

(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
2016 年 10 月 13 日(13.10.2016)



(10) 国際公開番号

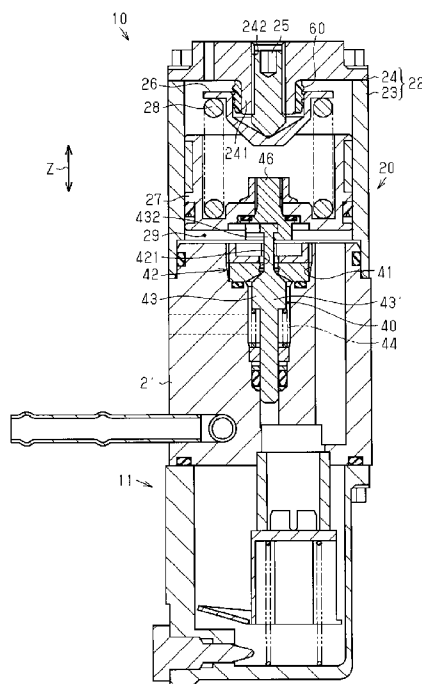
WO 2016/163406 A1

- (51) 国際特許分類:
G05D 16/10 (2006.01) F16K 47/02 (2006.01)
F16K 17/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/061278
- (22) 国際出願日: 2016 年 4 月 6 日(06.04.2016)
- (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 2015-080130 2015 年 4 月 9 日(09.04.2015) JP
- (71) 出願人: 愛三工業 株式会社(AISAN KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4748588 愛知県大府市共和町一丁目 1 番地の 1 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 佐野 瑛二(SANO, Eiji); 〒4748588 愛知県大府市共和町一丁目 1 番地の 1 愛三工業 株式会社 内 Aichi (JP). 重岡 紀彦(SHIGEOKA, Norihiko); 〒4748588 愛知県大府市共和町一丁目 1 番地の 1 愛三工業 株式会社 内 Aichi (JP). 山田 茂樹(YAMADA, Shigeki); 〒4748588 愛知県大府市共和町一丁目 1 番地の 1 愛三工業 株式会社 内 Aichi (JP). 水田 為俊(MIZUTA, Tametoshi); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車 株式会社 内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 恩田 誠, 外(ONDA, Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目 1 2 番地 1 Gifu (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: PRESSURE REGULATION VALVE

(54) 発明の名称: 圧力調整弁



(57) Abstract: A pressure regulation valve is provided with: a cylindrical housing having a bottom wall; a piston disposed within the housing and moving in the axial direction of the housing so as to move toward and away from the bottom wall; and a spring for applying pressing force to the piston in the direction in which the piston moves away from the bottom wall. The pressure regulation valve is also provided with a spring receiving member for supporting the spring and with a support member supported by the bottom wall and supporting the spring receiving member, and the pressure regulation valve outputs fluid, the amount of which corresponds to the position of the piston in the axial direction of the housing. The pressure regulation valve is further provided with a vibration absorption member which is on the outside radially of the support member, between the bottom wall and the spring receiving member, and which is in contact with both the bottom wall and the spring receiving member.

(57) 要約: 圧力調整弁は、底壁を有する筒状のハウジングと、ハウジング内に配置される、底壁に対して接近及び離間するようにハウジングの軸方向に移動するピストンと、底壁から離れる方向への付勢力をピストンに付与するスプリングと、を備える。また圧力調整弁は、スプリングを支持するばね受け部材と、底壁に支持されているとともにばね受け部材を支持する支持部材と、を備え、ハウジングの軸方向におけるピストンの位置に応じた量の流体を出力する。圧力調整弁は、支持部材よりも径方向外側であって、且つ底壁とばね受け部材との間の位置に設けられ、底壁及びばね受け部材の双方に接触する振動吸収部材をさらに備える。

WO 2016/163406 A1



(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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 圧力調整弁

技術分野

[0001] 本発明は、流体の供給経路に設けられている圧力調整弁に関する。

背景技術

[0002] 流体の一例である気体燃料を使用する内燃機関の燃料供給系には、燃料タンクから供給された気体燃料の圧力を減圧する圧力調整弁と、同圧力調整弁によって減圧された気体燃料が供給されるデリバリパイプと、デリバリパイプ内の気体燃料を噴射して吸気通路内に供給する噴射弁とが設けられている。

[0003] 特許文献 1 には、こうした燃料噴射系に使用することのできる圧力調整弁の一例が記載されている。すなわち、図 8 に示すように、圧力調整弁はハウジング 110 を備えており、同ハウジング 110 は、軸方向（図 8 の上下方向）における両端に開口を有する筒体 111 と、筒体 111 の上部開口を閉塞する蓋体 112 とを有している。そして、ハウジング 110 内には、その軸方向に進退移動するピストン 120 と、蓋体 112 から離れる方向への付勢力をピストン 120 に付与するスプリング 130 と、スプリング 130 の上端を支持するばね受け部材 140 とが設けられている。また、蓋体 112 は調整スクリュ 150 を支持しており、調整スクリュ 150 はその先端でばね受け部材 140 を支持している。

[0004] こうした圧力調整弁にあっては、デリバリパイプ内の燃料圧力が低くなると、同デリバリパイプ内と連通する調圧室 160 内の圧力が低くなり、ピストン 120 が蓋体 112 から離れる方向に移動する。すると、圧力調整弁の開度が大きくなり、デリバリパイプ内への気体燃料の流出量が多くなる。一方、デリバリパイプ内の燃料圧力が高くなると、調圧室 160 内の圧力が高くなり、スプリング 130 からの付勢力に抗してピストン 120 が蓋体 112 に近づく方向に移動する。すると、圧力調整弁の開度が小さくなり、デリ

バリパイプ内への気体燃料の流出量が少なくなる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-25672号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、噴射弁から気体燃料が噴射されると、デリバリパイプ内の燃料圧力が低下するものの、この低下分を補うように圧力調整弁を通じて気体燃料がデリバリパイプ内に供給される。そのため、噴射弁が間欠的に駆動しているときには、デリバリパイプ内では気体燃料の圧力脈動が発生し、同デリバリパイプ内と連通する調圧室160内でも気体燃料の圧力脈動が発生することとなる。こうした気体燃料の圧力脈動は、図8に実線の矢印で示すように、調圧室160を区画形成するピストン120、同ピストン120に接触しているスプリング130、同スプリング130を支持しているばね受け部材140、同ばね受け部材140を支持している調整スクリュ150、同調整スクリュ150を支持しているハウジング110の順に伝わる。

[0007] ここで、ハウジング110は、車体に支持されている。そのため、上記の気体燃料の圧力脈動に基づいた振動がハウジング110に伝わり、同ハウジング110が振動すると、圧力調整弁を支持する車体も振動してしまう。

[0008] なお、圧力調整弁よりも下流側の流体の圧力脈動に起因してハウジングが振動する事象は、気体燃料を供給する経路に圧力調整弁を設ける場合に限らず、気体燃料以外の他の流体を供給するための供給経路に圧力調整弁を設けた場合でも生じうる。

[0009] 本発明の目的は、下流側で発生している流体の圧力脈動に起因するハウジングの振動を抑えることができる圧力調整弁を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するための圧力調整弁は、底壁を有する筒状のハウジング

