(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3576197号
(P3576197)
(45)発行日　平成16年10月13日(2004.10.13)　(24)登録日　平成16年7月16日(2004.7.16)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G03B 5/00　G03B 5/00 G
G03B 5/00 J

請求項の数 6　(全 28 頁)

(21)出願番号　特願平6-47183
(22)出願日　平成6年3月17日(1994.3.17)
(65)公開番号　特開平7-261232
(43)公開日　平成7年10月13日(1995.10.13)
審査請求日　平成12年9月7日(2000.9.7)

(73)特許権者　000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号
(74)代理人　100058479
弁理士　鈴江　武彦
(72)発明者　伊藤　順一
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパス光学工業株式会社内
(72)発明者　土田　直弘
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパス光学工業株式会社内

審査官　川俣　洋史

(56)参考文献　特開平０５－３２３４３６（ＪＰ，Ａ）
最終頁に続く

(54)【発明の名称】カメラの防振装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
カメラの振動状態を検出する振動検出手段と、
上記振動状態による像の変化を減少させるように、上記振動検出手段の検出出力に基づいて補正光学系の駆動を行う制御手段と、
第１の定められた範囲内に上記補正光学系の移動範囲を制限する第１制限手段と、
上記第１の定められた範囲よりも小さい第２の定められた範囲内に上記補正光学系の移動範囲を制限する第２制限手段と、
撮影中は上記第２制限手段を選択し、撮影中以外で防振動作を行う際は上記第１制限手段を選択する選択手段と、
を具備したことを特徴とするカメラの防振装置。
【請求項２】
上記第１及び第２制限手段は、機械的制限手段により上記補正光学系の移動を制限することを特徴とする請求項１に記載のカメラの防振装置。
【請求項３】
上記振動検出手段の出力はフィルタ手段を介して上記制御手段に供給され、上記制御手段は上記第1制限手段の動作時と上記第２制限手段の動作時とで、フィルタ手段のフィルタ特性を変える事を特徴とする請求項１に記載のカメラの防振装置。
【請求項４】
上記第２制限手段が選択された状態で、上記補正光学系が補正限界に達した場合には補正

動作を停止し、上記第１制限手段が選択された状態で、上記補正光学系が補正限界に達した場合には補正動作を継続することを特徴とする請求項１乃至３のいずれかに記載のカメラ防振装置。

【請求項５】

カメラの振動状態を検出する振動検出手段と、

上記振動検出手段からの出力に対してフィルタリングを行うハイパスフィルタ手段と、

撮影中以外にブレ補正を行う第１のモードと撮影中にブレ補正を行う第２のモードにてブレ補正が可能であって、上記ハイパスフィルタ手段からの出力に基づいて、補正光学系の駆動を行う制御手段と、

第１の定められた範囲内に上記補正光学系の移動範囲を制限する第１制限手段と、

上記第１の定められた範囲よりも小さい第２の定められた範囲内に上記補正光学系の移動範囲を制限する第２制限手段と、

を具備し、上記第１のモードと第２のモードとで、上記ハイパスフィルタ手段のカットオフ周波数を切り替えると共に上記第１のモードでは上記第１制限手段を選択し上記第２のモードでは上記第２制限手段を選択することを特徴とするカメラの防振装置。

【請求項６】

上記第１のモードはレリーズスイッチの１段目のスイッチがオンされることでブレ補正動作を開始し、上記第２のモードは上記レリーズスイッチの２段目のスイッチがオンされることでブレ補正動作を開始することを特徴とする請求項５に記載のカメラの防振装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は、カメラ本体に生じる手ブレを検出し、該検出値に基づいて、撮影光学系の光路中に介挿された補正用光学部材を駆動して撮影中に生じる像ブレの影響を軽減するカメラの防振装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来、カメラに用いるブレ補正光学系として種々の技術が提案されている。

例えば図１９に示される従来例では、撮影レンズ系３０１の像面側に平行ガラス３０２を配置し、画像のブレ量に応じて平行ガラス３０２を傾けることによりフィルム面３０３上における画像のブレを補正する。

【０００３】

さらに、図２０に示される従来例では、撮影レンズ系３０１の物体側に２種類の弾性部材３０４ａ，３０４ｂからなる可変頂再プリズム３０４を配置し、撮影光学系全体のブレ量に応じてアクチュエータ３０５ａ，３０５ｂによりプリズム３０４の頂角を変えて結像面３０３上における画像のブレを補正する。

【０００４】

この他、撮影レンズ系の一部をブレ量に応じて移動することにより画像のブレを補正する技術も既に公知である。

上記ブレ補正光学系は画像のブレを補正するために必要であるが、その反面、該光学系により撮影レンズの結像性能は劣下してしまうといった問題もある。

【０００５】

以下、この一例として平行ガラスによる結像性能の劣化について述べることにする。図１９に示すように平行ガラス３０２を回転させると、回転させる前に無収差であっても、回転後には多くの収差が発生する。非対称系であるので、ザイデルの５収差に分類できないのであるが、主として、光線が一点に収束しなくなったり結像位置が光軸方向で移動してしまったりするために点像がぼける空間的収差と、軸上と軸外で像の移動量が異なるために軸上の点が止まって写っても軸外の点が線像となってしまう時間的収差の二通りに分けられる。

【０００６】

ここで、空間的収差をマージナル（ｍａｒｇｉｎａｌ）光線と光軸のずれで代表させ「点像のぼけ」として、時間的収差を軸上と軸外の主光線の移動量の差で代表させ「像の伸縮」と表記する。

【０００７】

そして、図２１乃至図２３は図１９の従来例の平行平面板３０２及び像面３０３の部分を拡大したものであって、夫々平行平面板３０２の傾きによる光軸の移動量δの定義を示す図であり、点像のぼけΔＰの定義を示す図及び像の伸縮ΔＩの定義を示す図である。

【０００８】

さらに、図２１に示されるように、屈折率ｎ，厚さｄの平行平面板３０２が主レンズの光軸に対し垂直な位置からθだけ傾くと像面３０３上においてδだけ像が変位する。また、図２２に示されるように、平行平面板が傾くことにより光軸に平行な光線に関しては平行平面板への入射角が大きくなる（０→θ）が、軸上上側マージナル光線に関しては寧ろ平行平面板への入射角が小さくなる。

【０００９】

その結果、光軸に平行な光線とマージナル光線とに対する屈折作用の変化の大きさが異なり、光軸上の光線の変位の方がマージナル光線の変位よりも大きくなる。従って、光軸上の光線と上側マージナル光線の交わる位置は像面よりも後方へ寄ってしまい、ぼけΔＰが生ずる。

【００１０】

また、図２３も図２２と原理的には同様であり、平行平面板３０２が傾いた時の像面上における光軸上光線の変位と軸外主光線の変位の大きさとが異なる為、平行平面板３０２が光軸に垂直なときに像高$Ｉ_{0}$　であった物体が平行平面板がθだけ傾くことにより像高Ｉ´で結像されるようになり、その結果、像の伸縮ΔＩが生ずるのである。このように、光軸に平行な光線に対しては平行平面板３０２の作用は全く同じである。傾きの異なる光線に対しては平行平面板３０２の作用の大きさが異なるため「点像のぼけ」や「像の伸縮」が生ずる。

【００１１】

以上説明した技術については、特開平３－１４１３１８号公報により既に開示されている。

一方、スチルカメラにおけるブレ補正動作はフィルムの露光中のみに必要な動作であるが、一眼レフカメラにおいては、その構造上、露光中はファインダより像が消失する。従って、露光中にブレ補正機能が働いているか確認する手段が無いことはカメラの使用者に不安感を与えているといった問題があった。

【００１２】

かかる点に鑑みて、特開平４－３６１２４０号公報では、ブレ補正機能の確認ができる動作モードを有するカメラに関する技術が開示されている。

当該技術では所定のスイッチ操作により、露光中以外であってもブレ補正動作を実行可能としている。従って、カメラ使用者はファインダを介して任意にブレ補正機能の動作確認することができる。しかし、スチルカメラのフィルム露光中に必要なブレ補正範囲は、一般にビデオカメラ等に用いられるブレ補正装置のそれと比べると小さい。また、ビデオカメラで撮影した画像の再生画像においては、ブレ補正光学系の収差による像の劣下は目立たない。さらに、プリントした写真に比べるとビデオカメラで撮影した画像に対しては厳しく評価されない。従って、ビデオカメラにおいては、ブレ補正光学系による画質劣下が多少多くても、ブレ補正範囲が広いことが望ましい。

【００１３】

【発明が解決しようとする課題】

前述したように、上記特開平３－１４１３１８号公報により開示された技術では、平行ガラス３０２の回転角θの最大値は、該平行ガラス３０２により発生する収差を考慮して決定する必要があった。即ち撮影したフィルムをプリントした時に、収差による像の劣下が目立たないように回転角θの最大値を決定する必要があった。

【００１４】
一方、上記特開平４－３６１２４０号公報により開示された技術において、スチルカメラによる撮影ではフィルム上へ露光する限られた時間のみブレ補正機能が働けばよかった。従って、広いブレ補正範囲は必要はなく、むしろブレ補正光学系による画質劣下を考慮してブレ補正範囲を決定しなければならなかった。
【００１５】
このためフィルム露光動作以外でブレ補正動作を実行し、ファインダを通じて補正動作を確認しようとしても、補正範囲が狭い為、カメラの使用者の視覚上ではその効果を確認しずらかった。よって、フィルムの露光中のブレ補正動作を単に実行するだけでは、動作確認機能としては問題があった。
【００１６】
本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、ブレ補正光学系による結像性能の劣下を考慮すると共に、使用者がファインダを通して視覚により効果を確認することができるブレ補正動作を実現することにある。
【００１７】
【課題を解決するための手段】
上記目的を達成するために、本発明の第１の態様では、カメラの振動状態を検出する振動検出手段と、上記振動状態による像の変化を減少させるように、上記振動検出手段の検出出力に基づいて補正光学系の駆動を行う制御手段と、第１の定められた範囲内に上記補正光学系の移動範囲を制限する第１制限手段と、上記第１の定められた範囲よりも小さい第２の定められた範囲内に上記補正光学系の移動範囲を制限する第２制限手段と、撮影中は上記第２制限手段を選択し、撮影中以外で防振動作を行う際は上記第１制限手段を選択する選択手段と、を具備したことを特徴とするカメラの防振装置が提供される。
本発明の第２の態様では、上記第１の態様において、上記第１及び第２制限手段は、機械的制限手段により上記補正光学系の移動を制限することを特徴とするカメラの防振装置が提供される。
本発明の第３の態様では、上記第１の態様において、上記振動検出手段の出力はフィルタ手段を介して上記制御手段に供給され、上記制御手段は上記第1制限手段の動作時と上記第２制限手段の動作時とで、フィルタ手段のフィルタ特性を変える事を特徴とするカメラの防振装置が提供される。
本発明の第４の態様では、上記第１乃至第３の態様において、上記第２制限手段が選択された状態で、上記補正光学系が補正限界に達した場合には補正動作を停止し、上記第１制限手段が選択された状態で、上記補正光学系が補正限界に達した場合には補正動作を継続することを特徴とするカメラ防振装置が提供される。
本発明の第５の態様では、カメラの振動状態を検出する振動検出手段と、上記振動検出手段からの出力に対してフィルタリングを行うハイパスフィルタ手段と、撮影中以外にブレ補正を行う第１のモードと撮影中にブレ補正を行う第２のモードにてブレ補正が可能であって、上記ハイパスフィルタ手段からの出力に基づいて、補正光学系の駆動を行う制御手段と、第１の定められた範囲内に上記補正光学系の移動範囲を制限する第１制限手段と、上記第１の定められた範囲よりも小さい第２の定められた範囲内に上記補正光学系の移動範囲を制限する第２制限手段と、を具備し、上記第１のモードと第２のモードとで、上記ハイパスフィルタ手段のカットオフ周波数を切り替えると共に上記第１のモードでは上記第１制限手段を選択し上記第２のモードでは上記第２制限手段を選択することを特徴とするカメラの防振装置が提供される。
本発明の第６の態様では、上記第５の態様において上記第１のモードはレリーズスイッチの１段目のスイッチがオンされることでブレ補正動作を開始し、上記第２のモードは上記レリーズスイッチの２段目のスイッチがオンされることでブレ補正動作を開始することを特徴とするカメラの防振装置が提供される。
【００１９】
【作用】

即ち、本発明の第１の態様では、振動検出手段によりカメラの振動状態が検出され、制御手段により上記振動状態による像の変化を減少させるように上記振動検出手段の検出出力に基づいて補正光学系の駆動制御が行われ、第1制限手段により第１の定められた範囲内に上記補正光学系の移動範囲が制限され、第２制限手段により上記第１の定められた範囲よりも小さい第２の定められた範囲内に上記補正光学系の移動範囲が制限され、選択手段により撮影中は上記第２制限手段が選択され、撮影中以外で防振動作を行う際は上記第１制限手段が選択される。

