

(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2010-68635

(P2010-68635A)

(43) 公開日 平成22年3月25日(2010.3.25)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H02K 33/18	(2006.01)	H02K 33/18	B	2H044
H02K 33/16	(2006.01)	H02K 33/16	A	5H633
G02B 7/04	(2006.01)	G02B 7/04	E	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-233086 (P2008-233086)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成20年9月11日 (2008.9.11)		シャープ株式会社
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
		(74) 代理人	110000338
			特許業務法人原謙三国際特許事務所
		(72) 発明者	阿部 良
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	春日 恭二
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	永留 誠一
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内

最終頁に続く

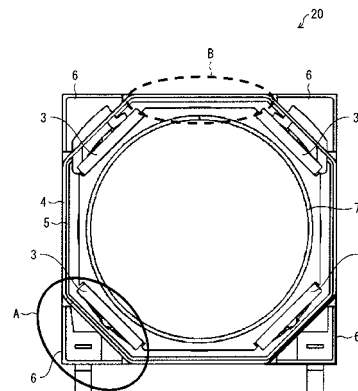
(54) 【発明の名称】 アクチュエータ、該アクチュエータを備える撮像機器および電子機器

(57) 【要約】

【課題】狭額縁化されたアクチュエータを提供する。

【解決手段】本発明に係るアクチュエータ20は、ホルダ7とコイル5およびマグネット3と柱状の支持体6と、支持体6が配置された四角形状を有するベース9とを備え、支持体6は、ベース9の角を含む角部に備えられており、コイル5およびマグネット3のうち、一方がホルダ7に保持されており、他方が支持体6に保持されており、マグネット3は、支持体6に対向するように設置されている。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光学部材を保持するホルダと、
光学部材の光軸方向に上記光学部材を移動させる、コイルおよびマグネットと、
上記コイルまたはマグネットを支持する柱状の支持体と、
上記支持体が配置された四角形状を有する基板とを備えるアクチュエータにおいて、
上記支持体は、上記基板の角を含む角部に備えられており、
上記コイルおよびマグネットのうち、一方が上記ホルダに保持されており、他方が上記支持体に保持されており、
上記マグネットは、上記支持体に対向するように設置されていることを特徴とするアクチュエータ。 10

【請求項 2】

上記支持体は、上記ホルダに対向する平面を有しており、
上記マグネットが上記支持体の平面に対向して配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載のアクチュエータ。

【請求項 3】

上記マグネットは、上記ホルダに保持されており、
上記コイルは、上記支持体の平面に保持されていることを特徴とする請求項 2 に記載のアクチュエータ。 20

【請求項 4】

上記コイルは上記ホルダに保持されており、
上記マグネットは、上記支持体の平面に保持されていることを特徴とする請求項 2 に記載のアクチュエータ。

【請求項 5】

上記ホルダと上記支持体との間にある空間内に配置され、当該空間内において回転可能な回転体を備え、
上記支持体が、上記回転体を介して上記ホルダを支持することを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載のアクチュエータ。

【請求項 6】

上記回転体は、球状体であることを特徴とする請求項 5 に記載のアクチュエータ。 30

【請求項 7】

上記回転体は、上記基板に近接して配置されていることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載のアクチュエータ。

【請求項 8】

上記回転体を介して上記ホルダに対し、予圧を与える可変部を上記支持体に有することを特徴とする請求項 5 ~ 7 の何れか 1 項に記載のアクチュエータ。

【請求項 9】

上記光学部材の撮像対象となる物体が配置される物体側に備えられており、上記物体側に対して移動するホルダの物体側の面に接触することにより、上記ホルダの移動量に比例した弾性力を与える弾性部材を有することを特徴とする請求項 1 ~ 8 の何れか 1 項に記載のアクチュエータ。 40

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 の何れか 1 項に記載のアクチュエータと、前記ホルダによって保持され、撮像対象となる物体を結像する光学部材と、前記光学部材により結像された画像を電気信号に変換する撮像素子とを備えることを特徴とする撮像機器。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の撮像機器を備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、アクチュエータ、該アクチュエータを備える撮像機器および電子機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、電子機器、特に携帯電子機器などに内蔵されるカメラは小型化、薄型化、高画質化が進んでいる。そして、このような携帯電子機器においては、撮像機器（カメラ）に画質向上のために必要なオートフォーカス機能を搭載する傾向が多く見受けられる。オートフォーカスを行うため、一般的には撮像機器の内部の光学部材（レンズ）を移動させる必要がある。ここで光学部材を駆動するためのアクチュエータとしては、マグネットとコイルとを用いた磁気回路が利用されている。そして、光学部材を駆動する方法としては、磁気回路による電磁誘導現象によって、コイルもしくはマグネットを駆動するボイスコイル方式が広く用いられている。

10

【0003】

従来のボイスコイル方式のアクチュエータとしては、特許文献1に開示されている構成が知られている。特許文献1のアクチュエータは、ホルダの筒状部が挿通される挿通孔をなす内筒部と、上記内筒部の外側にある連結部を介して所定間隔をおいて設けられた外筒部とを有し、所定間隔のスペースにコイルを収容するヨークとを備える。そして、外筒部は、略多角形の筒状に形成され、上記外筒部の内面には複数の略平面状の永久磁石が取り付けられている。

20

【0004】

上記構成によれば、上記略平面状の永久磁石を使用することにより、円弧形の磁石を使用する場合に比べアクチュエータの製造コストが安くなり、また、永久磁石の位置決めや組付けが容易となる。

