

明 細 書

発明の名称： 冷凍装置

技術分野

[0001] 本発明は、圧縮機を備えた冷凍装置に関するものである。

背景技術

[0002] 冷凍装置は、たとえば、圧縮機、凝縮器として機能する熱源側熱交換器、絞り装置及び蒸発器として機能する利用側熱交換器とを有し、これらが冷媒配管で接続されて構成された冷媒回路を有するものが提案されている。ここで、圧縮機は、冷媒を圧縮する圧縮室を有する圧縮機構を備えている。このため、圧縮機には、圧縮機構の摺動部品の摩耗を抑制するため、冷凍機油が封入されている。

[0003] 圧縮機に封入されていた冷凍機油は、圧縮機から吐出される冷媒温度と同等の温度で、圧縮機の吐出配管から吐出される。冷凍装置は、圧縮機から吐出された冷凍機油を、たとえば油戻し管などを介して圧縮機に戻す構成を有している。しかし、冷凍機油の温度が高いまま圧縮機に戻すと、圧縮機内の冷媒が加熱されるため、圧縮機から吐出される冷媒温度が上昇する。吐出される冷媒温度が上昇すると、圧縮機内部の機械部品の許容温度を上回り、圧縮機の故障の原因となる。また、冷凍機油の温度が高いまま圧縮機に戻すと、その分圧縮機の冷媒密度が低減し、圧縮機の仕事量が増大して圧縮機の消費電力が増大してしまう。このように、冷凍機油を高温のまま圧縮機に戻すと種々の弊害があるため、冷凍装置には、圧縮機から吐出された冷凍機油を冷却する機構を備えたものが各種提案されている（たとえば、特許文献1～4参照）。

[0004] 特許文献1に記載の技術は、圧縮機から吐出された冷媒及び冷凍機油を油分離器で分離し、分離した冷凍機油を凝縮器に付設された補助熱交換器に流す。特許文献1に記載の補助熱交換器は、冷凍機油と凝縮器のフィンなどを通過する空気とを熱交換させて冷凍機油を冷却する空冷式のものである。

- [0005] 特許文献2に記載の技術は、圧縮機から吐出された冷凍機油を油分離器で分離し、その分離した冷凍機油を凝縮器を通る油戻し管に流す。特許文献2に記載の油戻し管は、冷凍機油と凝縮器を通る空気とを熱交換させて冷凍機油を冷却する空冷式のものである。
- [0006] 特許文献3に記載の技術は、圧縮機から吐出された冷凍機油を油分離器で分離し、その分離した冷凍機油を凝縮器を通る油戻し回路に流す。特許文献3に記載は、凝縮器において冷凍機油と冷媒とを熱交換させて冷凍機油を圧縮機に戻すことができるとともに、冷凍機油と熱交換した冷媒を圧縮機にインジェクションすることができるものである。
- [0007] 特許文献4に記載の技術は、凝縮器とは別に、冷凍機油を冷却する用の冷却用熱交換器を有する油インジェクション回路を備えたものである。

先行技術文献

特許文献

- [0008] 特許文献1：特開昭50-048536号公報（たとえば、図面参照）
特許文献2：実公昭50-022493号公報（たとえば、図3参照）
特許文献3：特開平5-340616号公報（たとえば、図1参照）
特許文献4：特開2009-257705号公報（たとえば、要約書参照）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0009] 特許文献1、2に記載の技術では、凝縮器を利用して冷凍機油を冷却する方式を採用している。しかし、空気と冷凍機油との凝縮器の伝熱面積を冷凍機油の冷却用に割きすぎると凝縮器の放熱性能が低下し、冷凍装置の冷却性能が低減する。一方、空気と冷凍機油との凝縮器の伝熱面積を冷媒の放熱用に割きすぎると、冷凍機油の冷却が不十分となり、圧縮機の故障などを招く。すなわち、特許文献1、2に記載の技術は、冷凍装置の冷却性能の低減の抑制及び圧縮機の故障の抑制を両立することができないという課題がある。
- [0010] 特許文献3に記載の技術では、冷凍機油の冷却に凝縮器を流れる冷媒を利

用している。そして、凝縮器で冷凍機油を冷却した冷媒を圧縮機のうちの中
間圧力の部分（中間段）にインジェクションする。このため、特許文献3に
記載の技術では、インジェクション用の冷媒が、冷凍機油の冷却用に多く割
かれると、インジェクション用の冷媒温度が上昇し、インジェクション性能
が低減してしまうという課題がある。

[0011] 特許文献4に記載の技術では、冷凍機油の冷却にあたって別途、冷却用熱
交換器を有する油インジェクション回路を備えたものである。このため、特
許文献4に記載の技術では、冷却用熱交換器などの分だけ、冷凍装置の製造
コストが増大してしまうという課題がある。

[0012] 本発明は、以上のような課題のうち少なくとも一つを解決するためにな
されたもので、冷凍装置の冷却性能の低減の抑制及び圧縮機の故障の抑制を
両立することができる冷凍装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明に係る冷凍装置は、圧縮機、凝縮器、主絞り装置及び蒸発器が冷媒
配管で接続されて構成された冷媒回路を有する冷凍装置であって、圧縮機と
凝縮器との間の冷媒配管に接続され、圧縮機から吐出された冷媒と冷凍機油
とを分離する油分離器と、油分離器において分離された冷凍機油を冷却する
油冷却部と、油分離器の冷凍機油流出側と圧縮機とを、油冷却部を介して接
続する油戻し管と、を備え、油冷却部は、凝縮器と一体的に設けられ、凝縮
器の伝熱面積のうちの15%～25%の範囲を占めているものである。

発明の効果

[0014] 本発明に係る冷凍装置によれば、上記構成を有しているため、冷凍装置の
冷却性能の低減の抑制及び圧縮機の故障の抑制を両立することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の実施の形態1に係る冷凍装置の冷媒回路構成などの一例である

。

[図2]本発明の実施の形態2に係る冷凍装置の冷媒回路構成などの一例である

。

[図3]本発明の実施の形態3に係る冷凍装置の冷媒回路構成などの一例である

。

[図4]本発明の実施の形態4に係る冷凍装置の冷媒回路構成などの一例である

。

[図5]本発明の実施の形態5に係る冷凍装置の冷媒回路構成などの一例である

。

[図6]本発明の実施の形態6に係る冷凍装置の冷媒回路構成などの一例である

。

[図7]本発明の実施の形態7に係る冷凍装置の冷媒回路構成などの一例である

。

[図8]本発明の実施の形態8に係る冷凍装置の冷媒回路構成などの一例である

。

[図9]従来の冷凍装置の説明図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施の形態を説明する。

実施の形態1.

図1は、実施の形態1に係る冷凍装置100の冷媒回路構成などの一例である。図1を参照して冷凍装置100の構成などについて説明する。

本実施の形態に係る冷凍装置100は、冷凍装置100の冷却性能の低減の抑制及び圧縮機1の故障の抑制を両立することができる改良が加えられたものである。

[0017] [構成説明]

冷凍装置100は、冷媒を圧縮して吐出する圧縮機1と、冷媒を凝縮させる凝縮器2（放熱器）と、冷媒を減圧させる主絞り装置3と、冷媒を蒸発させる蒸発器4とを有している。そして、冷凍装置100は、圧縮機1、凝縮器2、主絞り装置3、及び蒸発器4が冷媒配管Pで接続されて構成された冷媒回路（冷凍サイクル）を有している。また、冷凍装置100は、圧縮機1に冷凍機油を戻すのに利用される油戻し管OPに接続され、冷媒と冷凍機油

とを分離する油分離器 5 と、エコノマイザとして機能する熱交換器 6 と、エコノマイザ用のエコノマイザ絞り装置 7 とを有している。さらに、冷凍装置 100 は、圧縮機 1 の回転数などを制御する制御部 30 を有している。

[0018] ここで、冷媒配管 P は、圧縮機 1 の吐出側と油分離器 5 とを接続する冷媒配管 P 1 と、油分離器 5 の冷媒流出側と凝縮器 2 とを接続する冷媒配管 P 2 と、凝縮器 2 と熱交換器 6 とを接続する冷媒配管 P 3 とを有している。また、冷媒配管 P は、熱交換器 6 と主絞り装置 3 とを接続する冷媒配管 P 4 と、主絞り装置 3 と蒸発器 4 とを接続する冷媒配管 P 5 と、蒸発器 4 と圧縮機 1 の冷媒吸入側とを接続する冷媒配管 P 6 と、冷媒配管 P 4 と圧縮機 1 とを接続するエコノマイザ配管 P 7 とを有している。なお、エコノマイザ配管 P 7 は、一端側が冷媒配管 P 4 に接続され、エコノマイザ絞り装置 7 及び熱交換器 6 を介して、他端側が圧縮機 1 に接続されているものである。エコノマイザ配管 P 7 が、接続配管に対応する構成である。

[0019] また、油戻し管 OP は、一端側が油分離器 5 の冷凍機油流出側に接続され、凝縮器 2 を介して圧縮機 1 に接続されているものである。より詳細には、油戻し管 OP の他端側は、後述する圧縮機 1 の低段圧縮部 1 A 側に接続されるものと、高段圧縮部 1 B 側に接続されるものとに分岐している。このため、油戻し管 OP を流れる冷凍機油は、低段圧縮部 1 A 及び高段圧縮部 1 B のそれぞれに戻される。

[0020] (圧縮機 1)

