

(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2007-267538  
(P2007-267538A)

(43) 公開日 平成19年10月11日(2007.10.11)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)  
HO2N 2/00 (2006.01) HO2N 2/00 C 5H680

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-91110 (P2006-91110)	(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18年3月29日 (2006.3.29)	(74) 代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100092657 弁理士 寺崎 史朗
		(74) 代理人	100116920 弁理士 鈴木 光
		(72) 発明者	岡崎 行男 埼玉県さいたま市北区植竹町一丁目324番地 フジノン株式会社内

最終頁に続く

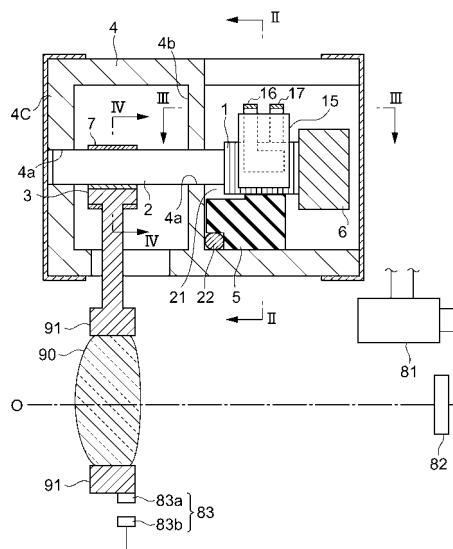
(54) 【発明の名称】 駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 圧電素子の電氣的接続を容易なものとし製造性に優れた駆動装置を提供すること。

【解決手段】 圧電素子 1 の伸縮に応じて駆動軸 2 を往復移動させ、駆動軸 2 に摩擦係合される被駆動部材 3 を駆動軸 2 に沿って移動させる駆動装置であって、圧電素子 1 に接続ソケット 15 を装着し、接続ソケット 15 に取り付けられる接片 16、17 を圧電素子 1 に接触させて圧電素子 1 の電氣的接続を行う。また、接片 16、17 が接続ソケット 15 の外部に延び出ており、配線基板との配線が容易なものとなる。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

電気機械変換素子の伸縮に応じて駆動部材を往復移動させ、前記駆動軸に摩擦係合される被駆動部材を前記駆動部材に沿って移動させる駆動装置において、

前記電気機械変換素子に装着可能に構成される接続ソケットと、

前記接続ソケットに取り付けられる導電体であって、前記接続ソケットが前記電気機械変換素子に装着された際に前記接続ソケットの内部で前記電気機械変換素子の接続端子と接続され前記接続ソケットの外部で配線基板の接続位置まで延出している接片と、を備えたことを特徴とする駆動装置。

**【請求項 2】**

前記接片は、導電性板体により構成されていることを特徴とする請求項 1 の記載の駆動装置。

10

**【請求項 3】**

前記接片は、前記接続ソケットの内部で前記接続端子に対し摺動可能に接触して接続されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の駆動装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、圧電素子などの電気機械変換素子を用いた駆動装置に関し、特に小型デジタルカメラやウェブカメラ又はカメラ付き携帯電話機等に搭載する小型のレンズなど光学部材を駆動する駆動装置に関するものである。

20

**【背景技術】****【0002】**

従来、圧電素子を用いたレンズの駆動装置として、特許第 2 6 3 3 0 6 6 号公報に記載されるように、圧電素子に駆動部材を固着し、その駆動部材に被駆動部材を摩擦係合させて構成され、圧電素子に伸縮変位させる駆動パルスを入力し駆動部材を往復移動させて、駆動部材に対し被駆動部材を移動させるものが知られている。

【特許文献 1】特許第 2 6 3 3 0 6 6 号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】**

30

**【0003】**

しかしながら、このような駆動装置は、圧電素子の電氣的接続が困難であり製造しにくいという問題点がある。例えば、駆動装置を小型なものとする場合、圧電素子も小さなものを用いることとなる。この圧電素子から延びるリード線を接続するには、リード線の先端をピンセットでつまみながら接続位置に持って行き、リード線の引き回しに注意しながら、その先端を半田付けすることとなる。このような圧電素子のリード線の接続作業は、かなり細かな作業であって、非常に作業性の悪いとなる。

**【0004】**

そこで本発明は、このような技術課題を解決するためになされたものであって、電気機械変換素子の電氣的接続を容易なものとし製造性に優れた駆動装置を提供することを目的とする。

40

**【課題を解決するための手段】****【0005】**

すなわち、本発明に係る駆動装置は、電気機械変換素子の伸縮に応じて駆動部材を往復移動させ、前記駆動軸に摩擦係合される被駆動部材を前記駆動部材に沿って移動させる駆動装置において、前記電気機械変換素子に装着可能に構成される接続ソケットと、前記接続ソケットに取り付けられる導電体であって、前記接続ソケットが前記電気機械変換素子に装着された際に前記接続ソケットの内部で前記電気機械変換素子の接続端子と接続され前記接続ソケットの外部で配線基板の接続位置まで延出している接片とを備えたことを特徴とする。

50

## 【0006】

この発明によれば、電気機械変換素子に装着可能とした接続ソケットを備え、その接続ソケットを電気機械変換素子に装着した際に接片が電気機械変換素子の接続端子と接続され配線基板の接続位置まで延出している。このため、接続ソケットを電気機械変換素子に装着することで接片が電気機械変換素子と接続され、配線基板の接続位置まで延びた接片を半田付けすることにより電気機械変換素子の接続作業が完了する。従って、電気機械変換素子の接続作業が容易に行える。

## 【0007】

また本発明に係る駆動装置において、前記接片は、導電性板体により構成されていることが好ましい。

10

## 【0008】

また本発明に係る駆動装置において、前記接片は、前記接続ソケットの内部で前記接続端子に対し摺動可能に接触して接続されていることが好ましい。

## 【0009】

この発明によれば、接片が電気機械変換素子の接続端子に対し摺動可能に接触して接続されている。このため、接片の接続が電気機械変換素子の伸縮動作の支障になることが避けられ、電気機械変換素子の伸縮特性を低下させることなく、電氣的接続が行える。

