

(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2008-292003

(P2008-292003A)

(43) 公開日 平成20年12月4日(2008.12.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 K 31/04 (2006.01)	F 1 6 K 31/04 K	3H054
F 1 6 K 5/04 (2006.01)	F 1 6 K 5/04 E	3H062
F 1 6 K 47/04 (2006.01)	F 1 6 K 47/04 Z	3H066

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2008-200482 (P2008-200482)
 (22) 出願日 平成20年8月4日(2008.8.4)
 (62) 分割の表示 特願2001-314860 (P2001-314860)の分割
 原出願日 平成13年10月12日(2001.10.12)

(71) 出願人 391002166
 株式会社不二工機
 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号
 (74) 代理人 100091096
 弁理士 平木 祐輔
 (74) 代理人 100105463
 弁理士 関谷 三男
 (74) 代理人 100099128
 弁理士 早川 康
 (72) 発明者 根本 伸一
 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号
 株式会社不二工機内
 (72) 発明者 小柳津 薫
 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号
 株式会社不二工機内

最終頁に続く

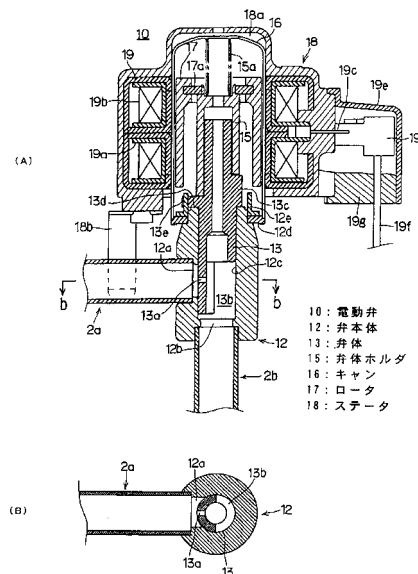
(54) 【発明の名称】 電動切換弁

(57) 【要約】

【課題】 電動弁を流れる冷媒が、正逆の流れ方向に拘わらず、同一流量とする。

【解決手段】 弁室内の弁体により流体の通過流量を調整する弁本体12と、該弁本体12に固着され弁体13を作動させるロータ17を内蔵するキャン16と、キャン16に外嵌されロータ17を回転駆動するステータ18とを備えた電動弁10において、弁体13は回転可能とし、流体の流れ方向が正逆いずれに拘わらず、流量が略同一となるように構成する。そのため、弁体13は、外面円筒形状でこの円筒の中心線を軸として回転するようにし、弁体13には冷媒を流路2a、2b間で連通させるオリフィス13aと切欠き部13bを形成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

弁室内の弁体により流体の通過流量を調整する弁本体と、該弁本体に固着され前記弁体を作動させるロータを内蔵するキャンと、該キャンに外嵌され前記ロータを回転駆動するステータとを備えた電動弁において、前記弁体は、回転可能とし、流体の流れ方向が正逆いずれに拘わらず、流量が略同一となるように構成することを特徴とする電動弁。

【請求項 2】

弁本体と、該弁本体に固着されるキャンと、該キャンに嵌合されるロータとを備えた電動弁において、前記弁本体の弁室内にはロータに連動して回転する弁体を設け、流体の流れ方向が正逆いずれに拘わらず、流体の圧力に伴って形成される弁本体と弁体との隙間の大きさが略同一となるように構成することを特徴とする電動弁。

10

【請求項 3】

弁体は、外面円筒形状でこの円筒の中心線を軸として回転するようにし、弁体には流体を両流路間で連通させる弁体流路を形成することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の電動弁。

【請求項 4】

弁体に弁体流路を複数設け、それぞれの弁体流路の断面積が相違するように形成することを特徴とする請求項 3 記載の電動弁。

【請求項 5】

弁本体は、弁本体に連結される第 1 流路と第 2 流路とが直角に配置されるように形成することを特徴とする請求項 1 乃至 4 に記載のいずれかの電動弁。

20

【請求項 6】

弁本体は、弁本体に連結される第 1 流路と第 2 流路とが円筒部側部で並行して配置されるように形成することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載のいずれかの電動弁。

【請求項 7】

弁本体は、弁本体に連結される第 1 流路と第 2 流路とが略直線状に配置され、且つ、弁体流路は弁体を貫通するように形成することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載のいずれかの電動弁。

【請求項 8】

弁本体は、弁本体に連結される第 1 流路と第 2 流路とが円筒部の軸線延長部の側部に略並行して配置されるように形成することを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の電動弁。

30

【請求項 9】

弁本体は円盤状部材からなり、該円盤状部材の中心部周辺に第 1 連通孔と第 2 連通孔とが穿設されると共に、円盤状部材のキャン側に、回転して第 1 連通孔と第 2 連通孔とを選択的に閉止する位置、及び、第 1 連通孔と第 2 連通孔の両方とも閉止しない位置とに移動可能に弁体が配置され、更に、円盤状部材の弁体を配置した側とは反対側の各連通孔に、第 1 流路と第 2 流路とを装着させることを特徴とする請求項 8 に記載の電動弁。

【請求項 10】

第 1 連通孔と第 2 連通孔とは、円筒部の軸線延長部側部で且つ軸線を中心に所定の角度を有する位置に配置することを特徴とする請求項 9 記載の電動弁。

40

【請求項 11】

上記弁体の弁体流路の上流側に多孔質部材を配置せしめたことを特徴とする請求項 9 記載の電動弁。

【請求項 12】

上記弁体は、孔及びこの孔内にオリフィスを形成したオリフィス形成板を具備すると共に、上記多孔質部材は、上記オリフィス形成板における流体流入側に配置されていることを特徴とする請求項 11 記載の電動弁。

【請求項 13】

上記孔に支持段部を形成し、この支持段部に多孔質部材、オリフィス形成板をこの順に固定する固定部材を設けたことを特徴とする請求項 12 記載の電動弁。

50

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、空気調和機等に組み込まれて使用される電動弁に係り、特に、電動弁を流れる流体が、流れ方向が正逆に拘わらず、同一流量とすることができる電動弁に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、この種の空気調和機、冷凍機等に組み込まれて使用される電動弁は、冷媒等の流体の流量を調整する機器であり、通常、弁室および弁座を備えた弁本体と、鏝状部を介して前記弁本体の上部に固着された有底円筒状のキャンとを備えており、該キャンの内側にはロータが内蔵され、前記キャンの外部には中央部に挿通孔を有するステータが外嵌されている。図15は、前記したような従来 of 電動弁1の縦断面図を示しており、弁本体2は弁室2cと、ガイドブッシュ固定部2dと、キャン固着部2eとを備え、弁室2cには冷媒等の流体が出入する流体入出管2a、2bが設けられるとともに、その内部には弁軸3の先端に形成された弁体3aであるニードル弁が接離する弁座2fが配設されている。

10

【0003】

前記ガイドブッシュ固定部2dは、弁室の上方に位置し、弁本体2とガイドブッシュ4とを固定する。該ガイドブッシュ4の内周には雌ねじ部4aが形成され、該雌ねじ部4aには弁体ホルダ5の外周に形成された雄ねじ部5aが螺合され、雌ねじ部と雄ねじ部とによりねじ送り機構が構成されている。そして、この弁体ホルダ5内には、下端部に弁体3aを形成している弁軸3が摺動可能に嵌挿されており、該弁軸3は弁体ホルダ内5に縮装された圧縮コイルばね3bによって常時下方に付勢されている。

20

【0004】

キャン固着部2eは弁本体2の上端に位置し、内周面をかしめ固定されるとともに下端面を溶接により接合されているリング状金属板で構成され、その外周部にてキャン6の鏝状部と溶接され弁本体2にキャン6を固定している。弁軸3とロータ7との結合は、弁軸3に弁体ホルダ5と雄ねじ部5aを外嵌させるとともに、これを永久磁石付きのロータ7に内嵌させることによって行われている。弁軸3の上端にはブッシュナット3cが圧入固定され、その鏝部が弁軸3に若干の上下動を許容してロータ7に結合している。弁体ホルダ5に固定される下ストッパ4bとスリーブに形成される上ストッパ5bとによりストッパ機構が構成される。

30

【0005】

キャン6の内部にはロータ7が内蔵され、キャン6の外部にはステータ8が外嵌されている。ステータ8の内部には上下にステータコイル8aおよびヨーク8bが格納されており、ステータコイル8aはリード線8cおよびステータ8の外周に設けられたコネクタ8dを通じて通電される。ステータコイル8aの通電によりヨーク8bが励磁されてロータ7を回転させ、ねじ送り機構により弁体ホルダ5と弁軸3を摺動させることにより開閉作動させて冷媒の流量の調整を行っている。ステータ8にはコネクタのカバー8eが溶着されている。

40

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

ところで、上記の従来技術においては、冷媒の正・逆の流れの方向により、弁体3aに対する冷媒圧に差が出てきて、結果として、冷媒の流れの方向により流量に差が出てくるという不具合がある。即ち、図15において、冷媒が、流体入出管2aから流体入出管2bに流れる場合には、弁体3aに対して冷媒圧は下方向に作用するため、ねじ送り機構のバックラッシュによって常に下方向の位置にあるので、弁本体2との隙間が小さい。これに対して、流体入出管2bから流体入出管2aに流れる場合には、弁体3aに対して冷媒圧は上方向に作用するため、ねじ送り機構のバックラッシュによって常に上方向の位置となるため、弁本体2との隙間が大きくなって、その分流量を大きくしてしまうという不具

50

合がある。

【0007】

本発明は、このような不具合に鑑みてなされたものであって、その課題とするところは、電動弁を流れる冷媒等の流体が、正逆の流れ方向に拘わらず、同一流量とすることができる電動弁を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記課題を達成すべく本発明に係る電動弁は、下記的手段からなるものである。

請求項1記載の電動弁は、弁室内の弁体により流体の通過流量を調整する弁本体と、該弁本体に固着され前記弁体を作動させるロータを内蔵するキャンと、該キャンに外嵌され前記ロータを回転駆動するステータとを備えた電動弁において、前記弁体は、回転可能とし、流体の流れ方向が正逆いずれに拘わらず、流量が略同一となるように構成することを特徴とする。

10

【0009】

請求項2記載の電動弁は、弁本体と、該弁本体に固着されるキャンと、該キャンに嵌合されるロータとを備えた電動弁において、前記弁本体の弁室内にはロータに連動して回転する弁体を設け、流体の流れ方向が正逆いずれに拘わらず、流体の圧力に伴って形成される弁本体と弁体との隙間の大きさが略同一となるように構成することを特徴とする。

