(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
2022年10月6日(06.10.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/209735 A1

(51) 国際特許分類:
F25B 13/00 (2006.01) *F25B 1/10* (2006.01)
F25B 1/00 (2006.01) *F25B 41/26* (2021.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/010813

(22) 国際出願日： 2022年3月11日(11.03.2022)

(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 2021-055213 2021年3月29日(29.03.2021) JP

(71) 出願人: ダイキン工業株式会社 (**DAIKIN INDUSTRIES, LTD.**) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西２丁目４番１２号 梅田センタービル Osaka (JP).

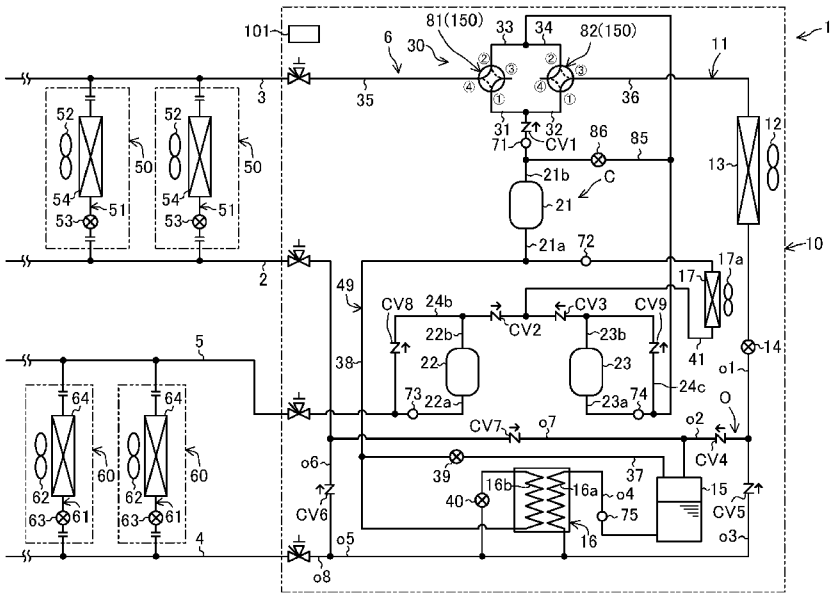
(72) 発明者: 竹上 雅章 (**TAKEGAMI Masaaki**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西２丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 木村 尚登 (**KIMURA Naoto**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西２丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 金田 匡彦 (**KANEDA Masahiko**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西２丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人前田特許事務所 (**MAEDA & PARTNERS**); 〒5300004 大阪府大阪市北

(54) **Title:** HEAT SOURCE UNIT AND REFRIGERATION DEVICE

(54) 発明の名称： 熱源ユニットおよび冷凍装置

[図1]



(57) **Abstract:** In the present invention, a heat source unit (10) that is connected to a usage unit (50) and that carries out a refrigeration cycle is provided with a low-stage compressor (23), a high-stage compressor (21), a four-way switching valve (150), low-stage piping (24c), and a controller (101). The four-way switching valve (150) switches the flow path of refrigerant taken into the low-stage compressor (23) and refrigerant discharged from the high-stage compressor (21). The low-stage piping (24c) is provided in parallel with the low-stage compressor (23), the refrigerant flowing through the

WO 2022/209735 A1

[続葉有]

区堂島浜１丁目２番１号 新ダイビル２３階 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

low-stage piping (24c) while the low-stage compressor (23) is stopped. The controller (101) outputs a command signal for causing the four-way switching valve (150) to operate in a state in which the low-stage compressor (23) has stopped and the high-stage compressor (21) is operating.

(57) 要約：利用ユニット（50）に接続されて冷凍サイクルを行う熱源ユニット（10）に、低段圧縮機（23）と、高段圧縮機（21）と、四方切換弁（150）と、低段配管（24c）と、制御器（101）とを設ける。四方切換弁（150）は、低段圧縮機（23）へ吸入される冷媒および高段圧縮機（21）から吐出された冷媒の流通経路を切り換える。低段配管（24c）は、低段圧縮機（23）と並列に設けられ、低段圧縮機（23）の停止中に冷媒が流れる。制御器（101）は、低段圧縮機（23）が停止し且つ高段圧縮機（21）が作動している状態で、四方切換弁（150）を作動させる指示信号を出力する。

明　細　書

発明の名称 ： 熱源ユニットおよび冷凍装置

技術分野

[0001]　本開示は、熱源ユニットおよび冷凍装置に関するものである。

背景技術

[0002]　特許文献１には、二段圧縮冷凍サイクルを行う冷凍装置が開示されている。この特許文献１の図６には、四方切換弁を備えた、冷房運転と暖房運転を切り換え可能な冷媒回路が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００１－５６１５７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　二段圧縮冷凍サイクルを行う冷媒回路では、低段圧縮機へ吸入される低圧冷媒と、高段圧縮機から吐出された高圧冷媒とが、四方切換弁を通過する。一般的に、二段圧縮冷凍サイクルでは、冷凍サイクルの低圧と高圧の差が比較的大きい。そのため、多段圧縮冷凍サイクルを行う冷媒回路では、四方切換弁に作用する荷重が大きくなり、四方切換弁が損傷するおそれがある。また、四方切換弁を切り換える際に生じる衝撃によって、四方切換弁に接続する配管が損傷するおそれがある。

[0005]　本開示の目的は、四方切換弁を備えて冷凍サイクルを行う熱源ユニットの信頼性を高めることにある。

課題を解決するための手段

[0006]　本開示の第１の態様は、利用ユニット（50）に接続されて冷凍サイクルを行う熱源ユニット（10）を対象とし、低段圧縮機（23）と、上記低段圧縮機（23）から吐出された冷媒を吸入して圧縮する高段圧縮機（21）と、上記低段圧縮機（23）へ吸入される冷媒および上記高段圧縮機（21）から吐出され

た冷媒の流通経路を切り換える四方切換弁（150）と、上記低段圧縮機（23）と並列に設けられて該低段圧縮機（23）の停止中に冷媒が流れる低段配管（24c）と、上記低段圧縮機（23）が停止し且つ上記高段圧縮機（21）が作動している状態で、上記四方切換弁（150）を作動させる指示信号を出力する制御器（101）とを備える。

[0007] 第１の態様の制御器（101）は、低段圧縮機（23）が停止し且つ高段圧縮機（21）が作動している状態で、四方切換弁（150）に指示信号を出力する。低段圧縮機（23）が停止し且つ高段圧縮機（21）が作動している状態では、低段圧縮機（23）と高段圧縮機（21）の両方が作動する状態に比べて、四方切換弁（150）を通過する低圧冷媒と高圧冷媒の圧力差が小さくなる。そのため、四方切換弁（150）が作動するときに四方切換弁（150）に作用する荷重が小さくなり、熱源ユニット（10）の信頼性が向上する。

[0008] 本開示の第２の態様は、上記第１の態様において、上記低段圧縮機（23）が作動している場合、上記制御器（101）は、上記低段圧縮機（23）を停止させた後に、上記四方切換弁（150）に上記指示信号を出力する。

[0009] 第２の態様の制御器（101）は、四方切換弁（150）を作動させる必要が生じたときに低段圧縮機（23）が作動している場合、低段圧縮機（23）を停止させた後に、四方切換弁（150）に指示信号を出力する。

[0010] 本開示の第３の態様は、上記第１又は第２の態様において、上記制御器（101）は、上記高段圧縮機（21）の回転速度を引き下げた後に、上記四方切換弁（150）に上記指示信号を出力する。

[0011] 第３の態様の制御器（101）は、低段圧縮機（23）が停止し且つ高段圧縮機（21）が作動している状態において、高段圧縮機（21）の回転速度を引き下げた後に、四方切換弁（150）に指示信号を出力する。この状態において高段圧縮機（21）の回転速度が低下すると、四方切換弁（150）を通過する高圧冷媒の圧力が低下する。そのため、四方切換弁（150）が作動するときに四方切換弁（150）に作用する荷重は、高段圧縮機（21）の回転速度を引き下げない場合に比べて小さくなる。

[0012] 本開示の第４の態様は、上記第１～第３のいずれか一つの態様において、上記低段圧縮機（23）へ吸入される冷媒が流れる吸入配管（23a）と、上記高段圧縮機（21）から吐出された冷媒が流れる吐出配管（21b）と、上記吸入配管（23a）と上記吐出配管（21b）を繋ぐバイパス配管（85）と、上記バイパス配管（85）に設けられた開度可変の調節弁（86）とを備え、上記制御器（101）は、上記調節弁（86）を開いた後に、上記四方切換弁（150）に上記指示信号を出力する。

[0013] 第４の態様の制御器（101）は、低段圧縮機（23）が停止し且つ高段圧縮機（21）が作動している状態において、調節弁（86）を開いた後に、四方切換弁（150）に指示信号を出力する。この状態において調節弁（86）が開くと、吐出配管（21b）を流れる冷媒の一部がバイパス配管（85）を通って吸入配管（23a）へ流入し、吸入配管（23a）を流れる冷媒の圧力が上昇する。その結果、四方切換弁（150）を通過する低圧冷媒の圧力が上昇する。そのため、四方切換弁（150）が作動するときに四方切換弁（150）に作用する荷重は、調節弁（86）を開かない場合に比べて小さくなる。

[0014] 本開示の第５の態様は、上記第１～第３のいずれか一つの態様において、上記熱源ユニット（10）が接続される上記利用ユニットは、第１利用ユニット（50）と第２利用ユニット（60）とを含み、上記低段圧縮機は、上記第１利用ユニット（50）から冷媒を吸入する第１低段圧縮機（23）と、上記第２利用ユニット（60）から冷媒を吸入する第２低段圧縮機（22）とを含み、上記四方切換弁（150）は、上記第１低段圧縮機（23）へ吸入される冷媒および上記高段圧縮機（21）から吐出された冷媒の流通経路を切り換え、上記制御器（101）は、上記第１低段圧縮機（23）が停止し且つ上記高段圧縮機（21）が作動している状態で、上記四方切換弁（150）に上記指示信号を出力する。

[0015] 第５の態様において、高段圧縮機（21）は、第１低段圧縮機（23）が吐出した冷媒と、第２低段圧縮機（22）が吐出した冷媒とを吸入する。この態様の制御器（101）は、第１低段圧縮機（23）が停止し且つ高段圧縮機（21）が作動している状態で、四方切換弁（150）に指示信号を出力する。この状態で

は、第１低段圧縮機（23）と高段圧縮機（21）の両方が作動する状態に比べて、四方切換弁（150）を通過する低圧冷媒と高圧冷媒の差が小さくなる。そのため、四方切換弁（150）が作動するときに四方切換弁（150）に作用する荷重が小さくなり、熱源ユニット（10）の信頼性が向上する。

[0016] 本開示の第６の態様は、上記第５の態様において、上記第１低段圧縮機（23）へ吸入される冷媒が流れる吸入配管（23a）と、上記高段圧縮機（21）から吐出された冷媒が流れる吐出配管（21b）と、上記吸入配管（23a）と上記吐出配管（21b）を繋ぐバイパス配管（85）と、上記バイパス配管（85）に設けられた開度可変の調節弁（86）とを備え、上記制御器（101）は、上記調節弁（86）を開いた後に、上記四方切換弁（150）に上記指示信号を出力する。

[0017] 第６の態様の制御器（101）は、第１低段圧縮機（23）が停止し且つ高段圧縮機（21）が作動している状態において、調節弁（86）を開いた後に、四方切換弁（150）に指示信号を出力する。この状態において調節弁（86）が開くと、吐出配管（21b）を流れる冷媒の一部がバイパス配管（85）を通って吸入配管（23a）へ流入し、吸入配管（23a）を流れる冷媒の圧力が上昇する。その結果、四方切換弁（150）を通過する低圧冷媒の圧力が上昇する。そのため、四方切換弁（150）が作動するときに四方切換弁（150）に作用する荷重は、調節弁（86）を開かない場合に比べて小さくなる。

[0018] 本開示の第７の態様は、上記第４又は第６の態様において、上記制御器（101）は、上記調節弁（86）を開く動作の次に、上記四方切換弁（150）に上記指示信号を出力する動作を行う。

[0019] 第７の態様の制御器（101）は、調節弁（86）を開く動作を行い、その次に四方切換弁（150）に指示信号を出力する。

[0020] 本開示の第８の態様は、上記第４，第６又は第７の態様において、上記制御器（101）は、上記四方切換弁（150）に上記指示信号を出力した後に上記調節弁（86）を閉じる。

[0021] 第８の態様の制御器（101）は、四方切換弁（150）に指示信号を出力すると、その後に調節弁（86）を閉じる。その結果、バイパス配管（85）におけ

る冷媒の流通が遮断される。

[0022] 本開示の第９の態様は、冷凍装置（1）を対象とし、上記第１～第８のいずれか一つの熱源ユニット（10）と、上記熱源ユニットに接続される利用ユニット（50）とを備える。

[0023] 第９の態様では、第１～第８のいずれか一つの態様の熱源ユニット（10）と、それに接続される利用ユニット（50）とによって、冷凍装置（1）が構成される。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]図１は、実施形態１の冷凍装置の構成を示す配管系統図である。

[図2]図２は、実施形態１の熱源ユニットの制御器の構成を示すブロック図である。

[図3]図３は、四方切換弁の構成を示す断面図である。

[図4]図４は、冷房運転における冷媒の流れを示す図１相当図である。

[図5]図５は、第１暖房運転における冷媒の流れを示す図１相当図である。

[図6]図６は、第２暖房運転における冷媒の流れを示す図１相当図である。

[図7]図７は、第３暖房運転における冷媒の流れを示す図１相当図である。

[図8]図８は、実施形態１の制御器の運転切換部の動作を示すフロー図である。

[図9]図９は、実施形態１の変形例の冷凍装置の構成を示す配管系統図である。

[図10]図１０は、実施形態２の冷凍装置の構成を示す配管系統図である。

[図11]図１１は、実施形態２の制御器の運転切換部の動作を示すフロー図である。

発明を実施するための形態

[0025] 実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。

[0026] 《実施形態１》

実施形態１について説明する。本実施形態の冷凍装置（1）は、冷却対象の冷却と、室内の空気調和と行うことができる。ここでいう冷却対象は、冷蔵庫、冷凍庫、ショーケースなどの設備内の空気を含む。

[0027] －冷凍装置の全体構成－

図１に示すように、冷凍装置（1）は、室外に設置される熱源ユニット（10）と、室内の空調を行う空調ユニット（50）と、庫内の空気を冷却する冷却ユニット（60）とを備える。本実施形態の冷凍装置（1）は、一台の熱源ユニット（10）と、複数台の冷却ユニット（60）と、複数台の空調ユニット（50）とを備える。なお、冷凍装置（1）が備える冷却ユニット（60）又は空調ユニット（50）の台数は、一台であってもよい。

[0028] 冷凍装置（1）では、熱源ユニット（10）と、冷却ユニット（60）と、空調ユニット（50）と、これらのユニット（10,50,60）を接続する連絡配管（2,3,4,5）とによって、冷媒回路（6）が構成される。

[0029] 冷媒回路（6）では、冷媒が循環することで冷凍サイクルが行われる。本実施形態の冷媒回路（6）の冷媒は、二酸化炭素である。冷媒回路（6）は、高圧が冷媒の臨界圧力以上となる冷凍サイクルを行うように構成される。

