

(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  
2019年2月7日(07.02.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/026486 A1

(51) 国際特許分類:

*B60H 1/22* (2006.01) *F25B 1/00* (2006.01)  
*B60H 1/32* (2006.01) *F25B 41/04* (2006.01)  
*F16K 11/048* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/024596

(22) 国際出願日: 2018年6月28日(28.06.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

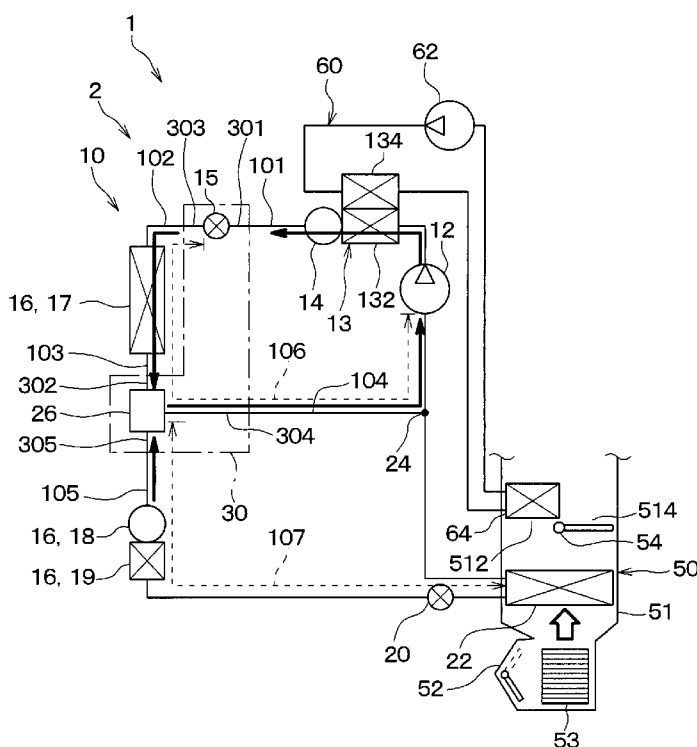
(30) 優先権データ:  
特願 2017-148296 2017年7月31日(31.07.2017) JP

(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: 加藤 大輝 (KATO Daiki); 〒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). 伊藤 哲也 (ITO 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). 川瀬 康裕 (KAWASE Yasuhiro); 〒4700111 愛知県日進市米野木町南山500番地20 株式会社SOKEN内 Aichi (JP). 杉村 遼平 (SUGIMURA Ryohei); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デ

(54) Title: HEAT PUMP CYCLE DEVICE AND VALVE DEVICE

(54) 発明の名称: ヒートポンプサイクル装置および弁装置



(57) Abstract: This heat pump cycle device is provided with a flow passage switching part (30) which switches a refrigerant flow passage of a refrigerant circulation circuit. The flow passage switching part switches a flow passage between a cooling-side flow passage (105) which during a cooling mode guides the refrigerant flowing out from a heat exchanger to a compressor via a second decompressor and an evaporator, and a heating-side flow passage (104) which during a heating mode guides the refrigerant flowing out from the heat exchanger to the compressor while bypassing the sec-



ンソー内 Aichi (JP). 三枝 弘(MIEDA Hiroshi);  
〒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, DJ, DK, DM, DO,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

ond decompressor and the evaporator. The flow passage switching part has a flow passage switching valve body which opens/closes the cooling-side flow passage. The refrigerant circulation circuit includes: a low-pressure flow passage (106) through which a low-pressure refrigerant decompressed in a first decompressor flows toward the compressor during the heating mode; and a pre-evaporator flow passage (107) between the flow passage switching valve body and the refrigerant inlet of the evaporator. During the heating mode, when the pressure of the refrigerant in the low-pressure flow passage is lower than the pressure of the refrigerant in the pre-evaporator flow passage, the flow passage switching part makes the pre-evaporator flow passage communicate with the low-pressure flow passage while bypassing the evaporator.

(57) 要約: ヒートポンプサイクル装置は、冷媒循環回路の冷媒流路を切り替える流路切替部(30)を備える。流路切替部は、冷却モード時に熱交換器から流出した冷媒を第2減圧器および蒸発器を経由して圧縮機に導く冷却側流路(105)と、加熱モード時に熱交換器から流出した冷媒を第2減圧器および蒸発器を迂回して圧縮機に導く加熱側流路(104)とを切り替える。流路切替部は、冷却側流路を開閉する流路切替弁体を有する。冷媒循環回路は、加熱モード時に第1減圧器で減圧された低圧冷媒が圧縮機に向かって流れる低圧流路(106)と、流路切替弁体と蒸発器の冷媒入口との間の蒸発器前流路(107)とを含む。加熱モード時に、低圧流路の冷媒圧力が蒸発器前流路の冷媒圧力よりも低いときに、流路切替部は、蒸発器を迂回して蒸発器前流路を低圧流路に連通させている。

## 明 細 書

発明の名称：ヒートポンプサイクル装置および弁装置

### 関連出願への相互参照

[0001] 本出願は、2017年7月31日に提出された日本特許出願番号2017-148296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、ヒートポンプサイクル装置および弁装置に関するものである。

### 背景技術

[0003] 特許文献1に、運転モードを冷却モードと加熱モードとに切り換えることができるヒートポンプサイクル装置が開示されている。このヒートポンプサイクル装置は、冷媒循環回路の冷媒流路を切り替える流路切替部を備える。流路切替部は、冷却モード時に熱交換器から流出した冷媒を第2減圧器および蒸発器を経由して圧縮機に導く冷却側流路と、加熱モード時に熱交換器から流出した冷媒を第2減圧器および蒸発器を迂回して圧縮機に導く加熱側流路とを切り替える。流路切替部は、熱交換器と第2減圧器との間に設けられ、冷却側流路を開閉する流路切替弁体を有する。流路切替弁体は、冷却モード時に冷却側流路を開き、加熱モード時に冷却側流路を塞ぐようになっている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-213765号公報

### 発明の概要

[0005] 上記のヒートポンプサイクル装置では、加熱モードで起動すると、流路切替弁体と蒸発器との間の蒸発器前流路に寝込んだ液冷媒が、蒸発器のみを経由して、圧縮機に流入して回収される。このとき、冷媒が蒸発器を流れることで、蒸発器の表面温度が低下する。このため、蒸発器にフロストや凍結臭

が発生する恐れがある。

[0006] 本開示は、加熱モード時における蒸発器のフロストや凍結臭の発生を抑制できるヒートポンプサイクル装置および弁装置を提供することを目的とする。

[0007] 上記目的を達成するため、本開示の1つの観点によれば、冷媒が循環して流れる冷媒循環回路を備えるヒートポンプサイクル装置であって、

吸入した冷媒を圧縮して吐出する圧縮機と、  
圧縮機から吐出された冷媒を放熱させる放熱器と、  
放熱器から流出した冷媒を減圧膨張させる第1減圧器と、  
冷媒と冷媒以外の熱媒体とを熱交換させる熱交換器と、  
熱交換器から流出した冷媒を減圧膨張させる第2減圧器と、  
第2減圧器にて減圧膨張された冷媒を蒸発させる蒸発器と、  
冷媒循環回路の冷媒流路を切り替える流路切替部とを備え、

流路切替部は、冷却モード時に熱交換器から流出した冷媒を第2減圧器および蒸発器を経由して圧縮機に導く冷却側流路と、加熱モード時に熱交換器から流出した冷媒を第2減圧器および蒸発器を迂回して圧縮機に導く加熱側流路とを切り替え、

流路切替部は、熱交換器と第2減圧器との間に設けられ、冷却側流路を開閉する流路切替弁体を有し、

流路切替弁体は、冷却モード時に冷却側流路を開き、加熱モード時に冷却側流路を塞ぎ、

冷媒循環回路は、加熱モード時に第1減圧器で減圧されて圧縮機から吐出された冷媒よりも低圧とされた低圧冷媒が圧縮機に向かって流れる低圧流路と、流路切替弁体と蒸発器の冷媒入口との間の蒸発器前流路とを含み、

加熱モード時において、低圧流路の冷媒圧力が蒸発器前流路の冷媒圧力よりも低いときに、流路切替部は、蒸発器を迂回して蒸発器前流路を低圧流路に連通させている。

- [0008] これによれば、加熱モードの起動時に、蒸発器前流路に寝込んだ冷媒の少なくとも一部を、蒸発器を迂回して圧縮機に流入させることができる。このため、蒸発器前流路に寝込んだ冷媒が蒸発器のみを経由して圧縮機に流入する場合と比較して、蒸発器を経由する冷媒を少なくすることができる。よって、冷媒の回収時における蒸発器の温度低下を抑制することができる。蒸発器のフロストや凍結臭の発生を抑制することができる。
- [0009] また、本開示の別の観点によれば、ヒートポンプサイクル装置に適用される弁装置である。ヒートポンプサイクル装置は、冷却モード時に熱交換器から流出した冷媒を第2減圧器および蒸発器を経由して圧縮機に導く冷却側流路と、加熱モード時に熱交換器から流出した冷媒を第2減圧器および蒸発器を迂回して圧縮機に導く加熱側流路とを切り替え可能に構成される。
- [0010] そして、弁装置は、熱交換器と第2減圧器との間に設けられ、冷却側流路を開閉する流路切替弁体を備える。流路切替弁体は、冷却モード時に流路切替弁体を駆動させるアクチュエータが作動することによって冷却側流路を開き、加熱モード時にアクチュエータが作動することによって冷却側流路を塞ぐ。
- [0011] さらに、ヒートポンプサイクル装置は、加熱モード時に第1減圧器で減圧されて圧縮機から吐出された冷媒よりも低圧とされた低圧冷媒が圧縮機に向かって流れる低圧流路と、流路切替弁体と蒸発器の冷媒入口との間の蒸発器前流路とを備える。
- [0012] 加熱モード時において、低圧流路の冷媒圧力が蒸発器前流路の冷媒圧力よりも低く、かつ、低圧流路の冷媒圧力と蒸発器前流路の冷媒圧力との圧力差が所定値よりも大きいときに、圧力差によって流路切替弁体が冷却側流路を開く。加熱モード時において、圧力差が所定値よりも小さいときに、流路切替弁体が冷却側流路を塞ぐ。
- [0013] これによれば、低圧流路の冷媒圧力が蒸発器前流路の冷媒圧力よりも低く、かつ、低圧流路の冷媒圧力と蒸発器前流路の冷媒圧力との圧力差が所定値よりも大きいときに、圧力差によって流路切替弁体が冷却側流路を開くこと

で、蒸発器を迂回して蒸発器前流路が低圧流路に連通する。加熱モード時において、圧力差が所定値よりも小さいときに、流路切替弁体が冷却側流路を塞ぐことで、蒸発器を迂回して蒸発器前流路が低圧流路に連通しない。

[0014] これにより、加熱モードの起動時に、蒸発器前流路に寝込んだ冷媒の少なくとも一部を、蒸発器を迂回して圧縮機に流入させることができる。このため、蒸発器前流路に寝込んだ冷媒が蒸発器のみを経由して圧縮機に流入する場合と比較して、蒸発器を経由する冷媒を少なくすることができる。よって、冷媒の回収時における蒸発器の温度低下を抑制することができる。蒸発器のフロストや凍結臭の発生を抑制することができる。

[0015] また、冷媒が第2減圧器および蒸発器のみを経由して圧縮機に回収される場合、第2減圧器の通路開度によっては、冷媒の回収に時間がかかる。この場合、加熱モードの起動時に冷媒循環回路が冷媒不足の状態になる恐れがある。これに対して、上記した本開示の別の観点によれば、蒸発器前流路のうち第2減圧器よりも流路切替弁体側の部分に寝込んだ冷媒の少なくとも一部を、第2減圧器および蒸発器を迂回して圧縮機に流入させることができる。このため、冷媒が第2減圧器および蒸発器のみを経由して圧縮機に回収される場合と比較して、速やかに冷媒を回収することができる。よって、加熱モード時における冷媒循環回路の冷媒不足を抑制することができる。

なお、各構成要素等に付された括弧付きの参照符号は、その構成要素等と後述する実施形態に記載の具体的な構成要素等との対応関係の一例を示すものである。

## 図面の簡単な説明

[0016] [図1]第1実施形態における車両用空調装置の全体構成を示す図である。

[図2]図1中の統合弁装置の概略図である。

[図3]図1中の統合弁装置の断面図である。

[図4]図3の統合弁装置における各出口通路の開口面積とロッドの位置との関係を示す図である。

[図5]暖房モード時における第1実施形態の統合弁装置の断面図である。

[図6]冷房モード時における第1実施形態の統合弁装置の断面図である。

[図7]冷房モード時における第1実施形態の車両用空調装置を示す図である。

[図8]暖房モード時における第1実施形態の車両用空調装置を示す図である。

[図9]暖房モードの起動時における第1実施形態の統合弁装置の断面図である。

[図10]暖房モードの起動時における第1実施形態の車両用空調装置を示す図である。

[図11]冷房モード時における第2実施形態の統合弁装置の断面図である。

[図12]図11中の筒状部の端部および第2弁座形成部の弁座のXII矢視図である。

[図13]暖房モード時における第2実施形態の統合弁装置の断面図である。

[図14]暖房モードの起動時における第2実施形態の統合弁装置の断面図である。

[図15]冷房モード時における第3実施形態の室外熱交換器および統合弁装置を示す図である。

[図16]暖房モードの起動時における第3実施形態の室外熱交換器および統合弁装置を示す図である。

[図17]第3実施形態と比較例1とのそれぞれにおいての暖房モードの起動時における蒸発器のフィン温度と時間経過との関係を示す図である。

[図18]冷房モード時における第4実施形態の室外熱交換器および統合弁装置を示す図である。

[図19]暖房モードの起動時における第4実施形態の室外熱交換器および統合弁装置を示す図である。

[図20]接続配管を介さずにヘッダタンクと受液器とを直に接続する例を示す斜視図である。

[図21]冷房モード時における第5実施形態のヒートポンプ回路を示す図である。

[図22]冷房モード時における第5実施形態の弁装置の断面図である。

[図23]暖房モード時における第5実施形態の弁装置の断面図である。

[図24]暖房モード時における第5実施形態のヒートポンプ回路を示す図である。

[図25]暖房モードの起動時における第5実施形態の弁装置の断面図である。

[図26]暖房モードの起動時における第5実施形態のヒートポンプ回路を示す図である。

[図27]冷房モード時における第6実施形態のヒートポンプ回路を示す図である。

[図28]冷房モード時における第6実施形態の弁装置の断面図である。

[図29]暖房モード時における第6実施形態の弁装置の断面図である。

[図30]暖房モード時における第6実施形態のヒートポンプ回路を示す図である。

[図31]暖房モードの起動時における第6実施形態の弁装置の断面図である。

[図32]暖房モードの起動時における第6実施形態のヒートポンプ回路を示す図である。

[図33]冷房モード時における第7実施形態のヒートポンプ回路を示す図である。

[図34]暖房モード時における第7実施形態のヒートポンプ回路を示す図である。

[図35]暖房モードの起動時における第7実施形態のヒートポンプ回路を示す図である。

[図36]暖房モードの起動時における他の実施形態のヒートポンプ回路を示す図である。

[図37]暖房モードの起動時における他の実施形態のヒートポンプ回路を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0017] 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、同一符号

を付して説明を行う。

[0018] (第1実施形態)

図1に示すように、本実施形態では、本開示のヒートポンプサイクル装置2は、車両用空調装置1に適用されている。車両用空調装置1は、ヒートポンプサイクル装置2と、室内空調ユニット50と、制御装置100とを備える。ヒートポンプサイクル装置2は、ヒートポンプ回路10を備える。

[0019] 車両用空調装置1は、図示しない内燃機関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自動車等に搭載される。ハイブリッド自動車や電気自動車は、内燃機関だけで車両走行用の駆動力を得る車両に比べて、車両における廃熱が小さく、車室内の暖房用の熱源を確保し難い。このため、本実施形態の車両用空調装置1は、ヒートポンプ回路10の圧縮機12から吐出された高温高圧の冷媒を熱源として、室内空調ユニット50で車室内の暖房を実施する構成となっている。

[0020] ヒートポンプ回路10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。ヒートポンプ回路10は、ヒートポンプサイクルを構成する。より具体的には、ヒートポンプ回路10は、冷媒としてHFC系冷媒（例えば、R134a）を採用しており、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する。勿論、冷媒としては、HFO系冷媒（例えば、R1234yf）や二酸化炭素等が採用されていてもよい。

[0021] ヒートポンプ回路10は、車室内への送風空気を冷却して車室内を冷房する冷房モードの冷媒回路と、車室内への送風空気を加熱して車室内を暖房する暖房モードの冷媒回路とを切替可能に構成されている。本実施形態では、車室内への送風空気が温調対象流体となる。また、本実施形態では、冷房モードが温調対象流体を冷却するための冷却モードに相当し、暖房モードが温調対象流体を加熱するための加熱モードに相当する。

[0022] ヒートポンプ回路10は、圧縮機12、水-冷媒熱交換器13、暖房用貯液器14、室外熱交換器16、冷房用膨張弁20、蒸発器22、統合弁装置

30等を備えている。

[0023] 圧縮機12は、ボンネットの内側に配置されている。圧縮機12は、吸入した冷媒を圧縮して吐出する。本実施形態の圧縮機12は、図示しない電動モータによって駆動される電動圧縮機で構成されている。圧縮機12は、電動モータの回転数に応じて冷媒の吐出能力が変更可能となっている。なお、圧縮機12は、制御装置100から出力される制御信号によって、その作動が制御される。

[0024] 水-冷媒熱交換器13は、圧縮機12から吐出された高圧冷媒が流れる第1熱交換部132と、不凍液が流れる第2熱交換部134とを備えている。

[0025] 水-冷媒熱交換器13は、第1熱交換部132を流れる冷媒を、第2熱交換部134を流れる不凍液との熱交換によって、放熱させる放熱器である。第2熱交換部134を流れる不凍液は、第1熱交換部132を流れる冷媒によって加熱される。

[0026] また、第2熱交換部134は、不凍液が流れる不凍液循環回路60に設けられている。この不凍液循環回路60には、不凍液を循環させる循環ポンプ62、および不凍液を放熱させるヒータコア64が設けられている。なお、循環ポンプ62は、制御装置100からの制御信号によって、その作動が制御される。

[0027] ヒータコア64は、室内空調ユニット50の空調ケース51内に形成された温風通路512に配置されている。ヒータコア64は、その内部を流れる不凍液を、温風通路512を通過する送風空気との熱交換によって放熱させる放熱器である。温風通路512を通過する送風空気は、ヒータコア64を流れる不凍液によって加熱される。

[0028] 従って、本実施形態の水-冷媒熱交換器13は、圧縮機12から吐出された高圧冷媒を、不凍液およびヒータコア64を介して間接的に送風空気に放熱させる放熱器として機能する。

[0029] 暖房用貯液器14は、水-冷媒熱交換器13から流出した冷媒を液冷媒とガス冷媒に分離する。暖房用貯液器14は、第1熱交換部132から流出し

た冷媒の一部を一時的に貯留する。

[0030] 統合弁装置 30 は、暖房用膨張弁 15 および三方弁 26 が統合された 1 つの弁装置である。統合弁装置 30 は、暖房用膨張弁 15 および三方弁 26 が互いに連動して作動する複合型制御バルブとして構成されている。統合弁装置 30 は、制御装置 100 からの制御信号によって、その作動が制御される。

[0031] 図 2 に示すように、統合弁装置 30 は、ボデー部 32 と、暖房用膨張弁 15 と、三方弁 26 とを有している。ボデー部 32 には、冷媒が流れる冷媒通路として、冷媒が流入する第 1 入口通路 301 および第 2 入口通路 302 と、冷媒が流出する第 1 出口通路 303、第 2 出口通路 304 および第 3 出口通路 305 とが形成されている。

[0032] 第 1 入口通路 301 は暖房用膨張弁 15 の入口通路である。第 1 出口通路 303 は暖房用膨張弁 15 の出口通路である。第 2 入口通路 302 は三方弁 26 の入口通路である。第 2 出口通路 304 および第 3 出口通路 305 は、三方弁 26 の出口通路である。

[0033] 図 1、2 に示すように、第 1 入口通路 301 は、水-冷媒熱交換器 13 から流出した冷媒が流れる流路 101 に連なる。第 1 出口通路 303 は、コア部 17 へ冷媒を導く流路 102 に連なる。したがって、第 1 入口通路 301 および第 1 出口通路 303 は、水-冷媒熱交換器 13 から流出した冷媒をコア部 17 に導く減圧器用通路である。

[0034] 第 2 入口通路 302 は、コア部 17 から流出した冷媒が流れる流路 103 に連なる。したがって、第 2 入口通路 302 は、コア部 17 から流出した冷媒が導入される導入通路である。

[0035] 第 2 出口通路 304 は、受液器 18、過冷却部 19、冷房用膨張弁 20 および蒸発器 22 を迂回して冷媒を圧縮機 12 の吸入側に導く暖房用流路 104 に連なる。第 3 出口通路 305 は、受液器 18、過冷却部 19、冷房用膨張弁 20、蒸発器 22 を経由して冷媒を圧縮機 12 の吸入側に導く冷房用流路 105 に連なる。

- [0036] なお、暖房用流路１０４は、加熱モード時に熱交換器から流出した冷媒を第２減圧器および蒸発器を迂回して圧縮機に導く加熱側流路に対応する。冷房用流路１０５は、冷却モード時に熱交換器から流出した冷媒を第２減圧器および蒸発器を経由して圧縮機に導く冷却側流路に対応する。したがって、第２出口通路３０４は、冷媒を加熱側流路に導出する加熱側導出通路である。第３出口通路３０５は、冷媒を冷却側流路に導出する冷却側導出通路である。この統合弁装置３０の詳細構成については後述する。
- [0037] 暖房用膨張弁１５は、第１入口通路３０１から第１出口通路３０３へ流れる冷媒の流量を調整する流量調整弁である。暖房用膨張弁１５は、暖房モード時に、暖房用貯液器１４から流出した冷媒を減圧膨張させる。三方弁２６は、暖房用流路１０４と冷房用流路１０５とを選択的に切り替える。このように、三方弁２６は、ヒートポンプ回路１０内の冷媒の流路を切り替える流路切替弁である。
- [0038] 室外熱交換器１６は、車室外空気（すなわち、外気）に晒されるように、車室外に配置された熱交換器である。室外熱交換器１６は、コア部１７、受液器１８および過冷却部１９を含んで構成されている。
- [0039] コア部１７は、冷媒を冷媒以外の熱媒体としての外気と熱交換させる熱交換器である。コア部１７は、冷媒の温度および外気温に応じて、外気から吸熱する吸熱器、または、外気に放熱する放熱器として機能する。コア部１７は、冷房モード時に外気への放熱により冷媒を凝縮させる凝縮器として機能する。コア部１７は、暖房モード時に外気からの吸熱により冷媒を蒸発させる蒸発器として機能する。
- [0040] 受液器１８は、コア部１７から流出した冷媒を液冷媒とガス冷媒に分離する。受液器１８は、分離した液冷媒の一部をサイクル内の余剰冷媒として一時的に貯留する。
- [0041] 過冷却部１９は、冷房モード時に、受液器１８から流出した液冷媒を外気と熱交換させて冷却する熱交換器である。
- [0042] 冷房用膨張弁２０は、冷房モード時に室外熱交換器１６から流出した冷媒

を減圧膨張させる。本実施形態の冷房用膨張弁 20 は、蒸発器 22 の冷媒出口側の冷媒の過熱度が予め定めた範囲となるように、蒸発器 22 に流入する冷媒を機械的機構によって減圧膨張させる温度式膨張弁で構成されている。

[0043] 冷房用膨張弁 20 の冷媒出口側には、蒸発器 22 が接続されている。蒸発器 22 は、室内空調ユニット 50 の空調ケース 51 内のうち、ヒータコア 64 の空気流れ上流側に配置されている。蒸発器 22 は、冷房用膨張弁 20 にて減圧された低压冷媒を、送風空気との熱交換によって蒸発させるとともに、送風空気を冷却する冷却用熱交換器である。蒸発器 22 の冷媒出口側は、圧縮機 12 の冷媒吸入側に接続されている。

[0044] また、本実施形態のヒートポンプ回路 10 には、蒸発器 22 と圧縮機 12 との間に、蒸発器 22 の冷媒流れ下流側と統合弁装置 30 の第 2 出口通路 304 の冷媒流れ下流側とを合流させる合流部 24 が設けられている。

