

(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
2023年5月19日(19.05.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/085227 A1

(51) 国際特許分類:

B60Q 1/115 (2006.01) *F16H 55/06* (2006.01)
B60Q 1/068 (2006.01) *F21S 41/675* (2018.01)
F16H 1/06 (2006.01) *F21V 14/02* (2006.01)
F16H 1/16 (2006.01) *F21V 19/02* (2006.01)
F16H 25/20 (2006.01) *H02K 7/116* (2006.01)
F16H 25/24 (2006.01) *F21W 102/10* (2018.01)
F16H 53/06 (2006.01)

特願 2021-185476 2021年11月15日(15.11.2021) JP
特願 2021-185477 2021年11月15日(15.11.2021) JP
特願 2021-185478 2021年11月15日(15.11.2021) JP

(71) 出願人: 株式会社小糸製作所(KOITO MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1088711 東京都港区高輪4丁目8番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 田島 計一(TAJIMA Keiichi); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人信栄事務所(SHIN-EI, P.C.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング8階 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/041349

(22) 国際出願日: 2022年11月7日(07.11.2022)

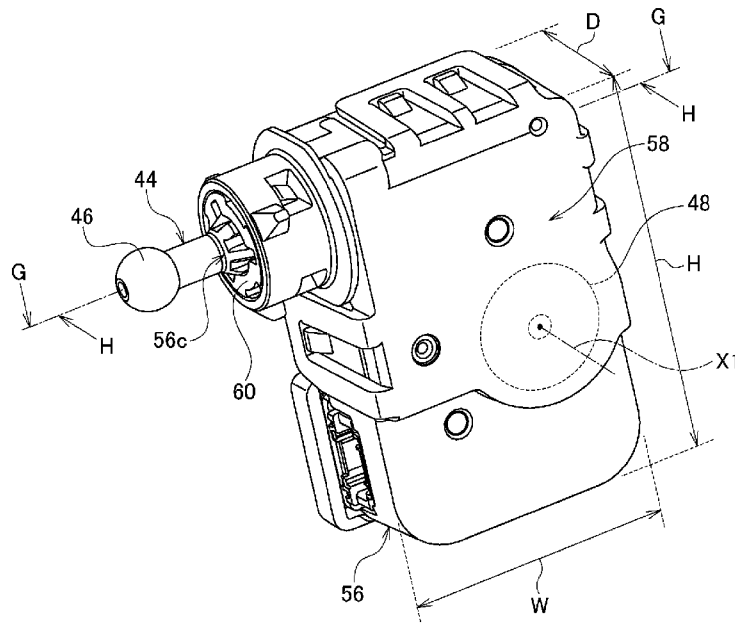
(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

(54) Title: ACTUATOR AND ACTUATOR ASSEMBLY METHOD

(54) 発明の名称: アクチュエータ及びアクチュエータの組立方法



42

(57) Abstract: This actuator (42) is used in order to change an illumination direction of a vehicle lamp, the actuator comprising: a rotating member that rotates in conjunction with the rotation of a motor; a rod (44) that has a connecting part connecting to a mechanism for tilting an optical member of the vehicle lamp, the rod being coaxially coupled to the rotating member so as to be capable of relative rotation; a housing (56) in which an opening (56c) that the rod enters/exits is formed; and a holding member (60) that inhibits rattling of the rod (44) in the direction intersecting the enter/exit direction

[続葉有]

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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, ME, 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).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

of the rod, while slidably holding the rod in the enter/exit direction, the holding member being fitted to the opening (56c). The rod slides relative to the holding member (60) by rotation being restricted by the holding member (60) when the rotating member rotates.

(57) 要約: アクチュエータ (42) は、車両用灯具の照射方向を変化させるために用いられるアクチュエータであって、モータの回転に伴い回転する回転部材と、車両用灯具が備える光学部材を傾動する機構に接続される接続部を有し、回転部材と同軸に相対回転可能に連結されているロッド (44) と、ロッドが進退する開口部 (56c) が形成されているハウジング (56) と、ロッド (44) を進退方向に摺動可能に保持しつつ該ロッドの進退方向と交差する方向へのガタつきを抑制し、開口部 (56c) に装着される保持部材 (60) と、備える。ロッドは、回転部材が回転した際に保持部材 (60) によって回転が規制されることで保持部材 (60) に対して摺動する。

明 細 書

発明の名称： アクチュエータ及びアクチュエータの組立方法

技術分野

[0001] 本開示は、アクチュエータ及びアクチュエータの組立方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、車両の傾斜角度に応じて車両用前照灯の光軸を調節して照射方向を変化させるレベリングアクチュエータ装置が知られている。例えば、特許文献1には、電気モータと、電気モータにより回転するロッドと、ロッドの周囲を部分的に覆い、ロッドの回転運動を直線運動に変換するメカトロニクス装置と、を備える照明補正器が開示されている。ロッドの先端には球状部が設けられており、リフレクタの背面にある接続部に嵌められた球状部が進退することでリフレクタが傾動し、ひいては照明器の照射方向が変化する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2009-26763号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 前述の照明補正器は、ロッドの周りの少なくとも一部に配置されたメカトロニクス装置によりロッドの回転運動を螺旋運動に変換する。その結果、ハウジングに設けられた開口部からロッドが進退することになるが、メカトロニクス装置によってロッドが動くためには、互いの間にある程度の遊びが必要である。一方、遊びがあると、スライドするロッドがメカトロニクス装置に対してガタつくおそれがある。

[0005] また、前述の照明補正器は、ハウジングの長手方向にモータが横たわっており、モータの長手方向と直交する方向にロッドが進退するように構成されている。そのため、照明補正器全体の大きさという観点では更なる小型化が求められる。

[0006] 本開示はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的とするところの一つは、ロッドのガタつきを抑制する新たなアクチュエータを提供することにある。また、その目的とするところの他の一つは、コンパクトなアクチュエータを実現する新たな構成を提供することにある。

[0007] また、本開示の目的とするところの一つは、比較的組み立てが容易な新たなアクチュエータの組立方法を提供することにある。

[0008] また、本開示の目的とするところの一つは、アクチュエータを他のユニットに組み付ける際にアクチュエータを構成する部品へのダメージを抑制する新たな技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するために、本開示のある態様のアクチュエータは、車両用灯具の照射方向を変化させるために用いられるアクチュエータであって、モータの回転に伴い回転する回転部材と、車両用灯具が備える光学部材を傾動する機構に接続される接続部を有し、回転部材と同軸に相対回転可能に連結されているロッドと、ロッドが進退する開口部が形成されているハウジングと、ロッドを進退方向に摺動可能に保持しつつ該ロッドの進退方向と交差する方向へのガタつきを抑制し、開口部に装着される保持部材と、備える。ロッドは、回転部材が回転した際に保持部材によって回転が規制されることで保持部材に対して摺動する。

[0010] この態様によると、回転部材と同軸のロッドは、回転部材の回転によって保持部材に対して摺動することで開口部から進退する。そのため、回転部材とロッドを一体としてコンパクトにできる。

[0011] ロッドは、外周に複数のガイドレールが軸方向に設けられており、保持部材は、内周に複数のガイド溝が軸方向に設けられており、ガイドレールは、ガイド溝に対して摺動してもよい。これにより、ロッドは回転せずに保持部材の軸方向に摺動できる。

[0012] 複数のガイドレールは、ロッドの周方向に等間隔に設けられていてもよい。これにより、ロッドの複数のガイドレールのそれぞれが、保持部材の複数

のガイド溝のそれぞれで等間隔にガイドされる。これにより、保持部材に対してロッドが傾きにくくなり、ロッドが保持部材に対してスムーズに摺動する。

[0013] 保持部材は、開口部の内周に設けられているスナップフィットと係合する突起が外周に形成されていてもよい。突起は、ガイド溝同士の間設けられていてもよい。これにより、保持部材を開口部に簡単に装着できる。

[0014] 回転部材は、回転軸に沿った孔に雌ネジが形成されており、ロッドは、回転部材と連結される側の端部の外周に雄ネジが設けられており、該雄ネジと雌ネジとが噛み合うことで回転部材と連結されていてもよい。これにより、簡易な加工で回転部材とロッドとを互いに回転可能に連結できる。

[0015] ロッドは、収縮時に回転部材の孔の底部に突き当たる第1の位置と、伸長時に保持部材の一部に突き当たる第2の位置との間で移動できるように回転部材と連結されており、第1の位置において、ガイドレールが雌ネジとオーバーラップしていてもよい。これにより、ロッドの収縮時にはガイドレールが回転部材とオーバーラップすることで、回転部材とロッドを一体として短くできる。

[0016] 本開示の別の態様もまた、アクチュエータである。このアクチュエータは、車両用灯具の照射方向を変化させるために用いられるアクチュエータであって、扁平モータと、扁平モータの回転に伴い回転する回転部材と、車両用灯具が備える光学部材を傾動する機構に接続される接続部を有し、回転部材と同軸に相対回転可能に連結されているロッドと、扁平モータ、回転部材及びロッドを収容するハウジングと、を備える。ロッドは、回転部材の回転に伴い該回転部材に対して接続部が進退するように構成されており、扁平モータの回転軸と回転部材の回転軸と平行でない。

[0017] この態様によると、扁平モータの回転軸と回転部材の回転軸とが平行でないことで、扁平モータの回転軸方向の厚みが抑えられ、ハウジングの所定方向の厚みを薄くできる。

[0018] ハウジングは、全体が箱型の形状であり、扁平モータを支持する第1部材

と、該第1部材に形成された開口部を覆う第2部材と、を有してもよい。開口部は、第2部材に覆われていない状態で扁平モータが露出するように形成されていてもよい。これにより、ハウジングを構成する第1部材の開口部から扁平モータを第1部材に組み付けることができる。

[0019] ハウジングの高さをH、幅をW、厚みをD（ただし $H > W > D$ ）とすると、扁平モータは、回転軸が厚み方向に沿うように配置されており、回転部材は、幅方向に沿うように配置されていてもよい。これにより、扁平モータの回転軸方向の厚みを抑えることで、ハウジングの厚み方向を薄くできる。

[0020] ハウジングは、幅方向の両側の面の一方に、ロッドがスライドするスライド穴が形成されていてもよい。

[0021] 回転部材は、扁平モータの回転が伝達されるギアが外周に設けられており、回転軸に沿った孔に雌ネジが形成されており、ロッドは、外周に雄ネジが設けられており、該雄ネジと雌ネジとが噛み合うことで回転部材と連結されていてもよい。これにより、簡易な加工で回転部材とロッドとを互いに回転可能に連結できる。

[0022] また、本開示の別の態様のアクチュエータの組立方法は、車両用灯具の照射方向を変化させるために用いられるアクチュエータの組立方法であって、第1の開口部と第2の開口部が異なる側面に設けられているハウジングを準備する工程と、モータの回転に伴い回転する回転部材を第1の開口部からハウジングの所定位置に載置する工程と、車両用灯具が備える光学部材を傾動する機構に接続されるロッドを第2の開口部から挿入し、回転部材と同軸に連結する工程と、ロッドを保持する保持部材を第2の開口部に装着する工程と、を含む。

[0023] この態様によると、互いに連結される複数の部品を異なる開口部から挿入した後で同軸に連結できるので、組み立て工程の自由度が増し、組み立てが容易となる。

[0024] 保持部材は、ロッドを進退方向に摺動可能に保持しつつ該ロッドの進退方向と交差する方向へのガタつきを抑制してもよい。これにより、保持部材を

第2の開口部に装着することで、ロッドの動きを所定の範囲で規制できる。

[0025] モータを第1の開口部からハウジングの所定位置に載置する工程と、モータの回転を減速して回転部材に伝達する減速機構を構成する部品を第1の開口部から所定の位置に載置する工程と、を含んでもよい。これにより、モータ、減速機構、回転部材を含む回転伝達機構を第1の開口部から載置できるので、ハウジングの向きを変えたり部材を載置する向きを変えたりせずに回転伝達機構をハウジング内に設けることができる。

[0026] ハウジングは、全体が箱型の形状であり、ハウジングの高さをH、幅をW、厚みをD（但し $H > W > D$ ）とすると、モータを該モータの回転軸が厚み方向に沿うように載置し、回転部材を幅方向に沿うように載置してもよい。これにより、モータの回転軸方向の厚みを抑えることで、ハウジングの厚み方向を薄くできる。

[0027] ハウジングは、厚み方向の両側の面の一方に第1の開口部が形成されており、幅方向の両側の面の一方に第2の開口部が形成されていてもよい。これにより、厚み方向の両側の面の他方を底面としてハウジングを配置することで、ハウジングを回転させずに第1の開口部と第2の開口部の両方から部材を組み付けることができる。

[0028] また、本開示の別の態様のアクチュエータは、車両用灯具の照射方向を変化させるために用いられるアクチュエータであって、モータの回転に伴い回転する回転部材と、車両用灯具が備える光学部材を傾動する機構に接続される接続部を有し、回転部材と同軸に相対回転可能に連結されているロッドと、回転部材及びロッドを収容するハウジングと、回転部材の、ロッドが連結されている側と反対側の後端部をハウジングの所定位置に係止する係止部と、回転部材の後端部とハウジングとの間に設けられた、後端部の変位を抑制する変位抑制部と、を備える。

[0029] この態様によると、回転部材の後端部の変位が抑制されることで係止部の変形が抑制される。

[0030] 変位抑制部は、ハウジングの内壁に設けられている凸部であってもよい。

これにより、ハウジングの形状を工夫することで凸部をハウジングと一体的に設けることができる。

[0031] ハウジングは、全体が箱型の形状であり、ハウジングの高さをH、幅をW、厚みをD（但し $H > W > D$ ）とすると、凸部は、厚み方向に延びるリブであってもよい。これにより、簡易な形状で確実に回転部材の後端部の変位を抑制できる。

[0032] 後端部と凸部との隙間が0.3～1.0mmであってもよい。これにより、後端部の変位を0.3～1.0mm以下に抑えられる。

[0033] 凸部の高さが1.0～2.0mmであってもよい。これにより、ハウジング内の他の部材と干渉しにくい凸部を設けることができる。

[0034] 回転部材は、ナイロン樹脂を主成分とする材料からなり、係止部は、ポリアセタール樹脂を主成分とする材料からなってもよい。

[0035] 以上の構成要素の任意の組合せ、本開示の表現を製造方法、灯具や照明などの装置、発光モジュール、光源などの間で変換したものもまた、本開示の態様として有効である。

