

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5087677号  
(P5087677)

(45) 発行日 平成24年12月5日(2012.12.5)

(24) 登録日 平成24年9月14日(2012.9.14)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>F 2 5 B</b>	<b>41/04</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 5 B 41/04 C
<b>F 1 6 K</b>	<b>11/074</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K 11/074 Z
<b>F 1 6 K</b>	<b>31/04</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K 31/04 A
<b>F 1 6 K</b>	<b>31/53</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K 31/53

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-515821 (P2010-515821)	(73) 特許権者	000143949
(86) (22) 出願日	平成21年5月13日(2009.5.13)		株式会社鷺宮製作所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2009/058890		東京都中野区若宮2丁目55番5号
(87) 国際公開番号	W02009/147932	(74) 代理人	100060690
(87) 国際公開日	平成21年12月10日(2009.12.10)		弁理士 瀧野 秀雄
審査請求日	平成22年11月12日(2010.11.12)	(74) 代理人	100108017
(31) 優先権主張番号	特願2008-144227 (P2008-144227)		弁理士 松村 貞男
(32) 優先日	平成20年6月2日(2008.6.2)	(74) 代理人	100134832
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 瀧野 文雄
		(74) 代理人	100165308
			弁理士 津田 俊明
		(74) 代理人	100166110
			弁理士 吉田 裕二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流路切換弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

円筒状の弁室を形成するケース部材と、  
 該ケース部材の開口端に配設された弁座と、  
 前記弁室の軸方向及び弁軸回りに摺動自在に配置された主弁と、  
 前記主弁を弁軸回りに回動する回動駆動手段を備えた冷房運転と暖房運転の冷媒の流れ方向を切り換える流路切換弁において、  
 前記弁座は圧縮機の吐出側と吸入側と室外熱交換器側と室内熱交換器側に連通する4つのポートを備え、

前記主弁は、弁座に設けられた室外熱交換器側に連通するポートを、圧縮機の吐出側に連通するポートまたは圧縮機の吸入側に連通するポートに選択的に連通する室外熱交換器側連通路と、弁座に設けられた室内熱交換器側に連通するポートを、圧縮機の吐出側に連通するポートまたは圧縮機の吸入側に連通するポートに選択的に連通する室内熱交換器側連通路と、を備え、

さらに、室外熱交換器側連通路と弁室とを連通する室外熱交換器側均圧孔と、室内熱交換器側連通路と弁室とを連通する室内熱交換器側均圧孔とを備え、

さらに、主弁の弁室側には副弁の回転駆動を受ける副弁当接部を備え、

前記副弁は、主弁上に摺動可能に接触され、室外熱交換器側均圧孔と室内熱交換器側均圧孔を選択的に開閉させる閉塞部であって前記室外熱交換器側均圧孔側の閉塞部と前記室内熱交換器側均圧孔側の閉塞部の2つの閉塞部を備えるとともに、該2つの閉塞部と同一

平面に、副弁を主弁上に支持し副弁の主弁に対する傾きを抑制する支持部を備え、

さらに、主弁を回転駆動させる主弁当接部を備え、

冷房から暖房への切り換えは室外熱交換器側均圧孔が閉状態でかつ室内熱交換器側均圧孔が開状態において主弁を回動させ、

暖房から冷房への切り換えは室外熱交換器側均圧孔が開状態でかつ室内熱交換器側均圧孔が閉状態において主弁を回動させること

を特徴とする流路切換弁。

【請求項 2】

前記主弁は、中心の軸受け部から直径方向に延設されるとともに前記室外熱交換器側連通路と前記室内熱交換器側連通路とを仕切る仕切部を備え、冷房及び暖房の切換過程の回動範囲の略半分回転した位置にて、前記室外熱交換器側連通路と前記室内熱交換器側連通路とが、前記圧縮機の吐出側に連通するポートと前記圧縮機の吸入側に連通するポートとにそれぞれ一部重なるように、該主弁が構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の流路切換弁。

10

【請求項 3】

前記主弁には、前記室外熱交換器側連通路の外側の壁となる室外熱交換器側連通路外壁と、前記室内熱交換器側連通路の外側の壁となる室内熱交換器側連通路外壁とが、前記冷房及び暖房の切換過程で、前記室外熱交換器側連通路外壁が前記室外熱交換器側に連通されるポートの開口を跨ぐとともに、前記室内熱交換器側連通路外壁が前記室内熱交換器側に連通されるポートの開口を跨ぐように、該主弁が構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の流路切換弁。

20

【請求項 4】

前記副弁の閉塞部を前記室外熱交換器側均圧孔と前記室内熱交換器側均圧孔に付勢させる弾性部材を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の流路切換弁。

【請求項 5】

前記 2 つの閉塞部と前記支持部とは弁軸中心から等間隔に配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の流路切換弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、ヒートポンプ式の冷凍サイクル等に用いられ、冷媒の流路を切り換える流路切換弁に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の流路切換弁（四方切換弁）として例えば特許第 4081290 号公報（特許文献 1）に開示されたものがある。特許文献 1 のものは、冷房から暖房、または暖房から冷房に切り換えるとき、主弁を支持する支持軸を回転させ、駆動部を介して閉止弁支持体を主弁上で回動させ、この閉止弁支持体の回転により、主弁に形成された連通孔又は均圧孔を開閉させるものである。また支持軸の回転により、閉止弁支持体と一体状態の主弁を弁座上で回動させるものである。そして、冷房状態では、均圧孔を第 1 閉止弁により「閉」とするとともに連通孔を「開」としている。また、暖房状態では、第 2 閉止弁により連通孔を「閉」とするとともに均圧孔を「開」としている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 4081290 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

しかしながら、特許文献1のものでは、主弁が弁座から浮き上がった状態は、主弁がスムーズに動く状態である。そして、均圧孔を「開」として連通路を「閉」とした状態から、均圧孔を「閉」として連通路を「開」とした状態へ切り換えるためには、モータを所定角度反転させる必要があり、主弁も動いてしまう可能性があり、改良の余地を残している。また、均圧孔と連通路を開閉する閉止弁が主弁に対してフリー状態であり、この均圧孔と連通路に対するシール性の点で改良の余地を残している。

