

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5515500号
(P5515500)

(45) 発行日 平成26年6月11日(2014.6.11)

(24) 登録日 平成26年4月11日(2014.4.11)

(51) Int.Cl.		F I	
H02N	2/00	(2006.01)	H02N 2/00 C
G02B	7/04	(2006.01)	G02B 7/04 E

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2009-183326 (P2009-183326)	(73) 特許権者	000004112
(22) 出願日	平成21年8月6日(2009.8.6)		株式会社ニコン
(65) 公開番号	特開2011-41335 (P2011-41335A)		東京都千代田区有楽町1丁目12番1号
(43) 公開日	平成23年2月24日(2011.2.24)	(74) 代理人	100092576
審査請求日	平成24年8月6日(2012.8.6)		弁理士 鎌田 久男
		(72) 発明者	武藤 梓
			東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
			式会社ニコン内
		(72) 発明者	刈谷 智志
			東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
			式会社ニコン内
		審査官	西山 智宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧電アクチュエータ、レンズ鏡筒及びカメラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに対向する第1の面と第2の面とを有する凹部が形成されたベース部材と、
前記凹部内に配置された際に、前記第1の面と前記第2の面のそれぞれに対向する第3
の面と第4の面とを有する駆動部材と、

前記第3の面と前記第1の面との間に配置された第1の圧電体、及び前記第4の面と前
記第2の面との間に配置された第2の圧電体と、

前記第1の面と、前記第2の面と、前記凹部の前記第1の面に交差する方向の第5の面
に沿って形成され、前記第1の圧電体と前記第2の圧電体とを電気接続する導電材料と、

前記第1の圧電体及び前記第2の圧電体への電力供給を行う電源と前記導電材料とを接
続する電気配線と、を備えること、

を特徴とする圧電アクチュエータ。

【請求項2】

請求項1に記載の圧電アクチュエータにおいて、

前記第1の面、前記第2の面の導電材料は同電位であること、

を特徴とする圧電アクチュエータ。

【請求項3】

請求項1または2に記載の圧電アクチュエータであって、

前記導電材料は、前記ベース部材の表面に貼着された金属箔を含むこと、

を特徴とする圧電アクチュエータ。

10

20

【請求項 4】

請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の圧電アクチュエータであって、
前記導電材料は、前記ベース部材の表面に塗布された導電性ペーストを含むこと、
を特徴とする圧電アクチュエータ。

【請求項 5】

請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の圧電アクチュエータであって、
前記第 1 の圧電体と前記第 2 の圧電体との組が、2 以上形成されていること、
を特徴とする圧電アクチュエータ。

【請求項 6】

請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の圧電アクチュエータであって、
前記導電材料と前記ベース部材との間が絶縁されていること、
を特徴とする圧電アクチュエータ。

10

【請求項 7】

請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の圧電アクチュエータを備えること、
を特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 8】

請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の圧電アクチュエータを備えること、
を特徴とするカメラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、圧電アクチュエータ、レンズ鏡筒及びカメラに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、圧電アクチュエータにおいて、圧電体への電圧供給は、それぞれの圧電体の電極に直接接続されたリード線等を介して行われている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 2－2 3 1 9 6 9 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、近年、圧電アクチュエータが小型化している。小型化した圧電アクチュエータへ複数のリード線の接続は、スペース的にも困難であり、また、リード線同士の絡み合い等の問題も生じる。

【0005】

本発明の課題は、圧電体の電極に対する改良された電気配線を有する圧電アクチュエータ、レンズ鏡筒及びカメラを提供することである。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

本発明は、以下のような解決手段により、前記課題を解決する。

【0007】

請求項 1 に記載の発明は、互いに対向する第 1 の面と第 2 の面とを有する凹部が形成されたベース部材と、前記凹部内に配置された際に、前記第 1 の面と前記第 2 の面のそれぞれに対向する第 3 の面と第 4 の面とを有する駆動部材と、前記第 3 の面と前記第 1 の面との間に配置された第 1 の圧電体、及び前記第 4 の面と前記第 2 の面との間に配置された第 2 の圧電体と、前記第 1 の面と、前記第 2 の面と、前記凹部の前記第 1 の面及び前記第 2 の面に交差する方向の第 5 の面に沿って形成され、前記第 1 の圧電体と前記第 2 の圧電体とを電気接続する導電材料と、前記第 1 の圧電体及び前記第 2 の圧電体への電力供給を行

50

う電源と前記導電材料とを接続する電気配線と、を備えること、を特徴とする圧電アクチュエータである。

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の圧電アクチュエータであって、前記第 1 の面、前記第 2 の面の導電材料は同電位であること、を特徴とする圧電アクチュエータである。

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の圧電アクチュエータであって、前記導電材料は、前記ベース部材の表面に貼着された金属箔を含むこと、を特徴とする圧電アクチュエータである。

