

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010 年 5 月 14 日(14.05.2010)

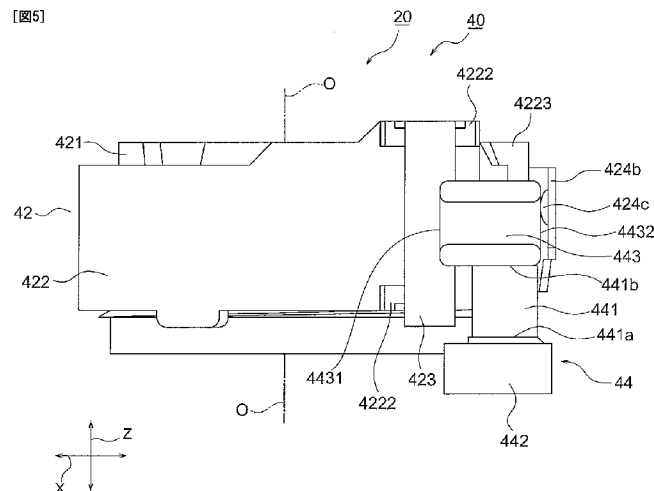
(10) 国際公開番号
WO 2010/052974 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 7/04 (2006.01) *H02N 2/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/066727
- (22) 国際出願日: 2009 年 9 月 28 日(28.09.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-284984 2008 年 11 月 6 日(06.11.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ミツミ電機株式会社(MITSUMI ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2068567 東京都多摩市鶴牧 2 丁目 1 1 番地 2 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高橋 宗明 (TAKAHASHI, Soumei) [JP/JP]; 〒2068567 東京都多摩市鶴牧 2 丁目 1 1 番地 2 ミツミ電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 池田 憲保, 外(IKEDA, Noriyasu et al.); 〒1000011 東京都千代田区内幸町 1 丁目 2 番 2 号 日比谷ダイビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称: 駆動装置



(57) **Abstract:** A drive device which can efficiently move a member to be driven and which is of low profile. A drive device (20) is provided with an electromechanical conversion element (441) having first and second end surfaces (441a, 441b) facing each other in the expanding and contracting direction of the element, a vibration and friction section (443) mounted to the second end surface (441b) of the electromechanical conversion element (441), a driven member frictionally joined to the vibration and friction section, and a frictional-force applying means (424) for generating frictional force between the vibration and friction section and the driven member. The driven member can move in the direction in which the electromechanical conversion element expands and contracts. The vibration and friction section (443) has, in the direction perpendicular to the expanding and contracting direction, a friction surface which is a first end surface (4431). The driven member includes a bar-like movement shaft (423) making sliding contact with the friction surface of the vibration and friction section. The frictional-force applying means (424) is mounted to a member (422) other than the vibration and friction section (443).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2010/052974 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

被駆動部材を効率よく移動させ、低背化を図ることが可能な駆動装置を提供する。駆動装置 (20) は、伸縮方向で互いに対向する第 1 及び第 2 の端面 (441a, 441b) を持つ電気機械変換素子 (441) と、この電気機械変換素子の第 2 の端面 (441b) に取り付けられた振動摩擦部 (443) と、この振動摩擦部と摩擦結合される被駆動部材と、振動摩擦部と被駆動部材との間に摩擦力を発生させる摩擦力付加手段 (424) とを備える。被駆動部材は、電気機械変換素子の伸縮方向に移動可能である。振動摩擦部 (443) は、伸縮方向と直交する方向に第 1 の端面 (4431) としての摩擦面を持つ。被駆動部材は、振動摩擦部の摩擦面と摺接する棒状の移動軸 (423) を含む。摩擦力付加手段 (424) は、振動摩擦部 (443) 以外の部材 (422) に取り付けられている。

明 細 書

発明の名称： 駆動装置

技術分野

[0001] 本発明は駆動装置に関し、特に、圧電素子等の電気機械変換素子を用いた駆動装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、カメラのオートフォーカス用アクチュエータやズーム用アクチュエータとして、圧電素子、電歪素子、磁歪素子等の電気機械変換素子を使用した（駆動装置）リニアアクチュエータが使用されている。

[0003] 特許第3218851号公報（特許文献1）は、電気機械変換素子（圧電素子）と、この電気機械変換素子（圧電素子）に結合して電気機械変換素子（圧電素子）の伸縮方向に延在する駆動部材（駆動軸、振動摩擦部）と、この駆動部材（振動摩擦部）に摩擦結合した被駆動部材（ズームレンズ鏡筒）とを備えた駆動装置を開示している。この特許文献1に開示された駆動装置では、電気機械変換素子（圧電素子）に印加する駆動信号を工夫して、被駆動部材（ズームレンズ鏡筒）を駆動している。特許文献1の駆動装置では、駆動部材（振動摩擦部）を被駆動部材と摩擦板との間で挟んでいる。換言すれば、駆動部材（振動摩擦部）は被駆動部材と摩擦板との間を貫通している。圧接ばねにより摩擦板が駆動部材（振動摩擦部）を被駆動部材との間に挟む方向に押圧される。

[0004] また、特開2006-276741号公報（特許文献2）は、小型化が可能であり、組み立てが容易であり、かつ、落下衝撃に強い光学モジュールを開示している。この特許文献1に開示された光学モジュールは、レンズホルダ（被駆動部材）と、レンズホルダ支持体と、圧電素子（電気機械変換素子）と、ガイド板（振動摩擦部）と、付勢ばねとを備えている。レンズホルダ（被駆動部材）は、レンズを保持するとともに、レンズの光軸方向に移動可能である。レンズホルダ支持体は、レンズホルダをレンズの光軸方向に摺動

可能に支持する。圧電素子（電気機械変換素子）は、伸びる速度と縮む速度とが異なるように電圧が印加され、レンズの光軸方向に伸縮し、当該伸縮方向の一方の面がレンズホルダ支持体に固着されている。ガイド板（振動摩擦部）は、圧電素子（電気機械変換素子）の伸縮方向の他方の面が固着されて、圧電素子（電気機械変換素子）の伸縮にともなってレンズの光軸方向に移動可能である。また、ガイド板（振動摩擦部）は、レンズホルダ（被駆動部材）の外周面に摺動可能に当接している。付勢ばねは、ガイド板（振動摩擦部）とレンズホルダ（被駆動部材）の外周面との少なくとも一方を他方に押圧する。

[0005] 特許文献2に開示された光学モジュールは、圧電素子（電気機械変換素子）を摺動可能に保持して、すべり軸受の役割を果たす第1及び第2の軸受材を備えている。第1及び第2の軸受材は、圧電素子（電気機械変換素子）の4側面を囲んでいる。ガイド板（振動摩擦部）は、圧電素子（電気機械変換素子）の伸縮に伴い光軸方向に移動して、レンズホルダ（被駆動部材）の平面壁を介してレンズホルダ（被駆動部材）の光軸方向への移動を案内する。ガイド板は、逆L字状の部材からなる。ガイド板（振動摩擦部）は、光軸方向に延びた第1のガイド板と、第1のガイド板に直交して設けられた第2のガイド板とにより構成されている。第2のガイド板に、圧電素子（電気機械変換素子）の被写体側の面が接着されている。第1のガイド板は、第2の軸受材とレンズホルダ（被駆動部材）の平面壁との間に挟持され、第1のガイド板は、平面壁に摺動可能に当接する。付勢ばねは、第1の軸受材、圧電素子（電気機械変換素子）及び第2の軸受材を介してガイド板（振動摩擦部）の第1のガイド板をレンズホルダ（被駆動部材）側に付勢する弾性部材である。付勢ばねは、板ばね等により構成される。付勢ばねは、鏡筒（レンズホルダ支持体）のアクチュエータ収納部の内壁に固定される。

[0006] さらに、特開2007-49879号公報（特許文献3）は、安定した駆動制御を行うことのできるアクチュエータを開示している。特許文献3に開示されたアクチュエータは、電気機械変換素子（圧電素子）と、この電気機

械変換素子（圧電素子）の伸縮方向の一方側に取り付けられた駆動摩擦部材（駆動軸、振動摩擦部）と、この駆動摩擦部材に係合された被駆動部材（連結駒）と、この被駆動部材に支持されて駆動摩擦部材に摺動する摺動部材とを備えている。摺動部材と駆動摩擦部材とが面接触している。摺動部材は、被駆動部材に取り付けられて被駆動部材と駆動摩擦部材とを係合させる方向に付勢する付勢手段と一体に形成されている。

