

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4956161号
(P4956161)

(45) 発行日 平成24年6月20日(2012.6.20)

(24) 登録日 平成24年3月23日(2012.3.23)

(51) Int.Cl.

G03B 5/00 (2006.01)

F 1

G03B 5/00
G03B 5/00J
F

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2006-326822 (P2006-326822)
 (22) 出願日 平成18年12月4日 (2006.12.4)
 (65) 公開番号 特開2008-139639 (P2008-139639A)
 (43) 公開日 平成20年6月19日 (2008.6.19)
 審査請求日 平成21年12月3日 (2009.12.3)

(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 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 井上 勝啓
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内
 (72) 発明者 石川 正哲
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光学装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

振れを検出する振動検出部と、
 防振光学系を保持する保持部材と、
 前記保持部材を光軸直交平面内で移動させる駆動部と、
 前記保持部材を前記平面内で変位可能に弾性的に支持する弾性部材と、
 前記振動検出部の出力に基づいて前記駆動部に制御信号を送り前記駆動部の制御を行う
 制御部と、
 温度を測定する温度測定部と、
 前記保持部材の移動方向の制動を行う粘性部材と、を有し、

前記制御部は、前記温度測定部により得られた温度に基づいて前記駆動部に送る制御信号の位相進み量を変更することを特徴とする光学装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記温度測定部により得られた温度に基づいて、前記保持部材を移動させる際に前記粘性部材によって発生する駆動特性の劣化を低減するように前記駆動部に送る制御信号の位相進み量を変更することを特徴とする請求項 1 に記載の光学装置。

【請求項 3】

前記制御部は、温度に応じた前記制御信号の位相進み量のデータテーブルから、前記温度測定部により得られた温度に対応する位相進み量のデータを取得し、前記取得した位相進み量のデータを用いて前記制御信号の位相進み量を変更することを特徴とする請求項 1

10

20

または 2 に記載の光学装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記温度測定部により得られた温度が第 1 の温度よりも高い第 2 の温度の場合、前記位相進み量を前記第 1 の温度における位相進み量よりも大きくすることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の光学装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記温度測定部により得られた温度が前記第 1 の温度よりも低い第 3 の温度の場合、前記位相進み量を前記第 1 の温度における位相進み量よりも小さくすることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の光学装置。

【請求項 6】

前記保持部材の位置を検出する位置検出部を有し、

前記制御部は、前記位置検出部の出力に基づいて前記保持部材の位置を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の光学装置。

【請求項 7】

カメラ本体に装着可能な光学装置であって、

振れを検出する振動検出部と、

防振光学系を保持する保持部材と、

前記保持部材を光軸直交平面内で移動させる駆動部と、

前記保持部材を前記平面内で変位可能に弾性的に支持する弹性部材と、

前記振動検出部の出力に基づいて前記駆動部に制御信号を送り前記駆動部の制御を行う制御部と、

前記保持部材の移動方向の制動を行う粘性部材と、を有し、

前記制御部は、前記カメラ本体に設けられた温度測定部により得られた温度に基づいて前記駆動部に送る制御信号の位相進み量を変更することを特徴とする光学装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮影時の温度変化や時間経過による防振の駆動特性の劣化を低減する交換レンズやカメラである光学装置に関する。

【背景技術】

【0002】

現在のカメラにおいて、露出決定やピント合わせ等の撮影にとって重要な作業は全て自動化されているため、カメラ操作に未熟な撮影者でも撮影の失敗を起こす可能性は極めて少ない。また最近では、カメラに加わる手振れによって生ずる像振れを補正するシステムも研究されており、撮影者の撮影失敗を誘発する要因は殆どなくなっている。

【0003】

撮影時のカメラの手振れは、周波数として通常 1 ~ 12 Hz の振動であり、シャッタのリリーズを押す時点において、このような手振れを起こしても像振れのない写真を撮影可能とすることもある。このために、手振れによるカメラの加速度や速度等による振動を正確に検出する必要があり、この検出結果に応じて、カメラの振動による光軸変化を光学的又は電子的にその振れを相殺することにより補正を行う。