発明の効果

[0036] 本開示のある態様によれば、ロッドのガタつきを抑制することができる。また、本開示の他の態様によれば、コンパクトなアクチュエータを実現できる。

[0037] また、本開示の他の態様によれば、比較的組み立てが容易な新たなアクチュエータの組立方法を実現できる。

[0038] また、本開示の他の態様によれば、アクチュエータを構成する部品へのダメージを抑制できる。

図面の簡単な説明

[0039] [図1]本実施の形態に係るアクチュエータを備える車両用灯具の一例を示す断面図である。

[図2]図1に示す車両用灯具を正面方向から見た断面図である。

[図3]本実施の形態に係るアクチュエータの全体斜視図である。

[図4]本実施の形態に係るアクチュエータの分解斜視図である。

[図5]本実施の形態に係るアクチュエータにおける減速機構の要部を示す部分側面図である。

[図6]本実施の形態に係る回転部材の斜視図である。

[図7]本実施の形態に係る回転部材の側面図である。

[図8]本実施の形態に係るロッドの斜視図である。

[図9]図8に示すロッドをA方向から見た図である。

[図10]図8に示すロッドをB方向から見た図である。

[図11]図8に示すロッドをC方向から見た図である。

[図12]本実施の形態に係る保持部材の斜視図である。

[図13]図12に示すロッドをD方向から見た図である。

[図14]図12に示すロッドをE方向から見た図である。

[図15]図12に示すロッドをF方向から見た図である。

[図16]図3に示すアクチュエータのG-G断面図である。

[図17]ロッドが図16に示す状態よりも伸長した状態を示す図である。

[図18]図3に示すアクチュエータのH-H断面の要部を示す図である。

[図19]変形例に係るアクチュエータの断面図である。

発明を実施するための形態

[0040] 以下、本開示を好適な実施の形態をもとに図面を参照しながら説明する。各図面に示される同一または同等の構成要素、部材、処理には、同一の符号を付するものとし、適宜重複した説明は省略する。また、実施の形態は、発明を限定するものではなく例示であって、実施の形態に記述されるすべての特徴やその組合せは、必ずしも発明の本質的なものであるとは限らない。

[0041] (車両用灯具)

図1は、本実施の形態に係るアクチュエータを備える車両用灯具の一例を示す断面図である。図2は、図1に示す車両用灯具10を正面方向から見た断面図である。図1に示す車両用灯具10は、左前照灯および右前照灯の一方を示す。前照灯は、車両前部における車幅方向両側にそれぞれ取り付けら

れており、一对の前照灯により車両前方が照射される。

[0042] 車両用灯具 10 は、前方に開口を有するランプハウジング 12 と、ランプハウジング 12 の開口を閉塞するカバー 14 と、を備えている。ランプハウジング 12 とカバー 14 によって灯具外筐 16 が構成され、灯具外筐 16 の内部が灯室 16 a として形成されている。

[0043] 灯室 16 a にはフレーム 18 が配置されている。フレーム 18 は、上端部に設けられた上側支持部 18 a と、下端部に設けられた一对の下側支持部 18 b、18 b と、中間部に設けられたユニット取付部 18 c と、を有している。一对の下側支持部 18 b は車両の左右方向に離れて配置されている。

[0044] フレーム 18 における下側支持部 18 b の後側には、スクリー支持部材 20 が設けられている。スクリー支持部材 20 の上前端部は球状部 20 a として設けられている。スクリー支持部材 20 は、車体の前後方向へ移動自在にランプハウジング 12 に支持されている。

[0045] フレーム 18 の上側支持部 18 a と下側支持部 18 b には、それぞれベアリング部材 22 が貫通された状態で取り付けられている。

[0046] ベアリング部材 24 にはそれぞれスクリー支持部材 20 の球状部 20 a が連結されている。ベアリング部材 24 は、スクリー支持部材 20 に対して任意の方向へ回動可能とされている。

[0047] ランプハウジング 12 には、一对のエイミングスクリー 26 が回転自在かつ前後方向（軸方向）へ移動不能な状態で支持されている。エイミングスクリー 26 は、車両の左右方向に離れて配置され、それぞれの後端部がランプハウジング 12 から後方に突出している。エイミングスクリー 26 はネジ部 26 a を有し、ネジ部 26 a がスクリー支持部材 20 に結合されている。

[0048] フレーム 18 のユニット取付部 18 c には灯具ユニット 28 が取り付けられている。なお、ユニット取付部 18 c に取り付けられる灯具ユニット 28 は一つでもよく、三つ以上であってもよい。

[0049] 灯具ユニット 28 は、熱を放出するヒートシンク 30 と、ヒートシンク 3

0上に配置された基板32と、基板32上に搭載された光源34と、光源34から出射される光を前方へ向けて反射するリフレクタ36と、光源34から出射された光が透過する投影レンズ38と、投影レンズ38を保持するホルダ40と、を有している。

[0050] 灯室16aにはアクチュエータ42が配置されている。アクチュエータ42は、例えば、灯室16aの上部において灯具ユニット28の後側に配置され、ランプハウジング12の一部に固定されている。

[0051] (車両用灯具における光軸調整)

次に、車両用灯具10における光軸調整について説明する。車両用灯具10は、照射方向の初期調整であるエイミング調整と、車載物の重量によって変化する光軸のズレを調整するレベリング調整と、が可能な構成である。エイミング調整には左右エイミング調整と上下エイミング調整がある。

[0052] 左右エイミング調整は、一方のエイミングスクリュー26が回転操作されることにより行われる。エイミングスクリュー26が回転操作されると、ネジ部26aがネジ止めされているスクリュー支持部材20がエイミングスクリュー26の回転方向に応じて前方又は後方へ送られ、フレーム18と灯具ユニット28が一体になって、他方のスクリュー支持部材20の球状部20aとロッド44の先端にある球状部46とを結ぶ線を支点軸として回動される。フレーム18と灯具ユニット28が一体になって回動されることにより、灯具ユニット28における光軸の向きが左右に変位され左右エイミング調整が行われる。

[0053] 上下エイミング調整は、両方のエイミングスクリュー26が同じ方向へ回転操作されることにより行われる。エイミングスクリュー26が回転操作されると、ネジ部26aがネジ止めされているスクリュー支持部材20がエイミングスクリュー26の回転方向に応じて前方又は後方へ送られ、フレーム18と灯具ユニット28が一体になって、ロッド44の球状部46を支点として回動される。フレーム18と灯具ユニット28が一体になって回動されることにより、灯具ユニット28における光軸の向きが上下に変位され上下

エイミング調整が行われる。

[0054] レベリング調整は、アクチュエータ 4 2 の駆動機構が動作されることにより行われる。ロッド 4 4 は、駆動機構が動作されるとランプハウジング 1 2 に対して車両前後方向に移動する。

[0055] ロッド 4 4 が、例えば、前方へ移動されると、ベアリング部材 2 2, 2 4 がそれぞれ球状部 4 6 と球状部 2 0 a に対して回転され、ベアリング部材 2 2, 2 4 の回転に伴って、フレーム 1 8 と灯具ユニット 2 8 が一体になって球状部 2 0 a を結ぶ線を支点軸として下向きに回転される。フレーム 1 8 と灯具ユニット 2 8 が一体になって回転されることにより、灯具ユニット 2 8 における光軸の向きが下方に変位されレベリング調整が行われる。

[0056] 一方、ロッド 4 4 が、例えば、後方へ移動されると、ベアリング部材 2 2, 2 4 がそれぞれ球状部 4 6 と球状部 2 0 a に対して回転され、ベアリング部材 2 2, 2 4 の回転に伴って、フレーム 1 8 と灯具ユニット 2 8 が一体になって球状部 2 0 a を結ぶ線を支点軸として上向きに回転される。フレーム 1 8 と灯具ユニット 2 8 が一体になって回転されることにより、灯具ユニット 2 8 における光軸の向きが上方に変位されレベリング調整が行われる。

[0057] (アクチュエータ)

次に、本実施の形態に係るアクチュエータ 4 2 の構成について詳述する。図 3 は、本実施の形態に係るアクチュエータの全体斜視図である。図 4 は、本実施の形態に係るアクチュエータの分解斜視図である。図 5 は、本実施の形態に係るアクチュエータにおける減速機構の要部を示す部分側面図である。

[0058] アクチュエータ 4 2 は、前述のレベリング調整によって車両用灯具の照射方向を変化させるために用いられる。アクチュエータ 4 2 は、モータ 4 8 と、モータ 4 8 の回転軸に固定されているピニオンギア 4 8 a と噛み合う平歯ギア 5 2 と、平歯ギア 5 2 の回転軸となるピン 5 4 と、ピン 5 4 を支持する軸受部 5 6 a が底部に設けられているハウジング 5 6 と、ハウジング 5 6 の一方の開口部 5 6 b を覆うカバー 5 8 と、ハウジング 5 6 の他方の開口部 5

6cに装着される保持部材60と、ロッド44の一方の端部に装着されるCリング62と、を備える。

[0059] また、アクチュエータ42は、制御基板86と、ハウジング56の他方の開口部を覆うカバー88と、を更に備える。制御基板86は、プリント配線基板であり、外部の車両ECUやヘッドランプ車両ECUから制御信号を伝達するケーブルが接続されるコネクタ90と、コンデンサ92と、モータ48のロータの回転位置を検出するための3つのホールIC94と、その他の素子が搭載されている。また、図4に示す制御基板86の裏側には、モータ48の位置決め制御を行う制御用IC（不図示）が搭載されている。

[0060] 本実施の形態に係るモータ48は、ハウジング56の厚みをなるべく薄くするように、扁平モータの一種であるブラシレスDCモータである。ここで、扁平モータとは、主要部品を収容したケースの直径CDに対して回転軸方向のケースの厚みCTが比較的薄いモータをいい、例えば、 $CD > CT$ を満たすモータである。平歯ギア52は、同軸に固定されているウォーム64を有し、回転部材50の外周に設けられているヘリカルギア66と噛み合う。ウォーム64とヘリカルギア66とは互いの回転軸が直交するウォームギアを構成する。

[0061] 回転部材50は、モータ48の回転に伴い、ピニオンギア48a、平歯ギア52、ウォーム64及びヘリカルギア66からなる減速機構を介して、回転する。このように、減速機構を介してモータの回転を回転部材50に伝達することで、高速回転で比較的小さなトルクのモータを利用しても回転部材50を適切な回転速度まで減速して回転させ十分な推力を得ることができる。そのため、小型で扁平なブラシレスDCモータをアクチュエータ42に採用することもできる。

[0062] （回転部材）

図6は、本実施の形態に係る回転部材の斜視図である。図7は、本実施の形態に係る回転部材の側面図である。回転部材50は、全体が円柱状の部材であり、ロッド44と連結される前端部の回転軸に沿った孔には雌ネジ68

が形成されている。回転部材 50 の後端部の外周には C リング 62 が装着される溝 70 が形成されている。そして、回転部材 50 の中央には前述のヘリカルギア 66 が形成されている。回転部材 50 は、ガラス繊維を含まないナイロン樹脂を主成分とする材料からなる。

[0063] (ロッド)

図 8 は、本実施の形態に係るロッドの斜視図である。図 9 は、図 8 に示すロッドを A 方向から見た図である。図 10 は、図 8 に示すロッドを B 方向から見た図である。図 11 は、図 8 に示すロッドを C 方向から見た図である。

[0064] ロッド 44 は、球状部 46 が前端部に設けられている。球状部 46 は、車両用灯具 10 が備える光学部材（灯具ユニット 28）を傾動する機構の一部を構成するベアリング部材 22 に接続される接続部である。また、ロッド 44 の後端部の外周には、回転部材 50 の雌ネジ 68 に嵌まる（噛み合う）雄ネジ 72 が形成されている。これにより、ロッド 44 は、回転部材 50 と同軸に相対回転可能に連結される。また、ロッド 44 及び回転部材 50 のそれぞれにネジを形成することにより、簡易な加工で回転部材とロッドとを互いに回転可能に連結できる。

[0065] また、ロッド 44 は、外周に複数のガイドレール 74 が軸方向に延びるように設けられている。本実施の形態に係るロッド 44 は、ロッドの周方向に等間隔（120° 間隔）で 3 つのガイドレール 74 が設けられている。各ガイドレール 74 の前端部は傾斜部 74a が形成されている。また、各ガイドレール 74 の後端部は環状部 76 で連結されており、環状部 76 と雄ネジ 72 との間には環状の空間 78 が形成されている。これにより、ロッド 44 に回転部材 50 が連結された状態で回転部材 50 が相対回転することで、回転部材 50 の前端部は、雄ネジ 72 と雌ネジ 68 とが嵌まり合いながら空間 78 を通過し、球状部 46 に向かって進む、あるいは、球状部 46 から遠ざかるように退避する。

[0066] また、各ガイドレール 74 の中央近傍も環状部 79 で連結されている。環状部 79 の球状部 46 側の端面 79a は、後述する保持部材 60 の円弧部に

当接するように位置や径が設定されている。ロッド４４は、回転部材５０とは異なる材料であって、ガラス繊維を含むナイロン樹脂を主成分とする材料からなる。なお、ナイロン樹脂の代わりに摺動性の良い樹脂、例えばポリアセタール樹脂を用いてもよい。

[0067] (保持部材)

図１２は、本実施の形態に係る保持部材の斜視図である。図１３は、図１２に示すロッドをＤ方向から見た図である。図１４は、図１２に示すロッドをＥ方向から見た図である。図１５は、図１２に示すロッドをＦ方向から見た図である。

[0068] 本実施の形態に係る保持部材６０は、ロッド４４を進退方向に摺動可能に保持しつつロッド４４の進退方向と交差する方向へのガタつきを抑制する部材であり、ポリアセタール樹脂を主成分とする材料からなる。そして、ロッド４４が進退するハウジング５６の開口部５６ｃに装着される。保持部材６０は、内周に複数のガイド溝８０が軸方向に設けられている。本実施の形態に係る保持部材６０は、保持部材６０の周方向に等間隔（１２０°間隔）で３つのガイド溝８０が設けられている。ガイド溝８０は、ロッド４４のガイドレール７４が摺動するように構成されている。

[0069] これにより、ロッド４４の複数のガイドレール７４のそれぞれが、保持部材６０の複数のガイド溝８０のそれぞれで等間隔にガイドされる。これにより、保持部材６０に対してロッド４４が傾きにくくなり、ロッド４４が回転せずに保持部材６０の軸方向に対してスムーズに摺動する。また、保持部材６０の前端部の開口部６０ａを囲むように３つの円弧部６０ｂが等間隔で設けられており、ロッド４４の環状部７９が当接するように構成されている。

[0070] 保持部材６０は、図４に示す開口部５６ｃの内周に設けられている角穴５６ｆと係合する突起８２が外周に等間隔に３個形成されている。突起８２は、ガイド溝８０同士の間設けられている。これにより、保持部材６０を開口部５６ｃに簡単に装着でき、保持部材６０が開口部５６ｃにおいて回転したりスライドしたりせずにロッド４４を保持できる。そのため、ロッド４４

は、回転部材 50 が回転した際に保持部材 60 によって回転が規制される。その結果、回転部材 50 と同軸のロッド 44 は、回転部材 50 の回転によって保持部材 60 に対して軸方向に摺動することで開口部 56 c から進退する。このように、本実施の形態に係る回転部材 50 及びロッド 44 は、一体としてコンパクトに進退機構を構成できる。

[0071] 図 16 は、図 3 に示すアクチュエータ 42 の G-G 断面図である。図 16 は、ロッド 44 の大半がハウジング 56 の内部に収縮した状態を示している。図 17 は、ロッド 44 が図 16 に示す状態よりも伸長した状態を示す図である。ロッド 44 は、収縮時に回転部材 50 の孔の底部 50 a に突き当たる第 1 の位置 P1（図 16 に示す状態）と、伸長時に保持部材 60 の円弧部 60 b に突き当たる第 2 の位置 P2（図 17 に示す状態）との間で移動できるように回転部材 50 と連結されている。ロッド 44 は、第 1 の位置 P1 において、ガイドレール 74 が雌ネジ 68 とオーバーラップしている。つまり、ロッド 44 の収縮時にはガイドレール 74 が回転部材 50 とオーバーラップすることで、回転部材 50 とロッド 44 を一体として短くできる。

