

(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 2024/252471 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/JP2023/020817

(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

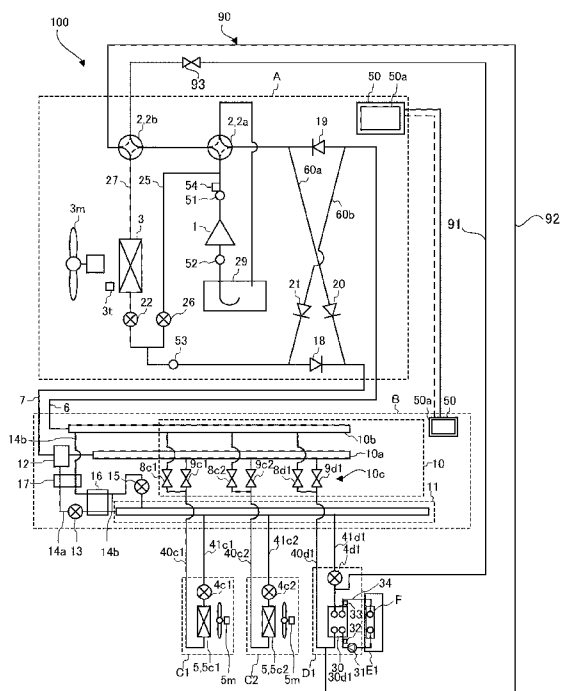
(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 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). 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). 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). 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).

(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



(57) Abstract: This refrigeration cycle device is provided with: a heat source machine having a compressor, a heat-source-side heat exchanger, and a first flow path switching device; a high-pressure-side pipe through which a refrigerant flows out from the heat source machine; a low-pressure-side pipe through which the refrigerant flows into and out from the heat source machine; a use-side unit; a heat medium relay unit; a first branch part; a second branch part; and an external heat source circuit that circulates the refrigerant between the heat source machine and the heat medium relay unit without passing the refrigerant through the first branch part and the second branch part. The first branch part is provided with a second flow path switching device that switches connection between a first connection pipe and the high-pressure-side pipe or the low-pressure-side pipe. The first flow path switching device is configured to form, when the heat-source-side heat exchanger functions as a condenser, such connection that the refrigerant flows from a discharge side of the compressor to the high-pressure-side pipe through the heat-source-side heat exchanger and such connection that the refrigerant flows from the low-pressure-side pipe to a suction side of the compressor and to form, when the heat-source-side heat exchanger functions as an evaporator, such connection that the refrigerant flows from the discharge side of the compressor to the high-pressure-side pipe and such connection that the



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))

refrigerant flows from the low-pressure-side pipe to the suction side of the compressor through the heat-source-side heat exchanger. The external heat source circuit is configured to be able to cause the refrigerant to flow between the discharge side or the suction side of the compressor and the heat-source-side heat exchanger via an inter-heat-medium heat exchanger.

(57) 要約: 冷凍サイクル装置は、圧縮機、熱源側熱交換器、及び第1流路切替装置を有する熱源機と、熱源機から冷媒が流出する高圧側配管と、熱源機へ冷媒が流出入する低圧側配管と、利用側ユニットと、熱媒体変換機と、第1分岐部と、第2分岐部と、第1分岐部及び第2分岐部を経ずに熱源機と熱媒体変換機との間に冷媒を循環させる外部熱源回路と、を備え、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1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、圧縮機の吐出側から熱源側熱交換器を経て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圧縮機の吸入側に冷媒が流れるように接続し、熱源側熱交換器が蒸発器として機能する場合には、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、外部熱源回路は、圧縮機の吐出側又は吸入側と熱源側熱交換器との間に熱媒体間熱交換器を介して冷媒を流動できる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] 本開示の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

熱源機から前記冷媒が流出する高圧側配管と、前記熱源機へ前記冷媒が流入する低圧側配管と、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、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に分岐し、前記利用側ユニットから延びる第1接続配管に接続された第1分岐部と、前記第1流量制御装置から延びる第2接続配管と接続された第2分岐部と、前記第1分岐部及び前記第2分岐部を経ずに前記熱源機と前記熱媒体変換機との間に前記冷媒を循環させる外部熱源回路と、を備え、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、前記外部熱源回路は、前記圧縮機の吐出側又は吸入側と前記熱源側熱交換器との間に前記熱媒体間熱交換器を介して前記冷媒を流動できるように構成されている。

発明の効果

[0009] 本開示によれば、冷凍サイクル装置は、外部熱源を利用した熱媒体変換機を中継機を介して熱源機と接続するだけでなく、熱源機と熱媒体変換機とを外部熱源回路により直接接続できるように構成されている。そのため、冷凍サイクル装置は、熱媒体変換機を熱源側熱交換器に対し上流側又は下流側に直列に接続できる。これにより、冷凍サイクル装置は、冷暖同時運転及び給

湯運転など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または代替するように機能させることができ、さらに外部熱源の温度に応じて熱媒体変換機を適宜使い分けることができ、より効率的に熱媒体変換機を補助熱源として使用できる。熱媒体変換機は、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の冷房運転時のモリエル線図である。

[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の冷房運転時のモリエル線図である。

[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の暖房運転時のモリエル線図である。

[図9]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10]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11]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100がデフロスト運転している場合の冷媒の流れの説明図である。

[図12]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100のデフロスト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がデフロスト運転している場合の冷媒の流れの説明図である。

[図14]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100のデフロスト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。

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など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、低压側配管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、高压側配管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から冷媒が流入できるように構成されている。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34（図2参照）に循環させるように構成されても良いし、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。

- [0016] 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 100 全体として省エネルギー化が図れる。
- [0017] さらに、冷凍サイクル装置 100 は、熱媒体間熱交換器 30 を利用して熱源側熱交換器 3 のデフロスト運転も可能である。これについては後述する。
- [0018] 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 34（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 34 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 34 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。
- [0019] また、熱媒体変換機 D は、中継機 B を経ずに熱源機 A と直接的に配管で接続されている外部熱源回路 90 を備える。これにより、熱源機 A は、熱媒体変換機 D を用いて外部熱源 E の熱又は冷熱を利用できる。冷凍サイクル装置 100 は、圧縮機 1 と熱媒体間熱交換器 30 とを直接的に接続して冷媒を流動させることが可能となる。熱媒体間熱交換器 30 は、凝縮器若しくは蒸発器として用いられる熱源側熱交換器 3 を、補助又は代替する熱交換器として使用できる。

[0020] 図1において熱媒体変換機D及び外部熱源Eは、一台設置されているが、複数でも良い。また、外部熱源Eは、複数種の熱源を利用しても良い。

[0021] 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。

[0022] 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ことができる。熱媒体変換機Dを使用した運転の切り替えは、熱源機Aが備える第1流路切替装置2a及び第3流路切替装置2b並びに中継機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。熱源機Aが備える第1流路切替装置2a及び2bを合わせて熱源側流路切替装置2と称する場合がある。

[0023] （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を経た低压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。なお、図1及び図2に示す冷凍サイクル装置100は、熱源機Aと利用側ユニットC及び熱媒体変換機Dとの間に中継機Bが設けられているが、中継機Bが有する第1

分岐部 10 等の冷媒回路を構成する各部分が備わっていれば、中継機 B が独立して存在しなくとも良い。例えば、中継機 B が備える第 1 分岐部 10、第 2 分岐部 11、気液分離装置 12、第 3 の流量制御装置 13、第 4 の流量制御装置 14、第 1 熱交換器 17 及び第 2 熱交換器 16 は、それぞれ独立して存在していても良いし、熱源機 A 又はその他のユニット内に存在していても良い。

[0024] 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 及び 9d1 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 及び 9d1 をまとめて高圧側電磁弁 9 と呼ぶ場合がある。

[0025] 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 及び 8d1 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 及び 8d1 をまとめて低圧側電磁弁 8 と呼ぶ場合がある。

[0026] 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 及び 40d1 に接続されている。なお、第 1 接続配管 40c1、40c2 及び 40d1 をまとめて第 1 接続配管 40 と呼ぶ場合がある。

[0027] 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 及び 41d1 と呼ぶ。第 2 接続配管 41c1、41c2 及び 41d1 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 及び 41d1 をまとめて第 2 接続配管 41 と呼ぶ場合がある。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 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。

[0031] 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。

[0032] 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。

[0033] (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。

[0034] 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 a、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 a、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。

[0035] 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。図 3 において、バイパス配管 25 は、圧縮機 1 の吐出側に直接接続されているが、第 1 流路切替装置 2 a と第 3 流路切替装置 2 b との間に接続されていても良い。

[0036] 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 3 m 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 3 m 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 3 m 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 3 m 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 3 m 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。

[0037] また、熱源機 A には、第 1 接続配管 6 0 a、第 2 接続配管 6 0 b、逆止弁 1 8、逆止弁 1 9、逆止弁 2 0 及び逆止弁 2 1 が設けられている。第 1 接続配管 6 0 a、第 2 接続配管 6 0 b、逆止弁 1 8、逆止弁 1 9、逆止弁 2 0 及び逆止弁 2 1 によって、第 1 流路切替装置 2 a の接続方向にかかわらず、高圧の冷媒が高圧側配管 7 を介して熱源機 A 内から中継機 B に流出する。また、第 1 接続配管 6 0 a、第 2 接続配管 6 0 b、逆止弁 1 8、逆止弁 1 9、逆止弁 2 0 及び逆止弁 2 1 によって、中継機 B からの低圧の冷媒が低圧側配管 6 を介して熱源機 A 内に流入する。

[0038] 圧縮機 1 は、冷媒を吸入し、圧縮して高温且つ高圧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。

[0039] 第 1 流路切替装置 2 a 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 a 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 2 7 及びバイパス配管 2 5 が圧縮機 1 の吐出側に接続され、低圧側配管 6 が圧縮機 1 の吸入側に設けられたアキュムレータ 2 9 に接続される接続状態である。第 1 の配管 2 7 は、バイパス配管 2 5 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 2 7 及びバイパス配管 2 5 が圧縮機 1 の吸入側に設けられたアキュムレータ 2 9 に接続され圧縮機 1 の吐出側が直接高圧側配管 7 に接続される接続状態である。なお、図 2 においては、第 1 流路切替装置 2 a と熱源側熱交換器 3 に繋がる第 1 の配管 2 7 との間に第 3 流路切替装置 2 b が接続されている。第 3 流路切替装置 2 b は、外部熱源回路 9 0 を介して熱源機 A と熱媒体変換機 D とを直接的に接続できる様

にするためのものである。第3流路切替装置2bは、熱源機Aと熱媒体変換機Dとの接続又は遮断を切り替えできる。第3流路切替装置2b及び外部熱源回路90については後述する。

[0040] 第1流路切替装置2aは、四方切替弁として例示している。第1流路切替装置2a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。

[0041] 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。

[0042] 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2a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。

[0043] 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2a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。

[0044] また、熱源機 A には、吐出圧力計 5 1、吸入圧力計 5 2、中圧圧力計 5 3 及び温度計 5 4 が設けられていても良い。吐出圧力計 5 1 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 5 2 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 5 3 は、逆止弁 1 8 の上流側に設けられ、逆止弁 1 8 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 5 4 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 5 1、吸入圧力計 5 2、中圧圧力計 5 3 及び温度計 5 4 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 1 0 0 の動作を制御する制御装置 5 0 に送られ、各アクチュエータの制御に利用される。

[0045] 第 1 の流量制御装置 2 2 は、熱源側熱交換器 3 に直列に接続され、逆止弁 2 1 及び逆止弁 1 8 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 2 2 は、冷房運転時には熱源側熱交換器 3 から逆止弁 1 8 へ流れる冷媒の流量を調整し、暖房運転時には逆止弁 2 1 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 2 2 は、流路抵抗が連続的に変化するように構成されている。

[0046] バイパス配管 2 5 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 2 6 は、バイパス配管 2 5 の途中に設けられ、開閉自在に構成され、バイパス配管 2 5 に流れる冷媒の流量を制御する。第 2 の流量制御装置 2 6 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 2 6 は、流路抵抗が連続的に変化するように構成されている。

[0047] (中継機 B)

中継機 B は、第 1 分岐部 1 0、第 2 分岐部 1 1、気液分離装置 1 2、第 1 バイパス配管 1 4 a、第 2 バイパス配管 1 4 b、第 3 の流量制御装置 1 3、第 4 の流量制御装置 1 5、第 1 熱交換器 1 7、第 2 熱交換器 1 6 及び制御装

置 5 0 を内蔵している。なお、制御装置 5 0 は、熱源機 A の制御装置 5 0 と同様の構成及び機能を有している。

[0048] 第 1 分岐部 1 0 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 1 0 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 1 0 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 4 0 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 4 0 は、第 1 分岐部 1 0 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。

[0049] 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 4 0 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 1 0 c と称する。低圧側電磁弁 8 及び高圧側電磁弁 9 は、第 1 接続配管 4 0 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 4 0 が低圧側配管 6 及び高圧側配管 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、低圧側電磁弁 8 及び高圧側電磁弁 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。