【0004】

特許文献 1 には、ボールの回転で可動枠を案内し、更にはねにより可動部材の光軸廻りの回転防止を行うレンズシフト装置が提案されている。駆動抵抗を小さくする目的で、少なくとも 3 つのボールを固定部材と可動部材の間にねにより挟持し、簡単な構成で案内部の光軸方向のがたをなくしている。

【0005】

【特許文献 1】特開平 10 - 319465 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0006】

特許文献1のように、シフト可動部を固定部材に対してばねのような弾性支持部材により支持すると、手振れやカメラに加わる振動とばねの固有振動数により共振、発振する現象が生ずる。この現象によりシフト可動部が大きく発振すると、機械的なシフト可動範囲規制部に衝突し、防振駆動特性の劣化が発生する虞れがある。

【0007】

本発明の目的は、上述の課題を解消し、温度変化による防振駆動特性の劣化を抑え、良好な防振駆動特性を得る光学装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述の目的を達成するための本発明は、振れを検出する振動検出部と、防振光学系を保持する保持部材と、前記保持部材を光軸直交平面内で移動させる駆動部と、前記保持部材を前記平面内で変位可能に弾性的に支持する弾性部材と、前記振動検出部の出力に基づいて前記駆動部に制御信号を送り前記駆動部の制御を行う制御部と、温度を測定する温度測定部と、前記保持部材の移動方向の制動を行う粘性部材と、を有し、前記制御部は、前記温度測定部により得られた温度に基づいて前記駆動部に送る制御信号の位相進み量を変更することにある。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、不要振動による防振駆動特性の劣化を粘性部材によって低減させることができ、また温度情報を基に制御信号の位相進み補償量を可変とすることにより、駆動特性劣化を低減させることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本発明を図示の実施例に基づいて詳細に説明する。

図1はダンパ部材を有したばね吊り式防振アクチュエータの分解斜視図を示している。防振用の光学系はピッチ方向（カメラの縦方向の角度変化）の像振れ及びヨー方向（横方向の角度変化）の像振れを補正するために、ピッチ方向、ヨー方向に、光軸と垂直の平面内で案内機構に規制される。同時に、ピッチ方向及びヨー方向のそれぞれに専用の駆動アクチュエータ及び位置検出部材によりそれぞれ独立に駆動制御され、光軸廻りの任意の位置に位置決めされる。ピッチ方向及びヨー方向のそれぞれの駆動アクチュエータ及び位置検出部材は90度の角度を成して同一の構成とされているので、ピッチ方向のみを説明する。また、図中の部品を示す番号にはピッチ方向の構成要素にはp、ヨー方向の構成要素にはyの添字を付している。

30

【0011】

図において、1は固定部材であるシフトベースを示している。2はシフト鏡筒であり、このシフト鏡筒2には、防振光学系3、駆動用マグネット4p・4y、マグネット吸着板5、及び2本の位置規制ピン6が保持されている。マグネット吸着板5はストップ7により抜け止めされている。シフトベース1とシフト鏡筒2の間には、3つのボール8が介在され、シフト鏡筒2に3つの引っ張りコイルばね9の一端を掛け、他端をシフトベース1に掛けている。これらの引っ張りコイルばね9はシフトベース1とシフト鏡筒2の間で引っ張られ、シフト鏡筒2を3つのボール8を介在してシフトベース1に引き込んでいる。シフトベース1には駆動用コイル10p、10yが固定されている。フレキシブルプリント基板11には位置検出部材12が実装され、駆動用コイル10p、10yと位置検出部材12は電気的に外部回路と接続している。