## 【発明の効果】

## 【0010】

本発明によれば、電気機械変換素子の電氣的接続作業が容易となり製造性の向上が図れる。

20

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0011】

以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、図面の説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

## (第一実施形態)

図1は、本発明の第一実施形態に係る駆動装置の断面図である。図1に示すように、本実施形態に係る駆動装置は、圧電素子1の伸縮に応じて駆動軸2を往復移動させ、駆動軸2に摩擦係合される被駆動部材3を駆動軸2に沿って移動させるものである。

## 【0012】

圧電素子1は、電気信号の入力により伸縮可能な電気機械変換素子であり、所定の方向へ伸長及び収縮可能となっている。この圧電素子1は、接続ソケット15に取り付けられる接片16、17を通じて制御部81に接続され、その制御部81により電気信号を入力されることにより伸縮する。例えば、圧電素子1に印加される電圧を繰り返して増減させることにより、圧電素子1が伸長及び収縮を繰り返すこととなる。

30

## 【0013】

駆動軸2は、圧電素子1の伸縮方向に長手方向を向けて圧電素子1に取り付けられている。例えば、駆動軸2の一端が圧電素子1に当接され接着剤を用いて接着されている。この駆動軸2は、長尺状の部材であり、例えば円柱状のものが用いられる。駆動軸2は、固定枠4から内側へ延びる仕切り部4a、仕切り部4cにより長手方向に沿って移動可能に支持されている。仕切り部4b、仕切り部4cは、被駆動部材3の移動領域を仕切るための部材であり、駆動軸2の支持部材としても機能している。固定枠4は、圧電素子1、駆動軸2及び被駆動部材などを収容し組み付けるための筐体として機能する。

40

## 【0014】

駆動軸2の材質は、軽く高剛性のものが適しており、その条件を満たすものとしてはベリリウムが理想的であるが、この材料は稀少金属であるため高価で且つ加工性が悪いという欠点を持っている。そこで本実施形態においては、黒鉛結晶を強固に複合させた黒鉛複合体、例えばカーボングラファイトが用いられる。(ここで、黒鉛複合体とは炭素の六角板状結晶体であるグラファイトとグラファイト以外の物質との複合体を意味し、カーボングラファイトとはグラファイトと無定形炭素からなる物質を意味する。また、グラファイト

50

トは黒鉛とも言われる。)この黒鉛複合体であるカーボングラファイトは、ベリリウムと似た特性を有しながら(ベリリウムの比重は約1.85、カーボングラファイトの比重は約1.8である)、ベリリウムと異なって比較的安価であり加工しやすいという特性を有している。なお、駆動軸2の形状は円柱状に限定されるものではなく、角柱状でもよい。

【0015】

仕切り部4b、仕切り部4cには、駆動軸2を貫通させる貫通孔4aがそれぞれ形成されている。仕切り部4bは、駆動軸2の圧電素子1取付部分の近傍箇所、すなわち駆動軸2の基端箇所を支持している。仕切り部4cは、駆動軸2の先端箇所を支持している。駆動軸2は、圧電素子1に取り付けられることにより、圧電素子1の伸長及び収縮の繰り返し動作に応じて、その長手方向に沿って往復移動する。

10

【0016】

なお、図1では、駆動軸2を仕切り部4b、4cによりその先端側と基端側の二箇所でも支持する場合を示しているが、駆動軸2をその先端側又は基端側の一方でも支持する場合もある。例えば、仕切り部4bの貫通孔4aを駆動軸2の外径より大きく形成することにより、駆動軸2が仕切り部4cにより先端箇所のみで支持されることとなる。また、仕切り部4cの貫通孔4aを駆動軸2の外径より大きく形成することにより、駆動軸2が仕切り部4bにより基端箇所のみで支持されることとなる。

【0017】

また、図1では、駆動軸2を支持する仕切り部4b、4cが固定枠4と一体になっている場合について示したが、これらの仕切り部4b、4cは固定枠4と別体のものを固定枠4に取り付けて設けてもよい。別体の場合であっても、一体となっている場合と同様な機能、効果が得られる。

20

【0018】

被駆動部材3は、駆動軸2に移動可能に取り付けられている。この被駆動部材3は、駆動軸2に対し摩擦係合されて取り付けられ、駆動軸2の長手方向に沿って移動可能となっている。例えば、被駆動部材3は、板バネ7により駆動軸2に圧接されて所定の摩擦係数で係合しており、一定の押圧力で駆動軸2に押し付けられることによってその移動の際に一定の摩擦力が生ずるように取り付けられている。この摩擦力を超えるように駆動軸2が移動することにより、慣性により被駆動部材3がその位置を維持し、その被駆動部材3に対し相対的に駆動軸2が移動する。

30

【0019】

圧電素子1は、支持部材5により固定枠4に取り付けられている。支持部材5は、圧電素子1をその伸縮方向に対して側方から支持して取り付けるものであり、圧電素子1と固定枠4との間に配設されている。この場合、支持部材5により圧電素子1をその伸縮方向と直交する方向から支持することが好ましい。この支持部材5は、圧電素子1を側方から支持して取り付ける取付部材として機能している。

【0020】

支持部材5は、所定以上の弾性特性を有する弾性体により形成され、例えばシリコーン樹脂により形成される。支持部材5は、固定枠4に取り付けられている。例えば支持部材5は、接着剤22による接着によって固定枠4に固着されている。また、支持部材5と圧電素子1の間の固着も、接着剤による接着により行われる。この支持部材5を弾性体によって構成することにより、圧電素子1をその伸縮方向に移動可能に支持することができる。

40

【0021】

なお、ここでは支持部材5をシリコーン樹脂で形成する場合について説明したが、支持部材5をバネ部材により構成してもよい。例えば、固定枠4と圧電素子1の間にバネ部材を配置し、このバネ部材によって圧電素子1を固定枠4に対し支持してもよい。

