(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6月22日(22.06.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/112296 A1

(51) 国際特許分類:
F02M 26/67 (2016.01) *F16K 31/528* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/046690

(22) 国際出願日： 2021年12月17日(17.12.2021)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 Tokyo (JP).

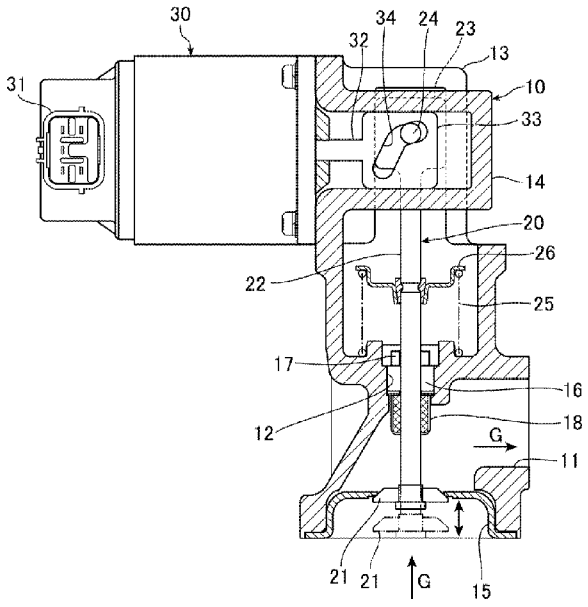
(72) 発明者: 弓達 孝治(**YUDATE, Koji**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人山王内外特許事務所 (**SANNO PATENT ATTORNEYS OFFICE**); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目１２番４号 赤坂山王センタービル５階 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,

(54) **Title:** VALVE DEVICE

(54) 発明の名称： バルブ装置



(57) **Abstract:** A valve device comprising: a valve (20) that is reciprocally supported in the axial direction of a valve shaft (22); an actuator (30) that opens and closes the valve by directly moving an output shaft (32) that extends in a direction orthogonal to the axial direction of the valve shaft (22); a sliding pin (24) that is provided in the valve shaft (22) and extends in a direction orthogonal to the valve shaft (22) and the output shaft (32); and a guide path (34) that is provided in the output shaft (32) and guides the sliding pin (24) in either the opening or closing direction of the valve. This guide path

WO 2023/112296 A1

[続葉有]

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, 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)）

(34) has: a first inclined path (34a) that guides the sliding pin (24) in the valve closing direction; and a second inclined path (34b) that guides the sliding pin (24) in the valve opening direction. The angle of inclination (β) of the second inclined path (34b) relative to the output shaft (32) is greater than the angle of inclination (α) of the first inclined path (34a) relative to the output shaft (32).

(57) 要約：バルブ装置は、弁軸（２２）の軸方向において往復移動可能に支持されるバルブ（２０）と、弁軸（２２）の軸方向と直交する方向に延びる出力軸（３２）を直動させることにより、バルブ（２０）を開閉させるアクチュエータ（３０）と、弁軸（２２）に設けられ、弁軸（２２）及び出力軸（３２）と直交する方向に延びる摺動ピン（２４）と、出力軸（３２）に設けられ、摺動ピン（２４）を弁開方向又は弁閉方向に向けて案内する案内路（３４）とを備える。この案内路（３４）は、摺動ピン（２４）を弁閉方向に向けて案内する第１傾斜路（３４ａ）と、摺動ピン（２４）を弁開方向に向けて案内する第２傾斜路（３４ｂ）とを有する。第２傾斜路（３４ｂ）の出力軸３２に対する傾斜角度（β）は、第１傾斜路（３４ａ）の出力軸（３２）に対する傾斜角度αよりも大きい。

明　細　書

発明の名称 ： バルブ装置

技術分野

[0001]　本開示は、バルブ装置に関する。

背景技術

[0002]　従来、車両のエンジンから排出された排気ガスの一部を吸気系に再循環させる技術が提供されている。このような技術において、排気ガスの還流量を調整する場合、バルブ装置が採用されることがある。このバルブ装置は、例えば、特許文献１に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第５８２８８０５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　特許文献１に開示されたバルブ装置は、アクチュエータの駆動を制御することにより、バルブを上下移動させる。この結果、バルブの開度が調整することで、吸気系に再循環させる排気ガスの還流量が制御される。

[0005]　ここで、車両における排気ガスの大流量化を図る場合、これに伴って、排気ガスの一部を吸気系に再循環させるための排気ガス再循環通路を拡大することがある。これに対して、特許文献１に開示されたバルブ装置においては、例えば、その排気ガス再循環通路と接続する流路を拡大すると共に、バルブの外径を大きくする、又は、バルブを複数設けることで、排気ガス再循環通路の拡大に対応可能となる。

[0006]　しかしながら、バルブの大型化、又は、バルブの設置数量の増加を図る場合、これに伴って、アクチュエータを大型化して、バルブを動作させるための駆動力の増大を図る必要がある。このため、特許文献１に開示されたバルブ装置においては、排気ガスの大流量化を図る場合、既存のアクチュエータ

