

(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12日(12.10.2023)



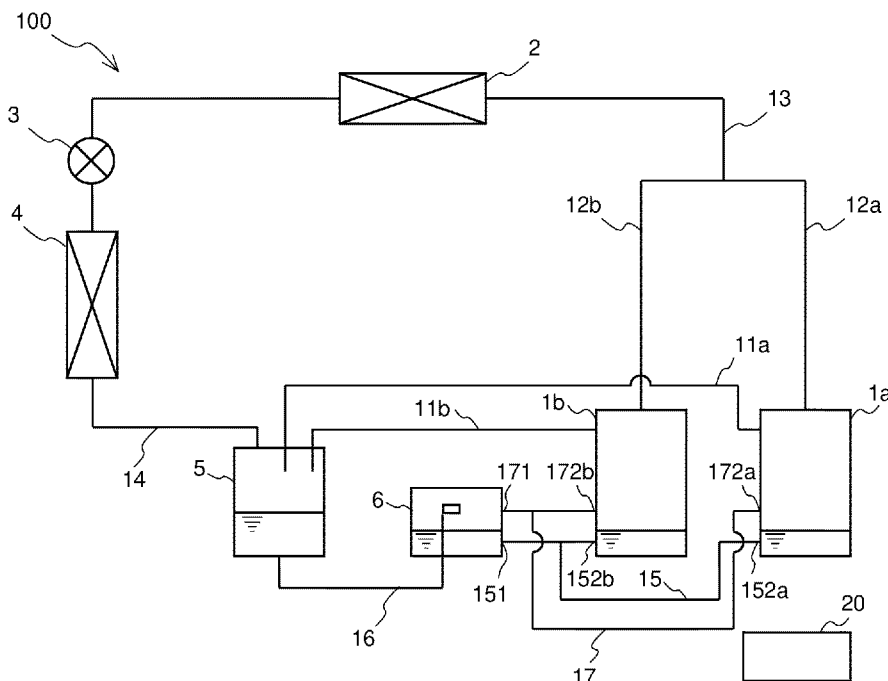
(10) 国際公開番号

WO 2023/195042 A1

- (51) 国際特許分類:  
*F25B 1/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/017031
- (22) 国際出願日: 2022年4月4日(04.04.2022)
- (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: 石川 智隆 (ISHIKAWA Tomotaka); 〒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).
- 佐藤 洋貴 (SATO Hiroki); 〒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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: 冷凍サイクル装置



(57) Abstract: This refrigeration cycle device comprises: a plurality of low-pressure shell compressors connected in parallel; a single oil regulator that is connected to each of the plurality of compressors and adjusts the amount of refrigeration oil supplied to the plurality of compressors; and a pressure-equalizing mechanism that equalizes the pressure between the internal spaces of the plurality of compressors.

(57) 要約: 冷凍サイクル装置は、並列接続された複数の低圧シェル型の圧縮機と、複数の圧縮機のそれぞれと接続され、複数の圧縮機に供給される冷凍機油の量を調節する1つのオイルレギュレータと、複数の圧縮機の内部空間同士を均圧する均圧機構とを備えた。



WO 2023/195042 A1

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,  
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,  
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))

## 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、低圧シェル型の複数の圧縮機を備える冷凍サイクル装置に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、余剰となった冷媒及び冷凍機油を貯留するアキュムレータと、低圧シェル型の圧縮機に貯留される冷凍機油量を調整するオイルレギュレータとを備える冷凍サイクル装置が知られている。例えば、特許文献1に記載の冷凍サイクル装置は、アキュムレータからオイルレギュレータを介して適切な量の冷凍機油が圧縮機へ供給される構成となっている。詳しくは、複数の圧縮機それぞれに、オイルレギュレータが設置されている。それぞれのオイルレギュレータには、冷凍機油の油面に浮くフロートとフロートに連動する弁が内蔵されており、オイルレギュレータに貯留される冷凍機油の油面高さと圧縮機に貯留される冷凍機油の油面高さとは等しくなるよう設置されている。そして、圧縮機の冷凍機油量の低減に伴いオイルレギュレータの冷凍機油の油面位置が低下すると、フロート位置が低下して弁が開き、アキュムレータからの冷凍機油がオイルレギュレータを介して圧縮機に供給される。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2000-088368号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載の冷凍サイクル装置では、オイルレギュレータを用いて圧縮機に貯留される冷凍機油量の調整を行っているが、圧縮機の台数が増えると、圧縮機の台数分のオイルレギュレータが必要となる。フロート弁が内蔵されたオイルレギュレータはコストが高いため、圧縮機の台数分のオイル

レギュレータを設けると、冷凍サイクル装置の製造コストの増加を招くという課題があった。

[0005] 本開示は、上記のような課題を背景としてなされたものであり、複数の圧縮機に貯留される冷凍機油量の調整を、コストの増加を抑制して実現でき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

[0006] 本開示に係る冷凍サイクル装置は、並列接続された複数の低圧シェル型の圧縮機と、前記複数の圧縮機のそれぞれと接続され、前記複数の圧縮機に供給される冷凍機油の量を調節する1つのオイルレギュレータと、前記複数の圧縮機の内部空間同士を均圧する均圧機構とを備えたものである。

### 発明の効果

[0007] 本開示によれば、複数の圧縮機のそれぞれと接続された1つのオイルレギュレータと、複数の圧縮機の内部空間同士を均圧する均圧機構とを備えた。このため、従来と比べてオイルレギュレータの台数を削減できる。したがって、複数の圧縮機に貯留される冷凍機油量の調整を、コストの増加を抑制して実現できる。

### 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概略構成図である。  
[図2]実施の形態1の変形例に係る冷凍サイクル装置の概略構成図である。  
[図3]実施の形態2に係る冷凍サイクル装置の概略構成図である。  
[図4]実施の形態3に係る冷凍サイクル装置の概略構成図である。  
[図5]実施の形態4に係る冷凍サイクル装置の概略構成図である。

### 発明を実施するための形態

[0009] 以下、本開示に係る冷凍サイクル装置を、図面を参照して説明する。本開示は、以下の実施の形態に限定されるものではなく、本開示の主旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、本開示は、以下の各実施の形態に示す構成のうち、組合せ可能な構成のあらゆる組合せを含むもの

である。また、図面に示す冷凍サイクル装置は、本開示の冷凍サイクル装置が適用される機器の一例を示すものであり、図面に示された冷凍サイクル装置によって本開示の適用機器が限定されるものではない。また、以下の説明において、理解を容易にするために方向を表す用語（例えば「上」、「下」、「右」、「左」、「前」、「後」など）を適宜用いるが、これらは説明のためのものであって、本開示を限定するものではない。また、各図において、同一の符号を付したものは、同一の又はこれに相当するものであり、これは明細書の全文において共通している。なお、各図面では、各構成部材の相対的な寸法関係又は形状等が実際のものとは異なる場合がある。さらに、以下の説明における温度及び圧力等の高低については、特に絶対的な値との関係で高低等が定まっているものではなく、システム又は装置等における状態又は動作等において相対的に定まるものとする。

[0010] 実施の形態 1.

