

(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
2020年2月13日(13.02.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/031561 A1

(51) 国際特許分類:

F16B 7/04 (2006.01) *F16B 4/00* (2006.01)
B60J 5/10 (2006.01) *F16H 25/20* (2006.01)
E05F 15/622 (2015.01) *H02K 7/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/026419

(22) 国際出願日: 2019年7月3日(03.07.2019)

(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 2018-149557 2018年8月8日(08.08.2018) JP

(71) 出願人: 株式会社ミツバ (MITSUBA CORPORATION) [JP/JP]; 〒3768555 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 Gunma (JP).

(72) 発明者: 先山 孝洋 (SAKIYAMA Takahiro); 〒3768555 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP). 瀧澤

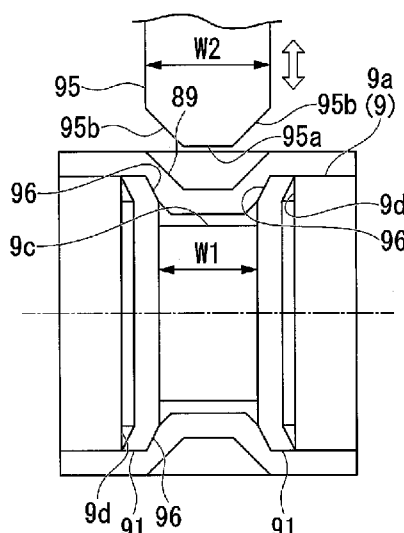
貴史 (TAKIZAWA Takashi); 〒3768555 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP). 高橋 俊成 (TAKAHASHI Toshinari); 〒3768555 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP). 大谷 康生 (OTANI Yasuo); 〒3768555 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP).

(74) 代理人: 西澤 和純, 外 (NISHIZAWA Kazuyoshi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: FIXING MECHANISM, ACTUATOR, ACTUATOR FOR OPENING/CLOSING VEHICLE DOOR, AND FIXING METHOD

(54) 発明の名称: 固定構造、アクチュエータ、車両ドア開閉用アクチュエータ、及び固定方法



(57) Abstract: A first joint portion (9) includes: a swaging groove (9c) formed along the whole outer circumferential surface; and at least one inclining portion (96) that is formed in part of a side edge of the swaging groove (9c) and inclines outward from the side edge of the swaging groove (9c) in the axial direction, wherein a first housing (6) has a swaged portion (89) that is formed at least in a position of the inclining portion (96) within a region of the swaging groove (9c).

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, 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)）

(57) 要約：第1ジョイント部（9）は、外周面に全周に渡って形成されたかしめ溝（9c）と、かしめ溝（9c）の側縁の一部に少なくとも1つ形成され、かしめ溝（9c）の側縁から軸方向の外側へ傾斜された傾斜部（96）と、を有し、第1ハウジング（6）は、かしめ溝（9c）に対応する箇所のうち、少なくとも傾斜部（96）が形成されている箇所に、かしめ部（89）が形成されている。

明 細 書

発明の名称：

固定構造、アクチュエータ、車両ドア開閉用アクチュエータ、及び固定方法

技術分野

[0001] 本発明は、固定構造、アクチュエータ、車両ドア開閉用アクチュエータ、及び固定方法に関する。

本願は、2018年8月8日に、日本に出願された特願2018-149557号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来から、車両ドア開閉装置として、アクチュエータを設ける構成が知られている。アクチュエータは、車体側の開口部の周囲と、この開口部に開閉可能に設けられたテールゲートとの間に、軸方向に伸縮駆動することによってテールゲートを開閉動作させる（例えば、特許文献1参照）。

[0003] 特許文献1のアクチュエータは、筒状の第1ハウジングと、第1ハウジングの一端側の内周面に嵌合され、第1ハウジングに出没可能に設けられた第2ハウジングと、を備えている。また、アクチュエータは、第1ハウジングの他端側内に設けられたモータと、モータの回転力を受けて回転駆動する駆動軸（スクリュー軸）と、を備えている。駆動軸は、第1ハウジング及び第2ハウジング内に、軸方向に沿って配置されている。

[0004] また、駆動軸は、モータ側の端部が軸受を介して回転自在に支持されている。軸受は、第1ハウジングにおける一端側の内周面に嵌合された軸受ホルダに支持されている。駆動軸には、従動部（ナット部材）が螺合されている。従動部は、第2ハウジングの径方向内側に設けられたインナーチューブに固定されており、駆動軸に対して相対回転不能である。

[0005] 第1ハウジングの他端、及びインナーチューブの第1ハウジングとは反対側端には、それぞれの内周面にジョイント部が嵌合されている。これらジョ

イント部のうち、一方が車体側の開口部の周囲に取り付けられる。他方のジョイント部は、テールゲートに取り付けられる。

このような構成のもと、駆動軸が回転すると、従動部が駆動軸の軸方向に沿ってスライド移動する。すると、従動部が固定されているインナーチューブ、及びインナーチューブと一体化されている第2ハウジングが、第1ハウジングに対して出沒移動する。これにより、テールゲートが開閉動作される。

[0006] ここで、第1ハウジングにおける一端側の内周面に嵌合された軸受ホルダ、及び第1ハウジングにおける他端の内周面に嵌合されたジョイント部は、それぞれ第1ハウジングをかしめることにより、第1ハウジングに固定されている。インナーチューブにおける反対側端の内周面に嵌合されたジョイント部は、インナーチューブをかしめることにより固定されている。

[0007] 各ジョイント部や軸受ホルダには、軸方向の荷重に加え、回転トルクもかかる。このため、回転トルクによって、第1ハウジングやインナーチューブに対してジョイント部や軸受ホルダが相対回転してしまうことを防止する必要がある。すなわち、第1ハウジングやインナーチューブをかしめて変形させる場合、周方向の複数個所においてジョイント部や軸受ハウジングの外周面も同時に変形させている。このように構成することで、ジョイント部や軸受ハウジングの外周面に、かしめ変形された箇所とかしめ変形されていない箇所とが周方向に並んで形成される。このため、第1ハウジングやインナーチューブに対し、ジョイント部や軸受ホルダが相対回転してしまうことを防止できる。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：日本国特開2017-31634号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、第1ハウジングやインナーチューブのかしめと同時にジョイント部や軸受ホルダを変形させる場合、第1ハウジングやインナーチューブの機械的強度に対し、ジョイント部や軸受ホルダの機械的強度を弱くする必要がある。このため、第1ハウジング、インナーチューブ、ジョイント部、及び軸受ホルダの材料選定に制限がかかってしまう可能性があった。

テールゲートの重量等を考慮すると、ジョイント部や軸受ホルダの機械的強度を高める必要もある。このため、ジョイント部や軸受ホルダの材料選定がさらに困難になる可能性があった。

[0010] そこで、本発明は、筒状のハウジングに嵌合されるジョイント部や軸受ホルダ等の取付体の機械的強度を高めつつ、ハウジングを容易にかしめてハウジングと取付体との相対回転も確実に防止できる固定構造、アクチュエータ、車両ドア開閉用アクチュエータ、及び固定方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0011] 上記の課題を解決するために、本発明に係る固定構造は、筒状のハウジングと、前記ハウジングの内周面に嵌合された取付体と、を備え、前記ハウジングにかしめ部を形成して前記ハウジングと前記取付体とを固定する固定構造において、前記取付体は、外周面に全周に渡って形成された少なくとも1つのかしめ溝と、各前記かしめ溝の側縁の一部に少なくとも1つ形成され、対応する前記かしめ溝の側縁から前記ハウジングの軸方向の外側へ傾斜された傾斜部と、を有し、前記ハウジングは、前記かしめ溝に対応する箇所のうち、少なくとも前記傾斜部が形成されている箇所に、かしめ部が形成されている。

[0012] まず、かしめ溝が形成されている箇所にハウジングのかしめ部を形成することにより、ハウジングに対する取付体の軸方向の移動を確実に防止できる。また、傾斜部は、かしめ溝の側縁の一部に形成されているだけであり、全周に渡って形成されていない。このため、傾斜部が形成されている箇所にハウジングのかしめ部を形成することにより、ハウジングに対する相対回転も確実に防止できる。しかも、傾斜部にかしめ部を形成するので、取付体その

ものを変形させる必要がない。このため、取付体の機械的強度を高めることが可能になり、材料選定にも制限を受けることがない。

[0013] 本発明に係る固定構造において、少なくとも前記傾斜部は、前記取付体の前記傾斜部以外の箇所の機械的強度よりも機械的強度が弱い変形許容部であってもよい。

[0014] このように構成することで、例えば取付板の機械的強度を高めた場合であっても、ハウジングのかしめ部を容易に形成することができる。このため、取付体の機械的強度を高めつつ、ハウジングを容易にかしめてハウジングと取付体との相対回転も確実に防止できる。

[0015] 本発明に係る固定構造において、前記かしめ溝を1つ有し、前記取付体は、前記かしめ溝と前記ハウジングの軸方向で隣り合うように形成され、前記かしめ溝における前記ハウジングの前記軸方向の幅よりも小さい小幅溝を有し、前記かしめ溝と前記小幅溝との間が、前記変形許容部であってもよい。

[0016] かしめ溝の隣に小幅溝を形成することにより、これらかしめ溝と小幅溝との間の機械的強度が弱くなる。このため、かしめ溝と小幅溝との間が容易に変形可能な変形許容部となる。このように、簡素な構造で、取付体に容易に変形許容部を設けることができる。

[0017] 本発明に係る固定構造は、前記小幅溝を前記取付体の全周に渡って形成してもよい。

[0018] 小幅溝が周方向の一部にのみ形成されていると、小幅溝が形成されている箇所に合わせてハウジングにかしめ部を形成する必要がある。このため、取付体とかしめ部を形成するための治具との位置決めが必要になる。しかしながら、小幅溝を取付体の全周に渡って形成することにより、取付体と治具との位置決めが不要になる。よって、かしめ部を形成するための製造工程が簡素化できる。

[0019] 本発明に係る固定構造において、前記かしめ溝を2つ有し、前記取付体は、2つの前記かしめ溝の間に設けられた前記変形許容部を有し、前記傾斜部を少なくとも2つ有し、各前記傾斜部の傾斜方向は、周方向に沿って交互と

なってもよい。

[0020] このように構成することで、ハウジングを容易にかしめてハウジングと取付体との相対回転をより確実に防止できる。

[0021] 本発明に係る固定構造において、前記かしめ溝を2つ有し、前記取付体は、2つの前記かしめ溝の間に設けられ、前記かしめ溝における前記ハウジングの前記軸方向の幅よりも小さい小幅溝を有し、各前記かしめ溝と前記小幅溝との間が、前記変形許容部でもよい。

[0022] このように構成することで、ハウジングを容易にかしめてハウジングと取付体との相対回転をより確実に防止できる。また、固定構造のバリエーションを増やすことができる。

