

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6467367号  
(P6467367)

(45) 発行日 平成31年2月13日(2019.2.13)

(24) 登録日 平成31年1月18日(2019.1.18)

(51) Int.Cl.		F 1			
<b>F 1 6 K</b>	<b>17/04</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K	17/04	C
<b>F 1 6 K</b>	<b>27/02</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K	17/04	D
			F 1 6 K	27/02	

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2016-38971 (P2016-38971)	(73) 特許権者	513065114
(22) 出願日	平成28年3月1日(2016.3.1)		株式会社スカイワークス
(65) 公開番号	特開2017-155814 (P2017-155814A)		長野県上伊那郡南箕輪村5197-1
(43) 公開日	平成29年9月7日(2017.9.7)	(74) 代理人	100142619
審査請求日	平成29年11月9日(2017.11.9)		弁理士 河合 徹
		(74) 代理人	100153316
			弁理士 河口 伸子
		(72) 発明者	清水 茂治郎
			長野県上伊那郡南箕輪村5197-1 株
			式会社スカイワークス内
		審査官	山本 崇昭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧力調整弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1配管と第2配管との間に配置されて当該第1配管および当該第2配管を流通する流体の圧力を調整する圧力調整弁において、

前記第1配管と連通する第1開口、前記第2配管と連通する第2開口、流体流出口、環状の弁座、前記第1開口と前記流体流出口とを前記弁座の中心孔を經由して接続する弁室内流路、とを備える弁室と、

前記第1開口から前記流体流出口に向かう前記流体の流通方向における前記弁座の下流側に配置された弁体と、

前記弁体を、前記弁座に当接して前記弁室内流路を遮断する遮断位置に付勢する付勢部材と、を有し、

前記弁体は、前記弁座の中心孔および前記第1開口を介して前記第1配管の側の前記流体の圧力を受ける第1受圧面と、前記第2開口を介して前記第2配管の側の前記流体の圧力を受ける第2受圧面と、一方端が前記第1受圧面に開口し他方端が前記第2受圧面に開口する弁体流路と、を備え、

前記第1受圧面にかかる前記流体の圧力と前記第2受圧面にかかる前記流体の圧力との差圧が前記付勢部材の付勢力よりも大きくなると、前記弁体が前記弁座から離間して前記第1開口と前記流体流出口とが連通することを特徴とする圧力調整弁。

【請求項2】

請求項1において、

10

20

前記第 1 受圧面の面積は、前記第 2 受圧面の面積よりも大きいことを特徴とする圧力調整弁。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 において、

前記第 1 開口、前記弁座、前記第 2 開口、および、前記弁体は、同軸上にあり、

前記弁体は、前記第 2 開口と前記弁座との間を軸線方向に移動し、

前記付勢部材は、コイルバネであり、前記弁体と同軸に配置されていることを特徴とする圧力調整弁。

【請求項 4】

請求項 3 において、

前記弁室は、前記第 1 開口が形成された第 1 内壁面と、前記弁体の外周側を前記軸線方向に延びる環状内壁面と、前記第 1 開口を囲む状態で前記第 1 内壁面から軸線方向に突出して先端に前記弁座を備える筒状の弁座構成部を有し、

前記流体流出口は、前記環状内壁面に形成され、

前記弁体の外周面と前記環状内壁面との間には隙間が形成され、

前記弁室内流路は、前記弁座構成部の中心孔および前記隙間を經由しており、

前記第 1 受圧面は、前記弁体における前記弁座の側の端面のうち当該弁体が当該弁座に当接したときに前記弁座構成部の内側に露出している端面部分であることを特徴とする圧力調整弁。

【請求項 5】

請求項 4 において、

前記隙間を流通する際の前記流体の圧力損失は、前記弁体流路を流通する前記流体の圧力損失よりも大きいことを特徴とする圧力調整弁。

【請求項 6】

請求項 4 または 5 において、

前記第 1 内壁面を備える第 1 弁室構成部材と、

前記環状内壁面を備える筒状部分を有する第 2 弁室構成部材と、を有し、

前記コイルバネは、前記第 1 開口の側の端部分が前記弁体に当接し、前記第 2 開口の側の端部分が前記第 2 弁室構成部材に設けられた当接部に当接し、

前記第 1 弁室構成部材は、前記筒状部分の外周側を前記軸線方向に延びる環状壁部を備え、

前記筒状部分は、外周面に雄ネジを備え、

前記環状壁部は、内周面に前記雄ネジと螺合可能な雌ネジを備えることを特徴とする圧力調整弁。

【請求項 7】

請求項 4 ないし 6 のうちのいずれか一項において、

前記弁室は、前記第 2 開口が形成された第 2 内壁面、および、前記弁体を前記軸線方向に案内する筒状のガイド部を備え、

前記ガイド部は、前記第 2 内壁面から前記第 1 内壁面の側に向かって前記環状内壁面と同軸に延び、

前記弁体は、前記弁座の側から前記第 2 開口の側に向かって、前記弁座に当接可能な大径部と、前記大径部よりも小径で当該大径部から前記軸線方向に延びて前記ガイド部に挿入された小径部と、を有し、

前記小径部は、前記軸線方向に移動可能な状態で前記ガイド部に嵌合しており、

前記第 2 受圧面は、前記小径部における前記第 2 開口の側の端面であり、

前記第 2 受圧面と前記第 2 内壁面とは、離間していることを特徴とする圧力調整弁。

【請求項 8】

請求項 7 において、

前記コイルバネは、前記ガイド部の外周側に当該ガイド部と同軸に配置され、

前記コイルバネにおける前記第 1 開口の側の端部分は、前記弁体の前記大径部に前記第

10

20

30

40

50

2 開口の側から当接していることを特徴とする圧力調整弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、配管を流れる流体の圧力を調整する圧力調整弁に関する。より詳細には、配管に取り付けたときに、取り付け部分が径方向へ肥大することを抑制できる圧力調整弁に関する。

