

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-292794  
(P2005-292794A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
<b>G03B 5/00</b>	G03B 5/00 J	5C122
<b>H04N 5/232</b>	G03B 5/00 H	
	H04N 5/232 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2005-38596 (P2005-38596)	(71) 出願人	000000527
(22) 出願日	平成17年2月16日 (2005.2.16)		ペンタックス株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2004-63970 (P2004-63970)		東京都板橋区前野町2丁目36番9号
(32) 優先日	平成16年3月8日 (2004.3.8)	(74) 代理人	100090169
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 松浦 孝
		(74) 代理人	100124497
			弁理士 小倉 洋樹
		(74) 代理人	100127306
			弁理士 野中 剛
		(74) 代理人	100129746
			弁理士 虎山 滋郎
		(74) 代理人	100132045
			弁理士 坪内 伸

最終頁に続く

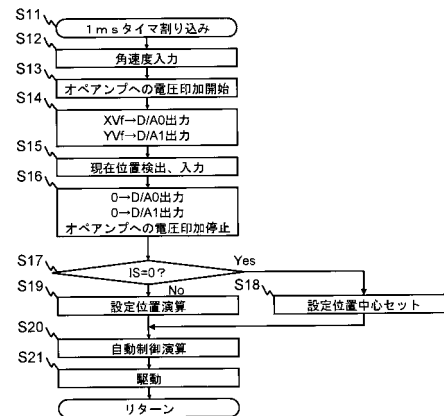
(54) 【発明の名称】 像ブレ補正装置

(57) 【要約】

【課題】 像ブレ補正装置の位置検出において低消費電力で位置検出が行える装置を提供する。

【解決手段】 撮像装置の像ブレ補正装置は、撮像素子または像ブレ補正レンズのいずれか一方を有し、撮影レンズの光軸に直交する第1方向と、光軸及び第1方向に直交する第2方向に移動可能な可動部と、可動部を第1、第2方向に移動自在に支持する固定部とを備え、可動部または固定部のいずれか一方は、可動部の第1方向の位置検出に使用される水平方向ホール素子と、可動部の第2方向の位置検出に使用される鉛直方向ホール素子とを有するホール素子部を有し、可動部の位置検出時は、水平方向ホール素子、鉛直方向ホール素子それぞれの入力端子間への電圧印加を行い、位置検出時以外は、電圧印加を停止する。

【選択図】 図7



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

撮像素子または像ブレ補正レンズのいずれか一方を有し、撮影レンズの光軸に直交する第 1 方向と、前記光軸及び前記第 1 方向に直交する第 2 方向に移動可能な可動部と、

前記可動部を前記第 1、第 2 方向に移動自在に支持する固定部とを備え、

前記可動部または固定部のいずれか一方は、前記可動部の第 1 方向の位置検出に使用される水平方向磁界変化検出素子と、前記可動部の第 2 方向の位置検出に使用される鉛直方向磁界変化検出素子とを有する磁界変化検出部を有し、

前記可動部の位置検出時は、前記水平方向磁界変化検出素子、前記鉛直方向磁界変化検出素子それぞれの入力端子間への電圧印加を行い、前記位置検出時以外は、前記電圧印加を停止することを特徴とする像ブレ補正装置。

10

## 【請求項 2】

前記水平方向磁界変化検出素子の出力信号から前記可動部の位置検出のため前記第 1 方向の位置を特定する第 1 検出位置信号を出力し、前記鉛直方向磁界変化検出素子の出力信号から前記可動部の位置検出のため前記第 2 方向の位置を特定する第 2 検出位置信号を出力する信号処理部と、

前記第 1、第 2 検出位置信号が入力され A / D 変換後に前記可動部の第 1、第 2 方向の位置を演算し、且つ前記可動部、前記固定部、前記信号処理部を制御する制御手段とを備え、

前記可動部の位置検出時は、前記制御手段から前記信号処理部を介して一定電圧値の前記電圧印加を行い、前記位置検出時以外は、前記制御手段から前記信号処理部を介して行う前記電圧印加を停止することを特徴とする請求項 1 に記載の像ブレ補正装置。

20

## 【請求項 3】

前記可動部の位置検出時は、前記制御手段から前記信号処理部にある総てのオペアンプへの電圧印加を行い、前記位置検出時以外は、前記制御手段からの前記電圧印加を停止することを特徴とする請求項 2 に記載の像ブレ補正装置。

## 【請求項 4】

前記総てのオペアンプへの電圧印加は、前記水平方向磁界変化検出素子、前記鉛直方向磁界変化検出素子それぞれの入力端子への電圧印加よりも先に行い、前記総てのオペアンプへの電圧印加の停止は、前記水平方向磁界変化検出素子、前記鉛直方向磁界変化検出素子それぞれの入力端子への電圧印加の停止と同時に行うことを特徴とする請求項 3 に記載の像ブレ補正装置。

30

## 【請求項 5】

前記制御手段と接続され、前記一定電圧値を記録し、電源がオフ状態にされても内容が消去されないメモリ部を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の像ブレ補正装置。

## 【請求項 6】

前記可動部は前記磁界変化検出部を有し、

前記磁界変化検出部は、前記水平方向磁界変化検出素子と前記鉛直方向磁界変化検出素子を 1 つずつ有することを特徴とする請求項 1 に記載の像ブレ補正装置。

## 【請求項 7】

前記磁界変化検出部は、1 軸ホール素子であり、

前記水平方向磁界変化検出素子、鉛直方向磁界変化検出素子は、いずれもホール素子であることを特徴とする請求項 6 に記載の像ブレ補正装置。

40

## 【請求項 8】

前記固定部は、前記可動部の第 1、第 2 方向の位置検出に使用される位置検出用磁石部を、前記磁界変化検出部に対向する位置に有し、

前記位置検出用磁石部は、前記水平方向磁界変化検出素子と対向する位置に取り付けられて前記第 1 方向の位置検出に使用される第 1 位置検出用磁石と、前記鉛直方向磁界変化検出素子と対向する位置に取り付けられて前記第 2 方向の位置検出に使用される第 2 位置検出用磁石とから構成されることを特徴とする請求項 6 に記載の像ブレ補正装置。

