(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
2014 年 4 月 3 日(03.04.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/049961 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 7/04 (2006.01) *H01L 41/187* (2006.01)
H01L 41/083 (2006.01) *H02N 2/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/005092

(22) 国際出願日: 2013 年 8 月 28 日(28.08.2013)

(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 2012-215679 2012 年 9 月 28 日(28.09.2012) JP

(71) 出願人: コニカミノルタ株式会社(KONICA MINOLTA, INC.) [JP/JP]; 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目７番２号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 松尾 隆(MATSUO, Takashi); 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目７番２号コニカミノルタ株式会社内 Tokyo (JP). 川崎 豊年(KAWASAKI, Toyotoshi); 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目７番２号コニカミノルタ株式会社内 Tokyo (JP). 森川 拓真(MORIKAWA, Takuma); 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目７番２号コニカミノルタ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 小谷 悦司, 外(KOTANI, Etsuji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島２丁目２番２号大阪中之島ビル２階 Osaka (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, BN, 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, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

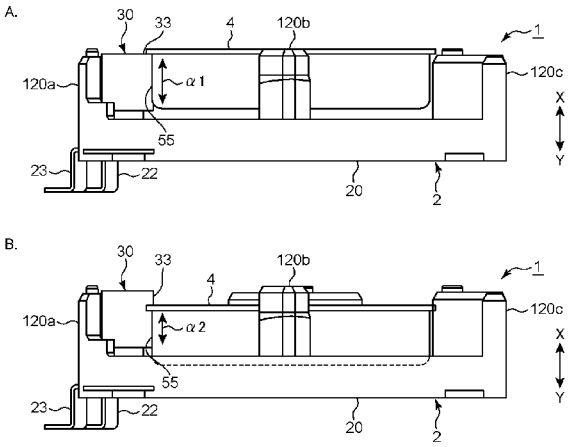
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) **Title**: ACTUATOR UNIT FOR DRIVING IMAGING LENS, AND IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称 : 撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットおよび撮像装置

[図10]



(57) **Abstract**: In this actuator unit for driving an imaging lens, and imaging device, an actuator, which is fixed to a unit body, is configured in such a manner as to have: an electro-mechanical conversion element, which converts electrical energy into mechanical energy that expands and contracts; a drive friction member that is fixed to one end of the electro-mechanical conversion element in the expansion/contraction direction, and through which the mechanical energy is transmitted; and a moving body that engages with the drive friction member at a contact surface at a prescribed friction force. The actuator is further configured in such a manner that when the moving body has been moved to an infinite imaging position on an image unit side, the length dimension becomes smaller in the optical axis direction due to part of the aforementioned contact surface being made to protrude on the unit body side more than the drive friction member.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/049961 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

本発明にかかる撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットおよび撮像装置では、ユニット本体に固定されたアクチュエータは、伸縮する機械エネルギーに電気エネルギーを変換する電気機械変換素子、前記電気機械変換素子における伸縮方向の一方端に固定されて前記機械エネルギーが伝達される駆動摩擦部材および前記駆動摩擦部材に接触面で所定の摩擦力で係合される移動体を有し、前記移動体を前記ユニット本体側の無限撮影位置に移動させた場合に前記接触面の一部を前記駆動摩擦部材より前記ユニット本体側に突出させることによって光軸方向の長さ寸法が小さくなるように構成される。

明　細　書

発明の名称 ：

撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットおよび撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば携帯電話の撮像装置等に好適に用いられ、撮像レンズを駆動する撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットおよびこれを用いた撮像装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、特許文献１に、撮像レンズを駆動するアクチュエータユニットが開示されている。

[0003] このアクチュエータユニットは、図１１に示すように、アクチュエータ２０１と、筐体（ユニット本体）２０２とを備え、当該ユニット２００の背面側（図１１における紙面右側）に配置される撮像素子２０３に対して撮像レンズ２０４を光軸Ｏに沿って移動させる。

[0004] アクチュエータ２０１は、アクチュエータ本体２０５と移動体２３０とを備え、このアクチュエータ本体２０５は、駆動摩擦部材（駆動軸）２１０と電気機械変換素子（圧電素子）２１１とを備える。駆動摩擦部材２１０は、光軸方向（図１１における紙面左右方向）に延びる円柱状の軸部材である。電気機械変換素子２１１は、所定の波形の電力が供給されることにより、光軸方向に伸縮を繰り返す（すなわち、光軸方向に振動する）。この電気機械変換素子２１１の光軸方向の一端（図１１における左端）２１３に、その中心軸と光軸方向とが一致するように駆動摩擦部材２１０が接続されている。

[0005] 筐体２０２は、アクチュエータ本体２０５を収納する内部空間を有する。この筐体２０２は、電気機械変換素子２１１が伸縮した場合にその他端（駆動摩擦部材２１０と接続される一方端部と反対側の端部：図１１における紙面右端）２１４における筐体２０２内での位置が変わらないように電気機械変換素子２１１をその内部で保持する。また、筐体２０２は、アクチュエー

タ本体２０５の先端（駆動摩擦部材２１０の先端）２１５を光軸方向に往復動可能に支持している。より詳しくは、筐体２０２の前壁２２０に設けられた穴２２１に駆動摩擦部材２１０の先端２１５が光軸方向に往復動できるように挿入されている。これにより、駆動摩擦部材２１０の先端２１５側に対して径方向（光軸方向と直交する方向）に力が加わっても、穴２２１を規定する内周面によって駆動摩擦部材２１０が支持される。

[0006] 移動体２３０は、撮像レンズ（被駆動部材）２０４を保持する移動体本体２３１と、移動体本体２３１から光軸方向と直交する方向（図１１における上方）に延びる係合部２３２と、を有する。この移動体２３０は、係合部２３２が筐体２０２に設けられた開口２２２からその内部に差し込まれ、筐体２０２に対して光軸方向に相対移動する。係合部２３２は、アクチュエータ本体２０５の一部（駆動摩擦部材２１０）を所定の力で挟み込む。これにより、移動体２３０は、駆動摩擦部材２１０と所定の摩擦力によって係合する（すなわち、移動体２３０とアクチュエータ本体２０５とが摩擦係合する）。

[0007] このようなアクチュエータユニット２００では、所定の波形の電力が供給されることで電気機械変換素子２１１が光軸方向に振動する（伸縮を繰り返す）と、この電気機械変換素子２１１に接続された駆動摩擦部材２１０が光軸方向に振動（往復動）する。この場合において、移動体２３０の係合部２３２が駆動摩擦部材２１０と所定の摩擦力で係合していることによって移動体２３０が光軸方向に移動する。これにより、移動体２３０に保持された撮像レンズ２０４が光軸方向に移動して（駆動されて）当該撮像レンズ２０４と撮像素子２０３との距離が調整（すなわち、ピントが調整）される。

[0008] この移動の際に、係合部２３２と駆動摩擦部材２１０との接触部位の面積は、変わらない。すなわち、このアクチュエータユニット２００では、駆動摩擦部材２１０が移動体２３０（撮像レンズ２０４）の光軸方向の移動範囲（ストローク）より大きな長さ寸法（光軸方向の長さ寸法）を有しているため、移動体２３０が前記ストローク内のいずれの位置に移動しても、係合部

２３２における駆動摩擦部材２１０との接触面積は、一定である。これにより、前記ストローク内の各位置における駆動摩擦部材２１０（アクチュエータ本体２０５が固定された筐体２０２）に対する移動体２３０の姿勢が安定し、光軸方向に移動した場合における移動体２３０（移動体２３０に保持される撮像レンズ２０４）の傾きに起因するピントのぼけが抑えられる。

[0009] 上記アクチュエータユニット２００では、移動体２３０（撮像レンズ２０４）を駆動するアクチュエータ２０１（少なくとも駆動摩擦部材２１０を有するアクチュエータ本体２０５）を配置するスペースをその内部に確保する必要がある。すなわち、アクチュエータ２０１は、移動体２０３（撮像レンズ２０４）の光軸方向の移動範囲（ストローク）より大きな長さ寸法（光軸方向の長さ寸法）を有する駆動摩擦部材２１０を備えており、アクチュエータユニット２００は、このアクチュエータ２０１を配置するためのスペースをその内部に確保できる光軸方向の長さ寸法を有する。

[0010] 近年、このようなアクチュエータ２０１を備えたアクチュエータユニット２００において低背化（光軸方向の長さ寸法の小型化）が求められている。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献1：特開２００７－２７４７７７号公報

発明の概要

[0012] 本発明は、上述の事情に鑑みて為された発明であり、その目的は、低背化を図ることが可能な撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットおよびこれを用いた撮像装置を提供することである。

[0013] 本発明にかかる撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットおよび撮像装置では、ユニット本体に固定されたアクチュエータは、伸縮する機械エネルギーに電気エネルギーを変換する電気機械変換素子、前記電気機械変換素子における伸縮方向の一方端に固定されて前記機械エネルギーが伝達される駆動摩擦部材および前記駆動摩擦部材に接触面で所定の摩擦力で係合される移動体を有し、前記移動体を前記ユニット本体側の無限撮影位置に移動させた場

合に前記接触面の一部を前記駆動摩擦部材より前記ユニット本体側に突出させることによって光軸方向の長さ寸法が小さくなるように構成される。

[0014] 上記並びにその他の本発明の目的、特徴および利点は、以下の詳細な記載と添付図面から明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本実施形態にかかる撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットの斜視図である。

[図2]前記撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットの分解斜視図である。

[図3]前記撮像レンズ駆動用アクチュエータのユニット本体の斜視図である。

[図4]アクチュエータ本体を配置した状態の前記ユニット本体の平面図である。

[図5]アクチュエータを配置した状態の前記ユニット本体の平面図である。

[図6]前記アクチュエータ本体の拡大斜視図である。

[図7]移動体の斜視図である。

[図8]前記移動体の分解斜視図である。

[図9]レンズバレルが保持された状態の前記撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットを説明するための模式図である。

[図10]前記移動体の離撮影位置を説明するための図である。

[図11]従来のアクチュエータユニットの断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明にかかる実施の一形態を図面に基づいて説明する。なお、各図において同一の符号を付した構成は、同一の構成であることを示し、適宜、その説明を省略する。本明細書において、総称する場合には添え字を省略した参照符号で示し、個別の構成を指す場合には添え字を付した参照符号で示す。図１は、本実施形態にかかる撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットの斜視図であり、図２は、前記撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットの分解斜視図である。図３は、前記撮像レンズ駆動用アクチュエータのユニット本体の斜視図であり、図４は、アクチュエータ本体を配置した状態のユ

ニット本体の平面図であり、図５は、アクチュエータを配置した状態のユニット本体の平面図である。図６は、アクチュエータ本体の拡大斜視図である。

[0017] なお、以下の説明において、図１、図２、図６～図１０におけるＸ方向を上側とし、Ｙ方向を下側として説明する。本実施形態のアクチュエータユニットは、撮像装置に用いられており、この場合、上側は、物体側であり、下側は、像側になる。

[0018] 本実施形態にかかる撮像レンズ駆動用アクチュエータユニット（以下、単に「アクチュエータユニット」とも称する。）は、例えば携帯電話などに搭載可能なカメラモジュール（撮像装置）に用いられ、撮像素子に対して、例えば合焦や変倍等のために用いられる撮像レンズを移動させる（駆動する）ものである。図１および図２に示すように、このアクチュエータユニット１は、ユニット本体２と、アクチュエータ３と、カバー８とを備える。

