

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-31825

(P2012-31825A)

(43) 公開日 平成24年2月16日(2012.2.16)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2M 21/02 (2006.01)	FO2M 21/02 S	3G066
FO2M 61/04 (2006.01)	FO2M 61/04 G	3G092
FO2M 61/10 (2006.01)	FO2M 61/10 P	
FO2M 61/16 (2006.01)	FO2M 61/16 K	
FO2D 19/02 (2006.01)	FO2M 61/16 D	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-173872 (P2010-173872)
 (22) 出願日 平成22年8月2日 (2010.8.2)

(71) 出願人 592254526
 学校法人五島育英会
 東京都渋谷区道玄坂1丁目10番7号
 (74) 代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和
 (74) 代理人 100100712
 弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
 (74) 代理人 100095500
 弁理士 伊藤 正和
 (74) 代理人 100101247
 弁理士 高橋 俊一
 (74) 代理人 100098327
 弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

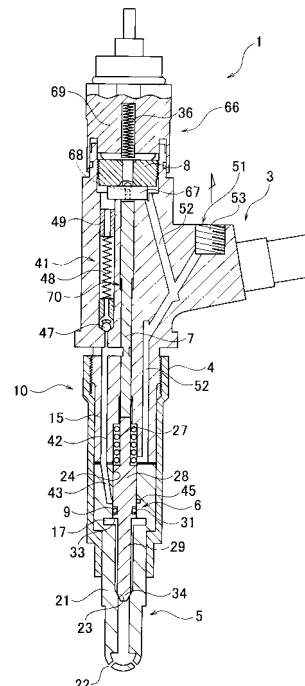
(54) 【発明の名称】 封止構造及びガス噴射弁

(57) 【要約】

【課題】 封止部材の変形やはみ出しを防止して封止力の低下を抑制することが可能なガス噴射弁を提供する。

【解決手段】 噴射を断続するニードル弁6と、噴射孔22から噴射される噴射流体を供給する噴射流体供給部11と、噴射流体の圧力を噴射孔を開放する方向に受ける噴射流体受圧部33と、噴射孔22を閉じる方向にニードル弁を押圧可能な作動流体を供給する作動流体供給部13と、噴射孔を閉じる方向にニードル弁6を押圧する状態から作動流体を排出してニードル弁への押圧が解除される状態に作動流体の流れを切り換える電磁弁8と、ニードル弁6とノズル本体21の内壁との間に設けられて噴射流体が供給される領域と作動流体が供給される領域との間を区画し両者の混合を阻止する封止部材9と、封止部材9を挟んだ噴射流体受圧部33の反対側に対し噴射流体との圧力差が所定範囲の圧力の調整作動流体を供給する調整作動流体供給部10とを備える。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定圧の第 1 の流体が充填された第 1 の圧力領域 (1 7) と、所定圧の第 2 の流体が充填された第 2 の圧力領域 (4 5) と、それらを連通する連通路 (4 6) と、前記連通路 (4 6) 内を往復動する封止体 (6) と、

この封止体 (6) の外周に設けた収容溝 (3 1) 内に収容されて前記連通路 (4 6) の内壁に密着当接して前記第 1 の圧力領域 (1 7) と前記第 2 の圧力領域 (4 5) とを区画する封止部材 (9) とを備えた封止構造であって、

前記封止部材 (9) を挟んで前記第 1 の圧力領域 (1 7) 側の第 1 の流体と前記第 2 の圧力領域 (4 5) 側の第 2 の流体との圧力差を所定範囲の値に設定する圧力調整手段 (4 1) を設けたことを特徴とする封止構造。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の封止構造であって、

前記圧力調整手段 (4 1) は、前記第 1、第 2 の流体のいずれか一方の圧力を他方の流体との圧力差が所定範囲の値になるように調整することを特徴とする封止構造。

【請求項 3】

ノズル (5) 端の噴射孔 (2 2) を開閉して噴射流体の噴射を断続するニードル弁 (6) と、

このニードル弁 (6) で開閉される噴射孔 (2 2) から噴射される噴射流体を供給する噴射流体供給部 (1 1) と、

20

前記ニードル弁 (6) に設けられ噴射流体供給部 (1 1) によって供給された前記噴射流体の圧力を、前記噴射孔 (2 2) を開放する方向に受ける噴射流体受圧部 (3 3) と、

前記ニードル弁 (6) が前記噴射孔 (2 2) を閉じる方向に前記ニードル弁 (6) を押圧可能な作動流体を供給する作動流体供給部 (1 3) と、

前記噴射孔 (2 2) を閉じる方向にニードル弁 (6) を押圧する状態から作動流体を排出してニードル弁 (6) への押圧が解除される状態に作動流体の流れを切り換える電磁弁 (8) と、

ニードル弁 (6) と、このニードル弁 (6) が支持されるノズル本体 (2 1) の内壁との間に設けられて噴射流体が供給される領域と前記作動流体が供給される領域との間を区画し両者の混合を阻止する封止部材 (9) と、

30

該封止部材 (9) を挟んだ前記噴射流体受圧部 (3 3) の反対側に対し前記噴射流体との圧力差が所定範囲の圧力の調整作動流体を供給する調整作動流体供給部 (1 0) とを備えていることを特徴とするガス噴射弁 (1) 。