【0005】

本発明は、冷凍サイクルの冷房状態と暖房状態の冷媒の流路を切り換える流路切換において、副弁の動作を簡単にして主弁の動作を確実に行うようにすることを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1の流路切換弁は、円筒状の弁室を形成するケース部材と、該ケース部材の開口端に配設された弁座と、前記弁室の軸方向及び弁軸回りに摺動自在に配置された主弁と、前記主弁を弁軸回りに回動する回動駆動手段を備えた冷房運転と暖房運転の冷媒の流れ方向を切り換える流路切換弁において、前記弁座は圧縮機の吐出側と吸入側と室外熱交換器側と室内熱交換器側に連通する4つのポートを備え、前記主弁は、弁座に設けられた室外熱交換器側に連通するポートを、圧縮機の吐出側に連通するポートまたは圧縮機の吸入側に連通するポートに選択的に連通する室外熱交換器側連通路と、弁座に設けられた室内熱交換器側に連通するポートを、圧縮機の吐出側に連通するポートまたは圧縮機の吸入側に連通するポートに選択的に連通する室内熱交換器側連通路と、を備え、さらに、室外熱交換器側連通路と弁室とを連通する室外熱交換器側均圧孔と、室内熱交換器側連通路と弁室とを連通する室内熱交換器側均圧孔とを備え、さらに、主弁の弁室側には副弁の回転駆動を受ける副弁当接部を備え、前記副弁は、主弁上に摺動可能に接触され、室外熱交換器側均圧孔と室内熱交換器側均圧孔を選択的に開閉させる閉塞部であって前記室外熱交換器側均圧孔側の閉塞部と前記室内熱交換器側均圧孔側の閉塞部の2つの閉塞部を備えるとともに、該2つの閉塞部と同一平面に、副弁を主弁上に支持し副弁の主弁に対する傾きを抑制する支持部を備え、さらに、主弁を回転駆動させる主弁当接部を備え、冷房から暖房への切り換えは室外熱交換器側均圧孔が閉状態であつ室内熱交換器側均圧孔が開状態において主弁を回動させ、暖房から冷房への切り換えは室外熱交換器側均圧孔が開状態であつ室内熱交換器側均圧孔が閉状態において主弁を回動させることを特徴とする。

【0007】

請求項2の流路切換弁は、請求項1に記載の流路切換弁であって、前記主弁は、中心の軸受け部から直径方向に延設されるとともに前記室外熱交換器側連通路と前記室内熱交換器側連通路とを仕切る仕切部を備え、冷房及び暖房の切換過程の回動範囲の略半分回転した位置にて、前記室外熱交換器側連通路と前記室内熱交換器側連通路とが、前記圧縮機の吐出側に連通するポートと前記圧縮機の吸入側に連通するポートとにそれぞれ一部重なるように、該主弁が構成されていることを特徴とする。

【0008】

請求項3の流路切換弁は、請求項1に記載の流路切換弁であって、前記主弁には、前記室外熱交換器側連通路の外側の壁となる室外熱交換器側連通路外壁と、前記室内熱交換器側連通路の外側の壁となる室内熱交換器側連通路外壁とが、前記冷房及び暖房の切換過程で、前記室外熱交換器側連通路外壁が前記室外熱交換器側に連通されるポートの開口を跨ぐとともに、前記室内熱交換器側連通路外壁が前記室内熱交換器側に連通されるポートの開口を跨ぐように、該主弁が構成されていることを特徴とする。

【0009】

請求項4の流路切換弁は、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の流路切換弁であって、前記副弁の閉塞部を前記室外熱交換器側均圧孔と前記室内熱交換器側均圧孔に付勢させる弾性部材を備えることを特徴とする。

【0011】

請求項5の流路切換弁は、請求項1乃至4のいずれか一項に記載の流路切換弁であって

10

20

30

40

50

、前記2つの閉塞部と前記支持部とは弁軸中心から等間隔に配置されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

請求項1の流路切換弁によれば、冷房から暖房への切り換えは室外熱交換器側均圧孔が閉状態でかつ室内熱交換器側均圧孔が開状態において主弁を回動させ、暖房から冷房への切り換えは室外熱交換器側均圧孔が開状態でかつ室内熱交換器側均圧孔が閉状態において主弁を回動させるので、副弁と共に主弁を回動させる前に、室外熱交換器側均圧孔を閉かつ室内熱交換器側均圧孔を開とするため、あるいは室外熱交換器側均圧孔を開かつ室内熱交換器側均圧孔を閉とするため、副弁を一方向に回動するだけでよいので、切り換え時に副弁を反転させる必要がなく、切り換えが確実にできる。また、切り換え動作が簡単になり、切り換え時間が短縮できる。また、副弁の2つの閉塞部と同一平面に支持部を有しているので、副弁の主弁に対する傾きを抑制でき、さらにシール性が高くなる。

10

【0013】

請求項2の流路切換弁によれば、切換過程の回動範囲の略半分回転した位置で、吐出側に連通するポートからの高圧冷媒が、室外熱交換器側連通路と室内熱交換器側連通路との両方に流入するので、主弁が弁座に着座しようとする力が小さくなって、主弁と弁座との間の摩擦力が小さくなるので、圧縮機を運転した状態でも切換がスムーズになる。

【0014】

請求項3の流路切換弁によれば、請求項2の効果に加えて、高圧冷媒が、室外熱交換器側に連通されるポート及び室内熱交換器側に連通されるポートを介して、室外熱交換器側連通路外壁及び室内熱交換器側連通路外壁とを超えて、室外熱交換器側連通路と室内熱交換器側連通路に流入するので、さらに切換がスムーズになる。

20

【0015】

請求項4の流路切換弁によれば、請求項1乃至3の効果に加えて、弾性部材により副弁の閉塞部が室外熱交換器側均圧孔と室内熱交換器側均圧孔に付勢されるので、室外熱交換器側均圧孔または室内熱交換器側均圧孔の閉状態のシール性が高くなる。