[0019] ユニット本体２は、アクチュエータ３を保持して支持するベース部材であり、例えば、基部２０と、複数（本実施形態の例では４つ）の支柱部（第１～第４の支柱部１２０ａ、１２０ｂ、１２０ｃ、１２０ｄ）とを有する。このユニット本体２は、例えば、ＬＣＰ（液晶ポリマー）等の樹脂材料によって形成されている。本実施形態のユニット本体２は、電極端子（第１電極端子２２および第２電極端子２３）をインサートした形で射出成形によって形成されている。

[0020] 基部２０は、図３～図５に示すように、平面視において矩形状の輪郭を有すると共に、中心部に上下方向に貫通する円形状の貫通孔２１を有する。この貫通孔２１は、光路となり、以下の説明では、貫通孔２１の中心を上下に貫通する軸が中心軸（光軸）Ｃとされる。

[0021] この基部２０は、４つの角隅部（第１～第４の角隅部２０ａ、２０ｂ、２０ｃ、２０ｄ）を有する。本実施形態では、特定の角隅部（図３における左下の角隅部）を第１の角隅部２０ａとし、図３において反時計回りに第２の角隅部２０ｂ、第３の角隅部２０ｃ、第４の角隅部２０ｄとする。

[0022] 基部２０の第１～第４の角隅部２０ａ、２０ｂ、２０ｃ、２０ｄには、第１～第４の支柱部１２０ａ、１２０ｂ、１２０ｃ、１２０ｄが設けられている。具体的には、第１の角隅部２０ａから上方に向かって第１の支柱部１２０ａが延び、第２の角隅部２０ｂから上方に向かって第２の支柱部１２０ｂが延び、第３の角隅部２０ｃから上方に向かって第３の支柱部１２０ｃが延び、第４の角隅部２０ｄから上方に向かって第４の支柱部１２０ｄが延びている。第１の支柱部１２０ａ、第３の支柱部１２０ｃおよび第４の支柱部１２０ｄの各上端には、カバー８の天壁８１の内側面（裏面）と当接する載置台１２０ｅが突設されている。第２の支柱部１２０ｂは、上端面全体がカバー８の天壁８１の内側面と当接するように構成されている。これら各支柱部１２０ａ、１２０ｂ、１２０ｃ、１２０ｄと、カバー８の対応する各角部内側面とがそれぞれ接することにより、ユニット本体２とカバー８とで構成される筐体における剛性（強度）が向上する。

[0023] 第１の支柱部１２０ａは、アクチュエータ３（詳しくはアクチュエータ本体３０）と接している。この第１の支柱部１２０ａは、その表面に外側面１２１ａと内側面１２２ａとを含む。平面視において、外側面１２１ａは基部２０の第１の角隅部２０ａの外側面と面一であり、内側面１２２ａは、アクチュエータ本体３０（詳しくは駆動軸３３）の外周面に沿って湾曲し、当該アクチュエータ本体３０（詳しくは駆動軸３３）と接触する。

[0024] 外側面１２１ａは、図５に示すように、上下に延びる浅溝１２３ａを有する。この浅溝１２３ａは、第１の支柱部１２０ａの外側面１２１ａと、この外側面１２１ａに対向する周壁８３（側壁８３ａ）との間に製造誤差等によって隙間が生じた場合に、接着剤が塗布されて前記隙間を埋めるときに用いられる。

[0025] 内側面１２２ａは、アクチュエータ本体３０（駆動軸３３）と複数個所（本実施形態の例では２ヶ所）で接する。すなわち、本実施形態の内側面１２２ａは、第１の柱側摺動面１２５ａと、第２の柱側摺動面１２６ａとを含む。このように、周方向に間隔を空けて複数箇所で内側面１２２ａが駆動軸３

３の外周面と接触することによって、アクチュエータユニットは、往復動（振動）したときの駆動軸３３と内側面１２２ａとの間の摩擦を抑えつつ、駆動軸３３に加わった力やアクチュエータ本体３０に生じた応力の一部を効果的に受け止めることができる。すなわち、駆動軸３３と対向する内側面１２２ａ全体が駆動軸３３と接触する場合に比べ、周方向に間隔を空けて複数箇所で内側面１２２ａと駆動軸３３とが接触する場合の方が、駆動軸３３が往復動（振動）したときの摩擦が抑えられる。また、周方向に間隔を空けて複数箇所で内側面１２２ａと駆動軸３３の外周面とが接触することで、前記周方向の色々な方向から駆動軸３３に加わる力に対する耐衝撃性等が向上する。

[0026] 第１の柱側摺動面１２５ａは、駆動軸３３を挟んで移動体４の第１の移動体側摺動面５５と略対向する位置に設けられている。また、第２の柱側摺動面１２６ａは、駆動軸３３を挟んで移動体４の第２の移動体側摺動面６２ａと略対向する位置に設けられている。このように、各柱側摺動面１２５ａ、１２６ａが、移動体４と駆動軸３３との接触部位と駆動軸３３を挟んで略対向する位置に設けられることにより、駆動軸３３が前記接触部位を通じて移動体４から力が加わったときに、駆動軸３３の略反対側の柱側摺動面１２５ａ、１２６ａが前記加わった力を効果的に受け止めることができるため、耐衝撃性が向上する。

[0027] 第２の支柱部１２０ｂは、基部の第２の角隅部の外側面よりも内側に設けられている。具体的には、第２の支柱ｂ１２０ｂは、移動体４の移動体本体５とガイドスプリング６との間に設けられている。第３の支柱部１２０ｃは、移動体４の一部（具体的には、回転規制部６１ａ）が上下動可能に嵌め込まれる規制部用溝２９が形成されている。この規制部用溝２９は、第３の支柱部１２０ｃの内側面（中心軸Ｃ側面）１２２ｃに設けられ、上下方向に延びている。また、第３の支柱部１２０ｃの外側面１２１ｃは、平面視において、基部２０の第３の角隅部２０ｃの外側面と面一となっている。第４の支柱部１２０ｄは、平面視において、外側面１２１ｄが基部２０の第４の角隅

部２０ｄの外側面と面一となり、内側面１２２ｄが移動体４に沿って湾曲するように構成されている。

[0028] 基部２０の側面は、基部２０（ユニット本体２）にカバー８を係止するための係止用突起２０ｆを有する。本実施形態の係止用突起２０ｆは、基部２０における一対の対向する側面にそれぞれ設けられている。

[0029] 基部２０は、第１の角隅部２０ａにおける第１の支柱部１２０ａの内側（中心軸Ｃ側）に、アクチュエータ３（アクチュエータ本体３０）を保持するアクチュエータ保持部２５を備える。このアクチュエータ保持部２５は、基部２０の上面２０ｅから所定の深さとなるように円柱状に窪んでいる。

[0030] また、基部２０は、第１の角隅部２０ａに、上述の第１電極端子２２と第２電極端子２３とを有する。これら第１電極端子２２および第２電極端子２３は、それぞれ、その中間部が基部２０（ユニット本体２）に埋設されている。そして、第１電極端子２２および第２電極端子２３の先端２２ａ、２３ａが上面２０ｅのアクチュエータ保持部２５を挟んでその両側から各側面を互いに向かい合わせて突出（露出）し、基端側が基部２０の外側面から突出（露出）して外部接続端子２２ｂ、２３ｂを構成している。これら外部接続端子２２ｂ、２３ｂは、当該アクチュエータユニット１が例えば携帯電話（図示省略）に搭載されたときに、この携帯電話の回路基板やコネクタ等と接続される。本実施形態の外部接続端子２２ｂ、２３ｂは、各外部接続端子２２ｂ、２２ｂの下面同士が同一平面上に位置するように、段部を介して折り曲げ成形されている。

[0031] アクチュエータ３は、アクチュエータ本体３０と、移動体４と、を備える。このアクチュエータ本体３０は、図６に示すように、下方から順に、錘３１と、中心軸Ｃ方向に伸縮（振動）可能な圧電素子（電気機械変換素子）３２と、圧電素子３２の伸縮（振動）によって中心軸Ｃ方向に往復動（振動）する駆動軸（駆動摩擦部材）３３と、を備える。このアクチュエータ本体３０は、その一部（駆動軸３３）が移動体４と第１の支柱部１２０ａとに接触するようにユニット本体２に固定される（図５の１０１、１０２と図４の１

０３、１０４とを参照）。

[0032] 錘３１は、圧電素子３２の一端側（本実施形態では下端側）の慣性質量を大きくすることによって、圧電素子３２の伸縮による変位を他端側（本実施形態では上端側）に優位に、好ましくは他端側にのみに、発生させる。本実施形態の錘３１は、例えば、タングステン、タングステン合金等の比重の高い材料によって形成されている。この錘３１は、圧電素子３２の外周から全周に亘って径方向外側に突出する円板形状または円柱形状を有している。なお、錘３１は、圧電素子３２の他端（下端）が錘３１の機能と同様の機能を発揮するもの（例えば、ユニット本体２（基部２０）等）に取り付けられる場合には、省略されてもよい。

[0033] 圧電素子３２は、電気機械変換素子の一例であり、所定の波形の電力が供給されることによって、中心軸Ｃ方向に伸縮を繰り返す（振動する）。本実施形態の圧電素子３２は、圧電材料を薄く伸ばした矩形状の層が層間に内部電極を挟むようにして中心軸Ｃ方向に積層された四角柱状の積層型圧電素子によって構成されている。圧電材料は、例えば、チタン酸ジルコン酸鉛（いわゆるＰＺＴ）、水晶、ニオブ酸リチウム（$LiNbO_3$）、ニオブ酸タンタル酸カリウム（$K(Ta, Nb)O_3$）、チタン酸バリウム（$BaTiO_3$）、タンタル酸リチウム（$LiTaO_3$）およびチタン酸ストロンチウム（$SrTiO_3$）等の無機圧電材料である。

[0034] 複数の内部電極は、これら複数の内部電極のうちの複数の陽極層が積層型圧電素子における外周側面の一方側に、そして、これら複数の陰極層が積層型圧電素子における外周側面の他方側に、達するまでそれぞれ延設されることによって、それら各層の先端が互いに対向する一対の外周側面で外部に臨むように、それぞれ構成される。一対の外部電極３２ａ、３２ａは、前記電気エネルギーを積層体に供給するものであり、積層型圧電素子における前記一対の外周側面上に積層方向に沿って例えば銀等のスパッタ法によって形成され、各圧電層間の前記複数の内部電極を並列に接続するように、前記複数の内部電極と順次交互に接続される。

[0035] この圧電素子３２の下端面が錘３１の上端面とエポキシ接着剤等の接着剤によって接着されている。本実施形態のエポキシ接着剤では、錘３１との短絡防止および接着層厚の安定化のために、直径５ｕｍ程度の樹脂性のビーズが混入されている。

[0036] 駆動軸３３は、中心軸Ｃ方向に延びる円柱状の部材である。この駆動軸３３は、その外周面の一部が移動体４と第１の支柱部１２０ａとに接触するよう配置される（図５の１０１、１０２と図４の１０３、１０４とを参照）。すなわち、駆動軸３３の外周面は、移動体４との接触面（接触部位）と第１の支柱部１２０ａとの接触面（接触部位）とを含む。本実施形態の駆動軸３３は、例えば、中心軸Ｃ方向にカーボン繊維が配列するように円柱状に成形された炭素繊維強化プラスチック（ＣＦＲＰ、ｃａｒｂｏｎ－ｆｉｂｅｒ－ｒｅｉｎｆｏｒｃｅｄ　ｐｌａｓｔｉｃ）によって構成されている。このようにカーボン繊維が配列することにより、駆動軸３３が移動体４や第１の支柱部１２０ａと摺接状態で中心軸Ｃ方向に往復動（振動）したときに、滑らかに摺動すると共に駆動軸３３表面（摺接部位）におけるカーボン繊維の毛羽立ち等を抑えることができる。