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の圧電アクチュエータであって、前記導電材料は、前記ベース部材の表面に塗布された導電性ペーストを含むこと、を特徴とする圧電アクチュエータである。

10

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の圧電アクチュエータであって、前記第 1 の圧電体と前記第 2 の圧電体との組が、2 以上形成されていること、を特徴とする圧電アクチュエータである。

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の圧電アクチュエータであって、前記導電材料と前記ベース部材との間が絶縁されていること、を特徴とする圧電アクチュエータである。

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の圧電アクチュエータを備えること、を特徴とするレンズ鏡筒である。

請求項 8 に記載の発明は、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の圧電アクチュエータを備えること、を特徴とするカメラである。

20

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、圧電体の電極に対する改良された電気配線を有する圧電アクチュエータ、レンズ鏡筒及びカメラを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】本発明の第 1 実施形態である圧電アクチュエータの構成を概念的に示す図である。

【図 2】圧電アクチュエータの駆動説明図である。

30

【図 3】本発明における圧電アクチュエータの第 2 実施形態である圧電モータの正面図である。

【図 4】圧電モータの断面図である。

【図 5】圧電モータにおける支持駆動部の斜視図である。

【図 6】各駆動機構への模式的な配線図であり、(a) は、リフト駆動体への配線図、(b) はスライド駆動体への配線図である。

【図 7】駆動機構における前部リフト駆動体および後部リフト駆動体への電源供給配線を示す支持駆動部の部分拡大図である。

【図 8】第 2 実施形態における圧電モータを備えるレンズ鏡筒およびそのレンズ鏡筒が装着されたカメラの概念図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0010】

(第 1 実施形態)

以下、図面等を参照して、本発明の第 1 実施形態について説明する。

図 1 は、本発明の第 1 実施形態である圧電アクチュエータ 1 の構成を概念的に示す図である。図 2 は、圧電アクチュエータ 1 の駆動説明図である。

なお、以下の説明では、図中に示すように、X-Y 座標によって方向を示す。すなわち、図中左右方向を X 軸方向とし、左側をプラス側、右側をマイナス側とする。また、X 軸と直交する図中上下方向を Y 軸方向とし、上側をプラス側、下側をマイナス側とする。さらに、X-Y 平面と直交する方向を Z 軸方向とする。

50

【0011】

図1に示す圧電アクチュエータ1は、ベース部材10と、ベース部材10に対して移動可能な移動体20と、移動体20を移動駆動する駆動機構30と、を備えている。なお、本実施形態では、ベース部材10に対して移動体20がX軸マイナス方向に直線的に移動する例を説明するが、その移動は直線に限るものではなく、例えば円弧状（回転）であっても良い。

【0012】

ベース部材10は、概略形状が所定厚さの板状であって、その板面をX軸方向として配設されている。ベース部材10は、その上面側に、駆動機構30が構成される保持凹部11と、移動体20を支持する支持凸部12とを備えている。

10

支持凸部12は、正面形状（Z軸方向に見た形状）が所定高さの矩形であって、その上面は移動体20における後述する被駆動面21と対応する平坦な支持面12Aとなっている。

【0013】

移動体20は、所定厚さの板状であって、その下面は、平坦な被駆動面21となっている。また、移動体20は、図示しない付勢手段（移動体20の自重でも良い）によってベース部材10に向けて所定の力で付勢されている。これにより、移動体20は、ベース部材10における支持凸部12の上面に支持されている。

【0014】

保持凹部11は、正面形状が矩形であって、Z軸方向に貫通して形成されている。

20

駆動機構30は、リフタ31と、スライダ32と、を備えている。また、リフタ31とベース部材10との間に配置されたリフト駆動体33と、リフタ31とスライダ32との間に配置されたスライド駆動体34とを備えている。

【0015】

リフタ31は、直方体状であって、たとえばアルミニウム合金等の軽金属によって形成され、ベース部材10における保持凹部11に収容されている。その上面は、ベース部材10の上面より所定量上側に突出している。リフト駆動体33（33F、33R）は、リフタ31におけるX軸方向前後の外表面31F、31Rと、保持凹部11におけるX軸方向前後の内表面11F、11Rとの間に、それぞれ配置されている。すなわち、リフタ31のX軸マイナス側の外表面31Fと保持凹部11の内表面11Fとの間に前部リフト駆動体33Fが配置され、リフタ31のX軸プラス側の外表面31Rと保持凹部11の内表面11Rとの間に後部リフト駆動体33Rが配置されている。

30

【0016】

前後のリフト駆動体33（前部リフト駆動体33Fおよび後部リフト駆動体33R）は、それぞれZ軸方向に並列配置された二組の圧電素子33a、33bを備えている。

各圧電素子33a、33bは、たとえばチタン酸ジルコン酸鉛（PZT）によって、所定の縦横比および厚さの薄い矩形の板状に形成され、圧電効果を有している。その振動モードは厚み滑り振動であって、長手方向の変形を利用するように形成されている。