を採用することができないという問題を有している。

[0007] 本開示は、上記のような課題を解決するためになされたもので、既存のアクチュエータを採用したままで、バルブを動作させるためのアクチュエータの駆動力を増大させることができるバルブ装置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

[0008] 本開示に係るバルブ装置は、弁軸の軸方向において往復移動可能に支持されるバルブと、弁軸の軸方向と直交する方向に延びる出力軸を直動させることにより、バルブを開閉させるアクチュエータと、弁軸又は出力軸に設けられ、弁軸及び出力軸と直交する方向に延びる摺動ピンと、出力軸又は弁軸に設けられ、摺動ピンを弁開方向又は弁閉方向に向けて案内する案内路とを備え、案内路は、摺動ピンを弁閉方向に向けて案内する第１傾斜路と、摺動ピンを弁開方向に向けて案内する第２傾斜路とを有し、第２傾斜路の出力軸に対する傾斜角度は、第１傾斜路の出力軸に対する傾斜角度よりも大きいものである。

発明の効果

[0009] 本開示によれば、上記のように構成したので、既存のアクチュエータを採用したままで、バルブを動作させるためのアクチュエータの駆動力を増大させることができる。この結果、本開示に係るバルブ装置は、車両における排気ガスの大流量化に伴って、バルブの外径を大きくすることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態１に係るバルブ装置の縦断面図である。

[図2]連結部の支持構造を示す縦断面図である。

[図3]駆動力伝達部の支持構造を示す縦断面図である。

[図4]案内路の形状を示す図である。

[図5]実施の形態２に係るバルブ装置における連結部の支持構造を示す縦断面図である。

[図6]実施の形態３に係るバルブ装置における駆動力伝達部の支持構造を示す

縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示をより詳細に説明するために、本開示を実施するための形態について、添付の図面に従って説明する。

[0012] 実施の形態１．

実施の形態１に係るバルブ装置について、図１から図４を用いて説明する。

[0013] 図１は、実施の形態１に係るバルブ装置の縦断面図である。図２は、連結部２３の支持構造を示す縦断面図である。図３は、駆動力伝達部３３の支持構造を示す縦断面図である。図４は、案内路３４の形状を示す図である。なお、図１は、バルブ２０の全閉状態を示す図である。図２は、連結部２３の摺動ピン２４がバルブ２０の全閉状態に対応した位置に案内されたときを示す図である。図３及び図４は、駆動力伝達部３３の案内路３４がバルブ２０の全閉状態に対応した位置に移動したときを示す図である。

[0014] ここで、図１は、実施の形態１に係るバルブ装置を、車両に搭載された排気ガス再循環（Exhaust Gas Recirculation：以下、ＥＧＲと称す）システムに設けられるＥＧＲバルブ装置に適用した例を示している。このバルブ装置は、例えば、ポペット式のＥＧＲバルブ装置である。

[0015] ＥＧＲシステムは、車両のエンジンにおいて、その燃焼室から排出される排気ガス中に含まれる有害物質の低減を図ることを目的として、排気ガスの一部（以下、ＥＧＲガスと称す）を、排気通路から吸気通路へ還流（再循環）させるための排気ガス再循環通路（以下、ＥＧＲ通路と称す）を備えている。また、ＥＧＲシステムは、ＥＧＲガスの流量を制御するために、ＥＧＲ通路の途中に、ＥＧＲバルブ装置を備えている。

[0016] 図１に示すように、ＥＧＲバルブ装置に適用されるバルブ装置は、ハウジング１０、バルブ２０、及び、アクチュエータ３０を備えている。

[0017] ハウジング１０は、バルブ装置の外殻を構成している。このハウジング１０は、例えば、金属材料で形成されている。また、ハウジング１０は、流路

１１、貫通孔１２、バルブ支持部１３、軸支持部１４、弁座１５、軸受（又は、ブッシュ）１６、シール部材１７、及び、フィルタ部材１８を有している。

[0018] 流路１１は、ハウジング１０の一端側に形成されている。この流路１１は、上記ＥＧＲ通路の一部分を形成するものである。流体であるＥＧＲガスは、排気系側に位置するＥＧＲ通路から流路１１に流れ込んだ後、吸気系側に位置するＥＧＲ通路に排出される。図１に記載した矢印Ｇは、ＥＧＲガスの流れ方向を示している。また、流路１１の上流側には、弁座１５が設けられている。この弁座１５は、環状をなしている。

[0019] 貫通孔１２は、ハウジング１０の中央部に形成されている。この貫通孔１２は、ハウジング１０の縦方向に延びており、流路１１と連通している。また、貫通孔１２には、シール部材１７、軸受１６、及び、フィルタ部材１８が、ハウジング１０の一端側から他端側に向けて設けられている。これらの軸受１６、シール部材１７、及び、フィルタ部材１８には、バルブ２０が貫通している。

