

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年1月28日(28.01.2016)



(10) 国際公開番号

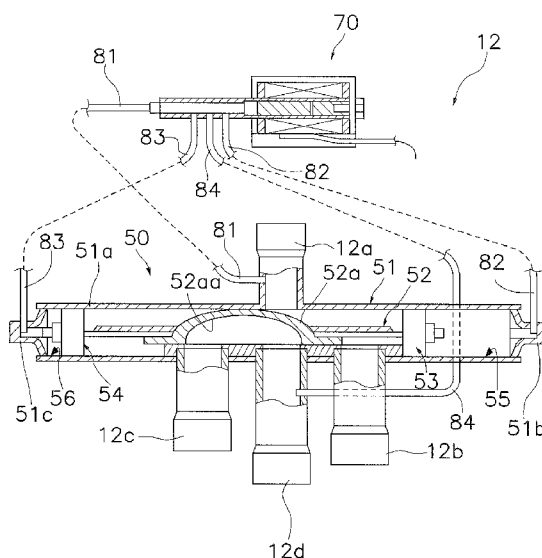
WO 2016/013393 A1

- (51) 国際特許分類:
F16K 11/065 (2006.01) *F16K 31/42* (2006.01)
F16K 31/06 (2006.01) *F25B 41/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/069615
- (22) 国際出願日: 2015年7月8日(08.07.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-149030 2014年7月22日(22.07.2014) JP
- (71) 出願人: ダイキン工業株式会社(DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号梅田センタービル Osaka (JP).
- (72) 発明者: 竹本 圭吾(TAKEMOTO, Keigo). 大沼洋一(OHNUMA, Youichi). 原口 優(HARAGUCHI, Yuu).
- (74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人(SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町1丁目4番19号 サウスホレストビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: FOUR-WAY SWITCHING VALVE AND REFRIGERATION DEVICE

(54) 発明の名称: 四路切換弁及び冷凍装置

[図3]



(57) Abstract: Provided are an inexpensive four-way switching valve and a refrigeration device that are equipped with a pressure equalization function. A pilot mechanism (70) generates a pressure difference between a first chamber (55) and a second chamber (56) in a four-way switching main body mechanism (50). The pilot mechanism (70) is configured so as to be capable of switching between a first state wherein the first chamber (55) is at a higher pressure than the second chamber (56) in order to achieve a normal state, a second state wherein the second chamber (56) is at a higher pressure than the first chamber (55) in order to achieve a reverse state, and a third state wherein a first port (12a) and a fourth port (12d) are connected to each other.

(57) 要約: 均圧機能を備える四路切換弁及び冷凍装置を安価に提供する。パイロット機構(70)は、四路切換本体機構(50)の第1室(55)と第2室(56)との間に圧力差を生じさせるためのものである。パイロット機構(70)は、正状態にするために第1室(55)を第2室(56)よりも高圧にする第1状態と、逆状態にするために第2室(56)を第1室(55)よりも高圧にする第2状態と、第1ポート(12a)と第4ポート(12d)とを連通させる第3状態とを切り換えられるように構成されている。

明 細 書

発明の名称：四路切換弁及び冷凍装置

技術分野

[0001] 本発明は、四路切換弁及び冷凍装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、四路切換弁を用いて室外熱交換器又は室内熱交換器に圧縮機から吐出される高温高圧の冷媒を供給することによって冷房運転と暖房運転の切り換えを行なう冷凍装置が知られている。このような冷凍装置において、デフロスト時の四路切換弁による切り換えに起因する騒音を低減するために、例えば電動弁を全開にして均圧を行なうことが考えられる。しかし、電動弁を開けて均圧を行なうと、凝縮器側から蒸発器側に液冷媒が流れ、デフロストの性能を低下させてしまう。このように電動弁で均圧を行なう代わりに、冷凍回路のガス側回路にバイパス弁を取り付けて、バイパス弁を用いて均圧を行なうことが考えられる。しかし、バイパス弁を設けると、部品の増加及び配管の複雑化によってコストが上昇してしまう。

[0003] そこで、例えば、特許文献１（特開２００１－１１６３８４号公報）に記載されている四路切換弁のように、四路切換弁にバイパス弁の機能を持たせて部品の増加及び配管の複雑化を抑えてコストを削減することが考えられる。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところが、特許文献１に記載されている四路切換弁は、ステッピングモータを内蔵していて複雑な制御により弁体の切り換えを行なう高価な機構を使用しているため、安価な四路切換弁とバイパス弁を用いる替わりに特許文献１に記載の四路切換弁を用いてもコスト削減効果があまり期待できない。

[0005] 本発明の課題は、均圧機能を備える四路切換弁及び冷凍装置を安価に提供することである。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明の第1観点に係る四路切換弁は、弁体と第1室と第2室とを有し、第1室と第2室との圧力差によって弁体を移動させて第1ポートと第2ポートを接続するとともに第3ポートと第4ポートとを接続する正状態と第1ポートと第3ポートとを接続するとともに第2ポートと第4ポートを接続する逆状態とを切り換える四路切換本体機構と、四路切換本体機構の第1室と第2室との間に圧力差を生じさせるためのパイロット機構とを備え、パイロット機構は、正状態にするために第1室を第2室よりも高圧にする第1状態と、逆状態にするために第2室を第1室よりも高圧にする第2状態と、第1ポートと第4ポートとを連通させる第3状態とを切り換えるように構成されている。
- [0007] 第1観点の四路切換弁においては、パイロット機構が第3状態に切り換えられることによって第1ポートと第4ポートとが連通するように構成されているので、四路切換弁によって第1ポートに接続される流路と第4ポートに接続される流路の均圧が可能になる。
- [0008] 本発明の第2観点に係る四路切換弁は、第1観点に係る四路切換弁において、パイロット機構は、第1ポートに接続される第1パイロット管、第4ポートに接続される第4パイロット管、及び第1パイロット管と第4パイロット管とを連通させるためのパイロット弁を有する。
- [0009] 第2観点の四路切換弁においては、パイロット機構がパイロット弁で第1ポートと第4ポートを連通させる簡単な構造であるので、第1ポートと第4ポートを連通させるパイロット機構を安価に実現できる。
- [0010] 本発明の第3観点に係る四路切換弁は、第2観点に係る四路切換弁において、パイロット機構は、第1室に接続される第2パイロット管、及び第2室に接続される第3パイロット管をさらに有し、第1状態ではパイロット弁により第1パイロット管と第2パイロット管とを連通させるとともに第3パイロット管と第4パイロット管を連通させ、第2状態ではパイロット弁により第1パイロット管と第3パイロット管を連通させるとともに第2パイロット

管と第4パイロット管を連通させる。

[0011] 第3観点の四路切換弁においては、第3状態への切換だけでなく、第1状態及び第2状態への切り換えもパイロット弁を用いて行なわれるので、パイロット機構の構造が簡略化される。

[0012] 本発明の第4観点に係る四路切換弁は、第3観点に係る四路切換弁において、パイロット機構は、第1パイロット管に接続されている第1開口部、第2パイロット管に接続されている第2開口部、第3パイロット管に接続されている第3開口部及び第4パイロット管に接続されている第4開口部が形成されているパイロット室と、パイロット弁を駆動するパイロット弁駆動部とをさらに有し、パイロット弁は、パイロット弁駆動部により第1ポジションに移動された状態で第2開口部を開放状態にするとともに第3開口部と第4開口部を連通させ、パイロット弁駆動部により第2ポジションに移動された状態で第3開口部を開放状態にするとともに第2開口部と第4開口部を連通させ、パイロット弁駆動部により第3ポジションに移動された状態で少なくとも第4開口部を開放状態にするように構成されている。

[0013] 第4観点の四路切換弁においては、パイロット弁駆動部によってパイロット弁を第1ポジションから第3ポジションまで移動させることで四路切換弁の第1状態から第3状態までを切り換えられるので、第1状態から第3状態までを切り換えられるパイロット機構のパイロット弁駆動部を安価に実現することができる。

[0014] 本発明の第5観点に係る四路切換弁は、第4観点に係る四路切換弁において、パイロット機構は、第1ポジションと第2ポジションと第3ポジションが一直線上に配置され、パイロット弁駆動部がパイロット弁を直線状に移動させる。

[0015] 第5観点の四路切換弁においては、パイロット弁が直線状に移動することで四路切換弁の第1状態から第3状態までを切り換えることができるので、パイロット弁駆動部の構成が簡単になる。

[0016] 本発明の第6観点に係る四路切換弁は、第5観点に係る四路切換弁におい

て、パイロット弁駆動部は、パイロット弁に固定されている第1プランジャとパイロット室の所定箇所からの距離が調整可能な第2プランジャとを有し、第1プランジャと第2プランジャの位置を制御してパイロット弁から所定箇所までの距離が最も長い第1制御状態、パイロット弁から所定箇所までの距離が最も短い第3制御状態、及びパイロット弁から所定箇所までの距離が第1制御状態と第3制御状態の中間の第2制御状態を切り換えて第1ポジションから第3ポジションまでパイロット弁を移動させる。

[0017] 第6観点の四路切換弁においては、パイロット室内における第1プランジャと第2プランジャの位置を制御してパイロット弁を移動させるので、第1ポジションと第2ポジションと第3ポジションに移動させるパイロット弁の直線状の移動を簡単な機構で実現できる。

[0018] 本発明の第7観点到に係る冷凍装置は、弁体と第1室と第2室とを有し、第1室と第2室との圧力差によって弁体を移動させて第1ポートと第2ポートを接続するとともに第3ポートと第4ポートとを接続する正状態と第1ポートと第3ポートとを接続するとともに第2ポートと第4ポートを接続する逆状態とを切り換える四路切換本体機構と、四路切換本体機構の第1室と第2室との間に圧力差を生じさせるためのパイロット機構とを備える四路切換弁と、第1ポートを介して圧縮した冷媒を吐出し、第4ポートを介して冷媒を吸入する圧縮機と、第2ポートに接続される室外熱交換器と、第3ポートに接続される室内熱交換器と、を備え、パイロット機構は、正状態にするために第1室を第2室よりも高圧にする第1状態と、逆状態にするために第2室を第1室よりも高圧にする第2状態と、第1ポートと第4ポートとを連通させる第3状態とを切り換えるように構成されている。

[0019] 第7観点の冷凍装置においては、パイロット機構が第3状態に切り換えられることによって第1ポートと第4ポートとが連通するように構成されているので、圧縮機で圧縮した冷媒が流れる第1ポートに接続される流路と圧縮機が吸入する冷媒の流れる第4ポートに接続される流路との均圧が四路切換弁によってできるようになる。

[0020] 第8観点に係る冷凍装置は、第7観点の冷凍装置において、パイロット機構は、第1ポートに直接接続されている第1パイロット管、第4ポートに直接接続されている第4パイロット管、及び第1パイロット管と第4パイロット管とを連通させるためのパイロット弁を有する、ものである。

