(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3761933号

(P3761933)

(45)発行日　平成18年3月29日(2006.3.29)　(24)登録日　平成18年1月20日(2006.1.20)

(51)Int.Cl.		F I		
G03B 5/00	(2006.01)	G03B	5/00	F
G03B 15/00	(2006.01)	G03B	15/00	Z
G03B 17/48	(2006.01)	G03B	17/48	

請求項の数 3　(全 24 頁)

(21)出願番号　特願平7-206765
(22)出願日　平成7年7月21日(1995.7.21)
(65)公開番号　特開平9-33970
(43)公開日　平成9年2月7日(1997.2.7)
審査請求日　平成12年12月19日(2000.12.19)
審判番号　不服2004-12407(P2004-12407/J1)
審判請求日　平成16年6月17日(2004.6.17)

(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　100068962
弁理士　中村　稔
(72)発明者　大貫　一朗
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

合議体
審判長　江塚　政弘
審判官　前川　慎喜
審判官　井口　猶二

最終頁に続く

(54)【発明の名称】像振れ補正機能付カメラ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

被写体像を形成する撮影光学系と、該撮影光学系の変倍状態あるいは焦点調節状態を検出するエンコーダと、前記撮影光学系に生じた振れを検出する振れ検出手段と、該振れ検出手段の出力信号に処理を施して前記振れ検出手段の振れ検知周波数帯域を所定の値に設定する処理手段と、該処理手段の出力結果と前記エンコーダの出力結果に基づいて前記被写体像の振れを補正する像振れ補正手段と、前記被写体像を撮像または記録する記録手段とを備え、前記記録手段の記録方式が静止画記録か動画記録かを判別する判別手段と、該判別手段が静止画記録であると判定した場合は、前記像振れ補正手段の振れ補正周波数帯域の低域側カットオフ周波数および高域側カットオフ周波数を動画記録時のカットオフ周波数に対して高周波側に変更するために前記処理手段の処理方式を変更させる特性可変手段とを設けたことを特徴とする像振れ補正機能付カメラ。

【請求項２】

被写体像を形成する撮影光学系と、該撮影光学系に生じた振れを検出する振れ検出手段と、該振れ検出手段の出力信号に所定の増幅処理を施す処理手段と、該処理手段の出力結果に基づいて前記被写体像の振れを補正する像振れ補正手段と、前記被写体像を撮像または記録する記録手段とを備え、前記記録手段の記録方式が静止画記録か動画記録かを判別する判別手段と、該判別手段が静止画記録であると判定した場合は、前記像振れ補正手段の動作開始あるいは停止時の過渡特性を変更するために前記処理手段の増幅率変更時間を動画記録時の増幅率変更時間よりも短くする特性可変手段とを設けたことを特徴とする像振

れ補正機能付カメラ。
【請求項３】
被写体像を形成する撮影光学系と、該撮影光学系の変倍状態あるいは焦点調節状態を検出するエンコーダと、前記撮影光学系に生じた振れを検出する振れ検出手段と、該振れ検出手段の出力信号に処理を施して前記振れ検出手段の振れ検知周波数帯域を所定の値に設定する処理手段と、該処理手段の出力結果と前記エンコーダの出力結果に基づいて前記被写体像の振れを補正する像振れ補正手段と、前記被写体像を撮像または記録する記録手段とを備え、前記記録手段の記録方式が静止画記録か動画記録かを判別する判別手段と、該判別手段が静止画記録であると判定した場合は、前記像振れ補正手段の振れ補正周波数帯域の高域側カットオフ周波数を動画記録時のカットオフ周波数に対して高周波側に変更するために前記処理手段の処理方式を変更させる特性可変手段とを設けたことを特徴とする像振れ補正機能付カメラ。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、撮影光学系に生じた振れを補正する像振れ補正手段を具備した像振れ補正機能付カメラの改良に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
従来から、スチルカメラ，ムービーカメラ等の光学機器の手振れによる像振れを補正する装置が種々提案されている。この種の装置において、その手振れ補正特性はそれを組み込むカメラに合わせた、最適な特性に設定されている。ここで言う手振れ補正特性とは、
・手振れ補正範囲（手振れ補正可能角度）
・手振れ補正周波数帯域
・手振れ補正精度
・手振れ補正開始・終了動作
等である。
【０００３】
一方、最近は撮像面の大きさ（以下、イメージサイズとも称する）を切換え選択可能なカメラ、あるいは、イメージサイズの異なる複数の種類のカメラを交換して用いるカメラシステムの提案及び製品化が為されている。
【０００４】
前者については、パノラマモードあるいはトリミング（プリント時の部分拡大を指示する）モードを選択可能なカメラで、これらは一台のカメラ内で複数のイメージサイズが選択可能になっている。
【０００５】
後者については、撮像部を有するカメラ本体と撮影光学系とが着脱可能なカメラシステムにおいて、銀塩フィルムを有するカメラ本体と、ＣＣＤ等の撮像素子で像を検知記録するデジタルカメラあるいはスチルビデオカメラ等の両方が該撮影光学系に対して取り付けられるシステムが提案、あるいは、商品化されている。
【０００６】
更に、１つの撮影光学系に対し、異なる記録モードを有するカメラあるいはカメラ群が適用可能なシステムについての提案、あるいは、商品化がなされている。ここで、記録モードを有するカメラとは、例えば静止画像記録モードを有するカメラ（以下、スチルカメラと称する）と、動画像記録モードを有するカメラ（以下、ムービーカメラと称する）等を指す。
【０００７】
そして、この従来例についても、撮影光学系に対してスチルムービーの両モードを有するカメラ本体が一体で形成されているものや、１つの撮影光学系に対して異なる記録モードを有する複数のカメラ本体が着脱可能なシステム等の提案がなされている。

【０００８】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、上記従来例のカメラあるいはカメラシステムに、像振れ補正装置を組み込む場合には、イメージサイズや記録モードに応じて、つまり記録方式に応じて像振れ補正の特性を変えるのが望ましいが、従来はその様な提案が為されていなかった。
【０００９】
なお、特開平４－３１９９２３号では、トリミングモード時のみ、像振れ補正制御を行う旨の開示があるが、非トリミングモードでは一律に像振れ補正が禁止され、撮影者にとっては不便であった。
【００１０】
（発明の目的）本発明の目的は、被写体像を記録する記録方式が何れであっても、常に良好な画像を得ることのできる像振れ補正機能付カメラを提供することである。
【００２５】
【課題を解決するための手段】
上記目的を達成するために、請求項１記載の本発明は、被写体像を形成する撮影光学系と、該撮影光学系の変倍状態あるいは焦点調節状態を検出するエンコーダと、前記撮影光学系に生じた振れを検出する振れ検出手段と、該振れ検出手段の出力信号に処理を施して前記振れ検出手段の振れ検知周波数帯域を所定の値に設定する処理手段と、該処理手段の出力結果と前記エンコーダの出力結果に基づいて前記被写体像の振れを補正する像振れ補正手段と、前記被写体像を撮像または記録する記録手段とを備え、前記記録手段の記録方式が静止画記録か動画記録かを判別する判別手段と、該判別手段が静止画記録であると判定した場合は、前記像振れ補正手段の振れ補正周波数帯域の低域側カットオフ周波数および高域側カットオフ周波数を動画記録時のカットオフ周波数に対して高周波側に変更するために前記処理手段の処理方式を変更させる特性可変手段とを設けた像振れ補正機能付カメラとするものである。
【００２６】
同じく上記目的を達成するために、請求項２記載の本発明は、被写体像を形成する撮影光学系と、該撮影光学系に生じた振れを検出する振れ検出手段と、該振れ検出手段の出力信号に所定の増幅処理を施す処理手段と、該処理手段の出力結果に基づいて前記被写体像の振れを補正する像振れ補正手段と、前記被写体像を撮像または記録する記録手段とを備え、前記記録手段の記録方式が静止画記録か動画記録かを判別する判別手段と、該判別手段が静止画記録であると判定した場合は、前記像振れ補正手段の動作開始あるいは停止時の過渡特性を変更するために前記処理手段の増幅率変更時間を動画記録時の増幅率変更時間よりも短くする特性可変手段とを設けた像振れ補正機能付カメラとするものである。
【００３５】
同じく上記目的を達成するために、請求項３記載の本発明は、被写体像を形成する撮影光学系と、該撮影光学系の変倍状態あるいは焦点調節状態を検出するエンコーダと、前記撮影光学系に生じた振れを検出する振れ検出手段と、該振れ検出手段の出力信号に処理を施して前記振れ検出手段の振れ検知周波数帯域を所定の値に設定する処理手段と、該処理手段の出力結果と前記エンコーダの出力結果に基づいて前記被写体像の振れを補正する像振れ補正手段と、前記被写体像を撮像または記録する記録手段とを備え、前記記録手段の記録方式が静止画記録か動画記録かを判別する判別手段と、該判別手段が静止画記録であると判定した場合は、前記像振れ補正手段の振れ補正周波数帯域の高域側カットオフ周波数を動画記録時のカットオフ周波数に対して高周波側に変更するために前記処理手段の処理方式を変更させる特性可変手段とを設けた像振れ補正機能付カメラとするものである。
【００４２】
【発明の実施の形態】
以下、本発明を図示の実施の形態に基づいて詳細に説明する。
【００４３】
図２及び図３は本実施の形態の像振れ補正システムに係る像振れ補正の原理を説明する為

の図である。

【００４４】

図２は本発明の実施の各形態に用いられる結像光学系の一例を示したもので、焦点距離は３５ｍｍ～１０５ｍｍの３倍ズームであり、同図の上はワイド端（ｆ＝３５ｍｍ）、下はテレ端（ｆ＝１０５ｍｍ）におけるレンズの配置を示す。

【００４５】

この結像光学系は４つの群より成り、変倍に当たっては第四群が固定で、第一，第二，第三群が移動し、また焦点調節の際には第一群が移動する。そして、第二群を光軸に対して垂直方向に変位させる事により、結像面上の像を変位させて像振れ補正を行う。