50

## 【請求項 9】

前記第 1、第 2 位置検出用磁石は、前記可動部の第 1、第 2 方向の移動にも使用されることを特徴とする請求項 8 に記載の像ブレ補正装置。

## 【請求項 10】

撮像素子または像ブレ補正レンズのいずれか一方を有し、撮影レンズの光軸に直交する平面上を移動可能な可動部と、

前記可動部を前記平面上で移動自在に支持する固定部とを備え、

前記可動部または固定部のいずれか一方は、前記可動部の位置検出に使用される検出部を有し、

前記可動部の位置検出時は、前記検出部をオン状態にし、前記位置検出時以外は、前記検出部をオフ状態にすることを特徴とする像ブレ補正装置。 10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、撮像装置における像ブレ補正装置に関し、特に像ブレ補正のために移動した撮像素子などの可動部の位置検出装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、カメラなどの撮像装置において撮像中に生じた手ブレ量に応じて、像ブレ補正レンズまたは撮像素子を光軸と垂直な平面上を移動させることにより結像面上での像ブレを抑制する像ブレ補正装置が提案されている。 20

## 【0003】

特許文献 1 は、像ブレ補正レンズを含む可動部について磁石とコイルによって移動を行い、その移動前後の位置検出はホール素子と磁石によって行う装置を開示する。

【特許文献 1】特開 2002 - 229090 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかし、特許文献 1 の装置のようなホール素子等の磁界変化検出素子を使用した可動部の位置検出において、磁界変化検出素子の入力端子には、位置検出時もそれ以外の時も一定の電圧が印加されており、不必要に電流が消費されていた。 30

## 【0005】

したがって本発明の目的は、像ブレ補正装置の位置検出において低消費電力で位置検出が行える装置を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本発明に係る撮像装置の像ブレ補正装置は、撮像素子または像ブレ補正レンズのいずれか一方を有し、撮影レンズの光軸に直交する第 1 方向と、光軸及び第 1 方向に直交する第 2 方向に移動可能な可動部と、可動部を第 1、第 2 方向に移動自在に支持する固定部とを備え、可動部または固定部のいずれか一方は、可動部の第 1 方向の位置検出に使用される水平方向磁界変化検出素子と、可動部の第 2 方向の位置検出に使用される鉛直方向磁界変化検出素子とを有する磁界変化検出部を有し、可動部の位置検出時は、水平方向磁界変化検出素子、鉛直方向磁界変化検出素子それぞれの入力端子間への電圧印加を行い、位置検出時以外は、電圧印加を停止する。これにより、位置検出時以外の不必要な時間帯における磁界変化検出部への電圧印加を停止させて消費電力を抑えることが可能になる。 40

## 【0007】

好ましくは、水平方向磁界変化検出素子の出力信号から可動部の位置検出のため第 1 方向の位置を特定する第 1 検出位置信号を出力し、鉛直方向磁界変化検出素子の出力信号から可動部の位置検出のため第 2 方向の位置を特定する第 2 検出位置信号を出力する信号処 50

理部と、第1、第2検出位置信号が入力されA/D変換後に可動部の第1、第2方向の位置を演算し、且つ可動部、固定部、信号処理部を制御する制御手段とを備え、可動部の位置検出時は、制御手段から信号処理部を介して一定電圧値の電圧印加を行い、位置検出時以外は、制御手段から信号処理部を介して行う電圧印加を停止する。これにより、磁界変化検出部への電圧印加を行うタイミングを制御手段によって制御することが可能になる。

【0008】

さらに好ましくは、可動部の位置検出時は、制御手段から信号処理部にある総てのオペアンプへの電圧印加を行い、位置検出時以外は、制御手段からの電圧印加を停止する。

【0009】

さらに好ましくは、総てのオペアンプへの電圧印加は、水平方向磁界変化検出素子、鉛直方向磁界変化検出素子それぞれの入力端子への電圧印加よりも先に行い、総てのオペアンプへの電圧印加の停止は、水平方向磁界変化検出素子、鉛直方向磁界変化検出素子それぞれの入力端子への電圧印加の停止と同時に行う。これにより、オペアンプの安定待ち時間を確保することが可能になる。

10

【0010】

また、さらに好ましくは、制御手段と接続され、一定電圧値を記録し、電源がオフ状態にされても内容が消去されないメモリ部を備える。これにより、一度水平方向磁界変化検出素子、鉛直方向磁界変化検出素子に電圧印加する一定電圧値を設定すれば、電源をオフ状態にしたあとも、再度設定を行うことなく、一定電圧値を使って水平方向磁界変化検出素子及び鉛直方向磁界変化検出素子の入力端子に電圧印加することが可能になる。

20

【0011】

また、好ましくは、可動部は磁界変化検出部を有し、磁界変化検出部は、水平方向磁界変化検出素子と鉛直方向磁界変化検出素子を1つずつ有する。

【0012】

さらに好ましくは、磁界変化検出部は、1軸ホール素子であり、水平方向磁界変化検出素子、鉛直方向磁界変化検出素子は、いずれもホール素子である。

【0013】

また、好ましくは、固定部は、可動部の第1、第2方向の位置検出に使用される位置検出用磁石部を、磁界変化検出部に対向する位置に有し、位置検出用磁石部は、水平方向磁界変化検出素子と対向する位置に取り付けられて第1方向の位置検出に使用される第1位置検出用磁石と、鉛直方向磁界変化検出素子と対向する位置に取り付けられて第2方向の位置検出に使用される第2位置検出用磁石とから構成される。

30

【0014】

さらに好ましくは、第1、第2位置検出用磁石は、可動部の第1、第2方向の移動にも使用される。これにより、1つの方向に対する可動部の移動と位置検出に兼用して1つの磁石を使うことが可能になる。

【0015】

また、本発明に係る撮像装置の他の像ブレ補正装置は、撮像素子または像ブレ補正レンズのいずれか一方を有し、撮影レンズの光軸に直交する平面上を移動可能な可動部と、可動部を前記平面上で移動自在に支持する固定部とを備え、可動部または固定部のいずれか一方は、可動部の位置検出に使用される検出部を有し、可動部の位置検出時は、検出部をオン状態にし、位置検出時以外は、検出部をオフ状態にする。

40

【発明の効果】

【0016】

以上のように本発明によれば、像ブレ補正装置の位置検出において低消費電力で位置検出が行える装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本実施形態について、図を用いて説明する。撮像装置1はデジタルカメラであるとして説明する。なお、方向を説明するために、撮像装置1において光軸Lxと直交する

50

水平方向を第1方向x、光軸LXと直交する鉛直方向を第2方向y、光軸LXと平行な水平方向を第3方向zとして説明する。なお、図5は、図4のA-A線の断面における構成図を示す。