40

【0012】

位置規制ピン6は図2に示すように、マグネット吸着板5の貫通孔を通り、中間のねじ部はシフト鏡筒2に設けられたねじ受け部2aに螺合され、先端のストレート部はシフトベース1に設けられ、段部を有する貫通孔である保持部1aを挿通している。保持部1a内にはゲル状のダンパ部材13が保持されており、位置規制ピン6の先端はダンパ部材1

50

3を突き抜けている。

【0013】

なお図3に示すように、保持部1aを凹部として、位置規制ピン6の先端部分をダンパ部材13に埋設するようにしてもよい。

【0014】

このダンパ部材13の材質としては、例えばシリコンゲル等の粘性部材が使用される。図4はシリコンゲルの硬さの温度依存性を示し、広い温度領域と周波数帯域でゲルの柔らかさが保たれている。しかし、実施例の防振アクチュエータのような極めて敏感な微小駆動をする場合において、ダンパ部材13として用いる際に、その特性変化は無視できない。例えば、温度が低くなるとシリコンゲルの損失弾性率が高くなりエネルギー損失が大きくなり、それに伴い位相遅れが小さくなる。逆に、常温に対して温度が高くなると、シリコンゲルの損失弾性率が低くなり、エネルギー損失は常温に対して低くなり、常温に対して位相遅れが大きくなる。

【0015】

図5はダンパ部材13を用いない場合のばね吊り式防振アクチュエータにおいて、(a)はヨー方向、(b)はピッチ方向の周波数特性を示している。(a)、(b)の上段の縦軸はゲイン、下段の縦軸は入力電圧の位相である。上下段の図の横軸は周波数を示す。前述したように、共振周波数帯域において発振を生じ、ゲインのピークが上がり過ぎており、同時に位相遅れが生じている。

【0016】

それに対して、図6はシリコンゲルから成るダンパ部材13を有するばね吊り式防振アクチュエータにおいて、(a)はヨー方向、(b)はピッチ方向の周波数特性を示している。図5の場合に比べて、ダンパ部材13は共振周波数帯域での発振を緩和し、ゲインの急激な上昇を抑えているが、一方で位相が遅れ、追従性が劣化していることも分かる。

【0017】

そこで、この追従遅れを防振駆動回路内で位相進み補償の演算を電気的に行うことにより、追従性の劣化を防止することが可能である。図7はダンパ部材13を有し、位相進み補償をしていないばね吊り式防振アクチュエータにおいて、(a)はヨー方向、(b)はピッチ方向の周波数特性を示している。

【0018】

図8はダンパ部材13を有し、位相進み補償を施したばね吊り式防振アクチュエータの(a)はヨー方向、(b)はピッチ方向の周波数特性である。前述したように図7に対して、図8に示すように位相進み補償を施すことによって、位相遅れが改善され追従性が向上している。

【0019】

そのため、前述した図8で示したように、ダンパ部材13を使用しない場合に対して、使用した場合は駆動制御信号の位相を進ませることで、追従遅れを補正できる。しかし、ダンパ部材13の特性に温度依存性があると、ダンパ部材13の粘性抵抗力が温度により変化し、駆動特性が変化し劣化することになる。

【0020】

図9は上述の防振アクチュエータを具備したカメラシステムである光学装置の構成図を示している。交換レンズ20とカメラ本体40は、マウント60により機械的に結合され、マウント60の接点61は、交換レンズ20とカメラ本体40の間の電気的な通信を可能としている。

【0021】

交換レンズ20は複数の光学レンズにより構成される撮影光学系21を有している。撮影光学系21の光軸O上には、光軸方向に移動して焦点調節を行うフォーカスレンズ21a、光軸直交方向に移動して光学防振を行うためのシフトレンズ21b、光軸方向に移動して変倍を行う変倍レンズ21c、絞り21dが配列されている。

