

(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
2023年10月19日(19.10.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/199800 A1

(51) 国際特許分類:

F25B 7/00 (2006.01) *F25B 1/10* (2006.01)
F25B 1/00 (2006.01)

京 都 千 代 田 区 丸 の 内 二 丁 目 7 番
3号 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/013969

(22) 国際出願日: 2023年4月4日(04.04.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
PCT/JP2022/017794 2022年4月14日(14.04.2022) JP

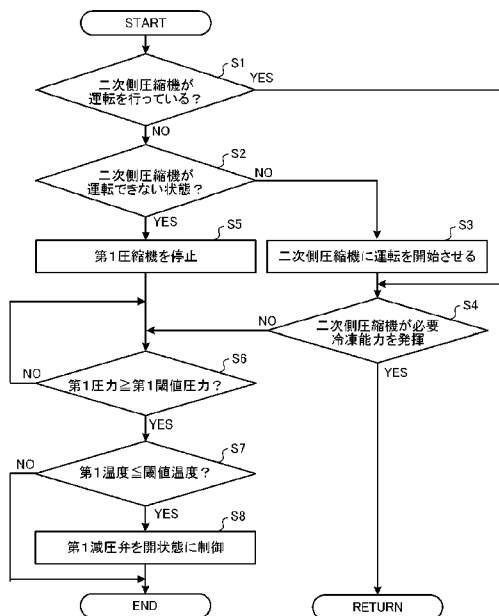
(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東

(72) 発明者: 八 代 崇 憲 (YASHIRO Takanori);
〒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). 井内
裕弥(IUCHI Hiroya); 〒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). 石原 寛也(ISHIHARA Nobuya);
〒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



S1Secondary-side compressor operating?
S2Secondary-side compressor in state in which
operation not possible?
S3Start operation of secondary-side compressor
S4Secondary-side compressor demonstrates
necessary refrigeration capacity
S5Stop first compressor
S6First pressure $\geq$ first threshold value pressure?
S7First temperature $\leq$ threshold value temperature?
S8Control first pressure reduction valve to open state

(57) Abstract: This refrigeration cycle device causes a first refrigerant to circulate in a first refrigerant circuit, and cools a first target with the first refrigerant. The refrigeration cycle device comprises a first compressor, a first heat exchanger, an evaporator, a first valve, a first pressure detection device, a first temperature detection device, a control device, a liquid receiver, and a second refrigerant circuit. A second refrigerant is caused to circulate in the second refrigerant circuit. The second refrigerant circuit comprises a second compressor, a second heat exchanger, a second valve, and the first heat

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))

exchanger. The first compressor compresses the first refrigerant. The first heat exchanger causes heat exchange between the first refrigerant and the second refrigerant. The evaporator causes the first refrigerant to exchange heat with the first target. The first valve is provided on an upstream side from the evaporator in the first refrigerant circuit and, in an open state, allows the first refrigerant to flow to the evaporator. The first pressure detection device detects a first pressure, which is the pressure of the first refrigerant. The first temperature detection device detects a first temperature, which is the temperature of the first target in the evaporator. The control device controls the first compressor and the first valve. The second compressor compresses the second refrigerant. The second heat exchanger causes the second refrigerant to exchange heat with a third target, and the second valve reduces the pressure of the second refrigerant. If the first pressure is at or above a first threshold value pressure determined in advance, and the first temperature is at or below a threshold value temperature determined in advance, the control device controls the first valve to the open state.

(57) 要約: 冷凍サイクル装置は、第1冷媒を第1冷媒回路に循環させ、第1冷媒によって第1対象を冷却する。冷凍サイクル装置は、第1圧縮機と第1熱交換器と蒸発器と第1弁と第1圧力検知装置と第1温度検知装置と制御装置と受液器と第2冷媒回路とを備える。第2冷媒回路は第2冷媒を循環させる。第2冷媒回路は、第2圧縮機と第2熱交換器と第2弁と第1熱交換器とを有する。第1圧縮機は第1冷媒を圧縮する。第1熱交換器は第1冷媒を第2冷媒と熱交換させる。蒸発器は第1冷媒を第1対象と熱交換させる。第1弁は、第1冷媒回路において蒸発器の上流側に設けられ、開状態において蒸発器に第1冷媒を流通させる。第1圧力検知装置は、第1冷媒の圧力である第1圧力を検知する。第1温度検知装置は、蒸発器における第1対象の温度である第1温度を検知する。制御装置は、第1圧縮機および第1弁を制御する。第2圧縮機は第2冷媒を圧縮する。第2熱交換器は第2冷媒を第3対象と熱交換させ、第2弁は第2冷媒を減圧する。制御装置は、第1圧力が予め定められた第1閾値圧力以上であって、且つ、第1温度が予め定められた閾値温度以下である場合には、第1弁を開状態に制御する。

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、二酸化炭素を冷媒とする冷凍サイクル装置に関するものである。

背景技術

[0002] 二酸化炭素（R 7 4 4）を冷媒とする冷凍サイクル装置では、冷媒の圧力が例えば10 [MPa] などとなり、例えばフロンなどを冷媒とする場合に比べ、冷媒の圧力が高くなる。そのため、R 7 4 4 を冷媒とする冷凍サイクル装置における熱交換器、容器および冷媒配管等の部品には、高い耐圧性が求められる。また、このような冷凍サイクル装置には、設置環境下で冷媒の圧力が設計圧力を超えないようにするための各種構成要素が設けられる場合がある（例えば、特許文献1 参照）。このような構成要素としては、冷媒回路における冷媒の圧力が高くなった際に、冷媒を外部へ放出するための安全弁などがある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第6472527号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、安全弁の作動によって、冷凍サイクル装置の外郭を形成する筐体内に大量のガス冷媒が溜まり、作業員などが、冷凍サイクル装置に対する作業時において、急激に大量のガス冷媒を浴びる可能性がある。また、冷媒の放出後には、冷媒の冷媒回路への再封入などの処理が必要となり、冷凍サイクル装置が運転を再開するまでに時間がかかる場合がある。

[0005] 本開示は、上記課題を解決するためになされたものであり、安全弁の作動前に冷媒の圧力を低減させることにより、冷凍サイクル装置の破損の抑制と

、運転再開の迅速化と、安全性の向上とを図る冷凍サイクル装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係る冷凍サイクル装置は、二酸化炭素である第1冷媒を第1冷媒回路に循環させて、前記第1冷媒によって第1対象を冷却する冷凍サイクル装置であって、前記第1冷媒を圧縮する第1圧縮機と、前記第1圧縮機から吐出された前記第1冷媒を第2対象と熱交換させ、前記第1冷媒を冷却する第1熱交換器と、前記第1冷媒を前記第1対象と熱交換させる蒸発器と、前記第1冷媒回路において前記蒸発器の上流側に設けられ、開状態において前記第1冷媒を減圧して、前記蒸発器に減圧した前記第1冷媒を流通させる第1弁と、前記第1圧縮機の下流側と前記第1弁との間の前記第1冷媒の圧力である第1圧力を検知する第1圧力検知装置と、前記蒸発器における前記第1対象の温度である第1温度を検知する第1温度検知装置と、前記第1圧縮機および前記第1弁を制御する制御装置と、第2冷媒を循環させる第2冷媒回路と、を備え、前記第2対象は前記第2冷媒であって、前記第2冷媒回路は、前記第2冷媒を圧縮する第2圧縮機と、前記第2圧縮機から吐出された前記第2冷媒を第3対象と熱交換させ、前記第2冷媒を凝縮させる第2熱交換器と、前記第2熱交換器において凝縮した前記第2冷媒を減圧する第2弁と、前記第1熱交換器と、を有し、前記第1熱交換器は、前記第2弁で減圧された前記第2冷媒と、前記第1圧縮機から吐出された前記第1冷媒とを熱交換させ、前記第1冷媒を凝縮させると共に前記第2冷媒を蒸発させ、前記制御装置は、前記第1圧力が予め定められた第1閾値圧力以上であって、且つ、前記第1温度が予め定められた閾値温度以下である場合には、前記第1弁を開状態に制御するものである。

発明の効果

[0007] 本開示に係る冷凍サイクル装置によれば、第1圧力が第1閾値圧力以上であって、且つ、第1対象の温度が閾値温度以下である場合には、制御装置が第1弁を開状態にし、第1冷媒を蒸発器に流通させる。これにより、受液器

など、第1冷媒回路における第1冷媒の第1圧力が低減する。従って、安全弁の作動と冷凍サイクル装置の破損とが抑制される。安全弁の作動と冷凍サイクル装置の破損とが抑制されることにより、正常な冷媒分布への復旧後に冷凍サイクル装置は迅速に運転再開が可能となる。また、安全弁の作動の抑制により、第1冷媒の大気中への放出が抑制されるため、作業員または利用者等が第1冷媒を浴びることが抑制される。よって、安全性が向上する。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置の構成例を示す模式図である。
- [図2]実施の形態1における制御装置のハードウェア構成を例示するブロック図である。
- [図3]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置による圧力調節処理の流れを例示するフローチャートである。
- [図4]実施の形態2に係る冷凍サイクル装置の構成例を示す模式図である。
- [図5]実施の形態2に係る冷凍サイクル装置による圧力調節処理の流れを例示するフローチャートである。
- [図6]実施の形態3における利用側機器の構成例を示す模式図である。
- [図7]実施の形態4における利用側機器の構成例を示す模式図である。
- [図8]実施の形態5に係る冷凍サイクル装置の構成例を示す模式図である。
- [図9]実施の形態5に係る冷凍サイクル装置による圧力調節処理の流れを例示するフローチャートである。
- [図10]実施の形態6に係る冷凍サイクル装置の構成例を示す模式図である。
- [図11]実施の形態6に係る冷凍サイクル装置による圧力調節処理の流れを例示するフローチャートである。

発明を実施するための形態

- [0009] 以下、図面を参照し、実施の形態に係る冷凍サイクル装置について詳述する。

- [0010] 実施の形態1.

図1は、実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100の構成例を示す模式

図である。冷凍サイクル装置１００は、第１冷媒によって、空気または水等の第１対象を、利用者の所望する温度に冷却するシステムである。第１冷媒は、二酸化炭素（Ｒ７４４）冷媒である。

[0011] 冷凍サイクル装置１００は、第１冷媒が循環する第１冷媒回路１と、第２冷媒が循環する第２冷媒回路２とを含む。第２冷媒は、Ｒ３２、Ｒ４１０Ａ、またはＲ４４８Ａ等の流通性の高いＨＦＣ冷媒であってもよいし、環境への問題が少ないＲ２９０またはＲ７１７等の自然冷媒であってもよい。なお、冷凍サイクル装置１００は、第２冷媒回路２を含まないものであってもよい。

[0012] 冷凍サイクル装置１００は、熱源機器３と利用側機器４とを備える。熱源機器３と利用側機器４は、第１冷媒配管５によって互いに接続されている。また、冷凍サイクル装置１００は制御装置６を備える。図１では、一点鎖線の四角によって、熱源機器３の外郭を形成する筐体を示し、当該筐体内に制御装置６が設置されている例を示すが、制御装置６は当該筐体の外部に設置されてもよい。制御装置６は、一部が熱源機器３に設けられ、残りの部分が利用側機器４に設けられてもよく、この場合には、熱源機器３における制御装置６の一部と、利用側機器４における制御装置６の残りの部分とが連携して動作してもよい。

[0013] 第１冷媒回路１は、第１冷媒配管５によって順次接続された、第１圧縮機１０と一次側熱交換器１１と冷媒間熱交換器１２と受液器１３と第１減圧弁１４と蒸発器１５と気液分離器１６とを有する。第１圧縮機１０と一次側熱交換器１１と冷媒間熱交換器１２と受液器１３と気液分離器１６は、熱源機器３の筐体内に配置される。

[0014] 第１減圧弁１４と蒸発器１５とは、図１において二点鎖線の四角によって示される、利用側機器４の外郭を形成する筐体の内部に配置される。ただし、第１減圧弁１４は、利用側機器４の筐体の外部に設けられてもよい。

[0015] 第２冷媒回路２は、第２冷媒配管７によって順次接続された、二次側圧縮機２０と二次側凝縮器２１と二次側減圧弁２２と冷媒間熱交換器１２とを有

する。第2冷媒回路2は、熱源機器3の筐体内に配置される。

[0016] 第1圧縮機10は、スクロール型、ロータリ型、レシプロ型、またはスクリュー型等の圧縮機であって、インバータによって容量が制御可能なインバータ圧縮機である。第1圧縮機10は、第1冷媒配管5から第1冷媒を吸入し、吸入した第1冷媒を圧縮する。そして、第1圧縮機10は、圧縮した第1冷媒を第1冷媒配管5に吐出する。

[0017] 一次側熱交換器11は、空冷式でもよいし、水冷式でもよい。空冷式の一次側熱交換器11としては、プレートフィンチューブ式熱交換器、または、パラレルフローコンデンサ等が挙げられる。水冷式の一次側熱交換器11としては、シェルアンドチューブ式熱交換器、プレート式熱交換器、または二重管式熱交換器等が挙げられる。一次側熱交換器11は、第1冷媒と空気または水とを熱交換させることによって、第1冷媒を冷却する。なお、冷凍サイクル装置100は、一次側熱交換器11を含まないものであってもよい。ただし、第1圧縮機10から吐出された第1冷媒による冷媒間熱交換器12への熱応力の低減のため、冷凍サイクル装置100に一次側熱交換器11が含まれることが望ましい。

[0018] 冷媒間熱交換器12は、第1冷媒回路1に一次側熱交換器11が設けられる場合には、当該一次側熱交換器11の下流側に設けられる。冷媒間熱交換器12は、例えばプレート式熱交換器であって、第1冷媒と第2冷媒とを熱交換させる。冷媒間熱交換器12は、第1冷媒回路1においては凝縮器として機能し、第2冷媒回路2においては蒸発器として機能する。第1冷媒は、冷媒間熱交換器12において第2冷媒に放熱して凝縮する。第2冷媒は、冷媒間熱交換器12において第1冷媒から吸熱して蒸発する。冷媒間熱交換器12は、第1熱交換器の例である。また、冷媒間熱交換器12において第1冷媒と熱交換する第2冷媒は、第2対象の例である。冷凍サイクル装置100に第2冷媒回路2が含まれない場合には、一次側熱交換器11は、第1熱交換器の例であり、第1冷媒を水または空気との熱交換によって凝縮させる。この場合において一次側熱交換器11で第1冷媒と熱交換する空気または

水は、第2対象の例である。

[0019] 受液器13は第1冷媒を収容する。なお、受液器13は、季節変化または負荷変動等によって生じる第1冷媒の余剰分を収容するために設けられる。

[0020] 第1減圧弁14は、電子膨張弁または温度膨張弁等である。第1減圧弁14は、第1冷媒を減圧して膨張させる。第1減圧弁14は、第1弁の例である。

[0021] 蒸発器15は、プレートフィンチューブ式、シェルアンドチューブ式、またはプレート式等の熱交換器である。蒸発器15は、第1減圧弁14によって低圧状態にされた第1冷媒と、利用者が温度調節を所望する第1対象とを熱交換させ、第1対象を冷却する。第1冷媒は、蒸発器15において第1対象から吸熱して蒸発する。

