

(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
2017年2月16日(16.02.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/026011 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/072551
- (22) 国際出願日: 2015年8月7日(07.08.2015)
- (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: 梁池 悟(YANACHI, Satoru); 〒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). 大林 誠善(OBAYASHI, Tomoyoshi); 〒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). 門脇 仁隆(KADOWAKI, Kimitaka); 〒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). 七種 哲二(SAIKUSA, Tetsuji); 〒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: 特許業務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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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).

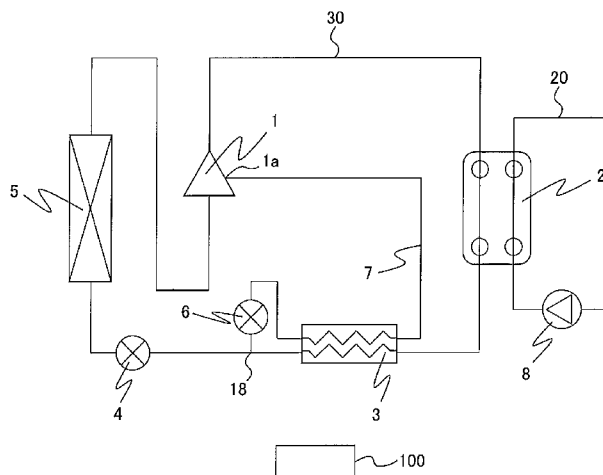
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: 冷凍サイクル装置

[図1]



(57) Abstract: This refrigeration cycle device is equipped with a refrigerant circuit and a control device. The refrigerant circuit has an internal heat exchanger, an injection pipe, and a second expansion valve. The internal heat exchanger performs heat exchange between a first refrigerant, which is a refrigerant flowing out from a condenser, and a second refrigerant, which is a refrigerant branching into the injection pipe and expanded by the second expansion valve. The condenser performs heat exchange between the refrigerant flowing through the refrigerant circuit and a heat carrier passing through the condenser. The control device controls the drive frequency of a compressor on the basis of the temperature of the heat carrier flowing out from the condenser. The amount of the refrigerant sealed in the refrigerant circuit is an amount such that, with the drive frequency controlled, the first refrigerant is in a two-phase state.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/026011 A1



冷凍サイクル装置は、冷媒回路と制御装置とを備え、冷媒回路は、内部熱交換器、インジェクション配管及び第2膨張弁を有しており、内部熱交換器は、凝縮器から流出した冷媒である第1冷媒と、インジェクション配管に分流して第2膨張弁で膨張した冷媒である第2冷媒と、の熱交換を行うものであり、凝縮器は、冷媒回路を流れる冷媒と凝縮器を通過する熱媒体との熱交換を行うものであり、制御装置は、凝縮器から流出する熱媒体の温度に基づいて圧縮機の駆動周波数を制御するものであり、冷媒回路内に封入される冷媒の量は、駆動周波数が制御されている状態において、第1冷媒が二相状態となる量である。

明 細 書

発明の名称：冷凍サイクル装置

技術分野

[0001] 本発明は、インジェクション配管を備える冷凍サイクル装置に関する。

背景技術

[0002] 従来の冷凍サイクル装置においては、冷媒回路の高圧圧力が設定圧力以上となったとき、圧縮機を保護停止する高圧スイッチと、冷媒回路の高圧圧力もしくはその圧力飽和温度を検出する高圧圧力センサーと、高圧保護制御を行う高圧制御手段とを備えている。そして、高圧制御手段は、高圧圧力センサーでの複数回の検知圧力の平均を求め、平均値が閾値を超えた場合に高圧保護制御を行うものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-252621号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 熱媒体流路を流れる熱媒体（例えば水）と、冷媒回路の凝縮器を流れる冷媒とが熱交換を行う冷凍サイクル装置においては、熱媒体の温度が任意の設定温度となるように、冷媒回路の凝縮温度を制御している。しかし、熱媒体の設定温度が高い場合には、凝縮温度の上昇に伴い、冷媒回路の圧縮機から吐出される冷媒の圧力（高圧圧力）が上昇してしまう、という課題があった。

[0005] 特許文献1に記載の技術は、高圧保護での頻繁な停止を抑制するため、高圧圧力センサーでの複数回の検知圧力の平均を求め、平均値が閾値を超えた場合に高圧保護制御が働くようにしている。しかし、平均圧力が所定値に達すれば高圧保護に入るので、根本的に高圧抑制はできていない。