【背景技術】

【0002】

圧力調整弁は特許文献1に記載されている。特許文献1の圧力調整弁は、流体流入口および流体流出口を備える弁室を備える。また、圧力調整弁は、環状の弁座、流体流入口と流体流出口とを弁座の中心孔を經由して接続する弁室内流路、弁座における流体流入口とは反対側から弁座に当接可能な弁体、および、弁体を弁座に当接して弁室内流路を遮断する遮断位置に付勢するコイルバネを備える。流体流入口と弁座とは同軸に設けられており、弁体はこれらの軸線方向に移動する。

【0003】

特許文献1の圧力調整弁は、流体が流通する配管の内壁面に流体流入口を開口させた状態で配管と一体に構成されている。圧力調整弁と配管が一体とされた構成では、弁室は配管の外周側に位置し、弁体の移動方向は配管の管軸方向と直交している。ここで、圧力調整弁は、配管を流通する流体の圧力が設定圧力以下の場合には、コイルバネの付勢力によって弁体が弁座に当接しており、配管の内壁面に開口する流体流入口から流体流出口に連通する弁室内流路が遮断されている。一方、配管を流通する流体の圧力が設定圧力を超えると、流体の圧力によって弁体がコイルバネの付勢力に抗して軸線方向に移動して、弁座から離間する。これにより、流体流入口と流体流出口が連通するので、配管内の流体が弁室内流路を介して流体流出口から排出される。よって、配管を流通する流体の圧力が設定圧力以下に戻る。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平8-326941号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1の圧力調整弁では、圧力調整弁を配管に取り付けたときに弁室が配管の外周側に位置する。従って、配管における圧力調整弁の取り付け部分が径方向に肥大してしまうという問題がある。

【0006】

本発明の課題は、このような点に鑑みて、配管に取り付けたときに、取り付け部分が径方向へ肥大することを抑制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】

【0007】

上記の課題を解決するために、本発明は、第1配管と第2配管との間に配置されて当該第1配管および当該第2配管を流通する流体の圧力を調整する圧力調整弁において、前記第1配管と連通する第1開口、前記第2配管と連通する第2開口、流体流出口、環状の弁座、前記第1開口と前記流体流出口とを前記弁座の中心孔を經由して接続する弁室内流路、とを備える弁室と、前記第1開口から前記流体流出口に向かう前記流体の流通方向における前記弁座の下流側に配置された弁体と、前記弁体を、前記弁座に当接して前記弁室内流路を遮断する遮断位置に付勢する付勢部材と、を有し、前記弁体は、前記弁座の中心孔および前記第1開口を介して前記第1配管の側の前記流体の圧力を受ける第1受圧面と、前記第2開口を介して前記第2配管の側の前記流体の圧力を受ける第2受圧面と、一方端

10

20

30

40

50

が前記第1受圧面に開口し他方端が前記第2受圧面に開口する弁体流路と、を備え、前記第1受圧面にかかる前記流体の圧力と前記第2受圧面にかかる前記流体の圧力との差圧が前記付勢部材の付勢力よりも大きくなると、前記弁体が前記弁座から離間して前記第1開口と前記流体流出口とが連通することを特徴とする。

【0008】

本発明の圧力調整弁は、流体が流通する第1配管と第2配管との間に配置されるものであり、第1配管が接続される第1開口と第2配管が接続される第2開口との間は弁体に設けられた弁体流路によって接続される。従って、第1配管および第2配管の管軸上に弁座を位置させて管軸と弁体とを重ねることが可能である。よって、圧力調整弁を配管(第1配管および第2配管の間)に取り付けたときに、取り付け部分が配管の径方向へ肥大することを抑制できる。ここで、圧力調整弁では、第1受圧面が受ける流体の圧力と第2受圧面が受ける流体の圧力との差圧が弁体を弁座に付勢する付勢部材の付勢力よりも大きくなると、弁体が弁座から離間して第1開口と流体流出口とが連通する。これにより、配管(第1配管および第2配管)を流れる流体が流体流出口から排出されるので、配管内の流体の圧力は調整される。

10

【0009】

本発明において、前記第1受圧面の面積は、前記第2受圧面の面積よりも大きいことが望ましい。このようにすれば、弁体よりも第1配管の側の流体の圧力が所定の圧力を超えて上昇した場合に、流体流出口から流体を流出させて、その圧力を低下させることができる。

20

【0010】

本発明において、前記第1開口、前記弁座、前記第2開口、および、前記弁体は、同軸上にあり、前記弁体は、前記第2開口と前記弁座との間を軸線方向に移動し、前記付勢部材は、コイルバネであり、前記弁体と同軸に配置されていることが望ましい。このようにすれば、弁室内流路を開閉する弁体の移動方向を配管(第1配管および第2配管)の管軸と一致させることができる。また、弁体を付勢するコイルバネについても、その軸線の向きを配管の管軸方向に向けることができる。従って、圧力調整弁を配管に取り付けたときに、その取り付け部分が配管の径方向に肥大することを、より、抑制できる。ここで、弁体が弁座から離間する配管内の流体の圧力(圧力調整弁が動作する流体の圧力)を精度よく設定するためには、コイルバネを長くする必要がある。すなわち、コイルバネを長くすれば、弁体の移動によってコイルバネが塑性変形しない範囲で、余裕をもって弁体を付勢する付勢力を調整できる。このような要求に対して、コイルバネを弁体と同軸に配置すれば、コイルバネを軸線方向に長くした場合でも、圧力調整弁の取り付け部分が配管の径方向に肥大することを抑制しながら、圧力調整弁が動作する流体の圧力を精度よく設定できる。