【0017】

そして、各圧電素子33a、33bは、リフタ31の外表面31F、31Rに導電性の接着剤によって接着され、保持凹部11の内表面11F、11Rには絶縁性の接着剤によって接着されて、その振動方向をY軸方向（すなわち保持凹部11に対してリフタ31を昇降移動させる方向）として設けられている。

40

【0018】

スライダ32は、平面形状がリフタ31と同一形状（矩形）の直方体状にステンレス合金鋼等によって形成され、スライド駆動体34を介してリフタ31の上面に配設されている。スライダ32の上面は、移動体20の被駆動面21と対応する平坦な駆動面32Aとなっている。

【0019】

スライド駆動体34は、リフト駆動体33と同様に、Z軸方向に並列配置された二組の

50

圧電素子 3 4 a, 3 4 b を備えている。圧電素子 3 4 a, 3 4 b は、リフト駆動体 3 3 における圧電素子 3 3 a, 3 3 b と同様に、所定の縦横比で所定厚さの薄い板状であって、振動方向を X 軸方向（すなわちリフタ 3 1 に対してスライダ 3 2 を前後移動させる方向）として設けられている。

【0020】

リフト駆動体 3 3 における圧電素子 3 3 a, 3 3 b と、スライド駆動体 3 4 における圧電素子 3 4 a, 3 4 b とには、図示しない制御装置によって制御される駆動回路からそれぞれ駆動電圧が印加されるようになっている。駆動電圧は、たとえば ± 1.0 V で変化するように設定され、この駆動電圧によってリフト駆動体 3 3 が振動してリフタ 3 1 を昇降駆動すると共に、スライダ 3 2 を前後駆動する。

10

【0021】

すなわち、リフト駆動体 3 3 は、電圧の印加による各圧電素子 3 3 a, 3 3 b の変形振動によって、リフタ 3 1 を保持凹部 1 1 に対して Y 軸方向に所定のストロークで移動駆動する。また、スライド駆動体 3 4 は、電圧の印加による圧電素子 3 4 a, 3 4 b の変形振動によって、スライダ 3 2 をリフタ 3 1 に対して（すなわちベース部材 1 0 に対して）X 軸方向に所定のストロークで移動駆動する。

【0022】

上記のように構成された圧電アクチュエータ 1 は、制御装置に制御された駆動装置から、リフト駆動体 3 3 およびスライド駆動体 3 4 にそれぞれ所定の位相で駆動電圧が印加され、駆動機構 3 0 が下記のように作動して移動体 2 0 を X 軸マイナス方向に移動駆動する。

20

図 2 (a) は、リフト駆動体 3 3 およびスライド駆動体 3 4 とともに非駆動の状態である。非駆動状態では、駆動機構 3 0（スライダ 3 2）と支持凸部 1 2 とで移動体 2 0 を支持している。この非駆動状態から、図 2 (b) に示すようにリフト駆動体 3 3 を下降（Y 軸マイナス）駆動すると共に、スライド駆動体 3 4 を後退（X 軸プラス）駆動する。この状態では、移動体 2 0 は支持凸部 1 2 に支持される。

【0023】

ついで、図 2 (c) に示すようにリフト駆動体 3 3 を上昇（Y 軸プラス）駆動して、スライダ 3 2 によって移動体 2 0 を持ち上げて駆動面 3 2 A に支持する。そして、図 2 (d) に示すように、スライド駆動体 3 4 を前進（X 軸マイナス）駆動する。これにより、スライダ 3 2 に支持された移動体 2 0 は前進移動する。その後、図 2 (e) に示すように、リフト駆動体 3 3 を下降駆動して、移動体 2 0 を支持凸部 1 2 に支持させ、スライド駆動体 3 4 を後退駆動して図 2 (b) の状態に戻る。

30

以下、上記ステップを繰り返すことで、移動体 2 0 を X 軸マイナス方向に移動駆動することができる。

【0024】

すなわち、圧電アクチュエータ 1 は、リフト駆動体 3 3 とスライド駆動体 3 4 との協動によってスライダ 3 2 を略円運動（図 1 において時計回り）させ、これによって移動体 2 0 をステップ移動駆動する。この動作を高速で繰り返すことで、移動体 2 0 を円滑に移動駆動することができる。

40

なお、駆動機構 3 0 を複数備えてそれぞれ異なる位相で駆動して移動体 2 0 を交互に支持する構成とすれば、支持凸部 1 2 は備えなくても良い。

【0025】

つぎに、リフト駆動体 3 3 における前部リフト駆動体 3 3 F および後部リフト駆動体 3 3 R（各二組の圧電素子 3 3 a, 3 3 b）に駆動電圧を印加する電源供給配線について説明する。

