(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
2021年12月9日(09.12.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/245812 A1

(51) 国際特許分類:
F02M 26/66 (2016.01) *F01L 3/08* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/021839

(22) 国際出願日： 2020年6月2日(02.06.2020)

(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:頭井 拓朗(**ZUI, Takuro**); 〒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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** EXHAUST GAS RECIRCULATION VALVE

(54) 発明の名称： 排気ガス再循環バルブ

［図2］

図2A

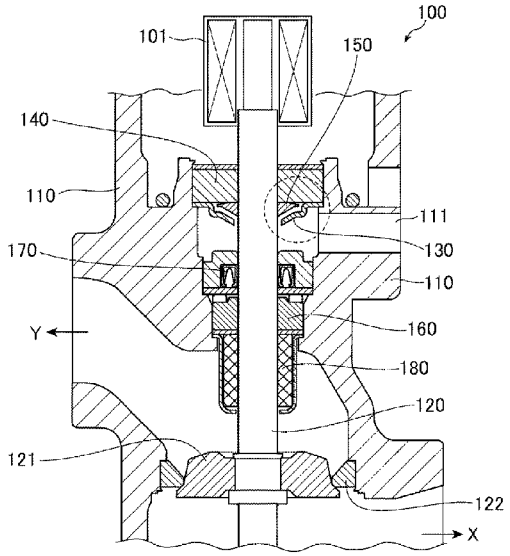


図2B

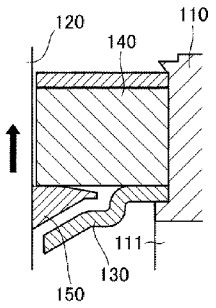
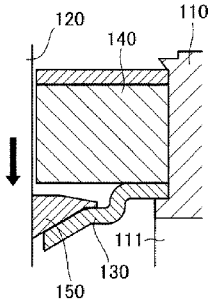


図2C



(57) **Abstract:** This exhaust gas recirculation valve (100) comprises: a first partition part (130) which is provided to an inner wall of a housing (110) facing a lateral surface of a valve shaft (120), surrounds the valve shaft (120) in the circumferential direction of the valve shaft (120), and through which the valve shaft (120) is inserted; a second partition part (140) that is provided to the inner wall of the housing (110) facing the lateral surface of the valve shaft (120) at a position closer to an actuator (101) than the position at which the first partition part (130) is provided, surrounds the valve

WO 2021/245812 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))

shaft (120) in the circumferential direction, and through which the valve shaft (120) is inserted; and a seal part (150) that is provided to the lateral surface of the valve shaft (120), and surrounds the valve shaft (120) in the circumferential direction, the seal part making contact with the first partition part (130) when the valve shaft (120) has linearly moved in a first direction, and making contact with the second partition part (140) when the valve shaft (120) has linearly moved in a second direction that is the reverse direction of the first direction.

(57) 要約:排気ガス再循環バルブ(１００)は、弁軸(１２０)の側面に対向するハウジング(１１０)の内壁に、弁軸(１２０)の周方向に弁軸(１２０)を囲んで設けられた第１仕切部(１３０)であって、弁軸(１２０)が挿通される第１仕切部(１３０)と、弁軸(１２０)の側面に対向するハウジング(１１０)の内壁のうちの、第１仕切部(１３０)が設けられた位置よりアクチュエータ(１０１)に近い位置の内壁に、周方向に弁軸(１２０)を囲んで設けられた第２仕切部(１４０)であって、弁軸(１２０)が挿通される第２仕切部(１４０)と、弁軸(１２０)の側面に、周方向に弁軸(１２０)を囲んで設けられたシール部(１５０)であって、弁軸(１２０)が第１方向に直動した際に第１仕切部(１３０)に当接し、弁軸(１２０)が第１方向とは逆方向である第２方向に直動した際に第２仕切部(１４０)に当接するシール部(１５０)と、を備えた。

明　細　書

発明の名称 ： 排気ガス再循環バルブ

技術分野

[0001] この開示は、排気ガス再循環バルブに関するものである。

背景技術

[0002] エンジンが排気した排気ガスをエンジンの吸気流路へ循環させる排気ガス再循環バルブであって、アクチュエータが弁軸を軸方向に直動させることにより、排気ガスの流量を調整するポペット式の排気ガス循環バルブがある。

エンジンが排気した排気ガスには、煤等の粉末粒子が含まれる。そのため、排気ガス再循環バルブの耐久性を向上させるためには、排気ガス循環バルブに流入した排気ガスが、アクチュエータにまで流入してしまうのを抑制する必要がある。

[0003] 例えば、特許文献１には、軸径が小さい第１の軸部と軸径が大きい第２の軸部とを有するシャフトを備え、第２の軸部の先端部にバルブが固定され、シャフトの外周には、ハウジングとの間に生じる隙間をシールする軸シール部が配置され、軸シール部は、ＰＴＦＥ材をリング状に成形したシール部品と、シール部品に組み込まれるステンレス製の板バネとにより構成され、シール部品の内周に設けられるリップが板バネの反力を受けてシャフの外周面に押圧されるポペット式の排気ガス再循環バルブが開示されている。