【特許文献1】特開2006-81387号公報（平成18年3月23日公開）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記従来のアクチュエータでは、狭額縁化を実現することができないという問題点を有している。

30

【0006】

具体的に説明すると、携帯電子機器に内蔵されるカメラの小型化の進展に伴い、アクチュエータ自身の小型化が要求されている。アクチュエータ自身の小型化を達成するためには、撮像光学系の有効領域確保のため、アクチュエータの額縁サイズの縮小も要求されている。ここで、額縁サイズとは、アクチュエータ自身の縦または横の長さと、撮像光学系を保持するレンズホルダの直径との差である。この額縁サイズを縮小することによって、携帯電子機器に内蔵されるカメラの小型化、薄型化、高画質化を実現することができる。

【0007】

しかし、特許文献1に開示されているアクチュエータの場合、略平面状の永久磁石がアクチュエータの4辺に壁として配置されるような形となる。よって、撮像光学系である、レンズホルダおよびレンズの径が、永久磁石の厚みによって制限されてしまい、アクチュエータを狭額縁化するにあたり妨げとなってしまう。

40

【0008】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、狭額縁化を実現することができるアクチュエータを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明のアクチュエータは、上記課題を解決するために、光学部材を保持するホルダと、光学部材の光軸方向に上記光学部材を移動させる、コイルおよびマグネットと、上記コイルまたはマグネットを支持する柱状の支持体と、上記支持体が配置された四角形状を有する基板とを備えるアクチュエータにおいて、上記支持体は、上記基板の角を含む角部

50

に備えられており、上記コイルおよびマグネットのうち、一方が上記ホルダに保持されており、他方が上記支持体に保持されており、上記マグネットは、上記支持体に対向するように設置されていることを特徴としている。

【0010】

上記の発明によれば、基板の角部に形成された支持体に対向するようにマグネットが配置される。すなわち、上記マグネットを配置するための領域を支持体に向かって広く確保することができる。このため、基板のサイズを小さく留めることができるので、アクチュエータを狭額縁化することができる。換言すると、アクチュエータの投影面積に対してホルダの領域、つまり、光学部材の有効径を広く確保することができるともいえる。

【0011】

また、本発明のアクチュエータでは、上記支持体は、上記ホルダに対向する平面を有しており、上記マグネットが上記支持体の平面に対向して配置されていることが好ましい。

【0012】

上記平面がマグネットと対向する配置であれば、支持体とマグネットとを対向させる配置を容易に構成することができる。

【0013】

また、本発明のアクチュエータでは、上記マグネットは、上記ホルダに保持されており、上記コイルは、上記支持体の平面に保持されていることが好ましい。

【0014】

上記の構成によれば、ムービングマグネット方式を実現でき、コイルがマグネットの外周部に位置するため、アクチュエータの駆動をコイルが妨げることがない。

【0015】

また、本発明のアクチュエータでは、上記コイルは上記ホルダに保持されており、上記マグネットは、上記支持体の平面に保持されていることが好ましい。

【0016】

上記の構成はムービングコイル方式であり、ホルダにコイルが保持されているため、軽量駆動が可能なアクチュエータを実現することができる。

【0017】

また、本発明のアクチュエータでは、上記ホルダと上記支持体との間にある空間内に配置され、当該空間内において回転可能な回転体を備え、上記支持体が、上記回転体を介して上記ホルダを支持することが好ましい。

【0018】

上記の構成によれば、ホルダの光軸方向への移動は、上記回転体によって保持されることとなる。したがって、小型化されたアクチュエータであっても、ホルダを好適に保持することができ、ホルダを優れた直進性および姿勢安定性を得つつ、移動させることができるアクチュエータを実現することができる。

【0019】

また、本発明のアクチュエータでは、上記回転体は、球状体であることが好ましい。

【0020】

これにより、アクチュエータの組立て時に、回転体の方向を考慮することなく設置が可能となる。

【0021】

また、本発明のアクチュエータでは、上記回転体は、上記基板に近接して配置されていることが好ましい。

【0022】

上記構成によれば、上記回転体が、磁気回路であるマグネットおよびコイルと干渉を生じることを回避することができる。

【0023】

また、本発明のアクチュエータでは、上記回転体を介して上記ホルダに対し、予圧を与える可変部を上記支持体に有することが好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

上記構成によれば、支持体が有する可変部が、回転体を介してホルダに対して予圧を与えるため、ホルダが光軸方向以外に移動することを抑制することができ、さらに、ホルダが移動する際の姿勢を安定に保つことができる。

【 0 0 2 5 】

また、本発明のアクチュエータでは、上記光学部材の撮像対象となる物体が配置される物体側に備えられており、上記物体側に対して移動するホルダの物体側の面に接触することにより、上記ホルダの移動量に比例した弾性力を与える弾性部材を有することが好ましい。

【 0 0 2 6 】

上記構成によれば、ホルダが物体方向に移動した際に、ホルダの物体側において上記弾性部材が接触し、ホルダに発生した推力と、弾性部材に発生した弾性力とが釣り合うことができる。これにより、ホルダの過度な移動を規制することができる。

【 0 0 2 7 】

また、本発明の撮像機器は、上記アクチュエータと、前記ホルダによって保持され、撮像対象となる物体を結像する光学部材と、前記光学部材により結像された画像を電気信号に変換する撮像素子とを備えるものである。

【 0 0 2 8 】

上記撮像機器は上記の狭額縁化されたアクチュエータを備えるので、撮像機器の小型化を実現することができる。

【 0 0 2 9 】

また、本発明の電子機器は、上記撮像機器を備えるものである。

【 0 0 3 0 】

上記電子機器は上記小型化された撮像機器を備えるので、電子機器の小型化を実現することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 1 】