[0050] 第 2 分岐部 1 1 は、第 1 バイパス配管 1 4 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 1 1 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 1 4 b に流入させるものでもある。第 2 分岐部 1 1 は、第 1 バイパス配管 1 4 a と第 2 バイパス配管 1 4 b との会合部を有している。

[0051] 気液分離装置 1 2 は、高圧側配管 7 の途中に設けられ、高圧側配管 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。気液分離装置 1 2 で分離された気相部分は第 1 分岐部 1 0 に流れ、気液分離装置 1 2 で分離された液相部分は第 2 分岐部 1 1 に流れる。

[0052] 第 1 バイパス配管 1 4 a は、中継機 B 内において、気液分離装置 1 2 と第 2 分岐部 1 1 とを接続する配管である。第 2 バイパス配管 1 4 b は、中継機 B 内において、第 2 分岐部 1 1 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 1 3 は、第 1 バイパス配管 1 4 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 1 5 は、第 2 バイパス配管 1 4 b の途中に設けられ、開閉自在に構成されている。

[0053] 第 1 熱交換器 1 7 は、第 1 バイパス配管 1 4 a の気液分離装置 1 2 と第 3 の流量制御装置 1 3 との間の冷媒と、第 2 バイパス配管 1 4 b の第 4 の流量制御装置 1 5 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 1 6 は、第 1 バイパス配管 1 4 a の第 3 の流量制御装置 1 3 と第 2 分岐部 1 1 との間の冷媒と、第 2 バイパス配管 1 4 b の第 4 の流量制御装置 1 5 と第 1 熱交換器 1 7 の間の冷媒とを熱交換する。

[0054] (利用側ユニット C)

利用側ユニット C は、例えば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 C 1、C 2 には、それぞれ利用側熱交換器 5 c 1、5 c 2 及び第 1 流量制御装置 4 c 1、4 c 2 が内蔵されている。

[0055] また、利用側熱交換器 5 c 1、5 c 2 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 5 m 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 5 c 1、5 c 2 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 5 m 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してもよい。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 5 m として、水を流動させるポンプが用いられる。

[0056] 利用側熱交換器 5 c 1 及び 5 c 2 のそれぞれは、流量制御装置 5 m 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 5 m は、利用側熱交換器 5 c 1、5 c 2 に流れる空気の風路を形成する。第 1 流量制御装置 4 c 1 及び 4 c 2 は、中継機 B の第 2 分岐部 1 1 と、利用側熱交換器 5 c 1 又は 5 c 2 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 4 c 1 及び第 1 流量制御装置 4 c 2 によって、利用側熱交換器 5 c 1、5 c 2 に流入する冷媒流量を調整する。

[0057] (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 1 0 0 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 3 0 を有する。また、熱媒体変換機 D は、熱媒体間熱交換器 3 0 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 を内蔵している。第 2 流量制御装置 4 d 1 は、中継機 B の第 2 分岐部 1 1 と、熱媒体間熱交換器 3 0 d 1 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 は、熱媒体間熱交換器 3 0 d 1 に流入する冷媒流量を調整する。

[0058] 熱媒体は、熱媒体循環回路 3 4 をポンプ 3 1 により循環し、外部熱源 E から熱媒体間熱交換器 3 0 に送られる。熱媒体間熱交換器 3 0 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。

[0059] 熱媒体変換機 D は、外部熱源温度センサ 3 2 及び 3 3 を備える。外部熱源温度センサ 3 2 は、熱媒体間熱交換器 3 0 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 3 3 は、熱媒体間熱交換器 3 0 から流出する熱媒体の温度を検出する。

[0060] (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た水が戻されても、外部熱源 E の温度はほぼ変動しない。

[0061] 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。

[0062] 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。

[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2a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] （外部熱源回路90）

図1及び図2に示す様に、熱源機Aと熱媒体変換機Dとは、熱源機Aから流出した冷媒が外部熱源回路90を介して直接的に熱媒体変換機Dに送られ、外部熱源E1の熱又は冷熱を持った熱媒体と冷媒との間で熱交換できるように構成されている。外部熱源E1と熱交換した冷媒は、再び熱源機Aに戻り、上記で説明したように利用側ユニットCで利用されるか、圧縮機1に吸入されて再び加圧及び加熱される。

[0066] 熱源機Aは、第1流路切替装置2aと熱源側熱交換器3に繋がる第1の配管27との間に第3流路切替装置2bが接続されている。第3流路切替装置

2 b は、2つの接続状態を切り替える。一方の接続状態は、熱源側熱交換器 3 に繋がる第 1 の配管 2 7 と第 1 流路切替装置 2 a と接続した状態である。他方の接続状態は、第 1 流路切替装置 2 a と熱源側熱交換器 3 とを接続した状態である。これらの接続状態を切り替えることにより、第 3 流路切替装置 2 b は、熱源機 A と熱媒体変換機 D との間に冷媒を循環させたり、冷媒を遮断したりする。

[0067] 熱源機 A と熱媒体変換機 D との間に外部熱源回路 9 0 を介して冷媒を循環させる場合、中継機 B の第 2 流路切替装置 1 0 c は、第 1 分岐部 1 0 と熱媒体変換機 D との接続を遮断する。つまり、このとき中継機 B と熱媒体変換機 D との間で冷媒の循環は行われない。

[0068] 外部熱源回路 9 0 の一方の配管 9 1 は、第 3 流路切替装置 2 b と第 2 接続配管 4 1 d 1 とを接続している。外部熱源回路 9 0 の他方の配管 9 2 は、第 1 接続配管 4 0 d 1 と第 3 流路切替装置 2 b とを接続している。一方の配管 9 1 は、開閉弁 9 3 が設置されている。開閉弁 9 3 は、外部熱源回路 9 0 に冷媒を流動させないときに閉止し、中継機 B を介して熱媒体変換機 D に流入した冷媒が外部熱源回路 9 0 に流入しないようにするものである。開閉弁 9 3 は外部熱源回路 9 0 を冷媒が流動しないようされていれば、設置場所は限定されない。

[0069] (冷凍サイクル装置 1 0 0 の運転モード)

次に、冷凍サイクル装置 1 0 0 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 1 0 0 の運転動作には、冷房運転、暖房運転、デフロスト運転がある。冷房運転には、一部の利用側ユニット C において暖房運転を行う冷房主体運転も含まれる。暖房運転には、一部の利用側ユニット C において冷房運転を行う暖房主体運転も含まれる。デフロスト運転には、利用側ユニット C を停止して熱源側熱交換器 3 のデフロストを行う運転と、利用側ユニット C を運転したままデフロストを行う運転がある。

[0070] 冷房運転は、全ての利用側ユニット C が冷房運転及び停止の何れかの状態であ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

及び停止の何れかの状態であ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。

[0071] [表1]

No	運転・温度条件	動作
1	冷房運転 $T > t$	凝縮器として熱媒体間熱交換器 30 を利用。 熱源側熱交換器 3 (凝縮器) $\Rightarrow$ 熱媒体間熱交換器 30 の順に冷媒の流れに切替。
2	冷房運転 $T < t$	凝縮器として熱媒体間熱交換器 30 を利用。 熱媒体間熱交換器 30 $\Rightarrow$ 熱源側熱交換器 3 (凝縮器) の順に冷媒の流れに切替。
3	暖房運転 $f \geq t$	蒸発器として熱媒体間熱交換器 30 を利用。 熱媒体間熱交換器 30 $\Rightarrow$ 熱源側熱交換器 3 (蒸発器) の順に冷媒の流れに切替。
4	暖房運転 $t > f$	蒸発器として熱媒体間熱交換器 30 を利用。 熱源側熱交換器 3 (蒸発器) $\Rightarrow$ 熱媒体間熱交換器 30 の順に冷媒の流れに切替。
5	暖房運転 $f > t$	熱媒体間熱交換器 30 を使用しない従来通りの暖房運転
6	デフロスト運転 $t > f$	蒸発器として熱媒体間熱交換器 30 を利用。 凝縮器として、熱源側熱交換器 3・利用側熱交換器 5 を使用する。
7	デフロスト運転 $t > f$	蒸発器として熱媒体間熱交換器 30 を利用。 凝縮器として、熱源側熱交換器 3 を使用する。
8	デフロスト運転 $f > t$	熱媒体間熱交換器 30 を使用しない従来通りのデフロスト運転

[0072] 表 1 は、実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 100 の各運転モードにおける動作を示している。制御装置 50 は、第 1 流路切替装置 2 a、第 2 流路切替装置 10 c 及び第 3 流路切替装置 2 b を操作し、熱媒体変換機 D にどのように冷媒が流入するかを決定する。熱媒体変換機 D の熱媒体間熱交換器 30 は、基本的には熱源側熱交換器 3 を補助するように機能するため、熱源側

熱交換器 3 が蒸発器である場合は蒸発器として、熱源側熱交換器 3 が凝縮器である場合には凝縮器として機能する。ただし、熱源側熱交換器 3 と熱交換を行う外気温度 T 、外部熱源温度 t 及び熱媒体間熱交換器 30 の凍結閾値温度 f の関係により、熱媒体間熱交換器 30 と熱源側熱交換器 3 とのどちらに先に冷媒を流動させるかを変更する。

[0073] (運転条件 No. 1 について；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。図 3 は、上記表 1 の No. 1 の運転条件における冷凍サイクル装置 100 の状態を示している。No. 1 の運転条件は、外部熱源温度 t よりも外気温度 T が高い場合である。圧縮機 1 から吐出された冷媒は、熱源側熱交換器 3 で凝縮され、続いて熱媒体間熱交換器 30 で凝縮される。これにより、より温度の低い外部熱源 E1 の温度相当まで冷媒を凝縮させ、凝縮器を通過する前後の冷媒のエンタルピー差を確保し、より冷房能力を向上させることが可能となる。外気温度 T は、熱源側熱交換器 3 に流入する空気の温度であり、温度センサ 3t で測定される。外部熱源温度 t 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 の出口側に設置された外部熱源温度センサ 33 により測定される。ただし、外部熱源温度 t は、熱媒体間熱交換器 30d1 の入口側に設置された外部熱源温度センサ 32 で測定された値を用いても良いし、外部熱源 E 自体の温度を測定して用いても良い。

[0074] 図 3 においては、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 2a 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。なお、図 3 以降の図においては、第 2 流路切替装置 10c のうち閉止した弁を黒塗りで表示している。

[0075] 圧縮機 1 の運転が開始されると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 a を介して熱源側熱交換器 3 に流入する。また、第 3 流路切替装置 2 b は、第 1 流路切替装置 2 a と熱源側熱交換器 3 とを接続するように切り替えられており、外部熱源回路 9 0 が遮断された状態となっている。圧縮機 1 から吐出され熱源側熱交換器 3 に流入した冷媒は、室外空気を加熱しながら冷却され、中温且つ高圧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圧の冷媒は、高圧側配管 7 を通り、気液分離装置 1 2 で液状冷媒とガス状冷媒とに分離される。

[0076] 気液分離装置 1 2 で分離された液状冷媒は、第 1 バイパス配管 1 4 a を通り、第 1 熱交換器 1 7 で第 2 バイパス配管 1 4 b を流れる冷媒と熱交換した後、第 3 の流量制御装置 1 3 を通り、第 2 熱交換器 1 6 で第 2 バイパス配管 1 4 b を流れる冷媒と熱交換し、冷却され、第 2 分岐部 1 1 に流入する。

[0077] 第 2 分岐部 1 1 に流入した冷媒は、一部が第 2 バイパス配管 1 4 b にバイパスされ、残りが利用側ユニット C 1、C 2 の第 2 接続配管 4 1 c 1、4 1 c 2 に流入する。第 2 分岐部 1 1 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 4 1 c 1、4 1 c 2 を流れ、利用側ユニット C 1、C 2 の第 1 流量制御装置 4 c 1、4 c 2 に流入する。そして、高圧の液状冷媒は、第 1 流量制御装置 4 c 1、4 c 2 で絞られ、膨張して減圧し、低温且つ低圧の気液二相状態になる。第 1 流量制御装置 4 c 1、4 c 2 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 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、低温且つ低圧のガス状冷媒となる。

[0078] 利用側熱交換器 5 c 1、5 c 2 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 8 c 1、8 c 2 を通り、第 1 分岐部 1 0 の低圧側分岐部 1 0 b に流入する。低圧側分岐部 1 0 b 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 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も合流し、低圧側配管 6 及び第

1 流路切替装置 2 a を通って圧縮機 1 に流入し、圧縮される。

[0079] 冷凍サイクル装置 100 に熱媒体変換機 D 1 が接続されている場合、外部熱源 E 1 の温度 t 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 を熱源側熱交換器 3 の上流側に接続するか、下流側に接続するかを決定する。