特許文献１に開示された排気ガス再循環バルブ（以下、「従来の排気ガス再循環バルブ」という。）は、軸シール部が、バルブ閉弁時に第２の軸部の外周をシールすることにより、大きなシール力を確保できる。したがって、従来の排気ガス再循環バルブは、排気ガス循環バルブに流入した排気ガスが、アクチュエータにまで流入してしまうのを抑制できる。また、従来の排気ガス再循環バルブは、バルブ開弁時に第１の軸部の外周をシールすることにより、シャフトの移動に対する摺動抵抗を小さくできる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１９－１９０３９７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従来の排気ガス再循環バルブは、軸シール部が、バルブ閉弁時に第２の軸部の外周をシールすることにより、大きなシール力を確保できる一方、第２の軸部が軸シール部を摺動する際に、シャフトの移動に対する摺動抵抗が大きくなってしまうという問題点があった。

[0006] この開示は、上述の問題点を解決するためのもので、弁軸が直動する際に、弁軸の摺動抵抗を一定にしつつ、排気ガス循環バルブに流入した排気ガスが、アクチュエータにまで流入してしまうのを抑制可能にする排気ガス再循環バルブを提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] この開示に係る排気ガス再循環バルブは、ポペット式の排気ガス再循環バルブであって、一端に弁体が固定された軸方向に直動する弁軸が突設されたアクチュエータと、排気ガスの流路を形成し、弁軸が挿通されるハウジングと、弁軸の径方向の弁軸の側面に対向するハウジングの内壁に、弁軸の周方向に弁軸を囲んで設けられた第１仕切部であって、当該内壁から弁軸に向かって突出し、且つ、弁軸との間に隙間を有して弁軸が挿通される第１孔を有する第１仕切部と、径方向の弁軸の側面に対向するハウジングの内壁のうちの、第１仕切部が設けられた位置よりアクチュエータに近い位置の内壁に、周方向に弁軸を囲んで設けられた第２仕切部であって、当該内壁から弁軸に向かって突出し、且つ、弁軸が挿通される第２孔を有する第２仕切部と、径方向の弁軸の側面に、周方向に弁軸を囲んで設けられたたシール部であって、当該側面からハウジングの内壁に向かって突出し、且つ、弁軸が第１方向に直動した際に第１仕切部に当接し、弁軸が第１方向とは逆方向である第２方向に直動した際に第２仕切部に当接するシール部と、を備えたものである

。

発明の効果

[0008] この開示によれば、弁軸が直動する際に、弁軸の摺動抵抗を一定にしつつ、排気ガス循環バルブに流入した排気ガスが、アクチュエータにまで流入してしまうのを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図１は、実施の形態１に係る排気ガス再循環バルブが適用された内燃機関システムの要部の構成の一例を示す構成図である。

[図2]図２Ａは、実施の形態１に係る排気ガス再循環バルブの要部の構成の一例を示す構成図である。図２Ｂ及び図２Ｃは、図２Ａにおいて破線により示す円の部分を拡大した拡大図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、この開示の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

[0011] 実施の形態１.

図１及び図２を参照して、実施の形態１に係る排気ガス再循環バルブ１００について説明する。

図１を参照して、実施の形態１に係る排気ガス再循環バルブ１００が適用された内燃機関システム１の要部の構成について説明する。

図１は、実施の形態１に係る排気ガス再循環バルブ１００が適用された内燃機関システム１の要部の構成の一例を示す構成図である。

実施の形態１に係る内燃機関システム１は、内燃機関１０、吸気管２０、排気管３０、ターボチャージャ４０、排気側循環配管５０、吸気側循環配管６０、及び排気ガス再循環バルブ１００を備える。

[0012] 内燃機関１０は、燃料をシリンダー内で燃焼させ、燃焼ガスを直接作動流体として用いて、その熱エネルギーによってクランクシャフトを回転させるガソリンエンジン等の原動機である。

吸気管２０は、内燃機関１０に送る外気が流れる流路管である。

排気管３０は、内燃機関１０から排出される排気ガスが流れる流路管である。

ターボチャージャ４０は、排気管３０を流れる排気ガスの流れを受けて回転するタービンのトルクを利用し、吸気管２０を流れる外気の流量を増加させる過給機である。なお、ターボチャージャ４０は、必須の構成ではない。

[0013] 排気側循環配管５０は、内燃機関１０から排出される排気ガスの一部を吸気管２０に循環させるための流路管であって、排気管３０から排気ガス再循環バルブ１００までの排気ガスの流路となる配管である。

吸気側循環配管６０は、内燃機関１０から排出される排気ガスの一部を吸気管２０に循環させるための流路管であって、排気ガス再循環バルブ１００から吸気管２０までの排気ガスの流路となる配管である。

排気ガス再循環バルブ１００は、排気ガス再循環機構において、吸気管２０に循環させる排気ガスの流入量を調整するポペット式のバルブである。なお、排気ガス再循環機構及び排気ガス再循環技術については周知であるため説明を省略する。