【0010】

請求項3記載の電動弁は、上記いずれか的手段において、弁体は、外面円筒形状でこの円筒の中心線を軸として回転するようにし、弁体には流体を流路間で連通させる弁体流路を形成することを特徴とする。

20

請求項4記載の電動弁は、請求項3記載の手段において、弁体流路を複数設け、それぞれの弁体流路の断面積が相違するように形成することを特徴とする。

請求項5記載の電動弁は、請求項1～4記載のいずれか的手段において、弁本体は、弁本体に連結される第1流路と第2流路とが直角に配置されるように形成することを特徴とする。

【0011】

請求項6記載の電動弁は、請求項3又は4記載の手段において、弁本体は、弁本体に連結される第1流路と第2流路とが円筒部側部で並行して配置されるように形成することを特徴とする。

30

請求項7記載の電動弁は、請求項3又は4記載の手段において、弁本体は、弁本体に連結される第1流路と第2流路とが略直線状に配置され、且つ、弁体流路は弁体を貫通するように形成することを特徴とする。

請求項8記載の電動弁は、請求項3又は4記載の電動弁の手段において、弁本体は、弁本体に連結される第1流路と第2流路とが円筒部の軸線延長部の側部に略並行して配置されるように形成することを特徴とする。

【0012】

請求項9記載の電動弁は、請求項8記載の手段において、弁本体は円盤状部材からなり、該円盤状部材の中心部周辺に第1連通孔と第2連通孔とが穿設されると共に、円盤状部材のキャン側に、回転して第1連通孔と第2連通孔とを選択的に閉止する位置、及び、第1連通孔と第2連通孔の両方とも閉止しない位置とに移動可能に弁体が配置され、更に、円盤状部材の弁体を配置した側とは反対側の各連通孔に、第1流路と第2流路とを装着させることを特徴とする。

40

請求項10記載の電動弁は、請求項9記載の手段において、第1流路と第2流路とは、円筒部の軸線延長部側部で且つ軸線を中心に一定の角度を有する位置に配置されることを特徴とする。

請求項11記載の電動弁は、請求項9記載の手段において、弁体の弁体流路の上流側に多孔質部材を配置せしめたことを特徴とする。

請求項12記載の電動弁は、請求項11記載の手段において、上記弁体は、孔及びこの

50

孔内にオリフィスを形成したオリフィス形成板を具備すると共に、上記多孔質部材は、上記オリフィス形成板における流体流入側に配置されていることを特徴とする。

請求項 13 記載の電動弁は、請求項 12 記載の手段において、上記孔に支持段部を形成し、この支持段部に多孔質部材とオリフィス形成板をこの順に固定する固定部材を設けたことを特徴とする。

【0013】

そして、このように構成された電動弁は、冷媒等の流体の流れが正・逆いずれの方向であっても漏れ量が略同一となるため、冷媒の流路を切り換える空調機等において正確な流量制御の実現が可能となる。また、上記機能に加えて流体の流れが正・逆いずれの方向であっても、流体圧が弁体を弁本体に押圧するようにしているから、弁室から流路への流体の漏れが僅少となる。また、電動弁から、流体の流動に伴う騒音が低減される。

10

【発明の効果】

【0014】

以上の説明から理解できるように、このように構成された本発明の電動弁は、冷媒等の流体の流れが正・逆いずれの方向であっても漏れ量が略同一となるため、流路を切り換える空調機等において正確な流量制御の実現が可能となる。また、上記機能に加えて流体の流れが正・逆いずれの方向であっても、流体圧が弁体を弁本体に押圧するようにしているから、弁室から流路への流体の漏れを僅少とする。更に、多孔質部材を弁体に具備せしめることにより、冷媒通過時の騒音を低減することができる。

20

【実施例 1】

【0015】

以下、実施例 1 に係る電動弁 10 の一実施形態を図面に基づき詳細に説明する。図 1 は、本発明の実施例 1 に係る電動弁の最小流量時の状態を示す縦断面図 (A) と、同図 (A) の b - b 断面図 (B) であり、図 2 は、同実施例 1 に係る電動弁の最大流量時の状態を示す縦断面図 (A) と、同図 (A) の b - b 断面図 (B) である。電動弁 10 は、弁室 12 a 内の弁体 13 により冷媒の通過流量を調整する弁本体 12 と、弁本体 12 と一体で弁体 13 を回転させるロータ 17 を内蔵するキャン 16 と、キャン 16 に外嵌されロータ 17 を回転駆動するステータ 18 とを備えている。ロータ 17 とステータ 18 によりステッピングモータを構成している。

30

【0016】

弁本体 12 は本発明の基幹をなすものであり、黄銅等の金属から構成され、図 1 に示すように、上下に一定長の長さを有し、筒状形状でその筒状内部は弁室 12 c を形成しており、その側部には弁室 12 c に連通する第 1 連通孔 12 a を有し、該第 1 連通孔 12 a には第 1 流路 2 a が連結されている。また、弁室の下部には弁室に連通する第 2 連通孔 12 b を有し、該第 2 連通孔 12 b には第 2 流路 2 b が連結されている。弁本体 10 の上部外周肩部の段差部には、リング状の鏝状板 12 d が固定される。そして、この鏝状板 12 d に後述のキャン 16 の下端部を突き合わせ溶接することにより固定される。

【0017】

また、図 1 に示すように、鏝状板 12 d の上面における中心点から一定角度、例えば 180 度離れた位置の 2 箇所にはストッパ 12 e、12 e が立設される。このストッパ 12 e、12 e は、弁体 13 の回転を一定角度、例えば 180 度で規制し、弁本体 12 の第 1 流路 2 a 及び第 2 流路 2 b と位置決め可能に組付けられる。また、ストッパ 12 e、12 e は鏝状板 12 d と同時にろう付け固定される。弁室 12 c はその水平断面が円形で略円筒状に形成され、上面が開放され、下面が第 2 連通部 12 b に連通し、内部に弁体 13 が配置される。

40

【0018】

弁体 13 は黄銅を素材として構成され、一定の厚みを有する筒体からなり、その下部には、弁室 12 c に内接する外面円筒形状で、この円筒の中心線を軸として回転可能であり、冷媒を第 1 流路 2 a と第 2 流路 2 b との間で連通させる弁体流路 13 が形成されている。実施例 1 の場合、弁体流路 13 は、切欠き部 13 b とオリフィス 13 a とからなる。切

50

欠き部 13 b は、図 1, 2 に示すように、弁体 13 下部の一定高さにわたって、略半円形分が欠けた状態で形成され、更に、弁体 13 下部の残存部分の上記一定高さの中間位置にオリフィス 13 a が穿設される。そして、弁体 13 は回転し、図 1 に示すように、上記残存部分が第 1 流路 2 a を閉止し、オリフィス 13 a が対向している状態、及び、図 2 に示すように、上記切欠き部 13 b が第 1 流路 2 a と第 2 流路 2 b とを連通させる状態のいずれかに切り換え可能となっている。

【0019】

そのために、弁体 13 は 180 度の範囲で回転駆動される。弁体 13 上部は筒状の弁体キー部 13 c が形成され、この弁体キー部 13 c は、後述の弁体ホルダ 15 に回転のみ連動可能に連結される。そのために、弁体キー部 13 c の下部外周部は凹凸状に形成され弁体ホルダ 15 の下部と係合されるようになっている。また、弁体 13 の上下方向中間位置には段部 13 d が形成され、弁本体 13 の上面に当接するように形成され、更に、段部 13 d の一部には上記ストッパ 12 e, 12 e に当接可能な突起部 13 e が形成されている。

10

【0020】

上記弁体キー部 13 c は、その上部の筒状の弁体ホルダ 15 に嵌合される。この弁体ホルダ 15 はロータ 17 によって駆動される。弁体ホルダ 15 はその上面にばね受け部が形成される。また、弁体ホルダ 15 とロータ 17 とは支持リング 17 a を介して結合されており、支持リング 17 はロータ 17 の成形時にインサートされた黄銅製の金属リングで構成されている。また、支持リング 17 の内周孔部に弁体ホルダ 15 の上部突部が嵌合し、上部突部の外周をかしめ固定して、ロータ 17、支持リング 17 a および弁体ホルダ 15 を結合している。弁本体 12、弁体ホルダ 15、及び、支持リング 17 a は、全て黄銅より構成している。

20

【0021】

ロータ 17 は、後述のキャン 16 に内装されるように外周面が円筒状であり、弁体ホルダ 15 に軸支される。また、キャン 16 の内面上底部と、弁体ホルダ 15 の上面のばね受けとの間にばね 15 a が圧装される。この構成により、弁体ホルダ 15 とロータ 17 とは下方向において弁体 13 側に押圧されているが、弁体 13 に過大な荷重がかかった場合は、弁体ホルダ 15 と弁体 13 とが非係合となるようにすることも可能で、安全装置の役割を果たさせることができる。

30

【0022】

キャン 16 は、ステンレス等の非磁性の金属から形成される有底円筒状をしており、弁本体 12 の上部に固着されたステンレス製の錨状板 12 d に溶接等により固着され、内部は気密状態に保たれている。

【0023】

ステータ 18 は、磁性材より構成されるヨーク 19 と、このヨーク 19 にボビン 19 a を介して巻回される上下のステータコイル 19 b, 19 b とから構成され、キャン 16 に外嵌する嵌合穴 18 a が形成されている。ステータ 18 には、リード端子 19 c が配設され、該リード端子 19 c に接続されるコネクタ 19 d を覆うカバー 19 e が形成されている。ステータ 18 から、ステータコイル 19 b, 19 b に接続されたリード端子 19 c が突出しており、このリード端子 19 c に複数のリード線 19 f が接続されたコネクタ 19 d が連結されている。そして、コネクタ 19 d を覆うカバー 19 e がステータ 18 に溶着され、カバー 19 e 内はエポキシ樹脂等の充填材 19 g で充填されている。ステータ 18 は中心に下面開口の嵌合穴 18 a を有し、この嵌合穴 18 a にキャン 16 が嵌合し、ステータ 18 の下面に溶着された回り止め部材 18 b により弁本体 12 およびキャン 16 に固定される。

