(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
2017 年 2 月 9 日(09.02.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/022378 A1

(51) 国際特許分類:
F16K 11/04 (2006.01) *F16K 27/00* (2006.01)
B60H 1/32 (2006.01) *F16K 31/04* (2006.01)
F16K 11/044 (2006.01) *F25B 41/06* (2006.01)
F16K 11/048 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/069263

(22) 国際出願日: 2016 年 6 月 29 日(29.06.2016)

(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 2015-153376 2015 年 8 月 3 日(03.08.2015) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 伊藤 哲也(ITOU Tetsuya); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 川久保 昌章(KAWAKUBO Masaaki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人ゆうあい特許事務所(YOU-I PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目６番５号 名古屋錦シティビル４階 Aichi (JP).

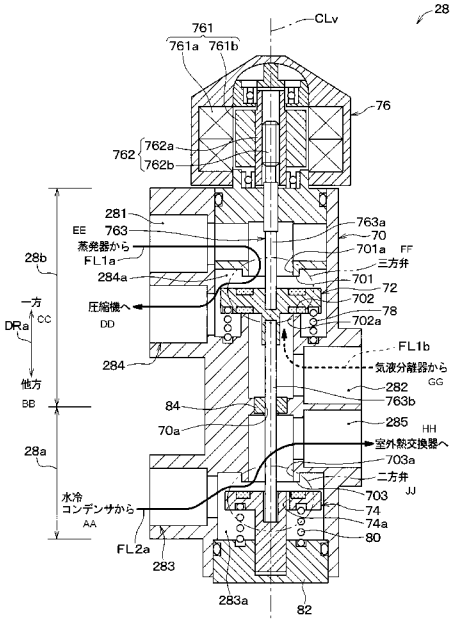
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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

[続葉有]

(54) **Title**: INTEGRATED VALVE

(54) 発明の名称 : 統合弁



AA From water-cooled condenser
BB The other side
CC One side
DD To compressor
EE From evaporator
FF Three-way valve
GG From gas-liquid separator
HH To outdoor heat exchanger
JJ Two-way valve

(57) **Abstract**: An integrated valve constitutes a part of a fluid circulation circuit through which a predetermined fluid circulates. When a first valve body (72) of the integrated valve is moved in an axial direction along an axis, the first valve body (72) is switched between a first communication state in which a first inlet passage is connected to a first outlet passage and a second inlet passage is closed, and a second communication state in which the second inlet passage is connected to the first outlet passage and the first inlet passage is closed. Also, when moved in the axial direction, a second valve body (74) of the integrated valve is switched between an open state in which a predetermined fluid from a third inlet passage is caused to flow to the second outlet passage, and a throttled state in which the flow of the predetermined fluid from the third inlet passage is more throttled than in the open state and the predetermined fluid is caused to flow to the second outlet passage. Further, when the first valve body and the second valve body are moved in the axial direction, the valve activation section (76) of the integrated valve is switched between a first activation state in which the first valve body is set to the first communication state and the second valve body is set to the open state, and a second activation state in which the first valve body is set to the second communication state and the second valve body is set to the throttled state.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/022378 A1

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)）

統合弁は、所定流体が循環する流体循環回路の一部を構成する。その統合弁の第１弁体（７２）は、第１入口通路を第１出口通路へ連通させる一方で第２入口通路を塞ぐ第１連通状態と、第２入口通路を第１出口通路へ連通させる一方で第１入口通路を塞ぐ第２連通状態とに、一軸心の軸方向へ移動させられることで切り替えられる。また、統合弁の第２弁体（７４）は、第３入口通路からの所定流体を第２出口通路へ流す開放状態と、第３入口通路からの所定流体の流れをその開放状態よりも絞って所定流体を第２出口通路へ流す絞り状態とに、上記軸方向へ移動させられることで切り替えられる。また、統合弁の弁作動部（７６）は、第１弁体および第２弁体を上記軸方向へ移動させることにより、第１弁体を第１連通状態にすると共に第２弁体を開放状態にする第１作動状態と、第１弁体を第２連通状態にすると共に第２弁体を絞り状態にする第２作動状態とに切り替わる。

明　細　書

発明の名称 ： 統合弁

関連出願への相互参照

[0001] 本出願は、２０１５年８月３日に出願された日本特許出願番号２０１５－１５３３７６号に基づくもので、ここにその記載内容が参照により組み入れられる。

技術分野

[0002] 本開示は、複数の弁機構を統合した統合弁に関するものである。

背景技術

[0003] 流体が循環する流体循環回路において複数の弁機構を必要とするものが従来から知られている。例えば、そのような流体循環回路は、特許文献１に記載された冷凍サイクル装置に含まれている。その特許文献１の冷凍サイクル装置は、冷媒が循環するヒートポンプ回路を上記流体循環回路として有し、そのヒートポンプ回路は、冷媒が流通する冷房用の経路と暖房用の経路とに切替可能となっている。

[0004] 具体的には、特許文献１の冷凍サイクル装置は、室外に設置され一体的に構成された凝縮用熱交換部、過冷却用熱交換部、および受液部を有している。そして、その冷凍サイクル装置は、ヒートポンプ回路における冷媒の流通経路を切り替えるために多数の制御バルブを有している。例えば冷凍サイクル装置は、その多数の制御バルブ（すなわち、弁機構）の１つとして、過冷却用熱交換部を迂回するように冷媒を流すバイパス配管に設けられたバイパス配管用開閉弁を有している。

[0005] そのバイパス配管用開閉弁は、暖房時（すなわち、加熱運転モード時）にはバイパス配管を開き、受液部から冷媒を流出させ、サブクール部及び蒸発器を迂回させる。

[0006] また、受液部が気液分離器兼貯液器として機能し、暖房時には、受液部とは別に設置されたアキュムレータが気液分離器兼貯液器として用いられる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特許第４８０３１９９号公報

発明の概要

[0008] 特許文献１の冷凍サイクル装置は、上述のように、冷媒が流通する冷房用の経路と暖房用の経路とに切替可能となっている。しかしながら、特許文献１の冷凍サイクル装置は、その経路の切替えのために多数の制御バルブを必要とし、その制御バルブの各々において切替操作が必要になる。なお、このようなことは、ヒートポンプ回路に限らず、制御バルブ（例えば、弁機構）を有する流体循環回路において共通することである。

[0009] 本開示は上記点に鑑みて、流体循環回路において制御バルブの数を減らすことを目的とする。

[0010] 上記目的を達成するため、本開示の１つの観点によれば、本開示の統合弁は、所定流体が循環する流体循環回路の一部を構成する統合弁であって、

所定流体が流入する第１入口通路、第２入口通路、および第３入口通路と所定流体が流出する第１出口通路および第２出口通路が形成されたボデー部と、

ボデー部内に収容されており、第１入口通路を第１出口通路へ連通させる一方で第２入口通路を塞ぐ第１連通状態と第２入口通路を第１出口通路へ連通させる一方で第１入口通路を塞ぐ第２連通状態とに一軸心の軸方向へ移動させられることで切り替えられる第１弁体と、

ボデー部内に収容されており、第３入口通路からの所定流体を第２出口通路へ流す開放状態と第３入口通路からの所定流体の流れを開放状態よりも絞ってその所定流体を第２出口通路へ流す絞り状態とに軸方向へ移動させられることで切り替えられる第２弁体と、

第１弁体および第２弁体を軸方向へ移動させることにより、第１弁体を第１連通状態にすると共に第２弁体を開放状態にする第１作動状態と第１弁体を第２連通状態にすると共に第２弁体を絞り状態にする第２作動状態とに切

り替わる弁作動部とを備えている。

[0011] 上述の開示によれば、統合弁の弁作動部は、第１弁体および第２弁体を上記軸方向へ移動させることにより、第１作動状態と第２作動状態とに切り替わる。弁作動部は、その第１作動状態では、第１弁体を第１連通状態にすると共に第２弁体を開放状態にする。その一方で、弁作動部は、第２作動状態では、第１弁体を第２連通状態にすると共に第２弁体を絞り状態にする。従って、第１弁体を第１連通状態と第２連通状態との間で切り替えることと、第２弁体を開放状態と絞り状態との間で切り替えることとを、弁作動部の作動によって一度に実現することが可能である。その結果、例えば第１弁体および第２弁体のうちの一方を有する制御バルブと他方を有する制御バルブとが別々に設けられている場合と比較して、制御バルブの数を減らすことが可能である。それと共に、そのバルブ操作の簡略化を図ることも可能である。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]第１実施形態において統合弁を含む車両用空調装置の全体構成を示した図であって、冷房モード時において冷媒が流れる経路を実線で示す一方で冷媒が流れない経路を破線で示した図である。

[図2]第１実施形態において統合弁を含む車両用空調装置の全体構成を示した図であって、暖房モード時において冷媒が流れる経路を実線で示す一方で冷媒が流れない経路を破線で示した図である。

[図3]第１実施形態における統合弁単体の断面図であって、冷房モード時の状態で統合弁の内部構成を示した図である。

[図4]第１実施形態における統合弁単体の断面図であって、暖房モード時の状態で統合弁の内部構成を示した図である。

[図5]図１の電子制御装置が冷媒回路切替制御を実行するための制御処理を示すフローチャートである。

[図6]第２実施形態における統合弁単体の断面図であって、第１実施形態の図４に相当し、暖房モード時の状態で統合弁の内部構成を示した図である。

[図7]第３実施形態における統合弁単体の断面図であって、第１実施形態の図

４に相当し、暖房モード時の状態で統合弁の内部構成を示した図である。

[図8]図７におけるVIII部の拡大図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本開示の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

[0014] （第１実施形態）

図１および図２は、本実施形態の統合弁２８を含む車両用空調装置８の全体構成図である。その車両用空調装置８は、冷媒が循環するヒートポンプ回路１０１から成る蒸気圧縮式の冷凍サイクル装置１０を備えている。また、冷凍サイクル装置１０は、送風空気を冷却して車室内を冷房する冷房モード（すなわち、第１モード）と、送風空気を加熱して車室内を暖房する暖房モード（すなわち、第２モード）とに択一的に切り替えられる。図１は、冷房モード時において冷媒が流れる経路を実線で示す一方で冷媒が流れない経路を破線で示した図となっている。逆に、図２は、暖房モード時において冷媒が流れる経路を実線で示す一方で冷媒が流れない経路を破線で示した図となっている。

[0015] 図１および図２に示す車両用空調装置８は、内燃機関（すなわち、エンジン）および走行用電動モータから車両走行用の駆動力を得るハイブリッド車両に搭載される。そして、冷凍サイクル装置１０は、車両用空調装置８において、空調対象空間である車室内へ送風される送風空気を加熱あるいは冷却する機能を果たす。

[0016] 冷凍サイクル装置１０のヒートポンプ回路１０１は、所定流体としての冷媒が循環する流体循環回路である。図１および図２に示すように、ヒートポンプ回路１０１は、冷房モードの冷媒回路と暖房モードの冷媒回路とに切替可能に構成されている。

[0017] ヒートポンプ回路１０１では、冷媒としてＨＦＣ系冷媒（具体的には、Ｒ１３４ａ）が採用されており、ヒートポンプ回路１０１は、高圧側冷媒圧力

が冷媒の臨界圧力を超えない蒸気圧縮式の亜臨界冷凍サイクルを構成している。もちろん、ＨＦＯ系冷媒（例えば、Ｒ１２３４ｙｆ）等が採用されてもよい。

[0018] 冷凍サイクル装置１０は電子制御装置５０とヒートポンプ回路１０１とを有している。そのヒートポンプ回路１０１は、圧縮機１１、水冷コンデンサ１２、室外熱交換器１６、気液分離器１７、過冷却器１９、蒸発器２２、統合弁２８、温度式膨張弁２９、不図示の各種センサ、および高圧配管５２等を有している。

[0019] 圧縮機１１は、吸入口１１１および吐出口１１２を有し、エンジンルーム内に配置されている。そのエンジンルームは車室外の一部であり、車両用空調装置８が搭載される車両が有するエンジンルーム隔壁９によって車室内と隔てられている。

[0020] 圧縮機１１は、ヒートポンプ回路１０１において吸入口１１１から冷媒を吸入して圧縮し、圧縮して過熱状態にした冷媒を吐出口１１２から吐出するものである。圧縮機１１は電動圧縮機であり、圧縮機１１の圧縮機構としては、具体的に、スクロール型圧縮機構、ベーン型圧縮機構等の各種圧縮機構を採用することができる。

[0021] 圧縮機１１の電動モータは、電子制御装置５０から出力される制御信号によって、その作動（具体的には、回転数）が制御されるものである。その電動モータとしては、交流モータ、直流モータのいずれの形式が採用されもよい。そして、この電動モータの回転数制御によって、圧縮機１１の冷媒吐出能力が変更される。

[0022] 水冷コンデンサ１２は、周知の水冷媒熱交換器であり、冷媒が流れる第１熱交換部１２１と、エンジン冷却水としての不凍液が流れる第２熱交換部１２２とを備えている。第１熱交換部１２１は、圧縮機１１の吐出口１１２と高圧配管５２との間に設けられている。その高圧配管５２は、水冷コンデンサ１２の第１熱交換部１２１と統合弁２８の第３入口通路２８３とをつなぐ配管である。第２熱交換部１２２は、不凍液が流れる不凍液循環回路６４の

途中に設けられている。

[0023] この不凍液循環回路６４では不凍液が冷却水ポンプ６６によって矢印Ｗｅｎのように循環させられている。第２熱交換部１２２は、第２熱交換部１２２から流出した不凍液がヒータコア６２を通ってからエンジン６８へ戻るように、ヒータコア６２と直列に配置されている。