[0014] 図２を参照して、実施の形態１に係る排気ガス再循環バルブ１００の要部の構成について説明する。

図２Ａは、実施の形態１に係る排気ガス再循環バルブ１００の要部の構成の一例を示す構成図である。

図２Ｂ及び図２Ｃは、図２Ａにおいて破線により示す円の部分を拡大した拡大図である。

排気ガス再循環バルブ１００は、アクチュエータ１０１、ハウジング１１０、弁軸１２０、弁体１２１、弁座１２２、第１仕切部１３０、第２仕切部１４０、及びシール部１５０を備える。

なお、図２Ａ、図２Ｂ、及び図２Ｃは、排気ガス再循環バルブ１００を弁軸１２０の軸中心を含む平面で切断した際の、排気ガス再循環バルブ１００の断面図である。

[0015] 排気ガス再循環バルブ１００は、軸受１６０、シール部１５０とは異なる

シール部１７０、及びブラシ１８０を備えるものであってもよい。実施の形態１では、排気ガス再循環バルブ１００は、軸受１６０、シール部１７０、及びブラシ１８０を備えるものとして説明する。

以下、シール部１５０とシール部１７０とを区別するために、シール部１５０を第１シール部１５０と記載し、シール部１７０を第２シール部１７０と記載する。

[0016] アクチュエータ１０１は、弁軸１２０が突設されている。

アクチュエータ１０１は、不図示のＥＣＵ（Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃ Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｕｎｉｔ）が出力する制御信号を受けて、弁軸１２０の軸方向（以下、単に「軸方向」という。）に弁軸１２０を直動させる。

弁軸１２０は、一端がアクチュエータ１０１の可動部に固定され、他端に弁体１２１が固定されている。弁軸１２０は、アクチュエータ１０１の可動部が移動することにより、軸方向に直動する。

弁体１２１は、弁軸１２０の直動に伴って軸方向に移動する。

[0017] ハウジング１１０は、排気ガス再循環バルブ１００の筐体であって、排気ガスの流路を形成する。ハウジング１１０は、弁軸１２０が挿通される。すなわち、ハウジング１１０は、アクチュエータ１０１側に弁軸１２０が挿通される孔を有している。

ハウジング１１０は、図２に示す矢印Ｘの方向にて、排気側循環配管５０と接続され、図２に示す矢印Ｙの方向にて、吸気側循環配管６０と接続される。ハウジング１１０は、排気側循環配管５０からハウジング１１０内に流入した排気ガスを吸気側循環配管６０に流出させる流路を形成する。

[0018] 弁座１２２は、ハウジング１１０に固定され、閉弁時において弁体１２１と当接する部材である。弁座１２２は、閉弁時において弁体１２１と当接して、ハウジング１１０内に形成された流路を塞ぎ、開弁時において弁体１２１と離れて、弁体１２１と弁座１２２との間の空間に排気ガスが通る流路を形成する。

以下の説明において、閉弁された状態から開弁する際に弁軸１２０が直動

する方向を第１方向といい、開弁された状態から閉弁する際に弁軸１２０が直動する方向を第２方向という。具体的には、例えば、図２に示す排気ガス再循環バルブ１００において、第１方向とは、アクチュエータ１０１から弁体１２１に向かう方向であり、第２方向とは、弁体１２１からアクチュエータ１０１に向かう方向である。

[0019] 軸受１６０は、弁軸１２０が挿通されており、弁軸１２０を軸方向に摺動させることにより、弁軸１２０の直動を安定させる。

ブラシ１８０は、弁軸１２０に付着した排気ガスに含まれる煤等の粉末粒子を、弁軸１２０から削り落とす。

[0020] 第２シール部１７０は、弁軸１２０が挿通される孔を有し、当該孔は、挿通された弁軸１２０と、弁軸１２０の径方向（以下、単に「径方向」という。）の側面において弁軸１２０の周方向（以下、単に「周方向」という。）全体に亘って当接している。第２シール部１７０は、排気側循環配管５０からハウジング１１０内に流入した排気ガスが、弁軸１２０の周囲を伝ってアクチュエータ１０１が配置された方向に流入してしまうのを抑制する。

第２シール部１７０は、ＰＴＦＥ（フッ化炭素樹脂）等の樹脂素材により構成されている。第２シール部１７０が弁軸１２０を径方向に強く締め付け過ぎると、弁軸１２０の直動を阻害してしまう。したがって、第２シール部１７０は、弁軸１２０の直動を阻害しない程度に弁軸１２０を径方向に締め付けた状態を保ちつつ、排気ガスが、弁軸１２０の周囲を伝ってアクチュエータ１０１が配置された方向に流入してしまうのを抑制する。

[0021] 排気ガス再循環バルブ１００が第２シール部１７０を備えるものであっても、第２シール部１７０と弁軸１２０との僅かな隙間から、ハウジング１１０内に流入した排気ガスが、当該隙間を通ってアクチュエータ１０１が配置された方向に流入してしまう場合がある。

[0022] 第１仕切部１３０は、径方向の弁軸１２０の側面に対向するハウジング１１０の内壁（以下、単に「内壁」という。）に、周方向に弁軸１２０を囲んで設けられた部材である。具体的には、第１仕切部１３０は、当該内壁から