本発明の第２の態様では、上記第１の態様において、上記第１及び第２制限手段により、機械的制限手段によって上記補正光学系の移動が制限される。

本発明の第３の態様では、上記第１の態様において、上記振動検出手段の出力はフィルタ手段を介して上記制御手段に供給され、上記制御手段により上記第1制限手段の動作時と上記第２制限手段の動作時とでフィルタ手段のフィルタ特性が変えられる。

本発明の第４の態様では、上記第１乃至第３の態様において、上記第２制限手段が選択された状態で、上記補正光学系が補正限界に達した場合には補正動作が停止され、上記第１制限手段が選択された状態で上記補正光学系が補正限界に達した場合には補正動作が継続される。

本発明の第５の態様では、振動検出手段によりカメラの振動状態が検出され、ハイパスフィルタ手段により上記振動検出手段からの出力に対してフィルタリングが行われ、制御手段により、撮影中以外にブレ補正を行う第１のモードと撮影中にブレ補正を行う第２のモードにてブレ補正が可能であって、上記ハイパスフィルタ手段からの出力に基づいて、補正光学系の駆動が行われ、第１制限御手段により第１の定められた範囲内に上記補正光学系の移動範囲が制限され、第２制御手段により上記第１の定められた範囲よりも小さい第２の定められた範囲内に上記補正光学系の移動範囲が制限され、上記第１のモードと第２のモードとで、上記ハイパスフィルタ手段のカットオフ周波数が切り替えられると共に上記第１のモードでは上記第１制限手段が選択され上記第２のモードでは上記第２制限手段を選択される。

本発明の第６の態様では、上記第５の態様において、上記第１のモードではレリーズスイッチの１段目のスイッチがオンされることでブレ補正動作が開始され、上記第２のモードでは上記レリーズスイッチの２段目のスイッチがオンされることでブレ補正動作が開始される。

【００２０】

そして、第２の態様では、上記第１の態様において、上記第１及び第２制限手段により、機械的制限手段により上記補正光学系の移動が制限される。

さらに、第３の態様では、上記第１の態様において、上記振動検出手段の出力はフィルタ手段を介して上記制御手段に供給され、上記制御手段により上記第１制限手段の動作時と上記第２制限手段の動作時とでフィルタ手段のフィルタ特性が変えられる。

【００２１】

【実施例】

以下、図面を参照して、本発明の実施例について説明する。

図１には本発明の一実施例に係るカメラの防振装置の構成を示し説明する。

この図１に示すように、カメラ全体のシーケンス制御や各種演算を行うメインマイクロコンピュータ（以下、ＭμＣＯＭと称す）１には、動作モードの表示や該ＭμＣＯＭ１の算出データを表示する表示回路２とレリーズスイッチ及びメインスイッチ、モードスイッチを含む操作スイッチ３、フィルム１０のＤＸコードを読み取って感度情報を該ＭμＣＯＭ１へと出力するフィルム感度読み取り回路４とがそれぞれ電気的に接続されている。

【００２２】

そして、測光用の光電変換素子６は測光処理回路５に電気的に接続されており、該測光処理回路５は上記ＭμＣＯＭ１に電気的に接続されている。そして、この測光処理回路５は上記光電変換素子６の光電流に基づいて被写体輝度を検出し、その輝度情報をＭμＣＯＭ１へ出力する。

【００２３】
さらに、上記ＭμＣＯＭ１には、クイックリターンミラー８のアップ／ダウンを制御するミラー制御部７や、フィルム１０の自動巻き上げ及び自動巻き戻し等の制御を行うフィルム制御部９、ＭμＣＯＭ１からの制御信号に基づいてフォーカルプレーンシャッタ１２の先幕と後幕の制御を行うシャッタ制御部１１がそれぞれ電気的に接続されている。
【００２４】
そして、上記ＭμＣＯＭ１は、焦点検出部１３やブレ防止回路１４、絞り制御部１６、モータ制御回路１８にもそれぞれ電気的に接続されている。特に、この焦点検出部１３は焦点ズレ量を検出するために必要なデータをＭμＣＯＭ１に出力し、該ＭμＣＯＭ１は当該データに基づいて焦点を合わせるために必要な撮影レンズ２０の移動量を算出する。そして、モータ１９は該移動量に基づいてモータ制御回路１８によりその駆動が制御される。
【００２５】
さらに、上記ブレ防止回路１４はカメラのブレを検出するセンサと防振機構１５とを制御する回路であり、上記絞り制御部１６はＭμＣＯＭ１の算出した絞りデータに基づいて絞り１７を制御するものである。
【００２６】
ここで、図２を参照して上記防振機構１５の構成について詳細に説明する。
図２に示されるように、平行ガラス６４は内枠６３により係持されており、該内枠６３は軸６５ａ，６５ｂにより外枠６２に対して回転自在に係持される。そして、外枠６２は軸６０ａ，６０ｂにより不図示のカメラボディ若しくは鏡枠に対して回転自在に保持される。
【００２７】
ｙ軸モータ５０は、平行ガラス６４をｙ軸を中心に回転させるためのモータであり、該ｙ軸モータ５０の回転軸にはスリット付の円板５１とギア５３が固定されている。そして、該ｙ軸モータ５０が回転すると、円板５１のスリットがフォトインタラプタ５２を横切る毎に該フォトインタラプタ５２はパルス信号を発生する。従って、このパルス信号からｙ軸モータ５０の回転速度と平行ガラス６４の回転量を検出することができる。
【００２８】
そして、このｙ軸モータ５０の回転力は、ギア５３乃至５６によりカムギア５７に機械的に伝達される。このカムギア５７のカム部は内枠６３に固定されたカムフォロワ５８に当接している。さらに、カムフォロワ５８はバネ６６によってカムギア５７に当て付く方向に押されており、該カムギア５７にはミゾ５７ａが形成されている。そして、ソレノイド５９は、不図示のカメラボディ或いは鏡枠に固定されている。従って、ミゾ５７ａの中をソレノイド５９の軸５９ａが摺動し、カムギア５７の回転範囲を規制することになる。
【００２９】
一方、ｘ軸モータ７６は、平行ガラス６４をｘ軸を中心に回転させるためのモータであり、該ｘ軸モータ７６の回転軸にはスリット付の円板７４とギア７３が固定されている。そして、このｘ軸モータ７６が回転すると、円板７４のスリットがフォトインタラプタ７５を横切る毎に当該フォトインタラプタ７５がパルス信号を発生する。従って、この信号からｘ軸モータ７６の回転速度と平行ガラス６４の回転量を検出することができる。
【００３０】
そして、このｘ軸モータ７６の回転力はギア７０乃至７３によりカムギア６９へ機械的に伝達される。カムギア６９のカム部は外枠６２に固定されたカムフォロワ６７に当接している。このカムフォロワ６７はバネ６１によってカムギア６９に当てつく方向に押圧されており、該カムギア６９にはミゾ６９ａが形成されている。ソレノイド６８はカメラボディ或いは鏡枠に固定されている。従って、ミゾ６９ａの中をソレノイド６８の軸６８ａが摺動し、カムギア６９の回転範囲を規制することになる。
【００３１】
ここで、図３は上記カムギア５７及びミゾ５７ａの断面を詳細に示した図である。この図３に示されるように、ソレノイド５９へ電流が流れると、その軸はＡの位置へ移動する。

そして、この時のカムギア５７の回転可能な範囲はψ$_2$　である。さらに、ソレノイド５９の電流が流れていない時の軸はＢの位置にあり、この時のカムギア５７の回転可能な範囲はψ$_1$　である。尚、上記カムギア６９及びミゾ６９ａの断面についてもこれと同様であることは勿論である。

【００３２】

次に図４を参照して、上記ブレ防止回路１４、操作スイッチ３等、ＭμＣＯＭ１の周辺回路の詳細を説明する。図４に示されるように、操作スイッチ３はＭＡＩＮＳＷ，ＭＯＤＥＳＷ，１ＲＳＷ，２ＲＳＷにより構成されており、各スイッチはＭμＣＯＭ１の入力ポートＰ＿ＭＡＩＮ，Ｐ＿ＭＯＤＥ，Ｐ＿１Ｒ，Ｐ＿２Ｒにそれぞれ接続されている。

【００３３】

上記ＭＡＩＮＳＷは、本実施例のカメラの電源供給を制御するスイッチであり、該ＭＡＩＮＳＷは２連スイッチで構成されている。そして、このＭＡＩＮＳＷがオンされるとシステムに電池８０の電力が供給され、ＭμＣＯＭ１はパワーオンリセットされ、その動作を開始する。ＭμＣＯＭ１は、直ちに出力ポートＰ＿ＰＯＷＥＲの信号をハイレベル“Ｈ”からローレベル“Ｌ”に設定してトランジスタＱ１をオンする。これにより電源が保持されるのである。

【００３４】

さらに、ＭＯＤＥＳＷはブレ補正動作の可否を選択するスイッチである。そして、１ＲＳＷ，２ＲＳＷはレリーズボタンに連動したスイッチであり、不図示のレリーズボタンを半押しすると１ＲＳＷがオンし、完全に押し込むと２ＲＳＷもオンするようになっている。

【００３５】

そして、ゲート回路８１は、割り込み信号を入力ポートＰ＿ＩＮＴへ出力するための回路で、該割り込み信号は操作スイッチ３のいずれかが操作されることで発生し、該割り込み信号はＭμＣＯＭ１をスタンバイモードから解除する時に利用される。尚、符号８２はＭμＣＯＭ１の動作クロックを出力する発振子を示している。

【００３６】

また、サブマイクロコンピュータ（以下、ＳμＣＯＭと略す）８３は、ブレ補正動作を実行するためのマイクロコンピュータであり、該ＳμＣＯＭ８３はＭμＣＯＭ１の出力ポートＰ＿ＰＱ０，Ｐ＿ＰＱ１，Ｐ＿Ｄ０，Ｐ＿Ｄ１，Ｐ＿ＢＵＳＹから出力される制御信号に基づいて動作する。

【００３７】

そして、フォトインタラプタ７５はジンバル機構のｘ軸モータ７６の回転に連動してパルス信号を発生し、入力ポートｐ＿ＰＩｘへ出力する。さらに、フォトインタラプタ５２はジンバル機構のｙ軸モータ５０の回転に連動してパルス信号を発生し、入力ポートｐ＿ＰＩｙへ出力する。ＳμＣＯＭ８３はこのパルス信号より平行ガラス６４の傾き角を検出することができる。即ち、平行ガラス６４による像の変位量を検出することができる。

【００３８】

さらに、ＳμＣＯＭ８３のＤ／Ａコンバータ８３１，８３２の出力電圧はバッファ８５，８６により電力増幅され、トランジスタＱ２乃至Ｑ５からなるブリッジとトランジスタＱ６乃至Ｑ９からなるブリッジにそれぞれ印加される。そしてこのＤ／Ａコンバータ８３１，８３２によりモータの回転速度が制御される。

【００３９】

また、トランジスタＱ２乃至Ｑ５のブリッジはｘ軸モータ７６に接続され、出力ポートｐ＿Ｍｘ０～ｐ＿Ｍｘ３の信号によりｘ軸モータ７６の回転方向が制御される。このトランジスタＱ６乃至Ｑ９によるブリッジはｙ軸モータ５０に接続されており、出力ポートｐ＿Ｍｙ０～ｐ－Ｍｙ３の信号によりｙ軸モータ５０の回転方向が制御される。

【００４０】

そして、ジンバル機構のｘ軸に対するブレの量はｘ軸ブレ検出回路８７により検出され、ｙ軸に対するブレの量はｙ軸ブレ検出回路８８により検出される。尚、各検出回路８７，８８は後述の振動ジャイロで構成されている。