30

【0011】

本発明において、前記弁室は、前記第1開口が形成された第1内壁面と、前記弁体の外周側を前記軸線方向に延びる環状内壁面と、前記第1開口を囲む状態で前記第1内壁面から軸線方向に突出して先端に前記弁座を備える筒状の弁座構成部を有し、前記流体流出口は、前記環状内壁面に形成され、前記弁体の外周面と前記環状内壁面との間には隙間が形成され、前記弁室内流路は、前記弁座構成部の中心孔および前記隙間を経由しており、前記第1受圧面は、前記弁体における前記弁座の側の端面のうち当該弁体が当該弁座に当接したときに前記弁座構成部の内側に露出している端面部分であることが望ましい。このようにすれば、弁室に弁座および弁室内流路を備えるとともに、弁体に第1配管の側の流体の圧力を受ける第1受圧面を設けることができる。

40

【0012】

この場合において、前記隙間を流通する際の前記流体の圧力損失は、前記弁体流路を流通する前記流体の圧力損失よりも大きいことが望ましい。このようにすれば、弁体が弁座から離間して第1開口と流体流出口とが連通したときに、第1開口から弁体流路を介して第2開口に流れる流体の流量が著しく減少することを防止できる。また、第1開口と流体

50

流出口とが連通したときに、流体流出口から大量の流体が一度に排出されて配管内の圧力が急激に低下することを防止或いは抑制できる。

【0013】

本発明において、前記第1内壁面を備える第1弁室構成部材と、前記環状内壁面を備える筒状部分を有する第2弁室構成部材と、を有し、前記コイルバネは、前記第1開口の側の端部分が前記弁体に当接し、前記第2開口の側の端部分が前記第2弁室構成部材に設けられた当接部に当接し、前記第1弁室構成部材は、前記筒状部分の外周側を前記軸線方向に延びる環状壁部を備え、前記筒状部分は、外周面に雄ネジを備え、前記環状壁部は、内周面に前記雄ネジと螺合可能な雌ネジを備えることが望ましい。このようにすれば、第1弁室構成部材と第2弁室構成部材とを軸線回りに相対回転させて雄ネジと雌ネジを押し込むことにより、第1内壁面と第2弁室構成部材とを軸線方向で接近させることができる。また、第1弁室構成部材と第2弁室構成部材とを軸線回りに相対回転させて雄ネジと雌ネジを緩めることにより、第1内壁面と第2弁室構成部材とを軸線方向で離間させることができる。ここで、コイルバネの第1開口の側の端部分は、第1内壁面に載置された弁座構成部に当接する弁体に当接している。一方、コイルバネの第2開口の側の端部分は、前記第2弁室構成部材に設けられた当接部に当接している。従って、第1内壁面と第2弁室構成部材とを軸線方向で接近させれば、弁体と第2弁室構成部材との間に位置するコイルバネを圧縮して、当該コイルバネが弁体を弁座に付勢する付勢力を増大させることができる。また、第1内壁面と第2弁室構成部材とを軸線方向で離間させれば、弁体と第2弁室構成部材との間に位置するコイルバネを伸長させて、当該コイルバネが弁体を弁座に付勢する付勢力を減少させることができる。よって、弁体が弁座から離間する際の配管内の流体の圧力（圧力調整弁が動作する流体の圧力）を調整できる。

【0014】

本発明において、弁体に第2受圧面を設けるためには、前記弁室は、前記第2開口が形成された第2内壁面、および、前記弁体を前記軸線方向に案内する筒状のガイド部を備え、前記ガイド部は、前記第2内壁面から前記第1内壁面の側に向かって前記環状内壁面と同軸に延び、前記弁体は、前記弁座の側から前記第2開口の側に向かって、前記弁座に当接可能な大径部と、前記大径部よりも小径で当該大径部から前記軸線方向に延びて前記ガイド部に挿入された小径部と、を有し、前記小径部は、前記軸線方向に移動可能な状態で前記ガイド部に嵌合しており、前記第2受圧面は、前記小径部における前記第2開口の側の端面であり、前記第2受圧面と前記第2内壁面とは、離間していることが望ましい。また、このようにすれば、弁体の移動を軸線に沿ったものとすることができる。

【0015】

本発明において、前記コイルバネは、前記ガイド部の外周側に当該ガイド部と同軸に配置され、前記コイルバネにおける前記第1開口の側の端部分は、前記弁体の前記大径部に前記第2開口の側から当接していることが望ましい。このようにすれば、コイルバネは弁体の外周側に弁体を囲んで配置される。従って、コイルバネと弁体とを軸線方向に配列する場合と比較して、圧力調整弁が軸線方向に大きくなることを抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】配管の途中に本発明の圧力調整弁を取り付けた燃料供給系の説明図である。

【図2】本発明の圧力調整弁の外観斜視図である。

【図3】本発明の圧力調整弁の縦断面図である。

【図4】圧力調整弁による圧力調整動作の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下に、図面を参照して、本発明の実施の形態の圧力調整弁を説明する。

【0018】

（燃料供給系）

図1は配管の途中に本発明の圧力調整弁を取り付けた燃料供給系の説明図である。図2

10

20

30

40

50

は本発明の圧力調整弁の外観斜視図である。本例の圧力調整弁 1 は、ガソリンなどの燃料 G をエンジンなどの内燃機関（不図示）に供給する燃料供給系 2 に用いられる。