本発明のアクチュエータは、以上のように、上記支持体は、上記基板の角を含む角部に備えられており、上記コイルおよびマグネットのうち、一方が上記ホルダに保持されており、他方が上記支持体に保持されており、上記マグネットは、上記支持体に対向するように設置されているものである。

【 0 0 3 2 】

それゆえ、上記マグネットを配置するための領域を支持体に向かって広く確保することができる。このため、基板のサイズを小さく留めることができるので、アクチュエータを狭額縁化することができるという効果を奏する。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 3 】

〔 実施の形態 1 〕

本発明の一実施形態について図 1 ないし図 6 に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【 0 0 3 4 】

（ 光軸方向の定義 ）

まず、本明細書中において用いられている用語の定義について説明する。本明細書中において、光学部材が画像を結像する方向（光学部材と物体とを結ぶ直線方向）に平行な方向を「光軸方向」とする。この「光軸方向」において、撮像対象となる物体側を「物体側」とし、物体側に対して反対側を「像面側」とする。

【 0 0 3 5 】

（ アクチュエータ 20 全体の構造 ）

図 1 はアクチュエータ 20 を物体側から見た外観を示す斜視図である。図 1 に示すように、アクチュエータ 20 は、略立方体の形状を有しており、その中心に光学部材を保持す

10

20

30

40

50

るホルダ7、上面（物体側）の4隅に板バネ2、側面にはヨーク（磁性体）4および下面（像面側）を支持するベース（基板）9を備えている。

【0036】

図2は、図1に示すアクチュエータ20の対角面における要部構成を示す断面図である。同図に示すように、上側ガイド1、板バネ（弾性部材）2、マグネット3、ヨーク（磁性体）4、コイル5、マグネット3に対向する支持体6、光学部材を保持するホルダ7、球状体（回転体）8およびベース9を備えている。ベース9は四角形状を有している。

【0037】

四角形状を有するとは、ベース9が厳密に四角形状でなく、略四角形状であってもよいことを示す。すなわち、図4にて後述するが、ベース9の4隅に角部が存在すればよく、ベース9の辺部の形状は直線形状でなくともよい。ベース9の角を含む角部には柱状の支持体6が配置されており、支持体6には球状体8が当接する摺動面6aが形成されている。以下各部材について説明する。

【0038】

（磁気回路）

< 1. ムービングマグネット方式 >

アクチュエータ20は、例えば携帯電話などの携帯電子機器に搭載されたカメラのオートフォーカスに用いられる。オートフォーカスを行うためには、一般にはホルダに備えられる光学部材を移動させることが必要である。そのため、アクチュエータ20には、光学部材を保持するホルダ7を駆動させるための磁気回路が備えられている。

【0039】

図2に示すように、アクチュエータ20の磁気回路は、マグネット3、ヨーク4、およびコイル5によって構成されている。また、ホルダ7を取り囲むようにヨーク4が配置されている。そして、ヨーク4を介してコイル5が支持体6に保持されている。また、ホルダ7の外周にはマグネット3が配され、マグネット3はホルダ7に保持されている。すなわち、ホルダ7とマグネット3は一体的に固定されている。

【0040】

上記の構成によれば、コイル5に電流が印加されると、マグネット3とコイル5との間に電磁誘導現象が生じる。そして、この電磁誘導現象により、ホルダ7に対して光軸方向の推力が発生し、この推力により、ホルダ7が光軸方向に移動する。また、ホルダ7に発生する推力は、コイル5に印加される電流量に比例する。

【0041】

このようにアクチュエータ20は、ホルダ7とマグネット3とを一体的に固定し、電磁誘導現象によりホルダ7を光軸方向に移動させるムービングマグネット方式を用いた構成となっている。上記の構成によれば、コイル5がマグネット3の外周部に位置するため、コイル5がアクチュエータの駆動を妨げることがない。

【0042】

なお、マグネット3の枚数やコイル5の個数については、本実施形態に示す設置数に限られず、所定の推力を得られるように設置数を適宜設計すればよい。

【0043】

< 2. ムービングコイル方式 >

また、アクチュエータ20では、ホルダ7とマグネット3とを一体的に固定し、電磁誘導現象によりホルダ7を光軸方向に移動させるムービングマグネット方式を用いた構成が採用されているが、ホルダ7を光軸方向に移動させる構成としては、これに限定されるものではない。他の例として、例えばムービングコイル方式を採用することができる。

【0044】

図3は、アクチュエータ21の対角面における要部構成を示す断面図である。図2の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0045】

10

20

30

40

50

アクチュエータ 2 1 はムービングコイル方式による駆動方式が採用されており、ヨーク 4 を介してマグネット 3 が支持体 6 に保持されている。また、コイル 5 がホルダ 7 に保持されている。換言すると、ホルダ 7 の外周にコイル 5 が一体的に固定されている。上記の構成では、コイル 5 に電流が印可されると、マグネット 3 とコイル 5 との間に電磁誘導現象が起き、ホルダ 7 に対して光軸方向の推力が発生し、この推力によりホルダ 7 およびコイル 5 が光軸方向に移動することとなる。このようにホルダ 7 にコイル 5 が保持されているため、軽量駆動が可能なアクチュエータを実現することができる。

【 0 0 4 6 】

(マグネット 3 および支持体 6)

