(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
2007 年12 月6 日 (06.12.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/139136 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 33/16 (2006.01) *G11B 7/135* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/060965

(22) 国際出願日: 2007 年5 月30 日 (30.05.2007)

(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2006-151143 2006 年5 月31 日 (31.05.2006) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アルプス電気株式会社 (**ALPS ELECTRIC CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町１番７号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 染野 義博 (**SOMENO, Yoshihiro**) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町１番７号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 永井 拓也 (**NAGAI, Takuya**) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町１番７号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 大木 哲 (**OHKI, Akira**) [JP/JP]; 〒0200147 岩手県盛岡市大館町２４－４４ 有限会社アイエス・エンジニアリング内 Iwate (JP). 井上 幾太郎 (**INOUE, Ikutaro**) [JP/JP]; 〒0200147 岩手県盛岡市大館町２４－４４ 有限会社アイエス・エンジニアリング内 Iwate (JP).

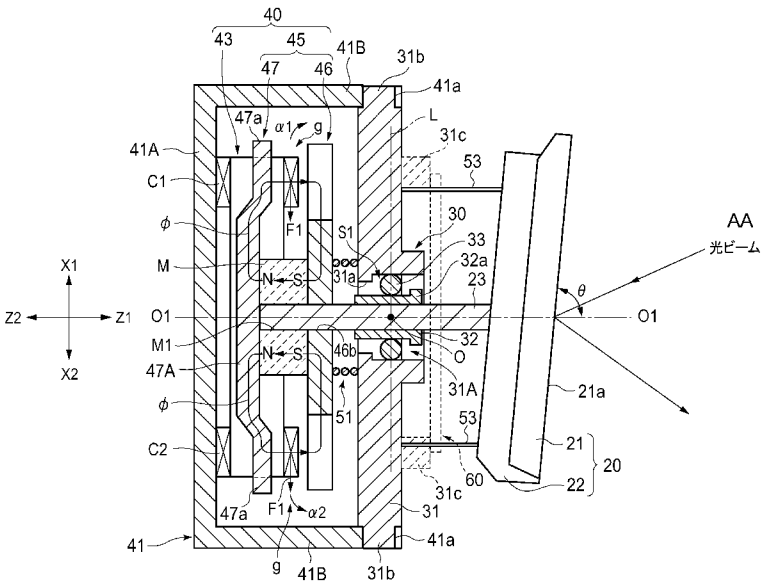
(74) 代理人: 野▲崎▼ 照夫 (**NOZAKI, Teruo**); 〒1700013 東京都豊島区東池袋１－２１－１１ オーク池袋ビルディング３Ｆ Tokyo (JP).

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,

[続葉有]

(54) **Title:** ACTUATOR

(54) 発明の名称: アクチュエータ



AA - LIGHT BEAM

(57) **Abstract:** [PROBLEMS] An actuator mounting a mirror at the tip of a supporting shaft in which the supporting shaft tilts while centering on one rotary fulcrum at all times and rotation around the supporting shaft is prevented. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] When a supporting shaft (23) having a mirror portion (control object) (20) receives electromagnetic force (F1) of a magnetic drive mechanism (40) and tilts, a small ball (33) forming a supporting mechanism (30) moves in a space (S1) provided between an outer base (31) and an inner ring member (32) in the axial direction to oscillate the supporting shaft (23) and the inner ring member (32) supporting it. Since the inner ring member (32) oscillates about the rotary fulcrum (O), the supporting shaft can be oscillated around one rotary fulcrum at all times. When a plurality of construction members (53) are provided as a rotation suppressing member, rotation around the supporting shaft (23) is prevented.

[続葉有]

WO 2007/139136 A1

GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 【課題】 支持軸の先端にミラーが搭載したミラーアクチュエータにおいて、常に一つの回動支点を中心に支持軸が倒れるようにすると共に支持軸回りの回転を防止する。【解決手段】 ミラー部（制御対象）２０を有する支持軸２３が、磁気駆動機構４０の電磁力Ｆ１を受けて傾倒すると、支持機構３０を形成する小球３３が外側基台３１と内輪部材３２との間に設けられたスペースＳ１内を軸方向に移動するため、前記支持軸２３とこれを保持する内輪部材３２とが揺動する。このとき、前記内輪部材３２は回動支点Ｏを中心に揺動するため、支持軸を常に一つの回動支点を中心に揺動させることができる。また回転抑制部材として、複数の架設部材５３を設けることにより、支持軸２３の軸回り方向の回転が防止される。

明 細 書

アクチュエータ

技術分野

[0001] 本発明は、例えば可動軸の先端にミラーが搭載されたアクチュエータに係わり、特に可動軸が倒れたときに可動軸の回動支点が倒れ中心点から位置ずれすることを防止すると共に可動軸回りの回転を防止できるようにしたアクチュエータに関する。

背景技術

[0002] ホログラフィ記録媒体に対して2次元的なデジタル信号を多重に記録しまたは再生する方法としては、前記記録媒体に入射する参照光の入射角度又は波長を変えて行う方法が一般的である。そして、光ビーム(参照光)の入射角度を調整する従来のアクチュエータとしては、ガルバノミラーが代表的である(例えば、特許文献1)。

[0003] 特許文献1は、半導体製造技術を利用した形成される2軸プレーナ型のガルバノミラーである。このガルバノミラーでは、支持体に対し外枠が一方の軸を形成する第1のトーションバーで支持され、また前記外枠に対してミラーを備えた内枠が他方の軸を形成する第2のトーションバーで支持されている。磁気駆動部に電磁力が発生すると、互いに直交配置された前記第1のトーションバーと前記第2のトーションバーを中心とする捩れ変形が発生するため、前記外枠と内枠とがそれぞれシーソー状に傾斜させられることにより、前記ミラーの角度を自在に変更することが可能とされている。

特許文献1:特開2004－271821号公報(第6頁、図8－図9)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記特許文献1に記載されているガルバノミラーの支持手段は、いわゆるジンバル機構であり、第1, 第2のトーションバーの捩れ変形により、内枠及び外枠が独立して回動する構成である。このため、制御対象であるミラーの支持中心点は、前記第1のトーションバーの中心と前記第2のトーションバーの中心とが一致する点となる。

[0005] しかし、前記2つの中心が一致する点(支持中心点)は、個々のジンバル機構の精度に大きく依存する。しかも捩れ変形を利用する構成であることから、ジンバル機構

ごとに支持中心点がばらつきやすく、機構上一点に定めることが困難である。

[0006] 例えば、ホログラフィ記録媒体の再生時には、ミラーの角度を角度ごとに調整しながら参照光を振ってホログラム記録媒体のスキャンを行う。このとき、前記支持中心点は角度スキャンの中心となるが、前記のように支持中心点が未確定であると、前記参照光のスポットが所望の位置からシフトしてしまい、スキャン時に読み出しエラーが発生するという問題がある。

[0007] この点、本願出願時においては未だ出願公開されていないため、先行技術文献として掲げていないが、本願出願人が先に出願した特願2005－259060としていわゆる地球ゴマ方式のアクチュエータが存在する。このアクチュエータでは、ミラーを有する可動軸が可動リングに一対の小球(第1の小球)を介して回動自在に取り付けられている。また前記可動リングが一対の小球(第2の小球)を介して固定ベースに回動自在に取り付けられている。前記第1の小球と前記第2の小球とは直交する2軸を形成しており、ミラーを前記2軸回りに揺動させることが可能とされている。

[0008] しかし、前記特願2005－259060に記載されたアクチュエータは、機構的には優れているのであるがコスト的に高価である。このため、これに代わる安価で機能的にも見劣りしないアクチュエータの開発が望まれている。

[0009] 本発明は、上記従来の課題を解決するためのものであり、角度スキャン時の中心部(支持中心点)の位置ずれを低減することができるアクチュエータを提供することを目的としている。

[0010] しかも本発明はコストの低減を図ることのできるアクチュエータを提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明は、可動部側に設けられた制御対象と、前記制御対象を支持する支持軸と、固定部側に設けられ且つ前記支持軸を揺動自在に支持する支持機構と、前記支持軸を所定の基準軸と一致する中立位置から傾く姿勢に揺動させる駆動力を与える駆動機構とを有するアクチュエータにおいて、

前記支持機構は、開口部を有するとともに前記固定部側に固定された外側基台と、前記外側基台の前記開口部内に設けられた内輪部材と、前記開口部の内側と前

記内輪部材の外側との間に配置された複数の小球とを有しており、前記支持軸が前記内輪部材に保持されていることを特徴とするものである。

[0012] 本発明のアクチュエータでは、支持軸がアンギュラ玉軸受けの内輪部材に保持されており、前記支持軸は前記内輪部材が傾くことができる範囲内で揺動(傾倒)することが可能とされている。前記内輪部材は、その周囲が外側基台に形成された開口部の内面との間に転動可能な状態で配置された複数の小球により保持されている。このため、前記支持軸及び内輪部材は、アンギュラ玉軸受けの中心(回動支点(支持中心点)O)中心に揺動することができる(図1等参照)。すなわち、このアクチュエータでは、常に一つの回動支点Oを中心にミラーの傾きを変えることができるため、安定した揺動動作を実現することが可能となる。このため、このようなアクチュエータを有するホログラム再生装置では、参照光のスポットが記録媒体上の所望の位置から位置ずれすることを防止することができる。

[0013] 上記において、前記内輪部材と前記外側基台との間には、前記小球を前記基準軸に沿う軸方向に移動させるクリアランスが設けられているものが好ましい。

[0014] 上記手段では、前記小球の軸方向への移動が許容されるため、前記内輪部材を傾倒させることが可能となる。

[0015] また前記内輪部材と前記外側基台の開口部とが共に楕円形状に形成されているものが好ましい。

[0016] 上記手段では、支持軸の回動時の中心を、さらに回動支点Oに近づけることが可能となる。このため、揺動時の軸ずれを小さくできる。

[0017] また前記駆動機構では、前記可動部と前記固定部との一方に磁石およびヨークを有する磁界発生部が設けられ、他方にコイルが設けられ、前記コイルに流れる電流と前記磁石から発せられる磁界とで、前記可動部が駆動されるものである。

