

(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2010-78842

(P2010-78842A)

(43) 公開日 平成22年4月8日(2010.4.8)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G03B 5/00 (2006.01)	G03B 5/00 F	5C122
H04N 5/232 (2006.01)	H04N 5/232 Z	
H04N 5/225 (2006.01)	H04N 5/225 D	

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2008-246410 (P2008-246410)	(71) 出願人	000006220
(22) 出願日	平成20年9月25日 (2008.9.25)		ミツミ電機株式会社
			東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2
		(74) 代理人	100077838
			弁理士 池田 憲保
		(74) 代理人	100082924
			弁理士 福田 修一
		(74) 代理人	100129023
			弁理士 佐々木 敬
		(72) 発明者	菅原 正吉
			東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2 ミツ
			ミ電機株式会社内
		(72) 発明者	森谷 昭弘
			東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2 ミツ
			ミ電機株式会社内

最終頁に続く

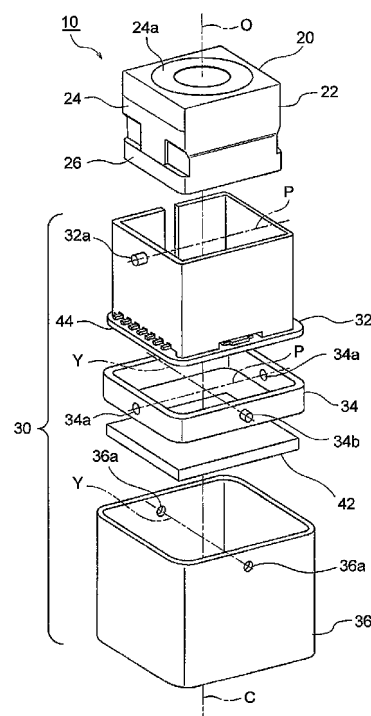
(54) 【発明の名称】 カメラの手振れ補正装置

(57) 【要約】

【課題】駆動手段（アクチュエータ）の構成が簡単な、手振れ補正装置を提供すること。

【解決手段】レンズと撮像素子とを保持するカメラモジュール（20）を、光軸（O）に直交し、かつ互いに交差する第1の軸（P）と第2の軸（Y）との回りに揺動させることにより、手振れを補正するようにした手振れ補正装置（30）は、カメラモジュール（20）を内部で固定する内枠（32）と、この内枠をその外側から第1の軸（P）の回りに揺動自在に支持する中枠（34）と、中枠をその外側から第2の軸（Y）の回りに揺動自在に支持する外枠（36）と、内枠の底部と外枠の底部とに設けられたボイスコイルモータ（40）とを有する。ボイスコイルモータ（40）は、内枠（32）および中枠（34）を、それぞれ、第1の軸（P）および第2の軸（Y）の回りで揺動させるように駆動する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レンズと撮像素子とを保持するカメラモジュールを、光軸に直交し、かつ互いに交差する第 1 の軸と第 2 の軸との回りに揺動させることにより、手振れを補正するようにした手振れ補正装置において、

前記カメラモジュールを内部で固定する内枠と、

該内枠をその外側から前記第 1 の軸の回りに揺動自在に支持する中枠と、

前記中枠をその外側から前記第 2 の軸の回りに揺動自在に支持する外枠と、

前記内枠の底部と前記外枠の底部とに設けられ、前記内枠および前記中枠を、それぞれ、前記第 1 の軸および前記第 2 の軸の回りで揺動させるように駆動するボイスコイルモータと、

を有する手振れ補正装置。

【請求項 2】

前記ボイスコイルモータは、

前記外枠の底部に取付けられた 4 極着磁マグネットであって、4 磁極が前記外枠の中心軸の回りに回転対称に設けられた、前記 4 極着磁マグネットと、

該 4 極着磁マグネットと対向して前記内枠の底部に設けられたコイル基板であって、前記 4 極着磁マグネットの隣接する磁極間に跨るように、前記光軸を中心として対称に配置された 4 つのコイルが配置されている、前記コイル基板と、

前記 4 つのコイルを間に挟んだ状態で、前記 4 極着磁マグネットと対向して前記コイル基板上に取付けられた中立保持板と、

から構成されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の手振れ補正装置。

【請求項 3】

前記外枠に対する前記内枠の位置を検出するための位置検出手段を有する、請求項 2 に記載の手振れ補正装置。

【請求項 4】

前記位置検出手段は、

前記コイル基板上に搭載され、前記 4 極着磁マグネットの磁力を検出することにより、前記第 1 の軸の回りの揺動に伴う第 1 の位置を検出する第 1 のホール素子と、

前記コイル基板上に搭載され、前記 4 極着磁マグネットの磁力を検出することにより、前記第 2 の軸の回りの揺動に伴う第 2 の位置を検出する第 2 のホール素子と、

から構成される、請求項 3 に記載の手振れ補正装置。

【請求項 5】

前記外枠は筐体に固定されており、

前記内枠は、それぞれ前記第 1 および第 2 の軸と直交する第 1 および第 2 の側面を持つ外壁を有し、

前記内枠の外壁の前記第 1 の側面および前記第 2 の側面の一方に取り付けられ、前記内枠の前記第 1 の軸の回りの手振れを検出する第 1 の手振れセンサと、

前記内枠の外壁の前記第 1 の側面および前記第 2 の側面の他方に取り付けられ、前記内枠の前記第 2 の軸の回りの手振れを検出する第 2 の手振れセンサと、

を更に有する、請求項 1 又は 2 に記載の手振れ補正装置。

【請求項 6】

前記第 1 の手振れセンサは、前記第 1 の軸の回りの回転角速度を検出する第 1 の角速度センサから成り、

前記第 2 の手振れセンサは、前記第 2 の軸の回りの回転角速度を検出する第 2 の角速度センサから成り、

から成る、請求項 5 に記載の手振れ補正装置。

【請求項 7】

前記第 1 の角速度センサは第 1 のジャイロセンサから構成され、

前記第 2 の角速度センサは第 2 のジャイロセンサから構成される、

請求項 6 に記載の手振れ補正装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はカメラの手振れ補正装置に関し、特に、静止画像の撮影時に生じた手振れ（振動）を補正して像ブレのない画像を撮影できるようにした手振れ補正装置に関する。

【背景技術】

【0002】

静止画像の撮影時に手振れ（振動）があったとしても、結像面上での像ブレを防いで鮮明な撮影ができるようにした手振れ補正装置（像ぶれ補正装置）が、従来から種々提案されている。

10

【0003】

例えば、特開 2006-65352 号公報（特許文献 1）は、複数のレンズ群から成る撮影光学系（結像光学系）中の特定の 1 つのレンズ群（以下、「補正レンズ」と呼ぶ）を、光軸に対して垂直面内で互いに直交する 2 方向に移動制御することにより像ぶれを補正する「像ぶれ補正装置」を開示している。特許文献 1 に開示された像ぶれ補正装置では、補正レンズが、ピッチング移動枠およびヨーイング移動枠を介して、固定枠に対して上下方向（ピッチ方向）および左右方向（ヨー方向）に移動自在に支持されている。