[0037] この駆動軸３３は、圧電素子３２の外周から全周に亘って径方向外側に突出するように形成されている。すなわち、中心軸Ｃ方向視において、駆動軸３３の輪郭で囲まれた領域の内部に圧電素子３２の輪郭が含まれた状態となっている。

[0038] 駆動軸３３の下端面が圧電素子３２の上端面と接着剤によって接着されている。この接着剤は、錘３１と圧電素子３２とを接着した接着剤と同じである。

[0039] この駆動軸３３と圧電素子３２とを接着した場合にこれら駆動軸３３と圧電素子３２と接合面からはみ出た接着剤によって形成されるフィレット３５（図６参照）は、駆動軸３３が圧電素子３２の外周から全周に亘って径方向外側に突出する形状を有しているため、圧電素子３２側に形成される。すなわち、フィレット３５は、駆動軸３３の外周面には形成されない。これによ

り、駆動軸３３の外周面の中心軸Ｃ方向全域を移動体４との摺動に使うことが可能となり、短い駆動軸３３によって大きなストローク（移動体４の中心軸Ｃ方向の移動範囲）を実現できる。

[0040] 以上のように構成されるアクチュエータ本体３０は、ユニット本体２（基部２０）のアクチュエータ保持部２５に錘３１側から嵌挿される。そして、アクチュエータ保持部２５の底面と錘３１とが接着剤によって接着され、これにより、アクチュエータ本体３０がユニット本体２に固定される。このとき、アクチュエータ本体３０の駆動軸３３の中心軸と、ユニット本体２の中心軸Ｃとが平行になっている。

[0041] アクチュエータ本体３０は、第１電極連結バネ２６ａと第２電極連結バネ２６ｂとによって、第１電極端子２２および第２電極端子２３に通電可能に接続されている。より具体的には、圧電素子３２の一方の外部電極３２ａと第１電極端子２２の先端２２ａとが第１電極連結バネ２６ａを介して通電可能に接続され、圧電素子３２の他方の外部電極３２ａと第２電極端子２３の先端２３ａとが第２電極連結バネ２６ｂを介して通電可能に接続されている。これら第１電極連結バネ２６ａと第２電極連結バネ２６ｂとは、金や白金などでメッキが施されたねじりコイルバネである。

[0042] 次に、移動体４について、図７～図９も参照しつつ説明する。図７は、移動体の斜視図であり、図８は、移動体の分解斜視図である。図９は、レンズバレルが保持された状態の撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットを説明するための模式図である。

[0043] 移動体４は、レンズバレル（被駆動部材）７（図９参照）を保持可能で且つユニット本体２に対して中心軸Ｃ方向に相対移動可能である。より具体的に、移動体４は、金属製の円筒状の移動体本体（保持部）５と、ガイドスプリング６とを備える。

[0044] 移動体本体５は、内周側にレンズ保持部５４を備え、このレンズ保持部５４によってレンズバレル７を保持する。このレンズバレル７は、当該アクチュエータユニット１の被駆動部材であり、１または複数のレンズ（撮像レン

ズ）群７１を保持する。

[0045] 移動体本体５は、筒状部５１と、第１フランジ５２と、第２フランジ５３と、を備える。本実施形態の移動体本体５は、例えば、０．０５ｍｍ～０．３ｍｍの厚さのステンレス材によって形成されている。ステンレス材は、金属材料の中でも、安価で成形性がよく、また耐久性もよく、駆動性能も良好な材料である。この移動体本体５は、例えば、絞り加工によって形成されている。

[0046] このように、筒状の移動体本体５が金属製であるため強度や摩耗に対する耐久性が高く、これにより、筒状の移動体本体５の薄肉化を図って当該移動体本体５に保持される（詳しくは、レンズバレル７を介して保持される）レンズ群７１の大口径化を図ることが可能となる。さらに、駆動軸３３がレンズ群７１を保持する移動体本体５を直接駆動するため、駆動軸３３と摩擦係合する部位を、レンズ群７１を保持する部位と別に設ける構成に比べ、レンズ群７１の大口径化を図ることができる。

[0047] 筒状部５１では、外周面の一部が駆動軸３３と摺接する第１の移動体側摺動面５５を構成する。すなわち、筒状部５１（移動体本体５）は、その外周面に第１の移動体側摺動面５５を含んでいる。本実施形態の第１の移動体側摺動面５５は、移動体本体５の成形加工に際し、移動体本体５の一部を（より詳しくは、周方向に所定の幅で且つ中心軸Ｃ方向の全体に亘って）平板状にすることによって形成される平面である。

[0048] 第１フランジ５２は、筒状部５１の下端から径方向内側に突出している。この第１フランジ５２の上面は、レンズバレル載置部５２ａを構成する。このレンズバレル載置部５２ａは、レンズ保持部５４にレンズバレル７を保持させる際にレンズバレル７が載置される（図９参照）。これにより、移動体本体５の中心軸とレンズバレル７のレンズ群７１の光軸とが互いに傾くことなく揃うようになっている。また、第２フランジ５３は、筒状部５１の上端から径方向外側に突出している。これら第１フランジ５２および第２フランジ５３によって移動体本体５の強度が確保される。

[0049] ガイドスプリング６は、円弧部６１と、円弧部６１の一端側に形成されたガイド部６２と、円弧部６１の他端側に形成された押圧片６３とを備える。本実施形態のガイドスプリング６は、例えば、０．１ｍｍ～０．３ｍｍの厚さのステンレス材によって形成されている。

[0050] 円弧部６１は、ガイド部６２から周方向に略１８０°隔てた位置に、回転規制部６１ａを備える。この回転規制部６１ａは、駆動軸３３を回転中心にした移動体４の回転を規制するための部位である。この回転規制部６１ａは、規制枠部６１ｂと、規制枠部６１ｂに形成された半球状の突起６１ｃとを備える。

[0051] 規制枠部６１ｂは、円弧部６１の一部を径方向外側に矩形状に突出させることにより形成されている。また、突起６１ｃは、規制枠部６１ｂの両外側面のそれぞれから外側に向かって突出するように形成されている。これら突起６１ｃ同士の外幅Ｗ１（図５参照）は、規制枠部６１ｂが第３の支柱部１２０ｃに設けられた規制部用溝２９内に嵌るように、規制部用溝２９の内幅Ｗ２（図５参照）よりも若干狭く設定されている。

[0052] ガイド部６２は、円弧部６１の一端から径方向外側に延びている。ガイド部６２の一方面（第２摺動面）６２ａは、ガイドスプリング６が移動体本体５に取り付けられた状態で移動体本体５の第１の移動体側摺動面５５に対して略９０°となっている。

[0053] 押圧片６３は、円弧部６１の他端から直線状に延設されている。この押圧片６３は、アクチュエータユニット１に組み込まれた状態で第２の支柱部１２０ｂから第１の支柱部１２０ａに向かって直線状に延びている。押圧片６３は、その先端部に、駆動軸３３を押圧する押圧部６３ａを備える。

[0054] 以上のように構成されるガイドスプリング６と移動体本体５とは、溶接によって連結されている。より具体的には、移動体本体５の第１の移動体側摺動面５５とガイドスプリング６の第２の移動体側摺動面６２ａとが隣接するように、ガイドスプリング６が移動体本体５の外周に沿って配設される。この状態で、複数個所が溶接（例えば、抵抗溶接（スポット溶接）、レーザ溶

接等）されることにより、ガイドスプリング６と移動体本体５とが連結される。

[0055] このようにして移動体本体５とガイドスプリング６とを金属によって構成し、溶接によって結合することにより、互いを強固に固定することができると共に、接着などと異なって瞬時に固定できるために製造上のタクトタイムを大幅に短縮することができる。

[0056] そして、移動体本体５とガイドスプリング６とが連結された移動体４は、回転規制部６１ａをユニット本体２（第３の支柱部１２０ｃ）の規制部用溝２９内に嵌め込むと共に、第１の移動体側摺動面５５と第２の移動体側摺動面６２ａと押圧部６３ａとによって駆動軸３３を囲むように配置される。この状態で、押圧片６３は、ユニット本体２の第２の支柱部１２０ｂの外側を通って第１の角隅部２０ａの第１の支柱部１２０ａまで延びた状態になっている。このとき、押圧片６３の押圧部６３ａは、初期位置（第１の移動体側摺動面５５と第２の移動体側摺動面６２ａと押圧部６３ａとによって駆動軸３３を囲んでいない状態での位置）に対して移動体本体５の外周面から離れる方向に弾性変形しているため、その弾性復帰力（弾性力）によって駆動軸３３が第１の移動体側摺動面５５および第２の移動体側摺動面６２ａに押し付けられた状態となっている。すなわち、押圧片６３の弾性力によって駆動軸３３が第１の移動体側摺動面５５と第２の移動体側摺動面６２ａとに押し付けられて移動体４と駆動軸３３とが摩擦係合している。

[0057] また、駆動軸３３と移動体４の第１の移動体側摺動面５５および第２の移動体側摺動面６２ａとの接触部分、並びに、移動体４の回転規制部６１ａと規制部用溝２９との接触部分には、オイルやグリース、テフロン（登録商標）フレークを混入させたオイル等の潤滑剤が塗布される。これにより、摺動部の耐久性向上や放置時の固着に対する信頼性を確保することができる。

[0058] 次に、図１および図２に戻ってカバー８について説明する。

[0059] カバー８は、ユニット本体２と共同して移動体４を囲む部材である。このカバー８は、天壁８１と、天壁８１の周縁から垂下する周壁８３とを備える

。

[0060] 天壁８１は、平面視において矩形状の輪郭を有すると共に、その中央部に中心軸Ｃ方向に貫通する貫通孔８２を有する。この貫通孔８２は、光路となる。本実施形態のカバー８は、例えば、０．１ｍｍ～０．２ｍｍのステンレス製の薄板を絞り加工、プレス加工等によって形成されている。

[0061] 周壁８３は、天壁８１の各片に対応する４つの側壁８３ａによって構成されている。各側壁８３ａは、ユニット本体２（基部２０）の側面に設けられた係止用突起２０ｆに係止される係止用孔８４を備えている。なお、本実施形態の係止用突起２０ｆは、２個であり、対向する側壁８３ａの各係止用孔８４に係止されるようになっている。

[0062] ユニット本体２の第１の支柱部１２０ａ、第３の支柱部１２０ｃおよび第４の支柱部１２０ｄの上端に設けられた載置台１２０ｅ、並びに、第２の支柱部１２０ｂの上端面と、カバー８の天壁８１の内側面とが当接した状態で、係止用孔８４が係止用突起２０ｆに係止されることにより、ユニット本体２にカバー８が係止される。このとき、各載置台１２０ｅおよび第２の支柱部１２０ｂの上端面と、カバー８の天壁８１の内側面とが接着剤によって接着（結合）されている。