[0072] 上述した本実施の形態に係るアクチュエータ 42 は、扁平モータであるモータ 48 と、モータ 48、回転部材 50 及びロッド 44 を収容するハウジング 56 と、を備える。ロッド 44 は、回転部材 50 の回転に伴い回転部材 50 に対して球状部 46 が進退するように構成されている。また、図 5 に示すように、アクチュエータ 42 において、モータ 48 の回転軸 X1 と回転部材 50 の回転軸 X2 とが平行でない。換言すると、回転軸 X1 と回転軸 X2 とがねじれの位置にある。なお、本実施の形態に係る回転軸 X1 と回転軸 X2 とが成す角は 90° である。

[0073] モータ 48 の回転軸 X1 と回転部材 50 の回転軸 X2 とがねじれの位置にあることで、モータ 48 の回転軸方向の厚みが抑えられ、ハウジング 56 の所定方向の厚みを薄くできる。

[0074] アクチュエータ 42 のハウジング（ハウジング 56 及びカバー 58）は、全体が箱型の形状であり、モータ 48 を支持するハウジング 56 と、ハウジ

ング56に形成された開口部56bを覆うカバー58と、を有している。開口部56bは、図4に示すように、カバー58に覆われていない状態でモータ48が露出するように形成されている。これにより、ハウジング56の開口部56cからモータ48をハウジング56に組み付けることができる。

[0075] 図3に示すハウジング56の高さをH、幅をW、厚みをD（ただし $H > W > D$ ）とすると、モータ48は、回転軸X1が厚み方向に沿うように配置されており、回転部材50は、幅方向Wに沿うように配置されている。これにより、モータ48の回転軸X1方向の厚みDを抑えることで、ハウジング56の厚み方向を薄くできる。また、ハウジング56は、幅方向の両側の面の一方に、ロッド44がスライドするスライド穴としての開口部56cが形成されている。

[0076] （アクチュエータの制御方法）

次に、アクチュエータの制御方法の一例について説明する。車両のレベリング制御を行う電子制御ユニット（以下、「車両用ECU」と称す。）は、車両側に設けられているセンサ（例えば車高センサ）からの出力に基づいてアクチュエータ42の動作を制御する。具体的には、車両の傾斜を検出した車両用ECUは、センサからの情報に基づいてその時点での傾斜角度を算出し、所望の傾斜角度（水平状態）になるように、アクチュエータ42におけるロッド44の移動量（進退量）を実現するために必要なモータ48の制御位置情報を算出する。そして、車両用ECUは、算出した制御位置情報に応じた信号を制御用ICに対して出力する。

[0077] 制御位置情報に応じた信号は、コネクタ90を介して制御用ICに入力される。モータ48は、制御基板86に対して電気接続されており、制御用ICにより駆動される。制御基板86にはモータ48のロータの円周方向に沿って所定の間隔で並んだ3個のホールIC94が配列されている。そして、ロータと共にロータマグネットが回転すると、各ホールICにおける磁界が変化し、各ホールICのオン、オフ状態が変化することで、ロータの回転周期に対応したパルス信号が出力される。制御用ICは、このパルス信号を力

ウントすることで、そのカウント値とモータ４８の回転位置とを対応させている。

[0078] (アクチュエータの組立方法)

次に、上述のアクチュエータの組立方法について説明する。本実施の形態に係るアクチュエータの組立方法は、図４に示すように、開口部５６ｂと開口部５６ｃが異なる側面に設けられているハウジング５６を準備する工程と、回転部材５０を開口部５６ｂからハウジング５６の所定位置に載置する工程と、車両用灯具が備える光学部材を傾動する機構に接続されるロッド４４を開口部５６ｃから挿入し、回転部材５０と同軸に連結する工程と、ロッド４４を保持する保持部材６０を開口部５６ｃに装着する工程と、を含む。回転部材５０を載置する所定位置は、ハウジング５６の底部に設けられたＵ字状の突起部８４に回転部材５０の後端部に装着されたＣリング６２が保持される位置である。Ｃリング６２は、ポリアセタール樹脂を主成分とする材料からなる係止部である。

[0079] この組立方法によれば、互いに連結される回転部材５０及びロッド４４を異なる開口部５６ｂ、５６ｃから挿入した後で同軸に連結できるので、組立て工程の自由度が増し、組立てが容易となる。また、予め部品同士を連結してからハウジング５６に載置するよりも開口部全体を小さくできる場合がある。

[0080] また、本実施の形態に係る組立方法は、モータ４８を開口部５６ｂからハウジング５６の所定位置に載置する工程と、モータ４８の回転を減速して回転部材５０に伝達する減速機構を構成する平歯ギア５２を開口部５６ｂから所定の位置に載置する工程と、を含んでいる。これにより、モータ４８、減速機構、回転部材５０を含む回転伝達機構を開口部５６ｂから載置できるので、ハウジング５６の向きを変えたり部材を載置する向きを変えたりせずに回転伝達機構をハウジング５６内に設けることができる。また、保持部材６０を開口部５６ｃに装着することで、ロッド４４の動きを所定の範囲で規制できる。

[0081] また、ハウジング56は、厚み方向の両側の面の一方に開口部56bが形成されており、幅方向の両側の面の一方に開口部56cが形成されている。これにより、厚み方向の両側の面の他方を底面としてハウジング56を配置することで、ハウジング56を回転させずに開口部56bと開口部56cの両方から部材を組み付けることができる。

[0082] (球状部のベアリング部材への組み付け)

本実施の形態に係るアクチュエータ42は、最終的には図1に示すベアリング部材22に球状部46が組み付けられる。その際、図16に示すように、球状部46には矢印方向に大きな荷重L（数百N以上）がかかることになり、ロッド44を介して回転部材50の後端部50bがハウジング56の内壁56dに向かって変位しようとする。

[0083] しかしながら、後端部50b近傍の溝70にCリング62が装着されており、係止部としてのCリング62が突起部84の溝に嵌まることで、後端部50bがハウジング56の所定位置に係止される。そのため、後端部50bが内壁56dに向かって変位しようとする、Cリング62に大きな力が加わることになり、変位量が多い場合にはCリング62が変形したり割れたりすることになる。

[0084] そこで、本実施の形態に係るアクチュエータ42は、回転部材50の後端部50bとハウジング56の内壁56dとの間に後端部50bの変位を抑制する変位抑制部を設けている。図18は、図3に示すアクチュエータ42のH-H断面の要部を示す図である。

[0085] 本実施の形態に係る変位抑制部は、ハウジング56の内壁56dに設けられている凸部56eである。これにより、ハウジング56の形状を工夫することで凸部56eをハウジング56と一体的に設けることができる。

[0086] 凸部56eがない場合、図18に示す後端部50bは、内壁56dとの間隔d1まで変位できる。その場合、突起部84に係止されているCリング62に大きな荷重がかかり変形したり割れたりすることがあり得る。しかしながら、内壁56dに凸部56eを設けることで、後端部50bと凸部56e

との隙間を d_2 ($d_2 < d_1$) まで小さくできる。その結果、後端部50bの変位量が最大で隙間 d_2 まで小さくなり、Cリング62にかかる荷重が小さくなる。つまり、回転部材50の後端部50bの変位が抑制されることでCリング62の変形や割れが抑制される。

[0087] 本実施の形態に係る凸部56eは、厚みDの方向に延びるリブである。これにより、簡易な形状で確実に回転部材50の後端部50bの変位を抑制できる。また、後端部50bと凸部56eとの隙間 d_2 が0.3～1.0mmであってもよい。これにより、後端部50bの変位を0.3～1.0mm以下に抑えられる。また、凸部の高さは1.0～2.0mmである。これにより、ハウジング56内の他の部材と干渉しにくい凸部56eを設けることができる。

[0088] (変形例)

上述の実施の形態では、ロッド44に雄ネジを、回転部材50に雌ネジを設けたアクチュエータ42を例に説明したが、ロッドに雌ネジを設け、回転部材に雄ネジを設けたアクチュエータであってもよい。図19は、変形例に係るアクチュエータの断面図である。なお、アクチュエータ42と同じ構成については同じ符号を付して説明を適宜省略する。変形例に係るアクチュエータ142は、雌ネジ168が形成されているロッド144に、雄ネジ172が形成されている回転部材150を連結させている点が主な特徴である。このように構成されたアクチュエータ142は、上述のアクチュエータ42と同様の機能を奏する。

[0089] 以上、本開示を上述の実施の形態を参照して説明したが、本開示は上述の実施の形態に限定されるものではなく、実施の形態の構成を適宜組み合わせたものや置換したものについても本開示に含まれるものである。また、当業者の知識に基づいて実施の形態における組合せや処理の順番を適宜組み替えることや各種の設計変更等の変形を実施の形態に対して加えることも可能であり、そのような変形が加えられた実施の形態も本開示の範囲に含まれる。

[0090] 本出願は、2021年11月15日に出願された日本国特許出願（特願2021-185476号、特願2021-185477号、特願2021-185478号）に開示された内容を適時援用する。

請求の範囲

- [請求項1] 車両用灯具の照射方向を変化させるために用いられるアクチュエータであって、
- モータの回転に伴い回転する回転部材と、
- 車両用灯具が備える光学部材を傾動する機構に接続される接続部を有し、前記回転部材と同軸に相対回転可能に連結されているロッドと、
- 前記ロッドが進退する開口部が形成されているハウジングと、
- 前記ロッドを進退方向に摺動可能に保持しつつ該ロッドの進退方向と交差する方向へのガタつきを抑制し、前記開口部に装着される保持部材と、備え、
- 前記ロッドは、前記回転部材が回転した際に前記保持部材によって回転が規制されることで前記保持部材に対して摺動することを特徴とするアクチュエータ。
- [請求項2] 前記ロッドは、外周に複数のガイドレールが軸方向に設けられており、
- 前記保持部材は、内周に複数のガイド溝が軸方向に設けられており、
- 前記ガイドレールは、前記ガイド溝に対して摺動することを特徴とする請求項1に記載のアクチュエータ。
- [請求項3] 前記複数のガイドレールは、前記ロッドの周方向に等間隔に設けられていることを特徴とする請求項2に記載のアクチュエータ。
- [請求項4] 前記保持部材は、前記開口部の内周に設けられているスナップフィットと係合する突起が外周に形成されており、
- 前記突起は、前記ガイド溝同士の間設けられていることを特徴とする請求項2または3に記載のアクチュエータ。
- [請求項5] 前記回転部材は、回転軸に沿った孔に雌ネジが形成されており、
- 前記ロッドは、前記回転部材と連結される側の端部の外周に雄ネジ

が設けられており、

前記雄ネジと前記雌ネジとが噛み合うことで前記回転部材と連結されていることを特徴とする請求項 2 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載のアクチュエータ。

[請求項6] 前記ロッドは、収縮時に前記回転部材の孔の底部に突き当たる第 1 の位置と、伸長時に前記保持部材の一部に突き当たる第 2 の位置との間で移動できるように前記回転部材と連結されており、前記第 1 の位置において、前記ガイドレールが前記雌ネジとオーバーラップしていることを特徴とする請求項 5 に記載のアクチュエータ。

[請求項7] 車両用灯具の照射方向を変化させるために用いられるアクチュエータであって、

扁平モータと、

前記扁平モータの回転に伴い回転する回転部材と、

車両用灯具が備える光学部材を傾動する機構に接続される接続部を有し、前記回転部材と同軸に相対回転可能に連結されているロッドと、

前記扁平モータ、前記回転部材及び前記ロッドを収容するハウジングと、を備え、

前記ロッドは、前記回転部材の回転に伴い前記回転部材に対して前記接続部が進退するように構成されており、

前記扁平モータの回転軸と前記回転部材の回転軸とが平行でないことを特徴とするアクチュエータ。

[請求項8] 前記ハウジングは、全体が箱型の形状であり、前記扁平モータを支持する第 1 部材と、

該第 1 部材に形成された開口部を覆う第 2 部材と、を有し、

前記開口部は、前記第 2 部材に覆われていない状態で前記扁平モータが露出するように形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載のアクチュエータ。

- [請求項9] 前記ハウジングの高さをH、幅をW、厚みをD（ただし $H > W > D$ ）とすると、
前記扁平モータは、回転軸が厚み方向に沿うように配置されており、
前記回転部材は、幅方向に沿うように配置されていることを特徴とする請求項7または8に記載のアクチュエータ。
- [請求項10] 前記ハウジングは、幅方向の両側の面の一方に、前記ロッドがスライドするスライド穴が形成されていることを特徴とする請求項9に記載のアクチュエータ。
- [請求項11] 前記回転部材は、前記扁平モータの回転が伝達されるギアが外周に設けられており、回転軸に沿った孔に雌ネジが形成されており、
前記ロッドは、外周に雄ネジが設けられており、前記雄ネジと前記雌ネジとが噛み合うことで前記回転部材と連結されていることを特徴とする請求項7から請求項10のいずれか1項に記載のアクチュエータ。
- [請求項12] 車両用灯具の照射方向を変化させるために用いられるアクチュエータの組立方法であって、
第1の開口部と第2の開口部が異なる側面に設けられているハウジングを準備する工程と、
モータの回転に伴い回転する回転部材を前記第1の開口部から前記ハウジングの所定位置に載置する工程と、
車両用灯具が備える光学部材を傾動する機構に接続されるロッドを前記第2の開口部から挿入し、前記回転部材と同軸に連結する工程と、
前記ロッドを保持する保持部材を前記第2の開口部に装着する工程と、
を含むアクチュエータの組立方法。
- [請求項13] 前記保持部材は、前記ロッドを進退方向に摺動可能に保持しつつ該