【００４１】
さらに、各検出回路８７，８８の出力はそれぞれＳμＣＯＭ８３のＡ／Ｄコンバータ８３３，８３４に入力される。このＳμＣＯＭ８３は、ｘ軸のブレに関してはＡ／Ｄコンバータ８３３の出力に基づいてＸ軸モータ７６を駆動することで補正する。また、ｙ軸のブレに関してはＡ／Ｄコンバータ８３４の出力に基づいてｙ軸モータ５０を駆動することで補正する。尚、符号８４はＳμＣＯＭ８３の動作クロックを出力する発振子を示している。
【００４２】
さらに、ソレノイド６８は、平行ガラス６４のｘ軸の回転範囲を変更するためのもので、トランジスタＱ１１がＯＦＦ状態の時、平行ガラス６４のｘ軸の回転範囲はψ_1　であり、トランジスタＱ１１がＯＮし、ソレノイド６８へ電流が流れるとｘ軸の回転範囲はψ_2　になる（ψ_1　，ψ_2　に関しては図３参照）。
【００４３】
同様に、ソレノイド５９は、平行ガラス６４のｙ軸の回転範囲を変更するためのもので、トランジスタＱ１２がＯＦＦ状態ならば回転範囲はψ_1　であり、トランジスタＱ１２がＯＮ状態ならば回転範囲はψ_2　になる。尚、このトランジスタＱ１１，Ｑ１２は出力ポート，ｐ_ＭＧｘ，ｐ_ＭＧｙにより制御される。
【００４４】
次に上記ブレ検出回路８７，８８の一例として振動ジャイロを利用した検出回路について説明する。図５（ａ），（ｂ）は正三角柱状の振動体を用いた振動ジャイロの構成を示す図である。
【００４５】
図５（ａ）に示されるように、振動体１００の一側面には駆動用圧電素子１１３ａが形成され、他の２つの側面に帰還用圧電素子１１３ｂ，１１３ｃが形成されている。
【００４６】
そして、図５（ｂ）に示されるように、帰還用圧電素子１１３ｂ，１１３ｃと駆動用圧電素子１１３ａとの間には発振回路１１４が接続されており、帰環用圧電素子１１３ｂ，ｃの出力は発振回路１１４を介して駆動用圧電素子１１３ａに帰環される。従って、振動体１００は自励振動する。
【００４７】
上記帰環用圧電素子１１３ｂ，１１３ｃの出力電圧の差は振動体の角速度θに比例しており、該差は差動回路１１５により検出される。例えば角速度θ＝０において、差動回路１１５の出力はゼロでなければならないのだが、実際にはオフセット信号が出力される為、差動回路１１５の出力はブレによる信号とオフセット信号が重畳したものとなる。尚、ブレにより発生する信号の周波数は０．１～２０Ｈｚ程度である。
【００４８】
さらに、ハイパスフィルタ１１６はオフセット信号とブレにより発生した信号を分離するためのもので、該ハイパスフィルタ１１６は伝達特性が異なる２つのフィルタ１１６ａ，１１６ｂから構成される。
【００４９】
上記ＳμＣＯＭ８３の出力ポートｐ_ＳＥＬがハイレベル“Ｈ”（ローレベル“Ｌ”）ならば、アナログＳＷ１１６ｄ（１１６ｃ）がＯＮして、フィルタ１１６ｂ（１１６ａ）の出力信号がＳμＣＯＭ８３のＡ／Ｄコンバータへ入力する。
【００５０】
そして、フィルムの露光中にブレ補正動作を実行する時は、フィルタ１１６ａの出力に基いて補正動作が実行される。さらに、ブレ補正動作を確認する時はフィルタ１１６ｂの出力に基いて補正動作を実行する。そして、フィルタ１１６ｂ，１１６ａのカットオフ周波数はｆ1＝１Ｈｚ，ｆ2＝０．１Ｈｚ程度に設定される。ここで、フィルタ１１６ｂのカットオフ周波数がフィルタ１１６ａのそれと比べて大きい理由を述べる。
【００５１】
カメラ使用者が確認のためにブレ補正動作を実行する時、該補正動作が実行される時間は

露出中の補正動作の実行時間に比べて長い。そして、実行時間が長い為に周波数の低いブレ信号がブレ補正動作に与える影響が大きい。周波数の低い信号は、その振動の振幅も大きいことが多いため、ブレ補正動作中にブレ補正光学の変位限界まで変位してしまうことが多くなる。よって、ファインダを通してブレ補正動作を確認すると、突然、像がブレはじめるという状況が多くなる。このような状況はカメラ使用者に対して見苦しいという感覚を与え易いので、フィルタにより周波数の低いブレ信号を除去する必要が生じるのである。

【００５２】

ところで、ブレ検出回路８７，７７への電力供給は、ＭＡＩＮＳＷがＯＮである限り実行し続ける必要があるが、本システムにおいてＭμＣＯＭ１とＳμＣＯＭ８３はカメラ使用者が一定時間、レリーズボタンを操作しないとスタンバイモードへ移行する。この時、周辺回路への給電を停止することが一般には行なわれている。これは、回路システムの消費電力を減少させるため必要な動作である。

【００５３】

しかしながら、ブレ検出回路８７、８８は、電力供給後は直ちにその出力が安定するわけではない。従って、マイコンがスタンバイモードへ移行する動作に連動して、その電力供給を停止することは得策ではない。マイコンがスタンバイモードから解除されても直ちにその出力信号が利用出来ないからである。かかる点に鑑みて、本実施例ではマイコンの動作状態に関わらず、ブレ検出回路８７，８８への給電を続けているのである。

【００５４】

以下、図６（ａ）乃至（ｃ）のタイムチャートを参照して、上記ＭμＣＯＭ１とＳμＣＯＭ８３との通信について説明する。

先ず図６（ａ）はセンタリング動作実行時の通信タイムチャートである。

【００５５】

センタリング動作が実行されると、平行ガラス６４はレンズの光軸に対して垂直となる位置に駆動される。先ず出力ポートＰ＿ＲＱ０からは、ＭμＣＯＭ１の動作状態に係る信号が出力される。この信号はＭμＣＯＭ１が通常の動作状態であるときはローレベル“Ｌ”であり、ＭμＣＯＭ１がスタンバイモード中ならば、ハイレベル“Ｈ”である。従って、ＭμＣＯＭ１とＳμＣＯＭ８３の通信ができるときは、ポートＰ＿ＲＱ０の信号がローレベル“Ｌ”のときである。

【００５６】

そして、出力ポートＰ＿ＲＱ１からはＳμＣＯＭ８３に対して動作要求信号が出力される。この出力ポートＰ＿ＲＱ１からの信号のハイレベル“Ｈ”からローレベル“Ｌ”への変化に同期して、ＭμＣＯＭ１は、出力ポートＰ＿Ｄ０とＰ＿Ｄ１にモード信号をＳμＣＯＭ８３へ出力する。尚、“センタリングモード”の時は出力ポートＰ＿Ｄ０の信号がローレベル“Ｌ”、ポートＰＤ＿１の信号がローレベル“Ｌ”である。モード信号を入力したＳμＣＯＭ８３はセンタリング動作を実行する。このセンタリング動作中、ＳμＣＯＭ８３は出力ポートｐ＿ＢＵＳＹの信号をローレベル“Ｌ”に設定する。そして、ＭμＣＯＭ１は、入力ポートＰ＿ＢＵＳＹよりＳμＣＯＭ８３の動作状態を検知する。そして、ポートｐ＿ＢＵＳＹの信号がローレベル“Ｌ”からハイレベル“Ｈ”に変化すると、ＭμＣＯＭ１はポートＰ＿ＲＱ１の信号をハイレベル“Ｈ”に設定する。この動作により通信は終了する。

【００５７】

次に図６（ｂ）は露光出以外のカメラ動作中にブレ補正動作が実行されときの通信タイムチャートである。以下、このブレ補正動作を“防振モード１”と称する。ＭμＣＯＭ１はポートＰ＿ＲＱ１の信号のハイレベル“Ｈ”からローレベル“Ｌ”への変化に同期して、出力ポートＰ＿Ｄ０，Ｐ＿Ｄ１にモード信号を出力する。尚、“防振モード１”では、ポートＰ＿Ｄ０の信号はローレベル“Ｌ”、ポートＰ＿Ｄ１の信号はハイレベル“Ｈ”である。そして、モード信号を入力するとＳμＣＯＭ８３はポートｐ＿ＢＵＳＹの信号をハイレベル“Ｈ”からローレベル“Ｌ”へ設定し、“防振モード１”の動作を開始する。この

“防振モード１”では、目で確認し易いようにブレ補正動作が実行される。このとき、平行ガラス６４はψ_1　（図３参照）で示される回転範囲で制御することが可能である。

【００５８】

ＳμＣＯＭ８３のブレ補正動作は、ＭμＣＯＭ１がポートＰ＿ＲＱ１の信号をローレベル“Ｌ”からハイレベル“Ｈ”に設定するまで続けられる。そして、ポートＰ＿ＲＱ１の信号がハイレベル“Ｈ”になると、ＳμＣＯＭ８３はポートｐ＿ＢＵＳＹの信号をローレベル“Ｌ”からハイレベル“Ｈ”へ設定し防振モード１を終了する。

【００５９】

次に、図６（ｃ）は露光中にブレ補正動作が実行される時の通信タイムチャートである。以下、露光中のブレ補正動作を“防振モード２”と称する。

ＭμＣＯＭ１は、ポートＰ＿ＲＱ１の信号のハイレベル“Ｈ”からローレベル“Ｌ”への変化に同期して出力ポートＰ＿Ｄ０，Ｐ＿Ｄ１にモード信号を出力する。尚、“防振モード２”ではポートＰ＿Ｄ０の信号はハイレベル“Ｈ”、ポートＰ＿Ｄ１の信号はローレベル“Ｌ”である。

【００６０】

ＳμＣＯＭ８３はモード信号を入力すると、ポートｐ＿ＢＵＳＹの信号をハイレベル“Ｈ”からローレベル“Ｌ”へ設定し、“防振モード２”の動作を開始する。そして、“防振モード２”では平行ガラス６４の収差による像の劣下を考慮してブレ補正動作を実行する。このとき平行ガラス６４はψ_2　（図３参照）で示される回転範囲で制御可能である。

【００６１】

ＭμＣＯＭ１はフィルムへの露光中、ポートＰ＿ＲＱ１の信号をローレベル“Ｌ”に保つ。ＳμＣＯＭ８３はポートＰ＿ＲＱ１の信号がローレベル“Ｌ”である限りブレ補正動作を実行し続ける必要がある。但し、カメラのブレ量が大きく、平行ガラス６４が回転限界（カムギアに形成されたミゾの終端にソレノイドの軸が当接）まで回転してブレ補正動作ができなくなると、ＳμＣＯＭ８３はポートＰ＿ＲＱ１の信号がローレベル“Ｌ”であってもその動作を停止する。

【００６２】

そして、ポートｐ＿ＢＵＳＹの信号をハイレベル“Ｈ”へ設定する（タイムチャート上の＃１がこの動作を示している）。従って、ＭμＣＯＭ１は露光中にポートｐ＿ＢＵＳＹの変化をモニタすることでブレ補正動作が完全に実行されたかどうかを判定することができる。

【００６３】

そして、平行ガラス６４が回転限界に達することがなければ、ポートＰ＿ＲＱ１の信号のローレベル“Ｌ”からハイレベル“Ｈ”への変化に連動して、ＳμＣＯＭ８３はブレ補正動作を停止する（タイムチャート上の＃２がこの動作を示している）。

【００６４】

先に図６（ｂ）で示した“防振モード１”では、平行ガラス６４が回転限界に達してもＳμＣＯＭ８３は動作を停止しない。そして、ＳμＣＯＭ８３は平行ガラス６４が回転限界に達すると一時的にモータへの給電を停止する。しかし、カメラのブレの方向が変化すれば、モータの回転方向を反転してブレ補正動作を続ける。

【００６５】

防振モード１はブレ補正動作を確認する為のモードであるのでＭμＣＯＭ１からの動作要求信号がある限り該動作を止めることはない。そして、カメラ使用者がＭＯＤＥＳＷがオンし、且つ１ＲＳＷをオンし続けるとＭμＣＯＭ１は後述するサブルーチン“防振モード１”の動作を要求し続ける。

【００６６】

さらに、カメラ使用者が動作確認の目的でブレ補正動作を実行するときにカメラに発生しているブレはフィルム露光中のブレより大きいことが推測される。何故ならば、カメラ使用者はブレ補正動作の効果の程を知りたいという願望から故意にカメラのブレを発生させるからである。従って、平行ガラス６４がその回転限界まで駆動される公算が高いのであ