[0024] 上記のように構成された水冷コンデンサ１２は、第１熱交換部１２１内を流れる冷媒と第２熱交換部１２２内を流れる不凍液とを熱交換させ、それによりその冷媒の熱で不凍液を加熱すると共に、冷媒を冷却する。

[0025] ヒータコア６２は、室内空調ユニット３０のケーシング３１内に形成された温風通路３１ａに配置されている。ヒータコア６２は、そのヒータコア６２の内部を流れる不凍液と、温風通路３１ａにてヒータコア６２を通過する送風空気とを熱交換し、それによりその送風空気を加熱する熱交換器である。従って、水冷コンデンサ１２は、圧縮機１１から吐出され第１熱交換部１２１に流入した冷媒が持つ熱を不凍液とヒータコア６２とを介して間接的に送風空気へ放熱させる放熱器として機能する。

[0026] 統合弁２８は、複数の弁体が互いに連動して作動する複合制御バルブであり、電子制御装置５０から出力される制御信号によって作動する。具体的に、統合弁２８は、冷媒を減圧膨張させる減圧弁（すなわち、膨張弁）として機能する減圧弁機能部２８ａと、冷媒の流れを切り替える三方弁として機能する三方弁機能部２８ｂとを有している。

[0027] 統合弁２８はヒートポンプ回路１０１の一部を構成している。統合弁２８の弁本体であるボデー部７０には、図３に示すように、冷媒が流入する第１入口通路２８１、第２入口通路２８２、および第３入口通路２８３が設けられている。更に、ボデー部７０には、冷媒が流出する第１出口通路２８４および第２出口通路２８５が設けられている。図３は、統合弁２８単体の断面図であって、統合弁２８の内部構成を示した図である。図３において統合弁２８は、冷房モード時の状態で図示されている。また、統合弁２８の減圧弁機能部２８ａおよび三方弁機能部２８ｂは機能的なものであり、機械的に明

確に分離できなくてよい。

[0028] 統合弁２８において、第１入口通路２８１および第２入口通路２８２はそれぞれ三方弁機能部２８ｂの入口通路であり、第１出口通路２８４は三方弁機能部２８ｂの出口通路である。また、第３入口通路２８３は減圧弁機能部２８ａの入口通路であり、第２出口通路２８５は減圧弁機能部２８ａの出口通路である。

[0029] 図１および図２に戻り、統合弁２８の第１入口通路２８１は温度式膨張弁２９の感温部２９２を介して蒸発器２２に接続されている。また、第２入口通路２８２は気液分離器１７の気相冷媒出口１７ｂに接続されている。また、第３入口通路２８３は水冷コンデンサ１２の第１熱交換部１２１に接続されている。また、第１出口通路２８４は圧縮機１１の吸入口１１１に接続されている。また、第２出口通路２８５は室外熱交換器１６の冷媒入口１６１に接続されている。なお、この統合弁２８の詳細構成については後述する。

[0030] 室外熱交換器１６は、冷媒とその冷媒以外の媒体とを熱交換させる熱交換器である。この室外熱交換器１６は、エンジンルーム内の車両前方側に配置されており、冷媒入口１６１と冷媒出口１６２とを有している。室外熱交換器１６の冷媒入口１６１には、統合弁２８の第２出口通路２８５から流出した冷媒が流入する。そして、室外熱交換器１６は、その第２出口通路２８５から流出して室外熱交換器１６内部を流通する冷媒と、不図示の送風ファンにより送風された車室外空気である外気とを熱交換させる。すなわち、室外熱交換器１６が冷媒と熱交換させる媒体は、本実施形態では外気である。

[0031] 室外熱交換器１６は、室外熱交換器１６に流入する冷媒の温度に応じて蒸発器または凝縮器として機能する。その室外熱交換器１６の機能の切替えは、統合弁２８の減圧弁機能部２８ａによって行われる。そして、室外熱交換器１６はその熱交換後の冷媒を冷媒出口１６２から気液分離器１７の冷媒入口１７ａへと流す。上記送風ファンは、電子制御装置５０から出力される制御電圧によって回転数（すなわち、送風能力）が制御される電動送風機である。

[0032] 気液分離器１７は、冷媒入口１７ａと気相冷媒出口１７ｂと液相冷媒出口１７ｃとを有している。気液分離器１７は、公知の気液分離構造により、冷媒入口１７ａから気液分離器１７内部へ流入した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離する。そして、気液分離器１７は、その分離された気相冷媒を気相冷媒出口１７ｂから流出させ、液相冷媒を液相冷媒出口１７ｃから流出させる。

[0033] 例えば、統合弁２８では、上記のように第２入口通路２８２が気液分離器１７の気相冷媒出口１７ｂに接続され且つ第２出口通路２８５が室外熱交換器１６の冷媒入口１６１に接続されている。要するに、その第２入口通路２８２は、室外熱交換器１６と気液分離器１７とを介して第２出口通路２８５に連通している。従って、第２入口通路２８２内の冷媒圧力は第２出口通路２８５内の冷媒圧力と略同じになっている。すなわち、統合弁２８の第２入口通路２８２には、第１入口通路２８１に流入する冷媒の圧力と比較して第２出口通路２８５内の圧力に近い圧力を有する冷媒が流入する。

[0034] 過冷却器１９は、冷媒入口１９１と冷媒出口１９２とを有し、その冷媒入口１９１は気液分離器１７の液相冷媒出口１７ｃに接続されている。過冷却器１９は、気液分離器１７の液相冷媒出口１７ｃと温度式膨張弁２９との間に設けられている。

[0035] 過冷却器１９は、気液分離器１７の液相冷媒出口１７ｃから流出した冷媒と外気とを熱交換することによって液相冷媒を更に冷却して冷媒の過冷却度を高め、その熱交換後の冷媒を冷媒出口１９２から温度式膨張弁２９へ流出させる。要するに、過冷却器１９は、気液分離器１７の液相冷媒出口１７ｃから流出した冷媒を過冷却する熱交換器である。この過冷却器１９、室外熱交換器１６、および気液分離器１７は、相互にボルト締結等されることで一体的に構成されている。

[0036] 温度式膨張弁２９は、蒸発器２２の冷媒出口２２２から流出する冷媒である蒸発器出口側冷媒の過熱度が予め定めた所定範囲となるように、蒸発器２２の冷媒入口２２１へ流入する冷媒を機械的機構によって減圧膨張させる周

知の温度感応型機械式膨張弁である。言い換えれば、温度式膨張弁２９は、蒸発器２２の冷媒出口２２２における冷媒の過熱度を調節する。温度式膨張弁２９は、車両用エアコンに汎用的に使われているものであり、機械式であるので、電子制御装置５０による制御を必要としない。この温度式膨張弁２９は、本開示における膨張弁に対応する。

[0037] 具体的に、温度式膨張弁２９は、過冷却器１９の冷媒出口１９２と蒸発器２２の冷媒入口２２１との間に介装された減圧部２９１と、蒸発器２２の冷媒出口２２２と統合弁２８の第１入口通路２８１との間に介装された感温部２９２とを有している。その感温部２９２は、蒸発器出口側冷媒の温度および圧力に基づきその冷媒の過熱度を検出する。そして、減圧部２９１は、蒸発器出口側冷媒の温度および圧力に応じて冷媒流れを絞って減圧する。言い換えれば、温度式膨張弁２９は、気液分離器１７の液相冷媒出口１７ｃから過冷却器１９を介して流出した冷媒を、減圧部２９１において減圧膨張させる。

[0038] 蒸発器２２は、冷媒が流入する冷媒入口２２１と、蒸発器２２内で熱交換した後の冷媒を流出させる冷媒出口２２２とを有している。蒸発器２２は、室内空調ユニット３０のケーシング３１内のうち、ヒータコア６２よりも送風空気流れ上流側に配置されている。蒸発器２２は、冷房モード時に送風空気を冷却する冷却用熱交換器であり、温度式膨張弁２９の減圧部２９１から流出した冷媒をケーシング３１内の送風空気と熱交換させて蒸発させる。なお、室内空調ユニット３０は蒸発器２２よりも空気流れ上流側に送風機を備えており、その送風機によって送風空気が矢印ＦＮのように蒸発器２２へと送られる。

[0039] 室内空調ユニット３０は、上記のケーシング３１に加えて送風通路切替ドア３３を備えている。ケーシング３１内には、互いに並列に設けられた温風通路３１ａと冷風通路３１ｂとが形成されており、温風通路３１ａにはヒータコア６２が配置されている。すなわち、温風通路３１ａは蒸発器２２通過後の送風空気をヒータコア６２へ流す空気通路であり、冷風通路３１ｂは、

ヒータコア６２を迂回させてその送風空気を流す空気通路である。

[0040] 送風通路切替ドア３３は、電子制御装置５０から出力される制御信号によって作動する。この送風通路切替ドア３３は、温風通路３１ａを塞ぐ一方で冷風通路３１ｂを開放する第１ドア位置と、温風通路３１ａを開放する一方で冷風通路３１ｂを塞ぐ第２ドア位置との何れかに位置決めされる。具体的には、送風通路切替ドア３３は、冷房モード時には第１ドア位置に位置決めされ、暖房モード時には第２ドア位置に位置決めされる。例えば、図１では送風通路切替ドア３３は第１ドア位置に位置決めされており、図２では送風通路切替ドア３３は第２ドア位置に位置決めされている。

[0041] ケーシング３１において、温風通路３１ａおよび冷風通路３１ｂの空気流れ下流側には、温風通路３１ａまたは冷風通路３１ｂを通過した送風空気（すなわち、空調風）を、空調対象空間である車室内へ吹き出す不図示の開口孔が複数設けられている。具体的に、この開口孔としては、車室内の乗員の上半身に向けて空調風を吹き出すフェイス開口孔、乗員の足元に向けて空調風を吹き出すフット開口孔、および車両前面窓ガラス内側面に向けて空調風を吹き出すデフロスタ開口孔等がある。それぞれの開口孔には、開口孔を開閉する開閉ドアが設けられている。

[0042] 図３および図４に示すように、統合弁２８は、ボデー部７０、第１弁体７２、第２弁体７４、弁作動部７６、第１付勢部材７８、第２付勢部材８０、調整ネジ８２、およびシール部材８４を備えている。その第１弁体７２、第２弁体７４、第１付勢部材７８、第２付勢部材８０、およびシール部材８４はボデー部７０内に収容されている。図４は、図３と同様に統合弁２８単体の断面図であって、統合弁２８の内部構成を示した図であるが、統合弁２８が暖房モード時の状態で図示されているという点で図３と異なる。

[0043] 統合弁２８では、一軸心である弁作動軸心ＣＬｖに沿って第１弁体７２と第２弁体７４とが直列に並んで配置されている。そして、統合弁２８では、弁作動部７６に含まれるアクチュエータ７６１によって、第１弁体７２および第２弁体７４が互いに連動して弁作動軸心ＣＬｖの軸方向ＤＲａ（以下、

弁作動軸心方向ＤＲａとも呼ぶ）に移動させられる。

[0044] 詳細には、ボデー部７０は第１弁座部７０１と第２弁座部７０２と第３弁座部７０３とを、ボデー部７０の内部に有している。その第１弁座部７０１はその内側に、第１入口通路２８１に連通した通路連通孔７０１ａを形成している。また、第２弁座部７０２はその内側に、第２入口通路２８２に連通した通路連通孔７０２ａを形成している。また、第３弁座部７０３はその内側に、第２出口通路２８５に連通した通路連通孔７０３ａを形成している。この第３弁座部７０３は、本開示における弁座部に対応する。

[0045] 第１弁座部７０１は、弁作動軸心方向ＤＲａにおいて第２弁座部７０２に対し第１弁体７２を挟んで対向して配置されている。詳細に言えば、第１弁座部７０１は第１弁体７２に対し、弁作動軸心方向ＤＲａにおけるアクチュエータ７６１側すなわち弁作動軸心方向ＤＲａの一方に配置されている。そして、第２弁座部７０２は第１弁体７２に対し、弁作動軸心方向ＤＲａの他方に配置されている。

[0046] また、第１出口通路２８４のうち、第１弁座部７０１と第２弁座部７０２とにそれぞれ接続する接続部分は第１弁室２８４ａとして形成されている。その第１弁室２８４ａ内には、第１弁体７２と第１付勢部材７８とが収容されている。

[0047] また、第３弁座部７０３は第２弁体７４に対し、弁作動軸心方向ＤＲａにおけるアクチュエータ７６１側すなわち弁作動軸心方向ＤＲａの一方に配置されている。第３入口通路２８３のうち、第３弁座部７０３にそれぞれ接続する接続部分は第２弁室２８３ａとして形成されている。その第２弁室２８３ａ内には、第２弁体７４と第２付勢部材８０とが収容されている。

[0048] 第１弁体７２は、弁作動軸心方向ＤＲａを厚み方向とする略円盤形状を成しており、三方弁機能部２８ｂの弁体として設けられている。そして、第１弁体７２は、第１弁座部７０１に対し弁作動軸心方向ＤＲａに押し付けられることで第１入口通路２８１を塞ぐ。その一方で、第１弁体７２は、第２弁座部７０２に対し弁作動軸心方向ＤＲａに押し付けられることで第２入口通

路２８２を塞ぐ。

[0049] すなわち、第１弁体７２は、弁作動軸心方向ＤＲａへ移動させられることにより、第１連通状態と第２連通状態とに択一的に切り替えられる。そして、第１弁体７２は、その第１連通状態では、第１入口通路２８１を第１出口通路２８４へ連通させる一方で第２入口通路２８２を塞ぐ。逆に、第１弁体７２は、第２連通状態では、第２入口通路２８２を第１出口通路２８４へ連通させる一方で第１入口通路２８１を塞ぐ。

