

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4283069号
(P4283069)

(45) 発行日 平成21年6月24日(2009.6.24)

(24) 登録日 平成21年3月27日(2009.3.27)

(51) Int. Cl.	F I
F 2 5 B 41/04 (2006.01)	F 2 5 B 41/04 Z
F 1 6 K 27/02 (2006.01)	F 1 6 K 27/02
F 1 6 K 31/40 (2006.01)	F 1 6 K 31/40 A

請求項の数 13 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2003-305871 (P2003-305871)	(73) 特許権者	391002166 株式会社不二工機
(22) 出願日	平成15年8月29日(2003.8.29)		東京都世田谷区等々力7丁目17番24号
(65) 公開番号	特開2004-340560 (P2004-340560A)	(74) 代理人	110000062 特許業務法人第一国際特許事務所
(43) 公開日	平成16年12月2日(2004.12.2)	(74) 代理人	100105382 弁理士 伴 正昭
審査請求日	平成18年8月10日(2006.8.10)	(72) 発明者	江崎 広幸 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
(31) 優先権主張番号	特願2003-119863 (P2003-119863)	(72) 発明者	渡辺 和彦 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
(32) 優先日	平成15年4月24日(2003.4.24)	審査官	山村 秀政
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複合弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1つの弁本体に電磁弁部と差圧弁部とを一体的に設けてあり、上記弁本体に、圧縮機からの冷媒が流入する流入口と、凝縮器へ上記冷媒が流出する第1流出口と、蒸発器へ上記冷媒が流出する第2流出口と、上記流入口に連通し主弁座を備える上弁室と、上記上弁室から上記第1流出口に連通する下弁室と、上記上弁室内に配置されて電磁弁部により上記主弁座を開閉するパイロット式の主弁体と、上記主弁体の閉弁時に圧縮機側圧力と凝縮器側圧力の差圧により作動して上記冷媒を上記蒸発器へ直接導入する差圧弁部とを備える複合弁であって、

上記差圧弁部は、上記下弁室の側面部において上記第1流出口と対向する位置に設けてあり、

上記差圧弁部は、上記上弁室に通じる連通路を介して連通しかつ差圧弁座を有する冷媒導入室と、上記下弁室に連通する背圧導入室とを備え、

上記冷媒導入室と上記背圧導入室との間に、両室の差圧により開閉する差圧弁体が設けられる

ことを特徴とする複合弁。

【請求項2】

上記弁本体内に、上記第1流出口と、上記背圧導入室と、上記差圧弁部と、上記冷媒導入室と、上記第2流出口とを、この順に略一直線上に配置したことを特徴とする請求項1記載の複合弁。

10

20

【請求項 3】

上記弁本体内に逆止弁部を設け、この逆止弁部は、第 2 流入口と、この第 2 流入口に連通する逆止上弁室と、上記第 2 流出口及び上記連通孔に連通する逆止下弁室と、上記逆止上弁室と上記逆止下弁室とを連通する孔を上記連通孔と上記第 2 流入口との差圧により開閉する逆止弁体と、を具備することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の複合弁。

【請求項 4】

上記電磁弁部と上記差圧弁部に対して、上記逆止弁部を断熱手段を介して配置させたことを特徴とする請求項 3 記載の複合弁。

【請求項 5】

上記断熱手段は、所定幅のスリットであることを特徴とする請求項 4 記載の複合弁。

10

【請求項 6】

上記連通孔に絞り部を形成したことを特徴とする請求項 3 記載の複合弁。

【請求項 7】

上記逆止弁部の下流に絞り部を形成したことを特徴とする請求項 3 記載の複合弁。

【請求項 8】

上記上弁室の上方に上記主弁体によってパイロット弁室が区分され、該パイロット弁室には、上記主弁体の上部に形成された上弁座と該上弁座に上記電磁弁部により離接するパイロット弁体とを配置し、且つ、上記主弁体には、上記上弁室と上記パイロット弁室とを連通する主弁体均圧孔を形成したことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 記載のいずれかに記載の複合弁。

20

【請求項 9】

上記差圧弁部は、上記差圧弁体を構成するダイヤフラムの所定以上の変形を規制する規制手段を具備することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれかに記載の複合弁。

【請求項 10】

上記規制手段は、金属材料或いは樹脂材料を素材とするストッパ部材からなることを特徴とする請求項 9 記載の複合弁。

【請求項 11】

上記規制手段を上記弁本体に一体的に形成するとともに上記弁本体に孔を形成し、該孔を上記第 2 流出口に連通させてなることを特徴とする請求項 9 記載の複合弁。

【請求項 12】

上記ストッパ部材は、複数の翼片より形成されていることを特徴とする請求項 10 記載の複合弁。

30

【請求項 13】

上記ストッパ部材には、冷媒の流路としてのスリットが形成されていることを特徴とする請求項 10 記載の複合弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ホットガスデフロストサイクルを備えた空調装置等に用いられる複合弁に係り、特に、電磁弁部と差圧弁部からなる複合弁、及び、電磁弁部と差圧弁部と逆止弁とからなる複合弁に関する。

40

【背景技術】

【0002】

冷凍サイクル中の高温高圧ガス冷媒（ホットガス）を用いることにより、空調初期の暖房立ち上がり能力を向上した空調装置が提案されている。そして、この空調装置に用いられる冷凍サイクルには、下記の特許文献 1 記載の複合弁、或いは、特許文献 2 に記載されている複合弁が用いられる。

【特許文献 1】特開 2001 - 124440 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 115937 号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、従来の複合弁においては、電磁開閉弁と差圧弁とを組み合わせることから、弁形状が大型化するばかりでなく、複合弁の構成が複雑になることから、製造工数が増えて加工コストが上昇しがちであった。また、特許文献1に見られるように、差圧弁を構成する構成要素が外部に露出することから、冷媒漏れが発生することもあった。

【0004】

そこで、本発明の課題は、上記従来技術の問題点を解消することにより、構成を簡単にして弁形状を小型化でき、更に、製造工数を少なくして製造コストを抑制することができる複合弁を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、上記課題を達成するために、下記的手段を講じた。即ち、

請求項1記載の複合弁は、1つの弁本体に電磁弁部と差圧弁部とを一体的に設けてあり、上記弁本体に、圧縮機からの冷媒が流入する流入口と、凝縮器へ上記冷媒が流出する第1流出口と、蒸発器へ上記冷媒が流出する第2流出口と、上記流入口に連通し主弁座を備える上弁室と、上記上弁室から上記第1流出口に連通する下弁室と、上記上弁室内に配置されて電磁弁部により上記主弁座を開閉するパイロット式の主弁体と、上記主弁体の閉弁時に圧縮機側圧力と凝縮器側圧力の差圧により作動して上記冷媒を上記蒸発器へ直接導入する差圧弁部とを備える複合弁であって、上記差圧弁体部は、上記下弁室の側面部において上記第1流出口と対向する位置に設けてあり、上記差圧弁体部は、上記上弁室に通じる連通路を介して連通しかつ差圧弁座を有する冷媒導入室と、上記下弁室に連通する背圧導入室とを備え、上記冷媒導入室と上記背圧導入室との間に、両室の差圧により開閉する差圧弁体が設けられることを特徴とする。

【0006】

請求項2記載の複合弁は、請求項1記載の複合弁において、上記弁本体に、上記第1流出口と、上記背圧導入室と、上記差圧弁体と、上記冷媒導入室と、上記第2流出口とを、この順に略一直線上に配置したことを特徴とする。

