

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7366441号
(P7366441)

(45)発行日 令和5年10月23日(2023.10.23)

(24)登録日 令和5年10月13日(2023.10.13)

(51)国際特許分類 F I
F 1 6 K 31/04 (2006.01) F 1 6 K 31/04 A

請求項の数 8 (全11頁)

(21)出願番号	特願2021-161672(P2021-161672)	(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	令和3年9月30日(2021.9.30)	(74)代理人	110000062 弁理士法人第一国際特許事務所
(65)公開番号	特開2023-51165(P2023-51165A)	(72)発明者	望月 健一 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
(43)公開日	令和5年4月11日(2023.4.11)	(72)発明者	矢沢 将志 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
審査請求日	令和4年8月17日(2022.8.17)	審査官	笹岡 友陽

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電動弁

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

流路ブロックに取り付け可能な電動弁であって、
上部円筒部と下部円筒部とを備え、弁座を配置した弁室が形成される弁本体ユニットと、
前記弁本体ユニットに結合される円筒形状のキャンと、
前記キャンの内部に装備されるロータと、
前記ロータの回転運動を軸線方向運動に変換する変換機構と、
前記上部円筒部を貫通しており、前記変換機構に連結されて軸線方向に変位することにより、前記弁座に対して接近または離間可能な弁軸と、
前記上部円筒部と前記下部円筒部との間に配置され、前記電動弁の軸線直交方向に延在するシート状の第1ガスケットと、
前記下部円筒部と前記流路ブロックとの間に配置され、前記電動弁の軸線直交方向に延在するシート状の第2ガスケットと、を有し、
前記電動弁の軸線方向に見て、前記第1ガスケットと前記第2ガスケットとは重なっている、
ことを特徴とする電動弁。

【請求項2】

前記上部円筒部に形成されたねじと、前記下部円筒部に形成されたねじとを、前記第1ガスケットの径方向外側にて螺合させて相対回動させることにより発生した軸力を用いて、前記上部円筒部の押圧面と前記下部円筒部の押圧面とにより前記第1ガスケットが両側

10

20

から押圧される、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電動弁。

【請求項 3】

前記上部円筒部の押圧面と前記下部円筒部の押圧面は平坦である、
ことを特徴とする請求項 2 に記載の電動弁。

【請求項 4】

前記下部円筒部に形成されたねじと、前記流路ブロックに形成されたねじとを、前記第 2 ガasketの径方向外側にて螺合させて相対回転させることにより発生した軸力を用いて、前記下部円筒部の押圧面と前記流路ブロックの押圧面とにより前記第 2 ガasketが両側から押圧される、
ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の電動弁。

10

【請求項 5】

前記下部円筒部の押圧面と前記流路ブロックの押圧面は平坦である、
ことを特徴とする請求項 4 に記載の電動弁。

【請求項 6】

前記下部円筒部に、前記弁座を備えた弁座部材が嵌合的に取り付けられている、
ことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の電動弁。

【請求項 7】

前記下部円筒部と前記流路ブロックとの間に、環状シール部材およびバックアップリングが取り付けられている、
ことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の電動弁。

20

【請求項 8】

前記キャンの外部に装備されるステータを有する、
ことを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の電動弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動弁に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、冷凍サイクルの冷媒として利用されてきたフロン類（CFC：クロロフルオロカーボン、HCFC：ハイドロクロロフルオロカーボン）や、代替フロン（HFC：ハイドロフルオロカーボン）は、オゾン層の破壊や地球温暖化の原因となるとの指摘がある。また、地球温暖化防止やエネルギー問題などの社会問題が一般化しており、より地球温暖化係数（GWP）の小さい冷媒への置き換えが望まれている。

30

【0003】

新冷媒の候補として、GWPの小さい自然冷媒がいくつか注目されているが、その候補の中でも、CO₂は安全性、取り扱い性などに優れるなどの長所を持つ。一方で、CO₂を冷媒として用いた場合、運転圧力を高くしなくてはならないため、電動弁を含む冷凍サイクル各部の耐圧性を高める必要がある。特許文献 1 には、耐圧性を高めるために、頑丈な構造と大径のガasketを使用した電動弁の一例が開示されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2003 - 42326 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 の電動弁において、キャンを取り付けた結合部材と、弁本体との間にガasketが配置されており、結合部材の下面中央にガasketを貫いて連設された下垂部と弁