[0080] 外気温度 T は、熱源側熱交換器 3 に送られる外気の温度であり、外部熱源温度 t は、熱媒体循環回路 34 を循環する熱媒体の温度である。特に、温度 t_1 は、熱媒体変換機 D 1 の熱媒体間熱交換器 30 d 1 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 D 2 の熱媒体間熱交換器 30 d 2 に流入する熱媒体の温度である。図 3 に示す冷房運転は、熱媒体の温度 t が熱源側熱交換器 3 に流入する外気の温度 T よりも低い場合を示している。なお、実施の形態 1 においては、外部熱源温度 t は、熱媒体間熱交換器 30 d 1 から流出した冷媒の温度 t_2 を用いている。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 3 t により測定される。また、温度 t_1 は、熱媒体変換機 D 1 の熱媒体循環回路 34 の熱媒体間熱交換器 30 d 1 の上流側に設置された外部熱源温度センサ 3 2 により測定される。温度 t_2 は、熱媒体変換機 D 2 の熱媒体循環回路 34 の熱媒体間熱交換器 30 d 2 の上流側に設置された外部熱源温度センサ 3 2 により測定される。

[0081] 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 で液状冷媒とガス冷媒とに分離される。分離されたガス冷媒は、高圧側分岐部 10 a に流入する。熱媒体変換機 D 1 に接続された高圧側電磁弁 9 d 1 は開放され、低圧側電磁弁 8 d 1 は閉止される。高圧側分岐部 10 a のガス冷媒は、第 1 接続配管 40 d 1 を通って、熱媒体間熱交換器 30 d 1 に流入する。

[0082] 熱媒体間熱交換器 30 d 1 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 4 d 1 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 4 d 1 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。

[0083] 以上のように、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に流入して凝縮される。このように、熱媒体変換機D1は、外部熱源E1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。

[0084] また、熱媒体変換機D1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、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は、外部熱源E1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。

[0085] なお、表1に示すNo. 1の冷房運転においては、熱媒体変換機D1を循環する熱媒体の温度 t が低いため、制御装置50は、熱媒体変換機D1のポンプ31の流量を多くするように制御しても良い。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E1の冷熱をより多く利用できる。また、熱媒体変換機D1に流れる冷媒の流量も、高圧側電磁弁9d1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。

[0086] (図 3 の冷凍サイクル装置 100 の作用)

図 4 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 4 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。なお、図 4 に示す利用側熱交換器 5 は、複数でも良いし単数でもよい。熱媒体間熱交換器 30 は、熱源側熱交換器 3 からの冷媒が流入するように接続されており、冷媒を更に冷却させる。熱源側熱交換器 3 及び熱媒体間熱交換器 30 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 で減圧され、利用側ユニット C 1、C 2 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 及び熱媒体間熱交換器 30 における放熱と利用側熱交換器 5 c 1、5 c 2 の吸熱とを利用してヒートポンプサイクルを行う。特に図 3 に示す冷凍サイクル装置 100 においては、より温度の低い外部熱源 E 1 を利用する熱媒体変換機 D 1 を熱源側熱交換器 3 の下流側に配置することにより、外部熱源温度 t まで過冷却を行える。

[0087] なお、図 3 に示す冷凍サイクル装置 100 の冷房運転において、2つの利用側ユニット C 1、C 2 のうち一方を暖房運転にすることもできる。例えば図 3 の利用側ユニット C 2 を暖房運転とした場合、利用側熱交換器 5 c 2 が凝縮器として機能する。このとき、第 2 流路切替装置 10 c は、低压側電磁弁 8 c 2 が閉じ、高压側電磁弁 9 c 1 が開き、高压側分岐部 10 a からの冷媒が利用側熱交換器 5 c 2 に流入するように制御される。つまり、図 4 (b) に示すように、利用側熱交換器 5 c 2 は、冷媒回路において熱媒体間熱交換器 30 d 1 と互いに並列に配置される。

[0088] (運転条件 No. 2 について；冷房運転)

図 5 は、実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 100 が冷房運転している場合の冷媒の流れの説明図である。図 5 は、上記表 1 の No. 2 の運転条件における冷凍サイクル装置 100 の状態を示している。No. 2 の運転条件

は、外部熱源温度 t よりも外気温度 T が低い場合である。圧縮機 1 から吐出された冷媒は、まず熱媒体間熱交換器 30 で凝縮され、続いて熱源側熱交換器 3 で凝縮される。これにより、より温度の低い外気の温度相当まで冷媒を凝縮させ、凝縮器を通過する前後の冷媒のエンタルピー差を確保し、より冷房能力を向上させることが可能となる。

[0089] 図 5 においては、図 3 と同様に利用側ユニット C 1、C 2 の全てが冷房をする冷房運転の場合について説明する。このとき、制御装置 50 は、第 1 流路切替装置 2 a 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 C 1 及び C 2 に接続された低压側電磁弁 8 c 1、8 c 2 は開放され、高压側電磁弁 9 c 1、9 c 2 は閉止される。なお、利用側ユニット C 1、C 2 の一部を暖房運転とすることもできる。この場合は暖房運転される利用側ユニット C の低压側電磁弁 8 は閉じられ、高压側電磁弁 9 が開放される。

[0090] 圧縮機 1 の運転が開始されると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 a を介して第 3 流路切替装置 2 b に流入する。第 3 流路切替装置 2 b は、外部熱源回路 90 と第 1 流路切替装置 2 a 及び熱源側熱交換器 3 を接続するように切り替えられており、外部熱源回路 90 を流れた冷媒が熱源側熱交換器 3 に流れ込むようになっている。圧縮機 1 から吐出され外部熱源回路 90 に流入した冷媒は、配管 91 から熱媒体間熱交換器 30 d 1 に流入し、熱媒体循環回路 34 を流動する熱媒体と熱交換され、熱媒体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。熱媒体間熱交換器 30 d 1 を流出した中温且つ高压の液状冷媒又は気液二相冷媒は、配管 92 から第 3 流路切替装置 2 b に戻り、熱源側熱交換器 3 に流入しさらに凝縮される。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 で液状冷媒とガス状冷媒とに分離される。ただし、図 5 に示す運転状態においては、気液分離装置 12 に流入した冷媒は、熱媒体間熱交換

器 30d1 及び熱源側熱交換器 3 において凝縮され、基本的には高压中温の過冷却液冷媒になっている。

[0091] 気液分離装置 12 で分離された液状冷媒は、図 3 に示した運転状態と同様に、第 2 分岐部 11 に流入し、利用側ユニット C1、C2 の第 1 流量制御装置 4c1、4c2 で減圧膨張し、利用側熱交換器 5 で蒸発され、低压側分岐部 10b から熱源機 A に戻り、圧縮機 1 の低压側に吸入される。

[0092] 図 5 に示す運転状態においては、第 2 流路切替装置 10c は、低压側電磁弁 8d1 及び高压側電磁弁 9d1 が閉じられており、第 1 分岐部 10 と熱媒体変換機 D1 とは接続されていない状態になっている。また、熱媒体変換機 D1 の第 2 流量制御装置 4d1 も閉止されている。これにより、中継機 B を介した冷媒は、熱媒体変換機 D1 に流入しない。

[0093] (図 5 の冷凍サイクル装置 100 の作用)

図 6 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 6 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。なお、図 6 に示す利用側熱交換器 5 は、複数でも良いし単数でもよい。熱媒体間熱交換器 30 は、圧縮機 1 からの冷媒が流入するように接続されており、冷媒を冷却させる。その後必要に応じ、冷媒は熱源側熱交換器 3 に流入し、更に冷却される。熱媒体間熱交換器 30 及び熱源側熱交換器 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 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 及び熱媒体間熱交換器 30 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を行う。特に図 5 に示す冷凍サイクル装置 100 においては、外気より温度の比較的高い外部熱源 E を用いて冷媒を冷却凝縮し、さらに比較的温度の低い外気を利用して冷媒を冷却することにより、外気温度 T まで冷媒の過冷却を行える。

[0094] なお、図 5 に示す冷凍サイクル装置 100 の冷房運転において、2 つの利

用側ユニットC 1、C 2のうち一方を暖房運転にすることもできる。例えば図5の利用側ユニットC 2を暖房運転とした場合、利用側熱交換器5 c 2が凝縮器として機能する。このとき、第2流路切替装置10 cは、低压側電磁弁8 c 2が閉じ、高压側電磁弁9 c 1が開き、高压側分岐部10 aからの冷媒が利用側熱交換器5 c 2に流入するように制御される。つまり、図6（b）に示すように、利用側熱交換器5 c 2は、冷媒回路において熱媒体間熱交換器30 d 1及び熱源側熱交換器3の下流側に直列に配置される。

[0095] （運転条件No. 3について；暖房運転）

図7は、実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100が暖房運転している場合の冷媒の流れの説明図である。図7は、上記表1のNo. 3の運転条件における冷凍サイクル装置100の状態を示している。No. 3の運転条件は、外部熱源温度 t が熱媒体間熱交換器30 d 1の凍結閾値温度 f よりも低い場合である。なお、熱媒体間熱交換器30 d 1の凍結閾値温度 f は、熱媒体間熱交換器30 d 1の性能によって異なり、試験を実施して決定されるものである。圧縮機1から吐出された冷媒は、利用側ユニットC 1、C 2における暖房運転に使用されたあと、蒸発器として機能する熱媒体変換機D 1の熱媒体間熱交換器30 d 1に流入し、そこで蒸発された後、熱源機Aに戻り、熱源側熱交換器3でさらに蒸発される。冷凍サイクル装置100は、熱源側熱交換器3よりも先に熱媒体間熱交換器30 d 1に冷媒を流すことにより、熱媒体間熱交換器30 d 1に凍結が発生しないように外部熱源Eを利用することができる。実際の冷凍サイクルにおいては、管の抵抗等により、蒸発器の入口に対し出口側の温度が下がる低压圧損が生じ、図8などの線図に示すように、点d a間は点aに向かうに従い下に傾斜している。低压圧損により、蒸発器は、温度の低い冷媒が流れるため着霜する場合があるが、図7に示す運転条件においては、外部熱源E 1の温度 t が低くても、先に熱媒体間熱交換器30 d 1に比較的温度の高い冷媒を流入させるため、着霜を抑えられる。また、冷凍サイクル装置100は、熱源側熱交換器3に加えて熱媒体間熱交換器30を蒸発器として機能させることにより、蒸発能力が向上する

。

[0096] 図7においては、利用側ユニットC1、C2の全てが暖房をする暖房運転の場合について説明する。暖房運転が行われる場合、制御装置50は、第1流路切替装置2aを、高压側配管7に直接的に接続し、圧縮機1から吐出された冷媒が高压側配管7から流出するように切り替える。また、利用側ユニットC1及びC2に接続された高压側電磁弁9c1、9c2は開放され、低压側電磁弁8c1、8c2は閉止される。

[0097] 圧縮機1が運転されると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2a及び高压側配管7を介して第1分岐部10の高压側分岐部10aに流入する。高压側分岐部10a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9c1、9c2を通り、利用側熱交換器5c1、5c2に流入する。そして、冷媒が室内空気を加熱しながら冷却され、中温且つ高压の液状冷媒となる。

[0098] 利用側熱交換器5c1、5c2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4c1、4c2に流入する。冷媒は、第1流量制御装置4c1、4c2において膨張、減圧され、中温中压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に流入する。

[0099] 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の低压側分岐部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に流入する。熱媒体変換機D1に流入した冷媒は、第2流量制御装置4d1において膨張、減圧され、中温中压にされた後、熱媒体間熱交換器30d1において外部熱源E1からの熱媒体と熱交換して蒸発し、低温低压のガス冷媒となり第1分岐部10の低压側分岐部10bに流入する。

[0100] 低压側分岐部10bで合流した冷媒は、低压側配管6を通り、第1の流量制御装置22に流入し、低温低压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 2 5 を経て圧縮機 1 の吸入側に送られても良い。

[0101] また、暖房運転をしている利用側ユニット C 1、C 2 から第 2 分岐部 1 1 に流入した冷媒は、全部が熱媒体変換機 D 1 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 E 1 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 D 1 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 1 0 0 は、室外流量制御装置 3 m 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。

[0102] 以上のように、冷凍サイクル装置 1 0 0 の暖房運転においては、熱源側熱交換器 3 を蒸発器として利用するだけでなく、熱媒体変換機 D 1 も蒸発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 3 m の出力を落とす、又は熱源側熱交換器 3 に流れる冷媒の一部をバイパスさせて圧縮機 1 に吸入させるようにしても良い。熱源側熱交換器 3 を通過せずバイパス配管 2 5 を経た冷媒は、アキュムレータ 2 9 に流れ込み、圧縮機 1 に吸入される。このように、熱媒体変換機 D 1 は、外部熱源 E 1 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。

[0103] また、熱媒体変換機 D 1 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 2 5 を経て圧縮機 1 に吸入されるようにできる。熱媒体変換機 D 1 において、冷媒は低温低圧のガス冷媒となり、低圧側分岐部 1 0 b を経て、低圧側配管 6 から第 2 の流量制御装置 2 6 を通りバイパス配管 2 5、第 1 流路切替装置 2 a を経て圧縮機 1 に吸入される。なお、図 6 において、バイパス配管 2 5 は、第 1 流路切替装置 2 a と第 3 流路切替装置 2 b との間に接続されていると良い。