【0004】

特開 2008-26634 号公報（特許文献 2）は、結像光学系の光軸に交わる方向に移動することによって、結像光学系によって形成される像のぶれを補正する補正光学部材を含む「手ぶれ補正ユニット」を開示している。特許文献 2 に開示された補正光学部材では、補正レンズを保持するレンズ保持枠が、ピッチスライダーおよびヨースライダーを介して、収容筒に対してピッチ方向およびヨー方向に移動自在に支持されている。

20

【0005】

特開 2006-215095 号公報（特許文献 3）は、小さな駆動力で補正レンズを移動させることができ、迅速、且つ高精度の像ぶれ補正を行なうことのできる「像ぶれ補正装置」を開示している。特許文献 3 に開示された像ぶれ補正装置は、補正レンズを保持する保持枠と、この保持枠を第 1 の方向（ピッチ方向）にスライド自在に支持する第 1 のスライダーと、保持枠を第 2 の方向（ヨー方向）にスライド自在に支持する第 2 のスライダーと、第 1 のスライダーを第 1 の方向に駆動する第 1 のコイルモータと、第 2 のスライダーを第 2 の方向に駆動する第 2 のコイルモータとを備えている。

30

【0006】

特開 2008-15159 号公報（特許文献 4）は、光軸に直交する方向に移動可能に設けられたブレ補正光学系を備えたレンズ鏡筒を開示している。特許文献 4 に開示されたブレ補正光学系において、VR 本体ユニット内に配置された可動 VR ユニットの、補正レンズ（第 3 レンズ群）を保持し、光軸に直交する XY 平面内で移動可能に設けられている。

【0007】

特開 2007-212876 号公報（特許文献 5）は、移動枠に保持された補正レンズを、レンズ系の光軸に対して互いに直交する第 1 および第 2 の方向に移動可能とし、駆動手段により補正レンズの光軸をレンズ系の光軸と一致させるように制御することにより像ぶれを補正可能とした「像ぶれ補正装置」を開示している。

40

【0008】

特開 2007-17957 号公報（特許文献 6）は、レンズ系により形成される像のぶれを補正するための補正レンズを、レンズ系の光軸と直交する方向であると共に互いに直交する第 1 の方向及び第 2 の方向へレンズ駆動部の作動により駆動させて、像ぶれを補正するようにした「像ぶれ補正装置」を開示している。特許文献 6 に開示された像ぶれ補正装置において、レンズ駆動部は、補正レンズの光軸と直交する方向の一侧に配置して設けられている。

50

【0009】

特開2007-17874号公報（特許文献7）は、移動枠に保持された補正レンズを、レンズ系の光軸と直交する方向であると共に互いに直交する第1の方向及び第2の方向に移動可能とし、補正レンズの光軸をレンズ系の光軸と一致させるように制御することにより像ぶれを補正可能とした「像ぶれ補正装置」を開示している。この特許文献7に開示された像ぶれ補正装置は、相対的に移動可能とされたコイルとマグネットを有する駆動手段を備える。コイル及びマグネットの一方が移動枠に固定され、他方が移動枠を移動可能に支持する支持枠に固定されている。また、この特許文献7に開示された像ぶれ補正装置は、補正レンズの第1の方向に関する位置情報を、マグネットの磁力を検出することにより検出する第1のホール素子と、補正レンズの第2の方向に関する位置情報を、マグネットの磁力を検出することにより検出する第2のホール素子とを備える。

10

【0010】

上述した特許文献1～7に開示された像ぶれ補正装置（手振れ補正装置）は、いずれも、補正レンズを光軸と垂直な平面内で移動調整する構造を有している。しかしながら、このような構造の像ぶれ補正装置（手振れ補正装置）は、構造が複雑で、小型化に不向きであるという問題がある。

【0011】

この問題を解決するために、レンズと撮像素子（イメージセンサ）とを保持するレンズモジュール（カメラモジュール）それ自体を揺動させることにより、手振れ（像ぶれ）を補正するようにした、手振れ補正装置（像振れ補正装置）が提案されている。

20

【0012】

例えば、特開2007-41455号公報（特許文献8）は、レンズと撮像素子とを保持するレンズモジュールと、このレンズモジュールを回動軸により回動可能に支持する枠構造と、回動軸の被駆動部（ロータ）に駆動力を与えることでレンズモジュールを枠構造に対して回動させる駆動手段（アクチュエータ）と、駆動手段（アクチュエータ）を回動軸の被駆動部（ロータ）に付勢する付勢手段（板バネ）とを備えた「光学装置の像振れ補正装置」を開示している。枠構造は、内枠と外枠とから成る。駆動手段（アクチュエータ）は、回動軸の被駆動部（ロータ）に対して光軸と直角方向から当接するように配置されている。駆動手段（アクチュエータ）は、圧電素子と回動軸側の作用部とからなる。作用部は、圧電素子の縦振動および屈曲振動により回動軸を駆動する。

30

【0013】

また、特開2007-93953号公報（特許文献9）は、撮影レンズ及びイメージセンサを一体化したカメラモジュールを筐体の内部に収容するとともに、カメラモジュールを撮影光軸と直交し、かつ互いに直角に交差する第一軸と第二軸とを中心に揺動自在に筐体に軸着し、手振れセンサで検出された筐体の振れに応じてカメラモジュール全体の姿勢を筐体内部で制御して、静止画像撮影時の手振れを補正するようにした「カメラの手振れ補正装置」を開示している。特許文献9に開示されたカメラの手振れ補正装置は、カメラモジュールが固定された内枠をその外側から第一軸を中心に揺動自在に支持する中枠と、筐体に固定され、中枠をその外側から第二軸を中心に揺動自在に支持する外枠と、中枠に組み込まれ、手振れセンサ（ピッチ方向の手振れを検出する第1のセンサモジュール）からの手振れ信号に応じて内枠を第一軸の回りに揺動させる第一駆動手段と、外枠に組み込まれ、手振れセンサ（ヨー方向の手振れを検出する第2のセンサモジュール）からの手振れ信号に応じて中枠を第二軸の回りに揺動させる第二駆動手段とを備える。第一駆動手段は、第1のステッピングモータと、その回転を減速する第1の減速ギヤトレインと、最終段のギヤと一体に回転して内枠に設けられた第1のカムフォロアを介して内枠を揺動させる第1のカムとから成る。第二駆動手段は、第2のステッピングモータと、その回転を減速する第2の減速ギヤトレインと、最終段のギヤと一体に回転して中枠に設けられた第2のカムフォロアを介して中枠を揺動させる第2のカムとから成る。