【0007】

請求項3記載の複合弁は、請求項1又は請求項2記載の複合弁において、上記弁本体に逆止弁部を設け、この逆止弁部は、第2流入口と、この第2流入口に連通する逆止上弁室と、上記第2流出口及び上記連通孔に連通する逆止下弁室と、上記逆止上弁室と上記逆止下弁室とを連通する孔を上記連通孔と上記第2流入口との差圧により開閉する逆止弁体と、を具備することを特徴とする。

【0008】

請求項4記載の複合弁は、請求項3記載の複合弁において、上記電磁弁部と上記差圧弁部に対して、上記逆止弁部を断熱手段を介して配置させたことを特徴とする。

【0009】

請求項5記載の複合弁は、請求項4記載の複合弁において、上記断熱手段は、所定幅のスリットであることを特徴とする。

【0010】

請求項6記載の複合弁は、請求項3記載の複合弁において、上記連通孔に絞り部を形成したことを特徴とする。

【0011】

請求項7記載の複合弁は、請求項3記載の複合弁において、上記逆止弁部の下流に絞り部を形成したことを特徴とする。

【0012】

請求項8記載の複合弁は、請求項1乃至請求項7記載のいずれかの複合弁において、上記上弁室の上方に上記主弁体によってパイロット弁室が区分され、該パイロット弁室には、上記主弁体の上部に形成された上弁座と該上弁座に上記電磁弁部により離接するパイロ

10

20

30

40

50

ット弁体とを配置し、且つ、上記主弁体には、上記上弁室と上記パイロット弁室とを連通する主弁体均圧孔を形成したことを特徴とする。

【0013】

請求項9記載の複合弁は、請求項1乃至請求項8記載のいずれかの複合弁において、上記差圧弁部は、上記差圧弁体を構成するダイヤフラムの所定以上の変形を規制する規制手段を具備することを特徴とする。

請求項10記載の複合弁は、請求項9記載の複合弁において、上記規制手段は、金属材料或いは樹脂材料を素材とするストッパ部材からなることを特徴とする。

請求項11記載の複合弁は、請求項9記載の複合弁において、上記規制手段を上記弁本体に一体的に形成するとともに上記弁本体に孔を形成し、該孔を上記第2流出口に連通させてなることを特徴とする。

10

請求項12記載の複合弁は、請求項10記載の複合弁において、上記ストッパ部材は、複数の翼片より形成されていることを特徴とする。

請求項13記載の複合弁は、請求項10記載の複合弁において、上記ストッパ部材には、冷媒の流路としてのスリットが形成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明は上記構成により、2個の電磁弁を必要としていたものを1個の複合弁に置換えることができ、部品コストの削減並びに省電力化がはかれること、部品点数がすくなく小型化がはかれるので、弁形状が大型化せず、複合弁の構成が簡略化しシステムとしての軽量化を図ることができる。

20

また、製造工数が減少して加工コストが少なくすむと共に、差圧弁を構成する構成要素が外部に露出しないから冷媒漏れの発生もない。また、本複合弁を適用した冷凍サイクルの全体構成を簡略化することができる。

【0015】

更に、主弁体均圧孔の形成により、上弁室とパイロット弁室とを均圧化し、主弁体の開閉作動を容易・円滑化する。また、主弁が開状態において、圧縮機からの急激な圧力変化、例えば圧縮機を起動させたときに対しても速やかに上弁室の冷媒をパイロット弁室に流出させ主弁が開弁しないように、或いは、開弁し難くする。

【0016】

30

また、規制手段を具備させる場合には、ダイヤフラムの所定量以上の撓みを防止することで、ダイヤフラムのダレ或いは変形を防止することができる。また、差圧弁部を構成するダイヤフラムの耐久性を向上させることができる。更に、この規制手段を弁本体と一体形成することで、構成及び製造の簡略化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施例について説明する。

【実施例1】

【0018】

先ず、実施例1について図面に従って説明する。図1は本発明の実施例1に係る複合弁で、電磁弁部が開状態にある場合の縦断面図、図2は同複合弁で、電磁弁部・差圧弁共に閉状態にある状態の縦断面図、図3は同複合弁で、電磁弁部が閉状態で、差圧弁が開状態にある状態の縦断面図、図4は同実施例1の複合弁の底面図、図10は同複合弁を適用した冷凍サイクルの説明図である。

40

【0019】

本発明の複合弁2は、例えば、図10に示すようなホットガスデフロストサイクルを備えた冷凍サイクルに介装・適用される。該冷凍サイクルは公知であり、圧縮機1、本発明の複合弁2、凝縮器3、受液器4、逆止弁5、蒸発器6、アキュムレータ7が配管8によって連結され、更に、複合弁2と蒸発器6の流入口配管8との間はバイパス管9によってバイパス状に連結されている。

50

【 0 0 2 0 】

複合弁 2 は、その弁本体 2 0 に電磁弁部 1 0 と差圧弁部 4 0 とが設けられ、電磁弁部 1 0 では、圧縮機 1 と凝縮器 3 とをつなぐ冷媒サイクルの開・閉制御が行われ、前記差圧弁部 4 0 では、前記電磁弁部 1 0 の主弁体 3 0 が閉の状態でありかつ圧縮機 1 と凝縮器 3 との差圧が所定の圧力より高くなった時に差圧弁部 4 0 が作動して圧縮機 1 と蒸発器 6 との間の冷媒サイクル（ホットガスサイクル）の開・閉制御が行われようになっている。なお、前記電磁弁部 1 0 は制御装置 1 a によりその開閉が制御されている。

【 0 0 2 1 】

前記弁本体 2 0 には、圧縮機 1 につながる冷媒の流入口 2 1 と、この流入口 2 1 に連通する上弁室 2 4 とが設けられると共に、該上弁室 2 4 には主弁座 2 5 が設けられる。また、弁本体 2 0 には、第 1 流出口 2 2 に連通する下弁室 2 7 が形成され、前記第 1 流出口 2 2 は凝縮器 3 につながるようになっている。

更に、前記弁本体 2 0 には、差圧弁部 4 0 を構成する冷媒導入室 4 1 と背圧導入室 4 2 が設けられ、前記冷媒導入室 4 1 には差圧弁座 4 3 が形成される。そして冷媒導入室 4 1 は連通孔 2 6 を介して上弁室 2 4 に連通し、また背圧導入室 4 2 は差圧弁座 4 5 に形成された連通孔 4 5 a を介して前記下弁室 2 7 に連通するようになっている。なお、差圧弁部 4 0 を構成する背圧導入室 4 2 は、第 1 流出口 2 2 の奥の位置に形成されている差圧弁室 2 9 にねじ止めにより装着される。差圧弁部 4 0 は弁本体 2 0 の外面を形成しない位置にあり、冷媒漏れしないようになっている。

【 0 0 2 2 】

さらに前記弁本体 2 0 には、蒸発器 6 につながる第 2 流出口 2 3 が設けられ、該第 2 流出口 2 3 は連通孔 2 8 を介して前記差圧弁部 4 0 を構成する冷媒導入室 4 1 と連通するようになっている。また、上記弁本体 2 0 内に、上記第 1 流出口 2 2 と、背圧導入室 4 2 と、差圧弁部 4 7 と、冷媒導入室 4 1 と、第 2 流出口 2 3 とは、この順に略一直線上に配置されており、加工性を向上させている。

【 0 0 2 3 】

電磁弁部 1 0 は、前記上弁室 2 4 に取り付けられるものであり、この電磁弁部 1 0 は、非通電時には主弁座 2 5 を開放して前記流入口 2 1 と第 1 流出口 2 2 とを連通させ、通電時には主弁体 3 0 が主弁座 2 5 を閉塞させるようになっている。