[0021] 第9観点に係る冷凍装置は、第7観点の冷凍装置において、四路切換弁の第1ポートと圧縮機の吐出口とを接続している第1冷媒配管と、四路切換弁の第4ポートと圧縮機の吸入口とを接続している第2冷媒配管と、をさらに備え、パイロット機構は、第1冷媒配管に接続されている第1パイロット管、第2冷媒配管に接続されている第4パイロット管、及び第1パイロット管と第4パイロット管とを連通させるためのパイロット弁を有する、ものである。

[0022] 第10観点に係る冷凍装置は、第7観点の冷凍装置において、四路切換弁の第1ポートと圧縮機の吐出口とを接続している第1冷媒配管をさらに備え、パイロット機構は、第1冷媒配管に接続されている第1パイロット管、第4ポートに直接接続されている第4パイロット管、及び第1パイロット管と第4パイロット管とを連通させるためのパイロット弁を有する、ものである。

[0023] 第11観点に係る冷凍装置は、第7観点の冷凍装置において、四路切換弁の第4ポートと圧縮機の吸入口とを接続している第2冷媒配管をさらに備え、パイロット機構は、第1ポートに直接接続されている第1パイロット管、第2冷媒配管に接続されている第4パイロット管、及び第1パイロット管と第4パイロット管とを連通させるためのパイロット弁を有する、ものである。

発明の効果

[0024] 本発明の第1観点に係る四路切換弁又は本発明の第7観点から第11観定のいずれかに係る冷凍装置では、四路切換弁自身によって第1ポートに接続される流路と第4ポートに接続される流路の均圧ができることから例えば第1ポートと第4ポートの均圧のためのバイパス弁を省くことができ、第1ポ

ートと第4ポートとを連通して均圧する機能の付加を低コストで実現することができる。

[0025] 本発明の第2観点に係る四路切換弁では、安価なパイロット機構を用いることで、コストを削減することができる。

[0026] 本発明の第3観点に係る四路切換弁では、第1ポートと第4ポートとを連通して均圧する機能が安価に実現できる。

[0027] 本発明の第4観点に係る四路切換弁では、パイロット機構を安価に実現することでコストの削減を図ることができる。

[0028] 本発明の第5観点に係る四路切換弁では、四路切換弁をさらに安価に構成し易くなる。

[0029] 本発明の第6観点に係る四路切換弁では、パイロット弁駆動部の構造と制御が簡素化される。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]本発明の一実施形態に係る冷凍装置の冷房運転とデフロスト運転を説明するための模式的な回路図。

[図2]一実施形態に係る冷凍装置の暖房運転を説明するための回路図。

[図3]図2の冷凍装置の四路切換弁を拡大した部分断面図。

[図4]図1の冷凍装置の四路切換弁を拡大した部分断面図。

[図5]図3の四路切換弁のパイロット機構の状態を説明するための模式的な断面図。

[図6]図4の四路切換弁のパイロット機構の状態を説明するための模式的な断面図。

[図7]均圧動作時のパイロット機構の状態を説明するための模式的な断面図。

[図8]均圧動作時の冷凍装置の状態を説明するための回路図。

[図9]均圧動作時の変形例1Dに係る冷凍装置の状態を説明するための回路図。

[図10]均圧動作時の変形例1Eに係る冷凍装置の状態を説明するための回路図。

[図11]均圧動作時の変形例１Ｆに係る冷凍装置の状態を説明するための回路図。

発明を実施するための形態

[0031] (１) 全体構成

本発明の一実施形態に係る冷凍装置を図１及び図２に示す。図１及び図２に示されているように、冷凍装置１０は、圧縮機１１、四路切換弁１２、室外熱交換器１３、膨張機構１４、アキュムレータ１５及び室内熱交換器１６を備えている。冷凍装置１０は、室外機２０と室内機３０とで構成されている。室外機２０には、圧縮機１１、四路切換弁１２、室外熱交換器１３、膨張機構１４及びアキュムレータ１５が設置されている。また、室内機３０には室内熱交換器１６が設置されている。以下においては、本発明にとって重要な冷凍装置１０の冷媒の流れに重点を置いて説明し、冷凍装置１０における気流の流れなどの他の部分の説明を省いている。例えば、冷凍装置１０が備える室外ファン及び室内ファン（図示せず）についての説明を省略している。

[0032] (１－１) 冷凍装置１０の回路構成

圧縮機１１の吐出口１１ａは、四路切換弁１２の第１ポート１２ａに接続されている。四路切換弁１２の第２ポート１２ｂは、室外熱交換器１３の第１出入口１３ａに接続されている。室外熱交換器１３の第２出入口１３ｂは、膨張機構１４の第１出入口１４ａに接続されている。膨張機構１４の第２出入口１４ｂは、室内熱交換器１６の第１出入口１６ａに接続されている。室内熱交換器１６の第２出入口１６ｂは、四路切換弁１２の第３ポート１２ｃに接続されている。四路切換弁１２の第４ポート１２ｄは、アキュムレータ１５のガス入口１５ａに接続されている。アキュムレータ１５のガス出口１５ｂは、圧縮機１１の吸入口１１ｂに接続されている。

[0033] (１－２) 冷凍装置１０の動作の概要

図１と図２には、冷凍装置１０の異なる動作状態が示されている。冷凍装置１０は、四路切換弁１２によって、室内に対する冷房運転と暖房運転とを

切り換えることができる。図 1 に示されている状態が、冷房運転のとき又はデフロスト運転のときの接続状態である。また、図 2 に示されている状態が、暖房運転のときの接続状態である。

[0034] (1-2-1) 冷房運転・デフロスト運転

図 1 に示されている状態では、四路切換弁 12 の第 1 ポート 12 a と第 2 ポート 12 b が連通し、第 3 ポート 12 c と第 4 ポート 12 d が連通している。このように、四路切換弁 12 の第 1 ポート 12 a と第 2 ポート 12 b が連通しているため、四路切換弁 12 を経由して圧縮機 11 の吐出口 11 a から室外熱交換器 13 の第 1 出入口 13 a までは高圧ガスライン（太線で記載）になっている。室外熱交換器 13 の第 1 出入口 13 a から流入した高温高圧のガス冷媒は、室外熱交換器 13 を通過する際に室外空気との間での熱交換によって熱を奪われて凝縮する。室外熱交換器 13 を通過して第 2 出入口 13 b から流出する高圧の液冷媒が膨張機構 14 の第 1 出入口 14 a に流入するため、室外熱交換器 13 の第 2 出入口 13 b と膨張機構 14 の第 1 出入口 14 a との間が高圧液ライン（破線で記載）になっている。膨張機構 14 に流入した高圧の液冷媒は、膨張機構 14 で膨張して低温低压の液冷媒になる。膨張機構 14 の第 2 出入口 14 b から流出する低温低压の液冷媒が室内熱交換器 16 の第 1 出入口 16 a に流入するため、膨張機構 14 の第 2 出入口 14 b と室内熱交換器 16 の第 1 出入口 16 a との間が低压ガスライン（一点鎖線で記載）になっている。室内熱交換器 16 の第 1 出入口 16 a から流入した低温低压の液冷媒は、室内熱交換器 16 を通過する際に室内空気との間での熱交換によって熱を与えて蒸発する。室内熱交換器 16 を通過して第 2 出入口 16 b から流出する低温低压のガス冷媒が四路切換弁 12 の第 3 ポート 12 c と第 4 ポート 12 d とアキュムレータ 15 とを経由して圧縮機 11 の吸入口 11 b に流入するため、室内熱交換器 16 の第 2 出入口 16 b と圧縮機 11 の吸入口 11 b との間が低压ガスライン（実線で記載）になっている。

[0035] (1-2-2) 暖房運転

図2に示されている状態では、四路切換弁12の第1ポート12aと第3ポート12cが連通し、第2ポート12bと第4ポート12dが連通している。このように、四路切換弁12の第1ポート12aと第3ポート12cが連通しているため、四路切換弁12を経由して圧縮機11の吐出口11aから室内熱交換器16の第2出入口16bまでが高圧ガスライン（太線で記載）になっている。室内熱交換器16の第2出入口16bから流入した高温高圧のガス冷媒は、室内熱交換器16を通過する際に室内空気との間での熱交換によって熱を奪われて凝縮する。室内熱交換器16を通過して第1出入口16aから流出する高圧の液冷媒が膨張機構14の第2出入口14bに流入するため、室内熱交換器16の第1出入口16aと膨張機構14の第2出入口14bとの間が高圧液ライン（破線で記載）になっている。膨張機構14に流入した高圧の液冷媒は、膨張機構14で膨張して低温低压の液冷媒になる。膨張機構14の第1出入口14aから流出する低温低压の液冷媒が室外熱交換器13の第2出入口13bに流入するため、膨張機構14の第1出入口14aと室外熱交換器13の第2出入口13bとの間が低压ガスライン（一点鎖線で記載）になっている。室外熱交換器13の第2出入口13bから流入した低温低压の液冷媒は、室外熱交換器13を通過する際に室外空気との間での熱交換によって熱を与えて蒸発する。室外熱交換器13を通過して第1出入口13aから流出する低温低压のガス冷媒が四路切換弁12の第2ポート12bと第4ポート12dとアキュムレータ15とを経由して圧縮機11の吸入口11bに流入するため、室外熱交換器13の第1出入口13aと圧縮機11の吸入口11bとの間が低压ガスライン（実線で記載）になっている。

[0036] (1-2-3) デフロスト運転への切換

暖房運転が行なわれているときに（図2の状態）、室外熱交換器13の霜を取るため、一時的に図2の状態から図1の状態になるように四路切換弁12が切り換えられる。

[0037] 従来は、デフロスト運転に入るとき及びデフロスト運転から暖房運転に復

帰するとき、四路切換弁で発生する雑音を低減するため、膨張機構の弁を全開にして均圧していた。そのため、このような均圧時の膨張機構の弁の全開に伴って、例えば図2の矢印A r 1の向きに高圧の液冷媒が移動してデフロスト性能の低下を招いていた。このような不具合を防止したいとき、従来、例えば圧縮機の吐出口と圧縮機の吸入口とをバイパスするためのバイパス弁19を設けていた。しかし、バイパス弁19を設けると部品点数が増加して配管が複雑になり、コストの増加を招いていた。

[0038] 本発明では、デフロスト運転のための均圧は四路切換弁12を使って行なわれる。以下、均圧のための機能を有する四路切換弁12の構成と動作について詳細に説明する。

[0039] (2) 四路切換弁12

(2-1) 四路切換弁12の構成

図3及び図4を用いて四路切換弁12の構成について説明する。四路切換弁12は、四路切換本体機構50とパイロット機構70とで構成されている。四路切換弁12の第1ポート12a、第2ポート12b、第3ポート12c及び第4ポート12dが四路切換本体機構50に接続されている。

[0040] (2-1-1) 四路切換本体機構50

四路切換本体機構50は、胴体部51、弁体52並びに第1仕切部材53及び第2仕切部材54を有している。胴体部51は、円筒形の側面51a、第1蓋51b及び第2蓋51cで形成されている。円筒形の側面51aの両端の開口部は、第1蓋51bと第2蓋51cで塞がれている。そして、胴体部51の内部は、第1ポート12a、第2ポート12b、第3ポート12c及び第4ポート12d並びに第1蓋51bに接続されている第2パイロット管82及び第2蓋51cに接続されている第3パイロット管83以外に出口の無い密閉空間になっている。