[0063] 以上のように構成されたアクチュエータユニット１は、カメラモジュール（撮像装置）に用いられてよい。このようなカメラモジュールは、上述のアクチュエータユニット１と、光学像を電気的な信号に変換する撮像素子（撮像センサ）と、１または複数の撮像レンズを備え、物体の光学像を前記撮像素子の受光面上に結像する撮像光学系とを備え、前記撮像光学系における前記１または複数の撮像レンズのうちの光軸方向に沿って移動する撮像レンズは、アクチュエータユニット１の移動体４に取り付けられる。例えば、図９に示すように、移動体４のレンズ保持部５４によってレンズバレル７を保持すると共に、ユニット本体２の下面側に、ＩＲカットフィルタ１０２および撮像センサ（撮像素子）１０３を有するセンサ基板１０４が配置される。より具体的には、レンズバレル７に設けられた接着溝７２に充填された接着剤

７３によってレンズバレル７がレンズ保持部５４に接着固定される。これにより、カメラモジュール（撮像装置）が構成される。

[0064] そして、例えば、携帯電話機の回路基板に、第１電極端子２２の外部接続端子２２ｂおよび第２電極端子２３の外部接続端子２３ｂ（図１等参照）が置かれるようにして、前記カメラモジュールが携帯電話機の筐体内に設置される。

[0065] そして、駆動回路から第１電極端子２２の外部接続端子２２ｂおよび第２電極端子２３の外部接続端子２３ｂに所定の波形の電力が供給されると、アクチュエータ本体３０の圧電素子３２が中心軸Ｃ方向に振動する（伸縮を繰り返す）。この圧電素子３２の振動によって駆動軸３３が往復動し、その往復動によって移動体４が駆動軸３３の軸方向（中心軸Ｃ方向）に移動する。より詳しくは、以下の通りである。

[0066] 圧電素子３２に所定のデューティ比の矩形波が付与されることによって圧電素子３２の変位が三角波状となり、その矩形波のデューティ比を変えることによって振幅の上昇時と下降時とで傾き（速さ）の異なる三角波が発生する。アクチュエータ３の駆動メカニズムは、これを利用するものである。

[0067] より具体的には、移動体４が、近距離撮影位置から無限撮影位置に向かう場合について説明する。図１０は、移動体４の撮影位置を説明するための図であり、図１０Ａは、移動体４の近距離撮影位置を説明するための図であり、図１０Ｂは、移動体４の無限撮影位置を説明するための図である。ここで、近距離撮影位置とは、図１０Ａに示されるように、移動体４の中心軸Ｃ方向の移動範囲において基部２０（撮像センサ１０３）から最も遠い位置（物体側端位置）であり、無限撮影位置とは、図１０Ｂに示されるように、前記移動範囲において基部２０（撮像センサ１０３）から最も近い位置（像側端位置）である。

[0068] まず、圧電素子３２の収縮によって駆動軸３３をゆっくりと下方に移動させると、この駆動軸３３に摩擦係合している移動体４も駆動軸３３の下方への移動に伴って同方向（下方）に移動する。そして、摩擦係合した摩擦力を

超える程の瞬時の圧電素子３２の伸長によって駆動軸３３を上方に移動させると、移動体４がその位置（前記の下方への移動後の位置）に取り残される。このような駆動軸３３の中心軸Ｃ方向の往復動を繰返すことにより、移動体４が下方に移動する。

[0069] 上記の駆動軸３３の往復動が繰り返され移動体４が下方に移動し続けると、駆動軸３３と接触している移動体４の接触面（第１の移動体側摺動面５５および第２の移動体側摺動面６２ａ）の下端部が駆動軸３３からユニット本体側に突出する（はみ出す）。すなわち、駆動軸３３の外周面（第１の移動体側摺動面５５および第２の移動体側摺動面６２ａに摺接する面）の下端より下方側に移動体４の下端がはみ出す。

[0070] これは、本実施形態のアクチュエータユニット１では、駆動軸３３の中心軸Ｃ方向の長さ寸法を抑えて（小さくして）、当該ユニット１の低背化（中心軸Ｃ方向の長さ寸法の小型化）を図っているためである。より具体的には、移動体４を無限撮影位置に移動させたときに移動体４（より詳しくは、第１の移動体側摺動面５５および第２の移動体側摺動面６２ａ）の下部（一部）を駆動軸３３の下端からユニット本体２側に突出させるような構成とすることで、移動体４の中心軸Ｃ方向の位置に関わらず接触面（第１の移動体側摺動面５５および第２の移動体側摺動面６２ａ）の中心軸Ｃ方向全体が駆動軸３３に接触する構成に比べ、前記各摺動面５５、６２ａの下部をユニット本体２側に突出させた分の駆動軸３３の中心軸Ｃ方向の長さ寸法を小さくすることができる。これにより、駆動軸３３を備えるアクチュエータ３の中心軸Ｃ方向の長さ寸法を小さくすることができ、その結果、当該アクチュエータ３が配置されるユニット（アクチュエータユニット）１の中心軸Ｃ方向の長さ寸法の小型化（低背化）を図ることが可能となる。

[0071] この場合、駆動軸３３と各移動体側摺動面５５、６２ａとの接触部位の中心軸Ｃ方向の長さ寸法（図１０Ａおよび図１０Ｂのα１、α２参照）が小さくなると、駆動軸３３に対して移動体４が若干傾き易くなる（すなわち、駆動軸３３を含むアクチュエータ本体３０が固定されたユニット本体２に対し

、移動体４に保持されるレンズ群７１の光軸が若干傾き易くなる）が、移動体４（レンズ群７１）が無限撮影位置では被写界深度が深く合焦しているように見えるため、無限位置での前記接触部位の長さ寸法が短くなっても、撮像センサ１０３によって得られる画像の画質の低下を抑えることができる。一方、移動体４（レンズ群７１）が被写界深度の浅くなる近距離撮影位置のときには前記接触部位の中心軸Ｃ方向の長さ寸法が十分に確保されるため、駆動軸３３に対する移動体４の傾き（すなわち、ユニット本体２に対するレンズ群７１の光軸の傾き）が抑えられ、撮像センサ１０３によって得られる画像の画質が確保される。

[0072] また、駆動軸３３の外周が、圧電素子３２の外周から全周に亘って径方向外側に突出しているため、移動体４が近距離撮影位置から無限撮影位置に向けて移動した場合に、移動体４の第１の移動体側摺動面５５および第２の移動体側摺動面６２ａの下部（筒状の移動体４の下部）が駆動軸３３よりユニット本体２側に突出しても圧電素子３２と接触しない。すなわち、圧電素子３２が移動体４の中心軸Ｃ方向の移動を邪魔しない。

[0073] 次に、移動体４が、無限撮影位置から近距離撮影位置に向かう場合について説明する。この場合、上記の移動体４が下方に移動する動作と逆の動作が行なわれる。

[0074] より具体的には、圧電素子３２の伸長によって駆動軸３３をゆっくりと上方に移動させ、これにより駆動軸３３に摩擦係合している移動体４を上方へ移動させる。そして、摩擦係合した摩擦力を超える程の瞬時の圧電素子３２の収縮によって駆動軸３３を下方に移動させ、移動体４がその位置（前記の上方への移動後の位置）に取り残されるようにする。このような駆動軸３３の中心軸Ｃ方向の往復動を繰返すことで、移動体４が上方に移動する。

[0075] なお、本発明の撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットは、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

[0076] 上記実施形態の撮像レンズ駆動用アクチュエータユニット１では、レンズ

群７１を保持するレンズバレル７を、アクチュエータ本体３０（駆動軸３３）によって駆動される移動体４が保持する構成であるが、この構成に限定されない。例えば、移動体自体が１または複数の撮像レンズを保持し、この撮像レンズを直接保持する移動体をアクチュエータ本体３０（駆動軸３３）が駆動する構成でもよい。

[0077] 上記実施形態の撮像レンズ駆動用アクチュエータユニット１では、ガイドスプリング６の押圧片６３の弾性復帰力（弾性力）によって駆動軸３３を第１の移動体側摺動面５５および第２の移動体側摺動面６２ａに押し付けることにより、移動体４と駆動軸３３とを摩擦係合させているが、この構成に限定されない。例えば、駆動軸が磁石によって構成され、移動体（具体的には第１摺動面５５および第２摺動面６２ａ）が金属によって構成されていてもよい。すなわち、所定の摩擦力が生じるように駆動軸の外周面を第１摺動面５５および第２摺動面６２ａに押し付ける力は、弾性力等の付勢力に限定されず、磁力等であってもよい。

[0078] 本明細書は、上記のように様々な態様の技術を開示しているが、そのうち主な技術を以下に纏める。

[0079] 一態様にかかる撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットは、撮像素子に対して撮像レンズを移動させる撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットであって、前記撮像レンズより前記撮像素子側に配置されるユニット本体と、伸縮する機械エネルギーに電気エネルギーを変換する電気機械変換素子、前記電気機械変換素子における伸縮方向の一方端に固定されて前記機械エネルギーが伝達される駆動摩擦部材、および前記駆動摩擦部材に所定の摩擦力で係合される移動体を有するアクチュエータと、を備え、前記移動体は、前記駆動摩擦部材が接触する接触面を含み、前記撮像レンズを保持可能で且つ前記ユニット本体に対して前記撮像レンズの光軸方向に相対移動可能であり、前記アクチュエータは、前記ユニット本体に固定され、前記移動体を前記ユニット本体から最も遠い近距離撮影位置に移動させた場合における前記駆動摩擦部材と前記接触面との接触部位の前記光軸方向の長さ寸法に比べ、前記

移動体を前記近距離撮影位置よりも前記ユニット本体側の無限撮影位置に移動させた場合に前記接触面の一部を前記駆動摩擦部材よりユニット本体側に突出させることによって前記接触部位の前記光軸方向の長さ寸法が小さくなるように構成される。

[0080] このような撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットでは、移動体を無限撮影位置に移動させた場合に移動体（接触面）の一部を駆動摩擦部材よりユニット本体側に突出させる構成とすることによって、移動体の光軸方向の位置に関わらず前記接触面の光軸方向全体が駆動摩擦部材に接触する構成に比べ、駆動摩擦部材の光軸方向の長さ寸法を小さくすることが可能となる。これにより、駆動摩擦部材を備えるアクチュエータの光軸方向の長さ寸法を小さくすることができ、その結果、当該アクチュエータが配置される撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットにおける光軸方向の長さ寸法の小型化（短小化、低背化）を図ることが可能となる。

[0081] この場合、前記接触部位の光軸方向の長さ寸法が小さくなると、駆動摩擦部材に対して移動体が若干傾き易くなる（すなわち、アクチュエータが固定されたユニット本体に対し、移動体に保持される撮像レンズの光軸が若干傾き易くなる）が、移動体（撮像レンズ）が無限撮影位置では被写界深度が深く合焦しているように見えるため、上記構成のように無限位置での接触部位の長さ寸法が短くなっても、撮像素子によって得られる画像の画質の低下を抑えることができる。一方、上記構成では、移動体（撮像レンズ）が被写界深度の浅くなる近距離撮影位置の場合には接触部位における光軸方向の長さ寸法が十分に確保されるため、駆動摩擦部材に対する移動体の傾き（すなわち、当該アクチュエータが取り付けられたユニット本体に対する撮像レンズの光軸の傾き）が抑えられ、撮像素子によって得られる画像の画質が確保される。

[0082] 他の一態様では、上述の撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットにおいて、好ましくは、前記電気機械変換素子は、前記駆動摩擦部材のユニット本体側端部に接続され、前記駆動摩擦部材は、少なくとも前記接触面と接触す

る部位が前記電気機械変換素子より前記移動体側に突出した形状を有してもよい。

[0083] このような撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットでは、駆動摩擦部材において少なくとも移動体の接触面と接触する部位が電気機械変換素子より移動体側に突出しているため、移動体が無限撮影位置に向けて移動した場合に、接触面の一部が駆動摩擦部材からユニット本体側に突出しても電気機械変換と接触しない。すなわち、電気機械変換素子が移動体の光軸方向の移動を邪魔しない。