40

【0014】

尚、特開2007-142938号公報（特許文献10）は、ジャイロなどの角速度セ

50

ンサを用いて、撮影時の手ぶれを補正する機能を有する、携帯情報端末器を開示している。撮影画像の手ぶれの補正を行うには、カメラレンズの光軸と直交する面内に、互いに直交し合う、基準となるピッチ軸とヨー軸を設定し、ピッチ軸を回転の中心軸とする回転と、ヨー軸を回転の中心軸とする回転との両方の角速度を検出する必要がある。特許文献10は、撮像装置の側面に、ピッチ軸回りの回転の回転角速度を検出する第1のジャイロと、ヨー軸回りの回転の回転角速度を検出する第2のジャイロとを配置したものを開示している。

【0015】

【特許文献1】特開2006-65352号公報

【特許文献2】特開2008-26634号公報

【特許文献3】特開2006-215095号公報

【特許文献4】特開2008-15159号公報

【特許文献5】特開2007-212876号公報

【特許文献6】特開2007-17957号公報

【特許文献7】特開2007-17874号公報

【特許文献8】特開2007-41455号公報

【特許文献9】特開2007-93953号公報

【特許文献10】特開2007-142938号公報（段落0005、段落0006、図2）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

前述した特許文献1～7に開示された像ぶれ補正装置（手振れ補正装置）は、いずれも、補正レンズを光軸と垂直な平面内で移動調整しているので、構造が複雑で、小型化に不向きであるという問題がある。

【0017】

一方、特許文献8に開示された像振れ補正装置では、駆動手段（アクチュエータ）として、圧電素子と回転軸側の作用部とからなるアクチュエータを使用している。作用部を楕円運動させて、ロータ（被駆動部）を回転させている。ロータ（被駆動部）とアクチュエータの作用部の作用点で磨耗が生じると、正確な接触が阻害される恐れがある。その為、この磨耗を減らすために、ロータ（被駆動部）として特別の材質のものを使用する必要がある。更に、圧電素子と作用部とからなるアクチュエータでは、作用部をロータ（被駆動部）に接触させているため、レンズモジュールをその中立位置（初期位置）に戻すことは困難である。

【0018】

また、特許文献9に開示された手振れ補正装置では、駆動手段として、ステッピングモータと減速ギヤトレインとカムとの組み合わせを使用している。そのため、トーションパネの付勢により、カムフォロアをカムのカム面に当接させる必要がある。従って、駆動手段の構成が複雑になってしまう。また、カムフォロアをカムのカム面に当接させているため、カメラモジュールをその中立位置（初期位置）に戻すことは困難である。

【0019】

尚、特許文献10に開示された携帯情報端末器は、手振れセンサとしてジャイロなどの角速度センサを使用したものを開示しているに過ぎない。

【0020】

したがって、本発明の解決課題は、駆動手段（アクチュエータ）の構成が簡単な、手振れ補正装置を提供することにある。

【0021】

本発明の他の解決課題は、カメラモジュールをその中立位置（初期位置）に容易に戻すことが可能な、手振れ補正装置を提供することにある。

【0022】

本発明の他の目的は、説明が進むにつれて明らかになるだろう。

【課題を解決するための手段】

【0023】

本発明によれば、レンズ（L1，L2，L3）と撮像素子（28）とを保持するカメラモジュール（20）を、光軸（O）に直交し、かつ互いに交差する第1の軸（P）と第2の軸（Y）との回りに揺動させることにより、手振れを補正するようにした手振れ補正装置（30；30A）において、カメラモジュール（20）を内部で固定する内枠（32）と、この内枠をその外側から第1の軸（P）の回りに揺動自在に支持する中枠（34）と、中枠をその外側から第2の軸（Y）の回りに揺動自在に支持する外枠（36）と、内枠の底部と外枠の底部とに設けられ、内枠（32）および中枠（34）を、それぞれ、第1の軸（P）および第2の軸（Y）の回りで揺動させるように駆動するボイスコイルモータ（40）と、を有する手振れ補正装置が得られる。

10

【0024】

上記本発明による手振れ補正装置（30；30A）において、ボイスコイルモータ（40）は、例えば、外枠（36）の底部に取付けられた4極着磁マグネット（42）であって、4磁極が外枠の中心軸（C）の回りに回転対称に設けられた4極着磁マグネット（42）と、この4極着磁マグネットと対向して内枠（32）の底部に設けられたコイル基板（44）であって、4極着磁マグネット（42）の隣接する磁極間に跨るように、光軸（O）を中心として対称に配置された4つのコイル（44-1，44-2，44-3，44-4）が配置されている、コイル基板（44）と、4つのコイルを間に挟んだ状態で、4極着磁マグネットと対向してコイル基板上に取付けられた中立保持板（46）と、から構成されていることが好ましい。

20

【0025】

上記本発明による手振れ補正装置（30）において、外枠（36）に対する内枠（32）の位置を検出するための位置検出手段（50）を有してよい。位置検出手段（50）は、コイル基板（44）上に搭載され、4極着磁マグネット（42）の磁力を検出することにより、第1の軸（P）の回りの揺動に伴う第1の位置を検出する第1のホール素子（51）と、コイル基板（44）上に搭載され、4極着磁マグネット（42）の磁力を検出することにより、第2の軸（Y）の回りの揺動に伴う第2の位置を検出する第2のホール素子（52）と、から構成されてよい。

30

【0026】

上記本発明による手振れ補正装置（30A）において、外枠（36）は筐体に固定されており、内枠（32）は、それぞれ第1および第2の軸（P，Y）と直交する第1および第2の側面（32-1，32-2）を持つ外壁を有するものであってよい。この場合、手振れ補正装置（30A）は、内枠の外壁の第1の側面（32-1）および第2の側面（32-2）の一方に取り付けられ、内枠（32）の第1の軸（P）の回りの手振れを検出する第1の手振れセンサ（61）と、内枠の外壁の第1の側面（32-1）および第2の側面（32-2）の他方に取り付けられ、内枠（32）の第2の軸（Y）の回りの手振れを検出する第2の手振れセンサ（62）と、を更に有することが好ましい。第1の手振れセンサは、第1の軸（P）の回りの回転角速度を検出する第1の角速度センサ（61）から構成されてよく、第2の手振れセンサは、第2の軸（Y）の回りの回転角速度を検出する第2の角速度センサ（62）から構成されてよい。第1の角速度センサは、例えば、第1のジャイロセンサ（61）から構成され、第2の角速度センサは、例えば、第2のジャイロセンサ（62）から構成される。

40

【0027】

尚、上記括弧内の参照符号は、理解を容易にするために付したものであり、一例に過ぎず、これらに限定されないのは勿論である。

【発明の効果】

【0028】

本発明では、駆動手段（アクチュエータ）として、内枠の底部と外枠の底部とに設けた

50

ボイスコイルモータを使用しているので、駆動手段（アクチュエータ）の構成が簡単になるという利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0030】

図1乃至図3を参照して、本発明の第1の実施の形態による手振れ補正装置30を含むカメラユニット10について説明する。図1はカメラユニット10を示す分解斜視図である。図2は図1に示したカメラユニット10の平面図である。図3は図1に示したカメラユニット10の正面断面図である。