る。
【００６７】
そして、カメラのブレの方向は周期的に変化するものであり、カメラ使用者が故意にカメラブレを発生させているならば尚更変化し易い。従って、一時的に平行ガラス６４が回転限界に達することがあっても、しばらく経つとブレの方向が反転しブレ補正動作が可能になる。
【００６８】
仮に、平行ガラス６４が回転限界に端することで補正動作を禁止してしまうと、カメラの使用者にブレ補正動作が働いていないのではないかという不安を持たせることになる。従って、カメラ使用者が動作確認の為、ブレ補正動作を実行させている時は該動作を止めるわけにはいなかない。
【００６９】
以下、図７及び図８のフローチャートを参照して、ＭμＣＯＭ１のメインルーチンのシーケンスについて説明する。
使用者がＭＡＩＮＳＷをＯＮすると、ＭμＣＯＭ１はパワーオンリセットし、その動作を開始する。ステップＳ１では、ＭμＣＯＭ１はＩ／Ｏポートの初期化メモリの初期化等を行なう。そして、ステップＳ２では、出力ポートＰ＿ＰＯＷＥＲの信号をハイレベル“Ｈ”からローレベル“Ｌ”に設定する。この動作でトランジスタＱ１はＯＮし、これにより電源が保持される。
【００７０】
続いて、ステップＳ３では、ＭμＣＯＭ１は出力ポートＰ＿ＲＱ０の信号をハイレベル“Ｈ”からローレベル“Ｌ”に設定する。この動作によりＳμＣＯＭ８３は該ＭμＣＯＭ１が動作中であることを検知する。
【００７１】
このＳμＣＯＭ８３は、既に説明したように、カメラのブレ量を検出し該ブレにより生じる像のニジミを補正するためのマイクロコンピュータである。
該ＳμＣＯＭ８３は上記ＭＡＩＮＳＷがＯＮするとＭμＣＯＭ１と同時に起動する。そして、ＳμＣＯＭ８３はポートＰ＿ＲＱ０の信号がハイレベル“Ｈ”である場合にはＭμＣＯＭ１がスタンバイモード中であると判定する。そして、ＳμＣＯＭ８３自体もスタンバイモードに移行する。
【００７２】
次いで、ステップＳ４では、ＭμＣＯＭ１はＳμＣＯＭ８３に対してセンタリング動作を実行させる。これについては、先に図６（ａ）で示した通信が実施される。このセンタリング動作は防振動作終了後は必ず必要な動作である。
【００７３】
本発明では、カメラ使用者がカメラを使用していない時に何かのはずみでカメラに衝撃が与えられ、平行ガラス６４が回転範囲の中央からはずれる可能性もある為、カメラに電源が入るとセンタリング動作を実行させている。
【００７４】
さらに、使用者が処定時間、１ＲＳＷの操作を実行しないと、電池の消耗をさけるため自動的に動作状態がスタンバイモードへ移行するが、このスタンバイモード中に何らかの衝撃を受け、平行ガラス６４が動く可能性もある。かかる点に鑑みて、本発明では、カメラの動作状態がスタンバイモードから解除されたときもセンタリング動作を実行している。
【００７５】
続いて、ステップＳ５，６では、ＭμＣＯＭ１はタイマカウンタを初期化し、カウント動作を開始する。このタイマカウンタは、例えば３０秒でオーバーフローするように設定されている。そして、ＭμＣＯＭ１は、このタイマカウンタがオーバーフローするとスタンバイモードへ移行する。
【００７６】
次いで、ステップＳ７では、ＭμＣＯＭ１はＭＡＩＮＳＷの状態を判定する。このＭＡＩ

ＮＳＷがＯＦＦされるとステップＳ８に移行して、ステップＳ８では、ＭμＣＯＭ１は出力ポートＰ＿ＰＯＷＥＲの信号をローレベル“Ｌ”からハイレベル“Ｈ”に設定する。この動作によりトランジスタＱ１はＯＦＦし、本システムへの電力供給は止まる。そして、ＭμＣＯＭ１，ＳμＣＯＭ８３共に動作が停止される。

【００７７】

上記ステップＳ７にて、ＭＡＩＮＳＷがＯＮならばステップＳ９へ移行し、測光処理回路５から被写体の輝度情報を入力する。そして、絞り値とシャッタスピード値を算出する。さらに、ステップＳ１０では、ＭμＣＯＭ１は、これらのデータを表示回路２を用いて表示する。そして、ステップＳ１１では１ＲＳＷの状態を判定する。レリーズボタンの１段目まで押し込むと１ＲＳＷはＯＮする。　ここで、１ＲＳＷがＯＦＦならば、ステップＳ１１からＳ１２へ移行し、タイマカウンタがオーバーフローしているか判定する。尚、カメラ使用者が処定時間、レソーズボタンを操作しないとタイマカウンタはオーバーフローする。

【００７８】

タイマカウンタがオーバーフローするとステップＳ１２からＳ１３へ処理が移行する。このステップＳ１３では、ＭμＣＯＭ１はポートＰ＿ＲＱ０の信号をローレベル“Ｌ”からハイレベル“Ｈ”へ変更する。これにより、ＳμＣＯＭ８３は、ＭμＣＯＭ１がスタンバイモードへ移行することを検知する。そして、ＳμＣＯＭ８３自体もスタンバイモードへ移行する。

【００７９】

続いて、ステップＳ１４ではＭμＣＯＭ１は割り込みを許可する。ＭＡＩＮＳＷ或いは１ＲＳＷが操作されると割り込み信号が割り込み入力端子ＩＮＴに入力する。そして、ステップＳ１５では発振子８２の発振動作を止めてスタンバイモードに移行する。尚、このスタンバイモードは割り込み信号により解除できる。

【００８０】

そして、スタンバイモードが解除されると発振子８２による発振動作が開始する。そして、上記ステップＳ３からＭμＣＯＭ１の動作が開始する。尚、ステップＳ１２においてタイマカウンタがオーバーフローしていない時は、ステップＳ７に移行する。

【００８１】

上記ステップＳ１１にて、１ＲＳＷがＯＮならば、ステップＳ１１からステップＳ１６へ移行し、該ステップＳ１６ではＭμＣＯＭ１は、焦点検出部１３から出力されるデータに基いて焦点のズレ量を算出する。そして、撮影レンズ２０をズレ量に応じて移動する。

【００８２】

続いて、ステップＳ１７ではＭμＣＯＭ１はＭＯＤＥＳＷの状態を判定する。このＭＯＤＥＳＷは、カメラ使用者がデモモードを選択する時に操作するスイッチである。そして、デモモードが選択された状態で、レリーズボタンの１段目（１ＲＳＷのみＯＮ）まで押し込むと、ブレ補正動作が実行され、使用者はその動作をファインダを通して確認することができる。

【００８３】

上記ステップＳ１７にて、ＭＯＤＥＳＷがＯＦＦならば、ステップＳ１７からＳ２８へと移行する。そして、ステップＳ２８ではＭμＣＯＭ１は２ＲＳＷの状態を判定する。尚、レリーズボタンを２段目まで押し込むと１ＲＳＷと２ＲＳＷがＯＮする。

【００８４】

このステップＳ２８において２ＲＳＷがＯＦＦならば、１ＲＳＷのみがＯＮしていることになる。この場合は、ステップＳ２８からステップＳ５へ移行して、ＭμＣＯＭ１はタイマカウンタを初期化しカウント動作を開始する。この動作により、ＭμＣＯＭ１がスタンバイモードへ移行することはない。

【００８５】

上記ステップＳ２８にて、２ＲＳＷがＯＮならばステップＳ２８からＳ２４へ移行し、サブルーチン“露光”が実行される。このサブルーチン“露光”のシーケンスについては後

述する。

【００８６】

さらに、上記ステップＳ１７において、ＭＯＤＥＳＷがＯＮならば、ステップＳ１７からＳ１８へ移行する。そして、このステップＳ１８ではＳμＣＯＭ８３に対して“防振モード１”の実行を要求する。既に説明したように、出力ポートＰ＿ＲＱ１の信号をハイレベル“Ｈ”からローレベル“Ｌ”に設定する動作に連動して出力ポートＰ＿Ｄ０とＰ＿Ｄ１とにモード信号を出力する。そして、ＳμＣＯＭ８３はブレ補正動作を開始する。このブレ補正動作は、１ＲＳＷをＯＦＦする動作若しくは２ＲＳＷをＯＮする動作が実行されるまで止まることはない。　そして、ステップＳ１９にて、１ＲＳＷがＯＦＦするとステップＳ１９からＳ２１へ移行する。そして、このステップＳ２１では、ＭμＣＯＭ１はポートＰ＿ＲＱ１をローレベル“Ｌ”からハイレベル“Ｈ”に変更し、ＳμＣＯＭ８３のブレ補正動作を止める。そして、ステップＳ４へ移行し、センタリングを行う。

【００８７】

さらに、ステップＳ２０にて、レリーズボタンを２段目まで押し込むと２ＲＳＷがＯＮし、ステップＳ２０からステップＳ２２へ移行する。そして、ＭμＣＯＭ１はＳμＣＯＭ８３のブレ補正動作を止める。

【００８８】

そして、ステップＳ２３ではＭμＣＯＭ１はセンタリングを行なう。後述するサブルーチン“露光”においてもブレ補正動作が実行されるため、サブルーチンの実行に先だってセンタリングが必要となるのである。

【００８９】

さらに、フィルムへの露光が終了すると、ステップＳ２４からステップＳ２５へと移行する。このステップＳ２５では、ＭμＣＯＭ１はフィルム制御部９を制御してフィルムを１コマ分巻上げる。

【００９０】

そして、ステップ２６ではＭμＣＯＭ１はエラーフラグの状態を判定する。このエラーフラグはサブルーチン“露光”の中で設定される。フィルム露光中のブレ補正動作が完全に実行出来ない時、エラーフラグはセット（“１”）される。

【００９１】

上記ステップ２６にて、エラーフラグが“０”ならば、上記ステップＳ４へ移行する。エラーフラグが“１”ならばステップＳ２７へ移行し、カメラ使用者に対して警告を与える。この警告は表示回路２を用いて行なわれる。そして、この警告表示が終了するとステップＳ４へ移行して上記シーケンスを繰り返す。

【００９２】

次に図９のフローチャートを参照して、サブルーチン“露光”のシーケンスについて説明する。先ずステップＳ１００では、ＭμＣＯＭ１はミラー制御部７を制御してクイックリターンミラー８を跳ね上げる。そして、ステップＳ１０１では、ＭμＣＯＭ１は絞り制御部１６を制御して絞り１７を所定の値に設定する。

【００９３】

そして、ステップＳ１０２では、ＭμＣＯＭ１はＳμＣＯＭ８３に対して“防振モード２”の実行を要求する。既に説明したように、出力ポートＰ＿ＲＱ１の信号をハイレベル“Ｈ”からローレベル“Ｌ”に設定する動作に連動して、出力ポートＰ＿Ｄ０，Ｐ＿Ｄ１にモード信号を出力する。これにより、ＳμＣＯＭ８３はブレ補正動作を開始する。

【００９４】

続いて、ステップＳ１０３では、ＭμＣＯＭ１はシャッタ秒時に応じてタイマカウンタに初期化する。そして、ステップＳ１０４では、ＭμＣＯＭ１はタイマカウントを開始し、ステップＳ１０５では、ＭμＣＯＭ１はシャッタ制御部１１を制御してフォーカルプレーンシャッタ１２の先幕を駆動する。この動作でフィルムへの露光が始まる。尚、フィルムへの露光はタイマカウンタがオーバーフローするまで実行される。

【００９５】

このタイマカウンタのオーバーフローは、ステップＳ１０６においてＭμＣＯＭ１が判定する。そして、タイマカウンタがオーバーフローするとステップＳ１０６からステップＳ１０９へ移行し、フォーカルプレーンシャッタ１２の従事を駆動する。この動作によりフィルムへの露光は終了する。

【００９６】

そして、フィルムの露光中は、ＭμＣＯＭ１は入力ポートＰ＿ＢＵＳＹの状態からＳμＣＯＭ８３によるブレ補正動作が確実に実行されているか検知する。この動作はステップＳ１０７において実行される。

【００９７】

上記ＳμＣＯＭ８３は防振動作が出来なくなるとポートｐ＿ＢＵＳＹからの信号の出力を止める。即ち、出力ポートｐ＿ＢＵＳＹの信号をローレベル“Ｌ”からハイレベル“Ｈ”へ変更する。そして、ポートｐ＿ＢＵＳＹからの信号の出力が無くなると、ステップＳ１０７からステップＳ１０８へ移行し、エラーフラグをセットする。このエラーフラグに基いて警告表示を行なうか否かについて判定する。

【００９８】

そして、フィルムへの露光が終了すると、ステップＳ１１０においてＭμＣＯＭ１はポートＰ＿ＲＱ１をローレベル“Ｌ”からハイレベル“Ｈ”へ変更する。これによりＳμＣＯＭ８３による“防振モード２”の動作は禁止される。

【００９９】

さらに、ステップＳ１１１では、ＭμＣＯＭ１は絞り制御部１６を制御して絞り１７を開放値に設定し、ステップＳ１１２では、ミラー制御部７を制御してクイックリターンミラー８を光路中に戻す。こうして、本シーケンスを終了しメインシーケンスに戻る。

【０１００】

次に図１０のフローチャートを参照して、ＳμＣＯＭ８３のメインルーチンのシーケンスについて説明する。カメラ使用者がＭＡＩＮＳＷをＯＮするとシステムに電力が供給されＭμＣＯＭ１と同様にＳμＣＯＭ８３も動作を開始する。

【０１０１】

すると、ＳμＣＯＭ８３は、先ずＩ／Ｏポートの初期化、メモリの初期化等を行なう（ステップＳ２００）。そして、ＳμＣＯＭ８３は、ＭμＣＯＭ１の動作状態を検出する（ステップＳ２０１）。このＭμＣＯＭ１は、所定時間レリーズボタンが操作されないとスタンバイモードとなるが、そのとき出力ポートＰ＿ＲＱ０をローレベル“Ｌ”からハイレベル“Ｈ”へ変更する。ステップＳ２０１ではかかる変化を検出することでＭμＣＯＭ１の動作状態を判別する。。