図 4 は、アクチュエータ 2 0 を物体側から見た平面図である。説明の便宜上、上側ガイド 1 および板バネ 2 については省略している。同図に示すように、図示されていないベース 9 の 4 隅には角部 A が存在しており、この角部 A にはそれぞれ支持体 6 が配置されている。上記支持体 6 はホルダ 7 に対向する平面を有している。上記平面がマグネット 3 と対向する配置とすることにより、支持体 6 とマグネット 3 とを対向させる配置を容易に構成することができる。なお、支持体 6 とマグネット 3 とは直接的または間接的に対向する配置であればよく、支持体 6 とマグネット 3 との間に他の部材が配置されていてもよい。言い換えると、マグネット 3 は支持体 6 に対峙するように配置されているともいえる。

【 0 0 4 7 】

支持体 6 は三角柱形状を有しているが、マグネット 3 と対向する面を有していればよく、上記形状に限定されるものではない。例えば、四角柱形状などであっても支持体 6 として用いることが可能である。しかしながら、上記三角柱形状であれば、ベース 9 の角部 A の領域に対応する支持体 6 を設置することができ、支持体 6 のサイズを大きく確保することができる。このため、支持体 6 の強度を高いものとすることができ、その結果、アクチュエータ 2 0 の強度を高いものとするため好ましい。

【 0 0 4 8 】

具体的には、マグネット 3 は、ベース 9 の 4 隅の角部 A と同方向に対向するようにホルダ 7 に対して周方向に略 90 度間隔で固定されている。換言すると、支持体 6 は上記平面がベース 9 の対角線に対して垂直な方向となるよう設置されているともいえる。

【 0 0 4 9 】

アクチュエータ 2 0 の投影面積に対し、ホルダ 7 の領域をより広範囲で確保しようとした場合、辺部 B に比べると、角部 A の方がマグネット 3 を配置するためのスペースを広く確保することが可能である。

【 0 0 5 0 】

このため、マグネット 3 が角部 A に配置された支持体 6 に対向するように備えられているアクチュエータ 2 0 では、アクチュエータ 2 0 の投影面積に対し、ホルダ 7 の領域、つまり光学材料の有効径を広範囲で確保することができ、アクチュエータの狭額縁化を実現することができる。

【 0 0 5 1 】

(1) 図 4 に示す、四角形状を有するアクチュエータ 2 0 の辺 (ベース 9 の辺) において、1 箇所の支持体 6 の辺 : 辺部 B の長さの比は、 $1 : 2.1 \sim 1 : 3.6$ の範囲内であることが好ましい。換言すると、光軸方向と垂直な面において、ベース 9 の辺に対して 1 箇所の支持体 6 の辺は、比率が $1 / 5.6$ 以上、 $1 / 4.1$ 以下の長さであることが好ましい。(2) また、ベース 9 が矩形形状である場合、ベース 9 の短辺において、1 箇所の支持体 6 の辺 : 辺部 B の長さの比は、 $1 : 2.1 \sim 1 : 3.6$ の範囲内であることが好ましい。換言すると、光軸方向と垂直な面において、ベース 9 の辺に対して、1 箇所の支持体 6 の辺は、比率が $1 / 5.6$ 以上、 $1 / 4.1$ 以下の長さであることが好ましい。

【 0 0 5 2 】

上記の範囲であれば、さらに光学部材の有効径を広範囲で好適に確保することができ、アクチュエータの狭額縁化を実現することができる。

【 0 0 5 3 】

10

20

30

40

50

なお、上記の好ましい範囲に支持体 6 の平面の長さを設定した場合、辺部にマグネットが配置されている従来公知のアクチュエータに比較して支持体 6 が細くなる。このため、支持体 6 が細くなり、アクチュエータ 20 の強度が低下すると一見考えられる。しかしながら、アクチュエータ 20 では、支持体 6 にマグネット 3 が保持されている構成であるため、支持体 6 の強度はマグネットにより補強されることとなり、アクチュエータ 20 の強度不足は生じない。アクチュエータ 21 において、支持体 6 にコイル 5 が保持されている場合も同様である。

【0054】

(ホルダ 7 の移動制限)

次に、アクチュエータ 20 における、ホルダ 7 の移動を制限する構成について再度図 2 を用いて説明する。ホルダ 7 の光軸方向への移動は、上側ガイド 1 およびベース 9 により制限されている。

【0055】

同図に示すように、上側ガイド 1 およびベース 9 は、マグネット 3、ヨーク 4、およびコイル 5 を光軸方向に対して垂直な方向に挟んで設けられている。上側ガイド 1 は物体側に配されており、ベース 9 は像面側に配されている。なお、上側ガイド 1 およびベース 9 には、ホルダ 7 が光軸方向に移動可能になるように、挿通孔 10 および挿通孔 11 がそれぞれ設けられている。また、支持体 6 の物体側にヨーク 4 が固定され、支持体 6 の像面側にベース 9 が配置されている。一方、上側ガイド 1 は、支持体 6 およびヨーク 4 に固定されている。

【0056】

上記の構造によって、上側ガイド 1、コイル 5、支持体 6 およびベース 9 とによる収容部分が形成される。この収容部分にマグネット 3 およびホルダ 7 が収容されている。それゆえ、ホルダ 7 が光軸方向に移動するとき、ホルダ 7 に固定されたマグネット 3 が上側ガイド 1 の像面側の面に当接することにより、ホルダ 7 の物体側への移動が制限される。また、ホルダ 7 がベース 9 の物体側の面に当接することにより、ホルダ 7 の光軸方向における像面側への移動が制限される。