ロッドの進退方向と交差する方向へのガタつきを抑制することを特徴とする請求項 1 2 に記載のアクチュエータの組立方法。

[請求項14] 前記モータを前記第 1 の開口部から前記ハウジングの所定位置に載置する工程と、

前記モータの回転を減速して前記回転部材に伝達する減速機構を構成する部品を前記第 1 の開口部から所定の位置に載置する工程と、

を含むことを特徴とする請求項 1 2 または 1 3 に記載のアクチュエータの組立方法。

[請求項15] 前記ハウジングは、全体が箱型の形状であり、前記ハウジングの高さを H 、幅を W 、厚みを D （但し $H > W > D$ ）とすると、

前記モータを該モータの回転軸が厚み方向に沿うように載置し、

前記回転部材を幅方向に沿うように載置することを特徴とする請求項 1 4 に記載のアクチュエータの組立方法。

[請求項16] 前記ハウジングは、

厚み方向の両側の面の一方に前記第 1 の開口部が形成されており、

幅方向の両側の面の一方に前記第 2 の開口部が形成されていることを特徴とする請求項 1 5 に記載のアクチュエータの組立方法。

[請求項17] 車両用灯具の照射方向を変化させるために用いられるアクチュエータであって、

モータの回転に伴い回転する回転部材と、

車両用灯具が備える光学部材を傾動する機構に接続される接続部を有し、前記回転部材と同軸に相対回転可能に連結されているロッドと、

前記回転部材及び前記ロッドを収容するハウジングと、

前記回転部材の、前記ロッドが連結されている側と反対側の後端部を前記ハウジングの所定位置に係止する係止部と、

前記回転部材の後端部と前記ハウジングとの間に設けられた、前記後端部の変位を抑制する変位抑制部と、

を備えることを特徴とするアクチュエータ。

[請求項18] 前記変位抑制部は、前記ハウジングの内壁に設けられている凸部であることを特徴とする請求項17に記載のアクチュエータ。

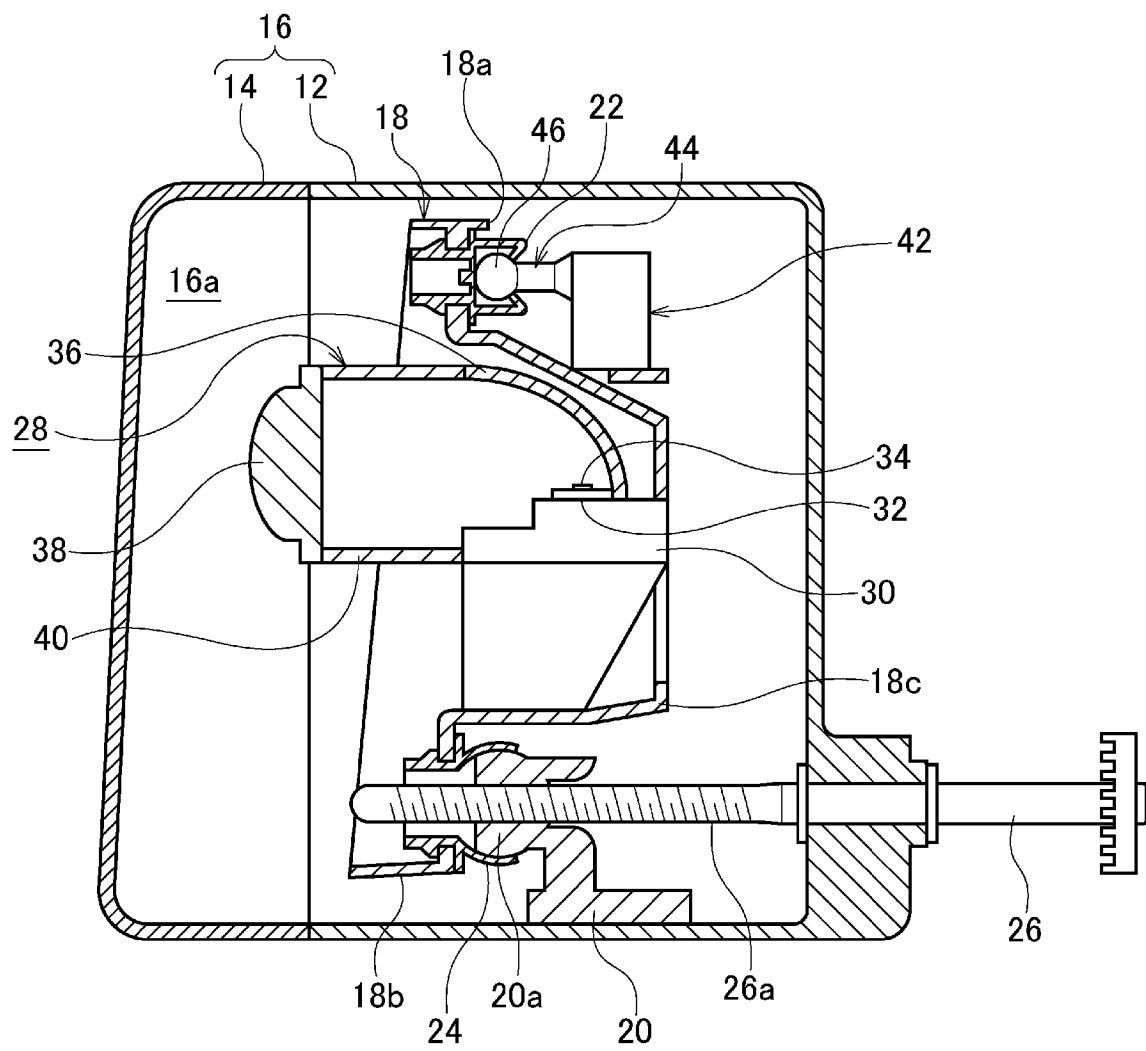
[請求項19] 前記ハウジングは、全体が箱型の形状であり、前記ハウジングの高さをH、幅をW、厚みをD（但し $H > W > D$ ）とすると、
前記凸部は、厚み方向に延びるリブであることを特徴とする請求項18に記載のアクチュエータ。

[請求項20] 前記後端部と前記凸部との隙間が0.3～1.0mmであることを特徴とする請求項18または19に記載のアクチュエータ。

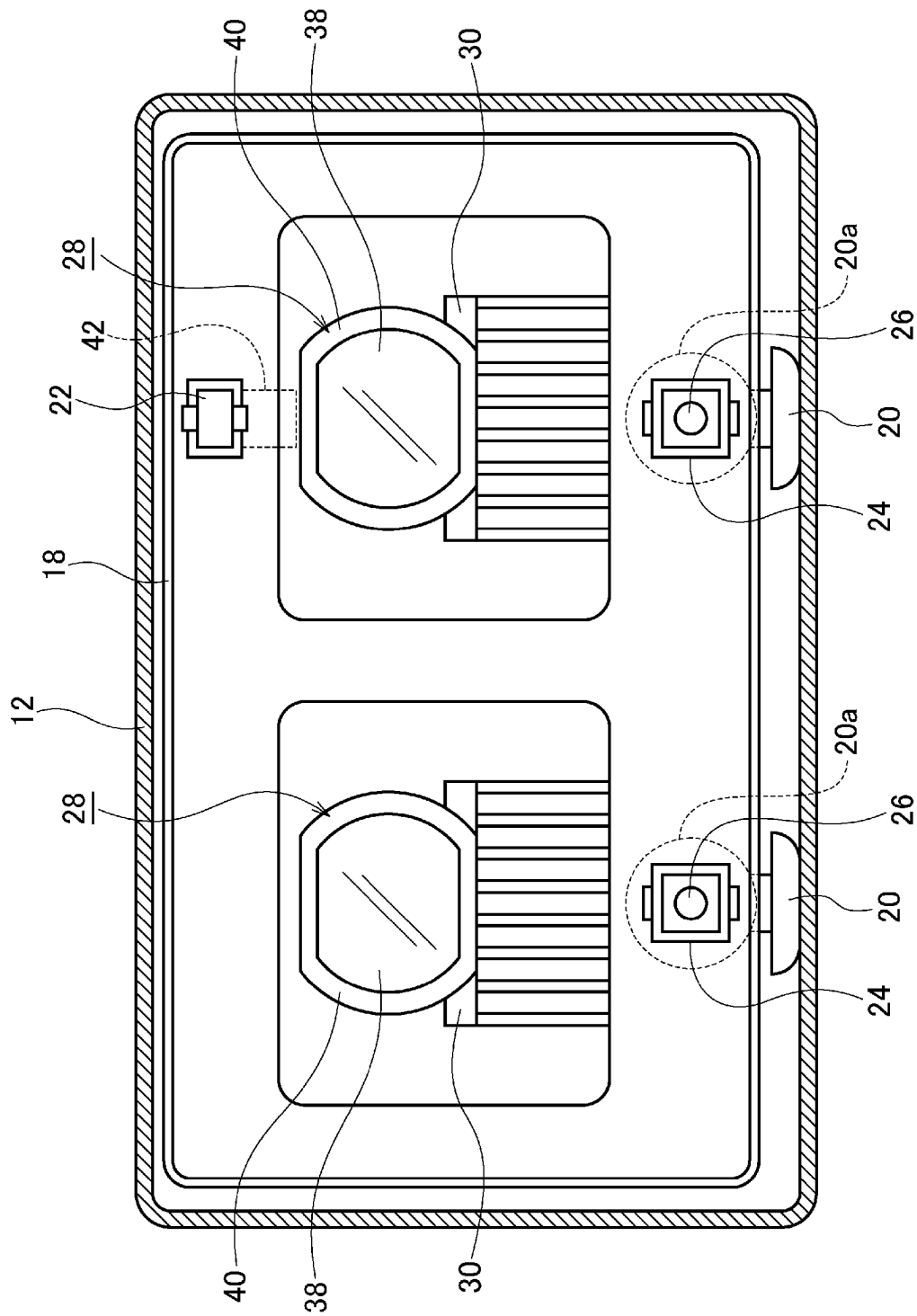
[請求項21] 前記凸部の高さが1.0～2.0mmであることを特徴とする請求項18から請求項20のいずれか1項に記載のアクチュエータ。

[請求項22] 前記回転部材は、ナイロン樹脂を主成分とする材料からなり、
前記係止部は、ポリアセタール樹脂を主成分とする材料からなることを特徴とする請求項17から請求項21のいずれか1項に記載のアクチュエータ。

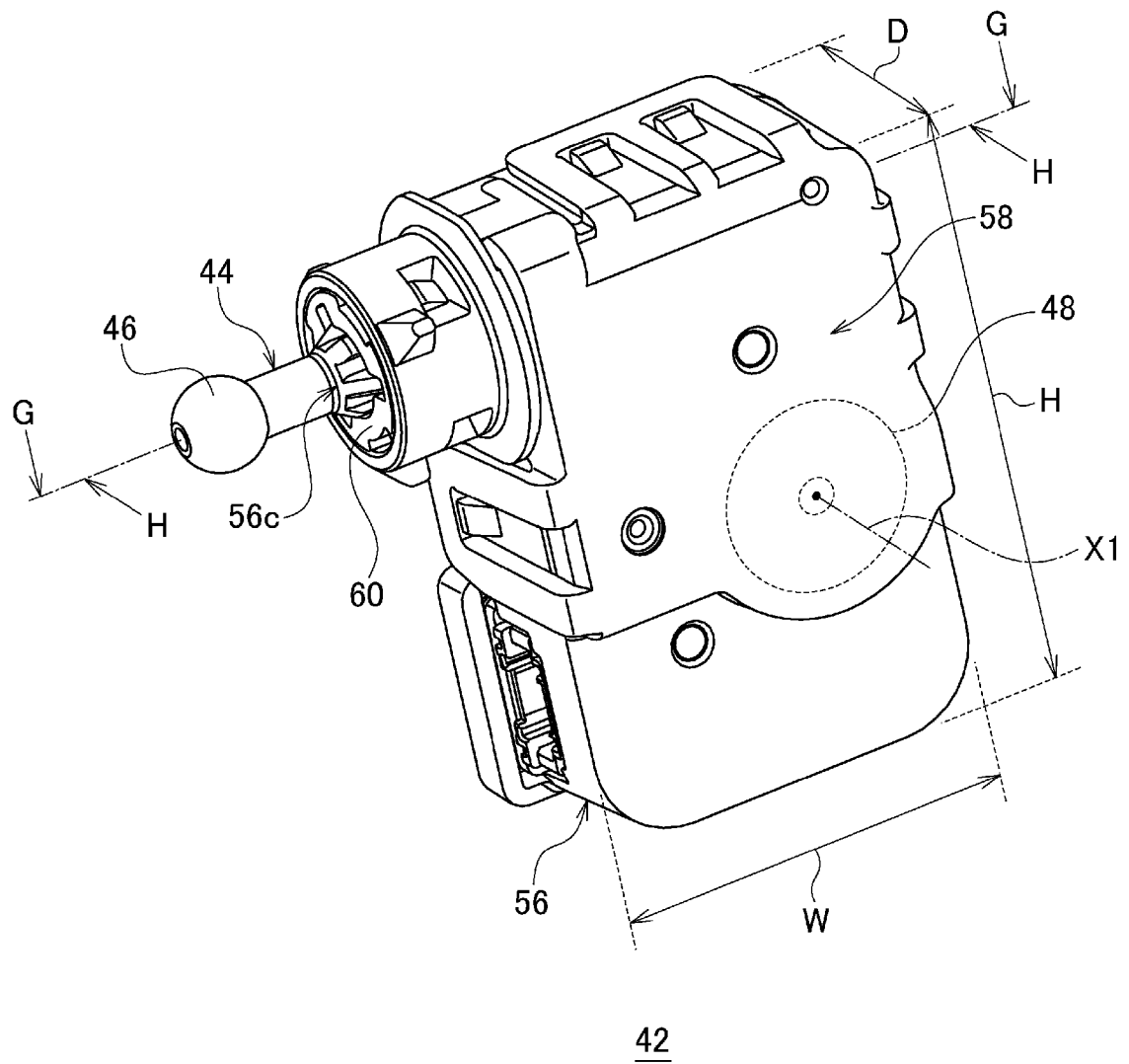
[図1]



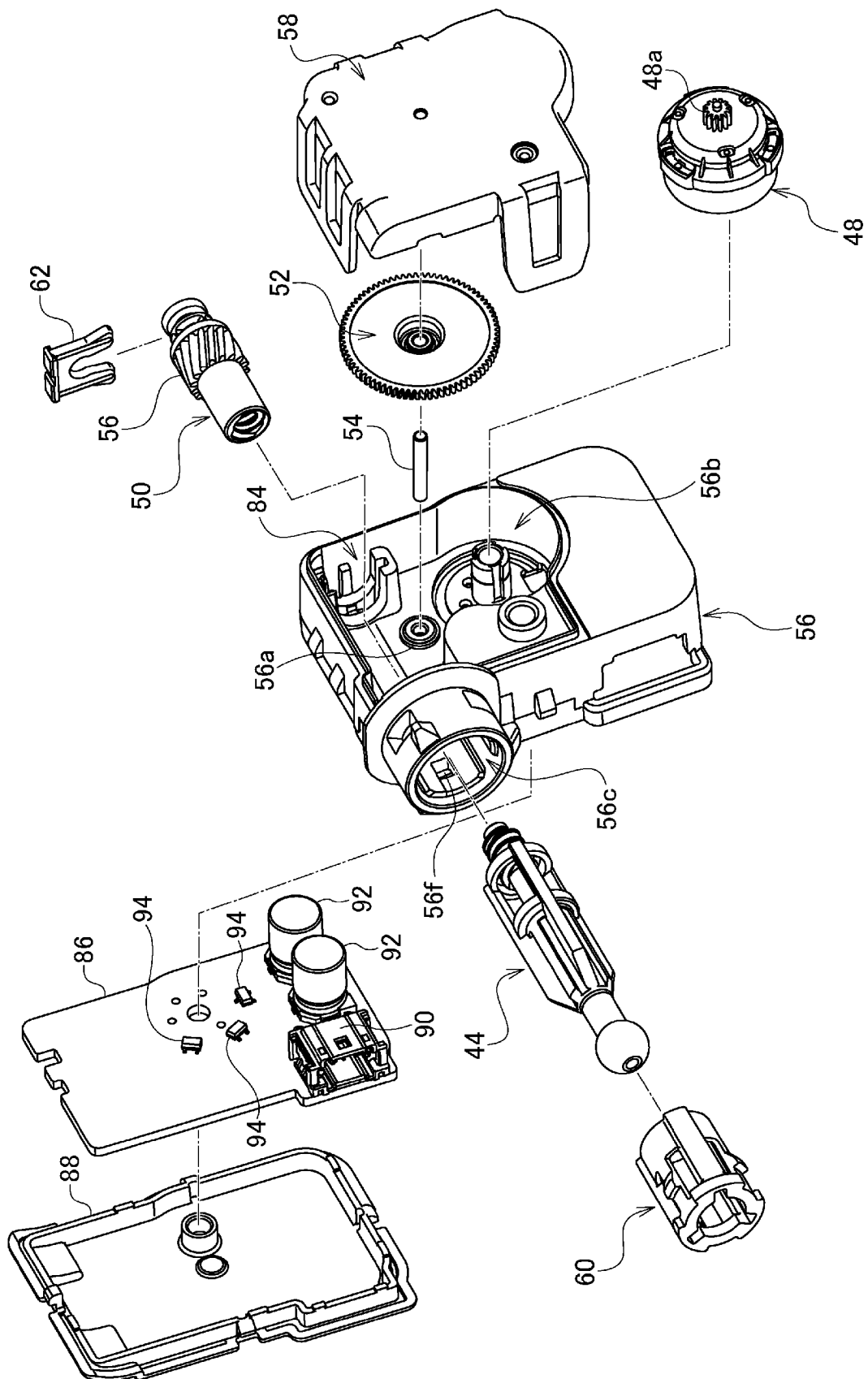
[図2]