【請求項 4】

請求項 3 記載のガス噴射弁 (1) であって、

前記調整作動流体は前記作動流体供給部 (1 3) から供給された作動流体を分流した作動流体であり、前記調整作動流体供給部 (1 0) は前記調整作動流体を前記圧力差に設定して供給することを特徴とするガス噴射弁 (1) 。

【請求項 5】

請求項 3 又は 4 記載のガス噴射弁 (1) であって、

40

前記封止部材 (9) は、ニードル弁 (6) の外周の周方向全域に設けられた封止部材収容溝 (3 1) に装着されたリングであり、

前記封止部材収容溝 (3 1) のノズル (5) に前記噴射流体受圧部 (3 3) が設けられ、封止部材収容溝 (3 1) を挟んで噴射流体受圧部 (3 3) の反対側に前記調整作動流体が貯留可能な凹み (4 5) が前記ノズル本体 (2 1) の内壁に設けられていることを特徴とするガス噴射弁 (1) 。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガス燃料などを噴射する内燃機関のインジェクタ等に用いられる封止構造及

50

びこの封止構造を用いたガス噴射弁に関する。

【背景技術】

【0002】

ガス噴射弁においては、燃料である水素ガス等の噴射流体の噴射を制御するために作動流体の油圧を用いている。すなわち、ガス噴射弁においては、作動流体の油圧によってニードル弁を駆動して噴射流体の噴射を断続するものである。この場合、作動流体及び噴射流体は、例えば作動油と水素ガス等の気体、作動油と液体燃料のように異なる特性を有しているため、これらの混合を防止する必要がある。

【0003】

図9は、作動流体と噴射流体の混合を防止した構造の従来のガス噴射弁100を示す(特許文献1参照)。

10

【0004】

図9において、ガス噴射弁100は、弁本体部110と、弁本体部110の先端側に接続部材120を介して連結されたノズル130と、ノズル130の内部に上下動可能に設けられたニードル弁140とを備えている。

【0005】

弁本体部110は、作動流体及び噴射流体が供給されるものであり、作動流体流入口111と噴射流体流入口112とが別個に形成され、作動流体流入口111には作動流体通路113が連通し、噴射流体流入口112には噴射流体通路114が連通している。

【0006】

弁本体部110の内部には、ニードル弁140に連結された作動杆150が上下動可能に設けられている。作動杆150の上端部には、ばね調整ねじ161によってばね力が調整されたばね160が当接しており、ばね160によって作動杆150は常にニードル弁140が閉じる下方向に付勢されている。

20

【0007】

ノズル130は、弁本体部110の作動流体通路113と連通する作動流体連通路131が形成されており、作動流体連通路131の先端部は作動流体貯留室132となっている。

【0008】

図9のガス噴射弁100において、作動流体貯留室132が弁本体部110に形成されるものであり、作動流体貯留室132は作動杆150の周囲に位置するように設けられている。従って、図9のガス噴射弁100における作動流体は作動杆150の油圧を作用させるようになっている。

30

【0009】

ノズル130には、ニードル弁140へのシールを行うためのシール流体貯留室133が形成されている。ガス噴射弁100において、シール流体貯留室133がニードル弁130の周囲に設けられることによりシール流体貯留室133を境として作動流体と噴射流体とを区画してこれらの流体の混合を防止する。

【0010】

ノズル130の先端部には、噴射流体を噴射する噴射孔135が形成されており、噴射孔135よりも上部には噴射流体蓄圧室137が形成されている。

40

【0011】

ニードル弁140は、噴射孔135を開閉する弁シート部141を下端部に有しており、作動杆150の下端部に取り付けられて上下動することにより噴射孔135を開閉して噴射流体の噴射を断続する。

【0012】

図9のガス噴射弁100において、噴射流体は常時、噴射流体流入口112から噴射流体貯留室137に供給されている。この状態で作動流体を作動流体流入口111から供給して作動流体貯留室132に導入して油圧を作動杆150に作用させる。この場合、作動流体の油圧がばね160の付勢力に打ち勝ってニードル弁130又は作動杆150を押し

50

上げるため、ニードル弁 130 が上方に移動して弁シート部 141 が噴射孔 135 から離れて噴射孔 135 が開く。これにより、噴射流体が噴射孔 135 から外部に噴射される。

【0013】

このような作動において、シール流体貯留室 133 は内部のシール流体がノズル 130 とニードル弁 140 と間の隙間を上下に分断しており、これらの隙間を流動する作動流体及び噴射流体の混合を防止している。

【0014】

従来のガス噴射弁 100 では、作動流体と噴射流体との混合を防止するためにシール流体を用い、シール流体をシール流体貯留室 133 に供給しているが、この供給は常時、行う必要がある。しかもシール流体の供給経路を設ける必要があるため、構造が複雑化すると共にシール流体への制御が必要となっている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0015】

【特許文献 1】実開昭 63 - 4365 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

噴射流体と作動流体とを区画する封止部材には、噴射流体の圧力及び作動流体の圧力が反対方向から作用しており、これらの間で圧力差が発生すると、小さい圧力側に封止部材が変形する。すなわち、封止部材は大きな圧力に押されて小さな圧力側に変形し、この変形によって封止部材収容溝からはみ出てニードル弁とノズルとの間の隙間に噛み込むように動作する。このような封止部材の変形や噛み込みがあると、封止部材に局所的な過大応力が発生し、長期間の使用において擦れて損傷したり、表面に傷が発生して封止能力が低下する原因となる。

