

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6757472号
(P6757472)

(45) 発行日 令和2年9月16日 (2020.9.16)

(24) 登録日 令和2年9月1日 (2020.9.1)

(51) Int. Cl.

F I

F 1 6 K 47/02 (2006.01)

F 1 6 K 47/02

D

F 2 5 B 41/00 (2006.01)

F 2 5 B 41/00

B

F 2 5 B 41/06 (2006.01)

F 2 5 B 41/06

U

請求項の数 14 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2019-528843 (P2019-528843)
 (86) (22) 出願日 平成29年11月30日 (2017.11.30)
 (65) 公表番号 特表2020-513512 (P2020-513512A)
 (43) 公表日 令和2年5月14日 (2020.5.14)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2017/113893
 (87) 国際公開番号 WO2018/099422
 (87) 国際公開日 平成30年6月7日 (2018.6.7)
 審査請求日 令和1年5月29日 (2019.5.29)
 (31) 優先権主張番号 201611085736.9
 (32) 優先日 平成28年11月30日 (2016.11.30)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 中国 (CN)

(73) 特許権者 518049739
 浙江三花智能控制股▲ふん▼有限公司
 Zhejiang Sanhua Intelligent Controls Co., Ltd
 中華人民共和国 312500 浙江省紹興市新昌縣七星街道下礼泉村
 Xiaoliqun, Qixing Street, Xinchang County, Shaoxing, Zhejiang 312500, China
 (74) 代理人 110002527
 特許業務法人北斗特許事務所

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子膨張弁及びそれを備えた冷凍システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子膨張弁であって、

第1の弁口(11)を有するバルブボディ(10)と、

前記第1の弁口(11)に当接する閉鎖位置及び前記第1の弁口(11)を避ける開放位置を有し、底部に前記第1の弁口(11)に連通する第2の弁口(221)を有する弁針(20)であって、收容空間(23)、及び前記收容空間(23)に連通する第1の流体通路(211)と第2の流体通路(222)とを有し、前記第1の流体通路(211)が前記弁針(20)の側壁に位置して外界に連通し、前記第2の流体通路(222)が前記第2の弁口(221)の周方向外側に位置して前記第2の弁口(221)に連通する弁針(20)と、

少なくとも一部が前記收容空間(23)内に穿設され、前記第2の弁口(221)における流量を調整するように、上下に移動可能であるバルブロッド(30)と、

前記第1の流体通路(211)から流入する流体が第1の消音部(40)を通過して前記第2の流体通路(222)に流れるように、前記收容空間(23)に設置される第1の消音部(40)と、

前記收容空間(23)に設置され前記第1の消音部(40)と前記第2の流体通路(222)との間に位置する第1のシール部(50)であって、第3の流体通路(51)が設置され、前記收容空間(23)と前記第2の流体通路(222)が前記第3の流体通路(51)を介して連通する第1のシール部(50)と、

10

20

前記バルブロッド（３０）を上下に移動するように駆動する駆動部と、
を含み、

前記バルブロッド（３０）と前記弁針（２０）との間にストッパ部材が設置され、前記弁針（２０）と前記バルブロッド（３０）は、前記ストッパ部材を介して接触するときに同期して移動し、前記ストッパ部材が前記弁針（２０）を前記閉鎖位置に位置させるときに、前記バルブロッド（３０）は前記弁針（２０）に対して上下に移動可能である、ことを特徴とする電子膨張弁。

【請求項２】

前記第１のシール部（５０）は、高分子材料又は軟質金属材料で作られた、ことを特徴とする請求項１に記載の電子膨張弁。

10

【請求項３】

前記弁針（２０）は、弁針本体（２１）及び前記弁針本体（２１）に設置されるバルブシートコア（２２）を含み、前記収容空間（２３）は、前記弁針本体（２１）の内壁と前記バルブシートコア（２２）の上面とによって囲まれて形成され、前記第２の弁口（２２１）及び前記第２の流体通路（２２２）は共に前記バルブシートコア（２２）に設置される、ことを特徴とする請求項１に記載の電子膨張弁。

【請求項４】

前記第１のシール部（５０）は、第１のシールリングであり、前記第１のシールリングは前記バルブシートコア（２２）と前記第１の消音部（４０）との間に介在し、前記第１のシールリングに前記バルブロッド（３０）を避けるための第１の避け孔（５２）が設置され、前記第１のシール部（５０）の周方向の側壁は前記弁針（２０）の内壁にフィットされる、ことを特徴とする請求項３に記載の電子膨張弁。

20

【請求項５】

前記第２の流体通路（２２２）は第１の流体孔であり、前記第１の流体孔は複数あり、複数の前記第１の流体孔は前記第２の弁口（２２１）の周方向に沿って配置される、ことを特徴とする請求項１に記載の電子膨張弁。

【請求項６】

前記第３の流体通路（５１）は、第２の流体孔であり、前記第２の流体孔は複数あり、複数の前記第２の流体孔は複数の前記第１の流体孔と１対１に対応して設置される、ことを特徴とする請求項５に記載の電子膨張弁。

30

【請求項７】

前記第２の流体孔は、円弧孔であることを特徴とする請求項６に記載の電子膨張弁。

【請求項８】

前記第１の消音部（４０）は、第１の消音構造体（４１）及び第２の消音構造体（４２）を含み、前記第１の消音構造体（４１）は前記第２の消音構造体（４２）の上方に位置し、前記第１の消音構造体（４１）は前記第１の流体通路（２１１）を閉塞し、前記第２の消音構造体（４２）は前記第３の流体通路（５１）を閉塞する、ことを特徴とする請求項１に記載の電子膨張弁。

