(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3548307号
(P3548307)
(45)発行日　平成16年7月28日(2004.7.28)　(24)登録日　平成16年4月23日(2004.4.23)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H04N　5/232　H04N　5/232　Z

請求項の数 2　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願平7-336926
(22)出願日　平成7年12月25日(1995.12.25)
(65)公開番号　特開平9-181958
(43)公開日　平成9年7月11日(1997.7.11)
審査請求日　平成13年3月26日(2001.3.26)

(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　100066061
弁理士　丹羽　宏之
(74)代理人　100094754
弁理士　野口　忠夫
(72)発明者　河原　英夫
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　関谷　隆一

(56)参考文献　特開平０７－２０３２８５（ＪＰ，Ａ）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】撮像装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
撮像装置の振動を検出する振動検出手段と、この振動検出手段の出力に基づいて撮像光学系の画像のぶれを光学的に補正する画像補正手段と、この画像補正手段で補正された画像を撮像する撮像手段と、この撮像手段による撮影モードを動画モードと静止画モードに切り替える撮影モード切替え手段と、この撮影モード切替え手段によって撮影モードを静止画モードに切り替えたとき前記画像補正手段の補正量を制限する制御手段とを備えたことを特徴とする撮像装置。
【請求項２】
画像補正手段は、可変頂角プリズムを備えるものであることを特徴とする請求項１記載の撮像装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、撮像装置に関し、特にそのぶれ（ブレと表記されることもある）補正に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
従来よりビデオカメラはＡＥ（オートエクスポージャ），ＡＦ（オートフォーカス）等あらゆる点で自動化，多機能化が図られ、良好な撮影が容易に行えるようになっている。

【０００３】
また、近年ビデオカメラの小型化や、光学系の高倍率化に伴い、カメラのぶれが撮影画像の品位を低下させる大きな原因となっていることに着目し、このカメラぶれを補正するぶれ補正機能付撮像装置が種々提案されている。
【０００４】
図４に従来のぶれ補正機能付撮像装置の要部構成の一例を示す。同図において、１は例えば振動ジャイロ等の角速度センサからなる角速度検出器であり、カメラ等のぶれ補正機能付撮像装置に取り付けられている。２は角速度検出器１から出力される角速度信号の直流成分を遮断して交流成分すなわち振動成分のみを通過させるＤＣカットフィルタである。このＤＣカットフィルタは、所定の帯域で信号を遮断するハイパスフィルタ（以下ＨＰＦと記す）を用いても良い。
【０００５】
３はＤＣカットフィルタ２より出力された角速度信号を適当なレベル（所要の検出感度が得られるレベル）に増幅するアンプである。
【０００６】
４はアンプ３より出力された角速度信号をデジタル信号に変換するＡ／Ｄ変換器、５はＡ／Ｄ変換器４の出力の低周波成分を遮断するハイパスフィルタ（ＨＰＦ）であり、任意の帯域で特性を可変し得る機能を有する。６はＨＰＦ５の出力（角速度信号）を積分して角変位信号を出力する積分器であり、任意の帯域で特性を可変し得る機能を有する。７は角速度信号及び積分器回路６より出力された角速度信号の積分信号すなわち角変位信号からパンニング・チルティングの判定を行うパン・チルト判定回路であり、角速度信号及び角変位信号のレベルにより後述するパンニング，チルティング制御を行う。８は角変位信号の出力をアナログ信号に変換して出力するＤ／Ａ変換器である。そしてＡ／Ｄ変換器４，ＨＰＦ５，積分器６，パン・チルト判定回路７，Ｄ／Ａ変換器８は、例えばマイクロコンピュータ（以下マイコンと称す）ＣＯＭによって構成される。９はマイコンより出力された角変位信号に基づいて、後段の画像補正手段をぶれを抑制するように駆動する駆動回路、１０は画像補正手段であり、光学的に光軸を変移させてぶれを相殺する光学的補正手段が用いられている。
【０００７】
ここでパン・チルト判定回路７の動作について詳しく述べる。Ａ／Ｄ変換器４より出力された角速度信号及び積分回路６より出力された角変位信号を入力し、角速度が所定のしきい値以上、あるいは角速度が所定のしきい値以内であっても、角速度信号を積分した角変位信号が所定のしきい値以上の場合に、パンニングあるいはチルティングであると判定し、このようなときには、ＨＰＦ５の低域カットオフ周波数を高域側へと変移させ、低域の周波数に対してぶれ補正系が応答しないように特性を変更し、更にパンニング，チルティングが検出された場合には、画像補正手段の補正位置を徐々に移動範囲中心へとセンタリングするために、積分器６の積分特性の時定数を短くなる方向に変移させ、積分器に蓄積された値が基準値（揺れを検出していない状態においてとりうる値）とする制御（パンニング，チルティング制御）を行う。
【０００８】
なお、この間も角速度信号及び角変位信号の検出は行われており、パンニング，チルティングが終了した場合には、再び低域のカットオフ周波数を低下してぶれ補正範囲を拡張する動作が行われパンニング，チルティング制御から抜ける。
【０００９】
この動作を図５のフローチャートを用いて説明すると、
＃０１　このフローの始まりであり、所定のタイミングで繰り返し開始される。
【００１０】
＃０２　増幅された角速度信号をアナログ量からマイコン内で扱えるデジタル値に変換する。
【００１１】