**【0018】**

撮像装置1の撮像に関する部分は、電源のオンオフ切り替えを行うPonボタン11、レリーズボタン13、LCDモニタ17、CPU21、撮像ブロック22、AE部23、AF部24、像ブレ補正部30の撮像部39a、及び撮影レンズ67から構成される。Ponボタン11の押下に対応してPonスイッチ11aのオンオフ状態が切り替えられ、これにより撮像装置1の電源のオンオフ状態が切り替えられる。被写体像は、撮像部39aを駆動する撮像ブロック22によって撮影レンズ67を介した光学像として撮像され、LCDモニタ17によって撮像された画像が表示される。また被写体像は光学ファインダ（不図示）によって光学的に観察することも可能である。

10

**【0019】**

レリーズボタン13は、半押しすることにより測光スイッチ12aがオン状態にされ測光や測距及び合焦動作が行われ、全押しすることによりレリーズスイッチ13aがオン状態にされ撮像が行われ、撮影像がメモリされる。

**【0020】**

CPU21は、撮像に関する各部の制御、後述する像ブレ補正に関する各部の制御を行う制御手段である。

**【0021】**

撮像ブロック22は、撮像部39aを駆動する。AE部23は、被写体の測光動作を実行して露光値を演算し、この露光値に基づき撮影に必要な絞り値及び露光時間を演算する。AF部24は、測距を行い、この測距結果に基づき撮影レンズ67を光軸方向に変位させ焦点調節を行う。

20

**【0022】**

撮像装置1の像ブレ補正装置すなわち像ブレ補正に関する部分は、像ブレ補正ボタン14、CPU21、角速度検出部25、ドライバ回路29、像ブレ補正部30、ホール素子信号処理回路部45、撮影レンズ67、及びメモリ部72から構成される。

**【0023】**

像ブレ補正ボタン14は、押下することにより像ブレ補正スイッチ14aがオン状態にされ、測光など他の動作と独立して、一定時間ごとに、角速度検出部25、及び像ブレ補正部30が駆動されて像ブレ補正が行われる。像ブレ補正スイッチ14aがオン状態にされた補正モードの場合にパラメータIS=1、像ブレ補正スイッチ14aがオフ状態にされた補正モードでない場合にパラメータIS=0と設定する。本実施形態ではこの一定時間を1msであるとして説明する。

30

**【0024】**

これらのスイッチの入力信号に対応する各種の出力はCPU21によって制御される。測光スイッチ12a、レリーズスイッチ13a、像ブレ補正スイッチ14aのオン/オフ情報は、それぞれ1ビットのデジタル信号としてCPU21のポートP12、P13、P14に入力される。撮像ブロック22、AE部23、及びAF部24は、それぞれポートP3、P4、P5で信号の入出力が行われる。

40

**【0025】**

メモリ部72は、ホール素子信号処理回路部45を介して水平方向ホール素子hh10、鉛直方向ホール素子hv10の入力端子に印加する一定電圧値の第1定電圧XVf、第2定電圧YVfを記録する電氣的に書き換えでき、電源がオフ状態にされても内容が消去されないEEPROMなどの不揮発性メモリである。メモリ部72は、ポートP6で信号の入出力が行われる。

**【0026】**

次に、角速度検出部25、ドライバ回路29、像ブレ補正部30、ホール素子信号処理回路部45についての詳細、及びCPU21との入出力関係について説明する。

50

## 【0027】

角速度検出部25は、第1、第2角速度センサ26、27とアンプ・ハイパスフィルタ回路28とを有する。第1、第2角速度センサ26、27は、撮像装置1の一定時間(1ms)ごとの第1方向x及び第2方向yの角速度を検出する。第1角速度センサ26は、第1方向xの角速度を、第2角速度センサ27は第2方向yの角速度を検出する。アンプ・ハイパスフィルタ回路28は、角速度に関する信号を増幅した後、第1、第2角速度センサ26、27のヌル電圧やパンニングをカットし、第1、第2角速度 $v_x$ 、 $v_y$ としてアナログ信号をCPU21のA/D0、A/D1に入力する。

## 【0028】

CPU21は、A/D0、A/D1に入力された第1、第2角速度 $v_x$ 、 $v_y$ をA/D変換した後、焦点距離などを考慮した変換係数によって一定時間(1ms)に生じた像ブレ量を演算する。従って、角速度検出部25とCPU21は、像ブレ量演算機能を有する。

10

## 【0029】

CPU21は、演算により求められた像ブレ量に応じた撮像部39aの移動すべき位置Sを第1方向x、第2方向yごとに演算し設定する。位置Sの第1方向x成分を $s_x$ 、第2方向y成分を $s_y$ とする。撮像部39aを含む可動部30aの移動は、後述する電磁力によって行われる。可動部30aをこの位置Sまで移動させるためにドライバ回路29を駆動する駆動力Dの第1方向x成分を第1PWMデューティ $d_x$ 、第2方向y成分を第2PWMデューティ $d_y$ とする。

20

## 【0030】

像ブレ補正部30は、CPU21が演算した移動すべき位置Sに撮像部39aを移動させることによって、ブレによって生じた被写体像の結像面における光軸LXのずれを無くし、被写体像と結像面位置を一定に保ち、像ブレを補正する装置であり、撮像部39aを含み移動可能領域をもつ可動部30aと、固定部30bとを有する。また、像ブレ補正部30は、コイルに流れる電流の方向と磁石の磁界の向きにより生じた電磁力により可動部30aを移動させる駆動用部分と、可動部30aの位置を検出する位置検出部分とに分けて考えることもできる。

## 【0031】

像ブレ補正部30の可動部30aの駆動は、CPU21のPWM0から第1PWMデューティ $d_x$ 、PWM1から第2PWMデューティ $d_y$ の出力を受けたドライバ回路29により行われる。ドライバ回路29の駆動により移動した可動部30aの移動前または移動後の位置Pはホール素子部44a、ホール素子信号処理回路部45によって検出される。検出された位置Pの情報は、第1検出位置信号 $p_x$ が第1方向x成分として、第2検出位置信号 $p_y$ が第2方向y成分としてそれぞれCPU21のA/D2、A/D3に入力される。第1、第2検出位置信号 $p_x$ 、 $p_y$ はA/D2、A/D3を介してA/D変換される。第1、第2検出位置信号 $p_x$ 、 $p_y$ に対してA/D変換後の位置Pの第1方向x成分、第2方向y成分をそれぞれ $p_{dx}$ 、 $p_{dy}$ とする。検出された位置P( $p_{dx}$ 、 $p_{dy}$ )のデータと移動すべき位置S( $s_x$ 、 $s_y$ )のデータによりPID制御が行われる。

