

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7597698号  
(P7597698)

(45)発行日 令和6年12月10日(2024.12.10)

(24)登録日 令和6年12月2日(2024.12.2)

|                       |                             |          |                    |       |  |
|-----------------------|-----------------------------|----------|--------------------|-------|--|
| (51)国際特許分類            |                             | F I      |                    |       |  |
| B 6 0 Q               | 1/115(2006.01)              | B 6 0 Q  | 1/115              |       |  |
| B 6 0 Q               | 1/068(2006.01)              | B 6 0 Q  | 1/068              | 1 0 0 |  |
| F 1 6 H               | 1/06 (2006.01)              | F 1 6 H  | 1/06               |       |  |
| F 1 6 H               | 1/16 (2006.01)              | F 1 6 H  | 1/16               |       |  |
| F 1 6 H               | 25/20 (2006.01)             | F 1 6 H  | 25/20              | E     |  |
| 請求項の数 6 (全17頁) 最終頁に続く |                             |          |                    |       |  |
| (21)出願番号              | 特願2021-185476(P2021-185476) | (73)特許権者 | 000001133          |       |  |
| (22)出願日               | 令和3年11月15日(2021.11.15)      |          | 株式会社小糸製作所          |       |  |
| (65)公開番号              | 特開2023-72808(P2023-72808A)  |          | 東京都品川区北品川5-1-18    |       |  |
| (43)公開日               | 令和5年5月25日(2023.5.25)        | (74)代理人  | 110004509          |       |  |
| 審査請求日                 | 令和6年9月24日(2024.9.24)        |          | 弁理士法人シリウスIP        |       |  |
|                       |                             | (74)代理人  | 100122183          |       |  |
|                       |                             |          | 弁理士 小澤 一郎          |       |  |
|                       |                             | (72)発明者  | 田島 計一              |       |  |
|                       |                             |          | 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      |       |  |
|                       |                             | 審査官      | 谷口 東虎              |       |  |
| 最終頁に続く                |                             |          |                    |       |  |

(54)【発明の名称】 アクチュエータ

(57)【特許請求の範囲】

【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 又は 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、該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 乃至 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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アクチュエータに関する。

【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】

【文献】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】

本発明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。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明のある態様のアクチュエータは、車両用灯具の照射

10

20

30

40

50

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。

【0008】

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。

10

【0009】

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。

【0010】

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。

20

【0011】

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。

【0012】

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。

【0013】

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。

30

【0014】

本発明の別の態様もまた、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。

40

【0015】

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。

【0016】

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

50

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。

【0017】

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。

【0018】

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。

【0019】

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。

【0020】

以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を製造方法、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、本発明の態様として有効である。

【発明の効果】

【0021】

本発明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、本発明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。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【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】

【0023】

以下、本発明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

10

20

30

40

50

あるとは限らない。

#### 【0024】

##### （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。

#### 【0025】

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16aとして形成されている。

10

#### 【0026】

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

#### 【0027】

フレーム18における下側支持部18b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20aとして設けられている。スクリー支持部材20、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。

20

#### 【0028】

フレーム18の上側支持部18aと下側支持部18b、18bには、それぞれベアリング部材22、24、24が貫通された状態で取り付けられている。

#### 【0029】

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20a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転可能とされている。

#### 【0030】

ランプハウジング12には、一对のエイミングスクリー26、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、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26aを有し、ネジ部26aがスクリー支持部材20に結合されている。

30

#### 【0031】

フレーム18のユニット取付部18cには灯具ユニット28、28が取り付けられている。なお、ユニット取付部18c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。

#### 【0032】

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30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。

40

#### 【0033】

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。

#### 【0034】

##### （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

50

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。

【0035】

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２８，２８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２８，２８が一体になって回動されることにより、灯具ユニット２８，２８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。

10

【0036】

上下エイミング調整は、両方のエイミングスクリュー２６，２６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２６，２６が回転操作されると、ネジ部２６a，２６aがネジ止めされているスクリュー支持部材２０，２０がエイミングスクリュー２６，２６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２８，２８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２８，２８が一体になって回動されることにより、灯具ユニット２８，２８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。