＃０３　前回用意されたカットオフ周波数（ｆｃ）の値を用いＨＰＦの演算を行う。
【００１２】
＃０４　前回用意された時定数の値を用い積分演算を行う。
【００１３】
＃０５　積分結果、すなわち角変位信号をアナログ量に変換して出力する。
【００１４】
＃０６　角速度信号が所定のしきい値以上であるかを判断する。
【００１５】
＃０７　積分値が所定のしきい値以上であるかを判断する。
【００１６】
ここで、角速度信号が所定のしきい値以上、あるいは角速度信号が所定のしきい値に満たなくとも、積分値が所定のしきい値以上ならばパンニング，チルティング状態と判断し＃０８へ、角速度信号と積分値が共に所定のしきい値に満たない場合は通常制御状態、あるいはパンニング，チルティングの終了状態と判断し＃１０へ進む。
【００１７】
＃０８　ＨＰＦ演算に用いるカットオフ周波数の値を現在の値より所定の値だけ高くし、低周波信号の減衰率を現在のそれより大きくする。
【００１８】
＃０９　積分演算に用いる時定数の値を現在の値より所定の値だけ短くし、角変位出力が基準値に近づくようにする。
【００１９】
＃１０　ＨＰＦ演算に用いるカットオフ周波数の値を現在の値より所定の値だけ低くし、低周波信号の減衰率を現在のそれより小さくする。
【００２０】
＃１１　積分演算に用いる時定数の値を現在の値より所定の値だけ長くし、積分効果を上げる。
【００２１】
＃１２　処理の終了。
【００２２】
次に、この従来例における画像補正手段１０の一例を図６に示す。
【００２３】
同図は特に可変頂角プリズム１００を用いるとともに、駆動系にはボイス・コイル型駆動装置１１０を使用し、角変位をエンコーダ１２０で検出して駆動系にフィードバックして駆動量を制御するような閉ループを構成する制御系としたものである。
【００２４】
可変頂角プリズム１００について詳しく述べると、同図に示す１０１，１０１′は対向して配置されている平面ガラスであり、１０２は透明な高屈折率（屈折率ｎ）の不活性液体（または弾性体）、１０３は高屈折液体１０２を外周より樹脂フィルム等にて弾力的に封止する封止材、１０４は平面ガラス１０１に直角に入射し、高屈折液体１０２および平面ガラス１０１′を透過した光の光路を示したものである。
【００２５】
同図（ａ）は平面ガラス１０１及び１０１′が平行に保持されている状態であり、光路１０４は平面ガラス１０１に直角に入射し、高屈折率液体１０２を通り、平面ガラス１０１′より直角に射出する。
【００２６】
同図（ｂ）はボイス・コイル型駆動装置１１０により、平面ガラス１０１′を傾けた状態であり、光学的光軸を変移させた状態にあたる。
【００２７】
この状態は、平面ガラス１０１，１０１′及び高屈折率液体１０２とで光学的なプリズムを形成し、したがって平面ガラス１０１に直角に入射した光は平面ガラス１０１′より射