【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、燃料供給系 2 は、燃料 G を貯留する燃料タンク 5 と、燃料タンク 5 の開口部 6 から燃料タンク 5 内に挿入されて液中に沈められたポンプ 7 と、ポンプ 7 と内燃機関とを連通させる配管 8 を備える。配管 8 は、燃料タンク 5 の開口部 6 に着脱可能に取り付けられた開閉蓋 9 に設けた貫通孔 9 a を介して燃料タンク 5 の内側から外側に引き出されている。また、燃料供給系 2 は、燃料タンク 5 内における配管 8 の途中に取り付けられたフィルター 1 0 と、配管 8 におけるフィルター 1 0 とポンプ 7 との間に取り付けられた圧力調整弁 1 と備える。配管 8 は可撓性のチューブであり、ポンプ 7 から内燃機関に向かう燃料 G の流通方向 S で圧力調整弁 1 の上流側に位置する第 1 配管 1 1 と、下流側に位置する第 2 配管 1 2 を備える。開閉蓋 9 は燃料タンク 5 との間を液密に封止するためのパッキン 9 b を備える。

10

【 0 0 2 0 】

ポンプ 7 が駆動されると、燃料タンク 5 内の燃料 G は圧力調整弁 1 およびフィルター 1 0 を介して内燃機関に供給される。なお、フィルター 1 0 は圧力調整弁 1 とポンプ 7 との間に設置されていてもよい。

【 0 0 2 1 】

（圧力調整弁）

図 2 に示すように、圧力調整弁 1 は、第 1 配管 1 1 に接続される第 1 接続管部 2 1 を備える第 1 弁室構成部材 2 2 と、第 2 配管 1 2 に接続される第 2 接続管部 3 1 を備える第 2 弁室構成部材 3 2 を備える。第 1 接続管部 2 1 と第 2 接続管部 3 1 とは同軸であり、軸線 L 上を反対方向に延びる。従って、圧力調整弁 1 は、配管 8（第 1 配管 1 1 および第 2 配管 1 2）に同軸に取り付けられている。

20

【 0 0 2 2 】

第 1 弁室構成部材 2 2 は、その外周面に、軸線 L 方向から見た場合に六角形のナット部 2 3 を備える。第 2 弁室構成部材 3 2 の第 1 弁室構成部材 2 2 の側の部分には、ロックナット 2 4 が取り付けられている。第 2 弁室構成部材 3 2 においてロックナット 2 4 の上方に位置する部分には第 2 弁室構成部材 3 2 を軸線 L と直交する方向に貫通する燃料排出路 3 3 が開口している。図 1 に示すように、圧力調整弁 1 が燃料供給系 2 の配管 8 に取り付けられた状態では、燃料排出路 3 3 の開口は、燃料タンク 5 内において燃料 G の液面よりも上方に位置する。

30

【 0 0 2 3 】

図 3 は圧力調整弁 1 を軸線 L に沿って切断した縦断面図である。以下の説明では、軸線 L を上下方向に向け、第 1 接続管部 2 1 を下側に位置させた姿勢を圧力調整弁 1 の基準姿勢とし、この基準姿勢の上下を上下方向として圧力調整弁 1 を説明する。

【 0 0 2 4 】

図 3 に示すように、第 1 弁室構成部材 2 2 は、第 1 接続管部 2 1 と、ナット部 2 3 と、軸線 L 方向で第 1 接続管部 2 1 とナット部 2 3 との間に位置する環状板部 2 5 と、これらを通する貫通孔 2 6 を備える。環状板部 2 5 は第 1 接続管部 2 1 よりも外径寸法が大きく、第 1 接続管部 2 1 と同軸に設けられている。ナット部 2 3 は環状であり、環状板部 2 5 の外周縁から軸線 L 方向を上方に延びる。ナット部 2 3 の内周面には雌ネジ 2 7 が設けられている。貫通孔 2 6 は一定の径寸法で軸線 L 方向に延びる。第 1 接続管部 2 1、環状板部 2 5、ナット部 2 3 および貫通孔 2 6 は同軸である。

40

【 0 0 2 5 】

第 2 弁室構成部材 3 2 は、第 2 接続管部 3 1 と、第 2 接続管部 3 1 の下側に当該第 2 接続管部 3 1 よりも外径寸法が大きい弁室構成部材大径部 3 4 を同軸に備える。また、第 2 弁室構成部材 3 2 は軸線 L に沿って上下に通する貫通孔 3 5 を備える。貫通孔 3 5 は、下方から上方に向かって、大径孔部 3 6 と、大径孔部 3 6 よりも内径寸法の小さい中径孔部 3 7 と、中径孔部 3 7 よりも内径寸法が小さい小径孔部 3 8 をこの順に同軸に備える。

50

第2弁室構成部材32において大径孔部36を区画している大径環状内壁面(環状内壁面)41と、中径孔部37を区画している中径環状内壁面42との間には、軸線Lと直交して下方を向く第1環状面43が形成されている。また、第2弁室構成部材32において中径孔部37を区画している中径環状内壁面42と、小径孔部38を区画している小径環状内壁面44との間には、軸線Lと直交して下方を向く第2環状面(第2内壁面)45が形成されている。第2環状面45は、弁室構成部材大径部34の内周側に位置する。

【0026】

弁室構成部材大径部34において内周側に大径孔部36を備える筒状部分50は、その上端部分に、軸線Lと直交する方向に貫通する燃料排出路33を備える。筒状部分50の外周面における燃料排出路33よりも下方の外周面部分には雄ネジ51が設けられている。雄ネジ51には第1弁室構成部材22のナット部23の雌ネジ27が螺合可能である。また、雄ネジ51にはロックナット24が螺合可能である。

