(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3571927号
(P3571927)
(45)発行日　平成16年9月29日(2004.9.29)　(24)登録日　平成16年7月2日(2004.7.2)

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

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21)出願番号　特願平10-253332
(22)出願日　平成10年8月25日(1998.8.25)
(65)公開番号　特開2000-66259(P2000-66259A)
(43)公開日　平成12年3月3日(2000.3.3)
審査請求日　平成14年5月23日(2002.5.23)

(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　100081880
弁理士　渡部　敏彦
(72)発明者　石川　義和
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内

審査官　森　竜介

(56)参考文献　特開平０９－０３３９７６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G03B 5/00

(54)【発明の名称】撮像装置と該撮像装置におけるレンズ位置の制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

装置本体の振れを検出し、光軸に対して垂直な平面内を縦方向及び横方向に移動する撮像レンズ群に含まれる可動レンズを前記装置本体の振れに応じて電磁的に浮遊させて駆動する撮像装置において、前記撮像レンズ群を透過した光を電気信号に変換する光電変換手段と、前記光電変換手段から出力された電気信号に所定の信号処理を施す信号出力手段と、前記信号出力手段の出力信号を記録する記録手段と、前記検出された振れに応じて前記可動レンズの駆動量を制御する駆動量制御手段と、前記装置本体が停止要求を発した場合には、前記記録手段による記録動作を終了させる待機時間経過後に前記撮像レンズ群を配したレンズ鏡筒の前記縦方向下方に位置する内壁に前記可動レンズを移動させるレンズ移動制御手段とを有することを特徴とする撮像装置。

【請求項２】

前記レンズ移動制御手段は、前記レンズ鏡筒の内壁近傍までは前記可動レンズを即座に駆動させる第１の移動手段と、前記可動レンズが前記第１の移動手段により前記内壁近傍に到達した後は該可動レンズを保持するレンズ保持枠が前記内壁に当接するまで前記可動レンズを前記内壁側に漸次移動させる第２の移動手段とを備えていることを特徴とする請求項１記載の撮像装置。

【請求項３】

前記撮像装置は、前記記録手段の動作状態を監視する監視手段をさらに備え、前記レンズ移動制御手段は、前記監視手段により監視される前記記録手段の動作状態に応じたタイ

ミングで前記可動レンズの移動を開始させることを特徴とする請求項１又は２記載の撮像装置。
【請求項４】
前記監視手段は、前記信号出力手段の出力信号が前記記録手段に記録中か否かを監視し、前記レンズ移動制御手段は、前記記録中か否かにより前記可動レンズの移動を開始させるタイミングを変化させることを特徴とする請求項３記載の撮像装置。
【請求項５】
前記駆動量制御手段は、前記装置本体が停止要求を発した場合には、前記監視手段により監視される前記記録手段の動作状態に応じたタイミングで前記制御を停止することを特徴とする請求項３又は４記載の撮像装置。
【請求項６】
前記停止要求は、前記装置本体を駆動させる電源スイッチがオン状態からオフ状態に切り換わったときに発せられることを特徴とする請求項１乃至５のいずれかに記載の撮像装置。
【請求項７】
装置本体の振れを検出し、光軸に対して垂直な平面内を縦方向及び横方向に移動する撮像レンズ群に含まれる可動レンズを前記装置本体の振れに応じて電磁的に浮遊させて駆動する撮像装置におけるレンズ位置の制御方法において、前記撮像レンズ群を透過した光を電気信号に変換する光電変換ステップと、前記光電変換手段から出力された電気信号に所定の信号処理を施す信号出力ステップと、前記信号出力手段の出力信号を記録する記録ステップと、前記検出された振れに応じて前記可動レンズの駆動量を制御すると共に、前記装置本体が停止要求を発した場合には前記記録ステップで記録動作を終了させる待機時間経過後に前記撮像レンズ群を配したレンズ鏡筒の前記縦方向下方に位置する内壁に前記可動レンズを移動させることを特徴とする撮像装置におけるレンズ位置の制御方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は撮像装置と該撮像装置におけるレンズ位置の制御方法に関し、より詳しくは、撮像時における装置本体の振れを補正する振れ補正機能を備えた撮像装置と、該撮像装置に搭載された可動レンズのレンズ位置の制御方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
小型ビデオカメラ等の撮像装置においては、所謂手振れや振動により被写体像が振れ、このため、鑑賞に堪え難い映像が出力されたり或いは記録される場合があることが知られている。
【０００３】
特に、この種の撮像装置においては、像点位置を変えることなく焦点距離を連続的に変えることのできるズームレンズが搭載されているのが今日では一般的となっており、近年では１０倍以上の高ズーム倍率を有する撮像装置も市場に広く出廻っているが、ズーム倍率の大きなテレ側寄りで被写体を撮像する場合に顕著な被写体像の振れが生じ得るという欠点がある。
【０００４】
そこで、このような欠点を解消する方策として、従来より、振れ補正手段を有する撮像光学系を搭載した撮像装置が開発され、既に製品化されている。
【０００５】
図９は前記撮像光学系を模式的に示した概念図であって、該撮像光学系１００は、不図示のレンズ鏡筒に固着された固定レンズ１０１と、矢印ａに示すように光軸Ｃ上を水平方向に移動するズームレンズ１０２と、光軸Ｃに対して垂直な平面内（矢印ｂで示す方向）を二次元的に移動するシフトレンズ１０３と、焦点調節機能及び前記ズームレンズ１０２の可動による焦点面の移動を補正するフォーカスレンズ１０４と、被写体像が結像される撮

像素子１０５とが、この順序で配設され、さらに、シフトレンズ１０３の近傍所定位置には該シフトレンズ１０３を駆動させるアクチュエータ１０６とシフトレンズ１０３の位置を検出する位置検出センサ１０７が配設されている。

【０００６】

該撮像光学系１００においては、図１０（ａ）に示すように、手振れ等により光軸Ｃが撮像光学系の中心軸Ｃ′から偏位してズレ角θが生じた場合であっても、アクチュエータ１０６を駆動させて図１０（ｂ）の仮想線に示すようにシフトレンズ１０３を移動させることにより、シフトレンズ１０３の下流側では光軸Ｃと撮像光学系の中心軸Ｃ′とを幾何学的に一致させることが可能となり、したがって上述したズレ角θが光学的処理によって補正されることとなり、被写体像は振れのない光束として撮像素子１０５に結像されることとなる。