出されるときに同図に示すように光路１０４を変化させられる。
【００２８】
同図（ｂ）において、可変頂角プリズム１００の一方の平面ガラス１０１′を平面ガラス１０１に対し角度σだけ回動させたときの入射光束１０４′の通過状態を更に説明していくと、同図に示すように、平面ガラス１０１に入射してきた光束１０４′は楔形プリズムと同じ原理により、角度φ＝（ｎ－１）σだけ偏向されて出射する。即ち、光軸１０４′は角度分だけ偏心（偏向）される。なお、σは図から明らかなようにプリズムの頂角に相当する。ｎは屈折率でありガラスの屈折率に近いものとする。
【００２９】
この可変頂角プリズム１００を用いた場合のぶれ補正動作を図７を用いて説明する。同図において１０１′－Ａ及び１０１′－Ｂは先に説明した平面ガラス、１０４及び１０４′は光路、１５０は撮像光学系、１６１は結像した光を光電変換し電気信号として出力する撮像素子、１６２は撮像素子１６１の電気信号を例えばＮＴＳＣ等のビデオ信号に変換する信号処理回路、１３はビデオ信号を記録する記録装置である。
【００３０】
平面ガラス１０１′－Ａが同図に示すように前記平行にある場合、光路は１０４に示すように直線的に結像面に結ばれるが、１０１′－Ｂに示すように傾きを生じた場合、光路は１０４′に示すように変化し撮像装置の揺れなどによる被写体の移動すなわち像ぶれを光学的に補正することが可能となる。
【００３１】
次に図６に戻り、駆動装置すなわち駆動アクチュエータ１１０について説明すると、１１１はヨーク、１１２はマグネット、１１３はコイル、１１４は駆動トルクを伝達するアームであり、コイル１１３に電流を流すことにより、可変頂角プリズム１００の頂角を可変し得るボイスコイル型のアクチュエータが構成されている。
【００３２】
更に可変頂角プリズムの傾きを検出するために角変位エンコーダ１２０を設けており、１２１は可変頂角プリズム１００の角変位検出用のスリットであり、可変頂角プリズム１００の平面ガラス１０１′とともにアーム１１４を通じ回動してしその位置を変位する。１２２はスリット１２１の位置を検出するための発光ダイオード、１２３はＰＳＤ（Ｐｏｓｉｔｉｏｎ　Ｓｅｎｓｉｎｇ　Ｄｅｔｅｃｔｏｒ：フォトダイオードの表面抵抗を利用した入射光スポット位置検出センサ）であり、ＰＳＤ１２３は、発光ダイオード１２２とともにスリット１２１の変位を検出することにより、可変頂角プリズム１００の頂角の角変位を検出するエンコーダを構成している。
【００３３】
そして可変頂角プリズム１００によって光路が変えられた光束は図７に示す撮像光学系１５０を通じ撮像素子１６１の撮像面上に結像され信号処理され記録装置１３にて記録される。
【００３４】
なお図６には説明の便宜上不図示であるが、前記可変頂角プリズム１００の駆動方向と直角に同様の機能をもつ駆動アクチュエータ，エンコーダ及び制御装置が存在し、撮像光学系の光軸に対し上下左右のぶれ補正を可能にするものである。
【００３５】
次に可変頂角プリズム１００を駆動制御する制御回路の基本的な構成及び動作について図８のブロック図を用いて説明する。同図において、１００は可変頂角プリズム、１３１はアンプ、１３２はアクチュエータを駆動するドライバ、１１０は前述した可変頂角プリズム駆動用のボイス・コイル型アクチュエータ、１２０は可変頂角プリズムの頂角変位を検出するエンコーダ、１３４はマイクロコンピュータＣＭＯから出力されるぶれ補正用の制御信号１３３と角変位エンコーダ１２０の出力信号とを逆極性で加算する加算器である。この構成により、マイクロコンピュータＣＯＭから出力されるぶれ補正用の制御信号１３３と角変位エンコーダ１２０の出力信号とが等しくなるように制御系が動作するので、結

