

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6449196号
(P6449196)

(45) 発行日 平成31年1月9日(2019.1.9)

(24) 登録日 平成30年12月14日(2018.12.14)

(51) Int. Cl.	F 1		
F 1 6 K 11/065 (2006.01)	F 1 6 K	11/065	Z
F 1 6 K 3/02 (2006.01)	F 1 6 K	3/02	A
F 2 5 B 41/04 (2006.01)	F 2 5 B	41/04	C

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2016-118327 (P2016-118327)	(73) 特許権者	000143949
(22) 出願日	平成28年6月14日 (2016.6.14)		株式会社鷺宮製作所
(65) 公開番号	特開2017-223273 (P2017-223273A)		東京都中野区若宮2丁目55番5号
(43) 公開日	平成29年12月21日 (2017.12.21)	(74) 代理人	100134832
審査請求日	平成29年12月26日 (2017.12.26)		弁理士 瀧野 文雄
		(74) 代理人	100070002
			弁理士 川崎 隆夫
		(74) 代理人	100165308
			弁理士 津田 俊明
		(74) 代理人	100115048
			弁理士 福田 康弘
		(72) 発明者	木村 宏光
			埼玉県狭山市笹井535 株式会社鷺宮製作所 狭山事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スライド式切換弁および冷凍サイクルシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

筒状の弁本体の側面部に形成された開口部に継手部材が挿入されて接続され、前記側面部における前記開口部の反対側に一又は複数の他の開口部が形成された弁座が設けられるとともに、前記他の開口部の一部又は全部を覆うようにスライドする弁部材が前記弁本体に収容されるスライド式切換弁であって、

前記弁部材は、スライド方向に直交する断面において、互いに間隔をあけるとともに弁座面から立設するように配置される一対の側壁部と、該一対の側壁部同士を接続する円弧状の屋根部と、を有し、

前記屋根部の外縁を構成する第1円弧の直径は、前記一対の側壁部の外面同士の間隔よりも大きく、

前記第1円弧の中心は、前記屋根部の内縁を構成する第2円弧の中心よりも、前記弁座面の近くに設定され、

前記側壁部と前記屋根部との境界部分における前記第2円弧の径方向に沿った境界厚さは、前記屋根部の頂上部の厚さ、及び、前記側壁部の厚さよりも大きいことを特徴とするスライド式切換弁。

【請求項2】

前記側壁部の厚さは、前記頂上部の厚さの0.8~1.6倍であり、

前記境界厚さは、前記頂上部の厚さの1.2~2.0倍であることを特徴とする請求項1に記載のスライド式切換弁。

【請求項3】

流体である冷媒を圧縮する圧縮機と、冷却モード時に凝縮器として機能する第一熱交換器と、冷却モード時に蒸発器として機能する第二熱交換器と、前記第一熱交換器と前記第二熱交換器との間にて冷媒を膨張させて減圧する膨張手段と、請求項1又は2に記載のスライド式切換弁と、を備えたことを特徴とする冷凍サイクルシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スライド式切換弁および冷凍サイクルシステムに関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来、ルームエアコン等の空気調和機で利用される冷凍サイクルとして、冷却モード（冷房）運転時に圧縮機、室外熱交換器、膨張弁、及び室内熱交換器を經由して冷媒を圧縮機に環流させ、加温モード（暖房）運転時に圧縮機、室内熱交換器、膨張弁、及び室外熱交換器を經由して冷媒を圧縮機に環流させるように、冷媒の環流方向を逆転させるものが利用されている。このような冷凍サイクルにおける冷媒の環流経路を逆転させる流路切換弁（所謂、四方切換弁）として、弁本体の内部にスライド自在に設けられた弁部材を備えたスライド式切換弁が広く用いられている。

【0003】

このようなスライド式切換弁（例えば四方切換弁）では、弁部材は弁座に対してスライドし、その内外に圧力差が生じる。そのため、圧力差による弁部材の変形を抑制することが求められていた。そこで、ピンが設けられた四方切換弁用の弁体（弁部材）が提案されている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1に記載された四方切換弁用の弁体では、弁体のスライド方向に直交するようにピンが設けられていることにより、ピンの軸線方向に対向する壁同士が近づくように変形することが規制される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2010-38320号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に記載されたようにピンを設ける構成では、弁部材のうちピンが設けられた部分においては変形を抑制できるものの、その他の部分においては変形が生じ得る。従って、弁部材全体の変形を抑制するためには、弁部材そのものを変形しにくくし、耐圧性（圧力差に対する耐変形性能）を向上させることが望ましい。

【0006】

そこで、弁部材の肉厚を厚くすることによって弁部材の強度を向上させる構成が考えられるが、このような構成では、弁部材の内側の空間が狭くなることによって内側を流れる流体の流量が低下したり、弁部材が大型化することによってスライド式切換弁全体が大型化するだけでなく、弁部材の外側を流れる流体の流量が低下したりする。

