

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7190736号
(P7190736)

(45)発行日 令和4年12月16日(2022.12.16)

(24)登録日 令和4年12月8日(2022.12.8)

(51)国際特許分類		F I		
F 1 6 K	1/32 (2006.01)	F 1 6 K	1/32	C
F 2 5 B	41/335 (2021.01)	F 2 5 B	41/335	C
F 1 6 K	1/00 (2006.01)	F 1 6 K	1/00	C
F 1 6 K	31/68 (2006.01)	F 1 6 K	31/68	S

請求項の数 8 (全15頁)

(21)出願番号	特願2019-11967(P2019-11967)	(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
(22)出願日	平成31年1月28日(2019.1.28)	(74)代理人	110000062 特許業務法人第一国際特許事務所
(65)公開番号	特開2020-118272(P2020-118272 A)	(72)発明者	鎌田 直樹 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
(43)公開日	令和2年8月6日(2020.8.6)	(72)発明者	渡利 大介 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
審査請求日	令和3年11月9日(2021.11.9)	審査官	加藤 昌人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 弁装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷媒が通過する圧力検出室と、ガスが封入された圧力作動室とを内部に備えたケースと、前記ケース内において、前記圧力検出室と前記圧力作動室とを仕切る可撓性のダイヤフラムと、

弁体を備え、前記ダイヤフラムの変位に応じて移動する弁棒と、前記冷媒が通過するオリフィス部を備え、前記ケースに接合された弁本体と、前記弁体を前記オリフィス部に向かって付勢する付勢部材と、を有し、前記オリフィス部に前記弁体が接近することにより、前記オリフィス部の開口制限がなされ、

前記弁棒は、前記オリフィス部内に挿通され、一端に塑性変形されている箇所を有する、ことを特徴とする弁装置。

【請求項2】

前記弁体は、前記弁棒の一端を所定形状に塑性変形することによって形成されている、ことを特徴とする請求項1に記載の弁装置。

【請求項3】

前記弁体は、前記弁棒とは別体で形成され、前記弁棒の一端を塑性変形することによって前記弁棒に取り付けられる、ことを特徴とする請求項1に記載の弁装置。

【請求項4】

前記弁棒は、前記ダイヤフラムに当接するストッパ部材に対し、前記弁棒の一端を塑性変形することによって取り付けられる、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の弁装置。

【請求項 5】

前記弁体は、前記弁棒の他端に形成されている、
ことを特徴とする請求項 4 に記載の弁装置。

【請求項 6】

前記オリフィス部は円形の開口を有し、前記弁体は、円錐状又は多角錐状を有する、
ことを特徴とする請求項 5 に記載の弁装置。

【請求項 7】

前記付勢部材は、前記弁本体と前記ケースとの間に配置されている、
ことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の弁装置。

【請求項 8】

前記付勢部材は、前記弁本体内に配置されている、
ことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の弁装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、弁装置に関する。

【背景技術】

【0002】

空調機において冷媒の流量制御を行う弁装置として、機械式定圧弁や膨張弁が知られている。このような弁装置において、コストダウンが要請されている。

【0003】

弁装置においてコストダウンを図るには、部品の一体化を図ることで部品点数を減少させることが一案である。特許文献 1 においては、感温部のハウジングと弁部のボディとをプレス加工品で形成した温度式膨張弁が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2003 - 75025 号公報
特開 2011 - 133157 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、特許文献 1 の膨張弁では、球状の弁体と、ダイヤフラムに当接するセンターディスクとを棒状の部材により連結しているが、それぞれ別体で形成されているため、部品点数の増大を招いている。また特許文献 1 に具体的な開示がないが、取扱い性を高めるため、少なくとも弁体と棒状の部材とは溶接などで接合されていると推認される。しかしながら、このような部材間の溶接はコストの増大を招く要因となる。

【0006】

また特許文献 2 には、作動棒によって球状の弁体を押し下げることで開弁する膨張弁が開示されている。ここで、作動棒と弁体とが連結した一体品を形成すれば、部品点数が削減される。しかしながら、そのような一体品は一端のみ膨径しているため、これを切削加工にて形成しようとする、切削量の増大や加工時間の延長、更には切削工具の著しい損耗を招き、却ってコストを増大させる虞れがある。

【0007】

そこで本発明は、低コストで製造可能な、改良された定圧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】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するために、本発明による弁装置は、
冷媒が通過する圧力検出室と、ガスが封入された圧力作動室とを内部に備えたケースと、
前記ケース内において、前記圧力検出室と前記圧力作動室とを仕切る可撓性のダイアフラムと、

弁体を備え、前記ダイアフラムの変位に応じて移動する弁棒と、
前記冷媒が通過するオリフィス部を備え、前記ケースに接合された弁本体と、
前記弁体を前記オリフィス部に向かって付勢する付勢部材と、を有し、
前記オリフィス部に前記弁体が接近することにより、前記オリフィス部の開口制限がなされ、

前記弁棒は、前記オリフィス部内に挿通され、一端に塑性変形されている箇所を有する、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明により、低コストで製造可能な、改良された定圧弁を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】図 1 は、第 1 の実施形態における定圧弁を示す概略断面図である。

【図 2】図 2 は、円筒軸を上部開口に挿通した状態での弁本体の下部付近を示す拡大断面図である。

【図 3】図 3 (a) は、製造工程中における本変形例 1 - 1 の弁本体下部付近を拡大して示す断面図であり、図 3 (b) は、製造工程後における本変形例 1 - 1 の弁本体下部付近を拡大して示す断面図である。

【図 4】図 4 は、第 1 の実施形態の変形例 1 - 2 における弁本体付近を拡大して示す断面図である。

【図 5】図 5 (a) は、本変形例 1 - 3 の弁本体付近を拡大して示す断面図であり、図 5 (b) は、図 5 (a) の A - A 線における断面を上面視した図である。

【図 6】図 6 は、第 2 の実施形態における膨張弁を、冷媒循環システムに適用した例を模式的に示す概略断面図である。

【図 7】図 7 は、リングばねを示す斜視図である。

【図 8】図 8 は、冷凍サイクルに適用される変形例 2 - 1 における膨張弁の概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