[0104] (図 7 の冷凍サイクル装置 1 0 0 の作用)

図8は、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8に示す様に、暖房運転時には利用側熱交換器5が凝縮器として機能し、熱媒体間熱交換器30及び熱源側熱交換器3が蒸発器として機能する。なお、図8に示す利用側熱交換器5は、複数でも良いし単数でもよい。熱媒体間熱交換器30は、熱源側熱交換器3の前に冷媒が流入するように接続されており、冷媒を加熱させるものである。利用側熱交換器5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で減圧され、熱媒体変換機D及び熱源機A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及び熱媒体間熱交換器30における吸熱と利用側熱交換器5c1、5c2の放熱とを利用してヒートポンプサイクルを行う。特に図8に示す冷凍サイクル装置100においては、凍結閾値よりも温度の低い外部熱源Eを利用する熱媒体変換機D1を熱源側熱交換器3の上流側に配置することにより、熱媒体変換機D1の着霜を抑えつつ、蒸発器として機能する熱源側熱交換器3の能力を補助又は補完できる。

[0105] なお、図7に示す冷凍サイクル装置100の暖房運転において、2つの利用側ユニットC1、C2のうち一方を冷房運転にすることもできる。例えば図7の利用側ユニットC2を冷房運転とした場合、利用側熱交換器5c2が蒸発器として機能する。このとき、第2流路切替装置10cは、低压側電磁弁8c2が開き、高压側電磁弁9c2が閉じ、第2分岐部11からの冷媒が流量制御装置4c2を経て利用側熱交換器5c2に流入するように制御される。つまり、図8(b)に示すように、利用側熱交換器5c2は、冷媒回路において熱媒体間熱交換器30と互いに並列に配置される。

[0106] (運転条件No. 4について；暖房運転)

図9は、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9は、上記表1のNo. 4の運転条件における冷凍サイクル装置100の状態を示している。No. 4の運転条件は、外部熱源温度 t が熱媒体間熱交換器30d1の凍結閾値温度 f よりも高い場合である。圧縮機1から吐出された冷媒は、利用側ユニットC1、C2

における暖房運転に使用されたあと、蒸発器として機能する熱源側熱交換器 3 に流入し蒸発された後、第 3 流路切替装置 2 b から熱媒体変換機 D 1 の熱媒体間熱交換器 30 d 1 に流入しさらに蒸発される。これにより、熱源側熱交換器 3 に比較的温度の高い冷媒を流入させるため、熱源側熱交換器 3 は着霜を抑えられ、また、凍結のおそれがない熱媒体間熱交換器 30 に低圧圧損により温度の下がった冷媒を流入させ蒸発させることにより、冷凍サイクル装置 100 は全体として蒸発能力が向上する。

[0107] 図 9 においては、図 7 と同様に利用側ユニット C 1、C 2 の全てが暖房をする暖房運転の場合について説明する。暖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 a を、高圧側配管 7 に直接的に接続し、圧縮機 1 から吐出された冷媒が高圧側配管 7 から流出するように切り替える。また、利用側ユニット C 1 及び C 2 に接続された高圧側電磁弁 9 c 1、9 c 2 は開放され、低圧側電磁弁 8 c 1、8 c 2 は閉止される。

[0108] 圧縮機 1 が運転されると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、図 7 の場合と同様に第 1 分岐部 10 の高圧側分岐部 10 a から利用側ユニット C 1 及び C 2 に流入する。利用側ユニット C 1 及び C 2 に流入した高温且つ高圧のガス状冷媒は、冷媒が室内空気を冷却しながら加熱され、中温且つ高圧の液状又は気液二相冷媒となり第 2 分岐部 11 に流入する。第 2 分岐部 11 に流入した液状又は気液二相冷媒は、第 2 バイパス配管 14 b を経て低圧側分岐部に流入し、熱源機 A に戻る。

[0109] 熱源機 A に戻った冷媒は、熱源側熱交換器 3 において蒸発され、さらに第 3 流路切替装置 2 b から外部熱源回路 90 に流入し、熱媒体変換機 D に送られる。冷媒は、熱媒体変換機 D において、熱媒体間熱交換器 30 d 1 でさらに蒸発され、再び熱源機 A に戻り、第 1 流路切替装置 2 a を経て圧縮機 1 に吸入される。なお、熱源側熱交換器 3 に流れる冷媒の一部又は全部をバイパス配管 25 を使用して流動させることもできる。図 9 においては、バイパス

配管 25 は、熱源側熱交換器 3 と第 3 流路切替装置 2b との間に接続されていると良い。

[0110] なお、図 9 に示す運転状態においては、第 2 流路切替装置 10c は、低压側電磁弁 8d1 及び高压側電磁弁 9d1 が閉じられており、第 1 分岐部 10 と熱媒体変換機 D1 とは接続されていない状態になっている。

[0111] (図 9 の冷凍サイクル装置 100 の作用)

図 10 は、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 10 に示す様に、暖房運転時には利用側熱交換器 5 が凝縮器として機能し、熱媒体間熱交換器 30 及び熱源側熱交換器 3 が蒸発器として機能する。なお、図 10 に示す利用側熱交換器 5 は、複数でも良いし単数でもよい。熱媒体間熱交換器 30 は、熱源側熱交換器 3 の後に冷媒が流入するように接続されており、冷媒を加熱させる。利用側熱交換器 5 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 で減圧され、熱媒体変換機 D 及び熱源機 A 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 及び熱媒体間熱交換器 30 における吸熱と利用側熱交換器 5c1、5c2 の放熱とを利用してヒートポンプサイクルを行う。特に図 9 に示す冷凍サイクル装置 100 においては、凍結閾値よりも温度の高い外部熱源 E を利用し、凍結のおそれがない熱媒体変換機 D1 を熱源側熱交換器 3 の下流側に配置して、低压圧損による凍結のリスクを回避しつつ蒸発能力を向上している。そして、熱源側熱交換器 3 には、先に比較的温度の高い冷媒を流入させることにより、熱源側熱交換器 3 の着霜を抑えている。

[0112] なお、図 9 に示す冷凍サイクル装置 100 の暖房運転において、2 つの利用側ユニット C1、C2 のうち一方を冷房運転にすることもできる。例えば図 9 の利用側ユニット C2 を冷房運転とした場合、利用側熱交換器 5c2 が蒸発器として機能する。このとき、第 2 流路切替装置 10c は、低压側電磁弁 8c2 が開き、高压側電磁弁 9c2 が閉じ、第 2 分岐部 11 からの冷媒が流量制御装置 4c2 を経て利用側熱交換器 5c2 に流入するように制御され

る。つまり、図 10 (b) に示すように、利用側熱交換器 5 c 2 は、冷媒回路において熱源側熱交換器 3 及び熱媒体間熱交換器 30 と直列に配置される。

[0113] (運転条件 No. 5 について；暖房運転)

上記表 1 の No. 5 の運転条件は、外部熱源温度 t が熱媒体間熱交換器 30 d 1 の凍結閾値温度 f よりも低い場合である。上記表 1 の No. 5 の運転条件における冷凍サイクル装置 100 は、熱媒体間熱交換器 30 を使用しない従来どおりの暖房運転も可能である。このとき、第 2 流路切替装置 10 c は、低圧側電磁弁 8 d 1 及び高圧側電磁弁 9 d 1 が閉じられており、第 3 流路切替装置 2 b は、熱源側熱交換器 3 と第 1 流路切替装置 2 a とを接続するように切り替えられており、熱媒体変換機 D 1 には冷媒が流動しないように制御されている。このように、冷凍サイクル装置 100 は、外部熱源温度 t が熱媒体間熱交換器 30 d 1 の凍結閾値温度 f よりも低い場合には、熱媒体間熱交換器 30 d 1 を使用せず保護することもできる。

[0114] (運転条件 No. 6 について；デフロスト運転)

図 11 は、実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 100 がデフロスト運転している場合の冷媒の流れの説明図である。図 11 は、上記表 1 の No. 6 の運転条件における冷凍サイクル装置 100 の状態を示している。No. 6 の運転条件は、利用側ユニット C 1 及び C 2 の暖房運転を継続しつつ、熱源側熱交換器 3 にホットガスを流し除霜を行うものである。なお、No. 6 の運転条件は、外部熱源温度 t が熱媒体間熱交換器 30 d 1 の凍結閾値温度 f よりも高い場合である。圧縮機 1 から吐出された高温高圧のガス状冷媒は、第 1 流路切替装置 2 a から第 3 流路切替装置 2 b を経て直接的に熱源側熱交換器 3 に流入することにより除霜を行う。熱源側熱交換器 3 を出た冷媒は、利用側ユニット C 1 及び C 2 に送られ、室内空気などを加熱しながら冷却され、凝縮される。利用側ユニット C 2 及び C 2 を流出した冷媒は、第 2 分岐部 11 で合流し、熱媒体変換機 D 1 に流入する。熱媒体変換機 D 1 では、外部熱源 E 1 の熱を利用して冷媒を蒸発させる。蒸発した冷媒は、低圧側配管

6を経て熱源機Aに戻り、第1流路切替装置2aからアキュムレータ29を経て圧縮機1に吸入される。

[0115] (図11の冷凍サイクル装置100の作用)

図12は、実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100のデフロスト運転時のモリエル線図である。図12に示すデフロスト運転時にはデフロストを行う熱源側熱交換器3及び暖房運転している利用側熱交換器5が凝縮器として機能し、熱媒体間熱交換器30が蒸発器として機能する。なお、図12に示す利用側熱交換器5は、複数でも良いし単数でもよい。熱媒体間熱交換器30は、熱源側熱交換器3及び利用側ユニットC1及びC2の後に冷媒が流入するように接続されており、冷媒を加熱させる。これにより、冷凍サイクル装置100は、外部熱源E1を使用することによって、暖房運転を継続させつつ、熱源側熱交換器3の除霜運転を行うことができる。

[0116] (運転条件No. 7について；デフロスト運転)

図13は、実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100がデフロスト運転している場合の冷媒の流れの説明図である。図13は、上記表1のNo. 7の運転条件における冷凍サイクル装置100の状態を示している。No. 7の運転条件は、外部熱源温度 t が熱媒体間熱交換器30d1の凍結閾値温度 f よりも低い場合であり、利用側ユニットC1及びC2の暖房運転を停止した状態で、熱源側熱交換器3にホットガスを流し除霜を行うものである。圧縮機1から吐出された高温高圧のガス状冷媒は、第1流路切替装置2aから第3流路切替装置2bを経て直接的に熱源側熱交換器3に流入することにより除霜を行う。熱源側熱交換器3を出た冷媒は、気液分離装置12から第2分岐部11を経て熱媒体変換機D1に流入し、蒸発される。熱媒体変換機D1を流出した冷媒は、低圧側配管6を経て熱源機Aに戻り、第1流路切替装置2aからアキュムレータ29を経て圧縮機1に吸入される。

[0117] (図13の冷凍サイクル装置100の作用)

図14は、実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100のデフロスト運転時のモリエル線図を示している。図14に示すデフロスト運転時には

デフロストを行う熱源側熱交換器 3 のみが凝縮器として機能し、熱媒体間熱交換器 30 が蒸発器として機能する。熱媒体間熱交換器 30 は、熱源側熱交換器 3 の後に冷媒が流入するように接続されており、冷媒を加熱させる。冷凍サイクル装置 100 は、外部熱源 E1 を蒸発器として使用することによって、熱源側熱交換器 3 の除霜運転を短時間で行うことができる。

[0118] なお、表 1 の No. 8 は外部熱源温度 t が熱媒体間熱交換器 30 d1 の凍結閾値温度 f よりも低い場合であり、この場合は、熱媒体間熱交換器 30 d1 に冷媒を流さず、圧縮機 1 のみによりデフロスト運転を行う。

[0119] 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、外部熱源 E を利用した熱媒体変換機 D1 を熱源側熱交換器 3 を補助又は補完するように使用でき、さらに熱媒体変換機 D1 を熱源側熱交換器 3 に対し上流側又は下流側に適直接続できるように構成されている。これにより、冷凍サイクル装置 100 は、外部熱源 E1 の温度に応じて熱媒体変換機 D1 を適宜使い分けることができ、より効率的に熱媒体変換機 D1 を補助熱源として使用できる。

[0120] 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 に複数の熱媒体変換機 D1、D2 を設けた場合である。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。

[0121] 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 は、実施の形態 1 に対し熱媒体変換機 D2 が追加されている。熱媒体変換機 D2 は、熱媒体変換機 D1 と同様に中継機 B に対し接続され、さらに熱源機 A にも直接接続されている。

[0122] 熱源機 A と熱媒体変換機 D1 及び D2 とは外部熱源回路 90 を介して接続されている。外部熱源回路 90 は、熱源機 A の第 3 流路切替装置 2b から延びる配管 91、92 が分岐し、熱媒体変換機 D1 及び D2 のそれぞれに接続されている。配管 91 は、第 2 接続配管 41 d1、41 d2 に接続されており、配管 92 は、第 1 接続配管 40 d1、40 d2 のそれぞれに接続されて

