

(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2005-354833

(P2005-354833A)

(43) 公開日 平成17年12月22日(2005.12.22)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H02N 2/00	H02N 2/00	2H044
G02B 7/08	G02B 7/08	5H680

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-174187 (P2004-174187)	(71) 出願人	000005430 フジノン株式会社 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地
(22) 出願日	平成16年6月11日(2004.6.11)	(74) 代理人	100083116 弁理士 松浦 憲三
		(72) 発明者	佐々木 竜太 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士写真光機株式会社内
		(72) 発明者	増沢 智成 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士写真光機株式会社内
		Fターム(参考)	2H044 DB04 5H680 AA06 BB02 BB13 BC01 CC02 CC06 DD02 DD13 DD23 DD65 DD73 DD82

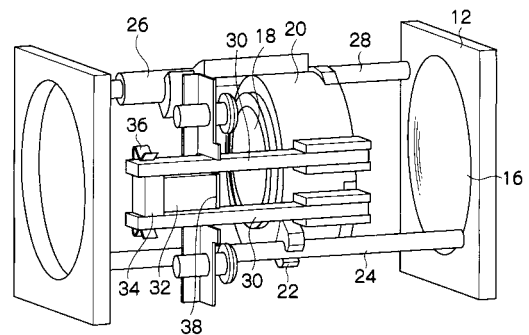
(54) 【発明の名称】 アクチュエータ

(57) 【要約】

【課題】 駆動部材をブロック状に形成することによって、被駆動部材を安定して正確に移動させることのできるアクチュエータを提供する。

【解決手段】 アクチュエータは、一体的に取り付けられた圧電素子32と駆動部材34を備える。駆動部材34はブロック状に形成され、この駆動部材34の両側面に被駆動板30、30が摩擦係合される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

変位方向の一方の端面が固定部材によって支持された圧電素子と、
該圧電素子の変位方向の他方の端面に取り付けられたブロック状の駆動部材と、
前記変位方向と直交する方向の前記駆動部材の少なくとも一つの端面に摩擦係合されるとともに、前記変位方向に沿って延設された被駆動部材と、
を備えたことを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 2】

前記変位方向と直交する方向の前記駆動部材の両端面に前記被駆動部材が摩擦係合されることを特徴とする請求項 1 に記載のアクチュエータ。

10

【請求項 3】

前記アクチュエータは、前記被駆動部材に取り付けられたレンズ枠を光軸に沿って移動させるレンズ移動用のアクチュエータであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のアクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はアクチュエータに係り、特にデジタルカメラや携帯電話機等の小型精密機器に搭載され、ズームレンズやフォーカスレンズを駆動するアクチュエータに関する。

【背景技術】

20

【0002】

デジタルカメラ等のレンズ部の駆動装置として圧電素子を用いたアクチュエータがある。例えば特許文献 1 のアクチュエータは、圧電素子の端面に駆動棒が固着され、その駆動棒に鏡筒がスライド自在に支持される。鏡筒には板ばねが取り付けられ、この板ばねの弾性力によって駆動棒との間に摩擦力が働くようになっている。そして、圧電素子には、略鋸歯状の波形をした駆動パルスが印加され、圧電素子は伸び方向と縮み方向で異なる速度で変位する。例えば圧電素子が緩やかに変位すると、駆動棒とともに鏡筒が移動する。逆に、圧電素子が速く変位すると、鏡筒がその質量の慣性によって同じ位置に停まる。したがって、圧電素子に略鋸歯状の波形をした駆動パルスを繰り返し印加することによって、鏡筒を細かなピッチで間欠的に移動させることができる。

30

【0003】

特許文献 2 に記載のアクチュエータは、圧電素子の変位方向の端面に係合部材が取り付けられており、この係合部材が移動板に摩擦係合され、移動板に鏡筒が取り付けられている。そして、圧電素子に駆動パルスを印加することによって、係合部材が振動し、移動板と鏡筒が移動される。