[0018] すなわち、駆動機構の構成は、いわゆるムービングマグネット型でもよいし、いわゆるムービングコイル型とするものであってもよい。

[0019] さらに上記においては、前記可動部と固定部との間に、前記支持軸の軸回り方向の回転を規制する回転抑制部材が設けられているものが好ましい。

[0020] 上記手段では、外側基台に対して内輪部材が軸回り方向に回転することを抑制す

ることができる。このため、特に支持軸に対し傾斜した姿勢で固定されているミラーの傾斜角度の変動を防止できる。

[0021] 例えば、前記回転抑制部材が、前記支持軸の周囲で且つ前記制御対象と前記固定部との間に架設された複数のワイヤで構成することができる。

[0022] または前記回転抑制部材は、最外周部に設けられた固定リングと、その内側に設けられた駆動リングと、最内周部に設けられた拘束リングと、前記固定リングと前記駆動リングを連結する第1の連結部と、前記駆動リングと前記拘束リングを連結する第2の連結部とを有し、前記固定リングが前記固定部側に固定され、前記拘束リングの中心に前記支持軸がされるものとして構成できる。

[0023] この場合には、前記第1の連結部と前記第2の連結部は共に一対の蛇腹で形成されており、前記第1の連結部を形成する一対の蛇腹と前記第2の連結部を形成する一対の蛇腹とは互いに90度異なる位置に設けられているものが好ましい。

[0024] あるいは、前記回転抑制部材は、第1の方向に変形可能な変形部を備えた一対の変形部材と、前記第1の方向と直交する第2の方向に変形可能であると共に前記一対の変形部材どうしを連結する連結部材と、前記連結部材に設けられた連結リングとを有し、前記一対の変形部材の両端が固定部側に固定され、連結リングの中心に前記支持軸が保持されるものとして構成できる。

[0025] 上記いずれの手段においても、一方では軸回り方向の回転動作を制限することができ、他方では支持軸の軸倒れ(揺動動作)を許容することができる。

例えば、前記制御対象はミラーである。

発明の効果

[0026] 本発明のアクチュエータでは、支持軸を所定の回動支点(支持中心点)を中心として揺動させることができる。またミラーが支持軸回りに回転してしまうことを防止することができる。

[0027] このため、本発明のアクチュエータを用いたホログラフィ再生装置などにおいては、ミラーで反射された光のスポットが位置ずれすることを防止できるため、読み出しエラーを少なくできる。

発明を実施するための最良の形態

[0028] 図1は本発明のアクチュエータの実施の形態としてミラーアクチュエータを示す断面図、図2はミラーアクチュエータの斜視図、図3のAはボビンの平面図、BはAのB－B線における断面図、図4は磁界発生部を図2とは異なる方向から示す斜視図、図5はミラーアクチュエータの動作状態を示す支持機構の拡大断面図である。

[0029] 以下に説明するミラーアクチュエータは、近年著しい開発が遂げられているホログラムを利用した光記録媒体の再生装置（ホログラフィ再生装置）に搭載されるものである。すなわち、このミラーアクチュエータ10は、光記録媒体の任意の記録位置（ブック）に対し、光源から射出されたレーザー光で照光する際に、前記記録位置に対するレーザー光の入射角度を調整する装置として用いられる。ホログラフィ再生装置では、ミラーアクチュエータを細かい角度ステップで駆動することにより、角度ごとに記録されているホログラム（ページ）が読み出される。

[0030] 本実施の形態に示すミラーアクチュエータ10は、図1及び図2に示すように大きく分けて制御対象であるミラー部20、支持機構30および磁気駆動機構40の3つの部材から構成されている。以下、各機構ごとに詳述する。

[0031] 前記ミラー部（制御対象）20は、全反射型のミラー本体21と、前記ミラー本体21が取り付けられるステージ22とを有している。前記ステージ22の背面（Z2側の面）にはZ2方向に延びる支持軸23が一体に形成されている。

[0032] この実施の形態では、前記支持軸23が、所定の基準軸O1－O1に一致するように図示している。また前記ステージ22は前記支持軸23に対し傾斜する姿勢で設けられている。このため、前記ミラー本体21の反射面21aは前記基準軸O1－O1に対して直角ではなく、所定の傾斜姿勢 θ を有している。

[0033] 前記支持軸23は支持機構30に支持されている。前記支持機構30はいわゆるアンギュラ軸玉受けである。すなわち、支持機構30は外側に外側基台31が設けられ、内側に内輪部材32が設けられている。

[0034] 前記外側基台31はその中心に図示Z方向に貫通する開口部31Aが形成されている。また外側基台31のX方向の両端には、図示X1およびX2方向に突出する固定部31b，31bが設けられている。また内輪部材32はリング状の部材である。

[0035] 図1に示すように、前記外側基台31は固定部材41に固定されている。すなわち、

前記固定部材41は、略コの字形状からなる金属板又は合成樹脂板などで形成されており、底面41Aと、その両端に図示Z1方向に連続的に延びる側壁部41B，41Bを有している。そして、この側壁部41B，41Bの先端には、図示X方向に貫通すると共にY方向に延びる長穴41a，41aが形成されている。前記外側基台31の固定部31b，31bは、この長穴41a，41aに嵌合されている。

[0036] 図1に示す実施の形態では、前記外側基台31に形成された前記開口部31Aの図示Z2側に内面には第1の段差部31aが形成されている。また前記内輪部材32のZ1側に外側には、前記第1の段差部31aに対向する第2の段差部32aが形成されている。そして、外側基台31の内面と前記内輪部材32の外面とが半径方向において対向するスペース内S1には、軸回り方向（周方向）に並ぶ複数の小球33が配置されている。

[0037] 前記スペースS1の軸方向（Z方向）の幅寸法、すなわち前記第1の段差部31aと前記第2の段差部32aとが軸方向（Z方向）において対向する間隔は、前記小球33の直径よりもわずかに大きい。このため、前記スペースS1内には、前記小球33の軸方向への移動を許容するわずかなクリアランスが設けられている。

[0038] なお、前記支持軸23は前記内輪部材32の内側に圧入されており、前記支持軸23と前記内輪部材32とは一体化されている。

[0039] ここで、図1に示すように、支持軸23に何らの力も作用していない状態において、前記複数の小球33の中心点を含む平面で前記基準軸O1－O1と直交する平面を仮想平面Lと定義する。さらに前記仮想平面Lと前記基準軸O1－O1とが交わる点を回動支点（支持中心点）Oと定義する。

[0040] 例えば、前記内輪部材32に、図1において回動支点Oを中心とするα1またはα2方向の回転力が発生すると、図5に示すように前記複数の小球33は前記スペースにおいて主として軸方向（Z方向）に転動させられる。このため、前記支持軸23を回動支点Oを中心として傾倒させることが可能とされている。

[0041] なお、図5に傾倒後の支持軸23、小球33および仮想平面Lの様子を点線で示す。

なお、この実施の形態に示す支持機構30では、基準軸O1－O1を基準とする軸回り方向の回転が発生すると、前記複数の小球33は前記スペースにおいて前記軸回り

方向に転動する。このため、前記支持軸23および前記内輪部材32とを前記軸回り方向に一体的に回転させることが許容されている。

[0042] 磁気駆動機構40は主としてコイル部43及び磁界発生部45を有している。

図3のA, 3Bなどに示すように、前記コイル部43は平面的には略十字形状からなり、樹脂材料などで形成されるボビン44を有している。前記ボビン44は中心部に設けられた正方形状の枠部44Aと、この枠部44Aの外周面からそれぞれ四方向に突出する筒状の4つの巻回部44B, 44B, 44Bおよび44Bを有している。前記枠部44Aの外周面には、枠部44Aの内部から前記巻回部44B, 44B, 44Bおよび44Bの内部に抜ける連通部44a, 44a, 44aおよび44aがそれぞれ形成されている。また各巻回部44Bの先端には、各巻回部44Bが延びる前記四方向に対して垂直となる方向に広がるフランジ部44b, 44b, 44b, 44bがそれぞれ一体に形成されている。そして、各巻回部44Bの外周で、且つ前記枠部44Aの外周面とフランジ部44bとの間には線材を巻き付けて形成した4ヶのコイルC1, C2, C3, C4が形成されている。4ヶのコイルC1, C2, C3, C4を備えたボビン44は、前記固定部材41の底面41Aに固定される。

[0043] 図1に示すように、磁界発生部45は第1のヨーク46と、永久磁石Mと、第2のヨーク47とで構成されている。前記第1のヨーク46は例えば亜鉛メッキ鋼板(SPCC)など軟磁性体素材からなる金属板で形成されており、永久磁石Mの底面積よりも広い八角形状の金属板として形成されている。この実施の形態に示す前記第1のヨーク46は、その中心部に板厚方向に貫通する貫通孔46bが形成されている。

[0044] 前記永久磁石Mは、前記第1のヨーク46の図示Z2側の面上の中心部に固定されている。前記永久磁石Mは、例えばZ1側がS極、Z2側がN極のように面方向に着磁されている。なお、本実施の形態に示す永久磁石Mの中央部には、基準軸O1－O1に沿って貫通する貫通孔M1が形成されている。前記永久磁石Mは本実施の形態に示すような立方形状をしていてもよいし、中央に孔を有するリング状のものであってもよい。

[0045] 図4に示すように、第2のヨーク47も上記同様の軟磁性体素材からなる金属板で形成されており、前記永久磁石Mとほぼ同じ面積からなる正方形状の本体部47Aと、

前記本体部47Aの4つの側面から四方向に延びる4本の腕部47a, 47a, 47a, 47aを有している。4本の腕部47a, 47a, 47a, 47aの先端は第1のヨーク46に近接する方向(Z1方向)に折り曲げられており、前記第1のヨーク46と各腕部47a, 47a, 47a, 47aの先端部との間にはギャップgが設けられている。

[0046] 第2のヨーク47は板金加工により形成される。例えば所定の型を用いて、前記金属板から正方形状の本体部47Aと、その周囲に腕部47a, 47a, 47a, 47aを有する第2のヨーク47とが一体化された状態で切断(打抜加工)され、その後に前記腕部47a, 47a, 47a, 47aの先端部のみを加圧プレスによって折り曲げることにより形成することができる。

[0047] なお、第2のヨーク47は、前記本体部47Aの下面(Z1側の面)と前記永久磁石Mの上面(Z2側の面)との間に設けられた接着剤を介して固着されている。

[0048] 本実施の形態では、前記支持軸23の他方の端部は、前記第1のヨーク46の貫通孔46bおよび前記永久磁石Mの貫通孔M1内に挿入されており、その端面が前記第2のヨーク47のZ1側の端面に固定されている。ただし、前記第1のヨーク46および前記永久磁石Mに、前記貫通孔46bおよび貫通孔M1を設けずに、前記支持軸23の端面を前記第1のヨーク46のZ1側の端面に直接固定する構成であってもよい。