リフト駆動体 3 3 を構成する圧電素子 3 3 a, 3 3 b には、ベース部材 1 0 における保持凹部 1 1 の内壁面 1 1 F, 1 1 R と対向する側の面に、導電部 4 0 を介して電圧が印加されるようになっている。圧電素子 3 3 a, 3 3 b の他方の面（リフタ 3 1 の外面 3 1 F, 3 1 R と対向する面）は、リフタ 3 1 を介して接地電極に接続されている。

50

【0026】

導電部40は、ベース部材10の正面（図1において手前側の面）に、保持凹部11の周縁に沿って設けられた連結部41と、連結部41から連続してベース部材10の上面を保持凹部11の縁に沿って延びる接点部42とを備えている。

連結部41は、保持凹部11の下縁に沿って設けられた架橋部41Aと、架橋部41Aの両端からそれぞれ保持凹部11の前後の側縁に沿ってそれぞれ延設された腕部41F、41Rとから成り、略U字状を呈している。

接点部42は、連結部41の腕部41Fからベース部材10の上面を保持凹部11の縁に沿って延びる前部接点部42Fと、連結部41の腕部41Rからベース部材10の上面を保持凹部11の縁に沿って延びる後部接点部42Rとから成る。

10

【0027】

導電部40は、たとえば、導電性の良い金属箔（金、銀、銅等）を、ベース部材10の外面に貼り付けることによって形成されている。

ここで、ベース部材10が金属等導電性の素材によって形成されている場合には、図1に示すように、導電部40とベース部材10の間には絶縁層44が設けられる。絶縁層44は、シート状の絶縁体をベース部材10の外面に貼り付けることで形成される。また、導電部40を形成する箔の裏面側に絶縁シートを予め貼り付けて一体化した状態でベース部材10の外面に導電部40と同時に貼り付けて形成しても良い。絶縁層44の形成は、これに以外にも、たとえば、ベース部材10の外面に絶縁塗料を塗布して形成しても良い。また絶縁層44の形成領域は、導電部40と対応する領域のみでなく、ベース部材10の外面（保持凹部11を除く）全域に形成しても良い。

20

【0028】

導電部40における接点部42（42F、42R）と、リフト駆動体33における前部リフト駆動体33Fおよび後部リフト駆動体33Rを構成する各圧電素子33a、33bとは、たとえば、導電性ペースト43によって電氣的に接続されている。図1に示すように、圧電素子33a、33bの上縁はベース部材10の上面より突出するように設定されている。この圧電素子33a、33bにおける突出部位の外側（リフタ31とは反対側）の面と、接点部42とを導通可能に接続して、それぞれ導電性ペースト43が塗布されている。なお、接点部42（42F、42R）と各圧電素子33a、33bとの電氣的な接続は、導電性ペースト43に限らずハンダ等他の手段によっても良い。

30

【0029】

導電部40には、その架橋部41Aの中央付近に、図示しない駆動電源に繋がるリード線45が接続されている。このリード線45を介して印加された電源電圧は、導電部40を介してリフト駆動体33を構成する各圧電素子33a、33bに印加される。

【0030】

本構成の圧電アクチュエータ1によれば、駆動機構30における前後のリフト駆動体33（前部リフト駆動体33F、後部リフト駆動体33R）を構成する各圧電素子33a、33bに、ベース部材10の表面に形成された導電部40を介して駆動電圧を供給する。このため、各圧電素子33a、33bにそれぞれリード線を結線する場合に比較して、簡素な結線構成とすることができる。また、各圧電素子33a、33bと導電部40との電氣的接続作業は、導電性ペースト43によりスポット的に接続させるのみの作業で良く、リード線を結線するといった煩雑な作業が不要となるために組立作業性が向上する。

40

【0031】

さらに、導電部40の架橋部41Aの中央付近に、駆動電源に繋がるリード線45を接続することで、各圧電素子33a、33bに位相ずれの無い駆動電圧を印加でき、前部リフト駆動体33Fと後部リフト駆動体33Rとを完全に同期させてリフタ31を安定して円滑に昇降駆動できる。

【0032】

（第2実施形態）

つぎに、図3～図8を参照して、本発明の第2実施形態について説明する。本第2実施

50

形態の圧電モータ１００は、ベース部材１１０に設けられた支持駆動部１３０によってロータ部１２０を回転させ、その回転力でたとえばカメラにおけるレンズ鏡筒等の光学機器や電子機器を駆動する用途等に用いられる。

【００３３】

図３は、本発明における圧電アクチュエータの第２実施形態である圧電モータ１００の正面図である。図４は、圧電モータ１００の断面図である。図５は、圧電モータ１００における支持駆動部１３０の斜視図である。図６は、各駆動機構３０への模式的な配線図であり、（ａ）は、リフト駆動体３３への配線図、（ｂ）はスライド駆動体３４への配線図である。図７は支持駆動部１３０における各駆動機構３０の前部リフト駆動体３３Ｆおよび後部リフト駆動体３３Ｒへの電源供給配線を示す部分拡大図である。図８は、圧電モータ１００を備えるレンズ鏡筒３００およびそのレンズ鏡筒３００が装着されたカメラ２００の概念図である。