【0022】

被駆動部材3には、レンズ枠91を介して移動レンズ90が取り付けられている。移動レンズ90は、カメラの撮影光学系を構成するものであり、駆動装置の移動対象物となる

50

ものである。この移動レンズ90は、被駆動部材3と一体的に設けられ、被駆動部材3と共に移動するように設けられている。移動レンズ90の光軸O上には、図示しない固定レンズなどが配設され、カメラの撮影光学系を構成している。また、光軸O上には、撮像素子82が配設されている。撮像素子82は、撮影光学系により結像された画像を電気信号に変換する撮像手段であり、例えばCCDにより構成される。撮像素子82は、制御部81と接続されており、画像信号を制御部81に出力する。

#### 【0023】

圧電素子1の端部には、錘部材6が取り付けられている。錘部材6は、圧電素子1の伸縮力を駆動軸2側へ伝達させるための部材であって、圧電素子1の駆動軸2が取り付けられる端部と反対側の端部に取り付けられている。錘部材6としては、駆動軸2より重いものが用いられる。また、錘部材6として、弾性変形可能な部材に金属粉を混入させたものを用いることが好ましい。金属粉を混入させることにより重量を大きくすることができ、弾性変形可能な部材を用いることにより圧電素子1の作動時における不要な共振を減衰させることができる。

10

#### 【0024】

錘部材6の材質は、圧電素子1及び駆動軸2よりもヤング率の小さい材料のものが用いられる。錘部材6のヤング率としては、1GPa以下が好ましく、300MPa以下がより好ましい。このような錘部材6は、ゴム等の弾性体に比重の大きい金属粉を混ぜ合わせるることによって形成され、例えばウレタンゴムやウレタン樹脂にタングステンの粉末を混合することによって製造される。錘部材6の比重は、装置の小型化のためにできるだけ高いことが好ましく、例えば8~12程度に設定される。また、ウレタンゴムやウレタン樹脂にタングステンの粉末を混合することによって製造される錘部材6のヤング率は60MPa程度、比重は1.7程度となる。したがって、錘部材6を出来るだけ小さい体積で設計する場合は、出来るだけ比重が大きく且つヤング率の小さい組み合わせが最適となるが、錘部材6は駆動軸2の比重より大きく(比重1.8以上)、且つヤング率が1GPa以下のものであれば利用可能である。すなわち、比重をヤング率で除した数値(比重/ヤング率)が $1.8 \times 10^{-9}$ 以上であれば錘部材6として適している。なお、錘部材6と圧電素子1とを固着する接着剤としては、弾性接着剤を用いることが好ましい。

20

#### 【0025】

また、錘部材6を軟性部材により構成することにより、圧電素子1、駆動軸2における共振周波数を圧電素子1の駆動周波数に対し十分に小さくすることができ、共振の影響を低減できる。例えば、圧電素子1の駆動周波数を $f$ とし、圧電素子1及び駆動軸2における共振周波数を $f_0$ とした場合、 $f < 2^{1/2} \cdot f_0$ の関係を満たすことが好ましい。この場合、圧電素子1の伸縮動作による振動の振動伝達率を1以下の範囲に抑えることができ、共振の影響を低減することができる。周波数の組み合わせとしては、例えば共振周波数 $f_0$ を70kHz以下とし、駆動周波数 $f$ を50~100kHzとすることにより、上述した $f < 2^{1/2} \cdot f_0$ の関係を満たすことができる。

30

#### 【0026】

また、錘部材6は、固定枠4に対し支持固定されない状態で設けられている。すなわち、錘部材6は、圧電素子1の自由端に取り付けられ、固定枠4に対し直接支持されたり固定されておらず、また接着剤や樹脂材を介して固定枠4に対し動きを拘束されるように支持されたり固定されていない状態で設けられている。

40

#### 【0027】

駆動装置には、被駆動部材3の移動位置を検出する検出器83が設けられている。検出器83としては、例えば光学式の検出器が用いられ、フトリフレクタ、フォトインタラプタなどが用いられる。具体的には、検出器83としてリフレクタ83a、検出部83bを備えたものを用いる場合、被駆動部材3と一体に形成されるレンズ枠91にリフレクタ83aを取り付け、検出部83bからリフレクタ83a側へ検出光を出射し、リフレクタ83a側で反射してくる反射光を検出部83bで検出することにより被駆動部材3及び移動レンズ90の移動位置を検出する。

50

## 【0028】

検出器 83 は、制御部 81 に接続されている。検出器 83 の出力信号は制御部 81 に入力される。制御部 81 は、駆動装置全体の制御を行うものであり、例えば CPU、ROM、RAM、入力信号回路、出力信号回路などにより構成される。また、制御部 81 は、圧電素子 1 を作動させるための駆動回路を備えており、圧電素子 1 に対し駆動のための駆動信号を供給して圧電素子 1 の伸縮制御を行う駆動制御手段として機能する。

## 【0029】

図 2 は、図 1 の II - II における駆動装置の断面図である。

## 【0030】

図 2 に示すように、圧電素子 1 には、接続ソケット 15 が装着されている。接続ソケット 15 は、圧電素子 1 に装着可能に構成され、例えば圧電素子 1 を内部に収容可能な断面コ字型の部材により構成される。接続ソケット 15 には、接片 16、17 が取り付けられている。接片 16、17 は、導電体により構成され、例えば導電性の板体により構成される。

10

## 【0031】

この接片 16、17 は、接続ソケット 15 を貫通して取り付けられている。接片 16、17 は、接続ソケット 15 が圧電素子 1 に装着された際に、その接続ソケット 15 の内部において、圧電素子 1 の接続端子 11a、11b と接触して接続されるように形成されている。例えば、圧電素子 1 の左右に接続端子 11a、11b が設置されている場合、圧電素子 1 を左右から挟むように接片 16、17 が配設され、接続端子 11a に接片 16 が接触し、接続端子 11b に接片 17 が接触してそれぞれ接続される。