弁軸１２０に向かって突出し、且つ、弁軸１２０との間に隙間を有して弁軸１２０が挿通される第１孔を有する部材である。

例えば、第１仕切部１３０は、弁軸１２０が挿通される第１孔を有する平板により構成される。具体的には、例えば、第１仕切部１３０は、第１孔を有する円形の平板により構成される。

なお、第１仕切部１３０は、平板により構成されたものに限定されるものではない。

[0023] 第２仕切部１４０は、径方向の弁軸１２０の側面に対向する内壁のうちの、第１仕切部１３０が設けられた位置よりアクチュエータ１０１に近い位置の内壁に、周方向に弁軸１２０を囲んで設けられた部材である。具体的には、当該内壁から弁軸１２０に向かって突出し、且つ、弁軸１２０が挿通される第２孔を有する部材である。

例えば、第２仕切部１４０は、軸受１６０とは異なる軸受により構成される。第２仕切部１４０が軸受により構成される場合、第２仕切部１４０は、弁軸１２０を軸方向に摺動させる。第２仕切部１４０を軸受により構成することにより、弁軸１２０の直動を安定させることができる。

第２仕切部１４０は、軸受により構成されたものに限定されるものではない。例えば、第２仕切部１４０は、弁軸１２０が挿通される第２孔を有する平板により構成されたものであってもよい。具体的には、例えば、第２仕切部１４０は、第２孔を有する円形の平板により構成されたものであってもよい。

実施の形態１では、第２仕切部１４０は、軸受により構成されたものとして説明する。

[0024] シール部１５０、すなわち、第１シール部１５０は、径方向の弁軸１２０の側面に、周方向に弁軸１２０を囲んで設けられた部材である。具体的には、第１シール部１５０は、当該側面から内壁に向かって突出し、且つ、弁軸１２０が第１方向に直動した際に第１仕切部１３０に当接し、弁軸１２０が第１方向とは逆方向である第２方向に直動した際に第２仕切部１４０に当接

する。

第１シール部１５０は、例えば、弁軸１２０に固定されている。

[0025] 以上のように構成することにより、排気ガス再循環バルブ１００は、ハウジング１１０内に流入した排気ガスが、アクチュエータ１０１が配置された方向に流入してしまうのを抑制することができる。

[0026] ハウジング１１０は、図２に示すように、内壁における第１仕切部１３０が設けられた位置の近傍であって、当該位置より弁体１２１に近い位置に、外気に通じる配管が接合される大気孔１１１を有していてもよい。

このように構成することにより、第１仕切部１３０の弁体側の空間に流入した排気ガスを、大気孔１１１を介して外気に流出させることができる。

[0027] 第１仕切部１３０は、ステンレス等の金属素材、又は熱可塑性樹脂等により構成される。第１仕切部１３０は、第１シール部１５０が繰り返し当接する部材であるため、耐久性の観点から、金属素材により構成されることが好適である。

[0028] また、第１仕切部１３０は、第２仕切部１４０を固定するブッシュと一体に形成されたものであってもよい。

第１仕切部１３０が、第２仕切部１４０を固定するブッシュと一体に形成されることにより、第１仕切部１３０における内壁に固定された部位の強度が増大し、第１仕切部１３０の耐久性を向上させることができる。

[0029] また、第１仕切部１３０は、図２に示すように、第１仕切部１３０は、弁体１２１側の面が、弁軸１２０に近い部位ほど弁体１２１側に向かって傾斜していることが好適である。

第１仕切部１３０における弁体１２１側の面が、図２に示すように傾斜していることより、第１仕切部１３０は、第１仕切部１３０における弁体１２１側に向かって流れる排気ガスを内壁に向かって導くことができる。結果として、第１仕切部１３０における弁体１２１側の面が、図２に示すように傾斜していることより、排気ガス再循環バルブ１００は、ハウジング１１０内に流入した排気ガスが、アクチュエータ１０１が配置された方向に流入して

しまうのを効率よく抑制することができる。

[0030] 第１シール部１５０は、ＰＴＦＥ、熱可塑性樹脂、又は、弾性を有する樹脂若しくはシリコーン等により構成されることが好適である。第１シール部１５０が、熱可塑性樹脂、弾性を有する樹脂、又はシリコーン等により構成されることにより、ハウジング１１０内に流入した排気ガスが、アクチュエータ１０１が配置された方向に流入してしまうのを効率よく抑制することができる。

[0031] また、第１シール部１５０は、図２に示すように、アクチュエータ１０１側の面が、径方向の弁軸１２０の側面に対向する内壁に近い部位ほど弁体１２１側に向かって傾斜していることが好適である。

第１シール部１５０におけるアクチュエータ１０１側の面が、図２に示すように傾斜していることより、第１シール部１５０は、弁軸１２０が第２方向に直動する際に、第１シール部１５０におけるアクチュエータ１０１側の面に当たる排気ガスを内壁に向かって導くことができる。結果として、第１シール部１５０におけるアクチュエータ１０１側の面が、図２に示すように傾斜していることより、排気ガス再循環バルブ１００は、ハウジング１１０内に流入した排気ガスが、アクチュエータ１０１が配置された方向に流入してしまうのを効率よく抑制することができる。