10

【0027】

ここで、第1弁室構成部材22は、そのナット部23が第2弁室構成部材32の筒状部分50の外周側に位置し、ナット部23の雌ネジ27に筒状部分50の雄ネジ51が挿入された状態で、第2弁室構成部材32に締結されている。そして、第1弁室構成部材22と第2弁室構成部材32とは、第2弁室構成部材32の雄ネジ51に挿入したロックナット24を上方からナット部23に当接させることにより固定されている。

【0028】

第1弁室構成部材22と第2弁室構成部材32とが締結されると、第1弁室構成部材22および第2弁室構成部材32によって弁室55が区画される。より、具体的には、弁室55は、第1弁室構成部材の環状板部25の上面(第1内壁面)25a、および、ナット部23における第2弁室構成部材32よりも下側に位置する内周面部分、並びに、第2弁室構成部材32の大径環状内壁面41、第1環状面43、中径環状内壁面42、および、第2環状面(第2内壁面)45によって区画される。

20

【0029】

弁室55は、第1配管11と連通する第1開口56、第2配管12と連通する第2開口57、燃料流出口(流体流出口)58、および弁座59を備える。弁室55内には、弁体60とコイルバネ(付勢部材)61が収納されている。また、弁室55は、弁体60を軸線L方向に案内する筒状のガイド部62を備える。

30

【0030】

第1開口56は、第1弁室構成部材22の環状板部25の上面25aの中心に形成されている。すなわち、第1開口56は第1弁室構成部材22を貫通する貫通孔26の上端開口である。従って、第1開口56は第1接続管部21を介して第1配管11と連通する。第2開口57は、第2弁室構成部材32の第2環状面45の中心開口である。従って、第2開口57は第2接続管部31を介して第2配管12と連通する。燃料流出口58は、第2弁室構成部材32を軸線Lと直交する方向に貫通する燃料排出路33の開口であり、大径環状内壁面41の上端部分に形成されている。燃料流出口58は、軸線L回りで180°離間する2か所に設けられている。

【0031】

弁座59は、第1弁室構成部材22の環状板部25の上面25aから第1開口56を包囲した状態で軸線L方向に突出する弁座構成部の上端開口の開口縁である。本例では、弁座構成部は、第1弁室構成部材22とは別体の弁座構成部材65から構成されている。弁座構成部材65は、一方の開口の開口縁に弁座59を備える筒状の部材である。弁座構成部材65は弁座59の側を環状板部25の上面25aとは反対側に向けた状態で上面25aに載置されて、第1開口56を包囲している。また、弁座構成部材65は、その上端部分が第2弁室構成部材32の筒状部分50の内周側に挿入されており、これにより、弁座59(弁座構成部材65)は、第1開口56および第2開口57と同軸に配置される。弁座構成部材65の内径寸法(弁座59の開口の内径寸法)は、第1開口56の内径寸法よりも大きい。なお、弁座構成部材65は第1弁室構成部材22と一体に形成することもで

40

50

きる。

【 0 0 3 2 】

弁体 6 0 は、弁座 5 9 に対して第 1 開口 5 6 とは反対側に配置されている。すなわち、弁体 6 0 は弁座 5 9 の上側に配置されており、弁座 5 9 と第 2 開口 5 7 との間を軸線 L 方向に移動する。弁体 6 0 は、下方から上方に向かって、大径部 6 8 と、大径部 6 8 よりも外径寸法が小さく大径部 6 8 と同軸に設けられた小径部 6 9 をこの順に備える。大径部 6 8 および小径部 6 9 は、軸線 L 方向から見た場合に円形の輪郭形状を備える。大径部 6 8 は、軸線 L 方向の厚さ寸法が一定であり、その下端は、軸線 L と直交する方向に広がる下端面 7 1 となっている。小径部 6 9 は、一定の外径寸法で軸線 L 方向に延びる。小径部 6 9 の上端は、軸線 L と直交する方向に広がる上端面 7 2 となっている。

10

【 0 0 3 3 】

また、弁体 6 0 は、軸線 L と同軸に弁体 6 0 を貫通する弁体流路 7 3 を備える。弁体流路 7 3 は直線状に延びており、その下端は弁体 6 0 の下端面 7 1 の中心に開口する。弁体流路 7 3 の上端は弁体 6 0 の上端面 7 2 の中心に開口する。

【 0 0 3 4 】

次に、ガイド部 6 2 は、筒状であり、第 2 開口 5 7 を備える第 2 環状面 4 5 から下方に向かって大径環状内壁面 4 1 と同軸に延びる。ガイド部 6 2 は第 2 開口 5 7 を包囲する。弁体 6 0 は、その小径部 6 9 が下方からガイド部 6 2 に挿入され、軸線 L 方向に移動可能な状態でガイド部 6 2 に嵌合している。本例では、ガイド部 6 2 は、第 2 弁室構成部材 3 2 と別体であり、筒状のガイド部材からなる。ガイド部 6 2 は、中径孔部 3 7 に下側から挿入されて、その上端面を第 2 環状面 4 5 に当接させている。また、ガイド部 6 2 は、その下端部分が第 1 環状面 4 3 から下方に突出している。なお、ガイド部 6 2 は、第 2 弁室構成部材 3 2 と一体に形成することもできる。

20

【 0 0 3 5 】

弁体 6 0 の小径部 6 9 がガイド部 6 2 に挿入された状態では、弁体 6 0 の大径部 6 8 は大径環状内壁面 4 1 と同軸に配置される。ここで、弁体 6 0 の大径部 6 8 の外径寸法は大径環状内壁面 4 1 の内径寸法よりも短い。従って、弁体 6 0 (大径部 6 8) と弁室 5 5 の大径環状内壁面 4 1 との間には隙間 7 5 が形成される。

