

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 登録実用新案公報 (U)

(11) 実用新案登録番号

実用新案登録第3144375号
(U3144375)

(45) 発行日 平成20年8月28日 (2008. 8. 28)

(24) 登録日 平成20年8月6日 (2008. 8. 6)

(51) Int.Cl.

F 1 6 K 31/06 (2006. 01)

F 1

F 1 6 K 31/06 3 0 5 L

評価書の請求 未請求 請求項の数 2 書面 (全 6 頁)

(21) 出願番号 実願2008-4278 (U2008-4278)
(22) 出願日 平成20年5月29日 (2008. 5. 29)(73) 実用新案権者 594185097
伸和コントロールズ株式会社
神奈川県川崎市麻生区五カ田2丁目8番4号
(72) 考案者 林 常弘
神奈川県川崎市麻生区五カ田2丁目8番4号 伸和コントロールズ株式会社内
(72) 考案者 松田 幸士
神奈川県川崎市麻生区五カ田2丁目8番4号 伸和コントロールズ株式会社内
(72) 考案者 山下 卓也
神奈川県川崎市麻生区五カ田2丁目8番4号 伸和コントロールズ株式会社内

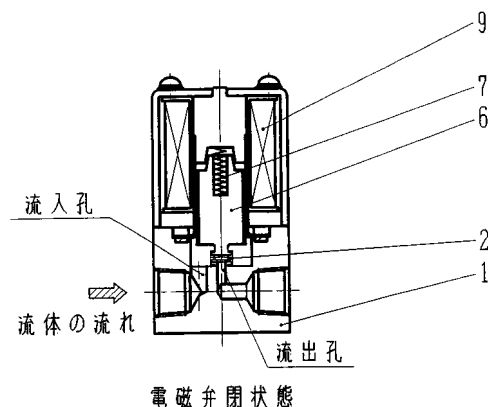
(54) 【考案の名称】 流量制御電磁弁

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】医療機器、分析機器及びこれらの周辺部において流体が流れる管路に用いられる流量制御電磁弁に関し、流体の流量変化を略比例的に変化させるとともに、バルブ閉時において流体の流れをなくす流量制御電磁弁を提供する。

【解決手段】移動コア6を上下方向に移動させるための電磁ソレノイドを備えた流量制御電磁弁において、移動コア6と弁本体1を連結する弁体2の側面に開口部を設け、前記移動コア6の上下動に追従して開口部の開度を変化させることにより流体の流れを制御する。

【選択図】図2



【実用新案登録請求の範囲】**【請求項 1】**

コイルの電磁作用により移動コアを上下動作させて弁本体流入孔から流入した流体を弁本体流出孔へ流出する電磁弁において、弁本体と移動コアを連結する弁体を装着し、前記弁体側面に流路となる開口部を設け、前記移動コアの動きに追従して前記開口部の開度を変化させて流体流量を制御することを特徴とする流量制御電磁弁。

【請求項 2】

前記移動コアの動きに追従して前記弁体の側面に設けた前記開口部の開度を比例的に変化させて、流体流量をリニアに制御することを特徴とする請求項 1 記載の流量制御電磁弁。

【考案の詳細な説明】

10

【技術分野】**【0001】**

本考案は、流体の出入口を有し、その内部の弁体により流体流量を制御する流量制御弁であって、例えば医療機器及び分析機器等並びにそれらの周辺機器において流体が流れる管路に取付けられる流量制御電磁弁に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