【0057】

本実施形態では、マグネット 3 が上側ガイド 1 およびベース 9 に当接することによりホルダ 7 の光軸方向への移動が制限されているが、ホルダ 7 の光軸方向への移動を制限する構成は、図 2 に示す構成に限定されない。例えば、ホルダ 7 の一部が上側ガイド 1 に当接する構成であってもよい。具体的には、ホルダ 7 の側面に上側ガイド 1 と当接可能なストッパ部が設けられ、このストッパ部によりホルダ 7 の光軸方向への移動が制限される構成が挙げられる。

【0058】

(球状体 8 によるホルダ 7 の支持)

また、アクチュエータ 20 には、図 2 に示すように、ホルダ 7 の側面(光軸方向に対して垂直な面を上面および下面とした場合)、および、支持体 6 に形成された可変部 6b に接するように球状体 8 が配されている。換言すると、球状体 8 は、ホルダ 7 と支持体 6 との間にある空間内に配置されているともいえる。

【0059】

この球状体 8 は、ホルダ 7 が光軸方向に移動すると、ホルダ 7 の側面との摩擦により回転する。そして、光軸方向へホルダ 7 が移動する際には、この球状体 8 の回転による摩擦力によりホルダ 7 が支持される。一方、ホルダ 7 の光軸方向に垂直な方向の変位は、ホルダ 7 の側面に接する球状体 8 により規制される。

【0060】

従来のアクチュエータでは、ホルダは、一対の板バネに固定支持されており、この一対の板バネによりホルダの光軸方向への移動が支持されている。それゆえ、アクチュエータを小型化および薄型化していくと、磁気回路部材の体積が小さくなり、かつ板バネのバネ定数を小さくしなければならない。したがって、従来のアクチュエータを、小型化および

10

20

30

40

50

薄型化していくと板バネの強度が低下し、それに伴い、ホルダの姿勢安定性が低下したり、アクチュエータの耐衝撃性能が低下したりしてしまうなどの問題が発生する。

【 0 0 6 1 】

一方、アクチュエータ 2 0 では、ホルダ 7 の光軸方向への移動は、ホルダ 7 の側面において接する球状体 8 によって支持されている。すなわち、ホルダ 7 は、従来のように一對の板バネに固定支持されていない。それゆえ、アクチュエータ 2 0 を小型化および薄型化した場合においても、ホルダ 7 の優れた直進性および姿勢安定性が得られ、かつ耐衝撃性に優れたアクチュエータ 2 0 を実現できる。

【 0 0 6 2 】

球状体 8 は球状であり、アクチュエータ 2 0 の組立て時に、球状体 8 の方向を考慮することなく設置が可能であるので好ましい。しかしながら、球状体 8 に代えて、円柱形状などの回転体を用いても、球状体 8 と同様にホルダ 7 の支持を行うことは可能である。

【 0 0 6 3 】

また、球状体 8 の配置は、上記磁気回路による駆動を妨げなければ、物体側から像面側までの何れの位置に設置することが可能であるが、図 2 に示すように、ベース 9 に近接して設置されていることが好ましい。このように配置がなされていれば、球状体 8 が、磁気回路であるマグネット 3 およびコイル 5 と干渉を生じることを回避することができる。

【 0 0 6 4 】

球状体 8 の材料としては、強磁界中においてもその配置が影響せず、磁気回路による磁束分布に対し影響を与えない材料、すなわち、非磁性材料からなることが好ましい。具体的な球状体の材料としては、例えば、セラミック、真鍮、ガラス、および非磁性ステンレス鋼などが挙げられる。

【 0 0 6 5 】

(球状体 8 の配置について)

図 5 は、アクチュエータ 2 0 を像面側から見た平面図である。同図に示すように、球状体 8 はホルダ 7 と支持体 6 との間にある空間内に配置されている。さらに具体的には、球状体 8 は、支持体 6 に形成された摺動面 6 a または可変部 6 b に配置されている。ベース 9 の辺部に球状体 8 を配置する場合、球状体 8 を配置するスペースが必要となるため、ベース 9 の壁厚を薄くするか、ベース 9 のサイズを広げる必要が生じる。ベース 9 の壁厚を薄くした場合、アクチュエータ 2 0 の強度は低下することとなる。一方、ベース 9 のサイズを広げた場合、アクチュエータ 2 0 の狭額縁化が妨げられることとなる。その結果、球状体 8 を摺動面 6 a に配置した場合に比べ、アクチュエータ 2 0 の投影面積に対するホルダ 7 の領域が増加し、アクチュエータ 2 0 の小型化および狭額縁化を妨げる構成となってしまう。

【 0 0 6 6 】

これに対し、ベース 9 の角部に球状体 8 を配置した場合、球状体 8 を配置するスペースを確保することに起因する上記問題は生じない。このため、ベース 9 の強度低下を招くことなく、ホルダ 7 の姿勢の維持が可能となる。

【 0 0 6 7 】

(板バネ 2 によるホルダの位置制御)

アクチュエータ 2 0 には、図 2 に示すように、ホルダ 7 の物体側に板バネ 2 が配置されている。板バネ 2 は、上側ガイド 1 によって支持および固定されている。また、ホルダ 7 の物体側の面に接触し、ホルダ 7 の光軸方向への移動量 (変位) に比例した予圧を与える。すなわち板バネ 2 は、光軸方向に移動するホルダ 7 に対し、その移動量に比例した弾性力を発生させる。