以下、図面を参照して、本発明にかかる実施形態について説明する。

【 0 0 1 2 】

(方向の定義)

本明細書において、弁体からダイアフラムに向かう側を「上方」と定義し、ダイアフラムから弁体に向かう側を「下方」と定義する。

【 0 0 1 3 】

(第 1 の実施形態)

図 1 を参照して、第 1 の実施形態における弁装置としての定圧弁 1 の構成について説明する。図 1 は、本実施形態における定圧弁 1 を示す概略断面図である。

【 0 0 1 4 】

定圧弁 1 は、弁本体 2 と、付勢部材を構成するコイルばね 3 と、弁体及び作動棒を備えたストッパ部材 6 と、ダイアフラム 7 と、これらを内包するケース 8 とを具備する。定圧弁 1 の軸線を L とする。

【 0 0 1 5 】

ケース 8 は、中央に上側開口 8 1 a を備えた略円盤状の上蓋部材 8 1 と、ダイアフラム 7 を挟んで上蓋部材 8 1 と対向する受け部材 8 2 とを有する。上蓋部材 8 1 と受け部材 8

10

20

30

40

50

2は、それぞれ金属製の単一の板材をプレス加工することによって形成される。

【0016】

上蓋部材81の中央はドーム状に盛り上がっており、上側開口81aの周囲は薄肉状とされ、内側に向かって円形に陥没した陥没部81bとなっている。陥没部81bに接合されるようにして、栓83が上側開口81aを封止している。

【0017】

受け部材82は、外径が上蓋部材81と略等しい環状のフランジ部82aと、フランジ部82aの内周に上端を接合した中空有底の円筒部82bとを有する。円筒部82bの底部中央には、下側開口82cが形成され、円筒部82bの側壁には、側壁開口82dが形成されている。接続部である側壁開口82dには、流出管104の一端が口付けにより固定されている。流出管104の他端は、不図示のエバポレータに連結されている。流出管104の軸線をOとする。

10

【0018】

ダイアフラム7は、同心円の凹凸形状を複数個形成した薄い可撓性の板材からなり、フランジ部82aの外径とほぼ同じ外径を有する。

【0019】

略円筒状の弁本体2は、円筒部82bから離間した円筒状の胴部22と、胴部22の下方に同軸に接続され下側開口82cに嵌合する円管部23と、胴部22と円管部23の接続部から径方向外側に延在する下側フランジ部24とを有する。胴部22の下端には、円筒状の凹部25が形成されている。

20

【0020】

円管部23の下端は、ケース8の下側開口82cから下方に突出するように延在している。下側開口82c内において、円管部23の下端には流入管105の上端が内挿されて、段部に突き当てられており、この状態で円管部23と流入管105とは口付けにより固定されている。流入管105の下端は、不図示のコンデンサに連結されている。流入管105の軸線は、定圧弁1の軸線Lに一致する。

【0021】

弁本体2には、軸線Lに直交する方向に胴部22を貫通する連通孔20cが形成されている。連通孔20cの軸線は、流出管104の軸線Oと一致していると好ましいが、ずれていてもよい。

30

【0022】

また弁本体2には、その上端から軸線Lに沿って連通孔20cまで、円筒状の上部開口20aが形成され、また連通孔20cから凹部25まで、円筒状のオリフィス部20eが同軸に形成されている。オリフィス部20eは、上部開口20aよりも小径である。上部開口20aとオリフィス部20eが、軸線Lに沿って弁本体2を貫通する円筒状空間を形成している。オリフィス部20eの内径は、流量制御の観点から精度良く形成する必要があるが、連通孔20cまでの短い距離の加工で足りるため、比較的加工が容易である。

【0023】

上蓋部材81とダイアフラム7とで囲われた空間が圧力作動室POを形成し、ダイアフラム7と受け部材82とで囲われた空間が圧力検出室PDを形成する。

40

【0024】

ダイアフラム7の下方に、ストッパ部材6が配置されている。ストッパ部材6は、ダイアフラム7に対向する円板61と、円板61の下面中央の植設された円筒軸62とを有する。円板61の下面中央に円筒軸62の上端を溶接することで、ストッパ部材6を形成できる。円筒軸62は、大径軸62aと小径軸62bとを有する。大径軸62aは、弁本体2の上部開口20aよりも軸線長が長くなっており、連通孔20c内まで延在するとともに、上部開口20aに摺動可能に嵌合している。小径軸62bは、大径軸62aの下端に同軸に接合され、オリフィス部20eに隙間を開けて挿通されている。小径軸62bの下端に、後述するようにして円錐形状の弁体62cが形成される。円筒軸62が、弁体を備えた弁棒を構成する。

50

【 0 0 2 5 】

ストッパ部材 6 の円板 6 1 と、弁本体 2 の下側フランジ部 2 4 との間にコイルばね 3 が配置され、両者を離間する方向に付勢しており、それによりストッパ部材 6 を弁体 6 2 c と共に上昇させるので、弁体 6 2 c がオリフィス部 2 0 e の縁に当接する。かかる状態からダイアフラム 7 が下方に変位すると、弁体 6 2 c がオリフィス部 2 0 e の縁から離間し、それにより流入管 1 0 5 からオリフィス部 2 0 e を介して圧力検出室 P D に冷媒が流入するようになっている。ただし、弁体 6 2 c がオリフィス部 2 0 e に当接した場合でも、制限された量の冷媒を流入管 1 0 5 から流出管 1 0 4 へと流すこともある。

【 0 0 2 6 】

(定圧弁の組み立て工程)

定圧弁 1 の組み立て工程について説明する。まず、金属製の板材をプレス加工することによって図 1 に示す形状に塑性変形させ、上蓋部材 8 1 と受け部材 8 2 を得る。次いで、上蓋部材 8 1 に上側開口 8 1 a をプレス打ち抜き加工などにより形成し、受け部材 8 2 に下側開口 8 2 c と側壁開口 8 2 d をプレス打ち抜き加工などにより形成する。プレス加工品を用いてケース 8 を形成することにより、コスト低減を図れる。

