

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5527551号
(P5527551)

(45) 発行日 平成26年6月18日(2014.6.18)

(24) 登録日 平成26年4月25日(2014.4.25)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 K 27/00 (2006.01)	F 1 6 K 27/00 Z
F 1 6 K 3/24 (2006.01)	F 1 6 K 3/24 C

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2011-113633 (P2011-113633)	(73) 特許権者	000102511
(22) 出願日	平成23年5月20日(2011.5.20)		S M C株式会社
(65) 公開番号	特開2012-241826 (P2012-241826A)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(43) 公開日	平成24年12月10日(2012.12.10)	(74) 代理人	100077665
審査請求日	平成25年2月5日(2013.2.5)		弁理士 千葉 剛宏
		(74) 代理人	100116676
			弁理士 宮寺 利幸
		(74) 代理人	100149261
			弁理士 大内 秀治
		(74) 代理人	100136548
			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】 流量制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

弁部を有するロッドを軸方向に変位させることにより、一組のポートの間を流通する流体の流量を制御可能な流量制御装置において、

前記ポートと、前記弁部の着座するシート部とを有し、前記ロッドが回転自在に螺合されるボディと、

前記ボディ及び前記ロッドに設けられ、前記弁部が前記シート部に着座した弁閉状態において、前記ロッドの回転変位を規制するストッパ手段と、

を備え、

前記ボディ及びロッドが、樹脂製材料から形成されると共に、前記ストッパ手段は、前記ボディの軸線と略平行に形成された一組の第1壁部と、前記ロッドに設けられ、該ロッドの軸線と略平行に形成された一組の第2壁部と、前記第1及び第2壁部にそれぞれ隣接し、該第1及び第2壁部からそれぞれ離間する方向に向かって周方向に螺旋状に形成された螺旋面とを備え、前記螺旋面は、前記弁閉状態となる際の前記ロッドの回転方向に沿って徐々に傾斜して形成され、前記第1壁部と第2壁部とが当接することにより、前記ロッドの回転変位が規制されることを特徴とする流量制御装置。

【請求項 2】

請求項1記載の流量制御装置において、

前記弁部には、軸方向に沿って断面積の変化する溝部を有し、前記溝部と前記ボディの内壁面との間に流路が形成されることを特徴とする流量制御装置。

10

20

【請求項 3】

請求項 2 記載の流量制御装置において、

前記溝部の断面積は、前記ロッドが弁開方向に移動するに従って大きくなるように設定されることを特徴とする流量制御装置。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 記載の流量制御装置において、

前記溝部は、断面三角形状に形成されることを特徴とする流量制御装置。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の流量制御装置において、

前記ボディには、前記ロッドの挿通される孔部に該ロッドを軸方向に変位自在に支持するガイド部を備えることを特徴とする流量制御装置。

10

【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装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、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装置が知られている。この流量制御装置は、ポートを有したボディと、該ボディに対して螺合されたニードル弁とを備え、前記ニードル弁を回転させることによって軸方向に変位させ、該ニードル弁の先端に設けられたテーパ状のニードルと前記ボディとの間に流通する流体の流量を制御し、一方のポートから他方のポートへと流通させる（例えば、特許文献 1 参照）。

20

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特許第 4 2 9 2 2 3 3 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

上述したような流量制御装置では、一般的に、ボディ及びニードル弁が金属製材料から形成されており、軽量化を図る目的で、例えば、前記ボディ及びニードル弁を樹脂製材料から形成したいという要請がある。しかしながら、樹脂製材料で形成した場合には、前記ニードル弁を下降させボディの着座部に対して当接させて弁閉状態とする際に、該ニードル弁による軸方向への押圧力によって前記着座部が変形（陥没）及び摩耗してしまうことが懸念され、それに伴って、前記流量制御装置の耐久性が低下してしまうことが考えられる。

【0005】

40

また、ボディの変形及び摩耗に伴って、着座部に対するニードル弁の着座位置（当接位置）が変化してしまうこととなり、前記ニードル弁の全閉位置が変わることによって軸方向への移動量が変化し、それに伴って、流量制御装置による圧力流体の流量制御を高精度に行うことができないという問題が生じる。

【0006】

本発明は、前記の課題を考慮してなされたものであり、流体の流量を高精度に制御しつつ、軽量化を図ることが可能な流量制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

前記の目的を達成するために、本発明は、弁部を有するロッドを軸方向に変位させるこ

50

とにより、一組のポートの間を流通する流体の流量を制御可能な流量制御装置において、前記ポートと、前記弁部の着座するシート部とを有し、前記ロッドが回転自在に螺合されるボディと、

前記ボディ及び前記ロッドに設けられ、前記弁部が前記シート部に着座した弁閉状態において、前記ロッドの回転変位を規制するストッパ手段と、

を備え、

前記ボディ及びロッドが、樹脂製材料から形成されると共に、前記ストッパ手段は、前記ボディの軸線と略平行に形成された一組の第1壁部と、前記ロッドに設けられ、該ロッドの軸線と略平行に形成された一組の第2壁部と、前記第1及び第2壁部にそれぞれ隣接し、該第1及び第2壁部からそれぞれ離間する方向に向かって周方向に螺旋状に形成された螺旋面とを備え、前記螺旋面は、前記弁閉状態となる際の前記ロッドの回転方向に沿って徐々に傾斜して形成され、前記第1壁部と第2壁部とが当接することにより、前記ロッドの回転変位が規制されることを特徴とする。