【0017】

請求項5の流路切換弁によれば、請求項1乃至4の効果に加えて、支持部、閉塞部は弁軸中心から等間隔に配置されているので、副弁の回動もスムーズになる。

30

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の第1実施形態に係る流路切換弁の縦断面図である。

【図2】同流路切換弁における弁座の平面図である。

【図3】同流路切換弁における主弁の斜視図である。

【図4】同流路切換弁における副弁の斜視図である。

【図5】同流路切換弁における冷房運転状態の各部位の位置関係を示す図である。

【図6】同流路切換弁における切換過程の各部位の位置関係を示す図である。

【図7】同流路切換弁における暖房運転状態の各部位の位置関係を示す図である。

【図8】本発明の第2実施形態に係る流路切換弁の縦断面図である。

40

【図9】同流路切換弁における主弁の斜視図である。

【図10】同流路切換弁における冷房運転状態の各部位の位置関係を示す図である。

【図11】同流路切換弁における切換過程の各部位の位置関係を示す図である。

【図12】同流路切換弁における暖房運転状態の各部位の位置関係を示す図である。

【図13】同流路切換弁における切換過程での冷媒の流れを示す図である。

【図14】第3実施形態の流路切換弁における主弁の構造と切換過程での冷媒の流れを示す図である。

【図15】各実施形態の流路切換弁における副弁の他の実施形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

50

次に、本発明による流路切換弁の実施形態を図面を参照して説明する。図 1 は本発明の第 1 実施形態に係る流路切換弁の縦断面図、図 2 は同流路切換弁における弁座の平面図、図 3 は同流路切換弁における主弁の斜視図、図 4 は同流路切換弁における副弁の斜視図、図 5 ~ 図 7 は同流路切換弁の動作説明図である。なお、図 1 は主弁の切り換え途中を示す図である。

#### 【 0 0 2 0 】

この第 1 実施形態の流路切換弁は、ケース部材 1 と弁座部材 2 とを有している。ケース部材 1 には略円筒状に切削され弁室 1 1 が形成されている。また、弁座部材 2 には円形台状の弁座 2 1 が形成されており、この弁座 2 1 の周囲にはリング 2 2 (図 1 参照) が取り付けられている。そして、弁室 1 1 の開口部に弁座 2 1 及びリング 2 2 を嵌め込むことにより、弁室 1 1 が封止される。また、弁室 1 1 内には、主弁 3、副弁 4 が収容されるとともに、ケース部材 1 の上部から弁室 1 1 内にかけて駆動部 5 が取り付けられている。なお、ケース部材 1 の上部には駆動部 5 の図示しないモータが収容されている。

10

#### 【 0 0 2 1 】

図 2 に示すように、弁座 2 1 には、弁室 1 1 と図示しない圧縮機の冷媒の吐出側に連通される D ポート 2 1 D、弁室 1 1 と同圧縮機の冷媒の吸入側に連通される S ポート 2 1 S、図示しない室外熱交換器側に連通される C 切換ポート 2 1 C 及び図示しない室内熱交換器側に連通される E 切換ポート 2 1 E が、それぞれ形成されている。なお、これらのポートはそれぞれ 90° づつ離間する位置に開口されている。

20

#### 【 0 0 2 2 】

図 3 に示すように、主弁 3 は樹脂で形成された外周が円形の部材であり、弁座 2 1 側の袴部 3 1 と円筒状のピストン部 3 2 とを一体に形成したものである。ピストン部 3 2 の周囲にはピストンリング 3 2 a が配設されている。そして、中心の軸受け部 3 3 を駆動部 5 の回転軸 5 1 の下部に嵌合された状態で、該主弁 3 は弁軸 L の回りに回転自在に配設されている。袴部 3 1 には、軸受け部 3 3 の両側においてドーム状に穿たれた室外熱交換器側連通路 3 1 A と室内熱交換器側連通路 3 1 B とが形成されている。

#### 【 0 0 2 3 】

また、図 3 (A) に示すように、ピストン部 3 2 の内側において、袴部 3 1 の上側には軸受け部 3 3 の軸孔 3 3 a から離間した位置の全周に突出した副弁座 3 4 が形成され、この副弁座 3 4 には、室外熱交換器側連通路 3 1 A からピストン部 3 2 側まで貫通する室外熱交換器側均圧孔 3 4 a と、室内熱交換器側連通路 3 1 B からピストン部 3 2 側まで貫通する室内熱交換器側均圧孔 3 4 b とが形成されている。この室外熱交換器側均圧孔 3 4 a と室内熱交換器側均圧孔 3 4 b は、弁軸 L の回りで 180° 離間する位置に形成されている。

30

#### 【 0 0 2 4 】

また、ピストン部 3 2 の内周面の一部は略 90° の範囲において弁軸 L 側に突出した突出部 3 5 が形成されており、この突出部 3 5 の弁軸 L 周り方向の両端は、それぞれ副弁当接部 3 5 a、3 5 b とされている。なお、この副弁当接部 3 5 a、3 5 b は後述する副弁 4 の主弁当接部 4 6 a、4 6 b に当接する。さらに、このピストン部 3 2 の上部の周囲一箇所にはストッパ 3 6 が立設されており、このストッパ 3 6 は、ケース部材 1 の弁室 1 1 の上部周囲に形成されたガイド溝 1 3 (図 5 (A) ~ 図 7 (A) 参照) 内に配置され、このストッパ 3 6 の両側端部がガイド溝 1 3 の端部に当接することで主弁 3 の回転範囲が規制される。なお、ガイド溝 1 3 の長さに対応する端部間の角度と、ストッパ 3 6 の幅に対応する端部間の角度との差は 90° であり、主弁 3 の回転範囲は 90° となる。

40

#### 【 0 0 2 5 】

図 4 に示すように、副弁 4 は、主弁 3 のピストン部 3 2 内に収納される略円盤状の副弁本体部 4 1 とその中央のボス部 4 2 とを有しており、このボス部 4 2 の中心には略長方形の角孔 4 2 a が形成されている。また、副弁本体部 4 1 の主弁 3 側の面には略 180° の角度で扇形に突出したスライド弁部 4 3 が形成され、このスライド弁部 4 3 の両端の一方が室外熱交換器側均圧孔側の閉塞部 4 3 A、他方が室内熱交換器側均圧孔側の閉塞部 4 3