[0041] 円筒形の側面51aの内周面に隙間なく当接する有底円筒状の第1仕切部材53及び第2仕切部材54が、側面51aに沿ってスライドできるように胴体部51の内部に配置されている。これら第1仕切部材53と第2仕切部

材 5 4 の間に弁体 5 2 が配置されており、弁体 5 2 の両端は第 1 仕切部材 5 3 と第 2 仕切部材 5 4 に固定されている。従って、弁体 5 2 は、第 1 仕切部材 5 3 及び第 2 仕切部材 5 4 のうちの一方に押されるとともに他方に引かれて胴体部 5 1 の内部をスライドする。

[0042] 第 1 仕切部材 5 3 と第 1 蓋 5 1 b と側面 5 1 a とで囲まれた空間は、第 2 パイロット管 8 2 以外に出口の無い密閉空間であって、第 1 室 5 5 を形成する。第 2 パイロット管 8 2 から高圧の冷媒がこの第 1 室 5 5 に供給されて第 1 室 5 5 の圧力が弁体 5 2 のある空間の圧力よりも高くなれば、第 1 仕切部材 5 3 が第 1 蓋 5 1 b から離れる方向に力を受ける。逆に、第 2 パイロット管 8 2 から低圧の冷媒がこの第 1 室 5 5 に供給されて第 1 室 5 5 の圧力が弁体 5 2 のある空間の圧力よりも低くなれば、第 1 仕切部材 5 3 が第 1 蓋 5 1 b に近づく方向に力を受ける。

[0043] 同様に、第 2 仕切部材 5 4 と第 2 蓋 5 1 c と側面 5 1 a とで囲まれた空間は、第 3 パイロット管 8 3 以外に出口の無い密閉空間であって、第 2 室 5 6 を形成する。第 3 パイロット管 8 3 から高圧の冷媒がこの第 2 室 5 6 に供給されて第 2 室 5 6 の圧力が弁体 5 2 のある空間の圧力よりも高くなれば、第 2 仕切部材 5 4 が第 2 蓋 5 1 c から離れる方向に力を受ける。逆に、第 3 パイロット管 8 3 から低圧の冷媒がこの第 2 室 5 6 に供給されて第 2 室 5 6 の圧力が弁体 5 2 のある空間の圧力よりも低くなれば、第 2 仕切部材 5 4 が第 2 蓋 5 1 c に近づく方向に力を受ける。

[0044] 弁体 5 2 には接続部 5 2 a が設けられており、接続部 5 2 a には凹部 5 2 a a が形成されている。この凹部 5 2 a a に対向する 2 つのポートが接続部 5 2 a によって接続されるように構成されている。つまり、図 3 に示されている状態では第 3 ポート 1 2 c と第 4 ポート 1 2 d とが接続部 5 2 a によって接続され、図 4 に示されている状態では第 2 ポート 1 2 b と第 4 ポート 1 2 d とが接続部 5 2 a によって接続される。

[0045] また、第 1 ポート 1 2 a が胴体部 5 1 の中央部に接続されているため、図 3 に示されているように弁体 5 2 が第 2 蓋 5 1 c に近づいても図 4 に示され

ているように弁体52が第1蓋51bに近づいても、第1ポート12aは第1仕切部材53と第2仕切部材54との間の空間に向かって開放されている。従って、図3に示されているように弁体52が第2蓋51cに近づいている状態では、接続部52aで覆われている第3ポート12cと第4ポート12dが第1ポート12aとの接続を断たれており、第1ポート12aと第2ポート12bが連通している。また、図4に示されているように弁体52が第1蓋51bに近づいている状態では、接続部52aで覆われている第2ポート12bと第4ポート12dが第1ポート12aとの接続を断たれており、第1ポート12aと第3ポート12cが連通している。

[0046] 四路切換本体機構50とパイロット機構70とは4本の第1パイロット管81、第2パイロット管82、第3パイロット管83及び第4パイロット管84で接続されている。第1パイロット管81は第1ポート12aを経由して第1仕切部材53と第2仕切部材54との間の空間に繋がっており、第4パイロット管84は第4ポート12dを経由して接続部52aの凹部52aaに繋がっている。また、第2パイロット管82は第1蓋51bを通して第1室55に繋がっており、第3パイロット管83は第2蓋51cを通して第2室56に繋がっている。

[0047] (2-1-2) パイロット機構70

図5、図6及び図7は、パイロット機構の主要部の模式的な拡大図である。図5には、冷房運転時又はデフロスト運転時のパイロット機構70の状態が示されている。図6には、暖房運転時のパイロット機構70の状態が示されている。そして、図7には、均圧時のパイロット機構70の状態が示されている。パイロット機構70は、4本の第1パイロット管81、第2パイロット管82、第3パイロット管83及び第4パイロット管84以外に、パイロット胴体71、パイロット弁72、第1プランジャ73、第2プランジャ74及びパイロット弁駆動部75を有している。パイロット胴体71には、パイロット室71aが形成されている。このパイロット室71aは、第1パイロット管81、第2パイロット管82、第3パイロット管83及び第4パ

イロット管 84 以外に出入口が無い密閉された空間である。

[0048] パイロット室 71a には、第 1 パイロット管 81 に接続されている第 1 開口部 76 が形成され、第 2 パイロット管 82 に接続されている第 2 開口部 77 が形成され、第 3 パイロット管 83 に接続されている第 3 開口部 78 が形成され、第 4 パイロット管 84 に接続されている第 4 開口部 79 が形成されている。そして、第 2 開口部 77、第 4 開口部 79 及び第 3 開口部 78 が、この記載順に従ってパイロット胴体 71 の長手方向に沿って一直線上に並べて配置されている。

[0049] また、パイロット室 71a の中には、第 2 開口部 77、第 4 開口部 79 及び第 3 開口部 78 の並ぶ方向に沿って一直線上を移動するパイロット弁 72 が配置されている。パイロット弁 72 には凹部 72a が形成されている。

[0050] さらに、パイロット室 71a の中には、第 1 プランジャ 73 及び第 2 プランジャ 74 が収納されている。パイロット弁 72、第 1 プランジャ 73 及び第 2 プランジャ 74 の順に並べて配置され、パイロット弁 72 が第 1 プランジャ 73 に固定されている。第 1 プランジャ 73 及び第 2 プランジャ 74 は、パイロット弁駆動部 75 に取り付けられている。このパイロット弁駆動部 75 が第 1 プランジャ 73 及び／又は第 2 プランジャ 74 を移動させることによってパイロット弁 72 が移動する。

[0051] 具体的には、パイロット弁駆動部 75 は、図 5 に示されている第 1 制御状態、図 6 に示されている第 2 制御状態及び図 7 に示されている第 3 制御状態になるように制御される。つまり、パイロット弁 72 は、図 5 の状態では凹部 72a が第 3 開口部 78 及び第 4 開口部 79 に対向する第 1 ポジションに移動されており、第 2 開口部 77 を開放状態にするとともに第 3 開口部 78 と第 4 開口部 79 を連通させる。パイロット弁 72 が第 1 ポジションに在るとき、パイロット機構 70 は、第 1 パイロット管 81 と第 2 パイロット管 82 が連通されるとともに第 3 パイロット管 83 と第 4 パイロット管 84 が連通される第 1 状態になっている。また、パイロット弁 72 は、図 6 の状態では凹部 72a が第 2 開口部 77 及び第 4 開口部 79 に対向する第 2 ポジシ

ンに移動されており、第3開口部78を開放状態にするとともに第2開口部77と第4開口部79を連通させる。パイロット弁72が第2ポジションに在るとき、パイロット機構70は、第1パイロット管81と第3パイロット管83が連通されるとともに第2パイロット管82と第4パイロット管84が連通される第2状態になっている。また、パイロット弁72は、図7の状態では凹部72aが第2開口部77に対向する第3ポジションに移動されており、第2開口部77と第3開口部78と第4開口部79が開放状態にされている。パイロット弁72が第3ポジションに在るとき、パイロット機構70は、第1パイロット管81と第4パイロット管84が連通される第3状態になっている。図7に示されている状態では、第4開口部79だけでなく、第2開口部77と第3開口部78が開放状態にされているが、第3ポジションでは、例えば第4開口部79のみが開放状態にされてもよく、少なくとも第1パイロット管81と第4パイロット管84とが連通されるように構成されていればよい。

[0052] パイロット弁駆動部75は、上述の第1制御状態から第3制御状態までの制御状態を実現するために、第1バネ75a、第2バネ75b、電磁コイル75c及び支持部材75dを備えている。第1バネ75aは、パイロット弁72から支持部材75dに向かう向きに第1プランジャ73が移動しようとするときに第1プランジャ73を押せるように、第1プランジャ73と支持部材75dとの間に取り付けられている。第2バネ75bは、第1プランジャ73の在る方向とは反対の向きに第2プランジャ74が移動しようとするときに第2プランジャ74を押せるように、第2プランジャ74と支持部材75dとの間に取り付けられている。例えば第1プランジャ73及び第2プランジャ74が鉄などの磁性体からなっており、電磁コイル75cが発生する磁界によって第1プランジャ73及び第2プランジャ74がパイロット弁72の在る方向とは反対の方向に向かって引っ張られるように構成されている。そして、パイロット弁駆動部75は、電磁コイル75cに磁界を発生させないときに図5に示されている第1制御状態であり、電磁コイル75cに

比較的弱い第1電流を流して磁界を発生させているときに図6に示されている第2制御状態であり、電磁コイル75cに比較的強い第2電流を流して磁界を発生させているときに図7に示されている第3制御状態である。

[0053] (2-1-3) 四路切換本体機構50とパイロット機構70の動作

次に、圧縮機11が運転された結果、四路切換弁12の第1ポート12aに高圧のガス冷媒が供給され且つ第4ポート12dに低圧のガス冷媒が供給されたときの四路切換本体機構50とパイロット機構70の動作について説明する。つまり、四路切換弁12の弁体52が動作を完了する程度には、少なくとも第1ポート12aから第1パイロット管81に高圧のガス冷媒が供給されるとともに第4ポート12dから第4パイロット管84に低圧のガス冷媒が供給されるものとして説明する。

[0054] 図5に示されている状態では、第1ポート12aに接続されている第1パイロット管81からパイロット室71aに高圧のガス冷媒が供給され、パイロット室71aから第2パイロット管82を通して四路切換本体機構50の第1室55に高圧のガス冷媒が供給される。一方、パイロット弁72によって、第4ポート12dに接続されている第4パイロット管84から第3パイロット管83を通して四路切換本体機構50の第2室56に低圧のガス冷媒が供給される。その結果、四路切換本体機構50の第1室55が高圧になるとともに第2室56が低圧になり、弁体52が第1蓋51bから遠ざかる方向に移動して図3に示されている状態になる。この図3に示されている状態は、第1室55が第2室56よりも高圧になっている第1状態である。この図3の状態のとき、四路切換弁12は、弁体52によって、第1ポート12aと第2ポート12bが接続されるとともに第3ポート12cと第4ポート12dが接続される正状態となる。