[0006] 本発明は、上述のような課題を解決するためになされたものであり、冷媒

回路の高圧圧力の上昇を抑制することができ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

[0007] 本発明に係る冷凍サイクル装置は、圧縮機、凝縮器、第1膨張弁及び蒸発器を有し、冷媒を循環させる冷媒回路と、前記圧縮機を制御する制御装置と、を備え、前記圧縮機は、圧縮室と、前記圧縮室に冷媒を注入するインジェクションポートと、を有しており、前記冷媒回路は、前記凝縮器と前記第1膨張弁との間に設けられた内部熱交換器と、前記内部熱交換器と前記第1膨張弁との間に設けられた分岐部と前記インジェクションポートとを、前記内部熱交換器を経由して接続するインジェクション配管と、前記インジェクション配管のうち前記分岐部と前記内部熱交換器との間に設けられた第2膨張弁と、をさらに有しており、前記内部熱交換器は、前記凝縮器から流出した冷媒である第1冷媒と、前記インジェクション配管に分流して前記第2膨張弁で膨張した冷媒である第2冷媒と、の熱交換を行うものであり、前記凝縮器は、前記冷媒回路を流れる冷媒と前記凝縮器を通過する熱媒体との熱交換を行うものであり、前記制御装置は、前記凝縮器から流出する熱媒体の温度に基づいて前記圧縮機の駆動周波数を制御するものであり、前記冷媒回路内に封入される冷媒の量は、前記駆動周波数が制御されている状態において、前記第1冷媒が二相状態となる量である。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、凝縮器から流出する冷媒を二相状態とすることによって、凝縮器での熱伝達率を向上させることができる。したがって、凝縮器に流入する冷媒の温度が上昇した場合にも、冷媒回路の高圧圧力の上昇を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置の構成を示す回路構成図である。

[図2]本発明の実施の形態1の前提となる冷媒回路における冷媒の状態を示す

p-h線図である。

[図3]本発明の実施の形態1に係る冷媒回路30における冷媒の状態を示すp-h線図である。

[図4]本発明の実施の形態2に係る圧縮機1の構成を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明に係る冷凍サイクル装置の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下に説明する実施の形態によって本発明が限定されるものではない。また、以下の説明において、温度及び圧力の高低は、特に絶対的な値との関係で定まるものではなく、冷凍サイクル装置の動作等において相対的に定まるものとする。

[0011] 実施の形態1.

本発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置について説明する。図1は、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置の構成を示す回路構成図である。冷凍サイクル装置は、例えば空気調和等において熱の搬送媒体（熱媒体）となる流体（例えば、水、不凍液、ブライン等の液状熱媒体や空気）に温熱又は冷熱を供給するものである。本実施の形態では、水に温熱を供給する冷凍サイクル装置を例示している。

[0012] 図1に示すように、本実施の形態における冷凍サイクル装置は、冷媒を循環させる冷媒回路30を有している。冷媒回路30は、圧縮機1、凝縮器2、第1膨張弁4及び蒸発器5が冷媒配管を介して順次環状に接続された主回路を有している。

[0013] 圧縮機1は、吸入した低圧冷媒を圧縮し、高圧冷媒として吐出するものである。圧縮機1としては、例えばスクロール圧縮機等の種々の圧縮機を用いることができる。圧縮機1は、冷媒を圧縮する圧縮室を備えた圧縮部と、圧縮部を駆動するモータと、圧縮部及びモータを収容するシェルと、を有している。シェルの底部には、圧縮機1内の摺動部を潤滑する冷凍機油が貯留されている。圧縮機1は、例えば、後述する制御装置100から送られた指令の信号に基づいて駆動周波数を任意に変化することができる。圧縮機1の圧

縮部には、インジェクションポート 1 a が設けられている。インジェクションポート 1 a は、圧縮部における圧縮行程途中の中圧の圧縮室に、中圧の気液二相冷媒を注入するものである。ここで、中圧とは、冷媒回路 30 内の高圧圧力（例えば、圧縮機 1 の吐出圧力又は凝縮器 2 内の圧力）よりも低く、低圧圧力（例えば、圧縮機 1 の吸入圧力又は蒸発器 5 内の圧力）よりも高い圧力である。

[0014] 凝縮器 2 は、圧縮機 1 で圧縮された高圧冷媒と、後述する水流路 20 を流れる水（熱媒体の一例）と、の熱交換を行う負荷側の熱交換器である。凝縮器 2 は、例えば、複数枚の伝熱プレートが積層されたプレート式熱交換器である。