50

Bとなっている。また、角孔42aを挟んでスライド弁部43に対向する位置には支持部44が形成されている。そして、この副弁4の弁軸L回りの円周上において、スライド弁部43と支持部44との間は主弁3側から窪んだ2箇所の均圧孔開部45A, 45Bとなっている。また、副弁本体部41の外周の段差部は、それぞれ主弁当接部46a, 46bとされている。そして、この主弁当接部46a, 46bは主弁3の副弁当接部35a, 35bと同周上に配置される。

【0026】

図1に示すように、駆動部5は、回動駆動軸51に回動可能に配置されたウォームホイール52と、このウォームホイール52に歯合されたウォーム歯車53とを有し、このウォーム歯車53は図示しないモータの駆動軸に固定されている。また、ウォームホイール52はボス部52aによって回動軸51に回転可能に配置されており、このボス部52aが副弁4のボス部42に形成された略長方形の角孔42aに嵌合されている。これにより、副弁4はウォームホイール52に対して弁軸L周りの回動が規制された状態で弁軸L方向にのみ摺動可能となる。また、ウォームホイール52と副弁4との間には、副弁4を主弁3側に付勢する「付勢部材」としてのコイルバネ54が配設されており、この副弁4はウォームホイール52と共に協働して回動する。

10

【0027】

以上の構成により、副弁4は駆動部5の駆動により回動し、主弁当接部46aが副弁当接部35aに当接した状態、または主弁当接部46bが副弁当接部35bに当接した状態で、主弁3は副弁4と共に回動する。また、主弁3のストッパ36がガイド溝13の端部に当接して主弁3の回動が停止する。そして、ガイド溝13の一方の端部に当接した状態で冷房モード、他方の端部に当接した状態で暖房モードとなる。さらに、冷房モードでは、副弁4の均圧孔開部45Aにより室外熱交換器側均圧孔34aが開状態となるとともに、スライド弁部43の閉塞部43Bにより室内熱交換器側均圧孔34bが閉状態とされる。暖房モードでは、副弁4の均圧孔開部45Bにより室内熱交換器側均圧孔34bが開状態となるとともに、スライド弁部43の閉塞部43Aにより室外熱交換器側均圧孔34aが閉状態とされる。

20

【0028】

副弁4はコイルバネ54（弾性部材）により主弁3側に付勢されており、これによりスライド弁部43（閉塞部）が室外熱交換器側均圧孔34aまたは室内熱交換器側均圧孔34bに付勢され、この室外熱交換器側均圧孔34aまたは室内熱交換器側均圧孔34bの閉時のシール性が高くなっている。また、副弁4の2つの閉塞部43A, 43Bと同一平面（スライド弁部43の面）に支持部44を有している。したがって、副弁4の主弁3に対する傾きを抑制でき、さらにシール性が高くなっている。また、この支持部44、閉塞部43A, 43Bは弁軸Lの中心から等間隔に配置されているので、副弁4の回動もスムーズになる。

30

【0029】

次に図5～図7に基づいて冷房運転及び暖房運転の切換動作を説明する。図5～図7は弁座21側から駆動部5方向を見た状態での各部位の位置関係を示すものであり実線、破線、斜線等の表記は前後位置や構造を示すものではない。なお、図5～図7の(A)図はケース部材1のガイド溝13と主弁のストッパ36との位置関係を示す図、(B)図は主弁3のピストン部32内と副弁4との位置関係を示す図、(C)図は主弁3と弁座21の位置関係を示す図である。また、図5は冷房運転状態、図6は運転状態の切換過程、図7は暖房運転状態にそれぞれ対応する。

40

【0030】

先ず、図5の冷房運転時にあるとする。図5(C)のように、室外熱交換器側連通路31AによりDポート21DはC切換ポート21Cに導通され、室内熱交換器側連通路31BによりSポート21SはE切換ポート21Eに導通されている。また、副弁4の均圧孔開部45Aにより主弁3の室外熱交換器側均圧孔34aが開状態となり、副弁4のスライド弁部43の閉塞部43Bにより室内熱交換器側均圧孔34bが閉状態となっている。また

50

、副弁4の支持部44は副弁座34上に摺接している。そして、Dポート21Dから導入される高圧冷媒により主弁3の外側の空間が高圧になるとともに、室内熱交換器側連通路31Bが低圧になっている。したがって、主弁3に作用する差圧により主弁3は弁座21に着座して密着されている。

【0031】

次に、上記冷房運転状態から暖房運転状態に切り換えるとき、圧縮機を停止して駆動部5を駆動すると、副弁4のみが図5(B)の状態から時計回りに回転する。このとき、副弁4の支持部44は副弁座34上を摺動する。そして、副弁4の主弁当接部46bが主弁3の副弁当接部35bに当接して図6(B)の状態になると、副弁4の均圧孔開部45Bにより主弁3の室内熱交換器側均圧孔34bが開状態となり、副弁4のスライド弁部43の閉塞部43Aにより室外熱交換器側均圧孔34aが閉状態となる。これにより、主弁3のピストン部32に配設されているピストンリング32aの上部の弁室11が次第に低圧になり、コイルバネ54の付勢力に抗して主弁3が浮上する。そして、主弁3に作用する差圧が減少し、主弁3の浮力よりもコイルバネ54の付勢力が優って、主弁3が弁座21に着座する。

10

【0032】

また、このとき、副弁4の主弁当接部46bが主弁3の副弁当接部35bに当接しているので、副弁4と主弁3とが共に回転する。そして、図7(A)のように主弁3のストッパ36がガイド溝13の一端に当接し、副弁4及び主弁3の回転が停止される。そして、圧縮機を駆動し、暖房運転状態となる。なお、ストッパ36がガイド溝13の一端に当接することにより、駆動部5のモータ及び駆動回路に過負荷が掛かるのでこれを検出してモータを停止するようにしてもよい。

