

(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2009-257523
(P2009-257523A)

(43) 公開日 平成21年11月5日(2009.11.5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 K 31/06 (2006.01)	F 1 6 K 31/06 3 0 5 L	3 H 0 5 2
F 1 6 K 1/48 (2006.01)	F 1 6 K 31/06 3 8 5 A	3 H 1 0 6
	F 1 6 K 1/48 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2008-109196 (P2008-109196)	(71) 出願人	000006013
(22) 出願日	平成20年4月18日 (2008. 4. 18)		三菱電機株式会社
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
		(74) 代理人	100123434
			弁理士 田澤 英昭
		(74) 代理人	100101133
			弁理士 濱田 初音
		(72) 発明者	長谷 浩文
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		F ターム (参考)	3H052 AA01 BA02 CA26 CA34 CD02
			EA16
			3H106 DA05 DA23 DB02 DB12 DB23
			DB32 DC02 DC18 DD09 DD10
			EE34 EE35 EE40 EE48 GB10
			GB11 KK17

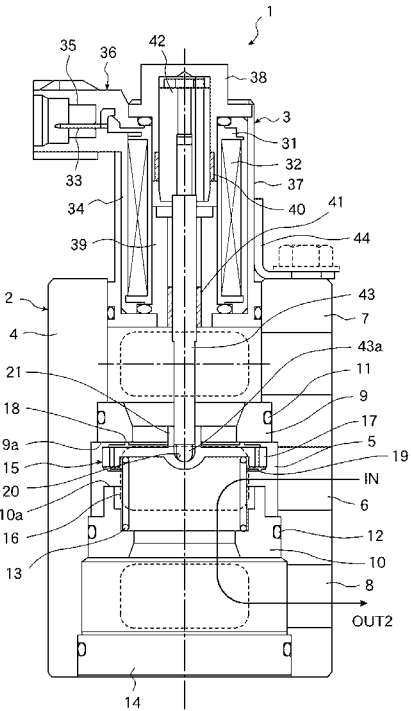
(54) 【発明の名称】 電磁弁

(57) 【要約】

【課題】電磁弁における弁体からの流体の漏れを低減する。

【解決手段】シャフト43と弁体15とを結合せず、弁体15に球面状のシャフト支持部20を設ける一方、シャフト43の先端部を球面部43aとし、球面部43aに弁体15の球面状のシャフト支持部20をスプリング16により弾力的に当接させて、弁体15をシャフト43に対し揺動自在に保持してなる電磁弁である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

磁気回路と前記磁気回路により駆動されるプランジャを収めたソレノイド部と、一端が前記プランジャに固定され前記プランジャと共に駆動されるシャフトと、流体が流入する入力ポート及び流体が流出する出力ポートを有し前記入力ポートと前記出力ポートとの間に流体通路を設けるハウジングと、前記ハウジング内に設けられ前記流体通路を開閉すると共に前記シャフトの他端と当接する弁体と、前記弁体を前記シャフト側に付勢する付勢部材とを備え、前記弁体は前記付勢部材により揺動自在に保持されると共に前記弁体と当接する前記シャフトの当接部は曲面であることを特徴とする電磁弁。

10

【請求項 2】

前記弁体の口径が 20 mm 以上であることを特徴とする請求項 1 に記載の電磁弁。

【請求項 3】

前記弁体の当接部が曲面で構成されていると共に、当該弁体の当接部の曲率半径と前記シャフトの当接部の曲率半径とは、曲面を凹状とした方の曲率半径が大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の電磁弁。

【請求項 4】

前記シャフトまたは前記弁体は先端の小径部とそれにつながる前記大径部とから構成されると共に、前記シャフトと当接する前記弁体または前記弁体と当接する前記シャフトは、所定の隙間をもって前記小径部及び大径部を覆うことを特徴とする請求項 3 に記載の電磁弁。

20

【請求項 5】

前記ソレノイド部と前記弁体との間に入力ポートあるいは出力ポートが設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の電磁弁。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、シャフトが軸方向に駆動されることにより開閉される電磁弁に関する。