【特許文献 1】特許第 2 6 3 3 0 6 6 号

【特許文献 2】特開平 1 0 - 2 3 2 3 3 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

40

しかしながら、特許文献 1、2 に記載のアクチュエータは、駆動部材（上記の駆動棒や係合部材等）が棒状、或いは板状に形成されているため、圧電素子の振動が駆動部材によって吸収されて減衰してしまい、鏡筒を正確に移動させることができないという問題があった。特に、高周波の振動は、駆動部材による減衰率が大きいため、鏡筒の応答性が悪くなり、鏡筒を正確に移動させることができないという問題があった。

【0005】

また、特許文献 1、2 に記載のアクチュエータは、駆動部材と、被駆動部材との間の摩擦力が不足し、被駆動部材の動作が不安定になりやすいという問題があった。

【0006】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、被駆動部材を安定して正確に移動さ

50

せることのできるアクチュエータを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1に記載の発明は前記目的を達成するために、変位方向の一方の端面が固定部材によって支持された圧電素子と、該圧電素子の変位方向の他方の端面に取り付けられたブロック状の駆動部材と、前記変位方向と直交する方向の前記駆動部材の少なくとも一つの端面に摩擦係合されるとともに、前記変位方向に沿って延設された被駆動部材と、を備えたことを特徴とする。

【0008】

請求項1に記載の発明によれば、駆動部材がブロック状に形成されているので、圧電素子の振動が駆動部材で減衰することなく被駆動部材に伝達される。したがって、被駆動部材を精度良く移動させることができる。

10

【0009】

請求項2に記載の発明は請求項1の発明において、前記変位方向と直交する方向の前記駆動部材の両端面に前記被駆動部材が摩擦係合されることを特徴とする。請求項2に記載の発明によれば、駆動部材の両端面に被駆動部材が摩擦係合されているので、摩擦係合面が増えて大きな出力が得られ、被駆動部材を安定して正確に移動させることができる。特に、摩擦係合面を駆動部材の両端面に設けたことによって、駆動力が偏って被駆動部材に伝わることを防止でき、被駆動部材をより安定して正確に移動させることができる。

【0010】

請求項3に記載の発明は請求項1又は2の発明において、前記アクチュエータは、前記被駆動部材に取り付けられたレンズ枠を光軸に沿って移動させるレンズ移動用のアクチュエータであることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0011】

本発明に係るアクチュエータによれば、駆動部材がブロック状に形成されているので、圧電素子の振動が駆動部材で減衰することなく被駆動部材に伝達され、被駆動部材を正確に移動させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、添付図面に従って本発明に係るアクチュエータの好ましい実施形態について説明する。図1は、本発明に係るアクチュエータが適用されたレンズ装置の構成を示す斜視図である。同図に示すレンズ装置は、箱型のケース12を有し、このケース12の側面には固定レンズ16が取り付けられる。ケース12の内部には、移動レンズ(例えばズームレンズやフォーカスレンズ)18を保持したレンズ枠20が設けられる。

30

【0013】

レンズ枠20の外周面には係合部22とガイド部26が突出形成される。係合部22には、U状の溝23が形成されており、この溝23にガイド棒24が係合される。また、ガイド部26には、貫通孔27が形成され、この貫通孔27にガイド棒28が挿通される。ガイド棒24、28は、光軸方向に配設されており、ケース12に固定されている。これにより、レンズ枠20は、光軸方向にスライド自在に支持される。

40

【0014】

また、レンズ枠20には、二枚の被駆動板(被駆動部材に相当)30、30が一体的に取り付けられている。各被駆動板30、30は、図2に示すように細長い矩形状に形成されており、その長手方向が光軸と平行になるように配置されている。また、被駆動板30、30は、互いに平行になるように配置されており、その間隔は、後述する駆動部材34の幅に合わせて設置されている。被駆動部材30、30の材質は特に限定されるものではないが、軽量で、且つ剛性の強い材質、例えばセラミック等が選択される。