[0007] 特開2007-49880号公報（特許文献4）は、形状の自由度が向上するアクチュエータを開示している。特許文献4に開示されたアクチュエータは、電気機械変換素子（圧電素子）と、この電気機械変換素子（圧電素子）の伸縮方向の一方側に固着された連結部材と、この連結部材に固着された（取り付けられた）棒状の駆動摩擦部材（駆動軸、振動摩擦部）と、この駆動摩擦部に摩擦係合する被駆動部材（連結駒）とを備えている。すなわち、特許文献4に開示されたアクチュエータでは、電気機械変換素子（圧電素子）と駆動摩擦部材（振動摩擦部）とを連結部材を介して連結している。駆動摩擦部材（振動摩擦部）は、電気機械変換素子（圧電素子）の伸縮方向に平行に配置されている。連結部材は、電気機械変換素子（圧電素子）と駆動摩擦部材（駆動軸）との間に設けられた作用点を中心として揺動自在に支持されている。被駆動部材（連結駒）と駆動摩擦部材（駆動軸）との連結部分に、摺動部材が設けられている。被駆動部材（連結駒）に押さえばねが取り付けられている。

[0008] また、特開2007-74889号公報（特許文献5）は、駆動部材と被駆動部材との摩擦を軽減し且つ安定させ、被駆動部材の移動を正確且つ迅速に行うことのできる駆動装置を開示している。特許文献5に開示された駆動装置は、電気機械変換素子（圧電素子）と、この電気機械変換素子の伸縮方向の一方側に取り付けられた駆動部材（振動摩擦部）と、この駆動部材（振動摩擦部）に摩擦係合される被駆動部材とを備えている。駆動部材（振動摩擦部）を、例えばカーボングラファイト等の黒鉛複合体によって形成している。

- [0009] 特許文献5に開示された駆動装置において、被駆動部材は、V状の溝を有し、この溝に駆動部材（振動摩擦部）が係合される。被駆動部材は、板バネを有しており、この板バネによって駆動部材（振動摩擦部）が被駆動部材側に付勢される。又は、駆動部材（振動摩擦部）を、断面V字状の摺動部により挟み込んでいる。
- [0010] 特開2007-181261号公報（特許文献6）は、電気機械変換素子の伸縮方向における小型化を可能とした駆動ユニットを開示している。特許文献6に開示された駆動ユニットは、電気入力により所定方向に伸縮する電気機械変換素子（電歪素子）と、この電気機械変換素子（電歪素子）の伸縮方向の一端に固定された摩擦係合部材（振動摩擦部）と、この摩擦係合部材（振動摩擦部）と摩擦係合された被駆動部材とを備えている。被駆動部材の摩擦係合部位は、柱状をなし、電気機械変換素子（電歪素子）の伸縮方向の延長線上から外れた位置で、且つ伸縮方向に略平行に延在している。
- [0011] 特許文献6に開示された駆動ユニットにおいて、被駆動部材の摩擦係合部位と摩擦係合部材（振動摩擦部）の摺動面が弾性部材によって摺動自在に付勢されている。摩擦係合部材（振動摩擦部）の摩擦係合部位が被駆動部材の周囲を囲繞するごとく形成されている。弾性部材は、摩擦係合部材（振動摩擦部）を囲繞するごとく配置したコの字状の板ばねとし、この板ばねにより摩擦係合部材（振動摩擦部）の外側から被駆動部材に対して付勢力を与えるように構成している。或いは、弾性部材をスプリングで構成し、摩擦係合部材（振動摩擦部）の側面に形成された溝に沿わせて該スプリングを配置している。
- [0012] 特開2007-306763号公報（特許文献7）は、駆動部材と移動部材との係合部分の耐衝撃性に優れた圧電アクチュエータを開示している。この特許文献7に開示された圧電アクチュエータは、圧電素子（電気機械変換素子）と、この圧電素子に連結された一方向に細長い駆動部材（振動摩擦部）と、この駆動部材の長手方向に沿って摺動可能に配置された移動部材（被駆動部材）とを備える。駆動部材（振動摩擦部）の長手方向に対して垂直方

向から見た断面で、上記移動部材（被駆動部材）の上記駆動部材（振動摩擦部）に対する摺動面とその摺動面に隣り合う端面とが作るコーナ部が湾曲している。

- [0013] この特許文献7に開示された圧電アクチュエータにおいて、移動部材（被駆動部材）は第1および第2の係合部を備えている。第1係合部は略U字状の窪みを有し、この窪み内に案内部材を收容する。第2係合部は略V字状の窪みを有し、この窪み内に駆動部材（振動摩擦部）を收容する。第2係合部の窪み内に駆動部材（振動摩擦部）を收容した状態で、略V字状の窪みを有する係合補助部材が被せられている。この係合補助部材は、第2係合部にネジによって取り付けられたL状の板バネによって、所定の押圧力で付勢されている。

先行技術文献

特許文献

- [0014] 特許文献1：特許第3218851号公報
特許文献2：特開2006-276741号公報（段落0015～0017、図1、図2）
特許文献3：特開2007-49879号公報（段落0027～0041、図4～図8）
特許文献4：特開2007-49880号公報（段落0018～0020、図2）
特許文献5：特開2007-74889号公報（段落0055、0086、図5、図12）
特許文献6：特開2007-181261号公報（段落0017～0019、図3、図4）
特許文献7：特開2007-306763号公報（段落0028～0030、図2、図3）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0015] 前述した特許文献１～７に開示された駆動装置においては、それぞれ、以下に説明するような問題点がある。
- [0016] 特許文献１に開示された駆動装置では、駆動部材（駆動軸、振動摩擦部）が電気機械変換素子の伸縮方向に延在しているので、駆動部材（駆動軸、振動摩擦部）が被駆動部材（ズームレンズ鏡筒）よりも長く、駆動部材（駆動軸、振動摩擦部）が往復運動することによって傾きを生じ易い。また、被駆動部材（ズームレンズ鏡筒）の移動距離を長くする程、駆動部材（駆動軸、振動摩擦部）も長くなり、不要な振動モードを発生し易い。更に、電気機械変換素子と駆動部材（駆動軸、振動摩擦部）との結合部の延長上に摩擦係合部があるので、低背化には不利である。
- [0017] 特許文献２に開示された光学モジュールでは、圧電素子（電気機械変換素子）を摺動可能に保持して、すべり軸受の役割を果たす第１及び第２の軸受材を備える必要がある。その結果、部品点数が増加し、構造が複雑になるという問題がある。
- [0018] 特許文献３に開示されたアクチュエータでは、上記特許文献１に開示された駆動装置と同様に、駆動摩擦部材（振動摩擦部）が電気機械変換素子の伸縮方向に延在している。その結果、駆動摩擦部材（振動摩擦部）が被駆動部材よりも長く、駆動摩擦部材（振動摩擦部）が往復運動することによって傾きを生じ易い。また、被駆動部材の移動距離を長くする程、駆動摩擦部材（振動摩擦部）も長くなり、不要な振動モードを発生し易い。更に、電気機械変換素子と駆動摩擦部材（振動摩擦部）との結合部の延長上に摩擦係合部があるので、低背化には不利である。
- [0019] 特許文献４に開示されたアクチュエータでは、電気機械変換素子と駆動摩擦部材（振動摩擦部）とを連結部材を介して連結している。その結果、部品点数が増加し、構造が複雑になるという問題がある。
- [0020] 特許文献５に開示された駆動装置では、上記特許文献１に開示された駆動装置と同様に、駆動部材（振動摩擦部）が電気機械変換素子の伸縮方向に延

在している。その結果、駆動部材（振動摩擦部）が被駆動部材よりも長く、駆動部材（振動摩擦部）が往復運動することによって傾きを生じ易い。また、被駆動部材の移動距離を長くする程、駆動部材（振動摩擦部）も長くなり、不要な振動モードを発生し易い。更に、電気機械変換素子と駆動部材（振動摩擦部）との結合部の延長上に摩擦係合部があるので、低背化には不利である。

[0021] 特許文献6に開示された駆動ユニットでは、弾性部材が摩擦係合部材（振動摩擦部）に取り付けられている。このような構造では、電気機械変換素子に高周波の電圧を印加した場合、弾性部材が共振し、摩擦係合部材（振動摩擦部）と逆位相で振動する周波数帯域がでてくるようになる。弾性部材と摩擦係合部材（振動摩擦部）との間の位相差が、摩擦結合している被駆動部（移動部材）の移動速度の低下および移動方向の逆転現象を引き起こす要因となる。

[0022] 特許文献7に開示された圧電アクチュエータでは、上記特許文献1に開示された駆動装置と同様に、駆動部材（振動摩擦部）が圧電素子（電気機械変換素子）の伸縮方向に延在している。その結果、駆動部材（振動摩擦部）が移動部材（被駆動部材）よりも長く、駆動部材（振動摩擦部）が往復運動することによって傾きを生じ易い。また、移動部材（被駆動部材）の移動距離を長くする程、駆動部材（振動摩擦部）も長くなり、不要な振動モードを発生し易い。更に、圧電素子（電気機械変換素子）と駆動部材（振動摩擦部）との結合部の延長上に摩擦係合部があるので、低背化には不利である。

