(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号

特開2004-353862
(P2004-353862A)

(43)公開日　平成16年12月16日(2004.12.16)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
F16K 1/44	F16K 1/44	A	3H052
F16K 31/04	F16K 31/04	Z	3H062

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 15 頁）

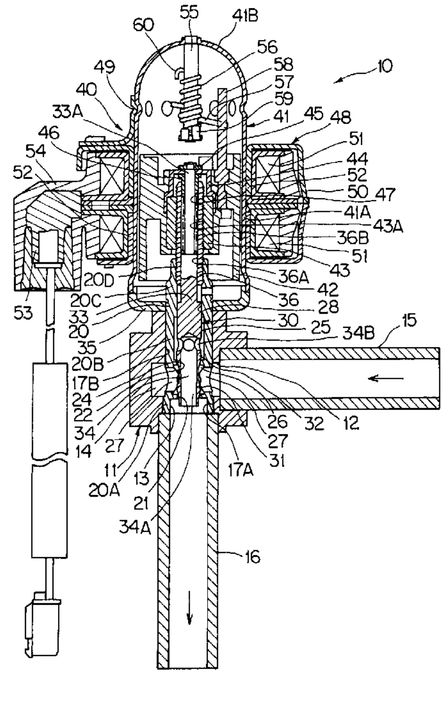
(21)出願番号　特願2004-23620 (P2004-23620)
(22)出願日　平成16年1月30日 (2004.1.30)
(31)優先権主張番号　特願2003-130001 (P2003-130001)
(32)優先日　平成15年5月8日 (2003.5.8)
(33)優先権主張国　日本国 (JP)

(71)出願人　000143949
株式会社鷺宮製作所
東京都中野区若宮２丁目５５番５号
(74)代理人　100060690
弁理士　瀧野　秀雄
(74)代理人　100097858
弁理士　越智　浩史
(74)代理人　100108017
弁理士　松村　貞男
(74)代理人　100075421
弁理士　垣内　勇
(72)発明者　内田　宏
埼玉県狭山市笹井５３５　株式会社鷺宮製作所狭山事業所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】複座弁

(57)【要約】
【課題】構造が簡単で、高精度の流量制御を安定して行うことができ、小型化が可能な複座弁を提供すること。
【解決手段】横継手１５→横穴２７→中間室２６→第１の弁ポート２１→下継手１６による流路と、横継手１５→横穴２７→中間室２６→第２の弁ポート２２→端室２５→内部通路３４→下継手１６によるもう一つの流路とを形成し、複座弁とする。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１の入出口ポートと第２の入出口ポートとを有する弁ハウジングと、
前記弁ハウジングに固定された円筒部材と、
前記円筒部材の中空部に軸線方向に移動可能に配置された棒状の弁体とを具備し、
前記円筒部材の前記中空部には第１の弁ポートと第２の弁ポートが軸線方向に所定の間隔をおいて同一軸線上に同心形成され、
前記中空部は、前記第２の弁ポートの一方の側に端室を、前記第２の弁ポートの他方の側と前記第１の弁ポートの一方の側との間に中間室を各々画定して、前記第１の弁ポートの他方の側にて前記第２の入出口ポートに連通し、
前記円筒部材には前記第１の弁ポートと前記第２の弁ポートとの軸線方向中間位置を径方向に貫通して前記中間室と前記第１の入出口ポートとを連通する横穴が形成されており、
前記弁体は、前記端室、前記第２の弁ポート、前記中間室を軸線方向に横切って延在し、軸線方向移動によって前記第１の弁ポートを開閉する第１の弁ランド部と、前記第２の弁ポートを開閉する第２の弁ランド部と、前記端室を前記第２の入出口ポートに開放する内部通路とを有している、
ことを特徴とする複座弁。
【請求項２】
前記弁体は前記端室の側に延在する弁軸部を有しており、前記円筒部材は、前記端室の軸線方向延長線上に前記弁軸部を軸線方向に移動可能に支持する軸受孔を有していて、弁座部材と弁体支持部材とを兼ねていることを特徴とする請求項１記載の複座弁。
【請求項３】
第１の入出口ポートと第２の入出口ポートとを有する弁ハウジングと、
前記弁ハウジングに対して軸線方向に移動可能に配置された棒状の弁体とを具備し、
前記弁ハウジングは、前記第１の入出口ポートに直接連通する第１の弁室と、第２の弁室と、前記第１の弁室の一方の側に形成され前記第２の入出口ポートに連通する第１の弁ポートと、前記第１の弁室の他方の側に形成されて前記第１の弁ポートと同一軸線上に配置され前記第２の弁室に連通する第２の弁ポートとを有しており、
前記弁体は、前記第１の弁室と前記第２の弁室を軸線方向に横切って延在し、軸線方向移動によって前記第１の弁ポートを開閉する第１の弁ランド部と、前記第２の弁ポートを開閉する第２の弁ランド部と、前記第２の弁室を前記第２の入出口ポートに開放する内部通路とを有している、
ことを特徴とする複座弁。
【請求項４】
電動モータと、前記電動モータによって回転駆動され、前記電動モータの回転運動を直線運動に変換する送りねじ機構とを有し、前記送りねじ機構と前記弁体とが駆動連結され、前記送りねじ機構によって前記弁体が軸線方向に駆動されることを特徴とする請求項１～３の何れか１項記載の複座弁。
【請求項５】
前記弁体は、前記送りねじ機構側と、前記送りねじ機構とは前記第１の弁ランド部および前記第２の弁ランド部を隔てた反対側との各々において、前記弁ハウジングに対して軸線方向に移動可能に支持されていることを特徴とする請求項１～４の何れか１項記載の複座弁。
【請求項６】
前記第１の弁ランド部が、前記第２の弁ランド部を一体に有する弁本体とは別部品として構成されており、当該第１の弁ランド部が前記弁本体に固定装着されていることを特徴とする請求項１～５の何れか１項記載の複座弁。
【請求項７】
前記第１の弁ランド部が、前記弁本体に軸線方向の取付位置を調整可能にねじ係合した

状態で、かしめにより前記弁本体に固定されていることを特徴とする請求項６記載の複座弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は、複座弁に関し、特に、冷凍・冷蔵・空調・給湯サイクル等の冷媒流量を制御する複座弁に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

