

(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
2024年12月12日(12.12.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/252473 A1

(51) 国際特許分類:

F25B 1/00 (2006.01) F25B 29/00 (2006.01)
F24F 11/87 (2018.01) F25B 30/06 (2006.01)
F25B 27/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/020819

(22) 国際出願日: 2023年6月5日(05.06.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

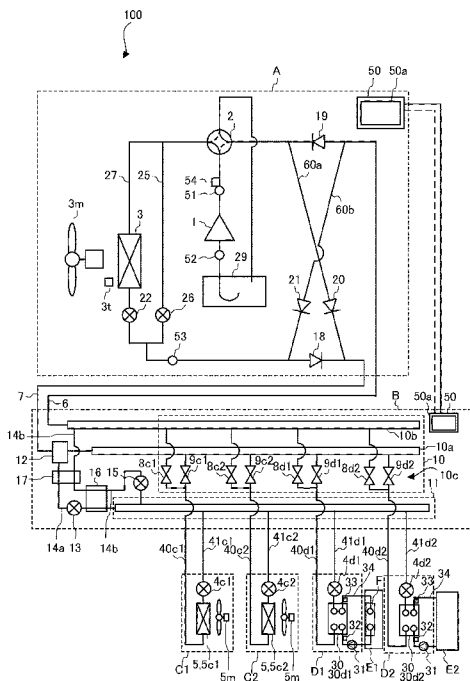
(72) 発明者: 浅沼 宏亮 (ASANUMA Hiroaki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 石村 亮宗 (ISHIMURA Katsuhiko); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 池田 宗史 (IKEDA Soshi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 古谷 幸二 (FURUYA Koji); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人きさ特許商標事務所 (KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目1

(54) Title: REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: 冷凍サイクル装置

[図2]



(57) Abstract: This refrigeration cycle device is provided with: a heat source machine having a compressor that compresses a refrigerant, a heat-source-side heat exchanger, and a first flow path switching device that switches a flow path of the refrigerant; a high-pressure-side pipe; a low-pressure-side pipe; a use-side unit connected to the high-pressure-side pipe and the low-pressure-side pipe and having a use-side heat exchanger and a first flow rate control device; a heat medium relay unit connected to the high-pressure-side pipe and the low-pressure-side pipe and having a second flow rate control device and an inter-heat-medium heat exchanger that exchanges heat between the refrigerant and a heat medium that carries heat from an external heat source; a first branch part connected to a first connection pipe extending from each of the use-side unit and the heat medium relay unit; and a second branch part connected to a second connection pipe extending from each of the use-side unit and the heat medium relay unit. The present invention is configured to form, when the heat-source-side heat exchanger functions as an evaporator, such connection that the refrigerant flows from a discharge side of the compressor to the high-pressure-side pipe and such connection that the refrigerant flows from the low-pressure-side pipe to a suction side of the compressor through the heat-source-side heat exchanger. The first branch

[続葉有]

0 番 1 号 虎 ノ 門 ツ イ ン ビ ル デ ィ ン
グ東棟 8 階 Tokyo (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

part is provided with a second flow path switching device that switches the connection between the first connection pipe and the high-pressure-side pipe or the low-pressure-side pipe. The second flow path switching device is configured such that the inter-heat-medium heat exchanger can function as an auxiliary condenser when the heat-source-side heat exchanger functions as a condenser and the inter-heat-medium heat exchanger can function as an auxiliary evaporator when the heat-source-side heat exchanger functions as an evaporator.

(57) 要約: 冷凍サイクル装置は、冷媒を圧縮する圧縮機、熱源側熱交換器、及び冷媒の流路を切り替える第1流路切替装置を有する熱源機と、高圧側配管と、低圧側配管と、高圧側配管及び低圧側配管に接続され、利用側熱交換器及び第1流量制御装置を有する利用側ユニットと、高圧側配管及び低圧側配管に接続され、外部熱源からの熱を運ぶ熱媒体と冷媒とを熱交換する熱媒体間熱交換器及び第2流量制御装置を有する熱媒体変換機と、利用側ユニット及び熱媒体変換機のそれぞれから延びる第1接続配管に接続された第1分岐部と、利用側ユニット及び熱媒体変換機のそれぞれから延びる第2接続配管と接続された第2分岐部と、を備える。熱源側熱交換器が蒸発器として機能する場合に、圧縮機の吐出側から高圧側配管に冷媒が流れるように接続し、かつ低圧側配管から熱源側熱交換器を経て圧縮機の吸入側に冷媒が流れる様に接続するように構成され、第1分岐部は、第1接続配管と高圧側配管又は低圧側配管との接続を切り替える第2流路切替装置を備え、第2流路切替装置は、熱源側熱交換器が凝縮器として機能する場合に熱媒体間熱交換器が補助凝縮器として機能することが可能なように、熱源側熱交換器が蒸発器として機能する場合には熱媒体間熱交換器が補助蒸発器として機能することが可能なように構成されている。

明 細 書

発明の名称： 冷凍サイクル装置

技術分野

[0001] 本開示は、冷房運転、暖房運転及び給湯運転などの複合的な運転が可能な冷凍サイクル装置において、特に未利用熱を熱源として利用して熱源側熱交換器の負荷を低減できる冷凍サイクル装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、空調給湯複合システムを含め、冷房負荷、暖房負荷及び給湯負荷を同時に供給できる空調給湯複合システムにおいては、冷房負荷、暖房負荷および給湯負荷をバランスさせることによりシステムCOPが向上することが知られている（例えば特許文献1参照）。特許文献1に開示されている冷凍サイクル装置は、熱源ユニットと、高圧側接続配管及び低圧側接続配管により熱源ユニットと接続された中継機と、室内ユニット及び給湯用熱源回路を含む利用側ユニットと、を備える。中継機は、各利用側ユニットから延びる2つの接続配管が、高圧側接続配管又は低圧側接続配管に選択的に接続できるように構成された第1分配部及び第2分配部を有している。特許文献1においては、第1分配部において、各利用側ユニットの一方の接続配管と高圧側接続配管又は低圧側接続配管との接続を切り替えることにより、各利用側ユニットのそれぞれが、暖房運転、冷房運転、又は給湯運転を個別に行うことができる。特許文献1の冷凍サイクル装置は、複数の利用側ユニットの冷房負荷、暖房負荷及び給湯負荷をバランスさせて、システム全体の効率が向上する。

[0003] また、従来から融雪水または井水などを利用した空調システムが知られている（例えば特許文献2参照）。特許文献2に開示されている雪氷利用空調システムは、間接外気利用冷房機と圧縮冷凍冷房機と雪氷冷房機とを備えている。雪氷冷房機は、雪山の冷熱を利用して冷媒を冷却し、その冷媒により間接外気利用冷房機及び圧縮冷凍冷房機の熱源側の熱交換器に供給する外気

を冷却している。特許文献2の雪氷利用空調システムは、雪山の冷熱の有効利用が可能となり、省エネ運転が可能となる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5642085号公報

特許文献2：特開2018-146221号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に開示された冷凍サイクル装置は、利用側ユニットの冷房負荷、暖房負荷及び給湯負荷をバランスさせてCOPの向上が可能だが、利用側ユニットの当該使用状況における負荷に必要な冷暖房能力は熱源ユニットが負担する。そのため、冷凍サイクル装置のCOPの向上以上のさらなる省エネ効果は見込めなかった。

[0006] また、特許文献2に開示された雪氷空調システムは、雪山の冷熱を使用して間接外気利用冷房機及び圧縮冷凍冷房機の負荷を下げる事が可能であるが、間接外気利用冷房機、圧縮冷凍冷房機及び雪氷冷房機のそれぞれの冷媒回路が独立している。雪氷冷房機は、冷却した外気を間接外気利用冷房機の顕熱交換器及び圧縮冷凍冷房機の凝縮器に供給するものであり、間接外気利用冷房機及び圧縮冷凍冷房機の冷媒回路も独立しているため、2つの冷房機の負荷のバランスによりシステム全体の効率化を図るのは困難であった。

[0007] 本開示は、上記のような課題を解決するためになされたもので、各利用側ユニット間の負荷のバランスによりCOPを向上させるとともに、外部の熱源を利用してシステム全体の省エネ運転を可能とする、冷凍サイクル装置を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示に係る冷凍サイクル装置は、冷媒を圧縮する圧縮機、熱源側熱交換器、及び前記冷媒の流路を切り替える第1流路切替装置を有する熱源機と、

前記熱源機から流出する前記冷媒が流れる高圧側配管と、前記熱源機へ流入する前記冷媒が流れる低圧側配管と、前記高圧側配管及び前記低圧側配管に接続され、利用側熱交換器及び前記利用側熱交換器に流れる前記冷媒の流量を制御する第1流量制御装置を有する利用側ユニットと、前記高圧側配管及び前記低圧側配管に接続され、外部熱源からの熱を運ぶ熱媒体と前記冷媒とを熱交換する熱媒体間熱交換器及び前記熱媒体間熱交換器に流れる前記冷媒の流量を制御する第2流量制御装置を有する熱媒体変換機と、前記高圧側配管及び前記低圧側配管のそれぞれを前記利用側ユニット及び前記熱媒体変換機に分岐し、前記利用側ユニット及び前記熱媒体変換機のそれぞれから延びる第1接続配管に接続された第1分岐部と、前記利用側ユニット及び前記熱媒体変換機のそれぞれから延びる第2接続配管と接続された第2分岐部と、を備え、前記第1流路切替装置は、前記熱源側熱交換器が凝縮器として機能する場合に、前記圧縮機の吐出側から前記熱源側熱交換器を経て前記高圧側配管に前記冷媒が流れるように接続し、かつ前記低圧側配管から前記圧縮機の吸入側に前記冷媒が流れるように接続し、前記熱源側熱交換器が蒸発器として機能する場合に、前記圧縮機の吐出側から前記高圧側配管に前記冷媒が流れるように接続し、かつ前記低圧側配管から前記熱源側熱交換器を経て前記圧縮機の吸入側に前記冷媒が流れる様に接続するように構成され、前記第1分岐部は、前記第1接続配管と前記高圧側配管又は前記低圧側配管との接続を切り替える第2流路切替装置を備え、前記第2流路切替装置は、前記熱源側熱交換器が凝縮器として機能する場合に前記熱媒体間熱交換器が補助凝縮器として機能することが可能なように、前記熱源側熱交換器が蒸発器として機能する場合には前記熱媒体間熱交換器が補助蒸発器として機能することが可能なように構成されている。

発明の効果

[0009] 本開示によれば、第1分岐部及び第2分岐部により各利用ユニット及び熱媒体変換機の熱源側熱交換器に対する接続を切り替えることにより、冷暖同時運転及び給湯運転を同時にできると共に熱媒体変換機が熱源側熱交換器の

能力を補助するように機能させることができる。熱媒体変換機が例えば井水又は地熱などの外部熱源を利用して冷凍サイクル装置の冷媒との熱交換を行う様に構成され、熱源側熱交換器の能力の一部又は全部を外部熱源により補うことができるため、冷凍サイクル装置は、従来と比較して省エネ運転が可能となる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100の構成の概略図である。
- [図2]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100を示す回路図の一例である。
- [図3]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100が冷房運転している場合の冷媒の流れの説明図である。
- [図4]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100の各部の温度 T 、 t_1 、 t_2 に基づく熱媒体変換機 D_1 、 D_2 の使用状態を示す図である。
- [図5]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100が冷房主体運転している場合の冷媒の流れの説明図である。
- [図6]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100が暖房運転している場合の冷媒の流れの説明図である。
- [図7]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100が暖房主体運転している場合の冷媒の流れの説明図である。
- [図8]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100の動作を示すフローチャートである。
- [図9]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100の冷房運転時のモリエル線図である。
- [図10]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100の冷房運転時のモリエル線図である。
- [図11]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100の冷房主体運転時のモリエル線図である。
- [図12]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100の暖房運転時のモリエル

線図である。

[図13]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100の暖房運転時のモリエル線図である。

[図14]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100の暖房主体運転時のモリエル線図である。

[図15]実施の形態2に係る冷凍サイクル装置200を示す回路図の一例である。

[図16]実施の形態2に係る冷凍サイクル装置200の冷房運転時のモリエル線図である。

[図17]実施の形態2に係る冷凍サイクル装置200を示す回路図の一例である。

[図18]実施の形態2に係る冷凍サイクル装置200の冷房運転時のモリエル線図である。

[図19]実施の形態2に係る冷凍サイクル装置200を示す回路図の一例である。

[図20]実施の形態2に係る冷凍サイクル装置200の暖房運転時のモリエル線図である。

[図21]実施の形態2に係る冷凍サイクル装置200を示す回路図の一例である。

[図22]実施の形態2に係る冷凍サイクル装置200の暖房主体運転時のモリエル線図である。

発明を実施するための形態

[0011] 実施の形態1.

以下、本開示に係る空気調和装置の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図1は、実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100の構成の概略図である。図1に示すように、冷凍サイクル装置100は、熱源機Aと、熱源機Aに低圧側配管6及び高圧側配管7により接続された中継機Bと、中継機Bに第1接続配管40及び第2接続配管41により接続された利用

側ユニットCを備える。利用側ユニットCは、冷凍サイクルを利用することによって、冷房運転、暖房運転又は給湯運転が選択できる。冷凍サイクル装置100が複数の利用側ユニットCを備える場合には、複数の利用側ユニットCのそれぞれは、冷房運転、暖房運転及び給湯運転から1つの運転モードを自由に選択し、運転が実施できる。つまり、冷凍サイクル装置100は、冷房運転及び暖房運転を同時に行う冷暖混在運転、さらに湯沸かし運転も混在した運転が可能である。

[0012] 熱源機Aと中継機Bとは低圧側配管6及び高圧側配管7により接続され、熱源機Aが備える圧縮機1（図2参照）で圧縮された冷媒を中継機Bに送り、中継機Bが各利用側ユニットCに冷媒を分配する様に構成されている。各利用側ユニットCは、第1接続配管40及び第2接続配管41を、低圧側配管6及び高圧側配管7のうち何れかに連通させるかにより、運転状態が変更されるものである。図1は、一例として、1番上の利用側ユニットC1が暖房運転、上から2番目の利用側ユニットC2が冷房運転、上から3番目の利用側ユニットC3が湯沸かし運転を行っている場合を示している。

[0013] 利用側ユニットCは、例えば室内の空気調和装置又は給湯機などであり、中継機Bから冷媒が供給され、冷凍サイクルにより室内の空調又は湯沸かし等を行うものである。各利用側ユニットCは、中継機Bに対し直列に接続され、互いに並列に接続されている。図1において、3台の利用側ユニットCが中継機Bに接続されているが、台数を限定するものではなく、利用側ユニットCは2つ又はさらに多く設置されていても良いし、単数であっても良い。また、利用側ユニットCは、空気調和装置の室内機、給湯機又は冷凍機などを選択でき、接続できる機器を限定するものではない。

[0014] 利用側ユニットCは、低圧側配管6と直接接続させた場合に利用側熱交換器5（図2参照）が蒸発器として機能し冷房運転が行われ、高圧側配管7と直接接続させた場合に利用側熱交換器5が凝縮器として機能し暖房運転又は湯沸かし運転が行われる。各利用側ユニットCの運転の切り替えは、中継機Bが備える第2流路切替装置10c（図2参照）により行われる。

[0015] 中継機 B には、さらに熱媒体変換機 D が接続されている。熱媒体変換機 D は、中継機 B に接続されており、利用側ユニット C と同様な回路構成で接続されている。熱媒体変換機 D も、利用側ユニット C と同様に中継機 B から冷媒が流入する。熱媒体変換機 D は、更に外部熱源 E と接続されている。外部熱源 E と熱媒体変換機 D とは、中継機 B から流入する冷媒とは異なる熱媒体が循環する回路により接続されている。熱媒体変換機 D は、外部熱源 E からの熱を有する熱媒体と熱源機 A から中継機 B を経て熱媒体変換機 D に流れ込んだ冷媒との間で熱交換を行い、外部熱源 E からの熱又は冷熱を冷媒に伝達することにより、凝縮器又は蒸発器として機能するように構成されている。なお、熱媒体変換機 D は、外部熱源 E が有する井水などの液体を熱媒体循環回路 3 4（図 2 参照）に循環させるように構成させても良いし、熱媒体循環回路 3 4 に独立した熱媒体を循環させるように構成されていても良い。

[0016] 特に、実施の形態 1 においては、熱媒体変換機 D は、熱源機 A が有する熱源側熱交換器 3（図 2 参照）を補助するように機能し、熱源側熱交換器 3 が凝縮器として機能する場合には凝縮器として、熱源側熱交換器 3 が蒸発器として機能する場合には蒸発器として機能させることができる。これにより、熱源側熱交換器 3 は、外部熱源 E を利用した分だけ熱交換能力を落とした運転が可能となり、冷凍サイクル装置 1 0 0 全体として省エネルギー化が図れる。

[0017] 熱媒体変換機 D に接続されている外部熱源 E は、例えば井水、地熱、太陽光などの熱又は冷熱を有するものである。熱媒体変換機 D は、外部熱源 E が有する熱又は冷熱を、熱媒体を介して冷媒に伝達する装置である。外部熱源 E が井水である場合、その井水をくみ上げ、井水を熱媒体として熱媒体循環回路 3 4（図 2 参照）に循環させる。また、外部熱源 E として地熱を利用する場合、地熱により加熱された水などの熱媒体が熱媒体循環回路 3 4 を循環する。また、外部熱源 E として太陽光を利用する場合は、太陽光により熱せられた水などの熱媒体が熱媒体循環回路 3 4 に循環する。その他、外部熱源 E として冰雪又は融雪水などを利用しても良い。また、外部熱源 E としては

、河川の水が持つ熱、設備からの排ガス、排水、設備が発する廃熱などの未利用熱を利用することもできる。熱媒体循環回路 34 を循環する水などの熱媒体は、熱媒体間熱交換器 30（図 2 参照）において熱源機 A などを循環する冷媒と熱交換される。

[0018] 図 1 において熱媒体変換機 D 及び外部熱源 E は、複数設置されているが、単数でも良い。また、外部熱源 E は、複数種の熱源を利用しても良い。

[0019] 熱源機 A、中継機 B、利用側ユニット C 及び熱媒体変換機 D を循環する冷凍サイクルの冷媒の蒸発温度及び凝縮温度を基準にして外部熱源 E の温度が高いか低いかにより、熱媒体変換機 D が蒸発器として用いられるか凝縮器に用いられるかが決まる。外部熱源 E の温度が冷媒の蒸発温度より高い場合は、熱媒体変換機 D は蒸発器として用いられ、外部熱源 E の温度が冷媒の凝縮温度よりも低い場合は、熱媒体変換機 D は凝縮器として用いられる。一般に、地熱又は太陽光などの比較的温度の高い外部熱源 E として用いる場合は、熱媒体変換機 D を蒸発器として用い、井水、氷雪、融雪水などの比較的温度の低い外部熱源 E を用いる場合は、熱媒体変換機 D を凝縮器として用いると良い。

[0020] 熱媒体変換機 D は、外部熱源 E の温度に応じて、第 1 接続配管 40 を低压側配管 6 と直接接続させて蒸発器として用いるか、第 1 接続配管 40 を高压側配管 7 と直接接続させて凝縮器として用いるかを切り替える。熱媒体変換機 D を使用した運転の切り替えは、中継機 B が備える第 2 流路切替装置 10c（図 2 参照）により行われる。図 1 は、一例として、1 番上の利用側ユニット C 1 が暖房運転、上から 2 番目の利用側ユニット C 2 が冷房運転、上から 3 番目の利用側ユニットが湯沸かし運転を行っている場合を示している。

[0021] （冷凍サイクル装置 100 の回路構成）

図 2 は、実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 100 を示す回路図の一例である。熱源機 A と中継機 B とは、低压側配管 6 及び高压側配管 7 により接続されている。高压側配管 7 は、圧縮機 1 により圧縮された高压の冷媒を、直接又は熱源側熱交換器 3 を経て流出させる配管である。低压側配管 6 は、

利用側ユニットC又は熱媒体変換機Dを経た低圧の冷媒が流入する配管であり、中継機Bから熱源機Aに冷媒を戻すための配管である。

[0022] 高圧側配管7の冷媒は、中継機Bの第1分岐部10の高圧側分岐部10aに流入する。高圧側分岐部10aの冷媒は、第1分岐部10が備える高圧側電磁弁9c1、9c2、9d1及び9d2を開くことにより、利用側ユニットC又は熱媒体変換機Dに流入する。高圧側電磁弁9c1、9c2、9d1及び9d2をまとめて高圧側電磁弁9と呼ぶ場合がある。