【００４６】

次に、像振れ補正原理について説明する。

【００４７】

結像光学系の焦点距離をｆ、撮影倍率をβとすると、結像光学系が前側主点を中心にθ［ｒａｄ］の角度振れを生じた時の像変位量d_{IM1}は

$d_{IM1}=f(1+\beta)\cdot\theta$ ……▲１▼

となる。一方、図２の光学系の第二群の変位量d_Lに対する像の変位量d_{IM2}の比を偏心敏感度S_dと称することにすると

$d_{IM2}=S_d\cdot d_L$ ……▲２▼

となる。そして、偏心敏感度S_dは焦点距離ｆと撮影倍率βの関数なので、

$S_d=S_d(f,\beta)$ ……▲３▼

と表せる。そして、像振れ補正の原理は、結像光学系の角度振れによる像振れ（▲１▼式）をレンズ変位による像変位（▲２▼式）で解消するものであるから、▲１▼＝▲２▼及び▲３▼式を用いて、

$$d_L=(d_{IM1}/S_d)=\{f\cdot(1+\beta)\cdot\theta\}/\{S_d(f,\beta)\} \quad \cdots\cdots④$$

で計算されたd_Lに従って像振れ補正レンズを駆動すれば良い。この像振れ補正作用をブロック図で表したものが図３である。

【００４８】

カメラに生じた手振れθ［ｒａｄ］は感度A_1［Ｖ／ｒａｄ］を有する振れ検出センサＳＡにて検出され、検出振れ信号V_1［Ｖ］を出力する。該信号は微弱であるため、増幅率A_2を有する増幅アンプＡＭＰ２で増幅され、信号V_2［Ｖ］を出力する。

【００４９】

可変アンプＡＭＰ３は、結像光学系のｆ，βによる像振れ補正特性を補正するアンプで、増幅率A_3は式▲４▼より、

$A_3=a_3\{f\cdot(1+\beta)\}/\{Sd(f,\beta)\}$ ……▲５▼

と表される。a_3はレンズにより決まる所定係数である。そして、可変アンプＡＭＰ３からの出力信号V_3［Ｖ］が式▲４▼で表された像振れ補正レンズ変位ｄの制御指令値ｄに相当する。信号V_3は加算器ＡＤＤに正相で入力され、位相補償回路ＣＯＭＰに入力される。位相補償回路ＣＯＭＰは像振れ補正機構に適当なフィードバックゲインを与え、かつ、ループの安定化を図るためのものである。

【００５０】

位相補償回路ＣＯＭＰからの出力V_{ACT}は像振れ補正機構ＩＳＭのアクチュエータへの駆動電圧V_{ACT}［Ｖ］を出力する。

【００５１】

G_Mは像振れ補正機構ＩＳＭ内のアクチュエータから像振れ補正レンズに至る系の伝達関数である。該機構が駆動制御される事により、像振れ補正レンズは変位d_L［ｍｍ］を生ずる。該レンズ変位d_Lは感度A_L［Ｖ／ｍｍ］を有するレンズ変位検出器ＤＥＴＤにより検知され、該検知信号は出力V_Lとして出力される。そして、出力V_Lは増幅アンプＡＭＰ４で増幅され、その出力信号V_4が加算器ＡＤＤに反転入力される。

【００５２】
以上のループにより、像振れ補正レンズの変位d_Lは指令値ｄに対し、正確に追従するフィードバックループが形成される。
【００５３】
以上の手振れ検知から像振れ補正レンズ制御のブロックは、図３における破線B_1で囲まれた部分である。
【００５４】
ブロックB_1による像振れ補正動作の結果として、ブロックB_2による光学的像移動d_{IM2}が生ずる。
【００５５】
一方、手振れによる像振れは、ブロックB_3による像振れ量d_{IM1}として表される。よって、最終的な像振れ抑制効果は加算点Ｐにおける
$d_{IM3} = d_{IM1} - d_{IM2}$
として表され、d_{IM3}が小さい程優れた像振れ補正装置という事になる。
【００５６】
次に、上記像振れ補正部の電気的ゲインの設定方法について説明する。
【００５７】
像振れ補正能力は、
（１）振れ補正分解能（高精度）
（２）振れ補正範囲（広範囲）
（３）振れ補正周波数特性（広帯域）
等で表されるが、特に（１）と（２）は相反する特性で、両者のバランスは像振れ補正装置の固有の特性、特に撮影系の光学諸元に応じて最適化される。例えば、振れ補正分解能を高めるためには、振れ検知センサＳＡ用の増幅アンプＡＭＰ２やレンズ位置検出器ＥＤＴＤ用の増幅アンプＡＭＰ４の増幅率を高くする必要がある。すると、大きな手振れに対して信号の飽和が発生し易くなる。
【００５８】
そこで、従来は
・望遠系ズームレンズ用の像振れ補正装置では、分解能重視の設定
・広角系ズームレンズ用の像振れ補正装置では、補正範囲重視の設定
という様に、各レンズ固有の特性に合わせた定数設定を行っていた。
【００５９】
しかしながら、この様な像振れ補正装置において、撮像部のイメージサイズが異なると、以下の様な問題を生ずる。
【００６０】
図２に示した光学系は「ｆ＝３５－１０５ｍｍ」であるが、撮像部が縦２４ｍｍ，横３６ｍｍの１３５銀塩フォーマットカメラ（以下、銀塩カメラと称す）の場合には、当レンズは標準系ズームレンズとなる。しかし、当レンズを縦６ｍｍ，横９ｍｍの受光面を有するＣＣＤを備えたカメラ（以下、デジタルカメラと称する）では、見かけ上「ｆ＝１４０～４２０ｍｍ」の望遠ズームレンズとなる。よって、銀塩カメラ装着時に対し、デジタルカメラ装着時にはより高分解能な像振れ補正制御が必要になる。
【００６１】
また、ムービーカメラでは手振れによる像振れのみを補正すれば良いが、スチルカメラ、特にクイックリターンミラやフォーカルプレンシャッタを有する一眼レフカメラでは、該メカニズムによるカメラ振れも補正する必要がある。
【００６２】
図１は、複数のカメラ本体と像振れ補正装置を備えた交換レンズで構成され、任意のカメラ本体ＣＭＲ１と交換レンズＬＮＳ１の組み合わせで成るカメラシステムを示す本発明の第１の実施例に係る図である。そして、図１において図３と同一の符号で表された要素は同一の作用をする要素である。

【００６３】
カメラ本体ＣＭＲ１は、銀塩フィルムあるいはＣＣＤ等の撮影素子から成る像記録部ＩＭ１と、カメラの露出，フィルム給送等を制御するカメラ内マイコンＣＣＰＵ１を有する。
【００６４】
スイッチＳＷ１，ＳＷ２は不図示のレリーズボタンの第１及び第２ストロークでオンするスイッチで、像振れ補正開始や露出制御のトリガとなるスイッチである。ＳＷＭＮはカメラの電源スイッチである。
【００６５】
ＢＡＴはＤＣ／ＤＣコンバータを含む電源で、カメラ本体ＣＭＲ１及び交換レンズＬＮＳ１内の回路やアクチュエータに基準電位V_{cc}の電源を供給する。
【００６６】
次に、交換レンズＬＮＳ１の説明をする。
【００６７】
交換レンズＬＮＳ１の光学系は図２に示した４つの群に相当するＬ１ないしＬ４の４つのレンズ群より成り、Ｌ１，Ｌ２，Ｌ３が所定の関係で光軸方向に進退してズーミングを行い、Ｌ１の進退によりフォーカシングを行う。
【００６８】
ＥＮＣＺ，ＥＮＣＢは、それぞれズーム位置，フォーカス位置を検出するエンコーダで、通常はグレイコードパターンと検出ブラシで構成される。
【００６９】
第２群レンズＬ２は像振れ補正レンズであり、光軸に垂直な面内で２次元方向に駆動可能に支持され、像振れ補正用のアクチュエータＩＡＣＴでシフト駆動される。ＤＥＴＤは上記振れ補正レンズＬ２の変位量ｄＬ を検出する変位検出器で、その出力ＶＬ は増幅アンプＡＭＰ４に入力される。該増幅アンプＡＭＰ４は、図３においては、所定の増幅率Ａ4 を有すると説明したが、当図においては、後述するレンズ内マイコンＬＣＰＵ１からの制御信号ＣＳＬで、増幅率が変化する可変ゲインアンプである。
【００７０】
ＭＬＡＣＴはメカロック用アクチュエータで、像振れ補正非動作時、振れ補正レンズＬ２を原点（駆動可能範囲の中央）に固定するためのメカロック機構を駆動するアクチュエータである。
【００７１】
ＳＡは角変位計等の振れ検知センサで、手振れ角変位θを電位信号V_1 として出力し、その信号は増幅アンプＡＭＰ２に入力される。該増幅アンプＡＭＰ２も、図３においては所定の増幅率A_2 を有すると説明したが、当図においては、レンズ内マイコンＬＣＰＵ１からの制御信号ＣＳＡで増幅率が変化する可変ゲインアンプである。
【００７２】
ＬＣＰＵ１は像振れ補正制御を行うレンズマイコンであり、該レンズ内マイコンＬＣＰＵ１は、前述のアンプＡＭＰ２及びＡＭＰ４のアナログ出力信号Ｖ2 ，Ｖ4 をＡ／Ｄ変換するＡ／ＤコンバータＡＤＣ１，ＡＤＣ２を有する。そして、これらデジタル化された信号を基に演算部ＣＡＬで、レンズ制御信号を算出し、該信号をＤ／ＡコンバータＤＡＣでアナログ信号に変換されて、像振れ補正用アクチュエータＩＡＣＴに出力する。すなわち、レンズ内マイコンＬＣＰＵ１内で行われる演算は、図３における二点鎖線で囲んだブロックＤ1 に相当する部分で行われる。
【００７３】
一方、カメラＣＭＲ１とレンズＬＮＳ１は係合マウント部において２組の信号ラインＤＣＬ，ＤＬＣと１組の電源ラインV_{CC}及びグラウンドラインＧＮＤで電気的に接続されている。ラインＤＣＬはカメラ本体から交換レンズへコマンドデータ等を通信するライン、ラインＤＬＣは交換レンズからカメラ本体へコマンドデータ等を通信するラインである。また、ラインV_{CC}を通じてカメラ本体から交換レンズのレンズ内マイコンＬＣＰＵ１及びアクチュエータＩＡＣＴ等に電源が供給される。