10

【0031】

カメラユニット10は、カメラモジュール20と手振れ補正装置30とから構成される。カメラモジュール20は、後述するレンズと撮像素子とを保持する。図示のカメラモジュール20は、オートフォーカスレンズ駆動ユニットを含む。

【0032】

オートフォーカスレンズ駆動ユニットは、レンズ可動部とレンズ駆動部とから構成される。レンズ駆動部は、レンズ可動部を光軸O方向に摺動可能に支持しながら、レンズ可動部を駆動する。

【0033】

カメラモジュール20は、モジュール筐体22を備える。モジュール筐体22は、カップ状の上側カバー24と下側ベース26とを含む。上側カバー24の上面は、レンズの光軸Oを中心軸とした円筒部24aを有する。一方、下側ベース26の中央部には、基板（図示せず）に配置された撮像素子（後述する）が搭載される。この撮像素子は、レンズ（後述する）により結像された被写体像を撮像して電気信号に変換する。撮像素子は、例えば、CCD（charge coupled device）型イメージセンサ、CMOS（complementary metal oxide semiconductor）型イメージセンサ等により構成される。

20

【0034】

手振れ補正装置30は、カメラモジュール20を、光軸Oに直交し、かつ互いに交差する第1の軸Pと第2の軸Yとの回りに揺動させることにより、手振れを補正するためのものである。図示の例では、第1の軸Pはピッチ方向に延在するピッチ軸であり、第2の軸Yはヨー方向に延在するヨー軸である。

30

【0035】

手振れ補正装置30は、内枠32と中枠34と外枠36とを含む。内枠32は、その内部にカメラモジュール20を固定（保持）するためのものである。内枠32は、第1の軸（ピッチ軸）Pの方向（ピッチ方向）に、中枠34に向けて外側へ突出する一対のピッチ支軸32a、32a（図1では一方のみ図示する）を有する。中枠34は、内枠32をその外側から第1の軸（ピッチ軸）Pの回りに揺動自在に支持する。このため、中枠34は、第1の軸（ピッチ軸）Pの方向（ピッチ方向）に延在する一対のピッチ受け部（受け孔）34a、34aを持ち、これら一対のピッチ受け部（受け孔）34a、34aには上記一対のピッチ支軸32a、32aが挿入される。

40

【0036】

中枠34は、第2の軸（ヨー軸）Yの方向（ヨー方向）に、外枠36に向けて外側へ突出する一対のヨー支軸34b、34b（図1では一方のみ図示する）を有する。外枠36は、中枠34をその外側から第2の軸（ヨー軸）Yの回りに揺動自在に支持する。そのため、外枠36は、第2の軸（ヨー軸）Yの方向（ヨー方向）に延在する一対のヨー受け部（受け孔）36a、36aを持ち、これら一対のヨー受け部（受け孔）36a、36aには上記一対のヨー支軸34b、34bが挿入される。

【0037】

尚、外枠36は、後述するカメラ付き携帯電話100（図6）の筐体に固定されている。

50

【0038】

上記実施の形態では、2軸嵌合部が、凹凸の円柱状で形成されている。すなわち、一对のピッチ支軸32a、32aと一对のヨー支軸34b、34bの各々は、凸の円柱状をしており、一对のピッチ受け部（受け孔）34a、34aと一对のヨー受け部（受け孔）36a、36aの各々は、凹の円柱状をしている。このため、2軸嵌合部でクリアランスが多少発生する可能性がある。この対策として、支軸を円錐形状とし、受け部（受け孔）をすり鉢形状としても良い。

【0039】

手振れ補正装置30は、内枠32の底部と外枠36の底部とに設けられたボイスコイルモータ（VCM）40（後述する）を更に備えている。ボイスコイルモータ40は、内枠32および中枠34を、それぞれ、第1の軸（ピッチ軸）Pおよび第2の軸（ヨー軸）Yの回りで揺動させるように駆動する。

【0040】

図4は、手振れ補正装置30に使用されるボイスコイルモータ（VCM）40を示す分解斜視図である。

【0041】

次に、図3に加えて図4をも参照して、手振れ補正装置30に使用されるボイスコイルモータ（VCM）40について説明する。

【0042】

ボイスコイルモータ（VCM）40は、外枠36の底部に取付けられた4極着磁マグネット42と、この4極着磁マグネット42に対向して内枠32に設けられたコイル基板44と、中立保持板（ヨーク）46とから構成されている。

【0043】

4極着磁マグネット42の4磁極は、外枠36の中心軸Cの回りに回転対称に設けられている。コイル基板44には、4極着磁マグネット42の隣接する磁極間に跨るように、光軸Oを中心として対称に配置された第1乃至第4のコイル44-1、44-2、44-3、および44-4が配置されている。中立保持板（ヨーク）46は、第1乃至第4のコイル44-1～44-4を間に挟んだ状態で、4極着磁マグネット42と対向してコイル基板44上に取付けられている。

【0044】

図示のコイル基板44は、複数層の多層基板から成る。したがって、第1乃至第4のコイル44-1～44-4はコイル基板（多層基板）44の内部に形成されている。第1のコイル44-1と第3のコイル44-3は、1本のコイル線で、コイル基板44の複数層に形成されている。すなわち、第1のコイル44-1と第3のコイル44-3は、直列に接続されている。一方、第2のコイル44-2と第4のコイル44-4は、1本のコイル線で、第1のコイル44-1と第3のコイル44-3が形成されている層とは異なる、コイル基板44の他の複数層に形成されている。すなわち、第2のコイル44-2と第4のコイル44-4は、直列に接続されている。

【0045】

図4に示されるように、第1のコイル44-1と第3のコイル44-3は、光軸Oからピッチ方向Pに互いに離間して配置されている。第2のコイル44-2と第4のコイル44-4は、光軸Oからヨー方向Yに互いに離間して配置されている。第1のコイル44-1と第3のコイル44-3の組み合わせは、カメラモジュール20を第1の軸（ピッチ軸）Pの回りに揺動するために使用されるので、ピッチング用コイルパターンとも呼ばれる。第2のコイル44-2と第4のコイル44-4との組み合わせは、カメラモジュール20を第2の軸（ヨー軸）Yの回りに揺動するために使用されるので、ヨーイング用コイルパターンとも呼ばれる。

【0046】

第1乃至第4のコイル44-1～44-4に電流が流れていない状態（非通電時）では、中立保持板（ヨーク）46は、カメラモジュール20をその中立位置（初期位置）に保

10

20

30

40

50

持できるように、4極着磁マグネット42の対向面に配置されている。その為、非通電時では、図2および図3から明らかなように、光軸Oと外枠36の中心軸Cとが一致している。