50

本体の凹部とを螺合させて、シールに必要な面圧をガスケットに付与する構造が配設されている。かかる構造によれば、結合部材の下面全体がガスケットの押圧面となっているため、ガスケットのシールに必要な面圧を確保するためには、大きなトルクで弁本体に対して結合部を締め付けなくてはならず、それにより下垂部と凹部のねじの破損を招くおそれがある。しかしながら、ねじが破損しないように下垂部の径を増大させると、それに応じて結合部材の径が増大して、電動弁の大型化を招き好ましくない。

【 0 0 0 6 】

さらに、大径のガスケット全体にわたって一様な面圧を確保するためには、結合部材と弁本体の押圧面の平面度を、広い面積にわたって確保しなくてはならず、その分、加工難度が増大するという問題もある。

【 0 0 0 7 】

本発明は、小型化が可能であり、比較的加工しやすい電動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 0 8 】

本発明にかかる電動弁は、流路ブロックに取り付け可能な電動弁であって、上部円筒部と下部円筒部とを備え、弁座を配置した弁室が形成される弁本体ユニットと、前記弁本体ユニットに結合される円筒形状のキャンと、前記キャンの内部に装備されるロータと、前記ロータの回転運動を軸線方向運動に変換する変換機構と、前記上部円筒部を貫通しており、前記変換機構に連結されて軸線方向に変位することにより、前記弁座に対して接近または離間可能な弁軸と、前記上部円筒部と前記下部円筒部との間に配置され、前記電動弁の軸線直交方向に延在するシート状の第 1 ガスケットと、前記下部円筒部と前記流路ブロックとの間に配置され、前記電動弁の軸線直交方向に延在するシート状の第 2 ガスケットと、を有し、前記電動弁の軸線方向に見て、前記第 1 ガスケットと前記第 2 ガスケットとは重なっていることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、小型化が可能であり、比較的加工しやすい電動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、本実施形態の電動弁を示す縦断面図である。

【図 2】図 2 は、流路ブロックに取り付ける前の電動弁を、ステータユニットを取り外した状態で示す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

以下、本発明に係る電動弁の実施形態を、図面を参照しながら説明する。なお、本明細書では、ロータから弁座に向かう方向を下方とし、その逆方向を上方とする。

【 0 0 1 2 】

図 1 は、本発明の実施形態の電動弁 10 を示す縦断面図である。図 2 は、流路ブロックに取り付ける前の電動弁 10 を、ステータユニットを取り外した状態で示す縦断面図である。自動車等の冷凍サイクルにおける CO₂ 冷媒（流体）の流量制御を行う電動弁 10 は、流路ブロック 1 に取り付けられる弁本体ユニット 20 と、弁本体ユニット 20 に取り付けられて弁軸 24 を駆動させるロータ 30 を内蔵するキャン 40 と、キャン 40 に外嵌されロータ 30 を回転駆動するステータ 50 とを備えている。電動弁 10 の軸線を L とする。

【 0 0 1 3 】

キャン 40 の円筒状部分の外周には、それぞれ一对のボビン 52 とステータコイル 53

10

20

30

40

50

およびこれらを囲うヨーク 5 1 が配置され、その外周を樹脂モールドカバー 5 6 によって覆うことによりステータ 5 0 が形成されている。ロータ 3 0 とステータ 5 0 とによりステッピングモータを構成している。

【 0 0 1 4 】

樹脂モールドカバー 5 6 の外周の一部が径方向外方に突出することにより、中空の筐体部 5 6 a が連設され、また筐体部 5 6 a の上部には中空のコネクタ部 5 6 b が形成されている。筐体部 5 6 a の内部には、制御基板 C B が配置され、コネクタ部 5 6 b の内部には、外部電源に接続される端子 T M が配置されている。