[0055] 図6に示されている状態では、第1ポート12aに接続されている第1パイロット管81からパイロット室71aに高圧のガス冷媒が供給され、パイロット室71aから第3パイロット管83を通して四路切換本体機構50の第2室56に高圧のガス冷媒が供給される。一方、パイロット弁72によっ

て、第4ポート12dに接続されている第4パイロット管84から第2パイロット管82を通して四路切換本体機構50の第1室55に低圧のガス冷媒が供給される。その結果、四路切換本体機構50の第1室55が低圧になるとともに第2室56が高圧になり、弁体52が第2蓋51cから遠ざかる方向に移動して図4に示されている状態になる。この図4に示されている状態は、第1室55が第2室56よりも低圧になっている第2状態である。この図4の状態のとき、四路切換弁12は、弁体52によって、第1ポート12aと第3ポート12cが接続されるとともに第2ポート12bと第4ポート12dが接続される逆状態となる。

[0056] 図7に示されている状態では、四路切換弁12の第1ポート12aに接続されている第1パイロット管81からパイロット室71aに高圧のガス冷媒が供給され、パイロット室71aから第4パイロット管84を通して四路切換弁12の第4ポート12dに高圧のガス冷媒が供給される。つまり、図7に示されている状態では、第1ポート12aと第4ポート12dが第1パイロット管81と第4パイロット管84を介して接続され、第1ポート12aと第4ポート12dに接続されている流路及び機器の均圧が行なわれる。

[0057] (2-2) 冷凍装置10の均圧動作

パイロット機構70が上述の図7に示されている状態になり、冷凍装置10で均圧が行なわれている状態が図8に示されている。図8に示されている状態になる前は、図2を用いて説明したように、冷凍装置10において暖房運転が行なわれている。暖房運転が行なわれているので、図2に示されている状態では、四路切換弁12を経由して圧縮機11から室内熱交換器16までが高圧ガスライン（太線で記載）になっており、室内熱交換器16と膨張機構14との間が高圧液ライン（破線で記載）になっており、膨張機構14と室外熱交換器13との間が低圧ガスライン（一点鎖線で記載）になっており、室外熱交換器13と圧縮機11との間が低圧ガスライン（実線で記載）になっている。

[0058] 図2に示されている状態からデフロスト運転（図1に示されている状態）

に切り換える前に、圧縮機 11 の運転を停止して均圧動作を行なう。図 8 に、均圧動作を行なっている状態が示されている。圧縮機 11 の運転を停止した図 8 の状態でも、冷凍装置 10 の各ラインは、図 2 と同様の状態になっている。均圧動作が行なわれる図 7 の状態では、図 8 に矢印 A r 2 で示されているように、パイロット機構 70 の内部（パイロット室 71 a）を通して、第 1 パイロット管 81 から第 4 パイロット管 84 に高圧のガス冷媒が流れる。そして、圧縮機 11 の運転が停止している状態のため、時間経過にともなう、第 1 パイロット管 81（第 1 ポート 12 a）に接続されている流路の圧力が第 4 パイロット管 84（第 4 ポート 12 d）に接続されている流路の圧力に近くなる。図 8 に示されている場合、四路切換本体機構 50 を通じて、第 1 ポート 12 a と第 2 ポート 12 b が繋がっており、第 3 ポート 12 c と第 4 ポート 12 d が繋がっているため、四路切換弁 12 によって第 1 ポート 12 a と第 2 ポート 12 b と第 3 ポート 12 c と第 4 ポート 12 d に接続されている流路の均圧が同時に行なわれる。

[0059] (3) 特徴

 (3-1)

上記実施形態に係る四路切換弁 12 は、パイロット機構 70 が図 7 の状態になることによって、第 1 パイロット管 81 及び第 4 パイロット管 84 を通じて第 1 ポート 12 a と第 4 ポート 12 d とを連通させる第 3 状態になる。四路切換弁 12 が第 3 状態になることによって、第 1 ポート 12 a から第 4 ポート 12 d に第 1 パイロット管 81 と第 4 パイロット管 84 を通じて冷媒が流れ、第 1 ポート 12 a に接続されている流路と第 4 ポート 12 d に接続されている流路とが均圧される。図 8 に示されている冷凍装置 10 では、圧縮機 11 の吐出口 11 a に接続されている流路（高圧ガスライン）と吸入口 11 b に接続されている流路（低圧ガスライン）を均圧することができる。従って、従来のようにバイパス弁 19 を設けなくても均圧でき、低コストで均圧機能を冷凍装置 10 に付加することができる。

[0060] (3-2)

パイロット機構 70 は、パイロット弁 72 でパイロット室 71 a に対して第 4 開口部 79 を開放状態にして第 1 パイロット管 81 と第 4 パイロット管 84 を連通させて第 1 ポート 12 a と第 4 ポート 12 d とを連通させることができる。このようにパイロット機構 70 がパイロット弁 72 で第 4 開口部 79 を開放状態にするという簡単な構成になり、パイロット機構 70 が安価に実現できるので、均圧機能を持つ四路切換弁 12 を提供するためのコストが削減できる。

[0061] (3-3)

パイロット機構 70 は、図 5 に示されているようにパイロット弁 72 の凹部 72 a が第 3 開口部 78 と第 4 開口部 79 に対向する第 1 ポジションに移動することによって、パイロット弁 72 により第 3 パイロット管 83 と第 4 パイロット管 84 を連通させることができ、パイロット弁 72 により第 2 開口部 77 を開放状態にして第 1 パイロット管 81 と第 2 パイロット管 82 を連通させることができる。また、図 6 に示されているようにパイロット弁 72 の凹部 72 a が第 2 開口部 77 と第 4 開口部 79 に対向する第 2 ポジションに移動することによって、パイロット弁 72 により第 2 パイロット管 82 と第 4 パイロット管 84 を連通させることができ、パイロット弁 72 により第 3 開口部 78 を開放状態にして第 1 パイロット管 81 と第 3 パイロット管 83 を連通させることができる。

[0062] このように、第 3 状態への切換だけでなく、第 1 状態及び第 2 状態への切換もパイロット弁 72 を用いて行えるので、パイロット機構 70 の構造が簡略化される。その結果、第 1 ポート 12 a と第 4 ポート 12 d を連通させて均圧する機能が四路切換弁 12 において安価に実現できる。

[0063] (3-4)

パイロット弁駆動部 75 は、上記 (3-3) で説明したようにパイロット弁 72 を第 1 ポジションから第 3 ポジションまで移動させることで、四路切換弁 12 を第 1 状態から第 3 状態まで切り換えられる。パイロット機構 70 においてパイロット弁 72 を移動してパイロット弁 72 に 3 つのポジション

を取らせるだけのため、パイロット弁駆動部 7 5 の構成が簡単になり、パイロット機構 7 0 を安価に実現することでコストの削減を図ることができる。

[0064] (3-5)

パイロット弁 7 2 は、直線に移動することで第 2 開口部 7 7、第 4 開口部 7 9 及び第 3 開口部 7 8 に対する姿勢を変え、四路切換弁 1 2 の第 1 状態から第 3 状態までを切り換えるように構成されている。このようにパイロット弁 7 2 が一直線上を移動すればよいので、パイロット弁駆動部 7 5 はパイロット室 7 1 a 内で直線状移動する例えば上記実施形態のように第 1 プランジャ 7 3 と第 2 プランジャ 7 4 で構成でき、パイロット弁駆動部 7 5 の構成が簡単になることによって四路切換弁 1 2 を安価に構成し易くなる。

[0065] (3-6)

パイロット弁駆動部 7 5 は、パイロット室 7 1 a 内における第 1 プランジャ 7 3 と第 2 プランジャ 7 4 の位置を、電磁コイル 7 5 c に流す電流によって制御して図 5、図 6 及び図 7 のように移動させる。例えば、パイロット室 7 1 a 内の所定箇所はパイロット弁 7 2 よりも第 1 プランジャ 7 3 の側に設定されればよいことから、この所定箇所を支持部材 7 5 d 中のパイロット弁 7 2 に最も近い先端部分とみると、電磁コイル 7 5 c に電流を流さない状態では、第 1 プランジャ 7 3 を押す第 1 バネ 7 5 a と第 2 プランジャ 7 4 を押す第 2 バネ 7 5 b の両方が伸びた図 5 に示されている状態（第 1 制御状態の例）になり、パイロット弁 7 2 から支持部材 7 5 d の先端部分までの距離が最も長くなる。電磁コイル 7 5 c に比較的強い第 2 電流を流した状態では、第 1 プランジャ 7 3 を押す第 1 バネ 7 5 a と第 2 プランジャ 7 4 を押す第 2 バネ 7 5 b の両方が縮んだ図 7 に示されている状態（第 3 制御状態の例）になり、パイロット弁 7 2 から支持部材 7 5 d の先端部分までの距離が最も短くなる。また、電磁コイル 7 5 c に比較的弱い第 1 電流を流した状態では、第 1 プランジャ 7 3 を押す第 1 バネ 7 5 a が縮む一方で第 2 プランジャ 7 4 を押す第 2 バネ 7 5 b が伸びた図 6 に示されている状態（第 2 制御状態の例）になり、パイロット弁 7 2 から支持部材 7 5 d の先端部分までの距離は

第1制御状態と第2制御状態の間になる。このように、パイロット弁駆動部75の構成と制御が簡素化される。

[0066] (4) 変形例

(4-1) 変形例1A

上記実施形態では、パイロット弁72を直線上で移動させるためのパイロット弁駆動部75を第1プランジャ73と第2プランジャ74で移動させる構成について説明したが、パイロット弁72を直線上で移動させるためのパイロット弁駆動部の構成は上記実施形態で説明した構成に限られるものではない。例えば1つの第1プランジャ73を両側からバネで付勢し、例えば両側に配置した電磁石でいずれか一方に引き付けるような構成をとることもできる。

[0067] (4-2) 変形例1B

上記実施形態では、電磁力を使ってパイロット弁72を移動させる場合について説明したが、物理的に押したり引いたりしてパイロット弁72を移動させてもよく、またパイロット弁72の移動には空圧又は油圧或いはそれ以外の動力源を用いることもできる。

[0068] (4-3) 変形例1C

上記実施形態では、パイロット弁72が直線上を移動する形態について説明したが、パイロット弁が移動するのは直線上に限られるものではない。例えば、パイロット弁を円周上に移動させ、第2開口部77、第4開口部79及び第3開口部78を円周上に配置してもよい。

[0069] (4-4) 変形例1D

上記実施形態では、パイロット機構70が正状態にするために第1室55を第2室56よりも高圧にする第1状態と、逆状態にするために第2室56を第1室55よりも高圧にする第2状態と、第1ポート12aと第4ポート12dとを連通させる第3状態とを切り換えるように構成されている冷凍装置10として、パイロット機構70が第1ポート12aに直接接続されている第1パイロット管81、第4ポート12dに直接接続されている第4パイ