20

## 【0032】

接続端子 11a、11b は、圧電素子 1 の表面に沿って平面状に形成されている。この接続端子 11a、11b に対し、接片 16、17 が摺動可能に接触して接続されていることが好ましい。例えば、この接続端子 11a、11b に向けて接片 16、17 を凸状に屈曲させ、接続端子 11a、11b に接触させることにより、接片 16、17 と接続端子 11a、11b との接続状態を維持しながら、相互に摺動自在とすることができる。

## 【0033】

このように接片 16、17 と接続端子 11a、11b とが互いに摺動可能に接続されることにより、接片 16、17 の接続が圧電素子 1 の伸縮動作の支障になることが避けられる。従って、圧電素子 1 の伸縮特性を低下させることがなく電氣的接続が行える。

30

## 【0034】

図 3 は、図 1 の III - III における駆動装置の断面図である。

## 【0035】

図 3 に示すように、接続ソケット 15 から外部へ延びた接片 16、17 は、配線基板 18 の接続位置まで延出している。すなわち、接続ソケット 15 が圧電素子 1 に装着された際に、接片 16、17 は接続ソケット 15 の外部で配線基板 18 の接続位置まで延出するように設けられている。

## 【0036】

接片 16、17 の先端は、配線基板 18 の接続位置まで延びており、半田付けにより配線基板 18 に接続されている。また、接片 16、17 を板体により構成することにより、接片 16、17 が容易に変形することが防止でき、接片 16、17 の先端を確実に接続位置に配置することができる。

40

## 【0037】

このように接片 16、17 を設けることにより、接続ソケット 15 を圧電素子 1 に装着することで、接片 16、17 の先端を配線基板 18 の接続位置に配置することができる。このため、従来のように、圧電素子 1 から延びるリード線の先端をピンセットなどで接続位置に誘導する必要がなく、またそのリード線の引き回しに注意する必要がない。従って、接片 16、17 の接続作業が容易となり、作業効率の向上が図れる。また、接続作業の確実性が向上し、接続ミスの低減が図れる。さらに、従来のように、リード線を接続後に

50

フォーミングするなどの作業が不要となり、作業工程を削減できると共に、そのフォーミングに接続部分が脱落するなどの不具合も回避できる。

【0038】

図4は、図1のIV-IVにおける被駆動部材3の摩擦係合部分の断面図である。

【0039】

図4に示すように、被駆動部材3は、板バネ7により駆動軸2に圧接されて摩擦係合している。被駆動部材3にはV字状の溝3aが形成されている。この溝3aには、その表面に沿って摺動板3bが付設されている。摺動板3bは、駆動軸2と摺動する板体であり、溝3aの表面形状に応じて断面V字状に屈曲して設けられている。摺動板3bの被駆動部材3への付設は、例えば接着により行われる。また、被駆動部材3と共に摺動板3bを一  
10

【0040】

駆動軸2は、溝3a内に配され、摺動板3bに当接して設置されている。この駆動軸2を被駆動部材3との間で挟むように、板バネ7が設けられている。板バネ7は、駆動軸2に対し交差する方向に向けて配設されており、例えば駆動軸2の軸方向と直交する方向に配設される。

【0041】

板バネ7は、L字状に屈曲して形成されており、駆動軸2と当接する板片71とその板片71に対し屈曲して形成される板片72とを備えている。ここで、L字状とは、板片7  
20

【0042】

板片71、72の各端部は、それぞれ被駆動部材3に掛止されている。すなわち、板バネ7の両端はネジ止めなどされておらず、被駆動部材3にそれぞれ掛止されて取り付けられている。板片71の端部は、被駆動部材3に鉤状に形成される掛止部3dに掛止されている。板片72の端部は、被駆動部材3に鉤状に形成される掛止部3eに掛止されている。板片72の端部には、外側に屈曲する鉤部72aが形成されている。鉤部72aは、掛止部3eと係合しており、板片72がその長手方向にすり抜けることが防止されている。

【0043】

板片71の端部には、外側に突出する突起部71aが形成されている。突起部71aは、板バネ7を被駆動部材3と点接触させるための部位である。この突起部71aは、例えば、図5に示すように、板バネ7の端部の中央部分を長手方向に沿って逆V字状に屈曲させて形成される。  
30

【0044】

図4に示すように、板バネ7の板片71の中間部分には、逆V字状に屈曲させた摺動部71cが形成されている。摺動部71cは、駆動軸2に当接され、駆動軸2を押圧している。これにより、被駆動部材3と駆動軸2が所定の押圧力で圧接され、所定の摩擦係数で摩擦係合した状態となっている。この摺動部71cは、被駆動部材3の溝3aと対面する位置に形成される。  
40

【0045】

板バネ7の屈曲部分には、外側へ突出する湾曲部73が形成されている。湾曲部73は、板片71と板片72の屈曲部分に設けられ、板片71と板片72を直角に屈曲した場合と比べてその屈曲外側へ湾曲状に突出させて形成されている。

【0046】

このように、断面V字状の摺動板3bと断面逆V字状の摺動部71cにより駆動軸2を挟み込むことにより、被駆動部材3が駆動軸2に複数箇所線接触することになり、駆動軸2に対し安定して摩擦係合させることができる。また、複数箇所の線接触状態により被駆動部材3が駆動軸2に係合しているため、実質的に被駆動部材3が駆動軸2に面接触状態で係合していると同様な係合状態となり、安定した摩擦係合が実現できる。  
50

## 【 0 0 4 7 】

なお、図 4 においては摺動板 3 b が断面 V 字状とされ摺動部 7 1 c が断面逆 V 字状とされているが、摺動板 3 b 及び摺動部 7 1 c を駆動軸 2 の周面に沿った断面円弧状の板体として構成して、駆動軸 2 に面接触させてもよい。この場合、被駆動部材 3 が駆動軸 2 に面接触状態で係合するため、被駆動部材 3 を駆動軸 2 に対しより安定して摩擦係合することができる。

