(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
2022年1月13日(13.01.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/009632 A1

(51) 国際特許分類:
F16K 31/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/022861

(22) 国際出願日： 2021年6月16日(16.06.2021)

(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 2020-119410 2020年7月10日(10.07.2020) JP

(71) 出願人: 株式会社不二工機 (**FUJIKOKI CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1580082 東京都世田谷区等々力７丁目１７番２４号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 柳澤 秀 (**YANAGISAWA Shu**); 〒1580082 東京都世田谷区等々力７丁目１７番２４号 株式会社不二工機内 Tokyo (JP).

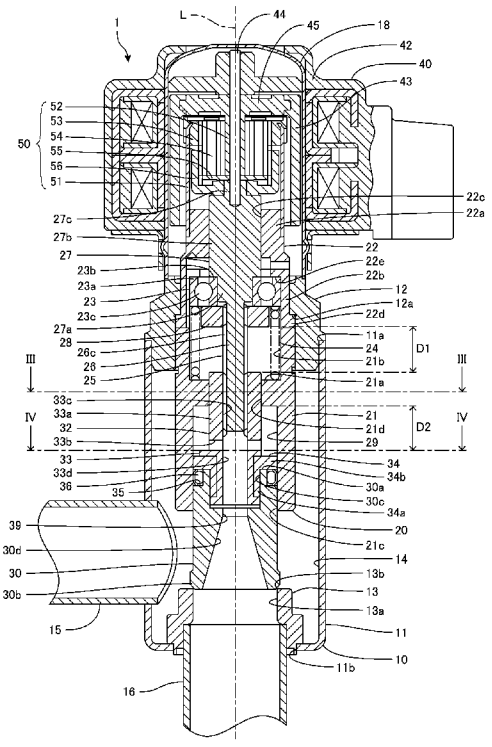
(74) 代理人: 特許業務法人オーパス国際特許事務所(**OPUS IP LAW FIRM**); 〒1600017 東京都新宿区左門町１３番地１ 四谷弁護士ビル２０７号室 Tokyo (JP).

(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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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, 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,

(54) **Title:** ELECTRIC VALVE

(54) 発明の名称： 電動弁



(57) **Abstract:** [Problem] To provide an electric valve demonstrating high durability and low power consumption. [Solution] An electric valve (1) includes: a main valve body (10) having a valve chamber (14) and a valve port (13a); a valve body (30) for opening/closing the valve port (13a); and a support member (20) supporting the valve body (30) so that the valve body (30) can move backward and forward relative to the valve port (13a). The electric valve (1) includes: a drive shaft (25) having a male screw portion (26); a rolling bearing (23) rotatably supporting the drive shaft (25); a planetary gear mechanism (50) connected to the drive shaft (25); and a female screw body (32) fixed to the valve body (30). The female screw body (32) is threaded with the male screw portion (26). The support member (20) supports the female screw body (32) so as to regulate rotation about an axis line (L) and allow movement in the axis line (L) direction.

WO 2022/009632 A1

[続葉有]

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：【課題】耐久性が高く、消費電力が小さい電動弁を提供する。【解決手段】電動弁（１）は、弁室（１４）および弁口（１３ａ）を有する弁本体（１０）と、弁口（１３ａ）を開閉する弁体（３０）と、弁体（３０）を弁口（１３ａ）に対して進退可能に支持する支持部材（２０）と、を有している。電動弁（１）は、雄ねじ部（２６）を有する駆動軸（２５）と、駆動軸（２５）を回転可能に支持する転がり軸受（２３）と、駆動軸（２５）に接続される遊星歯車機構（５０）と、弁体（３０）に固定された雌ねじ体（３２）と、を有している。雌ねじ体（３２）は、雄ねじ部（２６）に螺合している。そして、支持部材（２０）が、雌ねじ体（３２）を、軸線（Ｌ）周りの回転を規制しかつ軸線（Ｌ）方向に移動可能に支持している。

明　細　書

発明の名称 ： 電動弁

技術分野

[0001] 本発明は、電動弁に関する。

背景技術

[0002] 従来の電動弁の一例が特許文献１に開示されている。図７に示す従来の電動弁９０１は、弁体９３０を有している。弁体９３０には、推力伝達部材９６３が固定されている。弁体９３０は、弁室９１４に開口した弁口９１３ａを開閉する。

[0003] 電動弁９０１は、ステーター９４２およびローター９４３からなるステッピングモーターを有している。ステッピングモーターの回転力は、遊星歯車機構９５０を介して回転昇降軸９６４に伝達される。回転昇降軸９６４は、軸受部材９２２と螺合されている。回転昇降軸９６４は、ねじ送り作用によって上下方向に移動する。回転昇降軸９６４が下方に移動すると、回転昇降軸９６４がボール９６７およびボール受座９６８を介して推力伝達部材９６３を下方に押す。回転昇降軸９６４が上方に移動すると、開弁ばね９６２によって上方に押されたばね受け体９６１が推力伝達部材９６３を上方に引っ張る。推力伝達部材９６３とともに、弁体９３０が上下方向に移動する。

[0004] 電動弁９０１において、弁体９３０は、支持部材９２０の弁体ガイド穴９２１ｃに配置されている。弁体９３０と支持部材９２０との間には封止部材９３６が配置されている。封止部材９３６は、弁室９１４と、弁体ガイド穴９２１ｃにおける弁体９３０の上側の空間（背圧室９２９）と、を区画している。電動弁９０１は、弁体９３０の下端が弁座９１３ｂに接して弁口９１３ａが閉じると閉弁状態となる。閉弁状態では、弁体９３０および推力伝達部材９６３に形成された均圧通路９３９を介して弁口９１３ａと背圧室９２９とが接続される。この構造により、弁体９３０に加わる上向きの流体圧力と下向きの流体圧力とがキャンセルされる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１３－１３０２７１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 電動弁９０１は、流入側の流体圧力と流出側の流体圧力との差が比較的大きいシステムで使用されることがある。電動弁９０１では、弁室９１４と背圧室９２９との間での流体の漏れを防ぐため、封止部材９３６を支持部材９２０に強く押し付けながら摺動させる。そのため、封止部材９３６の摩擦力が大きく、ステッピングモーターの回転力および開弁ばね９６２のばね力を強くする必要がある。

[0007] 電動弁９０１では、ボール９６７が回転昇降軸９６４（またはボール受座９６８）に対して滑り、推力伝達部材９６３に対して回転昇降軸９６４の回転力を伝えずに下方に押す力だけを伝える。そのため、ボール９６７に力が集中してボール９６７の消耗が早く進む。ボール９６７の消耗は、電動弁９０１の耐久性を低下させる一つの要因となる。また、回転昇降軸９６４が下方に移動するとき、ステッピングモーターが開弁ばね９６２を圧縮するための回転力も出力する。そのため、電動弁９０１は、消費電力が大きい。

[0008] そこで、本発明は、耐久性が高く、消費電力が小さい電動弁を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成するために、本発明に係る電動弁は、弁室および弁口を有する弁本体と、前記弁口を開閉する弁体と、前記弁体を前記弁口に対して進退可能に支持する支持部材と、を有する電動弁であって、前記弁体の進退方向に沿って配置された、雄ねじ部を有する駆動軸と、前記支持部材に保持され、前記駆動軸を回転可能に支持する転がり軸受と、前記駆動軸に接続される遊星歯車機構と、前記弁体に固定され、前記雄ねじ部に螺合する筒形状の

雌ねじ体と、を有し、前記支持部材が、前記雌ねじ体を、軸周りの回転を規制しかつ軸方向に移動可能に支持していることを特徴とする。

[0010] 本発明に係る電動弁では、駆動軸が、転がり軸受に回転可能に支持されている。雌ねじ体が、駆動軸の雄ねじ部に螺合している。そして、支持部材が、雌ねじ体を、軸周りの回転を規制しかつ軸方向に移動可能に支持している。このようにしたことから、遊星歯車機構に接続された駆動軸が回転すると、ねじ送り作用によって雌ねじ体が軸方向（弁体の進退方向）に移動する。雌ねじ体の移動に伴って駆動軸に軸方向の力が加わるが、この力は転がり軸受が有する複数の転動体に分散される。そのため、電動弁は、力の集中を防いで耐久性を高めることができる。また、ねじ送り作用によって弁体を弁口に対して進退させる。そのため、電動弁は、開弁ばねを有する構成に比べて、消費電力を小さくできる。

[0011] 本発明において、前記支持部材が、前記弁体が配置される弁体ガイド穴を有し、前記雌ねじ体が、外周面から内周面まで貫通する横孔を有し、前記雌ねじ体の内側空間および前記横孔が、前記弁体の一端が前記弁口の弁座に接した閉弁状態において、前記弁口と前記弁体ガイド穴における前記弁体の他端側の空間である背圧室とを接続する均圧通路であり、前記弁体が前記弁座から最も離れた全開状態において、前記雄ねじ部が前記横孔を塞ぐ位置まで前記雌ねじ体に進入することが好ましい。このようにすることで、電動弁は、全開状態において均圧通路が駆動軸の雄ねじ部によって塞がれる。そのため、流体に含まれる異物が背圧室に進入してしまうことを防ぐことができる。