【 0 0 2 7 】

なお、弁本体 2 は切削加工などで形成するが、これらは比較的小型であるので、切削量が少なくコストを抑制できる。また、その他の部品は汎用品を用いることができ、コストを低減できる。

【 0 0 2 8 】

次に、図 1 に示す態様で、受け部材 8 2 に弁本体 2 を上方から挿入し、円管部 2 3 を下側開口 8 2 c から露出させ、円管部 2 3 と円筒部 8 2 b の底壁との間を、例えば T I G 溶接やレーザ溶接、プラズマ溶接等により周溶接して一体化し、溶接部 W 2 を形成する。

【 0 0 2 9 】

その後、流出管 1 0 4 の端部を受け部材 8 2 の側壁開口 8 2 d に挿入して、流出管 1 0 4 の端部外周と側壁開口 8 2 d の周囲との間を口ウ付けすることにより固定する。

【 0 0 3 0 】

ストッパ部材 6 の円筒軸 6 2 は、弁本体 2 に組み込む前において、下端の弁体 6 2 c が軸線に平行な薄肉円筒状となっていて、小径軸 6 2 b と同径となっている (図 2 の点線参照) 。よって、弁本体 2 の周囲にコイルばね 3 を配置した状態で、ストッパ部材 6 の円筒軸 6 2 を、弁本体 2 の上部開口 2 0 a から挿入してオリフィス部 2 0 e を貫通させ、弁体 6 2 c を凹部 2 5 内に露出させることができる。

【 0 0 3 1 】

図 2 は、円筒軸 6 2 を上部開口 2 0 a に挿通した状態での弁本体 2 の下部付近を示す拡大断面図である。弁本体 2 及びストッパ部材 6 の円板 6 1 を不図示の治具により固定し、凹部 2 5 内に露出した弁体 6 2 c に対し、先端がテーパ形状に尖ったカシメ工具 T L (図 2 の点線で示す) の先端を同軸で接近させ、大きな力で押圧すると、弁体 6 2 c が塑性変形して所定のテーパ状 (傘状) に押し広げられる。カシメ工具 T L の押圧力及び / 又は先端のテーパ形状を調整することで、弁体 6 2 c の軸線 L に対する開き角 (テーパ角) を調整できる。テーパ状となった弁体 6 2 c の最大径はオリフィス部 2 0 e の径よりも大きいので、治具から取り外した後、コイルばね 3 により付勢されても弁本体 2 からストッパ部材 6 が分離することがない。

【 0 0 3 2 】

その後、図 1 において、上蓋部材 8 1 と、ダイアフラム 7 と、受け部材 8 2 のフランジ部 8 2 a のそれぞれ外周部 (当接部) を重ね合わせた状態で、当該外周部を例えば T I G 溶接やレーザ溶接、プラズマ溶接等により周溶接して一体化し、溶接部 W 1 を形成する。このようにして接合された上蓋部材 8 1 と受け部材 8 2 とで、ケース 8 を構成する。

【 0 0 3 3 】

続いて、上蓋部材 8 1 に形成された上側開口 8 1 a から、上蓋部材 8 1 とダイアフラム 7 とで囲われる空間 (圧力作動室 P O) 内に、不活性ガスなどの作動ガスを封入した後、

10

20

30

40

50

上側開口 8 1 a を栓 8 3 で封止し、更にプロジェクション溶接等を用いて、栓 8 3 を上蓋部材 8 1 に固定する。このとき、陥没部 8 1 b の周囲が薄肉であるので、適切な溶接を行うことができる。また、栓 8 3 の外周形状に対応して、陥没部 8 1 b が所定の円錐形状に形成されているので、溶接により生じたスパッタなどがダイアフラム 7 上に落下することを回避できる。以上で、定圧弁 1 が完成する。

【 0 0 3 4 】

(定圧弁の動作)

図 1 を参照して、定圧弁 1 の動作例について説明する。不図示のコンプレッサで加圧された冷媒 (流体) は、コンデンサで液化され、流入管 1 0 5 を介して定圧弁 1 に送られる。定圧弁 1 から排出された冷媒はエバポレータに送り出され、エバポレータにて、その周囲を流れる空気と熱交換される。更にエバポレータを通過した冷媒は、コンプレッサ側へ戻される。このようにして、冷媒循環システム内を冷媒が循環する。

10

【 0 0 3 5 】

定圧弁 1 には、コンデンサから高圧冷媒が供給される。より具体的には、コンデンサからの高圧冷媒は、流入管 1 0 5 に進入し、弁体 6 2 c の周囲に達する。

【 0 0 3 6 】

本実施形態において、圧力検出室 P D は、流出管 1 0 4 を介してエバポレータの冷媒入口と連通している。このため、流出管 1 0 4 へと流れる冷媒の温度、圧力に応じて、ダイアフラム 7 により隔てられた圧力作動室 P O 内の作動ガスの相 (気相、液相等) が変化する。圧力作動室 P O 内の作動ガスが液化されると内圧が減少し、コイルばね 3 の付勢力に抗しきれずにダイアフラム 7 と共にストッパ部材 6 は上方向に変位し、弁体 6 2 c がオリフィス部 2 0 e に着座する。

20

【 0 0 3 7 】

一方、圧力作動室 P O 内の作動ガスが気化されると内圧が増大し、コイルばね 3 の付勢力に抗してダイアフラム 7 と共にストッパ部材 6 は下方向に変位し、弁体 6 2 c がオリフィス部 2 0 e から離間する。こうして定圧弁 1 の開状態と閉状態との間の切り換えが行われる。

【 0 0 3 8 】

定圧弁 1 が開状態であると、弁体 6 2 c とオリフィス部 2 0 e との間を通過した冷媒は、オリフィス部 2 0 e から連通孔 2 0 c に進入し、更に圧力検出室 P D を通過して流出管 1 0 4 からエバポレータへと送られる。このように定圧弁 1 では、エバポレータへと戻る冷媒の温度、圧力に応じて、定圧弁 1 からエバポレータに向けて供給される冷媒の量が自動的に調整される。

