

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4326903号
(P4326903)

(45) 発行日 平成21年9月9日(2009.9.9)

(24) 登録日 平成21年6月19日(2009.6.19)

(51) Int.Cl.

F 1

F 16K 31/06 (2006.01)
F 25B 41/06 (2006.01)F 16K 31/06 305L
F 25B 41/06

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2003-357453 (P2003-357453)
 (22) 出願日 平成15年10月17日 (2003.10.17)
 (65) 公開番号 特開2005-121146 (P2005-121146A)
 (43) 公開日 平成17年5月12日 (2005.5.12)
 審査請求日 平成18年10月16日 (2006.10.16)

(73) 特許権者 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
 (74) 代理人 100105382
 弁理士 伴 正昭
 (72) 発明者 木船 仁志
 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】 流量制御弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

弁室内に設けられた弁座部に弁体を接離させることにより前記弁座部の開口の開閉を行うと共に、前記弁体が前記弁座部に着座した状態で前記弁室内の流体を前記開口に導く流路を前記弁体に設けた流量制御弁であって、

前記流路の流入口側に設けられ流体中の気泡を細分化する多孔質部材からなる第1の部材と、前記流路に設けられ前記気泡を細分化された状態に保持するオリフィス部材からなる流路絞り部と、前記流路絞り部の流出口側に設けられ流体中の気泡を細分化する多孔質部材からなる第2の部材と、を備えており、

前記弁体における前記弁座部側の端部に所定長さの径大部が形成され、該径大部の外周には流体案内径小部が形成され、該流体案内径小部から前記弁体の軸心部に向けて複数の案内穴が設けられ、前記径大部の前記弁座部側の端部には前記径大部より更に径大でリング状の弁座当接部を構成する側壁部が形成されており、

前記弁体には前記案内穴に連通するオリフィス部材収納凹部が形成され、前記オリフィス部材は前記オリフィス部材収納凹部に嵌合されて収納されると共に前記弁体の接離方向に貫通する通孔を複数本有しており、

前記オリフィス部材における前記弁座部に対向する第1の端部及びその反対側の第2の端部にそれぞれ径小部が形成されると共にその周間に空間が形成され、前記通孔は前記第2の端部側の前記空間を介して前記案内穴と連通すると共に前記第1の端部側の前記空間を介して前記第2の部材と繋がっていることを特徴とする流量制御弁。

【請求項 2】

弁室内に設けられた弁座部に弁体を接離させることにより前記弁座部の開口の開閉を行うと共に、前記弁体が前記弁座部に着座した状態で前記弁室内の流体を前記開口に導く流路を前記弁体に設けた流量制御弁であって、

前記流路の流入口側に設けられ流体中の気泡を細分化する多孔質部材からなる第1の部材と、前記流路に設けられ前記気泡を細分化された状態に保持するオリフィス部材からなる流路絞り部と、前記流路絞り部の流出口側に設けられ流体中の気泡を細分化する多孔質部材からなる第2の部材と、を備えており、

前記弁体における前記弁座部側の端部に所定長さの径大部が形成され、該径大部の外周には流体案内径小部が形成され、該流体案内径小部から前記弁体の軸心部に向けて複数の案内穴が設けられ、前記径大部の前記弁座部側の端部には前記径大部より更に径大でリング状の弁座当接部を構成する側壁部が形成されており、

前記弁体には前記案内穴に連通するオリフィス部材収納凹部が形成され、前記オリフィス部材は前記オリフィス部材収納凹部に嵌合されて収納されると共に外周部に前記弁体の接離方向に延びる溝を複数本有しており、

前記オリフィス部材における前記弁座部に対向する第1の端部及びその反対側の第2の端部にそれぞれ径小部が形成されると共にその周囲に空間が形成され、前記溝は前記第2の端部側の前記空間を介して前記案内穴と連通すると共に前記第1の端部側の前記空間を介して前記第2の部材と繋がっていることを特徴とする流量制御弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気調和機の冷凍サイクル等に使用する流量制御弁に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、弁本体に設けたプランジャチューブの周囲にソレノイドコイルを設け、プランジャチューブ内において弁本体側に可動吸引子、他側にプランジャを設け、可動吸引子とプランジャ間を開弁ばねで付勢された状態で、プランジャと弁体をカシメにより結合して収納した通電時閉型電磁弁が知られている。

【0003】

かかる従来の電磁弁を冷凍サイクルで除湿運転を行う空気調和機に用いる場合に、除湿運転の絞りとして弁体に孔を設けることが行なわれる。しかしながら、弁体にこのような孔を設けた場合には、絞り作用に伴って冷媒流動音が発生する場合があり、発生した場合には騒音となるという問題点があった。

【0004】

そこで、この騒音を低減する技術が下記の特許文献1に開示されている。この特許文献1には、除湿モードを有する空気調和機で除湿用絞り弁として使用される絞り装置として、絞り通路における冷媒通過音を低減し、長期間の使用においても除湿運転性能を維持できる絞り装置が示されている。

しかしながら、この装置においても冷媒通過音の低減について期待される効果をあげていないので現状である。

【特許文献1】特開2002-310540号公報

【0005】

そこで、本発明者らは、上記従来技術を考慮しつつ、更に冷媒通過音の低減を目的として技術の開発をおこない、弁体に気泡を細分化する部材を一体に組付けると共に、細分化された気泡が再び大きく成長しないようにして、冷媒流動音を低減し、騒音の発生を抑制した電磁弁を提供することを目的として、下記の発明を先願（特願2003-124783号）として提案した。

【0006】

以下、先に提案した発明の概略を図15及び図16を参照して説明する。図15はその

10

20

30

40

50

電磁弁の閉状態の縦断面図、図16は図15の弁部の拡大図である。なお、図中、矢印は冷媒の流れ方向を示す。

【0007】

この先頭に係る電磁弁は、図15に示すように、弁本体1'の内部に弁室10'を有すると共に、弁本体1'の上部には吸引子3'の係止部3a'を介して、一端を閉塞したパイプ部3b'が装着されており、上記パイプ部3b'の外周には電磁コイル2'が装備され、パイプ部3b'の内部には、吸引子3'に対してパイプ部3b'の長手方向に摺動自在に棒状の弁体4'が設けられている。