と、前記ハウジング内に配置され、前記底壁に対して接近及び離間するように前記ハウジングの軸方向に移動するピストンと、前記底壁から離れる方向への付勢力を前記ピストンに付与するスプリングと、前記スプリングを支持するばね受け部材と、前記底壁に支持されているとともに前記ばね受け部材を支持する支持部材と、を備え、前記ハウジングの軸方向における前記ピストンの位置に応じた量の流体を出力する圧力調整弁において、前記支持部材よりも径方向外側であって、且つ前記底壁と前記ばね受け部材との間の位置に設けられ、前記底壁及び前記ばね受け部材の双方に接触する振動吸収部材をさらに備える。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]圧力調整弁の第1の実施形態を示す断面図。

[図2]第1の実施形態の圧力調整弁の一部を示す拡大図。

[図3]第1の実施形態の圧力調整弁において、振動吸収部材及びその周辺部材を示す断面図。

[図4] (a) は第1の実施形態の圧力調整弁において、蓋体にばね受け部材を装着する前の様子を示す断面図、(b) は第1の実施形態の圧力調整弁において、蓋体にばね受け部材が装着された後の様子を示す断面図。

[図5]第2の実施形態の圧力調整弁の一部を示す断面図。

[図6]別の実施形態の圧力調整弁の一部を示す断面図。

[図7]他の別の実施形態の圧力調整弁の一部を示す断面図。

[図8]従来の圧力調整弁の一部を示す断面図。

発明を実施するための形態

[0012] (第1の実施形態)

以下、圧力調整弁10の一実施形態を図1～図4に従って説明する。

図1には、本実施形態の圧力調整弁10が図示されている。この圧力調整弁10は、気体燃料の一例であるCNG（圧縮天然ガス）を内燃機関に供給するための供給経路に設けられている。すなわち、圧力調整弁10から出力されたCNGは、デリバリパイプ内で一時的に貯留され、噴射弁の駆動によ

って吸気通路内に供給される。

[0013] 図1に示すように、圧力調整弁10の圧力調整部20は、ボディ21と、ボディ21の図1の上部に固定されている筒状のハウジング22とを備えている。このハウジング22は、軸方向Z（図1の上下方向）における両端に開口を有する筒体23と、筒体23の軸方向Zにおける一端（上端）の開口を閉塞する蓋体24とを有している。すなわち、本実施形態の圧力調整弁10では、蓋体24により、「ハウジング22の底壁」が構成されている。なお、筒体23の軸方向Zにおける他端（下端）の開口は、ボディ21によって閉塞されている。

[0014] 本実施形態の圧力調整弁10は、CNGからオイルなどの異物を分離するオイルセパレータ11を備えている。このオイルセパレータ11は、ボディ21の下部に固定されており、圧力調整部20によって規定圧に減圧されたCNGから異物を分離するようになっている。そして、オイルセパレータ11によって異物を分離した後の同CNGが圧力調整弁10よりも下流、すなわちデリバリパイプ内に供給されるようになっている。

[0015] 次に、図1及び図2を参照し、圧力調整部20の構成について説明する。

図1及び図2に示すように、蓋体24は、ボディ21に向かって軸方向Zに突出する突出部241を有している。また、蓋体24には、軸方向Zに延びる支持用孔242が設けられている。この支持用孔242は、蓋体24の外表面（上面）に開口するとともに、突出部241の先端面（下面）に開口している。すなわち、突出部241は、軸方向Zに蓋体24を貫通する支持用孔242を有し、円筒形状をなしている。そして、蓋体24は、支持用孔242に挿入された支持部材としての調整スクリュ25を支持している。この調整スクリュ25の基端（上端）は支持用孔242内に位置しており、調整スクリュ25の先端（下端）は、支持用孔242の下端の開口からボディ21に向かって突出している。なお、調整スクリュ25は、支持用孔242内に螺合されており、調整スクリュ25の先端の軸方向Zにおける位置は調整可能である。

[0016] また、ハウジング２２内には、調整スクリュ２５の先端で支持されているばね受け部材２６が設けられている。このばね受け部材２６は、調整スクリュ２５の先端に接触しているばね受け本体２６１と、ばね受け本体２６１の径方向外側端部（周縁部）に接続されている円環状のフランジ２６３とを有している。ばね受け本体２６１の径方向外側端部は、軸方向Ｚにおいて蓋体２４の突出部２４１の基端と先端との間、すなわち突出部２４１の上端と下端との間に位置している。そのため、ばね受け本体２６１の径方向外側端部に接続されているフランジ２６３もまた、軸方向Ｚにおいて蓋体２４の突出部２４１の基端と先端との間に位置している。

[0017] こうしたばね受け本体２６１は、フランジ２６３の径方向内側端部に接続されている筒状部分（円筒状部分）２６２を有している。この筒状部分２６２の内径は、蓋体２４の突出部２４１の外径よりも大きい。そして、本実施形態の圧力調整弁１０では、ばね受け部材２６の筒状部分２６２と蓋体２４の突出部２４１との間に、筒状部分２６２と突出部２４１との間の隙間を埋めるように振動吸収部材６０が設けられている。この振動吸収部材６０は、突出部２４１の外周面と、筒状部分２６２において突出部２４１の外周面に対向する面（内周面）との双方に密接（接触）している。なお、振動吸収部材６０の構成については後述する。

[0018] ハウジング２２内には、蓋体２４に近づく方向及び蓋体２４から離れる方向に移動する、すなわち筒体２３に沿って軸方向Ｚに摺動するピストン２７が設けられている。またハウジング２２内には、ハウジング２２の蓋体２４から離れる方向（下方）への付勢力をピストン２７に付与する調圧用スプリング２８が設けられている。この調圧用スプリング２８の軸方向Ｚにおける一端（上端）が、ばね受け部材２６のフランジ２６３によって支持されている。

[0019] ピストン２７とボディ２１との間に形成されている空間は、高圧のＣＮＧを規定圧に減圧させる調圧室２９である。この調圧室２９内はオイルセパレータ１１を通じて上記デリバリパイプ内と連通しており、調圧室２９内の圧

力は、上記デリバリパイプ内の燃料圧力に応じた圧力となる。そして、デリバリパイプ内の燃料圧力が低いときには、調圧室 29 内の圧力が低くなり、結果として、ピストン 27 が軸方向 Z においてボディ 21 の近くに位置するようになる。一方、デリバリパイプ内の燃料圧力が高いときには、調圧室 29 内の圧力が高くなり、結果として、ピストン 27 が軸方向 Z においてボディ 21 から離れた位置に位置するようになる。

[0020] ボディ 21 内には、燃料タンクから供給される高圧の CNG が流入する弁室 40 が設けられている。また、ボディ 21 において弁室 40 よりも上側には、ボディ 21 の上面に開口し、弁室 40 よりも大径の中間部 41 が設けられている。この中間部 41 内には、弁室 40 と調圧室 29 とを区画する区画部材 42 が設けられている。この区画部材 42 には、軸方向 Z に貫通するとともに、弁室 40 と調圧室 29 とを連通させる連通孔 421 が設けられている。