【０００７】

図１１は、前記撮像光学系１００を介して振れの補正を行なう従来の撮像装置のブロック回路図である。

【０００８】

前記撮像装置においては、電源スイッチ１０８が投入されるとモードマイコン１０９が電源スイッチ１０８の投入をメインマイコン１１０に通知し、メインマイコン１１０は電源がオンされたと判断して制御を開始する。

【０００９】

そして、装置本体の振れを検出した振れ信号生成回路１１１は振れ信号を生成して振れ補正回路１１２に入力する。該振れ補正回路１１２ではＡ／Ｄ変換器１１３でアナログ振れ信号をデジタル振れ信号に変換した後、ハイパスフィルタ（ＨＰＦ）１１４で所定の低域周波数成分を除去し、次いで、位相／利得補正回路１１５でＨＰＦ１１４からの出力信号に対し位相及び利得を補正し、位相／利得補正回路１１５からの出力信号を積分回路１１６で積分して補正目標値を算出し出力する。

【００１０】

振れ補正回路１１２から出力された補正目標値はＤ／Ａ変換器１１７でアナログ信号に変換された後、加算器１１８に入力され、増幅器１１９を介して供給される位置検出センサ１０７からのフィードバック信号と加算される。次いで、加算器１１８からの出力信号が駆動回路１２０に供給され、該駆動回路１２０はアクチュエータ１０６に駆動信号を発してシフトレンズ１０３を駆動させている。

【００１１】

このようにアクチュエータ１０６によりシフトレンズ１０３を駆動させることにより、上述したように、ズレ角θが光学的に補正されることとなり、被写体像は振れのない光束として撮像素子１０５に結像されることとなる。

【００１２】

また、撮像素子１０５により光電変換された電気信号はカメラ信号処理回路１２１を経てビデオ信号処理回路１２２に供給され、さらに該ビデオ信号処理回路１２２からのビデオ信号は出力端子１２３に出力されて表示画面上に映像可視化される一方で、前記ビデオ信号はＲＦ信号を介し、映像情報としてレコーダ１２４により磁気テープ等の記録媒体に記録される。

【００１３】

また、上記撮像装置においては、シフトレンズ１０３を駆動させるアクチュエータ１０６がボイスコイルモータで構成されている。

【００１４】

すなわち、シフトレンズ１０３の近傍所定位置にボイスコイルモータを配設し、該ボイスコイルモータに電流を流して電磁力を発生させることによりシフトレンズ１０３を浮遊させると共に、加算器１１８からの出力に応じて電磁力を可変とすることにより、シフトレンズ１０３は光軸Ｃに対して垂直な平面内を縦方向（ピッチ方向）及び横方向（ヨー方向）に二次元的に移動する。

【００１５】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、従来の撮像装置においては、上述したように、アクチュエータ１０６がボイスコイルモータで構成されているため、電源スイッチ１０８が投入されて通電状態にあるときは前記ボイスコイルモータによりシフトレンズ１０３は浮遊して保持されるが、電源がオフされたときはボイスコイルモータによるシフトレンズ１０３の保持力が解除されて自重で落下し、その結果、光軸Ｃが偏心するため、例えば、撮像装置で撮像動作中に電源をオフした場合は不自然な動きのある映像が出力されたり記録媒体に記録されるという問題点があった。
【００１７】
本発明はこのような問題点に鑑みなされたものであって、電源をオフした場合であっても不自然な映像が出力されたり記録されることのない撮像装置と該撮像装置におけるレンズ位置の制御方法を提供することを目的とする。
【００１８】
【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に係る撮像装置は、装置本体の振れを検出し、光軸に対して垂直な平面内を縦方向及び横方向に移動する撮像レンズ群に含まれる可動レンズを前記装置本体の振れに応じて電磁的に浮遊させて駆動する撮像装置において、前記撮像レンズ群を透過した光を電気信号に変換する光電変換手段と、前記光電変換手段から出力された電気信号に所定の信号処理を施す信号出力手段と、前記信号出力手段の出力信号を記録する記録手段と、前記検出された振れに応じて前記可動レンズの駆動量を制御する駆動量制御手段と、前記装置本体が停止要求を発した場合には、前記記録手段による記録動作を終了させる待機時間経過後に前記撮像レンズ群を配したレンズ鏡筒の前記縦方向下方に位置する内壁に前記可動レンズを移動させるレンズ移動制御手段とを有することを特徴としている。
【００１９】
本発明に係る撮像装置におけるレンズ位置の制御方法は、装置本体の振れを検出し、光軸に対して垂直な平面内を縦方向及び横方向に移動する撮像レンズ群に含まれる可動レンズを前記装置本体の振れに応じて電磁的に浮遊させて駆動させ、前記検出された振れに応じて前記可動レンズの駆動量を制御すると共に、前記装置本体が停止要求を発した場合には記録動作を終了させる待機時間経過後に前記撮像レンズ群を配したレンズ鏡筒の前記縦方向下方に位置する内壁に前記可動レンズを移動させることを特徴としている。
【００２０】
尚、本発明のその他の特徴は、下記の発明の実施の形態の記載により明らかとなろう。
【００２１】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳説する。
【００２２】
図１は本発明に係る撮像装置に搭載される撮像光学系の一実施の形態を示す概略構成図であって、該撮像光学系１は、鏡筒２に固着されて被写体像からの光信号が入光する固定レンズ３と、光軸４上を水平方向に移動して被写体像を変倍するズームレンズ５と、入射光量を調整する絞り６と、光軸４に対して垂直な平面内を縦方向（以下、「ピッチ方向」という）及び横方向（以下、「ヨー方向」という）に二次元的に移動して光軸を偏心させるシフトレンズ７と、焦点調節及びズームレンズ５の移動により生ずる焦点ずれを補正するフォーカスレンズ８と、被写体像を合焦して結像すると共に光信号を電気信号に変換するＣＣＤ等の撮像素子９とを備えている。
【００２３】
また、前記撮像光学系１には、シフトレンズ７をピッチ方向及びヨー方向に駆動させるアクチュエータとしてのボイスコイルモータ１０ｐ、１０ｙと、シフトレンズ７のピッチ方向及びヨー方向の位置を検出する位置検出センサとしてのホール素子１１ｐ、１１ｙとを