【0015】

本実施の形態のアクチュエータは、二枚の被駆動板30、30の間に配設された圧電素

50

子 3 2 と駆動部材 3 4 を備える。圧電素子 3 2 は、その幅寸法（図 2 の上下方向の寸法）が被駆動板 3 0、3 0 の間隔よりも小さく形成され、被駆動板 3 0、3 0 に対して若干の隙間を持って配置される。圧電素子 3 2 の変位方向（光軸方向）の一方の端面には、ケース 1 2 に固定された押え板 3 8 が配置され、もう一方の端面には駆動部材 3 4 が固定されている。駆動部材 3 4 は、矩形のブロック状に形成されており、被駆動板 3 0 と同様に、軽量で、且つ剛性の強い材質、例えばセラミック等で作られている。また、駆動部材 3 4 は、その幅寸法（図 2 の上下方向の寸法）が圧電素子 3 2 の幅寸法よりも大きく、且つ、被駆動板 3 0、3 0 同士の間隔と略同寸法で形成されている。

【0016】

被駆動板 3 0、3 0 には押えばね 3 6 が取り付けられる。押えばね 3 6 は、被駆動板 3 0、3 0 を挟み込むようにして取り付けられており、この押えばね 3 6 の弾性力によって、被駆動板 3 0、3 0 が駆動部材 3 4 の上面と下面に押圧される。これにより、被駆動板 3 0、3 0 がそれぞれ、駆動部材 3 4 の上面と下面に摩擦係合される。被駆動板 3 0 と駆動部材 3 4 との摩擦力は、後述するように、圧電素子 3 2 に緩やかな電圧変化の駆動パルス印加の際にその駆動力よりも摩擦力が大きくなるように、そして、圧電素子 3 2 に急激な電圧変化の駆動パルス印加の際にその駆動力よりも摩擦力が小さくなるように設定される。

10

【0017】

図 3 (A)、図 3 (B) は圧電素子 3 2 に印加する駆動パルスの例を示したものである。図 3 (A) は、図 2 のレンズ枠 2 0 を左方向に移動させる際の駆動パルスであり、図 3 (B) は図 2 のレンズ枠 2 0 を右方向に移動させる際の駆動パルスである。

20

【0018】

図 3 (A)、図 3 (B) に示すように、圧電素子 3 2 には略鋸歯状の駆動パルスが印加される。例えば図 3 (A) の場合、圧電素子 3 2 には時刻 1 から時刻 2 にかけて緩やかに立ち上がり、時刻 3 で急激に立ち下がる略鋸歯状の駆動パルスが圧電素子 3 2 に印加される。したがって、時刻 1 から時刻 2 では、圧電素子 3 2 が緩やかに伸長し、これに伴って駆動部材 3 4 が緩やかに変位するので、被駆動板 3 0 は駆動部材 3 4 とともに移動する。これにより、被駆動板 3 0、3 0 を図 2 の左方向に移動させることができる。時刻 3 では、圧電素子 3 2 が急激に縮むので、駆動部材 3 4 は図 2 の右方向に変位する。その際、駆動部材 3 4 が急激に変位するので、被駆動板 3 0、3 0 は慣性によってその位置に停止したまま、駆動部材 3 4 だけが移動する。したがって、図 3 (A) に示した鋸歯状の駆動パルスを繰り返し印加することによって、図 2 の被駆動板 3 0、3 0 は左方向への移動と停止を繰り返すので、レンズ枠 2 0 を左方向に移動させることができる。