[0049] 本実施の形態では、前記第2のヨーク47が前記ボビン44の内部に配置される。すなわち、前記第2のヨーク47の本体部47Aが、ボビン44の枠部44Aの内側に配置されており、前記第2のヨーク47から延びる腕部47a, 47a, 47a, 47aが前記各連通部44aの内部に挿入されている。そして、前記腕部47a, 47a, 47a, 47aの先端は、各コイルC1, C2, C3, C4内で移動余裕を有する状態で配置され、且つ前記第1のヨーク46に対向している。この状態では各コイルC1, C2, C3, C4は各対向ギャップg内に配置されている。

[0050] なお、前記ボビン44を構成する枠部44Aと4つの各巻回部44B, 44B, 44Bおよび44Bとは別体で構成されるものであってもよい。この場合には、あらかじめ4つの各巻回部44Bの周囲に線材を巻き付けて各コイルC1, C2, C3, C4を形成しておき、前記永久磁石M及び第2のヨーク47を前記枠部44A内に装着する。その後に、前記各連通部44aを介して枠部44Aの外部にそれぞれ突出する各腕部47aに対して

その周囲を取り囲むように前記各コイルC1, C2, C3, C4を備えた各巻回部44B, 44B, 44B, 44Bを前記枠部44Aの4つの外周面にそれぞれ固定する。これにより、4つのコイルC1, C2, C3, C4を一体的に備えたボビン44とすることができる。

[0051] また前記第1のヨーク46のZ1側の面と前記外側基台31との間には、傾倒後の支持軸23の姿勢を元の状態(基準軸O1－O1と一致する状態)に戻す復元力を発生させる圧縮ばねなどからなる付勢部材51が設けられている。

[0052] さらに、本発明では可動部と固定部との間に回転抑制部材が設けられている。

前記回転抑制部材は、前記基準軸O1－O1の周囲に、軸対称となる位置に設けられた複数の(本実施の形態では4本)の架設部材53で構成される。本実施の形態においては、前記複数の架設部材53が、前記可動部側を形成するステージ22の背面(Z2側の面)と固定部側を形成する外側基台31との間に所定の張力を与えられた状態で架設されている。

[0053] 上記ミラーアクチュエータの動作について説明する。

図1に示すように、前記各腕部47aの先端部と第1のヨーク46とはギャップgを介して対向配置されおり、このギャップg内に4ヶの各コイルC1, C2, C3, C4の一部がそれぞれ配置されている。なお、図1ではコイルC1、C2(第1の磁気駆動部)のみを図示している。

[0054] 前記磁界発生部45では、永久磁石MのN極から発生した磁束φが、第2のヨーク47内の本体部47A内を中心から離れる外周方向に進んで各腕部47aに導かれる。そして、前記磁束φは各腕部47aの先端部の下面(Z1側の面)から外部に抜け出ると共に、これに対向する位置に設けられた前記ギャップgを通過して第1のヨーク46に入り込む。さらに磁束φは前記第1のヨーク46内を中心方向に進んで前記永久磁石MのS極内に至るという磁気回路(磁路)を形成する。そして、前記磁束φが前記ギャップgを通過する際には、磁束φと前記各コイルC1, C2, C3, C4内を流れる電流とが垂直に鎖交する。

[0055] ここで、前記磁気駆動機構40では、基準軸O1－O1を線対称とする位置に配置されたコイルC1とコイルC2とが第1の磁気駆動部を形成し、同じくコイルC3とコイルC4とが第2の磁気駆動部を形成している。

[0056] 前記第1の磁気駆動部を形成するコイルC1とコイルC2に所定方向の電流を流すと、前記コイルC1にはフレミングの左手の法則に従う電磁力F1，F1が発生する。前記電磁力F1，F1は、前記磁界発生部45を形成する第1のヨーク46の下面に垂直に設けられた支持軸23に対し、所定の支持中心点（回動支点）Oを中心とするα1方向またはα2方向の回転力として作用する。

[0057] このとき、図5に示すように、前記支持機構30内に設けられた一方の小球33aは、前記スペースS1内を一方の軸方向（例えばZ1方向）に移動する。同時に他方の小球33bは、前記スペースS1内を他方の軸方向（例えばZ2方向）に移動する。このとき、前記小球33a及び小球33bは互いに逆方向に同じ距離だけ移動する。そして、前記小球33a及び小球33bが移動する距離は、前記スペースS1に設けられたわずかなクリアランスの範囲内である。このため、前記内輪部材32は前記支持軸23とともに回動支点Oを中心として揺動することができる。すなわち、支持軸23が揺動する時の中心を前記回動支点Oの一点に定めることができ、ミラー部（制御対象）20の傾斜角度θを安定的に変更することが可能となっている。

[0058] このため、ホログラム再生装置において、光源から発せられた光ビームを前記ミラーアクチュエータで反射することにより参照光を形成する場合に、前記参照光のスポット位置を所望の位置からシフトしてしまうことを防止できる。すなわち、常に前記参照光のスポット位置を所望の位置に設定することができる。このため、このようなホログラム再生装置では、スキャン時の読み出しエラーを低減することが可能となる。

[0059] 上記の関係は、第2の磁気駆動部を形成するコイルC3とコイルC4との間でも同様である。すなわち、前記コイルC3及びコイルC4に流す電流の向きを変えることにより、前記α1およびα2と直交する方向において支持軸を自在に傾倒させることができる。

[0060] よって、前記第1の磁気駆動部を形成するコイルC1，C2及び第2の磁気駆動部を形成するC3，C4に流れる電流の向きを所定の方向に設定することにより、支持軸23を基準軸O1－O1に一致する姿勢から所望の方向に自在に傾倒させることが可能である。

[0061] なお、前記図5は前記電磁力F1，F1（回転力も同様）が発生した面の断面図であり

、一方の小球33aと前記他方の小球33bとは、前記基準軸O1－O1に対し互いに軸対称となる位置に設けられた小球である。

[0062] 前記支持機構30は図6に示すような構成であってもよい。

図6は支持部材の他の構成を示す断面図である。

[0063] 図6では、外側基台31の内面が凹状の曲面（凹面）で形成され、これに対向する内輪部材32の外面が凸状の曲面（凸面）で形成されている点が異なっている。なお、外側基台31の内面と内輪部材32の外面とは、前記回動支点Oを中心とする所定の曲率でそれぞれ形成されたものが好ましい。

[0064] この構成では、支持軸23が揺動すると、小球33aと小球33bは前記凹面と前記凸面とが対向するスペースS2内を前記回動支点Oを中心とする円弧の沿って互いに逆方向に移動する。このため、前記支持軸23が揺動する時の中心を、さらに前記回動支点Oに近づけることができる。

[0065] また同様の原理により、コイルC1及びコイルC2に流す電流の向きをそれぞれ変えると、前記磁界発生部45を前記α1方向とは逆方向となるα2方向に傾倒（揺動）させることができる。

[0066] 前記支持軸23が傾倒するときには、前記第1のヨーク46と外側基台31との間に設けられた前記付勢部材51が変形させられる。前記付勢部材51は、常に元の状態の復帰しようとする復元力を発生させている。よって、前記各コイルC1，C2，C3，C4に与えた駆動電流を遮断し、前記電磁力F1，F1を消滅させることにより、前記支持軸23を傾倒した姿勢から前記基準軸O1－O1に一致する元の姿勢に戻すことができる。

[0067] ところで、上記実施の形態に示す支持機構30では、基準軸O1－O1を基準とする軸回り方向の回転が発生すると、前記複数の小球33は前記スペースにおいて前記軸回り方向に転動する。このため、前記支持軸23および前記内輪部材32とを前記軸回り方向に一体的に回転させることが許容されている。

[0068] しかし、支持軸23が軸回り方向に回転すると、その先端に傾斜姿勢で取り付けられているミラー本体20の傾斜角度が変更されてしまう。このため、支持軸23は、その軸回り方向の回転を抑えることが必要である。

[0069] そこで、本発明では、図1に示すように固定部と可動部との間に複数(本実施の形態では4本)の架設部材53を架設している。

[0070] ここで、図7AないしCは、回転抑制部材の第1の実施の形態としての動作を示す平面図であり、図7Aは4本の架設部材が静止した状態、図7Bは4本の架設部材が回転した状態、図7Cは4本の架設部材が一方向に揺動した状態を示している。なお、図7AないしCでは、ハッチングで示す部分が架設部材の上面を示し、ハッチングを有さない部分が架設部材の底面を示している。

[0071] 前記複数の架設部材53は、例えば可撓性に優れた金属線(ワイヤ)で形成されている。このように、前記可動部と前記固定部との間に複数の架設部材53にテンションを与えた状態で架設しておくと、回転軸回りの回転動作を抑制することができる。

[0072] なお、前記複数の架設部材53の断面形状は円形でも構わないが、図7AないしCに示すように四角形状である方がより好ましい。このように、断面が四角形状のワイヤは、周囲の各面に平行となる方向の縦弾性係数が、断面が円形のワイヤなどに比較して大きい。このため、上記構成では、捩れ変形に強い架設部材53とすることができる。このため、図7Bに示すように、支持軸23に対し何らかの力が軸回り方向に作用しても、複数の架設部材53がこれを妨げる抵抗として作用する。このため、前記支持軸23に軸回り方向の外力が発生しても、実質的には支持軸23の軸回りに回転することを阻止することができる。

[0073] また図7Cに示すように、支持軸23の回動支点Oが、点線で示す基準軸O1－O1と一致する姿勢から、実線で示すような位置ずれした状態に揺動動作する時には、複数の架設部材53が捩れることはない。このため、揺動時に前記複数の架設部材53から前記支持軸23に作用する前記抵抗力は小さい。このため、支持軸23および前記内輪部材32は、容易に傾倒することが可能となっている。

[0074] すなわち、複数の架設部材53は、軸回り方向の回転を抑制する回転抑制部材として機能する一方で、支持軸23および前記内輪部材32の揺動動作を許容する機能を有する。