10

【００３４】

図３および図４に示すように、圧電モータ１００は、ベース部材１１０と、ベース部材１１０に対して直列に隣接配置されたロータ部１２０と、ベース部材１１０のロータ部１２０と対向する側に構成された支持駆動部１３０と、を備えている。

【００３５】

ベース部材１１０は、例えばステンレス鋼等の金属材料により中空円筒状に形成され、中央に支持軸１１５が挿通固定されている。

ベース部材１１０におけるロータ部１２０と対向する端部には、支持駆動部１３０における駆動機構３０を収容する保持凹部１１１が、ベース部材１１０の周方向（すなわちロータ部１２０の回転方向）に複数（６カ所）設けられている。保持凹部１１１は、環状のベース部材１１０の肉厚部分を径方向に通して形成されている。

20

【００３６】

ロータ部１２０は、ベアリング１１６を介して支持軸１１５によって回転自在に軸支され、ベース部材１１０に対して直列状態に設けられている。ロータ部１２０の外周面には、回転力を出力するための歯車１２５が形成されている。ロータ部１２０は、支持駆動部１３０によって支持されている。

【００３７】

支持駆動部１３０は、図５に示すように、周方向等間隔（すなわち６０°間隔）で６組の駆動機構３０を備えている。

30

各駆動機構３０は、形状の詳細な部分等は異なるが、基本的な構成は前述した第１実施形態における駆動機構３０と同様である。このため、同一の構成要素には同符号を付して詳細な説明は省略する。

駆動機構３０におけるスライダ３２は、断面が山形の六角柱状に形成されている。

【００３８】

６組の駆動機構３０は、１組み置き（交互）の３組でグループ（第１グループＧ１および第２グループＧ２）を構成している。

図６（ａ）に示すように、各グループＧ１、Ｇ２を構成する駆動機構３０（図６中符号の末尾にＧ１またはＧ２を付して所属グループを示す）における、前部リフト駆動体３３Ｆおよび後部リフト駆動体３３Ｒの圧電素子３３ａ、３３ｂには、電源部１５０から同一位相の駆動電圧が印加されるようになっている。また、図６（ｂ）に示すように、各グループＧ１、Ｇ２を構成する駆動機構３０におけるスライド駆動体３４の圧電素子３４ａ、３４ｂには、電源部１５０から同一位相の駆動電圧が印加されるようになっている。

40

【００３９】

そして、各駆動機構３０は、前述した第１実施形態と同様に、スライダ３２がベース部材１１０の中心軸を通る水平な軸回りに略円運動（図３において時計回り）するように駆動される。同一グループ（Ｇ１またはＧ２）を構成する駆動機構３０は同位相で作動し、かつ、グループＧ１またはグループＧ２を構成する駆動機構３０とグループＧ２を構成する駆動機構３０は異なる位相で作動する。これにより、グループＧ１またはグループＧ２

50

を構成する駆動機構 30 がロータ部 120 を回転軸方向において交互に支持し、ベース部材 110 に対して相対的に駆動させる。これによって、支持駆動部 130 は、ロータ部 120 を図 3 中矢印 R で示す方向に連続して回転駆動する。

【0040】

支持駆動部 130 を構成する駆動機構 30 におけるリフト駆動体 33 を構成する圧電素子 33a, 33b には、図 7 に示すように、ベース部材 110 の外周面および上面に設けられた導電部 140 を介して電源部 150 (図 6 参照) から駆動電圧が供給されるようになっている。

導電部 140 は、ベース部材 110 の外周面に、保持凹部 111 の周縁に沿って設けられた連結部 141 と、連結部 141 から連続してベース部材 110 の上面を保持凹部 111 の縁に沿って延びる接点部 142 とを備えている。

10

【0041】

連結部 141 は、保持凹部 111 の下縁に沿って設けられた架橋部 141A と、架橋部 141A の両端からそれぞれ保持凹部 111 の前後の側縁に沿ってそれぞれ延設された腕部 141F, 141R とから成り、略 U 字状を呈している。

接点部 142 は、連結部 141 の腕部 141F からベース部材 110 の上面を保持凹部 111 の縁に沿って延びる前部接点部 142F と、連結部 141 の腕部 141R からベース部材 110 の上面を保持凹部 111 の縁に沿って延びる後部接点部 142R とから成る。