【００７４】
そして、撮影者がカメラＣＭＲ１の各スイッチＳＷＭＮ，ＳＷ１，ＳＷ２を操作すると、前記２つのマイコンＣＣＰＵ１とＬＣＰＵ１が通信を行い、ＬＣＰＵ１に格納される制御フローに従って像振れ補正制御が実行される。
【００７５】
図４，図５は本発明の実施の第１の形態におけるカメラ本体及び交換レンズ内の各マイコンの制御を示すフローチャートである。
【００７６】
まず、図４によりカメラ内マイコンＣＣＰＵ１の制御のフローチャートを説明する。
【００７７】
カメラ本体ＣＭＲ１側の電源スイッチＳＷＭＮがオンとなると、カメラ内マイコンＣＣＰＵ１への給電が開始され、ステップ（１０１）を経てステップ（１０２）からの動作を開始する。
【００７８】
ステップ（１０２）においては、レリーズボタンの第１段階押下によりオンとなるスイッチＳＷ１の状態検知を行い、該スイッチＳＷ１がオフの時にはステップ（１０３）へ移行する。そして、このステップ（１０３）において、交換レンズＬＮＳ１側へ像振れ補正動作〔以下、ＩＳ（Ｉｍａｇｅ　Ｓｔａｂｉｌｉｚａｔｉｏｎの略）と称す〕を停止する命令を送信する。
【００７９】
上記ステップ（１０２）～（１０３）はスイッチＳＷ１がオンとなるか、或は電源スイッチがオフとなるまで繰返し実行される。
【００８０】
また、スイッチＳＷ１がオンする事により、ステップ（１０２）から（１１１）へ移行する。
【００８１】
ステップ（１１１）においては、カメラ内マイコンＣＣＰＵ１はラインＤＣＬを介してレンズ内マイコンＬＣＰＵ１に対し、像振れ補正開始命令を送信する。次のステップ（１１２）においては、同様の方法でカメラのイメージサイズに関するデータを送信する。そして、ステップ（１１３）へ進み、スイッチＳＷ１の状態検知を行い、オフならステップ（１０２）へ戻って待機状態となる。
【００８２】
一方、上記スイッチＳＷ１がオンならステップ（１１３）からステップ（１１４）へ進み、今度はスイッチＳＷ２の状態検知を行い、オンならステップ（１１５）へ進んでフィルムへの露光制御を行い、続くステップ（１１６）において、フィルム巻き上げを行う。又スイッチＳＷ２がオフならステップ（１１３）へ戻る。
【００８３】
図５はレンズ内マイコンＬＣＰＵ１の制御を示すフローチャートである。
【００８４】
図５において、カメラ側の電源スイッチＳＷＭＮのオンにより交換レンズ側にも電源が供給されると、ステップ（１３１）よりステップ（１３２）へ進む。
【００８５】
ステップ（１３２）においては、ＩＳ開始命令の判別を行い、カメラ本体ＣＭＲ１からＩＳ開始命令が来ていない時はステップ（１３３）に進む。そして、このステップ（１３３）において、振れ補正レンズＬ２を原点にロックするための準備動作であるセンタリング動作を行う。ここでは、像振れ補正用アクチュエータＩＡＣＴを駆動して、振れ補正レンズＬ２を原点すなわち中心位置に電気的に固定制御する。
【００８６】
次のステップ（１３４）においては、メカロック機構をロック方向に動作させ、振れ補正レンズＬ２を原点位置に機械的に固定する。尚、該メカロック機構は本出願人による特開

平４－１１０８３５号に開示した機構等を用いれば良い。

【００８７】

次のステップ（１３５）においては、像振れ補正用アクチュエータＩＡＣＴを停止させる。なお、像振れ補正動作が既に停止している場合には、上記ステップ（１３３）ないしステップ（１３５）の動作は無視される。そして、続くステップ（１３２）ないしステップ（１３５）を実行中に、カメラ内マイコンＣＣＰＵ１よりＩＳ開始命令を受信すると、ステップ（１３２）よりステップ（１４１）へ移行する。

【００８８】

ステップ（１４１）においては、図４のステップ（１１２）に対応するカメラ本体からのイメージサイズに関するデータを受信する。そして、ステップ（１４２）において、上記イメージサイズデータに応じて図１のアンプＡＭＰ２，ＡＭＰ４の増幅率A_2，A_4を設定するための指令信号をラインＣＳＡ，ＣＳＬより出力する。

【００８９】

続くステップ（１４３）においては、像振れ補正限界を規定するリミッタ等の設定を行う。これは前述した様に、振れ補正制御のための信号の増幅率を変える操作は、該信号のダイナミックレンジをシフトする事になる。その結果、制御上の最大像振れ補正範囲等が変わるため、補正限界リミッタやその他の制御上のパラメータを変える必要がある。

【００９０】

次のステップ（１４４）においては、ズームエンコーダＥＮＣＺとフォーカスエンコーダＥＮＣＢよりズームゾーンＺ，フォーカスゾーンＢを検知し、続くステップ（１４５）において、レンズ内マイコンＬＣＰＵ１のＲＯＭテーブルよりレンズデータを続み出しする。レンズ内マイコンＬＣＰＵ１は、上記式▲５▼で表される像振れ補正特性値A_3を各ゾーンＺ，Ｂに対応したＲＯＭテーブル値として記憶している。よって、上記ステップ（１４４）で検知したゾーンＺ，Ｂに応じたデータを読み出す。

【００９１】

次のステップ（１４６）においては、振れ補正レンズＬ２のメカロック解除前の準備動作であるセンタリング動作を行う。これは、次のステップにおけるメカロック解除動作時の摩擦による負荷軽減と、ロック解除後の補正レンズの重力による落下防止のためである。

【００９２】

続くステップ（１４７）においては、メカロック機構の解除を行う。そして、ステップ（１４８）において、図１あるいは図３の信号V_{ACT}に従って像振れ補正用アクチュエータＩＡＣＴを駆動制御し、像振れ補正を行う。そして、ステップ（１４９）において、カメラ本体よりＩＳ停止命令が来ているか否かを判断し、来ていればステップ（１３２）へ移行して像振れ補正を停止し、来ていなければステップ（１４８）へ戻って像振れ補正を継続する。

【００９３】

以上の図４，５のフローをまとめて概説すると、スイッチＳＷ１がオンされると、カメラ内マイコンはレンズ内マイコンに像振れ補正開始命令と共に、カメラ側のイメージサイズに関する情報を送信する。すると、レンズ内マイコンはカメラ側のイメージサイズに適した像振れ補正が行える様、振れ検出センサＳＡや振れ補正レンズＬ２の位置検出手段の出力信号増幅率や像振れ補正範囲を規制するリミッタ等の制御・変更を行い、像振れ補正を行う。

【００９４】

この実施の第１の形態によると、

１）イメージサイズに応じて、像振れ補正精度を変えられる。

【００９５】

２）イメージサイズに応じて、像振れ補正範囲を変えられる。

【００９６】

３）イメージサイズに応じた像振れ補正の精度と範囲の最適化が行える。

という効果がある。

【００９７】
（実施の第２の形態）
図６は本発明の実施の第２の形態に係るカメラを示す構成図であり、図１と同じ部分は同一符号を付し、その説明は省略する。
【００９８】
図６において、前記実施の第１の形態と異なる箇所は
（１）カメラ本体部ＣＭＲ２とレンズ部ＬＮＳ２が一体となったカメラを想定している。
【００９９】
（２）カメラ本体部ＣＭＲ２にイメージサイズ切換手段を有する。
【０１００】
（３）像振れ補正の周波数特性が変更可能である。
という点である。
【０１０１】
まず、カメラ本体部ＣＭＲ２について説明する。
【０１０２】
カメラ本体部ＣＭＲ２は、銀塩フィルムあるいは撮像素子からなる像記録部ＩＭ２と、該記録部ＩＭ２のイメージサイズを切り換える切換手段ＡＰを有する。これは、例えば像記録部ＩＭ２が銀塩フィルムの場合は、その直前に置かれたアパーチャサイズ切り換えマスクで構成される。一方、像記録部ＩＭ２が撮像素子である場合には、前記切換手段ＡＰは撮影素子からの映像信号を処理する回路に設けられた映像信号トリミング回路、いわゆる電子ズームと称される機能を有した回路部に相当する。
【０１０３】
そして、カメラ内マイコンＣＣＰＵ２はイメージサイズ切換手段ＡＰの状態に応じた信号を、後述するレンズ内マイコンＬＣＰＵ２に送信する。
【０１０４】
上記以外の構成は、実施の第１の形態と同一である。
【０１０５】
次に、レンズ部ＬＮＳ２の説明をする。
【０１０６】
振れ検知センサＳＡからの手振れ信号V_1は帯域可変フィルタＦＬＴに入力され、その出力信号V_Fがレンズ内マイコンＬＣＰＵ２のＡＤ変換部ＡＤＣ１に入力される。ここで、該フィルタＦＬＴは、図７に示す様に、低域側のカットオフ周波数f_Lあるいは高域側のカットオフ周波数f_Hを、それぞれf_L’，f_H’の様に切換えができるものである。そして、この特性切換えは、レンズ内マイコンＬＣＰＵ２からの制御信号ＣＳＦにより制御される。なお、該フィルタＦＬＴをレンズ内マイコン内にデジタルフィルタとして構成しても、もちろん構わない。
【０１０７】
レンズ部ＬＮＳ２内における上記以外の構成は、実施の第１の形態と同一なので説明を省略する。
【０１０８】
そして、カメラ内マイコンＣＣＰＵ２とレンズ内マイコンＬＣＰＵ２は、第１の実施例と同様に、ラインＤＣＬ，ＤＣＬを介して通信を行う。
【０１０９】
次に、実施の第２の形態におけるカメラの制御フローを説明する。なお、カメラ内マイコンＣＣＰＵ２のフローは、図４の実施の第１の形態におけるフローと同一なので、その説明は省略する。
【０１１０】
図８は実施の第２の形態におけるレンズ内マイコンＬＣＰＵ２の制御フローである。
【０１１１】
このフローは、図５に示した実施の第１の形態のレンズ内マイコンＬＣＰＵ１のフローの