[0015] 第 1 膨張弁 4 は、冷媒を減圧して膨張させる弁である。第 1 膨張弁 4 は、例えば、制御装置 100 からの指令の信号に基づいて開度を調整することができる電子膨張弁である。蒸発器 5 は、第 1 膨張弁 4 で減圧された冷媒と外部流体（例えば、室外空気）との熱交換を行い、冷媒を蒸発させて気相状態にする熱源側の熱交換器である。

[0016] また、冷媒回路 30 は、内部熱交換器 3、インジェクション配管 7 及び第 2 膨張弁 6 をさらに有している。内部熱交換器 3 は、主回路において凝縮器 2 と第 1 膨張弁 4 との間に設けられている。

[0017] インジェクション配管 7 は、主回路において内部熱交換器 3 と第 1 膨張弁 4 との間に設けられた分岐部 18 と、圧縮機 1 のインジェクションポート 1 a と、を接続する冷媒配管である。インジェクション配管 7 は、主回路の内部熱交換器 3 と第 1 膨張弁 4 との間を流れる冷媒の一部を分流させ、インジェクションポート 1 a を介して圧縮機 1 の中圧の圧縮室に注入するものである。

[0018] 第 2 膨張弁 6 は、インジェクション配管 7 のうち分岐部 18 と内部熱交換器 3 との間に設けられている。第 2 膨張弁 6 は、インジェクション配管 7 に分流した高圧冷媒を中圧に減圧して膨張させるものである。第 2 膨張弁 6 は、例えば、制御装置 100 からの指令の信号に基づいて開度を調整すること

ができる電子膨張弁である。

[0019] 内部熱交換器 3 は、主回路において凝縮器 2 から流出した高圧の冷媒（例えば、二相冷媒）と、インジェクション配管 7 に分流して第 2 膨張弁 6 で減圧された中圧の二相冷媒と、の熱交換を行う熱交換器である。

[0020] 水流路 20 は、配管等で構成され、水が流れる流路となる。例えば水流路 20 の配管を環状に接続して水が循環するようにしてもよい。水流路 20 には、水を送出するポンプ 8 が設けられている。

[0021] 制御装置 100 は、例えばマイクロコンピュータで構成され、CPU、RAM 及び ROM 等を備えている。ROM には制御プログラム等が記憶されている。制御装置 100 には、冷媒回路 30 における冷媒の圧力及び温度等、並びに水流路 20 の水の温度等を検出する各種のセンサーから検出値が入力される。制御装置 100 は、各センサーからの検出値に基づいて、冷凍サイクル装置の各構成部を制御する。

[0022] <制御動作>

次に、制御装置 100 の制御動作について説明する。

制御装置 100 は、凝縮器 2 から流出する水の温度が設定温度となるように、圧縮機 1 の駆動周波数を制御する。ここで、設定温度は、使用者などによって予め任意に設定される温度である。制御装置 100 は、例えば凝縮器 2 から流出する水の温度を検出する温度センサーからの検出値を取得する。水の温度が設定温度よりも低い場合には、制御装置 100 は、圧縮機 1 の駆動周波数を増加させ、冷媒の循環量を増加させる。一方、水の温度が設定温度よりも高い場合には、制御装置 100 は、圧縮機 1 の駆動周波数を減少させ、冷媒の循環量を減少させる。

[0023] また、制御装置 100 は、凝縮器 2 から流出する冷媒のサブクールが所定値（OK を含む）となるように、第 1 膨張弁 4 の開度を制御する。また、制御装置 100 は、第 1 膨張弁 4 に流入する冷媒のサブクールが所定値となるように、第 2 膨張弁 6 の開度を制御する。

[0024] <冷媒封入量>

冷媒回路30に封入される冷媒の量は、凝縮器2から流出する水の温度が設定温度となるように圧縮機1の駆動周波数が制御されている状態において、凝縮器2から流出する冷媒が気液二相状態となる量である。

[0025] <冷媒の動作>

まず、本実施の形態の前提として、凝縮器2から流出する冷媒が液単相となるような量の冷媒が冷媒回路30に封入されている冷凍サイクル装置の動作について説明する。図2は、本実施の形態の前提となる冷媒回路における冷媒の状態を示すp-h線図である。図2の横軸はエンタルピ[kJ/kg]を表しており、縦軸は圧力[MPa]を表している。