【0008】

また、上記パイプ部3b'内に、弁体4'に連結されたプランジャ5'、弁本体1'の下部開口端に設けた弁シート6'、吸引子3'、プランジャ5'との間に配設されたコイルスプリング7'を備えている。そして、上記吸引子3'には、これを貫通する棒状の弁体4'がパイプ部3b'の長手方向に沿って摺動自在に設けられ、弁体4'の下端部には弁シート6'の弁座部6a'に離接する弁部40'が形成され、また、弁体4'の上端部はプランジャ5'に嵌合・固定されている。

【0009】

弁部40'には、その上方の弁棒部分より径大に形成され、その段部となる肩部41'が形成されると共にこれを介して円筒状の側壁部42'が形成され、また、該側壁部42'の内部には空間部43a'が形成される。また、上記弁部40'には、図16に示すように、その中心部において、上記空間部43a'に連通する径大孔43b'及び該径大孔43b'に連通する径小孔43c'が形成され、この径小孔43c'に連通して横断面積が小さい孔、即ち、小孔44'が横方向に形成されている。そして、前記小孔44'は両端部に入口側径大部44a'が形成され、該入口側径大部44a'を介して上部弁室11'に開口している。

【0010】

上記弁部40'の肩部41'の上部で小孔44'の開口に臨ませて冷媒中の気泡を細分化する第1の多孔質部材51'が保持される。この第1の多孔質部材51'は、そのバネ弾性により変形可能であり、弁部40'に形成されている保持突部48'を上部から下方へ変形させて乗り越えさせ弁部40'の外周に装着させて、上記肩部41'の上部に載置された状態で保持突部48'により支持される。

【0011】

また、弁部40'の径小孔43c'及び径大孔43b'内には第2の多孔質部材52'が内挿されている。該第2の多孔質部材52'は異径の円柱状で縦断面逆T形に形成されており、その大径部は径大孔43b'内に配置され、小径部は径小孔43c'内に配置される。また、上記多孔質部材52'は、下方から後述の案内部材60'に支持される。

【0012】

更に、弁部40'における径大孔43b'及び空間部43a'内には、細分化気泡の状態を保持させるための小気泡保持流路が、案内環部材47'及び案内部材60'によって形成される。

【0013】

上記案内環部材47'は所定厚みの環状部材からなり、その内面は下方程狭くなる漏斗状の入口側傾斜部47a'、該入口側傾斜部47a'に連続する均一内径の均一径部47b'、及び、下方程広くなる逆漏斗状の出口側傾斜部47c'が上方から下方に順次形成されている。また、この案内環部材47'は、図16に示すように、弁体4'の先端45'でカシメ固定されている。

【0014】

上記案内部材60'は、円盤状のフランジ部63'と、該フランジ部63'の軸心位置に立設された柱状部61'と傾斜部62'とからなる。上記フランジ部63'には、図16に示すように、通孔64'が複数個形成されており、弁部40'内の冷媒はこの通孔64'から出口側パイプ110'に直接流出することになる。前記案内部材60'に配置

10

20

30

40

50

される柱状部 6 1 ' は、上記均一径部 4 7 b ' の内面と隙間（クリアランス）を形成させるために、僅かに小さい径として形成されている。そして、これらの間を流動する冷媒は、そのエネルギーが比較的緩やかに速度エネルギーに変換され、急激な収縮・膨張が行われないことから、冷媒内に気泡が含まれている場合でも、気泡の急激な成長（膨張）は発生しない。

【 0 0 1 5 】

上記構成において、電磁コイル 2 ' に通電すると、吸引子 3 ' に電磁コイル 2 ' の通電により磁力が発生し、吸引子 3 ' がプランジャ 5 ' を下方に向って吸引し、プランジャ 5 ' が弁本体 1 ' のパイプ部 3 b ' の内部を吸引子 3 ' の吸引によりコイルスプリング 7 ' の付勢力に抗しながら下方に向って移動すると同時に、弁体 4 ' が吸引子 3 ' に案内されながらプランジャ 5 ' と共に弁シート 6 ' の弁座部 6 a ' に向って下方に移動し、図 6 に示すように、弁体 4 ' の弁部 4 0 ' が弁シート 6 ' の弁座部 6 a ' に密接し、電磁弁は閉弁状態となる。

【 0 0 1 6 】

かかる閉弁状態において、入口側パイプ 1 0 0 ' と、出口側パイプ 1 1 0 ' とは、弁室 1 0 ' 、上部弁室 1 1 ' 、入口側径大部 4 4 a ' 、小孔 4 4 ' 、径小孔 4 3 c ' 、径大孔 4 3 b ' 、及び空間部 4 3 a ' を介して連通する。そこで、冷媒を入口側パイプ 1 0 0 ' から流入させると、弁体 4 ' には小孔 4 4 ' が設けてあるので、絞り作用を受ける上記冷媒は分散され、冷媒の流量及び運動エネルギーが小さくなり、冷媒の流動音は低減される。しかも、絞り作用を受けて径小孔 4 3 c ' から出口側パイプ 1 1 0 ' に流出する冷媒に気泡が発生しても、冷媒は気泡を細分化する部材として第 1 多孔質部材 5 1 ' 及び第 2 多孔質部材 5 2 ' を通過する際に、冷媒中の気泡は細分化され、気泡による冷媒の流動音が低減される。

【 0 0 1 7 】

更に、冷媒は上記案内環部材 4 7 ' と案内部材 6 0 ' との間を通過することから、細分化された気泡は、再び気泡が成長して大きくなることなく、出口側パイプ 1 1 0 ' に流入し、上記冷凍サイクルにおいて除湿を行う。したがって、先願発明によれば、冷媒中の気泡を細分化する部材、及び、細分化された状態の気泡を保持させることにより、冷媒の流動音を低減し、騒音を抑制することができる電磁弁を実現できる。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 8 】

