

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4702954号
(P4702954)

(45) 発行日 平成23年6月15日 (2011.6.15)

(24) 登録日 平成23年3月18日 (2011.3.18)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 5/225 (2006.01)

H O 4 N 5/225 E

G O 3 B 17/02 (2006.01)

G O 3 B 17/02

G O 3 B 11/00 (2006.01)

G O 3 B 11/00

H O 4 N 101/00 (2006.01)

H O 4 N 101/00

請求項の数 6 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2006-198709 (P2006-198709)
 (22) 出願日 平成18年7月20日 (2006.7.20)
 (65) 公開番号 特開2007-274663 (P2007-274663A)
 (43) 公開日 平成19年10月18日 (2007.10.18)
 審査請求日 平成21年7月15日 (2009.7.15)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-63978 (P2006-63978)
 (32) 優先日 平成18年3月9日 (2006.3.9)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康德
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (72) 発明者 海原 昇二
 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

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】

被写体像を光電変換する撮像素子を有する撮像装置であって、
 前記撮像素子の被写体に近い側に配置された光学素子と、
 前記光学素子の表面に付着した異物を除去する異物除去手段と、
 使用者の要求に基づいて前記異物除去手段を動作させる第1の指示を出力する第1の指示手段と、

前記撮像装置の電源をOFFする第2の指示を出力する第2の指示手段と、
 前記第1の指示手段により前記第1の指示が出力されるときに第1の異物除去動作を実行し、前記第2の指示手段により前記第2の指示が出力されるときに第2の異物除去動作を実行する制御手段と、を具備し、

前記異物除去手段が前記第1の異物除去動作を実行する際の動作パラメータと、前記異物除去手段が前記第2の異物除去動作を実行する際の動作パラメータとが互いに異なることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記第2の指示は、前記撮像装置の電源スイッチがOFFされたときに前記第2の指示手段より出力される指示であることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記第2の指示は、前記撮像装置をスリープ状態に移行させるときに前記第2の指示手段より出力される指示であることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

10

20

【請求項 4】

前記異物除去手段は、前記光学素子を振動させる加振手段を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記異物除去手段は、前記光学素子の表面を払拭する払拭手段を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記異物除去手段は、前記光学素子の表面を静電吸引する静電吸引手段を備える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】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置における、撮影光軸上に配設された光学部材の表面に付着した塵埃等の異物を除去する技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

画像信号を電気信号に変換して撮像するデジタルカメラ等の撮像装置では、撮影光束を撮像素子で受光し、その撮像素子から出力される光電変換信号を画像データに変換して、メモリカード等の記録媒体に記録する。撮像素子としては、CCD (Charge Coupled Device) や C-MOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等が知られている。

20

【0003】

このような撮像装置では、撮像素子の被写体側に、光学ローパスフィルタや赤外線カットフィルタが配置されている。そして、撮像素子のカバーガラスやこれらのフィルタの表面に塵埃等の異物が付着すると、その付着部分が黒い点となって撮影画像に写り込み、撮影画像の品質を低下させることが知られている。

【0004】

特にレンズ交換可能な一眼レフデジタルカメラでは、シャッターやクイックリターンミラーといった機械的な作動部が、撮像素子の近傍に配置されており、それらの作動部から発生した塵埃等の異物が、撮像素子やローパスフィルタに付着することがある。また、レンズ交換時に、レンズマウントの開口から塵埃等がカメラ本体内に入り込み、これが付着することもある。

30

【0005】

この問題を解決する従来技術として、特許文献 1 には、撮像素子の被写体側に撮影光束を透過させる防塵幕を設け、これを圧電素子で振動させることにより、防塵幕の表面に付着した塵埃等の異物を除去する技術が開示されている。

【0006】

また、特許文献 2 には、その塵埃等の異物を除去する振動動作を、電源 ON 時のシステム起動動作後に行ったり、レンズの着脱またはアクセサリ装置の着脱時に行ったり、またリリース（撮影）動作に先立って行ったりする技術が開示されている。

40

【0007】

さらに、特許文献 3 には、リリース（撮影）動作に連動したタイミングと、手動操作またはレンズ着脱に応じたタイミングとで、塵埃等の異物を除去する振動動作の振動形態を異ならせる技術が開示されている。

【特許文献 1】特開 2002 - 204379 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 330082 号公報

【特許文献 3】特開 2004 - 264580 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

50

上記の特許文献 1 では、防塵幕の表面に付着した異物を除去するために、防塵幕に接合させた圧電素子に電圧を印加し、この圧電素子の駆動により防塵幕に幕振動を発生させている。この場合、防塵幕に付着した異物を除去するためには、異物の付着力を上回る力を異物に対して加えることで、異物を防塵幕から飛散させる必要があり、大きなエネルギーを要する。しかし、特許文献 1 においては、防塵幕を振動させる場合に、異物を効果的に除去するための圧電素子の効率的な駆動方法については考慮されておらず、消費電力が大きいという問題点があった。

【 0 0 0 9 】

また、特許文献 2 においては、電源 ON 時のシステム起動動作後に防塵幕の振動を行ったり、レンズの着脱またはアクセサリ装置の着脱時に行う以外に、さらにリリース動作とともに塵埃等の異物を除去する振動動作を行っている。そのため、防塵幕の振動で消費される電源エネルギーが撮影可能枚数に及ぼす影響は無視できない。

【 0 0 1 0 】

また、特許文献 3 においては、手動操作またはレンズ着脱に応じたタイミング以外のリリース動作時は、シャッター長秒時またはバルブに限定して電力消費の少ないモードで塵埃等の異物を除去する振動動作を行っている。しかし、電力消費の少ない振動動作、即ち異物除去能力の低い振動動作では塵埃を十分に除去することができない場合があり、無駄に電力を消費するだけになってしまう可能性は高い。

【 0 0 1 1 】

また、上記の従来技術では、いずれの場合にもレンズ交換時に塵埃等の異物を除去する振動動作を行っている。確かに、レンズ交換時はマウントが開放されミラーボックス内は外気にさらされ、外気中の塵埃等の異物がミラーボックス内に入りやすくなる。

【 0 0 1 2 】

しかしながら、この時ミラーボックス内に塵埃等の異物が侵入したとしてもミラーボックス内の壁面や構造物に付着するだけで、シャッター幕が閉じた状態ではシャッター幕より先の領域に異物が入り込むことは少ない。即ち、シャッター幕が閉じた状態では、撮像素子ユニットを覆うフィルター等の光学部材の表面に異物が付着することはまれである。そのため、レンズ交換時に塵埃等の異物を除去する振動動作を行なうことは必ずしも得策とは言えない。

【 0 0 1 3 】

ところで、フィルター等の光学部材に付着した塵埃等の異物は、ファンデルワールス力、液架橋力、静電力等により強固に付着力を発生させていることが文献等により知られている。静電力による付着に対する対策として、フィルター等の光学部材の表面を GND に落として表面の電位を下げるなどして除電し、帯電させないようにするさまざまな技術が知られている。

【 0 0 1 4 】

また、フィルター等の光学部材に付着した塵埃等の異物にはさまざまなものが存在するが、一般的に異物が付着した状態で長期間放置すると付着力が増大して、除去しにくくなることが実験的に解明されている。これは、環境すなわち温度・湿度の変化で結露することにより液架橋力等の付着力が増大したり、温度・湿度の変化でゴミが膨潤、乾燥を繰り返すことにより粘着しやすくなることによるものと考えられる。またゴム等の弾性材は自身に含まれる油脂等が時間と共にブリードして粘着しやすくなる。

【 0 0 1 5 】

したがって、本発明は上述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、撮影光軸上に配設された光学部材に付着する塵埃等の異物を、より効果的なタイミングで効率よく除去できるようにすることである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 6 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係わる撮像装置は、被写体像を光電変換する撮像素子を有する撮像装置であって、前記撮像素子の被写体に近い側に配

10

20

30

40

50

置された光学素子と、前記光学素子の表面に付着した異物を除去する異物除去手段と、使用者の要求に基づいて前記異物除去手段を動作させる第１の指示を出力する第１の指示手段と、前記撮像装置の電源をＯＦＦする第２の指示を出力する第２の指示手段と、前記第１の指示手段により前記第１の指示が出力されるときに第１の異物除去動作を実行し、前記第２の指示手段により前記第２の指示が出力されるときに第２の異物除去動作を実行する制御手段と、を具備し、前記異物除去手段が前記第１の異物除去動作を実行する際の動作パラメータと、前記異物除去手段が前記第２の異物除去動作を実行する際の動作パラメータとが互いに異なることを特徴とする。