20

【0017】

また、上記従来の方式では、作動流体及び噴射流体の混合を完全に回避することが困難である。

【0018】

そこで、本発明は、封止部材の変形やはみ出しを防止して封止能力の低下を抑制し、作動流体と噴射流体の混合を確実に回避できることが可能な封止構造及びこの封止構造を用いたガス噴射弁を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0019】

本発明の封止構造は、所定圧の第 1 の流体が充填された第 1 の圧力領域と、所定圧の第 2 の流体が充填された第 2 の圧力領域と、それらを連通する連通路内と、前記連通路内を往復動する封止体と、この封止体の外周に設けた収容溝内に収容されて前記連通路の内壁に密着当接して前記第 1 の圧力領域と前記第 2 の圧力領域とを区画する封止部材とを備えた封止構造であって、前記封止部材を挟んで前記第 1 の圧力領域側の第 1 の流体と前記第 2 の圧力領域側の第 2 の流体との圧力差を所定範囲の値に設定する圧力調整手段を設けたことを特徴とする。

40

【0020】

この場合、前記圧力調整手段は、前記第 1、第 2 の流体のいずれか一方の圧力を他方の流体との圧力差が所定範囲の値になるように調整することが好ましい。

【0021】

本発明のガス噴射弁は、ノズル端の噴射孔を開閉して噴射流体の噴射を断続するニードル弁と、このニードル弁で開閉される噴射孔から噴射される噴射流体を供給する噴射流体供給部と、前記ニードル弁に設けられ噴射流体供給部によって供給された前記噴射流体の圧力を、前記噴射孔を開放する方向に受ける噴射流体受圧部と、前記ニードル弁が前記噴射孔を閉じる方向に前記ニードル弁を押圧可能な作動流体を供給する作動流体供給部と、

50

前記噴射孔を閉じる方向にニードル弁を押圧する状態から作動流体を排出してニードル弁への押圧が解除される状態に作動流体の流れを切り換える電磁弁と、ニードル弁と、このニードル弁が支持されるノズル本体の内壁との間に設けられて噴射流体が供給される領域と前記作動流体が供給される領域との間を区画し両者の混合を阻止する封止部材と、該封止部材を挟んだ前記噴射流体受圧部の反対側に対し前記噴射流体との圧力差が所定範囲の圧力の調整作動流体を供給する調整作動流体供給部とを備えていることを特徴とする。

【0022】

本発明のガス噴射弁においては、前記調整作動流体は前記作動流体供給部から供給された作動流体を分流した作動流体であり、前記調整作動流体供給部は前記調整作動流体を前記圧力差に設定して供給することが好ましい。

10

【0023】

又、前記封止部材は、ニードル弁の外周の周方向全域に設けられた封止部材収容溝に装着されたリングであり、前記封止部材収容溝のノズル先端側に前記噴射流体受圧部が設けられ、封止部材収容溝を挟んで噴射流体受圧部の反対側に前記調整作動流体が貯留可能な周溝が前記ノズル本体の内壁に設けられていることが好ましい。

【発明の効果】

【0024】

本発明の封止構造によれば、第1の圧力領域と第2の圧力領域とを区画する封止部材に対し、圧力調整手段が第1の流体と第2の流体との圧力差を所定範囲の値に設定するため、封止部材に反対方向から作用する圧力の圧力差が小さくなり、封止部材が収容溝からはみ出ることを防止できる。このため、封止部材が擦れて損傷したり、表面傷を発生することがなく、封止力が低下することを抑制できる。

20

【0025】

本発明のガス噴射弁によれば、噴射流体が供給される領域（噴射流体供給領域）と作動流体が供給される領域（作動流体供給領域）とを区画する封止部材に対し、噴射流体との圧力差が所定範囲の圧力の調整作動流体を調整作動流体供給部が噴射流体供給側と反対側から供給する。この供給により噴射流体供給領域と作動流体供給領域との間の圧力差が小さくなるため、封止部材は隙間へのかみ込みが発生することがなくなり、封止部材が擦れて損傷したり、表面傷を発生することがなく、封止力が低下することを抑制できる。

【図面の簡単な説明】

30

【0026】

【図1】本発明の第1実施形態のガス噴射弁を示す平面図であり、図2のE-E線で示す平面図である。

【図2】図1におけるB-B線断面図である。

【図3】図1におけるC-C線断面図である。

【図4】要部を示す断面図である。

【図5】本発明の第2実施形態のガス噴射弁を示し、図2に対応した断面である。

【図6】本発明の第2実施形態のガス噴射弁を示し、図3に対応した断面である。

【図7】本発明の第3実施形態のガス噴射弁を示し、図2に対応した断面である。

【図8】本発明の第3実施形態のガス噴射弁を示し、図2に対応した断面である。

40

【図9】従来のガス噴射弁の第1例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、本発明を図示する実施形態により具体的に説明する。なお、各実施形態において、同一の部材には同一の符号を付して対応させてある。

【0028】

図1～図4は、本発明の第1実施形態のガス噴射弁1を示し、図1は、図2のE-E線で示す部分の平面図、図2は、図1のB-B線断面図、図3は、C-C線断面図、図4は要部の断面図である。