[0012] 本発明において、前記駆動軸が、前記雄ねじ部に一体的に連設されかつ前記遊星歯車機構の出力部に接続される基部を有し、前記転がり軸受が、ラジアル玉軸受であり、前記転がり軸受の外輪が、前記支持部材に保持され、前記転がり軸受の内輪が、前記基部と前記雄ねじ部に螺合したナットとの間に保持されていることが好ましい。このようにすることで、雄ねじ部とナットとを組み合わせた簡易な構成で、駆動軸を転がり軸受に支持させることがで

きる。また、ナットを用いることで、転がり軸受の内輪に駆動軸を圧入する構成に比べて、内輪の与圧の管理が容易になる。

[0013] 本発明において、前記雌ねじ体の横断面の外形が、多角形状であり、前記支持部材が、その内側空間を軸方向に区画する隔壁を有し、前記隔壁が、前記雌ねじ体が配置される支持孔を有し、前記支持孔が、前記雌ねじ体の横断面の外形と同一形状を有していることが好ましい。このようにすることで、比較的簡易な構成で、前記支持部材が、雌ねじ体を、軸周りの回転を規制しかつ軸方向に移動可能に支持することができる。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、耐久性を高くし、消費電力を低くすることができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の一実施例に係る電動弁の閉弁状態を示す縦断面図である。

[図2]図１の電動弁の全開状態を示す縦断面図である。

[図3]図１のＩＩＩ－ＩＩＩ線に沿う断面図である。

[図4]図１のＩＶ－ＩＶ線に沿う断面図である。

[図5]本発明の他の実施例に係る電動弁の縦断面図である（開弁ばねを有する構成）。

[図6]本発明の他の実施例に係る電動弁の縦断面図である（２つのスラスト玉軸受を有する構成）。

[図7]従来の電動弁の断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の一実施例に係る流路切換弁の構成について、図１～図４を参照して説明する。

[0017] 図１、図２は、本発明の一実施例に係る電動弁の縦断面図（軸線Ｌに沿う断面図）である。図１は、電動弁の閉弁状態を示し、図２は、電動弁の全開状態を示す。図３は、図１のＩＩＩ－ＩＩＩ線に沿う断面図である。図４は、図１のＩＶ－ＩＶ線に沿う断面図である。

[0018] 本実施例に係る電動弁１は、例えばヒートポンプ式冷暖房システム等にお

いて膨張弁として使用される。電動弁１は、流体（冷媒）が双方向に流動する双方向流通型の電動弁である。

[0019] 電動弁１は、弁本体１０と、キャン１８と、支持部材２０と、転がり軸受２３と、駆動軸２５と、弁体３０と、雌ねじ体３２と、封止部材３６と、弁体駆動部４０と、を有している。

[0020] 弁本体１０は、筒状部材１１と、ホルダー１２と、弁座部材１３と、を有している。

[0021] 筒状部材１１は、略円筒形状を有している。筒状部材１１の内側には、弁室１４が形成されている。

[0022] ホルダー１２は、上部の外径よりも下部の外径が大きい段付きの略円筒形状を有している。ホルダー１２の下部は、筒状部材１１の上端開口１１ａに嵌め込まれている。筒状部材１１とホルダー１２とは、溶接されている。なお、ホルダー１２における筒状部材１１の内側に配置される部分の軸線Ｌ方向の長さは、溶接後においてもホルダー１２と筒状部材１１との嵌め込み関係が維持される長さに設定されている。ホルダー１２の内側には、下方を向く円環平面状の保持面１２ａが形成されている。

[0023] 弁座部材１３は、略円筒形状を有している。弁座部材１３は、弁室１４に収容されている。弁座部材１３の下部は、筒状部材１１の下端開口１１ｂに嵌め込まれている。筒状部材１１と弁座部材１３とは、ろう付けされている。弁座部材１３は、円形孔である弁口１３ａを有している。弁口１３ａは、弁室１４に開口している。弁座部材１３の上端の内縁部には、円環形状の弁座１３ｂが形成されている。弁座１３ｂは、弁口１３ａを囲んでいる。

[0024] 筒状部材１１には、第１導管１５がろう付けされている。第１導管１５は、筒状部材１１を横方向（軸線Ｌと直交する方向）に貫通し、弁室１４に接続されている。弁座部材１３には、第２導管１６がろう付けされている。第２導管１６は、弁口１３ａに接続されている。なお、第１導管１５における筒状部材１１の内側に配置される部分の長さは、溶融したろう（フィレット）が弁室１４側から第１導管１５内に流入しない長さとすることが望ましい

。

[0025] キャン１８は、上端が塞がれた円筒形状を有している。キャン１８の下端は、ホルダー１２の上部に溶接されている。

[0026] 支持部材２０は、弁体支持部２１と、駆動軸支持部２２と、を有している。

[0027] 弁体支持部２１は、円筒形状を有している。弁体支持部２１の上部は、ホルダー１２の内側に圧入されている。弁体支持部２１の下部は、弁座部材１３と上下方向（軸線Ｌ方向）に間隔をあけて配置されている。弁体支持部２１の下部は、弁座部材１３と上下方向に対向している。弁体支持部２１は、隔壁２１ａを有している。隔壁２１ａは、弁体支持部２１の内側空間を上下に区画している。隔壁２１ａの上側の空間は、ばね室２１ｂとなる。隔壁２１ａの下側の空間は、弁体ガイド穴２１ｃとなる。隔壁２１ａには、正方形状の支持孔２１ｄが形成されている。

[0028] 駆動軸支持部２２の上部２２ａは、円柱形状を有している。駆動軸支持部２２の下部２２ｂは、円筒形状を有している。駆動軸支持部２２の上部２２ａには、上下方向に貫通する軸孔２２ｃが形成されている。駆動軸支持部２２の下部２２ｂの下端には、径方向外方に突出する円環状の突部２２ｄが形成されている。突部２２ｄは、ホルダー１２の保持面１２ａと、ホルダー１２の内側に圧入された弁体支持部２１の上部との間に保持されている。駆動軸支持部２２の下部２２ｂは、弁体支持部２１とともにばね室２１ｂを画定する。駆動軸支持部２２の下部２２ｂの内側には、下方を向く円環平面状の受け止め面２２ｅが形成されている。

[0029] 転がり軸受２３は、ラジアル玉軸受である。転がり軸受２３は、外輪２３ａと内輪２３ｂとの間に複数の転動体であるボール２３ｃが配置されている。転がり軸受２３は、駆動軸支持部２２の下部２２ｂの内側に配置されている。外輪２３ａの上端は、駆動軸支持部２２の下部２２ｂの受け止め面２２ｅに接している。外輪２３ａの下端と隔壁２１ａとの間には、圧縮状態の保持ばね２４が配置されている。外輪２３ａは、保持ばね２４によって受け止

め面２２ｅに押し付けられている。保持ばね２４は、外輪２３ａに与圧をかけている。なお、転がり軸受２３として、スラスト軸受を採用してもよい。

[0030] 駆動軸２５は、上下方向に沿って配置されている。駆動軸２５は、雄ねじ部２６と、基部２７と、を一体的に有している。駆動軸２５は、例えば、ステンレス材などの一塊の金属材を切削加工することにより形成されている。雄ねじ部２６は、円柱形状を有している。雄ねじ部２６の外周面には、雄ねじ２６ｃが形成されている。基部２７は、第１軸部２７ａと、第２軸部２７ｂと、接続部２７ｃと、を有している。

[0031] 第１軸部２７ａは、円柱形状を有している。第１軸部２７ａは、雄ねじ部２６の上端に連設されている。第１軸部２７ａの径は、雄ねじ部２６より大径でかつ転がり軸受２３の内輪２３ｂの内径と同一である。第１軸部２７ａは、内輪２３ｂに挿入されている。第１軸部２７ａは、内輪２３ｂの内側に配置されている。第１軸部２７ａは、転がり軸受２３に軸線Ｌ周りに回転可能に支持されている。

[0032] 第２軸部２７ｂは、円柱形状を有している。第２軸部２７ｂは、第１軸部２７ａの上端に連設されている。第２軸部２７ｂの径は、第１軸部２７ａより大径でかつ駆動軸支持部２２の軸孔２２ｃの内径と同一である。第２軸部２７ｂは、軸孔２２ｃに挿入されている。第２軸部２７ｂは、軸孔２２ｃに配置されている。第２軸部２７ｂは、駆動軸支持部２２に軸線Ｌ周りに回転可能に支持されている。転がり軸受２３の内輪２３ｂは、第２軸部２７ｂと雄ねじ部２６に螺合したナット２８との間に保持される。ナット２８の締め付け度合いによって、内輪２３ｂにかける与圧を調整する。