【0047】

また、4極着磁マグネット42は、オートフォーカス対応カメラモジュール20に磁界の影響を与えないように、外枠36の底面に配置されている。

【0048】

尚、図示の例では、マグネット42として、1個の4極着磁マグネットを使用しているが、平板の4つの単極マグネットを配置しても良いのは勿論である。

【0049】

図示の手振れ補正装置30は、外枠36に対する内枠32の位置を検出するための位置検出手段50を更に備えている。図示の位置検出手段50は、コイル基板44上に搭載された、第1および第2のホール素子51、52から構成されている。第1のホール素子51は、光軸Oからピッチ方向Pに第3のコイル44-3よりも離れた位置で、コイル基板44上に搭載されている。第2のホール素子52は、光軸Oからヨー方向Yに第4のコイル44-4よりも離れた位置で、コイル基板44上に搭載されている。第1のホール素子51は、4極着磁マグネット42の磁力を検出することにより、第1の軸（ピッチ軸）Pの回りの揺動に伴う第1の位置（ピッチング位置）を検出する。第2のホール素子52は、4極着磁マグネット42の磁力を検出することにより、第2の軸（ヨー軸）Yの回りの揺動に伴う第2の位置（ヨーイング位置）を検出する。

【0050】

次に、図5を参照して、ボイスコイルモータ（VCM）40の動作について説明する。

【0051】

図5（A）は、4極着磁マグネット42とコイル基板44に形成された第1乃至第4のコイル44-1～44-4と第1および第2のホール素子51、52を抜き出した図である。図5（A）は、第1乃至第4のコイル44-1～44-4に通電していないときの配置を示している。従って、光軸Oと外枠36の中心軸Cとは一致している。すなわち、カメラモジュール20は中立位置（初期位置）に置かれている。このとき、第1および第2のホール素子51、52は出力電圧を発生しない。

【0052】

この状態において、図5（A）に示されるように、第1および第2のコイル（ピッチング用コイルパターン）44-1、44-3に電流Iを流したとする。この場合、4極着磁マグネット42の磁界（磁束）とピッチング用コイルパターン44-1、44-3を流れる電流Iとの相互作用により、フレミングの左手の法則によって、ピッチング用コイルパターン44-1、44-3に電磁力（推力）Fが発生する。その結果、内枠32（カメラモジュール20）は、第1の軸（ピッチ軸）Pの回りに揺動する。

【0053】

図5（B）は、上記ピッチング用コイルパターン44-1、44-3の電磁力（推力）Fにより、内枠32（カメラモジュール20）の位置がずれた状態を示す図である。この位置ずれにより、中立保持板（ヨーク）46には、図5（B）の矢印で示すような反力が生じる。

【0054】

図5（A）に示したコイルの推力Fと中立保持板（ヨーク）46に生じた反力とが釣り合ったところで、外枠36に対して内枠32（カメラモジュール20）が保持される。

【0055】

このとき、第1のホール素子51は、4極着磁マグネット42に対する第1の位置（ピッチング位置）がずれるので、その第1の位置（ピッチング位置）に対応した電圧を発生する。

【0056】

図5は、第1および第2のコイル（ピッチング用コイルパターン）44-1、44-3

10

20

30

40

50

に電流 I を流したときの動作について説明したが、第 2 および第 4 のコイル（ヨーイング用コイルパターン）44-2、44-4 に電流 I を流したときも同様に動作する。すなわち、4 極着磁マグネット 42 の磁界（磁束）とヨーイング用コイルパターン 44-2、44-4 を流れる電流 I との相互作用により、フレミングの左手の法則によって、ヨーイング用コイルパターン 44-2、44-4 に電磁力（推力）F が発生し、その結果、内枠 32（カメラモジュール 20）は、第 2 の軸（ヨー軸）Y の回りに揺動する。コイルの推力 F と中立保持板（ヨーク）46 に生じた反力とが釣り合ったところで、外枠 36 に対して内枠 32（カメラモジュール 20）が保持される。第 2 のホール素子 52 は、4 極着磁マグネット 42 に対する第 2 の位置（ヨーイング位置）がずれるので、その第 2 の位置（ヨーイング位置）に対応した電圧を発生する。

10

【0057】

図 6 は、図 1 乃至図 3 に示したカメラユニット 10 を搭載したカメラ付き携帯電話 100 の構成を示すブロック図である。

【0058】

カメラモジュール 20 は、複数のレンズ L1、L2、L2 と、撮像素子 28 とを保持している。図示の例では、レンズ L2 が、オートフォーカスレンズである。

【0059】

カメラ付き携帯電話 100 は、全体制御部 110 を有する。全体制御部 110 は、振れ補正制御部 112 を内蔵している。全体制御部 110 は、タイミングジェネレータ（TG）122 に接続されている。撮像素子 28 で撮像された信号は、アナログ処理部（AFE）124 に供給される。タイミングジェネレータ（TG）122 は、タイミング信号を撮像素子 28 とアナログ処理部（AFE）124 に供給する。アナログ処理部（AFE）124 で処理された信号は、画像処理部 126 で画像処理された後、画像メモリ 128 に記録（保存）される。画像処理部 126 と画像メモリ 128 は、全体制御部 110 で制御される。

20

【0060】

全体制御部 110 には、表示部 130 と画像記録部 132 とが接続されている。また、全体制御部 110 は、フォーカス制御部 134 にフォーカス指令信号を送出する。このフォーカス指令信号に応答して、フォーカス制御部 134 は、カメラモジュール 20 内のレンズ L2 を光軸に沿って移動させる。全体制御部 110 は、シャッター駆動部 136 へシャッター制御信号を送出する。このシャッター制御信号に応答して、シャッター駆動部 136 はカメラユニット 10 のシャッター（図示せず）を駆動する。

30

【0061】

図 7 は、手振れ補正装置（手振れ補正機構）30 を制御する手振れ補正アクチュエータ 200 の構成を示すブロック図である。

【0062】

カメラ付き携帯電話 100 の筐体（図示せず）には、ピッチ方向の振れ（ピッチ軸 P の回りの振れ）を検出するためのピッチ方向ジャイロ 202 と、ヨー方向の振れ（ヨー軸 Y の回りの振れ）を検出するためのヨー方向ジャイロ 204 とが設けられている。

【0063】

ピッチ方向ジャイロ 202 は、ピッチ方向の角速度を検出し、検出したピッチ方向の角速度を表すピッチ方向角速度信号（第 1 の角速度信号）を出力する。ヨー方向ジャイロ 204 は、ヨー方向の角速度を検出し、検出したヨー方向の角速度を表すヨー方向角速度信号（第 2 の角速度信号）を出力する。第 1 および第 2 の角速度信号は、振れ補正制御部 112 に供給される。振れ補正制御部 112 には、シャッターボタン 206 からシャッター操作指令信号が供給される。

40

【0064】

振れ補正制御部 112 は、第 1 及び第 2 の角速度検出信号からカメラ付き携帯電話 100 の筐体の振れを検出する振れ検出回路 212 と、シャッター操作指令信号を受けるシーケンスコントロール回路 214 とを有する。振れ検出回路 212 は、フィルタ回路と増幅回