40

【0007】

本発明の目的は、流体の流量の低下を抑制しつつ弁部材の耐圧性を向上させることができるスライド式切換弁および冷凍サイクルシステムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明のスライド式切換弁は、筒状の弁本体の側面部に形成された開口部に継手部材が挿入されて接続され、前記側面部における前記開口部の反対側に一又は複数の他の開口部が形成された弁座が設けられるとともに、前記他の開口部の一部又は全部を覆うようにスライドする弁部材が前記弁本体に収容されるスライド式切換弁であって、前記弁部材は、

50

スライド方向に直交する断面において、互いに間隔をあけるとともに弁座面から立設するように配置される一対の側壁部と、該一対の側壁部同士を接続する円弧状の屋根部と、を有し、前記屋根部の外縁を構成する第1円弧の直径は、前記一対の側壁部の外面同士の間隔よりも大きく、前記第1円弧の中心は、前記屋根部の内縁を構成する第2円弧の中心よりも、前記弁座面の近くに設定され、前記側壁部と前記屋根部との境界部分における前記第2円弧の径方向に沿った径方向厚さは、前記屋根部の頂上部の厚さ、及び、前記側壁部の厚さよりも大きいことを特徴とする。

【0009】

このような本発明によれば、側壁部と屋根部との境界部分における第2円弧の径方向に沿った境界厚さが、屋根部の頂上部の厚さ、及び、側壁部の厚さよりも大きいことから、境界部分が高い強度を有する。従って、この境界部分を支点として一対の側壁部の先端（屋根部と反対側の端部）同士が近づくように弁部材が変形することを抑制することができ、耐圧性を向上させることができる。このとき、弁部材の全体の肉厚を厚くするのではなく、変形の支点となりやすい境界部分の肉厚を局部的に厚くすることで、弁部材の内側及び外側において流体の流量の低下を抑制することができる。

10

【0010】

この際、本発明のスライド式切換弁では、前記側壁部の厚さは、前記頂上部の厚さの0.8～1.6倍であり、前記境界厚さは、前記頂上部の厚さの1.2～2.0倍であることが好ましい。このような構成によれば、流体の流量の低下をさらに抑制しつつ弁部材の耐圧性をさらに向上させることができる。一方、側壁部の厚さが頂上部の厚さに対して小さすぎると、側壁部において十分な耐圧性が得られにくい。また、側壁部の外面がより外側に位置することで側壁部の厚さが頂上部の厚さに対して大きくなりすぎると、弁部材が大きくなってスライド式切換弁全体の大型化を招く可能性がある。また、内面がより内側に位置することで側壁部の厚さが頂上部の厚さに対して大きくなりすぎると、弁部材の内側の空間が狭くなって流量が低下する可能性がある。

20

【0011】

また、境界厚さが頂上部の厚さに対して十分な厚さを有していないと耐圧性向上の効果が得られにくい。境界厚さが頂上部の厚さに対して大きすぎると、境界部分の外面がより外側に位置したり、内面がより内側に位置したりする。このため、弁部材が大きくなってスライド式切換弁全体の大型化を招いたり、弁部材の内側の空間が狭くなって流量が低下したりする可能性がある。

30

【0012】

本発明の冷凍サイクルシステムは、流体である冷媒を圧縮する圧縮機と、冷却モード時に凝縮器として機能する第一熱交換器と、冷却モード時に蒸発器として機能する第二熱交換器と、前記第一熱交換器と前記第二熱交換器との間にて冷媒を膨張させて減圧する膨張手段と、前記いずれかに記載のスライド式切換弁と、を備えたことを特徴とする。このような本発明によれば、上記のように流体の流量の低下を抑制しつつ弁部材の耐圧性を向上させることができることから、冷凍サイクルシステムの運転効率の低下を抑制することができる。

【発明の効果】

40

【0013】

本発明のスライド式切換弁およびスライド式切換弁によれば、側壁部と屋根部との境界部分における境界厚さが、屋根部の頂上部の厚さ、及び、側壁部の厚さよりも大きいことから、流体の流量の低下を抑制しつつ弁部材の耐圧性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の一実施形態に係るスライド式切換弁が設けられた冷凍サイクルの概略構成図である。

【図2】前記スライド式切換弁を示す断面図である。

【図3】前記スライド式切換弁における弁部材を示す（A）斜視図、（B）スライド方向

50

に沿った断面図及び（Ｃ）スライド方向に直交する断面図である。

【図４】前記弁部材の各部の寸法を示す断面図である。

【図５】前記弁部材の形状を変化させた一例を示す断面図である。

【図６】前記弁部材の形状を変化させた他の例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

以下、本発明の各実施形態を図面に基づいて説明する。図１に示すように、本実施形態の四方切換弁（スライド式切換弁）１０は、例えば冷凍サイクル１に設けられるものである。冷凍サイクル１は、ルームエアコン等の空気調和機に利用されるものであって、流体としての冷媒を圧縮する圧縮機２と、冷却モード時に凝縮器として機能する第一熱交換器としての室外熱交換器３と、冷却モード時に蒸発器として機能する第二熱交換器としての室内熱交換器４と、室外熱交換器３と室内熱交換器４との間にて冷媒を膨張させて減圧する膨張手段としての膨張弁５と、四方切換弁１０と、四方切換弁１０の流路を切換え制御するパイロット電磁弁６と、を備え、これらが冷媒配管によって連結されている。なお、膨張手段としては、膨張弁５に限らず、キャピラリでもよい。