[0033] 接続部２７ｃは、第２軸部２７ｂの上面から突出している。接続部２７ｃは、円柱形状または角柱形状を有している。接続部２７ｃは、弁体駆動部４０が有する遊星歯車機構５０に接続される。

[0034] 弁体３０は、弁口１３ａを開閉する。弁体３０は、略円筒形状を有している。弁体３０の外径は、支持部材２０の弁体ガイド穴２１ｃの径と同一である。弁体３０は、弁体ガイド穴２１ｃに挿入されている。弁体３０は、弁体

ガイド穴２１ｃに配置されている。弁体ガイド穴２１ｃにおける弁体３０の上側の空間は、背圧室２９となる。弁体３０は、弁体ガイド穴２１ｃ内において上下方向に摺動移動可能である。弁体３０は、弁座部材１３と上下方向に対向している。弁体３０は、支持部材２０によって上下方向の移動が案内される。支持部材２０は、弁体３０を弁口１３ａに対して進退可能に支持している。

[0035] 雌ねじ体３２は、略四角筒形状を有している。雌ねじ体３２は、合成樹脂製の本体部３３と、金属製の圧入枠部３４と、を有している。本体部３３と圧入枠部３４とは、インサート成形により一体化されている。

[0036] 本体部３３は、略四角筒形状を有している。本実施例において、本体部３３の横断面の外形は、正方形状である。支持部材２０の支持孔２１ｄの形状も、本体部３３の横断面の外形と同一形状となる正方形状である。本体部３３は、支持孔２１ｄに挿入されている。本体部３３は、支持孔２１ｄに配置されている。本明細書において、「弁体３０と弁体ガイド穴２１ｃ」や「本体部３３と支持孔２１ｄ」や「駆動軸２５の第２軸部２７ｂと駆動軸支持部２２の軸孔２２ｃ」などの挿入関係にある構成の形状（径、外形）が「同一」とは、一方が他方よりわずかに小さく挿入方向に移動可能な程度に同一であることを含む。なお、本体部３３の横断面の外形および支持孔２１ｄの形状は、例えば、正六角形状など、他の多角形状であってもよい。支持孔２１ｄに配置された本体部３３は、軸線Ｌ周りの回転が規制されかつ軸線Ｌ方向に移動可能である。すなわち、支持部材２０は、本体部３３を、軸線Ｌ周りの回転を規制しかつ軸線Ｌ方向に移動可能に支持している。

[0037] 本体部３３の上部は、雌ねじ部３３ａである。雌ねじ部３３ａの内周面には、雌ねじ３３ｃが形成されている。雌ねじ３３ｃは、駆動軸２５の雄ねじ２６ｃに螺合している。合成樹脂製の本体部３３の雌ねじ３３ｃと、金属製の駆動軸２５の雄ねじ２６ｃと、の螺合箇所は、潤滑剤を省略できる。本体部３３は、雌ねじ部３３ａの下方に横孔３３ｂが形成されている。横孔３３ｂは、本体部３３の外周面から内周面まで貫通している。横孔３３ｂは、本

体部３３の内側空間３３ｄと接続されている。弁体３０の内側空間３０ｄと本体部３３の内側空間３３ｄと横孔３３ｂとで、均圧通路３９を構成している。均圧通路３９は、閉弁状態において弁口１３ａと背圧室２９とを接続する。

[0038] 圧入枠部３４は、筒部３４ａと、フランジ部３４ｂと、を有している。筒部３４ａの横断面の外形は、正方形状である。筒部３４ａは、本体部３３の下部に埋め込まれている。筒部３４ａは、弁体３０の上面３０ａの正方形状の孔３０ｃに圧入されている。雌ねじ体３２は、弁体３０に固定される。フランジ部３４ｂは、円環板形状を有している。フランジ部３４ｂは、筒部３４ａの上端から径方向外方に突出している。フランジ部３４ｂは、弁体３０の上面３０ａに配置されている。フランジ部３４ｂは、弁体３０の上面３０ａの周縁に配置された切欠段部とともに環状溝３５を形成している。環状溝３５は、円環形状の封止部材３６を保持している。

[0039] 封止部材３６は、弁体３０と支持部材２０との間に径方向に圧縮された状態で配置されている。封止部材３６は、弁体３０と支持部材２０との間を塞いでいる。封止部材３６は、弁室１４と背圧室２９とを区画している。

[0040] 封止部材３６は、シール部と、外側キャップ部と、を有している。シール部は、ゴム状弾性材料（ゴム材料またはゴム状弾性を有する合成樹脂材料など）からなる円環形状の部材である。シール部は、例えば、Ｏリングである。外側キャップ部は、シール部より弾性変形の少ないポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）などの合成樹脂からなる円環帯状の部材である。外側キャップ部は、シール部の外周部を覆っている。外側キャップ部の外周面は、弁体ガイド穴２１ｃの内周面と接している。弁体３０が上下方向に移動すると、外側キャップ部の外周面が弁体ガイド穴２１ｃの内周面と摺動される。外側キャップ部の材質は摺動性、耐異物性、耐摩耗性を考慮して選定される。なお、封止部材３６は、外部キャップ部を有さず、シール部のみ有していてもよい。

[0041] 弁体駆動部４０は、弁体３０を上下方向に移動させることにより、弁体３

０を弁座部材１３の弁座１３ｂに接離させる。

[0042] 弁体駆動部４０は、ステーター４２と、ローター４３と、ローター軸４４と、連結部材４５と、遊星歯車機構５０と、を有している。ステーター４２は、キャン１８の外側に配置されている。ローター４３は、キャン１８の内側に回転可能に配置されている。ローター４３は、ローター軸４４に円板形状の連結部材４５を介して連結されている。ステーター４２とローター４３とは電動モーターを構成している。遊星歯車機構５０は、ローター４３の回転を減速する。

[0043] 遊星歯車機構５０は、ローター４３の内側に配置されている。遊星歯車機構５０は、ギヤケース５１と、太陽歯車５２と、固定リング歯車５３と、複数の遊星歯車５４と、キャリア５５と、出力部である出力歯車５６と、を有している。ギヤケース５１は、円筒形状を有している。ギヤケース５１は、支持部材２０の上部に固着されている。太陽歯車５２は、連結部材４５と一体化されている。太陽歯車５２は、内側にローター軸４４が挿通されている。固定リング歯車５３は、内歯車であり、ギヤケース５１の上端に固定されている。複数の遊星歯車５４は、太陽歯車５２を囲んでいる。遊星歯車５４は、太陽歯車５２および固定リング歯車５３と噛み合っている。キャリア５５は、遊星歯車５４を回転可能に支持する。出力歯車５６は、有底筒形状を有する内歯車である。出力歯車５６は、遊星歯車５４と噛み合っている。出力歯車５６の底部の貫通孔に、駆動軸２５の接続部２７ｃが圧入されている。駆動軸２５は、出力歯車５６とともに回転する。

[0044] 電動弁１は、減速機構としての３Ｋ型の遊星歯車機構５０を有している。電動弁１は、他の種類の減速機構を採用してもよい。電動弁１は、例えば、二段以上の２Ｋ－Ｈ型の遊星歯車機構や、ウォームギヤ（ウォームおよびウォームホイール）を有する減速機構を採用してもよい。

[0045] 本実施例において、筒状部材１１、ホルダー１２、弁座部材１３（弁口１３ａ、弁座１３ｂ）、支持部材２０（弁体ガイド穴２１ｃ、支持孔２１ｄ、軸孔２２ｃ）、転がり軸受２３、駆動軸２５、弁体３０、ローター軸４４、

出力歯車５６のそれぞれの軸心は、軸線Ｌに一致する。軸線Ｌ方向は、弁体３０の進退方向でもある。

[0046] 次に、本実施例に係る電動弁１の動作の一例を説明する。

[0047] 電動弁１は、ステーター４２に電流を流すことによりローター４３に回転力が生じる。ローター４３の回転力は、遊星歯車機構５０で減速されて出力歯車５６から駆動軸２５に伝達される。駆動軸２５が回転すると、雌ねじ体３２がねじ送り作用によって回転方向に応じて上下に移動する。雌ねじ体３２とともに弁体３０も上下に移動する。

[0048] 雌ねじ体３２が下方に移動すると弁体３０も下方に移動する。弁体３０の下端３０ｂが弁座１３ｂに接して弁口１３ａが閉じる（閉弁状態）。閉弁状態において、均圧通路３９を通じて弁口１３ａと背圧室２９とが接続される。そのため、弁体３０に加わる上向きの流体圧力と下向きの流体圧力とがキャンセルされる。

