

(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8月17日(17.08.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/138243 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/087008
- (22) 国際出願日: 2016年12月13日(13.12.2016)
- (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:
特願 2016-022037 2016年2月8日(08.02.2016) JP
- (71) 出願人: 三菱重工サーマルシステムズ株式会社
(**MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES THERMAL SYSTEMS, LTD.**) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 三苫 恵介(**MITOMA, Keisuke**); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工サーマルシステムズ株式会社内 Tokyo (JP). 塩谷 篤(**ENYA, Atsushi**); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工工業株式会社内 Tokyo (JP). 五十住 晋一(**ISOZUMI, Shinichi**); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工サーマルシステムズ株式会社内 Tokyo (JP). 倉地 正也(**KURACHI, Masaya**); 〒1088215 東京都港区港

南二丁目16番5号 三菱重工サーマルシステムズ株式会社内 Tokyo (JP). 吉田 純一(**YOSHIDA, Junichi**); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工サーマルシステムズ株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所
(**SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 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, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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

[続葉有]

(54) Title: REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: 冷凍サイクル装置

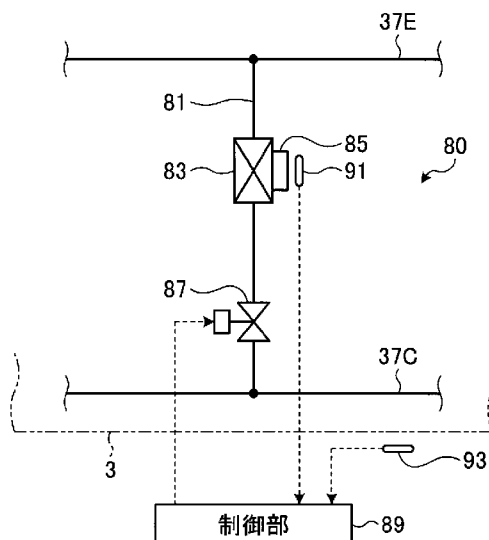


FIG. 2
89 Control unit

(57) Abstract: A refrigeration cycle device equipped with: a branched pipe (81) for cooling that forms a bypass for causing some of the coolant between an outdoor heat exchanger and an indoor heat exchanger in a refrigeration cycle (45) to flow to the intake side of a compressor; a cooling jacket (83) that cools a power element (85) provided in an electrical circuit for controlling the operation of the compressor (13), by using some of the coolant, and is provided along the branched pipe (81) for cooling; a throttling valve (87) provided on only the upstream side of the cooling jacket (83) in the branched pipe (81) for cooling; an element temperature detector (91) for detecting the temperature of the power element (85); and a control unit (89) for executing an opening control or closing control of the throttling valve (87) on the basis of the detected temperature of the element temperature detector (91). As a result, it is possible to prevent excessive cooling of a power element and prevent condensation from forming thereon, while simplifying the configuration thereof and suppressing a decline in operating efficiency.

(57) 要約: 冷凍サイクル(45)における室外熱交換器と室内熱交換器との間の冷媒の一部を圧縮機の入口側にバイパスさせる冷却用分岐配管(81)と、冷却用分岐配管(81)

に介在されており圧縮機(13)の運転を制御する電気回路に設けられたパワー素子(85)を冷媒の一部により冷却する冷媒ジャケット(83)と、冷却用分岐配管(81)の冷媒ジャケット(83)よりも上流側にのみ設けられた絞り弁(87)と、パワー素子(85)の温度を検出する素子温度検出器(91)と、素子温度検出器(91)の検出温度に基づき絞り弁(87)を開制御または閉制御する制御部(89)と、を備える。これにより、構成を簡素化すると共に運転効率の低下を抑制しつつ、パワー素子の過剰な冷却や結露を防ぐ。



ロシア (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))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

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、冷凍サイクル装置に関するものである。

背景技術

[0002] 冷媒が循環して蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う空気調和機では、圧縮機の電動機の運転状態を制御するために、インバータ回路などの電気回路が搭載される。一般的にこのインバータ回路には高熱を生ずるパワー素子が用いられ、従来の空気調和機ではこのパワー素子が動作可能な温度よりも高温にならないように、パワー素子を冷却する手段が設けられている。

[0003] 従来、例えば、特許文献 1 は、圧縮機と熱源側熱交換器と膨張機構と利用側熱交換器とが接続されて冷凍サイクルを行う主回路と該主回路を流れる高圧液冷媒の一部を分岐させて上記主回路の高圧圧力状態よりも低い圧力状態の冷媒中に導く分岐回路とを有する冷媒回路と、パワー素子を有して冷媒回路の構成部品の駆動部に電力を供給する電力供給装置と、分岐回路に接続されて該分岐回路を流れる冷媒によってパワー素子を冷却する冷却器とを備えた冷凍装置であって、分岐回路を流れる冷媒の状態を調節して冷却器を通過する冷媒の温度を目標温度に調節する調節機構を備えることが記載されている。

[0004] また、従来、例えば、特許文献 2 は、圧縮機、凝縮器、膨張弁および蒸発器を備えると共に、圧縮機の駆動用モータに電力を供給する電力供給装置、および凝縮器から出た冷媒により電力供給装置を冷却する冷却器とを備えた冷凍装置において、電力供給装置の結露の可能性がある温度範囲になったことを検出する温度範囲検出手段と、温度範囲検出手段の検出信号を受けて、凝縮器の出口の冷媒の温度を上昇させる制御手段と、を備えることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第5516602号公報

特許文献2：特開2014-089024号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1は、分岐回路の冷却器の上流側に接続された絞り機構（絞り弁）と、分岐回路の冷却器の下流側に接続された開度調節可能な絞り弁と、備える構成であるため、作動させる弁が多く構成が複雑化すると共に、故障要因が多くなり故障発生リスクが高くなるおそれがある。

[0007] 特許文献2は、凝縮器の出口の冷媒の温度を上昇させるが、凝縮器の温度の上昇は、圧力を上昇させるため、冷凍装置としての運転効率の悪化に繋がる。また、凝縮器の温度を上昇させると、冷凍サイクルの運転点が変わり、冷房時に室内機側の温度も変動して室内機からの吹き出し温度の変化が発生し、室内機側の快適性が一時的に悪化するおそれがある。

[0008] 本発明は、上述した課題を解決するものであり、構成を簡素化すると共に運転効率の低下を抑制しつつ、パワー素子の過剰な冷却や結露を防ぐことの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