[0023] したがって、本発明の課題は、被駆動部材を効率よく移動させることができる、駆動装置を提供することにある。

[0024] 本発明の他の課題は、低背化を図ることができる、駆動装置を提供することにある。

[0025] 本発明の他の課題は、構造が簡単な、駆動装置を提供することにある。

[0026] 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

[0027] 本発明の例示的な態様の要点について述べると、駆動装置は、伸縮方向で互いに対向する第 1 及び第 2 の端面を持つ電気機械変換素子と、この電気機械変換素子の第 2 の端面に取り付けられた振動摩擦部と、この振動摩擦部と摩擦結合される被駆動部材と、振動摩擦部と被駆動部材との間に摩擦力を発生させる摩擦力付加手段とを備えるものと理解される。被駆動部材は、電気機械変換素子の伸縮方向に移動可能である。本発明の例示的な態様によれば、振動摩擦部は、伸縮方向と直交する方向に第 1 の端面としての摩擦面を持つ。被駆動部材は、振動摩擦部の摩擦面と摺接する棒状の移動軸を含む。摩擦力付加手段は、振動摩擦部以外の部材に取り付けられている。

発明の効果

[0028] 本発明では、振動摩擦部が伸縮方向と直交する方向に第 1 の端面としての摩擦面を持ち、被駆動部材が振動摩擦部の摩擦面と摺接する棒状の移動軸を含み、摩擦力付加手段が振動摩擦部以外の部材に取り付けられているので、被駆動部材を効率よく移動させることができる。

図面の簡単な説明

- [0029] [図1] 本発明の第 1 の実施の形態による駆動装置を示す斜視図である。
- [図2] 図 1 に示した駆動装置のオートフォーカスレンズ駆動ユニットを右前斜め上方から見た斜視図である。
- [図3] 図 2 のオートフォーカスレンズ駆動ユニットを右後斜め上方から見た斜視図である。
- [図4] 図 2 のオートフォーカスレンズ駆動ユニットを右斜め上方から見た斜視図である。
- [図5] 図 2 のオートフォーカスレンズ駆動ユニットの側面図である。
- [図6] 図 2 のオートフォーカスレンズ駆動ユニットのレンズ駆動部を被駆動部材およびバネと共に示す斜視図である。
- [図7] 積層圧電素子に供給される電流と積層圧電素子に発生する変位を説明するための波形図である。
- [図8] 本発明の第 2 の実施の形態による駆動装置（オートフォーカスレンズ駆

動ユニット)を右後斜め上方から見た斜視図である。

[図9]本発明の第3の実施の形態による駆動装置(オートフォーカスレンズ駆動ユニット)を右前斜め上方から見た斜視図である。

[図10]図9のオートフォーカスレンズ駆動ユニットを右後斜め上方から見た斜視図である。

[図11]図9のオートフォーカスレンズ駆動ユニットを右斜め上方から見た斜視図である。

発明を実施するための形態

[0030] 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。

[0031] 図1乃至図6を参照して、本発明の第1の実施の形態による駆動装置20について説明する。図1は駆動装置20を示す斜視図である。図2は図1に示した駆動装置20のオートフォーカスレンズ駆動ユニット40を右前斜め上方から見た斜視図である。図3はオートフォーカスレンズ駆動ユニット40を右後斜め上方から見た斜視図である。図4はオートフォーカスレンズ駆動ユニット40を右斜め上方から見た斜視図である。図5はオートフォーカスレンズ駆動ユニット40の側面図である。図6はオートフォーカスレンズ駆動ユニット40のレンズ駆動部44を被駆動部材423およびバネ424と共に示す斜視図である。

[0032] ここでは、図1乃至図6に示されるように、直交座標系(X, Y, Z)を使用している。図1乃至図6に図示した状態では、直交座標系(X, Y, Z)において、X軸方向は前後方向(奥行方向)であり、Y軸方向は左右方向(幅方向)であり、Z軸方向は上下方向(高さ方向)である。

[0033] 図示の駆動装置10は、例えば、オートフォーカスレンズ駆動ユニット40のレンズ駆動部44として使用される。その場合、図1乃至図4に示す例においては、上下方向Zがレンズの光軸O方向である。

[0034] 図1に示されるように、駆動装置20は、後述するオートフォーカスレンズ駆動装置40を覆う略直方体形状の筐体(ハウジング)30を備える。換言すれば、筐体(ハウジング)30内に、オートフォーカスレンズ駆動装置

40が配置される。筐体（ハウジング）30は、上側フレーム32と、下側フレーム34と、アクチュエータ・ベース36と、上側カバー38とを含む。アクチュエータ・ベース36は、下側フレーム34に取り付けられている。アクチュエータ・ベース36上には、後述する静止部材（錘）442が搭載される。上側カバー38は、レンズの光軸Oを中心軸とした円形開口38aを有する。

[0035] 一方、図示はしないが、下側フレーム34の中央部には、基板に配置された撮像素子が搭載される。この撮像素子は、可動レンズ（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。

[0036] 図2乃至図4を参照して、筐体（ハウジング）30内には、左手前側に案内軸39（図9参照）が設けられている。この案内軸39は、光軸Oと平行に延在している。案内軸39は筐体（ハウジング）30の下側フレーム34上に立設している。この光軸Oを間に挟んで、案内軸39と反対側である右奥側には、後述する、被駆動部材423が設けられている。図示の例では、被駆動部材423は、棒状の移動軸から成る。移動軸423も、光軸Oと平行に延在している。すなわち、案内軸39と移動軸423とは、光軸Oまわりに回転対称な位置に配置されている。

[0037] オートフォーカスレンズ駆動ユニット40は、レンズ可動部42とレンズ駆動部44とから構成される。レンズ駆動部44は、レンズ可動部42を光軸O方向に摺動可能に支持しながら、後述するようにレンズ可動部42を駆動する。

[0038] レンズ可動部42は、可動レンズであるオートフォーカスレンズAFLを保持するレンズバレル（レンズアセンブリ）421を含む。レンズバレル421は、略円筒状の可動鏡筒（レンズホルダ）422内に保持・固定される。レンズホルダ422の内周壁には雌ネジ（図示せず）が切られている。一方、レンズバレル421の外周壁には、上記雌ネジに螺合される雄ネジ（図

示)が切られている。従って、レンズバレル421をレンズホルダ422に装着するには、レンズバレル421をレンズホルダ422に対して光軸Oの周りに回転して光軸O方向に沿って螺合することにより、レンズバレル421をレンズホルダ422内に收容し、接着剤などによって互いに接合する。

[0039] レンズホルダ422は、左手前側の上端で半径方向外側に延びる第1の延在部(第1の係合部)4221を有する。第1の延在部(第1の係合部)4221は、左側に開いた略U字状の窪み4221uを有し、この窪み4221u内に上記案内軸39が收容されている。レンズホルダ422は、右奥側で半径方向外側に延びる一对の第2の延在部(第2の係合部)4222を有する。一对の第1の延在部(第1の係合部)4222は、右側に開いた略U字状の窪み4222uを有し、これら窪み4222u内に移動軸423が收容され嵌合されている。このような構成により、レンズ可動部42は、筐体(ハウジング)30に対して光軸O方向にのみ移動可能である。

[0040] レンズホルダ422は、左奥側で半径方向外側へ延在する第3の延在部4223を有する。この第3の延在部4223には、バネ424の第1の端部424aが接着剤で接着されている。バネ424は、この第1の端部424aから左右方向Yの右側に第2の端部424bまで延在している。このバネ424の第2の端部424bには、前後方向Xの前方向へ突出する突起424cが設けられている。

[0041] この突起424cは、バネ424によって、移動軸423に近づく方向(前後方向Xの前方向)に付勢されている。移動軸323と突起424cとの間に、後述する振動摩擦部443がその第1及び第2の端面4431、4432で挟持されている。第1及び第2の端面4431、4432は、光軸O方向と直交する方向で互に対向している。換言すれば、第1及び第2の端面4431、4432は、後述する積層圧電素子441の伸縮方向と直交する方向で互に対向している。尚、第1の端面4431は、後述するように、摩擦面として働く。

[0042] レンズホルダ422と、レンズバレル(レンズアセンブリ)421と、バ

ネ４２４と、移動軸４２３との組み合わせによって、オートフォーカスレンズ駆動ユニット４０のレンズ可動部４２が構成される。後述するように、振動摩擦部４４３の摩擦面４４３１には、断面Ｖ字状の溝４４３１ａが形成されている。

[0043] 次に、オートフォーカスレンズ駆動ユニット４０のレンズ駆動部４４について説明する。レンズ駆動部４４は、電気機械変換素子として働く積層圧電素子４４１と、上記静止部材（錘）４４２と、上記振動摩擦部４４３と、から構成される。