[0049] 閉弁状態において雌ねじ体３２が上方に移動すると弁体３０も上方に移動する。弁体３０の下端３０ｂが弁座１３ｂから離れて弁口１３ａが開く（開弁状態）。そして、図２に示すように、弁体３０が弁座１３ｂから最も離れた上限位置まで移動すると、電動弁１は全開状態になる。全開状態において、駆動軸２５の雄ねじ部２６が、雌ねじ体３２の横孔３３ｂを塞ぐ位置まで雌ねじ体３２の内側空間３３ｄに進入する。これにより、雄ねじ部２６によって均圧通路３９が塞がれる。

[0050] 以上より、本実施例に係る電動弁１は、駆動軸２５が、転がり軸受２３に回転可能に支持されている。弁体３０に固定された雌ねじ体３２が、駆動軸２５の雄ねじ部２６に螺合している。そして、支持部材２０が、雌ねじ体３２を、軸線Ｌ周りの回転を規制しかつ軸線Ｌ方向に移動可能に支持している。このようにしたことから、遊星歯車機構５０に接続された駆動軸２５が回転すると、ねじ送り作用によって雌ねじ体３２が軸線Ｌ方向に移動する。雌ねじ体３２の移動に伴って駆動軸２５に軸線Ｌ方向の力が加わるが、この力は転がり軸受２３が有する複数のボール２３ｃに分散される。そのため、電

動弁１は、力の集中を防いで耐久性を高めることができる。また、ねじ送り作用によって弁体３０を弁口１３ａに対して進退させる。そのため、電動弁１は、開弁ばねを有する構成に比べて、消費電力を小さくできる。

[0051] また、支持部材２０が、弁体３０が配置される弁体ガイド穴２１ｃを有している。雌ねじ体３２が、外周面から内周面まで貫通する横孔３３ｂを有している。弁体３０の内側空間３０ｄ、雌ねじ体３２の内側空間３３ｄおよび横孔３３ｂが、閉弁状態において、弁口１３ａと背圧室２９とを接続する均圧通路３９を構成する。弁体３０が弁座１３ｂから最も離れた全開状態において、駆動軸２５の雄ねじ部２６が横孔３３ｂを塞ぐ位置まで雌ねじ体３２に進入する。このようにすることで、全開状態において均圧通路３９が駆動軸２５の雄ねじ部２６によって塞がれる。そのため、流体に含まれる異物が背圧室２９に進入してしまうことを防ぐことができる。

[0052] また、駆動軸２５が、雄ねじ部２６に一体的に連設されかつ遊星歯車機構５０の出力歯車５６に接続される基部２７を有している。転がり軸受２３が、ラジアル玉軸受である。転がり軸受２３の外輪２３ａが、支持部材２０に保持されている。内輪２３ｂが、基部２７の第２軸部２７ｂと雄ねじ部２６に螺合したナット２８との間に保持されている。このようにすることで、雄ねじ部２６とナット２８とを組み合わせた簡易な構成で、駆動軸２５を転がり軸受２３に支持させることができる。また、ナット２８を用いることで、転がり軸受２３の内輪２３ｂに駆動軸２５を圧入する構成に比べて、内輪２３ｂの与圧の管理が容易になる。

[0053] また、雌ねじ体３２の横断面の外形が、正方形状である。支持部材２０の弁体支持部２１が、その内側空間を軸線Ｌ方向に区画する隔壁２１ａを有している。隔壁２１ａが、雌ねじ体３２が配置される支持孔２１ｄを有している。支持孔２１ｄが、雌ねじ体３２の横断面の外形と同一の正方形状を有している。このようにすることで、比較的簡易な構成で、支持部材２０が、雌ねじ体３２を、軸線Ｌ周りの回転を規制しかつ軸線Ｌ方向に移動可能に支持できる。

[0054] 本実施例に係る電動弁１は、図１に示すように、ナット２８と雌ねじ体３２との間隔Ｄ１、および、支持部材２０の隔壁２１ａと雌ねじ体３２との間隔Ｄ２、を有している。弁体３０の最大移動量は、閉弁状態のときの間隔Ｄ１、Ｄ２の中で最も小さいものに制限される。

[0055] 一方、従来の電動弁９０１では、図７に示すように、遊星歯車機構９５０の出力軸９５７のスリット９５７ａ内の間隔Ｅ１、出力軸９５７と回転昇降軸９６４との間隔Ｅ２、軸受部材９２２とばね受け体９６１との間隔Ｅ３、軸受部材９２２と推力伝達部材９６３との間隔Ｅ４、および、弁体９３０と隔壁９２１ａとの間隔Ｅ５、が設けられている。弁体９３０の最大移動量は、閉弁状態のときの間隔Ｅ１～Ｅ５の中で最も小さいものに制限される。

[0056] 弁体の最大移動量をαとした場合、本実施例に係る電動弁１では、２つの間隔（間隔Ｄ１、Ｄ２）をα以上にすればよいが、従来の電動弁９０１では、５つの間隔（間隔Ｅ１～Ｅ５）のすべてをα以上にする必要がある。そのため、本実施例に係る電動弁１は、従来の電動弁９０１と同じ大きさとした場合、弁体３０の最大移動量を電動弁９０１より大きくすることができる。

[0057] 次に、本発明の他の実施例に係る電動弁１Ａ、１Ｂを、図５、図６を参照して説明する。以下の説明では、電動弁１と異なる構成について主に説明し、電動弁１と同一（実質的に同一機能を有するものを含む）の構成については、電動弁１と同一の符号を付して詳細説明を省略する。

[0058] 図５に示す電動弁１Ａは、支持部材２０Ａと、弁体３０Ａと、雌ねじ体３２Ａと、を有している。

[0059] 支持部材２０Ａは、弁体支持部２１Ａと、駆動軸支持部２２と、を有している。

[0060] 弁体支持部２１Ａは、第１部材２１１と、第２部材２１２と、を有している。

[0061] 第１部材２１１は、略円筒形状を有している。第１部材２１１の上部は、ホルダー１２の内側に圧入されている。第１部材２１１の下部は、弁座部材１３と上下方向に間隔をあけて配置されている。第１部材２１１の下部は、

弁座部材１３と上下方向に対向している。第１部材２１１の内側空間は、弁体３０Ａが配置される弁体ガイド穴２１ｃである。第１部材２１１の内周面には、上方を向く円環平面状のばね受け面２１１ａが形成されている。

[0062] 第２部材２１２は、筒部２１２ａと、フランジ部２１２ｂと、を有している。筒部２１２ａは、第１部材２１１の内側に配置されている。筒部２１２ａの横断面の外形は円形状であり、内形は正方形状である。筒部２１２ａの内側空間は、雌ねじ体３２Ａが配置される支持孔２１ｄである。フランジ部２１２ｂは、円環形状を有している。フランジ部２１２ｂは、筒部２１２ａの上端から径方向外方に突出している。フランジ部２１２ｂの外周縁は、第１部材２１１の上端に接合されている。第２部材２１２は、雌ねじ体３２Ａの軸線Ｌ周りの回転を規制する。

[0063] 転がり軸受２３の内輪２３ｂは、駆動軸２５の第２軸部２７ｂと第１軸部２７ａの溝に嵌合された止め輪２８Ａとの間に保持されている。

[0064] 弁体３０Ａは、弁口１３ａを開閉する。弁体３０Ａは、略円筒形状を有している。弁体３０Ａの外径は、支持部材２０Ａの弁体ガイド穴２１ｃの径と同一である。弁体３０Ａは、弁体ガイド穴２１ｃに挿入されている。弁体３０Ａは、弁体ガイド穴２１ｃに配置されている。弁体３０Ａは、弁体ガイド穴２１ｃ内において上下方向に摺動移動可能である。弁体３０Ａは、弁座部材１３と上下方向に対向している。弁体３０Ａは、支持部材２０Ａによって上下方向の移動が案内される。支持部材２０Ａは、弁体３０Ａを弁口１３ａに対して進退可能に支持している。

[0065] 雌ねじ体３２Ａは、本体部３３Ａと、圧入枠部３４Ａと、を有している。

[0066] 本体部３３Ａは、略四角筒形状を有している。本実施例において、本体部３３Ａの横断面の外形は、正方形状である。支持部材２０Ａの支持孔２１ｄの形状も、本体部３３Ａの横断面の外形と同一形状となる正方形状である。本体部３３Ａは、支持孔２１ｄに挿入されている。本体部３３Ａは、支持孔２１ｄに配置されている。支持部材２０Ａ（第２部材２１２）は、本体部３３Ａを、軸線Ｌ周りの回転を規制しかつ軸線Ｌ方向に移動可能に支持してい

る。

[0067] 本体部３３Ａの上部は、雌ねじ部３３ａである。雌ねじ部３３ａの内周面には、雌ねじ３３ｃが形成されている。雌ねじ３３ｃは、駆動軸２５の雄ねじ２６ｃに螺合している。本体部３３Ａは、雌ねじ部３３ａの下方に横孔３３ｂが形成されている。横孔３３ｂは、本体部３３Ａの外周面から内周面まで貫通している。横孔３３ｂは、本体部３３Ａの内側空間３３ｄと接続されている。弁体３０Ａの内側空間３０ｄと本体部３３Ａの内側空間３３ｄと横孔３３ｂとで、均圧通路３９を構成している。均圧通路３９は、閉弁状態において弁口１３ａと背圧室２９とを接続する。