[0009] 上述の目的を達成するために、第1の発明の冷凍サイクル装置は、圧縮機、熱源側熱交換器、膨張弁および利用側熱交換器が配管にて接続されて冷媒を循環させる冷媒回路と、前記冷媒回路における各前記熱交換器の間の冷媒の一部を前記圧縮機の入口側にバイパスさせる冷却用分岐配管と、前記冷却用分岐配管に介在されており前記圧縮機の運転を制御する電気回路に設けられたパワー素子を前記冷媒の一部により冷却する冷却器と、前記冷却用分岐配管の前記冷却器よりも上流側にのみ設けられた絞り弁と、前記パワー素子の温度を検出する素子温度検出器と、前記素子温度検出器の検出温度に基づき前記絞り弁を開制御または閉制御する制御部と、を備えることを特徴とす

る。

[0010] この冷凍サイクル装置によれば、パワー素子の冷却をパワー素子の温度に基づいて行うため、パワー素子の過剰な冷却や結露の発生を防ぐことができる。特に、この冷凍サイクル装置によれば、パワー素子の冷却に作動する構成が冷却器よりも上流側にのみ設けられた絞り弁だけであるため、構成を簡素化することができ、故障要因を少なくして故障発生リスクを低減することができる。しかも、この冷凍サイクル装置によれば、パワー素子の冷却に作動する構成が冷却器よりも上流側にのみ設けられた絞り弁であるため、凝縮器となる熱交換器の出口の冷媒の温度を上昇させることがなく、運転効率の悪化を抑制することができる。

[0011] また、第2の発明の冷凍サイクル装置は、第1の発明において、前記熱源側熱交換器が熱交換する周囲の空気温度を検出する空気温度検出器をさらに備え、前記制御部は、前記素子温度検出器の検出温度または前記空気温度検出器の検出温度に基づき前記絞り弁を開制御する一方、前記素子温度検出器の検出温度および前記空気温度検出器の検出温度に基づき前記絞り弁を閉制御することを特徴とする。

[0012] この冷凍サイクル装置によれば、素子温度検出器に加えて空気温度検出器の検出温度に基づき絞り弁を制御することで、パワー素子の冷却を確実に行うことができ、かつパワー素子の過剰な冷却や結露の発生を確実に防ぐことができる。

[0013] また、第3の発明の冷凍サイクル装置は、第1または2の発明において、前記絞り弁は、開閉弁であることを特徴とする。

[0014] この冷凍サイクル装置によれば、絞り弁を開閉弁とすることで、構成が簡素でありかつ故障が少ないため、構成を簡素化し故障発生リスクを低減する効果を顕著に得ることができる。

[0015] また、第4の発明の冷凍サイクル装置は、第3の発明において、前記冷却用分岐配管の前記冷却器よりも上流側に前記絞り弁と並列して設けられた固定絞り部を備えることを特徴とする。

- [0016] この冷凍サイクル装置によれば、固定絞り部を絞り弁と並列して設けることで、絞り弁が閉止されている状態でも、冷媒を冷却用分岐配管に流通させるため、パワー素子の他、パワー素子を有する電気回路や電気回路が収容されるコントロールボックスなどにおける過度の温度上昇を防ぐことができる。
- [0017] また、第5の発明の冷凍サイクル装置は、第1の発明において、前記絞り弁は、膨張弁であることを特徴とする。
- [0018] この冷凍サイクル装置によれば、絞り弁を膨張弁とすることで、パワー素子の温度調整を精度よく行うことができる。
- [0019] また、第6の発明の冷凍サイクル装置は、第1～第5のいずれか1つの発明において、前記冷却用分岐配管の前記冷却器よりも下流側に固定絞り部を備えることを特徴とする。
- [0020] この冷凍サイクル装置によれば、固定絞り部を冷却器よりも下流側に設けることで、冷却器よりも下流側において圧縮機の入口側の圧力が上昇し、冷却器の温度が上昇するため、結露の発生を防ぐことができる。
- [0021] また、第7の発明の冷凍サイクル装置は、第1～第6のいずれか1つの発明において、前記冷却用分岐配管の前記冷却器よりも上流側であって前記絞り弁よりも下流側に固定絞り部を備えることを特徴とする。
- [0022] この冷凍サイクル装置によれば、固定絞り部を冷却器よりも上流側であって絞り弁よりも下流側に設けることで、液相で固定絞りに入るため、効果的に適切な流量に調整することができる。また、固定絞り部により、冷却器での圧力を、入口圧力よりも下げられるため、冷媒の温度も低下し、パワー素子との温度差がつくことにより、冷却効果を上げることができる。
- [0023] また、第8の発明の冷凍サイクル装置は、第1～第7のいずれか1つの発明において、前記冷媒回路における各前記熱交換器との間の前記冷媒の一部を前記圧縮機の入口側にバイパスさせる過冷却用分岐配管と、前記過冷却用分岐配管に設けられて前記冷媒の一部を膨張させる過冷却用膨張弁と、前記過冷却用分岐配管の前記過冷却用膨張弁の下流側に設けられて前記過冷却用

膨張弁を経た前記冷媒と前記冷媒回路の前記冷媒とを熱交換させる過冷却熱交換器と、を含む過冷却回路を含み、前記冷却用分岐配管は、前記過冷却回路よりも前記利用側熱交換器寄りにて前記冷媒の一部を導入する位置に設けられることを特徴とする。

- [0024] この冷凍サイクル装置によれば、過冷却回路よりも利用側熱交換器側から冷媒を導入することにより、冷却器の冷媒が、過冷却が付いた状態になる。同一圧力において、過冷却が多くついている冷媒は、過冷却が低い状態と比較し、冷媒としてより低いエンタルピー状態（より冷えた状態）であるため、冷却器に導入したときにより冷却効果が高まる。

発明の効果

- [0025] 本発明によれば、構成を簡素化すると共に運転効率の低下を抑制しつつ、パワー素子の過剰な冷却や結露を防ぐことができる。

図面の簡単な説明

- [0026] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る冷凍サイクル装置の冷媒回路図である。

[図2]図2は、本発明の実施形態1に係る冷凍サイクル装置における冷却装置の拡大図である。

[図3]図3は、本発明の実施形態1に係る冷凍サイクル装置における冷却装置の拡大図である。

[図4]図4は、本発明の実施形態1に係る冷凍サイクル装置における冷却装置の拡大図である。

[図5]図5は、本発明の実施形態1に係る冷凍サイクル装置における冷却装置の拡大図である。

[図6]図6は、本発明の実施形態2に係る冷凍サイクル装置における冷却装置の拡大図である。

[図7]図7は、本発明の実施形態2に係る冷凍サイクル装置における冷却装置の拡大図である。

[図8]図8は、本発明の実施形態2に係る冷凍サイクル装置における冷却装置

の拡大図である。

[図9]図9は、本発明の実施形態に係る冷凍サイクル装置の他の例の冷媒回路図である。

発明を実施するための形態

[0027] 以下に、本発明に係る実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、下記実施形態における構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの、あるいは実質的に同一のものが含まれる。

