

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5561496号
(P5561496)

(45) 発行日 平成26年7月30日(2014. 7. 30)

(24) 登録日 平成26年6月20日(2014. 6. 20)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 K 1/04 (2006.01)

F 1 6 K 1/04

D

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2011-534847 (P2011-534847)	(73) 特許権者	000102511
(86) (22) 出願日	平成21年8月12日 (2009. 8. 12)		S M C株式会社
(65) 公表番号	特表2012-521522 (P2012-521522A)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(43) 公表日	平成24年9月13日 (2012. 9. 13)	(74) 代理人	100077665
(86) 国際出願番号	PCT/JP2009/064477		弁理士 千葉 剛宏
(87) 国際公開番号	W02010/109690	(74) 代理人	100116676
(87) 国際公開日	平成22年9月30日 (2010. 9. 30)		弁理士 宮寺 利幸
審査請求日	平成24年7月27日 (2012. 7. 27)	(74) 代理人	100149261
(31) 優先権主張番号	特願2009-76999 (P2009-76999)		弁理士 大内 秀治
(32) 優先日	平成21年3月26日 (2009. 3. 26)	(74) 代理人	100136548
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 仲宗根 康晴
		(74) 代理人	100136641
			弁理士 坂井 志郎
		(74) 代理人	100169225
			弁理士 山野 明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流量制御弁及びその組付方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

弁部(18)を有するロッド(54)を軸線方向に変位させることにより、一組のポート(12、14)間を流通する流体の流量を制御可能な流量制御弁(10)において、

前記ポート(12、14)と、該ポート(12、14)から供給された流体が流通する一組の流路(32、34)とを有するボディ(16)と、

前記ボディ(16)の内部に装着され、前記ロッド(54)が進退自在に螺合されるサブボディ(50)と、

前記サブボディ(50)の端部に連結され、前記弁部(18)の着座する着座部(78)と、前記一方の流路(32)と他方の流路(34)とを連通する孔部(76)とを有した筒状のシート部材(52)と、

を備え、

前記シート部材(52)は、プレス成形により形成され、前記サブボディ(50)の端部を覆うように装着され、半径内方向に折曲される折曲部(66)を有し、前記サブボディ(50)の端部には、半径内方向に窪んだ環状溝(60)が形成され、前記環状溝(60)に前記折曲部(66)が係合されることで、前記シート部材(52)が前記サブボディ(50)に係合されることを特徴とする流量制御弁。

【請求項 2】

請求項1記載の流量制御弁において、

前記サブボディ(50)及び前記シート部材(52)には、該サブボディ(50)と該

10

20

シート部材（５２）とを同軸上に配設可能な位置決め機構を備えることを特徴とする流量制御弁。

【請求項３】

請求項２記載の流量制御弁において、

前記位置決め機構は、前記サブボディ（５０）の端部に形成され、該サブボディ（５０）の軸線に対して直交する面（５８ａ）と、

前記シート部材（５２）において、該シート部材（５２）の軸線と直交し、前記面（５８ａ）の当接する当接部（７４）とからなることを特徴とする流量制御弁。

【請求項４】

請求項１記載の流量制御弁において、

前記シート部材（５２）の外周側には、前記ボディ（１６）の内壁面に当接し、一方の流路（３２）と他方の流路（３４）との連通を遮断するシール部材（８２）が装着され、前記シール部材（８２）の外周面には、前記サブボディ（５０）側且つ半径外方向に向かって傾斜したリブ（８４）が形成され、該リブ（８４）が、前記ボディ（１６）の内壁面に当接することを特徴とする流量制御弁。

【請求項５】

請求項１記載の流量制御弁において、

前記シート部材（５２）は、前記サブボディ（５０）に対して圧入されることを特徴とする流量制御弁。

【請求項６】

請求項１記載の流量制御弁において、

前記環状溝（６０）は、前記サブボディ（５０）の下端部に形成され、半径内方向に若干だけ縮径した保持部（５８）に設けられることを特徴とする流量制御弁。

【請求項７】

請求項１記載の流量制御弁において、

前記シート部材（５２）は、上端部に形成され前記サブボディ（５０）に接続される大径部（６８）と、下端部に形成され前記ロッド（５４）の着座する小径部（７０）と、前記大径部（６８）と前記小径部（７０）との間に形成される中間部（７２）とから構成されることを特徴とする流量制御弁。

【請求項８】

請求項７記載の流量制御弁において、

前記中間部（７２）には、前記シート部材（５２）の軸線と直交するように前記孔部（７６）が周面に沿って複数形成され、該孔部によって前記中間部（７２）の外部と内部とが連通することを特徴とする流量制御弁。

【請求項９】

請求項１記載の流量制御弁において、

前記ロッド（５４）の下端部には、先端に向かって徐々に縮径し、前記シート部材（５２）に挿通自在な制御部（８８）が形成され、前記制御部（８８）は、最も先端に設けられる第１制御面（９０）と、該第１制御面（９０）の上方に形成される第２制御面（９２）とからなり、前記第１制御面（９０）が、前記第２制御面（９２）と比較して前記ロッド（５４）の軸線に対する傾斜角度が大きく設定されることを特徴とする流量制御弁。