流体の流量を制御するバルブには電磁弁や電動弁が広く使用されている。電磁弁は応答速度が速いという特徴から流路の切替弁や方向制御弁として使用される。一方電動弁は応答速度が電磁弁より遅いが、流路の開口面積を微細に変化させることが容易であるため流体の流量を比例的に変化させるバルブとして使用されている。そこで流量変化を高速に行い、しかも流量を比例的に変化させるバルブとして、電磁弁の弁体をスプール構造にし、軸線方向に摺動させたものが考えられるが、かかるスプール弁体ではバルブの閉弁時において微量な流体の漏れが発生してしまうという問題とスプール弁体の移動又は動作方向によって開口部の開度が同等であっても流量が相違するというヒステリシス問題が生じる。そのためバルブの閉弁時においても、電磁弁の流出孔側の配管には本来無用であるはずの、流体漏れをなくすための遮断弁の設置を余儀なくされる場合がある。

20

【考案の開示】**【考案が解決しようとする課題】****【0003】**

30

本考案の課題は、バルブの開弁時において流体の流量変化を高速に行うことができると共に、流体の流量変化を電磁弁の駆動動作に対して比例的に行うこと、さらにバルブの閉弁時においては流体の流れを完全に止め漏れを発生させないこと並びに弁体の移動又は動作方向によって流体流量を相違させないことを課題としている。

【課題を解決するための手段】**【0004】**

このため本考案は、コイルの電磁作用により移動コアを電磁弁の軸線方向に沿って上下動作させて弁本体流入孔から流入した流体を弁本体流出孔へ流出する電磁弁において、弁本体と移動コアを連結する弁体を装着し、前記弁体側面に流路となる開口部を設けた流量制御電磁弁であって、前記移動コアの動きに追従して前記開口部の開度を変化させ流体流量を制御するものとした。

40

【0005】

さらに本考案は、コイルの電磁作用により移動コアを電磁弁の軸線方向に沿って上下動作させて弁本体流入孔から流入した流体を弁本体流出孔へ流出する電磁弁において、弁本体と移動コアを連結する弁体を装着し、前記弁体側面に流路となる開口部を設けた流量制御電磁弁であって、前記移動コアの動きに追従して前記弁体の側面に設けた開口部の開度を比例的に変化させて、流体流量をリニアに制御するものとした。

【作用】**【0006】**

かかる考案の構成の下で、コイルの無通電時においてはスプリング荷重により移動コアが

50

電磁弁の下方へ付勢されているので、弁体は弁本体と移動コアに挟まれ、弁本体へ押し付けられた状態になっている。このときは弁体側面に設けられた流路は閉じた状態であるため、流体は流路を経由して流れることはなく、これによって弾性変形を伴う弁体は流体を完全にシールされていることになる。

【 0 0 0 7 】

次にコイルに通電した場合は、コイルの電磁力により移動コアが固定コア側へ吸引動作する。その際、移動コアは固定された弁体の方向に付勢された状態から、固定コア側への移動し、これに伴い弁本体と移動コアとに接続されている弁体が電磁弁の軸に沿って伸びる方向に変形し弁体側面の開口部である流路が開き、流体が流れる。以後開口部の開度に応じて流体の流量が増し、弁本体の流入孔から流入した流体はこの流路を経て流出孔へ流出することになる。

10

【 0 0 0 8 】

ここで移動コアの電磁弁の軸方向への駆動を移動時間又は移動距離に対して比例的に作動させれば、弁体側面に設けられた流路の開口部の開度はリニアに変化するので、流入孔から流入した流体は、移動コアの電磁弁の軸線方向の移動時間又は移動距離に従って比例的に流出孔へ流出することになる。そしてバルブ開弁時においては移動コアの高速、短時間の移動動作に追随して、弁体側面の開口部の開度を変化させて、流体の流量がリニアに変化する。移動コアが上方に移動し、コイルの電磁力により固定コアに付勢され、弁体の開口部の開度が最大になるとき、流路を流れる流体流量は最大となる。

20

【 0 0 0 9 】

再びコイルを無通電状態にすることにより、移動コアがスプリング荷重により下方へ移動する。弁体側面の開口度が減少する場合には、比例して流体の流量が減少し、最後に、移動コアが下方に付勢されることにより、弾性変形を伴う弁体の側面開口部が閉じて、流体が完全にシールされることになる。さらにバルブ閉時においては流体の流れを完全に止め漏れを発生させない。