[0020] 軸受１６は、バルブ２０を軸方向に摺動可能に支持するものである。シール部材１７は、環状に形成されている。このシール部材１７は、軸受１６とバルブ２０との間における隙間をシールするものである。

[0021] フィルタ部材１８は、筒状に形成されている。このフィルタ部材１８は、その一端が流路１１内に侵入するように設けられている。フィルタ部材１８は、バルブ２０が軸方向に摺動することで、当該バルブ２０の外周面に付着したデポジット（ガソリンの不完全燃焼生成物）を、削ぎ落すものである。

[0022] 図１から図３に示すように、バルブ支持部１３及び軸支持部１４は、ハウジング１０の空洞部であり、当該ハウジング１０の他端側に設けられている。このバルブ支持部１３及び軸支持部１４は、互いに重なり合うように配置され、互いに連通している。バルブ支持部１３は、バルブ２０をその軸方向に摺動可能に支持するものである。また、軸支持部１４は、アクチュエータ３０の出力軸３２をその軸方向に摺動可能に支持するものである。なお、バ

ルブ支持部１３及び軸支持部１４の詳細については、後述する。

[0023] バルブ２０は、シングルポペット式のＥＧＲバルブである。このバルブ２０は、流路１１に対する開度を調整することにより、当該流路１１を流れるＥＧＲガスの流量を制御する。また、図１及び図２に示すように、バルブ２０は、弁体２１、弁軸２２、連結部２３、摺動ピン２４、ばね２５、及び、支持部材２６を有している。

[0024] 弁体２１は、弁軸２２の一端に設けられている。この弁体２１は、円形をなしており、弁座１５に着座可能となっている。

[0025] 弁軸２２は、軸受１６、シール部材１７、及び、フィルタ部材１８を貫通している。この弁軸２２は、軸受１６、シール部材１７、及び、フィルタ部材１８によって、軸方向において往復移動可能に支持されている。

[0026] 連結部２３は、弁軸２２の他端に設けられている。この連結部２３は、バルブ支持部１３の内部において、弁軸２２の軸方向において摺動可能に支持されている。摺動ピン２４は、連結部２３に設けられている。この摺動ピン２４は、弁軸２２に対して直交するように、連結部２３から突出している。

[0027] また、弁軸２２は、ばね２５及び支持部材２６を介して、ハウジング１０に支持されている。支持部材２６は、環状をなしている。この支持部材２６は、弁軸２２の外周面に嵌合している。ばね２５は、ハウジング１０と支持部材２６との間において、圧縮状態で介在されている。このため、ばね２５は、弁軸２２をその他端側に向けて常に付勢しており、弁体２１を弁座１５に対して押し付けた状態とする。

[0028] 従って、弁軸２２がばね２５の付勢力によって軸方向他端側に向けて移動すると、弁体２１は、弁座１５に着座し、閉状態となる。また、弁軸２２がばね２５の付勢力に抗して軸方向一端側に向けて移動すると、弁体２１は、弁座１５から離れて、開状態となる。

[0029] アクチュエータ３０は、バルブ２０に対して、当該バルブ２０を軸方向において往復移動させるための駆動力を付与するものである。このアクチュエータ３０は、例えば、直動式のモータである。また、図１及び図３に示すよ

うに、アクチュエータ３０は、コネクタ部３１、出力軸３２、駆動力伝達部３３、及び、案内路３４を有している。

[0030] コネクタ部３１は、外部電源（図示省略）から送られてきた駆動電力を受けるものである。

[0031] 出力軸３２は、その軸方向において往復移動する。即ち、出力軸３２は直動する。例えば、出力軸３２が往移動（伸長）すると、バルブ２０は、開いていく。一方、出力軸３２が復移動（短縮）すると、バルブ２０は、閉じていく。出力軸３２の軸方向（中心軸）は、弁軸２２の軸方向（中心軸）及び摺動ピン２４の軸方向（中心軸）と直交している。

[0032] 駆動力伝達部３３は、出力軸３２の先端に設けられている。この駆動力伝達部３３は、出力軸３２の往復移動による駆動力を、バルブ２０の連結部２３に伝えるものである。駆動力伝達部３３は、軸支持部１４の内部において、出力軸３２の軸方向において摺動可能に支持されている。また、駆動力伝達部３３は、軸支持部１４の内部において、バルブ支持部１３の内部に支持される連結部２３と対向可能となっている。

[0033] 案内路３４は、駆動力伝達部３３に設けられている。案内路３４は、連結部２３の摺動ピン２４を、バルブ２０の開方向（以下、弁開方向と称す）、又は、バルブ２０の閉方向（以下、弁閉方向と称す）に向けて案内するものである。このため、案内路３４には、連結部２３の摺動ピン２４が、当該案内路３４の長さ方向に沿って摺動可能に嵌合している。なお、案内路３４は、例えば、駆動力伝達部３３における連結部２３に対向する面に形成される溝、又は、駆動力伝達部３３を貫通するスリット等である。