20

【0033】

この暖房運転状態では、図7(C)のように、室内熱交換器側連通路31BによりDポート21DはE切換ポート21Eに導通され、室外熱交換器側連通路31AによりSポート21SはC切換ポート21Cに導通されている。また、室内熱交換器側均圧孔34bが開状態、室外熱交換器側均圧孔34aが閉状態となっている。そして、Dポート21Dから導入される高圧冷媒により主弁3の外側の空間が高圧になるとともに、室外熱交換器側連通路31Aが低圧になっている。したがって、主弁3に作用する差圧により主弁3は弁座21に着座して密着されている。なお、暖房運転状態から冷房運転状態への切り換えは、上記と逆の動作を行えばよい。

30

【0034】

以上のように、冷房から暖房への切り換えるとき副弁4を一方向にのみ回転するだけでよいので、副弁の逆回転(前記特許文献1)という動作を必要とせず、主弁3の位置ズレ等を生じることがない。

【0035】

図8は本発明の第2実施形態に係る流路切換弁の縦断面図、図9は同流路切換弁における主弁の斜視図、図10~図12は同流路切換弁の動作説明図であり、第1実施形態と同様な部材、同様な要素には第1実施形態と同じ符号を付記して詳細な説明は省略する。なお、図11は主弁の切り換え途中を示す図である。

40

【0036】

この第2実施形態の流路切換弁と前記第1実施形態の流路切換弁との違いは、主弁3の形状である。図9に示すように、主弁3は第1実施形態と略同様に樹脂で形成された外周が円形の部材であり、弁座21側の袴部37と円筒状のピストン部32とを一体に形成したものである。ピストン部32側は、第1実施形態の軸受け部33、副弁座34、突出部35及びストッパ36と同構造を有している。

【0037】

袴部37には、中心の軸受け部33の両側においてドーム状に穿たれた室外熱交換器側連通路37Aと室内熱交換器側連通路37Bとが形成されている。また、軸受け部33から直径方向に延設された仕切部371を有し、室外熱交換器側連通路37Aと室内熱交換

50

器側連通路 37B とはこの仕切部 371 により仕切られている。さらに、仕切部 371 の端部から延設され、該仕切部 371 と平行な室外熱交換器側連通路外壁 372A と室内熱交換器側連通路外壁 372B とを有している。この室外熱交換器側連通路外壁 372A は室外熱交換器側連通路 37A の外側の壁となり、室内熱交換器側連通路外壁 372B は室内熱交換器側連通路 37B の外側の壁となっている。

#### 【0038】

第1実施形態と同様に、図10の冷房運転時は、室外熱交換器側連通路 37A により Dポート 21D は C 切換ポート 21C に導通され、室内熱交換器側連通路 37B により Sポート 21S は E 切換ポート 21E に導通されている。また、副弁 4 により室外熱交換器側均圧孔 34a が開状態となり、室内熱交換器側均圧孔 34b が閉状態となっている。そして、Dポート 21D から導入される高圧冷媒により主弁 3 の外側の空間が高圧になるとともに、室内熱交換器側連通路 37B が低圧になっている。したがって、主弁 3 に作用する差圧により主弁 3 は弁座 21 に着座して密着されている。

10

#### 【0039】

冷房運転状態から暖房運転状態に切り換えるとき、第1実施形態では圧縮機を停止しているが、この第2実施形態では圧縮機を停止しなくても切り換えることができる。まず、駆動部 5 を駆動すると、副弁 4 が図10(B)の状態から時計回りに回動し、副弁 4 の主弁当接部 46b が主弁 3 の副弁当接部 35b に当接して図11(B)の状態になる。そして、室内熱交換器側均圧孔 34b が開状態、室外熱交換器側均圧孔 34a が閉状態となる。これにより、主弁 3 のピストン部 32 に配設されているピストンリング 32a の上部の弁室 11 が次第に低圧になり、ピストンリング 32a より下の主弁 3 の外側の空間と室外熱交換器側連通路 37A 内の高圧による浮力により、コイルバネ 54 の付勢力に抗して主弁 3 が浮上する。そして、主弁 3 に作用する差圧が減少し、主弁 3 の浮力よりもコイルバネ 54 の付勢力が優って、主弁 3 が弁座 21 に着座する。なお、この状態でも、後述図13で説明するように主弁 3 が弁座 21 に着座する力は弱くなる。

20

#### 【0040】

このとき、副弁 4 の主弁当接部 46b が主弁 3 の副弁当接部 35b に当接しているので、副弁 4 と主弁 3 とが共に回動する。そして、図12(A)のように主弁 3 のストップパ 36 がガイド溝 13 の一端に当接し、副弁 4 及び主弁 3 の回動が停止され、暖房運転状態となる。この暖房運転状態では、図12(C)のように、室内熱交換器側連通路 37B により Dポート 21D は E 切換ポート 21E に導通され、室外熱交換器側連通路 37A により Sポート 21S は C 切換ポート 21C に導通されている。また、室内熱交換器側均圧孔 34b が開状態、室外熱交換器側均圧孔 34a が閉状態となっている。さらに、Dポート 21D から導入される高圧冷媒により主弁 3 の外側の空間が高圧になるとともに、室外熱交換器側連通路 37A が低圧になり、主弁 3 は弁座 21 に着座して密着されている。なお、暖房運転状態から冷房運転状態への切り換えは、上記と逆の動作を行えばよい。

30

#### 【0041】

このように、第2実施形態でも、冷房から暖房への切り換えるとき副弁 4 を一方向にのみ回動するだけでよいので、副弁の逆回転（前記特許文献1）という動作を必要とせず、主弁 3 の位置ズレ等を生じることがない。