10

【００１６】

この冷凍サイクル１は、図１に示す冷却モード（冷房運転）において、圧縮機２、四方切換弁１０、室外熱交換器３、膨張弁５、室内熱交換器４、四方切換弁１０及び圧縮機２の順に冷媒が流れる冷房サイクルを構成する。一方、加温モード（暖房運転）において、圧縮機２、四方切換弁１０、室内熱交換器４、膨張弁５、室外熱交換器３、四方切換弁１０及び圧縮機２の順に冷媒が流れる暖房サイクルを構成する。この暖房サイクルと冷房サイクルとの切換えは、パイロット電磁弁６による四方切換弁１０の切換え動作によって行われる。

20

【００１７】

本発明の実施形態に係る四方切換弁１０は、図２にも示すように、円筒状の弁本体１１と、この弁本体１１の内部にスライド自在に設けられた弁体１２と、圧縮機２の吐出口に連通する継手部材としての高圧側導管（Ｄ継手）１３と、圧縮機２の吸込口に連通する低圧側導管（Ｓ継手）１４と、室内熱交換器４に連通する室内側導管（Ｅ継手）１５と、室外熱交換器３に連通する室外側導管（Ｃ継手）１６と、を備えて構成されている。

【００１８】

円筒状の弁本体１１は、その軸方向両端部を塞ぐ栓体１７、１８と、弁本体１１の内部に固定された弁座１９と、を有し、全体に密閉されたシリンダーとして構成されている。栓体１７、１８には、それぞれパイロット電磁弁６に連通された導管１７Ａ、１８Ａが接続されている。弁座１９には、低圧側導管１４、室内側導管１５、及び室外側導管１６のそれぞれの先端が挿入されるとともに、後述する第一ポート１１Ｃ、第二ポート１１Ｄ及び流出ポート１１Ｂを構成する開口が設けられている。弁座１９の上面１９Ａは、弁体１２をスライド案内する案内面（弁座面）となっている。

30

【００１９】

弁本体１１には、その側面部１１１に開口した複数のポート１１Ａ、１１Ｂ、１１Ｃ、１１Ｄが形成されている。すなわち、高圧側導管１３が接続されて弁本体１１の内部に冷媒を流入させる開口部としての流入ポート１１Ａと、流入ポート１１Ａに対して弁本体１１の側面部１１１の径方向反対側にて弁座１９に開口する他の開口部としての第一ポート１１Ｃ、第二ポート１１Ｄ及び流出ポート１１Ｂと、が設けられている。流出ポート１１Ｂは、弁本体１１の軸方向略中央に設けられ、第一ポート１１Ｃは、弁本体１１の軸方向に沿って流出ポート１１Ｂの一方側（図２の左側）に隣り合って設けられ、第二ポート１１Ｄは、弁本体１１の軸方向に沿って流出ポート１１Ｂの他方側（図２の右側）に設けられている。

40

【００２０】

流出ポート１１Ｂには、低圧側導管１４が接続され、第一ポート１１Ｃに室内側導管１５が接続されることで、当該第一ポート１１Ｃが室内側ポートを構成し、第二ポート１１

50

Dに室外側導管16が接続されることで、当該第二ポート11Dが室外側ポートを構成している。低压側導管14、室内側導管15及び室外側導管16は、それぞれ流出ポート11B、第一、二ポート11C、11D周辺の弁本体11及び弁座19にろう付け固定されている。

【0021】

弁体12は、弁本体11の内周面に摺接する左右一対のピストン体21、22と、一対のピストン体21、22を連結して弁本体11の軸方向に沿って延びる連結部材23と、連結部材23に支持される弁部材24と、を有して構成されている。弁本体11の内部空間は、一対のピストン体21、22間に形成される高压室R1と、一方のピストン体21と栓体17との間に形成される第一作動室R2と、他方のピストン体22と栓体18との間に形成される第二作動室R3と、に仕切られている。

10

【0022】

連結部材23は、金属板材からなり、弁本体11の軸方向に沿って延び弁座19の上面19Aと平行に設けられる連結板部23Aと、連結板部23Aの一方側端部が折り曲げられてピストン体21に固定される固定片部23Bと、連結板部23Aの他方側端部が折り曲げられてピストン体22に固定される固定片部23Cと、を有して形成されている。連結板部23Aには、弁部材24を保持する保持孔23Dと、冷媒を流通させる2箇所の貫通孔23Eと、が形成されている。