30

【 0 0 3 9 】

本実施形態によれば、円筒軸 6 2 の一端を塑性変形することにより弁体 6 2 c を形成しているため、溶接などを行う必要がなく、製造コストを低減できる。

【 0 0 4 0 】

更に本実施形態によれば、板材を塑性変形したプレス加工品にてケースを形成し、溶接や口ウ付けにより各部を接合しているため、部品同士のつなぎ目で冷媒漏れが生じる虞れが少ない。また、例えばケースと弁本体とをねじ連結した定圧弁においては、冷媒漏れを確保すべく、特殊なシールが必要になることもあるが、本実施形態ではそのようなシールは不要である。更に、ねじ連結に比べ溶接や口ウ付けは耐圧性が高く、冷媒温度や環境温度の影響も受けにくいので、定圧弁 1 の信頼性も向上する。

40

【 0 0 4 1 】

(第 1 の実施形態の変形例 1 - 1)

次に、図 3 を参照して、第 1 の実施形態の変形例 1 - 1 について説明する。図 3 (a) は、製造工程中における本変形例 1 - 1 の弁本体下部付近を拡大して示す断面図であり、図 3 (b) は、製造工程後における本変形例 1 - 1 の弁本体下部付近を拡大して示す断面図である。

【 0 0 4 2 】

50

本変形例 1 - 1 においては、ストッパ部材の円筒軸及び弁体の構成が異なっている。より具体的に、図 3 (a) に示すように、円筒軸 6 2 A は、その下端に弁体を形成する代わりに、小径軸 6 2 b より小径のカシメ円筒部 6 2 d を形成している。

【 0 0 4 3 】

また、本変形例 1 - 1 においては、ストッパ部材とは別体の弁体 4 を設けている。弁体 4 は、単一の金属板をプレス加工または機械加工することによって形成され、円錐部 4 1 と、円錐部 4 1 の上端に接続された頂部 4 2 とを有する。頂部 4 2 の中央には、円形の開口 4 3 が形成されている。弁体 4 を取り付けられた円筒軸 6 2 A が弁棒を構成する。それ以外の構成は、第 1 の実施形態と同様であるので、同じ符号を付すことで重複説明を省略する。

【 0 0 4 4 】

組み付け時には、図 3 (a) に示すように、弁本体 2 の凹部 2 5 内に露出したカシメ円筒部 6 2 d に開口 4 3 を挿通させるようにして、弁体 4 の頂部 4 2 を小径軸 6 2 b の下端に当接させ、更に開口 4 3 から下方に突き出したカシメ円筒部 6 2 d に対し、図 2 と同様なカシメ工具の先端を同軸で接近させ、大きな力で押圧すると、カシメ円筒部 6 2 d が塑性変形して開口 4 3 より大径のテーパ状 (傘状) に押し広げられる。これにより弁体 4 が小径軸 6 2 b の下端に取り付けられる。

【 0 0 4 5 】

本実施の形態によれば、精度良い形状の弁体 4 をストッパ部材とは別体で形成することによって、カシメ円筒部 6 2 d の塑性変形具合に係わらず、弁体 4 とオリフィス部 2 0 e との隙間を精度よく管理することができ、開弁時の冷媒の流量を精度良く制御できる。また、ロウ付けや溶接などによらずに、弁体 4 と小径軸 6 2 b との連結を塑性変形により行っているため、製造コストを低減できる。

【 0 0 4 6 】

(第 1 の実施形態の変形例 1 - 2)

次に、図 4 を参照して、第 1 の実施形態の変形例 1 - 2 について説明する。図 4 は、本変形例 1 - 2 の弁本体付近を拡大して示す断面図である。本変形例 1 - 2 においては、ストッパ部材 6 B は、係止開口 6 1 c を中央に備えた円板 6 1 B と、弁棒である円筒軸 6 2 B とから形成される。係止開口 6 1 c は内周下部が縮径されてなり、これにより係止開口 6 1 c 内に段部 6 1 d が形成される。

【 0 0 4 7 】

さらに、本変形例 1 - 2 でも、円筒軸と弁体が一体となっている。より具体的には、円板 6 1 B とは別体で形成される円筒軸 6 2 B は、軸線 L に沿って、弁本体 2 の上部開口 2 0 a から突き出した薄肉円筒部 3 6 2 c と、弁本体 2 の上部開口 2 0 a に嵌合して案内される大軸部 3 6 2 a と、オリフィス部 2 0 e に隙間を開けて挿入された小軸部 3 6 2 b と、円錐状の弁体部 3 0 3 e とを連結した構成となっている。

【 0 0 4 8 】

円筒軸 6 2 B は、旋盤を用いた切削加工などで形成できる。組み付け時には、ストッパ部材 6 B を載置した弁本体 2 のオリフィス部 2 0 e 側から円筒軸 6 2 B を挿通して、薄肉円筒部 3 6 2 c を弁本体 2 の上面から突き出させ、更に係止開口 6 1 c 内に挿通する。かかる状態で、不図示のカシメ工具を用いて薄肉円筒部 3 6 2 c を押し広げるように塑性変形させると、図 4 に示すように薄肉円筒部 3 6 2 c が円錐状になり、その外周面が段部 6 1 d に当接することで、円板 6 1 B と円筒軸 6 2 B とが固定される。それ以外の構成は、第 1 の実施形態と同様であるので、同じ符号を付すことで重複説明を省略する。

【 0 0 4 9 】

本実施形態によれば、溶接箇所を減らすことによるコスト低減のほか、薄肉円筒部 3 6 2 c のカシメ量を調整することで、円筒軸 6 2 B の突き出し量が変わるため、それにより弁体部 3 0 3 e のオリフィス部 2 0 e に対する着座のタイミングを調整できる。

【 0 0 5 0 】

(第 1 の実施形態の変形例 1 - 3)

次に、図 5 を参照して、第 1 の実施形態の変形例 1 - 3 について説明する。図 5 (a)

