

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4524830号
(P4524830)

(45) 発行日 平成22年8月18日(2010.8.18)

(24) 登録日 平成22年6月11日(2010.6.11)

(51) Int.Cl.

G03B 5/00 (2006.01)

F 1

G03B 5/00

F

G03B 5/00

J

G03B 5/00

L

請求項の数 6 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2000-17456 (P2000-17456)
 (22) 出願日 平成12年1月26日 (2000.1.26)
 (65) 公開番号 特開2001-209084 (P2001-209084A)
 (43) 公開日 平成13年8月3日 (2001.8.3)
 審査請求日 平成19年1月4日 (2007.1.4)

(73) 特許権者 000004112
 株式会社ニコン
 東京都千代田区有楽町1丁目12番1号
 (72) 発明者 大石 末之
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内
 審査官 辻本 寛司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】振れ補正レンズ、及び、カメラシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像される像の振れを低減するために像面と平行な方向に移動可能な振れ補正部と、前記振れ補正部を駆動する駆動手段と、

前記像のブレを検出し前記ブレに対応するブレ信号を出力する検出部と、

振れ補正部がロック位置にあるとき振れ補正部をロック可能なロック部材と、

レリーズ釦の半押し解除された状態に対応する第1信号、及び、装置のメインスイッチのオフ状態に対応する第2信号を受信可能な受信部と、

前記ブレ信号を用いて前記振れ補正部を駆動させることにより前記ブレを補正する第1制御と、時間の経過とともに前記ブレの補正量が低減するよう前記ブレ信号を用いて前記ブレを補正しながら前記振れ補正部を前記ロック位置に移動させる第2制御と、前記ブレを補正せずに前記振れ補正部を前記ロック位置に移動させる第3制御とが可能な制御部とを含み、

前記制御部は、前記受信部が前記第1信号を受信した後の所定期間は、前記第1制御を行い、前記所定期間内に前記受信部が前記第2信号を受信しなかった場合には前記第2制御を行い、前記所定期間内に前記受信部が前記第2信号を受信した場合には前記第3制御を行うことを特徴とする振れ補正装置。

【請求項 2】

請求項1に記載された振れ補正装置であって、

前記制御部は、前記所定期間内に前記受信部が前記第2信号を受信しなかった場合、前

10

20

記所定期間の経過後に前記第2制御を行い、

前記所定期間内に前記受信部が前記第2信号を受信した場合、前記第1制御を中断して前記第3制御を行うことを特徴とする振れ補正装置。

【請求項3】

請求項1又は請求項2に記載された振れ補正装置であって、

前記第1信号は、ブレ補正を終了させるためのブレ補正終了指示信号であり、

前記第2信号は、前記ロック部材によりロックをさせるロック指示信号であることを特徴とする振れ補正装置。

【請求項4】

請求項1乃至3に記載された振れ補正装置を備えることを特徴とするレンズ鏡筒。

10

【請求項5】

請求項4に記載されたレンズ鏡筒であって、

カメラボディと着脱可能であることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項6】

請求項5に記載されたレンズ鏡筒と、

前記レンズ鏡筒に着脱可能なカメラボディとを含み、

前記カメラボディは、前記受信部に前記第1信号及び前記第2信号を送信可能な送信部を有することを特徴とするカメラシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20

【発明の属する技術分野】

本発明は、振れを防止する振れ補正機能を有する振れ補正カメラ、或いは、振れ補正機能を有する振れ補正レンズ鏡筒と、該振れ補正レンズ鏡筒に装着されるカメラボディとの組み合わせによる振れ補正カメラシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の振れ補正カメラ、振れ補正カメラシステムとしては、撮像面、フィルム面、或いは、ファインダ内の像の振れを防止するために、カメラ、或いは、レンズ鏡筒に生じた手振れによる角速度を検出し、或いは、ビデオムービー等では画像から像振れ量を検出し、検出された振れ量に応じて振れ補正光学系としての撮影レンズの一部のレンズ（以下補正レンズと呼ぶこととする）を撮影光軸に直行し、かつ、互いに直行する2方向（その内の1方向をヨーイング方向、他方向をピッティング方向とする）にシフト移動し、撮像面、或いは、フィルム面、或いは、ファインダ内の像の振れを補正するものが知られている。
30

【0003】

補正レンズのシフトメカ構成としては、以下の方式が知られている。特開平9-80520公報によれば、補正レンズは4本の弾性的に撓むことのできる支持棒が光軸と平行に配置され、レンズ鏡筒の固定部材に取り付けられていて、補正レンズを光軸と平行な平面にシフト移動可能に構成される。

【0004】

40

次に、補正レンズの可動手段としては、本出願人出願の特開平9-80520公報によれば、以下の構成をとるムービングコイル型のアクチュエータが使用される。補正レンズの部材にはヨーイング方向用、ピッティング方向用にそれぞれのコイルが取り付けられていて、一方、レンズ鏡筒本体側の部材にはこのコイルに対応してマグネットが取り付けられ、一種の電磁アクチュエータを構成する。ヨーイング方向、及び、ピッティング方向用のコイルに電流を流すことにより電磁力を発生し、補正レンズはそれぞれの方向に可動される。

【0005】

尚、補正レンズは、上記の通り、コイルに電流を通電して補正レンズを駆動制御していかなければ、その自重により、重力方向に落下し、横たわった状態となる。これを避ける為、
、本出願人の特開平9-80561公報では、補正レンズをラッチソレノイドを用いてそ
50

の概光学中心に電磁的にロックする電磁ロック機構を提案している。

【0006】

又、振れ補正は、スチルカメラ、特に、一眼レフカメラに於いては、カメラのレリーズ釦を半押ししている間に動作し、具体的には、カメラのレリーズ釦の半押しにより、上記電磁ロック機構により補正レンズの電磁ロックを解除すると共に振れ補正を開始する。補正レンズは、その駆動用のコイルを通電を行うことで制御し、検出された手振れ量に応じてシフト移動させ、撮像面、フィルム面、或いは、ファインダ像の振れを補正する。一方、レリーズ釦の半押しが解除されると、行われている振れ補正を終了し、電磁ロック機構により補正レンズはその概光学中心にロックされる。

【0007】

10

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、こうした従来の振れ補正カメラ、振れ補正カメラシステムに於いては以下の問題が生じる。

(第1の問題：ファインダの見栄え、及び、それに関連した問題)

第1の問題として、レリーズ釦の半押しの解除時のファインダ像の見栄え、及び、それに関連した問題である。

【0008】

一眼レフカメラに於いてその例を述べる。レリーズ釦の半押し中に振れ補正を行い、半押しが解除されている間は補正レンズを電磁ロック等の機械的に固定した状態としなければならないから、補正レンズは、半押しするたびに、又は、半押しを解除するたびに補正レンズの電磁ロックを解除、又は、電磁ロックする時のラッチソレノイドの動作音がし、ユーザに煩わしさ感を与える。

20

【0009】

又、図2に本出願人の出願の特開平9-80561公報で開示される補正レンズの電磁ロック機構を模式的に示す。ラッチソレノイドは、磁化されたロックピン31とコイル33と吸着板32とで構成され、コイル33に電流を所定の方向に通電、或いはそれと逆の方向に通電することでロックピン31が移動する。一方、補正レンズ4には、ロック板30が取り付けられていて、ロック板30にはロックピン31より若干大きめのロック穴30aが開けられている。補正レンズ4が電磁ロックされた状態では、ロック板30のロック穴30aにロックピン31が挿入されていて、補正レンズ4は、ほぼ光学中心位置に固定される。補正レンズ4の電磁ロックを解除する場合、コイル33に所定方向に通電を行い、ロックピン31をロック板30のロック穴30aから抜き出し、吸着板32に吸着させる。一方、補正レンズ4を電磁ロックさせる場合、ロック穴30aにロックピン31が挿入できるよう補正レンズをその概センタ位置に保持しながらコイル33に所定方向に通電を行い、ロックピン31をロック穴30aに挿入し、電磁ロックをかける。この場合、問題となるのは、補正レンズ4を電磁ロックする為に概センタ位置に保持する場合の制御誤差を考慮に入れてロック穴30aは、ロックピン31の径に比べ、余裕のある大きさでなければならない。そうした場合、その余裕の為に、電磁ロックが完了し、補正レンズの駆動を終了した後、ロック穴30aの径とロックピン31の径との差（ロックガタと呼ぶこととする）程度、補正レンズ4が重力方向に落下することとなる。この量は、ファインダにて確認できる程度の量となり、半押し釦をオン／オフする毎に行われる電磁ロック解除／電磁ロックの動作時にファインダ像が暴れると言う問題である。