30

【0019】

図 3 (B) の場合には、時刻 4 から時刻 5 にかけて緩やかに立ち下がり、時刻 6 で急激に立ち上がる略鋸歯状の駆動パルスが圧電素子 3 2 に印加される。したがって、時刻 4 から時刻 5 では、圧電素子 3 2 が緩やかに縮み、これに伴って駆動部材 3 4 が緩やかに変位するので、被駆動板 3 0 は駆動部材 3 4 とともに移動する。これにより、被駆動板 3 0、3 0 を図 2 の右方向に移動させることができる。図 3 (B) の時刻 6 では、圧電素子 3 2 が急激に伸長するので、駆動部材 3 4 は図 2 の右方向に変位する。その際、駆動部材 3 4 が急激に変位するので、被駆動板 3 0、3 0 は慣性によってその位置に停止したまま、駆動部材 3 4 だけが移動する。したがって、図 3 (B) に示した鋸歯状の駆動パルスを繰り返し印加することによって、図 2 の被駆動板 3 0、3 0 は右方向への移動と停止を繰り返すので、レンズ枠 2 0 を右方向に移動させることができる。

40

【0020】

次に上記の如く構成されたアクチュエータの作用について説明する。

【0021】

本実施の形態のアクチュエータの主な特徴として、駆動部材 3 4 をブロック状に形成した点がある。駆動部材 3 4 を棒状や板状に形成した場合は、圧電素子 3 2 の振動が駆動部材 3 4 によって吸収されやすくなり、被駆動板 3 0 を正確に駆動することが非常に困難に

50

なる。特に、低電圧の起電力で、且つ高周波のパルス信号で駆動する場合は、被駆動板 30、30を正確に駆動することはできなくなる。

【0022】

これに対して、本実施の形態のように駆動部材 34 をブロック状に形成した場合は、圧電素子 32 の振動が駆動部材 34 で吸収されるおそれがない。さらに本実施の形態では、被駆動板 30 が駆動方向に延設されており、駆動部材 34 と被駆動板 30、30 の摩擦係合面の位置が圧電素子 32 に対して常に一定に保たれる構造なので、前記摩擦係合面は常に圧電素子 32 の近傍に保たれる。したがって、圧電素子 32 の振動が減衰することなく被駆動板 30、30 に伝達されるので、被駆動板 30 を正確に移動させることができる。よって、低電圧で、高周波の駆動パルスを印加した場合であっても、レンズ枠 20 を高速で正確に移動させることができる。

10

【0023】

また、本実施の形態のアクチュエータのもう一つの主な特徴として、駆動部材 34 の両側から被駆動板 30、30 を摩擦係合させた点がある。このように構成すると、十分な摩擦力が安定して得られるとともに、駆動部材 34 に対して上下均等に摩擦力が得られるので、駆動力を被駆動板 30、30 に均等に、且つ確実に伝達することができる。これに対して、被駆動板 30 を一枚だけ設けた場合には、被駆動板 30 と駆動部材 34 との間で十分な摩擦力が得られなかったり、駆動部材 34 の片側にだけ摩擦係合面が設けられているのでバランスが悪く、圧電素子 32 の駆動力を効率よく被駆動板 30 に伝達することができないという問題がある。したがって、本実施の形態のアクチュエータによれば、駆動部材 34 の両側から被駆動板 30、30 を摩擦係合させるようにしたので、駆動力を被駆動板 30、30 に均等、且つ確実に伝達することができ、レンズ枠 20 をスムーズに移動させることができる。

20

【0024】

なお、上述した実施の形態は、駆動部材 34 の両側に二枚の被駆動板 30、30 を摩擦係合させたが、三枚以上の被駆動板 30 を摩擦係合させてもよい。例えば、図 4 は四枚の被駆動板 30、30... を設けた例である。図 4 に示す各被駆動板 30 は、細長い矩形状に形成されており、その長手方向が光軸方向になるようにして配置され、レンズ枠 20 に固定されている。また、各被駆動板 30 は、駆動部材 34 を囲むようにして配置され、駆動部材 34 の各側面に摩擦係合されている。このように四枚の被駆動板 30、30... を駆動部材 34 の各側面に摩擦係合させることによって、摩擦力を増加させることができ、レンズ枠 20 をより安定して移動させることができる。また、圧電素子 32 の駆動力を上下左右均等に伝達することができ、レンズ枠 20 をよりスムーズに移動させることができる。