有している。
【００２４】
具体的には、シフトレンズ７、ボイスコイルモータ１０ｐ、１０ｙ及びホール素子１１ｐ、１１ｙを含む防振ユニット１２が、絞り６とフォーカスレンズ８との間に配設され、該防振ユニット１２により手振れ等に起因する振れを防止している。
【００２５】
図２は前記防振ユニット１２の斜視図である。
【００２６】
同図において、１３はレンズ保持枠であって、シフトレンズ７は該レンズ保持枠１３の円筒部１４に保持される。
【００２７】
また、該レンズ保持枠１３の外周部分には光軸４を中心として１２０°間隔で３つの孔１５ａ、１５ｂ、１５ｃが形成されている。そして、略円柱状のガイドピン１６ａ、１６ｂ、１６ｃが前記孔１５ａ、１５ｂ、１５ｃに圧入又は接着等され、ガイドピン１６ａ、１６ｂ、１６ｃはレンズ保持枠１３に一体的に保持されている。
【００２８】
１８はガイド板であって、略矩形形状に形成されると共に、該ガイド板１８の角部近傍には径方向に長穴形状とされた孔１９ａ、１９ｂ、２０ａ、２０ｂが形成されている。
【００２９】
また、２３は中間鏡筒であって、該中間鏡筒２３にはレンズ保持枠１３との対向面側にガイド部（不図示）が突設されており、さらに、該ガイド部には周方向が長穴形状とされた孔が形成されている。
【００３０】
前記ガイドピン１６ａ、１６ｂ、１６ｃは中間鏡筒２３の前記ガイド部に形成された孔と係合され、さらに、レンズ保持枠１３のガイド板１８との対向面側に突設されたピン２２ａ、２２ｂが前記ガイド板１８の孔１９ａ、１９ｂに係合されると共に、中間鏡筒２３のガイド板１８の対向面側に突設されたピン（不図示）が前記ガイド板１８の孔２０ａ、２０ｂに係合される。そして、これにより、中間鏡筒２３に対してレンズ保持枠１３が光軸４に対する回転方向（ロール方向）に位置決めされ、ピッチ方向とヨー方向のみに回動可能にガイドされることとなる。
【００３１】
また、バックヨーク２４ｐ、２４ｙが固着される２個のマグネット２５ｐ、２５ｙは、互いに直交状となるように中間鏡筒２３の凹所２６ｐ、２６ｙに収容され、該中間鏡筒２３に固着される。さらに、上ヨーク２７はマグネット２５ｐ、２５ｙと一定間隔を有して中間鏡筒２３に固定され、これらバックヨーク２４ｐ、２４ｙ、マグネット２５ｐ、２５ｙ及び上ヨーク２７により磁気回路が形成される。そして、コイル２８ｐ、２８ｙは、マグネット２５ｐ、２５ｙと対向状に該マグネット２５ｐ、２５ｙと一定間隔を有してレンズ保持枠１３に固着される。そして、バックヨーク２４ｐ、２４ｙ、マグネット２５ｐ、２５ｙ、上ヨーク２７及びコイル２８ｐ、２８ｙとでボイスコイルモータ１０ｐ、１０ｙ（図１参照）が構成され、互いに直交する方向に配設されコイル２８ｐ、２８ｙに電流を流して電磁力を発生させることにより、シフトレンズ７を光軸４に対し垂直な平面内をピッチ方向及びヨー方向に二次元的に移動させるための浮遊力が生じる。すなわち、コイル２８ｐ、２８ｙに電流を流すことにより電磁力が発生し、その合成力がレンズ保持枠１３に作用し、シフトレンズ７はピッチ方向及びヨー方向に駆動して保持される。
【００３２】
また、２９はセンサホルダであって、ホール素子１１ｐ、１１ｙが装着されると共に、該センサホルダ２９は中間鏡筒２３に固定される。さらに、レンズ保持枠１３にはヨーク１７ａｐ、１７ａｙが貼着されたマグネット１７ｐ、１７ｙが固定されている。マグネット１７ｐ、１７ｙはレンズ保持枠１３の駆動方向に磁気勾配を有するように着磁されており、前記ホール素子１１ｐ、１１ｙは前記マグネット１７ｐ、１７ｙと一定間隔を有して配

設され、ホール素子１１ｐ、１１ｙはマグネット１７ｐ、１７ｙの移動に伴う磁束の変化に基づきシフトレンズ７（レンズ保持枠１３）の位置を検出する。

【００３３】

図３は本発明に係る撮像装置の制御系を示すブロック構成図であって、該撮像装置は、上記撮像光学系１と、装置本体の振れを検出して振れ信号を生成する振れ信号生成回路３０と、振れ信号生成回路３０からの出力結果等に基づいてシフトレンズ７の駆動量を制御する駆動量制御部３１と、装置本体の操作状態を監視するモードマイコン３２と、装置本体への電源投入を行なう電源スイッチ３３と、装置全体を制御するメインマイコン３４と、駆動量制御部３１からのデジタル出力信号をアナログ出力信号に変換するＤ／Ａ変換器３５ｐ、３５ｙと、ホール素子１１ｐ、１１ｙからの出力信号を増幅する増幅器３６ｐ、３６ｙと、該増幅器３６ｐ、３６ｙからのフィードバック信号と前記Ｄ／Ａ変換器３５ｐ、３５ｙからの出力信号とを加算する加算器３７ｐ、３７ｙと、該加算器３７ｐ、３７ｙからの出力信号に基づいてボイスコイルモータ１０ｐ、１０ｙを駆動させる駆動回路３８ｐ、３８ｙと、撮像素子９により光電変換された電気信号に所定の画像処理を施す画像処理回路３９と、画像処理回路３９で画像処理された画像データをＬＣＤ等の表示装置（不図示）に出力するための出力端子４０と、前記画像処理された画像データを磁気テープ等の記録媒体に記録するためのレコーダ４１とを備えている。

【００３４】

また、前記振れ信号生成回路３０は、具体的には、撮像光学系１の適所に配設されて装置本体の振れ角度を検出する角速度センサ４２ｐ、４２ｙと、角速度センサ４２ｐ、４２ｙから出力される検出信号から直流成分を除去するハイパスフィルタ（ＨＰＦ）４３ｐ、４３ｙと、該ＨＰＦ４３ｐ、４３ｙからの出力信号を増幅する増幅器４４ｐ、４４ｙ、該増幅器４４ｐ、４４ｙからの出力信号の中から所定の高域周波数成分を除去して振れ信号を生成するローパスフィルタ（ＬＰＦ）４５ｐ、４５ｙとを有している。