[0026] 圧縮機1から吐出された高温高圧のガス冷媒(図2の点a1)は、凝縮器2に流入する。凝縮器2に流入したガス冷媒は、水流路20内を流通する水との熱交換により冷却されて凝縮し、過冷却された液冷媒となる(点b1)。一方、水流路20内の水は、冷媒から放熱された熱(主に冷媒の凝縮潜熱)により加熱されて温水となる。凝縮器2から流出した液冷媒は、内部熱交換器3での熱交換によりさらに過冷却される(点c1)。内部熱交換器3から流出した液冷媒は、第1膨張弁4で減圧され、低圧の二相冷媒となる(点d1)。第1膨張弁4から流出した二相冷媒は、蒸発器5に流入する。蒸発器5に流入した二相冷媒は、外部流体との熱交換により加熱されて蒸発し、低圧のガス冷媒となる(点e1)。蒸発器5から流出した低圧のガス冷媒は、圧縮機1に吸入される。

[0027] 内部熱交換器3から流出した液冷媒の一部は、インジェクション配管7に分流する。インジェクション配管7に分流した液冷媒は、第2膨張弁6で減圧され、乾き度の低い中圧の二相冷媒となる(点h1)。この二相冷媒は、内部熱交換器3での熱交換によって加熱され、乾き度の高い中圧の二相冷媒となる(点i1)。内部熱交換器3から流出した中圧の二相冷媒は、インジェクションポート1aを介して、圧縮行程途中の中圧(例えば、吸入圧力と吐出圧力のほぼ中間の圧力)の圧縮室に注入される。

[0028] 圧縮機1に吸入された低圧のガス冷媒は、圧縮室内で中圧まで圧縮された

段階で（点 f 1）、インジェクションポート 1 a を介して注入される中圧の二相冷媒と合流する（点 g 1）。合流した冷媒は、圧縮室内でさらに圧縮され、高温高圧のガス冷媒として吐出される（点 a 1）。

[0029] 次に、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置の動作について説明する。本実施の形態に係る冷媒回路 30 には、凝縮器 2 から流出する冷媒が気液二相となるような量の冷媒が封入されている、図 3 は、本実施の形態に係る冷媒回路 30 における冷媒の状態を示す p-h 線図である。図 3 の横軸はエンタルピ $[kJ/kg]$ を表しており、縦軸は圧力 $[MPa]$ を表している。

[0030] 図 3 に示すように、本実施の形態における基本的な冷媒の状態は、図 2 に示した p-h 線図と同様になる。図 3 の点 a 2、c 2、d 2、e 2、f 2、g 2、h 2、i 2 は、図 2 の点 a 1、c 1、d 1、e 1、f 1、g 1、h 1、i 1 にそれぞれ対応している。ただし、凝縮器 2 から流出する冷媒の状態は、図 2 では液相（点 b 1）であるのに対し、図 3 では気液二相（点 b 2）となっている。一方で、第 1 膨張弁 4 に流入する冷媒は、図 2 及び図 3 の双方で液相となっている（点 c 1、c 2）。このため、本実施の形態では、凝縮器 2 から流出する冷媒のエンタルピと、第 1 膨張弁 4 に流入する冷媒のエンタルピとの差が大きくなる。したがって、本実施の形態では、内部熱交換器 3 での熱交換量をより大きくする必要がある。本実施の形態の構成において、内部熱交換器 3 での熱交換量を大きくするには、インジェクション配管 7 に分流する冷媒量を増加させる必要がある。

[0031] ところが、インジェクション配管 7 に分流する冷媒量を増加させると、圧縮機 1 に流入する液冷媒の量が増加してしまう。このため、液冷媒のインジェクション位置が適切でない場合、圧縮機 1 に流入した液冷媒がシェル底部の冷凍機油と混合してしまい、冷凍機油が希釈されて濃度が低下してしまう場合がある。冷凍機油が希釈されると、摺動部の潤滑不良によって圧縮機 1 の焼付きなどの不具合が生じやすくなってしまふ。

[0032] この点に関し、本実施の形態では、インジェクション配管 7 に分流して減圧された中圧冷媒は、シェル底部を経由せず、インジェクションポート 1 a

を介して圧縮行程途中の中圧の圧縮室に注入される。このため、中圧の圧縮室に注入される液冷媒の量が増加したとしても、シェル底部の冷凍機油が希釈されにくくなっている。これにより、インジェクション配管7に分流する冷媒量を増加させた場合においても、圧縮機1の焼付きなどの不具合を防止でき、圧縮機1の信頼性を向上させることができる。したがって、圧縮機1の信頼性を確保しつつ、内部熱交換器3の熱交換量を増加させることができる。