[0034] 図３及び図４に示すように、案内路３４は、第１傾斜路３４ａ及び第２傾斜路３４ｂを有している。第１傾斜路３４ａと第２傾斜路３４ｂとは、段差無く連続して形成されている。第１傾斜路３４ａは、摺動ピン２４を弁閉方向に向けて案内する部分である。第２傾斜路３４ｂは、摺動ピン２４を弁開方向に向けて案内する部分である。

[0035] このとき、第２傾斜路３４ｂの長さは、第１傾斜路３４ａの長さよりも長

くなっている。第１傾斜路３４ａは、出力軸３２の中心線を跨がないように形成されている。第２傾斜路３４ｂは、出力軸３２の中心線を跨ぐように形成されている。また、第２傾斜路３４ｂの出力軸３２の中心線に対する傾斜角度βは、第１傾斜路３４ａの出力軸３２の中心線に対する傾斜角度αよりも大きくなるように形成されている。第１傾斜路３４ａの傾斜角度αは、例えば、４５度未満である。

[0036] このように、案内路３４は、摺動ピン２４が弁閉側の第１傾斜路３４ａの区間のときに出力軸３２からの駆動力を大きくする。また、案内路３４は、摺動ピン２４を弁閉側の第１傾斜路３４ａから弁開側の第２傾斜路３４ｂに案内したときに、出力軸３２の変位量に対する当該摺動ピン２４の弁開方向の変位量を増加させることで、弁開方向の応答を加速させることができる。

[0037] 従って、バルブ２０を開ける場合、先ず、アクチュエータ３０が出力軸３２を伸長させるように所定量で移動させる。このため、駆動力伝達部３３及び案内路３４は、出力軸３２と共に同じ方向に移動する。

[0038] このように、案内路３４が移動すると、連結部２３の摺動ピン２４は、案内路３４を、弁閉側から弁開側に向けて移動する。即ち、摺動ピン２４は、バルブ２０の全閉状態に対応する第１傾斜路３４ａ内の全閉位置から、バルブ２０の全開状態に対応する第２傾斜路３４ｂ内の全開位置に向けて案内される。このため、弁軸２２は、ばね２５の付勢力に抗して移動する。

[0039] この結果、バルブ２０は、所定の開度で開いた状態となる。このため、流路１１を流れるＥＧＲガスは、所定の流量となる。このとき、バルブ２０は、摺動ピン２４が全閉状態を含む第１傾斜路３４ａの区間で、出力軸３２が出力した駆動力よりも大きな駆動力で開くことになり、摺動ピン２４が第１傾斜路３４ａから第２傾斜路３４ｂに案内されることで、弁開方向の応答が加速される。

[0040] 一方、バルブ２０を閉じる場合、先ず、アクチュエータ３０が出力軸３２を短縮させるように所定量で移動させる。このため、駆動力伝達部３３及び案内路３４は、出力軸３２と共に同じ方向に移動する。

[0041] このように、案内路３４が移動すると、連結部２３の摺動ピン２４は、案内路３４を、弁開側から弁閉側に向けて移動する。即ち、摺動ピン２４は、第２傾斜路３４ｂから第１傾斜路３４ａの全閉位置に向けて案内される。このため、弁軸２２は、出力軸３２による駆動力及びばね２５の付勢力によって移動する。

[0042] この結果、バルブ２０は、所定の開度で開いた状態、又は、全閉状態となる。このため、流路１１を流れるＥＧＲガスは、所定の流量、又は、流量が０となる。このとき、バルブ２０は、摺動ピン２４が第２傾斜路３４ｂから第１傾斜路３４ａに案内されることで、出力軸３２が出力した駆動力よりも大きな駆動力で閉じることができる。

[0043] なお、上述した実施の形態１に係るバルブ装置においては、バルブ２０の連結部２３に摺動ピン２４を設け、アクチュエータ３０の駆動力伝達部３３に案内路３４を設けているが、バルブ２０の連結部２３に案内路３４を設け、アクチュエータ３０の駆動力伝達部３３に摺動ピン２４を設けても良い。

[0044] 以上、実施の形態１に係るバルブ装置は、弁軸２２の軸方向において往復移動可能に支持されるバルブ２０と、弁軸２２の軸方向と直交する方向に延びる出力軸３２を直動させることにより、バルブ２０を開閉させるアクチュエータ３０と、弁軸２２又は出力軸３２に設けられ、弁軸２２及び出力軸３２と直交する方向に延びる摺動ピン２４と、出力軸３２又は弁軸２２に設けられ、摺動ピン２４を弁開方向又は弁閉方向に向けて案内する案内路３４とを備える。この案内路３４は、摺動ピン２４を弁閉方向に向けて案内する第１傾斜路３４ａと、摺動ピン２４を弁開方向に向けて案内する第２傾斜路３４ｂとを有する。第２傾斜路３４ｂの出力軸３２に対する傾斜角度βは、第１傾斜路３４ａの出力軸３２に対する傾斜角度αよりも大きい。このため、バルブ装置は、既存のアクチュエータ３０を採用したままで、バルブ２０を動作させるためのアクチュエータ３０の駆動力を増大させることができる。この結果、バルブ装置は、車両における排気ガスの大流量化に伴って、バルブ２０の外径を大きくすることができる。