うち、ステップ（１４２），（１４３）がステップ（２４２），（２４３）に置き換わった所のみ異なり、他のステップは同一である。よって、変更部分についてのみ説明する。

【０１１２】

カメラ内マイコンＣＣＰＵ２からＩＳ開始命令が送信されると、ステップ（２３２）からステップ（２４１）へ移る。

【０１１３】

ステップ（２４１）においては、カメラ内マイコンＣＣＰＵ２より、イメージサイズに関するデータを受信する。そして、次のステップ（２４２）において、上記受信データに基づいて、図７のフィルタＦＬＴのカットオフ周波数の設定を行う。

【０１１４】

例えばイメージサイズが小さい時には、図７において、カットオフ周波数をf_L’，f_H’に設定して、振れ検知帯域を広げる。その理由は、イメージサイズが小さいと撮像画角が小さく、レンズは相対的に望遠系となるため、より広帯域の精密な像ぶれ補正制御が必要とされるからである。また、望遠系レンズ使用時には急激なハプニング操作やフレーミング変更操作も少なくなるため、像振れ補正特性を低域側に伸ばした時に生ずる該操作時の違和感（揺り戻しと称されるもの）も目立ちにくい。

【０１１５】

次のステップ（２４３）においては、像振れ補正リミッタの設定を行う。例えば、イメージサイズが小さい時は、リミッタの値を大きくする。これは、以下の理由による。

【０１１６】

像振れ補正のために補正光学系を変位させると、一般に画面の周辺、すなわち像高の大きな領域から収差の発生が目立ってくる。従って、撮影レンズのイメージサークルに対して、実際のイメージサイズが小さい程、振れ補正光学系を大きく変位させても画像の劣化が目立たないからである。

【０１１７】

続いてステップ（２４４）ないしステップ（２４７）において、実施の第１の形態と同様にレンズデータ読出し，センタリング，メカロック解除動作を行う。続くステップ（２４８）においては、上記ステップ（２４２），（２４３）で設定した特性に基づいて像振れ補正駆動を行う。

【０１１８】

上記実施の第２の形態によると、カメラのイメージサイズが変化した場合、

１）イメージサイズに対して最適な周波数特性を有した像振れ補正制御が行える。

【０１１９】

２）イメージサイズに対して最適な像振れ補正範囲を設定できる。

という効果がある。

【０１２０】

（実施の第３の形態）

以下に示す実施の第３の形態は、イメージサイズに応じて像振れ補正制御の許可・禁止や補正開始タイミングの制御を行うものである。

【０１２１】

図９は本発明の実施の第３の形態に係るカメラシステムを示す構成図であり、カメラ本体ＣＭＲ３及び交換レンズＬＮＳ３より成る。そして、カメラ本体ＣＭＲ３は、実施の第１の形態のカメラ本体ＣＭＲ１に対し、警告表示器ＤＩＳＰが追加された点が異なる。一方、交換レンズＬＮＳ３の構成は、実施の第１の形態の交換レンズＬＮＳ１と同一で、制御フローのみ異なる。

【０１２２】

図１０はこの実施の第３の形態におけるカメラ内マイコンＣＣＰＵ３の制御フローである。

【０１２３】

カメラ本体ＣＭＲ３側の電源スイッチＳＷＭＮがオンとなると、カメラ内マイコンＣＣＰ

Ｕ３への給電が開始され、ステップ（３０１）を経てステップ（３０２）からの動作を開始する。

【０１２４】

ステップ（３０２）においては、レリーズボタンの第１段階押下によりオンとなるスイッチＳＷ１の状態検知を行い、該スイッチＳＷ１オフの時にはステップ（３０３）へ移行する。そして、このステップ（３０３）において、レンズＬＮＳ側へＩＳ停止命令を送信する。

【０１２５】

上記ステップ（３０２）～（３０３）は、スイッチＳＷ１がオンとなるか、或は電源スイッチがオフとなるまで繰返し実行される。

【０１２６】

また、スイッチＳＷ１がオンする事により、ステップ（３０２）からステップ（３１１）へ移行する。

【０１２７】

ステップ（３１１）においては、カメラ内マイコンＣＣＰＵ３はラインＤＣＬを介してレンズ内マイコンＬＣＰＵ３に対し、ＩＳ開始命令を送信する。そして、ステップ（３１２）において、カメラのイメージサイズに関するデータを送信する。

【０１２８】

次のステップ（３１３）においては、交換レンズＬＮＳ３から後述するＩＳ禁止通信が来ているか否かの判定を行う。この通信は、交換レンズＬＮＳ３が像振れ補正を禁止した方が良いと判定した時に発信される。このステップでＩＳ禁止通信が来ていたと判定したらステップ（３１４）へ進み、来ていなければステップ（３１５）へ進む。

【０１２９】

ステップ（３１４）においては、警告表示器ＤＩＳＰを点灯し、像振れ補正が禁止されている事を報知する。そして、ステップ（３１５）において、スイッチＳＷ１の状態検知を行い、オフならステップ（３０２）へ戻る。

【０１３０】

また、前記スイッチＳＷ１がオンのままであればステップ（３１６）へ進み、ここでスイッチＳＷ２の状態判別を行い、オンならステップ（３１７）へ進み、オフならステップ（３１５）へ戻る。

【０１３１】

次のステップ（３１７）においては、スイッチＳＷ２がオンであるのでレンズ内マイコンＬＣＰＵ３にスイッチＳＷ２がオンされた事を示すＳＷ２オン通信を行う。そして、ステップ（３１８）においてフィルム等への露光制御を行い、次のステップ（３１９）において、フィルム巻上げを行い、ステップ（３１５）へ戻る。又ステップ（３１５）においてスイッチＳＷ１がオフとなっていれば、ステップ（３０２）へ戻り、次のステップ（３０３）でＩＳ停止制御を行う。

【０１３２】

図１１はレンズ内マイコンＬＣＰＵ３の制御を示すフローチャートである。

【０１３３】

図１１において、カメラ側の電源スイッチＳＷＭＮのオンにより交換レンズ側にも電源が供給されると、ステップ（３３１）よりステップ（３３２）へと進む。

【０１３４】

ステップ（３３２）においては、ＩＳ開始命令の判別を行い、カメラ本体ＣＭＲ３からＩＳ開始命令が来ていない時はステップ（３３３）に進む。そして、このステップ（３３３）において、振れ補正レンズＬ２を原点にロックするための準備動作であるセンタリング動作を行う。

【０１３５】

次のステップ（３３４）においては、メカロック機構をロック方向に動作させ、振れ補正レンズＬ２を原点位置に機械的に固定する。そして、ステップ（３３５）において、像振

れ補正用アクチュエータＩＡＣＴを停止させる。なお、像振れ補正動作が既に停止している場合には、上記ステップ（３３３）ないしステップ（３３５）の動作は無視される。

【０１３６】

ステップ（３３２）ないしステップ（３３５）を実行中に、カメラ内マイコンＣＣＰＵ３よりＩＳ開始命令を受信すると、ステップ（３３２）よりステップ（３４１）へ移行する。

【０１３７】

ステップ（３４１）においては、図１０のステップ（３１２）に対応するカメラ本体からのイメージサイズに関するデータを受信する。そして、次のステップ（３４２）において、上記イメージサイズデータに応じて図９のアンプＡＭＰ２，ＡＭＰ４の増幅率A_2，A_4を設定するための指令信号をラインＣＳＡ，ＣＳＬより出力する。

【０１３８】

ステップ（３４３）においては、像振れ補正限界を規定するリミッタ等の設定を行う。そして、ステップ（３４４）において、ズームエンコーダＥＮＣＺとフォーカスエンコーダＥＮＣＢよりズームゾーンＺ，フォーカスゾーンＢを検知する。続くステップ（３４５）においては、レンズ内マイコンＬＣＰＵ３のＲＯＭテーブルよりレンズデータを読出す。レンズ内マイコンＬＣＰＵ１は、上記式▲５▼で表される像振れ補正特性値A_3を各ゾーンＺ，Ｂに対応したＲＯＭテーブル値として記憶している。よって、上記ステップ（３４４）で検知したゾーンＺ，Ｂに応じたデータを読出す。

【０１３９】

次のステップ（３４６）においては、上記ステップ（３４１）で受信したイメージサイズ、すなわち撮像面の対角線寸法によりイメージサイズの大きさの判定及び分類を行う。ここではイメージサイズをＬ（Ｌａｒｇｅ），Ｍ（Ｍｉｄｄｌｅ），Ｓ（Ｓｍａｌｌ）に分類する。このステップ（３４６）で、イメージサイズが「Ｓ」と判定するとステップ（３６１）に進む。

【０１４０】

ステップ（３６１）においては、カメラにＩＳ禁止信号を送信し、その後は像振れ補正を行わずに、ステップ（３３２）へ戻る。

【０１４１】

これは、イメージサイズが極端に小さい場合は像振れ補正制御の制御分解能が相対的に粗くなる。その結果、像振れ補正効果が充分でなくなるので、像振れ補正を禁止した方が良いからである。

【０１４２】

なお、カメラがＩＳ禁止通信を受信すると、前述の図１０において、ステップ（３１３）からステップ（３１４）に進み、警告表示器ＤＩＳＰを点滅させて像振れ補正が禁止されている事を撮影者に報知する。

【０１４３】

上記ステップ（３４６）において、イメージサイズが「Ｌ」または「Ｍ」と判定した場合はステップ（３４７）に進む。

【０１４４】

ステップ（３４７）においては、振れ補正レンズＬ２のメカロック解除前の準備動作であるセンタリング動作を行う。そして、次にステップ（３４８）において、メカロック機構の解除を行う。