【請求項９】

前記電子膨張弁は、第２のシール部（６０）をさらに含み、前記第２のシール部（６０）は、前記第１の消音構造体（４１）と前記第２の消音構造体（４２）を分離するように、前記第１の消音構造体（４１）と前記第２の消音構造体（４２）との間に設置されることを特徴とする請求項８に記載の電子膨張弁。

40

【請求項１０】

前記第２のシール部（６０）は、第２のシールリングであり、前記第２のシールリングに、前記バルブロッド（３０）を避けるための第２の避け孔を有し、前記第２のシール部（６０）の周方向の側壁は前記弁針（２０）の内壁にフィットされる、ことを特徴とする請求項９に記載の電子膨張弁。

【請求項１１】

前記第２のシール部（６０）は、高分子材料又は軟質金属材料で作られる、ことを特徴

50

とする請求項 9 に記載の電子膨張弁。

【請求項 1 2】

前記第 1 の消音構造体 (4 1) 及び前記第 2 の消音構造体 (4 2) は共にメッシュ消音部材であり、前記第 1 の消音構造体 (4 1) と前記第 2 の消音構造体 (4 2) は一体構造であり、前記第 1 の消音構造体 (4 1) のメッシュギャップの大きさは前記第 2 の消音構造体 (4 2) のメッシュギャップの大きさと異なる、ことを特徴とする請求項 8 に記載の電子膨張弁。

【請求項 1 3】

前記電子膨張弁は、第 2 の消音部 (7 0) をさらに含み、前記第 2 の消音部 (7 0) は前記第 2 の弁口 (2 2 1) の下方に設置される、ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子膨張弁。

【請求項 1 4】

電子膨張弁を含む冷凍システムであって、前記電子膨張弁は請求項 1 から 1 3 のいずれか 1 項に記載の電子膨張弁である、ことを特徴とする冷凍システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1】

本発明は、冷凍分野に関し、具体的に、電子膨張弁及びそれを備えた冷凍システムに関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2】

図 1 に示すように、従来の技術では、インバータエアコン用減速型電子膨張弁は、主に 2 つの部分から構成され、一つの部分は流量調整用のバルブボディ部分、もう一つの部分は駆動用のコイル部分である。その中、コイル部分は、永久磁石式ステッピングモータ 1 と、3 段減速を有するギア減速機 2 と、モータの回転運動をスクリュー 3 の垂直運動に変換するためのスレッド二次構造 5 とを含み、バルブボディは、バルブシート 1 0' と、弁針 8 の昇降を制御するベローズ 7 などのコア部材とを含む。以下、上記の電子膨張弁の動作原理を説明する。まず、エアコンシステムの電子制御装置は、電子膨張弁のステッピングモータ 1 の出力軸の回転を制御して、モータ 1 はギア減速機 2 と協働してギア減速機 2 の出力軸を回転させ、ギア減速機 2 の出力軸はスクリューと協働して、スクリューを回転させ、その後、スクリューはスレッド二次構造 5 と協働して、スクリューが上下に移動することが可能になる。スクリューの先端には鋼球 1 1' が溶接され、鋼球 1 1' の下端にはブッシュ 6 が設置され、ブッシュ 6 の下端には弁針 8 が接続されている。スクリューが駆動部材によって下方に移動するように駆動される場合、弁針 8 が閉鎖位置、即ち、弁針 8 がバルブボディ 1 0' に当接する位置にあるまで、スクリューは鋼球 1 1' を押し当て、鋼球 1 1' はブッシュ 6 を押し当て、ブッシュ 6 は弁針 8 を押し当てることにより、弁針 8 がスクリューと同期して下方に移動することができるようにする。弁針 8 が閉鎖位置にあるときに、ベローズ 7 は連続的に引き伸ばされた状態にある。逆方向パルスが印加されるときに、スクリュー 3 は上方に移動し、弁針 8 はベローズ 7 の復帰弾性力とシステム圧力の作用で連続的に上方に移動して、弁口 9 の開度を変化させて、流路面積を変化させ、流量を制御して過熱度を調整するという目的が達成される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 3】

しかしながら、上記の電子膨張弁は、実際の作業ではノイズの問題がある。具体的に、バルブボディと弁口との間が小さい開度状態にあるときに、弁口の開度が小さいため、著しい絞りが生じる。弁口を通る冷媒の流速は大きく、その結果、特定の周波数で渦が形成され、異常なノイズが発生し、最終ユーザーの快適性に影響を与える。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 4】