[0045] 続いて、室内空調ユニット 50 について説明する。室内空調ユニット 50 は、車室内最前部の計器盤（すなわち、インストルメントパネル）の内側に配置されている。室内空調ユニット 50 は、外殻を形成すると共に、その内部に車室内に送風される送風空気の空気通路を形成する空調ケース 51 を有している。

[0046] 空調ケース 51 の空気流れ最上流側には、車室内空気（すなわち、内気）と外気とを切替導入する内外気切替装置 52 が配置されている。そして、内外気切替装置 52 の空気流れ下流側には、内外気切替装置 52 を介して導入された空気を車室内へ向けて送風する送風機 53 が配置されている。送風機 53 は、電動送風機で構成されている。送風機 53 は、後述する制御装置 100 から出力される制御信号によって回転数が制御される。

[0047] 送風機 53 の空気流れ下流側には、蒸発器 22 およびヒータコア 64 が配置されている。蒸発器 22 およびヒータコア 64 は、送風空気の流れに対して、蒸発器 22、ヒータコア 64 の順に配置されている。

[0048] 本実施形態の空調ケース 51 には、蒸発器 22 の空気流れ下流側に、ヒータコア 64 が配置された温風通路 512 と、温風通路 512 を迂回して空気

を流すバイパス通路５１４とが設定されている。

[0049] また、空調ケース５１内には、温風通路５１２に流入する送風空気の風量と、バイパス通路５１４に流入する送風空気の風量とを調整するエアミックスドア５４が配置されている。エアミックスドア５４は、後述する制御装置１００から出力される制御信号により、その作動が制御される。

[0050] 空調ケース５１の空気流れ最下流部には、空調対象空間である車室内へ連通する図示しない開口穴が形成されている。蒸発器２２、ヒータコア６４によって温度調整された空気は、図示しない開口穴を介して車室内へ吹き出される。

[0051] 次に、車両用空調装置１の電気制御部である制御装置１００について説明する。制御装置１００は、ＣＰＵ、ＲＯＭおよびＲＡＭ等を含む周知のマイクロコンピュータとその周辺回路から構成されている。なお、制御装置１００の記憶部は、非遷移的実体的記憶媒体で構成される。

[0052] 制御装置１００は、ＲＯＭ等に記憶された制御プログラムに基づいて各種演算、処理を行い、出力側に接続された圧縮機１２、統合弁装置３０、循環ポンプ６２、内外気切替装置５２、送風機５３、エアミックスドア５４等の各制御機器の作動を制御する。

[0053] ここで、制御装置１００は、その出力側に接続された各制御機器の作動を制御する制御部が一体に構成されている。例えば、本実施形態では、制御装置１００における統合弁装置３０の作動を制御する構成（例えば、ハードウェア、ソフトウェア）が、統合弁装置３０を駆動する駆動制御部を構成している。

[0054] 続いて、本実施形態の統合弁装置３０の詳細について説明する。図３に示すように、統合弁装置３０は、ボデー部３２、ロッド３４、第１弁体３６、第２弁体３８、第１付勢バネ４０、第２付勢バネ４２およびアクチュエータ４６を備えている。図３に示す矢印ＡＤは、統合弁装置３０のロッド３４の軸心ＣＬに沿って延びる方向（すなわち、ロッド３４の軸方向）である。本実施形態のロッド３４は、その軸心ＣＬが上下方向に沿って延びている。こ

のため、本実施形態では、ロッド 34 の軸方向 A D が上下方向に一致する方向となっている。軸方向 A D の一方側が上方側に対応する。軸方向 A D の他方側が下方側に対応する。

[0055] ボデー部 32 は、耐熱性および耐圧性に優れた金属材料で構成されている。ボデー部 32 は、耐熱性および耐圧性に優れた樹脂材料で構成されていてもよい。ボデー部 32 の内部には、冷媒通路を構成する内部空間 33 が形成されている。ボデー部 32 は、具体的には、筒状部 321、仕切部 322、第 1 弁座形成部 323、第 2 弁座形成部 324 および第 3 弁座形成部 325 を有している。

[0056] 筒状部 321 は、ボデー部 32 の外形を構成する筒状の部材である。筒状部 321 の内部に、仕切部 322、第 1 弁座形成部 323、第 2 弁座形成部 324 および第 3 弁座形成部 325 が設けられている。

[0057] 仕切部 322 は、内部空間 33 を上方側空間 33a と下方側空間 33b とに仕切る。上方側空間 33a は、仕切部 322 よりも上方側の空間である。下方側空間 33b は、仕切部 322 よりも下方側の空間である。仕切部 322 は、筒状部 321 と別体の部材で構成されている。仕切部 322 は、筒状部 321 に対して圧入等によって固定されている。

[0058] 上方側空間 33a に、第 1 弁座形成部 323、第 1 弁体 36 および第 1 付勢バネ 40 が設けられている。第 1 弁座形成部 323、第 1 弁体 36 および第 1 付勢バネ 40 は、暖房用膨張弁 15 を構成する。第 1 弁座形成部 323 は、流量用弁座形成部に対応する。第 1 弁体 36 は、流量調整弁体に対応する。第 1 付勢バネ 40 は、流量用付勢部材に対応する。

[0059] 第 1 弁座形成部 323 は、第 1 弁座 323a を形成する。第 1 弁座 323a は、第 1 弁体 36 の主弁体 362 が接離する主弁体用弁座である。上方側空間 33a のうち第 1 弁座形成部 323 よりも上方側に、第 1 入口通路 301 が形成されている。上方側空間 33a のうち第 1 弁座形成部 323 よりも下方側に、第 1 出口通路 303 が形成されている。したがって、上方側空間 33a は、仕切部 322 によって仕切られたボデー部 32 の内部のうち第 1

出口通路 303 を含む第 1 出口通路側の空間に対応する。

[0060] 第 1 弁座形成部 323 には、第 1 入口通路 301 と第 1 出口通路 303 とを連通するための通路連通孔 306 が形成されている。第 1 弁座形成部 323 は、筒状部 321 とは別体の部材である。第 1 弁座形成部 323 は、筒状部 321 に対して圧入等によって固定されている。

[0061] 第 1 弁体 36 は、第 1 弁座形成部 323 の上方側に配置されている。第 1 弁体 36 は、主弁体 362 と、副弁体 364 とを有する。

[0062] 主弁体 362 は、第 1 弁座 323a に接離する。主弁体 362 は、ロッド 34 に固定されていない。主弁体 362 には、ロッド 34 が挿通される第 1 挿通孔 362a が形成されている。この第 1 挿通孔 362a は、第 1 挿通孔 362a の内壁面とロッド 34 との間に、冷媒が流通する隙間通路 307 が形成されるように、孔径がロッド 34 の外径よりも大きくなっている。具体的には、主弁体 362 に形成された第 1 挿通孔 362a は、第 2 弁体 38 に形成された第 2 挿通孔 38a よりも孔径が大きくなっている。

[0063] 副弁体 364 は、主弁体 362 が第 1 弁座 323a に当接した状態で、隙間通路 307 の開口面積を調整する弁体である。副弁体 364 は、ロッド 34 に固定されている。このため、副弁体 364 は、ロッド 34 と一体となって移動可能に構成されている。副弁体 364 は、主弁体 362 よりも外径が小さい弁体で構成されている。副弁体 364 は、主弁体 362 の上方側に配置されている。

[0064] 副弁体 364 は、上方側へ、すなわち、主弁体 362 が第 1 弁座 323a から離れる側へ主弁体 362 を押圧する押圧部としても機能する。主弁体 362 を第 1 弁座 323a から離れる側に変位させるために、主弁体 362 には、ロッド 34 を上方側に移動させた際に、副弁体 364 に当接する副弁当接部 362b が設けられている。副弁当接部 362b は、主弁体 362 に対して連結されている。副弁当接部 362b は、片側に底を有する筒状部材である。筒状部材の側壁に開口部が形成されている。

[0065] 第 1 付勢バネ 40 は、主弁体 362 の上方側に配置されている。第 1 付勢

バネ４０は、下方側へ、すなわち、主弁体３６２が第１弁座３２３ａに向かう側へ主弁体３６２を付勢する付勢部材である。第１付勢バネ４０は、コイルバネである。

[0066] ロッド３４が下方側から上方側へ移動し、副弁体３６４が副弁当接部３６２ｂに当接し、副弁体３６４が副弁当接部３６２ｂを上方側へ押すことで、上方側へロッド３４が主弁体３６２を付勢する。これにより、主弁体３６２が第１弁座３２３ａから離れる。主弁体３６２と第１弁座３２３ａとの間の隙間３０８および通路連通孔３０６を介して、第１入口通路３０１と第１出口通路３０３とが連通する。この結果、第１入口通路３０１と第１出口通路３０３との間の流量調整通路が開放状態となる。開放状態とは、冷媒をほとんど減圧しないで、第１入口通路３０１から第１出口通路３０３へ冷媒を流す状態である。開放状態では、流量調整通路の開口面積が所定の大きさとされる。開放状態では、主として、主弁体３６２と第１弁座３２３ａとの間の隙間３０８と通路連通孔３０６とが流量調整通路を構成する。

[0067] ロッド３４が上方側から下方側へ移動し、副弁体３６４が副弁当接部３６２ｂから離れることで、ロッド３４が主弁体３６２を付勢しない状態となる。この状態のとき、下方側へ第１付勢バネ４０が主弁体３６２を付勢する。これにより、主弁体３６２が第１弁座３２３ａに当接して、主弁体３６２と第１弁座３２３ａとの間の隙間３０８が無くなる。通路連通孔３０６および隙間通路３０７を介して、第１入口通路３０１と第１出口通路３０３とが連通する。この結果、第１入口通路３０１と第１出口通路３０３との間の流量調整通路が絞り状態となる。絞り状態では、隙間通路３０７と通路連通孔３０６とが流量調整通路を構成する。絞り状態とは、流量調整通路の開口面積が開放状態よりも小さい状態である。すなわち、絞り状態とは、第１入口通路３０１から第１出口通路３０３へ流れる冷媒の流れを、開放状態よりも絞る状態である。この絞り状態においては、ロッド３４が上方側から下方側へ移動するにつれて、副弁体３６４が隙間通路３０７の開口面積を小さくする。

[0068] このように、第1弁体36は、ロッド34が上方側に移動し、主弁体362が第1弁座323aから離れると、開放状態になる。また、第1弁体36は、ロッド34が下方側に移動し、主弁体362が第1弁座形成部323に当接すると、冷媒の減圧作用を発揮する絞り状態となる。すなわち、第1弁体36は、開放状態と絞り状態とを切り替えることができるように構成されている。

[0069] さらに、第1弁体36は、絞り状態において、副弁体364を変位させることで隙間通路307の開口面積を所望の大きさに調整可能となっている。すなわち、第1弁体36は、絞り状態において、第1出口通路303から流出する冷媒の圧力を所望の圧力まで減圧することが可能になっている。換言すると、第1弁体36は、絞り状態のときに、冷媒の流量を調整することができるように構成されている。

[0070] 本実施形態では、副弁体364を変位させることで、隙間通路307の通路開度を微調整する構成としている。これにより、主弁体362によって通路開度を微調整する場合に比べてロッド34を移動させる際に必要となる駆動力を低減することができる。

[0071] 下方側空間33bに、第2弁座形成部324、第3弁座形成部325、第2弁体38および第2付勢バネ42が設けられている。第2弁座形成部324、第3弁座形成部325、第2弁体38および第2付勢バネ42は、三方弁26を構成する。第2弁体38は、流路切替弁体に対応する。第2弁座形成部324は、流路切替弁体の仕切部側に配置された切替用弁座形成部に対応する。第2付勢バネ42は、切替用付勢部材に対応する。

[0072] 下方側空間33bのうち第2弁座形成部324よりも上方側に、第2出口通路304が形成されている。したがって、下方側空間33bは、仕切部322によって仕切られたボデー部32の内部のうち第2出口通路304を含む第2出口通路側の空間に対応する。下方側空間33bのうち第2弁座形成部324と第3弁座形成部325との間に、第2入口通路302が形成されている。第3弁座形成部325には、第2入口通路302に連通する通路連

通孔が形成されている。その通路連通孔が第3出口通路305を構成している。

[0073] 第2弁座形成部324は、第2弁体38よりも上方側に配置されている。第2弁座形成部324は、第2弁座324aを形成する。第2弁座324aは、第2弁体38のうち上方側、すなわち、第2弁体38のうち仕切部322側が接離する。第2弁座324aは、流路切替弁体のうち仕切部側が接離する切替用弁座に対応する。第2弁座形成部324は、連結部326を介して、仕切部322とつながっている。本実施形態では、第2弁座形成部324は、仕切部322と一体の部材として構成されている。一体の部材とは、継ぎ目が無く連続した部材である。

[0074] 第3弁座形成部325は、第2弁体38よりも下方側に配置されている。第3弁座形成部325は、第3弁座325aを形成する。第3弁座325aは、第2弁体38のうち下方側、すなわち、第2弁体38のうち仕切部322から離れた側が接離する。第3弁座形成部325は、筒状部321と一体の部材として構成されている。

[0075] 第2弁体38は、軸方向ADにおける第2弁座形成部324と第3弁座形成部325との間に配置されている。第2弁体38は、第2弁座形成部324の弁座324aに当接する部分と第3弁座形成部325の弁座325aに当接する部分とのそれぞれに、パッキン382、384が設けられている。第2弁体38は、ロッド34に固定されていない。第2弁体38には、ロッド34が挿通される第2挿通孔38aが形成されている。この第2挿通孔38aは、ロッド34と第2挿通孔38aの内壁面との間に殆ど冷媒が流通しない微小な隙間通路が形成されるように、孔径がロッド34の外径よりも若干大きくなっている。

[0076] 第2付勢バネ42は、第2弁体38よりも上方側に配置されている。第2付勢バネ42は、下方側へ、すなわち、第2弁体38が第3出口通路305を塞ぐ方向へ第2弁体38を付勢する付勢部材である。第2付勢バネ42は、コイルバネである。第2付勢バネ42の付勢によって、第2弁体38が第

3弁座325aに当接する。これにより、第2入口通路302が第2出口通路304に連通する一方で第3出口通路305が塞がれる第1連通状態になる。

[0077] 第2付勢バネ42の付勢に逆らって、ロッド34に設けられた押圧部342によって、第2弁体38が上方側へ押圧される。このとき、上方側へ、すなわち、第2出口通路304を塞ぐ方向へ、第2弁体38が付勢される。上方側へ第2弁体38が付勢されると、第2弁体38が第2弁座形成部325に当接する。これにより、第2入口通路302が第3出口通路305に連通する一方で第2出口通路304が塞がれる第2連通状態になる。

[0078] なお、第2弁体38は、押圧部342との当接状態が解除されると、第2付勢バネ42の付勢力によって、下方側に移動する。これにより、第2弁体38は、第1連通状態になる。

[0079] ロッド34は、第1弁体36と第2弁体38とを連動させる軸部材である。ロッド34は、その軸心CLに沿って移動することにより、第1弁体36と第2弁体38とを変位させる。ロッド34は、その軸心CLに沿って延びる1本の棒状の部材で構成されている。ロッド34には、主弁体362および第2弁体38が装着されている。また、ロッド34には、副弁体364、第2弁体38を押圧する押圧部342が一体に設けられている。そして、ロッド34は、その上端部がアクチュエータ46に接続され、アクチュエータ46から出力される駆動力によって軸方向ADに移動する。

[0080] 仕切部322には、ロッド34が挿通される第3挿通孔322aが形成されている。統合弁装置30は、ロッド34が摺動可能な状態で、第3挿通孔322aの内壁面とロッド34との間の隙間を密閉する密閉部材44を備える。密閉部材44は、リング状の弾性部材である。密閉部材44は、仕切部322の上方側に設けられたカバー部322bに覆われている。密閉部材44により、第1出口通路303を流れる冷媒が、第3挿通孔322aの内壁面とロッド34との間の隙間から第2出口通路304に流入することを防止することができる。

- [0081] 仕切部 3 2 2 は、第 3 挿通孔 3 2 2 a の周縁部から三方弁 2 6 に向かって延びる筒状部 3 2 7 を有する。筒状部 3 2 7 の内部にロッド 3 4 が挿通されている。筒状部 3 2 7 は、第 2 付勢バネ 4 2 を支持している。
- [0082] アクチュエータ 4 6 は、ロッド 3 4 を軸方向 A D に移動させる駆動力を出力する駆動部である。本実施形態のアクチュエータ 4 6 は、回転運動を直線運動（すなわち、スライド運動）に変換して出力する直動型のアクチュエータで構成されている。
- [0083] 本実施形態のアクチュエータ 4 6 は、通電により回転駆動力を発生させる電動モータ、動力変換機構等を備えている。電動モータは、入力されるパルス信号に応じて回転角度を制御可能なステッピングモータで構成されている。動力変換機構は、電動モータの出力軸の回転運動を直動運動に変換して、ロッド 3 4 を軸方向 A D に移動させる機構である。
- [0084] ここで、図 4 は、統合弁装置 3 0 における第 1 出口通路 3 0 3、第 2 出口通路 3 0 4、第 3 出口通路 3 0 5 のそれぞれの開口面積と、ロッド 3 4 の位置との関係を示す特性図である。図 4 では、第 1 出口通路 3 0 3 の開口面積の変化を実線で示し、第 2 出口通路 3 0 4 の開口面積の変化を破線で示し、第 3 出口通路 3 0 5 の開口面積の変化を一点鎖線で示している。第 1 出口通路 3 0 3 の開口面積は、第 1 弁体 3 6 によって調整される流量調整通路の通路断面積である。第 2 出口通路 3 0 4、第 3 出口通路 3 0 5 のそれぞれの開口面積は、第 2 弁体 3 8 によって調整される第 2 出口通路 3 0 4、第 3 出口通路 3 0 5 のそれぞれの通路断面積である。第 1 出口通路 3 0 3、第 2 出口通路 3 0 4、第 3 出口通路 3 0 5 のそれぞれの開口面積は、冷媒が流れるのに有効な通路断面積である。
- [0085] 統合弁装置 3 0 は、図 4 に示すように、ロッド 3 4 の位置を変化させることで、第 1 出口通路 3 0 3、第 2 出口通路 3 0 4、第 3 出口通路 3 0 5 のそれぞれの開口面積を調整可能となっている。ロッド 3 4 の位置が最下方位置のときが、図 3 に示す統合弁装置 3 0 の状態に対応する。ロッド 3 4 の位置が暖房位置のときが、図 5 に示す統合弁装置 3 0 の状態に対応する。ロッド

３４の位置が冷媒位置のときが、図６に示す統合弁装置３０の状態に対応する。

[0086] 具体的には、ロッド３４の位置が最下方位置のとき、図３に示すように、ロッド３４の押圧部３４２が、第２弁体３８から離れている。このため、第２付勢バネ４２が第２弁体３８を付勢する。ロッド３４は第２弁体３８を付勢しない。これにより、第２弁体３８が第２弁座３２４ａから離れ、第２弁体３８が第３弁座３２５ａに当接する。この結果、第２出口通路３０４が全開し、第３出口通路３０５が全閉する。すなわち、図４に示すように、第２出口通路３０４の開口面積が最大になり、第３出口通路３０５の開口面積が０になる。よって、図３に示すように、第２弁体３８は、第２入口通路３０２を第２出口通路３０４に連通させる一方で第３出口通路３０５を塞ぐ第１連通状態になる。

[0087] このとき、図３に示すように、第１弁体３６の副弁体３６４が副弁当接部３６２ｂから離れる。このため、第１付勢バネ４０は主弁体３６２を付勢する。ロッド３４は主弁体３６２を付勢しない。これにより、主弁体３６２が第１弁座３２３ａに当接する。さらに、副弁体３６４が主弁体３６２に当接して、隙間通路３０７が閉じられる。この結果、第１出口通路３０３が全閉する。すなわち、図４に示すように、第１出口通路３０３の開口面積が０になる。このときでは、第１出口通路３０３が全閉状態となるので、ヒートポンプ回路１０における冷媒の循環が停止される。

[0088] ロッド３４が最下方位置よりも上方側へ移動し、ロッド３４の位置が暖房位置になる。このとき、図５に示すように、ロッド３４の押圧部３４２は、第２弁体３８から離れたままである。このため、最下方位置のときと同様に、第２弁体３８は、第１連通状態になる。

[0089] このとき、第１弁体３６の副弁体３６４が主弁体３６２から離れる。このため、隙間通路３０７および通路連通孔３０６を介して、第１入口通路３０１と第１出口通路３０３とが連通する。よって、第１入口通路３０１から第１出口通路３０３へ流れる冷媒が所望の圧力まで減圧される。

- [0090] さらに、第2付勢バネ42が第2弁体38を付勢して、ロッド34が第2弁体38を付勢しないことで、第2弁体38が第1連通状態を保持する。このため、第1連通状態のときに、ロッド34の位置を変更して、副弁体364の位置を微調整することができる。これにより、図4中の可変絞り使用域において、第1出口通路303の開口面積を変更することができる。
- [0091] このように、ロッド34の位置が可変絞り使用域であるとき、押圧部342は第2弁体38から離れている。このため、第2付勢バネ42が第2弁体38を付勢して、ロッド34が第2弁体38を付勢しないことで、第2弁体38が第1連通状態を保持することができる。そして、第2弁体38が第1連通状態のときに、ロッド34が第1弁体36の副弁体364を付勢することで、第1弁体36が冷媒の流量を調整することができる。
- [0092] なお、図3に示すように、ロッド34の位置が軸方向ADの最も下方側に位置するときにおいて、押圧部342と第2弁体38との軸方向ADでの距離L2が、副弁体364と副弁当接部362bとの軸方向ADでの距離L1と等しい、または、それよりも長くなっている。このため、ロッド34の位置が、第1出口通路303の開口面積を変更できる範囲である可変絞り使用域内であるときに、押圧部342が第2弁体38から離れた状態となる。
- [0093] また、ロッド34が暖房位置よりも上方側へ移動して、ロッド34の位置が冷房位置になると、図6に示すように、ロッド34の押圧部342が第2弁体38に当接する。第2付勢バネ42の付勢に逆らって、上方側へロッド34が第2弁体38を付勢する。これにより、第2弁体38が第3弁座325aから離れ、第2弁体38が第2弁座324aに当接する。この結果、第2出口通路304が全閉し、第3出口通路305が全開する。すなわち、図4に示すように、第2出口通路304の開口面積が0になり、第3出口通路305の開口面積が最大になる。よって、図6に示すように、第2弁体38は、第2入口通路302を第3出口通路305に連通させる一方で第2出口通路304を塞ぐ第2連通状態になる。
- [0094] このとき、第1弁体36の副弁体364が副弁当接部362bに当接する

。ロッド34が上方側へ主弁体362を付勢する。これにより、主弁体362が第1弁座323aから離れる。このため、主弁体362と第1弁座323aとの間の隙間308および通路連通孔306を介して、第1入口通路301と第1出口通路303とが連通する。よって、第1入口通路301から第1出口通路303へ流れる冷媒は、殆ど減圧されることなく室外熱交換器16のコア部17に流入する。

[0095] このように、第2弁体38は、軸方向ADに移動することにより、第1連通状態と第2連通状態とを択一的に切り替えることができる。第1弁体36は、軸方向ADに移動することにより、第1入口通路301から第1出口通路303へ冷媒を流す開放状態と、第1入口通路301から第1出口通路303へ流れる冷媒の流れを開放状態よりも絞る絞り状態とを切り替えることができる。また、第1弁体36は、絞り状態のときに冷媒の流量を調整することができる。すなわち、第1弁体36は、開放状態と可変絞り状態とを切り替えることができる。

[0096] さらに、図4に示すように、第1弁体36が可変絞り状態から開放状態へ切り替わるためのロッド34の移動方向と、第1弁体36が可変絞り状態のときに冷媒の流量を増大させるためのロッド34の移動方向とは、どちらも同じ上方側である。すなわち、第1出口通路303の開口面積を増大させる方向が、軸方向ADの一方側へ向かうロッド34の移動方向と同じである。

[0097] このため、第1出口通路303の開口面積を増大させる方向が、軸方向ADの一方側へ向かうロッド34の移動方向と同じでない場合と比較して、第1弁体36の制御がしやすくなっている。例えば、本実施形態と異なり、第1弁体36が可変絞り状態から開放状態へ切り替わるためのロッド34の移動方向と、第1弁体36が可変絞り状態のときに冷媒の流量を増大させるためのロッド34の移動方向とが反対である場合が考えられる。この場合、第1弁体36が可変絞り状態において、第1出口通路303の開口面積を小さくしすぎると、第1弁体36が開放状態になってしまう。これに対して、本実施形態によれば、第1弁体36が可変絞り状態において、第1出口通路3