[0021] 圧力調整部 20 の弁体 43 は、弁室 40 内に位置する本体部 431 と、本体部 431 から連通孔 421 を通じて調圧室 29 内まで延びているロッド部 432 とを有している。そして、本体部 431 が位置する弁室 40 内には、本体部 431 を区画部材 42 に向けて付勢する弁室スプリング 44 が設けられている。

[0022] ロッド部 432 と、区画部材 42 における連通孔 421 の周壁との間には、弁室 40 から調圧室 29 内に CNG を流動させる連通路が設けられている。弁体 43 の本体部 431 が区画部材 42 に着座しているときには、連通路が弁体 43 の本体部 431 によって閉塞され、弁室 40 から調圧室 29 内に CNG が流れない。一方、弁体 43 の本体部 431 が区画部材 42 から下方に離れているときには、連通路を通じて弁室 40 から調圧室 29 内に CNG が流れるようになっている。

[0023] なお、ロッド部 432 の先端は、連結部材 46 を通じてピストン 27 に連結されている。そのため、ピストン 27 が下方に摺動しているときには弁体 43 もまた下方に移動する一方、ピストン 27 が上方に摺動しているときに

は弁体43もまた上方に移動するようになっている。そして、弁体43の本体部431が区画部材42に着座し、連通孔421の開口が閉塞されると、ピストン27は上方に摺動しない。すなわち、圧力調整部20の開度は、ピストン27の軸方向Zにおける位置に応じた開度となる。例えば、ピストン27が下方に摺動し、圧力調整部20の開度が大きくなると、圧力調整部20から出力されるCNGの量が多くなる。

[0024] 次に、図3を参照し、振動吸収部材60の構成について説明する。

図3に示すように、振動吸収部材60は、軸方向Zに延びる円筒形状をなしており、シリコンなどの樹脂によって構成されている。この振動吸収部材60は、径方向における幅の広い（厚みの大きい）肉厚部61と、径方向における幅（厚み）が肉厚部61よりも狭い（小さい）肉薄部62とを有し、肉厚部61と肉薄部62とが軸方向Zに並んでいる。本実施形態の圧力調整弁10では、振動吸収部材60は、複数（図3に示す例では3つ）の肉厚部61を有しており、軸方向Zに沿って肉厚部61と肉薄部62とが交互に配置されている。本実施形態のように肉厚部61と肉薄部62とが交互に配置される場合、振動吸収部材60は、少なくとも2つの肉厚部61と、2つの肉厚部61の間に配置される少なくとも1つの肉薄部62とを有する。なお、本明細書では、径方向内側端部から径方向外側端部までの距離が長いことを「径方向における幅が広い」といい、径方向内側端部から径方向外側端部までの距離が短いことを「径方向における幅が狭い」というものとする。

[0025] また、振動吸収部材60にあっては、肉薄部62の内径が肉厚部61の内径と等しい一方で、肉薄部62の外径が肉厚部61の外径よりも小さい。言い換えれば、本振動吸収部材60は、軸方向において一定の内径を有するとともに、軸方向Zにおいて互いに異なる外周面の位置に複数の環状のリブを有する。

[0026] そして、こうした振動吸収部材60の内周面は、蓋体24の突出部241の外周面に密接（接触）している。すなわち、肉厚部61及び肉薄部62の双方の径方向内側端部が突出部241の外周面に密接している。また、振動

吸収部材 60 の外周側にあつては、各肉厚部 61 の径方向外側端部がばね受け部材 26 の筒状部分 262 の内周面に密接（接触）する一方で、各肉薄部 62 の径方向外側端部は筒状部分 262 から離れている。すなわち、肉薄部 62 の径方向外側端部は、筒状部分 262 の内周面よりも径方向内側に位置しており、肉薄部 62 の径方向外側端部と筒状部分 262 の内周面との間には隙間が介在している。

[0027] 次に、図 4（a）及び図 4（b）を参照し、ハウジング 22 に振動吸収部材 60 及びばね受け部材 26 を組み付ける際の手順について説明する。

図 4（a）に示すように、蓋体 24 の突出部 241 に振動吸収部材 60 が装着される。これにより、振動吸収部材 60 の内周面が突出部 241 の外周面に密接する。そして、図 4（b）に示すように、この状態で蓋体 24 へのばね受け部材 26 の装着が行われる。振動吸収部材 60 は、蓋体 24 の突出部 241 及びばね受け部材 26 の筒状部分 262 の双方に密接する肉厚部 61 だけではなく、筒状部分 262 には接触しない肉薄部 62 を有する。そのため、振動吸収部材 60 が肉薄部 62 を有しない場合と比較し、振動吸収部材 60 における筒状部分 262 との接触領域が狭くなる。すなわち、ばね受け部材 26 を装着する際の摺動抵抗が小さくなる。したがって、ばね受け部材 26 を蓋体 24 に装着する際の容易性が高くなっている。

[0028] 次に、本実施形態の圧力調整弁 10 の作用について説明する。

上記噴射弁から CNG が間欠的に噴射されると、デリバリパイプ内では CNG の圧力脈動が発生する。このように圧力調整弁 10 よりも下流で CNG の圧力脈動が発生すると、圧力調整部 20 の調圧室 29 でも CNG の圧力が脈動するようになる。その結果、こうした圧力脈動が、ピストン 27、調圧用スプリング 28、ばね受け部材 26、調整スクリュ 25、ハウジング 22 の蓋体 24 の順に伝達される。

[0029] 本実施形態の圧力調整弁 10 では、ばね受け部材 26 の筒状部分 262 と蓋体 24 の突出部 241 との間に振動吸収部材 60 が設けられている。この振動吸収部材 60 は筒状部分 262 及び突出部 241 の双方に密接している

ため、ばね受け部材 26 は径方向及び軸方向 Z に変位しにくくなる。その結果、上記の圧力脈動に起因してばね受け部材 26 が振動しても、当該ばね受け部材 26 の振動が振動吸収部材 60 によって減衰される。これにより、振動吸収部材 60 によって減衰された振動が、調整スクリュ 25 及びハウジング 22 に伝わることとなる。すなわち、ハウジング 22 には上記の圧力脈動に起因する振動があまり伝達されなくなり、振動吸収部材 60 を設けない場合と比較し、ハウジング 22 の振動が小さくなる。

[0030] ここで、圧力調整弁 10 のハウジング 22 は、車体に支持されている。そのため、ハウジング 22 の振動が大きいと、当該振動が車体に伝わりやすくなり、車両の乗員が不快を覚えやすい。しかし、本実施形態の圧力調整弁 10 では、振動吸収部材 60 を設けることにより、ハウジング 22 が振動しにくくなっている。そのため、ハウジング 22 を介して車体に伝達される振動も小さくなる。

[0031] 以上、上記構成及び作用によれば、以下に示す効果を得ることができる。

(1) ハウジング 22 の蓋体 24 とばね受け部材 26 との間の隙間を埋めるように、蓋体 24 とばね受け部材 26 との間に振動吸収部材 60 が設けられている。そのため、CNG の圧力脈動が、ピストン 27、調圧用スプリング 28、ばね受け部材 26、調整スクリュ 25、ハウジング 22 の順に伝わる際に、上記の圧力脈動に起因するばね受け部材 26 の振動が振動吸収部材 60 によって減衰される。その結果、調整スクリュ 25 及びハウジング 22 には、当該振動が伝わりにくくなる。したがって、圧力調整弁 10 よりも下流側で発生している CNG の圧力脈動に起因するハウジング 22 の振動を抑えることができる。