ロット管 84、及び第 1 パイロット管 81 と第 4 パイロット管 84 とを連通させるためのパイロット弁 72 を有する場合を例に挙げて説明した。

[0070] しかし、パイロット機構が正状態にするために第 1 室を第 2 室よりも高圧にする第 1 状態と、逆状態にするために第 2 室を第 1 室よりも高圧にする第 2 状態と、第 1 ポートと第 4 ポートとを連通させる第 3 状態とを切り換えるように構成されている冷凍装置は、例えば図 9 に記載されている冷凍装置 10A のように構成することもできる。

[0071] すなわち、図 9 に示されている冷凍装置 10A は、四路切換弁 12A の第 1 ポート 12a と圧縮機 11 の吐出口 11a とを接続している第 1 冷媒配管 17 と、四路切換弁 12A の第 4 ポート 12d と圧縮機 11 の吸入口 11b とを接続している第 2 冷媒配管 18 とをさらに備えている。第 2 冷媒配管 18 の途中には、アキュムレータ 15 が設けられている。

[0072] 冷凍装置 10A のパイロット機構 70A は、第 1 冷媒配管 17 に接続されている第 1 パイロット管 85、第 2 冷媒配管 18 に接続されている第 4 パイロット管 86、及び第 1 パイロット管 85 と第 4 パイロット管 86 とを連通させるためのパイロット弁 72 を有する。

[0073] なお、図 9 において図 1 乃至図 8 と同一符号が付されたものは、図 1 乃至図 8 において同一符号で示されたものと同一のものである。例えば、変形例 1D の冷凍装置 10A は、第 1 パイロット管 85 が第 1 冷媒配管 17 に接続され、第 4 パイロット管 86 が第 2 冷媒配管 18 に接続されている点を除いて、上記実施形態の冷凍装置 10 と同様の構成を有している。また、冷凍装置 10A のパイロット機構 70A も、第 1 パイロット管 85 が第 1 冷媒配管 17 に接続され、第 4 パイロット管 86 が第 2 冷媒配管 18 に接続されている点を除いて、上記実施形態の冷凍装置 10 のパイロット機構 70 と同様の構成を有している。

[0074] 変形例 1D に係る冷凍装置 10A は、パイロット機構 70A が図 9 の状態になることによって、第 1 パイロット管 85 と第 1 冷媒配管 17 及び第 4 パイロット管 86 と第 2 冷媒配管 18 を通じて第 1 ポート 12a と第 4 ポート

12dとを連通させる第3状態になる。四路切換弁12Aが第3状態になることによって、第1ポート12aから第4ポート12dに第1パイロット管85と第4パイロット管86を通じて冷媒が流れ、第1ポート12aに接続されている流路と第4ポート12dに接続されている流路とが均圧される。図9に示されている冷凍装置10Aでは、圧縮機11の吐出口11aに接続されている流路（高圧ガスライン）である第1冷媒配管17と吸入口11bに接続されている流路（低圧ガスライン）である第2冷媒配管18を均圧できる。従って、従来のようにバイパス弁19を設けなくても均圧することができ、低コストで均圧機能を冷凍装置10Aに付加することができる。

[0075] なお、変形例1Dの冷凍装置10Aにおいても、図9に示されているパイロット弁72を移動させて第1パイロット管85と第2パイロット管82を連通させるとともに第3パイロット管83と第4パイロット管86を連通させることにより第1室を第2室よりも高圧にする第1状態を形成でき、パイロット弁72を移動させて第1パイロット管85と第3パイロット管83を連通させるとともに第2パイロット管82と第4パイロット管86を連通させることにより第2室を第1室よりも高圧にする第2状態を形成できる。

[0076] （4－5）変形例1E

また、パイロット機構が正状態にするために第1室を第2室よりも高圧にする第1状態と、逆状態にするために第2室を第1室よりも高圧にする第2状態と、第1ポートと第4ポートとを連通させる第3状態とを切り換えるように構成されている冷凍装置は、例えば図10に記載されている冷凍装置10Bのように構成することもできる。

[0077] すなわち、図10に示されている冷凍装置10Bは、四路切換弁12Bの第1ポート12aと圧縮機11の吐出口11aとを接続している第1冷媒配管17をさらに備えている。

[0078] 冷凍装置10Bのパイロット機構70Bは、第1冷媒配管17に接続されている第1パイロット管85、四路切換弁12Bの第4ポート12dに接続されている第4パイロット管84、及び第1パイロット管85と第4パイロ

ット管 84 とを連通させるためのパイロット弁 72 を有する。

[0079] なお、図 10 において図 1 乃至図 9 と同一符号が付されたものは、図 1 乃至図 9 において同一符号で示されたものと同一のものである。例えば、変形例 1 E の冷凍装置 10 B は、第 1 パイロット管 85 が第 1 冷媒配管 17 に接続されている点を除いて、上記実施形態の冷凍装置 10 と同様の構成を有している。また、冷凍装置 10 B のパイロット機構 70 B も、第 1 パイロット管 85 が第 1 冷媒配管 17 に接続されている点を除いて、上記実施形態の冷凍装置 10 のパイロット機構 70 と同様の構成を有している。

[0080] 変形例 1 E に係る冷凍装置 10 B は、パイロット機構 70 B が図 10 の状態になることによって、第 1 パイロット管 85 と第 1 冷媒配管 17 及び第 4 パイロット管 84 を通じて第 1 ポート 12 a と第 4 ポート 12 d とを連通させる第 3 状態になる。四路切換弁 12 B が第 3 状態になることによって、第 1 ポート 12 a から第 4 ポート 12 d に第 1 パイロット管 85 と第 4 パイロット管 84 を通じて冷媒が流れ、第 1 ポート 12 a に接続されている流路と第 4 ポート 12 d に接続されている流路とが均圧される。図 10 に示されている冷凍装置 10 B では、圧縮機 11 の吐出口 11 a に接続されている流路（高圧ガスライン）である第 1 冷媒配管 17 と吸入口 11 b に接続されている流路（低圧ガスライン）である第 2 冷媒配管 18 を均圧できる。従って、従来のようにバイパス弁 19 を設けなくても均圧することができ、低コストで均圧機能を冷凍装置 10 B に付加することができる。

[0081] なお、変形例 1 E の冷凍装置 10 B においても、図 10 に示されているパイロット弁 72 を移動させて第 1 パイロット管 85 と第 2 パイロット管 82 を連通させるとともに第 3 パイロット管 83 と第 4 パイロット管 84 を連通させることにより第 1 室を第 2 室よりも高圧にする第 1 状態を形成でき、パイロット弁 72 を移動させて第 1 パイロット管 85 と第 3 パイロット管 83 を連通させるとともに第 2 パイロット管 82 と第 4 パイロット管 84 を連通させることにより第 2 室を第 1 室よりも高圧にする第 2 状態を形成できる。

[0082] （4－6）変形例 1 F

また、パイロット機構が正状態にするために第1室を第2室よりも高圧にする第1状態と、逆状態にするために第2室を第1室よりも高圧にする第2状態と、第1ポートと第4ポートとを連通させる第3状態とを切り換えるように構成されている冷凍装置は、例えば図11に記載されている冷凍装置10Cのように構成することもできる。

[0083] すなわち、図11に示されている冷凍装置10Cは、四路切換弁12Cの第4ポート12dと圧縮機11の吸入口11bとを接続している第2冷媒配管18をさらに備えている。第2冷媒配管18の途中には、アキュムレータ15が設けられている。

[0084] 冷凍装置10Cのパイロット機構70Cは、四路切換弁12Cの第1ポート12aに接続されている第1パイロット管81、第2冷媒配管18に接続されている第4パイロット管86、及び第1パイロット管81と第4パイロット管86とを連通させるためのパイロット弁72を有する。

[0085] なお、図11において図1乃至図10と同一符号が付されたものは、図1乃至図10において同一符号で示されたものと同一のものである。例えば、変形例1Fの冷凍装置10Cは、第4パイロット管86が第2冷媒配管18に接続されている点を除いて、上記実施形態の冷凍装置10と同様の構成を有している。また、冷凍装置10Cのパイロット機構70Cも、第4パイロット管86が第2冷媒配管18に接続されている点を除いて、上記実施形態の冷凍装置10のパイロット機構70と同様の構成を有している。

[0086] 変形例1Fに係る冷凍装置10Cは、パイロット機構70Cが図11の状態になることによって、第1パイロット管81及び第2冷媒配管18と第4パイロット管86を通じて第1ポート12aと第4ポート12dとを連通させる第3状態になる。四路切換弁12Cが第3状態になることによって、第1ポート12aから第4ポート12dに第1パイロット管81と第4パイロット管86を通じて冷媒が流れ、第1ポート12aに接続されている流路と第4ポート12dに接続されている流路とが均圧される。図11に示されている冷凍装置10Cでは、圧縮機11の吐出口11aに接続されている流路

（高圧ガスライン）である第1冷媒配管17と吸入口11bに接続されている流路（低圧ガスライン）である第2冷媒配管18を均圧できる。従って、従来のようにバイパス弁19を設けなくても均圧することができ、低コストで均圧機能を冷凍装置10Cに付加することができる。

符号の説明

[0087]	10, 10A, 10B, 10C	冷凍装置
	11	圧縮機
	12, 12A, 12B, 12C	四路切換弁
	13	室外熱交換器
	16	室内熱交換器
	12a	第1ポート
	12b	第2ポート
	12c	第3ポート
	12d	第4ポート
	17	第1冷媒配管
	18	第2冷媒配管
	50	四路切換本体機構
	52	弁体
	55	第1室
	56	第2室
	70, 70A, 70B, 70C	パイロット機構
	71	パイロット胴体
	71a	パイロット室
	72	パイロット弁
	73	第1プランジャ
	74	第2プランジャ
	76	第1開口部
	77	第2開口部

7 8 第3開口部

7 9 第4開口部

8 1, 8 5 第1パイロット管

8 2 第2パイロット管

8 3 第3パイロット管

8 4, 8 6 第4パイロット管

先行技術文献

特許文献

[0088] 特許文献1：特開2001-116384号公報

請求の範囲

[請求項1] 弁体（５２）と第１室（５５）と第２室（５６）とを有し、前記第１室と前記第２室との圧力差によって前記弁体を移動させて第１ポート（１２ａ）と第２ポート（１２ｂ）を接続するとともに第３ポート（１２ｃ）と第４ポート（１２ｄ）とを接続する正状態と前記第１ポートと前記第３ポートとを接続するとともに前記第２ポートと前記第４ポートを接続する逆状態とを切り換える四路切換本体機構（５０）と、

前記四路切換本体機構の前記第１室と前記第２室との間に圧力差を生じさせるためのパイロット機構（７０）とを備え、

前記パイロット機構は、前記正状態にするために前記第１室を前記第２室よりも高圧にする第１状態と、前記逆状態にするために前記第２室を前記第１室よりも高圧にする第２状態と、前記第１ポートと前記第４ポートとを連通させる第３状態とを切り換えるように構成されている、四路切換弁。