[0028] 図1は、本実施形態に係る冷凍サイクル装置の冷媒回路図である。

[0029] 図1では、冷凍サイクル装置の適用の一例としてマルチ形空気調和装置1を示している。なお、冷凍サイクル装置は、図には明示しないが、ヒートポンプに適用可能である。マルチ形空気調和装置1は、1台の室外機3と、室外機3から導出されるガス側配管5および液側配管7と、このガス側配管5および液側配管7間に分岐器9を介して並列に接続されている複数台の室内機11A、11Bと、から構成されている。

[0030] 室外機3は、冷媒を圧縮するインバータ駆動の圧縮機13と、冷媒の循環方向を切り換える四方切換弁17と、冷媒と外気とを熱交換させる熱源側熱交換器としての室外熱交換器19と、暖房用の室外膨張弁（EEVH）23と、液冷媒を貯留するレシーバ25と、液冷媒に過冷却を与える過冷却熱交換器27と、過冷却熱交換器27に分流される冷媒量を制御する過冷却用膨張弁（EEVSC）29と、圧縮機13に吸入される冷媒ガスから液分を分離し、ガス分のみを圧縮機13に吸入させるアキュムレータ31と、ガス側操作弁33と、液側操作弁35と、を備えている。

[0031] 室外機3側の上記各機器は、吐出配管37A、ガス配管37B、液配管37C、ガス配管37D、吸入配管37E、および過冷却用の過冷却用分岐配管37Fなどの冷媒配管を介して公知の如く接続され、室外側冷媒回路39を構成している。また、室外機3には、室外熱交換器19に対して外気を送風する室外ファン41が設けられている。

- [0032] ガス側配管 5 および液側配管 7 は、室外機 3 のガス側操作弁 3 3 および液側操作弁 3 5 に接続される冷媒配管であり、現場での据え付け施工時に、室外機 3 とそれに接続される室内機 1 1 A, 1 1 B との間の距離に応じてその長さが設定されるようになっている。ガス側配管 5 および液側配管 7 の途中には、適宜数の分岐器 9 が設けられ、この分岐器 9 を介してそれぞれ適宜台数の室内機 1 1 A, 1 1 B が接続されている。これによって、密閉された 1 系統の冷凍サイクル 4 5 が構成されている。
- [0033] 室内機 1 1 A, 1 1 B は、冷媒と室内空気とを熱交換させて室内の空調に供する利用側熱交換器としての室内熱交換器 4 7 と、冷房用の室内膨張弁 (E E V C) 4 9 と、室内熱交換器 4 7 を通して室内空気を循環させる室内ファン 5 1 と、を備えており、室内側の分岐ガス側配管 5 A, 5 B および分岐液側配管 7 A, 7 B を介して分岐器 9 に接続されている。
- [0034] 上記マルチ形空気調和装置 1 において、暖房運転は、以下のように行われる。圧縮機 1 3 により圧縮された高温高压の冷媒ガスは、吐出配管 3 7 A に吐出された後、四方切換弁 1 7 によりガス配管 3 7 D 側に循環される。この冷媒は、ガス側操作弁 3 3、ガス側配管 5 を経て室外機 3 から導出され、更に分岐器 9、室内側の分岐ガス側配管 5 A, 5 B を経て室内機 1 1 A, 1 1 B へと導入される。
- [0035] 室内機 1 1 A, 1 1 B に導入された高温高压の冷媒ガスは、室内ファン 5 1 により循環される室内空気と熱交換される。この熱交換によって室内空気は加熱されて室内の暖房に供される。一方、冷媒は凝縮され、室内膨張弁 (E E V C) 4 9、分岐液側配管 7 A, 7 B を経て分岐器 9 に至り、他の室内機からの冷媒と合流された後、液側配管 7 を経て室外機 3 に戻される。
- [0036] 室外機 3 に戻った冷媒は、液側操作弁 3 5、液配管 3 7 C を経て過冷却熱交換器 2 7 に至り、冷房時の場合と同様に過冷却が付与された後、レシーバ 2 5 に流入され、いったん貯留されることにより循環量が調整される。この液冷媒は、液配管 3 7 C を介して室外膨張弁 (E E V H) 2 3 に供給され、そこで断熱膨張された後、室外熱交換器 1 9 へと流入される。

- [0037] 室外熱交換器 19 では、室外ファン 41 から送風される外気と冷媒とが熱交換され、冷媒は外気から吸熱して蒸発ガス化される。この冷媒は、室外熱交換器 19 からガス配管 37 B、四方切換弁 17、吸入配管 37 E を経て過冷却用分岐配管 37 F からの冷媒と合流され、アキュムレータ 31 に導入される。アキュムレータ 31 では、冷媒ガス中に含まれている液分が分離されてガス分のみが圧縮機 13 へと吸入され、圧縮機 13 において再び圧縮される。以上のサイクルを繰り返すことによって暖房運転が行われる。
- [0038] 一方、冷房運転は、以下のように行われる。圧縮機 13 で圧縮された高温高圧の冷媒ガスは、吐出配管 37 A に吐出される。その後、冷媒ガスは、四方切換弁 17 によりガス配管 37 B 側に循環され、室外熱交換器 19 で室外ファン 41 により送風される外気と熱交換されて凝縮液化される。この液冷媒は、室外膨張弁 23 を通過し、レシーバ 25 にいったん貯留される。
- [0039] レシーバ 25 で循環量が調整された液冷媒は、液配管 37 C を介して過冷却熱交換器 27 を流通される過程で、過冷却用分岐配管 37 F に一部が分流され、過冷却用膨張弁（E E V S C）29 で断熱膨張された冷媒と熱交換されて過冷却度が付与される。この液冷媒は、液側操作弁 35 を経て室外機 3 から液側配管 7 へと導出され、更に液側配管 7 に導出された液冷媒は、分岐器 9 により各室内機 11 A、11 B の分岐液側配管 7 A、7 B へと分流される。
- [0040] 分岐液側配管 7 A、7 B に分流された液冷媒は、各室内機 11 A、11 B に流入し、室内膨張弁（E E V C）49 で断熱膨張され、気液二相流となって室内熱交換器 47 へと流入される。室内熱交換器 47 では、気液二相流となった冷媒は、室内ファン 51 により循環される室内空気とが熱交換される。この熱交換により室内空気は冷却されて室内の冷房に供される。一方、冷媒はガス化され、分岐ガス側配管 5 A、5 B を経て分岐器 9 に至り、他の室内機からの冷媒ガスとガス側配管 5 で合流される。
- [0041] ガス側配管 5 で合流された冷媒ガスは、再び室外機 3 に戻り、ガス側操作弁 33、ガス配管 37 D、四方切換弁 17 を経て吸入配管 37 E に至り、過