本発明の主な目的は、従来の技術における電子膨張弁の大きなノイズの問題を解決するために、電子膨張弁及びそれを備えた冷凍システムを提供することである。

【0005】

上記の目的を達成するために、本発明の一態様によれば、電子膨張弁が提供され、第1の弁口(11)を有するバルブボディ(10)と、第1の弁口(11)に当接する閉鎖位置及び第1の弁口(11)を避ける開放位置を有し、底部に第1の弁口(11)に連通する第2の弁口(221)を有する弁針(20)であって、收容空間(23)、及び收容空間(23)に連通する第1の流体通路(211)と第2の流体通路(222)を有し、第1の流体通路(211)が弁針(20)の側壁に位置して外界に連通し、第2の流体通路(222)が第2の弁口(221)の周方向の外側に位置して第2の弁口(221)に連通する弁針(20)と、少なくとも一部は收容空間(23)内に穿設され、第2の弁口(221)における流量を調整するように、上下に移動可能であるバルブロッド(30)と、第1の流体通路(211)から流入する流体が第1の消音部(40)を通過して第2の流体通路(222)に流れるように、收容空間(23)内に設置される第1の消音部(40)と、收容空間(23)内に設置され第1の消音部(40)と第2の流体通路(222)との間に位置する第1のシール部(50)であって、第3の流体通路(51)が設置され、收容空間(23)と第2の流体通路(222)が第3の流体通路(51)を介して連通する第1のシール部(50)と、バルブロッド(30)を上下に移動するように駆動する駆動部と、を含み、バルブロッド(30)と弁針(20)との間にストッパ部材が設置され、弁針(20)とバルブロッド(30)はストッパ部材を介して接触するときに同期して移動し、ストッパ部材が弁針(20)を閉鎖位置に位置させるときに、バルブロッド(30)は弁針(20)に対して上下に移動可能である。

10

20

【0006】

さらに、第1のシール部は高分子材料又は軟質金属材料で作られる。

【0007】

さらに、弁針は、弁針本体及び弁針本体内に設置されたバルブシートコアを含み、收容空間は、弁針本体の内壁とバルブシートコアの上面とによって囲まれて形成され、第2の弁口と第2の流体通路は共にバルブシートコアに設置される。

【0008】

さらに、第1のシール部は第1のシールリングであり、第1のシールリングはバルブシートコアと第1の消音部との間に介在し、第1のシールリングには、バルブロッドを避けるための第1の避け孔が設置され、第1のシール部の周方向の側壁は弁針の内壁にフィットされる。

30

【0009】

さらに、第2の流体通路は第1の流体孔であり、第1の流体孔は複数あり、複数の第1の流体孔は第2の弁口の周方向に沿って配置される。

【0010】

さらに、第3の流体通路は第2の流体孔であり、第2の流体孔は複数あり、複数の第2の流体孔は複数の第1の流体孔と1対1で対応して設置される。

【0011】

さらに、第2の流体孔は円弧孔である。

40

【0012】

さらに、第1の消音部は第1の消音構造体及び第2の消音構造体を含み、第1の消音構造体は第2の消音構造体の上方に位置し、第1の消音構造体は第1の流体通路を閉塞し、第2の消音構造体は第3の流体通路を閉塞する。

【0013】

さらに、電子膨張弁は第2のシール部をさらに含み、第2のシール部は、第1の消音構造体と第2の消音構造体を分離するように、第1の消音構造体と第2の消音構造体との間に設置される。

【0014】

50

さらに、第２のシール部は第２のシールリングであり、第２のシールリングにバルブプロットを避けるための第２の避け孔を有し、第２のシール部の周方向の側壁は弁針の内壁にフィットされる。

【００１５】

さらに、第２のシール部は高分子材料又は軟質金属材料で作られる。

【００１６】

さらに、第１の消音構造体と第２の消音構造体は共にメッシュ消音部材であり、第１の消音構造体と第２の消音構造体は一体構造であり、第１の消音構造体のメッシュギャップの大きさは第２の消音構造体のメッシュギャップの大きさと異なる。

【００１７】

さらに、電子膨張弁は第２の消音部をさらに含み、第２の消音部は第２の弁口の下方に設置される。

【００１８】

本発明の他の態様によれば、電子膨張弁を含む冷凍システムが提供され、電子膨張弁は上記の電子膨張弁である。

【００１９】

本発明の技術的解決策を適用すると、電子膨張弁は、収容空間内に設置され第１の消音部と第２の流体通路との間に位置する第１のシール部を含み、第１のシール部には第３の流体通路が設置され、収容空間及び第２の流体通路は第３の流体通路を介して連通する。弁針が閉鎖位置にあり、バルブプロットが第２の弁口に当接するとき、電子膨張弁は小流量状態にある。流体が第１の流体通路から収容空間内に流入するときに、流体の一部は、第１の消音部によって消音された後、第３の流体通路に流入し、最終的に第２の流体通路内から流出し、第１の消音部によって消音されなかった流体の他の部分は、第１のシール部によって遮断され前の流れ方向とは反対の方向に第１の消音部に流れ込んで消音される。消音された流体の部分は第３の流体通路に流入し、最終的に第２の流体通路から流出する。そのため、上記構成によれば、第１の流体通路から収容空間に流入する流体が全て第１の消音部に流入して消音されることができ、消音効果を向上させ、電子膨張弁のノイズを低減させ、従来の技術における電子膨張弁の大きなノイズの問題が解決される。

【図面の簡単な説明】

【００２０】

本出願の一部を構成する添付の図面は、本発明のさらなる理解を提供するためのものであり、本発明の例示的な実施例及びその説明は本発明を解釈することを意図しており、本発明の過度の制限を構成するものではない。図面において、

【図１】従来の技術における電子膨張弁の縦断面構造を示す概略図である。

【図２】本発明による電子膨張弁の実施例一の縦断面構造を示す概略図である。

【図３】図２の電子膨張弁のＡ部の構造を拡大して示す概略図である。

【図４】図２の電子膨張弁のバルブプロットが弁針にフィットする断面構造を示す概略図である。

【図５】図４のバルブプロットが弁針にフィットする正面構造を示す概略図である。

【図６】図２の電子膨張弁の第１の消音部、第１のシール部、第２のシール部及びバルブシートコアの分解構造を示す概略図である。

【図７】図２の電子膨張弁の弁針の断面構造を示す概略図である。

【図８】本発明による電子膨張弁の実施例二のバルブプロットが弁針にフィットする縦断面構造を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【００２１】