【 0 0 1 5 】

センサ S R を取り付けたセンサ基板 S B が、筐体部 5 6 a からキャン 4 0 に向かって延在するようにして配置されている。センサ S R は、キャン 4 0 を隔てて近接するロータ 3 0 の角度を磁氣的に検出する機能を有する。センサ S R が検出したロータ 3 0 の角度信号は、制御基板 C B の制御回路に伝達される。

10

【 0 0 1 6 】

制御基板 C B の制御回路は、ステータコイル 5 3 と、コネクタ部 5 6 b 内部の端子 T M とに接続されており、センサ S R からのロータ 3 0 の角度信号に応じて、外部電源からの供給された電力を調整して、ステータコイル 5 3 に伝達する制御を行う。

【 0 0 1 7 】

キャン 4 0 はステンレスなどの非磁性の金属から形成され、頂部が球状の有頂円筒形状を有している。キャン 4 0 の開放した下端は、後述するように弁本体ユニット 2 0 の上端に溶接されて固着されている。キャン 4 0 の下端部の肉厚は、下端部以外の部分の肉厚より厚くされている。具体的には、キャン 4 0 の下端部 4 0 b 以外の部分は、しごき加工（アイヨニング）等により薄くされている。

20

【 0 0 1 8 】

図 2 において、略円筒状の弁軸 2 4 は、ステンレス又は真鍮などから形成され、上端側の第 1 軸部 2 4 a と、第 1 軸部 2 4 a より大径の第 2 軸部 2 4 b と、第 2 軸部 2 4 b より小径の第 3 軸部 2 4 c と、第 3 軸部 2 4 c より小径の第 4 軸部 2 4 d と、下端側の弁部 2 4 e とを同軸に連設してなる。流路調整部としての弁部 2 4 e は、先端側に向かうにつれて 2 段階で小径となるテーパ形状を有している。

【 0 0 1 9 】

略円筒状の弁軸ホルダ 3 2 は、キャン 4 0 内において、弁軸 2 4 の上端側を収容するように配置されている。弁軸ホルダ 3 2 の上端は、弁軸 2 4 の第 1 軸部 2 4 a の上端が圧入固定されたプッシュナット 3 3 に接合されている。

30

【 0 0 2 0 】

プッシュナット 3 3 の外周に沿って、圧縮コイルばねで構成される復帰ばね 3 5 を取付けている。復帰ばね 3 5 は、詳細を後述するガイドブッシュ 2 6 の固定ねじ部 2 5 と弁軸ホルダ 3 2 の移動ねじ部 3 1 との螺合が外れたときに、キャン 4 0 の頂部内面に当接して固定ねじ部 2 5 と移動ねじ部 3 1 との螺合を復帰させるように付勢する機能を有する。

【 0 0 2 1 】

キャン 4 0 に対して隙間を開けて配置されたロータ 3 0 と、弁軸ホルダ 3 2 とは、支持リング 3 6 を介して結合されている。より具体的に支持リング 3 6 は、ロータ 3 0 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おり、支持リング 3 6 の内周孔部に弁軸ホルダ 3 2 の上部突部が嵌合し、上部突部の外周をかしめ固定することにより、ロータ 3 0 、支持リング 3 6 及び弁軸ホルダ 3 2 の結合が行われる。

40

【 0 0 2 2 】

弁軸ホルダ 3 2 の外周には、ストッパ機構の一方を構成する上ストッパ体 3 7 が固着されている。上ストッパ体 3 7 は円筒状の樹脂より構成され、下方に向けて板状の上ストッパ片 3 7 a が突設されている。

【 0 0 2 3 】

円筒状のガイドブッシュ 2 6 が、弁軸ホルダ 3 2 と弁軸 2 4 との間に配置されている。

50

ガイドブッシュ 26 の下端は、後述する弁本体ユニット 20 の上部円筒部 21 の内周に圧入により嵌合している。ガイドブッシュ 26 の外周には、ストッパ機構の他方を構成する下ストッパ体 27 が固着されている。下ストッパ体 27 はリング状の樹脂より構成され、板状の下ストッパ片 27a が上面に突設されており、上記した上ストッパ片 37a と係合可能となっている。