10

20

30

40

50

は、本変形例 1 - 3 の弁本体付近を拡大して示す断面図であり、図 5 (b) は、図 5 (a) の A - A 線における断面を上面視した図である。

【 0 0 5 1 】

本変形例 1 - 3 におけるストッパ部材 6 C は、変形例 1 - 2 と同様な円板 6 1 B と、弁棒である円筒軸 6 2 C とから形成される。ただし図 5 (b) に示すように、円筒軸 6 2 C の弁体部 3 0 3 f を六角錐形状としている。弁本体 2 のオリフィス部 2 0 e は、図 5 (b) に点線で示すように円形であるから、弁体部 3 0 3 f が着座しても両者間には隙間ができるため、開口制限時にも制限された量の冷媒を、オリフィス部 2 0 e を通過させることができる。なお、弁体部 3 0 3 f は、六角錐形状に限らず、任意の多角錐形状を採用できる。それ以外の構成は、第 1 の実施形態の変形例 1 - 2 と同様であるので、同じ符号を付すことで重複説明を省略する。

10

【 0 0 5 2 】

(第 2 の実施形態)

次に、図 6 を参照して、第 2 の実施形態における弁装置である膨張弁 2 0 1 の概要について説明する。図 6 は、本実施形態における膨張弁 2 0 1 を、冷媒循環システム 1 0 0 に適用した例を模式的に示す概略断面図である。本実施例では、膨張弁 2 0 1 は、コンプレッサ 1 0 1 と、コンデンサ 1 0 2 と、エバポレータ 1 0 3 とに流体接続されている。

【 0 0 5 3 】

膨張弁 2 0 1 は、弁室 V S を備える弁本体 2 0 2 と、付勢装置 2 0 4 と、作動棒 2 0 5 と、リングばね 2 0 6 と、パワーエレメント 2 0 8 とを具備する。膨張弁 2 0 1 の軸線を L とする。作動棒 2 0 5 が、弁体を備えた弁棒を構成する。

20

【 0 0 5 4 】

弁本体 2 0 2 は、弁室 V S に加え、第 1 流路 2 2 1 および第 2 流路 2 2 2 を備える。第 1 流路 2 2 1 は供給側流路であり、弁室 V S には、供給側流路を介して冷媒 (流体ともいう) が供給される。第 2 流路 2 2 2 は排出側流路であり、弁室 V S 内の流体は、作動棒挿通孔 2 2 7 及び排出側流路を介して膨張弁外に排出される。第 1 流路 2 2 1 と弁室 V S との間は、第 1 流路 2 2 1 より小径の接続路 2 2 1 a により連通している。作動棒挿通孔 2 2 7 の下縁により、オリフィス部を形成する。

【 0 0 5 5 】

作動棒 2 0 5 の下端に弁体 2 0 3 が形成されている。弁体 2 0 3 は、上記実施の形態と同様に、作動棒 2 0 5 の下端に形成された薄肉円筒部を、カシメ工具にて押し広げることでテーパ形状としたものである。

30

【 0 0 5 6 】

弁体 2 0 3 は弁室 V S 内に配置される。弁体 2 0 3 が弁本体 2 0 2 のオリフィス部に当接しているとき、第 1 流路 2 2 1 と第 2 流路 2 2 2 とは非連通状態となる。一方、弁体 2 0 3 がオリフィス部から離間しているとき、第 1 流路 2 2 1 と第 2 流路 2 2 2 とは連通状態となる。

【 0 0 5 7 】

作動棒挿通孔 2 2 7 に隙間を持って挿通された作動棒 2 0 5 は、付勢装置 2 0 4 による付勢力に抗して弁体 2 0 3 を開弁方向に押圧することができる。作動棒 2 0 5 が下方方向に移動するとき、弁体 2 0 3 は、オリフィス部から離間し、膨張弁 2 0 1 が開状態となる。

40

【 0 0 5 8 】

次にパワーエレメント 2 0 8 について説明する。パワーエレメント 2 0 8 は、弁本体 2 0 2 の頂部に設けられた凹部 2 0 2 a に取り付けられている。凹部 2 0 2 a は連通路 2 0 2 b を介して、エバポレータ 1 0 3 からの冷媒が通過する、弁本体 2 0 2 内の戻り流路 2 2 3 と連通している。連通路 2 0 2 b 内を作動棒 2 0 5 が通過している。凹部 2 0 2 a の内周に雌ねじが形成されている。

【 0 0 5 9 】

パワーエレメント 2 0 8 は、栓 2 8 1 と、上蓋部材 2 8 2 と、ダイアフラム 2 8 3 と、ストッパ部材 2 8 4 と、受け部材 2 8 6 とを有する。

50

【 0 0 6 0 】

上蓋部材 2 8 2 は、中央の円錐部 2 8 2 a と、円錐部 2 8 2 a の下端から外周に広がる環状のフランジ部 2 8 2 b とを有する。円錐部 2 8 2 a の頂部には開口 2 8 2 c が形成され、栓 2 8 1 により封止可能となっている。

【 0 0 6 1 】

ダイヤフラム 2 8 3 は、同心円の凹凸形状を複数個形成した薄い板材からなり、フランジ部 2 8 2 b の外径とほぼ同じ外径を有する。

【 0 0 6 2 】

ストッパ部材 2 8 4 は、下端中央に嵌合孔 2 8 4 a を有する。

【 0 0 6 3 】

受け部材 2 8 6 は、上蓋部材 2 8 2 のフランジ部 2 8 2 b の外径とほぼ同じ外径を持つフランジ部 2 8 6 a と、軸線 L と略直交する環状の支持面 2 8 6 b を持つ段差部 2 8 6 c と、中空円筒部 2 8 6 d とを有している。中空円筒部 2 8 6 d の外周には雄ねじが形成されている。

【 0 0 6 4 】

パワーエレメント 2 0 8 の組み立て手順を説明する。図 6 に示すような位置関係となるように、上蓋部材 2 8 2、ダイヤフラム 2 8 3、ストッパ部材 2 8 4、及び受け部材 2 8 6 を配置する。

【 0 0 6 5 】

更に、上蓋部材 2 8 2 のフランジ部 2 8 2 b と、ダイヤフラム 2 8 3 と、受け部材 2 8 6 のフランジ部 2 8 6 a のそれぞれ外周部を重ね合わせた状態で、当該外周部を例えば T I G 溶接やレーザ溶接、プラズマ溶接等により周溶接して一体化する。上蓋部材 2 8 2 と受け部材 2 8 6 とでケースを構成する。