【 0 0 2 4 】

差圧弁部 4 0 の差圧弁部 4 7 は、前記冷媒導入室 4 1 並びに背圧導入室 4 2 の間に取り付けられ、電磁弁部 1 0 の通電時の状態でありかつ圧縮機 1 と凝縮器 3 の冷媒圧力が所定の差圧に達した時に差圧弁座 4 3 を開放し、流入口 2 1 と連通孔 2 6 と冷媒導入室 4 1 と連通孔 2 8 と第 2 流出口 2 3 とを連通させるようになっている。

【 0 0 2 5 】

上記実施例 1 にかかる複合弁 2 は冷凍サイクルに適用したときに次のように作用する。

冷房運転時（図 1）において、電磁弁部 1 0 の主弁体 3 0 を開として、冷媒を圧縮機 1 から複合弁 2、凝縮器 3、受液器 4、逆止弁 5、蒸発器 6、アキュムレータ 7、圧縮機 1 へと通常のサイクルを形成して冷房運転ができるようになっている。また、暖房運転時において、電磁弁部 1 0 に通電し、主弁体 3 0 を閉として、圧縮機 1 と凝縮器 3 の冷媒圧力が所定の差圧に達した時には差圧弁部 4 0 を開放して、圧縮機から流れるホットガスを直接蒸発器 6 に流入させ、暖房運転ができるようになっている。

【 0 0 2 6 】

次に、前記電磁弁部 1 0 の詳細について説明する。

電磁弁部 1 0 は、図 1 に示すように、圧縮機側の冷媒の冷媒入口 2 1 と凝縮器 3 側の冷媒の第 1 流出口 2 2 とを連通・遮断する主弁体 3 0 に形成されている上弁座 3 1 を開閉するパイロット弁体 1 7 c の駆動部であり、吸引子 1 4 の下部を介して弁本体 2 0 に固定される。該電磁弁部 1 0 は吸引子 1 4 に支持されるヨーク 1 2 と、該ヨーク 1 2 内に配置された電磁コイル 1 3 a を有するソレノイド 1 3 と、該ソレノイド 1 3 に外嵌される略有底円筒状のキャン 1 1 と、を備えている。なお、キャン 1 1 は、その外側上部にて固定部材

10

20

30

40

50

12aを介してヨーク12に固定される。

【0027】

キャン11の内側には、吸引子14の上部にスプリング16を介して配置されるプランジャ15と、吸引子14の内側にてプランジャ15の移動に伴って上下動する弁筒17とが配置されている。

【0028】

弁筒17は、その上部にてプランジャ15に外嵌固定され、その下部にパイロット弁体17cが形成されており、その軸芯部には弁筒軸孔17aが形成され、その下部に形成された上記パイロット弁体17c下部には弁筒パッキン17dが装着されている。該弁筒17は吸引子14の内側をプランジャ15とともに上下動する。また、主弁体30は上弁室24内でフランジ部14aの内周面に上下に摺動可能に配置され、主弁体開ばね33により上方に付勢されている。そして、その上端部には上弁座31が形成され、その周部には主弁体シールリング34が配置されると共にそのフランジ部には主弁体均圧孔35が穿設され、上弁室24とパイロット弁室14bとを連通している。また、主弁体30の下部にはパッキン36が設けられ、主弁座25との当接部を構成している。

10

【0029】

次に、前記電磁弁部10の動作について図1乃至図3に基づき説明する。図1に示すように、電磁弁部10が開弁状態では、圧縮機1が運転され流入口21、上弁室24、主弁座25、下弁室27、第1流出口22を通じて高温高圧のガス冷媒が流れている。

【0030】

20

この状態で、制御装置1aから電磁コイル13aに通電されると、図1、2に示すように、前記電磁コイル13aの電磁吸引力によりプランジャ15がスプリング16を押し下げて、前記プランジャ15の下端に設けられた弁筒17が主弁体30の上部に設けた上弁座31に当接しながら主弁体30を下方に移動させ、前記主弁体30の下面に固定したパッキン36と主弁座25が当接して閉弁状態となる。この時、前記弁筒17の下端部、および前記パッキン36と主弁座25の当接部はシールされるため、流入口21から第1流出口22へ高温高圧のガス冷媒が洩れることはない。

【0031】

また、上記上弁室24は、上記主弁体30によってパイロット弁室14bが区分され、該パイロット弁室14bには、上記主弁体30の上部に形成された上弁座31と該上弁座31に上記電磁弁部10により離接するパイロット弁体17cとが配置され、且つ、上記主弁体30には、上記上弁室24とパイロット弁室14bとを連通する主弁体均圧孔35が形成されることで、通常の冷媒圧状態では、主弁体30とパイロット弁室14bとを均圧化して、主弁体の開閉作動を容易・円滑化するが、この作用に加えて、主弁が閉状態において、圧縮機からの急激な圧力変化、例えば圧縮機を起動させたときに対しても速やかに上弁室24の冷媒をパイロット弁室14bに流出させ主弁が開弁しない又は開弁し難くする。

30

【0032】

この状態で、制御装置1aから電磁コイル13aへの通電が切れると、前記電磁コイル13aの電磁吸引力が無くなりプランジャ15はスプリング16により上方へ押し上げられ、前記プランジャ15の下端部に固定された弁筒17が上方に移動して、前記主弁体30の上面に設けた上弁座31から離れて開弁となり、主弁体30の中心部に設けた主弁体軸孔32を通じて凝縮器3側の下弁室27と連通され、パイロット弁室14b内が高圧から低圧へ移行する。

40

【0033】

この時、上弁室24は高圧、下弁室27は低圧であるため、主弁座25の弁口受圧面積に加わる下向きの力に対して、上弁室24とパイロット弁室14bとの間を区画する主弁体30の下面の受圧面積のほうが大きいため、前記主弁体30の下面に加わる上向きの力が増し、主弁体30は上方に移動して、前記主弁体30の下面に固定したパッキン36が前記主弁座25から離れ、開弁状態となる(図1)。

50

【 0 0 3 4 】

次に、前記差圧弁部 4 0 の詳細について説明する。

差圧弁部 4 0 は、下弁室 2 7 と第 2 流出口 2 3 との間に形成される差圧弁室 2 9 に配置される。前記差圧弁室 2 9 は、その右側において冷媒導入室 4 1 とダイヤフラム 4 6 を介して区分されており、また、このダイヤフラム 4 6 の左側（差圧弁室 2 9）には、第 1 流出口 2 2 及び下弁室 2 7 側から、皿状の差圧弁枠 4 5 がねじ止めされ、該差圧弁枠 4 5 により、差圧弁室 2 9 と下弁室 2 7 とは空間的に分離されている。

【 0 0 3 5 】

また、前記差圧弁枠 4 5 には連通孔 4 5 a が形成されると共に、差圧弁枠 4 5 内には、ダイヤフラム 4 6 に対して左側から当接する位置に差圧弁体 4 7 が配置され、且つ該差圧弁体 4 7 と差圧弁枠 4 5 との間には差圧コイルばね 4 4 が縮装されている。そして、該差圧コイルばね 4 4 の弾発力により、差圧弁体 4 7 はダイヤフラム 4 6 を差圧弁座 4 3 側（右側）に押圧しており、この押圧力により差圧弁座 4 3 は閉状態となっている。

