

(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 16K 27/00
F 16K 3/24(2006.01)
(2006.01)

F 1

F 16K 27/00
F 16K 3/24Z
C

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2011-113633 (P2011-113633)
 (22) 出願日 平成23年5月20日 (2011.5.20)
 (65) 公開番号 特開2012-241826 (P2012-241826A)
 (43) 公開日 平成24年12月10日 (2012.12.10)
 審査請求日 平成25年2月5日 (2013.2.5)

(73) 特許権者 000102511
 SMC株式会社
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 (74) 代理人 100077665
 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プ手段と、

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、前記ストップ手段は、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つ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。

【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）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】****【特許文献 1】特許第 4292233 号公報****【発明の概要】****【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】

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プ手段と、
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、前記ストップ手段は、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つ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、ストップ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、ストップ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はなく、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、ストップ手段を、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つ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い。
30

【0014】

またさらに、弁部は、軸方向に沿つ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、ロッドが弁閉方向に移動するに従つ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、ストップ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III-III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-VI線に沿った断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

木登明に係

上記用に係る流量制御装置について好適な実施形態を示すが、前項の図面を参照しておから以下詳細に説明する。

図 1 に示す

図1に示すと、参考特許1-3は、本発明の実施の形態に係る流量前部装置を示す。

〔 0 0 2 5 〕

この流量制御装置10は、図1～図5に示されるように、圧力流体の供給される第1ポート12を有する第1ボディ14と、前記圧力流体の排出される第2ポート16を有し、前記第1ボディ14に対して組み付けられる第2ボディ18と、前記第1ポート12から第2ポート16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20と、前記弁機構20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22とを含む。

30

【 0 0 2 4 】

なお、図1は、弁機構20を構成するニードルバルブ(ロッド)24によって第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を示している。

【 0 0 2 5 】

第1ボディ14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26と、前記本体部26の側方に接続され内部に第1ポート12を有した接続部28と、前記本体部26の外周側に形成され第2ボディ18と連結される第1連結部30とから構成される。

〔 0 0 2 6 〕

本体部26は、下端部に形成される第1筒部32と、該第1筒部32の上部に接続され該第1筒部32に対して拡径した第2筒部34と、該第2筒部34の上部に接続され該第2筒部34に対して拡径した第3筒部36とからなる。そして、前記第1～第3筒部32、34、36の内部には、それぞれ第1～第3貫通孔38、40、42が形成される。

[0 0 2 7]

この第1～第3筒部32、34、36は、該第1筒部32から第3筒部36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38、40、42は、前記第1～第3筒部32、34、36に対応して該第1貫通孔(孔部)38、第2貫通孔40及び第3貫通孔42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38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、例えば、第2ポート 16 に供給された流体の流れを整流して下流側へと流通させる整流機能を有している。

【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径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 52a、52b 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 52a、52b 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に一対で形成される。

【0032】

一方の第1螺旋面 52a と他方の第1螺旋面 52b 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)に立設した一対の第1ストップ壁(第1壁部) 54a、54b が形成される。この第1ストップ壁 54a、54b 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 54a と他方の第1ストップ壁 54b 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。

【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 の外周面に接接する。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一対の連通孔 60(図1参照)が形成され、該第2筒部 34 の外部と第2貫通孔 40 とが連通する。

【0035】

連通孔 60 は、例えば、断面略長方形状に開口し、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径した後、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。

10

20

30

40

50

【0037】

また、第3筒部36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62が設けられる。この第1噛合部62は、断面三角形状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22が噛合される。

【0038】

さらに、第1噛合部62の下方には、第3筒部36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64が設けられる。なお、凸部64は、第3筒部36の外周面に沿って環状に形成されている。

【0039】

第1連結部30は、本体部26を構成する第2及び第3筒部34、36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30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68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18の係合される係合溝70が形成されている。

【0040】

一方、第3筒部36の第3貫通孔42は、上方（矢印B方向）に向かって開口し、第2貫通孔40との境界部に隣接するようにナット72が嵌合されて固定されると共に、前記第3貫通孔42の上部には、後述するハンドル22の一部が挿入されている。そして、ナット72には、弁機構20のニードルバルブ24が螺合されている。