[0030] 冷媒回路（6）において、複数台の空調ユニット（50）は、第１液連絡配管（2）と第１ガス連絡配管（3）とを介して、熱源ユニット（10）に接続される。冷媒回路（6）において、複数台の空調ユニット（50）は、互いに並列に接続される。

[0031] 冷媒回路（6）において、複数台の冷却ユニット（60）は、第２液連絡配管（4）と第２ガス連絡配管（5）とを介して、熱源ユニット（10）に接続される。冷媒回路（6）において、複数台の冷却ユニット（60）は、互いに並列に接続される。

[0032] －熱源ユニット－

熱源ユニット（10）は、室外ファン（12）と、室外回路（11）とを有する。室外回路（11）は、圧縮要素（C）、流路切換機構（30）、室外熱交換器（13）、室外膨張弁（14）、気液分離器（15）、過冷却熱交換器（16）、中間

冷却器（17）、及びバイパス配管（85）を有する。また、熱源ユニット（10）は、制御器（101）を有する。

[0033] 〈圧縮要素〉

圧縮要素（C）は、冷媒を圧縮する。圧縮要素（C）は、高段圧縮機（21）、第１低段圧縮機（23）、及び第２低段圧縮機（22）を有する。高段圧縮機（21）、第１低段圧縮機（23）、及び第２低段圧縮機（22）は、モータによって圧縮機構が駆動される回転式圧縮機である。高段圧縮機（21）、第１低段圧縮機（23）、及び第２低段圧縮機（22）は、圧縮機構の回転速度が変更可能な可変容量式に構成される。

[0034] 圧縮要素（C）は、二段圧縮を行う。第１低段圧縮機（23）は、空調ユニット（50）又は室外熱交換器（13）から吸入した冷媒を圧縮する。第２低段圧縮機（22）は、冷却ユニット（60）から吸入した冷媒を圧縮する。高段圧縮機（21）は、第１低段圧縮機（23）が吐出した冷媒と、第２低段圧縮機（22）が吐出した冷媒とを吸入して圧縮する。

[0035] 高段圧縮機（21）には、高段吸入管（21a）及び高段吐出管（21b）が接続される。高段吐出管（21b）は、高段圧縮機（21）から吐出された冷媒が流れる吐出配管である。第１低段圧縮機（23）には、第１低段吸入管（23a）及び第１低段吐出管（23b）が接続される。第１低段吸入管（23a）は、第１低段圧縮機（23）へ吸入される冷媒が流れる吸入配管である。第２低段圧縮機（22）には、第２低段吸入管（22a）及び第２低段吐出管（22b）が接続される。圧縮要素（C）では、第１低段吐出管（23b）及び第２低段吐出管（22b）が高段吸入管（21a）に接続する。

[0036] 第２低段吸入管（22a）は、第２ガス連絡配管（5）に接続する。第２低段圧縮機（22）は、第２ガス連絡配管（5）を介して冷却ユニット（60）に連通する。第１低段吸入管（23a）は、流路切換機構（30）及び第１ガス連絡配管（3）を介して、空調ユニット（50）に連通する。

[0037] 圧縮要素（C）は、第１低段配管（24c）と、第２低段配管（24b）とを備える。第１低段配管（24c）は、第１低段圧縮機（23）をバイパスして冷媒を流

すための配管である。第１低段配管（24c）は、一端が第１低段吸入管（23a）に接続し、他端が第１低段吐出管（23b）に接続する。第１低段配管（24c）は、第１低段圧縮機（23）と並列に設けられる。第２低段配管（24b）は、第２低段圧縮機（22）をバイパスして冷媒を流すための配管である。第２低段配管（24b）は、一端が第２低段吸入管 （22a）に接続し、他端が第２低段吐出管 （22b）に接続する。第２低段配管（24b）は、第２低段圧縮機（22）と並列に設けられる。

[0038] 〈流路切換機構〉

流路切換機構（30）は、冷媒回路（6）における冷媒の流通経路を切り換える機構である。流路切換機構（30）は、第１配管（31）、第２配管（32）、第３配管（33）、第４配管（34）、第１切換弁（81）、及び第２切換弁（82）を有する。

[0039] 第１配管（31）の流入端と、第２配管（32）の流入端とは、高段吐出管（21b）に接続する。第３配管（33）の流出端と、第４配管（34）の流出端とは、第１低段吸入管（23a）に接続する。

[0040] 第１切換弁（81）と第２切換弁（82）のそれぞれは、第１低段圧縮機（23）へ吸入される冷媒の流通経路と、高段圧縮機（21）から吐出された冷媒の流通経路とを切り換える。第１切換弁（81）及び第２切換弁（82）は、四方切換弁（150）によって構成される。第１切換弁（81）及び第２切換弁（82）として用いられる四方切換弁（150）については、後ほど詳しく説明する。

[0041] 第１切換弁（81）の第１ポートは、第１配管（31）の流出端に接続する。第１切換弁（81）の第２ポートは、第３配管（33）の流入端に接続する。第１切換弁（81）の第３ポートは、封止される。第１切換弁（81）の第４ポートは、第１室外ガス管（35）の一端に接続する。第１室外ガス管（35）の他端は、第１ガス連絡配管（3）に接続する。

[0042] 第２切換弁（82）の第１ポートは、第２配管（32）の流出端に接続する。第２切換弁（82）の第２ポートは、第４配管（34）の流入端に接続する。第２切換弁（82）の第３ポートは、第２室外ガス管（36）に接続する。第２切

換弁（82）の第４ポートは、封止される。

[0043] 第１切換弁（81）及び第２切換弁（82）のそれぞれは、第１状態（図１に実線で示す状態）と第２状態（図１に破線で示す状態）とに切り換わる。第１状態の各切換弁（81,82）では、第１ポートが第３ポートと連通し、且つ第２ポートが第４ポートと連通する。第２状態の各切換弁（81,82）では、第１ポートが第４ポートと連通し、第２ポートが第３ポートと連通する。

[0044] 〈室外熱交換器〉

室外熱交換器（13）は、熱源熱交換器を構成している。室外熱交換器（13）は、フィン・アンド・チューブ型の空気熱交換器である。室外ファン（12）は、室外熱交換器（13）の近傍に配置される。室外ファン（12）は、室外空気を搬送する。室外熱交換器（13）は、その内部を流れる冷媒と、室外ファン（12）が搬送する室外空気とを熱交換させる。

[0045] 室外熱交換器（13）のガス端には、第２室外ガス管（36）が接続される。室外熱交換器（13）の液端には、室外流路（0）が接続される。

[0046] 〈室外流路〉

室外流路（0）は、室外第１管（o1）、室外第２管（o2）、室外第３管（o3）、室外第４管（o4）、室外第５管（o5）、室外第６管（o6）、室外第７管（o7）、及び室外第８管（o8）を含む。

[0047] 室外第１管（o1）の一端は、室外熱交換器（13）の液端に接続される。室外第１管（o1）の他端には、室外第２管（o2）の一端、及び室外第３管（o3）の一端がそれぞれ接続される。室外第２管（o2）の他端は、気液分離器（15）の頂部に接続される。

[0048] 室外第４管（o4）の一端は、気液分離器（15）の底部に接続される。室外第４管（o4）の他端には、室外第５管（o5）の一端、及び室外第３管（o3）の他端がそれぞれ接続される。室外第５管（o5）の他端には、室外第６管（o6）の一端、及び室外第８管（o8）の一端がそれぞれ接続される。

[0049] 室外第８管（o8）の他端は、第２液連絡配管（4）の第１液側幹管（4a）に接続する。室外第８管（o8）は、気液分離器（15）の下流の液冷媒が流れる

液管である。室外第６管（o6）の他端は、第１液連絡配管（2）に接続する。室外第７管（o7）の一端は、室外第６管（o6）の途中に接続する。室外第7管（o7）の他端は、室外第２管（o2）の途中に接続する。

[0050] 〈室外膨張弁〉

室外回路（11）の室外第１管（o1）には、室外膨張弁（14）が設けられる。室外膨張弁（14）は、開度を調節可能な電子膨張弁である。

[0051] 〈気液分離器〉

気液分離器（15）は、冷媒を貯留する容器を構成している。気液分離器（15）は、室外膨張弁（14）の下流に設けられる。気液分離器（15）では、冷媒がガス冷媒と液冷媒とに分離される。気液分離器（15）の頂部には、室外第２管（o2）の他端と、後述するガス抜き管（37）の一端が接続される。

[0052] 〈中間インジェクション回路〉

室外回路（11）は、中間インジェクション回路（49）を備える。中間インジェクション回路（49）は、室外膨張弁（14）により減圧された冷媒を、高段吸入管（21a）へ供給する回路である。中間インジェクション回路（49）は、ガス抜き管（37）及びインジェクション管（38）を備える。

[0053] インジェクション管（38）の一端は、室外第５管（o5）の途中に接続される。インジェクション管（38）の他端は、高段吸入管（21a）に接続される。インジェクション管（38）には、減圧弁（40）が設けられる。減圧弁（40）は、開度が可変な膨張弁である。

[0054] ガス抜き管（37）は、気液分離器（15）のガス冷媒を高段吸入管（21a）へ送るための配管である。具体的に、ガス抜き管（37）の一端は、気液分離器（15）の頂部に接続される。ガス抜き管（37）の他端は、インジェクション管（38）の途中に接続される。ガス抜き管（37）には、ガス抜き弁（39）が接続される。ガス抜き弁（39）は、開度が可変な電子膨張弁である。

[0055] 〈過冷却熱交換器〉

室外回路（11）は、過冷却熱交換器（16）を備える。過冷却熱交換器(16)は、気液分離器（15）で分離された冷媒（主として液冷媒）を冷却する熱交

換器である。過冷却熱交換器（16）は、気液分離器（15）の下流に設けられる。過冷却熱交換器（16）は、第１流路（16a）と第２流路（16b）とを有する。過冷却熱交換器（16）は、第１流路（16a）を流れる冷媒と、第２流路（16b）を流れる冷媒とを熱交換させる。

[0056] 過冷却熱交換器（16）では、第１流路（16a）を流れる冷媒が冷却される。第１流路（16a）は、室外回路（11）の液冷媒が流れる液管である室外第４管（o4）の途中に接続される。

[0057] 第２流路（16b）は、中間インジェクション回路（49）に含まれる。具体的に、第２流路（16b）は、インジェクション管（38）における、減圧弁（40）の下流側に接続される。第２流路（16b）は、減圧弁（40）で減圧された冷媒が流れる。

[0058] 〈中間冷却器〉

中間冷却器（17）は、中間流路（41）に接続される。中間流路（41）の一端は、第１低段吐出管（23b）及び第２低段吐出管（22b）に接続される。中間流路（41）の他端は、高段吸入管（21a）に接続される。

[0059] 中間冷却器（17）は、フィン・アンド・チューブ型の空気熱交換器である。中間冷却器（17）の近傍には、送風ファン（17a）が配置される。中間冷却器（17）は、その内部を流れる冷媒と、送風ファン（17a）が搬送する室外空気とを熱交換させる。

[0060] 〈逆止弁〉

室外回路（11）は、第１逆止弁（CV1）、第２逆止弁（CV2）、第３逆止弁（CV3）、第４逆止弁（CV4）、第５逆止弁（CV5）、第６逆止弁（CV6）、第７逆止弁（CV7）、第８逆止弁（CV8）、及び第９逆止弁（CV9）を有する。これらの逆止弁（CV1～CV9）は、図１に示す矢印方向の冷媒の流れを許容し、この矢印と反対方向の冷媒の流れを禁止する。

[0061] 第１逆止弁（CV1）は、高段吐出管（21b）に接続される。第２逆止弁（CV2）は、第２低段吐出管（22b）に接続される。第３逆止弁（CV3）は、第１低段吐出管（23b）に接続される。第４逆止弁（CV4）は、室外第２管（o2）に

接続される。第５逆止弁（CV5）は、室外第３管（o3）に接続される。第６逆止弁（CV6）は、室外第６管（o6）に接続される。第７逆止弁（CV7）は、室外第７管（o7）に接続される。第８逆止弁（CV8）は、第２低段配管（24b）に接続される。第９逆止弁（CV9）は、第１低段配管（24c）に接続される。

[0062] 〈センサ〉

熱源ユニット（10）は、各種のセンサを有する。各種のセンサは、高圧圧力センサ（71）、中間圧圧力センサ（72）、第１低圧圧力センサ（73）、第２低圧圧力センサ（74）、及び液冷媒圧力センサ（75）を含む。

[0063] 高圧圧力センサ（71）は、高段圧縮機（21）の吐出冷媒の圧力（高圧冷媒の圧力（HP））を検出する。中間圧圧力センサ（72）は、中間流路（41）の冷媒の圧力、換言すると、高段圧縮機（21）と、第２低段圧縮機（22）及び第１低段圧縮機（23）との間の冷媒の圧力（中間圧冷媒の圧力（MP））を検出する。第１低圧圧力センサ（73）は、第２低段圧縮機（22）に吸入される吸入冷媒の圧力（第１低圧冷媒の圧力（LP1））を検出する。第２低圧圧力センサ（74）は、第１低段圧縮機（23）に吸入される吸入冷媒の圧力（第２低圧冷媒の圧力（LP2））を検出する。液冷媒圧力センサ（75）は、気液分離器（15）の液冷媒の圧力（液冷媒圧力（RP））を検出する。

[0064] 〈バイパス配管〉

バイパス配管（85）は、一端が高段吐出管（21b）に接続され、他端が第１低段吸入管（23a）に接続される。バイパス配管（85）には、調節弁（86）が設けられる。この調節弁（86）は、開度を調節可能な電動弁である。

[0065] 〈制御器〉

図２に示すように、制御器（101）は、制御基板上に搭載されたマイクロコンピュータ（102）と、マイクロコンピュータ（102）を動作させるためのソフトウエアを格納するメモリデバイス（105）とを含む。メモリデバイス（105）は、半導体メモリである。制御器（101）は、熱源ユニット（10）の構成機器を制御する。

[0066] 制御器（101）のマイクロコンピュータ（102）は、メモリデバイス（105）

に格納されたプログラムを実行することによって、運転選択部（103）及び運転切換部（104）として機能する。運転選択部（103）は、冷凍装置（1）に実行させる運転を、後述する冷房運転、第１暖房運転、第２暖房運転、第３暖房運転、及びデフロスト運転の中から選択する。運転切換部（104）は、運転選択部（103）が選択した運転を冷凍装置（1）に実行させるために、冷凍装置（1）の構成機器を制御する。

[0067] －空調ユニット－

空調ユニット（50）は、屋内に設置される第１利用ユニットである。空調ユニット（50）は、室内空間の空気調和を行う。空調ユニット（50）は、室内ファン（52）と、室内回路（51）とを有する。室内回路（51）の液端には、第１液連絡配管（2）が接続される。室内回路（51）のガス端には、第１ガス連絡配管（3）が接続される。