【0023】

弁部材24は、合成樹脂製の一体成形部材であって、弁座19に向かって凹状に開口した腕部25と、この腕部25の開口縁から外方に延びるフランジ部26と、を有して形成されている。腕部25は、平面視で長円形状を有したドーム状に形成され、連結部材23の保持孔23Dに挿入されている。腕部25の内部には、流出ポート11Bと第一ポート11Cとを連通させて第二ポート11Dを連通させないか、又は、流出ポート11Bと第二ポート11Dとを連通させて第一ポート11Cを連通させないような連通空間R4が形成されている。

20

【0024】

フランジ部26は、弁座19の上面19Aと摺接する摺接面26Aと、この摺接面26Aに開口して腕部25の内部に連通する開口部25Aと、を有している。このフランジ部26は、弁座19と連結部材23との間に配置される。そして、弁部材24に作用する高压と低压の圧力差により摺接面26Aが弁座19の上面19Aに密接され、腕部25の連通空間R4が弁座19に対して閉じられるようになっている。

30

【0025】

以上の四方切換弁10では、パイロット電磁弁6及び導管18Aを介して第二作動室R3に高压冷媒が導入されると、図1、2に示すように、ピストン体22が押圧されて弁体12が弁本体11の軸方向一方側(図1、2の左側)にスライドされ、第一位置に移動される。また、パイロット電磁弁6及び導管17Aを介して第一作動室R2に圧縮機2から吐出された高压冷媒が導入されると、ピストン体21が押圧されて弁体12が弁本体11の軸方向他方側(図1、2の右側)にスライドされ、第二位置に移動される。

【0026】

40

弁体12が第二位置にある状態において、弁部材24の腕部25は、その連通空間R4によって流出ポート11Bと第二ポート11Dとを連通させる。また、腕部25が第一ポート11Cよりも他方側に位置することから、この第一ポート11Cは、弁本体11の内部(高压室R1)を介して流入ポート11Aと連通される。すなわち、弁体12が第二位置にある状態は、流入ポート11Aと第一ポート11Cとが連通され、流出ポート11Bと第二ポート11Dとが連通された加温モード(暖房運転)となる。

【0027】

この加温モードでは、圧縮機2から吐出された高压冷媒Hが高压側導管13及び流入ポート11Aを介して高压室R1に導入され、この高压室R1を通過した高压冷媒Hが第一ポート11C及び室内側導管15を介して室内熱交換器4に供給される。また、室外熱交

50

換器 3 から室外側導管 1 6 及び第二ポート 1 1 D を介して低圧冷媒 L が椀部 2 5 の連通空間 R 4 に導入され、この連通空間 R 4 を通過した低圧冷媒 L が流出ポート 1 1 B 及び低圧側導管 1 4 を介して圧縮機 2 に還流される。

【 0 0 2 8 】

一方、弁体 1 2 が第一位置にある状態において、弁部材 2 4 の椀部 2 5 は、その連通空間 R 4 によって流出ポート 1 1 B と第一ポート 1 1 C とを連通させる。また、椀部 2 5 が第二ポート 1 1 D よりも一方側に位置することから、この第二ポート 1 1 D は、弁本体 1 1 の内部（高圧室 R 1）を介して流入ポート 1 1 A と連通される。すなわち、弁体 1 2 が第一位置にある状態は、流入ポート 1 1 A と第二ポート 1 1 D とが連通され、流出ポート 1 1 B と第一ポート 1 1 C とが連通された冷却モード（冷房運転）となる。

10

【 0 0 2 9 】

以上のような四方切換弁 1 0 における弁部材 2 4 の詳細について、図 3、4 に基づいて説明する。ここで、弁部材 2 4 のスライド方向を X 方向とし、導管 1 3 ~ 1 6 の延在方向を Z 方向とし、X 方向及び Z 方向に直交する方向（弁部材 2 4 の幅方向）を Y 方向とする。図 3（B）は、図 3（A）の A 1 - A 1 線に沿った断面図（Z X 平面に沿った断面図）であり、図 3（C）及び図 4 は、図 3（A）の A 2 - A 2 線に沿った断面図（Y Z 平面に沿った断面図）である。尚、図 3（C）及び図 4 は、弁部材 2 4 における X 方向中央の断面図であるが、弁部材 2 4 は、X 方向中央近傍の所定の範囲 S 1 においても同様の断面を有していてもよい。ここで、範囲 S 1 は、例えば図 3（B）に示すように、弁部材 2 4 の椀部 2 5 の内面及び外面が平坦になっている範囲であればよい。

20

【 0 0 3 0 】

弁部材 2 4 の椀部 2 5 は、図 3（C）に示すように、互いに間隔をあけるとともに弁座 1 9 の上面 1 9 A から立設するように（Z 方向に沿って延びるように）配置される一对の側壁部 2 5 1 と、一对の側壁部 2 5 1 同士を接続する円弧状の屋根部 2 5 2 と、を有する。屋根部 2 5 2 は、図 4 に示すように、第 1 円弧 2 5 2 A によってその外縁が構成され、第 2 円弧 2 5 2 B によってその内縁が構成されるものとする。