【背景技術】

30

【0002】

自動車などにおいて、エア流通量を制御する弁として電磁弁が採用されている。例えば、特許文献 1 に開示されているように、ソレノイド駆動部の可動子であるプランジャと結合されたシャフトを有し、このシャフトに結合された弁体を開閉することによって、エア流量を制御するものである。これらの多くは、100 リットル / min までの流量を対象とするものであった。

【0003】

近年、自動車のシステムが多様化する中で、電磁弁に要求される流量も大きくなっており、300 リットル / min 程度の大流量を制御することが求められている。電磁弁の大流量化を図るには弁体を大きくする必要があるが、従来構造のまま弁体を大きくした場合、弁体と弁座が当接したときのエア漏れが大きくなり、システムに影響を及ぼすことが懸念される。

40

【0004】

【特許文献 1】特開平 6 - 213359 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

この発明は、上記課題を解決するためになされたもので、大流量を扱う電磁弁で流体の漏れが生じることのない構造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】

50

【 0 0 0 6 】

この発明は、シャフトと弁体とを結合せず、シャフトの先端部と弁体とは当接するものとし、弁体は付勢部材により揺動自在に保持され、更に弁体と当接するシャフトとの当接部を曲面としたものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 7 】

この発明に係る電磁弁によれば、弁体を揺動自在にすると共にシャフトとの当接部を曲面としてシャフトと弁体とが点接触するようにしたので、例えばシャフトが傾いたとしてもシャフトの傾きを弁体に伝えることがなく弁体を駆動することができ、その全周が弁座に当接する状態を維持できる。よって、シール性を確保し、流体の漏れを低減することができる。

10

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 0 8 】

実施の形態 1 .

以下、この発明の実施の形態 1 を、図面を参照しながら詳細に説明する。図 1、図 2 は、実施の形態 1 に係る電磁弁の縦断面図であり、図 1 は、ソレノイド部の通電が OFF の状態、図 2 は通電が ON の状態を示す。また、図 3 は弁体部分の拡大図である。

【 0 0 0 9 】

この電磁弁 1 は、バルブ部 2 とソレノイド部（駆動部）3 とから構成されている。

先ず、バルブ部 2 の構造から説明する。バルブ部 2 の外郭を構成する略筒状のハウジング 4 内には流体通路 5 が形成されている。ハウジング 4 の中ほどに、流体通路 5 につながる入力ポート 6 が開口され、その上下両側には、流体通路 5 につながる出力ポート 7（OUT1）、出力ポート 8（OUT2）が開口されている。ハウジング 4 内において、入力ポート 6 と出力ポート 7 との間、及び入力ポート 6 と出力ポート 8 との間には、弁座（バルブシート）9、10 がそれぞれ圧入されている。弁座 9、10 の外周面には気密性確保のため Oリング 11、12 が装着されている。上側の弁座 9 は環状をなし、その下面が弁座面（バルブシート面）9a となっている。また、弁座 9 の内面の出力ポート 7 側には出力ポート 7 側に広がるテーパが付けられている。下側の弁座 10 は、長さの短い筒状をなし、その上端面が弁座面（バルブシート面）10a となっている。弁座 10 の内面には、段を付けてなるスプリング受け部 13 が形成されている。弁座 10 のスプリング受け部 13 より下側において出力ポート 8 側には、出力ポート 8 側に広がるテーパが付けられている。なお、ハウジング 4 の底部はキャップ 14 で塞がれる。

20

30

【 0 0 1 0 】

弁座 9 と 10 との間には、弁体 15 とスプリング 16 が設けられている。弁体 15 は円盤状をなし、その下面の周辺部には凸状にシール部 17 が形成されている。従って、全体的な断面形状は下向きに凹形状となっている。シール部 17 の内側における弁体 15 の下面 15a はスプリング受け面となる。弁体 15 の上面 15b にはリング状のシールゴム 18 が焼付け接着されている。シールゴム 18 の表面には全周に亘って凸部 18a が形成されている。この凸部 18a が弁座 9 の弁座面 9a に当接される。弁体 15 の下面側においてシール部 17 の表面（弁体 15 全体で見ると弁体 15 の最下面）にもリング状のシールゴム 19 が焼付け接着されている。このシールゴム 19 にも全周に亘って凸部 19a が形成されている。この凸部 19a が下側の弁座 10 の弁座面 10a に当接される。弁体 15 の直径はどのようなものでも適用できるが、ここでは例えば直径 20 mm 以上のものとする。