[0023] 本発明に係るアクチュエータは、上記に記載の固定構造を有するアクチュエータであって、前記取付体は、前記ハウジングの一端に設けられ被取付部に取り付けられるジョイント部である。

[0024] このように構成することで、ハウジングを容易にかしめてハウジングとジョイント部との相対回転も確実に防止できる。

[0025] 本発明に係るアクチュエータは、前記ハウジング内に回転自在に設けられたアーマチュアと、前記ハウジング内に設けられ前記アーマチュアの回転を減速して出力する減速機構と、前記減速機構に連結され、前記ハウジングの軸方向に延びる駆動軸と、前記駆動軸に螺合され、前記駆動軸に回転に伴って前記駆動軸上をスライド移動する従動部と、2つの前記取付体と、を備え、前記取付体は、前記ジョイント部、及び前記ハウジングの前記一端とは反対側の他端に設けられ、前記駆動軸を回転自在に支持する軸受ホルダであってもよい。

[0026] このように構成することで、ハウジングを容易にかしめてハウジングとジョイント部、及びハウジングと軸受ホルダとの相対回転も確実に防止可能なアクチュエータを提供できる。

[0027] 本発明に係る車両ドア開閉用アクチュエータは、上記に記載のアクチュエータを、開口部に対して開閉可能に設けられたドアを開閉駆動するために用

いてもよい。

[0028] このように構成することで、筒状のハウジングに嵌合されるジョイント部や軸受ホルダ等の取付体の機械的強度を高めつつ、ハウジングを容易にかしめてハウジングと取付体との相対回転も確実に防止できる。

[0029] 本発明に係る固定方法は、筒状のハウジングと、前記ハウジングの内周面に嵌合された取付体と、を固定するための固定方法において、前記取付体の外周面に全周に渡って少なくとも1つのかしめ溝を形成するとともに、各前記かしめ溝の側縁の少なくとも一部に、該一部以外の箇所を機械的強度よりも機械的強度の弱い変形許容部を形成し、前記ハウジングの前記変形許容部に対応する位置、及び前記変形許容部に対応する位置のかしめ溝を、前記ハウジングの外周面側から押圧してかしめ部を形成するとともに、前記変形許容部に、対応する前記かしめ溝に対して前記取付体の軸方向の外側へ傾斜された傾斜部を形成する。

[0030] このような方法とすることで、筒状のハウジングに嵌合されるジョイント部や軸受ホルダ等の取付体の機械的強度を高めつつ、ハウジングを容易にかしめてハウジングと取付体との相対回転も確実に防止できる。

[0031] 本発明に係る固定方法は、前記かしめ溝を1つ形成するとともに、前記かしめ溝に隣接するように小幅溝を少なくとも一部に形成し、前記かしめ溝と前記小幅溝との間を、前記変形許容部としてもよい。

[0032] このような方法とすることで、簡素な構造で取付体に容易に変形許容部を設けることができる。

[0033] 本発明に係る固定方法は、前記かしめ溝の軸方向両側に、前記小幅溝を前記取付体の全周に渡って形成してもよい。

[0034] このような方法によって小幅溝を取付体の全周に渡って形成すると、取付体と治具との位置決めが不要になる。このため、かしめ部を形成するための製造工程が簡素化できる。

[0035] 本発明に係る固定方法は、前記かしめ溝を2つ形成するとともに、2つの前記かしめ溝の間を変形許容部とし、各前記傾斜部の傾斜方向を周方向に沿

って交互としてもよい。

[0036] このような方法とすることで、ハウジングを容易にかしめてハウジングと取付体との相対回転をより確実に防止できる。

発明の効果

[0037] 本発明によれば、かしめ溝が形成されている箇所にハウジングのかしめ部を形成することにより、ハウジングに対する取付体の軸方向の移動を確実に防止できる。また、傾斜部は、かしめ溝の側縁の一部に形成されているだけであり、全周に渡って形成されていない。このため、傾斜部が形成されている箇所にハウジングのかしめ部を形成することにより、ハウジングに対する相対回転も確実に防止できる。しかも、傾斜部にかしめ部を形成するので、取付体そのものを変形させる必要がない。このため、取付体の機械的強度を高めることが可能になり、材料選定にも制限を受けることがない。

図面の簡単な説明

[0038] [図1]本発明の第1実施形態における車両ドア開閉用アクチュエータを備えた自動車の例を示す斜視図である。

[図2]本発明の第1実施形態におけるアクチュエータの一部を分解した斜視図である。

[図3]本発明の第1実施形態におけるアクチュエータの軸方向に沿う断面図である。

[図4]本発明の第1実施形態における第1ジョイント部の側面図である。

[図5]本発明の第1実施形態における軸受ホルダの側面図である。

[図6]本発明の第1実施形態における第2ジョイント部の側面図である。

[図7]本発明の第1実施形態におけるインナーチューブと第2ジョイント部とを固定した状態を示す斜視図である。

[図8A]本発明の第1実施形態における第1ハウジングへの第1ジョイント部のかしめ固定前を示す説明図である。

[図8B]本発明の第1実施形態における第1ハウジングへの第1ジョイント部のかしめ固定後を示す説明図である。

[図9]本発明の第1実施形態における治具によって、変形許容部の一部に傾斜部が形成された状態を示す簡略図である。

[図10]本発明の第2実施形態における第1ジョイント部の側面図である。

[図11]本発明の第2実施形態における第1ハウジングに第1ジョイント部をかしめ固定した状態の説明図である。

[図12]本発明の第2実施形態における治具によって、変形許容部の一部に傾斜部が形成された状態を示す簡略図である。

[図13]本発明の第2実施形態における第1ジョイント部の側面図である。

発明を実施するための形態

[0039] 次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[0040] (第1実施形態)

(車両ドア開閉用アクチュエータ)

図1は、本発明の第1実施形態における車両ドア開閉用アクチュエータ100(以下、単にアクチュエータ100という)を備えた自動車1の例を示す斜視図である。

図1に示すように、アクチュエータ100は、自動車1の例えばテールゲート(ドア)2を開閉する。テールゲート2は、自動車1の車体後部に形成された開口部3の上部3aに、不図示のヒンジ機構を介して開口部3を開閉可能に設けられている。

[0041] アクチュエータ100は、開口部3の車幅方向左右両側又は片側にそれぞれ設けられている。そして、開口部3の外枠部3sに、不図示のボールスタッドを介してアクチュエータ100の一端100aが回動可能に連結されている。テールゲート2に、不図示のボールスタッドを介してアクチュエータ100の他端100bが回動可能に連結されている。

以下では、アクチュエータ100の開口部3側を、一端側または一方と称し、テールゲート2側を、他端側、又は他方と称して説明する場合がある。

[0042] 図2は、アクチュエータ100の一部を分解した斜視図である。図3は、アクチュエータ100の軸方向に沿う断面図である。

図2、図3に示すように、アクチュエータ100は、略円筒状の第1ハウジング（請求項におけるハウジングに相当）6と、第1ハウジング6の他端6b（図2、図3における右側端）の内周面に、一端7a（図2、図3における左側端）が嵌合固定されている略円筒状の第2ハウジング7と、第2ハウジング7の他端7bの内周面に、出沒可能に嵌合されている略円筒状の第3ハウジング8と、の3つのハウジング6～8を備えた棒状体である。

以下の説明では、各ハウジング6～8の中心軸に沿う方向を単に軸方向と称し、各ハウジング6～8の径方向を単に径方向と称し、各ハウジング6～8の外周面に沿う方向を単に周方向と称して説明する。

[0043] 第1ハウジング6は、例えば鉄等の金属製材料により形成されている。この第1ハウジング6の一端6aに、開口部3の外枠部3s（図1参照）に設けられたボールスタッド（不図示）に連結される第1ジョイント部9が設けられている。

[0044] （第1ジョイント部）

図4は、第1ジョイント部9の側面図である。

図3、図4に示すように、第1ジョイント部9は、第1ハウジング6における一端6aの内周面に嵌合された略円板状のプレート部9aと、プレート部9aから第1ハウジング6の軸方向一方（外方）に突出するソケット部9bと、が一体成形されている。

プレート部9aには、後述するハーネスカバー26を挿通可能な不図示の挿通孔が形成されている。プレート部9aの外周面には、軸方向略中央に、かしめ溝9cが全周に渡って形成されている。かしめ溝9cは、第1ハウジング6に第1ジョイント部9をかしめ固定する。

[0045] かしめ溝9cの軸方向両側には、所定間隔K1をあけてかしめ溝9cの軸方向の幅W1よりも小さい小幅溝9dが形成されている。小幅溝9dも全周に渡って形成されている。小幅溝9dを形成することにより、この小幅溝9dとかしめ溝9cとの間に、変形許容部91が形成される。変形許容部91は、第1ジョイント部9における変形許容部91以外の箇所よりも機械的強

度が弱い。つまり、小幅溝 9 d を形成することによって、変形許容部 9 1 の機械的強度が、この変形許容部 9 1 以外の箇所よりも弱くなる。所定間隔 K 1 の寸法は、変形許容部 9 1 の機械的強度が、この変形許容部 9 1 以外の箇所の機械的強度よりも弱くなる寸法に設定される。

[0046] このような変形許容部 9 1 とかしめ溝 9 c とを利用して、第 1 ハウジング 6 への第 1 ジョイント部 9 のかしめ固定が行われる。かしめ固定は、第 1 ハウジング 6 の一端 6 a 側に複数のかしめ部 8 9 を形成することにより行われる。複数のかしめ部 8 9 は、周方向に等間隔で配置されている。かしめ固定の方法についての詳細は後述する。

また、第 1 ハウジング 6 の一端 6 a には、略円筒状のエンドカバー 1 0 が装着されている。エンドカバー 1 0 は、第 1 ハウジング 6 の一端 6 a の外周面に嵌合固定されており、第 1 ハウジング 6 に第 1 ジョイント部 9 がかしめ固定された箇所をカバーしている。

[0047] (モータ部)

第 1 ハウジング 6 には、モータ部 1 1 が収納されている。

モータ部 1 1 は、略円筒状のヨーク 1 2 と、ヨーク 1 2 の内周面に固定されているマグネット 5 と、ヨーク 1 2 の径方向内側に回転自在に設けられたアーマチュア 1 3 と、アーマチュア 1 3 に給電を行うブラシホルダユニット 1 6 と、を備えている。ヨーク 1 2 は、導電性を有する金属により形成されている。ヨーク 1 2 の外径は、第 1 ハウジング 6 の内径よりも所定寸法小さく設定されている。

[0048] ヨーク 1 2 の径方向内側に設けられたアーマチュア 1 3 は、ヨーク 1 2 内で回転可能となるように設けられたシャフト 1 4 と、シャフト 1 4 の外周面に嵌合固定され、磁性材からなるアーマチュアコア 1 5 と、アーマチュアコア 1 5 に巻回されているコイル 2 0 と、シャフト 1 4 の外周面にアーマチュアコア 1 5 と隣接して嵌合固定され、コイル 2 0 の端末部が接続されるコンミテータ 1 7 と、を備えている。