圧縮機 1 は、冷媒を吸入し、その冷媒を圧縮して高温高圧の状態にして吐出するものである。圧縮機 1 は、冷媒吐出側が冷媒配管 P 1 を介して油分離器 5 に接続され、冷媒吸入側が冷媒配管 P 6 を介して蒸発器 4 に接続されている。なお、本実施の形態 1 に係る冷凍装置 100 では、圧縮機 1 は、低段圧縮部 1 A 及び高段圧縮部 1 B を有する 2 段式のスクリー圧縮機である。すなわち、圧縮機 1 に流入した冷媒は、低段圧縮部 1 A に流入して圧縮されて中間圧となった後に、高段圧縮部 1 B に流入して圧縮されて高温高圧となる。

[0021] (凝縮器 2)

凝縮器 2 は、圧縮機 1 から吐出された高温高圧冷媒と空気との間で熱交換を行わせるものである。凝縮器 2 は、熱源側の熱交換器である。凝縮器 2 は、上流側が冷媒配管 P 2 を介して油分離器 5 に接続され、下流側が冷媒配管 P 3 を介して熱交換器 6 に接続されている。凝縮器 2 は、たとえば、凝縮器 2 を流れる冷媒とフィンを通過する空気との間で熱交換ができるようなプレートフィンアンドチューブ型熱交換器で構成することができる。また、凝縮器 2 には、凝縮器 2 に供給される冷媒と熱交換する空気を供給する凝縮器用送風機 2 A が付設されている。凝縮器用送風機 2 A は、制御部 30 によって回転数が制御され、凝縮器 2 における冷媒と空気との熱交換量を変えることができる。

[0022] 凝縮器 2 は、油戻し管 O P が、凝縮器 2 の伝熱面積のうちの 15%~25% の範囲を占めるように、凝縮器 2 に接続されているものである。ここで、凝縮器 2 のうち油戻し管 O P が接続されている部分が、油冷却部 2 B を構成している。すなわち、油冷却部 2 B は、凝縮器 2 と一体的に設けられ、凝縮器 2 の伝熱面積のうちの 15%~25% の範囲を占めている。なお、凝縮器 2 の伝熱面積とは、油冷却部 2 B における伝熱面積をも含めたものである。

[0023] (主絞り装置 3)

主絞り装置 3 は、冷媒を膨張させるためのものであり、上流側が冷媒配管 P 4 を介して熱交換器 6 に接続され、下流側が冷媒配管 P 5 を介して蒸発器 4 に接続されているものである。主絞り装置 3 は、たとえば開度が可変である電子膨張弁などで構成することができる。

[0024] (蒸発器 4)

蒸発器 4 は、主絞り装置 3 で減圧された冷媒と、空気との間で熱交換を行わせるものである。蒸発器 4 は、利用側の熱交換器である。なお、蒸発器 4 は、凝縮器 2 と同様に、たとえば、蒸発器 4 を流れる冷媒とフィンを通過する空気との間で熱交換ができるようなプレートフィンアンドチューブ型熱交換器で構成することができる。

[0025] (油分離器 5)

油分離器 5 は、冷媒と冷凍機油とを分離するものである。油分離器 5 は、上流側が冷媒配管 P 1 を介して圧縮機 1 に接続され、下流側が冷媒配管 P 2 を介して凝縮器 2 に接続されているものである。また、油分離器 5 は、冷凍機油の流出側が油戻し管 O P を介して凝縮器 2 に接続されている。すなわち、油分離器 5 で冷媒から分離された冷凍機油は、凝縮器 2 で冷却された後に圧縮機 1 に戻される。

[0026] (熱交換器 6)

熱交換器 6 は、冷媒と冷媒とを熱交換させる熱交換器であり、冷凍装置 100 のエコノマイザとして機能するものである。熱交換器 6 は、冷媒配管 P 3 及び冷媒配管 P 4 に接続された第 1 の流路と、エコノマイザ配管 P 7 に接続された第 2 の流路とを有し、第 1 の流路を流れる冷媒と第 2 の流路を流れる冷媒とが熱交換できる構造を有しているものである。

[0027] 熱交換器 6 は、第 1 の流路を流れる冷媒を、第 2 の流路を流れる冷媒と熱交換させて冷却させることができる。そして、この冷却された冷媒が、下流側の蒸発器 4 に供給される。熱交換器 6 は、冷凍装置 100 の冷却性能を向上させる機能を有している。すなわち、冷凍装置 100 は熱交換器 6 を有するため、圧縮機 1 の消費電力は増えるが、冷却能力の増え幅が大きいいため冷却性能（効率）が向上している。

[0028] また、熱交換器 6 は、エコノマイザ配管 P 7 を介して圧縮機 1 の低段圧縮部 1 A と高段圧縮部 1 B との間に接続されている。このため、高段圧縮部 1 B に流入する冷媒は、低段圧縮部 1 A で圧縮された冷媒と、エコノマイザ配管 P 7 から供給される冷媒である。ここで、冷媒温度が低いほど圧縮機 1 における圧縮仕事を抑制することができる。

エコノマイザ配管 P 7 から供給される冷媒は、低段圧縮部 1 A で圧縮された冷媒よりも温度が低くなっているため、結果的に高段圧縮部 1 B に供給される冷媒温度を抑制することができる。このため、圧縮機 1 から吐出される冷媒温度を抑制することができる。

[0029] (エコノマイザ絞り装置 7)

エコノマイザ絞り装置 7 は、冷媒を膨張させるためのものである。エコノマイザ絞り装置 7 は、冷媒配管 P のうちの一端側と熱交換器 6 の第 2 の流路との間に設けられているものである。エコノマイザ絞り装置 7 は、たとえば開度が可変である電子膨張弁などで構成することができる。

[0030] (制御部 30)

制御部 30 は、各種センサなどの検出結果に基づいて、圧縮機 1 の回転数（運転及び停止含む）、凝縮器 2 に付設された凝縮器用送風機 2 A 及び蒸発器 4 に付設された蒸発器用送風機 4 A の回転数（運転及び停止含む）、主絞り装置 3 の開度及びエコノマイザ絞り装置 7 の開度などを制御するものである。なお、この制御部 30 は、たとえばマイコンなどの制御装置で構成することができる。

[0031] [冷凍装置 100 の冷凍サイクルの冷媒の流れ]

図 1 を参照しながら、同図で示される冷媒回路を流れる冷媒の流れについて説明する。

圧縮機 1 によって圧縮され吐出された気体の冷媒は、冷媒配管 P 1 を介して油分離器 5 に流入する。油分離器 5 に流入した冷媒は、冷媒と冷凍機油とに分離される。油分離器 5 内の冷媒は、冷媒配管 P 2 を介して凝縮器 2 へ流入する。この凝縮器 2 に流入した気体の冷媒は、凝縮器 2 に付設された凝縮器用送風機 2 A から供給される空気と熱交換がなされて凝縮し、高圧の液冷媒となって凝縮器 2 から流出する。

[0032] 凝縮器 2 から流出した液冷媒は、冷媒配管 P 3 を介してエコノマイザとして機能する熱交換器 6 の第 1 の流路に流入し、第 2 の流路を流れる冷媒と熱交換して冷却される。熱交換器 6 の第 1 の流路で冷却された冷媒は、主絞り装置 3 に流入して減圧され、一部がエコノマイザ絞り装置 7 に流入して減圧される。

[0033] 主絞り装置 3 で減圧された冷媒は、冷媒配管 P 5 を介して蒸発器 4 に流入し、蒸発器 4 に付設された蒸発器用送風機 4 A から供給される空気と熱交換

を実施して蒸発する。蒸発器 4 から流出した冷媒は、冷媒配管 P 6 を介して圧縮機 1 に吸引される。圧縮機 1 に吸入された冷媒は、圧縮機 1 の低段圧縮部 1 A に流入して圧縮される。

[0034] エコノマイザ絞り装置 7 で減圧された冷媒は、熱交換器 6 の第 2 の流路に流入して第 1 の流路を流れる冷媒と熱交換した後に、圧縮機 1 の中間段に流入する。圧縮機 1 の中間段に流入した冷媒は、低段圧縮部 1 A で圧縮された冷媒とともに、高段圧縮部 1 B に流入して圧縮される。

[0035] [冷凍装置 100 の冷凍機油の流れ]

圧縮機 1 内の冷凍機油は、冷媒と混ざっている。このため、圧縮機 1 内の冷凍機油は、冷媒とともに圧縮機 1 から吐出される。圧縮機 1 から吐出された高温の冷凍機油は、油分離器 5 に流入して冷媒から分離される。油分離器 5 内の冷凍機油は、油戻し管 OP を介して凝縮器 2 に供給されて冷却される。凝縮器 2 で冷却された冷凍機油は、油戻し管 OP を介して圧縮機 1 の低段圧縮部 1 A 及び高段圧縮部 1 B にそれぞれ戻される。これにより、冷凍装置 100 は、高温の冷凍機油が圧縮機 1 から流出しても、冷凍機油を冷却した後に圧縮機 1 に戻すことができる。これにより、冷凍装置 100 は、低段圧縮部 1 A 及び高段圧縮部 1 B を構成する摺動部品などの摩耗の抑制をすることができる。

[0036] [実施の形態 1 に係る冷凍装置 100 の有する効果]

本実施の形態 1 に係る冷凍装置 100 は、油戻し管 OP が、凝縮器 2 の伝熱面積のうちの 15%~25% の範囲を占めるように、凝縮器 2 に接続されているものである。つまり、油戻し管 OP が接続されている凝縮器 2 のフィンの表面積は、凝縮器 2 の有するフィンの全表面積のうちの 15%~25% の範囲を占めている。