【0029】

50

この実施形態のガス噴射弁 1 は、弁本体部 3 と、弁本体部 3 の先端側に接続部材 4 を介して連結されたノズル 5 と、ノズル 5 の内部に上下動可能に設けられたニードル弁 6 とを備えている。又、弁本体部 3 の内部には、ニードル弁 6 と同軸的に作動杆 7 が設けられ、作動杆 7 の上部には駆動制御部 6 6 が配置されている。

【0030】

図 1 及び図 2 に示すように、弁本体部 3 及びノズル 5 には、噴射流体供給部 1 1 と、作動流体供給部 1 3 とが設けられている。

【0031】

噴射流体供給部 1 1 は、第 1 の流体としての噴射流体を供給する部分であり、第 1 の流体が供給されることから、噴射流体供給部 1 1 は第 1 の流体が充填される第 1 の圧力領域となる。なお、この実施形態においては、第 1 の圧力領域は後述する噴射流体蓄圧室 1 7 が対応するものである（図 4 参照）。

10

【0032】

図 2 に示すように、噴射流体供給部 1 1 は、弁本体部 3 に形成された噴射流体流入口 1 4 と、噴射流体流入口 1 4 と連通した状態で弁本体部 3 の長さ方向に沿って設けられた噴射流体通路 1 5 とを備えている。

【0033】

又、噴射流体供給部 1 1 は、噴射流体通路 1 5 と連通するようにノズル 5 に形成された噴射流体連通路 1 6 を備えている。噴射流体連通路 1 6 の終端部には、噴射流体蓄圧室 1 7 が連通している。噴射流体蓄圧室 1 7 は、ニードル弁 6 に対して噴射流体の圧力を作用させるものである。噴射流体蓄圧室 1 7 によって噴射流体の圧力が作用することによりニードル弁 6 には上方への移動力が付与される。

20

【0034】

図 2 に示すように、作動流体供給部 1 3 は、噴射流体流入口 1 4 と略反対側となるように弁本体部 3 に形成された作動流体流入口 1 8 と、作動流体流入口 1 8 と連通するように弁本体部 3 に形成された作動流体通路 1 9 とを有している。作動流体通路 1 9 の終端部は、弁本体部 3 内において作動杆 7 の上部周囲に開口しており、プレート 6 7 の絞り孔 6 8、圧力制御室 6 9 を経由して作動杆 7 に対して、作動流体の圧力を作用させるようになっている。作動流体の圧力が作用することにより、作動杆 7 は下方への移動力が付与され、段付き部 7 0 での上方向への力、噴射流体による上方向の力との合力が下向きに付与されてニードル弁 6 が下方向へ移動するようになっている。

30

【0035】

ノズル 5 は、弁本体部 3 と同軸的に延びるノズル本体 2 1 を有し、ノズル本体 2 1 には上述した噴射流体蓄圧室 1 7 が形成されている。噴射流体蓄圧室 1 7 は、ノズル本体 2 1 の径方向に延びた溝状となるように形成されている。ノズル本体 2 1 の内部は、ニードル弁 6 を収容するニードル弁収容部 2 4 となっている。ノズル本体 2 1 の先端部には、噴射流体が噴射される噴射孔 2 2 が形成されており、噴射孔 2 2 よりも上方には径が細くなる狭幅部 2 3 が形成されている。

【0036】

ニードル弁 6 とニードル弁収容部 2 4 の直径隙間は封止部材収容溝 3 1 より上は $5 \mu\text{m}$ 以下が好ましく、また封止部材収容溝 3 1 より下はこれより若干大きくする。この結果調整作動流体の消費量の軽減が可能となり、ニードル弁 6 の往復運動の安定化と作動流体によるニードル弁 6 とニードル弁収容部 2 4 の隙間への潤滑による耐久性が向上する。

40

【0037】

ニードル弁 6 は、ノズル本体 2 1 におけるニードル弁収容部 2 4 上に上下方向に移動可能に収容される。ニードル弁 6 は、上部から下部に向かって作動杆連結部 2 7、中間摺動部 2 8、弁本体 2 9 が順に一体に連設された形状となっている。

【0038】

作動杆連結部 2 7 は、下方から弁本体部 3 の内部に挿入されることにより、作動杆 7 の下端面と対面する。これにより、作動杆 7 の下方向への移動力がニードル弁 6 に伝達され

50

ると共に、ニードル弁 6 の上方向への移動が作動杆 7 に伝達される。中間摺動部 2 8 は、作動杆連結部 2 7 よりも大径となった状態でノズル本体 2 1 のニードル弁収容部 2 4 に挿入される。

【0039】

図 2 ~ 図 4 に示すように、この中間摺動部 2 8 には、後述する封止部材 9 を収容するための封止部材収容溝 3 1 が形成されている。封止部材収容溝 3 1 は、ニードル弁 6 における中間摺動部 2 8 の外周の周方向全域にわたって形成されている。

【0040】

弁本体 2 9 は、中間摺動部 2 8 よりも小径となった状態で中間摺動部 2 8 の先端部から同軸的に連設されており、中間摺動部 2 8 の先端部には弁本体 2 9 よりも大径の段部が形成され、この段部が噴射流体受圧部 3 3 となっている。噴射流体受圧部 3 3 は、封止部材収容溝 3 1 よりもノズル先端側に位置することにより、ノズル本体 2 1 における噴射流体蓄圧室 1 7 に臨んでおり、噴射流体蓄圧室 1 7 に供給された噴射流体の圧力を受けるようになっている。