【発明の効果】

【００１９】

本発明によれば、撮影光軸上に配設された光学部材に付着する塵埃等の異物を、より効果的なタイミングで効率よく除去することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２０】

以下、本発明の好適な実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【００２１】

（第１の実施形態）

まず、本発明の第１の実施形態のカメラについて、その概略的な構成を以下に説明する。

【００２２】

図１は、本発明の第１の実施形態のカメラの概略的な構成を示す図であって、本カメラの主に電氣的な構成を概略的に示すブロック構成図である。

【００２３】

また、本カメラ１００１の内部には、複数の回路基板が配設され、各種の電気回路を構成している。本カメラ１００１の電氣的な構成は、図１に示すように、例えば本カメラ１００１の全体を統括的に制御する制御手段であり制御回路であるＣＰＵ１０４１と、撮像素子１０２７によって取得した画像信号に基づいて記録に適合する形態の信号に変換する信号処理等、各種の信号処理を施す画像信号処理回路１０１６ａと、この画像信号処理回路１０１６ａによって処理済みの画像信号や画像データ及びこれに付随する各種の情報等を一時的に記録するワークメモリ１０１６ｂと、この画像信号処理回路１０１６ａによって生成された所定の形態の記録用の画像データを所定の領域に記録する記憶媒体１０４３と、この記憶媒体１０４３と本カメラ１の電気回路とを電氣的に接続すべく構成される記憶媒体インタフェース１０４２と、画像を表示するための液晶表示装置（ＬＣＤ）等からなる表示部１０４６と、この表示部１０４６と本カメラ１００１との間を電氣的に接続し、画像信号処理回路１０１６ａによって処理済の画像信号を受けて表示部１０４６を用いて表示するのに最適な表示用の画像信号を生成する表示回路１０４７と、乾電池等の二次電池等からなる電池１０４５と、この電池１０４５又は所定の接続ケーブル等（図示せず）により供給される外部電源（ＡＣ）からの電力を受けて、本カメラ１００１を動作させるのに適するように制御し、各電気回路へと配電する電源回路１０４４と、撮像ユニット１０１５に含まれる防塵フィルタ１０２１を振動させるためにＣＰＵ１０４１から出力される制御信号にしたがって圧電素子１０２２を駆動制御する電気回路（駆動回路）であって発振器等からなる防塵フィルタ駆動部１０４８と、ダストプロファイルと撮影画像をＰＣに転送する通信インタフェース１０４９のＵＳＢ、ＩＥＥＥ１３９４等からなる。なお、１０１２ａはレンズ、１０１４はシャッタ部である。

【００２４】

次に電子撮像装置の塵取り動作に関して図２を用いて説明する。電源をＯＮ（Ｓ２０１）するとまずアクティブスweep（防塵フィルタ１０２１の振動動作）を前回実行してから所定時間、すなわち予め定められた時間が経過しているかどうか判別する（Ｓ２０２）。所定時間経過していたならば、アクティブスweepを所定回数実行したかどうか判別する（Ｓ２０３）。所定回数行っていないならば、再びアクティブスweepを動作開始（Ｓ

10

20

30

40

50

204)させる。S202において所定時間経過していなかったならば、電源をOFFされたかどうかを検出し(S205)、電源OFFされたならば、アクティブスweepを所定回数実行したかどうか判別する(S206)。所定回数実行していないならば、アクティブスweepを再び動作させる(S207)。S205において電源がOFFされていないならば、再び所定時間が経過するまで待ちつづける(S202)。

【0025】

以上のように、上記の第1の実施形態では、電子撮像装置において所定時間防塵フィルターに塵が付着したままであると塵が取れにくくなるため、所定時間経過したら振動動作を行わせ、塵を取れやすくすることができる。

【0026】

また、電子撮像装置の電源がOFFされたときに防塵フィルタを振動させて塵取りを行うことにより、電子撮像装置がそのまま使用されずに保管された場合でも、長期にわたり防塵フィルタに塵がついたままで放置されることが防止される。

【0027】

(第2の実施形態)

図3および図4は、本発明の第2の実施形態に係る一眼レフデジタルカメラの外観を示す図である。具体的には、図3はカメラ前面側より見た斜視図であって、撮影レンズユニットを外した状態を示し、図4はカメラ背面側より見た斜視図である。

【0028】

図3において、1はカメラ本体であり、撮影時に使用者がカメラを安定して握り易いように前方に突出したグリップ部1aが設けられている。2はマウント部であり、着脱可能な撮影レンズユニット210(図5参照)をカメラ本体に固定させる。マウント接点21は、カメラ本体1と撮影レンズユニット210との間で制御信号、状態信号、データ信号などを通信すると共に、撮影レンズユニット210側に電力を供給する機能を有する。また、マウント接点21は電気通信のみならず、光通信、音声通信などを可能なように構成してもよい。

【0029】

4は撮影レンズユニットを取り外す際に押し込むレンズロック解除釦である。5はカメラ筐体内に配置されたミラーボックスで、撮影レンズを通過した撮影光束はここへ導かれる。ミラーボックス5の内部には、クイックリターンミラー6が配設されている。クイックリターンミラー6は、撮影光束をペンタプリズム22(図5参照)の方向へ導くために撮影光軸に対して45°の角度に保持される状態と、撮像素子33(図5参照)の方向へ導くために撮影光束から退避した位置に保持される状態とを取り得る。

【0030】

カメラ上部のグリップ側には、撮影開始の起動スイッチとしてのシャッターボタン7と、撮影時の動作モードに応じてシャッタースピードやレンズ絞り値を設定するためのメイン操作ダイヤル8と、撮影系の動作モードを設定する設定ボタン10が配置されている。これらの操作部材の操作結果の一部は、LCD表示パネル9に表示される。

【0031】

シャッターボタン7は、第1ストローク(半押し)でSW1(後述の7a)がONし、第2ストローク(全押し)にてSW2(後述の7b)がONする構成となっている。

【0032】

また、設定ボタン10は、シャッターボタン7の1回の押込みで連写になるか1コマのみの撮影となるかの設定や、セルフ撮影モードの設定などを行うものであり、LCD表示パネル9にその設定状況が表示される。

【0033】

カメラ上部中央には、カメラ本体に対してポップアップするストロボユニット11とフラッシュ取付け用のシュー溝12とフラッシュ接点13が配置されており、カメラ上部右寄りには撮影モード設定ダイヤル14が配置されている。

【0034】

10

20

30

40

50

グリップに対して反対側の側面には、開閉可能な外部端子蓋 15 が設けられており、この外部端子蓋 15 を開けた内部には、外部インタフェースとしてビデオ信号出力用ジャック 16 と USB 出力用コネクタ 17 が納められている。

【0035】

図 4 において、カメラ背面側には上方にファインダ接眼窓 18 が設けられ、更に背面中央付近には画像表示可能なカラー液晶モニタ 19 が設けられている。カラー液晶モニタ 19 の横に配置されたサブ操作ダイヤル 20 は、メイン操作ダイヤル 8 の機能の補助的役割を担い、例えばカメラの AE モードでは自動露出装置により算出された適正露出値に対する露出補正量を設定するために使用される。あるいは、シャッタースピードとレンズ絞り値の各々を使用者の意志によって設定するマニュアルモードにおいて、メイン操作ダイヤル 8 でシャッタースピードを設定し、サブ操作ダイヤル 20 でレンズ絞り値を設定するように使用される。また、このサブ操作ダイヤル 20 は、カラー液晶モニタ 19 に表示される撮影済み画像の表示選択にも用いられる。

10

【0036】

43 はカメラの動作を起動もしくは停止するためのメインスイッチである。

【0037】

44 はクリーニングモードを動作させるためのクリーニング指示操作部材であり、ローパスフィルタ上に付着したゴミをふるい落とす動作を指示するためのものである。具体的には後述する。

【0038】

20

図 5 は、本実施形態に係る一眼レフデジタルカメラの主要な電氣的構成を示すブロック図である。なお、前述の図 3 及び図 4 と共通する部分は同じ記号で示している。

【0039】

100 はカメラ本体 1 に内蔵されたマイクロコンピュータからなる中央処理装置（以下、MPU という）である。MPU 100 は、カメラの動作制御を司るものであり、各要素に対して様々な処理や指示を実行する。

【0040】

100a は MPU 100 に内蔵された EEPROM であり、時刻計測回路 109 の計時情報やその他の情報を記憶可能である。

【0041】

30

MPU 100 には、ミラー駆動回路 101、焦点検出回路 102、シャッタ駆動回路 103、映像信号処理回路 104、スイッチセンス回路 105、測光回路 106 が接続されている。また、LCD 駆動回路 107、バッテリーチェック回路 108、時刻計測回路 109、電源供給回路 110、圧電素子駆動回路 111 も接続されている。これらの回路は MPU 100 の制御により動作するものである。