[0037] 油戻し管 OP が接続されている凝縮器 2 のフィンの表面積が、凝縮器 2 の有するフィンの全表面積のうちの 15% よりも小さくなると、冷凍機油の冷却量が不足し、圧縮機 1 から吐出される冷媒温度が上昇し、圧縮機 1 の故障を招きやすくなる。また、油戻し管 OP が接続されている凝縮器 2 のフィン

の表面積が、凝縮器 2 の有するフィンの全表面積のうちの 25% よりも大きくなると、凝縮器 2 を流れる冷媒の放熱量が不足し、冷凍装置 100 の冷却性能が低減する。

本実施の形態 1 に係る冷凍装置 100 は、油戻し管 OP が接続されている凝縮器 2 のフィンの表面積は、凝縮器 2 の有するフィンの全表面積のうちの 15% ~ 25% の範囲となっているため、冷凍装置 100 の冷却性能の低減の抑制及び圧縮機 1 の故障の抑制を両立することができる。

[0038] 本実施の形態 1 に係る冷凍装置 100 は、別途、冷凍機油の冷却用の熱交換器を設けず、凝縮器 2 の一部を利用して冷凍機油を冷却するものである。このため、本実施の形態 1 に係る冷凍装置 100 は、別途、熱交換器を設けない分、製造コストを抑制することができる。

[0039] 図 9 は、従来の冷凍装置の説明図である。図 9 に示すように、従来の冷凍装置には、凝縮器 2 とは別に、冷凍機油冷却用のサブ熱交換器 10 が設けられていたものがあつた。この従来の冷凍装置は、サブ熱交換器 10 が、冷媒が流れるインジェクション配管 I J と凝縮器 2 を経ない油戻し管 OP とに接続されている。そして、熱交換器 6 では、供給された冷媒と冷凍機油とが熱交換し、冷凍機油が冷却される。

[0040] 本実施の形態 1 に係る冷凍装置 100 は、冷媒で冷凍機油を冷却するのではなく、空冷式の凝縮器 2 の空気で冷凍機油を冷却するように構成されているものである。このため、冷凍機油を冷却するための冷媒（インジェクション配管 I J を流れる冷媒）が必要なくなる分、圧縮機 1、凝縮器 2、主絞り装置 3 及び蒸発器 4 を循環する冷媒量の減少を防止できる。すなわち、冷凍装置 100 では、インジェクション用の冷媒量が、従来の冷凍装置よりも少なくなるため、凝縮器 2 を流れる冷媒が少なくなる。凝縮器 2 を流れる冷媒が少なくなると、凝縮器 2 の負荷が小さくなり、油戻し管 OP が凝縮器 2 に接続されて凝縮器 2 における冷媒と空気との伝熱面積が減少した場合でも、凝縮器 2 の凝縮温度が従来と比較して変化してしまうことは抑制される。

[0041] 実施の形態 2.

図2は、実施の形態2に係る冷凍装置102の冷媒回路構成などの一例である。実施の形態2では、実施の形態1と共通する構成については同一符号を付し、相違点を中心に説明する。実施の形態2に係る冷凍装置102は、圧縮機1から吐出される冷媒温度を検出する冷媒温度センサ9と、圧縮機1に液冷媒を供給し、圧縮機1から吐出される冷媒温度を低減するインジェクション配管IJと、インジェクション配管IJに接続されたインジェクション絞り装置8とを有している。なお、インジェクション配管IJが、接続配管に対応する構成である。

[0042] (冷媒温度センサ9)

冷媒温度センサ9は、冷媒配管P1の表面温度を検出するのに利用されるものである。冷媒温度センサ9は、センサの先端に設けられた検出部(図示省略)を有している。そして、冷媒温度センサ9は、この検出部が、たとえば冷媒配管P1などの測定する部位と接触するように配置されている。なお、冷媒温度センサ9の検出部は、配線、或いは無線によって制御部30に接続される。冷媒温度センサ9で冷媒配管P1を流れる冷媒温度の検出方法は、たとえば、温度によって可変する抵抗を検出部に内蔵し、制御部30にて、その抵抗値を温度に変換する演算をする方法などを採用することができる。

[0043] (インジェクション配管IJ)

インジェクション配管IJは、一端側が冷媒配管P4に接続され、他端側が圧縮機1に接続されているものである。なお、インジェクション配管IJの一端側は、たとえば、エコマイザ配管P7の接続位置よりも下流側に接続される。インジェクション配管IJには、インジェクション絞り装置8が接続されている。インジェクション配管IJは、エコマイザとして機能する熱交換器6の第1の流路を通過して冷却された冷媒を、圧縮機1に供給し、圧縮機1から吐出される冷媒温度を抑制するための配管である。

[0044] (インジェクション絞り装置8)

インジェクション絞り装置8は、冷媒を膨張させるためのものである。イ

ンジェクション絞り装置 8 は、インジェクション配管 I J に設けられているものである。インジェクション絞り装置 8 は、たとえば開度が可変である電子膨張弁などで構成することができる。インジェクション絞り装置 8 は、後述する制御部 30 の開度制御手段 30 B によって開度制御がなされる。

[0045] (温度判定手段 30 A 及び開度制御手段 30 B)

制御部 30 は、冷媒温度センサ 9 の検出結果が、たとえば予め設定された温度 T 1 よりも高いか否かを判定する温度判定手段 30 A と、温度判定手段 30 A の判定結果に基づいてインジェクション絞り装置 8 の開度を制御する開度制御手段 30 B とを有している。たとえば、温度判定手段 30 A が、冷媒温度センサ 9 の検出結果が T 1 よりも高いと判定すると、開度制御手段 30 B は、インジェクション絞り装置 8 を開く。これにより、液冷媒が圧縮機 1 に供給され、圧縮機 1 から吐出される冷媒温度の上昇を抑制することができる。

[0046] [実施の形態 2 に係る冷凍装置 102 の有する効果]

本実施の形態 2 に係る冷凍装置 102 は、実施の形態 1 に係る冷凍装置 100 と同様の効果に加えて次の効果を有する。冷凍装置 102 は、冷媒温度センサ 9、インジェクション配管 I J、インジェクション絞り装置 8、温度判定手段 30 A 及び温度判定手段 30 A を有しているので、圧縮機 1 から吐出される冷媒温度の上昇を抑制することができるので、圧縮機 1 内部の機械部品の許容温度を上回ることを抑制することができ、圧縮機 1 の故障などを抑制することができる。すなわち、本実施の形態 2 に係る冷凍装置 102 は、圧縮機 1 の故障などを抑制することができる分、信頼性が向上している。

[0047] 本実施の形態 2 に係る冷凍装置 102 は、インジェクション配管 I J を有しているが、このインジェクション配管 I J に接続された冷凍機油を冷却する構造（たとえば、熱交換器）を有していない。このため、インジェクション用の冷媒が、冷凍機油の冷却に用いられることはない。すなわち、冷凍装置 102 では、インジェクション用の冷媒温度が上昇することを防止することができ、インジェクション性能が低減してしまうことを防止することができ

きる。

[0048] 実施の形態 3.

図 3 は、本実施の形態 3 に係る冷凍装置 103 の冷媒回路構成などの一例である。実施の形態 3 では、実施の形態 1、2 と共通する構成については同一符号を付し、相違点を中心に説明する。実施の形態 3 に係る冷凍装置 103 は、実施の形態 2 に係る冷凍装置 102 の構成に加えて、サブ熱交換器 10 を有している。また、実施の形態 3 に係る冷凍装置 103 では、油戻し管 OP が、凝縮器 2 の伝熱面積のうちの 15%~25% の範囲を占めるかどうかは限定されない。実施の形態 3 に係る冷凍装置 103 は、たとえば、油戻し管 OP が凝縮器 2 の伝熱面積のうちの 15% 未満となっている。

[0049] (サブ熱交換器 10)

サブ熱交換器 10 は、凝縮器 2 で冷却しきれなかった冷凍機油を冷却することができるものである。サブ熱交換器 10 は、冷凍機油と冷媒とを熱交換させる熱交換器である。サブ熱交換器 10 は、油戻し管 OP に接続された第 1 の流路と、インジェクション配管 IJ に接続された第 2 の流路とを有し、第 1 の流路を流れる冷凍機油と第 2 の流路を流れる冷媒とが熱交換できる構造を有しているものである。

[0050] [実施の形態 3 に係る冷凍装置 103 の有する効果]

本実施の形態 3 に係る冷凍装置 103 は、実施の形態 1、2 に係る冷凍装置 100、102 と同様の効果に加えて次の効果を有する。本実施の形態 3 に係る冷凍装置 103 は、冷凍機油を冷却する構成として、凝縮器 2 に加えて補助冷却用のサブ熱交換器 10 を有し、インジェクション用の冷媒を冷凍機油の冷却に用いる。このため、圧縮機 1 から吐出される冷媒温度が上昇したときに、より容易に冷媒温度を低下させることができ、冷凍装置 103 の信頼性を向上させることができる。

[0051] また、本実施の形態 3 に係る冷凍装置 103 では、サブ熱交換器 10 で冷凍機油が冷却される前に、凝縮器 2 において冷凍機油が冷却されるようになっている。このため、本実施の形態 3 に係る冷凍装置 103 は、インジェク

ション配管 I J を流れる冷媒だけで冷凍機油を冷却する場合と比較すると、インジェクション配管 I J を流れる冷媒温度が上昇してしまうことを抑制することができる。このため、圧縮機 1 にインジェクションされる冷媒温度の上昇を抑制し、圧縮機 1 から吐出される冷媒温度の上昇を抑制することができる。

[0052] すなわち、本実施の形態 3 に係る冷凍装置 103 は、凝縮器 2 における冷凍機油の冷却が足りない場合でもサブ熱交換器 10 で冷凍機油を冷却することと、インジェクション配管 I J を流れる冷媒温度の上昇を抑制して圧縮機 1 から吐出される冷媒温度の上昇を抑制することとを両立することができる。

[0053] 実施の形態 4 .