20

【0037】

レベリング調整は、アクチュエータ４２の駆動機構が動作されることにより行われる。ロッド４４は、駆動機構が動作されるとランプハウジング１２に対して車両前後方向に移動する。

【0038】

ロッド４４が、例えば、前方へ移動されると、ベアリング部材２２，２４，２４がそれぞれ球状部４６と球状部２０a，２０aに対して回動され、ベアリング部材２２，２４，２４の回動に伴って、フレーム１８と灯具ユニット２８，２８が一体になって球状部２０a，２０aを結ぶ線を支点軸として下向きに回動される。フレーム１８と灯具ユニット２８，２８が一体になって回動されることにより、灯具ユニット２８，２８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。

30

【0039】

一方、ロッド４４が、例えば、後方へ移動されると、ベアリング部材２２，２４，２４がそれぞれ球状部４６と球状部２０a，２０aに対して回動され、ベアリング部材２２，２４，２４の回動に伴って、フレーム１８と灯具ユニット２８，２８が一体になって球状部２０a，２０aを結ぶ線を支点軸として上向きに回動される。フレーム１８と灯具ユニット２８，２８が一体になって回動されることにより、灯具ユニット２８，２８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。

【0040】

(アクチュエータ)

40

次に、本実施の形態に係るアクチュエータ４２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。

【0041】

アクチュエータ４２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４２は、モータ４８と、モータ４８の回転軸に固定されているピニオンギア４８aと噛み合う平歯ギア５２と、平歯ギア５２の回転軸となるピン５４と、ピン５４を支持する軸受部５６aが底部に設けられているハウジング５６と、ハウジング５６の一方の開口部５６bを覆うカバー５８と、ハウジング５６の他方の

50

開口部 56c 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。

【0042】

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 IC 94 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。

【0043】

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。

【0044】

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。

【0045】

(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。

【0046】

(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。

【0047】

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。

【0048】

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、

10

20

30

40

50

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。

【0049】

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。

【0050】

(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。

【0051】

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。

【0052】

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。

【0053】

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 同士の間で設けられている。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 56c 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。

【0054】

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 50a 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 60b 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。

## 【0055】

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。

## 【0056】

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。

10

## 【0057】

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。

## 【0058】

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。

20

## 【0059】

## （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。

30

## 【0060】

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、このパルス信号をカウントすることで、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。

40

## 【0061】

## （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

50

接続されるロッド 4 4 を開口部 5 6 c から挿入し、回転部材 5 0 と同軸に連結する工程と、ロッド 4 4 を保持する保持部材 6 0 を開口部 5 6 c に装着する工程と、を含む。回転部材 5 0 を載置する所定位置は、ハウジング 5 6 の底部に設けられた U 字状の突起部 8 4 に回転部材 5 0 の後端部に装着された C リング 6 2 が保持される位置である。C リング 6 2 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。

【0062】

この組立方法によれば、互いに連結される回転部材 5 0 及びロッド 4 4 を異なる開口部 5 6 b, 5 6 c 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 5 6 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。

【0063】

また、本実施の形態に係る組立方法は、モータ 4 8 を開口部 5 6 b からハウジング 5 6 の所定位置に載置する工程と、モータ 4 8 の回転を減速して回転部材 5 0 に伝達する減速機構を構成する平歯ギア 5 2 を開口部 5 6 b 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 4 8、減速機構、回転部材 5 0 を含む回転伝達機構を開口部 5 6 b から載置できるので、ハウジング 5 6 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 5 6 内に設けることができる。また、保持部材 6 0 を開口部 5 6 c に装着することで、ロッド 4 4 の動きを所定の範囲で規制できる。

【0064】

また、ハウジング 5 6 は、厚み方向の両側の面の一方に開口部 5 6 b が形成されており、幅方向の両側の面の一方に開口部 5 6 c 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 5 6 を配置することで、ハウジング 5 6 を回転させずに開口部 5 6 b と開口部 5 6 c の両方から部材を組み付けることができる。