[0068] 圧入枠部３４Ａは、筒部３４ｃと、フランジ部３４ｄと、を有している。筒部３４ｃの下部の内側には、本体部３３Ａの下部が配置されている。筒部３４ｃの下部は、弁体３０Ａの上面３０ａの孔３０ｃに圧入されている。これにより、雌ねじ体３２Ａ（本体部３３Ａおよび圧入枠部３４Ａ）が、弁体３０Ａに固定される。弁体３０Ａの孔３０ｃの内側において、弁体３０Ａと本体部３３Ａとの間にフィルタ３７Ａが配置されている。フィルタ３７Ａは、均圧通路３９を流れる流体に含まれる異物を捕らえる。フランジ部３４ｄは、円環板形状を有している。フランジ部３４ｄは、筒部３４ｃの上端から径方向外方に突出している。フランジ部３４ｄは、第１部材２１１のばね受け面２１１ａと上下方向に間隔をあけて配置されている。フランジ部３４ｄとばね受け面２１１ａとの間には、圧縮状態の開弁ばね３８Ａが配置されている。フランジ部３４ｄ（すなわち弁体３０Ａ）は、開弁ばね３８Ａによって上方に押されている。

[0069] 弁体ガイド穴２１ｃにおける圧入枠部３４Ａが配置された空間は、背圧室２９となる。封止部材３６は、弁体３０Ａおよび雌ねじ体３２Ａによって形成された環状溝３５Ａに保持されている。封止部材３６は、雌ねじ体３２Ａ（圧入枠部３４Ａ）と支持部材２０Ａ（第１部材２１１）との間に径方向に圧縮された状態で配置されている。封止部材３６は、弁体３０Ａと支持部材２０Ａとの間を塞いでいる。封止部材３６は、弁室１４と背圧室２９とを区

画している。

[0070] 図６に示す電動弁１Ｂは、支持部材２０Ｂと、弁体３０Ａと、雌ねじ体３２Ａと、２つの転がり軸受２３Ｂと、駆動軸２５Ｂと、を有している。

[0071] 支持部材２０Ｂは、弁体支持部２１Ａと、駆動軸支持部２２Ｂと、を有している。

[0072] 駆動軸支持部２２Ｂは、全体的に略円筒形状を有している。駆動軸支持部２２Ｂの上端には、径方向内方に突出する円環状の突部２２ｆが形成されている。突部２２ｆには、下方を向く円環平面状の受け止め面２２ｇが形成されている。

[0073] 駆動軸２５Ｂは、雄ねじ部２６と、基部２７Ｂと、を一体的に有している。基部２７Ｂは、第１軸部２７ａと、第２軸部２７ｂと、接続部２７ｃと、フランジ部２７ｄと、を有している。フランジ部２７ｄは、円環板形状を有している。フランジ部２７ｄの内周縁は、第２軸部２７ｂの外周面に接続されている。

[0074] ２つの転がり軸受２３Ｂは、スラスト玉軸受である。転がり軸受２３Ｂは、上軌道盤２３ｄと下軌道盤２３ｅとの間に複数の転動体であるボール２３ｆが配置されている。２つの転がり軸受２３Ｂは、駆動軸支持部２２Ｂの内側に上下方向（軸線Ｌ方向）に並べて配置されている。２つの転がり軸受２３Ｂの間には、駆動軸２５Ｂのフランジ部２７ｄが配置されている。上側にある転がり軸受２３Ｂの上軌道盤２３ｄは、駆動軸支持部２２Ｂの上端の受け止め面２２ｇに接している。下側にある転がり軸受２３Ｂの下軌道盤２３ｅと支持部材２０Ｂの第２部材２１２との間には、圧縮状態の保持ばね２４が配置されている。下側にある転がり軸受２３Ｂは、保持ばね２４によって上方に押されている。上側にある転がり軸受２３Ｂの上軌道盤２３ｄは、受け止め面２２ｇに押し付けられている。２つの転がり軸受２３Ｂの内側には、駆動軸２５Ｂの第２軸部２７ｂが配置されている。２つの転がり軸受２３Ｂは、駆動軸２５Ｂを回転可能に支持している。上側にある転がり軸受２３Ｂは、弁体３０Ａに加わる上向きの力を主に受け止める。下側にある転がり

軸受２３Ｂは、弁体３０Ａに加わる下向きの力を主に受け止める。

[0075] 電動弁１Ａ、１Ｂは、上述した電動弁１と同様の作用効果を奏する。

[0076] 特に、電動弁１Ａは、開弁ばね３８Ａによって弁体３０Ａを上方に押しているので、弁体３０Ａの上下方向の移動時のヒステリシス特性を低減することができる。また、電動弁１Ｂは、２つの転がり軸受２３Ｂによって弁体３０Ａおよび駆動軸２５Ｂに加わる圧力を受け止めているので、流入側の流体圧力と流出側の流体圧力との差が比較的大きいシステムにおいてより高い耐久性を実現することができる。

[0077] 上記に本発明の実施例を説明したが、本発明は実施例の構成に限定されるものではない。前述の実施例に対して、当業者が適宜、構成要素の追加、削除、設計変更を行ったものや、実施例の特徴を適宜組み合わせたものも、本発明の趣旨に反しない限り、本発明の範囲に含まれる。

符号の説明

[0078] １…電動弁、１０…弁本体、１１…筒状部材、１１ａ…上端開口、１１ｂ…下端開口、１２…ホルダー、１２ａ…保持面、１３…弁座部材、１３ａ…弁口、１３ｂ…弁座、１４…弁室、１５…第１導管、１６…第２導管、１８…キャン、２０…支持部材、２１…弁体支持部、２１ａ…隔壁、２１ｂ…ばね室、２１ｃ…弁体ガイド穴、２１ｄ…支持孔、２２…駆動軸支持部、２２ａ…上部、２２ｂ…下部、２２ｃ…軸孔、２２ｄ…突部、２２ｅ…受け止め面、２３…転がり軸受、２４…保持ばね、２５…駆動軸、２６…雄ねじ部、２６ｃ…雄ねじ、２７…基部、２７ａ…第１軸部、２７ｂ…第２軸部、２７ｃ…接続部、２８…ナット、２９…背圧室、３０…弁体、３０ａ…上面、３０ｂ…下端、３０ｃ…孔、３０ｄ…内側空間、３２…雌ねじ体、３３…本体部、３３ａ…雌ねじ部、３３ｂ…横孔、３３ｃ…雌ねじ、３３ｄ…内側空間、３４…圧入枠部、３４ａ…筒部、３４ｂ…フランジ部、３５…環状溝、３６…封止部材、３９…均圧通路、４０…弁体駆動部、４２…ステーター、４３…ローター、４４…ローター軸、４５…連結部材、５０…遊星歯車機構、５１…ギヤケース、５２…太陽歯車、５３…固定リング歯車、５４…遊星歯

車、５５…キャリア、５６…出力歯車、Ｌ…軸線、

１Ａ、１Ｂ…電動弁、２０Ａ、２０Ｂ…支持部材、２１Ａ…弁体支持部、２１１…第１部材、２１１ａ…ばね受け面、２１２…第２部材、２１２ａ…筒部、２１２ｂ…フランジ部、２２Ｂ…駆動軸支持部、２２ｆ…突部、２２ｇ…受け止め面、２３Ｂ…転がり軸受、２３ｄ…上軌道盤、２３ｅ…下軌道盤、２３ｆ…ボール、２５Ｂ…駆動軸、２７Ｂ…基部、２７ｄ…フランジ部、２８Ａ…止め輪、３０Ａ…弁体、３２Ａ…雌ねじ体、３３Ａ…本体部、３４Ａ…圧入枠部、３４ｃ…筒部、３４ｄ…フランジ部、３５Ａ…環状溝、３７Ａ…フィルタ、３８Ａ…開弁ばね

請求の範囲

[請求項1] 弁室および弁口を有する弁本体と、前記弁口を開閉する弁体と、前記弁体を前記弁口に対して進退可能に支持する支持部材と、を有する電動弁であって、

前記弁体の進退方向に沿って配置された、雄ねじ部を有する駆動軸と、

前記支持部材に保持され、前記駆動軸を回転可能に支持する転がり軸受と、

前記駆動軸に接続される遊星歯車機構と、

前記弁体に固定され、前記雄ねじ部に螺合する筒形状の雌ねじ体と、を有し、

前記支持部材が、前記雌ねじ体を、軸周りの回転を規制しかつ軸方向に移動可能に支持していることを特徴とする電動弁。

[請求項2] 前記支持部材が、前記弁体が配置される弁体ガイド穴を有し、

前記雌ねじ体が、外周面から内周面まで貫通する横孔を有し、

前記雌ねじ体の内側空間および前記横孔が、前記弁体の一端が前記弁口の弁座に接した閉弁状態において、前記弁口と前記弁体ガイド穴における前記弁体の他端側の空間である背圧室とを接続する均圧通路であり、