[0075] 次に、回転抑制部材の第2の実施形態について説明する。

図8は回転抑制部材の第2の実施の形態を示す平面図である。この実施の形態で

は支持部材が回転抑制機能を有している。

[0076] この実施の形態に示す支持機構30Bは、内側に楕円形状の開口部31Aを備えた外側基台31Bと、外形が楕円形状からなる内輪部材32Bとを有している。前記内輪部材32Bは前記開口部31Aの内側に配置されている。そして、複数の小球33が、前記外側基台31Bの内面(開口部31Aの内面)と前記内輪部材32Bの外面との間で且つ平面的に見たときに楕円帯状に形成されるスペースS3内に軸回り方向に沿って配置されている。

[0077] 前記支持軸23は、前記内輪部材32Bの内部に挿通された状態で固定されている。なお、その他の構成は、上記支持機構30と同様である。

[0078] この実施の形態では、軸回り(基準軸O1－O1回り)の回転が前記支持軸23に発生すると、その回転は内輪部材32Bの長軸を開口部31Aの短軸(または内輪部材32Bの短軸を開口部31Aの長軸)に一致させるものとして作用する。

[0079] しかし、内輪部材32Bの長軸が開口部31Aの短軸に一致しようとすると、スペースS3内の対向距離が部分的に前記小球33の直径よりも狭くなる。このため、小球33の軸回り方向への自由な移動が制限されることになる。よって、この支持機構30Bでは、前記内輪部材32Bの自由な回転を制限することができる。すなわち、この支持機構30Bは、支持軸23の軸回り方向の回転を抑制する回転抑制機能を有している。

[0080] また支持軸23が前記基準軸O1－O1を基準として傾倒する揺動動作については、上記同様特に制限されることなく自由に揺動することが可能である。

[0081] つまり、この支持機構30Bは、軸回り方向の回転を抑制する回転抑制部材としての機能と、支持軸23および前記内輪部材32の揺動動作を許容する機能とを有している。

[0082] なお、この場合においても、外側基台31Bの内面と内輪部材32Bの外面とは、それぞれ回動支点Oを中心とする所定の曲率とする構成(図6の構成)が好ましいことは上記同様である。

[0083] 図9は回転抑制部材の第3の実施の形態を示す平面図と側面図であり、図9Aは支持軸が中立位置にある状態、図9Bは支持軸が揺動した後の状態を示している。また図10は回転抑制部材を構成する連結部に回転による捩れが生じた状態を示す概略

図である。

[0084] 第3の実施の形態を示す回転抑制部材60は、例えば固定部側を構成する支持機構30に設けることができる（図1の点線を参照）。図9A，図9Bに示すように、この実施の形態に示す回転抑制部材60は、直径の異なる3つの輪状部材と、前記3つの輪状部材どうしを連結する2種類の連結部とから構成されている。

[0085] 輪状部材は、最外周部に設けられた固定リング61と、その内側に設けられた駆動リング62と、最内周に設けられた拘束リング63とからなる。図9Aに示す状態では、前記固定リング61、駆動リング62および拘束リング63は略同心円で形成されている。

[0086] 前記連結部は前記固定リング61と前記駆動リング62とを連結する一対の第1の連結部65，65と、前記駆動リング62と前記拘束リング63とを連結する第2の連結部66，66とを有する。この実施の形態においては、前記第1の連結部65，65と前記第2の連結部66，66はすべて蛇腹で形成されている。

[0087] 一方の第1の連結部65と他方の第1の連結部65とは、基準軸O1－O1を中心とする軸対称となる位置（180度の異なる位置）に形成されている。同様に一方の第2の連結部66と他方の第2の連結部66とは、基準軸O1－O1を中心とする軸対称となる位置（180度の異なる位置）に形成されている。そして、前記一対の第1の連結部65，65と前記一対の第2の連結部66，66とは周方向に90度ずれた位置に形成されている。

[0088] 最内周に設けられた拘束リング63が第2の連結部66，66を介して駆動リング62に支持され、さらに前記駆動リング62が第1の連結部65，65を介して固定リング61に支持されている。なお、前記回転抑制部材60は、例えば合成樹脂などによって一体的に形成されている。

[0089] 前記回転抑制部材60は、前記固定リング61の一部が、固定部側を構成する前記支持機構30の外側基台31に形成された取付部31c上に固定される（図1参照）。

[0090] そして、前記拘束リング63の中には前記支持軸23が挿入されており、前記支持軸23が接着剤などを介して前記拘束リング63に保持されている。

[0091] 前記支持軸23に対し軸回り方向の回転が発生すると、前記支持軸23に固定されている拘束リング63も一緒に回転する。このとき、拘束リング63は、前記一対の第2

の連結部66，66、駆動リング62、前記一対の第1の連結部65，65、さらには固定リング61のそれぞれを軸回り方向に回転させる回転力を与える。

[0092] しかし、上記のように最外周部に設けられた前記固定リング61は、固定部側の取付部31cに固定されている。このため、軸回り方向の力が前記支持軸23に発生すると、例えば図10に示すように前記一対の第1の連結部65，65や前記一対の第2の連結部66，66に無理な捩れ変形などが発生する。そして、このときの変形に対する復元力が、前記軸回りの回転を阻止する抑制力として作用する。このため、軸回り方向の外力が発生しても、実質的に支持軸23が軸回り方向に回転することを阻止することができる。

[0093] また前記一対の第1の連結部65，65および前記一対の第2の連結部66，66は、蛇腹で形成されているためにある程度伸縮自在である。

[0094] このため、図9Bに示すように、前記支持軸23が傾倒した場合には、前記一対の第1の連結部65，65のうち一方が収縮され、他方が伸張するように動作する。よって、この回転抑制部材60は、前記拘束リング63を前記支持軸23とともに傾倒する方向に移動することができ、前記支持軸23の揺動（傾倒動作）を妨げることがない。

[0095] すなわち、第3の実施の形態に示す回転抑制部材60においても、支持軸23の軸倒れについては許容するが、軸回り方向の回転についてはこれを抑制する機能を有している。

[0096] また前記回転抑制部材は、以下のような構成であってもよい。

図11は回転抑制部材の第4の実施の形態を示す平面図と側面図であり、図11Aは支持軸が中立位置にある状態、図11Bは支持軸が揺動した状態を示している。

[0097] 図11A，図11Bに示す回転抑制部材70は、平面的に見ると略H形状をしており、平行に延びる一対の変形部材71及び変形部材72と、前記変形部材71と変形部材72とを繋ぐ連結部材73を有している。

[0098] 前記変形部材71及び変形部材72の各両端には、蛇腹状の変形部71a，71b及び変形部72a，72bをそれぞれ有している。前記変形部71aと変形部71bとの間および前記変形部72aと変形部72bとの間には、略T字形状からなる非変形部71A，72Aが設けられている。

[0099] 前記連結部材73は、非変形部71Aの中央と前記非変形部72Aの中央との間に設けられている。前記連結部材73の両端にも変形部73a，73bが設けられており、この変形部73a，73bの両端が前記非変形部71A，72Aに繋がっている。

[0100] そして、前記変形部材71及び変形部材72の各両端が、上記のように固定部側の取付部31cなどに固定されている。また前記変形部73aと前記変形部73bとの間に連結リング73Aが設けられており、この連結リング73Aの中心に前記支持軸23が保持されている。

[0101] 図11Bに示すように、前記回転抑制部材70では、外力が支持軸23に対し前記変形部材71及び変形部材72に沿う第1の方向に平行に作用した場合には、前記変形部71a，72aと前記変形部71b，72bとの一方が収縮し、他方が伸張する。また外力が、前記第1の方向と直交する第2の方向に沿う方向に作用した場合（連結部材73に平行に作用した場合）には、前記変形部73aと前記変形部73bの一方が収縮し、他方が伸張する。このため、前記回転抑制部材70は前記支持軸23の揺動（傾倒動作）を妨げることがない。

[0102] また前記支持軸23に対し、軸回り方向の力が作用した場合には、前記変形部材71の変形部71a，71b、前記変形部材72の変形部72a，72bおよび前記連結部材73の変形部73a，73bに無理な力が作用することになる。よって、このときの反力が回転を阻止する抑制力として作用する。このため、前記回転抑制部材70おいても、実質的に支持軸23が軸回り方向に回転することを阻止することができる。

[0103] このように、上記回転抑制部材70を用いることによっても、支持軸23の軸倒れを許容し、且つ軸回り方向の回転を抑制することが可能である。

[0104] 上記実施の形態では、可動側が永久磁石Mを有する磁界発生部45で構成され、固定部側がコイル部43で形成されたいわゆるムービングマグネット型として示したが、本発明はこれに限られるものではない。すなわち、前記磁界発生部45が設けられた可動部側の位置にコイル部43が設けられ、前記コイル部43が設けられた固定部側の位置に磁界発生部45が設けられるいわゆるムービングコイル型とするものであってもよい。

[0105] また上記においては、アクチュエータの実施の形態としてミラーアクチュエータを用

いて説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、その他様々な分野に応用できることはもちろんである。例えば、平面型のアンテナを電界強度に合わせて様々な方向に向けるアンテナ用のアクチュエータとして用いることも可能である。

図面の簡単な説明

[0106] [図1]本発明のアクチュエータの実施の形態としてミラーアクチュエータを示す断面図、

[図2]ミラーアクチュエータの斜視図、

[図3]Aはボビンの平面図、BはAのB－B線における断面図、

[図4]磁界発生部を図2とは異なる方向から示す斜視図、

[図5]ミラーアクチュエータの動作状態を示す支持機構の拡大断面図、

[図6]支持部材の他の構成を示す断面図、

[図7A]回転抑制部材の第1の実施の形態を示す平面図であり、4本の架設部材が静止した状態、

[図7B]4本の架設部材が回転した状態を示す平面図、

[図7C]4本の架設部材が一方向に揺動した状態を示す平面図、

[図8]回転抑制部材の第2の実施の形態を示す平面図、

[図9A]回転抑制部材の第3の実施の形態を示す平面図と側面図であり、支持軸が中立位置にある状態、

[図9B]支持軸が揺動した後の状態を示す回転抑制部材の平面図と側面図、

[図10]回転抑制部材を構成する連結部に回転による捩れが生じた状態を示す概略図、

[図11A]回転抑制部材の第4の実施の形態を示す平面図と側面図であり、支持軸が中立位置にある状態、

[図11B]支持軸が揺動した後の状態を示す回転抑制部材の平面図と側面図、

符号の説明

[0107] 10 ミラーアクチュエータ

20 ミラー部(制御対象)