そこで、本発明の課題は、上記先願技術を更に改良することにあり、弁体に気泡を細分化する部材を一体に組み付けると共に、細分化された気泡が再び大きく成長しないようにして、冷媒流動音を低減し、騒音の発生を一層抑制することができる電磁弁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 】

【 0 0 1 9 】

前記目的を達成するため、つまり、本発明の流量制御弁は、絞り部の音の低減を図るために、ドライ運転時の絞り流路を複数個配置させたオリフィス部材により消音構造とするものである。

【 0 0 2 0 】

具体的には、本発明の流量制御弁は、弁室内に設けられた弁座部に弁体を接離させることにより前記弁座部の開口の開閉を行うと共に、前記弁体が前記弁座部に着座した状態で前記弁室内の流体を前記開口に導く流路を前記弁体に設けた流量制御弁であって、

前記流路の流入口側に設けられ流体中の気泡を細分化する多孔質部材からなる第 1 の部材と、前記流路に設けられ前記気泡を細分化された状態に保持するオリフィス部材からなる流路絞り部と、前記流路絞り部の流出口側に設けられた流体中の気泡を細分化する多孔質部材からなる第 2 の部材と、を備えたものである。

【 0 0 2 1 】

10

20

30

40

50

そして、本発明の流量制御弁は、前記弁体における前記弁座部側の端部に所定長さの径大部が形成され、該径大部の外周には流体案内径小部が形成され、該流体案内径小部から前記弁体の軸心部に向けて複数の案内穴が設けられ、前記径大部の前記弁座部側の端部には前記径大部より更に径大でリング状の弁座当接部を構成する側壁部が形成されている。

【0022】

さらに、本発明の流量制御弁は、前記弁体には前記案内穴に連通するオリフィス部材収納凹部が形成され、前記オリフィス部材は前記オリフィス部材収納凹部に嵌合されて収納されると共に前記弁体の接離方向に貫通する通孔を複数本有している。

【0023】

そして、本発明の流量制御弁は、前記オリフィス部材における前記弁座部に対向する第1の端部及びその反対側の第2の端部にそれぞれ径小部が形成されると共にその周間に空間が形成され、前記通孔は前記第2の端部側の前記空間を介して前記案内穴と連通すると共に前記第1の端部側の前記空間を介して前記第2の部材と繋がっていることを特徴としている。

【0024】

また、本発明の流量制御弁の他の態様は、弁室内に設けられた弁座部に弁体を接離させることにより前記弁座部の開口の開閉を行うと共に、前記弁体が前記弁座部に着座した状態で前記弁室内の流体を前記開口に導く流路を前記弁体に設けた流量制御弁であって、前記流路の流入口側に設けられ流体中の気泡を細分化する多孔質部材からなる第1の部材と、前記流路に設けられ前記気泡を細分化された状態に保持するオリフィス部材からなる流路絞り部と、前記流路絞り部の出口側に設けられ流体中の気泡を細分化する多孔質部材からなる第2の部材と、を備えており、前記弁体における前記弁座部側の端部に所定長さの径大部が形成され、該径大部の外周には流体案内径小部が形成され、該流体案内径小部から前記弁体の軸心部に向けて複数の案内穴が設けられ、前記径大部の前記弁座部側の端部には前記径大部より更に径大でリング状の弁座当接部を構成する側壁部が形成されており、前記弁体には前記案内穴に連通するオリフィス部材収納凹部が形成され、前記オリフィス部材は前記オリフィス部材収納凹部に嵌合されて収納されると共に外周部に前記弁体の接離方向に延びる溝を複数本有しており、前記オリフィス部材における前記弁座部に対向する第1の端部及びその反対側の第2の端部にそれぞれ径小部が形成されると共にその周間に空間が形成され、前記溝は前記第2の端部側の前記空間を介して前記案内穴と連通すると共に前記第1の端部側の前記空間を介して前記第2の部材と繋がっていることを特徴としている。

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、気泡を細分化する部材により冷媒中の気泡を細分化でき、しかも、細分化された気泡の状態を保持させる流路が形成されているので、冷媒流動音を抑制し、騒音の発生を防止できる電磁弁を実現できる。また、細分化された気泡の状態を保持させる流路絞り部の構成を簡略化することで、流路絞り部の製造を容易にしたものである。

【0026】

また、上記流路絞り部の下流側の流路に、更に気泡を細分化する部材が設けられていることで、騒音の発生が一層抑制され、また、流路絞り部内の冷媒の絞り及び流れが円滑に行われる。また、本発明によれば、冷媒中の気泡を細分化する高密度の部材、特に高密度の多孔質部材を弁体に設けたことにより、冷媒の流動音を低減し、騒音を抑制することができる。また、電磁弁の製造が簡単になり製造原価を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【実施例1】

【0028】

先ず、実施例1について、図1乃至図3に従って説明する。図1はその電磁弁の開状態

10

20

30

40

50

の縦断面図、図2は同電磁弁の閉状態の縦断面図、図3は図1の電磁弁の流路絞り部の拡大図、図4は図1の電磁弁の弁体の正面図、図5は図4のA-A断面の断面図、図6は図1の電磁弁のオリフィス部材の正面図、図7は図6の同オリフィス部材の断面図、図8は図6の同オリフィス部材の平面図である。なお、図中の矢印は冷媒の流れ方向を示す。また、下記の説明において、図面との関係で上下左右の表現を用いるが、実際の位置関係はこれに限るものではない。

【0029】

実施例1の電磁弁は、図1に示すように、弁本体1の内部に弁室10を有すると共に、弁本体1の上部には一端を閉塞したパイプ部3bが一体に形成されており、上記パイプ部3bの外周には電磁コイル2が装備され、パイプ部3bの内部には、吸引子3に対してパイプ部3bの長手方向に摺動自在に棒状の弁体4が設けられている。また、この電磁弁は、パイプ部3b内に、弁体4に連結されたプランジャ5と、弁本体1の下部開口端に設けた弁シート6と、吸引子3とプランジャ5との間に配設されたコイルスプリング7と、を備えている。なお、コイルスプリング7は、弁体4を弁シート6と反対方向（開弁方向）に向って付勢する開弁用付勢手段である。10