03開口面積を小さくしすぎたときに第1弁体36が開放状態になることを回避できる。

[0098] 次に、本実施形態の車両用空調装置1の作動を説明する。本実施形態の車両用空調装置1は、制御装置100による各制御機器の制御により、運転モードを冷房モードおよび暖房モードに切り替え可能となっている。以下、車両用空調装置1の冷房モードおよび暖房モードにおける作動を説明する。

[0099] (冷房モード)

制御装置100は、運転モードが冷房モードに設定されると、図7に示すように、バイパス通路514を開く位置にエアミックスドア54を制御する。これにより、冷房モード時の室内空調ユニット50は、蒸発器22を通過した後の送風空気的全流量がバイパス通路514を通過する構成となる。なお、制御装置100は、水-冷媒熱交換器13にて冷媒と不凍液との熱交換が行われないように、循環ポンプ62を停止させる。

[0100] また、制御装置100は、ロッド34の位置が図6に示す冷房位置となるように、アクチュエータ46を制御する。これにより、ヒートポンプ回路10は、冷房モードの冷媒回路になる。

[0101] 冷房モードの冷媒回路では、圧縮機12から吐出された高圧冷媒が、水-冷媒熱交換器13に流入する。この際、循環ポンプ62が停止しているので、水-冷媒熱交換器13では、高圧冷媒が不凍液と殆ど熱交換することなく統合弁装置30に流入する。

[0102] 図6に示すように、冷房モード時では、暖房用膨張弁15が開放状態になる。このため、統合弁装置30の第1入口通路301に流入した高圧冷媒は、殆ど減圧されることなく、第1出口通路303から流出する。第1出口通路303から流出した高圧冷媒は、室外熱交換器16のコア部17に流入する。そして、コア部17に流入した高圧冷媒は、外気に放熱した後、統合弁装置30の第2入口通路302に流入する。冷房モード時では、三方弁26は、第2連通状態になる。このため、第2入口通路302に流入した高圧冷媒は、第3出口通路305を介して、受液器18に流入する。

[0103] 図7に示すように、受液器18に流入した高圧冷媒は、気相冷媒と液相冷媒とに分離される。受液器18に貯留された液冷媒は過冷却部19に流入する。過冷却部19に流入した高圧冷媒は、外気に放熱した後、冷房用膨張弁20に流入して、低圧冷媒となるまで減圧される。冷房用膨張弁20にて減圧された冷媒は、蒸発器22に流入し、車室内へ送風する送風空気から吸熱して蒸発した後、再び圧縮機12に吸入される。

[0104] 以上の如く、冷房モード時には、ヒートポンプ回路10の蒸発器22にて送風空気が冷却された後、ヒータコア64にて加熱されることなく、車室内に吹き出される。これにより、車室内の冷房が実現される。

[0105] (暖房モード)

制御装置100は、運転モードが暖房モードに設定されると、図8に示すように、バイパス通路514を閉じる位置にエアミックスドア54を制御する。これにより、暖房モード時の室内空調ユニット50は、蒸発器22を通過した後の送風空気の全流量が温風通路512を通過する構成となる。なお、制御装置100は、水-冷媒熱交換器13にて冷媒と不凍液との熱交換が行われるように、循環ポンプ62を作動させる。

[0106] また、制御装置100は、ロッド34の位置が図5に示す暖房位置となるように、アクチュエータ46を制御する。これにより、ヒートポンプ回路10は、暖房モードの冷媒回路になる。

[0107] 暖房モードの冷媒回路では、圧縮機12から吐出された高圧冷媒が、水-冷媒熱交換器13の第1熱交換部132に流入し、高圧冷媒が有する熱が、不凍液およびヒータコア64を介して送風空気に放熱される。水-冷媒熱交換器13で放熱された高圧冷媒は、暖房用貯液器14にて気液分離される。そして、暖房用貯液器14にて分離された液冷媒が、統合弁装置30に流入する。

[0108] 図5に示すように、暖房モード時では、暖房用膨張弁15が可変絞り状態になる。このため、統合弁装置30の第1入口通路301に流入した高圧冷媒は、低圧冷媒となるまで減圧された後、第1出口通路303から流出する

。このとき、制御装置 100 は、圧縮機 12 の冷媒吸入側の冷媒の過熱度が予め定めた範囲となるように、第 1 出口通路 303 の開口面積（すなわち、制御装置 100 は、流量調整通路を構成する隙間通路 307 の開口面積）を調整する。

[0109] 第 1 出口通路 303 から流出した冷媒は、室外熱交換器 16 のコア部 17 に流入する。コア部 17 に流入した冷媒は、外気から吸熱して蒸発する。そして、コア部 17 にて蒸発したガス冷媒は、統合弁装置 30 の第 2 入口通路 302 に流入する。暖房モード時では、三方弁 26 は、第 1 連通状態になる。このため、第 2 入口通路 302 に流入した低圧冷媒は、第 2 出口通路 305 から流出して、暖房用流路 104 を流れる。

[0110] 図 8 に示すように、統合弁装置 30 から流出したガス冷媒は、暖房用流路 104 を介して、圧縮機 12 の冷媒吸入側に流れ、再び圧縮機 12 にて圧縮される。

[0111] 以上の如く、暖房モード時には、ヒートポンプ回路 10 における高圧冷媒が有する熱によって、間接的に送風空気が加熱される。そして、室内空調ユニット 50 で加熱された送風空気が車室内に吹き出される。これにより、車室内の暖房が実現される。

[0112] （暖房モードの起動時）

暖房モードの起動時における統合弁装置 30 の作動について説明する。暖房モードの起動時には、圧縮機の停止状態から暖房モードで圧縮機を作動させたときの作動開始直後からの所定期間や、冷房モードから暖房モードへ運転モードを切り換えた直後からの所定期間が該当する。

[0113] 本実施形態では、図 9 に示すように、暖房モード時において、統合弁装置 30 の第 2 入口通路 302 の冷媒圧力  $P_1$  が第 3 出口通路 305 の冷媒圧力  $P_2$  よりも低く、かつ、両者の圧力差が所定値よりも大きいときに、その圧力差によって第 2 弁体 38 が第 3 出口通路 305 を開くようになっている。その圧力差が所定値よりも小さいときに、第 2 弁体 38 が第 3 出口通路 305 を塞ぐようになっている。具体的には、その圧力差が所定値よりも大きい

ときに、第2弁体38が第3出口通路305を開くように、第2付勢バネ42の付勢力が設定されている。所定値は、0よりも大きな圧力値である。

[0114] ロッド34は、段差部344を有する。段差部344は、第2弁体38の上方側に位置する。段差部344は、ロッド34が移動停止の状態で、第2弁体38が上方側へ移動したときに、第2弁体38の移動を停止させるストッパとして機能する。

[0115] 暖房モードの起動直後では、ロッド34の位置が暖房位置とされる。このため、図5に示すように、第2弁体38は第3出口通路305を塞いでいる。しかし、図8中の低圧流路106の冷媒圧力は、暖房モードの起動直後から低下していく。図8中の蒸発器前流路107の冷媒圧力は、蒸発器前流路107が配置されている場所の雰囲気温度に相当する飽和圧力に維持される。ただし、冷房モードから暖房モードへ切り換えた場合の暖房起動時では、蒸発器前流路107の冷媒圧力は、雰囲気温度相当の飽和圧力より高いと考えられる。

[0116] なお、低圧流路106は、暖房用膨張弁15で減圧されて圧縮機12から吐出された高圧冷媒よりも低圧とされた低圧冷媒が圧縮機12に向かって流れる冷媒流路である。低圧流路106は、暖房モード時の暖房用膨張弁15の冷媒出口と圧縮機12の冷媒吸入口との間の冷媒流路である。蒸発器前流路107は、第2弁体38が図5に示す位置（すなわち、第2弁体38が第3出口通路305を塞ぐ位置）にあるときの第2弁体38と蒸発器22の冷媒入口との間の冷媒流路である。

[0117] このため、第2入口通路302の冷媒圧力P1が第3出口通路305の冷媒圧力P2よりも低くなる。そして、両者の圧力差が所定値よりも大きくなると、図9に示すように、両者の圧力差によって、第2弁体38が上方側に移動する。第2弁体38は、段差部344に当接する。

[0118] これにより、第2弁体38は、第2出口通路304を開いた状態のまま、第3出口通路305を開く。すなわち、第2弁体38は、蒸発器22を介さずに、図10中の蒸発器前流路107を低圧流路106に連通させる。

- [0119] このため、暖房モードの起動時では、蒸発器前流路１０７に寝込んだ液冷媒が、図９に示すように、統合弁装置３０の第３出口通路３０５から第２出口通路３０４に流れる。図１０に示すように、第２出口通路３０４から流出した冷媒が、暖房用流路１０４を介して、圧縮機１２に吸入される。
- [0120] このとき、図９に示す第２弁体３８と第３弁座形成部３２５の弁座３２５aとの間の隙間が、蒸発器２２を迂回して蒸発器前流路１０７を低圧流路１０６に連通させる連通部３１０となる。本実施形態では、蒸発器前流路１０７に存在する冷媒が低圧流路１０６に流れるときに、蒸発器２２よりも連通部３１０の方に多くの冷媒が流れるように、この連通部３１０の流路抵抗が蒸発器２２の流路抵抗よりも小さく設定されている。この連通部３１０の流路抵抗が所望の流路抵抗となるように、連通部３１０の通路断面積の大きさが設定されている。すなわち、第２弁体３８と第３弁座形成部３２５の弁座３２５aとの間の隙間寸法が設定されている。
- [0121] このため、暖房モードの起動時では、図１０中の矢印で示すように、蒸発器前流路１０７に寝込んだ冷媒の大部分が、蒸発器２２を迂回して圧縮機１２に流入して回収される。このとき、蒸発器２２には冷媒がほとんど流れない。このため、蒸発器前流路１０７に寝込んだ冷媒が蒸発器２２のみを経由して圧縮機１２に流入する場合と比較して、蒸発器を２２経由する冷媒を少なくすることができる。よって、冷媒の回収時における蒸発器２２の温度低下を抑制することができる。よって、蒸発器２２のフロストや凍結臭の発生を抑制することができる。
- [0122] さらに、これによれば、蒸発器前流路１０７のうち冷房用膨張弁２０よりも第２弁体３８側に寝込んだ冷媒を、冷房用膨張弁２０および蒸発器２２を経由して圧縮機１２へ流入させる場合と比較して、速やかに冷媒を回収することができる。よって、暖房モード時におけるヒートポンプ回路１０の冷媒不足状態を回避することができる。
- [0123] なお、本実施形態では、蒸発器２２と連通部３１０とのうち連通部３１０のみを経由して、蒸発器前流路１０７の冷媒の大部分が低圧流路１０６に流

れるように、この連通部 310 の流路抵抗が設定されていた。しかしながら、蒸発器 22 と連通部 310 との両方を經由して、蒸発器前流路 107 の冷媒が低圧流路 106 に流れるように、この連通部 310 の流路抵抗が設定されていてもよい。例えば、連通部 310 の流路抵抗が蒸発器 22 の流路抵抗と同じに設定されていてもよい。この場合であっても、蒸発器 22 のみを經由して蒸発器前流路 107 の冷媒が低圧流路 106 に流れる場合と比較して、冷媒の回収時における蒸発器 22 の温度低下を抑制することができる。よって、蒸発器 22 のフロストや凍結臭の発生を抑制することができる。

[0124] また、冷媒が冷房用膨張弁 20 および蒸発器 22 のみを經由して圧縮機 12 に回収される場合、冷房用膨張弁 20 の通路開度によっては、冷媒の回収に時間がかかる。この場合、暖房モードの起動時にヒートポンプ回路 10 が冷媒不足の状態になる恐れがある。

[0125] これに対して、本実施形態によれば、蒸発器前流路 107 のうち冷房用膨張弁 20 よりも第 2 弁体 38 側の部分に寝込んだ冷媒の少なくとも一部を、冷房用膨張弁 20 および蒸発器 22 を迂回して圧縮機 12 に流入させることができる。このため、冷媒が冷房用膨張弁 20 および蒸発器 22 のみを經由して圧縮機 12 に回収される場合と比較して、速やかに冷媒を回収することができる。よって、暖房モード時におけるヒートポンプ回路 10 の冷媒不足を抑制することができる。

[0126] その後、圧力差が所定値よりも小さくなると、第 2 弁体 38 は、第 3 出口通路 305 を閉じる。これにより、図 8 に示すように、暖房モード時ににおいて、蒸発器 22 を迂回して蒸発器前流路 107 が低圧流路 106 に連通しない状態となる。すなわち、蒸発器 22 を經由せずに蒸発器前流路 107 が低圧流路 106 に連通する流路が遮断される。

[0127] このように、低圧流路 106 の冷媒圧力と蒸発器前流路 107 の冷媒圧力との圧力差が所定値よりも小さいときに、第 2 弁体 38 は、蒸発器を迂回して蒸発器前流路 107 を低圧流路 106 に連通させない。なお、圧力差が所定値よりも小さいときには、圧力差が無いときも含まれる。

[0128] 以上の説明の通り、本実施形態では、統合弁装置 30 の三方弁 26 は、差圧弁機能を有している。すなわち、三方弁 26 の第 2 弁体 38 は、暖房モード時において、暖房用流路 104 を開いた状態に維持しつつ、低圧流路 106 の冷媒圧力が蒸発器前流路 107 の冷媒圧力よりも低いときの両者の圧力差によって冷房用流路 105 を開く。これにより、暖房モードの起動時に、蒸発器 22 を介さずに、蒸発器前流路 107 が低圧流路 106 に連通する。

[0129] ところで、本実施形態のヒートポンプ回路 10 を次のように変更することが考えられる。すなわち、統合弁装置 30 の三方弁 26 は、本実施形態の差圧弁機能を有していない。ヒートポンプ回路 10 は、統合弁装置 30 の第 2 弁体 38 が冷房用流路 105 を閉じた状態のときに、蒸発器 22 を介さずに、蒸発器前流路 107 を低圧流路 106 に連通させる連通流路と、連通流路を開閉する制御弁とを備える。そして、制御装置 100 は、低圧流路 106 の冷媒圧力が蒸発器前流路 107 の冷媒圧力よりも低いときに、連通流路を開くように制御弁を制御する。これによっても、本実施形態と同じ効果が得られる。

[0130] しかし、この場合、ヒートポンプ回路 10 に対して、流路切替部としての連通流路と開閉弁とを追加する必要がある。これに対して、本実施形態によれば、ヒートポンプ回路 10 に対して冷媒を回収するための流路切替部を追加することなく、暖房モードの起動時に蒸発器前流路 107 の冷媒を回収することができる。

[0131] さらに、本実施形態のヒートポンプ回路 10 は、差圧弁機能を有する三方弁と暖房用膨張弁とが統合された統合弁装置 30 を用いている。これにより、ヒートポンプ回路 10 を構成する構成部品の点数を少なくでき、ヒートポンプサイクル装置 2 を簡素化することができる。

[0132] (第 2 実施形態)

図 11 に示すように、本実施形態の統合弁装置 30 は、筒状部 327 の第 2 弁体 38 側の端部 327a の位置が、第 1 実施形態の統合弁装置 30 と異なる。

[0133] 本実施形態では、第2弁体38が第2弁座324aに当接して第2出口通路304を塞ぐときに、筒状部327の端部327aが第2弁体38に当接する位置にある。図12に示すように、筒状部327の端部327aは、環状であり、第2弁座324aの内周側に位置する。これにより、筒状部327の端部327aと、第2弁座324aとによって、第2弁体38に当接する2重の環状の弁座が形成されている。

[0134] これによれば、冷房モード時に、すなわち、第2弁体38が第2出口通路304を塞ぐ第2連通状態のときに、第1出口通路303を流れる高圧冷媒が、挿通孔322aの内壁面とロッド34との間の隙間から第2出口通路304に流入することを防止することができる。

また、図13に示すように、暖房モード時では、第2弁体38が第2弁座324aと筒状部327の端部327aとの両方から離れる。これにより、第2弁体38は、第1連通状態とする。

[0135] また、図14に示すように、暖房モードの起動時では、第1実施形態と同様に、第2弁体38は、第2出口通路304を開いた状態で、第3出口通路305を開く。このため、本実施形態においても、第1実施形態と同様の効果が得られる。

[0136] (第3実施形態)

図15に示すように、本実施形態では、室外熱交換器16が、コア部17、受液器18および過冷却部19が一体化されたモジュールとして構成されている。さらに、統合弁装置30のボデー部32が、受液器18の内側に収容されている。ヒートポンプ回路10の他の構成は、第1実施形態と同じである。

[0137] 具体的には、室外熱交換器16は、コア部17と、過冷却部19と、一対のヘッダタンク162、164と、受液器18とを備えている。

[0138] コア部17と過冷却部19とは、上下方向に積層されている。本実施形態では、コア部17が過冷却部19の上方側に配置されている。一対のヘッダタンク162、164は、コア部17および過冷却部19の積層方向に対し

て交差する方向で、コア部 17 および過冷却部 19 の両側に配置されている。

[0139] コア部 17 は、内部を冷媒が通過する複数のチューブ 172 と、冷媒と外気との熱交換を促進する複数のフィン 174 とを有する。複数のチューブ 172 のそれぞれは、互いに間をあけて上下方向に積層されている。複数のフィン 174 は、複数のチューブ 172 のうち隣り合うチューブの間に配置されている。複数のチューブ 172 のそれぞれの両側は、一对のヘッダタンク 162、164 のそれぞれに接続されている。

[0140] 過冷却部 19 は、コア部 17 と同様に、複数のチューブ 192 と、複数のフィン 194 とを有する。複数のチューブ 192 のそれぞれの両側は、一对のヘッダタンク 162、164 のそれぞれに接続されている。

[0141] 一对のヘッダタンク 162、164 は、上下方向に延びている。一对のヘッダタンク 162、164 のうちコア部 17 の複数のチューブ 172 が接続されている部位は、コア部 17 の複数のチューブ 172 を流れる冷媒の分配と集合とを行う。一对のヘッダタンク 162、164 のうち過冷却部 19 の複数のチューブ 192 が接続されている部位は、過冷却部 19 の複数のチューブ 192 を流れる冷媒の分配と集合とを行う。

[0142] 受液器 18 は、一对のヘッダタンク 162、164 のうち一方のヘッダタンク 162 の隣りに配置されている。受液器 18 は、受液器の外形をなすハウジング 182 を備える。ハウジング 182 は、一对のヘッダタンク 162、164 の延伸方向、すなわち、上下方向に延びている。ハウジング 182 は、筒状である。ハウジング 182 の内側に液溜め部 184 が形成されている。液溜め部 184 は、液冷媒を一時的に貯留する。液溜め部 184 は、ハウジング 182 の内側のうち統合弁装置のボデー部 32 よりも下方側の空間である。

[0143] 本実施形態の統合弁装置 30 は、第 1 実施形態の統合弁装置 30 と同じ構造である。統合弁装置 30 のボデー部 32 は、ハウジング 182 の内側のうち液溜め部 184 よりも上方側に配置されている。ボデー部 32 の第 3 出口

通路 305 に、暖房モード時に液溜め部 184 に存在する冷媒を吸い上げて圧縮機 12 に導くための管 186 が接続されている。管 186 は、ボデー部 32 から下方に向かって延びている。すなわち、管 186 は、ボデー部 32 から液溜め部 184 の下端に向かって延びている。

[0144] ハウジング 182 のうちボデー部 32 が収容される部位には、第 1 開口部 801、第 2 開口部 802、第 3 開口部 803、第 4 開口部 804 が形成されている。第 1 開口部 801 は、ボデー部 32 の第 1 入口通路 301 に連通する。第 2 開口部 802 は、ボデー部 32 の第 2 入口通路 302 に連通する。第 3 開口部 803 は、ボデー部 32 の第 1 出口通路 303 に連通する。第 4 開口部 804 は、ボデー部 32 の第 2 出口通路 304 に連通する。

[0145] 一方のヘッダタンク 162 に設けられたコア部 17 の冷媒入口 17a が、接続配管 176 を介して、ハウジング 182 の第 3 開口部 803 に接続されている。一方のヘッダタンク 162 に設けられたコア部 17 の冷媒出口 17b が、接続配管 178 を介して、ハウジング 182 の第 2 開口部 802 に接続されている。

[0146] また、ハウジング 182 のうち液溜め部 184 が形成される部位には、第 5 開口部 805 が形成されている。第 5 開口部 805 は、液溜め部 184 と過冷却部 19 とを連通させるための開口部である。一方のヘッダタンク 162 に設けられた過冷却部 19 の冷媒入口 19a が、接続配管 196 を介して、第 5 開口部 805 に接続されている。一方のヘッダタンク 162 に設けられた冷媒出口 19b は、冷房用膨張弁 20 の冷媒入口に接続される。

[0147] このように、本実施形態では、室外熱交換器 16 と統合弁装置 30 とは、両者が一体化されたモジュールとして構成されている。このため、ヒートポンプ回路 10 を構成する構成部品数を少なくすることができる。ヒートポンプ回路 10 を簡素化することができる。

[0148] 図 15 に示すように、冷房モード時では、統合弁装置 30 の第 1 入口通路 301 に流入した高圧冷媒は、第 1 出口通路 303 から、接続配管 176 を介して、コア部 17 の冷媒入口 17a に流入する。そして、コア部 17 の冷

媒出口 19b から流出した高圧冷媒は、統合弁装置 30 の第 2 入口通路 302、第 3 出口通路 305 に接続された管 186 を介して、受液器 18 に流入する。

[0149] 受液器 18 に流入した高圧冷媒は、気相冷媒と液相冷媒とに分離される。液溜め部 184 に貯留された液冷媒は、接続配管 196 を介して、過冷却部 19 の冷媒入口 19a に流入する。過冷却部 19 に流入した高圧冷媒は、外気に放熱した後、冷房用膨張弁 20 に流入する。このように、受液器 18 は、第 2 弁体 38 と冷房用膨張弁 20 との間に接続されている。その後は、第 1 実施形態と同様である。

[0150] 図 16 に示すように、暖房モードの起動時では、第 1 実施形態と同様に、第 2 弁体 38 は、第 2 出口通路 304 を開いた状態で、第 3 出口通路 305 を開く。これにより、液溜め部 184 の液冷媒が、管 186 を介して、第 3 出口通路 305 に流入し、第 2 出口通路 304 から流出する。よって、本実施形態によれば、暖房モードの起動時に、蒸発器前流路 107、特に、受液器 18 の液溜め部 184 に溜込んだ液冷媒を回収することができる。よって、本実施形態においても、第 1 実施形態と同様の効果が得られる。

[0151] ここで、本発明者が行った液冷媒の回収についての評価の結果を説明する。この評価では、本実施形態のヒートポンプ回路 10 と、比較例 1 のヒートポンプ回路とのそれぞれにおいて、受液器 18 の液溜め部 184 に液冷媒を溜め込んだ状態で、暖房モードを起動した。このときの液溜め部 184 に溜め込んだ液冷媒が回収されるまでの時間を計測した。具体的には、可視化されたハウジング 182 を用いて、目視によって回収時間を計測した。また、このときの蒸発器 22 の表面温度を計測した。

[0152] 比較例 1 のヒートポンプ回路は、暖房モードの起動時に第 3 出口通路 305 が開かない点が、本実施形態のヒートポンプ回路 10 と異なる。比較例 1 のヒートポンプ回路の他の構成は、本実施形態のヒートポンプ回路 10 と同じである。比較例 1 のヒートポンプ回路では、暖房モードの起動時に、受液器 18 に存在する液冷媒が、過冷却部 19、冷房用膨張弁 20 および蒸発器

22を経由して、圧縮機12に流入する。

[0153] このため、比較例1のヒートポンプ回路では、液冷媒の回収に5分必要であった。これに対して、本実施形態のヒートポンプ回路では、1分以内に液冷媒の回収が完了した。

[0154] また、図17に示すように、比較例1のヒートポンプ回路では、蒸発器22の表面温度が大きく低下した。このため、比較例1のヒートポンプ回路では、暖房モードの起動時に、フロストおよび凍結臭が発生するおそれがある。これに対して、本実施形態のヒートポンプ回路10では、蒸発器22の表面温度は、ほとんど低下しなかった。

[0155] このように、本実施形態によれば、暖房モードの起動時に、受液器18に存在する液冷媒を速やかに回収することができる。よって、暖房モード時におけるヒートポンプ回路10の冷媒不足を抑制することができる。さらに、暖房モードの起動時における蒸発器22の温度低下を抑制することができる。よって、蒸発器22のフロストや凍結臭の発生を回避することができる。

[0156] (第4実施形態)