30

【0010】

40

本問題を解決する為に、特許公報第2832068号（特開平4-21831公報）によれば、振れ補正の開始、終了を切り替えるスイッチにより、振れ補正が終了する場合、振れ補正のゲインを所定時間をかけて時間とともに徐々に落とすことにより、振れ補正の効果を徐々に低下させることでファインダの見栄えを改善しているが、まだ、十分とは言えない。又、振れ補正のゲインの落とし方と個人の感覚には個人差があり、ゲインの落とし具合が心地よく感じる時間は人それぞれ異なり、半押しを解除したのに振れ補正がしばらく行われることに違和感を感じる人もいるだろう。加えて、本特許公報第2832068

50

号を適用した場合、ユーザがカメラの電源をオフしようとしてカメラ電源スイッチをオフしても、しばらく振れ補正が行われてしまい、ユーザに違和感を与えててしまう。振れ補正を行うか否かを切り替える操作部材がある場合にも同様で、”振れ補正オン”の状態から”振れ補正オフ”へ変化した場合、同様にしばらく振れ補正が行われてしまい、ユーザに違和感を与える。

(第2の問題：電磁ロックされなかった場合の問題)

第2の問題としては、補正レンズの電磁ロックがなされないで補正レンズがその可動範囲の可動メカ端に落とされた状態になる場合がある。例えば、前述のように振れ補正の動作を終了し、補正レンズを電磁ロックする場合、補正レンズをその可動範囲のほぼ中央に保持しつつ電磁ロック用のラッチソレノイドに通電して電磁ロックさせるよな構成であれば、手振れに比較して非常に大きな振動、例えば、本振れ補正レンズ鏡筒、或いは、振れ補正カメラを振り回しながら使用した場合、或いは、自動車等で極度な振動が生じる場所で使用された場合、希に、補正レンズを概中央に保持できなくて電磁ロックを失敗する場合が想定される。或いは、一眼レフカメラ等のシステムの場合であれば、振れ補正の動作を行っている最中にレンズ鏡筒を着脱された場合を考えた場合、一般的にレンズ鏡筒は、ボディからの電源の供給を受け、その電源を用いて補正レンズを駆動し、振れ補正の動作、電磁ロックの動作を行う為、レンズ鏡筒をボディから着脱した瞬間、補正レンズは電磁ロックされないまま、可動メカ端に落ちた状態となる。補正レンズがその可動範囲のほぼ中央に電磁ロックされた状態に比べ、補正レンズが落ちた状態では光学性能が劣化する。又、その状態でレンズ鏡筒を運搬した場合、振動、衝撃により補正レンズが可動メカ端ぶつかり、破損する可能性がある。

(第3の問題：露光時の振れ補正に関する問題)

次に、第3の問題は、露光時の振れ補正に関する問題である。

【0011】

従来、振れ補正する為に補正レンズのシフト可能な最大範囲（可動範囲）は有限であり、広くとればより大きな振れに対して振れ補正が可能となる一方、広くとればそれだけ補正レンズを内蔵するレンズ鏡筒は大きくなってしまう。補正レンズの可動範囲は、少なくとも必要とする最長秒時で撮影した場合を想定し、その最長秒時にて通常の撮影で生じ得る最大の振れ量を補正可能な範囲とするのが望ましい。しかし、レリーズ釦の半押しにより開始された振れ補正により、ユーザがレリーズ釦を全押しして、いざ撮影するタイミングに於いて補正レンズが可動範囲の中央付近に位置する保証はなく、通常の場合、補正レンズは、その可動範囲の中央から大きくずれた場所に位置する。この状態でシャッタが開き、露光を行う場合、振れの量によっては、露光中に補正レンズはその可動範囲のリミットまで達し、それ以上、振れ補正することが不可能となり、できあがった写真、或いは、撮像結果は、振れ補正の効果がないものとなる可能性が高い。しかし、かといって振れ補正レンズの可動範囲を十分広くとればこの問題は解消するであろうが、補正レンズを入れ込むレンズ鏡筒自体が大きくなり、又、コストアップにもつながる。そこで、特許公報第2820254号（特開昭63-129624公報）によれば、振れ補正の可動範囲を有效地に活用する為に、露光直前で補正レンズを可動範囲の中央にセンタリングしてから振れ補正を開始することが提案されている。しかし、以下のような問題が生じる。

【0012】

特許公報第2820254号（特開昭63-129624公報）によれば、露光前に行われる補正レンズのセンタリングが終了してから露光を行う為、この補正レンズのセンタリング直前の補正レンズの位置により、具体的にはレリーズ釦の半押しにより開始された振れ補正により、ユーザがレリーズ釦を全押ししたタイミングで補正レンズがその可動範囲のどこに位置するかが不定であり、その位置とセンタリングされる位置との差が大きければ大きい程、センタリングに所要する時間が長くなり、よって、ユーザが全押ししてからシャッタが開口して露光するまでのタイムラグが変化する。特に高級なカメラを使用するユーザ程、このタイムラグの変化に厳しい。振れ補正を効かせた場合にはタイムラグが長くなる、或いは、その時間ばらつきが大きくなると言うのは決して許されることではない

10

20

30

40

50

。

【0013】

又、一眼レフカメラの場合、従来技術によれば、露光直前で行われるメインミラーのアップ、及び、露光後に行われる同じくミラーダウンには、DCモータが使用される場合が多く、ミラーアップ、ダウンの開始時にこのDCモータに非常に大きな突入電流が流れる。又、ミラーアップ、ミラーダウンの終了時に急速にミラーアップ／ダウン機構メカの動きを停止させる場合、このDCモータを逆方向に通電（逆通電と言う）する場合がある。この場合にもDCモータに大きな電流が流れる。同様に露光後に開始されるフィルムの巻き上げの為にもDCモータが使用され、同様に巻き上げ開始、終了時にこのDCモータに大きな電流が流れる。このようなカメラでは、振れ補正に関する回路、及び、アクチュエータと、ミラーアップ、ダウン、及び、巻き上げの為のDCモータの電源は、共通の電池から供給される場合が主流であり、これらミラーアップ、ダウン、巻き上げの各大きな電流が流れるタイミングと露光前のセンタリングの動作、或いは、振れ補正の動作、或いは、前述の電磁ロック、或いは、電磁ロック解除の動作等が重なって、より大きな電流が電池から供給され、電池電圧が急激に下がった為に、カメラの電気回路が正常に動作しなくなり、つまりは、振れ補正の動作が正常に動作しないばかりか、カメラの動作、例えば、露光の動作、巻き上げの動作等に異常を与える場合がある。

10

【0014】

以上、本発明の課題は、第1の問題であるファインダの見栄え、第2の問題である電磁ロックされなかつた場合の問題、第3の問題である露光時の振れ補正に関する問題を解決することができる。また、これら第1の問題乃至第3の問題はそれぞれ独立した問題であり、それぞれを解決することにより、振れ補正レンズおよび振れ補正レンズを含むカメラシステムの信頼性を向上できる。

20

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、まず、第1の問題、つまり、ファインダの見栄え、及び、それに関連した問題を解決する為に、以下のような手段によりこれを解決した。

【0016】

すなわち請求項1の発明では、撮像される像の振れを低減させるために像面と平行な方向に移動可能な振れ補正部と、

30

前記振れ補正部を駆動する駆動手段と、

前記像のブレを検出し前記ブレに対応するブレ信号を出力する検出部と、

振れ補正部がロック位置にあるとき振れ補正部をロック可能なロック部材と、

レリーズ釦の半押し解除された状態に対応する第1信号、及び、装置のメインスイッチのオフ状態に対応する第2信号を受信可能な受信部と、

前記ブレ信号を用いて前記振れ補正部を駆動させることにより前記ブレを補正する第1制御と、時間の経過とともに前記ブレの補正量が低減するように前記ブレ信号を用いて前記ブレを補正しながら前記振れ補正部を前記ロック位置に移動させる第2制御と、前記ブレを補正せずに前記振れ補正部を前記ロック位置に移動させる第3制御とが可能な制御部とを含み、