【0042】

前部接点部 142F および後部接点部 142R は、ベース部材 110 の外周面側から中心側に向かって幅が先細りに形成されている。これにより、隣接するグループの異なる駆動機構 30 における接点部 142 と接触して短絡することを防いでいる。つまり、複数の駆動機構 30 が円形に配置される本構成の圧電モータ 100 では、隣接する駆動機構 30 の間に形成される扇形の領域に両側の駆動機構 30 の接点部 142 が配設されることとなる。中心部付近では配設面積が狭く、必然的に両側の接点部 142 の間隔は狭くなるため、接点部 142 を先細りとして接触を防いでいる。

20

【0043】

導電部 140 は、前述した第 1 実施形態における導電部 40 と同様に、たとえば、導電性の良い金属箔 (金、銀、銅等) を、ベース部材 110 の外周面に貼り付けることによって形成されている。

30

ここで、ベース部材 110 が金属等導電性の素材によって形成されている場合には、図示しないが、前述した第 1 実施形態と同様に、導電部 140 とベース部材 110 との間に絶縁層が設けられる。

【0044】

図 7 に示すように、導電部 140 における接点部 142 (142F, 142R) と、リフト駆動体 33 における前部リフト駆動体 33F および後部リフト駆動体 33R を構成する各圧電素子 33a, 33b とは、導電性ペースト 143 によって電氣的に接続されている。すなわち、圧電素子 33b の上縁と接点部 142 とを導通可能に接続して、それぞれ導電性ペースト 143 が塗布されている。

【0045】

40

ベース部材 110 の外周縁 (上面と外周面とのエッジ部分) は、所定幅および所定角度の面取り 112 が施されている。この面取り 112 が形成された部位では外周側の圧電素子 33a が露出しており、圧電素子 33a と接点部 142 とを接続する導電性ペースト 143 はこの面取部位に塗布されている。

なお、接点部 142 (142F, 142R) と各圧電素子 33a, 33b との電氣的な接続は、導電性ペースト 43 に限らずハンダ等他の手段によっても良いものは、前述の第 1 実施形態と同様である。

【0046】

導電部 140 には、その架橋部 141A の中央付近に、駆動電源に繋がるリード線 145 が接続されている。このリード線 145 を介して印加された電源電圧は、導電部 140

50

を介してリフト駆動体 33 を構成する各圧電素子 33 a, 33 b に印加される。これにより、各圧電素子 33 a, 33 b に位相ずれの無い駆動電圧を印加でき、前部リフト駆動体 33 F と後部リフト駆動体 33 R とを完全に同期させてリフト 31 を安定して昇降駆動できる。

【0047】

本構成の圧電モータ 100 によれば、駆動機構 30 における前後のリフト駆動体 33 (前部リフト駆動体 33 F, 後部リフト駆動体 33 R) を構成する各圧電素子 33 a, 33 b に、簡素でコンパクトな結線構成で駆動電圧を供給することができる。また、各圧電素子 33 a, 33 b にリード線を結線するといった煩雑な作業が不要となって組立作業性が向上する。

10

【0048】

図 8 は、本第 2 実施形態における圧電モータ 100 を備えるレンズ鏡筒 300 が装着されたカメラ 200 の概念図である。

カメラ 200 は、撮像素子 202 を有するカメラボディ 201 と、レンズ鏡筒 300 とを備えている。レンズ鏡筒 300 は、カメラボディ 201 に着脱可能な交換レンズである。なお、本実施形態では、レンズ鏡筒 300 は、交換レンズである例を示したが、これに限らず、例えば、カメラボディと一体型のレンズ鏡筒としてもよい。

【0049】

レンズ鏡筒 300 は、フォーカシングレンズ 301、カム筒 302、圧電モータ 100 およびこれらを包囲する筐体 303 等を備えている。

20

圧電モータ 100 は、カム筒 302 と筐体 303 の間の円環状の隙間に配置されている。圧電モータ 100 は、そのロータ部 120 の歯車 125 が、カム筒 302 の外周に形成された歯車に噛合して配設され、カム筒 302 を回転駆動する。これにより、カメラ 200 のフォーカス動作時においてフォーカシングレンズ 301 を駆動する。

【0050】

カム筒 302 は、圧電モータ 100 による回転操作によって、筐体 303 内に光軸 OA と平行する方向に移動可能に設けられている。

フォーカシングレンズ 301 は、カム筒 302 に保持されている。そして、圧電モータ 100 の駆動によるカム筒 302 の移動によって光軸 OA 方向に移動して焦点調節を行う。

30

なお、図示しないが、レンズ鏡筒 300 は、フォーカシングレンズ 301 の他に複数のレンズ群を備えている。

【0051】

そして、カメラ 200 は、レンズ鏡筒 300 内に設けられたフォーカシングレンズ 301 を含むレンズ群によって、撮像素子 202 の撮像面に被写体像が結像される。撮像素子 202 によって、結像された被写体像が電気信号に変換され、その信号を A/D 変換することによって、画像データが得られる。

