

(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)



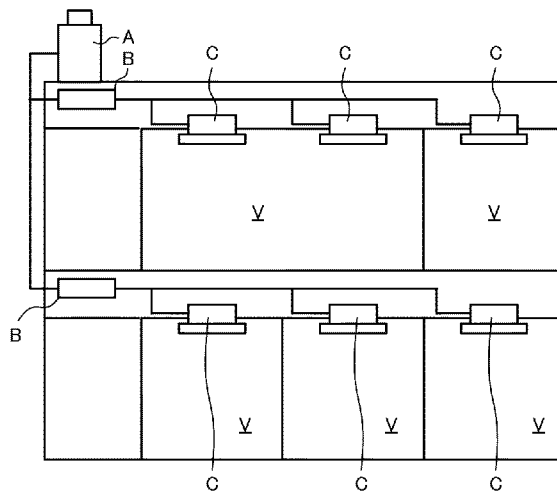
(10) 国際公開番号

WO 2024/252472 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 1/00 (2006.01) *F25B 27/02* (2006.01)
F25B 27/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/020818
- (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: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). 宮脇 皓亮(MIYAWAKI Kosuke); 〒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10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,

(54) Title: REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: 冷凍サイクル装置



(57) Abstract: A refrigeration cycle device according to the present disclosure comprises: 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 connection between the heat-source-side heat exchanger and a suction side or a discharge side of the compressor; a high-pressure gas pipe that is connected to the discharge side of the compressor and through which the refrigerant flows out from the heat source machine; a low-pressure gas pipe that is connected to the suction side of the compressor and through which the refrigerant flows into the heat source machine; a use-side unit that has a use-side heat exchanger and a use-side flow rate control device that controls the flow rate of the refrigerant flowing through the use-side heat exchanger; a heat medium relay unit having an inter-heat-medium heat exchanger that exchanges heat between the refrigerant and a heat medium that carries heat from an external heat source; and a liquid pipe that is connected between the use-side unit and the heat source machine and in which the refrigerant at least a part of which is in a liquid state flows. The use-side unit is configured such that the use-side heat exchanger can selectively be connected to the high-pressure gas pipe or the

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))

low-pressure gas pipe, the use-side flow rate control device is connected to the liquid pipe, and the inter-heat-medium heat exchanger is connected to at least the liquid pipe and substitutes for or assists the function of the heat-source-side heat exchanger.

(57) 要約：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、及び熱源側熱交換器と圧縮機の吸入側又は吐出側との接続を切り替える第1流路切替装置を有する熱源機と、圧縮機の吐出側に接続され、熱源機から冷媒が流出する高圧ガス管と、圧縮機の吸入側に接続され、熱源機へ冷媒が流入する低圧ガス管と、利用側熱交換器及び利用側熱交換器に流れる冷媒の流量を制御する利用側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冷媒とを熱交換する熱媒体間熱交換器を有する熱媒体変換機と、利用側ユニットと熱源機との間に接続され、少なくとも一部が液状態である冷媒が流動する液管と、を備え、利用側ユニットは、利用側熱交換器が高圧ガス管又は低圧ガス管に選択的に接続可能に構成され、利用側流量制御装置が液管と接続され、熱媒体間熱交換器は、少なくとも液管と接続され、熱源側熱交換器の機能を代替又は補助する。

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に開示されている空気調和機は、圧縮機、室外熱交換器及び絞り装置を備える熱源ユニットと、複数の利用側ユニットと、を備え、熱源ユニットと複数の利用側ユニットとは高圧ガス配管、低圧ガス配管、2相冷媒配管の3回路により接続されている。複数の利用側ユニットは、高圧ガス配管又は低圧側ガス配管を選択的に接続することにより、冷暖房いずれかの運転モードで運転可能に構成されている。特許文献1の空気調和機は、複数の利用側ユニットの冷房負荷、暖房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：特開平 1－1 2 7 8 6 6 号公報

特許文献2：特開 2 0 1 8－1 4 6 2 2 1 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及び暖房負荷をバランスさせて C O P 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 C O P 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 C O P 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、及び前記熱源側熱交換器と前記圧縮機の吸入側又は吐出側との接続を切り替える第 1 流路切替装置を有する熱源機と、前記圧縮機の吐出側に接続され、前記熱源機から冷媒が流出する高圧ガス管と、前記圧縮機の吸入側に接続され、前記熱源機へ冷媒が流入する低圧ガス管と、利用側熱交換器及び前記利用側熱交換器に流れる冷媒の流量を制御する利用側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冷媒とを熱交換する熱媒

体間熱交換器を有する熱媒体変換機と、前記利用側ユニットと前記熱源機との間に接続され、少なくとも一部が液状態である冷媒が流動する液管と、を備え、前記利用側ユニットは、前記利用側熱交換器が前記高圧ガス管又は前記低圧ガス管に選択的に接続可能に構成され、前記利用側流量制御装置が前記液管と接続され、前記熱媒体間熱交換器は、少なくとも前記液管と接続され、前記熱源側熱交換器の機能を代替又は補助する。

発明の効果

[0009] 本開示によれば、冷凍サイクル装置は、高圧ガス管、低圧ガス管及び液管により熱源機と利用側ユニットとを接続し、外部熱源を利用した熱媒体変換機を熱源機と利用側熱交換器との間に接続している。これにより、冷凍サイクル装置は、熱源機から流出又は熱源機に流入する冷媒の少なくとも一部を加熱または冷却できる。そのため、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の構成の一例を示す概略図である。

[図2]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100の一例を示す回路図である。

[図3]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100が全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が全暖房運転している場合の冷媒の流れの説明図である。

[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が暖房主体運転している場

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の冷房運転時のモリエル線図である。

[図8]実施の形態2に係る冷凍サイクル装置100の一例を示す回路図である。

[図9]実施の形態2に係る冷凍サイクル装置100が全冷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2に係る冷凍サイクル装置100が全暖房運転している場合の冷媒の流れの説明図である。

[図11]実施の形態2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12]実施の形態2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13]実施の形態3に係る冷凍サイクル装置100の一例を示す回路図である。

[図14]実施の形態3に係る冷凍サイクル装置100が全冷房運転している場合の冷媒の流れの説明図である。

[図15]実施の形態3に係る冷凍サイクル装置100が全暖房運転している場合の冷媒の流れの説明図である。

[図16]実施の形態3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17]実施の形態3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。

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の構成の一例を示す概略図である。冷凍サイクル装置100は、熱源機Aと、熱源

機 A に配管によって接続された中継機 B と、空調対象空間 V に設置された利用側ユニット C と、を備える。冷凍サイクル装置 100 は、複数の利用側ユニット C のそれぞれが冷房運転又は暖房運転を選択して運転できる冷暖同時運転が可能なものである。図 1 においては、冷凍サイクル装置 100 は、例えばビルに設置されたマルチエアコンであり、屋上に室外機として熱源機 A が設置され、各フロアの中継機 B を介して複数の利用側ユニット C が熱源機 A と接続されている。冷凍サイクル装置 100 を構成する熱源機 A、中継機 B 及び利用側ユニット C は、設置される数量を適宜変更できるものである。

[0012] 図 1 において中継機 B は、各フロアに設置されているが、冷凍サイクル装置 100 の冷媒回路に熱源機 A からの冷媒の分岐又は合流についての機能が備わっていれば、独立したユニットとして存在しなくとも良い。なお、実施の形態 1 においては、冷凍サイクル装置 100 は、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 を備えているが、冷凍サイクル回路を構成する各要素を備えていれば、明確に熱源機 A、中継機 B、利用側ユニット C 及び熱媒体変換機 D を区別できる形態でなくともよい。

[0013] 図 1 において、利用側ユニット C は、各空調対象空間 V の空気と熱交換を行い冷房又は暖房を行うが、例えば湯沸かし器又は冷凍機などの空気調和以外を目的とするものであっても良い。冷凍サイクル装置 100 は、冷暖同時運転だけでなく、利用側ユニット C が湯沸かし器又は冷凍機を用いた湯沸かし及び冷凍等も混在した運転をしても良い。

[0014] 熱源機 A と中継機 B とは液管 6、低压ガス管 7 a 及び高压ガス管 7 b 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 配管 40 を、低压ガス管 7 a 及び高压ガス管 7 b 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。

[0015] （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 の一例を示す回路図

である。冷凍サイクル装置１００は、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を備える。熱媒体変換機Ｄは、外部熱源Ｅを利用し、外部熱源Ｅからの熱を運ぶ熱媒体と冷凍サイクル装置１００の冷媒回路を流れる冷媒との間で熱交換を行える様に構成されたものである。外部熱源Ｅと熱媒体変換機Ｄとは、熱源機Ａ、中継機Ｂ及び利用側ユニットＣの間を流れ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。

[0016] 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Ｃ１及びＣ２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。

[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３４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を循環する。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において熱源機Ａなどを循環する冷媒と熱交換される。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そのまま熱媒体循環回路34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34に外部熱源Eが有する液体とは異なる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。この場合、外部熱源E側に外部熱源熱交換器を設置しても良い。

[0018] 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。

[0019] 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。

[0020] 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ることができるか凝縮器に用いることができるかが決まる。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、冰雪、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。

[0021] 中継機Bは、熱源機Aからの冷媒又は熱源機Aから熱媒体変換機Dを経た冷媒が流入し、複数の利用側ユニットCに分配するものである。また、複数の利用側ユニットCのそれぞれは、中継機Bに対して並列に接続されており、中継機Bは一部の利用側ユニットCに流入させた冷媒を合流させて他の利用側ユニットCに流入させることもできる。中継機Bは、熱源機Aと接続さ

れた液管 6、低压ガス管 7 a 及び高压ガス管 7 b のそれぞれを利用側ユニット C に分岐して接続する分岐部 10 a、10 b 及び 11 を備える。

[0022] (熱源機 A)

熱源機 A は、圧縮機 1、熱源側熱交換器 3、圧縮機 1 の吸入側又は吐出側と熱源側熱交換器 3 との接続を切り替える第 1 流路切替装置 2 a 及び 2 b、熱源側熱交換器 3 に流れる冷媒の流量を制御する熱源側流量制御装置 22、アキュムレータ 29 を備える。また、熱源機 A は、更に補助熱交換ユニット G を備える。これについては後述する。なお、補助熱交換ユニット G は、熱源機 A に設置されていない場合もある。

[0023] 熱源機 A と中継機 B とは、液管 6、低压ガス管 7 a 及び高压ガス管 7 b により接続されている。液管 6、低压ガス管 7 a 及び高压ガス管 7 b は、主管とも呼ばれる。高压ガス管 7 b は、圧縮機 1 により圧縮された高压の冷媒を、熱源機 A からそのまま流出させる配管である。低压ガス管 7 a は、利用側ユニット C を経た低压のガス冷媒が熱源機 A に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。液管 6 は、利用側ユニット C 又は熱源機 A において熱交換されて液状又は気液二相状態になった冷媒が流通する配管である。

[0024] 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。圧縮機 1 の吐出側は、高压ガス管 7 b 及び第 1 流路切替装置 2 a 及び 2 b に接続されている。高压ガス管 7 b は、熱源機 A と中継機 B とを接続する主管のうちの 1 つであり、中継機 B を介して利用側ユニット C に高温高压のガス冷媒を供給する配管である。

[0025] 実施の形態 1 においては、熱源機 A は、2 つの第 1 流路切替装置 2 a 及び 2 b を備えており、第 1 流路切替装置 2 a は熱源側熱交換器 3 a に、第 1 流路切替装置 2 b は熱源側熱交換器 3 b に接続されている。第 1 流路切替装置 2 a 及び 2 b を総称して、第 1 流路切替装置 2 と称する場合がある。

[0026] 第 1 流路切替装置 2 は、熱源側熱交換器 3 と圧縮機 1 の吐出側又は吸入側

との接続を選択して接続できる様に構成されている。つまり、第1流路切替装置2は、圧縮機1の吐出側から延びる配管1a、圧縮機1の吸入側から延びる配管1b（実施の形態1においてはアキュムレータ29に接続されている配管1b）及び熱源側熱交換器3から延びる配管24に接続されており、それらの3つの配管1a、1b及び24の3つのうちから、配管24と配管1a又は1bとを接続する。

[0027] 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、暖房運転及び暖房主体運転時には蒸発器として機能し、冷房運転及び冷房主体運転時には凝縮器又は放熱器として機能する。

[0028] 熱源側熱交換器3a及び3bは、熱源側熱交換器3と総称する場合がある。また、熱源側熱交換器3は、2台に限定されず、1台又は3台以上であっても良い。熱源側熱交換器3は、熱源側流量制御装置22と直列に接続されている。

[0029] 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。

[0030] 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。

[0031] 熱源側流量制御装置22は、熱源側熱交換器3に直列に接続され、液管6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。熱源側流量制御装置22は、冷房運転時には熱源側熱交換器3から液管6へ

流れる冷媒の流量を調整し、暖房運転時には液管 6 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、熱源側流量制御装置 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。また、熱源側流量制御装置 22 は、膨張弁として機能するものであり、流入した冷媒を減圧する。