【0065】

(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 4 2 は、最終的には図 1 に示すベアリング部材 2 2 に球状部 4 6 が組み付けられる。その際、図 1 6 に示すように、球状部 4 6 には矢印方向に大きな荷重 L (数百 N 以上) が加かることになり、ロッド 4 4 を介して回転部材 5 0 の後端部 5 0 b がハウジング 5 6 の内壁 5 6 d に向かって変位しようとする。

【0066】

しかしながら、後端部 5 0 b 近傍の溝 7 0 に C リング 6 2 が装着されており、係止部としての C リング 6 2 が突起部 8 4 の溝に嵌まることで、後端部 5 0 b がハウジング 5 6 の所定位置に係止される。そのため、後端部 5 0 b が内壁 5 6 d に向かって変位しようすると、C リング 6 2 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 6 2 が変形したり割れたりすることになる。

【0067】

そこで、本実施の形態に係るアクチュエータ 4 2 は、回転部材 5 0 の後端部 5 0 b とハウジング 5 6 の内壁 5 6 d との間に後端部 5 0 b の変位を抑制する変位抑制部を設けている。図 1 8 は、図 3 に示すアクチュエータ 4 2 の H-H 断面の要部を示す図である。

【0068】

本実施の形態に係る変位抑制部は、ハウジング 5 6 の内壁 5 6 d に設けられている凸部 5 6 e である。これにより、ハウジング 5 6 の形状を工夫することで凸部 5 6 e をハウジング 5 6 と一体的に設けることができる。

【0069】

凸部 5 6 e がいない場合、図 1 8 に示す後端部 5 0 b は、内壁 5 6 d との間隔 d 1 まで変位できる。その場合、突起部 8 4 に係止されている C リング 6 2 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 5 6 d に凸部 5 6 e を設けることで、後端部 5 0 b と凸部 5 6 e 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 5 0 b の変位量が最大で隙間 d 2 まで小さくなり、C リング 6 2 にかかる荷重が小さくなる。つまり、回転部材 5 0 の後端部 5 0 b の変位が抑制されることで C リ

10

20

30

40

50

ング 6 2 の変形や割れが抑制される。

【0070】

本実施の形態に係る凸部 5 6 e 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 5 0 の後端部 5 0 b の変位を抑制できる。また、後端部 5 0 b と凸部 5 6 e との隙間 d 2 が 0.3 ~ 1.0 mm であってもよい。これにより、後端部 5 0 b の変位を 0.3 ~ 1.0 mm 以下に抑えられる。また、凸部の高さは 1.0 ~ 2.0 mm である。これにより、ハウジング 5 6 内の他の部材と干渉しにくい凸部 5 6 e を設けることができる。

【0071】

(変形例)

上述の実施の形態では、ロッド 4 4 に雄ネジを、回転部材 5 0 に雌ネジを設けたアクチュエータ 4 2 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 1 9 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 4 2 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 1 4 2 は、雌ネジ 1 6 8 が形成されているロッド 1 4 4 に、雄ネジ 1 7 2 が形成されている回転部材 1 5 0 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 1 4 2 は、上述のアクチュエータ 4 2 と同様の機能を奏する。

【0072】

以上、本発明を上述の実施の形態を参照して説明したが、本発明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発明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発明の範囲に含まれる。

【符号の説明】

【0073】

10 車両用灯具、 28 灯具ユニット、 42 アクチュエータ、 44 ロッド、  
46 球状部、 48 モータ、 48 a ピニオンギア、 50 回転部材、 50 b 後  
端部、 52 平歯ギア、 56 ハウジング、 56 b 開口部、 56 c 開口部、 5  
6 d 内壁、 56 e 凸部、 58 カバー、 60 保持部材 60 a 開口部、 60 b  
円弧部、 62 Cリング、 64 ウォーム、 66 ヘリカルギア、 68 雌ネジ、  
72 雄ネジ、 74 ガイドレール、 76 環状部、 78 空間、 79 環状部、  
79 a 端面、 80 ガイド溝、 82 突起、 84 突起部、 P1 第1の位置、  
P2 第2の位置、 X1 回転軸、 X2 回転軸、 d1 間隔、 d2 隙間。