【００３５】

また、画像処理回路３９は、撮像素子９で光電変換された電気信号に対し所定の撮像処理を行なってカメラ映像信号を生成するカメラ信号処理回路４６と、該カメラ信号処理回路４６から出力されたカメラ映像信号に対して所定の映像処理を施してビデオ映像信号を生成したり或いは生成されたビデオ映像信号をＲＦ（Ｒａｄｉｏ　Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ）信号に変換して該ＲＦ信号をレコーダ４１に出力するビデオ信号処理回路４７と、出力信号の切換えを行なう出力信号切換回路４８とを備えている。

【００３６】

前記出力信号切換回路４８は、図４に示すように、所定の輝度レベル信号としての黒信号を発生する信号発生器４９と切換スイッチ５０とを有し、切換スイッチ５０のａ接点にはビデオ映像信号が入力され、切換スイッチ５０のｂ接点には信号発生器４９からの黒信号が入力され、切換スイッチ５０のｃ接点にはメインマイコン３４からの出力信号が入力される。そして、これにより、メインマイコン３４からの出力結果に応じて切換スイッチ５０のｃ接点がａ接点又はｂ接点と接続され、ビデオ映像信号又は黒信号が出力信号切換回路４８から出力されることとなる。尚、本実施の形態では信号発生器４９から出力される所定の輝度レベル信号を黒信号としたが、黒信号以外の白信号等の特定の色信号であっても一向に差し支えない。

【００３７】

さらに、駆動量制御部３１は、図５に示すように、振れ信号生成回路３０から出力されるアナログ振れ信号をデジタル振れ信号に変換するＡ／Ｄ変換器５１ｐ、５１ｙと、該Ａ／Ｄ変換器５１ｐ、５１ｙからの出力信号の内、所定の低域周波数成分を除去するＨＰＦ５２ｐ、５２ｙと、該ＨＰＦ５２ｐ、５２ｙからの出力信号に対して位相や利得を補正する位相・利得補正回路５３ｐ、５３ｙと、位相・利得補正回路５３ｐ、５３ｙからの出力信号を積分して画像の振れ補正を行なうための補正目標値を生成する積分回路５４ｐ、５４ｙと、振れ信号生成回路３０からの振れ信号とは無関係な所望のレンズ移動目標値（所定値Ｘ）を出力する所定値出力回路５５と、積分回路５４ｐ、５４ｙ及び所定値出力回路５

５からの夫々の出力信号を切換える切換スイッチ５６とを有している。そして、切換スイッチ５６のａ接点は積分回路５４に接続され、切換スイッチ５６のｂ接点は所定値出力回路５５に接続され、切換スイッチ５６のｃ接点はモードマイコン３２に接続されている。そして、電源スイッチ３３の状態を監視しているモードマイコン３２からの信号に応じて切換スイッチ５６のｃ接点がａ接点又はｂ接点に接続され、切換スイッチ５６からは積分回路５４ｐ、５４ｙからの補正目標値又は所定値信号出力回路５５からの所定値Ｘが出力される。

【００３８】

このように構成された撮像装置においては、電源スイッチ３３が投入されると、モードマイコン３２は電源スイッチ３３が投入されたことをメインマイコン３４に通知し、メインマイコン３４は電源がオンされたと判断して制御を開始する。

【００３９】

そして、角速度センサ４２ｐ、４２ｙが装置本体の振れを検出するとＨＰＦ４３ｐ、４３ｙ、増幅器４４ｐ、４４ｙ、ＬＰＦ４５ｐ、４５ｙで所定の処理を施して振れ信号を生成し、該振れ信号は駆動量制御部３１に供給される。駆動量制御部３１では、Ａ／Ｄ変換器５１ｐ、５１ｙ、ＨＰＦ５２ｐ、５２ｙ、位相・利得補正回路５３ｐ、５３ｙ、積分回路５４ｐ、５４ｙを経て補正目標値が算出され、該算出された補正目標値が切換スイッチ５６を介してＤ／Ａ変換器３５ｐ、３５ｙに出力される。

【００４０】

次いで、Ｄ／Ａ変換器３５ｐ、３５ｙでアナログ信号に変換された補正目標値は加算器３７ｐ、３７ｙに入力され、増幅器３６ｐ、３６ｙを介して供給されるホール素子１１ｐ、１１ｙからのフィードバック信号と加算される。次いで、加算器３７ｐ、３７ｙからの出力信号は駆動回路３８ｐ、３８ｙに供給され、該駆動回路３８ｐ、３８ｙはボイスコイルモータ１０ｐ、１０ｙに駆動信号を発してシフトレンズ７を光軸４と垂直な平面内を縦横に二次元的に駆動させ、被写体像を撮像する。

【００４１】

そして、撮像された被写体像は撮像素子９に結像されて光電変換され、該光電変換された電気信号は、カメラ信号処理回路４６、ビデオ信号処理回路４７、出力信号切換回路４８を経て出力端子４０に出力され、ＬＣＤ等の表示装置に可視表示され、またビデオ信号処理回路４７からＲＦ信号がレコーダ４１に送信されてビデオ映像信号が磁気テープ等の記録媒体に記録される。

【００４２】

一方、電源スイッチ３３がオン状態からオフ状態に切り換わると、その切換状態がモードマイコン３２に通知され、さらにメインマイコン３４にも通知される。そして、モードマイコン３２からの通知を受けたメインマイコン３４は、ビデオ信号処理回路４７から出力されるＲＦ信号の出力を遮断しレコーダ４１の記録動作を停止すると共に、出力信号切換回路４８の切換スイッチ５０のｃ接点に電源スイッチ３３がオフされたことを通知する。そして、これにより前記切換スイッチのｃ接点はａ接点からｂ接点に接続状態を切換えられ、出力端子４０には信号発生器４９からの黒信号が供給されることとなる。

【００４３】

次いで、上述のように電源スイッチ３３をオン状態からオフ状態に切換えた後、所定期間経過後に駆動量制御部３１の切換スイッチ５６を積分回路５４側から所定値出力回路５５側へと切換える。すなわち、電源スイッチ３３をオン状態からオフ状態に切換えても上記ビデオ信号処理回路４７からレコーダ４１への記録動作停止には所定期間（例えば２０Ｖ（垂直同期）（ＮＴＳＣでは約１６．７ｍｓｅｃ、ＰＡＬでは２０ｍｓｅｃ）　）を要するため、該所定期間経過後に駆動量制御部３１の切換スイッチ５６を積分回路５４側から所定値出力回路５５側へと切換える。これにより駆動量制御部３１からは補正目標値ではなく所定値Ｘが出力され、所定値Ｘに基づいてシフトレンズ７が駆動することとなる。