[0032] 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。アキュムレータ 29 は、低压ガス管 7a 及び第 1 流路切替装置 2 と接続されている。

[0033] (補助熱交換ユニット G)

実施の形態 1 においては、熱源機 A に補助熱交換ユニット G が設置されている。補助熱交換ユニット G は、液管 6 と圧縮機 1 の吸入側に接続された配管 1b とを接続するバイパス配管 17 を備える。バイパス配管 17 上には、バイパス流量制御装置 15 を備え、バイパス配管 17 及び液管 6 と熱源側流量制御装置 22 との間を接続する配管 26 のそれぞれを流れる冷媒同士の熱交換を行う冷媒管熱交換器 16 を備える。なお、補助熱交換ユニット G は、熱源機 A 外に設置されていても良い。

[0034] (中継機 B)

中継機 B は、低压ガス管 7a と接続された低压側分岐部 10a、高压ガス管 7b と接続された高压側分岐部 10b、及び液管 6 と接続された第 2 分岐部 11 を備える。低压側分岐部 10a は、低压側電磁弁 9 を介して利用側ユニット C の利用側熱交換器 5c から延びる第 1 配管 40 と接続されている。高压側分岐部 10b は、高压側電磁弁 8 を介して第 1 配管 40 と接続されている。低压側電磁弁 9 と高压側電磁弁 8 は、それぞれ利用側ユニット C と低压ガス管 7a 又は高压ガス管 7b との接続を選択できるように構成されており、利用側ユニット C の利用側熱交換器 5c が凝縮器又は蒸発器として機能させるかによって接続を切り替えるものである。低压側電磁弁 9 と高压側電磁弁 8 とをまとめて第 2 流路切替装置 10c と呼ぶ場合がある。また、低压側分岐部 10a、高压側分岐部 10b 及び第 2 流路切替装置 10c をまとめ

て、第1分岐部10と呼ぶ。

[0035] 低圧側電磁弁9及び高圧側電磁弁8は、第1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配管40が低圧ガス管7a及び高圧ガス管7b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9及び高圧側電磁弁8は、任意の利用側ユニットC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。

[0036] 第2分岐部11は、利用側ユニットCの利用側流量制御装置4cから延びる第2配管41に接続されている。また、第2分岐部11は、液管6と接続されており、液管6からの冷媒を複数の利用側ユニットCに分配する、複数の利用側ユニットCからの冷媒を合流させて液管6に送る、又は一部の利用側ユニットCからの冷媒を合流させて他の利用側ユニットC及び液管6に分配するものである。

[0037] (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、5c3及び利用側流量制御装置4c1、4c2、4c3が内蔵されている。なお、利用側熱交換器5c1、5c2及び5c3をまとめて利用側熱交換器5cと呼び、利用側流量制御装置4c1、4c2及び4c3をまとめて利用側流量制御装置4cと呼ぶ場合がある。

[0038] また、利用側熱交換器5c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5c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5mとして、水を流動させるポンプが用いられる。

[0039] 利用側熱交換器5c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5cに流れる空気の風路を形成する。利用側流量制御装置4cは、中継機Bの第2分岐部11と利用側熱交換器5cとの間に設けられ、開閉自在に構成されている。利用側流量制御装置4cによって、利用側熱交換器5cに流入する冷媒流量を調整する。

[0040] (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を有する。

[0041] 実施の形態1において熱媒体変換機Dは、液管6に設置されている。つまり、液管6を流通する冷媒は、熱媒体変換機Dが有する熱媒体間熱交換器30を通過する様に構成されている。

[0042] 外部熱源Eの熱又は冷熱を運ぶ熱媒体は、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。

[0043] 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。

[0044] (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。

[0045] 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。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。

[0046] 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。

[0047] (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 10 c の切り替え、室外流量制御装置 3 m のファンモーターの駆動、流量制御装置 5 m 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。

[0048] また、制御装置 50 は、熱源側流量制御装置 22、利用側流量制御装置 4 c 及びバイパス流量制御装置 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 50 a 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 50 b とによって構成されるようにしてもよい。図 2 では、制御装置 50 が独立して表示されているが、熱源機 A、中継機 B 及び利用側ユニット C などに設けられていても良い。制御装置 50 は 1 個でも 3 個以上でもよい。制御装置 50 は、制御対象となる各機器と有線又は無線にて接続されている。なお、図 3 以降においては制御装置 50 の表示を省略している。

[0049] （冷凍サイクル装置 100 の運転モード）

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。

[0050] 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。

[0051] (全冷房運転について)

図 3 は、実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 100 が全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、利用側ユニット C が全て冷房運転しているときの状態を表しており、利用側熱交換器 5 c は全て蒸発器として機能している。

[0052] 全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 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 に接続された低压側電磁弁 9 c 1、9 c 2、9 c 3 は開放され、高压側電磁弁 8 c 1、8 c 2、8 c 3 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 10 c のうち閉止した弁を黒塗りで表示している。また、図 3 以降の冷凍サイクル回路において、太い実線は高压の冷媒、細い実線は低压の冷媒、太い破線は中圧の冷媒が流通していることを意味している。また、冷凍サイクル回路において細い破線で示されている部分は冷媒が流通していない。

[0053] 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 を介して熱源側熱交換器 3 に流入する。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、熱源機 A から流出し、液管 6 に流入する。液管 6 に流入した冷媒は、液管 6 上に設けられている熱媒体間熱交換器 30 でさらに冷却される。これにより、より温度の低い外部熱源 E の温度相当まで冷媒を凝縮させ、凝縮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。

[0054] 液管 6 上に設置された熱媒体間熱交換器 30 で凝縮された冷媒は、中継機 B の第 2 分岐部 11 に流入する。第 2 分岐部 11 に流入した高圧の液状又は気液二相冷媒は、分岐され複数の利用側ユニット C に繋がる第 2 配管 41c1、41c2、41c3 に流入する。第 2 配管 41c1、41c2、41c3 を流れた冷媒は、利用側ユニット C1、C2 の利用側流量制御装置 4c1、4c2、4c3 に流入する。そして、高圧の液状冷媒は、利用側流量制御装置 4c1、4c2、4c3 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。利用側流量制御装置 4c1、4c2、4c3 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、5c3 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。

[0055] 利用側熱交換器 5c1、5c2、5c3 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 9c1、9c2、9c3 を通り、第 1 分岐部 10 の低圧側分岐部 10a に流入する。低圧側分岐部 10a で合流した低温且つ低圧のガス状冷媒は、低圧ガス管 7a から熱源機 A に流入し、アキュムレータ 29 を通り圧縮機 1 に吸入され、圧縮される。

[0056] (全暖房運転について)

図 4 は、実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 100 が全暖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、利用側ユニット C が全て暖房運転しているときの状態を表しており、利用側熱交換器 5c は全て凝縮器として機能している。

[0057] 全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、圧縮機 1 から吐出された冷媒が熱源機 A を出て高圧ガス管 7b に流れる様に切り替えられる。また、利用側ユニット C1 に接続された高圧側電磁弁 8c1、8c2、8c3 は開放され、低圧側電磁弁 9c1、9c2、9c3 は閉止される。なお、第 1 流路切替装置 2a は、熱源側熱交換器 3 と圧縮機 1 の吸入側と接続するように切り替えられている。

[0058] 圧縮機 1 の運転が開始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、熱源機 A を出て高圧ガス管 7 b に流入し、第 1 分岐部 10 から第 1 配管 40 c 1、40 c 2、40 c 3 を経て利用側ユニット C に流入する。利用側ユニット C に流入した冷媒は、利用側熱交換器 5 c において室内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。利用側熱交換器 5 c から流出した中温且つ高圧の冷媒は、利用側流量制御装置 4 c で減圧され、低温且つ低圧の気液二相状態になる。

[0059] 利用側流量制御装置 4 c 1、4 c 2、4 c 3 から流出した低温且つ低圧の気液二相状態の冷媒は、第 2 分岐部 11 を経て中継機 B から流出し、液管 6 に流入する。液管 6 に流入した冷媒は、液管 6 上に設けられている熱媒体間熱交換器 30 で加熱される。これにより、液管 6 を流れる冷媒は、外部熱源 E を用いて蒸発させることができる。

[0060] 液管 6 の冷媒は、熱源機 A に流入し、熱源側流量制御装置 22 を経て熱源側熱交換器 3 に流入する。冷媒は、熱源側熱交換器 3 においても加熱され、低温低圧のガス冷媒となる。冷媒は、熱媒体間熱交換器 30 において既に加熱されているため、熱源側熱交換器 3 の熱交換能力を下げることもできる。つまり、熱媒体間熱交換器 30 と熱源側熱交換器 3 とは、冷凍サイクル回路上で直列に接続されており、熱媒体間熱交換器 30 は熱源側熱交換器 3 の能力を補助するように機能している。

[0061] 熱源側熱交換器 3 を流出した低温且つ低圧のガス状冷媒は、第 1 流路切替装置 2 を経て配管 1 b に流入し、アキュムレータ 29 を通り圧縮機 1 に吸入され、圧縮される。

[0062] (冷房主体運転について)

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。図 5 は、利用側ユニット C のうち利用側ユニット C 1 及び C 2 が冷房運転し、利用側ユニット C 3 が暖房運転をしているときの状態を表しており、利用側熱交換器 5 c 1 及び 5 c 2 が蒸発

器、利用側熱交換器 5 c 3 が凝縮器として機能している。

[0063] 冷房主体運転が行われる場合、制御装置 5 0 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 に接続された低圧側電磁弁 9 c 1、9 c 2 は開放され、利用側ユニット C 3 に接続された低圧側電磁弁 9 c 3 は閉止されている。また、高圧側電磁弁 8 c 1、8 c 2 は閉止され、高圧側電磁弁 8 c 3 は開放されている。

[0064] 圧縮機 1 の運転が開始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、一部が熱源機 A から流出して高圧ガス管 7 b に入り、他の一部が第 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。圧縮機 1 から吐出され高圧ガス管 7 b に流入した冷媒は、高圧側分岐部 1 0 b から暖房運転される利用側ユニット C 3 に流入し利用側熱交換器 5 c 3 において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。利用側熱交換器 5 c 3 を出た冷媒は、利用側流量制御装置 4 c 3 で減圧され、低温且つ低圧の気液二相状態になる。なお、利用側流量制御装置 4 c 3 においては、冷媒の状態によっては減圧されなくとも良い。

[0065] また、圧縮機 1 から吐出された冷媒のうち、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、熱源機 A から流出し、液管 6 に流入する。液管 6 に流入した冷媒は、液管 6 上に設けられている熱媒体間熱交換器 3 0 でさらに冷却される。つまり、熱媒体間熱交換器 3 0 と熱源側熱交換器 3 とは、冷凍サイクル回路上で直列に接続されており、熱媒体間熱交換器 3 0 は熱源側熱交換器 3 の能力を補助するように機能している。なお、この熱源機 A から熱媒体変換機 D の順に冷媒が流れる流路を補助冷媒流路と呼ぶ場合がある。図 5 に示す冷房主体運転においては、熱源側熱交換器 3 b のみに冷媒が流れる様に表示されており、冷

凍サイクル装置１００は、熱媒体変換機Ｄを用いることにより一方の熱源側熱交換器３ｂのみでも冷房主体運転が可能である。

[0066] 液管６上に設置された熱媒体間熱交換器３０で凝縮された冷媒は、中継機Ｂの第２分岐部１１に流入する。第２分岐部１１は、利用側ユニットＣ３から流入した冷媒と液管６から流入した冷媒が合流し、分岐され冷房運転される利用側ユニットＣ１及びＣ２に繋がる第２配管４１ｃ１、４１ｃ２に流入する。第２配管４１ｃ１、４１ｃ２を流れた冷媒は、利用側ユニットＣ１、Ｃ２の利用側流量制御装置４ｃ１、４ｃ２に流入し、利用側流量制御装置４ｃ１、４ｃ２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。利用側流量制御装置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に流入し、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。

[0067] 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９ｃ１、９ｃ２を通り、第１分岐部１０の低圧側分岐部１０ａに流入する。低圧側分岐部１０ａで合流した低温且つ低圧のガス状冷媒は、低圧ガス管７ａから熱源機Ａに流入し、アキュムレータ２９を通り圧縮機１に吸入され、圧縮される。

[0068] (暖房主体運転について)

図６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。図６は、利用側ユニットＣのうち利用側ユニットＣ１及びＣ２が暖房運転し、利用側ユニットＣ３が冷房運転をしているときの状態を表しており、利用側熱交換器５ｃ１及び５ｃ２が凝縮器、利用側熱交換器５ｃ３が蒸発器として機能している。

[0069] 暖房主体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機Ａを出て高圧ガス管７ｂに流れる様に切り替えられる。また、暖房運転が行われる利用側ユニットＣ１及びＣ２に接続された高圧側電磁弁８ｃ１、８ｃ２は開放され、低圧側電磁弁９ｃ１、９ｃ２は閉止される。冷房運転される利用側ユニットＣ３に接続された高

圧側電磁弁 8 c 3 は閉止され、低圧側電磁弁 9 c 3 は閉止される。なお、第 1 流路切替装置 2 a は、熱源側熱交換器 3 と圧縮機 1 の吸入側と接続するように切り替えられている。