【0024】

下ストッパ体 27 はガイドブッシュ 26 の外周に形成された螺旋溝部分 26a に射出成形により固着され、上ストッパ体 37 は弁軸ホルダ 32 の外周に形成された螺旋溝部分 32b に射出成形により固着して形成されている。

【0025】

弁軸ホルダ 32 の内面に移動ねじ部 31 が形成されており、ガイドブッシュ 26 の外周に形成された固定ねじ部 25 と螺合している。移動ねじ部 31 と固定ねじ部 25 により構成される変換機構と、ロータ 30 とにより、弁軸 24 を軸線 L 方向に進退動させる弁軸駆動部を構成する。

【0026】

弁軸 24 は、弁軸ホルダ 32 の軸線 L に沿って上下動可能に嵌挿されており、弁軸ホルダ 32 内に縮装された圧縮コイルばね 34 によって下方に付勢されている。ガイドブッシュ 26 の側面には、弁室 VC とキャン 40 内の圧力均衡を図る均圧孔 32a が形成されている。

【0027】

弁本体ユニット 20 は、金属製の上部円筒部 21 と、金属製の下部円筒部 22 と、金属製の円筒状である弁座部材 23 とを有する。上部円筒部 21 と下部円筒部 22 は、耐圧性を確保すべく、比較的肉厚とされている。

【0028】

上部円筒部 21 は、第 1 上部外周面 21a と、第 1 上部外周面 21a より大径の第 2 上部外周面 21b と、第 2 上部外周面 21b より大径の第 3 上部外周面 21c と、を有する。第 1 上部外周面 21a は、キャン 40 の下端が外嵌して溶接される環状部材 41 の内周に嵌合している。第 3 上部外周面 21c の中央付近から上端にわたって、上部雄ねじ 21d が形成されており、その下方は円筒面となっている。

【0029】

また、上部円筒部 21 は、第 1 上部内周面 21e と、第 1 上部内周面 21e より小径の第 2 上部内周面 21f とを有する。第 2 上部内周面 21f の下端近傍には、径方向内側に突出する縮径部 21g が形成されている。第 1 上部内周面 21e と第 2 上部内周面 21f を貫通する弁軸 24 は、縮径部 21g との間で最も隙間が小さくなっており、すなわち縮径部 21g が弁軸 24 をガイドするガイド部となる。

【0030】

さらに上部円筒部 21 は、下端中央から下方に突出するように連設された小円筒部 21h を有する。小円筒部 21h の外周に、後述する第 1 ガスケット GT1 の内周が嵌合する。第 3 上部外周面 21c と小円筒部 21h との間に、径方向に延在する平坦な第 1 上部段差面 21i が形成されている。

【0031】

下部円筒部 22 は、第 1 下部外周面 22a と、第 1 下部外周面 22a より小径の第 2 下部外周面 22b と、第 2 下部外周面 22b より小径の第 3 下部外周面 22c と、を有する。第 3 下部外周面 22c の外周に、後述する第 2 ガスケット GT2 の内周が嵌合する。第 2 下部外周面 22b の中央付近から上端にわたって、下部雄ねじ 22d が形成されており、その下方は円筒面となっている。

【0032】

第 3 下部外周面 22c の上端近傍には、周溝 22e が形成され、また下端近傍には、シール溝 22f が形成されている。シール溝 22f 内には、O-リング（環状シール部材）OR1 と、例えば PTFE 製の 2 つのバックアップリング BR が同軸に配置されている。

10

20

30

40

50

O - リング O R の下側（弁室の逆側）にバックアップリング B R を配置することによって、弁室側の圧力が高いときに O - リング O R の異常な変形を防ぎ、冷媒の漏れが生じないようにしている。

【 0 0 3 3 】

第 2 下部外周面 2 2 b と第 3 下部外周面 2 2 c との間に、径方向に延在する平坦な第 2 下部段差面 2 2 o が形成されている。図 1 に示すように組付けられた状態で、流路ブロック 1 のブロック段差面 1 e と第 2 下部段差面 2 2 o との間隙は、弁室 V C に繋がっており、ブロック段差面 1 e と第 2 下部段差面 2 2 o に挟持されるようにして、環状であるシート状の第 2 ガスケット G T 2 が配置される。