[0022] 気液分離器16は、第1圧縮機10が、第1冷媒を吸入する側の第1冷媒配管5から、液状の第1冷媒を吸入することを抑制するためのものである。以下では、液状の第1冷媒が第1圧縮機10に流入することを液戻りと記載する場合ある。液戻りは、利用側機器4による負荷の変動によって生じ得る。あるいは、第1圧縮機10の発停時において生じ得る。気液分離器16は、液戻りの防止のため、第1冷媒回路1に含まれることが望ましいが、含まれなくともよい。

[0023] 第1冷媒回路1には、上述の他、油分離器、油分離器からの油戻り回路、逆止弁、サービス用の操作弁、サイトグラス、ストレーナ、ドライヤ、高圧開閉器などの安全装置、液状の第1冷媒の過冷却回路、および液ガス熱交換器等のうちの少なくともいずれかが設置されてもよい。また、第1冷媒回路1には、蒸発器15の除霜のため、第1冷媒の流通方向を切り替える四方弁または三方弁等が設けられてもよい。

[0024] 二次側圧縮機20は、スクロール型、ロータリ型、レシプロ型、またはスクリュー型等の圧縮機であって、インバータによって容量が制御可能なインバータ圧縮機である。二次側圧縮機20は、第2冷媒配管7から第2冷媒を吸入し、吸入した第2冷媒を圧縮する。そして、二次側圧縮機20は、圧縮

した第2冷媒を第2冷媒配管7に吐出する。二次側圧縮機20は、第2圧縮機の例である。

[0025] 二次側凝縮器21は、空冷式でもよいし、水冷式でもよい。空冷式の二次側凝縮器21としては、プレートフィンチューブ式熱交換器、または、パラルフローコンデンサ等が挙げられる。水冷式の二次側凝縮器21としては、シェルアンドチューブ式熱交換器、プレート式熱交換器、または二重管式熱交換器等が挙げられる。二次側凝縮器21は、第2冷媒と、空気または水である第3対象とを熱交換させることによって、第2冷媒を冷却して凝縮させる。二次側凝縮器21は、第2熱交換器の例である。なお、冷凍サイクル装置100に第2冷媒回路2が含まれる場合には、一次側熱交換器11において第1冷媒と熱交換する空気または水は第4対象の例である。

[0026] 二次側減圧弁22は、電子膨張弁または温度膨張弁等である。二次側減圧弁22は、第2冷媒を減圧して膨張させる。二次側減圧弁22は、第2弁の例である。

[0027] 第2冷媒回路2には、上述の他、油分離器、油分離器からの油戻り回路、逆止弁、サービス用の操作弁、サイトグラス、ストレーナ、ドライヤ、各種センサ、高圧開閉器などの安全装置、および液ガス熱交換器等のうちの少なくともいずれかが設置されてもよい。また、第2冷媒回路2には、二次側圧縮機20が第2冷媒を吸入する側の第2冷媒配管7に二次側気液分離器が設けられてもよい。

[0028] 制御装置6は、第1圧縮機10、第1減圧弁14、二次側圧縮機20、および二次側減圧弁22等を制御する。なお、制御装置6は、第1圧縮機10、第1減圧弁14、二次側圧縮機20、および二次側減圧弁22等の各構成要素と有線接続され、当該各構成要素に制御信号を送信し、当該各構成要素は、受信した当該制御信号に基づいて動作する。なお、制御装置6は、第1圧縮機10、第1減圧弁14、二次側圧縮機20、および二次側減圧弁22等のうちの少なくとも1つの構成要素を無線通信によって制御してもよい。

[0029] さて、R744冷媒である第1冷媒が流通する第1冷媒回路1の設計圧力

は、高压部分と送液部分と低压部分とで分けられる場合もあれば、第1冷媒回路1内で統一される場合もある。なお、高压部分とは、第1冷媒回路1における、第1圧縮機10から第1冷媒が吐出してから1回減圧されるまでの部分を指す。送液部分とは、吐出冷媒が1回減圧されてから第1冷媒回路1における第1減圧弁14までの部分を指し、一般的に1回目の減圧は受液器13の上流で行われる。低压部分とは、第1冷媒回路1における、第1減圧弁14から第1圧縮機10までの部分を指す。設計圧力が、これらの部分毎に定められる場合であっても、第1冷媒回路1内の各部分で共通するよう定められる場合であっても、いずれの場合にも、客先の施工負荷の低減のためには、客先で施工され得る送液部分および低压部分の設計圧力は下げられることが望ましい。そのため、送液部分および低压部分の設計圧力と、高压部分の設計圧力が別個に定められる場合には、送液部分および低压部分の設計圧力は高压部分の設計圧力よりも低い圧力に設定される。例えば第2冷媒にR1234yf冷媒を用いる場合は、F級倉庫で使用する冷凍サイクル装置100の最適COPをもたらす第1冷媒の圧力が3.3[MPa]程度であり、送液部分および低压部分の設計圧力は、第1冷媒を市場流通性および汎用性の高い例えばR410A冷媒とする場合と同等の4.15[MPa]、または、4.15[MPa]より低い圧力に設定する場合がある。ここで、4.15[MPa]におけるR744冷媒の飽和温度は7.7[°C]であるが、例えばR410A冷媒など、他の冷媒の飽和温度に比べて低い。一方、外気などの温度は、夏だけではなく、春または秋などの中間期でさえ、7.7[°C]を超え得る。そのため、第1冷媒は、外気温度に相当する飽和温度になると、圧力が上述の設計圧力を超え得る。

[0030] 冷凍サイクル装置100は、第2冷媒回路2を流れる第2冷媒によって、冷媒間熱交換器12において第1冷媒を冷却させることができ、第1圧縮機10から吐出される第1冷媒の圧力を設計圧力未満に維持することができる。しかし、第2冷媒回路2における構成要素の故障、または、第2冷媒の不足等の要因により、第1冷媒の圧力を下げることができない場合も生じ得る。

。この場合には、第1冷媒回路1に設けられた安全弁が作動し、第1冷媒が第1冷媒回路1の外部に放出される。なお、安全弁は、第1圧縮機10の吐出側の第1冷媒配管5、受液器13、不図示のアクキュムレータ、受液器13もしくは当該アクキュムレータ近傍の第1冷媒配管5、弁と弁とで封止可能な範囲における第1冷媒配管5等のうち、1以上の箇所に設けられる。放出された第1冷媒は、熱源機器3の筐体内などに滞留する場合がある。そして、冷凍サイクル装置100に対して作業を行う作業員が、滞留した多量の第1冷媒を急激に浴びる可能性がある。また、冷凍サイクル装置100の運転の再開のためには、第1冷媒回路1内に第1冷媒を再封入する必要があるが、そのための真空引きなどの作業には、時間が必要になる。更に、安全弁は一度作動すると、交換なども含め、メンテナンスが必要になるため、冷凍サイクル装置100の運転再開のためには時間がかかる。

[0031] 実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100は、第1冷媒の圧力が上昇しても、安全弁の作動前に、第1冷媒の圧力を設計圧力未満に抑えることによって、受液器13および第1冷媒配管5等の、第1冷媒回路1を構成する部品の破損を抑制しながら、安全弁の作動を抑制する。これにより、冷凍サイクル装置100は、運転再開の迅速化と、安全性の向上とを図る。以下、そのための冷凍サイクル装置100の構成および機能等について説明する。

[0032] 第1冷媒回路1には、第1圧縮機10の吐出側から第1減圧弁14までの間において、第1冷媒の圧力である第1圧力を検知する第1圧力検知装置17が設けられる。実施の形態1では、第1圧力検知装置17は、第1圧縮機10が第1冷媒を吐出する側の第1冷媒配管5に設けられる場合を例に挙げて説明する。なお、第1冷媒回路1には、第1圧力検知装置17が複数設けられてもよい。この場合には、各第1圧力検知装置17は、第1冷媒回路1の複数の箇所の各々に設けられる。蒸発器15には、第1冷媒と熱交換する第1対象の温度である第1温度を検知する第1温度検知装置18が設けられる。第1温度としては、例えば、冷蔵庫または冷凍庫の内部の温度が挙げられる。

- [0033] 制御装置 6 は、第 1 圧力検知装置 17 および第 1 温度検知装置 18 と有線接続され、第 1 圧力検知装置 17 および第 1 温度検知装置 18 から検知結果を取得する。なお、制御装置 6 は、第 1 圧力検知装置 17 および第 1 温度検知装置 18 の両方または一方から、無線通信によって検知結果を取得してもよい。
- [0034] 制御装置 6 は、第 1 圧力検知装置 17 が検知した第 1 圧力が第 1 閾値圧力以上か否かを判定する。なお、第 1 閾値圧力は、第 1 冷媒回路 1 の各構成要素の設計圧力未満であると共に、不図示の安全弁また破裂板が作動する圧力未満の圧力である。
- [0035] 制御装置 6 は、第 1 圧力が第 1 閾値圧力以上である場合には、第 1 温度検知装置 18 が検知した第 1 温度が閾値温度以下であるか否かを判定する。制御装置 6 は、第 1 温度が閾値温度以下である場合には、第 1 減圧弁 14 を開状態に制御する。なお、開状態は、例えば、全開の状態である。制御装置 6 が第 1 減圧弁 14 を開状態に制御することにより、第 1 冷媒は、第 1 減圧弁 14 において減圧され、蒸発器 15 に流入する。
- [0036] ここで、閾値温度は、蒸発器 15 の容積に基づいて、例えば実験などによって設定される。具体的には、閾値温度は、第 1 圧縮機 10 が停止した状態であって、且つ、第 1 減圧弁 14 が開状態である場合において蒸発器 15 に流入する第 1 冷媒の量が蒸発器 15 の容積を超えないよう設定される。また、閾値温度は、一次側熱交換器 11 において第 1 冷媒と熱交換する水または空気の温度に基づいて設定される。以下では、一次側熱交換器 11 における水または空気を決定用対象と記載する場合もある。実施の形態 1 における閾値温度の設定では、決定用対象の温度を、想定される最高の温度、あるいは、実験における最高の温度とする。決定用対象が空気である場合には、当該最高の温度として例えば 43 [°C] が挙げられる。決定用対象の温度は、第 2 冷媒回路 2 における第 2 冷媒の温度に基づいて定められてもよい。以下、閾値温度の設定例について詳細に説明する。
- [0037] 第 1 圧縮機 10 が停止し、第 1 減圧弁 14 が開状態になると、第 1 冷媒が

第1冷媒回路1内で平衡状態となり、熱源機器3内の第1冷媒の圧力と、利用側機器4内の第1冷媒の圧力とが均一になる。第1冷媒が均圧状態にある場合には、一次側熱交換器11における決定用対象の温度と、蒸発器15における第1対象の第1温度とによって、第1冷媒回路1における第1冷媒の量の分布、すなわち、熱源機器3と蒸発器15の各々における第1冷媒の量が定まる。なお、当該第1冷媒の量は、第1冷媒が占める体積に対応する。上述したように、閾値温度の設定では、決定用対象の温度が上記最高の温度として定められているため、蒸発器15内の第1冷媒の量は第1温度に基づいて定まる。すなわち、蒸発器15内の第1冷媒の体積と、第1温度とは対応関係を有する。

[0038] ここで、第1冷媒の温度が、第1冷媒の凝縮温度よりも低い状態では、第1冷媒回路1において温度が高い部位ほど、同一の圧力における第1冷媒の液占有比率が大きくなる。すなわち、第1冷媒の温度が凝縮温度よりも低い状態では、第1冷媒回路1における温度が高い部位での、液状の第1冷媒が占める体積が大きくなる。一方、第1冷媒の温度が凝縮温度より高くなると、第1冷媒回路1の容積が一定である中、第1冷媒の体積が増加し、結果的に第1冷媒回路1内における第1冷媒の圧力が高くなる。実施の形態1では、蒸発器15内での第1冷媒の上昇の抑制のため、閾値温度を第1冷媒の凝縮温度以下とする。

[0039] 更に、蒸発器15内に液状の第1冷媒を収容するためには、第1温度は、蒸発器15の容積と等しい液状の第1冷媒の体積に対応する温度以下である必要がある。ただし、蒸発器15には裕度を持たせることが望ましいため、 X を0より大きく1以下の数とすると、第1温度は、当該 X と、蒸発器15の容積との積に等しい第1冷媒の体積に対応する温度以下である必要がある。例えば、 X を0.8とすると、蒸発器15の第1冷媒の収容許容量は、蒸発器15の容積の8割の量までであって、第1温度は、蒸発器15の容積の8割の第1冷媒の量に対応する温度以下である必要がある。一方、 X を1とする場合には、蒸発器15の第1冷媒の収容許容量は、蒸発器15の容積の

量までであって、第1温度は、蒸発器15の容積の第1冷媒の量に対応する温度以下である必要がある。従って、閾値温度は、第1冷媒の凝縮温度以下であって、且つ、蒸発器15の容積と等しい液状の第1冷媒の体積と上記Xとの積に対応する温度以下に設定される。

[0040] ここでは、閾値温度を一次側熱交換器11において第1冷媒と熱交換する決定用対象の温度を定めることにより設定する例を示したが、閾値温度は、二次側凝縮器21における第3対象の温度を定めることにより設定されてもよい。

[0041] 制御装置6は、第1圧力が第1閾値圧力以上か否かを随時判定してもよいが、第2冷媒回路2に異常が発生し、二次側圧縮機20が運転できない場合において、第1圧力が第1閾値圧力以上か否かの判定を行ってもよい。第2冷媒回路2に異常が発生した場合とは、例えば、高圧圧力開閉器が作動した場合、または、二次側圧縮機20のモータが故障した場合等が挙げられ、この場合には過電流が検知される。制御装置6は、高圧開閉器の作動入力、または、過電流が検知されたか等を判定することによって、二次側圧縮機20が運転を行えるか否かを判定できる。制御装置6は、第1圧縮機10が運転している場合において、二次側圧縮機20を運転させるためのスイッチがオンになっていない場合には、二次側圧縮機20に運転を開始させるものとするが、二次側圧縮機20の運転開始と共に、または、二次側圧縮機20の運転開始に代え、第1圧力が第1閾値圧力以上か否かの判定を行ってもよい。

[0042] 制御装置6は、二次側圧縮機20が冷媒間熱交換器12において第2冷媒の蒸発温度を目標蒸発温度にするための冷凍能力を発揮できているかを判定し、当該冷凍能力が発揮できていない場合には、第1圧力が第1閾値圧力以下か否かを判定してもよい。なお、目標蒸発温度は、第1圧力を、設計圧力未満であって、安全弁等が作動する圧力未満とするための、冷媒間熱交換器12における第2冷媒の目標の蒸発温度である。制御装置6は、第1圧力検知装置17が検知した第1圧力に基づいて当該目標蒸発温度を決定する。あるいは、第1圧縮機10が第1冷媒を吐出する側の第1冷媒配管5に第1冷

媒の温度を検知するための不図示の第2温度検知装置が設けられてもよく、制御装置6は、第1圧力に代え、または、第1圧力と共に、第2温度検知装置による検知結果に基づいて当該目標蒸発温度を決定してもよい。以下では、二次側圧縮機20が第2冷媒の蒸発温度を目標蒸発温度にするための冷凍能力を必要冷凍能力と記載する場合もある。必要冷凍能力が得られない場合とは、例えば、第2冷媒の漏洩、または、二次側圧縮機20もしくは二次側減圧弁22等の故障などによって起こり得る。制御装置6は、以下のようにして二次側圧縮機20が必要冷凍能力を発揮しているかを判定する。冷媒間熱交換器12からの第2冷媒の出口側の第2冷媒配管7に、第2冷媒の圧力を検知する不図示の圧力検知装置が設けられ、制御装置6は、圧力検知装置による検知結果に基づいて、二次側圧縮機20が必要冷凍能力を発揮しているかを判定する。あるいは、冷媒間熱交換器12からの第2冷媒の出口側の第2冷媒配管7に、第2冷媒の温度を検知する不図示の第3温度検知装置が設けられ、制御装置6は、当該第3温度検知装置による検知結果に基づいて、二次側圧縮機20が必要冷凍能力を発揮しているかを判定してもよい。