[0023] 低圧側配管6は、中継機Bの第1分岐部10の低圧側分岐部10bに接続されている。低圧側分岐部10bは、低圧側電磁弁8c1、8c2、8d1及び8d2を開くことにより利用側ユニットC又は熱媒体変換機Dからの冷媒が流入する。なお、低圧側電磁弁8c1、8c2、8d1及び8d2をまとめて低圧側電磁弁8と呼ぶ場合がある。

[0024] 低圧側電磁弁8及び高圧側電磁弁9は、それぞれ利用側ユニットC及び熱媒体変換機Dから延びる一方の配管である第1接続配管40c1、40c2、40d1、及び40d2に接続されている。なお、第1接続配管40c1、40c2、40d1、及び40d2をまとめて第1接続配管40と呼ぶ場合がある。

[0025] 利用側ユニットC及び熱媒体変換機Dから延びる他方の配管を第2接続配管41c1、41c2、41d1、及び41d2と呼ぶ。第2接続配管41c1、41c2、41d1、及び41d2は、中継機の第2分岐部11に接続されている。なお、第2接続配管41c1、41c2、41d1、及び41d2をまとめて第2接続配管41と呼ぶ場合がある。

[0026] 第1分岐部10の低圧側電磁弁8及び高圧側電磁弁9の開閉を切り替えることにより、第2分岐部11から利用側ユニットC及び熱媒体変換機Dのそれぞれへ冷媒が流入するか、又は利用側ユニットC及び熱媒体変換機Dのそれぞれから第2分岐部11に冷媒が流出するかが切り替わる。

[0027] 例えば高圧側電磁弁9が開いて低圧側電磁弁8が閉じれば、高圧側配管7に接続された高圧側分岐部10aから高圧側電磁弁9を通り利用側ユニット

C又は熱媒体変換機Dに冷媒が流入し、利用側ユニットC又は熱媒体変換機Dを通過した冷媒は、第2分岐部11に流入する。

[0028] 例えば、高圧側電磁弁9が閉じて低圧側電磁弁8が開けば、他の利用側ユニットCを経た冷媒、他の熱媒体変換機Dを経た冷媒、又は高圧側配管7から気液分離装置12により分離され第1熱交換器17及び第2熱交換器16を経た冷媒が、第2分岐部11から利用側ユニットC又は熱媒体変換機Dに流入する。その利用側ユニットC又は熱媒体変換機Dを経た冷媒は、低圧側電磁弁8を通して低圧側分岐部10bから低圧側配管6に流入する。なお、第1熱交換器17及び第2熱交換器16は、内部熱交換器と称される場合がある。

[0029] 以上のように、中継機Bは、第1分岐部10の低圧側電磁弁8及び高圧側電磁弁9の開閉の切り替えにより、利用側ユニットC又は熱媒体変換機Dの接続状態が切り替わる。この切り替えにより、利用側ユニットCの利用側熱交換器5及び熱媒体変換機Dの熱媒体間熱交換器30がそれぞれ蒸発器として機能するか凝縮器として機能するかを切り替えられる。

[0030] 第1分岐部10は、高圧側配管7及び低圧側配管6のそれぞれを利用側ユニットC及び熱媒体変換機Dごとに分岐し、利用側ユニットC及び熱媒体変換機Dのそれぞれから延びる一方の配管である第1接続配管40に接続している。第1分岐部10は、高圧側電磁弁9及び低圧側電磁弁8の一方を閉じ他方を開ける制御により、利用側ユニットC及び熱媒体変換機Dの第1接続配管40が高圧側配管7に接続されるか、低圧側配管6に接続されるかを制御するものである。なお、第1分岐部10の低圧側電磁弁8及び高圧側電磁弁9をまとめて第2流路切替装置10cと呼ぶ場合がある。第2流路切替装置10cは、利用側ユニットC及び熱媒体変換機Dごとに設けられた高圧側電磁弁9及び低圧側電磁弁8を備えるが、この形態のみに限定されるものではなく、例えば高圧側配管7、低圧側配管及び第1接続配管40が接続された三方弁で構成されていても良い。

[0031] (熱源機A)

熱源機 A は、通常、ビル等の建物の外の屋上等の空間に配置され、中継機 B を介して利用側ユニット C 1 及び C 2 に冷熱又は温熱を供給するものである。なお、熱源機 A は、室外に設置される場合に限らず、たとえば換気口が形成された機械室等の囲まれた空間に設置されてもよい。また、熱源機 A は、排気ダクトで廃熱を建物の外に排気することができる場合、建物の内部に設置されてもよい。更に、熱源機 A は、水冷式の室外機として建物の内部に設置されるようにしてもよい。

[0032] 熱源機 A は、圧縮機 1、熱源機 A の冷媒流通方向を切り替える第 1 流路切替装置 2、熱源側熱交換器 3 及びアキュムレータ 29 を内蔵している。圧縮機 1、第 1 流路切替装置 2、熱源側熱交換器 3 及びアキュムレータ 29 は、低圧側配管 6 及び高圧側配管 7 により接続されている。

[0033] 熱源側熱交換器 3 は、第 1 の流量制御装置 22 と直列に接続されている。また、熱源機 A は、第 2 の流量制御装置 26 を有するバイパス配管 25 が熱源側熱交換器 3 と並列に接続されている。第 2 の流量制御装置 26 は、流量を調整して熱源側熱交換器 3 をバイパスして流れる冷媒の量を調整できる。

[0034] また、熱源側熱交換器 3 の近傍には、例えば室外空気等の流体の流量を制御する室外流量制御装置 3m が設置されている。実施の形態 1 においては、室外空気が室外流量制御装置 3m により空気を熱源側熱交換器 3 に送られ、冷媒と熱交換が行われる。室外流量制御装置 3m は、例えば室外の空気を熱源側熱交換器 3 に送るファンである。実施の形態 1 では、熱源側熱交換器 3 の一例として空冷式の室外熱交換器が用いられ、室外流量制御装置 3m の一例として室外ファンが用いられる。なお、熱源側熱交換器 3 は、冷媒が他の流体と熱交換する形態であれば水冷式等の室外熱交換器とされてもよい。この場合、室外流量制御装置 3m として、ポンプが用いられる。熱源側熱交換器 3 において冷媒と熱交換を行う室外空気などの熱媒体を熱源熱媒体と称する場合がある。なお、実施の形態 1 では、熱源側熱交換器 3 が 1 つの場合について例示しているが、複数設けられてもよい。

[0035] また、熱源機 A には、第 1 接続配管 60a、第 2 接続配管 60b、逆止弁

18、逆止弁19、逆止弁20及び逆止弁21が設けられている。第1接続配管60a、第2接続配管60b、逆止弁18、逆止弁19、逆止弁20及び逆止弁21によって、第1流路切替装置2の接続方向にかかわらず、高压の冷媒が高压側配管7を介して熱源機A内から流出する。また、第1接続配管60a、第2接続配管60b、逆止弁18、逆止弁19、逆止弁20及び逆止弁21によって、低压の冷媒が低压側配管6を介して熱源機A内に流入する。

[0036] 圧縮機1は、冷媒を吸入し、圧縮して高温且つ高压の状態にするものであり、例えば容量制御可能なインバーター圧縮機等で構成される。

[0037] 第1流路切替装置2は、暖房運転時における冷媒の流れと冷房運転時における冷媒の流れとを切り替えるものである。第1流路切替装置2は、2つの接続状態を切り替える。一方の接続状態は、第1の配管27及びバイパス配管25が圧縮機1の吐出側に接続され、低压側配管6が圧縮機1の吸入側に設けられたアキュムレータ29に接続される接続状態である。第1の配管27は、バイパス配管25と並列に設置され、熱源側熱交換器3に通じる配管である。他方の接続状態は、第1の配管27及びバイパス配管25が圧縮機1の吸入側に設けられたアキュムレータ29に接続され圧縮機1の吐出側が直接高压側配管7に接続される接続状態である。

[0038] 第1流路切替装置2は、四方切替弁として例示している。第1流路切替装置2の流路の切替により、熱源側熱交換器3は、暖房運転時には蒸発器として機能し、冷房運転時には凝縮器又は放熱器として機能する。

[0039] 実施の形態1において、熱源側熱交換器3は、冷媒と室外空気との熱交換を行い、その冷媒を蒸発してガス化又は凝縮して液化するものである。室外流量制御装置3mは、熱源側熱交換器3に流れる空気の風路を形成する。アキュムレータ29は、圧縮機1の吸入側に設けられており、暖房運転時と冷房運転時との違いによる余剰冷媒又は過渡的な運転の変化に対する余剰冷媒を蓄えるものである。なお、実施の形態1では、1台の熱源側熱交換器3が設けられている場合について例示しているが、複数台の熱源側熱交換器3が

並列に接続されてもよい。

- [0040] 逆止弁 18 は、熱源側熱交換器 3 と中継機 B との間における高圧側配管 7 に接続され、熱源機 A から中継機 B へ方向のみに冷媒の流れを許容するものである。逆止弁 19 は、中継機 B と第 1 流路切替装置 2 との間における低圧側配管 6 に設けられ、中継機 B から熱源機 A へ方向のみに冷媒の流れを許容するものである。逆止弁 20 は、第 1 接続配管 60a に設けられ、暖房運転時において圧縮機 1 から吐出された冷媒を中継機 B に流通させるものである。逆止弁 21 は、第 2 接続配管 60b に設けられ、暖房運転時において中継機 B から戻ってきた冷媒を熱源側熱交換器 3 又はバイパス配管 25 を介して圧縮機 1 の吸入側に流通させるものである。
- [0041] 第 1 接続配管 60a は、熱源機 A 内において、第 1 流路切替装置 2 と逆止弁 19 との間における低圧側配管 6 と、逆止弁 18 と中継機 B との間における高圧側配管 7 とを接続するものである。第 2 接続配管 60b は、熱源機 A 内において、逆止弁 19 と中継機 B との間における低圧側配管 6 と、熱源側熱交換器 3 と逆止弁 18 との間における高圧側配管 7 とを接続するものである。
- [0042] また、熱源機 A には、吐出圧力計 51、吸入圧力計 52、中圧圧力計 53 及び温度計 54 が設けられていても良い。吐出圧力計 51 は、圧縮機 1 の吐出側に設けられ、圧縮機 1 から吐出された冷媒の圧力を測定する。吸入圧力計 52 は、圧縮機 1 の吸入側に設けられ、圧縮機 1 に吸入される冷媒の圧力を測定する。中圧圧力計 53 は、逆止弁 18 の上流側に設けられ、逆止弁 18 の上流側における冷媒の圧力である中圧を測定する。温度計 54 は、圧縮機 1 の吐出側に設けられ、圧縮機 1 から吐出された冷媒の温度を測定するものである。吐出圧力計 51、吸入圧力計 52、中圧圧力計 53 及び温度計 54 によって検出された圧力情報及び温度情報は、冷凍サイクル装置 100 の動作を制御する制御装置 50 に送られ、各アクチュエータの制御に利用される。
- [0043] 第 1 の流量制御装置 22 は、熱源側熱交換器 3 に直列に接続され、逆止弁

21及び逆止弁18と熱源側熱交換器3との間に設けられており、開閉自在に構成されている。第1の流量制御装置22は、冷房運転時には熱源側熱交換器3から逆止弁18へ流れる冷媒の流量を調整し、暖房運転時には逆止弁21から熱源側熱交換器3へ流入する冷媒の流量を調整する。なお、第1の流量制御装置22は、流路抵抗が連続的に変化するように構成されている。

[0044] バイパス配管25は、熱源側熱交換器3をバイパスするものである。第2の流量制御装置26は、バイパス配管25の途中に設けられ、開閉自在に構成され、バイパス配管25に流れる冷媒の流量を制御する。第2の流量制御装置26は、熱源側熱交換器3に流入する冷媒の流量を調整する。なお、第2の流量制御装置26は、流路抵抗が連続的に変化するように構成されている。

[0045] (中継機B)

中継機Bは、第1分岐部10、第2分岐部11、気液分離装置12、第1バイパス配管14a、第2バイパス配管14b、第3の流量制御装置13、第4の流量制御装置15、第1熱交換器17、第2熱交換器16及び制御装置50を内蔵している。なお、制御装置50は、熱源機Aの制御装置50と同様の構成及び機能を有している。

[0046] 第1分岐部10は、高圧側配管7に流れる冷媒を、利用側ユニットC及び熱媒体変換機Dに分岐させるものである。また、第1分岐部10は、利用側ユニットC及び熱媒体変換機Dに流れる冷媒を合流させて低圧側配管6に流入させるものである。第1分岐部10は、利用側ユニットC及び熱媒体変換機Dの第1接続配管40に設置された低圧側電磁弁8及び高圧側電磁弁9を備えている。言い換えると、利用側ユニットC及び熱媒体変換機Dの第1接続配管40は、第1分岐部10で分岐され、分岐された一方が低圧側電磁弁8を介して低圧側配管6に接続され、分岐された他方が高圧側電磁弁9を介して高圧側配管7に接続されている。

[0047] 低圧側電磁弁8及び高圧側電磁弁9は、開閉が制御されることで、利用側ユニットC及び熱媒体変換機Dの第1接続配管40が低圧側配管6又は高圧

側配管 7 のいずれかに接続するように切り替え可能にしたものである。なお、中継機 B に設けられた低压側電磁弁 8 及び高压側電磁弁 9 をまとめて第 2 流路切替装置 10 c と称する。低压側電磁弁 8 及び高压側電磁弁 9 は、第 1 接続配管 40 が二股に分かれたそれぞれの配管に設置されているが、例えば三方弁などを用いて構成されていても良い。つまり、利用側ユニット C 及び熱媒体変換機 D の第 1 接続配管 40 が低压側配管 6 及び高压側配管 7 の何れかに接続する様に構成されていれば、他の構造を用いても良い。また、低压側電磁弁 8 及び高压側電磁弁 9 は、任意の利用側ユニット C 及び熱媒体変換機 D に冷媒が流通しないように閉止できる様に構成されていると良い。

[0048] 第 2 分岐部 11 は、第 1 バイパス配管 14 a に流れる冷媒を、利用側ユニット C 及び熱媒体変換機 D に分岐させるものである。また、第 2 分岐部 11 は、利用側ユニット C 及び熱媒体変換機 D に流れる冷媒を合流させて第 2 バイパス配管 14 b に流入させるものでもある。第 2 分岐部 11 は、第 1 バイパス配管 14 a と第 2 バイパス配管 14 b との会合部を有している。

[0049] 気液分離装置 12 は、高压側配管 7 の途中に設けられ、高压側配管 7 を介して流入した冷媒をガスと液とに分離するものである。そして、気液分離装置 12 で分離された気相部分は第 1 分岐部 10 に流れ、気液分離装置 12 で分離された液相部分は第 2 分岐部 11 に流れる。

[0050] 第 1 バイパス配管 14 a は、中継機 B 内において、気液分離装置 12 と第 2 分岐部 11 とを接続する配管である。第 2 バイパス配管 14 b は、中継機 B 内において、第 2 分岐部 11 と低压側配管 6 とを接続する配管である。第 3 の流量制御装置 13 は、第 1 バイパス配管 14 a の途中に設けられ、開閉自在に構成されている。第 4 の流量制御装置 15 は、第 2 バイパス配管 14 b の途中に設けられ、開閉自在に構成されている。

[0051] 第 1 熱交換器 17 は、第 1 バイパス配管 14 a の気液分離装置 12 と第 3 の流量制御装置 13 との間の冷媒と、第 2 バイパス配管 14 b の第 4 の流量制御装置 15 と低压側配管 6 の間の冷媒とを熱交換する。第 2 熱交換器 16 は、第 1 バイパス配管 14 a の第 3 の流量制御装置 13 と第 2 分岐部 11 と

の間の冷媒と、第2バイパス配管14bの第4の流量制御装置15と第1熱交換器17の間の冷媒とを熱交換する。

[0052] (利用側ユニットC)

利用側ユニットCは、それぞれ室内等の空調対象空間に空調空気を供給できる位置に設置され、中継機Bを介して供給された熱源機Aからの冷熱又は温熱により、空調対象空間に冷房空気又は暖房空気を供給するものである。利用側ユニットC1、C2には、それぞれ利用側熱交換器5c1、5c2及び第1流量制御装置4c1、4c2が内蔵されている。

[0053] また、利用側熱交換器5c1、5c2の近傍には、冷媒と熱交換する流体である室内空気の流量を制御する流量制御装置5mが設置されている。なお、実施の形態1では、利用側熱交換器5c1、5c2の一例として空冷式の利用側熱交換器を用い、流量制御装置5mの一例として室内ファンを用いて説明するが、冷媒が他の流体と熱交換する形態であれば水冷式等の利用側熱交換器とされてもよい。また、利用側ユニットCとして給湯機が用いられる場合は、利用側熱交換器5は、水と冷媒との間で熱交換を行う水熱交換器を用いても良い。この場合、流量制御装置5mとして、ポンプが用いられる。

[0054] 利用側熱交換器5c1及び5c2のそれぞれは、流量制御装置5mから供給される空気と冷媒との間で熱交換を行い、空調対象空間に供給するための暖房空気又は冷房空気を生成する。流量制御装置5mは、利用側熱交換器5c1、5c2に流れる空気の風路を形成する。第1流量制御装置4c1及び4c2は、中継機Bの第2分岐部11と、利用側熱交換器5c1又は5c2との間に設けられ、開閉自在に構成されている。第1流量制御装置4c1及び第1流量制御装置4c2によって、利用側熱交換器5c1、5c2に流入する冷媒流量を調整する。

[0055] (熱媒体変換機D)

熱媒体変換機Dは、外部熱源Eの熱又は冷熱を、冷凍サイクル装置100を循環する冷媒に供給するためのものである。熱媒体変換機Dは、熱源機A、中継機B及び利用側ユニットCを循環する冷媒と、外部熱源Eからの熱を

運ぶ熱媒体との熱交換を行う熱媒体間熱交換器 30 と、熱媒体間熱交換器 30 を循環する冷媒の流量を制御する第 2 流量制御装置 4 d 1、4 d 2 を内蔵している。第 2 流量制御装置 4 d 1 及び 4 d 2 は、中継機 B の第 2 分岐部 11 と、熱媒体間熱交換器 30 d 1 又は 30 d 2 との間に設けられ、開閉自在に構成されている。第 2 流量制御装置 4 d 1 及び第 2 流量制御装置 4 d 2 は、熱媒体間熱交換器 30 d 1 及び 30 d 2 に流入する冷媒流量を調整する。

[0056] 熱媒体は、熱媒体循環回路 34 をポンプ 31 により循環し、外部熱源 E から熱媒体間熱交換器 30 に送られる。熱媒体間熱交換器 30 は、例えばプレート式の熱交換器であり内部を冷媒及び熱媒体が循環し、熱媒体の熱または冷熱が冷媒に伝達される。

[0057] 熱媒体変換機 D は、外部熱源温度センサ 32 及び 33 を備える。外部熱源温度センサ 32 は、熱媒体間熱交換器 30 に流れ込む熱媒体の温度を検出する。外部熱源温度センサ 33 は、熱媒体間熱交換器 30 から流出する熱媒体の温度を検出する。なお、複数の熱媒体変換機 D のうち、温度の異なる外部熱源 E と接続されているものを第 1 熱媒体変換機及び第 2 熱媒体変換機とそれぞれ区別して呼ぶ場合がある。

[0058] (外部熱源 E)

外部熱源 E は、例えば井水、融雪水、氷雪、地熱、太陽光などであり、対象となる熱源により熱媒体を適宜変更できる。例えば、外部熱源 E が地中の井戸に大量に貯留された井水である場合、ポンプ 31 により井水をくみ上げ熱媒体とし、熱媒体循環回路 34 により熱媒体間熱交換器 30 に流入させる。井水は、冷媒と熱交換を行い、熱媒体間熱交換器 30 から流出し、温度が上昇する。温度が上昇した井水は、井戸に戻される。外部熱源 E となる井水は、地中に大量に貯留されているものであり、熱媒体変換機 D を経て温度が上昇し耐水が戻されても、外部熱源 E の温度はほぼ変動しない。

[0059] なお、熱媒体循環回路 34 は、熱媒体循環回路 34 に独立した熱媒体を循環させるように構成されていても良い。図 2 に示す様に、熱媒体循環回路 34 は、外部熱源 E と熱媒体循環回路 34 を流れる熱媒体との間で熱交換を行

う外部熱交換器Fに接続されていても良い。外部熱交換器Fは、熱媒体と外部熱源Eとの間で熱交換を行う。外部熱交換器Fにおいて熱交換された熱媒体は、熱媒体間熱交換器30に送られて、冷凍サイクル装置100の冷媒回路を循環する冷媒と熱交換される。このように構成することにより、例えば井水をくみ上げて熱媒体とするよりも熱媒体循環回路34を流動する熱媒体の品質が保たれ、熱媒体循環回路34及び熱媒体変換機Dの耐久性を確保できる。熱媒体循環回路34の構成は、外部熱源Eに何を使用するかによって適宜変更しても良い。