前記弁体が前記弁座から最も離れた全開状態において、前記雄ねじ部が前記横孔を塞ぐ位置まで前記雌ねじ体に進入する、請求項１に記載の電動弁。

[請求項3] 前記駆動軸が、前記雄ねじ部に一体的に連設されかつ前記遊星歯車機構の出力部に接続される基部を有し、

前記転がり軸受が、ラジアル玉軸受であり、

前記転がり軸受の外輪が、前記支持部材に保持され、

前記転がり軸受の内輪が、前記基部と前記雄ねじ部に螺合したナットとの間に保持されている、請求項１または請求項２に記載の電動弁

。

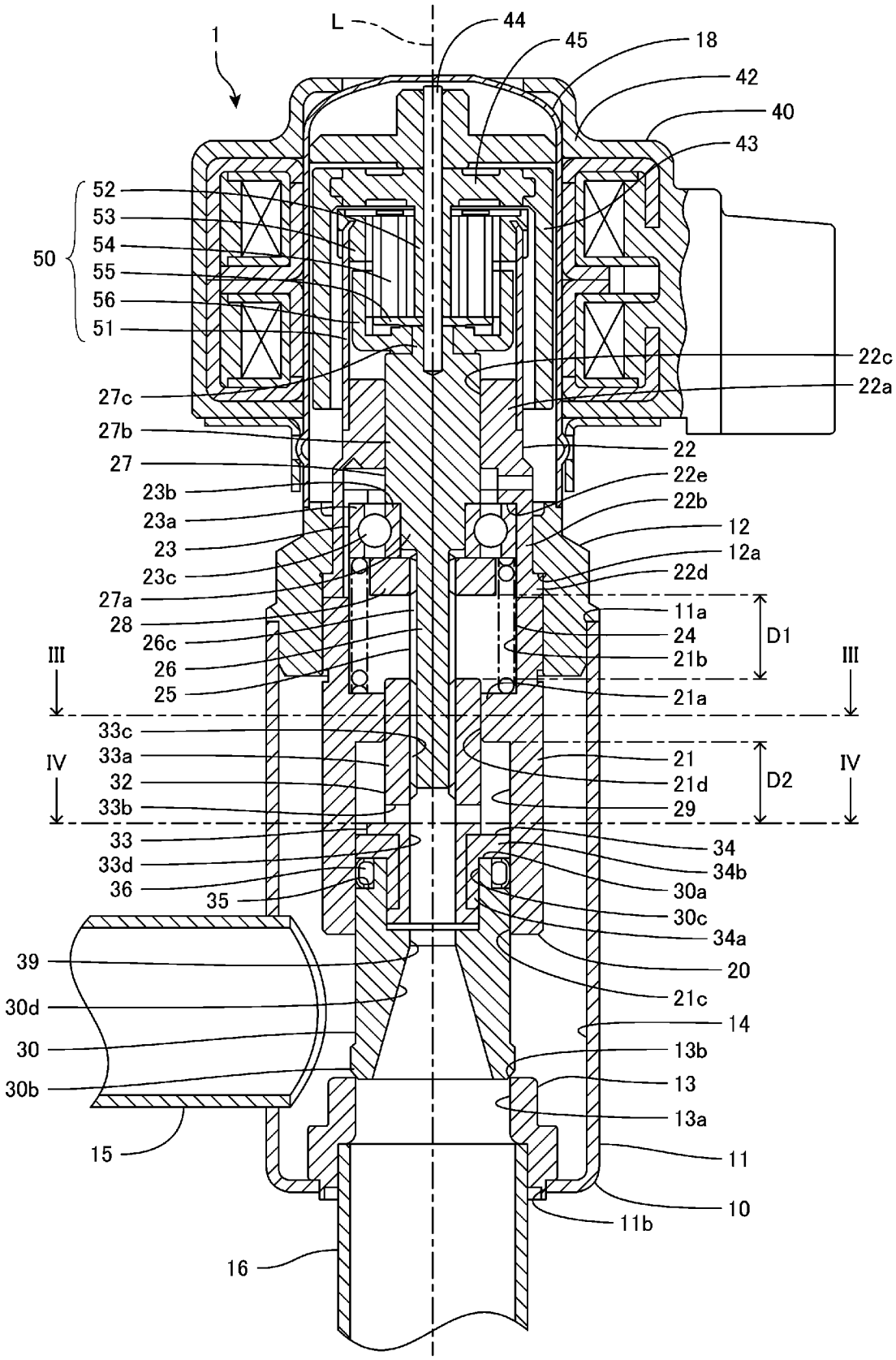
[請求項4] 前記雌ねじ体の横断面の外形が、多角形状であり、

前記支持部材が、その内側空間を軸方向に区画する隔壁を有し、

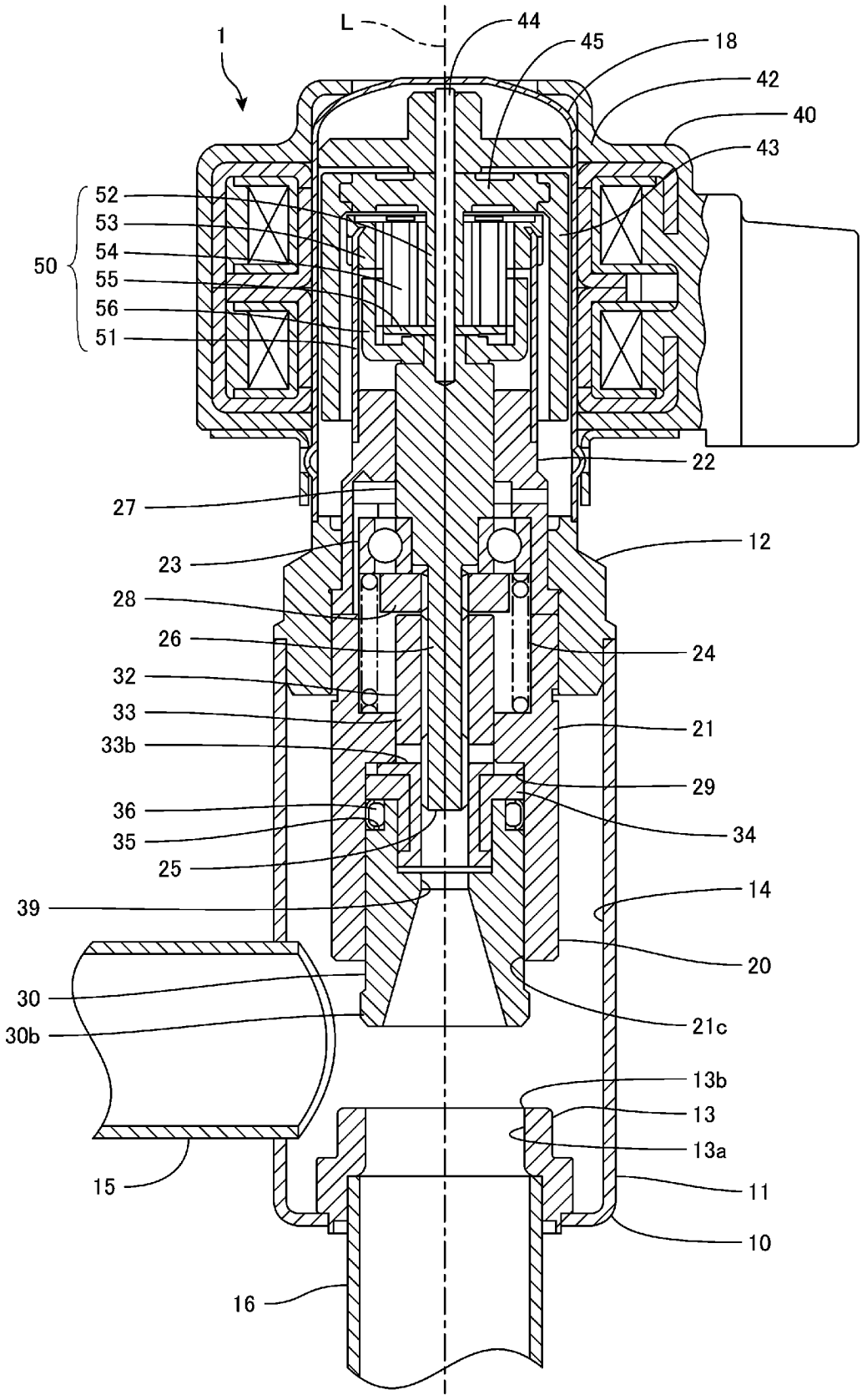
前記隔壁が、前記雌ねじ体が配置される支持孔を有し、

前記支持孔が、前記雌ねじ体の横断面の外形と同一形状を有している、請求項１～請求項３のいずれか一項に記載の電動弁。

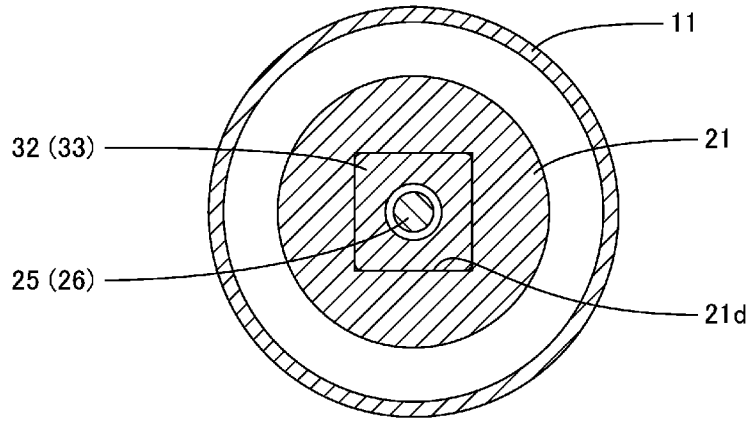
[図1]