【０１０２】

ＳμＣＯＭ８３はＭμＣＯＭ１がスタンバイモードに移行したことを検出すると、ステップＳ２０１からステップＳ２０２へ移行し、割り込みを許可する（ステップＳ２０２）。この割り込み信号は、ＭμＣＯＭ１がポートＰ＿ＲＱ０の信号をハイレベル“Ｈ”からローレベル“Ｌ”へ変更することにより発生する。

【０１０３】

この割り込み信号によりＳμＣＯＭ８３はスタンバイモードから解除され、上記ステップＳ２０１から動作を開始する。そして、ステップＳ２０３では、発振子８４による発振動作を停止しＳμＣＯＭ８３はスタンバイモードへ移行する。

【０１０４】

一方、上記ステップＳ２０１にて、ＭμＣＯＭ１が動作中である場合には、ＳμＣＯＭ８３はＭμＣＯＭ１からの動作要求信号があるか否かを判定する（ステップＳ２０４）。そして、ＭμＣＯＭ１は動作要求信号としてポートＰ＿ＲＱ１の信号をハイレベル“Ｈ”からローレベル“Ｌ”へ変更する。この変化に同期してポートＰ＿Ｂ０１とＰ＿Ｄ１にモード信号を出力する。

【０１０５】

そして、上記モード信号が“センタリングモード”を示している時は（ステップＳ２０５

）、続いてサブルーチン“センタリング”が実行される（ステップＳ２０６）。さらに、上記モード信号が“防振モード１”を示しているときは（ステップＳ２０７）、続いてサブルーチン“防振１”が実行される（ステップＳ２０８）。また、上記モード信号が“防振モード２”を示している時は（ステップＳ２０９）、サブルーチン“防振２”が実行される（ステップＳ２１０）。そして、上記各サブルーチンのシーケンスを終了した後、上記ステップＳ２０１に戻り、前述のシーケンスを繰り返す。

【０１０６】

次に図１１及び図１２のフローチャートを参照して、サブルーチン“センタリング”のシーケンスについて説明する。

本サブルーチンが実行されると、平行ガラス６４は、該平行ガラス６４の回転範囲の中央に設定される。これれにより、撮影レンズ２０の光軸はガラスの面に対して垂直となる。即ち、先ずｘ軸モータ７６の駆動速度を決定するＤ／Ａコンバータ８３１に最大値を設定し（ステップＳ３００）、該モータ７６を時計の回転方向（ＣＷ）と同じ方向に回転させるための信号をポートｐ＿Ｍｘ０～３より出力する（ステップＳ３０１）。そして、タイマカウンタを初期化した後、カウント動作を開始する（ステップＳ３０２，Ｓ３０３）。このタイマカウンタは平行ガラス６４が回転範囲の限界端まで回転したかどうか判定するものである。

【０１０７】

続いて、入力ポートｐ＿ＰＩｘに入力されるフォトインタラプタ７５から出力されるパルス信号の変化に基づき平行ガラス６４が限界端まで回転したかどうかを判定する（ステップＳ３０４～Ｓ３０６）。

【０１０８】

そして、ｘ軸モータ７６が回転していればパルス信号が入力する為、ステップＳ３０５においてタイマカウンタは初期化される為、オーバーフローはしないが、平行ガラス６４が限界端に達するとｘ軸モータ７６は止まり、フォトインタラプタ７５はパルス信号を発生しない。

【０１０９】

すると、タイマカウンタのカウント動作は進行し、ついにはオーバーフローしてステップＳ３０６からステップＳ３０７へ移行する。そして、ｘ軸モータ７６にショートブレーキをかけるための信号をポートｐ＿Ｍｘ０～３より出力する（ステップＳ３０７）。

【０１１０】

次に必要な動作は限界端を基準として回転範囲の中間位置まで平行ガラス６４を回転させることである。

これについては、先ずモータ７６を時計の回転方向と逆の方向（ＣＣＷ）に回転させるための信号をポートｐ＿Ｍｘ０～３に出力し（ステップＳ３０８）、平行ガラス６４の回転量を検出する（ステップＳ３０９～Ｓ３１２）。

【０１１１】

即ち、入力ポートｐ＿ＰＩｘにパルス信号が入力する毎に、ＰＩＣｏがインクリメントされ、該ＰＩＣｏがＸ０と一致するとモータ７６にショートブレーキがかけられる（ステップＳ３１３）。尚、このＸ０は、回転範囲の限界端から回転範囲の中間位置までの平行ガラス６４の回転量をフォトインタラプタ７５のパルス数で換算した値である。以上のような処理（ステップＳ３００～Ｓ３１３）を実施することでｘ軸に関するセンタリング動作は終了する。

【０１１２】

尚、ｙ軸に関するセンタリング動作も行われる（ステップＳ３１４～Ｓ３２７）。これについては、前述のｘ軸の動作（ステップＳ３００～Ｓ３１３）と同じである為、ここでは説明を省略する。

【０１１３】

次に図１３乃至１６のフローチャートを参照して、サブルーチン“防振１”とサブルーチン“防振２”のシーケンスについて説明する。尚、フィルム露光中のブレ補正動作はサブ

ルーチン“防振２”により、カメラ使用者がブレ補正動作を確認するためのブレ補正動作はサブルーチン“防振１”により実行される。

【０１１４】

サブルーチン“防振２”がコールされると、ステップＳ４００にて、出力ポートｐ－ＳＥＬをローレベル“Ｌ”に設定する。これによりブレ信号がフィルタ１１６ａを通してＭμＣＯＭ１のＡ／Ｄコンバータに入力される。そして、ステップＳ４０１では、ＳμＣＯＭ８３はソレノイド５９，６８に通電する。

【０１１５】

尚、出力ポートｐ_ＭＧｘとｐ_ＭＧｙをハイレベル“Ｈ”からローレベル“Ｌ”へ変更することで、ソレノイドへ電流が流れる。これにより、平行ガラス６４はψ_2（図３参照）の範囲で回転可能となる。また、フィルム露光中のブレ補正動作では、平行ガラス６４の収差による画質劣下を考慮して平行ガラス６４の回転範囲を決定する必要がある。

【０１１６】

一方、サブルーチン“防振１”がコールされた時は、ソレノイドへ通電する必要はない。従って、平行ガラス６４は、ψ1（図３参照）の範囲で回転可能となる。そして、ステップＳ４０２にて、ＳμＣＯＭ８３は出力ポートｐ－ＳＥＬの信号をハイレベル“Ｈ”に設定する。これに基いてフィルタ１１６ｂからのブレ信号がＭμＣＯＭ１へ入力する。

【０１１７】

続いて、ステップＳ４０３では、ＳμＣＯＭ８３は出力ポートｐ_ＢＵＳＹの信号をハイレベル“Ｈ”からローレベル“Ｌ”に変更する。ＭμＣＯＭ１は、該出力ポートｐ_ＢＵＳＹの状態に基いてＳμＣＯＭ８３が動作中であることを検出することができる。

【０１１８】

そして、ステップＳ４０４～Ｓ４０６では、タイマカウンタ１とタイマカウンタ２の初期化を行ない、カウント動作を開始する。タイマカウンタ１はｘ軸モータ７６の回転速度を検出するために使用される。ｘ軸モータ７６の回転速度を検出する動作はジンバル機構のｘ軸に関する平行ガラス６４の回転速度を求めることになる。そして、ｘ軸モータ７６の回転速度は、該モータ７６に接続されたフォトインタラプタ７５が出力するパルス信号の間隔をタイマカウンタ１を用いて測定することで検出することが可能である。

【０１１９】

尚、タイマカウンタは平行ガラス６４の回転限界を検出するためにも使用される。そして、タイマカウンタ１により平行ガラス６４のｘ軸に関する回転限界を検出することができる。このタイマカウンタ１はフォトインタラプタ７５からのパルス信号が発生している限りオーバーフローすることはない。

【０１２０】

パルス信号が発生すると割り込み処理（図１７参照）が実行される。割り込み処理の中でタイマカウンタは初期化されるためオーバーフローすることはない。しかし、ソレノイド５９の軸５９ａがカムギア５７のミゾ５７ａの端に当接するとｘ軸モータ７６は回転できなくなる。

【０１２１】

すると、フォトインタラプタ７５のパルス信号が発生しないためタイマカウンタ１のカウント動作が進行する。そして、オーバーフローすることになる。従って、タイマカウンタ１のオーバーフローを検出することによりｘ軸に関して平行ガラス６４が回転限界に位置することを検出することができる。

【０１２２】

タイマカウンタ２はｙ軸モータ５０の回転速度を求めるために使用される。また、オーバーフローを検出することで、ｙ軸に関して平行ガラス６４が回転限界に位置することを検出することができる。

【０１２３】

続いて、ステップＳ４０７では割り込み動作を許可する。この割り込みの処理は、フォトインタラプタ７５（５２）のパルス信号が入力ポートｐ_ＰＩｘ（若しくはｐ_ＰＩｙ）

に入力すると実行される。

【０１２４】

そして、ステップＳ４０８ではｘ軸ブレ検出回路８７の出力をＡ／Ｄコンバータ８３３より入力する。Ａ／Ｄコンバータ８３３の出力は、ｘ軸に関するブレにより生じた角速度（ｄθｘ／ｄｔ）を示している。

【０１２５】

さらに、ステップＳ４０９では、ｘ軸モータ７６の回転速度を設定するためのＤ／Ａコンバータ８３１へデータを設定する。このデータはｄωｘ／ｄｔ，ｄθｘ／ｄｔ，Ｋｘより算出される。ここで、ｄωｘ／ｄｔはｘ軸モータの回転速度であり、このｄωｘ／ｄｔは後述する割り込みルーチンで算出される。そして、Ｋｘは定数であり、このＫｘはｘ軸モータに取りつけられたギアの減速比、平行ガラス６４の光学特性、ｘ軸ブレ検出回路８７の出力特性などを考慮して決定される。

【０１２６】

そして、ステップＳ４１０ではｘ軸終端フラグの有無が判定される。ｘ軸に関して平行ガラス６４が回転限界に位置すると、ｘ軸終端フラグはセット（“１”）される。即ちカメラのブレが大きく平行ガラス６４による補正動作がこれ以上できないことを該フラグは示す。該フラグが“０”ならば、ｘ軸に関する補正動作は実行することができる。

【０１２７】

続いて、ステップＳ４１５ではＳμＣＯＭ８３はブレ検出回路８７の出力に基いてブレによって発生したｘ軸に関するカメラの回転方向を検出する。そして、回転方向がＣＣＷならば、ステップＳ４１７へ移行してｘ軸モータ７６を回転方向へＣＷへ回転させる。この動作によりカメラの回転による像の移動と平行ガラス６４の回転による像の移動が相殺し像は移動しない。

【０１２８】

一方、ブレによって発生したカメラの回転方向がＣＷならば、ステップＳ４１５からステップＳ４１６へ移行する。そして、ｘ軸モータ７６を回転方向ＣＣＷへ回転させる。尚、ｘ軸モータ７６の回転方向は出力ポートｐ_Ｍｘ０～ｐ_Ｍｘ３の信号により制御することができる。

【０１２９】

続いて、ステップＳ４１８ではタイマカウンタ１がオーバーフローしていないか判定する。そして、タイマカウンタ１がオーバーフローしていない時は、ｙ軸に関するブレ補正動作を実行するためステップＳ４２５へ移行する。これに対して、タイマカウンタ１がオーバーフローしている時は、ステップＳ４１８からＳ４１９へ移行する。

【０１３０】

そして、ステップＳ４１９ではｘ軸モータ７６をＯＦＦする。これは、タイマカウンタのオーバーフローは平行ガラス６４が回転限界に位置することを示しているからである。続いて、ステップＳ４２０では“防振モード１”であるか判定する。カメラ使用者がブレ補正動作の確認のためブレ補正動作を実行する時、ＭμＣＯＭ１はＳμＣＯＭ８３に対して“防振モード１”の動作を要求する。この“防振モード１”の時はステップＳ４２０からＳ４２２へ移行し、タイマカウンタ１のカウント動作を止める。

【０１３１】

続いて、ステップＳ４２３ではｘ軸終端フラグをセットし、ステップＳ４２４では、ｘ軸に関するブレによって発生したカメラの回転方向を記憶する。そしてｙ軸に関するブレ補正動作を実行すべくステップＳ４２５へ移行する。

【０１３２】

そして、上記ステップＳ４２０にて、“防振モード１”でないとき、即ち“防振モード２”の動作をＭμＣＯＭ１が要求している時はステップＳ４２０からステップＳ４２１へ移行する。そしてｙ軸モータ５０の回転を停止する。