図18に示すように、本実施形態では、第3実施形態と異なり、室外熱交換器16のコア部17が過冷却部19の下方側に配置されている。統合弁装置30のボデー部32は、ハウジング182の内側のうち液溜め部184よりも下方側に配置されている。すなわち、液溜め部184は、ハウジング182の内側のうち統合弁装置30の上方側に形成されている。

[0157] さらに、本実施形態では、ハウジング182の内側に、冷房モード時に液溜め部184に貯留された液冷媒を吸い上げて過冷却部19へ導くための管188が設けられている。管188の上方側端部は、ハウジング182の第5開口部805に接続されている。管188の下方側端部は、統合弁装置30の第3出口通路305に接続されていない。管188の下方側端部は、統合弁装置30の近くに位置している。

[0158] 図18に示すように、冷房モード時では、統合弁装置30の第1入口通路301に流入した高圧冷媒は、第1出口通路303から、接続配管176を

介して、コア部 17 の冷媒入口 17 a に流入する。そして、コア部 17 の冷媒出口 17 b から流出した高圧冷媒は、統合弁装置 30 の第 2 入口通路 302 および第 3 出口通路 305 介して、受液器 18 の液溜め部 184 に流入する。

[0159] 液溜め部 184 に流入した高圧冷媒は、気相冷媒と液相冷媒とに分離される。液溜め部 184 に貯留された液冷媒は、管 188 に吸い上げられて、過冷却部 19 の冷媒入口 19 a に流入する。過冷却部 19 に流入した高圧冷媒は、外気に放熱した後、冷房用膨張弁 20 に流入する。その後は、第 1 実施形態と同様である。

[0160] 図 19 に示すように、暖房モードの起動時では、第 1 実施形態と同様に、第 2 弁体 38 は、第 2 出口通路 304 を開いた状態で、第 3 出口通路 305 を開く。このため、液溜め部 184 の液冷媒が、管 188 を介さずに、直接、第 3 出口通路 305 に流入し、第 2 出口通路 304 から流出する。よって、本実施形態によれば、暖房モードの起動時に、受液器 18 の溜め部 184 に寝込んだ液冷媒を回収することができる。よって、本実施形態においても、第 1 実施形態と同様の効果が得られる。

[0161] なお、第 3 実施形態および第 4 実施形態では、接続配管 176、178、196 を介して、一方のヘッダタンク 162 とハウジング 182 とが接続されていた。しかし、図 20 に示すように、ハウジング 182 の第 5 開口部 805 と、一方のヘッダタンク 162 の過冷却部 19 の冷媒入口 19 a とが直接に接続されていてもよい。このように、接続配管 176、178、196 を介さずに、一方のヘッダタンク 162 とハウジング 182 とが接続されていてもよい。

[0162] また、第 3 実施形態および第 4 実施形態では、受液器 18 は、統合弁装置 30 の第 3 出口通路 305 と冷房用膨張弁 20 との間、より正確には、第 3 出口通路 305 と過冷却部 19 との間に接続されていた。しかしながら、受液器 18 は、コア部 17 と統合弁装置 30 の第 2 入口通路 302 との間に接続されていてもよい。この場合においても、受液器 18 の内側に、統合弁装

置 30 のボデー部 32 が收容されていてもよい。

[0163] (第 5 実施形態)

図 21 に示すように、本実施形態のヒートポンプ回路 10 は、第 1 実施形態の統合弁装置 30 に替えて、互いに別体として構成された暖房用膨張弁 15 と弁装置 30A とを用いている。

[0164] 暖房用膨張弁 15 は、開放状態と可変絞り状態とを切り換える。弁装置 30A は、第 1 実施形態の統合弁装置 30 の三方弁 26 と同じ機能を有する。弁装置 30A は、第 1 実施形態の統合弁装置 30 における三方弁 26 の部分と同じ構造を有する。弁装置 30A は、差圧弁機能を有する三方弁である。

[0165] 図 22 に示すように、弁装置 30A は、ボデー部 32 と、弁体 38 と、ロッド 34 と、付勢バネ 42 と、アクチュエータ 46 とを備える。弁体 38 と付勢バネ 42 とは、それぞれ、第 1 実施形態の統合弁装置 30 の第 2 弁体 38 と第 2 付勢バネ 42 とに対応する。

[0166] ボデー部 32 には、入口通路 302、加熱側出口通路 304 および冷却側出口通路 305 が形成されている。

[0167] ボデー部 32 は、筒状部 321、仕切部 322、加熱側弁座形成部 324 および冷却側弁座形成部 325 を有している。加熱側弁座形成部 324 と冷却側弁座形成部 325 とは、それぞれ、第 1 実施形態の統合弁装置 30 の第 2 弁座形成部 324 と第 3 弁座形成部 325 とに対応する。

[0168] 仕切部 322 は、筒状部 321 とともにボデー部 32 の内部空間を形成している。内部空間のうち加熱側弁座形成部 324 よりも上方側に、加熱側出口通路 304 が形成されている。加熱側弁座形成部 324 と冷却側弁座形成部 325 との間に、入口通路 302 が形成されている。冷却側弁座形成部 325 には、入口通路 302 に連通する通路連通孔が形成されている。その通路連通孔が冷却側出口通路 305 を構成している。

[0169] 図 22 に示すように、冷房モードでは、ロッド 34 が上方側へ移動して、ロッド 34 の位置が冷房位置になる。このとき、第 1 実施形態と同様に、付勢バネ 42 の付勢に逆らって、上方側へロッド 34 が弁体 38 を付勢する。

これにより、弁体 38 が冷却側弁座形成部 325 の弁座 325a から離れ、弁体 38 が加熱側弁座形成部 324 の弁座 324a に当接する。この結果、入口通路 302 が冷却側出口通路 305 に連通する一方で加熱側出口通路 304 が塞がれる第 2 連通状態になる。

[0170] このため、コア部 17 から流出した高圧冷媒は、弁装置 30A の入口通路 302 に流入した後、冷却側出口通路 305 から流出する。そして、図 21 に示すように、弁装置 30A から流出した高圧冷媒は、冷房用流路 105 を流れる。

[0171] 図 23 に示すように、暖房モードでは、ロッド 34 が冷房位置よりも下方側へ移動して、ロッド 34 の位置が暖房位置になる。このとき、第 1 実施形態と同様に、付勢バネ 42 が弁体 38 を付勢して、ロッド 34 が第 2 弁体 38 を付勢しない。これにより、弁体 38 が加熱側弁座形成部 324 の弁座 324a から離れ、弁体 38 が冷却側弁座形成部 325 の弁座 325a に当接する。この結果、入口通路 302 が加熱側出口通路 304 に連通する一方で冷却側出口通路 305 が塞がれる第 1 連通状態になる。

[0172] このため、コア部 17 から流出した低圧冷媒は、弁装置 30A の入口通路 302 に流入した後、加熱側出口通路 304 から流出する。そして、図 24 に示すように、弁装置 30A から流出した低圧冷媒は、暖房用流路 104 を流れる。

[0173] 図 25 に示すように、暖房モードの起動時では、第 1 実施形態と同様に、弁装置 30A の入口通路 302 の冷媒圧力  $P_1$  が冷却側出口通路 305 の冷媒圧力  $P_2$  よりも低いときの圧力差によって、弁体 38 が冷却側出口通路 305 を開く。このとき、弁体 38 は加熱側出口通路 304 を開いた状態とする。これにより、弁体 38 は、蒸発器 22 を介さずに、図 26 に示す蒸発器前流路 107 を低圧流路 106 に連通させる。

[0174] このため、暖房モードの起動時では、蒸発器前流路 107 に寝込んだ液冷媒が、図 25 に示すように、弁装置 30A の冷却側出口通路 305 から連通部 310 を介して加熱側出口通路 304 に流れ、弁装置 30A から流出する

。そして、図 26 に示すように、弁装置 30A から流出した冷媒が、暖房用流路 104 を介して、圧縮機 12 に吸入される。よって、本実施形態においても、第 1 実施形態と同様の効果が得られる。

[0175] また、本実施形態のヒートポンプ回路 10 は、差圧弁機能を有する三方弁である弁装置 30A を用いている。これによっても、ヒートポンプ回路 10 を構成する構成部品の点数を少なくでき、ヒートポンプサイクル装置 2 を簡素化することができる。

[0176] (第 6 実施形態)

図 27 に示すように、本実施形態のヒートポンプ回路 10 は、第 1 実施形態の統合弁装置 30 に替えて、互いに別体として構成された暖房用膨張弁 15 と弁装置 30B と開閉弁 27 とを備えている。本実施形態のヒートポンプ回路 10 には、コア部 17 から流出した冷媒を分岐させる分岐部 25 が設けられている。

[0177] 暖房用膨張弁 15 と弁装置 30B と開閉弁 27 とのそれぞれは、独立して作動する。暖房用膨張弁 15 は、開放状態と可変絞り状態とを切り換える。開閉弁 27 は、分岐部 25 と合流部 24 との間に設けられている。開閉弁 27 は、暖房用流路 104 を開閉する。弁装置 30B は、分岐部 25 と冷房用膨張弁 20 との間に設けられている。すなわち、弁装置 30B は、冷房用流路 105 を開閉する。弁装置 30B は、差圧弁機能を有する開閉弁である。本実施形態では、開閉弁 27 および弁装置 30B が、冷却側流路と加熱側流路とを切り換える流路切替部に対応する。

[0178] 図 28 に示すように、弁装置 30B は、ボデー部 32 と、弁体 38B と、ロッド 34 と、付勢バネ 42 と、アクチュエータ 46 とを備える。弁体 38B と付勢バネ 42 とは、それぞれ、第 1 実施形態の統合弁装置 30 の第 2 弁体 38 と第 2 付勢バネ 42 とに対応する。

[0179] ボデー部 32 には、入口通路 302、出口通路 305 が形成されている。ボデー部 32 は、筒状部 321、弁座形成部 325 を有している。弁座形成部 325 は、第 1 実施形態の統合弁装置 30 の第 3 弁座形成部 325 に対応

する。

[0180] ボデー部 32 の内部空間のうち弁座形成部 325 より弁体 38 側に、入口通路 302 が形成されている。弁座形成部 325 には、入口通路 302 に連通する通路連通孔が形成されている。その通路連通孔が出口通路 305 を構成している。

[0181] 弁体 38 は、弁座形成部 325 の弁座 325a に接離することで、出口通路 305 を開閉する。弁体 38B の形状は、第 1 実施形態の弁体 38 と異なるが、出口通路 305 の開閉の作動は、第 1 実施形態の弁体 38 と同じである。

[0182] 冷却モードでは、開閉弁 27 が暖房用流路 104 を閉じる。図 28 に示すように、弁装置 30B においては、ロッド 34 が上方側へ移動して、ロッド 34 の位置が冷房位置になる。このとき、第 1 実施形態と同様に、付勢バネ 42 の付勢に逆らって、上方側へロッド 34 が弁体 38 を付勢する。これにより、弁体 38 が弁座形成部 325 から離れる。入口通路 302 が出口通路 305 に連通する。

[0183] このため、コア部 17 から流出した高圧冷媒は、弁装置 30B の入口通路 302 に流入した後、出口通路 305 から流出する。そして、図 27 に示すように、弁装置 30B から流出した高圧冷媒は、冷房用流路 105 を流れる。

[0184] 暖房モードでは、開閉弁 27 が暖房用流路 104 を開く。図 29 に示すように、弁装置 30B においては、ロッド 34 が冷房位置よりも下方側へ移動して、ロッド 34 の位置が暖房位置になる。このとき、第 1 実施形態と同様に、付勢バネ 42 が弁体 38 を付勢して、ロッド 34 が弁体 38 を付勢しない。これにより、弁体 38 が弁座形成部 325 の弁座 325a に当接し、出口通路 305 が塞がれる。すなわち、弁体 38 が冷房用流路 105 を塞ぐ。このため、図 30 に示すように、コア部 17 から流出した低圧冷媒は、暖房用流路 104 を流れる。

[0185] 図 31 に示すように、暖房モードの起動時では、第 1 実施形態と同様に、

弁装置 30B の入口通路 302 の冷媒圧力 P1 が冷却側出口通路 305 の冷媒圧力 P2 よりも低いときの圧力差によって、弁体 38 が出口通路 305 を開く。これにより、弁体 38 は、蒸発器 22 を介さずに、図 32 中の蒸発器前流路 107 を低圧流路 106 に連通させる。

[0186] このため、暖房モードの起動時では、蒸発器前流路 107 に寝込んだ液冷媒が、図 31 に示すように、弁装置 30B の出口通路 305 から連通部 310 を介して入口通路 302 に流れ、弁装置 30B から流出する。そして、図 32 に示すように、弁装置 30B から流出した冷媒が、暖房用流路 104 を介して、圧縮機 12 に吸入される。よって、本実施形態においても、第 1 実施形態と同様の効果が得られる。

[0187] また、本実施形態のヒートポンプ回路 10 は、差圧弁機能を有する開閉弁である弁装置 30B を用いている。これによっても、ヒートポンプ回路 10 を構成する構成部品の点数を少なくでき、ヒートポンプサイクル装置 2 を簡素化することができる。

[0188] (第 7 実施形態)

本実施形態は、暖房モード時のコア部 17 での冷媒の流れ方向が、第 6 実施形態と異なる。

[0189] 図 33 に示すように、本実施形態のヒートポンプ回路 10 では、圧縮機 12、水-冷媒熱交換器 13、暖房用貯液器 14、暖房用膨張弁 15、コア部 17、弁装置 30B、受液器 18、過冷却部 19、冷房用膨張弁 20、蒸発器 22、圧縮機 12 の順にそれぞれが接続されている。そして、暖房用膨張弁 15 とコア部 17 との間の冷媒流路に第 1 接続部 23a が設けられている。コア部 17 と弁装置 30B との間の冷媒流路に第 2 接続部 23b が設けられている。第 1 接続部 23a と第 2 接続部 23b とをつなぐ第 1 バイパス流路 110 が設けられている。第 1 バイパス流路 110 に第 1 開閉弁 29 が設けられている。

[0190] さらに、第 1 接続部 23a とコア部 17 との間の冷媒流路に第 3 接続部 23c が設けられている。蒸発器 22 と圧縮機 12 の冷媒吸入側との間の冷媒

流路に第４接続部２４が設けられている。第３接続部２３ｃと第４接続部２４とをつなぐ第２バイパス流路１１２が設けられている。第２バイパス流路１１２に第２開閉弁２７が設けられている。第４接続部２４は、第６実施形態の合流部２４に相当する。第２開閉弁２７は、第６実施形態の開閉弁２７に相当する。第１接続部２３ａと第３接続部２３ｃとの間の冷媒流路１１４に第３開閉弁２８が設けられている。

[0191] 弁装置３０Ｂは、第６実施形態の弁装置３０Ｂと同じ構造である。

[0192] 冷房モードでは、第１開閉弁２９が第１バイパス流路１１０を閉じる。第２開閉弁２７が第２バイパス流路１１２を閉じる。第３開閉弁２８が冷媒流路１１４を開く。弁装置３０Ｂは、第６実施形態と同様に、冷房用流路１０５を開く。暖房用膨張弁１５は、開放状態となる。

[0193] このため、図３３に示す冷房モードの冷媒回路が構成される。冷房モードの冷媒回路では、圧縮機１２から吐出された高圧冷媒は、水－冷媒熱交換器１３、暖房用貯液器１４、暖房用膨張弁１５の順に流れた後、コア部１７に流入する。コア部１７に流入したガス冷媒は、凝縮して液冷媒となる。コア部１７から流出した冷媒は、受液器１８、過冷却部１９の順に流れた後、冷房用膨張弁２０で減圧膨張される。冷房用膨張弁２０で減圧膨張され低圧冷媒は、蒸発器２２を経由して、圧縮機１２に吸入される。

[0194] 暖房モードでは、第１開閉弁２９が第１バイパス流路１１０を開く。第２開閉弁２７が第２バイパス流路１１２を開く。第３開閉弁２８が冷媒流路１１４を閉じる。弁装置３０Ｂは、第６実施形態と同様に、冷房用流路１０５を閉じる。

[0195] このため、図３４に示す暖房モードの冷媒回路が構成される。暖房モードの冷媒回路では、圧縮機１２から吐出された高圧冷媒は、水－冷媒熱交換器１３で放熱した後、暖房用貯液器１４を経由して、暖房用膨張弁１５で減圧膨張される。暖房用膨張弁１５で減圧膨張された低圧冷媒は、第１バイパス流路１１０を経由して、コア部１７に流入する。コア部１７に流入した液冷媒は、蒸発してガス冷媒となる。コア部１７から流出した冷媒は、第２バイ

パス流路 1 1 2 を経由して、圧縮機 1 2 に吸入される。

[0196] したがって、本実施形態では、第 2 バイパス流路 1 1 2 が、加熱モード時に熱交換器から流出した冷媒を第 2 減圧器および蒸発器を迂回して圧縮機に導く加熱側流路に対応する。第 1 開閉弁 2 9、第 2 開閉弁 2 7、第 3 開閉弁 2 8 および弁装置 3 0 B が、冷却側流路と加熱側流路とを切り換える流路切替部に対応する。

[0197] 冷房モードのときにコア部 1 7 を流れる冷媒の流れ方向は、第 3 接続部 2 3 c から第 2 接続部 2 3 b へ向かう方向である。暖房モードのときにコア部 1 7 を流れる冷媒の流れ方向は、第 2 接続部 2 3 b から第 3 接続部 2 3 c へ向かう方向である。このように、暖房モードのときにコア部 1 7 を流れる冷媒の流れ方向は、冷房モードのときにコア部 1 7 を流れる冷媒の流れ方向に対して、反対の関係を有する。

[0198] ここで、ガス冷媒は、液冷媒よりも密度が低い。このため、コア部 1 7 において、冷媒が流れる流路の総流路断面積が大きな第 1 領域と、第 1 領域よりも小さな第 2 領域とを設定する。例えば、第 1 領域は、第 2 領域よりもチューブの本数が多い。本実施形態では、コア部 1 7 を流れる冷媒の流れ方向が、冷房モードと暖房モードとで逆転する。このため、冷房モードと暖房モードとのどちらにおいても、第 1 領域をガス冷媒が流れ、第 2 領域を液冷媒が流れるようにすることができる。これにより、冷媒がコア部 1 7 を流れる際の冷媒の圧力損失を低減することができる。

[0199] 暖房モードの起動時では、第 6 実施形態と同様に、図 3 1 に示すように、弁体 3 8 が出口通路 3 0 5 を開く。このため、図 3 5 に示すように、蒸発器前流路 1 0 7 に寝込んだ液冷媒が、弁装置 3 0 B、コア部 1 7 を経由して、圧縮機 1 2 に吸入される。よって、本実施形態においても、第 1 実施形態と同様の効果が得られる。

[0200] なお、本実施形態のヒートポンプ回路 1 0 では、弁装置 3 0 B が用いられていた。しかしながら、弁装置 3 0 B に替えて、弁装置 3 0 A が用いられてもよい。

[0201] (他の実施形態)

(1) 上記各実施形態では、統合弁装置30、弁装置30A、弁装置30Bが差圧弁機能を有している。暖房モード時において、低圧流路106の冷媒圧力が蒸発器前流路107の冷媒圧力よりも低く、かつ、両者の圧力差が所定値よりも大きいときに、これらの弁装置30、30A、30Bが冷房用流路105を開く。これにより、蒸発器22を介さずに、蒸発器前流路107が低圧流路106に連通する。

[0202] しかし、これらの弁装置30、30A、30Bとは別の弁装置が、蒸発器22を介さずに、蒸発器前流路107を低圧流路106に連通させてもよい。例えば、図36に示すように、図27に示す第6実施形態のヒートポンプ回路10に、回収用流路116と回収用開閉弁118とを設ける。回収用流路116は、弁体38Bが冷房用流路105を塞いだ状態のときに、蒸発器22を介さずに、蒸発器前流路107を低圧流路106に連通させる冷媒流路である。回収用開閉弁118は、この回収用流路116を開閉する。回収用開閉弁118は、冷媒循環回路の冷媒流路を切り替える流路切替部の一部に相当する。弁装置30Bは、本実施形態とは異なり、差圧弁機能を有していない。

[0203] そして、暖房モードの起動時に、回収用開閉弁118が回収用流路116を開くように、制御装置100が回収用開閉弁118を制御する。このとき、低圧流路106と蒸発器前流路107とのそれぞれの冷媒圧力を圧力センサで検出する。圧力センサで検出した低圧流路106の冷媒圧力が、圧力センサで検出した蒸発器前流路107の冷媒圧力よりも所定値以上低いときに、制御装置100が回収用開閉弁118を開く。または、制御装置100は、暖房モードの起動直後からの経過時間を計測するタイマーを有する。暖房モードの起動時における所定期間のみ、制御装置100が回収用開閉弁118を開くようにしてもよい。

[0204] これにより、回収用流路116を介して蒸発器前流路107が低圧流路106に連通する。このように、暖房モード時において、低圧流路106の冷

媒圧力が蒸発器前流路１０７の冷媒圧力よりも低く、両者の圧力差が所定値よりも大きいときに、流路切替部が、蒸発器２２を介さずに、蒸発器前流路１０７を低圧流路１０６に連通させている。暖房モード時において、両者の圧力差が所定値よりも小さいときに、流路切替部が、蒸発器２２を迂回して蒸発器前流路１０７を低圧流路１０６に連通させていないように構成されていればよい。これにより、第１実施形態と同様の効果が得られる。

[0205] また、制御装置１００は、圧縮機１２の停止のときに、回収用開閉弁１１８が回収用流路１１６を開いた状態とした後、圧縮機１２を作動させて暖房モードを起動させてもよい。この場合、暖房モードの起動時に、蒸発器前流路１０７の冷媒が低圧流路１０６に流れる。このため、この場合も、暖房モードの起動時において、低圧流路１０６の冷媒圧力が蒸発器前流路１０７の冷媒圧力よりも低く、両者の圧力差が所定値よりも大きいときに、流路切替部が、蒸発器２２を介さずに、蒸発器前流路１０７を低圧流路１０６に連通させている。

[0206] なお、図３６では、回収用流路１１６の低圧流路１０６側は、分岐部２５と合流部２４との間の冷媒流路に接続されていた。しかしながら、回収用流路１１６の低圧流路１０６側は、暖房用膨張弁１５の冷媒出口から圧縮機１２の冷媒吸入口までの低圧流路１０６内の他の位置に接続されていてもよい。回収用流路１１６の低圧流路１０６側は、蒸発器２２の冷媒出口と合流部２４との間の蒸発器下流側流路１１９に接続されていても良い。この場合であっても、回収用開閉弁１１８が回収用流路１１６を開くことで、回収用流路１１６および蒸発器下流側流路１１９を介して、蒸発器前流路１０７は低圧流路１０６に連通する。

[0207] また、回収用流路１１６の蒸発器前流路１０７側は、冷房用流路１０５のうち弁体３８、３８Ｂと蒸発器２２の冷媒入口との間の冷媒流路のいずれかの位置に接続されていればよい。例えば、図３７に示す例では、回収用流路１１６の蒸発器前流路１０７側は、冷房用膨張弁２０の冷媒出口と蒸発器２２の冷媒入口との間の冷媒流路に接続されている。回収用流路１１６の低圧

流路 106 側は、蒸発器 22 の冷媒出口と合流部 24 との間の蒸発器下流側流路 119 に接続されている。この場合であっても、第 1 実施形態と同様の効果が得られる。

[0208] (2) 上記各実施形態では、暖房モード時において、圧力差が所定値よりも小さいときに、これらの弁装置 30、30A、30B が冷房用流路 105 を塞ぐ。これにより、蒸発器前流路 107 は低圧流路 106 に連通しない。しかしながら、暖房モード時において蒸発器 22 内の冷媒流れが抑制されていれば、冷房用流路 105 が開いたままであってもよい。

[0209] (3) 上記各実施形態では、暖房モードの冷媒回路では、受液器 18 を冷媒が流れないが、受液器 18 を冷媒が流れるように構成されていてもよい。ただし、上記各実施形態のように、暖房モードの冷媒回路が、受液器 18 を冷媒が流れないように構成されている場合に、暖房モードの起動時に、受液器 18 に存在する液冷媒の回収に時間がかかるという問題が顕著となる。よって、暖房モードの冷媒回路が、受液器 18 を冷媒が流れないように構成されているヒートポンプサイクル装置に、本開示のヒートポンプサイクル装置を適用することが好ましい。

[0210] (4) 上記各実施形態では、室外熱交換器 16 は、受液器 18 および過冷却部 19 を備えていた。しかしながら、室外熱交換器 16 は、受液器 18 および過冷却部 19 を備えていなくてもよい。