[0045] バルブ装置においては、第２傾斜路３４ｂの長さは、第１傾斜路３４ａの長さよりも長い。このため、バルブ装置は、大きな駆動力が必要な全閉状態のアクチュエータ３０の駆動力を容易に増大させ、弁開後に弁開方向の応答を早くすることができる。

[0046] バルブ装置は、弁軸２２に設けられ、摺動ピン２４を有する連結部２３と、出力軸３２に設けられ、案内路３４を有する駆動力伝達部３３と、バルブ２０を弁軸２２の軸方向において往復移動可能に支持し、アクチュエータ３０が取り付けられるハウジング１０とを備える。ハウジング１０は、連結部２３を弁軸２２の軸方向において摺動可能に支持するバルブ支持部１３と、駆動力伝達部３３を出力軸３２の軸方向において摺動可能に支持する軸支持部１４とを有する。このため、バルブ装置は、簡素な構成で、連結部２３及び駆動力伝達部３３を摺動可能に支持することができる。

[0047] バルブ装置においては、バルブ支持部１３と軸支持部１４とは、互いに重なり合うよう設けられ、連通する。このため、バルブ装置は、連結部２３の摺動ピン２４と、駆動力伝達部３３の案内路３４とを、容易に摺動可能に嵌合させることができる。

[0048] バルブ装置においては、バルブ２０は、シングルポペット式のバルブである。このため、バルブ装置は、バルブ２０の設置数を最小限に抑えて、構成を簡素にすることができる。この結果、バルブ装置は、製造コストを抑制することができる。

[0049] 実施の形態２.

実施の形態２に係るバルブ装置について、図５を用いて説明する。

[0050] 図５は、実施の形態２に係るバルブ装置における連結部２３の支持構造を示す縦断面図である。なお、図５は、連結部２３の摺動ピン２４がバルブ２０の全閉状態に対応した位置に案内されたときを示す図である。

[0051] 図５に示すように、バルブ支持部１３は、複数のころ１３ａを有している。ころ１３ａは、連結部２３の軸方向左右両側において、バルブ支持部１３の内側に回転可能に支持されている。ころ１３ａは、連結部２３を軸方向に

摺動可能に支持している。このように、バルブ支持部１３がころ１３ａを有することにより、当該バルブ支持部１３は、軸受部として機能する。このため、連結部２３は、バルブ支持部１３の内部において、スムーズに摺動する。従って、バルブ装置は、連結部２３が摺動する際の弁軸２２の湾曲を防止して、当該弁軸２２の耐久性の向上を図ることができる。

[0052] なお、上述した実施の形態２においては、バルブ支持部１３がころ１３ａを有することで、当該バルブ支持部１３を軸受部として機能させているが、バルブ支持部１３の内部に、別体の軸受部を設けても構わない。

[0053] 以上、実施の形態２に係るバルブ装置においては、バルブ支持部１３は、ころ１３ａを用いて、連結部２３を摺動可能に支持する。このため、バルブ装置は、連結部２３が摺動する際の弁軸２２の湾曲を防止することができる。この結果、バルブ装置は、弁軸２２の耐久性の向上を図ることができる。

[0054] 実施の形態３.

実施の形態３に係るバルブ装置について、図６を用いて説明する。

[0055] 図６は、実施の形態３に係るバルブ装置における駆動力伝達部３３の支持構造を示す縦断面図である。図６は、駆動力伝達部３３の案内路３４がバルブ２０の全閉状態に対応した位置に移動したときを示す図である。

[0056] 図６に示すように、軸支持部１４は、複数のころ１４ａを有している。ころ１４ａは、駆動力伝達部３３の軸方向左右両側において、軸支持部１４の内側に回転可能に支持されている。ころ１４ａは、駆動力伝達部３３を軸方向に摺動可能に支持している。このように、軸支持部１４がころ１４ａを有することにより、当該軸支持部１４は、軸受部として機能する。このため、駆動力伝達部３３は、軸支持部１４の内部において、スムーズに摺動する。従って、バルブ装置は、駆動力伝達部３３が摺動する際の出力軸３２の湾曲を防止して、当該出力軸３２の耐久性の向上を図ることができる。

[0057] 以上、実施の形態３に係るバルブ装置においては、軸支持部１４は、ころ１４ａを用いて、駆動力伝達部３３を摺動可能に支持する。このため、バルブ装置は、駆動力伝達部３３が摺動する際の出力軸３２の湾曲を防止するこ