【０１４５】

次のステップ（３４９）においては、再びイメージサイズの判定を行う。そして、イメージサイズが「Ｍ」と判定したらステップ（３５１）へ進み、ここでは図９の信号V_{ACT}に従って像振れ補正アクチュエータを駆動制御し、像振れ補正を行う。

【０１４６】

一方、上記ステップ（３４９）でイメージサイズが「Ｌ」と判定するとステップ（３５０）へ進み、ここでカメラ本体からＳＷ２オン通信、すなわちレリーズ（露光動作）開始通

信が来ているか否かの判定を行う。そして、該通信が来ていなければステップ（３５０）で待機し、該通信が来たらステップ（３５１）に進んで、像振れ補正制御を開始する。

【０１４７】

すなわち、イメージサイズが大きい時は露光開始直前に像振れ補正を開始する。これは、イメージサイズが大きいと、像振れ補正レンズＬ２の変位による画像周辺部の収差の影響が大きく現れる為、露光開始と像振れ補正開始を同期させる事により、露光中の像振れ補正レンズＬ２の原点からの偏差を小さくするためである。

【０１４８】

次のステップ（３５２）においては、カメラ本体よりＩＳ停止命令が来ているか否かを判断し、来ていればステップ（３３２）へ移行して像振れ補正を停止し、来ていなければステップ（３５１）へ戻って像振れ補正を継続する。

【０１４９】

以上の図１０，１１のフローをまとめて概説すると、スイッチＳＷ１がオンされると、カメラ内マイコンはレンズ内マイコンに像振れ補正開始命令と共にカメラのイメージサイズに関する情報を送信する。すると、レンズ内マイコンはカメラ側のイメージサイズの大きさに応じて異なった動作をする。すなわち、イメージサイズが「Ｓ（小）」に時は、像振れ補正を禁止する。イメージサイズが「Ｍ（中）」の時は、連続して像振れ補正を行う。イメージサイズが「Ｌ（大）」の時は、フィルム等への露光時のみ像振れ補正を行う。

【０１５０】

実施の第３の形態によると、

１）イメージサイズに応じて、像振れ補正許可・禁止を制御するため、像振れ補正動作による害の発生を未然に防げる。

【０１５１】

２）イメージサイズに応じて、像振れ補正の開始タイミングを制御するため、像振れ補正効果と収差防止の両立を図ることが可能となる。

といった効果がある。

【０１５２】

（実施の第４の形態）

以下に示す実施の第４の形態は、像振れ補正装置を有した交換レンズに対し、静止画像記録カメラ（スチルカメラ）と動画像記録カメラ（ムービーカメラ）の２つのタイプのカメラが装着可能な実施の形態である。

【０１５３】

図１２は本発明の実施の第４の形態に係るカメラシステムを示す構成図であり、交換レンズＬＮＳ４に対し、スチルあるいはムービーのカメラ本体ＣＭＲ４が装着可能なシステムである。

【０１５４】

レンズＬＮＳ４は、図６に示した実施の第２の形態の交換レンズＬＮＳ２と同様の構成なので、説明を省略する。カメラ本体ＣＭＲ４は、この図ではムービーカメラの例を示してある。該カメラＣＭＲ４は、ＣＣＤ等の撮像素子ＩＭ４を有し、該撮像素子で取り込まれた動画像を磁気テープ等を有したレコード部ＲＥＣに記録する。ＦＮＤは液晶ディスプレイ等で構成されたビューファインダである。

【０１５５】

スイッチＳＷ１はスタンバイスイッチで、該スイッチをオンするとビューファインダＦＮＤにモニタ画像を表示する。スイッチＳＷ２は録画開始スイッチで、該スイッチをオンするとレコード部ＲＥＣが像の記録を開始する。その他の構成は、図１のカメラＣＭＲ１と同様である。

【０１５６】

図１３，図１４は本発明の実施の第４の形態のカメラ本体及び交換レンズ内の各マイコンの制御を示すフローチャートである。

【０１５７】

まず、図１３によりカメラ内マイコンＣＣＰＵ４の制御のフローチャートを説明する。
【０１５８】
カメラ本体ＣＭＲ４側の電源スイッチＳＷＭＮがオンとなると、カメラ内マイコンＣＣＰＵ４への給電が開始され、ステップ（４０１）を経てステップ（４０２）からの動作を開始する。
【０１５９】
ステップ（４０２）においては、録画準備ボタンに連動したスイッチＳＷ１の状態検知を行い、該スイッチＳＷ１がオフの時にはステップ（４０３）へ移行する。そして、このステップ（４０３）において、交換レンズＬＮＳ４側へ像振れ補正動作（ＩＳ）を停止する命令を送信する。
【０１６０】
次のステップ（４０４）においては、ビューファインダＦＮＤを消灯し、続くステップ（４０５）において、レコーダ部ＲＥＣの録画動作を停止する。
【０１６１】
なお、上記ステップ（４０３）ないし（４０５）の各ステップは、該当する動作が既に停止している場合には無視される。
【０１６２】
上記ステップ（４０２）～（４０５）は、スイッチＳＷ１がオンとなるか、或は電源スイッチがオフとなるまで繰返し実行される。
【０１６３】
また、スイッチＳＷ１がオンする事により、ステップ（４０２）から（４１１）へ移行する。
【０１６４】
ステップ（４１１）においては、カメラ内マイコンＣＣＰＵ４はラインＤＣＬを介してレンズ内マイコンＬＣＰＵ４に対し、ＩＳ開始命令を送信する。そして、ステップ（４１２）において、カメラの記録モードがスチルかムービーかをレンズ内マイコンＬＣＰＵ４に送信する。この実施の形態においては、カメラ本体ＣＭＲ４はムービーカメラであるため、ムービーである旨の信号を送信する。
【０１６５】
次のステップ（４１３）においては、スイッチＳＷ１の状態検知を行い、オフならステップ（４０２）へ戻って待機状態となる。
【０１６６】
一方、スイッチＳＷ１がオンならステップ（４１４）へ進み、ビューファインダＦＮＤを動作状態にする。そして、ステップ（４１５）において、録画開始ボタンに連動したスイッチＳＷ２の状態検知を行い、オンならステップ（４１６）で録画を開始する。又スイッチＳＷ２がオフならステップ（４１７）で録画を停止する。
【０１６７】
上記ステップ（４１６），（４１７）実行後は、ステップ（４１３）へ戻り、上記動作を繰返し実行する。
【０１６８】
図１４はレンズ内マイコンＬＣＰＵ４の制御を示すフローチャートである。
【０１６９】
図１４において、カメラ本体側の電源スイッチＳＷＭＮのオンにより、交換レンズ側にも電源が供給され、ステップ（４３１）より（４３２）へ進む。
【０１７０】
ステップ（４３２）においては、ＩＳ開始命令の判別を行い、カメラ本体ＣＭＲからＩＳ開始命令が来ていない時はステップ（４３３）に進む。そして、このステップ（４３３）において、振れ補正レンズＬ２を原点にロックするための準備動作であるセンタリング動作を行う。但し、この実施の形態においては前記第１ないし第３実施の形態の様な急激なセンタリングの代わりに、図３の可変アンプＡＭＰ３のゲインを漸減させて、緩やかにセ

ンタリングを行う。詳細については後述する。

【０１７１】

次のステップ（４３４）においては、メカロック機構をロック方向に動作させ、振れ補正レンズＬ２を原点位置に機械的に固定する。そして、ステップ（４３５）において、像振れ補正用アクチュエータＩＡＣＴを停止させる。

【０１７２】

なお、像振れ補正動作が既に停止している場合には、上記ステップ（４３３）ないし（４３５）の動作は無視される。

【０１７３】

上記ステップ（４３２）ないし（４３５）を実行中に、カメラ内マイコンＣＣＰＵ４よりＩＳ開始命令を受信すると、ステップ（４３２）より（４４１）へ移行する。

【０１７４】

ステップ（４４１）においては、図１３のステップ（４１２）に対応する記録モード、すなわちスチルあるいはムービーである事を示す信号を受信する。そして、ステップ（４４２）において、上記受信モードに基づいて図１２のフィルタＦＬＴのカットオフ周波数の設定を行う。

【０１７５】

図１５は上記フィルタＦＬＴの周波数特性を示す図であり、ムービーモード時の特性を実線で、スチルモード時の特性を破線で、それぞれ示してある。

【０１７６】

ムービーカメラ使用時は、急激なパンニング操作は少ないため、低域のカットオフ周波数をより低域のf_{LM}に伸ばしてある。また、高域のカットオフ周波数は、手振れ周波数帯域をカバーするf_{HM}に設定される。

【０１７７】

一方、スチルカメラ使用時は、急激なパンニングあるいはフレーミング変更動作が頻繁に行われるため、低域においてはムービーモードのカットオフ周波数f_{LM}より高いf_{LS}に設定される。

【０１７８】

また、高域においてはスチルカメラ、特にフォーカルプレーンシャッタ式一眼レフカメラにおいては、クイックリターンミラーやシャッタ羽根の走行による高周波のカメラ振れが生じるため、高域のカットオフ周波数f_{HS}はムービー使用時の値f_{HM}より高く設定し、該カメラ振れを正確に補正可能としている。

【０１７９】

図１４に戻って、ステップ（４４３）においては、像振れ補正限界を規定するリミッタ等の設定を行う。そして、ステップ（４４４）において、ズームエンコーダＥＮＣＺとフォーカスエンコーダＥＮＣＢよりズームゾーンＺ，フォーカスゾーンＢを検知する。

【０１８０】

次のステップ（４４５）においては、レンズ内マイコンＬＣＰＵ１のＲＯＭテーブルよりレンズデータを読出す。レンズ内マイコンＬＣＰＵ１は、上記式▲５▼で表される像振れ補正特性値A_3を各ゾーンＺ，Ｂに対応したＲＯＭテーブル値として記憶している。よって、上記ステップ（４４４）で検知したゾーンＺ，Ｂに応じたデータを読出す。