[0033] また、本実施の形態では、凝縮器2の出口においても冷媒が二相状態となるため、凝縮器2での熱伝達率を向上させることができる。したがって、凝縮器2に流入する冷媒の温度が上昇した場合にも、冷媒回路30の高圧圧力の上昇を抑制することができる。これにより、冷凍サイクル装置の運転範囲を拡大することができる。

[0034] さらに、本実施の形態では、液単相の冷媒を第1膨張弁4に流入させることができるため、第1膨張弁4で生じる冷媒の流動抵抗を小さくすることができる。これにより、第1膨張弁4を大型化する必要がなくなるため、第1膨張弁4を小型化することができる。また、第1膨張弁4で発生する騒音を低減できるとともに、第1膨張弁4の耐久性及び信頼性を向上できる。

[0035] 実施の形態2.

本発明の実施の形態2に係る冷凍サイクル装置について説明する。本実施の形態に係る冷凍サイクル装置は、圧縮機1が低圧シェル型である点に特徴を有する。冷媒回路30の全体構成は実施の形態1と同様である。

[0036] 図4は、本実施の形態に係る圧縮機1の構成を模式的に示す図である。図4に示すように、圧縮機1は、冷媒を圧縮する圧縮室を備えた圧縮部10と、圧縮部10を駆動するモータ12と、圧縮部10及びモータ12を収容するシェル9と、を有している。モータ12と圧縮部10との間は、モータ12の駆動力を圧縮部10に伝達する軸11によって接続されている。シェル9の底部には、冷凍機油を貯留する油溜め17が設けられている。シェル9には、蒸発器5の出口から流出した低圧のガス冷媒を吸入する吸入配管13

が接続されている。圧縮機 1 は低圧シェル型であるため、吸入配管 13 から吸入された低圧のガス冷媒は、シェル 9 内の吸入空間を經由して圧縮部 10 に吸入される。

[0037] 圧縮部 10 には、吸入ポート 16 及びインジェクションポート 1a が設けられている。吸入ポート 16 は、シェル 9 内の吸入空間のガス冷媒を圧縮部 10 の圧縮室に吸入するものである。インジェクションポート 1a は、中圧の気液二相冷媒を圧縮行程途中の中圧の圧縮室に注入するものである。インジェクションポート 1a には、インジェクション配管 7 が接続されている。また、圧縮部 10 には、圧縮部 10 で圧縮された高圧のガス冷媒を凝縮器 2 の入口側に吐出する吐出配管 15 が接続されている。

[0038] 特に低圧シェル型の圧縮機 1 では、液冷媒のインジェクション位置が適切でない場合、圧縮機 1 に流入した液冷媒がシェル 9 底部の冷凍機油と混合してしまい、冷凍機油が希釈されてしまうおそれがある。本実施の形態では、インジェクション配管 7 に分流して減圧された中圧冷媒は、シェル 9 内の吸入空間を經由せず、インジェクション配管 7 及びインジェクションポート 1a を介して中圧の圧縮室に注入される。このため、中圧の圧縮室に注入される液冷媒の量が増加したとしても、シェル 9 底部の冷凍機油が希釈されにくくなっている。これにより、インジェクション配管 7 に分流する冷媒量を増加させた場合においても、圧縮機 1 の焼付きなどの不具合をより確実に防止でき、圧縮機 1 の信頼性を向上させることができる。

[0039] 以上説明したように、上記実施の形態に係る冷凍サイクル装置は、圧縮機 1、凝縮器 2、第 1 膨張弁 4 及び蒸発器 5 を有し、冷媒を循環させる冷媒回路 30 と、圧縮機 1 を制御する制御装置 100 と、を備え、圧縮機 1 は、圧縮室と、圧縮室に冷媒を注入するインジェクションポート 1a と、を有しており、冷媒回路 30 は、凝縮器 2 と第 1 膨張弁 4 との間に設けられた内部熱交換器 3 と、内部熱交換器 3 と第 1 膨張弁 4 との間に設けられた分岐部 18 とインジェクションポート 1a とを、内部熱交換器 3 を經由して接続するインジェクション配管 7 と、インジェクション配管 7 のうち分岐部 18 と内部

熱交換器 3 との間に設けられた第 2 膨張弁 6 と、をさらに有しており、内部熱交換器 3 は、凝縮器 2 から流出した冷媒である第 1 冷媒と、インジェクション配管 7 に分流して第 2 膨張弁 6 で膨張した冷媒である第 2 冷媒と、の熱交換を行うものであり、凝縮器 2 は、冷媒回路 30 を流れる冷媒と凝縮器 2 を通過する水との熱交換を行うものであり、制御装置 100 は、凝縮器 2 から流出する水の温度に基づいて圧縮機 1 の駆動周波数を制御するものであり、冷媒回路 30 内に封入される冷媒の量は、圧縮機 1 の駆動周波数が制御装置 100 により制御されている状態において、第 1 冷媒が二相状態となる量である。