【０１３３】

さらに、フィルム露光中にブレ補正動作を実行させるとき、ＭμＣＯＭ１はＳμＣＯＭ８

３に対して“防振モード２”の動作を要求する。
フィルム露光中のブレ補正動作において、平行ガラス６４の回転限界まで回転した時、ＳμＣＯＭ８３はブレ補正動作の動作を諦める。そして、２つのモータ５０，７６は停止される。
【０１３４】
モータ５０，７６を停止するとステップＳ４４５へ移行し、ソレノイド５９，６８の通電を停止する。そして、ステップＳ４４６において、ポートｐ＿ＢＵＳＹの信号をローレベル“Ｌ”からハイレベル“Ｈ”へ変更する。この動作は図６（ｃ）のタイムチャート上の＃１の動作に相当する。即ち、ＭμＣＯＭ１はブレ補正動作の要求信号をポートＰ＿ＲＱ１に出力しているが、ＳμＣＯＭ８３はブレ補正動作を止めた状態である。フィルム露光中カメラのブレの状態が補正可能な範囲を越えてしまった時、このような状態が発生する。
【０１３５】
ＳμＣＯＭ８３は“防振モード１”におけるブレ補正動作において、平行ガラス６４が回転限界に達しても動作は止めない。一時的にはモータの駆動は止めるが、ブレによって発生するカメラの回転方向が変われば補正動作を再開する。
【０１３６】
この動作は、ステップＳ４１０～Ｓ４１４の処理によって実行される。即ち、ｘ軸終端フラグが１ならば、ステップＳ４１０からＳ４１１へ移行する。そして、このステップＳ４１１ではステップＳ４２４で記憶された方向と現在のブレによるカメラの回転方向を比較する。そして、変化がなければステップＳ４２５へ移行する。ｘ軸モータ７６は停止したままであるが、方向に変化があるとステップＳ４１６へ移行して、終端フラグをクリアする。
【０１３７】
続いて、ステップＳ４１３，Ｓ４１４ではタイマカウンタ１を初期化、カウント動作を再開する。さらに、ｘ軸モータ７６を再度駆動するためステップＳ４１５へ移行する。
【０１３８】
以上説明したステップＳ４０８～Ｓ４２４の処理は、ｘ軸に関するブレ補正動作である。ｙ軸に関するブレ補正動作は、これと同様にステップＳ４２５～Ｓ４４１において実行される。尚、これについてはｘ軸に関する補正動作と同じなので説明は省略する。
【０１３９】
尚、ＳμＣＯＭ８３はブレ補正動作中、ｘ軸とｙ軸に関するブレ補正動作を時分割で交互に実行する。この補正動作はブレの信号周期に対して十分速くなければならない。ブレ補正動作は基本的には、ＭμＣＯＭ１からの動作要求信号が出力されている限り継続される。
【０１４０】
この動作要求信号の有無はステップＳ４４２において判定される。即ち、ＭμＣＯＭ１のポートＰ＿ＲＱ１の信号がローレベル“Ｌ”ならば、ブレ補正動作は継続される。そして、ステップＳ４４２からステップＳ４０８へ移行する。そして、ポートＰ＿ＲＱ１の信号がローレベル“Ｌ”からハイレベル“Ｈ”に変化するとステップＳ４４２からステップＳ４４３へ移行する。そして、ステップＳ４４３，Ｓ４４４ではモータの回転を止める。
【０１４１】
そして、ステップＳ４４６では、ポートｐ＿ＢＵＳＹの信号をローレベル“Ｌ”からハイレベル“Ｈ”へ変更し、ステップＳ４４７ではタイマカウンタ１とタイマカウンタ２の動作を止める。そして、ステップＳ４４８ではＳμＣＯＭ８３は割り込み動作を禁止し、こうして全てのシーケンスを終了してメインシーケンスにリターンする。
【０１４２】
次に図１７（ａ）のフローチャートは、フォトインタラプタ７５のパルス信号がポートｐ＿ＰＩｘに入力した時に実行される割り込みルーチンのシーケンスを示している。即ち、ステップＳ５０１では、タイマカウンタ１のカウント値をＴΔに記憶する。このＴΔはフ

ォトインタラプタ７５のパルスのインターバルである。そして、ステップＳ５０２，５０３ではタイマカウンタ１を初期化し、カウント動作を開始する。ステップＳ５０４では、フォトインタラプタ７５のインターバル（ＴΔ）と係数（ｋｘ）よりｘ軸モータ６５の回転速度（ｄωｘ／ｄｔ）を算出する。このｋｘはモータ７６に接続された円板７４のスリットの数により定まる。

【０１４３】

同様に、図１７（ｂ）のフローチャートは、フォトインタラプタ５２のパルス信号がポートｐ－ＰＩｙに入力した時に実行される割り込みルーチンのシーケンスを示している。即ち、ステップＳ５１０では、タイマカウンタ１のカウント値をＴΔに記憶する。このＴΔはフォトインタラプタ５２のパルスのインターバルである。そして、ステップＳ５１１，５１２ではタイマカウンタ１を初期化し、カウント動作を開始する。ステップＳ５１３では、フォトインタラプタ５２のインターバル（ＴΔ）と係数（ｋｙ）よりｙ軸モータ６５の回転速度（ｄωｙ／ｄｔ）を算出する。このｋｙはモータ５０に接続された円板５１のスリットの数により定まる。

【０１４４】

次に図１８を参照して、上記防振機構１５の改良例について説明する。

図１８に示されるように、本改良例では、２つのカムギア２０５上に図のような導電パターンを形成し、該導電パターンに接片２０２を接触させている。尚、接片２０２Ｃは回路システムのＧＮＤへ接続される。よって、露光中に許されるカムギア２０５の回転範囲はψ_2　である（図３のψ_2　と同じ）。

【０１４５】

そして、カメラ使用者がブレ補正動作を確認するために補正動作を実行するときに、許されるカムギア２０５の回転範囲はψ_1　である（図３のψ_1　と同じ）。上記導電パターンの形状はψ_1　とψ_2　に対応したものである。接片２０２ａ，２０２ｂは抵抗を介して電源ラインにプルアップされている。そして、“防振モード２”のブレ補正動作を実行する時には、接片２０２ｂの電圧を検出しながら補正動作を実行する。上記接片２０２ｂの出力電圧がローレベル“Ｌ”の間はブレ補正動作が実行可能であり、出力電源がハイレベル“Ｈ”になったら補正動作を禁止する。また、“防振モード１”のブレ補正動作を実行する時には、接片２０２ａの電圧を検出しながら補正動作を実行すればよい。

【０１４６】

尚、上記実施例では補正光学系は平行ガラスで構成されていたが、この構成に限らずレンズ、プリズムなどの光学系でもよい。また、上記実施例ではカム溝もしくは電気的接点手段によって、制限範囲を検出し、露光中はその移動範囲を制限していたが、このようなカム溝もしくは接点手段を設けずとも、露光中はリセット位置からの移動範囲を制限するようにプログラムを構成してもよい。

【０１４７】

さらに、上記実施例では補正光学系はモータによって駆動されていたが、モータに限らず電磁石等のアクチュエータを利用することもできる。また、上記実施例では露光動作中のみ即ちシャッタが開口してから第２の制限範囲で防振動作を開始していたが、これより先のタイミング、例えば２ｎｄレリーズがなされた時点から第２の制限範囲で防振動作を介ししても良い。

【０１４８】

以上詳述したように、本発明のカメラの防振装置では、ブレ補正光学の制御範囲を可変にしたことで、補正光学系による結像性能の劣下を考慮したブレ補正動作と、ファインダを通して目でブレ補正動作を確認することが容易なブレ補正動作が実行可能になる。

【０１４９】

なお、本発明の上記実施態様によれば、以下のごとき構成が得られる。

（１）カメラの振動状態を検出する振動検出手段と、

撮影光学系の一部に介挿された補正用光学系と、

上記振動検出手段の検出出力に基づいて、上記振動状態による像の変位を減少させるよう

に、補正補正光学系の駆動制御を行う制御手段と、
防振動作確認モードを設定するための手動操作部材と、
フィルムへの露光動作を行う露光手段と、
を具備するカメラの防振装置において、上記制御手段は、
上記手動操作部材によって上記防振動作確認モードが設定された際には、上記補正光学系の移動範囲を第１の定められた範囲（ψ１）内に制限する第１制限手段と、
上記露光手段によって、上記フィルムに露光動作を行っている際には、第２の定められた範囲（ψ２、但しψ１＞ψ２）内に上記補正光学系の移動範囲を制限する第２制限手段と、
を具備したことを特徴とするカメラの防振装置。
（２）上記第１及び第２制限手段は、機械的制限手段により上記補正光学系の移動を制限することを特徴とする上記（１）に記載のカメラの防振装置。
（３）上記第１制限手段の上記第１の定められた範囲及び第２制限手段の上記第２の定められた範囲は、電気的検出手段によって決定されることを特徴とする上記（１）に記載のカメラの防振装置。
（４）上記振動検出手段の出力はフィルタ手段を介して上記制御手段に供給され、上記制御手段は上記第１制限手段の動作時と上記第２制限手段の動作時とで、上記フィルタ手段の特性を換えることを特徴とする上記（１）乃至（３）に記載のカメラの防振装置。
（５）上記フィルタ手段は上記第２制限手段の動作時に比べ、第１制限手段の動作時の方がカットオフ周波数が高いことを特徴とする上記（４）に記載のカメラの防振装置。
（６）上記制御手段は、上記防振動作確認モードの設定された際には、上記補正光学系がその移動範囲の限界に達した場合でも防振動作を継続し、上記露光動作中は上記補正光学系の上記移動範囲の限界に達した場合には防振動作を停止することを特徴とする上記（１）乃至（５）に記載のカメラの防振装置。
（７）カメラの振動状態を検出する振動検出手段と、
上記振動検出手段の検出出力に基づいて、上記振動状態による像の変位を減少させる振動減少手段と、
特定モードの設定を検出するための特定モード検出手段と、
フィルムへの露光動作を行う露光手段と、
上記特定モード検出手段によって上記特定モードが検出された際には、上記振動減少手段は防振動作の結果、撮影レンズによる結像が劣化に関わらず、機械的にもしくは光学的に駆動可能な範囲で防振動作を行う第１制御手段と、
上記特定モード検出手段によって上記特定モードが検出されない場合には、上記振動減少手段は防振動作の結果、撮影レンズによる結像が劣化しない範囲で防振動作の制御を行う第２制御手段と、
を具備したことを特徴とするカメラの防振装置。
（８）カメラの振動状態を検出する振動検出手段と、
この振動検出手段からの出力に対してフィルタリングを行うフィルタ手段と、
このフィルタ手段からの出力に基づいて、上記振動状態による像の変化を減少させる振動減少手段と、
特定モードの設定を検出するための特定モード検出手段と、
フィルムへの露光動作を行う露光手段と、
上記特定モード検出手段によって上記特定モードが検出された際と、上記露光手段による露光動作中とでは、上記フィルタの特性を変更させるフィルタ変更手段と、
を具備したことを特徴とするカメラの防振装置。
（９）カメラの振動状態を検出する振動検出手段と、
上記振動検出手段の検出出力に基づいて、上記振動状態による像の変位を減少させる振動減少手段と、
特定モードの設定を検出するための特定モード検出手段と、
フィルムへの露光動作を行う露光手段と、

上記特定モード検出手段によって上記特定モードの設定が検出された際には、ぶれ補正限界に達しても、上記振動減少手段による防振動作を継続し、上記露光動作による上記露光動作中は上記ぶれ補正限界に達した際に上記振動減少手段による上記防振動作を停止させる防振制御手段と、
を具備したことを特徴とするカメラの防振装置。

【０１５０】

上記（１）～（７）記載の実施態様によれば、フィルム露光中は防振動作は画質の劣化を最小限とすることができ、しかも防振動作確認モード（特定モード）の際には防振動作を視覚上確認が容易にすることができる。上記（２）に記載の実施態様によれば補正光学系の制限範囲が機械的に制限されるので確実に制限することができる。上記（３）に記載の実施態様によれば、電気的に検出しているので、コンピュータとのマッチングが良い。上記（４）に記載の実施態様によれば、露光中と防振動作確認モード（特定モード）でフィルタの特性を変更するので、それぞれ最適の制御を行うことができる。上記（５）に記載の実施態様によれば、防振動作確認モードにおいて動作確認中に突然、像がぶれ始めるという状況を減少させることができる。上記（６）の実施態様によれば、防振動作確認モード（特定モード）の際に防振動作の確認が容易であると共に、露光動作中に像がぶれることがなくなる。上記（８）の実施態様によれば、フィルタの特性を変更するので、それぞれ最適の制御を行うことができる。上記（９）の実施態様によれば、特定モードの際に防振動作の確認が容易であると共に、露光動作中に像がぶれることがなくなる。

【０１５１】

【発明の効果】

本発明によれば、ブレ補正光学系による結像性能の劣下を考慮すると共に、使用者がファインダを通して視覚により効果を確認することができるブレ補正動作を実現するカメラの防振装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例に係るカメラの防振装置の構成を示す図である。