【0041】

接続部28は、本体部26に対して直交した水平方向に延在し、該本体部26から離間する方向に向かって第1ポート12が開口している。すなわち、接続部28は、本体部26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。

【0042】

この接続部28には、第1ポート12に隣接した本体部26側には、前記第1ポート12より縮径した第1接続孔74が形成され、該第1接続孔74に隣接したさらに本体部26側には、前記第1接続孔74より縮径した第2接続孔78が形成される。そして、第2接続孔78は、本体部26の外周側と第1連結部30との間に設けられた連通路79と連通している。この第1ポート12には、圧力流体を供給する流体用チューブ80を接続するための継手機構82が設けられる。

【0043】

継手機構82は、第1ポート12に挿入された流体用チューブ80を係止するチャック84と、前記第1ポート12の内周面に係合されるガイド86と、該ガイド86に沿って変位自在であり、前記チャック84による前記流体用チューブ80の係止状態を解除するリリースブッシュ88と、前記第1ポート12と流体用チューブ80とに当接して気密を保持するパッキン90とを有する。

【0044】

パッキン90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12内において第1接続孔74との境界部に当接するように配置される。

【0045】

弁機構20は、第1ボディ14を構成する本体部26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24を含み、図5に示されるように、前記ニードルバルブ24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。

【0046】

また、ニードルバルブ24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）58と、前記制御部58の上部に接続され第1ボディ14のシート部50に着座可能な着座部（弁部）100と、前記着座部100の上部に形成され、上端部側まで延在するシャフト部102とを含む。

【0047】

10

20

30

40

50

制御部 5 8 は、第 1 貫通孔 3 8 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）1 0 4 を有する。切欠溝 1 0 4 は、ニードルバルブ 2 4 の軸方向に沿って制御部 5 8 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 5 8 の下端、すなわち、ニードルバルブ 2 4 の下端部側（矢印 A 方向）が最も深く形成され、着座部 1 0 0 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 1 0 4 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。

【 0 0 4 8 】

換言すれば、切欠溝 1 0 4 は、制御部 5 8 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

【 0 0 4 9 】

着座部 1 0 0 は、断面円形状に形成され、制御部 5 8 に対して半径外方向に拡径し、第 1 ボディ 1 4 の第 2 貫通孔 4 0 に挿通されている。そして、着座部 1 0 0 の外周面には、環状溝を介して O リング 1 0 6 が装着され、第 2 貫通孔 4 0 の内周面に当接している。なお、O リング 1 0 6 は、着座部 1 0 0 の下面がシート部 5 0 に着座した際、連通孔 6 0 より上方（矢印 B 方向）となる位置に装着されている。

【 0 0 5 0 】

また、着座部 1 0 0 の下面には、ニードルバルブ 2 4 の軸方向に沿って螺旋状に延在する第 2 螺旋面 1 0 8 a、1 0 8 b が形成されている。この第 2 螺旋面 1 0 8 a、1 0 8 b は、第 1 ボディ 1 4 のシート部 5 0 及び第 1 螺旋面 5 2 a、5 2 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 1 0 0 の軸線を中心として反時計回りで制御部 5 8 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

【 0 0 5 1 】

一方の第 2 螺旋面 1 0 8 a と他方の第 2 螺旋面 1 0 8 bとの境界には、それぞれ着座部 1 0 0 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）1 1 0 a、1 1 0 b が形成される。この第 2 ストップ壁 1 1 0 a、1 1 0 b は、ニードルバルブ 2 4 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 1 1 0 a と他方の第 2 ストップ壁 1 1 0 b とが、ニードルバルブ 2 4 の周方向に沿って 180° 離間した位置に設けられる。

30

【 0 0 5 2 】

そして、第 1 ボディ 1 4 の内部にニードルバルブ 2 4 が挿通され、該ニードルバルブ 2 4 が下降した際、第 2 螺旋面 1 0 8 a、1 0 8 b と第 1 螺旋面 5 2 a、5 2 b とがそれぞれ当接すると共に、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。

【 0 0 5 3 】

シャフト部 1 0 2 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 4 0、4 2 に挿通される。シャフト部 1 0 2 の外周面には、ねじ 1 1 2 が刻設され、本体部 2 6 の内部に設けられたナット 7 2 に螺合される。