[0049] シャフト 1 4 は、ヨーク 1 2 の径方向中心で軸方向に沿って延びている。

そして、シャフト１４は、一端がブラシホルダユニット１６に挿通されてこのブラシホルダユニット１６に回転自在に支持されている。シャフト１４は、他端が後述の減速ギヤ部２７に連結されている。シャフト１４の一端には、センサマグネット２１が取り付けられている。センサマグネット２１は、シャフト１４の回転位置を検出するための回転位置検出装置２３の一方を構成している。

[0050] アーマチュア１３に給電を行うブラシホルダユニット１６は、ヨーク１２の一端１２ａにかしめ固定されている樹脂製のブラシホルダ１８と、ブラシホルダ１８に保持されているブラシ１９と、を備えている。このブラシ１９が、コンミテータ１７に摺接されている。ブラシ１９は、不図示のハーネスを介して外部電源（例えば、バッテリー）と電氣的に接続されている。これにより、外部電源の電力が、ブラシ１９、コンミテータ１７を介してコイル２０に供給される。

[0051] ブラシホルダ１８には、シャフト１４に設けられたセンサマグネット２１の外周面と径方向で対向するように、不図示のセンサ基板が設けられている。センサ基板は、回転位置検出装置２３の他方を構成している。センサ基板には、センサマグネット２１の外周面の磁気変化を検出する不図示の磁気検出素子が実装されている。この結果、回転位置検出装置２３によって、シャフト１４の回転位置を検出できる。

[0052] ブラシホルダユニット１６の第１ジョイント部９側には、シール部２４が装着されている。シール部２４は、弾性を有したゴム系材料により形成されている。シール部２４は、ブラシホルダユニット１６を第１ジョイント部９側から覆うように略有底筒状に形成されたシール本体２５を有している。すなわち、シール本体２５は、ブラシホルダ１８と第１ジョイント部９のプレート部９ａとにより挟持された底部２５ａと、底部２５ａの外周縁から第１ジョイント部９とは反対側に延び、ブラシホルダユニット１６と第１ハウジング６の内周面との間に介在される略円筒状の周壁部２５ｂと、により構成されている。

[0053] シール本体 25 の底部 25 a には、ハーネスカバー 26 が軸方向一方（外方）に向かって突出形成されている。ハーネスカバー 26 は、略パイプ状に形成されており、シール本体 25 の内外を連通している。このように構成されたハーネスカバー 26 内に、不図示の外部電源とブラシ 19 とを電氣的に接続するための不図示のハーネスが挿通される。

[0054] このような構成のもと、外部電源の電力が、不図示のハーネス、ブラシ 19、及びコンミテータ 17 を介してコイル 20 に供給されると、アーマチュアコア 15 に磁界が形成される。そして、この磁界とヨーク 12 に固定されたマグネットとの間に生じる磁氣的な吸引力や反発力によって、シャフト 14 がその中心軸回りに回転駆動する。また、シャフト 14 と一体となってセンサマグネット 21 が回転する。このセンサマグネット 21 が回転した際の磁気変化を回転位置検出装置 23 によって検出し、シャフト 14 の回転位置が検出される。

[0055] （減速ギヤ部）

シャフト 14 の他端に連結されている減速ギヤ部 27 は、第 1 段遊星ギヤ部 35 と、第 2 段遊星ギヤ部 36 と、を有する 2 段遊星減速機構として構成されている。減速ギヤ部 27 は、シャフト 14 の回転を、第 1 段遊星ギヤ部 35 と第 2 段遊星ギヤ部 36 とにより 2 段で減速して出力する。減速ギヤ部 27 の出力は、第 2 段遊星ギヤ部 36 に連結されているスクリー軸 38 に伝達される。

[0056] スクリー軸 38 は、モータ部 11 におけるシャフト 14 の中心軸回りに回転駆動する。スクリー軸 38 の減速ギヤ部 27 側の一端 38 a は、軸受ホルダ 39 に回転自在に支持されている。スクリー軸 38 は、軸受ホルダ 39 から軸方向他方に向かって突出するように延出されている。スクリー軸 38 は、いわゆる台形ネジであって、外周面にネジ条が形成されている。

[0057] （軸受ホルダ）

図 5 は、軸受ホルダ 39 の側面図である。

図 3、図 5 に示すように、軸受ホルダ 39 は、略円筒状に形成されている

。軸受ホルダ39の外周面には、軸方向略中央よりも減速ギヤ部27とは反対側に、段差面39aを介して外径が縮径された縮径部41が形成されている。縮径部41の先端（減速ギヤ部27とは反対側端）には、内フランジ部42が形成されている。

[0058] 軸受ホルダ39の内周面には、内フランジ部42から軸方向略中央に至る間に、軸受40が挿入、又は圧入されている。この軸受40を介し、軸受ホルダ39がスクリー軸38の一端38aを回転自在に支持している。

軸受ホルダ39の内周面には、軸受40が配置される箇所よりも減速ギヤ部27側に、段差面39bを介して内径が拡径された拡径部43が形成されている。この拡径部43に、減速ギヤ部27の他端側が挿入されている。

[0059] 軸受ホルダ39の外周面には、縮径部41寄りにかしめ溝39cが全周に渡って形成されている。かしめ溝39cは、第1ハウジング6に軸受ホルダ39をかしめ固定する。

かしめ溝39cの軸方向両側には、所定間隔K2をあけて小幅溝39dが形成されている。小幅溝39dも全周に渡って形成されている。小幅溝39dを形成することにより、この小幅溝39dとかしめ溝39cとの間に、変形許容部92が形成される。変形許容部92は、軸受ホルダ39における変形許容部92以外の箇所よりも機械的強度が弱い。つまり、小幅溝39dを形成することによって、変形許容部92の機械的強度が、この変形許容部92以外の箇所よりも弱くなる。所定間隔K2の寸法は、変形許容部92の機械的強度が、この変形許容部92以外の箇所の機械的強度よりも弱くなる寸法である。

[0060] このような変形許容部92とかしめ溝39cとを利用して、第1ハウジング6への軸受ホルダ39のかしめ固定が行われる。かしめ固定は、第1ハウジング6の他端6b側に複数のかしめ部88を形成することにより行われる。複数のかしめ部88は、周方向に等間隔で配置されている。このかしめ部88の形成方法（かしめ固定の方法）についての詳細も、前述の第1ハウジング6と第1ジョイント部9とかしめ固定と併せて後述する。

[0061] 軸受ホルダ39に回転自在に支持されているスクリー軸38の周囲には、このスクリー軸38の周囲を覆うように、第2ハウジング7が設けられている。

第1ハウジング6の減速ギヤ部27側の他端6bは、軸受ホルダ39よりも他方(図3における右方)に向かって突出しており、第2ハウジング7と結合されている。

[0062] (第2ハウジング)

図2、図3に示すように、第2ハウジング7は、樹脂材料等により形成されている。第2ハウジング7の外径は、第1ハウジング6の他端6bに嵌合されている一端7a側を除いて、第1ハウジング6の外径とほぼ同一に設定されている。第2ハウジング7の一端7a側は、段差により縮径形成されて縮径部7cとされている。この縮径部7cが、第1ハウジング6の他端6bに圧入されて固定されている。これにより、第1ハウジング6の外周面と第2ハウジング7の外周面とがほぼ面一の状態、第1ハウジング6と第2ハウジング7とが一体化される。

[0063] 第2ハウジング7は、この第2ハウジング7の一端7a側を第1ハウジング6の他端6bに嵌合固定させた状態で、スクリー軸38の他端(先端部)38bよりも第2ハウジング7の他端7bが若干突出するように形成されている。第2ハウジング7の縮径部7cの長さは、第1ハウジング6の他端6bに圧入した際、軸受ホルダ39に縮径部7cが当接されない長さである。

第2ハウジング7の一端7aには、径方向内側に曲折させてなる内フランジ46が形成されている。この内フランジ46には、後述するコイルスプリング47の一端が当接される。

[0064] 第2ハウジング7には、この第2ハウジング7の内周面に沿うように螺旋状に形成されたコイルスプリング47が設けられている。このコイルスプリング47の一端が、第2ハウジング7の内フランジ46に当接されている。コイルスプリング47の自由長は、第2ハウジング7の長さよりも十分長い

。このため、第2ハウジング7の内フランジ46にコイルスプリング47の一端を当接させた状態で、コイルスプリング47の他端が、第2ハウジング7の他端7bから突出している。

[0065] (第3ハウジング)

第2ハウジング7の他端7bに出没可能に設けられた略円筒状の第3ハウジング8は、その外径が第2ハウジング7の外径よりも若干小さく設定されている。そして、第2ハウジング7の他端7bに、第3ハウジング8のモータ部11側の一端8a側が挿入されている。これにより、第2ハウジング7の他端7bから、第3ハウジング8が出没可能になる。そして、第3ハウジング8にコイルスプリング47の他端側が収納される。

第3ハウジング8の他端8bには、径方向内側に曲折させてなる内フランジ53が形成されている。この内フランジ53には、内面側にコイルスプリング47の他端が当接されるとともに、外面側に第2ジョイント部54が当接される。

[0066] (第2ジョイント部)

図6は、第2ジョイント部54の側面図である。

図1、図3、図6に示すように、第2ジョイント部54は、テールゲート2に設けられたボールスタッド（不図示）に連結される。第2ジョイント部54は、第3ハウジング8の内フランジ53に当接する略円板状のプレート部54aと、プレート部54aから軸方向他方（外方）に突出するソケット部54bと、が一体成形されたものである。

[0067] プレート部54aの外径は、第3ハウジング8の外径よりも若干小さい程度である。プレート部54aの径方向略中央には、第3ハウジング8の内フランジ53を介して第3ハウジング8内に突出する略円柱状の固定凸部55が一体成形されている。固定凸部55の軸方向略中央には、かしめ溝55aが全周に渡って形成されている。かしめ溝55aは、固定凸部55に後述のインナーチューブ（請求項におけるハウジングに相当）56をかしめ固定する。

[0068] かしめ溝 5 5 a の軸方向両側には、所定間隔 K 3 をあけて小幅溝 5 5 b が形成されている。小幅溝 5 5 b も全周に渡って形成されている。小幅溝 5 5 b を形成することにより、この小幅溝 5 5 b とかしめ溝 5 5 a との間に、変形許容部 9 3 が形成される。変形許容部 9 3 は、第 2 ジョイント部 5 4 における変形許容部 9 3 以外の箇所よりも機械的強度が弱い。つまり、小幅溝 5 5 b を形成することによって、変形許容部 9 3 の機械的強度が、この変形許容部 9 3 以外の箇所よりも弱くなる。所定間隔 K 3 の寸法は、変形許容部 9 3 の機械的強度が、この変形許容部 9 3 以外の箇所の機械的強度よりも弱くなる寸法である。このような変形許容部 9 3 とかしめ溝 5 5 a とを利用して、固定凸部 5 5 にインナーチューブ 5 6 の他端 5 6 b がかしめ固定される。