【 0 0 3 6 】

次に、前記差圧弁部 4 0 の動作について説明する。

前記電磁弁部 1 0 において電磁コイル 1 3 a が非通電で主弁体 3 0 が開弁状態にある時（図 1）、圧縮機 1 からの高温高圧のガス冷媒は、冷媒入口 2 1 から上弁室 2 4、連通孔 2 6 を通じて差圧弁部 4 0 の冷媒導入室 4 1 へ、また電磁部 1 0 の下弁室 2 7 から連通孔 4 5 a を通じて差圧弁用の背圧導入室 4 2 へ導入されている。

この状態ではダイヤフラム 4 6 で区画された前記冷媒導入室 4 1 と背圧導入室 4 2 との間に差圧が生じないため、差圧弁枠 4 5 内に収納された差圧コイルばね 4 4 により差圧弁体 4 7 を介してダイヤフラム 4 6 は差圧弁座 4 3 へ押し上げられて当接しており、閉弁状態のままである。

【 0 0 3 7 】

次に、図 2 に示すように、前記電磁弁部 1 0 において電磁コイル 1 3 a に通電され閉弁状態で初期段階にある時、凝縮器 3 側の下弁室 2 7 は徐々に低圧へ移行するため、前記差圧弁部 4 0 の背圧導入室 4 2 も徐々に低圧へ移行し、前記ダイヤフラム 4 6 で区画された前記冷媒導入室 4 1 と背圧導入室 4 2 との間に差圧が生じはじめるが、差圧コイルばね 4 4 により開弁圧力が所定圧に設定されているため、前記差圧弁部 4 0 がこの設定圧力に達するまでは、差圧弁枠 4 5 内に収納された前記差圧コイルばね 4 4 により差圧弁体 4 7 は右方へ押し上げられており、前記ダイヤフラム 4 6 と差圧弁座 4 3 が当接して、閉弁状態を維持する。

【 0 0 3 8 】

さらに時間が経過すると、図 3 に示すように、前記差圧弁用の冷媒導入室 4 1 と背圧導入室 4 2 との間の差圧が大きくなり、前記ダイヤフラム 4 6 に加わる左方への力が増し、所定圧よりも大きくなるため、ダイヤフラム 4 6 を左方へ押し付け、差圧弁体 4 7 は左方へ移動することにより、前記ダイヤフラム 4 6 と差圧弁座 4 3 が離れ、開弁状態となる。ここで、差圧弁部 4 0 の開弁設定圧力は差圧コイルばね 4 4 の設定により、開弁圧力を任意に設定することができる。この設定は、第 1 流出口 2 2 側から容易に行うことができる。

【 0 0 3 9 】

次に、本発明にかかる複合弁の作動について、図 1 乃至図 4 を参照して説明する。

冷房時では、図 1 に示すように、冷媒流路の複合弁 2 の電磁弁部 1 0 が開の状態（非通電状態）にあり、また差圧弁部 4 0 が閉じた状態にある。この状態においては、圧縮機 1 からの冷媒を凝縮器 3 側にのみ流し、圧縮機 1 からの冷媒は、凝縮器 3、受液器 4、逆止弁 5、蒸発器 6、アキュムレータ 7、圧縮機 1 の順に循環する。つまり、冷媒流路の複合弁 2 としてはなにも作用しない。

【 0 0 4 0 】

図 2 は、電磁弁部が閉の状態では差圧が所定値以下にある時の複合弁の縦断面図であり、暖房運転のウォーミングアップに使われる。この状態では、主弁体 が閉じて凝縮器 3 側

10

20

30

40

50

へ冷媒が流れることなく、また差圧弁部 40 も閉じた状態にあり蒸発器 6 側にも冷媒は流れない。したがって、圧縮機 1 が運転されると冷媒圧力が所定値まで高められる。

【0041】

図 3 は、電磁弁部が閉の状態例えば差圧が所定値以上にある時の複合弁の縦断面図であり、差圧弁部 40 が開いた状態にあり蒸発器 6 側へ冷媒が流れるようになっている。

この暖房時では、圧縮機 1 から吐出された冷媒は、図 3 に示すように、流入口 21 電磁弁の上弁室 24 連通孔 26 差圧弁の冷媒導入室 41 連通孔 28 第 2 流出口 23 を経て、図 10 に示すバイパス管 9 を通り、蒸発器 6 で放熱し、再び圧縮機 1 に吸入される。次いで、暖房停止が要求されると、暖房停止になる。

【実施例 2】

【0042】

次に、本発明の実施例 2 について説明する。

図 5 は実施例 2 に係る複合弁で、電磁弁部が開状態にある場合の縦断面図、図 6 は同複合弁で、電磁弁部・差圧弁共に閉状態にある状態の縦断面図、図 7 は同電磁弁部が閉状態で、差圧弁が開状態にある状態の縦断面図、図 8 は同複合弁の平面図、図 9 は同複合弁の底面図、図 11 は同複合弁を適用した冷凍サイクルの説明図である。なお、実施例 2 の説明において、実施例 1 と同一構成要素には、図 5 乃至図 9 及び図 11 に、図 1 乃至図 4 及び図 10 に付した符号と同一符号を付すことによって、その説明を省略する。

【0043】

実施例 2 の複合弁 2' の特徴は、実施例 1 の全構成に加えて、弁本体 20 に逆止弁部 50 を付設した点にあり、その他の電磁弁部 10 及び差圧弁部 40 の構成は同じである。また、この逆止弁部 50 を付設することで、電磁弁部 10 及び差圧弁部 40 の前記作動が変わるものでもない。

【0044】

図 5 に示すように、上記逆止弁部 50 は、電磁弁部 10 及び差圧弁部 40 に隣接して形成される。逆止弁部 50 は、第 2 流入口 51、逆止上弁室 53、逆止下弁室 54、そして、第 2 流出口 23 が順次連通して形成される。

そして、逆止下弁室 54 には逆止弁座部 55 が形成されると共に逆止弁体 56 が配置される。前記逆止弁体 56 は、水平断面方形に形成されて冷媒が逆止弁体 56 外周部において移動し易いように構成されている。また、前記逆止弁体 56 の逆止弁座部 55 側にはリング状の弁座当接体 57 が設けられ、逆止弁体 56 に逆止下弁室 54 側から所定以上の冷媒圧が作用したときは、上動して逆止弁座部 55 に当接して閉状態とする。

【0045】

次に、この複合弁 2' における逆止弁部 50 の作用について説明する。

第 2 流入口 51 (凝縮器 3 側) から作用する冷媒圧が大である状態では、図 5 に示すように、冷媒は矢印の方向に流れて逆止弁部 50 の冷媒流への作用はない。また、図 6 に示すように、前記電磁弁部 10 において電磁コイル 13a に通電され主弁体 30 が閉弁状態で初期段階にある時、凝縮器 3 側に連通する下弁室 27 は徐々に低圧へ移行するため、前記差圧弁部 40 の背圧導入室 42 も徐々に低圧へ移行し、前記ダイヤフラム 46 で区画された前記冷媒導入室 41 と背圧導入室 42 との間に差圧が生じはじめるが、差圧コイルばね 44 により開弁圧力が所定圧に設定されているため、前記差圧弁部 40 がこの設定圧力に達するまでは、差圧弁体 47 は右方へ押し付けられており、前記ダイヤフラム 46 と差圧弁座 43 が当接して、閉弁状態を維持する。そして、逆止弁部 50 においても、この間においては図 6 に示す状態とは何ら変わらない。