【図２】図１における防振機構１５の構成を詳細に示す図である。

【図３】図２におけるカムギア５７及びミゾ５７ａの断面を詳細に示す図である。

【図４】図１におけるブレ防止回路１４、操作スイッチ３等、ＭμＣＯＭ１の周辺回路の詳細な構成を示す図である。

【図５】（ａ）及び（ｂ）は正三角柱状の振動体を用いた振動ジャイロの構成を示す図である。

【図６】（ａ）乃至（ｃ）は、上記ＭμＣＯＭ１とＳμＣＯＭ８３との通信について説明するためのタイムチャートである。

【図７】ＭμＣＯＭ１のメインルーチンのシーケンスについて説明するためのフローチャートである。

【図８】ＭμＣＯＭ１のメインルーチンのシーケンスについて説明するためのフローチャートである。

【図９】サブルーチン“露光”のシーケンスについて説明するためのフローチャートである。

【図１０】ＳμＣＯＭ８３のメインルーチンのシーケンスについて説明するためのフローチャートである。

【図１１】サブルーチン“センタリング”のシーケンスについて説明するためのフローチャートである。

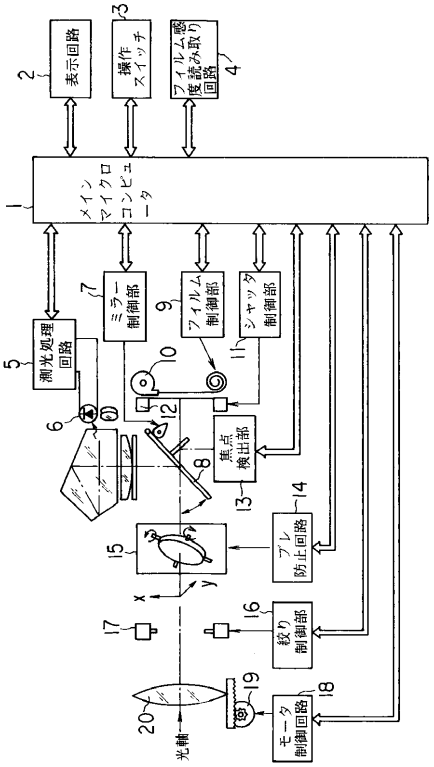
【図１２】サブルーチン“センタリング”のシーケンスについて説明するためのフローチャートである。

【図１３】サブルーチン“防振１”とサブルーチン“防振２”のシーケンスについて説明するためのフローチャートである。

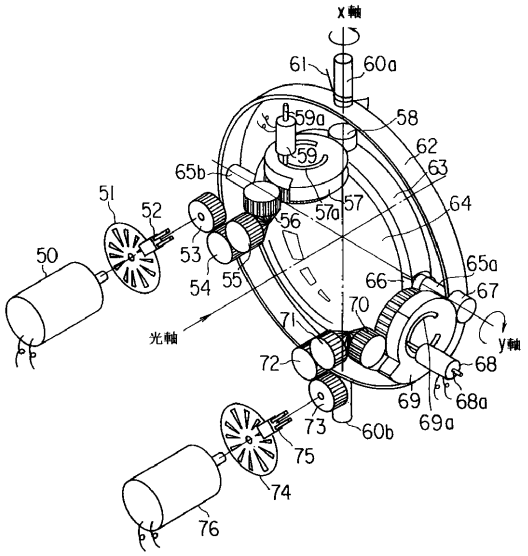
【図１４】サブルーチン“防振１”とサブルーチン“防振２”のシーケンスについて説明するためのフローチャートである。

【図１５】サブルーチン“防振１”とサブルーチン“防振２”のシーケンスについて説明するためのフローチャートである。
【図１６】サブルーチン“防振１”とサブルーチン“防振２”のシーケンスについて説明するためのフローチャートである。
【図１７】（ａ）はフォトインタラプタ７５のパルス信号がポートｐ－ＰＩｘに入力した時に実行される割り込みルーチンのシーケンスを示すフローチャート、（ｂ）はフォトインタラプタ５２のパルス信号がポートｐ－ＰＩｙに入力した時に実行される割り込みルーチンのシーケンスを示すフローチャートである。
【図１８】防振機構１５の改良例について説明するための図である。
【図１９】従来例に係るカメラの防振装置のブレ補正光学系の構成を示す図である。
【図２０】従来例に係るカメラの防振装置のブレ補正光学系の構成を示す図である。
【図２１】図１９の従来例の平行平面板及び像面の部分の拡大図である。
【図２２】図１９の従来例の平行平面板及び像面の部分の拡大図である。
【図２３】図１９の従来例の平行平面板及び像面の部分の拡大図である。
【符号の説明】
１…メインマイクロコンピュータ、２…表示回路、３…操作スイッチ、４…フィルム感度読取り回路、５…測光処理回路、６…光電変換素子、７…ミラー制御部、８…クイックリターンミラー、９…フィルム制御部、１０…フィルム、１１…シャッタ制御部、１２…フォーカルプレーンシャッタ、１３…焦点検出部、１４…ブレ防止回路、１５…防振機構、１６…絞り制御部、１７…絞り、１８…モータ制御回路、１９…モータ、２０…撮影レンズ

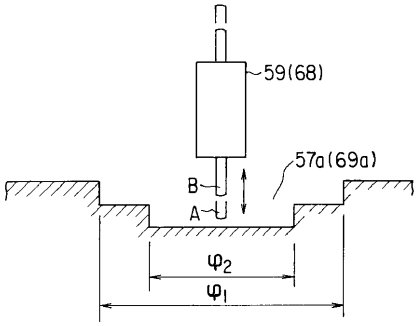
【図１】



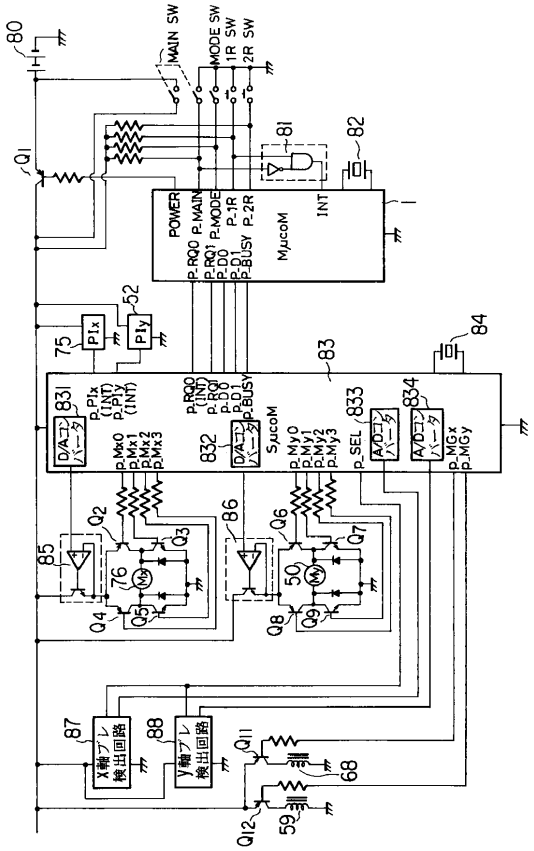
【図２】



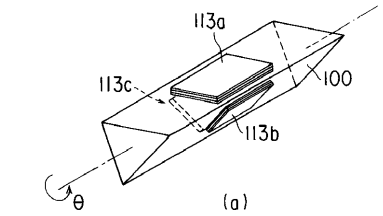
【図３】

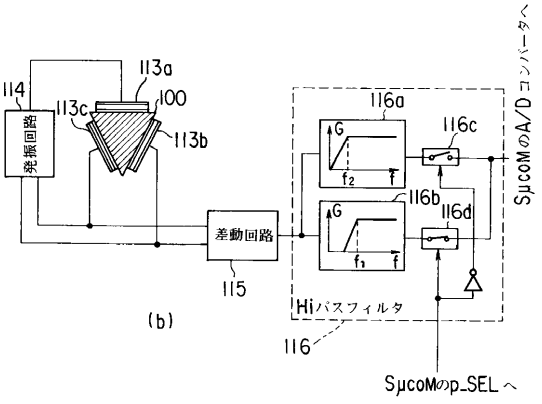

59(68)
57a(69a)
B
A
φ2
φ1

【図４】

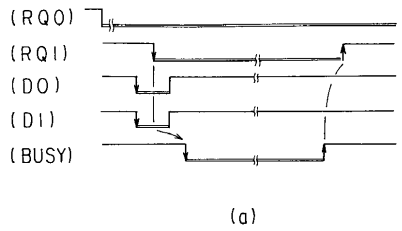

80
MAIN SW
MODE SW
1R SW
2R SW
Q1
81
82
POWER
P_RQ0
P_RQ1
P_DO
P_DI
P_BUSY
P_MAIN
P_MODE
P_1R
P_2R
MμcoM
INT
52
75
PIx
PIy
83
84
831
832
833
834
D/Aコンバータ
A/Dコンバータ
P_PIx (INT)
P_PIy (INT)
P_MxO
P_Mx1
P_Mx2
P_Mx3
SμcoM
P_MyO
P_My1
P_My2
P_My3
P_SEL
P_MGx
P_MGy
Q2
Q3
Q4
Q5
Q6
Q7
Q8
Q9
85
86
76
50
87
88
X軸ブレ検出回路
y軸ブレ検出回路
Q11
Q12
68
59

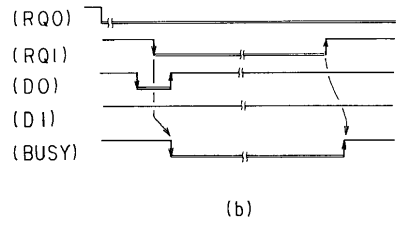
【図５】

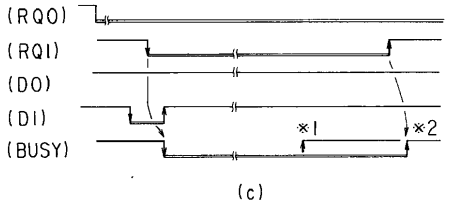

113a
113c
100
113b
θ
(a)


114
発振回路
113a
113c
100
113b
差動回路
115
116a
116c
116b
116d
G
f2
f1
f
Hiパスフィルタ
116
SμcoMのA/Dコンバータへ
SμcoMのp_SEL へ
(b)

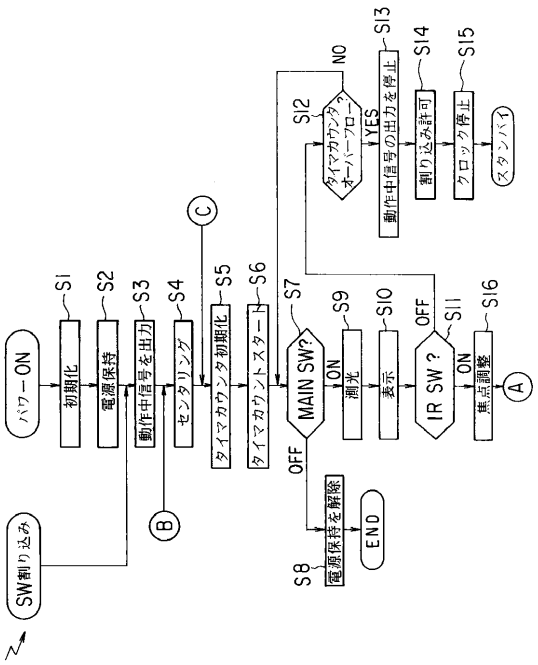
【図６】


(RQ0)
(RQ1)
(DO)
(DI)
(BUSY)
(a)

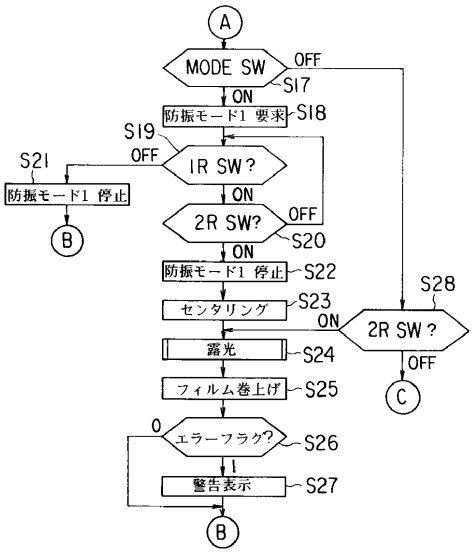

(RQ0)
(RQ1)
(DO)
(DI)
(BUSY)
(b)


(RQ0)
(RQ1)
(DO)
(DI)
(BUSY)
※1
※2
(c)