[0032] (2) 振動吸収部材 60 は、環状（無端状）をなしている。そのため、ばね受け部材 26 がどのような方向に振動する場合であっても、振動吸収部材 60 によってばね受け部材 26 の振動を減衰させることができる。

[0033] (3) より具体的には、振動吸収部材 60 は、軸方向 Z に延びる筒状部材である。そのため、調整スクリュ 25 による調整によってばね受け部材 26

の軸方向Zにおける位置が変わったとしても、振動吸収部材60とばね受け部材26との密接を維持することができる。すなわち、振動吸収部材60によるばね受け部材26の振動の減衰効果を安定して発揮させることができる。

[0034] (4) 本実施形態の圧力調整弁10では、肉薄部62は、蓋体24の突出部241に密接している一方で、ばね受け部材26の筒状部分262には接触していない。そのため、ばね受け部材26における振動吸収部材60との接触領域が小さくなっている。すなわち、肉薄部62を有しない振動吸収部材を採用する場合と比較して、ばね受け部材26を蓋体24に装着させる際にばね受け部材26が受ける摺動抵抗を小さくすることができる。その結果、振動吸収部材60のばね受け部材26への組み付けの容易性を高めることができる。

[0035] (5) また、振動吸収部材60は、蓋体24の突出部241及びばね受け部材26の筒状部分262の双方に密接する肉厚部61を複数有している。そのため、肉厚部61が1つのみであるときと比較し、振動吸収部材60とばね受け部材26との接触面積が狭くなりすぎることを抑制することができる。その結果、振動吸収部材60によるばね受け部材26の振動を適切に減衰させることができる。

[0036] (6) 振動吸収部材として、グリースなどの液体を樹脂製の袋内に封入したものを採用した場合、樹脂製の袋が破損した際には当該袋から液体が漏出し、ばね受け部材の振動の減衰効果が低下してしまうおそれがある。こうした振動吸収部材を採用した場合と比較し、本実施形態では振動吸収部材60を樹脂によって構成しているので、振動吸収部材の耐性を高くすることができる。そのため、振動吸収部材の破損に起因してばね受け部材26の振動の減衰効果が低下する事象を生じさせにくくすることができる。

[0037] (第2の実施形態)

次に、圧力調整弁10の第2の実施形態を図5に従って説明する。本実施形態の圧力調整弁10では、振動吸収部材の配置位置などが第1の実施形態

と相違している。したがって、以下の説明においては、第１の実施形態と相違する部分について主に説明するものとし、第１の実施形態と同一の部材構成には同一符号を付して重複説明を省略するものとする。

[0038] 図５に示すように、本実施形態の圧力調整弁１０では、振動吸収部材６０Ａは、円盤状をなしている。そして、振動吸収部材６０Ａは、ばね受け部材２６のフランジ２６３と蓋体２４との間に配置されている。詳細には、振動吸収部材６０Ａは貫通孔を有し、その貫通孔に蓋体２４の突出部２４１が挿通された状態で振動吸収部材６０Ａがフランジ２６３と蓋体２４との間に配置されている。すなわち、フランジ２６３と蓋体２４との間の隙間が、振動吸収部材６０Ａによって埋められている。振動吸収部材６０Ａは、フランジ２６３と蓋体２４との双方に密接（接触）している。

[0039] 図５に示す例では、振動吸収部材６０Ａの外径は、調圧用スプリング２８の外径と等しい。また、振動吸収部材６０Ａの内径は、調圧用スプリング２８の内径よりも小さい。

そして、こうした構成であっても、圧力調整弁１０よりも下流で発生したＣＮＧの圧力脈動がピストン２７及び調圧用スプリング２８を通じてばね受け部材２６に伝達されても、当該ばね受け部材２６の振動が振動吸収部材６０Ａによって好適に減衰される。そのため、上記の圧力脈動に起因するハウジング２２の振動が小さくなる。

[0040] 以上、上記構成及び作用によれば、上記第１の実施形態の効果（１）、（２）及び（６）と同等の効果に加え、以下に示す効果をさらに得ることができる。

（７）調圧用スプリング２８の軸方向Ｚへの伸縮を伴うばね受け部材２６の振動を振動吸収部材６０Ａによって好適に減衰させることができる。

[0041] なお、上記各実施形態は以下のような別の実施形態に変更してもよい。

・第１の実施形態において、ばね受け部材２６の筒状部分２６２と蓋体２４の突出部２４１との間に振動吸収部材６０が配置されているのであれば、振動吸収部材６０の形状を適宜変更してもよい。例えば、図６に示すように

、振動吸収部材 60 は、筒状部分 262 に密接（接触）する一方で突出部 241 に接触しない肉薄部 62 を有する構成であってもよい。言い換えれば、振動吸収部材 60 は、軸方向において一定の外径を有するとともに、軸方向 Z において互いに異なる内周面の位置に複数の環状のリブを有してもよい。この場合、肉薄部 62 を有しない振動吸収部材と比較し、突出部 241 における振動吸収部材 60 との接触部分が小さくなる。そのため、振動吸収部材 60 をばね受け部材 26 に装着した後に、ばね受け部材 26 を蓋体 24 に装着するようにすることが好ましい。この場合、ばね受け部材 26 を蓋体 24 に装着する際における振動吸収部材 60 と突出部 241 との間で発生する摺動抵抗が小さいため、装着の容易性を高めることができる。

[0042] また、上記振動吸収部材 60 は、複数の肉厚部 61 を有している。そのため、蓋体 24 の突出部 241 と振動吸収部材 60 との接触面積が狭くなりすぎることを抑制することができる。その結果、ばね受け部材 26 の振動を振動吸収部材 60 によって適切に減衰させることができる。

[0043] ・第 1 の実施形態において、振動吸収部材 60 は、ばね受け部材 26 の筒状部分 262 と蓋体 24 の突出部 241 との双方に肉薄部 62 が接触しない構成であってもよい。この場合、肉薄部 62 の内径は肉厚部 61 の内径よりも大きく、肉薄部 62 の外径は肉厚部 61 の外径よりも小さくなることとなる。

[0044] ・第 1 の実施形態において、振動吸収部材 60 は、円筒形状をなす部材本体と、同部材本体から径方向外側に突出する突起及び同部材本体から径方向内側に突出する突起のうち少なくとも一方を有する構成であってもよい。上記突起の配置は、特に限定されるものではなく、例えば該突起が軸方向 Z に沿って並んで配置されていてもよいし、該突起が部材本体の周方向に沿って並んで配置されていてもよい。

[0045] ・第 1 の実施形態において、ばね受け部材 26 の筒状部分 262 と蓋体 24 の突出部 241 との間に振動吸収部材 60 を配置することができるのであれば、振動吸収部材 60 は環状でなくてもよく、また複数の振動吸収部材か