40

【 0 0 1 1 】

弁体 15 の上面の中央部には、後述するシャフトを受け入れるための、底部が球面形状となっているシャフト支持部 20 が形成されている。弁体 15 の上面の中央部には、シャフト支持部 20 につなげて筒状のシャフト受け入れ部 21 が上方に延ばして形成されている。

【 0 0 1 2 】

50

スプリング 16 は下側の弁座 10 と弁体 15 との間に設けられる。スプリング 16 の下端は、下側の弁座 10 の内側に挿入され、かつスプリング受け部 13 で支持される。スプリング 16 の上端は、弁体 15 のシール部 17 の内側において弁体 15 の下面 15 a であるスプリング受け面に当接される。スプリング 16 により弁体 15 は常に上向に付勢される。弁体 15 は、スプリング 16 で支持されていることにより、揺動自在となっている。つまり、弁体 15 は、浮動式の構造で支持されている。

【0013】

なお、スプリング 16 は、バルブ部 2 の大型化を防止するため、通電 OFF 時の流体通路の内側に配置されている。つまり、入力ポート 6 と出力ポート 8 とをつないだときの流体通路 5 の途中にスプリング 16 が位置することになり、流体はスプリング 16 のコイルの間を流れることになる。このときでも流量を確保できるように、スプリング 16 のコイルの素線部を除いた有効開口面積がバルブ開口部の面積より大きくなるようにスプリング 16 が設計されている。具体的には、入力ポート 6 の開口面積よりスプリング 16 のコイルの隙間が作る開口面積が大きくなるように設計され、損失が生じないようにしてある。

10

【0014】

次に、ソレノイド部 3 について説明する。樹脂成形されたボビン 31 にコイル 32 が巻回され、コイル 32 がヒュージングで導通するように固定されたターミナル 33 がボビン 31 に圧入等で固定されている。ボビン 31、コイル 32、ターミナル 33 を一体的に外装樹脂部 34 でインサート成形している。なお、外装樹脂部 34 には、コネクタ部 35 が一体的に成形されている。

20

【0015】

以上からなるコイル成形体 36 の周囲には、磁気回路を形成するケース 37 が設置され、コイル成形体 36 の内部には、磁気回路を構成するボス 38、コア 39 が配され、それぞれケース 37 に圧入もしくははかしめなどの方法で固定されている。ボス 38、コア 39 の内周には、径の異なるブッシュ（例えば、Ni-Cu 系焼結ブッシュ）40、41 が圧入固定されている。ブッシュ 40 には、磁気回路の可動部を構成する磁性材料（例えば、磁性 SUS 材など）からなるプランジャ 42 が軸方向に移動可能に支持されている。プランジャ 42 には、非磁性のシャフト 43 が圧入等により固定されている。シャフト 43 は、ブッシュ 41 により軸方向に移動可能に支持されている。プランジャ 42 の上面には、通電 OFF 時の当接音を防止するためのゴムが接着されている。なお、ケース 37 には、ブラケット部 44 が取り付けられ、このブラケット部 44 が、バルブ部 2 のハウジング 4 にボルト等で固定される。

30

【0016】

シャフト 43 の先端部は、弁体 15 における球面状のシャフト支持部 20 の曲率半径より小さい曲率半径の球面部 43 a となっている。シャフト 43 の先端部においては、この球面部 43 a につなげて小径部 43 b が形成され、小径部 43 b は段を付けて大径部（シャフト 43 の先端部の外径）43 c につながっている。弁体 15 における球面状のシャフト支持部 20 につながって上面 15 b に突出するシャフト受け入れ部 21 の内径は、シャフト 43 の大径部 43 c の直径よりわずかに大きくなるように形成され、シャフト受け入れ部 21 の内面とシャフト 43 の大径部 43 c との間には所定のクリアランス C ができるようにしてある。つまり、シャフト受け入れ部 21 は、シャフト 43 の小径部 43 b 及び大径部 43 c を所定の隙間をもって覆う構造となっている。そして、シャフト受け入れ部 21 の内面とシャフト 43 の大径部 43 c との間にクリアランス C があることにより、シャフト 43 と弁体 15 との軸心合わせができると共に、シャフト 43 に対し弁体 15 の揺動が許容される。