## 【 0 0 4 8 】

図 6 は、圧電素子 1 を作動させる駆動回路の回路図である。

## 【 0 0 4 9 】

図 6 に示すように、駆動回路 8 5 は、制御部 8 1 内に配置されて設けられている。この駆動回路 8 5 は、圧電素子 1 のドライブ回路として機能するものであり、圧電素子 1 に対し駆動用の電気信号を出力する。駆動回路 8 5 は、制御部 8 1 の制御信号生成部（図示なし）から制御信号を入力し、その制御信号を電圧増幅又は電流増幅して圧電素子 1 の駆動用電気信号を出力する。駆動回路 8 5 は、例えば入力段を論理回路 U 1 ~ U 3 により構成し、出力段に電界効果型のトランジスタ（FET）Q 1、Q 2 を備えたものが用いられる。トランジスタ Q 1、Q 2 は、出力信号として、H 出力（高電位出力）、L 出力（低電位出力）及び OFF 出力（オープン出力）を出力可能に構成されている。

10

## 【 0 0 5 0 】

図 7 に駆動回路 8 5 に入力される入力信号、図 8 に駆動回路 8 5 から出力される出力信号を示す。図 7（A）は、被駆動部材 3 を圧電素子 1 に接近させる方向（図 1 において右方向）に移動させる際に入力される入力信号であり、図 7（B）は、被駆動部材 3 を圧電素子 1 から離間させる方向（図 1 において左方向）に移動させる際に入力される入力信号である。また、図 8（A）は、被駆動部材 3 を圧電素子 1 に接近させる方向（図 1 において右方向）に移動させる際に出力される出力信号であり、図 8（B）は、被駆動部材 3 を圧電素子 1 から離間させる方向（図 1 において左方向）に移動させる際に出力される出力信号である。

20

## 【 0 0 5 1 】

図 8（A）、（B）の出力信号は、図 7（A）、（B）の入力信号と同一タイミングでオンオフするパルス信号となっている。図 8（A）、（B）における二つの信号は、圧電素子 1 の入力端子 1 1 a、1 1 b に入力される。この入力端子 1 1 a、1 1 b には、台形波形状の電圧信号を入力してもよいが、図 8 に示す矩形形状のパルス信号を入力して圧電素子 1 を作動させることができる。この場合、圧電素子 1 の駆動信号が矩形形状のパルス信号でよいため、その信号生成が容易なものとなる。

30

## 【 0 0 5 2 】

図 8（A）、（B）の出力信号は、同一周波数となる二つの矩形形状のパルス信号により構成されている。この二つのパルス信号は、互いの位相を異ならせることにより、互いの信号の電位差が段階的に大きくなり急激に小さくなる信号又は電位差が急激に大きくなって段階的に小さくなる信号となっている。このような二つの信号を入力することにより、圧電素子 1 の伸長速度と収縮速度を異ならせることができ、被駆動部材 3 を移動させることができる。

40

## 【 0 0 5 3 】

例えば、図 8（A）、（B）において、一方の信号が H（ハイ）となり L（ロー）に低下した後他方の信号が H となるように設定されている。それらの信号において、一方の信号が L になった際に一定のタイムラグ  $t_{OFF}$  の経過後、他方の信号が H となるように設定される。また、二つの信号が両方とも L の場合には、出力としてはオフ状態（オープン状態）とされる。

## 【 0 0 5 4 】

この図 8 の（A）、（B）の出力信号、すなわち圧電素子 1 を作動させる電気信号は、可聴周波数を超える周波数の信号が用いられる。図 8（A）、（B）において、二つの信号の周波数は、可聴周波数を超える周波数信号とされ、例えば、30 ~ 80 kHz の周波

50



数信号とされ、より好ましくは40～60kHzとされる。このようは周波数の信号を用いることにより、圧電素子1の可聴領域における作動音を低減することができる。

【0055】

次に、本実施形態に係る駆動装置の動作について説明する。

【0056】

図1において、制御部81から出力される駆動信号が圧電素子1に入力され、その駆動信号の入力によって圧電素子1が伸長及び収縮を繰り返す。この伸長及び収縮に応じて駆動軸2が往復運動する。このとき、圧電素子1の伸長速度と収縮速度を異ならせることにより、駆動軸2が一定の方向へ移動する速度とその逆方向へ移動する速度が異なることとなる。これにより、被駆動部材3及び移動レンズ90を所望の方向へ移動させることができる。

10

【0057】

その際、圧電素子1に接続ソケット15が装着されているが、図2に示すように、接続ソケット15に取り付けられる接片16、17が摺動可能に圧電素子1の接続端子11a、11bに接触して接続されている。このため、接片16、17の接続が圧電素子1の伸縮動作の支障になることが避けられ、圧電素子1の伸縮特性の低下させることなく、電気的接続が行える。

【0058】

以上のように、本実施形態に係る駆動装置によれば、圧電素子1に装着可能とした接続ソケット15を備え、その接続ソケット15を圧電素子1に装着した際に接片16、17が圧電素子1の接続端子11a、11bと接続され配線基板18の接続位置まで延出している。このため、接続ソケット15を圧電素子1に装着することで接片16、17が圧電素子1と接続され、配線基板18の接続位置まで延びた接片を半田付けすることにより圧電素子1の接続作業が完了する。従って、圧電素子1の接続作業が容易に行え、製造性が良好なものとなる。

20

【0059】

また、接片16、17が配線基板18の接続位置まで延びているので、接片16、17をピンセットなどで把持して接続位置まで誘導する必要がなく、接続作業が容易であり確実に行える。

【0060】

また、接片16、17を導電性板体により構成することにより、接片16、17が所定以上の剛性を有するため、接片16、17を引き回しに注意する必要がなく、接続後にフォーミングを行う必要がない。従って、接続作業が短時間で行え、作業効率の向上が図れる。

30

【0061】

また、接片16、17が圧電素子1の接続端子11a、11bに対し摺動可能に接触して接続されることにより、接片16、17の接続が圧電素子1の伸縮動作の支障になることが避けられる。従って、圧電素子1の伸縮特性を低下させることなく、電気的接続が行える。