[0211] (5) 上記各実施形態では、本開示のヒートポンプサイクル装置 2 を、車両用空調装置 1 に適用していたが、他の用途に適用してもよい。他の用途としては、例えば、給湯と冷房とを行うシステムが挙げられる。

[0212] (6) 本開示は上記した実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲に記載した範囲内において適宜変更が可能であり、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。また、上記各実施形態は、互いに無関係なものではなく、組み合わせが明らかに不可な場合を除き、適宜組み合わせが可能である。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。

[0213] (まとめ)

上記各実施形態の一部または全部で示された第1の観点によれば、ヒートポンプサイクル装置は、圧縮機と、放熱器と、第1減圧器と、熱交換器と、第2減圧器と、蒸発器と、流路切替部とを備える。流路切替部は、冷却側流路と加熱側流路とを切り替える。流路切替部は、熱交換器と第2減圧器との間に設けられ、冷却側流路を開閉する流路切替弁体を有する。流路切替弁体は、冷却モード時に冷却側流路を開き、加熱モード時に冷却側流路を塞ぐ。加熱モード時において、低圧流路の冷媒圧力が蒸発器前流路の冷媒圧力よりも低いときに、流路切替部は、蒸発器を迂回して蒸発器前流路を低圧流路に連通させている。

[0214] また、第2の観点によれば、加熱モード時において、低圧流路の冷媒圧力が蒸発器前流路の冷媒圧力よりも低く、かつ、低圧流路の冷媒圧力と蒸発器前流路の冷媒圧力との圧力差が所定値よりも大きいときに、流路切替部は、蒸発器を介さずに蒸発器前流路を低圧流路に連通させている。加熱モード時において、圧力差が所定値よりも小さいときに、流路切替部は、蒸発器前流路を低圧流路に連通させていない。このように、加熱モード時において、圧力差が所定値よりも小さいときに、蒸発器前流路を低圧流路に連通させないことが好ましい。

[0215] また、第3の観点によれば、流路切替弁体は、冷却モード時に流路切替弁体を駆動させるアクチュエータが作動することによって冷却側流路を開き、

加熱モード時にアクチュエータが作動することによって冷却側流路を塞ぐ。さらに、加熱モード時において、圧力差が所定値よりも大きいときに、その圧力差によって、流路切替弁体が冷却側流路を開く。これにより、蒸発器を迂回して蒸発器前流路を低圧流路に連通させることができる。また、加熱モード時において、圧力差が所定値よりも小さいときに、流路切替弁体が冷却側流路を塞ぐ。これにより、蒸発器を迂回して蒸発器前流路を低圧流路に連通させないようにすることができる。

[0216] また、これによれば、冷媒を回収するための流路切替部を追加することなく、加熱モードの起動時に冷媒を回収することができる。

[0217] また、第4の観点によれば、流路切替弁体は、冷却モード時にアクチュエータが作動することによって加熱側流路を塞ぎ、加熱モード時にアクチュエータが作動することによって加熱側流路を開く。さらに、加熱モード時において、圧力差が所定値よりも大きいときに、流路切替弁体は、加熱側流路を開いた状態に維持しつつ、圧力差によって冷却側流路を開く。加熱モード時において、圧力差が所定値よりも小さいときに、流路切替弁体は、冷却側流路を塞ぎ、加熱側流路を開いた状態とする。このように、差圧弁機能を有する三方弁を用いることで、冷媒循環回路を構成する構成部品の点数を少なくでき、ヒートポンプサイクル装置を簡素化することができる。

[0218] また、第5の観点によれば、冷媒循環回路は、流路切替弁体を内部に収容するボデー部と、アクチュエータによって駆動される軸部材とを備える。ボデー部の内部には、放熱器から流出した冷媒を熱交換器に導く減圧器用通路と、熱交換器から流出した冷媒が導入される導入通路と、冷媒を加熱側流路に導出する加熱側導出通路と、冷媒を冷却側流路に導出する冷却側導出通路とが形成されている。第1減圧器は、ボデー部の内部に収容され、減圧器用通路を流れる冷媒の流量を調整する減圧弁体を有する。流路切替弁体は、導入通路が加熱側導出通路に連通する一方で冷却側導出通路が塞がれる第1連通状態と、導入通路が冷却側導出通路に連通する一方で加熱側導出通路が塞がれる第2連通状態とを切り替える。軸部材は、流路切替弁体と減圧弁体と

を連動させる。このように、差圧弁機能を有する三方弁と暖房用膨張弁とが統合された弁装置を用いることで、冷媒循環回路を構成する構成部品の点数を少なくでき、ヒートポンプサイクル装置を簡素化することができる。

[0219] また、第6の観点によれば、冷媒循環回路は、受液器を備える。受液器の内側には、熱交換器から流出した冷媒の一部を一時的に貯留する液溜め部が形成されている。ボデー部は、受液器の内側に収容されている。これによれば、弁装置は受液器と一体化されている。このため、冷媒循環回路を構成する構成部品の点数を少なくでき、ヒートポンプサイクル装置を簡素化することができる。

[0220] また、第7の観点によれば、ボデー部は、受液器のうち液溜め部よりも上方側に配置される。冷媒循環回路は、ボデー部の冷却側導出通路に接続され、冷却側導出通路と液溜め部とを連通する管を備える。これによれば、加熱モードの起動時に、液溜め部に存在する冷媒を圧縮機に流入させることができる。

[0221] また、第8の観点によれば、弁装置は、冷却モード時に熱交換器から流出した冷媒を第2減圧器および蒸発器を経由して圧縮機に導く冷却側流路と、加熱モード時に熱交換器から流出した冷媒を第2減圧器および蒸発器を迂回して圧縮機に導く加熱側流路とを切り替え可能に構成されたヒートポンプサイクル装置に適用される。弁装置は、熱交換器と第2減圧器との間に設けられ、冷却側流路を開閉する流路切替弁体を備える。流路切替弁体は、冷却モード時に流路切替弁体を駆動させるアクチュエータが作動することによって冷却側流路を開き、加熱モード時にアクチュエータが作動することによって冷却側流路を塞ぐ。加熱モード時において、低压流路の冷媒圧力が蒸発器前流路の冷媒圧力よりも低く、かつ、低压流路の冷媒圧力と蒸発器前流路の冷媒圧力との圧力差が所定値よりも大きいときに、圧力差によって、流路切替弁体が冷却側流路を開く。これにより、蒸発器を迂回して蒸発器前流路が低压流路に連通する。加熱モード時において、圧力差が所定値よりも小さいときに、流路切替弁体が冷却側流路を塞ぐ。これにより、蒸発器前流路が低压

流路に連通しない。

[0222] また、第 9 の観点によれば、流路切替弁体は、冷却モード時にアクチュエータが作動することによって加熱側流路を塞ぎ、加熱モード時にアクチュエータが作動することによって加熱側流路を開く。さらに、加熱モード時において、圧力差が所定値よりも大きいときに、流路切替弁体は、加熱側流路を開いた状態に維持しつつ、圧力差によって冷却側流路を開く。加熱モード時において、圧力差が所定値よりも小さいときに、流路切替弁体は、冷却側流路を塞ぎ、加熱側流路を開いた状態とする。このように、差圧弁機能を有する三方弁を用いることで、ヒートポンプサイクル装置を簡素化することができる。

[0223] また、第 10 の観点によれば、弁装置は、流路切替弁体を内部に収容するボデー部と、ボデー部の内部に収容され、第 1 減圧器を構成する減圧弁体と、アクチュエータによって駆動される軸部材とを備える。ボデー部の内部には、放熱器から流出した冷媒を熱交換器に導く減圧器用通路と、熱交換器から流出した冷媒が導入される導入通路と、冷媒を加熱側流路に導出する加熱側導出通路と、冷媒を冷却側流路に導出する冷却側導出通路とが形成される。減圧弁体は、減圧器用通路を流れる冷媒の流量を調整する。流路切替弁体は、導入通路が加熱側導出通路に連通する一方で冷却側導出通路が塞がれる第 1 連通状態と、導入通路が冷却側導出通路に連通する一方で加熱側導出通路が塞がれる第 2 連通状態とを切り替える。軸部材は、流路切替弁体と減圧弁体とを連動させる。このように、差圧弁機能を有する三方弁と暖房用膨張弁とが統合された弁装置を用いることで、ヒートポンプサイクル装置を簡素化することができる。

[0224] また、第 11 の観点によれば、ヒートポンプサイクル装置は、受液器を備える。受液器の内側には、熱交換器から流出した冷媒の一部を一時的に貯留する液溜め部が形成されている。ボデー部は、受液器の内側に収容されている。これによれば、弁装置は受液器と一体化されている。このため、ヒートポンプサイクル装置を簡素化することができる。

[0225] また、第 1 2 の観点によれば、ボデー部は、受液器のうち液溜め部よりも上方側に配置される。弁装置は、ボデー部の冷却側導出通路に接続され、冷却側導出通路と液溜め部とを連通する管を備える。これによれば、加熱モードの起動時に、液溜め部に存在する冷媒を圧縮機に流入させることができる。

## 請求の範囲

- [請求項1] 冷媒が循環して流れる冷媒循環回路（10）を備えるヒートポンプサイクル装置であって、
- 吸入した冷媒を圧縮して吐出する圧縮機（12）と、
- 前記圧縮機から吐出された冷媒を放熱させる放熱器（13）と、
- 前記放熱器から流出した冷媒を減圧膨張させる第1減圧器（15）と、
- と、
- 冷媒と前記冷媒以外の熱媒体とを熱交換させる熱交換器（17）と、
- 、
- 前記熱交換器から流出した冷媒を減圧膨張させる第2減圧器（20）と、
- と、
- 前記第2減圧器にて減圧膨張された前記冷媒を蒸発させる蒸発器（22）と、
- 前記冷媒循環回路の冷媒流路を切り替える流路切替部（30、30A、30B、27、28、29、118）とを備え、
- 前記流路切替部は、冷却モード時に前記熱交換器から流出した冷媒を前記第2減圧器および前記蒸発器を経由して前記圧縮機に導く冷却側流路（105）と、加熱モード時に前記熱交換器から流出した冷媒を前記第2減圧器および前記蒸発器を迂回して前記圧縮機に導く加熱側流路（104）とを切り替え、
- 前記流路切替部は、前記熱交換器と前記第2減圧器との間に設けられ、前記冷却側流路を開閉する流路切替弁体（38、38B）を有し、
- 、
- 前記流路切替弁体は、前記冷却モード時に前記冷却側流路を開き、前記加熱モード時に前記冷却側流路を塞ぎ、
- 前記冷媒循環回路は、前記加熱モード時に前記第1減圧器で減圧されて前記圧縮機から吐出された冷媒よりも低圧とされた低圧冷媒が前記圧縮機に向かって流れる低圧流路（106）と、前記流路切替弁体

と前記蒸発器の冷媒入口との間の蒸発器前流路（１０７）とを含み、

前記加熱モード時において、前記低圧流路の冷媒圧力が前記蒸発器前流路の冷媒圧力よりも低いときに、前記流路切替部は、前記蒸発器を迂回して前記蒸発器前流路を前記低圧流路に連通させているヒートポンプサイクル装置。

[請求項2] 前記加熱モード時において、前記低圧流路の冷媒圧力が前記蒸発器前流路の冷媒圧力よりも低く、かつ、前記低圧流路の冷媒圧力と前記蒸発器前流路の冷媒圧力との圧力差が所定値よりも大きいときに、前記流路切替部は、前記蒸発器を迂回して前記蒸発器前流路を前記低圧流路に連通させており、

前記加熱モード時において、前記圧力差が前記所定値よりも小さいときに、前記流路切替部は、前記蒸発器を迂回して前記蒸発器前流路を前記低圧流路に連通させていない請求項１に記載のヒートポンプサイクル装置。

[請求項3] 前記流路切替弁体は、前記冷却モード時に前記流路切替弁体を駆動させるアクチュエータ（４６）が作動することによって前記冷却側流路を開き、前記加熱モード時に前記アクチュエータが作動することによって前記冷却側流路を塞ぎ、

さらに、前記加熱モード時において、前記圧力差が前記所定値よりも大きいときに、前記圧力差によって前記流路切替弁体が前記冷却側流路を開き、

前記加熱モード時において、前記圧力差が前記所定値よりも小さいときに、前記流路切替弁体が前記冷却側流路を塞ぐ請求項２に記載のヒートポンプサイクル装置。

[請求項4] 前記流路切替弁体は、前記冷却モード時に前記アクチュエータが作動することによって前記加熱側流路を塞ぎ、前記加熱モード時に前記アクチュエータが作動することによって前記加熱側流路を開き、

さらに、前記加熱モード時において、前記圧力差が前記所定値より

も大きいときに、前記流路切替弁体は、前記加熱側流路を開いた状態に維持しつつ、前記圧力差によって前記冷却側流路を開き、

前記加熱モード時において、前記圧力差が前記所定値よりも小さいときに、前記流路切替弁体は、前記冷却側流路を塞ぎ、前記加熱側流路を開いた状態とする請求項3に記載のヒートポンプサイクル装置。

[請求項5]

前記冷媒循環回路は、

前記流路切替弁体を内部に収容するボデー部(32)と、

前記アクチュエータによって駆動される軸部材(34)とを備え、

前記ボデー部の内部には、前記放熱器から流出した冷媒を前記熱交換器に導く減圧器用通路(301、303)と、前記熱交換器から流出した冷媒が導入される導入通路(302)と、冷媒を前記加熱側流路に導出する加熱側導出通路(304)と、冷媒を前記冷却側流路に導出する冷却側導出通路(305)とが形成され、

前記第1減圧器は、前記ボデー部の内部に収容され、前記減圧器用通路を流れる冷媒の流量を調整する減圧弁体(36)を有し、

前記流路切替弁体は、前記導入通路が前記加熱側導出通路に連通する一方で前記冷却側導出通路が塞がれる第1連通状態と、前記導入通路が前記冷却側導出通路に連通する一方で前記加熱側導出通路が塞がれる第2連通状態とを切り替え、

前記軸部材は、前記流路切替弁体と前記減圧弁体とを連動させる請求項4に記載のヒートポンプサイクル装置。

[請求項6]

前記冷媒循環回路は、受液器(18)を備え、

前記受液器の内側には、前記熱交換器から流出した冷媒の一部を一時的に貯留する液溜め部(184)が形成されており、

前記ボデー部は、前記受液器の内側に収容されている請求項5に記載のヒートポンプサイクル装置。

[請求項7]

前記ボデー部は、前記受液器のうち前記液溜め部よりも上方側に配置され、

前記冷媒循環回路は、前記ボデー部の前記冷却側導出通路に接続され、前記冷却側導出通路と前記液溜め部とを連通する管（１８６）を備える請求項６に記載のヒートポンプサイクル装置。

[請求項８]

ヒートポンプサイクル装置に適用される弁装置であって、  
前記ヒートポンプサイクル装置は、  
吸入した冷媒を圧縮して吐出する圧縮機（１２）と、  
前記圧縮機から吐出された冷媒を放熱させる放熱器（１３）と、  
前記放熱器から流出した冷媒を減圧膨張させる第１減圧器（１５）と、  
冷媒と前記冷媒以外の熱媒体とを熱交換させる熱交換器（１７）と、  
前記熱交換器から流出した冷媒を減圧膨張させる第２減圧器（２０）と、  
前記第２減圧器にて減圧膨張された前記冷媒を蒸発させる蒸発器（２２）とを備え、  
冷却モード時に前記熱交換器から流出した冷媒を前記第２減圧器および前記蒸発器を経由して前記圧縮機に導く冷却側流路（１０５）と、  
加熱モード時に前記熱交換器から流出した冷媒を前記第２減圧器および前記蒸発器を迂回して前記圧縮機に導く加熱側流路（１０４）とを切り替え可能に構成され、  
前記弁装置は、前記熱交換器と前記第２減圧器との間に設けられ、前記冷却側流路を開閉する流路切替弁体（３８、３８Ｂ）を備え、  
前記流路切替弁体は、前記冷却モード時に前記流路切替弁体を駆動させるアクチュエータ（４６）が作動することによって前記冷却側流路を開き、前記加熱モード時に前記アクチュエータが作動することによって前記冷却側流路を塞ぎ、  
さらに、前記ヒートポンプサイクル装置は、前記加熱モード時に前記第１減圧器で減圧されて前記圧縮機から吐出された冷媒よりも低圧

とされた低圧冷媒が前記圧縮機に向かって流れる低圧流路（１０６）と、前記流路切替弁体と前記蒸発器の冷媒入口との間の蒸発器前流路（１０７）とを備え、

前記加熱モード時において、前記低圧流路の冷媒圧力が前記蒸発器前流路の冷媒圧力よりも低く、かつ、前記低圧流路の冷媒圧力と前記蒸発器前流路の冷媒圧力との圧力差が所定値よりも大きいときに、前記圧力差によって前記流路切替弁体が前記冷却側流路を開き、

前記加熱モード時において、前記圧力差が前記所定値よりも小さいときに、前記流路切替弁体が前記冷却側流路を塞ぐ弁装置。

[請求項9]

前記流路切替弁体は、前記冷却モード時に前記アクチュエータが作動することによって前記加熱側流路を塞ぎ、前記加熱モード時に前記アクチュエータが作動することによって前記加熱側流路を開き、

さらに、前記加熱モード時において、前記圧力差が前記所定値よりも大きいときに、前記流路切替弁体は、前記加熱側流路を開いた状態に維持しつつ、前記圧力差によって前記冷却側流路を開き、

前記加熱モード時において、前記圧力差が前記所定値よりも小さいときに、前記流路切替弁体は、前記冷却側流路を塞ぎ、前記加熱側流路を開いた状態とする請求項８に記載の弁装置。

[請求項10]

前記流路切替弁体を内部に収容するボデー部（３２）と、

前記ボデー部の内部に収容され、前記第１減圧器を構成する減圧弁体（３６）と、

前記アクチュエータによって駆動される軸部材（３４）とを備え、

前記ボデー部の内部には、前記放熱器から流出した冷媒を前記熱交換器に導く減圧器用通路（３０１、３０３）と、前記熱交換器から流出した冷媒が導入される導入通路（３０２）と、冷媒を前記加熱側流路に導出する加熱側導出通路（３０４）と、冷媒を前記冷却側流路に導出する冷却側導出通路（３０５）とが形成され、

前記減圧弁体は、前記減圧器用通路を流れる冷媒の流量を調整し、

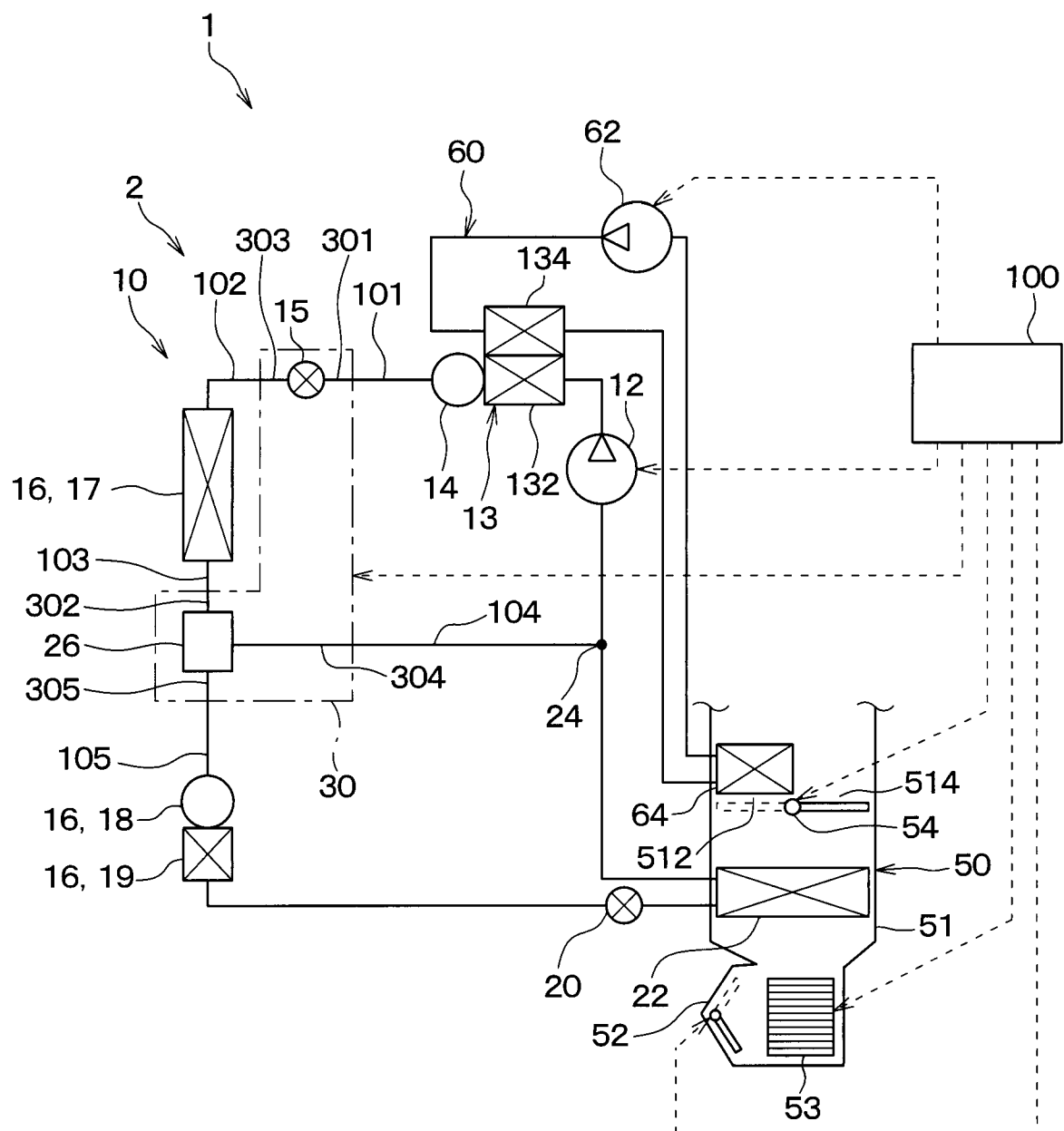
前記流路切替弁体は、前記導入通路が前記加熱側導出通路に連通する一方で前記冷却側導出通路が塞がれる第1連通状態と、前記導入通路が前記冷却側導出通路に連通する一方で前記加熱側導出通路が塞がれる第2連通状態とを切り替え、

前記軸部材は、前記流路切替弁体と前記減圧弁体とを連動させる請求項9に記載の弁装置。

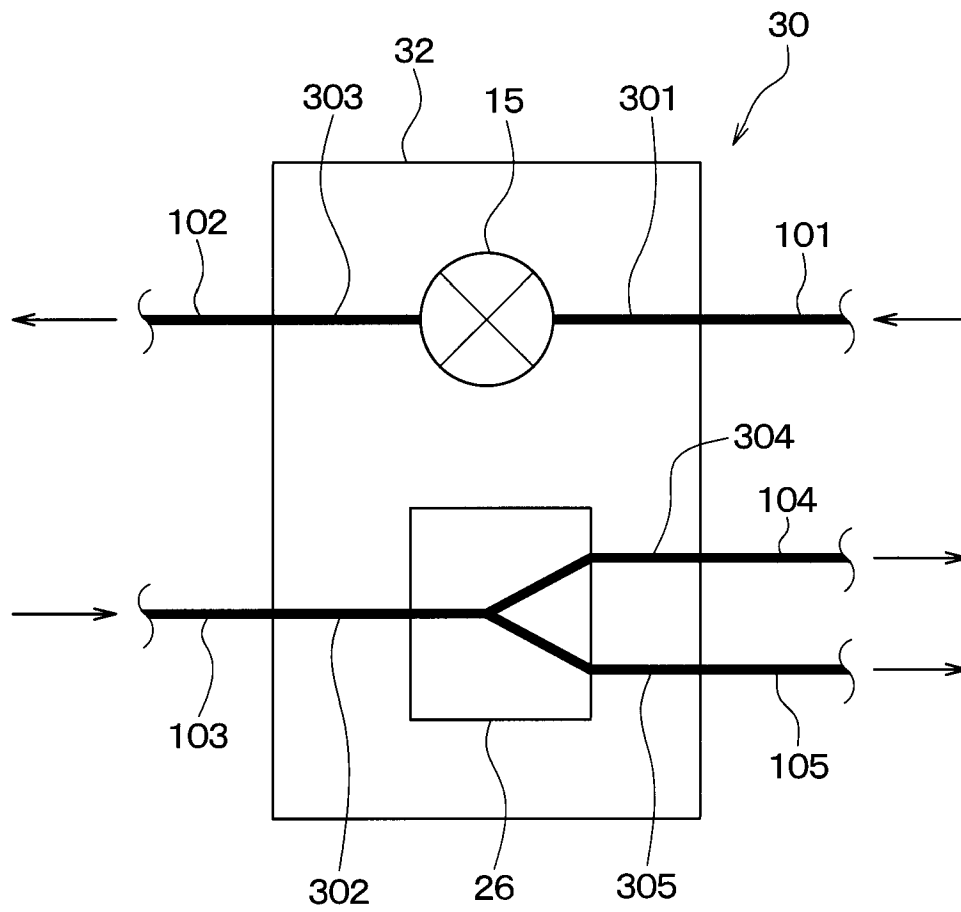
[請求項11] 前記ヒートポンプサイクル装置は、受液器（18）を備え、  
前記受液器の内側には、前記熱交換器から流出した冷媒の一部を一時的に貯留する液溜め部（184）が形成されており、  
前記ボデー部は、前記受液器の内側に收容されている請求項10に記載の弁装置。