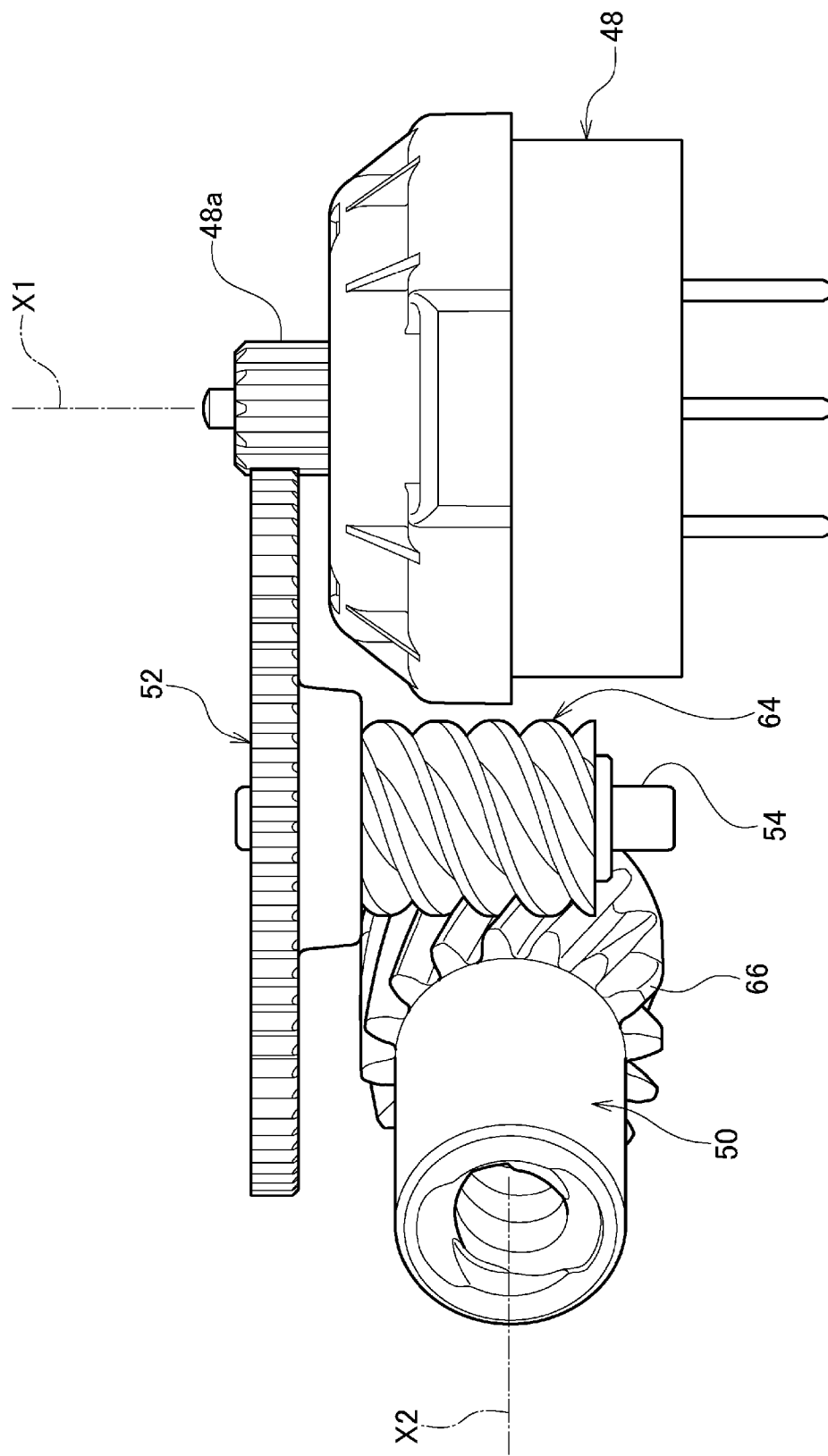
[図3]



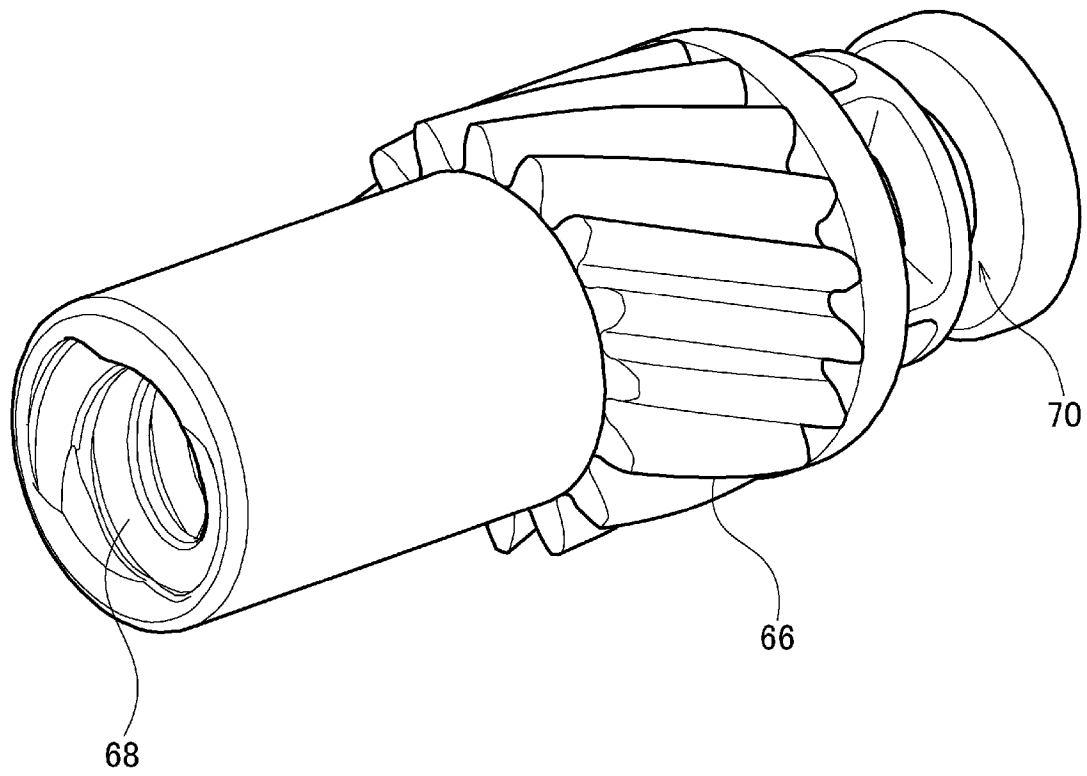
[図4]



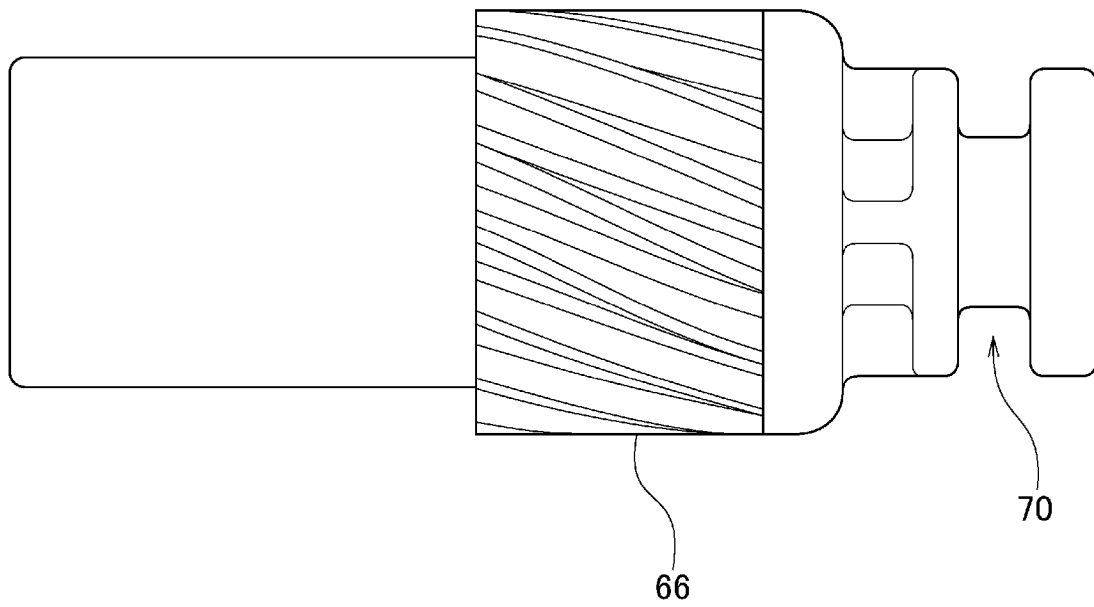
[図5]



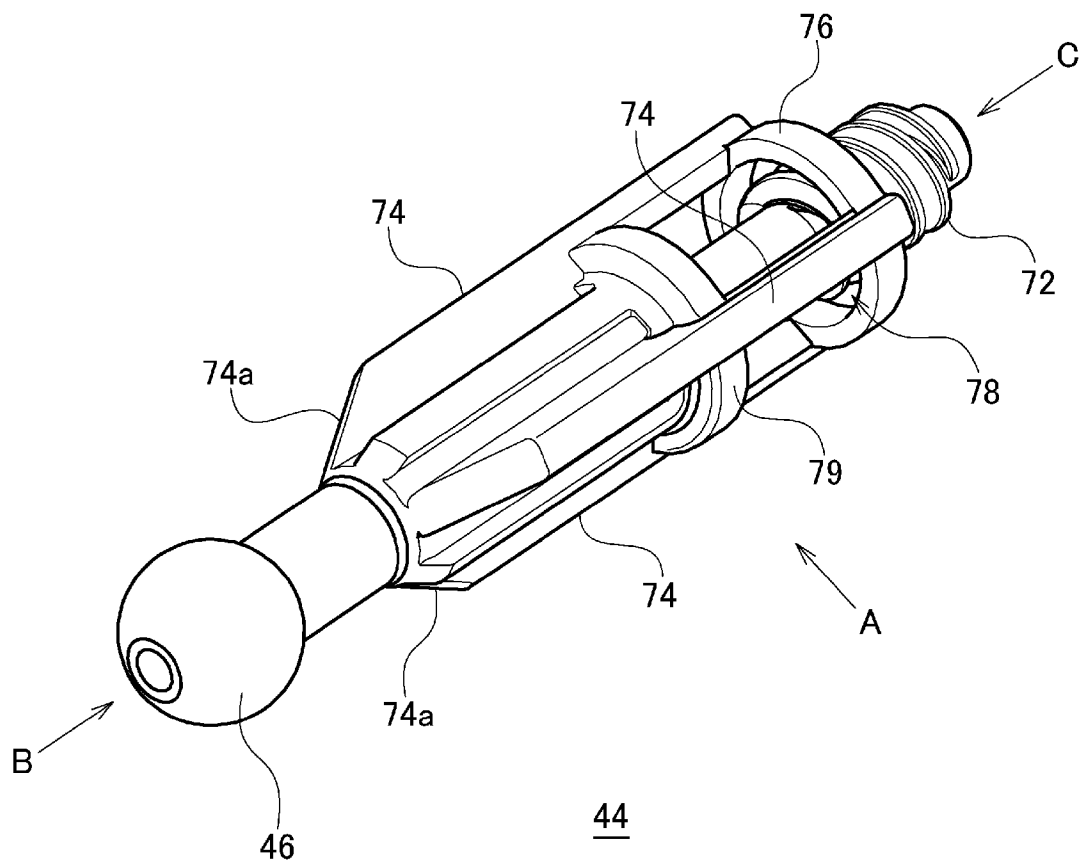
[図6]

50

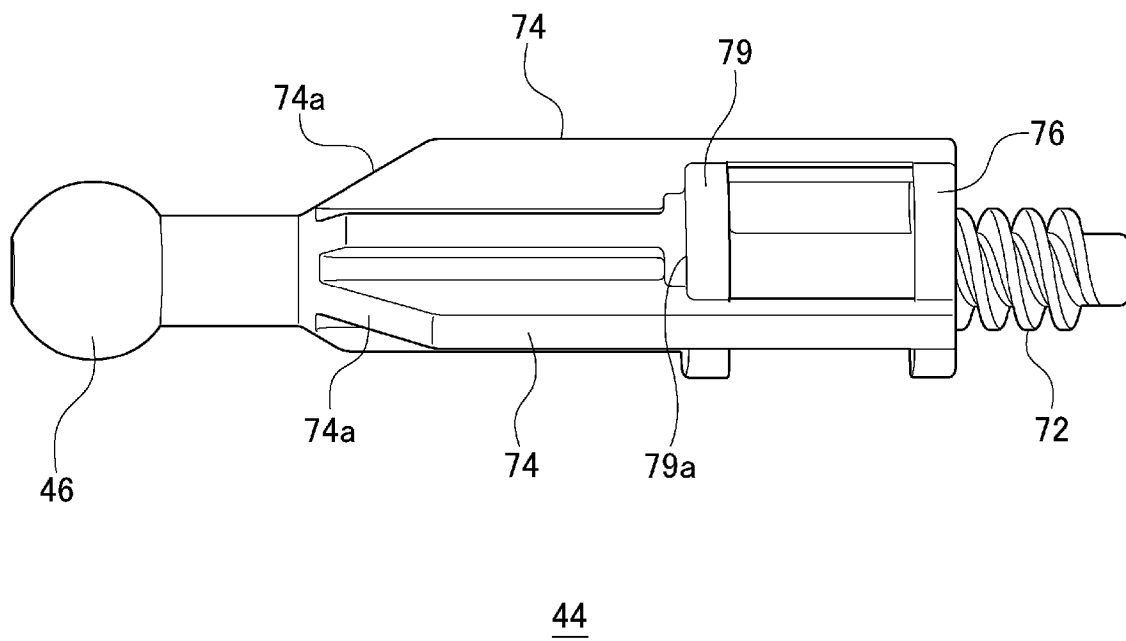
[図7]