【0022】

10

20

30

40

50

更に、撮影光学系 2 1 の振動を検出する振れ検出器 2 2 が設けられ、振れ検出器 2 2 の出力、及び防振操作スイッチ 2 3 の出力が C P U 等を含む交換レンズ制御回路 2 4 に接続されている。交換レンズ制御回路 2 4 の出力は、フォーカスレンズ駆動回路 2 5 、防振駆動回路 2 6 、絞り駆動回路 2 7 に接続されている。各駆動回路 2 5 、2 6 、2 7 の出力は、それぞれフォーカスレンズ 2 1 a を駆動する A F アクチュエータ 2 8 、図 1 に示した防振アクチュエータ 2 9 、絞り 2 1 d を駆動する絞りアクチュエータ 3 0 に接続されている。防振アクチュエータ 2 9 はシフトレンズ 2 1 b を光軸 O と直交する方向に駆動する。

【 0 0 2 3 】

撮影光学系 2 1 の後方に位置するカメラ本体 4 0 には、クイックリターンミラー 4 1 、サブミラー 4 2 、シャッタ 4 3 、撮像素子 4 4 が、撮影光学系 2 1 の光軸 O の延長上に配列されている。また、クイックリターンミラー 4 1 の反射方向には、プリズム 4 5 、ファインダ光学系 4 6 が配列されている。10

【 0 0 2 4 】

撮像素子 4 4 の出力は駆動回路 4 7 を介してカメラ制御回路 4 8 に接続されている。サブミラー 4 2 の反射方向には焦点検出器 4 9 が配置され、その出力はカメラ制御回路 4 8 に接続され、レリーズスイッチ 5 0 、絞り操作部材 5 1 、温度計測部材 5 2 の出力もカメラ制御回路 4 8 に接続されている。更に、カメラ制御回路 4 8 の出力は、シャッタ駆動回路 5 3 を介してシャッタ 4 3 に接続されている。

【 0 0 2 5 】

自動焦点調節 (A F) を行う際には、 A F アクチュエータ 2 8 の駆動力によってフォーカスレンズ 2 1 a を光軸 O の方向における合焦位置に移動させる。具体的には、カメラ本体 4 0 のカメラ制御回路 4 8 からの制御信号が接点 6 1 を介して、交換レンズ制御回路 2 4 に伝達されると、交換レンズ制御回路 2 4 から制御信号に応じた駆動信号がフォーカスレンズ駆動回路 2 5 に送られる。フォーカスレンズ駆動回路 2 5 は駆動信号に基づいて A F アクチュエータ 2 8 を駆動する。20

【 0 0 2 6 】

光学防振を行うには、先ず光学防振機能を有効にするための防振操作スイッチ 2 3 からの操作信号が、交換レンズ制御回路 2 4 に入力される。振れ検出器 2 2 は撮影光学系 2 1 の振れに応じた検出信号を交換レンズ制御回路 2 4 に送る。交換レンズ制御回路 2 4 は防振駆動回路 2 6 に駆動制御信号を送り、防振アクチュエータ 2 9 が、シフトレンズ 2 1 b を光軸直交方向に駆動し光学防振動作を行う。30

【 0 0 2 7 】

光量制限動作を行うには、複数の絞り羽根を有する絞り 2 1 d を駆動する。カメラ本体 4 0 からの制御信号が接点 6 1 を介して交換レンズ制御回路 2 4 に伝達されると、交換レンズ制御回路 2 4 が絞り駆動回路 2 7 に駆動信号を送る。絞り駆動回路 2 7 は絞りアクチュエータ 3 0 を作動させて絞り羽根を駆動し、光通過口となる開口面積つまり絞り口径を変化させる。

【 0 0 2 8 】

カメラ本体 4 0 のシャッタ 4 3 は複数のシャッタ羽根を有し、カメラ制御回路 4 8 はシャッタ駆動回路 5 3 に制御信号を送る。シャッタ駆動回路 5 3 は制御信号に応じた駆動信号をシャッタ 4 3 に送り、これによりシャッタ羽根は光通過口となる開口部を開閉し、撮像素子 4 4 に入射する光量つまり露光量が制御される。40