なお、本出願の実施例及び実施例の特徴とは、矛盾しない限り互いに組み合わせ可能である。以下、本発明の実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。

【００２２】

図２から図５に示すように、実施例一の電子膨張弁は、第１の弁口１１を有するバルブ

10

20

30

40

50

ボディ 10 と、第 1 の弁口 11 に当接する閉鎖位置及び第 1 の弁口 11 を避ける開放位置を有し、底部に第 1 の弁口 11 に連通する第 2 の弁口 221 を有する弁針 20 であって、収容空間 23、及び収容空間 23 に連通する第 1 の流体通路 211 と第 2 の流体通路 222 を有し、第 1 の流体通路 211 が弁針 20 の側壁に位置して外界に連通し、第 2 の流体通路 222 が第 2 の弁口 221 の周方向の外側に位置して第 2 の弁口 221 に連通する弁針 20 と、少なくとも部分的に収容空間 23 内に穿設され、第 2 の弁口 221 における流量を調整するように上下に移動可能であるバルブロッド 30 と、第 1 の流体通路 211 から流入する流体が第 1 の消音部 40 を通過して第 2 の流体通路 222 に流れるように、収容空間 23 内に設置される第 1 の消音部 40 と、収容空間 23 内に設置され第 1 の消音部 40 と第 2 の流体通路 222 との間に位置する第 1 のシール部 50 であって、第 3 の流体通路 51 が設置され、収容空間 23 及び第 2 の流体通路 222 が第 3 の流体通路 51 を介して連通する第 1 のシール部 50 と、バルブロッド 30 を上下に移動するように駆動する駆動部を含み、その中、バルブロッド 30 と弁針 20 との間にはストッパ部材が設置され、弁針 20 とバルブロッド 30 は、ストッパ部材によって接触するときに同期して移動し、ストッパ部材が弁針 20 を閉鎖位置に位置させるときに、バルブロッド 30 は弁針 20 に対して上下に移動可能である。

10

【0023】

本実施例の技術案を適用すると、電子膨張弁は第 1 のシール部 50 を含み、第 1 のシール部 50 は収容空間 23 内に設置され第 1 の消音部 40 と第 2 の流体通路 222 との間に位置し、第 1 のシール部 50 に第 3 の流体通路 51 が設置され、収容空間 23 及び第 2 の流体通路 222 は第 3 の流体通路 51 によって連通する。弁針 20 が閉鎖位置にあり、バルブロッドが第 2 の弁口 221 に当接するときに、電子膨張弁は小流量状態にある。流体が第 1 の流体通路 211 から収容空間 23 に流入するときに、流体の一部は第 1 の消音部 40 によって消音された後、第 3 の流体通路 51 に流入して、最終的に第 2 の流体通路 222 から流出し、第 1 の消音部 40 によって消音されなかった流体の他の部分は第 1 のシール部 50 によって遮断され、前の流れ方向とは反対の方向に第 1 の消音部 40 に流れ込んで消音される。消音された流体の部分は第 3 の流体通路 51 に流入して、最終的に第 2 の流体通路 222 から流出する。そのため、上記構成によれば、第 1 の流体通路 211 から収容空間 23 に流入する流体は全て第 1 の消音部に流入して消音でき、消音効果を改善させ、電子膨張弁のノイズが低減され、従来の技術における電子膨張弁の大きなノイズの問題が解決される。

20

30

【0024】

以下、電子膨張弁の動作原理について簡単に説明する。

【0025】

バルブロッド 30 が駆動部によって下方に移動するように駆動されるときに、弁針 20 はそれ自身の重力及び差圧によってストッパ部材と接触する。上記ストッパ部材は、弁針 20 が閉鎖位置にあるまで、この状態で弁針 20 をバルブロッド 30 と同期して移動させる構成である。弁針 20 が閉鎖位置にあるときに、弁針 20 はストッパ部材から分離し始め、その時、バルブロッド 30 は弁針 20 に対して下方に移動することができる。バルブロッド 30 が第 2 の弁口 221 に当接するときに、電子膨張弁は小流量状態にある。バルブロッド 30 が駆動部によって上方に移動するように駆動されるときに、バルブロッド 30 は、弁針 20 がストッパ部材に接触するまで、弁針 20 に対して上方に移動可能である。弁針 20 がストッパ部材に接触するときに、バルブロッド 30 は弁針 20 を一緒に上方に移動させ始める。モータが全開パルスで起動されるときに、電子膨張弁全体は全開状態になる。なお、図 5 に示すように、バルブロッド 30 は駆動部の駆動によりストローク範囲 L1 内で上下に移動することができる。上記構成によれば、ノイズが発生しやすい小流量調整区間を 1 つのユニットとして独立させ、即ち、L1 はノイズ発生区間の開度に関連する。

40

【0026】

実施例一では、第 1 のシール部 50 は、高分子材料又は軟質金属材料で作られる。上記

50

高分子材料はゴム、プラスチックなどであってもよく、上記軟質金属材料は、低硬度及び可塑性を有する種々の金属材料であってもよい。上記構成によれば、第1のシール部50は、押圧された後、表面が平坦ではない第1の消音部40に嵌め込まれることができ、第1の消音部40と第1のシール部50との間に隙間が生じることがない。つまり、第1の流体通路211又は第2の流体通路222から流入した流体は全て第1の消音部40に流入して消音され、それによって、消音効果を改善する。