50

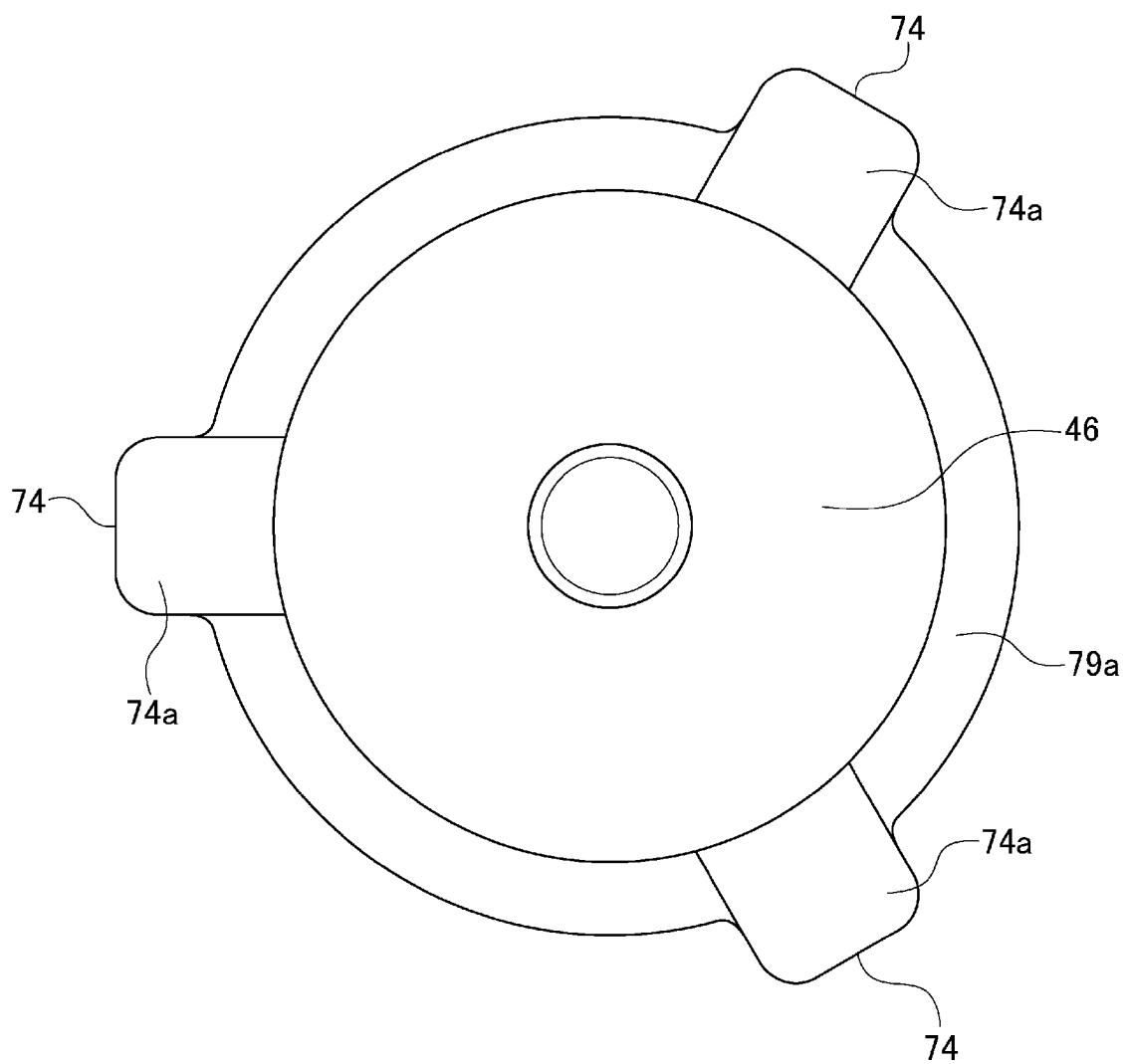
[図8]



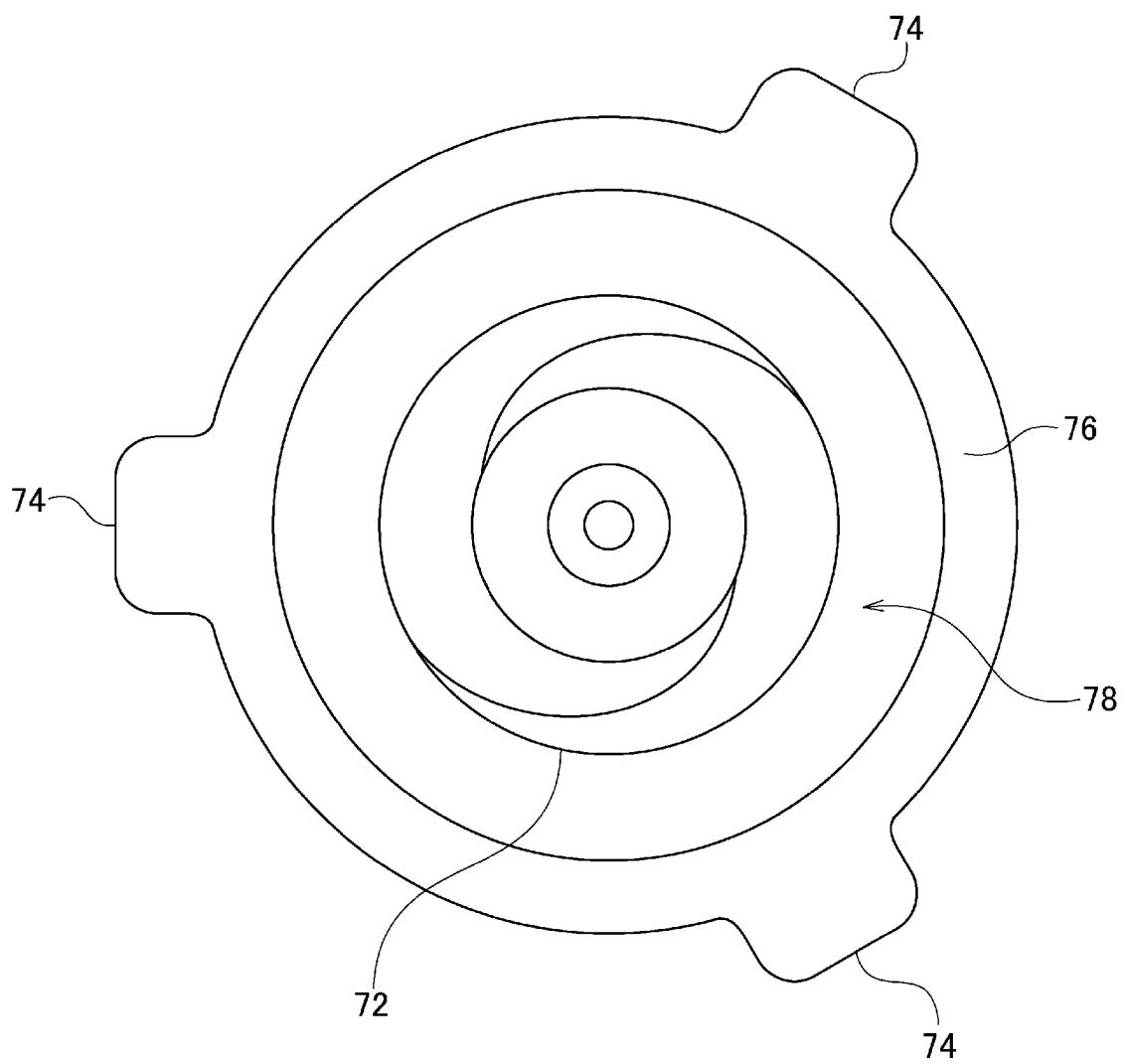
[図9]



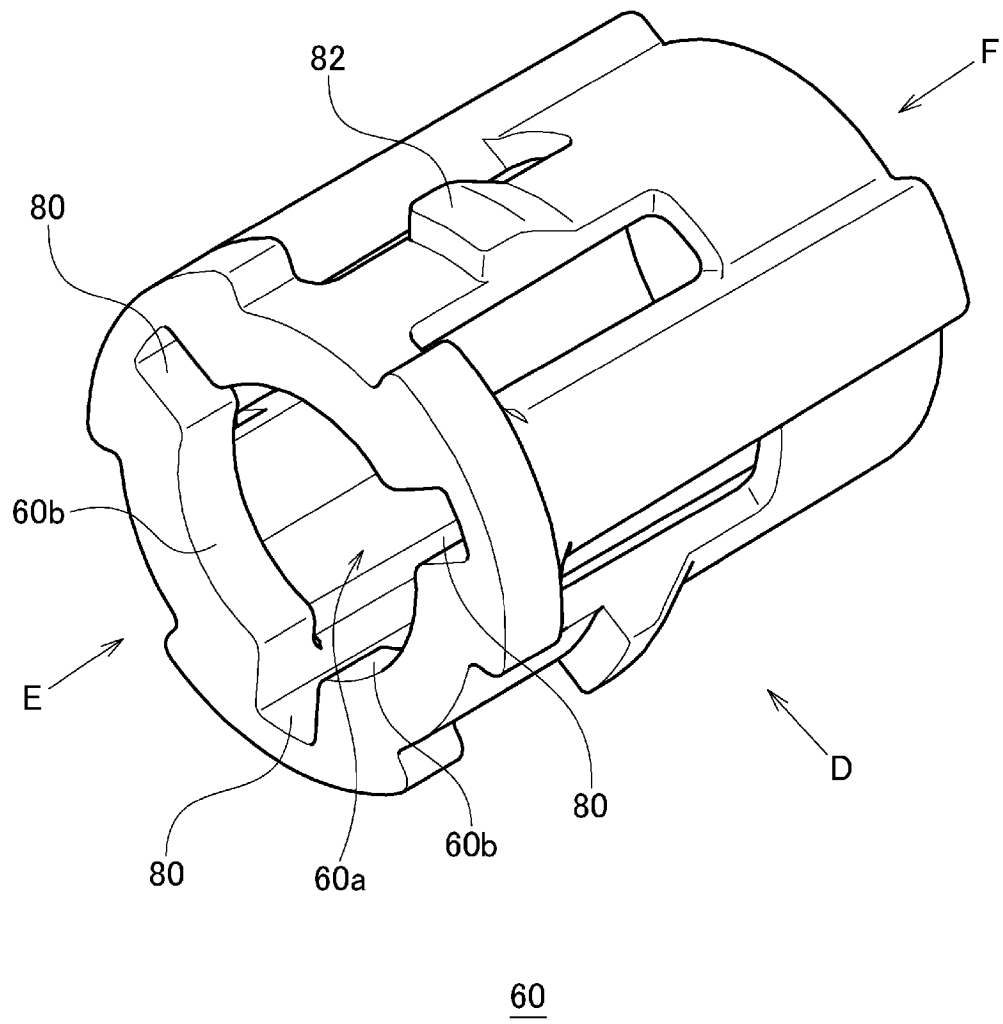
[図10]

44

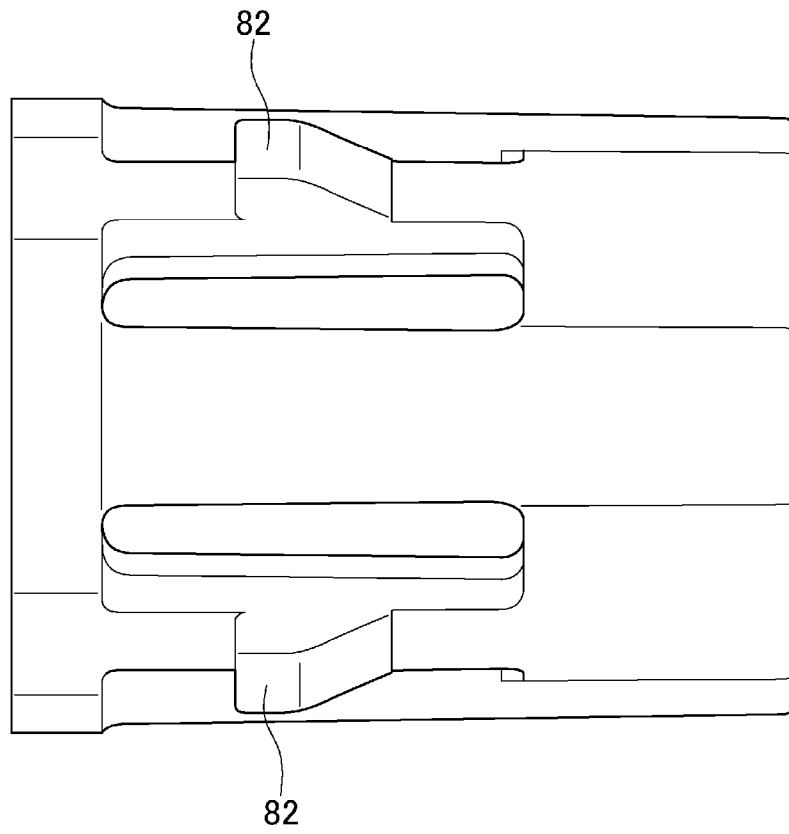
[図11]

44

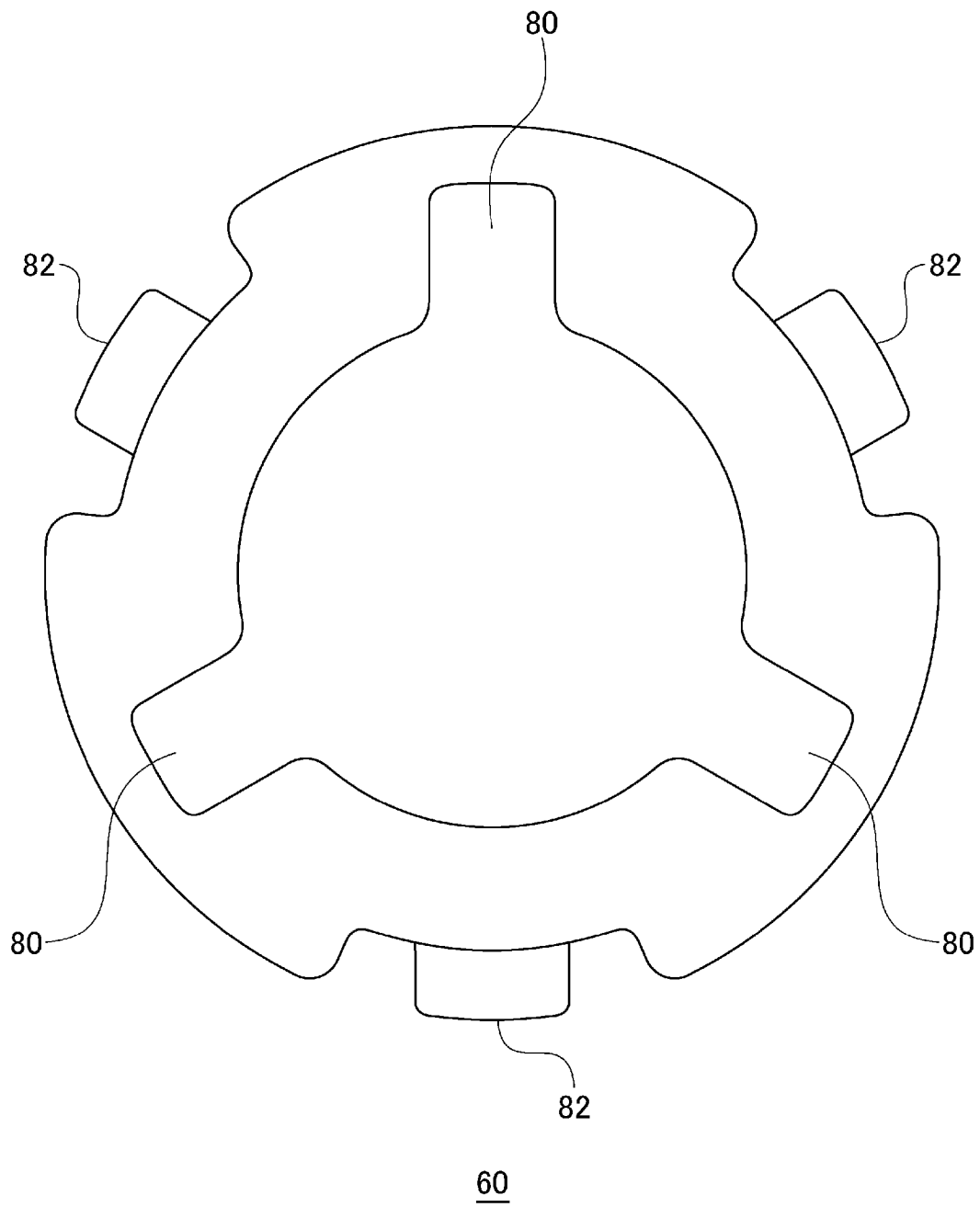
[図12]