【 0 0 2 9 】

レリーズスイッチ 5 0 が半押し操作 (S W 1 オン) されたことが、カメラ制御回路 4 8 に伝達されると、カメラ制御回路 4 8 の制御信号により A F 動作や測光動作等の撮影準備動作が開始される。また、レリーズスイッチ 5 0 が全押し操作 (S W 2 オン) されたことがカメラ制御回路 4 8 に伝達されると、カメラ制御回路 4 8 からの制御信号により撮像動作が開始される。

【 0 0 3 0 】

絞り操作部材 5 1 が操作されたことが、カメラ制御回路 4 8 に伝達されると、カメラ制

10

20

30

40

50

御回路 4 8 は交換レンズ制御回路 2 4 に制御信号を送り、交換レンズ制御回路 2 4 は絞り 2 1 d を駆動し、これにより光量制限動作が行われる。

【 0 0 3 1 】

クイックリターンミラー 4 1 は光軸 O を含む撮影光路内に配置され、撮影光学系 2 1 からの光束をプリズム 4 5 を介してファインダ光学系 4 6 に導く観察位置と、撮影光路外に退避する撮影位置とに移動可能とされている。クイックリターンミラー 4 1 の一部はハーフミラーとなっており、このハーフミラー部分を透過した光束は、サブミラー 4 2 によって焦点検出器 4 9 に導かれる。焦点検出器 4 9 は位相差検出方式によって、撮影光学系 2 1 の焦点状態に応じた信号を生成し出力する。

【 0 0 3 2 】

カメラ制御回路 4 8 は焦点検出器 4 9 からの信号に基づいて、合焦を得るために必要なフォーカスレンズ 2 1 a の駆動量と駆動方向を算出し、算出情報を含む制御信号を交換レンズ制御回路 2 4 に送る。この制御信号を受けた交換レンズ制御回路 2 4 は、フォーカスレンズ駆動回路 2 5 に制御信号を送り、フォーカスレンズ 2 1 a が駆動され A F 動作が行われる。

【 0 0 3 3 】

撮像素子 4 4 は C M O S センサや C C D センサなどの固体撮像素子から成り、駆動回路 4 7 はカメラ制御回路 4 8 から電荷蓄積時間等を示す制御信号を受け、撮像素子 4 4 を駆動する。

【 0 0 3 4 】

この撮像システムでは、温度変化に応じて駆動制御信号の位相を可変とし、防振アクチュエータ 2 9 のダンパ部材 1 3 による駆動特性の劣化を補償している。そのために、交換レンズ制御回路 2 4 は温度計測部材 5 2 で得られた温度に応じた変更位相進み量のデータテーブルを持っている。

【 0 0 3 5 】

このデータテーブルは表 1 に示すように、温度 t () に応じた位相進み量を表すフラグを有する。また、フラグに限らず演算係数等であってもよいことは勿論である。

【 0 0 3 6 】

表 1

温度 t ()	フラグ
- 3 0 ~ - 2 1	1
- 2 0 ~ - 1 1	2
- 1 0 ~ - 1	3
0 ~ + 9	4
+ 1 0 ~ + 1 9	5
+ 2 0 ~ + 2 9	6
+ 3 0 ~ + 3 9	7
+ 4 0 ~ + 4 9	8
+ 5 0 ~ + 5 9	9
+ 6 0 ~ + 6 9	1 0
+ 7 0 ~ + 7 9	1 1

10

20

30

40

【 0 0 3 7 】

そして、カメラ制御回路 4 8 から通信された温度情報を基に、交換レンズ制御回路 2 4 がデータテーブルから位相進み量を選択する。その後に、防振駆動回路 2 6 に位相進み量を基にした駆動信号を送り、防振駆動回路 2 6 から防振アクチュエータ 2 9 に信号が送られ、振れ補正動作が行われる。