【0046】

さらに時間が経過すると、図 7 に示すように、前記差圧弁部 40 の冷媒導入室 41 と背圧導入室 42 との間の差圧が大きくなり、前記ダイヤフラム 46 に加わる左方への力が増し、所定圧よりも大きくなるため、ダイヤフラム 46 を左方へ押し付け、差圧弁体 47 は左方へ移動することにより、前記ダイヤフラム 46 と差圧弁座 43 が離れ、開弁状態となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

この状態になると、逆止弁部 5 0 においては、第 2 流入口 5 1 の冷媒圧は下降し、逆に、連通孔 2 8 の冷媒圧は上昇するから、結局、逆止弁体 5 6 を上方に押し上げ、弁座当接体 5 7 は逆止弁座部 5 5 に当接して、逆止弁部 5 0 は閉状態となり、圧縮機 1 からの流れが電磁弁部 1 0、差圧弁部 4 0 を介して第 2 流出口 2 3 から流出し、蒸発器 6 に直接流入することになる。そしてこの流れは、電磁弁部 1 0 が操作されるまで保持される。

【 0 0 4 8 】

この間、弁本体 2 0 に形成されたスリット 6 0 からなる断熱部が形成されていることから、逆止弁部 5 0 は、電磁弁部 1 0 及び差圧弁部 4 0 の熱と、逆止弁部 5 0 の熱とが互いに干渉・伝導しあうことを妨げるから、弁体集積に伴うエネルギーロスを少なくすることができる。

10

【 0 0 4 9 】

本発明の別例 1 は、ホットガスサイクルを備えた冷凍サイクルに実施例 2 の複合弁 2 ' を適用した場合において、圧縮機 1、本発明の複合弁 2 '、凝縮器 3、受液器 4、逆止弁 5、蒸発器 6、アキュムレータ 7 が配管 8 によって連結され、複合弁 2 ' と蒸発器 6 の流入口の配管 8 との間にバイパス管 9 が設けられ（図 1 1 参照）、更に、該バイパス管 9 に絞り弁が配置される場合で、この場合は、上記連通孔 2 8 に絞り部（図外）を形成した複合弁とする。この別例 1 により、一層集積度の高い複合弁が得られ、冷凍サイクルが一層コンパクト化する。なお、この別例 1 は、実施例 1 の複合弁 2 にも適用できる。

【 0 0 5 0 】

20

また、本発明の別例 2 は、ホットガスデフロストサイクルを備えた冷凍サイクルに実施例 2 の複合弁 2 ' を適用した場合において、圧縮機 1、本発明の複合弁 2 '、凝縮器 3、受液器 4、逆止弁 5、蒸発器 6、アキュムレータ 7 が配管 8 によって連結され、複合弁 2 ' と蒸発器 6 の流入口の配管 8 との間にバイパス管 9 が設けられ（図 1 1 参照）、更に、上記逆止弁 5 の流出部（下流）に絞り部が配置される場合で、この場合は、逆止弁体 5 6 の形状を冷媒の流動面積を小さくするなどの手段により、絞り作用可能に適宜設計して複合弁とする。この別例 2 により、一層集積度の高い複合弁 2 ' が得られ、冷凍サイクルが一層コンパクト化する。なお、別例 1 と別例 2 とを組み合わせてもよいことはいうまでもない。

【 実施例 3 】

30

【 0 0 5 1 】

次に、本発明の実施例 3 について説明する。

図 1 2 は、本発明の実施例 3 に係る複合弁で、電磁弁部が開状態にある場合の縦断面図であり、図 1 3 は図 1 2 の A 部の拡大図、図 1 4 は図 1 3 の B - B 線断面の断面図、図 1 5 は実施例 3 の作用説明図、図 1 6 は前記実施例 1 に係るダイヤフラムの変形例を示す縦断面図である。

なお、実施例 3 の説明において、実施例 1 と同一構成要素には、図 1 2 乃至図 1 6 に、図 1 乃至図 4 及び図 1 0 に付した符号と同一符号を付すことによって、その説明を省略する。

【 0 0 5 2 】

40

前記実施例 1 の複合弁の場合、図 1 6 に示すように、差圧弁体 4 7 が閉弁時において、差圧弁体 4 7 側からの差圧力によりダイヤフラム 4 6 が連通孔 2 8 側に撓み（撓み部 4 6 ' a）が発生し、ダイヤフラム 4 6 が変形する場合がある。

実施例 3 では、連通孔 2 8 ' 内にストッパ 7 0 を配置することにより、ダイヤフラム 4 6 ' 変形時の撓み量を規制し、ダイヤフラム 4 6 ' の変形を防止するものである。

【 0 0 5 3 】

実施例 3 において、図 1 2 又は図 1 3 に示すように、電磁弁部 1 0、弁本体 2 0 及び主弁体 3 0 は、実施例 1 と同じである。差圧弁部 4 0 ' の差圧弁体 4 7 ' は、冷媒導入室 4 1 並びに背圧導入室 4 2 ' の間に取り付けられ、電磁弁部 1 0 の通電時の状態で且つ圧縮機 1 と凝縮器 3 の冷媒圧力が所定の差圧に達した時に差圧弁座 4 3 を開放し、流入口 2 1

50

と連通孔 26' と冷媒導入室 41 と連通孔 28' と第 2 流出口 23' とを連通させるようになっており、これらの構成は、実施例 1 と基本的に同じである。

【0054】

差圧弁部 40' は、下弁室 27' と第 2 流出口 23' との間に形成される差圧弁室 29' に配置される。前記差圧弁室 29' は、その右側において冷媒導入室 41 とダイヤフラム 46' を介して区分されており、また、このダイヤフラム 46' の左側（差圧弁室 29' ）には、第 1 流出口 22' 及び下弁室 27' 側からカップ状の差圧弁枠 45' がねじ止めされ、該差圧弁枠 45' により、差圧弁室 29' と下弁室 27' とは空間的に区分されている。

【0055】

また、前記差圧弁枠 45' には連通孔 45' a が形成されると共に、差圧弁枠 45' 内には、ダイヤフラム 46' に対して左側から当接する位置に皿状の差圧弁体 47' が配置され、且つ該差圧弁体 47' と差圧弁枠 45' との間には差圧コイルばね 44' が縮装されている。そして、該差圧コイルばね 44' の弾発力により、差圧弁体 47' はダイヤフラム 46' を差圧弁座 43 側（右側）に押圧しており、この押圧力により差圧弁座 43 は閉状態となっている。

【0056】

そのために、実施例 3 では、図 14 に示すように、規制手段として、翼片 70 a , 70 b , 70 c , 70 d からなる断面十字形で所定長さのストッパ 70 を連通孔 28' 内に、ダイヤフラム 46' から所定距離 a だけ離して、ストッパ 70 を圧入するものである。ストッパ 70 をその断面形状において十字形状としたのは、冷媒流動時にストッパ 70 が抵抗とならないうようにするためであり、それぞれの翼片 70 a , 70 b , 70 c , 70 d 間が冷媒流動のためのスリット（流路）を形成している。なお、上記ストッパ部材 70 は、金属材料或いは樹脂材料を素材として形成されるものである。

【0057】

したがって、該スリットとして、その他の形状、例えば、翼片を 3 枚にしてもよく、また、連通孔 28' の中心軸部位置でダイヤフラム 46' 側に受け平坦面を有する棒状体（図示せず）を配置してもよい。また、ストッパ 70 の抵抗が避けられない場合には、差圧弁座 43 の内径を大とすることも可能である。

上記構成により、実施例 3 においては、図 15 に示すようなダイヤフラム 46' の変形（符号 46' a）はあるものの、図 16 に示すような不具合が発生する可能性はなく、ダイヤフラム 46' のダレや変形を防止できる。