【 0 0 6 6 】

続いて、上蓋部材 2 8 2 に形成された開口 2 8 2 c から、上蓋部材 2 8 2 とダイヤフラム 2 8 3 とで囲われる空間（圧力作動室 P O）内に作動ガスを封入した後、開口 2 8 2 c を栓 2 8 1 で封止し、更にプロジェクション溶接等を用いて、栓 2 8 1 を上蓋部材 2 8 2 に固定する。

【 0 0 6 7 】

このとき、圧力作動室 P O に封入された作動ガスにより、ダイヤフラム 2 8 3 は受け部材 2 8 6 側に張り出す形で圧力を受けるため、ダイヤフラム 2 8 3 と受け部材 2 8 6 とで囲われる空間（圧力検出室 P D）に配置されたストッパ部材 2 8 4 の上面と当接して支持される。

【 0 0 6 8 】

パワーエレメント 2 0 8 の組み付け時には、ストッパ部材 2 8 4 の嵌合孔 2 8 4 a に作動棒 2 0 5 の上端を嵌合させた状態で、受け部材 2 8 6 の中空円筒部 2 8 6 d の雄ねじを、弁本体 2 0 2 の凹部 2 0 2 a の雌ねじに螺合させて、パワーエレメント 2 0 8 を弁本体 2 0 2 に固定する。かかる状態で、パワーエレメント 2 0 8 の圧力検出室 P D は戻り流路 2 2 3 と連通し、すなわち同じ内圧となる。

【 0 0 6 9 】

次に、リングばね 2 0 6 について説明する。リングばね 2 0 6 は、図 6 において弁本体 2 0 2 の凹状にくぼんだ環状部 2 2 6 内に設置されている。図 7 は、リングばね 2 0 6 を示す斜視図である。

【 0 0 7 0 】

リングばね 2 0 6 は、板状の部材を図 7 に示されるように円筒形状に湾曲させ、かつ第 1 の弾性片 2 6 1、第 2 の弾性片 2 6 2 及び第 3 の弾性片 2 6 3 を内側に折り曲げて構成される。

【 0 0 7 1 】

第 1 の弾性片 2 6 1、第 2 の弾性片 2 6 2、第 3 の弾性片 2 6 3 は内側に切り起こすようにして折り曲げられるが、それぞれ先端近傍に設けられた第 1 の凸状当接部 2 6 1 a、

10

20

30

40

50

第2の凸状当接部262a、第3の凸状当接部263aは、円周を3等分した位置になるように設計されている。そして、軸線L(図1)に直交する面内において、第1の凸状当接部261a、第2の凸状当接部262a、第3の凸状当接部263aの頂部を結ぶ内接円の直径寸法は、作動棒205の外径より小さな径に形成される。これにより、第1の凸状当接部261a、第2の凸状当接部262a、第3の凸状当接部263aから作動棒205の外周に対して所定の押圧力が付与されることとなる。

【0072】

次に、付勢装置204について説明する。図6において、付勢装置204は、円形の線材を螺旋状に巻いたコイルばね(付勢部材)241と、コイルばね241の上端に取り付けられて弁体203を支持する弁体サポート242と、コイルばね241の下端を支持し

10

つつ弁本体202に取り付けるばね受け部材243とを有する。ばね受け部材243は弁本体202の弁室VSを密閉するとともに、弁体203をオリフィス部に向かって付勢するコイルばね241の端部を支持する機能を有する。

【0073】

弁体サポート242は、上部を形成するサポート円錐部242aと、下部を形成するサポート円筒部242bと、中央外周から放射状に延在するサポートフランジ部242cとを有する。サポート円錐部242aは、作動棒205の下端に形成された弁体203のテーパ状下面に当接し、作動棒205を軸線Lに対してセンタリング(位置決め)する。サポート円筒部242b及びサポートフランジ部242cは、弁室VS内に配置されたコイルばね241の上端に嵌合及び当接して、これを支持する。

20

【0074】

(膨張弁の動作)

図6を参照して、膨張弁201の動作例について説明する。コンプレッサ101で加圧された冷媒は、コンデンサ102で液化され、膨張弁201に送られる。また、膨張弁201で断熱膨張された冷媒はエバポレータ103に送り出され、エバポレータ103で、エバポレータの周囲を流れる空気と熱交換される。エバポレータ103から戻る冷媒は、膨張弁201(より具体的には、戻り流路223)を通過してコンプレッサ101側へ戻される。

【0075】

膨張弁201には、コンデンサ102から高圧冷媒が供給される。より具体的には、コンデンサ102からの高圧冷媒は、第1流路221を介して弁室VSに供給される。

30

【0076】

弁体203が、オリフィス部に当接しているとき(換言すれば、膨張弁201が閉状態のとき)には、弁室VSの上流側の第1流路221と弁室VSの下流側の第2流路222とは、非連通状態である。他方、弁体203が、オリフィス部から離間しているとき(換言すれば、膨張弁201が開状態のとき)には、弁室VSに供給された冷媒は、作動棒挿通孔227及び第2流路222を通過して、エバポレータ103へ送り出される。なお、膨張弁201の閉状態と開状態との間の切り換えは、パワーエレメント208に接続された作動棒205によって行われる。

【0077】

図6において、パワーエレメント208の内部には、ダイヤフラム283により仕切られた圧力作動室POと圧力検出室PDとが設けられている。このため、圧力作動室PO内の作動ガスが液化されると、作動棒205は上方向に移動し、液化された作動ガスが気化されると、作動棒205は下方向に移動する。こうして、膨張弁201の開状態と閉状態との間の切り換えが行われる。

40

【0078】

更に、パワーエレメント208の圧力検出室PDは、戻り流路223と連通している。このため、戻り流路223を流れる冷媒の温度、圧力に応じて、圧力作動室PO内の作動ガスの相(気相、液相等)が変化し、作動棒205が駆動される。換言すれば、図6に記載の膨張弁201では、エバポレータ103から膨張弁201に戻る冷媒の温度、圧力に