40

【0017】

ソレノイド部 3 は、そのケース 37 の外周部がバルブ部 2 のハウジング 4 の内周部に同軸的に挿入され、前述のように、ケース 37 のブラケット部 44 が、バルブ部 2 のハウジング 4 にボルト等で固定されることにより、バルブ部 2 と一体とされる。ソレノイド部 3 と

50

バルブ部 2 とが一体とされると、シャフト 4 3 の先端部の球面部 4 3 a に、弁体 1 5 の球面状のシャフト支持部 2 0 がスプリング 1 6 による付勢力によって当接される。シャフト 4 3 の先端部の大径部 4 3 c は、弁体 1 5 のシャフト受け入れ部 2 1 内に挿入され、シャフト 4 3 と弁体 1 5 との同軸がとられる。シャフト 4 3 の先端部の球状部 4 3 a は、シャフト支持部 2 0 の球状面より曲率半径が小さいので、球状部 4 3 a とシャフト支持部 2 0 との当接は点接触となり、しかも弁体 1 5 はスプリング 1 6 によりシャフト 4 3 側に付勢されているので、弁体 1 5 は、シャフト 4 3 に対し弾力的に傾動可能となる。

【 0 0 1 8 】

次に、この電磁弁の作用について説明する。

図 1 に示す、ソレノイド部 3 が通電 OFF の状態では、弁体 1 5 はスプリング 1 6 により押し上げられ、その上面 1 5 a のシールゴム 1 8 が、上側の弁座 9 の弁座面 9 a に押し付けられることにより、流体通路 5 の入力ポート 6 と出力ポート 7 とは遮断される。シールゴム 1 8 の凸部 1 8 a が圧縮されることで、弁体 1 5 内外の気密は確保される。入力ポート 6 から入る流体は、図 1 中矢印で示すように、弁体 1 5 と弁座 1 0 との間からスプリング 1 6 のコイルの隙間を通してスプリング 1 6 の内側に入り、出力ポート 8 に至る。

【 0 0 1 9 】

ソレノイド部 3 への通電によりプランジャ 4 2 と共にシャフト 4 3 が押し出されると、図 2 に示すように弁体 1 5 が下降し、そのシール部 1 7 上のシールゴム 1 9 が、下側の弁座 1 0 の弁座面 1 0 a に押し付けられ、流体通路 5 の入力ポート 6 と出力ポート 7 とが遮断される。シールゴム 1 9 の凸部 1 9 a が圧縮されることで、弁体 1 5 内外の気密は確保される。入力ポート 6 から入る流体は、弁体 1 5 と弁座 9 との間を通り出力ポート 7 に至る。

【 0 0 2 0 】

弁体 1 5 が弁座 9 側、1 0 側のどちらに着座している場合でも、弁体 1 5 は前述のように浮動構造となっているので、たとえシャフト 4 3 の傾き、弁体 1 5 の傾き、弁座 9、1 0 の傾きやシールゴム 1 8、1 9 の当接面（凸部 1 8 a、1 9）の劣化による偏磨耗等によってシールゴム 1 8、1 9 の凸部 1 8 a、1 9 a と弁座面 9 a、1 0 a との間に隙間ができるような場合でも、弁体 1 5 自身がその傾斜に合わせて傾くことができ、隙間が発生しない。