[請求項2] 前記パイロット機構は、前記第１ポートに接続される第１パイロット管（８１）、前記第４ポートに接続される第４パイロット管（８４）、及び前記第１パイロット管と前記第４パイロット管とを連通させるためのパイロット弁（７２）を有する、請求項１に記載の四路切換弁。

[請求項3] 前記パイロット機構は、前記第１室に接続される第２パイロット管（８２）、及び前記第２室に接続される第３パイロット管（８３）をさらに有し、前記第１状態では前記パイロット弁により前記第１パイロット管と前記第２パイロット管とを連通させるとともに前記第３パイロット管と前記第４パイロット管を連通させ、前記第２状態では前記パイロット弁により前記第１パイロット管と前記第３パイロット管を連通させるとともに前記第２パイロット管と前記第４パイロット管

を連通させる、
請求項 2 に記載の四路切換弁。

[請求項4] 前記パイロット機構は、前記第 1 パイロット管に接続されている第 1 開口部（7 6）、前記第 2 パイロット管に接続されている第 2 開口部（7 7）、前記第 3 パイロット管に接続されている第 3 開口部（7 8）及び前記第 4 パイロット管に接続されている第 4 開口部（7 9）が形成されているパイロット室（7 1 a）と、前記パイロット弁を駆動するパイロット弁駆動部（7 5）とをさらに有し、

前記パイロット弁は、前記パイロット弁駆動部により第 1 ポジションに移動された状態で前記第 2 開口部を開放状態にするとともに前記第 3 開口部と前記第 4 開口部を連通させ、前記パイロット弁駆動部により第 2 ポジションに移動された状態で前記第 3 開口部を開放状態にするとともに前記第 2 開口部と前記第 4 開口部を連通させ、前記パイロット弁駆動部により第 3 ポジションに移動された状態で少なくとも前記第 4 開口部を開放状態にするように構成されている、
請求項 3 に記載の四路切換弁。

[請求項5] 前記パイロット機構は、前記第 1 ポジションと前記第 2 ポジションと前記第 3 ポジションが一直線上に配置され、前記パイロット弁駆動部が前記パイロット弁を直線状に移動させる、
請求項 4 に記載の四路切換弁。

[請求項6] 前記パイロット弁駆動部は、前記パイロット弁に固定されている第 1 プランジャ（7 3）と前記パイロット室の所定箇所からの距離が調整可能な第 2 プランジャ（7 4）とを有し、前記第 1 プランジャと前記第 2 プランジャの位置を制御して前記パイロット弁から前記所定箇所までの距離が最も長い第 1 制御状態、前記パイロット弁から前記所定箇所までの距離が最も短い第 3 制御状態、及び前記パイロット弁から前記所定箇所までの距離が前記第 1 制御状態と前記第 3 制御状態の中間の第 2 制御状態を切り換えて前記第 1 ポジションから前記第 3 ポ

ジションまで前記パイロット弁を移動させる、
請求項 5 に記載の四路切換弁。

[請求項7] 弁体（52）と第1室（55）と第2室（56）とを有し、前記第1室と前記第2室との圧力差によって前記弁体を移動させて第1ポート（12a）と第2ポート（12b）を接続するとともに第3ポート（12c）と第4ポート（12d）とを接続する正状態と前記第1ポートと前記第3ポートとを接続するとともに前記第2ポートと前記第4ポートを接続する逆状態とを切り換える四路切換本体機構（50）と、前記四路切換本体機構の前記第1室と前記第2室との間に圧力差を生じさせるためのパイロット機構（70, 70A, 70B, 70C）とを備える四路切換弁（12, 12A, 12B, 12C）と、

前記第1ポートを介して圧縮した冷媒を吐出し、前記第4ポートを介して冷媒を吸入する圧縮機（11）と、

前記第2ポートに接続される室外熱交換器（13）と、

前記第3ポートに接続される室内熱交換器（16）と、
を備え、

前記パイロット機構は、前記正状態にするために前記第1室を前記第2室よりも高圧にする第1状態と、前記逆状態にするために前記第2室を前記第1室よりも高圧にする第2状態と、前記第1ポートと前記第4ポートとを連通させる第3状態とを切り換えるように構成されている、冷凍装置。

[請求項8] 前記パイロット機構（70）は、前記第1ポートに直接接続されている第1パイロット管（81）、前記第4ポートに直接接続されている第4パイロット管（84）、及び前記第1パイロット管と前記第4パイロット管とを連通させるためのパイロット弁（72）を有する、請求項 7 に記載の冷凍装置。

[請求項9] 前記四路切換弁（12A）の前記第1ポートと前記圧縮機の吐出口（11a）とを接続している第1冷媒配管（17）と、

前記四路切換弁の前記第4ポートと前記圧縮機の吸入口（11b）とを接続している第2冷媒配管（18）と、
をさらに備え、

前記パイロット機構（70A）は、前記第1冷媒配管に接続されている第1パイロット管（85）、前記第2冷媒配管に接続されている第4パイロット管（86）、及び前記第1パイロット管と前記第4パイロット管とを連通させるためのパイロット弁（72）を有する、請求項7に記載の冷凍装置。

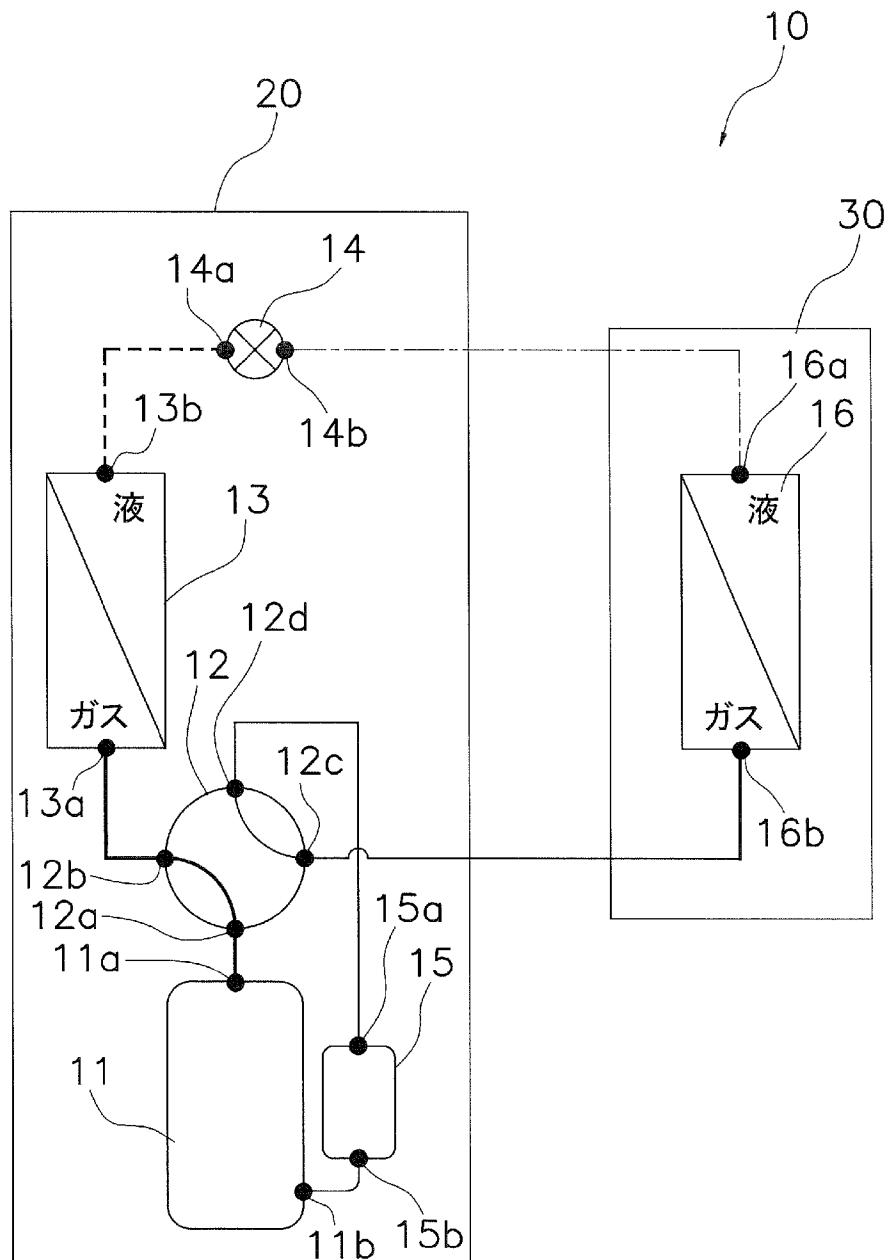
[請求項10] 前記四路切換弁（12B）の前記第1ポートと前記圧縮機の吐出口（11a）とを接続している第1冷媒配管（17）をさらに備え、

前記パイロット機構は（70B）、前記第1冷媒配管に接続されている第1パイロット管（85）、前記第4ポートに直接接続されている第4パイロット管（84）、及び前記第1パイロット管と前記第4パイロット管とを連通させるためのパイロット弁（72）を有する、請求項7に記載の冷凍装置。