ら構成されていてもよい。例えば、軸方向Zに延びる短冊状の複数の振動吸収部材60を、周方向に沿って並ぶように配置してもよい。

[0046] ・第2の実施形態において、振動吸収部材60Aの形状を適宜変更してもよい。例えば、図7に示すように、振動吸収部材60Aの外径を、調圧用スプリング28の外径よりも大きくしてもよい。また、振動吸収部材60Aの内径を、ばね受け部材26の筒状部分262の内径よりも小さくしてもよい。また、振動吸収部材60Aの内径を、調圧用スプリング28の内径と等しくしてもよい。

[0047] ・第2の実施形態において、ばね受け部材26のフランジ263と蓋体24との間に振動吸収部材60Aを配置することができるのであれば、振動吸収部材60Aは環状でなくてもよい。例えば、複数の振動吸収部材60Aを、周方向に沿って配置するようにしてもよい。

[0048] ・各実施形態において、圧力調整弁10よりも下流で発生した圧力脈動に起因するばね受け部材の振動を抑えることができるのであれば、シリコーン以外の他の樹脂で構成した振動吸収部材を採用してもよい。

[0049] ・振動吸収部材は、ばね受け部材26の振動を減衰させることができるのであれば、任意の構成であってもよい。例えば、グリースなどの液体を樹脂製の袋内に封入した構成のものを振動吸収部材として採用してもよい。

[0050] ・各実施形態では、圧力調整弁を、流体の一例であるCNGを内燃機関の吸気通路内に供給する経路に配置したが、CNG以外の他の気体やオイルなどの液体を供給する経路に配置してもよい。

請求の範囲

[請求項1]

底壁を有する筒状のハウジングと、
前記ハウジング内に配置され、前記底壁に対して接近及び離間するように前記ハウジングの軸方向に移動するピストンと、
前記底壁から離れる方向への付勢力を前記ピストンに付与するスプリングと、
前記スプリングを支持するばね受け部材と、
前記底壁に支持されているとともに前記ばね受け部材を支持する支持部材と、を備え、
前記ハウジングの軸方向における前記ピストンの位置に応じた量の流体を出力する圧力調整弁において、
前記支持部材よりも径方向外側であって、且つ前記底壁と前記ばね受け部材との間の位置に設けられ、前記底壁及び前記ばね受け部材の双方に接触する振動吸収部材をさらに備える
圧力調整弁。

[請求項2]

前記振動吸収部材は、環状をなしている
請求項1に記載の圧力調整弁。

[請求項3]

前記ハウジングの前記底壁は、前記ピストンに向かって前記軸方向に突出する突出部を有するとともに、前記底壁を前記軸方向に貫通し且つ前記突出部の先端に開口する支持用孔を有し、
前記支持部材は、その先端が前記支持用孔から前記ピストンに向かって突出する態様で前記底壁に支持されており、
前記ばね受け部材は、
前記支持部材の先端に接触するばね受け本体であって、前記突出部の先端よりも前記軸方向において前記底壁の近くに位置する径方向外側端部を有する前記ばね受け本体と、
前記径方向外側端部に接続され、前記スプリングを支持する環状のフランジと、を有し、

前記振動吸収部材は、前記軸方向に延びる筒状部材であり、前記ハウジングの前記突出部の外周面と、前記ばね受け本体において同突出部の外周面に対向する面との双方に接触している

請求項 1 又は請求項 2 に記載の圧力調整弁。

[請求項4]

前記振動吸収部材は、径方向における幅が広い肉厚部と、径方向における幅が同肉厚部よりも狭い肉薄部とを有し、前記肉厚部と前記肉薄部とは前記軸方向に並んでおり、

前記肉厚部は、前記ハウジングの前記突出部と前記ばね受け部材の前記ばね受け本体との双方に接触し、

前記肉薄部は、前記突出部及び前記ばね受け本体の何れか一方のみに接触している

請求項 3 に記載の圧力調整弁。

[請求項5]

前記振動吸収部材は、径方向における幅が広い少なくとも 2 つの肉厚部と、径方向における幅が同肉厚部よりも狭い少なくとも 1 つの肉薄部とを有し、前記軸方向に沿って前記肉厚部と前記肉薄部とが交互に配置されており、

前記肉厚部は、前記ハウジングの前記突出部と前記ばね受け部材の前記ばね受け本体との双方に接触し、

前記肉薄部は、前記突出部及び前記ばね受け本体の何れか一方のみに接触している

請求項 3 に記載の圧力調整弁。

[請求項6]

前記振動吸収部材は、筒状の部材本体を有するとともに、同部材本体から径方向外側に突出する突起及び同部材本体から径方向内側に突出する突起のうち少なくとも一方を有する

請求項 3 に記載の圧力調整弁。

[請求項7]