[0040] この構成によれば、凝縮器 2 から流出する冷媒が二相状態となるため、凝縮器 2 での熱伝達率を向上させることができる。したがって、凝縮器 2 に流入する冷媒の温度が上昇した場合にも、冷媒回路 30 の高圧圧力の上昇を抑制することができる。

[0041] また、上記実施の形態に係る冷凍サイクル装置において、圧縮機 1 は低圧シェル型であってもよい。この構成によれば、中圧の圧縮室に注入される液冷媒の量が増加したとしても、シェル 9 底部の冷凍機油が希釈されにくくなる。これにより、インジェクション配管 7 に分流する冷媒量を増加させた場合においても、圧縮機 1 の焼付きなどの不具合をより確実に防止できる。

[0042] 上記の各実施の形態は、互いに組み合わせて実施することが可能である。

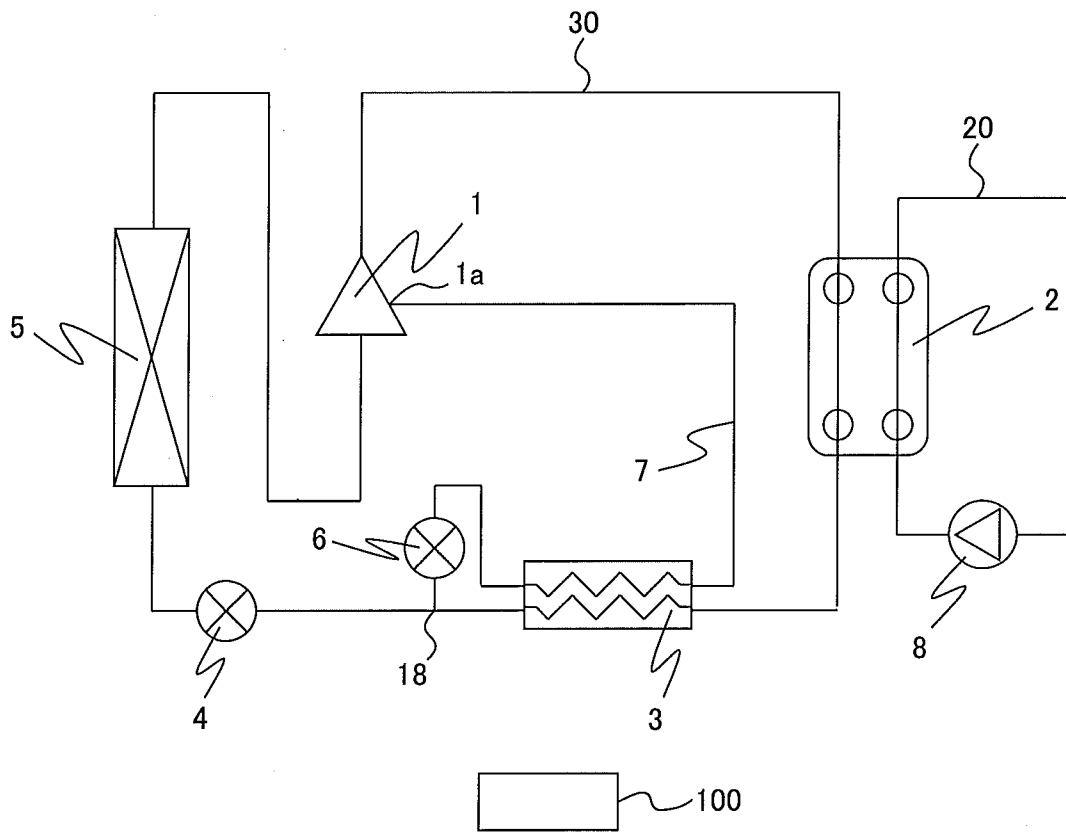
符号の説明

[0043] 1 圧縮機、1 a インジェクションポート、2 凝縮器、3 内部熱交換器、4 第 1 膨張弁、5 蒸発器、6 第 2 膨張弁、7 インジェクション配管、8 ポンプ、9 シェル、10 圧縮部、11 軸、12 モータ、13 吸入配管、15 吐出配管、16 吸入ポート、17 油溜め、18 分岐部、20 水流路、30 冷媒回路、100 制御装置。