果としてエンコーダ１２０の出力が制御信号１３３に一致するように可変頂角プリズム１００が駆動されることにより、マイクロコンピュータＣＯＭの指示された位置（頂角）に可変頂角プリズム１００が制御される。

【００３６】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来例に示す光学的補正手段を用いた場合、光学的補正を行う際に程度の差こそあれ光学的な分光（スペクトルの分散）を生じてしまい、補正光学系の補正量に伴い撮像画の輪郭部等に色のノイズ（色ずれ）が発生してしまう。

【００３７】

特に、前記従来例で説明した平面ガラスと高屈折率液体を組み合わせた可変頂角プリズムでは、光軸を変移させたときに分光が顕著に現れる。

【００３８】

従来よりあるビデオカメラ等の動画においては、補正光学系の動きが補正中心（光軸）を基準にし、ほぼ左右上下対称に補正動作が行われるため、人間の目による積分効果により色ずれが軽減され、大きな問題とはならなかった。

【００３９】

しかし、近年撮像装置及び記録装置のデジタル化に伴い、動画と静止画を同一のシステムで記録再生する装置の提案がなされている。

【００４０】

もちろん、そのようなシステムにも画像のぶれを防ぐ、あるいは軽減させる目的でぶれ補正装置が採用されようとしているが、従来のような光学的補正方式である場合、静止画記録では色ずれがそのまま記録されてしまい、撮影画像の品位の低下につながる問題がある。

【００４１】

本発明は、このような状況のもとでなされたもので、静止画撮影モード時に、色ずれが少なく、ぶれのない画像の得られる撮像装置を提供することを目的とするものである。

【００４２】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本発明では、撮像装置を次の（１），（２）のとおりに構成する。

【００４３】

（１）撮像装置の振動を検出する振動検出手段と、この振動検出手段の出力に基づいて撮像光学系の画像のぶれを光学的に補正する画像補正手段と、この画像補正手段で補正された画像を撮像する撮像手段と、この撮像手段による撮影モードを動画モードと静止画モードに切り替える撮影モード切替え手段と、この撮影モード切替え手段によって撮影モードを静止画モードに切り替えたとき前記画像補正手段の補正量を制限する制御手段とを備えた撮像装置。

【００４４】

（２）画像補正手段は、可変頂角プリズムを備える前記（１）記載の撮像装置。

【００４５】

【発明の実施の形態】

本発明は、ビデオカメラと記録装置とを一体に構成した記録装置一体型撮像装置の形で、またビデオカメラと記録装置を別体とし、ビデオカメラと記録装置を有線，無線で結合した記録装置別体型の形で実施することができる。更に撮像装置自体にモニタ，記録装置を設けず、撮像装置からライン入力するパソコン等の装置の表示装置，記録装置を利用する形で実施することもできる。

【００４６】

以下本発明を、記録装置一体型撮像装置の形で、かつ画像補正手段に可変頂角プリズムを用いた実施例により詳しく説明する。なお、画像補正手段として可変頂角プリズムに限らず、レンズチルト・シフトタイプ等の適宜の光学的補正手段を用いて実施することができ