L
1
44
45
18
42
40
43
50
52
53
54
55
56
51
22c
22a
27c
27b
27
23b
23a
23
23c
27a
28
26c
26
25
22
22e
22b
12
12a
22d
11a
24
21b
21a
D1
III
III
IV
IV
33c
33a
32
33b
21
21d
29
D2
33
33d
36
35
34
34b
30a
30c
34a
20
21c
14
13b
13
13a
11
10
11b
39
30d
30
30b
15
16

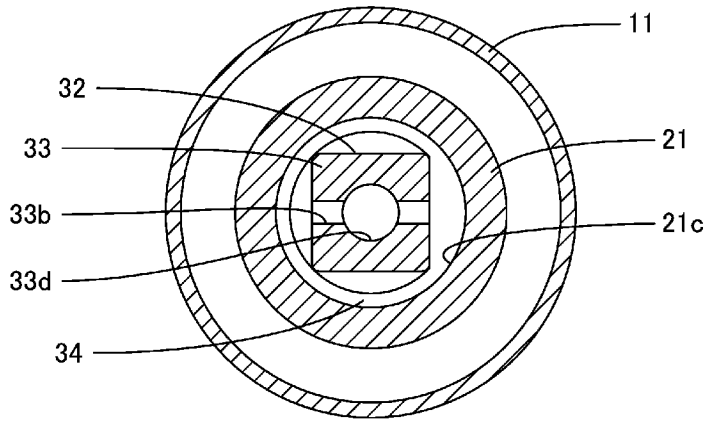
[図2]


L
1
44
45
18
42
40
43
52
53
54
55
56
51
50
22
27
12
23
28
26
24
32
33
21
33b
29
36
34
35
25
14
39
20
30
21c
30b
13b
13
13a
15
11
10
16

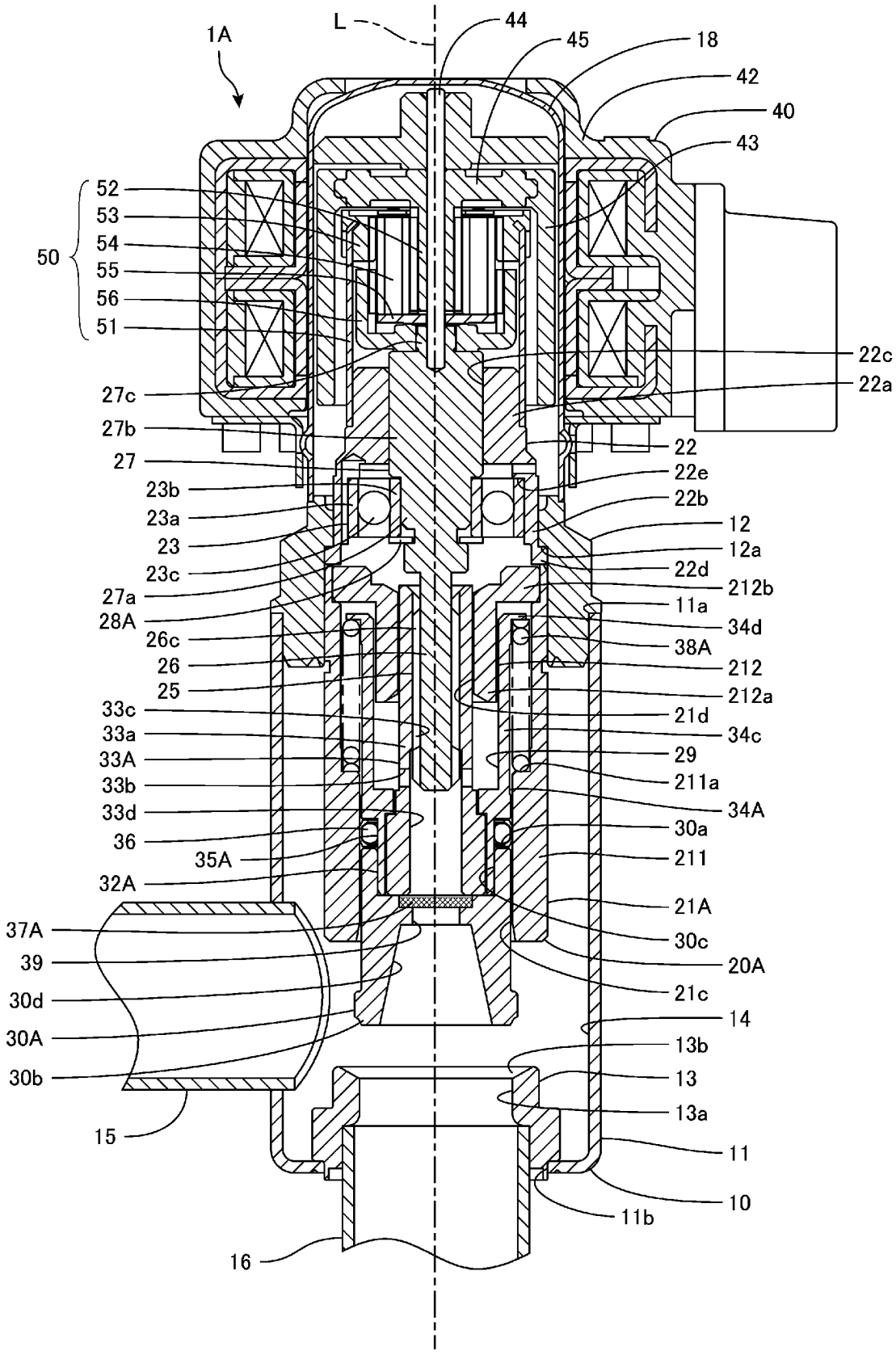
[図3]