いる。配管 9 1 は、分岐された配管に開閉弁 9 4 d 1、9 4 d 2 がそれぞれ設けられており、熱媒体間熱交換器 3 0 d 1 及び 3 0 d 2 に熱源機 A からの冷媒を流通させるか否かを選択することができる。

[0123] 実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置 2 0 0 においては、2 つの熱媒体変換機 D 1、D 2 を同じように使用することもできるし、一方は熱源機 A から直接的に冷媒を流入させ、他方は中継機 B を介して冷媒を流入させることができる。冷凍サイクル装置 2 0 0 は、2 つの温度の異なる外部熱源 E 1 及び E 2 を利用する場合に、外部熱源温度 t と外気温度 T 又は凍結閾値温度 f との関係に応じて熱媒体変換機 D 1、D 2 を使い分けることができる。これにより、熱媒体変換機 D 1、D 2 は、環境に応じて効率よく熱源側熱交換器 3 の凝縮器又は蒸発器としての能力を補助、補完できる。なお、実施の形態 2 において、熱媒体変換機 D は、冷凍サイクル装置 2 0 0 に 2 台接続されているが、更に多く設置されていても良い。

[0124] 図 1 5 に示す様に、熱媒体変換機 D 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 2 0 0 に利用できる。例えば、冷凍サイクル装置 2 0 0 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 E 1 として使用した熱媒体変換機 D 1 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 D 1 により補うことができる。また、例えば冷凍サイクル装置 1 0 0 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 E 2 として使用した熱媒体変換機 D 2 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 D 2 により補うことができる。

[0125] 実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置 2 0 0 は、第 2 流路切替装置 1 0 c 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 2 0 0

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。

[0126] 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

[0127] 1 圧縮機、2 熱源側流路切替装置、2a 第1流路切替装置、2b 第3流路切替装置、3 熱源側熱交換器、3m 室外流量制御装置、3t 温度センサ、4 流量制御装置、4c1 (第1)流量制御装置、4c2 (第1)流量制御装置、4d1 (第2)流量制御装置、5 利用側熱交換器、5c1 利用側熱交換器、5c2 利用側熱交換器、5m 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、8c1 低圧側電磁弁、8c2 低圧側電磁弁、8d1 低圧側電磁弁、9 高圧側電磁弁、9c1 高圧側電磁弁、9c2 高圧側電磁弁、9d1 高圧側電磁弁、10 第1分岐部、10a 高圧側分岐部、10b 低圧側分岐部、10c 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 第4の流量制御装置、14a 第1バイパス配管、14b 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、30d1 熱媒体間熱交換器、30d2 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、3

4 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2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、90 外部熱源回路、91 配管、92 配管、93 開閉弁、94d1 開閉弁、94d2 開閉弁、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、D12 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、F 外部熱交換器。

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、

前記熱源機から前記冷媒が流出する高圧側配管と、

前記熱源機へ前記冷媒が流入する低圧側配管と、

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、

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に分岐し、前記利用側ユニットから延びる第1接続配管に接続された第1分岐部と、

前記第1流量制御装置から延びる第2接続配管と接続された第2分岐部と、

前記第1分岐部及び前記第2分岐部を経ずに前記熱源機と前記熱媒体変換機との間に前記冷媒を循環させる外部熱源回路と、を備え、

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、

前記外部熱源回路は、

前記圧縮機の吐出側又は吸入側と前記熱源側熱交換器との間に前記熱媒体間熱交換器を介して前記冷媒を流動できるように構成されている、

冷凍サイクル装置。

[請求項2]

前記熱媒体変換機は、

前記第1分岐部に接続される第1接続配管と、

前記第2流量制御装置から延び、前記第2分岐部に接続される前記第2接続配管と、を更に備え、

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、

請求項1に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項3]

前記熱源機は、

前記第1流路切替装置と前記熱源側熱交換器との間に接続された第3流路切替装置を更に備え、

前記第3流路切替装置は、

前記外部熱源回路に接続され、前記圧縮機と前記熱源側熱交換器との間を流れる前記冷媒を、前記熱媒体熱交換器に流動させるように切替えることができる、

請求項1又は2に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項4]

前記第1流路切替装置、前記第2流路切替装置及び前記第3流路切替装置を制御する制御装置を備え、

前記制御装置は、

冷房運転時に外気温度 T と外部熱源温度 t との関係が $t > T$ の場合、又は暖房運転時に前記熱媒体間熱交換器の凍結閾値温度 f と前記外部熱源温度 t との関係が $t > f$ の場合に、

前記外部熱源回路に前記冷媒を流動させるように前記第 3 流路切替装置を制御し、

前記第 1 分岐部と前記熱媒体変換機との間の前記冷媒の流動を停止するように前記第 2 流路切替装置を制御する、

請求項 3 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項 5]

前記第 1 流路切替装置、前記第 2 流路切替装置及び前記第 3 流路切替装置を制御する制御装置を備え、

前記制御装置は、

冷房運転時に外気温度 T と外部熱源温度 t との関係が $t < T$ の場合、又は暖房運転時に前記熱媒体間熱交換器の凍結閾値温度 f と前記外部熱源温度 t との関係が $t < f$ の場合に、

前記外部熱源回路に前記冷媒を流動させないように前記第 3 流路切替装置を制御し、

前記第 1 分岐部と前記熱媒体変換機との間に前記冷媒の流動させるように前記第 2 流路切替装置を制御する、

請求項 3 又は 4 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項 6]

前記第 1 流路切替装置、前記第 2 流路切替装置及び前記第 3 流路切替装置を制御する制御装置を備え、

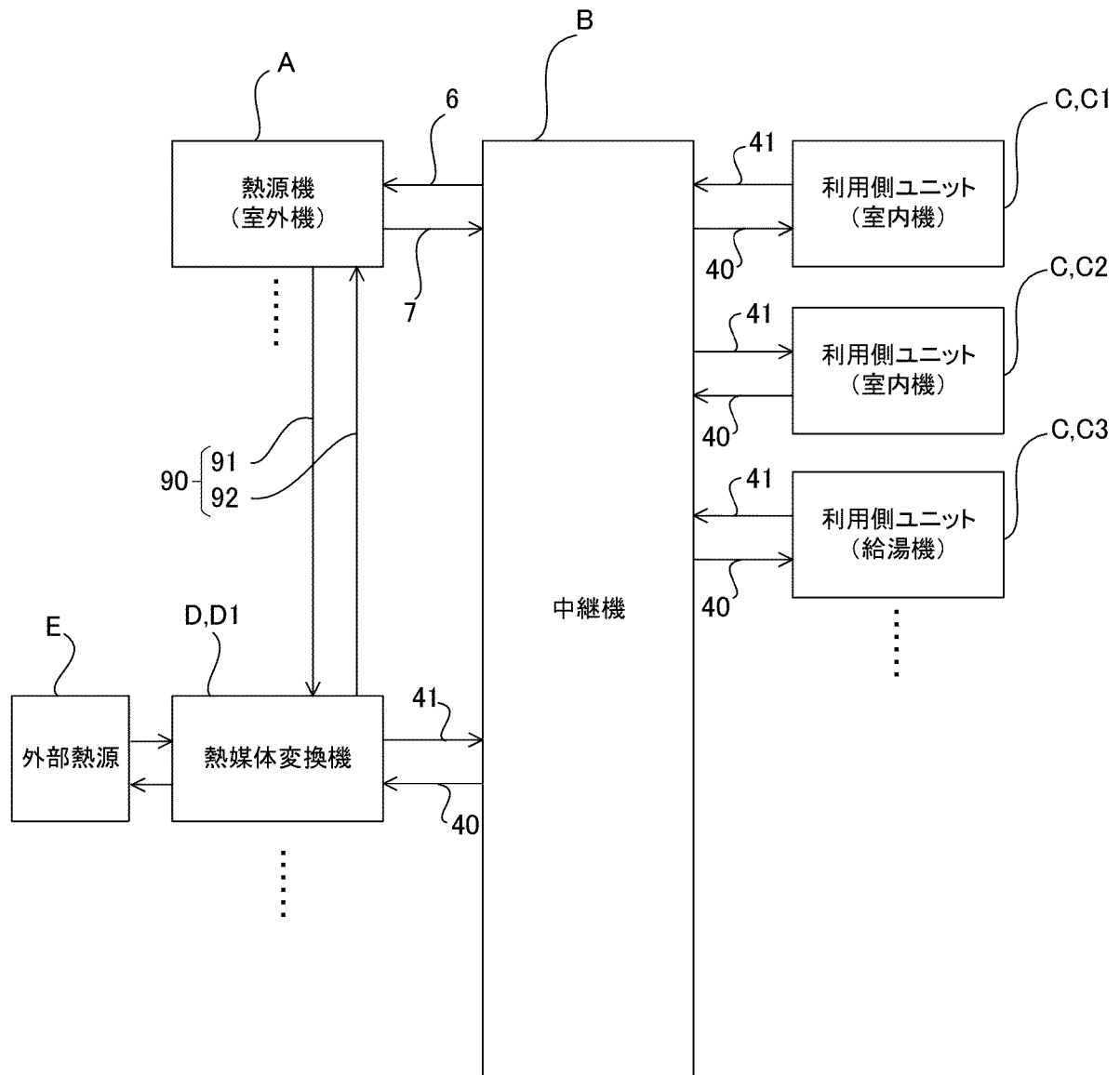
前記制御装置は、

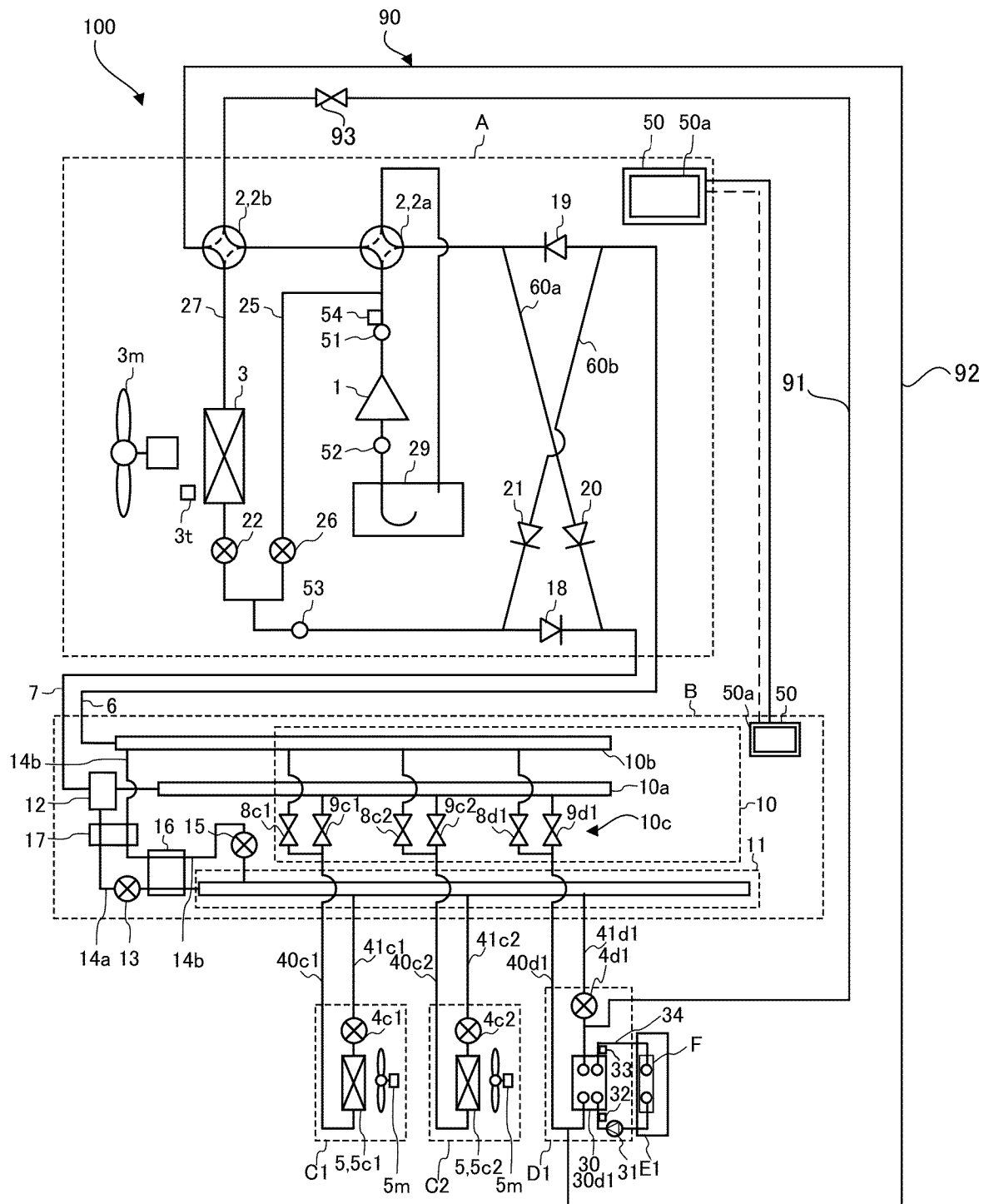
前記外部熱源回路に前記冷媒を流動させないように前記第 3 流路切替装置を制御し、