冷却用分岐配管 3 7 F からの冷媒ガスと合流された後、アキュムレータ 3 1 に導入される。アキュムレータ 3 1 では、冷媒ガス中に含まれている液分が分離され、ガス分のみが圧縮機 1 3 へと吸入される。この冷媒は、圧縮機 1 3 において再び圧縮され、以上のサイクルを繰り返すことによって冷房運転が行われる。このように冷媒サイクル装置としてのマルチ形空気調和装置 1 は、冷媒を循環させる冷媒回路を構成する。

[0042] このような冷凍サイクル装置において、圧縮機 1 3 の運転を制御するため、インバータ回路などの電気回路が設けられている。そして、電気回路は冷却装置により冷却される。以下、電気回路を冷却する冷却装置の各実施形態について説明する。

[0043] [実施形態 1]

図 2 ～図 5 は、本実施形態に係る冷凍サイクル装置における冷却装置の拡大図である。

[0044] 図 2 に示すように、冷却装置 8 0 は、冷却用分岐配管 8 1 と、冷媒ジャケット（冷却器）8 3 と、絞り弁 8 7 と、制御部 8 9 と、素子温度検出器 9 1 と、空気温度検出器 9 3 と、を含み構成されている。

[0045] 冷却用分岐配管 8 1 は、図 1 に示すように、上述した室外機 3 において、室外熱交換器 1 9 と室内熱交換器 4 7 とを接続するために各熱交換器 1 9, 4 7 の間に設けられた液配管 3 7 C と、圧縮機 1 3 の入口側に接続される吸入配管 3 7 E とをバイパスして接続する。すなわち、冷却用分岐配管 8 1 は、冷媒回路における各熱交換器 1 9, 4 7 の間の液冷媒の一部を圧縮機 1 3 の入口側にバイパスさせる。

[0046] 冷媒ジャケット 8 3 は、冷却用分岐配管 8 1 に介在されており、例えば、伝熱性の高いアルミブロックなどにより構成され、内部に冷却用分岐配管 8 1 が貫通して設けられている。冷媒ジャケット 8 3 は、電気回路に設けられたパワー素子 8 5 が取り付けられており、当該パワー素子 8 5 をバイパスした液冷媒の一部により冷却する。

[0047] 絞り弁 8 7 は、冷却用分岐配管 8 1 の冷媒ジャケット 8 3 よりも上流側に

のみ単一で設けられている。本実施形態において、絞り弁８７は、冷却用分岐配管８１を、冷媒ジャケット８３よりも上流側にて開放または閉止する開閉弁（電磁弁）として構成されている。

[0048] 制御部８９は、絞り弁８７を開制御または閉制御するものである。制御部８９は、素子温度検出器９１や空気温度検出器９３の検出温度を入力し、当該入力に基づき絞り弁８７を制御する。

[0049] 素子温度検出器９１は、パワー素子８５の温度を検出する。素子温度検出器９１は、パワー素子８５の表面に取り付けられてパワー素子８５の表面温度を検出する。または、素子温度検出器９１は、パワー素子８５の近傍に取り付けられてパワー素子８５の表面から放射される温度を検出する。

[0050] 空気温度検出器９３は、室外機３の外部温度であって、室外熱交換器１９が熱交換する周囲の空気温度である外気温度を検出する。この空気温度検出器９３は、制御部８９による絞り弁８７の制御に用いない場合がある。

[0051] 制御部８９は、絞り弁８７を開制御する設定温度、および絞り弁８７を閉制御する設定温度が記憶部（図示せず）に予め記憶されている。例えば、素子温度検出器９１の検出温度に基づき絞り弁８７を開制御する設定上限温度は５０℃であり、素子温度検出器９１の検出温度に基づき絞り弁８７を閉制御する設定下限温度は４５℃である。また、例えば、空気温度検出器９３の検出温度に基づき絞り弁８７を開制御する設定上限温度は３５℃であり、空気温度検出器９３の検出温度に基づき絞り弁８７を閉制御する設定下限温度は３０℃である。

[0052] 制御部８９による絞り弁８７の制御について説明する。素子温度検出器９１の検出温度に基づき絞り弁８７を制御する場合、制御部８９は、素子温度検出器９１の検出温度が設定上限温度の場合に絞り弁８７を開制御する。一方、制御部８９は、素子温度検出器９１の検出温度が設定下限温度の場合に絞り弁８７を閉制御する。

[0053] 従って、この制御により、素子温度検出器９１の検出温度が設定上限温度の場合に、絞り弁８７が開放されて液冷媒が冷却用分岐配管８１を流通して

冷媒ジャケット 83 を経ることでパワー素子 85 を冷却できる。一方、素子温度検出器 91 の検出温度が設定下限温度の場合に、絞り弁 87 が閉止されて液冷媒が冷却用分岐配管 81 に流通しないことでパワー素子 85 が冷却されず、過度な冷却や結露の発生を防止できる。

[0054] また、素子温度検出器 91 の検出温度および空気温度検出器 93 の検出温度に基づき絞り弁 87 を制御する場合、制御部 89 は、素子温度検出器 91 の検出温度が設定上限温度の場合、または空気温度検出器 93 の検出温度が設定上限温度の場合に、絞り弁 87 を開制御する。一方、制御部 89 は、素子温度検出器 91 の検出温度が設定下限温度であって、かつ空気温度検出器 93 の検出温度が設定下限温度の場合に、絞り弁 87 を閉制御する。

[0055] 従って、この制御により、素子温度検出器 91 の検出温度が設定上限温度の場合、または空気温度検出器 93 の検出温度が設定上限温度の場合に、絞り弁 87 が開放されて液冷媒が冷却用分岐配管 81 を流通して冷媒ジャケット 83 を経ることでパワー素子 85 を冷却できる。一方、素子温度検出器 91 の検出温度が設定下限温度であって、かつ空気温度検出器 93 の検出温度が設定下限温度の場合に、絞り弁 87 が閉止されて液冷媒が冷却用分岐配管 81 に流通しないことでパワー素子 85 が冷却されず、過度な冷却や結露の発生を防止できる。