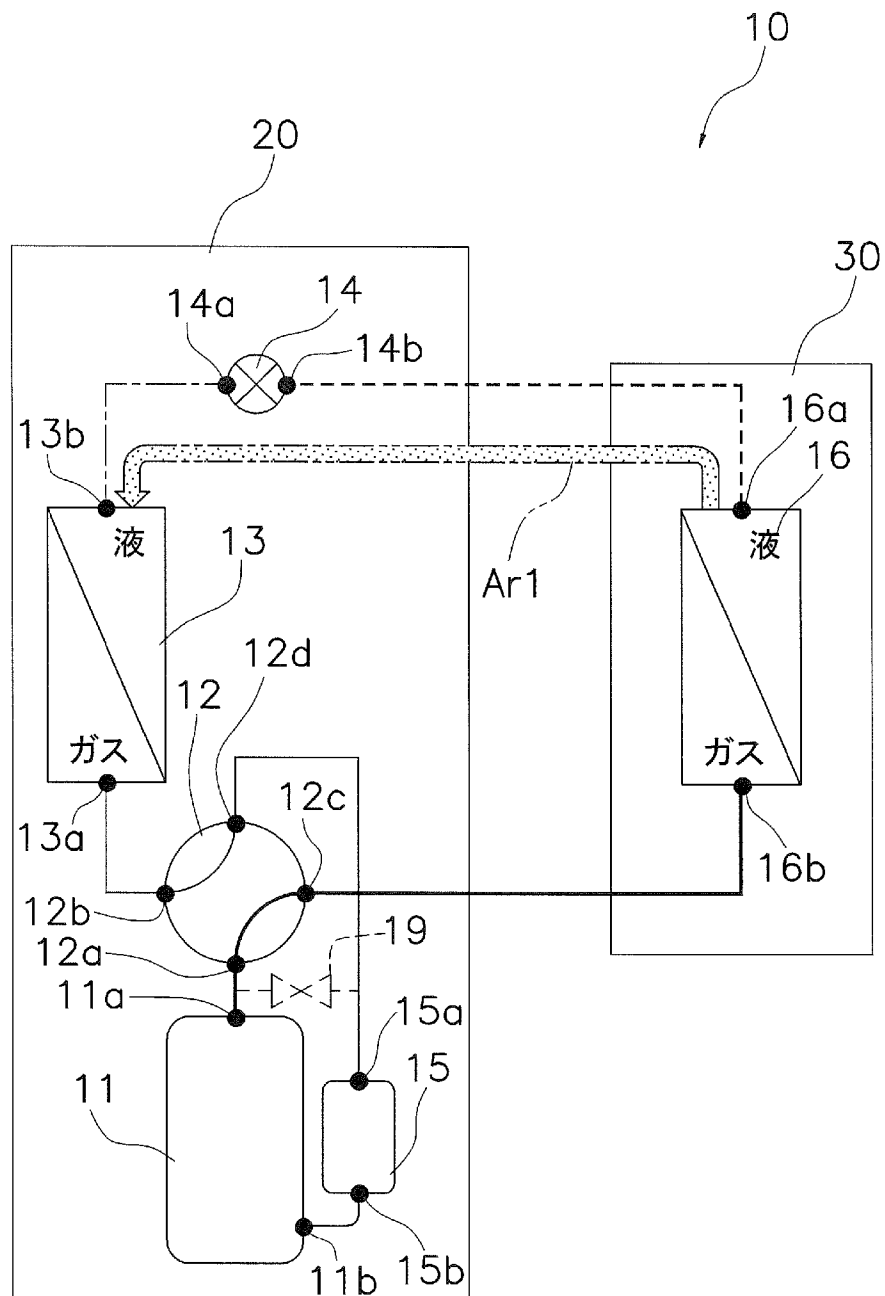
[請求項11] 前記四路切換弁（12C）の前記第4ポートと前記圧縮機の吸入口（11b）とを接続している第2冷媒配管（18）をさらに備え、

前記パイロット機構（70C）は、前記第1ポートに直接接続されている第1パイロット管（81）、前記第2冷媒配管に接続されている第4パイロット管（86）、及び前記第1パイロット管と前記第4パイロット管とを連通させるためのパイロット弁（72）を有する、請求項7に記載の冷凍装置。

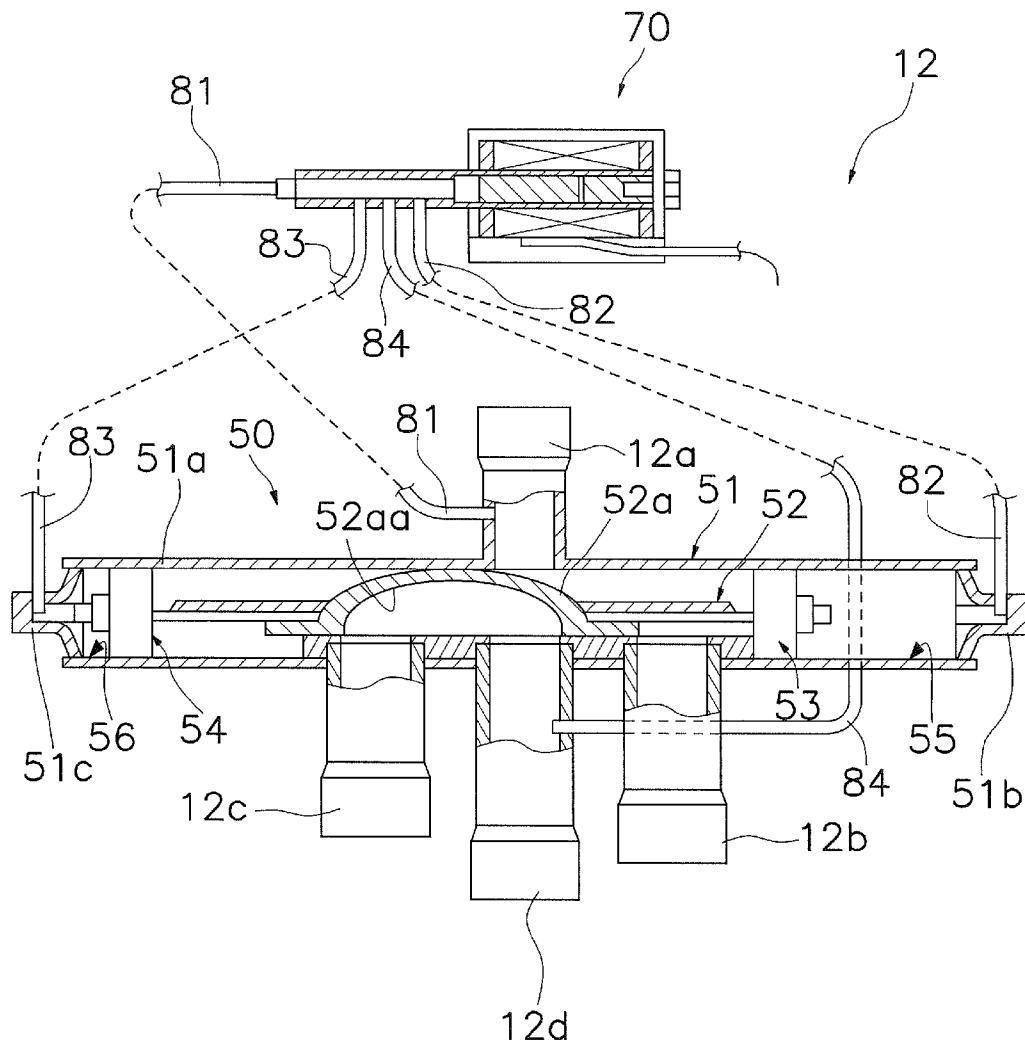
[図1]



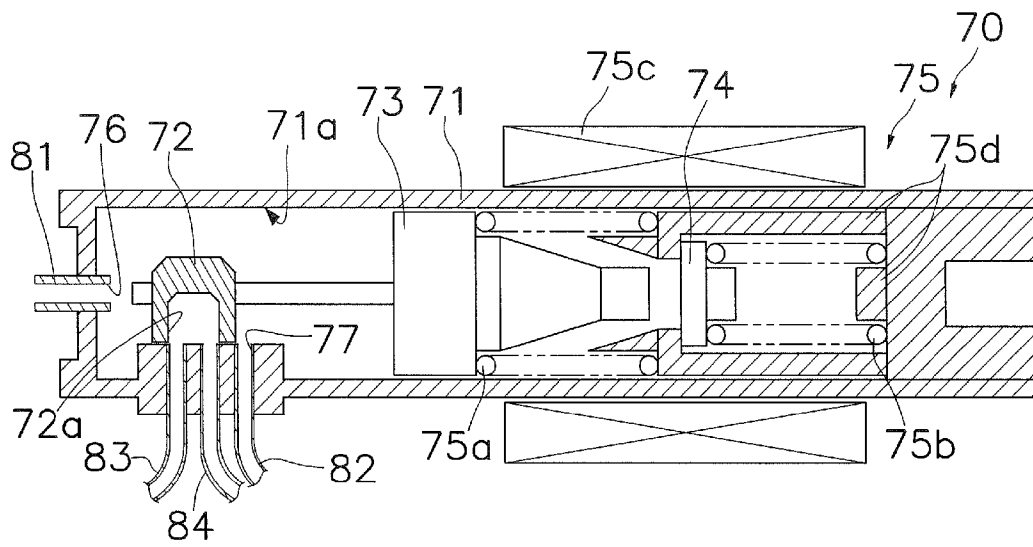
[図2]



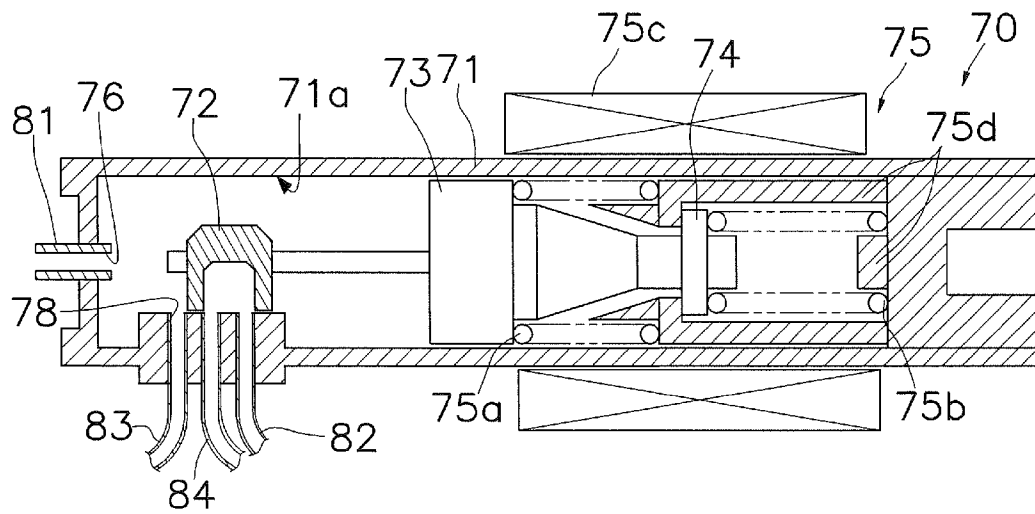
[図3]



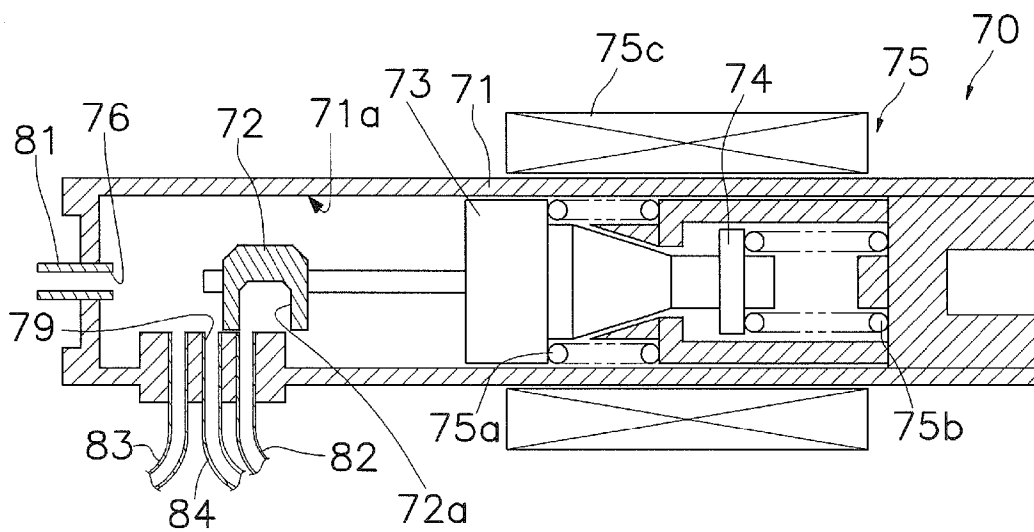
[図5]