[0070] 圧縮機 1 の運転が開始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、熱源機 A を出て高圧ガス管 7 b に流入し、第 1 分岐部 10 から第 1 配管 40 c 1、40 c 2 を経て利用側ユニット C 1 及び C 2 に流入する。利用側ユニット C 1、C 2 に流入した冷媒は、利用側熱交換器 5 c において室内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。利用側熱交換器 5 c 1、5 c 2 のそれぞれから流出した中温且つ高圧の冷媒は、利用側流量制御装置 4 c 1、4 c 2 のそれぞれで減圧され、低温且つ低圧の気液二相状態になる。なお、利用側流量制御装置 4 c 1、4 c 2 においては、冷媒の状態によっては減圧されなくとも良い。

[0071] 利用側流量制御装置 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、第 2 分岐部 11 を経て、一部は中継機 B から液管 6 に流入し、他の一部は冷房運転する利用側ユニット C 2 に繋がる第 2 配管 41 c 3 に流入する。第 2 配管 41 c 3 に流入した冷媒は、利用側流量制御装置 4 c 3 で減圧され、利用側熱交換器 5 c 3 において室内空気を冷却しながら蒸発し、低温低圧のガス冷媒になる。利用側ユニット C 3 を出た冷媒は、第 1 分岐部 10 を経て低圧ガス管 7 a から熱源機 A に流入する。

[0072] 液管 6 に流入した冷媒は、液管 6 上に設けられている熱媒体間熱交換器 30 で加熱される。これにより、液管 6 を流れる冷媒は、外部熱源 E を用いて蒸発させることができる。

[0073] 液管 6 の冷媒は、熱源機 A に流入し、熱源側流量制御装置 22 を経て熱源側熱交換器 3 に流入する。冷媒は、熱源側熱交換器 3 においても加熱され、低温低圧のガス冷媒となる。冷媒は、熱媒体間熱交換器 30 において既に加熱されているため、熱源側熱交換器 3 の熱交換能力を下げることもできる。

図6に示す暖房主体運転においては、熱源側熱交換器3bのみに冷媒が流れる様に表示されており、冷凍サイクル装置100は、熱媒体変換機Dを用いることにより一方の熱源側熱交換器3bのみでも暖房主体運転が可能である。つまり、熱媒体間熱交換器30と熱源側熱交換器3とは、冷凍サイクル回路上で直列に接続されており、熱媒体間熱交換器30は熱源側熱交換器3の能力を補助するように機能している。

[0074] 熱源側熱交換器3を流出した低温且つ低圧のガス状冷媒は、第1流路切替装置2を経て配管1bに流入する。また、配管1bには、中継機Bを流出して低圧ガス管7aを経て熱源機Aに流入した冷媒も合流し、アキュムレータ29を通り圧縮機1に吸入され、圧縮される。

[0075] (実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100の効果)

実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100は、冷媒を圧縮する圧縮機1、熱源側熱交換器3、及び熱源側熱交換器3と圧縮機1の吸入側又は吐出側との接続を切り替える第1流路切替装置2を有する熱源機Aと、圧縮機1の吐出側に接続され、熱源機Aから冷媒が流出する高圧ガス管7bと、圧縮機1の吸入側に接続され、熱源機Aへ冷媒が流入する低圧ガス管7aと、利用側熱交換器5c及び利用側熱交換器5cに流れる冷媒の流量を制御する利用側流量制御装置4cを有する利用側ユニットCと、外部熱源E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30を有する熱媒体変換機Dと、利用側ユニットCと熱源側熱交換器3との間に接続され、少なくとも一部が液状態である冷媒が流動する液管6と、を備える。利用側ユニットCは、利用側熱交換器5cが高圧ガス管7b又は低圧ガス管7aに選択的に接続可能に構成され、利用側流量制御装置4cが液管6と接続されている。熱媒体間熱交換器30は、少なくとも液管6と接続され、熱源側熱交換器3の機能を代替又は補助する。

[0076] このように構成されることにより、実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100は、熱源機Aから延びる低圧ガス管7a、高圧ガス管7b、及び液管6の3本の主管を備えるものであって、外部熱源Eを熱源側熱交換器3の補

助に使用することができる。熱媒体間熱交換器 30 は、熱源側熱交換器 3 と配管により直列に接続されており、蒸発器又は凝縮器として機能する熱源側熱交換器 3 と同じ機能を発揮する。また、熱源機 A に熱源側熱交換器 3 をバイパスする配管を設置することにより、熱源側熱交換器 3 を使用せずに熱媒体熱交換器 30 を熱源側熱交換器 3 の代替として使用することもできる。

[0077] 図 7 は、実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 100 の運転時のモリエル線図である。図 7 (a) は冷房運転時のモリエル線図を示しており、図 7 (b) は暖房運転時のモリエル線図を示している。実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 100 のモリエル線図は、太い実線で示されている。冷凍サイクル装置 100 は、冷房運転時において熱源側熱交換器 3 を凝縮器として機能させるとともに、熱媒体間熱交換器 30 も凝縮器として機能させることにより、凝縮器を通過する前後の冷媒のエンタルピ差を大きくできる。図 7 に示す細実線で示されているモリエル線図は、熱媒体間熱交換器 30 を使用しない場合の冷凍サイクル装置についてのものであるが、実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 100 は、冷房運転時において、過冷却を大きくできるため、冷房能力を高くできる。また、暖房運転時において、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。図 7 においては、20℃の井水を使用することを想定しているが、外部熱源 E として井水を使用することにより、全冷房運転、冷房主体運転、全暖房運転、及び暖房主体運転において熱媒体間熱交換器 30 が熱源側熱交換器 3 の補助熱交換器として機能するため、冷凍サイクル装置 100 は、能力が向上し、省エネ運転も可能になる。

[0078] また、実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 100 の熱源機 A は、熱源側熱交換器 3 及び熱源側熱交換器 3 に流れる冷媒の流量を制御する熱源側流量制御装置 22 が接続されている第 1 流路を備える。第 1 流路切替装置 2 は、第 1 流路と圧縮機 1 の吐出側又は吸入側との接続を切り替え可能に構成されている。そして、熱媒体間熱交換器 30 は、液管 6 上に直列に接続されている。

[0079] このように構成されていることにより、実施の形態１に係る冷凍サイクル装置１００は、液管６上を流れる冷媒を熱媒体変換機Ｄにより外部熱源Ｅの熱又は冷熱を用いて加熱または冷却でき、外部熱源Ｅを熱源側熱交換器３の補助に使用することができる。そのため、冷凍サイクル装置１００は、熱交換能力が向上し、熱源側熱交換器３の熱交換能力を落とした状態での運転が可能となり、さらなる省エネ運転が可能となる。

[0080] 実施の形態２．

実施の形態２に係る冷凍サイクル装置１００は、実施の形態１に係る冷凍サイクル装置１００の回路構造を変更したものである。具体的には、実施の形態１においては、熱媒体変換機Ｄが利用側ユニットＣ及び熱源機Ａに直列に接続されていたのに対し、実施の形態２においては、熱媒体変換機Ｄが熱源機Ａに対し並列になるように変更されている。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。

[0081] 図８は、実施の形態２に係る冷凍サイクル装置１００の一例を示す回路図である。実施の形態２に係る冷凍サイクル装置１００は、熱媒体変換機Ｄが液管６だけでなく、低压ガス管７ａ及び高压ガス管７ｂにも接続されている。熱媒体変換機Ｄは、実施の形態１と同様に熱媒体間熱交換器３０を備え、熱媒体間熱交換器３０は、外部熱源Ｅと接続されている。

[0082] 熱媒体間熱交換器３０からは第１配管４０ｄと第２配管４１ｄとが延び、熱媒体間熱交換器３０に冷媒が流通するように構成されている。第１配管４０ｄは、分岐して高压ガス管７ｂ又は低压ガス管７ａを選択可能に接続されている。また、第２配管４１ｄは、液管６に接続されている。第２配管４１ｄには、冷媒流量制御装置４ｄが設置されている。この熱媒体変換機Ｄが設置されている流路を第２流路６０と称する場合がある。つまり、第２流路６０は、主管である低压ガス管７ａ又は高压ガス管７ｂと液管６とを接続する流路である。第２流路６０と低压ガス管７ａ又は高压ガス管７ｂとの接続は、低压側電磁弁９ｄ及び高压側電磁弁８ｄを開閉することにより切り替えられる。また、第２流路６０に流れる冷媒の流量は、冷媒流量制御装置４ｄ

を用いて制御される。なお、冷媒流量制御装置 4 d は、熱媒体変換機 D に内蔵されていても良い。

[0083] (全冷房運転について)

図 9 は、実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置 100 が全冷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、利用側ユニット C が全て冷房運転しているときの状態を表しており、利用側熱交換器 5 c は全て蒸発器として機能している。

[0084] 全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 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 に接続された低压側電磁弁 9 c 1、9 c 2、9 c 3 は開放され、高压側電磁弁 8 c 1、8 c 2、8 c 3 は閉止される。また、熱媒体変換機 D が設置されている第 2 流路 60 の高压側電磁弁 8 d が開放され、低压側電磁弁 9 d が閉止されているため、圧縮機 1 から吐出された冷媒は、高压ガス管 70 b を経て熱媒体変換機 D が設置されている第 2 流路 60 に流入する。なお、実施の形態 1 と同様に、第 2 流路 60 の高压側電磁弁 8 d 及び低压側電磁弁 9 d は、閉止した弁を黒塗りで表示している。

[0085] 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 を介して熱源側熱交換器 3 及び熱源側流量制御装置 22 が設置されている第 1 流路 20 に流入する。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、熱源機 A から流出し、液管 6 に流入する。

[0086] また、圧縮機 1 から吐出された冷媒は、配管 1 a から分岐して熱源機 A から流出し、高压ガス管 7 b を経て第 2 流路 60 に流入する。第 2 流路 60 に流入した冷媒は、熱媒体間熱交換器 30 で凝縮され、冷媒流量制御装置 4 d を経て液管 6 に流入する。第 2 流路 60 を経た冷媒と熱源側熱交換器 3 を経

た冷媒とは、ここで合流し、第2分岐部11へ流入する。第2分岐部11に流入した冷媒は、実施の形態1における全冷房運転と同様に、利用側ユニットC及び中継機Bを経て熱源機Aに戻る。

[0087] 実施の形態2に係る冷凍サイクル装置100の全冷房運転においては、熱媒体間熱交換器30が熱源側熱交換器3と並列に配置されている。つまり、実施の形態2に係る冷凍サイクル装置100は、熱媒体間熱交換器30に熱源側熱交換器3とは独立した経路で冷媒を流すことができ、凝縮器の能力を増加できる。また、熱媒体変換機Dの凝縮器としての能力が高い場合には、第2流路60のみに冷媒を送り、熱源側流量制御装置22を閉止して熱源側熱交換器3には冷媒を送らないようにしても良い。

[0088] (全暖房運転について)

図10は、実施の形態2に係る冷凍サイクル装置100が全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は、利用側ユニットCが全て暖房運転しているときの状態を表しており、利用側熱交換器5cは全て凝縮器として機能している。

[0089] 全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、圧縮機1から吐出された冷媒が熱源機Aを出て高圧ガス管7bに流れる様に切り替えられる。また、利用側ユニットC1に接続された高圧側電磁弁8c1、8c2、8c3は開放され、低圧側電磁弁9c1、9c2、9c3は閉止される。なお、第1流路切替装置2aは、熱源側熱交換器3と圧縮機1の吸入側と接続するように切り替えられている。

[0090] 圧縮機1の運転が開始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、実施の形態1の全暖房運転と同様に、熱源機Aを出て高圧ガス管7bに流入し、第1分岐部10から第1配管40c1、40c2、40c3を経て利用側ユニットCに流入する。利用側ユニットCに流入した冷媒は、凝縮、減圧され、第2分岐部11を経て中継機Bから流出し、液管6に流入する。

[0091] 液管 6 に流入した冷媒は、熱源機 A に流入し熱源側流量制御装置 22 及び熱源側熱交換器 3 を通る第 1 流路 20 と、熱媒体変換機 D が設置されている第 2 流路 60 と、に分岐する。つまり、液管 6 を流れる冷媒は、熱源側熱交換器 3 と熱媒体間熱交換器 30 とに分岐して流れてそれぞれ蒸発され、配管 1b で合流し、圧縮機 1 に吸入される。

[0092] 実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置 100 の全暖房運転においては、熱媒体間熱交換器 30 が熱源側熱交換器 3 と並列に配置されている。つまり、実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置 100 は、熱媒体間熱交換器 30 に熱源側熱交換器 3 とは独立した経路で冷媒を流すことができ、蒸発器の能力を増加できる。また、熱媒体変換機 D の蒸発器としての能力が高い場合には、第 2 流路 60 のみに冷媒を送り、熱源側流量制御装置 22 を閉止して熱源側熱交換器 3 には冷媒を送らないようにしても良い。このように、冷媒の蒸発に部分的に外部熱源 E の冷熱を利用することにより、省エネ運転が実現できる。

[0093] (冷房主体運転について)