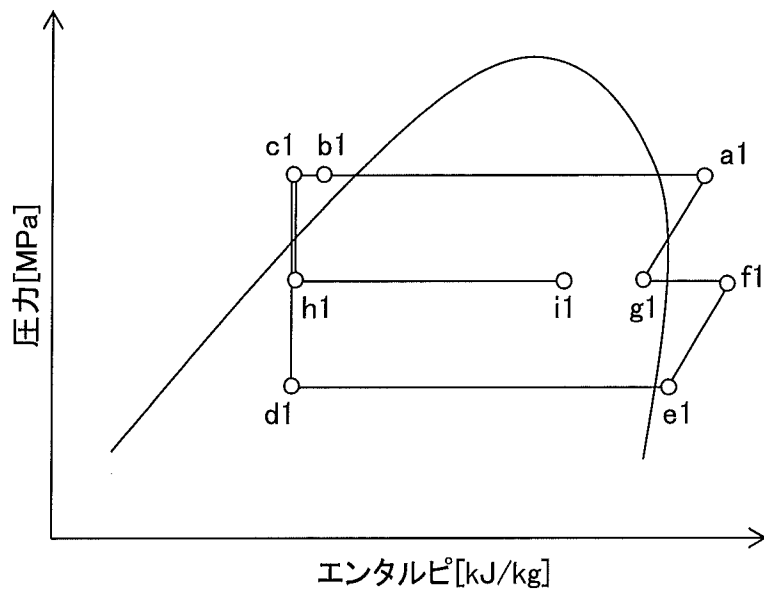
請求の範囲

- [請求項1] 圧縮機、凝縮器、第1膨張弁及び蒸発器を有し、冷媒を循環させる冷媒回路と、
- 前記圧縮機を制御する制御装置と、
- を備え、
- 前記圧縮機は、圧縮室と、前記圧縮室に冷媒を注入するインジェクションポートと、を有しており、
- 前記冷媒回路は、
- 前記凝縮器と前記第1膨張弁との間に設けられた内部熱交換器と、
- 前記内部熱交換器と前記第1膨張弁との間に設けられた分岐部と前記インジェクションポートとを、前記内部熱交換器を経由して接続するインジェクション配管と、
- 前記インジェクション配管のうち前記分岐部と前記内部熱交換器との間に設けられた第2膨張弁と、
- をさらに有しており、
- 前記内部熱交換器は、前記凝縮器から流出した冷媒である第1冷媒と、前記インジェクション配管に分流して前記第2膨張弁で膨張した冷媒である第2冷媒と、の熱交換を行うものであり、
- 前記凝縮器は、前記冷媒回路を流れる冷媒と前記凝縮器を通過する熱媒体との熱交換を行うものであり、
- 前記制御装置は、前記凝縮器から流出する熱媒体の温度に基づいて前記圧縮機の駆動周波数を制御するものであり、
- 前記冷媒回路内に封入される冷媒の量は、前記駆動周波数が制御されている状態において、前記第1冷媒が二相状態となる量である冷凍サイクル装置。
- [請求項2] 前記圧縮機は、低圧シェル型である請求項1に記載の冷凍サイクル装置。

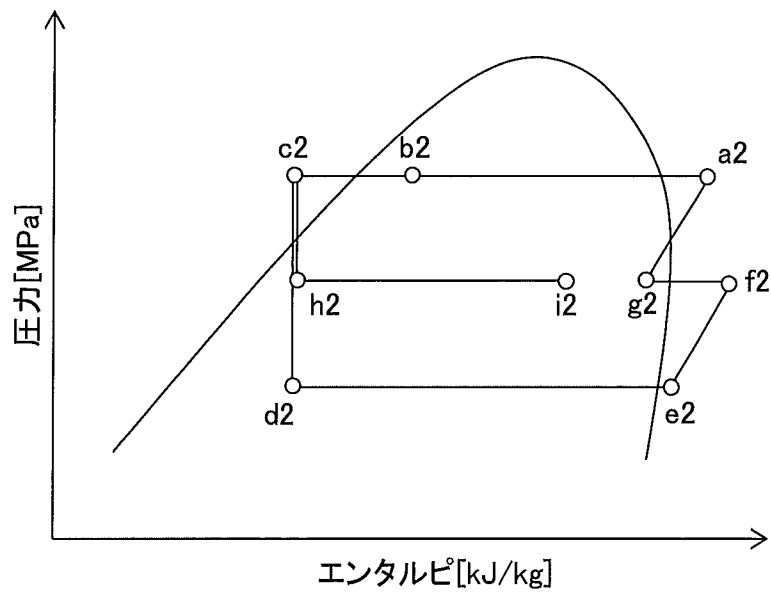
[図1]