冷凍・冷蔵・空調・給湯サイクル等の冷媒流量を制御する電動弁として、弁ハウジングに二つの弁ポートが同一軸線上に対向配置され、その二つの弁ポートを弁体に形成された二つの弁部によって各々開閉する複座弁がある（例えば、特許文献１）。

【０００３】

複座弁は、弁上流側と弁下流側との圧力差による弁開閉方向力が二つの弁部の双方に作用することにより、それを相殺（キャンセル）でき、弁開閉に必要な駆動力を低減でき、高圧側の冷媒圧力が冷媒の臨界圧力以上になる二酸化炭素冷媒等による超臨界サイクルで使用される電動弁のような高圧・大流量用の電動弁に適している。

【０００４】

しかし、従来の複座弁は、弁ハウジングに各弁ポート毎の流路を形成するため、弁ハウジングが単座弁に比して大型化し、また、流路が複雑になり、流量が不安定になり易い。また、全体の構造も複雑となり、部品点数が増え、作動不具合を生じ易く、コスト高になる。

【特許文献１】特開２００１－３２４０４３号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

この発明が解決しようとする課題は、構造が簡単で、高精度の流量制御を安定して行うことができ、小型化が可能な複座弁を提供することことである。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

この発明による複座弁は、第１の入出口ポートと第２の入出口ポートとを有する弁ハウジングと、前記弁ハウジングに固定された円筒部材と、前記円筒部材の中空部に軸線方向に移動可能に配置された棒状の弁体とを具備し、前記円筒部材の前記中空部には第１の弁ポートと第２の弁ポートが軸線方向に所定の間隔をおいて同一軸線上に同心形成され、前記中空部は、前記第２の弁ポートの一方の側に端室を、前記第２の弁ポートの他方の側と前記第１の弁ポートの一方の側との間に中間室を各々画定して、前記第１の弁ポートの他方の側にて前記第２の入出口ポートに連通し、前記円筒部材には前記第１の弁ポートと前記第２の弁ポートとの軸線方向中間位置を径方向に貫通して前記中間室と前記第１の入出口ポートとを連通する横穴が形成されており、前記弁体は、前記端室、前記第２の弁ポート、前記中間室を軸線方向に横切って延在し、軸線方向移動によって前記第１の弁ポートを開閉する第１の弁ランド部と、前記第２の弁ポートを開閉する第２の弁ランド部と、前記端室を前記第２の入出口ポートに開放する内部通路とを有している。

【０００７】

この発明による複座弁によれば、第１の入出口ポート→横穴→中間室→第１の弁ポート→第２の入出口ポートによる流路と、第１の入出口ポート→横穴→中間室→第２の弁ポート→端室→内部通路→第２の入出口ポートによるもう一つの流路とが形成され、弁体の軸線方向移動に応じて第１の弁ランド部、第２の弁ランド部により、第１の弁ポート、第２の弁ポートの開度が同時に変化する。

【０００８】

第１の入出口ポート→横穴→中間室→第１の弁ポート→第２の入出口ポートによる流路

は、単座弁と同等の流路構成であり、第１の入出口ポート→横穴→中間室→第２の弁ポート→端室→内部通路→第２の入出口ポートによる流路は、その主要部を弁体の内部通路により構成されるから、複座弁としての弁ハウジングにおける流路構成が簡単になり、弁ハウジングの小型化が可能になる。また、弁体も、中空状の内部通路を形成するだけで、構造、形状が複雑になることがない。

【０００９】

この発明による複座弁では、前記弁体は前記端室の側に延在する弁軸部を有しており、前記円筒部材は、前記端室の軸線方向延長線上に前記弁軸部を軸線方向に移動可能に支持する軸受孔を有していて、弁座部材と弁体支持部材とを兼ねている構造とすることができる。これにより、部品点数の削減が図られ、弁ポートと軸受孔との同心性も保証される。

【００１０】

また、上述の目的を達成するために、この発明による複座弁は、第１の入出口ポートと第２の入出口ポートとを有する弁ハウジングと、前記弁ハウジングに対して軸線方向に移動可能に配置された棒状の弁体とを具備し、前記弁ハウジングは、前記第１の入出口ポートに直接連通する第１の弁室と、第２の弁室と、前記第１の弁室の一方の側に形成され前記第２の入出口ポートに連通する第１の弁ポートと、前記第１の弁室の他方の側に形成されて前記第１の弁ポートと同一軸線上に配置され前記第２の弁室に連通する第２の弁ポートとを有しており、前記弁体は、前記第１の弁室と前記第２の弁室を軸線方向に横切って延在し、軸線方向移動によって前記第１の弁ポートを開閉する第１の弁ランド部と、前記第２の弁ポートを開閉する第２の弁ランド部と、前記第２の弁室を前記第２の入出口ポートに開放する内部通路とを有している。

【００１１】

この発明による複座弁によれば、第１の入出口ポート→第１の弁室→第１の弁ポート→第２の入出口ポートによる流路と、第１の入出口ポート→第１の弁室→→第２の弁ポート→第２の弁室→内部通路→第２の入出口ポートによるもう一つの流路とが形成され、弁体の軸線方向移動に応じて第１の弁ランド部、第２の弁ランド部により、第１の弁ポート、第２の弁ポートの開度が同時に変化する。

【００１２】

第１の入出口ポート→第１の弁室→第１の弁ポート→第２の入出口ポートによる流路は、単座弁と同等の流路構成であり、第１の入出口ポート→第１の弁室→→第２の弁ポート→第２の弁室→内部通路→第２の入出口ポートによる流路は、その主要部を弁体の内部通路により構成されるから、複座弁としての弁ハウジングにおける流路構成が簡単になり、弁ハウジングの小型化が可能になる。また、弁体も、中空状の内部通路を形成するだけで、構造、形状が複雑になることがない。

【００１３】

また、この発明による複座弁は、ステッピングモータ等の電動モータと、前記電動モータによって回転駆動され、前記電動モータの回転運動を直線運動に変換する送りねじ機構とを有し、前記送りねじ機構と前記弁体とが駆動連結され、前記送りねじ機構によって前記弁体が軸線方向に駆動される。これにより、電動式の複座弁が得られる。

【００１４】

また、この発明による複座弁では、前記弁体は、前記送りねじ機構側と、前記送りねじ機構とは前記第１の弁ランド部および前記第２の弁ランド部を隔てた反対側との各々において、前記弁ハウジングより軸線方向に移動可能に支持されている構造にすることができ、弁体の耐揺れ動き（振動性）が高まる。