【 0 0 3 1 】

第 1 円弧 2 5 2 A の中心である第 1 中心 O 1 と、弁座 1 9 の上面 1 9 A と、の Z 方向における間隔を第 1 高さ H 1 とし、第 2 円弧 2 5 2 B の中心である第 2 中心 O 2 と、弁座 1 9 の上面 1 9 A と、の Z 方向における間隔を第 2 高さ H 2 とすると、第 1 高さ H 1 の方が第 2 高さ H 2 よりも低く（即ち、第 1 中心 O 1 の方が第 2 中心 O 2 よりも弁座 1 9 の上面 1 9 A の近くに）設定されている。第 1 円弧 2 5 2 A の半径 R 1 は、第 2 円弧 2 5 2 B の半径 R 2 よりも大きく、第 1 円弧 2 5 2 A の直径は、一对の側壁部 2 5 1 の外面 2 5 1 A 同士の間隔 D 1 よりも大きい。第 1 円弧 2 5 2 A は外面 2 5 1 A に接続されていることから、第 1 円弧 2 5 2 A の中心角は 1 8 0 ° よりも小さい。第 2 円弧 2 5 2 B の直径は、側壁部 2 5 1 の内面 2 5 1 B 同士の間隔 D 2 と略等しく、第 2 円弧 2 5 2 B の中心角は約 1 8 0 ° となっている。

30

【 0 0 3 2 】

ここで、側壁部 2 5 1 と屋根部 2 5 2 との境界部分 2 5 3 の詳細について説明する。上記のように第 1 円弧 2 5 2 A の中心角が 1 8 0 ° よりも小さいことから、第 1 円弧 2 5 2 A と外面 2 5 1 A とは滑らかに接続されず、角部を有する外側接続部分 2 5 3 A が形成される。一方、第 2 円弧 2 5 2 B の中心角が約 1 8 0 ° となっていることから、第 1 円弧 2 5 2 A と外面 2 5 1 A とが滑らかに接続されて内側接続部分 2 5 3 B が形成される。また、外側接続部分 2 5 3 A の形成位置は、内側接続部分 2 5 3 B の形成位置よりも高い（弁座 1 9 の上面 1 9 A から離れている）。

40

【 0 0 3 3 】

第 2 中心 O 2 と外側接続部分 2 5 3 A とを結ぶ方向における（即ち第 2 円弧 2 5 2 B の径方向に沿った）境界部分 2 5 3 の厚さ（境界厚さ）T 1 は、屋根部 2 5 2 の頂上部（Y 方向における略中央且つ上面 1 9 A から最も離れた部分）2 5 2 C の厚さ T 2、及び、側壁部 2 5 1 の厚さ T 3 よりも大きい。尚、頂上部 2 5 2 C の厚さは、第 1 半径 R 1 と第 2

50

半径 R_2 との差から、第 1 高さ H_1 と第 2 高さ H_2 との差を減じた値となる。また、側壁部 251 の厚さ T_3 は、側壁部 251 の外面 251A 同士の間隔 D_1 と内面 251B 同士の間隔 D_2 との差の半分に等しい。

【0034】

さらに、頂上部 252C の厚さ T_2 と境界厚さ T_1 との比は、 $1 : 1.2 \sim 2.0$ であり、頂上部 252C の厚さ T_2 と側壁部 251 の厚さ T_3 との比は、 $1 : 0.8 \sim 1.6$ であるものとする。また、厚さ T_2 と厚さ T_3 とは、いずれか一方が他方より大きくてもよいし、互いに略等しくてもよい。

【0035】

尚、弁部材 24 の腕部 25 の内面及び外面は、図 3 (B) に示すように、X 方向において滑らかに連続した曲面となっている。範囲 S_1 以外の部分における YZ 平面に沿った断面は、腕部 25 の内面及び外面が滑らかな曲面となるようなものであればよく、各部の厚さ、高さおよび半径のそれぞれの関係は、図 4 に示す断面と同様であってもよいし、異なってもよい。

【0036】

このような本実施形態によれば、以下のような効果がある。即ち、側壁部 251 と屋根部 252 との境界部分 253 の厚さ T_1 が、屋根部 252 の頂上部 252C の厚さ T_2 、及び、側壁部 251 の厚さ T_3 よりも大きいことから、境界部分 253 は高い強度を有している。従って、この境界部分 253 を支点として一对の側壁部 251 の先端（屋根部 252 と反対側の端部）251C 同士が近づくように弁部材 24 が変形することを抑制することができ、耐圧性を向上させることができる。このとき、弁部材 24 の全体の肉厚を厚くするのではなく、変形の支点となりやすい境界部分 253 の肉厚を局所的に厚くすることで、弁部材 24 の内側及び外側において低圧冷媒 L 及び高圧冷媒 H の流量が低下したり、弁部材 24 及び四方切換弁 10 全体が大型化したりすることを抑制することができる。