【0042】

また、MPU 100 は、撮影レンズユニット 210 内に配置されたレンズ制御回路 201 と、マウント接点 21 を介して通信を行う。マウント接点 21 は撮影レンズユニット 210 が接続されると MPU 100 へ信号を送信する機能も備えている。これにより、レンズ制御回路 201 は、MPU 100 との間で通信を行い、撮影レンズユニット 210 内の撮影レンズ 200 および絞り 204 の駆動を、AF 駆動回路 202 および絞り駆動回路 203 を介して行うことが可能となる。

40

【0043】

なお、本実施形態では撮影レンズ 200 を便宜上 1 枚のレンズで示しているが、実際は多数のレンズ群により構成されている。

【0044】

AF 駆動回路 202 は、たとえばステッピングモータによって構成され、レンズ制御回路 201 の制御によって撮影レンズ 200 内のフォーカスレンズ位置を変化させることにより、撮像素子 33 に撮影光束の焦点を合わせるように調整する。203 は絞り駆動回路であり、たとえばオートアイリスなどによって構成され、レンズ制御回路 201 によって

50

絞り 204 を変化させ、光学的な絞り値を得るように構成されている。

【0045】

クイックリターンミラー 6 は、撮影レンズ 200 を通過する撮影光束をペンタプリズム 22 へ導くとともに、その一部を透過させてサブミラー 30 に導く。サブミラー 30 は、透過された撮影光束を焦点検出用センサユニット 31 へ導く。

【0046】

ミラー駆動回路 101 は、クイックリターンミラー 6 を、ファインダにより被写体像を観察可能とする位置と、撮影光束から待避する位置とへ駆動するためのものである。同時に、サブミラー 30 を、焦点検出用センサユニット 31 へ撮影光束を導く位置と、撮影光束から待避する位置とへ駆動する。具体的には、たとえば DC モータとギヤトレインなどから構成される。

10

【0047】

31 は不図示である結像面近傍に配置されたフィールドレンズ、反射ミラー及び、2 次結像レンズ、絞り、複数の CCD から成るラインセンサ等から構成されている周知の位相差方式の焦点検出用センサユニットである。焦点検出用センサユニット 31 から出力された信号は、焦点検出回路 102 へ供給され、被写体像信号に換算された後 MPU 100 へ送信される。MPU 100 は被写体像信号に基づいて、位相差検出法による焦点検出演算を行う。そして、デフォーカス量およびデフォーカス方向を求め、これに基づき、レンズ制御回路 201 および AF 駆動回路 202 を介して、撮影レンズ 200 内のフォーカスレンズを合焦位置まで駆動する。

20

【0048】

22 はペンタプリズムであり、クイックリターンミラー 6 によって反射された撮影光束を正立正像に変換反射する光学部材である。使用者は、ファインダ光学系を介して、ファインダ接眼窓 18 から被写体像を観察することができる。

【0049】

ペンタプリズム 22 は、撮影光束の一部を測光センサ 37 にも導く。測光回路 106 は、測光センサ 37 の出力を得て、観察面上の各エリアの輝度信号に変換し、MPU 100 に出力する。MPU 100 は、得られる輝度信号から露出値を算出する。

【0050】

32 は機械式のフォーカルプレーンシャッタであり、使用者がファインダにより被写体像を観察している時には撮影光束を遮る。また撮像時にはリリース信号に応じて、不図示の先羽根群と後羽根群の走行する時間差により所望の露光時間を得るように構成されている。フォーカルプレーンシャッタ 32 は、MPU 100 の指令を受けたシャッタ駆動回路 103 によって制御される。

30

【0051】

33 は撮像素子で、撮像デバイスである CMOS が用いられる。撮像デバイスには、CCD 型、CMOS 型および CID 型など様々な形態があり、何れの形態の撮像デバイスを採用してもよい。

【0052】

34 はクランプ / CDS (相関二重サンプリング) 回路であり、A / D 変換する前の基本的なアナログ処理を行うとともに、クランプレベルの変更も可能である。35 は AGC (自動利得調整装置) であり、A / D 変換する前の基本的なアナログ処理を行うとともに、AGC 基本レベルの変更も可能である。36 は A / D 変換器であり、撮像素子 33 のアナログ出力信号をデジタル信号に変換する。

40

【0053】

410 は光学ローパスフィルタで、水晶からなる複屈折板および位相板を複数枚貼り合わせて積層し、更に赤外カットフィルタを貼り合わせて構成されている。

【0054】

430 は積層型の圧電素子であり、MPU 100 の指令を受けた圧電素子駆動回路 111 から供給される電圧信号により振動し、その振動を光学ローパスフィルタ 410 に伝え

50

るように構成されている。

【 0 0 5 5 】

4 0 0 は、光学ローパスフィルタ 4 1 0、圧電素子 4 3 0、撮像素子 3 3 が後述する他の部品と共にユニット化された撮像ユニットであり、詳細な構成については後述する。

【 0 0 5 6 】

1 0 4 は映像信号処理回路であり、デジタル化された画像データに対してガンマ/ニー処理、フィルタ処理、モニタ表示用の情報合成処理など、画像処理全般を実行する。この映像信号処理回路 1 0 4 からのモニタ表示用の画像データは、カラー液晶駆動回路 1 1 2 を介してカラー液晶モニタ 1 9 に表示される。

【 0 0 5 7 】

また、映像信号処理回路 1 0 4 は、M P U 1 0 0 の指示により、メモリコントローラ 3 8 を通じて、バッファメモリ 3 7 に画像データを保存することも可能である。更に、映像信号処理回路 1 0 4 は、J P E G などの画像データ圧縮処理を行う機能も有している。連写撮影など連続して撮影が行われる場合は、一旦バッファメモリ 3 7 に画像データを格納し、メモリコントローラ 3 8 を通じて未処理の画像データを順次読み出すことも可能である。これにより映像信号処理回路 1 0 4 は、A / D 変換器 3 6 から入力されてくる画像データの速度に関わらず、画像処理や圧縮処理を順次行うことが可能となる。

【 0 0 5 8 】

メモリコントローラ 3 8 は、外部インタフェース 4 0 (図 3 におけるビデオ信号出力用ジャック 1 6 および U S B 出力用コネクタ 1 7 が相当する) から入力される画像データをメモリ 3 9 に記憶する機能や、メモリ 3 9 に記憶されている画像データを外部インタフェース 4 0 から出力する機能も有する。なお、メモリ 3 9 は、カメラ本体に対して着脱可能なフラッシュメモリなどである。

【 0 0 5 9 】

1 0 5 はスイッチセンス回路であり、各スイッチの操作状態に応じて入力信号を M P U 1 0 0 に送信する。7 a は、リリースボタン 7 の第 1 ストローク (半押し) によりオンするスイッチ S W 1 である。7 b は、リリースボタン 7 の第 2 ストローク (全押し) によりオンするスイッチ S W 2 である。スイッチ S W 2 がオンされると、撮影開始の指示が M P U 1 0 0 に送信される。また、メイン操作ダイヤル 8、サブ操作ダイヤル 2 0、撮影モード設定ダイヤル 1 4、メインスイッチ 4 3、クリーニング指示操作部材 4 4 が接続されている。

【 0 0 6 0 】

1 0 7 は L C D 駆動回路であり、M P U 1 0 0 の指示に従って、L C D 表示パネル 9 やファインダー内液晶表示装置 4 1 を駆動する。

【 0 0 6 1 】

1 0 8 はバッテリーチェック回路であり、M P U 1 0 0 からの信号に従って、所定時間バッテリーチェックを行い、その検出出力を M P U 1 0 0 へ送る。4 2 は電源部であり、カメラの各要素に対して、必要な電力を供給する。

【 0 0 6 2 】

1 0 9 は時刻計測回路で、メインスイッチ 4 3 が O F F されて次に O N されるまでの時間や日付を計測し、M P U 1 0 0 からの指令により、計測結果を M P U 1 0 0 へ送信することができる。

【 0 0 6 3 】

次に、撮像ユニット 4 0 0 の詳細な構成について、図 6 乃至 1 2 を参照して以下に説明する。

【 0 0 6 4 】

図 6 は、ローパスフィルタ及び撮像素子周りの保持構造を示すための、カメラ内部の概略構成を示す分解斜視図である。

【 0 0 6 5 】

ミラーボックス 5 には、それぞれ被写体側から順にシャッターユニット 3 2、カメラ本

10

20

30

40

50

体の骨格となる本体シャーシ 300、撮像ユニット 400 が配設されている。撮像ユニット 400 は、撮影レンズユニットが取り付けられる基準となるマウント 2 の取付け面に対して撮像素子 33 の撮像面が所定の距離でかつ平行になるように、調整されて固定される。