図 11 は、実施の形態 2 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 11 は、利用側ユニット C のうち利用側ユニット C1 及び C2 が冷房運転し、利用側ユニット C3 が暖房運転をしているときの状態を表しており、利用側熱交換器 5c1 及び 5c2 が蒸発器、利用側熱交換器 5c3 が凝縮器として機能している。

[0094] 冷房主体運転が行われる場合、実施の形態 1 と同様に、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 に接続された低圧側電磁弁 9c1、9c2 は開放され、利用側ユニット C3 に接続された低圧側電磁弁 9c3 は閉止されている。また、高圧側電磁弁 8c1、8c2 は閉止され、高圧側電磁弁 8c3 は開放されている。

[0095] 実施の形態 2 に係る冷房主体運転においては、高圧ガス管 7b に流れる冷媒は、熱媒体変換機 D が設置されている第 2 流路 60 にも分岐して流れるよ

うに、第2流路60に設置された高圧側電磁弁8dが開放されている。

[0096] 圧縮機1の運転が開始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、一部が熱源機Aから流出して高圧ガス管7bに入り、他の一部が第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。圧縮機1から吐出され高圧ガス管7bに流入した冷媒のうち一部は、実施の形態1に係る冷房主体運転と同様に高圧側分岐部10bから暖房運転される利用側ユニットC3に流入する。高圧ガス管7bに流入した冷媒のうち残りの一部は、第2流路60に流入し、熱媒体間熱交換器30で凝縮される。つまり、高圧ガス管7bに流れる冷媒のうち一部は、熱媒体変換機Dにおいて外部熱源Eの冷熱を利用して凝縮される。第2流路60を流れた冷媒は、熱源側熱交換器3が設置されている第1流路20を流れた冷媒と液管6で合流し、中継機Bの第2分岐部11に流入する。

[0097] 第2分岐部11に流入した冷媒は、熱源側熱交換器3、熱媒体間熱交換器30及び暖房運転されている利用側熱交換器5c3で凝縮された冷媒が合流したものであり、冷房運転されている利用側ユニットC1及びC2に流入する。利用側ユニットC1及びC2から流出した冷媒は、実施の形態1と同様に、それぞれ低圧側電磁弁9c1、9c2を通り、第1分岐部10の低圧側分岐部10aに流入する。低圧側分岐部10aで合流した低温且つ低圧のガス状冷媒は、低圧ガス管7aから熱源機Aに流入し、アキュムレータ29を通り圧縮機1に吸入され、圧縮される。

[0098] 実施の形態2に係る冷凍サイクル装置100は、冷房主体運転においても全冷房運転時と同様に熱媒体間熱交換器30が熱源側熱交換器3と並列に配置されており、凝縮器の能力を増加できる。

[0099] (暖房主体運転について)

図12は、実施の形態2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12は、利用側ユニットCのうち利用側ユニットC1及びC2が暖房運転し、利用側ユニットC3が冷房運

転をしているときの状態を表しており、利用側熱交換器 5 c 1 及び 5 c 2 が凝縮器、利用側熱交換器 5 c 3 が蒸発器として機能している。

[0100] 暖房主体運転が行われる場合、制御装置 5 0 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機 A を出て高圧ガス管 7 b に流れる様に切り替えられる。また、暖房運転が行われる利用側ユニット C 1 及び C 2 に接続された高圧側電磁弁 8 c 1、8 c 2 は開放され、低圧側電磁弁 9 c 1、9 c 2 は閉止される。冷房運転される利用側ユニット C 3 に接続された高圧側電磁弁 8 c 3 は閉止され、低圧側電磁弁 9 c 3 は閉止される。なお、第 1 流路切替装置 2 a は、熱源側熱交換器 3 と圧縮機 1 の吸入側と接続するように切り替えられている。

[0101] 圧縮機 1 の運転が開始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、熱源機 A を出て高圧ガス管 7 b に流入し、第 1 分岐部 1 0 から第 1 配管 4 0 c 1、4 0 c 2 を経て利用側ユニット C 1 及び C 2 に流入する。利用側ユニット C 1、C 2 に流入した冷媒は、利用側熱交換器 5 c において室内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。利用側熱交換器 5 c 1、5 c 2 のそれぞれから流出した中温且つ高圧の冷媒は、利用側流量制御装置 4 c 1、4 c 2 のそれぞれで減圧され、低温且つ低圧の気液二相状態になる。なお、利用側流量制御装置 4 c 1、4 c 2 においては、冷媒の状態によっては減圧されなくとも良い。

[0102] 利用側流量制御装置 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、第 2 分岐部 1 1 を経て、一部は中継機 B から液管 6 に流入し、他の一部は冷房運転する利用側ユニット C 2 に繋がる第 2 配管 4 1 c 3 に流入する。第 2 配管 4 1 c 3 に流入した冷媒は、利用側流量制御装置 4 c 3 で減圧され、利用側熱交換器 5 c 3 において室内空気を冷却しながら蒸発し、低温低圧のガス冷媒になる。利用側ユニット C 3 を出た冷媒は、第 1 分岐部 1 0 を経て低圧ガス管 7 a から熱源機 A に流入する。

[0103] 液管 6 に流入した冷媒は、一部が熱源側熱交換器 3 が設置されている第 1 流路 20 に流入し、残りは熱媒体変換機 D が設置されている第 2 流路 60 に流入する。つまり、液管 6 を流れる冷媒は、熱源側熱交換器 3 と熱媒体間熱交換器 30 とに分岐して流れてそれぞれ蒸発される。そして、熱媒体間熱交換器 30 を流れた冷媒と利用側ユニット C 3 から第 1 分岐部 10 を経た冷媒とが低压ガス管 7a で合流し、低压ガス管 7a で合流した冷媒が熱源側熱交換器 3 を経た冷媒と配管 1b で合流し、圧縮機 1 に吸入される。

[0104] 実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置 100 は、暖房主体運転においても全暖房運転時と同様に熱媒体間熱交換器 30 が熱源側熱交換器 3 と並列に配置されており、蒸発器の能力を増加できる。圧縮機 1 から吐出され、暖房運転される利用側ユニット C 1 及び C 2 を経た中間圧の冷媒は、第 2 分岐部 11 を経て、冷房運転される利用側ユニット C 3、熱源側熱交換器 3、熱媒体変換機 D の 3 つに分岐されて蒸発され、最終的に合流し、圧縮機 1 に吸入される。実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置 100 は、熱媒体間熱交換器 30 に熱源側熱交換器 3 とは独立した経路で冷媒を流すことができ、蒸発器の能力を増加できる。また、熱媒体変換機 D の蒸発器としての能力が高い場合には、第 2 流路 60 のみに冷媒を送り、熱源側流量制御装置 22 を閉止して熱源側熱交換器 3 には冷媒を送らないようにしても良い。このように、冷媒の蒸発に部分的に外部熱源 E の冷熱を利用することにより、省エネ運転が実現できる。

[0105] (実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置 100 の効果)

実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置 100 の熱媒体変換機 D は、熱媒体間熱交換器 30 に流れる冷媒の流量を制御する冷媒流量制御装置 4d を備える。熱媒体間熱交換器 30 は、高压ガス管 7b 又は低压ガス管 7a を選択可能に接続されている。冷媒流量制御装置 4d は、液管 6 に接続されている。

[0106] 実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置 100 の熱媒体変換機 D は、一方の端が高压ガス管 7b 又は低压ガス管 7a に選択可能に接続され、他方の端が液管 6 に接続された第 2 流路 60 に接続されている。運転されている利用側

熱交換器 5 c 1、5 c 2 及び 5 c 3 は、全冷房運転時には全てが蒸発器となり、全暖房運転時には全てが凝縮器となり、冷房主体運転時及び暖房主体運転時には一部が蒸発器となりかつ他の一部が凝縮器となる。全冷房運転時には、圧縮機 1 から吐出された冷媒が、第 1 流路 2 0 及び高圧ガス管 7 b から第 2 流路 6 0 を経る流路に分岐して流れる。第 1 流路 2 0 を経た冷媒と第 2 流路 6 0 を経た冷媒とが合流して利用側ユニットに流入する。全暖房運転時は、熱源機 A、利用側ユニット C の順に流れた冷媒が、液管 6 から第 1 流路 2 0 と第 2 流路 6 0 とに分岐して流れ、第 1 流路 2 0 を経た冷媒と第 2 流路 6 0 から低圧ガス管 7 a を経た冷媒とが合流して圧縮機 1 の吸入側に流入する。冷房主体運転時は、圧縮機 1 から吐出された冷媒が、第 1 流路 2 0 及び高圧ガス管 7 b を経る流路に分岐して流れ、高圧ガス管 7 b を流れる冷媒が、第 2 流路 6 0 と利用側熱交換器 5 c 3 が凝縮器として機能する利用側ユニット C 3 が設置された暖房流路とに分岐して流れ、第 1 流路 2 0 を経た冷媒と第 2 流路 6 0 を経た冷媒と暖房流路を経た冷媒とが、合流して利用側熱交換器 5 c 1、5 c 2 が蒸発器として機能する利用側ユニット C 1、C 2 が設置された冷房流路を流れる。冷房流路を流れた冷媒は、低圧ガス管 7 a を経て圧縮機 1 の吸入側に流入する。

[0107] このように構成されていることにより、実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置 1 0 0 は、実施の形態 1 と同様に、冷媒を熱媒体変換機 D により外部熱源 E の熱又は冷熱を用いて加熱または冷却でき、外部熱源 E を熱源側熱交換器 3 の補助に使用することができる。これにより、冷凍サイクル装置 1 0 0 は、熱交換能力が向上し、熱源側熱交換器 3 の熱交換能力を落とした状態での運転が可能となり、さらなる省エネ運転が可能となる。また、実施の形態 2 においては、熱媒体間熱交換器 3 0 が熱源側熱交換器 3 に並列に設置されていることにより、熱媒体間熱交換器 3 0 により熱源側熱交換器 3 の能力を補助するだけでなく、熱媒体間熱交換器 3 0 を熱源側熱交換器 3 の代用として使用しても良い。つまり、実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置 1 0 0 において、熱源側流量制御装置 2 2 を閉止して第 1 流路 2 0 に冷媒を流さず、

第2流路60に冷媒を流すことにより熱媒体間熱交換器30を熱源側熱交換器3の代替として使用することができる。

[0108] 実施の形態3.

実施の形態3に係る冷凍サイクル装置100は、実施の形態2に係る冷凍サイクル装置100が有する熱媒体変換機Dの接続位置を変更したものである。実施の形態2においては、熱媒体変換機Dは3本の主管（液管6、低压ガス管7a、高压ガス管7b）に直接接続していたが、実施の形態3においては、熱媒体変換機Dは中継機Bに接続されている。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。

[0109] 図13は、実施の形態3に係る冷凍サイクル装置100の一例を示す回路図である。実施の形態3に係る冷凍サイクル装置100は、中継機Bに利用側ユニットC1、C2、C3及び熱媒体変換機Dが並列に接続されている。熱媒体変換機Dの第1配管40dは、第1分岐部10に接続され、熱媒体変換機Dの第2配管41dは、第2分岐部11に接続されている。ただし、熱媒体変換機Dは、熱源機A及び利用側ユニットCに対し並列になるように回路に接続されているという点では実施の形態2と同じである。

[0110] 図14は、実施の形態3に係る冷凍サイクル装置100が全冷房運転している場合の冷媒の流れの説明図である。図15は、実施の形態3に係る冷凍サイクル装置100が全暖房運転している場合の冷媒の流れの説明図である。図16は、実施の形態3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17は、実施の形態3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。実施の形態3に係る冷凍サイクル装置100の各運転モードにおける冷媒の流れは、実施の形態3の各運転モードにおける冷媒の流れと同じである。

[0111] 実施の形態3に係る冷凍サイクル装置100の熱媒体変換機Dは、利用側ユニットCの利用側熱交換器5c及び熱媒体変換機Dの熱媒体間熱交換器30のそれぞれから延びる複数の第1配管40と接続された第1分岐部10と

、利用側ユニットCの利用側流量制御装置4 c 及び熱媒体変換機Dの冷媒流量制御装置4 dのそれぞれから延びる複数の第2配管4 1と接続された第2分岐部1 1と、を備える。第1分岐部1 0は、高圧ガス管7 bを複数の第1配管4 0に分岐して接続する高圧側分岐部1 0 bと、低圧ガス管7 aを複数の第1配管4 0に分岐して接続する低圧側分岐部1 0 aと、複数の第1配管4 0のそれぞれと低圧側分岐部1 0 a又は高圧側分岐部1 0 bとの接続を切り替える第2流路切替装置1 0 cと、を備える。

[0112] このように構成されていることにより、実施の形態3に係る冷凍サイクル装置1 0 0は、実施の形態1及び2と同様に、冷媒を熱媒体変換機Dにより外部熱源Eの熱又は冷熱を用いて加熱または冷却でき、外部熱源Eを熱源側熱交換器3の補助に使用することができる。また、実施の形態3に係る冷凍サイクル装置1 0 0は、利用側ユニットCと熱媒体変換機Dとを中継機Bに対し同様な構造で接続しており、利用する外部熱源Eの種類又は場所等に応じて冷凍サイクル回路への接続の仕方を適宜選択できるという利点がある。