[0043] 以下、実施の形態1における制御装置6のハードウェア構成について図2を参照して説明する。図2は、実施の形態1における制御装置6のハードウェア構成を例示するブロック図である。制御装置6は、例えば、互いにバス60によって接続された、プロセッサ61とメモリ62と入力インターフェース回路63と出力インターフェース回路64とによって構成可能である。プロセッサ61は、CPU (Central Processing Unit) またはMPU (Micro Processing Unit) 等である。メモリ62は、ROM (Read Only Memory) またはRAM (Random Access Memory) 等である。

[0044] 制御装置6による第1圧力検知装置17および第1温度検知装置18の各々から検知結果を取得する機能は、入力インターフェース回路63によって実現可能である。なお、制御装置6は、無線通信によって第1圧力検知装置17および第1温度検知装置18の両方または一方から検知結果を取得してもよく、この場合には、制御装置6には、入力インターフェース回路63に

代え、または、入力インターフェース回路 6 3 と共に、無線通信インターフェース回路が含まれる。

[0045] 制御装置 6 が第 1 圧力検知装置 1 7 および第 1 温度検知装置 1 8 の各々からの検知結果等に基づいて処理を行う機能は、プロセッサ 6 1 がメモリ 6 2 に記憶されている各種プログラムおよびデータ等を読み出して実行することにより実現できる。制御装置 6 が第 1 圧縮機 1 0 および第 1 減圧弁 1 4 等の構成要素を制御する機能は、当該構成要素に有線接続された出力インターフェース回路 6 4 と、プロセッサ 6 1 と、メモリ 6 2 とによって実現可能である。なお、制御装置 6 は、無線通信によって当該構成要素を制御してもよく、この場合には、制御装置 6 には、出力インターフェース回路 6 4 に代え、または、出力インターフェース回路 6 4 と共に、無線通信インターフェース回路が含まれる。

[0046] 制御装置 6 の全部または一部の機能は、上述の他、C P L D (Complex Programmable Logic Device) または F P G A (Field Programmable Gate Array) 等、専用のハードウェアによって実現してもよい。

[0047] 以下、図 3 を参照し、実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 1 0 0 による、第 1 冷媒の圧力の調節処理の流れについて説明する。図 3 は、実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 1 0 0 による圧力調節処理の流れを例示するフローチャートである。なお、図 3 のステップ S 1 以前に、第 1 圧縮機 1 0 は運転を開始しているものとする。

[0048] ステップ S 1 において制御装置 6 は、二次側圧縮機 2 0 が運転を行っているか否かを判定する。二次側圧縮機 2 0 が運転を行っている場合には（ステップ S 1 : Y E S）、冷凍サイクル装置 1 0 0 は処理をステップ S 4 に移す。二次側圧縮機 2 0 が運転を行っていない場合には（ステップ S 1 : N O）、ステップ S 2 において制御装置 6 は、第 2 冷媒回路 2 に異常が発生し、二次側圧縮機 2 0 が運転できない状態にあるか否かを判定する。二次側圧縮機 2 0 が運転できない状態にある場合には（ステップ S 2 : Y E S）、冷凍サイクル装置 1 0 0 は、処理をステップ S 5 に移す。

- [0049] 二次側圧縮機 20 が運転できる状態にある場合には（ステップ S 2 : N O）、ステップ S 3 において制御装置 6 は、二次側圧縮機 20 に運転を開始させる。ステップ S 3 の処理後、冷凍サイクル装置 100 は処理をステップ S 4 に移す。ステップ S 4 において制御装置 6 は、二次側圧縮機 20 が必要冷凍能力を発揮しているか否かを判定する。二次側圧縮機 20 が必要冷凍能力を発揮していない場合には（ステップ S 4 : N O）、冷凍サイクル装置 100 は処理をステップ S 6 に移す。二次側圧縮機 20 が必要冷凍能力を発揮している場合には（ステップ S 4 : Y E S）、冷凍サイクル装置 100 は処理をステップ S 1 に戻す。この場合には、冷凍サイクル装置 100 は、予め定められた第 1 周期時間が経過した後に、ステップ S 4 からステップ S 1 に処理を戻してもよい。
- [0050] ステップ S 5 において制御装置 6 は、第 1 圧縮機 10 を停止させる。ステップ S 5 の処理後、冷凍サイクル装置 100 は処理をステップ S 6 に移す。ステップ S 6 において制御装置 6 は、第 1 圧力が第 1 閾値圧力以上か否かを判定する。第 1 圧力が第 1 閾値圧力未満である場合には（ステップ S 6 : N O）、冷凍サイクル装置 100 は、処理をステップ S 6 に戻す。この場合には、冷凍サイクル装置 100 は、予め定められた第 2 周期時間が経過した後に、ステップ S 6 に処理を戻してもよい。なお、第 2 周期時間は第 1 周期時間以下とするが、第 1 周期時間より長くともよい。冷凍サイクル装置 100 は、第 1 圧力が第 1 閾値圧力未満である場合において、ステップ S 6 に代え、ステップ S 1 に処理を戻してもよい。
- [0051] 第 1 圧力が第 1 閾値圧力以上である場合には（ステップ S 6 : Y E S）、ステップ S 7 において制御装置 6 は、第 1 温度検知装置 18 が検知した第 1 温度が閾値温度以下か否かを判定する。第 1 温度が閾値温度以下ではない場合には（ステップ S 7 : N O）、冷凍サイクル装置 100 は圧力調節処理を終了する。なお、冷凍サイクル装置 100 には警報装置が設けられてもよく、制御装置 6 は、第 1 温度が閾値温度以下でない場合には、安全弁等の作動によって第 1 冷媒が第 1 冷媒回路 1 から放出される可能性があることを利用

者に警告するよう当該警報装置を制御してもよい。制御装置 6 は、第 1 温度が閾値温度以下ではない場合であって、第 1 圧縮機 10 が運転を行っている場合には、第 1 圧縮機 10 を停止させてもよい。

[0052] 第 1 温度が閾値温度以下である場合には（ステップ S 7：YES）、ステップ S 8 において制御装置 6 は、第 1 減圧弁 14 を開状態に制御する。このとき、制御装置 6 は、第 1 圧縮機 10 が運転を行っている場合には、第 1 圧縮機 10 を停止させてもよい。なお、第 1 冷媒回路 1 には第 1 減圧弁 14 以外の弁が含まれてもよく、この場合には、制御装置 6 は、第 1 温度が閾値温度以下である場合において、第 1 冷媒回路 1 の全ての弁を開状態に制御する。ステップ S 8 の処理後、冷凍サイクル装置 100 は圧力調節処理を終了する。

[0053] ここで、ステップ S 8 の処理後、蒸発器 15 において第 1 対象が第 1 冷媒によって加熱されることにより、第 1 温度が上昇する。すると、蒸発器 15 における第 1 冷媒の温度も時間の経過と共に上昇する。これにより、蒸発器 15 内の第 1 冷媒の圧力が時間の経過と共に上昇し、蒸発器 15 の設計圧力を超える虞がある。このような事態を防ぐため、蒸発器 15 の容積は、作業員が到着するまでに想定される時間に基づいて決定されてもよい。閾値温度は、上述したように、蒸発器 15 の容積に基づいて決定されるが、蒸発器 15 の容積が小さいほど低くなる。

[0054] なお、ステップ S 8 の処理が行われた後であって、冷凍サイクル装置 100 のメンテナンス後において冷凍サイクル装置 100 が運転を再開する場合には、蒸発器 15 から多量の液状の第 1 冷媒が熱源機器 3 に流入する可能性がある。当該液状の第 1 冷媒の量は、気液分離器 16 で分離できない量である可能性がある。冷凍サイクル装置 100 は、運転再開時における第 1 圧縮機 10 への液戻りの防止のため、以下の処理を行う。制御装置 6 は、第 1 減圧弁 14 を閉状態にし、予め定められた最低の運転周波数で運転するよう第 1 圧縮機 10 を制御して、第 1 冷媒を第 1 圧縮機 10 に流通させる。実施の形態 1 における気液分離器 16 の容積は、第 1 圧縮機 10 が当該最低の運転

周波数で運転する際に、第1圧縮機10に液状の第1冷媒が流入しないよう定められているものとする。あるいは、第1圧縮機10と蒸発器15との間に、第1冷媒を蒸発させるための不図示の液ガス熱交換器が設けられてもよい。第1冷媒回路1には、第1冷媒の流通方向を変化させる不図示の四方弁などの流路切替装置が設けられてもよい。制御装置6は、運転再開時に先立ち、当該流路切替装置を制御して、第1冷媒の流通方向を冷凍運転時の流通方向とは逆にし、受液器13に第1冷媒を回収させ、その後、冷凍サイクル装置100は、冷凍運転を再開してもよい。

[0055] 以上、実施の形態1では、二次側圧縮機20に不具合がある場合に（ステップS2：YES）、第1圧縮機10を停止させて、第1圧力が第1閾値圧力以上（ステップS6：YES）、且つ、第1温度が閾値温度以下である場合に（ステップS7：YES）、第1減圧弁14を開状態にして蒸発器15に液状の第1冷媒を流入させ、第1冷媒を第1対象と熱交換させることによって、第1冷媒の圧力を低下させる制御内容について説明した。しかし、第1温度が閾値温度より高い場合には、第1冷媒回路1における第1冷媒配管5および受液器13等の保護のため、安全弁が作動し、第1冷媒の圧力を低減させることもある。

[0056] 実施の形態2.

以下、実施の形態2に係る冷凍サイクル装置100について詳述する。なお、実施の形態2では、実施の形態1における構成要素と同様の構成要素に対し、同一の符号を付すものとする。また、実施の形態2において、実施の形態1における構成と同様の構成、および、実施の形態1における機能と同様の機能等については、特段の事情がない限り説明を省略する。

[0057] 図4は、実施の形態2に係る冷凍サイクル装置100の構成例を示す模式図である。実施の形態2における第1冷媒回路1は、第1冷媒配管5によって順次接続された、第1圧縮機10と低段側熱交換器11Aと受液器13と第1減圧弁14と蒸発器15と気液分離器16とを有する。第1圧縮機10と受液器13と第1減圧弁14と蒸発器15と気液分離器16の各々は、実

施の形態 1 と同様の構成である。第 1 圧縮機 10 と低段側熱交換器 11A と受液器 13 と気液分離器 16 とは、熱源機器 3 の外郭を形成する筐体内に設けられる。なお、図 4 においても、熱源機器 3 の筐体を一点鎖線の四角によって示す。第 1 減圧弁 14 と蒸発器 15 とは、実施の形態 1 と同様に、利用側機器 4 の筐体内に設けられる。なお、図 4 においても、利用側機器 4 の筐体を二点鎖線の四角によって示す。第 1 減圧弁 14 は、利用側機器 4 の筐体外に設けられてもよい。図 4 においても、制御装置 6 が熱源機器 3 の筐体内に設けられる例を示すが、制御装置 6 は、利用側機器 4 の筐体内に設けられてもよいし、一部が熱源機器 3 に設けられ、残りの部分が利用側機器 4 に設けられてもよい。

[0058] 低段側熱交換器 11A は、空冷式であっても、水冷式であってもよい。空冷式の低段側熱交換器 11A は、例えば、プレートフィンチューブ式熱交換器などである。水冷式の低段側熱交換器 11A は、シェルアンドチューブ式熱交換器、プレート式熱交換器、または二重管式熱交換器等である。低段側熱交換器 11A は、第 1 熱交換器の例である。また、低段側熱交換器 11A において第 1 冷媒を冷却する空気または水等は、第 2 対象の例である。

[0059] 実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置 100 は、第 2 冷媒回路 2 に代え、冷媒流路 8 を含む。冷媒流路 8 は、第 1 冷媒回路 1 と繋がり、第 1 冷媒を流通させる。冷媒流路 8 は、第 1 冷媒配管 5 によって順次接続された、高段側圧縮機 20A と高段側凝縮器 21A と高段側減圧弁 22A と受液器 13 とを有する。冷媒流路 8 は、熱源機器 3 の外郭を形成する筐体内に配置される。

[0060] 高段側圧縮機 20A は、スクロール型、ロータリ型、レシプロ型、またはスクリュー型等の圧縮機であって、インバータによって容量が制御可能なインバータ圧縮機である。高段側圧縮機 20A は、低段側熱交換器 11A からの第 1 冷媒と、後述する高段側減圧弁 22A からの第 1 冷媒とを圧縮する。高段側圧縮機 20A は、第 2 圧縮機の例である。

[0061] 高段側凝縮器 21A は、空冷式の凝縮器でもよいし、水冷式の凝縮器でもよい。空冷式の高段側凝縮器 21A としては、プレートフィンチューブ式熱

交換器、または、パラレルフローコンデンサ等が挙げられる。水冷式の高段側凝縮器 2 1 A としては、シェルアンドチューブ式熱交換器、プレート式熱交換器、または二重管式熱交換器等が挙げられる。高段側凝縮器 2 1 A は、第 2 冷媒と、空気または水等である第 5 対象とを熱交換させることによって、第 2 冷媒を冷却して凝縮させる。なお、高段側圧縮機 2 0 A から吐出されたガス状の第 1 冷媒は臨界状態になっていることがあり、高段側凝縮器 2 1 A において第 1 冷媒は、臨界状態で第 5 対象により熱を奪われる。高段側凝縮器 2 1 A が空冷式である場合などには、第 1 冷媒を冷却するための不図示の散水装置が設置されてもよい。高段側凝縮器 2 1 A は、第 2 熱交換器の例である。

[0062] 高段側減圧弁 2 2 A は、電子膨張弁または温度膨張弁等である。高段側減圧弁 2 2 A は、第 2 弁の例である。高段側減圧弁 2 2 A は、第 1 冷媒が液化するまで減圧する。高段側減圧弁 2 2 A による減圧後の第 1 冷媒は二相状態となる。当該二相のうち飽和ガスである第 1 冷媒は、低段側熱交換器 1 1 A から流出した第 1 冷媒のうちのガス状の第 1 冷媒と混合し、混合後のガス状の第 1 冷媒は高段側圧縮機 2 0 A に吸い込まれる。

[0063] 高段側減圧弁 2 2 A による減圧後の第 1 冷媒のうち飽和液である第 1 冷媒と、低段側熱交換器 1 1 A から流出した第 1 冷媒のうちの液状の第 1 冷媒とは、受液器 1 3 に貯留される。なお、受液器 1 3 は、低段側熱交換器 1 1 A と高段側減圧弁 2 2 A の下流側であって、第 1 減圧弁 1 4 の上流側に配置されている。

[0064] 実施の形態 2 における第 1 冷媒回路 1 および冷媒流路 8 の両方または一方には、上述の他、油分離器、油分離器からの油戻り回路、逆止弁、サービス用の操作弁、サイトグラス、ストレーナ、ドライヤ、および高圧開閉器などの安全装置等のうちの少なくともいずれかが設置されてもよい。また、第 1 冷媒回路 1 には、蒸発器 1 5 の除霜のため、第 1 冷媒の流通方向を切り替える四方弁または三方弁等が設けられてもよい。