50

路とを含む。振れ検出回路 2 1 2 は、振れ検出信号を振れ量検出回路 2 1 6 に供給する。振れ量検出回路 2 1 6 は、振れ検出信号からカメラ付き携帯電話 1 0 0 の筐体の振れ量を検出し、振れ量検出信号を係数変換回路 2 1 8 へ送出する。係数変換回路 2 1 8 は、振れ量検出信号を係数変換し、係数変換した信号を制御回路 2 2 0 へ送出する。この制御回路 2 2 0 には、手振れ補正装置（手触れ補正機構）3 0 に設けられている位置検出手段（位置センサ）5 0 からの位置検出信号が供給される。

【0 0 6 5】

制御回路 2 2 0 は、係数変換した信号に応答して、位置検出信号に基いて、振れ検出回路 2 1 2 で検出された振れを相殺するような制御信号を出力する。シーケンスコントロール回路 2 1 4 は、シャッタ操作指令信号に応答して、振れ量検出回路 2 1 6 、係数変換回路 2 1 8 、および制御回路 2 2 0 のタイミングを制御する。制御信号は、駆動回路 2 2 2 に供給される。

【0 0 6 6】

前述したように、手振れ補正装置（手触れ補正機構）3 0 は、ボイスコイルモータ 4 0 として、カメラモジュール 2 0 を第 1 の軸（ピッチ軸）P の回りに揺動するためのピッチング用コイルパターン（4 4 - 1、4 4 - 3）と、カメラモジュール 2 0 を第 2 の軸（ヨー軸）Y の回りに揺動するためのヨーイング用コイルパターン（4 4 - 2、4 4 - 4）とを備えている。ピッチング用コイルパターン（4 4 - 1、4 4 - 3）は、第 1 方向アクチュエータ 4 4 P と呼ばれ、ヨーイング用コイルパターン（4 4 - 2、4 4 - 4）は、第 2 方向アクチュエータ 4 4 Y と呼ばれる。とにかく、手振れ補正装置（手触れ補正機構）3 0 は、第 1 方向アクチュエータ 4 4 P と第 2 方向アクチュエータ 4 4 Y とを含む。

【0 0 6 7】

駆動回路 2 2 2 は、制御信号に応答して、第 1 方向アクチュエータ 4 4 P および第 2 方向アクチュエータ 4 4 Y を駆動する。

【0 0 6 8】

このような構成により、カメラ付き携帯電話 1 0 0 の筐体の振れを打ち消すように、カメラモジュール 2 0 を揺動させることができる。その結果、手振れを補正することができる。

【0 0 6 9】

図 8 を参照して、本発明の第 2 の実施の形態による手振れ補正装置 3 0 A を含むカメラユニット 1 0 A について説明する。図 8 は、4 極着磁マグネット 4 2 と外枠 3 6 とを外した状態の、カメラユニット 1 0 A を示す斜視図である。

【0 0 7 0】

図示の手振れ補正回路 3 0 A は、第 1 および第 2 のジャイロセンサ 6 1 および 6 2 を更に備えていると共に、第 1 および第 2 のホール素子 5 1、5 2 が削除されている点を除いて、図 1 乃至図 3 に図示した手振れ補正回路 3 0 と同様の構成を有する。したがって、図 1 乃至図 3 に示した構成要素と同一のものには同一の参照符号を付し、説明の簡略化のために、以下では異なる点についてのみ説明する。

【0 0 7 1】

内枠 3 2 は、第 1 の軸（ピッチ軸）P と直交する第 1 の側面 3 2 - 1 と、第 2 の軸（ヨー軸）Y と直交する第 2 の側面 3 2 - 2 とを持つ外壁を有する。第 1 のジャイロセンサ 6 1 は、内枠 3 2 の外壁の第 1 の側面 3 2 - 1 に取り付けられ、第 2 のジャイロセンサ 6 2 は、内枠 3 2 の外壁の第 2 の側面 3 2 - 2 に取り付けられている。第 1 のジャイロセンサ 6 1 は、第 1 の軸（ピッチ軸）P の回りの回転角速度を検出する第 1 の角速度センサとして動作し、第 2 のジャイロセンサ 6 2 は、第 2 の軸（ヨー軸）Y の回りの回転角速度を検出する第 2 の角速度センサとして動作する。換言すれば、第 1 のジャイロセンサ 6 1 は、内枠 3 2 の第 1 の軸（ピッチ軸）P の回りの手振れを検出する第 1 の手振れセンサとして働き、第 2 のジャイロセンサ 6 2 は、内枠 3 2 の第 2 の軸（ヨー軸）Y の回りの手振れを検出する第 2 の手振れセンサとして働く。

【0 0 7 2】

従って、第1のジャイロセンサ61はピッチ方向ジャイロとも呼ばれ、第2のジャイロセンサ62はヨー方向ジャイロとも呼ばれる。

【0073】

尚、図8に示した手振れ補正回路30Aでは、第1のジャイロセンサ61が内枠32の外壁の第1の側面32-1に取り付けられ、第2のジャイロセンサ62が内枠32の外壁の第2の側面32-2に取り付けられているが、逆でも構わない。すなわち、第1のジャイロセンサ61は、内枠32の外壁の第2の側面32-2に取り付けられても良く、第2のジャイロセンサ62は、内枠32の外壁の第1の側面32-1に取り付けられても良い。

【0074】

図9は、図8に示した手振れ補正装置（手振れ補正機構）30Aを制御する手振れ補正アクチュエータ200Aの構成を示すブロック図である。

【0075】

図7に示す手振れ補正アクチュエータ200では、ピッチ方向ジャイロ202およびヨー方向ジャイロ204がカメラ付き携帯電話100の筐体に取り付けられていたが、図9に示す手振れ補正アクチュエータ200Aでは、第1のジャイロセンサ（ピッチ方向ジャイロ）61および第2のジャイロセンサ（ヨー方向ジャイロ）62が、直接、手振れ補正装置（手振れ補正機構）30Aに取り付けられている。

【0076】

また、図7に示す手振れ補正装置（手振れ補正機構）30は位置センサ（ホール素子）50を備えているのに対して、図9に示す手振れ補正装置（手振れ補正機構）30Aはそのような位置センサ（ホール素子）50を備えていない。

【0077】

図9に示す手振れ補正アクチュエータ200Aは、振れ補正制御部の構成（動作）が後述するように相違している点を除いて、図7に示した手振れ補正アクチュエータ200と同様の構成を有する。従って、振れ補正制御部に112Aの参照符号を付してある。

【0078】

振れ補正制御部112Aは、制御回路の動作が図7に示したものの相違している点を除いて、図7に示した振れ補正制御部112と同様の構成を有する。従って、制御回路に220Aの参照符号を付してある。

【0079】

制御回路220Aは、係数変換回路218から供給される係数変換した信号に応答して、ピッチ方向ジャイロ61およびヨー方向ジャイロ62の出力が最小となるようなフィードバック制御信号を出力する。このフィードバック制御信号に応答して、駆動回路222は、第1方向アクチュエータ44Pおよび第2方向アクチュエータ44Yを駆動する。