【請求項１０】

弁部（１８）を有するロッド（５４）を軸線方向に変位させることにより、一組のポート（１２、１４）間を流通する流体の流量を制御可能な流量制御弁（１０）の組付方法において、

前記ロッド（５４）を進退自在に保持するサブボディ（５０）の端部に、筒状のシート部材（５２）を圧入する工程と、

前記サブボディ（５０）の軸線と直交した該サブボディ（５０）の端部を、前記シート部材（５２）の軸線と直交した当接部（７４）に当接させ、前記サブボディ（５０）とシート部材（５２）とを同軸上に配置する工程と、

前記シート部材（５２）の折曲部（６６）を半径内方向に折曲させ、前記サブボディ（５０）の環状溝（６０）に係合させて加締め工程と、
を有することを特徴とする流量制御弁の組付方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、弁部を有するロッドを軸線方向に変位させることにより、一組のポート間を流通する流体の流量を制御可能な流量制御弁及びその組付方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来から、例えば、シリンダ等の流体圧機器に配管を介して接続され、該流体圧機器に供給・排出される流体の流量を調整することにより、該流体圧機器の動作を制御可能な流量制御弁及びその組付方法が知られている。

【０００３】

この流量制御弁では、例えば、特開２００１－１４１０９０号公報に開示されているように、筒状に形成されたボディの中央部に、該ボディの長手方向と直交するように筒状の弁本体が装着され、該弁本体内の挿通孔には、前記ボディ内を流通する流体の流量を調整するための絞り弁が進退自在に螺合される。この絞り弁は、ボディに臨む下端部側が徐々に先細状となるように形成される。また、弁本体の下端部には、ボディ内の流路に形成された案内壁に当接するチェック弁が外周面に設けられ、前記弁本体の軸線方向に沿った中央部には、該弁本体の外部と内部とを連通する複数の孔部が開口している。

【０００４】

そして、絞り弁を回動させ進退動作させることにより、該絞り弁の下端部と弁本体との間に形成される間隙の大きさを変化させ、一方の流路から供給された流体が、孔部を通じて弁本体の内部へと流通して前記間隙を通過することによって流量が制御されて他方の流路へと流通する。この流体を所望流量に制御することにより、流体制御弁が接続された流体圧機器の動作を制御している。

【０００５】

しかしながら、上述した従来技術においては、例えば、弁本体を製造する際に、切削加工によって外形状を形成した後、別の工程で複数の孔部を形成しているため、製造工程（加工工程）が多く煩雑である。また、近年、流体制御弁における製造コストの削減を図ると共に、その生産性の向上を図りたいという要請がある。

【発明の開示】

【０００６】

本発明の一般的な目的は、構成を簡素化することによって製造コストの削減を図ると共に生産性の向上を図ることが可能な流量制御弁を提供することにある。

【０００７】

本発明は、弁部を有するロッドを軸線方向に変位させることにより、一組のポート間を流通する流体の流量を制御可能な流量制御弁において、

前記ポートと、該ポートから供給された流体が流通する一組の流路とを有するボディと

、前記ボディの内部に装着され、前記ロッドが進退自在に螺合されるサブボディと、

前記サブボディの端部に連結され、前記弁部の着座する着座部と、前記一方の流路と他方の流路とを連通する孔部とを有した筒状のシート部材と、

を備えることを特徴とする。

【０００８】

本発明によれば、ロッドの螺合されるサブボディが、ボディの内部に装着されると共に、前記サブボディの端部には、筒状のシート部材が一体的に連結される。また、シート部材には、ロッドの弁部が着座する着座部と、ボディに形成された流路間を連通する孔部とが形成される。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

従って、サブボディとシート部材とを別体とし、該サブボディの端部に対して筒状のシート部材を組み付けて一体的に連結することができるため、効率的に組付作業を行うことができ、それに伴って、生産性の向上を図ることができる。

添付した図面と協同する次の好適な実施の形態例の説明から、本発明における上記の目的、特徴及び利点、並びに他の目的、特徴及び利点がより明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】図 1 は、本実施の形態に係る流量制御弁の組付方法が適用された流量制御弁の全体縦断面図である。

10

【図 2】図 2 は、図 1 の流量制御弁を構成するニードルバルブ、バルブホルダ及びシートリング近傍を示す拡大断面図である。

【図 3】図 3 は、図 2 の分解断面図である。

【図 4】図 4 は、図 1 の流量制御弁において、ニードルバルブがハンドルの操作作用下に上方へと変位し、ニードルバルブの弁部がシートリングから離間した弁開状態を示す全体断面図である。

【図 5】図 5 は、図 4 の流量制御弁を構成するニードルバルブ、バルブホルダ及びシートリング近傍を示す拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

20

この流量制御弁 1 0 は、図 1 ～ 図 5 に示されるように、流体の供給・排出される第 1 及び第 2 ポート（ポート） 1 2、1 4 を有したボディ 1 6 と、前記ボディ 1 6 の中央部に設けられ、前記第 1 ポート 1 2 から第 2 ポート 1 4 へと流通する圧力流体（例えば、圧縮エア）の流通状態を制御する弁機構（弁部） 1 8 と、前記弁機構 1 8 による圧力流体の流量を手動で制御するためのハンドル 2 0 とを含む。