【0062】

また、本実施形態に係る駆動装置をカメラの撮影光学系における構成部品のアクチュエータとして用いることにより、駆動機構を小型に構成でき、カメラの小型化が実現できる。また、携帯電話のカメラの撮影光学系における構成部品のアクチュエータとして用いることにより、駆動機構を小型に構成でき、携帯電話の小型化が実現できる。その他、webカメラなどのアクチュエータとして用いることもできる。

40

(第二実施形態)

次に本発明の第二実施形態に係る駆動装置について説明する。

【0063】

図9は、本発明の第二実施形態に係る駆動装置の断面図である。図9に示すように、本実施形態に係る駆動装置は、図1に示す第一実施形態に係る駆動装置とほぼ同様に構成さ

50

れるものであり、配線基板 18 が圧電素子 1 の近傍位置に配置されている点で異なっている。

【0064】

図 9 に示すように、配線基板 18 が圧電素子 1 の近傍位置まで延びており、接続ソケット 15 から延び出る接片 16、17 が配線基板 18 を貫通している。配線基板 18 を貫通する接片 16、17 の先端は、配線基板 18 の接続位置に配置されている。

【0065】

図 10 は、図 9 の X-X における駆動装置の断面図である。図 11 は、図 9 の XI-XI における駆動装置の断面図である。

【0066】

図 10 に示すように、圧電素子 1 には、接続ソケット 15 が装着されている。接続ソケット 15 は、圧電素子 1 に装着可能に構成され、例えば圧電素子 1 を内部に収容可能な断面コ字型の部材により構成される。接続ソケット 15 には、接片 16、17 が取り付けられている。接片 16、17 は、導電体により構成され、例えば導電性の板体により構成される。

【0067】

この接片 16、17 は、接続ソケット 15 を貫通して取り付けられている。接片 16、17 は、接続ソケット 15 が圧電素子 1 に装着された際に、その接続ソケット 15 の内部において、圧電素子 1 の接続端子 11a、11b と接触して接続されるように形成されている。例えば、圧電素子 1 の左右に接続端子 11a、11b が設置されている場合、圧電素子 1 を左右から挟むように接片 16、17 が配設され、接続端子 11a に接片 16 が接触し、接続端子 11b に接片 17 が接触してそれぞれ接続される。

【0068】

接続端子 11a、11b は、圧電素子 1 の表面に沿って平面状に形成されている。この接続端子 11a、11b に対し、接片 16、17 が摺動可能に接触して接続されていることが好ましい。例えば、この接続端子 11a、11b に向けて接片 16、17 を凸状に屈曲させ、接続端子 11a、11b に接触させることにより、接片 16、17 と接続端子 11a、11b との接続状態を維持しながら、相互に摺動自在とすることができる。

【0069】

このように接片 16、17 と接続端子 11a、11b とが互いに摺動可能に接続されることにより、接片 16、17 の接続が圧電素子 1 の伸縮動作の支障になることが避けられる。従って、圧電素子 1 の伸縮特性を低下させることがなく電氣的接続が行える。

【0070】

図 11 に示すように、接続ソケット 15 から外部へ延びた接片 16、17 は、配線基板 18 の接続位置まで延出している。すなわち、接片 16、17 は、配線基板 18 を貫通して配され、その貫通した位置が配線基板 18 の接続位置となっている。接片 16、17 の先端は、配線基板 18 に半田付けにより接続されている。

【0071】

このように接片 16、17 を設けることにより、接片 16、17 の先端を配線基板 18 の接続位置に配置して接続することができる。このため、従来のように、圧電素子 1 から延びるリード線の先端をピンセットなどで接続位置に誘導する必要がなく、またそのリード線の引き回しに注意する必要がない。従って、接片 16、17 の接続作業が容易となり、作業効率の向上が図れる。また、接続作業の確実性が向上し、接続ミスの低減が図れる。さらに、従来のように、リード線を接続後にフォーミングするなどの作業が不要となり、作業工程を削減できると共に、そのフォーミングに接続部分が脱落するなどの不具合も回避できる。

【0072】

以上のように、本実施形態に係る駆動装置によれば、第一実施形態に係る駆動装置と同様な作用効果が得られる。すなわち、接続ソケット 15 を圧電素子 1 に装着することで接片 16、17 が圧電素子 1 と接続され、配線基板 18 の接続位置まで延びた接片を半田付

10

20

30

40

50

けすることにより圧電素子 1 の接続作業が完了する。従って、圧電素子 1 の接続作業が容易に行え、製造性が良好なものとなる。

【0073】

また、接片 16、17 が配線基板 18 の接続位置まで延びているので、接片 16、17 をピンセットなどで把持して接続位置まで誘導する必要がなく、接続作業が容易であり確実に行える。

【0074】

また、接片 16、17 を導電性板体により構成することにより、接片 16、17 が所定以上の剛性を有するため、接片 16、17 を引き回しに注意する必要がなく、接続後にフォーミングを行う必要がない。従って、接続作業が短時間で行え、作業効率の向上が図れる。

【0075】

また、接片 16、17 が圧電素子 1 の接続端子 11a、11b に対し摺動可能に接触して接続されることにより、接片 16、17 の接続が圧電素子 1 の伸縮動作の支障になることが避けられる。従って、圧電素子 1 の伸縮特性を低下させることなく、電氣的接続が行える。

【0076】

また、本実施形態に係る駆動装置をカメラの撮影光学系における構成部品のアクチュエータとして用いることにより、駆動機構を小型に構成でき、カメラの小型化が実現できる。また、携帯電話のカメラの撮影光学系における構成部品のアクチュエータとして用いることにより、駆動機構を小型に構成でき、携帯電話の小型化が実現できる。その他、webカメラなどのアクチュエータとして用いることもできる。