図 4 は、本実施の形態 4 に係る冷凍装置 104 の冷媒回路構成などの一例である。実施の形態 4 では、実施の形態 1 ~ 3 と共通する構成については同一符号を付し、相違点を中心に説明する。実施の形態 4 は、実施の形態 2 とは、液冷媒を圧縮機 1 に供給するインジェクション配管 I J 及びインジェクション絞り装置 8 を設けていない点で異なっている。

[0054] 制御部 30 は、温度判定手段 30A に加えて、温度判定手段 30A の判定結果に基づいてエコノマイザ絞り装置 7 の開度を制御する開度制御手段 30C とを有している。たとえば、温度判定手段 30A が、冷媒温度センサ 9 の検出結果が T1 よりも高いと判定すると、開度制御手段 30C は、エコノマイザ絞り装置 7 の開度をさらに大きくする。これにより、エコノマイザ配管 P7 に液冷媒が流れていない場合には、液冷媒が流れることとなり、エコノマイザ配管 P7 に液冷媒が流れている場合には、液冷媒量が増えることになる。すなわち、エコノマイザ配管 P7 を介して圧縮機 1 に供給される液冷媒量を増加し、圧縮機 1 から吐出される冷媒温度の上昇を抑制することができる。

[0055] [実施の形態 4 に係る冷凍装置 104 の有する効果]

本実施の形態 4 に係る冷凍装置 104 は、実施の形態 1 に係る冷凍装置 1

00、102と同様の効果に加えて次の効果を有する。すなわち、本実施の形態4に係る冷凍装置104は、圧縮機1に液冷媒を供給して圧縮機1から吐出される冷媒温度の上昇を抑制することと、インジェクション配管I J及びインジェクション絞り装置8を設ける分の製造コストアップの抑制とを両立することができる。

[0056] 実施の形態5.

図5は、本実施の形態5に係る冷凍装置105の冷媒回路構成などの一例である。実施の形態5では、実施の形態1～4と共通する構成については同一符号を付し、相違点を中心に説明する。実施の形態5に係る冷凍装置105は、実施の形態3に係る冷凍装置103のサブ熱交換器10の代わりにサブ熱交換器11を有している。そして、実施の形態5に係る冷凍装置105は、実施の形態3とは異なり、インジェクション配管I J、インジェクション絞り装置8及び冷媒温度センサ9が設けられていない。なお、実施の形態5に係る冷凍装置105も、実施の形態3と同様に、油戻し管OPが、凝縮器2の伝熱面積のうちの15%～25%の範囲を占めるかどうかは限定されない。実施の形態5に係る冷凍装置105は、たとえば、油戻し管OPが凝縮器2の伝熱面積のうちの15%未満となっている。

[0057] (サブ熱交換器11)

サブ熱交換器11は、凝縮器2で冷却しきれなかった冷凍機油を冷却することができるものである。サブ熱交換器11は、冷凍機油と冷媒とを熱交換させる熱交換器である。サブ熱交換器11は、油戻し管OPに接続された第1の流路と、エコマイザ配管P7に接続された第2の流路とを有し、第1の流路を流れる冷凍機油と第2の流路を流れる冷媒とが熱交換できる構造を有しているものである。

[0058] [実施の形態5に係る冷凍装置105の有する効果]

本実施の形態5に係る冷凍装置105は、実施の形態1に係る冷凍装置100と同様の効果を有する。

[0059] 実施の形態6.

図6は、本実施の形態6に係る冷凍装置106の冷媒回路構成などの一例である。実施の形態6では、実施の形態1～5と共通する構成については同一符号を付し、相違点を中心に説明する。実施の形態6に係る冷凍装置106は、実施の形態1とは異なり、油戻し管OP2と、余剰冷媒を貯留するアキュムレータ12とを有している。そして、実施の形態6に係る冷凍装置106は、凝縮器2で冷凍機油を冷却するのではなく、アキュムレータ12で冷凍機油を冷却する。なお、油戻し管OP2は、一端側が油分離器5の冷凍機油流出側に接続され、アキュムレータ12を介して、他端側が圧縮機1に接続されている。

[0060] (アキュムレータ12)

アキュムレータ12は、一端側が冷媒配管P6を介して蒸発器4に接続され、他端側が冷媒配管P8を介して圧縮機1の吸入側に接続されている。アキュムレータ12は、液冷媒を貯留する容器12Aを有している。油戻し管OP2は、アキュムレータ2内の液冷媒と熱交換するように設けられている。具体的には、容器12Aには、たとえば底部側に寄るように油戻し管OP2の一部が配置されている。すなわち、油戻し管OP2は、アキュムレータ12の容器12A内の部分が、容器12Aの底部側に寄るように配置されている。これにより、油戻し管OP2は、容器12Aに貯留された液冷媒に、より確実に浸漬し、液冷媒と冷凍機油との熱交換が促進され、より高効率に冷凍機油の冷却がされる。

[0061] [実施の形態6に係る冷凍装置106の有する効果]

本実施の形態6に係る冷凍装置106は、別途、冷凍機油の冷却用の熱交換器を設けず、アキュムレータ12の一部を利用して冷凍機油を冷却するものである。このため、本実施の形態6に係る冷凍装置106は、別途、熱交換器を設けない分、製造コストを抑制することができる。

[0062] 本実施の形態6に係る冷凍装置106は、アキュムレータ12の容器12Aに、油戻し管OP2の一部が配置されているため、アキュムレータ12内の液冷媒を加熱することができる。このため、アキュムレータ12から液冷

媒が圧縮機 1 の吸入側に流出すること、いわゆる液バックをすることを抑制することができる。このため、本実施の形態 6 に係る冷凍装置 106 は、いわゆる液バックをすることを抑制することができる分、信頼性が向上している。

[0063] 本実施の形態 6 に係る冷凍装置 106 は、アキュムレータ 12 で液冷媒が貯留することができるとともに、油戻し管 OP2 で液冷媒を加熱することもできる。このため、蒸発器 4 から液冷媒を含む二相状態の冷媒を流出させて蒸発器 4 の熱交換器としての効率の向上（性能向上）をさせても、いわゆる液バックが生じることを抑制することができる。

[0064] 実施の形態 7.

図 7 は、本実施の形態 7 に係る冷凍装置 107 の冷媒回路構成などの一例である。実施の形態 7 では、実施の形態 1～6 と共通する構成については同一符号を付し、相違点を中心に説明する。実施の形態 7 に係る冷凍装置 107 は、実施の形態 6 の構成に加えて油戻し管 OP2 に油溜め 13 を設けたものである。

[0065] (油溜め 13)

油溜め 13 は、圧縮機 1 へ戻す冷凍機油の量の安定化を図るためのものである。油溜め 13 は、冷凍機油を貯留することができるものである。また、油溜め 13 は、油戻し管 OP2 のうちのアキュムレータ 12 よりも下流側であって圧縮機 1 よりも上流側に設けられているものである。

[0066] [実施の形態 7 に係る冷凍装置 107 の有する効果]

実施の形態 7 に係る冷凍装置 107 は、実施の形態 6 に係る冷凍装置 106 と同様の効果を奏することに加えて次の効果を有する。すなわち、実施の形態 7 に係る冷凍装置 107 は、圧縮機 1 への冷凍機油の供給を安定化することができる。これにより、実施の形態 7 に係る冷凍装置 107 は、圧縮機 1 を構成する摺動部品の摩耗をより確実に抑制することができ、信頼性が向上している。

[0067] 実施の形態 8.

図 8 は、本実施の形態 8 に係る冷凍装置 108 の冷媒回路構成などの一例である。実施の形態 8 では、実施の形態 1～7 と共通する構成については同一符号を付し、相違点を中心に説明する。実施の形態 8 に係る冷凍装置 108 は、実施の形態 1 の構成に加えて、冷媒配管 P1 に設けられた冷媒温度センサ 9 とを有している。さらに、実施の形態 8 に係る冷凍装置 108 は、冷媒温度センサ 9 の検出結果が、たとえば予め設定された温度 T1 よりも高いか否かを判定する温度判定手段 30A と、冷媒温度センサ 9 の検出結果に基づいて凝縮器 2 に付設された凝縮器用送風機 2A の回転数を制御する回転数制御手段 30D とを有している。

[0068] (回転数制御手段 30D)

回転数制御手段 30D は、たとえば、温度判定手段 30A が、冷媒温度センサ 9 の検出結果が T1 よりも高いと判定すると、凝縮器用送風機 2A の回転数を増大させる。これにより、凝縮器 2 により多くの空気が供給され、油戻し管 OP を介して凝縮器 2 に供給される冷凍機油の冷却を促進することができる。

[0069] [実施の形態 8 に係る冷凍装置 108 の有する効果]

本実施の形態 8 に係る冷凍装置 108 は、実施の形態 1 に係る冷凍装置 100 の有する効果に加えて次の効果を有する。すなわち、冷凍装置 107 は、圧縮機 1 から吐出される冷媒温度が予め設定された温度 T1 よりも上昇すると凝縮器用送風機 2A の回転数を増大させる。このため、圧縮機 1 に戻される冷凍機油の温度を低下させて、圧縮機 1 から吐出される冷媒温度を抑制することができる。