【0027】

図2から図6に示すように、実施例一では、弁針20は、弁針本体21及び弁針本体21に設置されるバルブシートコア22を含み、収容空間23は、弁針本体21の内壁とバルブシートコア22の上面とによって囲まれて形成され、第2の弁口221と第2の流体通路222は共にバルブシートコア22に設置される。上記構成は簡単で、製造及び組立が容易である。

10

【0028】

図4に示すように、実施例一では、バルブシートコア22には案内溝223がさらに設置され、なお、案内溝223はバルブシートコア22の下部に設置され第2の流体通路222に連通する。

【0029】

図4、図6及び図7に示すように、実施例一では、第1のシール部50は第1のシールリングであり、第1のシールリングはバルブシートコア22と第1の消音部40との間に介在され、第1のシールリングにはバルブロッド30を避けるための第1の避け孔52が設置され、第1のシール部50の周方向の側壁は弁針20の内壁にフィットされる。上記構成は簡単で、加工が容易である。また、上記構成により、バルブシートコア22と第1の消音部40との間の隙間をさらに閉塞して、消音効果を向上させる。

20

【0030】

なお、第1の消音部40の表面は平坦ではないため、消音されなかった流体の一部は平坦ではない隙間(第1の消音部40と弁針20の内壁との間の隙間及び第1の消音部40とバルブシートコア22上面との間の隙間)から第1の流体通路211又は第2の流体通路222に流れて流出することによって、消音効果が悪くなる。好ましくは、図4、図5及び図7に示すように、実施例一では、第1のシールリングの外径は弁針20の内径に適合し、第1のシールリングの上面は、押圧された後、表面が平坦ではない第1の消音部40に嵌め込むことができる。第1のシールリングの下面はバルブシートコア22の上面に当接する。上記構成によれば、第1の消音部40とバルブシートコア22との間に隙間がなくなり、第1の流体通路211又は第2の流体通路222から流入した流体は全て第1の消音部40に流入して消音されることを保証して、消音効果を改善する。

30

【0031】

なお、第1のシールリングは、高分子材料又は軟質金属材料で作られ、上記高分子材料はゴム、プラスチックなどであってもよく、上記軟質金属材料は、低硬度及び可塑性を有する種々の金属材料であってもよい。上記の高分子材料又は軟質金属材料は、硬度が低く、強度が高いという利点があるため、第1の消音部40とバルブシートコア22との間に存在する隙間を効果的に解消することができる。消音効果をよりよく向上させ、電子膨張弁に発生するノイズを低減する。

40

【0032】

図4から図7に示すように、実施例一では、第2の流体通路222は第1の流体孔であり、第1の流体孔は複数あり、複数の第1の流体孔は第2の弁口221の周方向に沿って配置される。上記構成によれば、電子膨張弁が小流量状態にあるときの流体の流量を増加でき、実際の状況に応じて第1の流体孔の数及び直径を設計することができる。

【0033】

図4から図7に示すように、実施例一では、第3の流体通路51は第2の流体孔であり、第2の流体孔は複数あり、複数の第2の流体孔は複数の第1の流体孔と1対1に対応して設置される。上記構成によれば、電子膨張弁が小流量状態にあるときの流体の流量を増

50

加させることができ、実際の状況に応じて第２の流体孔の数を設計することができる。

【００３４】

図６に示すように、実施例一では、第２の流体孔は円弧孔である。円弧孔が長いため、上記構成によれば、作業者は、組立のときに、第１の流体孔の位置合わせをしやすくなり、作業者の組立が容易になり、生産効率を向上させる。

【００３５】

図２から図５に示すように、実施例一では、第１の消音部４０は第１の消音構造体４１及び第２の消音構造体４２を含み、第１の消音構造体４１は第２の消音構造体４２の上方に位置し、第１の消音構造体４１は第１の流体通路２１１を閉塞し、第２の消音構造体４２は第３の流体通路５１を閉塞する。上記構成によれば、第１の消音部４０の利用率を向

10

【００３６】

第１の消音部４０の消音効果をさらに向上させるために、図２から図７に示すように、実施例一では、電子膨張弁は第２のシール部６０をさらに含み、第２のシール部６０は、第１の消音構造体４１と第２の消音構造体４２を分離するように、第１の消音構造体４１と第２の消音構造体４２との間に設置される。具体的に、弁針２０が閉鎖位置にあり、バルブロッド３０が第２の弁口２２１に当接するとき、電子膨張弁は小流量状態にある。流体が第１の流体通路２１１から流入するときに、流体の一部は第１の消音構造体４１によって消音された後に收容空間２３に流入する。收容空間２３に流入する流体は第２の消音構造体４２に流れ続ける。流体の他の部分は、第２のシール部６０によって遮断され、收容空間２３に流入するまで、第１の消音構造体４１において繰り返して消音される。收容空間２３に流入した流体が第２の消音構造体４２に流入して消音された後、流体の一部は第３の流体通路５１を通して第２の流体通路２２２から直接流出する。流体の他の部分は第１のシール部５０によって遮断され、前の流れ方向とは反対の方向に第１の消音部４０内に流れ込んで２回消音される。消音された流体の部分は第３の流体通路５１に流入して、最終的に第２の流体通路２２２内から流出する。