【 0 0 3 8 】

常温の場合の例えはフラグの 6 に対して、温度が低くなる場合には、位相遅れが小さくなるので、フラグの 6 から 5 ~ 1 の何れかに変更し、位相進み補償量を小さくしてゆくことになる。また、常温に対して温度が高くなる場合は位相遅れが大きくなるので、フラグ

50

を 6 から 7 ~ 11 の何れかに変更し、位相進み補償量を大きくする。

【0039】

図10は主として交換レンズ制御回路24で行われる処理の内容を示したフローチャート図である。この処理は、このフローチャート図により示されるコンピュータプログラムにより、コンピュータとして機能する交換レンズ制御回路24により実行される。

【0040】

ステップS101では防振操作スイッチ23がオンかオフかを交換レンズ制御回路24が判別し、オンである場合はステップS102に進み、オフの場合はステップS111に進む。

【0041】

ステップS102では、レリーズスイッチ50の半押し(SW1)がなされたかどうかを交換レンズ制御回路24が判別し、オンである場合はステップS103に進み、オフの場合はステップS102を繰り返す。ステップS103では、交換レンズ制御回路24がカメラ制御回路48を介して温度計測部材52からの温度情報を取得する。ステップS104では、交換レンズ制御回路24は温度に応じて変更位相進み量テーブルを参照する。ステップS105では、交換レンズ制御回路24が取得した温度情報を基にして、変更位相進み量のデータテーブルから適当な位相進み量又はそれに相当するフラグ等を選択する。

【0042】

ステップS106では振れ検出信号が交換レンズ制御回路24に送られ、ステップS107では振れ検出信号及び変更位相進み量情報を基にして、交換レンズ制御回路24が振れ補正演算を実行する。ステップS108では、ステップS107で演算された情報を基にして振れ補正が開始される。ステップS109では、レリーズスイッチ50の全押し(SW2)がなされたかどうかを交換レンズ制御回路24が判別し、オンである場合はステップS110に進み、オフの場合はステップS109を繰り返す。

【0043】

ステップS111では、レリーズスイッチ50の半押し(SW1)がなされたかどうかを交換レンズ制御回路24が判別し、半押し(SW1)の場合はステップS112に進んで通常撮影動作を行い、オフの場合はステップS111の判断を繰り返す。

【0044】

なお、上述した実施例では、温度計測部材52をカメラ本体40に設けた例について説明したが、温度計測部材52を交換レンズ20内に設ける構成としてもよい。

【0045】

本発明の好ましい実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されることは云うまでもなく、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。また、本発明の光学装置は、交換レンズであるレンズ装置、また交換レンズを着脱自在に装着したカメラを含むカメラシステム、更に撮影光学系が一体に構成されたカメラを含んでいる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】防振アクチュエータの分解斜視図である。