【 0 0 6 8 】

アクチュエータ 2 0 では、電磁誘導によってホルダ 7 に発生した推力と、板バネ 2 に発生した弾性力とが釣り合うことによって、ホルダ 7 の位置が保持される。それゆえ、ホルダ 7 の位置とコイル 5 に印加される電流値とは比例関係になり、この比例関係は、従来のアクチュエータと同様になる。したがってアクチュエータ 2 0 では、球状体 8 を配した構

10

20

30

40

50

成であっても、従来と異なる特別な位置制御（例えば、位置センサーを別途設ける）を行う必要がない。

【0069】

すなわち、アクチュエータ20では、従来のアクチュエータにおいて採用されるホルダの位置制御の方法と、同様の方法によってホルダ7が位置制御される。よって、特別な構成を伴うことなく撮像機器の低コスト化および小型化を実現することができる。

【0070】

板バネ2は、光軸方向に移動するホルダ7に対し、接着剤等の手段により固定してもよく、また、滑り可能に接触した状態でもよい。滑り可能とした場合、ホルダ7が物体側へ移動するに従い、ホルダ7と板バネ2との接触部分が変動する。滑り可能な場合、従来のアクチュエータの構成と比較して、アクチュエータ20を備えた、携帯電子機器用の撮像機器の落下時における、ホルダ7の振動による板バネ2の塑性変形をさらに低減できる。

10

【0071】

アクチュエータ20は、ホルダ7の光軸方向への移動に対し、球状体8のみが支持する構成に限定されるものではなく、ホルダ7の光軸方向移動は、球状体8と板バネ2との両方によって支持されてもよい。すなわち、ホルダ7が板バネ2に固定支持された構成であってもよい。

【0072】

従来のアクチュエータでは、ホルダを固定支持するために2つの板バネが必要である。これに対しアクチュエータ20には、ホルダ7の光軸方向における移動を支持するために球状体8が用いられているので、ホルダ7を固定支持する板バネ2は、ただ1つだけでよい。それゆえ、板バネ2に対し同じバネ定数を設定したとしても、従来のアクチュエータと比較して、アクチュエータ20では1つ当たりの板バネ2の強度が増す。

20

【0073】

これにより、本発明に係るアクチュエータ20を備えた撮像機器の落下時における、板バネ2の耐性を高めることができる。撮像機器については後述する。

【0074】

なお、アクチュエータ20では、マグネット3が支持体6に対向するように設置されていればよく、板バネ2および球状体8の構成は適宜設定変更を行うことができる。すなわち、球状体8によってホルダ7を支持する構成に代えて、板バネをさらに用いて球状体8を用いずにホルダ7を支持する構成とすることもできる。

30

【0075】

（可変部6bによる予圧付与）

支持体6には、図5に示すように、球状体8を介してホルダ7に予圧を付与するための可変部6bを設けることが好ましい。可変部6bは、摺動面6aのように球状体8が摺動する場となる部材であるが、可変部6bから球状体8へ圧力を加えることが可能な構成となっている。すなわち、可変部6bは、球状体8を介して、ホルダ7に予圧を与える部材である。

【0076】

可変部6bにより与えられる圧力により、ホルダ7の姿勢は、光軸方向に円滑に移動可能な状態に保持されるため、ホルダ7が光軸方向以外に移動することなく、姿勢が安定する。結果として、アクチュエータ20に撮像素子を備えた場合、撮像素子とホルダ7とのチルトや軸ずれを防止することができる。このため、光学特性低下等の問題を解決することが可能となる。ホルダ7に予圧を与え、姿勢を安定させるためには、可変部6bと球状体8との接触面と、ホルダ7と球状体8との接触面の距離は、球状体8の直径よりも狭くすればよい。そうすることによって、可変部6bはホルダ7に対し、光軸方向に対して垂直な方向に予圧を与えるよう機能する。

40

【0077】

ここで、各接触面間の距離に関しては、ホルダ7と球状体8間に発生する摩擦が、光軸方向への駆動の妨げにならないよう、可変部6bのばね定数にあわせて適宜設計すればよ

50

い。また、可変部 6 b の形状に関しては、本実施形態に記載の片持ち梁形状に限らず、ホルダ 7 に対し、光軸方向に対して垂直な方向に予圧を与えられるような構造であればよい。

【 0 0 7 8 】

以上のように、支持体 6 と可変部 6 b とを一体に形成することによって、従来発明の構成（例えば、特開平 8 - 2 9 6 5 6 号を参照）のように、ホルダ 7 に予圧を与えるための部材を別途必要にはならず、組立てコストおよび部品コストを削減することが可能となる。

【 0 0 7 9 】

（撮像機器）

図 6 は、撮像機器 3 0 の外観を示す斜視図である。同図に示すように、撮像機器 3 0 は、アクチュエータ 2 0 の構成に加え、ホルダ 7 に光学部材 1 3 が保持されており、ベース 9 の下部に撮像素子 1 4 が備えられている。撮像素子 1 4 は、光学部材 1 3 によって結像された画像を電気信号に変換する。

【 0 0 8 0 】

光学部材 1 3 は、レンズなどの光学素子を含むものであり、撮像素子 1 4 は、C C D（Charge Coupled Device）または C M O S（Complementary Metal Oxide Semiconductor）イメージセンサーなどを用いて構成することができる。

【 0 0 8 1 】

それゆえ、本撮像機器 3 0 は、例えばカメラモジュールなどの撮像機器として機能する。また、本撮像機器は、携帯電話、デジタルカメラなどの電子機器や自動車など、カメラが搭載される装置全般に適用できる。