[0044] 積層圧電素子４４１は、光軸Ｏ方向（上下方向Ｚ）に伸縮する。積層圧電素子４４１は、光軸Ｏ方向に複数の圧電層を積層した構造を有する。図５に示されるように、積層圧電素子４４１は、伸縮方向で互いに対向する第１の端面（下端面）４４１ａと第２の端面（上端面）４４１ｂとを持つ。静止部材（錘）４４２は、積層圧電素子４４１の第１の端面（下端面）４４１ａに接着剤等で結合される。積層圧電素子４４１と静止部材４４２との組合せは、圧電ユニットと呼ばれる。

[0045] 振動摩擦部４４３は、積層圧電素子４４１の第２の端面（上端面）４４１ｂに接着剤等で取り付けられている。図示の例では、振動摩擦部４４３が積層圧電素子４４１の第２の端部４４１ｂに直接結合されているが、振動摩擦部４４３と積層圧電素子４４１の第２の端部４４１ｂとの間に何らかの部材が介在されてもよい。

[0046] 棒状の移動軸４２３は、この振動摩擦部４４３と摩擦結合される。振動摩擦部４４３には、前後方向Ｘの前端の、当該振動摩擦部４４３と棒状の移動軸４２３との間の摩擦結合部（摩擦面）４４３１に断面Ｖ字状の溝４４３１ａが形成されている。

[0047] 前述したように、レンズ可動部４４は、振動摩擦部４４３を、棒状の移動軸４２３に対して押し付ける（付勢する）ためのバネ４２４を備える。すなわち、バネ４２４は、その第１の端部４２４ａが第３の延在部４２２３に固着されて、その第２の端部４２４ｂに取り付けられた突起４２４ｃで、振動

摩擦部 4 4 3 を移動軸 4 2 3 に押し付ける押付力を発生する。換言すれば、バネ 4 2 4 は、突起 4 2 4 c（第 2 の端部 4 2 4 b）を振動摩擦部 4 4 3 に付勢して、振動摩擦部 4 4 3 を移動軸 4 2 3 と突起 4 2 4 c とで挟持することにより、振動摩擦部 4 4 3 の摩擦面 4 4 3 1 と移動軸 4 2 3 との間に摩擦力を付加する摩擦力付加手段（付勢手段）として作用する。

[0048] 振動摩擦部 4 4 3 において、振動摩擦部 4 4 3 と移動軸 4 2 3 との間の摩擦結合部（摩擦面 4 4 3 1）に断面 V 字状の溝 4 4 3 1 a を形成している。振動摩擦部 4 4 3 の断面 V 字状の溝 4 4 3 1 a による移動軸 4 2 3 との 2 直線接触により、摩擦結合部（摩擦面 4 4 3 1）の接触状態が安定し、再現性の良い摩擦駆動が得られると共に、移動軸 4 2 3 の一軸移動体としての直進移動性を高めるという効果を奏する。尚、この断面 V 字状の溝 4 4 3 1 a の角度は、30 度から 180 度未満の範囲であることが望ましい。

[0049] 図 6 を参照して、バネ 4 2 4 の有効長 L_s について説明する。図 6 に示されるように、駆動装置 10 は、バネ 4 2 4 の有効長 L_s を長く設計することが可能である。その為、たとえばバネ 4 2 4 の寸法や組立寸法がばらついても、荷重への影響を少なくすることができる。その結果、製品ごとの性能ばらつきを少なくして駆動装置 10 を製造することができる。

[0050] このように、バネ 4 2 4 の有効長 L_s を長く設計できるので、バネ 4 2 4 の材料としては、金属のみでなく、樹脂成型品であっても、十分な弾性効果を発揮することができる。

[0051] また、本実施の形態では、バネ 4 2 4 を、振動摩擦部 4 4 3 ではなく、レンズ可動部 4 2 側に取り付けている。このように、振動摩擦部 4 4 3 とバネ 4 2 4 とを分離したことにより、バネ 4 2 4 の共振現象が起きるのを防止できる。したがって、振動摩擦部 4 4 3 とバネ 4 2 4 が位相反転することがなくなり、レンズ可動部 4 2 を効率よく移動させることが可能となる。また、レンズ可動部 4 2 の進行方向も、意図した方向へ進むように制御することが可能となる。

[0052] レンズ駆動部 4 4 とレンズ可動部 4 2 とは、図 2 乃至図 5 に示されるよう

に、光軸Oに対して並置されている。したがって、フォーカスレンズ駆動ユニット40を低背化することができる。その結果、駆動装置20も低背化することができる。

[0053] 次に、図7を参照して、積層圧電素子441に供給される電流と積層圧電素子441に発生する変位について説明する。なお、図7は、上記特許第3218851号公報（特許文献1）の図5に図示されたものと同じものである。図7（A）は駆動回路（図示せず）により積層圧電素子441に供給される電流の変化を示し、図7（B）は積層圧電素子441の変位を示すものである。

[0054] 図7（A）に示すように、積層圧電素子441に大電流（正方向すなわち順方向）と所定の一定電流（負方向すなわち逆方向）とを交互に流す。このような状況では、図7（B）に示すように、積層圧電素子441は、大電流（正方向すなわち順方向）に対応した急激な変位（伸び）と、一定電流（負方向すなわち逆方向）に対応した穏やかな変位（縮み）とが交互に生じる。

[0055] すなわち、積層圧電素子441に矩形波電流を印加して（図7（A））、積層圧電素子441に対してのこぎり波状の変位（伸縮）を生じ（図7（B））させる。

[0056] 図7に加えて図2をも参照して、オートフォーカスレンズ駆動ユニット40（駆動装置10）の動作について説明する。まず、レンズ可動部42を上下方向Zに沿って下方向に移動する場合の動作について説明する。

[0057] まず、図7（A）に示すように、積層圧電素子441に正方向すなわち順方向の大電流を流したとする。この場合、図7（B）に示すように、積層圧電素子441は急速に厚み方向の伸び変位を生じる。その結果、振動摩擦部443は光軸O方向（上下方向Z）に沿って上方向に急速に移動する。このとき、レンズ可動部42は移動しない。何故なら、その慣性力により、レンズ可動部42は、振動摩擦部443と棒状の移動軸423との間の摩擦力に打ち勝って実質的にその位置にとどまるからである。

[0058] 次に、図7（A）に示すように、積層圧電素子441に負方向すなわち逆

方向の一定電流を流したとする。この場合、積層圧電素子 4 4 1 は緩やかに厚み方向の縮み変位を生じる。その結果、振動摩擦部 4 4 3 は光軸 O 方向（上下方向 Z）に沿って下方向に緩やかに移動する。このとき、レンズ可動部 4 2 は振動摩擦部 4 4 3 と共に実質的に光軸 O 方向（上下方向 Z）に沿って下方向に移動する。何故なら、振動摩擦部 4 4 3 と棒状の移動軸 4 2 3 とはそれらの間の接触面（摩擦面 4 4 3 1）に発生する摩擦力により結合しているからである。

[0059] このように、積層圧電素子 4 4 1 に（正方向すなわち順方向）大電流と（負方向すなわち逆方向）の一定電流を交互に流して、積層圧電素子 4 4 1 に伸び変位と縮み変位を交互に生じさせることにより、レンズホルダ 4 4 2（レンズバレル 4 2 1）を光軸 O 方向（上下方向 Z）に沿って下方向へ連続して移動させることができる。

[0060] レンズ可動部 4 2 を光軸 O 方向（上下方向 Z）に沿って上方向に移動させるとする。逆に、積層圧電素子 4 4 1 に（負方向すなわち逆方向）大電流と、（正方向すなわち順方向）一定電流とを交互に流すことによって、これは達成される。

[0061] 次に、積層圧電素子 4 4 1 について説明する。積層圧電素子 4 4 1 は直方体の形状をしており、その素子サイズは、0.9 [mm] × 0.9 [mm] × 1.5 [mm] である。圧電材料として PZT のような低 Qm 材を使用している。厚さ 20 [μm] の圧電材料と厚さ 2 [μm] の内部電極とを交互に楕形に 50 層積層することによって、積層圧電素子 4 4 1 を製造する。そして、積層圧電素子 4 4 1 の有効内部電極サイズは、0.6 [mm] × 0.6 [mm] である。換言すれば、積層圧電素子 4 4 1 の有効内部電極の外側に位置する周辺部には、幅 0.15 [mm] のリング状の不感帯部分（クリアランス）が存在する。

[0062] 図 1 乃至図 5 に示した駆動装置 20 では、移動軸 4 2 3 とレンズホルダ（レンズ支持体）4 2 2 とは別体で、互いに固着されているが、移動軸 4 2 3 とレンズホルダ（レンズ支持体）4 2 2 とを一体に構成してもよい。この場