[0060] また、地熱を外部熱源Eとして利用する場合、水などの熱媒体が循環する配管を地中まで延ばし、地熱を熱媒体に伝達させる。また、太陽光を外部熱源Eとして利用する場合、水などの熱媒体が循環する配管を太陽熱温水器などに接続し、太陽光による熱を熱媒体に伝達させる。実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100は、このような外部熱源Eを有効利用して、省エネを実現するものである。

[0061] 図2に示す様に、熱媒体変換機D1、D2は、中継機Bに並列に複数設置できるため、複数の外部熱源Eを冷凍サイクル装置100に利用できる。例えば、冷凍サイクル装置100が冷房運転又は冷房主体運転を行う場合、熱源側熱交換器3は凝縮器として機能し、上記の井水を外部熱源E1として使用した熱媒体変換機D1も凝縮器として機能させることにより、冷房運転又は冷房主体運転時の熱源側熱交換器3の能力を熱媒体変換機D1により補うことができる。また、例えば冷凍サイクル装置100が暖房運転又は暖房主体運転を行う場合、熱源側熱交換器3は蒸発器として機能し、上記の太陽光を外部熱源E2として使用した熱媒体変換機D2も蒸発器として機能させることにより、暖房運転又は暖房主体運転時の熱源側熱交換器3の能力を熱媒体変換機D2により補うことができる。

[0062] 実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100は、第2流路切替装置10cにより熱源機Aと利用側ユニットCとの接続を切り替えることにより、複数の利用側ユニットCの運転状態を冷房、暖房及び湯沸かし運転から適宜選択

し、冷暖同時運転を可能としている。これと共に、冷凍サイクル装置１００は、第２流路切替装置１０ｃにより複数の熱媒体変換機Ｄとの接続状態を切り替えることにより、利用する外部熱源Ｅを適宜切り替えて熱源側熱交換器３の補助または熱源側熱交換器３の代替として使用できる。

[0063] （制御装置５０）

冷凍サイクル装置１００には、制御装置５０が設けられている。制御装置５０は、冷凍サイクル装置１００に設けられた各センサで検出された冷媒の圧力情報、冷媒及び熱媒体の温度情報、室外温度情報及び室内温度情報等に基づいて、アクチュエータ等を制御する。例えば、制御装置５０は、圧縮機１の駆動、第１流路切替装置２及び第２流路切替装置１０ｃの切り替え、室外流量制御装置３ｍのファンモーターの駆動、流量制御装置５ｍのファンモーターの駆動、熱源側熱交換器３へ熱媒体を送るポンプ３１を制御する。

[0064] また、制御装置５０は、第１の流量制御装置２２、第２の流量制御装置２６、第３の流量制御装置１３及び第４の流量制御装置１５の開度を制御する。制御装置５０は、各制御値を決定する情報が格納されるメモリ５０ａを備えている。なお、制御装置５０は、その機能を実現する制御回路のようなハードウェアで構成されるようにしてもよい。また、制御装置５０は、半導体メモリなどの記憶部に記憶されたソフトウェアプログラムと、このソフトウェアプログラムを実行するマイコン又はＣＰＵ（中央演算装置）のような演算装置とによって構成されるようにしてもよい。また、実施の形態１では、制御装置５０が熱源機Ａ及び中継機Ｂに設けられている場合について例示しているが、制御装置５０は１個でも３個以上でもよい。また、制御装置５０は、利用側ユニットＣ又は熱媒体変換機Ｄに設置されてもよいし、熱源機Ａ、中継機Ｂ、利用側ユニットＣ及び熱媒体変換機Ｄ以外の場所に別ユニットとして設置されてもよい。

[0065] （運転モード）

次に、冷凍サイクル装置１００が実行する各種運転時の運転動作について説明する。冷凍サイクル装置１００の運転動作には、冷房運転、暖房運転、

冷房主体運転及び暖房主体運転の４つのモードがある。

[0066] 冷房運転は、全ての利用側ユニットＣが冷房運転又は停止している運転モードである。暖房運転は、全ての利用側ユニットＣが暖房運転又は停止している運転モードである。冷房主体運転は、室内機毎に冷暖房を選択することができる運転モードであり、冷房負荷が暖房負荷よりも大きい。冷房主体運転は、熱源側熱交換器３が、圧縮機１の吐出側に接続されて凝縮器として作用する運転モードである。暖房主体運転は、室内機毎に冷暖房を選択することができる運転モードであり、暖房負荷が冷房負荷よりも大きい。暖房主体運転は、熱源側熱交換器３が、圧縮機１の吸入側に接続されて蒸発器として作用する運転モードである。

[0067] (冷房運転)

図３は、実施の形態１に係る冷凍サイクル装置１００が冷房運転している場合の冷媒の流れの説明図である。利用側ユニットＣ１、Ｃ２の全てが冷房をする冷房運転の場合について説明する。冷房運転が行われる場合、制御装置５０は、第１流路切替装置２を、圧縮機１から吐出された冷媒が熱源側熱交換器３に流れるように切り替える。また、利用側ユニットＣ１及びＣ２に接続された低压側電磁弁８ｃ１、８ｃ２は開放され、高压側電磁弁９ｃ１、９ｃ２は閉止される。

[0068] この状態で、圧縮機１の運転を開始する。低温且つ低压のガス状冷媒が圧縮機１によって圧縮され、高温且つ高压のガス状冷媒となって吐出される。圧縮機１から吐出された高温且つ高压のガス状冷媒は、第１流路切替装置２を介して熱源側熱交換器３に流入する。このとき、冷媒が室外空気を加熱しながら冷却され、中温且つ高压の液状冷媒又は気液二相冷媒となる。熱源側熱交換器３から流出した中温且つ高压の冷媒は、高压側配管７を通り、気液分離装置１２で分離される。

[0069] 気液分離装置１２で分離された液状冷媒は、第１バイパス配管１４ａを通り、第１熱交換器１７で第２バイパス配管１４ｂを流れる冷媒と熱交換した後、第３の流量制御装置１３を通り、第２熱交換器１６で第２バイパス配管

14bを流れる冷媒と熱交換し、冷却され、第2分岐部11に流入する。

[0070] 第2分岐部11に流入した冷媒は、一部が第2バイパス配管14bにバイパスされ、残りが利用側ユニットC1、C2の第2接続配管41c1、41c2に流入する。第2分岐部11で分岐された高圧の液状又は気液二相冷媒は、第2接続配管41c1、41c2を流れ、利用側ユニットC1、C2の第1流量制御装置4c1、4c2に流入する。そして、高圧の液状冷媒は、第1流量制御装置4c1、4c2で絞られて膨張して減圧し、低温且つ低圧の気液二相状態になる。なお、第1流量制御装置4c1、4c2での冷媒の変化はエンタルピが一定のもとで行われる。第1流量制御装置4c1、4c2から流出した低温且つ低圧の気液二相状態の冷媒は、利用側熱交換器5c1、5c2に流入する。そして、冷媒が室内空気を冷却しながら加熱され、低温且つ低圧のガス状冷媒となる。

[0071] 利用側熱交換器5c1、5c2から流出した低温且つ低圧のガス状冷媒は、それぞれ低圧側電磁弁8c1、8c2を通り、第1分岐部10の低圧側分岐部10bに流入する。低圧側分岐部10bで合流した低温且つ低圧のガス状冷媒は、第2バイパス配管14bの第1熱交換器17及び第2熱交換器16で加熱された低温且つ低圧のガス状冷媒とも合流し、低圧側配管6及び第1流路切替装置2を通して圧縮機1に流入し、圧縮される。

[0072] 冷凍サイクル装置100に熱媒体変換機D1、D2が接続されている場合、外部熱源E1、E2の温度 t_1 、 t_2 と熱源側熱交換器3に流入する温度 T との大小関係に基づいて熱媒体変換機D1、D2を使用するかどうか決定する。なお、外部熱源E1、E2の温度 t_1 、 t_2 を測定する外部熱源温度センサ32について、熱媒体変換機D1及びD2のうち一方に設置されているのを第1外部熱源温度センサと称し、他方を第2外部熱源温度センサと称する場合がある。

[0073] 図4は、実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100の各部の温度 T 、 t_1 、 t_2 に基づく熱媒体変換機D1、D2の使用状態を示す図である。温度 T は、熱源側熱交換器3に送られる外気の温度であり、温度 t_1 は、熱媒体

変換機D1の熱媒体間熱交換器30d1に流入する熱媒体の温度であり、温度 t_2 は、熱媒体変換機D2の熱媒体間熱交換器30d2に流入する熱媒体の温度である。冷凍サイクル装置100が冷房運転をしている場合、熱媒体の温度 t_1 、 t_2 が熱源側熱交換器3に流入する外気の温度 T よりも低い場合に、熱媒体変換機D1、D2を利用する。温度 T は、熱源側熱交換器3の近傍に設置された温度センサ3tにより測定される。また、温度 t_1 は、熱媒体変換機D1の熱媒体循環回路34の熱媒体間熱交換器30d1の上流側に設置された外部熱源温度センサ32により測定される。温度 t_2 は、熱媒体変換機D2の熱媒体循環回路34の熱媒体間熱交換器30d2の上流側に設置された外部熱源温度センサ32により測定される。

[0074] 一例として、図3においては、図4のNo. 1又はNo. 2の場合の冷媒の流れを示している。図4のNo. 1及びNo. 2の状態においては、熱媒体の温度 t_1 、 t_2 が熱源側熱交換器3に流入する外気の温度 T よりも低い。このとき、冷凍サイクル装置100は、熱媒体変換機D1及びD2の両方を凝縮器である熱源側熱交換器3を補助するために使用する。

[0075] 熱源側熱交換器3から流出した中温且つ高圧の液状冷媒は、高圧側配管7を通り、気液分離装置12で分離される。分離されたガス冷媒は、高圧側分岐部10aに流入する。熱媒体変換機D1及びD2に接続された高圧側電磁弁9d1、9d2は開放され、低圧側電磁弁8d1、8d2は閉止される。高圧側分岐部10aのガス冷媒は、第1接続配管40d1、40d2を通過して、熱媒体間熱交換器30d1、30d2に流入する。

[0076] 熱媒体間熱交換器30d1、30d2に流入したガス冷媒は、低温の熱媒体と熱交換することにより凝縮され、高圧低温の液状又は気液二相冷媒となる。高圧低温の冷媒は、第2流量制御装置4d1、4d2で絞られて膨張して減圧し、低温且つ低圧の気液二相状態になる。第2流量制御装置4d1、4d2から流出した冷媒は、第2分岐部11に流入し、気液分離装置12から第1バイパス配管14aを経て第2分岐部11に流入した冷媒と混合され、利用側ユニットC1、C2に流入する。

[0077] 特に図4のNo. 1の状態は、熱媒体変換機D1を循環する熱媒体の温度 t_1 と熱媒体変換機D2を循環する熱媒体の温度 t_2 とを比較すると、熱媒体変換機D1を循環する熱媒体の温度 t_1 の方が高くなっている。つまり温度の関係は、 $T > t_1 > t_2$ となっている。このとき、制御装置50は、より熱媒体の温度の低い熱媒体変換機D2の熱媒体間熱交換器30d2に循環する熱媒体が多くなる様にポンプ31を制御する。また、制御装置50は、第2流量制御装置4d2を調整して熱媒体変換機D2に送られる冷媒の量を増加させても良い。

[0078] このように、冷凍サイクル装置100の冷房運転においては、熱源側熱交換器3を凝縮器として利用するだけでなく、熱媒体変換機D1、D2も凝縮器として利用することができる。そのため、熱源機Aにおいては、熱源側熱交換器3に送風する室外流量制御装置3mの出力を落とす、又は圧縮機1から吐出された冷媒の一部をバイパス配管25から高圧側配管7に送ることもできる。熱源側熱交換器3を通過せずバイパス配管25を経た冷媒は、気液分離装置12から高圧側分岐部10aに流れ込み、熱媒体間熱交換器30d1、30d2に流入して凝縮される。このように、熱媒体変換機D1、D2は、外部熱源E1、E2を利用することにより、熱源側熱交換器3の能力を補完できる。

[0079] また、熱媒体変換機D1、D2の能力によっては、熱源機Aにおいて熱源側熱交換器3に冷媒が流れないようにして、冷媒が全てバイパス配管25を経て高圧側配管7に流れるようにすることもできる。高圧冷媒は、気液分離装置12において液冷媒とガス冷媒とに分離される。ガス冷媒は、高圧側分岐部10aを経て熱媒体変換機D1、D2に流れ込み、熱媒体と熱交換し、凝縮される。その後、低温高圧の液状または気液二相冷媒となった冷媒が、流量制御装置4d1、4d2、4c1、4c2で減圧され、利用側熱交換器5c1、5c2に流入し室内空気などと熱交換して膨張し、室内の冷房が行われる。このように、熱媒体変換機D1、D2は、外部熱源E1、E2を利用することにより、熱源側熱交換器3の代替として機能することもできる。

- [0080] なお、図4に示すN o. 1の状態の冷房運転においては、熱媒体変換機D 2を循環する熱媒体の温度 t_2 が最も低いため、制御装置50は、熱媒体変換機D 2のポンプ31の流量を最も多くし、熱媒体変換機D 1のポンプ31の流量よりも大きくする。これにより、凝縮器に使用できる熱源として有効な外部熱源E 2の冷熱をより多く利用できる。また、熱媒体変換機D 1、D 2に流れる冷媒の流量も、高圧側電磁弁9 d 1、9 d 2を用いて適宜調整すると良い。また、熱源側熱交換器3を使用しない場合は、室外流量制御装置3 mを停止させても良い。
- [0081] また、図4に示すN o. 2の状態においては、熱媒体変換機D 1、D 2を循環する熱媒体の温度 t_1 、 t_2 が両方とも外気の温度 T より低いが、熱媒体変換機D 1を循環する熱媒体の温度 t_1 の方が熱媒体変換機D 2を循環する熱媒体の温度 t_2 よりも低い。複数の熱媒体変換機D 1、D 2を使用する場合、冷房運転においては、より温度の低い外部熱源Eに接続された熱媒体変換機Dのポンプ31の流量を多くし、熱媒体変換機Dの凝縮器としての能力を増強するのが良い。
- [0082] また、図4に示すN o. 3及びN o. 5の状態においては、熱媒体変換機D 1、D 2を循環する熱媒体の温度 t_1 、 t_2 のうち何れか一方は外気の温度 T よりも低いが、他方は温度 T よりも高い。このような場合は、外気の温度 T よりも低い温度の熱媒体が循環する熱媒体変換機D 1又はD 2のみを使用し、外気の温度 T よりも高い温度の熱媒体が循環する熱媒体変換機D 1又はD 2は、低圧側電磁弁8 d及び高圧側電磁弁9 dの両方を閉じるか、第2流量制御装置4 dを閉じる等により、冷媒が循環しないようにすれば良い。
- [0083] また、図4に示すN o. 4及びN o. 6の状態においては、熱媒体変換機D 1、D 2を循環する熱媒体の温度 t_1 、 t_2 の両方が外気の温度 T よりも高い。この場合は、冷凍サイクル装置100は、熱媒体変換機D 1又はD 2を使用せず、外部熱源Eに頼らない運転を行う。
- [0084] 冷凍サイクル装置100に複数の熱媒体変換機Dが接続している場合、冷房運転においては、図4に示す様に各熱媒体変換機Dのうち循環する熱媒体

の温度が熱源側熱交換器 3 に流入する外気の温度 T よりも低い熱媒体変換機 D を利用する。実施の形態 1 において冷凍サイクル装置 100 は、中継機 B に対し熱媒体変換機 D が 2 台接続されている例が示されているが、更に多くの熱媒体変換機 D が接続されていても良い。複数の熱媒体変換機 D のうち冷媒を流通させる台数は、熱源側熱交換器 3 の能力及び利用側ユニット C に必要な熱量に応じ適宜調整できる。

[0085] (冷房主体運転)

図 5 は、実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 100 が冷房主体運転している場合の冷媒の流れの説明図である。ここでは冷房主体運転の一例として、利用側ユニット C 1 が冷房をしており、利用側ユニット C 2 が暖房をしている場合について説明する。なお、利用側熱交換器 5c1 が蒸発器として機能している利用側ユニット C 1 を第 1 ユニットと呼び、利用側熱交換器 5c2 が凝縮器として機能している利用側ユニット C 2 を第 2 ユニットと呼ぶ場合がある。冷房主体運転は、室内機毎に冷暖房を選択することができる運転モードであり、冷房負荷が暖房負荷よりも大きい。冷房主体運転は、熱源側熱交換器 3 が、圧縮機 1 の吐出側に接続されて凝縮器として作用する運転モードである。この場合、制御装置 50 は、冷房運転と同様に、第 1 流路切替装置 2 を圧縮機 1 から吐出された冷媒が熱源側熱交換器 3 へ流入するように切り替える。

[0086] この状態で、圧縮機 1 が運転され、低温且つ低圧のガス状冷媒が圧縮機 1 によって圧縮され、高温且つ高圧のガス状冷媒となって吐出される。圧縮機 1 から吐出された高温且つ高圧のガス状冷媒は、第 1 流路切替装置 2 を介して熱源側熱交換器 3 に流入する。または、圧縮機 1 から吐出されたガス冷媒の一部又は全部はバイパス配管 25 を通る様にしても良い。このとき、暖房で必要な熱量はバイパス配管 25 を通る冷媒により確保しても良いし、熱源側熱交換器 3 では暖房で必要な熱量を残して冷媒を凝縮させても良い。熱源側熱交換器 3 及びバイパス配管 25 を通った冷媒は、中温且つ高圧の気液二相状態となる。

- [0087] 中温且つ高压の気液二相冷媒は、高压側配管 7 を通り、気液分離装置 1 2 に流入する。そして、気液分離装置 1 2 において、ガス状冷媒と液状冷媒とに分離される。気液分離装置 1 2 で分離されたガス状冷媒は、第 1 分岐部 1 0 の高压側分岐部 1 0 a から高压側電磁弁 9 c 2 を経て暖房を行う利用側熱交換器 5 c 2 に流入する。そして、冷媒が室内空気を加熱しながら冷却され、中温且つ高压の液状冷媒となる。暖房を行う利用側熱交換器 5 c 2 から流出した冷媒は第 1 流量制御装置 4 c 2 を通り、第 2 分岐部 1 1 に流入する。
- [0088] 一方、気液分離装置 1 2 で分離された液状冷媒は、第 1 熱交換器 1 7 に流入し、第 2 バイパス配管 1 4 b を流れる低压冷媒と熱交換して冷却される。第 1 熱交換器 1 7 から流出した冷媒は第 3 の流量制御装置 1 3 及び第 2 熱交換器 1 6 を通って、第 2 分岐部 1 1 に流入する。
- [0089] 第 2 分岐部 1 1 で合流した液状冷媒は、その一部が第 2 バイパス配管 1 4 b にバイパスされ、残りが冷房を行う利用側ユニット C 1 に設けられた第 1 流量制御装置 4 c 1 に流入する。高压の液状冷媒は、第 1 流量制御装置 4 c 1 で絞られて膨張して減圧し、低温且つ低压の気液二相状態になる。第 1 流量制御装置 4 c 1 での冷媒の変化はエンタルピが一定のもとで行われる。
- [0090] 第 1 流量制御装置 4 c 1 から流出した低温且つ低压の気液二相状態の冷媒は、冷房を行う利用側熱交換器 5 c 1 に流入する。そして、冷媒が室内空気を冷却しながら加熱され、低温且つ低压のガス状冷媒となる。利用側熱交換器 5 c 1 から流出した低温且つ低压のガス状冷媒は、低压側電磁弁 8 c 1 を通り、低压側分岐部 1 0 b に流入する。利用側熱交換器 5 c 1 を経て低压側分岐部 1 0 b に流入した低温且つ低压のガス状冷媒は、第 2 バイパス配管 1 4 b の第 1 熱交換器 1 7 及び第 2 熱交換器 1 6 で加熱された低温且つ低压のガス状冷媒と合流し、低压側配管 6 及び第 1 流路切替装置 2 を通って圧縮機 1 に流入し、圧縮される。
- [0091] 冷房主体運転においては冷房運転と同じく、冷凍サイクル装置 1 0 0 に熱媒体変換機 D 1、D 2 が接続されている場合、外部熱源 E 1、E 2 の温度 t_1 、 t_2 と熱源側熱交換器 3 に流入する温度 T との大小関係に基づいて熱媒

体変換機 D 1、D 2 を使用するかどうか決定する。

[0092] 図 4 に示す様に、冷房主体運転においても冷房運転と同じく熱媒体の温度 t_1 、 t_2 が熱源側熱交換器 3 に流入する外気の温度 T よりも低い場合に、熱媒体変換機 D 1、D 2 を利用する。冷媒主体運転においては、熱媒体変換機 D 1 及び D 2 は、冷房運転と同じように使用される。