30

【0025】

また、図 5 に示すように、駆動部材 34 の片側のみに被駆動板 30 を設けてもよい。図 5 の駆動部材 34 は、圧縮ばね 50 の付勢手段によって被駆動部材 30 に押し付けられている。圧縮ばね 50 は、その下端（不図示）がケース 12 に固定され、上端が駆動部材 34 に当接されており、この圧縮ばね 50 の付勢力によって、駆動部材 34 と被駆動部材 30 の摩擦力が確保されている。このように駆動部材 34 の片側のみに被駆動板 30 を設けた場合であっても、駆動部材 34 を矩形のブロック状に形成することによって、圧電素子 32 の振動が駆動部材 34 で減衰されることを防止でき、被駆動板 30 の駆動制御を正確に行うことができる。

40

【0026】

また、上述した実施の形態は、板状の駆動部材 34 を用いたが、駆動部材 34 の形状はこれに限定するものではなく、例えば、図 6 に示すように円柱状の駆動部材 40 を用いてもよい。この場合、被駆動板 42、42 には、円弧状の溝 44 を駆動方向に形成し、この溝 44 に駆動部材 40 を摩擦係合させるとよい。この場合にも被駆動板 42、42 を駆動部材 40 の両側から摩擦係合させることによって、被駆動板 42、42 と駆動部材 40 の摩擦力を十分に安定して確保することができ、被駆動部材 42、42 をスムーズに安定し

50

て移動させることができる。

【0027】

また、三角柱状の駆動部材を用いてもよく、この場合には、駆動部材の二つの側面に被駆動部材を摩擦係合させることによって、駆動部材と被駆動部材とのガタツキを防止することもできる。

【0028】

なお、本発明に係るアクチュエータの用途としては、例えばデジタルカメラや携帯電話等の小型精密機器に適用することができる。特に携帯電話は、3V以下の低い電圧で駆動する必要があるが、本発明のアクチュエータを用いることによって、20kHz程度の高周波であっても駆動することができ、レンズ枠20を2mm/s以上の高速度で移動させることができる。よって、10mm程度の移動が必要となるズームレンズであっても、迅速に移動させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明に係るアクチュエータが適用されたレンズ装置の構成を示す分解斜視図