10

【0008】

本発明によれば、ボディに対してロッドを螺合させることで回転自在に設け、前記ロッドを回転させて軸方向に変位させ、前記ボディのシート部に弁部が着座させた弁閉状態において、ストッパ手段によって前記ロッドの回転変位を規制し、前記軸方向への変位を停止させる。

【0009】

従って、弁閉状態において、ロッドの回転作用下に軸方向に生じる推力が、ストッパ手段で該ロッドの回転を規制することによってシート部に対して付与されることがなく、前記推力が付与された際の前記シート部の変形を防止することができる。そのため、ボディ及びロッドを、金属製材料に対して硬度の低い樹脂製材料から形成した場合でも、シート部を含むボディが変形してしまうことを確実に防止することができる。

20

【0010】

その結果、シート部の変形に起因してロッドの弁閉位置が変化してしまうことがなく、常に安定して高精度に流体の流量制御を行うことができる。

【0011】

また、ボディ及びロッドを、樹脂製材料から形成することができるため、流量制御装置を金属製材料から形成する場合と比較し、その重量を軽量化することが可能となる。さらに、ストッパ手段を、ボディの軸線と略平行に形成された第1壁部と、前記ロッドに設けられ該ロッドの軸線と略平行に形成された第2壁部と、第1及び第2壁部にそれぞれ隣接し、該第1及び第2壁部からそれぞれ離間する方向に向かって周方向に螺旋状に形成された螺旋面とから構成し、前記螺旋面を、弁閉状態となる際のロッドの回転方向に沿って徐々に傾斜させると共に、前記第1壁部と第2壁部とを当接させることにより、前記ロッドの回転変位を規制するとよい。

30

【0014】

またさらに、弁部は、軸方向に沿って断面積の変化する溝部を有し、前記溝部と前記ボディの内壁面との間に流路を形成するとよい。

【0015】

また、溝部の断面積は、ロッドが弁開方向に移動するに従って大きくなるように設定するとよい。

40

【0016】

さらに、溝部を、断面三角形状に形成するとよい。

【0017】

さらにまた、ボディには、ロッドの挿通される孔部に該ロッドを軸方向に変位自在に支持するガイド部を備えるとよい。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、以下の効果が得られる。

50

【 0 0 1 9 】

すなわち、ボディのシート部にロッドの弁部が着座した弁閉状態において、ストッパ手段によって前記ロッドの回転変位を規制し、前記軸方向への変位を防止することができるため、ロッドの軸方向に生じる推力が、弁閉時に前記シート部に対して付与されることがなく、前記推力が付与された際の前記シート部の変形を防止することができる。そのため、ボディ及びロッドを、金属製材料に対して硬度の低い樹脂製材料から形成した場合でも、シート部の変形に起因してロッドの弁閉位置が変化してしまうことがなく、常に安定して高精度に流体の流量制御を行うことができる。また、ボディ及びロッドを、樹脂製材料から形成することによって、流量制御装置を金属製材料から形成する場合と比較し、その重量を軽量化することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

【図 1】本発明の実施の形態に係る流量制御装置の全体断面図である。

【図 2】図 1 の流量制御装置におけるニードルバルブの制御部近傍を示す拡大図である。

【図 3】図 1 の I I I - I I I 線に沿った断面図である。

【図 4】図 1 に示す第 1 ボディの第 1 筒部近傍を示す一部断面斜視図である。

【図 5】図 1 に示すニードルバルブの外観斜視図である。

【図 6】図 1 の V I - V I 線に沿った断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 1 】

20

本発明に係る流量制御装置について好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【 0 0 2 2 】

図 1 において、参照符号 1 0 は、本発明の実施の形態に係る流量制御装置を示す。

【 0 0 2 3 】

この流量制御装置 1 0 は、図 1 ～ 図 3 に示されるように、圧力流体の供給される第 1 ポート 1 2 を有する第 1 ボディ 1 4 と、前記圧力流体の排出される第 2 ポート 1 6 を有し、前記第 1 ボディ 1 4 に対して組み付けられる第 2 ボディ 1 8 と、前記第 1 ポート 1 2 から第 2 ポート 1 6 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 2 0 と、前記弁機構 2 0 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 2 とを含む。

30

【 0 0 2 4 】

なお、図 1 は、弁機構 2 0 を構成するニードルバルブ（ロッド）2 4 によって第 1 ポート 1 2 と第 2 ポート 1 6 との連通が遮断された全閉状態を示している。

【 0 0 2 5 】

第 1 ボディ 1 4 は、例えば、樹脂製材料から形成され、円筒状に形成され軸方向（矢印 A、B 方向）に沿って所定長さで延在する本体部 2 6 と、前記本体部 2 6 の側方に接続され内部に第 1 ポート 1 2 を有した接続部 2 8 と、前記本体部 2 6 の外周側に形成され第 2 ボディ 1 8 と連結される第 1 連結部 3 0 とから構成される。