[0070] なお、本実施の形態 8 では、凝縮器用送風機 2A の回転数を増大させるものとして説明した。すなわち、圧縮機 1 から吐出される冷媒温度が上昇すると、その時点における凝縮器用送風機 2A の回転数を増速するということがある。たとえば、凝縮器用送風機 2A の回転数を最大としてもよい。これにより、より高効率に圧縮機 1 から吐出される冷媒温度を抑制することができる。

る。

[0071] また、本実施の形態 8 では、冷媒回路として実施の形態 1 に係る冷凍装置 100 のものを用いたが、それに限定されるものではない。本実施の形態 8 は、凝縮器 2 で冷凍機油を冷却する機構を有する実施の形態 2～5 の構成であっても、同様に適用することができる。

符号の説明

[0072] 1 圧縮機、1 A 低段圧縮部、1 B 高段圧縮部、2 凝縮器、2 A 凝縮器用送風機、2 B 油冷却部、3 主絞り装置、4 蒸発器、4 A 蒸発器用送風機、5 油分離器、6 熱交換器、7 エコマイザ絞り装置、8 インジェクション絞り装置、9 冷媒温度センサ、10 サブ熱交換器、11 サブ熱交換器、12 アクムレータ、12 A 容器、13 油溜め、30 制御部、30 A 温度判定手段、30 B 開度制御手段、30 C 開度制御手段、30 D 回転数制御手段、100 冷凍装置、102 冷凍装置、103 冷凍装置、104 冷凍装置、105 冷凍装置、106 冷凍装置、107 冷凍装置、108 冷凍装置、I J インジェクション配管、OP 油戻し管、OP 2 油戻し管、P 冷媒配管、P 1 冷媒配管、P 2 冷媒配管、P 3 冷媒配管、P 4 冷媒配管、P 5 冷媒配管、P 6 冷媒配管、P 7 エコマイザ配管、P 8 冷媒配管、T 1 温度。

請求の範囲

- [請求項1] 圧縮機、凝縮器、主絞り装置及び蒸発器が冷媒配管で接続されて構成された冷媒回路を有する冷凍装置であって、
- 前記圧縮機と前記凝縮器との間の前記冷媒配管に接続され、前記圧縮機から吐出された冷媒と冷凍機油とを分離する油分離器と、
- 前記油分離器において分離された冷凍機油を冷却する油冷却部と、
- 前記油分離器の冷凍機油流出側と前記圧縮機とを、前記油冷却部を介して接続する油戻し管と、
- を備え、
- 前記油冷却部は、
- 前記凝縮器と一体的に設けられ、前記凝縮器の伝熱面積のうちの15%～25%の範囲を占めている冷凍装置。
- [請求項2] 前記凝縮器と前記主絞り装置を接続する第1の流路と、前記第1の流路の下流側と前記主絞り装置との間と前記圧縮機とを接続する第2の流路とを有し、前記第1の流路を流れる冷媒と前記第2の流路を流れる冷媒とを熱交換するエコノマイザと、
- 一端側が前記エコノマイザの前記第1の流路の下流側に接続され、前記エコノマイザの前記第1の流路を介して、他端側が前記圧縮機に接続されたエコノマイザ配管と、
- 一端側が前記エコノマイザの前記第1の流路の下流側に接続され、他端側が前記圧縮機に接続されたインジェクション配管と、
- 前記インジェクション配管に設けられたインジェクション絞り装置と、
- 前記油分離器と前記圧縮機の吐出側との間の前記冷媒配管の温度を検出する冷媒温度センサと、
- 前記冷媒温度センサの検出結果に基づいて前記インジェクション絞り装置の開度を制御する制御部とをさらに備えた請求項1に記載の冷凍装置。

[請求項3] 前記凝縮器と前記主絞り装置を接続する第1の流路と、前記第1の流路の下流側と前記主絞り装置との間と前記圧縮機とを接続する第2の流路とを有し、前記第1の流路を流れる冷媒と前記第2の流路を流れる冷媒とを熱交換するエコノマイザと、

一端側が前記エコノマイザの前記第1の流路の下流側に接続され、前記エコノマイザの前記第1の流路を介して、他端側が前記圧縮機に接続されたエコノマイザ配管と、

前記エコノマイザ配管に設けられたエコノマイザ絞り装置と、

前記油分離器と前記圧縮機の吐出側との間の前記冷媒配管の温度を検出する冷媒温度センサと、

前記冷媒温度センサの検出結果に基づいて前記エコノマイザ絞り装置の開度を制御する制御部とをさらに備えた請求項1に記載の冷凍装置。

[請求項4] 圧縮機、凝縮器、主絞り装置及び蒸発器が冷媒配管で接続されて構成された冷媒回路を有する冷凍装置であって、

前記圧縮機と前記凝縮器との間の前記冷媒配管に接続され、前記圧縮機から吐出された冷媒と冷凍機油とを分離する油分離器と、

前記油分離器の冷凍機油流出側と前記圧縮機とを前記凝縮器を介して接続する油戻し管と、

前記凝縮器と前記主絞り装置を接続する第1の流路と、前記第1の流路の下流側と前記主絞り装置との間と前記圧縮機とを接続する第2の流路とを有し、前記第1の流路を流れる冷媒と前記第2の流路を流れる冷媒とを熱交換するエコノマイザと、

一端側が前記凝縮器と前記主絞り装置との間に接続され、他端側が前記圧縮機に接続された接続配管と、

前記油戻し管のうちの前記凝縮器よりも下流側と前記接続配管とに接続され、冷凍機油と冷媒とを熱交換するサブ熱交換器と、

を備えた冷凍装置。

- [請求項5] 前記接続配管が、一端側が前記エコマイザの前記第1の流路の下流側に接続され、前記サブ熱交換器を介して、他端側が前記圧縮機に接続されたインジェクション配管であるものにおいて、
- 前記インジェクション配管のうちの前記サブ熱交換器の上流側に接続されたインジェクション絞り装置と、
- 前記油分離器と前記圧縮機の吐出側との間の前記冷媒配管の温度を検出する冷媒温度センサと、
- 前記冷媒温度センサの検出結果に基づいて前記インジェクション絞り装置の開度を制御する制御部とをさらに備えた請求項4に記載の冷凍装置。
- [請求項6] 前記接続配管が、一端側が前記エコマイザの前記第1の流路の下流側に接続され、前記エコマイザの前記第2の流路及び前記サブ熱交換器を介して、他端側が前記圧縮機に接続されたエコマイザ配管であるものにおいて、
- 前記エコマイザ配管のうちの前記サブ熱交換器の上流側に接続されたエコマイザ絞り装置と、
- 前記油分離器と前記圧縮機の吐出側との間の前記冷媒配管の温度を検出する冷媒温度センサと、
- 前記冷媒温度センサの検出結果に基づいて前記エコマイザ絞り装置の開度を制御する制御部とをさらに備えた請求項4に記載の冷凍装置。
- [請求項7] 前記凝縮器に付設され、前記凝縮器に供給された冷媒と空気との熱交換を促進させる凝縮器用送風機をさらに備え、
- 前記制御部は、
- 前記温度判定手段が予め設定された温度よりも高いと判定した場合に、前記凝縮器用送風機の回転数を増大させる回転数制御手段をさらに有する請求項2、3、5、6のいずれか一項に記載の冷凍装置。
- [請求項8] 圧縮機、凝縮器、主絞り装置及び蒸発器が冷媒配管で接続されて構