[0093] 図 5 においては、一例として、図 4 の No. 1 及び No. 2 の場合の冷媒の流れを示している。熱媒体変換機 D 1、D 2 のポンプ 3 1 の流量は、図 4 に示す様に冷房運転と同じように調整される。また、熱媒体変換機 D 1、D 2 は、低压側電磁弁 8 d 1、8 d 2、高压側電磁弁 9 d 1、9 d 2、第 2 流量制御装置 4 d 1 及び 4 d 2 を操作することにより冷媒を循環させるか否かを適宜制御できる。

[0094] (暖房運転)

図 6 は、実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 1 0 0 が暖房運転している場合の冷媒の流れの説明図である。利用側ユニット C 1、C 2 の全てが暖房をしようとしている場合について説明する。暖房運転が行なわれる場合、制御装置 5 0 は、第 1 流路切替装置 2 を、圧縮機 1 から吐出された冷媒がそのまま高压側配管 7 及び第 1 分岐部 1 0 へ流入するように切り替える。

[0095] この状態で、圧縮機 1 が運転され、低温且つ低压のガス状冷媒が圧縮機 1 によって圧縮され、高温且つ高压のガス状冷媒となって吐出される。圧縮機 1 から吐出された高温且つ高压のガス状冷媒は、第 1 流路切替装置 2 及び高压側配管 7 を介して第 1 分岐部 1 0 の高压側分岐部 1 0 a に流入する。高压側分岐部 1 0 a に流入した高温且つ高压のガス状冷媒は、分岐され、高压側電磁弁 9 c 1、9 c 2 を通り、利用側熱交換器 5 c 1、5 c 2 に流入する。そして、冷媒が室内空気を冷却しながら加熱され、中温且つ高压の液状冷媒となる。

[0096] 利用側熱交換器 5 c 1、5 c 2 から流出した中温且つ高压の液状冷媒は、第 1 流量制御装置 4 c 1、4 c 2 に流入する。冷媒は、第 1 流量制御装置 4 c 1、4 c 2 において膨張、減圧され、中温中圧の気液二相冷媒となり、第

2分岐部11で合流する。第2分岐部11に流入した冷媒は、第2バイパス配管14b又は熱媒体変換機D1、D2に流入する。

[0097] 第2分岐部11に流入した冷媒の一部は、第2バイパス配管14bから第4の流量制御装置15を通り第1分岐部10の低圧側分岐部10bに流入する。また、第2分岐部11に流入した冷媒の一部は、熱媒体変換機D1、D2に流入する。熱媒体変換機D1、D2に流入した冷媒は、第2流量制御装置4d1、4d2において膨張、減圧され、中温中圧にされた後、熱媒体間熱交換器30d1、30d2において外部熱源E1、E2からの熱媒体と熱交換して蒸発し、低温低圧のガス冷媒となり第1分岐部10の低圧側分岐部10bに流入する。

[0098] 低圧側分岐部10bで合流した冷媒は、低圧側配管6を通り、第1の流量制御装置22に流入し、低温低圧の気液二相状態になり、熱源側熱交換器3において室外空気を冷却しながら加熱され、低温且つ低圧のガス状冷媒となる。なお、低圧側配管6に入った冷媒は、十分に低温且つ低圧のガス状冷媒になっている場合には、熱源側熱交換器3を通過せずにバイパス配管25を経て圧縮機1の吸入側に送られても良い。

[0099] また、暖房運転をしている利用側ユニットC1、C2から第2分岐部11に流入した冷媒は、全部が熱媒体変換機D1、D2に流入する様にしても良い。このようにすることで、冷媒の全量を外部熱源E1、E2を用いて蒸発させることができ、熱源側熱交換器3への負荷が低くなり、省エネに繋がる。また、熱媒体変換機D1、D2において冷媒の全量を十分に低温低圧のガス冷媒にできている場合は、冷凍サイクル装置100は、室外流量制御装置3mを使用しない、又は熱源側熱交換器3を使用せずに冷媒を圧縮機1に吸入させても良い。

[0100] 図6においては、一例として、図4のNo. 4及びNo. 6の場合の冷媒の流れを示している。図4のNo. 4の状態においては、熱媒体の温度 t_1 、 t_2 が熱源側熱交換器3に流入する外気の温度 T よりも高く、熱媒体変換機D1を循環する熱媒体の温度 t_1 と熱媒体変換機D2を循環する熱媒体の

温度 t_2 とを比較すると、熱媒体変換機 D_1 を循環する熱媒体の温度 t_1 の方が高くなっている。つまり温度の関係は、 $t_1 > t_2 > T$ となっている。このとき、制御装置 50 は、より熱媒体の温度の高い熱媒体変換機 D_1 の熱媒体間熱交換器 $30d_1$ に循環する熱媒体が多くなる様にポンプ 31 を制御する。また、制御装置 50 は、第2流量制御装置 $4d_1$ を調整して熱媒体変換機 D_1 に送られる冷媒の量を増加させても良い。

[0101] なお、図4に示すNo. 4の状態の暖房運転においては、熱媒体変換機 D_1 を循環する熱媒体の温度 t_1 が最も高いため、制御装置 50 は、熱媒体変換機 D_1 のポンプ 31 の流量を最も多くし、熱媒体変換機 D_2 のポンプ 31 の流量よりも大きくする。これにより、冷凍サイクル装置 100 は、蒸発器として使用できる熱源として有効な外部熱源 $E1$ の熱をより多く利用できる。また、熱媒体変換機 D_1 、 D_2 に流れる冷媒の流量も、高圧側電磁弁 $9d_1$ 、 $9d_2$ を用いて適宜調整すると良い。また、熱源側熱交換器 3 を使用しなくても冷媒が圧縮機 1 に吸入されても良い状態になっている場合は、室外流量制御装置 $3m$ を停止させても良い。

[0102] 図4に示すNo. 6の状態の暖房運転においては、外気の温度 T 、熱媒体変換機 D_1 を循環する熱媒体の温度 t_1 、熱媒体変換機 D_2 を循環する熱媒体の温度 t_2 の関係は、 $t_2 > t_1 > T$ となっている。No. 6の状態の暖房運転においては、熱媒体変換機 D_2 を循環する熱媒体の温度 t_2 が最も高いため、制御装置 50 は、熱媒体変換機 D_2 のポンプ 31 の流量を最も多くし、熱媒体変換機 D_1 のポンプ 31 の流量よりも大きくする。このように、冷凍サイクル装置 100 は、複数の熱媒体変換機 D_1 、 D_2 を使用する場合、暖房運転においては、より温度の高い外部熱源 E に接続された熱媒体変換機 D のポンプ 31 の流量を多くし、熱媒体変換機 D の蒸発器としての能力を増強するのが良い。

[0103] また、図4に示すNo. 3及びNo. 5の状態においては、熱媒体変換機 D_1 、 D_2 を循環する熱媒体の温度 t_1 、 t_2 のうち何れか一方は外気の温度 T よりも高いが、他方は温度 T よりも低い。このような場合は、外気の温

度 T よりも高い温度の熱媒体が循環する熱媒体変換機 $D1$ 又は $D2$ のみを使用し、外気の温度 T よりも低い温度の熱媒体が循環する熱媒体変換機 $D1$ 又は $D2$ は、低圧側電磁弁 $8d$ 及び高圧側電磁弁 $9d$ の両方を閉じるか、第2流量制御装置 $4d$ を閉じる等により、冷媒が循環しないようにすれば良い。

[0104] また、図4に示す $N0.1$ 及び $N0.2$ の状態においては、熱媒体変換機 $D1$ 、 $D2$ を循環する熱媒体の温度 $t1$ 、 $t2$ の両方が外気の温度 T よりも低い。この場合は、冷凍サイクル装置 100 は、熱媒体変換機 $D1$ 又は $D2$ を使用せず、外部熱源 E に頼らない運転を行う。

[0105] 冷凍サイクル装置 100 に複数の熱媒体変換機 D が接続している場合、暖房運転においては、図4に示す様に各熱媒体変換機 D のうち循環する熱媒体の温度 $t1$ 、 $t2$ が熱源側熱交換器 3 に流入する外気の温度 T よりも高い熱媒体変換機 D を利用する。実施の形態1において冷凍サイクル装置 100 は、中継機 B に対し熱媒体変換機 D が2台接続されている例が示されているが、更に多くの熱媒体変換機 D が接続されていても良い。複数の熱媒体変換機 D のうち冷媒を流通させる台数は、熱源側熱交換器 3 の能力及び利用側ユニット C に必要な熱量に応じ適宜調整できる。

[0106] (暖房主体運転)

図7は、実施の形態1に係る冷凍サイクル装置 100 が暖房主体運転している場合の冷媒の流れの説明図である。ここでは、暖房主体運転の一例として、図7に示す様に、利用側ユニット $C1$ が暖房運転をしており、利用側ユニット $C2$ が冷房運転をしている場合について説明する。暖房主体運転は、室内機毎に冷暖房を選択することができる運転モードであり、暖房負荷が冷房負荷よりも大きい。暖房主体運転は、熱源側熱交換器 3 が、圧縮機 1 の吸入側に接続されて蒸発器として作用する運転モードである。この場合、制御装置 50 は、暖房運転と同様に、第1流路切替装置 2 を圧縮機 1 から吐出された冷媒がそのまま高圧側配管 7 及び第1分岐部 10 へ流入するように切り替える。

[0107] この場合、制御装置 50 は、第1流路切替装置 2 を、圧縮機 1 から吐出さ

れた冷媒が第1分岐部10へ流入するように切り替える。また、利用側ユニットC1に接続された低压側電磁弁8c1は閉止され、高压側電磁弁9c1は開放される。

[0108] この状態で、圧縮機1が運転され、低温且つ低压のガス状冷媒が圧縮機1によって圧縮され、高温且つ高压のガス状冷媒となって吐出される。圧縮機1から吐出された高温且つ高压のガス状冷媒は、第1流路切替装置2を介して高压側配管7に流入する。

[0109] 中温且つ高压の気液二相冷媒は、高压側配管7を通り、気液分離装置12に流入し、ガス状冷媒と液状冷媒とに分離される。気液分離装置12で分離されたガス状冷媒は、第1分岐部10の高压側分岐部10aから高压側電磁弁9c1を経て暖房を行う利用側熱交換器5c1に流入する。そして、冷媒が室内空気を加熱しながら冷却され、中温且つ高压の液状冷媒となる。暖房を行う利用側熱交換器5c1から流出した冷媒は第1流量制御装置4c1を通り、第2分岐部11に流入する。

[0110] 一方、気液分離装置12で分離された液状冷媒は、第1バイパス配管14aに流入し、第1熱交換器17で第2バイパス配管14bを流れる低压冷媒と熱交換して冷却される。第1熱交換器17から流出した冷媒は第3の流量制御装置13及び第2熱交換器16を通して、第2分岐部11に流入する。

[0111] 第2分岐部11で合流した第1バイパス配管14a又は利用側ユニットC1を経た冷媒は、その一部が第2バイパス配管14bにバイパスされ、残りが冷房を行う利用側ユニットC2に設けられた第1流量制御装置4c2に流入する。利用側ユニットC2に流入した冷媒は、第1流量制御装置4c2で絞られて膨張して減圧し、低温且つ低压の気液二相状態になる。第1流量制御装置4c2での冷媒の変化はエンタルピが一定のもとで行われる。

[0112] 第1流量制御装置4c2から流出した低温且つ低压の気液二相状態の冷媒は、冷房を行う利用側熱交換器5c2に流入する。そして、冷媒が室内空気を冷却しながら加熱され、低温且つ低压のガス状冷媒となる。利用側熱交換器5c1から流出した低温且つ低压のガス状冷媒は、それぞれ低压側電磁弁

8 c 2 を通り、低圧側分岐部 1 0 b に流入する。低圧側分岐部 1 0 b に流入した低温且つ低圧のガス状冷媒は、第 2 バイパス配管 1 4 b の第 1 熱交換器 1 7 及び第 2 熱交換器 1 6 で加熱された低温且つ低圧のガス状冷媒と合流し、低圧側配管 6 を通って熱源側熱交換器 3 又はバイパス配管 2 5 を通り圧縮機 1 に流入し、圧縮される。

[0113] 暖房主体運転においては暖房運転と同じく、冷凍サイクル装置 1 0 0 に熱媒体変換機 D 1、D 2 が接続されている場合、外部熱源 E 1、E 2 の温度 t_1 、 t_2 と熱源側熱交換器 3 に流入する温度 T との大小関係に基づいて熱媒体変換機 D 1、D 2 を使用するかどうか決定する。

[0114] 図 4 に示す様に、暖房主体運転においても熱媒体の温度 t_1 、 t_2 が熱源側熱交換器 3 に流入する外気の温度 T よりも高い場合に、熱媒体変換機 D 1、D 2 を利用する。暖房主体運転においては、熱媒体変換機 D 1 及び D 2 は、暖房運転と同じように使用される。

[0115] 図 7 においては、一例として、図 4 の N o. 4 及び N o. 6 の場合の冷媒の流れを示している。熱媒体変換機 D 1、D 2 のポンプ 3 1 の流量は、図 4 に示す様に暖房運転と同じように調整される。また、熱媒体変換機 D 1、D 2 は、低圧側電磁弁 8 d、高圧側電磁弁 9 d 及び第 2 流量制御装置 4 d を操作することにより冷媒させるか否かを適宜制御できる。

[0116] (冷凍サイクル装置 1 0 0 の制御)

図 8 は、実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 1 0 0 の動作を示すフローチャートである。ここでは、冷凍サイクル装置 1 0 0 の運転において、熱媒体変換機 D をどのような状態で運転するかについて決定する制御フローについて説明する。図 8 に示すように、冷凍サイクル装置 1 0 0 の運転している状態において、まず、冷凍サイクル装置 1 0 0 がどの運転モードにあるかが確認される。熱媒体変換機 D は、熱源側熱交換器 3 の補助を行うものであるため、まず熱源側熱交換器 3 が凝縮器又は蒸発器の何れかで運転されるかについて確認できれば良い。制御装置 5 0 は、ステップ A 1 において、冷房運転及び冷房主体運転であるか（ステップ A 2）又は暖房運転及び暖房主体運

転であるか（ステップA7）について判定を行う。

[0117] 次に、制御装置50は、熱源側熱交換器3に流入する外気又は他の熱媒体の温度 T 、熱媒体変換機Dの熱媒体間熱交換器30に流入する熱媒体の温度 t_1 及び t_2 を取得する（ステップA3及びステップA8）。熱源側熱交換器3に流入する外気又は他の熱媒体の温度 T は、例えば温度センサ3tにより測定された温度データである。熱媒体変換機Dの熱媒体間熱交換器30に流入する熱媒体の温度 t_1 及び t_2 は、例えば熱媒体循環回路34のうち熱媒体間熱交換器30に熱媒体が流入する外部熱源温度センサ32により測定された温度データである。

[0118] 冷凍サイクル装置100が冷房運転または冷房主体運転である場合（ステップA2）においては、制御装置50は、熱源側温度センサの温度 T 及び熱媒体変換機温度センサの温度 t_1 、 t_2 の測定結果を比較し（ステップA3）、条件 $T > t_1$ 、 t_2 を満たすかどうかを判定する（ステップA4）。

[0119] 制御装置50は、上記の条件 $T > t_1$ 、 t_2 を満たす熱媒体変換機Dを凝縮器として運転するように制御する（ステップA5）。条件を満たす熱媒体変換機Dについては、第2流路切替装置10cを操作し、冷媒が送られる様に制御すると共に、熱媒体循環回路34の流量を調整する制御を行う。熱媒体循環回路34の流量を調整する制御は、例えば熱媒体間熱交換器30の上流側にある外部熱源温度センサ32と下流側にある外部熱源温度センサ33との測定温度を比較し、測定温度の差が所定値より大きい場合にポンプ31の流量を増加させる、などの制御を行う。

[0120] また、制御装置50は、基本的には上記の条件 $T > t_1$ 、 t_2 を満たさない熱媒体変換機Dについては冷媒と熱媒体との熱交換を行わないように制御する（ステップA6）。制御装置50は、条件を満たさない熱媒体変換機Dに冷媒が流入しないように第2流路切替装置10cを操作する。また、制御装置50は、条件を満たさない熱媒体変換機Dの熱媒体循環回路34のポンプ31を停止する。ただし、条件 $T > t_1$ 、 t_2 を満たさない場合であっても、熱源側熱交換器3の能力が不足しているときには、条件 $T > t_1$ 、 t_2

を満たさなかった熱媒体変換機Dを使用しても良い。つまり、条件 $T > t_1$ 、 t_2 を満たさない熱媒体変換機Dがあった場合（ステップA4においてN oの場合）、制御装置50は、熱源側熱交換器3の凝縮器としての能力が十分かどうかを判定する（ステップA11）。熱源側熱交換器3の能力が不足している場合（ステップA11においてY e sの場合）、制御装置50は条件を満たさなかった熱媒体変換機Dを使用するように制御しても良い（ステップA12）。

[0121] 冷凍サイクル装置100が暖房運転または暖房主体運転である場合（ステップA7）においては、制御装置50は、熱源側温度センサの温度 T 及び熱媒体変換機温度センサの温度 t_1 、 t_2 の測定結果を比較し（ステップA8）、条件 $T < t_1$ 、 t_2 を満たすかどうかを判定する（ステップA9）。

[0122] 制御装置50は、上記の条件 $T < t_1$ 、 t_2 を満たす熱媒体変換機Dを蒸発器として運転するように制御する（ステップA10）。条件を満たす熱媒体変換機Dについては、第2流路切替装置10cを操作し、冷媒が送られる様に制御すると共に、熱媒体循環回路34の流量を調整する制御を行う。熱媒体循環回路34の流量を調整する制御は、例えば熱媒体間熱交換器30の上流側にある外部熱源温度センサ32と下流側にある外部熱源温度センサ33との測定温度を比較し、測定温度の差が所定値より大きい場合にポンプ31の流量を増加させる、などの制御を行う。

[0123] また、制御装置50は、基本的には上記の条件 $T < t_1$ 、 t_2 を満たさない熱媒体変換機Dについては冷媒と熱媒体との熱交換を行わないように制御する（ステップA6）。ただし、条件 $T > t_1$ 、 t_2 を満たさない場合であっても、熱源側熱交換器3の能力が不足しているときには、条件 $T > t_1$ 、 t_2 を満たさなかった熱媒体変換機Dを使用しても良い（ステップA11及びステップA12）。これについては、冷房運転及び冷房主体運転と同様である。

[0124] ステップA4、A9において、条件に該当する熱媒体変換機Dが複数存在する場合は、さらに熱媒体変換機Dを循環する熱媒体の温度 t_1 、 t_2 の比

較を行い、図4に示す様に循環する熱媒体の流量を制御しても良い。また、熱媒体変換機Dを循環する熱媒体の温度 t_1 、 t_2 に応じて、熱媒体変換機Dに流入する冷媒の流量を調整する制御を行っても良い。

[0125] (冷凍サイクル装置100の作用)

以上のように、実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100は、利用側ユニットCを用いて冷房運転、冷房主体運転、暖房運転、暖房主体運転の4つのモードで運転が可能で有る。冷凍サイクル装置100は、複数の利用側ユニットCを有し、それぞれの利用側熱交換器5を凝縮器又は蒸発器として使用でき、冷暖同時運転が可能となっている。また、冷凍サイクル装置100は、熱媒体変換機Dを備え、利用側ユニットCと同様に冷媒流路を切り替えることにより凝縮器又は蒸発器として使用が可能であり、熱源側熱交換器3を補助または補完するものとして使用できる。

[0126] 図9及び図10は、実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100の冷房運転時のモリエル線図である。図9に示す様に、冷房運転時には熱源側熱交換器3が凝縮器として機能し、利用側ユニットCの利用側熱交換器5が蒸発器として機能する。図9に示す利用側熱交換器5は、単数に限定されず複数でも良い。熱源側熱交換器3において凝縮された冷媒は、膨張器である流量制御装置4などで減圧され、利用側ユニットC1、C2の利用側熱交換器5で蒸発し、圧縮機1に吸入される。冷凍サイクル装置100は、熱源側熱交換器3における放熱と利用側熱交換器5c1、5c2の吸熱とを利用してヒートポンプサイクルが行われる。

[0127] 図10に示すモリエル線図は、図3に示す冷凍サイクル装置100の状態を示しており、熱媒体間熱交換器30d1、30d2が熱源側熱交換器3に直接的に接続されている。これにより、熱媒体間熱交換器30d1、30d2は、補助凝縮器となり、熱源側熱交換器3と合わせてひとつの凝縮器として機能するものである。なお、熱媒体間熱交換器30d1と30d2とは、互いに並列に接続されているが直列に接続しても良い。この場合、熱媒体変換機D1からD2に流入する冷媒配管を設けると良い。具体的には、図3の