[0113] 以上のように、本開示の実施の形態1～3について説明したが、実施の形態1～3は、冷凍サイクル装置1 0 0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1 0 0は、本開示の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略又は変更することもできる。要するに、冷凍サイクル装置1 0 0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

[0114] 1 圧縮機、1 a 配管、1 b 配管、2 第1流路切替装置、2 a 第1流路切替装置、2 b 第1流路切替装置、3 熱源側熱交換器、3 a 熱源側熱交換器、3 b 熱源側熱交換器、3 m 室外流量制御装置、4 c 利用側流量制御装置、4 c 1 利用側流量制御装置、4 c 2 利用側流量制御装置、4 c 3 利用側流量制御装置、4 d 冷媒流量制御装置、5 利用側熱交換器、5 c 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 c 3 利用側熱交換器、5 m 流量制御装置、6 液管、7 a 低圧ガス管、7 b 高圧ガス管、8 高圧側電磁弁、8 c 1 高圧側電磁弁、8 c 2 高圧側電磁弁、8 c 3 高圧側電磁弁、8 d 高圧側電磁弁、9 低圧側電磁弁、9 c 1 低圧側電磁弁、9 c 2 低圧側電磁弁、9 c 3 低圧側電磁弁、9 d 低圧側電磁弁、10 第1分岐部、10 a 低圧側分岐部、10 b 高圧側分岐部、10 c 第2流路切替装置、11 第2分岐部、15 バイパス流量制御装置、16 冷媒管熱交換器、17 バイパス配管、20 第1流路、22 熱源側流量制御装置、24 配管、26 配管、29 アキュムレータ、30 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配管、40 c 1 第1配管、40 c 2 第1配管、40 c 3 第1配管、40 d 第1配管、40 d 1 第1配管、41 第2配管、41 c 1 第2配管、41 c 2 第2配管、41 c 3 第2配管、41 d 第2配管、50 制御装置、50 a メモリ、50 b 演算装置、60 第2流路、70 b 高圧ガス管、100 冷凍サイクル装置、A 熱源機、B 中継機、C 利用側ユニット、C 1 利用側ユニット、C 2 利用側ユニット、C 3 利用側ユニット、D 熱媒体変換機、E 外部熱源、F 外部熱交換器、G 補助熱交換ユニット、V 空調対象空間。

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、及び前記熱源側熱交換器と前記圧縮機の吸入側又は吐出側との接続を切り替える第1流路切替装置を有する熱源機と、
- 前記圧縮機の吐出側に接続され、前記熱源機から冷媒が流出する高圧ガス管と、
- 前記圧縮機の吸入側に接続され、前記熱源機へ冷媒が流入する低圧ガス管と、
- 利用側熱交換器及び前記利用側熱交換器に流れる冷媒の流量を制御する利用側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冷媒とを熱交換する熱媒体間熱交換器を有する熱媒体変換機と、
- 前記利用側ユニットと前記熱源機との間に接続され、少なくとも一部が液状態である冷媒が流動する液管と、を備え、
- 前記利用側ユニットは、
- 前記利用側熱交換器が前記高圧ガス管又は前記低圧ガス管に選択的に接続可能に構成され、前記利用側流量制御装置が前記液管と接続され、
- 前記熱媒体間熱交換器は、
- 少なくとも前記液管と接続され、前記熱源側熱交換器の機能を代替又は補助する、冷凍サイクル装置。
- [請求項2] 前記熱源機は、
- 前記熱源側熱交換器及び前記熱源側熱交換器に流れる冷媒の流量を制御する熱源側流量制御装置が設置されている第1流路を備え、
- 前記第1流路切替装置は、
- 前記第1流路と前記圧縮機の吐出側又は吸入側との接続を切り替え可能に構成されている、請求項1に記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項3] 前記熱媒体間熱交換器は、

前記液管上に直列に接続されている、請求項 1 又は 2 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項4]

運転されている前記利用側熱交換器は、

全冷房運転時には全てが蒸発器となり、全暖房運転時には全てが凝縮器となり、冷房主体運転時及び暖房主体運転時には一部が蒸発器となりかつ他の一部が凝縮器となり、

前記全冷房運転時は、

前記熱源機、前記熱媒体変換機、前記利用側ユニット、前記熱源機の順に冷媒が流れ、

前記全暖房運転時は、

前記熱源機、前記利用側ユニット、前記熱媒体変換機、前記熱源機の順に冷媒が流れ、

前記冷房主体運転時は、

前記熱源機、前記利用側熱交換器が凝縮器として機能する前記利用側ユニット、前記熱源機の順に冷媒が流れる暖房流路と、

前記暖房流路と並行して前記熱源機、前記熱媒体変換機の順に冷媒が流れる補助冷媒流路と、が形成され、

前記暖房流路及び前記補助冷媒流路を流れる冷媒が合流し、前記利用側熱交換器が蒸発器として機能する前記利用側ユニット、前記熱源機の順に冷媒が流れ、

前記暖房主体運転時は、

前記暖房流路と、前記補助冷媒流路と、が形成され、

前記暖房流路及び前記補助冷媒流路を流れる冷媒が合流し、前記利用側熱交換器が蒸発器として機能する前記利用側ユニット、前記熱源機の順に冷媒が流れる、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]

前記熱媒体変換機は、

前記熱媒体間熱交換器に流れる冷媒の流量を制御する冷媒流量制御

装置を備え、

前記熱媒体間熱交換器は、

前記高圧ガス管又は前記低圧ガス管を選択可能に接続され、

前記冷媒流量制御装置は、

前記液管に接続されている、請求項 2 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項6]

前記利用側ユニットの前記利用側熱交換器及び前記熱媒体変換機の前記熱媒体間熱交換器のそれぞれから延びる複数の第 1 配管と接続された第 1 分岐部と、

前記利用側ユニットの前記利用側流量制御装置及び前記熱媒体変換機の前記冷媒流量制御装置のそれぞれから延びる複数の第 2 配管と接続された第 2 分岐部と、を備え、

前記第 1 分岐部は、

前記高圧ガス管を前記複数の第 1 配管に分岐して接続する高圧側分岐部と、

前記低圧ガス管を前記複数の第 1 配管に分岐して接続する低圧側分岐部と、

前記複数の第 1 配管のそれぞれと前記高圧側分岐部又は前記低圧側分岐部との接続を切り替える第 2 流路切替装置と、を備える、請求項 5 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項7]

前記熱媒体変換機は、

一方の端が前記高圧ガス管又は前記低圧ガス管に選択可能に接続され、他方の端が前記液管に接続された第 2 流路に設置されており、

運転されている前記利用側熱交換器は、

全冷房運転時には全てが蒸発器となり、全暖房運転時には全てが凝縮器となり、冷房主体運転時及び暖房主体運転時には一部が蒸発器となりかつ他の一部が凝縮器となり、

前記全冷房運転時は、

前記圧縮機から吐出された冷媒が、前記第 1 流路及び前記高圧ガス

管から前記第 2 流路を経る流路に分岐して流れ、

前記第 1 流路を経た冷媒と前記第 2 流路を経た冷媒とが合流して前記利用側ユニットに流入し、

前記全暖房運転時は、

前記熱源機、前記利用側ユニットの順に流れた冷媒が、前記液管から前記第 1 流路と前記第 2 流路とに分岐して流れ、前記第 1 流路を経た冷媒と前記第 2 流路から前記低圧ガス管を経た冷媒とが合流して前記圧縮機の吸入側に流入し、

前記冷房主体運転時は、

前記圧縮機から吐出された冷媒が、前記第 1 流路及び前記高圧ガス管を経る流路に分岐して流れ、

前記高圧ガス管を流れる冷媒が、前記第 2 流路と前記利用側熱交換器が凝縮器として機能する前記利用側ユニットが設置された暖房流路とに分岐して流れ、

前記第 1 流路を経た冷媒と前記第 2 流路を経た冷媒と前記暖房流路を経た冷媒とが、合流して前記利用側熱交換器が蒸発器として機能する前記利用側ユニットが設置された冷房流路を流れ、

前記冷房流路を流れた冷媒は、前記低圧ガス管を経て前記圧縮機の吸入側に流入する、請求項 5 又は 6 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項 8] 前記液管から分岐し前記圧縮機の吸入側に接続されたバイパス配管と、

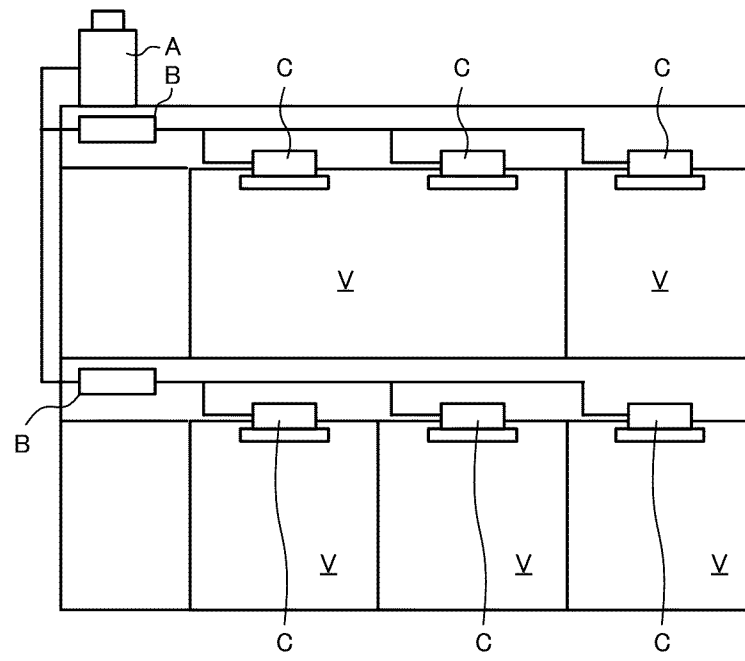
前記バイパス配管を流れる冷媒及び前記液管を流れる配管の間で熱交換を行う補助熱交換器と、