50

応じて、膨張弁 201 からエバポレータ 103 に向けて供給される冷媒の量が自動的に調整される。

【0079】

上記特許文献 2 などの従来技術によれば、弁体を球状として作動棒 205 と連結させていたので、部品点数の増大を招いていた。これに対し本実施形態によれば、作動棒 205 の下端を塑性変形させることにより弁体 203 を一体で形成しており、これにより部品点数及びコストの低減を図れる。

【0080】

(第 2 の実施形態の変形例 2 - 1)

次に、図 8 を参照して、第 2 の実施形態の変形例 2 - 1 における弁装置である膨張弁 201 A について説明する。図 8 は、冷凍サイクル 100 A に適用される変形例 2 - 1 における膨張弁 201 A の概略断面図である。

10

【0081】

本変形例 2 - 1 においては、第 2 の実施形態に対し、ストッパ部材の形状が異なり、また付勢装置を省略した点が異なっている。より具体的に、パワーエレメント 208 A のストッパ部材 284 A は、円形である単一の金属板材をプレス加工することによって形成され、開口 284 b を中央に備えた環状部 284 c と、当接部 284 d とを有する。環状部 284 c は、開口 284 b の周囲で盛り上がり、下面がダイアフラム 283 と当接している。当接部 284 d は、環状部 284 c の周囲で下方にシフトして設けられ、受け部材 286 の支持面 286 b に対向する。開口 284 b には作動棒 205 の上端が嵌合し、ロウ付けなどによってストッパ部材 284 A と接合されている。

20

【0082】

さらに本変形例においては、受け部材 286 の内側において、コイルばね 241 A が、ストッパ部材 284 A の環状部 284 c と、弁本体 202 A の凹部底壁 220 c との間に配置され、両者を離間する方向に付勢している。

【0083】

図 8 に示すように、本変形例では第 1 流路 221 A が延長され、その内部が弁室 V S と兼用されている。作動棒 205 の下端の弁体 203 は、作動棒 205 を弁本体 202 A に組み付けた後に、第 1 の実施形態と同様に形成することができる。より具体的には、下端に薄肉円筒部を形成した作動棒 205 の上端を、ストッパ部材 284 A に接合する。そのストッパ部材 284 A を第 2 の実施形態と同様な態様でパワーエレメント 208 A 内に組み付け、同時に作動棒 205 を弁本体 202 A に組み付ける。その際に、作動棒 205 の下端を作動棒挿通孔 227 内に挿通して、薄肉円筒部を弁室 V S へと突出させる。かかる状態で、第 1 流路 221 A の内部に挿入されたカシメ治具(不図示)の先端を、作動棒 205 の下端の薄肉円筒部に押し当てることで塑性変形させ、弁体 203 を形成することができる。それ以外の構成は、第 2 の実施形態と同様であるので、同じ符号を付すことで重複説明を省略する。

30

【0084】

本変形例によれば、ストッパ部材 284 A の環状部 284 c と、弁本体 202 A の凹部底壁 220 c とを、コイルばね 241 A により互いに離間する方向に付勢している。この付勢力により、ストッパ部材 284 A を作動棒 205 及び弁体 203 と共に上昇させるので、弁体 203 がオリフィス部に当接する。かかる状態からダイアフラム 283 が下方に変位すると、弁体 203 がオリフィス部から離間し、それにより第 2 流路 222 からオリフィス部を介して作動棒挿通孔 227 に冷媒が流入するようになっている。なお、コイルばね 241 A の初期荷重は、弁本体 202 A に対するパワーエレメント 208 A のねじ込み量を調整することによって変更可能である。

40

【0085】

本変形例においては、第 2 の実施形態に対して付勢装置を省略することができ、更にコスト低減を図ることができる。

【0086】

50

なお、本発明は、上述の実施形態に限定されない。本発明の範囲内において、上述の実施形態の任意の構成要素の変形が可能であり、また上述の実施形態における任意の構成要素の追加または省略が可能である。

【符号の説明】

【 0 0 8 7 】

1	: 定圧弁	
2、202、202A	: 弁本体	
62c、203	: 弁体	
62、62A、62B、62C	: 円筒軸	
204	: 付勢装置	10
205	: 作動棒	
6、6B、284、284A	: ストップ部材	
7、283	: ダイアフラム	
8	: ケース	
20e	: オリフィス部	
3、241、241A	: コイルばね	
242	: 弁体サポート	
243	: ばね受け部材	
282	: 上蓋部材	
286	: 受け部材	20
100	: 冷媒循環システム	
101	: コンプレッサ	
102	: コンデンサ	
103	: エバポレータ	