【0030】

上記パイプ部3bの外側には、図1に示すように、ボビン2aが嵌合装着され、ボビン2aの周囲には電磁コイル2が巻回され、ボビン2aはコイルケース8の内部に収容されている。上記ボビン2aには、リード線2cが接続され、電磁コイル2はリード線2cを介して通電される。20

【0031】

また、コイルケース8の互いに対向する水平な上壁8a及び下壁8bには垂直な同一中心軸線上に沿って貫通孔8c及び貫通孔8dがそれぞれ設けられ、パイプ部3bが挿通されている。また、コイルケース8の上壁8aの上部には、図1に示すように、板金製の押圧係止部材9が配設され、該押圧係止部材9の一端には上方に向って直角に折曲した立上り部が形成され、該立上り部に上記パイプ部3bの係止凹部3dに係合する突起9aが形成されている。また、コイルケース8の上壁8aは、リベット2bを介して押圧係止部材9に支持されている。

【0032】

更に、弁本体1のパイプ部3bの上端寄りの内部には、図1に示すように、円筒状のプランジャ5が移動自在に配設され、プランジャ5の端壁には垂直な中心軸線上に沿って固定用孔5aが設けられている。上記固定用孔5aには、図1に示すように、下方より弁体4の径小頭部4mが嵌入され、固定用孔5aの上端にカシメ止め加工を施されることで、プランジャ5は弁体4に連結される。上記弁体4の外側には、図1に示すように、吸引子3とプランジャ5との間に開弁用のコイルスプリング7が配設され、プランジャ5はコイルスプリング7の付勢力により吸引子3と離間する方向に常時付勢されている。30

【0033】

弁シート6には、図1に示すように、弁本体1の弁室10の内部に臨んで弁体4の離接する弁座部6aが形成され、弁シート6は弁本体1に溶接・固着されている。なお、弁本体1と弁シート6はステンレススチールよりなり、弁本体1及び弁シート6はプレス加工により成形されている。40

【0034】

弁本体1を構成する円筒状の周壁1aの内部には、図1に示すように、弁室10が形成され、上記周壁1aには垂直な弁体4に沿った中心軸線と直交する方向にパイプ嵌合孔1bが設けられ、入口側パイプ1cが溶着されている。

【0035】

また、上記周壁1aの下端は、弁シート6が装着される。該弁シート6は、パイプ状の弁座部6aと、該弁座部6aの下部に形成されたパイプ嵌合部6bと、該パイプ嵌合部6bの外周部に形成されたフランジ6cと、からなり、該フランジ6cの外周部に周壁1aが溶着される。また、上記周壁1aの上端に形成された段部3c上部のパイプ部3bには50

吸引子 3 が装着されている。

【 0 0 3 6 】

更に、上記弁シート 6 下部に形成されたパイプ嵌合部 6 b には出口側パイプ 1 d が溶着され、また、吸引子 3 の外周面には係止部 3 a が形成されている。また、上記吸引子 3 の下部には下部の弁室 1 0 に連通する凹部が形成されて上部弁室 1 1 を構成している。

【 0 0 3 7 】

弁体 4 は、特に図 4 に示すように、異径の円柱体からなり、その上端部に形成された径小頭部 4 m はプランジャ 5 に装着されていると共に、弁体 4 の下部には所定長さに径大部 4 a が形成され、該径大部 4 a に流路絞り部 D が形成される。前記径大部 4 a には、その上端部外周にリング取付用段部 4 b が形成され、その上下の中間部外周には所定幅（上下に所定長さ）に流体案内径小部 4 c が形成され（特に、図 4 参照）、その流体案内径小部 4 c からは、図 5 に示すように、弁体 4 の軸心部に向けて放線状に、例えば 8 本の案内穴 4 d が穿設されている。

【 0 0 3 8 】

また、上記径大部 4 a の下端部には、径大部 4 a より更に径大のリング状の側壁部 4 h が形成されると共に、その内側の径大凹部 4 g には下方に突出状にカシメ部 4 k となる突片が形成される。また、上記径大凹部 4 g の上方には径大凹部 4 g に連続して、且つ、上記案内穴 4 d に空間的に連通するようにオリフィス部材収納凹部 4 e が形成される。また、上記側壁部 4 h は、弁閉時において後述の弁座部 6 a への当接部となることから、下方ほど径小の錐形状に形成され、また、その上面段部は、肩部 4 i として径大部 4 a の外周面 4 j に配置される第一の多孔質部材 2 0 の下支えをすることになる。

【 0 0 3 9 】

また、この多孔質部材 2 0 は、上下の所定長さの円筒状物からなり、上記径大部 4 a の外周を覆うように嵌合されるが、その上端部は上記リング取付用段部 4 b に装着される押えリング 4 l に支持される。

【 0 0 4 0 】

オリフィス部材 1 5 は、図 1 , 3 に示すように、弁体 4 の下部の径大部 4 a 内に形成されている上記オリフィス部材収納凹部 4 e に嵌合・収納される。オリフィス部材 1 5 は、特に図 6 乃至図 8 に示されており、全体として上記オリフィス部材収納凹部 4 e に隙間のないように嵌合されるような外径を有する円柱体からなるオリフィス部材本体部 1 5 a が形成され、その上下には軸心を中心とし上部径小部 1 5 d 及び下部径小部 1 5 e が一体に形成され、また、その外周部の上下縁部には、上部錐形部 1 5 b と下部錐形部 1 5 c が形成されている。そして、図 3 に示すように、上記上部径小部 1 5 d の周部と上底部 4 f との間に上部空間 1 5 h が形成され、下部径小部 1 5 e の周部と後述の多孔質部材 3 0 とに間に下部空間 1 5 i が形成される。