前記補助熱交換器に流れる冷媒の流量を制御するバイパス流量制御装置と、を更に備える、請求項 1 ～ 7 の何れか 1 項に記載の冷凍サイクル装置。

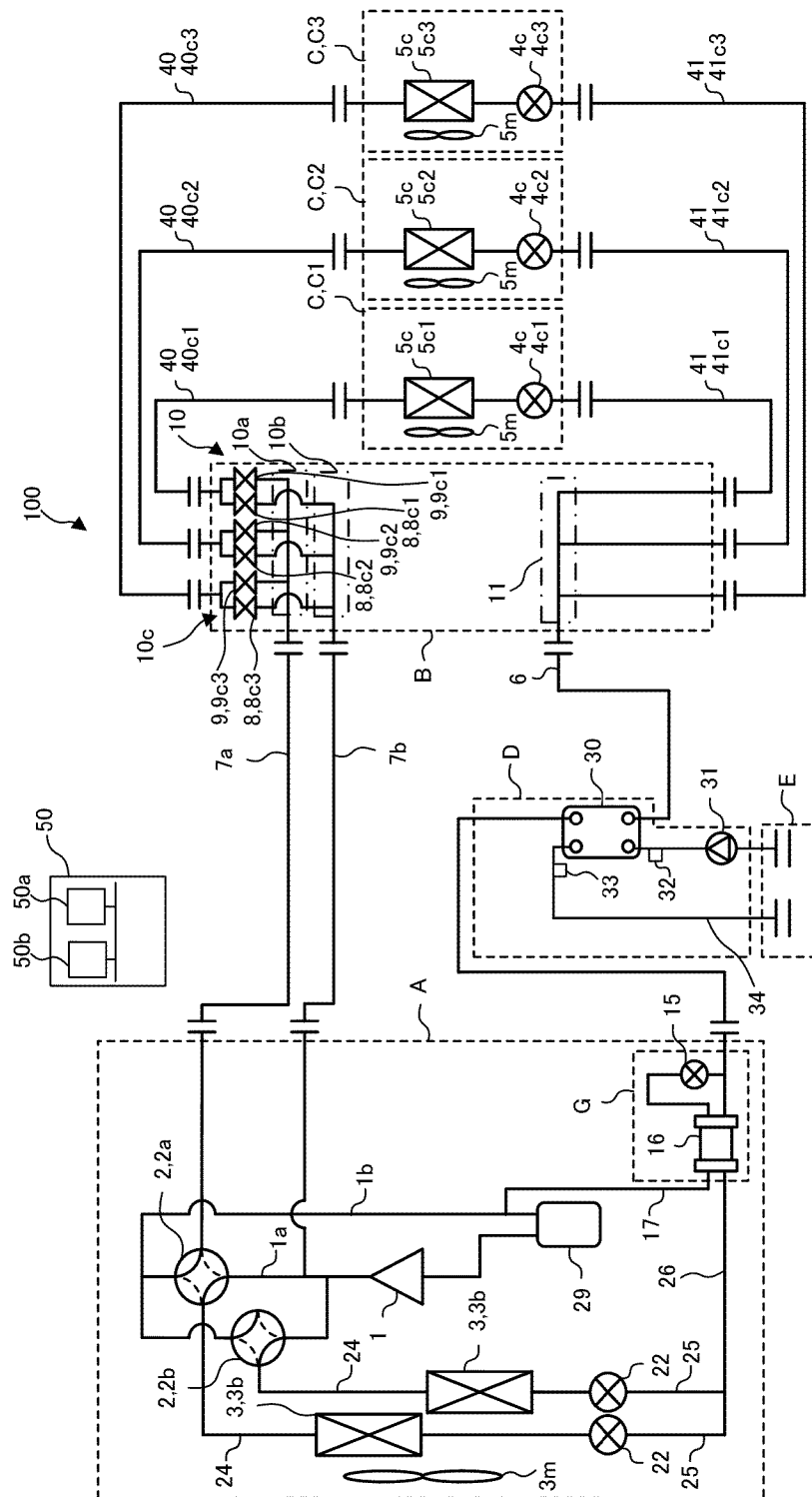
[請求項 9] 前記熱源機は、

前記補助熱交換器を備える、請求項 8 に記載の冷凍サイクル装置。

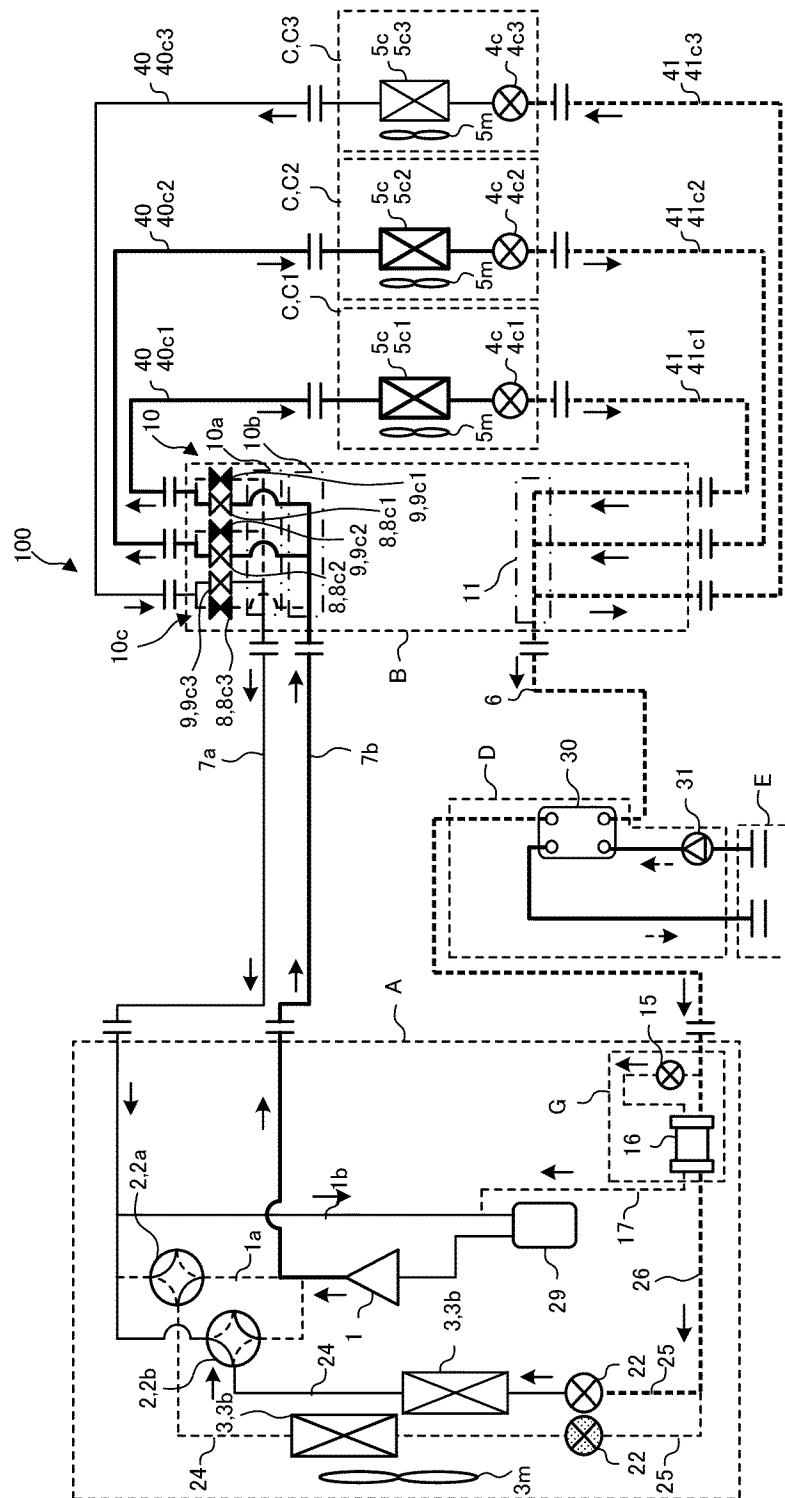
[図1]



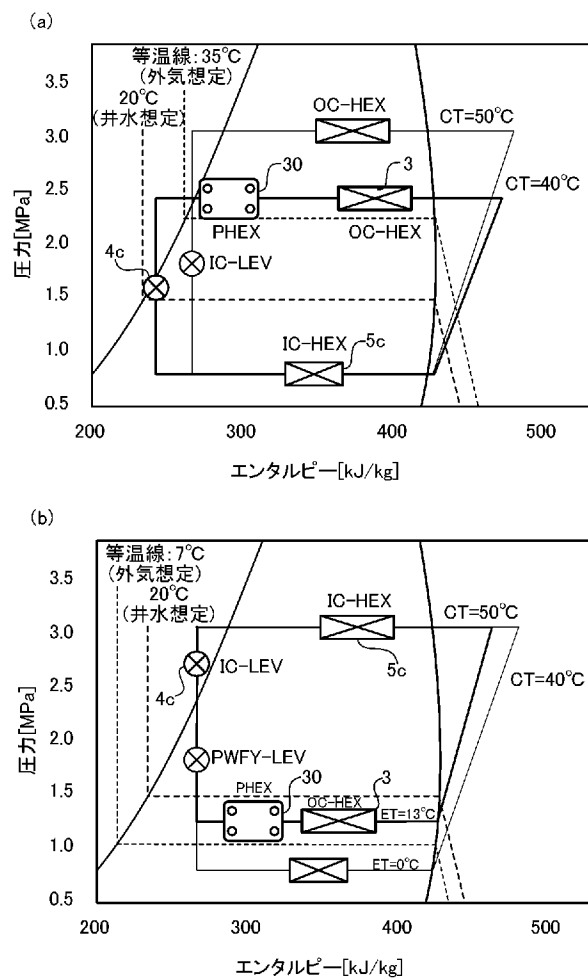
[図2]



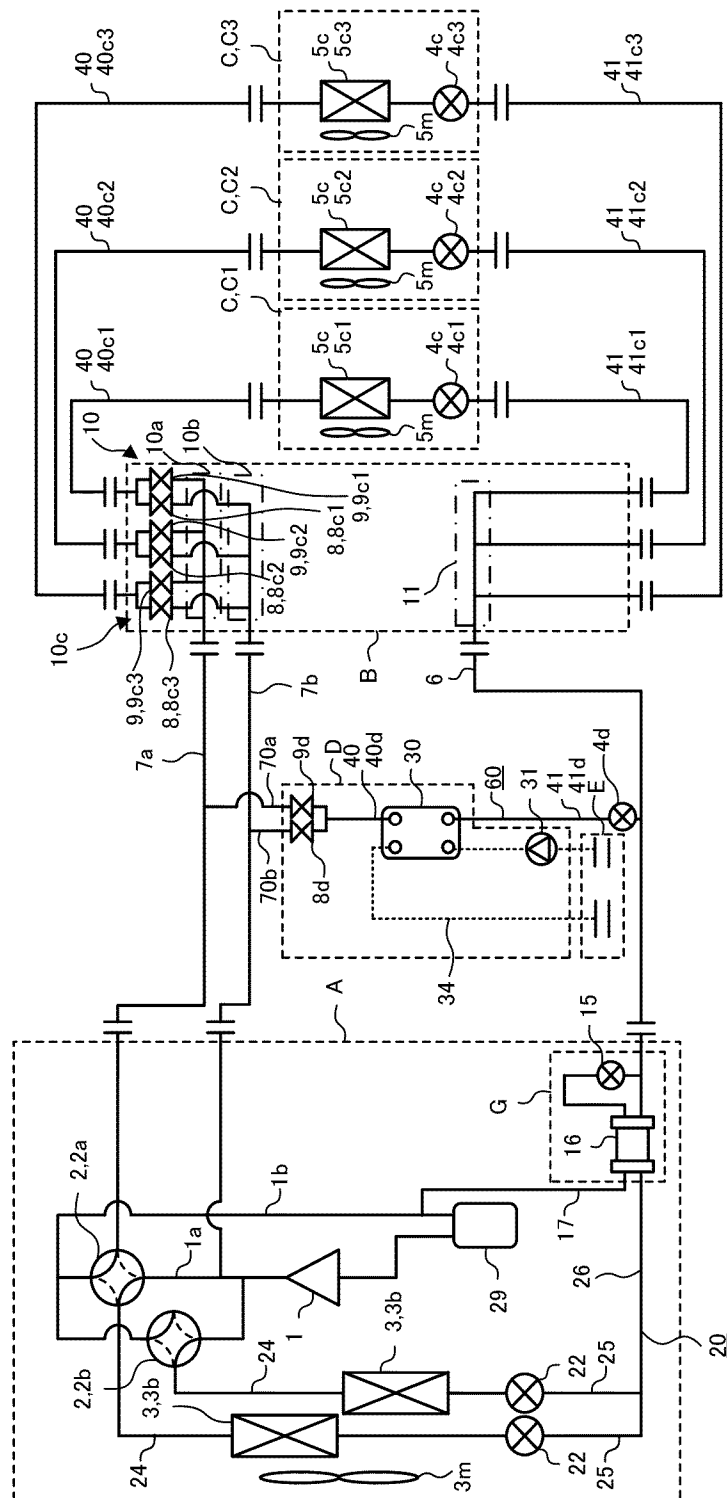
[図6]



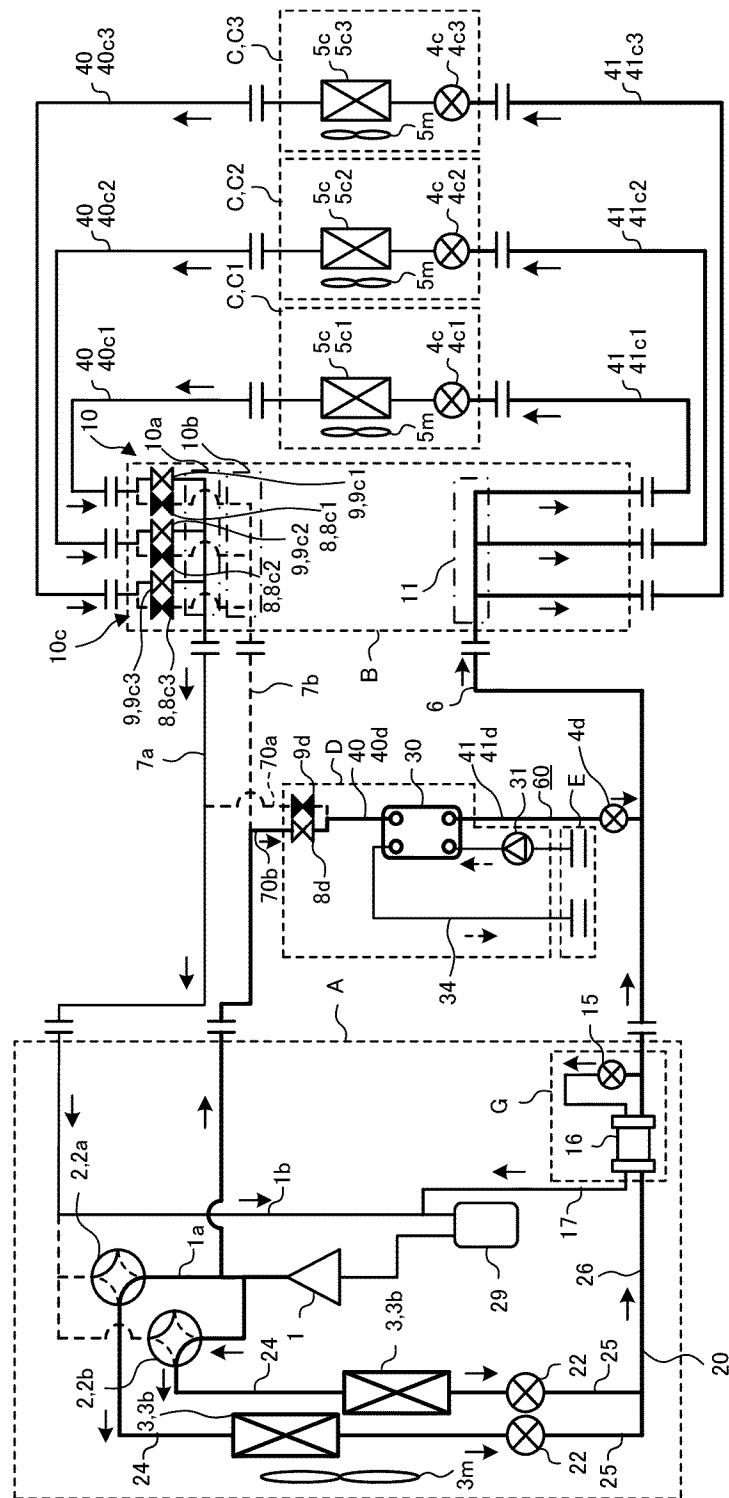
[図7]