[0050] 具体的には、図３において第１弁体７２は第１連通状態で図示されており、その第１連通状態では、第１弁体７２は第１弁座部７０１から離れる一方で第２弁座部７０２へ押し付けられて当接する。これにより、第１弁体７２は、矢印ＦＬ１ａのように冷媒を第１入口通路２８１から第１出口通路２８４へと流す。その一方で、第１弁体７２は、矢印ＦＬ１ｂのように第２入口通路２８２へ流入する冷媒を塞き止める。

[0051] また、図４において第１弁体７２は第２連通状態で図示されており、その第２連通状態では、第１弁体７２は第２弁座部７０２から離れる一方で第１弁座部７０１へ押し付けられて当接する。これにより、第１弁体７２は、矢印ＦＬ１ｃのように冷媒を第２入口通路２８２から第１出口通路２８４へと流す。その一方で、第１弁体７２は、第１入口通路２８１へ矢印ＦＬ１ｄのように流入する冷媒を塞き止める。

[0052] 図３および図４に示すように、第２弁体７４は、弁作動軸心方向ＤＲａを厚み方向とする略円盤形状を成しており、減圧弁機能部２８ａの弁体として設けられている。第２弁体７４は、二方弁の弁体と同様の動きを為す。

[0053] 第２弁体７４は、弁作動軸心方向ＤＲａにおいて第１弁体７２に対しアクチュエータ７６１側とは反対側に配置されている。そして、第２弁体７４には、その第２弁体７４を弁作動軸心方向ＤＲａに貫通する絞り孔７４ａが形成されている。その絞り孔７４ａは細径の孔であり、その絞り孔７４ａを通る冷媒を絞って減圧させる。

[0054] また、第２弁体７４の絞り孔７４ａは、第２弁体７４が第３弁座部７０３

に当接した状態で、第３弁座部７０３の通路連通孔７０３ａへ連通する。具体的には、第３弁座部７０３側に開口した絞り孔７４ａの開口端は、弁作動軸心ＣＬｖの径方向において第３弁座部７０３の内径よりも内側に位置している。

[0055] このような構成から、第２弁体７４は、弁作動軸心方向ＤＲａへ移動させられることにより、開放状態と絞り状態とに択一的に切り替えられる。そして、第２弁体７４は、その開放状態では、第３入口通路２８３からの冷媒を第２出口通路２８５へ殆ど絞らずに流す。一方で、第２弁体７４は、絞り状態では、第３入口通路２８３からの冷媒の流れを上記開放状態よりも絞ってその冷媒を第２出口通路２８５へ流す。

[0056] 具体的には、図３において第２弁体７４は開放状態で図示されており、その開放状態では、第２弁体７４は第３弁座部７０３から離れ、第３弁座部７０３の通路連通孔７０３ａを開放して（言い換えれば最大開度にして）第３入口通路２８３へ連通させる。これにより、第２弁体７４は、冷媒を殆ど減圧せずに矢印ＦＬ２ａのように第３入口通路２８３から第２出口通路２８５へと流す。

[0057] また、図４において第２弁体７４は絞り状態で図示されており、その絞り状態では、第２弁体７４は第３弁座部７０３に押し付けられて当接し、第３弁座部７０３の通路連通孔７０３ａを第２弁体７４の絞り孔７４ａを介して第３入口通路２８３へ連通させる。言い換えれば、第２弁体７４の絞り孔７４ａは絞り状態において、第３入口通路２８３を第３弁座部７０３の通路連通孔７０３ａへ連通させる。そして、第２弁体７４は絞り状態では、第３入口通路２８３からの冷媒を絞り孔７４ａに通過させることで、第３入口通路２８３からの冷媒の流れを上記開放状態よりも絞る。これにより、矢印ＦＬ２ｂ、ＦＬ２ｃのように流れて絞り孔７４ａを通過する冷媒はその絞り孔７４ａにて減圧膨張させられ、第２弁体７４は固定絞りとして機能する。

[0058] 図３および図４に示すように、第１付勢部材７８は、弁作動軸心方向ＤＲａに常時圧縮されている圧縮コイルバネである。第１付勢部材７８は、弁作

動軸心方向ＤＲａにおいて第１弁体７２に対し第１弁座部７０１側とは反対側に配置されている。この配置により、第１付勢部材７８は、第１弁体７２を、その第１弁体７２に対する弁作動軸心方向ＤＲａの第１弁座部７０１側すなわち弁作動軸心方向ＤＲａの一方へ付勢する。

[0059] 第２付勢部材８０は、弁作動軸心方向ＤＲａに常時圧縮されている圧縮コイルバネである。第２付勢部材８０は、弁作動軸心方向ＤＲａにおいて第２弁体７４に対し第３弁座部７０３側とは反対側に配置されている。この配置により、第２付勢部材８０は、第２弁体７４を、その第２弁体７４に対する弁作動軸心方向ＤＲａの第３弁座部７０３側すなわち弁作動軸心方向ＤＲａの一方へ付勢する。

[0060] また、調整ネジ８２は、弁作動軸心ＣＬｖまわりに回動するネジ部材であり、ボデー部７０に対して螺合されている。調整ネジ８２は、弁作動軸心方向ＤＲａにおいて第２弁体７４との間に第２付勢部材８０を挟むように配置されている。すなわち、第２付勢部材８０の一方端は第２弁体７４に当接し、第２付勢部材８０の他方端は調整ネジ８２に当接している。従って、第２付勢部材８０が第２弁体７４を付勢する付勢力すなわち第２付勢部材８０のバネ力は、ボデー部７０に対する調整ネジ８２のねじ込み量に応じて増減される。

[0061] 弁作動部７６は、アクチュエータ７６１と送りネジ機構７６２と作動軸部７６３とを有し、アクチュエータ７６１の駆動によって第１弁体７２と第２弁体７４とを弁作動軸心方向ＤＲａに変位させる。

[0062] アクチュエータ７６１は、弁作動軸心ＣＬｖを回転軸心とする例えばステッピングモータ等の電動モータであり、ステータ７６１ａとロータ７６１ｂとを有している。そのステータ７６１ａは電磁コイルから成り、ボデー部７０に対して固定されている。また、ロータ７６１ｂは永久磁石から成り、ステータ７６１ａの径方向内側に配置され、ステータ７６１ａに対して回転可能に設けられている。

[0063] 送りネジ機構７６２は弁作動軸心ＣＬｖを回転軸心としてロータ７６１ｂ

の径方向内側に配置され、弁作動軸心ＣＬｖまわりのアクチュエータ７６１の回転を弁作動軸心方向ＤＲａの変位に変換する。そのために、送りネジ機構７６２は雌ネジ部７６２ａと雄ネジ部７６２ｂとを有している。

[0064] 送りネジ機構７６２の雌ネジ部７６２ａは、ロータ７６１ｂの内側に固定されているので、弁作動軸心ＣＬｖまわりにロータ７６１ｂと一体に回転する。要するに、送りネジ機構７６２は、アクチュエータ７６１によって弁作動軸心ＣＬｖまわりに回転駆動される。

[0065] 送りネジ機構７６２の雄ネジ部７６２ｂは雌ネジ部７６２ａに螺合されており、作動軸部７６３を介しボデー部７０に対して回転不能とされている。そのため、雄ネジ部７６２ｂは、雌ネジ部７６２ａがアクチュエータ７６１によって回転させられることにより弁作動軸心方向ＤＲａへ移動する。

[0066] 作動軸部７６３は送りネジ機構７６２に接続されており、弁作動軸心方向ＤＲａにおける送りネジ機構７６２の変位を第１弁体７２と第２弁体７４とに伝達する。そのために、作動軸部７６３は、棒形状を成す第１ロッド７６３ａおよび第２ロッド７６３ｂを含んで構成されている。

[0067] 第１ロッド７６３ａおよび第２ロッド７６３ｂは弁作動軸心ＣＬｖを中心軸心として、互いに弁作動軸心方向ＤＲａに直列に並んで配置されている。第１ロッド７６３ａは、弁作動軸心方向ＤＲａにおいて送りネジ機構７６２の雄ネジ部７６２ｂと第１弁体７２との間に配置されており、ボデー部７０に対し軸方向移動可能で且つ相対回転不能となっている。そして、第１ロッド７６３ａの一端は送りネジ機構７６２の雄ネジ部７６２ｂに固定され、第１ロッド７６３ａの他端は第１弁体７２に突き当てられている。

[0068] また、第２ロッド７６３ｂは、弁作動軸心方向ＤＲａにおいて第１弁体７２と第２弁体７４との間に配置されており、ボデー部７０に形成された挿通孔７０ａに挿通されている。言い換えれば、その挿通孔７０ａには第２ロッド７６３ｂの一部が挿通されている。そのボデー部７０の挿通孔７０ａは、弁作動軸心方向ＤＲａに並んで形成された第２入口通路２８２と第２出口通路２８５との間を弁作動軸心方向ＤＲａに貫通する貫通孔である。この挿通

孔７０ａには、冷媒の流通を防止するシール部材８４が設けられている。

[0069] また、第２ロッド７６３ｂの一端は第１弁体７２に固定され、第２ロッド７６３ｂの他端は第２弁体７４に突き当てられている。

[0070] このような第１ロッド７６３ａおよび第２ロッド７６３ｂの配置から、作動軸部７６３は、送りネジ機構７６２が回転駆動されることによって、弁作動軸心方向ＤＲａへ移動させられる。そして、作動軸部７６３は、第１付勢部材７８の付勢力（すなわち、バネ力）と第２付勢部材８０の付勢力（すなわち、バネ力）とに対抗する付勢対抗力を第１弁体７２と第２弁体７４とに作用させる。

[0071] そして、弁作動部７６は、第１弁体７２および第２弁体７４を弁作動軸心方向ＤＲａへ移動させることにより、第１作動状態と第２作動状態とに切り替わる。そして、弁作動部７６は、その第１作動状態では、第１弁体７２を上記第１連通状態にすると共に第２弁体７４を上記開放状態にする。その一方で、弁作動部７６は、第２作動状態では、第１弁体７２を上記第２連通状態にすると共に第２弁体７４を上記絞り状態にする。

[0072] 例えば、弁作動部７６は、第１付勢部材７８および第２付勢部材８０の付勢力に対抗して弁作動軸心方向ＤＲａの他方へ第１弁体７２と第２弁体７４とを移動させることで、上記第２作動状態から第１作動状態へ切り替わる。

[0073] また図１および図２に戻り、ヒートポンプ回路１０１における冷媒の流れについて説明する。このヒートポンプ回路１０１において統合弁２８は、冷房モードの冷媒回路である第１冷媒回路と、暖房モードの冷媒回路である第２冷媒回路とを択一的に成立させる切替装置としての役割を果たす。

[0074] 具体的に、その第１冷媒回路は、統合弁２８の弁作動部７６が図３のように第１作動状態に切り替わることによって成立する。そして、その第１冷媒回路では、図１の矢印ＦＬｃのように冷媒が循環する。すなわち、第１冷媒回路では、圧縮機１１の吐出口１１２、水冷コンデンサ１２の第１熱交換部１２１、統合弁２８の第３入口通路２８３、統合弁２８の第２出口通路２８５、室外熱交換器１６、気液分離器１７、過冷却器１９、温度式膨張弁２９

の減圧部２９１、蒸発器２２、温度式膨張弁２９の感温部２９２、統合弁２８の第１入口通路２８１、統合弁２８の第１出口通路２８４、圧縮機１１の吸入口１１１という順序で冷媒が流れる。このとき、統合弁２８では第２入口通路２８２が塞がれているので（図３参照）、気液分離器１７内の冷媒は気液分離器１７の気相冷媒出口１７ｂから流出できなくなっている。

[0075] また、上記第２冷媒回路は、統合弁２８の弁作動部７６が図４のように第２作動状態に切り替わることによって成立する。そして、その第２冷媒回路では、図２の矢印ＦＬｈのように冷媒が循環する。すなわち、第２冷媒回路では、圧縮機１１の吐出口１１２、水冷コンデンサ１２の第１熱交換部１２１、統合弁２８の第３入口通路２８３、統合弁２８の第２出口通路２８５、室外熱交換器１６、気液分離器１７、統合弁２８の第２入口通路２８２、統合弁２８の第１出口通路２８４、圧縮機１１の吸入口１１１という順序で冷媒が流れる。このとき、統合弁２８では第１入口通路２８１が塞がれているので（図４参照）、気液分離器１７内の冷媒は気液分離器１７の液相冷媒出口１７ｃから流出できなくなっている。

[0076] 図１に示す電子制御装置５０は、不図示のＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ等からなるマイクロコンピータで構成されている。電子制御装置５０に接続されたセンサ等からの信号は、不図示の入力回路によってＡ／Ｄ変換された後にマイクロコンピュータに入力されるように構成されている。電子制御装置５０は、種々の空調制御を実行する空調制御装置として機能し、その空調制御の１つとして、上記第１冷媒回路と第２冷媒回路とを切り替える冷媒回路切替制御を実行する。

[0077] 図５は、その冷媒回路切替制御を実行するための制御処理を示すフローチャートである。電子制御装置５０は、例えば車両のイグニッションスイッチがオンにされると図５の制御処理を開始し、その図５の制御処理を周期的に繰り返し実行する。