10

20

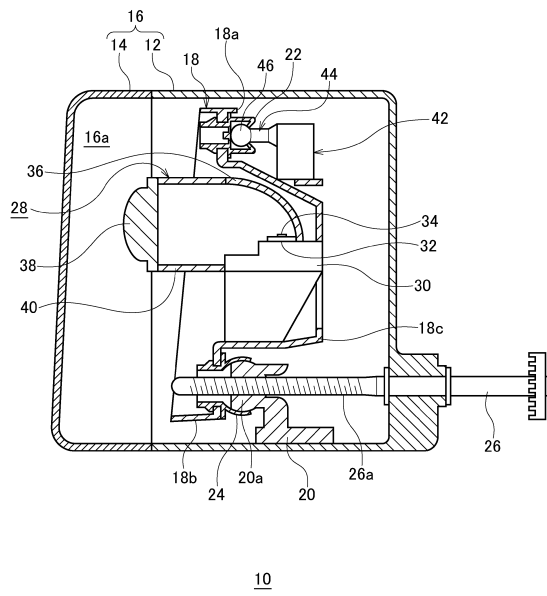
30

40

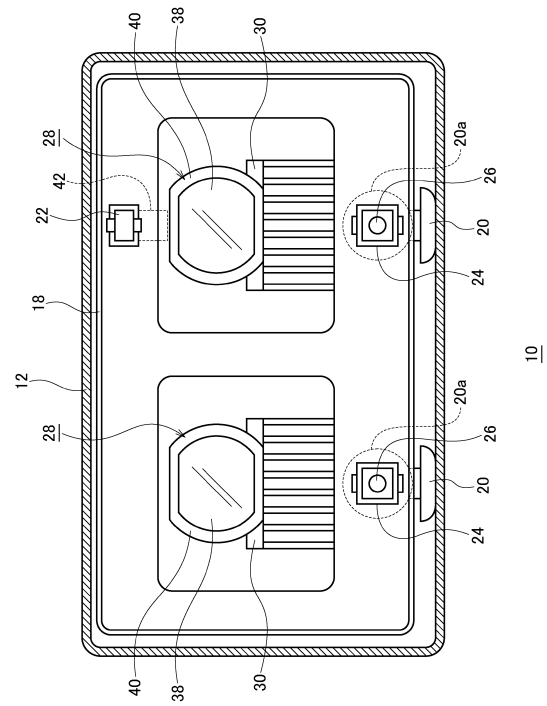
50

【図面】

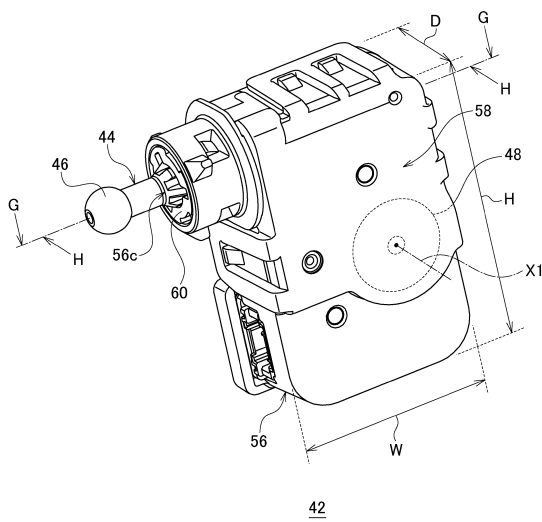
【図 1】



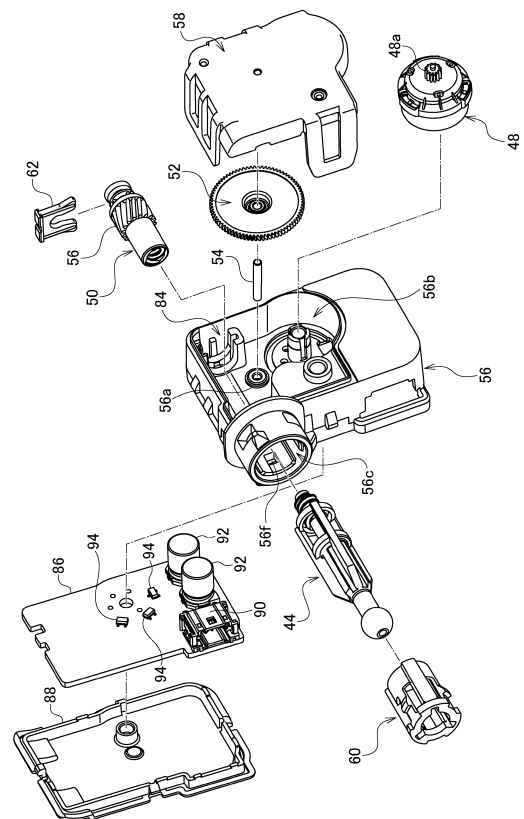
【図 2】