[0068] 室内回路（51）には、液端からガス端に向かって順に、室内膨張弁（53）と室内熱交換器（54）とが設けられる。室内膨張弁（53）は、開度が可変な電子膨張弁である。室内熱交換器（54）は、フィン・アンド・チューブ型の空気熱交換器である。室内ファン（52）は、室内熱交換器（54）の近傍に配置される。室内ファン（52）は、室内空気を搬送する。室内熱交換器（54）は、その内部を流れる冷媒と、室内ファン（52）が搬送する室内空気とを熱交換させる。

[0069] －冷却ユニット－

冷却ユニット（60）は、屋内に設置される第２利用ユニットである。冷却ユニット（60）は、例えばコンビニエンスストア等の店内に設置された冷蔵ショーケースである。なお、冷却ユニット（60）は、冷蔵庫の庫内空気を冷却するユニットクーラーであってもよい。

[0070] 冷却ユニット（60）は、冷却ファン（62）と冷却回路（61）とを有する。冷却回路（61）の液端には、第２液連絡配管（4）の液側枝管（4c）が接続される。冷却回路（61）のガス端には、第２ガス連絡配管（5）のガス側枝管（5c）が接続される。

[0071] 冷却回路（61）には、液端からガス端に向かって順に、冷却膨張弁（63）と冷却熱交換器（64）とが設けられる。冷却膨張弁（63）は、開度が可変な電子膨張弁で構成される。冷却熱交換器（64）は、フィン・アンド・チューブ型の空気熱交換器である。冷却ファン（62）は、冷却熱交換器（64）の近傍に配置される。冷却ファン（62）は、庫内空気を搬送する。冷却熱交換器（64）は、その内部を流れる冷媒と、冷却ファン（62）が搬送する庫内空気とを熱交換させる。

[0072] －四方切換弁－

第１切換弁（81）及び第２切換弁（82）として用いられる四方切換弁（150）について説明する。

[0073] 〈四方切換弁の構造〉

図３に示すように、四方切換弁（150）は、バルブ本体（160）とパイロット弁（170）とを備える。この四方切換弁（150）は、冷媒の圧力を利用して作動するように構成される。

[0074] バルブ本体（160）は、一つのシリンダ部（161）と、一つの弁体（162）と、二つのピストン（163）とを備える。シリンダ部（161）は、両端が閉塞された円筒状の部材である。弁体（162）は、シリンダ部（161）の内部に収容され、シリンダ部（161）の軸方向へスライド自在である。ピストン（163）は、シリンダ部（161）の一端側と他端側とに一つずつ配置される。二つのピストン（163）は、弁体（162）に連結される。

[0075] シリンダ部（161）の内部空間は、二つのピストン（163）によって、第１室（166）と、第２室（167）と、中央室（165）とに区画される。第１室（166）は、シリンダ部（161）の一端側（図３における左端側）に位置する。第２室（167）は、シリンダ部（161）の他端側（図３における右端側）に位置する。中央室（165）は、二つのピストン（163）の間の空間である。弁体（162）は、この中央室（165）に配置される。第１室（166）及び第２室（167）には、ピストン（163）に形成されたブリードホールを通じて、中央室（165）の圧力が導入される。

[0076] シリンダ部（161）には、第１ポート（151）と、第２ポート（152）と、第３ポート（153）と、第４ポート（154）とが設けられる。第１ポート（151）は、シリンダ部（161）の軸方向の中央部に形成される。第２ポート（152）、第３ポート（153）、及び第４ポート（154）は、第１ポート（151）と向かい合う位置に、シリンダ部（161）の長手方向に沿って一列に配置される。弁体（162）は、第２ポート（152）、第３ポート（153）、及び第４ポート（154）の開口端と向かい合うように設けられる。

[0077] パイロット弁（170）は、電磁弁である。パイロット弁（170）には、第１管（171）と、第２管（172）と、低圧管（173）とが接続する。第１管（171）は、シリンダ部（161）の一端に接続され、第１室（166）に連通する。第２管（172）は、シリンダ部（161）の他端に接続され、第２室（167）に連通する。低圧管（173）は、第２ポート（152）に接続される。

[0078] パイロット弁（170）は、ソレノイドに通電されないＯＦＦ状態と、ソレノイドに通電されるＯＮ状態とに切り換わる。ＯＦＦ状態のパイロット弁（170）は、第１管（171）を低圧管（173）に連通させ、第２管（172）を低圧管（173）から遮断する。ＯＮ状態のパイロット弁（170）は、第１管（171）を低圧管（173）から遮断し、第２管（172）を低圧管（173）に連通させる。

[0079] 〈四方切換弁の動作〉

四方切換弁（150）は、パイロット弁（170）への通電を断続することによって、第１状態と第２状態に切り換わる。

[0080] パイロット弁（170）をＯＦＦ状態にすると、四方切換弁（150）が第１状態になる。この第１状態では、第１管（171）が低圧管（173）と連通し、第１室（166）が第２室（167）よりも低圧となる。その結果、弁体（162）は、第１室（166）寄りに位置し、第２ポート（152）を第４ポート（154）に連通させる。この状態では、第１ポート（151）が中央室（165）を介して第３ポート（153）と連通する。

[0081] パイロット弁（170）をＯＮ状態にすると、四方切換弁（150）が第２状態になる。この第１状態では、第２管（172）が低圧管（173）と連通し、第２

室（167）が第１室（166）よりも低圧となる。その結果、弁体（162）は、第２室（167）寄りに位置し、第２ポート（152）を第３ポート（153）に連通させる。この状態では、第１ポート（151）が中央室（165）を介して第４ポート（154）と連通する。

[0082] －冷凍装置の運転動作－

冷凍装置（1）の運転動作について説明する。冷凍装置（1）は、冷房運転と、第１暖房運転と、第２暖房運転と、第３暖房運転とを行う。また、冷凍装置（1）は、室外熱交換器（13）に付着した霜を溶かすデフロスト運転を行う。

[0083] 〈冷房運転〉

冷凍装置（1）の冷房運転について、図４を参照しながら説明する。冷房運転は、空調ユニット（50）が室内の冷房を行う運転である。

[0084] 冷房運転では、第１切換弁（81）及び第２切換弁（82）が第１状態に設定される。また、冷房運転では、第１低段圧縮機（23）、第２低段圧縮機（22）、及び高段圧縮機（21）が作動する。冷房運転では、冷媒回路（6）において冷媒が循環することによって冷凍サイクルが行われ、室外熱交換器（13）が放熱器（ガスクーラ）として機能し、冷却熱交換器（64）及び室内熱交換器（54）が蒸発器として機能する。

[0085] 高段圧縮機（21）から吐出された冷媒は、第２切換弁（82）を通って室外熱交換器（13）へ流入し、室外空気へ放熱する。室外熱交換器（13）を通過した冷媒は、室外膨張弁（14）を通過する際に減圧された後に気液分離器（15）を通過し、続いて過冷却熱交換器（16）の第１流路（16a）を通過する間に冷却される。過冷却熱交換器（16）の第１流路（16a）を通過した冷媒の一部は、インジェクション管（38）を通って過冷却熱交換器（16）の第２流路（16b）へ流入し、吸熱して蒸発した後に高段吸入管（21a）へ流入する。過冷却熱交換器（16）の第１流路（16a）を通過した冷媒の残りは、第１液連絡配管（2）と第２液連絡配管（4）に分かれて流入する。

[0086] 第１液連絡配管（2）を流れる冷媒は、複数の空調ユニット（50）に分配さ

れる。各空調ユニット（50）において、室内回路（51）へ流入した冷媒は、室内膨張弁（53）を通過する際に減圧され、その後に室内熱交換器（54）において室内空気から吸熱して蒸発する。各空調ユニット（50）は、室内熱交換器（54）において冷却された空気を室内空間へ吹き出す。

[0087] 各空調ユニット（50）の室内熱交換器（54）から流出した冷媒は、第１ガス連絡配管（3）へ流入して合流した後に室外回路（11）の第１室外ガス管（35）へ流入し、続いて第１切換弁（81）を通って第１低段吸入管（23a）へ流入し、その後に第１低段圧縮機（23）へ吸入されて圧縮される。

[0088] 第２液連絡配管（4）を流れる冷媒は、複数の冷却ユニット（60）に分配される。各冷却ユニット（60）において、冷却回路（61）へ流入した冷媒は、冷却膨張弁（63）を通過する際に減圧され、その後に冷却熱交換器（64）において庫内空気から吸熱して蒸発する。各冷却ユニット（60）は、冷却熱交換器（64）において冷却された空気を庫内空間へ吹き出す。

[0089] 各冷却ユニット（60）の冷却熱交換器（64）から流出した冷媒は、第２ガス連絡配管（5）へ流入して合流した後に室外回路（11）の第２低段吸入管（22a）へ流入し、その後に第２低段圧縮機（22）へ吸入されて圧縮される。

[0090] 第１低段圧縮機（23）及び第２低段圧縮機（22）のそれぞれにおいて圧縮された冷媒は、中間冷却器（17）において室外空気へ放熱し、インジェクション管（38）を流れる冷媒と合流した後に、高段圧縮機（21）に吸入される。高段圧縮機（21）は、吸入した冷媒を圧縮して吐出する。

[0091] 〈第１暖房運転〉

冷凍装置（1）の第１暖房運転について、図５を参照しながら説明する。第１暖房運転は、空調ユニット（50）が室内の暖房を行う運転である。第１暖房運転は、空調ユニット（50）における冷媒の放熱量が冷却ユニット（60）における冷媒の吸熱量よりも少ない運転状態において行われる。

[0092] 第１暖房運転では、第１切換弁（81）が第２状態に設定され、第２切換弁（82）が第１状態に設定される。また、第１暖房運転では、第１低段圧縮機（23）が休止し、第２低段圧縮機（22）及び高段圧縮機（21）が作動する。

第１暖房運転では、冷媒回路（6）において冷媒が循環することによって冷凍サイクルが行われ、室内熱交換器（54）及び室外熱交換器（13）が放熱器（ガスクーラ）として機能し、冷却熱交換器（64）が蒸発器として機能する。

[0093] 高段圧縮機（21）から吐出された冷媒は、一部が第１切換弁（81）を通って第１室外ガス管（35）へ流入し、残りが第２切換弁（82）を通って第２室外ガス管（36）へ流入する。

[0094] 第１室外ガス管（35）を流れる冷媒は、第１ガス連絡配管（3）を通って複数の空調ユニット（50）に分配される。各空調ユニット（50）において、室内回路（51）へ流入した冷媒は、室内熱交換器（54）において室内空気へ放熱し、その後に室内膨張弁（53）を通過する際に減圧されてから第１液連絡配管（2）へ流入する。各空調ユニット（50）から第１液連絡配管（2）へ流入した冷媒は、室外回路（11）の気液分離器（15）に流入する。各空調ユニット（50）は、室内熱交換器（54）において加熱された空気を室内空間へ吹き出す。

[0095] 第２室外ガス管（36）を流れる冷媒は、室外熱交換器（13）へ流入し、室外空気へ放熱する。室外熱交換器（13）を通過した冷媒は、室外膨張弁（14）を通過する際に減圧された後に気液分離器（15）へ流入する。

[0096] 気液分離器（15）から流出した冷媒は、過冷却熱交換器（16）の第１流路（16a）を通過する間に冷却される。過冷却熱交換器（16）の第１流路（16a）を通過した冷媒の一部は、インジェクション管（38）を通って過冷却熱交換器（16）の第２流路（16b）へ流入し、吸熱して蒸発した後に高段吸入管（21a）へ流入する。過冷却熱交換器（16）の第１流路（16a）を通過した冷媒の残りは、第２液連絡配管（4）に流入する。

[0097] 第２液連絡配管（4）を流れる冷媒は、複数の冷却ユニット（60）に分配される。各冷却ユニット（60）において、冷却回路（61）へ流入した冷媒は、冷却膨張弁（63）を通過する際に減圧され、その後に冷却熱交換器（64）において庫内空気から吸熱して蒸発する。各冷却ユニット（60）は、冷却熱交換器（64）において冷却された空気を庫内空間へ吹き出す。

[0098] 各冷却ユニット（60）の冷却熱交換器（64）から流出した冷媒は、第２ガス連絡配管（5）へ流入して合流した後に室外回路（11）の第２低段吸入管（22a）へ流入し、その後に第２低段圧縮機（22）へ吸入されて圧縮される。

[0099] 第２低段圧縮機（22）において圧縮された冷媒は、中間冷却器（17）において室外空気へ放熱し、インジェクション管（38）を流れる冷媒と合流した後に、高段圧縮機（21）に吸入される。高段圧縮機（21）は、吸入した冷媒を圧縮して吐出する。

[0100] 〈第２暖房運転〉

冷凍装置（1）の第２暖房運転について、図６を参照しながら説明する。第２暖房運転は、空調ユニット（50）が室内の暖房を行う運転である。第２暖房運転は、空調ユニット（50）における冷媒の放熱量が冷却ユニット（60）における冷媒の吸熱量と均衡する運転状態において行われる。

[0101] 第２暖房運転では、第１切換弁（81）及び第２切換弁（82）が第２状態に設定される。また、第２暖房運転では、第１低段圧縮機（23）が休止し、第２低段圧縮機（22）及び高段圧縮機（21）が作動する。第２暖房運転では、冷媒回路（6）において冷媒が循環することによって冷凍サイクルが行われ、室内熱交換器（54）が放熱器（ガスクーラ）として機能し、冷却熱交換器（64）が蒸発器として機能し、室外熱交換器（13）が休止する。

[0102] 高段圧縮機（21）から吐出された冷媒は、第１切換弁（81）を通って第１室外ガス管（35）へ流入し、その後に第１ガス連絡配管（3）を通って複数の空調ユニット（50）に分配される。各空調ユニット（50）において、室内回路（51）へ流入した冷媒は、室内熱交換器（54）において室内空気へ放熱し、その後に室内膨張弁（53）を通過する際に減圧されてから第１液連絡配管（2）へ流入する。各空調ユニット（50）から第１液連絡配管（2）へ流入した冷媒は、室外回路（11）の気液分離器（15）に流入する。各空調ユニット（50）は、室内熱交換器（54）において加熱された空気を室内空間へ吹き出す。

[0103] 気液分離器（15）から流出した冷媒は、過冷却熱交換器（16）の第１流路

（16a）を通過する間に冷却される。過冷却熱交換器（16）の第１流路（16a）を通過した冷媒の一部は、インジェクション管（38）を通って過冷却熱交換器（16）の第２流路（16b）へ流入し、吸熱して蒸発した後に高段吸入管（21a）へ流入する。過冷却熱交換器（16）の第１流路（16a）を通過した冷媒の残りは、第２液連絡配管（4）に流入する。

[0104] 第２液連絡配管（4）を流れる冷媒は、複数の冷却ユニット（60）に分配される。各冷却ユニット（60）において、冷却回路（61）へ流入した冷媒は、冷却膨張弁（63）を通過する際に減圧され、その後に冷却熱交換器（64）において庫内空気から吸熱して蒸発する。各冷却ユニット（60）は、冷却熱交換器（64）において冷却された空気を庫内空間へ吹き出す。

[0105] 各冷却ユニット（60）の冷却熱交換器（64）から流出した冷媒は、第２ガス連絡配管（5）へ流入して合流した後に室外回路（11）の第２低段吸入管（22a）へ流入し、その後に第２低段圧縮機（22）へ吸入されて圧縮される。