合、レンズホルダ（レンズ支持体）４２２と移動軸４２３とは同一の材料で構成される。

[0063] 図８を参照して、本発明の第２の実施の形態による駆動装置２０Ａ（オートフォーカスレンズ駆動ユニット４０Ａ）について説明する。図８はオートフォーカスレンズ駆動ユニット４０Ａを右後斜め上方から見た斜視図である。図示のオートフォーカスレンズ駆動ユニット４０Ａは、付勢部材であるバネ４２４のレンズホルダ４２２への取り付け方法が相違する点を除いて、図３に示したオートフォーカスレンズ駆動ユニット４０と同様の構成を有し、動作をする。したがって、図３に示したものと同様の機能を有するものには同一の参照符号を付し、説明の簡略化のために、以下では相違点についてのみ説明する。

[0064] 図３に示したオートフォーカスレンズ駆動ユニット４０においては、バネ４２４の第１の端部４２４ａが接着剤によってレンズホルダ４２２の第３の延在部４２２３に固着されている。

[0065] これに対して、図８に示したオートフォーカスレンズ駆動ユニット４０Ａにおいては、バネ４２４の第１の端部４２４ａがネジ４２５により、レンズホルダ４２２の第３の延在部４２２３にネジ止めされている。

[0066] 図８に示したオートフォーカスレンズ駆動ユニット４０Ａでも、上述した第１の実施の形態に係るオートフォーカスレンズ駆動ユニット４０と同様の効果を奏することは明らかである。

[0067] 図９乃至図１１を参照して、本発明の第３の実施の形態による駆動装置２０Ｂ（オートフォーカスレンズ駆動ユニット４０Ｂ）について説明する。図９はオートフォーカスレンズ駆動ユニット４０Ｂを右前斜め上方から見た斜視図である。図１０はオートフォーカスレンズ駆動ユニット４０Ｂを右後斜め上方から見た斜視図である。図１１はオートフォーカスレンズ駆動ユニット４０Ｂを右斜め上方から見た斜視図である。図示のオートフォーカスレンズ駆動ユニット４０Ｂは、付勢部材であるバネの取り付け場所が相違する点を除いて、図２乃至図４に示したオートフォーカスレンズ駆動ユニット４０

と同様の構成を有し、動作をする。したがって、バネに４４４の参照符号を付してある。したがって、図１乃至図５に示したものと同様の機能を有するものには同一の参照符号を付し、説明の簡略化のために、以下では相違点についてのみ説明する。尚、参照符号３９は、前述した案内軸を示している。

[0068] 図２乃至図４に示したオートフォーカスレンズ駆動ユニット４０においては、バネ４２４がレンズホルダ４２２に取り付けられている。すなわち、バネ４２４の第１の端部４２４ａが接着剤によってレンズホルダ４２２の第３の延在部４２２３に固着されている。したがって、バネ４２４は、レンズ移動部４２の構成要素である。

[0069] これに対して、図９乃至図１１に示したオートフォーカスレンズ駆動ユニット４０Ｂにおいては、バネ４４４がハウジング３０に取り付けられている。したがって、バネ４４４は、レンズ駆動部４４の構成要素である。

[0070] 詳述すると、バネ４４４の第１の端部４４４ａは、ハウジング３０の下側フレーム３４の内壁面３４ａに接着剤で接着して取り付けられている。一方、バネ４４４の第２の端部４４４ｂは、移動軸４２３を間に挟んで振動摩擦部４４３の摩擦面４４３１と対向している。このバネ４４４の第２の端部４４４ｂには、前後方向Ｘの後方向へ突出する突起４４４ｃが設けられている。この突起４４４ｃは、バネ４４４によって、振動摩擦部４４３の摩擦面４４３１に近づく方向（前後方向Ｘの後方向）に付勢されている。振動摩擦部４４３の摩擦面４４３１と突起４４４ｃとの間に、移動軸４２３が挟持されている。

[0071] このように、レンズ駆動部４４は、棒状の移動軸４２３を、振動摩擦部４４３に対して押し付ける（付勢する）ためのバネ４４４を備える。すなわち、バネ４４４は、その第１の端部４４４ａが下側フレーム３４の内壁面３４ａに固着されて、その第２の端部４４４ｂに取り付けられた突起４４４ｃで、移動軸４２３を振動摩擦部４４３に押し付ける押付力を発生する。換言すれば、バネ４４４は、突起４４４ｃ（第２の端部４４４ｂ）を移動軸４２３に付勢して、移動軸４２３を振動摩擦部４４３と突起４４４ｃとで挟持する

ことにより、振動摩擦部 4 4 3 の摩擦面 4 4 3 1 と移動軸 4 2 3 との間に摩擦力を付加する摩擦力付加手段（付勢手段）として作用する。

[0072] 本第 3 の実施の形態では、バネ 4 4 4 を、振動摩擦部 4 4 3 ではなく、ハウジング 3 0 側に取り付けている。このように、振動摩擦部 4 4 3 とバネ 4 4 4 とを分離したことにより、バネ 4 4 4 の共振現象が起きるのを防止できる。したがって、振動摩擦部 4 4 3 とバネ 4 4 4 が位相反転することがなくなり、レンズ移動部 4 2 を効率よく移動させることが可能となる。また、レンズ移動部 4 2 の進行方向も、意図した方向へ進むように制御することが可能となる。

[0073] 上記本発明の例示的な態様による駆動装置において、振動摩擦部は、摩擦面に断面 V 字状の溝を持つことが好ましい。V 字状の溝の角度は、30 度から 180 度未満の範囲にあることが望ましい。

[0074] 本発明の第 1 の態様によれば、駆動装置は、移動軸に固着又は移動軸と一体に構成されたレンズホルダを備え、上記摩擦力付加手段がレンズホルダに取り付けられる。摩擦力付加手段は、例えば、レンズホルダに取り付けられた付勢部材から構成されてよい。この場合、付勢部材は、レンズホルダに取り付けられた第 1 の端部と、振動摩擦部の第 1 の端面に伸縮方向と直交する方向で対向する第 2 の端面に当接する第 2 の端部とを持ってよい。付勢部材は、例えば、第 1 の端部がレンズホルダに接着されたバネから構成されてよい。その代わりに、付勢部材は、第 1 の端部がレンズホルダにネジ止めされたバネから構成されてよい。

[0075] 本発明の第 2 の態様によれば、記駆動装置は、移動軸に固着又は移動軸と一体に構成されたレンズホルダと、このレンズホルダを収容するハウジングとを備え、上記摩擦力付加手段がハウジングに取り付けられる。摩擦力付加手段は、例えば、ハウジングの内壁面に取り付けられた付勢部材から構成されてよい。この場合、付勢部材は、ハウジングの内壁面に取り付けられた第 1 の端部と、移動軸を間に挟んで振動摩擦部の摩擦面と対向する第 2 の端部とを持ってよい。付勢部材は、例えば、第 1 の端部がハウジングの内壁面に

接着されたバネから構成されてよい。

[0076] 以上、本発明を、その実施の形態を参照して特に示し説明してきたが、本発明はこれら実施の形態に限定されない。当業者によって、請求の範囲に規定された本発明の精神と範囲を逸脱せずに、形式や詳細において種々の変形がなされると理解される。例えば、上述した実施の形態では、移動軸は円柱状をしているが、移動軸の形状はこれに限定されないのは勿論である。

[0077] 本発明は、2008年11月6日出願した、日本国の特許出願第2008-284984号に基き、優先権の利益を主張するものであり、その開示は、参考文献として全体としてここに組み入れられる。