前記ばね受け部材は、前記支持部材の先端に接触するばね受け本体と、同ばね受け本体の径方向外側端部に接続され、前記スプリングを支持する環状のフランジと、を有し、

前記振動吸収部材は、円盤状をなすとともに、前記ハウジングの底壁と前記フランジとの間に配置されており、

前記振動吸収部材の外径は前記スプリングの外径以上であり、前記振動吸収部材の内径は前記スプリングの内径以下である

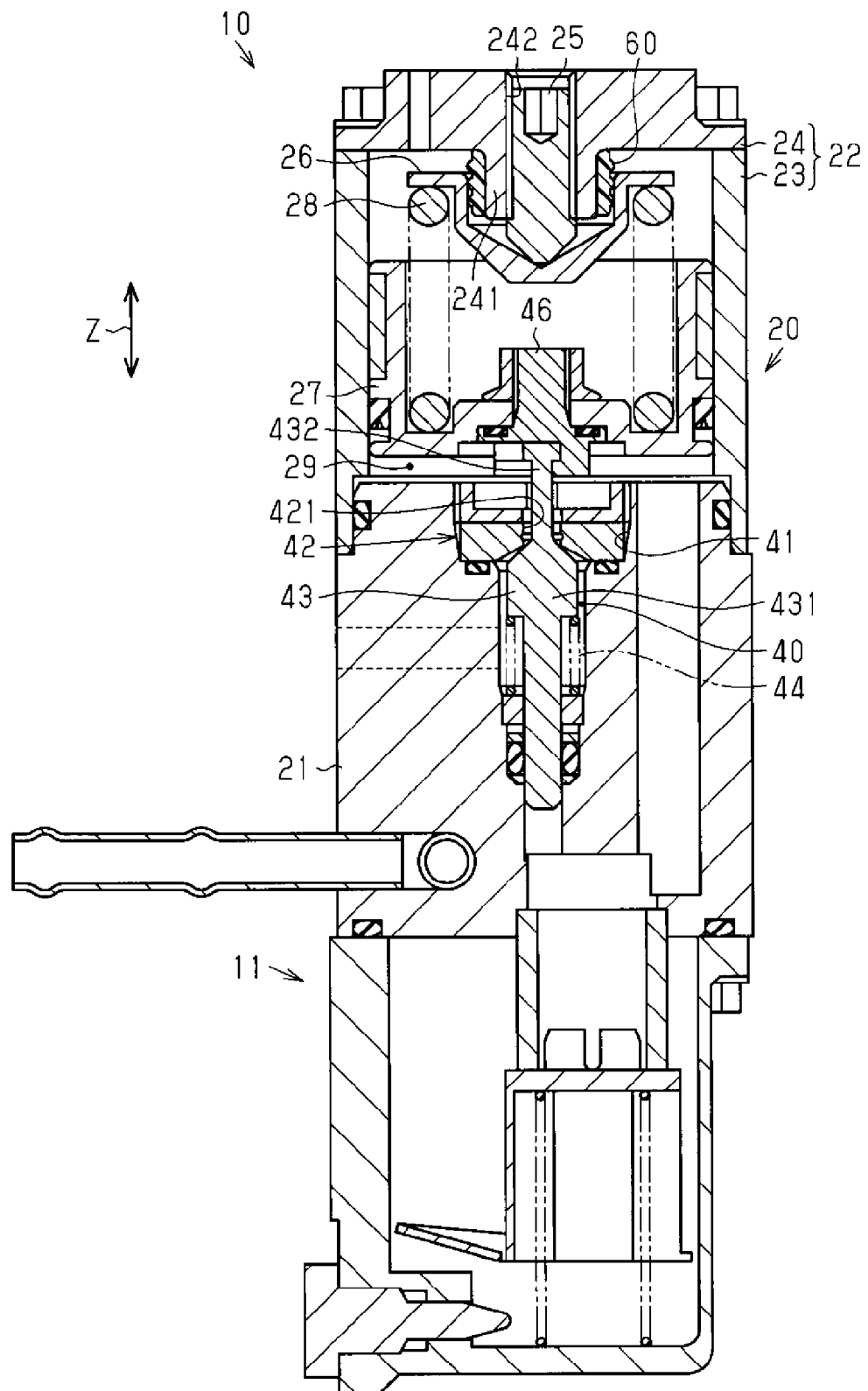
請求項 2 に記載の圧力調整弁。

[請求項 8]

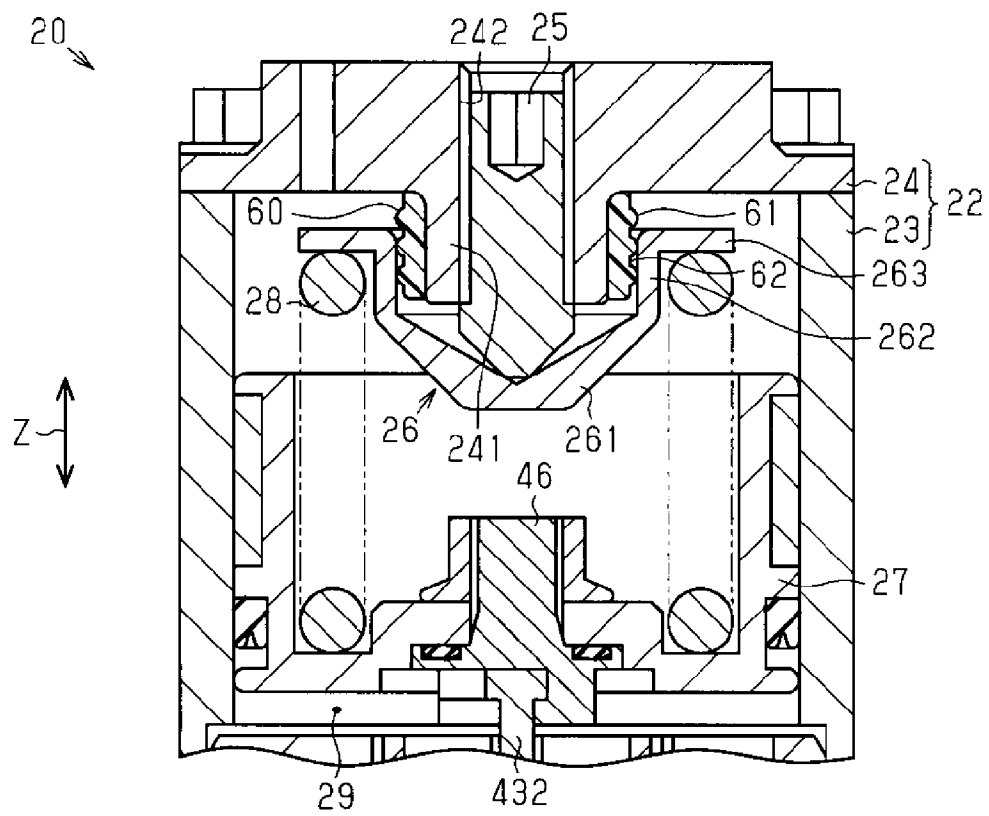
前記振動吸収部材は、樹脂によって構成されている

請求項 1 ～請求項 7 のうち何れか一項に記載の圧力調整弁。

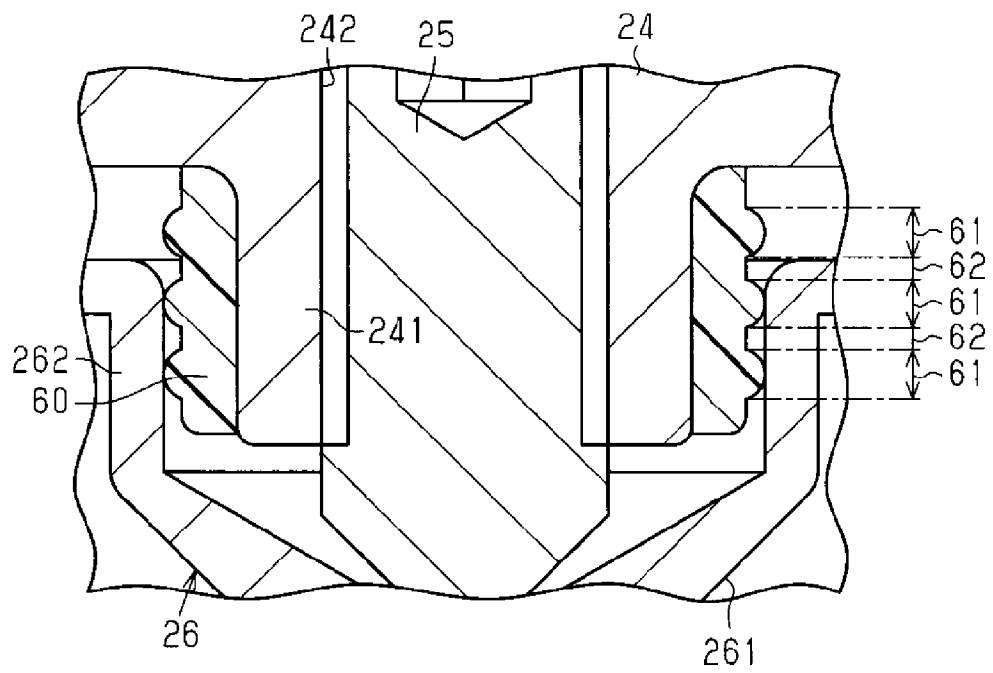
[図1]