40

#### 【0042】

図13は、第2実施形態における切換過程での冷媒の流れの詳細を説明する図であり、冷房運転状態から暖房運転状態への切換過程を示す。前記のように副弁 4 の回動により図13(A)～図13(D)の順に主弁 3 が回転する。図13(B)は切換過程の回動範囲の半分回転した位置であり、室外熱交換器側連通路 37A と室内熱交換器側連通路 37B とが、Dポート 21D と Sポート 21S とにそれぞれ一部重なっている。また、室外熱交換器側連通路外壁 372A が室外熱交換器側に連通される Cポート 21C の開口を跨ぐとともに、室内熱交換器側連通路外壁 372B が室内熱交換器側に連通される Eポート 21E の開口を跨ぐようになっている。

#### 【0043】

50

したがって、Dポート21Dから流入する高圧冷媒は、Dポート21Dを介して室外熱交換器側連通路37Aと室内熱交換器側連通路37Bに流入する。また、Dポート21Dから流入する高圧冷媒は、主弁3の周囲を回ってSポート21Sに流入するとともに、Cポート21Cを介して室外熱交換器側連通路37Aに流入し、Eポート21Eを介して室内熱交換器側連通路37Bに流入する。この室外熱交換器側連通路37A及び室内熱交換器側連通路37Bに流入した冷媒は共にSポート21Sに流入する。また、図13(A)、(C)、(D)に矢印で示すように、高圧冷媒が室外熱交換器側連通路37Aと室内熱交換器側連通路37Bに流入し、さらにSポート21Sに流入する状態は、回動範囲の半分の前後の位置でも略同様である。

【0044】

このように、切換過程において高圧冷媒が室外熱交換器側連通路37Aと室内熱交換器側連通路37Bの両方に流入するので、主弁3が弁座21に着座しようとする力は小さく、主弁3と弁座21との間の摩擦力が小さくなる。したがって、圧縮機を運転した状態でも切換がスムーズになる。

【0045】

以上の第2実施形態では、切換過程の主弁3の回動範囲の半分の位置、及びその前後の過程において、室外熱交換器側連通路外壁372Aと室内熱交換器側連通路外壁372BがCポート21CとEポート21Eを跨ぐようになっているので、さらに切換がスムーズになる。しかし、図14に示すように、室外熱交換器側連通路外壁372A、室内熱交換器側連通路外壁372Bの形状が第1実施形態と同様な形状でもよい。この場合でも、室外熱交換器側連通路37Aと室内熱交換器側連通路37Bとが、Dポート21DとSポート21Sとにそれぞれ一部重なっているため、このDポート21Dから室外熱交換器側連通路37Aと室内熱交換器側連通路37Bに高圧冷媒が流入するので、圧縮機を運転した状態でも切換がスムーズになる。

【0046】

図15は副弁4の他の実施形態を示す図であり、同図は駆動部5側から副弁4と主弁3(または主弁3)を見た図である。上記実施形態では副弁4の閉塞部43A、43Bは1つのスライド弁部43により形成されているが、図15(A)のように閉塞部43Aと閉塞部43Bを個別に形成するようにしてもよい。また、図15(B)のように、2つの閉塞部43A、43Bを180°離間して形成し、その間に2つの支持部441、442を形成してもよい。この場合、室外熱交換器側均圧孔34aと室内熱交換器側均圧孔34bの位置も副弁4の回動範囲と閉塞部43A、43Bの位置に応じて変更する。

【符号の説明】

【0047】

1	ケース部材
3, 3	主弁
4	副弁
5	駆動部
11	弁室
21	弁座
21D	Dポート
21S	Sポート
21C	C切換ポート
21E	E切換ポート
31A	室外熱交換器側連通路
31B	室内熱交換器側連通路
34a	室外熱交換器側均圧孔
34b	室内熱交換器側均圧孔
37A	室外熱交換器側連通路
37B	室内熱交換器側連通路

10

20

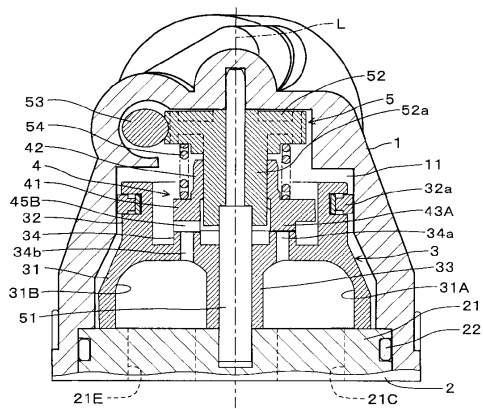
30

40

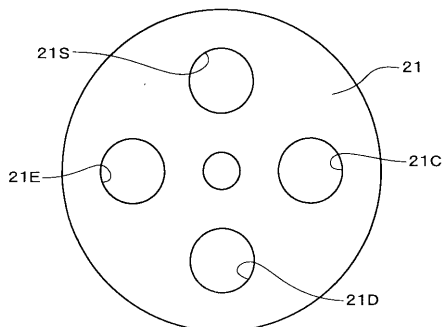
50

- 3 7 1 仕切部
- 3 7 2 A 室外熱交換器側連通路外壁
- 3 7 2 B 室内熱交換器側連通路外壁
- 4 3 A 室外熱交換器側の閉塞部
- 4 3 B 室内熱交換器側の閉塞部
- 4 4 支持部

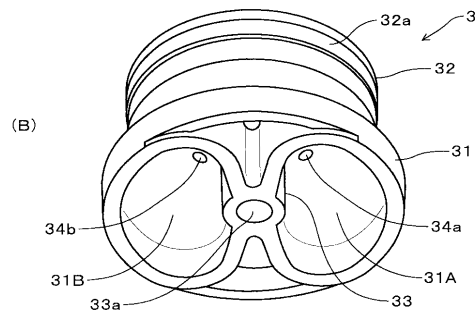
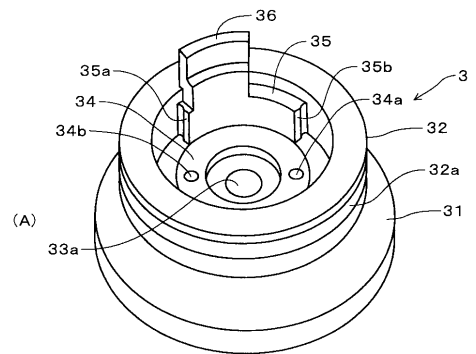
【図1】