（冷凍サイクル装置の構成）

図 1 は、実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 100 の概略構成図である。本実施の形態の冷凍サイクル装置 100 は、倉庫、ショーケース又は冷蔵庫などの冷凍室の冷却を行う冷凍装置である。図 1 に示すように、本実施の形態の冷凍サイクル装置 100 は、複数の圧縮機 1 a、1 b と、凝縮器 2 と、膨張弁 3 と、蒸発器 4 と、アキュムレータ 5 と、1 つのオイルレギュレータ 6 とを備える。圧縮機 1 a、1 b と、凝縮器 2 と、膨張弁 3 と、蒸発器 4 と、アキュムレータ 5 とにより、冷媒が循環する冷媒回路が構成される。また、冷凍サイクル装置 100 は、制御装置 20 を備える。

[0011] 冷凍サイクル装置 100 で用いられる冷媒は、例えば R410A、R407C、R404A 又は R32 などの HFC 冷媒、HFO-1234yf などの HFO 系、もしくは炭化水素、ヘリウム又はプロパンのような自然冷媒などである。

[0012] 圧縮機 1 a 及び圧縮機 1 b は、それぞれ、シエルの内部空間が低圧のガス冷媒で満たされる低圧シエル型のインバーター圧縮機である。図 1 では、圧

縮機 1 a、1 b のシェルは、符号 1、1 b で示された矩形によって表現されている。本書では、低圧のガス冷媒で満たされるシェルの内部空間のことを、単に圧縮機 1 a、1 b の内部空間、と称する場合がある。圧縮機 1 a、1 b は、冷媒を吸入する吸入口と、圧縮された冷媒を吐出する吐出口とを有している。圧縮機 1 a、1 b の吸入口は、それぞれ、吸入管 1 1 a、1 1 b によってアキュムレータ 5 と接続されている。圧縮機 1 a、1 b の吐出口には、それぞれ、吐出管 1 2 a、1 2 b が接続されている。吐出管 1 2 a、1 2 b は、高圧配管 1 3 に接続されている。吐出管 1 2 a、1 2 b 及び高圧配管 1 3 によって、圧縮機 1 a、1 b と凝縮器 2 とが接続されている。凝縮器 2 に対して、圧縮機 1 a 及び圧縮機 1 b が並列に接続されている。圧縮機 1 a、1 b の内部には、摺動部を潤滑するための冷凍機油が貯留される。冷凍機油は、例えばポリアルキレングリコール、ポリオールエステル、ポリビニルエーテル、アルキルベンゼン、又は鉱油等であり、冷媒との相溶性及び安定性等が高いものが用いられる。

[0013] 凝縮器 2 は、例えばフィンチューブ式の熱交換器である。凝縮器 2 は、伝熱管の内部を流通する冷媒と、ファン（図示せず）により送風される空気との熱交換を行い、冷媒を凝縮して液化させる。なお、凝縮器 2 は、例えば水又はブラインと冷媒との間で熱交換を行うプレート式熱交換器などであってもよい。

[0014] 膨張弁 3 は、例えば開度を制御可能な電子式膨張弁である。膨張弁 3 は、凝縮器 2 から流出した冷媒を減圧して膨張させる。なお、膨張弁 3 は感温式膨張弁であってもよいし、膨張弁 3 の代わりに毛細管を設けてもよい。

[0015] 蒸発器 4 は、例えばフィンチューブ式の熱交換器である。蒸発器 4 は、伝熱管の内部を流通する冷媒と、図示しないファンにより送風される空気との熱交換を行い、冷媒を蒸発してガス化させる。なお、蒸発器 4 は、例えば水又はブラインと冷媒との間で熱交換を行うプレート式熱交換器などであってもよい。

[0016] アキュムレータ 5 は、余剰となった冷媒と冷凍機油とを貯留する容器であ

る。アキュムレータ5は、蒸発器4と低压配管14によって接続され、蒸発器4から流入した冷媒をガス冷媒と液冷媒とに分離し、液冷媒を貯留し、ガス冷媒を吸入管11a、11bから流出させる。また、蒸発器4から流入した冷媒に含まれる冷凍機油も分離され、分離された冷凍機油はアキュムレータ5の底部に貯留される。アキュムレータ5は、返油管16によって、オイルレギュレータ6と接続されている。返油管16の一端は、アキュムレータ5の底に接続されており、アキュムレータ5の底に溜まった冷凍機油が、返油管16を通してオイルレギュレータ6に流入する。

[0017] オイルレギュレータ6は、圧縮機1a、1bにおいて余剰となった冷凍機油を貯留する容器を有するとともに、圧縮機1a、1bに冷凍機油を供給する装置である。アキュムレータ5から返油管16を介して供給された冷凍機油は、オイルレギュレータ6の内部に貯留される。オイルレギュレータ6の内部には、冷凍機油の油面に浮くフロートと、フロートに連動する弁が設けられている。オイルレギュレータ6に設けられた弁は、返油管16のオイルレギュレータ6側の端部を開閉する。オイルレギュレータ6は、油配管15と均圧管17とによって、圧縮機1a、1bのそれぞれと接続されている。

[0018] 油配管15は、オイルレギュレータ6から圧縮機1a及び圧縮機1bへ冷凍機油を供給する配管である。油配管15は、入口151と、出口152aと、出口152bとを有する。油配管15は、入口151から延びて分岐し、分岐した部分がそれぞれ出口152a、152bに至る配管形状を有している。入口151は、オイルレギュレータ6内の冷凍機油が溜められる領域、すなわちオイルレギュレータ6の底又は下部に接続されている。出口152a、152bは、それぞれ、圧縮機1a、1b内の冷凍機油が溜められる領域、すなわち圧縮機1a、1bのシェルの底又は下部に接続されている。

[0019] 均圧管17は、複数の圧縮機1a、1bの内部空間同士を均圧する均圧機構の一例である。本実施の形態の均圧管17は、オイルレギュレータ6の内部空間と、複数の圧縮機1a、1bの内部空間のそれぞれとを接続する配管である。圧縮機1a、1bの内部空間とは、詳しくは、圧縮機1a、1bの

シエルの内部空間であって、冷凍機油が溜められる領域と同じ又は連通する空間である。均圧管 17 は、オイルレギュレータ接続口 171 と、圧縮機接続口 172a と、圧縮機接続口 172b とを有している。均圧管 17 は、オイルレギュレータ接続口 171 から延びて分岐し、分岐した部分がそれぞれ圧縮機接続口 172a、172b に至る配管形状を有している。オイルレギュレータ接続口 171 は、オイルレギュレータ 6 に最大量の冷凍機油が貯留されたときの油面よりも上の空間に接続されている。圧縮機接続口 172a、172b は、圧縮機 1a、1b のシエル内に最大量の冷凍機油が貯留されたときの油面よりも上の空間に接続されている。圧縮機 1a、1b のシエルに、圧縮機接続口 172a、172b が溶接等で接続されることにより、均圧管 17 は、圧縮機 1a、1b の内部空間と連通する。圧縮機 1a、1b の内部空間と、オイルレギュレータ 6 の内部空間が、互いに均圧管 17 で接続されることにより、圧縮機 1a、1b 及びオイルレギュレータ 6 の内部空間の圧力が均一になる。これにより、圧縮機 1a、1b 及びオイルレギュレータ 6 に貯留される冷凍機油の油面の高さが同じになる。

[0020] 制御装置 20 は、冷凍サイクル装置 100 の全体の動作を制御する。制御装置 20 は、制御に必要なデータ及びプログラムを記憶するメモリとプログラムを実行する CPU (Central Processing Unit) とを備える処理装置、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 又は FPGA (Field Programmable Gate Array) などの専用のハードウェアもしくはその両方で構成される。制御装置 20 は、冷凍サイクル装置 100 が備える各種センサ（図示せず）からの検出信号、リモコンから入力される設定情報及び経過時間等に基づき、圧縮機 1a、1b の運転周波数、膨張弁 3 の開度、及びファンの回転数を制御する。冷凍サイクル装置 100 が備える各種センサは、冷却対象空間の温度を検出する室内温度センサ、外気温度を検出する外気温度センサ、及び各熱交換器を流れる冷媒の温度又は圧力を検出するセンサ等である。