[0106] 第２低段圧縮機（22）において圧縮された冷媒は、中間冷却器（17）において室外空気へ放熱し、インジェクション管（38）を流れる冷媒と合流した後に、高段圧縮機（21）に吸入される。高段圧縮機（21）は、吸入した冷媒を圧縮して吐出する。

[0107] 〈第３暖房運転〉

冷凍装置（1）の第３暖房運転について、図７を参照しながら説明する。第３暖房運転は、空調ユニット（50）が室内の暖房を行う運転である。第３暖房運転は、空調ユニット（50）における冷媒の放熱量が冷却ユニット（60）における冷媒の吸熱量よりも多い運転状態において行われる。

[0108] 第３暖房運転では、第１切換弁（81）及び第２切換弁（82）が第２状態に設定される。また、第３暖房運転では、第１低段圧縮機（23）、第２低段圧縮機（22）、及び高段圧縮機（21）が作動する。第３暖房運転では、冷媒回路（6）において冷媒が循環することによって冷凍サイクルが行われ、室内熱交換器（54）が放熱器（ガスクーラ）として機能し、冷却熱交換器（64）及び室外熱交換器（13）が蒸発器として機能する。

[0109] 高段圧縮機（21）から吐出された冷媒は、第１切換弁（81）を通って第１室外ガス管（35）へ流入し、その後に第１ガス連絡配管（3）を通って複数の空調ユニット（50）に分配される。各空調ユニット（50）において、室内回路（51）へ流入した冷媒は、室内熱交換器（54）において室内空気へ放熱し、その後に室内膨張弁（53）を通過する際に減圧されてから第１液連絡配管（2）へ流入する。各空調ユニット（50）から第１液連絡配管（2）へ流入した冷媒は、室外回路（11）の気液分離器（15）に流入する。各空調ユニット（50）は、室内熱交換器（54）において加熱された空気を室内空間へ吹き出す。

[0110] 気液分離器（15）から流出した冷媒は、過冷却熱交換器（16）の第１流路（16a）を通過する間に冷却される。過冷却熱交換器（16）の第１流路（16a）を通過した冷媒は、室外第５管（o5）と室外第３管（o3）に分岐して流入する。

[0111] 室外第５管（o5）を流れる冷媒は、一部がインジェクション管（38）へ流入し、残りが室外第８管（o8）へ流入する。インジェクション管（38）を流れる冷媒は、過冷却熱交換器（16）の第２流路（16b）へ流入し、吸熱して蒸発した後に高段吸入管（21a）へ流入する。

[0112] 室外第８管（o8）を流れる冷媒は、第２液連絡配管（4）を通って複数の冷却ユニット（60）に分配される。各冷却ユニット（60）において、冷却回路（61）へ流入した冷媒は、冷却膨張弁（63）を通過する際に減圧され、その後に冷却熱交換器（64）において庫内空気から吸熱して蒸発する。各冷却ユニット（60）は、冷却熱交換器（64）において冷却された空気を庫内空間へ吹き出す。

[0113] 各冷却ユニット（60）の冷却熱交換器（64）から流出した冷媒は、第２ガス連絡配管（5）へ流入して合流した後に室外回路（11）の第２低段吸入管（22a）へ流入し、その後に第２低段圧縮機（22）へ吸入されて圧縮される。

[0114] 室外第３管（o3）を流れる冷媒は、室外膨張弁（14）を通過する際に減圧されてから室外熱交換器（13）へ流入し、室外空気から吸熱して蒸発する。

室外熱交換器（13）を通過した冷媒は、第２切換弁（82）を通って第１低段吸入管（23a）へ流入し、その後に第１低段圧縮機（23）へ吸入されて圧縮される。

[0115] 第１低段圧縮機（23）及び第２低段圧縮機（22）のそれぞれにおいて圧縮された冷媒は、中間冷却器（17）において室外空気へ放熱し、インジェクション管（38）を流れる冷媒と合流した後に、高段圧縮機（21）に吸入される。高段圧縮機（21）は、吸入した冷媒を圧縮して吐出する。

[0116] 〈デフロスト運転〉

冷凍装置（1）のデフロスト運転について説明する。デフロスト運転は、室外熱交換器（13）に付着した霜を溶かすための運転である。第３暖房運転中に室外熱交換器（13）に付着した霜がある程度以上に達すると、冷凍装置（1）は、第３暖房運転を一時的に休止してデフロスト運転を行う。

[0117] デフロスト運転において、冷媒回路（6）では、第１暖房運転と同様に冷媒が流通する。具体的には、第２切換弁（82）が第１状態に設定され、室外熱交換器（13）が放熱器（ガスクーラ）として機能する。室外熱交換器（13）に付着した霜は、冷媒によって温められて融解する。

[0118] －制御器の動作－

制御器（101）の運転切換部（104）が行う動作について説明する。上述したように、運転切換部（104）は、運転選択部（103）が選択した運転を冷凍装置（1）に実行させるために、冷凍装置（1）の構成機器を制御する。

[0119] 運転切換部（104）は、冷凍装置（1）が実行する運転を変更するために、第１切換弁（81）及び第２切換弁（82）を操作する。例えば、冷凍装置（1）の運転を冷房運転から第１暖房運転に切り換える場合、運転切換部（104）は、第１切換弁（81）を第１状態から第２状態に切り換えるための動作を行う。また、冷凍装置（1）の運転を第１暖房運転から第２暖房運転に切り換える場合、運転切換部（104）は、第２切換弁（82）を第１状態から第２状態に切り換えるための動作を行う。また、冷凍装置（1）の運転を第３暖房運転からデフロスト運転に切り換える場合、運転切換部（104）は、第２切換弁（82）

を第２状態から第１状態に切り換えるための動作を行う。

[0120] 運転切換部（104）は、第１切換弁（81）及び第２切換弁（82）を構成する四方切換弁（150）を第１状態と第２状態の一方から他方へ切り換える際に、図８のフロー図に示す切換動作を行う。

[0121] 〈ステップＳＴ１０，ＳＴ１１〉

ステップＳＴ１０の処理において、運転切換部（104）は、第１低段圧縮機（23）が作動中か否かを判断する。第１低段圧縮機（23）が作動している場合、運転切換部（104）は、ステップＳＴ１１の処理を行い、第１低段圧縮機（23）を停止させる。ステップＳＴ１１の処理が終了すると、運転切換部（104）は、ステップＳＴ１２の処理を行う。一方、第１低段圧縮機（23）が停止している場合、運転切換部（104）は、ステップＳＴ１１の処理をスキップしてステップＳＴ１２の処理を行う。

[0122] 〈ステップＳＴ１２〉

ステップＳＴ１２の処理において、運転切換部（104）は、高段圧縮機（21）の運転周波数を低下させる。その結果、高段圧縮機（21）の回転速度が低下する。高段圧縮機（21）の回転速度が低下すると、高段圧縮機（21）から吐出される冷媒の質量流量が減少し、冷凍サイクルの高圧が低下する。冷凍サイクルの高圧は、高段吐出管（21b）を流れる冷媒の圧力と実質的に等しい。従って、高段圧縮機（21）の回転速度が低下すると、第１切換弁（81）及び第２切換弁（82）を構成する四方切換弁（150）では、高段吐出管（21b）に接続する第１ポート（151）の冷媒圧力と、第１低段吸入管（23a）に接続する第２ポート（152）の冷媒圧力との差が縮小する。

[0123] 〈ステップＳＴ１３〉

続いて、運転切換部（104）は、ステップＳＴ１３の処理を行う。ステップＳＴ１３の処理において、運転切換部（104）は、全閉状態である調節弁（86）を開き、調節弁（86）の開度を所定開度にまで徐々に拡大する。

[0124] 調節弁（86）が開くと、高段吐出管（21b）を流れる冷媒の一部がバイパス配管（85）を通って第１低段吸入管（23a）へ流入し、第１低段吸入管（23a

）の冷媒圧力が上昇する。その結果、第１切換弁（81）及び第２切換弁（82）を構成する四方切換弁（150）では、高段吐出管（21b）に接続する第１ポート（151）の冷媒圧力と、第１低段吸入管（23a）に接続する第２ポート（152）の冷媒圧力との差が縮小する。

[0125] 〈ステップＳＴ１４〉

続いて、運転切換部（104）は、ステップＳＴ１４の処理を行う。ステップＳＴ１４の処理において、運転切換部（104）は、第１切換弁（81）と第２切換弁（82）のうち切り換えが必要な方を構成する四方切換弁（150）に対して、その四方切換弁（150）を作動させる指示信号を出力する。具体的に、運転切換部（104）は、指示信号の出力対象である四方切換弁（150）のパイロット弁（170）への通電をＯＮ状態とＯＦＦ状態の一方から他方へ切り換える信号を、指示信号として出力する。その結果、指示信号を受けた四方切換弁（150）が、第１状態と第２状態の一方から他方へ切り換わる。

[0126] 運転切換部（104）は、第１低段圧縮機（23）が停止し且つ高段圧縮機（21）が作動している状態で、第１切換弁（81）及び第２切換弁（82）を構成する四方切換弁（150）に対して指示信号を出力する。また、運転切換部（104）は、高段圧縮機（21）の回転速度を引き下げ、更に調節弁（86）を開いた後に、四方切換弁（150）に対して指示信号を出力する。

[0127] このように、運転切換部（104）は、四方切換弁（150）における第１ポート（151）と第２ポート（152）の冷媒圧力の差を縮小させた後に、四方切換弁（150）に対して指示信号を出力する。そのため、四方切換弁（150）が切り換わる際に弁体（162）及びピストン（163）に作用する荷重が小さくなり、弁体（162）及びピストン（163）の移動に起因して生じる衝撃力が小さくなる。その結果、四方切換弁（150）の破損と、四方切換弁（150）に接続する配管の破損とを未然に防ぐことができ、熱源ユニット（10）の信頼性が向上する。

[0128] 〈ステップＳＴ１５〉

続いて、運転切換部（104）は、ステップＳＴ１５の処理を行う。ステップ

ＳＴ１５の処理において、運転切換部（104）は、調節弁（86）を全閉状態に戻す。このステップＳＴ１５の処理が終了すると、運転切換部（104）は、切換動作を終了する。

[0129] －実施形態１の特徴－

本実施形態の熱源ユニット（10）において、制御器（101）の運転切換部（104）は、第１低段圧縮機（23）が停止し且つ高段圧縮機（21）が作動している状態において、高段圧縮機（21）の回転速度を引き下げ、更に調節弁（86）を開いた後に、第１切換弁（81）又は第２切換弁（82）を構成する四方切換弁（150）に対して指示信号を出力する。

[0130] このように、本実施形態の制御器（101）の運転切換部（104）は、四方切換弁（150）における第１ポート（151）と第２ポート（152）の冷媒圧力の差を縮小させるための動作を行った後に、四方切換弁（150）に対して指示信号を出力する。そのため、四方切換弁（150）が切り換わる過程で移動する弁体（162）及びピストン（163）に作用する荷重を小さく抑えることができ、その結果、弁体（162）及びピストン（163）の移動に起因して生じる衝撃力を小さく抑えることができる。従って、本実施形態によれば、四方切換弁（150）の破損と、四方切換弁（150）に接続する配管の破損とを未然に防ぐことができ、熱源ユニット（10）の信頼性を向上させることができる。

[0131] －実施形態１の変形例－

本実施形態の熱源ユニット（10）において、流路切換機構（30）は、図９に示すように構成されてもよい。

[0132] 本変形例の流路切換機構（30）は、図１に示す流路切換機構（30）と同様に、四方切換弁（150）によって構成された第１切換弁（81）及び第２切換弁（82）を備える。

[0133] 第１切換弁（81）の第１ポートは、高段吐出管（21b）に接続する。第１切換弁（81）の第２ポートは、第２切換弁（82）の第４ポートに配管を介して接続する。第１切換弁（81）の第３ポートは、第２室外ガス管（36）に接続する。第１切換弁（81）の第４ポートは、第１室外ガス管（35）に接続する

。

[0134] 第２切換弁（82）の第１ポートは、高段吐出管（21b）における第１逆止弁（CV1）の下流に配管を介して接続する。第２切換弁（82）の第２ポートは、第１低段吸入管（23a）に接続する。第２切換弁（82）の第３ポートは、封止される。第２切換弁（82）の第４ポートは、第１切換弁（81）の第２ポートに配管を介して接続する。

[0135] 図１に示す流路切換機構（30）と同様に、第１切換弁（81）及び第２切換弁（82）のそれぞれは、第１状態（図１に実線で示す状態）と第２状態（図１に破線で示す状態）とに切り換わる。

[0136] 冷房運転では、第１切換弁（81）及び第２切換弁（82）が第１状態に設定される。第１暖房運転では、第１切換弁（81）及び第２切換弁（82）が第２状態に設定される。第２暖房運転では、第１切換弁（81）が第２状態に設定され、第２切換弁（82）が第１状態に設定される。第３暖房運転では、第１切換弁（81）が第２状態に設定され、第２切換弁（82）が第１状態に設定される。

[0137] 《実施形態２》

実施形態２について説明する。ここでは、本実施形態の冷凍装置（1）について、実施形態１の冷凍装置（1）と異なる点を説明する。

[0138] －冷凍装置の構成－

図１０に示すように、本実施形態の冷凍装置（1）では、実施形態１の冷却ユニット（60）が省略される。本実施形態の冷凍装置（1）の冷媒回路（6）では、一つの熱源ユニット（10）と、複数の空調ユニット（50）とが、第１液連絡配管（2）及び第２ガス連絡配管（5）によって接続される。

[0139] 本実施形態の熱源ユニット（10）では、実施形態１の第２低段圧縮機（22）、第２低段吸入管 （22a）、及び第２低段吐出管 （22b）が省略される。本実施形態の圧縮要素（C）は、第１低段圧縮機（23）と高段圧縮機（21）とを備える一方、第２低段圧縮機（22）を備えない。

[0140] 本実施形態の熱源ユニット（10）は、実施形態１の流路切換機構（30）の

代わりに切換弁（80）を備える。この切換弁（80）は、実施形態１の第１切換弁（81）及び第２切換弁（82）と同様に、四方切換弁（150）によって構成される。切換弁（80）は、第１ポートが高段吐出管（21b）に、第２ポートが第１低段吸入管（23a）に、第３ポートが第２室外ガス管（36）に、第４ポートが第１室外ガス管（35）に、それぞれ接続する。

[0141] 切換弁（80）は、第１状態（図１０に実線で示す状態）と第２状態（図１０に破線で示す状態）とに切り換わる。第１状態の切換弁（80）では、第１ポートが第３ポートと連通し、且つ第２ポートが第４ポートと連通する。第２状態の切換弁（80）では、第１ポートが第４ポートと連通し、第２ポートが第３ポートと連通する。

[0142] －冷凍装置の運転動作－

本実施形態の冷凍装置（1）は、冷房運転と、暖房運転と、デフロスト運転とを行う。

[0143] 冷房運転では、切換弁（80）が第１状態に設定される。冷房運転中の冷媒回路（6）では、第１低段圧縮機（23）及び高段圧縮機（21）が作動し、室外熱交換器（13）が放熱器（ガスクーラ）として機能し、各空調ユニット（50）の室内熱交換器（54）が蒸発器として機能する。