【０１８１】

続くステップ（４４６）においては、振れ補正レンズＬ２のメカロック解除前の準備動作であるセンタリング動作の速度設定を行う。これは、前述のメカロック機構にガタがあると、振れ補正レンズＬ２がセンタリング動作時に微小量ではあるが急激な動きをし、これが像振れとなる。そこで、この像振れを緩和するためにセンタリング速度の設定を行うが、スチルカメラに対してムービーカメラではより滑らかな像の動きが要求されるため、ムービーモード時は該センタリング速度をより小さな値に設定する。

【０１８２】

次のステップ（４４７）においては、上記ステップ（４４６）で設定したセンタリング速

度に従って、センタリング動作を行う。そして、ステップ（４４８）において、メカロック機構の解除を行い、続くステップ（４４９）において、図３に示した可変アンプＡＭＰ３の増幅ゲインA_3を図１６の様に変化させる。

【０１８３】

図１６において、時刻t_1はステップ（４４８）からステップ（４４９）に移行した時刻である。時刻t_1までは可変アンプＡＭＰ３のゲインは０で、時刻t_1からt_{2M}あるいはt_{2S}の間でゲインを０からA_3に徐々に増加させる。すると振れ補正レンズＬ２の制御目標値V_3が０から徐々に増加するため、該レンズはセンタリング状態から像振れ補正状態に滑らかに移行する。更に、ムービーモード時は図１６の実線で示した様に、ゲイン変更時間をt_1～t_{2M}と、より滑らかにする一方、スチルモードでは破線の様にゲインをt_1～t_{2S}と短時間で変化させ、像振れ補正を素早く開始する様にしている。

【０１８４】

再び図１４に戻って、次のステップ（４５０）においては、像振れ補正用アクチュエータＩＡＣＴを駆動制御する。そして、次のステップ（４５１）において、カメラ本体よりＩＳ停止命令が来ているか否かを判断し、来ていればステップ（４３２）へ移行して像振れ補正を停止し、来ていなければステップ（４４９）へ戻って像振れ補正を継続する。

【０１８５】

上記ステップ（４４９）ないし（４５１）を繰返し実行する事により、滑らかな像振れ開始が可能となる。

【０１８６】

上記ステップ（４４９）ないし（４５１）を実行中に、カメラ本体からＩＳ停止命令が送信されると、ステップ（４５１）から（４３２）へ戻る。

【０１８７】

続いてステップ（４３３）において、前述の可変アンプＡＭＰ３のゲインを図１７の様に減少させる。すなわち、ステップ（４３２）からステップ（４３３）へ移行した時刻をt_3とし、t_{4M}あるいはt_{4S}の間にゲインをA_3から０に漸減させ、振れ補正レンズＬ２を緩やかにセンタリングする。この図においても実線がムービーモード，破線がスチルモードを示し、ムービーモードの方がより滑らかなセンタリング動作となる。

【０１８８】

このステップ（４３３）で可変アンプＡＭＰ３のゲインが０になると、次のステップ（４３４）においてメカロックを行い、続くステップ（４３５）において像振れ補正アクチュエータＩＡＣＴを停止させる。

【０１８９】

以上の図１３及び図１４のフローをまとめて概説すると、カメラ本体のスイッチＳＷ１がオンされると、カメラマイコンはレンズ内マイコンに像振れ補正開始命令と共に、そのカメラの記録モードがスチルカメラかムービーモードかのモード信号を送信する。すると、交換レンズは該記録モードに応じた像振れ補正特性を設定すると共に、像振れ補正の開始終了時の特性も最適化する。

【０１９０】

実施の第４の形態によると、

１）スチルあるいはムービー等の記録モードに応じて、像振れ補正精度を変えられる。

【０１９１】

２）スチルあるいはムービー等の記録モードに応じて、像振れ補正の周波数特性を変えられる。

【０１９２】

３）スチルあるいはムービー等の記録モードに応じて、像振れ補正開始・終了時の動作形態を変えられる。

という特徴がある。

【０１９３】

（実施の第５の形態）

前記実施の第４の形態は、像振れ補正装置を有した交換レンズに対して、スチルカメラとムービーカメラの両タイプが着脱可能なシステムであった。これに対し、以下の実施の第５の形態は、レンズ部と一体になったカメラ本体部が、静止画像記録部と動画像記録部の両方を有するシステムを想定している。

【０１９４】

図１８は本発明の実施の第５の形態に係るカメラを示す構成図であり、レンズ部ＬＮＳ５とカメラ本体部ＣＭＲ５は一体となっており、レンズ内マイコンＬＣＰＵ５とカメラ内マイコンＣＣＰＵ５を有する。

【０１９５】

カメラ内の光軸上にはハーフミラーＨＭがあり、撮影光束を静止画像記録部ＩＭ５１と動画像記録部ＩＭ５２に分割する。スイッチＳＷＭＯＤは記録モード選択スイッチで、撮影者が該スイッチを操作する事により、カメラ本体ＣＭＲ５の記録モードはスチルあるいはムービーの何れかが選択される。

【０１９６】

この実施の第５の形態においても、画像記録及び像振れ補正はカメラ内マイコンＣＣＰＵ５及びレンズ内マイコンＬＣＰＵ５により、第４の実施の形態の図１３及び図１４のフローと同様の処理が行われる。

【０１９７】

従って、この実施の第５の形態によれば、スチル，ムービーの両記録モードを有する像振れ補正システムにおいて、選択された記録モードに応じて最適な像振れ補正制御が行われるため、実施の第４の形態と同様の効果を生ずる。

【０１９８】

（変形例）

上記実施の各形態では、振れセンサとして角変位計を用いているが、これに限定されるものではなく、角加速度計、加速度計、角速度計、速度計、変位計、更には画像振れ自体を検出する方法等、振れが検出できるものであればどのようなものであっても良い。

【０１９９】

また、上記実施の各形態では、レンズ内マイコンＬＣＰＵに具備される特性可変手段をレンズ側に有している場合を例にしているが、カメラ本体側にあっても同様の効果を得ることができるものである。

【０２００】

本発明は、振れ補正を行う手段として、光軸に垂直な面内で動く像振れ補正レンズＬ２を例にしているが、その他の例としては、可変頂角プリズム等の光束変更手段や、光軸に垂直な面内で撮影面を動かすもの、更には画像処理により振れを補正するもの等、振れが防止できるものであればどのようなものであってもよい。

【０２０１】

また、本発明は、以上の実施の各形態、又はそれらの技術を適当に組み合わせた構成にしてもよい。

【０２０２】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、撮影光学系により形成される被写体像の記録方式が静止画記録か動画記録かに応じて、像振れ補正手段の動作特性を変更することで、被写体像の記録方式が何れであっても、常に良好な画像を得ることを可能にしている。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施の第１の形態に係るカメラシステムを示す構成図である。

【図２】本発明の実施の各形態に係るカメラの結像光学系を示す図である。

【図３】本発明の実施の各形態に係るカメラの像振れ補正系を示すブロック図である。

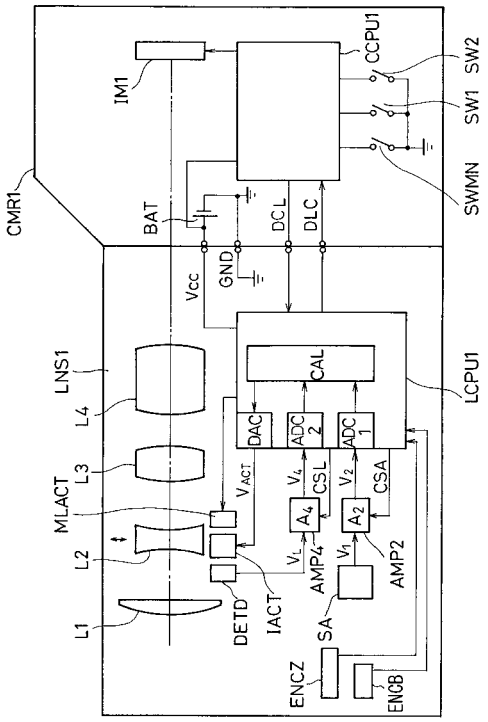
【図４】本発明の実施の第１の形態においてカメラ本体側での動作を示すフローチャートである。

【図５】本発明の実施の第１の形態において交換レンズ側での動作を示すフローチャート

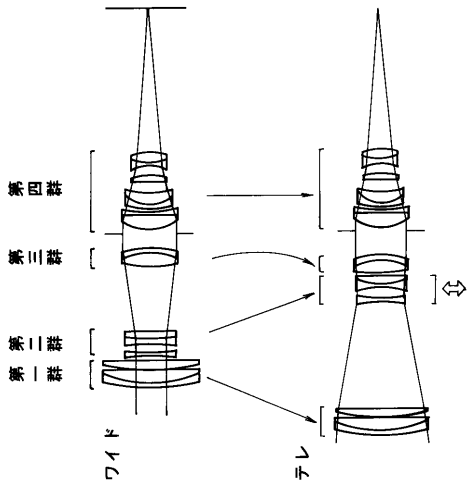
である。
【図６】本発明の実施の第２の形態に係るカメラを示す構成図である。
【図７】本発明の実施の第２の形態に係る像振れ補正周波数の特性を示す図である。
【図８】本発明の実施の第２の形態においてレンズ部側での動作を示すフローチャートである。
【図９】本発明の実施の第３の形態に係るカメラシステムを示す構成図である。
【図１０】本発明の実施の第３の形態においてカメラ本体側での動作を示すフローチャートである。
【図１１】本発明の実施の第３の形態において交換レンズ側での動作を示すフローチャートである。
【図１２】本発明の実施の第４の形態に係るカメラシステムを示す構成図である。
【図１３】本発明の実施の第４の形態においてカメラ本体側での動作を示すフローチャートである。
【図１４】本発明の実施の第４の形態において交換レンズ側での動作を示すフローチャートである。
【図１５】本発明の実施の第４の形態に係る像振れ補正周波数の特性を示す図である。
【図１６】本発明の実施の第４の形態において像振れ補正動作開始時のアンプのゲイン特性を示す図である。
【図１７】本発明の実施の第４の形態において像振れ補正動作終了時のアンプのゲイン特性を示す図である。
【図１８】本発明の実施の第５の形態に係るカメラを示す構成図である。
【符号の説明】