40

前記制御部は、前記受信部が前記第1信号を受信した後の所定期間は、前記第1制御を行い、前記所定期間に前記受信部が前記第2信号を受信しなかった場合には前記第2制御を行い、前記所定期間に前記受信部が前記第2信号を受信した場合には前記第3制御を行うことを特徴とする振れ補正装置とした。

【0017】

また請求項2の発明では、請求項1に記載された振れ補正装置であって、

前記制御部は、前記所定期間に前記受信部が前記第2信号を受信しなかった場合、前記所定期間の経過後に前記第2制御を行い、

前記所定期間に前記受信部が前記第2信号を受信した場合、前記第1制御を中断して前記第3制御を行うことを特徴とする振れ補正装置とした。

50

【0018】

また請求項3の発明では、請求項1又は請求項2に記載された振れ補正装置であって、前記第1信号は、プレ補正を終了させるためのプレ補正終了指示信号であり、前記第2信号は、前記ロック部材によりロックをさせるロック指示信号であることを特徴とする振れ補正装置とした。

【0019】

また請求項4の発明では、請求項1乃至3に記載された振れ補正装置を備えることを特徴とするレンズ鏡筒とした。

【0020】

また請求項5の発明では、請求項4に記載されたレンズ鏡筒であって、カメラボディと着脱可能であることを特徴とするレンズ鏡筒とした。

10

【0021】

また請求項6の発明では、請求項5に記載されたレンズ鏡筒と、前記レンズ鏡筒に着脱可能なカメラボディとを含み、前記カメラボディは、前記受信部に前記第1信号及び前記第2信号を送信可能な送信部を有することを特徴とするカメラシステムとした。

【0032】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施の形態を具体的な例を用いて説明する。

【0033】

20

尚、補正レンズを光軸に直行する2方向に可動する手段、補正レンズの位置検出メカ等は従来技術を用いるものとして、それ以外の従来技術との相違部分を説明し、又、振れの検出、補正レンズの位置検出、駆動等のメカ、及び、回路等でヨーイング方向とピッキング方向で2方向必要なものがあるが各方向で同様の構成となるため、説明は1方向のみとする。

【0034】

図1は本発明を一眼レフカメラに応用した振れ補正カメラの実施形態を示すブロック図であり、カメラボディ1と、それに着脱可能な振れ補正機能を有するレンズ鏡筒2より構成される。

【0035】

30

カメラボディ1内には、ワンチップマイクロコンピュータであるボディMCU20があり、カメラ側の全動作を制御する。ボディMCU20には、レリーズ釦(不図示)の半押しによりオンする半押しスイッチ23、及び、レリーズ釦の全押しによりオンする全押しスイッチ24、オン状態で振れ補正関連の動作を含めたほぼ全てのカメラボディ側の動作が許可され、オフ状態ではほぼ全てのカメラ側の動作を禁止する為のメインスイッチ22、フィルム給送回路25、ミラーアップ駆動回路26、及び、レンズ間通信回路21が接続されている。

【0036】

ボディMCU20は、メインスイッチ22、半押しスイッチ23、全押しスイッチ24の状態を認識可能で、又、レンズ間通信回路21を通じて、レンズ鏡筒2が装着された状態でレンズ鏡筒と通信を行うことができる。又、ボディMCU20は、フィルム給送回路25を通じてフィルム給送モータ27を制御し、撮影フィルムの巻き上げ、巻き戻し等の制御を行う。又、ボディMCU20は、ミラーアップ駆動回路26を通じてミラー駆動モータ28を制御し、ミラー(不図示)をアップ、或いは、ダウンさせることができる。

40

【0037】

その他、カメラボディ1には、撮影フィルムに露光させるシャッタ機構(不図示)があり、公知の技術による駆動回路を用いてボディMCU20により制御がなされる。また、各回路を動作させる為、及び、レンズ鏡筒2に供給する為の電源、その他電気的な回路等が必要であるが、本発明の主意には関連しないため省略する。

【0038】

50

一方、レンズ鏡筒2は以下から構成される。

【0039】

3, 4, 5は、撮影レンズで、その内の4は補正レンズであり、振れ補正光学系駆動手段34により振れ補正の動作を行う為に光軸6と直行する平面内でその可動範囲内でシフト可能なよう構成される。13は、補正レンズ位置検出回路であり、補正レンズ4の位置を検出する。

【0040】

14は、補正レンズ駆動回路であり、振れ補正の動作時、及び、補正レンズ4をその可動範囲の概中央付近に繋止する場合に補正レンズ4を駆動する為の回路である。後述のレンズMCU10からの補正レンズ目標位置信号と補正レンズ位置検出回路13からの補正レンズ位置信号とにより、補正レンズ4を補正レンズ目標位置に保つ様にフィードバック制御する。
10

【0041】

補正レンズ4のその可動範囲の概中央に繋止するロック手段としては、前述の従来技術による図2に示されるロック機構を用い、15は、電磁ロック駆動回路であり、図2に示されるラッチソレノイドを構成するコイル33の通電を制御する。

【0042】

12は、振れ検出回路であり、レンズ鏡筒2に生じた振れを検出する。例えば、レンズ鏡筒2に生じた振れによる角速度を検出し、それを振れ信号として出力する。

【0043】

16は、書き換え可能な不揮発性記憶手段としてのEEPROMであり、振れ補正関連の調整値、或いは、本発明に関わる所定のパラメタを記憶する。
20

【0044】

又、レンズ鏡筒2には、図8に示される通り、振れ補正モードセレクタが取り付けられている。振れ補正モードセレクタには、ユーザが操作する部材で、振れ補正を行う状態（振れ補正オン）と振れ補正を行わない状態（振れ補正オフ）の状態を持ち、本振れ補正モードセレクタは、17の振れ補正モードスイッチa、及び、18の振れ補正モードスイッチbに連動する。図8に示される通り、振れ補正モードセレクタを”振れ補正オン”とすると、振れ補正モードスイッチa17は”オン状態”、振れ補正モードスイッチb18は”オフ状態”であり、又、”振れ補正オフ”とすると、振れ補正モードスイッチa17は”オフ状態”、振れ補正モードスイッチSWb16は”オン状態”となる。
30

振れ補正モードセレクタは、公知の技術により、”振れ補正オン”から”振れ補正オフ”的状態へ、又、その逆の”振れ補正オフ”から”振れ補正オン”的状態へ変化させる場合、適当なクリック感によりその中間位置には停止しないような構成をとり、又、その中間位置にある場合、振れ補正モードスイッチa17、及び、振れ補正モードスイッチb18は共に”オフ状態”となり、”振れ補正オン”から”振れ補正オフ”への変化、及び、その逆への変化を認識可能なように構成する。

【0045】

又、10は、ワンチップマイクロコンピュータで構成されるレンズMCUであり、振れ補正モードスイッチa17、振れ補正モードスイッチb18の状態を認識すると共に、レンズ内の全ての回路を制御し、又、本レンズ鏡筒2がカメラボディ1に装着された状態で、ボディ間通信回路11を通じてカメラボディ1との通信を行う。又、本レンズ鏡筒内の回路の電源は、公知の技術によりカメラボディ1から供給されるものとする。
40

【0046】

次に、図3、図4、及び、図5を用いて第1の問題、つまり、ファインダの見栄え、及び、それに関連した問題の解決の具体的方法を記す。図3、図4、及び、図5は、カメラボディ1のメインスイッチ22、半押しスイッチ23、全押しスイッチ24の状態とカメラボディ1からレンズ鏡筒2への指示と、その指示に対するレンズ鏡筒2の動作を示すタイミングチャートである。

【0047】

10

20

30

40

50

図3でこれを説明する。まず、カメラボディ1側の動作を記す。カメラボディ1の動作は、全てボディMCU20により行われ、以下ボディMCU20の動作を示す。ボディMCU20は、メインスイッチ22、半押しスイッチ23、全押しスイッチ24の状態を認識し、本例では、メインスイッチ22は既にオン状態となっていて、タイミングt10に於いて半押しスイッチ23がオンしたことを認識する。ボディMCU20は、タイミングt10で半押しスイッチ23がオンしていることを認識すると、レンズ間通信回路21を通じてレンズ鏡筒2に”振れ補正開始指示”をする。又、ボディMCU20は、半押しスイッチ23がオフしたタイミングt14にて、レンズ鏡筒2にレンズ間通信回路21を通じて”振れ補正終了指示”をする。