[0065] 実施の形態 2 では、熱源機器 3 から飽和液の第 1 冷媒が流出する。すると

、熱源機器 3 と利用側機器 4 とを接続する第 1 冷媒配管 5 における第 1 冷媒の圧力損失により、第 1 減圧弁 14 の上流側においてフラッシュガスが発生する可能性がある。このため、冷凍サイクル装置 100 は、不図示の過冷却熱交換器または液ガス熱交換器等を含んでもよい。

[0066] 制御装置 6 は、実施の形態 1 と同様に第 1 圧縮機 10 および第 1 減圧弁 14 等を制御すると共に、高段側圧縮機 20 A および高段側減圧弁 22 A を制御する。制御装置 6 は、高段側圧縮機 20 A および高段側減圧弁 22 A 等の各構成要素と有線接続され、当該各構成要素に制御信号を送信し、当該各構成要素は、受信した当該制御信号に基づいて動作する。なお、制御装置 6 は、高段側圧縮機 20 A および高段側減圧弁 22 A 等のうちの少なくとも 1 つの構成要素を無線通信によって制御してもよい。

[0067] 実施の形態 2 では、実施の形態 1 と同様に、第 1 冷媒回路 1 に第 1 圧力検知装置 17 が設けられて、第 1 圧力検知装置 17 は第 1 圧力を検知する。また、蒸発器 15 に第 1 温度検知装置 18 が設けられて、第 1 温度検知装置 18 は第 1 温度を検知する。制御装置 6 は、実施の形態 1 と同様に、第 1 圧力検知装置 17 および第 1 温度検知装置 18 から検知結果を取得する。そして、制御装置 6 は、第 1 圧力検知装置 17 が検知した第 1 圧力が第 1 閾値圧力以上である場合であって、第 1 温度検知装置 18 が検知した第 1 温度が閾値温度以下である場合には、第 1 減圧弁 14 を開状態にする。なお、実施の形態 2 における閾値温度は、実施の形態 1 と同様、第 1 冷媒の凝縮温度以下である。ここで、実施の形態 1 における閾値温度は、一次側熱交換器 11 における決定用対象の温度を定めることにより設定されたが、実施の形態 2 における閾値温度は、低段側熱交換器 11 A における水もしくは空気、または、高段側凝縮器 21 A における第 5 対象を定めることによって設定される。

[0068] 実施の形態 2 における制御装置 6 は、第 1 圧力が第 1 閾値圧力以上か否かを随時判定してもよいが、高段側圧縮機 20 A が運転を行えない状態にある場合において、第 1 圧力が第 1 閾値圧力以上か否かの判定を行ってもよい。制御装置 6 は、過電流が検知されたか否かを判定することなどによって、高

段側圧縮機 20A が運転を行えない状態にあるか否かを判定できる。なお、当該過電流は、高圧圧力開閉器が作動した場合、または、高段側圧縮機 20A のモータが故障した場合等に生じる。制御装置 6 は、第 1 圧縮機 10 が運転している場合において、高段側圧縮機 20A を運転させるためのスイッチがオンになっていない場合には、高段側圧縮機 20A に運転を開始させるものとするが、高段側圧縮機 20A の運転開始と共に、または、高段側圧縮機 20A の運転開始に代え、第 1 圧力が第 1 閾値圧力以上か否かの判定を行ってもよい。

[0069] 実施の形態 2 の制御装置 6 のハードウェア構成は、実施の形態 1 と同様に、図 2 によって例示される。また、実施の形態 2 の制御装置 6 のハードウェア構成の内容は、図 2 を参照して説明した実施の形態 1 の制御装置 6 のハードウェア構成の内容と同様である。

[0070] 以下、図 5 を参照し、実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置 100 による、第 1 冷媒の圧力の調節処理の流れについて説明する。図 5 は、実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置 100 による圧力調節処理の流れを例示するフローチャートである。なお、図 5 のステップ S 11 以前に、第 1 圧縮機 10 は運転を開始しているものとする。

[0071] ステップ S 11 において制御装置 6 は、高段側圧縮機 20A が運転を行っているか否かを判定する。高段側圧縮機 20A が運転を行っている場合には（ステップ S 11：YES）、冷凍サイクル装置 100 は処理をステップ S 11 に戻す。冷凍サイクル装置 100 は、第 1 周期時間が経過した後に、ステップ S 11 に処理を戻してもよい。

[0072] 高段側圧縮機 20A が運転を行っていない場合には（ステップ S 11：NO）、ステップ S 12 において制御装置 6 は、高段側圧縮機 20A が運転できない状態にあるか否かを判定する。高段側圧縮機 20A が運転できない状態にある場合には（ステップ S 12：YES）、冷凍サイクル装置 100 は処理をステップ S 14 に移す。高段側圧縮機 20A が運転を行える状態にある場合には（ステップ S 12：NO）、ステップ S 13 において制御装置 6

は、高段側圧縮機 20A に運転を開始させる。ステップ S 13 の処理後、冷凍サイクル装置 100 は処理をステップ S 11 に戻す。このとき、冷凍サイクル装置 100 は、第 1 周期時間が経過した後に、ステップ S 11 に処理を戻してもよい。なお、冷凍サイクル装置 100 は、ステップ S 13 の処理後、ステップ S 11 に代えて、ステップ S 15 に処理を移してもよい。

[0073] ステップ S 14 ～ステップ S 17 の処理は、上記ステップ S 5 ～ステップ S 8 の処理と同様である。また、ステップ S 17 の処理後であって冷凍サイクル装置 100 のメンテナンス後における運転再開時の冷凍サイクル装置 100 の処理も、上述の実施の形態 1 における運転再開時の冷凍サイクル装置 100 の処理と同様である。実施の形態 2 における気液分離器 16 の容積も、実施の形態 1 と同様、第 1 圧縮機 10 が最低の運転周波数で運転する際に、第 1 圧縮機 10 に液状の第 1 冷媒が流入しないよう定められていてもよい。あるいは、実施の形態 2 においても第 1 圧縮機 10 と蒸発器 15 との間に、第 1 冷媒を蒸発させるための不図示の液ガス熱交換器が設けられてもよい。また、第 1 冷媒回路 1 には、実施の形態 1 と同様に、流路切替装置が設けられてもよい。そして、制御装置 6 は、運転再開時に先立ち、当該流路切替装置を制御して、第 1 冷媒の流通方向を冷凍運転時の流通方向とは逆にし、受液器 13 に第 1 冷媒を回収させ、その後、冷凍サイクル装置 100 が運転を再開してもよい。

[0074] 実施の形態 3.

以下、実施の形態 3 に係る冷凍サイクル装置 100 について詳述する。なお、実施の形態 3 では、実施の形態 1 ～実施の形態 2 における構成要素と同様の構成要素に対し、同一の符号を付すものとする。また、実施の形態 3 において、実施の形態 1 ～実施の形態 2 における構成と同様の構成、および、実施の形態 1 ～実施の形態 2 における機能と同様の機能等については、特段の事情がない限り説明を省略する。

[0075] 図 6 は、実施の形態 3 における利用側機器 4 の構成例を示す模式図である。なお、実施の形態 3 に係る冷凍サイクル装置 100 の構成は、利用側機器

4 以外、実施の形態 1 ～実施の形態 2 と同様である。実施の形態 3 の第 1 冷媒回路 1 は、受液器 1 3 から流出した第 1 冷媒が第 1 減圧弁 1 4 を迂回するためのバイパス路 1 Aを含む。バイパス路 1 Aには、第 1 開閉弁 1 4 Aが設けられている。第 1 開閉弁 1 4 Aは、電子膨張弁、温度膨張弁、または電磁弁等である。第 1 開閉弁 1 4 Aは、開状態において、受液器 1 3 から蒸発器 1 5 へ第 1 冷媒を流通させ、閉状態において、受液器 1 3 から蒸発器 1 5 への第 1 冷媒の流通を遮断する。第 1 開閉弁 1 4 Aは、第 1 弁の例である。

[0076] なお、図 6 では、利用側機器 4 の筐体内に第 1 減圧弁 1 4 とバイパス路 1 Aと第 1 開閉弁 1 4 Aとが配置された例が示されるが、第 1 減圧弁 1 4 とバイパス路 1 Aと第 1 開閉弁 1 4 Aは、利用側機器 4 の外部に配置されてもよい。あるいは、第 1 減圧弁 1 4 が利用側機器 4 の筐体内に配置され、バイパス路 1 Aの一部が利用側機器 4 の筐体内に配置されてもよい。この場合には、第 1 開閉弁 1 4 Aは、利用側機器 4 の筐体内に配置されてもよいし、利用側機器 4 の外部に配置されてもよい。

[0077] 実施の形態 3 における制御装置 6 は、第 1 圧力が第 1 閾値圧力以上であって、且つ、第 1 温度が閾値温度以下である場合には、第 1 減圧弁 1 4 を開状態に制御することに代え、または、第 1 減圧弁 1 4 を開状態に制御する共に、第 1 開閉弁 1 4 Aを開状態に制御する。これにより、例えば、第 1 減圧弁 1 4 の不具合などにより第 1 減圧弁 1 4 を介して蒸発器 1 5 に第 1 冷媒が流通しない場合であっても、第 1 冷媒を蒸発器 1 5 に移行させることができる。従って、第 1 冷媒回路 1 における第 1 冷媒の圧力の上昇を抑えることができる。

[0078] 実施の形態 4.

以下、実施の形態 4 に係る冷凍サイクル装置 1 0 0 について詳述する。なお、実施の形態 4 では、実施の形態 1 ～実施の形態 3 における構成要素と同様の構成要素に対し、同一の符号を付すものとする。また、実施の形態 4 において、実施の形態 1 ～実施の形態 3 における構成と同様の構成、および、実施の形態 1 ～実施の形態 3 における機能と同様の機能等については、特段

の事情がない限り説明を省略する。

[0079] 図7は、実施の形態4における利用側機器4の構成例を示す模式図である。なお、実施の形態4に係る冷凍サイクル装置100の構成は、利用側機器4以外、実施の形態1～実施の形態3と同様である。図7では、第1冷媒回路1にバイパス路1Aが含まれない場合を示しているが、実施の形態4の第1冷媒回路1には、バイパス路1Aが含まれてもよい。実施の形態4の冷凍サイクル装置100は、第2開閉弁14Bを更に備える。第2開閉弁14Bは、例えば電磁弁などである。第2開閉弁14Bは、第1減圧弁14の上流側の第1冷媒回路1に設けられ、開状態で第1冷媒を蒸発器15に流通させ、閉状態で第1冷媒の流通を遮断する。第2開閉弁14Bは、第3弁の例である。

[0080] なお、図7では、利用側機器4の筐体内に第1減圧弁14と第2開閉弁14Bとが配置された例が示されるが、第1減圧弁14と第2開閉弁14Bは、利用側機器4の外部に配置されてもよい。あるいは、第1減圧弁14が利用側機器4の筐体内に配置され、第2開閉弁14Bが利用側機器4の外部に配置されてもよい。

[0081] 第1冷媒回路1が上記バイパス路1Aを含む場合には、バイパス路1Aは、第1冷媒に、第1減圧弁14と第2開閉弁14Bとを迂回させる経路であってもよい。あるいは、バイパス路1Aは、第1冷媒に第1減圧弁14のみを迂回させる経路であってもよく、第2開閉弁14Bは、第1減圧弁14と第1開閉弁14Aの上流側に設けられてもよい。すなわち、第2開閉弁14Bは、受液器13から流出した第1冷媒がバイパス路1Aに流入する位置の上流側に設けられてもよい。

[0082] 制御装置6は、第1圧力が第1閾値圧力以上であって、且つ、第1温度が閾値温度以下である場合には、第2開閉弁14Bを開状態に制御する。

[0083] 以下、実施の形態1～実施の形態4に係る冷凍サイクル装置100による効果について述べる。実施の形態1～実施の形態4に係る冷凍サイクル装置100は、二酸化炭素である第1冷媒を第1冷媒回路1に循環させて、第1

冷媒によって第1対象を冷却するものである。冷凍サイクル装置100は、第1圧縮機10と第1熱交換器と蒸発器15と第1弁と第1圧力検知装置17と第1温度検知装置18と制御装置6とを備える。第1圧縮機10は、第1冷媒を圧縮して吐出する。第1熱交換器は、第1圧縮機10から吐出された第1冷媒を第2対象と熱交換させ、第1冷媒を冷却する。蒸発器15は、第1冷媒を第1対象と熱交換させる。第1弁は、第1冷媒回路1において蒸発器15の上流側に設けられ、開状態において、第1冷媒を減圧して、蒸発器15に減圧した第1冷媒を流通させる。第1圧力検知装置17は、第1圧縮機10の下流側と第1弁との間の第1冷媒の圧力である第1圧力を検知する。第1温度検知装置18は、蒸発器15における第1対象の温度である第1温度を検知する。制御装置6は、第1圧縮機10および第1弁を制御する。制御装置6は、第1圧力が予め定められた第1閾値圧力以上であって、且つ、第1温度が予め定められた閾値温度以下である場合には、第1弁を開状態に制御する。

[0084] 上記構成によれば、第1圧力が第1閾値圧力以上であって、第1温度が閾値温度以下である場合において制御装置6が第1弁を開状態に制御するため、第1冷媒は蒸発器15に流入する。第1温度は閾値温度以下であり、蒸発器15において第1冷媒が第1対象と熱交換することにより、第1冷媒回路1における第1冷媒の第1圧力は、第1弁が閉状態であって蒸発器15に第1冷媒が流入しない場合に比べて低減される。従って、安全弁の作動が抑制されると共に、第1冷媒回路1における構成要素の破損が抑制される。また、安全弁の作動が抑制されることから、第1冷媒の放出が抑制されるため、作業員または利用者等が、第1冷媒を急激に浴びることが抑制される。よって、安全性が向上する。

[0085] 実施の形態1～実施の形態4における閾値温度は、第1冷媒回路1において第1冷媒が均圧状態にある場合の第1冷媒の凝縮温度よりも低い温度である。第1冷媒は、実施の形態1では、一次側熱交換器11または冷媒間熱交換器12において凝縮し、実施の形態2では、高段側凝縮器21Aで凝縮す

るが、閾値温度を第1冷媒の凝縮温度よりも低いものとするにより、第1冷媒は蒸発器15において更に冷却される。このため、冷凍サイクル装置100は、第1圧力を更に低減できる。従って、冷凍サイクル装置100は、第1冷媒回路1における構成要素の破損、または、安全弁の作動を抑制することができる。

[0086] 実施の形態1～実施の形態4における閾値温度は、第1圧縮機10が停止した状態であって、且つ、第1弁が開状態である場合において蒸発器15に流入する第1冷媒の量が蒸発器15の容積を超えないよう設定されている。これにより、蒸発器15は第1冷媒を収容可能となり、また、蒸発器15の破損も抑制される。