【 0 0 3 4 】

また、下部円筒部 2 2 は、第 1 下部内周面 2 2 g と、第 1 下部内周面 2 2 g より小径の第 2 下部内周面 2 2 h と、第 2 下部内周面 2 2 h より小径の第 3 下部内周面 2 2 i と、第 3 下部内周面 2 2 i より小径の第 4 下部内周面 2 2 j と、第 4 下部内周面 2 2 j より小径の第 5 下部内周面 2 2 k と、を有する。

【 0 0 3 5 】

第 1 下部内周面 2 2 g の中央付近から上端にわたって、下部雌ねじ 2 2 m が形成されており、その下方は円筒面となっている。第 2 下部内周面 2 2 h には、上部円筒部 2 1 の小円筒部 2 1 h が嵌合している。第 1 下部内周面 2 2 g と第 2 下部内周面 2 2 h との間に、径方向に延在する平坦な第 1 下部段差面 2 2 n が形成されている。第 1 上部段差面 2 1 i と第 1 下部段差面 2 2 n との間隙は、弁室 V C に繋がっており、第 1 上部段差面 2 1 i と第 1 下部段差面 2 2 n とに挟持されるようにして、環状であるシート状の第 1 ガスケット G T 1 が配置されている。

【 0 0 3 6 】

軸線 L の方向に見て、第 2 ガスケット G T 2 と第 1 ガスケット G T 1 とは重なっており、第 1 ガスケット G T 1 の外径と第 2 ガスケット G T 2 の内径との差は である。径差は、第 2 ガスケット G T 2 の外径の 0 . 0 5 倍 ~ 0 . 5 倍であると好ましい。

【 0 0 3 7 】

上部円筒部 2 1 と下部円筒部 2 2 とに囲われた空間であって、第 3 下部内周面 2 2 i の内側が弁室 V C を構成する。弁室 V C と周溝 2 2 e とは、径方向に延在する複数の連通路 2 2 p を介して連通している。また、第 4 下部内周面 2 2 j に嵌合する弁座部材 2 3 が、第 4 下部内周面 2 2 j と第 5 下部内周面 2 2 k との段部に下端を突き当てるようにして配置されている。弁座部材 2 3 は、中央にオリフィスを構成する貫通路 2 3 a を有している。貫通路 2 3 a の上端に形成された弁座 2 3 b に対し、弁軸 2 4 の弁部 2 4 e が着座または離間可能となっている。弁座部材 2 3 の上端は、連通路 2 2 p の軸心より上方であって、上端より下方に位置する。

【 0 0 3 8 】

図 1 において、流路ブロック 1 は、第 1 ブロック円形開口 1 a と、第 1 ブロック円形開口 1 a より小径で同軸に繋がる第 2 ブロック円形開口 1 b と、第 2 ブロック円形開口 1 b の側面に交差する流路開口 1 c とを有する。

【 0 0 3 9 】

第 1 ブロック円形開口 1 a の下端近傍から上端にわたって、ブロック雌ねじ 1 d が形成されており、その下方は円筒面となっている。第 1 ブロック円形開口 1 a と第 2 ブロック円形開口 1 b との間に、径方向に延在する平坦なブロック段差面 1 e が形成されている。

【 0 0 4 0 】

また、流路ブロック 1 には、流路開口 1 c に隣接して雌ねじ孔 1 f が形成されている。

【 0 0 4 1 】

（電動弁の組付）

電動弁 1 0 の組み付けについて、図を参照して説明する。予め、キャン 4 0 内部の部品及びキャン 4 0 が組み付けられているものとする。ただし、ステータコイル 5 3 などを含むステータ 5 0 の樹脂モールドカバー 5 6 は、まだキャン 4 0 に組み付けられていない。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

組み付けに際し、まず、弁座部材 2 3 を、下部円筒部 2 2 の第 4 下部内周面 2 2 j に嵌合させ、その下端を第 4 下部内周面 2 2 j と第 5 下部内周面 2 2 k との段部に突き当てる。次に、第 1 ガスケット G T 1 を、下部円筒部 2 2 の第 1 下部段差面 2 2 n 上に載置する。