【0077】

なお、上述した各実施形態は本発明に係る駆動装置の一例を示すものである。本発明に係る駆動装置は、これらの実施形態に係る駆動装置に限られるものではなく、各請求項に記載した要旨を変更しない範囲で、実施形態に係る駆動装置を变形し、又は他のものに適用したものであってもよい。

【0078】

例えば、本実施形態では、移動レンズを駆動する駆動装置に適用した装置について説明したが、移動レンズ以外の物を駆動する駆動装置に適用してもよい。

【0079】

また、本実施形態では、圧電素子 1 を支持部材 5 を介し固定枠 4 に取り付けて圧電素子 1 の端部を自由端にした場合について説明したが、圧電素子 1 の端部を直接固定枠 4 に取り付けるものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図 1】本発明の第一実施形態に係る駆動装置を示す断面図である。

【図 2】図 1 の II - II における被駆動部材の断面図である。

【図 3】図 1 の III - III における被駆動部材の断面図である。

【図 4】図 1 の IV - IV における被駆動部材の断面図である。

【図 5】図 1 の駆動装置における板バネの端部の拡大斜視図である。

【図 6】図 1 の駆動装置における駆動回路を示す図である。

【図 7】図 6 の駆動回路に入力される入力信号の波形図である。

【図 8】図 6 の駆動回路から出力される出力信号の波形図である。

【図 9】本発明の第二実施形態に係る駆動装置を示す断面図である。

【図 10】図 9 の X - X における被駆動部材の断面図である。

【図 11】図 9 の XI - XI における被駆動部材の断面図である。

【符号の説明】

【0081】

1 ... 圧電素子、2 ... 駆動軸、3 ... 被駆動部材、4 ... 固定枠、5 ... 支持部材、6 ... 錘部材

10

20

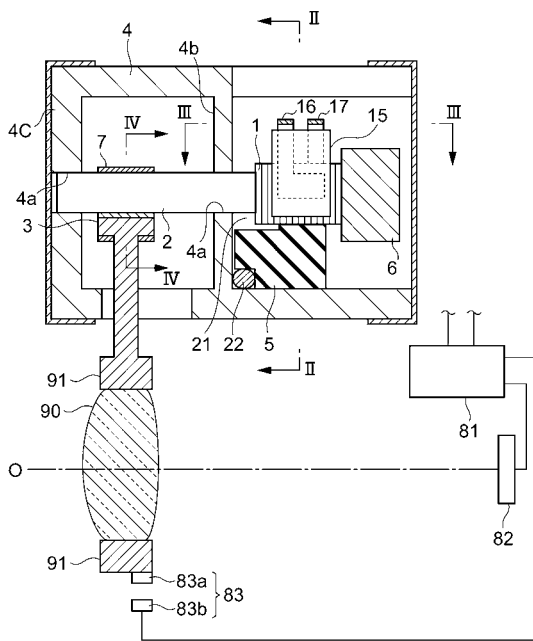