[0087] 実施の形態1～実施の形態4における第1圧縮機10と第1熱交換器と第1弁と蒸発器15とは、第1冷媒を流通させる第1冷媒配管5によって接続されている。第1閾値圧力は、第1圧縮機10と第1熱交換器と第1弁と蒸発器15と第1冷媒配管5の各々の設計圧力未満であって、且つ、安全弁また破裂板が作動する圧力未満の圧力である。第1圧力が第1閾値圧力以上である場合であって、第1温度が閾値温度以下である場合には、制御装置6が第1弁を開状態に制御することによって、第1冷媒が蒸発器15に導かれる。そのため、第1圧力が、第1冷媒回路1における構成要素の破損を招くほどの圧力に到達する前であって、且つ、安全弁などが作動する圧力に到達する前に、第1冷媒が蒸発器15において第1対象と熱交換するため、第1圧力の低減が図られる。従って、第1冷媒回路1における構成要素の破損の抑制と、安全弁などの作動の抑制とが図られる。

[0088] 実施の形態1～実施の形態4に係る冷凍サイクル装置100は、第1冷媒回路1において第1熱交換器の下流側であって、第1弁の上流側に、第1冷媒を貯留するための受液器13を更に備える。これにより、冷凍サイクル装置100は、第1冷媒配管5などにおける第1圧力を低減することができ、第1冷媒配管5などの破損、または、安全弁の作動を抑制することができる。

[0089] 実施の形態１～実施の形態４における第１圧縮機１０と第１熱交換器と受液器１３と第１弁と蒸発器１５とは、第１冷媒を流通させる第１冷媒配管５によって接続されている。第１閾値圧力は、第１圧縮機１０と第１熱交換器と受液器１３と第１弁と蒸発器１５と第１冷媒配管５の各々の設計圧力未満であって、且つ、安全弁また破裂板が作動する圧力未満の圧力である。第１圧力が第１閾値圧力以上である場合であって、第１温度が閾値温度以下である場合には、制御装置６が第１弁を開状態に制御することによって、第１冷媒が蒸発器１５に導かれる。そのため、第１圧力が、第１冷媒回路１における構成要素の破損を招くほどの圧力に到達する前であって、且つ、安全弁などが作動する圧力に到達する前に、第１冷媒が蒸発器１５において第１対象と熱交換するため、第１圧力の低減が図られる。従って、第１冷媒回路１における構成要素の破損の抑制と、安全弁などの作動の抑制とが図られる。

[0090] 実施の形態１、実施の形態３、および実施の形態４に係る冷凍サイクル装置１００は、第２冷媒を循環させる第２冷媒回路２を更に備える。上記第２対象は、第２冷媒である。第２冷媒回路２は、第２圧縮機と第２熱交換器と第２弁と上記第１熱交換器とを有する。第２圧縮機は、第２冷媒を圧縮する。第２熱交換器は、第２圧縮機から吐出された第２冷媒を第３対象と熱交換させて、第２冷媒を凝縮させる。第２弁は、第２熱交換器において凝縮した第２冷媒を減圧する。第１熱交換器は、第２弁で減圧された第２冷媒と、第１圧縮機１０から吐出された第１冷媒とを熱交換させ、第１冷媒を凝縮させると共に第２冷媒を蒸発させる。第１熱交換器において第１冷媒は、第２冷媒によって冷却されるため、第１圧力が低減する。従って、第１冷媒回路１における構成要素の破損、または、安全弁の作動が抑制される。

[0091] 実施の形態１、実施の形態３、および実施の形態４における第１冷媒回路１は、一次側熱交換器１１を更に有する。一次側熱交換器１１は、第１冷媒を第４対象と熱交換させて冷却する。第１冷媒が一次側熱交換器１１と第１熱交換器とにおいて冷却されるため、第１圧力の低減が図られる。従って、冷凍サイクル装置１００は、第１冷媒回路１における構成要素の破損、また

は、安全弁の作動を抑制することができる。

[0092] 実施の形態1、実施の形態3、および実施の形態4における制御装置6は、第2圧縮機が必要冷凍能力を発揮していない場合には、第1圧力が第1閾値圧力以上であるか否かを判定し、第1圧力が第1閾値圧力以上であって、且つ、第1温度が閾値温度以下である場合には、第1弁を開状態に制御する。これにより、第2冷媒回路2に不具合が生じ、第2冷媒によって第1冷媒を冷却できない場合であっても、第1圧力の上昇の抑制が図られる。従って、冷凍サイクル装置100は、第1冷媒回路1における構成要素の破損、または、安全弁の作動を抑制することができる。

[0093] 実施の形態2～実施の形態4に係る冷凍サイクル装置100は、第1冷媒回路1と接続されて、第1冷媒を流通させる冷媒流路8を更に備える。冷媒流路8は、第2圧縮機と第2熱交換器と第2弁とを有する。第2圧縮機は、第1冷媒を圧縮する。第2熱交換器は、第2圧縮機から吐出された第1冷媒を第5対象と熱交換させ、第1冷媒を凝縮させる。第2弁は、第2熱交換器において凝縮した第1冷媒を減圧する。受液器13は、第2弁の下流側に設けられる。第2圧縮機は、第1熱交換器と第2弁からの第1冷媒を圧縮する。これにより、熱源機器3側の第1冷媒回路1における第1冷媒の第1圧力の上昇が抑制され、冷凍サイクル装置100の破損が抑制される。

[0094] 実施の形態1～実施の形態4における制御装置6は、第2圧縮機が運転できない状態にある場合には、前記第1圧縮機を停止させ、第1圧力が第1閾値圧力以上か否かを判定し、第1圧力が第1閾値圧力以上であって、且つ、第1温度が閾値温度以下である場合には、第1弁を開状態に制御する。これにより、第2圧縮機が運転を行えず、第1冷媒が冷却されない状態であっても、第1圧力の上昇の抑制が図られる。従って、冷凍サイクル装置100は、第1冷媒回路1における構成要素の破損、または、安全弁の作動を抑制することができる。

[0095] 実施の形態1～実施の形態4における第1弁は、開状態において、蒸発器15に流通させる第1冷媒を減圧する第1減圧弁14である。これにより、

蒸発器 15 に流入する第 1 冷媒の圧力が低減する。従って、蒸発器 15 の破損の抑制が図られる。

[0096] 実施の形態 1 ～実施の形態 4 に係る冷凍サイクル装置 100 は、第 1 減圧弁 14 を更に備える。第 1 減圧弁 14 は、第 1 冷媒回路 1 において蒸発器 15 の上流側に設けられ、開状態において蒸発器 15 に第 1 冷媒を流通させると共に、第 1 冷媒を減圧する。第 1 冷媒回路 1 は、蒸発器 15 へ流通する第 1 冷媒が第 1 減圧弁 14 を迂回するためのバイパス路 1A を含む。第 1 弁は、バイパス路 1A に設けられている。制御装置 6 は、第 1 圧力が第 1 閾値圧力以上であって、且つ、第 1 温度が閾値温度以下である場合には、第 1 減圧弁 14 を開状態に制御する。これにより、第 1 弁に不具合が生じ、開状態に制御できない場合であっても、第 1 減圧弁 14 が開状態になることによって、第 1 冷媒は蒸発器 15 に移行可能になる。従って、第 1 圧力が第 1 閾値圧力以上であって、且つ、第 1 温度が閾値温度以下である場合において、第 1 冷媒は第 1 減圧弁 14 によって減圧された状態で蒸発器 15 に流入するため、第 1 冷媒回路 1 における第 1 冷媒の圧力が低減する。よって、冷凍サイクル装置 100 は、第 1 冷媒回路 1 における構成要素の破損の抑制、または、安全弁などの作動の抑制を図ることができる。

[0097] 実施の形態 1 ～実施の形態 4 に係る冷凍サイクル装置 100 は、以下の第 2 開閉弁 14B を更に備えてもよい。第 2 開閉弁 14B は、第 1 減圧弁 14 の上流側の第 1 冷媒回路 1 に設けられ、開状態で第 1 冷媒を蒸発器 15 に流通させ、閉状態で第 1 冷媒の流通を遮断する。制御装置 6 は、第 1 圧力が第 1 閾値圧力以上であって、且つ、第 1 温度が閾値温度以下である場合には、第 2 開閉弁 14B を開状態に制御する。

[0098] 実施の形態 5.

以下、実施の形態 5 に係る冷凍サイクル装置 100 について詳述する。なお、実施の形態 5 では、実施の形態 1 ～実施の形態 4 における構成要素と同様の構成要素に対し、同一の符号を付すものとする。また、実施の形態 5 において、実施の形態 1 ～実施の形態 4 における構成と同様の構成、および、

実施の形態１～実施の形態４における機能と同様の機能等については、特段の事情がない限り説明を省略する。

[0099] 図８は、実施の形態５に係る冷凍サイクル装置１００の構成例を示す模式図である。実施の形態５では、第１圧力検知装置１７が受液器１３の入口に設けられる。なお、第１圧力検知装置１７は、受液器１３内に設けられてもよい。実施の形態５の第１圧力検知装置１７は、受液器１３における第１冷媒の第１圧力を検知する。実施の形態５の冷凍サイクル装置１００は、第１圧縮機１０から吐出した第１冷媒の第１圧力を検知する第２圧力検知装置１７Ａを更に備える。第２圧力検知装置１７Ａは、例えば、第１圧縮機１０の吐出側の第１冷媒配管５に設けられる。図８に示される実施の形態５に係る冷凍サイクル装置１００の構成は、第１圧力検知装置１７と第２圧力検知装置１７Ａ以外、図１に示される実施の形態１に係る冷凍サイクル装置１００の構成と同様である。

[0100] なお、実施の形態５に係る冷凍サイクル装置１００の利用側機器４は、実施の形態３～実施の形態４と同様のものであって、図６または図７に示されるものでもよい。実施の形態５の制御装置６のハードウェア構成は、実施の形態１～実施の形態４と同様に、図２によって例示される。

[0101] 実施の形態５の制御装置６は、第１圧縮機１０が停止しているとき、第１圧力検知装置１７によって得られた第１圧力が第１閾値圧力以上か否かを判定する。なお、実施の形態１における第１閾値圧力は、受液器１３の設計圧力に基づいて定められている。すなわち、第１閾値圧力は、受液器１３の設計圧力未満の圧力である。制御装置６は、第１圧力が第１閾値圧力以上の場合には、第１温度が閾値温度以下か否かを判定し、第１温度が閾値温度以下であれば、第１減圧弁１４を開状態に制御する。

[0102] 実施の形態５の制御装置６は、第１圧縮機１０が運転する場合には、第２圧力検知装置１７Ａが検知した第１圧力が第２閾値圧力以上か否かを判定する。第２閾値圧力は、第１圧縮機１０および第１冷媒配管５の設計圧力に基づいて定められている。すなわち、第２閾値圧力は、第１圧縮機１０の設計

圧力未満であって、第 1 冷媒配管 5 の設計圧力未満に定められている。なお、第 2 閾値圧力は、第 1 閾値圧力以上の圧力である。

[0103] 以下、実施の形態 5 に係る冷凍サイクル装置 100 による圧力調節処理について図 9 を参照して説明する。図 9 は、実施の形態 5 に係る冷凍サイクル装置 100 による圧力調節処理の流れを例示するフローチャートである。ステップ S 21 ～ステップ S 22 の処理は、上述のステップ S 1 ～ステップ S 2 の処理と同様である。ステップ S 22 において二次側圧縮機 20 が運転できない状態にある場合には（ステップ S 22 : YES）、冷凍サイクル装置 100 は処理をステップ S 23 に移す。ステップ S 23 の処理はステップ S 5 の処理と同様である。

[0104] 二次側圧縮機 20 が運転できる状態にある場合には（ステップ S 22 : NO）、ステップ S 24 において制御装置 6 は第 1 圧縮機 10 が停止しているか否かを判定する。第 1 圧縮機 10 が停止している場合には（ステップ S 24 : YES）、冷凍サイクル装置 100 は処理をステップ S 26 に移す。ステップ S 26 ～ステップ S 28 の処理は、上述のステップ S 6 ～ステップ S 8 の処理と同様である。

[0105] 第 1 圧縮機 10 が停止していない場合には（ステップ S 24 : NO）、ステップ S 25 において制御装置 6 は、第 2 圧力検知装置 17 A によって得られた第 1 圧力が第 2 閾値圧力以上であるか否かを判定する。

[0106] 第 2 圧力検知装置 17 A によって得られた第 1 圧力が第 2 閾値圧力以上でない場合には（ステップ S 25 : NO）、冷凍サイクル装置 100 は処理をステップ S 21 に戻す。第 2 圧力検知装置 17 A によって得られた第 1 圧力が第 2 閾値圧力以上である場合には（ステップ S 25 : YES）、冷凍サイクル装置 100 は処理をステップ S 26 に移す。

[0107] 第 1 圧縮機 10 が運転を行っている場合には、第 1 圧縮機 10 の吐出部分と受液器 13 の各々における冷媒の圧力は実質的に等しいが、ステップ S 23 で第 1 圧縮機 10 が停止した場合、または、ステップ S 24 で第 1 圧縮機 10 が停止していると判定された場合には、第 1 圧縮機 10 の吐出部分にお

ける不図示の逆止弁によって、時間の経過と共に、受液器 13 における冷媒の圧力は、第 1 圧縮機 10 の吐出部分における冷媒の圧力よりも高くなり得る。実施の形態 5 では、ステップ S 26 において制御装置 6 が受液器 13 における第 1 圧力と第 1 閾値圧力とを比較し、当該第 1 圧力が第 1 閾値圧力以上である場合に、冷凍サイクル装置 100 は、ステップ S 27 を経て、ステップ S 28 の処理を行うことによって、第 1 圧縮機 10 が運転を停止している場合でも、受液器 13 内の第 1 圧力を受液器 13 の設計圧力未満に維持することができる。

[0108] 以下、実施の形態 5 に係る冷凍サイクル装置 100 による効果について述べる。実施の形態 5 の第 1 圧力検知装置 17 は、受液器 13 における第 1 冷媒の第 1 圧力を検知する。制御装置 6 は、第 1 圧縮機 10 が停止しているときに、第 1 圧力が第 1 閾値圧力以上であって、且つ、第 1 温度が閾値温度以下である場合に、第 1 弁を開状態に制御する。

[0109] 上記構成によれば、第 1 圧縮機 10 の停止中、受液器 13 における第 1 冷媒の第 1 圧力が上昇しても、第 1 温度が閾値温度以下である場合には、受液器 13 内の第 1 冷媒が蒸発器 15 に流通する。そのため、受液器 13 における第 1 圧力の過度な上昇が抑制され、受液器 13 を保護することができる。

[0110] 実施の形態 5 に係る冷凍サイクル装置 100 は、第 1 圧縮機 10 から吐出された第 1 冷媒の第 1 圧力を検知する第 2 圧力検知装置 17 A を更に備える。制御装置 6 は、第 1 圧縮機 10 が運転しているときに、第 1 圧縮機 10 から吐出された第 1 冷媒の第 1 圧力が、予め定められた第 2 閾値圧力以上である場合には、受液器 13 における第 1 冷媒の第 1 圧力が第 1 閾値圧力以上であるか否かを判定し、受液器 13 における第 1 冷媒の第 1 圧力が第 1 閾値圧力以上であって、且つ、第 1 温度が閾値温度以下である場合には、第 1 弁を開状態に制御する。第 1 閾値圧力は、受液器 13 の設計圧力に基づいて定められている。第 2 閾値圧力は、第 1 圧縮機 10 の設計圧力に基づいて定められている。第 1 圧力は、第 1 冷媒が第 1 圧縮機 10 から受液器 13 まで流通する際に変化し得る。しかし、第 1 圧縮機 10 から吐出された第 1 冷媒の第

1 圧力が高い場合、受液器 1 3 に流入する第 1 冷媒の第 1 圧力が受液器 1 3 の設計圧力を超える虞がある。制御装置 6 は、第 2 圧力検知装置 1 7 A が検知した第 1 圧力が第 2 閾値圧力以上であって、第 1 圧力検知装置 1 7 が検知した第 1 圧力が第 1 閾値圧力以上であって、且つ、第 1 温度が閾値温度以下である場合に、第 1 弁を開状態にするため、蒸発器 1 5 に第 1 冷媒が流通する。このため、蒸発器 1 5 と共に受液器 1 3 の保護が図られる。

[0111] 実施の形態 6.