[0021] (冷凍サイクル装置の動作)

本実施の形態の冷凍サイクル装置100の動作を、冷媒回路を循環する冷媒の流れに基づいて説明する。冷凍サイクル装置100の運転開始が指示されると、圧縮機1a、1bが冷媒を圧縮し、高温高圧のガス状態にして吐出する。圧縮機1a、1bが吐出したガス冷媒は、吐出管12a、12b及び高圧配管13を通して凝縮器2へ流入する。凝縮器2は、ファンから供給される空気と冷媒との間で熱交換を行い、冷媒を凝縮液化する。

[0022] 凝縮器2で凝縮液化された冷媒は、膨張弁3を通過する。膨張弁3は冷媒を減圧する。膨張弁3が減圧した冷媒は、蒸発器4に流入する。蒸発器4は、ファンから供給される空気と冷媒との間で熱交換を行い、冷媒を蒸発ガス化する。このとき、冷媒が空気から吸熱することによって、冷凍室が冷却される。蒸発器4で蒸発ガス化した冷媒は、低圧配管14を通してアクキュムレータ5に流入し、アクキュムレータ5から吸入管11a、11bを通して圧縮機1a、1bに再び吸入される。

[0023] (冷凍機油量の調整)

本実施の形態の冷凍サイクル装置100における冷凍機油量の調整について説明する。冷凍機油は、蒸発器4で蒸発ガス化した冷媒とともにアクキュムレータ5に流入し、アクキュムレータ5に溜まる。アクキュムレータ5とオイルレギュレータ6とは、返油管16によって常時連通状態にあり、アクキュムレータ5に溜まった冷凍機油は、アクキュムレータ5の底に接続された返油管16を通してオイルレギュレータ6に流入可能な状態である。

[0024] ここで、圧縮機1aの内部空間と圧縮機1bの内部空間とは、均圧管17によって接続されていて、それぞれの内部空間の圧力は同じである。さらに均圧管17はオイルレギュレータ6の内部空間に接続されていて、オイルレギュレータ6及び圧縮機1a、1bの冷凍機油の油面の高さは、同じになっている。上述のとおり、オイルレギュレータ6は、油面に浮くフロートとこのフロートに連動する弁を有する。オイルレギュレータ6の冷凍機油の油面が規定高さ未満になると、油面に浮いたフロートの位置が低下し、冷凍機油が流出する流路である油配管15の入口151を弁が開放し、オイルレギュ

レータ6から油配管15へ冷凍機油が流出する。油配管15へ流出した冷凍機油は、出口152aから圧縮機1aに流入し、出口152bから圧縮機1bに流入する。オイルレギュレータ6へは、返油管16を介してアキュムレータ5から冷凍機油が供給される。すなわち、アキュムレータ5に貯留された冷凍機油は、オイルレギュレータ6を介して、圧縮機1a及び圧縮機1bに供給される。

[0025] オイルレギュレータ6内の冷凍機油の油面が規定高さ以上になると、オイルレギュレータ6のフロートの位置が上昇して、冷凍機油が流出する流路である油配管15の入口151を弁が遮断する。これにより、オイルレギュレータ6から圧縮機1a及び圧縮機1bへの冷凍機油の流出が停止する。

[0026] 圧縮機1a、1bに供給された冷凍機油は、冷媒とともに圧縮機1a、1bから吐出され、凝縮器2、膨張弁3、及び蒸発器4を通して再びアキュムレータ5に流入する。

[0027] 以上のように、本実施の形態の冷凍サイクル装置100は、並列接続された複数の低圧シェル型の圧縮機1a、1bと、圧縮機1a、1bのそれぞれと接続された1つのオイルレギュレータ6とを備えた。さらに冷凍サイクル装置100は、圧縮機1aの内部空間と圧縮機1bの内部空間とを均圧する均圧機構とを備えた。複数の圧縮機1a、1bを均圧機構で均圧するので、1つのオイルレギュレータ6で複数の圧縮機1a、1bの冷凍機油の油面を制御することができる。このため、従来と比べてオイルレギュレータ6の台数を削減できる。したがって、複数の圧縮機1a、1bに貯留される冷凍機油量の調整を、コストの増加を抑制して実現できる。

[0028] 本実施の形態の均圧機構は、オイルレギュレータ6の内部空間と、圧縮機1a、1bのシェルのそれぞれとを接続する均圧管17を有する。均圧管17は、均圧対象である圧縮機1a、1bの内部空間を内部に有するシェルのそれぞれに接続されているので、より精度よく均圧状態が維持される。

[0029] (冷凍サイクル装置の変形例)

図2は、実施の形態1の変形例に係る冷凍サイクル装置100Aの概略構

成図である。本変形例に係る冷凍サイクル装置100Aでは、均圧管17が、オイルレギュレータ6と、吸入管11a、11bとに接続されている。具体的に、均圧管17のオイルレギュレータ接続口171は、図1と同様に、オイルレギュレータ6に最大量の冷凍機油が貯留されたときの油面よりも上の空間に接続されている。圧縮機接続口172a、172bは、図1と異なり、それぞれ、吸入管11a、11bに接続されている。圧縮機接続口172a、172bを、圧縮機1a、1bそれぞれの内部空間と連通する吸入管11a、11bに接続した構成でも、均圧管17によって、圧縮機1a、1bの内部空間同士が均圧される。

[0030] 図2に示した構成によっても、図1の構成と同様に、1つのオイルレギュレータ6で複数の圧縮機1a、1bの冷凍機油の油面を制御することができる。このため、従来と比べてオイルレギュレータ6の台数を削減できる。したがって、複数の圧縮機1a、1bに貯留される冷凍機油量の調整を、コストの増加を抑制して実現できる。

[0031] また、図2の構成では、均圧管17の圧縮機接続口172a、172bを吸入管11a、11bに接続したので、図1のように圧縮機1a、1bのシェルに圧縮機接続口172a、172bを接続する場合と比べて、均圧管17の接続加工が容易である。

[0032] 実施の形態2.

図3は、実施の形態2に係る冷凍サイクル装置100Bの概略構成図である。本実施の形態の冷凍サイクル装置100Bは、圧縮機1a、1b同士を均圧する均圧機構の構成が、実施の形態1と相違する。本実施の形態の冷凍サイクル装置100Bは、均圧管17を備えない点及び吸入管11a、11bの構成が、実施の形態1と相違する。冷凍サイクル装置100Bにおける圧縮機1a、1b、凝縮器2、膨張弁3、蒸発器4、及びアキュムレータ5の構造及び機能は、実施の形態1と同じである。

[0033] 圧縮機1a、1bには、それぞれ、冷媒を吸入する吸入管11a、11bが接続されている。吸入管11a、11bは、圧縮機1a、1bと同数だけ

設けられる。吸入管 11 a と吸入管 11 b とは、内径及び長さが、互いに同じである。したがって、アキュムレータ 5 から圧縮機 1 a に流れる冷媒の吸入管 11 a における圧力損失値と、アキュムレータ 5 から圧縮機 1 b に流れる冷媒の吸入管 11 b における圧力損失値とは、同じである。したがって、並列に接続された圧縮機 1 a、1 b それぞれの内部空間の圧力は、同じとなる。ここで、圧縮機 1 a 及び圧縮機 1 b は、同じ仕様のものであって、制御装置 20 によって駆動周波数が同じになるように制御されるものとする。つまり、本実施の形態では、圧縮機 1 a、1 b のそれぞれとアキュムレータ 5 を接続する、内径及び長さが互いに同じに構成された吸入管 11 a、11 b が、圧縮機 1 a、1 b の均圧機構として機能する。