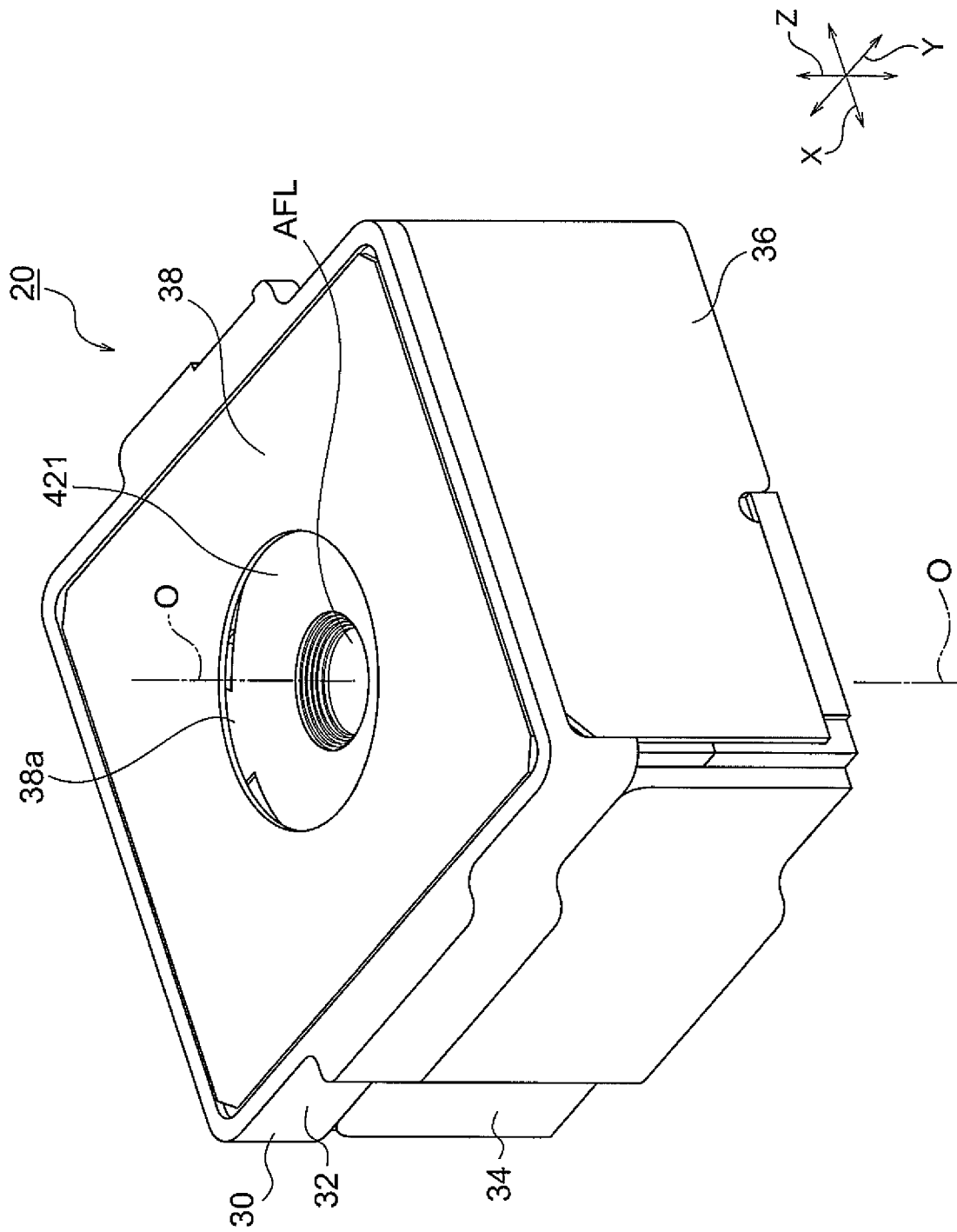
請求の範囲

- [請求項1] 伸縮方向（Z）で互いに対向する第1及び第2の端面（441a、441b）を持つ電気機械変換素子（441）と、
- 該電気機械変換素子の前記第2の端面（441b）に取り付けられた振動摩擦部（443）と、
- 該振動摩擦部と摩擦結合される被駆動部材（423）であって、前記電気機械変換素子（441）の伸縮方向（Z）に移動可能な前記被駆動部材と、
- 前記振動摩擦部と前記被駆動部材との間に摩擦力を発生させる摩擦力付加手段（424；444）と、
- を備えた駆動装置（20；20A；20B）であって、
- 前記振動摩擦部（443）は、前記伸縮方向（Z）と直交する方向に第1の端面（4431）としての摩擦面を持ち、
- 前記被駆動部材は、前記振動摩擦部の前記摩擦面と摺接する棒状の移動軸（423）を含み、
- 前記摩擦力付加手段（424；444）は、前記振動摩擦部（443）以外の部材（422；30）に取り付けられていることを特徴とする、駆動装置。
- [請求項2] 前記振動摩擦部（443）は、前記摩擦面（4431）に断面V字状の溝（4431a）を持つ請求項1に記載の駆動装置。
- [請求項3] 前記V字状の溝の角度（4431a）は、30度から180度未満の範囲にある、請求項2に記載の駆動装置。
- [請求項4] 前記駆動装置（10；10A）は、前記移動軸（423）に固着又は前記移動軸（423）と一体に構成されたレンズホルダ（422）を備え、
- 前記摩擦力付加手段（424）が前記レンズホルダ（422）に取り付けられている、請求項1乃至3のいずれか1つに記載の駆動装置。

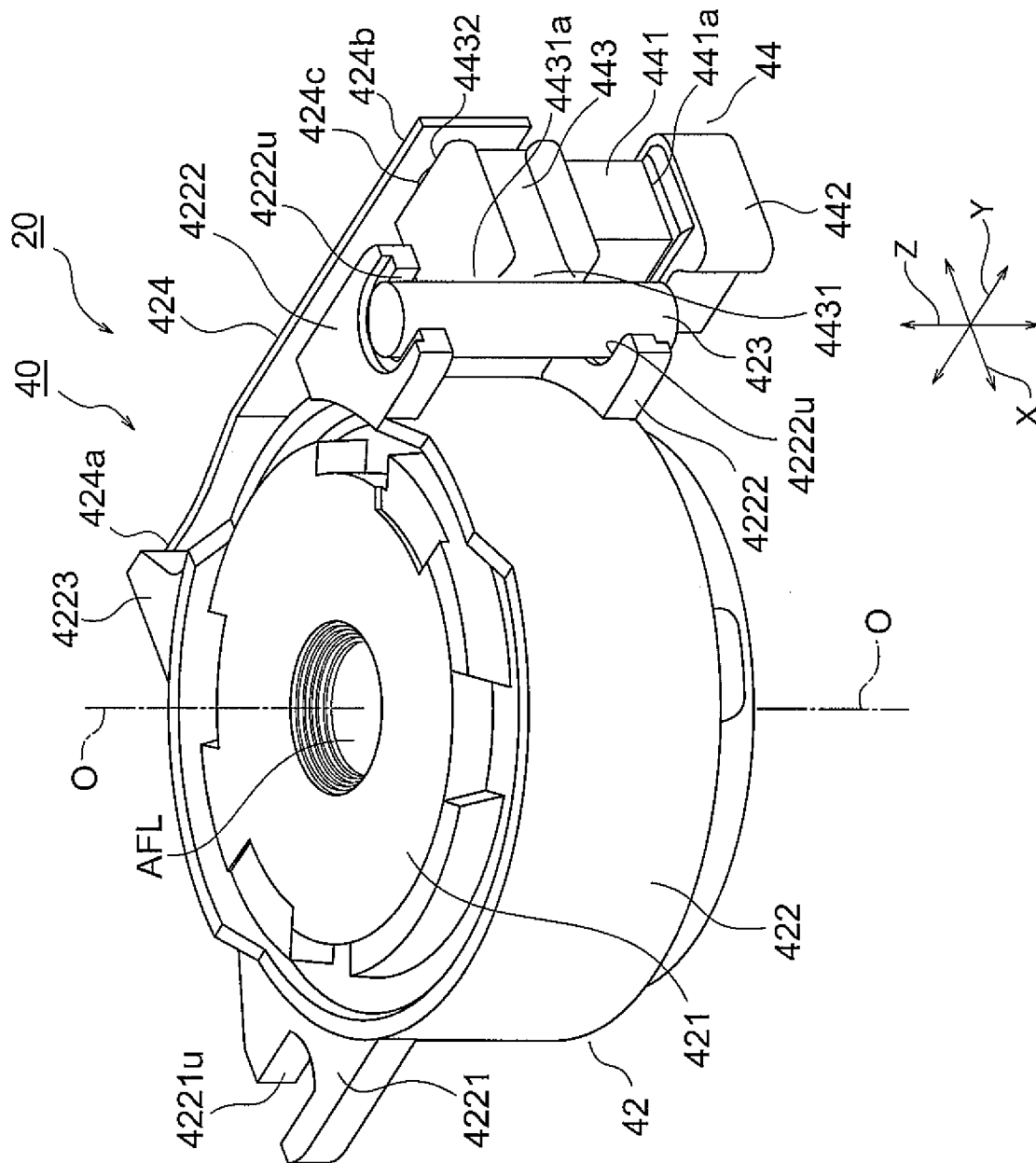
- [請求項5] 前記摩擦力付加手段は、前記レンズホルダ（４２２）に取り付けられた付勢部材（４２４）から構成され、
- 前記付勢部材（４２４）は、前記レンズホルダ（４２２）に取り付けられた第１の端部（４２４ａ）と、前記振動摩擦部（４４３）の前記第１の端面（４４３１）に前記伸縮方向（Ｚ）と直交する方向で対向する第２の端面（４４３２）に当接する第２の端部（４２４ｂ）とを持つ、請求項４に記載の駆動装置。
- [請求項6] 前記付勢部材は、前記第１の端部（４２４ａ）が前記レンズホルダ（４２２）に接着されたバネ（４２４）から構成される、請求項５に記載の駆動装置。
- [請求項7] 前記付勢部材は、前記第１の端部（４２４ａ）が前記レンズホルダ（４２２）にネジ（４２５）止めされたバネ（４２４）から構成される、請求項５に記載の駆動装置。
- [請求項8] 前記駆動装置（１０Ｂ）は、
- 前記移動軸（４２３）に固着又は前記移動軸（４２３）と一体に構成されたレンズホルダ（４２２）と、
- 該レンズホルダを収容するハウジング（３０）とを備え、
- 前記摩擦力付加手段（４４４）が前記ハウジング（３０）に取り付けられている、請求項１乃至３のいずれか１つに記載の駆動装置。
- [請求項9] 前記摩擦力付加手段は、前記ハウジング（３０）の内壁面（３４ａ）に取り付けられた付勢部材（４４４）から構成され、
- 前記付勢部材（４４４）は、前記ハウジング（３０）の内壁面（３４ａ）に取り付けられた第１の端部（４４４ａ）と、前記移動軸（４２３）を間に挟んで前記振動摩擦部（４４３）の前記摩擦面（４４３１）と対向する第２の端部（４４４ｂ）とを持つ、請求項８に記載の駆動装置。
- [請求項10] 前記付勢部材は、前記第１の端部（４４４ａ）が前記ハウジングの内壁面（３４ａ）に接着されたバネ（４４４）から構成される、請求