[0144] 暖房運転では、切換弁（80）が第２状態に設定される。暖房運転中の冷媒回路（6）では、第１低段圧縮機（23）及び高段圧縮機（21）が作動し、各空調ユニット（50）の室内熱交換器（54）が放熱器（ガスクーラ）として機能し、室外熱交換器（13）が蒸発器として機能する。

[0145] デフロスト運転は、室外熱交換器（13）に付着した霜を溶かすための運転である。暖房運転中に室外熱交換器（13）に付着した霜がある程度以上に達すると、冷凍装置（1）は、暖房運転を一時的に休止してデフロスト運転を行う。

[0146] デフロスト運転において、冷媒回路（6）では、冷房運転と同様に冷媒が流通する。具体的には、切換弁（80）が第１状態に設定され、室外熱交換器（13）が放熱器（ガスクーラ）として機能する。室外熱交換器（13）に付着した

霜は、冷媒によって温められて融解する。

[0147] －制御器の動作－

制御器（101）の運転切換部（104）が行う動作について説明する。本実施形態の運転切換部（104）は、実施形態１と同様に、運転選択部（103）が選択した運転を冷凍装置（1）に実行させるために、冷凍装置（1）の構成機器を制御する。

[0148] 運転切換部（104）は、冷凍装置（1）が実行する運転を変更するために、切換弁（80）を操作する。例えば、冷凍装置（1）の運転を冷房運転から暖房運転に切り換える場合、運転切換部（104）は、切換弁（80）を第１状態から第２状態に切り換えるための動作を行う。また、冷凍装置（1）の運転を暖房運転から冷房運転またはデフロスト運転に切り換える場合、運転切換部（104）は、切換弁（80）を第２状態から第１状態に切り換えるための動作を行う。

[0149] 運転切換部（104）は、切換弁（80）を構成する四方切換弁（150）を第１状態と第２状態の一方から他方へ切り換える際に、図１１のフロー図に示す切換動作を行う。

[0150] 本実施形態の冷凍装置（1）では、冷房運転、暖房運転、及びデフロスト運転の全てにおいて、第１低段圧縮機（23）と高段圧縮機（21）の両方が作動する。そのため、実施形態１の運転切換部（104）が行う図８のステップＳＴ１０の処理は、本実施形態の運転切換部（104）が行う処理から省略される。

[0151] 〈ステップＳＴ２１〉

ステップＳＴ２１の処理において、運転切換部（104）は、第１低段圧縮機（23）を停止させる。第１低段圧縮機（23）が停止すると、第１低段吸入管（23a）を流れる冷媒は、第１低段配管（24c）を通って第１低段吐出管（23b）へ流入し、その後に高段吸入管（21a）を通って高段圧縮機（21）へ吸入される。

[0152] 高段圧縮機（21）だけが冷媒を吸入して圧縮する状態になると、冷凍サイクルの低圧が上昇し、冷凍サイクルの高圧が低下する。冷凍サイクルの低圧

は、第１低段吸入管（23a）を流れる冷媒の圧力と実質的に等しい。また、冷凍サイクルの高圧は、高段吐出管（21b）を流れる冷媒の圧力と実質的に等しい。従って、第１低段圧縮機（23）が停止すると、切換弁（80）を構成する四方切換弁（150）では、高段吐出管（21b）に接続する第１ポート（151）の冷媒圧力と、第１低段吸入管（23a）に接続する第２ポート（152）の冷媒圧力との差が縮小する。ステップＳＴ２１の処理が終了すると、運転切換部（104）は、ステップＳＴ２２の処理を行う。

[0153] 〈ステップＳＴ２２〉

ステップＳＴ２２の処理において、運転切換部（104）は、高段圧縮機（21）の運転周波数を低下させる。その結果、高段圧縮機（21）の回転速度が低下する。図８のステップＳＴ１１に関する説明で述べたように、高段圧縮機（21）の回転速度が低下すると、高段吐出管（21b）を流れる冷媒の圧力が低下する。従って、高段圧縮機（21）の回転速度が低下すると、切換弁（80）を構成する四方切換弁（150）では、高段吐出管（21b）に接続する第１ポート（151）の冷媒圧力と、第１低段吸入管（23a）に接続する第２ポート（152）の冷媒圧力との差が縮小する。

[0154] 〈ステップＳＴ２３〉

続いて、運転切換部（104）は、ステップＳＴ２３の処理を行う。ステップＳＴ２３の処理において、運転切換部（104）は、全閉状態である調節弁（86）を開き、調節弁（86）の開度を所定開度にまで徐々に拡大する。

[0155] ステップＳＴ２３の処理は、図８のステップＳＴ１３の処理と同じである。図８のステップＳＴ１３に関する説明で述べたように、調節弁（86）が開くと、切換弁（80）を構成する四方切換弁（150）では、高段吐出管（21b）に接続する第１ポート（151）の冷媒圧力と、第１低段吸入管（23a）に接続する第２ポート（152）の冷媒圧力との差が縮小する。

[0156] 〈ステップＳＴ２４〉

続いて、運転切換部（104）は、ステップＳＴ２４の処理を行う。ステップＳＴ２４の処理において、運転切換部（104）は、切換弁（80）を構成する四

方切換弁（150）に対して、その四方切換弁（150）を作動させる指示信号を出力する。具体的に、運転切換部（104）は、四方切換弁（150）のパイロット弁（170）への通電をＯＮ状態とＯＦＦ状態の一方から他方へ切り換える信号を、指示信号として出力する。その結果、指示信号を受けた四方切換弁（150）が、第１状態と第２状態の一方から他方へ切り換わる。

[0157] 運転切換部（104）は、第１低段圧縮機（23）が停止し且つ高段圧縮機（21）が作動している状態で、切換弁（80）を構成する四方切換弁（150）に対して指示信号を出力する。また、運転切換部（104）は、高段圧縮機（21）の回転速度を引き下げ、更に調節弁（86）を開いた後に、四方切換弁（150）に対して指示信号を出力する。

[0158] このように、運転切換部（104）は、四方切換弁（150）における第１ポート（151）と第２ポート（152）の冷媒圧力の差を縮小させた後に、四方切換弁（150）に対して指示信号を出力する。そのため、四方切換弁（150）が切り換わる際に弁体（162）及びピストン（163）に作用する荷重が小さくなり、弁体（162）及びピストン（163）の移動に起因して生じる衝撃力が小さくなる。その結果、四方切換弁（150）の破損と、四方切換弁（150）に接続する配管の破損とを未然に防ぐことができ、熱源ユニット（10）の信頼性が向上する。

[0159] 〈ステップＳＴ２５〉

続いて、運転切換部（104）は、ステップＳＴ２５の処理を行う。ステップＳＴ２５の処理において、運転切換部（104）は、調節弁（86）を全閉状態に戻す。このステップＳＴ２５の処理が終了すると、運転切換部（104）は、切換動作を終了する。

[0160] －実施形態２の特徴－

本実施形態の熱源ユニット（10）において、制御器（101）の運転切換部（104）は、低段圧縮機（23）が停止し且つ高段圧縮機（21）が作動している状態において、高段圧縮機（21）の回転速度を引き下げ、更に調節弁（86）を開いた後に、切換弁（80）を構成する四方切換弁（150）に対して指示信号を

出力する。

[0161] このように、本実施形態の制御器（101）の運転切換部（104）は、四方切換弁（150）における第１ポート（151）と第２ポート（152）の冷媒圧力の差を縮小させるための動作を行った後に、四方切換弁（150）に対して指示信号を出力する。従って、実施形態１と同様に、本実施形態においても、四方切換弁（150）の破損と、四方切換弁（150）に接続する配管の破損とを未然に防ぐことができ、熱源ユニット（10）の信頼性を向上させることができる。

[0162] －実施形態２の変形例－

本実施形態の冷凍装置（1）では、空調ユニット（50）に代えて、冷蔵ショーケースやユニットクーラー等の冷却ユニットが設けられていてもよい。この場合、冷凍装置（1）では、冷却ユニットの冷却熱交換器において庫内空気を冷却する冷却運転と、冷却ユニットの冷却熱交換器に付着した霜を溶かすためのデフロスト運転とを相互に切り換える際に、切換弁（80）が第１状態と第２状態の一方から他方に切り換わる。

[0163] 《その他の実施形態》

－第１変形例－

実施形態１及び２の冷凍装置（1）では、バイパス配管（85）及び調節弁（86）が省略されてもよい。この場合、制御器（101）の運転切換部（104）は、図８のステップＳＴ１３又は図１１のステップＳＴ２３の処理に代えて、蒸発器として機能する熱交換器に対応する膨張弁の開度を拡大する処理を行う。

[0164] 例えば、四方切換弁（150）に対して指示信号を出力する前に室外熱交換器（13）が蒸発器として機能している場合、運転切換部（104）は、ステップＳＴ１３又はステップＳＴ２３に代わる処理において、室外熱交換器（13）に対応する室外膨張弁（14）の開度を所定値だけ拡大する。

[0165] また、四方切換弁（150）に対して指示信号を出力する前に室内熱交換器（54）が蒸発器として機能している場合、運転切換部（104）は、ステップＳＴ１３又はステップＳＴ２３に代わる処理において、室内熱交換器（54）に対

応する室内膨張弁（53）の開度を所定値だけ拡大する。

[0166] 蒸発器として機能する熱交換器に対応する膨張弁の開度を拡大すると、第１低段吸入管を流れる冷媒の圧力が上昇する。その結果、四方切換弁（150）では、高段吐出管（21b）に接続する第１ポート（151）の冷媒圧力と、第１低段吸入管（23a）に接続する第２ポート（152）の冷媒圧力との差が縮小する。

[0167] －第２変形例－

実施形態１及び２の熱源ユニットは、三段以上の多段圧縮冷凍サイクルを行うように構成されていてもよい。この場合、熱源ユニットでは、最も低段側の圧縮機が低段圧縮機（23）を構成し、最も高段側の圧縮機が高段圧縮機（21）を構成する。

[0168] 以上、実施形態および変形例を説明したが、特許請求の範囲の趣旨および範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能なことが理解されるであろう。また、以上の実施形態および変形例は、本開示の対象の機能を損なわない限り、適宜組み合わせたり、置換したりしてもよい。また、明細書および特許請求の範囲の「第１」、「第２」、「第３」…という記載は、これらの記載が付与された語句を区別するために用いられており、その語句の数や順序までも限定するものではない。

産業上の利用可能性

[0169] 以上説明したように、本開示は、熱源ユニットおよび冷凍装置について有用である。

符号の説明

[0170]

1	冷凍装置
10	熱源ユニット
21	高段圧縮機
21b	高段吐出配管（吐出配管）
22	第２低段圧縮機
23	第１低段圧縮機（低段圧縮機）

23a　第１低段吸入配管（吸入配管）

24c　第１低段配管（低段配管）

50　空調ユニット（第１利用ユニット、利用ユニット）

60　冷却ユニット（第２利用ユニット）

85　バイパス配管

86　調節弁

101　制御器

150　四方切換弁

請求の範囲

[請求項1] 利用ユニット（50）に接続されて冷凍サイクルを行う熱源ユニット（10）であって、

低段圧縮機（23）と、

上記低段圧縮機（23）から吐出された冷媒を吸入して圧縮する高段圧縮機（21）と、

上記低段圧縮機（23）へ吸入される冷媒および上記高段圧縮機（21）から吐出された冷媒の流通経路を切り換える四方切換弁（150）と、

上記低段圧縮機（23）と並列に設けられて該低段圧縮機（23）の停止中に冷媒が流れる低段配管（24c）と、

上記低段圧縮機（23）が停止し且つ上記高段圧縮機（21）が作動している状態で、上記四方切換弁（150）を作動させる指示信号を出力する制御器（101）とを備える

熱源ユニット。

[請求項2] 請求項１の熱源ユニット（10）において、

上記低段圧縮機（23）が作動している場合、上記制御器（101）は、上記低段圧縮機（23）を停止させた後に、上記四方切換弁（150）に上記指示信号を出力する

熱源ユニット。

[請求項3] 請求項１又は２の熱源ユニット（10）において、

上記制御器（101）は、上記高段圧縮機（21）の回転速度を引き下げた後に、上記四方切換弁（150）に上記指示信号を出力する

熱源ユニット。

[請求項4] 請求項１～３のいずれか一つの熱源ユニット（10）において、

上記低段圧縮機（23）へ吸入される冷媒が流れる吸入配管（23a）と、

上記高段圧縮機（21）から吐出された冷媒が流れる吐出配管（21b

）と、

上記吸入配管（23a）と上記吐出配管（21b）を繋ぐバイパス配管（85）と、

上記バイパス配管（85）に設けられた開度可変の調節弁（86）とを備え、

上記制御器（101）は、上記調節弁（86）を開いた後に、上記四方切換弁（150）に上記指示信号を出力する

熱源ユニット。

[請求項5] 請求項１～３のいずれか一つの熱源ユニット（10）において、

上記熱源ユニット（10）が接続される上記利用ユニットは、第１利用ユニット（50）と第２利用ユニット（60）とを含み、

上記低段圧縮機は、上記第１利用ユニット（50）から冷媒を吸入する第１低段圧縮機（23）と、上記第２利用ユニット（60）から冷媒を吸入する第２低段圧縮機（22）とを含み、