30

## 【0032】

可動部30aは、第1、第2駆動用コイル31a、32a、撮像部39a、ホール素子部44a、可動基板49a、移動用シャフト50a、第1～第3水平移動用軸受け部51a～53a、プレート64aとを有する。

40

## 【0033】

固定部30bは、位置検出用磁石部として2つの第1、第2位置検出及び駆動用磁石411b、412b、第1、第2位置検出及び駆動用ヨーク431b、432b、第1～第4鉛直移動用軸受け部54b～57b、ベース板65bとを有する。

## 【0034】

可動部30aの第3方向zから見てコの字型をした移動用シャフト50aは、固定部30bのベース板65bに取り付けられた第1～第4鉛直移動用軸受け部54b～57bと

50

鉛直方向（第2方向y）に移動自在に支持される。第1、第2鉛直移動用軸受け部54b、55bは、第1方向xからみて第2方向yに延びる長穴形状を有している。これにより、可動部30aは、固定部30bに対して鉛直方向に移動が可能になる。

【0035】

また移動用シャフト50aは、可動部30aの第1～第3水平移動用軸受け部51a～53aと水平方向（第1方向x）に移動自在に支持される。これにより、移動用シャフト50aを除く可動部30aは、移動用シャフト50a及び固定部30bに対して水平方向に移動が可能になる。

【0036】

撮像素子39a1の撮像範囲を最大限活用するために、撮影レンズ67の光軸LXが撮像素子39a1の中心近傍を通る位置関係にある時に、第1方向x、第2方向yともに可動部30aが移動範囲の中心に位置する（移動中心位置にある）ように可動部30aと固定部30bの位置関係を設定する。撮像素子39a1の中心とは、撮像素子39a1の撮像面を形成する矩形が有する2つの対角線の交点をいう。

10

【0037】

可動部30aは、撮影レンズ67の方向からみて光軸方向に撮像部39a、プレート64a、可動基板49aが取り付けられる。撮像部39aは、撮像素子39a1、ステージ39a2、押さえ部39a3、光学ローパスフィルタ39a4とを有し、ステージ39a2とプレート64aとで撮像素子39a1、押さえ部39a3、光学ローパスフィルタ39a4を挟み付勢する。第1～第3水平移動用軸受け部51a～53aは、ステージ39a2に取り付けられる。プレート64aは、撮像素子39a1が取り付けられることにより、撮像素子39a1が撮影レンズ67の光軸LXに垂直になるように位置決めを行う。またプレート64aが金属材料で出来ている場合には、撮像素子39a1と接触することによりさらに放熱効果も有する。

20

【0038】

可動基板49aは、シート状でかつ渦巻き状のコイルパターンが形成された第1、第2駆動用コイル31a、32a、及びホール素子部44aとが取り付けられている。第1駆動用コイル31aは、第1駆動用コイル31aの電流の方向と第1位置検出及び駆動用磁石411bの磁界の向きから生じる電磁力により第1駆動用コイル31aを含む可動部30aを第1方向xに移動させるべく、第1方向x、第2方向yのいずれか一方と平行な線で形成されるコイルパターンを有する。第2駆動用コイル32aは、第2駆動用コイル32aの電流の方向と第2位置検出及び駆動用磁石412bの磁界の向きから生じる電磁力により第2駆動用コイル32aを含む可動部30aを第2方向yに移動させるべく、第1方向x、第2方向yのいずれか一方と平行な線で形成されるコイルパターンを有する。ホール素子部44aについては後述する。

30

【0039】

第1、第2駆動用コイル31a、32aは、フレキシブル基板（不図示）を介してこれらを駆動するドライバ回路29と接続される。ドライバ回路29は、CPU21のPWM0、PWM1から第1、第2PWMデューティdx、dyのそれぞれが入力される。ドライバ回路29は、入力された第1、第2PWMデューティdx、dyの値に応じて第1、第2駆動用コイル31a、32aに電力を供給し、可動部30aを駆動する。

40

【0040】

第1位置検出及び駆動用磁石411bは、第1駆動用コイル31a及び水平方向ホール素子hh10と対向するように固定部30bの可動部30a側に取り付けられる。第2位置検出及び駆動用磁石412bは、第2駆動用コイル32a及び鉛直方向ホール素子hv10と対向するように固定部30bの可動部30a側に取り付けられる。

【0041】

第1位置検出及び駆動用磁石411bは、第3方向zにおいて固定部30bのベース板65b上で且つ可動部30a側に取り付けられた第1位置検出及び駆動用ヨーク431bの上であって、第1方向xにN極とS極が並べて取り付けられる。第1位置検出及び駆動

50

用磁石 4 1 1 b の第 2 方向 y の長さは、可動部 3 0 a が第 2 方向 y に移動した際に第 1 駆動用コイル 3 1 a 及び水平方向ホール素子 h h 1 0 に及ぼす磁界が変化しない程度に第 1 駆動用コイル 3 1 a の第 2 方向 y の第 1 有効長 L 1 に比べて長めに設定される。

【 0 0 4 2 】

第 2 位置検出及び駆動用磁石 4 1 2 b は、第 3 方向 z において固定部 3 0 b のベース板 6 5 b 上で且つ可動部 3 0 a 側に取り付けられた第 2 位置検出及び駆動用ヨーク 4 3 2 b の上であって、第 2 方向 y に N 極と S 極が並べて取り付けられる。第 2 位置検出及び駆動用磁石 4 1 2 b の第 1 方向 x の長さは、可動部 3 0 a が第 1 方向 x に移動した際に第 2 駆動用コイル 3 2 a 及び鉛直方向ホール素子 h v 1 0 に及ぼす磁界が変化しない程度に第 2 駆動用コイル 3 2 a の第 1 方向 x の第 2 有効長 L 2 に比べて長めに設定される。