[0069] (インナーチューブ)

図 7 は、インナーチューブ 5 6 と第 2 ジョイント部 5 4 とを固定した状態を示す斜視図である。

図 3、図 7 に示すように、インナーチューブ 5 6 は、例えばアルミに引き抜き加工を施して形成されている。インナーチューブ 5 6 の他端 5 6 b の外周面は、第 3 ハウジング 8 の内フランジ 5 3 の内周面に嵌合されている。インナーチューブ 5 6 と第 3 ハウジング 8 との間に形成された空間に、コイルスプリング 4 7 の他端側が収納される。

[0070] インナーチューブ 5 6 の他端 5 6 b には、内周面に、第 2 ジョイント部 5 4 の固定凸部 5 5 の外周面が嵌合されている。インナーチューブ 5 6 の他端 5 6 b には、固定凸部 5 5 のかしめ溝 5 5 a に対応する位置に、複数のかしめ部 8 7 が形成されている。これらかしめ部 8 7 により、インナーチューブ 5 6 と第 2 ジョイント部 5 4 の固定凸部 5 5 とのかしめ固定が行われる。複数のかしめ部 8 7 は、周方向に等間隔で配置されている。

[0071] インナーチューブ 5 6 の軸方向の長さは、第 3 ハウジング 8 の軸方向の長さよりもやや長い。このため、インナーチューブ 5 6 の一端 5 6 a は、第 3 ハウジング 8 の一端 8 a を介して第 2 ハウジング 7 内に挿入されている。

インナーチューブ 5 6 の一端 5 6 a には、径方向内側に曲折させてなる内

フランジ 7 2 が形成されている。この内フランジ 7 2 の径方向内側に、スクリー軸 3 8 が挿通されている。インナーチューブ 5 6 の内周面には、内フランジ 7 2 の内側（他方側）に、ナット部材 5 8 が固定されている。

[0072] ナット部材 5 8 は、2つの止め輪 7 3 a, 7 3 b によって、軸方向への移動が規制されている。2つの止め輪 7 3 a, 7 3 b は、インナーチューブ 5 6 の内周面で、かつナット部材 5 8 の軸方向両側に配置されている。これにより、インナーチューブ 5 6 に、ナット部材 5 8 が固定される。ナット部材 5 8 には、スクリー軸 3 8 の他端 3 8 b 側が螺合されている。

[0073] ここで、ナット部材 5 8 は、インナーチューブ 5 6 に固定されており、さらに、インナーチューブ 5 6 は、第 2 ジョイント部 5 4 に固定されている。第 2 ジョイント部 5 4 は、テールゲート 2（図 1 参照）に設けられたボールスタッド（不図示）に連結される。このため、スクリー軸 3 8 を回転させたとき、ナット部材 5 8 がスクリー軸 3 8 と共回りすることがない。スクリー軸 3 8 を回転させると、ナット部材 5 8 がスクリー軸 3 8 に沿って移動する。

[0074] スクリュー軸 3 8 の他端 3 8 b には、座屈変形させた外フランジ部 3 8 c が形成されている。この外フランジ部 3 8 c に係止されるように、略円環状のストッパ 6 0 が設けられている。ストッパ 6 0 により、スクリー軸 3 8 からのナット部材 5 8 の抜けが防止される。

[0075] ここで、第 3 ハウジング 8 の長さは、スクリー軸 3 8 の最も他端 3 8 b 側にナット部材 5 8 が位置している状態で、内フランジ 5 3 によってコイルスプリング 4 7 を若干圧縮する程度の長さに設定されている。つまり、コイルスプリング 4 7 は、常に第 3 ハウジング 8 を第 2 ハウジング 7 から突出させる方向に向かって付勢している。

第 3 ハウジング 8 は、インナーチューブ 5 6 及びナット部材 5 8 を介してスクリー軸 3 8 に連結されている。このため、第 3 ハウジング 8 は、第 2 ハウジング 7 から突出する方向への移動が規制されている。この結果、コイルスプリング 4 7 は、常に第 2 ハウジング 7 の内フランジ 4 6 をモータ部 1

1 側に向かって付勢している。

[0076] (車両ドア開閉用アクチュエータの動作)

次に、アクチュエータ 100 の動作について説明する。

操作者の操作によって、不図示の外部電源の電力がモータ部 11 に供給され、モータ部 11 のシャフト 14 を回転駆動させると、シャフト 14 が回転する。シャフト 14 の回転が減速ギヤ部 27 によって減速されてスクリー軸 38 に伝達される。

スクリー軸 38 が回転すると、このスクリー軸 38 に沿ってナット部材 58 がスライド移動する。ナット部材 58 は、第 3 ハウジング 8 が備えるインナーチューブ 56 に固定されている。これによって、第 2 ハウジング 7 に対して第 3 ハウジング 8 が出没し、アクチュエータ 100 が伸縮する。

[0077] 第 2 ハウジング 7 に対して第 3 ハウジング 8 が没入すると、自動車 1 の開口部 3 に設けられたテールゲート 2 (図 1 参照) が閉じられる。第 2 ハウジング 7 に対して第 3 ハウジング 8 が突出すると、自動車 1 の開口部 3 に設けられたテールゲート 2 が開けられる。このとき、アクチュエータ 100 を伸ばした状態でモータ部 11 の動作を停止させても、コイルスプリング 70 の付勢力によって、第 2 ハウジング 7 に対し第 3 ハウジング 8 の突出した状態が維持される。

[0078] (かしめ固定方法)

次に、図 8 A、図 8 B、図 9 に基づいて、第 1 ハウジング 6 への第 1 ジョイント部 9 のかしめ固定方法、第 1 ハウジング 6 への軸受ホルダ 39 をかしめ固定方法、及びインナーチューブ 56 と第 2 ジョイント部 54 の固定凸部 55 とのかしめ固定方法について説明する。各部のかしめ固定方法は同一であるので、以下の説明では、各部のうち、第 1 ハウジング 6 への第 1 ジョイント部 9 のかしめ固定方法を例に示して説明する。

[0079] 図 8 A は、第 1 ハウジング 6 への第 1 ジョイント部 9 のかしめ固定前を示す説明図である。図 8 B は、第 1 ハウジング 6 への第 1 ジョイント部 9 のかしめ固定後を示す説明図である。

図 8 A に示すように、第 1 ハウジング 6 の内周面に第 1 ジョイント部 9 のプレート部 9 a を嵌合させる。

[0080] 続いて、図 8 B に示すように、第 1 ハウジング 6 のかしめ溝 9 c に対応する位置に、径方向外側からかしめ用の治具 9 5 を押圧する。治具 9 5 の軸方向の幅 W 2 は、かしめ溝 9 c の軸方向の幅 W 1 よりも幅広である。治具 9 5 の押圧面 9 5 a には、軸方向両側の角部に面取り部 9 5 b が形成されている。

このような治具 9 5 によって、第 1 ハウジング 6 を径方向外側から押圧すると、かしめ溝 9 c 内に挿入されるように、第 1 ハウジング 6 が径方向内側に向かって変形する。

[0081] ここで、治具 9 5 の軸方向の幅 W 2 は、かしめ溝 9 c の第 1 ジョイント部 9（取付体）の軸方向の幅 W 1 よりも幅広に設定されているので、かしめ溝 9 c の両側に配置された変形許容部 9 1 にも治具 9 5 の押圧力がかかる。変形許容部 9 1 は、第 1 ジョイント部 9 における変形許容部 9 1 以外の箇所よりも機械的強度が弱いので、治具 9 5 によって押し広げられるように変形する。このため、変形許容部 9 1 の全周のうち、治具 9 5 によって押圧された箇所には、軸方向へ傾斜された傾斜部 9 6 が形成される。

[0082] 図 9 は、治具 9 5 によって、第 1 ジョイント部 9 における変形許容部 9 1 の一部に傾斜部 9 6 が形成された状態を示す簡略図であり、第 1 ジョイント部 9 の側面図に相当している。

図 9 に示すように、治具 9 5 によって、変形許容部 9 1 の全周に渡ってではなく、変形許容部 9 1 の一部に複数の傾斜部 9 6 が形成される。傾斜部 9 6 は、周方向に等間隔で形成される。この傾斜部 9 6 に挿入されるように、第 1 ハウジング 6 が径方向内側に向かって変形する。このように、かしめ溝 9 c を挟んで両側に位置する傾斜部 9 6 に跨るように第 1 ハウジング 6 が径方向内側に向かって変形し、この変形した箇所がかしめ部 8 9（図 2、図 8 B 参照）となる。

[0083] このように、上述の第 1 ハウジング 6 及び第 1 ジョイント部 9 では、かし

め溝 9 c に連通する各傾斜部 9 6 が形成された箇所、かしめ部 8 9 が形成される。このため、傾斜部 9 6 が形成されていない箇所が第 1 ハウジング 6 と第 1 ジョイント部 9 との相対回転を阻害する。したがって、第 1 ハウジング 6 に対する第 1 ジョイント部 9 の相対回転を確実に防止できる。かしめ部 8 9 を形成することにより、第 1 ハウジング 6 に対する第 1 ジョイント部 9 の軸方向への移動も確実に防止できる。

[0084] 傾斜部 9 6 を形成するにあたり、第 1 ジョイント部 9 のプレート部 9 a に形成されたかしめ溝 9 c の軸方向両側に、所定間隔 K 1 をあけて小幅溝 9 d を全周に渡って形成している。小幅溝 9 d とかしめ溝 9 c との間に、変形許容部 9 1 を形成している。これにより、変形許容部 9 1 の機械的強度を、第 1 ジョイント部 9 における変形許容部 9 1 以外の箇所の機械的強度よりも弱くしている。このような変形許容部 9 1 を治具 9 5 によって変形させ、傾斜部 9 6 を形成している。このため、第 1 ジョイント部 9 自体の機械的強度を高めた場合であっても、簡素な構造で容易に傾斜部 9 6 を形成することができる。換言すれば、第 1 ジョイント部 9 の材料選定に制限を受けることなく、第 1 ハウジング 6 に対する第 1 ジョイント部 9 の相対回転、及び軸方向への移動を確実に防止できる。

[0085] かしめ溝 9 c の軸方向両側に、小幅溝 9 d が全周に渡って形成されている。このため、第 1 ハウジング 6 と第 1 ジョイント部 9 の相対位置を決めることなく、第 1 ハウジング 6 にかしめ部 8 9 を形成し、さらに、かしめ部 8 9 に対応して傾斜部 9 6 を形成することができる。このため、第 1 ハウジング 6 に対する第 1 ジョイント部 9 のかしめ固定を容易に行うことができる。

[0086] ここで、軸受ホルダ 3 9、及び第 2 ジョイント部 5 4 の固定凸部 5 5 にもそれぞれ変形許容部 9 2、9 3 が形成されている。このため、上述の第 1 ハウジング 6 への第 1 ジョイント部 9 のかしめ固定のような作用、効果について、第 1 ハウジング 6 への軸受ホルダ 3 9 をかしめ固定、及びインナーチューブ 5 6 と第 2 ジョイント部 5 4 の固定凸部 5 5 とのかしめ固定も同様に奏することができる。