【0066】

図 7 は、ローパスフィルタ保持ユニット 470 の構成部材の一部を示す正面図である。また、図 8 は、図 7 の A - A 矢視断面図である。

【0067】

図 7 及び図 8 において、510 は、矩形の開口部を有しその開口部に撮像素子 33 を露出させるように撮像素子 33 を固着する板状の撮像素子保持部材であり、周囲にミラーボックス 5 にビス固定するための腕部を 3 ヶ所有する。なお、図 8 における 520 は、後述するゴムシート、530 は後述する段ビスである。

10

【0068】

420 は、光学ローパスフィルタ 410 の周囲を囲む枠部 420a と、左右に伸びた取付け保持のための腕部 420b とを有する樹脂または金属製のローパスフィルタ保持部材である。枠部 420a の一つの辺には、圧電素子 430 を収納するための収納部 421 が設けられており、枠部 420a と圧電素子 430 の一端面は接着等により固着されている。

【0069】

枠部 420a のうち収納部 421 を有する辺に対向する辺には、バネ性を有する付勢部材 440 を収納するための収納部 422 が設けられており、光学ローパスフィルタ 410 を圧電素子 430 の方向に付勢するように構成されている。

20

【0070】

すなわち、光学ローパスフィルタ 410 は、ローパスフィルタ保持部材 420 において、圧電素子 430 と付勢部材 440 とで同一平面内で挟み込むように配置される。このように配置されることにより、光学ローパスフィルタ 410 は、圧電素子 430 の伸縮運動に追従して移動することができる。

【0071】

付勢部材 440 は弾性体であれば、金属によって形成される板バネやコイルバネを用いてもよいし、ゴムやプラスチックなどの高分子重合体を用いてもよい。また、本実施形態においては、付勢部材 440 を別部材として設けたが、ローパスフィルタ保持部材 420 にバネ性を持たせることで、光学ローパスフィルタ 410 の運動が圧電素子 430 の伸縮運動に追従するようによい。

30

【0072】

また、光学ローパスフィルタ 410 の 4 辺と、ローパスフィルタ保持部材 420 の隙間には、図 8 及び図 9 に示すような枠状の弾性部材 450 を介在させている。

【0073】

図 9 は、弾性部材 450 の詳細図である。

【0074】

この弾性部材 450 は、圧電素子 430 の伸縮方向に延びる腕部である 450a と、直交方向の腕部である 450b とからなる。ここで、腕部 450a と腕部 450b の剛性は異なるように構成されている。つまり、弾性部材 450 は、圧電素子 430 の伸縮に追従する光学ローパスフィルタ 410 の揺動を許容するために、伸縮作用を受ける腕部 450b の剛性を、腕部 450a の剛性よりも小さくしている。具体的には、腕部 450a の断面 B - B が、図示するように矩形により構成されているのに対し、腕部 450b の断面 C - C は、矩形から一部肉抜きされた形状により構成されている。

40

【0075】

腕部 450a と腕部 450b の剛性を変える構成はこれに限らず、例えば、異なる部材で構成した腕部を二色成形等により一体化するようによい。

【0076】

50

光学ローパスフィルタ 4 1 0 の周囲 4 辺は、ローパスフィルタ保持部材 4 2 0 に対して圧電素子 4 3 0 と弾性部材 4 5 0 とで隙間のないように密閉されている。

【 0 0 7 7 】

本実施形態では、圧電素子 4 3 0 として、一般的に知られる圧電体と内部電極とを交互に積層してなる積層型の圧電素子を用いている。さらには、圧電体の積層方向に電圧を印加する d 3 3 型の積層型圧電素子を採用している。したがって、積層方向により大きな振幅（変位）が得られる。すなわち光学ローパスフィルタ 4 1 0 を振動方向に大きく変位させることが出来る。他にも、圧電素子には様々な種類があり、光学ローパスフィルタの平面方向、すなわち光軸と直交する方向に変位を生じるものであれば、他の圧電素子を使用することも可能である。

10

【 0 0 7 8 】

また、本実施形態においては、圧電素子の積層方向（光学ローパスフィルタの振動方向）に直交する断面形状は、光軸方向長さを光学ローパスフィルタ 4 1 0 の厚みとほぼ同等とする。そして、光軸方向に直角かつ振動方向に直角な方向の長さが長くなるように構成することで、積層される圧電体の面積を大きくし、より大きな力を得ながらも、光軸方向にカメラが大型化することを防止している。

【 0 0 7 9 】

また、圧電素子の断面形状を上述のような構成にすることで、圧電素子 4 3 0 の光軸に垂直な面内での回転に対する許容座屈応力が大きくなる。そのため、光学ローパスフィルタ 4 1 0 が光軸に垂直な面内での回転成分を持った振動をしても、圧電素子の座屈破壊を防止することが可能となる。

20

【 0 0 8 0 】

これについて図 1 0 を参照してさらに説明を加える。

【 0 0 8 1 】

光学ローパスフィルタ 4 1 0 の光軸に垂直な面内での回転により発生するモーメント M により、圧電素子 4 3 0 の端部に発生する力は、圧電素子 4 3 0 の伸縮方向（振動方向）と直角方向の長さを L とした場合、以下ようになる。

【 0 0 8 2 】

$$\text{力 } F = M / (L / 2)$$

以上の式からもわかるように、伸縮方向と直角方向の長さによって、圧電素子端部に発生する力 F は変化し、長さを可能な限り長くした方が、圧電素子端部に発生する力を小さくすることが可能となり、モーメント M による許容座屈応力も大きくなる。

30

【 0 0 8 3 】

又、光軸方向の圧電素子 4 3 0 の厚さ T 2 を長さ L と同じとした場合、接眼側には、撮像素子 3 3、対物側にはフォーカルプレーンシャッタ 3 2 が有るため、圧電素子 4 3 0 がこれらの装置と干渉してしまう。この干渉を無くそうとすると、撮像素子 3 3 とフォーカルプレーンシャッタ 3 2 の間隔を広げる必要があり、カメラが大型化してしまう。そのため、圧電素子 4 3 0 の厚さ T 2 は、長さ L よりも小さくすることが好ましい。なお、図 1 0 において、T 1 は光学ローパスフィルタ 4 1 0 の厚みを示す。

【 0 0 8 4 】

40

また、本実施形態においては、光学ローパスフィルタ 4 1 0 と圧電素子 4 3 0 が直接当接する構成となっているが、間にスペーサを挟む構成としても良い。スペーサを挟むことにより、圧電素子 4 3 0 はスペーサに対して振動を加えればよいので、レイアウト上の制約を緩和することが可能となる。

【 0 0 8 5 】

上述のように、圧電素子 4 3 0 は、電圧印加による伸縮方向が光軸と直交する方向（カメラ天地方向）に保持されている。ここで、圧電素子 4 3 0 はローパスフィルタ保持部材 4 2 0 に接着されて固定されているが、光学ローパスフィルタ 4 1 0 に対しては接着されることなく、接しているのみである。つまり、圧電素子 4 3 0 の光学ローパスフィルタ 4 1 0 に対する振動面は、光学ローパスフィルタ 4 1 0 に固着されていない。

50

【 0 0 8 6 】

光学ローパスフィルタ 4 1 0 は、弾性部材 4 5 0 で支持されることにより、圧電素子 4 3 0 の伸縮方向のみならず、撮影光軸方向の運動についても所定量許容される。つまり、圧電素子 4 3 0 の振動を受けることにより、光学ローパスフィルタ 4 1 0 は、撮影光軸に直交する平面に対してある程度の傾きを許容されるように構成されている。このように構成することにより、光学ローパスフィルタ 4 1 0 上に付着する異物が、撮影光軸方向にも加速度を受け得ることになり、異物除去にはより好ましい。しかし、光学ローパスフィルタ 4 1 0 の撮影光軸に直交する平面に対する傾きを許容した場合、圧電素子 4 3 0 と光学ローパスフィルタ 4 1 0 を接着してしまうと、圧電素子 4 3 0 にせん断応力が生じてしまう。特に本実施形態のように積層型の圧電素子を用いた場合には、このようなせん断応力により圧電素子の破壊を招いてしまうため好ましくない。