40

【0024】

実施例 1 は、上記構成により、第 1, 2 の両流路 2 a, 2 b 間で冷媒を流す場合に、弁体 13 を、図 1 に示す位置にすれば、小容量の冷媒を流すことができ、弁体 13 を、図 2 に示す位置にすれば、大容量の冷媒を流すことができる。この場合、実施例 1 では、第 1

50

流路 2 a から第 2 流路 2 b へ冷媒が流れると、冷媒圧力によって弁体 1 3 が右方に押されるため、隙間からの漏れ量が大きく、逆に第 2 流路 2 b から第 1 流路 2 a へ冷媒が流れると、圧力によって左方向に押されるために隙間からの漏れ量が小さくなる。したがって、オリフィス 1 3 a を流れる流量にこの漏れ量がプラスされるために、完全に、第 1 第 2 の流量 = 第 2 第 1 の流量とになるわけではないが、従来技術のように、触媒の流れの方向により、弁体に対して開閉方向における順方向又は逆方向に冷媒圧が作用しないため、比較的両方向の流れが同一に近いものとなる。また、この実施例 1 では、電動弁 1 0 を構成する部品点数が少ないことから、故障が少なく、また、冷媒の弁体 1 3 に対する圧力を、弁本体 1 2 が直接的に受けることになるから構造的・応力的に無理がなく、材料的にも節約することができる。

10

【実施例 2】**【0025】**

この実施例 2 の電動弁 2 0 では、第 1 流路 2 a と第 2 流路 2 b を上下に平行に並べて、両流路 2 a , 2 b から受ける冷媒からの圧力によって、常に右方向 (図 3) に押圧される構造として、第 1 第 2 第 2 第 1 を実現するものである。実施例 2 は、図 3 , 4 に示し、図 3 は小容量の状態を、図 4 は大容量の状態を、それぞれ示している。

実施例 2 が実施例 1 と基本的に相違する点は、第 1 流路 2 a の下部に平行させて第 2 流路 2 b を設けた点、及び、弁体 2 3 の第 1 流路 2 a 及び第 2 流路 2 b に対応する弁体 2 3 に切欠き部 2 3 b を形成すると共に、その残存部分の上下に且つ第 1 流路 2 a 及び第 2 流路 2 b に対応する位置に、それぞれオリフィス 2 3 a , 2 3 a を穿設した点である。また

20

【0026】

即ち、実施例 2 の場合も、弁体流路は、切欠き部 2 3 b とオリフィス 2 3 a , 2 3 a とからなる。切欠き部 2 3 b は、図 3 , 4 に示すように弁体 2 3 下部の一定高さにわたって、略半円形分が欠けた状態で形成され、更に、弁体 2 3 下部の残存部分の上記一定高さの位置の 2 箇所オリフィス 2 3 a , 2 3 a が穿設される。なお、弁体 2 3 の最下端部は、弁体 2 3 の円滑な回転及び支持のために、切り欠かず、平面視正円部分を残すことで、弁本体 2 2 に案内させるように形成している。また、この平面視正円部分の中心部分は、中心部に孔を形成したリング状となっている。これは冷媒圧がこの弁体 2 3 の下方にかからず、弁本体 2 2 の弁室底部に作用させて弁体 2 3 の回転の障害とならないようにするため

30

【0027】

そして、弁体 2 3 は回転し、図 3 に示すように、上記残存部分が第 1 流路 2 a 及び第 1 流路 2 b を閉止し、それぞれのオリフィス 2 3 a , 2 3 a が第 1 , 2 流路 2 a , 2 b に対向している状態、及び、図 4 に示すように、上記切欠き部 2 3 b が第 1 流路 2 a と第 2 流路 2 b とを連通させる状態のいずれかに切り換え可能となっている。

上記構成において、弁体 2 3 は 180 度の範囲で回転駆動される。弁体 2 3 上部は筒状の弁体キー部 2 3 c が形成され、この弁体キー部 2 3 c は、後述のロータ 2 7 に回転のみ連動可能に連結されている点、そのために弁体キー部 2 3 c の下部外周部は凹凸状に形成され弁体ホルダ 2 5 の下部と係合されるようになっている点、及び、弁体 2 3 の上下方向中間位置には段部 2 3 d が形成され、弁本体 2 2 の上面に当接するように形成され、更に、段部 2 3 d の一部には上記ストッパ 2 2 e , 2 2 e に当接可能な突起部 2 3 e が形成されている点等は、実施例 1 と同じである。

40

【0028】

実施例 2 は、実施例 1 の効果に加えて、冷媒の流れがどのような方向であっても、弁体 2 3 は第 1 流路 2 a と第 2 流路 2 b から受ける圧力によって、常に右方向に押圧される構造となっていることから、冷媒の正・逆の流れ方向に拘わらず実施例 1 に比べて、一層、第 1 第 2 の流量 第 2 第 1 の流量、を実現することができる。

【実施例 3】**【0029】**

50

本実施例 3 の電動弁 3 0 は、その基本的な課題は実施例 1 , 2 と同様とするも、その流路の位置及び弁体構造は基本的に相違する。実施例 3 では、弁本体 3 2 に付設する第 1 流路 2 a 及び第 2 流路 2 b は同一管径で一直線状に配置され、弁体 3 3 の回転軸芯を挟んで弁本体 3 2 の反対面に連結される。一方、弁体 3 3 は全体として筒状に形成される点、及び、弁体 3 3 がその回転軸芯部に弁体通路 3 3 a , 3 3 b が形成されている点などは実施例 1 , 2 と変わるところはない。

【 0 0 3 0 】

この実施例 3 では、第 1 流路 2 a と第 2 流路 2 b から受ける冷媒の圧力によって、下流側に押圧されるものの、その形状は全く対称形状となっているために、第 1 第 2 の流量第 2 第 1 の流量を実現するものである。実施例 3 を、更に図 5 , 6 を用いて具体的に説明する。図 5 は小容量の状態を、図 6 は大容量の状態をそれぞれ示している。実施例 3 の弁体 3 3 の特徴は、弁体流路として流路断面が小さい小オリフィス 3 3 a と、流路断面が大きい大オリフィス 3 3 b とをクロス状に穿設した点である。また、弁本体 3 2 の下面は閉止されている。

10

【 0 0 3 1 】

即ち、実施例 3 の場合は、弁体流路は、90 度に交差する 2 本の小・大のオリフィス 3 3 a , 3 3 b とからなる。なお、弁体 3 3 の最下端部は、弁体 3 3 の円滑な回転及び支持のために、切り欠かず、平面視正円部分を残すことで、弁本体に案内させるように形成している点は、実施例 2 と同じである。そして、弁体 3 3 が、図 5 に示すように、小オリフィス 3 3 a が両流路 2 a , 2 b を結ぶ位置にあるときは、第 1 流路 2 a 、第 2 流路 2 b 間において冷媒を流す場合に、その方向に拘わらず流量に差は発生しない。また、弁体 3 3 をその 90 度回転させて、図 6 に示すように、大断面のオリフィス 3 3 b が両流路 2 a , 2 b を結ぶ位置にあり、第 1 流路 2 a から第 2 流路 2 b に冷媒を流す場合も、その逆でも流量に差は発生しない。

20

【 0 0 3 2 】

上記構成において、弁体 3 3 は 90 度の範囲で回転駆動される。そして、弁体 3 3 上部は筒状の弁体キー部 3 3 c が形成され、この弁体キー部 3 3 c は、後述のロータ 3 7 に回転のみ連動可能に連結されている点、そのために、弁体キー部 3 3 c の下部外周部は凹凸状に形成され、ロータ 3 7 の下部と係合されるようになっている点、及び、弁体 3 3 の上下方向中間位置には段部 3 3 d が形成され、弁本体 3 2 の上面に当接するように形成され、更に、段部 3 3 d の一部には上記ストッパ 3 2 e に当接可能な突起部が形成されている点等は、実施例 1 , 2 と同じである。

30

【 0 0 3 3 】

実施例 3 は、実施例 1 の効果に加えて、冷媒の流れがどちらの方向であっても、弁体 3 3 が冷媒から受ける圧力は同じであることから、大・小さいずれの流量の場合でも、第 1 第 2 の流量 = 第 2 第 1 の流量となる。

【 実施例 4 】

【 0 0 3 4 】

この実施例 4 では、冷媒の入出管 2 a , 2 b を構成する 2 本の流路を弁体 4 3 の回転軸芯と平行に縦に並べて、第 1 流路 2 a と第 2 流路 2 b から受ける冷媒の圧力によって発生する冷媒の漏れ出しを同一にし、第 1 第 2 の流量 = 第 2 第 1 の流量を実現するものである。

40

【 0 0 3 5 】

実施例 4 は図 7 ~ 9 に示され、図 7 , 9 は、流量が小容量の場合を、図 8 は流量が大容量の場合をそれぞれ示している。具体的には、図 7 は、冷房（又は暖房）サイクルの除湿時の弁体位置、図 8 は、冷房・暖房時の弁体位置、図 9 は、暖冷（又は冷房）サイクルの除湿時の弁体位置を示している。実施例 4 が実施例 1 ~ 3 と基本的に相違する点は、図 7 に示すように、第 1 流路 2 a と第 2 流路 2 b とを左右に平行に配置し、両流路の上端部に円盤状の弁本体 4 2 を配置し、該弁本体 4 2 に 2 つの孔、即ち、第 1 連通孔 4 2 a 及び第 2 連通孔 4 2 b を形成して上記流路を装着した点、及び、この弁本体 4 2 の上面に 1 8 0

50

度だけ回転する合成樹脂等から成る弁体を設けた点にある。上記弁体 4 3 は蓋状となっており、該蓋部分にはオリフィス 4 3 a、即ち、比較的小断面の流通孔が穿設される。

【0036】

更に具体的に述べれば、弁本体 4 2 は平面視円形に形成されると共にその中心部には凹部 4 2 f が形成され、弁体 4 3 の支持軸 4 3 c が回転自在に挿通される。この弁体 4 3 の外周部及び支持軸 4 3 c は、弁体ホルダ 3 2 4 5 の内周部に回転力が伝わるように連結されている。上記弁体ホルダ 4 5 は、他の実施例と同様にロータ 4 7 と一体であり、ロータ 4 7 の回転が弁体ホルダ 4 5 を介して弁体 4 3 を回転させることになる。弁体 4 3 は、左・右の第 1 連通孔 4 2 a 及び第 2 連通孔 4 2 b を塞ぐことが可能な閉止部 4 3 f と軸芯部 4 3 g とからなり、該軸芯部 4 3 g に支持軸 4 3 c が挿通され、該支持軸 4 3 c の回転により、閉止部 4 3 f は、図 7 に示す第 1 連通孔 4 2 a を閉止する位置、図 8 に示す第 1 連通孔 4 2 a 及び第 2 連通孔 4 2 b 共に閉止しない位置、及び、図 9 に示す第 2 連通孔 4 2 b を閉止する位置となる。また、弁体 4 3 が上記 3 つの位置以外に移動しないようにするために、2 本のストッパ 4 2 e、4 2 e が弁本体 4 2 上部で連通孔 4 2 a、4 2 b の近傍に立設される。