30

40

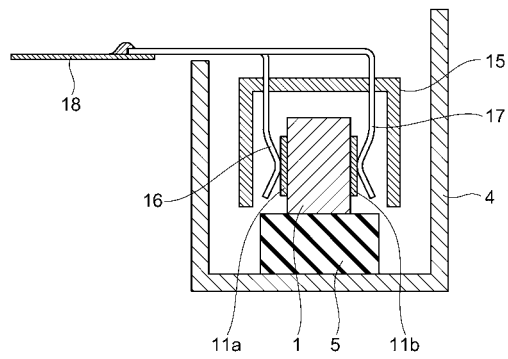
50

、 7 ... 板バネ、 15 ... 接続ソケット、 16 ... 接片、 17 ... 接片、 81 ... 制御部。

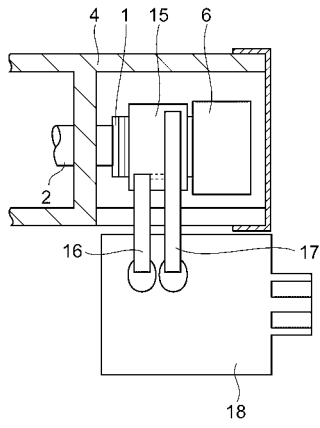
【 図 1 】



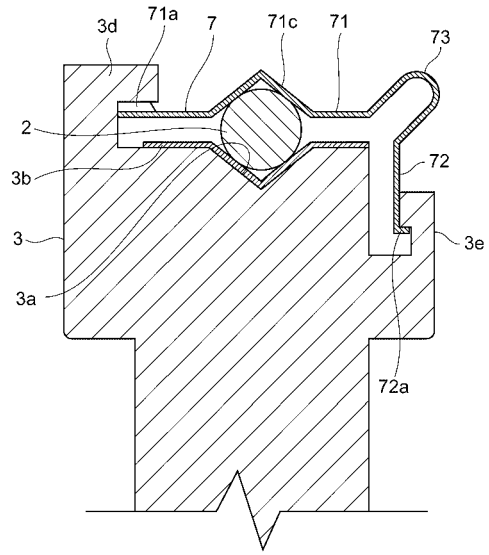
【 図 2 】



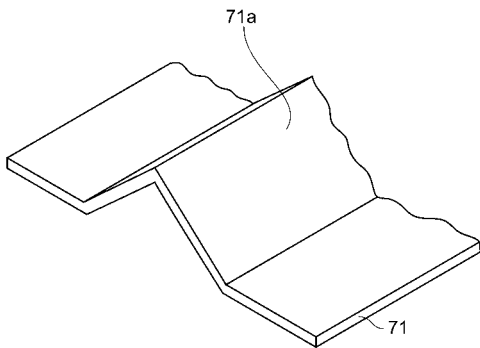
【 図 3 】



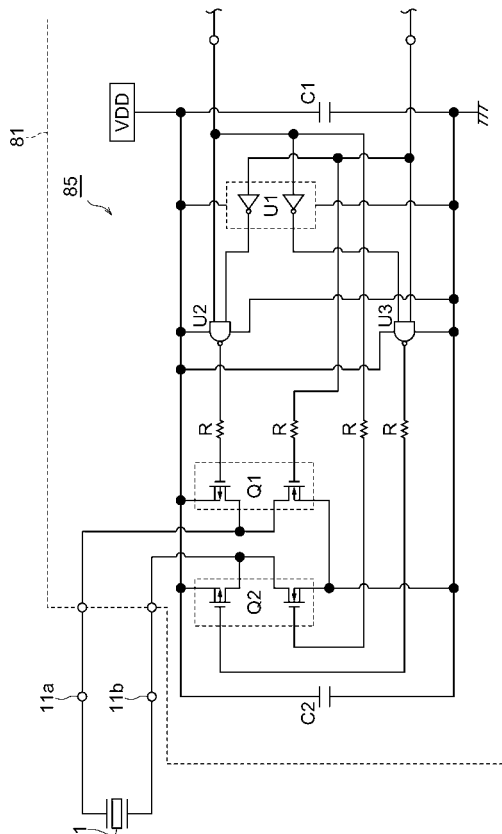
【 図 4 】



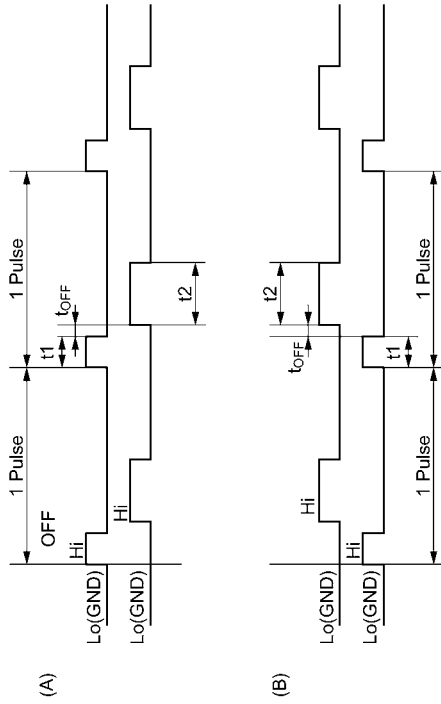
【 図 5 】



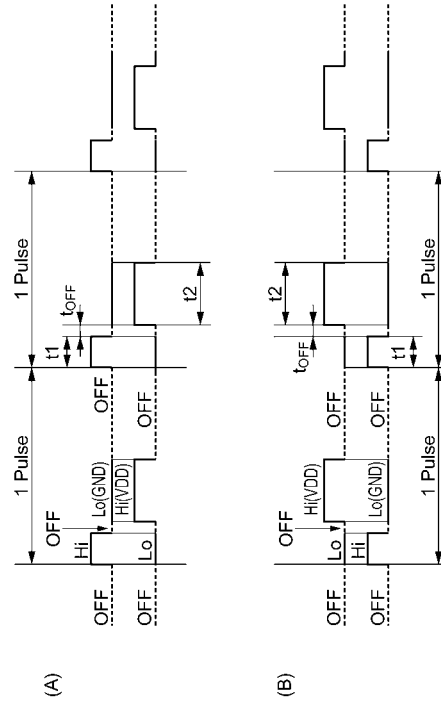
【 図 6 】



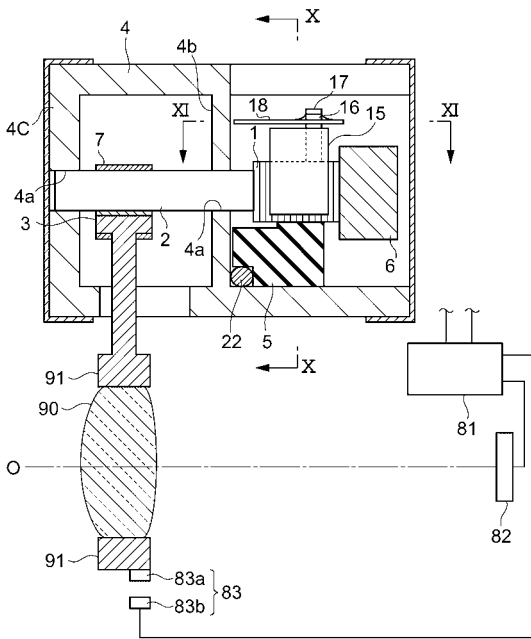
【 図 7 】



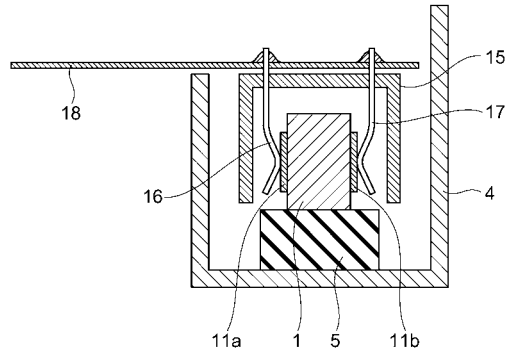
【 図 8 】



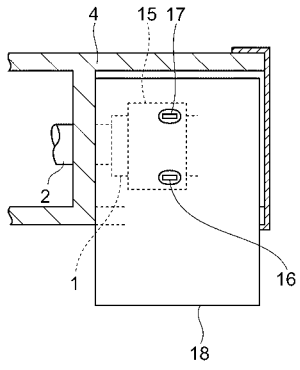
【 図 9 】



【 図 10 】



【図 11】



---

フロントページの続き

(72)発明者 小野塚 春夫

埼玉県さいたま市北区植竹町一丁目3 2 4 番地 フジノン株式会社内

(72)発明者 斉藤 竜夫

埼玉県さいたま市北区植竹町一丁目3 2 4 番地 フジノン株式会社内

(72)発明者 小澤 勝司

埼玉県さいたま市北区植竹町一丁目3 2 4 番地 フジノン株式会社内

Fターム(参考) 5H680 BB07 BB13 BC01 CC01 DD01 DD12 DD23 DD37 DD40 DD53  
DD55 DD65 DD73 FF32 GG11 GG15 GG19