【 0 0 8 2 】

撮像機器 3 0 は、狭額縁化されたアクチュエータ 2 0 を備えているので、アクチュエータ部分が小型化されている。このため、撮像機器 3 0 についても小型化を実現することができる。また、撮像機器 3 0 を備える電子機器についても同様に小型化を実現することが可能である。

【 0 0 8 3 】

〔実施の形態 2〕

本発明に係る他の実施の形態について図 7 に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態において説明すること以外の構成は、前記実施の形態 1 と同じである。また、説明の便宜上、実施の形態 1 の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 8 4 】

本発明の実施の形態 2 に係るアクチュエータ 2 2 について、図 7 に基づいて説明する。図 7 は、アクチュエータ 2 2 の要部構成を示す断面図である。ここで、アクチュエータ 2 2 は、球状体 8 の配置を除いて、アクチュエータ 2 0 と同様の構成を備えている。

【 0 0 8 5 】

本実施形態では、光軸方向から見て、各球状体 8 同士が離間した構成となっており、具体的には物体側および像面側の両側に近接するように球状体 8 が 4 箇所に配置されている。このような構成とすることによって、球状体 8 とホルダ 7 側面との接触面が、ホルダの光軸（中心軸）に対称な位置に配され、さらに光軸方向に垂直な方向においても支持が偏ることがなく、より正確な光軸方向の移動支持が可能になる。

【 0 0 8 6 】

〔実施の形態 3〕

本発明に係る他の実施の形態について図 8 に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態において説明すること以外の構成は、前記実施の形態 1 と同じである。また、説明の便宜上、実施の形態 1 の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 8 7 】

本実施の形態 3 に係るアクチュエータ 2 3 について、図 8 に基づいて説明する。図 8 は、アクチュエータ 2 3 を像面側から見た平面図である。同図に示すように、アクチュエータ 2 3 は、アクチュエータ 2 2 と同様の構成を有しているが、可変部 6 b が接着材料 1 2 によってベース 9 に固定されている点において異なっている。

【0088】

可変部 6 b を接着材料 1 2 によって固定する手順としては、可変部 6 b とホルダ 7 の側壁との間に球状体 8 を配置し、可変部 6 b とベース 9 との間の空隙に接着材料 1 2 を注入する。その後、接着材料 1 2 が硬化することによって、ベース 9、接着材料 1 2 および可変部 6 b が固定される。ここで、可変部 6 b の位置固定に使用する接着材料としては、UV 硬化樹脂や熱硬化樹脂等が挙げられるが、可変部 6 b の位置を固定できるものであれば、上記接着材料に限られるものではない。

10

【0089】

上記の構成によれば、球状体 8 を配した後、可変部 6 b を固定することとなる。このため、本実施の形態では、可変部 6 b は球状体 8 を介してホルダ 7 に与圧を加える構成となっていない。上記の構成によれば、球状体 8 が配置される、摺動面 6 a およびホルダ 7 間と、可変部 6 b およびホルダ 7 間における、球状体 8 および摺動面 6 a、球状体 8 および可変部 6 b、および球状体 8 およびホルダ 7 間に隙間（ガタ）が生じず、かつ、可変部 6 b が与えるホルダ 7 への予圧も 0 とすることができる。

【0090】

そのため、ホルダ 7 の移動時に隙間が新たに発生せず、かつ、可変部 6 b からの予圧がなくなることにより、ホルダ 7 および球状体 8 の間で発生する摩擦抵抗も、予圧付与時に比べると減少するため、より小さい電流値による駆動が可能となり、結果として消費電力を低減することが可能となる。

20

【0091】

なお、本発明は、上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜、組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0092】

本発明は、アクチュエータおよび撮像機器、電子機器や自動車などのカメラが搭載される装置全般に適用することが可能であり、アクチュエータの小型化、薄型化、狭額縁化の向上が可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0093】

【図 1】本発明におけるアクチュエータの外観を示す斜視図である。

【図 2】本発明におけるアクチュエータの要部構成を示す断面図である。

【図 3】本発明におけるアクチュエータの要部構成を示す断面図である。

【図 4】本発明におけるアクチュエータを物体側から示した平面図である。

【図 5】本発明におけるアクチュエータを像面側から示した平面図である。

【図 6】本発明における撮像機器の外観を示す斜視図である。

40

【図 7】本発明におけるアクチュエータの要部構成を示す断面図である。

【図 8】本発明におけるアクチュエータを像面側から示した平面図である。

【符号の説明】

【0094】

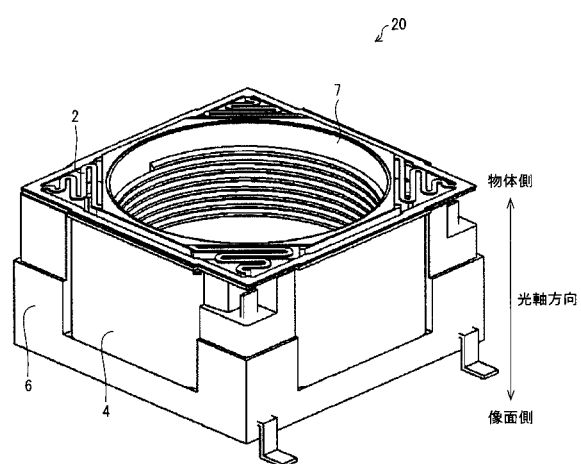
- 1 上側ガイド
- 2 板バネ（弾性部材）
- 3 マグネット
- 4 ヨーク
- 5 コイル
- 6 支持体