【 0 0 1 2 】

なお、図 1 は、弁機構 1 8 を構成するニードルバルブ（ロッド） 5 4（後述する）によって第 1 ポート 1 2 と第 2 ポート 1 4 との連通が遮断された全閉状態を示している。

【 0 0 1 3 】

ボディ 1 6 は、一直線上に延在する第 1 円筒部 2 2 と、該第 1 円筒部 2 2 の軸線方向に沿った略中央部に接続される第 2 円筒部 2 4 とを有し、前記第 2 円筒部 2 4 が、第 1 円筒部 2 2 の軸線に対して直交するように接合され、上方へと所定高さで延在している。この第 1 円筒部 2 2 と第 2 円筒部 2 4 との接合部位近傍には、該第 1 円筒部 2 2 の軸線と略直交し、図示しないボルトの挿通される一対の取付孔 2 6 が形成される。そして、取付孔 2 6 に挿通された前記ボルトを介して流量制御弁 1 0 が図示しない他の装置に固定される。

30

【 0 0 1 4 】

第 1 円筒部 2 2 の一端部には、圧力流体の導入される第 1 ポート 1 2 が開口し、他端部には、前記圧力流体が排出される第 2 ポート 1 4 が開口している。そして、第 1 及び第 2 ポート 1 2、1 4 には、該第 1 及び第 2 ポート 1 2、1 4 の開口部に装着された接続ユニット 2 8 a、2 8 b を介してチューブ 3 0 a、3 0 b がそれぞれ接続される。

40

【 0 0 1 5 】

すなわち、例えば、図示しない圧力流体供給源からチューブ 3 0 a を通じて供給される圧力流体が第 1 ポート 1 2 に導入されると共に、前記ボディ 1 6 内を流通した圧力流体が、前記第 2 ポート 1 4 に接続されたチューブ 3 0 b を通じて他の流体圧機器（例えば、シリンダ）へと供給されることとなる。

【 0 0 1 6 】

一方、第 1 円筒部 2 2 の内部には、第 1 及び第 2 ポート 1 2、1 4 から軸線方向に沿って延在する第 1 及び第 2 通路（流路） 3 2、3 4 がそれぞれ形成されると共に、前記第 1 通路 3 2 と第 2 通路 3 4 との間に連通室 3 6 が形成される。

【 0 0 1 7 】

50

この第 1 及び第 2 通路 3 2、3 4 には、接続ユニット 2 8 a、2 8 b に近接してリング状のパッキン 3 8 がそれぞれ装着されると共に、該パッキン 3 8 に隣接した位置にはリング状のスペーサ 4 0 がそれぞれ装着されている。なお、スペーサ 4 0 は、第 1 及び第 2 通路 3 2、3 4 に形成された段部に係合され、第 1 円筒部 2 2 の中央側への移動が規制されて位置決めされると共に、該スペーサ 4 0 に隣接したパッキン 3 8 の移動も前記スペーサ 4 0 によって規制されて位置決めされる。

【0018】

そして、第 1 及び第 2 ポート 1 2、1 4 から挿入されたチューブ 3 0 a、3 0 b は、その外周面にパッキン 3 8 が当接し、該チューブ 3 0 a、3 0 b の外周側を通じた圧力流体の外部への漏出が防止される。

10

【0019】

また、第 1 通路 3 2 の端部には、該第 1 通路 3 2 の延在方向に対して直交し、連通室 3 6 に臨む第 1 壁部 4 2 が設けられ、前記第 1 壁部 4 2 と第 1 通路 3 2 の内壁面との間に開口した連通路 4 4 a を介して連通室 3 6 と連通している。

【0020】

同様に、第 2 通路 3 4 の端部には、該第 2 通路 3 4 の延在方向に対して直交し、連通室 3 6 に臨む第 2 壁部 4 6 が設けられ、前記第 2 壁部 4 6 と第 2 通路 3 4 の内壁面との間に開口した連通路 4 4 b を介して連通室 3 6 と連通している。

【0021】

なお、第 1 壁部 4 2 は、第 1 通路 3 2 の内部において下方から上方に向かって延在し、該第 1 通路 3 2 において連通路 4 4 a が上方に形成されると共に、第 2 壁部 4 6 は、第 2 通路 3 4 の内部において上方から下方に向かって延在し、該第 2 通路 3 4 において連通路 4 4 b が下方に形成される。

20

【0022】

すなわち、第 1 通路 3 2 における連通路 4 4 a と第 2 通路 3 4 における連通路 4 4 b とが、第 1 円筒部 2 2 の軸線と直交する方向に沿って互い違いとなるように形成されている。

【0023】

連通室 3 6 は、第 2 円筒部 2 4 と同軸上に形成され、その内部には、弁機構 1 8 の一部が挿入される。

30

【0024】

第 2 円筒部 2 4 は、上方に向かって開口し、その内部には、弁機構 1 8 の装着される装着孔 4 8 が鉛直方向に延在するように形成され、前記装着孔 4 8 が第 1 円筒部 2 2 の連通室 3 6 と連通している。すなわち、装着孔 4 8 は、第 1 円筒部 2 2 の連通室 3 6 と同軸上となるように形成される。