熱媒体変換機 D 1 の第 2 接続配管 4 1 d 1 から熱媒体変換機 D 2 の第 1 接続配管 4 0 d 2 に冷媒が流入できるような経路を設けると良い。これにより、熱媒体変換機 D 1 及び D 2 を用いてより効率的に冷媒の過冷却を行うこともできる。

[0128] 図 1 1 は、実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 1 0 0 の冷房主体運転時のモリエル線図である。図 1 1 に示すモリエル線図は、図 5 に示す冷凍サイクル装置 1 0 0 の状態を示しており、熱媒体間熱交換器 3 0 d 1、3 0 d 2 及び暖房運転している利用側熱交換器 5 c 2 が熱源側熱交換器 3 に直列に接続され、凝縮器として機能している。熱媒体間熱交換器 3 0 d 1、3 0 d 2 及び暖房運転している利用側熱交換器 5 c 2 は、互いに並列に接続されている。なお、熱媒体間熱交換器 3 0 d 1、3 0 d 2 及び暖房運転している利用側熱交換器 5 c 2 は、直列に接続されていても良い。この場合、利用側ユニット C 2、熱媒体変換機 D 1 及び D 2 間を冷媒が流通できるような冷媒配管を設けると良い。

[0129] 図 1 2 及び図 1 3 は、実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 1 0 0 の暖房運転時のモリエル線図である。図 1 2 に示す様に、暖房運転時には利用側熱交換器 5 c 1、5 c 2 が凝縮器として機能し、熱源側熱交換器 3 が蒸発器として機能する。図 1 2 に示す利用側熱交換器 5 は、複数に限定されず単数でも良い。利用側ユニット C 1、C 2 の利用側熱交換器 5 において凝縮された冷媒は、膨張器で減圧され、熱源側熱交換器 3 で蒸発し、圧縮機 1 に吸入される。冷凍サイクル装置 1 0 0 は、利用側熱交換器 5 c 1、5 c 2 における放熱と熱源側熱交換器 3 における吸熱とにより冷凍サイクルが行われる。

[0130] 図 1 3 に示すモリエル線図は、図 6 に示す冷凍サイクル装置 1 0 0 の状態を示しており、利用側熱交換器 5 c 1、5 c 2 が圧縮機 1 の吐出側（高圧側）に直接的に接続されている。これにより、利用側熱交換器 5 c 1、5 c 2 は、凝縮器として機能し、暖房運転が行われる。利用側熱交換器 5 c 1、5 c 2 を流出した冷媒は、第 1 流量制御装置 4 c 1、4 c 2 で減圧され、熱媒

体間熱交換器 30d1 と 30d2 に流入する。熱媒体間熱交換器 30d1 と 30d2 は、熱源側熱交換器 3 と直列に接続され、熱源側熱交換器 3 と合わせて蒸発器として機能するものである。なお、熱媒体間熱交換器 30d1 と 30d2 は、互いに並列に接続されているが直列に接続しても良い。この場合、熱媒体変換機 D1 から D2 に流入する冷媒配管を設けると良い。これにより、熱媒体変換機 D1 及び D2 を用いてより効率的に冷媒の過熱を行うこともできる。

[0131] 図 14 は、実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 100 の暖房主体運転時のモリエル線図である。図 14 に示すモリエル線図は、図 7 に示す冷凍サイクル装置 100 の状態を示しており、圧縮機 1 の吐出側が暖房運転している利用側熱交換器 5c1 に直接的に接続されている。利用側熱交換器 5c1 は、凝縮器として機能し、室内の空気を加熱しながら冷媒を冷却する。利用側熱交換器 5c1 を流出した冷媒は、膨張器において減圧され冷房運転している利用側熱交換器 5c2、熱媒体間熱交換器 30d1、30d2 に流入する。また、利用側熱交換器 5c2、熱媒体間熱交換器 30d1、30d2 が熱源側熱交換器 3 に直接的に接続されている。これにより、熱媒体間熱交換器 30d1、30d2 は、補助蒸発器となり、熱源側熱交換器 3 と合わせて蒸発器として機能するものである。

[0132] 実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 100 は、利用側ユニット C の冷房負荷と、暖房負荷及び給湯負荷とをバランスさせてシステム全体の効率が向上できるだけでなく、外部熱源 E からの熱を供給して熱源側熱交換器 3 を補助することにより、利用側ユニット C の負荷と熱源機 A の負荷とのバランスさせることができる。冷凍サイクル装置 100 は、外部熱源 E からの熱の供給により熱源機 A の負荷を下げることができ、全体として省エネルギーが実現できる。

[0133] 実施の形態 2.

実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置 200 は、実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 100 の複数の熱媒体変換機 D1、D2 の接続を変更したもの

である。以下、実施の形態 2 が実施の形態 1 と異なる点を中心に説明する。

[0134] 実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 100 においては、冷媒回路内で複数の熱媒体変換機 D1 及び D2 が互いに並列になる様に接続された形態について説明したが、実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置 200 においては、複数の熱媒体変換機 D1 及び D2 が互いに直列に接続できるように構成されている。

[0135] 図 15 は、実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置 200 を示す回路図の一例である。冷凍サイクル装置 200 においては、2 つの熱媒体変換機 D1 及び D2 のうち、一方の熱媒体変換機 D1 を通過した冷媒が更に他方の熱媒体変換機 D2 を通過する様に構成されている。具体的には、冷凍サイクル装置 200 は、一方の熱媒体変換機 D1 の第 2 接続配管 41d1 と他方の熱媒体変換機 D2 の第 1 接続配管 40d2 とを接続する接続配管 71 を有する。第 2 接続配管 41d1 には、例えば三方弁 70 が設けられている。

[0136] (冷房運転)

図 15 は、冷凍サイクル装置 200 が冷房運転をしている場合を示している。冷凍サイクル装置 200 は、冷房運転時において、第 1 分岐部 10 の高圧側分岐部 10a から熱媒体変換機 D1 に流入した冷媒が接続配管 71 を通過して、熱媒体変換機 D2 に流入する様に構成されている。熱媒体変換機 D1 の熱媒体間熱交換器 30d1 から三方弁 70 及び接続配管 71 を経て熱媒体変換機 D2 を通過した冷媒は、第 2 分岐部 11 に流入する。第 2 分岐部 11 に流入した冷媒は、実施の形態 1 における冷房運転と同様に利用側ユニット C1 及び C2 に流入し、蒸発される。

[0137] 図 16 は、実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置 200 の冷房運転時のモリエル線図である。図 15 に示した冷凍サイクル装置 200 は、熱源側熱交換器 3 からの冷媒が第 1 分岐部 10 を経て熱媒体間熱交換器 30d1、30d2 に流入するように接続されており、かつ熱媒体間熱交換器 30d1 及び 30d2 が互いに直列に接続されている。これにより、熱媒体間熱交換器 30d1、30d2 は、補助凝縮器となり、熱源側熱交換器 3 と併せてひとつ

の凝縮器であるかのように機能するものである。

[0138] (冷房主体運転)

図17は、実施の形態2に係る冷凍サイクル装置200を示す回路図の一例である。図17は、冷凍サイクル装置200が冷房主体運転をしている場合を示している。冷房主体運転においても冷凍サイクル装置200は、熱媒体変換機D1を通過した冷媒が接続配管71を通過して、熱媒体変換機D2に流入する様に構成されている。熱媒体変換機D1から三方弁70及び接続配管71を経て熱媒体変換機D2を通過した冷媒は、第2分岐部11に流入する。第2分岐部11に流入した冷媒は、実施の形態1に係る冷房運転と同様に利用側ユニットC2において凝縮された冷媒と合流し、利用側ユニットC1に流入し、蒸発される。

[0139] 図18は、実施の形態2に係る冷凍サイクル装置200の冷房運転時のモリエル線図である。図17に示した冷凍サイクル装置200は、熱媒体間熱交換器30d1及び30d2が互いに直列に接続され、暖房運転している利用側熱交換器5c2が熱媒体間熱交換器30d1及び30d2に対し並列に接続されている。熱媒体間熱交換器30d1、30d2、及び利用側熱交換器5c2は、それぞれが熱源側熱交換器3からの冷媒が第1分岐部10を経て流入するように接続され、凝縮器として機能している。

[0140] (暖房運転)

図19は、実施の形態2に係る冷凍サイクル装置200を示す回路図の一例である。図19は、冷凍サイクル装置200が暖房運転をしている場合を示している。冷凍サイクル装置200は、暖房運転時において熱媒体変換機D2を通過した冷媒が接続配管71を通過して、熱媒体変換機D1に流入する様に構成されている。第1分岐部10の高圧側分岐部10aから利用側ユニットC1及びC2にそれぞれ流入した冷媒は、凝縮され第2分岐部11に流入する。第2分岐部11に流入した冷媒は、実施の形態1に係る暖房運転と同様に熱媒体変換機D1及びD2に流入し、蒸発される。具体的には、冷媒は、第2分岐部11から熱媒体変換機D2に流入し、接続配管71及び三

方弁 70 を経て熱媒体変換機 D1 を通過し、第 1 分岐部 10 の低压側分岐部 10b に流入する。

[0141] 図 20 は、実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置 200 の暖房運転時のモリエル線図である。図 19 に示されている冷凍サイクル装置 200 においては、利用側熱交換器 5c1、5c2 が圧縮機 1 の吐出側（高压側）から流出した冷媒が高压側分岐部 10a を経て流入する様に接続されている。これにより、利用側熱交換器 5c1、5c2 は、凝縮器として機能し、利用側ユニット C1 及び C2 が暖房運転を行う。利用側熱交換器 5c1、5c2 を流出した冷媒は、第 1 流量制御装置 4c1、4c2 で減圧され、第 2 分岐部 11 に流入する。第 2 分岐部 11 に流入した冷媒は、まず熱媒体間熱交換器 30d2 に流入し、その後に熱媒体間熱交換器 30d1 に流入する。図 19 に示した冷凍サイクル装置 200 は、熱媒体間熱交換器 30d1 及び 30d2 を経た冷媒が低压側分岐部 10b を経て熱源側熱交換器 3 に流入する様に構成され、かつ熱媒体間熱交換器 30d1 及び 30d2 が互いに直列に接続されている。熱媒体間熱交換器 30d1、30d2 は、補助蒸発器となり、熱源側熱交換器 3 と併せてひとつの蒸発器であるかのように機能するものである。

[0142] （暖房主体運転）

図 21 は、実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置 200 を示す回路図の一例である。図 21 は、冷凍サイクル装置 200 が暖房主体運転をしている場合を示している。暖房主体運転においても冷凍サイクル装置 200 は、熱媒体変換機 D2 を通過した冷媒が接続配管 71 を通過して、熱媒体変換機 D1 に流入する様に構成されている。暖房主体運転においては、第 1 分岐部 10 の高压側分岐部 10a から暖房運転している利用側ユニット C1 に流入した冷媒は、凝縮され第 2 分岐部 11 に流入する。第 2 分岐部 11 に流入した冷媒は、実施の形態 1 における暖房主体運転と同様に、冷房運転する利用側ユニット C2、熱媒体変換機 D1 及び D2 に流入し、蒸発される。具体的には、冷媒は、第 2 分岐部 11 から利用側ユニット C2 と熱媒体変換機 D2 とに

流入する。熱媒体変換機D 2に流入した冷媒は、接続配管7 1及び三方弁7 0を経て熱媒体変換機D 1を通過し、第1分岐部1 0の低圧側分岐部1 0 bに流入する。

[0143] 図2 2は、実施の形態2に係る冷凍サイクル装置2 0 0の暖房主体運転時のモリエル線図である。図2 2に示した冷凍サイクル装置2 0 0は、熱媒体間熱交換器3 0 d 1及び3 0 d 2が互いに直列に接続され、冷房運転している利用側熱交換器5 c 2が熱媒体間熱交換器3 0 d 1及び3 0 d 2に対し並列に接続されている。熱媒体間熱交換器3 0 d 1、3 0 d 2、及び利用側熱交換器5 c 2は、それぞれが熱源側熱交換器3に直列に接続され、蒸発器として機能している。熱媒体間熱交換器3 0 d 1、3 0 d 2は、補助蒸発器となり、熱源側熱交換器3と併せてひとつの蒸発器であるかのように機能するものである。

[0144] なお、図1 5、図1 7には示していないが、冷凍サイクル装置2 0 0は、熱媒体変換機D 2から熱媒体変換機D 1に冷媒が流れる様に、一方の熱媒体変換機D 2の第2接続配管4 1 d 2と他方の熱媒体変換機D 2の第1接続配管4 0 d 1とを接続する接続配管をさらに備えていても良い。また、図1 9、図2 1においても同様に、冷凍サイクル装置2 0 0は、熱媒体変換機D 1から熱媒体変換機D 2に冷媒が流れる様に、一方の熱媒体変換機D 1の第2接続配管4 1 d 2と他方の熱媒体変換機D 2の第1接続配管4 0 d 1とを接続する接続配管をさらに備えていても良い。これにより、図1 6、図1 8、図2 0、図2 2に示すモリエル線図内で冷媒を冷却又は加熱する熱媒体間熱交換器3 0 d 1及び3 0 d 2の順番を逆にすることも可能である。制御装置5 0は、例えば外部熱源E 1及びE 2の温度に応じて、冷媒が熱媒体間熱交換器3 0 d 1及び3 0 d 2を流れる順番を制御すると良い。

[0145] また、図1 5、図1 7、図1 9及び図2 1においては、三方弁7 0と接続配管7 1とを用いて2つの熱媒体変換機D 1及びD 2を接続しているが、この形態に限定されるものではない。2つの熱媒体変換機D 1及びD 2に対し順番に冷媒を流すように構成されていれば、冷媒回路は他の構造であっても

良い。例えば、三方弁 70 は、その他の構造の弁及び接続配管などを組み合わせて実現されても良い。また、熱媒体変換機 D1 及び D2 を接続する冷媒回路は、中継機 B 内に設けられても良いし、外部に設けられても良い。

[0146] 以上のように、本開示の実施の形態 1 及び 2 について説明したが、実施の形態 1 及び 2 は、冷凍サイクル装置 100 及び 200 の一例であり、別の公知の技術と組み合わせることもできる。また冷凍サイクル装置 100 及び 200 は、本開示の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略変更することもできる。要するに、冷凍サイクル装置 100 及び 200 は、その技術的思想を逸脱しない範囲において、当業者が通常に行う設計変更及び応用のバリエーションの範囲を含むものである。

符号の説明

[0147] 1 圧縮機、2 第 1 流路切替装置、3 熱源側熱交換器、3 m 室外流量制御装置、3 t 温度センサ、4 流量制御装置、4 c 1 (第 1) 流量制御装置、4 c 2 (第 1) 流量制御装置、4 d 1 (第 2) 流量制御装置、4 d 2 (第 2) 流量制御装置、5 利用側熱交換器、5 c 1 利用側熱交換器、5 c 2 利用側熱交換器、5 d 1 熱媒体間熱交換器、5 m 流量制御装置、6 低圧側配管、7 高圧側配管、8 低圧側電磁弁、8 c 1 低圧側電磁弁、8 c 2 低圧側電磁弁、8 d 低圧側電磁弁、8 d 1 低圧側電磁弁、8 d 2 低圧側電磁弁、9 高圧側電磁弁、9 c 1 高圧側電磁弁、9 c 2 高圧側電磁弁、9 d 高圧側電磁弁、9 d 1 高圧側電磁弁、9 d 2 高圧側電磁弁、10 第 1 分岐部、10 a 高圧側分岐部、10 b 低圧側分岐部、10 c 第 2 流路切替装置、11 第 2 分岐部、12 気液分離装置、13 第 3 の流量制御装置、14 a 第 1 バイパス配管、14 b 第 2 バイパス配管、15 第 4 の流量制御装置、16 第 2 熱交換器、17 第 1 熱交換器、18 逆止弁、19 逆止弁、20 逆止弁、21 逆止弁、22 第 1 の流量制御装置、25 バイパス配管、26 第 2 の流量制御装置、27 第 1 の配管、29 アキュムレータ、30 熱媒体間熱交換器、30 d 1 熱媒体間熱交換器、30 d 2 熱媒体間熱交換器、31

ポンプ、32 外部熱源温度センサ、33 外部熱源温度センサ、34 熱媒体循環回路、40 第1接続配管、40c1 第1接続配管、40c2 第1接続配管、40d1 第1接続配管、40d2 第1接続配管、41 第2接続配管、41c1 第2接続配管、41c2 第2接続配管、41d1 第2接続配管、41d2 第1接続配管、50 制御装置、50a メモリ、51 吐出圧力計、52 吸入圧力計、53 中圧圧力計、54 温度計、60a 第1接続配管、60b 第2接続配管、70 三方弁、71 接続配管、100 冷凍サイクル装置、200 冷凍サイクル装置、A 熱源機、B 中継機、C 利用側ユニット、C1 利用側ユニット、C2 利用側ユニット、C3 利用側ユニット、D 熱媒体変換機、D1 熱媒体変換機、D2 熱媒体変換機、E 外部熱源、E1 外部熱源、E2 外部熱源、T 温度、t1 温度、t2 温度。

請求の範囲

[請求項1]

冷媒を圧縮する圧縮機、熱源側熱交換器、及び前記冷媒の流路を切り替える第1流路切替装置を有する熱源機と、

前記熱源機から流出する前記冷媒が流れる高圧側配管と、

前記熱源機へ流入する前記冷媒が流れる低圧側配管と、

前記高圧側配管及び前記低圧側配管に接続され、利用側熱交換器及び前記利用側熱交換器に流れる前記冷媒の流量を制御する第1流量制御装置を有する利用側ユニットと、

前記高圧側配管及び前記低圧側配管に接続され、外部熱源からの熱を運ぶ熱媒体と前記冷媒とを熱交換する熱媒体間熱交換器及び前記熱媒体間熱交換器に流れる前記冷媒の流量を制御する第2流量制御装置を有する熱媒体変換機と、

前記高圧側配管及び前記低圧側配管のそれぞれを前記利用側ユニット及び前記熱媒体変換機に分岐し、前記利用側ユニット及び前記熱媒体変換機のそれぞれから延びる第1接続配管に接続された第1分岐部と、

前記利用側ユニット及び前記熱媒体変換機のそれぞれから延びる第2接続配管と接続された第2分岐部と、を備え、

前記第1流路切替装置は、

前記熱源側熱交換器が凝縮器として機能する場合に、前記圧縮機の吐出側から前記熱源側熱交換器を経て前記高圧側配管に前記冷媒が流れるように接続し、かつ前記低圧側配管から前記圧縮機の吸入側に前記冷媒が流れるように接続し、

前記熱源側熱交換器が蒸発器として機能する場合に、前記圧縮機の吐出側から前記高圧側配管に前記冷媒が流れるように接続し、かつ前記低圧側配管から前記熱源側熱交換器を経て前記圧縮機の吸入側に前記冷媒が流れる様に接続するように構成され、

前記第1分岐部は、

前記第 1 接続配管と前記高圧側配管又は前記低圧側配管との接続を切り替える第 2 流路切替装置を備え、

前記第 2 流路切替装置は、

前記熱源側熱交換器が凝縮器として機能する場合に前記熱媒体間熱交換器が補助凝縮器として機能することが可能なように、前記熱源側熱交換器が蒸発器として機能する場合には前記熱媒体間熱交換器が補助蒸発器として機能することが可能なように構成されている、冷凍サイクル装置。

[請求項2]

前記第 2 流路切替装置は、

前記利用側熱交換器が凝縮器として機能する場合には、前記第 1 接続配管と前記高圧側配管とを接続し、

前記利用側熱交換器が蒸発器として機能する場合には、前記第 1 接続配管と前記低圧側配管とを接続し、

前記熱源側熱交換器が凝縮器として機能する場合には、前記熱媒体変換機の前記第 1 接続配管と前記高圧側配管とを接続し、

前記熱源側熱交換器が蒸発器として機能する場合には、前記熱媒体変換機の前記第 1 接続配管と前記低圧側配管とを接続する、請求項 1 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項3]

前記利用側ユニットは、

前記利用側熱交換器が蒸発器として機能する第 1 ユニットと、前記利用側熱交換器が凝縮器として機能する第 2 ユニットと、を含む、請求項 1 又は 2 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項4]

前記熱媒体変換機は、

前記熱媒体間熱交換器と前記外部熱源との間を前記熱媒体が循環するように接続された熱媒体循環回路と、

前記熱媒体を循環させるポンプと、を備える、請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項5]