10

【 0 0 4 3 】

第 1 位置検出及び駆動用ヨーク 4 3 1 b は、第 2 方向 y から見てコの字型形状を有する多角柱の軟磁性体材料で構成され、第 1 位置検出及び駆動用磁石 4 1 1 b、第 1 駆動用コイル 3 1 a、及び水平方向ホール素子 h h 1 0 を第 3 方向 z で挟む形で、固定部 3 0 b のベース板 6 5 b 上に取り付けられる。第 1 位置検出及び駆動用ヨーク 4 3 1 b における第 1 位置検出及び駆動用磁石 4 1 1 b と接する側の部分は、第 1 位置検出及び駆動用磁石 4 1 1 b の磁界が周囲に漏れないようにする役目を果たす。第 1 位置検出及び駆動用ヨーク 4 3 1 b における第 1 位置検出及び駆動用磁石 4 1 1 b、第 1 駆動用コイル 3 1 a、及び可動基板 4 9 a と対向する側の部分は、第 1 位置検出及び駆動用磁石 4 1 1 b と第 1 駆動用コイル 3 1 a、及び第 1 位置検出及び駆動用磁石 4 1 1 b と水平方向ホール素子 h h 1

20

【 0 0 4 4 】

第 2 位置検出及び駆動用ヨーク 4 3 2 b は、第 1 方向 x から見てコの字型形状を有する多角柱の軟磁性体材料で構成され、第 2 位置検出及び駆動用磁石 4 1 2 b、第 2 駆動用コイル 3 2 a、及び鉛直方向ホール素子 h v 1 0 とを第 3 方向 z で挟む形で、固定部 3 0 b のベース板 6 5 b 上に取り付けられる。第 2 位置検出及び駆動用ヨーク 4 3 2 b における第 2 位置検出及び駆動用磁石 4 1 2 b と接する側の部分は、第 2 位置検出及び駆動用磁石 4 1 2 b の磁界が周囲に漏れないようにする役目を果たす。第 2 位置検出及び駆動用ヨーク 4 3 2 b における第 2 位置検出及び駆動用磁石 4 1 2 b、第 2 駆動用コイル 3 2 a、及び可動基板 4 9 a と対向する側の部分は、第 2 位置検出及び駆動用磁石 4 1 2 b と第 2 駆動用コイル 3 2 a、及び第 2 位置検出及び駆動用磁石 4 1 2 b と鉛直方向ホール素子 h v 1 0 との間の磁束密度を高める役目を果たす。

30

【 0 0 4 5 】

ホール素子部 4 4 a は、ホール効果を利用した磁電変換素子（磁界変化検出素子）であるホール素子を 2 つ有し、可動部 3 0 a の第 1 方向 x、第 2 方向 y の現在位置 P（第 1 検出位置信号 p x、第 2 検出位置信号 p y）を検出する 1 軸ホール素子である。2 つのホール素子のうち第 1 方向 x の位置検出用のホール素子を水平方向ホール素子 h h 1 0、第 2 方向 y の位置検出用のホール素子を鉛直方向ホール素子 h v 1 0 とする。

【 0 0 4 6 】

水平方向ホール素子 h h 1 0 は、第 3 方向 z から見て可動部 3 0 a の可動基板 4 9 a 上であって、固定部 3 0 b の第 1 位置検出及び駆動用磁石 4 1 1 b と対向する位置に取り付けられる。鉛直方向ホール素子 h v 1 0 は、第 3 方向 z から見て可動部 3 0 a の可動基板 4 9 a 上であって、固定部 3 0 b の第 2 位置検出及び駆動用磁石 4 1 2 b と対向する位置に取り付けられる。

40

【 0 0 4 7 】

直線的な変化量を使って精度の高い位置検出が行える範囲を最大限活用して位置検出を行うため、水平方向ホール素子 h h 1 0 の第 1 方向 x の位置は、撮像素子 3 9 a 1 の中心近傍が光軸 L X を通る位置関係にある時に、第 1 位置検出及び駆動用磁石 4 1 1 b の N 極、S 極と等距離近傍にあるのが望ましい。同様に、鉛直方向ホール素子 h v 1 0 の第 2 方向 y の位置は、撮像素子 3 9 a 1 の中心近傍が光軸 L X を通る位置関係にある時に、第 2

50

位置検出及び駆動用磁石 4 1 2 b の N 極、S 極と等距離近傍にあるのが望ましい。

【0048】

ベース板 6 5 b は、固定部 3 0 b において第 1、第 2 位置検出及び駆動用ヨーク 4 3 1 b、4 3 2 b などを取り付けるベースとなる板状部材で、撮像素子 3 9 a 1 の撮像面と平行に配置される。本実施形態では、ベース板 6 5 b は、第 3 方向 z において、可動基板 4 9 a よりも撮影レンズ 6 7 に近い側にあるが、可動基板 4 9 a の方が撮影レンズ 6 7 に近い側にあるような位置関係であってもよい。この場合、第 1、第 2 駆動用コイル 3 1 a、3 2 a、ホール素子部 4 4 a は可動基板 4 9 a の撮影レンズ 6 7 がある側と逆側に、第 1、第 2 位置検出及び駆動用磁石 4 1 1 b、4 1 2 b はベース板 6 5 b の撮影レンズ 6 7 がある側に配置される。

10

【0049】

ホール素子信号処理回路部 4 5 は、水平方向ホール素子 h h 1 0 の出力信号から水平方向ホール素子 h h 1 0 における出力端子間の水平方向電位差  $x 1 0$  を検出し、これから第 1 方向 x の位置を特定する第 1 検出位置信号  $p x$  を CPU 2 1 の A / D 2 に出力する第 1 ホール素子信号処理回路 4 5 0 と、鉛直方向ホール素子 h v 1 0 の出力信号から、鉛直方向ホール素子 h v 1 0 における出力端子間の鉛直方向電位差  $y 1 0$  を検出し、これから第 2 方向 y の位置を特定する第 2 検出位置信号  $p y$  を CPU 2 1 の A / D 3 に出力する第 2 ホール素子信号処理回路 4 6 0 とを有する。

【0050】

位置検出時、水平方向ホール素子 h h 1 0 の入力端子には、CPU 2 1 の D / A 0 から第 1 ホール素子信号処理回路 4 5 0 を介して第 1 定電圧  $X V f$  が印加され、鉛直方向ホール素子 h v 1 0 の入力端子には、CPU 2 1 の D / A 1 から第 2 ホール素子信号処理回路 4 6 0 を介して第 2 定電圧  $Y V f$  が印加される。位置検出時以外は、CPU 2 1 の D / A 0、D / A 1 とともに出力はゼロにされる、すなわち水平方向ホール素子 h h 1 0、鉛直方向ホール素子 h v 1 0 それぞれの入力端子への電圧印加は停止される。

20

【0051】

第 1、第 2 ホール素子信号処理回路 4 5 0、4 6 0 における水平方向ホール素子 h h 1 0、鉛直方向ホール素子 h v 1 0 それぞれの入出力信号に関する回路構成を説明する。