【 0 0 2 1 】

シールゴム 1 9 が劣化してその一部が弁座面 1 0 a 側に付着したような場合、シールゴム 1 9 が同じ位置で弁座面 1 0 a に密着するのであれば気密性は保たれるが、シールゴム 1 9 の弁座面 1 0 a への密着位置が図 4 中破線で示すようにずれると、漏れの原因となる。しかし、シャフト 4 3 は弁体 1 5 のシャフト受け入れ部 2 1 に所定のクリアランス C をもって挿入され、シャフト 4 3 と弁体 1 5 との軸心がとられているので、シャフト 4 3 に対する弁体 1 5 のずれは規制され、シールゴム 1 9 の弁座面 1 0 a への安定した状態での密着が確保できる。勿論、弁座 9 側についても同様である。

【 0 0 2 2 】

以上のように、実施の形態 1 に係る電磁弁によれば、弁体 1 5 をスプリング 1 6 で揺動自在に支持すると共に、シャフト 4 3 の先端部と弁体 1 5 との当接部を曲率半径が異なる球面同士の当接としてシャフト 4 3 と弁体 1 5 とが点接触する構造としたので、シャフト 4 3 が傾いたとしても、その傾きを弁体 1 5 に伝えることがなく弁体 1 5 を駆動することができ、弁体 1 5 側のシールゴム 1 8、1 9 の全周が弁座 9、1 0 に当接する状態を維持できる。よって、シール性の確保が図れ、漏れを低減することができる。この実施の形態 1 のように、弁体 1 5 とソレノイド部 3 との間に入力ポート 6 があり、シャフト 4 3 の全長が長くなって、シャフト 4 3 が傾いたときに弁体 1 5 と弁座 9、1 0 との間に隙間ができやすい構造の場合には、特に効果がある。また、弁体 1 5 の口径が 20 mm 以上である場合には、閉弁状態にある弁体 1 5 が傾いたときの隙間が大きくなり漏れ量も大きくなるが、その場合でも、シール性の確保、漏れの低減が達成できる。

【 0 0 2 3 】

10

20

30

40

50

実施の形態 1 に係る電磁弁によれば、弁体 15 のシャフト支持部 20 の曲率半径をシャフト 43 の先端の球面部 43 a の曲率半径より大きくしてあるので、弁体 15 が動きやすく漏れが生じにくい。更に、シャフト 43 の先端部がバルブ 15 側のシャフト受け入れ部 21 に所定のクリアランス C をもって挿入されているので、シャフト 43 と弁体 15 との軸心をとることができ、シャフト 43 と弁体 15 との軸心のずれを規制することができる。

【0024】

この実施の形態 1 では、弁体 15 の大型化に対応できるように、弁体 15 とシャフト 43 とを分離して、球面部を介する接触構造とし、更に弁体 15 をシャフト 43 側に付勢するスプリング 16 を弁体 15 の内側に設けているので、シャフト 43 側（ソレノイド部）と弁体 15 側（バルブ部）との組み立て・分解が容易となり、更に、小型・軽量化も図れる。

10

【0025】

実施の形態 1 では、弁体 15 側のシャフト支持部 20 を凹状球面とし、シャフト 43 の先端部を凸状の球状部 43 a としたが、逆に、弁体 15 側にシャフト支持部として凸状の球状部を設け、シャフト 43 の先端部に凹状の球状部を設けて、弁体 15 側の凸状球状部とシャフト 43 側の凹状の球状部とを当接させるようにしてもよい。この場合にも、凹状の球状部の曲率半径を凸状の球状部より大きくする。つまり、シャフト側の球状部の曲率半径が大きくなる。

実施の形態 1 は、本発明を、入力ポートが 1 つで出力ポートが 2 つの構造の電磁弁に適用したものであるが、入力ポートが 1 つで出口ポートが 1 つの電磁弁にも同様に適用できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図 1】実施の形態 1 に係る電磁弁の、通電 OFF の状態の縦断面図である。