[0084] 他の一態様では、上述の撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットにおいて、好ましくは、前記移動体は、前記撮像レンズをその径方向の外側から囲む金属製の筒状の保持部を有し、前記保持部は、前記接触面をその外周面に含んでいてもよい。

[0085] このような撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットでは、筒状の保持部が金属製であるため強度や摩耗に対する耐久性が高く、これにより、筒状の保持部の薄肉化を図って当該保持部に保持される撮像レンズの大口径化を図ることが可能となる。さらに、駆動摩擦部材が、撮像レンズを保持する保持部を直接駆動するため、駆動摩擦部材と摩擦係合する部位を、撮像レンズを保持する部位と別に設ける構成に比べ、撮像レンズの大口径化を図ることができる。

[0086] そして、他の一態様にかかる撮像装置は、これら上述のいずれかの撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットと、光学像を電気的な信号に変換する撮像素子と、１または複数の撮像レンズを備え、物体の光学像を前記撮像素子の受光面上に結像する撮像光学系とを備え、前記撮像光学系における前記１または複数の撮像レンズのうちの光軸方向に沿って移動する撮像レンズは、前記撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットの前記移動体に取り付けられている。

[0087] このような撮像装置は、これら上述のいずれかの撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットを備えるので、低背化、小型化を図ることが可能となる。

[0088] この出願は、２０１２年９月２８日に出願された日本国特許出願特願２０１２－２１５６７９を基礎とするものであり、その内容は、本願に含まれるものである。

[0089] 本発明を表現するために、上述において図面を参照しながら実施形態を通して本発明を適切且つ十分に説明したが、当業者であれば上述の実施形態を変更および／または改良することは容易に為し得ることであると認識すべきである。したがって、当業者が実施する変更形態または改良形態が、請求の範囲に記載された請求項の権利範囲を離脱するレベルのものでない限り、当該変更形態または当該改良形態は、当該請求項の権利範囲に包括されると解釈される。

産業上の利用可能性

[0090] 本発明によれば、撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットおよび撮像装置を提供することができる。

請求の範囲

[請求項1] 撮像素子に対して撮像レンズを移動させる撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットであって、

前記撮像レンズより前記撮像素子側に配置されるユニット本体と、

電気エネルギーを、伸縮する機械エネルギーに変換する電気機械変換素子、前記電気機械変換素子における伸縮方向の一方端に固定されて前記機械エネルギーが伝達される駆動摩擦部材、および前記駆動摩擦部材に所定の摩擦力で係合される移動体を有するアクチュエータと、を備え、

前記移動体は、前記駆動摩擦部材が接触する接触面を含み、前記撮像レンズを保持可能で且つ前記ユニット本体に対して前記撮像レンズの光軸方向に相対移動可能であり、

前記アクチュエータは、前記ユニット本体に固定され、前記移動体を前記ユニット本体から最も遠い近距離撮影位置に移動させた場合における前記駆動摩擦部材と前記接触面との接触部位の前記光軸方向の長さ寸法に比べ、前記移動体を前記近距離撮影位置よりも前記ユニット本体側の無限撮影位置に移動させた場合に前記接触面の一部を前記駆動摩擦部材よりユニット本体側に突出させることによって前記接触部位の前記光軸方向の長さ寸法が小さくなるように構成される、

撮像レンズ駆動用アクチュエータユニット。

[請求項2] 前記電気機械変換素子は、前記駆動摩擦部材のユニット本体側端部に接続され、

前記駆動摩擦部材は、少なくとも前記接触面と接触する部位が前記電気機械変換素子より前記移動体側に突出した形状を有する、

請求項１に記載の撮像レンズ駆動用アクチュエータユニット。

[請求項3] 前記移動体は、前記撮像レンズをその径方向の外側から囲む金属製の筒状の保持部を有し、

前記保持部は前記接触面をその外周面に含んでいる、

請求項１または請求項２に記載の撮像レンズ駆動用アクチュエータユニット。

［請求項4］ 請求項１ないし請求項３のいずれか１項に記載の撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットと、

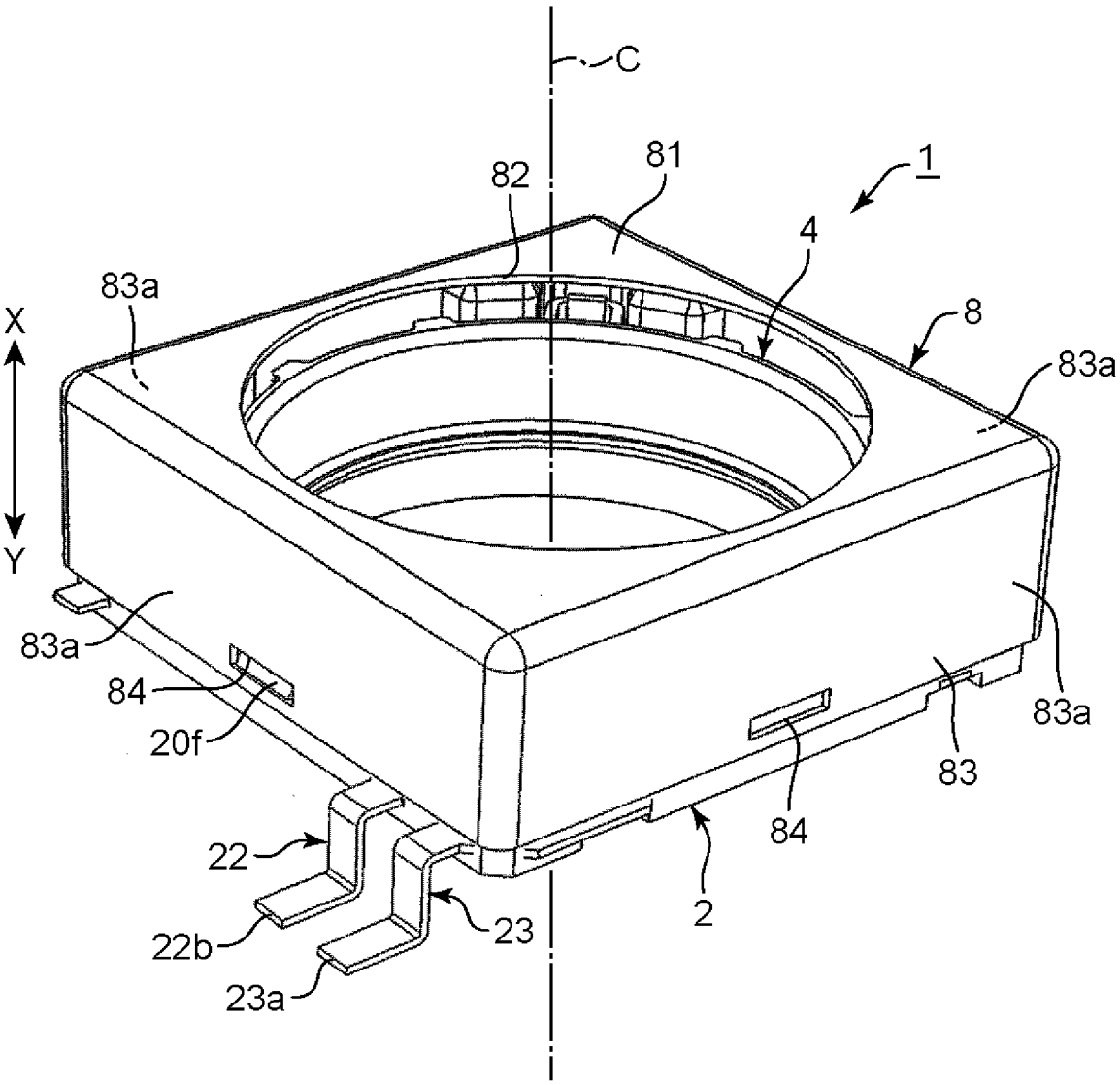
光学像を電気的な信号に変換する撮像素子と、

１または複数の撮像レンズを備え、物体の光学像を前記撮像素子の受光面上に結像する撮像光学系とを備え、

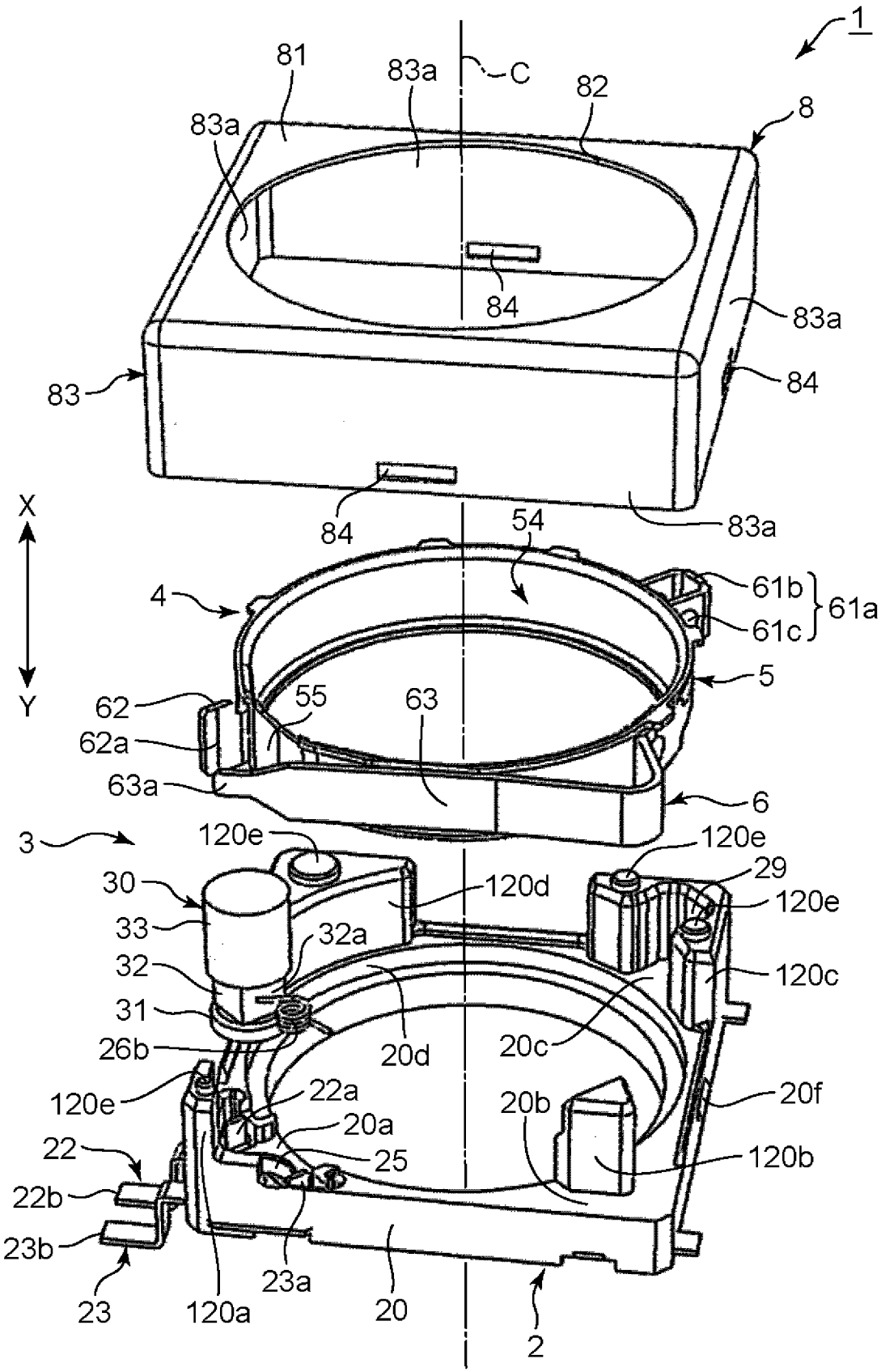
前記撮像光学系における前記１または複数の撮像レンズのうちの光軸方向に沿って移動する撮像レンズは、前記撮像レンズ駆動用アクチュエータユニットの前記移動体に取り付けられている、