【 0 0 3 6 】

コイルバネ 6 1 は、弁体 6 0 を、弁座 5 9 に当接する遮断位置 6 0 A に付勢する。コイルバネ 6 1 はガイド部 6 2 を外周側にガイド部 6 2 を包囲して配置されている。換言すれば、コイルバネ 6 1 は弁体 6 0 の小径部 6 9 の外周側に小径部 6 9 を包囲して配置されている。コイルバネ 6 1 の下端は、弁体 6 0 の大径部 6 8 に上方から当接する。コイルバネ 6 1 の上端は第 2 弁室構成部材 3 2 の第 1 環状面 4 3 に下方から当接する。コイルバネ 6 1 は、弁体 6 0 の大径部 6 8 と第 2 弁室構成部材 3 2 の第 1 環状面 4 3 との間において軸線 L 方向で圧縮されている。

30

【 0 0 3 7 】

ここで、弁体 6 0 の下端面 7 1 (大径部 6 8 の下端面 7 1) のうち、弁体 6 0 が遮断位置 6 0 A に配置されたときに弁座 5 9 の中心孔から弁座構成部材 6 5 の内側に露出している端面部分は、弁座 5 9 の中心孔および第 1 開口 5 6 を介して第 1 配管 1 1 の側の燃料 G の圧力を受ける第 1 受圧面 7 6 である。弁体 6 0 が遮断位置 6 0 A に配置された状態では、第 1 開口 5 6 が形成された環状板部 2 5 の上面 2 5 a と第 1 受圧面 7 6 とは軸線 L 方向に離間している。従って、第 1 受圧面 7 6 は、その全面で、第 1 配管 1 1 の側の燃料 G の圧力を受ける。

40

【 0 0 3 8 】

また、ガイド部 6 2 に包囲された状態で第 2 環状面 4 5 と対峙する弁体 6 0 の上端面 7 2 (小径部 6 9 の上端面 7 2) は、第 2 開口 5 7 を介して第 2 配管 1 2 の側の前記燃料 G の圧力を受ける第 2 受圧面 7 7 である。弁体 6 0 が遮断位置 6 0 A に配置された状態では、第 2 開口 5 7 が形成された弁室 5 5 の第 2 環状面 4 5 と第 2 受圧面 7 7 とは軸線 L 方向に離間している。従って、第 2 受圧面 7 7 は、その全面で、第 2 配管 1 2 の側の燃料 G の

50

圧力を受ける。第1受圧面76の面積は、第2受圧面77の面積よりも大きい。

【0039】

さらに、弁室55内には、第1開口56と燃料流出口58とを、弁座59の中心孔および弁体60と大径環状内壁面41との間の隙間75を経由して接続する弁室内流路80が形成されている(図4参照)。

【0040】

ここで、弁体60が遮断位置60Aに配置された状態では、弁室内流路80は遮断されている。また、弁室内流路80を流通する際の燃料Gの圧力損失は弁体流路73を流通する前記燃料Gの圧力損失よりも大きい。本例では、隙間75の幅や隙間75の長さを調節することにより、弁室内流路80を流通する際の燃料Gの圧力損失が弁体流路73を流通する前記燃料Gの圧力損失よりも大きくなるように設定している。

10

【0041】

(圧力調整動作)

図1に示す燃料供給系2において、内燃機関に供給される燃料Gの圧力が必要以上に上昇すると危険な状態となる。圧力調整弁1は、このような事態を回避するために、配管8の途中に取り付けられている。

【0042】

ポンプ7によって圧送される燃料Gの圧力が所定の圧力以下の場合には、圧力調整弁1は、弁体60の第1受圧面76が受ける燃料Gの圧力(弁体60よりも上流側の燃料Gの圧力)と第2受圧面77が受ける燃料Gの圧力(弁体60よりも下流側の燃料Gの圧力)との差圧が、弁体60を弁座59に付勢するコイルバネ61の付勢力よりも小さい。従って、弁体60は弁座59に当接する遮断位置60Aに維持される。これにより、弁室内流路80は遮断されているので、燃料Gは第1開口56から弁体流路73を介して第2開口57に流れる。

20

【0043】

一方、ポンプ7によって圧送される燃料Gの圧力が所定の圧力を超えると、第1受圧面76が受ける燃料Gの圧力と第2受圧面77が受ける燃料Gの圧力の差圧がコイルバネ61の付勢力よりも大きくなる。この場合には、図4に示すように、弁体60が、コイルバネ61の付勢力に抗して、軸線L方向を弁座59から離間する方向(上方)に移動する。これにより、弁室内流路80の遮断状態が解除されて第1開口56と燃料流出口58とが連通する。従って、配管8(第1配管11および第2配管12)を流れる燃料Gは、弁室内流路80および燃料流出口58を介して燃料排出路33から圧力調整弁1の外側に排出される。よって、配管8を第1配管11から第2配管12の側に向かって流れる燃料Gの圧力が低下する。

30

【0044】

その後、第1受圧面76が受ける燃料Gの圧力と第2受圧面77が受ける燃料Gの圧力との差圧がコイルバネ61の付勢力以下となると、弁体60は、コイルバネ61の付勢力によって弁座59に接近し、弁座59に当接する遮断位置60Aに戻る。これにより、弁室内流路80は遮断されるので、燃料Gは第1開口56から弁体流路73を介して第2開口57に流れる。