前記第 1 分岐部と前記熱媒体変換機との間に前記冷媒の流動を停止するように前記第 2 流路切替装置を制御する、

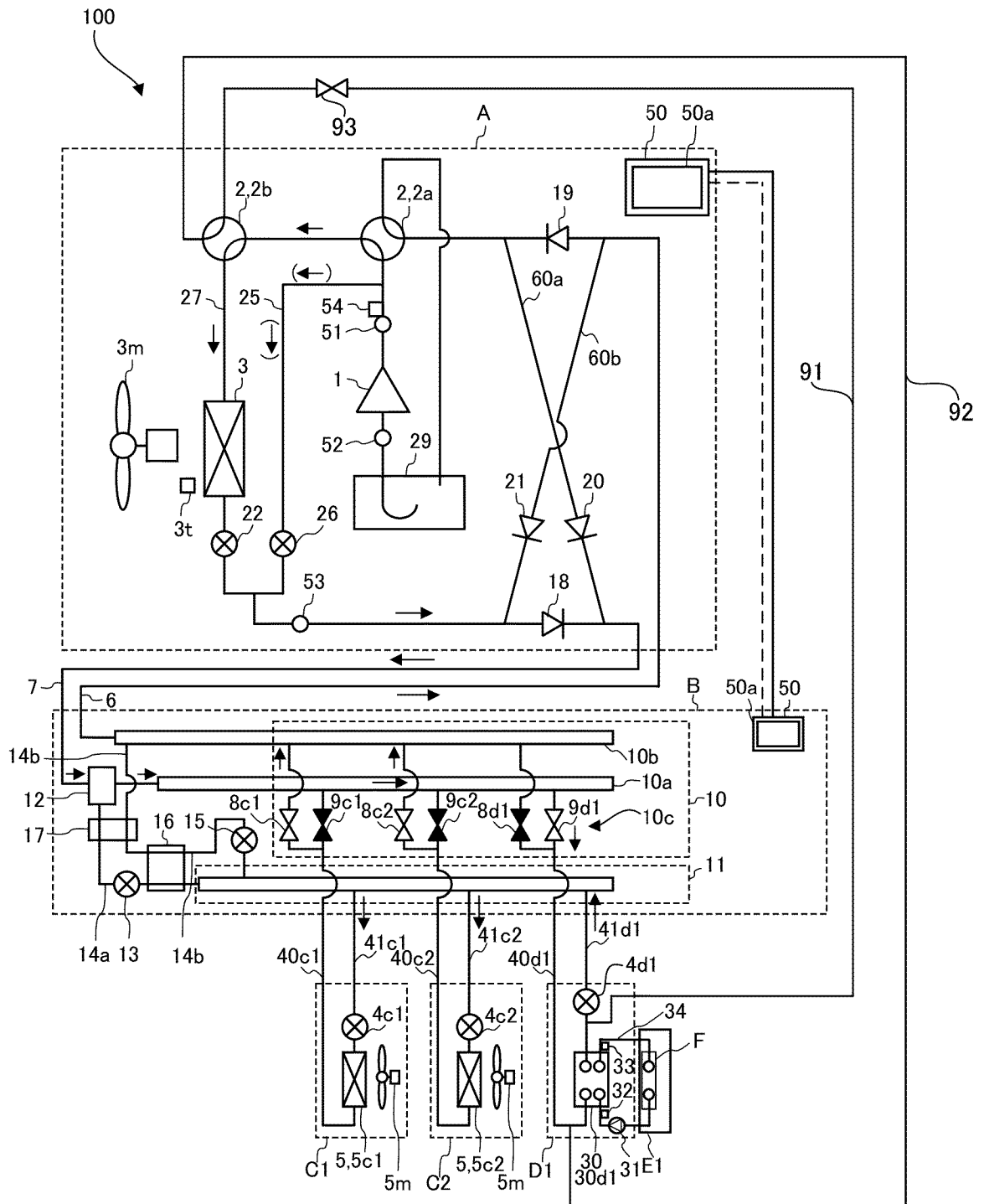
請求項 3 ～ 5 の何れか 1 項に記載の冷凍サイクル装置。

[図1]

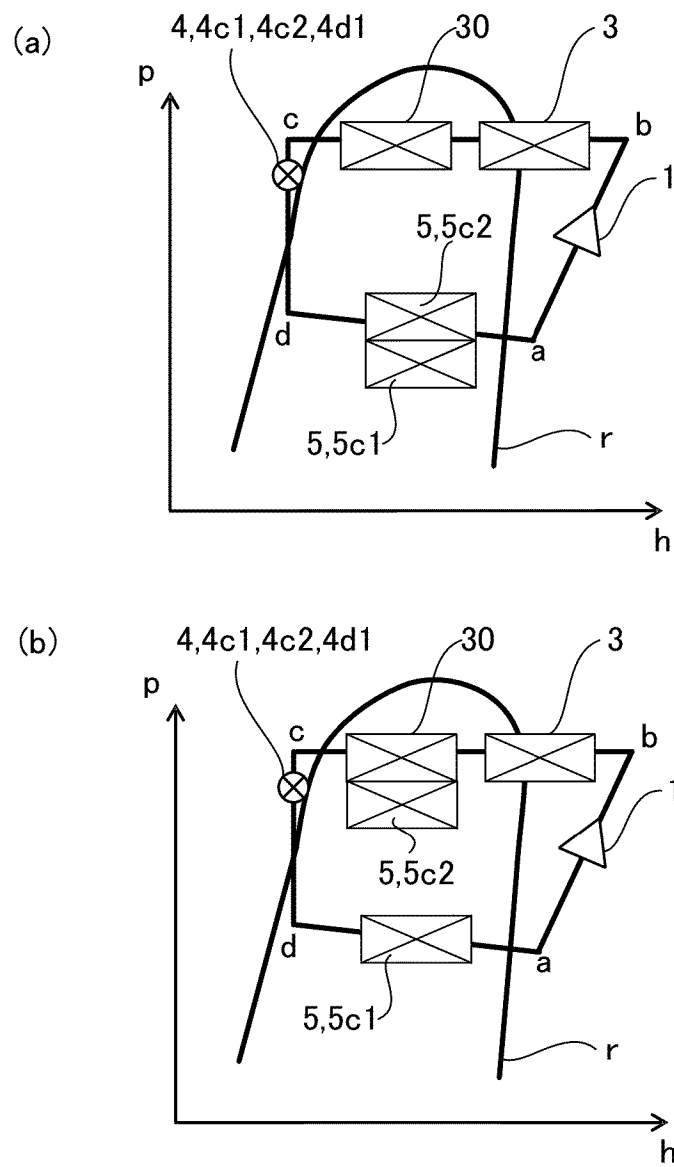




[図3]

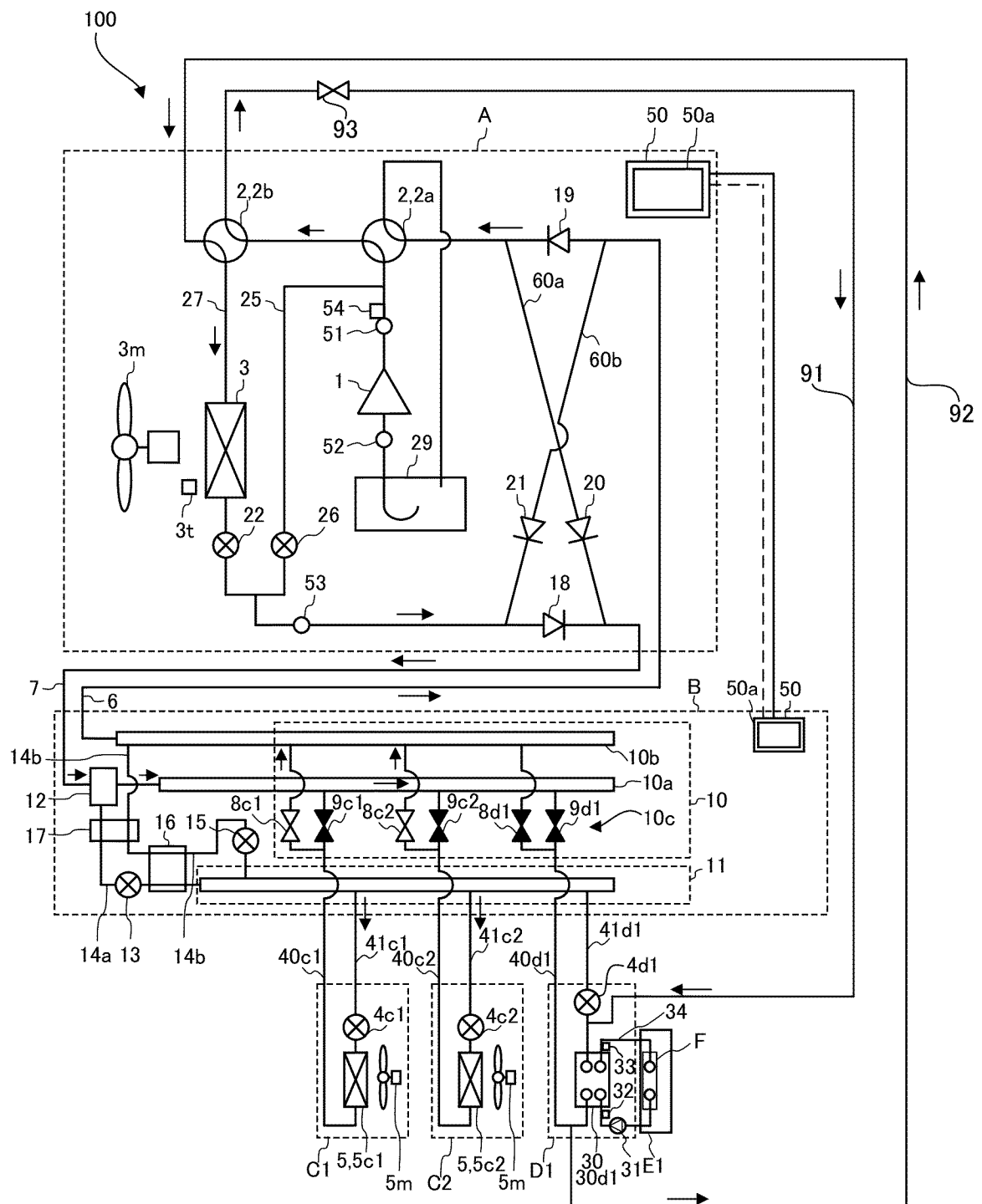


[図4]

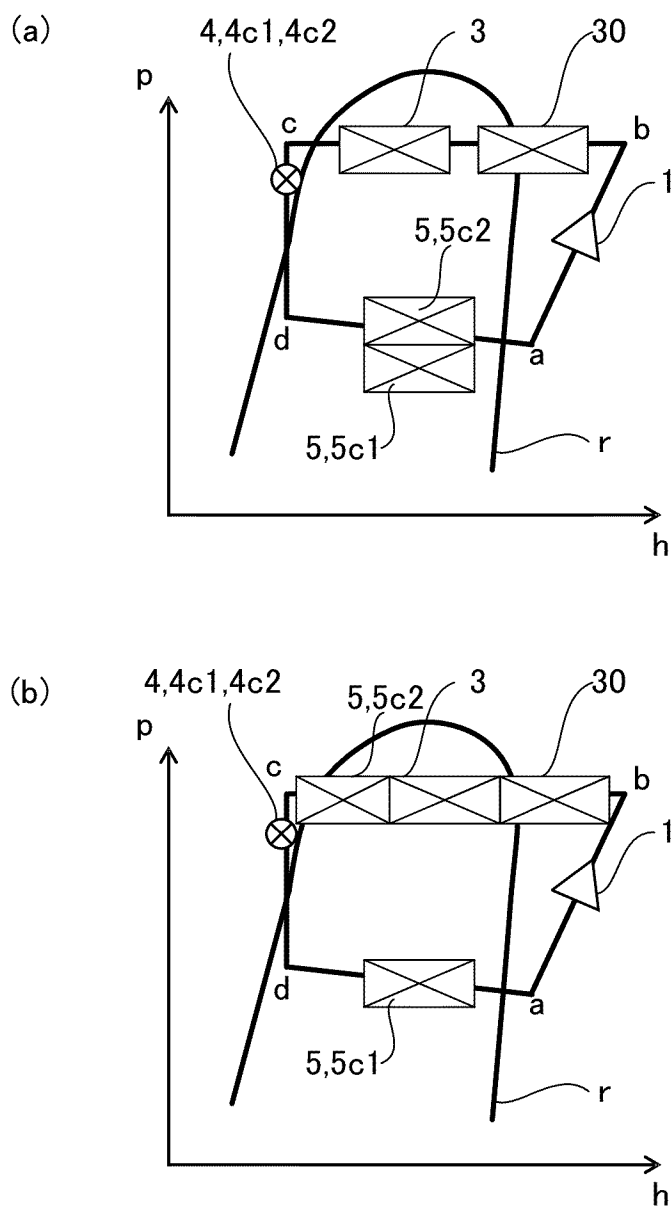


- 1: 圧縮機
- 3: 熱源側熱交換器
- 4: 流量制御装置
- 5: 利用側熱交換器
- 30: 熱媒体間熱交換器

[図5]