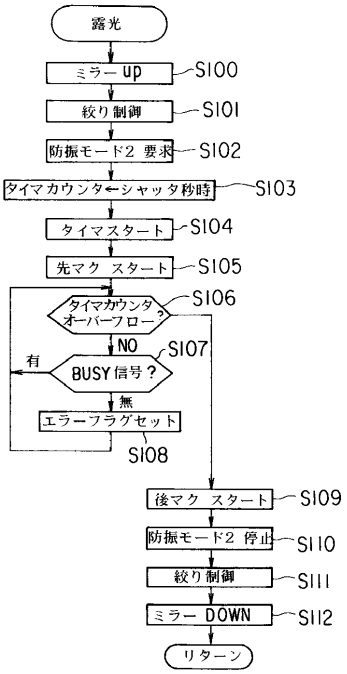
【図７】


パワーON
SW割り込み
S1 初期化
S2 電源保持
S3 動作中信号を出力
S4 センタリング
S5 タイマカウンタ初期化
S6 タイマカウントスタート
S7 MAIN SW?
S8 電源保持を解除
END
S9 測光
S10 表示
S11 IR SW?
S12 タイマカウンタ オーバーフロー
S13 動作中信号の出力を停止
S14 割り込み許可
S15 クロック停止
スタンバイ
S16 焦点調整
A
B
C
ON
OFF
NO
YES

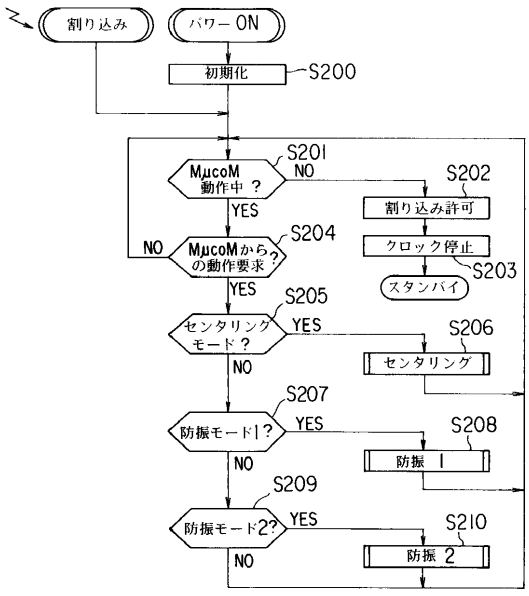
【図８】


A
MODE SW
OFF
S17
ON
防振モード1 要求
S18
S19
IR SW?
S21
防振モード1 停止
B
2R SW?
S20
防振モード1 停止
S22
センタリング
S23
露光
S24
フィルム巻上げ
S25
エラーフラグ?
S26
警告表示
S27
S28
2R SW?
C

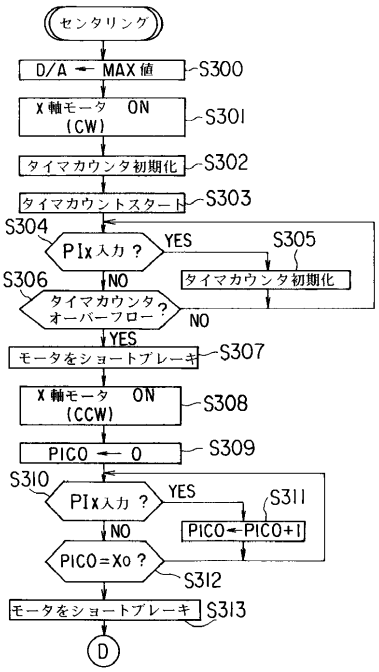
【図９】


露光
ミラー up
S100
絞り制御
S101
防振モード2 要求
S102
タイマカウンタ←シャッタ秒時
S103
タイマスタート
S104
先マク スタート
S105
タイマカウンタ オーバーフロー
S106
NO
BUSY信号?
S107
有
無
エラーフラグセット
S108
後マク スタート
S109
防振モード2 停止
S110
絞り制御
S111
ミラー DOWN
S112
リターン

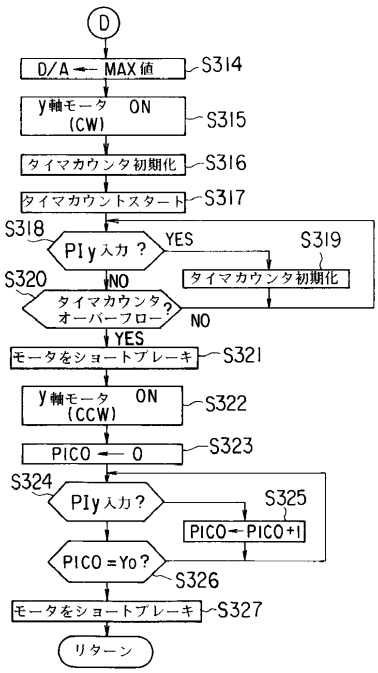
【図１０】


割り込み
パワーON
初期化
S200
MμcoM 動作中?
S201
NO
YES
割り込み許可
S202
クロック停止
スタンバイ
S203
MμcoMからの動作要求?
S204
NO
YES
センタリングモード?
S205
YES
NO
センタリング
S206
防振モード1?
S207
YES
NO
防振 1
S208
防振モード2?
S209
YES
NO
防振 2
S210

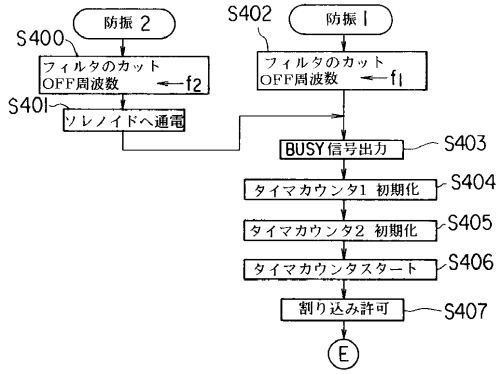
【図１１】



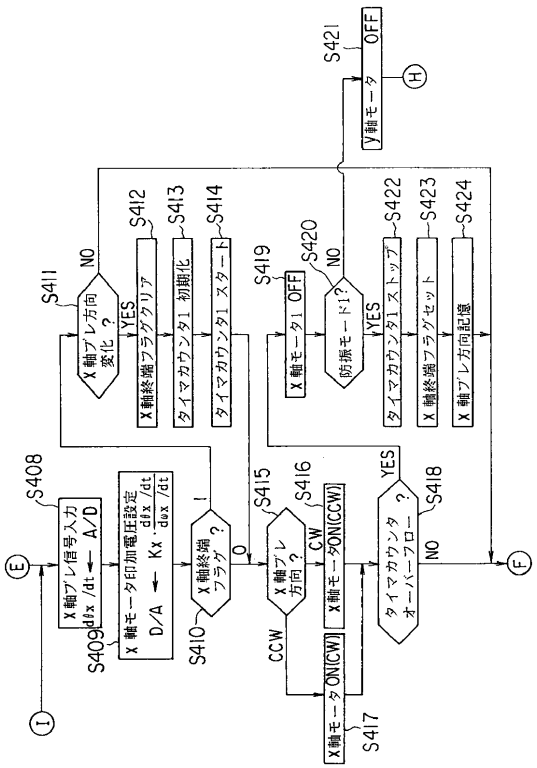
【図１２】



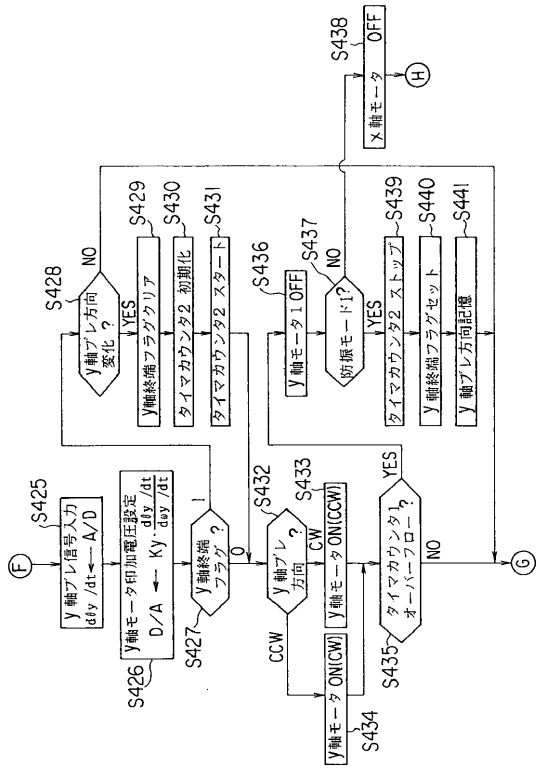
【図１３】



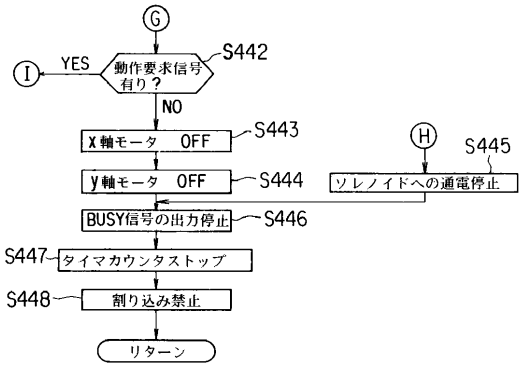
【図１４】



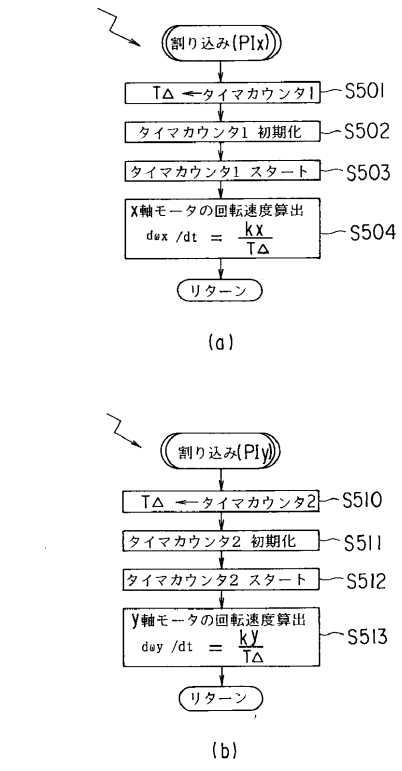
【図１５】



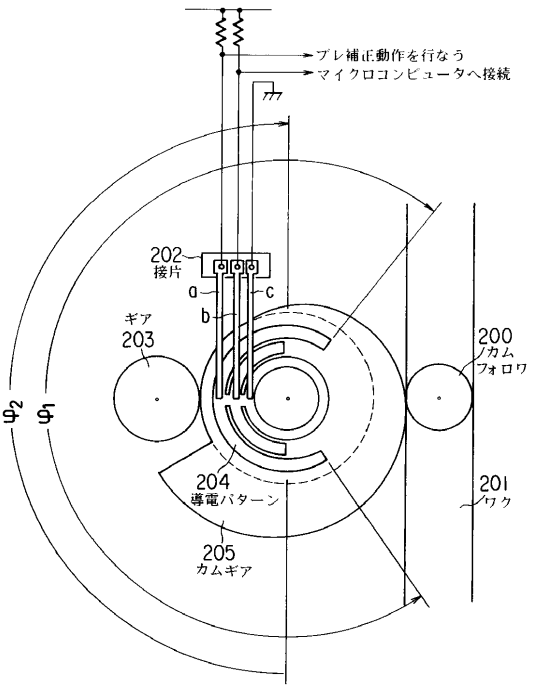
【図１６】



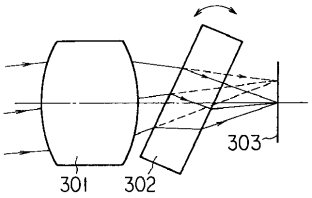
【図１７】



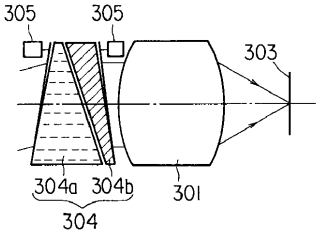
【図１８】



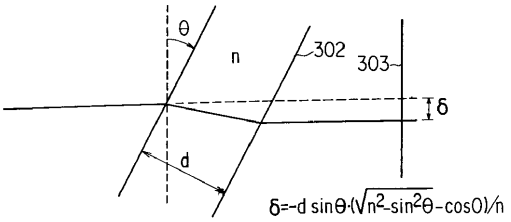
【図１９】



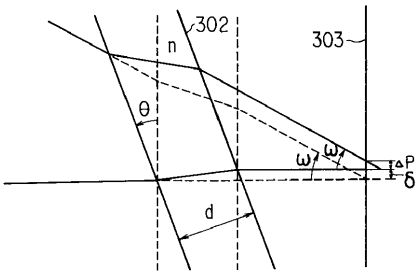
【図２０】



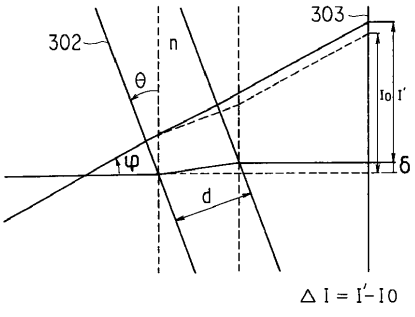
【図２１】



【図２２】



【図２３】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
G03B 5/00