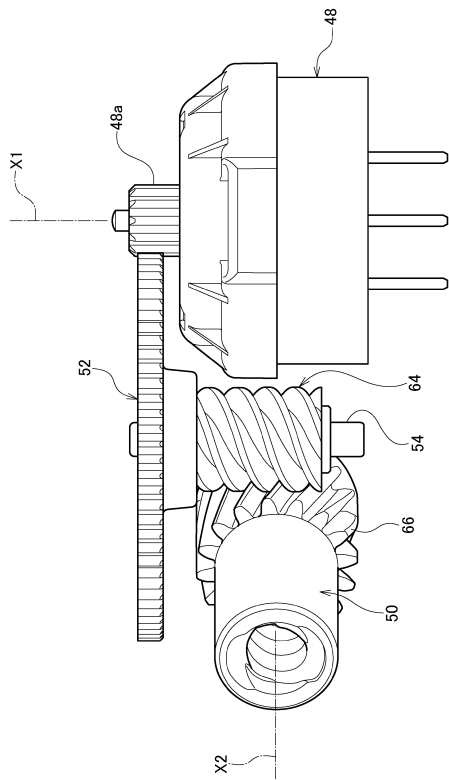
【図 3】



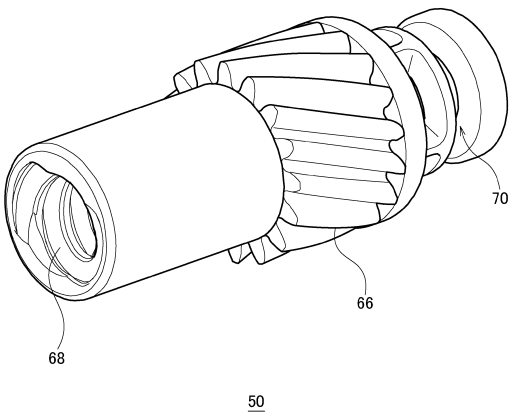
【図 4】



【図 5】



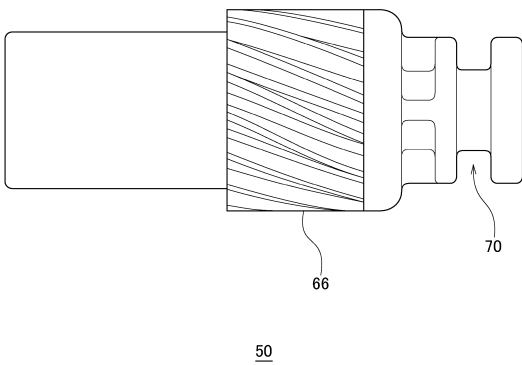
【図 6】



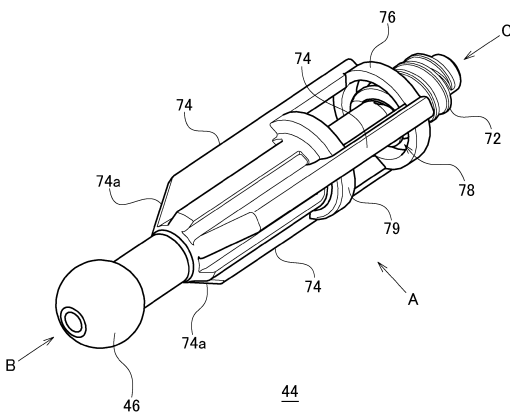
10

20

【図 7】



【図 8】

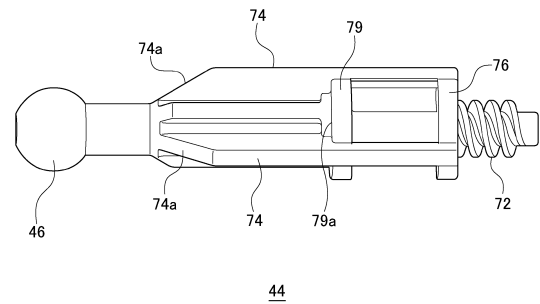