【図2】本実施の形態のアクチュエータの構成を示す斜視図

【図3】図2の圧電素子に印加される駆動パルスの波形図

【図4】図2と異なる構成のアクチュエータを示す斜視図

【図5】図2と異なる構成のアクチュエータを示す斜視図

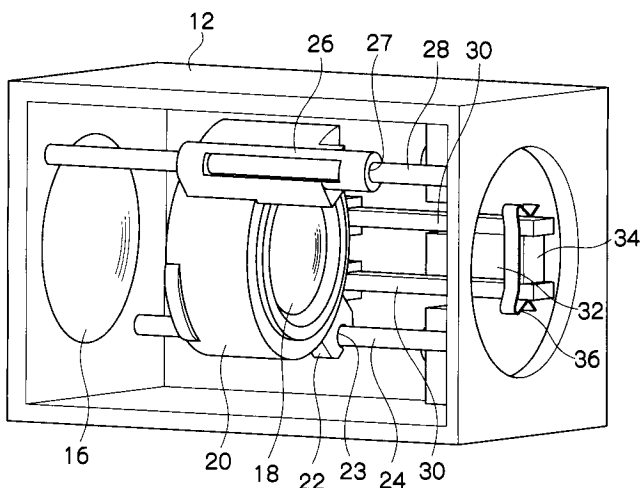
【図6】図3と異なる構成のアクチュエータを示す斜視図

【符号の説明】

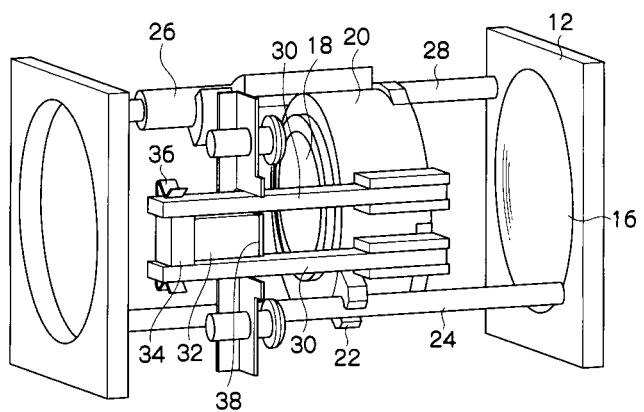
【0030】

20...レンズ枠、30...被駆動板、32...圧電素子、34...駆動部材、36...押えばね

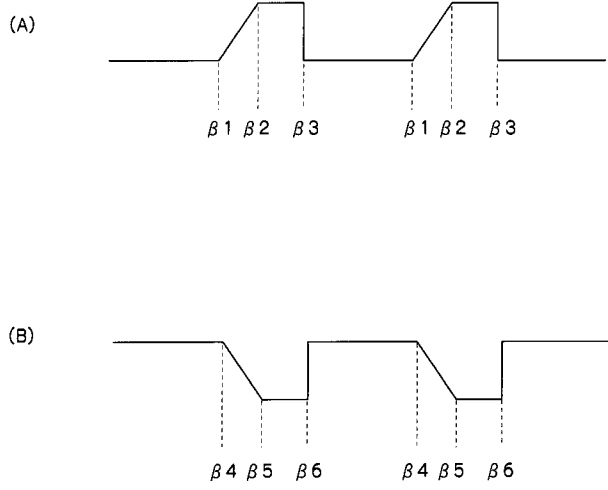
【図1】



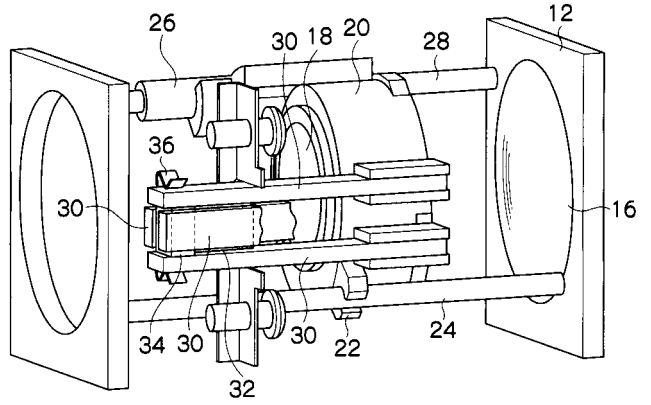
【図2】



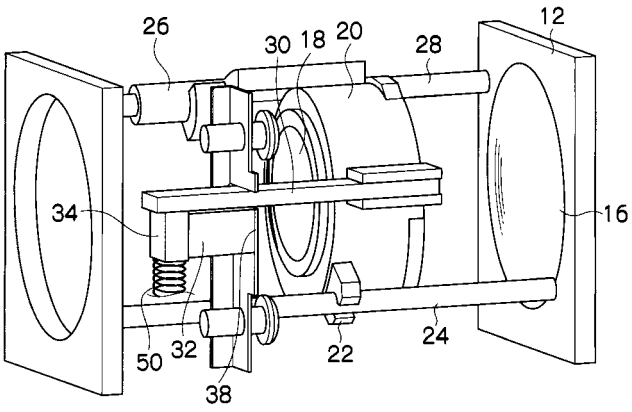
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