40

【0045】

なお、弁体60の第2開口57の側(上方)への移動範囲は、ガイド部62によって規定されている。すなわち、弁体60は、その大径部68がガイド部62の下端の開口縁に当接するまで、上方に移動可能である。ここで、弁体60の大径部68がガイド部62の下端の開口縁に当接した状態においても、第2開口57が形成された弁室55の第2環状面45と第2受圧面77(小径部69の上端面72)とは、軸線L方向で離間している。

【0046】

(作用効果)

本例の圧力調整弁1は、第1配管11および第2配管12の管軸上に弁室55を位置させて、当該管軸と弁体60とを重ねた状態で配管8に取り付けられている。また、弁室5

50

5において第1配管11に接続された第1開口56、第2配管12に接続された第2開口57、弁座59、および、弁体60は同軸上にあり、弁体60は軸線L方向に移動する。さらに、弁体60を遮断位置60Aに付勢するコイルバネ61は弁体60と同軸に配置されている。従って、圧力調整弁1を配管8（第1配管11および第2配管12の間）に取り付けたときに、取り付け部分が配管8の径方向へ肥大することを抑制できる。よって、図1に示すように、配管8において圧力調整弁1が取り付けられた取り付け部分を燃料タンク5内に位置させる際に、燃料タンク5の開口部6を介して圧力調整弁1を燃料タンク5内に挿入できる。

#### 【0047】

また、圧力調整弁1では、弁体60を付勢するコイルバネ61の軸線Lが管軸方向に向いている。従って、コイルバネ61を軸線L方向に長くした場合でも、圧力調整弁1の取り付け部分が配管8の径方向に肥大することを抑制できる。さらに、コイルバネ61は、弁体60の小径部69の外周側に配置されている。従って、コイルバネ61を軸線L方向に長くした場合でも、コイルバネ61と弁体60とが軸線L方向に配列されている場合と比較して、圧力調整弁1が軸線L方向に長くなることを防止できる。従って、本例によれば、圧力調整弁1の取り付け部分が配管8の径方向に肥大すること、および、圧力調整弁1が軸線L方向に大きくなることを抑制しながら、コイルバネ61を長くすることができる。ここで、コイルバネ61を長くすれば、弁体60が弁座59から離間する際の配管8内の燃料Gの圧力（圧力調整弁1が動作する燃料Gの圧力）を精度よく設定できる。すなわち、コイルバネ61を長くすれば、弁体60の移動によってコイルバネ61が塑性変形しない範囲で、余裕をもって弁体60を付勢する付勢力を調整できる。

#### 【0048】

さらに、本例では、弁室内流路80の隙間75を流通する際の燃料Gの圧力損失が、弁体流路73を流通する燃料Gの圧力損失よりも大きくなるよう設定されている。従って、弁体60が弁座59から離間して第1開口56と燃料流出口58とが連通したときに、第1開口56から弁体流路73を介して第2開口57に流れる燃料Gの流量が著しく減少することを防止できる。また、第1開口56と燃料流出口58とが連通したときに、燃料流出口58から大量の燃料Gが一度に排出されて配管8内の圧力が急激に低下することを防止或いは抑制できる。

#### 【0049】

また、本例では、第1弁室構成部材22と第2弁室構成部材32とがネジにより締結されている。従って、第1弁室構成部材22と第2弁室構成部材32とを軸線L回りに相対回転させて第2弁室構成部材32の筒状部分50の雄ネジ51に第1弁室構成部材22のナット部23の雌ネジ27を嵌め込むことにより、第1弁室構成部材22の環状板部25と第2弁室構成部材32とを軸線L方向で接近させることができる。また、第1弁室構成部材22と第2弁室構成部材32とを軸線L回りに相対回転させて第2弁室構成部材32の筒状部分50の雄ネジ51に第1弁室構成部材22のナット部23の雌ネジ27を緩めることにより、第1弁室構成部材22の環状板部25と第2弁室構成部材32とを軸線L方向で離間させることができる。

#### 【0050】

ここで、コイルバネ61の第1開口56の側の端部分は、第1弁室構成部材22の環状板部25の上面25aに載置された弁座構成部材65に当接する弁体60に当接している。一方、コイルバネ61の第2開口57の側の端部分は、第2弁室構成部材32に設けられた第1環状面43（当接部）に当接している。従って、第1弁室構成部材22の環状板部25と第2弁室構成部材32とを軸線L方向で接近させれば、弁体60と第2弁室構成部材32との間に位置するコイルバネ61を圧縮して、当該コイルバネ61が弁体60を弁座59に付勢する付勢力を増大させることができる。また、第1弁室構成部材22の環状板部25と第2弁室構成部材32とを軸線L方向で離間させれば、弁体60と第2弁室構成部材32との間に位置するコイルバネ61を伸長させて、当該コイルバネ61が弁体60を弁座59に付勢する付勢力を減少させることができる。すなわち、本例の圧力調整

10

20

30

40

50

弁 1 では、第 1 弁室構成部材 2 2 と第 2 弁室構成部材 3 2 を軸線 L 回りで相対回転させることによって、弁体 6 0 が弁室内流路を開閉する際の配管 8 内の燃料 G の圧力（圧力調整弁 1 が動作する燃料 G の圧力）を調整できる。