撮像装置。

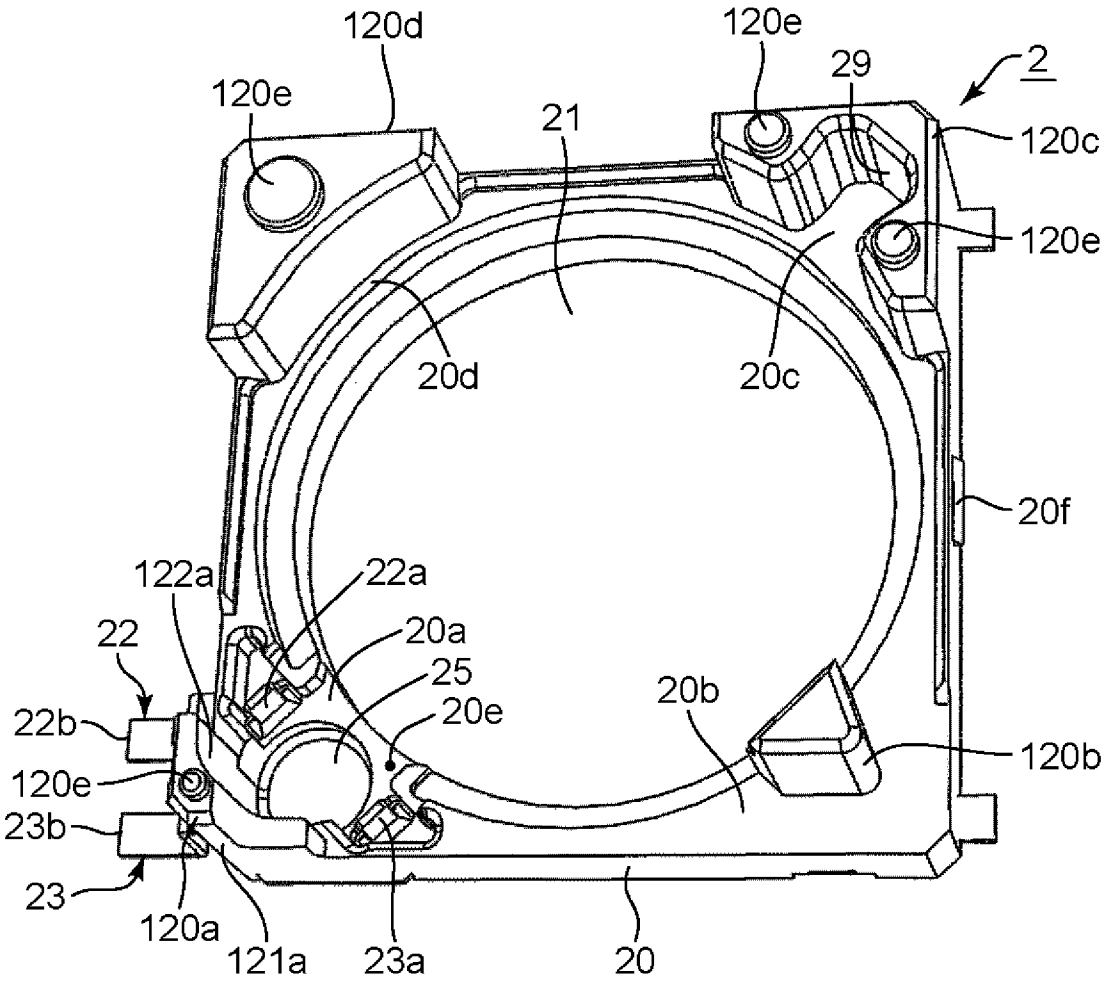
[図1]



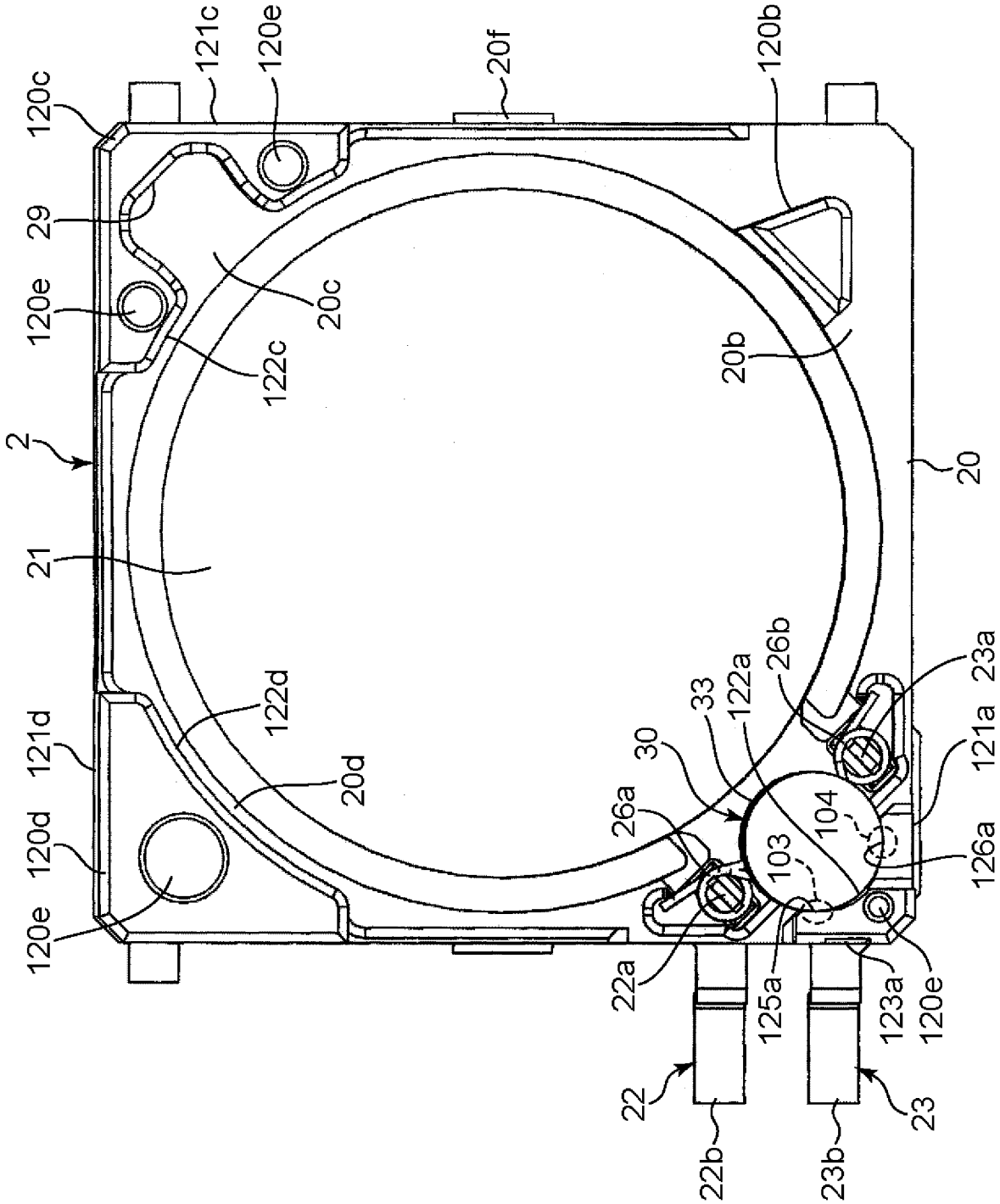
[図2]


1
81
83a
C
82
8
83a
84
83a
83
84
84
83a
X
Y
54
4
61b
61a
61c
5
62
55
63
62a
63a
6
3
120e
120e
30
120d
29
120e
33
32a
120c
32
31
20d
20c
26b
120e
22a
20f
20b
20a
22
25
120b
22b
23b
23
120a
23a
20
2

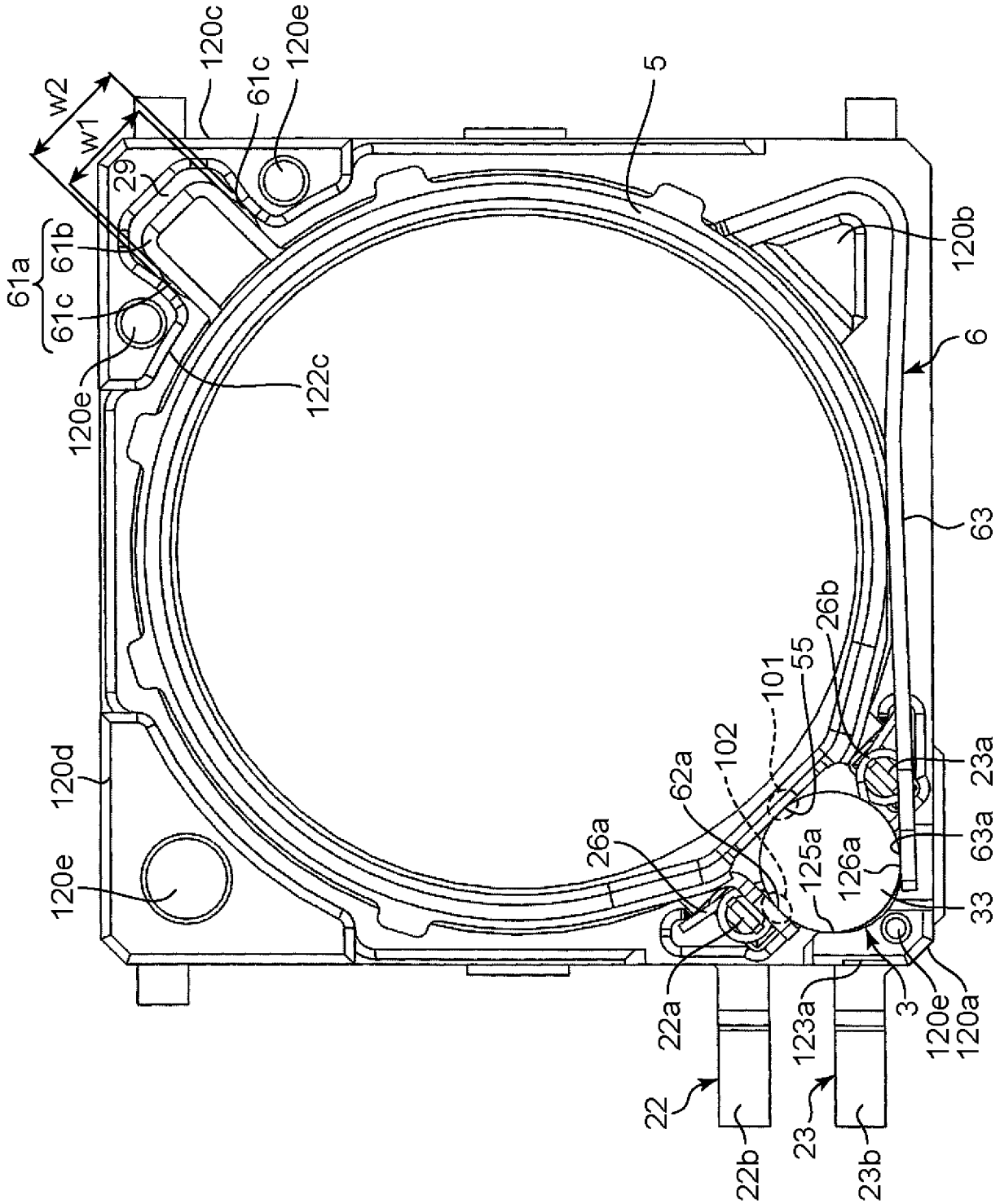
[図3]