【 0 0 2 6 】

40

本体部 2 6 は、下端部に形成される第 1 筒部 3 2 と、該第 1 筒部 3 2 の上部に接続され該第 1 筒部 3 2 に対して拡径した第 2 筒部 3 4 と、該第 2 筒部 3 4 の上部に接続され該第 2 筒部 3 4 に対して拡径した第 3 筒部 3 6 とからなる。そして、前記第 1 ～ 第 3 筒部 3 2、3 4、3 6 の内部には、それぞれ第 1 ～ 第 3 貫通孔 3 8、4 0、4 2 が形成される。

【 0 0 2 7 】

この第 1 ～ 第 3 筒部 3 2、3 4、3 6 は、該第 1 筒部 3 2 から第 3 筒部 3 6 に向かって段階的に外周径が大きくなるように形成され、同様に、第 1 ～ 第 3 貫通孔 3 8、4 0、4 2 は、前記第 1 ～ 第 3 筒部 3 2、3 4、3 6 に対応して該第 1 貫通孔（孔部）3 8、第 2 貫通孔 4 0 及び第 3 貫通孔 4 2 の順番で段階的に内周径が大きくなるように形成されている。この第 1 貫通孔 3 8 は、略一定径で軸方向（矢印 A、B 方向）に沿って貫通し、後述

50

する弁機構 20 のニードルバルブ 24 の一部が挿通される。

【0028】

第 1 筒部 32 の外周面には、環状のチェック弁 44 が環状溝を介して装着され、該第 1 筒部 32 の挿通される第 2 ボディ 18 の内壁面に当接している。このチェック弁 44 は、例えば、ゴム等の弾性材料から下方に向かって開口した断面略 V 字状に形成され、外周面から半径外方向に傾斜して突出した鍔部 46 が第 2 ボディ 18 に対して当接する。

【0029】

また、第 1 筒部 32 の下端部には、複数のフィン 48 が周方向に沿って等間隔離間するように設けられ、前記第 1 筒部 32 の外周面に対して半径内方向に所定幅で形成されると共に、下方（矢印 A 方向）に向かって所定長さで延在している。このフィン 48 は、例え

10

【0030】

一方、第 1 筒部 32 の上部には、第 2 筒部 34 との境界部となる位置に半径外方向に拡張した環状のシート部 50 が形成される。このシート部 50 は、図 4 に示されるように、第 1 筒部 32 の軸線と直交するように延在し、その上面には、軸方向（矢印 A、B 方向）に沿って螺旋状に延在する第 1 螺旋面 52 a、52 b が形成されている。なお、シート部 50 は、弁機構 20 を構成するニードルバルブ 24 に対して着座可能に形成される。

【0031】

第 1 螺旋面 52 a、52 b は、第 1 筒部 32 の径方向に所定幅を有し、例えば、該第 1 筒部 32 の軸線を中心として反時計回りで第 2 筒部 34 から離間する方向（矢印 A 方向）に向かって傾斜するように形成されると共に、前記軸線を中心として対称形状となるよう

20

に一对で形成される。

【0032】

一方の第 1 螺旋面 52 a と他方の第 1 螺旋面 52 b との境界には、それぞれ第 1 筒部 32 の軸方向（矢印 A、B 方向）に立設した一对の第 1 ストップ壁（第 1 壁部）54 a、54 b が形成される。この第 1 ストップ壁 54 a、54 b は、第 1 ボディ 14 の軸線を中心として一直線上となる位置に設けられる。換言すれば、一方の第 1 ストップ壁 54 a と他方の第 1 ストップ壁 54 b とが、第 1 筒部 32 の周方向に沿って 180° 離間した位置に設けられる。

30

【0033】

また、第 1 貫通孔 38 の内周面には、第 2 貫通孔 40 側（矢印 B 方向）となる位置に、半径内方向に突出したガイド部 56（図 2 参照）が形成される。このガイド部 56 は、環状に形成されニードルバルブ 24 における制御部 58 の外周面に摺接する。そして、ガイド部 56 は、ニードルバルブ 24 が変位する際に軸方向（矢印 A、B 方向）に沿って案内する。

【0034】

第 2 筒部 34 は、本体部 26 の軸方向（矢印 A、B 方向）に沿った略中央部に形成され、その内部の第 2 貫通孔 40 には、弁機構 20 を構成するニードルバルブ 24（後述する）が変位自在に挿通されている。そして、第 2 筒部 34 には、軸線と直交方向に貫通した

40

【0035】

連通孔 60 は、例えば、断面略長形状に開口し、第 2 筒部 34 の軸線を中心として該軸線と直交方向に一直線上に形成されると共に、前記連通孔 60 の位置が、後述する第 1 連結部 30 の下端部近傍となるように形成されている。

【0036】

第 3 筒部 36 には、その軸方向（矢印 A、B 方向）に沿った略中央部から半径外方向に拡張した後、下方（矢印 B 方向）に向かって延在する第 1 連結部 30 が接続されると共に、前記第 1 連結部 30 の接続される部位と略同一高さで接続部 28 が接続されている。

50

【 0 0 3 7 】

また、第 3 筒部 3 6 の上部には、外周面に沿って複数の歯を有した第 1 噛合部 6 2 が設けられる。この第 1 噛合部 6 2 は、断面三角形の歯が半径方向に凹凸状且つ連続的に形成され、後述するハンドル 2 2 が噛合される。