[0087] 上述の第1実施形態では、第1ジョイント部9のかしめ溝9cの軸方向両側に、小幅溝9dを全周に渡って形成した場合について説明した。軸受ホルダ39のかしめ溝39cの軸方向両側に、小幅溝39dを全周に渡って形成した場合について説明した。第2ジョイント部54における固定凸部55のかしめ溝55aの軸方向両側に小幅溝55bを全周に渡って形成した場合について説明した。これにより、各変形許容部91～93が、周方向全体に渡って形成されている場合について説明した。

しかしながら、これらに限られるものではなく、各小幅溝9d, 39d, 55bを全周に渡って形成せず、周方向に沿って複数形成してもよい。つまり、複数の変形許容部91～93が周方向に沿って複数並んで形成されていてもよい。

[0088] この場合、各変形許容部91～93が形成されている箇所に、かしめ部87～89を形成すればよい。また、各変形許容部91～93、及びかしめ部87～89は、複数でなくてもよい。少なくとも1つ形成されていればよい。

このような場合であっても、第1ハウジング6に対する第1ジョイント部9の相対回転、第1ハウジング6に対する軸受ホルダ39の相対回転、及びインナーチューブ56に対する第2ジョイント部54の相対回転を防止できる。

[0089] 上述の第1実施形態では、第1ジョイント部9、軸受ホルダ39、及び第2ジョイント部54にそれぞれ変形許容部91～93を形成し、これら変形許容部91～93を治具95によって押圧することにより、傾斜部96を形成する場合について説明した。しかしながら、これらに限られるものではなく、予め各かしめ溝9c, 39c, 55aに連通する傾斜部96を形成してもよい。

傾斜部96は、平坦な傾斜面に限られるものではなく、凹設されていればよい。例えば、傾斜部96が湾曲形成されていてもよい。

[0090] この場合、傾斜部96が形成されている箇所にかしめ部87～89を形成すればよい。このように構成した場合であっても、第1ジョイント部9、軸

受ホルダ 39、及び第 2 ジョイント部 54 の材料選定に制限を受けることなく、第 1 ハウジング 6 に対する第 1 ジョイント部 9 の相対回転、第 1 ハウジング 6 に対する軸受ホルダ 39 の相対回転、及びインナーチューブ 56 に対する第 2 ジョイント部 54 の相対回転を防止できる。

[0091] (第 2 実施形態)

次に、図 10 に基づいて、本発明の第 2 実施形態について説明する。図 10 は、前述の図 4 に対応している。

図 10 は、第 2 実施形態における第 1 ジョイント部 209 の側面図である。第 1 実施形態と同一態様には同一符号を付して説明を省略する。

図 10 に示すように、第 1 実施形態と第 2 実施形態との相違点は、第 1 実施形態の第 1 ジョイント部 9 では、1 つのかしめ溝 9c を有しているに対し、第 2 実施形態の第 1 ジョイント部 209 では、2 つのかしめ溝 219, 229 (第 1 かしめ溝 219、第 2 かしめ溝 229) を有している点にある。

[0092] より具体的には、第 1 ジョイント部 209 のプレート部 209a には、2 つ (2 条) のかしめ溝 219, 229 (第 1 かしめ溝 219、第 2 かしめ溝 229) が全周に渡って形成されている。2 つのかしめ溝 219, 229 は、軸方向に所定間隔 K1 をあけて配置されている。すなわち、2 つのかしめ溝 219, 229 の間に、変形許容部 291 が形成される。変形許容部 291 は、第 1 ジョイント部 209 における変形許容部 291 以外の箇所よりも機械的強度が弱い。

[0093] (かしめ固定方法)

次に、図 11 に基づいて、第 1 ハウジング 6 への第 1 ジョイント部 209 のかしめ固定方法について説明する。

図 11 は、第 1 ハウジング 6 に第 1 ジョイント部 209 をかしめ固定した状態の説明図である。図 11 は、前述の図 8B に対応している。

[0094] 図 11 に示すように、第 1 ハウジング 6 の内周面に第 1 ジョイント部 209 のプレート部 209a を嵌合させた後、第 1 ハウジング 6 の各かしめ溝 219, 229 に対応する位置に、径方向外側からかしめ用の治具 95 (図 8

B参照、図11では不図示)を押圧する。このとき、第1かしめ溝219に対応する位置と第2かしめ溝229に対応する位置とを周方向に沿って交互に押圧する。すると、各かしめ溝219, 229内に挿入されるように、第1ハウジング6が径方向内側に向かって変形する。

[0095] 変形許容部291は、第1ジョイント部209における変形許容部291以外の箇所よりも機械的強度が弱いので、治具95によって押し広げられるように変形する。このため、変形許容部291の全周のうち、治具95によって押圧された箇所には、傾斜部291a, 291b(第1傾斜部291a、第2傾斜部291b)が形成される。

[0096] ここで、第1かしめ溝219に治具95を押圧することにより形成される変形許容部291の第1傾斜部291aは、第1かしめ溝219に対し、この第1かしめ溝219の側縁219aから軸方向の外側へ傾斜されている。つまり、第1かしめ溝219に治具95を押圧することにより形成される変形許容部291の第1傾斜部291aは、第2かしめ溝229側に傾倒されるように傾斜されている。

第2かしめ溝229に治具95を押圧することにより形成される変形許容部291の第2傾斜部291bは、第2かしめ溝229に対し、この第2かしめ溝229の側縁229aから軸方向の外側へ傾斜されている。つまり、第2かしめ溝229に治具95を押圧することにより形成される変形許容部291の第2傾斜部291bは、第1かしめ溝219側に傾倒されるように傾斜されている。

[0097] 図12は、治具95によって、第1ジョイント部209における変形許容部291の一部に2つの傾斜部291a, 291bが形成された状態を示す簡略図であり、第1ジョイント部9の側面図に相当している。図12は、前述の図9に相当している。

図12に示すように、治具95によって、第1かしめ溝219に対応する位置と第2かしめ溝229に対応する位置とが周方向に沿って交互に押圧されるので、結果的に、第1傾斜部291aと第2傾斜部291bとが周方向

に沿って交互に配置される。換言すれば、変形許容部 291 に形成される傾斜部 291 a, 291 b の傾斜方向は、周方向に沿って交互となる。

[0098] したがって、上述の第 2 実施形態によれば、前述の第 1 実施形態と同様の効果を奏することができる。変形許容部 291 に形成される傾斜部 291 a, 291 b の傾斜方向を周方向に沿って交互となるようにすることで、第 1 ハウジング 6 に対する第 1 ジョイント部 209 の相対回転を、より確実に防止できる。

[0099] 上述の第 2 実施形態では、第 1 ジョイント部 209 のプレート部 209 a に、2 つのかしめ溝 219, 229 が全周に渡って形成されている場合について説明した。これら 2 つのかしめ溝 219, 229 の間に、変形許容部 291 が形成される場合について説明した。しかしながら、これらに限られるものではなく、各かしめ溝 219, 229 を全周に渡って形成せず、周方向に沿って複数形成してもよい。つまり、変形許容部 291 が周方向に断続的に形成されていてもよい。

[0100] 上述の第 2 実施形態では、変形許容部 291 を治具 95 によって押圧することにより、各傾斜部 291 a, 291 b を形成する場合について説明した。しかしながら、これらに限られるものではなく、予め各かしめ溝 219, 229 に連通する傾斜部 291 a, 291 b を形成してもよい。

傾斜部 291 a, 291 b は、平坦な傾斜面に限られるものではなく、凹設されていればよい。例えば、傾斜部 291 a, 291 b が湾曲形成されていてもよい。

[0101] (第 3 実施形態)

次に、図 13 に基づいて、本発明の第 3 実施形態について説明する。

図 13 は、第 2 実施形態における第 1 ジョイント部 309 の側面図である。図 13 は、前述の図 10 に対応している。第 1 実施形態や第 2 実施形態と同一態様には同一符号を付して説明を省略する。

図 13 に示すように、第 2 実施形態と第 3 実施形態との相違点は、第 2 実施形態では、2 つのかしめ溝 219, 229 の間に、1 つの変形許容部 29

1 が形成されているのに対し、第3実施形態では、2つのかしめ溝219, 229の間に、小幅溝9dが全周に渡って形成されている点にある。

[0102] 小幅溝9dと各かしめ溝219, 229とは、所定間隔K1をあけて形成されている。所定間隔K1の寸法は、変形許容部91の機械的強度が、この変形許容部91以外の箇所の機械的強度よりも弱くなる寸法に設定される。小幅溝9dが形成されているので、この小幅溝9dと各かしめ溝219, 229との間に、それぞれ変形許容部291が形成される。つまり、変形許容部291は、2条に形成されている。

[0103] このような構成のもと、第1ハウジング6の内周面に第1ジョイント部309のプレート部309aを嵌合させた後、第1ハウジング6の各かしめ溝219, 229に対応する位置に、径方向外側からかしめ用の治具95（図8B参照、図13では不図示）を押圧する。このとき、第1かしめ溝219に対応する位置と第2かしめ溝229に対応する位置とを周方向に沿って交互に押圧する。すると、各かしめ溝219, 229内に挿入されるように、第1ハウジング6が径方向内側に向かって変形する。

[0104] 変形許容部291は、第1ジョイント部309における変形許容部291以外の箇所よりも機械的強度が弱いので、治具95によって押し広げられるように変形する。

したがって、上述の第3実施形態によれば、前述の第2実施形態と同様の効果を奏することができる。

[0105] 上述の第3実施形態では、第1ジョイント部309のプレート部309aに、2つのかしめ溝219, 229が全周に渡って形成されている場合について説明した。これら2つのかしめ溝219, 229の間に、小幅溝9dが全周に渡って形成されている場合について説明した。小幅溝9dと各かしめ溝219, 229の間に、それぞれ変形許容部291が形成される場合について説明した。しかしながら、これらに限られるものではなく、各かしめ溝219, 229、及び小幅溝9dを全周に渡って形成せず、周方向に沿って複数形成してもよい。つまり、2条の変形許容部291が、それぞれ周方向

に断続的に形成されていてもよい。

[0106] 上述の第3実施形態も第2実施形態と同様に、予め各かしめ溝219、229に連通する傾斜部291a、291bを形成してもよい。

上述の第3実施形態では、第1ハウジング6の各かしめ溝219、229に対応する位置に、径方向外側から周方向に沿って交互に治具95を押圧する場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、治具95によって各かしめ溝219、229の周方向で同じ位置を押圧してもよい。2条の変形許容部291の間に小幅溝9dが介在されているので、治具95によって各かしめ溝219、229の周方向で同じ位置を押圧することが可能である。

[0107] 上述の第2実施形態及び第3実施形態では、第1ジョイント部209、309について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、軸受ホルダ39や第2ジョイント部54に、第1ジョイント部209、309の各プレート部209a、309aの構成を適用してもよい。