【 0 0 4 1 】

また、オリフィス部材 1 5 のオリフィス部材本体部 1 5 a の周部近傍には上下に貫通する通孔 1 5 j が 8 本穿設されている。この 8 本の通孔 1 5 j は、図 3 に示すように、オリフィス部材収納凹部 4 e に装着された状態において、前記案内穴 4 d にそれぞれ連通するように配置されることになる。このオリフィス部材 1 5 は、その上部径小部 1 5 d の上面を構成する径小部上面 1 5 f がオリフィス部材収納凹部 4 e の上底部 4 f に当接するように配置させ、また、オリフィス部材 1 5 の下部径小部 1 5 e の下面を構成する径小部下面 1 5 g に当接するように、第二の多孔質部材 3 0 が配置される。この多孔質部材 3 0 は、図 3 に示すように、所定幅で下方に膨出部を有する円盤状物からなり、その上部の平坦面においてオリフィス部材 1 5 を支持すると共に、その周部において前記カシメ部 4 k により支持される。

【 0 0 4 2 】

上記各多孔質部材 2 0 , 3 0 は、例えば発泡金属が用いられ、発泡金属として、S U S (ステンレススチール) を用いた場合は、略 3 g / cm³ の高密度の連続気泡の発泡体から構成されている。そして、このような高密度の条件を満たせば、プラスチックやステン

10

20

30

40

50

レス、真鍮等の金属の糸を編んでメッシュ状に所定の厚さに成形した金網部材を用いてよい。さらには所定の厚さの金属板に所定数の貫通穴を形成したものを用いてよい。なお、これらの多孔質部材の素材は後述の実施例2においても同様である。そして、これらの間を流動する冷媒は、そのエネルギーが比較的緩やかに速度エネルギーに変換され、急激な収縮・膨張が行われないことから、冷媒内に気泡が含まれている場合にも気泡の急激な成長（膨張）は発生しない。即ち、冷媒中に細分化された気泡があっても、大きく成長させない。

【0043】

次に、実施例1の作用について説明する。先ず、除湿運転について説明する。この電磁弁は、電磁コイル2に通電すると、吸引子3に電磁コイル2の通電により磁力が発生し、吸引子3がプランジャ5を下方に向って吸引し、プランジャ5が弁本体1のパイプ部3bの内部を吸引子3の吸引によりコイルスプリング7の付勢力に抗しながら下方に向って移動すると同時に、弁体4が吸引子3に案内されながらプランジャ5と共に弁シート6の弁座部6aに向けて下方に移動し、図2に示すように、弁体4の側壁部4hが弁シート6の弁座部6aに密接し、電磁弁は閉弁状態となる。

10

【0044】

かかる閉弁状態において、入口側パイプ1cと、出口側パイプ1dとは、弁室10、多孔質部材20、流体案内径小部4c、案内穴4d、上部空間15h、通孔15j下部空間15i、及び、多孔質部材30を介して連通する。そこで、所定冷凍サイクルの除湿運転時ににおいて、冷媒を入口側パイプ1cから流すと、弁体4には案内穴4dが設けてあるので、絞り作用を受けて冷媒は分散され、冷媒の流量及び運動エネルギーが小さくなり冷媒の流動音は低減される。しかも第2の多孔質部材20, 30を通過する際にも冷媒の流動音が低減される。

20

【0045】

特に、本発明はオリフィス部材15が設けられ、細分化後の冷媒を通過させることから、細分化された気泡は、再び気泡が成長して大きくなることなく、多孔質部材30を通過する。

【0046】

また、電磁コイル2への通電を遮断すると、吸引子3に磁力が発生せず、吸引子3は吸引力を失い、プランジャ5が弁本体1のパイプ部3bの内部をコイルスプリング7の付勢力により吸引子3と反対方向の上方に向って移動すると同時に、弁体4が吸引子3に案内されながらプランジャ5と共に上方に向って移動し、図1に示すように、側壁部4hが弁シート6の弁座部6aから離間し、電磁弁は開弁状態となって、流体が入口側パイプ1cから弁室10及び弁シート6の内部を通って出口側パイプ1dへと流出する。なお、実施例1において、案内穴4dの数は8本としたが、例えば2本乃至10本等どのような数でもよい。

30

【実施例2】

【0047】

次に、実施例2について説明する。実施例2は図9乃至図14に示される。図9はその電磁弁の開状態の縦断面図、図10はその閉状態の縦断面図、図11は図9の電磁弁の弁体の流路絞り部の拡大図、図12は図9の電磁弁のオリフィス部材の正面図、図13は図12の同オリフィス部材の縦断面図、図14は図12のオリフィス部材の平面図である。なお、実施例2は、実施例1とはオリフィス部材15'の形状が異なるのみで、他の構成は同一であるので、図1と同一部分には同一の符号を付して説明を省略する。

40

【0048】

実施例2においても、弁体4のオリフィス部材収納凹部4e内には細分化気泡の状態を保持させるためのオリフィス部材15'が配置される。該オリフィス部材15'は、実施例1と同様に、図11に示すように、弁体4の下部の径大部4a内に形成されている上記オリフィス部材収納凹部4eに嵌合・収納される。オリフィス部材15'は、特に図12乃至図14に示されており、全体として上記オリフィス部材収納凹部4eに隙間のないよ

50

うに嵌合される外径を有する円柱体状のオリフィス部材本体部 15'a' の上下に、軸心を中心に上部径小部 15'd 及び下部径小部 15'e が一体に形成される。また、オリフィス部材本体部 15'a の外周部の上下縁部には、上部錐形部 15'b と下部錐形部 15'c が形成され、更に、図 11 に示すように、上部径小部 15'd の周部と上底部 4fとの間には上部空間 15'h が形成され、下部径小部 15'e の周部と後述の多孔質部材 30との間には下部空間 15'i が形成される。