10

【0041】

ニードル弁 6 の弁本体 2 9 の先端部は、ノズル本体 2 1 の幅狭部 2 3 に当接する先端弁部 3 4 となっている。ニードル弁 6 が上下動することにより、先端弁部 3 4 は幅狭部 2 3 と当接及び離反する。先端弁部 3 4 が幅狭部 2 3 に当接することにより噴射孔 2 2 が閉じた状態となり、噴射流体蓄圧室 1 7 に供給された噴射流体が噴射孔 2 2 側に流動することを阻止する。一方、先端弁部 3 4 が幅狭部 2 3 から離反することにより、噴射孔 2 2 が開いた状態となり、噴射流体蓄圧室 1 7 内の噴射流体が噴射孔 2 2 から噴射する。

20

【0042】

電磁弁 8 は、作動杆 7 の後端部に位置するように弁本体部 3 に取り付けられている。電磁弁 8 における作動杆 7 と反対側には、ばね 3 6 が作動杆 7 と同軸的に設けられている。

【0043】

図 3 に示すように、ガス噴射弁 1 には調整作動流体供給部 1 0 が設けられる。調整作動流体供給部 1 0 は、弁本体部 3 に形成された調整作動流体通路 4 2 と、調整作動流体通路 4 2 に連通するようにノズル 5 のノズル本体 2 1 に形成された調整作動流体連通路 4 3 とを有している。調整作動流体連通路 4 3 の先端部には、調整作動流体貯留溝（凹み）4 5 が形成されている。

30

【0044】

調整作動流体貯留溝 4 5 は封止部材収容溝 3 1 を挟んで噴射流体受圧部 3 3 の反対側に形成された周溝からなり、調整作動流体が貯留可能となっている。

【0045】

調整作動流体供給部 1 0 は、第 2 の流体としての調整作動流体を供給する部分であり、第 2 の流体が供給されることから、調整作動流体供給部 1 0 は第 2 の流体が充填された第 2 の圧力領域となる。なお、この実施形態において、第 2 の圧力領域は調整作動流体貯留溝（凹み）4 5 が対応するものである。

【0046】

この実施形態において、図 4 に示すように、ニードル弁 6 とノズル 5 の内壁との間に隙間が形成されており、この隙間が第 1 の圧力領域としての噴射流体蓄圧室 1 7 と、第 2 の圧力領域としての調整作動流体貯留溝 4 5 とを連通する連通路 4 6 となっている。ニードル弁 6 は、この連通路 4 6 内を矢印 M 方向に沿って往復動する封止体となっている。封止部材 9 は、噴射流体蓄圧室 1 7 と調整作動流体貯留溝 4 5 との間の封止部材収容溝 3 1 内に設けられた状態で封止部材収容溝 3 1 の外壁及び連通路 4 6 の内壁に密着することにより、噴射流体蓄圧室 1 7 と調整作動流体貯留溝 4 5 との間の連通路を区画し、噴射流体と調整作動流体及び作動流体とが混合することを阻止する。封止部材 9 としては、リング、その他の部材を用いることができる。

40

【0047】

この実施形態において、調整作動流体供給部 1 0 に供給される調整作動流体としては、

50

作動流体供給部 13 に供給された作動流体を分流して用いられる。これに限らず、作動流体を分流することなく、作動流体と独立した流体を調整作動流体供給部 10 に供給しても良い。

【0048】

調整作動流体供給部 10 には、圧力制御部 41 が設けられている。圧力制御部 41 は、調整作動流体通路 42 と臨むように設けられたボール 47 と、ボール 47 を調整作動流体通路 42 側に押圧するスプリング 48 と、スプリング 48 を伸縮調整する調整ねじ 49 とを備えている。圧力制御部 41 においては、調整ねじ 49 を調整することにより、調整作動流体の圧力が所定範囲となるように調整することができる。

【0049】

圧力制御部 41 による調整作動流体の圧力は、噴射流体受圧部 33 に供給される噴射流体の圧力との差が所定範囲の圧力となるように調整される。この圧力差の設定では、正圧と負圧が発生するような差圧の設定を行うと、封止部材 9 が封止部材収容溝 31 内で浮動し、封止性能が低下する。このため圧力差は正圧または負圧のどちらかの圧力が保持されるようにすることが好ましい。また、圧力差の上限は封止部材 9 の材質、形状、硬度等に影響を受ける。例えば材質 NBR、硬度 IRHD70 を使用した Oリングでは差圧は 5 MPa 以下が好ましい。

【0050】

図 3 に示すように、弁本体部 3 には排出部 51 が形成されている。排出部 51 は、弁本体部 3 の内部に上下方向に形成された排出通路 52 と、上下方向の排出通路 52 をとりまとめた排出口 53 とによって形成されている。排出部 51 は、作動流体供給部 13 内の作動流体及び調整作動流体供給部 10 内の調整作動流体を弁本体部 3 の外部に排出する。

【0051】

次に、この実施形態の動作を説明する。

【0052】

噴射流体は、噴射流体流入口 14 から常時供給されており、噴射流体蓄圧室 17 に常時充填された状態となっている。噴射流体蓄圧室 17 に充填された噴射流体は、ニードル弁 6 の噴射流体受圧部 33 に対して圧力を作用させている。電磁弁 8 が非作動となっているときは、以下に述べるように、噴射流体を噴射しない状態になる。