ＣＭＲ１，ＣＭＲ３，ＣＭＲ４	カメラ本体
ＣＭＲ２，ＣＭＲ５	カメラ本体部
ＩＭ１，ＩＭ５１，ＩＭ５２	像記録部
ＳＷ１，ＳＷ２	スイッチ
ＬＮＳ１，ＬＮＳ３，ＬＮＳ４	交換レンズ
ＬＮＳ２，ＬＮＳ５	レンズ部
ＬＣＰＵ１～ＬＣＰＵ５	レンズ内マイコン
Ｌ２	像振れ補正レンズＬ２
ＳＡ	角変位計
ＡＭＰ２，ＡＭＰ４	増幅器
ＦＬＴ	フィルタ
ＩＡＣＴ	像振れ補正用アクチュエータ

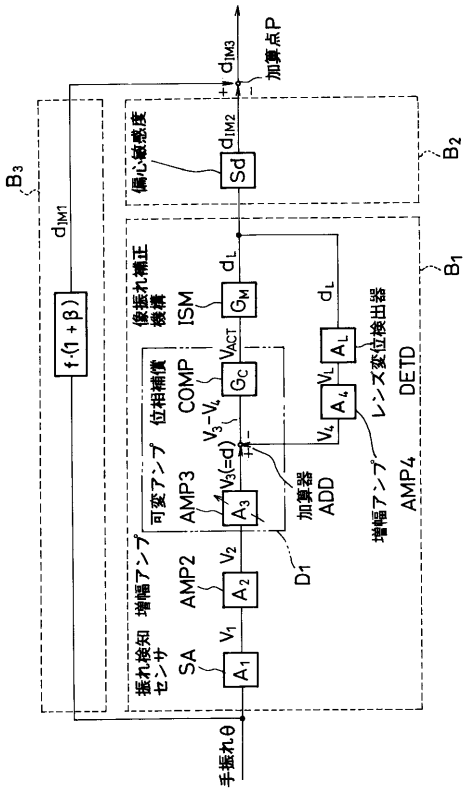
【図１】


CMR1
IM1
CCPU1
SW2
SW1
SWMN
BAT
DCL
DLC
Vcc
GND
LNS1
L4
L3
MLACT
L2
L1
CAL
LCPU1
DAC
ADC 2
ADC 1
VACT
V4
CSL
V2
CSA
A4
A2
AMP4
AMP2
VL
V1
DETD
IACT
SA
ENCZ
ENCB

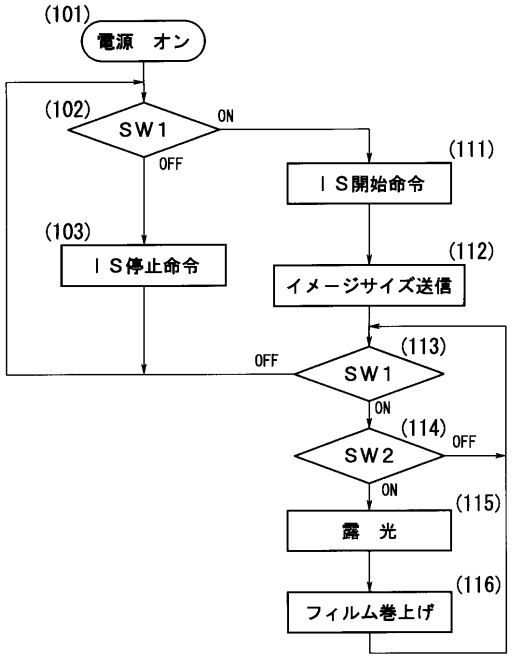
【図２】


第四群
第三群
第二群
第一群
ワイド
テレ

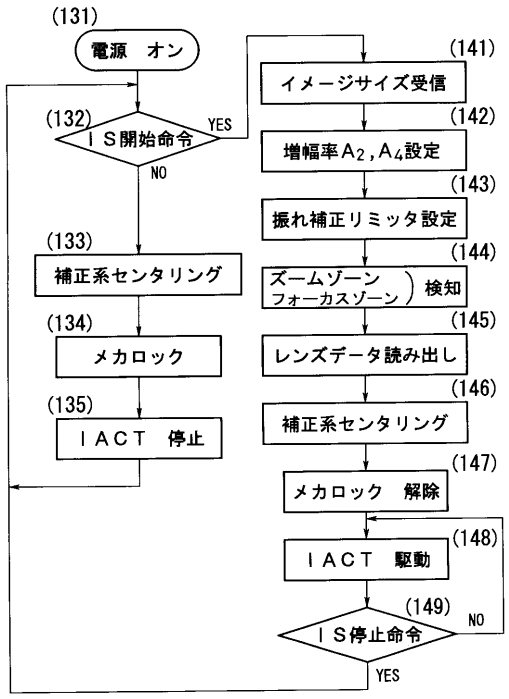
【図３】


B3
B2
B1
dIM3
加算点P
dIM2
偏心敏感度
Sd
dIM1
f·(1+β)
dL
像振れ補正機構
ISM
GM
VACT
GC
位相補償
COMP
V3-V4
可変アンプ
AMP3
V3(=d)
A3
加算器
ADD
D1
増幅アンプ
AMP2
V2
A2
振れ検知センサ
SA
V1
A1
AL
VL
A4
V4
レンズ変位検出器
増幅アンプ
AMP4
DETD
手振れθ

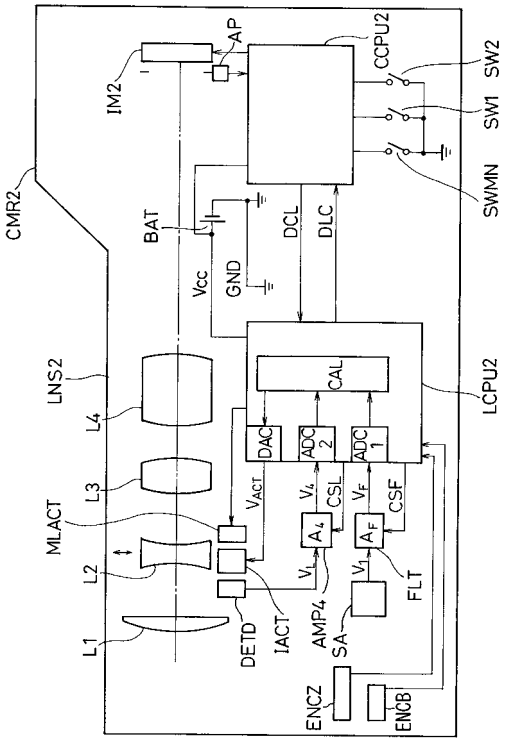
【図４】


(101)
電源 オン
(102)
SW1
ON
OFF
(103)
ＩＳ停止命令
(111)
ＩＳ開始命令
(112)
イメージサイズ送信
(113)
SW1
OFF
ON
(114)
SW2
OFF
ON
(115)
露 光
(116)
フィルム巻上げ

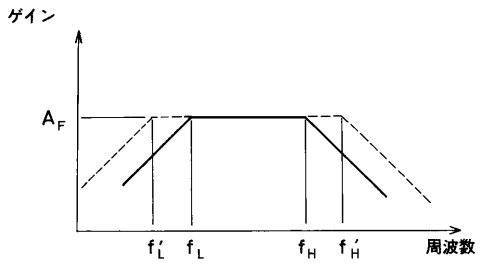
【図５】


(131)
電源　オン
(132)
ＩＳ開始命令
YES
NO
(133)
補正系センタリング
(134)
メカロック
(135)
ＩＡＣＴ　停止
(141)
イメージサイズ受信
(142)
増幅率A_2,A_4設定
(143)
振れ補正リミッタ設定
(144)
ズームゾーン
フォーカスゾーン
検知
(145)
レンズデータ読み出し
(146)
補正系センタリング
(147)
メカロック　解除
(148)
ＩＡＣＴ　駆動
(149)
ＩＳ停止命令
NO
YES

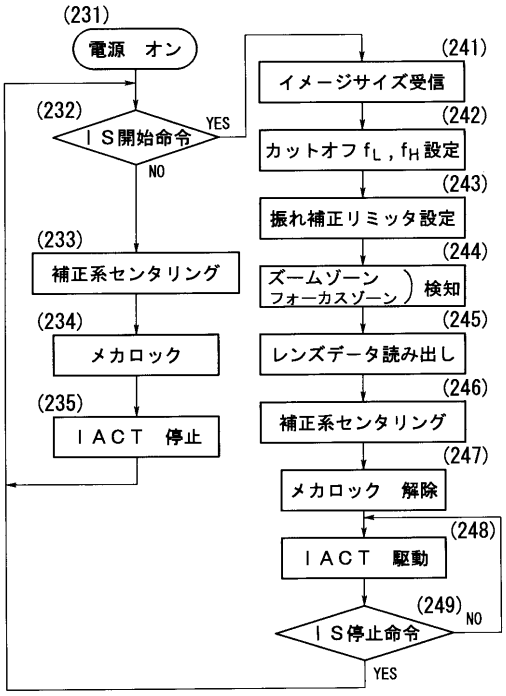
【図６】


IM2
AP
CCPU2
SW2
SW1
SWMN
CMR2
BAT
Vcc
GND
DCL
DLC
LNS2
L4
L3
MLACT
L2
L1
CAL
LCPU2
DAC
ADC 2
ADC 1
V_{ACT}
V_4
CSL
V_F
CSF
A_4
A_F
V_1
FLT
DETD
IACT
AMP4
SA
ENCZ
ENCB