【0049】

また、オリフィス部材 15' の外周面には所定間隔で 6 本の断面 V 形の V 溝 15'k が形成される。このオリフィス部材 15' の六本の V 溝 15'k は、図 11 に示すように、オリフィス部材収納凹部 4e に装着された状態において、前記案内穴 4d に上部空間 15'h を介して連通するように配置され、また、該 V 溝 15'k とオリフィス部材収納凹部 4e の内壁面とで、冷媒の連通孔を構成することになる。そして、このオリフィス部材 15' は、その上部径小部 15'd の上面を構成する径小部上面 15'f がオリフィス部材収納凹部 4e の上底部 4f に当接するように配置させ、また、実施例 1 と同様に、オリフィス部材 15' の下部径小部 15'e の下面を構成する径小部下面 15'g に当接するように、第二の多孔質部材 30 が配置される。

【0050】

かかる電磁弁においても、実施例 1 と同じく電磁コイル 2 に通電すると電磁弁は閉弁状態となる。そこで、所定冷凍サイクルの除湿運転時において、冷媒が入口側パイプ 1c から流入すると冷媒中の大きな気泡は、第 1 の多孔質部材 20 を通過する際に細分化され、その細分化された状態で流路絞り部 D' に流入し、気泡が細分化された状態のまま出口側パイプ 1d に流出する。

【0051】

即ち、冷媒は弁体 4 に装着された多孔質部材 20 により分散され、しかも冷媒中の気泡は細分化されるので冷媒の流動音は低減される。そして冷媒は多孔質部材 30 を通過する際も冷媒流動音は低減される。

【0052】

かかる構成の実施例 2 によれば、実施例 1 と同様の作用効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図 1】実施例 1 に係る電磁弁の開状態の縦断面図。

【図 2】実施例 1 に係る電磁弁の閉状態の縦断面図。

【図 3】図 1 の電磁弁の流路絞り部の拡大図。

【図 4】図 1 の電磁弁の弁体の正面図。

【図 5】図 4 の A - A 断面の断面図。

【図 6】図 1 の電磁弁のオリフィス部材の正面図。

【図 7】図 6 の同オリフィス部材の断面図。

【図 8】図 6 の同オリフィス部材の平面図。

【0054】

【図 9】実施例 2 に係る電磁弁の開状態の縦断面図。

【図 10】実施例 2 に係る電磁弁の閉状態の縦断面図。

【図 11】図 9 の電磁弁の弁体の流路絞り部の拡大図。

【図 12】図 9 の電磁弁のオリフィス部材の正面図。

【図 13】図 12 の同オリフィス部材の縦断面図。

【図 14】図 12 の同オリフィス部材の平面図。

【0055】

【図 15】先願技術に係る電磁弁の閉状態の縦断面図。

【図 16】図 15 の弁部の拡大図である。

【符号の説明】

【0056】

10

20

30

40

50

1' . . . 弁本体(従来技術) 2' . . . 電磁コイル 3' . . . 吸引子
 3 a' . . . 係止部 3 b' . . . パイプ部 4' . . . 弁体 5' . . . プランジャ
 6' . . . 弁シート 6 a' . . . 弁座部 7' . . . コイルスプリング
 10' . . . 弁室 11' . . . 上部弁室
 40' . . . 弁部 41' . . . 肩部 42' . . . 側壁部
 43 a' . . . 空間部 43 b' . . . 径大孔 43 c' . . . 径小孔
 44' . . . 小孔 44 a' . . . 入口側径大部 45' . . . 先端
 47' . . . 案内環部材 47 a' . . . 入口側傾斜部 47 b' . . . 均一径部
 47 c' . . . 出口側傾斜部 48' . . . 保持突部 51' . . . 多孔質部材
 52' . . . 多孔質部材 60' . . . 案内部材 61' . . . 柱状部 10
 62' . . . 傾斜部 63' . . . フランジ部 64' . . . 通孔
 100' . . . 入口側パイプ 110' . . . 出口側パイプ

【0057】

D, D' . . . 流路絞り部(本願発明)

1' . . . 弁本体 1 a' . . . 周壁 1 b' . . . パイプ嵌合孔 1 c' . . . 入口側パイプ
 1 d' . . . 出口側パイプ 2' . . . 電磁コイル 2 a' . . . ボビン 2 b' . . . リベット
 2 c' . . . リード線 3' . . . 吸引子 3 a' . . . 係止部 3 b' . . . パイプ部
 3 c' . . . 段部 3 d' . . . 係止凹部 4' . . . 弁体 4 a' . . . 径大部
 4 b' . . . リング取付用段部 4 c' . . . 流体案内径小部 4 d' . . . 案内穴
 4 e' . . . オリフィス部材収納凹部 4 f' . . . 上底部 4 g' . . . 径大凹部 20
 4 h' . . . 側壁部 4 i' . . . 肩部 4 j' . . . 外周面 4 k' . . . カシメ部
 4 l' . . . 押えリング 4 m' . . . 径小頭部

【0058】

5' . . . プランジャ 5 a' . . . 固定用孔 6' . . . 弁シート 6 a' . . . 弁座部
 6 b' . . . パイプ嵌合部 6 c' . . . フランジ 7' . . . コイルスプリング
 8' . . . コイルケース 8 a' . . . 上壁 8 b' . . . 下壁 8 c' . . . 貫通孔
 8 d' . . . 貫通孔 9' . . . 押圧係止部材 9 a' . . . 突起 10' . . . 弁室

11' . . . 上部弁室

【0059】

15' . . . オリフィス部材(実施例1) 15 a' . . . オリフィス部材本体部 30
 15 b' . . . 上部垂形部 15 c' . . . 下部垂形部 15 d' . . . 上部径小部
 15 e' . . . 下部径小部 15 f' . . . 径小部上面 15 g' . . . 径小部下面
 15 h' . . . 上部空間 15 i' . . . 下部空間 15 j' . . . 通孔