[0078] 図５に示すように、電子制御装置５０は、まず、ステップＳ０１にて、エアコンスイッチとしての不図示のＡ／Ｃボタンが乗員操作によってオン位置

に切り替えられているか否かを判定する。そのエアコンスイッチは、オン位置またはオフ位置に切り替えられる操作ボタンであり、車室内において乗員操作され易い位置に設けられている。乗員は、蒸発器２２で空調空気を冷却または除湿するエアコン運転を実行させる際にこのエアコンスイッチをオン位置にする。

[0079] ステップＳ０１において、エアコンスイッチがオン位置に切り替えられていると判定した場合には、ステップＳ０２へ進む。その一方で、エアコンスイッチがオン位置には切り替えられていないと判定した場合、例えばオフ位置に切り替えられていると判定した場合には、ステップＳ０４へ進む。

[0080] ステップＳ０２においては、不図示の外気温度センサから外気温度を示す温度検出信号を受け取り、その外気温度が０℃以上であるか否かを判定する。ステップＳ０２において、外気温度が０℃以上であると判定した場合には、ステップＳ０３へ進む。その一方で、外気温度が０℃未満であると判定した場合には、ステップＳ０４へ進む。

[0081] ステップＳ０３においては、統合弁２８のアクチュエータ７６１を作動させ、弁作動部７６を第１作動状態に切り替える。既に弁作動部７６が第１作動状態であればそれを継続する。これにより、ヒートポンプ回路１０１において矢印ＦＬｃ（図１参照）のように冷媒が循環する冷房用の第１冷媒回路を成立させる。これにより、冷凍サイクル装置１０は冷房モードになる。

[0082] また、電子制御装置５０は、この第１冷媒回路を成立させることと共に、送風通路切替ドア３３（図１参照）を、温風通路３１ａを塞ぐ第１ドア位置に位置決めする。そして、電子制御装置５０は、第１冷媒回路を成立させる場合には、不図示の開閉弁により不凍液循環回路６４での不凍液の流れを止める。これにより、室内空調ユニット３０内ではヒータコア６２による送風空気の加熱が停止し、それと共に、水冷コンデンサ１２の第１熱交換部１２１内を流れる冷媒は殆ど放熱させられることなく第１熱交換部１２１を通過する。

[0083] そのため、圧縮機１１の吐出口１１２から吐出された高温高圧の気相冷媒

は水冷コンデンサ１２の第１熱交換部１２１では放熱させられずに、統合弁２８の減圧弁機能部２８ａを通過して室外熱交換器１６へ流入する。このとき、減圧弁機能部２８ａの弁体としての第２弁体７４は開放状態であるので冷媒は殆ど減圧されず、統合弁２８の第２出口通路２８５（図３参照）から過熱状態のまま室外熱交換器１６へ流入する。

[0084] その統合弁２８の第２出口通路２８５から流出する冷媒の流出冷媒圧力に着目すると、第２弁体７４の開放状態では、統合弁２８の第２弁体７４は、その流出冷媒圧力を、冷媒が室外熱交換器１６にて外気よりも高温になる大きさにする。従って、室外熱交換器１６は、外気と冷媒とを熱交換させることで冷媒を凝縮させる凝縮器として機能する。室外熱交換器１６は、その熱交換後の冷媒を気液分離器１７へ流出させる。

[0085] また、第１冷媒回路の成立時には、統合弁２８の第１弁体７２（図３参照）が第１連通状態とされていることにより、気液分離器１７内の冷媒は気相冷媒出口１７ｂからは流出せず液相冷媒出口１７ｃから流出する。すなわち、気液分離器１７は、主として液相冷媒を流出させるレシーバとして機能する。このような第１冷媒回路の成立時には、室内空調ユニット３０は、例えば送風空気を蒸発器２２で冷却する冷房運転を行うことができる。図５に示すステップＳ０３の次はステップＳ０１へ戻る。

[0086] 図５のステップＳ０４においては、乗員からの暖房運転の要求としての暖房要求があるか否かを、空調設定温度に基づいて判定する。その空調設定温度は、例えば、車室内の温度の目標値として乗員により任意に設定される。そして、空調設定温度が、例えば車室内温度センサによって検出される車室内の温度を上回っている場合に、電子制御装置５０は暖房要求があると判定する。

[0087] ステップＳ０４において、暖房要求があると判定した場合には、ステップＳ０５へ進む。その一方で、暖房要求が無いと判定した場合には、図５の制御処理を終了し、再びステップＳ０１から開始する。

[0088] ステップＳ０５においては、統合弁２８のアクチュエータ７６１を作動さ

せ、弁作動部７６を第２作動状態に切り替える。既に弁作動部７６が第２作動状態であればそれを継続する。これにより、ヒートポンプ回路１０１において矢印ＦＬｈ（図２参照）のように冷媒が循環する暖房用の第２冷媒回路を成立させる。これにより、冷凍サイクル装置１０は暖房モードになる。

[0089] また、電子制御装置５０は、この第２冷媒回路を成立させることと共に、送風通路切替ドア３３（図１参照）を、温風通路３１ａを開放する第２ドア位置に位置決めする。そして、電子制御装置５０は、第２冷媒回路を成立させる場合には、不凍液循環回路６４にて不凍液を循環させる。

[0090] これにより、図２に示す室内空調ユニット３０の温風通路３１ａへ送風空気が流れ、その送風空気は、ヒータコア６２での不凍液との熱交換により加熱される。そして、水冷コンデンサ１２の第１熱交換部１２１内を流れる冷媒は凝縮し過冷却になって第１熱交換部１２１から流出する。すなわち、水冷コンデンサ１２は、冷凍サイクル装置１０の冷房モードでは、第１熱交換部１２１内を流れる冷媒からの放熱を行わない一方で、暖房モードでは、第１熱交換部１２１内を流れる冷媒が持つ熱を送風空気に放熱させる。

[0091] 第２冷媒回路の成立時において、統合弁２８の第２弁体７４は絞り状態であるので、第３入口通路２８３に流入する冷媒は第２弁体７４の絞り孔７４ａ（図４参照）で減圧膨張させられ気液二相になる。そして、統合弁２８は、その減圧膨張させた冷媒を第２出口通路２８５から室外熱交換器１６へ流出させる。

[0092] その統合弁２８の第２出口通路２８５から流出する冷媒の流出冷媒圧力に着目すると、第２弁体７４の絞り状態では、統合弁２８の第２弁体７４は、その流出冷媒圧力を、冷媒が室外熱交換器１６にて外気よりも低温になる大きさにする。従って、室外熱交換器１６は、その流入した冷媒と外気とを熱交換させることで冷媒を蒸発させる蒸発器として機能する。すなわち、統合弁２８において第２弁体７４が開放状態または絞り状態に切り替えられることに応じて、室外熱交換器１６は凝縮器または蒸発器として選択的に機能する。室外熱交換器１６は、熱交換後の冷媒を気液分離器１７へ流出させる。

[0093] また、第２冷媒回路の成立時には、統合弁２８の第１弁体７２（図４参照）が第２連通状態とされていることにより、気液分離器１７内の冷媒は液相冷媒出口１７ｃからは流出せず気相冷媒出口１７ｂから流出する。すなわち、気液分離器１７は、主として気相冷媒を流出させるアキュムレータとして機能する。このような第２冷媒回路の成立時には、室内空調ユニット３０は、例えば送風空気をヒータコア６２で加熱する暖房運転を行うことができるようになる。このとき、蒸発器２２には冷媒が循環しないので、送風空気は蒸発器２２で熱交換することなく単に蒸発器２２を通過するだけとなる。図５のステップＳ０５の次はステップＳ０１へ戻る。

[0094] 図示は省略しているが、電子制御装置５０は、図５の制御処理の実行中には、これと並行して、図５の制御処理とは別の複数の空調制御も実行する。その複数の空調制御とは例えば、室内空調ユニット３０の送風機が送風する送風量を増減する送風機制御、圧縮機１１の回転数を増減する圧縮機駆動制御、送風通路切替ドア３３を回動させる送風通路切替ドア制御、および、ケーシング３１の各開口孔に設けられた開閉ドアを開閉する吹出口モード制御等である。

[0095] また、上述した図５の各ステップでの処理は、それぞれの機能を実現する機能部を構成している。

[0096] 上述したように、本実施形態によれば、統合弁２８の弁作動部７６は、第１弁体７２および第２弁体７４を弁作動軸心方向ＤＲａへ移動させることにより、第１作動状態と第２作動状態とに切り替わる。そして、弁作動部７６は、その第１作動状態では、第１弁体７２を上記第１連通状態にすると共に第２弁体７４を上記開放状態にする一方で、第２作動状態では、第１弁体７２を上記第２連通状態にすると共に第２弁体７４を上記絞り状態にする。従って、第１弁体７２を第１連通状態と第２連通状態との間で切り替えることと、第２弁体７４を開放状態と絞り状態との間で切り替えることとを、弁作動部７６の作動によって一度に実現することが可能である。

[0097] その結果、例えば第１弁体７２および第２弁体７４のうちの一方を有する

制御バルブと他方を有する制御バルブとが別々に設けられている場合と比較して、制御バルブの数を減らすことが可能である。それと共に、そのバルブ操作の簡略化を図ることも可能である。そして、制御バルブ数の減少により、冷凍サイクル装置１０の搭載性を向上させることができると共に、冷凍サイクル装置１０の低コスト化を実現しやすくなる。

[0098] また、本実施形態によれば、図１および図２に示すヒートポンプ回路１０１において、統合弁２８の第１入口通路２８１は蒸発器２２に接続されている。また、第２入口通路２８２は気液分離器１７の気相冷媒出口１７ｂに接続されている。また、第３入口通路２８３は水冷コンデンサ１２の第１熱交換部１２１に接続されている。また、第１出口通路２８４は圧縮機１１の吸入口１１１に接続されている。また、第２出口通路２８５は室外熱交換器１６に接続されている。従って、統合弁２８の弁作動部７６を図３に示す第１作動状態と図４に示す第２作動状態との間で切り替えることにより、冷房用の第１冷媒回路と暖房用の第２冷媒回路とを択一的に成立させることが可能である。

[0099] また、本実施形態によれば、第１冷媒回路と第２冷媒回路との何れの成立時においても、第２入口通路２８２内の冷媒と第２出口通路２８５内の冷媒との圧力差が常に小さくなっている。すなわち、統合弁２８の第２入口通路２８２には、第１入口通路２８１に流入する冷媒の圧力と比較して第２出口通路２８５内の圧力に近い圧力を有する冷媒が流入する。従って、本実施形態ではボデー部７０の挿通孔７０ａにシール部材８４が設けられているが、このシール部材８４を設けなくすることが可能である。なぜなら、第２入口通路２８２と第２出口通路２８５と間の冷媒圧力差が常に小さいことから、シール部材８４が無くても、その第２入口通路２８２と第２出口通路２８５と間での冷媒流通は殆ど生じないからである。

[0100] また、本実施形態によれば、統合弁２８において作動軸部７６３は、送りネジ機構７６２が回転駆動されることによって、弁作動軸心方向ＤＲａへ移動させられる。そして、作動軸部７６３は、第１付勢部材７８の付勢力と第

２付勢部材８０の付勢力とに対抗する付勢対抗力を、第１弁体７２と第２弁体７４とに作用させる。従って、アクチュエータ７６１の非通電時においても弁作動軸心方向ＤＲａにおける作動軸部７６３の位置を送りネジ機構７６２によって保持することが可能である。

[0101] 更に、図３に示す第１弁体７２の第１連通状態において第２入口通路２８２内の冷媒圧力は圧縮機１１の吐出圧力に近い圧力になるが、作動軸部７６３の付勢対抗力は、第１弁体７２に作用する第２入口通路２８２内の冷媒圧力に対向する向きになる。すなわち、第１弁体７２の第１連通状態において、弁作動部７６は、送りネジ機構７６２で第１弁体７２を第２弁座部７０２に対し弁作動軸心方向ＤＲａに押圧することにより、第２入口通路２８２を塞ぐ。

[0102] そのため、第１弁体７２が第１連通状態になる冷房モード時には、圧縮機１１の吐出圧力に近い圧力が第１弁体７２に対し第２入口通路２８２を開放させる向きに作用するところ、弁作動部７６は、送りネジ機構７６２によって、第２入口通路２８２を塞いだ第１弁体７２の位置を保持することが可能である。

[0103] また、本実施形態によれば、統合弁２８の第２弁体７４は、絞り状態においては第３弁座部７０３に当接する一方で開放状態においては第３弁座部７０３から離れる。そして、第２弁体７４は、その絞り状態では、第３入口通路２８３からの冷媒を絞り孔７４ａに通過させることで、第３入口通路２８３からの冷媒の流れを上記開放状態よりも絞る。従って、統合弁２８において、第３入口通路２８３からの冷媒を減圧膨張させることと、その冷媒を減圧膨張させずに単に通過させることとを、弁作動軸心方向ＤＲａへの第２弁体７４の移動によって容易に切り替えることが可能である。

[0104] また、第２弁体７４は、絞り状態においては固定絞りとして機能するので、アクチュエータ７６１の制御が絞り孔７４ａの冷媒流れに対する絞りの強弱に影響しにくく、そのため、アクチュエータ７６１の制御が容易である。

[0105] また、本実施形態によれば、気液分離器１７は、冷房用の第１冷媒回路の

成立時には、主として液相冷媒を流出させるレシーバとして機能する一方で、暖房用の第２冷媒回路の成立時には、主として気相冷媒を流出させるアキュムレータとして機能する。従って、アキュムレータと受液部とである２つの気液分離器を有する特許文献１のヒートポンプ回路と比較して、気液分離器の数を減らすことが可能である。これにより、冷凍サイクル装置１０の搭載スペースを削減することが可能である。