【0053】

ばね 36 のばね力がシャフトを介して球状部材をプレートに押付けている。このため圧力制御室 69 からプレート 67 中央の絞り孔 68 を経由して作動流体が流失しない。このため、圧力制御室 69 の圧力による下向きの力が発生する。また、作動杆 7 の段付き部 70 には常時上向きの力が付与されている。この合力が下向きに作動杆 7 に働く。さらに、この合力が噴射流体受圧部 33 による押し上げ力よりも大きくなっており、これによりニードル弁 6 は下方に移動した状態となり、噴射孔 22 が閉じられ、噴射孔 22 から噴射流体が噴射することがない。

【0054】

次に、電磁弁 8 が作動すると、ばね 36 が圧縮されて、圧力制御室 69 の圧力が排出通路 52 へと開放される。この結果段付き部 70 の力が作動杆 7 を上方に移動し、ニードル弁 6 は上方向移動した状態となる。これにより、ニードル弁 6 は噴射流体受圧部 33 に作用する噴射流体の圧力により上方へ移動し、先端弁部 34 がノズル 5 の狭幅部 23 から離れる。従って、噴射孔 22 が開放され、噴射流体が噴射孔 22 から噴射される。

【0055】

以上の動作において、封止部材 9 を挟んだ調整作動流体貯留溝 45 内の調整作動流体の圧力と、噴射流体蓄圧室 17 内の噴射流体の圧力との圧力差が所定範囲（略等しいか 5 MPa 以下の差圧）となるように設定されているため、封止部材 9 を挟んだ上下両側における調整作用流体の圧力と噴射流体の圧力が均衡している。このように封止部材 9 両側の圧力が均衡することにより封止部材 9 が封止部材収容溝 31 から連通路 46 にはみ出すことがない。このため、封止部材 9 には局所的に過大応力が発生せず、長期間の使用におい

10

20

30

40

50

ても、擦れて損傷したり、表面傷を発生することがなく、封止力が低下することを抑制できる。

【0056】

次に、以上のガス噴射弁1に用いられる封止構造を図4により説明する。封止構造は、所定圧の第1の流体（噴射流体）が充填された第1の圧力領域（噴射流体蓄圧室17）と、所定圧の第2の流体（調整作動流体）が充填された第2の圧力領域（調整作動流体貯留溝45）とを連通する連通路46内に設けられて連通路46内を往復動する封止体（ニードル弁6）と、この封止体（ニードル弁6）の外周に設けた収容溝（封止部材収容溝31）内に収容されて連通路46の内壁に密着当接して第1の圧力領域（噴射流体蓄圧室17）と第2の圧力領域（調整作動流体貯留溝45）とを区画する封止部材9と、圧力調整手段（圧力制御部41（図3参照））とを備えている。圧力調整手段は封止部材9を挟んで第1の圧力領域（噴射流体蓄圧室17）側の第1の流体（噴射流体）と第2の圧力領域（調整作動流体貯留溝45）側の第2の流体（調整作動流体）との圧力差を所定範囲の値に設定するものである。圧力調整手段は、第1の流体（噴射流体）の圧力と第2の流体（調整作動流体）の圧力差を所定の差圧となるように調整する。これにより、封止部材9を挟んだ両側の第1の流体と第2の流体の圧力が均衡し、封止部材9が連通路46にはみ出すことがなく、封止部材9には局所的に過大応力が発生せず、長期間の使用においても、擦れて損傷したり、表面傷を発生することがなくなつて、封止力が低下することを抑制できる。

10

【0057】

図5及び図6は、本発明の第2実施形態のガス噴射弁1を示し、図5は、第1実施形態の図2に対応し、図6は、図3に対応している。

20

【0058】

この実施形態では、封止リング61をニードル弁6に設けるものであり、その他の構成は第1実施形態と同様である。封止リング61は、ニードル弁6の中間摺動部28における外周側に形成したリング溝62に嵌め込まれることによりニードル弁6に取り付けられる。

【0059】

リング溝62は、封止部材9及び調整作動流体貯留溝45よりも上部に位置するように形成されており、このリング溝62に封止リング61が嵌め込まれている。封止リング61としては、合い口付きリング形状を用いることができる。封止リング61を合い口付きとすることにより、ニードル弁6への装着が容易となっている。又、封止リング61を設けることにより、ニードル弁6とニードル弁収容部24の隙間の管理が容易となる。

30

【0060】

図7及び図8は、本発明の第3実施形態のガス噴射弁1を示し、図7は、第1実施形態の図2に対応し、図8は、図3に対応している。

【0061】

この実施形態では、ニードル弁6と作動杆7とが一体となっており、その他の構成は第1実施形態と同様である。すなわち、この実施形態では、長尺な直線状となっている一本の駆動体65が弁本体部3及びノズル5の内部に挿入されている。駆動体65の上部は、電磁弁8に臨んでおり、下部にはノズル5の幅狭部23に当接する先端弁部34が形成されている。又、封止部材9が嵌め込まれる封止部材収容溝31はノズル5の噴射流体蓄圧室17（図7参照）と、調整作動流体貯留溝45（図8参照）との間に形成されている。