る。
【００４７】
【実施例】
図１は、実施例である“撮像装置”の要部の構成を示すブロック図である。
【００４８】
同図において、前述の従来例と同構成部分については同一の符号を付し、ここでの詳細な説明は省略する。
【００４９】
同図において、撮像装置に取り付けられた振動ジャイロ等の角速度センサからなる角速度検出手段１，角速度検出手段１から出力される速度信号の直流成分を遮断するＤＣカットフィルタ（あるいはＨＰＦ）２，角速度信号を所定のレベルに増幅するアンプ３，駆動回路９，画像補正手段１０については前述の従来例と同一構成のものを用いることができる。
【００５０】
更に、１３は従来例を示す図４にて不図示であった記録装置であり、従来の動画の記録のほかに静止画の記録も可能なものである。１１は記録制御切替え器であり、撮影者が自分の意思により撮影状態を、動画あるいは静止画に切り替えるスイッチ（撮影モード切替え手段）である。１２は記録制御切替え器１１の状態により、パン・チルト判定回路７の角速度及び積分値のしきい値を、あらかじめ定めた値に変更するしきい値変更回路である。
【００５１】
本実施例において、記録制御切替え器１１が動画記録側に設定されている場合、ぶれ補正動作は前述の従来例となんら変わることなく制御されている。
【００５２】
記録制御切替え器１１を動画記録から静止画記録にした場合、記録装置１３は記録状態を動画から静止画に切り替え、同時に不図示の撮像素子も撮像状態を静止画に対応した状態に切り替える。
【００５３】
それと同時に記録状態が切り替えられた情報はＣＯＭに入力され、しきい値変更回路１２に伝達される。しきい値変更回路１２はパン・チルト判定回路７が持っている角速度のしきい値及び積分値のしきい値を動画撮影時よりも小さい所定の値とし、パンニングあるいはチルティングの制御に入りやすくするものである。
【００５４】
この動作を図２のフローチャートを用いて説明する。
【００５５】
＃２１　このフローの始まりであり、所定のタイミングで繰り返し開始される。＃２２　記録制御切替え器１１が動画記録モードであるか、静止画記録モードであるかを判断する。
【００５６】
＃２３　動画記録モードの時はここでパン・チルト判定回路の角速度、及び積分値のしきい値を前記従来例と同様とする。
【００５７】
したがって、補正動作も前記従来例と何ら変わらない。
【００５８】
＃２４　静止画記録モードの時はここでパン・チルト判定回路の角速度、及び積分値のしきい値を前記従来例より小さな所定の値としパンニング，チルティング制御への移行を早い段階で行うことにより、可変頂角プリズム１００の頂角が小さくならないように、言い替えると分光をあまり生じないように可変頂角プリズム１００を制御する。
【００５９】
＃２５　処理の終了。
【００６０】

図３により動画記録時と静止画記録時のパンニングあるいはチルティング時の光軸の角変位を示す。

【００６１】

同図は実施例の撮像装置を単一方向に振った場合の各部の角変位をグラフとして示し、また本説明はパン・チルト判定回路が角変位（＝積分値）の増加による判定を行ったときの状態（図５の＃０７にてＹｅｓの判断を行った場合）にて説明をする。

【００６２】

図３において、７１は撮像装置の角変位（揺れ）、７２はその時の動画撮影（動画記録モード）時の光軸補正量の角変位、７３は同じく静止画撮影（静止画記録モード）時の光軸補正の角変位を示す。

【００６３】

７４は動画撮影時の角変位のしきい値（積分値のしきい値）を示し、このしきい値を超えるとパン・チルト判定回路７により、パンニングあるいはチルティングと判断され、ＨＰＦ５の低域カットオフ周波数を高域側へと変移させ、低域の周波数に対してぶれ補正系が応答しないように特性を変更し、更に画像補正手段１０の補正位置を徐々に移動範囲中心へとセンタリングするために、積分器６の積分特性の時定数を短くなる方向に変移させ、積分器に蓄積された値が基準値とする制御がなされる。

【００６４】

７５は静止画撮影時の角変位のしきい値を示し、前記動画撮影時の角変位のしきい値７４と同じパンニング・チルティングのしきい値である。

【００６５】

同図を更に詳しく説明していくと、撮像装置の変位７１は撮像装置を一方向に所定の時間同一角速度で振った状態を示し、この時のぶれ補正制御は記録制御切替え器１１が動画撮影に切り替えられている場合、しきい値変更回路１２は従来のしきい値である動画撮影時の角変位のしきい値７４を取り、光軸補正量が動画撮影時の角変位のしきい値７４を超えると、パンニング・チルティング制御に入り、動画撮影時の光軸補正量は７２に示す特性となる。