【0052】

本構成のカメラ 200 およびレンズ鏡筒 300 によれば、圧電モータ 100 の配線構成が簡素なために小型化することができる。また、組立作業性の向上によってコストダウンが可能となる。

40

【0053】

以上、本実施形態によると、以下の効果を有する。

(1) 駆動機構 30 における前後のリフト駆動体 33 (前部リフト駆動体 33 F, 後部リフト駆動体 33 R) を構成する各圧電素子 33 a, 33 b に、ベース部材 10 (またはベース部材 110) の表面に形成された導電部 40 (導電部 140) を介して駆動電圧を供給する。このため、各圧電素子 33 a, 33 b にそれぞれリード線を結線する場合に比較して、簡素な結線構成とすることができる。その結果、利用する機器への収納装着が容易となる。

【0054】

50

(2) 各圧電素子 33a, 33b と導電部 40 (導電部 140) との電氣的接続作業は、導電性ペースト等によりスポット的に接続させるのみの作業で良く、リード線を結線するといった煩雑な作業が不要となるために組立作業性が向上する。

【0055】

(3) 前後のリフト駆動体 33 (前部リフト駆動体 33F, 後部リフト駆動体 33R) を構成する各圧電素子 33a, 33b に位相ずれの無い駆動電圧を印加でき、正確で円滑な駆動機構 30 の駆動が可能となる。

【0056】

(4) 圧電モータ 100 の配線構成が簡素なため、これを適用するカメラ 200 およびレンズ鏡筒 300 を小型化することができ、また、組立作業性の向上によってコストダウンが可能となる。

10

【0057】

(変形形態)

以上、説明した実施形態に限定されることなく、以下に示すような種々の変形や変更が可能であり、それらも本発明の範囲内である。

(1) 本実施形態では、ベース部材 10 (またはベース部材 110) の表面に形成された導電部 40 (導電部 140) は、金属箔等を貼り付けることによって形成した。しかし、導電部 40 (導電部 140) はこれに限らず、たとえば、エッチングや印刷等の他の手法を用いて形成しても良い。また、たとえば接点部 42 のみを導電性ペーストを塗布して形成する等、導電部 40 (導電部 140) の一部を異なる構成としても良い。

20

【0058】

(2) 本実施形態では、リフト駆動体 33 (前部リフト駆動体 33F, 後部リフト駆動体 33R) をそれぞれ 2 つの圧電素子 33a, 33b によって構成した。しかし、圧電素子の数はこれに限らず、3 つ以上であっても、また、1 つのみであっても良い。

【0059】

(3) 第 2 実施形態における圧電モータ 100 は、6 組の駆動機構 30 を備えた構成例である。しかし、駆動機構 30 の数はこれに限らず、これ 7 組以上または 5 組以下であっても良い。

【0060】

(4) 第 1 実施形態における移動体 20 の移動方向、および第 2 実施形態におけるロータ部 120 の回転方向は、上記実施形態に限定されず、任意に設定可能である。

30

【0061】

(5) 本第 2 実施形態においては、圧電モータ 100 が、カメラ 200 (レンズ鏡筒 300) の焦点調節の駆動源として用いられる例を示したが、これに限らず、例えば、カメラのズーム動作の駆動源や、カメラの撮像系の一部を駆動して手振れを補正する手振れ補正機構の駆動源等に適用することができる。