なお、実施例 3 は、実施例 1 の場合に適用した場合について説明したが、実施例 2 の場合に適用してもよいことはいうまでもない。

【実施例 4】

【0058】

次に、本発明の実施例 4 について説明する。

図 17 , 18 は、本発明の実施例 4 に係る複合弁の規制手段の部分を示す縦断面図、図 18 は図 17 の C - C 断面を示す断面図である。なお、実施例 4 の説明において、実施例 3 と同一構成要素には、図 17 及び図 18 に、図 13 及び図 14 に付した符号と同一符号を付すことによって、その説明を省略する。

【0059】

実施例 4 の特徴は、規制手段 S として、実施例 3 のように差圧弁座 43 に別途形成されたストッパ部材 70 を付設する（図 14 参照）のではなく、図 17 , 18 に示すように、弁本体 20 の差圧弁座 43 に規制手段 S を一体に形成するもので、差圧弁座 43 の差圧弁部 40' （図 13 参照）側に、ダイヤフラム 46' 当接縁から、ダイヤフラム 46' の適正変形量に相当する所定距離だけ離して、柱状部 43 a が形成され、該柱状部 43 a の軸芯部近傍に、複数、例えば 4 個の孔 71 が穿設されるもので、該孔 71 は第 2 流出口 23' に連通する。

【0060】

10

20

30

40

50

実施例 4 は、上記構成により、規制手段 S が簡略化し、その形成は弁本体 2 0 の製造と同時にされるから、製造手段のシンプル化に貢献する。

なお、実施例 4 は、実施例 1 の場合に適用した場合について説明したが、実施例 2 の場合に適用してもよいことはいうまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0061】

本発明は複合弁について説明したが、複合弁を構成する上記差圧弁部の構成は、複合弁ではなく差圧弁自体にも適用できることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図 1】本発明の実施例 1 に係る複合弁で、電磁弁部が開状態にある場合の縦断面図。

【図 2】同実施例 1 に係る複合弁で、電磁弁部・差圧弁共に閉状態にある状態の縦断面図。

【図 3】同実施例 1 に係る複合弁で、電磁弁部が閉状態で、差圧弁が開状態にある状態の縦断面図。

【図 4】同実施例 1 の複合弁の底面図。

【図 5】本発明の実施例 2 に係る複合弁で、電磁弁部が開状態にある場合の縦断面図。

【0063】

【図 6】同実施例 2 に係る複合弁で、電磁弁部・差圧弁共に閉状態にある状態の縦断面図。

【図 7】同実施例 2 に係る複合弁で、電磁弁部が閉状態で、差圧弁が開状態にある状態の縦断面図。

【図 8】同実施例 2 の複合弁の平面図。

【図 9】同実施例 2 の複合弁の底面図。

【図 10】実施例 1 の複合弁を適用した冷凍サイクルの説明図。

【図 11】実施例 2 の複合弁を適用した冷凍サイクルの説明図。

【0064】

【図 12】本発明の実施例 3 に係る複合弁で、電磁弁部が開状態にある場合の縦断面図。

【図 13】図 12 の A 部の拡大図。

【図 14】図 13 の B - B 線断面の断面図。

【図 15】実施例 3 の作用説明図。

【図 16】同実施例 1 に係るダイヤフラムの変形を示す縦断面図。

【図 17】同実施例 4 に係る規制手段の部分を示す縦断面図。

【図 18】図 17 の C - C 断面を示す断面図。

【0065】

1・・・圧縮機（冷媒圧縮機） 1 a・・・制御装置 2, 2'・・・複合弁

3・・・凝縮器 4・・・受液器 5・・・逆止弁 6・・・蒸発器

7・・・アキュムレータ 8・・・配管 9・・・バイパス管

10・・・電磁弁部 11・・・キャン 12・・・ヨーク 12 a・・・固定部材

13・・・ソレノイド 13 a・・・電磁コイル 14・・・吸引子

14 a・・・フランジ部 14 b・・・パイロット弁室 15・・・プランジャ

16・・・スプリング 17・・・弁筒 17 a・・・弁筒軸孔

17 b・・・弁筒横孔 17 c・・・パイロット弁体 17 d・・・弁筒パッキン

【0066】

20・・・弁本体 21・・・流入口 22, 22'・・・第 1 流出口

23, 23'・・・第 2 流出口 24・・・上弁室 25・・・主弁座

26, 26'・・・連通孔 27, 27'・・・下弁室

28, 28'・・・連通孔 29, 29'・・・差圧弁室

30・・・主弁体 31・・・上弁座 32・・・主弁体軸孔

33・・・主弁体開ばね 34・・・主弁体シールリング 35・・・主弁体均圧孔

10

20

30

40

50

36・・・パッキン

【0067】

40, 40'・・・差圧弁部 41・・・冷媒導入室

42, 42'・・・背圧導入室

43・・・差圧弁座 44, 44'・・・差圧コイルばね

45, 45'・・・差圧弁枠 45a, 45'a・・・連通孔

46, 46'・・・ダイヤフラム 46'a・・・撓み部 47, 47'・・・差圧弁体

50・・・逆止弁部 51・・・第2流入口 52・・・第3流出口

53・・・逆止上弁室 54・・・逆止下弁室 55・・・逆止弁座部

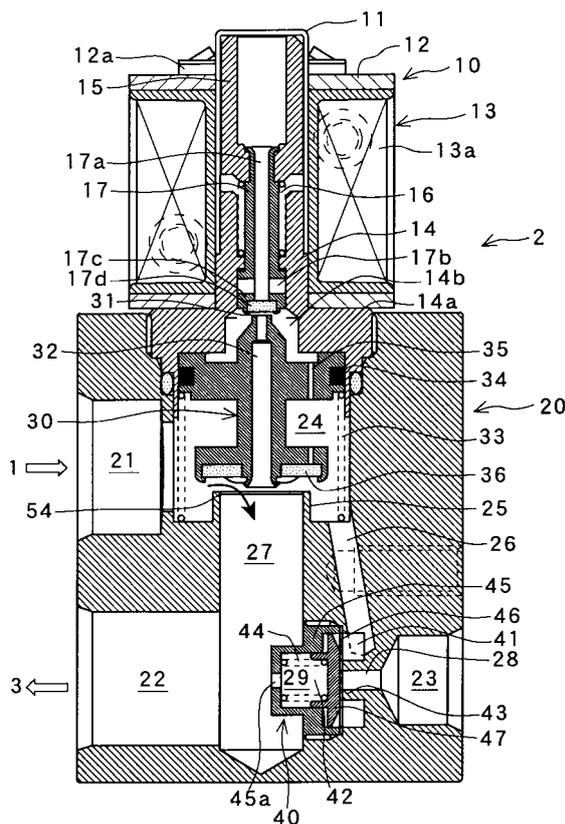
56・・・逆止弁体 57・・・弁座当接体 58・・・蓋体

59・・・シール材 60・・・スリット(断熱手段)