前記熱源側熱交換器及び前記熱媒体間熱交換器の熱交換能力を変動

させる制御装置を備え、

前記熱源機は、

前記熱源側熱交換器において前記冷媒と熱交換する熱源熱媒体の温度を検出する熱源側温度センサを備え、

前記熱媒体変換機は、

前記外部熱源の温度を検出する外部熱源温度センサを備え、

前記制御装置は、

前記熱源側温度センサ及び前記外部熱源温度センサが検出した温度を比較し、温度の大小関係に基づいて前記熱源側熱交換器及び前記熱媒体間熱交換器の能力を変動させる、請求項4に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項6]

前記制御装置は、

前記熱源側熱交換器が凝縮器として機能し、前記外部熱源温度センサの温度 t と、前記熱源側温度センサの温度 T とを比較したときに $T < t$ の場合において、

前記熱媒体変換機に前記冷媒が供給されないように前記第2流路切替装置を制御する、請求項5に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項7]

前記制御装置は、

前記熱源側熱交換器が凝縮器として機能し、前記外部熱源温度センサの温度 t と、前記熱源側温度センサの温度 T とを比較したときに $t < T$ の場合において、

前記高圧側配管と前記熱媒体変換機の前記第1接続配管とが接続されるように前記第2流路切替装置を制御する、請求項5に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項8]

前記制御装置は、

前記熱源側熱交換器が蒸発器として機能し、前記外部熱源温度センサの温度 t と、前記熱源側温度センサの温度 T とを比較したときに $t < T$ の場合において、

前記熱媒体変換機に前記冷媒が供給されないように前記第 2 流路切替装置を制御する、請求項 5 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項9]

前記制御装置は、

前記熱源側熱交換器が蒸発器として機能し、前記外部熱源温度センサの温度 t と、前記熱源側温度センサの温度 T と、を比較したときに $T < t$ の場合において、

前記低圧側配管と前記熱媒体変換機の前記第 1 接続配管とが接続されるように前記第 2 流路切替装置を制御する、請求項 5 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項10]

前記熱媒体変換機は、

それぞれ温度が異なる前記外部熱源に接続されている第 1 熱媒体変換機及び第 2 熱媒体変換機を含み、

前記第 1 熱媒体変換機の前記第 2 接続配管の前記冷媒を前記第 2 熱媒体変換機の前記第 1 接続配管に送る接続配管を更に備える、請求項 1 ～ 9 の何れか 1 項に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項11]

前記熱媒体変換機は、

それぞれ温度が異なる前記外部熱源に接続されている第 1 熱媒体変換機及び第 2 熱媒体変換機を含み、

前記第 1 熱媒体変換機は、

前記外部熱源の温度を検出する第 1 外部熱源温度センサを備え、

前記第 2 熱媒体変換機は、

前記外部熱源の温度を検出する第 2 外部熱源温度センサを備える、請求項 5 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項12]

前記制御装置は、

前記熱源側熱交換器が凝縮器として機能し、前記第 1 外部熱源温度センサの温度 t_1 と、前記第 2 外部熱源温度センサの温度 t_2 と、前記熱源側温度センサの温度 T と、を比較したときに $t_1 < T < t_2$ の場合において、

前記第 2 熱媒体変換機に前記冷媒を供給しないように、かつ前記高圧側配管と前記第 1 熱媒体変換機の前記第 1 接続配管とが接続されるように前記第 2 流路切替装置を制御する、請求項 11 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項13]

前記制御装置は、

前記熱源側熱交換器が蒸発器として機能し、前記第 1 外部熱源温度センサの温度 t_1 と、前記第 2 外部熱源温度センサの温度 t_2 と、前記熱源側温度センサの温度 T と、を比較したときに $t_1 < T < t_2$ の場合において、

前記第 1 熱媒体変換機に前記冷媒を供給しないように、かつ前記低圧側配管と前記第 2 熱媒体変換機の前記第 1 接続配管とが接続されるように前記第 2 流路切替装置を制御する、請求項 11 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項14]

前記制御装置は、

前記熱源側熱交換器が凝縮器として機能し、前記第 1 外部熱源温度センサの温度 t_1 と、前記第 2 外部熱源温度センサの温度 t_2 と、前記熱源側温度センサの温度 T と、を比較したときに $t_1 < t_2 < T$ の場合において、

前記高圧側配管と前記第 1 熱媒体変換機及び前記第 2 熱媒体変換機の前記第 1 接続配管とが接続されるように前記第 2 流路切替装置を制御し、

前記第 1 熱媒体変換機の前記ポンプの流量が前記第 2 熱媒体変換機よりも多くなる様に制御する、請求項 11 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項15]

前記制御装置は、

前記熱源側熱交換器が蒸発器として機能し、前記第 1 外部熱源温度センサの温度 t_1 と、前記第 2 外部熱源温度センサの温度 t_2 と、前記熱源側温度センサの温度 T と、を比較したときに $T < t_1 < t_2$ の

場合において、

前記低圧側配管と前記第 1 熱媒体変換機及び前記第 2 熱媒体変換機の前記第 1 接続配管とが接続されるように前記第 2 流路切替装置を制御し、

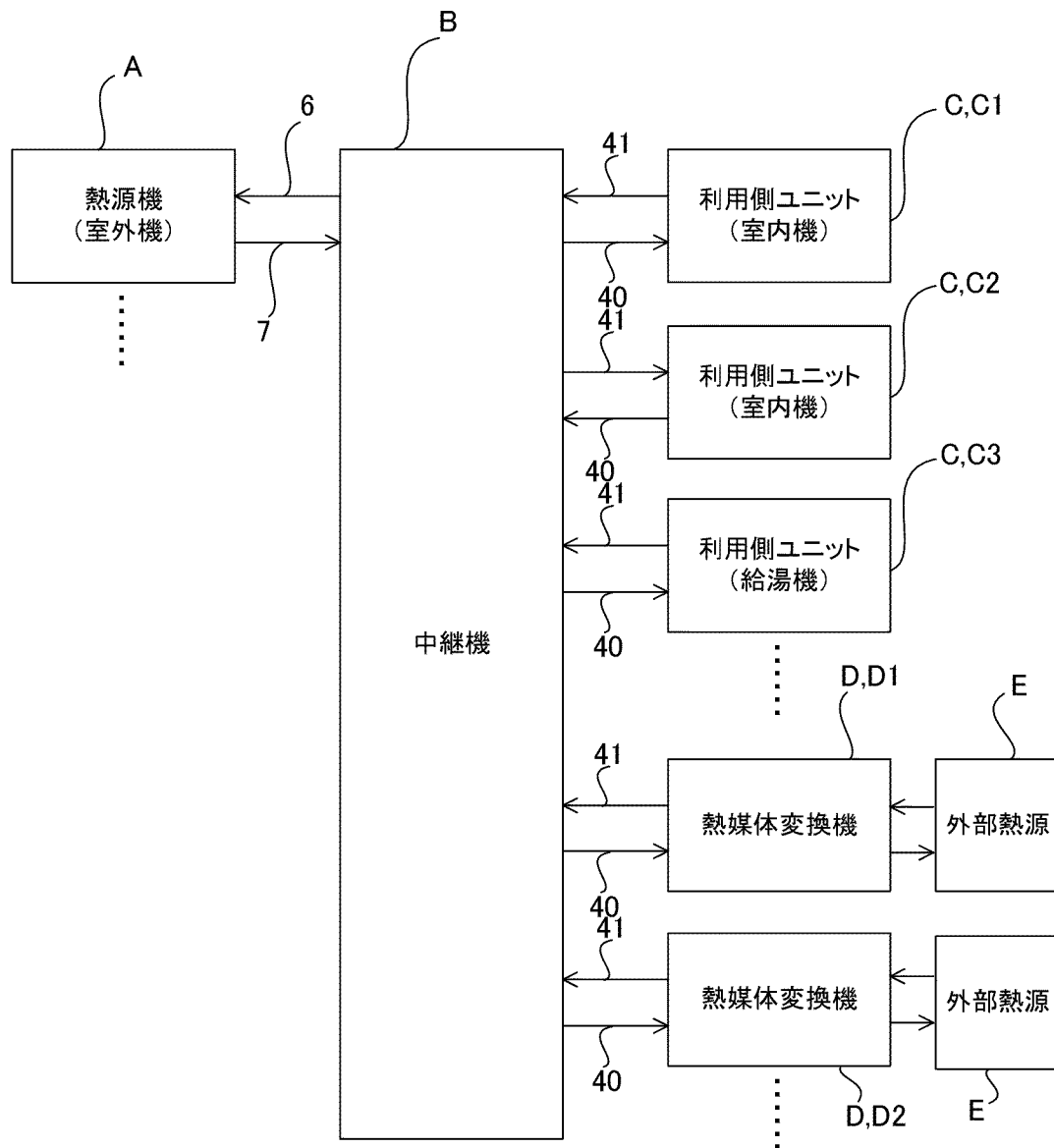
前記第 1 熱媒体変換機の前記ポンプの流量が前記第 2 熱媒体変換機よりも多くなる様に制御する、請求項 11 に記載の冷凍サイクル装置。

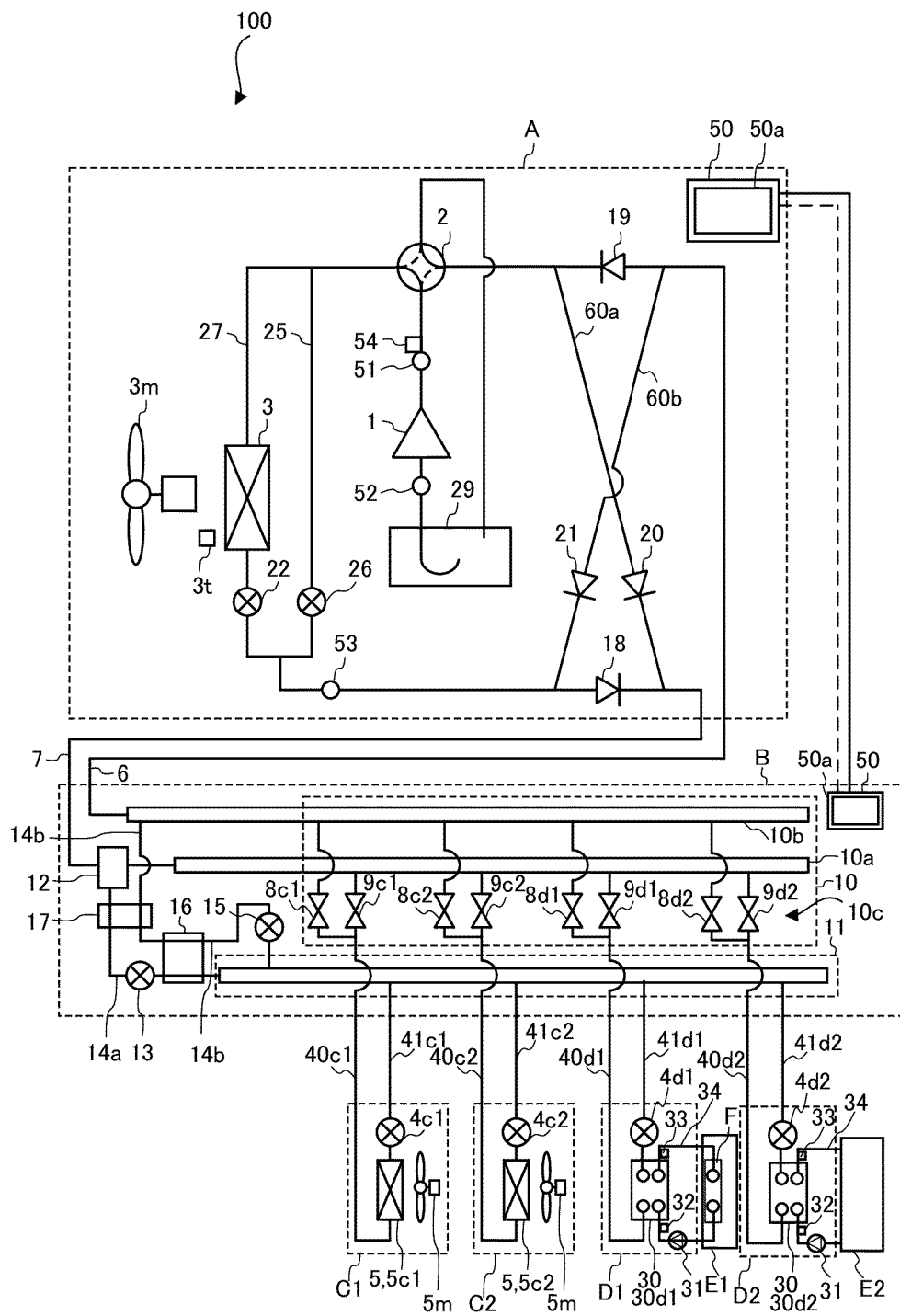
[請求項16]

前記第 2 分岐部は、

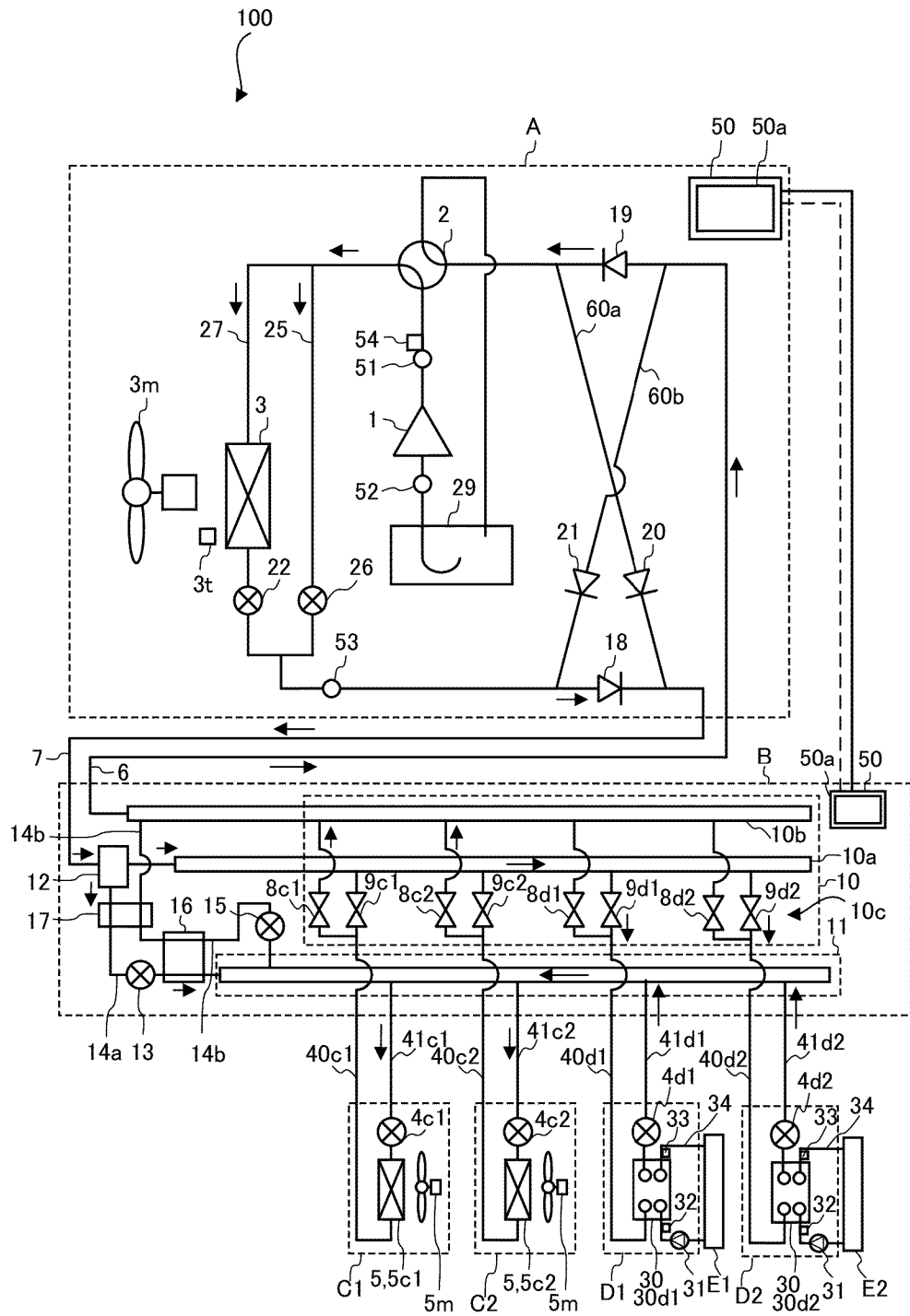
前記高圧側配管及び前記低圧側配管のそれぞれと流量制御装置及び内部熱交換器を介して前記冷媒が導通可能に構成されている、請求項 1 ～ 15 の何れか 1 項に記載の冷凍サイクル装置。

[図1]





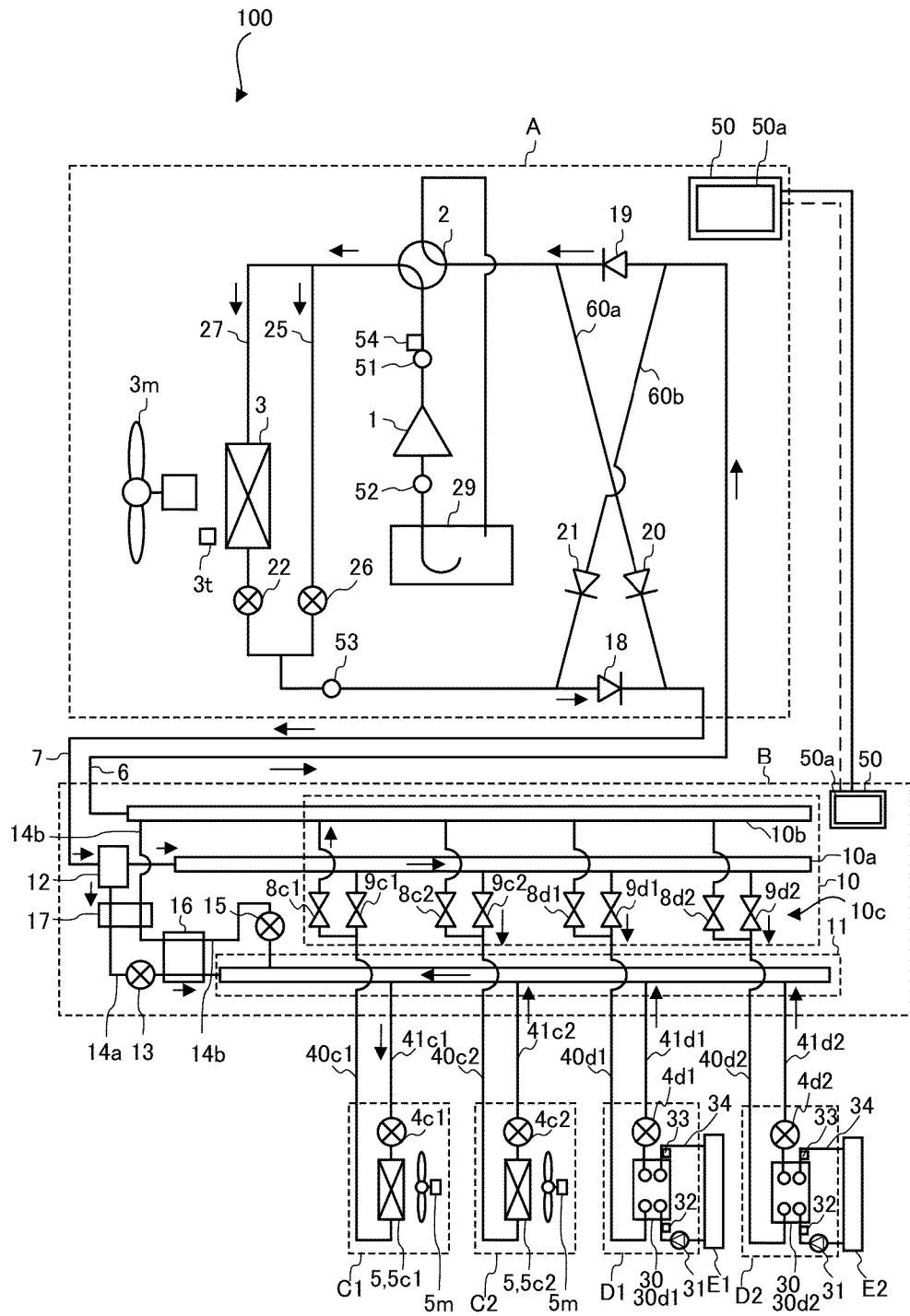
[図3]