[0056] このように、本実施形態の冷凍サイクル装置は、圧縮機 13、室外熱交換器（熱源側熱交換器）19、膨張弁 23、49 および室内熱交換器（利用側熱交換器）47 が配管（吐出配管 37A、ガス配管 37B、液配管 37C、ガス配管 37D、吸入配管 37E、ガス側配管 5、分岐ガス側配管 5A、5B、液側配管 7、分岐液側配管 7A、7B）にて接続されて冷媒を循環させる冷凍サイクル（冷媒回路）45 と、冷凍サイクル 45 における各熱交換器 19、47 の間の液冷媒の一部を圧縮機 13 の入口側にバイパスさせる冷却用分岐配管 81 と、冷却用分岐配管 81 に介在されており圧縮機 13 の運転を制御する電気回路に設けられたパワー素子 85 を液冷媒の一部により冷却する冷媒ジャケット（冷却器）83 と、冷却用分岐配管 81 の冷媒ジャケッ

ト 8 3 よりも上流側にのみ設けられた絞り弁 8 7 と、パワー素子 8 5 の温度を検出する素子温度検出器 9 1 と、素子温度検出器 9 1 の検出温度に基づき絞り弁 8 7 を開制御または閉制御する制御部 8 9 と、を備える。

[0057] この冷凍サイクル装置によれば、パワー素子 8 5 の冷却をパワー素子 8 5 の温度に基づいて行うため、パワー素子 8 5 の過剰な冷却や結露の発生を防ぐことができる。特に、この冷凍サイクル装置によれば、パワー素子 8 5 の冷却に作動する構成が冷媒ジャケット 8 3 よりも上流側にのみ設けられた絞り弁 8 7 だけであるため、構成を簡素化することができ、故障要因を少なくして故障発生リスクを低減することができる。しかも、この冷凍サイクル装置によれば、パワー素子 8 5 の冷却に作動する構成が冷媒ジャケット 8 3 よりも上流側にのみ設けられた絞り弁 8 7 であるため、凝縮器となる熱交換器 1 9, 4 7 の出口の冷媒の温度を上昇させることがなく、運転効率の悪化を抑制することができる。

[0058] また、本実施形態の冷凍サイクル装置では、室外熱交換器 1 9 が熱交換する周囲の空気温度を検出する空気温度検出器 9 3 をさらに備え、制御部 8 9 は、素子温度検出器 9 1 の検出温度または空気温度検出器 9 3 の検出温度に基づき絞り弁 8 7 を開制御する一方、素子温度検出器 9 1 の検出温度および空気温度検出器 9 3 の検出温度に基づき絞り弁 8 7 を閉制御する。

[0059] この冷凍サイクル装置によれば、素子温度検出器 9 1 に加えて空気温度検出器 9 3 の検出温度に基づき絞り弁 8 7 を制御することで、パワー素子 8 5 の冷却を確実に行うことができ、かつパワー素子 8 5 の過剰な冷却や結露の発生を確実に防ぐことができる。

[0060] また、本実施形態の冷凍サイクル装置では、絞り弁 8 7 は、開閉弁からなる。

[0061] この冷凍サイクル装置によれば、絞り弁 8 7 を開閉弁とすることで、構成が簡素でありかつ故障が少ないため、構成を簡素化し故障発生リスクを低減する効果を顕著に得ることができる。

[0062] また、本実施形態の冷凍サイクル装置では、図 3 に示すように、冷却用分

岐配管 8 1 の冷媒ジャケット 8 3 よりも上流側に絞り弁 8 7 と並列して設けられた固定絞り部 9 5 を備えることが好ましい。

[0063] 固定絞り部 9 5 は絞り量が固定の絞り部であり、例えば、キャピラリーチューブがある。

[0064] この冷凍サイクル装置によれば、固定絞り部 9 5 を絞り弁 8 7 と並列して設けることで、絞り弁 8 7 が閉止されている状態でも、液冷媒を冷却用分岐配管 8 1 に流通させるため、パワー素子 8 5 の他、パワー素子 8 5 を有する電気回路や電気回路が収容されるコントロールボックスなどにおける過度の温度上昇を防ぐことができる。

[0065] また、本実施形態の冷凍サイクル装置では、図 4 に示すように、冷却用分岐配管 8 1 の冷媒ジャケット 8 3 よりも下流側に固定絞り部 9 7 を備えることが好ましい。

[0066] 固定絞り部 9 7 は絞り量が固定の絞り部であり、例えば、キャピラリーチューブがある。

[0067] この冷凍サイクル装置によれば、固定絞り部 9 7 を冷媒ジャケット 8 3 よりも下流側に設けることで、冷媒ジャケット 8 3 よりも下流側において圧縮機 1 3 の入口側の圧力が上昇し、冷媒ジャケット 8 3 の温度が上昇するため、結露の発生を防ぐことができる。なお、図 4 では、固定絞り部 9 7 を固定絞り部 9 5 と共に設けた例を示しているが、このように構成することで固定絞り部 9 5 を設けた効果をも得ることができるが、固定絞り部 9 5 を設けない構成としてもよい。

[0068] また、本実施形態の冷凍サイクル装置では、図 5 に示すように、冷却用分岐配管 8 1 の冷媒ジャケット 8 3 よりも上流側であって絞り弁 8 7 よりも下流側に固定絞り部 9 9 を備えることが好ましい。

[0069] 固定絞り部 9 9 は絞り量が固定の絞り部であり、例えば、キャピラリーチューブがある。

[0070] この冷凍サイクル装置によれば、固定絞り部 9 9 を冷媒ジャケット 8 3 よりも上流側であって絞り弁 8 7 よりも下流側に設けることで、液相で固定絞

りに入るため、効果的に適切な流量に調整することができる。また、固定絞り部 99 により、冷媒ジャケット 83 での圧力を、入口圧力よりも下げられるため、冷媒の温度も低下し、パワー素子 85 との温度差がつくことにより、冷却効果を上げることができる。冷媒の相状態によるが、冷媒ジャケット 83 の上流側は冷媒は液相（もしくは液相に近い 2 相）、下流側は冷媒が過熱されることによりガス相もしくはガス相に近い 2 相になる。液相は冷媒密度が大きく、2 相、ガス相になるほど密度が小さくなる（同一質量であれば、密度が小さいほど体積が大きくなる）。これにより、上流側の液相のところで絞るのであれば、絞り弁 87 の口径（サイズ）が小さくても、十分絞ることができる。下流側のガス相のところで絞る場合には、絞り弁 87 のサイズを大きくする必要がある。小さいサイズだと、そこで圧力損失が付き過ぎてしまい、冷却に必要な冷媒が流れなくなってしまう。この結果、十分な冷却効果と、絞り効果を安価に両立するためには、冷媒ジャケット 83 の上流側に絞り弁 87 を付けて絞るほうが小さいサイズの弁で効果的に絞ることができる。上流を絞り弁 87 として下流側を固定絞り部 99 にすると、固定絞り部 99 であるキャピラリ自体は配管のため、コストが大きいサイズの弁に比べると断然安いので、絞り効果を安価に両立することができる。なお、図 5 では、固定絞り部 99 を固定絞り部 95 および固定絞り部 97 と共に設けた例を示しているが、このように構成することで固定絞り部 95 や固定絞り部 97 を設けた効果をも得ることができるが、固定絞り部 95 や固定絞り部 97 の少なくとも一方を設けない構成としてもよい。