10

【0037】

実施例 4 は、実施例 2、3 の効果と同様に、冷媒の流れがどちらの方向であっても、弁体 4 3 は冷媒圧により連通孔 4 2 a、4 2 b に押圧される構造となっていることから、第 1 第 2 の流量 = 第 2 第 1 の流量を実現することに加えて、弁本体 4 2 と弁体 4 3 との隙間が小さくなり、冷媒の漏れを僅少にすることができる。具体例においては、図 7 の冷房サイクル時の除湿時（冷媒は、第 2 流路から第 1 流路に流れる。）と、図 9 の暖房サイクル時の除湿時（冷媒は、第 1 流路から第 2 流路に流れる。）とを、略同一の冷媒流状態とすることができる。

20

【0038】

更に、本発明においては、実施例 4 に示す電動弁において、冷媒通過時に騒音が発生する場合には、その騒音を低減させることができる。即ち、図 7 ~ 9 に示す電動弁の弁体 4 3 に多孔質部材を具備せしめるのである。かかる多孔質部材を具備せしめた実施例 5 を図 10 及び図 11 に示す。

【実施例 5】

【0039】

以下、実施例 5 に係る電動弁 100 の一実施形態を図面に基づき詳細に説明する。図 10 は、実施例 5 に係る電動弁 100 の最小流量時の状態を示す縦断面図であり、図 11 は、図 10 の矢印 方向からみた弁体位置の説明図である。電動弁 100 は、弁本体 900 と、弁本体 900 と一体で弁体 200 を回転させるロータ 300 を内蔵するキャン 400 と、キャン 400 に外嵌されロータ 300 を回転駆動するステータ 500 とを備えている。ロータ 300 とステータ 500 によりステッピングモータを構成している。

30

【0040】

弁本体 900 はステンレス等の金属から構成される。回転軸 800 は、その上部の筒状の弁体ホルダ 600 に嵌合される。この弁体ホルダ 600 はロータ 300 によって駆動される。弁本体 900 は、その周縁にキャン 400 の固着部を備えるとともに、弁本体 900 を構成する円盤部側部で且つ軸線を中心に所定の角度を有する位置に 2 つの連通孔 910、920 が配置されている。また、この 2 つの連通孔 910、920 には、それぞれ流体入出管 2a 及び流体入出管 2b が連結される。更に、弁本体 900 の弁室 110 部分の中心部には、回転軸 800 の下端を支持する凹部 900a が形成される。弁体ホルダ 600 には、その上面にばね受け部が形成される。また、弁体ホルダ 600 とロータ 300 とは支持リング 700 を介して結合されており、支持リング 700 はロータ 300 の成形時にインサートされた金属リングで構成されている。また、支持リング 700 の内周孔部に弁体ホルダ 600 の上部突部が嵌合し、上部突部の外周をかしめ固定して、ロータ 300、支持リング 700 および弁体ホルダ 600 を結合している。

40

【0041】

50

ロータ300は、後述のキャン400に内装されるように外周面が円筒状であり、弁体ホルダ600に軸支される。また、キャン400の内面上底部と、弁体ホルダ600の上面のばね受けとの間にばね820が縮装される。この構成により、弁体ホルダ600とロータ300とは弁本体900側に押圧されている。

【0042】

キャン400は、ステンレス等の非磁性の金属から形成される有底円筒状をしており、弁本体900の上部に形成されたステンレス製の鐳状部分に溶接等により固着され、内部は気密状態に保たれている。

【0043】

ステータ500は、磁性材より構成されるヨーク510と、このヨーク510にボビン520を介して巻回される上下のステータコイル530、530とから構成され、キャン400に外嵌する嵌合孔が形成されている。ステータ500には、リード端子540が配設され、リード端子540に接続されるコネクタ550を覆うカバー560が形成されている。ステータ500からは、ステータコイル530、530に接続されたリード端子540が突出しており、このリード端子540に複数のリード線570が接続されたコネクタ550が連結されている。そして、コネクタ550を覆うカバー560がステータ500に溶着され、カバー560内はエポキシ樹脂等の充填材580で充填されている。ステータ500は中心に下面開口の嵌合孔を有し、この嵌合孔にキャン400が嵌合し、ステータ500の下面に溶着された回り止め部材500aにより弁本体900およびキャン400に固定される。

10

20

【0044】

弁体200には、図7に示す弁体43の弁体流路43aに多孔質部材を配置し、上記弁体流路43aと同じ流路であるオリフィス224が穿設されたオリフィス形成板225と、多孔質部材として上記オリフィス224の上流側に第1の多孔質部材226を設けている。さらに必要なら、オリフィス224の下流側に第2の多孔質部材を設けてもよい。

図10では、第1及び第2の多孔質部材を配置するために、弁体210に孔221を形成し、この孔221に第1の多孔質部材226、オリフィス224を形成したオリフィス形成板225及び第2の多孔質部材223をこの順に配置し、これらで弁体200の閉止部220を構成する。したがって、弁体200は回転軸800が挿入される軸芯部210と、閉止部220とで構成されることになる。即ち、弁体200は、一定厚みを有し、所定角度離れた第1連通孔910及び第2連通孔920を塞ぐことが可能な閉止部220と、軸芯部210とが例えば合成樹脂等で一体成形されてなり、該軸芯部210に回転軸800が挿通され、該弁体ホルダ600の回転により、閉止部220は、第1連通孔910、及び第2連通孔920共に閉止しない位置、第2連通孔920を閉止する位置、及び第1連通孔910を閉止する位置となる。また、弁体200が上記3つの位置以外に移動しないようにするために、ストッパ930が弁本体900上部に立設される。

30

【0045】

軸芯部210には棒状の連動杆211が立設され、該連動杆211は回転軸800側に形成された略U形の駆動板810により前後から挟まれるように配置されている。なお、連動杆211を略U形に形成し、駆動板810を平板状に形成して、連動杆211が駆動板810を前後から挟むように配置しても同様の機能が得られる。

40

【0046】

閉止部220は、その位置により、第1連通孔910又は第2連通孔920のいずれか、若しくは、両方を開とする作用を有する。(図10、11は、第1連通孔910を「閉」とし、流体が流体入出管2bから流体入出管2aに流れる場合を示している。)弁体200の閉止部220には孔221が形成され、該孔221には支持段部222が形成される。そして、この支持段部222上には、第2多孔質部材223、オリフィス224が穿設されたオリフィス形成板225、及び、第1多孔質部材226がこの順で嵌合され、前記各部材223、225、226が固定部材227によって孔221内に固定される。

【0047】

50

上流側の第1多孔質部材226は、ニッケル、銅などを主成分とする発泡金属或いは多孔質プラスチックを円盤状に形成し、これをオリフィス形成板225の上流側の孔221に嵌合させる。もちろん、オリフィス224部分のみを覆うようにしてもよい。発泡金属は気孔率が90%以上のものが望ましい。また、第1多孔質部材226が層形状である場合は、2層以上の構造としても良い。

【0048】

下流側の第2多孔質部材223は、上流側の第1多孔質部材226と同様に、ニッケル、銅などを主成分とする発泡金属或いは多孔質プラスチックを円盤状に形成し、これをオリフィス形成板225の下流側の孔121に嵌合させる。また、第2多孔質部材223が層形状である場合は、2層以上の構造としても良い。更に、以上の説明においては、多孔質部材について述べたが、上記第1及び第2の多孔質部材226, 223の一方又は両方をメッシュ状の金網部材に変更してもよいのは勿論である。

上記実施例5によれば、多孔質部材、例えば発泡金属の形成体又は多孔質プラスチックの成形体からなる部材が介装されているので、流体中の大きな気泡は、多孔質部材を通過する際に細分化され、その細分化された状態で、大きな気泡に成長することなく速やかに弁体と流出口との間に形成されるオリフィスに流入する。そして、流出口(オリフィス)を通過する際、その流入側と流出側に急激な圧力変動は発生せず、したがって、従来の電動弁に比して、流動音の低減効果が向上し、騒音を効果的に防止できる。なお、実施例5は、第1連通孔910と第2連通孔920とが、軸線を中心に所定角度を有する位置に配置する場合の実施例を示したが、この配置角度は、本発明の作用効果が実現する限りにおいて適宜選択される。

【実施例6】

【0049】

実施例6に係る電動弁50は、第1流路2aと第2流路2bとが、弁本体52を構成する円盤部の軸線延長部側部で且つ軸線を中心に一定の角度を有する位置に配置されることを特徴とする(図12~14)。換言すれば、実施例4では、弁本体52の中心に対して、2つの連通孔52a, 52bを点対称の位置に、即ち、弁本体52の中心に対して180度離して配置させたが、実施例6では、135度離して配置し、この2つの連通孔52a, 52bに第1流路2aと第2流路2bを設けるものである。

【0050】

具体的に述べれば、図12~14に示すように、弁本体52は平面視円形に形成されると共に、その中心部には凹部52fが形成され、弁体53の支持軸53cが回転自在に挿通される。この弁体53は、弁体ホルダ55に嵌合され、回転力が伝わるように連結されている。上記弁体ホルダ55は、他の実施例と同様にロータ57と一体であり、ロータ57の回転が弁体ホルダ55を介して弁体53を回転させることになる。なお、キャン56はキャン支持枠52dを介して弁体52に支持・固定されている。弁体53は、135度離れた第1連通孔52a、及び第2連通孔52bを塞ぐことが可能な閉止部53fと軸芯部53gとからなり、該軸芯部53gに支持軸53cが挿通され、該弁体ホルダ55の回転により、閉止部53fは、図12に示す第1連通孔52a、及び第2連通孔52b共に閉止しない位置、図13に示す第2連通孔52bを閉止する位置、及び図14に示す第1連通孔52aを閉止する位置となる。また、弁体53が上記3つの位置以外に移動しないようにするために、1本のストッパ52eが弁本体52上部に立設される。