上記四方切換弁（150）は、上記第１低段圧縮機（23）へ吸入される冷媒および上記高段圧縮機（21）から吐出された冷媒の流通経路を切り換え、

上記制御器（101）は、上記第１低段圧縮機（23）が停止し且つ上記高段圧縮機（21）が作動している状態で、上記四方切換弁（150）に上記指示信号を出力する

熱源ユニット。

[請求項6] 請求項５の熱源ユニット（10）において、

上記第１低段圧縮機（23）へ吸入される冷媒が流れる吸入配管（23a）と、

上記高段圧縮機（21）から吐出された冷媒が流れる吐出配管（21b）と、

上記吸入配管（23a）と上記吐出配管（21b）を繋ぐバイパス配管（85）と、

上記バイパス配管（85）に設けられた開度可変の調節弁（86）とを備え、

上記制御器（101）は、上記調節弁（86）を開いた後に、上記四方切換弁（150）に上記指示信号を出力する

熱源ユニット。

[請求項7] 請求項４又は６の熱源ユニット（10）において、

上記制御器（101）は、上記調節弁（86）を開く動作の次に、上記四方切換弁（150）に上記指示信号を出力する動作を行う

熱源ユニット。

[請求項8] 請求項４，６又は７の熱源ユニット（10）において、

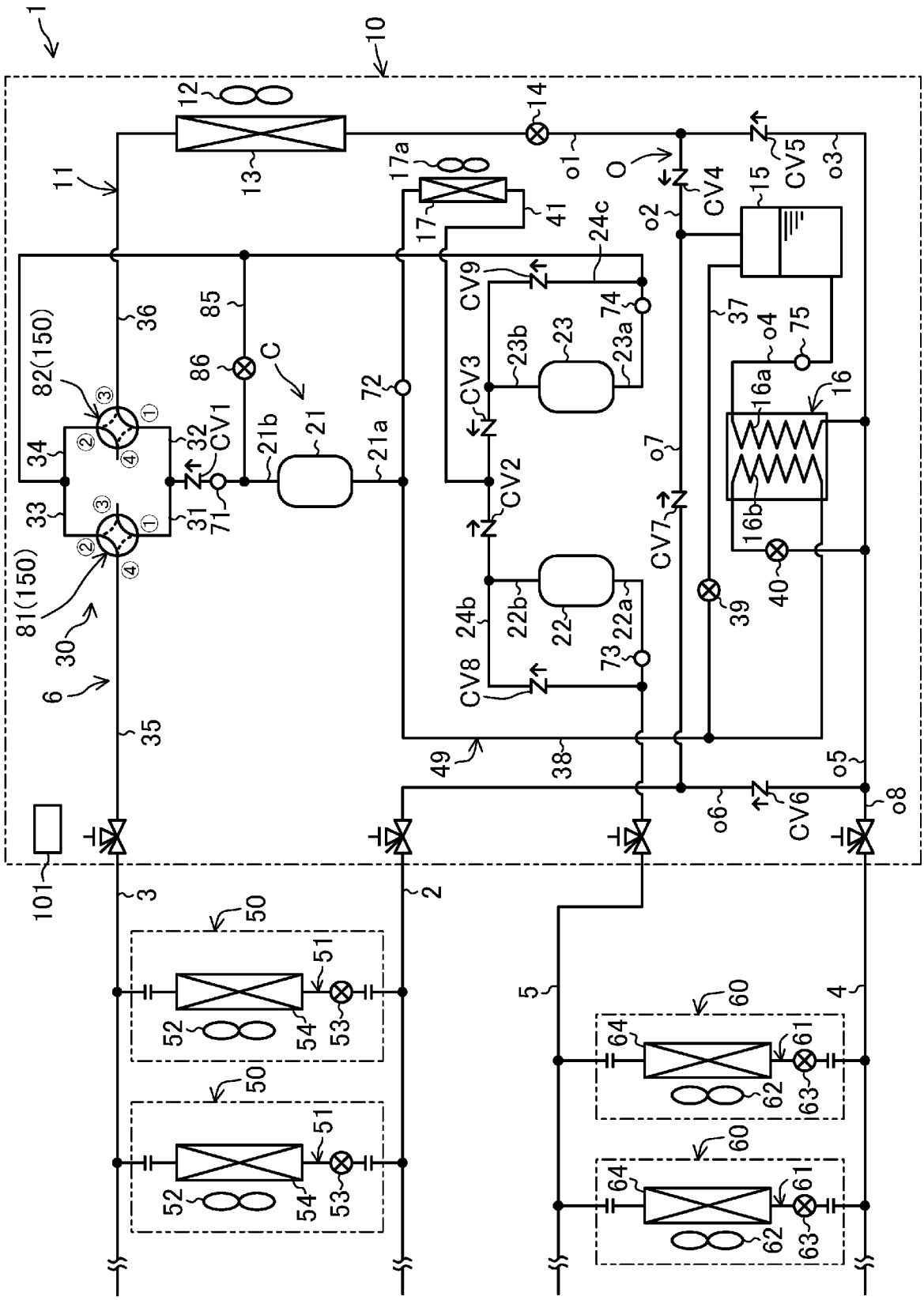
上記制御器（101）は、上記四方切換弁（150）に上記指示信号を出力した後に上記調節弁（86）を閉じる

熱源ユニット。

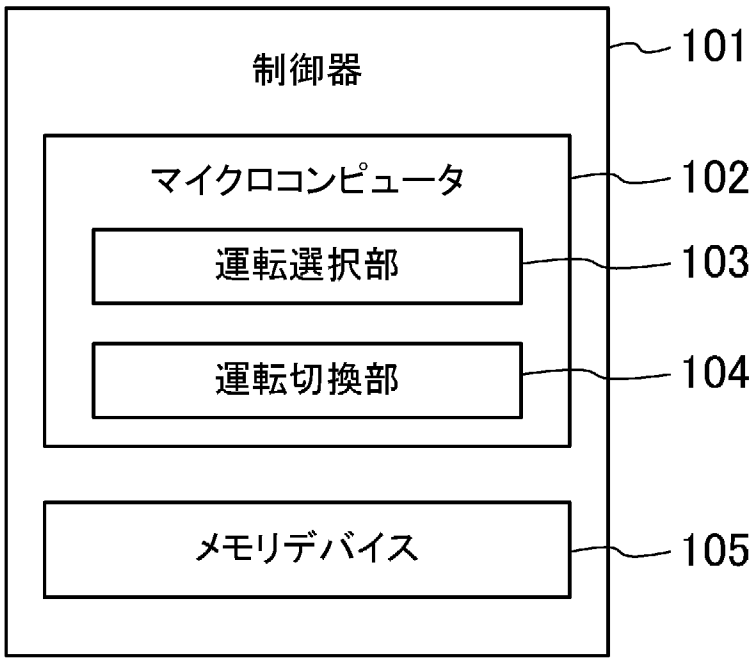
[請求項9] 請求項１～８のいずれか一つに記載の熱源ユニット（10）と、

上記熱源ユニットに接続される利用ユニット（50）とを備える冷凍装置。

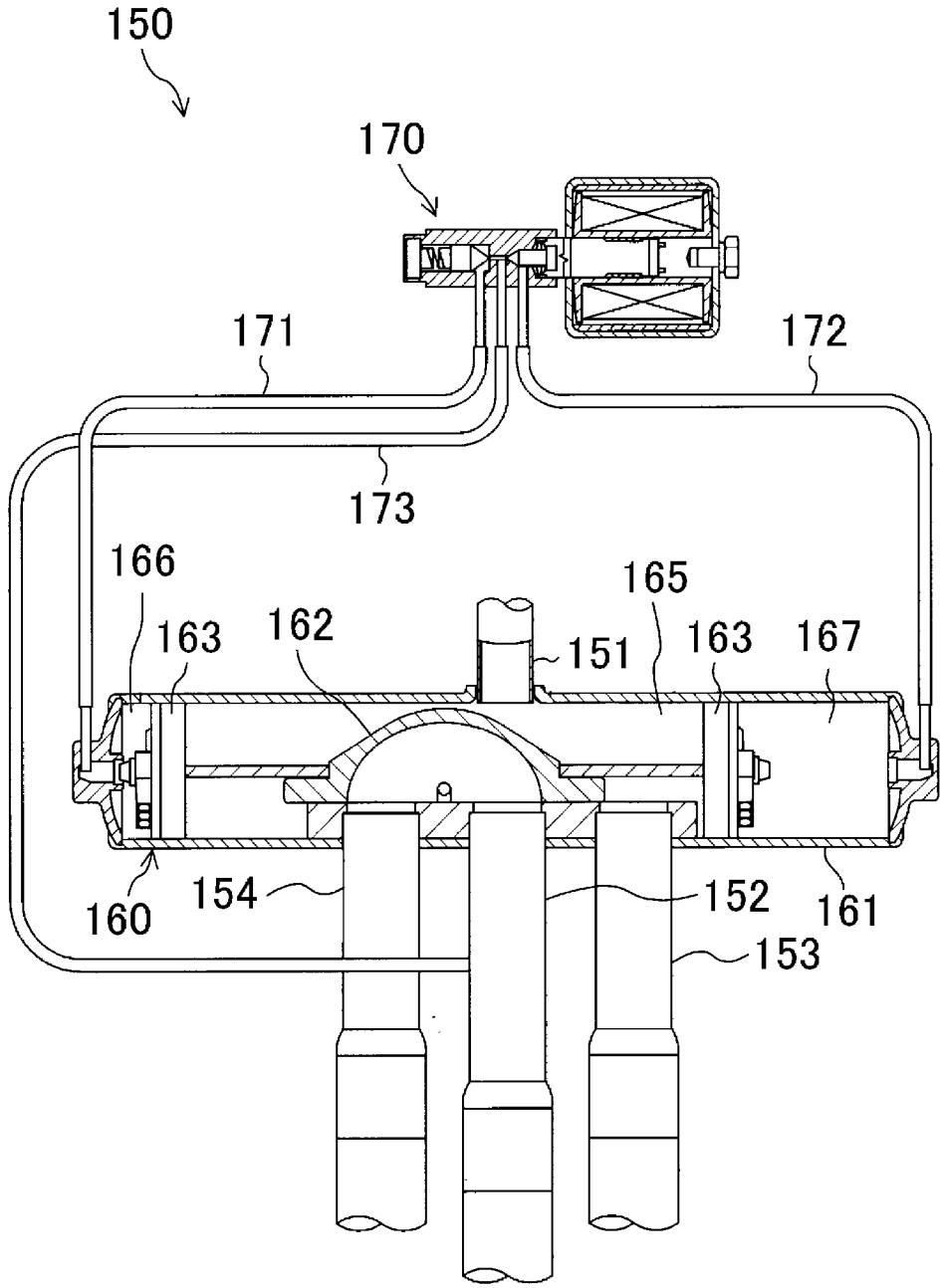
[図1]


1
10
11
12
13
14
17a
17
41
15
CV5
CV4
16
16a
16b
37
75
74
CV9
CV3
CV2
CV1
CV7
CV8
CV6
23
23a
23b
21
21a
21b
22
22a
22b
24b
24c
72
73
85
86
C
82(150)
81(150)
30
6
34
33
36
35
32
31
71
49
38
39
40
o1
o2
o3
o4
o5
o6
o7
o8
101
3
2
5
4
50
51
52
53
54
60
61
62
63
64

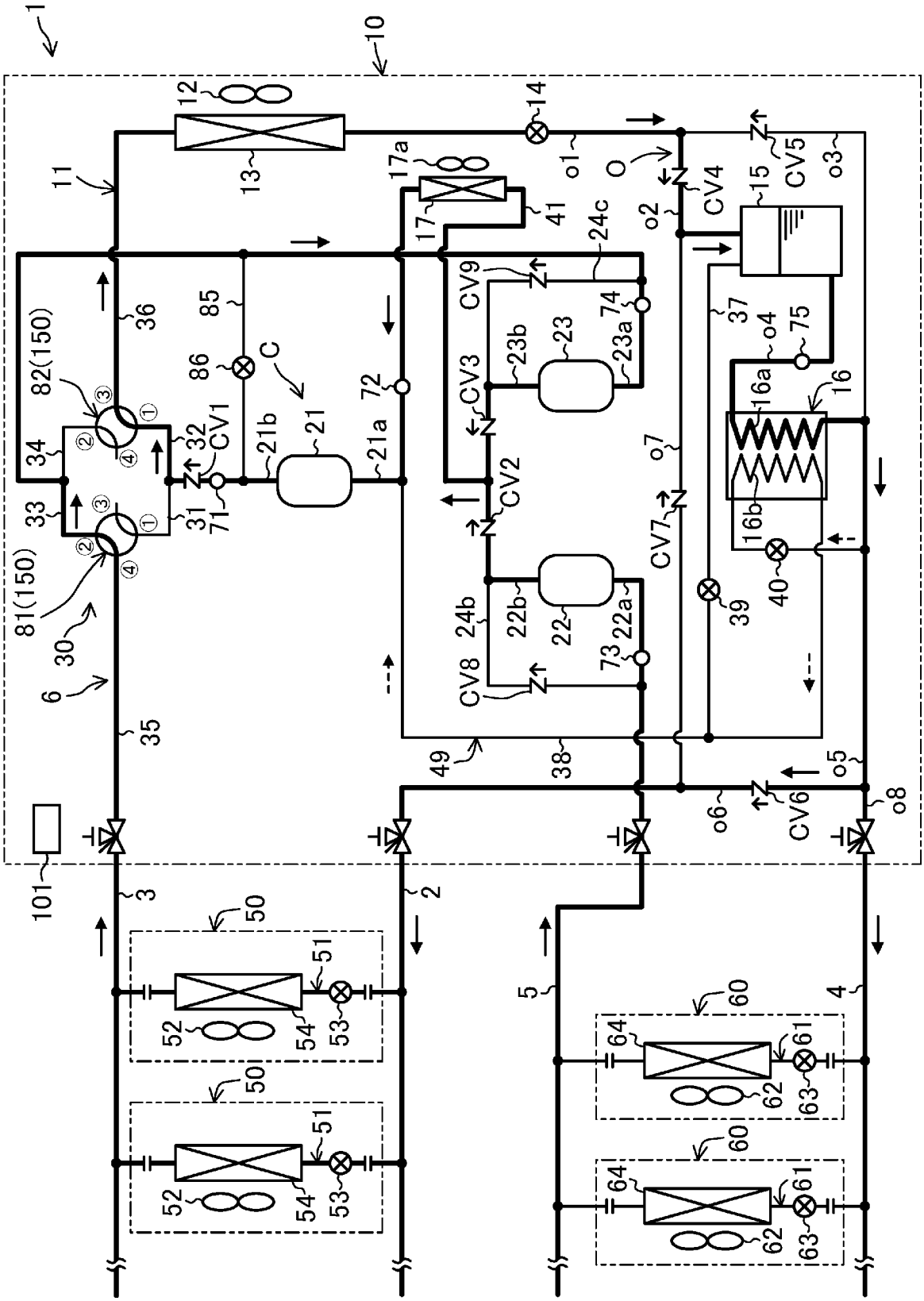
[図2]



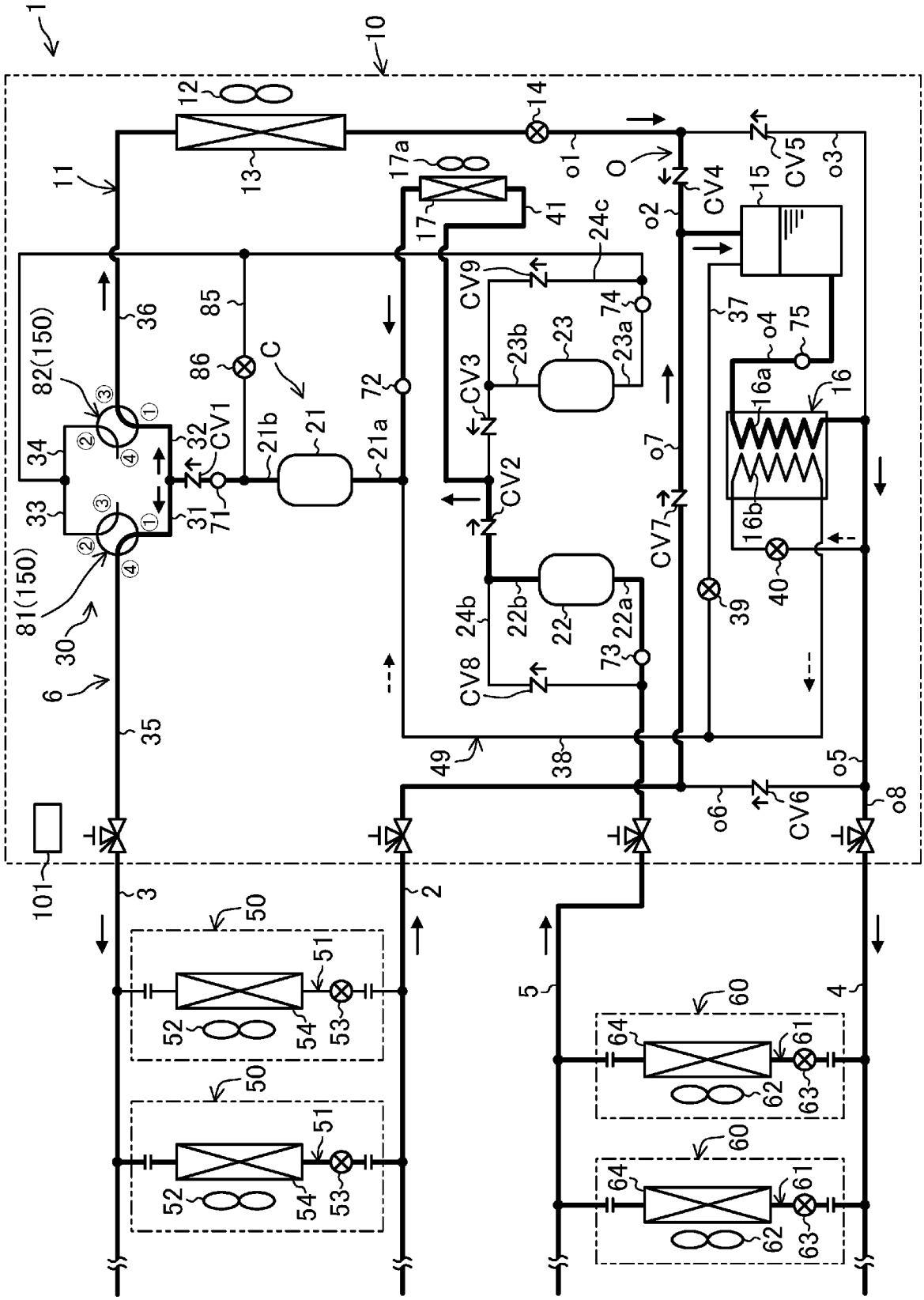
[図3]