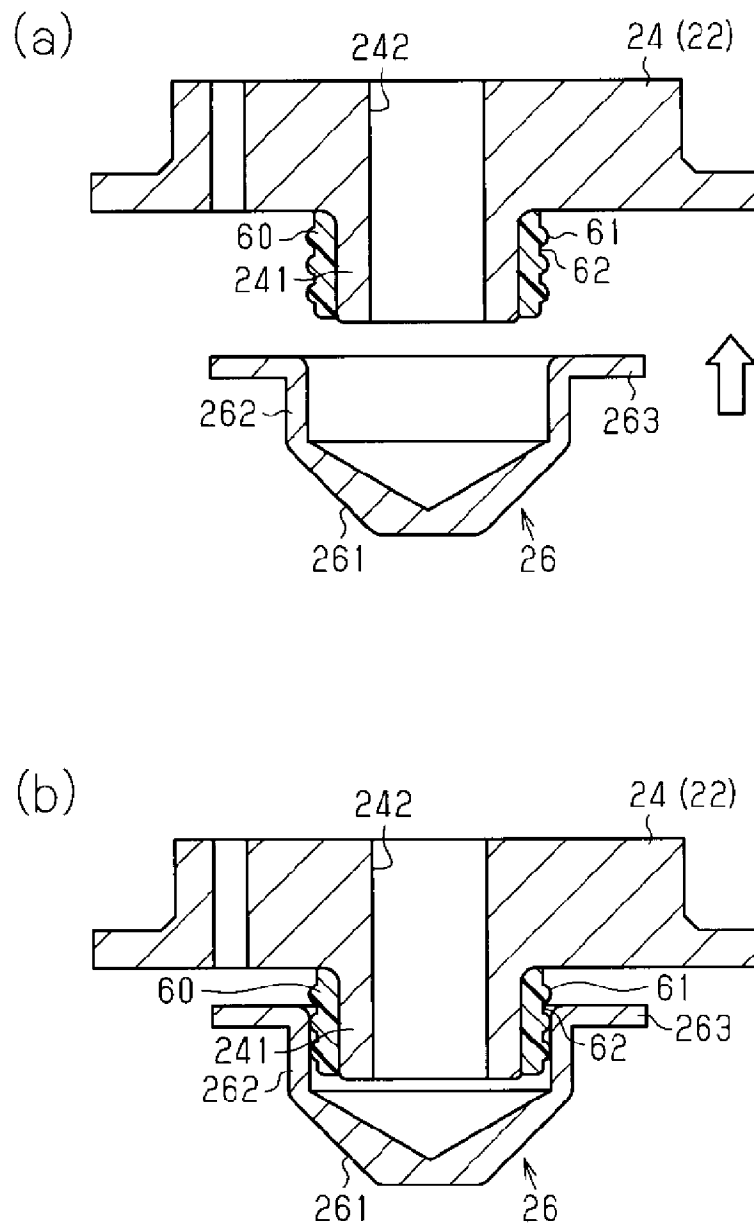
[図2]



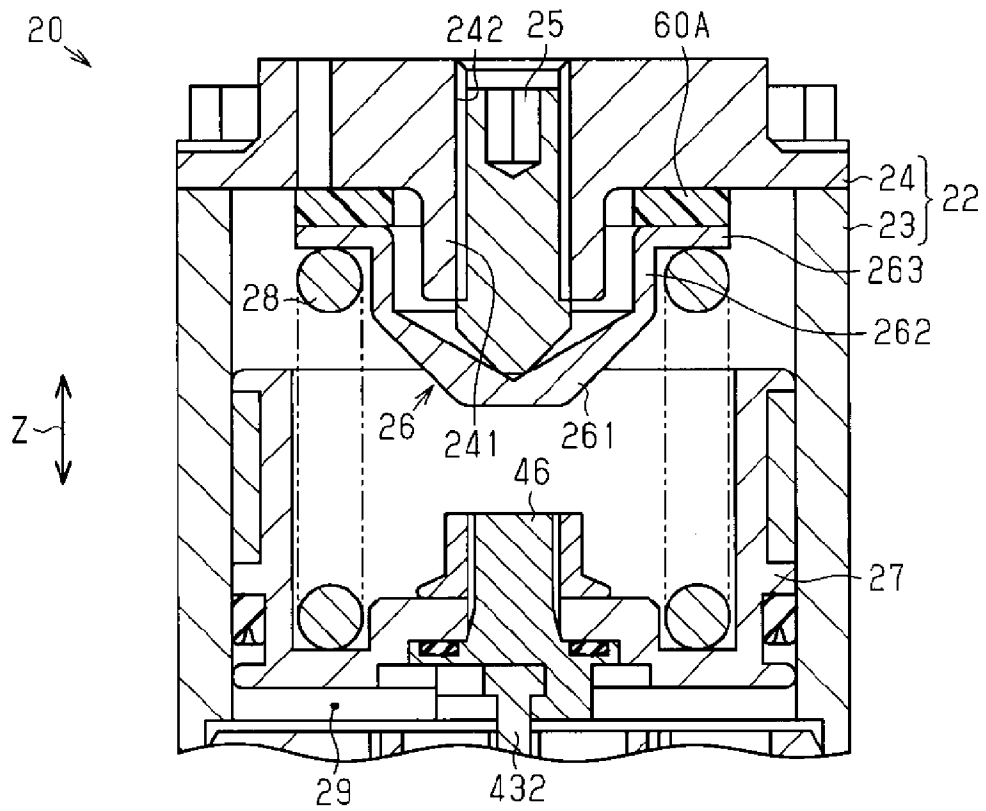
[図3]



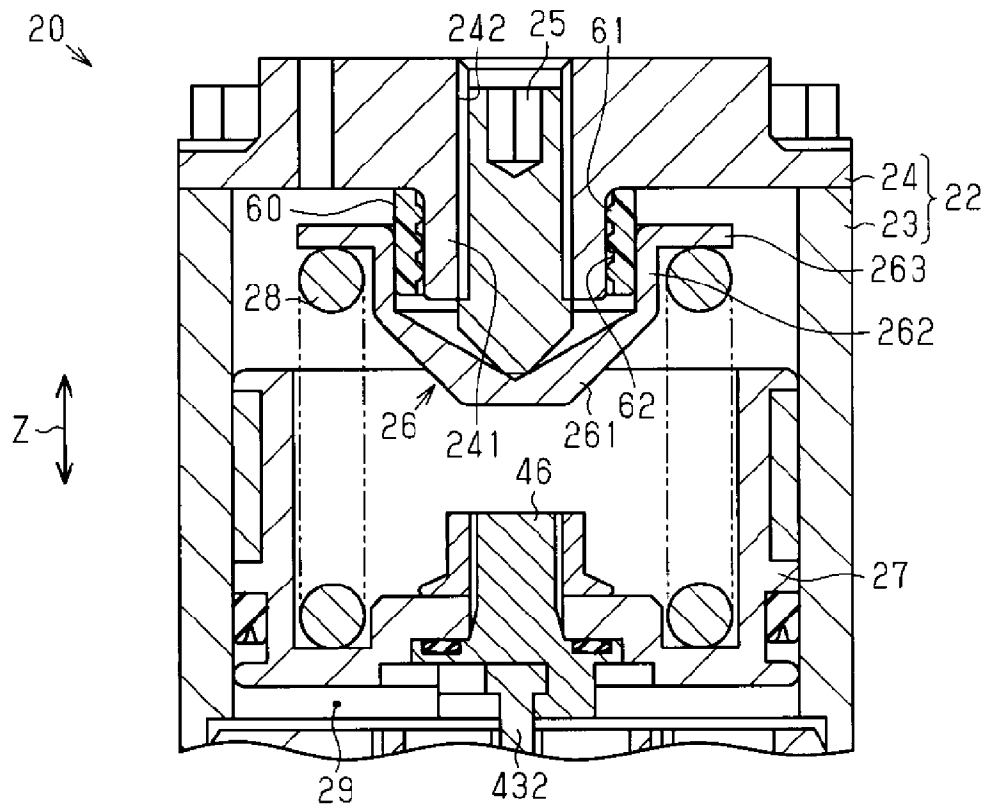
[図4]