【 0 0 4 3 】

さらに下部円筒部 2 2 に対して、キャン 4 0 を組み付けた上部円筒部 2 1 を上方から同軸に接近させ、上部円筒部 2 1 から下方に突き出た弁軸 2 4 を、第 3 下部内周面 2 2 i 内を通過させつつ、第 3 上部外周面 2 1 c を第 1 下部内周面 2 2 g 内に嵌入した後、上部雄ねじ 2 1 d を下部雌ねじ 2 2 m に螺合させる。その後、下部円筒部 2 2 に対して上部円筒部 2 1 を相対回動させて所定のトルクを付与することで、上部雄ねじ 2 1 d と下部雌ねじ 2 2 m との螺動により発生した軸力で、第 1 ガスケット G T 1 を第 1 上部段差面 2 1 i と第 1 下部段差面 2 2 n とで両側から押圧することにより、第 1 ガスケット G T 1 に高圧の冷媒を封止可能な面圧を付与することができる。この状態で、弁軸 2 4 の弁部 2 4 e が弁座部材 2 3 の貫通路 2 3 a 内に嵌入する。さらに、下部円筒部 2 2 のシール溝 2 2 f に、O - リング O R 1 とバックアップリング B R を組み付けて、ステータ 5 0 を取り付ける前の電動弁 1 0 が完成する。なお、第 1 ガスケット G T 1 を第 1 上部段差面 2 1 i に取り付けた状態で、上部円筒部 2 1 を下部円筒部 2 2 に螺合させてもよい。その際、上部円筒部 2 1 が下部円筒部 2 2 よりも重力方向下方に配置された状態で組み立てを行ってもよい。

10

【 0 0 4 4 】

この電動弁 1 0 を流路ブロック 1 に組み付けるときは、第 2 ガスケット G T 2 を、流路ブロック 1 のブロック段差面 1 e 上に載置したうえで、下部円筒部 2 2 の第 3 下部外周面 2 2 c を、第 1 ブロック円形開口 1 a を通過させて、第 2 ブロック円形開口 1 b に嵌合させる。

20

【 0 0 4 5 】

その後、第 2 下部外周面 2 2 b を第 1 ブロック円形開口 1 a 内に嵌入した後、下部雄ねじ 2 2 d をブロック雌ねじ 1 d に螺合させる。さらに、流路ブロック 1 に対して下部円筒部 2 2 を相対回動させて所定のトルクを付与することで、下部雄ねじ 2 2 d とブロック雌ねじ 1 d との螺動により発生した軸力で、第 2 ガスケット G T 2 を第 2 下部段差面 2 2 o とブロック段差面 1 e とで両側から押圧することにより、第 2 ガスケット G T 2 に高圧の冷媒を封止可能な面圧を付与することができる。なお、第 2 ガスケット G T 2 を下部円筒部 2 2 に取り付けた状態で、下部円筒部 2 2 を第 2 ブロック円形開口 1 b に嵌合させてもよい。その際、下部円筒部 2 2 がブロック段差面 1 e よりも重力方向下方に配置された状態で組み立てを行ってもよい。

30

【 0 0 4 6 】

かかる状態で、シール溝 2 2 f 内の O - リング O R 1 とバックアップリング B R の径方向外側に、第 2 ブロック円形開口 1 b の内周面が接触する。これにより第 3 下部外周面 2 2 c と第 2 ブロック円形開口 1 b との隙間が封止され、冷媒の通過を阻止できる。

【 0 0 4 7 】

その後、上部円筒部 2 1 の第 2 上部外周面 2 1 b に O - リング O R 2 を配置する。このとき、O - リング O R 2 は、環状部材 4 1 と、第 3 上部外周面 2 1 c との間に位置する。ステータコイル 5 3 などを含むステータ 5 0 の樹脂モールドカバー 5 6 を、キャン 4 0 に被せるように装着すると、樹脂モールドカバー 5 6 の円筒部 5 6 c の内周が、O - リング O R 2 の径方向外側に接触する。これにより第 2 上部外周面 2 1 b と円筒部 5 6 c との間が、O - リング O R 2 により封止され、外部から飛散する水滴などがキャン 4 0 内部に進入することを抑制できる。