【0051】

実施例6は、実施例4, 5の効果と同様に、冷媒の流れがどちらの方向であっても、弁体53は冷媒圧により、第1連通孔52a又は第2連通孔52bに押圧される構造となっていることから、第1 第2の流量=第2 第1の流量を実現することに加えて、弁本体と弁体との隙間が小さくなり、冷媒の漏れを僅少にすることができる。特に、本実施例6は、図12の状態では、双方向で全開、図13の状態では、第1流路 第2流路の方向で全開、図14の状態では、第2流路 第1流路の方向で全開となる。

【0052】

具体例には、図 1 3 の冷房サイクル時の除湿時（冷媒は、第 1 流路 2 a から第 2 流路 2 b に流れる。）と、図 1 4 の暖房サイクル時の除湿時（冷媒は、第 2 流路 2 b から第 1 流路 2 a に流れる。）とを、略同一の冷媒流状態とすることができる。更に、実施例 6 では、第 1 流路 2 a と第 2 流路 2 b とを近接して設けることができ、外形がコンパクトになるとともに、弁室 5 2 c 内における冷媒の移動が少なく、抵抗も少ないから、弁室 5 2 c 内における冷媒の移動エネルギーの損失も少なくて済むという効果もある。

【 0 0 5 3 】

なお、上記各実施例においては、小容量の流量を流すために、弁体流路として、オリフィスを形成したが、実施例 5 のように、弁体にオリフィスを形成しなければ流量を限りなくゼロに近い値となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 4 】

【 図 1 】本発明の実施例 1 に係る電動弁の最小流量時の状態を示す縦断面図（ A ）と、同図（ A ）の b - b 断面図（ B ）。

【 図 2 】同実施例 1 に係る電動弁の最大流量時の状態を示す縦断面図（ A ）と、同図（ A ）の b - b 断面図（ B ）。

【 図 3 】本発明の実施例 2 に係る電動弁の最小流量時の状態を示す要部縦断面図（ A ）と、同図（ A ）の b - b 断面図（ B ）。

【 図 4 】同実施例 2 に係る電動弁の最大流量時の状態を示す要部縦断面図（ A ）と、同図（ A ）の b - b 断面図（ B ）。

【 図 5 】本発明の実施例 3 に係る電動弁の最小流量時の状態を示す要部縦断面図（ A ）と、同図（ A ）の b - b 断面図（ B ）。

【 図 6 】同実施例 3 に係る電動弁の最大流量時の状態を示す要部縦断面図（ A ）と、同図（ A ）の b - b 断面図（ B ）。

【 図 7 】本発明の実施例 4 に係る電動弁の正方向の最小流量時の要部縦断面図（ A ）と弁体位置説明図（ B ）。

【 図 8 】同実施例 4 に係る電動弁の最大流量時の要部縦断面図（ A ）と弁体位置説明図（ B ）。

【 図 9 】同実施例 4 に係る電動弁の逆方向の最小流量時の要部縦断面図（ A ）と弁体位置説明図（ B ）。

【 図 1 0 】本発明の実施例 5 に係る電動弁の最小流量時の状態を示す縦断面図。

【 図 1 1 】図 1 0 の矢印 方向からみた弁体位置の説明図。

【 図 1 2 】本発明の実施例 6 に係る電動弁の最大流量時の要部縦断面図（ A ）と弁体位置説明図（ B ）。なお、図（ A ）は、図（ B ）の D - D 断面。

【 図 1 3 】同実施例 6 に係る電動弁の逆方向の最小流量時の要部縦断面図（ A ）と弁体位置説明図（ B ）。なお、図（ A ）は、図（ B ）の D - D 断面。

【 図 1 4 】同実施例 6 に係る電動弁の正方向の最小流量時の要部縦断面図（ A ）と弁体位置説明図（ B ）。なお、図（ A ）は、図（ B ）の D - D 断面。

【 図 1 5 】従来技術に係る電動弁の縦断面図。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

- 1 . . . 電動弁（従来技術）， 2 . . . 弁本体
- 2 a . . . 流体入出管[第 1 流路]， 2 b . . . 流体入出管[第 2 流路]
- 2 c . . . 弁室， 2 d . . . ガイドブッシュ固定部
- 2 e . . . キャン固着部， 2 f . . . 弁座
- 3 . . . 弁軸， 3 a . . . 弁体
- 3 b . . . 圧縮コイルばね， 3 c . . . プッシュナット
- 4 . . . ガイドブッシュ
- 4 a . . . 雌ねじ部， 4 b . . . 下ストッパ
- 5 . . . 弁体ホルダ

10

20

30

40

50

5 a . . . 雄ねじ部 , 5 b . . . 上ストッパ	
6 . . . キャン , 7 . . . ロータ	
8 . . . ステータ , 8 a . . . ステータコイル	
8 b . . . ヨーク , 8 c . . . リード線	
8 d . . . コネクタ , 8 e . . . カバー	
1 0 . . . 電動弁 (実施例 1)	
1 2 . . . 弁本体 , 1 2 a . . . 第 1 連通孔	
1 2 b . . . 第 2 連通孔 , 1 2 c . . . 弁室	
1 2 d . . . 鐳状板 , 1 2 e . . . ストッパ	
1 3 弁体 , 1 3 a . . . 弁体流路 [オリフィス]	10
1 3 b . . . 弁体流路 [切欠き部] , 1 3 c . . . 弁体キー部	
1 3 d . . . 段部 , 1 3 e . . . 突起部	
1 5 . . . 弁体ホルダ , 1 5 a . . . ばね	
1 6 . . . キャン	
1 7 . . . ロータ , 1 7 a . . . 支持リンク	
1 8 . . . ステータ , 1 8 a . . . 嵌合穴	
1 8 b . . . 回り止め部材	
1 9 . . . ヨーク , 1 9 a . . . ボビン	
1 9 b . . . ステータコイル , 1 9 c . . . リード端子	
1 9 d . . . コネクタ , 1 9 e . . . カバー	20
1 9 f . . . リード線 , 1 9 g . . . 充填材	
2 0 . . . 電動弁 (実施例 2)	
2 2 . . . 弁本体 , 2 2 a . . . 第 1 連通孔	
2 2 b . . . 第 2 連通孔 , 2 2 c . . . 弁室	
2 2 d . . . 鐳状板 , 2 2 e . . . ストッパ	
2 3 弁体 , 2 3 a . . . 弁体流路 [オリフィス]	
2 3 b . . . 弁体流路 [切欠き部] , 2 3 c . . . 弁体キー部	
2 3 d . . . 段部 , 2 3 e . . . 突起部	
2 5 . . . 弁体ホルダ , 2 5 a . . . ばね	
2 6 . . . キャン	30
2 7 . . . ロータ , 2 7 a . . . 支持リンク , 3 0 . . . 電動弁 (実施例 3)	
3 2 . . . 弁本体 , 3 2 a . . . 第 1 連通孔	
3 2 b . . . 第 2 連通孔 , 3 2 c . . . 弁室	
3 2 d . . . 鐳状板 , 3 2 e . . . ストッパ	
3 3 弁体 , 3 3 a . . . 弁体流路 [小オリフィス]	
3 3 b . . . 弁体流路 [大オリフィス] , 3 3 c . . . 弁体キー部	
3 3 d . . . 段部 , 3 3 e . . . 突起部	
3 5 . . . 弁体ホルダ , 3 5 a . . . ばね	
3 6 . . . キャン	
3 7 . . . ロータ , 3 7 a . . . 支持リンク	40
4 0 . . . 電動弁 (実施例 4)	
4 2 . . . 弁本体 , 4 2 a . . . 第 1 連通孔	
4 2 b . . . 第 2 連通孔 , 4 2 c . . . 弁室	
4 2 e . . . ストッパ , 4 2 f . . . 凹部	
4 3 弁体 , 4 3 a . . . 弁体流路 [オリフィス]	
4 3 c . . . 支持軸 , 4 3 d . . . 段部	
4 3 f . . . 閉止部 , 4 3 g . . . 軸芯部	
4 5 . . . 弁体ホルダ , 4 5 a . . . ばね	
4 6 . . . キャン	
4 7 . . . ロータ , 4 7 a . . . 支持リンク	50

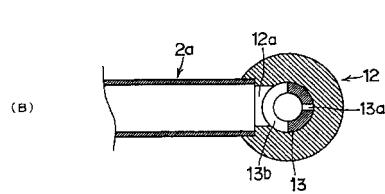
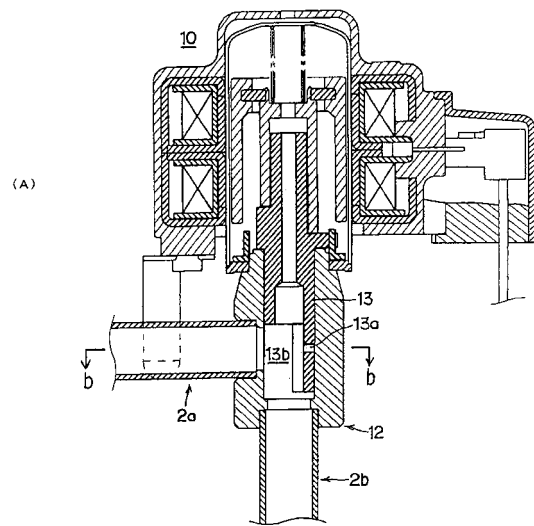
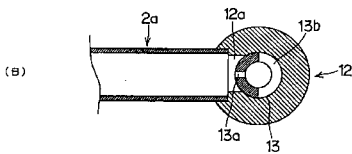
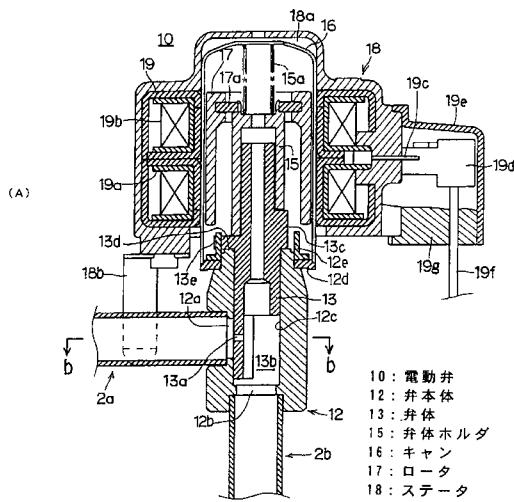
- 50・・・電動弁（実施例6）
- 52・・・弁本体，52a・・・第1連通孔
- 52b・・・第2連通孔，52c・・・弁室
- 52d・・・キャン支持枠，52e・・・ストッパ
- 52f・・・凹部，53・・・弁体，53c・・・支持軸
- 53e・・・突起部，53f・・・閉止部，53g・・・軸芯部
- 55・・・弁体ホルダ，55a・・・ばね，56・・・キャン
- 57・・・ロータ，57a・・・支持リンク
- 100・・・電動弁（実施例5），110・・・弁室
- 200・・・弁体，210・・・軸芯部
- 211・・・連動杆，220・・・閉止部
- 221・・・孔，222・・・支持段部
- 223・・・第2多孔質部材，224・・・オリフィス
- 225・・・オリフィス形成板，226・・・第1多孔質部材
- 227・・・固定部材，300・・・ロータ
- 400・・・キャン，500・・・ステータ，500a・・・回り止め部材
- 510・・・ヨーク，520・・・ボビン
- 530・・・ステータコイル，540・・・リード端子
- 550・・・コネクタ，560・・・カバー
- 570・・・リード線，580・・・充填材
- 600・・・弁体ホルダ，700・・・支持リング
- 800・・・回転軸，810・・・駆動板
- 820・・・ばね，900・・・弁本体
- 910・・・第1連通孔，920・・・第2連通孔
- 930・・・ストッパ