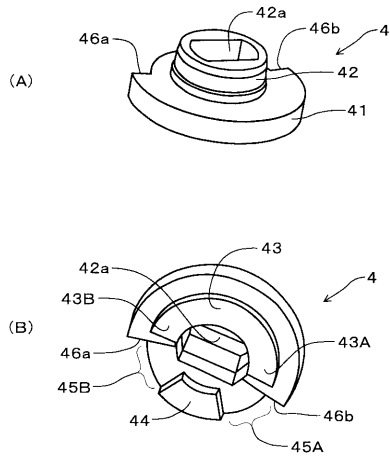
【図2】



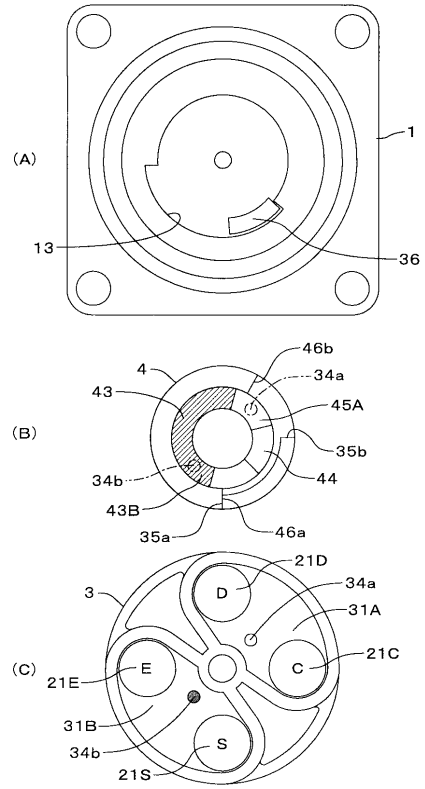
【図3】



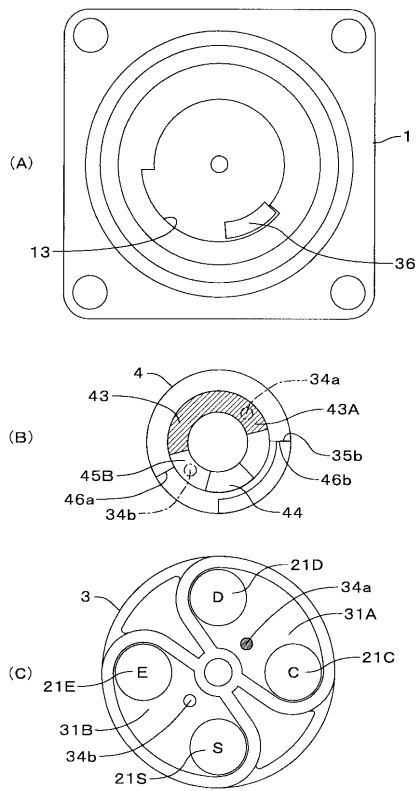
【 図 4 】



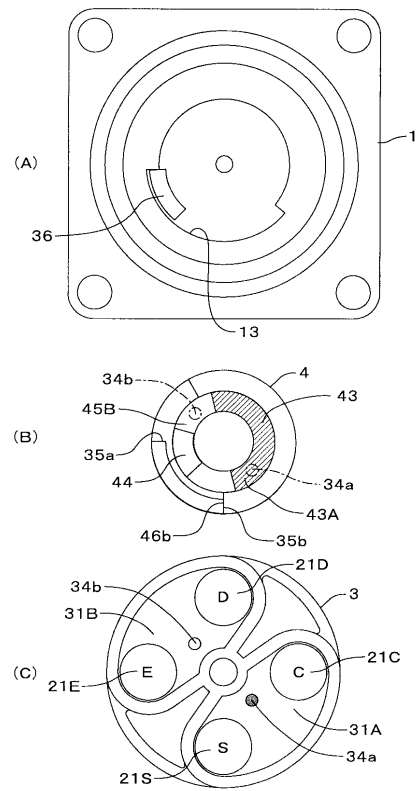
【 図 5 】



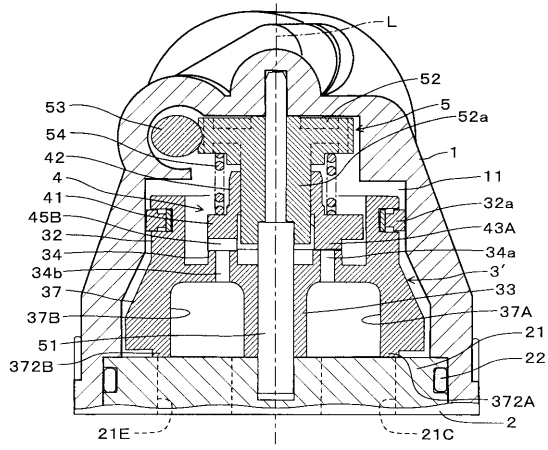
【 図 6 】



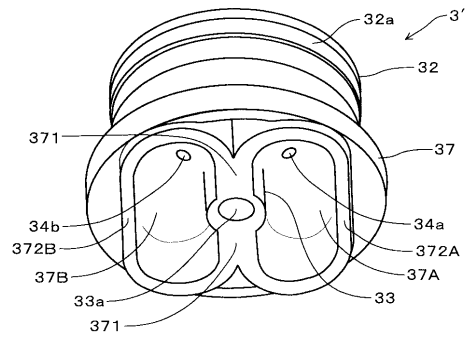
【 図 7 】



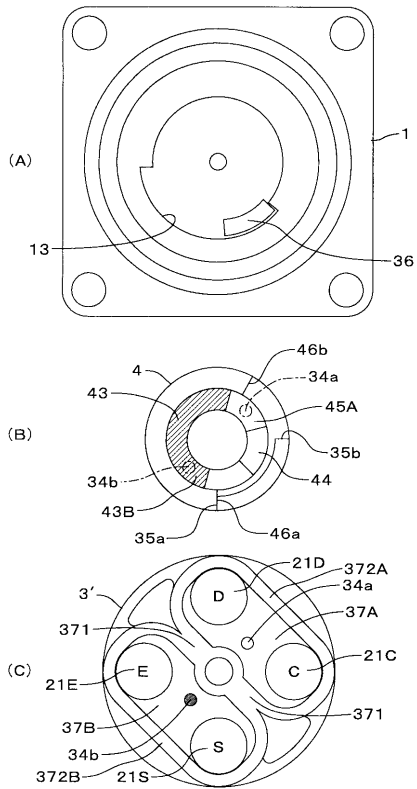
【図8】



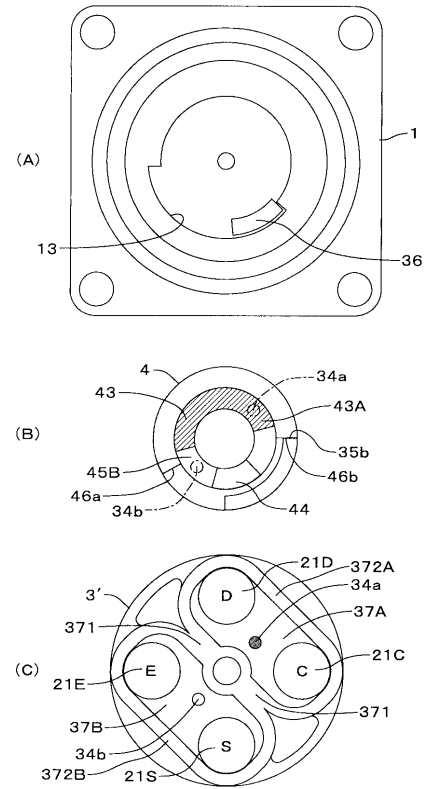
【図9】



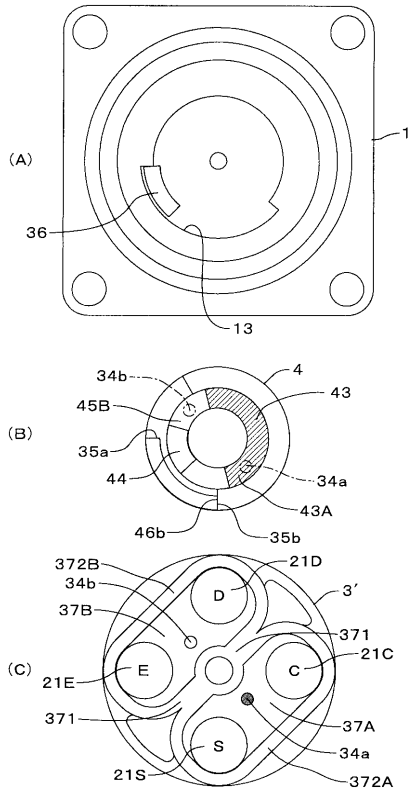
【図10】



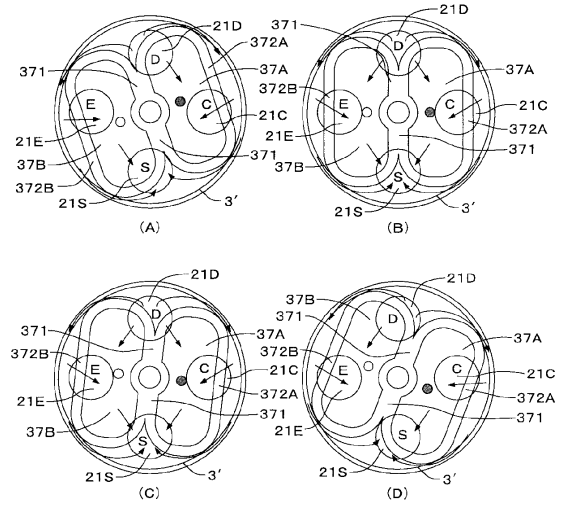