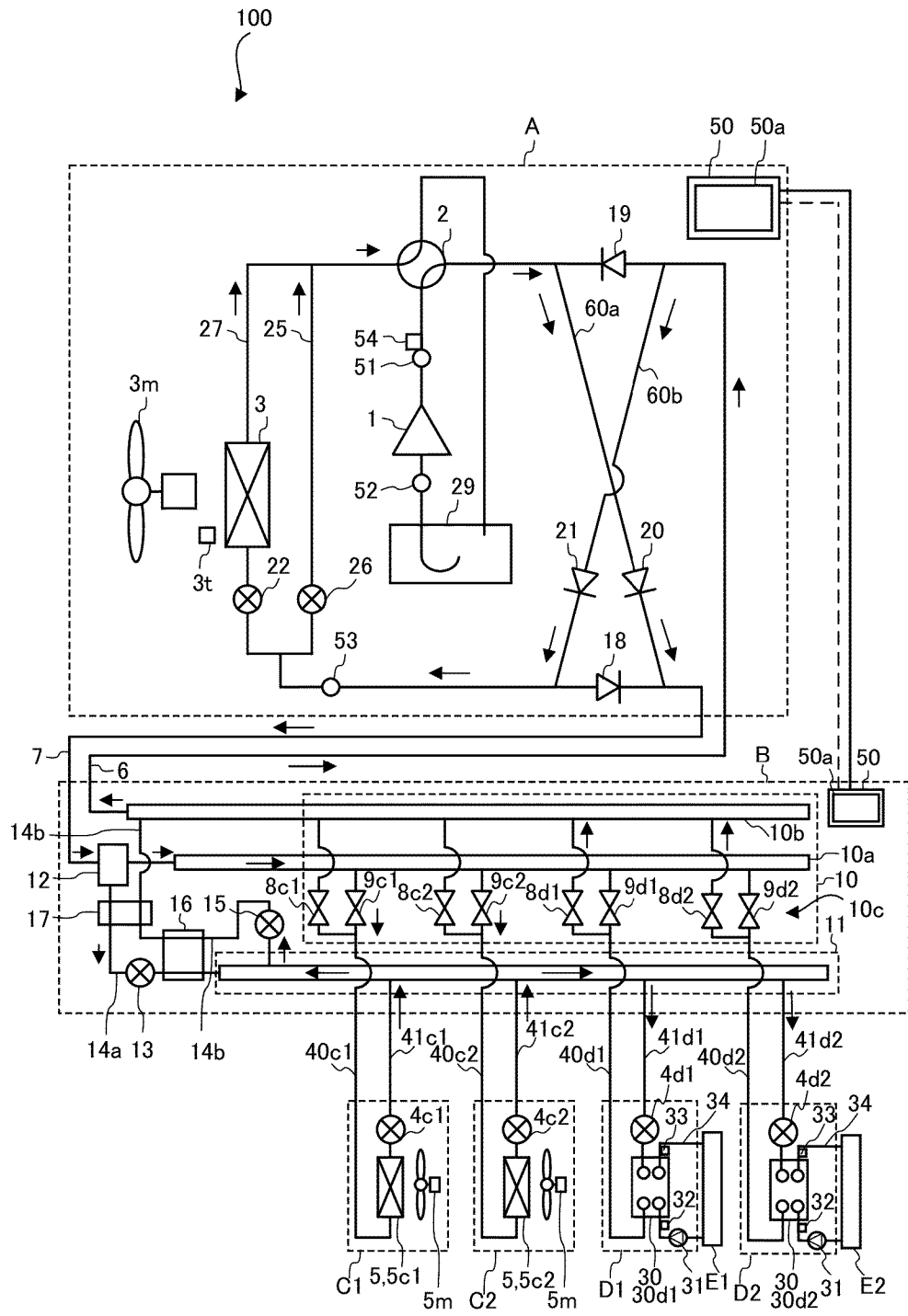
[図4]

No.	温度	冷房、冷房主体運転	暖房、暖房主体運転
1	$T > t1 > t2$	熱媒体変換機D1、D2を利用する ※D2のポンプ流量>D1のポンプ流量>3mの送風量	外部熱源Eは使用しない
2	$T > t2 > t1$	熱媒体変換機D1、D2を利用する ※D1のポンプ流量>D2のポンプ流量>3mの送風量	外部熱源Eは使用しない
3	$t1 > T > t2$	熱媒体変換機D2を利用する	熱媒体変換機D1を利用する
4	$t1 > t2 > T$	外部熱源Eは使用しない	熱媒体変換機D1、D2を利用する ※D1のポンプ流量>D2のポンプ流量
5	$t2 > T > t1$	熱媒体変換機D1を利用する	熱媒体変換機D2を利用する
6	$t2 > t1 > T$	外部熱源Eは使用しない	熱媒体変換機D1、D2を利用する ※D2のポンプ流量>D1のポンプ流量

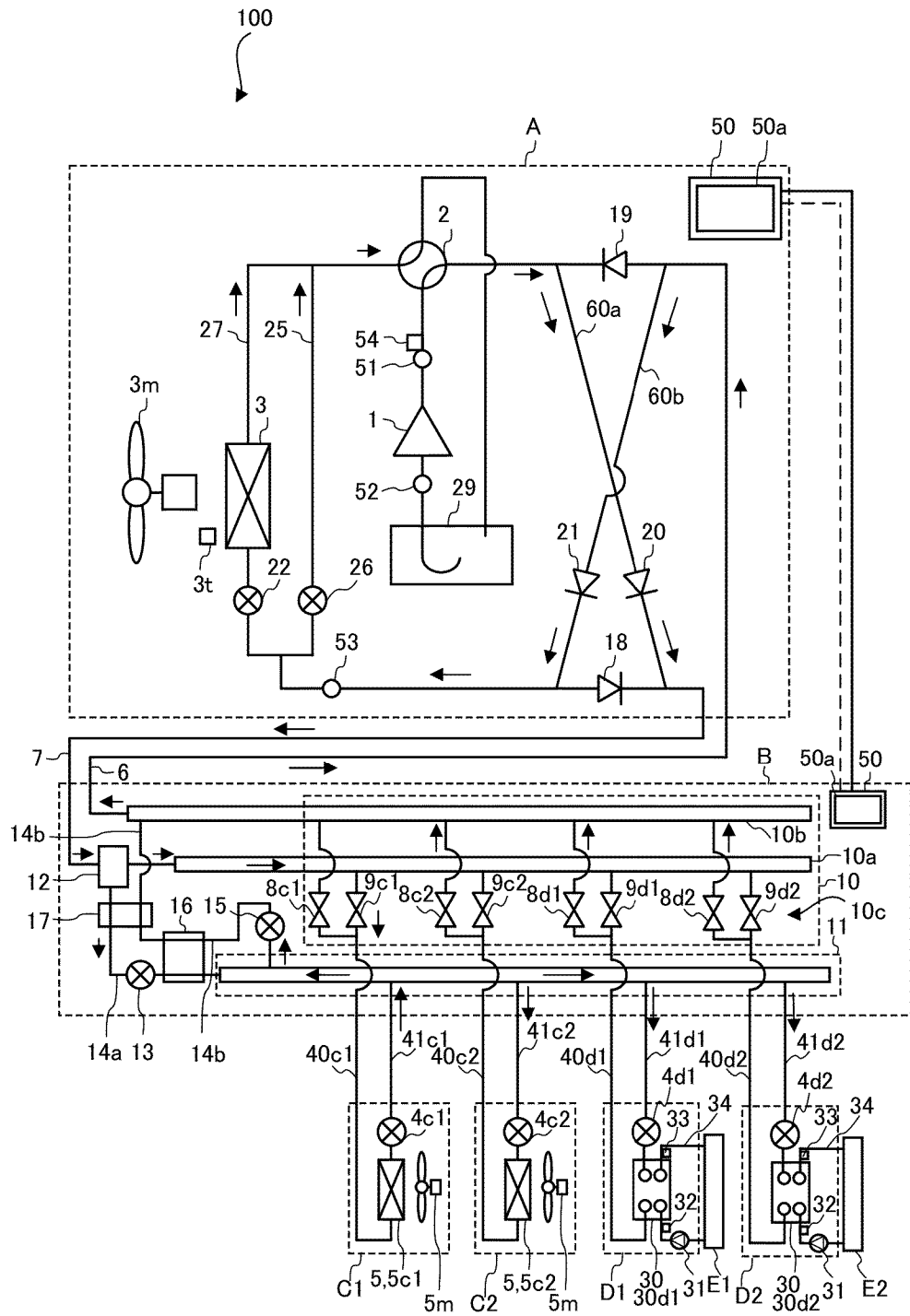
[図5]



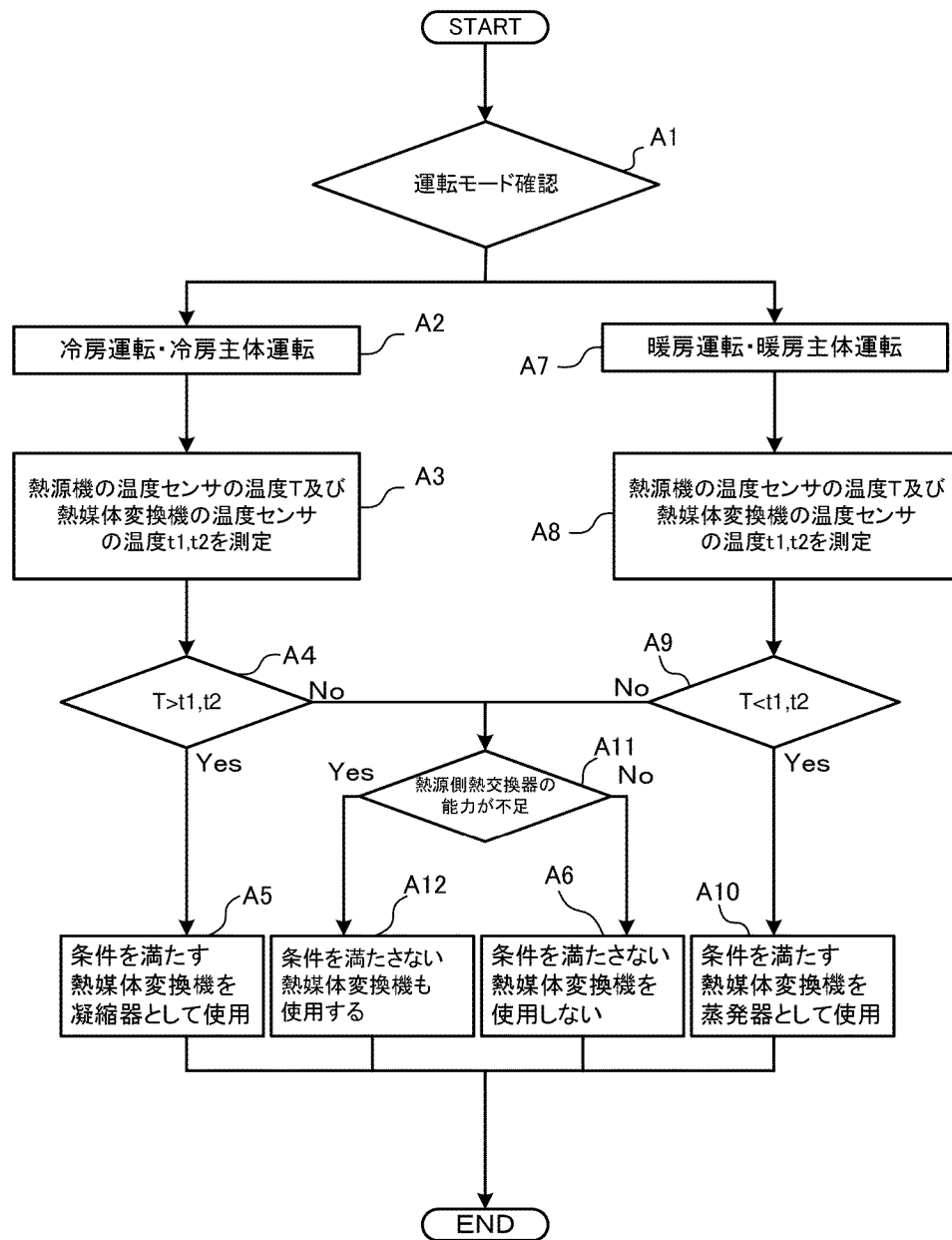
[図6]



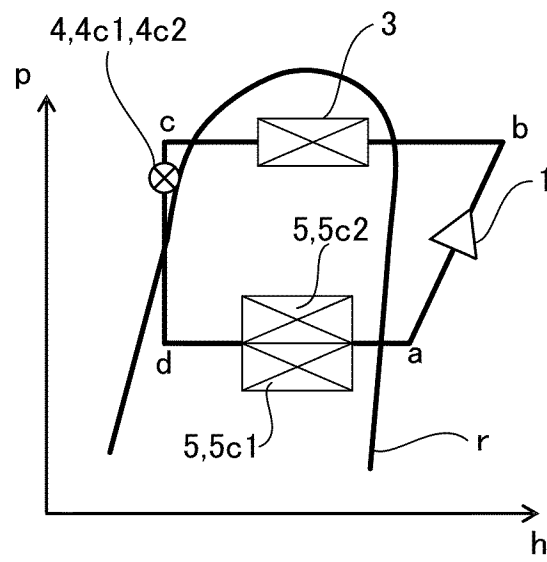
[図7]



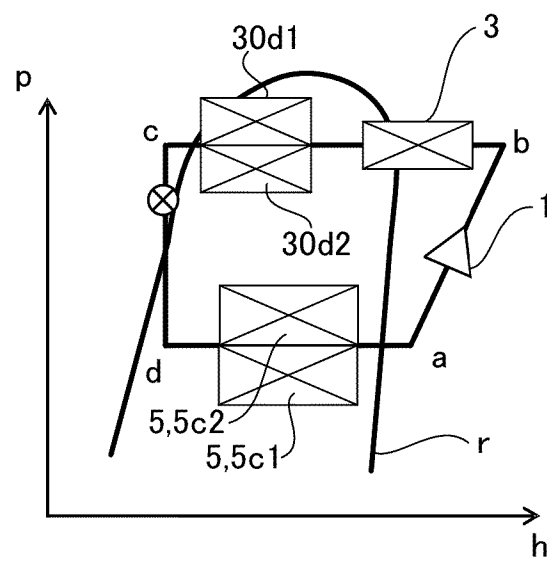
[図8]



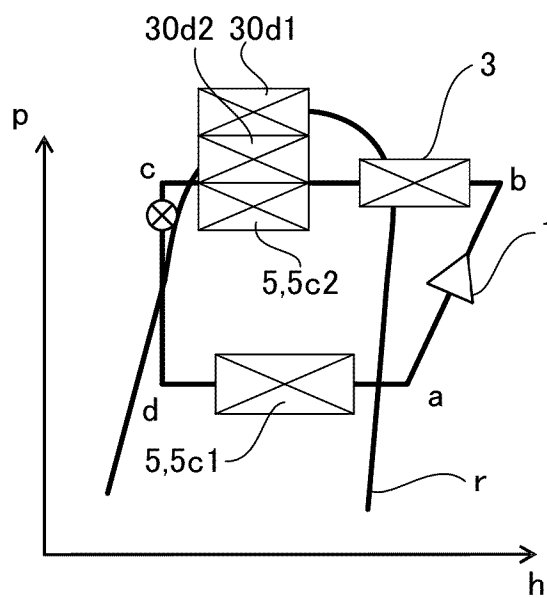
[図9]



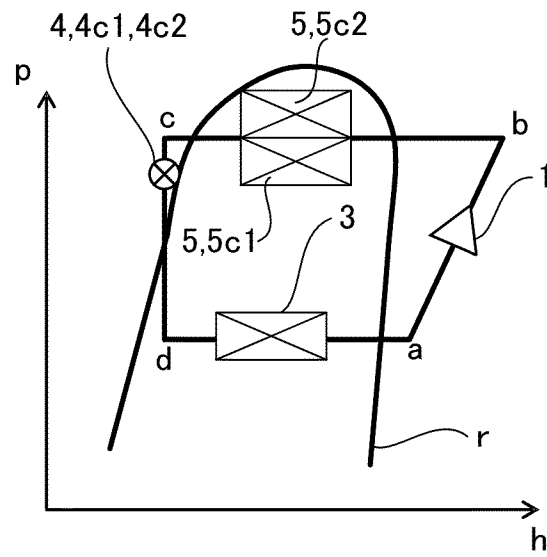
[図10]



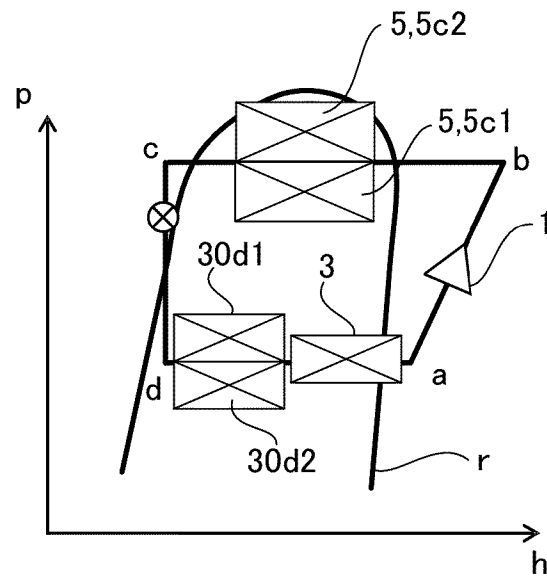
[図11]



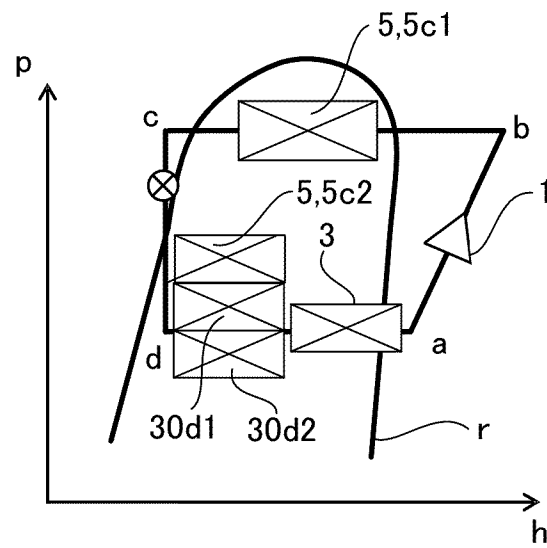
[図12]



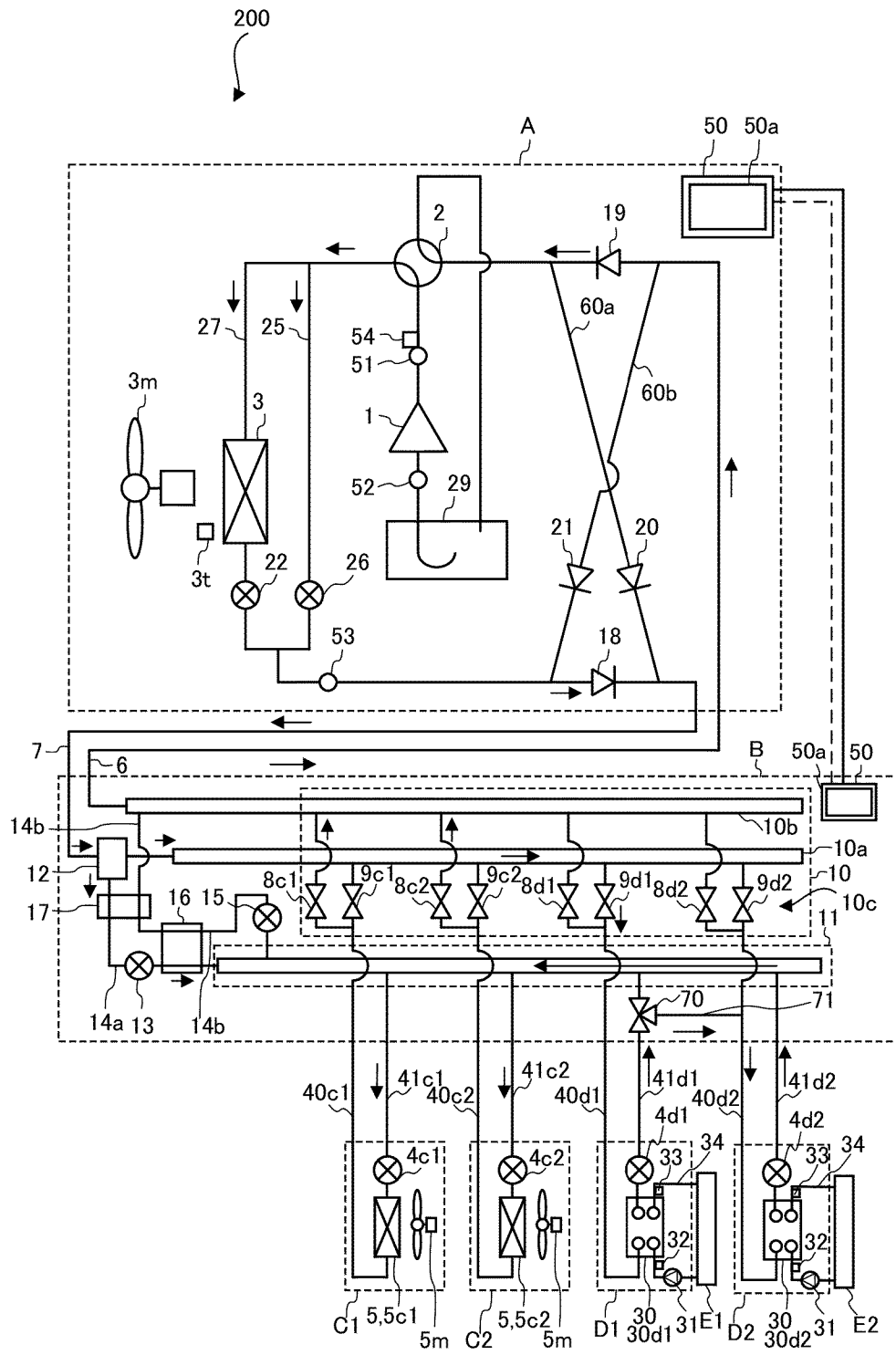
[図13]