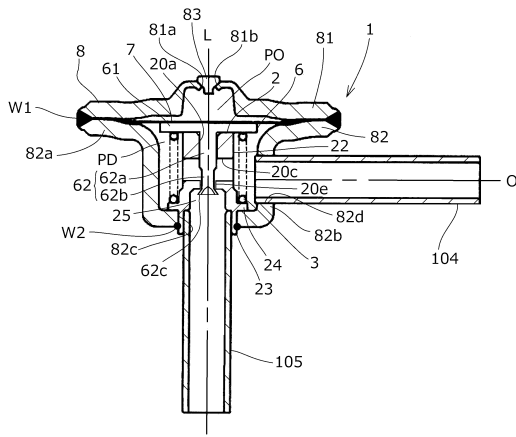
30

40

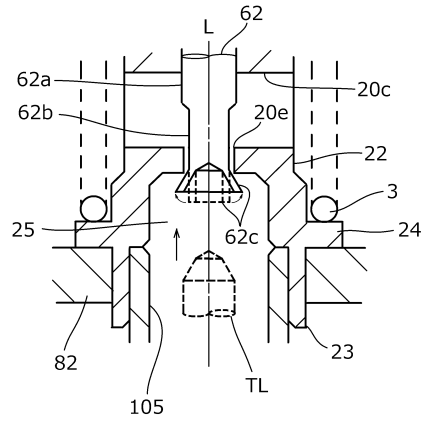
50

【図面】

【図 1】

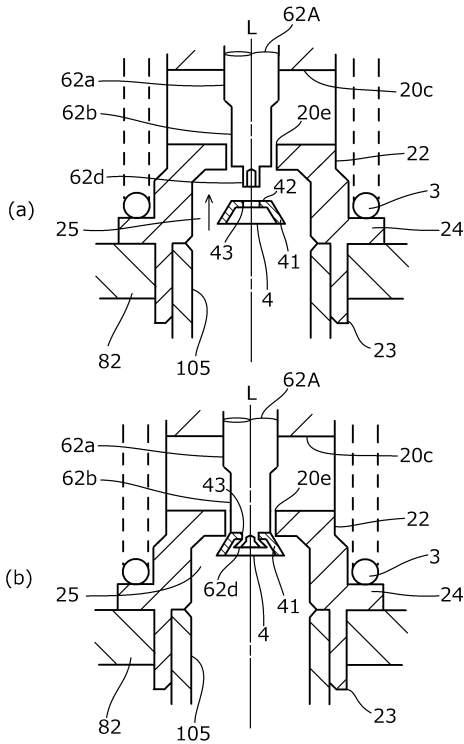


【図 2】

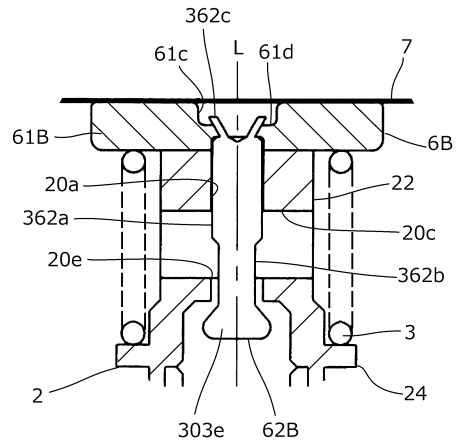


10

【図 3】



【図 4】



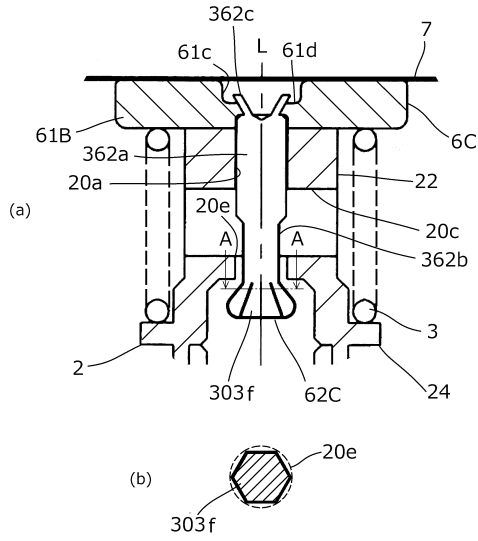
20

30

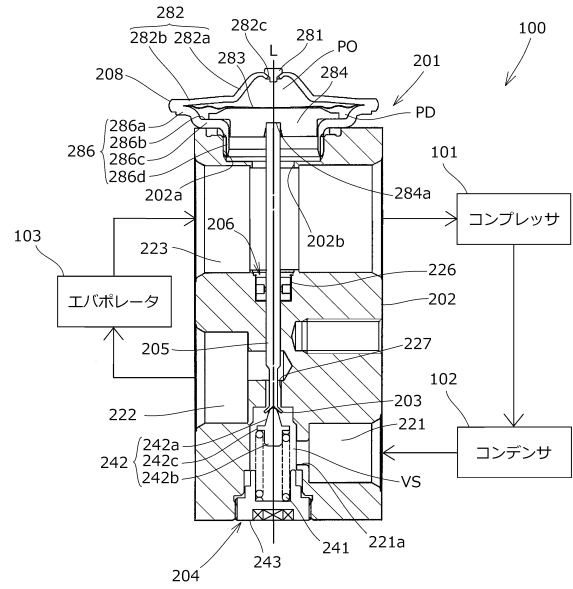
40

50

【図5】



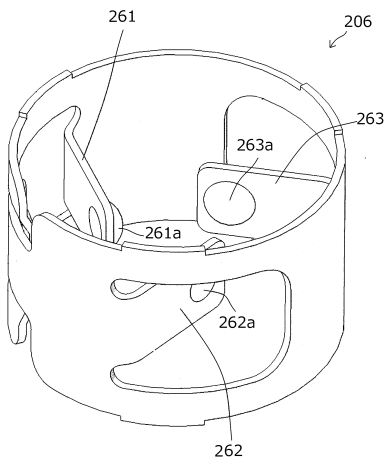
【図6】



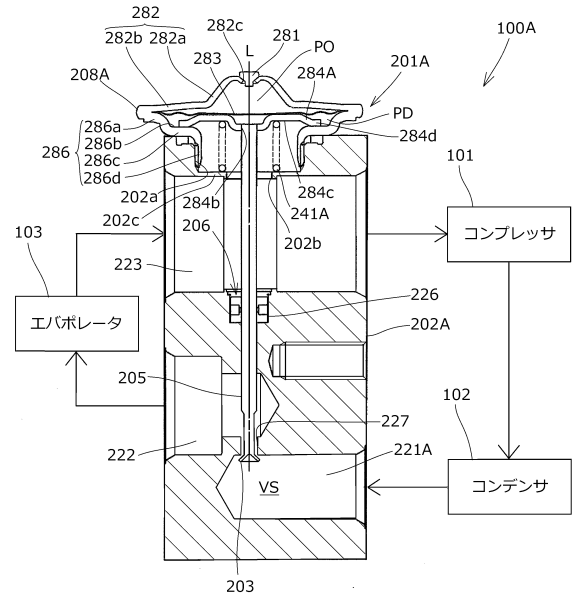
10

20

【図7】



【図8】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 3 7 3 3 5 (J P , A)
特開昭 6 3 - 3 8 7 8 0 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 4 2 1 8 9 (J P , A)
実開昭 5 4 - 5 2 7 5 3 (J P , U)
特開 2 0 1 1 - 1 3 3 1 5 7 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
F 1 6 K 1 / 0 0 - 1 / 5 4
F 2 5 B 4 1 / 3 3 5