20

【００３７】

流体が第２の流体通路２２２から流入するときに、流体は、第３の流体通路５１を通して第２の消音構造体４２に直接流入して消音され、消音された流体の一部は、流体收容空間２３に直接流入する。收容空間２３に流入した流体は第１の消音構造体４１に流れ続ける。流体の他の部分は、第２のシール部６０によって遮断され、收容空間２３に流入するまで、第２の消音構造体４２において繰り返して消音される。收容空間２３に流入した流体は全て第１の消音部４０に流入して２回消音される。

30

【００３８】

上記構成には以下の２つの利点があり、第１のシール部５０、第２のシール部６０の設置によって、第１の消音部４０を繰り返して利用することができ、利用率が向上し、消音効果が向上する。第１のシール部５０、第２のシール部６０の設置によって、流体が消音される有効距離がより長くなり、流体が第１の消音構造体４１と第２の消音構造体４２との間の隙間から直接流出することを効果的に防止する。

【００３９】

なお、実施例一では、收容空間２３の環状面積は第１の流体通路２１１の面積よりもはるかに大きいので、流体は、收容空間２３に流入した後、再度消音されることができ、消音効果を大幅に向上させる。また、上記のプロセス構造は比較的簡単であり、加工性は良好である。

40

【００４０】

図６及び図７に示すように、実施例一では、第２のシール部６０は第２のシールリングであり、第２のシールリングに、バルブロッド３０を避けるための第２の避け孔を有する。第２のシール部６０の周方向の側壁は弁針２０の内壁にフィットされる。上記構成は簡単で、製造及び組立が容易である。また、上記構成によれば、第１の消音構造体４１と第２の消音構造体４２との間の隙間をさらに閉塞し、消音効果をさらに向上させる。

50

【 0 0 4 1 】

実施例一では、第 2 のシール部 6 0 は高分子材料又は軟質金属材料で作られる。上記高分子材料はゴム、プラスチックなどであってもよく、上記軟質金属材料は、低硬度及び可塑性を有する種々の金属材料であってもよい。具体的に、第 2 のシールリングの外径は弁針 2 0 の内径に適合し、第 2 のシールリングの上面は、押圧された後、表面が平坦ではない第 1 の消音構造体 4 1 に嵌め込むことができる。第 2 のシールリングの下面は、押圧された後、表面が平坦ではない第 2 の消音構造体 4 2 に嵌め込むことができる。上記構成によれば、第 1 の消音構造体 4 1 と第 2 の消音構造体 4 2 との間に隙間がなくなることによって、第 1 の消音部 4 0 に流入した流体が通過した有効消音距離が長くなり、第 1 の消音部 4 0 の利用率を向上させ、電子膨張弁の消音効果が改善される。

10

【 0 0 4 2 】

図 2 から図 7 に示すように、実施例一では、電子膨張弁は第 2 の消音部 7 0 をさらに含み、第 2 の消音部 7 0 は第 2 の弁口 2 2 1 の下方に設置される。具体的に、流体が第 1 の流体通路 2 1 1 から第 2 の流体通路 2 2 2 に流れるときに、まず、第 1 の消音部 4 0 によって一回消音され、そして、第 2 の消音部 7 0 によって再度消音される。同様に、流体が第 2 の流体通路 2 2 2 から第 1 の流体通路 2 1 1 に流れるときに、まず、第 2 の消音部 7 0 によって一回消音され、そして、第 1 の消音部 4 0 によって再度消音される。そのため、上記構成によれば、流体が 2 回消音されることができ、消音効果を大幅に向上させ、電子膨張弁のノイズが低減される。

【 0 0 4 3 】

20

図 6 に示すように、実施例一では、第 1 の消音構造体 4 1 は円筒状であり、第 1 の消音構造体 4 1 の中央部にはバルブロッド 3 0 を避けるための第 3 の避け孔 4 1 1 が設置され、第 2 の消音構造体 4 2 は環状であり、第 2 の消音構造体 4 2 の中央部にはバルブロッド 3 0 を避けるための第 4 の避け孔 4 2 1 が設置される。

【 0 0 4 4 】

実施例一では、第 1 の消音構造体 4 1 と第 2 の消音構造体 4 2 は共にメッシュ消音部材であり、好ましくは、第 2 の消音構造体 4 2 は細かいメッシュプレートのようなわずかに圧縮できる材料によって支持され、第 2 の消音構造体 4 2 は、押圧された後、非平坦部分を第 3 の流体通路 5 1 に嵌め込むことができる。

【 0 0 4 5 】

30

図 8 に示すように、実施例二の電子膨張弁は、第 1 の消音部 4 0 の具体的な構成という点で実施例一異なる。具体的に、実施例二では、第 1 の消音構造体 4 1 と第 2 の消音構造体 4 2 は共にメッシュ消音部材であり、第 1 の消音構造体 4 1 と第 2 の消音構造体 4 2 は一体構造であり、第 1 の消音構造体 4 1 のメッシュギャップの大きさは第 2 の消音構造体 4 2 のメッシュギャップの大きさと異なる。上記構成によれば、消音効果をより良好にする。なお、上記構成は実際の消音スポイラーのニーズに応じて設置することができ、例えば、第 1 の消音構造体 4 1 のメッシュギャップは第 2 の消音構造体 4 2 のメッシュギャップよりも大きい。