10

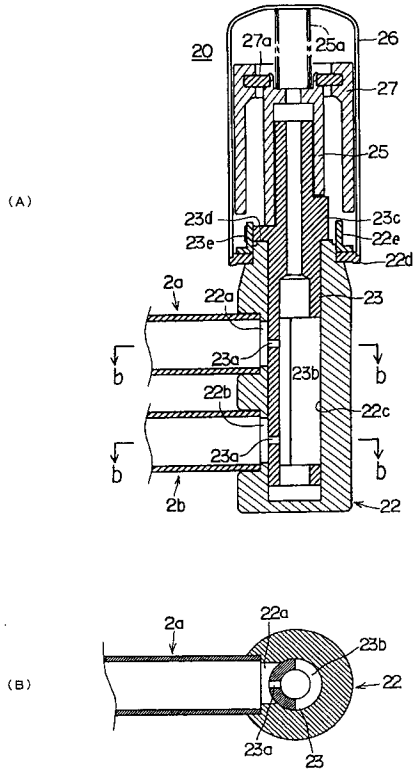
20

【図1】

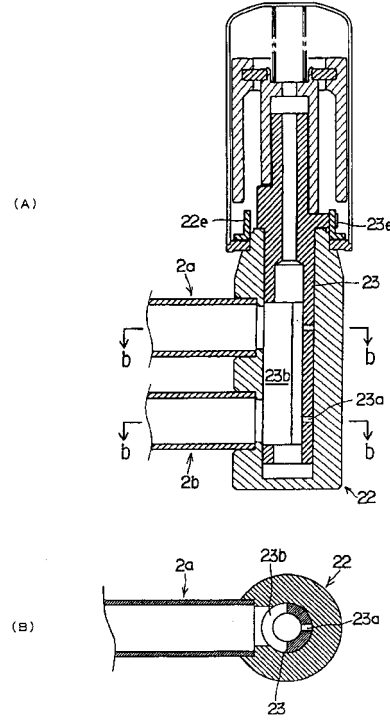
【図2】



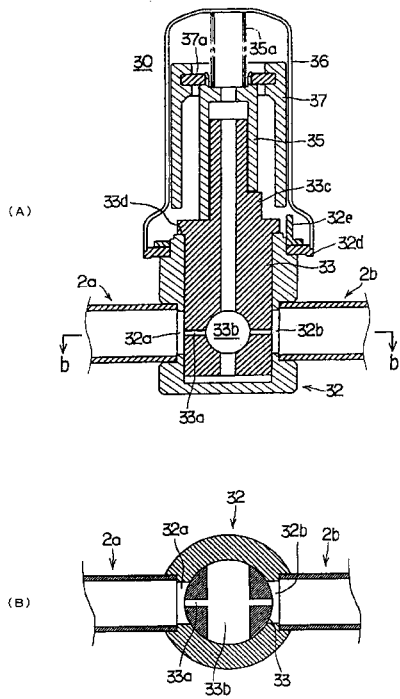
【 図 3 】



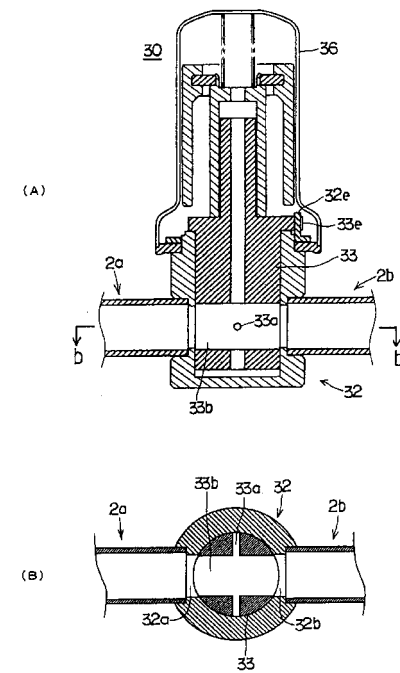
【 図 4 】



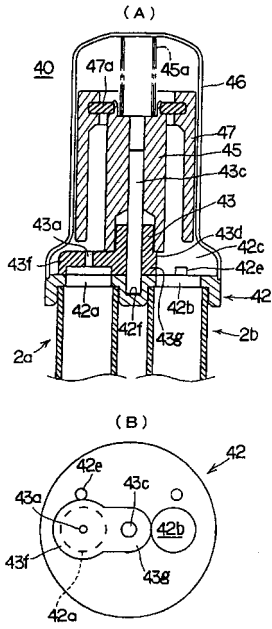
【 図 5 】



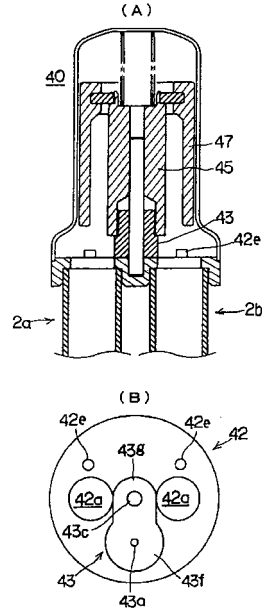
【 図 6 】



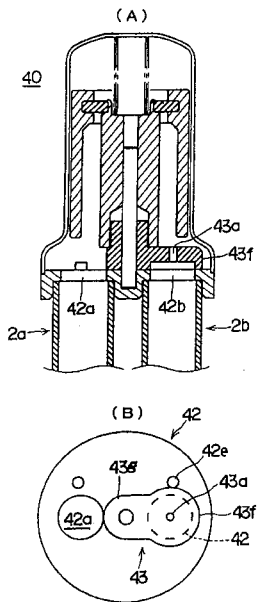
【 図 7 】



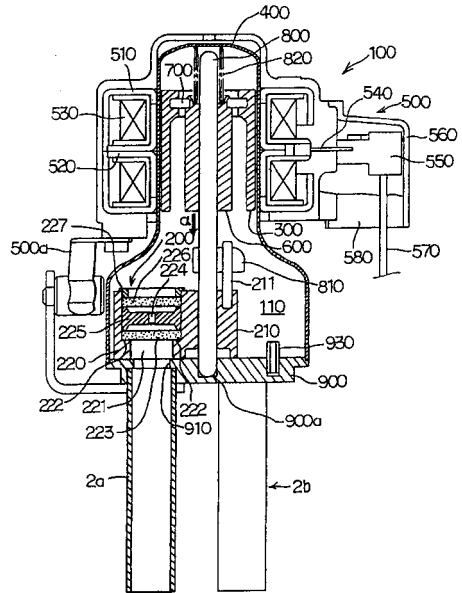
【 図 8 】



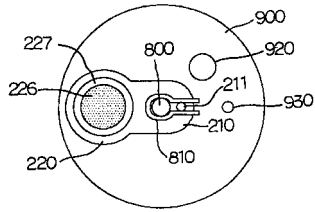
【 図 9 】



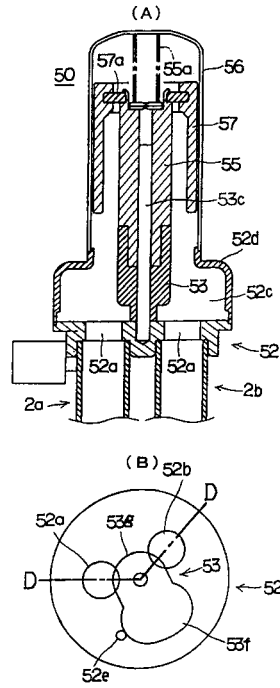
【 図 10 】



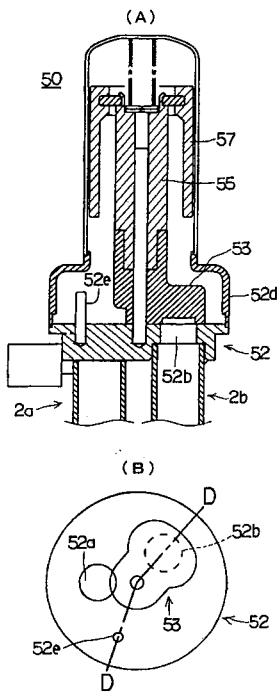
【 図 1 1 】



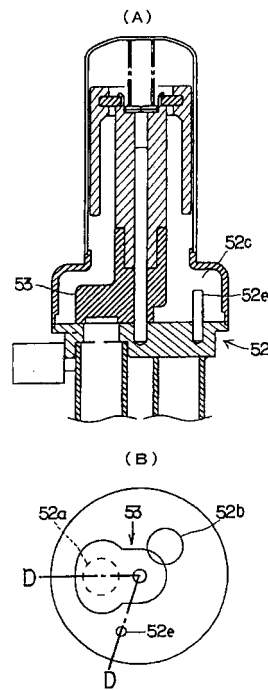
【 図 1 2 】



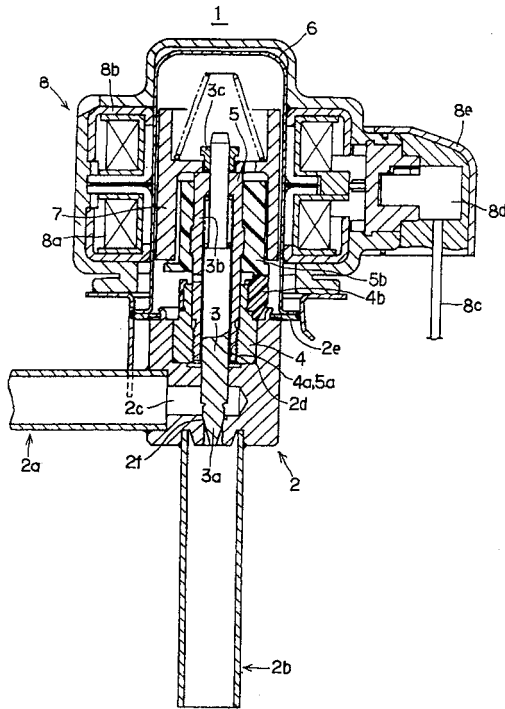
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【図 15】