40

【 0 0 4 8 】

さらに、流路ブロック 1 の雌ねじ孔 1 f に螺合させたボルト B T により、樹脂モールドカバー 5 6 から延在するブラケット B K T を固定することによって、流路ブロック 1 への電動弁 1 0 の取り付けが完了する。

【 0 0 4 9 】

50

(電動弁の動作)

本実施の形態にかかる電動弁10の動作について説明する。流路ブロック1の流路開口1cは冷媒の入口に接続され、第2ブロック円形開口1bは冷媒の出口に接続されているものとする。

【0050】

図1において、端子TMを介して外部から開弁信号を受信した制御基板CBの制御回路は、センサSRが検出したロータ30の角度信号に基づいて制御された電力を、ステータ50のステータコイル53に伝達して励磁を行う。かかる磁力によりロータ30に回転力が生じるため、弁本体ユニット20に固着されたガイドプッシュ26に対しロータ30及び弁軸ホルダ32が回転駆動される。

10

【0051】

かかる回転駆動に応じて、ガイドプッシュ26の固定ねじ部25と、弁軸ホルダ32の移動ねじ部31とのねじ送り機構により、弁軸ホルダ32がその軸線L方向に変位する。弁軸ホルダ32と共に弁軸24が上方に変位すると、制御基板CBの制御回路により制御された開度で、弁部24eが弁座部材23の弁座23bより離間する。これにより、流路開口1cから弁室VC内に流入した冷媒は、制御された流量で、弁部24eと弁座23bの間を通過し、貫通路23a及び第2ブロック円形開口1bを介して流出する。

【0052】

これに対し、制御基板CBの制御回路が、端子TMを介して外部から閉弁信号を受信したときは、上述とは逆の動作により弁軸24を下降させ、弁部24eが弁座23bに着座する。これにより、流路開口1cから弁室VC内に流入した冷媒は、弁部24eと弁座23bの間を通過できず、貫通路23a及び第2ブロック円形開口1bを介して流出することなく遮断される。

20

【0053】

なお、ロータ30が過剰に回転したときは、上ストッパ体37の上ストッパ片37aが下ストッパ体27の下ストッパ片27aに当接する。これらのストッパ片27a、37a同士の間接によって、ステータ50への通電が継続されても、弁軸ホルダ32の下降は強制的に停止される。

【0054】

ここで、流路開口1cを介して高圧の冷媒が供給されることにより弁室VC内が高圧となるが、本実施形態によれば、弁室VCに繋がる流路ブロック1と下部円筒部22との隙間は、第2下部段差面22oとブロック段差面1e（これらを押圧面という）とにより挟持される第2ガスケットGT2により封止されるため、高圧の冷媒が外部に漏れ出ることが抑制される。

30

【0055】

また、弁室VCに繋がる上部円筒部21と下部円筒部22との隙間は、第1上部段差面21iと第1下部段差面22n（これらを押圧面という）とに挟持される第1ガスケットGT1により封止されるため、高圧の冷媒が外部に漏れ出ることが抑制される。

【0056】

このように、2つの第1ガスケットGT1、GT2を用いることで、一つのガスケットのシール面積を低減でき、それによりガスケットの面圧を高く確保しやすくなり、シール性が向上する。また、ガスケットのシール面積を低減することで、第1上部段差面21iと第1下部段差面22nの面積、及び第2下部段差面22oとブロック段差面1eの面積も小さくなるため、それらの平面度を確保しやすくなり、加工容易性も向上する。

40

【0057】

さらに、第1ガスケットGT1に面圧を付与するための軸力を、第1ガスケットGT1の径方向外側に位置する上部雄ねじ21dと下部雌ねじ22mとの螺動により発生させているため、より高い面圧を付与することができる。同様に、第2ガスケットGT2に面圧を付与するための軸力を、第2ガスケットGT2の径方向外側に位置する下部雄ねじ22dとブロック雌ねじ1dとの螺動により発生させているため、より高い面圧を付与するこ

50

とができる。

【 0 0 5 8 】

さらに軸線 L 方向（すなわち、ねじ込み方向）に見て、第 2 ガスケット G T 2 と第 1 ガスケット G T 1 とは、径差 で重なっているため、電動弁 1 0 の径方向の寸法を小さく抑えることができる。