【 実施例 】

【 0 0 1 0 】

以下、本考案の一実施例を図 1、図 2 及び図 3 並びに弁体とその嵌め込み状態を表した図 4 に基づいて説明する。図 1 は流量制御電磁弁の開弁状態を示しており、矢印は流体が電磁弁に取込まれ、流れる方向を示している。流体は弁本体 1 の流入孔から弁体 2 を経由し同じく弁本体 1 の内部の流出孔を通して流れる。図 2 は流量制御電磁弁の閉弁状態を示している。図 3 は弁体 2 の断面を示すと共に、弁体 2 が移動コア 6 と弁本体 1 へ接続された状態を示している。弁体 2 はその上端部で移動コア 6 の先端頭部を嵌め込み、さらに弁体 2 の下端部には弁本体 1 の流出孔を設けてある先端頭部を嵌め込み接続する。弁体 2 を介して移動コア 6 と弁本体 1 を連結させる構造になっている。図 4 は弁体 2 の外観、展開状態及び展開図上の A - A 断面状態を示している。本実施例の流量制御電磁弁は弁体 2 の側面に開口部を設け、弁本体 1 の流入孔を経由した流体が弁体 2 の開口部を経由して弁本体 1 の流出孔へ流れるようになっている。

30

【 0 0 1 1 】

図 2 は流量制御電磁弁が閉弁状態であり、移動コア 6 はスプリング 7 により軸線に沿って下方向に付勢されている。移動コア 6 の下部の先端頭部に接続されている弁体 2 は軸方向に圧縮されており、弁体 2 の側面の開口部が閉じている状態で流体は流れない。このときコイル 9 に通電すると、コイル 9 の電磁力により移動コア 6 は固定コア 10 側に吸引力を受け軸線に沿って上方に移動する。前記の通り、図 3 に示す弁体 2 の両端は駆動しない弁本体 1 と駆動する移動コア 6 に接続されているので、移動コア 6 の端面に嵌め込み接続された弁体 2 の上端部は移動コア 6 の駆動に従って電磁弁の軸線方向に移動し、弁体 2 は軸方向に伸びることにより変形を開始し、これに従って弁体 2 の側面に設けられた開口部の開度が徐々に大きくなり、流路が移動コア 6 の移動に従って開くので弁本体の流入孔から開口部を経由して流体が流入し、さらに弁体 2 の内部の流路を通り弁本体 1 の流出孔を経て流出する。コイル 9 に通電したままでは、図 2 に示すとおり電磁弁は開弁状態となる。

40

50

【 0 0 1 2 】

この場合において、図 4 の A — A 断面図に示すように弁体側面は厚みをもたせ、開口部の内外で圧力損失を設けている。これで圧力勾配をつけることにより開口部から流入する流体流量の開口部における開度依存性を大きくして、開口部に流入する流量が比例的に制御できるようにしている。

【 0 0 1 3 】

次に図 1 の電磁弁の開弁状態からコイル 9 を無通電としコイル 9 の電磁力をなくした場合は、移動コア 6 はスプリング 7 のスプリング荷重により、固定コア 10 を離れ電磁弁の軸方向に沿って下方へ移動する。それに伴い移動コア 6 と弁本体 1 に挟まれた弁体 2 は軸方向に圧縮される如くに変形し、弁体 2 の側面に設けられた開口部の開度が縮小されるに従って流体流量が減少して行き、終に流路は閉じられる。これに従って弁体 2 の側面の開口部から内部へ流入する流体は徐々に減少する。そして弁本体 1 の内部で流体は流入口から流出孔へ流れなくなる。最終的にはスプリング 7 によって移動コア 6 が下方に付勢された図 2 の状態となる。