【0037】

また、第 1 中心 O_1 の方が第 2 中心 O_2 よりも弁座 19 の上面 19A の近くに設定されていることで、境界厚さ T_1 を頂上部 252C の厚さ T_2 よりも容易に大きくすることができる。一方、第 1 中心 O_1 と第 2 中心 O_2 とが同程度の高さに設定されたり、第 1 中心 O_1 の方が第 2 中心 O_2 よりも弁座 19 の上面 19A から遠くに設定されたりすると、頂上部 252C の厚さ T_2 が大きくなってしまふ。このとき、図 5 に二点鎖線で示すように、実線で示す図 4 の構成に対し、第 1 中心 O_1' が第 2 中心 O_2 よりも高い位置に設定されることで頂上部の厚さが大きくなると、弁部材 24 全体が高くなるため高圧冷媒 H の流量が低下してしまふ。また、一点鎖線で示すように、図 4 の構成に対し、第 2 中心 O_2' が第 1 中心 O_1 よりも低い位置に設定されることで頂上部の厚さが大きくなると、腕部 25 の内側が狭くなるため低圧冷媒 L の流量が低下してしまふ。

【0038】

また、第 1 円弧 252A の直径が一对の側壁部 251 の外面 251A 同士の間隔 D_1 よりも大きいことで、境界部分 253 の厚さ T_1 を側壁部 251 の厚さ T_3 よりも容易に大きくすることができる。これに対し、第 1 円弧 252A の直径が一对の側壁部 251 の外面 251A 同士の間隔 D_1 と同程度の場合や小さい場合について図 6 に示す。二点鎖線で示すように、実線で示す図 4 の構成に対し、頂上部の厚さ T_2 を同程度に保ちつつ第 1 円弧の半径を R_1 よりも小さい R_1' とした場合、境界厚さが小さくなって耐圧性向上の効果を得られなくなってしまう。また、一点鎖線で示すように、実線で示す図 4 の構成に対し、外面同士の間隔を、 D_1 よりも大きく且つ R_1 の 2 倍に等しい D_1' とした場合、側壁部の厚さが大きくなって弁部材 24 が大型化することにより四方切換弁 10 全体が大型化したりする。

【0039】

さらに、頂上部 252C の厚さ T_2 と境界厚さ T_1 との比が $1 : 1.2 \sim 2.0$ であり、頂上部 252C の厚さ T_2 と側壁部 251 の厚さ T_3 との比が $1 : 0.8 \sim 1.6$ であることで、低圧冷媒 L 及び高圧冷媒 H の流量の低下をさらに抑制しつつ弁部材 24 の耐圧

10

20

30

40

50

性をさらに向上させることができる。一方、側壁部 251 の厚さ T3 が頂上部 252C の厚さ T2 に対して小さすぎると、側壁部 251 において十分な耐圧性が得られにくい。また、側壁部 251 の外面 251A がより外側に位置することで側壁部 251 の厚さ T3 が頂上部 252C の厚さ T2 に対して大きくなりすぎると、弁部材 24 が外側に大きくなって四方切換弁 10 全体の大型化を招く可能性がある。また、内面 251B がより内側に位置することで側壁部 251 の厚さ T3 が頂上部 252C の厚さ T2 に対して大きくなりすぎると、弁部材 24 の内側の連通空間 R4 が狭くなって流量が低下する可能性がある。

【0040】

また、境界厚さ T1 が頂上部 252C の厚さ T2 に対して十分な厚さを有していないと耐圧性向上の効果が得られにくい。境界厚さ T1 が頂上部 252C の厚さ T2 に対して大きすぎると、境界部分 253 の外面（外側接続部分 253A）がより外側に位置したり、内面（内側接続部分 253B）がより内側に位置したりする。このため、弁部材 24 が外側に大きくなって四方切換弁 10 全体の大型化を招いたり、弁部材 24 の内側の連通空間 R4 が狭くなって流量が低下したりする可能性がある。

10

【0041】

さらに、上記のように弁部材 24 の耐圧性が向上することにより、弁部材 24 が変形してその内外が連通してしまうことを抑制することができる。また、低圧冷媒 L 及び高圧冷媒 H の流量の低下が抑制されている。従って、このような弁部材 24 を備える冷凍サイクル 1 において運転効率の低下を抑制することができる。

【0042】

20

なお、本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的が達成できる他の構成等を含み、以下に示すような変形等も本発明に含まれる。

【0043】

例えば、前記実施形態では、頂上部 252C の厚さ T2 と境界厚さ T1 との比が 1 : 1.2 ~ 2.0 であり、頂上部 252C の厚さ T2 と側壁部 251 の厚さ T3 との比が 1 : 0.8 ~ 1.6 であるものとしたが、これらの比率は必要な耐圧性や流量に応じて適宜に設定されればよく、このような範囲外であってもよい。例えば、屋根部の 252 の Y 方向寸法が大きく頂上部 252C に変形が生じやすい場合には、頂上部 252C の厚さ T2 を、境界厚さ T1 未満の範囲でさらに大きくしてもよい。また、側壁部 251 の Z 方向寸法が小さく変形が生じにくい場合には、側壁部 251 の厚さ T3 をさらに小さくしてもよい。