【 0 0 5 9 】

以上の実施形態では、第 1 ガスケット G T 1 , G T 2 を両側から挟持する段差面を平坦としているが、第 1 ガスケット G T 1 , G T 2 を両側から挟持する段差面のうち少なくとも一方に、同軸の環状の凸部を設けて、第 1 ガスケット G T 1 , G T 2 を押圧するようにしてもよい。

10

【 0 0 6 0 】

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る。また、上述の実施形態において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 6 1 】

- 1 0 電動弁
- 2 0 弁本体ユニット
- 2 1 上部円筒部
- 2 2 下部円筒部
- 2 3 弁座部材
- 2 4 弁軸
- 2 5 固定ねじ部
- 2 6 ガイドプッシュ
- 2 7 下ストッパ体
- 3 0 ロータ
- 3 1 移動ねじ部
- 3 2 弁軸ホルダ
- 3 3 プッシュナット
- 3 4 圧縮コイルばね
- 3 5 復帰ばね
- 3 6 支持リング
- 3 7 上ストッパ体
- 4 0 キャン
- 4 1 環状部材
- 5 0 ステータ

20

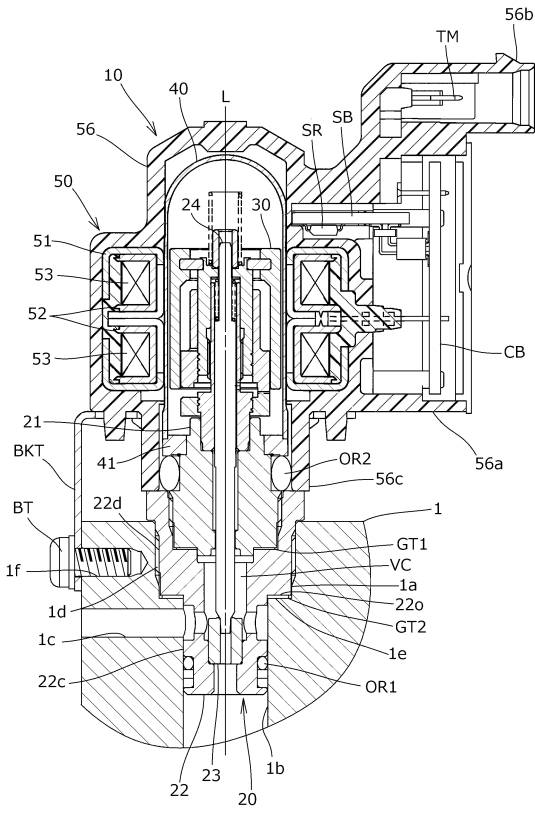
30

40

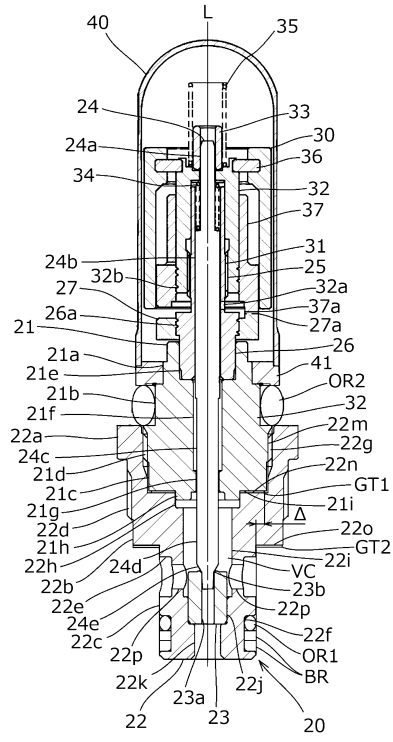
50

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 0 4 2 3 2 6 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 2 1 / 7 1 9 2 1 (U S , A 1)
特開昭 5 5 - 9 1 0 0 5 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 0 8 2 2 9 (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 1 6 K 2 7 / 0 0 - 2 7 / 1 2
F 1 6 K 3 1 / 0 0 - 3 1 / 0 5