【0048】

10

一方、ボディMCU20の上記の指示に対してレンズ鏡筒2は以下のように動作を行う。レンズ鏡筒2の全ての動作は、レンズMCU10によりその動作が行われる。本図3の動作が開始されるタイミングで、補正レンズ4は、既に電磁ロック駆動回路15、及び、図2で示される電磁ロック機構により、その可動範囲の概中央に繋止、つまりは、電磁ロックされた状態であるものとする。レンズMCU10は、タイミングt11に於いて、ボディ間通信回路11を通じてボディMCU20からの”振れ補正開始指示”を受けると、タイミングt12のに於いて補正レンズ駆動回路14に、電磁ロックを解除しやすいよう、現在の補正レンズ位置より若干、その位置を浮かせた位置に保持するよう指示する。具体的には、レンズMCU10は、タイミングt11の於ける補正レンズ4の位置を補正レンズ位置検出回路13からの信号により認識し、それより若干、浮かせた位置を補正レンズ目標位置として補正レンズ駆動回路14に指示する。これにより、補正レンズ駆動回路14は、指示された補正レンズ目標位置に補正レンズ4が位置するようフィードバック制御する。次に、レンズMCU10は、タイミングt12から所定時間T4(t12~t13)だけ経過したタイミングt13まで電磁ロック駆動回路15を通じて電磁ロック用ラッチソレノイドのコイル33に電磁ロックが解除される方向(図3の例では+方向に通電している)に通電を行う。このことにより、図2で示される電磁ロック機構により、電磁ロックピン31が、電磁ロック穴30aから抜けられ、補正レンズ4は、その定められた可動範囲内で自由に可動可能な状態となる。図3に示された”補正レンズ可動範囲上限”、及び、”補正レンズ可動範囲下限”は、図2で示される”電磁ロックされた状態”でのロック穴30aのガタ量分の補正レンズの可動範囲から、”電磁ロックが解除された状態”での補正レンズ4の可動範囲が広がるのを模式的に示したものである。次に、タイミングt11からタイミングt13までの電磁ロック解除動作が終了すると、レンズMCU10は、タイミングt13から振れ検出回路12により検出されたレンズ鏡筒2に生じた振れ量信号に応じて、像面、或いは、撮像面での振れを補正するよう補正レンズ4を駆動すべく、補正レンズ目標位置を補正レンズ駆動回路14に指示する。補正レンズ駆動回路14は、指示された補正レンズ目標位置と、補正レンズ位置検出回路13からの補正レンズ位置信号を元に補正レンズ4を駆動し、像面、或いは、撮像面の手振れによる振れが補正される。

【0049】

30

次に、レンズMCU10は、タイミングt14に於いて、ボディ間通信回路11を通じてボディMCU20からの”振れ補正終了指示”を受けると、t15に於いてEEPROM16から所定時間T1(t16~t17)、及び、T2(t17~t18)を読み込み、EEPROMの読み込みの終了したタイミングt16から読み込まれたT1時間が経過したタイミングt17までの間は、タイミングt13から開始された振れ補正の動作を引き続き行い、タイミングt17から時間T1が経過したタイミングt17から補正レンズ目標位置を数1により算出する。

【0050】

40

【数1】

$$\text{補正レンズ目標位置} = W \times L_C + (W - 1) \times L_C 0$$

ここで、Wは数2で算出される補正レンズ目標位置重み付け比率であり、タイミングt1

50

t_7 からの経過時間 t に比例して減少する関数であり、タイミング t_{17} にて $W = 1$ 、タイミング t_{18} にて $W = 0$ となる。

【0051】

【数2】

$$W = (T_2 - t) / T_2$$

L_C は、振れ補正量であり、振れ検出回路 12 の出力から算出され、補正レンズ駆動回路 14 にこの量を補正レンズ目標位置として指示した場合には、タイミング t_{13} からタイミング t_{17} まで行われている振れ補正の動作と同様、像面、或いは、撮像面の手振れが適正に行われる。又、 $L_C 0$ は、図 2 に示される電磁ロック機構により、補正レンズ 4 が電磁ロックする時の目標位置となる電磁ロックセンタ位置であり、図 2 に於けるロック穴 30a のガタの中心位置とする。 T_2 は、タイミング t_{15} からタイミング t_{16} で EEPROM 16 から読み込まれた値である。このことにより、タイミング t_{17} からタイミング t_{18} までの間、補正レンズ目標位置は、タイミング t_{17} からの経過時刻に応じて徐々に振れ補正のゲインが減少し、かつ、次第に電磁ロックセンタ位置 $L_C 0$ に近づいて行き、タイミング t_{18} にて電磁ロックセンタ位置 $L_C 0$ となり、補正レンズ駆動回路 14 により、補正レンズ目標位置に補正レンズ 4 が制御される。

10

【0052】

次に、タイミング t_{18} からは、補正レンズ目標位置を電磁ロックセンタ位置 $L_C 0$ に保持、補正レンズ位置検出回路 13 により検出された補正レンズ位置が所定範囲に、具体的には、電磁ロックセンタ位置 $L_C 0$ を基準に \pm 所定値 $L_{lock} 1$ の範囲に所定時間 T_3 ($t_{18} \sim t_{19}$) 繼続して位置したか否かを判定し、タイミング t_{19} にてそれを満たした為、電磁ロック駆動回路 15 を通じて電磁ロック用ラッチソレノイドのコイル 33 に電磁ロックがかかる方向（図 3 の例では - 方向に通電している）に通電を所定時間 T_5 ($t_{19} \sim t_{20}$) だけ行う。このことにより、図 2 で示される電磁ロック機構により、ロックピン 31 が、ロック穴 30a に挿入され、補正レンズ 4 はその可動範囲の概中央に電磁ロックされる。

20

【0053】

なお、所定値 $L_{lock} 1$ は、少なくとも図 2 で示されるロック穴 39a の片側のガタ量よりも小さい値に設定し、また補正レンズ 4 の位置が所定時間 T_3 の間連続してこの範囲に位置することで、タイミング t_{19} からの電磁ロック用ラッチソレノイドのコイル 33 への通電により確実にロックピン 31 がロック穴 30a に挿入されることを判断している。

30

【0054】

以上、図 3 を用いて述べた通り、レリーズ釦の半押しによりオンする半押しスイッチ 23 のオンにて振れ補正動作が開始され、又、半押しを解除し、半押しスイッチ 23 がオフすると、所定時間 T_1 間、振れ補正を継続し、その後、所定時間 T_2 間、振れ補正のゲインが時間と共に減少すると共に補正レンズ 4 がその可動範囲の概中央の電磁ロックセンタ位置にセンタリングされ、電磁ロック機構により補正レンズ 4 は、その可動範囲の概中央に電磁ロックされる。従来技術では、振れ補正の終了時、振れ補正のゲインをそのまま時間と共に減少させるだけであったが、所定時間 T_1 間に振れ補正を継続し、その後、所定時間 T_2 をかけて振れ補正のゲインを減少させるようにした為、従来技術によるものより、ファインダ像にて観測するユーザに違和感を与えない。又、この所定時間 T_1 、及び、 T_2 は、書き換え可能な不揮発性記憶手段である EEPROM 16 のより読み込まれた値としている為、本実施の形態によるレンズ鏡筒を、例えば、ユーザがサービスセンタ等に持ち込めば、公知の技術によりこの EEPROM 16 に書き込まれている所定値 T_1 、及び、 T_2 を書き換えることが可能であり、1人1人のユーザの感覚に合わせて最適化することが可能であり、さらに従来技術に比べ、半押しをオフした後の振れ補正の終了時のファインダ像の感触を良くすることができる。