とができる。この結果、バルブ装置は、出力軸３２の耐久性の向上を図ることができる。

[0058] なお、本開示はその開示の範囲内において、各実施の形態の自由な組み合わせ、あるいは各実施の形態の任意の構成要素の変形、もしくは各実施の形態において任意の構成要素の省略が可能である。

産業上の利用可能性

[0059] 本開示に係るバルブ装置は、第２傾斜路の傾斜角度を第１傾斜路の傾斜角度よりも大きくすることで、既存のアクチュエータを採用したままで、バルブを動作させるためのアクチュエータの駆動力を増大させることができるバルブ装置等に用いるのに適している。

符号の説明

[0060] １０ ハウジング、１１ 流路、１２ 貫通孔、１３ バルブ支持部、１３ａ ころ、１４ 軸支持部、１４ａ ころ、１５ 弁座、１６ 軸受、１７ シール部材、１８ フィルタ部材、２０ バルブ、２１ 弁体、２２ 弁軸、２３ 連結部、２４ 摺動ピン、２５ ばね、２６ 支持部材、３０ アクチュエータ、３１ コネクタ部、３２ 出力軸、３３ 駆動力伝達部、３４ 案内路、３４ａ 第１傾斜路、３４ｂ 第２傾斜路、α，β 傾斜角度。