【0025】

弁機構 1 8 は、第 2 円筒部 2 4 の装着孔 4 8 に対して圧入されたバルブホルダ（サブボディ）5 0 と、前記バルブホルダ 5 0 の下部に装着される筒状のシートリング（シート部材）5 2 と、前記バルブホルダ 5 0 及びシートリング 5 2 の内部に挿通され軸線方向（矢印 A、B 方向）に変位するニードルバルブ 5 4 とを含む。

40

【0026】

バルブホルダ 5 0 は、円筒状に形成され、外周面に一組の凸部 5 6 a、5 6 b が互いに所定間隔離間して形成される。そして、一方の凸部 5 6 a は、例えば、ローレットからなり、装着孔 4 8 の溝部に係合されることによって第 2 円筒部 2 4 に対する回り止めがなされ、且つ、他方の凸部 5 6 b が、別の溝部に係合されることにより、前記装着孔 4 8 とバルブホルダ 5 0 との間を通じた圧力流体の漏出が阻止される。この際、バルブホルダ 5 0 の上端部が、第 2 円筒部 2 4 の上端部に対して若干だけ突出するように装着される。

【0027】

バルブホルダ 5 0 の下端部には、半径内方向に若干だけ縮径した保持部 5 8 が形成されると共に、前記保持部 5 8 の上端部には、半径内方向に窪んだ環状溝 6 0 が形成される。

50

そして、保持部 5 8 には、該保持部 5 8 の外周面を覆うようにシートリング 5 2 が装着され、前記シートリング 5 2 の上端部に形成されたフック（折曲部）6 6（後述する）が前記環状溝 6 0 に挿入されて係合される。これにより、バルブホルダ 5 0 の下端部にシートリング 5 2 が一体的に接続される。

【 0 0 2 8 】

また、保持部 5 8 の下端面 5 8 a は、バルブホルダ 5 0 の軸線に対して直交した平面状に形成される。

【 0 0 2 9 】

一方、バルブホルダ 5 0 の内部には、軸線方向（矢印 A、B 方向）に沿ってニードルバルブ 5 4 の挿通されるバルブ孔 6 2 が一定径で形成され、該バルブ孔 6 2 の上端部には、雌ねじの刻設された第 1 ねじ部 6 4 が設けられる。なお、第 1 ねじ部 6 4 は、バルブ孔 6 2 の内周径に対して若干だけ半径内方向に縮径して形成される。

【 0 0 3 0 】

シートリング 5 2 は、例えば、金属製の薄板材からプレス成形によって形成され、連通室 3 6 の内部に設けられる。このシートリング 5 2 は、上端部に形成されてバルブホルダ 5 0 に接続される大径部 6 8 と、下端部に形成されてニードルバルブ 5 4 の着座する小径部 7 0 と、前記大径部 6 8 と小径部 7 0 との間に形成される中間部 7 2 とから構成される。この大径部 6 8 が、シートリング 5 2 において最も大きな直径で形成され、前記中間部 7 2 が前記大径部 6 8 に対して縮径した小さな直径で形成されると共に、前記小径部 7 0 が前記中間部 7 2 に対してさらに縮径した直径で形成される。なお、このシートリング 5 2 は、金属製材料からプレス成形によって形成される場合に限定されるものではなく、例えば、樹脂製材料から成形することによって形成するようにしてもよい。

【 0 0 3 1 】

すなわち、シートリング 5 2 は、上端部から下端部に向かって段階的に縮径するように形成される。なお、上述した大径部 6 8、中間部 7 2 及び小径部 7 0 は、同軸上となるように形成される。

【 0 0 3 2 】

大径部 6 8 の上端部には、半径内方向に向かって所定角度で折曲したフック 6 6 が形成され、前記大径部 6 8 がバルブホルダ 5 0 の保持部 5 8 を覆うように圧入された際、フック 6 6 が環状溝 6 0 に係合されると共に、該保持部 5 8 の下端部が、前記大径部 6 8 と中間部 7 2 との境界部位に設けられた段付部（当接部）7 4 に当接する。段付部 7 4 は、大径部 6 8 の下端部に対して半径内方向に直角に折曲され、中間部 7 2 の上端部に接合される。

【 0 0 3 3 】

これにより、シートリング 5 2 をバルブホルダ 5 0 の保持部 5 8 に装着する際、段付部 7 4 が該保持部 5 8 の端部に当接することによって係止され、前記バルブホルダ 5 0 に対する軸線方向（矢印 A、B 方向）に沿った位置決めがなされる。すなわち、上述した保持部 5 8 の下端面 5 8 a と段付部 7 4 は、バルブホルダ 5 0 とシートリング 5 2 とが組み付けられた際、互いに同軸状となるように位置決め可能な位置決め機構として機能する。