30

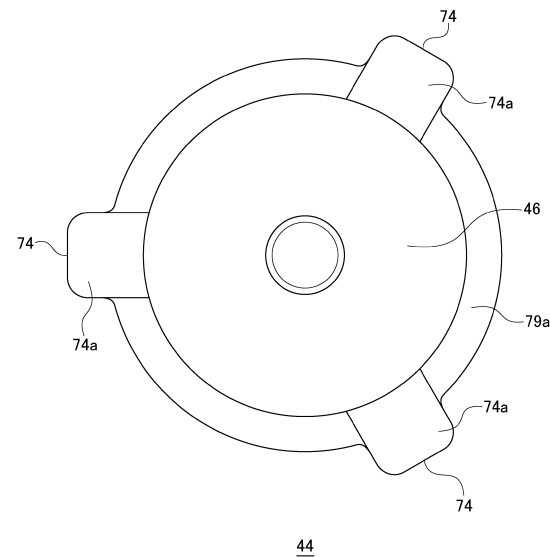
40

50

【図 9】

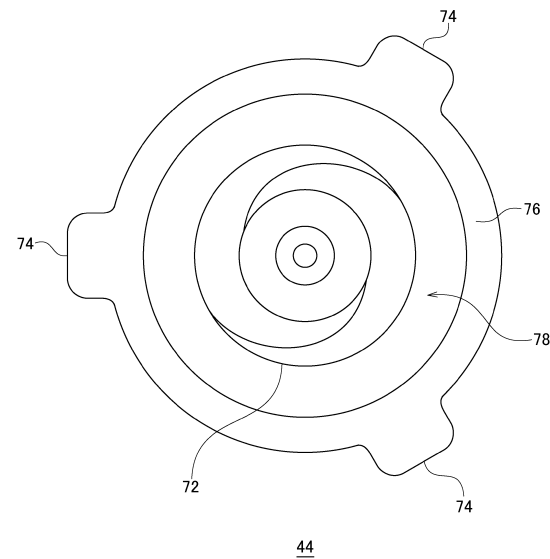


【図 10】

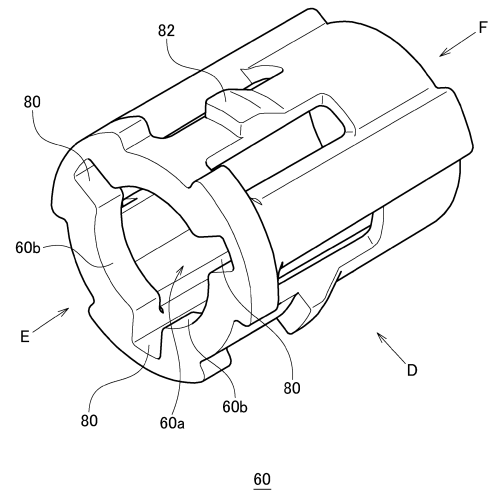


10

【図 11】



【図 12】



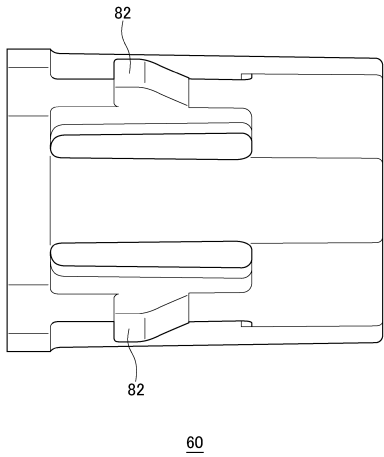