【0080】

このような構成により、カメラ付き携帯電話100のレンズユニット10Aの内枠32の振れを打ち消すように、カメラモジュール20を揺動させることができる。その結果、手振れを補正することができる。

【0081】

上述したように、本発明による手振れ補正装置では、カメラモジュール20が規格化されたカメラモジュールであればどのようなものでも、その手振れを補正することが可能である。

【0082】

以上、本発明についてその好ましい実施の形態によって説明してきたが、本発明の精神を逸脱しない範囲内で、種々の変形が当業者によって可能であるのは明らかである。例えば、上述した実施の形態では、ボイスコイルモータは、外枠に設けた4極着磁マグネットと、内枠に設けたコイル基板とから構成されているが、このような構造のものに限定されていない。例えば、ボイスコイルモータは、内枠に設けた4極着磁マグネットと、外枠に設けたコイル基板とから構成されても良い。また、上記第1の実施の形態では、位置検出手

10

20

30

40

50

段（位置センサ）として、ホール素子を使用しているが、他の位置検出手段（位置センサ）を使用しても良い。更に、上記第２の実施の形態では、手振れセンサとして、ジャイロセンサなどの角速度センサを用いているが、他の手振れセンサを用いても良い。なお、カメラユニットの外側に導電性シールドケースを付けることで、ＥＭＣ対策を行っても良い。

【図面の簡単な説明】

【００８３】

【図１】本発明の第１の実施の形態による手振れ補正装置を含むカメラユニットを示す分解斜視図である。

【図２】図１に示したカメラユニットの平面図である。

10

【図３】図１に示したカメラユニットの正面断面図である。

【図４】図１に示した手振れ補正装置に使用されるボイスコイルモータ（ＶＣＭ）を示す分解斜視図である。

【図５】図４に示したボイスコイルモータ（ＶＣＭ）の動作を説明するための図である。

【図６】図１乃至図３に示したカメラユニットを搭載したカメラ付き携帯電話の構成を示すブロック図である。

【図７】図１乃至図３に示した手振れ補正装置（手振れ補正機構）を制御する手振れ補正アクチュエータの構成を示すブロック図である。

【図８】本発明の第２の実施の形態による手振れ補正装置を含むカメラユニットを、４極着磁マグネットと外枠とを外した状態で示す斜視図である。

20

【図９】図８に示した手振れ補正装置（手振れ補正機構）を制御する手振れ補正アクチュエータの構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

【００８４】

- １０、１０Ａ カメラユニット
- ２０ カメラモジュール
- ２８ 撮像素子
- ３０、３０Ａ 手振れ補正装置（手振れ補正機構）
- ３２ 内枠
- ３２ａ ピッチ支軸
- ３４ 中枠
- ３４ａ ピッチ受け部（受け孔）
- ３４ｂ ヨー支軸
- ３６ 外枠
- ３６ａ ヨー受け部（受け孔）
- ４０ ボイスコイルモータ（ＶＣＭ）
- ４２ ４極着磁マグネット
- ４４ コイル基板
- ４４－１～４４－４ コイル
- ４４Ｐ 第１方向アクチュエータ
- ４４Ｙ 第２方向アクチュエータ
- ４６ 中立保持板（ヨーク）
- ５０ 位置検出手段（位置センサ）
- ５１、５２ ホール素子
- ６１ 第１のジャイロセンサ（ピッチ方向ジャイロ）
- ６２ 第２のジャイロセンサ（ヨー方向ジャイロ）
- Ｌ１、Ｌ２、Ｌ３ レンズ
- １００ カメラ付き携帯電話
- １１２、１１２Ａ 振れ補正制御部
- ２００、２００Ａ 手振れ補正アクチュエータ

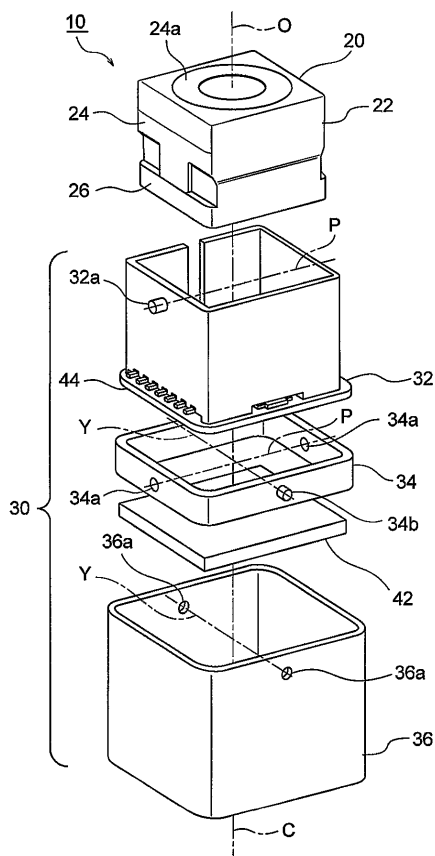
30

40

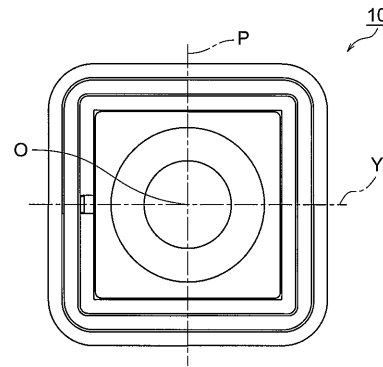
50

- 202 ピッチ方向ジャイロ
 204 ヨー方向ジャイロ
 212 振れ検出回路
 214 シーケンスコントロール回路
 216 振れ量検出回路
 218 係数変換回路
 220、220A 制御回路
 222 駆動回路
 O 光軸
 C 外枠の中心軸
 P 第1の軸（ピッチ軸、ピッチ方法）
 Y 第2の軸（ヨー軸、ヨー方向）