【００１５】

また、この発明による複座弁は、前記第１の弁ランド部が、前記第２の弁ランド部を一体に有する弁本体とは別部品として構成されており、当該第１の弁ランド部が前記弁本体に固定装着されている。好ましくは、前記第１の弁ランド部が、前記弁本体に軸線方向の取付位置を調整可能にねじ係合した状態で、かしめにより前記弁本体に固定されている。

【００１６】

第１の弁ランド部が、第２の弁ランド部を一体に有する弁本体とは別部品として構成されていると、第１の弁ランド部の弁本体に対する取付位置調整により、第１の弁ランド部と第２の弁ランド部の双方が共に着座する全閉状態が確実に得られるようになり、弁漏れが低減或はなくなる。

【発明の効果】

【００１７】

この発明による複座弁によれば、単座弁と同等の流路構成と弁体の内部通路による流路構成によって複座弁に必要な２系統の流路が構成されるから、複座弁としての弁ハウジングにおける流路構成が簡単になり、弁ハウジングの小型化が可能になり、弁体も、中空状の内部通路を形成するだけで、構造、形状が複雑になることがない。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１８】

以下に添付の図を参照してこの発明の実施の形態を詳細に説明する。

【００１９】

図１～図４はこの発明による複座弁の実施形態１を示している。

【００２０】

実施形態１による複座弁は、全体を符号１０により示されている。複座弁１０は弁ハウジング１１を有している。弁ハウジング１１は、第１の入出口ポート（入口ポート）１２と、第２の入出口ポート（出口ポート）１３と、チャンバ１４とを形成されている。

【００２１】

第１の入出口ポート１２は横穴として形成され、第１の入出口ポート１２には横継手１５が接続されている。第２の入出口ポート１３は下穴として形成され、第２の入出口ポート１３には下継手１６が接続されている。チャンバ１４は、横穴状で、第１の入出口ポート１２と直接連通している。

【００２２】

弁ハウジング１１にはチャンバ１４の上下に第２の入出口ポート１３と同心の上下貫通孔１７Ａ、１７Ｂが形成されており、上下貫通孔１７Ａ、１７Ｂに円筒部材２０が嵌合固定されている。

【００２３】

円筒部材２０は、先端部２０Ａにて上下貫通孔１７Ａに嵌合して下継手１６に直接連通し、チャンバ１４を上下に横切って延在し、中間部２０Ｂにて上側の上下貫通孔１７Ｂに嵌合している。円筒部材２０は、中空軸状をなし、その中空部には、第１の弁座部２３によって第１の弁ポート２１と、第２の弁座部２４によって第２の弁ポート２２とが軸線方向に所定の間隔をおいて同心形成されている。なお、第２の弁ポート２２は弁体組み付けのために、第１の弁ポート２１より少し大きいポート径（後述の第１の弁ランド部３１が通過できる大きさ）になっている。

【００２４】

円筒部材２０の中空部は、第２の弁ポート２２の一方の側（上側）に端室２５を、第２の弁ポート２２の他方の側（下側）と第１の弁ポート２１の一方の側（上側）との間に中間室２６を各々画定しており、第１の弁ポート２１の他方の側（下側）にて下継手１６（第２の入出口ポート１３）に直接連通している。

【００２５】

円筒部材２０がチャンバ１４を上下に横切る部分には横穴２７が径方向に貫通形成されている。横穴２７は、第１の弁ポート２１と第２の弁ポート２２との間の軸線方向中間位置を径方向に貫通して中間室２６とチャンバ１４、横継手１５（第１の入出口ポート１２）とを連通している。

【００２６】

横穴２７は、９０度の回転角毎に４個、クロスに形成されている。これにより、横穴２７と第１の入出口ポート１２との位置関係が、円筒部材２０の弁ハウジング１１に対する周方向の取付位置の影響を殆ど受けなくなり、円筒部材２０の弁ハウジング１１に対する

周方向の取付位置を規定（周方向位置決め）する必要がなくなる。したがって、円筒部材２０を弁ハウジング１１に対して任意の周方向位置で組み付けることが可能になる。

【００２７】

円筒部材２０は、端室２５の軸線方向延長線上（上側）に、後述する弁体３０の弁軸部３３を軸線方向（上下方向）に移動可能に支持する軸受孔２８を第１、第２の弁ポート２１、２２と同心に形成されている。これにより、円筒部材２０は、１部品で、弁座部材と弁体支持部材とを兼ねている。

【００２８】

円筒部材２０の中空部には棒状の弁体３０が軸線方向に移動可能に配置されている。弁体３０は、端室２５、第２の弁ポート２２、中間室２６を軸線方向に横切って延在し、端室２５の側（上側）に延在する中実軸状（丸棒状）の弁軸部３３を一体に有し、弁軸部３３が円筒部材２０の軸受孔２８に軸線方向に移動可能に嵌合することにより、円筒部材２０より支持されている。この嵌合により、弁体３０は、円筒部材２０を介して弁ハウジング１１に対して軸線方向に移動可能に支持されることになる。

【００２９】

弁体３０は、軸線方向移動によって第１の弁ポート２１を開閉する円錐状の第１の弁ランド部３１と、同じ軸線方向移動によって第２の弁ポート２２を開閉する円錐状の第２の弁ランド部３２とを有している。

【００３０】

弁体３０の先端部（下端）は下継手１６に臨んでおり、弁体３０には先端部より有底のドリル孔３４Ａが穿設され、弁体３０が端室２５内に位置する部分には横穴３４Ｂが径方向に貫通されている。これにより、ドリル孔３４Ａと横穴３４Ｂは、端室２５を下継手１６（第２の入出口ポート１３）に開放する内部通路３４をなす。なお、横穴３４Ｂも、９０度の回転角毎に４個、クロスに形成されている。

【００３１】

弁ハウジング１１の上部には円筒部材２０の上部２０Ｃが突出しており、この部分には下蓋部材３５が円筒部材２０と同心に固定されている。下蓋部材３５にはステッピングモータ４０のロータケース４１が気密に突き合わせ溶接されている。ロータケース４１は、円筒部４１Ａと、円筒部４１Ａと一体成形されて円筒部４１Ａの上端を閉じる半球状ドーム部４１Ｂとを有するキャン状をなし、全体を同一肉厚のステンレス鋼等の非磁性体により構成されている。