【手続補正書】

【提出日】平成20年9月2日(2008.9.2)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1流路と第2流路とが連結される弁本体と、弁室内に配置されて流体の通過流量を調整する弁体と、該弁体を作動させるロータを内蔵する前記弁本体に固着されるキャンと、該キャンに外嵌されて前記ロータを回転駆動するステータと、を備える電動切換え弁であって、

前記弁体には、流体を連通させる弁体流路としての貫通孔が形成されると共に、該貫通孔内にオリフィスを形成したオリフィス形成板と多孔質部材とが具備され、該多孔質部材は前記オリフィス形成板の少なくとも一面側に対向して配置されていることを特徴とする電動切換え弁。

【請求項2】

前記多孔質部材は、前記オリフィスを形成したオリフィス形成板に対し所定の間隔を置いて配置されていることを特徴とする請求項1に記載の電動切換え弁。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気調和機等に組み込まれて使用される電動切換え弁に係り、特に、電動切換え弁を流れる流体が、流れ方向が正逆に拘わらず、同一流量とすることができる電動切換え弁に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の空気調和機、冷凍機等に組み込まれて使用される電動弁は、冷媒等の流体の流量を調整する機器であり、通常、弁室および弁座を備えた弁本体と、鏝状部を介して前記弁本体の上部に固着された有底円筒状のキャンとを備えており、該キャンの内側にはロータが内蔵され、前記キャンの外部には中央部に挿通孔を有するステータが外嵌されている。

図3は、前記したような従来 of 電動弁1の縦断面図を示しており、弁本体2は弁室2cと、ガイドブッシュ固定部2dと、キャン固着部2eとを備え、弁室2cには冷媒等の流体が出入する流体入出管2a、2bが設けられるとともに、その内部には弁軸3の先端に形成された弁体3aであるニードル弁が接離する弁座2fが配設されている。

【0003】

前記ガイドブッシュ固定部2dは、弁室の上方に位置し、弁本体2とガイドブッシュ4とを固定する。該ガイドブッシュ4の内周には雌ねじ部4aが形成され、該雌ねじ部4aには弁体ホルダ5の外周に形成された雄ねじ部5aが螺合され、雌ねじ部と雄ねじ部とによりねじ送り機構が構成されている。

そして、この弁体ホルダ5内には、下端部に弁体3aを形成している弁軸3が摺動可能に嵌挿されており、該弁軸3は弁体ホルダ内5に縮装された圧縮コイルばね3bによって常時下方に付勢されている。

【0004】

キャン固着部2eは弁本体2の上端に位置し、内周面をかしめ固定されるとともに下端面を溶接により接合されているリング状金属板で構成され、その外周部にてキャン6の鏝状部と溶接され弁本体2にキャン6を固定している。弁軸3とロータ7との結合は、弁軸3に弁体ホルダ5と雄ねじ部5aを外嵌させるとともに、これを永久磁石付きのロータ7に内嵌させることによって行われている。

弁軸3の上端にはブッシュナット3cが圧入固定され、その鏝部が弁軸3に若干の上下動を許容してロータ7に結合している。弁体ホルダ5に固定される下ストッパ4bとスリーブに形成される上ストッパ5bとによりストッパ機構が構成される。

【0005】

キャン6の内部にはロータ7が内蔵され、キャン6の外部にはステータ8が外嵌されている。ステータ8の内部には上下にステータコイル8aおよびヨーク8bが格納されており、ステータコイル8aはリード線8cおよびステータ8の外周に設けられたコネクタ8dを通じて通電される。ステータコイル8aの通電によりヨーク8bが励磁されてロータ7を回転させ、ねじ送り機構により弁体ホルダ5と弁軸3を摺動させることによりを開閉作動させて冷媒の流量の調整を行っている。ステータ8にはコネクタのカバー8eが溶着されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、前記の従来技術においては、冷媒の正・逆の流れの方向により、弁体3aに対する冷媒圧に差が出てきて、結果として、冷媒の流れの方向により流量に差が出てくるという不具合がある。

即ち、図3において、冷媒が、流体入出管2aから流体入出管2bに流れる場合には、弁体3aに対して冷媒圧は下方向に作用するため、ねじ送り機構のバックラッシュによっ

て常に下方向の位置にあるので、弁本体 2 との隙間が小さい。これに対して、流体入出管 2 b から流体入出管 2 a に流れる場合には、弁体 3 a に対して冷媒圧は上方向に作用するため、ねじ送り機構のバックラッシュによって常に上方向の位置となるため、弁本体 2 との隙間が大きくなって、その分流量を大きくしてしまうという不具合がある。

【0007】

本発明は、このような不具合に鑑みてなされたものであって、その課題とするところは、電動切換え弁を流れる冷媒等の流体が、正逆の流れ方向に拘わらず、同一流量とすることができるとともに、正逆いずれの流れ方向であっても消音効果のある電動切換え弁を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記課題を達成すべく本発明に係る電動切換え弁は、下記の構成からなるものである。

請求項 1 記載の電動切換え弁は、第 1 流路と第 2 流路とが連結される弁本体と、弁室内に配置されて流体の通過流量を調整する弁体と、該弁体を作動させるロータを内蔵する前記弁本体に固着されるキャンと、該キャンに外嵌されて前記ロータを回転駆動するステータと、を備え、前記弁体には、流体を連通させる弁体流路としての貫通孔が形成されると共に、該貫通孔内にオリフィスを形成したオリフィス形成板と多孔質部材とが具備され、該多孔質部材は前記オリフィス形成板の少なくとも一面側に対向して配置されていることを特徴とする。

【0009】

請求項 2 記載の電動切換え弁は、前記多孔質部材は、前記オリフィスを形成したオリフィス形成板に対し所定の間隔をおいて配置されていることを特徴とする。

【0010】

そして、このように構成された電動切換え弁は、冷媒等の流体の流れが正・逆いずれの方向であっても漏れ量が略同一となるため、冷媒の流路を切り換える空調機等において正確な流量制御の実現が可能となるのに加えて流体の流れが正・逆いずれの方向であっても、流体圧が弁体を弁本体に押圧するようにしているから、弁室から流路への流体の漏れが僅少となるとともに、流体の流動に伴う騒音が低減される。

【発明の効果】

【0011】

以上の説明から理解できるように、このように構成された本発明の電動切換え弁は、冷媒等の流体の流れが正・逆いずれの方向であっても漏れ量が略同一となるため、流路を切り換える空調機等において正確な流量制御の実現が可能となるのに加えて流体の流れが正・逆いずれの方向であっても、流体圧が弁体を弁本体に押圧するようにしているから、弁室から流路への流体の漏れを僅少とするとともに、冷媒通過時の騒音を低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明に係る電動切換え弁 100 の一実施形態を図面に基づき詳細に説明する。図 1 は、本発明に係る電動切換え弁 100 の最小流量時の状態を示す縦断面図であり、図 2 は、図 1 の矢印 方向からみた弁体位置の説明図である。

【0013】

図 1, 2 において、電動切換え弁 100 は、弁室 110 内の弁体 200 により冷媒等の流体の通過流量を調整する弁本体 900 と、弁本体 900 と一体で弁体 200 を回転させるロータ 300 を内蔵するキャン 400 と、キャン 400 に外嵌されロータ 300 を回転駆動するステータ 500 とを備えている。ロータ 300 とステータ 500 によりステップモータを構成している。弁体 200 は、ロータ 300 に連動して弁本体 900 に対して回転可能とし、流体の流れ方向が正逆いずれに拘わらず、弁室 110 から弁体 200 を介して流れる流量が略同一となるように構成されている。また、弁体 200 は、流体の流れ方向が正逆いずれに拘わらず、流体の圧力に伴って形成される弁本体 900 と弁体 200

0との隙間の大きさが略同一となるように構成されている。

【0014】

弁本体900はステンレス等の金属から構成される。弁本体900とキャン400とにより気密状態の弁室110が形成され、弁室に連通する第1連通孔910、第2連通孔920を有し、第1連通孔910には第1流路2aが連結され、第2連通孔920には第2流路2bが連結している。そして、弁体200は、冷媒等の流体を第1流路2aと第2流路2b間で連通させる弁体流路を形成するものである。

【0015】

回転軸800は、その上部の筒状の弁体ホルダ600に嵌合される。この弁体ホルダ600はロータ300によって駆動される。弁本体900は、その周縁にキャン400の固着部を備えるとともに、弁本体900を構成する円盤部側部で且つ軸線を中心に所定の角度を有する位置に2つの連通孔910、920が配置されている。また、この2つの連通孔910、920には、それぞれ流体入出管2a及び流体入出管2bが連結される。更に、弁本体900の弁室110部分の中心部には、回転軸800の下端を支持する凹部900aが形成される。

【0016】

弁体ホルダ600には、その上面にばね受け部が形成される。また、弁体ホルダ600とロータ300とは支持リング700を介して結合されており、支持リング700はロータ300の成形時にインサートされた金属リングで構成されている。また、支持リング700の内周孔部に弁体ホルダ600の上部突部が嵌合し、上部突部の外周をかしめ固定して、ロータ300、支持リング700および弁体ホルダ600を結合している。