【0052】

第 1 ホール素子信号処理回路 4 5 0 における水平方向ホール素子 h h 1 0 の出力部は第 1 回路 4 5 1、第 3 回路 4 5 3 を有し、入力部は第 6 回路 4 5 6 を有する。第 2 ホール素子信号処理回路 4 6 0 における鉛直方向ホール素子 h v 1 0 の出力部は第 1 1 回路 4 6 1、第 1 3 回路 4 6 3 を有し、入力部は第 1 6 回路 4 6 6 を有する。

30

【0053】

水平方向ホール素子 h h 1 0 の出力端子は、第 1 回路 4 5 1 と接続され、第 1 回路 4 5 1 は、第 3 回路 4 5 3 と接続される。第 1 回路 4 5 1 は、水平方向ホール素子 h h 1 0 の出力端子間における信号差を増幅する差動増幅回路である。第 3 回路 4 5 3 は増幅した信号差と基準電圧  $V r e f$  との差異から水平方向ホール素子 h h 1 0 における出力端子間の水平方向電位差  $x 1 0$  (ホール出力電圧) を求め、これに一定の増幅率を乗算して第 1 検出位置信号  $p x$  を求める減算増幅回路である。

40

【0054】

第 1 回路 4 5 1 は、第 1 ~ 第 3 抵抗  $R 1 \sim R 3$ 、第 1、第 2 オペアンプ A 1、A 2 とを有する。水平方向ホール素子 h h 1 0 の出力端子の一方は、第 1 オペアンプ A 1 の非反転入力端子と接続され、もう一方の端子は、第 2 オペアンプ A 2 の非反転入力端子と接続される。第 1 オペアンプ A 1 の反転入力端子は第 1、第 2 抵抗  $R 1$ 、 $R 2$  と接続され、第 2 オペアンプ A 2 の反転入力端子は第 1、第 3 抵抗  $R 1$ 、 $R 3$  と接続される。第 1 オペアンプ A 1 の出力端子は第 2 抵抗  $R 2$  及び第 3 回路 4 5 3 の第 7 抵抗  $R 7$  と接続される。第 2 オペアンプ A 2 の出力端子は第 3 抵抗  $R 3$  及び第 3 回路 4 5 3 の第 9 抵抗  $R 9$  と接続される。

【0055】

50

第3回路453は、第7～第10抵抗 $R_7 \sim R_{10}$ 、第5オペアンプA5とを有する。第5オペアンプA5の反転入力端子は第7抵抗 $R_7$ 及び第8抵抗 $R_8$ と接続され、非反転入力端子は第9抵抗 $R_9$ 及び第10抵抗 $R_{10}$ と接続され、出力端子は第8抵抗 $R_8$ と接続され、水平方向電位差 $x_{10}$ に一定の増幅率を乗算した第1検出位置信号 $p_x$ が出力される。第10抵抗 $R_{10}$ の一方の端子は基準電圧 $V_{ref}$ の電源に接続される。

【0056】

第2、第3抵抗 $R_2$ 、 $R_3$ は同じ抵抗値、第7、第9抵抗 $R_7$ 、 $R_9$ は同じ抵抗値、第8、第10抵抗 $R_8$ 、 $R_{10}$ は同じ抵抗値に設定される。

【0057】

第6回路456は、第19抵抗 $R_{19}$ 、第8オペアンプA8とを有する。第8オペアンプA8の反転入力端子は第19抵抗 $R_{19}$ 及び水平方向ホール素子 $h_{h10}$ の入力端子の一方と接続される。第8オペアンプA8の非反転入力端子の電位は水平方向ホール素子 $h_{h10}$ の入力端子における定電流値に対応した第1定電圧 $X_{Vf}$ に設定される。第8オペアンプA8の出力端子は水平方向ホール素子 $h_{h10}$ の入力端子の一方と接続される。第19抵抗 $R_{19}$ の一方の端子は接地される。

10

【0058】

鉛直方向ホール素子 $h_{v10}$ の出力端子は、第11回路461と接続され、第11回路461は、第13回路463と接続される。第11回路461は、鉛直方向ホール素子 $h_{v10}$ の出力端子間における信号差を増幅する差動増幅回路である。第13回路463は増幅した信号差と基準電圧 $V_{ref}$ との差異から鉛直方向ホール素子 $h_{v10}$ における出力端子間の鉛直方向電位差 $y_{10}$ （ホール出力電圧）を求め、これに一定の増幅率を乗算して第2検出位置信号 $p_y$ を求める減算増幅回路である。

20

【0059】

第11回路461は、第21～第23抵抗 $R_{21} \sim R_{23}$ 、第21、第22オペアンプA21、A22とを有する。鉛直方向ホール素子 $h_{v10}$ の出力端子の一方は、第21オペアンプA21の非反転入力端子と接続され、もう一方の端子は、第22オペアンプA22の非反転入力端子と接続される。第21オペアンプA21の反転入力端子は第21、第22抵抗 $R_{21}$ 、 $R_{22}$ と接続され、第22オペアンプA22の反転入力端子は第21、第23抵抗 $R_{21}$ 、 $R_{23}$ と接続される。第21オペアンプA21の出力端子は第22抵抗 $R_{22}$ 及び第13回路463の第27抵抗 $R_{27}$ と接続される。第22オペアンプA22の出力端子は第23抵抗 $R_{23}$ 及び第13回路463の第29抵抗 $R_{29}$ と接続される。

30

【0060】

第13回路463は、第27～第30抵抗 $R_{27} \sim R_{30}$ 、第25オペアンプA25とを有する。第25オペアンプA25の反転入力端子は第27抵抗 $R_{27}$ 及び第28抵抗 $R_{28}$ と接続され、非反転入力端子は第29抵抗 $R_{29}$ 及び第30抵抗 $R_{30}$ と接続され、出力端子は第28抵抗 $R_{28}$ と接続され、鉛直方向電位差 $y_{10}$ に一定の増幅率を乗算した第2検出位置信号 $p_y$ が出力される。第30抵抗 $R_{30}$ の一方の端子は基準電圧 $V_{ref}$ の電源に接続される。

【0061】

第22、第23抵抗 $R_{22}$ 、 $R_{23}$ は同じ抵抗値、第27、第29抵抗 $R_{27}$ 、 $R_{29}$ は同じ抵抗値、第28、第30抵抗 $R_{28}$ 、 $R_{30}$ は同じ抵抗値に設定される。