【００３２】

ロータケース４１の円筒部４１Ａの内側にはロータ４２が回転可能に配置されている。ロータ４２は外周部を多極着磁されている。ロータ４２の中心部には円筒状の雌ねじ部材４３が固定されている。雌ねじ部材４３およびロータ４２は、連結部材４４、固定金具４５、カラー部材４６、ばね４７等によって弁体３０のの上端３３Ａと相対回転可能に連結されている。

【００３３】

円筒部材２０の上端部２０Ｄには雄ねじ部材３６が同心に固定されている。雄ねじ部材３６は、中空軸状で、中空部３６Ａを弁体３０の弁軸部３３が貫通している。雄ねじ部材３６の外周面には雄ねじ３６Ｂが形成されており、雄ねじ３６Ｂは雌ねじ部材４３の内周面に形成された雌ねじ４３Ａにねじ係合している。ロータ４２の回転は、このねじ係合によって直線運動に変換される。

【００３４】

ロータケース４２の外周部には、ステッピングモータ４０のステータ組立体４８が係止片４９によって位置決め装着されている。ステータ組立体４８は、外函５０、上下２段のステータコイル５１、複数個の磁極歯５２、電気コネクタ部５３等を有し、封止樹脂５４によって液密封止されている。

【００３５】

半球状ドーム部４１Ｂの内側にはストッパ保持ロッド５５が垂下固定されている。スト

ッパ保持ロッド５５には螺旋ガイド５６が取り付けられており、螺旋ガイド５６には可動ストッパ５７が係合している。

【００３６】

可動ストッパ５７は、ロータ４２に取り付けられたピン５８によって蹴り回されることにより、ロータ４２の回転に伴って螺旋ガイド５６に案内されて旋回しつつ上下移動する。そして、可動ストッパ５７は、ストッパ保持ロッド５５の下端のストッパ部５９、あるいは螺旋ガイド５６の上端のストッパ部６０に当接することにより、弁閉方向、あるいは弁開方向のロータ４２の回転を制限する。

【００３７】

ステッピングモータ４０は、ステータコイル５１に対する通電より、ロータ４２を回転駆動する。ロータ４２が回転すると、雌ねじ４３Ａと雄ねじ３６Ｂとのねじ係合によってロータ４２の回転運動が直線運動に変換され、ロータ４２がロータケース４１内を軸線方向（上下方向）に移動する。このロータ４２の軸線方向移動が弁体３０に伝えられ、弁体３０が軸線方向（上下方向）に移動する。

【００３８】

これにより、弁体３０の第１の弁ランド部３１が第１の弁ポート２１の開度を調整すると共に、弁体３０の第２の弁ランド部３２が第２の弁ポート２２の開度を調整し、第１の弁ポート２１と第２の弁ポート２２の双方で、略同等の流量制御が行われる。

【００３９】

この流量制御のもとに、横継手１５（第１の入出口ポート１２）→チャンバ１４→横穴２７→中間室２６→第１の弁ポート２１→下継手１６（第２の入出口ポート１３）による流路と、横継手１５（第１の入出口ポート１２）→チャンバ１４→横穴２７→中間室２６→第２の弁ポート２２→端室２５→内部通路３４→下継手１６（第２の入出口ポート１３）によるもう一つの流路を冷媒等の流体が流れる。

【００４０】

横継手１５（第１の入出口ポート１２）→チャンバ１４→横穴２７→中間室２６→第１の弁ポート２１→下継手１６（第２の入出口ポート１３）による流路は、単座弁の流路と同等の流路構成であり、横継手１５（第１の入出口ポート１２）→チャンバ１４→横穴２７→中間室２６→第２の弁ポート２２→端室２５→内部通路３４→下継手１６（第２の入出口ポート１３）による流路は、その主要部を弁体３０の内部通路３４により構成されるから、複座弁としての弁ハウジング１１における流路構成が簡単になり、弁ハウジング１１の小型化が可能になる。また、弁体３０も、中空状の内部通路３４を形成するだけでよいので、弁体３０の構造、形状が複雑になることもない。

【００４１】

また、円筒部材２０は、１部品で、弁座部材と弁体支持部材とを兼ねているから、第１、第２の弁ポート２１、２２と軸受孔２８との同心性が高度に保証され、併せて部品点数の削減が図られる。

【００４２】

図５、図６（ａ）、（ｂ）はこの発明による複座弁の実施形態２を示している。なお、図５、図６において、図１～図４に対応する部分は、図１に付した符号と同一の符号を付けてある。

【００４３】

実施形態２による複座弁は、全体を符号１００により示されている。複座弁１００は弁ハウジング１０１を有している。弁ハウジング１０１は、第１の入出口ポート（入口ポート）１０２と、第２の入出口ポート（出口ポート）１０３と、下側弁室（第１の弁室）１０４と、上側弁室（第２の弁室）１０５を形成されている。

【００４４】

第１の入出口ポート１０２は横穴として形成され、第１の入出口ポート１０２には横継手１０６が接続されている。第２の入出口ポート１０３は下穴として形成され、第２の入出口ポート１０３には下継手１０７が接続されている。

【００４５】
下側弁室１０４は、横穴状で、第１の入出口ポート１０２と直接連通している。下側弁室１０４の下底面部には第２の入出口ポート１０３に連通する第１の弁ポート１０８が形成されている。下側弁室１０４の上面部には上側弁室１０５に連通する第２の弁ポート１０９が形成されている。

【００４６】
第１の弁ポート１０８と第２の弁ポート１０９とは、同一軸線上に同心配置で、下側弁室１０４の上下にあって、相対向している。なお、この実施形態でも、第２の弁ポート１０９は弁体組み付けのために、第１の弁ポート１０８より少し大きいポート径（後述の第１の弁ランド部３１が通過できる大きさ）になっている。

【００４７】
弁ハウジング１０１の上部には雄ねじ部材３６の取付具を兼ねた弁軸ガイド部材１１０がかしめ固定されている。弁軸ガイド部材１１０は中心部に形成された軸受孔１１１によって弁体３０の弁軸部３３を軸線方向に移動可能に支持している。これにより、弁体３０は、弁軸ガイド部材１１０を介して弁ハウジング１０１に対して軸線方向に移動可能に支持されることになる。