【図2】ダンパ部材の断面図である。

【図3】ダンパ部材の変形例の断面図である。

【図4】シリコンゲルの硬さの温度依存性のグラフ図である。

【図5】ばね吊り式防振アクチュエータの周波数特性図である。

【図6】ダンパ部材の付加時の防振アクチュエータの周波数特性図である。

【図7】ダンパ部材の付加時の防振アクチュエータの周波数特性図である。

【図8】ダンパ部材の付加時の位相進み補償した場合の防振アクチュエータの周波数特性図である。

【図9】撮像システムの構成図である。

【図10】動作フローチャート図である。

10

20

30

40

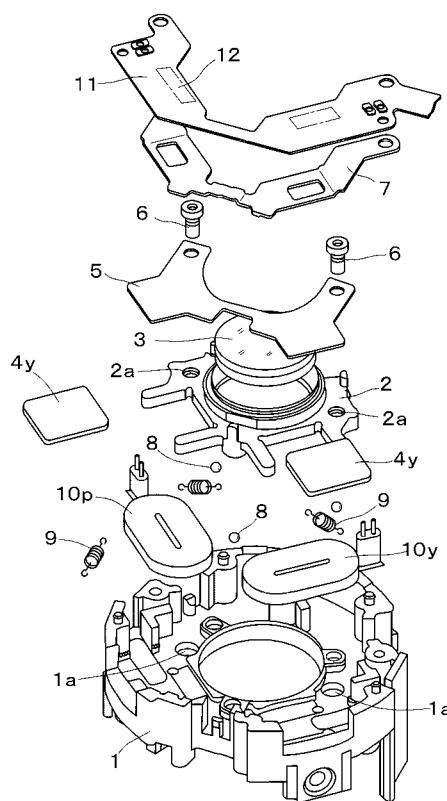
50

【符号の説明】

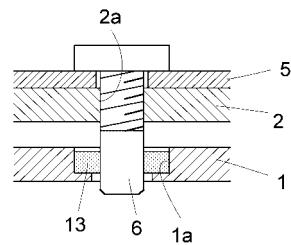
【0047】

1	シフトベース	
1 a	保持部	
2	シフト鏡筒	
3	防振光学系	
6	位置規制ピン	
1 2	位置検出部材	
1 3	ダンパ部材	10
2 0	交換レンズ	
2 1	撮影光学系	
2 2	振れ検出器	
2 3	防振操作スイッチ	
2 4	交換レンズ制御回路	
2 6	防振駆動回路	
2 7	絞り駆動回路	
2 8	A F アクチュエータ	
2 9	防振アクチュエータ	
3 0	絞りアクチュエータ	
4 0	カメラ本体	20
4 4	撮像素子	
4 8	カメラ制御回路	
4 9	焦点検出器	
5 0	レリーズスイッチ	
5 1	絞り操作部材	
5 2	温度計測部材	
6 0	マウント	