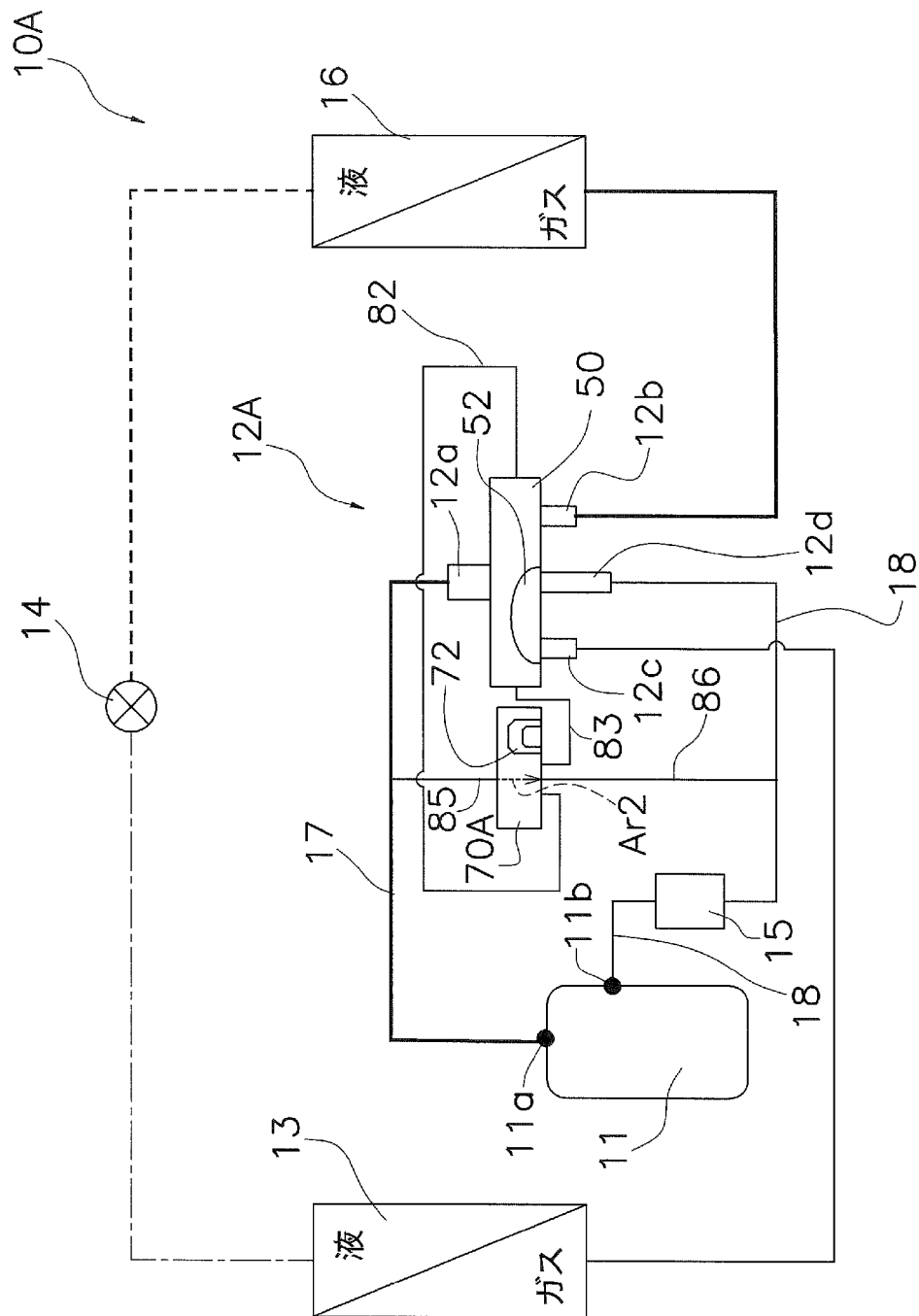
[図6]



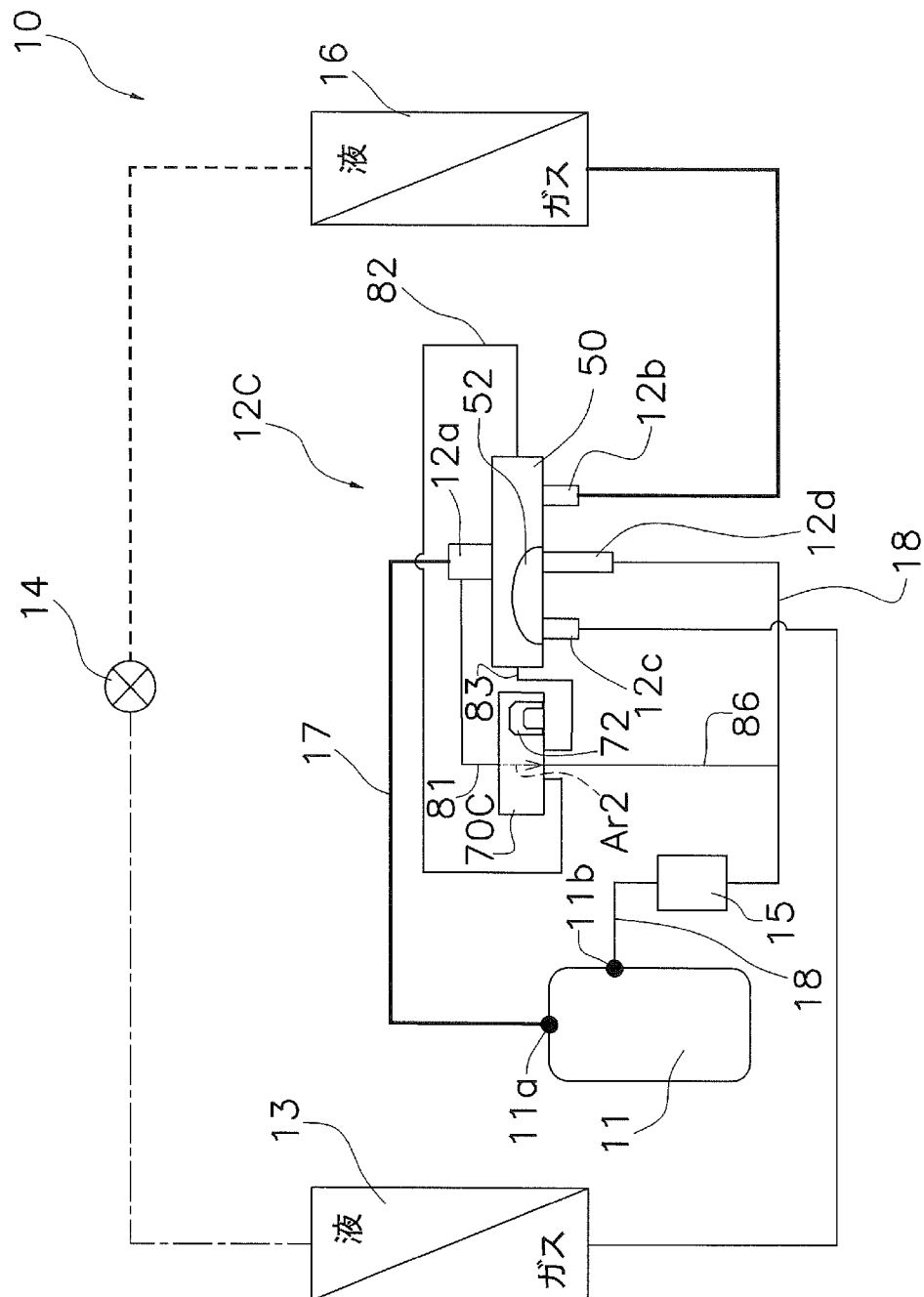
[図7]



[図9]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/069615

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K11/065(2006.01)i, F16K31/06(2006.01)i, F16K31/42(2006.01)i, F25B41/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16K11/065, F16K31/06, F16K31/42, F25B41/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-250457 A (Saginomiya Seisakusho, Inc.), 06 September 2002 (06.09.2002), paragraphs [0048] to [0063]; fig. 10 to 12 (Family: none)	1-11
A	JP 2012-82883 A (Saginomiya Seisakusho, Inc.), 26 April 2012 (26.04.2012), paragraph [0023]; fig. 6 & CN 102444736 A	1-11
A	JP 11-287352 A (Ranco Japan Ltd.), 19 October 1999 (19.10.1999), paragraphs [0006] to [0010]; fig. 4 (Family: none)	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 September 2015 (08.09.15)

Date of mailing of the international search report
29 September 2015 (29.09.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/069615

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-299762 A (Sanden Corp.), 24 December 2009 (24.12.2009), paragraphs [0048] to [0049]; fig. 1 & US 2011/0088427 A1 & WO 2009/151030 A1 & EP 2287505 A1 & CN 102057197 A	1-11
A	JP 2005-113990 A (Ranco Japan Ltd.), 28 April 2005 (28.04.2005), paragraphs [0027] to [0033]; fig. 1 (Family: none)	1-11
A	JP 2001-82834 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 30 March 2001 (30.03.2001), paragraphs [0031] to [0033], [0044] to [0047]; fig. 1 to 3, 5 to 7 & US 6295828 B1 & KR 10-2001-0026762 A & CN 1287254 A	1-11
A	JP 2006-214691 A (Saginomiya Seisakusho, Inc.), 17 August 2006 (17.08.2006), paragraph [0041]; fig. 1, 3, 4 (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16K11/065(2006.01)i, F16K31/06(2006.01)i, F16K31/42(2006.01)i, F25B41/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16K11/065, F16K31/06, F16K31/42, F25B41/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2002-250457 A（株式会社鷺宮製作所）2002.09.06, 段落【0048】－【0063】、【図10】－【図12】（ファミリーなし）	1－11
A	JP 2012-82883 A（株式会社鷺宮製作所）2012.04.26, 段落【0023】、【図6】 & CN 102444736 A	1－11
A	JP 11-287352 A（日本ランコ株式会社）1999.10.19, 段落【0006】－【0010】、【図4】（ファミリーなし）	1－11
A	JP 2009-299762 A（サンデン株式会社）2009.12.24, 段落【0048】－【0049】、【図1】 & US 2011/0088427 A1 & WO 2009/151030 A1 & EP 2287505 A1 & CN 102057197 A	1－11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 8 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

関 義彦

3 O

9 1 4 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2005-113990 A (日本ランコ株式会社) 2005.04.28, 段落【0027】－【0033】, 【図1】 (ファミリーなし)	1－11
A	JP 2001-82834 A (三星電子株式会社) 2001.03.30, 段落【0031】－【0033】, 【0044】－【0047】, 【図1】－【図3】, 【図5】－【図7】 & US 6295828 B1 & KR 10-2001-0026762 A & CN 1287254 A	1－11
A	JP 2006-214691 A (株式会社鷺宮製作所) 2006.08.17, 段落【0041】, 【図1】, 【図3】, 【図4】 (ファミリーなし)	1－11