【 0 0 5 4 】

40

ハンドル 2 2 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 1 1 4 と、前記ベース部 1 1 4 の外縁部から下方に向かって延在する外壁部 1 1 6 と、前記ベース部 1 1 4 の略中心部から下方に向かって延在する環状の内壁部 1 1 8 とを備え、前記内壁部 1 1 8 が第 1 ボディ 1 4 の第 3 筒部 3 6 の内部に挿入される。

【 0 0 5 5 】

そして、ハンドル 2 2 は、第 1 ボディ 1 4 を構成する本体部 2 6 の上部側から装着され、外壁部 1 1 6 が第 3 筒部 3 6 の外周側、内壁部 1 1 8 が前記第 3 筒部 3 6 の内周側となるように装着される。

【 0 0 5 6 】

また、外壁部 1 1 6 の下端部には、外壁部 1 1 6 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、断面三角形状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の回転作用下に下降し、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 4 4 が設けられており、その鍔部 4 6 が下方に向かって開口している。そのため、第 1 ボディ 1 4 と第 2 ボディ 1 8 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。

【 0 0 6 6 】

そして、図示しない作業者がハンドル 2 2 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 2 4 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 2 2 を所定方向（ハンドル 2 2 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 2 4 がナット 7 2 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。

【 0 0 6 7 】

これにより、ニードルバルブ 2 4 は、着座部 1 0 0 がシート部 5 0 に当接した状態から徐々に離間すると同時に、制御部 5 8 の切欠溝 1 0 4 と第 1 貫通孔 3 8 の内周面との間に形成される流路 1 3 6（図 2 参照）の断面積が徐々に拡大する。そして、この流路 1 3 6 を通じて第 2 貫通孔 4 0 内へと流通した圧力流体が、一対の連通孔 6 0 を通じて半径外方向に流通して連通路 7 9 へと供給される。この際、圧力流体は、ニードルバルブ 2 4 の切欠溝 1 0 4 と第 1 貫通孔 3 8 の内周面との間の流路 1 3 6 の断面積に比例した流量に制御される。

【 0 0 6 8 】

最後に、圧力流体は、連通路 7 9 に沿って上昇して第 1 ボディ 1 4 の接続部 2 8 へと流通した後、該接続部 2 8 に継手機構 8 2 を介して接続された流体用チューブ 8 0 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 2 2 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 噫合部 6 2 を第 2 噫合部 1 2 2 へと噛合させることにより、前記ハンドル 2 2 の回転が規制され、それに伴って、ニードルバルブ 2 4 の回転変位が規制された状態となる。

【 0 0 6 9 】

すなわち、ニードルバルブ 2 4 の軸方向（矢印 B 方向）に沿った変位量と、第 2 ポート 1 6 から連通孔 6 0 を通じて第 1 ポート 1 2 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 2 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 7 0 】

また、ハンドル 2 2 をさらに回転させ、ニードルバルブ 2 4 の制御部 5 8 をシート部 5 0 に臨む位置まで移動させることにより、流路 1 3 6 の断面積がさらに大きくなるため、該流路 1 3 6 を通じて第 2 ポート 1 6 から第 1 ポート 1 2 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。

【 0 0 7 1 】

そして、流量制御装置 1 0 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 2 2 を下降させ第 1 噫合部 6 2 と第 2 噫合部 1 2 2 とを噛合させることにより該ハンドル 2 2 の回動動作を規制する。すなわち、ハンドル 2 2 の回転ロック状態とする。

【 0 0 7 2 】

一方、第 1 ポート 1 2 から流体用チューブ 8 0 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 1 6 から第 1 ポート 1 2 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 2 2 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 2 2 側から見て時計回り、図 6 中、矢印 C 方向）に前記ハンドル 2 2 を回転させ、ニードルバルブ 2 4 を前記ハンドル 2 2 と共に回転させることによって第 1 ボディ 1 4 の本体部 2 6 に沿って下方（矢印 A 方向）へと移動させる。

【 0 0 7 3 】

これにより、ニードルバルブ 2 4 の制御部 5 8 が、第 1 貫通孔 3 8 において下方（矢印 A 方向）へと変位し、切欠溝 1 0 4 と前記第 1 貫通孔 3 8 との間に形成される流路 1 3 6