10

【 0 0 8 7 】

このような問題に対し、本実施形態では、圧電素子 4 3 0 の光学ローパスフィルタ 4 1 0 に対する振動面を、光学ローパスフィルタ 4 1 0 に接着しないで、接するのみとする。これにより、光学ローパスフィルタ 4 1 0 が撮影光軸に直交する平面に対して傾いても、圧電素子 4 3 0 にせん断応力は生じないことになる。つまり、光学ローパスフィルタ 4 1 0 が撮影光軸に直交する平面に対して傾いたときには、圧電素子 4 3 0 の振動面と、光学ローパスフィルタ 4 1 0 の被接触面は、相対的に位置がずれるため、圧電素子 4 3 0 が直接的に回転力を受けることがない。

【 0 0 8 8 】

20

一方、圧電素子 4 3 0 の振動面と光学ローパスフィルタ 4 1 0 とを接着しない場合には、圧電素子の振動に対し、光学ローパスフィルタの追従性が悪くなるという問題を生じる。この問題に対しては、上述のように、光学ローパスフィルタ 4 1 0 を、圧電素子 4 3 0 と付勢部材 4 4 0 とで同一平面内で挟み込むように配置することにより対応している。すなわち、光学ローパスフィルタ 4 1 0 を反対側からバネなどで付勢することにより、圧電素子 4 3 0 が縮み方向に駆動されたときでも、光学ローパスフィルタ 4 1 0 を圧電素子 4 3 0 に常に接しさせることができる。

【 0 0 8 9 】

このように構成することにより、せん断応力の発生による圧電素子 4 1 0 の破壊を避けつつ、光学ローパスフィルタ 4 1 0 の振動に対する良好な追従性を確保している。

30

【 0 0 9 0 】

図 1 1 は、図 6 および図 7 を用いて説明した撮像ユニット 4 0 0 について、このユニットを構成する部品を更に説明するための分解斜視図である。

【 0 0 9 1 】

5 0 0 は撮像素子ユニットであり、少なくとも撮像素子 3 3 と撮像素子保持部材 5 1 0 により構成されている。4 7 0 はローパスフィルタユニットであり、少なくとも光学ローパスフィルタ 4 1 0 と、ローパスフィルタ保持部材 4 2 0 と、圧電素子 4 3 0 と、付勢部材 4 4 0 と、弾性部材 4 5 0 と、規制部材 4 6 0 とにより構成されている。

【 0 0 9 2 】

規制部材 4 6 0 は、光学ローパスフィルタ 4 1 0 を、ローパスフィルタ保持部材 4 2 0 との間で撮影光軸方向に所定の間隔を空けて挟みこみ、これにより、光学ローパスフィルタ 4 1 0 の撮影光軸方向の動きを規制している。このように規制することにより、光学ローパスフィルタ 4 1 0 の、所定角以上の撮影光軸に直交する平面に対する傾きを防いでいる。

40

【 0 0 9 3 】

また、規制部材 4 6 0 は、光学ローパスフィルタ 4 1 0 の開口を規制する開口部を有し、開口部以外に入射される撮影光束を遮光する。これにより、光学ローパスフィルタ 4 1 0 の外周部から撮影光束が撮像素子へ入射することを防ぎ、反射光によるゴーストの発生を防止している。

【 0 0 9 4 】

50

５２０は、弾性を有するゴムシートである。ローパスフィルタ保持部材４２０の腕部４２０ｂが、ゴムシート５２０を挟んで、撮像素子保持部材５１０に段ビス５３０で係止されることにより、ローパスフィルタユニット４７０が、撮像素子ユニット５００に係止される。

【００９５】

図１２は、ゴムシート５２０を説明するための詳細図である。図１２に示すように、ゴムシート５２０は、枠部５２０ａと、段ビス５３０を支持するための支持部を有する互いに対向する２箇所の腕部５２０ｂとが一体的に形成されて構成される。

【００９６】

枠部５２０ａのうち撮像素子３３側の面は撮像素子保持部材５１０に密着し、光学ローパスフィルタ４１０側の面はローパスフィルタ保持部材４２０の枠部４２０ａに密着する。これにより、ローパスフィルタ保持部材４２０と撮像素子３３との間はゴムシート５２０で封止され、光学ローパスフィルタ４１０とローパスフィルタ保持部材４２０との間は圧電素子４３０と弾性部材４５０とで封止されることになる。従って、光学ローパスフィルタ４１０と撮像素子３３の間の空間は、ゴミ等の異物の侵入を防ぐ密閉空間となる。

【００９７】

さらには、圧電素子４３０が振動状態になってもローパスフィルタ保持ユニット４７０の振動は、ゴムシート５２０の弾性により浮遊支持構造になっているため撮像素子３３には伝わりにくい。

【００９８】

尚、本実施形態では５２０をゴムシートとして説明したが、異物の侵入を防ぐ密閉性と、光学ローパスフィルタ４１０の振動を撮像素子３３に伝達しない振動吸収性を有する部材であればこれに限らない。例えば、一定の厚みを有するスポンジ製の両面テープやゲルシートのような部材であっても適用可能である。

【００９９】

次に、光学ローパスフィルタ４１０の振動について説明する。

【０１００】

圧電素子４３０を駆動する圧電素子駆動回路１１１に対して、制御手段であるＭＰＵ１００が所定の周期電圧を圧電素子４３０に印加するように指示すると、圧電素子４３０は光軸と略直角方向（カメラ天地方向）に伸縮して振動する。光学ローパスフィルタ４１０は、圧電素子４３０と付勢部材４４０とで略同一平面内方向で挟み込まれるように配置されている。したがって、光学ローパスフィルタ４１０と圧電素子４３０は常に接した状態で保持されているため、圧電素子４３０の振動が光学ローパスフィルタ４１０に伝達される。

【０１０１】

上述の通り、ローパスフィルタ保持部材４２０と撮像素子３３との間は、ゴムシート５２０により、また、光学ローパスフィルタ４１０とローパスフィルタ保持部材４２０との間は、圧電素子４３０と弾性部材４５０により封止されている。そのため、光学ローパスフィルタ４１０と撮像素子３３の空間は、ゴミ等が侵入しないような密閉空間となっている。また、同時に、光学ローパスフィルタ４１０等を含むローパスフィルタユニット４７０は、撮像素子ユニット５００に対してゴムシート５２０を挟む込むように構成されているので、ローパスフィルタユニット４７０の振動は、ゴムシート５２０により吸収される。したがって、ローパスフィルタユニット４７０の振動は、撮像素子３３にはほとんど伝わらない。

【０１０２】

このような構成により、圧電素子４３０が振動しても、撮像素子３３にはその影響はほとんど及ばない。その結果、振動を受ける構造体を限定することが可能となり、特に振動を起こしたい光学ローパスフィルタ４１０を重点的に振動させることができる。これにより、振動を受ける構造体の全質量を小さく抑えることが可能となり、圧電素子４３０を駆動するエネルギーは、より小さくて済むことになる。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 3 】

さらに、光学ローパスフィルタ 4 1 0 の振動が、撮像素子 3 3 にほとんど伝わらないため、撮像素子 3 3 の接着剥がれといった破損を防止することが可能となる。また逆に、カメラに対して衝撃が加えられた時には、その衝撃は圧電素子 4 3 0 にほとんど伝わらないことになるため、圧電素子 4 3 0 がカメラに加えられる衝撃により破損されることを防止できる。

【 0 1 0 4 】

また、上述の通り、光学ローパスフィルタ 4 1 0 と圧電素子 4 3 0 は接着しない、すなわち結合しない構成となっている。そのため、圧電素子 4 3 0 に周期電圧を印加して伸縮させても、圧電素子 4 3 0 は光学ローパスフィルタ 4 1 0 を押し出す方向にのみ力が発生し、逆に慣性により光学ローパスフィルタ 4 1 0 が圧電素子 4 3 0 を引っ張る方向には力が発生しない。そのため、圧電素子 4 3 0 に超音波域の高周波電圧を印加したとしても、圧電素子 4 3 0 に過大な引張り力が付加されることがなく、積層部分における剥離といった破損を防ぐことが可能となる。

10

【 0 1 0 5 】

次に、本実施形態において、光学ローパスフィルタ 4 1 0 表面に付着した塵埃などの異物を除去する動作について図 1 3 のフローチャートを参照して説明する。

【 0 1 0 6 】

ステップ S 1 で、メイン S W 4 3 にて電源がオンされると、ステップ S 2 で、カメラを起動させるための処理が行われる。具体的には、M P U 1 0 0 が、電力供給回路 1 1 0 を制御して各回路へ電力を供給させ、カメラを初期設定し、撮影動作を可能にするカメラ O N 動作を行う。

20

【 0 1 0 7 】

その後ステップ S 3 で、クリーニング指示操作部材 4 4 が使用者により操作されたか否かが判断され、操作された場合はステップ S 4 に進み、操作されない場合はステップ S 5 へ進む。