【 0 0 3 8 】

さらに、第 1 噛合部 6 2 の下方には、第 3 筒部 3 6 の外周面に対して下方（矢印 A 方向）に向かって徐々に半径外方向に突出する凸部 6 4 が設けられる。なお、凸部 6 4 は、第 3 筒部 3 6 の外周面に沿って環状に形成されている。

【 0 0 3 9 】

第 1 連結部 3 0 は、本体部 2 6 を構成する第 2 及び第 3 筒部 3 4、3 6 に対して半径外方向に所定間隔だけ離間し、下方（矢印 A 方向）に向かって所定長さで延在している。そして、第 1 連結部 3 0 の下端部近傍には、外周面に形成された環状溝を介して O リング 6 8 が装着されると共に、前記環状溝に対して若干だけ上方（矢印 B 方向）には、第 2 ボディ 1 8 の係合される係合溝 7 0 が形成されている。

【 0 0 4 0 】

一方、第 3 筒部 3 6 の第 3 貫通孔 4 2 は、上方（矢印 B 方向）に向かって開口し、第 2 貫通孔 4 0 との境界部に隣接するようにナット 7 2 が嵌合されて固定されると共に、前記第 3 貫通孔 4 2 の上部には、後述するハンドル 2 2 の一部が挿入されている。そして、ナット 7 2 には、弁機構 2 0 のニードルバルブ 2 4 が螺合されている。

【 0 0 4 1 】

接続部 2 8 は、本体部 2 6 に対して直交した水平方向に延在し、該本体部 2 6 から離間する方向に向かって第 1 ポート 1 2 が開口している。すなわち、接続部 2 8 は、本体部 2 6 に対して側方に所定長さで突出するように形成されている。

【 0 0 4 2 】

この接続部 2 8 には、第 1 ポート 1 2 に隣接した本体部 2 6 側には、前記第 1 ポート 1 2 より縮径した第 1 接続孔 7 4 が形成され、該第 1 接続孔 7 4 に隣接したさらに本体部 2 6 側には、前記第 1 接続孔 7 4 より縮径した第 2 接続孔 7 8 が形成される。そして、第 2 接続孔 7 8 は、本体部 2 6 の外周側と第 1 連結部 3 0 との間に設けられた連通路 7 9 と連通している。この第 1 ポート 1 2 には、圧力流体を供給する流体用チューブ 8 0 を接続するための継手機構 8 2 が設けられる。

【 0 0 4 3 】

継手機構 8 2 は、第 1 ポート 1 2 に挿入された流体用チューブ 8 0 を係止するチャック 8 4 と、前記第 1 ポート 1 2 の内周面に係合されるガイド 8 6 と、該ガイド 8 6 に沿って変位自在であり、前記チャック 8 4 による前記流体用チューブ 8 0 の係止状態を解除するリリースブッシュ 8 8 と、前記第 1 ポート 1 2 と流体用チューブ 8 0 とに当接して気密を保持するパッキン 9 0 とを有する。

【 0 0 4 4 】

パッキン 9 0 は、例えば、ゴム等の弾性材料から断面略 T 字状に形成され、第 1 ポート 1 2 内において第 1 接続孔 7 4 との境界部に当接するように配置される。

【 0 0 4 5 】

弁機構 2 0 は、第 1 ボディ 1 4 を構成する本体部 2 6 の内部に挿通され軸方向（矢印 A、B 方向）に変位するニードルバルブ 2 4 を含み、図 5 に示されるように、前記ニードルバルブ 2 4 は、例えば、樹脂製材料から形成され、軸方向（矢印 A、B 方向）に沿って所定長さを有する軸体からなる。

【 0 0 4 6 】

また、ニードルバルブ 2 4 は、その下端部に形成され、流体の流量を制御可能な制御部（弁部）5 8 と、前記制御部 5 8 の上部に接続され第 1 ボディ 1 4 のシート部 5 0 に着座可能な着座部（弁部）1 0 0 と、前記着座部 1 0 0 の上部に形成され、上端部側まで延在するシャフト部 1 0 2 とを含む。

【 0 0 4 7 】

制御部 58 は、第 1 貫通孔 38 に挿通され、軸方向に沿って断面三角形状に切り欠かれた切欠溝（溝部）104 を有する。切欠溝 104 は、ニードルバルブ 24 の軸方向に沿って制御部 58 の外周面からの深さが変化するように形成され、該制御部 58 の下端、すなわち、ニードルバルブ 24 の下端部側（矢印 A 方向）が最も深く形成され、着座部 100 側（矢印 B 方向）に向かって徐々に浅くなるように形成される（図 2 参照）。なお、切欠溝 104 は、その深さが軸方向に沿って変化する一方で、断面形状は略三角形状で同一に形成される。

【0048】

換言すれば、切欠溝 104 は、制御部 58 の軸方向に沿って断面積が変化するように形成されている。

10

【0049】

着座部 100 は、断面円形状に形成され、制御部 58 に対して半径外方向に拡径し、第 1 ボディ 14 の第 2 貫通孔 40 に挿通されている。そして、着座部 100 の外周面には、環状溝を介して O リング 106 が装着され、第 2 貫通孔 40 の内周面に当接している。なお、O リング 106 は、着座部 100 の下面がシート部 50 に着座した際、連通孔 60 より上方（矢印 B 方向）となる位置に装着されている。