30

【0044】

その他、本発明を実施するための最良の構成、方法などは、以上の記載で開示されているが、本発明は、これに限定されるものではない。すなわち、本発明は、主に特定の実施形態に関して特に図示され、且つ、説明されているが、本発明の技術的思想および目的の範囲から逸脱することなく、以上述べた実施形態に対し、形状、材質、数量、その他の詳細な構成において、当業者が様々な変形を加えることができるものである。従って、上記に開示した形状、材質などを限定した記載は、本発明の理解を容易にするために例示的に記載したものであり、本発明を限定するものではないから、それらの形状、材質などの限定の一部、もしくは全部の限定を外した部材の名称での記載は、本発明に含まれるものである。

40

【符号の説明】

【0045】

- | | |
|----|-----------------|
| 1 | 冷凍サイクル |
| 2 | 圧縮機 |
| 3 | 室外熱交換器（第一熱交換器） |
| 4 | 室内熱交換器（第二熱交換器） |
| 5 | 膨張弁（膨張手段） |
| 10 | 四方切換弁（スライド式切換弁） |
| 11 | 弁本体 |

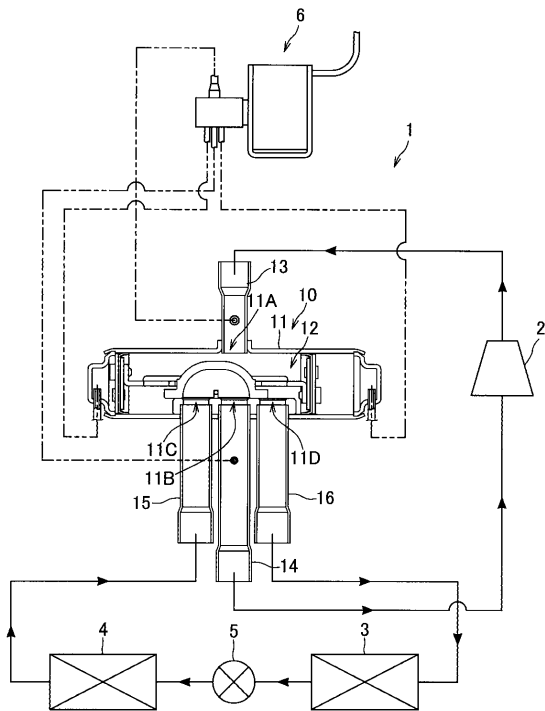
50

- 1 1 A 流入ポート（開口部）
- 1 1 B ~ 1 1 D ポート（他の開口部）
- 1 3 高圧側導管（継手部材）
- 1 9 A 上面（弁座面）
- 2 4 弁部材
- 2 5 1 側壁部
- 2 5 1 A 外面
- 2 5 2 屋根部
- 2 5 1 A 第 1 円弧
- 2 5 1 B 第 2 円弧
- 2 5 2 C 頂上部
- 2 5 3 境界部分
- O 1 第 1 中心（第 1 円弧の中心）
- O 2 第 2 中心（第 2 円弧の中心）
- D 1 側壁部の外面同士の間隔
- R 1 第 1 円弧の半径
- R 2 第 2 円弧の半径
- T 1 境界厚さ
- T 2 頂上部の厚さ
- T 3 境界厚さ