50

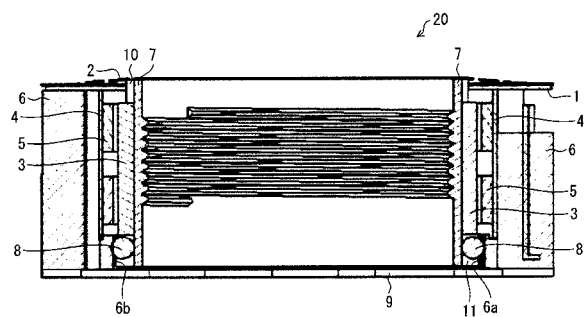
- | | |
|-----------|----------|
| 6 a | 摺動面 |
| 6 b | 可変部 |
| 7 | ホルダ |
| 8 | 球状体（回転体） |
| 9 | ベース（基板） |
| 1 0・1 1 | 挿通孔 |
| 1 2 | 接着材料 |
| 1 3 | 光学部材 |
| 1 4 | 撮像素子 |
| 2 0 ~ 2 3 | アクチュエータ |
| 3 0 | 撮像機器 |
| A | 角部 |
| B | 辺部 |

10

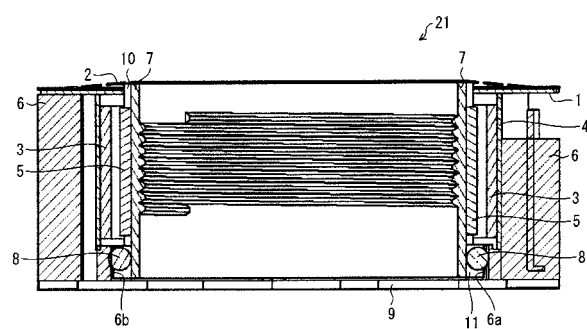
【 圖 1 】



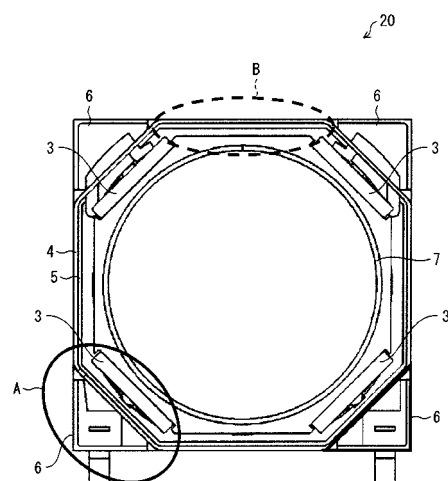
【 図 2 】



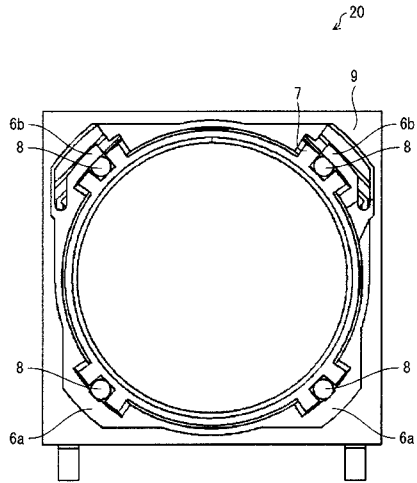
【圖 3】



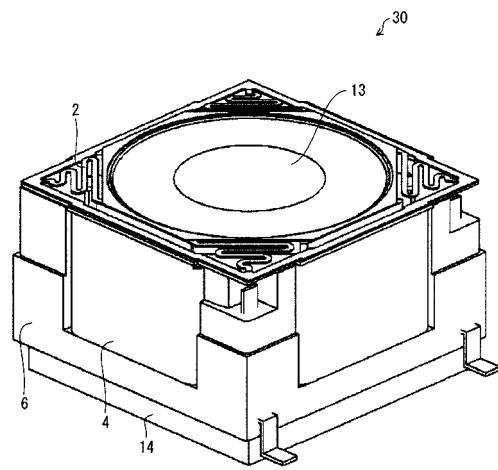
【圖 4】



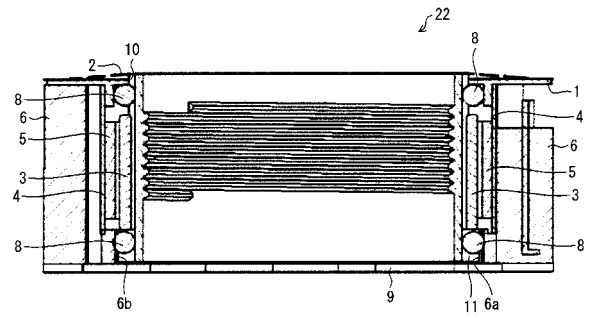
【図 5】



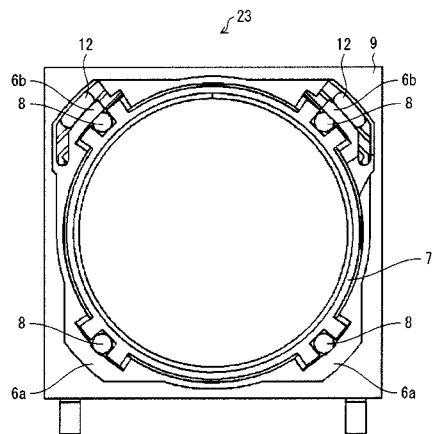
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 三上 謙一郎

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

F ターム(参考) 2H044 BE02 BE07 BE10

5H633 BB02 BB03 BB20 GG02 GG03 GG04 GG08 GG12 HH02 HH03

HH05 HH09 HH13 HH16 JA03 JA10