【0050】

また、着座部 100 の下面には、ニードルバルブ 24 の軸方向に沿って螺旋状に延在する第 2 螺旋面 108 a、108 b が形成されている。この第 2 螺旋面 108 a、108 b は、第 1 ボディ 14 のシート部 50 及び第 1 螺旋面 52 a、52 b に臨むように形成され、前記下面において径方向に所定幅を有し、例えば、着座部 100 の軸線を中心として反時計回りで制御部 58 側（矢印 A 方向）に向かって傾斜するように形成されると共に、前記軸線を中心として対称形状となるように一対で形成される。

20

【0051】

一方の第 2 螺旋面 108 a と他方の第 2 螺旋面 108 b との境界には、それぞれ着座部 100 の軸方向（矢印 A、B 方向）に立設した一対の第 2 ストップ壁（第 2 壁部）110 a、110 b が形成される。この第 2 ストップ壁 110 a、110 b は、ニードルバルブ 24 の軸線を中心として一直線上となる位置に設けられる。換言すれば、一方の第 2 ストップ壁 110 a と他方の第 2 ストップ壁 110 b とが、ニードルバルブ 24 の周方向に沿って 180° 離間した位置に設けられる。

30

【0052】

そして、第 1 ボディ 14 の内部にニードルバルブ 24 が挿通され、該ニードルバルブ 24 が下降した際、第 2 螺旋面 108 a、108 b と第 1 螺旋面 52 a、52 b とがそれぞれ当接すると共に、第 1 ストップ壁 54 a、54 b と第 2 ストップ壁 110 a、110 b とが当接する。

【0053】

シャフト部 102 は、軸方向に沿って所定長さで形成され、第 2 及び第 3 貫通孔 40、42 に挿通される。シャフト部 102 の外周面には、ねじ 112 が刻設され、本体部 26 の内部に設けられたナット 72 に螺合される。

【0054】

40

ハンドル 22 は、有底円筒状に形成され、上部に設けられる円盤状のベース部 114 と、前記ベース部 114 の外縁部から下方に向かって延在する外壁部 116 と、前記ベース部 114 の略中心部から下方に向かって延在する環状の内壁部 118 とを備え、前記内壁部 118 が第 1 ボディ 14 の第 3 筒部 36 の内部に挿入される。

【0055】

そして、ハンドル 22 は、第 1 ボディ 14 を構成する本体部 26 の上部側から装着され、外壁部 116 が第 3 筒部 36 の外周側、内壁部 118 が前記第 3 筒部 36 の内周側となるように装着される。

【0056】

また、外壁部 116 の下端部には、外壁部 116 の内周面から半径内方向に突出し、複

50

数の歯を有した第2噛合部122が形成される。第2噛合部122は、断面三角形の複数の歯が半径方向に凹凸状に形成され、第1ボディ14の上部に形成された第1噛合部62に嵌合されることによって回転方向への変位が規制される。この第2噛合部122は、ハンドル22の周方向に沿って互いに等角度離間するように分割して設けられる。

【0057】

第2ボディ18は、円筒状に形成され、下端部に形成され外周面にねじ132の刻設された取付部124と、前記取付部124の上部に形成された断面六角形状の締付部126と、前記締付部126に隣接した上端部に形成され、第1ボディ14の第1連結部30に連結される第2連結部128と、前記第2ボディ18の内部を軸方向に沿って貫通する挿通孔130とを備える。

10

【0058】

取付部124は、例えば、図示しない流体圧機器S等に対して外周面に設けられたねじ132を介して接続され、その内部には、略一定径からなる第2ポート16が形成される。この第2ポート16は、挿通孔130の一部を構成している。そして、第2ポート16には、第1ボディ14を構成する第1筒部32が挿入される。

【0059】

また、挿通孔130は、第2ポート16の上部側(矢印B方向)において、半径外方向に拡径し、その内周面には第1ボディ14に装着されたチェック弁44が当接している。

【0060】

締付部126は、例えば、図示しない工具を用いて流量制御装置10を他の流体圧機器等に接続する際に用いられる。そして、接続部28の内部に形成された挿通孔130は、第2ポート16と連通し、上方に向かって徐々に拡径するように延在している。

20

【0061】

第2連結部128は、その内周面が最も半径外方向に拡径するように形成され、その内周面には、半径内方向に突出した突起部が環状に形成される。また、第2連結部128の内周径は、第1連結部30の外周径と略同一に設定されている。そして、第2連結部128が、第1ボディ14を構成する第1連結部30の外周側を覆うように装着された際、前記突起部が係合溝70に挿入されて係止されると共に、前記第2連結部128の内周面が、第1連結部30の外周面と当接する。

【0062】

30

これにより、第2連結部128を含む第2ボディ18に対して第1連結部30を含む第1ボディ14が連結され、相対的な軸方向への変位が規制されると共に、前記第1連結部30と第2連結部128とが嵌合されているため、前記第1ボディ14の本体部26と第2ボディ18とが同軸上となるように位置決めされる。

【0063】

また、互いに連結された第1及び第2ボディ14、18は、軸方向(矢印A、B方向)への相対変位が規制されているが、突起部と係合溝70との係合作用下に該第1及び第2ボディ14、18の軸線を中心として周方向に回転自在に連結される。