【 0 0 4 6 】

以下、様々な状態における電子膨張弁の流体の流れについて詳細に説明する。

40

【 0 0 4 7 】

弁針 2 0 が閉鎖位置にあり、バルブロッド 3 0 が第 2 の弁口 2 2 1 に当接し、流体が第 1 の流体通路 2 1 1 から流入するときに、

第 1 の流体通路 2 1 1 から流入した流体は、第 1 の消音構造体 4 1 と第 2 の消音構造体 4 2 がシール分離されるため、まず第 1 の消音構造体 4 1 を通って収容空間 2 3 に流入し、そして、第 2 の消音構造体 4 2 を通って第 3 の流体通路 5 1 に流入し、最終的に第 2 の流体通路 2 2 2 を通って底部の第 2 の消音部 7 0 を介して第 1 の弁口 1 1 に流れる必要がある。

【 0 0 4 8 】

弁針 2 0 が閉鎖位置にあり、バルブロッド 3 0 が第 2 の弁口 2 2 1 から離れ始め、流体

50

が第１の流体通路２１１から流入するときに、

第１の流体通路２１１から流入した流体は、第１の消音構造体４１と第２の消音構造体４２がシール分離されるため、まず第１の消音構造体４１を通して収容空間２３に流入する必要がある。収容空間２３に流入した流体の一部は第２の消音構造体４２を通して第３の流体通路５１に流入し、最終的に第２の流体通路２２２を通して底部の第２の消音部７０を介して第１の弁口１１に流入する。他の部分はバルブロッド３０とバルブシートコア２２との間の開度隙間を介して第２の弁口２２１から流出し、その後、第２の消音部７０に流入して消音され、最終的に第１の弁口１１に流入する。

【００４９】

弁針２０が閉鎖位置にあり、バルブロッド３０が第２の弁口２２１に当接し、流体が第２の流体通路２２２から流入するときに、

第２の流体通路２２２から流入した流体は、順次に第２の消音部７０を通してバルブシートコア２２における案内溝２２３、第２の流体通路２２２、第３の流体通路５１に流入して第２の消音構造体４２に入り、第１の消音構造体４１と第２の消音構造体４２はシール分離されるため、流体が収容空間２３に流入した後に、再度、第１の消音構造体４１を通して、最終的に第１の流体通路２１１から流出する。

【００５０】

弁針２０が閉鎖位置にあり、バルブロッド３０が第２の弁口２２１から離れ始め、流体が第２の流体通路２２２から流入するときに、

第２の流体通路２２２から流入した流体は、第２の消音部７０に流入して消音され、消音された流体の一部は、順次にバルブシートコア２２底部の案内溝２２３、第２の流体通路２２２、第２の消音構造体４２に流入して収容空間２３に入り、流体の他の部分はバルブロッド３０とバルブシートコア２２との間の開度隙間を通して収容空間２３に流入する。第１の消音構造体４１と第２の消音構造体４２はシール分離されるため、流体は、収容空間２３に流入した後に、第１の消音構造体４１を通して、最終的に第１の流体通路２１１から流出する。

【００５１】

本出願は、冷凍システムをさらに提供し、本出願による冷凍システムの実施例（図示せず）は電子膨張弁を含み、電子膨張弁は上記した電子膨張弁である。上記電子膨張弁はノイズが小さいという利点を有するので、それを備えた冷凍システムも上記の利点を有する。

【００５２】

上記は本発明の好ましい実施例に過ぎず、本発明を限定するものではない。当業者には明らかなように、本発明には様々な修正及び変更を加えることができる。本発明の精神及び範囲内で行われる任意の修正、等価の置換、改良などは本発明の範囲内に含まれるべきである。

【符号の説明】

【００５３】

- １０、バルブボディ
- １１、第１の弁口
- ２０、弁針
- ２１、弁針本体
- ２１１、第１の流体通路
- ２２、バルブシートコア
- ２２１、第２の弁口
- ２２２、第２の流体通路
- ２２３、案内溝
- ２３、収容空間
- ３０、バルブロッド
- ４０、第１の消音部

10

20

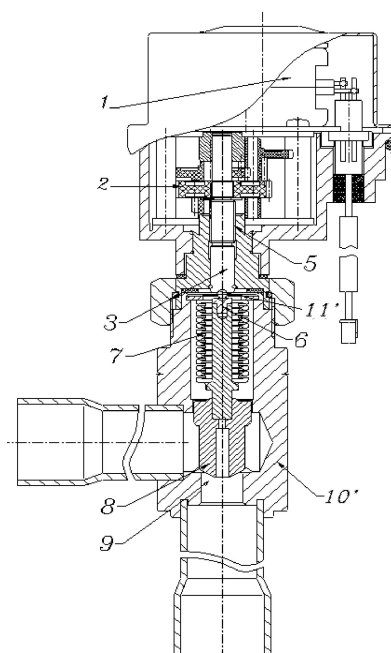
30

40

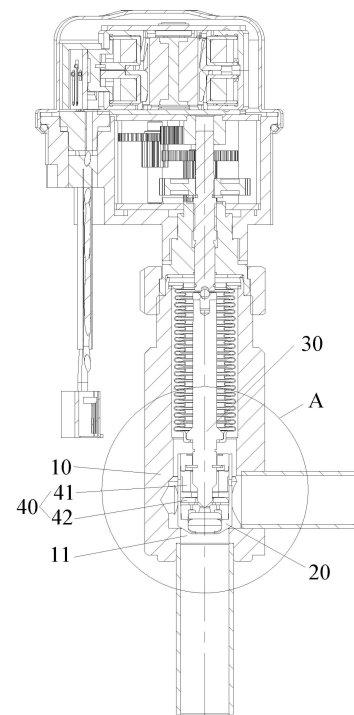
50

- 4 1、第 1 の消音構造体
- 4 1 1、第 3 の避け孔
- 4 2、第 2 の消音構造体
- 4 2 1、第 4 の避け孔
- 5 0、第 1 のシール部
- 5 1、第 3 の流体通路
- 5 2、第 1 の避け孔
- 6 0、第 2 のシール部
- 7 0、第 2 の消音部。