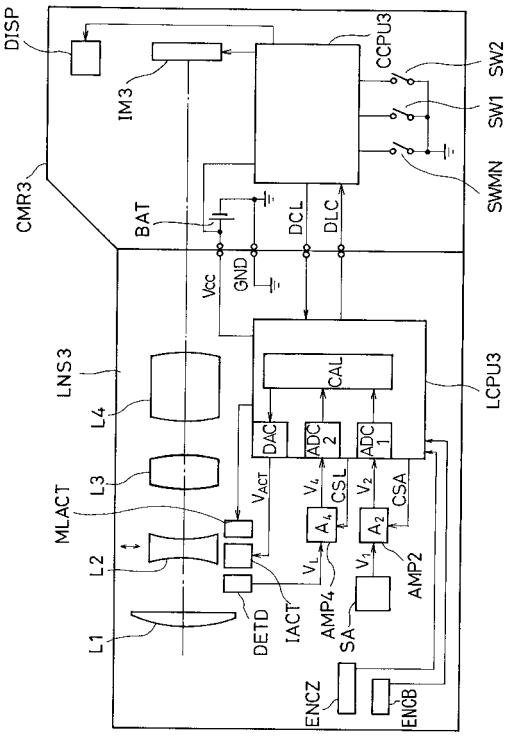
【図７】


ゲイン
A_F
f_L'
f_L
f_H
f_H'
周波数

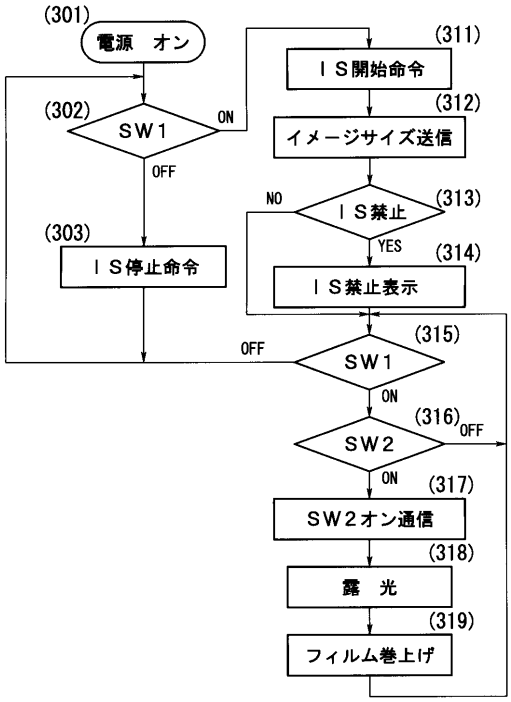
【図８】


(231)
電源　オン
(232)
ＩＳ開始命令
YES
NO
(233)
補正系センタリング
(234)
メカロック
(235)
ＩＡＣＴ　停止
(241)
イメージサイズ受信
(242)
カットオフf_L,f_H設定
(243)
振れ補正リミッタ設定
(244)
ズームゾーン
フォーカスゾーン
検知
(245)
レンズデータ読み出し
(246)
補正系センタリング
(247)
メカロック　解除
(248)
ＩＡＣＴ　駆動
(249)
ＩＳ停止命令
NO
YES

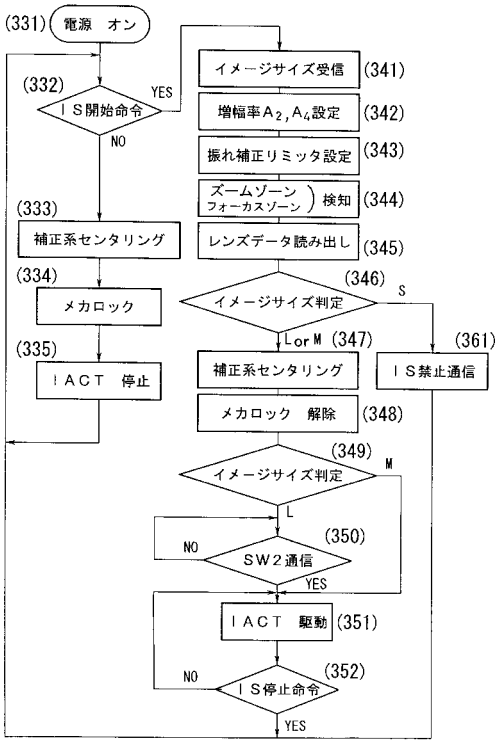
【図９】



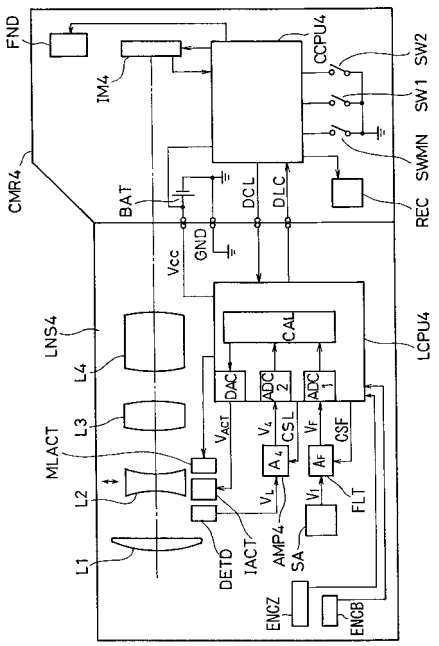
【図１０】



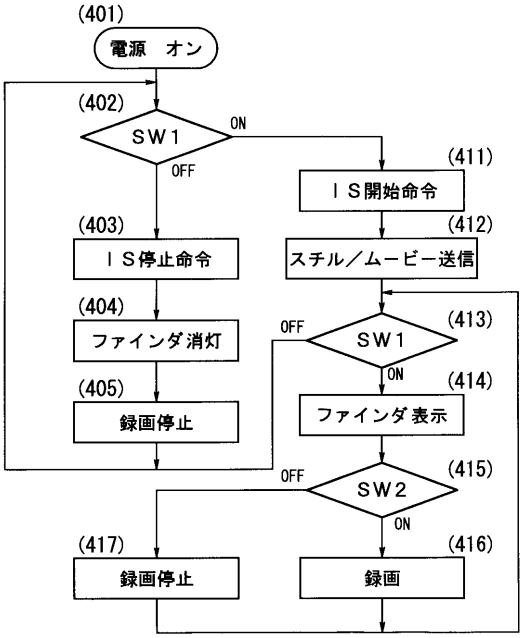
【図１１】



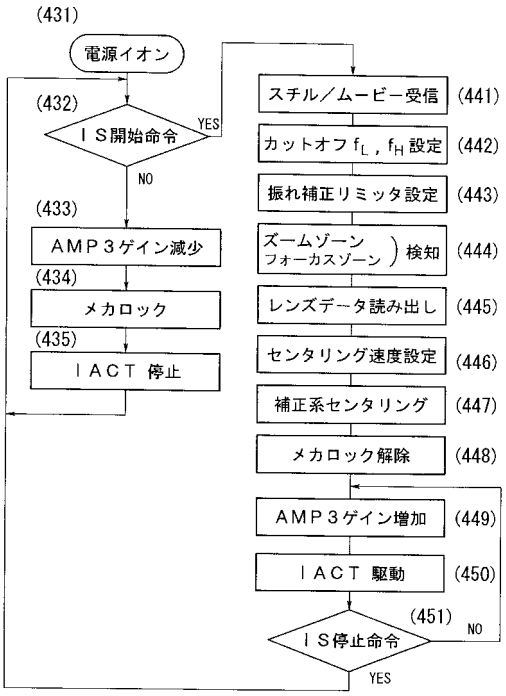
【図１２】



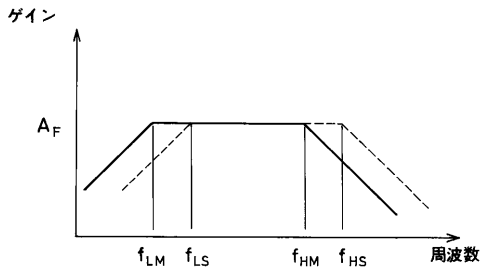
【図１３】



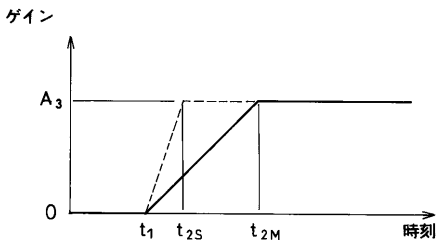
【図１４】



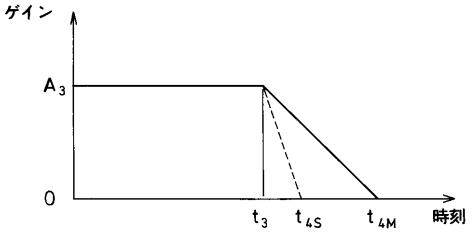
【図１５】



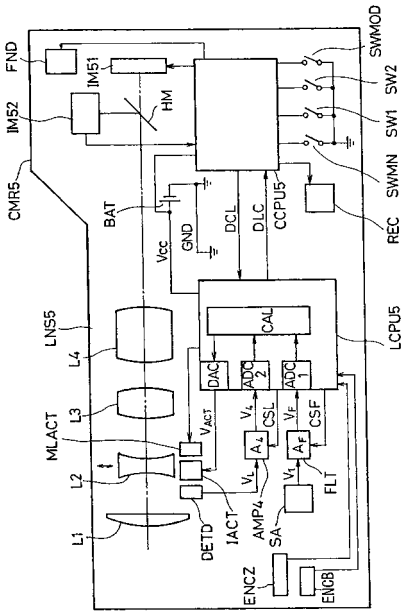
【図１６】



【図１７】



【図１８】


FND
IM51
IM52
HM
CMR5
BAT
Vcc
GND
DCL
DLC
CCPU5
SWMOD
SW2
SW1
SWMN
REC
LCPU5
CAL
DAC
ADC 2
ADC 1
LNS5
L4
L3
MLACT
L2
L1
VACT
VL
CSL
VF
CSF
AL
AF
VL
VF
FLT
DETD
IACT
AMP4
SA
ENCZ
ENCB

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平４－２１５６２４（ＪＰ，Ａ）
特開平５－１５８１０１（ＪＰ，Ａ）
特開平５－３２３４３６（ＪＰ，Ａ）
特開平６－３０８５６５（ＪＰ，Ａ）
特開平６－２５０２７２（ＪＰ，Ａ）
特開平６－２２２０５（ＪＰ，Ａ）
特開平７－１７５０９８（ＪＰ，Ａ）
特開平６－３５０２３（ＪＰ，Ａ）