【００４４】

図６は本発明に係るレンズ位置の制御方法のフローチャートであって、本プログラムは駆

動量制御部３１で実行される。

【００４５】

ステップＳ１ではシステムを初期化する。尚、該初期化処理により後述する第１～第３のフラグＦ１～Ｆ３が「０」にクリアされる。

【００４６】

次に、ステップＳ２では垂直走査が同期するのを待機する。この垂直同期により以下の処理は１フィールドに１回実行される。

【００４７】

ステップＳ３ではモードマイコン３２との間で通信を行なう。すなわち、モードマイコン３２との間で防振のオン／オフ要求、電源オフ要求、電源オフを許可する電源オフフラグＦＯＦＦ等の情報交換を行なう。

【００４８】

そして、ステップＳ４では電源オフ要求があったか否かをモードマイコン３２との通信を通じて判断する。そして、ステップＳ４の答が肯定（Ｙｅｓ）の場合はステップＳ５に進み、第１のフラグＦ１が「１」に設定されているか否かを判断する。最初のループではステップＳ１で第１のフラグＦ１が「０」にクリアされているため、ステップＳ５の答は否定（Ｎｏ）となり、ステップＳ６に進んで駆動量制御部３１に内蔵されているカウンタのカウント値ＣＮを「１」だけインクリメントした後、ステップＳ７に進み、前記カウント値ＣＮが少なくとも設定値Ｃ以上か否かを判断する。ここで、設定値Ｃは、電源オフ要求があった場合にレコーダ４１の記録状態等に応じ、上述したように、例えば２０Ｖ（ＮＴＳＣでは約１６．７ｍｓｅｃ、ＰＡＬでは２０ｍｓｅｃ）　が経過するのに必要な所定時間に相当する値に設定される。そして、ステップＳ７の答が否定（Ｎｏ）の場合はステップＳ２に戻ってカウンタのカウント値が設定値Ｃに到達する所定期間が経過するまで上述の処理を繰り返す。そして、カウンタのカウント値ＣＮが設定値Ｃに到達するとステップＳ８に進み、第１のフラグＦ１を「１」に設定し、ステップＳ２に戻る。

【００４９】

このようにして第１のフラグＦ１が「１」に設定されるとステップＳ５の答が肯定（Ｙｅｓ）となるためステップＳ９に進み、防振制御を停止する。すなわち、切換スイッチ５６を積分回路５４ｐ、５４ｙ側から所定値出力回路５５側に切換える。

【００５０】

そして、ステップＳ１０に進み、第２のフラグＦ２が「１」に設定されているか否かを判断し、今ループでは第２のフラグＦ２がステップＳ１で「０」に設定された状態を維持しているのでステップＳ１０の答は否定（Ｎｏ）となり、ステップＳ１１に進んで第３のフラグＦ３が「１」に設定されているか否かを判断する。そして、この場合も今ループでは第３のフラグＦ３がステップＳ１で「０」に設定された状態を維持しているのでステップＳ１１の答は否定（Ｎｏ）となってステップＳ１２に進み、所定値Ｘを値「Ｒ」に設定する。ここで、値「Ｒ」はシフトレンズ７を保持しているレンズ保持枠１３の外周部と鏡筒２内壁とが当接しない値に設定される。

【００５１】

次いで、ステップＳ１３では第３のフラグＦ３を「１」に設定し、駆動量制御部３１の出力値ＯＵＴとして所定値Ｘ（＝Ｒ）を出力し、再びステップＳ２に戻る。これにより、レンズ保持枠１３は鏡筒２の内壁近傍まで瞬時に移動することとなる。

【００５２】

このようにして第３のフラグＦ３が「１」に設定されると、次回以降のループではステップＳ１１の答が肯定（Ｙｅｓ）となってステップＳ１４に進み、所定値Ｘから微小量ΔＲを減算した値を所定値Ｘに設定し直し、続くステップＳ１５では前記所定値Ｘが最低値ＬＭＴ以下になったか否かを判断する。そして、その答が否定（Ｎｏ）の場合はステップＳ１９に進み、駆動量制御部３１の出力値ＯＵＴとして所定値Ｘ（＝Ｘ－ΔＲ）を出力し、ステップＳ２に戻る。

【００５３】

そして、所定値Ｘが少なくとも最低値ＬＬＭＴに到達するまで上述の処理を繰り返し、所定値Ｘが最低値ＬＬＭＴ以下になるとレンズ保持枠１３が鏡筒２に当接する移動量を得たと判断し、ステップＳ１６で所定値Ｘを最低値ＬＬＭＴに設定した後、第２のフラグＦ２を「１」に設定し、続くステップＳ１８で電源オフを許可する電源オフフラグＦＯＦＦを「１」に設定し、駆動量制御部３１の出力値ＯＵＴとして所定値Ｘを出力し、ステップＳ２に戻る。そしてこれにより、撮像光学系１は駆動を停止する。

【００５４】

また、ステップＳ４で電源オフ要求がないと判断された場合、すなわち電源スイッチ３３がオフされていない場合は、ステップＳ２０に進み、カウンタのカウント値ＣＮを「０」にクリアした後、ステップＳ２１で第１のフラグＦ１が「１」に設定されているか否かを判断する。そして、その答が否定（Ｎｏ）の場合はステップＳ２に戻る一方、ステップＳ２１の答が肯定（Ｙｅｓ）の場合は第１～第３のフラグＦ１～Ｆ３を「０」にクリアした後（ステップＳ２２）、電源オフフラグＦＯＦＦを「０」にクリアし（ステップＳ２３、防振制御を開始し（ステップＳ２４）、ステップＳ２に戻る。すなわち、すなわち、切換スイッチ５６を所定値出力回路５５側から積分回路５４ｐ、５４ｙ側に切換え、駆動量制御部３１からは目標補正値を出力して撮像時のシフトレンズ７の駆動量制御を実行する。

【００５５】

図７は電源オフ要求があった後のレンズ保持枠１３の駆動状態を示す図であって、電源オフ要求があった後、例えば、２０Ｖ相当の所定期間が経過すると、レンズ保持枠１３の位置は、実線に示す位置から一点鎖線に示す位置まで移動し（移動量Ｒ）、その後、微小量ΔＲ宛鏡筒２側に移動し（ΔＲ×ｎ）、最終的には二点鎖線に示すように、レンズ保持枠１３が鏡筒２に当接し、その後電源はオフされる。