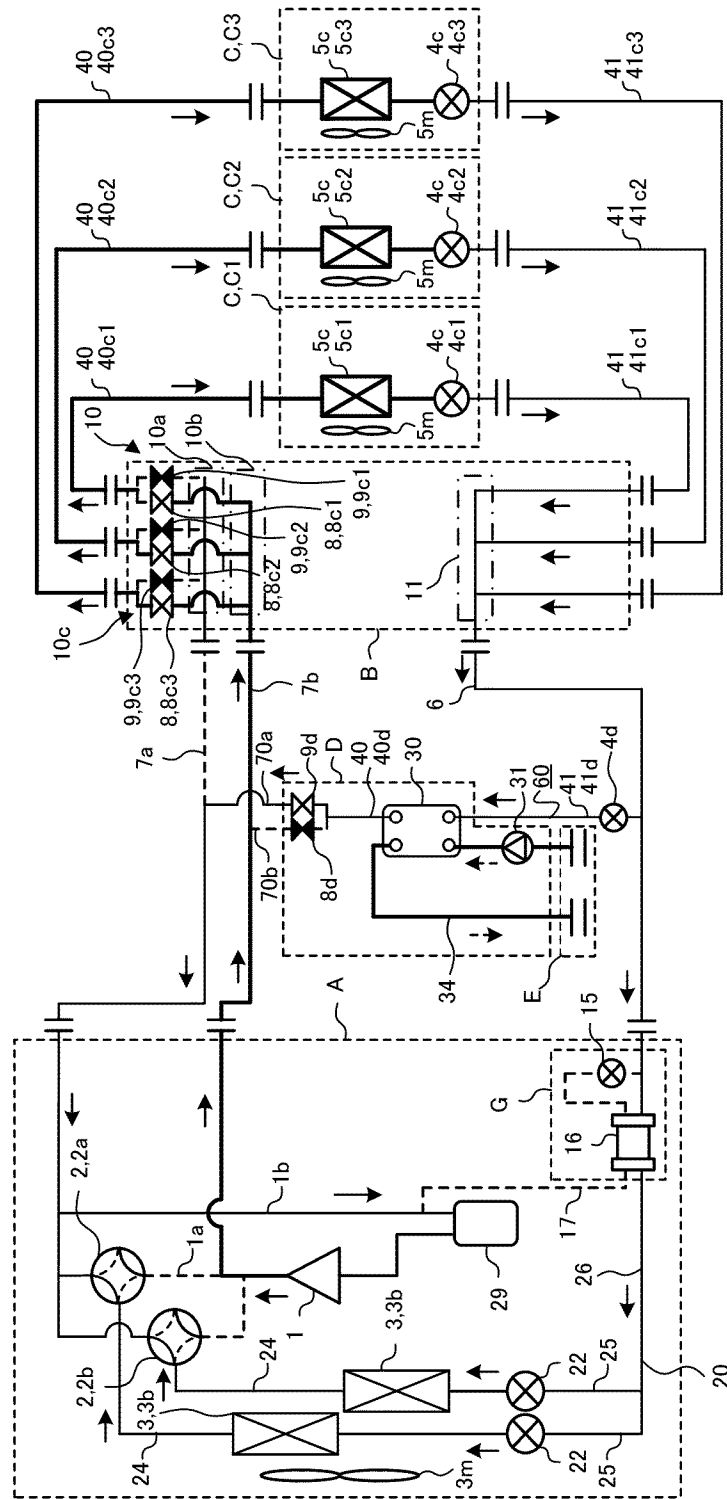
[図8]



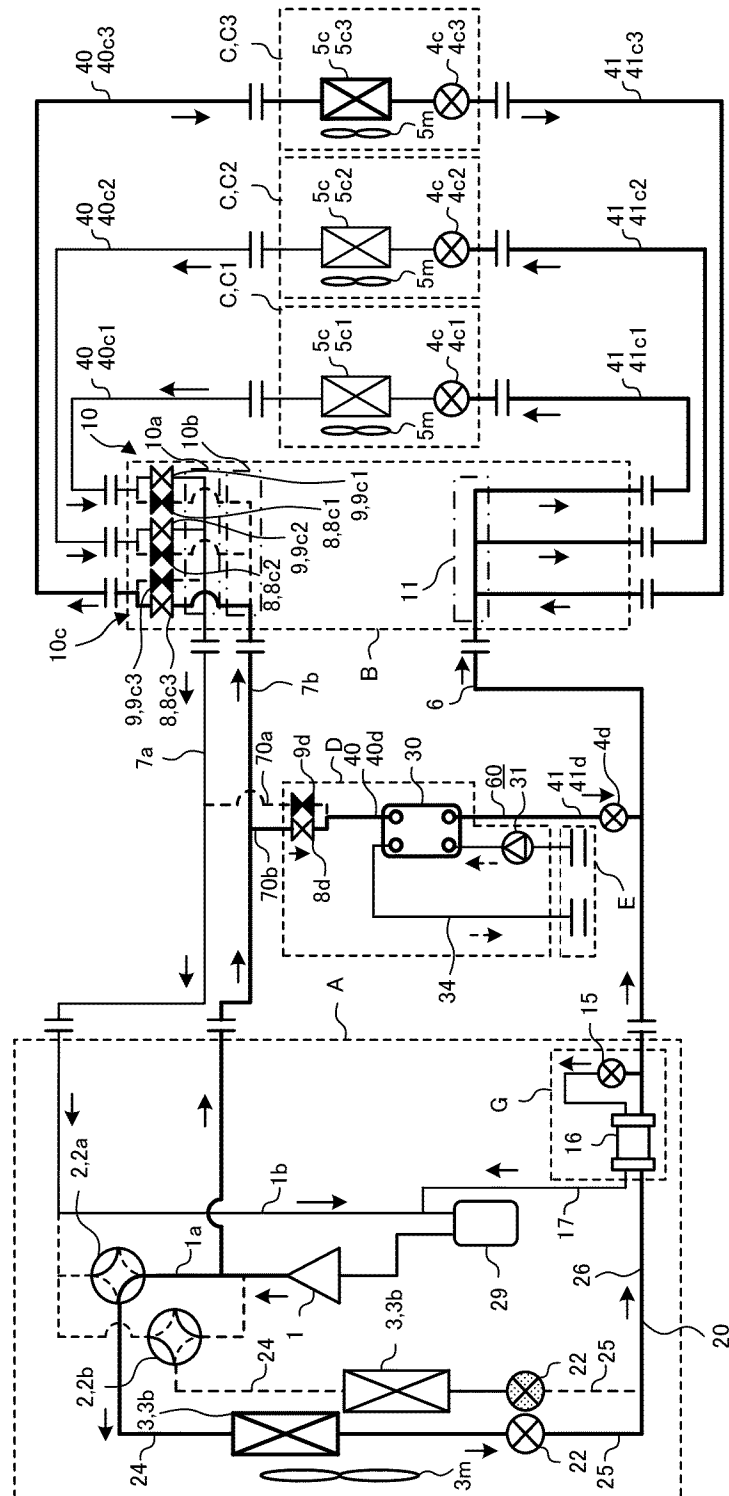
[図9]



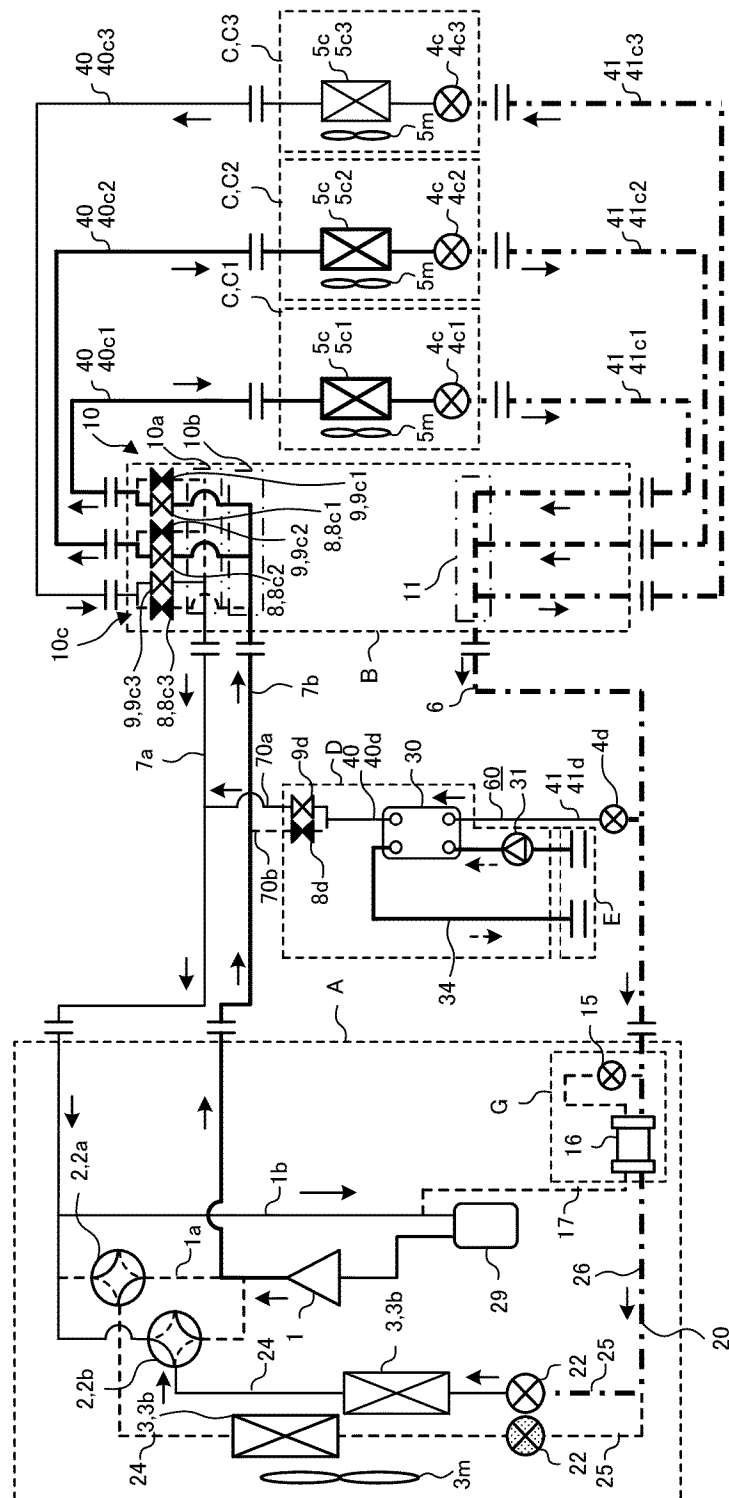
[図10]