【0064】

本発明の実施の形態に係る流量制御装置10は、基本的には以上のように構成されるものであり、次にその動作並びに作用効果について説明する。なお、ここでは、図1に示されるように、弁機構20を構成するニードルバルブ24が、ハンドル22の回転作用下で下降し、該ニードルバルブ24の着座部100がシート部50に着座して第1ポート12と第2ポート16との連通が遮断された全閉状態であり、しかも、ハンドル22が下方へと移動した第1噛合部62と第2噛合部122とが噛合した回転規制状態を初期状態として説明する。

40

【0065】

この初期状態において、例えば、図示しない流体圧機器から第2ボディ18の第2ポート16へと圧力流体が供給されることにより、前記圧力流体が、第1筒部32の第1貫通孔38を通じて上方へと流通する。なお、この場合、第1ボディ14と第2ボディ18と

50

の間にはチェック弁 44 が設けられており、その鏝部 46 が下方に向かって開口している。そのため、第 1 ボディ 14 と第 2 ボディ 18 との間を通じた圧力流体の下流側への流通が阻止される。

【0066】

そして、図示しない作業者がハンドル 22 を軸方向に沿って上方（矢印 B 方向）へと移動させ、ニードルバルブ 24 の回転変位が規制された状態を解除した後、前記ハンドル 22 を所定方向（ハンドル 22 側から見て反時計回り）に回転させることにより、ニードルバルブ 24 がナット 72 との螺合作用下に回転しながら軸方向に沿って上方（矢印 B 方向）へと変位する。

【0067】

10

これにより、ニードルバルブ 24 は、着座部 100 がシート部 50 に当接した状態から徐々に離間すると同時に、制御部 58 の切欠溝 104 と第 1 貫通孔 38 の内周面との間に形成される流路 136（図 2 参照）の断面積が徐々に拡大する。そして、この流路 136 を通じて第 2 貫通孔 40 内へと流通した圧力流体が、一对の連通孔 60 を通じて半径外方向に流通して連通路 79 へと供給される。この際、圧力流体は、ニードルバルブ 24 の切欠溝 104 と第 1 貫通孔 38 の内周面との間の流路 136 の断面積に比例した流量に制御される。

【0068】

最後に、圧力流体は、連通路 79 に沿って上昇して第 1 ボディ 14 の接続部 28 へと流通した後、該接続部 28 に継手機構 82 を介して接続された流体用チューブ 80 を通じて他の流体圧機器へと所望の流量で流通する。そして、図示しない作業者がハンドル 22 を軸方向に沿って下方（矢印 A 方向）へと移動させ、その第 1 噛合部 62 を第 2 噛合部 122 へと噛合させることにより、前記ハンドル 22 の回転が規制され、それに伴って、ニードルバルブ 24 の回転変位が規制された状態となる。

20

【0069】

すなわち、ニードルバルブ 24 の軸方向（矢印 B 方向）に沿った変位量と、第 2 ポート 16 から連通孔 60 を通じて第 1 ポート 12 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 24 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。

【0070】

30

また、ハンドル 22 をさらに回転させ、ニードルバルブ 24 の制御部 58 をシート部 50 に臨む位置まで移動させることにより、流路 136 の断面積がさらに大きくなるため、該流路 136 を通じて第 2 ポート 16 から第 1 ポート 12 へと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。

【0071】

そして、流量制御装置 10 を通じて制御される圧力流体の流量が、図示しない流量計等によって所望流量であることが確認された後、作業者がハンドル 22 を下降させ第 1 噛合部 62 と第 2 噛合部 122 とを噛合させることにより該ハンドル 22 の回動動作を規制する。すなわち、ハンドル 22 の回転ロック状態とする。

【0072】

40

一方、第 1 ポート 12 から流体用チューブ 80 を通じて導出される圧力流体の流量を減少させる場合には、上述したように第 2 ポート 16 から第 1 ポート 12 へと圧力流体が流通している状態で、図示しない作業者がハンドル 22 を把持して再び上方へと移動させ回転ロック状態を解除した後、前述とは反対方向（ハンドル 22 側から見て時計回り、図 6 中、矢印 C 方向）に前記ハンドル 22 を回転させ、ニードルバルブ 24 を前記ハンドル 22 と共に回転させることによって第 1 ボディ 14 の本体部 26 に沿って下方（矢印 A 方向）へと移動させる。

【0073】

これにより、ニードルバルブ 24 の制御部 58 が、第 1 貫通孔 38 において下方（矢印 A 方向）へと変位し、切欠溝 104 と前記第 1 貫通孔 38 との間に形成される流路 136

50

の断面積が徐々に小さくなるため、該流路 1 3 6 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。

【 0 0 7 4 】

そして、ハンドル 2 2 をさらに回転させ、ニードルバルブ 2 4 における着座部 1 0 0 の第 2 螺旋面 1 0 8 a、1 0 8 b が、シート部 5 0 の第 1 螺旋面 5 2 a、5 2 b に接触し始め、前記シート部 5 0 の第 1 ストップ壁 5 4 a、5 4 b に対して前記着座部 1 0 0 の第 2 ストップ壁 1 1 0 a、1 1 0 b がそれぞれ当接することによって前記ニードルバルブ 2 4 の回転変位が規制され、ニードルバルブ 2 4 の着座部 1 0 0 がシート部 5 0 に当接して全閉状態となる。