【００５６】

このように本実施の形態ではモードマイコン３２が電源スイッチ３３のオフへの切換を検知すると、メインマイコン３４はレコーダ４１の記録動作を停止して出力信号切換回路４８をビデオ信号処理回路４７側から信号発生器４９側に切換えて黒信号を出力し、次いで、所定期間経過後にレンズ保持枠１３を光軸４から設定値Ｒに相当する位置まで瞬時に移動させ、その後、該移動したレンズ保持枠１３を鏡筒２内壁近傍に徐々に移動させてレンズ保持枠１３が鏡筒２の内壁に当接するようにしているので、防振制御により浮遊状態にあったシフトレンズ７が電源オフされても該シフトレンズ７が自重で落下してシフトレンズ７を保持しているレンズ保持枠１３と鏡筒２の内壁との間で耳障りな衝突音が発生するのを回避することができ、また、電源オフ時におけるシフトレンズ７の移動中の光軸４の偏心による不自然な映像の動きが表示画面上に出力されたり或いは磁気テープに記録されたりするのを防止することができる。

【００５７】

尚、本発明は上記実施の形態に限定されるものではない。上記実施の形態では電源スイッチのオフへの切換を検知することにより電源オフ要求があったと判断しているが、撮像装置に搭載されているバッテリの残量が所定値以下になったときに電源オフ要求があったと判断してもよい。

【００５８】

また、他の実施の形態として、例えば、メインマイコン３４がレコーダ４１を常時監視し、モードマイコン３２が電源オフ要求を検出したときはレコーダ４１の記録動作状態に応じて駆動量制御部３１における切換スイッチ５６の切換タイミングを切換えるようにしてもよい。

【００５９】

図８は他の実施の形態における電源オフ時の動作を示すタイミングチャートである。

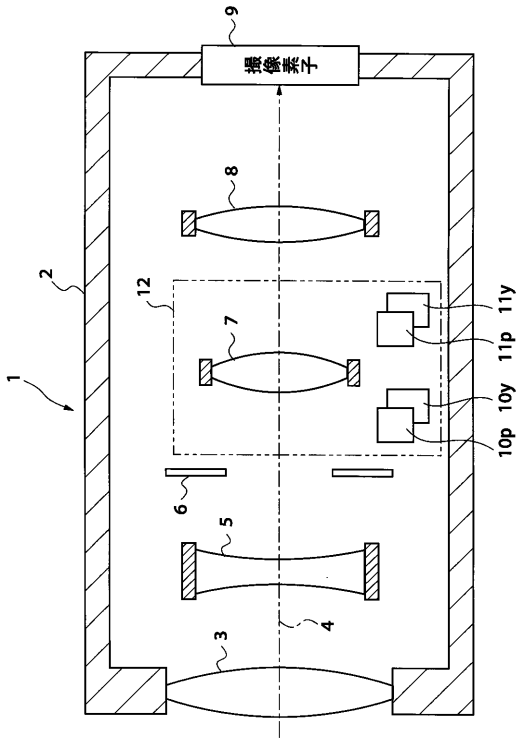
【００６０】

時間ｔ１で電源スイッチ３３がオフされると（図８（ａ））、モードマイコン３２は時間ｔ２でメインマイコン３４及び駆動量制御部３１に電源スイッチ３３がオフされたことを通知する（図８（ｂ））。

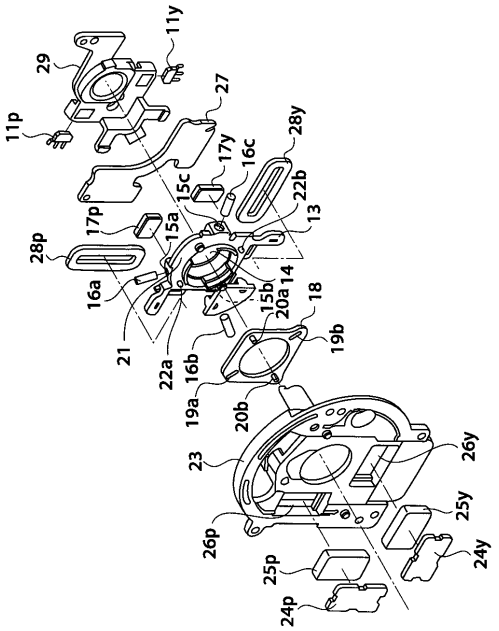
【００６１】
そして、レコーダ４１が磁気テープにビデオ映像信号を記録中の場合、メインマイコン３４は、停止動作の完了する所定期間Ｔが経過した時間ｔ４で記録モード（レコーダモード）の停止を検出する（図８（ｃ））と同時に、駆動量制御部３１の切換スイッチ５６を所定値出力回路５５側に切換え、電源オフ要求時のシフトレンズ７の移動量制御を行なう（図８（ｄ））。そして、シフトレンズ７を保持しているレンズ保持枠１３が鏡筒２の内壁に当接してレンズ移動制御が終了する時間ｔ５において、電源オフフラグＦＯＦＦを「１」に設定し、電源オフを許可する出力を行なう（図８（ｅ））。
【００６２】
一方、所定期間Ｔは電源オフ後のレコーダ４１の磁気テープへの記録動作を終了させるための待機時間であるためレコーダ４１に磁気テープが装填されていない場合等、レコーダ４１が記録動作を行なっていないときは所定期間待機する必要がない。したがって、この場合はモードマイコン３２が時間ｔ２でメインマイコン３４及び駆動量制御部３１に電源スイッチ３３がオフされたことを通知する（図８（ｂ））と同時に、メインマイコン３４は、図８（ｃ）の破線で示すように、記録モード（レコーダモード）の停止を検出し、さらに、図８（ｄ）の破線で示すように、この時間ｔ２でシフトレンズ７のレンズ移動制御を開始する。そして、図８（ｅ）の破線で示すように、レンズ保持枠１３が鏡筒２の内壁に当接してレンズ移動制御が終了する時間ｔ３において、電源オフフラグＦＯＦＦを「１」に設定し電源オフを許可する出力を行なう。
【００６３】
このようにメインマイコン３４がレコーダ４１を常時監視し、モードマイコン３２が電源オフ要求を検出したときにレコーダ４１が記録動作状態にないときは、レンズ移動制御を開始を早期に行なうことができ、したがって、電源がオフする時期も早くすることができ、節電効果を得ることができる。
【００６４】
【発明の効果】
以上詳述したように本発明によれば、電源がオン状態からオフ状態に切り換わっても、可動レンズの移動中によって光軸が偏心し、不自然な映像の動きが表示画面上に出力されたり或いは記録されたりするのを防止することができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明に係る撮像装置に搭載される撮像光学系の一実施の形態を示す概略構成図である。
【図２】撮像光学系の内部に配設される防振ユニットの斜視図である。
【図３】本発明に係る撮像装置の制御系を示すブロック構成図である。
【図４】出力信号切換回路の詳細を示す電気回路図である。
【図５】駆動量制御部の詳細を示すブロック構成図である。
【図６】本発明に係る撮像装置におけるレンズ位置の制御方法の一実施の形態を示すフローチャートである。
【図７】電源オフ要求があったときのシフトレンズのレンズ位置の経時変化を示す図である。
【図８】本発明に係る撮像装置におけるレンズ位置の制御方法の他の実施の形態を示すフローチャートである。
【図９】従来からの撮像光学系のレンズ配置を模式的に示した図である。
【図１０】光軸が撮像光学系の中心から偏心した場合のシフトレンズの駆動状態を説明するための図である。
【図１１】撮像装置の従来の制御系を示すブロック構成図である。
【符号の説明】
４　　光軸
７　　シフトレンズ（可動レンズ）
９　　撮像素子（光電変換手段）