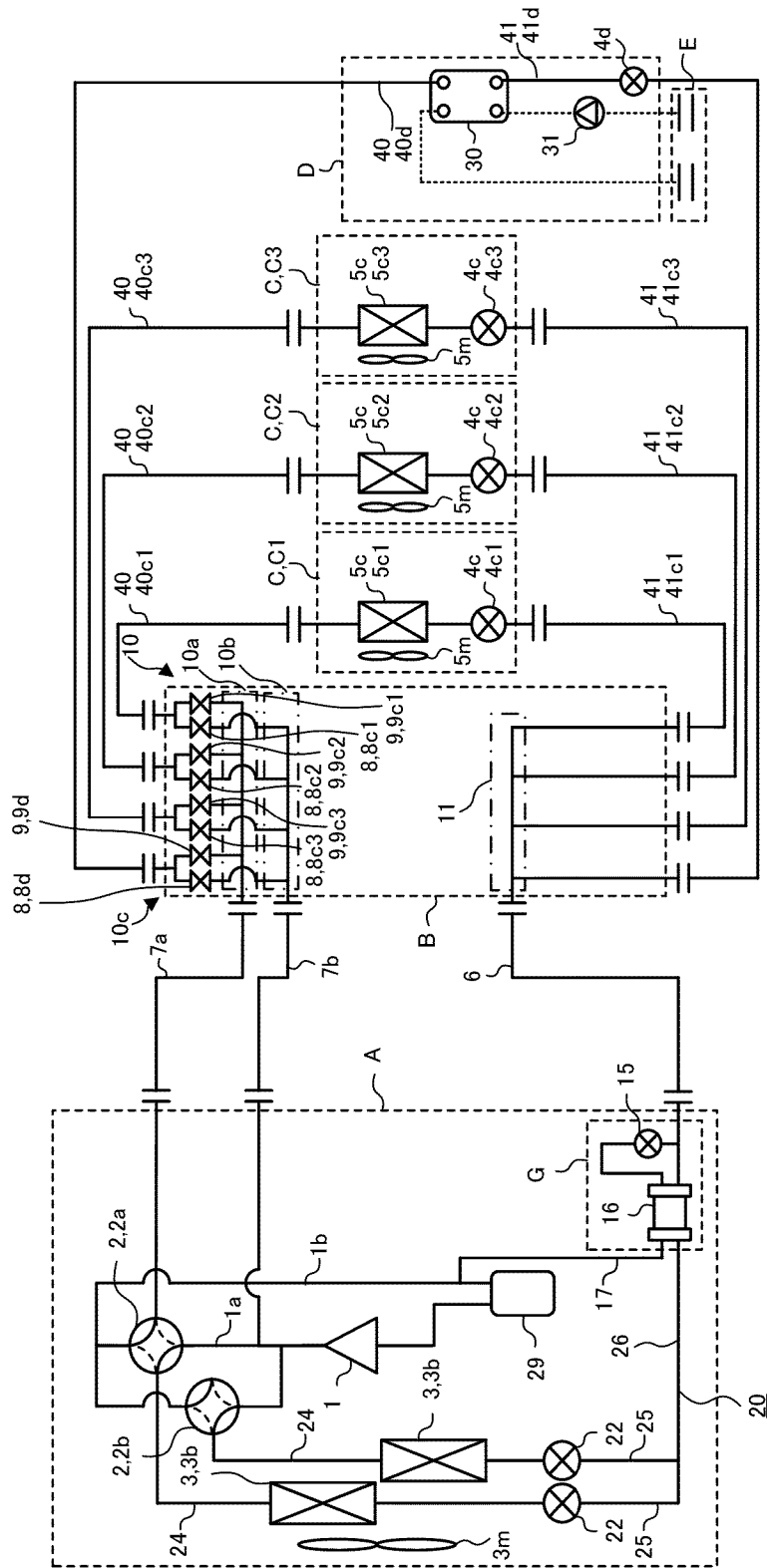
[図11]



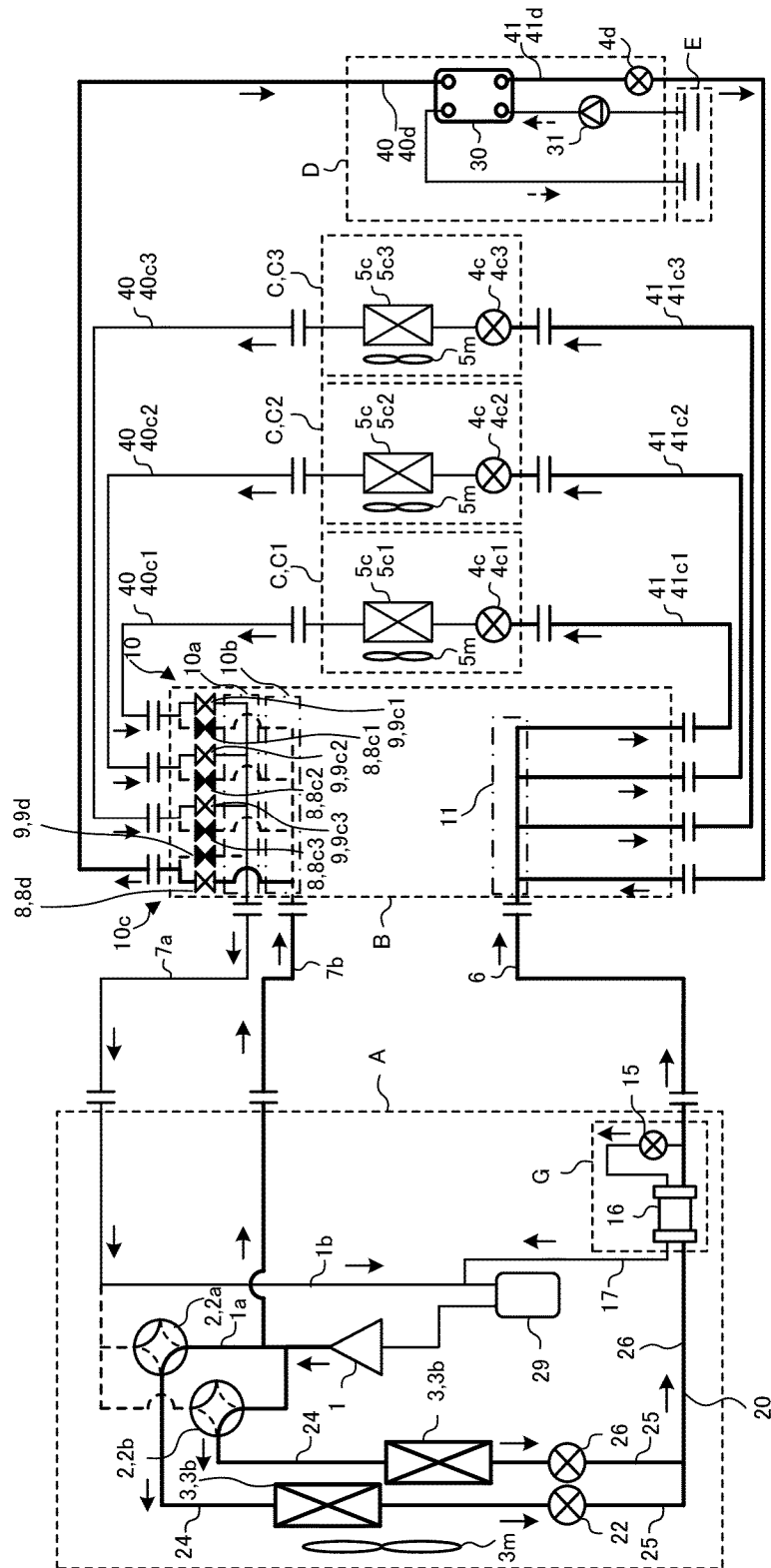
[図12]



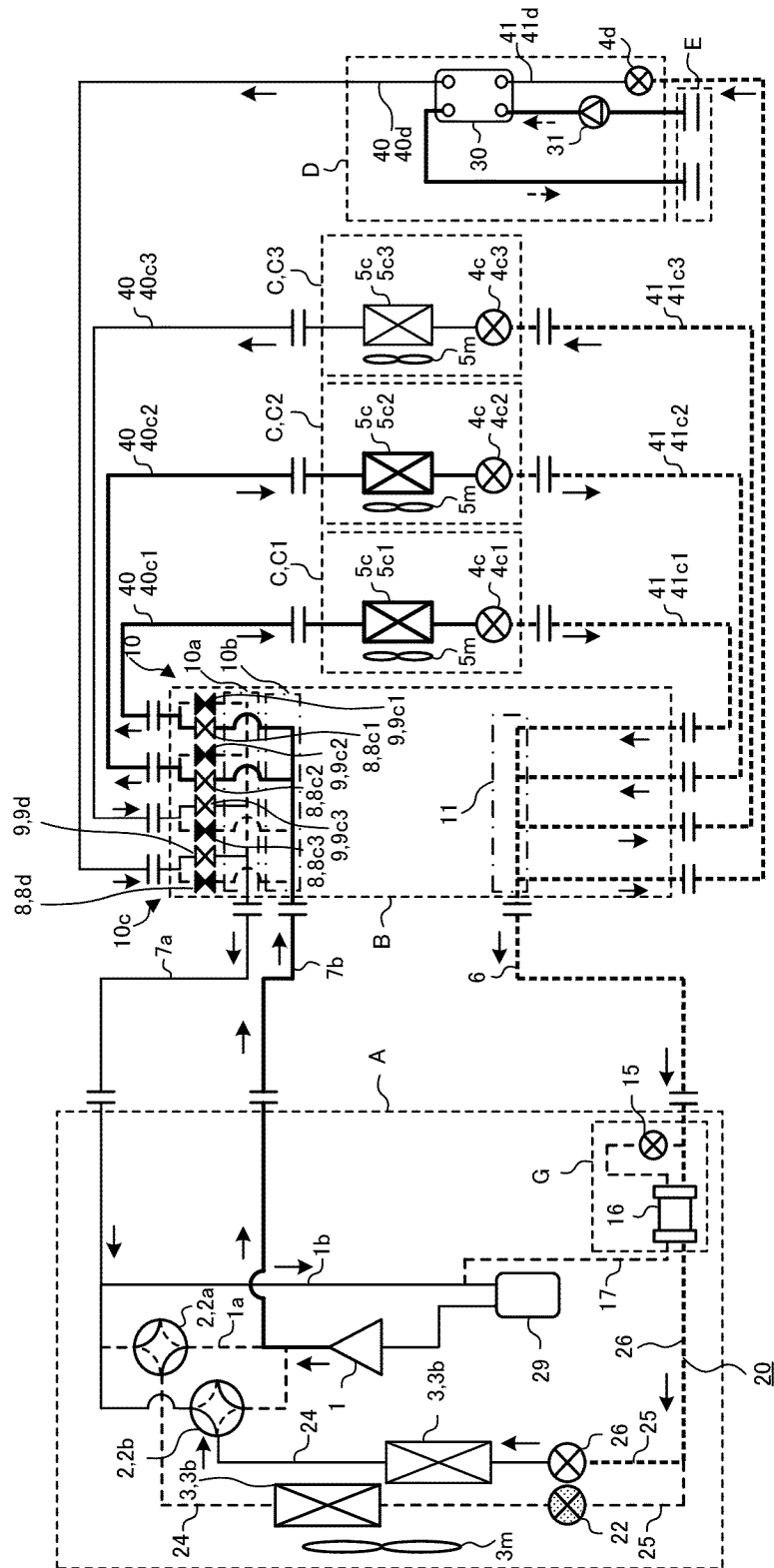
[図13]



[図14]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/020818

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F25B 1/00**(2006.01)i; **F25B 27/00**(2006.01)i; **F25B 27/02**(2006.01)i

FI: F25B1/00 321Z; F25B27/00 Z; F25B27/02 Z

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; F25B27/02

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	JP 2019-158248 A (AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) 19 September 2019 (2019-09-19) paragraphs [0015]-[0065], fig. 1-8	1-2, 8-9
Y		1-3, 5-6, 8-9
A		4,7
Y	JP 2001-280747 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 10 October 2001 (2001-10-10) paragraphs [0020]-[0075], fig. 1-5	1-3, 5-6, 8-9
A		4,7
Y	JP 2019-158249 A (AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) 19 September 2019 (2019-09-19) paragraphs [0013]-[0057], fig. 1-8	1-3, 5-6, 8-9
A		4,7
Y	JP 2001-165546 A (NAKANO REITOKI SEISAKUSHO) 22 June 2001 (2001-06-22) paragraph [0016], fig. 3	3, 8-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 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

International application No.

PCT/JP2023/020818

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2012/077156 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 14 June 2012 (2012-06-14) paragraphs [0056]-[0067], fig. 2	3, 8-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/020818

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2019-158248	A	19 September 2019	(Family: none)	
JP	2001-280747	A	10 October 2001	(Family: none)	
JP	2019-158249	A	19 September 2019	(Family: none)	
JP	2001-165546	A	22 June 2001	(Family: none)	
WO	2012/077156	A1	14 June 2012	US 2013/0205824 A1	
				paragraphs [0069]-[0080], fig. 2	
				EP 2650620 A1	

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; F25B 27/00(2006.01)i; F25B 27/02(2006.01)i FI: F25B1/00 321Z; F25B27/00 Z; F25B27/02 Z		
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; F25B27/02 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	JP 2019-158248 A（アイシン精機株式会社）19.09.2019（2019-09-19） 段落[0015]-[0065]、図1-8	1-2, 8-9
Y		1-3, 5-6, 8-9
A		4, 7
Y	JP 2001-280747 A（三菱重工業株式会社）10.10.2001（2001-10-10） 段落[0020]-[0075]、図1-5	1-3, 5-6, 8-9
A		4, 7
Y	JP 2019-158249 A（アイシン精機株式会社）19.09.2019（2019-09-19） 段落[0013]-[0057]、図1-8	1-3, 5-6, 8-9
A		4, 7
Y	JP 2001-165546 A（中野冷機株式会社）22.06.2001（2001-06-22） 段落[0016]、図3	3, 8-9
Y	WO 2012/077156 A1（三菱電機株式会社）14.06.2012（2012-06-14） 段落[0056]-[0067]、図2	3, 8-9
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的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 28.07.2023		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） 森山 拓哉 3M 3924 電話番号 03-3581-1101 内線 3377

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/JP2023/020818

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2019-158248	A	19.09.2019	(ファミリーなし)	
JP	2001-280747	A	10.10.2001	(ファミリーなし)	
JP	2019-158249	A	19.09.2019	(ファミリーなし)	
JP	2001-165546	A	22.06.2001	(ファミリーなし)	
WO	2012/077156	A1	14.06.2012	US 2013/0205824 A1	
				段落[0069]-[0080]、図2	
				EP 2650620 A1	