[0106] （第２実施形態）

次に、第２実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第１実施形態と異なる点を主として説明する。また、前述の実施形態と同一または均等な部分については省略または簡略化して説明する。後述の第３実施形態でも同様である。

[0107] 図６は、本実施形態の統合弁２８単体の断面図であって、統合弁２８の内部構成を示した図である。図６は、第１実施形態の図４に相当する図であり、暖房モード時の状態で図示されている。すなわち、図６の図示では、統合弁２８の弁作動部７６は第２作動状態で図示されている。

[0108] 図６に示すように、本実施形態の統合弁２８において第２弁体７４に絞り孔７４ａ（図４参照）は設けられておらず、第２弁体７４は、絞り状態において可変絞りとして機能する。この点が第１実施形態と異なる。また、本実施形態ではシール部材８４（図４参照）が設けられておらず、この点も第１実施形態と異なる。

[0109] 具体的に、本実施形態の統合弁２８において弁作動部７６は、アクチュエータ７６１、送りネジ機構７６２、および作動軸部７６３のほかに、押圧部７６４を含んで構成されている。作動軸部７６３は１本のロッドで構成されており、第１弁体７２を貫通し、その第１弁体７２に対し弁作動軸心方向ＤＲａへ相対移動可能とされている。それと共に、作動軸部７６３は、送りネジ機構７６２の雄ネジ部７６２ｂと第２弁体７４との間に配置されている。そして、作動軸部７６３の一端は送りネジ機構７６２の雄ネジ部７６２ｂに固定され、作動軸部７６３の他端は第２弁体７４に突き当てられる。

[0110] すなわち、作動軸部７６３はその作動軸部７６３の他端を、第２弁体７４に突き当てられる先端部７６３ｃとして有している。従って、その先端部７６３ｃは、作動軸部７６３のうち第２弁体７４を押す部位となっている。

[0111] 押圧部７６４は、作動軸部７６３から径方向外側へ鍔状に張り出した円板形状を成している。そして、押圧部７６４は、例えば作動軸部７６３に形成された溝に嵌め入れられる等して、作動軸部７６３に対し弁作動軸心方向ＤＲａに相対移動不能とされている。すなわち、押圧部７６４は、弁作動軸心方向ＤＲａへ作動軸部７６３と一体に移動する。

[0112] また、押圧部７６４は、弁作動軸心方向ＤＲａにおいて第１弁体７２に対し第１付勢部材７８側とは反対側に配置されている。そのため、作動軸部７６３は、弁作動軸心方向ＤＲａの他方すなわち第１弁体７２に対する第１付勢部材７８側へ第１弁体７２を押圧部７６４を介して押すことができる。

[0113] そして、弁作動部７６の上記第２作動状態では、図６に示すように、押圧部７６４は、第１弁体７２から弁作動軸心方向ＤＲａに離れた位置に、作動軸部７６３によって維持される。また、作動軸部７６３は、押圧部７６４を介して第１弁体７２を弁作動軸心方向ＤＲａの他方へ押すと共に、第２弁体７４を作動軸部７６３の先端部７６３ｃで押すことで、弁作動部７６を上記第２作動状態から第１作動状態へ切り替える。

[0114] 弁作動部７６の第２作動状態では、上記のように押圧部７６４は第１弁体７２から離れているので、作動軸部７６３は、押圧部７６４が第１弁体７２に当接しない範囲内において弁作動軸心方向ＤＲａへ移動することが可能である。従って、弁作動部７６の第２作動状態において作動軸部７６３は、第１弁体７２から押圧部７６４を弁作動軸心方向ＤＲａの一方（具体的には、図６の上側）へ離れさせた状態で、弁作動軸心方向ＤＲａへ移動することにより、第３入口通路２８３からの冷媒の流れに対する絞り度合を変化させる。

[0115] 詳細には、第２弁体７４は第３弁座部７０３の通路連通孔７０３ａ内に向けて弁作動軸心方向ＤＲａに突き出た凸部７４１を有し、その凸部７４１は

、先細り形状を成している。そして、弁作動部７６の第２作動状態において作動軸部７６３は、第２弁体７４と第３弁座部７０３との間に軸方向隙間を生じさせつつ、第２弁体７４を弁作動軸心方向ＤＲａへ移動させることにより、第３弁座部７０３の内側と凸部７４１との間に生じる径方向隙間を変化させる。これにより、作動軸部７６３は上記絞り度合を変化させる。そして、作動軸部７６３は、第３入口通路２８３から第２出口通路２８５への冷媒流れに対する絞りを、弁作動軸心方向ＤＲａの他方（具体的には、図６の下側）へ移動するほど緩和する。

[0116] 本実施形態では、前述の第１実施形態と共通の構成から奏される効果を第１実施形態と同様に得ることができる。更に、本実施形態によれば、作動軸部７６３は、押圧部７６４を介して第１弁体７２を弁作動軸心方向ＤＲａの他方へ押すと共に、第２弁体７４を作動軸部７６３の先端部７６３ｃで押すことで、弁作動部７６を第２作動状態から第１作動状態へ切り替える。そして、弁作動部７６の第２作動状態において作動軸部７６３は、第１弁体７２から押圧部７６４を弁作動軸心方向ＤＲａの一方へ離れさせた状態で、弁作動軸心方向ＤＲａへ移動することにより、第３入口通路２８３からの冷媒の流れに対する絞り度合を変化させる。従って、弁作動部７６の第１作動状態と第２作動状態との間の切替えを可能としつつ、その第２作動状態においては、第２出口通路２８５から室外熱交換器１６へ流出する冷媒の流量をアクチュエータ７６１によって調節することが可能である。

[0117] （第３実施形態）

次に、第３実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第１実施形態と異なる点を主として説明する。

[0118] 図７は、本実施形態の統合弁２８単体の断面図であって、統合弁２８の内部構成を示した図である。図７は、第１実施形態の図４に相当する図であり、暖房モード時の状態で図示されている。すなわち、図７の図示では、統合弁２８の弁作動部７６は第２作動状態で図示されている。

[0119] 図７に示すように、本実施形態の統合弁２８において第２弁体７４には、

絞り孔７４ａ（図４参照）に替えて、第２弁体７４を貫通する弁体貫通路７４ｂが形成されている。この弁体貫通路７４ｂは、第１実施形態の絞り孔７４ａとは異なり、冷媒流れに対する絞り度合いが作動軸部７６３によって調節される冷媒通路となっている。また、第２弁体７４において弁体貫通路７４ｂは、例えば屈曲して形成されている。なお、本実施形態ではシール部材８４（図４参照）が設けられておらず、この点も第１実施形態と異なる。

[0120] 具体的に、本実施形態の統合弁２８において弁作動部７６は、アクチュエータ７６１、送りネジ機構７６２、および作動軸部７６３のほかに、前述の第２実施形態と同様に押圧部７６４を含んで構成されている。作動軸部７６３は１本のロッドで構成されており、第１弁体７２を貫通し、その第１弁体７２に対し弁作動軸心方向ＤＲａへ相対移動可能とされている。それと共に、作動軸部７６３は、送りネジ機構７６２の雄ネジ部７６２ｂと第２弁体７４との間に配置されている。そして、作動軸部７６３の一端は送りネジ機構７６２の雄ネジ部７６２ｂに固定され、作動軸部７６３の他端は第２弁体７４に突き当てられる。

[0121] すなわち、作動軸部７６３はその作動軸部７６３の他端を、第２弁体７４に突き当てられる先端部７６３ｄとして有している。従って、その先端部７６３ｄは、作動軸部７６３のうち第２弁体７４を押す部位となっている。但し、作動軸部７６３の先端部７６３ｄは、弁作動軸心ＣＬｖに直交する断面が円形になる先細り形状を成している。

[0122] また、第２弁体７４は、図８に示すように、弁作動軸心方向ＤＲａの一方（具体的には、図８の上側）を向いて開口した弁体貫通路７４ｂの開口端を形成する貫通路端縁部７４２を有している。そして、作動軸部７６３は、その第２弁体７４の貫通路端縁部７４２を作動軸部７６３の先端部７６３ｄで押すことで、第２弁体７４を絞り状態から開放状態へ切り替える。その第２弁体７４は、第１実施形態と同様に、絞り状態においては第３弁座部７０３に当接する一方で、開放状態においてはその第３弁座部７０３から離れる。なお、図８は、図７におけるVIII部の拡大図である。また、押圧部７６４は

前述の第２実施形態と同様であるので、押圧部７６４に関する説明を省略する。

[0123] このような第２弁体７４の構成から、第２弁体７４の絞り状態において弁体貫通路７４ｂは、第３入口通路２８３を第３弁座部７０３の通路連通孔７０３ａへ連通させる。そして、作動軸部７６３は、弁作動軸心方向ＤＲａへの移動によって、作動軸部７６３の先端部７６３ｄと第２弁体７４の貫通路端縁部７４２との間の隙間を増減し、それにより弁体貫通路７４ｂを流れる冷媒の流れを絞る。詳細には、作動軸部７６３は、弁体貫通路７４ｂを流れる冷媒の流れに対する絞りを、弁作動軸心方向ＤＲａの一方すなわち第２弁体７４に対する第１弁体７２側へ移動するほど緩和する。

[0124] 本実施形態では、前述の第１実施形態と共通の構成から奏される効果を第１実施形態と同様に得ることができる。また、本実施形態によれば、第２弁体７４は、絞り状態においては第３弁座部７０３に当接する一方で、開放状態においてはその第３弁座部７０３から離れる。そして、第２弁体７４の絞り状態では、弁体貫通路７４ｂは、第３入口通路２８３を第３弁座部７０３の通路連通孔７０３ａへ連通させる。更に、その絞り状態では、作動軸部７６３は、弁体貫通路７４ｂを流れる冷媒の流れに対する絞りを、弁作動軸心方向ＤＲａの一方（具体的には、図８の上側）へ移動するほど緩和する。従って、第２実施形態と同様に、弁作動部７６の第１作動状態と第２作動状態との間の切替えを可能としつつ、絞り状態では第２弁体７４を可変絞りとして機能させることができる。

[0125] 更に、第２実施形態とは異なり、第２弁体７４のうち、絞り状態において冷媒流れを絞る部位としての貫通路端縁部７４２は、第３弁座部７０３に当接する部位とは別個に設けられている。従って、その貫通路端縁部７４２を、例えば冷媒流れを絞るのに適した形状および大きさにすることが容易である。そのため、例えば、第２実施形態と比較して、第２弁体７４の弁体貫通路７４ｂを流れる冷媒の微小流量を制御する制御性の向上を容易に図ることが可能である。

[0126] （他の実施形態）

（１）上述の各実施形態において、第２弁体７４が接離する第３弁座部７０３の通路連通孔７０３ａは、第３入口通路２８３と第２出口通路２８５とのうち第２出口通路２８５に連通しているが、これは一例である。逆に、その通路連通孔７０３ａは、第２出口通路２８５ではなく第３入口通路２８３に連通していても差し支えない。要するに、第３弁座部７０３の通路連通孔７０３ａは、第３入口通路２８３と第２出口通路２８５とのうちの一方である一方側通路に連通していればよい。

[0127] （２）上述の第１実施形態において、ボデー部７０の挿通孔７０ａにはシール部材８４が設けられているが、そのシール部材８４は必ずしも設けられている必要はない。

[0128] （３）上述の各実施形態において、ヒートポンプ回路１０１は、水冷コンデンサ１２を放熱器として含んでいるが、その水冷コンデンサ１２に替えて凝縮器を放熱器として含んでいても差し支えない。その凝縮器は、ヒータコア６２に替えて室内空調ユニット３０の温風通路３１ａに配置される熱交換器であり、圧縮機１１から吐出された冷媒を送風空気と熱交換させて凝縮させる。すなわち、その凝縮器は、その冷媒が持つ熱を直接的に送風空気へ放熱させる放熱器として機能する。

[0129] （４）上述の各実施形態において、統合弁２８は、弁作動部７６の一部としてアクチュエータ７６１を備えているが、これは一例である。例えば、統合弁２８はアクチュエータ７６１を備えず、作動軸部７６３が、統合弁２８の外部に設けられたアクチュエータによって作動させられても差し支えない。

[0130] （５）上述の各実施形態において、室内空調ユニット３０の送風通路切替ドア３３は第１ドア位置と第２ドア位置との何れかに位置決めされるが、その第１ドア位置と第２ドア位置との間の中間位置にも位置決めされるように回動制御されても差し支えない。

[0131] （６）上述の各実施形態において、圧縮機１１は電動圧縮機であるが、エ

ンジンにベルトを介して接続されそのエンジンの動力で駆動されるベルト駆動圧縮機であっても差し支えない。

[0132] （７）上述の各実施形態において、ヒートポンプ回路１０１は過冷却器１９を備えているが、過冷却器１９を備えていなくても差し支えない。

[0133] （８）上述の各実施形態において、室外熱交換器１６は、冷媒と外気とを熱交換させるが、冷媒と外気以外の流体とを熱交換させても差し支えない。

[0134] 例えば、インバータおよび電池のうちの一方または両方を冷却する冷却水回路が設けられており、室外熱交換器１６は、その冷却水回路を循環する冷却水と冷媒とを熱交換可能に構成されていてもよい。そのように構成されている場合、弁作動部７６が第１作動状態となっているときには室外熱交換器１６は冷媒からその冷却水へ放熱させ、および／または、弁作動部７６が第２作動状態となっているときには室外熱交換器１６はその冷却水から冷媒へ吸熱させる。