20

30

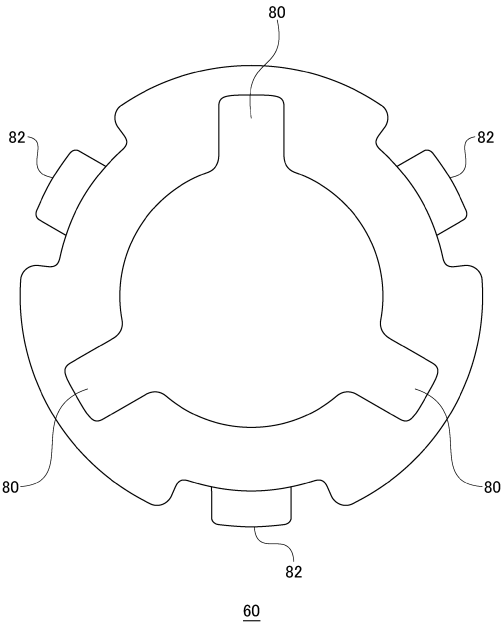
40

50

【図 1 3】



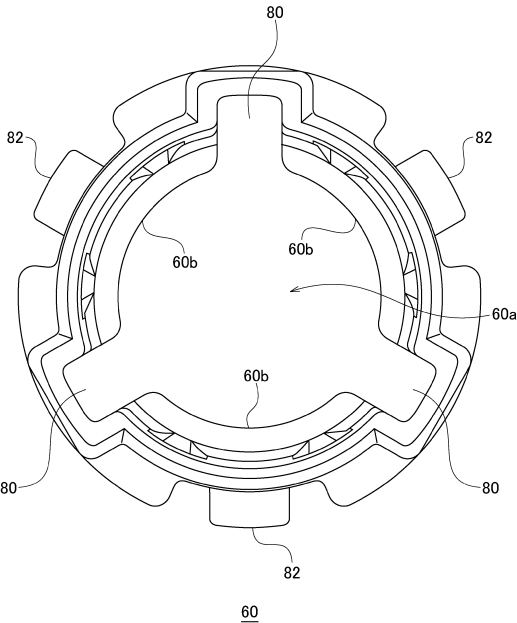
【図 1 4】



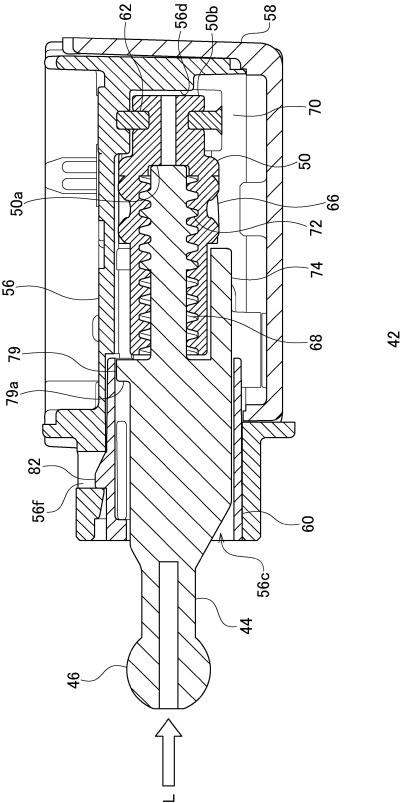
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】