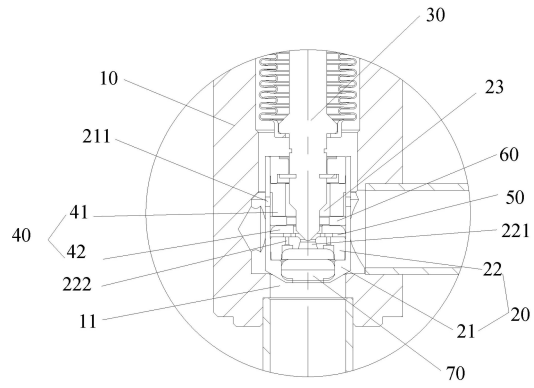
【図 1】



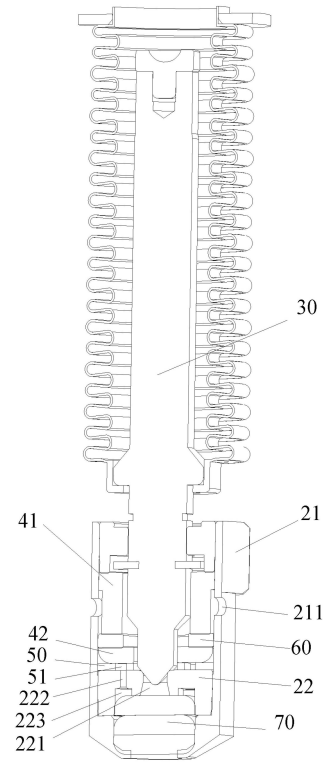
【図 2】



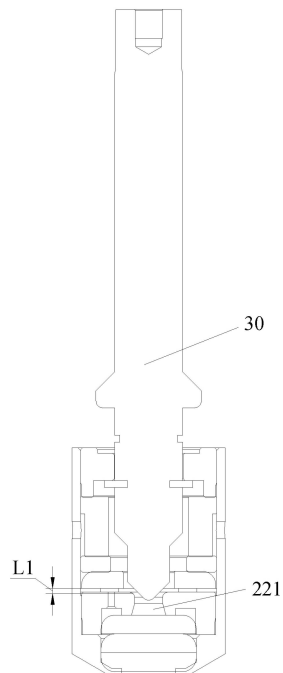
【図 3】



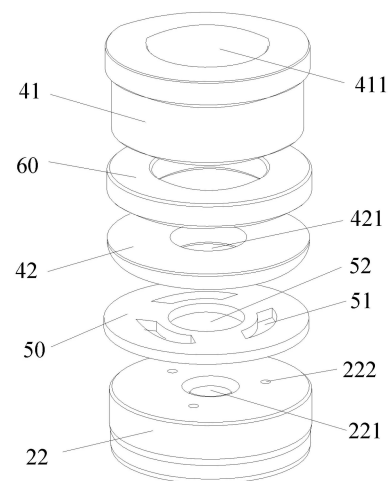
【図 4】



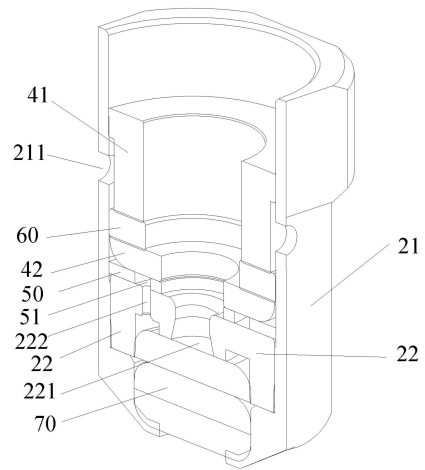
【図 5】



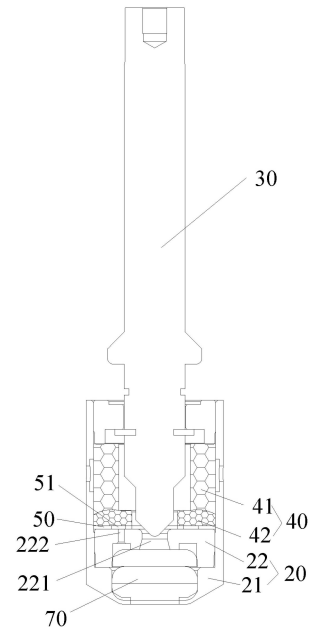
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 王 宇 棟

中華人民共和国浙江省紹 興 市新昌 県 七星街道下礼泉村 3 1 2 5 0 0

(72)発明者 舒 小 輝

中華人民共和国浙江省紹 興 市新昌 県 七星街道下礼泉村 3 1 2 5 0 0

審査官 富永 達朗

(56)参考文献 中国実用新案第 2 0 5 5 3 4 5 5 5 (C N , U)

中国特許出願公開第 1 0 3 5 1 1 6 3 6 (C N , A)

特開平 0 8 - 1 3 5 8 2 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 1 6 K 4 7 / 0 2

F 2 5 B 4 1 / 0 0

F 2 5 B 4 1 / 0 6