【 0 0 3 4 】

また、この際、段付部 7 4 に対して保持部 5 8 の下端面（面）5 8 a が当接することによって、バルブホルダ 5 0 とシートリング 5 2 との同軸度が確保され、同軸上に配置される。すなわち、バルブホルダ 5 0 とシートリング 5 2 とが、段付部 7 4 と保持部 5 8 との当接作用下に同軸上で位置決めされる。

【 0 0 3 5 】

中間部 7 2 には、シートリング 5 2 の軸線と直交するように複数（例えば、4 個）の連通ポート 7 6 が周面に沿って形成され、該中間部 7 2 の外部と内部とを連通している。この連通ポート 7 6 は、中間部 7 2 の周方向に沿って等間隔離間して形成される。この連通ポート 7 6 は、シートリング 5 2 がプレス成形によって形成される際に同時に形成される。換言すれば、連通ポート 7 6 を形成するために別の加工工程を設ける必要がない。

【 0 0 3 6 】

小径部 7 0 には、中間部 7 2 との接合部位近傍が半径内方向に突出し、ニードルバルブ 5 4 が着座する着座部 7 8 が形成されると共に、その下端部には、半径外方向に拡径したフランジ 8 0 が形成される。

【 0 0 3 7 】

そして、小径部 7 0 の外周側には、ゴム等の弾性材料からなる筒状のシール部材 8 2 が装着される。このシール部材 8 2 の外周面には、上方且つ半径外方向に向かって所定角度傾斜したリブ 8 4 が形成され、該リブ 8 4 が、連通室 3 6 内において第 1 壁部 4 2 と第 2 壁部 4 6 にそれぞれ当接する。

【 0 0 3 8 】

これにより、連通室 3 6 内において、シートリング 5 2 の外周側と第 1 及び第 2 壁部 4 2、4 6 との間を通じた圧力流体の流通がシール部材 8 2 によって遮断される。また、シール部材 8 2 は、中間部 7 2 と小径部 7 0 との境界部位となる段差部とフランジ 8 0 との間に保持されているため、軸線方向（矢印 A、B 方向）に変位してしまうことがなく位置決めされる。

【 0 0 3 9 】

ニードルバルブ 5 4 は、軸線方向（矢印 A、B 方向）に沿って所定長さを有する軸体からなり、その上端部が、バルブホルダ 5 0 及び第 2 円筒部 2 4 の上端部に対して上方に突出してハンドル 2 0 が連結される。また、ニードルバルブ 5 4 の外周面には、上端部近傍にねじの刻設された第 2 ねじ部 8 6 が形成され、バルブホルダ 5 0 の第 1 ねじ部 6 4 に噛合される。すなわち、ハンドル 2 0 を介してニードルバルブ 5 4 を回転させることにより、該ニードルバルブ 5 4 がバルブホルダ 5 0 との螺合作用下に軸線方向（矢印 A、B 方向）に沿って進退動作する。

【 0 0 4 0 】

一方、ニードルバルブ 5 4 の下端部には、先端に向かって徐々に縮径し、シートリング 5 2 の小径部 7 0 に挿通自在な制御部 8 8 が形成される。この制御部 8 8 は、最も先端に設けられる第 1 制御面 9 0 と、該第 1 制御面 9 0 の上方に形成される第 2 制御面 9 2 とを有する。第 1 制御面 9 0 は、第 2 制御面 9 2 と比較し、ニードルバルブ 5 4 の軸線に対する傾斜角度が大きく設定されている。すなわち、第 1 制御面 9 0 は、第 2 制御面 9 2 に対してより先細状となるように形成されている。

【 0 0 4 1 】

そして、ニードルバルブ 5 4 が、図 1 に示される状態から上方へ変位し、シートリング 5 2 の着座部 7 8 から第 2 制御面 9 2 が離間することにより、前記着座部 7 8 と第 2 制御面 9 2 との間を通じて圧力流体がシートリング 5 2 における中間部 7 2 から小径部 7 0 側へと流通する。

【 0 0 4 2 】

また、制御部 8 8 の上部には、該制御部 8 8 に対して拡径したストッパ部 9 4 が形成され、前記ストッパ部 9 4 の外周面に装着されたリング 9 6 が常にバルブホルダ 5 0 におけるバルブ孔 6 2 の内周面に摺接している。これにより、シートリング 5 2 の内部に導入された圧力流体がリング 9 6 によってバルブ孔 6 2 を通じて外部へと漏出することが阻止される。

【 0 0 4 3 】

そして、ニードルバルブ 5 4 が軸線方向に沿って変位した際、ストッパ部 9 4 の上端がバルブホルダ 5 0 のバルブ孔 6 2 に沿って変位し、半径内方向に突出した第 1 ねじ部 6 4 の下端部に当接することによって上方（矢印 B 方向）への変位が規制される。一方、ストッパ部 9 4 の下端部が、シートリング 5 2 における小径部 7 0 と中間部 7 2 との境界部に当接することによって下方（矢印 A 方向）への変位が規制される。すなわち、ストッパ部 9 4 は、ニードルバルブ 5 4 の軸線方向（矢印 A、B 方向）に沿った変位量を規制するために設けられている。