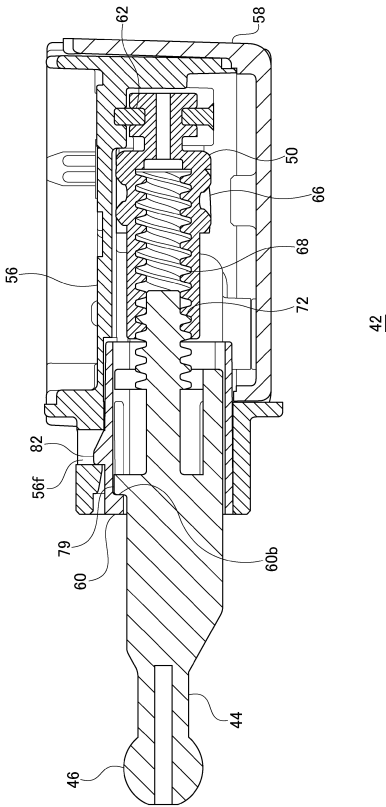


30

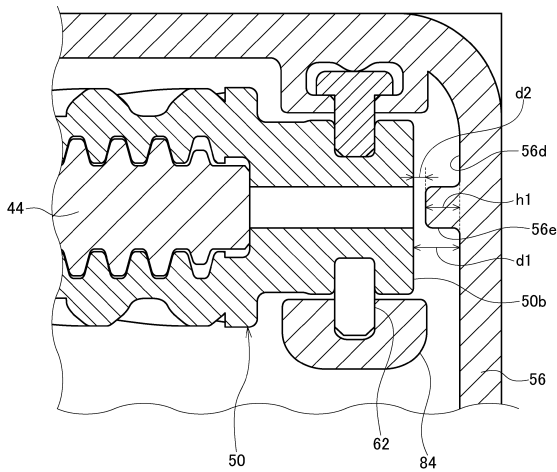
40

50

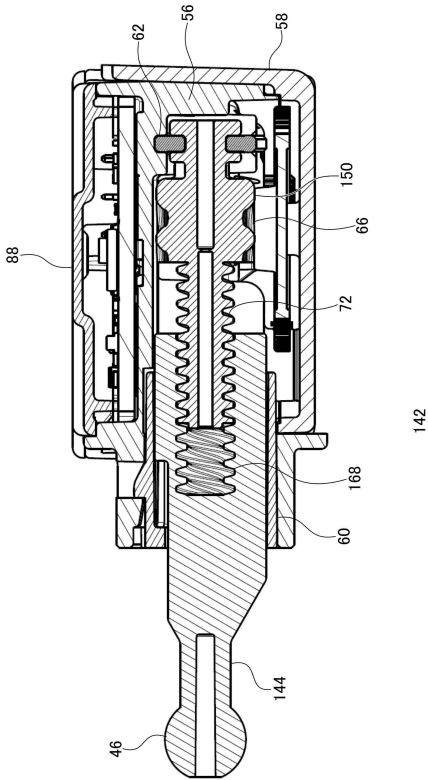
【図 1 7】



【図 1 8】



【図 1 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

|                                       |                |              |          |
|---------------------------------------|----------------|--------------|----------|
| (51)国際特許分類                            | F I            |              |          |
| <i>F 1 6 H</i> <i>25/24 (2006.01)</i> | <i>F 1 6 H</i> | <i>25/24</i> | <i>F</i> |
| <i>F 1 6 H</i> <i>53/06 (2006.01)</i> | <i>F 1 6 H</i> | <i>53/06</i> |          |
| <i>H 0 2 K</i> <i>7/116(2006.01)</i>  | <i>H 0 2 K</i> | <i>7/116</i> |          |

(56)参考文献 特開 2 0 1 9 - 1 2 3 5 0 8 ( J P , A )

|                             |                  |
|-----------------------------|------------------|
| (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名) |                  |
| <i>B 6 0 Q</i>              | <i>1 / 1 1 5</i> |
| <i>B 6 0 Q</i>              | <i>1 / 0 6 8</i> |
| <i>F 1 6 H</i>              | <i>1 / 0 6</i>   |
| <i>F 1 6 H</i>              | <i>1 / 1 6</i>   |
| <i>F 1 6 H</i>              | <i>2 5 / 2 0</i> |
| <i>F 1 6 H</i>              | <i>2 5 / 2 4</i> |
| <i>F 1 6 H</i>              | <i>5 3 / 0 6</i> |
| <i>H 0 2 K</i>              | <i>7 / 1 1 6</i> |