成された冷媒回路を有する冷凍装置であって、

前記圧縮機と前記凝縮器との間の前記冷媒配管に接続され、前記圧縮機から吐出された冷媒と冷凍機油とを分離する油分離器と、

前記蒸発器と前記圧縮機の吸入側との間に接続され、前記冷媒回路中の余剰冷媒を貯留する容器を有するアキュムレータと、

前記油分離器の冷凍機油流出側と前記圧縮機とを、前記アキュムレータを介して接続する油戻し管と、

を備え、

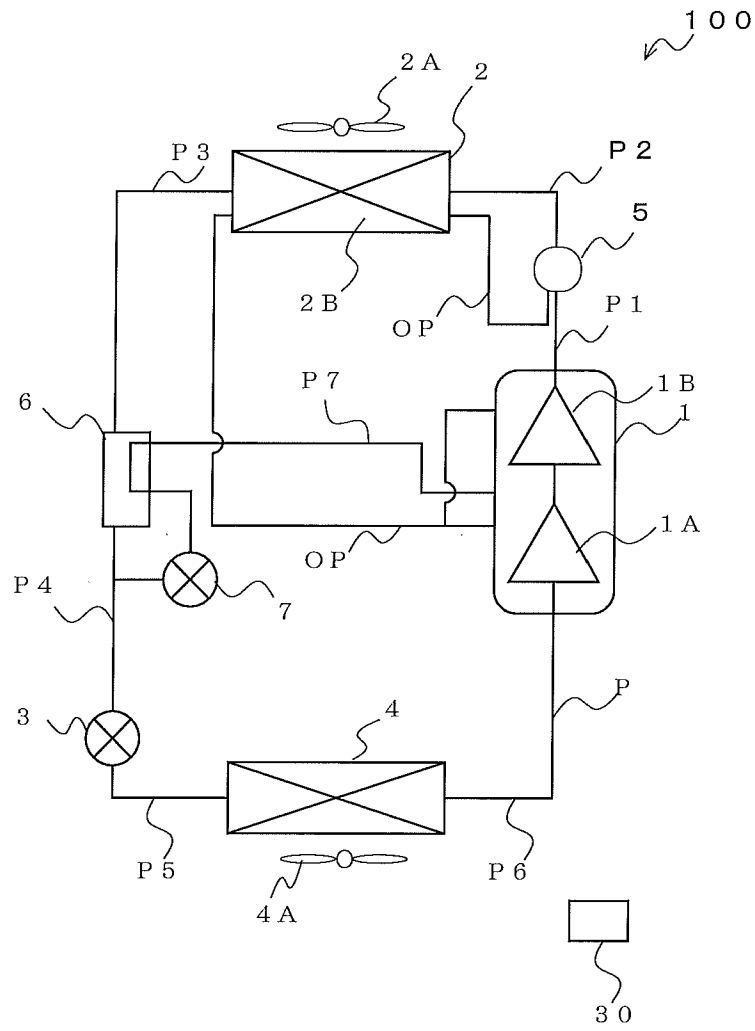
前記油戻し管は、

前記アキュムレータ内の液冷媒と熱交換するように設けられている冷凍装置。

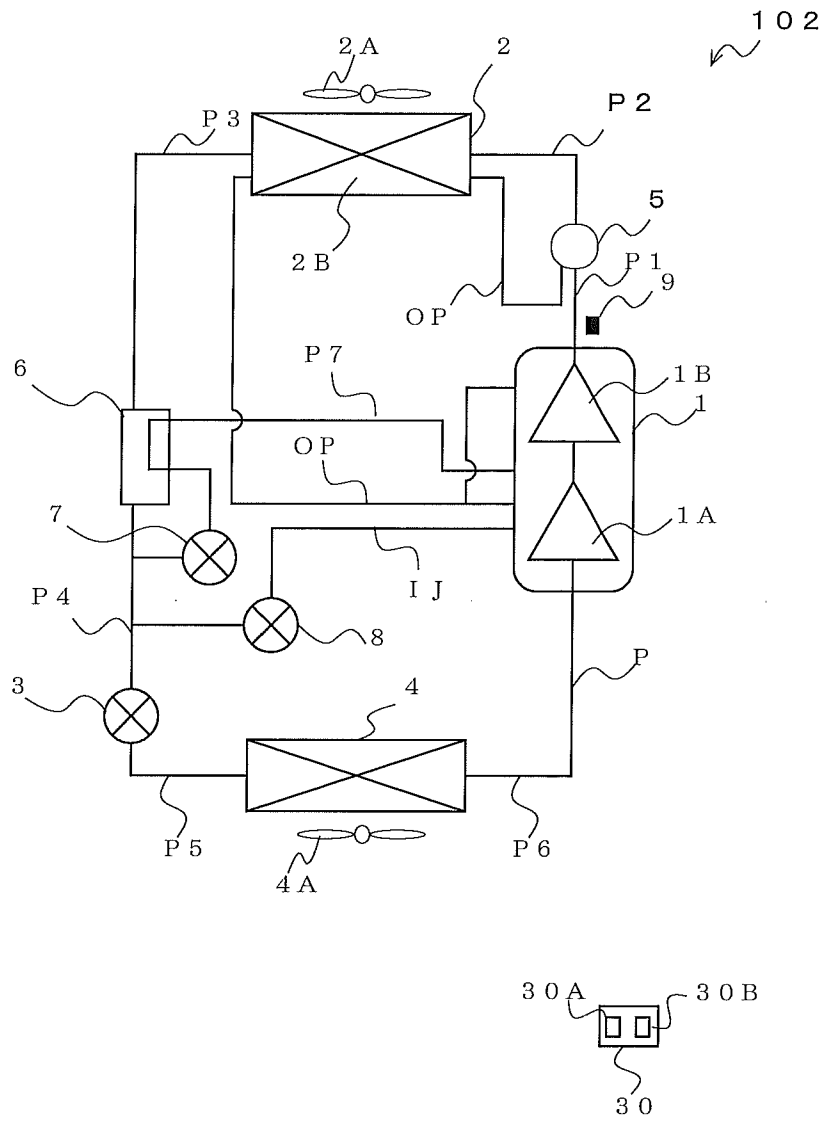
[請求項9] 前記油戻し管のうちの前記アキュムレータよりも下流側に設けられ、冷凍機油を貯留する油溜めとをさらに備えた請求項8に記載の冷凍装置。

[請求項10] 前記圧縮機は、
冷媒を圧縮する低段側圧縮部と、
前記低段側圧縮部で圧縮した冷媒を圧縮する高段側圧縮部とを有し、
前記油戻し管は、
前記低段側圧縮部及び前記高段側圧縮部のそれぞれに冷凍機油が供給されるように、前記低段側圧縮部及び前記高段側圧縮部に接続されている請求項1～9のいずれか一項に記載の冷凍装置。

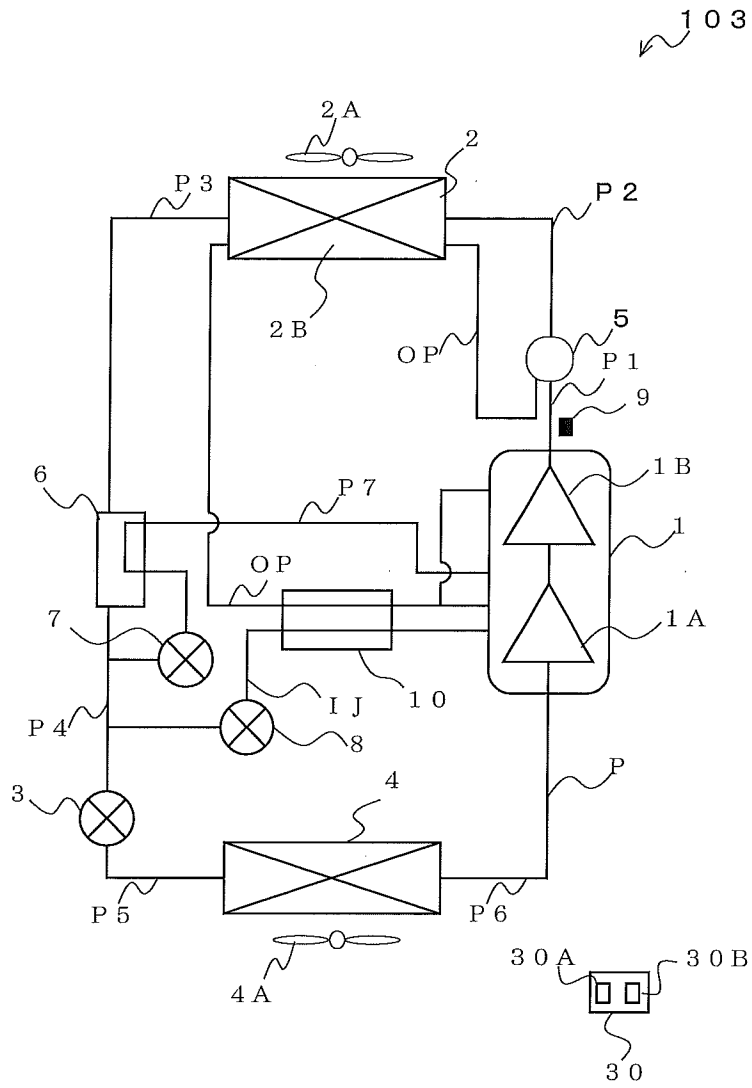
[図1]



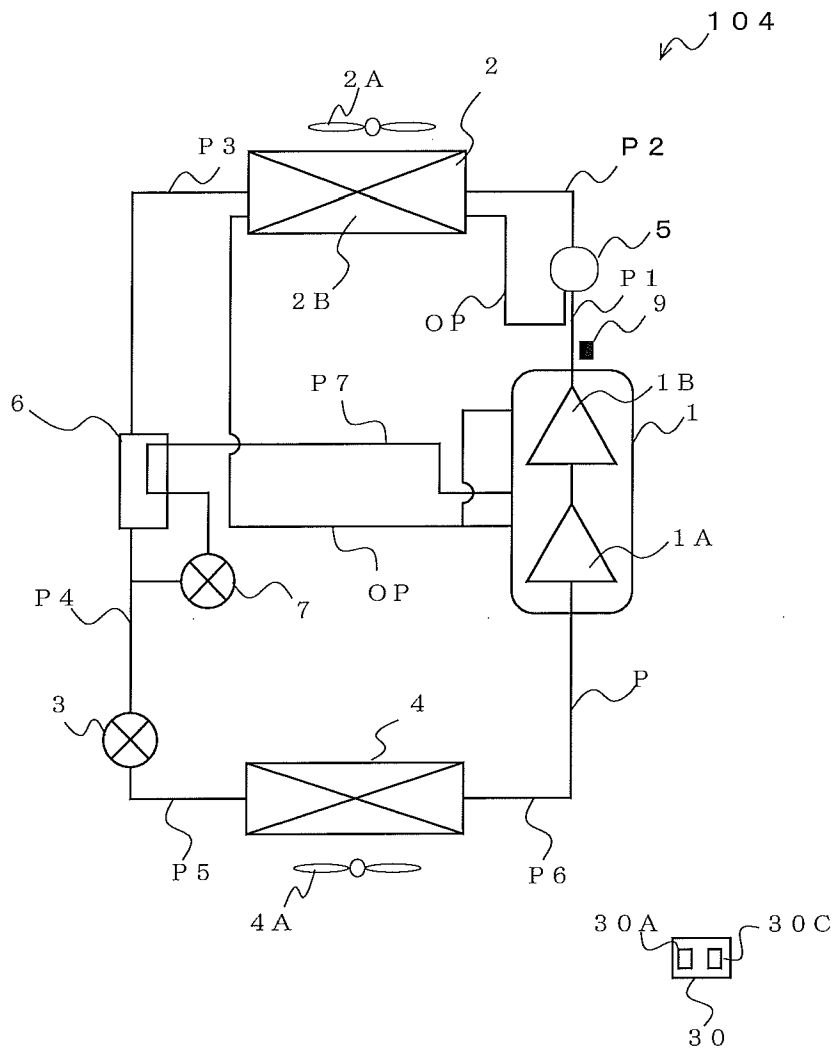
[図2]