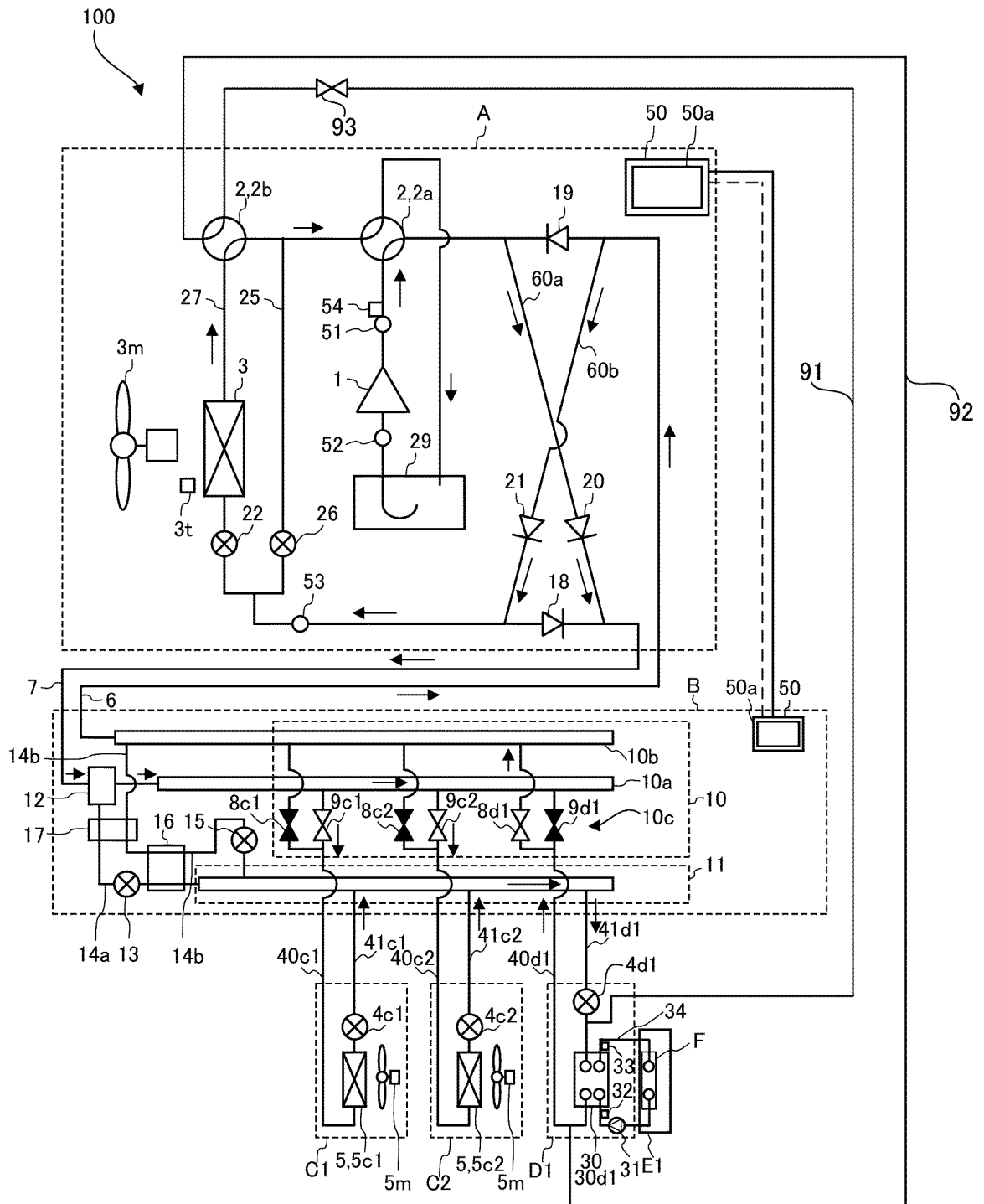


[図6]

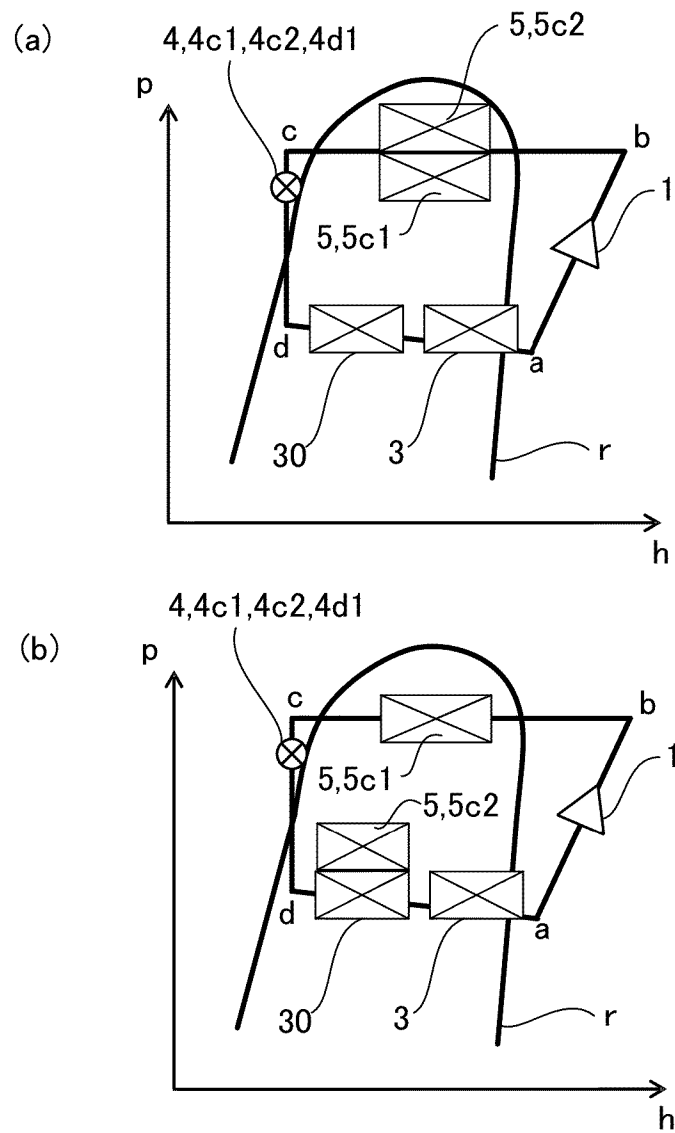


- 1: 圧縮機
- 3: 熱源側熱交換器
- 4: 流量制御装置
- 5: 利用側熱交換器
- 30: 熱媒体間熱交換器

[図7]

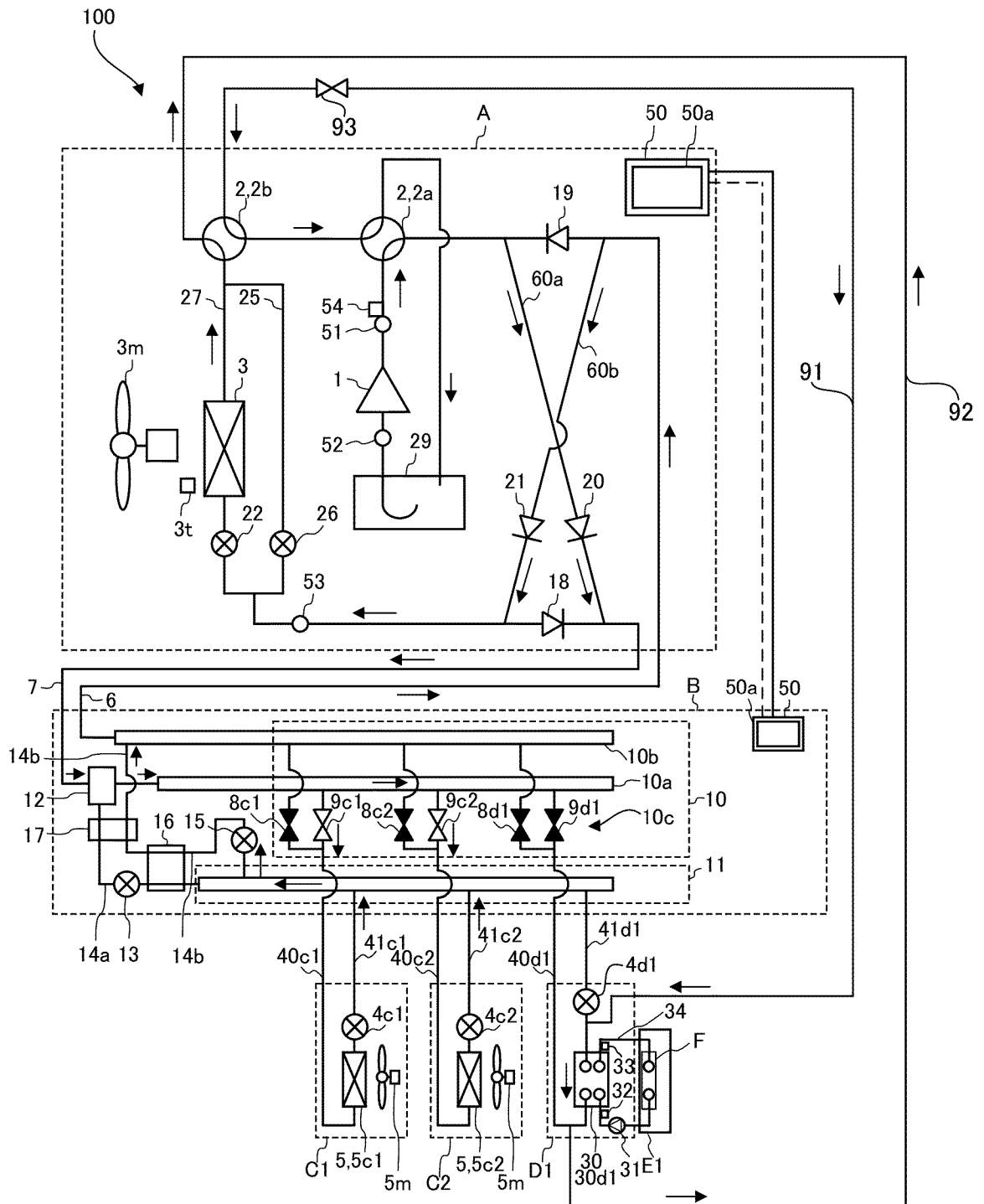


[図8]