40

【0055】

次に、図 4 を用いて振れ補正の動作中にカメラボディ 1 のメインスイッチ 22 がオフした

50

場合の動作を記す。

図4におけるタイミングt30からタイミングt36までの動作は、図3に於けるタイミングt10からタイミングt16までの動作と同様であり、説明を省き、タイミングt37からの動作を記す。まず、カメラボディ1側の動作を記す。カメラボディ1の動作は、全てボディMCU20により行われ、以下ボディMCU20の動作を示す。ボディMCU20は、タイミングt37に於いてメインスイッチ22がオフしたことを認識し、レンズ鏡筒2にレンズ間通信回路21を通じて”電磁ロック指示”をする。

【0056】

一方、ボディMCU20の上記の指示に対してレンズ鏡筒2は以下のように動作を行う。
レンズ鏡筒2の全ての動作は、レンズMCU10によりその動作が行われる。タイミングt37時点で、図3と同様、カメラボディ1からの”振れ補正終了指示”に従い、所定時間T1の間に行われる振れ補正を行っていて、まだ、所定時間T1が経過していない状態である。

10

【0057】

カメラボディ1からタイミングt37に於いて”電磁ロック指示”がなされると、レンズMCU10は、タイミングt38からは、補正レンズ目標位置を数3により算出する。

【0058】

【数3】

$$\text{補正レンズ目標位置} = W' \times LC + (W' - 1) \times LCO$$

ここで、 W' は数4で算出される補正レンズ目標位置重み付け比率であり、タイミングt38からの経過時間tに比例して減少する関数であり、タイミングt38にて $W' = 1$ 、タイミングt39にて $W' = 0$ となる。

20

【0059】

【数4】

$$W' = (T2' - t) / T2'$$

LC は、振れ補正量であり、振れ検出回路12の出力から算出され、もし、補正レンズ駆動回路14にこの量を補正レンズ目標位置として指示した場合にはタイミングt33からタイミングt38まで行われている振れ補正の動作と同様、像面、或いは、撮像面の手振れによる振れが適正に行われる。又、 LCO は、図2に示される電磁ロック機構により、補正レンズ4が電磁ロックする時の目標位置となる電磁ロックセンタ位置であり、図2に於けるロック穴30aのガタの中心位置とする。 $T2'$ は、図3で示される例で用いた所定値 $T2$ より短い値とする。このことにより、タイミングt38からタイミングt39までは、補正レンズ目標位置は、タイミングt38からの経過時刻に応じて徐々に振れ補正のゲインが減少し、かつ、次第に電磁ロックセンタ位置 LCO に近づいて行き、タイミングt39にて電磁ロックセンタ位置 LCO となり、補正レンズ駆動回路14のより、その補正レンズ目標位置に補正レンズ4が制御される。

30

【0060】

次に、タイミングt39からタイミングt41の補正レンズの電磁ロックの動作は図3と同様である為、省略する。

【0061】

40

次に、図5を用いて振れ補正の動作中にカメラボディ1のメインスイッチ22がオフした場合の他の実施形態を示す。

図5におけるカメラボディ1の動作、及び、タイミングt50からタイミングt57までのレンズ鏡筒2の動作は、図4に示される動作と同様であるため、その相違のみ以下記す。

【0062】

レンズMCU10は、タイミングt57時点で、図4と同様、カメラボディ1からの”振れ補正終了指示”に従い、所定時間T1の間に行われる振れ補正を行っていて、まだ、所定時間T1が経過していない状態である。

【0063】

50

カメラボディ 1 からタイミング t 5 7 に於いて “電磁ロック指示” がなされると、レンズ M C U 1 0 は、タイミング t 5 8 からは、補正レンズ目標位置を数 5 により算出する。

【 0 0 6 4 】

【数 5】

補正レンズ目標位置 = L R 0 + (L C 0 - L R 0) × t / T 2 ”

ここで、t は、タイミング t 5 8 からの経過時間、L C 0 は、図 2 に示される電磁ロック機構により、補正レンズ 4 が電磁ロックする時の目標位置となる電磁ロックセンタ位置であり、図 2 に於けるロック穴 3 0 a のガタの中心位置、L R 0 は、タイミング t 5 8 に於ける補正レンズ位置検出回路 1 3 により出力される補正レンズ位置である。又、T 2 ” は、図 3 で示される例で用いた所定値 T 2 より短い値とする。

10

【 0 0 6 5 】

のことにより、タイミング t 5 8 からタイミング t 5 9 までは、補正レンズ目標位置は、タイミング t 5 8 からの経過時刻に応じて徐々に電磁ロックセンタ位置 L C 0 に近づいて行き、タイミング t 5 9 にて電磁ロックセンタ位置 L C 0 となり、補正レンズ駆動回路 1 4 のより、その補正レンズ目標位置に補正レンズ 4 が制御される。

【 0 0 6 6 】

次に、タイミング t 5 9 からタイミング t 6 1 の補正レンズの電磁ロックの動作は図 3 と同様である為、省略する。

【 0 0 6 7 】

以上、図 4、及び、図 5 を用いて述べた通り、図 3 で述べたと同様にレリーズ釦の半押し操作が解除され、半押しスイッチ 2 3 がオフしたことに応じて、所定時間 T 1 だけ、振れ補正の動作を行い、その後、所定時間 T 2 をかけて徐々に振れ補正の動作を終了するが、カメラボディ 1 のメインスイッチ 2 2 がオフされた場合には、少なくとも図 3 で示される振れ補正の動作の終了時に比べ、より早く振れ補正の動作を終了し、補正レンズ 4 をその可動範囲の概中心位置へと電磁ロックする。このことにより、ユーザがカメラの電源をオフしようとしてカメラ電源スイッチをオフしても、しばらく振れ補正が行われてしまい、ユーザに違和感を与える問題が解決される。

20

【 0 0 6 8 】

次に、図 8 を用いて振れ補正の動作中にレンズ鏡筒 2 の振れ補正モードセレクタが “振れ補正オン” 状態から “振れ補正オフ” 状態に変化した場合の実施形態を示す。

30

【 0 0 6 9 】

レンズ M C U 1 0 は、タイミング t 1 2 0 時点で、図 3 と同様、カメラボディ 1 からの “振れ補正開始指示” に従い、振れ補正の動作をしている状態である。

【 0 0 7 0 】

レンズ M C U 1 0 は、タイミング t 1 2 0 に於いて振れ補正モードセレクタの状態が、“振れ補正オン状態（振れ補正モードスイッチ a がオン、振れ補正モードスイッチ b がオフの状態）” から “中間位置状態（振れ補正モードスイッチ a がオフ、振れ補正モードスイッチ b がオフの状態）” へと変化したため、レンズ M C U 1 0 は、タイミング t 1 2 0 からは、補正レンズ目標位置を前述の図 5 におけるタイミング t 5 8 からタイミング t 5 9 と同様に数 5 により算出し、その後、補正レンズ目標位置が電磁ロックセンタ位置に達したタイミング t 1 2 1 以降は補正レンズ目標位置を電磁ロックセンタ位置に保持する。ここで、t は、タイミング t 1 2 0 からの経過時間、L C 0 は、図 2 に示される電磁ロック機構により、補正レンズ 4 が電磁ロックする時の目標位置となる電磁ロックセンタ位置であり、図 2 に於けるロック穴 3 0 a のガタの中心位置、L R 0 は、タイミング t 1 2 0 に於ける補正レンズ位置検出回路 1 3 により出力される補正レンズ位置である。又、T 2 ” は、図 8 で示される例で用いた所定値 T 2 より短い値とする。この場合、図 5 に示されるメインスイッチ 2 2 がオフした場合と同様の値とした。

40

【 0 0 7 1 】

のことにより、タイミング t 1 2 0 からタイミング t 1 2 1 までは、補正レンズ目標位置は、タイミング t 1 2 0 からの経過時刻に応じて徐々に電磁ロックセンタ位置 L C 0 に

50

近づいて行き、タイミング t_{121} にて電磁ロックセンタ位置 L C 0 となり、それ以降、その位置に保持される。又、補正レンズ駆動回路 14 のより、その補正レンズ目標位置に補正レンズ 4 が制御される。