40

【0062】

このような実施形態では、ニードル弁6及び作動杆7が一本の駆動体65によって形成されるため、構造が簡単となり、組み立てが容易となるメリットがある。

【符号の説明】

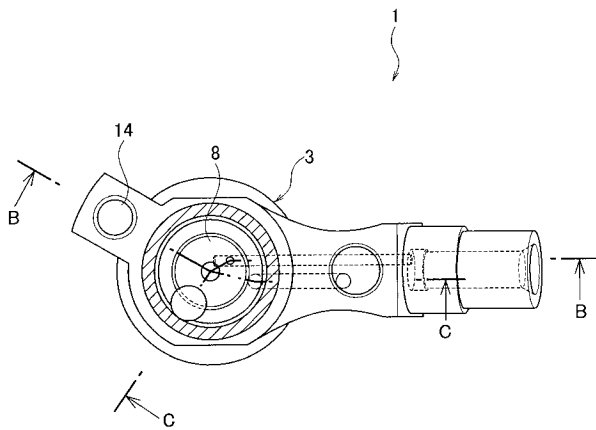
【0063】

- 1 ガス噴射弁
- 3 弁本体部

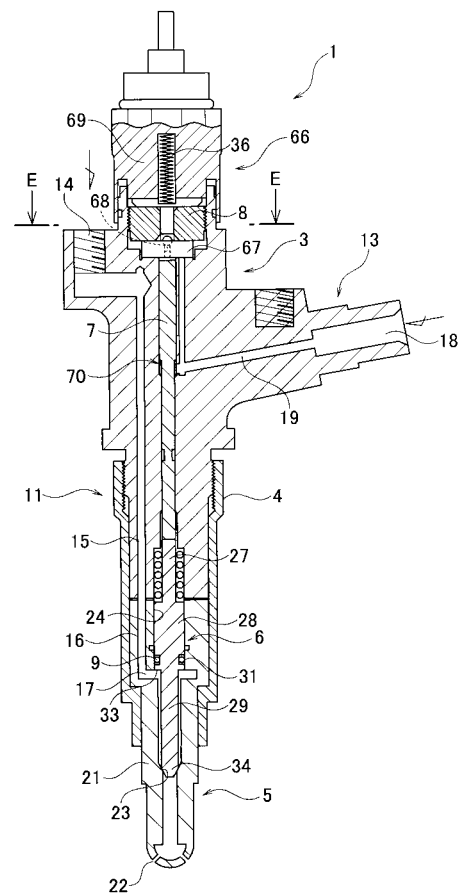
50

- 5 ノズル
- 8 電磁弁
- 9 封止部材
- 10 調整作動流体供給部
- 11 作動流体供給部
- 12 噴射流体供給部
- 17 噴射流体蓄圧室
- 21 ノズル本体
- 22 噴射孔
- 31 封止部材収容溝
- 33 噴射流体受圧部
- 36 ばね
- 41 圧力制御部
- 45 調整作動流体貯留溝