【 0 0 4 4 】

また、ボディ 16 を構成する第 2 円筒部 24 の上方には、該第 2 円筒部 24 と同軸上にロックナット 98 が設けられ、前記ロックナット 98 の中央にはニードルバルブ 54 の第 2 ねじ部 86 が螺合される。ロックナット 98 を螺回させることにより、該ロックナット 98 をニードルバルブ 54 に対して軸線方向（矢印 A、B 方向）に相対変位させることができる。そして、ハンドル 20 を介してニードルバルブ 54 を回転させ、ボディ 16 の内部を流通する圧力流体が所望流量となる位置に変位させた後、ロックナット 98 を螺回させてバルブホルダ 50 の上端部に当接する位置まで変位させることにより、前記ニードルバルブ 54 の回転変位が規制されるため、該ニードルバルブ 54 による流量制御された状態で維持される。

【0045】

10

本発明の実施の形態に係る流量制御弁 10 は、基本的には以上のように構成されるものであり、次に、前記流量制御弁 10 を構成する弁機構 18 の組み付け方法について説明する。

【0046】

まず、外周面に Oリング 96 の装着されたニードルバルブ 54 を、バルブホルダ 50 のバルブ孔 62 に対して下方から挿入し、その第 2 ねじ部 86 を前記バルブ孔 62 に設けられた第 1 ねじ部 64 に螺合させながら上方（矢印 B 方向）へと挿入していく。この際、Oリング 96 は、バルブホルダ 50 のバルブ孔 62 に摺接している。

【0047】

次に、バルブホルダ 50 の保持部 58 に対して下方からシートリング 52 の大径部 68 を圧入し、前記保持部 58 の下端部 58a を前記シートリング 52 の段付部 74 に当接させる。そして、シートリング 52 のフック 66 を図示しない加締用治具で半径内方向へと押圧し、該フック 66 を折曲させて前記保持部 58 に形成された環状溝 60 へと係合させる。これにより、バルブホルダ 50 に対してシートリング 52 を圧入し、且つ、該バルブホルダ 50 の保持部 58 と前記シートリング 52 の段付部 74 とを当接させることによって互いに同軸上に配置した状態で一体的に連結される。

20

【0048】

この際、バルブホルダ 50 とシートリング 52 との同軸度が確保されることにより、該バルブホルダ 50 に螺合されたニードルバルブ 54 と前記シートリング 52 とも同軸上に配置されることとなる。

30

【0049】

そして、シートリング 52 の小径部 70 にシール部材 82 を装着した後、バルブホルダ 50 より上方に突出したニードルバルブ 54 の第 2 ねじ部 86 にロックナット 98 を螺合させ回転させることにより下方（矢印 A 方向）に向かって移動させる。

【0050】

最後に、ニードルバルブ 54 の上端部にハンドル 20 を圧入した後、ニードルバルブ 54 を含むバルブホルダ 50 と前記シートリング 52 の組付体を、ボディ 16 の第 2 円筒部 24 から装着孔 48 へと圧入し、該バルブホルダ 50 の外周面に設けられた凸部 56a を前記装着孔 48 の溝部に係合させることによって該バルブホルダ 50 が回り止めされた状態で固定される。

40

【0051】

このように、弁機構 18 を構成するバルブホルダ 50 及びシートリング 52 において、該バルブホルダ 50 の軸線と直交するように保持部 58 の下端部 58a と形成すると共に、大径部 68 と中間部 72 との間にシートリング 52 の軸線と直交するように段付部 74 を形成している。そのため、バルブホルダ 50 とシートリング 52 を組み付ける際、その保持部 58 の下端部 58a と段付部 74 とを当接させ、且つ、前記シートリング 52 の大径部 68 を前記保持部 58 の外周面に対して圧入することにより、前記バルブホルダ 50 及びシートリング 52 の軸線に対する下端部 58a 及び段付部 74 の直角度が確保される。そのため、バルブホルダ 50 とシートリング 52 とを同軸上に配置することができる。

【0052】

50

すなわち、バルブホルダ 5 0 の下端部にシートリング 5 2 を組み付けるという簡便な作業で、前記バルブホルダ 5 0 とシートリング 5 2 とを確実に且つ容易に同軸上となるように配置して連結することができる。

【 0 0 5 3 】

その結果、バルブホルダ 5 0 に螺合されたニードルバルブ 5 4 とシートリング 5 2 とを同軸上とすることができ、バルブホルダ 5 0 に沿ってニードルバルブ 5 4 を変位させた際、該ニードルバルブ 5 4 の制御部 8 8 と着座部 7 8 との離間距離を半径方向に均一とすることができ、その間隙を通じて流通する圧力流体の流量を高精度に制御することが可能となる。

【 0 0 5 4 】

次に、上述したように組み付けられた流量制御弁の動作並びに作用効果について簡単に説明する。なお、ここでは、図 1 に示されるように、弁機構 1 8 を構成するニードルバルブ 5 4 が、ハンドル 2 0 の回転作用下に下降し、前記ニードルバルブ 5 4 によって第 1 ポート 1 2 と第 2 ポート 1 4 との連通が遮断された全閉状態を初期状態として説明する。