請求の範囲

[請求項1] 弁軸の軸方向において往復移動可能に支持されるバルブと、

前記弁軸の軸方向と直交する方向に延びる出力軸を直動させることにより、前記バルブを開閉させるアクチュエータと、

前記弁軸又は前記出力軸に設けられ、前記弁軸及び前記出力軸と直交する方向に延びる摺動ピンと、

前記出力軸又は前記弁軸に設けられ、前記摺動ピンを弁開方向又は弁閉方向に向けて案内する案内路とを備え、

前記案内路は、

前記摺動ピンを弁閉方向に向けて案内する第１傾斜路と、

前記摺動ピンを弁開方向に向けて案内する第２傾斜路とを有し、

前記第２傾斜路の前記出力軸に対する傾斜角度は、前記第１傾斜路の前記出力軸に対する傾斜角度よりも大きい

ことを特徴とするバルブ装置。

[請求項2] 前記第２傾斜路の長さは、前記第１傾斜路の長さよりも長い

ことを特徴とする請求項１記載のバルブ装置。

[請求項3] 前記弁軸に設けられ、前記摺動ピンを有する連結部と、

前記出力軸に設けられ、前記案内路を有する駆動力伝達部と、

前記バルブを前記弁軸の軸方向において往復移動可能に支持し、前記アクチュエータが取り付けられるハウジングとを備え、

前記ハウジングは、

前記連結部を前記弁軸の軸方向において摺動可能に支持するバルブ支持部と、

前記駆動力伝達部を前記出力軸の軸方向において摺動可能に支持する軸支持部とを有する

ことを特徴とする請求項１記載のバルブ装置。

[請求項4] 前記バルブ支持部と前記軸支持部とは、互いに重なり合うよう設けられ、連通する

ことを特徴とする請求項３記載のバルブ装置。

[請求項5] 前記バルブ支持部は、ころを用いて、前記連結部を摺動可能に支持する

ことを特徴とする請求項３記載のバルブ装置。

[請求項6] 前記軸支持部は、ころを用いて、前記駆動力伝達部を摺動可能に支持する。

ことを特徴とする請求項３記載のバルブ装置。

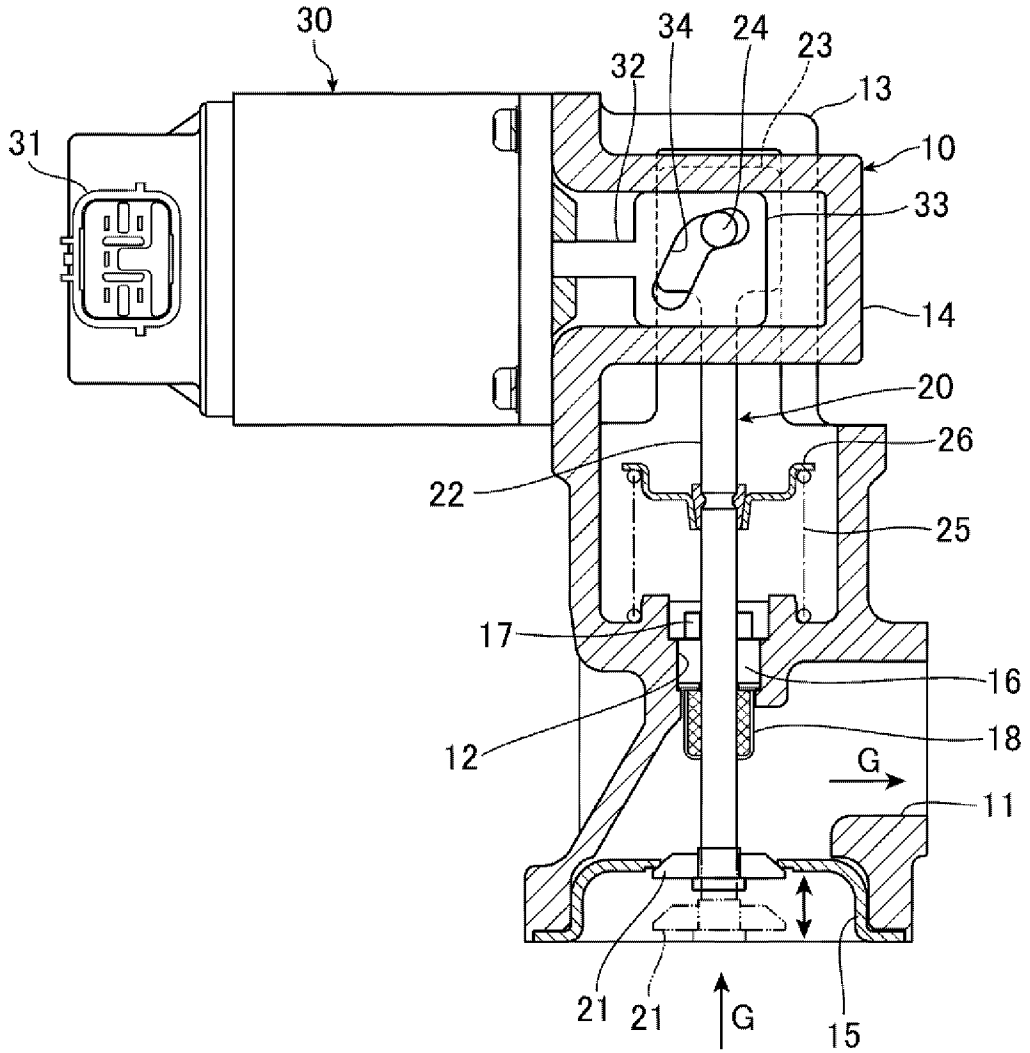
[請求項7] 前記バルブは、シングルポペット式のバルブである

ことを特徴とする請求項１記載のバルブ装置。

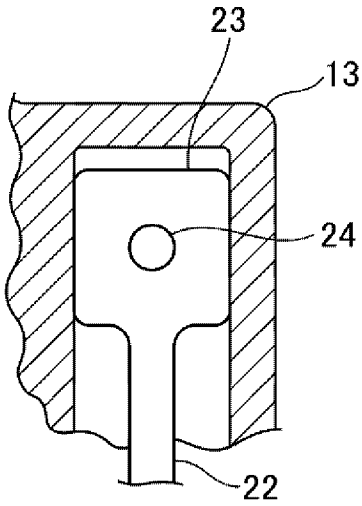
[請求項8] 前記第１傾斜路の傾斜角度は、４５度未満である

ことを特徴とする請求項１記載のバルブ装置。

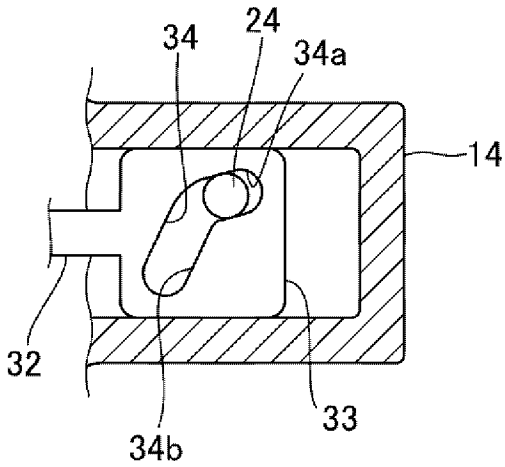
[図1]



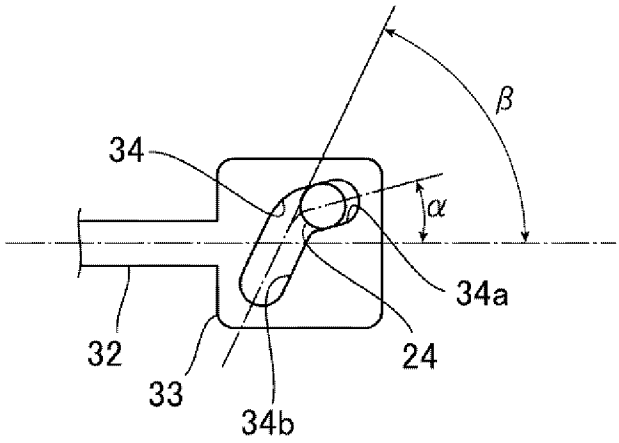
[図2]