10

20

30

40

50

の断面積が徐々に小さくなるため、該流路 136 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。

【0074】

そして、ハンドル 22 をさらに回転させ、ニードルバルブ 24 における着座部 100 の第2螺旋面 108a、108b が、シート部 50 の第1螺旋面 52a、52b に接触し始め、前記シート部 50 の第1ストッパ壁 54a、54b に対して前記着座部 100 の第2ストッパ壁 110a、110b がそれぞれ当接することによって前記ニードルバルブ 24 の回転変位が規制され、ニードルバルブ 24 の着座部 100 がシート部 50 に当接して全閉状態となる。

【0075】

すなわち、ニードルバルブ 24 の着座部 100 がシート部 50 に当接し、該ニードルバルブ 24 の下方（矢印 A 方向）への移動が規制され、連通孔 60 を通じた第1ポート 12 と第2ポート 16 との連通が遮断される。この際、ニードルバルブ 24 の下方への推力は、第1及び第2ストッパ壁 54a、54b、110a、110b 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 10 を全閉状態とする際に、作業者がハンドル 22 を回転させ過ぎた場合でも、第1ストッパ壁 54a、54b と第2ストッパ壁 110a、110b とが当接することによってニードルバルブ 24 がシート部 50 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 24 による該シート部 50 を含む第1ボディ 14 の変形を確実に防止することができる。

10

【0076】

換言すれば、第1ボディ 14 の第1ストッパ壁 54a、54b は、ニードルバルブ 24 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 24 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パ手段として機能する。

【0077】

上述した第1及び第2ストッパ壁 54a、54b、110a、110b 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ストッパ壁 54a、54b と第2ストッパ壁 110a、110b とが同一の数量で設けられ、ニードルバルブ 24 の回転動作を規制可能な機能を有していればよい。

20

【0078】

以上のように、本実施の形態では、弁機構 20 を構成するニードルバルブ 24 の着座部 100 に、該着座部 100 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ストッパ壁 110a、110b を設けると共に、前記ニードルバルブ 24 が挿通される第1ボディ 14 には、前記着座部 100 の当接するシート部 50 に、該第1ボディ 14 の軸線と略平行に形成された一対の第1ストッパ壁 54a、54b を設けることにより、前記ニードルバルブ 24 の回転作用下に下降させ全閉状態とする際、前記第2ストッパ壁 110a、110b が前記第1ストッパ壁 54a、54b に当接することで、その回転変位が規制され第1ポート 12 と第2ポート 16 との連通が完全に遮断された全閉状態で維持される。

30

【0079】

すなわち、ニードルバルブ 24 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 100 に対して付与されることはなく、第1ストッパ壁 54a、54b に対する周方向への押圧力として付与される。

【0080】

その結果、ニードルバルブ 24 から付与される押圧力によって着座部 100 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 14 及びニードルバルブ 24 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 100 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 100 の変形に起因したニードルバルブ 24 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

40

50

ため、ニードルバルブ24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。

【0081】

また、ニードルバルブ24及び第1ボディ14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。

【0082】

さらに、ニードルバルブ24の制御部58に断面三角形状の切欠溝104を設けることで、前記切欠溝104と第1ボディ14との間に形成される流路136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

【0083】

さらにまた、第1貫通孔38の内周面に、半径内方向に突出し、ニードルバルブ24の制御部58に接するガイド部56を備えることにより、前記ニードルバルブ24が軸方向に変位する際に確実且つ高精度に案内される。

【0084】

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】

【0085】

10 ... 流量制御装置	12 ... 第1ポート	20
14 ... 第1ボディ	16 ... 第2ポート	
18 ... 第2ボディ	20 ... 弁機構	
22 ... ハンドル	24 ... ニードルバルブ	
26 ... 本体部	32 ... 第1筒部	
34 ... 第2筒部	36 ... 第3筒部	
38 ... 第1貫通孔	40 ... 第2貫通孔	
42 ... 第3貫通孔	44 ... チェック弁	
50 ... シート部	52a、52b ... 第1螺旋面	
54a、54b ... 第1ストップ壁	56 ... ガイド部	
58 ... 制御部	60 ... 連通孔	30
80 ... 流体用チューブ	82 ... 繼手機構	
100 ... 着座部	102 ... シャフト部	
104 ... 切欠溝	108a、108b ... 第2螺旋面	
110a、110b ... 第2ストップ壁	124 ... 取付部	
136 ... 流路		