以下、実施の形態 6 に係る冷凍サイクル装置 1 0 0 について詳述する。なお、実施の形態 6 では、実施の形態 1 ～実施の形態 5 における構成要素と同様の構成要素に対し、同一の符号を付すものとする。また、実施の形態 6 において、実施の形態 1 ～実施の形態 5 における構成と同様の構成、および、実施の形態 1 ～実施の形態 5 における機能と同様の機能等については、特段の事情がない限り説明を省略する。

[0112] 図 1 0 は、実施の形態 6 に係る冷凍サイクル装置 1 0 0 の構成例を示す模式図である。実施の形態 6 では、第 1 圧力検知装置 1 7 が受液器 1 3 に設けられる。実施の形態 6 の第 1 圧力検知装置 1 7 は、受液器 1 3 における第 1 冷媒の第 1 圧力を検知する。実施の形態 6 に係る冷凍サイクル装置 1 0 0 の構成は、第 1 圧力検知装置 1 7 の配置箇所以外、図 4 に示される実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置 1 0 0 の構成と同様である。ただし、実施の形態 6 に係る冷凍サイクル装置 1 0 0 の構成は、実施の形態 2 と同様に、図 4 で示されてもよい。すなわち、第 1 圧力検知装置 1 7 は、第 1 圧縮機 1 0 の吐出側の第 1 冷媒配管 5 に設けられてもよい。あるいは、実施の形態 6 に係る冷凍サイクル装置 1 0 0 は、受液器 1 3 に設けられた第 1 圧力検知装置 1 7 と、第 1 圧縮機 1 0 の吐出側の第 1 冷媒配管 5 などに設けられた不図示の他の圧力検知装置とを備えてもよい。

[0113] 実施の形態 6 に係る冷凍サイクル装置 1 0 0 の利用側機器 4 は、実施の形態 3 ～実施の形態 4 と同様のものであって、図 6 または図 7 に示されるものでもよい。実施の形態 6 の制御装置 6 のハードウェア構成は、実施の形態 1

～実施の形態5と同様に、図2によって例示される。

[0114] 実施の形態6の第1圧力検知装置17は、受液器13における第1冷媒の第1圧力を検知する。そして、制御装置6は、第1圧縮機10が停止しているときに、第1圧力検知装置17によって得られた第1圧力が第1閾値圧力以上であって、且つ、第1温度が閾値温度以下である場合に、第1減圧弁14を開状態に制御し、第1冷媒を蒸発器15に流通させる。

[0115] 以下、実施の形態6に係る冷凍サイクル装置100による圧力調節処理について図11を参照して説明する。図11は、実施の形態6に係る冷凍サイクル装置100による圧力調節処理の流れを例示するフローチャートである。ステップS31～ステップS32の処理は、上述のステップS11～ステップS12の処理と同様である。ステップS32において高段側圧縮機20Aが運転できない状態にある場合には（ステップS32：YES）、冷凍サイクル装置100は処理をステップS33に移す。ステップS33～ステップS36の処理は、ステップS14～ステップS17の処理と同様である。ステップS32において高段側圧縮機20Aが運転できる状態にある場合には（ステップS32：NO）、冷凍サイクル装置100が処理をステップS31に戻す。

[0116] 以下、実施の形態6に係る冷凍サイクル装置100による効果について述べる。実施の形態6の第1圧力検知装置17は、受液器13における第1圧力を検知する。制御装置6は、第1圧縮機10が停止しているときに、第1圧力が第1閾値圧力以上であって、且つ、第1温度が閾値温度以下である場合には、第1弁を開状態に制御する。これにより、第1圧縮機10の停止中、受液器13における第1冷媒の第1圧力が上昇しても、第1温度が閾値温度以下である場合には、受液器13内の第1冷媒が蒸発器15に流通する。そのため、受液器13における第1圧力の過度な上昇が抑制され、受液器13を保護することができる。

[0117] 以上、実施の形態について説明したが、本開示の内容は、実施の形態に限定されるものではなく、想定しうる均等の範囲を含む。

符号の説明

[0118] 1 第1冷媒回路、1 A バイパス路、2 第2冷媒回路、3 熱源機器、4 利用側機器、5 第1冷媒配管、6 制御装置、7 第2冷媒配管、8 冷媒流路、10 第1圧縮機、11 一次側熱交換器、11 A 低段側熱交換器、12 冷媒間熱交換器、13 受液器、14 第1減圧弁、14 A 第1開閉弁、14 B 第2開閉弁、15 蒸発器、16 気液分離器、17 第1圧力検知装置、17 A 第2圧力検知装置、18 第1温度検知装置、20 二次側圧縮機、20 A 高段側圧縮機、21 二次側凝縮器、21 A 高段側凝縮器、22 二次側減圧弁、22 A 高段側減圧弁、60 バス、61 プロセッサ、62 メモリ、63 入力インターフェース回路、64 出力インターフェース回路、100 冷凍サイクル装置。

請求の範囲

- [請求項1] 二酸化炭素である第1冷媒を第1冷媒回路に循環させて、前記第1冷媒によって第1対象を冷却する冷凍サイクル装置であって、
- 前記第1冷媒を圧縮する第1圧縮機と、
- 前記第1圧縮機から吐出された前記第1冷媒を第2対象と熱交換させ、前記第1冷媒を冷却する第1熱交換器と、
- 前記第1冷媒を前記第1対象と熱交換させる蒸発器と、
- 前記第1冷媒回路において前記蒸発器の上流側に設けられ、開状態において前記第1冷媒を減圧して、前記蒸発器に減圧した前記第1冷媒を流通させる第1弁と、
- 前記第1圧縮機の下流側と前記第1弁との間の前記第1冷媒の圧力である第1圧力を検知する第1圧力検知装置と、
- 前記蒸発器における前記第1対象の温度である第1温度を検知する第1温度検知装置と、
- 前記第1圧縮機および前記第1弁を制御する制御装置と、
- 第2冷媒を循環させる第2冷媒回路と、
- を備え、
- 前記第2対象は前記第2冷媒であって、
- 前記第2冷媒回路は、
- 前記第2冷媒を圧縮する第2圧縮機と、
- 前記第2圧縮機から吐出された前記第2冷媒を第3対象と熱交換させ、前記第2冷媒を凝縮させる第2熱交換器と、
- 前記第2熱交換器において凝縮した前記第2冷媒を減圧する第2弁と、
- 前記第1熱交換器と、
- を有し、
- 前記第1熱交換器は、
- 前記第2弁で減圧された前記第2冷媒と、前記第1圧縮機から吐出

された前記第 1 冷媒とを熱交換させ、前記第 1 冷媒を凝縮させると共に前記第 2 冷媒を蒸発させ、

前記制御装置は、

前記第 1 圧力が予め定められた第 1 閾値圧力以上であって、且つ、前記第 1 温度が予め定められた閾値温度以下である場合には、前記第 1 弁を開状態に制御する、冷凍サイクル装置。

[請求項2]

前記第 1 冷媒回路は、

前記第 1 冷媒を第 4 対象と熱交換させて冷却する一次側熱交換器を更に有する、請求項 1 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項3]

前記第 1 冷媒回路において前記第 1 熱交換器の下流側であって、前記第 1 弁の上流側に、前記第 1 冷媒を貯留するための受液器を更に備える、請求項 1 または請求項 2 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項4]

前記第 1 圧力検知装置は、

前記受液器における前記第 1 冷媒の前記第 1 圧力を検知し、

前記制御装置は、

前記第 1 圧縮機が停止しているときに、前記第 1 圧力が前記第 1 閾値圧力以上であって、且つ、前記第 1 温度が前記閾値温度以下である場合には、前記第 1 弁を開状態に制御する、請求項 3 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項5]

前記第 1 圧縮機から吐出された前記第 1 冷媒の前記第 1 圧力を検知する第 2 圧力検知装置を更に備え、

前記制御装置は、

前記第 1 圧縮機が運転しているときに、前記第 1 圧縮機から吐出された前記第 1 冷媒の前記第 1 圧力が、予め定められた第 2 閾値圧力以上である場合には、前記受液器における前記第 1 冷媒の前記第 1 圧力が前記第 1 閾値圧力以上であるか否かを判定し、

前記受液器における前記第 1 冷媒の前記第 1 圧力が前記第 1 閾値圧力以上であって、且つ、前記第 1 温度が前記閾値温度以下である場合

には、前記第 1 弁を開状態に制御し、

前記第 1 閾値圧力は、前記受液器の設計圧力に基づいて定められており、

前記第 2 閾値圧力は、前記第 1 圧縮機の設計圧力に基づいて定められている、請求項 4 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項 6]

前記制御装置は、

前記第 2 圧縮機が運転している場合であって、前記第 2 圧縮機が必要冷凍能力を発揮していない場合には、前記第 1 圧力が前記第 1 閾値圧力以上か否かを判定し、

前記第 1 圧力が前記第 1 閾値圧力以上であって、且つ、前記第 1 温度が前記閾値温度以下である場合には、前記第 1 弁を開状態に制御する、請求項 1 ～請求項 3 のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項 7]

二酸化炭素である第 1 冷媒を第 1 冷媒回路に循環させて、前記第 1 冷媒によって第 1 対象を冷却する冷凍サイクル装置であって、

前記第 1 冷媒を圧縮する第 1 圧縮機と、

前記第 1 圧縮機から吐出された前記第 1 冷媒を第 2 対象と熱交換させ、前記第 1 冷媒を冷却する第 1 熱交換器と、

前記第 1 冷媒を前記第 1 対象と熱交換させる蒸発器と、

前記第 1 冷媒回路において前記蒸発器の上流側に設けられ、開状態において前記第 1 冷媒を減圧して、前記蒸発器に減圧した前記第 1 冷媒を流通させる第 1 弁と、

前記第 1 圧縮機の下流側と前記第 1 弁との間の前記第 1 冷媒の圧力である第 1 圧力を検知する第 1 圧力検知装置と、

前記蒸発器における前記第 1 対象の温度である第 1 温度を検知する第 1 温度検知装置と、

前記第 1 圧縮機および前記第 1 弁を制御する制御装置と、

前記第 1 冷媒回路において前記第 1 熱交換器の下流側であって、前記第 1 弁の上流側に、前記第 1 冷媒を貯留するための受液器と、

前記第 1 冷媒回路と接続されて、前記第 1 冷媒を流通させる冷媒流
路と、

を備え、

前記冷媒流路は、

前記第 1 冷媒を圧縮する第 2 圧縮機と、

前記第 2 圧縮機から吐出された前記第 1 冷媒を第 5 対象と熱交換さ
せ、前記第 1 冷媒を凝縮させる第 2 熱交換器と、

前記第 2 熱交換器において凝縮した前記第 1 冷媒を減圧する第 2 弁
と、

を有し、

前記受液器は、

前記第 2 弁の下流側に設けられ、

前記第 2 圧縮機は、

前記第 1 熱交換器と前記第 2 弁からの前記第 1 冷媒を圧縮し、

前記制御装置は、

前記第 1 圧力が予め定められた第 1 閾値圧力以上であって、且つ、
前記第 1 温度が予め定められた閾値温度以下である場合には、前記第
1 弁を開状態に制御する、冷凍サイクル装置。

[請求項8] 前記第 1 圧力検知装置は、前記受液器における前記第 1 圧力を検知
し、

前記制御装置は、

前記第 1 圧縮機が停止しているときに、前記第 1 圧力が前記第 1 閾
値圧力以上であって、且つ、前記第 1 温度が前記閾値温度以下である
場合には、前記第 1 弁を開状態に制御する、請求項 7 に記載の冷凍サ
イクル装置。

[請求項9] 前記第 1 圧縮機と前記第 1 熱交換器と前記受液器と前記第 1 弁と前
記蒸発器とは、前記第 1 冷媒を流通させる第 1 冷媒配管によって接続
され、

前記第 1 閾値圧力は、

前記第 1 圧縮機と前記第 1 熱交換器と前記受液器と前記第 1 弁と前記蒸発器と前記第 1 冷媒配管の各々の設計圧力未満であって、且つ、安全弁また破裂板が作動する圧力未満の圧力である、請求項 3、および、請求項 7～請求項 8 のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項 10]

前記制御装置は、

前記第 2 圧縮機が運転を行えない状態にある場合には、前記第 1 圧縮機を停止させ、前記第 1 圧力が前記第 1 閾値圧力以上か否かを判定し、

前記第 1 圧力が前記第 1 閾値圧力以上であって、且つ、前記第 1 温度が前記閾値温度以下である場合には、前記第 1 弁を開状態に制御する、請求項 1～請求項 9 のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項 11]

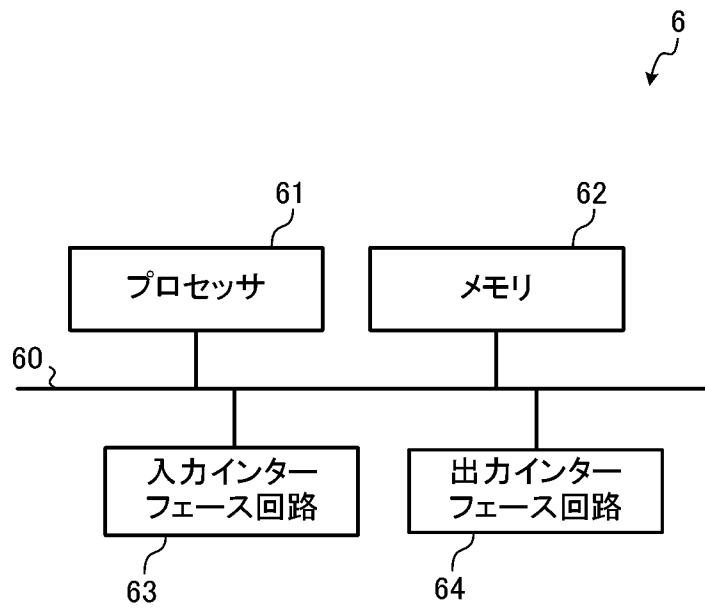
前記閾値温度は、前記第 1 冷媒回路において前記第 1 冷媒が均圧状態にある場合の前記第 1 冷媒の凝縮温度よりも低い温度である、請求項 1～請求項 10 のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項 12]