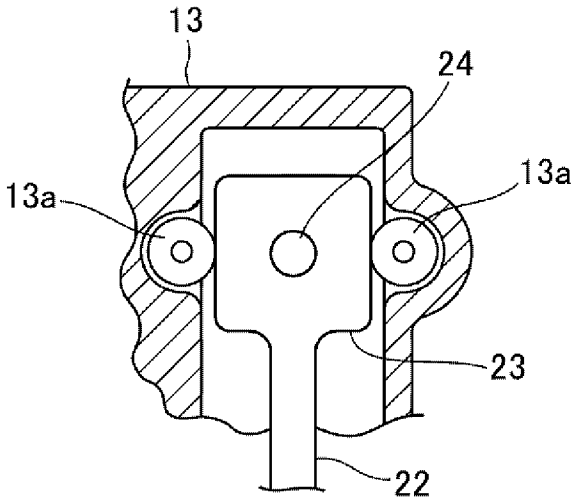
[図3]



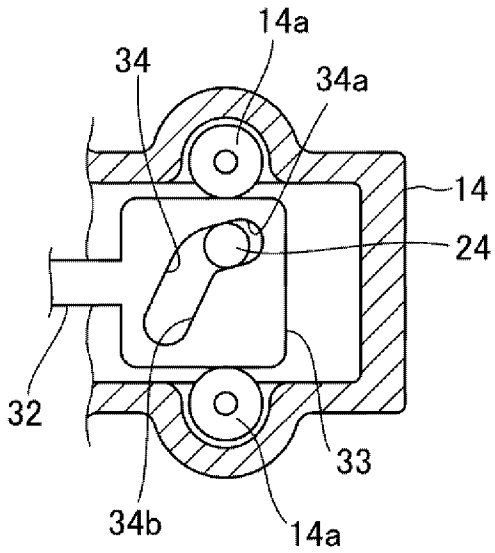
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/046690

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M 26/67(2016.01)i; ***F16K 31/528***(2006.01)i
FI: F02M26/67 311; F16K31/528

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)

F02M26/67; F16K31/528

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 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
X	JP 2008-232211 A (TOKYO ELECTRON LTD) 02 October 2008 (2008-10-02) paragraphs [0034]-[0042], fig. 2-3	1-3, 5-8
A		4
A	JP 9-75848 A (KYOWA HAKKO KOGYO CO LTD) 25 March 1997 (1997-03-25)	1-8
A	DE 10344218 A1 (MAHLE FILTERSYSTEME GMBH) 14 April 2005 (2005-04-14)	1-8
A	JP 2003-185049 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 03 July 2003 (2003-07-03)	1-8
A	JP 5828805 B2 (AISAN INDUSTRY CO LTD) 09 December 2015 (2015-12-09)	1-8

☐ 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
18 February 2022	**01 March 2022**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/046690

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2008-232211 A	02 October 2008	US 2008/0230734 A1 paragraphs [0041]-[0050], fig. 2A-3 KR 10-2008-0085692 A CN 101270831 A	
JP 9-75848 A	25 March 1997	US 6062826 A EP 787935 A2	
DE 10344218 A1	14 April 2005	(Family: none)	
JP 2003-185049 A	03 July 2003	US 2003/0116743 A1 DE 10258735 A1 KR 10-2003-0052991 A CN 1428529 A	
JP 5828805 B2	09 December 2015	US 2013/0112178 A1	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/046690

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F02M 26/67(2016.01)i; F16K 31/528(2006.01)i
FI: F02M26/67 311; F16K31/528

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））

F02M26/67; F16K31/528

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	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２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
X	JP 2008-232211 A (東京エレクトロン株式会社) 02.10.2008 (2008-10-02) 段落００３４－００４２，図２－３	1-3,5-8
A		4
A	JP 9-75848 A (協和醗酵工業株式会社) 25.03.1997 (1997-03-25)	1-8
A	DE 10344218 A1 (MAHLE FILTERSYSTEME GMBH) 14.04.2005 (2005-04-14)	1-8
A	JP 2003-185049 A (三菱電機株式会社) 03.07.2003 (2003-07-03)	1-8
A	JP 5828805 B2 (愛三工業株式会社) 09.12.2015 (2015-12-09)	1-8

☐ 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
18.02.2022	01.03.2022

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）
北村　亮 3G 3521
電話番号 03-3581-1101 内線 3355

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/JP2021/046690

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2008-232211 A	02.10.2008	US 2008/0230734 A1 段落００４１－００５０， 図２A－３ KR 10-2008-0085692 A CN 101270831 A	
JP 9-75848 A	25.03.1997	US 6062826 A EP 787935 A2	
DE 10344218 A1	14.04.2005	（ファミリーなし）	
JP 2003-185049 A	03.07.2003	US 2003/0116743 A1 DE 10258735 A1 KR 10-2003-0052991 A CN 1428529 A	
JP 5828805 B2	09.12.2015	US 2013/0112178 A1	