【 0 1 0 8 】

なお、本実施形態では、クリーニング指示操作部材 4 4 を設けたが、本発明はこれに限定されるものではなく、クリーニングモードへの移行を指示するための操作部材は、機械的なボタンに限らない。例えば、カラー液晶モニタ 1 9 に表示されたメニューから、カーソルキーや指示ボタンなどを用いて指示する方法をとっても良い。

30

【 0 1 0 9 】

ステップ S 4 ではクリーニングモード開始の指令を受けて、カメラ本体 1 をクリーニングモードの状態に移行させる。このクリーニングモードとは、圧電素子 4 3 0 により光学ローパスフィルタ 4 1 0 を振動させて光学ローパスフィルタ 4 1 0 の表面に付着した異物をふるい落とす動作を行うモードである。

【 0 1 1 0 】

クリーニングモードが開始されると、まず電力供給回路 1 1 0 は、クリーニングモードに必要な電力を、カメラ本体 1 の各部へ必要に応じて供給する。また、これに並行して電源 4 2 の電池残量を検出して、その結果を M P U 1 0 0 へ送信する。

40

【 0 1 1 1 】

M P U 1 0 0 は、クリーニングモード開始の信号を受け取ると、圧電素子駆動回路 1 1 1 に駆動信号を送る。圧電素子駆動回路 1 1 1 は、M P U 1 0 0 より駆動信号を受け取ると、圧電素子 4 3 0 を駆動するための周期電圧を生成し、圧電素子 4 3 0 に対して印加する。圧電素子 4 3 0 は、印加される電圧に応じて伸縮する。圧電素子が伸びると、光学ローパスフィルタ 4 1 0 は圧電素子 4 3 0 に押されて光軸に直交する方向（面内方向）に移動し、付勢部材 4 4 0 はその移動量分だけ縮む。圧電素子 4 3 0 が縮むと、光学ローパスフィルタ 4 1 0 は付勢部材 4 4 0 によって圧電素子 4 3 0 に対して付勢されているため、圧電素子 4 3 0 の縮む運動に追従して移動する。圧電素子 4 3 0 に周期電圧が印加されると、上記運動の繰り返しが生じ、光学ローパスフィルタ 4 1 0 は圧電素子 4 3 0 の周期的

50

な伸縮に追従して、光軸に直交する方向、即ち面内方向に振動する。

【 0 1 1 2 】

クリーニングモードが終了するとステップ S 5 に進む。

【 0 1 1 3 】

ステップ S 5 では、S W 1 (7 a)、S W 2 (7 b)、メイン操作ダイヤル 8、サブ操作ダイヤル 2 0、撮影モード設定ダイヤル 1 4、他のスイッチ等の信号を受け、カメラの撮影・設定等のカメラ動作を行う。この動作は、一般的に知られている動作であるので、ここでは詳細な説明は省略する。

【 0 1 1 4 】

次にステップ S 6 では、カメラの待機状態においてメインスイッチ 4 3 にてカメラの電源が O F F されたか否かが判断され、O F F された場合はステップ S 7 に進み、電源が O F F されなければステップ S 3 に戻る。

【 0 1 1 5 】

ステップ 7 ではステップ S 4 と同様のクリーニングモードの動作を実行後、ステップ S 8 に進む。

【 0 1 1 6 】

ここで、ステップ S 7 におけるクリーニングモードでは、カメラの消費電力、動作時間等を考慮して、圧電素子の駆動周波数、駆動時間、制御法等のパラメーターをステップ S 4 とは異ならせて駆動しても良い。

【 0 1 1 7 】

ステップ S 8 では、カメラ本体 1 の M P U 1 0 0 の制御により各回路を終了させるための制御を行い、必要な情報等を E E P R O M 1 0 0 a に格納し、電力供給回路 1 1 0 を制御して所望の各回路への電源供給を遮断する電源 O F F 動作を行う。

【 0 1 1 8 】

以上のように、本実施形態では、使用者が意図したタイミングだけではなく、カメラの電源が O F F されたときに、クリーニングモードを実行して光学ローパスフィルタ 4 1 0 上に付着した異物を除去する動作を行う。その後、カメラの電源の O F F 動作を行う。

【 0 1 1 9 】

ここで、光学ローパスフィルタ 4 1 0 上に付着した異物にはさまざまなものが存在するが、一般的に異物が付着した状態で長期間放置するとクリーニングモードで振動をかけても除去しにくいことが本願発明者らにより実験的に解明された。これは、環境すなわち温度・湿度の変化で結露することにより液架橋力等の付着力が増大したり、温度・湿度の変化でゴミが膨潤、乾燥を繰り返すことにより粘着することによるものと考えられる。またゴム等の弾性材は自身に含まれる油脂等が時間と共にブリードして粘着する。

【 0 1 2 0 】

したがって、使用者が長期間未使用状態となる可能性が高い電源 O F F 操作のタイミングでクリーニングモードの実行を行うことにより、より効率的・効果的な異物除去を行うことが可能となる。これは、ゴミを除去しにくい状態になっている可能性の高い長期間未使用状態後の電源 O N 操作のタイミングで異物除去を行うよりも、より効率的・効果的と考えることができる。なお、上記の電源 O F F 操作のタイミングとは、電源が O F F された瞬間という意味ではなく、電源 O F F から多少のタイムラグがあってから異物除去動作を行う場合も含む。

【 0 1 2 1 】

また、本実施形態ではメインスイッチ 4 3 による電源 O F F 操作時に異物除去を行う場合について説明した。しかし、電源 O N 状態での所定時間経過後に電源 O F F 時と同様のカメラ O F F 動作を実行する場合も、事前にクリーニングモード（異物除去）を行うようにすれば同様の効果が得られることは言うまでも無い。例えば、システムへの電源の供給を一時的に制限することにより節電を図るスリープ状態に移行するタイミングで、クリーニングモードを行うようにしてもよい。

【 0 1 2 2 】

なお、上記でのメインスイッチ４３による電源ＯＦＦ操作時に異物除去を行うとは、メインスイッチ４３のＯＦＦ操作の信号がＭＰＵ１００に伝達され、ＭＰＵ１００が圧電素子駆動回路１１１に指令を出して異物除去動作を行わせることを意味する。また、スリープ状態に移行するタイミングでクリーニングモードを行うとは、やはりＭＰＵ１００がスリープ状態に移行するタイミングで圧電素子駆動回路１１１に指令を出して異物除去動作を行わせることを意味する。

【０１２３】

（第３の実施形態）

次に、図１４及び図１５を参照して、光学ローパスフィルタ等の光学素子上に付着した異物を除去する装置の別の形態について説明する。

10

【０１２４】

撮像部６００は、光学ローパスフィルタ等の光学素子６１１と、光学素子６１１を保持する保持部材６１２と、固体撮像素子６１３ｂと固体撮像素子６１３ｂを保護するためのカバー部材６１３ａとで構成された固体撮像装置６１３とを備えている。また、固体撮像装置６１３のカバー部材６１３ａと光学素子６１１との間を密封するためのシール部材６１４を備えている。

【０１２５】

６２１は不図示の駆動ユニットに連結され、光学素子６１１の表面に平行に図中矢印Ｄ方向に走行可能なレバーであり、耐磨耗性繊維６２２（例えば、東洋紡社製ダイニーマ）を備える。そして、耐磨耗性繊維６２２が清掃用ブラシとなっている。

20

【０１２６】

６２３は光学素子６１１に付着している異物である。ここで、耐磨耗性繊維６２２は光学素子６１１に接触するように長さが調整されている。

【０１２７】

まず、レバー６２１は図中上方に位置しており、クリーニングモードの動作が開始されると下方に走行するとともに、耐磨耗性繊維６２２も下方に走行する。そして、耐磨耗性繊維６２２が光学素子６１１に接触しながら下方に走行することで、光学素子６１１に付着していた異物６２３は払い落とされることになる。そして、光学素子６１１の表面を下方に走査した後、上方の元の位置に復帰する。

【０１２８】

30

本実施形態においても、上記のクリーニングモードの動作をカメラの電源ＯＦＦ操作のタイミングで行う。即ち、使用者が長期間未使用状態となる可能性が高い電源ＯＦＦ操作のタイミングでクリーニングモードの実行を行うことにより、より効率的・効果的な異物除去を行うことが可能となる。