[0034] オイルレギュレータ 6 は、均圧管 18 によって、圧縮機 1 b と接続されている。均圧管 18 は、オイルレギュレータ 6 の内部空間と、圧縮機 1 b の内部空間とを接続する配管である。圧縮機 1 b の内部空間とは、詳しくは、圧縮機 1 b のシェルの内部空間であって、冷凍機油が溜められる領域と同じ又は連通する空間である。なお、本実施の形態の均圧管 18 は、オイルレギュレータ 6 と圧縮機 1 b とを接続するが、均圧管 18 は、複数の圧縮機 1 a、1 b のうちのいずれかとオイルレギュレータ 6 とを接続すればよい。また、均圧管 18 は、オイルレギュレータ 6 と、吸入管 11 a 又は吸入管 11 b とを接続してもよい。

[0035] 本実施の形態では、内径及び長さが互いに同じである吸入管 11 a と吸入管 11 b とを設けたことで、圧縮機 1 a の内部空間の圧力と圧縮機 1 b の内部空間の圧力が同じになっている。そして、均圧管 18 によってオイルレギュレータ 6 の内部空間の圧力と圧縮機 1 b の内部空間の圧力とも同じになっている。したがって、オイルレギュレータ 6 及び圧縮機 1 a、1 b の冷凍機油の油面の高さは、同じになる。このため、圧縮機 1 a、1 b の冷凍機油の油面の高さに応じて、アキュムレータ 5 内の冷凍機油が、オイルレギュレータ 6 及び圧縮機 1 a、1 b に供給される。

[0036] 本実施の形態の構成によっても、実施の形態 1 と同様に、1 つのオイルレ

ギュレータ6で複数の圧縮機1 a、1 bの冷凍機油の油面を制御することができる。このため、従来と比べてオイルレギュレータ6の台数を削減できる。したがって、複数の圧縮機1 a、1 bに貯留される冷凍機油量の調整を、コストの増加を抑制して実現できる。

[0037] また、本実施の形態では、圧縮機1 aの内部空間と圧縮機1 bの内部空間とを均圧する均圧機構として、複数の圧縮機1 a、1 bと同数の複数の吸入管1 1 a、1 1 bを備えた。これら複数の吸入管1 1 a、1 1 bは、内径及び長さが互いに同じである。本実施の形態では、吸入管1 1 a、1 1 bの内径及び長さを同じにすることで、圧縮機1 aの内部空間と圧縮機1 bの内部空間とを均圧しており、均圧するための構造物は追加されていない。したがって、構造物の追加による製造コストの上昇を招くことなく、圧縮機1 aの内部空間と圧縮機1 bの内部空間とを均圧することができる。

[0038] 実施の形態3.

図4は、実施の形態3に係る冷凍サイクル装置1 0 0 Cの概略構成図である。本実施の形態の冷凍サイクル装置1 0 0 Cは、圧縮機1 a、1 bの内部空間同士を均圧する均圧機構の構成が、実施の形態1、2と相違する。冷凍サイクル装置1 0 0 Cにおける圧縮機1 a、1 b、凝縮器2、膨張弁3、蒸発器4、及びアキュムレータ5の構成及び機能は、実施の形態1、2と同じである。均圧管1 8の構造及び機能は、実施の形態2と同じである。

[0039] 第1制御装置2 1は、実施の形態1の制御装置2 0と同様に、冷凍サイクル装置1 0 0の全体の動作を制御する。さらに第1制御装置2 1は、圧縮機1 aの吸入管1 1 aにおける圧力損失値 $\Delta P$ と、圧縮機1 bの吸入管1 1 bにおける圧力損失値 $\Delta P$ とが同じになるように、圧縮機1 a、1 bの押しつけ量を制御する。具体的に、第1制御装置2 1は、吸入管1 1 a、1 1 bの圧力損失値 $\Delta P$ の算出に用いられるパラメータ値を、予め記憶している。吸入管1 1 a、1 1 bの圧力損失値 $\Delta P$ の算出に用いられるパラメータ値とは、吸入管1 1 a、1 1 bが円形の断面形状を有する直管である場合、吸入管1 1 a、1 1 bの内径D及び長さLである。圧力損失値 $\Delta P$ は、吸入管1 1

a、11bの流路形状によっても異なるが、圧力損失値 $\Delta P$ の計算式は公知の技術であるのでここでは詳細な説明を省略する。そして、吸入管11a、11bの圧力損失値 $\Delta P$ の算出に用いられるパラメータ値の比率に基づいて、第1制御装置21が、圧縮機1a、1bの押しのけ量を制御する。圧縮機1a、1bの押しのけ量は、圧縮機1a、1bの駆動周波数に比例するから、本実施の形態では駆動周波数を制御することで圧縮機1a、1bの押しのけ量を制御する。

[0040] たとえば、吸入管11aと吸入管11bとが、ともに直管であってかつ内径Dが同場合、吸入管11a、11bそれぞれの圧力損失値 $\Delta P$ は、それぞれの長さLに依存する。第1制御装置21は、吸入管11a、11bそれぞれの長さL、又は長さLの比率を予め記憶している。吸入管11aの長さ $L_a$ が2m、吸入管11bの長さ $L_b$ が1mである場合、圧縮機1aの駆動周波数を60Hzとする場合には、圧縮機1bの駆動周波数を、 $\sqrt{2m/1m} \times 60Hz$ とする。圧縮機1a、1bの駆動周波数は、冷凍サイクル装置100Cに求められる能力によって制御されるが、能力によって制御される圧縮機1a、1bの駆動周波数に、吸入管11a、11bそれぞれの長さLの比率に応じた補正値を掛けて駆動周波数を制御する。吸入管11aの内径 $D_a$ と吸入管11bの内径 $D_b$ とが異なる場合には、吸入管11aの[長さ $L_a$ /直径 $D_a$ ]の値と、吸入管11bの[長さ $L_b$ /直径 $D_b$ ]の値との比率に応じた補正値を、圧縮機1a、1bの駆動周波数の制御に用いる。

[0041] このように、第1制御装置21が吸入管11aにおける圧力損失値 $\Delta P$ と吸入管11bにおける圧力損失値 $\Delta P$ とが同じになるように、圧縮機1a、1bの押しのけ量を制御することで、圧縮機1aの内部空間と圧縮機1bの内部空間とを均圧することができる。すなわち、本実施の形態では、第1制御装置21が、圧縮機1aの内部空間と圧縮機1bの内部空間とを均圧する均圧機構として機能する。

[0042] 本実施の形態の構成によっても、実施の形態1と同様に、1つのオイルレギュレータ6で複数の圧縮機1a、1bの冷凍機油の油面を制御することが

できる。このため、従来と比べてオイルレギュレータ6の台数を削減できる。したがって、複数の圧縮機1a、1bに貯留される冷凍機油量の調整を、コストの増加を抑制して実現できる。

[0043] また、本実施の形態では、第1制御装置21が、圧縮機1aの内部空間と圧縮機1bの内部空間とを均圧する均圧機構として機能する。本実施の形態では、圧縮機1aの内部空間と圧縮機1bの内部空間とを均圧するための構造物は追加されていない。したがって、構造物の追加による製造コストの上昇を招くことなく、圧縮機1aの内部空間と圧縮機1bの内部空間とを均圧することができる。

[0044] 実施の形態4.