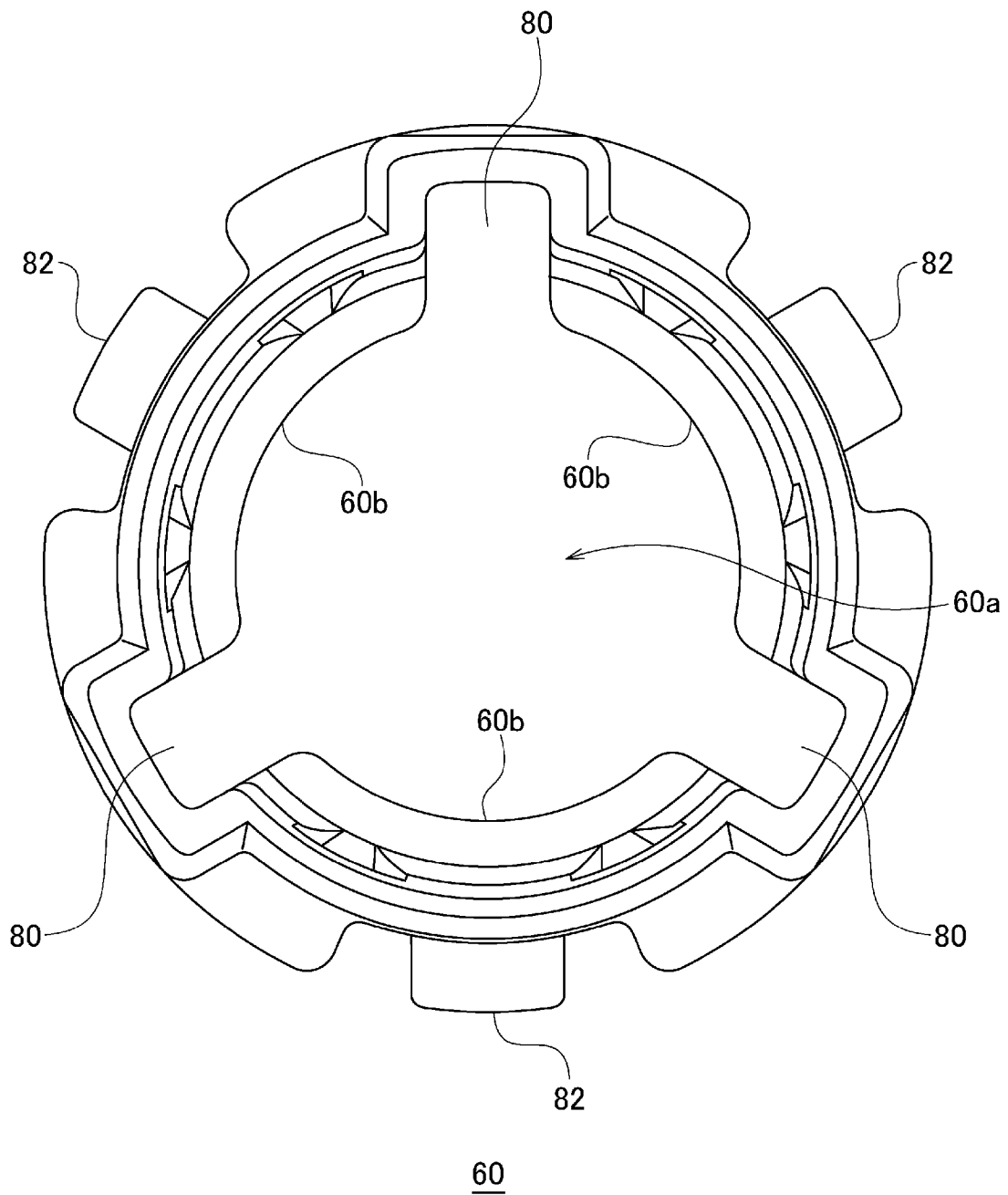
[図13]

60

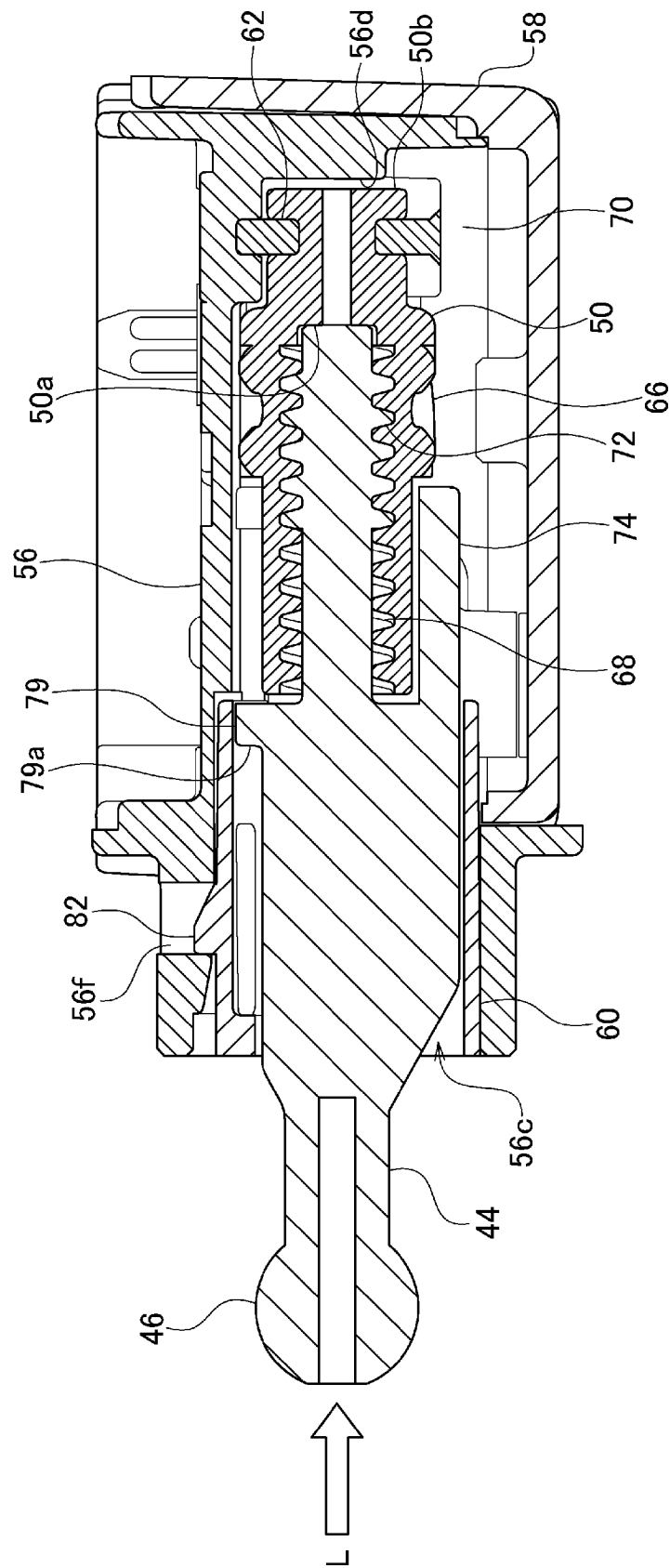
[図14]



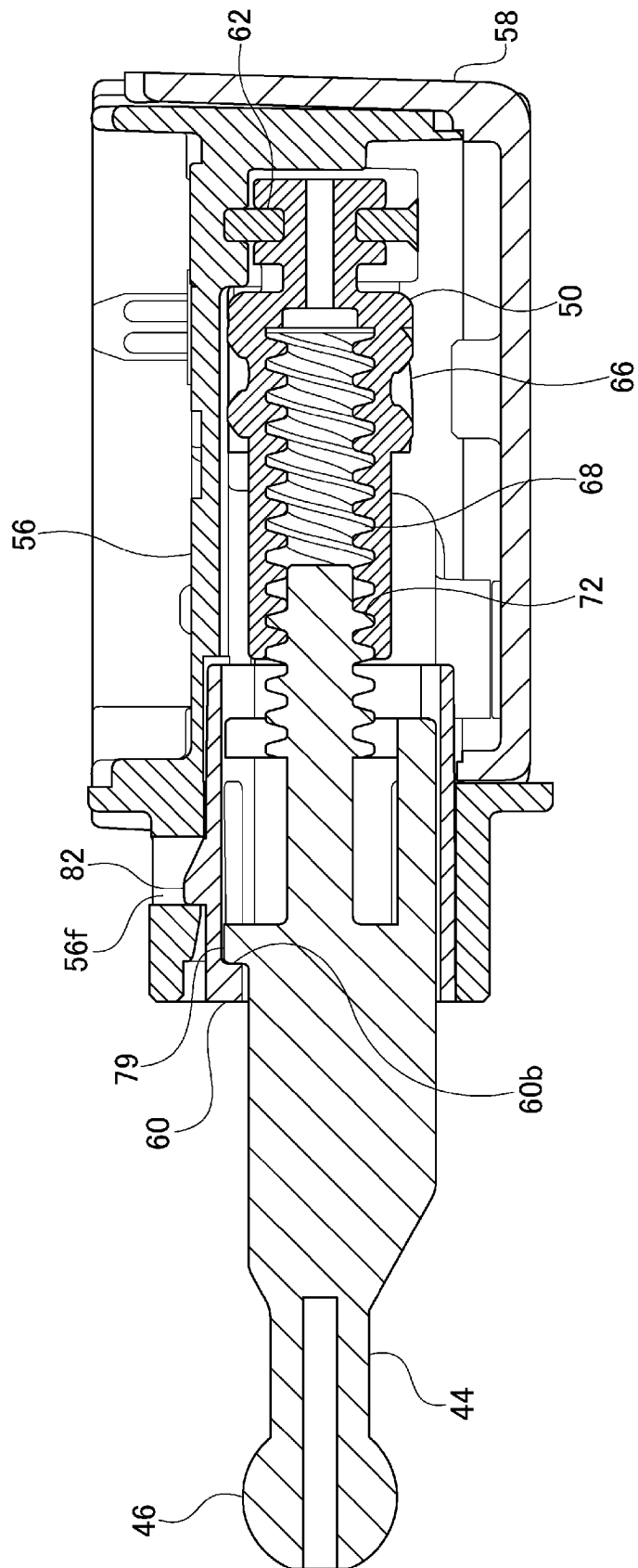
[図15]



[図16]

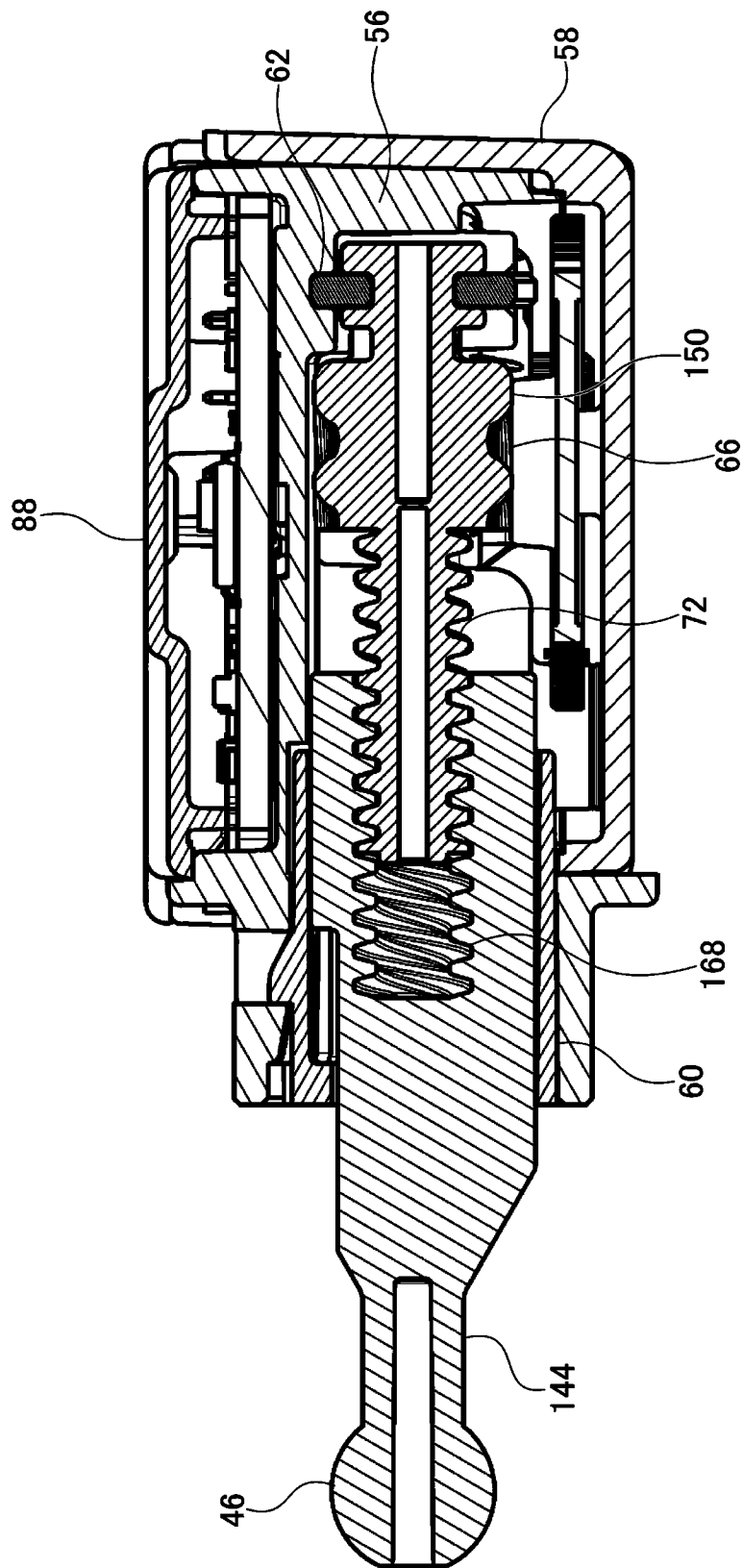


[図17]



[illegible]

[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/041349

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60Q 1/115(2006.01)i; **B60Q 1/068**(2006.01)i; **F16H 1/06**(2006.01)i; **F16H 1/16**(2006.01)i; **F16H 25/20**(2006.01)i; **F16H 25/24**(2006.01)i; **F16H 53/06**(2006.01)i; **F16H 55/06**(2006.01)i; **F21S 41/675**(2018.01)i; **F21V 14/02**(2006.01)i; **F21V 19/02**(2006.01)i; **H02K 7/116**(2006.01)i; **F21W 102/10**(2018.01)n

FI: B60Q1/115; B60Q1/068 100; F16H1/06; F16H1/16; F16H25/20 E; F16H25/24 F; F16H53/06; F16H55/06; F21S41/675; F21V14/02 200; F21V19/02 500; F21V19/02 600; H02K7/116; F21W102:10

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)

B60Q1/115; B60Q1/068; F16H1/06; F16H1/16; F16H25/20; F16H25/24; F16H53/06; F16H55/06; F21S41/675; F21V14/02; F21V19/02; H02K7/116; F21W102/10

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2014-51257 A (TAKAHATA PRECISION JAPAN CO., LTD.) 20 March 2014 (2014-03-20)	7-11
A	paragraphs [0018]-[0067], fig. 1-5	1-6, 12-22
Y	JP 11-273409 A (KOITO MANUFACTURING CO., LTD.) 08 October 1999 (1999-10-08)	7-11
A	paragraph [0024]	1-6, 12-22
Y	JP 2019-123508 A (KOITO MANUFACTURING CO., LTD.) 25 July 2019 (2019-07-25)	11
A	paragraph [0084], fig. 4	
	WO 2021/053183 A1 (AML SYSTEMS) 25 March 2021 (2021-03-25)	1-22

☒ 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

12 January 2023

Date of mailing of the international search report

31 January 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/041349

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 204077498 U (NINGBO JINGHUA ELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 January 2015 (2015-01-07)	1-22

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The number of inventions in the international application that are set forth in the claims listed below is four.