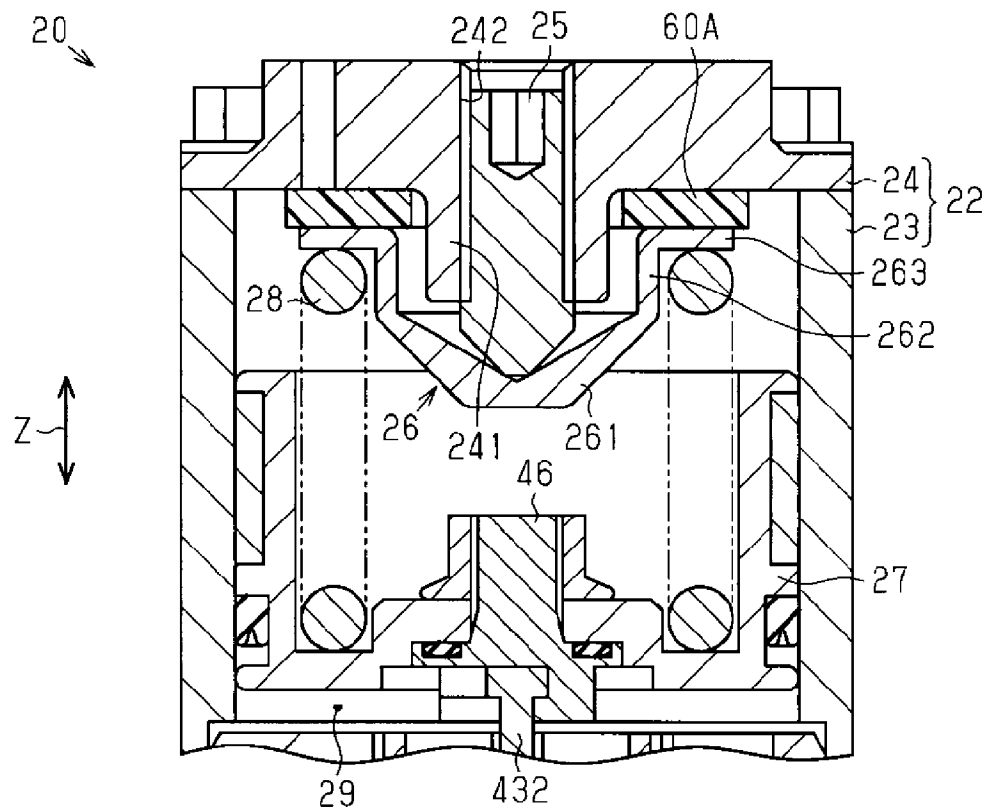
[図5]



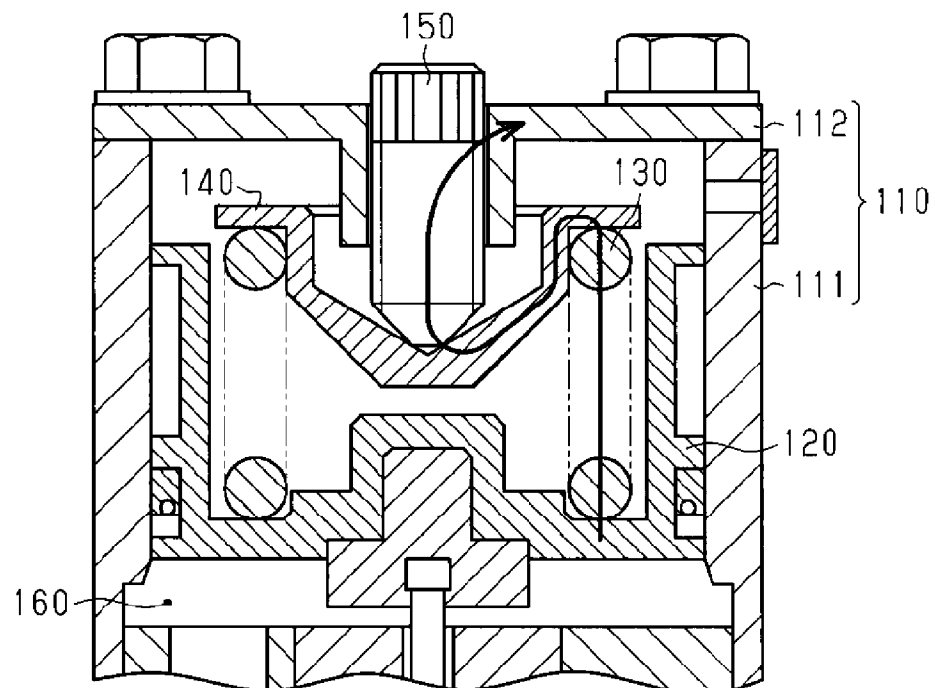
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/061278

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D16/10(2006.01)i, F16K17/30(2006.01)i, F16K47/02(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)

G05D16/10, F16K17/30, F16K47/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2015-118411 A (Fuji Koki Corp.), 25 June 2015 (25.06.2015), paragraph [0036]; fig. 2 (Family: none)	1-8
A	JP 2000-276236 A (Nippon Carburetor Co., Ltd.), 06 October 2000 (06.10.2000), paragraph [0025]; fig. 1 (Family: none)	1-8
A	JP 2011-108057 A (JTEKT Corp.), 02 June 2011 (02.06.2011), paragraph [0026]; fig. 1 & US 2011/0114867 A1 paragraph [0026]; fig. 1 & EP 2325715 A2	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
22 April 2016 (22.04.16)

Date of mailing of the international search report
10 May 2016 (10.05.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G05D16/10(2006.01)i, F16K17/30(2006.01)i, F16K47/02(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. G05D16/10, F16K17/30, F16K47/02

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 2015-118411 A（株式会社不二工機）2015.06.25, 段落[0036]、図2（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2000-276236 A（株式会社日本気化器製作所）2000.10.06, 段落[0025]、図1（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2011-108057 A（株式会社ジェイテクト）2011.06.02, 段落[0026]、図1 & US 2011/0114867 A1 段落[0026]、図1 & EP 2325715 A2	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
「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

22.04.2016

国際調査報告の発送日

10.05.2016

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）

川東 孝至

3U

4135

電話番号 03-3581-1101 内線 3364