150
170
171
172
173
166
163
162
165
151
163
167
160
154
152
161
153

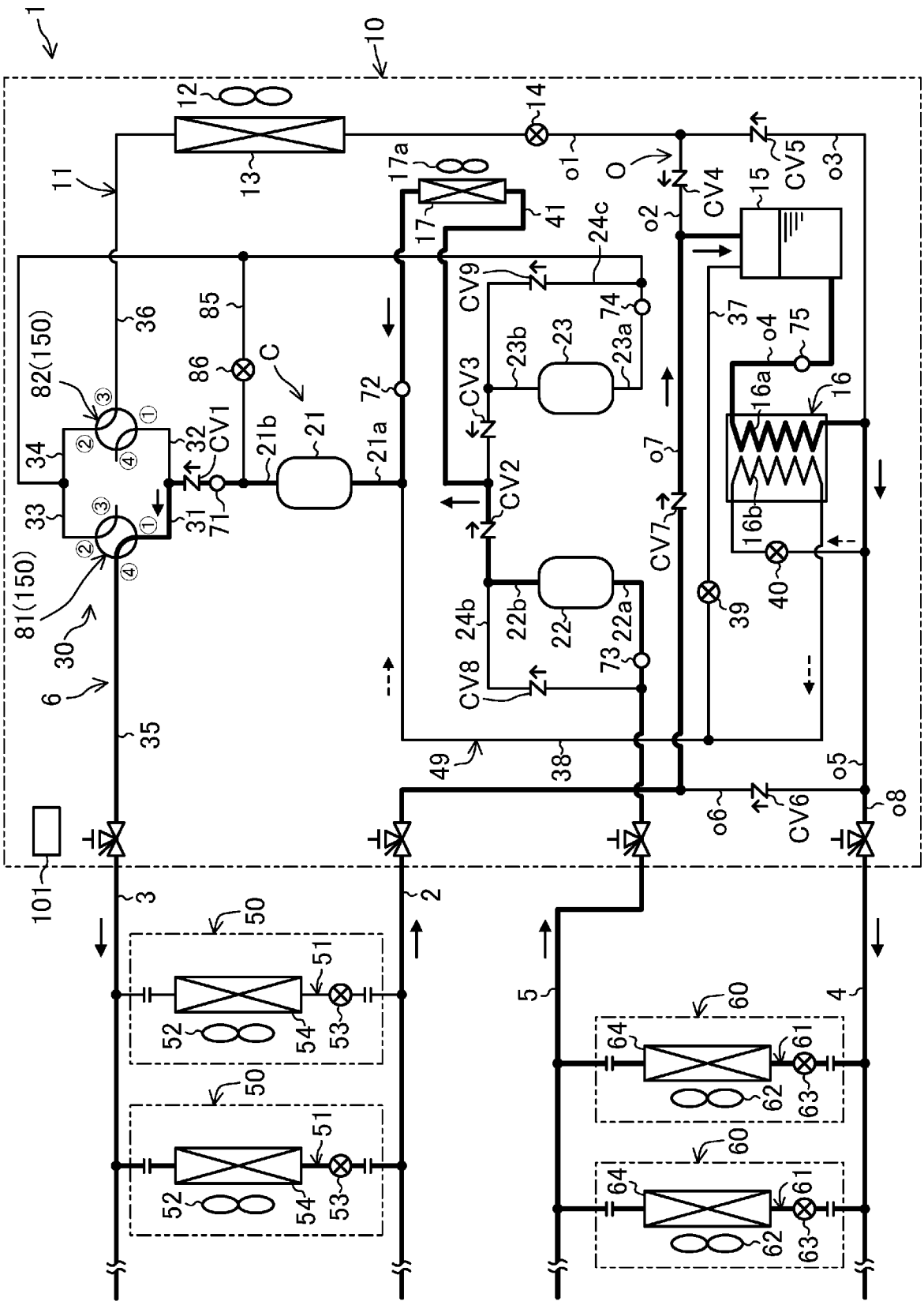
[図4]


1
10
11
12
13
14
15
16
16a
16b
17
17a
21
21a
21b
22
22a
22b
23
23a
23b
24b
24c
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
49
50
51
52
53
54
60
61
62
63
64
72
73
74
75
81(150)
82(150)
85
86
101
CV1
CV2
CV3
CV4
CV5
CV6
CV7
CV8
CV9
C
O
o1
o2
o3
o4
o5
o6
o7
o8

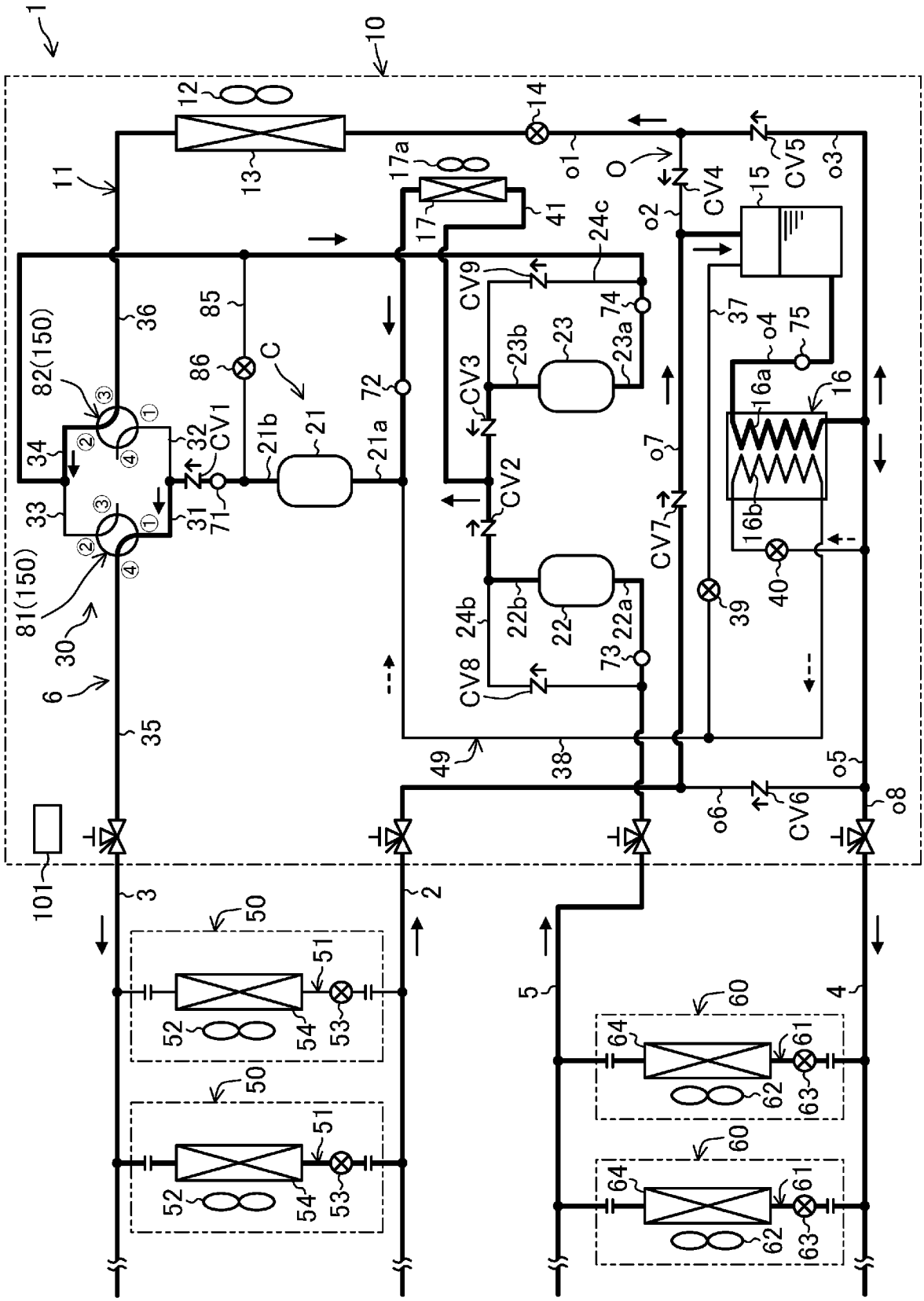
[図5]


1
10
11
12
13
14
15
16
16a
16b
17
17a
21
21a
21b
22
22a
22b
23
23a
23b
24b
24c
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
49
50
51
52
53
54
60
61
62
63
64
72
73
74
75
81(150)
82(150)
85
86
101
CV1
CV2
CV3
CV4
CV5
CV6
CV7
CV8
CV9
C
O
o1
o2
o3
o4
o5
o6
o7
o8

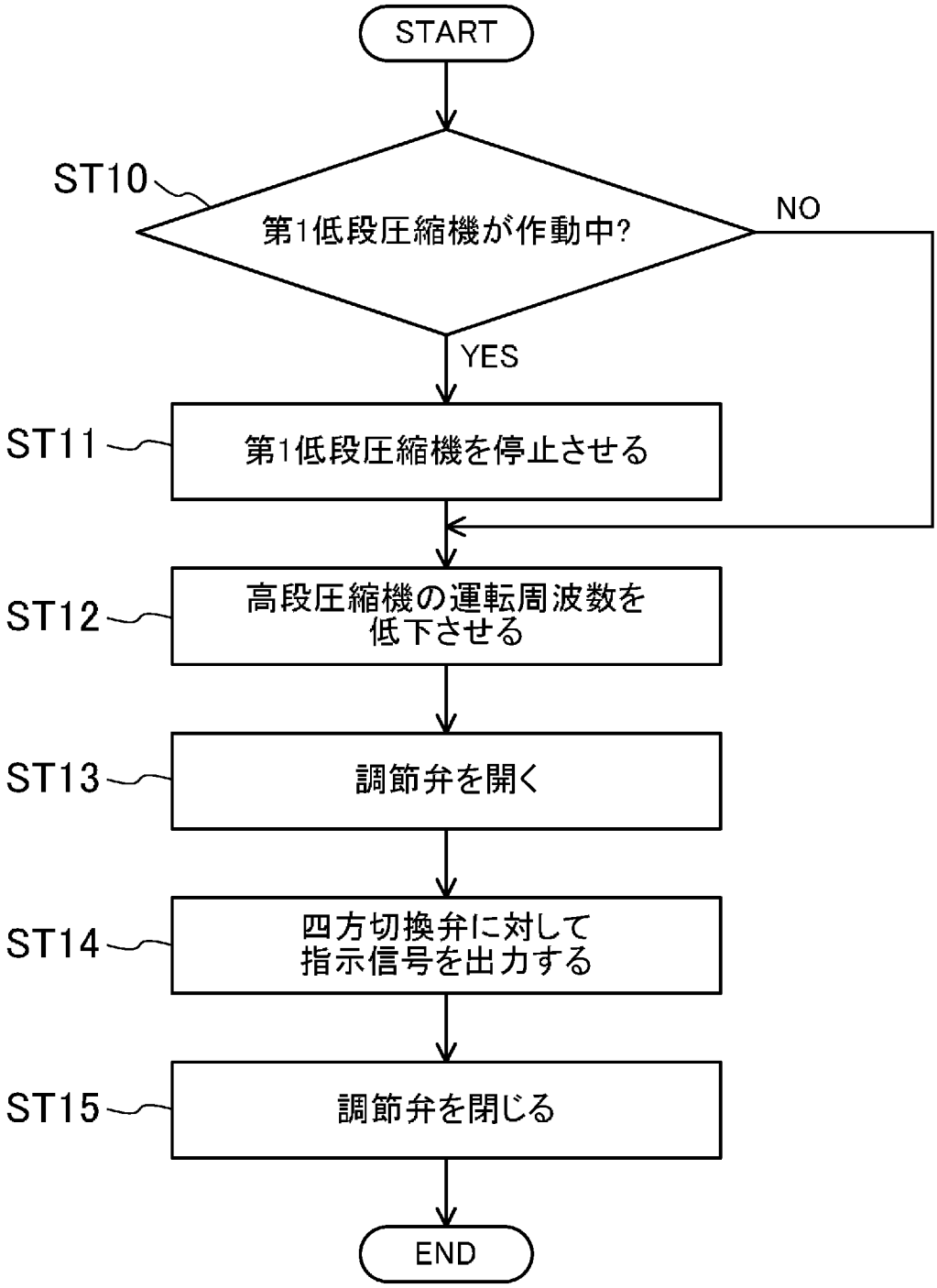
[図6]


1
10
11
12
13
14
15
16
16a
16b
17
17a
21
21a
21b
22
22a
22b
23
23a
23b
24b
24c
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
49
50
51
52
53
54
60
61
62
63
64
71
72
73
74
75
81(150)
82(150)
85
86
101
2
3
4
5
6
C
O
o1
o2
o3
o4
o5
o6
o7
o8
CV1
CV2
CV3
CV4
CV5
CV6
CV7
CV8
CV9