[0071] [実施形態 2]

図 6～図 8 は、本実施形態に係る冷凍サイクル装置における冷却装置の拡大図である。

[0072] 図 6 に示すように、冷却装置 80 は、冷却用分岐配管 81 と、冷媒ジャケット（冷却器）83 と、絞り弁 103 と、制御部 89 と、素子温度検出器 91 と、を含み構成されている。

[0073] 冷却用分岐配管 81 は、図 1 に示すように、上述した室外機 3 において、

室外熱交換器 19 と室内熱交換器 47 とを接続するために各熱交換器 19, 47 の間に設けられた液配管 37C と、圧縮機 13 の入口側に接続される吸入配管 37E とをバイパスして接続する。すなわち、冷却用分岐配管 81 は、冷媒回路における各熱交換器 19, 47 の間の液冷媒の一部を圧縮機 13 の入口側にバイパスさせる。

[0074] 冷媒ジャケット 83 は、冷却用分岐配管 81 に介在されており、例えば、伝熱性の高いアルミブロックなどにより構成され、内部に冷却用分岐配管 81 が貫通して設けられている。冷媒ジャケット 83 は、電気回路に設けられたパワー素子 85 が取り付けられており、当該パワー素子 85 をバイパスした液冷媒の一部により冷却する。

[0075] 絞り弁 103 は、冷却用分岐配管 81 の冷媒ジャケット 83 よりも上流側にのみ単一で設けられている。本実施形態において、絞り弁 103 は、冷却用分岐配管 81 を、冷媒ジャケット 83 よりも上流側にて開度が調整可能な膨張弁として構成されている。

[0076] 制御部 89 は、絞り弁 103 を開度を変えるように開制御または閉制御するものである。制御部 89 は、素子温度検出器 91 の検出温度を入力し、当該入力に基づき絞り弁 103 を制御する。

[0077] 素子温度検出器 91 は、パワー素子 85 の温度を検出する。素子温度検出器 91 は、パワー素子 85 の表面に取り付けられてパワー素子 85 の表面温度を検出する。または、素子温度検出器 91 は、パワー素子 85 の近傍に取り付けられてパワー素子 85 の表面から放射される温度を検出する。

[0078] 制御部 89 は、絞り弁 103 を開制御や閉制御する目標温度が記憶部（図示せず）に予め記憶されている。例えば、素子温度検出器 91 の検出温度に基づき絞り弁 103 を開閉制御する目標温度は 60℃である。また、例えば、空気温度検出器 93 の検出温度に基づき絞り弁 103 を開閉制御する目標温度は 35℃である。

[0079] 制御部 89 による絞り弁 103 の制御について説明する。素子温度検出器 91 の検出温度に基づき絞り弁 103 を制御する場合、制御部 89 は、素子

温度検出器 9 1 の検出温度が目標温度になるように、目標温度を超える場合に絞り弁 1 0 3 を開制御する。一方、制御部 8 9 は、素子温度検出器 9 1 の検出温度が目標温度に満たない場合に絞り弁 1 0 3 を閉制御する。

[0080] 従って、この制御により、絞り弁 1 0 3 が開制御されると冷却用分岐配管 8 1 における液冷媒の流通量が増加して冷媒ジャケット 8 3 を経ることでパワー素子 8 5 の温度を低下させる。一方、絞り弁 1 0 3 が閉制御されると冷却用分岐配管 8 1 における液冷媒の流通量が減少して冷媒ジャケット 8 3 を経ることでパワー素子 8 5 の温度を上昇させる。これにより、パワー素子 8 5 の温度を目標温度に調整でき、過度な冷却や結露の発生を防止できる。

[0081] このように、本実施形態の冷凍サイクル装置は、圧縮機 1 3、室外熱交換器（熱源側熱交換器） 1 9、膨張弁 2 3、4 9 および室内熱交換器（利用側熱交換器） 4 7 が配管（吐出配管 3 7 A、ガス配管 3 7 B、液配管 3 7 C、ガス配管 3 7 D、吸入配管 3 7 E、ガス側配管 5 および液側配管 7）にて接続されて冷媒を循環させる冷凍サイクル（冷媒回路） 4 5 と、冷凍サイクル 4 5 における各熱交換器 1 9、4 7 の間の液冷媒の一部を圧縮機 1 3 の入口側にバイパスさせる冷却用分岐配管 8 1 と、冷却用分岐配管 8 1 に介在されており圧縮機 1 3 の運転を制御する電気回路に設けられたパワー素子 8 5 を液冷媒の一部により冷却する冷媒ジャケット（冷却器） 8 3 と、冷却用分岐配管 8 1 の冷媒ジャケット 8 3 よりも上流側にのみ設けられた絞り弁 1 0 3 と、パワー素子 8 5 の温度を検出する素子温度検出器 9 1 と、素子温度検出器 9 1 の検出温度に基づき絞り弁 1 0 3 を開制御または閉制御する制御部 8 9 と、を備える。

[0082] この冷凍サイクル装置によれば、パワー素子 8 5 の冷却をパワー素子 8 5 の温度に基づいて行うため、パワー素子 8 5 の過剰な冷却や結露の発生を防ぐことができる。特に、この冷凍サイクル装置によれば、パワー素子 8 5 の冷却に作動する構成が冷媒ジャケット 8 3 よりも上流側にのみ設けられた絞り弁 1 0 3 だけであるため、構成を簡素化することができ、故障要因を少なくして故障発生リスクを低減することができる。しかも、この冷凍サイク

ル装置によれば、パワー素子 85 の冷却に作動する構成が冷媒ジャケット 83 よりも上流側にのみ設けられた絞り弁 103 であるため、凝縮器となる熱交換器 19, 47 の出口の冷媒の温度を上昇させることがなく、運転効率の悪化を抑制することができる。