【図11】



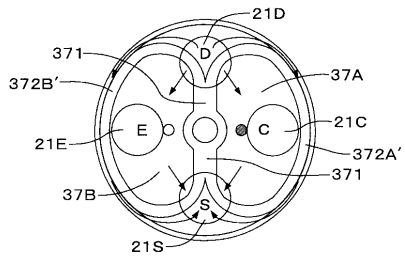
【 図 1 2 】



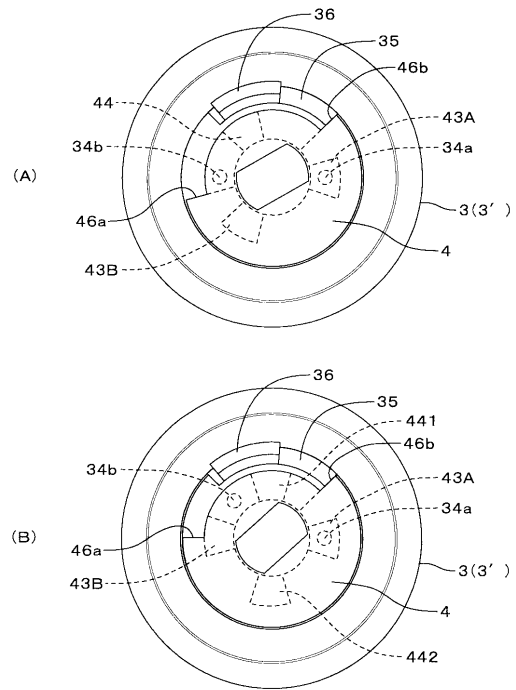
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 南澤 英樹  
埼玉県狭山市笹井535 株式会社鷺宮製作所 狭山事業所内
- (72)発明者 日下 直樹  
埼玉県狭山市笹井535 株式会社鷺宮製作所 狭山事業所内

審査官 マキロイ 寛済

- (56)参考文献 特開2005-256853(JP,A)  
特開2002-089739(JP,A)  
特開2006-214691(JP,A)  
特開2006-183802(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- F25B 41/04
  - F16K 11/074
  - F16K 31/04
  - F16K 31/53