【００６６】

記録制御切替え器１１が動画撮影から静止画撮影に切り替えられている場合、しきい値変更回路１２は新たなしきい値である静止画撮影時の角変位のしきい値７５をとり、前記動画撮影時と同様に光軸補正量が静止画撮影時の角変位のしきい値７５を超えると、パンニング・チルティング制御に入り、静止画撮影時の光軸補正量は７３に示す特性となる。

【００６７】

したがって、同図の光軸補正量のグラフ７２，７３から分かるように、撮像装置を同様に振った場合でも静止画撮影時の光軸補正量は動画撮影時の光軸補正量より小さく、言い替えれば色ずれのレベルが軽減されることがいえる。

【００６８】

また、本実施例では積分値（＝角変位）のしきい値を変えることによりパンニング，チルティング制御を変えているが、同様に角速度のしきい値も変化させ角速度の大きいふれに対しても可変頂角プリズムの補正量を制限することも可能である。

【００６９】

以上説明したように、本実施例によれば、静止画記録モードに切り替えたとき、色ずれが少なく、ぶれのない良好な画像が記録できる。

【００７０】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、静止画記録モード時に、色ずれが少なく、ぶれのない良好な画像を得ることができる。

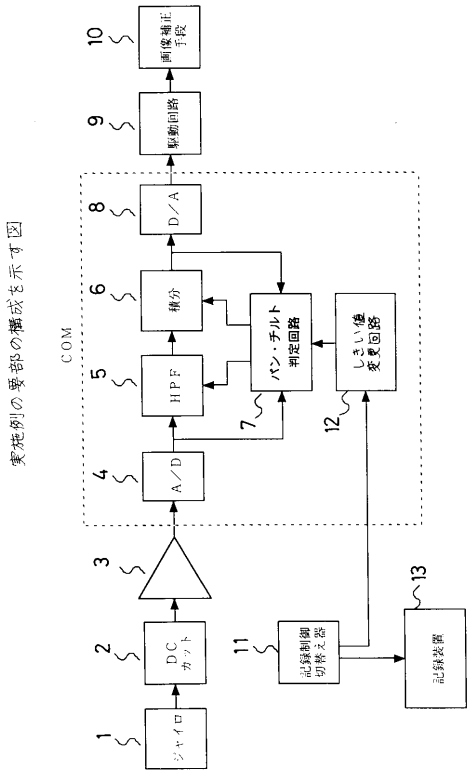
【図面の簡単な説明】

【図１】実施例の要部の構成を示す図

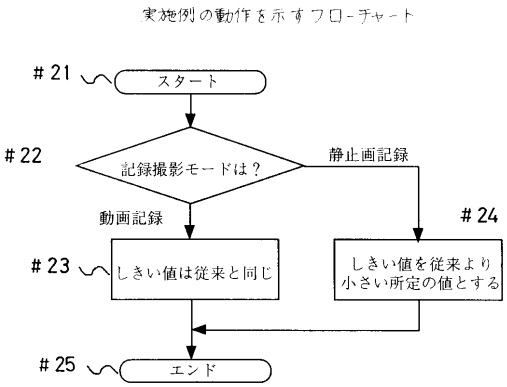
【図２】実施例の動作を示すフローチャート

【図３】実施例におけるパンニング，チルティング時の光軸補正量の変化を示す図
【図４】従来例の要部の構成を示す図
【図５】パンニング，チルティング判定のフローチャート
【図６】可変頂角プリズムの構成，動作を示す図
【図７】可変頂角プリズムによるぶれ補正動作を示す図
【図８】可変頂角プリズムを制御する構成を示すブロック図
【符号の説明】
１　ジャイロ
７　パン・チルト判定回路
１０　画像補正手段
１１　記録制御切替え器
１２　しきい値変更回路