【0017】

ロータ300は、後述のキャン400に内装されるように外周面が円筒状であり、弁体ホルダ600に軸支される。また、キャン400の内面上底部と、弁体ホルダ600の上面のばね受けとの間にばね820が縮装される。この構成により、弁体ホルダ600とロータ300とは弁本体900側に押圧されている。

【0018】

キャン400は、ステンレス等の非磁性の金属から形成される有底円筒状をしており、弁本体900の上部に形成されたステンレス製の鏝状部分に溶接等により固着され、内部は気密状態に保たれている。

【0019】

ステータ500は、磁性材より構成されるヨーク510と、このヨーク510にボビン520を介して巻回される上下のステータコイル530、530とから構成され、キャン400に外嵌する嵌合孔が形成されている。

【0020】

ステータ500には、リード端子540が配設され、リード端子540に接続されるコネクタ550を覆うカバー560が形成されている。ステータ500からは、ステータコイル530、530に接続されたリード端子540が突出しており、このリード端子540に複数のリード線570が接続されたコネクタ550が連結されている。そして、コネクタ550を覆うカバー560がステータ500に溶着され、カバー560内はエポキシ樹脂等の充填材580で充填されている。

【0021】

ステータ500は中心に下面開口の嵌合孔を有し、この嵌合孔にキャン400が嵌合し、ステータ500の下面に溶着された回り止め部材500aにより弁本体900およびキャン400に固定される。

【0022】

弁体200には、冷媒等の流体が通過する弁体流路として、オリフィス224が穿設されたオリフィス形成板225と、多孔質部材としてオリフィス224の上面側に第1の多孔質部材226を設けている。さらに必要なら、オリフィス224の下面側に第2の多孔質部材223を設けてもよい。

【 0 0 2 3 】

図 1 では、第 1 及び第 2 の多孔質部材を配置するために、弁体 2 1 0 に弁体流路を構成する貫通孔 2 2 1 を形成し、この貫通孔 2 2 1 に第 1 の多孔質部材 2 2 6、オリフィス 2 2 4 を形成したオリフィス形成板 2 2 5 及び第 2 の多孔質部材 2 2 3 をこの順に配置し、これらで弁体 2 0 0 の閉止部 2 2 0 を構成する。したがって、弁体 2 0 0 は回転軸 8 0 0 が挿入される軸芯部 2 1 0 と、閉止部 2 2 0 とで構成されることになる。

【 0 0 2 4 】

即ち、弁体 2 0 0 は、一定厚みを有し、所定角度離れた第 1 連通孔 9 1 0 及び第 2 連通孔 9 2 0 を塞ぐことが可能な閉止部 2 2 0 と、軸芯部 2 1 0 とが例えば合成樹脂等で一体成形されてなり、該軸芯部 2 1 0 に回転軸 8 0 0 が挿通され、該弁体ホルダ 6 0 0 の回転により、閉止部 2 2 0 は、第 1 連通孔 9 1 0、及び第 2 連通孔 9 2 0 を共に閉止しない位置、第 2 連通孔 9 2 0 を閉止する位置、及び第 1 連通孔 9 1 0 を閉止する位置となる。また、弁体 2 0 0 が前記 3 つの位置以外に移動しないようにするために、ストッパ 9 3 0 が弁本体 9 0 0 上部に立設される。

【 0 0 2 5 】

軸芯部 2 1 0 には棒状の連動杆 2 1 1 が立設され、該連動杆 2 1 1 は回転軸 8 0 0 側に形成された略 U 形の駆動板 8 1 0 により前後から挟まれるように配置されている。なお、連動杆 2 1 1 を略 U 形に形成し、駆動板 8 1 0 を平板状に形成して、連動杆 2 1 1 が駆動板 8 1 0 を前後から挟むように配置しても同様の機能が得られる。

【 0 0 2 6 】

閉止部 2 2 0 は、その位置により、第 1 連通孔 9 1 0 又は第 2 連通孔 9 2 0 のいずれか、若しくは、両方を開とする作用を有する。(図 1, 2 は、第 1 連通孔 9 1 0 を「閉」とし、流体が流体入出管 2 b から流体入出管 2 a に流れる場合を示している。)

弁体 2 0 0 の閉止部 2 2 0 には貫通孔 2 2 1 が形成され、該貫通孔 2 2 1 には支持段部 2 2 2 が形成される。そして、この支持段部 2 2 2 上には、第 2 多孔質部材 2 2 3、オリフィス 2 2 4 が穿設されたオリフィス形成板 2 2 5、及び、第 1 多孔質部材 2 2 6 がこの順で嵌合され、前記各部材 2 2 3, 2 2 5, 2 2 6 が固定部材 2 2 7 によって貫通孔 2 2 1 内に固定される。

【 0 0 2 7 】

上面側の第 1 多孔質部材 2 2 6 は、ニッケル、銅などを主成分とする発泡金属或いは多孔質プラスチックを円盤状に形成し、これをオリフィス形成板 2 2 5 の上面側の貫通孔 2 2 1 に嵌合させる。もちろん、オリフィス 2 2 4 部分のみを覆うようにしてもよい。発泡金属は気孔率が 9 0 % 以上のものが望ましい。また、第 1 多孔質部材 2 2 6 が層形状である場合は、2 層以上の構造としても良い。

【 0 0 2 8 】

下面側の第 2 多孔質部材 2 2 3 は、上面側の第 1 多孔質部材 2 2 6 と同様に、ニッケル、銅などを主成分とする発泡金属或いは多孔質プラスチックを円盤状に形成し、これをオリフィス形成板 2 2 5 の下面側の貫通孔 2 2 1 に嵌合させる。また、第 2 多孔質部材 2 2 3 が層形状である場合は、2 層以上の構造としても良い。更に、以上の説明においては、多孔質部材について述べたが、前記第 1 及び第 2 の多孔質部材 2 2 6, 2 2 3 の一方又は両方をメッシュ状の金網部材に変更してもよいのは勿論である。

【 0 0 2 9 】

この実施形態では、冷媒の流れがどちらの方向であっても、弁体 2 0 0 は冷媒圧により連通孔 9 1 0, 9 2 0 を配置した弁本体 9 0 0 に押圧される構造となっていることから、

第 1 流路 第 2 流路の流量 = 第 2 流路 第 1 流路の流量
を実現することに加えて、弁本体 9 0 0 と弁体 2 0 0 との隙間が小さくなり、冷媒の漏れを僅少にすることができる。

具体例においては、冷房サイクル時の除湿時（冷媒は、第 2 流路から第 1 流路に流れる。）と、暖房サイクル時の除湿時（冷媒は、第 1 流路から第 2 流路に流れる。）とを、略同一の冷媒流状態とすることができる。

【0030】

本実施形態の電動切換え弁によれば、多孔質部材、例えば発泡金属の形成体又は多孔質プラスチックの成形体からなる部材が介装されているので、流体中の大きな気泡は、多孔質部材を通過する際に細分化され、その細分化された状態で、大きな気泡に成長することなく速やかに弁体と流出口との間に形成されるオリフィスに流入する。そして、流出口（オリフィス）を通過する際、その流入側と流出側に急激な圧力変動は発生せず、したがって、従来の電動弁に比して、流動音の低減効果が向上し、騒音を効果的に防止できる。

【0031】

なお、この実施形態においては、第1連通孔910と第2連通孔920とが、軸線を中心に所定角度を有する位置に配置する場合の実施例を示したが、この配置角度は、本発明の作用効果が実現する限りにおいて適宜選択される。

また、前記の実施形態においては、小容量の流量を流すために、弁体流路として、オリフィスを形成したが、弁体にオリフィスを形成しなければ流量は限りなくゼロに近い値となる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明に係る電動切換え弁の一実施形態の最小流量時の状態を示す縦断面図。

【図2】図1の矢印方向からみた弁体位置の説明図。

【図3】従来技術に係る電動弁の縦断面図。

【符号の説明】

【0033】

100...電動切換え弁、200...弁体、221...貫通孔、223...第2多孔質部材、224...オリフィス、225...オリフィス形成板、226...第1多孔質部材、227...固定部材、300...ロータ、400...キャン、500...ステータ、510...ヨーク、520...ボビン、530...ステータコイル、600...弁体ホルダ、800...回転軸、900...弁本体、910...第1連通孔、920...第2連通孔

【手続補正3】

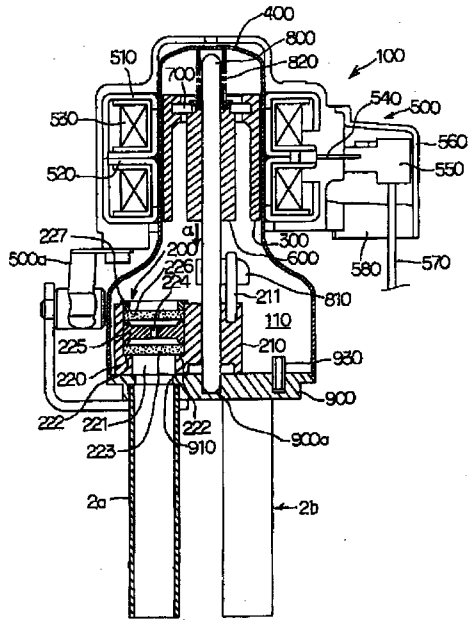
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

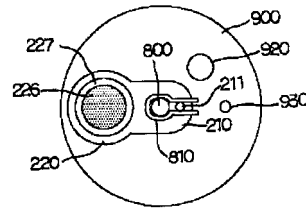
【補正方法】変更

【補正の内容】

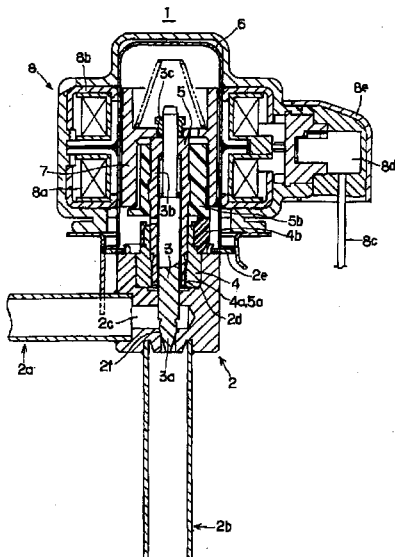
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 青木 哲也

東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内

Fターム(参考) 3H054 AA02 BB03 CA03 DD03 DD10 GG14

3H062 AA07 AA15 BB01 BB28 BB33 CC02 DD03 EE07 HH04 HH08

3H066 AA03 BA04 BA32 EA14