21 ミラー本体

22 ステージ

23 支持軸

30 支持機構

31 外側基台

32 内輪部材

33, 33a, 33b 小球

40 磁気駆動機構

41 固定部材

43 コイル部

44 ボビン

44A 枠部

44B 巻回部

45 磁界発生部

46 第1のヨーク

47 第2のヨーク

47a 腕部

51 付勢部材

53 ワイヤ(架設部材)

60 回転抑制部材

61 固定リング

62 駆動リング

63 拘束リング

65 第1の連結部

66 第2の連結部

70 回転抑制部材

71, 72 変形部材

71a, 71b, 72a, 72b 変形部

73 連結部材

73a, 73b 変形部

73A 連結リング

g ギャップ

C1, C2, C3, C4 コイル

M 永久磁石

M1 貫通孔

O 回動支点

O1 基準軸

S1 スペース

請求の範囲

[1] 可動部側に設けられた制御対象と、前記制御対象を支持する支持軸と、固定部側に設けられ且つ前記支持軸を揺動自在に支持する支持機構と、前記支持軸を所定の基準軸と一致する中立位置から傾く姿勢に揺動させる駆動力を与える駆動機構とを有するアクチュエータにおいて、

前記支持機構は、開口部を有するとともに前記固定部側に固定された外側基台と、前記外側基台の前記開口部内に設けられた内輪部材と、前記開口部の内側と前記内輪部材の外側との間に配置された複数の小球とを有しており、前記支持軸が前記内輪部材に保持されていることを特徴とするアクチュエータ。

[2] 前記内輪部材と前記外側基台との間には、前記小球を前記基準軸に沿う軸方向に移動させるクリアランスが設けられている請求項1記載のアクチュエータ。

[3] 前記内輪部材と前記外側基台の開口部とが共に楕円形状に形成されている請求項1または2記載のアクチュエータ。

[4] 前記駆動機構では、前記可動部と前記固定部との一方に磁石およびヨークを有する磁界発生部が設けられ、他方にコイルが設けられ、前記コイルに流れる電流と前記磁石から発せられる磁界とで、前記可動部が駆動される請求項1ないし3のいずれか一項に記載のアクチュエータ。

[5] 前記可動部と固定部との間に、前記支持軸の軸回り方向の回転を規制する回転抑制部材が設けられている請求項1ないし4のいずれか一項に記載のアクチュエータ。

[6] 前記回転抑制部材が、前記支持軸の周囲で且つ前記制御対象と前記固定部との間に架設された複数のワイヤである請求項5記載のアクチュエータ。

[7] 前記回転抑制部材は、最外周部に設けられた固定リングと、その内側に設けられた駆動リングと、最内周部に設けられた拘束リングと、前記固定リングと前記駆動リングを連結する第1の連結部と、前記駆動リングと前記拘束リングを連結する第2の連結部とを有し、前記固定リングが前記固定部側に固定され、前記拘束リングの中心に前記支持軸が保持されている請求項5記載のアクチュエータ。

[8] 前記第1の連結部と前記第2の連結部は共に一対の蛇腹で形成されており、前記第1の連結部を形成する一対の蛇腹と前記第2の連結部を形成する一対の蛇腹とは

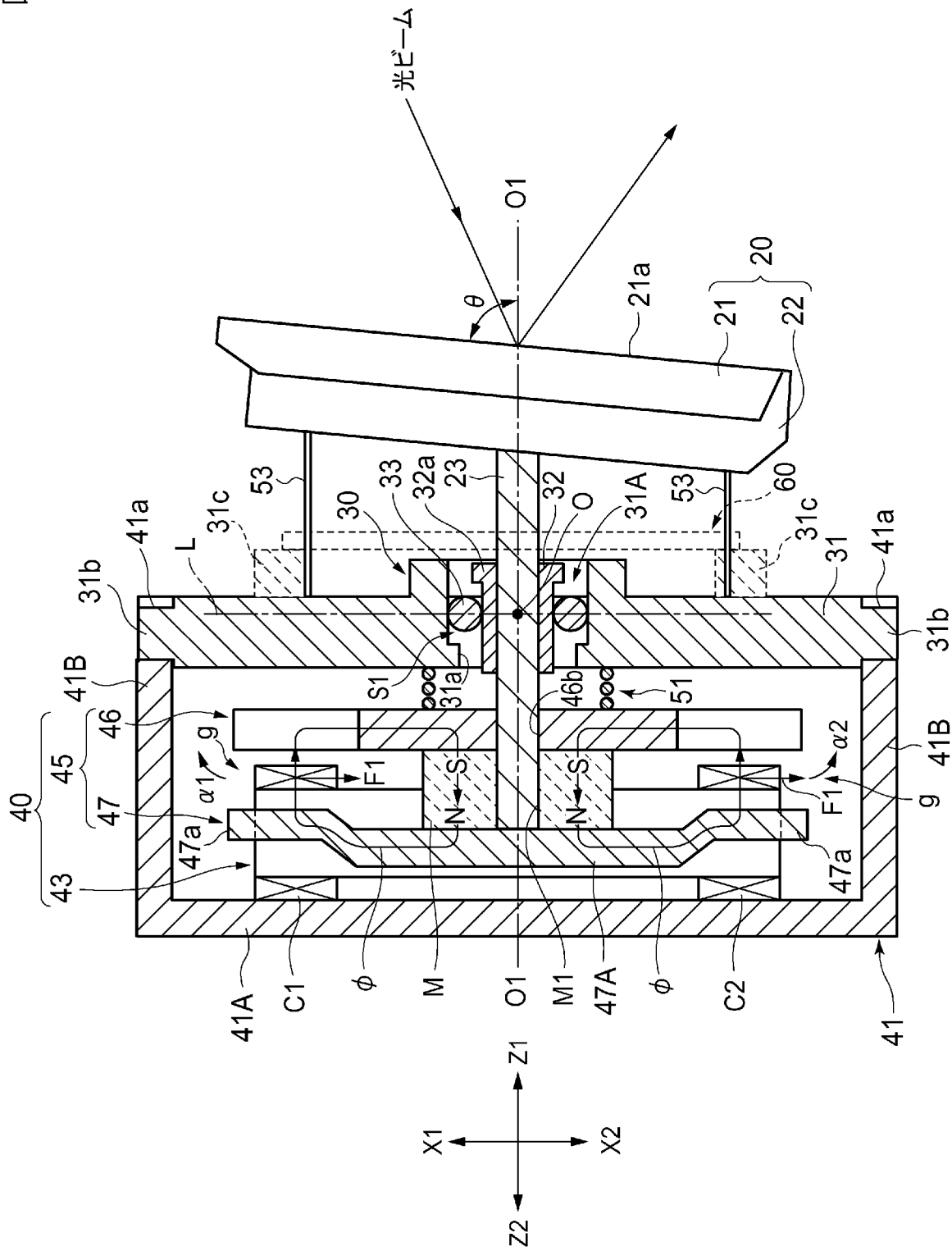
互いに90度異なる位置に設けられている請求項7記載のアクチュエータ。

[9] 前記回転抑制部材は、第1の方向に変形可能な変形部を備えた一対の変形部材と、前記第1の方向と直交する第2の方向に変形可能であると共に前記一対の変形部材どうしを連結する連結部材と、前記連結部材に設けられた連結リングとを有し、前記一対の変形部材の両端が固定部側に固定され、連結リングの中心に前記支持軸が保持されている請求項5記載のアクチュエータ。

[10] 前記制御対象はミラーである請求項1ないし9のいずれかに記載のアクチュエータ。

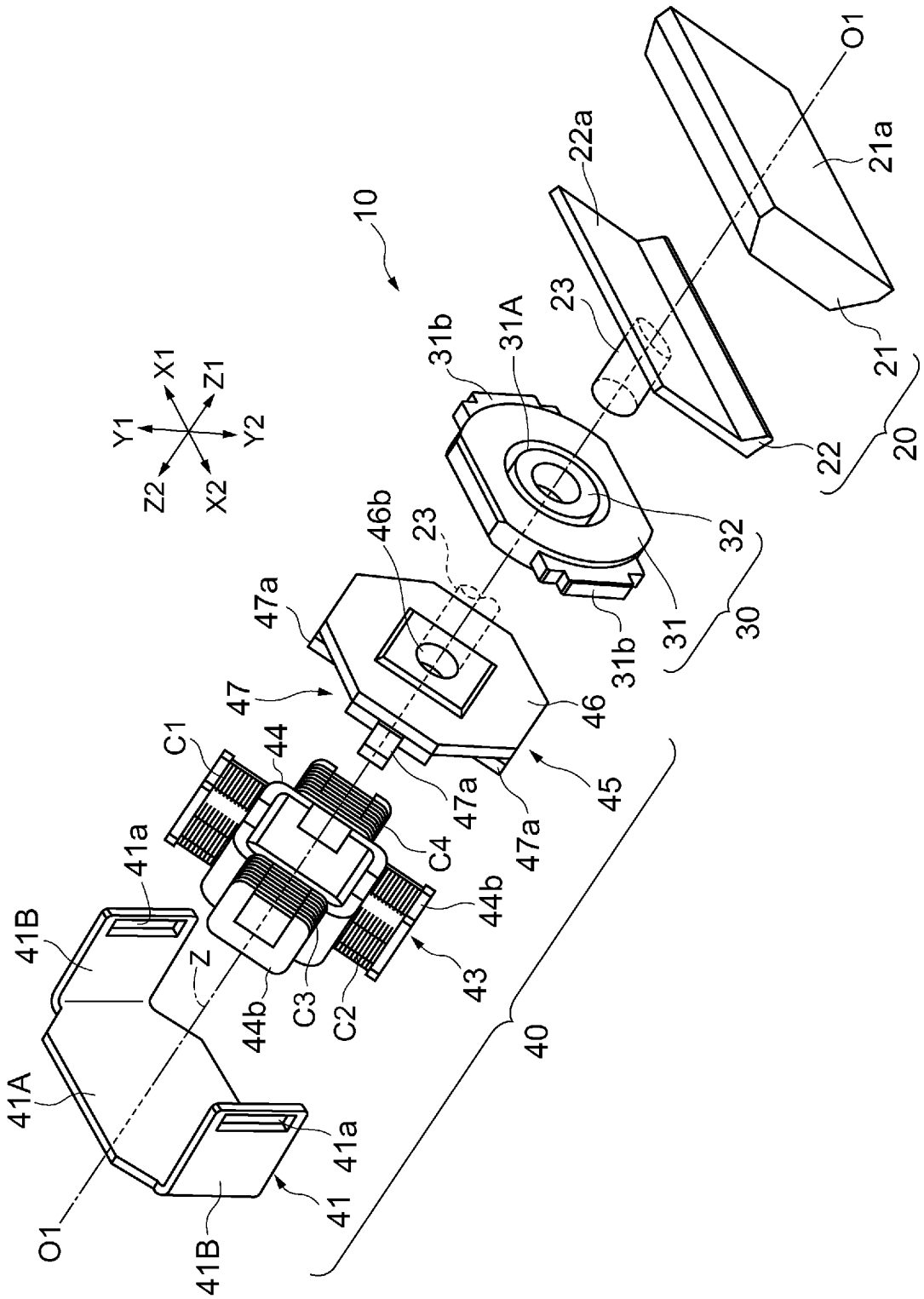
[図1]