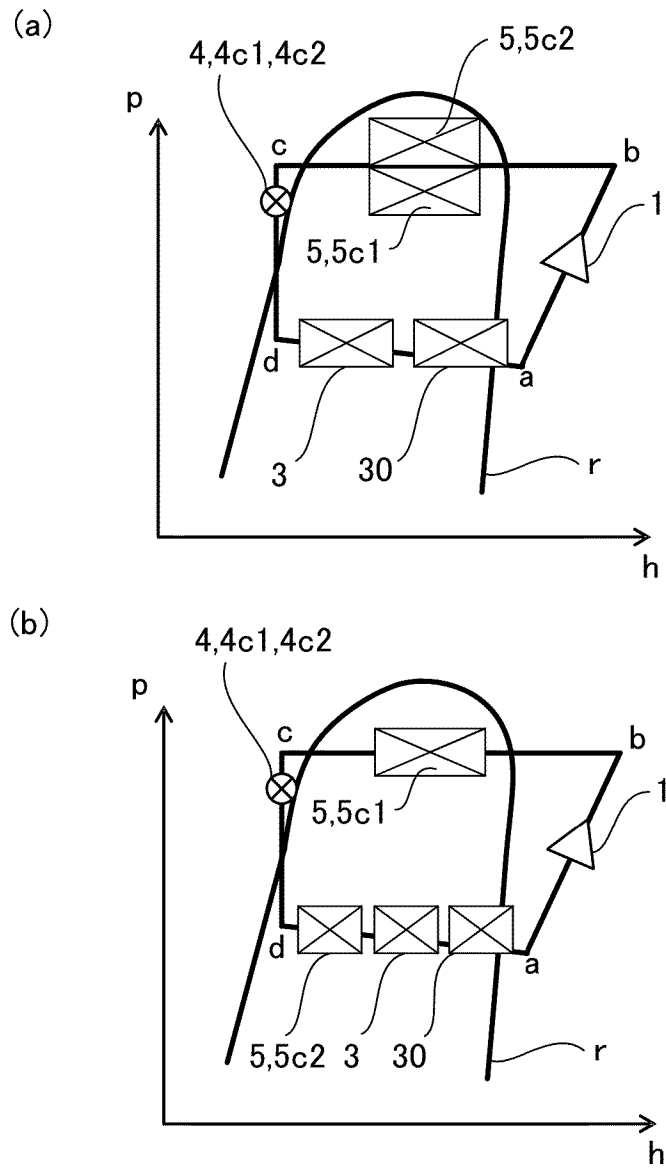


- 1: 圧縮機
- 3: 熱源側熱交換器
- 4: 流量制御装置
- 5: 利用側熱交換器
- 30: 熱媒体間熱交換器

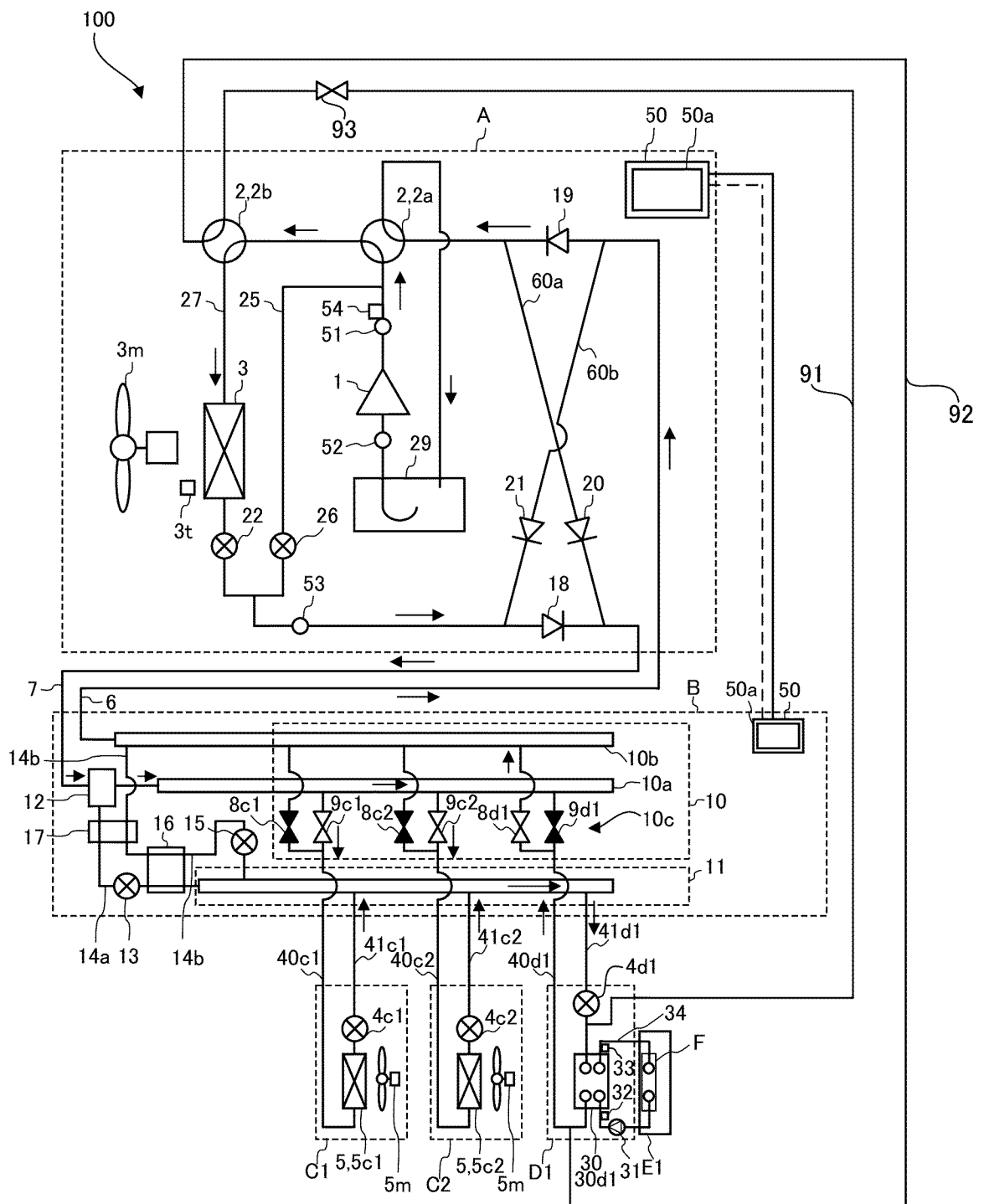
[図9]



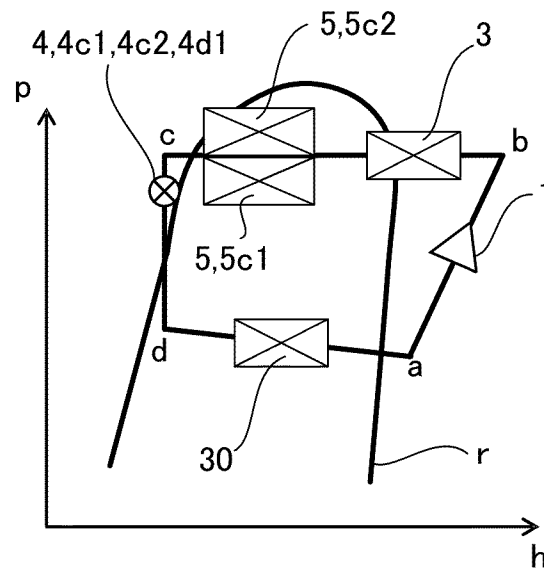
[図10]



- 1: 圧縮機
- 3: 熱源側熱交換器
- 4: 流量制御装置
- 5: 利用側熱交換器
- 30: 熱媒体間熱交換器



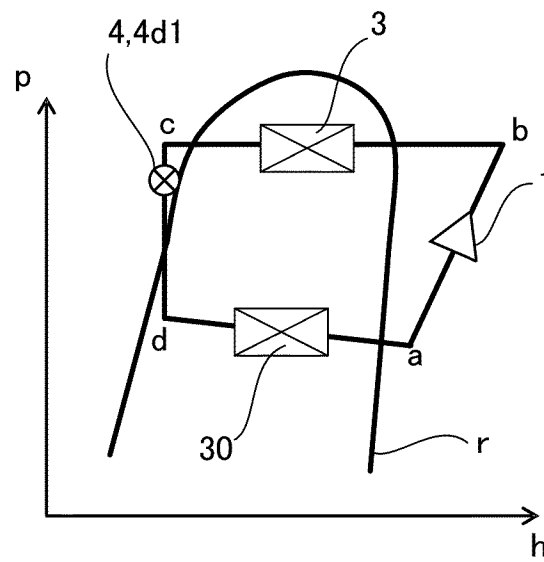
[図12]



- 1: 圧縮機
- 3: 熱源側熱交換器
- 4: 流量制御装置
- 5: 利用側熱交換器
- 30: 熱媒体間熱交換器

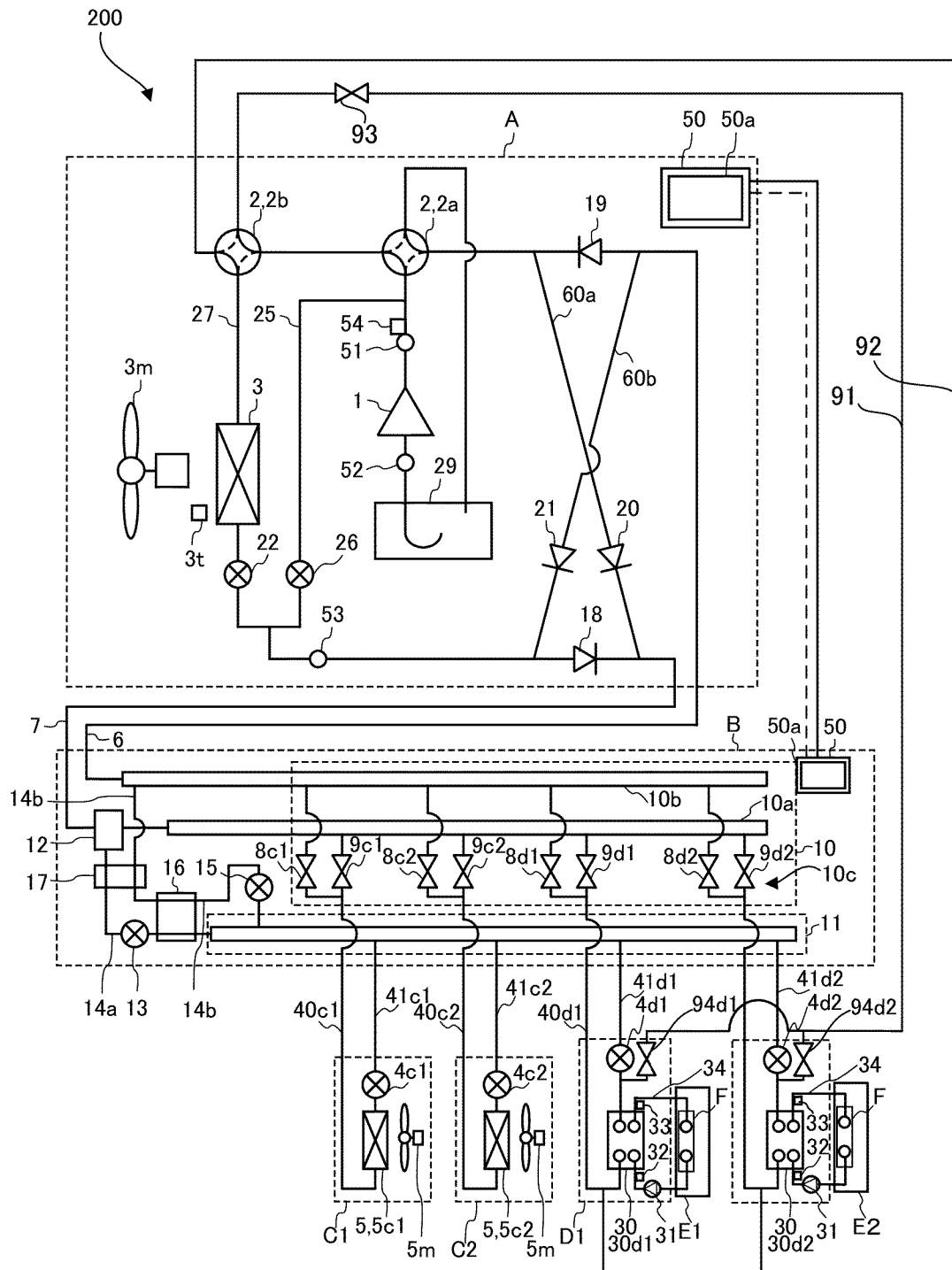
[illegible]

[図14]



- 1: 圧縮機
- 3: 熱源側熱交換器
- 4: 流量制御装置
- 5: 利用側熱交換器
- 30: 熱媒体間熱交換器

[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/020817

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.
A	WO 2022/239212 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 17 November 2022 (2022-11-17) paragraphs [0010]-[0066], fig. 1-4	1-6
A	WO 2020/208805 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 15 October 2020 (2020-10-15) entire text, all drawings	1-6
A	WO 2017/042967 A1 (HITACHI-JOHNSON CONTROLS AIR CONDITIONING, INC.) 16 March 2017 (2017-03-16) entire text, all drawings	1-6
A	WO 2014/141381 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 18 September 2014 (2014-09-18) entire text, all drawings	1-6
A	JP 2014-043992 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 13 March 2014 (2014-03-13) entire text, all drawings	1-6



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

27 July 2023

Date of mailing of the international search report

08 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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/020817

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2022/239212	A1	17 November 2022	(Family: none)	
WO	2020/208805	A1	15 October 2020	(Family: none)	
WO	2017/042967	A1	16 March 2017	US 2018/0252443 A1 EP 3348934 A1 CN 108027179 A	
WO	2014/141381	A1	18 September 2014	(Family: none)	
JP	2014-043992	A	13 March 2014	(Family: none)	

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
A	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	1-6
A	WO 2020/208805 A1（三菱電機株式会社）15.10.2020（2020-10-15） 全文、全図	1-6
A	WO 2017/042967 A1（日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社）16.03.2017 （2017-03-16） 全文、全図	1-6
A	WO 2014/141381 A1（三菱電機株式会社）18.09.2014（2014-09-18） 全文、全図	1-6
A	JP 2014-043992 A（三菱重工業株式会社）13.03.2014（2014-03-13） 全文、全図	1-6
☐ 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、一般的な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 27.07.2023		国際調査報告の発送日 08.08.2023
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

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/JP2023/020817

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
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)	
WO	2017/042967	A1	16.03.2017	US	2018/0252443 A1
				EP	3348934 A1
				CN	108027179 A
WO	2014/141381	A1	18.09.2014	(ファミリーなし)	
JP	2014-043992	A	13.03.2014	(ファミリーなし)	