【００４８】
弁体３０は、実施形態１のものと同等のものであり、第１の弁室１０４と第２の弁ポート１０９と第２の弁室１０５を軸線方向に横切って延在し、上側に弁軸部３３を一体に有している。

【００４９】
弁体３０は、軸線方向移動によって第１の弁ポート１０８を開閉する円柱状の第１の弁ランド部３１と、同じ軸線方向移動によって第２の弁ポート１０９を開閉する円錐状の第２の弁ランド部３２とを有している。

【００５０】
この実施形態でも、弁体３０の先端部（下端）は下継手１０７に臨んでおり、弁体３０には先端部より有底のドリル孔３４Ａが穿設され、弁体３０が上側弁室１０５内に位置する部分には横穴３４Ｂが径方向に貫通されている。これにより、ドリル孔３４Ａと横穴３４Ｂは、上側弁室１０５を下継手１０７（第２の入出口ポート１０３）に開放する内部通路３４をなす。

【００５１】
ステッピングモータ４０、雄ねじ部材３６と雌ねじ部材４３による送りねじ等の構成は、実施形態１のものと同じであるので、重複冗長を避けるべく、それらの説明を省略する。

【００５２】
この実施形態でも、ステッピングモータ４０の駆動によって弁体３０が軸線方向（上下方向）に移動することにより、弁体３０の第１の弁ランド部３１が第１の弁ポート１０８の開度を調整すると共に、弁体３０の第２の弁ランド部３２が第２の弁ポート１０９の開度を調整し、第１の弁ポート１０８と第２の弁ポート１０９の双方で、略同等の流量制御が行われる。

【００５３】
この流量制御のもとに、横継手１０６（第１の入出口ポート１０２）→下側弁室１０４→第１の弁ポート１０８→下継手１０７（第２の入出口ポート１０３）による流路と、横継手１０６（第１の入出口ポート１０２）→下側弁室１０４→第２の弁ポート１０９→上側弁室１０５→内部通路３４→下継手１０７（第２の入出口ポート１０３）によるもう一つの流路を冷媒等の流体が流れる。

【００５４】
横継手１０６（第１の入出口ポート１０２）→下側弁室１０４→第１の弁ポート１０８→下継手１０７（第２の入出口ポート１０３）による流路は、単座弁の流路と同等の流路構成であり、横継手１０６（第１の入出口ポート１０２）→下側弁室１０４→第２の弁ポ

ート１０９→上側弁室１０５→内部通路３４→下継手１０７（第２の入出口ポート１０３）による流路は、その主要部を弁体３０の内部通路３４により構成されるから、複座弁としての弁ハウジング１０１における流路構成が簡単になり、弁ハウジング１０１の小型化が可能になる。また、弁体３０も、中空状の内部通路３４を形成するだけでよいので、弁体３０の構造、形状が複雑になることもない。

【００５５】
二酸化炭素冷媒等による超臨界サイクルは、超高圧で、大流量が必要であり、しかも、弁漏れ量が少ないと云う条件を満たすためには、複座弁のダブルポート構造で、二つの弁ポート径が可及的に同一で、弁体３０に作用する超高圧をキャンセル（圧力バランス）できること、上弁（第２の弁ランド部３２）、下弁（第１の弁ランド部３１）が正しく着座することが必要である。

【００５６】
更に、弁が開いた状態下でも、二つの弁ポートにおける流量特性（弁リフト量ー流量特性）が同様で、圧力バランスが崩れないことを要求される。このため、実施形態２では、図６によく示されているように、弁体３０の第１の弁ランド部３１と第２の弁ランド部３２の形状（ストレートとテーパ）、更に、第１の弁ポート１０８と第２の弁ポート１０９の形状（テーパとストレート）を個々に設定し、二つの弁ポートにおける流量特性の同一化を図っている。

【００５７】
図７、図８（ａ）、（ｂ）、図９はこの発明による複座弁の実施形態３を示している。なお、図７～図９において、図１～図５に対応する部分は、図１に付した符号と同一の符号を付けてその説明を省略する。

【００５８】
この実施形態では、弁体３０の下端側に円筒状の下側延長弁軸部３７が一体形成されている。下側延長弁軸部３７は第２の入出口ポート１０３の中心部を軸線方向（上下方向）に貫通している。

【００５９】
弁ハウジング１０１には下継手１０７と共に下側弁軸ガイド部材１１２が固定されている。下側弁軸ガイド部材１１２は中心部に形成された軸受孔１１３によって弁体３０の下側延長弁軸部３７を軸線方向に移動可能に支持している。

【００６０】
これにより、弁体３０は、上側を、つまり、雄ねじ部材３６と雌ねじ部材４３による送りねじ機構側を、弁軸ガイド部材１１０を介して弁ハウジング１０１に対して軸線方向に移動可能に支持されていることに加えて、下側、つまり、送りねじ機構とは第１の弁ランド部３１および第２の弁ランド部３２を隔てた反対側を、下側弁軸ガイド部材１１２を介して弁ハウジング１０１に対して軸線方向に移動可能に支持されている。

【００６１】
これにより、弁体３０は、２点支持構造になり、弁開時に、弁ハウジング１０１内を流れる流体によって弁体３０が揺れ動くこと、振動することが抑えられ、流量制御が安定し、流体通過音も小さくなる。

【００６２】
なお、下側弁軸ガイド部材１１２には、下継手１０７部分の流体の流れを阻害しないよう、軸受孔１１３の周りに複数個の流通孔（貫通孔）１１４が穿けられている。

【００６３】
図１０、図１１、図１２はこの発明による複座弁の実施形態４を示している。なお、図１０～図１２においても、図１～図５に対応する部分は、図１に付した符号と同一の符号を付けてその説明を省略する。

【００６４】
この実施形態では、第１の弁ランド部３１が、第２の弁ランド部３２や弁軸部３３を一体に有する弁本体１２０とは、別部品として構成されている。これにより、弁体３０は、

弁本体１２０と第１の弁ランド部３１とで構成される。

【００６５】

第１の弁ランド部３１は、円筒状部品であり、内周部に雌ねじ３１Ａを刻まれている。弁本体１２０の弁ランド取付部外周には雄ねじ１２０Ａが形成されている。雄ねじ１２０Ａには第１の弁ランド部３１の雌ねじ３１Ａがねじ係合している。