図1


光ビーム
O1
θ
21a
21
20
22
53
33
32a
23
32
O
31A
53
60
30
31c
41a
L
31c
31
41a
31b
31b
41B
S1
31a
46b
51
41B
46
45
47
40
43
g
α1
F1
S
N
S
N
F1
α2
g
47a
47a
41A
C1
φ
M
O1
M1
47A
φ
C2
41
Z1
X1
X2
Z2

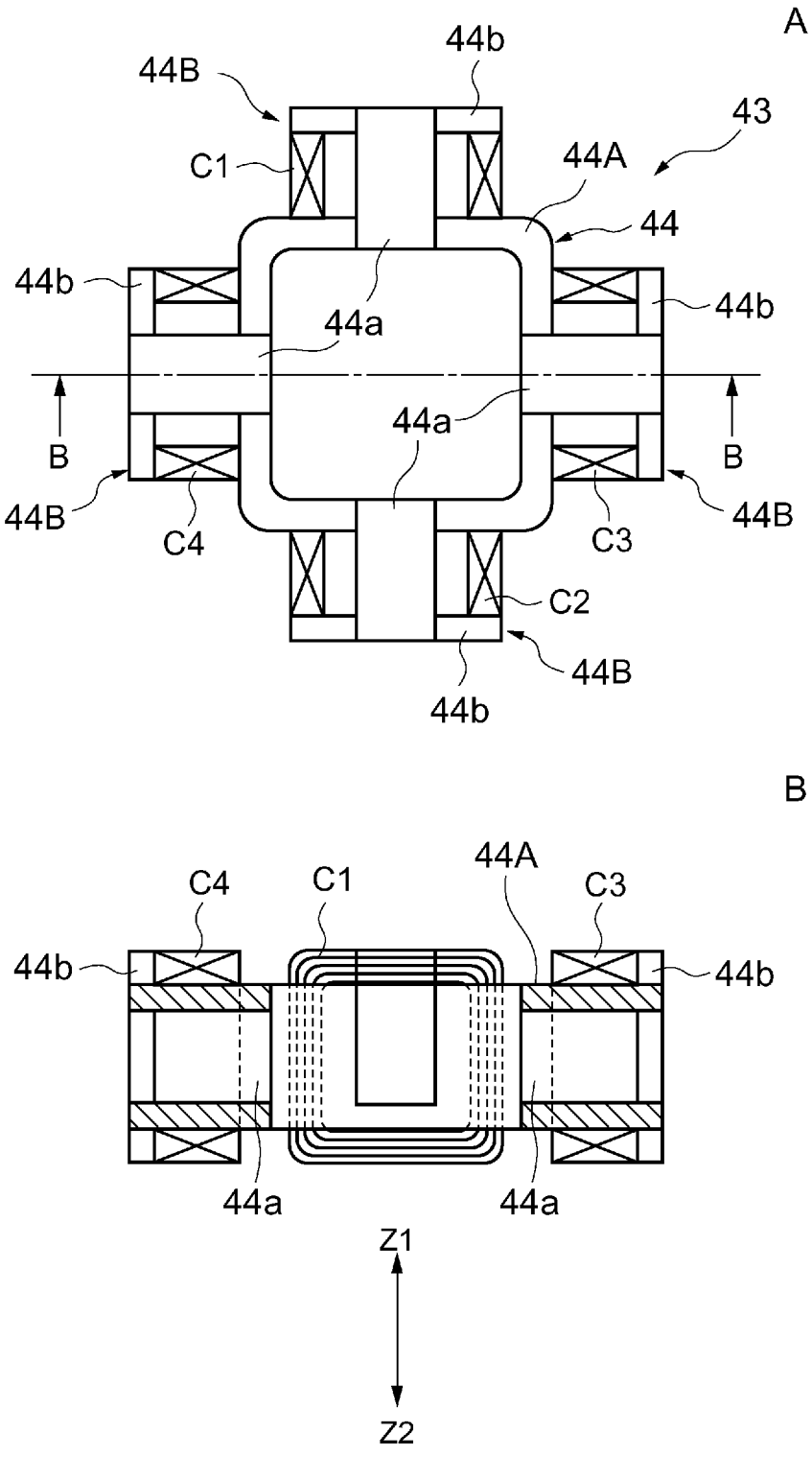
[図2]

図2


10
X1
Z1
Y1
Y2
Z2
X2
O1
22a
21a
23
31b
31A
21
22
20
46b
23
32
47a
47
31
30
31b
46
C1
44
47a
45
47a
C4
41a
44b
41B
Z
43
44b
C3
C2
40
41A
41a
41
41B
O1

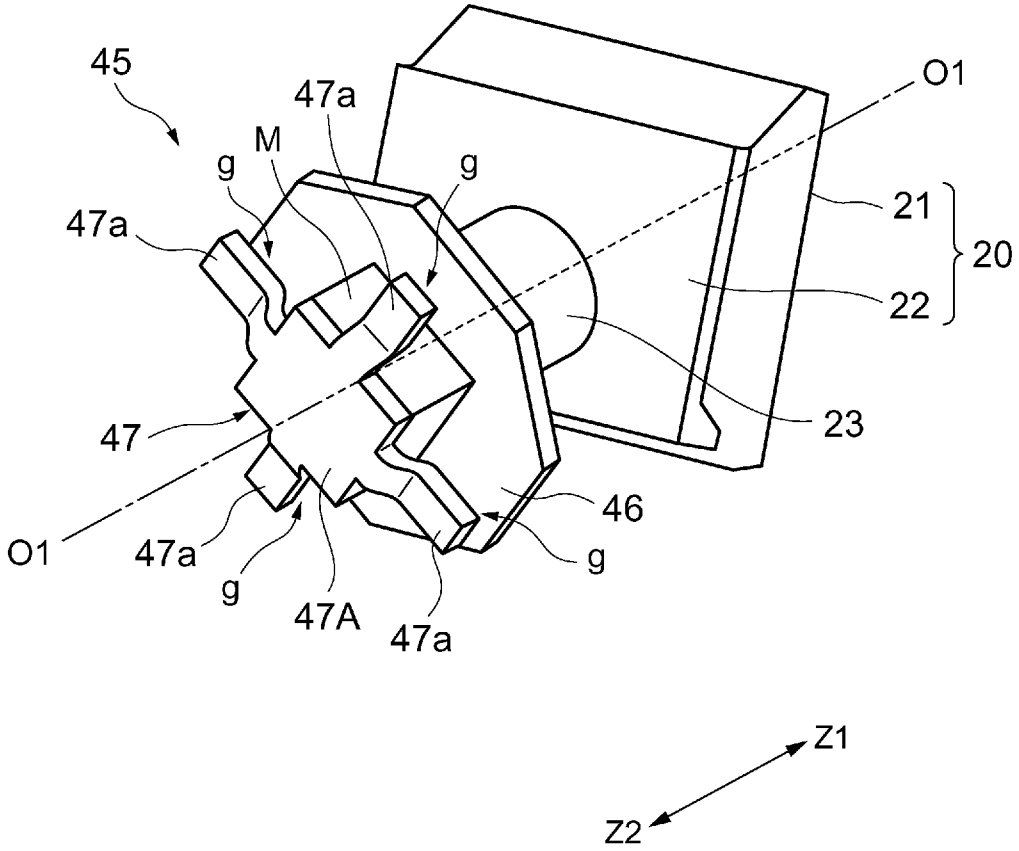
[図3]

図3


A
44B
44b
43
C1
44A
44
44b
44b
44a
44a
B
B
44B
C4
C3
44B
C2
44B
44b
B
C4
C1
44A
C3
44b
44b
44a
44a
Z1
Z2

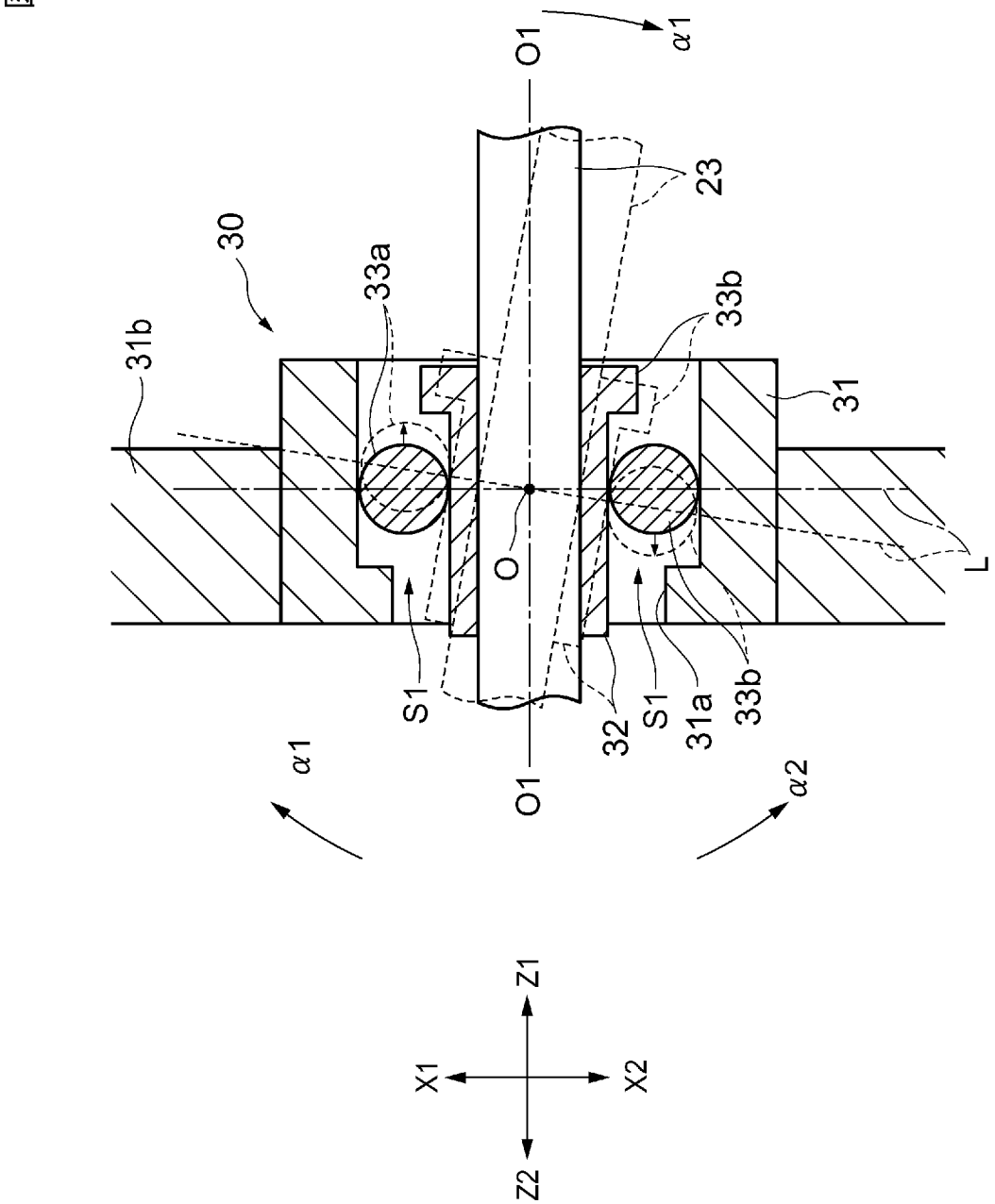
[図4]