図5は、実施の形態4に係る冷凍サイクル装置100Dの概略構成図である。本実施の形態の冷凍サイクル装置100Dは、圧縮機1a、1bの内部空間同士を均圧する均圧機構の構成が、実施の形態1～3と相違する。冷凍サイクル装置100Dにおける圧縮機1a、1b、凝縮器2、膨張弁3、蒸発器4、及びアキュムレータ5の構成及び機能は、実施の形態1～3と同じである。均圧管18の構造及び機能は、実施の形態2、3と同じである。

[0045] 冷凍サイクル装置100Dは、圧縮機1aのシエルの内部空間の圧力を検出する圧力センサ22aと、圧縮機1bのシエルの内部空間の圧力を検出する圧力センサ22bとを備える。圧力センサ22a及び圧力センサ22bの検出した圧力の値は、第2制御装置23に定期的に入力される。なお、圧力センサ22a、22bは、それぞれ、吸入管11a、11bの内部圧力を検出するように吸入管11a、11bに設置されていてもよい。

[0046] 第2制御装置23は、実施の形態1の制御装置20と同様に、冷凍サイクル装置100の全体の動作を制御する。さらに第2制御装置23は、圧縮機1aと圧縮機1bとが均圧されるように、圧力センサ22a及び圧力センサ22bの検出した圧力の値に基づいて、圧縮機1a、1bの押しのけ量を制御する。具体的に、圧縮機1a、1bの押しのけ量を増やすと、圧力センサ22a、22bで検出される圧力の値が減り、押しのけ量を減らすと圧力の

値が増える。この関係を用いて、圧力センサ 22 a で検出される圧力の値と、圧力センサ 22 b で検出される圧力の値とが等しくなるように、第 2 制御装置 23 は、圧縮機 1 a、1 b の押しのけ量、すなわち駆動周波数を制御する。圧力センサ 22 a、22 b が検出した圧力の値を用いた圧縮機 1 a、1 b のフィードバック制御が定期的に行われることにより、圧縮機 1 a の内部空間と圧縮機 1 b の内部空間とが均圧される。本実施の形態では、圧力センサ 22 a、22 b 及び第 2 制御装置 23 が、圧縮機 1 a の内部空間と圧縮機 1 b の内部空間とを均圧する均圧機構として機能する。

[0047] 本実施の形態の構成によっても、実施の形態 1 と同様に、1 つのオイルレギュレータ 6 で複数の圧縮機 1 a、1 b の冷凍機油の油面を制御することができる。このため、従来と比べてオイルレギュレータ 6 の台数を削減できる。したがって、複数の圧縮機 1 a、1 b に貯留される冷凍機油量の調整を、コストの増加を抑制して実現できる。

[0048] また、本実施の形態では、複数の圧縮機 1 a、1 b のそれぞれの内部空間の圧力の値を検出する圧力センサ 22 a、22 b と、第 2 制御装置 23 とを備える。第 2 制御装置 23 は、圧力センサ 22 a、22 b が検出した圧力の値のそれぞれが等しくなるように圧縮機 1 a、1 b のそれぞれの押しのけ量を制御するので、圧縮機 1 a、1 b の内部空間の圧力をより精度良く均一に維持することができる。

[0049] 本実施の形態は、実施の形態 1～3 のそれぞれと組み合わせることができ、組み合わせることでより精度よく圧縮機 1 a、1 b の内部空間の圧力を均一にすることができる。実施の形態 1～3 で説明した均圧機構では、均圧機構を構成する部材又は吸入管 11 a、11 b の製造上のバラつき、若しくは、冷凍機油が混ざった冷媒の配管内における圧力損失の変動といった外乱が生じうる。このような外乱は、圧縮機 1 a、1 b のシェルの内部空間の圧力を均一にする精度の低下を招きうる。しかし、本実施の形態の均圧機構を実施の形態 1～3 のそれぞれと組み合わせることで、圧縮機 1 a、1 b の内部空間の圧力がフィードバック制御されるので、圧縮機 1 a、1 b の内部空間

の圧力をより精度良く均一にすることができる。

[0050] 以上が実施の形態の説明であるが、本開示は、上記の実施の形態に限定されるものではなく、本開示の主旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。例えば、上記実施の形態では、冷凍サイクル装置の一例として冷凍装置を例に説明したが、冷凍サイクル装置は、冷房及び暖房運転を行う空気調和装置又は給湯装置などであってもよい。

[0051] また、実施の形態1～4では、冷凍サイクル装置が2つの低压シェル型の圧縮機を備える構成としたが、3つ以上の並列に接続された低压シェル型の圧縮機を備えてもよい。また、実施の形態1～4では、複数の圧縮機と1つのオイルレギュレータからなる組が1つ設けられた冷凍サイクル装置を示したが、冷凍サイクル装置に対し、複数の圧縮機と1つのオイルレギュレータからなる組が複数設けられていてもよい。

[0052] また、実施の形態1～4では、オイルレギュレータ6に内蔵されたフロートに連動する弁が、油配管15の入口151を開閉することを説明した。しかし、オイルレギュレータ6の弁は、オイルレギュレータ6内の返油管16の端部を開閉してもよいし、オイルレギュレータ6内の返油管16から入口151に至る流路を開閉してもよい。

## 符号の説明

[0053] 1 a 圧縮機、1 b 圧縮機、2 凝縮器、3 膨張弁、4 蒸発器、5 アキュムレータ、6 オイルレギュレータ、11 a 吸入管、11 b 吸入管、12 a 吐出管、12 b 吐出管、13 高压配管、14 低压配管、15 油配管、16 返油管、17 均圧管、18 均圧管、20 制御装置、21 第1制御装置、22 a 圧力センサ、22 b 圧力センサ、23 第2制御装置、100 冷凍サイクル装置、100 A 冷凍サイクル装置、100 B 冷凍サイクル装置、100 C 冷凍サイクル装置、100 D 冷凍サイクル装置、151 入口、152 a 出口、152 b 出口、171 オイルレギュレータ接続口、172 a 圧縮機接続口、172 b 圧縮機接続口。

## 請求の範囲

- [請求項1] 並列接続された複数の低圧シェル型の圧縮機と、  
前記複数の圧縮機のそれぞれと接続され、前記複数の圧縮機に供給される冷凍機油の量を調節する1つのオイルレギュレータと、  
前記複数の圧縮機の内部空間同士を均圧する均圧機構とを備えた冷凍サイクル装置。
- [請求項2] 前記均圧機構は、前記オイルレギュレータの内部空間と、前記複数の圧縮機のシェルとを接続する均圧管を有する  
請求項1記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項3] 前記均圧機構は、前記オイルレギュレータの内部空間と、前記複数の圧縮機の吸入管のそれぞれとを接続する均圧管を有する  
請求項1記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項4] 蒸発器と、  
前記蒸発器と前記複数の圧縮機との間に設けられたアキュムレータとを備え、  
前記均圧機構は、  
前記複数の圧縮機と同数の複数の吸入管を有し、  
前記複数の吸入管のそれぞれは、前記複数の圧縮機のいずれかと前記アキュムレータとを接続し、  
前記複数の吸入管は、内径及び長さが互いに同じである  
請求項1記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項5] 蒸発器と、  
前記蒸発器と前記複数の圧縮機との間に設けられたアキュムレータとを備え、  
前記均圧機構は、  
前記複数の圧縮機と同数の複数の吸入管と、  
前記複数の圧縮機の押しのけ量を制御する第1制御装置とを有し、  
前記複数の吸入管のそれぞれは、前記複数の圧縮機のいずれかと前