【 0 0 5 5 】

この初期状態において、チューブ 3 0 a を通じて第 1 ポート 1 2 に圧力流体が供給され、連通路 4 4 a を通じて連通室 3 6 内へと供給されている。なお、連通室 3 6 内に導入された圧力流体は、シートリング 5 2 の外周側に設けられたシール部材 8 2 によって該シートリング 5 2 の外周側を通じて下流となる第 2 ポート 1 4 側に流通することが阻止される。そして、図示しない作業者がロックナット 9 8 を螺回させて上方へと移動させ、ニードルバルブ 5 4 の回転変位が規制された状態を解除した後、ハンドル 2 0 を把持して回転させることにより、ニードルバルブ 5 4 がバルブホルダ 5 0 との螺合作用下に回転しながら上方（矢印 B 方向）へと変位する。

【 0 0 5 6 】

これにより、ニードルバルブ 5 4 は、制御部 8 8 の第 2 制御面 9 2 が着座部 7 8 に当接した状態から該着座部 7 8 に対して徐々に離間し、第 2 制御面 9 2 と前記着座部 7 8 との間の間隙が徐々に拡大する。そして、連通室 3 6 内に導入された圧力流体が、シートリング 5 2 の連通ポート 7 6 から該シートリング 5 2 の内部に流通し、ニードルバルブ 5 4 の制御部 8 8 と着座部 7 8 との間を通じて小径部 7 0 側（矢印 A 方向）へと流通する。この際、圧力流体は、ニードルバルブ 5 4 の制御部 8 8 と着座部 7 8 との間の間隙の大きさに比例した流量に制御される。この圧力流体は、連通室 3 6 内から連通路 4 4 b を通じて第 2 通路 3 4 へと流通した後、第 2 ポート 1 4 に接続されたチューブ 3 0 b を通じて他の流体圧機器へと所望の流量で流通する。

【 0 0 5 7 】

すなわち、ニードルバルブ 5 4 の軸線方向（矢印 A、B 方向）に沿った変位量と、連通室 3 6 を通じて第 2 ポート 1 4 側へと流通する圧力流体の流量とが比例する。換言すれば、ニードルバルブ 5 4 の変位量を制御することによって圧力流体の流量が制御されることとなる。

【 0 0 5 8 】

また、ハンドル 2 0 をさらに回転させ、ニードルバルブ 5 4 の第 1 制御面 9 0 が着座部 7 8 に臨む位置まで移動させることにより、第 2 制御面 9 2 に対して傾斜角度の大きく設定された第 1 制御面 9 0 と前記着座部 7 8 との間を通じて流通する圧力流体の流量をより一層増大させることができる。

【 0 0 5 9 】

一方、圧力流体の流量を減少させる場合には、前述とは反対方向にハンドル 2 0 を回転させ、ニードルバルブ 5 4 をバルブホルダ 5 0 に沿って下方（矢印 A 方向）へと移動させる。これにより、制御部 8 8 が着座部 7 8 へと接近し、該制御部 8 8 と着座部 7 8 との間の間隙が徐々に小さくなるため、該間隙を通じて下流側へと流通する圧力流体の流量が減少することとなる。そして、ハンドル 2 0 をさらに回転させ、ニードルバルブ 5 4 におけるストッパ部 9 4 の下端部が着座部 7 8 に当接することにより、該ニードルバルブ 5 4 の

10

20

30

40

50

下方への移動が規制され、制御部 8 8 の第 2 制御面 9 2 が前記着座部 7 8 に当接した全閉状態となる。

【 0 0 6 0 】

このように、流量制御弁 1 0 において所望流量に制御された流体が、第 2 ポート 1 4 からチューブ 3 0 b を介して他の流体圧機器へと供給され、その動作が制御される。

【 0 0 6 1 】

以上のように、本実施の形態では、流量制御弁 1 0 を構成するバルブホルダ 5 0 とシートリング 5 2 とを組み付ける際、該バルブホルダ 5 0 における保持部 5 8 にシートリング 5 2 を圧入し、且つ、該保持部 5 8 の下端面 5 8 a に前記シートリング 5 2 の段付部 7 4 を当接させることにより、前記バルブホルダ 5 0 及びシートリング 5 2 の軸線と直交した
10 下端面 5 8 a 及び段付部 7 4 を介して前記バルブホルダ 5 0 とシートリング 5 2 とを確実に
且つ容易に同軸上として組み付けることができる。

【 0 0 6 2 】

その結果、バルブホルダ 5 0 の軸線に沿って移動するニードルバルブ 5 4 を、シートリング 5 2 と同軸上に配置することができるため、前記ニードルバルブ 5 4 を着座部 7 8 に対して高精度に着座できると共に、前記ニードルバルブ 5 4 を軸線方向に沿って変位させた際、制御部 8 8 と前記着座部 7 8 との間に形成される間隙を半径方向に均一とし、該間隙を流通する圧力流体の流量を高精度に制御することができる。

【 0 0 6 3 】

また、シートリング 5 2 が、薄板材をプレス成形することによって簡便且つ低コストで
20 生産することができるため、弁本体を切削加工によって製造している従来技術に係る流量
制御弁と比較し、低コストで製造することが可能となる。同様に、シートリング 5 2 の連
通ポート 7 6 もプレス成形時に容易に形成することができるため、前記連通ポート 7 6 を
切削加工等によって別個に形成していた場合と比較し、その製造工程の短縮化を図ること
ができ、流量制御弁 1 0 の生産性を向上することができる。