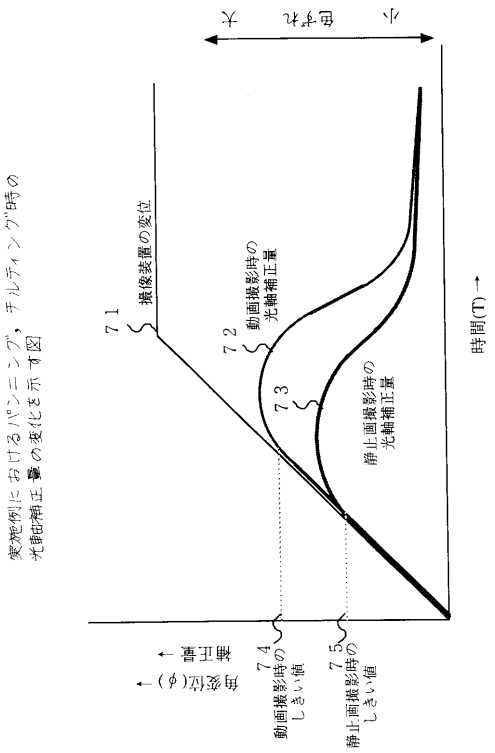
【図１】



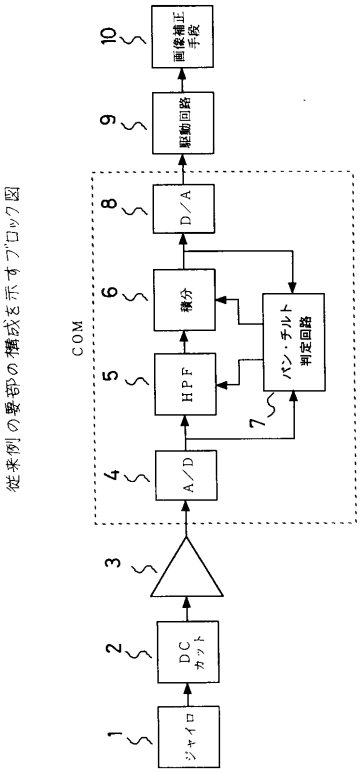
【図２】



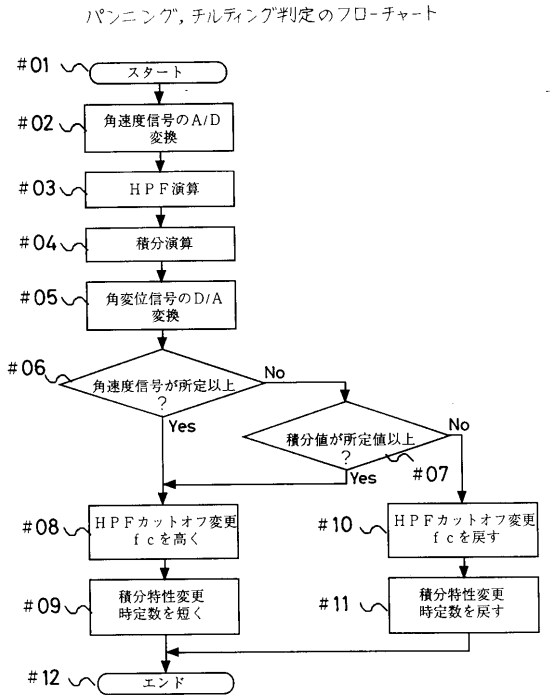
【図３】


変施例における"パンニング", チルティング"時の
光軸補正量の変化を示す図
大
小
71 撮像装置の変位
72 動画撮影時の光軸補正量
73 静止画撮影時の光軸補正量
時間(T)→
角変位(φ)→
補正量→
74 動画撮影時のしきい値
75 静止画撮影時のしきい値