なお、実施形態及び変形形態は、適宜組み合わせることもできるが、詳細な説明は省略する。また、本発明は以上説明した実施形態によって限定されることはない。

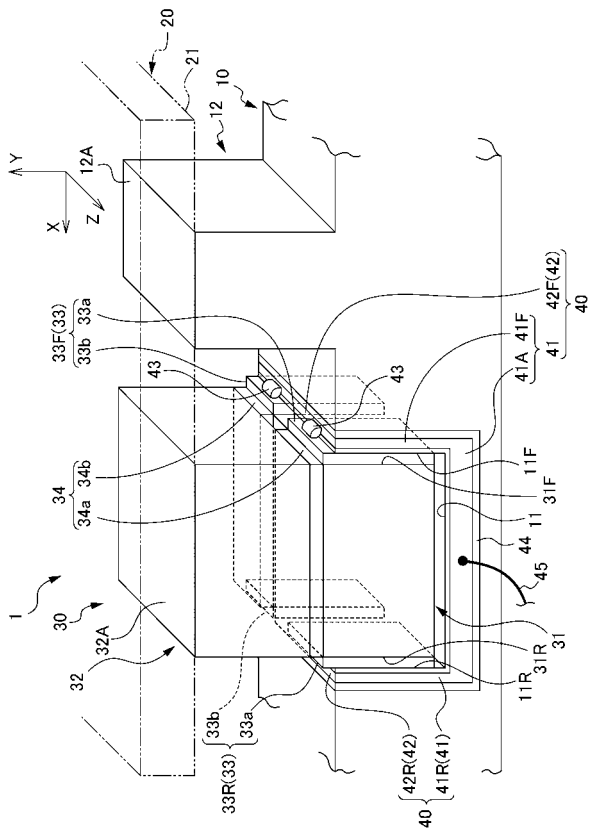
【符号の説明】

【0062】

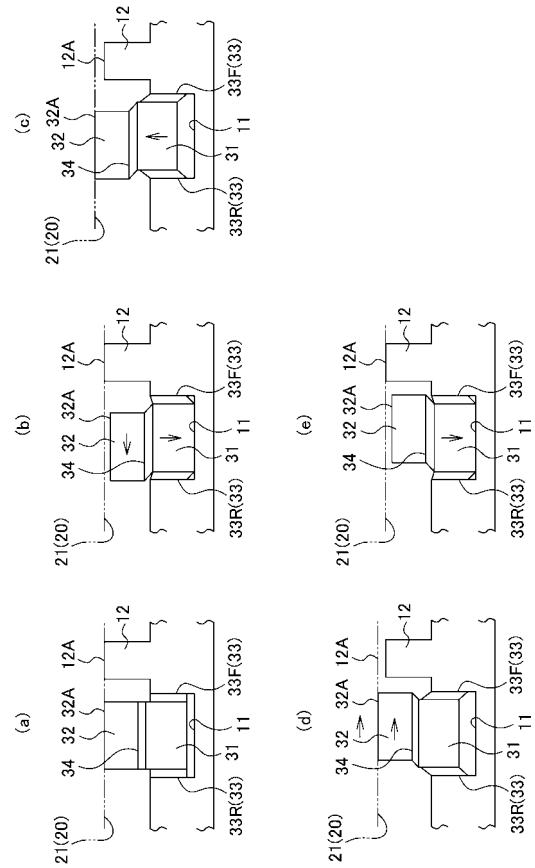
40

1: 圧電アクチュエータ 1、10: ベース部材 10、11: 保持凹部、11F, 11R: 内壁面、30: 駆動機構、31F, 31R: 外面、33F: 前部リフト駆動体、33R: 後部リフト駆動体、33a, 33b, 34a, 34b: 圧電素子、40: 導電部、43: 導電性ペースト、45: リード線、100: 圧電モータ、110: ベース部、111: 保持凹部、140: 導電部、143: 導電性ペースト、150: 電源部 150、200: カメラ、300: レンズ鏡筒

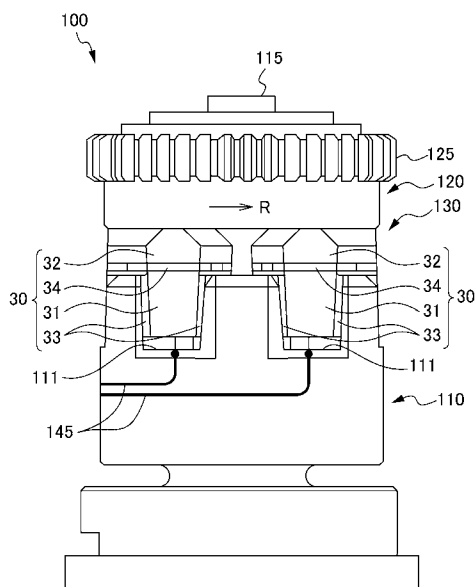
【図 1】



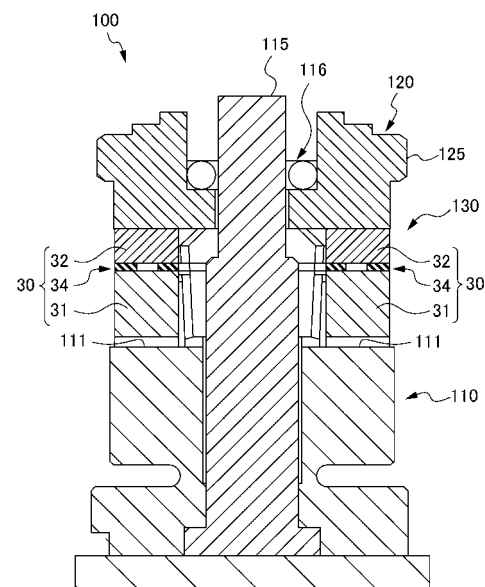
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平02-087981 (JP, A)
特開2009-142046 (JP, A)
特開昭59-230473 (JP, A)
特開平01-231384 (JP, A)
特開2003-259667 (JP, A)
特開2009-060768 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02N1/00-99/00
H02K24/00-27/30
H02K31/00-31/04
H02K35/00-35/06
H02K39/00
H02K47/00-47/30
H02K57/00
H01L41/00-41/22
G02B7/02-7/105
G02B7/12-7/16
B06B1/00-3/04