[0032] 第１シール部１５０は、軸方向において弁軸１２０に固定されていないものであってもよい。

具体的には、例えば、第１シール部１５０は、弁軸１２０が挿通されるシール孔を有し、且つ、第１仕切部１３０又は第２仕切部１４０に当接した状態において、当該状態を保ちつつ、弁軸１２０に対して軸方向に摺動する。

第１シール部１５０が弁軸１２０に対して軸方向に摺動するものである場合、第１シール部１５０は、例えば、ＰＴＦＥにより構成されることが好適である。

[0033] このように構成することにより、排気ガス再循環バルブ１００は、弁軸１２０が直動する距離に対して、第１仕切部１３０と第２仕切部１４０との間

隔を短くすることができるため、部材ごとの加工誤差又は組立誤差があったとしても、ハウジング１１０内に流入した排気ガスが、アクチュエータ１０１が配置された方向に流入してしまうのを効率よく抑制することができる。

また、排気ガス再循環バルブ１００は、弁軸１２０が直動する距離に対して、第１仕切部１３０と第２仕切部１４０との間隔を短くすることができるため、第１シール部１５０が第１仕切部１３０と当接した状態における第１シール部１５０と第２仕切部１４０との間隔、及び、第１シール部１５０が第２仕切部１４０と当接した状態における第１シール部１５０と第１仕切部１３０との間隔を小さくすることができる。結果として、このように構成することにより、排気ガス再循環バルブ１００は、排気ガス再循環バルブ１００は、ハウジング１１０内に流入した排気ガスが、アクチュエータ１０１が配置された方向に流入してしまうのを効率よく抑制することができる。

[0034] 以上のように、排気ガス再循環バルブ１００は、ポペット式の排気ガス再循環バルブ１００であって、一端に弁体１２１が固定された軸方向に直動する弁軸１２０が突設されたアクチュエータ１０１と、排気ガスの流路を形成し、弁軸１２０が挿通されるハウジング１１０と、弁軸１２０の径方向の弁軸１２０の側面に対向するハウジング１１０の内壁に、弁軸１２０の周方向に弁軸１２０を囲んで設けられた第１仕切部１３０であって、当該内壁から弁軸１２０に向かって突出し、且つ、弁軸１２０との間に隙間を有して弁軸１２０が挿通される第１孔を有する第１仕切部１３０と、径方向の弁軸１２０の側面に対向するハウジング１１０の内壁のうちの、第１仕切部１３０が設けられた位置よりアクチュエータ１０１に近い位置の内壁に、周方向に弁軸１２０を囲んで設けられた第２仕切部１４０であって、当該内壁から弁軸１２０に向かって突出し、且つ、弁軸１２０が挿通される第２孔を有する第２仕切部１４０と、径方向の弁軸１２０の側面に、周方向に弁軸１２０を囲んで設けられたシール部１５０であって、当該側面からハウジング１１０の内壁に向かって突出し、且つ、弁軸１２０が第１方向に直動した際に第１仕切部１３０に当接し、弁軸１２０が第１方向とは逆方向である第２方向に直

動した際に第２仕切部１４０に当接するシール部１５０と、を備えた。

このように構成することにより、排気ガス再循環バルブ１００は、弁軸１２０が直動する際に、弁軸１２０の摺動抵抗を一定にしつつ、排気ガス循環バルブに流入した排気ガスが、アクチュエータ１０１にまで流入してしまうのを抑制することができる。

[0035] また、排気ガス再循環バルブ１００は、上述の構成において、第１仕切部１３０を、第１孔を有する平板により構成した。

このように構成することにより、排気ガス再循環バルブ１００は、弁軸１２０が直動する際に、弁軸１２０の摺動抵抗を一定にしつつ、排気ガス循環バルブに流入した排気ガスが、アクチュエータ１０１にまで流入してしまうのを抑制することができる。

[0036] また、排気ガス再循環バルブ１００は、上述の構成において、第１仕切部１３０を、第１孔を有する円形の平板により構成した。

このように構成することにより、排気ガス再循環バルブ１００は、弁軸１２０が直動する際に、弁軸１２０の摺動抵抗を一定にしつつ、排気ガス循環バルブに流入した排気ガスが、アクチュエータ１０１にまで流入してしまうのを抑制することができる。

[0037] また、排気ガス再循環バルブ１００は、上述の構成において、第１仕切部１３０を、第２仕切部１４０を固定するブッシュと一体に形成した。

このように構成することにより、排気ガス再循環バルブ１００は、弁軸１２０が直動する際に、弁軸１２０の摺動抵抗を一定にしつつ、排気ガス循環バルブに流入した排気ガスが、アクチュエータ１０１にまで流入してしまうのを抑制しつつ、第１仕切部１３０の耐久性を向上させることができる。

[0038] また、排気ガス再循環バルブ１００は、上述の構成において、第１仕切部１３０は、弁体１２１側の面が、弁軸１２０に近い部位ほど弁体１２１側に向かって傾斜するように構成した。