１０ｐ、１０ｙ　ボイスコイルモータ
１３　レンズ保持枠
３１　駆動量制御部（駆動量制御手段、レンズ移動制御手段）
３４　メインマイコン（監視手段）
４１　レコーダ（記録手段）
４２　角速度センサ
４７　ビデオ信号処理回路
４８　出力信号切換手段

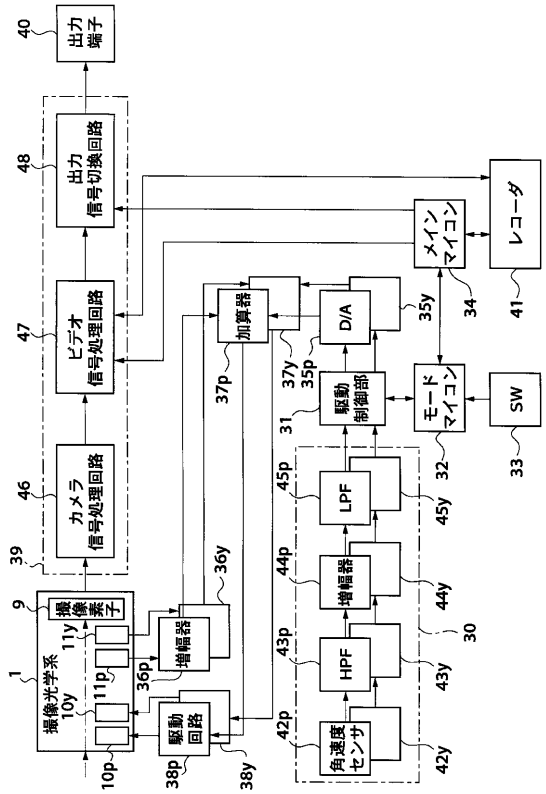
【図１】



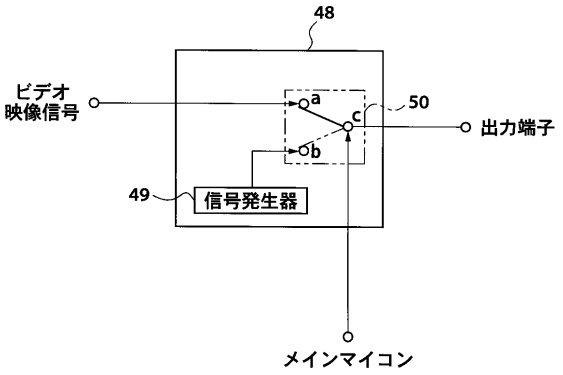
【図２】



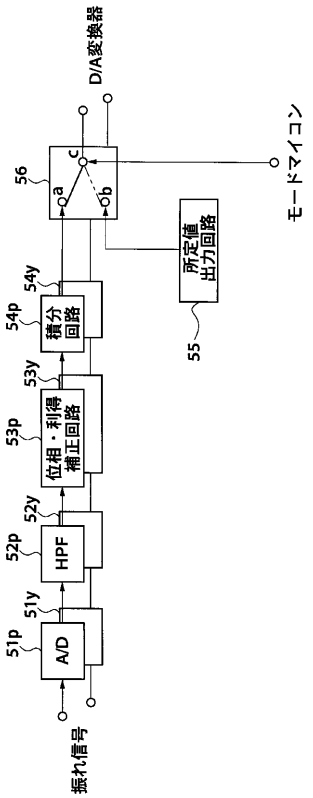
【図３】


出力端子
出力信号切換回路
ビデオ信号処理回路
カメラ信号処理回路
撮像素子
撮像光学系
増幅器
駆動回路
加算器
D/A
メインマイコン
レコーダ
駆動制御部
モードマイコン
SW
LPF
増幅器
HPF
角速度センサ