[0083] また、本実施形態の冷凍サイクル装置では、絞り弁 103 は、膨張弁からなる。

[0084] この冷凍サイクル装置によれば、絞り弁 103 を膨張弁とすることで、パワー素子 85 の温度調整を精度よく行うことができる。

[0085] また、本実施形態の冷凍サイクル装置では、図 7 に示すように、冷却用分岐配管 81 の冷媒ジャケット 83 よりも下流側に固定絞り部 97 を備えることが好ましい。

[0086] 固定絞り部 97 は絞り量が固定の絞り部であり、例えば、キャピラリーチューブがある。

[0087] この冷凍サイクル装置によれば、固定絞り部 97 を冷媒ジャケット 83 よりも下流側に設けることで、冷媒ジャケット 83 よりも下流側において圧縮機 13 の入口側の圧力が上昇し、冷媒ジャケット 83 の温度が上昇するため、結露の発生を防ぐことができる。

[0088] また、本実施形態の冷凍サイクル装置では、図 8 に示すように、冷却用分岐配管 81 の冷媒ジャケット 83 よりも上流側であって絞り弁 103 よりも下流側に固定絞り部 99 を備えることが好ましい。

[0089] 固定絞り部 99 は絞り量が固定の絞り部であり、例えば、キャピラリーチューブがある。

[0090] この冷凍サイクル装置によれば、固定絞り部 99 を冷媒ジャケット 83 よりも上流側であって絞り弁 103 よりも下流側に設けることで、液相で固定絞りに入るため、効果的に適切な流量に調整することができる。また、固定絞り部 99 により、冷媒ジャケット 83 での圧力を、入口圧力よりも下げられるため、冷媒の温度も低下し、パワー素子 85 との温度差がつくことにより、冷却効果を上げることができる。冷媒の相状態によるが、冷媒ジャケッ

ト 8 3 の上流側は冷媒は液相（もしくは液相に近い 2 相）、下流側は冷媒が過熱されることによりガス相もしくはガス相に近い 2 相になる。液相は冷媒密度が大きく、2 相、ガス相になるほど密度が小さくなる（同一質量であれば、密度が小さいほど体積が大きくなる）。これにより、上流側の液相のところで絞るのであれば、絞り弁 1 0 3 の口径（サイズ）が小さくても、十分絞ることができる。下流側のガス相のところで絞る場合には、絞り弁 1 0 3 のサイズを大きくする必要がある。小さいサイズだと、そこで圧力損失が付き過ぎてしまい、冷却に必要な冷媒が流れなくなってしまう。この結果、十分な冷却効果と、絞り効果を安価に両立するためには、冷媒ジャケット 8 3 の上流側に絞り弁 1 0 3 を付けて絞るほうが小さいサイズの弁で効果的に絞ることができる。上流を絞り弁 1 0 3 として下流側を固定絞り部 9 9 にすると、固定絞り部 9 9 であるキャピラリ自体は配管のため、コストが大きいサイズの弁に比べると断然安いので、絞り効果を安価に両立することができる。なお、図 8 では、固定絞り部 9 9 を固定絞り部 9 7 と共に設けた例を示しているが、このように構成することで固定絞り部 9 7 を設けた効果をも得ることができるが、固定絞り部 9 7 を設けない構成としてもよい。

[0091] ところで、図 9 は、本実施形態に係る冷凍サイクル装置の他の例の冷媒回路図である。図 1 に示す冷凍サイクル装置においては、過冷却熱交換器 2 7 と、過冷却用膨張弁 2 9 と、過冷却用分岐配管 3 7 F とで構成された過冷却回路を含む。この図 1 に示す構成の場合、冷却用分岐配管 8 1 は、液配管 3 7 C において過冷却用分岐配管 3 7 F を接続した位置よりも室内熱交換器 4 7 寄りであって液側操作弁 3 5 寄りの位置に接続される。一方、図 9 に示す冷凍サイクル装置は、過冷却回路である過冷却熱交換器 2 7 と、過冷却用膨張弁 2 9 と、過冷却用分岐配管 3 7 F とを含まない構成であり、過冷却回路に係わらず液配管 3 7 C に接続される。

[0092] すなわち、図 9 に示す冷凍サイクル装置では、冷凍サイクル（冷媒回路）4 5 における各熱交換器 1 9、4 7 との間の液冷媒の一部を圧縮機 1 3 の入口側にバイパスさせる過冷却用分岐配管 3 7 F と、過冷却用分岐配管 3 7 F

に設けられて液冷媒の一部を膨張させる過冷却用膨張弁 2 9 と、過冷却用分岐配管 3 7 F の過冷却用膨張弁 2 9 の下流側に設けられて過冷却用膨張弁 2 9 を経た液冷媒と冷凍サイクル 4 5 の液冷媒とを熱交換させる過冷却熱交換器 2 7 と、を含む過冷却回路を含み、冷却用分岐配管 8 1 は、過冷却回路よりも室内熱交換器 4 7 寄りにて液冷媒の一部を導入する位置に設けられる。

[0093] この冷凍サイクル装置によれば、過冷却回路よりも室内熱交換器 4 7 側から冷媒を導入することにより、冷媒ジャケット 8 3 の冷媒が、過冷却が付いた状態になる。同一圧力において、過冷却が多くついている冷媒は、過冷却が低い状態と比較し、冷媒としてより低いエンタルピー状態（より冷えた状態）であるため、冷媒ジャケット 8 3 に導入したときにより冷却効果が高まる。

符号の説明

- [0094] 5 ガス側配管（配管）
 5 A, 5 B 分岐ガス側配管（配管）
 7 液側配管（配管）
 7 A, 7 B 分岐液側配管（配管）
 1 3 圧縮機
 1 9 室外熱交換器（熱源側熱交換器）
 2 3 室外膨張弁（膨張弁）
 4 9 室内膨張弁（膨張弁）
 2 7 過冷却熱交換器
 2 9 過冷却用膨張弁
 3 7 A 吐出配管（配管）
 3 7 B ガス配管（配管）
 3 7 C 液配管（配管）
 3 7 D ガス配管（配管）
 3 7 E 吸入配管（配管）
 3 7 F 過冷却用分岐配管

- 4 5 冷凍サイクル（冷媒回路）
- 4 7 室内熱交換器（利用側熱交換器）
- 8 0 冷却装置
- 8 1 冷却用分岐配管
- 8 3 冷媒ジャケット
- 8 5 パワー素子
- 8 7 絞り弁（開閉弁）
- 8 9 制御部
- 9 1 素子温度検出器
- 9 3 空気温度検出器
- 9 5 固定絞り部
- 9 7 固定絞り部
- 9 9 固定絞り部
- 1 0 3 絞り弁（膨張弁）