記アキュムレータとを接続し、

前記第 1 制御装置は、前記複数の圧縮機のそれぞれに接続された前記吸入管の圧力損失値  $\Delta P$  が等しくなるように、前記複数の圧縮機のそれぞれの前記押しのけ量を制御する

請求項 1 記載の冷凍サイクル装置。

[請求項 6]

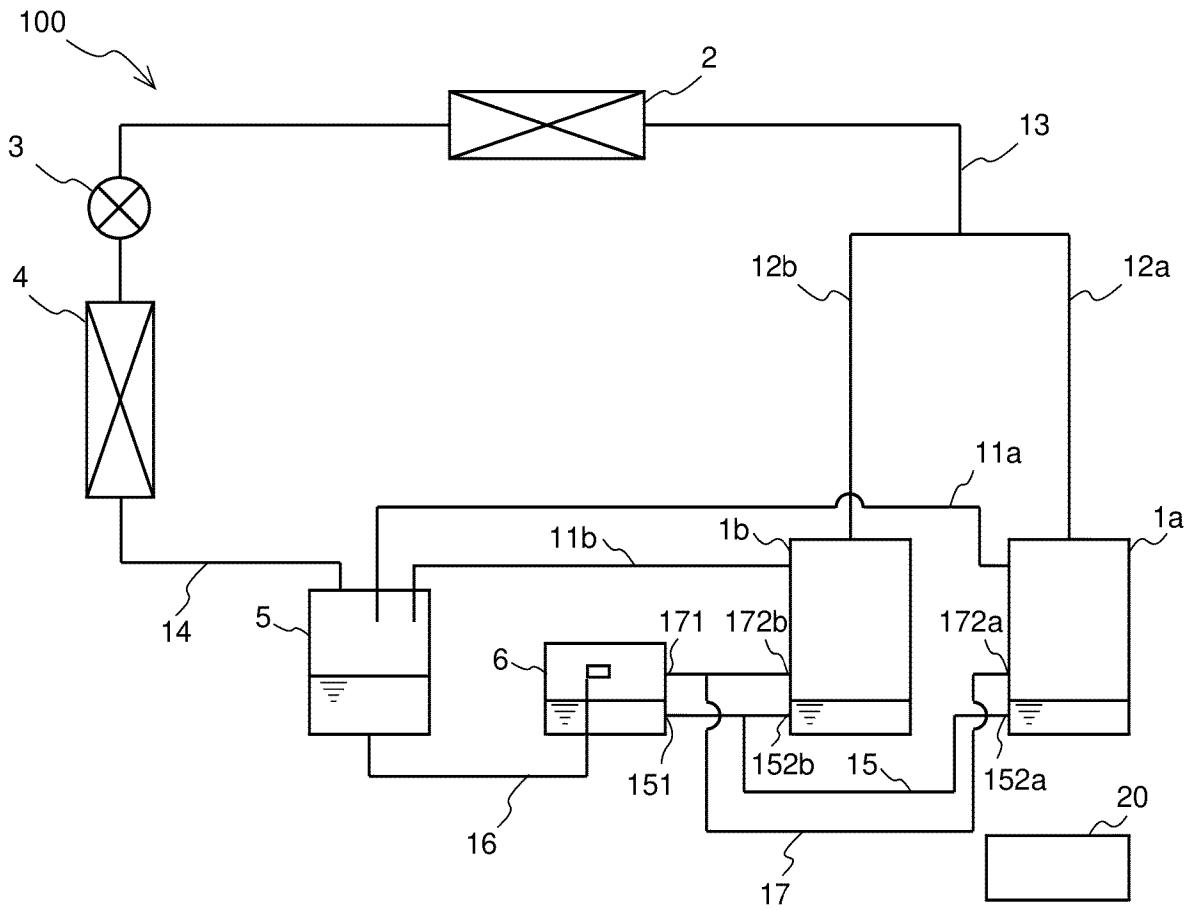
前記均圧機構は、

前記複数の圧縮機のそれぞれの内部空間の圧力の値を検出する圧力センサと、

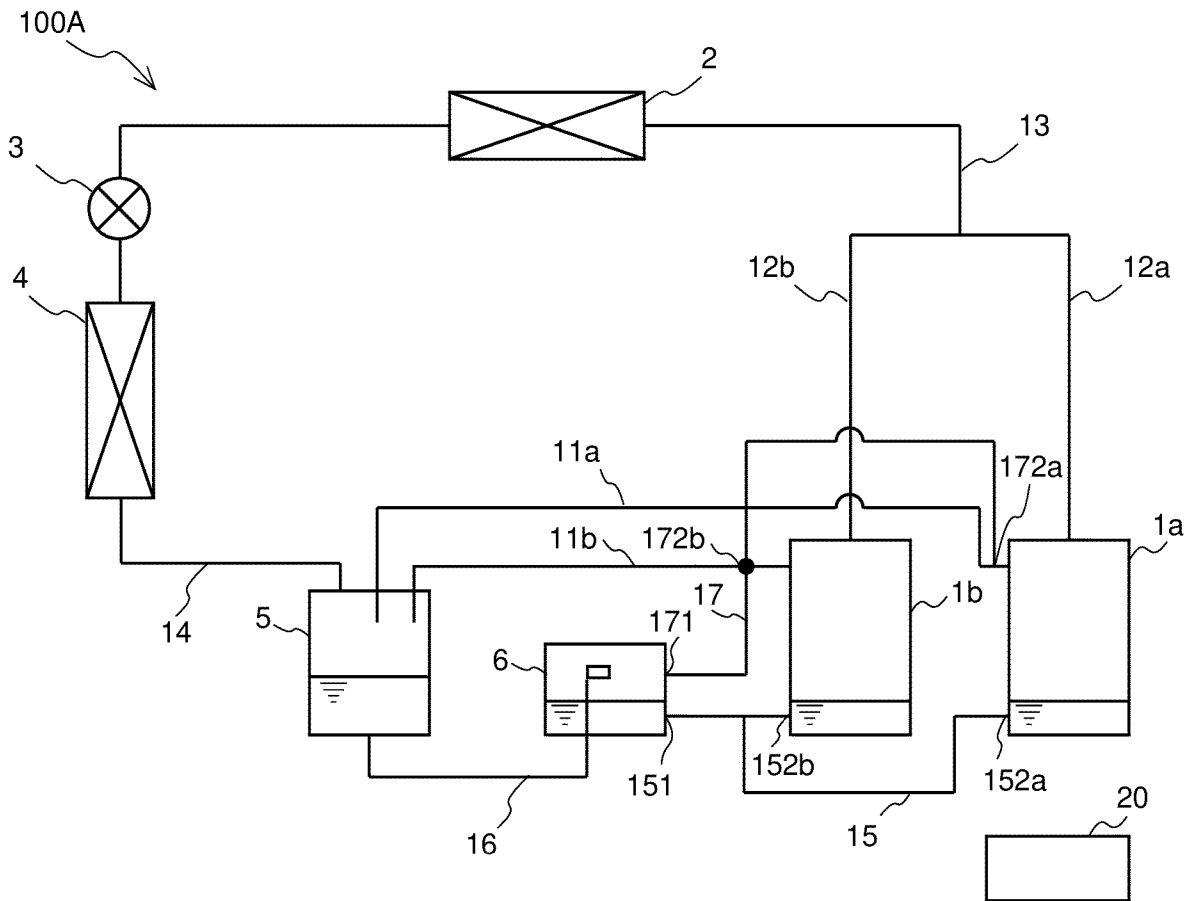
前記圧力センサが検出した前記圧力の値のそれぞれが等しくなるように前記複数の圧縮機のそれぞれの押しのけ量を制御する第 2 制御装置とを有する