【 0 0 7 5 】

すなわち、ニードルバルブ 2 4 の着座部 1 0 0 がシート部 5 0 に当接し、該ニードルバルブ 2 4 の下方（矢印 A 方向）への移動が規制され、連通孔 6 0 を通じた第 1 ポート 1 2 と第 2 ポート 1 6 との連通が遮断される。この際、ニードルバルブ 2 4 の下方への推力は、第 1 及び第 2 ストップ壁 5 4 a、5 4 b、1 1 0 a、1 1 0 b が当接することで周方向に付与され、軸方向（矢印 A 方向）に付与されることがない。そのため、例えば、流量制御装置 1 0 を全閉状態とする際に、作業者がハンドル 2 2 を回転させ過ぎた場合でも、第 1 ストップ壁 5 4 a、5 4 b と第 2 ストップ壁 1 1 0 a、1 1 0 b とが当接することによってニードルバルブ 2 4 がシート部 5 0 に当接した状態からさらに下方（矢印 A 方向）へと押圧することがなく、前記ニードルバルブ 2 4 による該シート部 5 0 を含む第 1 ボディ 1 4 の変形を確実に防止することができる。

【 0 0 7 6 】

換言すれば、第 1 ボディ 1 4 の第 1 ストップ壁 5 4 a、5 4 b は、ニードルバルブ 2 4 の回転変位を規制することにより、全閉状態からニードルバルブ 2 4 が軸方向に沿った下方へ変位することを規制するストップ手段として機能する。

【 0 0 7 7 】

上述した第 1 及び第 2 ストップ壁 5 4 a、5 4 b、1 1 0 a、1 1 0 b は、それぞれ一対ずつ設けられる場合に限定されるものではなく、それぞれ 1 つずつ設けるようにしてもよい。すなわち、第 1 ストップ壁 5 4 a、5 4 b と第 2 ストップ壁 1 1 0 a、1 1 0 b とが同一の数量で設けられ、ニードルバルブ 2 4 の回転動作を規制可能な機能を有していればよい。

【 0 0 7 8 】

以上のように、本実施の形態では、弁機構 2 0 を構成するニードルバルブ 2 4 の着座部 1 0 0 に、該着座部 1 0 0 の軸方向（矢印 A、B 方向）と略平行に形成された一対の第 2 ストップ壁 1 1 0 a、1 1 0 b を設けると共に、前記ニードルバルブ 2 4 が挿通される第 1 ボディ 1 4 には、前記着座部 1 0 0 の当接するシート部 5 0 に、該第 1 ボディ 1 4 の軸線と略平行に形成された一対の第 1 ストップ壁 5 4 a、5 4 b を設けることにより、前記ニードルバルブ 2 4 の回転作用下に下降させ全閉状態とする際、前記第 2 ストップ壁 1 1 0 a、1 1 0 b が前記第 1 ストップ壁 5 4 a、5 4 b に当接することで、その回転変位が規制され第 1 ポート 1 2 と第 2 ポート 1 6 との連通が完全に遮断された全閉状態で維持される。

【 0 0 7 9 】

すなわち、ニードルバルブ 2 4 の回転作用下に生じる軸方向に沿った下方（矢印 A 方向）への推力が、着座部 1 0 0 に対して付与されることがなく、第 1 ストップ壁 5 4 a、5 4 b に対する周方向への押圧力として付与される。

【 0 0 8 0 】

その結果、ニードルバルブ 2 4 から付与される押圧力によって着座部 1 0 0 が軸方向（矢印 A 方向）に押圧されることが防止されるため、上述した第 1 ボディ 1 4 及びニードルバルブ 2 4 を金属製材料に対して硬度の低い樹脂製材料から形成した場合でも、該着座部 1 0 0 が変形（陥没）及び摩耗してしまうことを回避でき、前記着座部 1 0 0 の変形に起因したニードルバルブ 2 4 における全閉位置の変化を確実に防止することができる。その

ため、ニードルバルブ 2 4 による全閉位置が常に変化することなく安定且つ高精度に圧力流体の流量制御を行うことができる。

【 0 0 8 1 】

また、ニードルバルブ 2 4 及び第 1 ボディ 1 4 を、樹脂製材料から形成することができるため、ニードル弁及びボディを金属製材料から形成していた従来の流量制御装置と比較し、その重量を軽量化することが可能となる。

【 0 0 8 2 】

さらに、ニードルバルブ 2 4 の制御部 5 8 に断面三角形の切欠溝 1 0 4 を設けることで、前記切欠溝 1 0 4 と第 1 ボディ 1 4 との間に形成される流路 1 3 6 を通じて簡便且つ高精度に圧力流体の流量を制御することができる。

10

【 0 0 8 3 】

さらにまた、第 1 貫通孔 3 8 の内周面に、半径内方向に突出し、ニードルバルブ 2 4 の制御部 5 8 に摺接するガイド部 5 6 を備えることにより、前記ニードルバルブ 2 4 が軸方向に変位する際に確實且つ高精度に案内される。