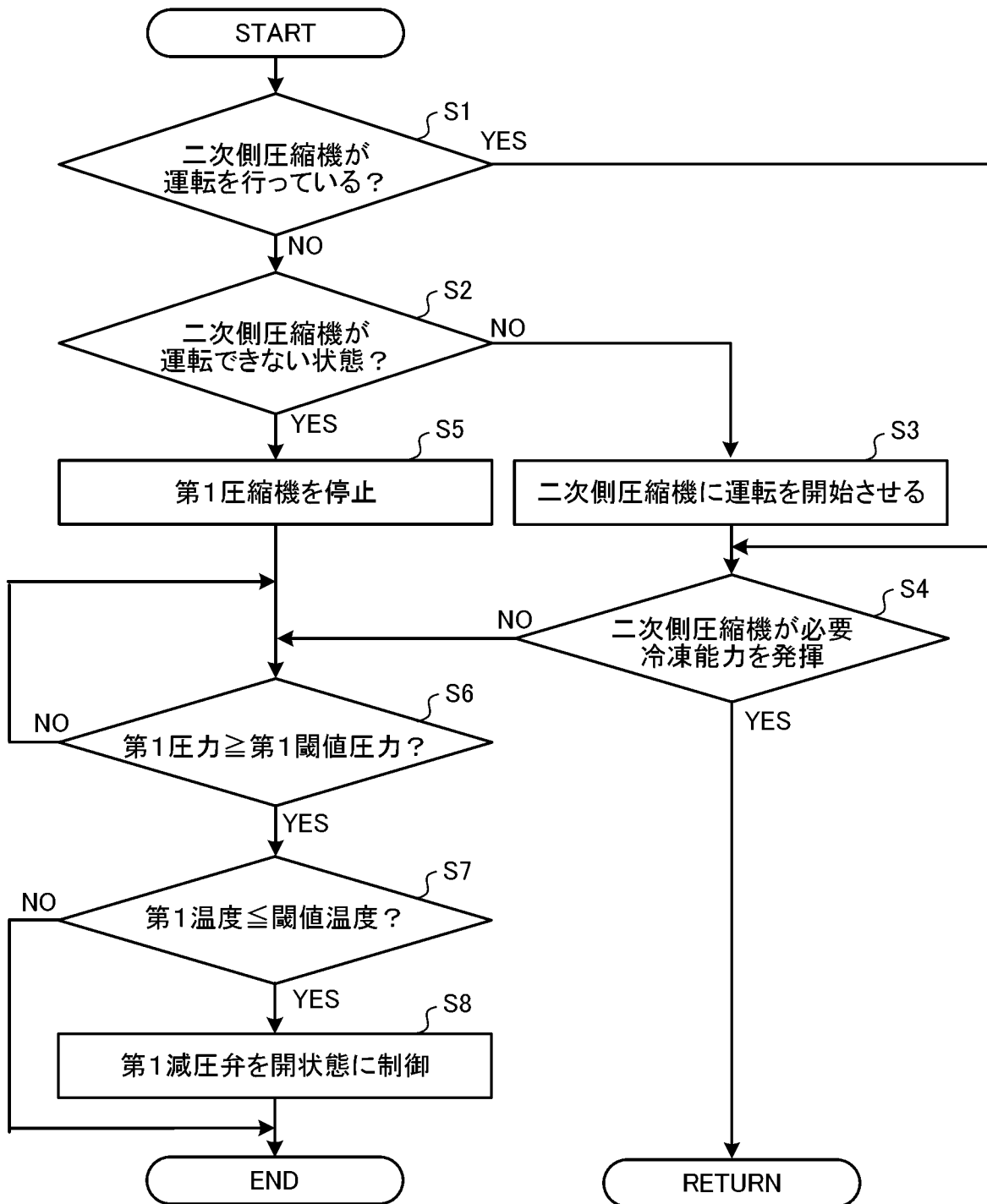
前記閾値温度は、

前記第 1 圧縮機が停止した状態であって、且つ、前記第 1 弁が開状態である場合において前記蒸発器に流入する前記第 1 冷媒の量が前記蒸発器の容積を超えないよう設定されている、請求項 1～請求項 11 のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

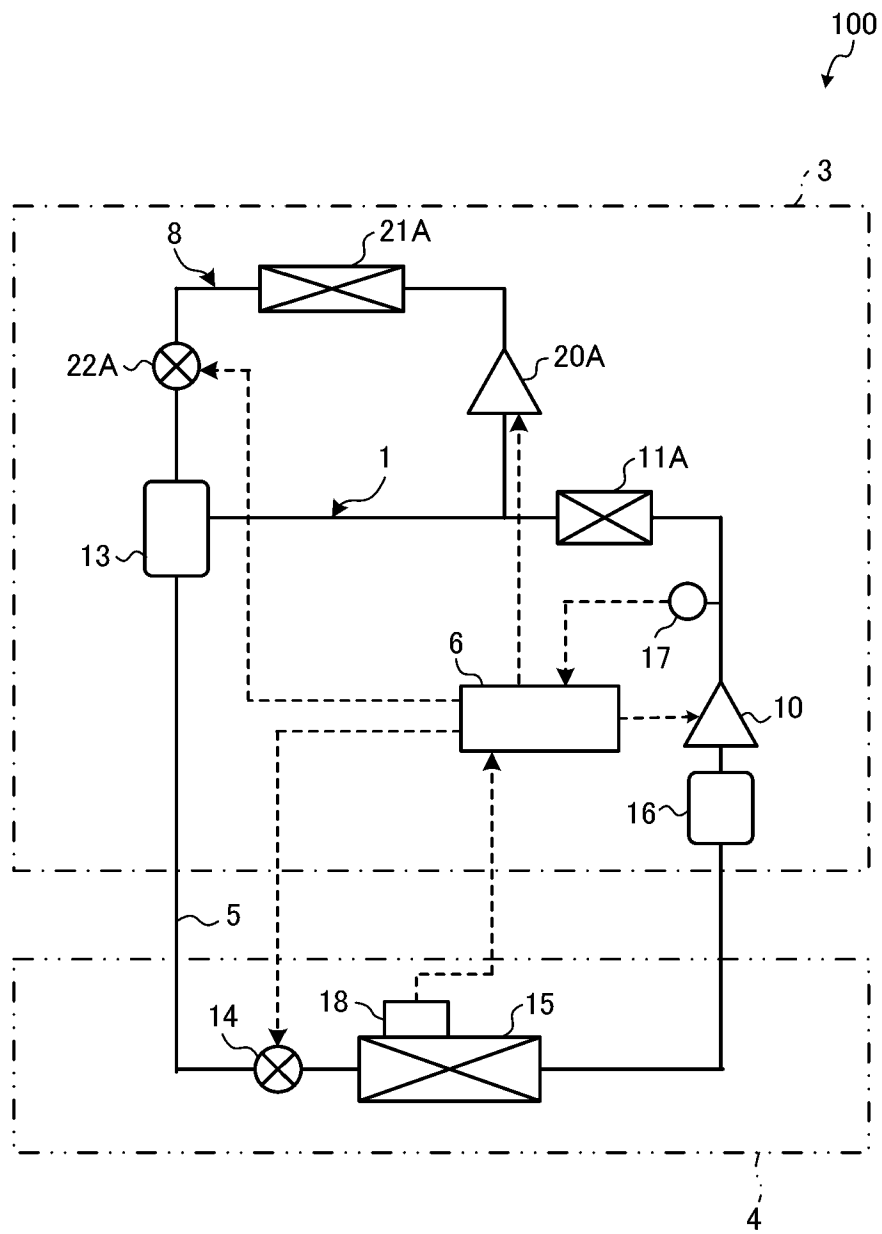
[図2]



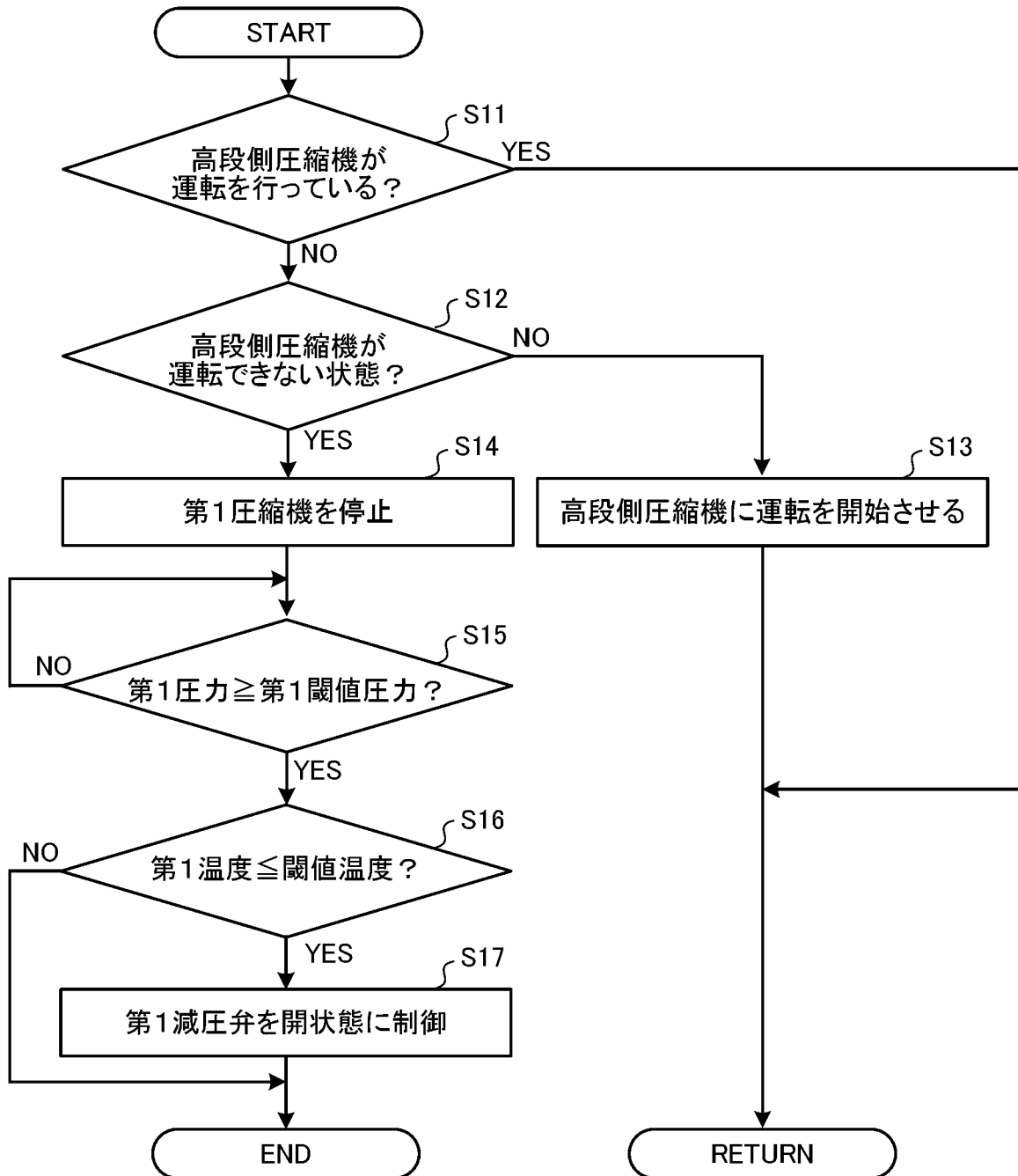
[図3]



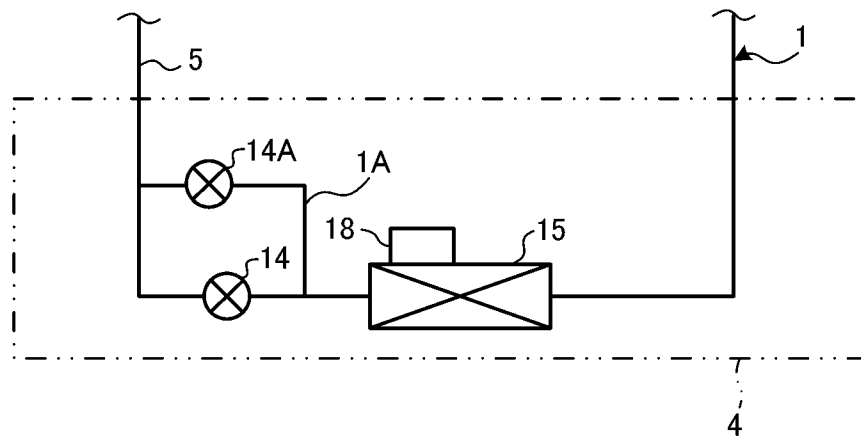
[図4]



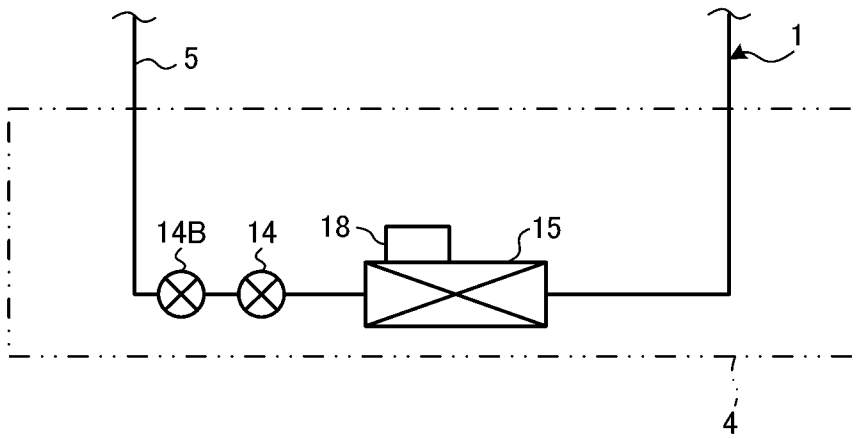
[図5]



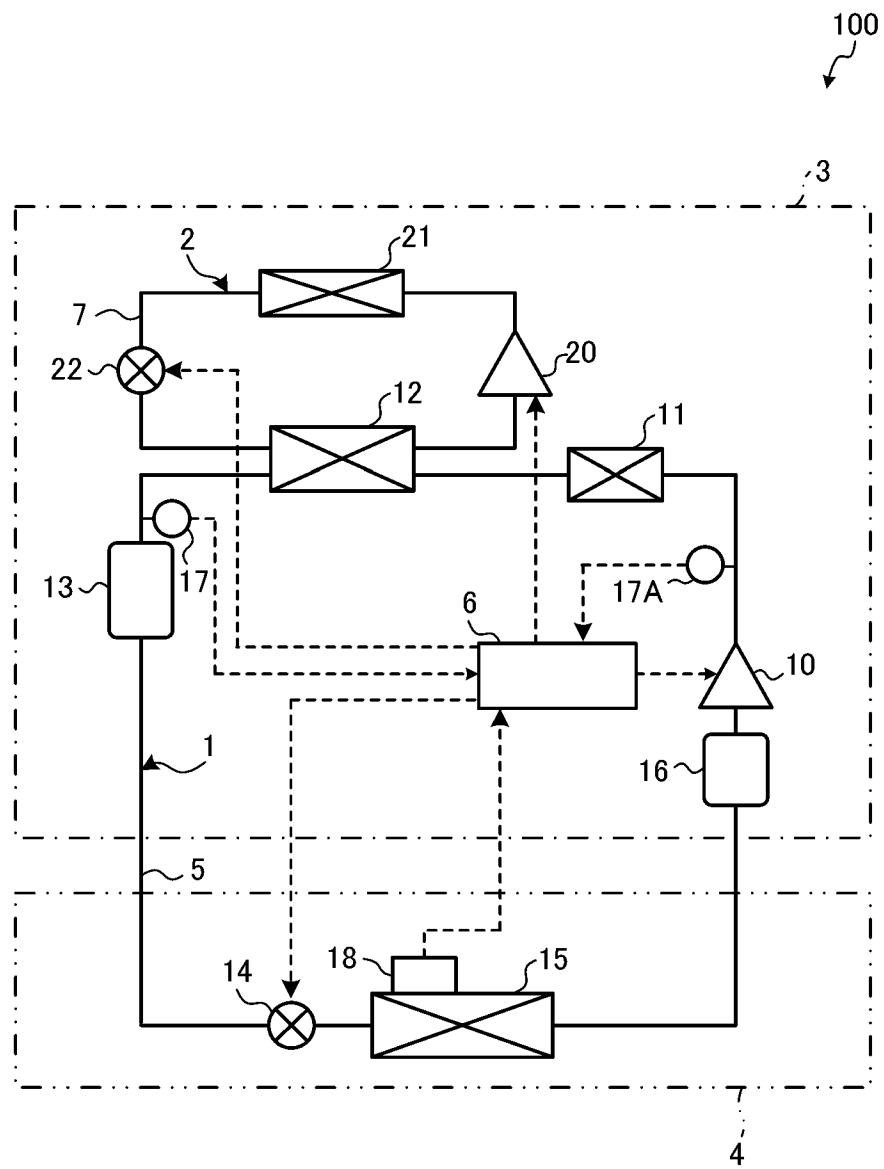
[図6]