【 0 0 5 1 】

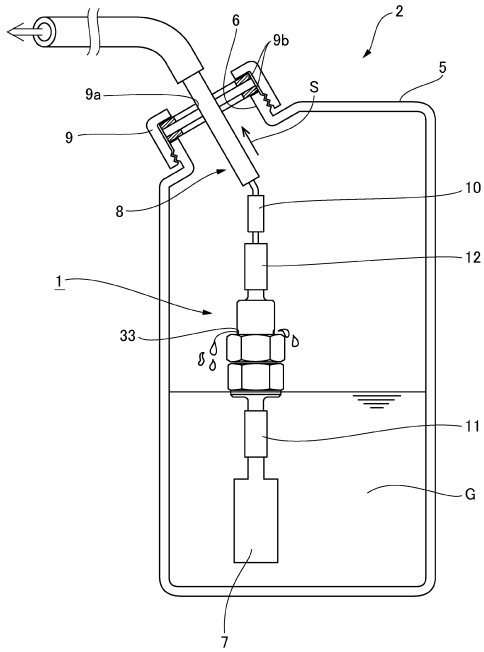
なお、弁体 6 0 の大径部 6 8 の外周面を軸線 L 方向に縦断する溝を形成することにより、弁体 6 0（大径部 6 8）と弁室 5 5 の大径環状内壁面 4 1 との間に隙間 7 5 を設けてもよい。

【符号の説明】

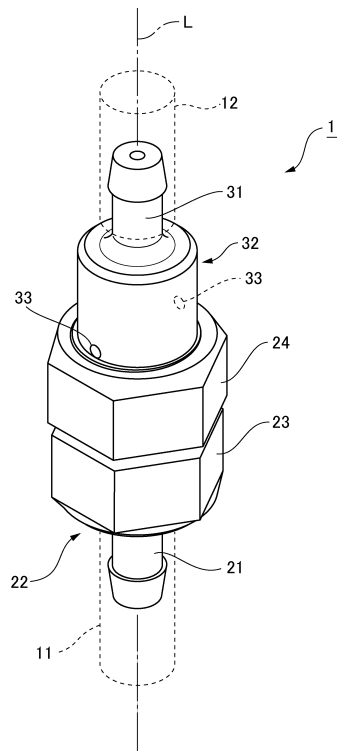
【 0 0 5 2 】

1 . . . 圧力調整弁	10
1 1 . . . 第 1 配管	
1 2 . . . 第 2 配管	
2 2 . . . 弁室構成部材	
2 3 . . . ナッド部（環状壁部）	
2 5 a . . . 環状板部の上面（第 1 内壁面）	
2 7 . . . 雌ネジ	
3 2 . . . 弁室構成部材	
4 1 . . . 大径環状内壁面（環状内壁面）	
4 3 . . . 第 1 環状面（当接部）	
4 5 . . . 第 2 環状面（第 2 内壁面）	20
5 0 . . . 筒状部分	
5 1 . . . 雄ネジ	
5 5 . . . 弁室	
5 6 . . . 第 1 開口	
5 7 . . . 第 2 開口	
5 8 . . . 燃料流出口（流体流出口）	
5 9 . . . 弁座	
6 0 . . . 弁体	
6 0 A . . . 弁体の遮断位置	
6 1 . . . コイルバネ（付勢部材）	30
6 2 . . . ガイド部	
6 5 . . . 弁座構成部	
6 8 . . . 弁体の大径部	
6 9 . . . 弁体の小径部	
7 3 . . . 弁体流路	
7 5 . . . 隙間	
7 6 . . . 第 1 受圧面	
7 7 . . . 第 2 受圧面	
8 0 . . . 弁室内流路	
L . . . 軸線	40
S . . . 流通方向	

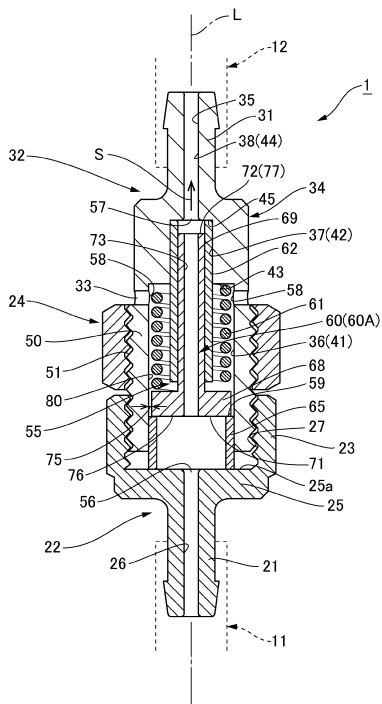
【図1】



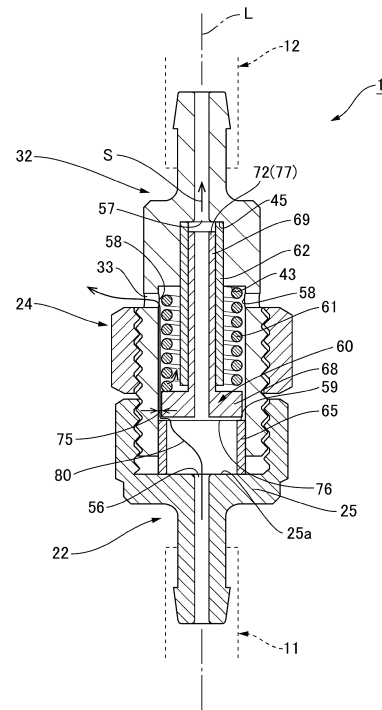
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-254389(JP,A)  
特開平11-013911(JP,A)  
特開2015-145697(JP,A)  
特開平08-326941(JP,A)  
実開昭50-005229(JP,U)  
特開昭62-224778(JP,A)  
実開昭61-014267(JP,U)  
実開平06-076608(JP,U)  
実開昭57-075845(JP,U)  
特開2002-323158(JP,A)  
米国特許出願公開第2003/0024574(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 17/00 - 17/168  
F16K 27/00 - 27/12  
F02M 37/00 - 37/22  
B25F 1/00 - 5/02