[請求項12] 前記ボデー部は、前記受液器のうち前記液溜め部よりも上方側に配置され、  
前記弁装置は、前記ボデー部の前記冷却側導出通路に接続され、前記冷却側導出通路と前記液溜め部とを連通する管（186）を備える請求項11に記載の弁装置。

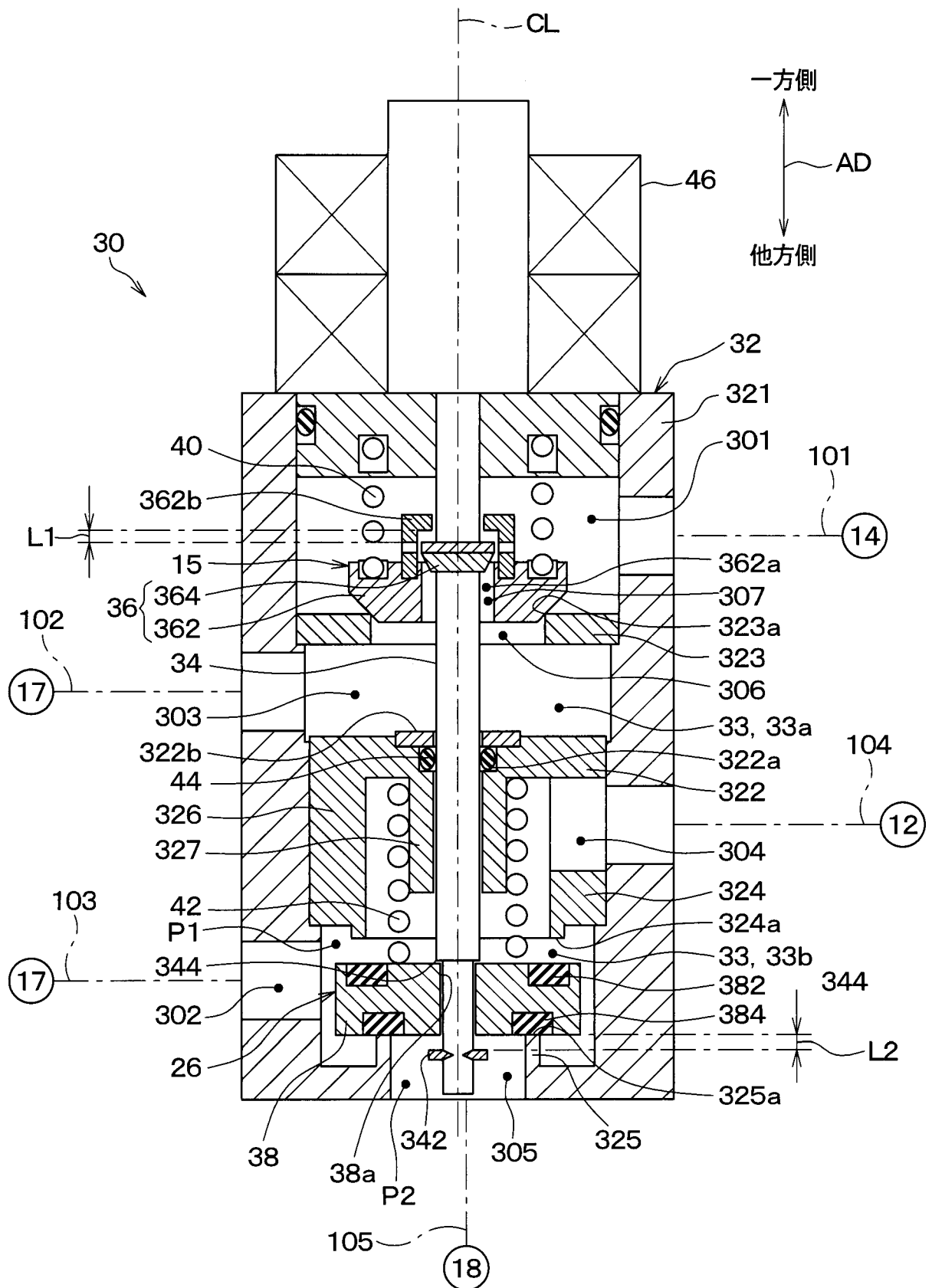
[図1]



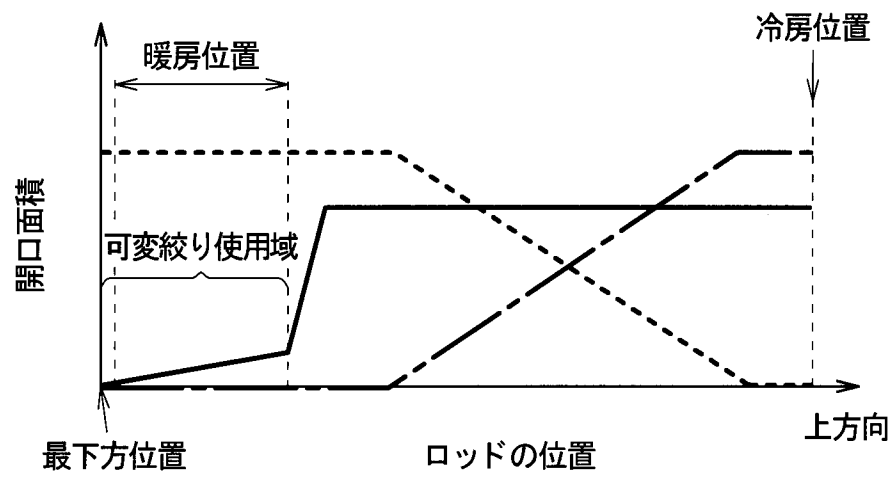
[図2]



[図3]

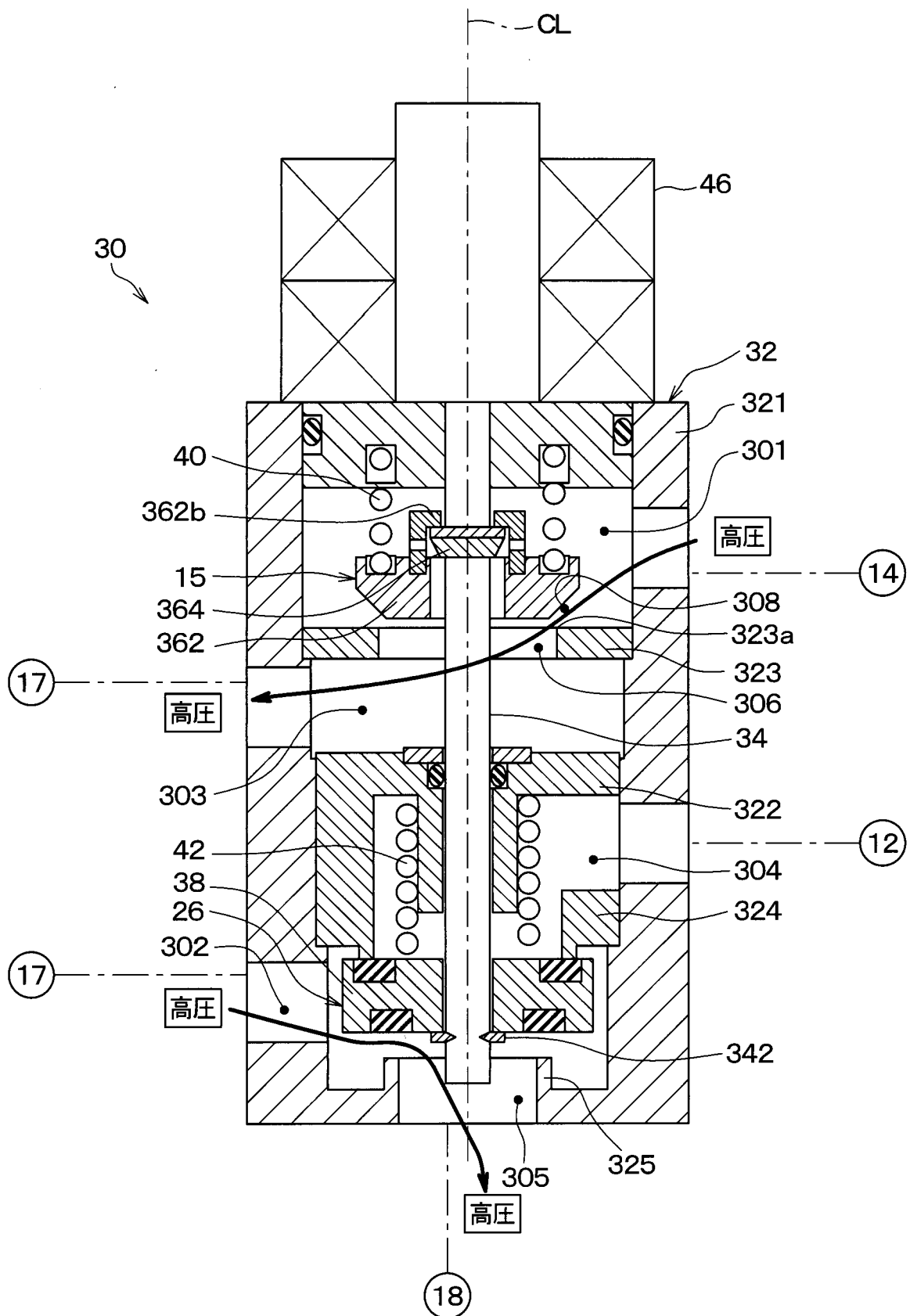


[図4]





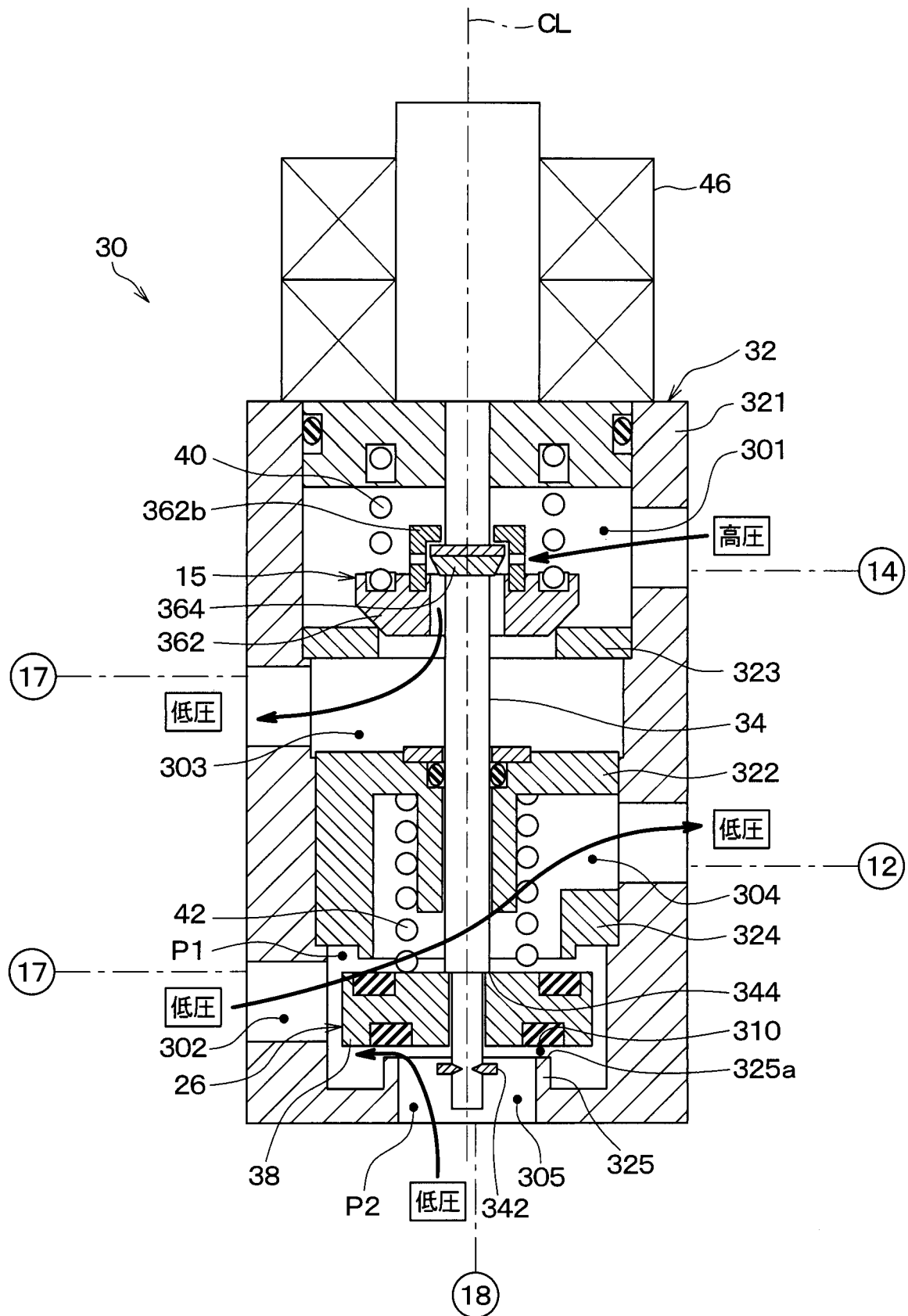
[図6]



[illegible]

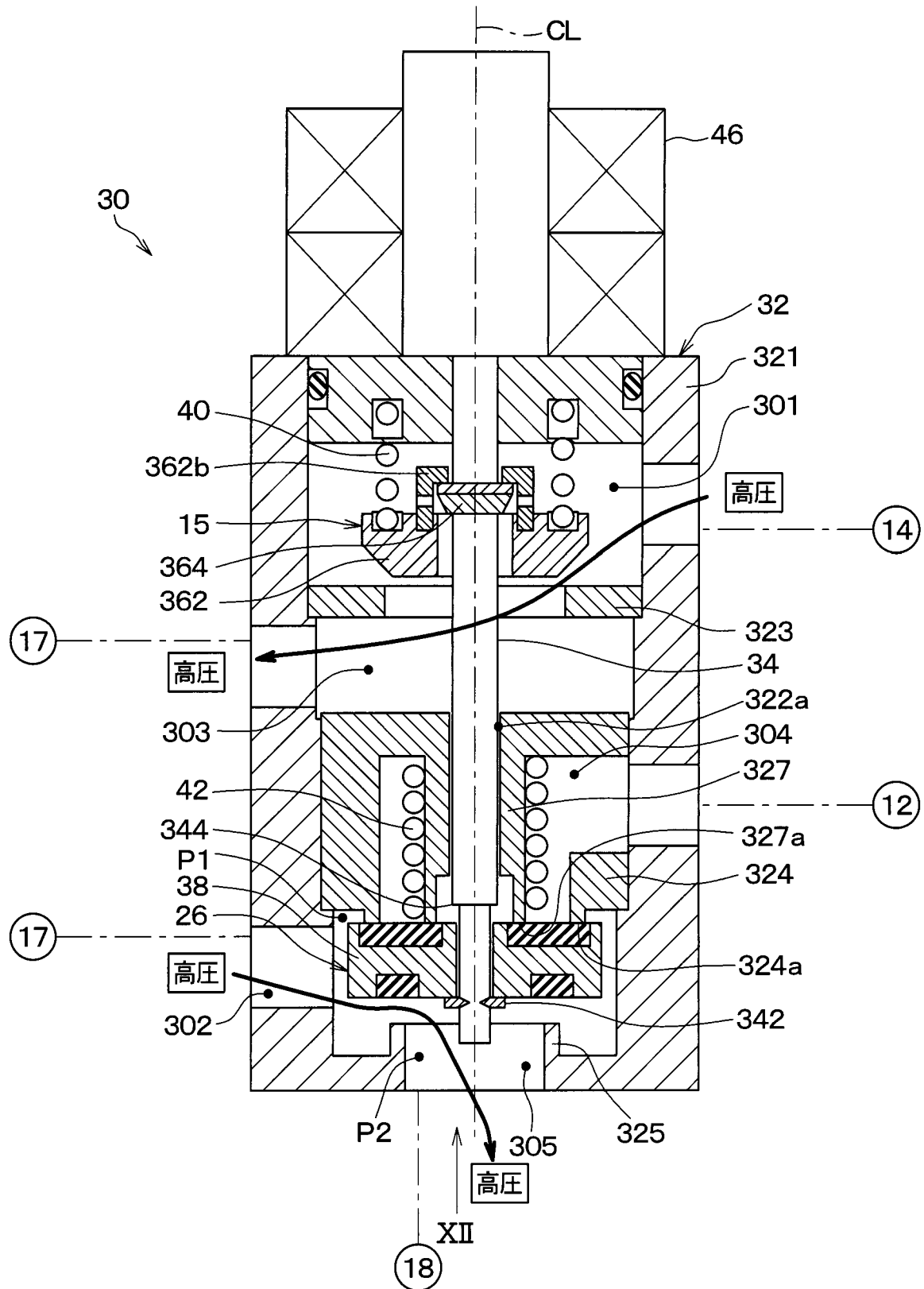


[図9]

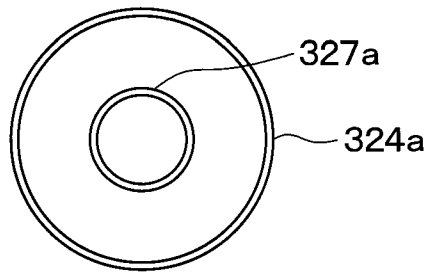




[図11]

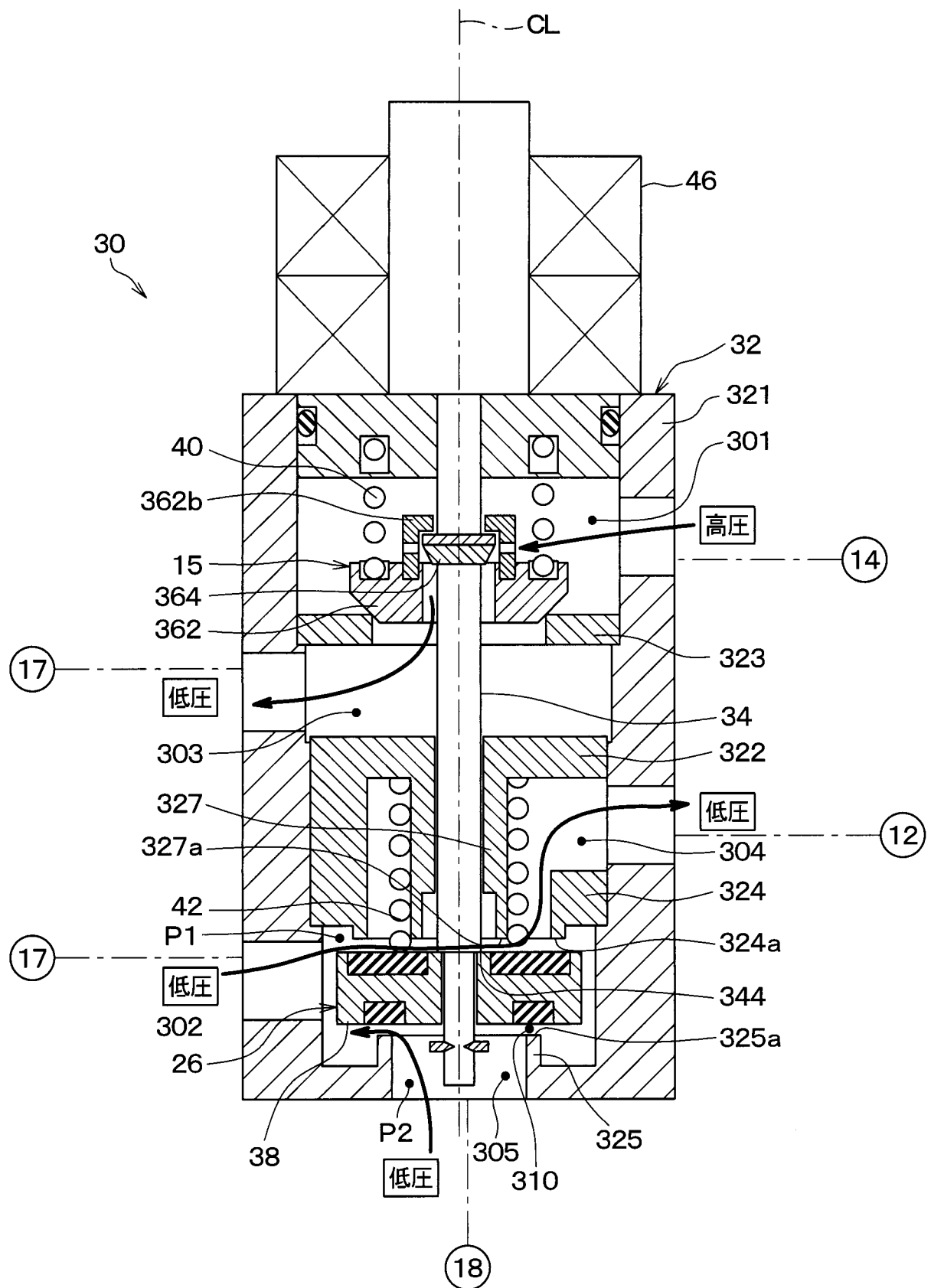


[図12]





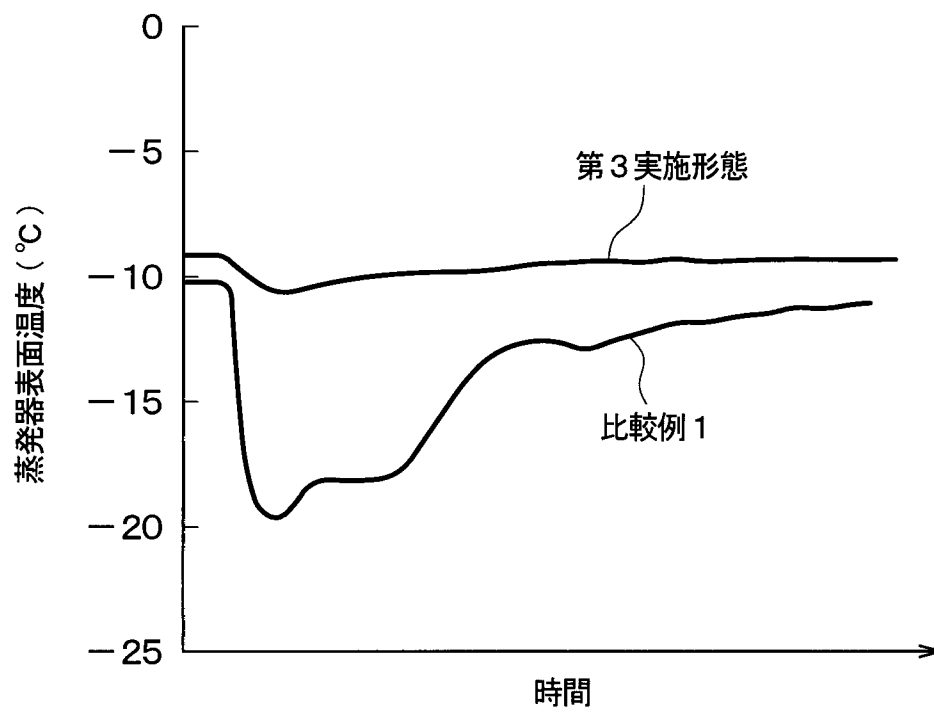
[図14]