図4



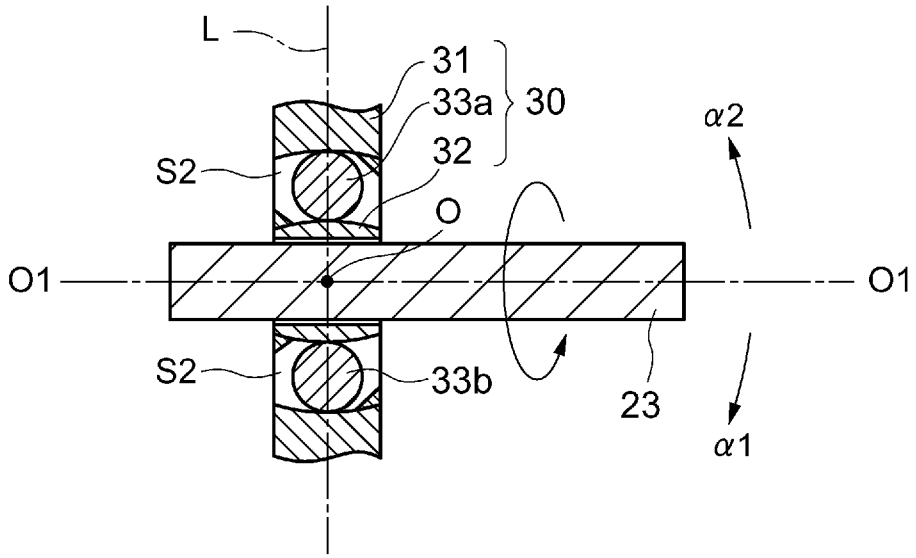
[図5]

図5



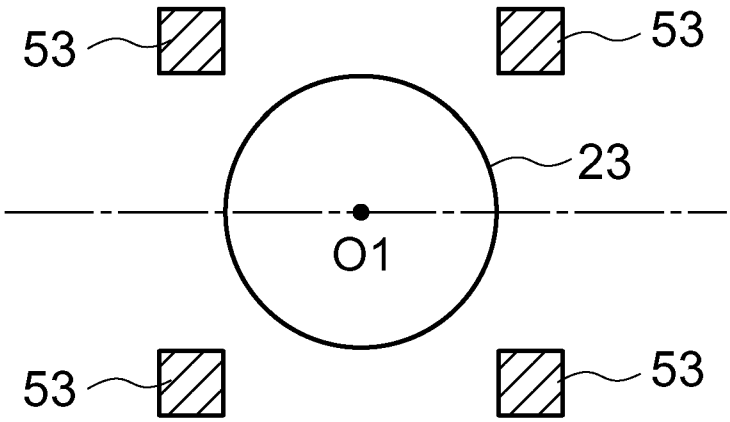
[図6]

図6



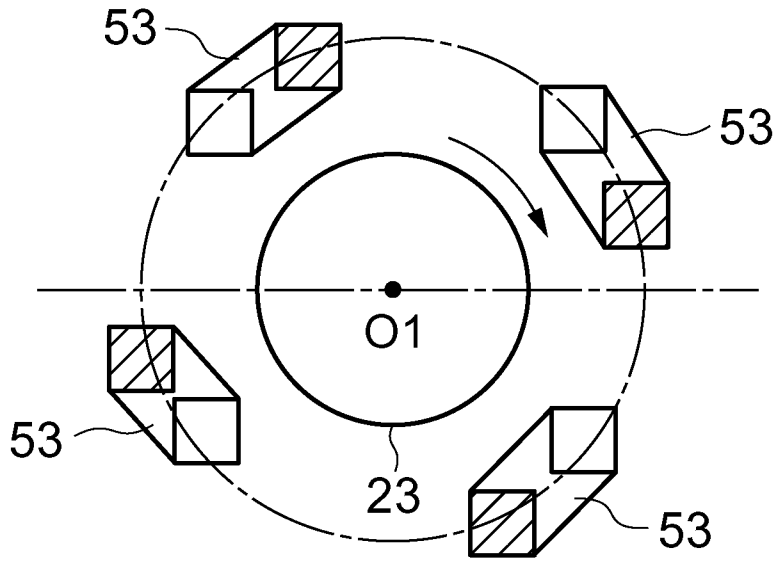
[図7A]

図7A



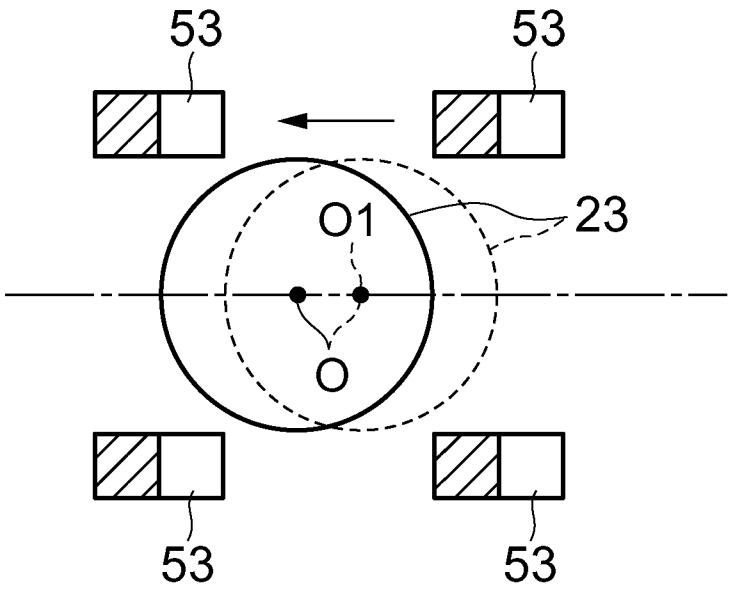
[図7B]

図7B



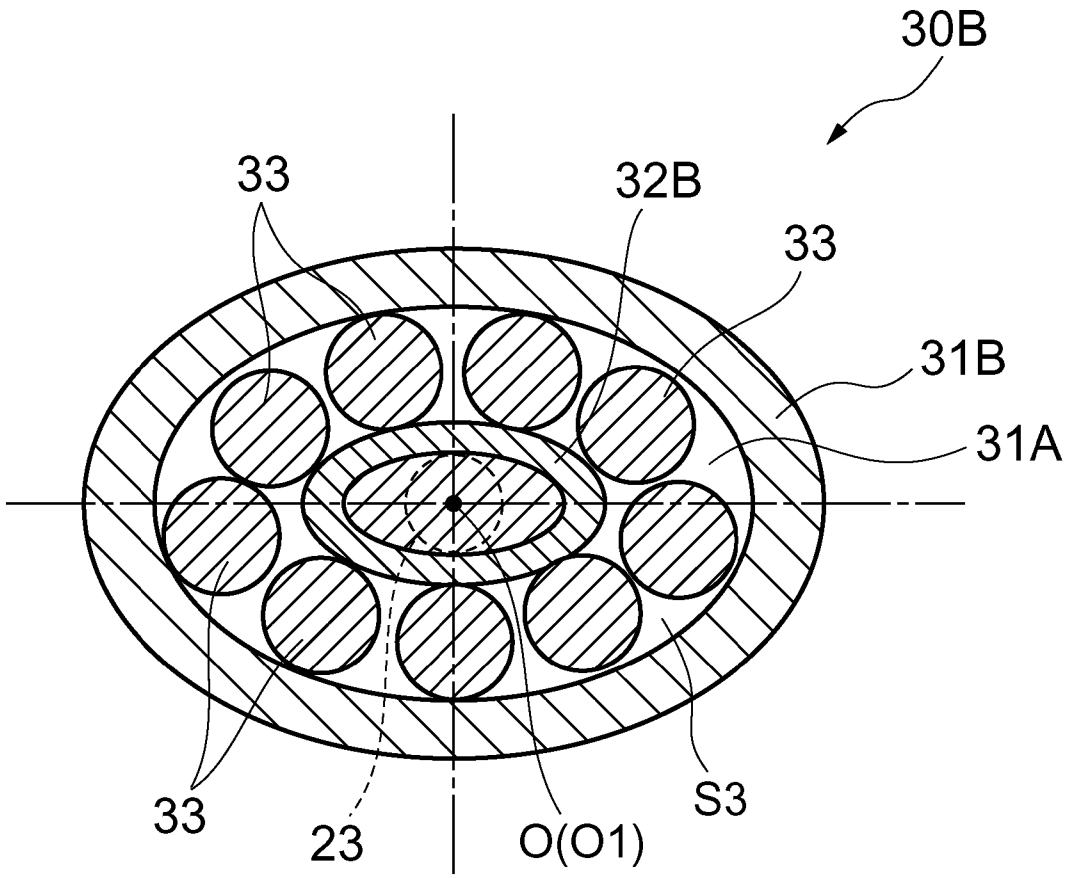
[図7C]