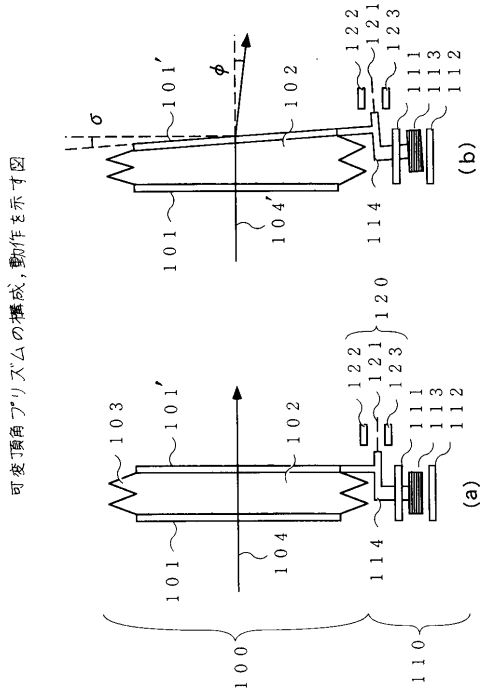
【図４】


従来例の要部の構成を示すブロック図
COM
1 ジャイロ
2 DCカット
3
4 A/D
5 HPF
6 積分
7 パン・チルト判定回路
8 D/A
9 駆動回路
10 画像補正手段

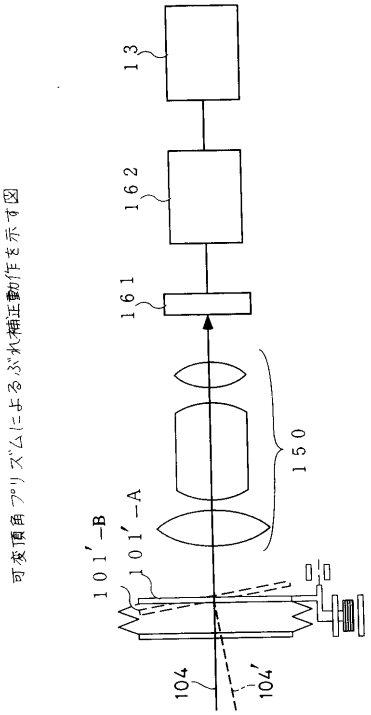
【図５】


パンニング", チルティング"判定のフローチャート
#01 スタート
#02 角速度信号のA/D変換
#03 HPF演算
#04 積分演算
#05 角変位信号のD/A変換
#06 角速度信号が所定以上?
No
Yes
積分値が所定値以上?
No
Yes
#07
#08 HPFカットオフ変更 fcを高く
#09 積分特性変更 時定数を短く
#10 HPFカットオフ変更 fcを戻す
#11 積分特性変更 時定数を戻す
#12 エンド

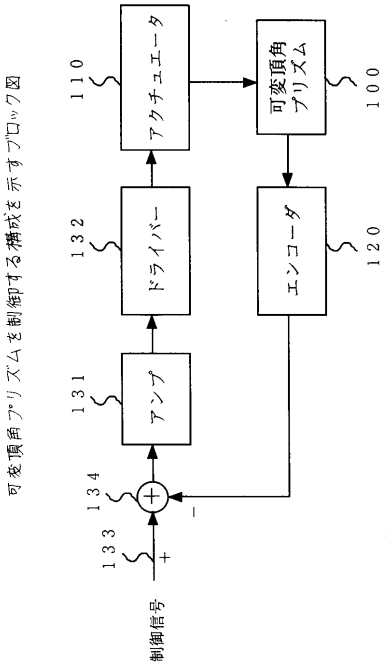
【図６】


可変頂角プリズムの構成, 動作を示す図
(a)
(b)
100
101
101'
102
103
104
104'
110
111
112
113
114
120
121
122
123
σ
φ

【図７】


可変頂角プリズムによるぶれ補正動作を示す図
13
162
161
150
101′-B
101′-A
104
104′

【図８】


可変頂角プリズムを制御する構成を示すブロック図
110
アクチュエータ
可変頂角プリズム
100
132
ドライバー
エンコーダ
120
131
アンプ
134
133
制御信号
+
−

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
H04N 5/232