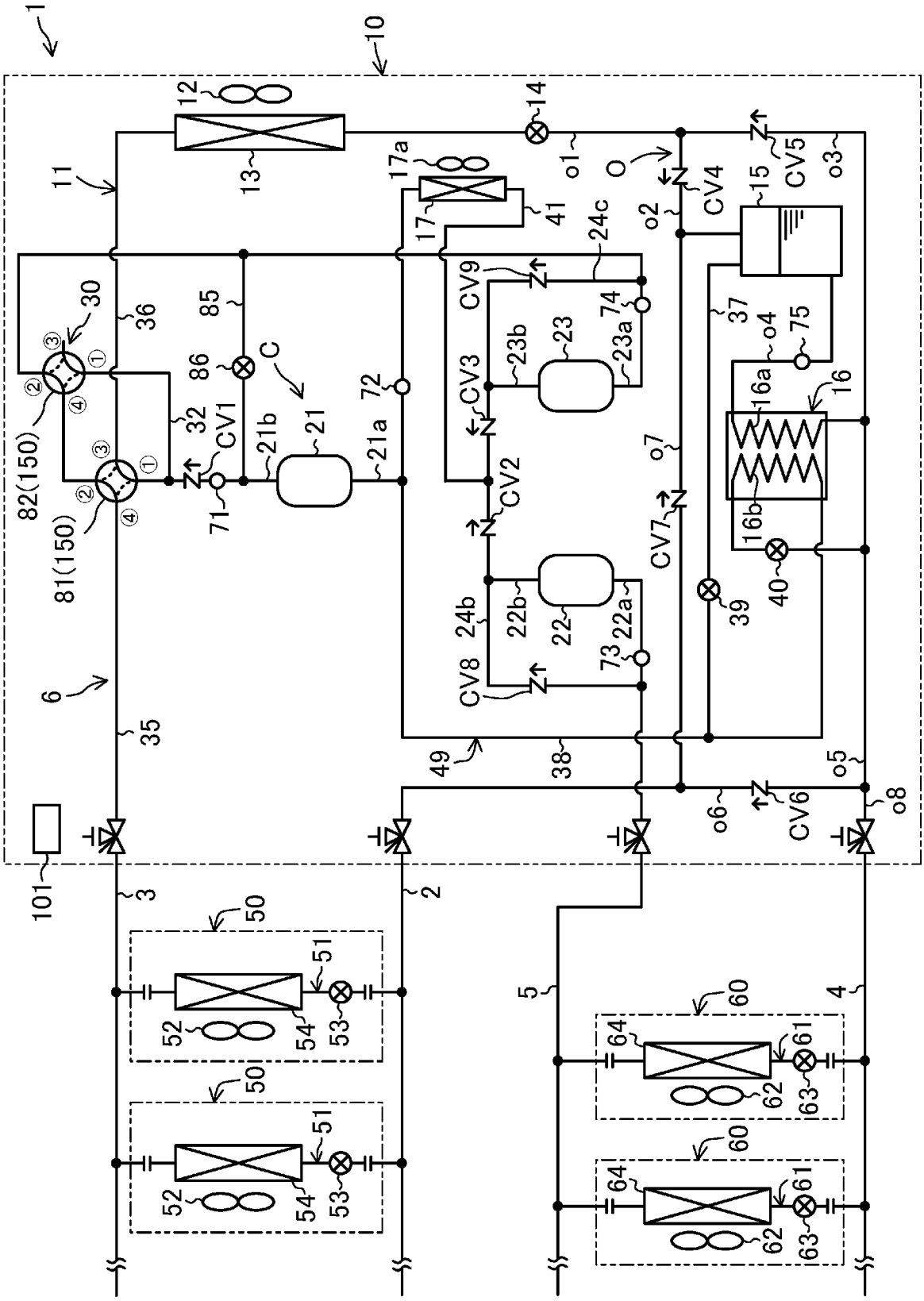
[図7]


1
10
11
12
13
14
15
16
16a
16b
17
17a
21
21a
21b
22
22a
22b
23
23a
23b
24b
24c
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
49
50
51
52
53
54
60
61
62
63
64
72
73
74
75
81(150)
82(150)
85
86
101
C
CV1
CV2
CV3
CV4
CV5
CV6
CV7
CV8
CV9
O
o1
o2
o3
o4
o5
o6
o7
o8

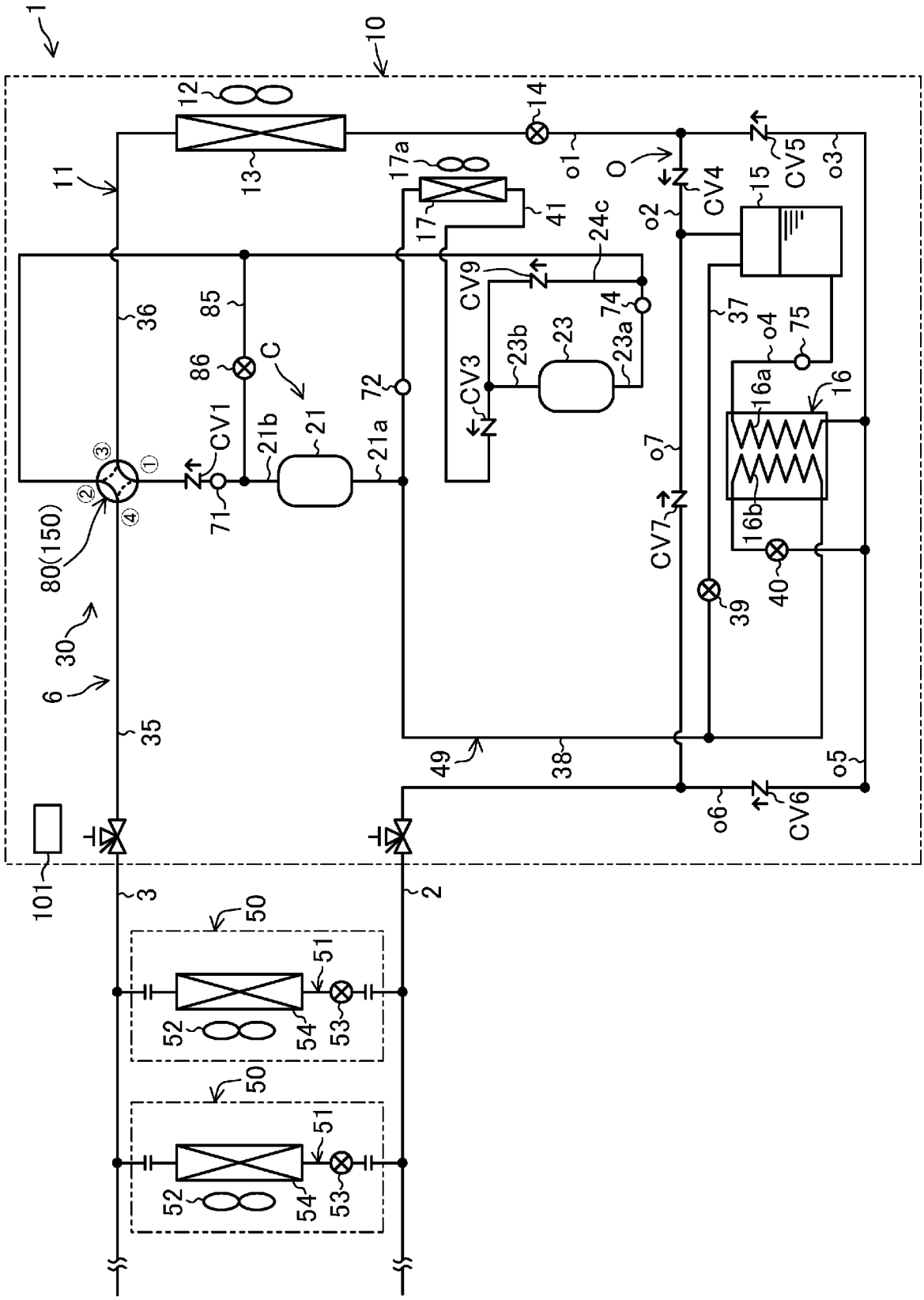
[図8]


START
ST10
第1低段圧縮機が作動中?
NO
YES
ST11
第1低段圧縮機を停止させる
ST12
高段圧縮機の運転周波数を
低下させる
ST13
調節弁を開く
ST14
四方切換弁に対して
指示信号を出力する
ST15
調節弁を閉じる
END

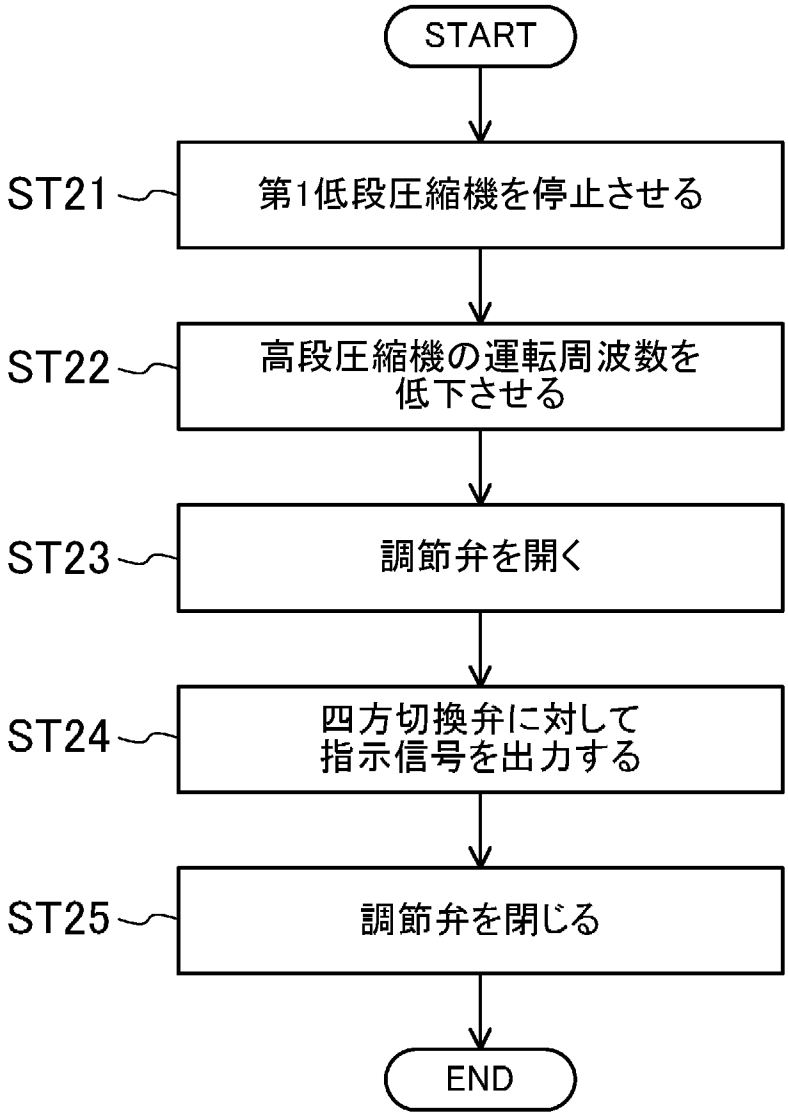
[図9]


1
10
11
12
13
14
15
16
16a
16b
17
17a
21
21a
21b
22
22a
22b
23
23a
23b
24b
24c
30
32
35
36
37
38
39
40
41
49
50
51
52
53
54
60
61
62
63
64
72
73
74
75
81(150)
82(150)
85
86
101
2
3
4
5
6
C
CV1
CV2
CV3
CV4
CV5
CV6
CV7
CV8
CV9
O
o1
o2
o3
o4
o5
o6
o7
o8
71

[図10]


1
10
12
13
14
11
17a
17
41
o1
O
CV4
15
CV5
o3
o2
24c
CV9
74
23a
23
23b
CV3
36
85
86
C
72
CV1
21b
21
21a
37
o4
75
16a
16
o7
CV7
16b
40
39
80(150)
30
6
35
49
38
o5
o6
CV6
101
3
2
50
51
52
54
53

[図11]


START
ST21
第1低段圧縮機を停止させる
ST22
高段圧縮機の運転周波数を
低下させる
ST23
調節弁を開く
ST24
四方切換弁に対して
指示信号を出力する
ST25
調節弁を閉じる
END

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/010813

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B 13/00(2006.01)i; ***F25B 1/00***(2006.01)i; ***F25B 1/10***(2006.01)i; ***F25B 41/26***(2021.01)i
FI: F25B1/10 Z; F25B1/00 101F; F25B41/26 A; F25B13/00 M

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)

F25B13/00; F25B1/00; F25B1/10; F25B41/26

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 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
X	JP 2007-010282 A (HITACHI LTD) 18 January 2007 (2007-01-18) paragraphs [0015], [0022]-[0023], fig. 5	1-2, 9
Y	paragraphs [0015], [0022]-[0023], fig. 5	3-8
Y	JP 2020-165585 A (DAIKIN IND LTD) 08 October 2020 (2020-10-08) paragraphs [0094]-[0096], [0104]-[0106], fig. 4, 10	3-4, 6-8
Y	JP 2003-240391 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 27 August 2003 (2003-08-27) paragraphs [0002]-[0003], [0012], [0015]-[0017], fig. 2-4	3-4, 6-8
Y	JP 2021-032512 A (DAIKIN IND LTD) 01 March 2021 (2021-03-01) paragraphs [0022]-[0102], fig. 1-9	5-6
A	JP 2015-059719 A (DAIKIN IND LTD) 30 March 2015 (2015-03-30) entire text, all drawings	1-9

☐ 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
04 April 2022	**19 April 2022**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/010813

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2007-010282 A	18 January 2007	(Family: none)	
JP 2020-165585 A	08 October 2020	WO 2020/202763 A1 paragraphs [0094]-[0096], [0104]-[0106], fig. 4, 10	
JP 2003-240391 A	27 August 2003	(Family: none)	
JP 2021-032512 A	01 March 2021	WO 2021/039087 A1 paragraphs [0022]-[0102], fig. 1-9	
JP 2015-059719 A	30 March 2015	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/010813

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F25B 13/00(2006.01)i; F25B 1/00(2006.01)i; F25B 1/10(2006.01)i; F25B 41/26(2021.01)i
FI: F25B1/10 Z; F25B1/00 101F; F25B41/26 A; F25B13/00 M

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））

F25B13/00; F25B1/00; F25B1/10; F25B41/26

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	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２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
X	JP 2007-010282 A (株式会社日立製作所) 18.01.2007 (2007-01-18) 段落００１５，００２２－００２３、図５	1-2,9
Y	段落００１５，００２２－００２３、図５	３－８
Y	JP 2020-165585 A (ダイキン工業株式会社) 08.10.2020 (2020-10-08) 段落００９４－００９６，０１０４－０１０６、図４，１０	3-4,6-8
Y	JP 2003-240391 A (三菱電機株式会社) 27.08.2003 (2003-08-27) 段落０００２－０００３，００１２，００１５－００１７、図２－４	3-4,6-8
Y	JP 2021-032512 A (ダイキン工業株式会社) 01.03.2021 (2021-03-01) 段落００２２－０１０２、図１－９	5-6
A	JP 2015-059719 A (ダイキン工業株式会社) 30.03.2015 (2015-03-30) 全文、全図	1-9

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
04.04.2022	19.04.2022

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
庭月野　恭 3M 5793
電話番号 03-3581-1101 内線 3375

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/010813

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2007-010282 A	18.01.2007	（ファミリーなし）	
JP 2020-165585 A	08.10.2020	WO 2020/202763 A1 段落００９４－００９６，０１０４－０１０６、図４，１０	
JP 2003-240391 A	27.08.2003	（ファミリーなし）	
JP 2021-032512 A	01.03.2021	WO 2021/039087 A1 段落００２２－０１０２、図１－９	
JP 2015-059719 A	30.03.2015	（ファミリーなし）	