【図 2】実施の形態 1 に係る電磁弁の、通電 ON の状態の縦断面図である。

【図 3】実施の形態 1 に係る電磁弁の弁体部分の拡大図である。

【図 4】弁体と弁座のシール部分の更なる拡大図である。

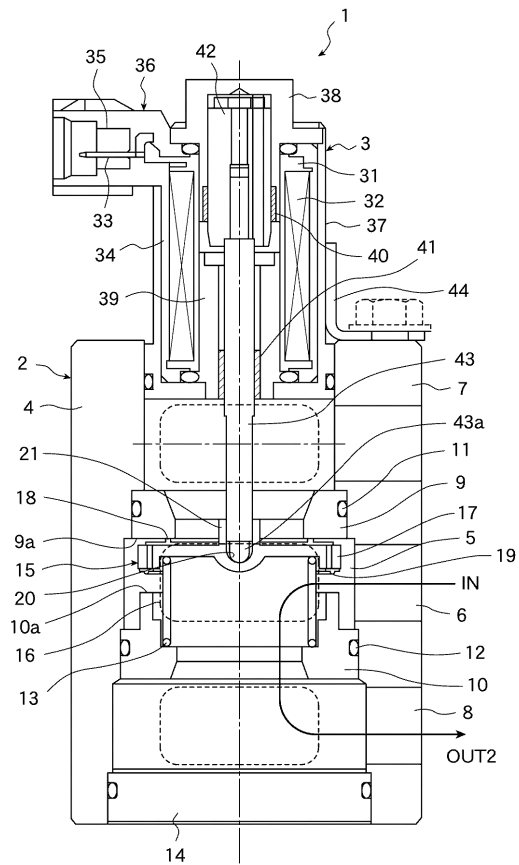
【符号の説明】

【0027】

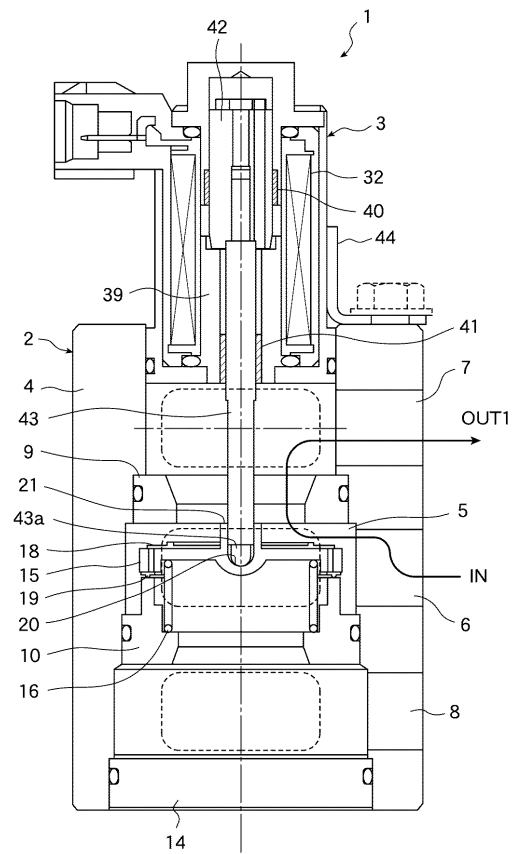
30

1 電磁弁、2 バルブ部、3 ソレノイド部、4ハウジング、5 流体通路、6 入力ポート、7, 8 出力ポート、9, 10 弁座、15 弁体、16 スプリング、18, 19 シールゴム、20 シャフト支持部、21 シャフト受け入れ部、42 ブラッジャ、43 シャフト、43 a シャフト先端の球面部、43 b シャフト先端の小径部、43 c シャフト先端の大径部（シャフトの外径）、C クリアランス。

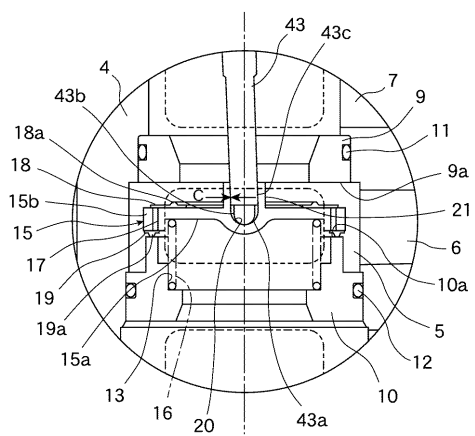
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