[0108] 本発明は上述の実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述の実施形態に種々の変更を加えたものを含む。

例えば、上述の実施形態では、アクチュエータ100は、自動車1の例えばテールゲート2を開閉する車両ドア開閉用アクチュエータ100である場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、さまざまな装置にアクチュエータ100を採用することが可能である。

[0109] 上述の実施形態では、モータ部11のシャフト14の回転力を、減速ギヤ部27を介してスクリー軸38に伝達させている場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、シャフト14にスクリー軸38を直接連結してもよい。この場合、軸受ホルダ39に設けられた軸受40によって、スクリー軸38を回転自在に支持してもよいし、シャフト14を回転自在に支持してもよい。

減速ギヤ部27は、2段遊星減速機構に限られるものではなく、さまざまな減速機構を採用することが可能である。

[0110] 上述の実施形態では、アクチュエータ１００は、略円筒状の第１ハウジング６と、第１ハウジング６の他端６ｂ（図２、図３における右側端）の内周面に、一端７ａ（図２、図３における左側端）が嵌合固定されている略円筒状の第２ハウジング７と、第２ハウジング７の他端７ｂの内周面に、出沒可能に嵌合されている略円筒状の第３ハウジング８と、の３つのハウジング６～８を備えた棒状体である場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、第１ハウジング６と、第２ハウジング７と、を一体とし、１つのハウジングとしてもよい。

産業上の利用可能性

[0111] 上述の固定構造によれば、かしめ溝が形成されている箇所ハウジングのかしめ部を形成することにより、ハウジングに対する取付体の軸方向の移動を確実に防止できる。また、傾斜部は、かしめ溝の側縁の一部に形成されているだけであり、全周に渡って形成されていない。このため、傾斜部が形成されている箇所ハウジングのかしめ部を形成することにより、ハウジングに対する相対回転も確実に防止できる。しかも、傾斜部にかしめ部を形成するので、取付体そのものを変形させる必要がない。このため、取付体の機械的強度を高めることが可能になり、材料選定にも制限を受けることがない。

符号の説明

[0112] １…自動車、２…テールゲート（ドア）、３…開口部、６…第１ハウジング（ハウジング）、９、２０９、３０９…第１ジョイント部（取付体）、９ｃ、３９ｃ、５５ａ、２１９、２２９…かしめ溝、９ｄ、３９ｄ、５５ｂ…小
幅溝、１３…アーマチュア、２７…減速ギヤ部（減速機構）、３５…第１段遊星ギヤ部（減速機構）、３６…第２段遊星ギヤ部（減速機構）、３８…スクリュー軸（駆動軸）、３９…軸受ホルダ（取付体）、５４…第２ジョイント部（取付体）、５５…固定凸部、５８…ナット部材（従動部）、８７、８８、８９…かしめ部、９１、９２、９３、２９１…変形許容部、９６…傾斜部、１００…車両ドア開閉用アクチュエータ（アクチュエータ）、２９１ａ…第１傾斜部（傾斜部）、２９１ｂ…第２傾斜部（傾斜部）

請求の範囲

- [請求項1] 筒状のハウジングと、
前記ハウジングの内周面に嵌合された取付体と、
を備え、前記ハウジングにかしめ部を形成して前記ハウジングと前記取付体とを固定する固定構造において、
前記取付体は、
外周面に全周に渡って形成された少なくとも1つのかしめ溝と、
各前記かしめ溝の側縁の一部に少なくとも1つ形成され、対応する前記かしめ溝の側縁から前記ハウジングの軸方向の外側へ傾斜された傾斜部と、
を有し、
前記ハウジングは、前記かしめ溝に対応する箇所のうち、少なくとも前記傾斜部が形成されている箇所に、かしめ部が形成されている固定構造。
- [請求項2] 少なくとも前記傾斜部は、前記取付体の前記傾斜部以外の箇所の機械的強度よりも機械的強度が弱い変形許容部である
請求項1に記載の固定構造。
- [請求項3] 前記かしめ溝を1つ有し、
前記取付体は、前記かしめ溝と前記ハウジングの軸方向で隣り合うように形成され、前記かしめ溝における前記ハウジングの前記軸方向の幅よりも小さい小幅溝を有し、
前記かしめ溝と前記小幅溝との間が、前記変形許容部である請求項2に記載の固定構造。
- [請求項4] 前記小幅溝を前記取付体の全周に渡って形成した
請求項3に記載の固定構造。
- [請求項5] 前記かしめ溝を2つ有し、
前記取付体は、2つの前記かしめ溝の間に設けられた前記変形許容部を有し、

前記傾斜部を少なくとも2つ有し、各前記傾斜部の傾斜方向は、周方向に沿って交互となる

請求項2に記載の固定構造。

[請求項6]

前記かしめ溝を2つ有し、

前記取付体は、2つの前記かしめ溝の間に設けられ、前記かしめ溝における前記ハウジングの前記軸方向の幅よりも小さい小幅溝を有し、

各前記かしめ溝と前記小幅溝との間が、前記変形許容部である請求項2に記載の固定構造。

[請求項7]

請求項1～請求項6のいずれか1項に記載の固定構造を有するアクチュエータであって、

前記取付体は、前記ハウジングの一端に設けられ被取付部に取り付けられるジョイント部であるアクチュエータ。

[請求項8]

前記ハウジング内に回転自在に設けられたアーマチュアと、

前記ハウジング内に設けられ前記アーマチュアの回転を減速して出力する減速機構と、

前記減速機構に連結され、前記ハウジングの軸方向に延びる駆動軸と、

前記駆動軸に螺合され、前記駆動軸に回転に伴って前記駆動軸上をスライド移動する従動部と、

2つの前記取付体と、
を備え、

前記取付体は、前記ジョイント部、及び前記ハウジングの前記一端とは反対側の他端に設けられ、前記駆動軸を回転自在に支持する軸受ホルダである請求項7に記載のアクチュエータ。

[請求項9]

請求項7又は請求項8に記載のアクチュエータを、開口部に対して開閉可能に設けられたドアを開閉駆動するために用いた

車両ドア開閉用アクチュエータ。

[請求項10] 筒状のハウジングと、前記ハウジングの内周面に嵌合された取付体と、を固定するための固定方法において、

前記取付体の外周面に全周に渡って少なくとも1つのかしめ溝を形成するとともに、各前記かしめ溝の側縁の少なくとも一部に、該一部以外の箇所の機械的強度よりも機械的強度の弱い変形許容部を形成し、

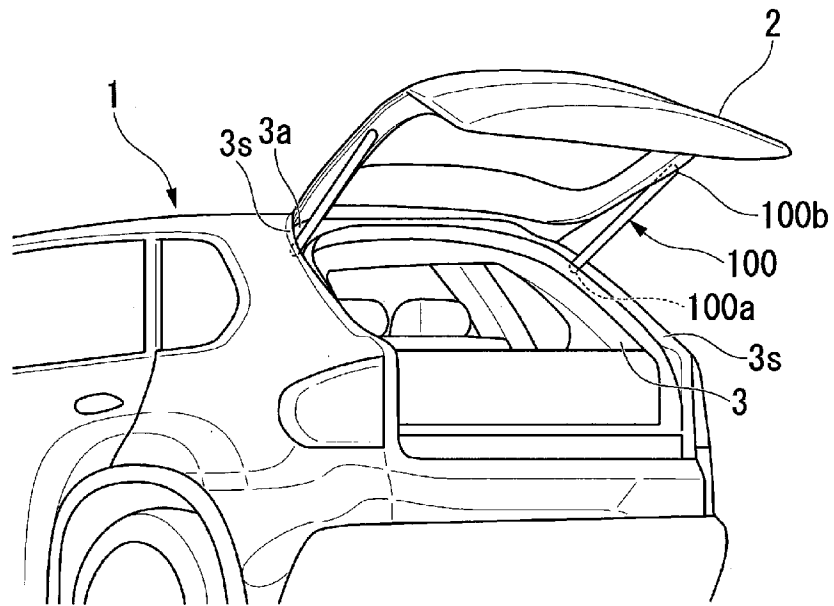
前記ハウジングの前記変形許容部に対応する位置、及び前記変形許容部に対応する位置のかしめ溝を、前記ハウジングの外周面側から押圧してかしめ部を形成するとともに、前記変形許容部に、対応する前記かしめ溝に対して前記取付体の軸方向の外側へ傾斜された傾斜部を形成する固定方法。

[請求項11] 前記かしめ溝を1つ形成するとともに、前記かしめ溝に隣接するように小幅溝を少なくとも一部に形成し、前記かしめ溝と前記小幅溝との間を、前記変形許容部とした請求項10に記載の固定方法。

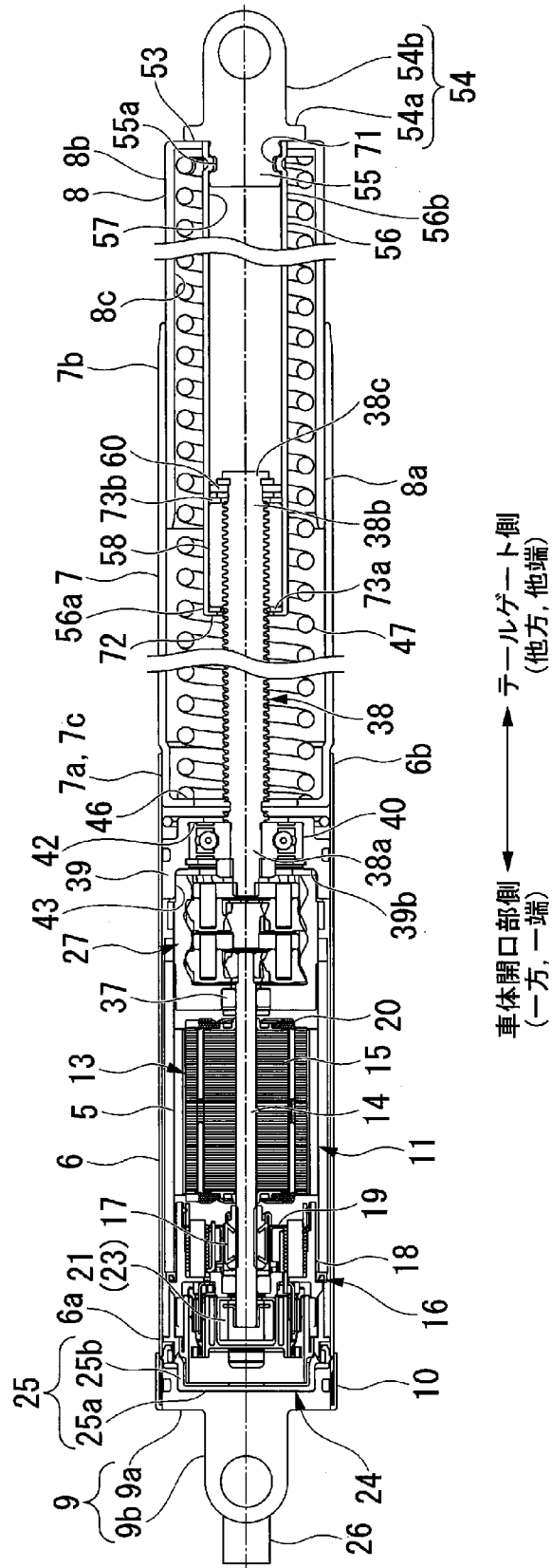
[請求項12] 前記かしめ溝の軸方向両側に、前記小幅溝を前記取付体の全周に渡って形成した請求項11に記載の固定方法。