【 0 0 6 4 】

なお、本発明に係る流量制御弁及びその組付方法は、上述の実施の形態に限らず、添付
の請求項に記載された本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはも
ちろんである。

【図 1】

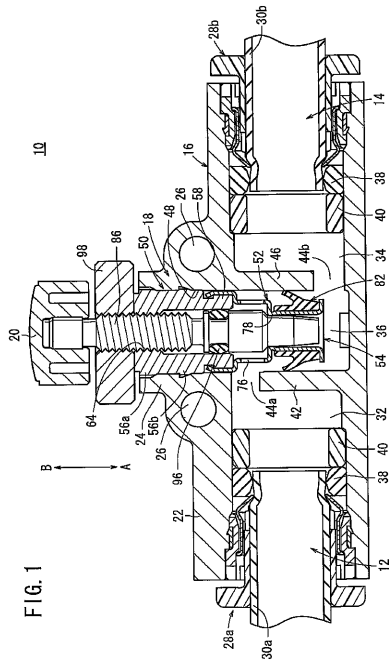


FIG. 1

【図 2】

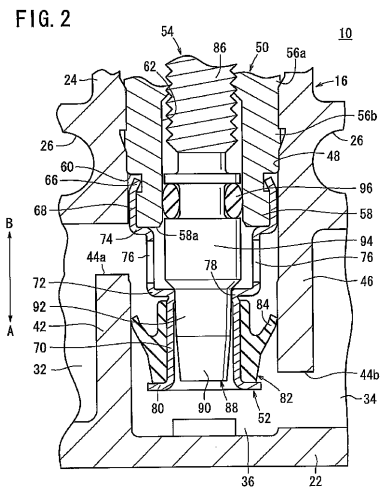


FIG. 2

【図 3】

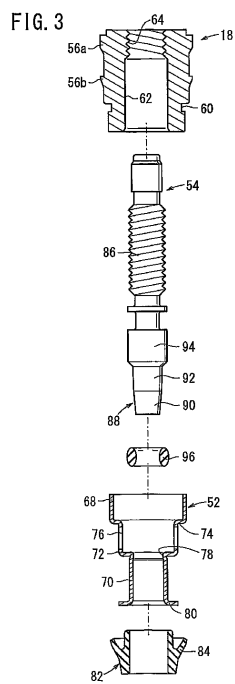


FIG. 3

【図 4】

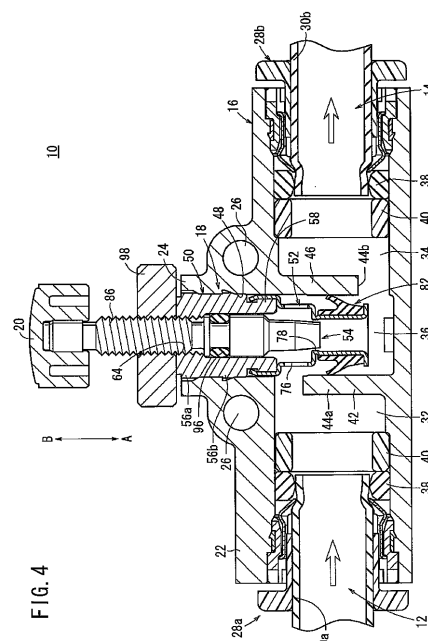
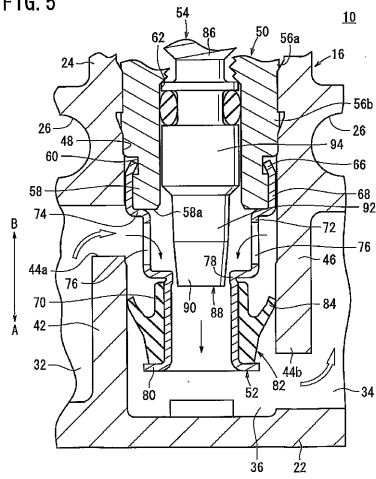


FIG. 4

【 図 5 】

FIG. 5



フロントページの続き

- (72)発明者 山田 博介
茨城県つくばみらい市絹の台4 - 2 - 2 SMC株式会社 筑波技術センター内
- (72)発明者 中村 早苗
茨城県つくばみらい市絹の台4 - 2 - 2 SMC株式会社 筑波技術センター内
- (72)発明者 栗林 昭
茨城県つくばみらい市絹の台4 - 2 - 2 SMC株式会社 筑波技術センター内

審査官 関 義彦

- (56)参考文献 特許第4342660(JP, B2)
国際公開第2007/065776(WO, A1)
実開平5 - 22952(JP, U)
特開平9 - 137867(JP, A)
特表2008 - 540959(JP, A)
特開2007 - 2930(JP, A)
特開2001 - 263501(JP, A)
CKD製スピードコントローラ カタログCC - 701 1, 日本, 2003年12月10日
- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16K