120d
120e
120e
29
2
21
120c
120e
20d
20c
20f
122a
22a
22
20a
25
20b
22b
20e
120b
120e
23b
23
120a
121a
23a
20

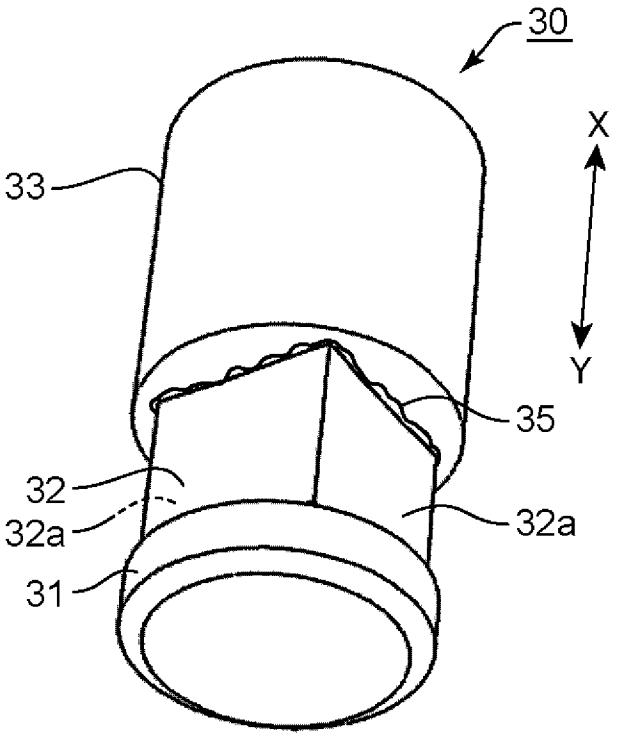
[図4]


121c
120e
20f
120b
120c
29
120e
20c
122c
20b
2
20
21
122d
121d
20d
120d
120e
33
122a
26b
23a
30
121a
26a
104
103
126a
22a
125a
123a
120e
22
23
22b
23b

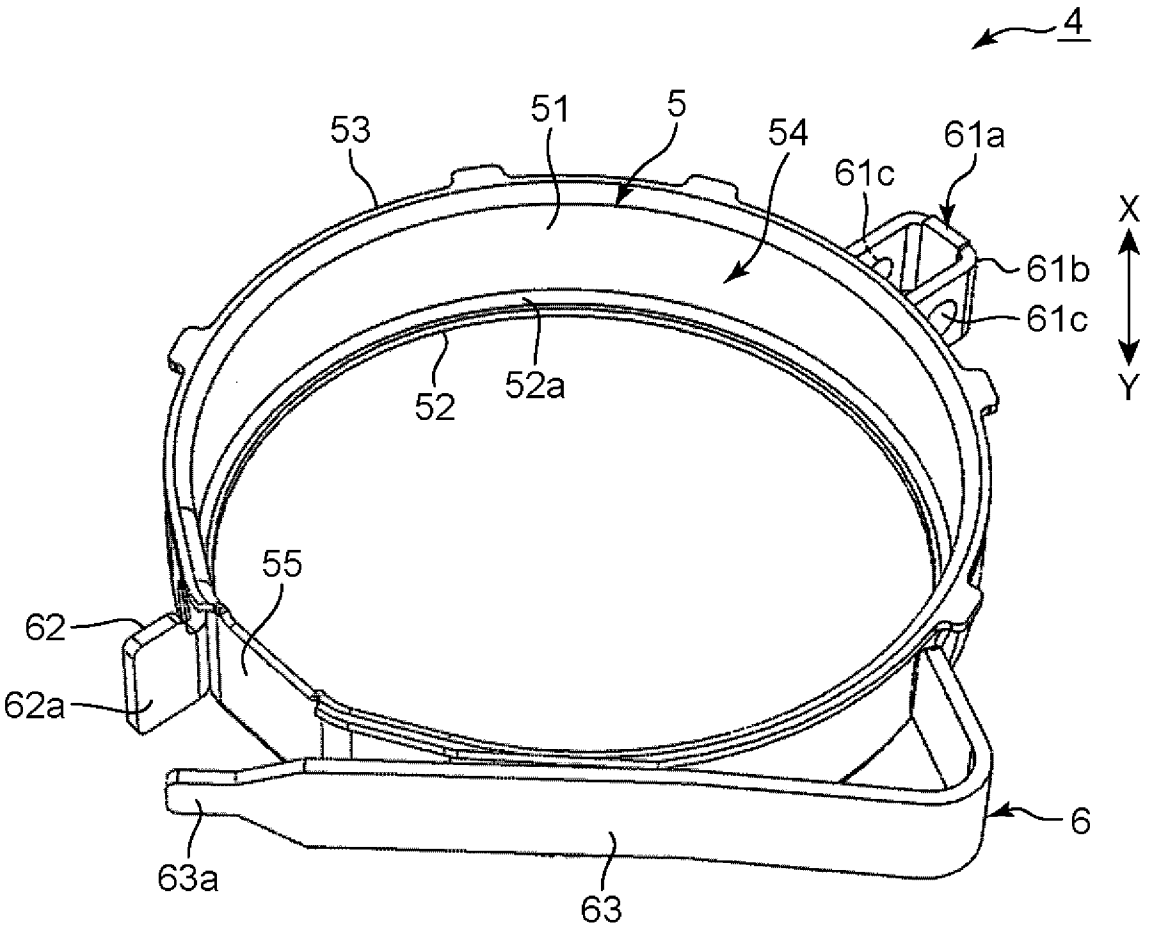
[図5]


w2
w1
120c
61c
120e
5
29
61a
61b
61c
120e
122c
120b
6
63
26b
55
101
102
62a
26a
125a
126a
23a
63a
33
120d
120e
22a
123a
3
120e
120a
22
23
22b
23b

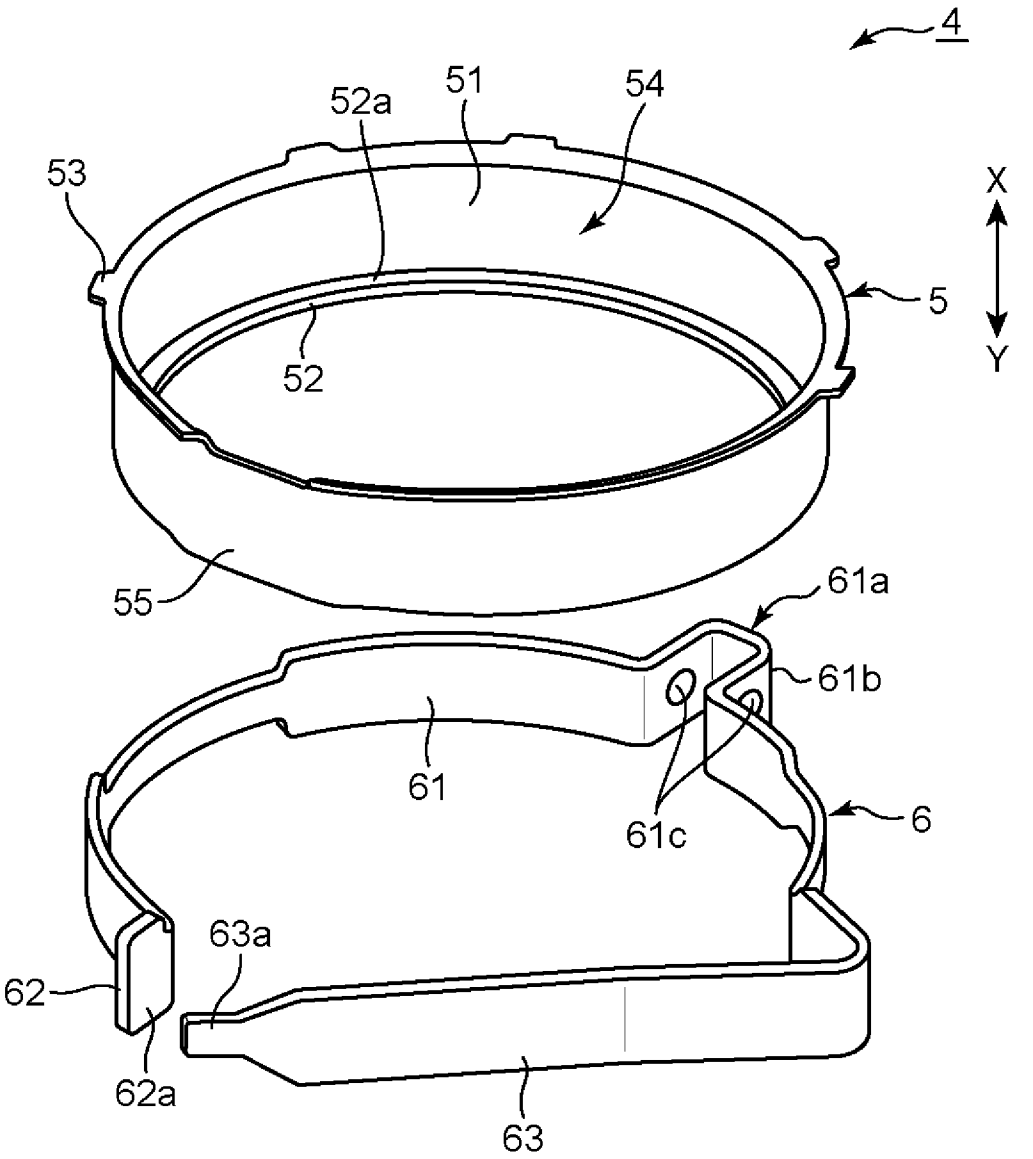
[図6]