このように構成することにより、排気ガス再循環バルブ１００は、弁軸１２０が直動する際に、弁軸１２０の摺動抵抗を一定にしつつ、排気ガス循環

バルブに流入した排気ガスが、アクチュエータ１０１にまで流入してしまうのを効率よく抑制することができる。

[0039] また、排気ガス再循環バルブ１００は、上述の構成において、シール部１５０は、アクチュエータ１０１側の面が、径方向の弁軸１２０の側面に対向するハウジング１１０の内壁に近い部位ほど弁体１２１側に向かって傾斜するように構成した。

このように構成することにより、排気ガス再循環バルブ１００は、弁軸１２０が直動する際に、弁軸１２０の摺動抵抗を一定にしつつ、排気ガス循環バルブに流入した排気ガスが、アクチュエータ１０１にまで流入してしまうのを効率よく抑制することができる。

[0040] また、排気ガス再循環バルブ１００は、上述の構成において、シール部１５０は、弁軸１２０が挿通されるシール孔を有し、且つ、第１仕切部１３０又は第２仕切部１４０に当接した状態において、当該状態を保ちつつ、弁軸１２０に対して軸方向に摺動するように構成した。

また、このように構成することにより、排気ガス再循環バルブ１００は、部材ごとの加工誤差又は組立誤差があったとしても、ハウジング１１０内に流入した排気ガスが、アクチュエータ１０１が配置された方向に流入してしまうのを効率よく抑制することができる。

また、このように構成することにより、排気ガス再循環バルブ１００は、弁軸１２０が直動する際に、弁軸１２０の摺動抵抗を一定にしつつ、排気ガス循環バルブに流入した排気ガスが、アクチュエータ１０１にまで流入してしまうのを効率よく抑制することができる。

[0041] また、排気ガス再循環バルブ１００は、上述の構成において、第２仕切部１４０を、弁軸１２０を軸方向に摺動させる軸受により構成した。

このように構成することにより、排気ガス再循環バルブ１００は、弁軸１２０が直動する際に、弁軸１２０の摺動抵抗を一定にしつつ、排気ガス循環バルブに流入した排気ガスが、アクチュエータ１０１にまで流入してしまうのを抑制しつつ、弁軸１２０の直動を安定させることができる。

[0042] なお、この開示は、その開示の範囲内において、実施の形態の任意の構成要素の変形、又は、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

[0043] この開示に係る排気ガス再循環バルブは、内燃機関システムに適用することができる。

符号の説明

[0044] １　内燃機関システム、１０　内燃機関、２０　吸気管、３０　排気管、４０　ターボチャージャ、５０　排気側循環配管、６０　吸気側循環配管、１００　排気ガス再循環バルブ、１０１　アクチュエータ、１１０　ハウジング、１１１　大気孔、１２０　弁軸、１２１　弁体、１２２　弁座、１３０　第１仕切部、１４０　第２仕切部、１５０　シール部（第１シール部）、１６０　軸受、１７０　シール部（第２シール部）、１８０　ブラシ。

請求の範囲

[請求項1] ポペット式の排気ガス再循環バルブであって、

一端に弁体が固定された軸方向に直動する弁軸が突設されたアクチュエータと、

排気ガスの流路を形成し、前記弁軸が挿通されるハウジングと、

前記弁軸の径方向の前記弁軸の側面に対向する前記ハウジングの内壁に、前記弁軸の周方向に前記弁軸を囲んで設けられた第１仕切部であって、当該内壁から前記弁軸に向かって突出し、且つ、前記弁軸との間に隙間を有して前記弁軸が挿通される第１孔を有する前記第１仕切部と、

前記径方向の前記弁軸の前記側面に対向する前記ハウジングの前記内壁のうちの、前記第１仕切部が設けられた位置より前記アクチュエータに近い位置の前記内壁に、前記周方向に前記弁軸を囲んで設けられた第２仕切部であって、当該内壁から前記弁軸に向かって突出し、且つ、前記弁軸が挿通される第２孔を有する前記第２仕切部と、

前記径方向の前記弁軸の前記側面に、前記周方向に前記弁軸を囲んで設けられたシール部であって、当該側面から前記ハウジングの前記内壁に向かって突出し、且つ、前記弁軸が第１方向に直動した際に前記第１仕切部に当接し、前記弁軸が前記第１方向とは逆方向である第２方向に直動した際に前記第２仕切部に当接する前記シール部と、

を備えたこと

を特徴とする排気ガス再循環バルブ。

[請求項2] 前記第１仕切部は、前記第１孔を有する平板であること

を特徴とする請求項１記載の排気ガス再循環バルブ。

[請求項3] 前記第１仕切部は、前記第１孔を有する円形の前記平板であること

を特徴とする請求項２記載の排気ガス再循環バルブ。

[請求項4] 前記第１仕切部は、前記第２仕切部を固定するブッシュと一体に形成されたものであること

を特徴とする請求項１記載の排気ガス再循環バルブ。

[請求項5] 前記第１仕切部は、前記弁体側の面が、前記弁軸に近い部位ほど前記弁体側に向かって傾斜していること

を特徴とする請求項１記載の排気ガス再循環バルブ。

[請求項6] 前記シール部は、前記アクチュエータ側の面が、前記径方向の前記弁軸の前記側面に対向する前記ハウジングの前記内壁に近い部位ほど前記弁体側に向かって傾斜していること