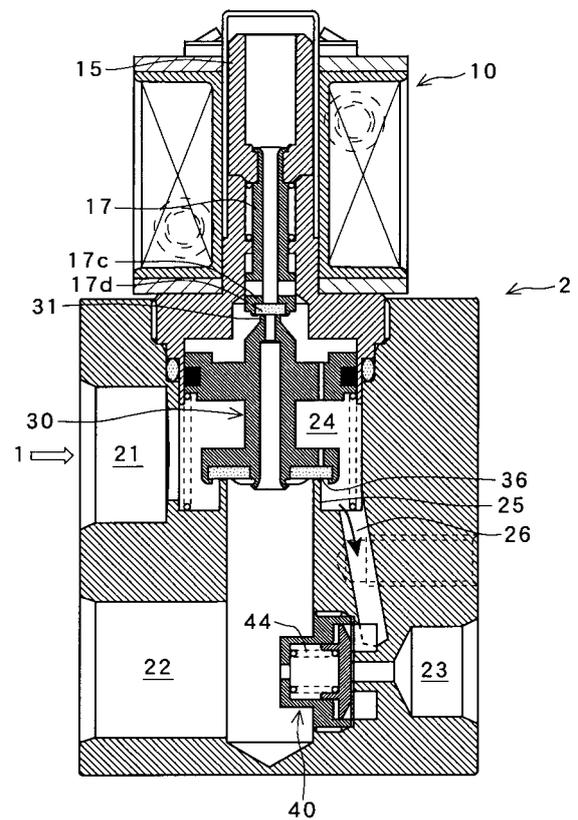
70・・・ストッパ 70a, 70b, 70c, 70d・・・翼片

71・・・孔 S・・・規制手段

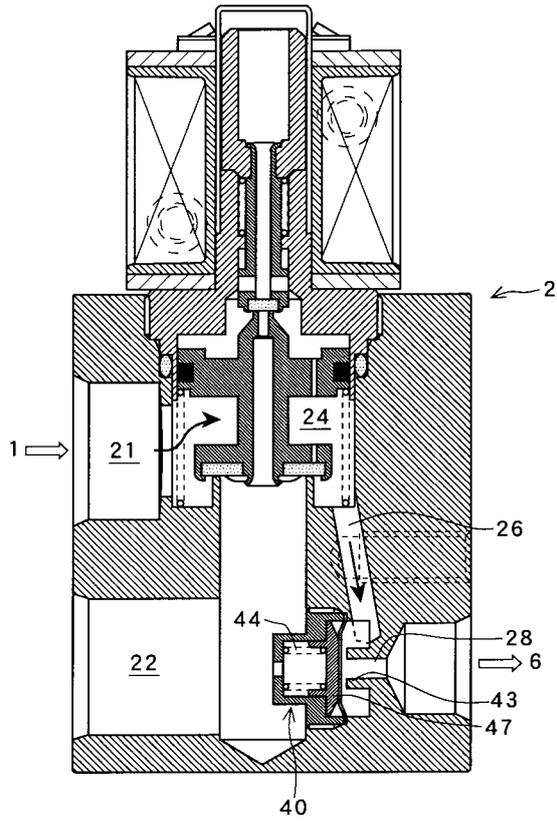
【図1】



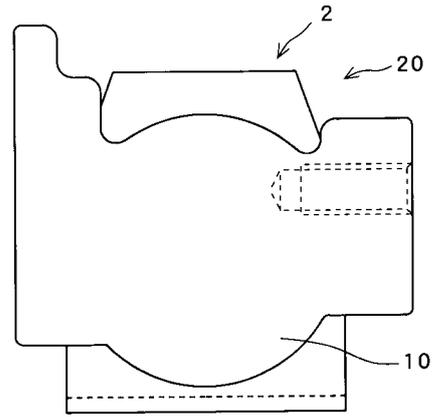
【図2】



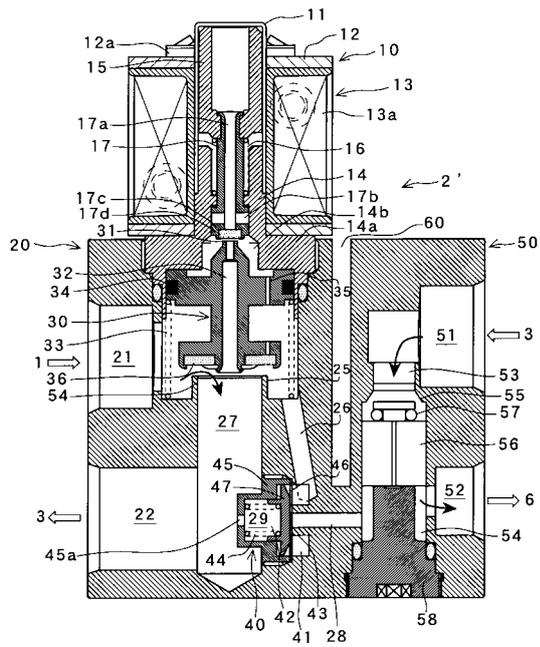
【図3】



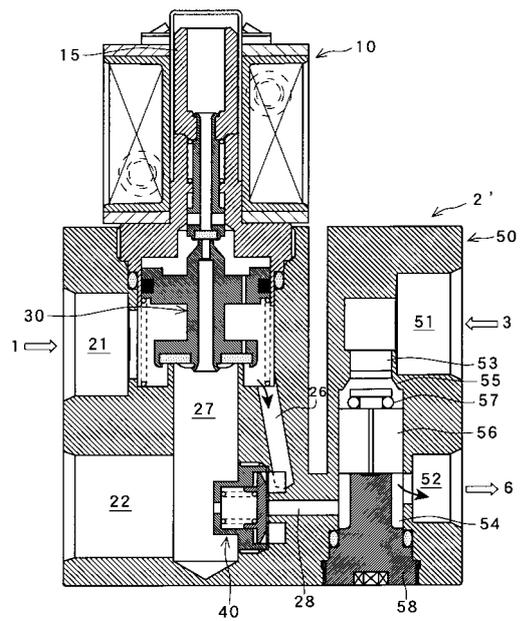
【図4】



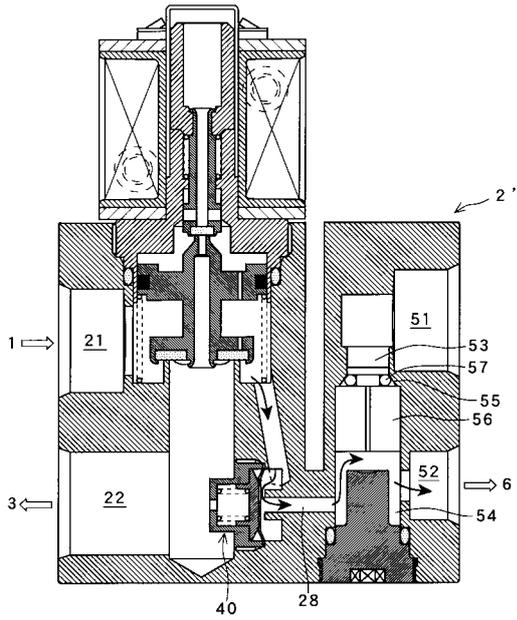
【図5】



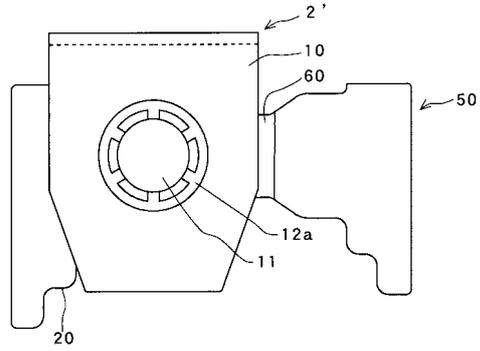
【図6】



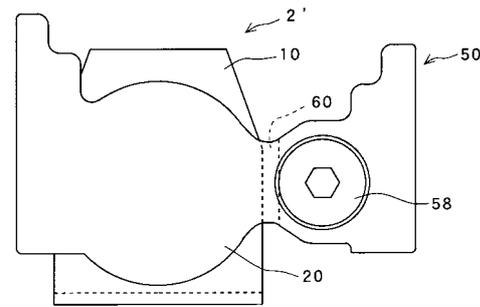
【図7】



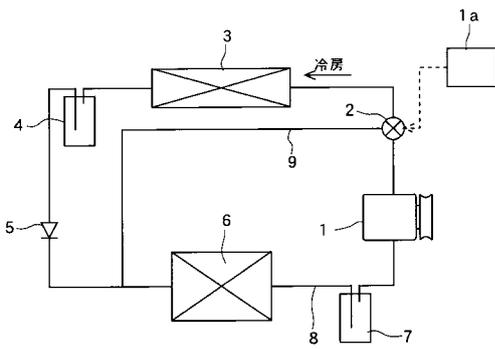
【図8】



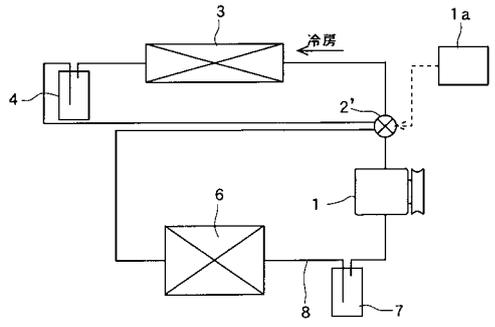
【図9】



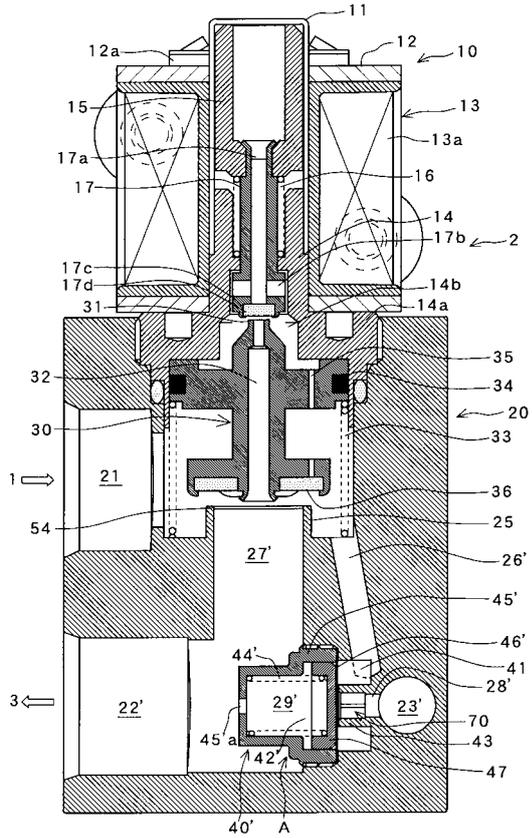
【図10】