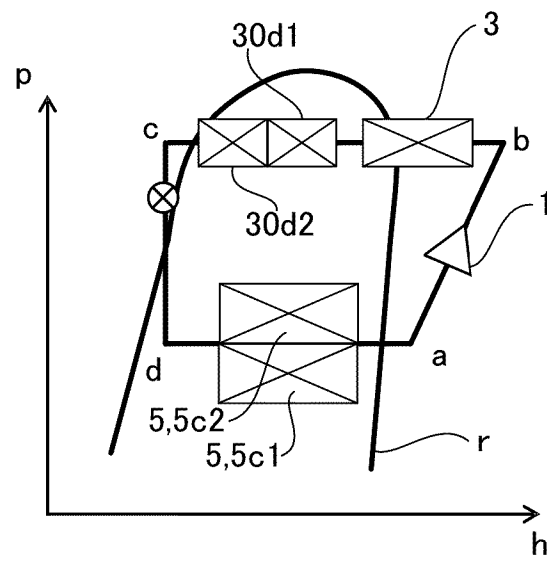
[図14]



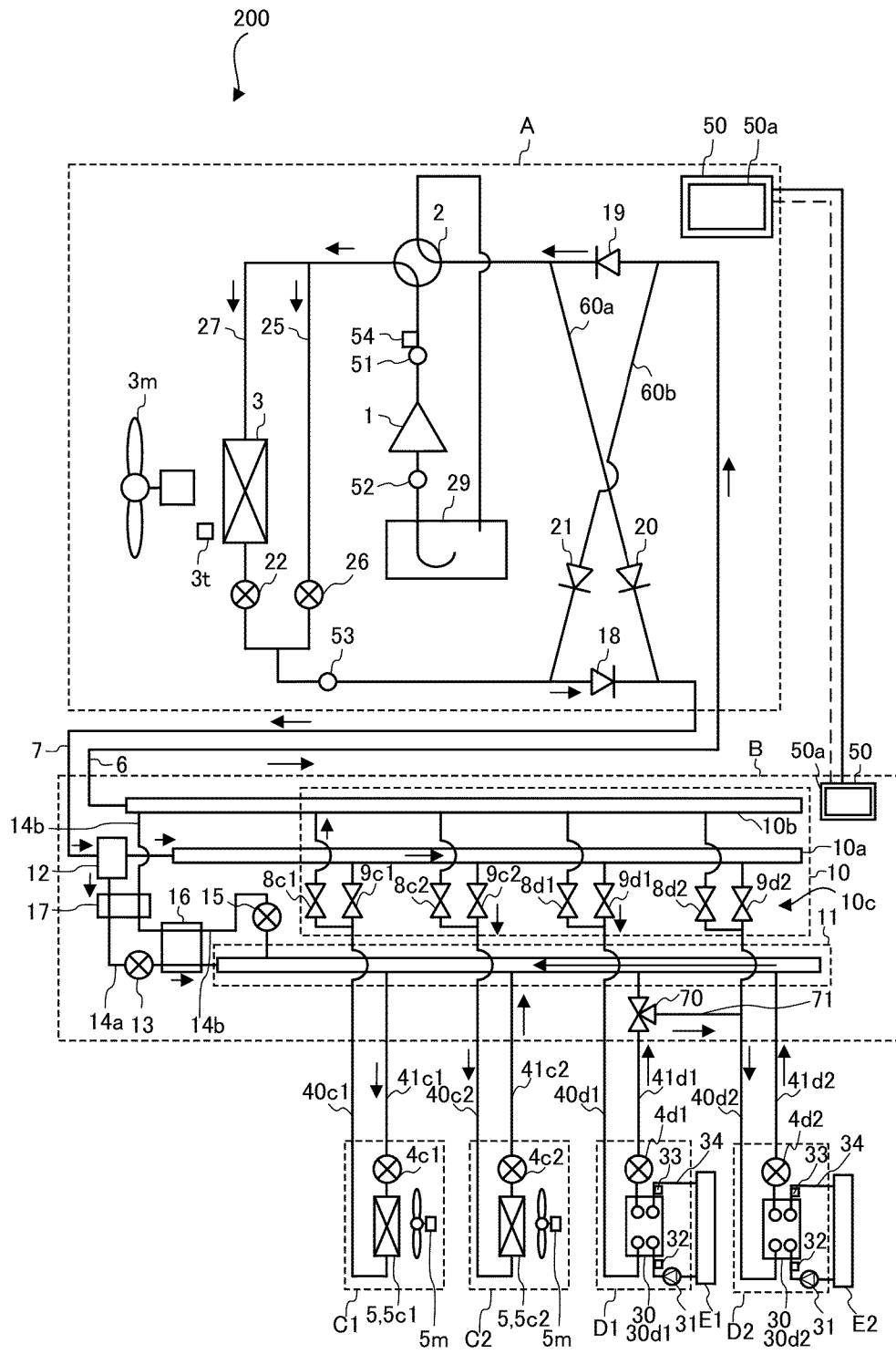
[図15]



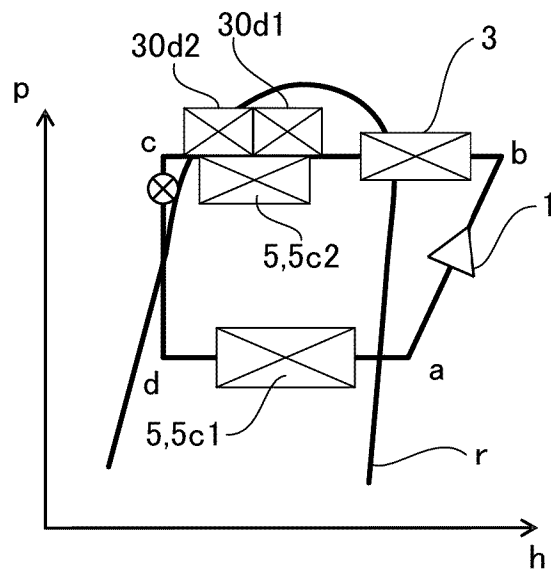
[図16]



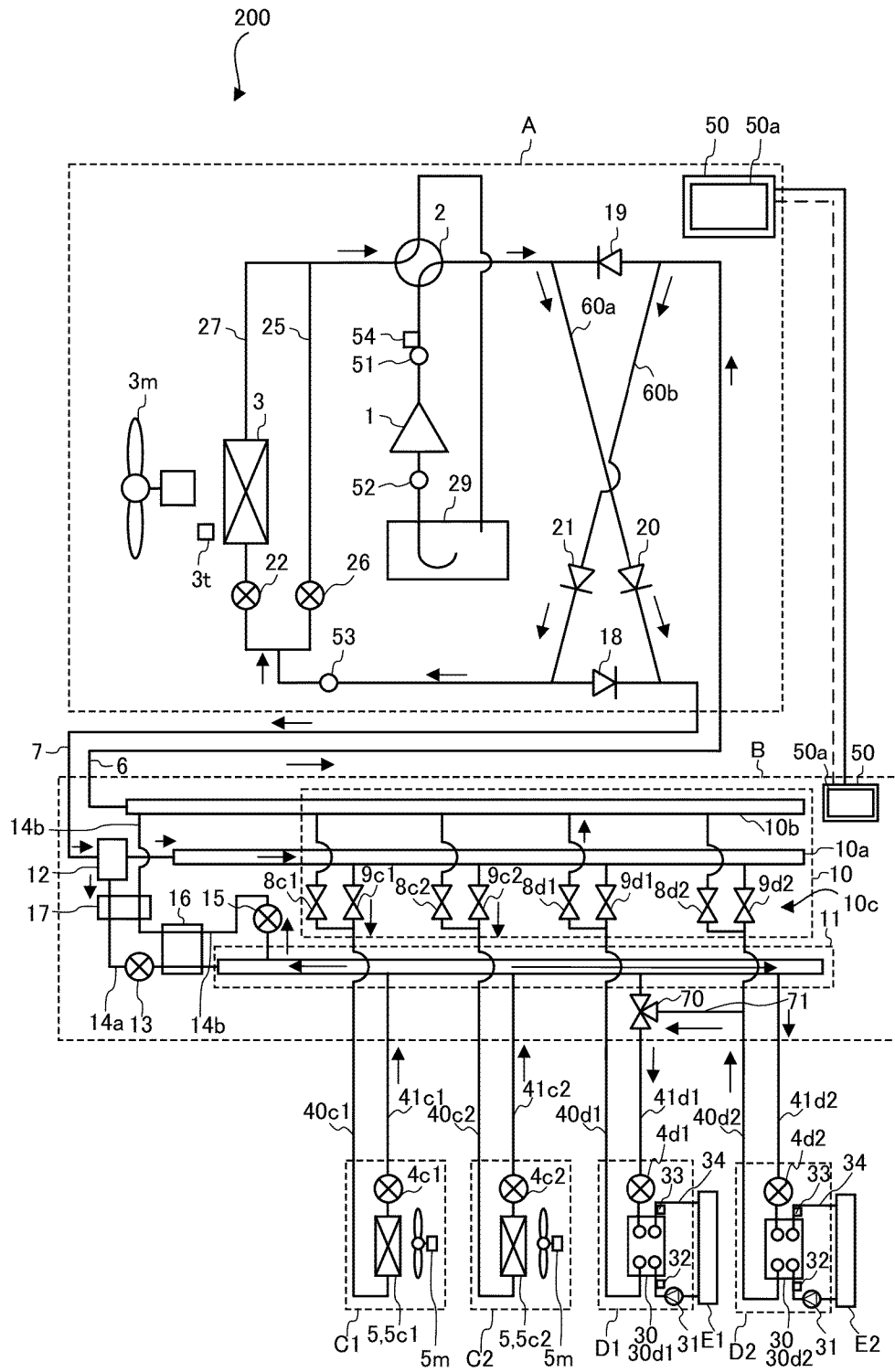
[図17]



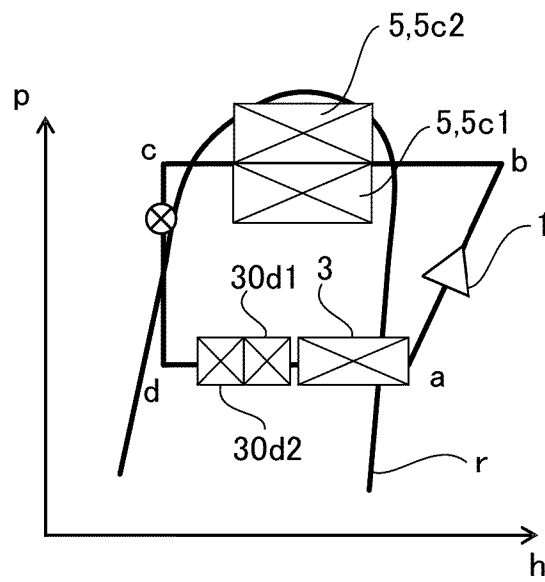
[図18]



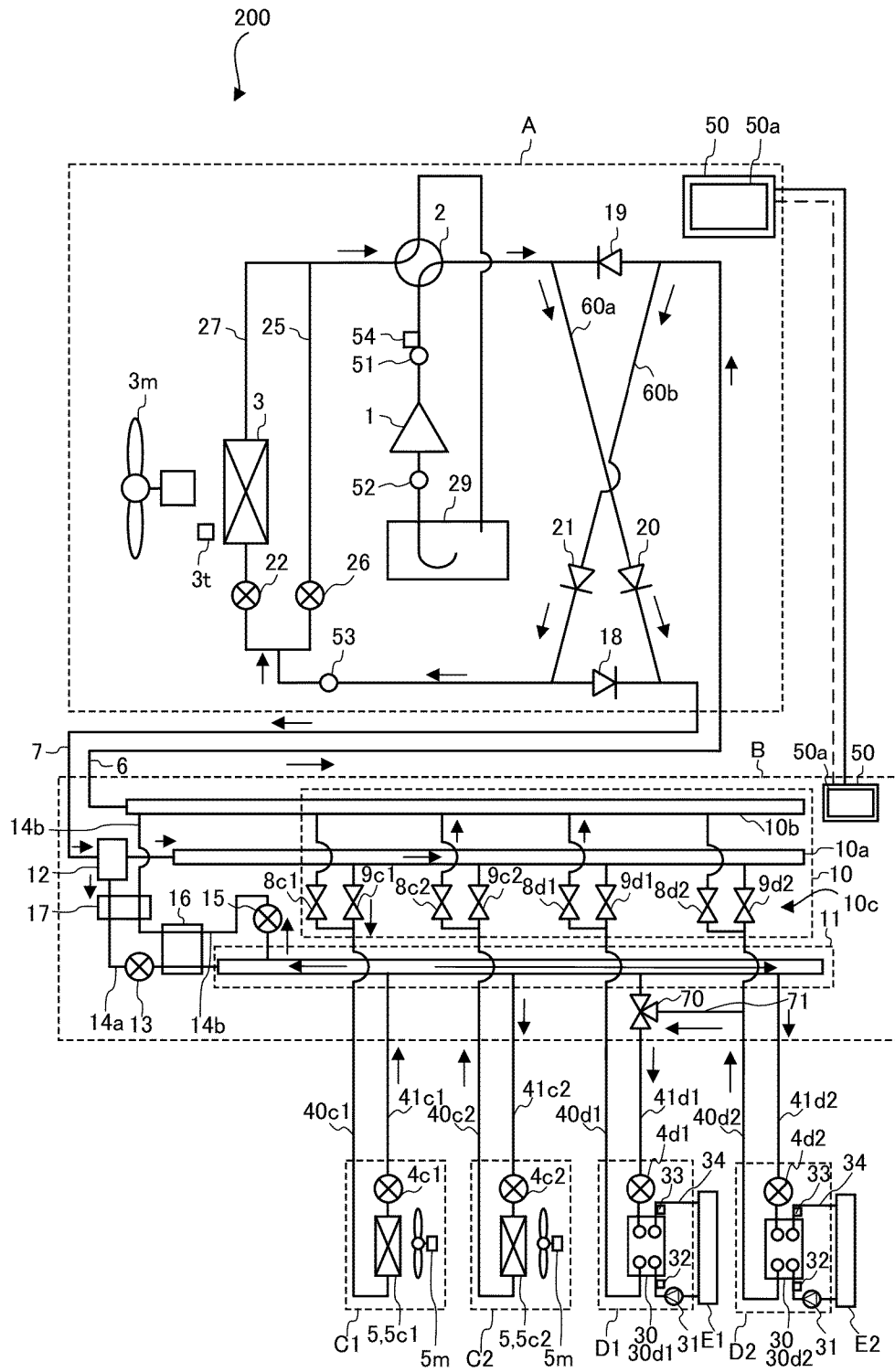
[図19]



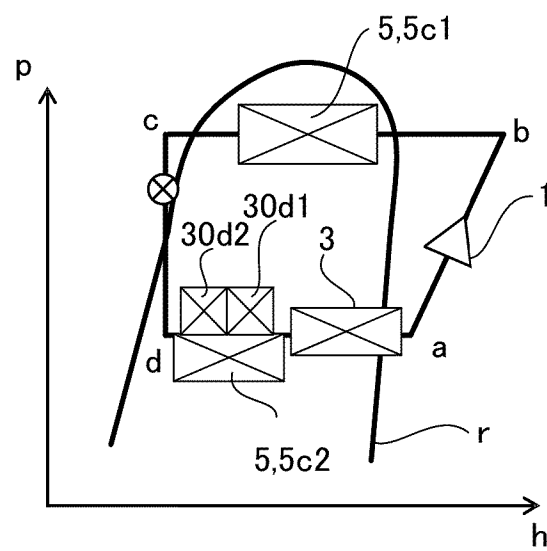
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/020819

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B 1/00(2006.01)i; **F24F 11/87**(2018.01)i; **F25B 27/00**(2006.01)i; **F25B 29/00**(2006.01)i; **F25B 30/06**(2006.01)i
 FI: F25B1/00 399Y; F25B27/00 Z; F25B27/00 H; F25B27/00 P; F25B30/06 T; F25B29/00 371A; F24F11/87

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)

F25B1/00; F25B27/00; F25B29/00; F25B30/06; F24F1/00-13/32

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	WO 2014/049673 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 03 April 2014 (2014-04-03) paragraphs [0010]-[0076], fig. 1-8	1-2, 4
Y	paragraphs [0010]-[0076], fig. 1-8	1-4, 16
A	paragraphs [0010]-[0076], fig. 1-8	5-15
Y	WO 2022/239212 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 17 November 2022 (2022-11-17) paragraphs [0010]-[0066], fig. 1-4	1-4, 16
Y	WO 2020/208805 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 15 October 2020 (2020-10-15) paragraphs [0013], [0047], [0064], fig. 1	3
A	JP 05-306848 A (MATSUSHITA SEIKO CO., LTD.) 19 November 1993 (1993-11-19) paragraphs [0021], [0031]-[0042], fig. 2, 4-5	1-16



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

01 August 2023

Date of mailing of the international search report

15 August 2023

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

International application No.

PCT/JP2023/020819**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2017-067318 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 06 April 2017 (2017-04-06) entire text, all drawings	1-16
A	WO 2014/091548 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 19 June 2014 (2014-06-19) entire text, all drawings	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/020819

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2014/049673	A1	03 April 2014	EP 2902726 A1 paragraphs [0010]-[0076], fig. 1-8	
WO	2022/239212	A1	17 November 2022	(Family: none)	
WO	2020/208805	A1	15 October 2020	(Family: none)	
JP	05-306848	A	19 November 1993	(Family: none)	
JP	2017-067318	A	06 April 2017	(Family: none)	
WO	2014/091548	A1	19 June 2014	US 2015/0308700 A1 EP 2933588 A1 CN 104813121 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F25B 1/00(2006.01)i; F24F 11/87(2018.01)i; F25B 27/00(2006.01)i; F25B 29/00(2006.01)i; F25B 30/06(2006.01)i FI: F25B1/00 399Y; F25B27/00 Z; F25B27/00 H; F25B27/00 P; F25B30/06 T; F25B29/00 371A; F24F11/87		
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）） F25B1/00; F25B27/00; F25B29/00; F25B30/06; F24F1/00-13/32		
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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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	WO 2014/049673 A1（三菱電機株式会社）03.04.2014（2014-04-03） 段落0010-0076、図1-8	1-2, 4
Y	段落0010-0076、図1-8	1-4, 16
A	段落0010-0076、図1-8	5-15
Y	WO 2022/239212 A1（三菱電機株式会社）17.11.2022（2022-11-17） 段落0010-0066、図1-4	1-4, 16
Y	WO 2020/208805 A1（三菱電機株式会社）15.10.2020（2020-10-15） 段落0013, 0047, 0064、図1	3
A	JP 05-306848 A（松下精工株式会社）19.11.1993（1993-11-19） 段落0021, 0031-0042、図2, 4-5	1-16
A	JP 2017-067318 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）06.04.2017（2017-04-06） 全文、全図	1-16
☒ 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、一般的技术水準を示すもの “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 01.08.2023		国際調査報告の発送日 15.08.2023
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

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2014/091548 A1 (三菱電機株式会社) 19.06.2014 (2014 - 06 - 19) 全文、全図	1-16

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/JP2023/020819

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2014/049673	A1	03.04.2014	EP 2902726 A1 段落 0 0 1 0 - 0 0 7 6、 図 1 - 8	
WO	2022/239212	A1	17.11.2022	(ファミリーなし)	
WO	2020/208805	A1	15.10.2020	(ファミリーなし)	
JP	05-306848	A	19.11.1993	(ファミリーなし)	
JP	2017-067318	A	06.04.2017	(ファミリーなし)	
WO	2014/091548	A1	19.06.2014	US 2015/0308700 A1 EP 2933588 A1 CN 104813121 A	