を特徴とする請求項１記載の排気ガス再循環バルブ。

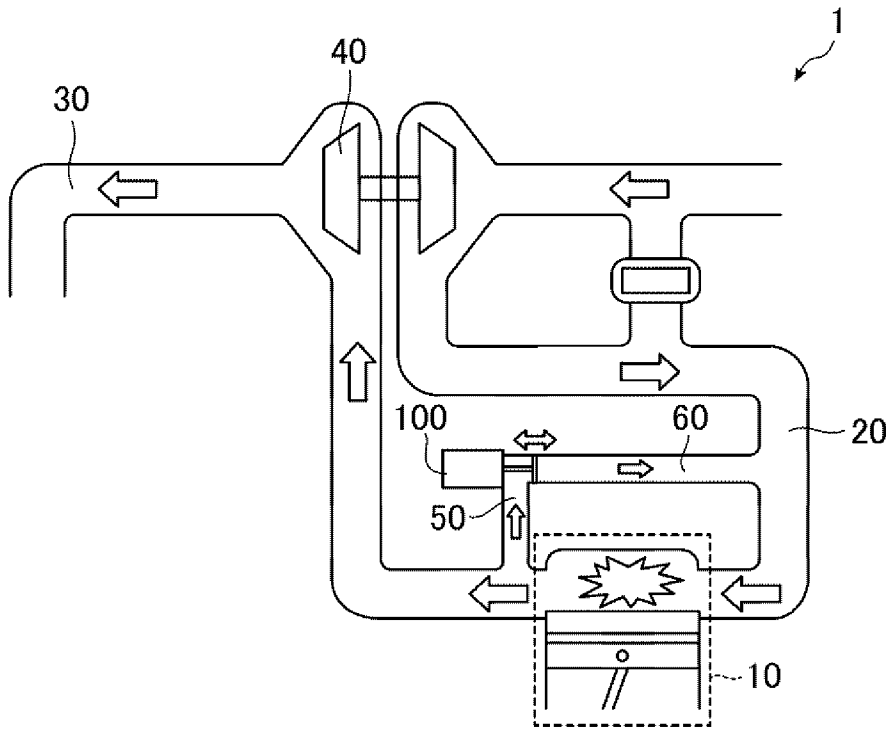
[請求項7] 前記シール部は、前記弁軸が挿通されるシール孔を有し、且つ、前記第１仕切部又は前記第２仕切部に当接した状態において、当該状態を保ちつつ、前記弁軸に対して前記軸方向に摺動すること

を特徴とする請求項１記載の排気ガス再循環バルブ。

[請求項8] 前記第２仕切部は、前記弁軸を前記軸方向に摺動させる軸受であること

を特徴とする請求項１記載の排気ガス再循環バルブ。

[図1]



[図2]