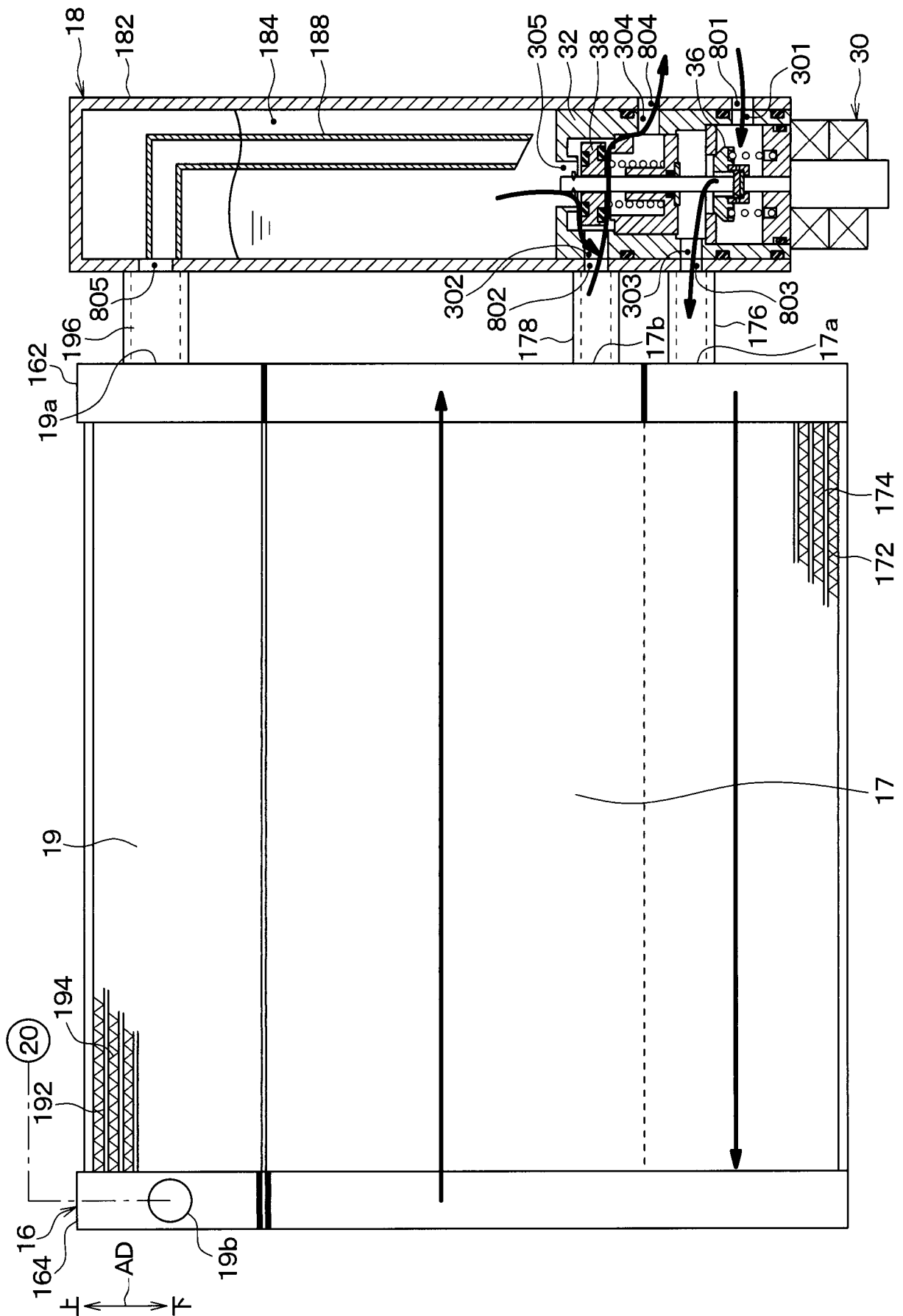


[図17]

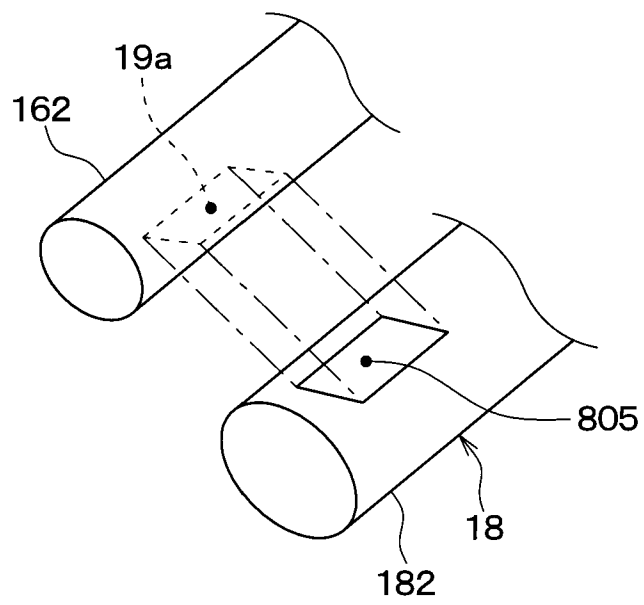




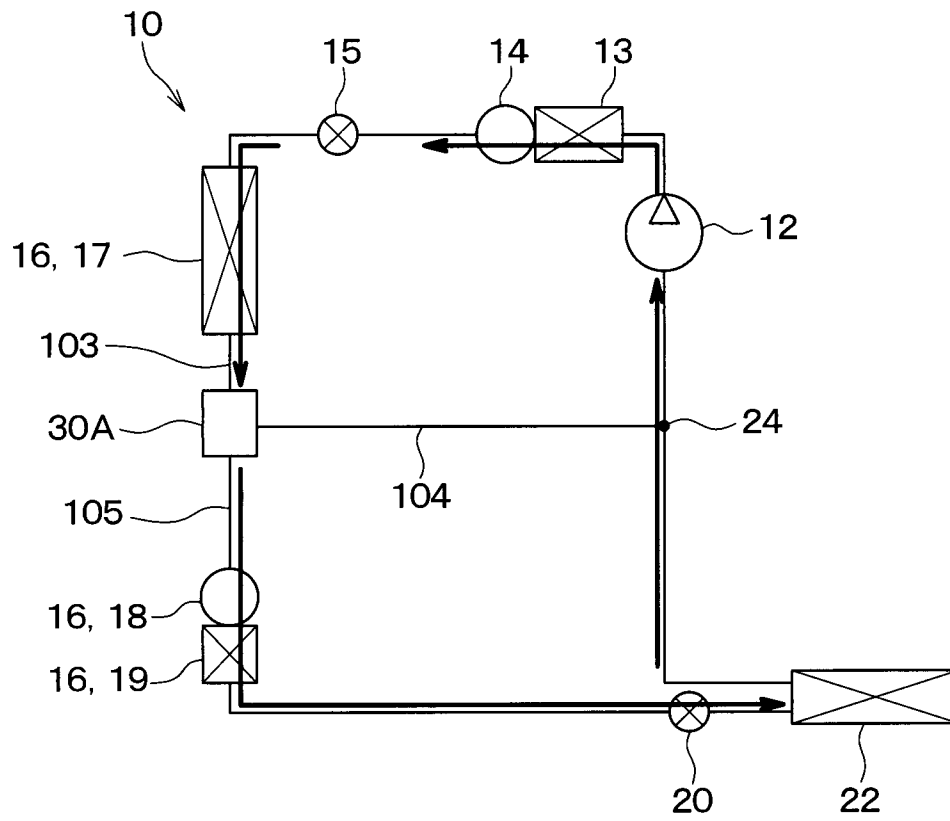
[図19]



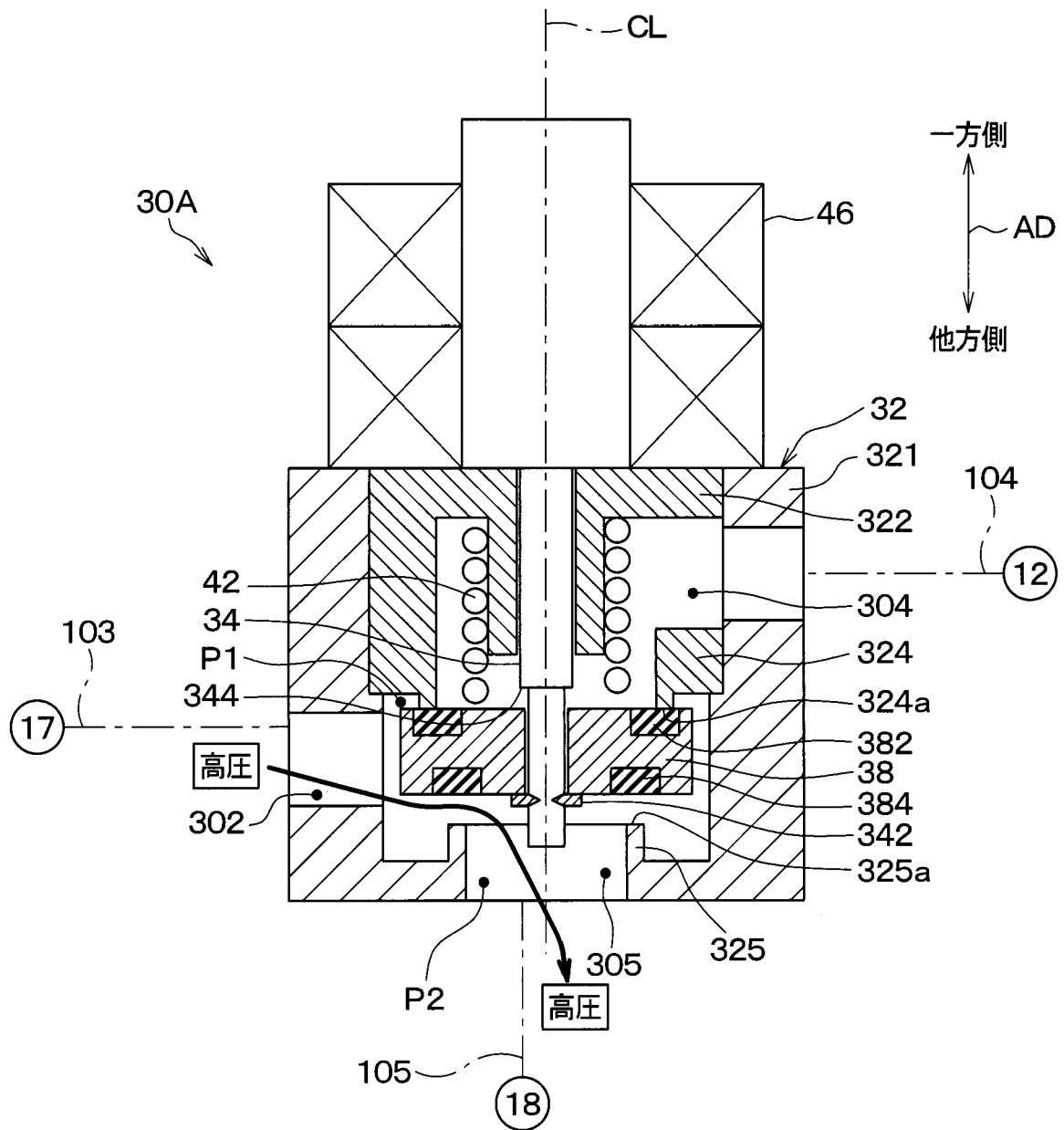
[図20]



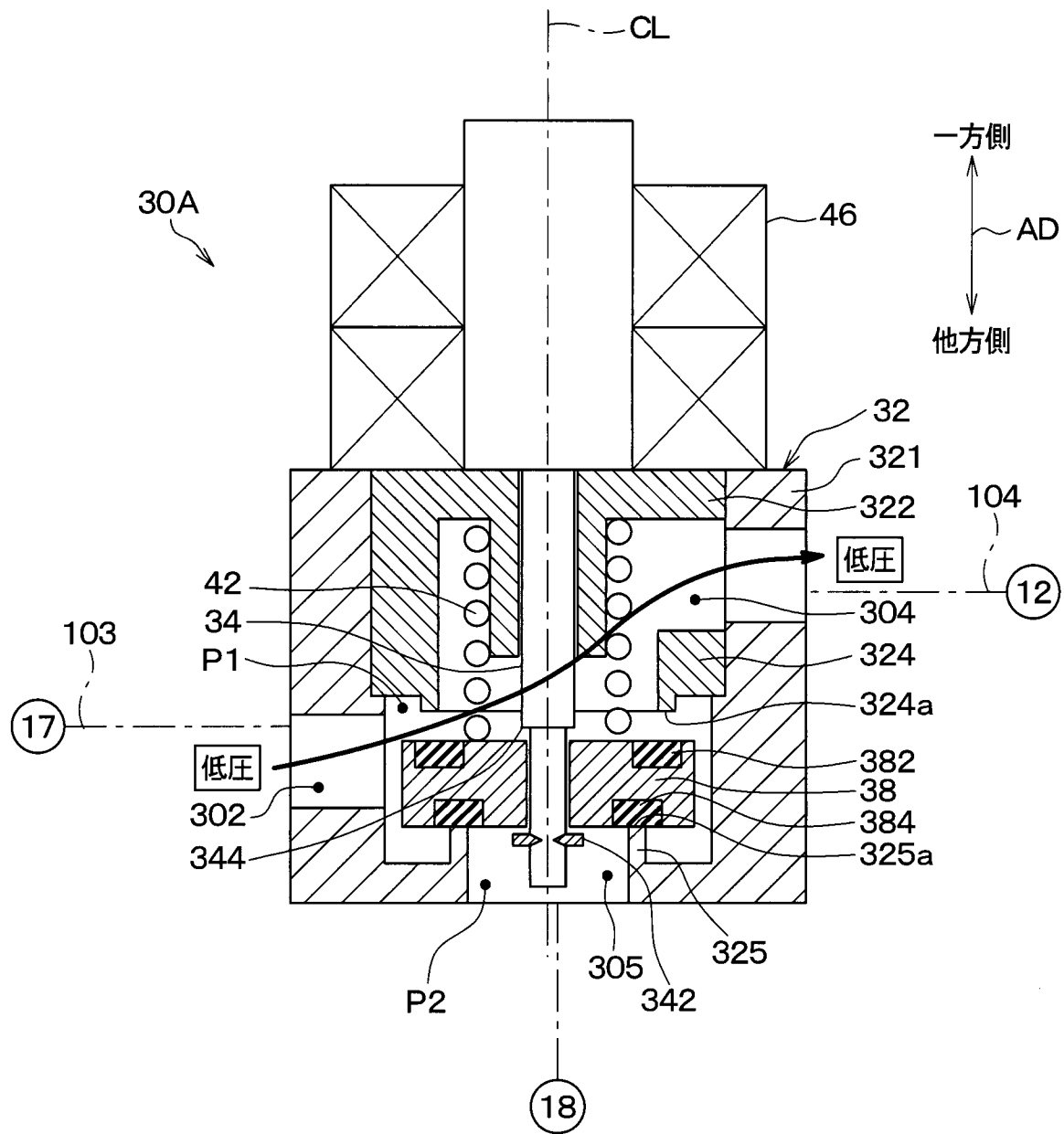
[図21]



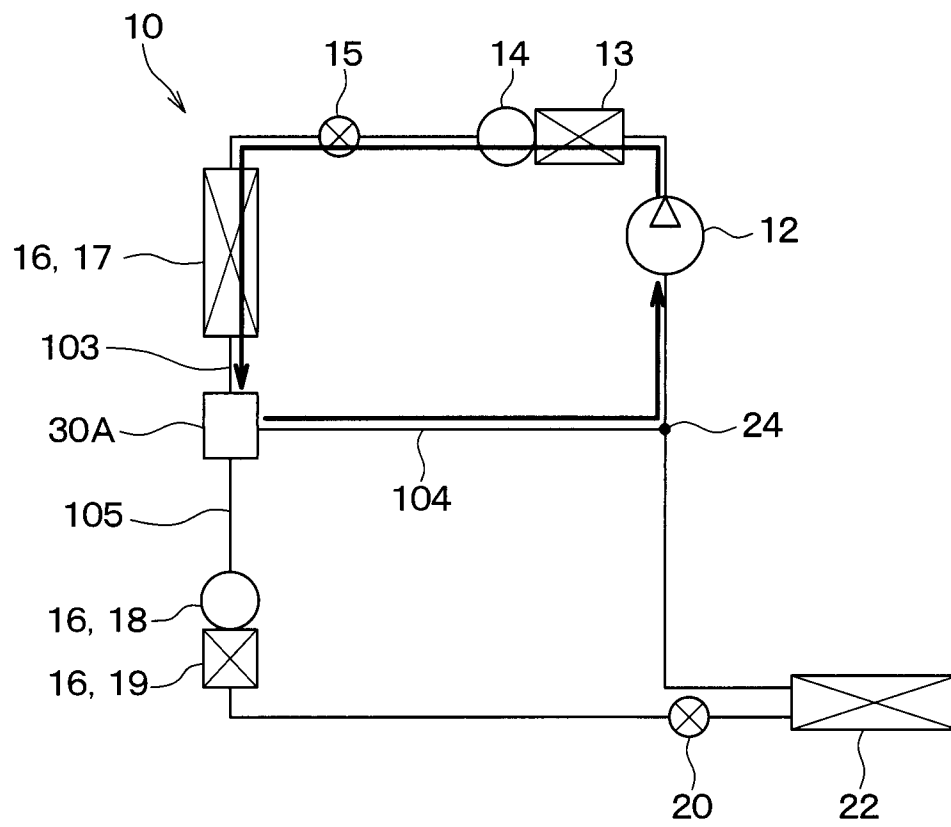
[図22]



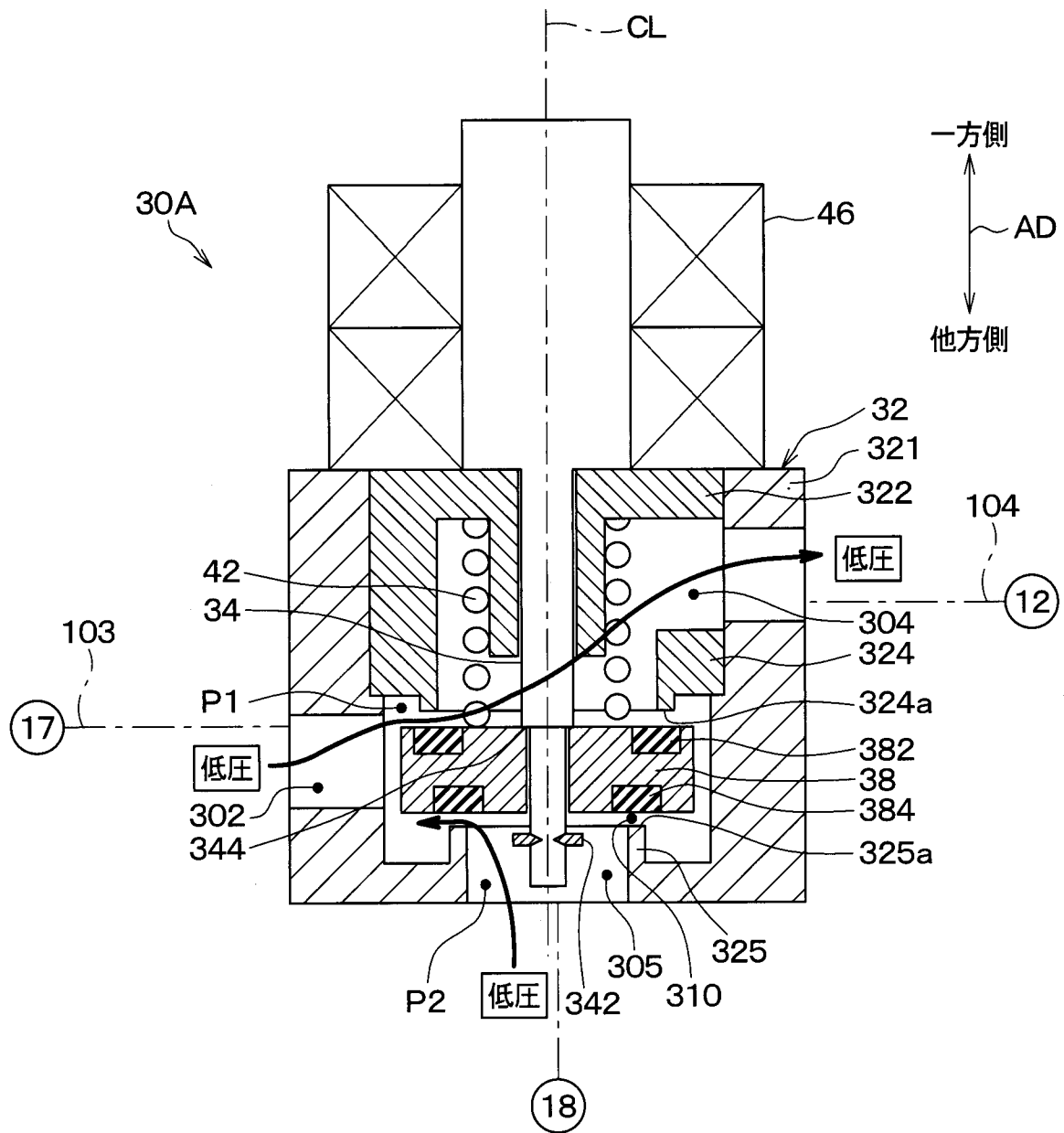
[図23]



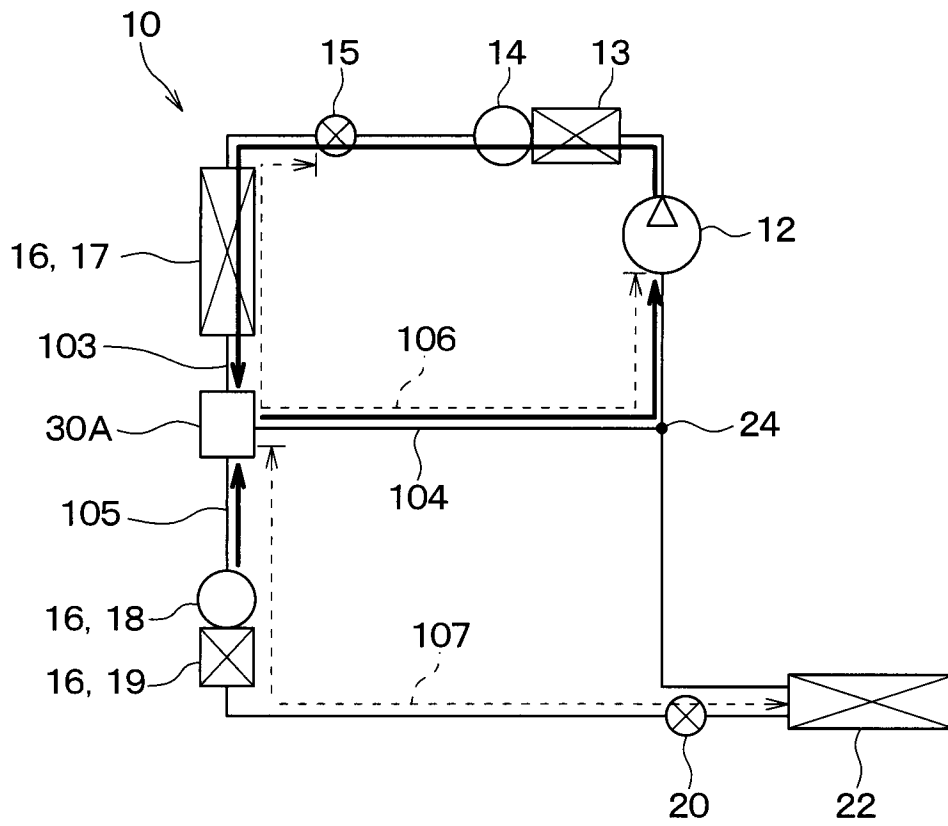
[図24]