図7C



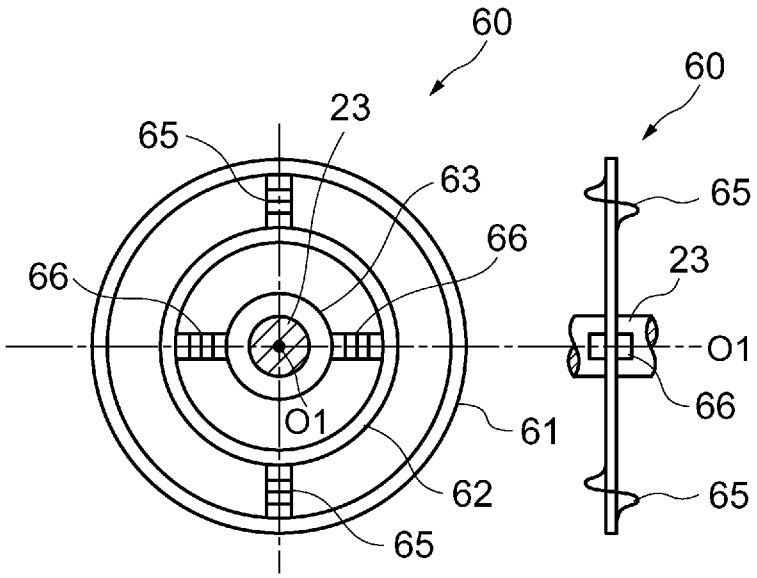
[図8]

図8


30B
33
32B
33
31B
31A
33
23
O(O1)
S3

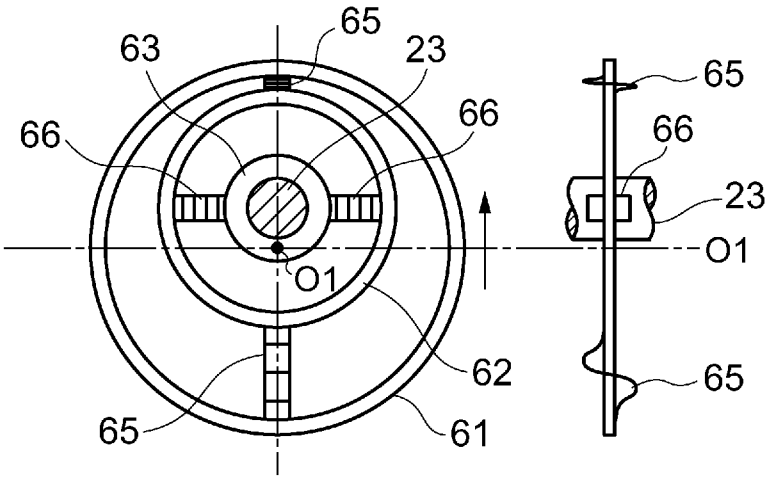
[図9A]

図9A


60
60
23
65
63
65
66
66
23
O1
O1
66
61
62
65
65

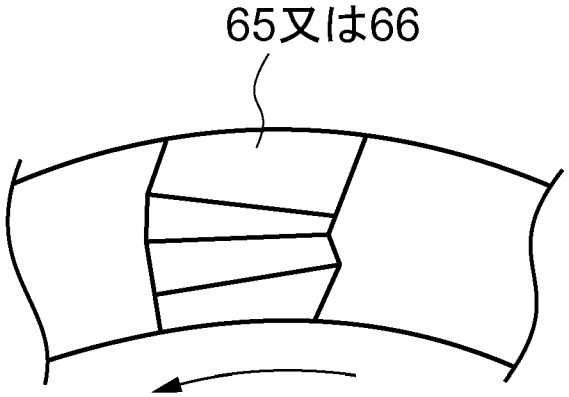
[図9B]

図9B



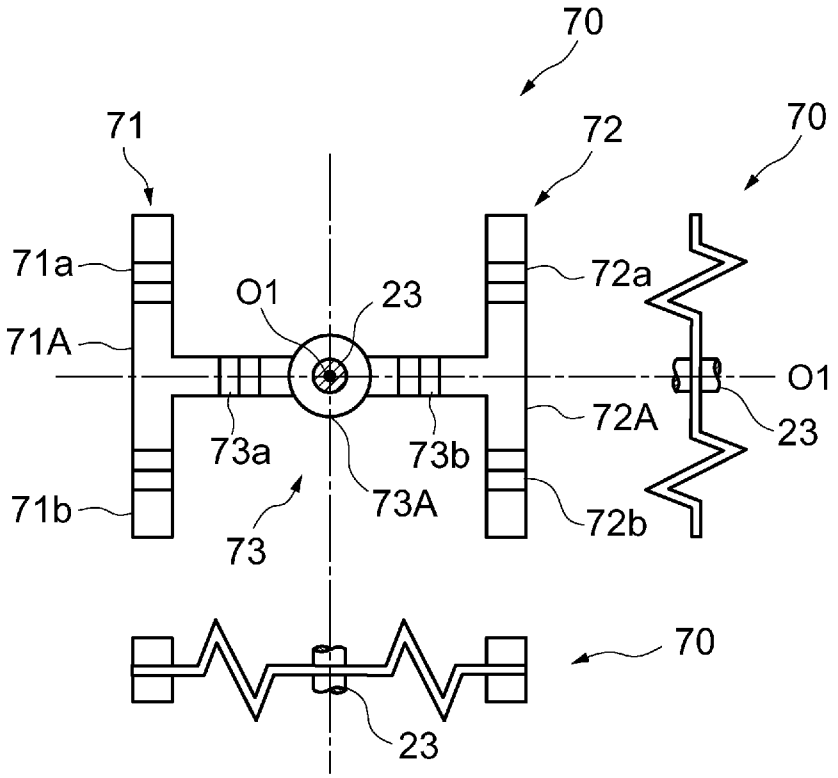
[図10]

図10



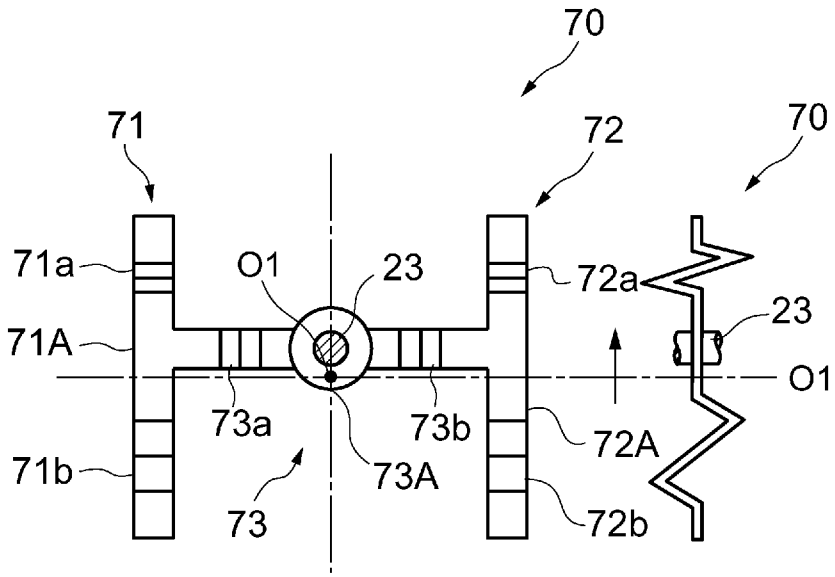
[図11A]

図11A



[図11B]

図11B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/060965

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02K33/16(2006.01)i, *G11B7/135*(2006.01)n

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)
H02K33/16, G11B7/135

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 1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007

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 A	JP 2001-290100 A (Mitsubishi Electric Corp.), 19 October, 2001 (19.10.01), Par. Nos. [0046] to [0047]; Fig. 8 (Family: none)	1,2,4-10 3
Y A	JP 11-325095 A (Kenji MIMURA), 26 November, 1999 (26.11.99), Par. No. [0019]; Figs. 1, 5 (Family: none)	1,2,4-10 3
Y A	JP 2002-323039 A (NSK Ltd.), 08 November, 2002 (08.11.02), Par. No. [0028]; Figs. 1, 3 (Family: none)	1,2,4-10 3

☒ 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
13 June, 2007 (13.06.07)	07 August, 2007 (07.08.07)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/060965

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 55-26511 A (Universal Pioneer Co., Ltd.), 26 February, 1980 (26.02.80), Page 2, upper right column, lines 10 to 13; Fig. 2 (Family: none)	4-10 3
Y A	JP 2005-308863 A (Ricoh Co., Ltd.), 04 November, 2005 (04.11.05), Par. No. [0042]; Figs. 1 to 6 (Family: none)	5-10 3

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００７／０６０９６５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K33/16(2006.01)i, G11B7/135(2006.01)n

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.　H02K33/16, G11B7/135

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	１９７１－２００７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００７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	関連する請求の範囲の番号
Ｙ Ａ	ＪＰ２００１－２９０１００Ａ（三菱電機株式会社）２００１．１０．１９、段落【００４６】－【００４７】、第８図（ファミリーなし）	1,2,4-10 3
Ｙ Ａ	ＪＰ１１－３２５０９５Ａ（三村健治）１９９９．１１．２６、段落【００１９】、第１，５図（ファミリーなし）	1,2,4-10 3
Ｙ Ａ	ＪＰ２００２－３２３０３９Ａ（日本精工株式会社）２００２．１１．０８、段落【００２８】、第１，３図（ファミリーなし）	1,2,4-10 3

☑　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 １３．０６．２００７	国際調査報告の発送日 ０７．０８．２００７
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）　３Ｖ　３７３６ 服部　俊樹 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８

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	関連する請求の範囲の番号
Ｙ Ａ	ＪＰ５５－２６５１１Ａ（ユニバーサルパイオニア株式会社）１９８０．０２．２６、２頁右上欄１０行－１３行、第２図（ファミリーなし）	4-10 3
Ｙ Ａ	ＪＰ２００５－３０８８６３Ａ（株式会社リコー）２００５．１１．０４、段落【００４２】、第１－６図（ファミリーなし）	5-10 3