[請求項13] 前記かしめ溝を2つ形成するとともに、2つの前記かしめ溝の間を変形許容部とし、各前記傾斜部の傾斜方向を周方向に沿って交互とした請求項10に記載の固定方法。

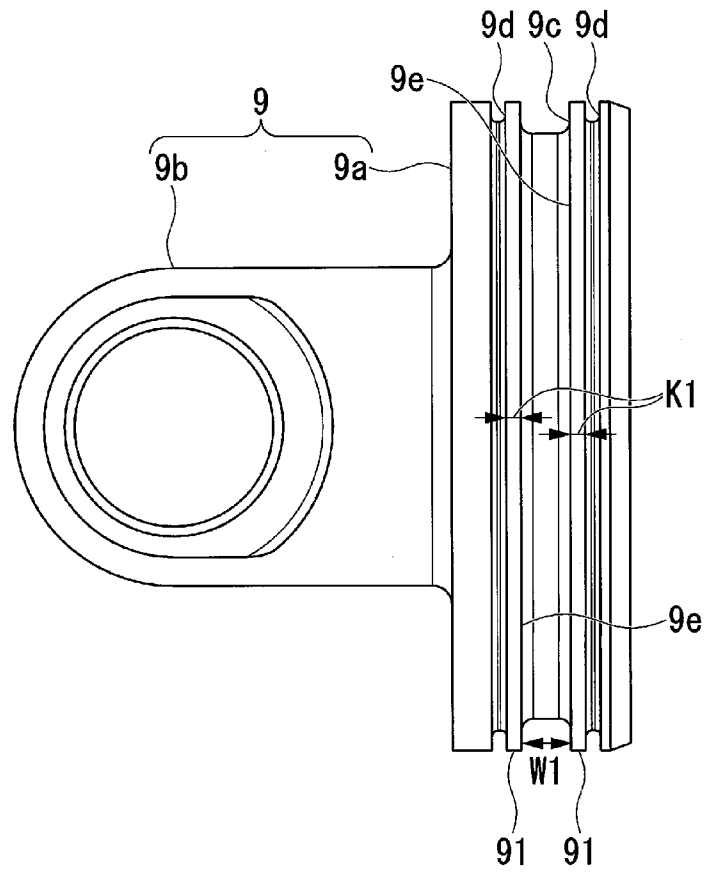
[図1]



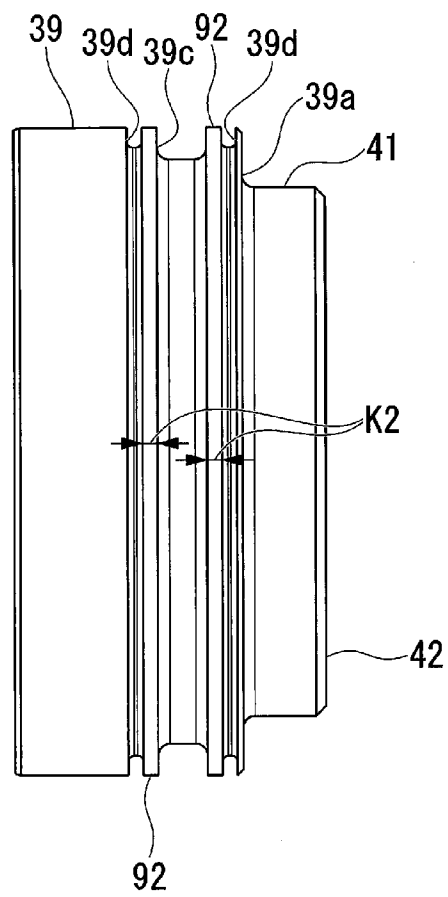
[図3]



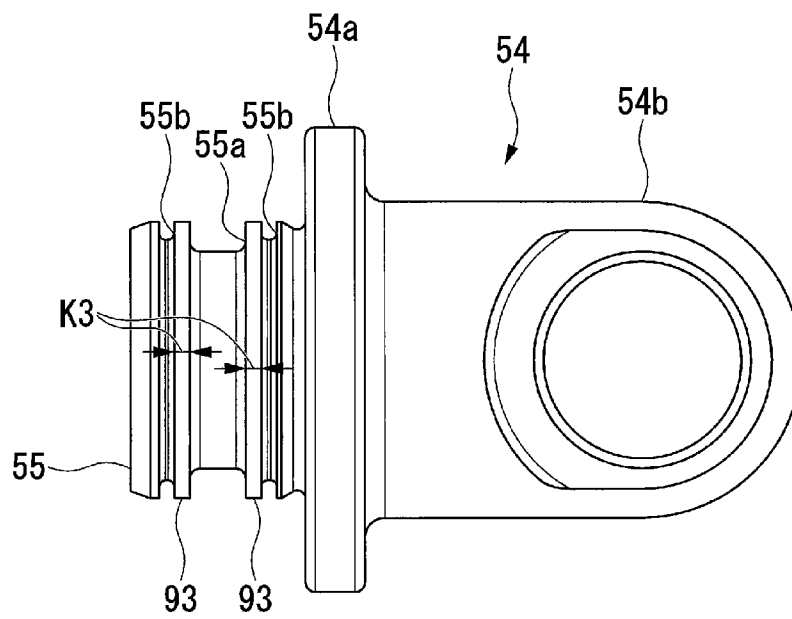
[図4]



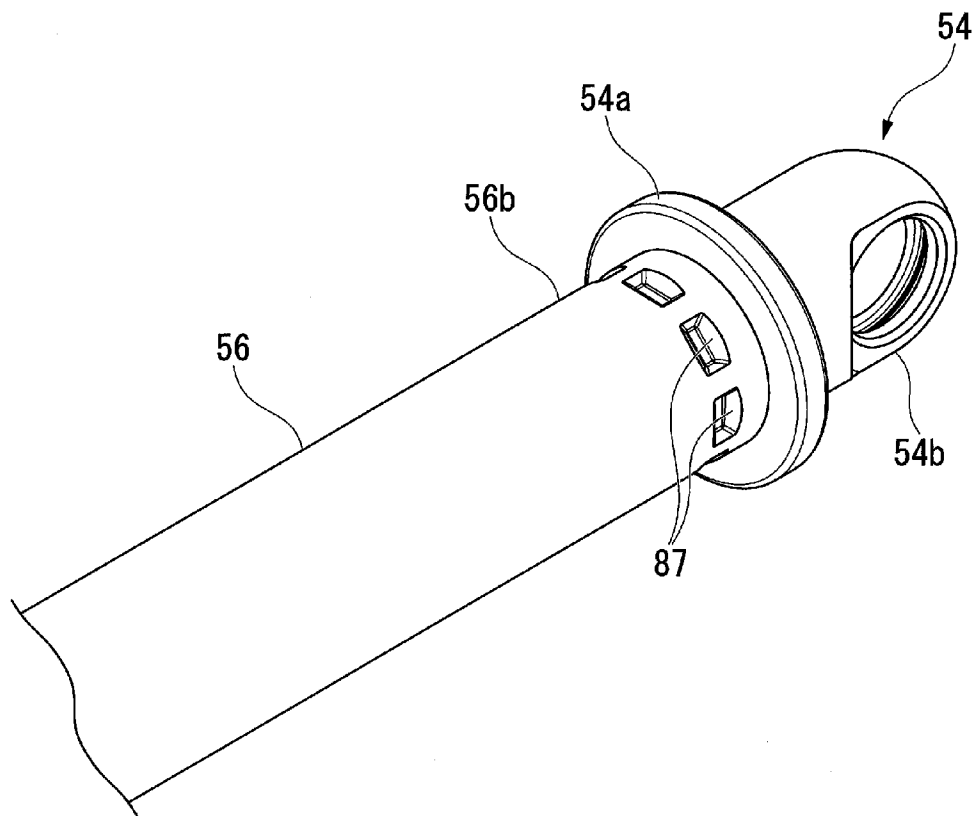
[図5]



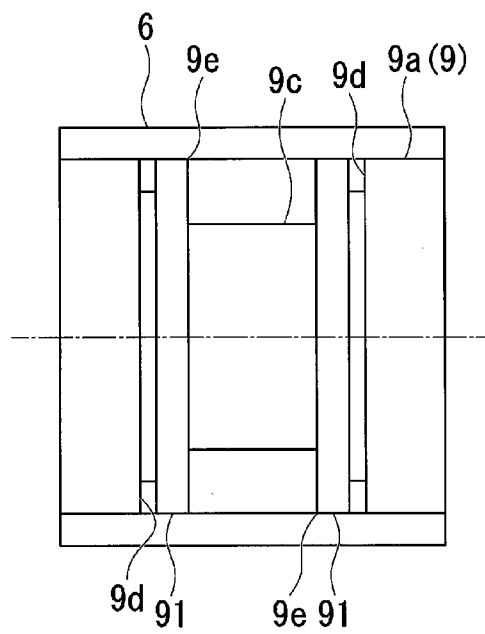
[図6]



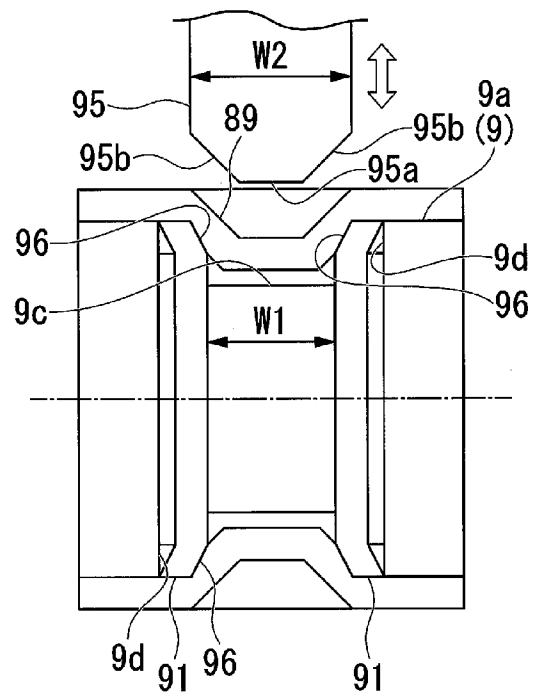
[図7]