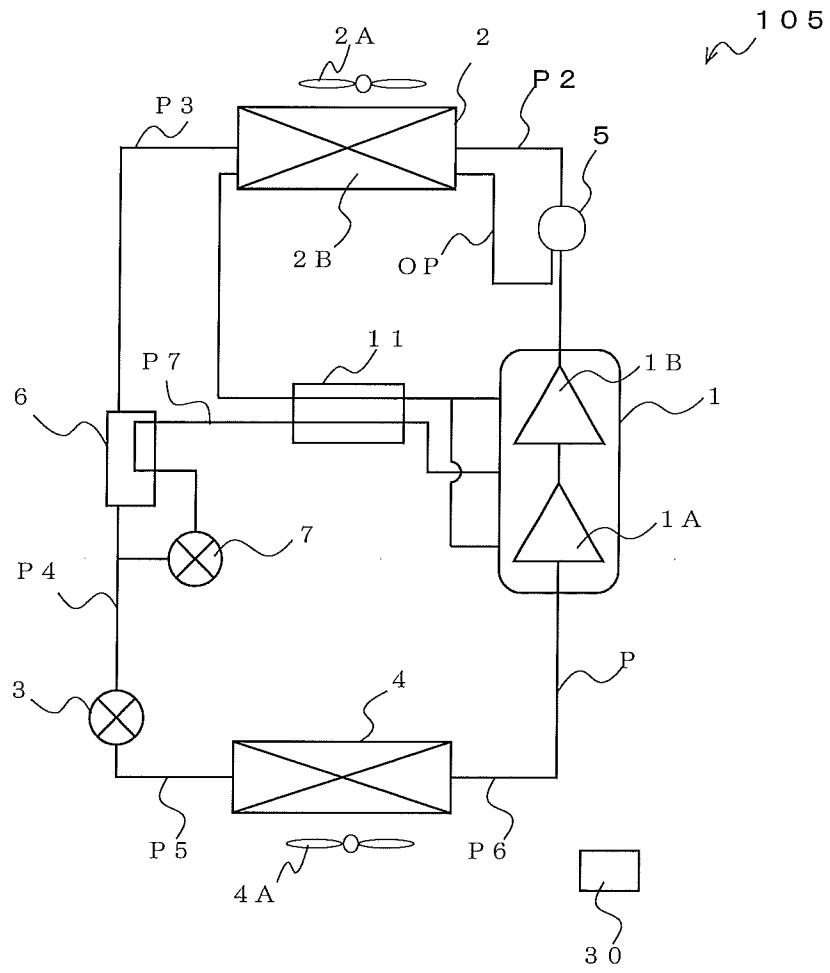
[図3]



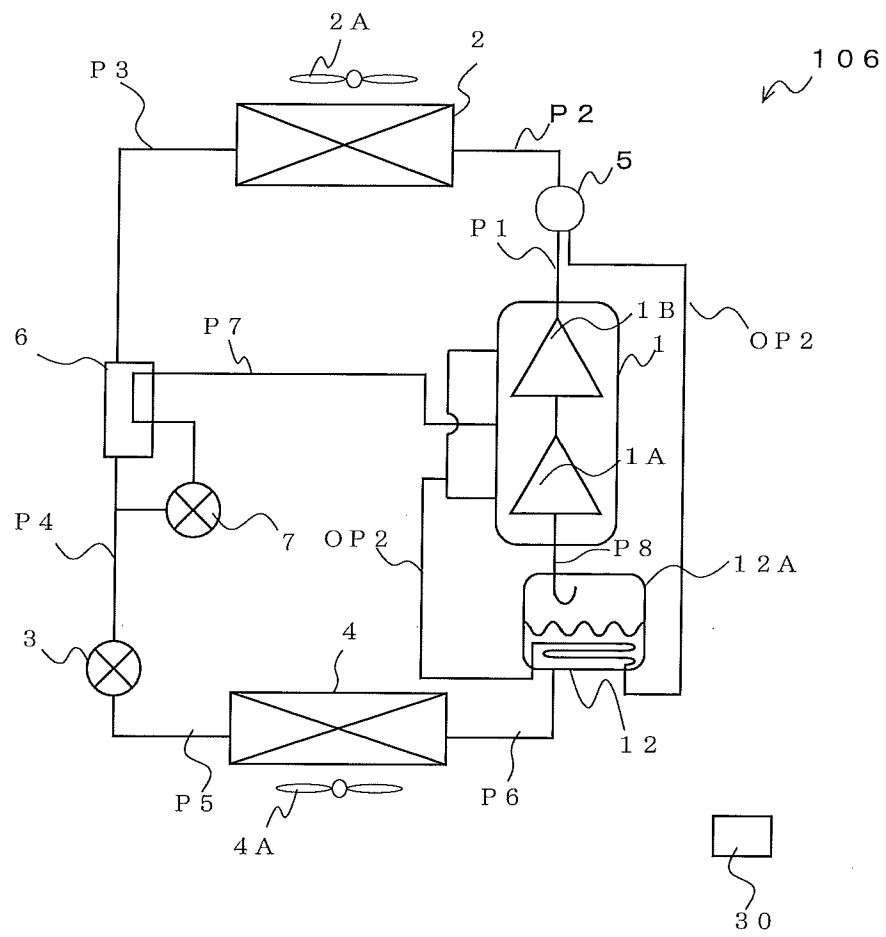
[図4]



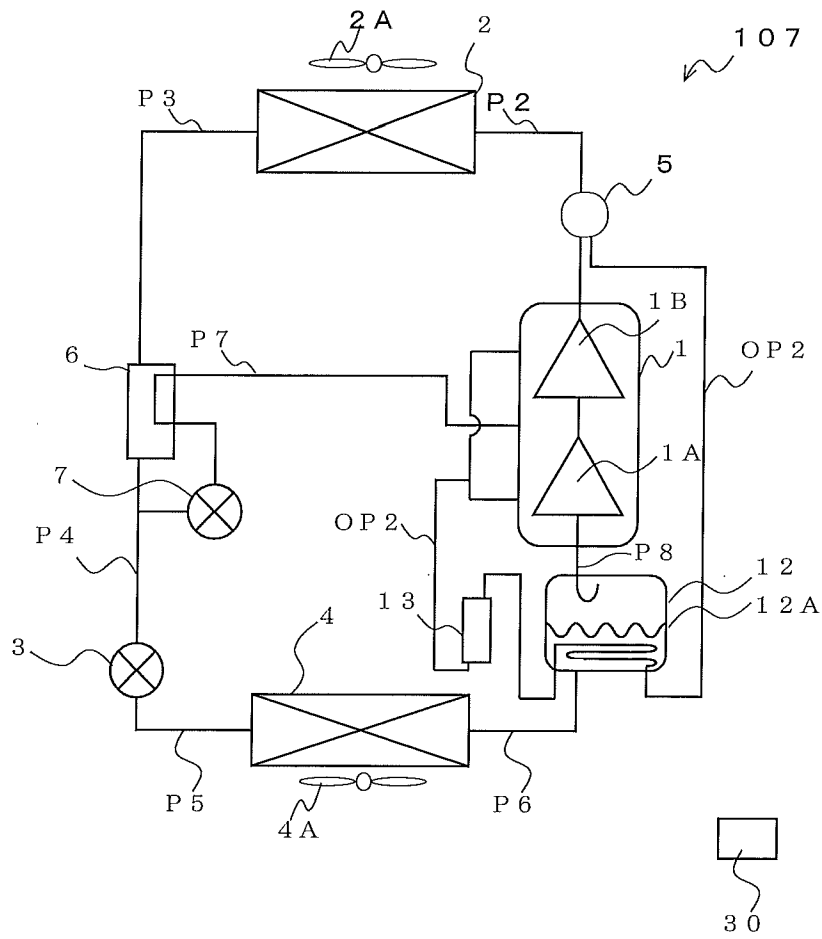
[図5]