40

【0062】

第16回路466は、第39抵抗 $R_{39}$ 、第28オペアンプA28とを有する。第28オペアンプA28の反転入力端子は第39抵抗 $R_{39}$ 及び鉛直方向ホール素子 $h_{v10}$ の入力端子の一方と接続される。第28オペアンプA28の非反転入力端子の電位は鉛直方向ホール素子 $h_{v10}$ の入力端子における定電流値に対応した第2定電圧 $Y_{Vf}$ に設定される。第28オペアンプA28の出力端子は鉛直方向ホール素子 $h_{v10}$ の入力端子の一方と接続される。第39抵抗 $R_{39}$ の一方の端子は接地される。

【0063】

50

位置検出時、CPU 21から第1、第2ホール素子信号処理回路450、460にある総てのオペアンプに電圧印加される（不図示）。位置検出時以外は、CPU 21からの電圧印加は停止される。

**【0064】**

オペアンプそれぞれの安定待ち時間確保のため、位置検出開始時に、第1、第2ホール素子信号処理回路450、460にある総てのオペアンプへの電圧印加は、水平方向ホール素子hh10、鉛直方向ホール素子hv10それぞれの入力端子に、第1、第2定電圧XVf、YVfが印加されるよりも早く行われる。また、位置検出終了後に、第1、第2ホール素子信号処理回路450、460にある総てのオペアンプへの電圧印加の停止は、水平方向ホール素子hh10、鉛直方向ホール素子hv10それぞれの入力端子への電圧印加の停止と同時に10

**【0065】**

従来技術では、水平方向ホール素子hh10、鉛直方向ホール素子hv10それぞれの入力端子への電圧印加は、CPU 21を介さずに、電源部などから直接行われてきた。そのため、電圧印加は、位置検出を行っているか否かに関わらずPonボタン11がオン状態にされて撮像装置1の電源が入れている間は常に行われていた。しかし、水平方向ホール素子hh10、鉛直方向ホール素子hv10それぞれの入力端子への電圧印加は、位置検出の時だけでよいので、位置検出以外の時の電圧印加は不要な電力消費となっていた。本実施形態では、CPU 21の制御下で、位置検出時においてのみ、水平方向ホール素子hh10、鉛直方向ホール素子hv10それぞれの入力端子への電圧印加を行うので、20

**【0066】**

オペアンプの電圧印加を、位置検出時に限定させることも、不要な時間帯の電力消費を抑える効果を有する。

**【0067】**

次に、一定時間(1ms)ごとに割り込み処理として他の動作と独立して行われる像ブレ補正処理について手順を図7のフローチャートで説明する。

**【0068】**

ステップS11で、像ブレ補正処理の割り込み動作が始まると、ステップS12で、角速度検出部25から出力された第1、第2角速度vx、vyが、CPU 21のA/D0、A/D1を介しA/D変換され入力される。ステップS13で、第1、第2ホール素子信号処理回路450、460にある総てのオペアンプへの電圧印加が開始される。ステップS14で、CPU 21のD/A0から第1定電圧XVfが第1ホール素子信号処理回路450の第6回路456を介して水平方向ホール素子hh10の入力端子に印加される。また、CPU 21のD/A1から第2定電圧YVfが第2ホール素子信号処理回路460の第16回路466を介して鉛直方向ホール素子hv10の入力端子に印加される。第1、第2定電圧XVf、YVfは、メモリ部72に記録されており、撮像装置1の電源がオン状態にされた時にCPU 21を介して読み出される。ステップS15で、ホール素子部44aで位置検出され、ホール素子信号処理回路部45で演算された第1、第2検出位置信号px、pyがCPU 21のA/D2、A/D3を介しA/D変換され入力され、現在位置P(pdx、pdy)が求められる。ステップS16で、D/A0、D/A1の出力がゼロにされる。すなわち水平方向ホール素子hh10、鉛直方向ホール素子hv10それぞれの入力端子への電圧印加が停止される。同時に第1、第2ホール素子信号処理回路450、460にある総てのオペアンプへの電圧印加が停止される。30

**【0069】**

ステップS17で、IS=0か否かが判断される。IS=0すなわち補正モードでない場合は、ステップS18で、可動部30aの移動すべき位置S(sx、sy)が、可動部30aの移動中心位置と同じに設定される。IS=1すなわち補正モードの場合は、ステップS19で、ステップS12で求めた第1、第2角速度vx、vyから可動部30aの移動すべき位置S(sx、sy)が演算され設定される。40

## 【0070】

ステップS20で、ステップS18またはステップS19で設定した位置S( $s_x$ 、 $s_y$ )と現在位置P( $pdx$ 、 $pdy$ )より可動部30aの移動に必要な駆動力Dすなわち第1、第2駆動用コイル31a、32aを駆動するのに必要な第1、第2PWMデューティ $d_x$ 、 $d_y$ が演算される。ステップS21で第1、第2PWMデューティ $d_x$ 、 $d_y$ によりドライバ回路29を介し第1、第2駆動用コイル31a、32aが駆動され可動部30aが移動せしめられる。ステップS20、S21の動作は、一般的な比例、積分、微分演算を行うPID自動制御で用いられる自動制御演算である。

## 【0071】

なお、本実施形態では、第1方向x、第2方向yそれぞれにおいて、位置検出用の磁石と、駆動用の磁石を共用させた構成を説明したが別体であってもよい。 10

## 【0072】

さらに、位置検出用のホール素子部44aを可動部30aに、位置検出用の磁石(第1、第2位置検出及び駆動用磁石411b、412b)を固定部30bに配置する構成を説明したが、可動部30a、固定部30bの構成を逆、すなわち、可動部30aが位置検出用の磁石を、固定部30bがホール素子部を有する形態でもよい。

## 【0073】

また、磁界を発生させる装置としての磁石はいずれも、常に磁界を発生させる磁石であっても、必要に応じて磁界を発生させる電磁石であってもよい。

## 【0074】

また、撮像素子39a1を含む撮像部39aが可動部30aに配置されて移動する形態を説明したが、撮像部39aは固定で、像ブレ補正レンズを可動部30aに配置して移動させる形態でも同様の効果が得られる。 20

## 【0075】

また、磁界変化検出素子として、ホール素子を利用した位置検出を説明したが、磁界変化検出素子として別の検出素子を利用してもよい。具体的には、磁界の変化を検出することにより、可動部の位置検出情報を求めることが可能なMIセンサ(高周波キャリア型磁界センサ)、磁気共鳴型磁界検出素子、MR素子(磁気抵抗効果素子)が挙げられる。これらは、ホール素子を利用した本実施形態と同様の効果が得られる。