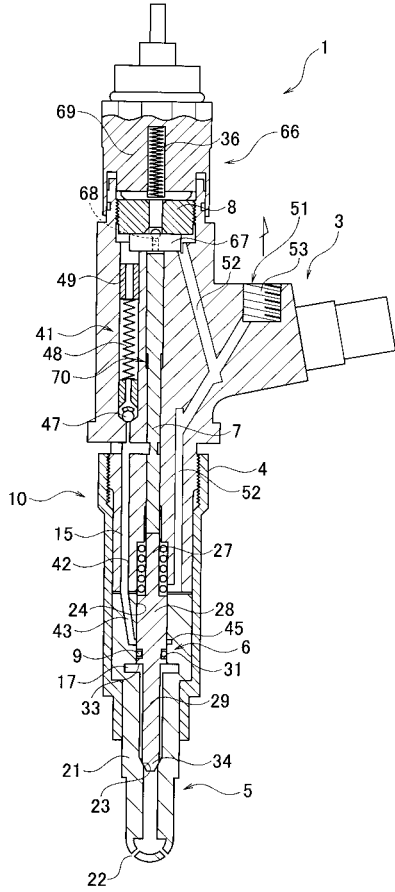
【 図 1 】



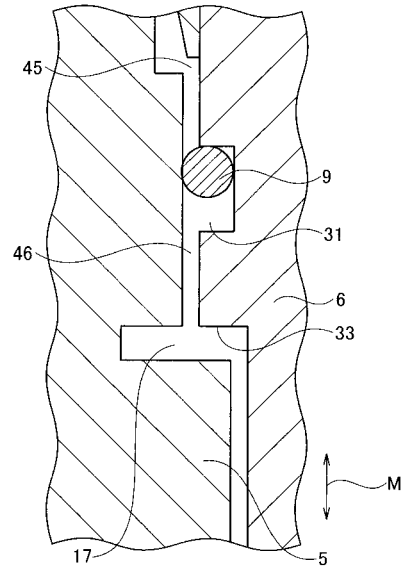
【 図 2 】



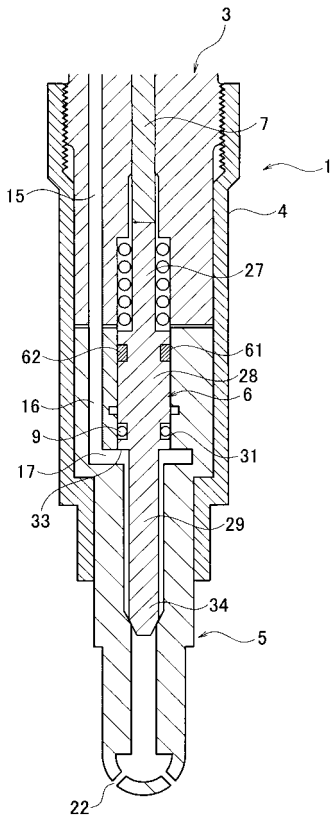
【 図 3 】



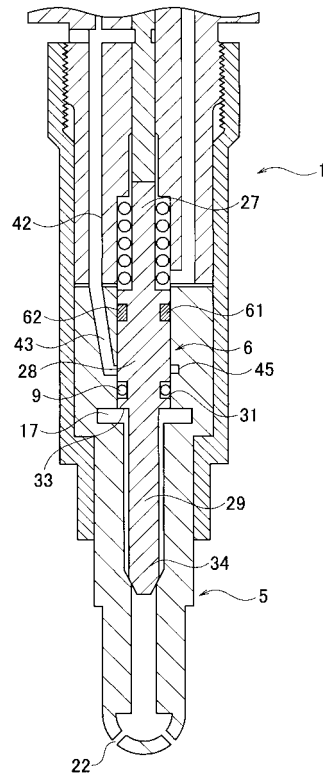
【 図 4 】



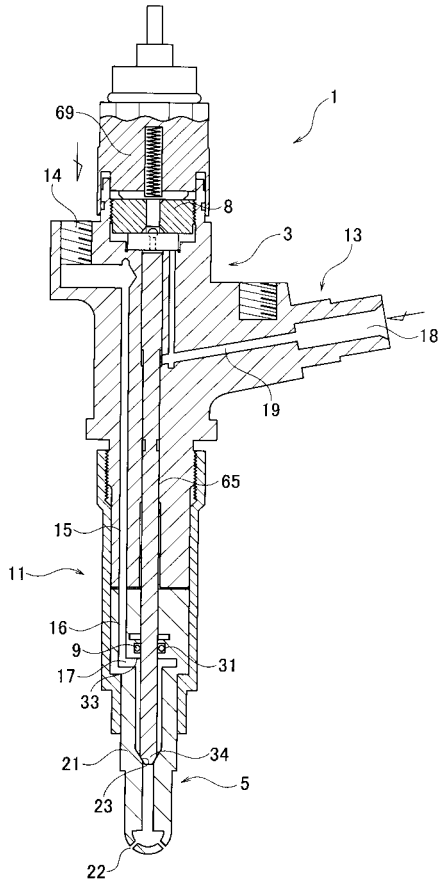
【 図 5 】



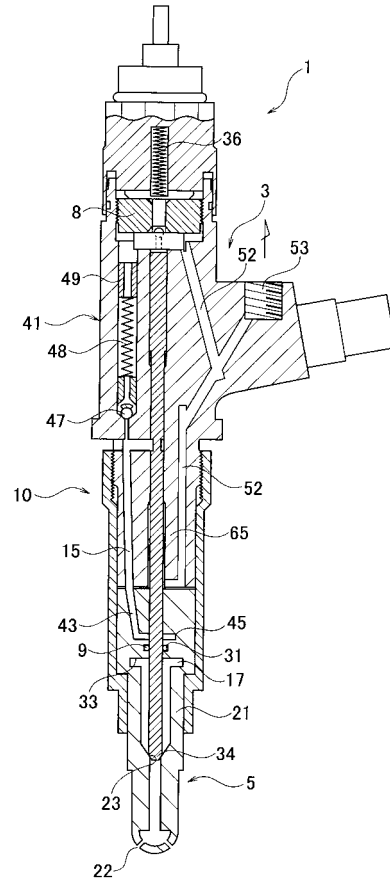
【 図 6 】



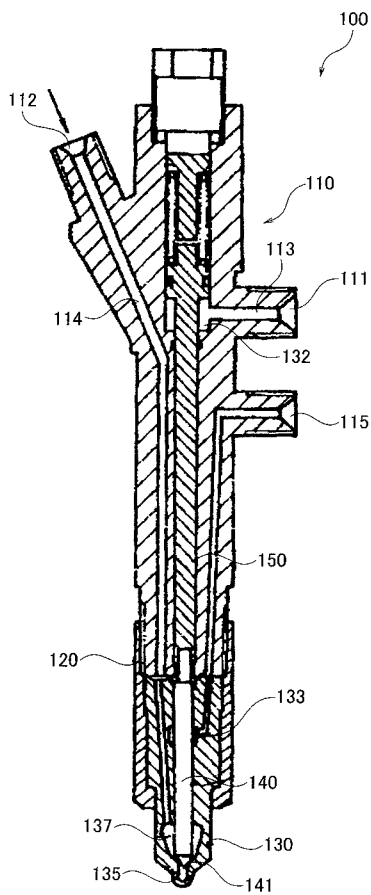
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		テーマコード(参考)
	F 0 2 D	19/02	D
	F 0 2 M	21/02	G
(72)発明者 梅村 幸生			
東京都世田谷区玉堤 1 - 2 8 - 1		東京都市大学内	
(72)発明者 山根 公高			
東京都世田谷区玉堤 1 - 2 8 - 1		東京都市大学内	
(72)発明者 野上 真生			
東京都世田谷区玉堤 1 - 2 8 - 1		東京都市大学内	
Fターム(参考)	3G066 AB05 BA31 BA36 CC05T CC14 CC68T CE12		
	3G092 AA06 AB06 DG05 FA00		