【０１２９】

（第４の実施形態）

次に、図１６及び図１７を参照して、光学ローパスフィルタ等の光学素子上に付着した異物を除去する装置の別の形態について説明する。

【０１３０】

撮像部７００は、光学ローパスフィルタ等の光学素子７１１と、光学素子７１１を保持する保持部材７１２と、固体撮像素子７１３ｂと固体撮像素子７１３ｂを保護するためのカバー部材７１３ａとで構成された固体撮像装置７１３とを備えている。また、固体撮像装置７１３のカバー部材７１３ａと光学素子７１１との間を密封するためのシール部材７１４を備えている。

40

【０１３１】

７２１は光学素子７１１の表面に平行に図中矢印Ｅ方向に走行可能なポリイミド等の絶縁体であり、不図示のコイルによって帯電状態及び除電状態に切り替えることができる。

７２３は光学素子７１１に付着している異物である。

【０１３２】

まず、絶縁体７２１は図中上方に位置しており、クリーニングモードの動作が開始され

50

ると、不図示のコイルに所定の電圧が印加されて絶縁体 7 2 1 は帯電し、下方に走行する。

【 0 1 3 3 】

このとき、絶縁体 7 2 1 は帯電しているので、光学素子 7 1 1 の表面に帯電した異物 7 2 3 が付着していた場合は、お互いに帯電している異物 7 2 3 と絶縁体 7 2 1 との間で静電気力が発生する。異物 7 2 3 は光学素子 7 1 1 の表面との付着力に抗してこの静電気力（静電吸着力）によって絶縁体 7 2 1 に引き寄せられる。そして、上記静電気力によって絶縁体 7 2 1 に引き寄せられた異物 7 2 3 は、絶縁体 7 2 1 の表面に留まり続ける。絶縁体 7 2 1 が下方への走行を終了すると、不図示のコイルにより、帯電させた時とは逆の電圧を絶縁体 7 2 1 に印加する。すると絶縁体 7 2 1 が除電される。この除電操作により、静電気力で絶縁体 7 2 1 の表面に付着していた異物 7 2 3 は、重力により絶縁体 7 2 1 の表面から離れて落下する。

10

【 0 1 3 4 】

その後、絶縁体 7 2 1 は上方の元の位置に復帰する。

【 0 1 3 5 】

本実施形態においても、上記のクリーニングモードの動作をカメラの電源 OFF 操作のタイミングで行う。即ち、使用者が長期間未使用状態となる可能性が高い電源 OFF 操作のタイミングでクリーニングモードの実行を行うことにより、より効率的・効果的な異物除去を行うことが可能となる。

【 0 1 3 6 】

20

（他の実施形態）

また、各実施形態の目的は、次のような方法によっても達成される。すなわち、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給する。そして、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（または CPU や MPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行する。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、本発明には次のような場合も含まれる。すなわち、プログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム（OS）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される。

30

【 0 1 3 7 】

さらに、次のような場合も本発明に含まれる。すなわち、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれる。その後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わる CPU など実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される。

【 0 1 3 8 】

本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明した手順に対応するプログラムコードが格納されることになる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 1 3 9 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係わる一眼レフデジタルカメラのブロック図である。

【図 2】第 1 の実施形態の一眼レフデジタルカメラの動作を示すフローチャートである。

【図 3】本発明の第 2 の実施形態に係わる一眼レフデジタルカメラを前方から見た外観斜視図である。

【図 4】第 2 の実施形態の一眼レフデジタルカメラを背面側から見た外観斜視図である。

【図 5】第 2 の実施形態の一眼レフデジタルカメラの電氣的構成を示すブロック図である。

50

【図 6】ローパスフィルタ及び撮像素子周りの保持構造を示すためのカメラ内部の概略構成を示す分解斜視図である。

【図 7】ローパスフィルタ保持ユニットの構成部材の一部を示す正面図である。

【図 8】図 7 におけるローパスフィルタ保持ユニットの A - A 矢視断面図である。

【図 9】弾性部材の詳細図である。

【図 10】光学ローパスフィルタの振動時に発生する力を説明するための概念図である。

【図 11】撮像ユニットを構成する部品を説明するための分解斜視図である。

【図 12】ゴムシートの部品詳細図である。

【図 13】第 2 の実施形態の一眼レフデジタルカメラの動作を説明するためのフローチャートである。

10

【図 14】第 3 の実施形態における光学ローパス上に付着したゴミを除去する装置を示す図である。

【図 15】第 3 の実施形態における光学ローパス上に付着したゴミを除去する装置を示す図である。

【図 16】第 4 の実施形態における光学ローパス上に付着したゴミを除去する装置を示す図である。

【図 17】第 4 の実施形態における光学ローパス上に付着したゴミを除去する装置を示す図である。

【符号の説明】

【 0 1 4 0 】

20

1 カメラ本体

1 a グリップ部

2 マウント

4 レンズロック解除ボタン

5 ミラーボックス

6 クイックリターンミラー

7 シャッターボタン

8 メイン操作ダイヤル

9 L C D 表示パネル

1 0 設定ボタン

30

1 1 ストロボユニット

1 2 シュー溝

1 3 フラッシュ接点

1 4 撮影モード設定ダイヤル

1 5 外部端子蓋

1 6 ビデオ信号出力用ジャック

1 7 U S B 出力用コネクタ

1 8 ファインダ接眼窓

1 9 カラー液晶モニタ

2 0 サブ操作ダイヤル

40

2 1 マウント接点

3 2 シャッターユニット

3 3 撮像素子

3 0 0 本体シャーシ

4 0 0 撮像ユニット

4 1 0 光学ローパスフィルター

4 2 0 ローパスフィルター保持部材

4 2 0 a 枠部

4 2 0 b 腕部

4 2 1 圧電素子収納部

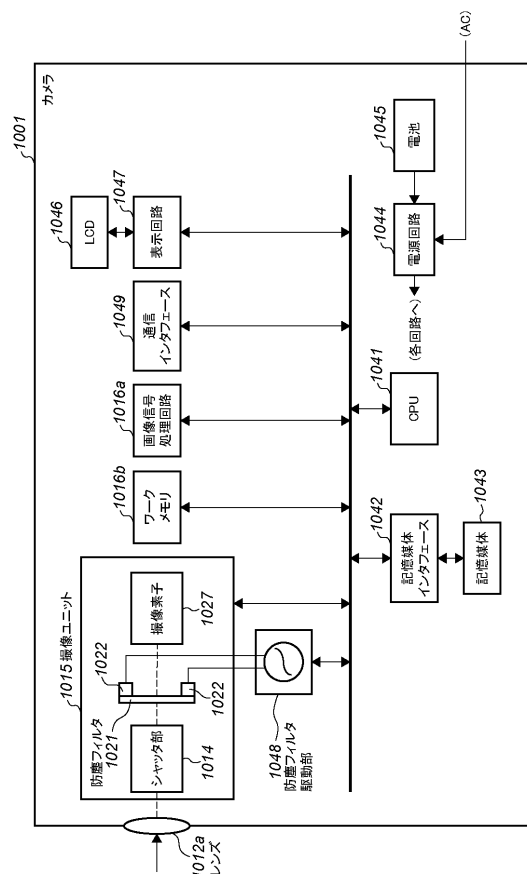
50

4 2 2 付勢部材収納部
 4 3 0 圧電素子
 4 4 0 付勢部材
 4 5 0 弾性部材
 4 6 0 規制部材
 5 0 0 撮像素子保持ユニット
 5 1 0 撮像素子保持部材
 5 2 0 ゴムシート
 5 2 0 a 枠部
 5 2 0 b 腕部
 5 3 0 段ビス
 1 0 0 1 カメラ
 1 0 1 2 a レンズ
 1 0 1 4 シャッタ部
 1 0 1 5 撮像ユニット
 1 0 1 6 a 画像信号処理回路
 1 0 1 6 b ワークメモリ
 1 0 2 1 防塵フィルタ
 1 0 2 7 撮像素子
 1 0 4 8 防塵フィルタ駆動部
 1 0 4 9 通信インタフェース