【0072】

次に、レンズ M C U 10 は、タイミング t_{122} にて振れ補正モードセレクタの状態が、”中間位置状態（振れ補正モードスイッチ a がオフ、振れ補正モードスイッチ b がオフの状態）状態”から、”振れ補正オフ状態（振れ補正モードスイッチ a がオフ、振れ補正モードスイッチ b がオンの状態）”へと変化したため、レンズ M C U 10 は、タイミング t_{122} からは、補正レンズ 4 を電磁ロックする動作を行う。タイミング t_{122} からタイミング t_{124} までのレンズ M C U 10 の行う補正レンズ 4 の電磁ロックの動作は、図 5 におけるタイミング t_{59} からタイミング t_{61} までの動作と同様であるため、説明を省く。
10

【0073】

以上、図 8 を用いて述べた通り、振れ補正の動作が行われている間に、振れ補正モードセレクタが”振れ補正オン”状態から”振れ補正オフ”状態に変化した場合、図 5 で示されるカメラボディ 1 のメインスイッチ 22 がオフした場合と同様、少なくとも図 3 で示される振れ補正の動作の終了時に比べ、より早く振れ補正の動作を終了し、補正レンズ 4 をその可動範囲の概中心位置へと電磁ロックする。又、振れ補正モードセレクタが、”振れ補正オン状態”から”振れ補正オフ状態”に変化する途中の”中間位置状態”へ変化した時点で、既に補正レンズ 4 を電磁ロックセンタ位置にセンタリングし、その位置に保持されている為、振れ補正モードセレクタが”振れ補正オフ状態”に変化した時点で補正レンズをセンタリングする必要がなく、さらにより敏速に補正レンズ 4 の電磁ロックを行うことができる。
20

【0074】

このことにより、ユーザが振れ補正をオフしようとして、振れ補正モードセレクタをオフしても、しばらく振れ補正が行われてしまい、ユーザに違和感を与えててしまう問題が解決される。

【0075】

次に、図 6 を用いて第 2 の問題、つまり、補正レンズ 4 が何らかの原因で電磁ロックされなかつた場合の問題の解決方法を記す。
30

【0076】

まず、カメラボディ 1 側の動作を記す。カメラボディ 1 の動作は、全てボディ M C U 20 により行われ、以下ボディ M C U 20 の動作を示す。ボディ M C U 20 は、メインスイッチ 22、半押しスイッチ 23、全押しスイッチ 24 の状態を認識し、本例では、まずメインスイッチ 22 はオフした状態にあるものとする。タイミング t_{70} に於いて、メインスイッチ 22 がオンされ、この時、半押しスイッチ 23、及び、全押しスイッチ 24 はオフの状態であった場合、タイミング t_{71} から例えば所定間隔でレンズ間通信回路 21 を通じてレンズ鏡筒 2 に”電磁ロック指示”を繰り返し行う。又、メインスイッチ 22 がオフされたタイミング t_{78} からタイミング t_{79} まではレンズ鏡筒 2 へ対して”電磁ロック指示”は行わず、再度、メインスイッチ 22 がオンされたタイミング t_{79} 以降、タイミング t_{80} 、タイミング t_{81} 、タイミング t_{82} と例えば所定時間間隔でレンズ間通信回路 21 を通じてレンズ鏡筒 2 に”電磁ロック指示”を繰り返し行う。
40

【0077】

一方、ボディ M C U 20 の上記の指示に対してレンズ鏡筒 2 は以下のように動作を行う。レンズ鏡筒 2 の全ての動作は、レンズ M C U 10 によりその動作が行われる。本図 6 の動作が開始されるタイミングで、補正レンズ 4 は、何らかの原因で電磁ロックが解除された状態となっていて、補正レンズ 4 は、重力によりその可動範囲のメカ端に移動した（落ちた）状態となっている。レンズ M C U 10 は、タイミング t_{71} に於いて、ボディ間通信回路 11 を通じてボディ M C U 20 からの”電磁ロック指示”を受けると、補正レンズ 4 が電磁ロックされているか否かを、補正レンズ位置検出回路 13 の信号により、補正レン
50

ズ 4 の位置を認識し、補正レンズ位置が電磁ロックセンタ位置を基準として所定範囲 $\pm L_{lock}$ 2 内にあるか否かを判定し、本場合、補正レンズ 4 が所定範囲 $\pm L_{lock}$ 2 の範囲にないとして、補正レンズ 4 は電磁ロックされていないと判断し、補正レンズ目標位置を数 6 により算出する。

【0078】

【数 6】

$$\text{補正レンズ目標位置} = LR_0 + (LC_0 - LR_0) \times t / T_7$$

ここで、t は、タイミング t_{71} からの経過時間、LC_0 は、図 2 に示される電磁ロック機構により、補正レンズ 4 が電磁ロックする時の目標位置となる電磁ロックセンタ位置であり、図 2 に於けるロック穴 30a のガタの中心位置、LR_0 は、タイミング t_{71} に於ける補正レンズ位置検出回路 13 により出力される補正レンズ位置である。又、T_7 は、適当な所定値とする。

10

【0079】

算出された補正レンズ目標位置を補正レンズ駆動回路 14 に指示することで、タイミング t_{71} から所定時間 T_7 経過したタイミング t_{72} に於いて補正レンズ 4 は、ほぼ電磁ロックセンタ位置 LC_0 に達し、その後、タイミング t_{72} からは、図 3 に於けるタイミング t_{18} からタイミング t_{20} に於ける電磁ロックの動作と同様の動作により、補正レンズ 4 を図 2 で示される電磁ロック機構により、ロックピン 31 が、ロック穴 30a に挿入され、補正レンズ 4 はその可動範囲の概中央に電磁ロックされる。

【0080】

20

尚、補正レンズ 4 が電磁ロックされているか否かを判定する所定範囲 $\pm L_{lock}$ 2 は、図 2 で示されるロック穴 30a に起因するガタ量よりは大きい値とし、補正レンズ 4 の位置がこの範囲におさまらない場合には、補正レンズ 4 が電磁ロックされていないと見なせる値とする。

【0081】

又、レンズ M C U 10 は、同様にタイミング t_{77} 、タイミング t_{80} 、タイミング t_{81} 、及び、タイミング t_{82} に於いてもカメラボディ 1 から "電磁ロック指示" がなされるが、この場合には、補正レンズ 4 の位置が電磁ロックセンタ位置 LC_0 に対して所定範囲 $\pm L_{lock}$ 2 内にあるため、補正レンズ 4 は電磁ロックがなされているとして、再度の電磁ロックさせる動作は行わない。

30

【0082】

以上、図 6 で示されたカメラボディ 1、及び、レンズ鏡筒 2 の動作により、何らかの原因で補正レンズが電磁ロックされないで、重力落下した状態にある場合、カメラボディ 1 のメインスイッチ 22 がオンの状態で、或いは、オフ状態にあっても、ユーザがメインスイッチ 22 をオンすることで復帰し、補正レンズ 4 は確実に電磁ロックされる。又、本問題解決の為に特別回路等の追加等が必要なく、コストアップすることもない。

【0083】

次に、第 3 の問題、つまり、露光時の振れ補正に関する問題を解決するための実施形態を図 7 を用いて説明する。

40

【0084】

図 7 は、露光時のカメラボディ 1 のレンズ鏡筒 2 への指示とその指示に対するレンズ鏡筒 2 の動作を示すタイミングチャートである。

【0085】

まず、カメラボディ 1 側の動作を記す。カメラボディ 1 の動作は、全てボディ M C U 20 により行われ、以下ボディ M C U 20 の動作を示す。ボディ M C U 20 は、半押しスイッチ 23、全押しスイッチ 24 の状態を認識し、本例では、半押しスイッチ 23 は既にオン状態となっていて、タイミング t_{100} に於いて全押しスイッチ 24 がオンしたことを認識すると、レンズ間通信回路 21 を通じてレンズ鏡筒 2 に "振れ補正停止指示" を指示した後、所定時間 T_13 経過した後、ミラーアップの為にミラー駆動回路 26 を通じてミラー駆動用モータ 28 の駆動を開始する。続いて、そのタイミングから少なくともミラー駆

50

動用モータ28の駆動開始により電池電圧への影響が概略おさまるだけの所定時間T14経過したタイミングt102に於いて、レンズ鏡筒2にレンズ間通信回路21を通じて”露光時振れ補正開始指示”をするとと共に、本タイミングt102から露光開始までの時間、図7の例では所定時間T10をレンズ鏡筒2にレンズ間通信回路21を通じて指示する。