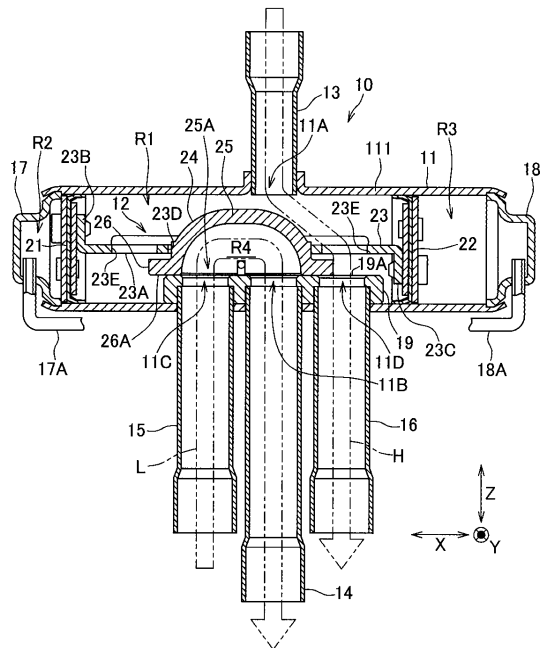
10

20

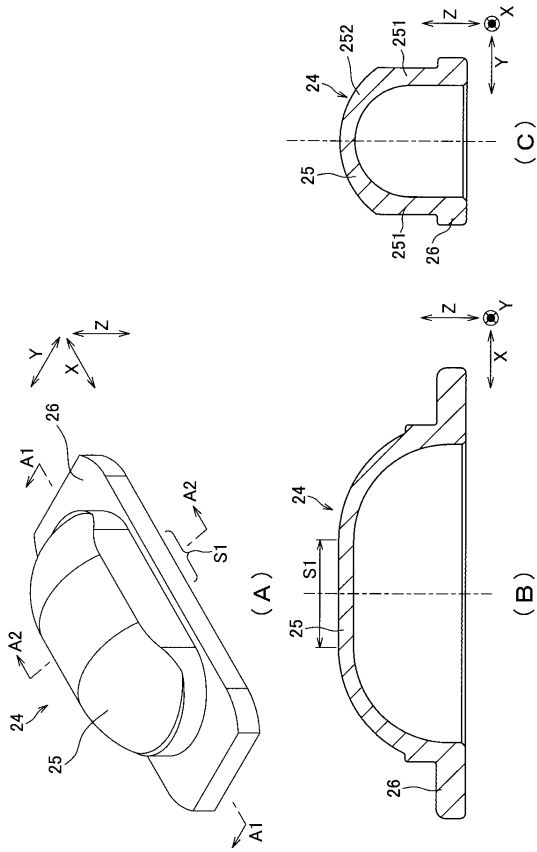
【図 1】



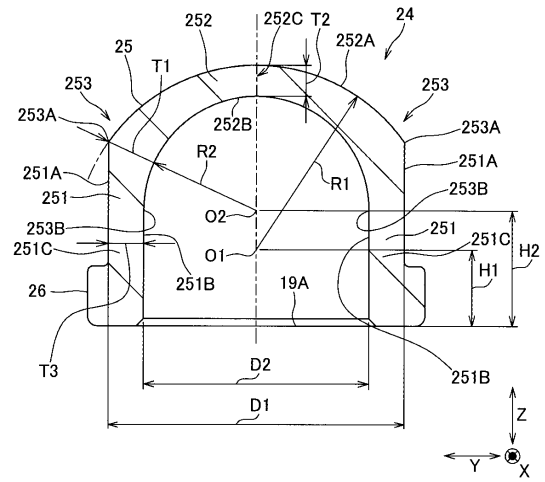
【図 2】



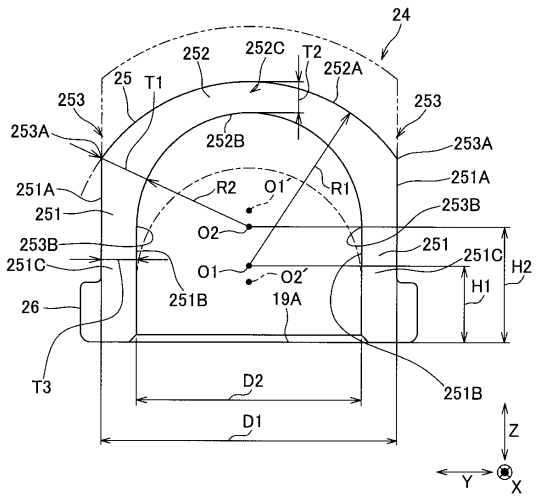
【 図 3 】



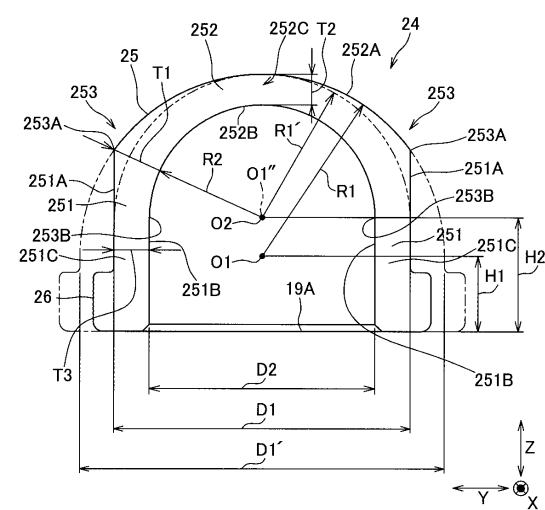
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 上野 知之
埼玉県狭山市笹井 5 3 5 株式会社鷺宮製作所 狭山事業所内
- (72)発明者 岡田 聡
埼玉県狭山市笹井 5 3 5 株式会社鷺宮製作所 狭山事業所内
- (72)発明者 小泉 怜
埼玉県狭山市笹井 5 3 5 株式会社鷺宮製作所 狭山事業所内

審査官 角田 貴章

- (56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 2 2 1 3 7 5 (J P , A)
実開昭 6 2 - 1 3 0 2 7 6 (J P , U)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------------------|
| F 1 6 K | 1 1 / 0 0 - 1 1 / 2 4 |
| | 3 / 0 0 - 3 / 3 6 |
| F 2 5 B | 4 1 / 0 4 |