請求項 1 ～請求項 5 のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

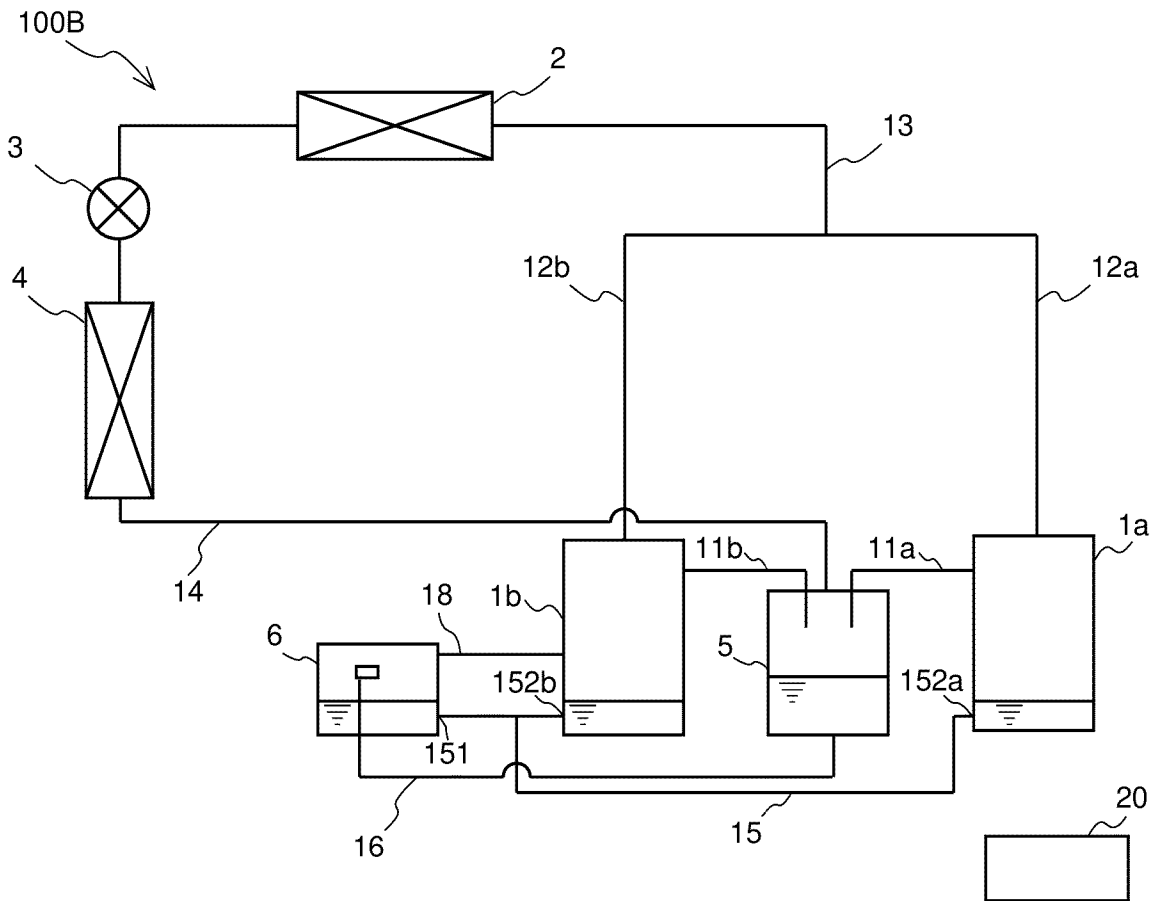
[図1]



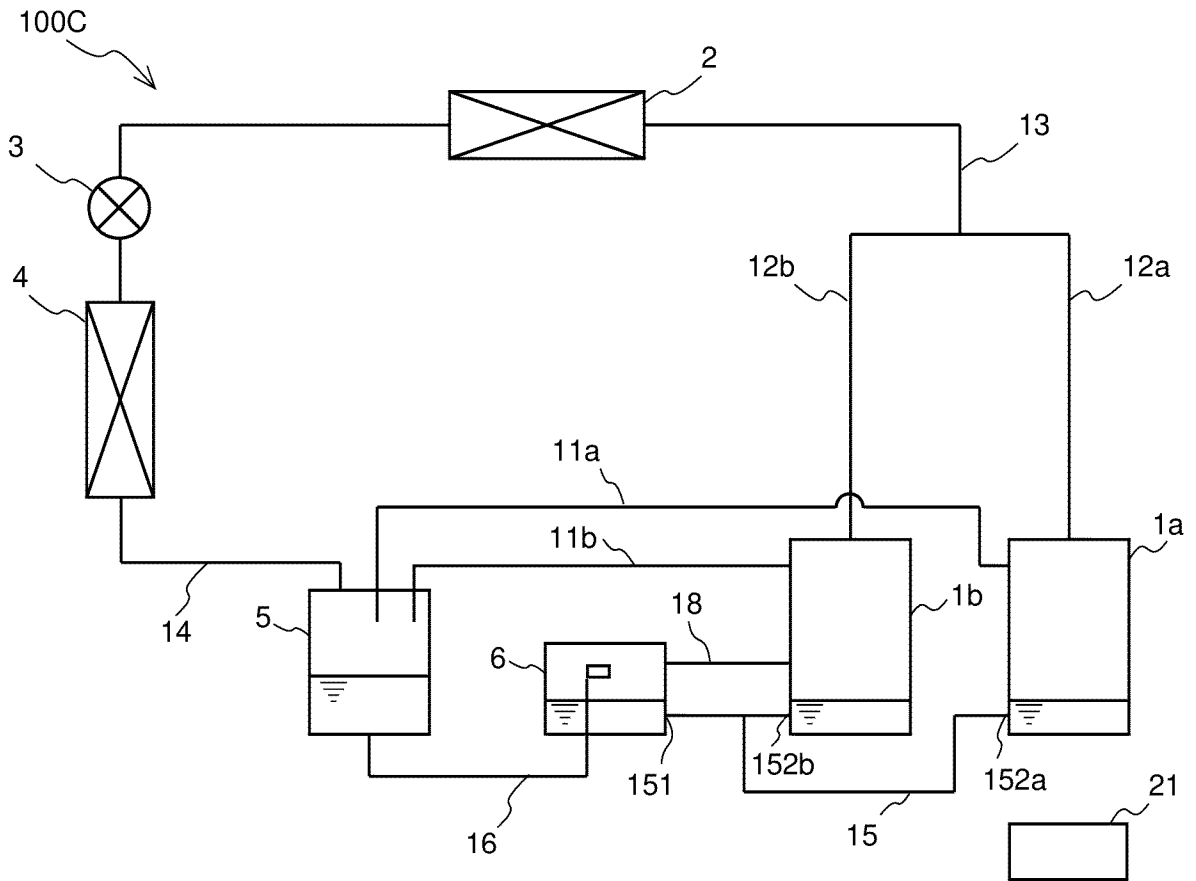
[図2]