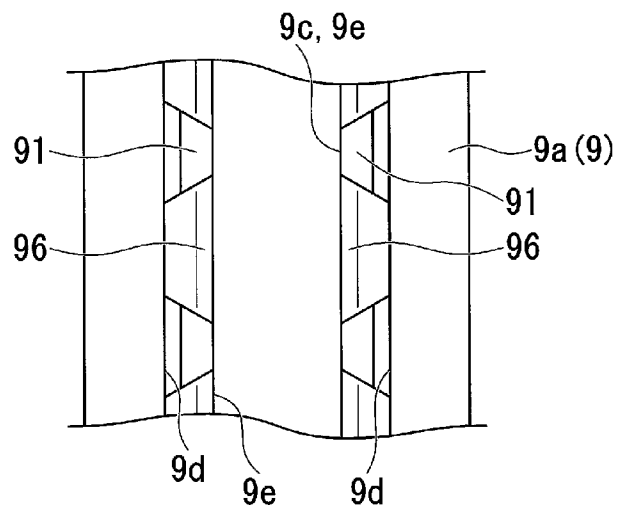
[図8A]



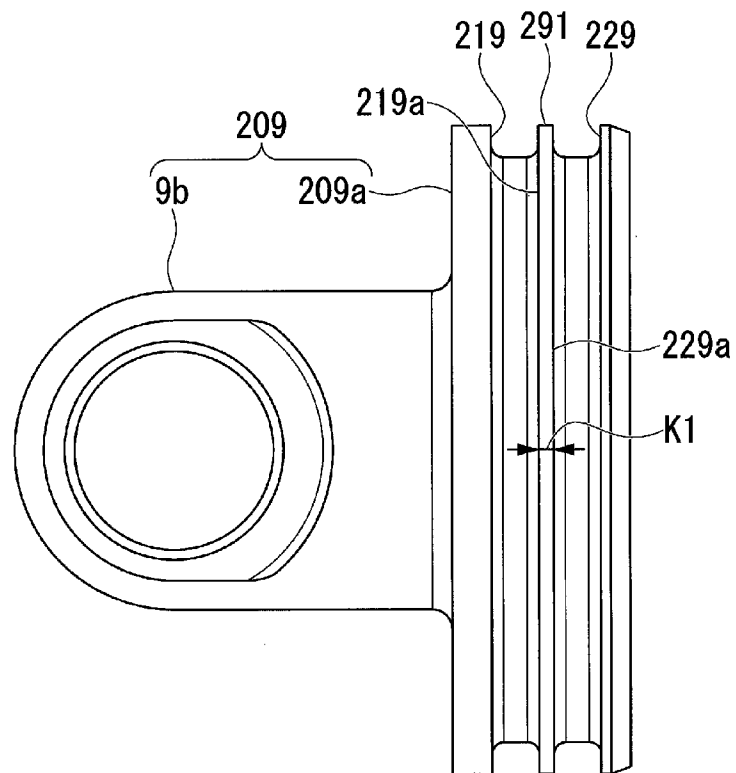
[図8B]



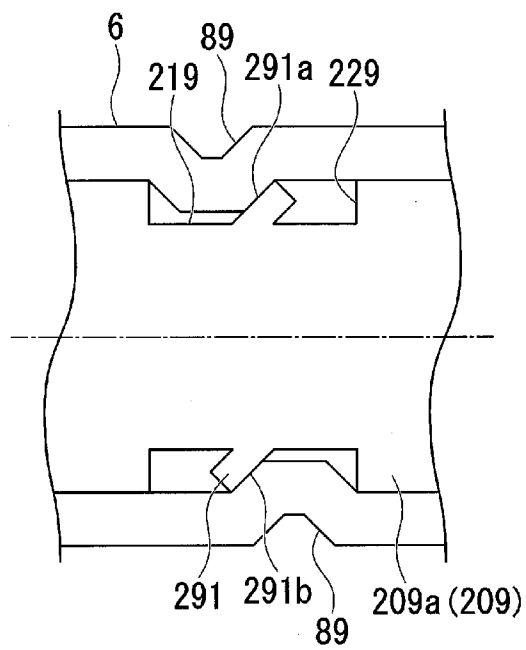
[図9]



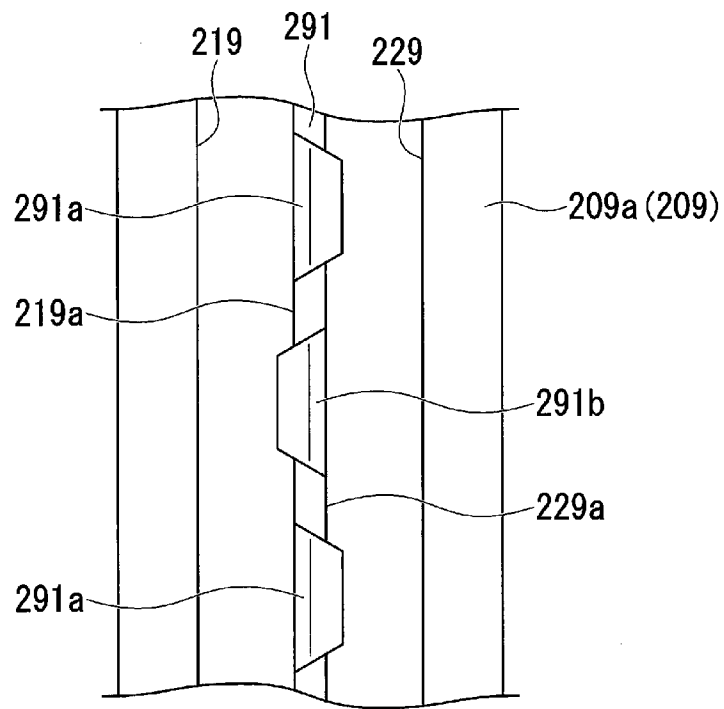
[図10]



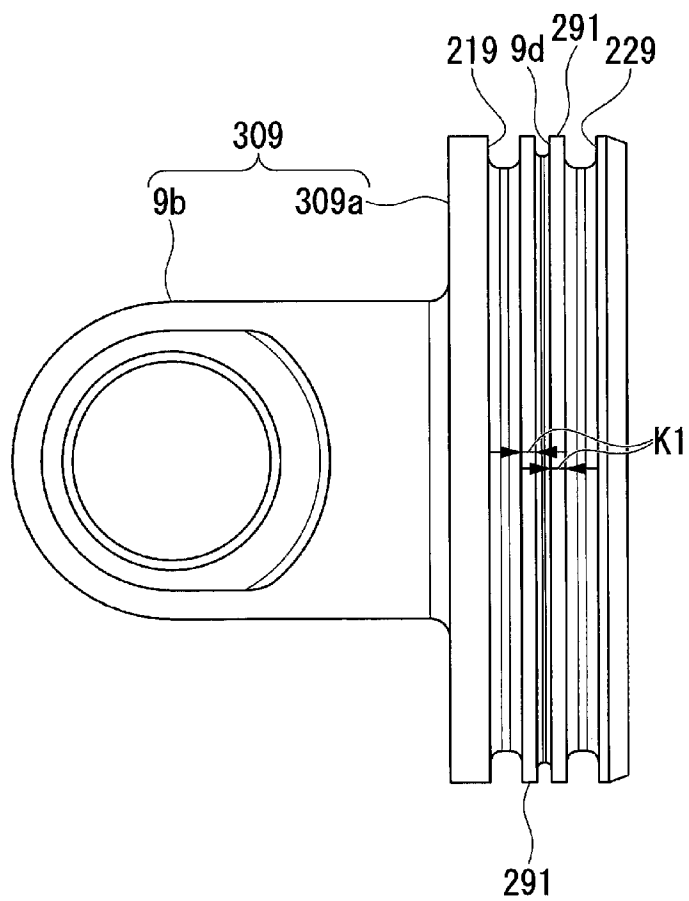
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/026419

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16B7/04 (2006.01) i, B60J5/10 (2006.01) i, E05F15/622 (2015.01) i,
F16B4/00 (2006.01) i, F16H25/20 (2006.01) i, H02K7/06 (2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. F16B7/04, B60J5/10, E05F15/622, F16B4/00, F16H25/20, H02K7/06

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
$\frac{X}{Y}$	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 134110/1981 (Laid-open No. 038050/1983) (SHOWA-SS CO., LTD.) 12 March 1983, pp. 2-4, fig. 1-3 & DE 3231525 A1	$\frac{1}{2-4, 7-12}$



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
20 September 2019 (20.09.2019)

Date of mailing of the international search report
01 October 2019 (01.10.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/026419

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2010/119613 A1 (NIPPON KAYAKU CO., LTD.) 21 October 2010, paragraph [0016], fig. 2 & JP 2010-247659 A & US 2012/0031294 A1, paragraph [0018], fig. 2 & EP 2420415 A1 & CN 102448779 A	<u>1</u> 2-4, 7-12
Y	JP 2017-048817 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 09 March 2017, paragraphs [0009]-[0082], fig. 1-7 (Family: none)	2-4, 7-12
Y	JP 2017-031634 A (MITSUBA CORP.) 09 February 2017, paragraphs [0023]-[0091], fig. 1-9 & US 2018/0216390 A1, paragraphs [0037]-[0140], fig. 1-9 & WO 2017/022503 A1 & EP 3330467 A1, & CN 107923210 A	7-9
A	JP 10-274216 A (TAIYO KOGYO CORPORATION) 13 October 1998, paragraph [0023], fig. 1-3 (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16B7/04(2006.01)i, B60J5/10(2006.01)i, E05F15/622(2015.01)i, F16B4/00(2006.01)i, F16H25/20(2006.01)i, H02K7/06(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16B7/04, B60J5/10, E05F15/622, F16B4/00, F16H25/20, H02K7/06

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
<u>X</u> Y	日本国実用新案登録出願56-134110号(日本国実用新案登録出願公開58-038050号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社昭和製作所) 1983.03.12, 第2頁-第4頁、第1図-第3図。 & DE 3231525 A1	<u>1</u> 2-4, 7- 12

☒ 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

20.09.2019

国際調査報告の発送日

01.10.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

杉山 豊博

3W

9038

電話番号 03-3581-1101 内線 3367

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
<u>X</u> Y	WO 2010/119613 A1 (日本化薬株式会社) 2010.10.21, [0016]、 図2。 & JP 2010-247659 A & US 2012/0031294 A1, [0018], 図2 & EP 2420415 A1 & CN 102448779 A	<u>1</u> 2-4, 7- 12
Y	JP 2017-048817 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2017.03.09, [0009] - [0082]、図1-図7。 (ファミリーなし)	2-4, 7- 12
Y	JP 2017-031634 A (株式会社ミツバ) 2017.02.09, [0023] - [0091]、図1-図9。 & US 2018/0216390 A1, [0037]-[0140], 図1-図9. & WO 2017/022503 A1 & EP 3330467 A1, & CN 107923210 A	7-9
A	JP 10-274216 A (太陽工業株式会社) 1998.10.13, [0023]、図 1-図3。 (ファミリーなし)	1-13