[0135] （９）上述の各実施形態において、図５のフローチャートに示す各ステップの処理はコンピュータプログラムによって実現されるものであるが、ハードロジックで構成されるものであっても差し支えない。

[0136] なお、本開示は上記した実施形態に限定されるものではない。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。また、上記各実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。また、上記各実施形態において、実施形態の構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されるものではない。また、上記各実施形態において、構成要素等の材質、形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の材質、形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その材質、形状、位置関係等に限定されるものではない。

請求の範囲

[請求項1] 所定流体が循環する流体循環回路（１０１）の一部を構成する統合弁であって、

前記所定流体が流入する第１入口通路（２８１）、第２入口通路（２８２）、および第３入口通路（２８３）と前記所定流体が流出する第１出口通路（２８４）および第２出口通路（２８５）が形成されたボデー部（７０）と、

前記ボデー部内に収容されており、前記第１入口通路を前記第１出口通路へ連通させる一方で前記第２入口通路を塞ぐ第１連通状態と前記第２入口通路を前記第１出口通路へ連通させる一方で前記第１入口通路を塞ぐ第２連通状態とに一軸心（ＣＬｖ）の軸方向（ＤＲａ）へ移動させられることで切り替えられる第１弁体（７２）と、

前記ボデー部内に収容されており、前記第３入口通路からの前記所定流体を前記第２出口通路へ流す開放状態と前記第３入口通路からの前記所定流体の流れを前記開放状態よりも絞って該所定流体を前記第２出口通路へ流す絞り状態とに前記軸方向へ移動させられることで切り替えられる第２弁体（７４）と、

前記第１弁体および前記第２弁体を前記軸方向へ移動させることにより、前記第１弁体を前記第１連通状態にすると共に前記第２弁体を前記開放状態にする第１作動状態と前記第１弁体を前記第２連通状態にすると共に前記第２弁体を前記絞り状態にする第２作動状態とに切り替わる弁作動部（７６）とを備えている統合弁。

[請求項2] 前記流体循環回路は、前記所定流体としての冷媒が循環するヒートポンプ回路であり、

該ヒートポンプ回路は、前記冷媒を吸入し圧縮してから吐出する圧縮機（１１）と、該圧縮機から吐出された前記冷媒が持つ熱を空調対象空間への送風空気に放熱させる放熱器（１２）と、前記冷媒と該冷媒以外の媒体とを熱交換させる熱交換器（１６）と、該熱交換器から

流出した前記冷媒を気相の冷媒と液相の冷媒とに分離し、前記気相の冷媒を流出させる気相冷媒出口（１７ｂ）と前記液相の冷媒を流出させる液相冷媒出口（１７ｃ）とを有する気液分離器（１７）と、該気液分離器の液相冷媒出口から流出した前記冷媒を減圧膨張させる膨張弁（２９）と、該膨張弁から流出した前記冷媒を前記送風空気と熱交換させて蒸発させる蒸発器（２２）とを含んで構成され、

前記第１入口通路は前記蒸発器に接続され、

前記第２入口通路は前記気液分離器の気相冷媒出口に接続され、

前記第３入口通路は前記放熱器に接続され、

前記第１出口通路は前記圧縮機に接続され、

前記第２出口通路は前記熱交換器に接続されている請求項１に記載の統合弁。

[請求項3] 前記ボデー部には、前記第２入口通路と前記第２出口通路との間を前記軸方向に貫通し前記弁作動部の一部が挿通された挿通孔（７０ａ）が形成され、

前記第２入口通路には、前記第１入口通路に流入する前記所定流体の圧力と比較して前記第２出口通路内の圧力に近い圧力を有する前記所定流体が流入する請求項１または２に記載の統合弁。

[請求項4] 前記ボデー部内に収容されており、前記軸方向の一方へ前記第１弁体を付勢する第１付勢部材（７８）と、

前記ボデー部内に収容されており、前記軸方向の前記一方へ前記第２弁体を付勢する第２付勢部材（８０）とを備え、

前記弁作動部は、前記軸方向の前記一方とは反対側の他方へ前記第１弁体と前記第２弁体とを移動させることで、前記第２作動状態から前記第１作動状態へ切り替わる請求項１ないし３のいずれか１つに記載の統合弁。

[請求項5] 前記弁作動部は、アクチュエータ（７６１）によって前記一軸心まわりに回転駆動される送りネジ機構（７６２）と、該送りネジ機構に

接続された作動軸部（７６３）とを含んで構成され、

該作動軸部は、前記送りネジ機構が回転駆動されることによって、前記軸方向へ移動させられると共に、前記第１付勢部材の付勢力と前記第２付勢部材の付勢力とに対抗する付勢対抗力を前記第１弁体と前記第２弁体とに作用させる請求項４に記載の統合弁。

[請求項6] 前記ボデー部内に収容されており、前記軸方向の一方へ前記第１弁体を付勢する第１付勢部材（７８）と、

前記ボデー部内に収容されており、前記軸方向の前記一方へ前記第２弁体を付勢する第２付勢部材（８０）とを備え、

前記弁作動部は、前記第２弁体を押す先端部（７６３ｃ、７６３ｄ）を有し前記第１弁体を貫通する作動軸部（７６３）と、前記軸方向へ前記作動軸部と一体に移動する押圧部（７６４）とを含んで構成され、

前記作動軸部は、

前記軸方向の前記一方とは反対側の他方へ前記第１弁体を前記押圧部を介して押すと共に前記第２弁体を前記先端部で押すことで、前記弁作動部を前記第２作動状態から前記第１作動状態へ切り替え、

前記弁作動部の前記第２作動状態では、前記第１弁体から前記押圧部を前記軸方向の前記一方へ離れさせた状態で、前記軸方向へ移動することにより、前記第３入口通路からの前記所定流体の流れに対する絞り度合を変化させる請求項１ないし３のいずれか１つに記載の統合弁。

[請求項7] 前記ボデー部は、前記第３入口通路と前記第２出口通路との一方である一方側通路に連通した通路連通孔（７０３ａ）を形成する弁座部（７０３）を有し、

前記第２弁体には、前記第２弁体を貫通する弁体貫通路（７４ｂ）が形成され、

前記第２弁体は、前記絞り状態においては前記弁座部に当接する一

方で前記開放状態においては前記弁座部から離れ、

前記第２弁体の絞り状態では、前記弁体貫通路は、前記第３入口通路と前記第２出口通路との他方である他方側通路を前記通路連通孔へ連通させ、前記作動軸部は、前記弁体貫通路を流れる前記所定流体の流れに対する絞りを、前記軸方向の前記一方へ移動するほど緩和する請求項６に記載の統合弁。

[請求項8] 前記ボデー部は、前記第３入口通路と前記第２出口通路との一方である一方側通路に連通した通路連通孔（７０３ａ）を形成する弁座部（７０３）を有し、

前記第２弁体には、前記第２弁体を貫通する絞り孔（７４ａ）が形成され、

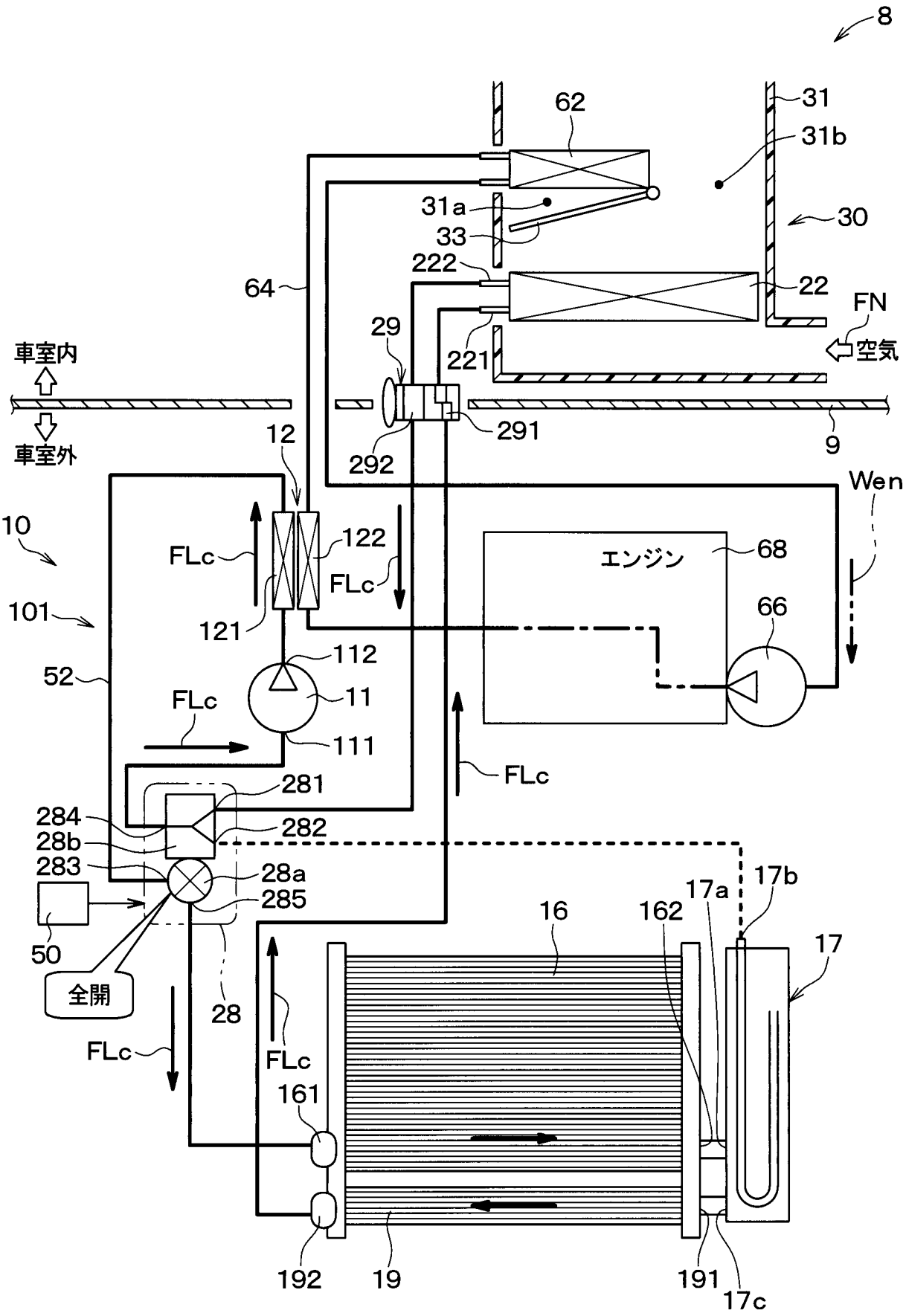
該絞り孔は、前記第３入口通路と前記第２出口通路との他方である他方側通路を前記通路連通孔へ前記第２弁体の絞り状態において連通させ、

前記第２弁体は、

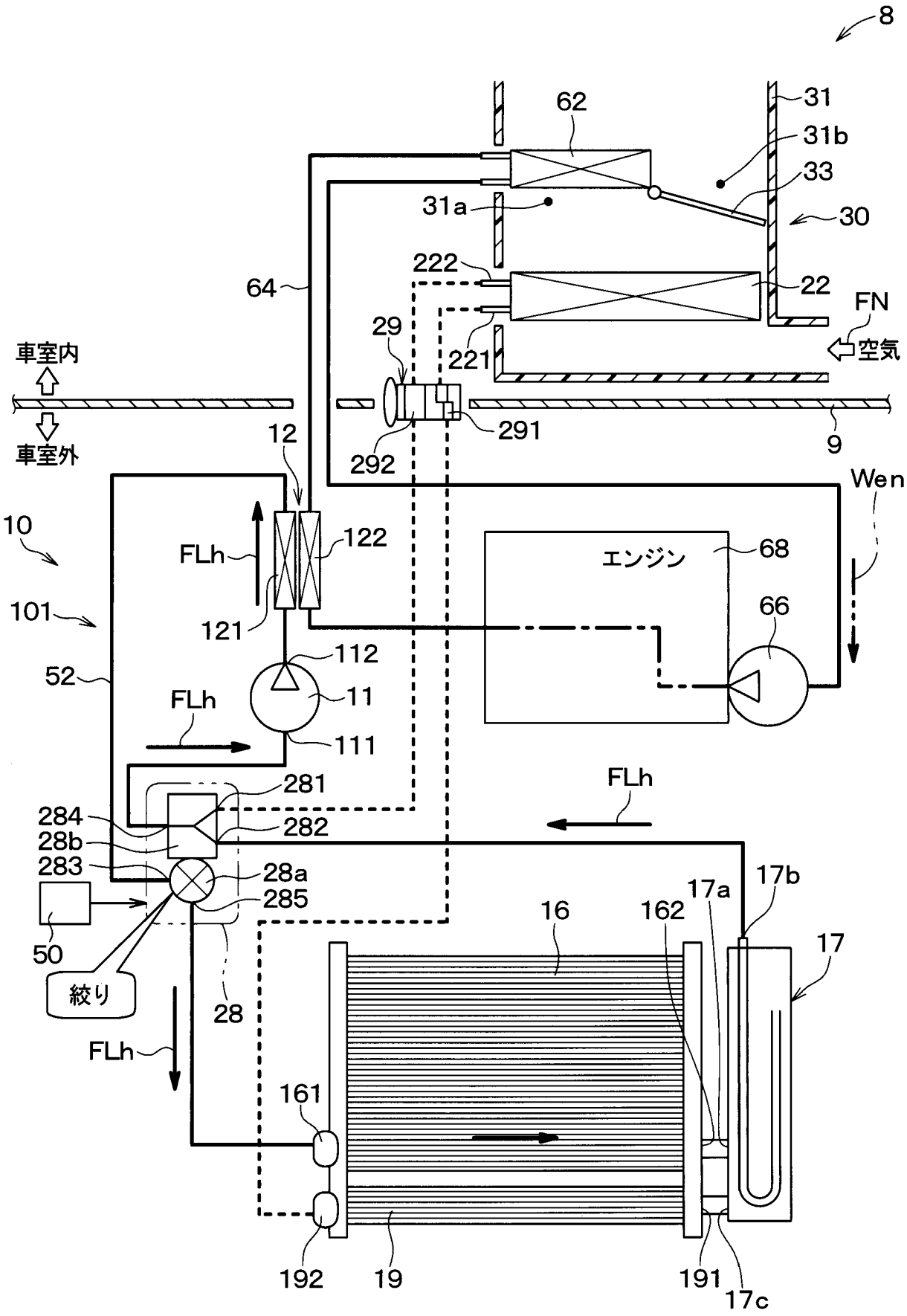
前記絞り状態においては前記弁座部に当接する一方で前記開放状態においては前記弁座部から離れ、