項 9 に記載の駆動装置。

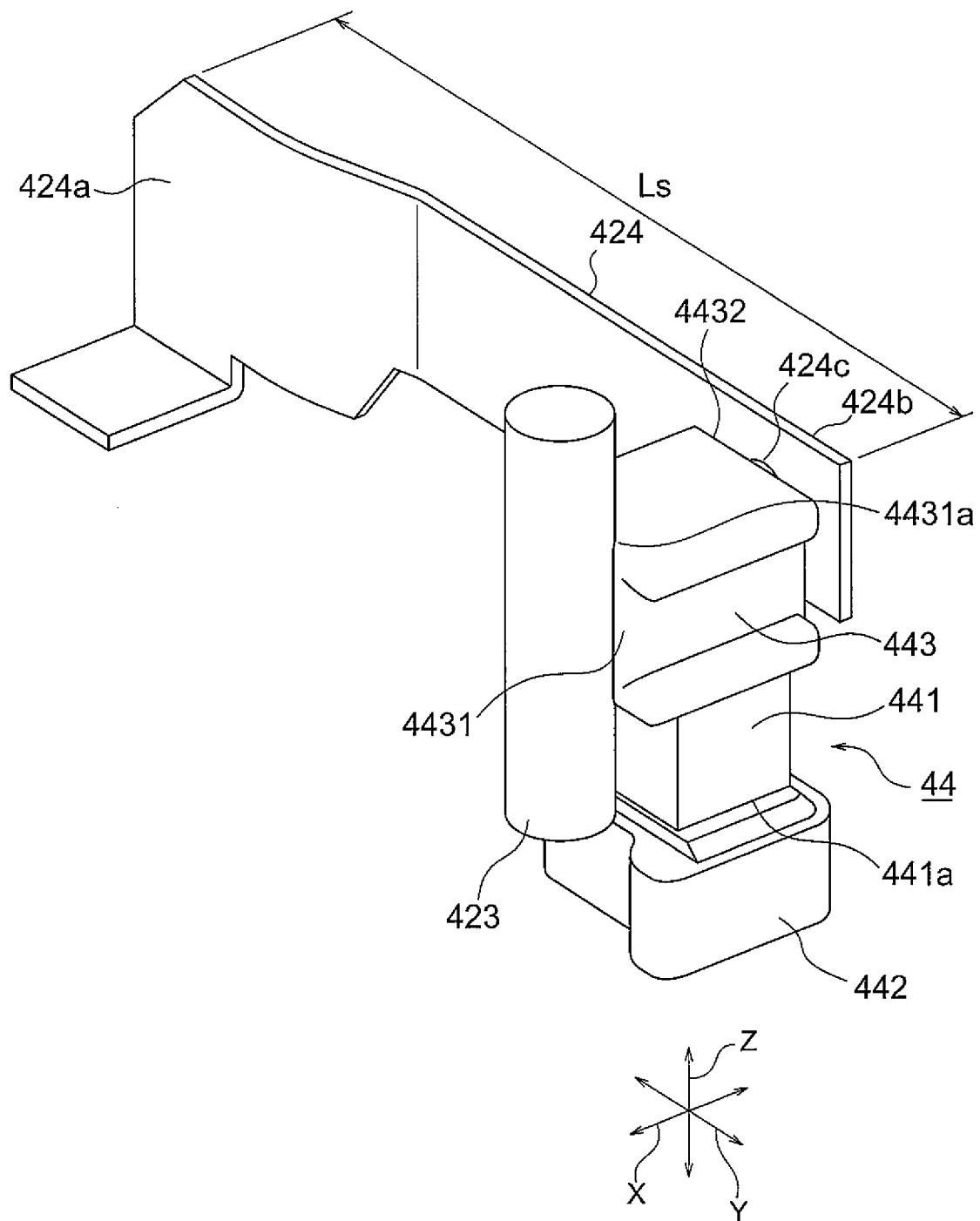
[図1]



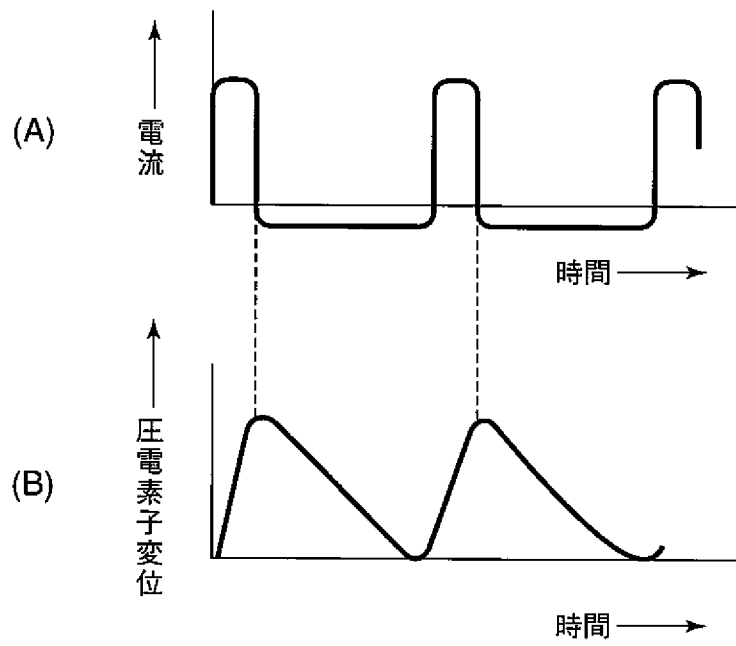
[図2]