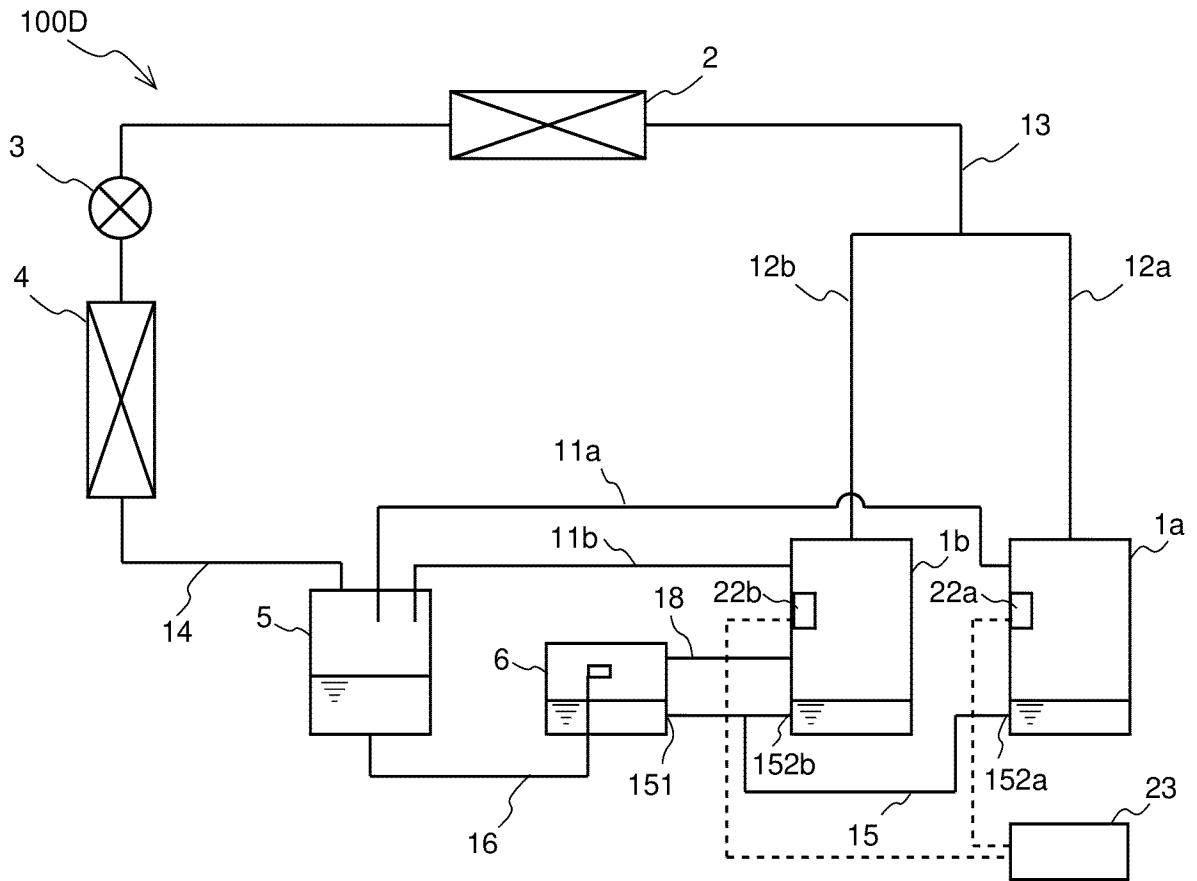
[図3]



[図4]



[図5]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/017031

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>F25B 1/00</i> (2006.01) FI: F25B1/00 387K; F25B1/00 371M		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F25B1/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 04-084073 A (SANYO ELECTRIC CO LTD) 17 March 1992 (1992-03-17) p. 2, upper left column, line 20 to p. 3, upper right column, line 5, drawings	1, 4
A	p. 2, upper left column, line 20 to p. 3, upper right column, line 5, drawings	2-3, 5-6
X	JP 2014-196874 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 16 October 2014 (2014-10-16) paragraphs [0012]-[0040], fig. 1-2	1
A	paragraphs [0012]-[0040], fig. 1-2	2-6
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 064726/1984 (Laid-open No. 178377/1985) (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 27 November 1985 (1985-11-27), specification, p. 1, lines 15-18, p. 5, line 20 to p. 9, line 3, fig. 1	1-2
A	specification, p. 1, lines 15-18, p. 5, line 20 to p. 9, line 3, fig. 1	3-6
X	JP 62-087772 A (DAIKIN IND LTD) 22 April 1987 (1987-04-22) p. 3, lower left column, line 19 to p. 5, lower right column, line 19, fig. 1, 3	1, 3
A	p. 3, lower left column, line 19 to p. 5, lower right column, line 19, fig. 1, 3	2, 4-6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>02 June 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>14 June 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/017031

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5634345 A (ALSENZ, Richard H.) 03 June 1997 (1997-06-03) column 4, line 5 to column 8, line 40, fig. 2-3	1-6
A	JP 2018-109451 A (MITSUBISHI HEAVY IND THERMAL SYSTEMS LTD) 12 July 2018 (2018-07-12) entire text, all drawings	5

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2022/017031**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 04-084073 A	17 March 1992	(Family: none)	
JP 2014-196874 A	16 October 2014	CN 203785327 U CN 104075494 A	
JP 60-178377 U1	27 November 1985	(Family: none)	
JP 62-087772 A	22 April 1987	(Family: none)	
US 5634345 A	03 June 1997	WO 1996/039601 A1 AU 5969096 A	
JP 2018-109451 A	12 July 2018	WO 2018/123927 A1 EP 3524903 A1 CN 109983285 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F25B 1/00(2006.01)i FI: F25B1/00 387K; F25B1/00 371M		
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 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 04-084073 A（三洋電機株式会社）17.03.1992（1992-03-17） 第2ページ左上欄第20行-第3ページ右上欄第5行、図	1,4
A	第2ページ左上欄第20行-第3ページ右上欄第5行、図	2-3,5-6
X	JP 2014-196874 A（三菱電機株式会社）16.10.2014（2014-10-16） 段落0012-0040、図1-2	1
A	段落0012-0040、図1-2	2-6
X	日本国実用新案登録出願59-064726号（日本国実用新案登録出願公開60-178377号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（三菱重工業株式会社）27.11.1985（1985-11-27）明細書第1ページ第15-18行、第5ページ第20行-第9ページ第3行、第1図	1-2
A	明細書第1ページ第15-18行、第5ページ第20行-第9ページ第3行、第1図	3-6
X	JP 62-087772 A（ダイキン工業株式会社）22.04.1987（1987-04-22） 第3ページ左下欄第19行-第5ページ右下欄第19行、第1,3図	1,3
A	第3ページ左下欄第19行-第5ページ右下欄第19行、第1,3図	2,4-6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 02.06.2022		国際調査報告の発送日 14.06.2022
名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/JP） 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 庭月野 恭 3M 5793 電話番号 03-3581-1101 内線 3375

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	US 5634345 A (ALSENZ, Richard H.) 03.06.1997 (1997 - 06 - 03) 第4欄第5行-第8欄第40行、図2-3	1-6
A	JP 2018-109451 A (三菱重工サーマルシステムズ株式会社) 12.07.2018 (2018 - 07 - 12) 全文、全図	5

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/017031

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 04-084073 A	17.03.1992	(ファミリーなし)	
JP 2014-196874 A	16.10.2014	CN 203785327 U CN 104075494 A	
JP 60-178377 U1	27.11.1985	(ファミリーなし)	
JP 62-087772 A	22.04.1987	(ファミリーなし)	
US 5634345 A	03.06.1997	WO 1996/039601 A1 AU 5969096 A	
JP 2018-109451 A	12.07.2018	WO 2018/123927 A1 EP 3524903 A1 CN 109983285 A	