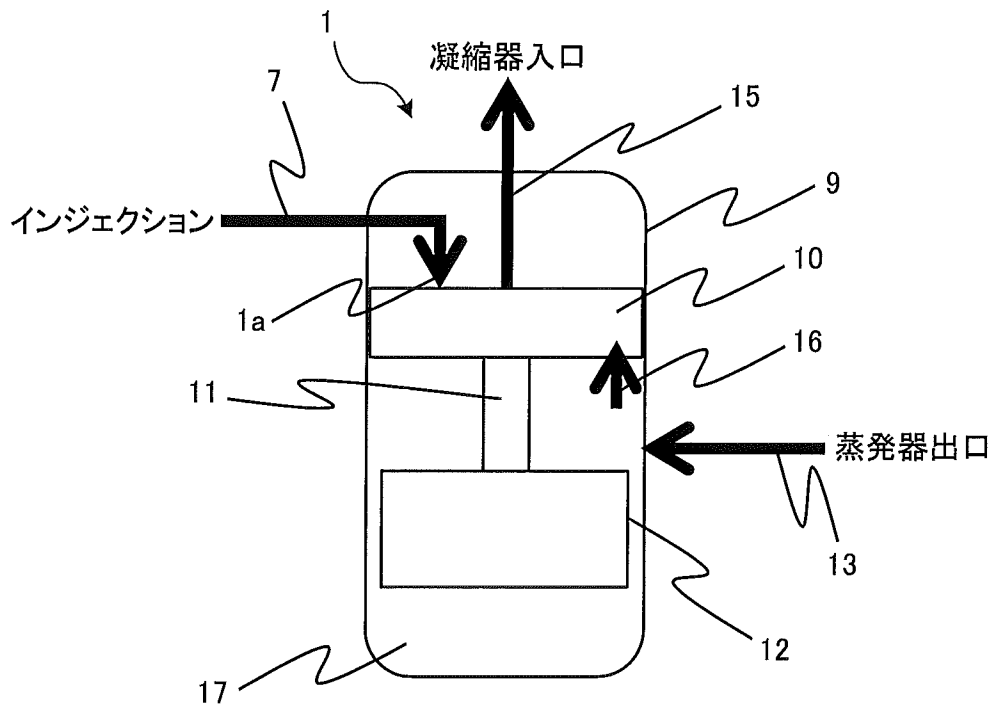
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/072551

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F25B1/00(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

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	JP 2012-127565 A (Mitsubishi Electric Corp.), 05 July 2012 (05.07.2012), paragraphs [0013] to [0061]; fig. 1 (Family: none)	1-2
Y	WO 2013/084301 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 13 June 2013 (13.06.2013), paragraph [0014]; fig. 1 & US 2014/0291411 A1 paragraphs [0024] to [0030]	1-2
Y	JP 3-211363 A (Toshiba Corp.), 17 September 1991 (17.09.1991), claims; fig. 1 & US 5182915 A column 2, lines 5 to 68	1-2

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 20 October 2015 (20.10.15)	Date of mailing of the international search report 27 October 2015 (27.10.15)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/072551

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 2011-214753 A (Fujitsu General Ltd.), 27 October 2011 (27.10.2011), paragraph [0005] (Family: none)	1-2
Y	JP 2005-351590 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 December 2005 (22.12.2005), paragraphs [0030] to [0031]; fig. 1 (Family: none)	2

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

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

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	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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	JP 2012-127565 A (三菱電機株式会社) 2012.07.05, 段落 0013-0061, 第1図 (ファミリーなし)	1-2
Y	WO 2013/084301 A1 (三菱電機株式会社) 2013.06.13, 段落 0014, 第1図 & US 2014/0291411 A1, 段落 0024-0030	1-2
Y	JP 3-211363 A (株式会社東芝) 1991.09.17, 特許請求の範囲, 第1図 & US 5182915 A, 第2欄第5-68行	1-2

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的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

20.10.2015

国際調査報告の発送日

27.10.2015

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)

関口 勇

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

3M

9238

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 2011-214753 A (株式会社富士通ゼネラル) 2011. 10. 27, 段落 0005 (ファミリーなし)	1-2
Y	JP 2005-351590 A (松下電器産業株式会社) 2005. 12. 22, 段落 0030-0031, 第1図 (ファミリーなし)	2