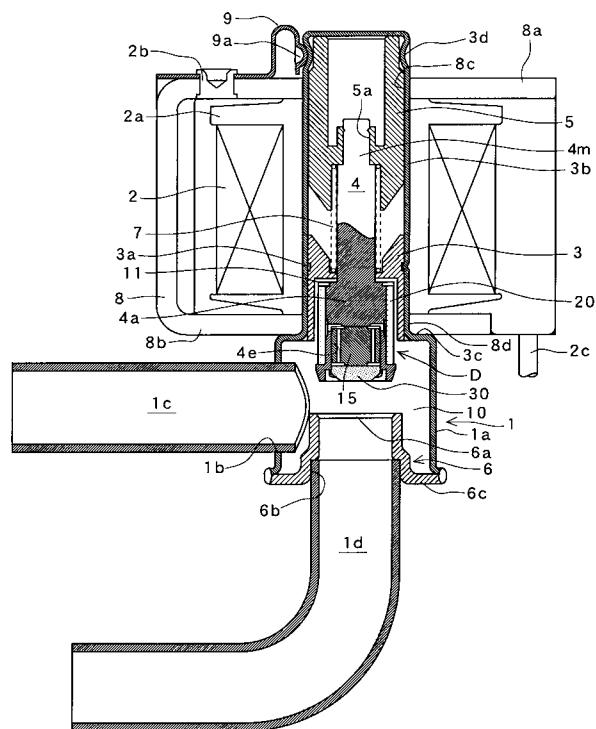
【0060】

15' . . . オリフィス部材(実施例2) 15' a' . . . オリフィス部材本体部
15' k' . . . V溝

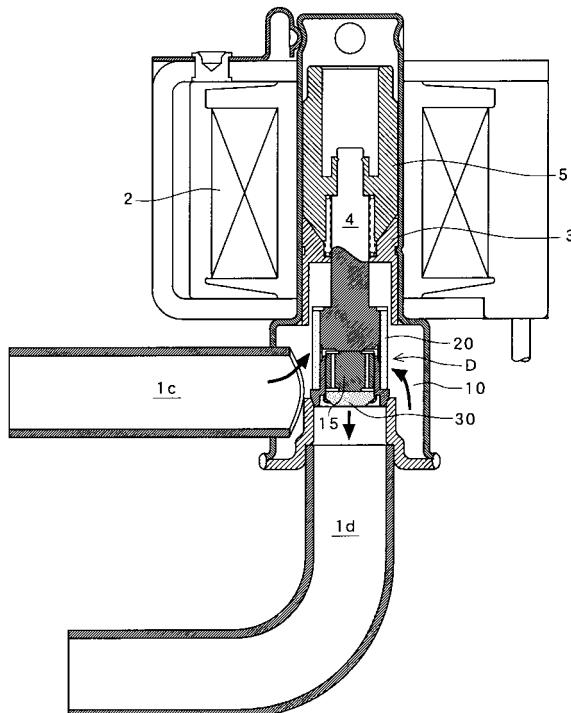
【0061】

20' . . . 多孔質部材(第1の部材) 30' . . . 多孔質部材(第2の部材)