【0086】

次に、ボディMCU20は、ミラーアップがほぼ終了するタイミングでミラー駆動回路26を通じてミラー駆動モータ28を逆通電し、タイミングt105にてシャッタを開閉し、フィルムへの露光を行う。その後、タイミングt106にてシャッタの開閉が終了すると、タイミングt107にてレンズ間通信回路21を通じてレンズ鏡筒2に”振れ補正停止指示”を指示した後、所定時間T15経過したタイミングt109にて、ミラーダウンの為にミラー駆動回路26を通じてミラー駆動用モータ28の駆動を開始すると共に、フィルム巻き上げの為にフィルム給送回路25を通じてフィルム給送モータ27の駆動を開始する。その後、ボディMCU20は、ミラーダウン、及び、フィルム巻き上げの動作をタイミングt110にて終了すると、タイミングt111にてレンズ間通信回路21を通じてレンズ鏡筒2に”振れ補正開始指示”を指示する。尚、図7の例では、露光終了後のミラーダウンの動作終了時、及び、フィルム巻き上げの終了時にそれぞれミラー駆動用モータ28、フィルム給送モータ27に逆通電を所定時間印加し、急激にブレーキをかけるようにしてる。これにより、カメラボディ1の電源電圧は、急激にその電圧が降下している。又、このタイミングと振れ補正の開始とが重ならないようにタイミングt110でミラー駆動用モータ28、フィルム給送モータ27の通電が終了した後のタイミングt111にて振れ補正の開始をレンズ鏡筒2に指示するようとしている。尚、ミラーダウンの動作終了時、及び、フィルム巻き上げの終了時にそれぞれミラー駆動用モータ28、フィルム給送モータ27のどちらか、或いは、両方ともに逆通電を用いたブレーキを施さない場合には、ミラーダウンの為のミラー駆動用モータ28の通電終了、或いは、フィルム巻き上げの為のフィルム給送モータ27への通電終了のどちらかのタイミングにて振れ補正の開始をレンズ鏡筒2に指示するようにしても構わない。

【0087】

一方、ボディMCU20の上記の指示に対してレンズ鏡筒2は以下のように動作を行う。レンズ鏡筒2の全ての動作は、レンズMCU10によりその動作が行われる。本図7の動作が開始されるタイミングで、既にカメラボディ1からの指示により、振れ補正の動作を行っているものとする。

【0088】

レンズMCU10は、タイミングt100に於いて、ボディ間通信回路11を通じてボディMCU20からの”振れ補正停止指示”を受けると、タイミングt101に於いて補正レンズ駆動回路15に、現在の補正レンズ位置を維持するよう指示する。具体的には、レンズMCU10は、タイミングt101に於ける補正レンズ4の位置を補正レンズ位置検出回路13からの信号により認識し、その位置を補正レンズ目標位置として補正レンズ駆動回路14に指示する。これにより、補正レンズ駆動回路14は、指示された補正レンズ目標位置に補正レンズ4が位置するようフィードバック制御する。

【0089】

次に、レンズMCU10は、タイミングt102に於いて、ボディ間通信回路11を通じてボディMCU20からの”露光時振れ補正開始指示”、及び、”露光開始までの時間T10”を受けると、タイミングt103から、時間T10で示される露光時刻（タイミングt105に相当する）に対して露光時の為の振れ補正の動作が少なくとも安定するのに必要な所定時間T11を残したタイミングt104までの間、補正レンズ4をその可動範囲のセンタ位置へとセンタリングする。具体的には、補正レンズ駆動回路15に、補正レンズ4の可動範囲の中央位置を補正レンズ目標位置として補正レンズ駆動回路14に指示する。或いは、図7に示される通り、図6のタイミングt71からタイミングt72と同様、補正レンズ目標位置をタイミングt103の補正レンズ位置を起点に、補正レンズ4

の可動範囲中央位置を終点とした直線状に変化させることで、補正レンズ4をセンタリングしても構わない。これにより、補正レンズ駆動回路14は、指示された補正レンズ目標位置に補正レンズ4が位置するようフィードバック制御し、タイミングt103からタイミングt104までの時間が十分にあれば補正レンズ4は、その可動範囲の概中央にセンタリングされ、又、タイムラグが短いカメラボディが装着された場合にも、極力、補正レンズ4は、その可動範囲の概中央にセンタリングされることとなる。

【0090】

次に、レンズMCU10は、カメラボディ1から指示された露光開始タイミングのタイミングt105の所定時間T11前のタイミングt104から露光の為の振れ補正を開始し、具体的には、振れ検出回路12により検出されたレンズ鏡筒2に生じた振れ量信号に応じて、像面、或いは、撮像面での振れを補正するよう補正レンズ4を駆動すべく、補正レンズ目標位置を補正レンズ駆動回路14に指示する。補正レンズ駆動回路14は、指示された補正レンズ目標位置と、補正レンズ位置検出回路13からの補正レンズ位置信号を元に補正レンズ4を駆動し、像面、或いは、撮像面の手振れによる振れが補正される。

10

【0091】

次に、レンズMCU10は、タイミングt107に於いて、ボディ間通信回路11を通じてボディMCU20からの”振れ補正停止指示”を受けると、タイミングt108に於いて補正レンズ駆動回路14に、現在の補正レンズ位置を維持するよう指示する。具体的には、レンズMCU10は、タイミングt108に於ける補正レンズ4の位置を補正レンズ位置検出回路13からの信号により認識し、その位置を補正レンズ目標位置として補正レンズ駆動回路14に指示する。これにより、補正レンズ駆動回路14は、指示された補正レンズ目標位置に補正レンズ4が位置するようフィードバック制御する。

20

【0092】

次に、レンズMCU10は、タイミングt111に於いて、ボディ間通信回路11を通じてボディMCU20からの”振れ補正開始指示”を受けると、タイミングt112に於いて補正レンズ駆動回路15に、振れ検出回路12により検出されたレンズ鏡筒2に生じた振れ量信号に応じて、像面、或いは、撮像面での振れを補正するよう補正レンズ4を駆動すべく、補正レンズ目標位置を補正レンズ駆動回路14に指示する。補正レンズ駆動回路14は、指示された補正レンズ目標位置と、補正レンズ位置検出回路13からの補正レンズ位置信号を元に補正レンズ4を駆動し、像面、或いは、撮像面の手振れによる振れが補正される。

30

【0093】

以上、図7に示されるカメラボディ1、及び、それに装着されたレンズ鏡筒2の動作により、補正レンズ4は、露光直前でセンタリングされ、その可動範囲のほぼ中央から振れ補正が開始される為、振れ補正可能な振れの量が大きく保てる。又、露光時の振れ補正の可能な補正レンズの範囲をメカ的に大きくすることも、コストアップすることも無しに実現できる。又、レリーズスイッチの全押しから露光までのタイムラグを変化させず、かつ、カメラボディによりこのタイムラグが異なってもそのタイムラグの間に合わせ、補正レンズ4を露光前にその可動範囲の概中央位置にセンタリングされる。例えば、タイムラグが短いカメラボディが装着された場合には、少なくとも露光時刻に振れ補正が安定するまでの時間T11を確保した上でできる限り補正レンズ4を可動範囲の概中央位置にセンタリングすることができ、タイムラグが長いカメラボディが装着された場合には、無論、補正レンズ4は、可動範囲の概中央位置にセンタリングされる。

40

【0094】

又、カメラボディ1の電源の負荷が大きいタイミング、具体的には、ミラーアップ、ダウンの為のミラーアップ駆動モータ28、フィルム給送モータ27の駆動開始、及び、駆動停止タイミングでは、振れ補正を停止し、補正レンズ4をその位置に保持している為、振れ補正の動作とカメラボディ1の大電流消費タイミングが重ならず、カメラボディ1の電池電圧が急激に下がってしまい、カメラボディ1の電気回路が正常に動作しなくなり、つまりは、振れ補正の動作が正常に動作しないばかりか、カメラボディ1の動作、例えば、

50

露光の動作、巻き上げの動作等に異常を与えることがなくなった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態に係わる振れ補正カメラのブロック図を示す。