【００６６】

このねじ係合により、第１の弁ランド部３１の弁本体１２０に対する軸線方向の取付位置を微調整することができる。この微調整は、軸線方向の離間距離が決まっている第１の弁ポート１０８の周りの弁座部１０８Ａと第２の弁ポート１０９の周りの弁座部１０９Ａに対して第１の弁ランド部３１と第２の弁ランド部３２の双方が同時着座する間隔（第１の弁ランド部３１と第２の弁ランド部３２の軸線方向の離間距離）になるように行われる。

【００６７】

この微調整後に、弁本体１２０の下端部１２０Ｂを第１の弁ランド部３１に形成されているかしめ係合凹部３１Ｂにかしめことにより、第１の弁ランド部３１が弁本体１２０に回り止め固定される。かしめ係合凹部３１Ｂは、この実施形態では、９０度間隔で４個設けられているが、かしめ係合凹部３１Ｂは少なくとも１つ設けられていればよく、また、かしめ係合凹部３１Ｂの形状も、半円形に限られることはなく、三角形、四角形でもよい。

【００６８】

上述したように、第１の弁ランド部３１が第２の弁ランド部３２を一体に有する弁本体１２０とは別部品として構成され、第１の弁ランド部３１の弁本体１２０に対する取付位置調整により、弁座部１０８Ａと弁座部１０９Ａの軸線方向の離間距離に製造上の誤差があっても、第１の弁ランド部３１と第２の弁ランド部３２の双方が共に着座する全閉状態を確実に得ることができ、弁漏れ量をなくす或いは低減することができる。

【００６９】

第１の弁ランド部３１が第２の弁ランド部３２を一体に有する弁本体１２０とは別部品として構成されていることにより、組付上、第１の弁ランド部３１が、第２のポート１０９の周りの弁座部材１０９Ａより大きく、又は、弁座部材１０９Ａと等しくする設計も可能になる。

【００７０】

図１３は、実施形態１あるいは２、３、４の複座弁１０或いは１００が使用されるCO_2冷媒（二酸化炭素冷媒）を使用した給湯サイクル装置の一つの実施形態を示している。

【００７１】

この給湯サイクル装置は、ヒートポンプ式給湯器であり、圧縮機７１、凝縮器に相当するガスクーラ７２、電動式の複座弁１０或いは１００、蒸発器７３を含むCO_2冷媒循環路が構成され、ガスクーラ７２を通る高温のCO_2冷媒と湯タンク７４の冷水との間で熱交換が行われ、温水を作り出す。

【図面の簡単な説明】

【００７２】

【図１】この発明による複座弁の実施形態１を示す断面図である。

【図２】この発明による複座弁の実施形態１の要部の拡大断面図である。

【図３】図２のＡ－Ａ断面図である。

【図４】図２のＢ－Ｂ断面図である。

【図５】この発明による複座弁の実施形態２を示す断面図である。

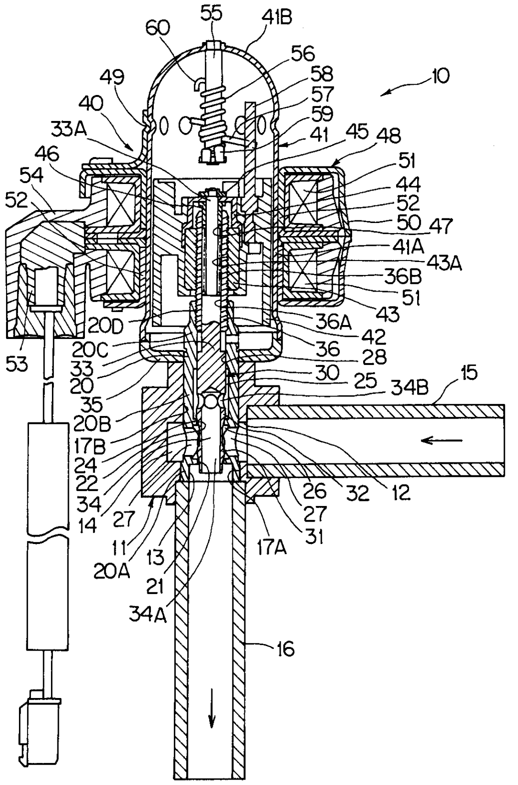
【図６】（ａ）、（ｂ）は、この発明による複座弁の実施形態２の要部の弁閉時と弁開時の拡大断面図である。

【図７】この発明による複座弁の実施形態３を示す断面図である。

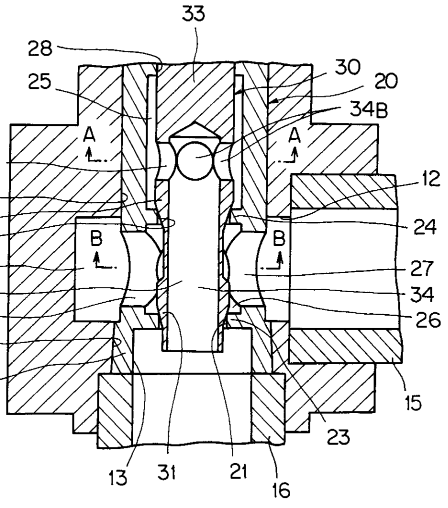
【図８】（ａ）、（ｂ）は、この発明による複座弁の実施形態３の要部の弁閉時と弁開時の拡大断面図である。

【図９】実施形態３の複座弁に用いられる下側弁軸ガイド部材の平面図である。
【図１０】この発明による複座弁の実施形態４を示す断面図である。
【図１１】この発明による複座弁の実施形態４の要部の拡大断面図である。
【図１２】実施形態４の複座弁の弁体の下端面図である。
【図１３】この発明による複座弁が適用されるCO_2冷媒を使用した給湯サイクル装置の一つの実施形態を示すブロック図である。
【符号の説明】
【００７３】
１０　複座弁
１１　弁ハウジング
１２　第１の入出口ポート
１３　第２の入出口ポート
２０　円筒部材
２１　第１の弁ポート
２２　第２の弁ポート
２５　端室
２６　中間室
２８　軸受孔
３０　弁体
３１　第１の弁ランド部
３２　第２の弁ランド部
３３　弁軸部
３４　内部通路
３６　雄ねじ部材
４０　ステッピングモータ
４１　ロータケース
４２　ロータ
４３　雌ねじ部材
４８　ステータ組立体
１００　複座弁
１０１　弁ハウジング
１０２　第１の入出口ポート
１０３　第２の入出口ポート
１０４　下側弁室
１０５　上側弁室
１０８　第１の弁ポート
１０９　第２の弁ポート
１１０　弁軸ガイド部材
１１２　下側弁軸ガイド部材
１２０　弁本体