## 【0076】

なお、本実施形態では、可動部30aは、固定部30bに対して、第1方向x、第2方向yに移動可能であり、第1方向xの位置、第2方向yの位置を検出することによって、可動部30aの位置検出を行うこととしたが、可動部30aの移動、及び位置検出はこれに限られず、光軸LXに垂直な平面上(例えば、1次元方向のみの移動)を動く他の形態であってもよい。 30

## 【0077】

また、本実施形態では、磁界変化によって位置検出を行うとしたが、位置検出手段は、磁界変化によるものに限られない。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0078】

【図1】本実施形態における撮像装置の外観を示す背面からみた斜視図である。 40

【図2】撮像装置の正面図である。

【図3】撮像装置の回路構成図である。

【図4】像ブレ補正部の構成図である。

【図5】図4のA-A線における断面の構成図である。

【図6】ホール素子部と、ホール素子信号処理回路部の回路構成図である。

【図7】一定時間ごとに割り込み処理として行われる像ブレ補正処理のフローチャートである。

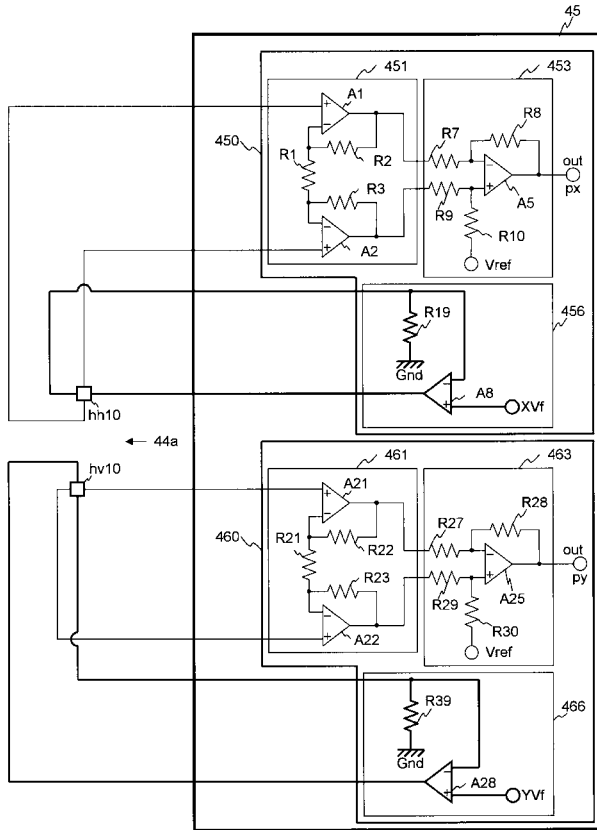
## 【符号の説明】

## 【0079】

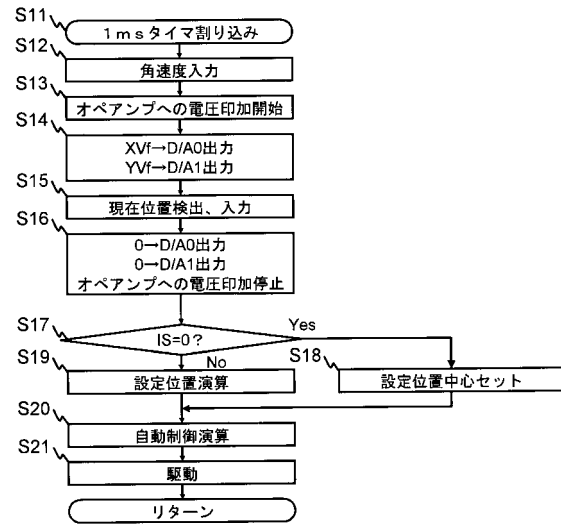
1	撮像装置	
1 1	P o n ボタン	
1 2 a	測光スイッチ	
1 3	リリースボタン	
1 3 a	リリーススイッチ	
1 4	像ブレ補正ボタン	
1 4 a	像ブレ補正スイッチ	
1 7	L C D モニタ	
2 1	C P U	
2 2	撮像ブロック	10
2 3	A E 部	
2 4	A F 部	
2 5	角速度検出部	
2 6、2 7	第 1、第 2 角速度センサ	
2 8	アンプ・ハイパスフィルタ回路	
2 9	ドライバ回路	
3 0	像ブレ補正部	
3 0 a	可動部	
3 0 b	固定部	
3 1 a、3 2 a	第 1、第 2 駆動用コイル	20
3 9 a	撮像部	
3 9 a 1	撮像素子	
3 9 a 2	ステージ	
3 9 a 3	押さえ部	
3 9 a 4	光学ローパスフィルタ	
4 1 1 b、4 1 2 b	第 1、第 2 位置検出及び駆動用磁石	
4 3 1 b、4 3 2 b	第 1、第 2 位置検出及び駆動用ヨーク	
4 4 a	ホール素子部	
4 5	ホール素子信号処理回路部	
4 5 1、4 5 3、4 5 6	第 1、第 3、第 6 回路	30
4 6 1、4 6 3、4 6 6	第 1 1、第 1 3、第 1 6 回路	
4 9 a	可動基板	
5 0 a	移動用シャフト	
5 1 a ~ 5 3 a	第 1 ~ 第 3 水平移動用軸受け部	
5 4 b ~ 5 7 b	第 1 ~ 第 4 鉛直移動用軸受け部	
6 4 a	プレート	
6 5 b	ベース板	
6 7	撮影レンズ	
7 2	メモリ部	
A 1、A 2、A 5、A 8	第 1、第 2、第 5、第 8 オペアンプ	40
A 2 1、A 2 2、A 2 5、A 2 8	第 2 1、第 2 2、第 2 5、第 2 8 オペアンプ	
d x、d y	第 1、第 2 P W M デューティ	
h h 1 0	水平方向ホール素子	
h v 1 0	鉛直方向ホール素子	
L 1、L 2	第 1、第 2 有効長	
L X	撮影レンズの光軸	
p x、p y	第 1、第 2 検出位置信号	
v x、v y	第 1、第 2 角速度	



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 上中 行夫

東京都板橋区前野町2丁目3番9号 ペンタックス株式会社内

Fターム(参考) 5C122 DA01 EA41 EA52 FB03 FC01 FC02 GF05 HA77 HA82