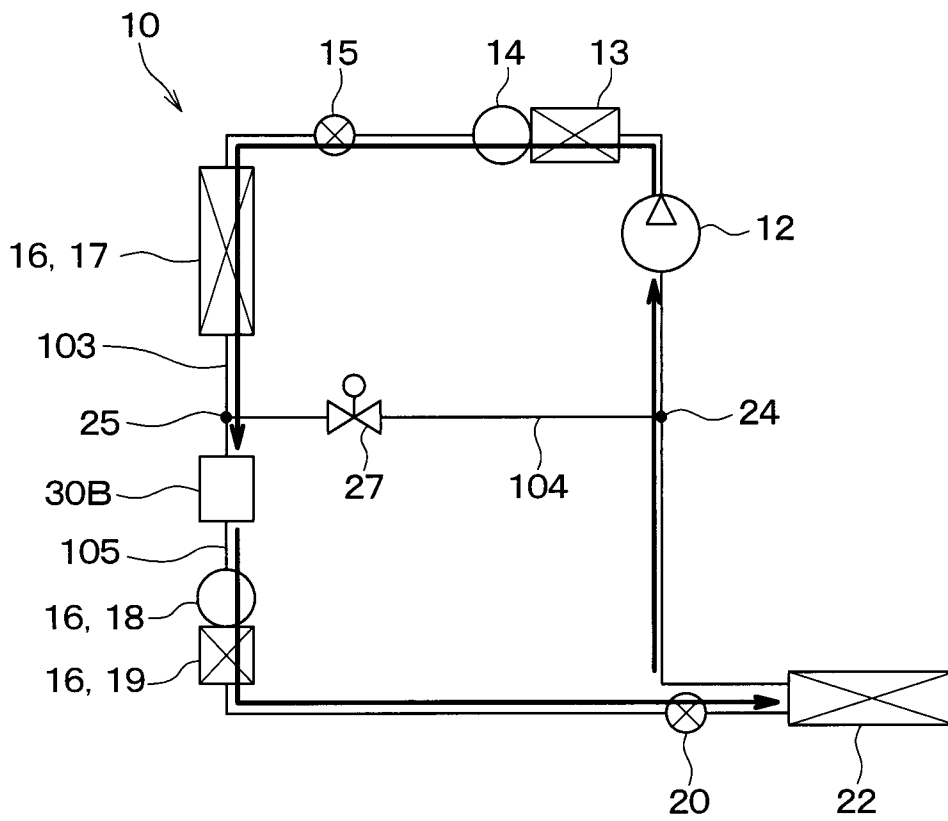
[図25]



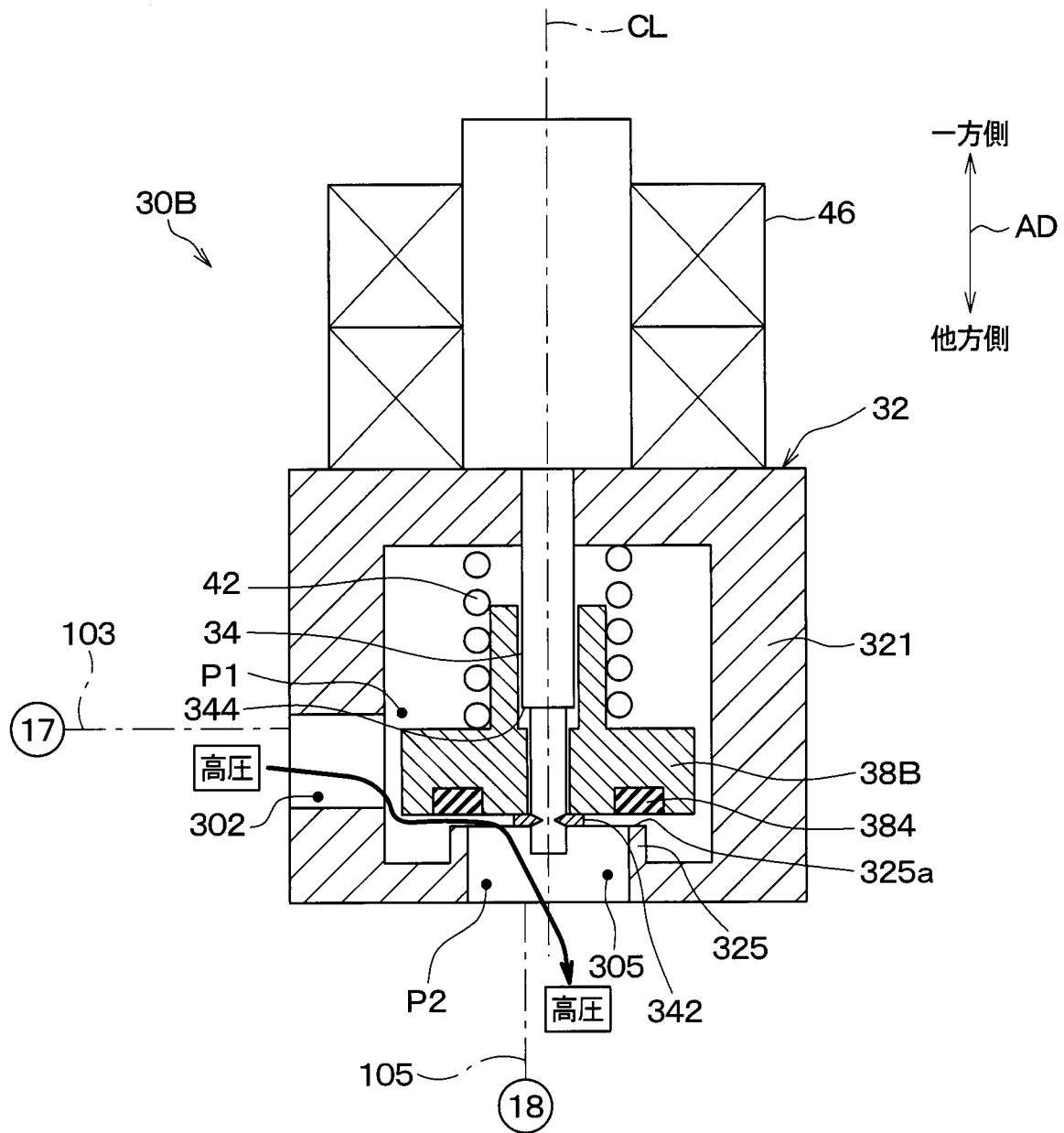
[図26]



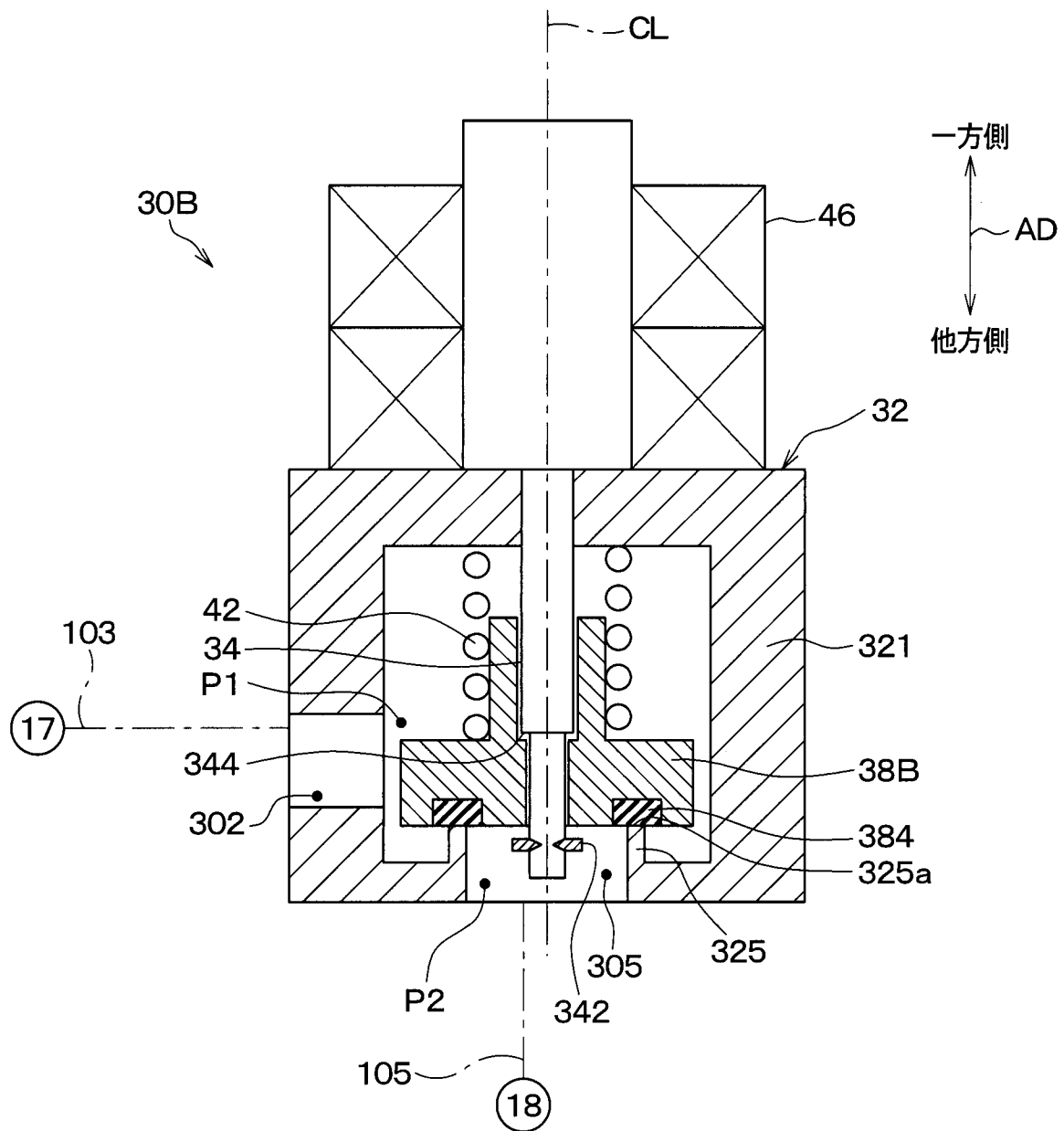
[図27]



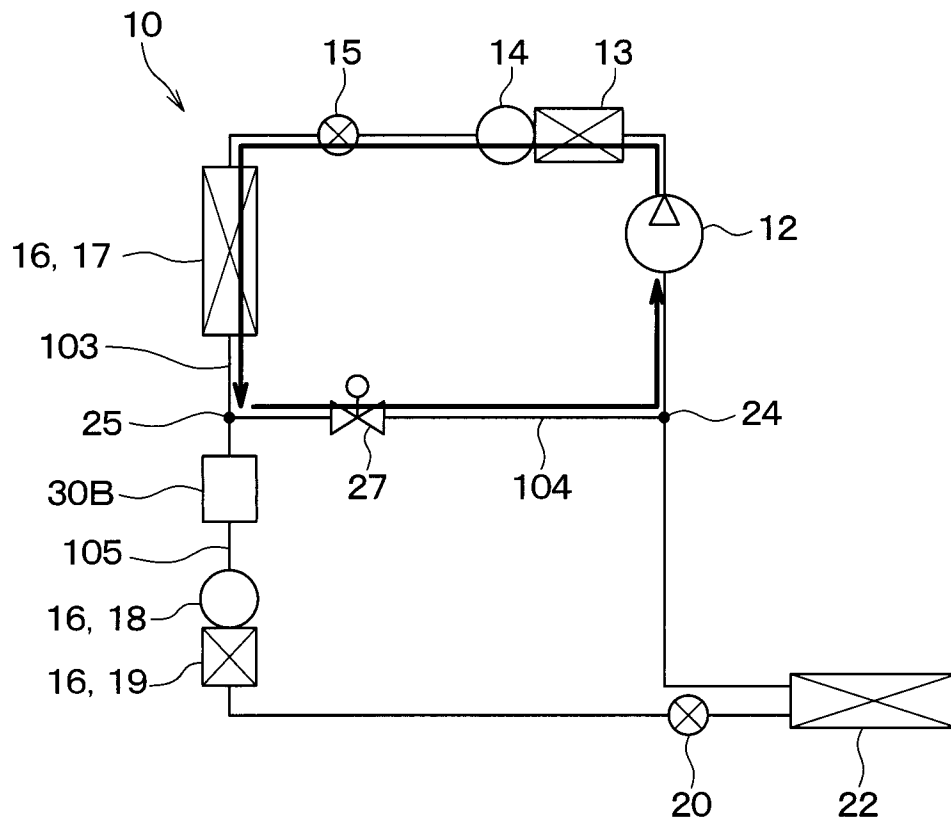
[図28]



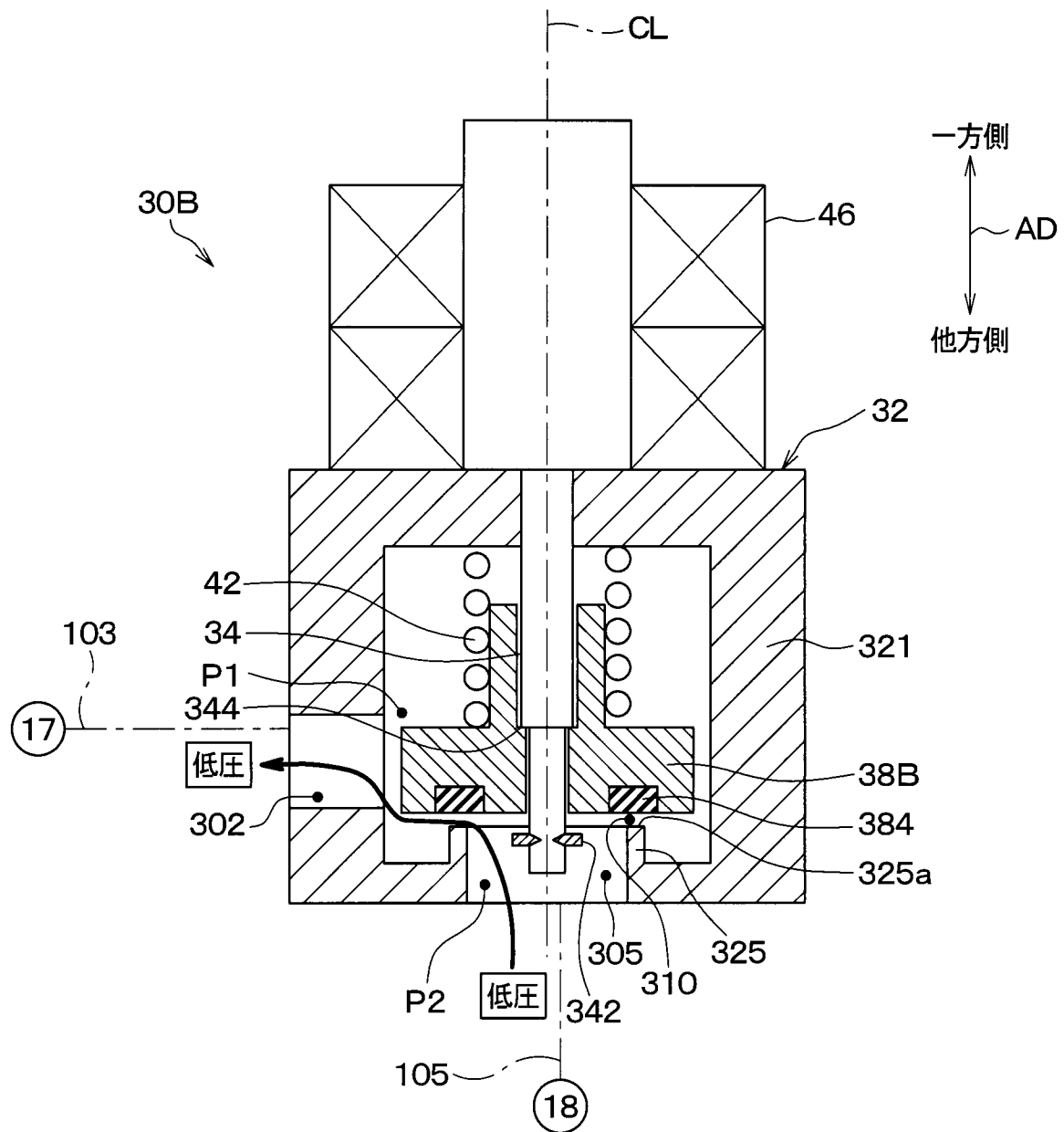
[図29]



[図30]

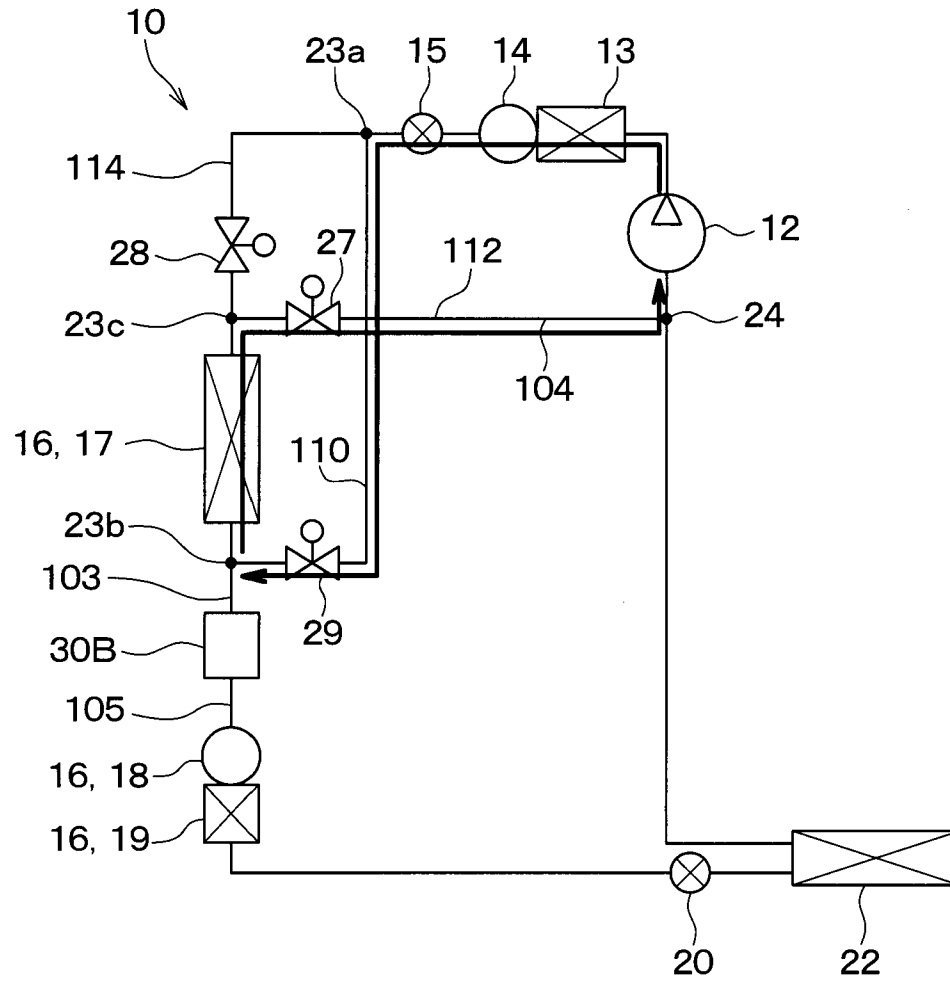


[図31]



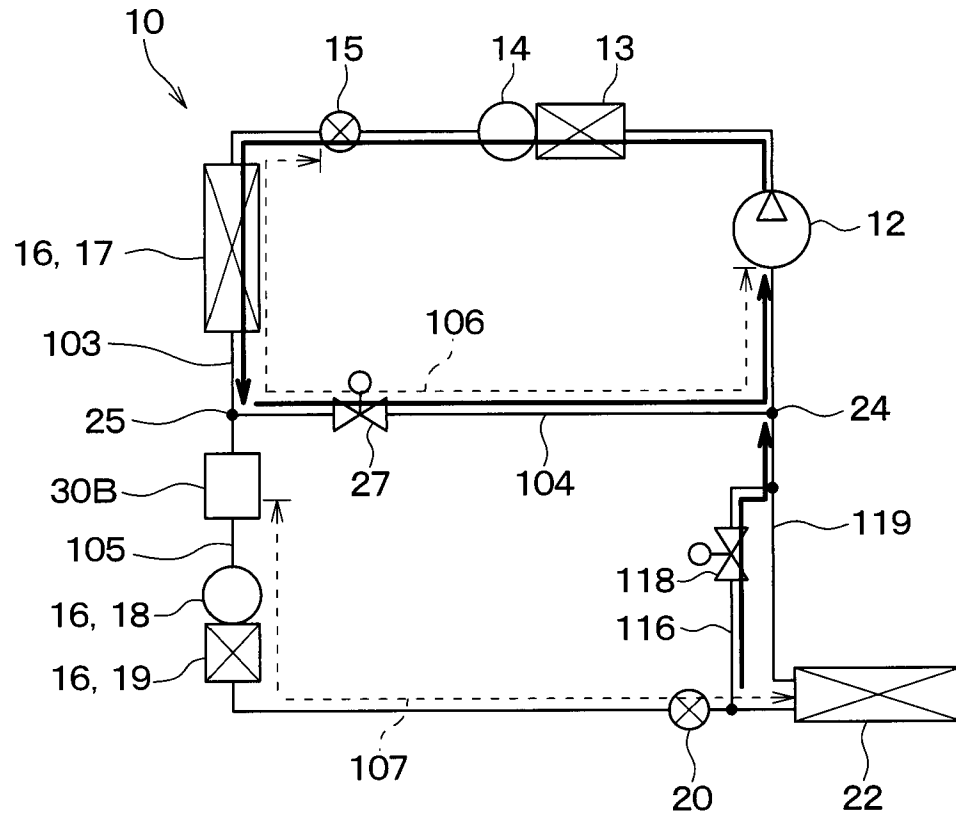
The diagram shows a water supply system 10. A main supply line 104 enters from the right, passing through a pump 12 and a valve 24. It then splits into two parallel vertical lines, 110 and 112. Line 110 has two valves, 27 and 29. Line 112 has a valve 28 and a meter 23c. A horizontal line 114 connects the top of lines 110 and 112, containing a meter 23a, a pump 15, a valve 14, and a meter 13. A vertical line 103 descends from line 110, containing a meter 23b, a pump 30B, and a valve 16, 18. A horizontal line 105 connects the bottom of line 103 to line 110, containing a valve 16, 19. A vertical line 106 descends from line 105, containing a valve 20 and a meter 22.

[図34]



The diagram illustrates a water supply system 10. It features a main supply line 104 with a valve 27 and a pump 12. A branch line 106 leads to a storage tank 105 with a pump 18 and a valve 29. Another branch line 107 leads to a storage tank 22 with a valve 20. The system also includes a pump 14 and a valve 23a. The diagram shows the flow of water from the main supply line through various components to the storage tanks.

[図37]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/024596

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60H1/22 (2006.01) i, B60H1/32 (2006.01) i, F16K11/048 (2006.01) i,  
F25B1/00 (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)

Int.Cl. B60H1/22, B60H1/32, F25B1/00, F25B41/04, F16K11/048

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

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| Published examined utility model applications of Japan   | 1922-1996 |
| Published unexamined utility model applications of Japan | 1971-2018 |
| Registered utility model specifications of Japan         | 1996-2018 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2018 |

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, entire text, all drawings & DE 102011100301 A1               | 1-12                  |
| A         | WO 2017/022378 A1 (DENSO CORP.) 09 February 2017, entire text, all drawings & CN 107850224 A                  | 1-12                  |
| A         | JP 8-99526 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 16 April 1996, paragraphs [0002]-[0012], fig. 13-15 (Family: none)      | 1-12                  |
| A         | JP 6-227244 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 16 August 1994, paragraphs [0158]-[0164], fig. 2, 13 (Family: none)    | 1-12                  |
| A         | JP 2014-228190 A (DENSO CORP.) 08 December 2014, fig. 1, 4 & US 016/0116197 A1, fig. 1, 4 & WO 2014/188674 A1 | 1-12                  |

☐ 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  
20 August 2018 (20.08.2018)

Date of mailing of the international search report  
11 September 2018 (11.09.2018)

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

Authorized officer

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60H1/22(2006.01)i, B60H1/32(2006.01)i, F16K11/048(2006.01)i, F25B1/00(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（IPC））

Int.Cl. B60H1/22, B60H1/32, F25B1/00, F25B41/04, F16K11/048

## 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 | 1971-2018年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2018年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2018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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 2011-235753 A（株式会社デンソー）2011.11.24, 全文, 全図 & DE 102011100301 A1   | 1-12           |
| A               | WO 2017/022378 A1（株式会社デンソー）2017.02.09, 全文, 全図 & CN 107850224 A      | 1-12           |
| A               | JP 8-99526 A（日産自動車株式会社）1996.04.16, 段落【0002】－【0012】, 図13-15（ファミリーなし） | 1-12           |

☒ 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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

20.08.2018

## 国際調査報告の発送日

11.09.2018

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

西山 真二

3M

9536

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                      |                |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 6-227244 A (日産自動車株式会社) 1994. 08. 16, 段落【0 1 5 8】<br>－【0 1 6 4】, 図 2, 1 3 (ファミリーなし)                | 1-12           |
| A                     | JP 2014-228190 A (株式会社デンソー) 2014. 12. 08, 図 1, 4 & US<br>2016/0116197 A1, 図 1, 4 & WO 2014/188674 A1 | 1-12           |