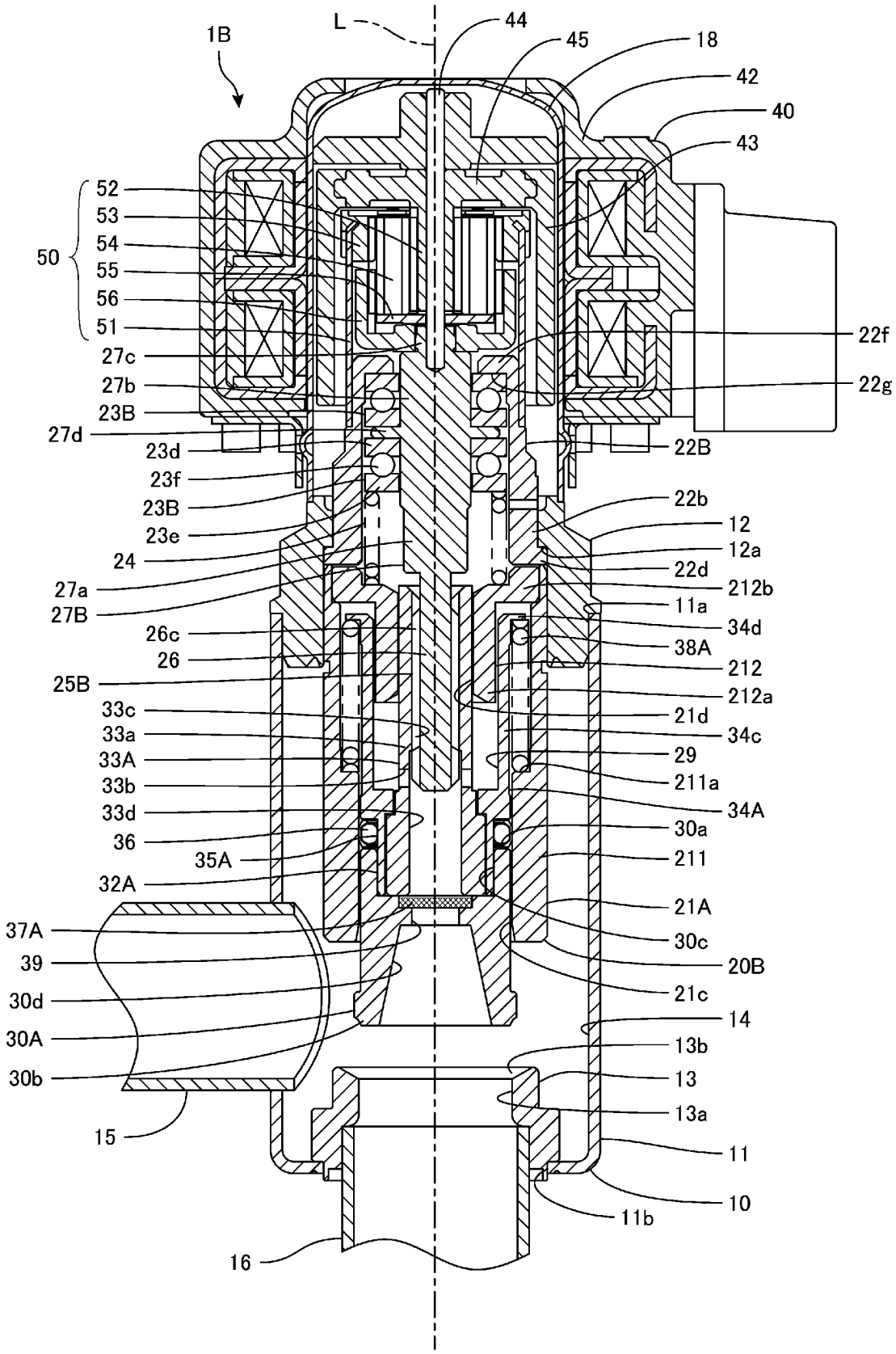
[図4]



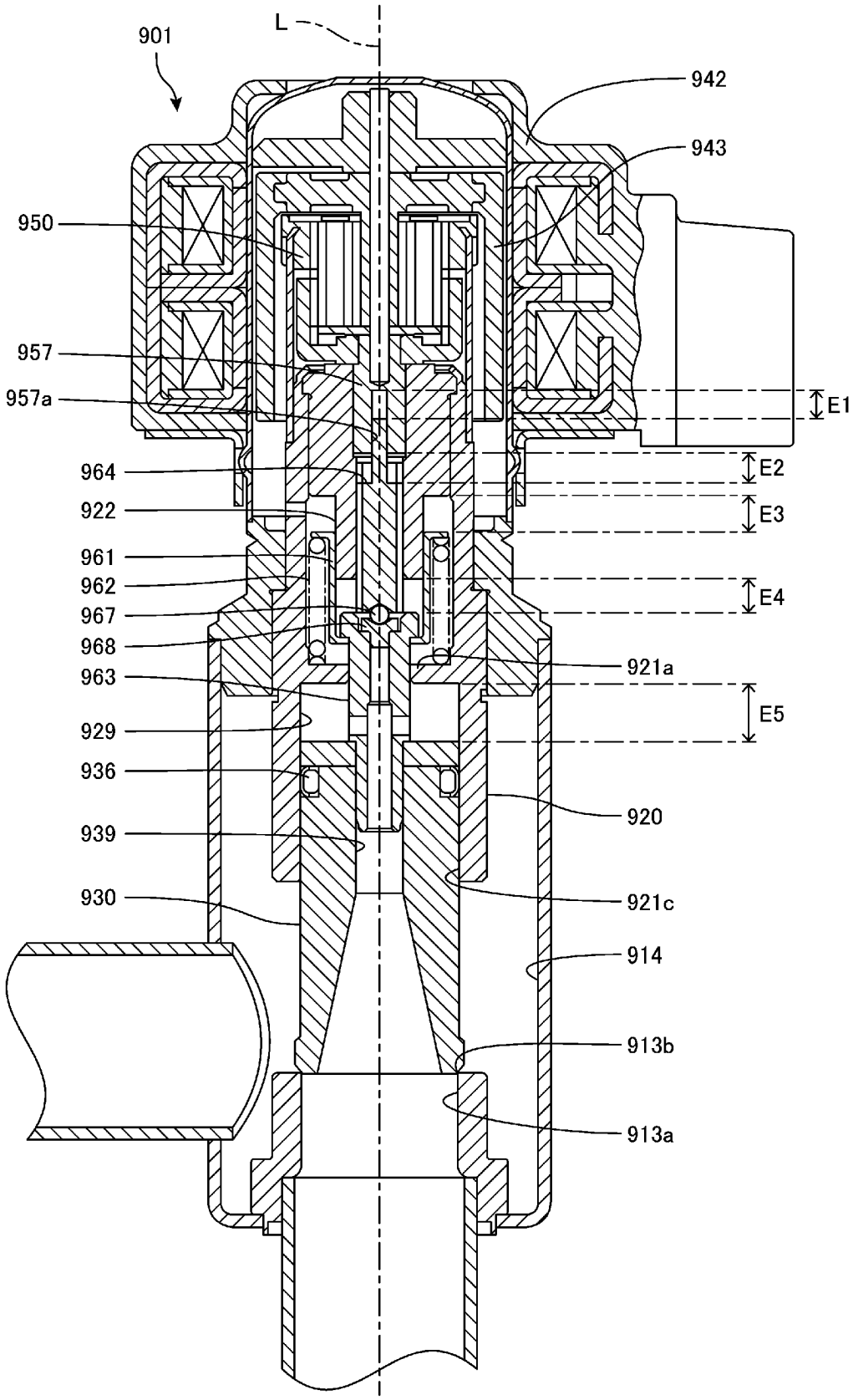
[図5]


1A
L
44
45
18
42
40
43
52
53
54
55
56
51
50
22c
22a
27c
27b
27
23b
23a
23
23c
27a
28A
26c
26
25
33c
33a
33A
33b
33d
36
35A
32A
37A
39
30d
30A
30b
15
16
22
22e
22b
12
12a
22d
212b
11a
34d
38A
212
212a
21d
34c
29
211a
34A
30a
211
21A
30c
20A
21c
14
13b
13
13a
11
10
11b

[図6]


1B
L
44
45
18
42
40
43
52
53
54
55
56
51
50
27c
27b
23B
27d
23d
23f
23B
23e
24
27a
27B
26c
26
25B
33c
33a
33A
33b
33d
36
35A
32A
37A
39
30d
30A
30b
15
16
22f
22g
22B
22b
12
12a
22d
212b
11a
34d
38A
212
212a
21d
34c
29
211a
34A
30a
211
21A
30c
20B
21c
14
13b
13
13a
11
10
11b

[図7]


L
901
942
943
950
957
957a
964
922
961
962
967
968
963
929
936
939
930
921a
920
921c
914
913b
913a
E1
E2
E3
E4
E5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/022861

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. F16K31/04(2006.01)i
FI: F16K31/04 A

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. F16K31/04

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 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-137127 A (FUJI KOKI KK) 28 July 2014 (2014-07-28), entire text	1-4
A	JP 2016-540933 A (ZHEJIANG SANHUA CO., LTD.) 28 December 2016 (2016-12-28), entire text	1-4
A	JP 2000-346225 A (SAGINOMIYA SEISAKUSHO, INC.) 15 December 2000 (2000-12-15), entire text	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
01.09.2021	14.09.2021
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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/022861

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2014-137127 A	28.07.2014	(Family: none)	
JP 2016-540933 A	28.12.2016	EP 3098494 A1 entire text US 2016/0195195 A1 WO 2015/106724 A1 CN 104791536 A KR 10-2016-0051898 A	
JP 2000-346225 A	15.12.2000	EP 1087158 A1 entire text WO 2000/058652 A1 US 6561480 B1 CN 1297518 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/022861

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F16K 31/04(2006.01)i
FI: F16K31/04 A

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））

F16K31/04

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2014-137127 A (株式会社不二工機) 28.07.2014 (2014-07-28) 全文	1-4
A	JP 2016-540933 A (浙江三花股分有限公司) 28.12.2016 (2016-12-28) 全文	1-4
A	JP 2000-346225 A (株式会社鷺宮製作所) 15.12.2000 (2000-12-15) 全文	1-4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
01.09.2021	14.09.2021

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）

大内　俊彦 3H 9824

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

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/JP2021/022861

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2014-137127 A	28.07.2014	（ファミリーなし）	
JP 2016-540933 A	28.12.2016	EP 3098494 A1 全文 US 2016/0195195 A1 WO 2015/106724 A1 CN 104791536 A KR 10-2016-0051898 A	
JP 2000-346225 A	15.12.2000	EP 1087158 A1 全文 WO 2000/058652 A1 US 6561480 B1 CN 1297518 A	