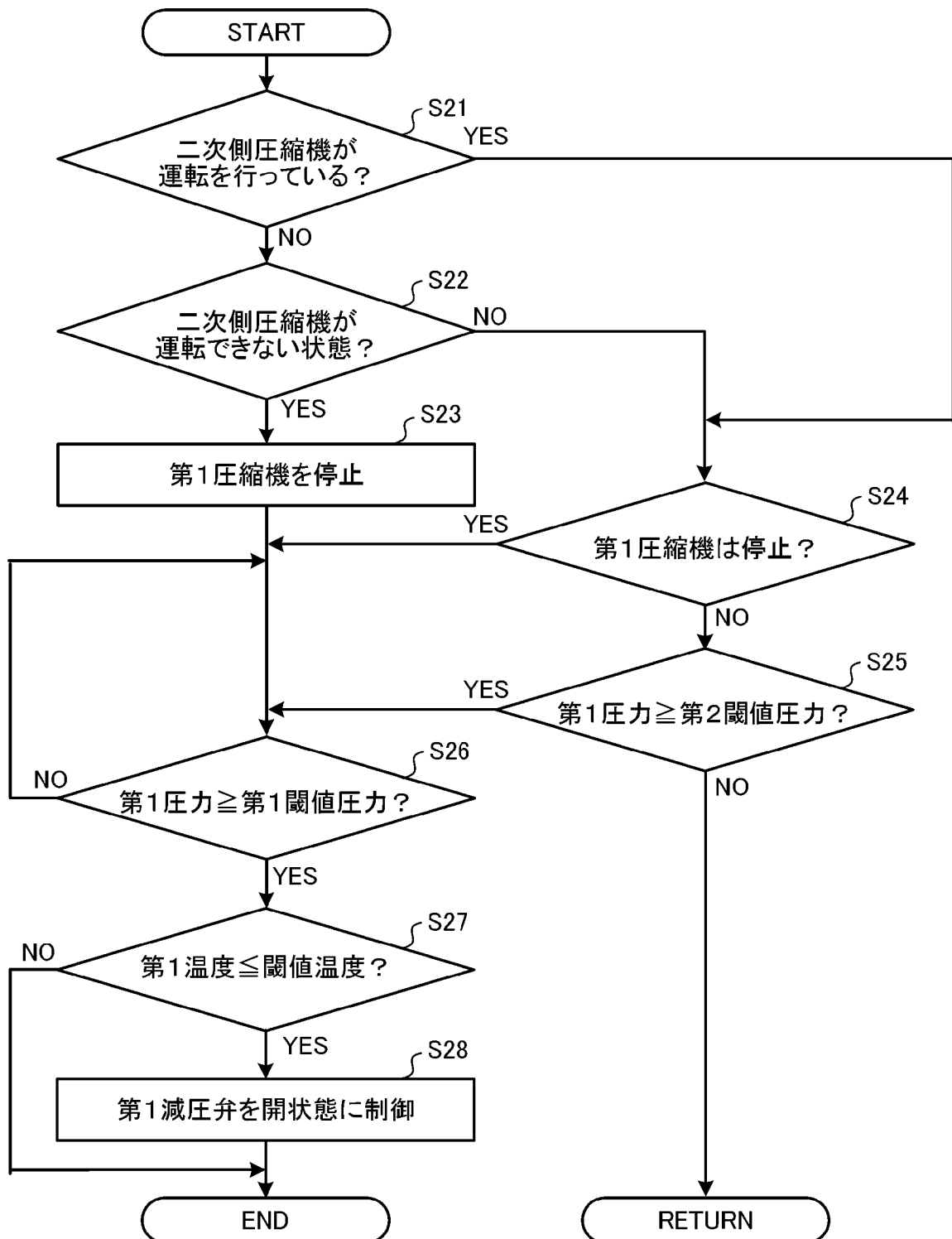
[図7]



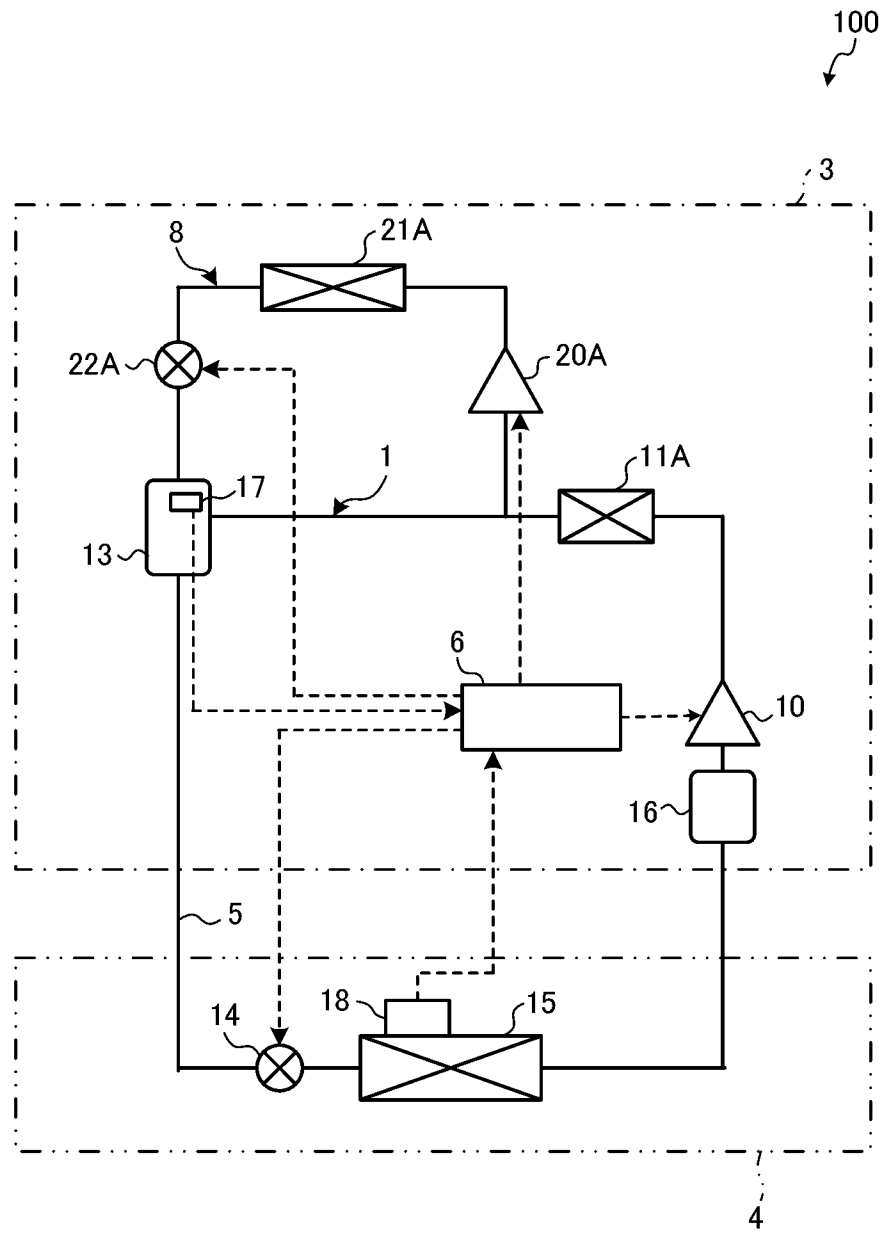
[図8]



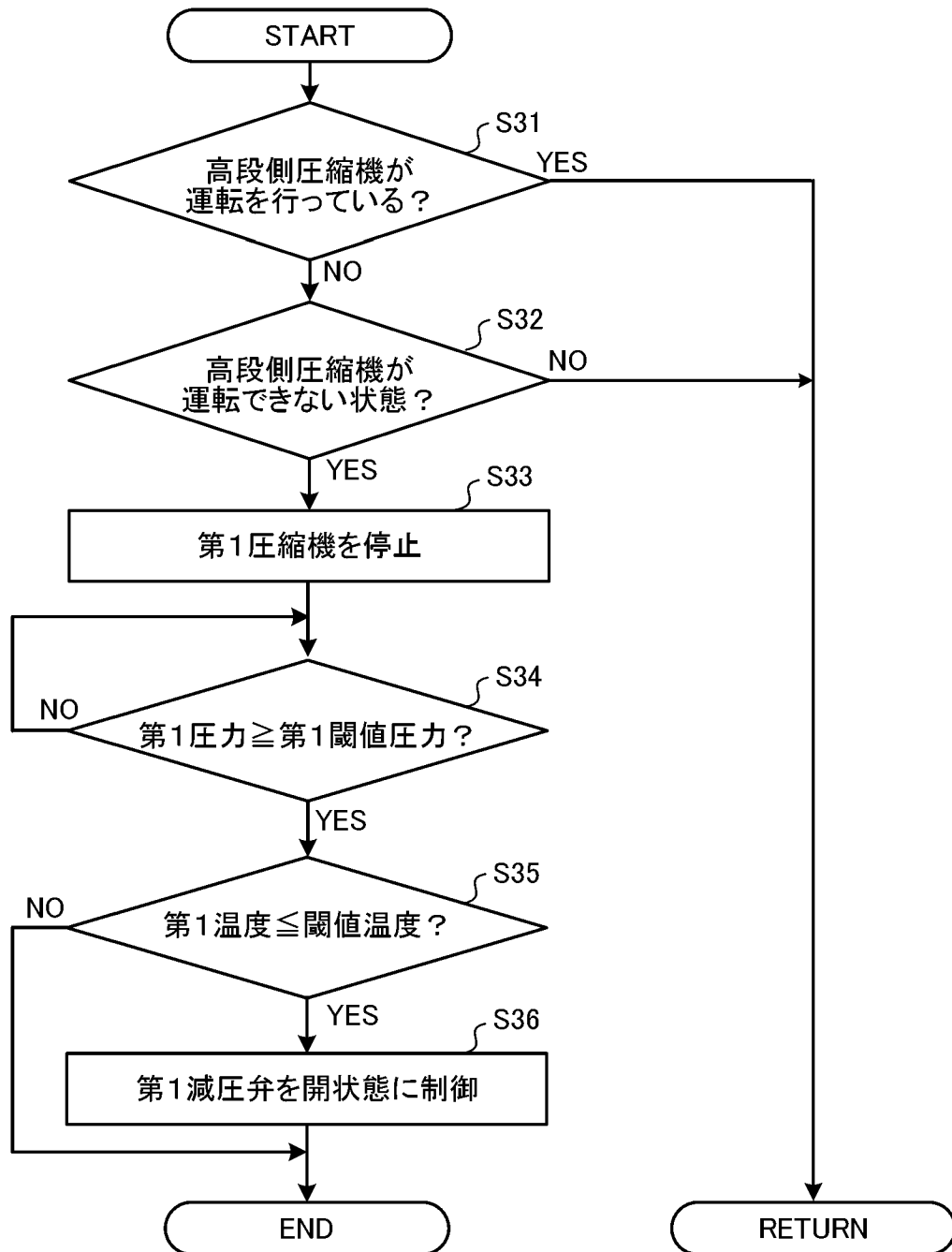
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/013969

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F25B 7/00**(2006.01)i; **F25B 1/00**(2006.01)i; **F25B 1/10**(2006.01)i

FI: F25B7/00 D; F25B1/10 A; F25B1/00 396D

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)

F25B7/00; F25B1/00; F25B1/10

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.
Y A	JP 2012-57908 A (PANASONIC CORP.) 22 March 2012 (2012-03-22) paragraphs [0024]-[0053], fig. 1-6	1-3, 6-7, 9-12 4-5, 8
Y A	WO 2014/064744 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 01 May 2014 (2014-05-01) paragraphs [0013]-[0033], fig. 1	1-3, 6-7, 9-12 4-5, 8
Y A	JP 2021-55940 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 08 April 2021 (2021-04-08) paragraphs [0027]-[0074], fig. 1, 2	7, 9-12 8
Y	JP 9-236332 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 09 September 1997 (1997-09-09) paragraph [0040]	9-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 June 2023

Date of mailing of the international search report

20 June 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/JP2023/013969

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2012-57908	A	22 March 2012	(Family: none)	
WO	2014/064744	A1	01 May 2014	EP 2910872 A1	paragraphs [0020]-[0070], fig. 1
JP	2021-55940	A	08 April 2021	US 2022/0186987 A1	paragraphs [0031]-[0094], fig. 1, 2
				WO 2021/065116 A1	
				EP 4015936 A1	
				CN 114270113 A	
JP	9-236332	A	09 September 1997	CN 1160171 A	specification, p. 8, line 25 to p. 9, line 4
				KR 10-1997-0062607 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F25B 7/00(2006.01)i; F25B 1/00(2006.01)i; F25B 1/10(2006.01)i FI: F25B7/00 D; F25B1/10 A; F25B1/00 396D										
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）） F25B7/00; F25B1/00; F25B1/10										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			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
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								
Y A	JP 2012-57908 A（パナソニック株式会社）22.03.2012（2012 - 03 - 22） 段落[0024]-[0053]、図1-6	1-3, 6-7, 9-12 4-5, 8								
Y A	WO 2014/064744 A1（三菱電機株式会社）01.05.2014（2014 - 05 - 01） 段落[0013]-[0033]、図1	1-3, 6-7, 9-12 4-5, 8								
Y A	JP 2021-55940 A（ダイキン工業株式会社）08.04.2021（2021 - 04 - 08） 段落[0027]-[0074]、図1-2	7, 9-12 8								
Y	JP 9-236332 A（三洋電機株式会社）09.09.1997（1997 - 09 - 09） 段落[0040]	9-12								
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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						
* 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 13.06.2023		国際調査報告の発送日 20.06.2023								
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/JP2023/013969

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2012-57908	A	22.03.2012	(ファミリーなし)	
WO	2014/064744	A1	01.05.2014	EP 2910872 A1	
				段落[0020]-[0070]、図1	
JP	2021-55940	A	08.04.2021	US 2022/0186987 A1	
				段落[0031]-[0094]、図1-2	
				WO 2021/065116 A1	
				EP 4015936 A1	
				CN 114270113 A	
JP	9-236332	A	09.09.1997	CN 1160171 A	
				明細書第8ページ第25行-第9 ページ第4行	
				KR 10-1997-0062607 A	