【図2】本実施形態に係わる電磁ロック機構のイメージ図である。

【図3】本実施形態に係わるレリーズ釦の半押しを解除した時のタイミングチャート図である。

【図4】本実施形態に係わるメインスイッチをオフした時のタイミングチャート図である。

【図5】本実施形態に係わるメインスイッチをオフした時のタイミングチャート図である。

10

【図6】本実施形態に係わるメインスイッチをオンした時のタイミングチャート図である。

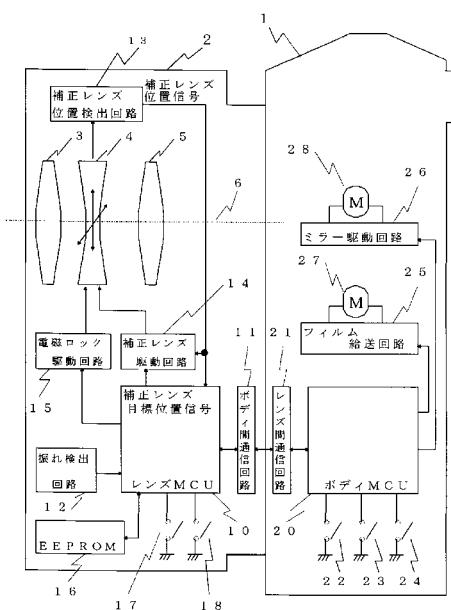
【図7】本実施形態に係わるレリーズ釦を全押しした時のタイミングチャート図である。

【図8】本実施形態に係わる振れ補正モードセレクタをオフした時のタイミングチャート図である。

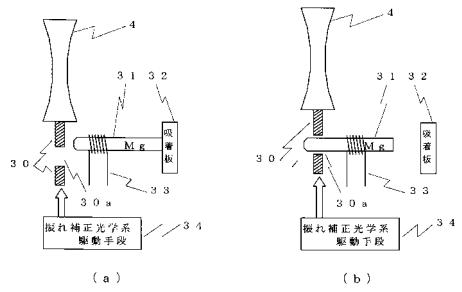
【符号の説明】

1	カメラボディ	
2	レンズ鏡筒	
3、5	撮影レンズ	
4	撮影レンズ（補正レンズ）	20
6	撮影光軸	
1 0	レンズMCU（ワンチップマイクロコンピュータ）	
1 1	ボディ間通信回路	
1 2	振れ検出回路	
1 3	補正レンズ位置検出回路	
1 4	補正レンズ駆動回路	
1 5	電磁ロック駆動回路	
1 6	E E P R O M（書き換え可能な不揮発性記憶手段）	
1 7	振れ補正モードスイッチa	
1 8	振れ補正モードスイッチb	30
2 0	ボディMCU（ワンチップマイクロコンピュータ）	
2 1	レンズ間通信回路	
2 2	メインスイッチ	
2 3	半押しスイッチ	
2 4	全押しスイッチ	
2 5	フィルム給送回路	
2 6	ミラー駆動回路	
2 7	フィルム給送モータ	
2 8	ミラー駆動モータ	

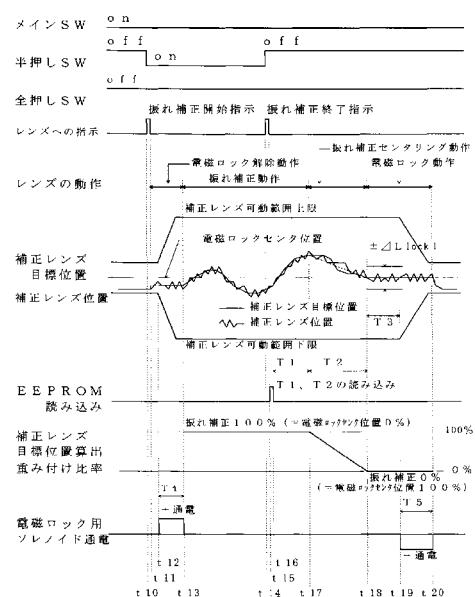
【図1】



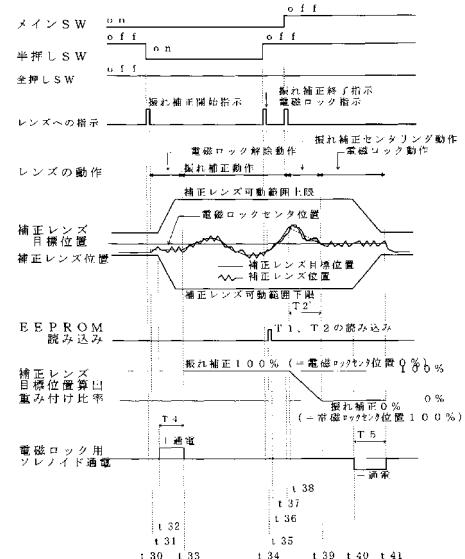
【図2】



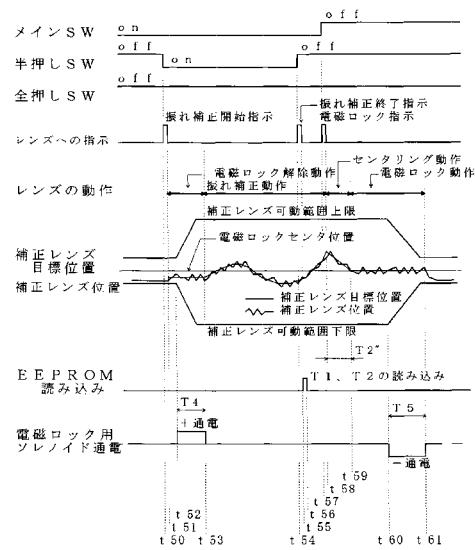
【図3】



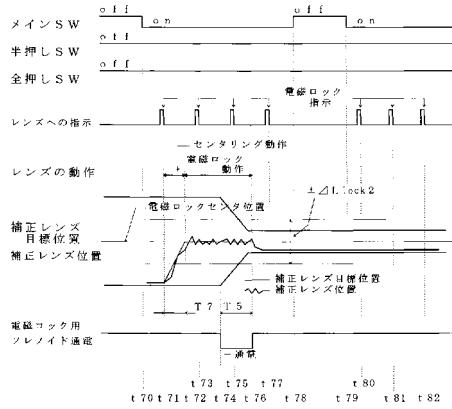
【図4】



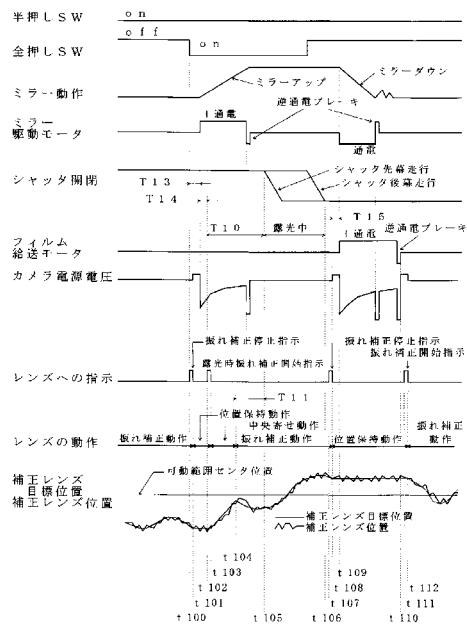
【図5】



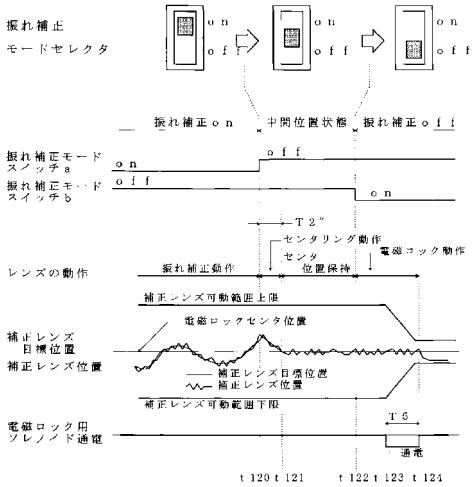
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平09-033970(JP,A)
特開平09-033976(JP,A)
特開平08-248464(JP,A)
特開平04-068323(JP,A)
特開2001-159767(JP,A)
特開平10-221730(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 5/00