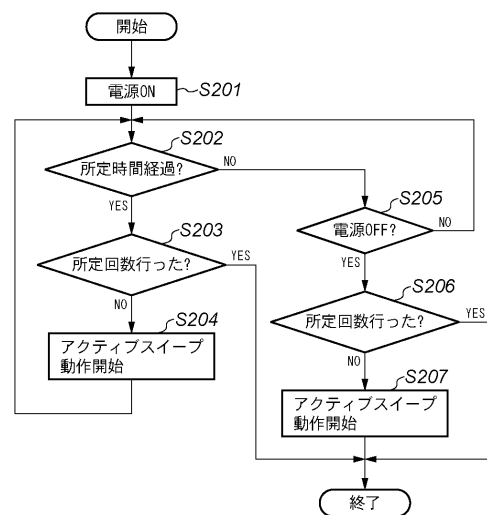
10

20

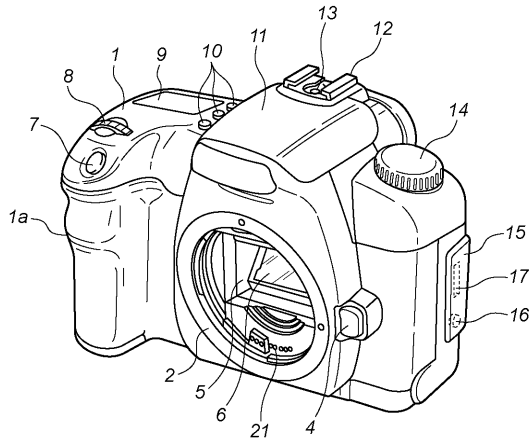
【図 1】



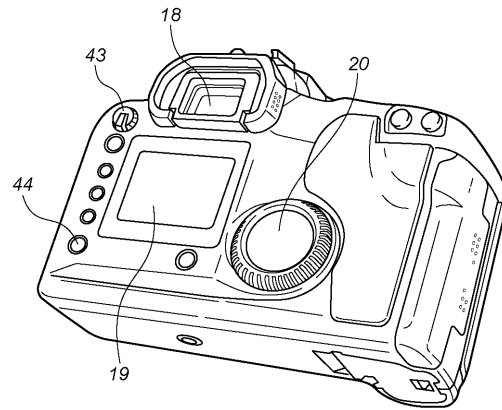
【図 2】



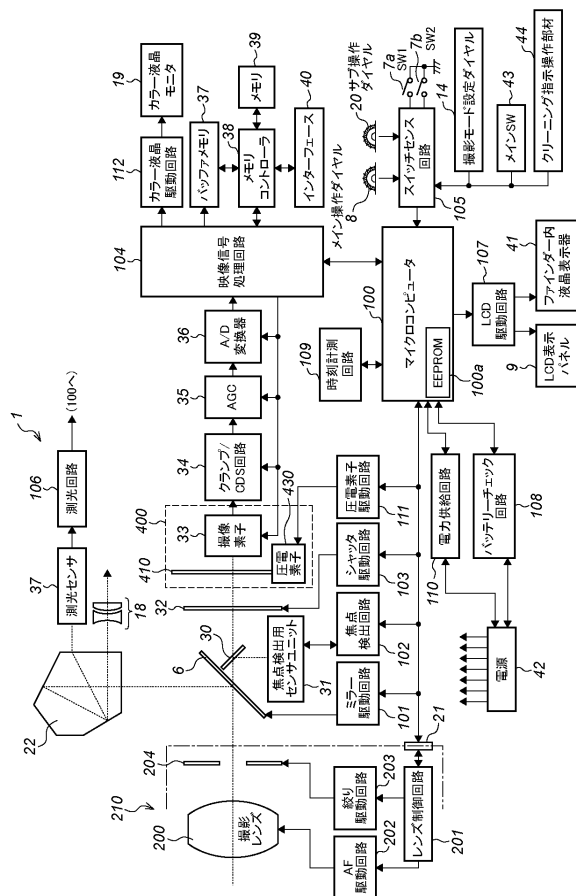
【 図 3 】



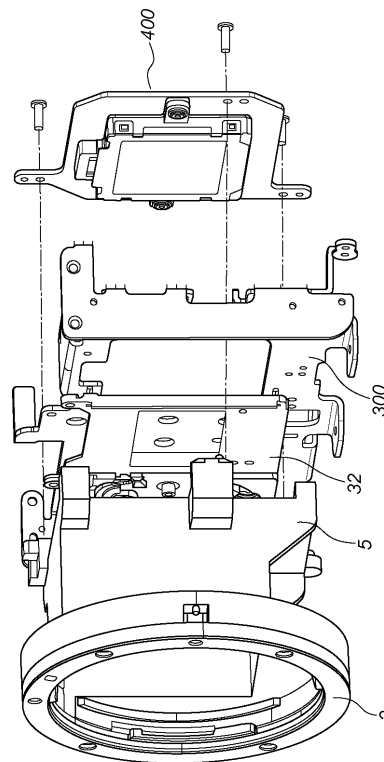
【 図 4 】



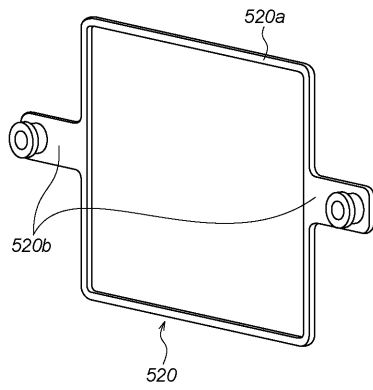
【 図 5 】



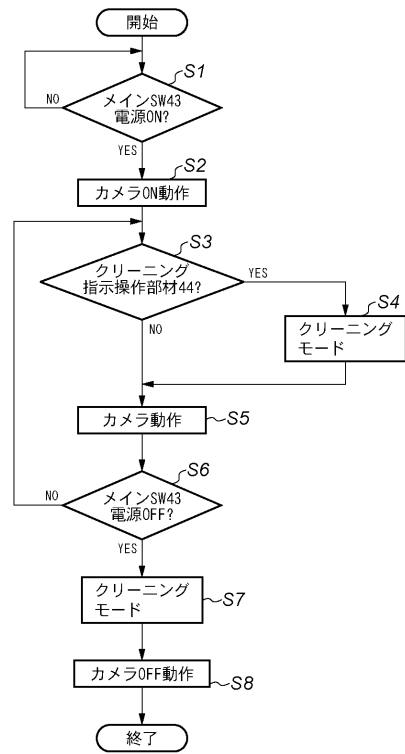
【圖 6】



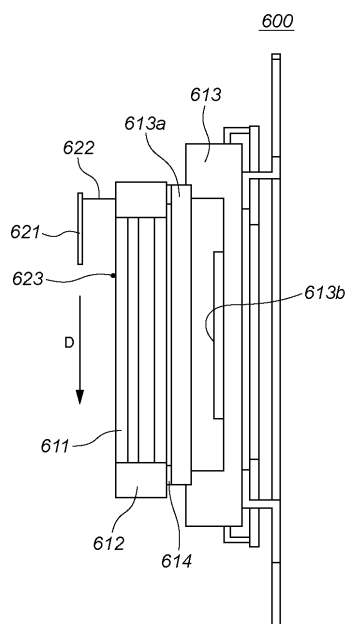
【図 1 2】



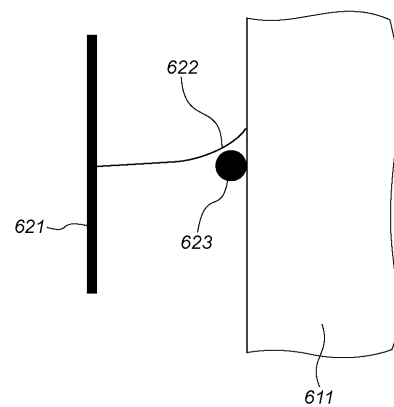
【図 1 3】



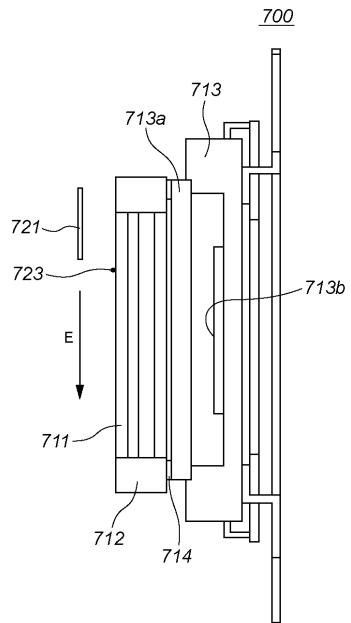
【図 1 4】



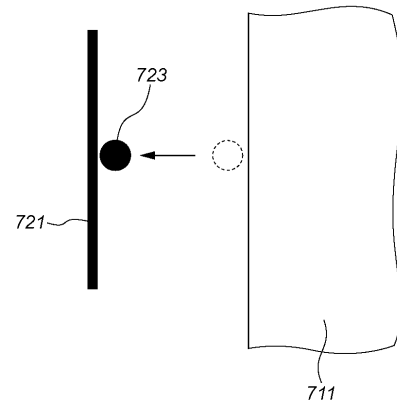
【図 1 5】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 片山 敦之
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 鈴木 明

(56)参考文献 特開平09-200591(JP,A)
特開2003-295281(JP,A)
特開2005-159711(JP,A)
特開2006-060428(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 5/222 - 5/257
G03B 11/00
G03B 17/02