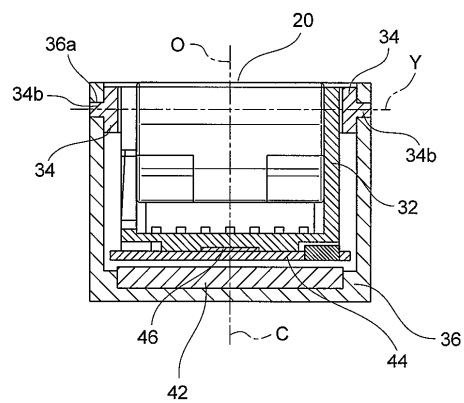
【図1】



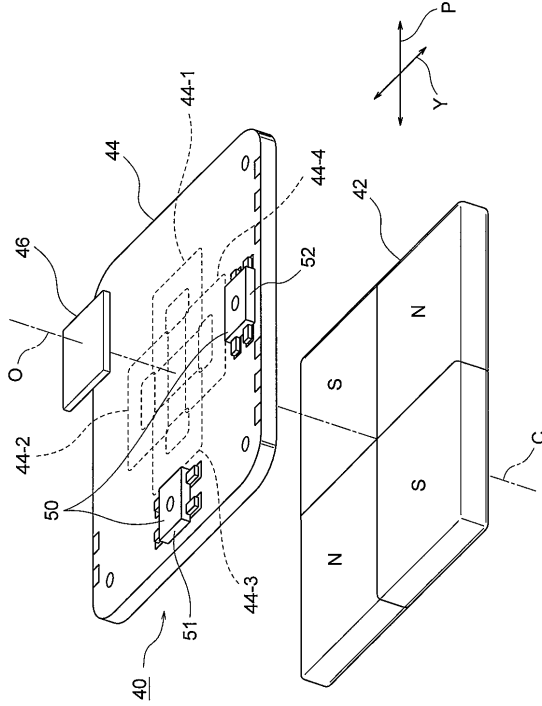
【図2】



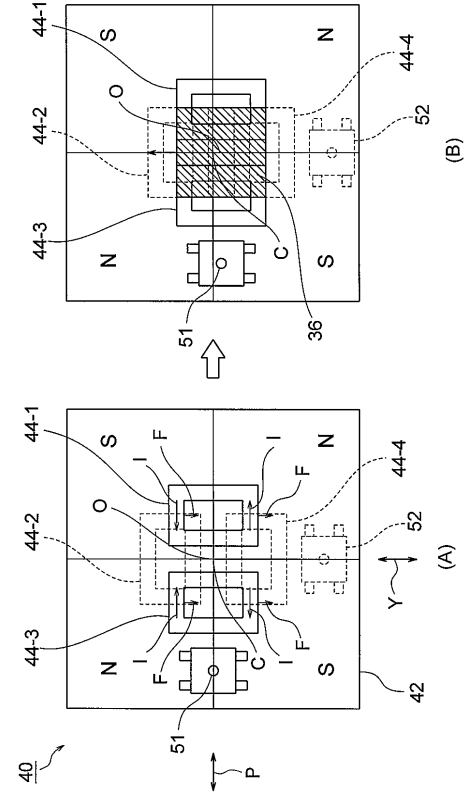
【図3】



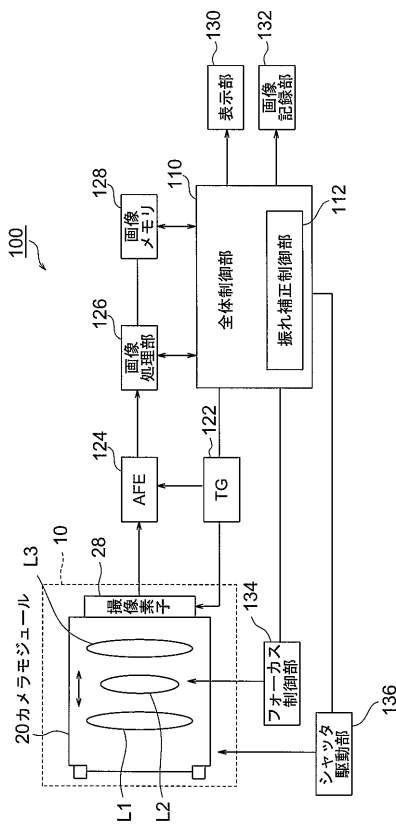
【図 4】



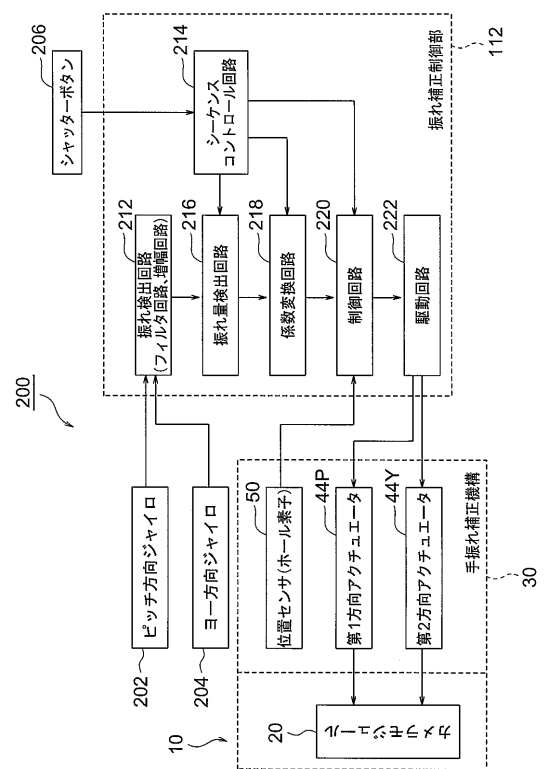
【図 5】



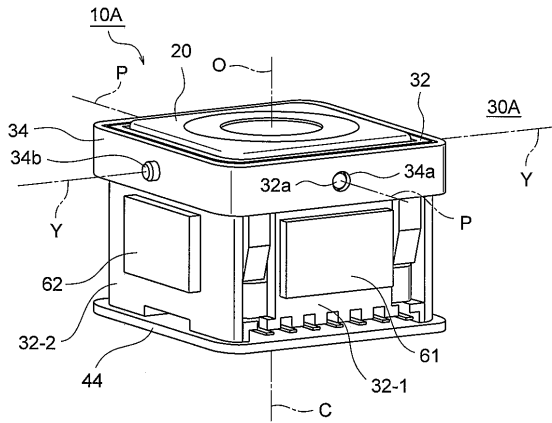
【図 6】



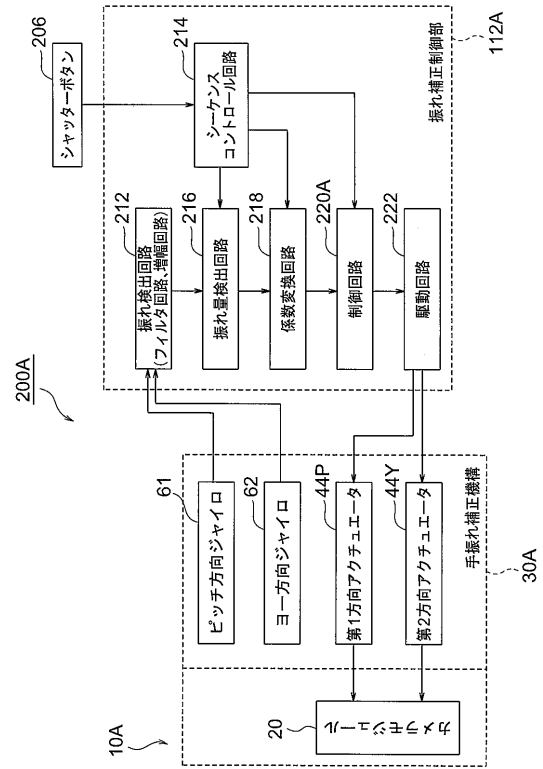
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C122 DA03 DA04 EA41 FB03 FB08 GE17 HA78 HA82