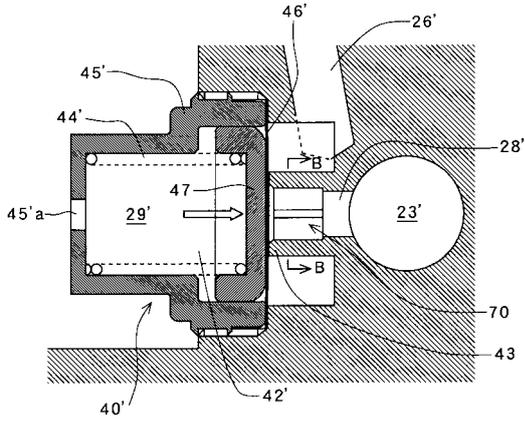
【図11】



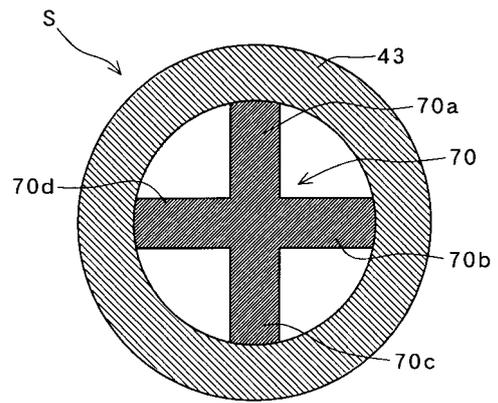
【図12】



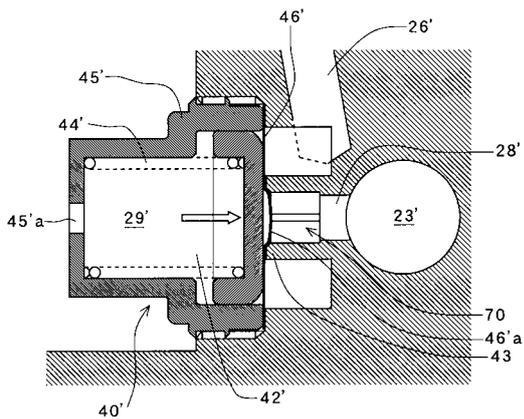
【図13】



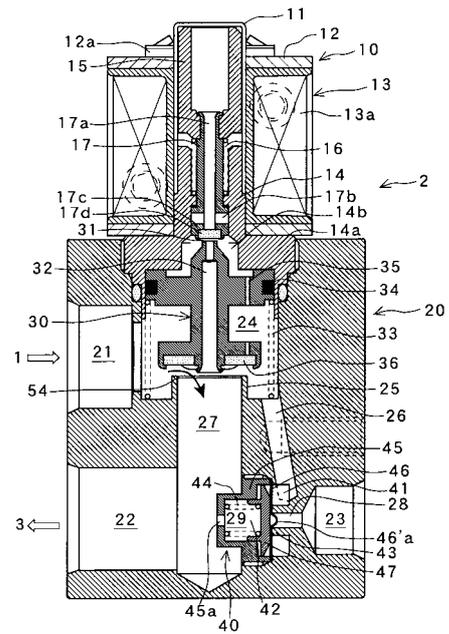
【図14】



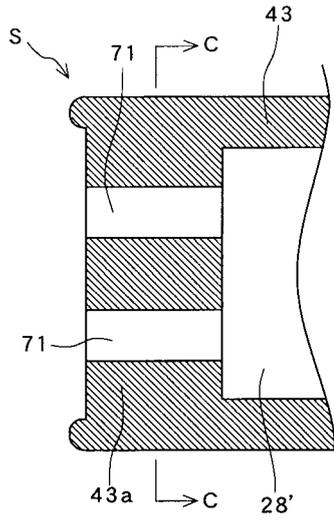
【図15】



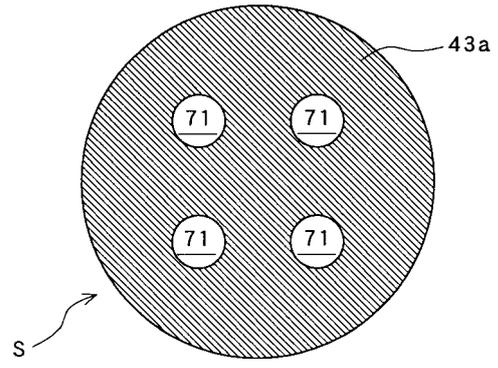
【図16】



【 図 17 】



【 図 18 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-120547(JP,A)
特開2003-074992(JP,A)
特公平07-037866(JP,B2)
特開昭59-176544(JP,A)
特開2001-124440(JP,A)
特開2002-115937(JP,A)
実開昭61-040568(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25B 41/04
F16K 27/02
F16K 31/40