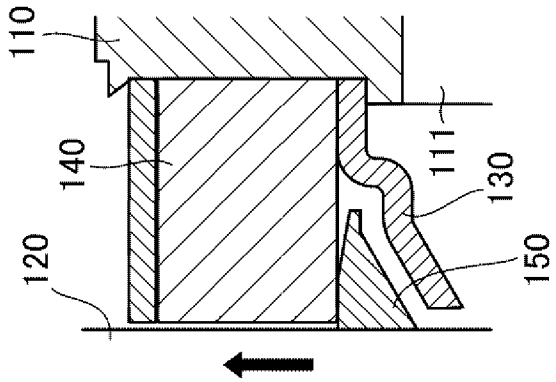


図2B

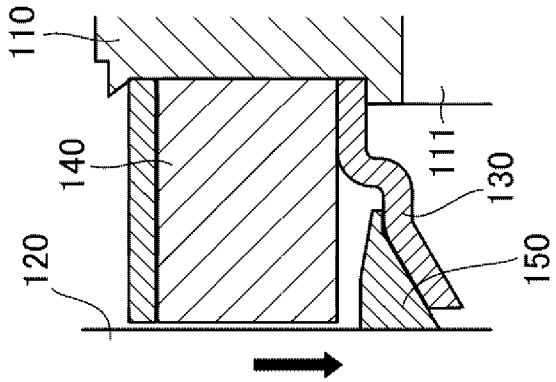


図2C

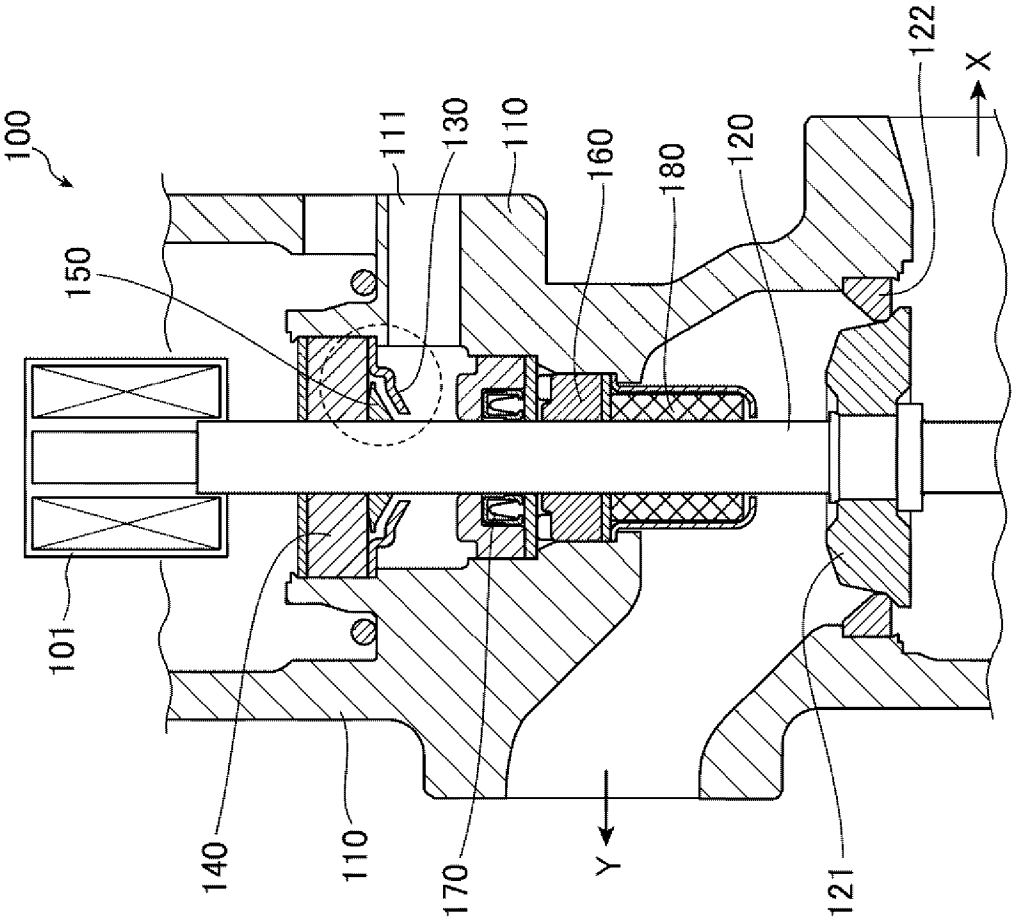


図2A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/021839

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. F02M26/66(2016.01)i, F01L3/08(2006.01)i
FI: F02M26/66, F01L3/08C

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. F02M26/66, F01L3/08

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 A	JP 2005-120932 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 12 May 2005 (2005-05-12), paragraphs [0012]-[0019], [0030], [0031], fig. 1, 3	1, 7 2-6, 8
A	JP 2013-185541 A (AISAN INDUSTRY CO., LTD.) 19 September 2013 (2013-09-19), entire text, all drawings	1-8
A	JP 2012-219903 A (DENSO CORPORATION) 12 November 2012 (2012-11-12), entire text, all drawings	1-8
A	JP 2015-161261 A (AISAN INDUSTRY CO., LTD.) 07 September 2015 (2015-09-07), entire text, all drawings	1-8
A	JP 2013-241965 A (CALSONIC KANSEI CORPORATION) 05 December 2013 (2013-12-05), entire text, all drawings	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
13 July 2020	21 July 2020

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/021839

JP 2005-120932 A	12 May 2005	US 2005/0082507 A1 paragraphs [0024]-[0038], [0060], [0061], fig. 1, 3 DE 102004048958 A1 KR 10-2005-0037345 A CN 1609438 A
JP 2013-185541 A	19 September 2013	(Family: none)
JP 2012-219903 A	12 November 2012	(Family: none)
JP 2015-161261 A	07 September 2015	(Family: none)
JP 2013-241965 A	05 December 2013	(Family: none)

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/021839

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F02M 26/66(2016.01)i; F01L 3/08(2006.01)i
FI: F02M26/66; F01L3/08 C

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））

F02M26/66; F01L3/08

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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 2005-120932 A (三菱電機株式会社) 12.05.2005 (2005-05-12) 段落0012-0019, 0030-0031、図1,3	1, 7
A		2-6, 8
A	JP 2013-185541 A (愛三工業株式会社) 19.09.2013 (2013-09-19) 全文・全図	1-8
A	JP 2012-219903 A (株式会社デンソー) 12.11.2012 (2012-11-12) 全文・全図	1-8
A	JP 2015-161261 A (愛三工業株式会社) 07.09.2015 (2015-09-07) 全文・全図	1-8
A	JP 2013-241965 A (カルソニックカンセイ株式会社) 05.12.2013 (2013-12-05) 全文・全図	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
13.07.2020	21.07.2020

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）
小林　勝広 3G 1572
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/JP2020/021839

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2005-120932 A	12.05.2005	US 2005/0082507 A1 [0024]-[0038],[0060]-[0061]、図1,3 DE 102004048958 A1 KR 10-2005-0037345 A CN 1609438 A	
JP 2013-185541 A	19.09.2013	（ファミリーなし）	
JP 2012-219903 A	12.11.2012	（ファミリーなし）	
JP 2015-161261 A	07.09.2015	（ファミリーなし）	
JP 2013-241965 A	05.12.2013	（ファミリーなし）	