前記絞り状態では、前記第３入口通路からの前記所定流体を前記絞り孔に通過させることで、前記第３入口通路からの前記所定流体の流れを前記開放状態よりも絞る請求項１ないし５のいずれか１つに記載の統合弁。

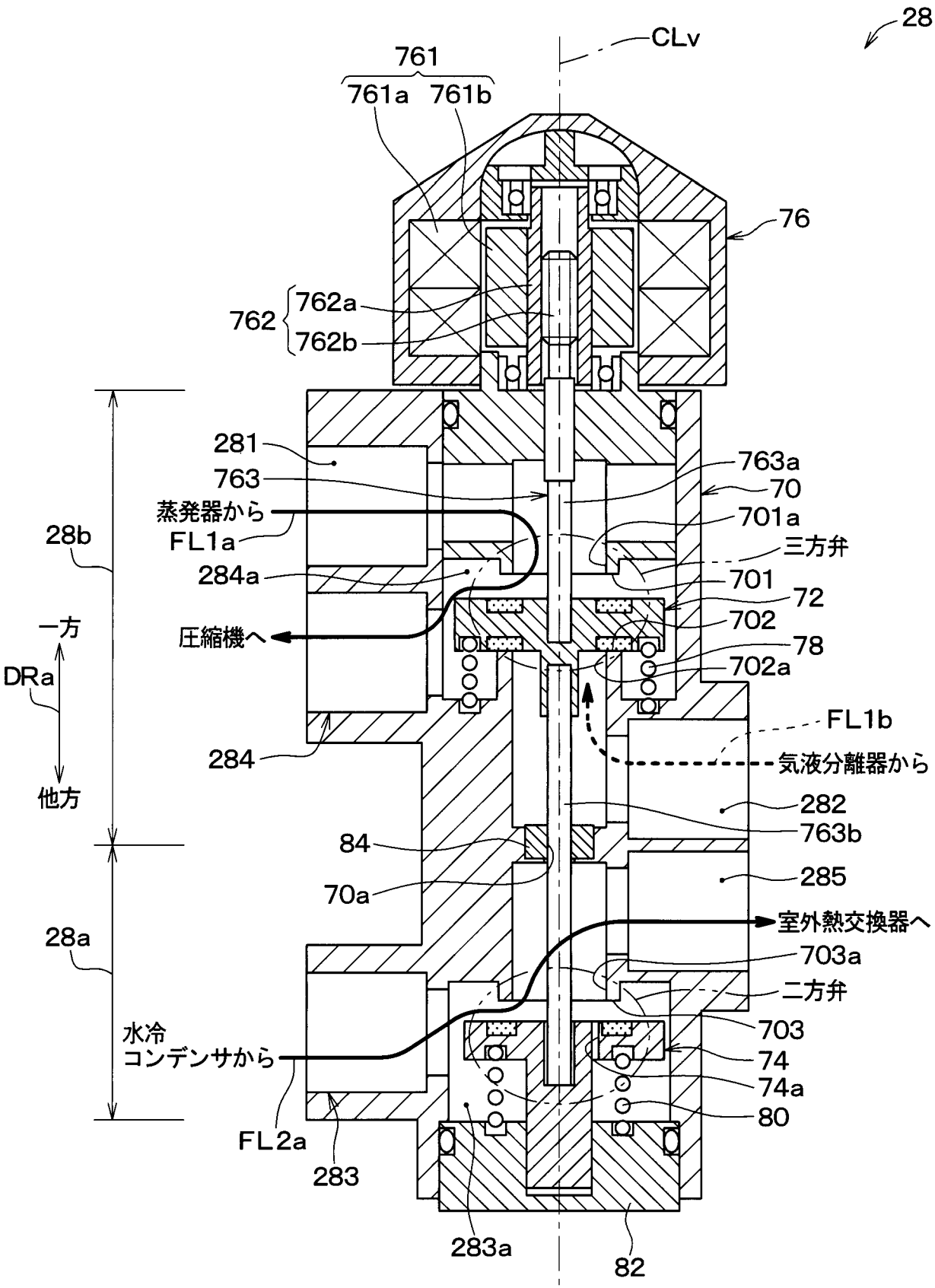
[図1]


8
62
31
31b
31a
33
30
222
64
22
FN
空気
29
221
車室内
車室外
291
292
12
9
Wen
10
FLc
122
エンジン
68
101
121
66
112
52
11
111
281
284
282
28b
283
28a
285
50
全開
28
17b
17a
16
162
17
FLc
161
192
19
191
17c

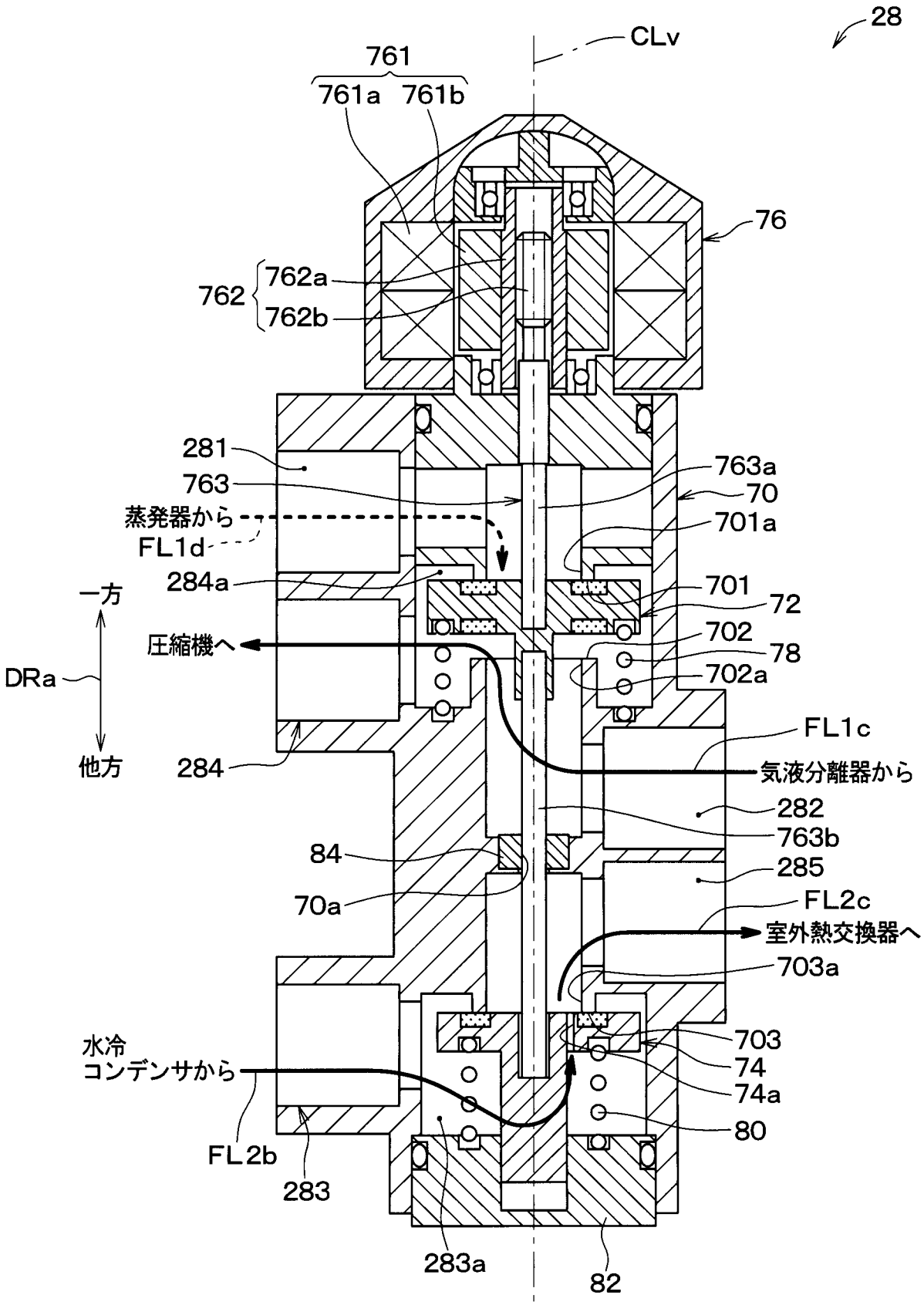
[図2]


8
62
31
31b
33
31a
30
222
22
64
FN
29
空気
221
車室内
車室外
291
292
12
9
Wen
10
FLh
122
エンジン
68
101
121
66
112
52
11
FLh
111
281
FLh
284
282
28b
283
28a
285
50
絞り
28
FLh
16
162
17a
17b
17
161
192
19
191
17c

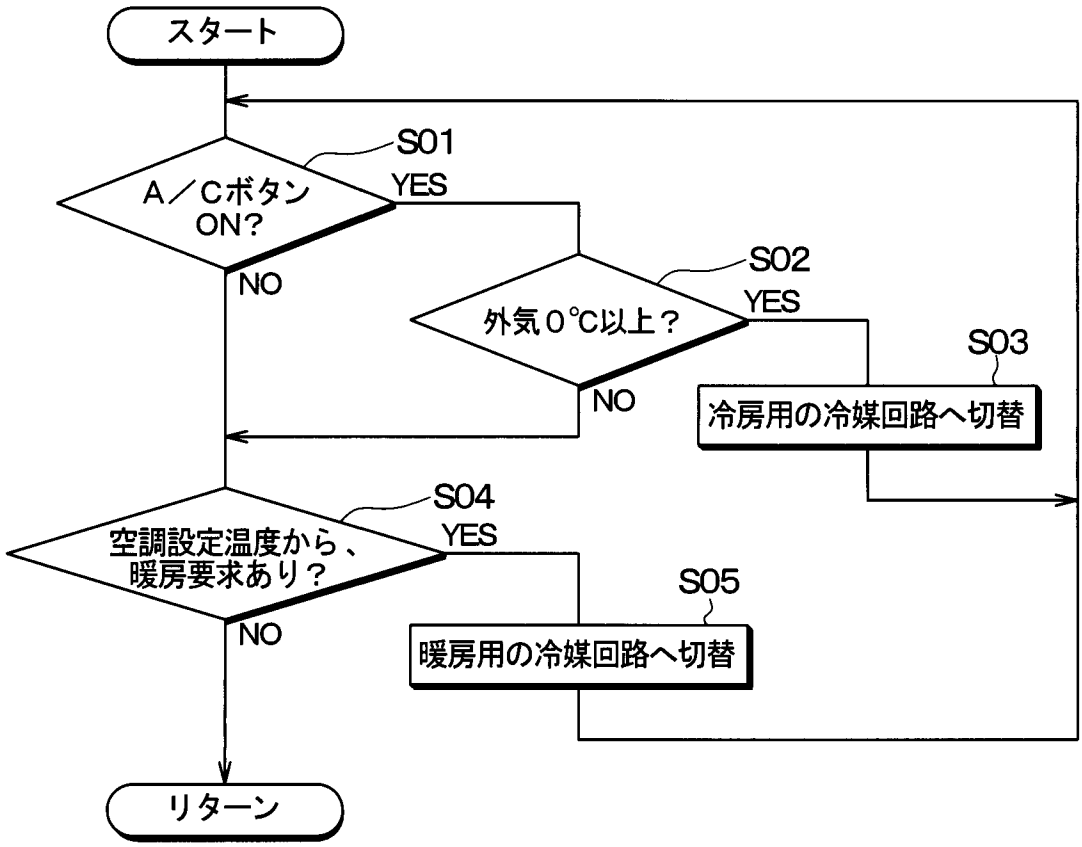
[図3]


28
CLv
761
761a
761b
76
762
762a
762b
281
763
蒸発器から
FL1a
763a
70
701a
三方弁
701
72
702
78
702a
284a
圧縮機へ
28b
一方
DRa
他方
284
FL1b
気液分離器から
282
763b
285
84
70a
室外熱交換器へ
703a
二方弁
703
74
74a
80
28a
水冷
コンデンサから
FL2a
283
283a
82