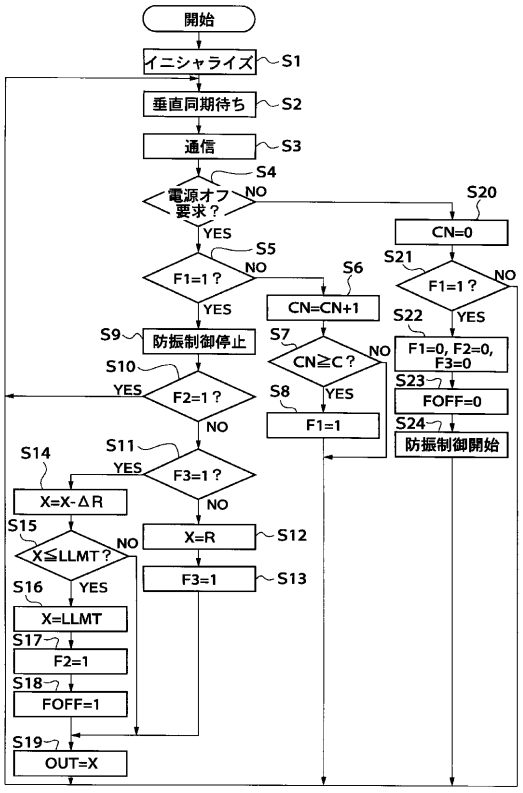
【図４】


ビデオ映像信号
信号発生器
出力端子
メインマイコン

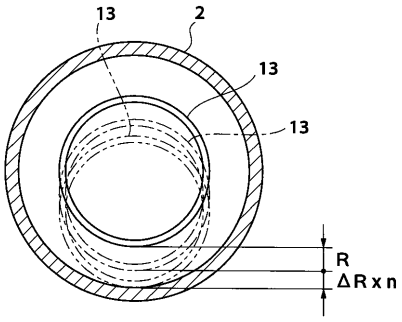
【図５】


D/A変換器
モードマイコン
所定値出力回路
積分回路
位相・利得補正回路
HPF
A/D
振れ信号

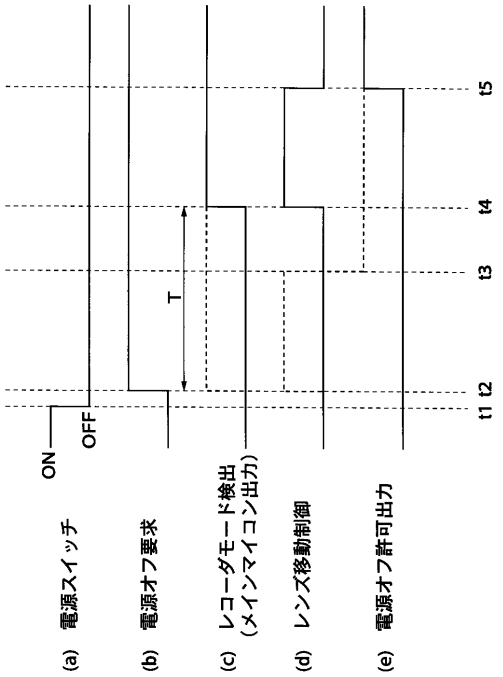
【図６】


開始
イニシャライズ
垂直同期待ち
通信
電源オフ要求？
F1=1？
CN=CN+1
防振制御停止
CN≧C？
F2=1？
F1=1
F3=1？
X=X-ΔR
X≦LLMT？
X=R
F3=1
X=LLMT
F2=1
FOFF=1
OUT=X
CN=0
F1=1？
F1=0, F2=0, F3=0
FOFF=0
防振制御開始

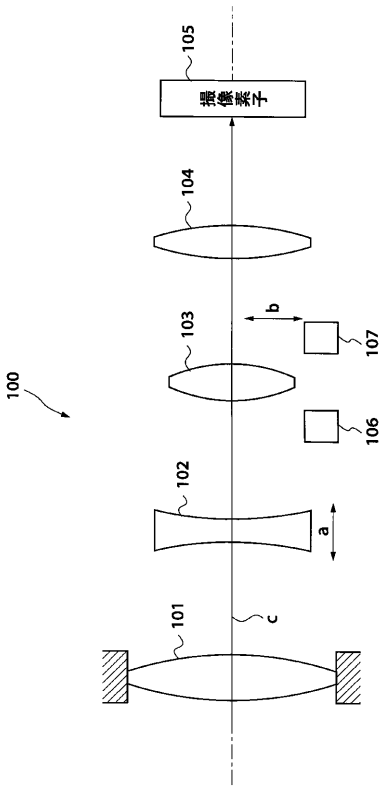
【図７】


13
2
13
13
R
ΔRxn

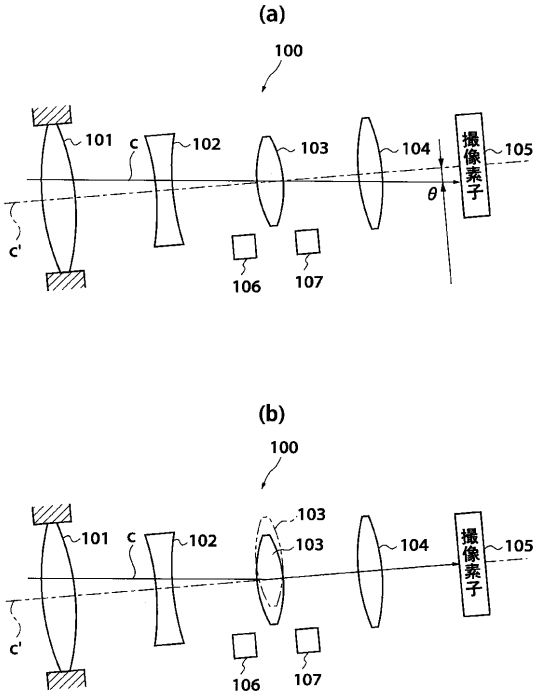
【図８】


t5
t4
t3
t2
t1
T
ON
OFF
(a) 電源スイッチ
(b) 電源オフ要求
(c) レコーダモード検出
(メインマイコン出力)
(d) レンズ移動制御
(e) 電源オフ許可出力

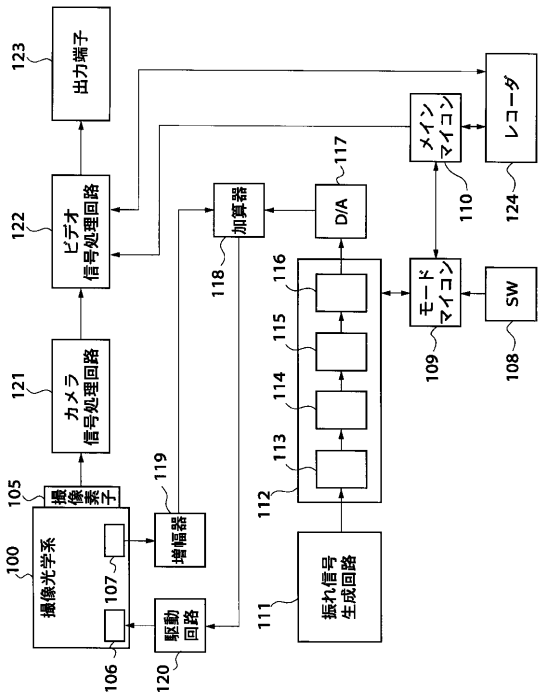
【図９】


105
撮像素子
104
b
103
107
100
106
102
a
101
c

【図１０】


(a)
100
101
c
102
103
104
撮像素子
105
θ
c1
106
107
(b)
100
101
c
102
103
103
104
撮像素子
105
c1
106
107

【図１１】


出力端子
123
ビデオ信号処理回路
122
カメラ信号処理回路
121
撮像素子
105
撮像光学系
100
107
106
増幅器
119
駆動回路
120
加算器
118
D/A
117
116
115
114
113
112
振れ信号生成回路
111
メインマイコン
110
モードマイコン
109
SW
108
レコーダ
124