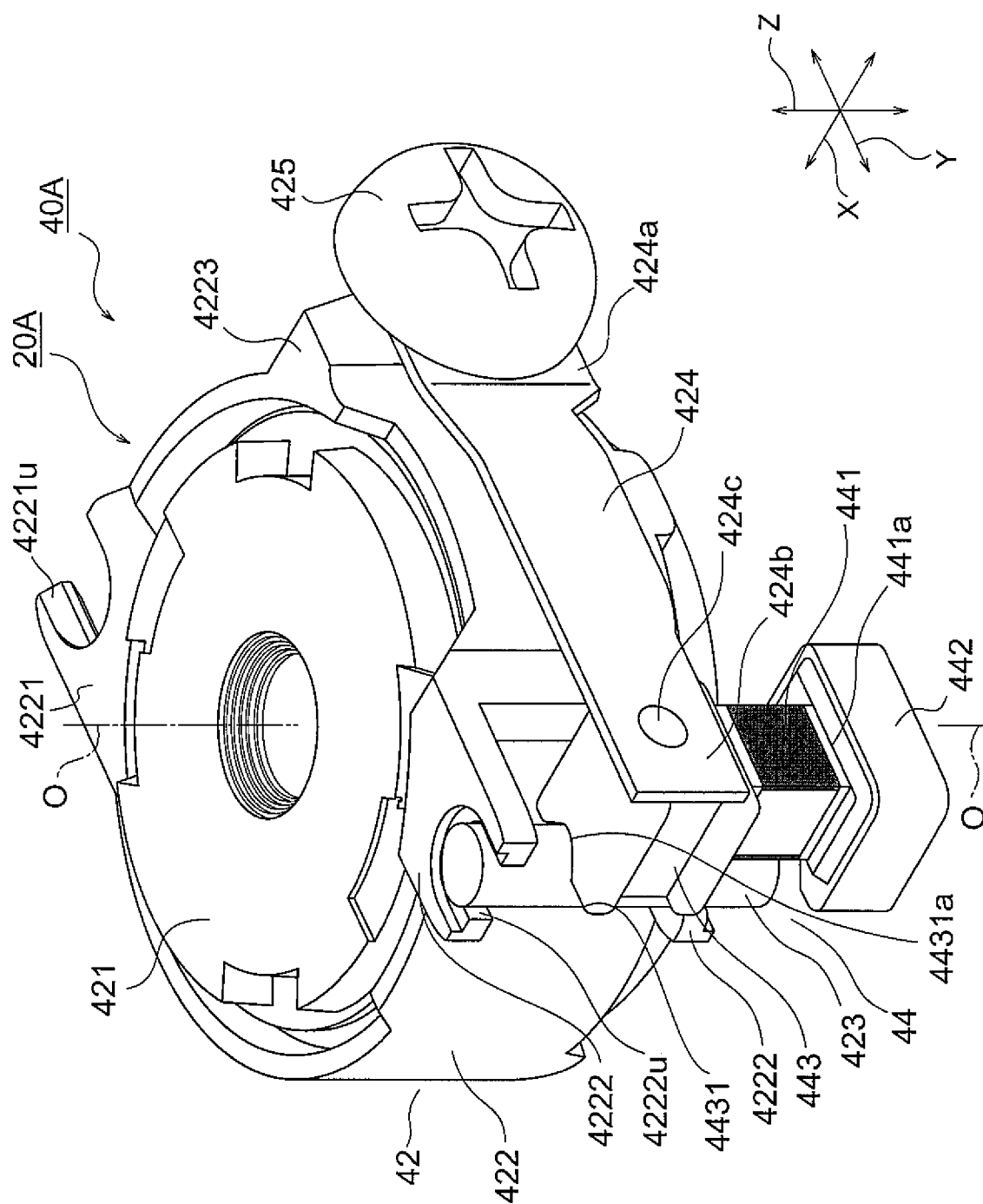
[図6]



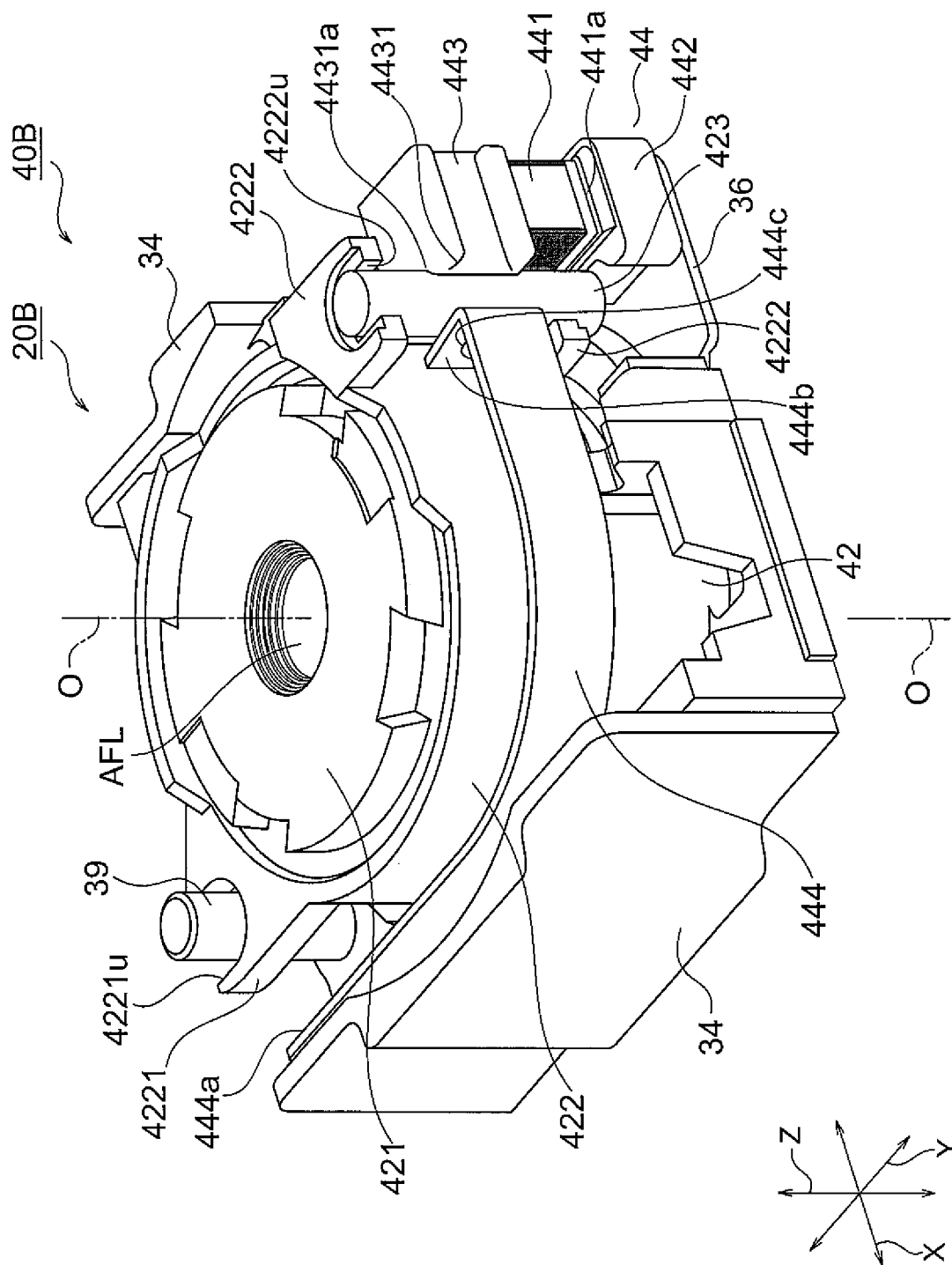
[図7]



[图8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/066727

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B7/04(2006.01)i, H02N2/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B7/04, H02N2/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-274746 A (Fujinon Corp.), 18 October 2007 (18.10.2007), paragraphs [0014], [0020], [0035]; fig. 1 & US 2007/0228883 A1	1-10
Y	JP 2007-181261 A (Kyocera Corp.), 12 July 2007 (12.07.2007), paragraph [0018]; fig. 4 (Family: none)	1-10
Y	JP 2007-129795 A (Konica Minolta Opto, Inc.), 24 May 2007 (24.05.2007), paragraph [0005]; fig. 6 & US 2007/0096601 A1	6, 7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 October, 2009 (19.10.09)

Date of mailing of the international search report
27 October, 2009 (27.10.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/066727

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-047731 A (Kyocera Corp.), 22 February 2007 (22.02.2007), paragraph [0041]; fig. 1 (Family: none)	8-10
A	JP 10-023771 A (Minolta Co., Ltd.), 23 January 1998 (23.01.1998), entire text (Family: none)	1-10
A	JP 2006-311746 A (Taiyo Yuden Co., Ltd.), 09 November 2006 (09.11.2006), entire text (Family: none)	1-10
A	JP 2008-005614 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 10 January 2008 (10.01.2008), entire text & US 2007/0296308 A1	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02B7/04(2006.01)i, H02N2/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02B7/04, H02N2/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	J P 2 0 0 7 - 2 7 4 7 4 6 A (フジノン株式会社) 2 0 0 7 . 1 0 . 1 8, 【0 0 1 4】, 【0 0 2 0】, 【0 0 3 5】, 【図 1】 & U S 2 0 0 7 / 0 2 2 8 8 8 3 A 1	1 - 1 0
Y	J P 2 0 0 7 - 1 8 1 2 6 1 A (京セラ株式会社) 2 0 0 7 . 0 7 . 1 2, 【0 0 1 8】, 【図 4】 (ファミリーなし)	1 - 1 0

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 9 . 1 0 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 7 . 1 0 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

辻本 寛司

2 V

3 9 0 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	J P 2007-129795 A (コニカミノルタオプト株式会社) 2007. 05. 24, 【0005】, 【図6】 & US 2007/0096601 A1	6, 7
Y	J P 2007-047731 A (京セラ株式会社) 2007. 02. 22, 【0041】, 【図1】 (ファミリーなし)	8-10
A	J P 10-023771 A (ミノルタ株式会社) 1998. 01. 23, 全文 (ファミリーなし)	1-10
A	J P 2006-311746 A (太陽誘電株式会社) 2006. 11. 09, 全文 (ファミリーなし)	1-10
A	J P 2008-005614 A (日産自動車株式会社) 2008. 01. 10, 全文 & US 2007/0296308 A1	1-10