【 囮 1 】

【 図 2 】

FIG. 1

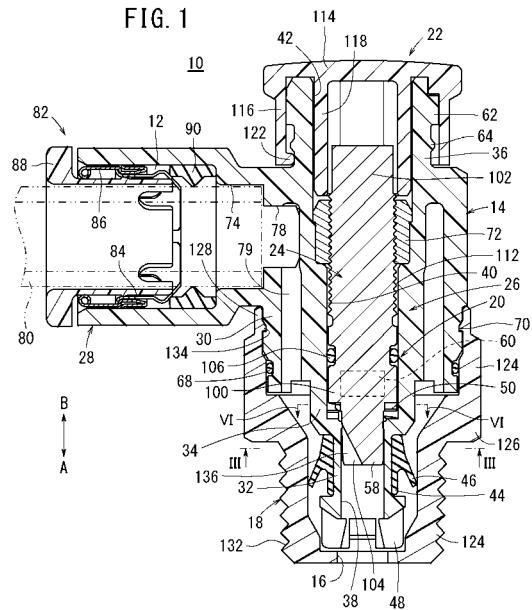
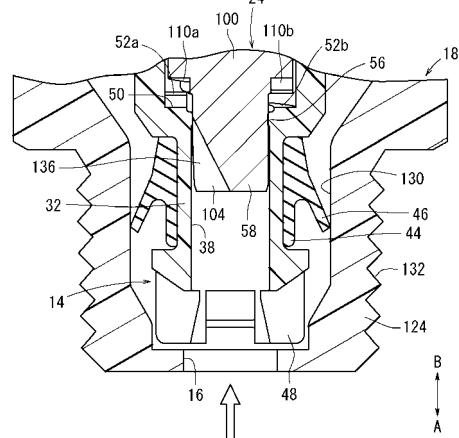


FIG. 2



【 図 3 】

【 四 4 】

FIG. 3

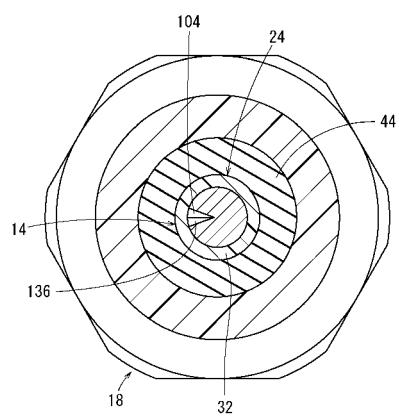
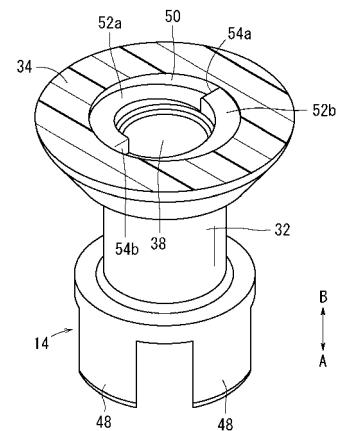
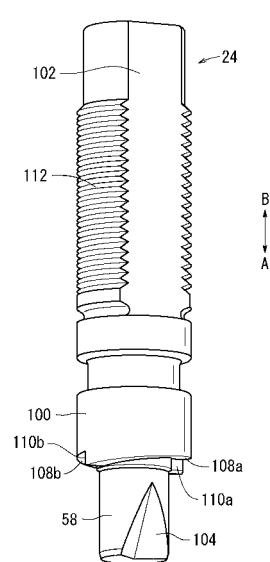


FIG. 4



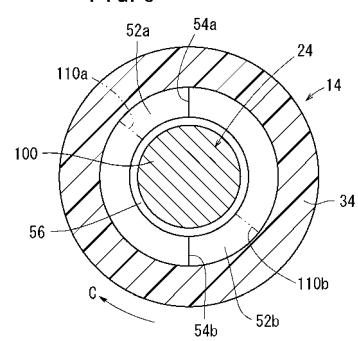
【図5】

FIG. 5



【図6】

FIG. 6



フロントページの続き

(72)発明者 宮戸 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