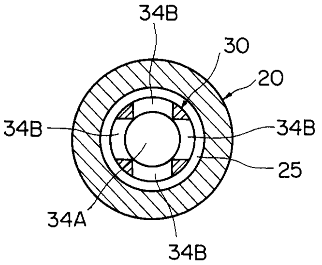
【図１】


55
41B
60
56
10
58
49
57
40
59
33A
41
45
48
46
51
54
44
52
52
50
47
41A
43A
36B
51
36A
20D
43
42
20C
36
33
28
20
30
25
34B
15
35
20B
17B
24
22
34
26
32
12
14
27
27
11
31
20A
13
17A
21
34A
16
53

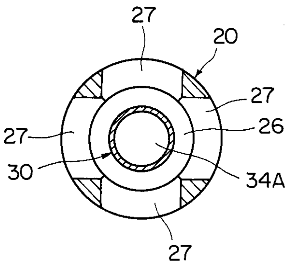
【図２】


33
28
30
25
20
34B
A
A
34B
12
17B
32
24
22
B
B
14
27
34A
34
27
26
17A
20A
15
23
13
31
21
16

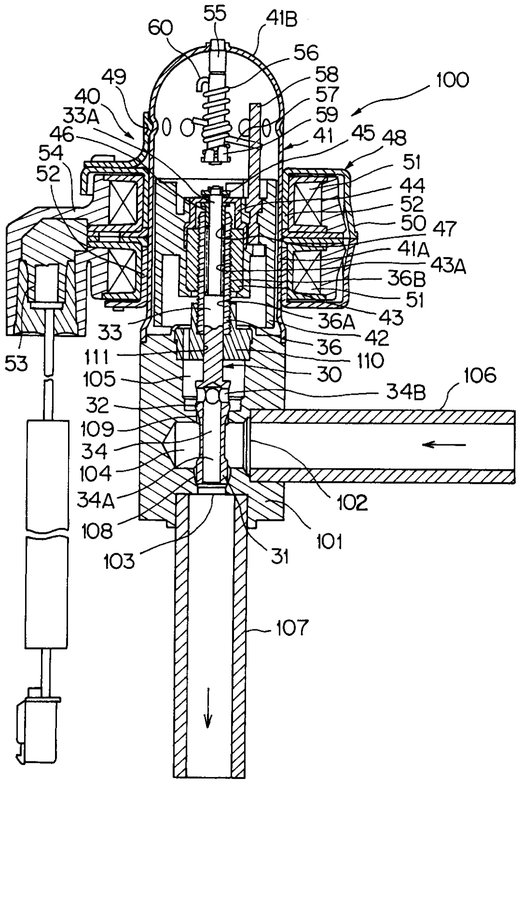
【図３】


34B
30
20
34B
34B
25
34A
34B

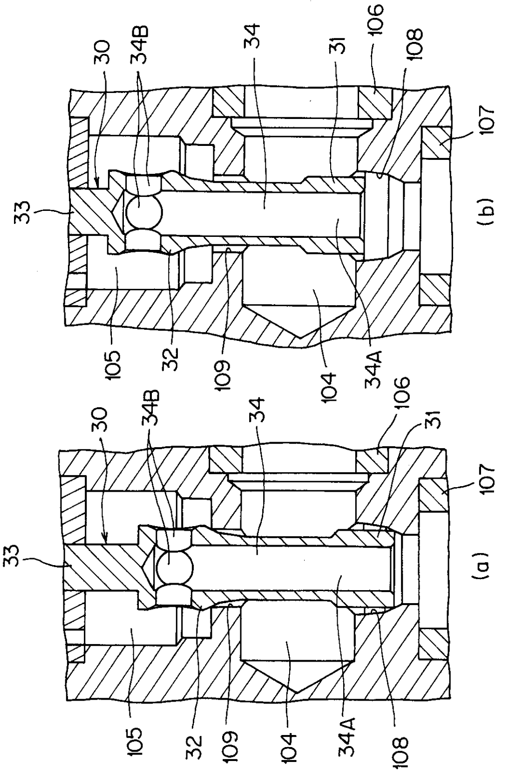
【図４】


27
20
27
27
26
30
34A
27

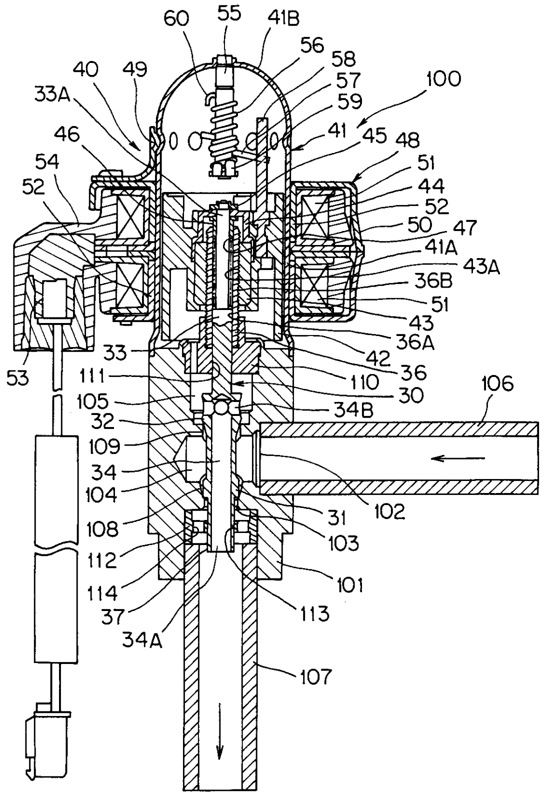
【図５】


55
41B
60
56
100
58
49
57
40
59
33A
41
46
45
48
54
51
52
44
52
50
47
41A
43A
36B
51
36A
43
33
42
36
111
110
105
30
53
34B
106
32
109
34
104
102
34A
108
101
103
31
107