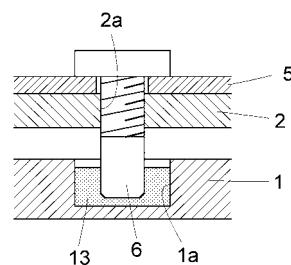
【図1】



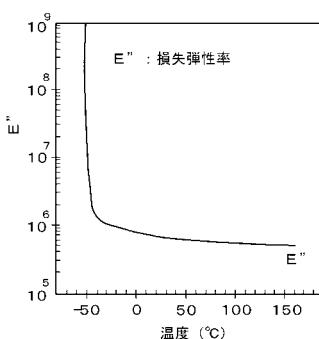
【図2】



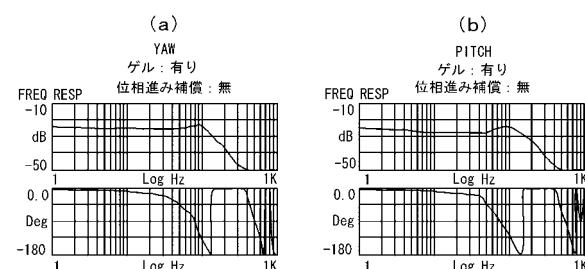
【図3】



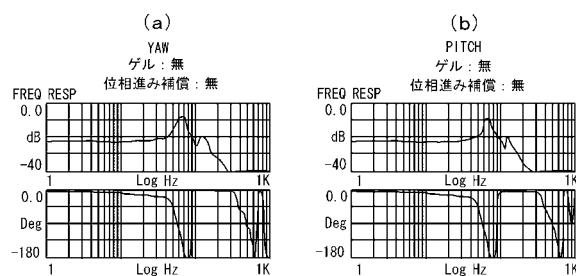
【図4】



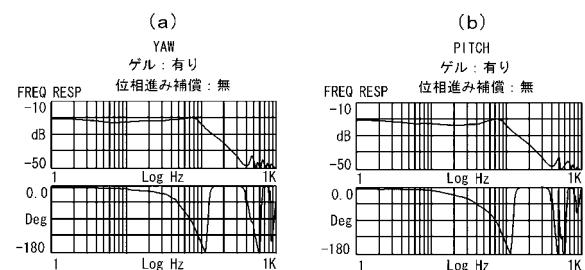
【図6】



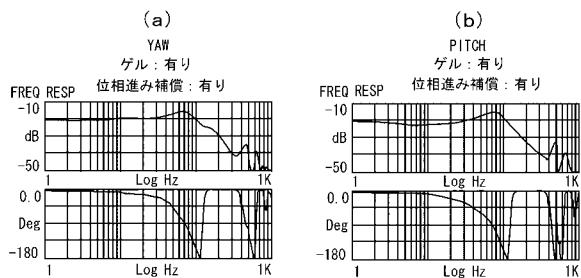
【図5】



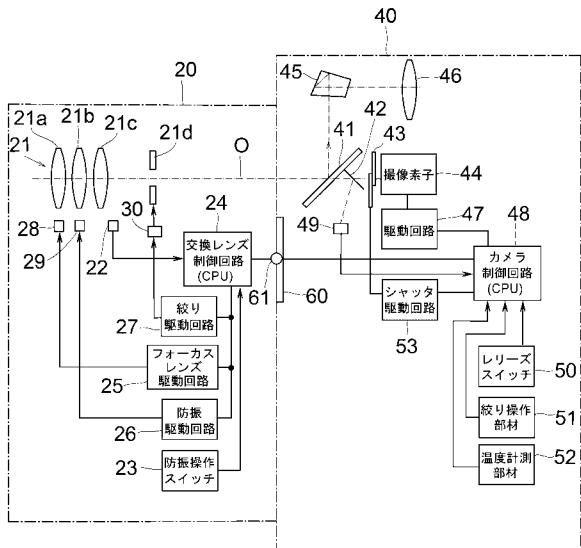
【図7】



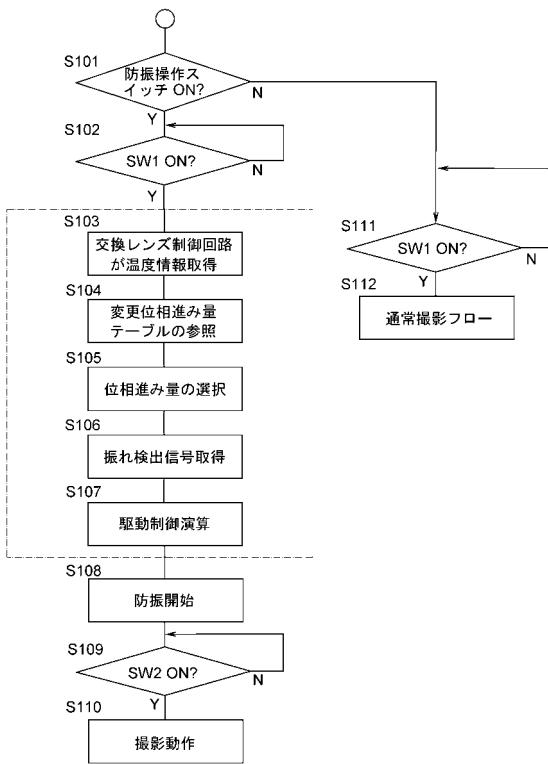
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 杉田 潤

東京都大田区下丸子三丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 赤田 弘司

東京都大田区下丸子三丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 伊東 左和子

東京都大田区下丸子三丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 鉄 豊郎

(56)参考文献 特開2006-300997(JP, A)

特開平02-081009(JP, A)

特開2005-338298(JP, A)

特開2002-139759(JP, A)

特開平07-294997(JP, A)

特開2006-031026(JP, A)

特開平05-150193(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 B 5 / 00