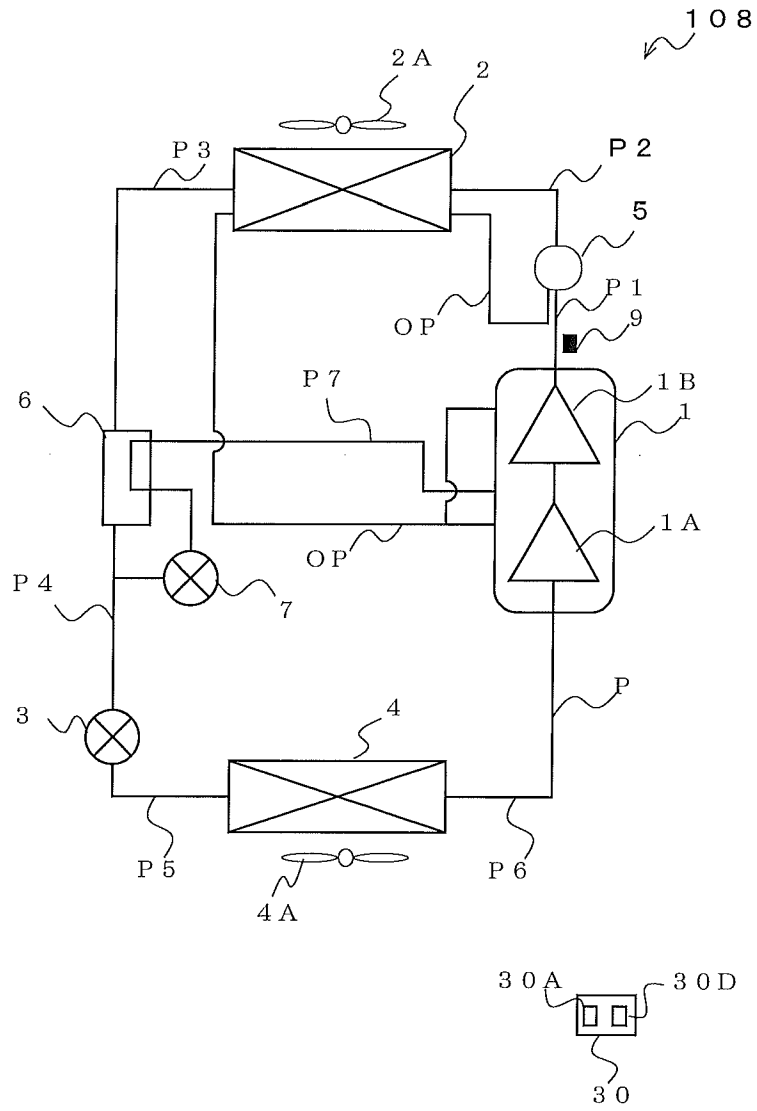
[図6]



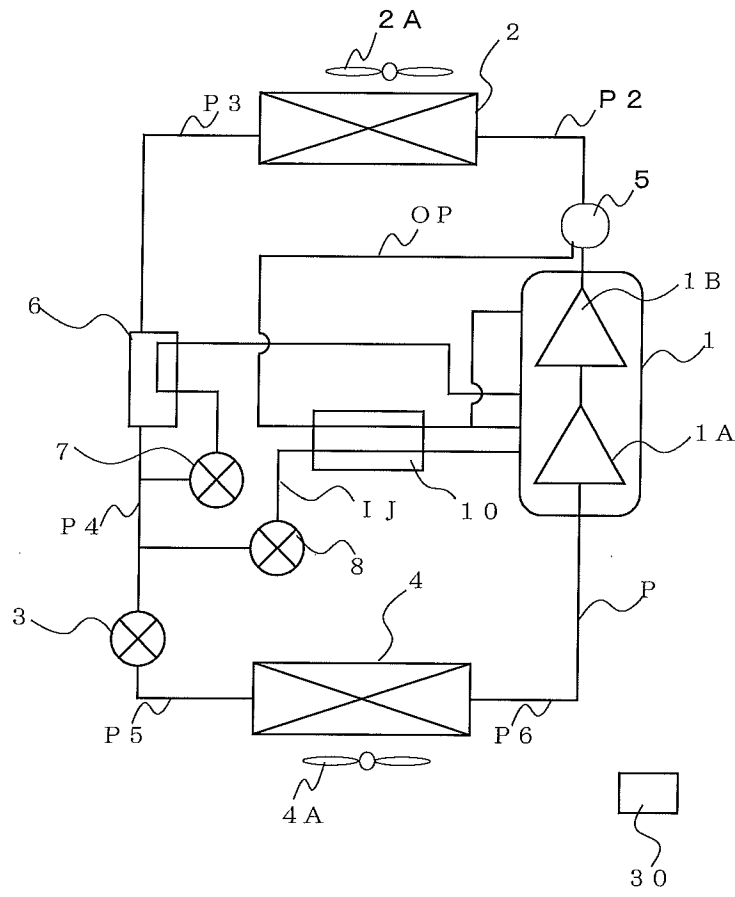
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/063005

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B1/00(2006.01) i, F25B43/02(2006.01) i

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, F25B43/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 Y	JP 2012-137214 A (Mitsubishi Electric Corp.), 19 July 2012 (19.07.2012), paragraphs [0012] to [0038]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-6, 10 2-7
X Y	JP 2001-194033 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 17 July 2001 (17.07.2001), paragraphs [0017] to [0034]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1 2-7
X Y	JP 4-203764 A (Hitachi, Ltd.), 24 July 1992 (24.07.1992), page 2, upper left column, line 4 to lower left column, line 18; fig. 1 (Family: none)	1 2-7

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
05 August, 2014 (05.08.14)

Date of mailing of the international search report
12 August, 2014 (12.08.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/063005

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-300341 A (Hitachi, Ltd.), 02 November 2006 (02.11.2006), paragraphs [0016] to [0041]; fig. 1 to 3 (Family: none)	2-7
Y	WO 2012/026317 A1 (Hitachi Industrial Equipment System Co., Ltd.), 01 March 2012 (01.03.2012), paragraphs [0019] to [0024]; fig. 1 & US 2013/0156548 A1 & EP 2610495 A1 & CN 103080555 A	7
X Y	JP 2003-21409 A (Japan Climate Systems Corp.), 24 January 2003 (24.01.2003), paragraph [0013]; fig. 1 to 2 (Family: none)	8 9
X Y	JP 2-298763 A (Hitachi, Ltd.), 11 December 1990 (11.12.1990), page 2, upper left column, line 10 to lower left column, line 3; fig. 1 (Family: none)	8 9
Y	JP 2004-301462 A (Hitachi, Ltd.), 28 October 2004 (28.10.2004), paragraphs [0010] to [0016]; fig. 1 to 3 (Family: none)	9
A	WO 2005/108881 A1 (LUK FAHRZEUG-HYDRAULIK GMBH & CO. KG), 17 November 2005 (17.11.2005), pages 3 to 4; fig. 1 to 2 & DE 112005001636 A	8-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/063005

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The search revealed that the matter common to the inventions of claim 1 and claims 8-9 is not novel since the matter is disclosed in the document 1 (JP 2012-137214 A) or the document 2 (JP 2001-194033 A), or that the above-said common matter is addition, conversion and so on of a well-known art or a conventionally used art onto the technique which is disclosed in each of the document 1 and the document 2 and does not exhibit any new effect, and therefore, said common matter is not a special technical feature.

(Continued to extra sheet)

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/063005

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Further, claims 8-9 are not relevant to inventions which involve all of the matters to define the invention in claim 1 and which have a same category. As a result of the search which has been carried out with respect to claims 1-7 and 10 which are classified into Invention 1, claims 8-9 are not relevant to inventions on which it is substantially possible to carry out a search without an additional prior-art search and judgment, and there is no other reason for that it can be considered that it is efficient to carry out a search on those claims altogether, and consequently, it is impossible to classify claims 8-9 into Invention 1.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F25B1/00(2006.01)i, F25B43/02(2006.01)i		
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）） Int.Cl. F25B1/00, F25B43/02		
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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 Y	JP 2012-137214 A（三菱電機株式会社）2012.07.19, 【0012】-【0038】，図1-4（ファミリーなし）	1-6, 10 2-7
X Y	JP 2001-194033 A（三菱重工業株式会社）2001.07.17, 【0017】-【0034】，図1-2（ファミリーなし）	1 2-7
X Y	JP 4-203764 A（株式会社日立製作所）1992.07.24, 第2頁左上欄第4行-左下欄第18行，第1図（ファミリーなし）	1 2-7
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input 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矛盾するものではなく、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 05.08.2014	国際調査報告の発送日 12.08.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 新井 浩士 電話番号 03-3581-1101 内線 3377	3M 4485

C (続き) . 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	JP 2006-300341 A (株式会社日立製作所) 2006. 11. 02, 【0016】 - 【0041】, 図1 - 3 (ファミリーなし)	2 - 7
Y	WO 2012/026317 A1 (株式会社日立産機システム) 2012. 03. 01, [0019] - [0024], 図1 & US 2013/0156548 A1 & EP 2610495 A1 & CN 103080555 A	7
X	JP 2003-21409 A (株式会社日本クライメイトシステムズ)	8
Y	2003. 01. 24, 【0013】, 図1 - 2 (ファミリーなし)	9
X	JP 2-298763 A (株式会社日立製作所) 1990. 12. 11,	8
Y	第2頁左上欄第10行 - 左下欄第3行, 第1図 (ファミリーなし)	9
Y	JP 2004-301462 A (株式会社日立製作所) 2004. 10. 28, 【0010】 - 【0016】, 図1 - 3 (ファミリーなし)	9
A	WO 2005/108881 A1 (LUK FAHRZEUG-HYDRAULIK GMBH & CO. KG) 2005. 11. 17, 第3 - 4頁, 図1 - 2 & DE 112005001636 A	8 - 9

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

調査の結果、請求項1に係る発明と請求項8-9に係る発明の共通の事項は、文献1 (JP 2012-137214A) あるいは文献2 (JP 2001-194033A) のそれぞれに開示されており新規でないこと、あるいは文献1、文献2それぞれに記載された技術に対する周知技術、慣用技術の付加、転換等であって、新たな効果を奏するものでないことが明らかとなったから、特別な技術的特徴ではない。請求項8-9は、請求項1の発明特定事項を全て含む同一カテゴリーの発明ではなく、発明1に区分された請求項1-7、10について調査した結果、実質的に追加的な先行技術調査や判断を必要とすることなく調査を行うことが可能である発明ではなく、まとめて調査を行うことが効率的であるといえる他の事情もないから、請求項8-9を発明1に区分することはできない。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。