30
X
33
Y
35
32
32a
32a
31

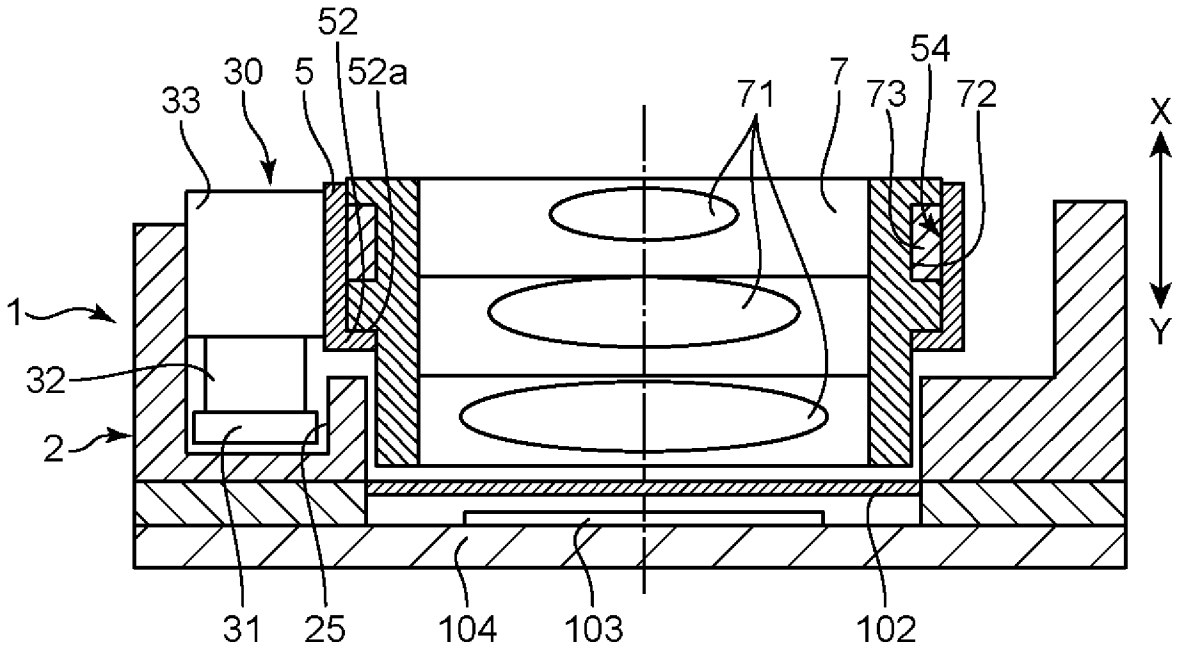
[図7]


4
53
51
5
54
61a
61c
X
61b
61c
Y
52
52a
55
62
62a
6
63a
63

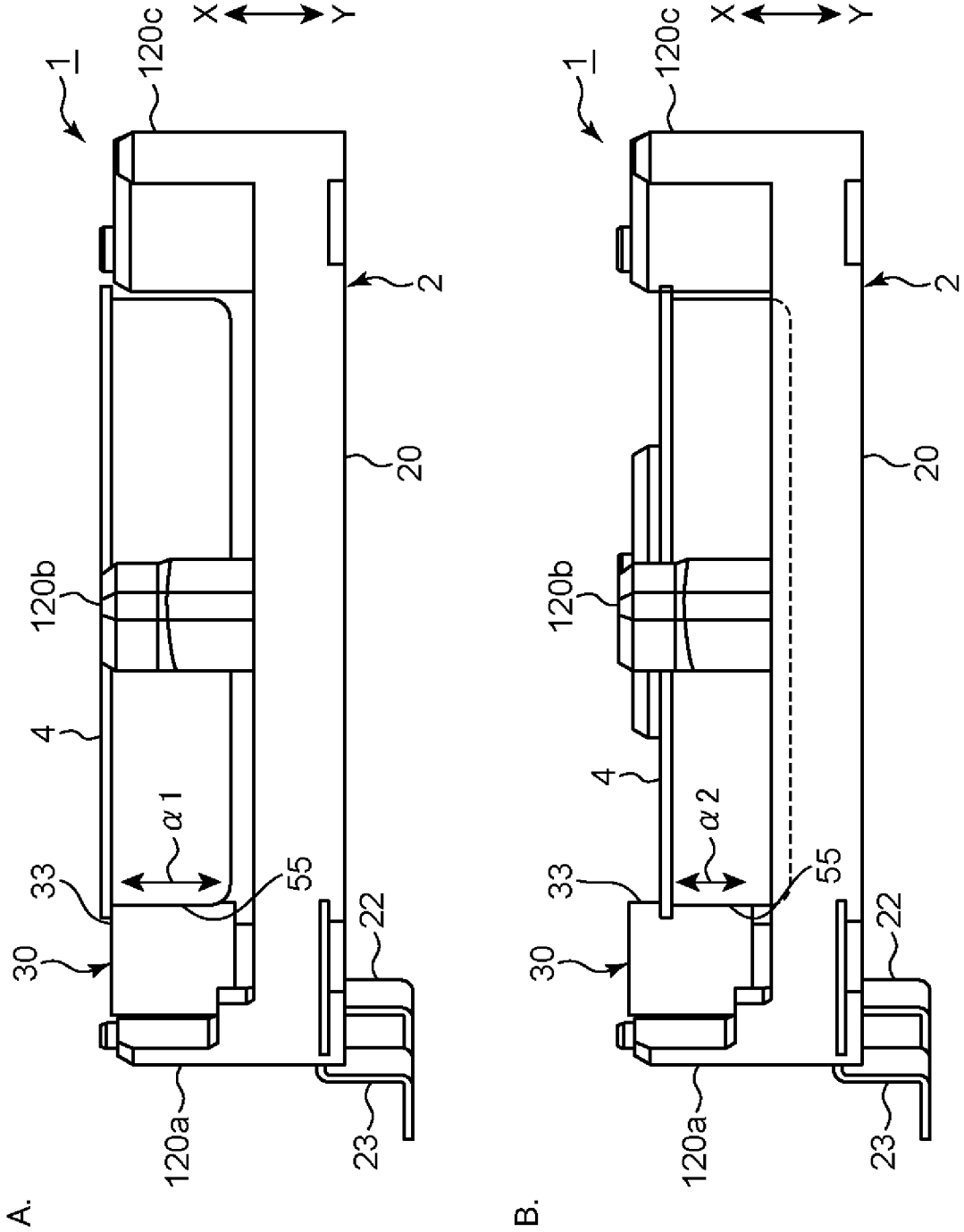
[図8]


4
51
52a
54
53
X
5
Y
52
55
61a
61b
61
61c
6
63a
62
62a
63

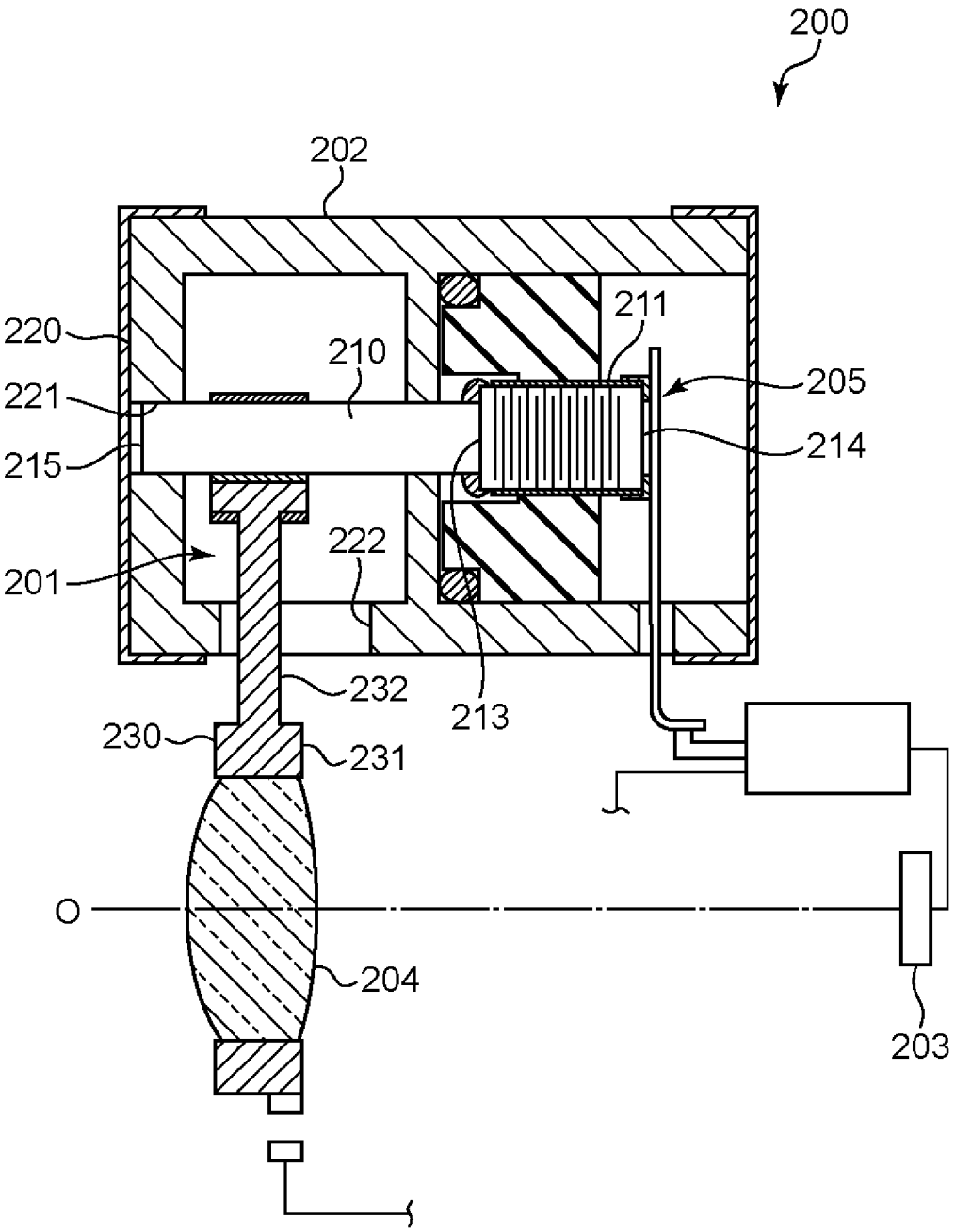
[図9]


52
30
5
52a
33
71
7
73
54
72
X
1
Y
32
2
31
25
104
103
102

[図10]



[図11]


200
202
220
210
211
205
221
214
215
222
201
232
213
230
231
O
204
203

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/005092

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B7/04(2006.01)i, *H01L41/083*(2006.01)i, *H01L41/187*(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, H01L41/083, H01L41/187, 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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
A	JP 2006-141133 A (Konica Minolta Opto, Inc.), 01 June 2006 (01.06.2006), entire text; all drawings & US 2006/0103266 A1	1-4
A	JP 2008-289349 A (Mitsumi Electric Co., Ltd.), 27 November 2008 (27.11.2008), entire text; all drawings & US 2008/0258579 A1 & EP 1983589 A2 & KR 10-2008-0094572 A	1-4
A	JP 2010-113106 A (Mitsumi Electric Co., Ltd.), 20 May 2010 (20.05.2010), entire text; all drawings & WO 2010/052974 A1 & CN 102203654 A	1-4

☒ 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	Date of mailing of the international search report
25 November, 2013 (25.11.13)	10 December, 2013 (10.12.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/005092

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-091678 A (Mitsumi Electric Co., Ltd.), 22 April 2010 (22.04.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／００５０９２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B7/04(2006.01)i, H01L41/083(2006.01)i, H01L41/187(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B7/04, H01L41/083, H01L41/187, 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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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
A	JP 2006-141133 A (コニカミノルタオプト株式会社) 2006.06.01, 全文全図 & US 2006/0103266 A1	1-4
A	JP 2008-289349 A (ミツミ電機株式会社) 2008.11.27, 全文全図 & US 2008/0258579 A1 & EP 1983589 A2 & KR 10-2008-0094572 A	1-4
A	JP 2010-113106 A (ミツミ電機株式会社) 2010.05.20, 全文全図 & WO 2010/052974 A1 & CN 102203654 A	1-4

☑　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 ２５．１１．２０１３	国際調査報告の発送日 １０．１２．２０１３
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 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）　２Ｖ　３７２２ 登丸　久寿 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２７１

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
A	JP 2010-091678 A（ミツミ電機株式会社）2010.04.22, 全文全図 (ファミリーなし)	1-4