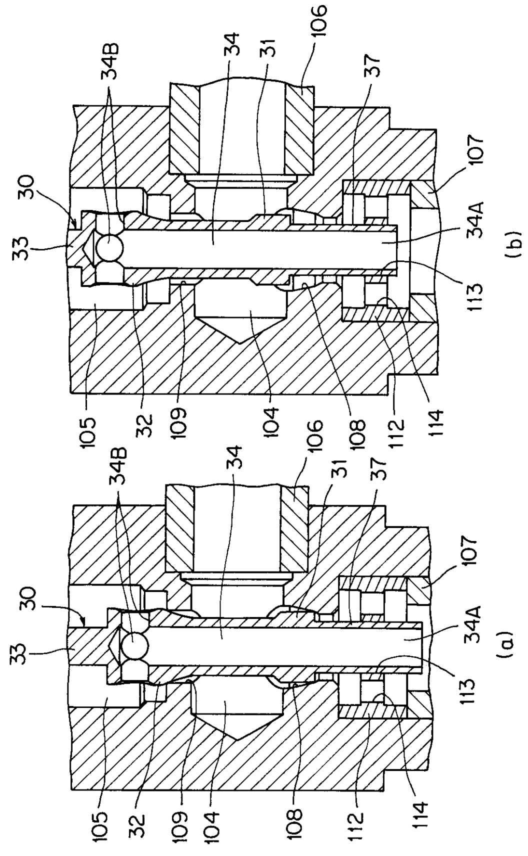
【図６】


30
34B
34
31
106
108
107
33
(b)
105
32
109
104
34A
30
34B
34
106
31
107
33
(a)
105
32
109
104
34A
108

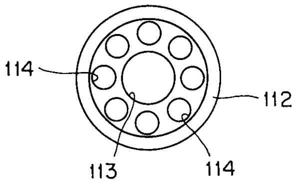
【図７】


60
55
41B
56
58
57
59
100
40
49
33A
41
45
48
46
54
52
51
44
52
50
47
41A
43A
36B
51
43
36A
42
33
36
111
110
30
53
105
34B
106
32
109
34
104
102
31
108
103
112
101
114
113
37
34A
107

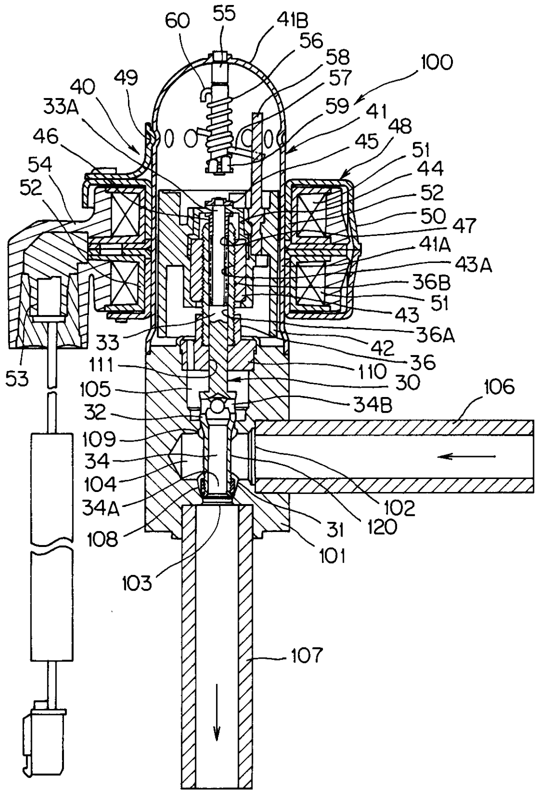
【図８】


34B
34
31
106
37
107
30
33
34A
(b)
113
105
32
109
104
108
112
114
34B
34
106
31
37
107
30
33
34A
(a)
113
105
32
109
104
108
112
114

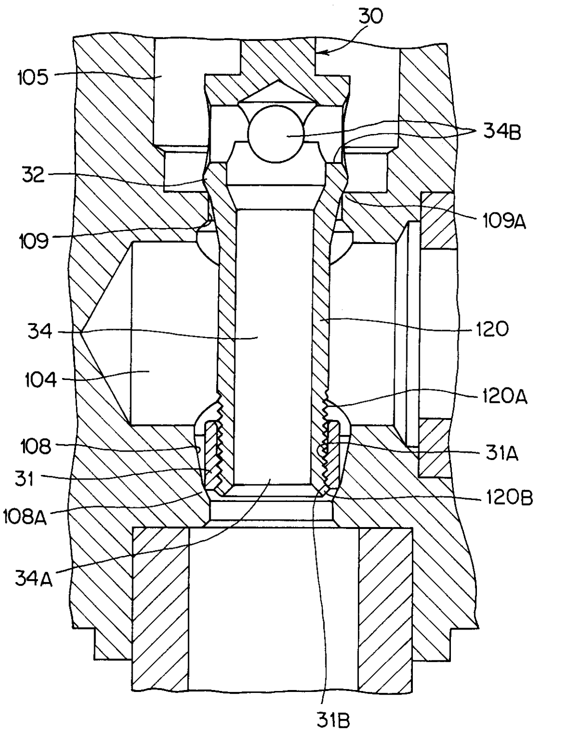
【図９】


114
112
113
114

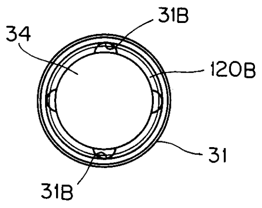
【図１０】



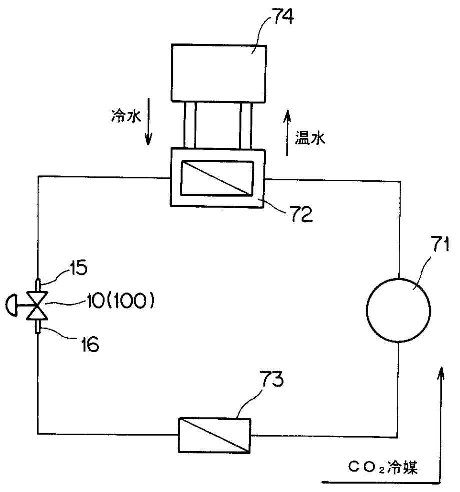
【図１１】



【図１２】



【図１３】



フロントページの続き

(72)発明者　関口　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　大野　道明
埼玉県狭山市笹井５３５　株式会社鷺宮製作所狭山事業所内

Ｆターム(参考)　3H052 AA01 BA25 CA12 EA02 EA11
3H062 AA02 AA15 BB30 CC01 DD01 EE08 GG04 HH03 HH04 HH08
HH09