Claims 1-22

Document 1: JP 2019-123508 A (KOITO MANUFACTURING CO., LTD.) 25 July 2019 (2020-07-25), paragraphs [0070]-[0140], fig. 2, 4, 8
& US 2015/0375671 A1, paragraphs [0119]-[0188], fig. 2, 4, 8
& EP 3583780 A1 & CN 104995060 A

The claims are classified into the following four inventions due to the reasons below.

(Invention 1) Claims 1-6

Document 1 (see paragraphs [0070]-[0140], fig. 2, 4, 8, etc.) discloses an actuator (actuator 17; see paragraph [0075]) used in order to change the irradiation direction of a vehicle light, the actuator comprising: a rotating member (worm wheel 76c) that rotates in conjunction with the rotation of a motor; a rod (shaft 73) that has a connecting part (tip of the shaft 73; see paragraph [0070], fig. 2) connecting to a mechanism which tilts an optical member of the vehicle light, the rod being connected to the rotating member so as to be capable of relatively rotating coaxially therewith; a housing (case 70) in which an opening where the rod moves forward/backward is formed; and a holding member (first shaft guide rail 71w, second shaft guide rail 71x; see paragraph [0140], fig. 8) that suppresses rattling in a direction intersecting the forward/backward direction of the rod while holding the rod so as to be slidable in the forward/backward direction, wherein the rod slides with respect to the holding member by rotation of the rotating member being restricted by the holding member when rotating." Thus, claims 1-6 have the special technical feature in which "the holding member is fitted to the opening".

Therefore, claims 1-6 are classified as invention 1.

(Invention 2) Claims 7-11

Claims 7-11 share, with claim 1 classified as invention 1, the technical feature of "an actuator used in order to change the irradiation direction of a vehicle light, the actuator comprising: a rotating member that rotates in conjunction with the rotation of a motor; a rod that has a connecting part connecting to a mechanism which tilts an optical member of the vehicle light, the rod being connected to the rotating member so as to be capable of relatively rotating coaxially therewith; and a housing".

However, this technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the content disclosed in document 1, and thus this technical feature cannot be said to be a special technical feature.

Furthermore, it cannot be said that there are other identical or corresponding special technical features between claims 7-11 and claim 1.

Additionally, claims 7-11 are not dependent claims of claim 1.

Moreover, claims 7-11 are not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1.

Therefore, claims 7-11 are classified as invention 2 due to having the special technical feature of "comprising: a flat motor; a rotating member that rotates in conjunction with rotation of the flat motor; and a housing that accommodates the flat motor, the rotating member, and the rod, wherein the rod is configured such that a connecting part moves forward/backward with respect to the rotating member in conjunction with the rotation of the rotating member, and the axis of rotation of the flat motor and the axis of rotation of the rotating member are not parallel".

(Invention 3) Claims 12-16

Claims 12-16 share, with claim 1 classified as invention 1, the technical feature of "an actuator used in order to change the irradiation direction of a vehicle light, the actuator comprising: a housing; a rotating member that rotates in conjunction with the rotation of a motor; and a rod that is coaxial with the rotating member".

However, this technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the content disclosed in document 1, and thus this technical feature cannot be said to be a special technical feature.

Furthermore, it cannot be said that there are other identical or corresponding special technical features between claims 12-16 and claim 1.

Additionally, claims 12-16 are not dependent claims of claim 1.

Moreover, claims 12-16 are not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1.

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

Therefore, claims 12-16 are classified as invention 3 due to having the special technical feature of "a method for assembling an actuator, the method including: a step for preparing a housing on which a first opening and a second opening are provided on different lateral surfaces; a step for placing a rotating member at a prescribed position of the housing from the first opening; a step for inserting, from the second opening, a rod connecting to a mechanism that tilts an optical member of a vehicle light, and coupling the rod to the rotating member; and a step for fitting a holding member that holds the rod to the second opening".

(Invention 4) Claims 17-22

Claims 17-22 share, with claim 1 classified as invention 1, the technical feature of "an actuator used in order to change the irradiation direction of a vehicle light, the actuator comprising: a rotating member that rotates in conjunction with the rotation of a motor; a rod that has a connecting part connecting to a mechanism which tilts an optical member of the vehicle light, the rod being connected to the rotating member so as to be capable of relatively rotating coaxially therewith; and a housing".

However, this technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the content disclosed in document 1, and thus this technical feature cannot be said to be a special technical feature.

Furthermore, it cannot be said that there are other identical or corresponding special technical features between claims 17-22 and claim 1. Additionally, claims 17-22 are not dependent claims of claim 1.

Moreover, claims 17-22 are not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1.

Therefore, claims 17-22 are classified as invention 4 due to having the special technical feature of "an actuator, comprising: a locking part that locks, to a prescribed position of the housing, a rear end part of the rotating member on the side opposite from the side to which the rod is coupled; and a displacement inhibiting unit that inhibits displacement of the rear end part provided between the rear end part of the rotating member and the housing".

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/041349

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2014-51257	A	20 March 2014	(Family: none)	
JP	11-273409	A	08 October 1999	(Family: none)	
JP	2019-123508	A	25 July 2019	US 2015/0375671	A1
				paragraph [0133], fig. 4	
				EP 2955061	A1
				CN 104995060	A
WO	2021/053183	A1	25 March 2021	FR 3101131	A1
CN	204077498	U	07 January 2015	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60Q 1/115(2006.01)i; B60Q 1/068(2006.01)i; F16H 1/06(2006.01)i; F16H 1/16(2006.01)i; F16H 25/20(2006.01)i; F16H 25/24(2006.01)i; F16H 53/06(2006.01)i; F16H 55/06(2006.01)i; F21S 41/675(2018.01)i; F21V 14/02(2006.01)i; F21V 19/02(2006.01)i; H02K 7/116(2006.01)i; F21W 102/10(2018.01)n FI: B60Q1/115; B60Q1/068 100; F16H1/06; F16H1/16; F16H25/20 E; F16H25/24 F; F16H53/06; F16H55/06; F21S41/675; F21V14/02 200; F21V19/02 500; F21V19/02 600; H02K7/116; F21W102/10																							
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）） B60Q1/115; B60Q1/068; F16H1/06; F16H1/16; F16H25/20; F16H25/24; F16H53/06; F16H55/06; F21S41/675; F21V14/02; F21V19/02; H02K7/116; F21W102/10 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2023年	日本国実用新案登録公報	1996-2023年	日本国登録実用新案公報	1994-2023年													
日本国実用新案公報	1922-1996年																						
日本国公開実用新案公報	1971-2023年																						
日本国実用新案登録公報	1996-2023年																						
日本国登録実用新案公報	1994-2023年																						
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2014-51257 A（タカハタプレジジョンジャパン株式会社）20.03.2014（2014 - 03 - 20） 段落0018-0067, 図1-5</td> <td>7-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>1-6, 12-22</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 11-273409 A（株式会社小糸製作所）08.10.1999（1999 - 10 - 08） 段落0024</td> <td>7-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>1-6, 12-22</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2019-123508 A（株式会社小糸製作所）25.07.2019（2019 - 07 - 25） 段落0084, 図4</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2021/053183 A1（AML SYSTEMS）25.03.2021（2021 - 03 - 25）</td> <td>1-22</td> </tr> </tbody> </table> ☒ 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、一般的な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抵触するものではなく、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			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	JP 2014-51257 A（タカハタプレジジョンジャパン株式会社）20.03.2014（2014 - 03 - 20） 段落0018-0067, 図1-5	7-11	A		1-6, 12-22	Y	JP 11-273409 A（株式会社小糸製作所）08.10.1999（1999 - 10 - 08） 段落0024	7-11	A		1-6, 12-22	Y	JP 2019-123508 A（株式会社小糸製作所）25.07.2019（2019 - 07 - 25） 段落0084, 図4	11	A	WO 2021/053183 A1（AML SYSTEMS）25.03.2021（2021 - 03 - 25）	1-22
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	JP 2014-51257 A（タカハタプレジジョンジャパン株式会社）20.03.2014（2014 - 03 - 20） 段落0018-0067, 図1-5	7-11																					
A		1-6, 12-22																					
Y	JP 11-273409 A（株式会社小糸製作所）08.10.1999（1999 - 10 - 08） 段落0024	7-11																					
A		1-6, 12-22																					
Y	JP 2019-123508 A（株式会社小糸製作所）25.07.2019（2019 - 07 - 25） 段落0084, 図4	11																					
A	WO 2021/053183 A1（AML SYSTEMS）25.03.2021（2021 - 03 - 25）	1-22																					
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日																						
12.01.2023	31.01.2023																						
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 野木 新治 3X 1961 電話番号 03-3581-1101 内線 3332																						

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	CN 204077498 U (NINGBO JINGHUA ELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 07.01.2015 (2015 - 01 - 07)	1-22

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

・次に示す請求の範囲に記載されている国際出願の発明の数は4である。

請求項1-22

文献1：JP 2019-123508 A（株式会社小糸製作所）25.07.2019(2019-07-25)，段落0070-0140，図2, 4, 8
& US 2015/0375671 A1, 段落0119-0188，図2, 4, 8
& EP2955061 A1 & CN 104995060 A

・請求の範囲は、以下の理由により、4つの発明に区分される。

（発明1）請求項1-6

文献1（段落0070-0140、図2、4、8等を参照。）には、「車両用灯具の照射方向を変化させるために用いられるアクチュエータ（アクチュエータ17；段落0075を参照。）であって、モータの回転に伴い回転する回転部材（ウォームホイール76c）と、車両用灯具が備える光学部材を傾動する機構に接続される接続部を有し（シャフト73の先端；段落0070、図2を参照。）、回転部材と同軸に相対回転可能に連結されているロッド（シャフト73）と、ロッドが進退する開口部が形成されているハウジング（ケース70）と、ロッドを進退方向に摺動可能に保持しつつロッドの進退方向と交差する方向へのガタつきを抑制する保持部材（第1シャフトガイドレール71w、第2シャフトガイドレール71x；段落0140、図8を参照。）と、備え、ロッドは、回転部材が回転した際に保持部材によって回転が規制されることで保持部材に対して摺動するアクチュエータ」が記載されているから、請求項1-6は、「保持部材が開口部に装着されている」という特別な技術的特徴を有している。

したがって、請求項1-6を発明1に区分する。

（発明2）請求項7-11

請求項7-11は、発明1に区分された請求項1と、「車両用灯具の照射方向を変化させるために用いられるアクチュエータであって、モータの回転に伴い回転する回転部材と、車両用灯具が備える光学部材を傾動する機構に接続される接続部を有し、回転部材と同軸に相対回転可能に連結されているロッドと、ハウジングと、を備えるアクチュエータ」という共通の技術的特徴を有している。

しかしながら、上記技術的特徴は、文献1の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、特別な技術的特徴を有しているとはいえない。

また、請求項7-11と請求項1との間に、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴を有しているとはいえない。

さらに、請求項7-11は、請求項1の従属請求項ではない。

また、請求項7-11は、発明1に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項7-11は、「扁平モータと、扁平モータの回転に伴い回転する回転部材と、扁平モータ、回転部材及びロッドを収容するハウジングと、を備え、ロッドは、回転部材の回転に伴い回転部材に対して接続部が進退するように構成されており、扁平モータの回転軸と回転部材の回転軸とが平行でないアクチュエータ」という特別な技術的特徴を有しているので、発明2に区分する。

（発明3）請求項12-16

請求項12-16は、発明1に区分された請求項1と、「車両用灯具の照射方向を変化させるために用いられるアクチュエータであって、ハウジングと、モータの回転に伴い回転する回転部材と、回転部材と同軸なロッドと、を備えるアクチュエータ」という共通の技術的特徴を有している。

しかしながら、上記技術的特徴は、文献1の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、特別な技術的特徴を有しているとはいえない。

また、請求項12-16と請求項1との間に、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴を有しているとはいえない。

さらに、請求項12-16は、請求項1のいずれの従属請求項ではない。

また、請求項12-16は、発明1に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項12-16は、「アクチュエータの組立方法であって、第1の開口部と第2の開口部が異なる側面に設けられているハウジングを準備する工程と、回転部材を第1の開口部からハウジングの所定位置に載置する工程と、車両用灯具が備える光学部材を傾動する機構に接続されるロッドを第2の開口部から挿入し、回転部材と連結する工程と、ロッドを保持する保持部材を第2の開口部に装

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

着する工程と、を含むアクチュエータの組立方法」という特別な技術的特徴を有しているので、発明3に区分する。

（発明4）請求項17-22

請求項17-22は、発明1に区分された請求項1と、「車両用灯具の照射方向を変化させるために用いられるアクチュエータであって、モータの回転に伴い回転する回転部材と、車両用灯具が備える光学部材を傾動する機構に接続される接続部を有し、回転部材と同軸に相対回転可能に連結されているロッドと、ハウジングと、を備えるアクチュエータ」という共通の技術的特徴を有している。

しかしながら、上記技術的特徴は、文献1の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、特別な技術的特徴を有しているとはいえない。

また、請求項17-22と請求項1との間に、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴を有しているとはいえない。さらに、請求項17-22は、請求項1の従属請求項ではない。

また、請求項17-22は、発明1に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項17-22は、「回転部材の、ロッドが連結されている側と反対側の後端部をハウジングの所定位置に係止する係止部と、回転部材の後端部とハウジングとの間に設けられた、後端部の変位を抑制する変位抑制部と、を備えるアクチュエータ」という特別な技術的特徴を有しているので、発明4に区分する。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の
申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☒ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/041349

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2014-51257	A	20.03.2014	(ファミリーなし)	
JP	11-273409	A	08.10.1999	(ファミリーなし)	
JP	2019-123508	A	25.07.2019	US 2015/0375671	A1
				段落0133, 図4	
				EP 2955061	A1
				CN 104995060	A
WO	2021/053183	A1	25.03.2021	FR 3101131	A1
CN	204077498	U	07.01.2015	(ファミリーなし)	