10

【 0 0 1 4 】

図 3 及び図 4 における実施例では、弁体 2 の側面の開口部を平行四辺形とした。その開口部の面積は底辺と高さの積である。実施例の様に鋭角の角度が小さい場合は、開口部の面積は底辺とその角度の積に比例することになる。他の例として、開口部を斜方形としても同様であり、これらに類似の形状の小さい開口部を本体 2 の側面の周上に多数並べることも可能である。また実施例では、弁体 2 の材質をゴムとし弾性変形がし易いものとし、移動コア 6 の動作に従って弁体 2 の開口部の開度が比例的に変化し、閉弁時には流体を完全にシールできるようにした。

20

【 考案の効果 】

【 0 0 1 5 】

本考案によれば、流量変化を高速にしかも比例的に変化させるバルブにおいて、弁体の材質を弾性変形しやすいものとし、その弁体の側面に流路を設けることとコイルの電磁作用により上下動作する移動コアと弁体を接続し、さらに弁本体と弁体を接続することで、移動コアの移動に際し、これに比例して流量を変化させるとともに、動作方向によって開口部の開度が同等であっても流量が相違するというヒステリシス問題も減らすことができる。また閉弁状態では流路を遮断し流体を漏れることなく止めることができ、完全シールを行うことができるという効果がある。また管路によっては従来流出孔側に必要とされていた遮断弁が不要となり、本考案による流量制御電磁弁を用いることで、管路の小型化とコストダウンが図れるという効果が生じる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 本考案の一実施例を示す流量制御電磁弁の開状態の断面図

【 図 2 】 本考案の一実施例を示す流量制御電磁弁の閉状態の断面図

【 図 3 】 本考案の一実施例を示す弁体及び弁体嵌め込み状態の断面図

【 図 4 】 本考案の一実施例を示す弁体の外観及び展開図

【 符号の説明 】

40

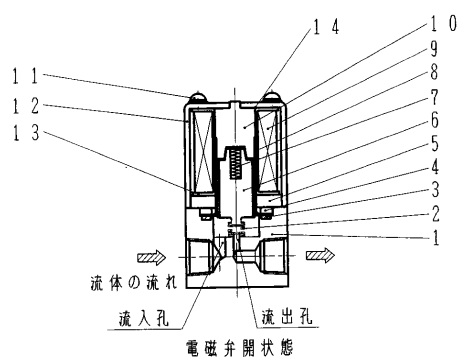
【 0 0 1 7 】

- 1 : 弁本体
- 2 : 弁体
- 3 : Oリング
- 4 : リング
- 5 : グランド
- 6 : 移動コア
- 7 : スプリング
- 8 : パイプ
- 9 : コイル

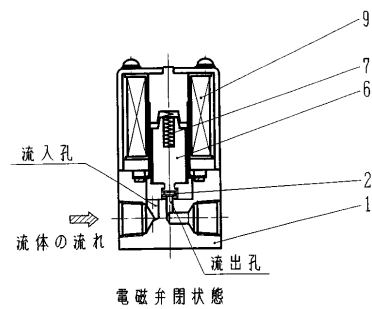
50

- 10 : 固定コア
- 11 : ビス
- 12 : コイルフレーム
- 13 : ポビン
- 14 : 電磁ソレノイド

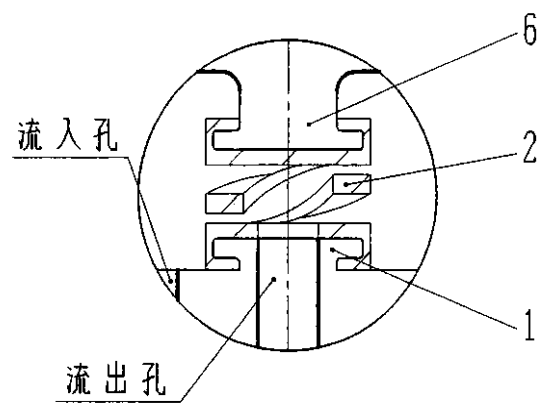
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