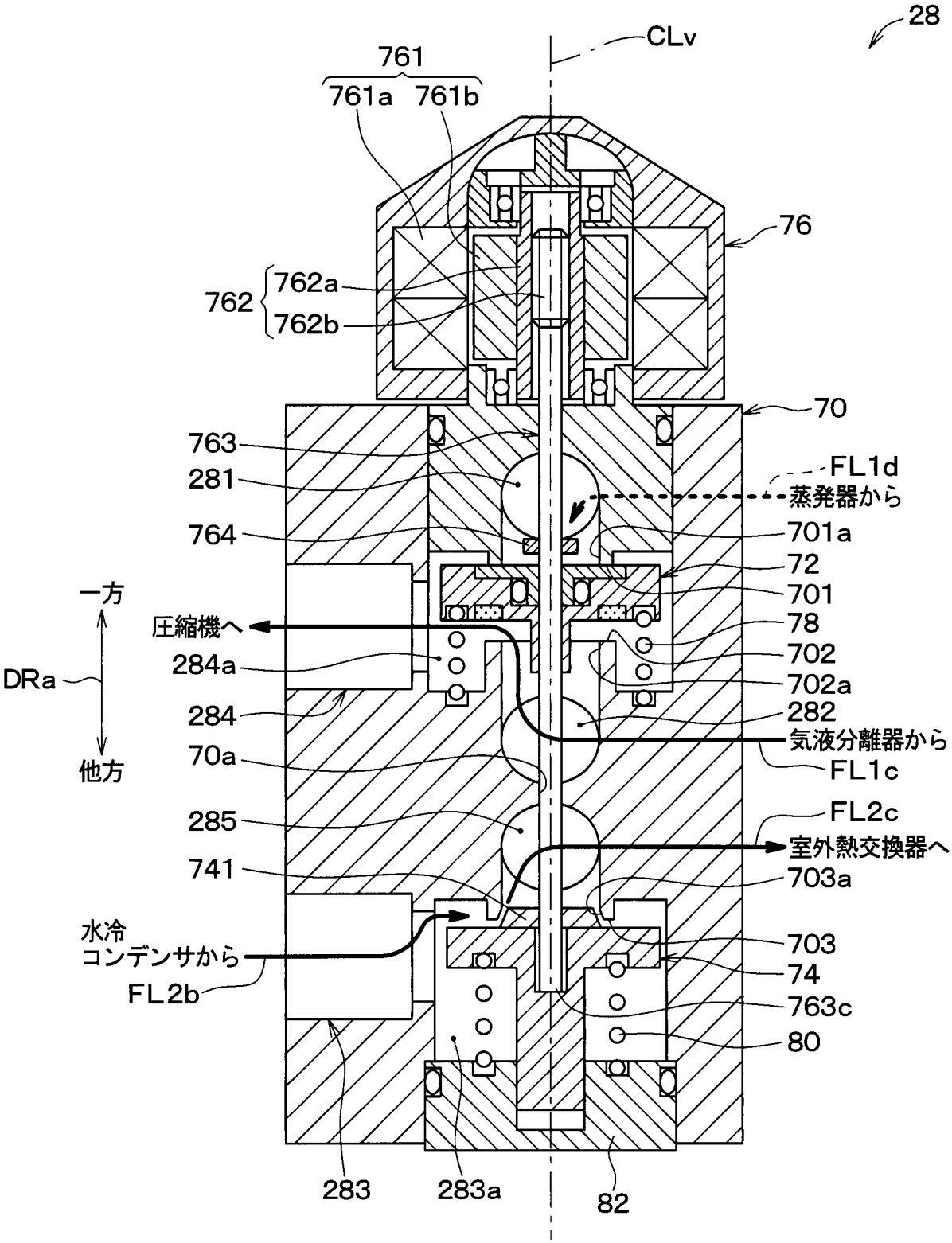
[図4]


28
CLv
761
761a
761b
76
762
762a
762b
281
763
763a
70
蒸発器から
FL1d
701a
284a
701
72
一方
圧縮機へ
702
78
DRa
702a
他方
284
FL1c
気液分離器から
282
763b
84
285
70a
FL2c
室外熱交換器へ
703a
水冷
コンデンサから
703
74
74a
80
FL2b
283
283a
82

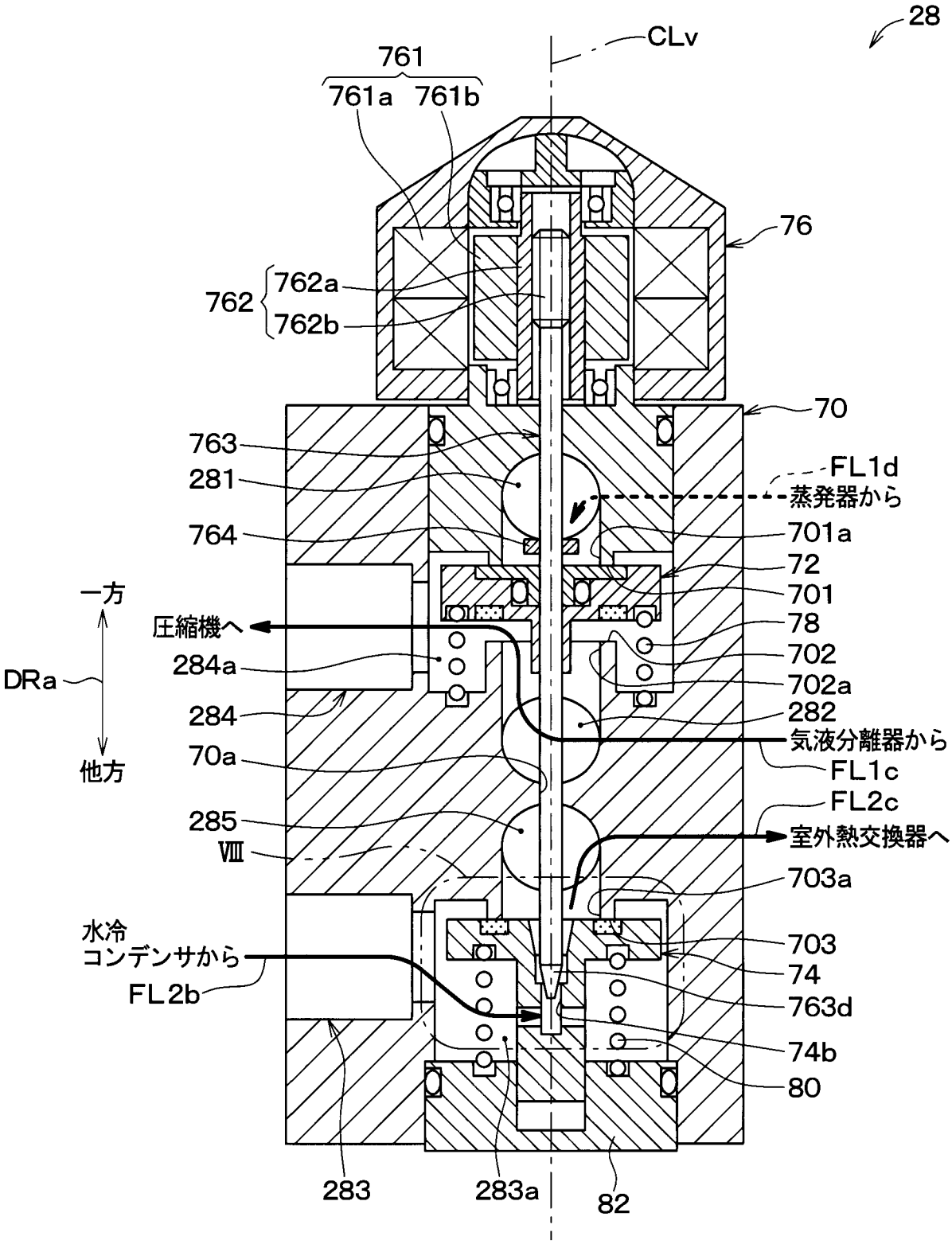
[図5]


スタート
S01
A／Cボタン ON?
YES
NO
S02
外気０℃以上？
YES
NO
S03
冷房用の冷媒回路へ切替
S04
空調設定温度から、暖房要求あり？
YES
NO
S05
暖房用の冷媒回路へ切替
リターン

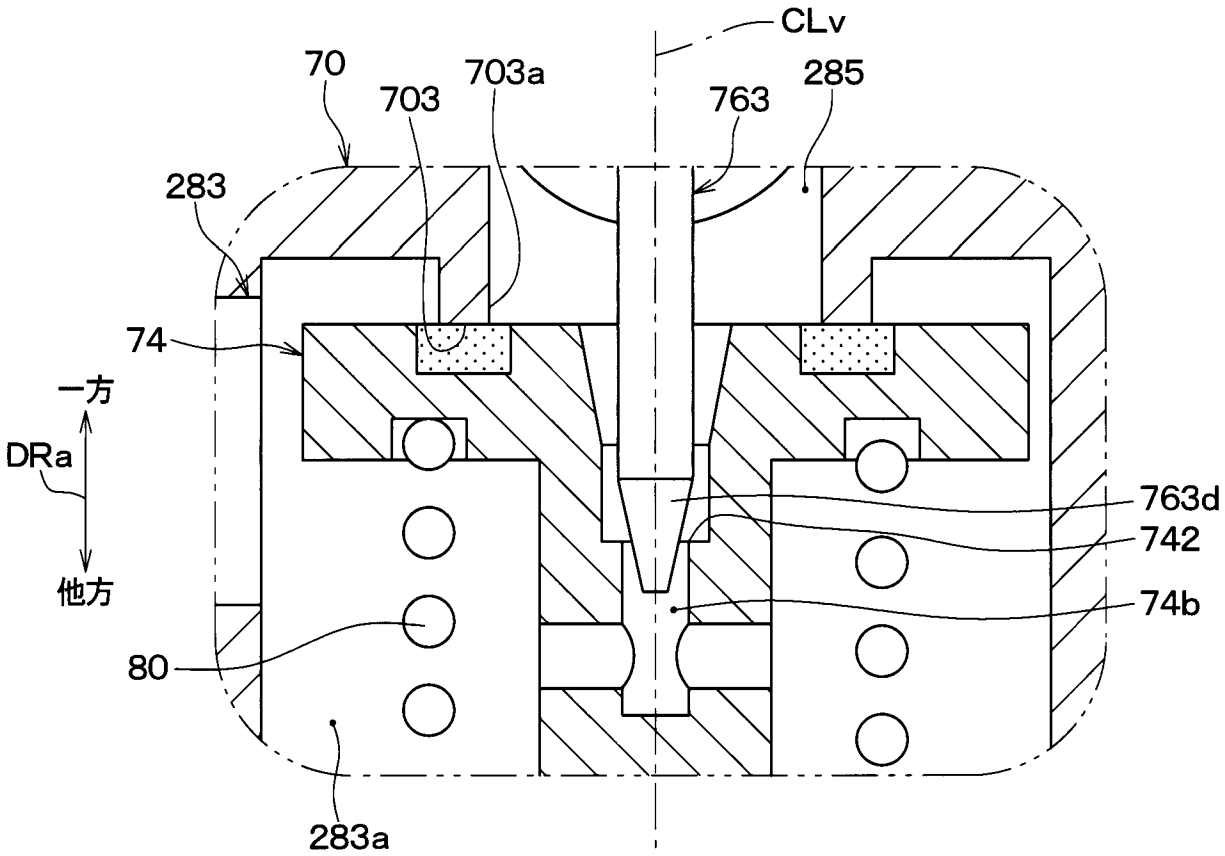
[図6]


28
CLv
761
761a
761b
76
762
762a
762b
70
763
281
764
FL1d
蒸発器から
701a
72
701
78
702
702a
282
気液分離器から
FL1c
FL2c
室外熱交換器へ
703a
703
74
763c
80
一方
DRa
他方
圧縮機へ
284a
284
70a
285
741
水冷
コンデンサから
FL2b
283
283a
82

[図7]


28
CLv
761
761a
761b
76
762
762a
762b
70
763
281
764
FL1d
蒸発器から
701a
72
701
78
702
702a
282
気液分離器から
FL1c
FL2c
室外熱交換器へ
703a
703
74
763d
74b
80
一方
DRa
他方
圧縮機へ
284a
284
70a
285
Ⅷ
水冷
コンデンサから
FL2b
283
283a
82

[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/069263

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16K11/04(2006.01)i, *B60H1/32*(2006.01)i, *F16K11/044*(2006.01)i, *F16K11/048*(2006.01)i, *F16K27/00*(2006.01)i, *F16K31/04*(2006.01)i, *F25B41/06*(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)
F16K11/04, B60H1/32, F16K11/044, F16K11/048, F16K27/00, F16K31/04, F25B41/06

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2011-235753 A (Denso Corp.), 24 November 2011 (24.11.2011), paragraphs [0078] to [0116]; fig. 1 to 5 & DE 102011100301 A1	1-8
A	JP 8-105562 A (Pacific Industrial Co., Ltd.), 23 April 1996 (23.04.1996), paragraph [0021]; fig. 1 (Family: none)	1-8

☐ 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	Date of mailing of the international search report
13 September 2016 (13.09.16)	27 September 2016 (27.09.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０６９２６３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16K11/04(2006.01)i, B60H1/32(2006.01)i, F16K11/044(2006.01)i, F16K11/048(2006.01)i, F16K27/00(2006.01)i, F16K31/04(2006.01)i, F25B41/06(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16K11/04, B60H1/32, F16K11/044, F16K11/048, F16K27/00, F16K31/04, F25B41/06

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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 2011-235753 A (株式会社デンソー) 2011.11.24, 段落[0078]-[0116],図1-5 & DE 102011100301 A1	1-8
A	JP 8-105562 A (太平洋工業株式会社) 1996.04.23, 段落[0021],図1 (ファミリーなし)	1-8

☐　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 １３．０９．２０１６	国際調査報告の発送日 ２７．０９．２０１６
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　３Ｏ　３１１３ 柏原　郁昭 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（２０１５年１月）