【 0 0 8 4 】

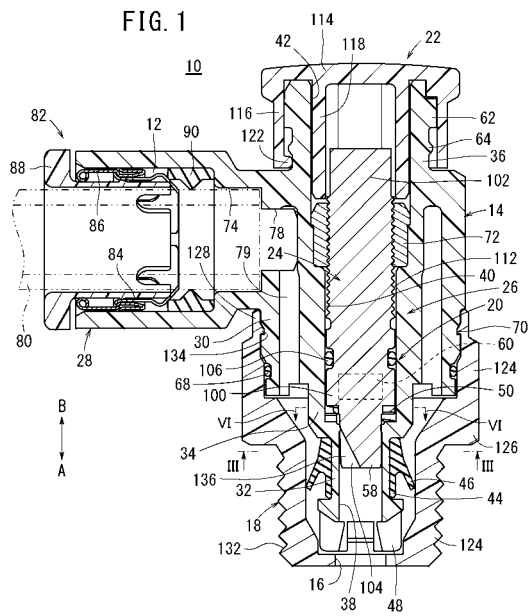
なお、本発明に係る流量制御装置は、上述の実施の形態に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【 符号の説明 】

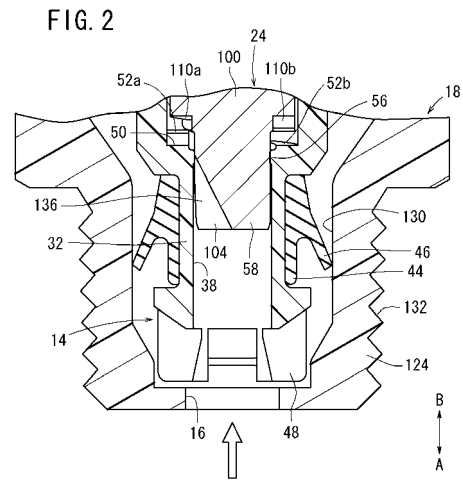
【 0 0 8 5 】

1 0 ... 流量制御装置	1 2 ... 第 1 ポート	20
1 4 ... 第 1 ボディ	1 6 ... 第 2 ポート	
1 8 ... 第 2 ボディ	2 0 ... 弁機構	
2 2 ... ハンドル	2 4 ... ニードルバルブ	
2 6 ... 本体部	3 2 ... 第 1 筒部	
3 4 ... 第 2 筒部	3 6 ... 第 3 筒部	
3 8 ... 第 1 貫通孔	4 0 ... 第 2 貫通孔	
4 2 ... 第 3 貫通孔	4 4 ... チェック弁	
5 0 ... シート部	5 2 a、5 2 b ... 第 1 螺旋面	
5 4 a、5 4 b ... 第 1 ストップ壁	5 6 ... ガイド部	
5 8 ... 制御部	6 0 ... 連通孔	30
8 0 ... 流体用チューブ	8 2 ... 継手機構	
1 0 0 ... 着座部	1 0 2 ... シャフト部	
1 0 4 ... 切欠溝	1 0 8 a、1 0 8 b ... 第 2 螺旋面	
1 1 0 a、1 1 0 b ... 第 2 ストップ壁	1 2 4 ... 取付部	
1 3 6 ... 流路		

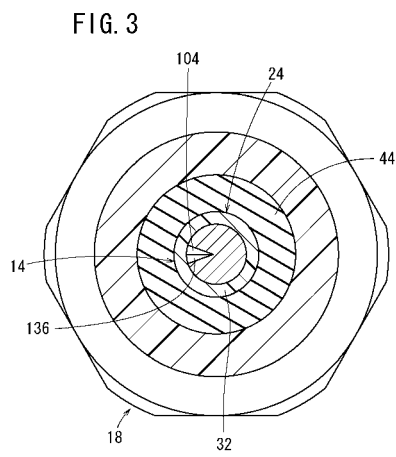
【図 1】



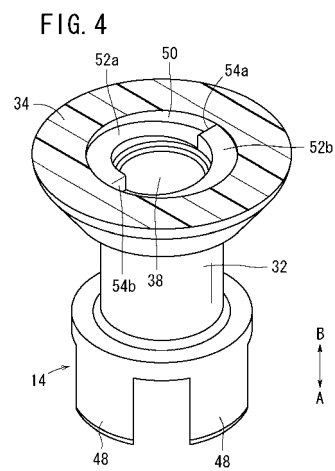
【図 2】



【図 3】

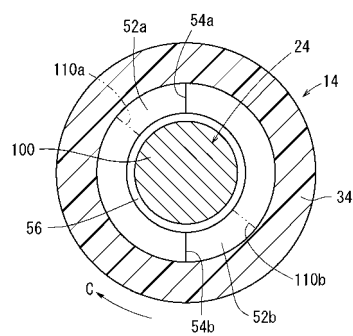


【図 4】



【 図 6 】

FIG. 6



フロントページの続き

(72)発明者 穴戸 賢司

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 北村 一

(56)参考文献 特開2001-173835(JP,A)

実開平03-117182(JP,U)

特開2006-153140(JP,A)

国際公開第2010/109690(WO,A1)

実開平04-073669(JP,U)

特開2000-097353(JP,A)

特開2010-053996(JP,A)

特開2011-149488(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K