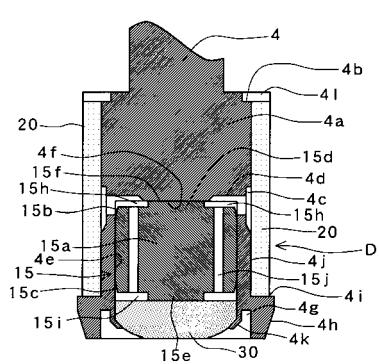
【図1】



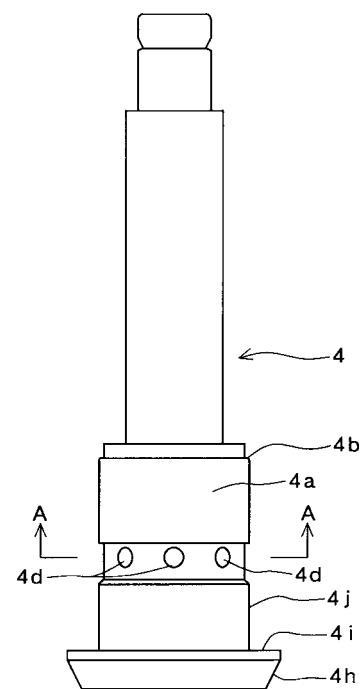
【図2】



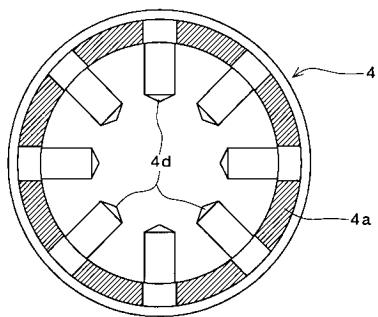
【図3】



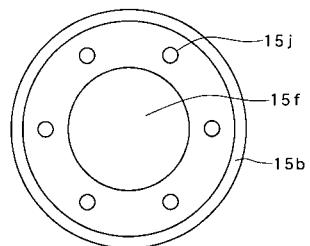
【図4】



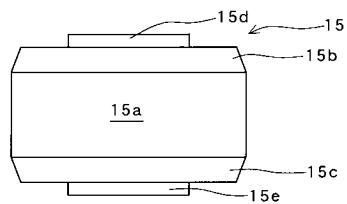
【 四 5 】



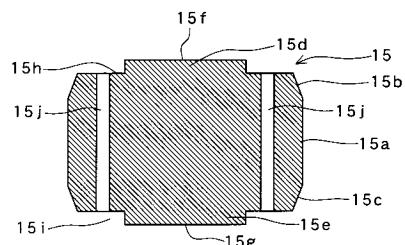
【 义 8 】



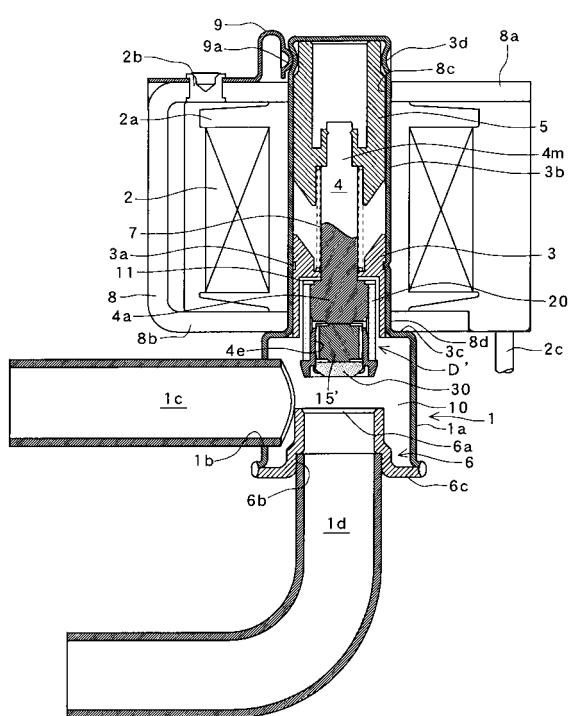
【 四 6 】



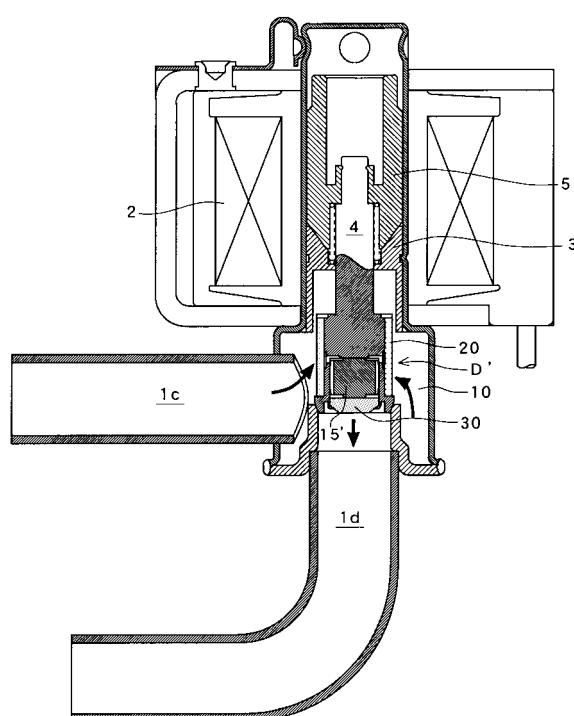
【四七】



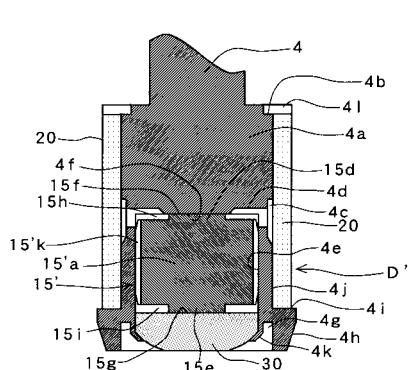
【 図 9 】



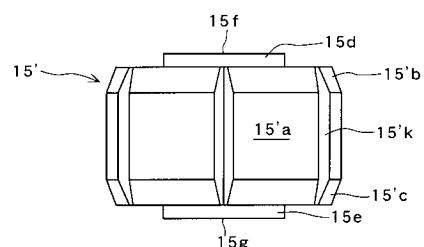
【 図 1 0 】



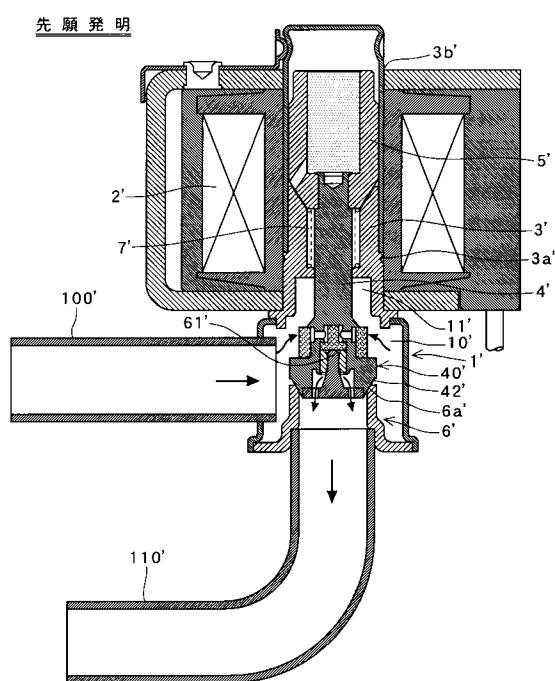
【図11】



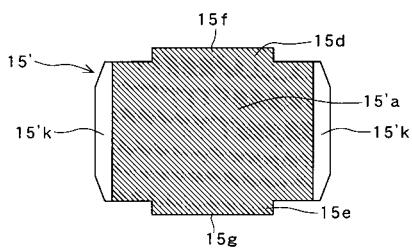
【図12】



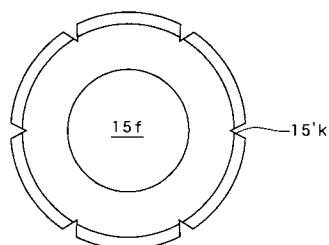
【図15】



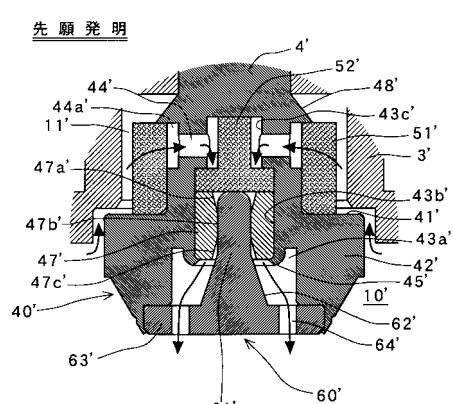
【図13】



【図14】



【図 1 6】



フロントページの続き

(72)発明者 今井 正幸

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

審査官 佐伯 憲一

(56)参考文献 特開2002-323273(JP,A)

特開2003-156269(JP,A)

特開2002-310540(JP,A)

実開平02-113075(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 31/06

F25B 41/06