請求の範囲

- [請求項1] 圧縮機、熱源側熱交換器、膨張弁および利用側熱交換器が配管にて接続されて冷媒を循環させる冷媒回路と、
- 前記冷媒回路における各前記熱交換器の間の冷媒の一部を前記圧縮機の入口側にバイパスさせる冷却用分岐配管と、
- 前記冷却用分岐配管に介在されており前記圧縮機の運転を制御する電気回路に設けられたパワー素子を前記冷媒の一部により冷却する冷却器と、
- 前記冷却用分岐配管の前記冷却器よりも上流側にのみ設けられた絞り弁と、
- 前記パワー素子の温度を検出する素子温度検出器と、
- 前記素子温度検出器の検出温度に基づき前記絞り弁を開制御または閉制御する制御部と、
- を備えることを特徴とする冷凍サイクル装置。
- [請求項2] 前記熱源側熱交換器が熱交換する周囲の空気温度を検出する空気温度検出器をさらに備え、
- 前記制御部は、前記素子温度検出器の検出温度または前記空気温度検出器の検出温度に基づき前記絞り弁を開制御する一方、前記素子温度検出器の検出温度および前記空気温度検出器の検出温度に基づき前記絞り弁を閉制御することを特徴とする請求項1に記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項3] 前記絞り弁は、開閉弁であることを特徴とする請求項1または2に記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項4] 前記冷却用分岐配管の前記冷却器よりも上流側に前記絞り弁と並列して設けられた固定絞り部を備えることを特徴とする請求項3に記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項5] 前記絞り弁は、膨張弁であることを特徴とする請求項1に記載の冷凍サイクル装置。

- [請求項6] 前記冷却用分岐配管の前記冷却器よりも下流側に固定絞り部を備えることを特徴とする請求項1～5のいずれか1つに記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項7] 前記冷却用分岐配管の前記冷却器よりも上流側であって前記絞り弁よりも下流側に固定絞り部を備えることを特徴とする請求項1～6のいずれか1つに記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項8] 前記冷媒回路における各前記熱交換器との間の前記冷媒の一部を前記圧縮機の入口側にバイパスさせる過冷却用分岐配管と、前記過冷却用分岐配管に設けられて前記冷媒の一部を膨張させる過冷却用膨張弁と、前記過冷却用分岐配管の前記過冷却用膨張弁の下流側に設けられて前記過冷却用膨張弁を経た前記冷媒と前記冷媒回路の前記冷媒とを熱交換させる過冷却熱交換器と、を含む過冷却回路を含み、
前記冷却用分岐配管は、前記過冷却回路よりも前記利用側熱交換器寄りにて前記冷媒の一部を導入する位置に設けられることを特徴とする請求項1～7のいずれか1つに記載の冷凍サイクル装置。

補正された請求の範囲
[2017年5月31日 (31.05.2017) 国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後) 圧縮機、熱源側熱交換器、膨張弁および利用側熱交換器が配管にて接続されて冷媒を循環させる冷媒回路と、

前記冷媒回路における各前記熱交換器の間の冷媒の一部を前記圧縮機の入口側にバイパスさせる冷却用分岐配管と、

前記冷却用分岐配管に介在されており前記圧縮機の運転を制御する電気回路に設けられたパワー素子を前記冷媒の一部により冷却する冷却器と、

前記冷却用分岐配管の前記冷却器よりも上流側にのみ設けられた開閉弁である絞り弁と、
前記パワー素子の温度を検出する素子温度検出器と、

前記素子温度検出器の検出温度に基づき前記絞り弁を開制御または閉制御する制御部と、
前記冷却用分岐配管の前記冷却器よりも下流側に設けられた固定絞り部と、
を備えることを特徴とする冷凍サイクル装置。

[請求項 2] (補正後) 圧縮機、熱源側熱交換器、膨張弁および利用側熱交換器が配管にて接続されて冷媒を循環させる冷媒回路と、

前記冷媒回路における各前記熱交換器の間の冷媒の一部を前記圧縮機の入口側にバイパスさせる冷却用分岐配管と、

前記冷却用分岐配管に介在されており前記圧縮機の運転を制御する電気回路に設けられたパワー素子を前記冷媒の一部により冷却する冷却器と、

前記冷却用分岐配管の前記冷却器よりも上流側にのみ設けられた膨張弁である絞り弁と、
前記パワー素子の温度を検出する素子温度検出器と、

前記素子温度検出器の検出温度に基づき前記絞り弁を開制御または閉制御する制御部と、
前記冷却用分岐配管の前記冷却器よりも下流側に設けられた固定絞り部と、
を備えることを特徴とする冷凍サイクル装置。

[請求項 3] (補正後) 前記熱源側熱交換器が熱交換する周囲の空気温度を検出する空気温度検出器をさらに備え、

前記制御部は、前記素子温度検出器の検出温度または前記空気温度検出器の検出温度に基づき前記絞り弁を開制御する一方、前記素子温度検出器の検出温度および前記空気温度検出器の検出温度に基づき前記絞り弁を閉制御することを特徴とする請求項 1 または 2 に

記載の冷凍サイクル装置。

〔請求項 4〕（補正後） 前記冷却用分岐配管の前記冷却器よりも上流側に前記絞り弁と並列して設けられた固定絞り部を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の冷凍サイクル装置。

〔請求項 5〕（削除）

〔請求項 6〕（削除）

〔請求項 7〕（補正後） 前記冷却用分岐配管の前記冷却器よりも上流側であって前記絞り弁よりも下流側に固定絞り部を備えることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 つに記載の冷凍サイクル装置。

〔請求項 8〕（補正後） 前記冷媒回路における各前記熱交換器との間の前記冷媒の一部を前記圧縮機の入口側にバイパスさせる過冷却用分岐配管と、前記過冷却用分岐配管に設けられて前記冷媒の一部を膨張させる過冷却用膨張弁と、前記過冷却用分岐配管の前記過冷却用膨張弁の下流側に設けられて前記過冷却用膨張弁を経た前記冷媒と前記冷媒回路の前記冷媒とを熱交換させる過冷却熱交換器と、を含む過冷却回路を含み、

前記冷却用分岐配管は、前記過冷却回路よりも前記利用側熱交換器寄りにて前記冷媒の一部を導入する位置に設けられることを特徴とする請求項 1 ～ 4， 7 のいずれか 1 つに記載の冷凍サイクル装置。

条約第 19 条（1）に基づく説明書

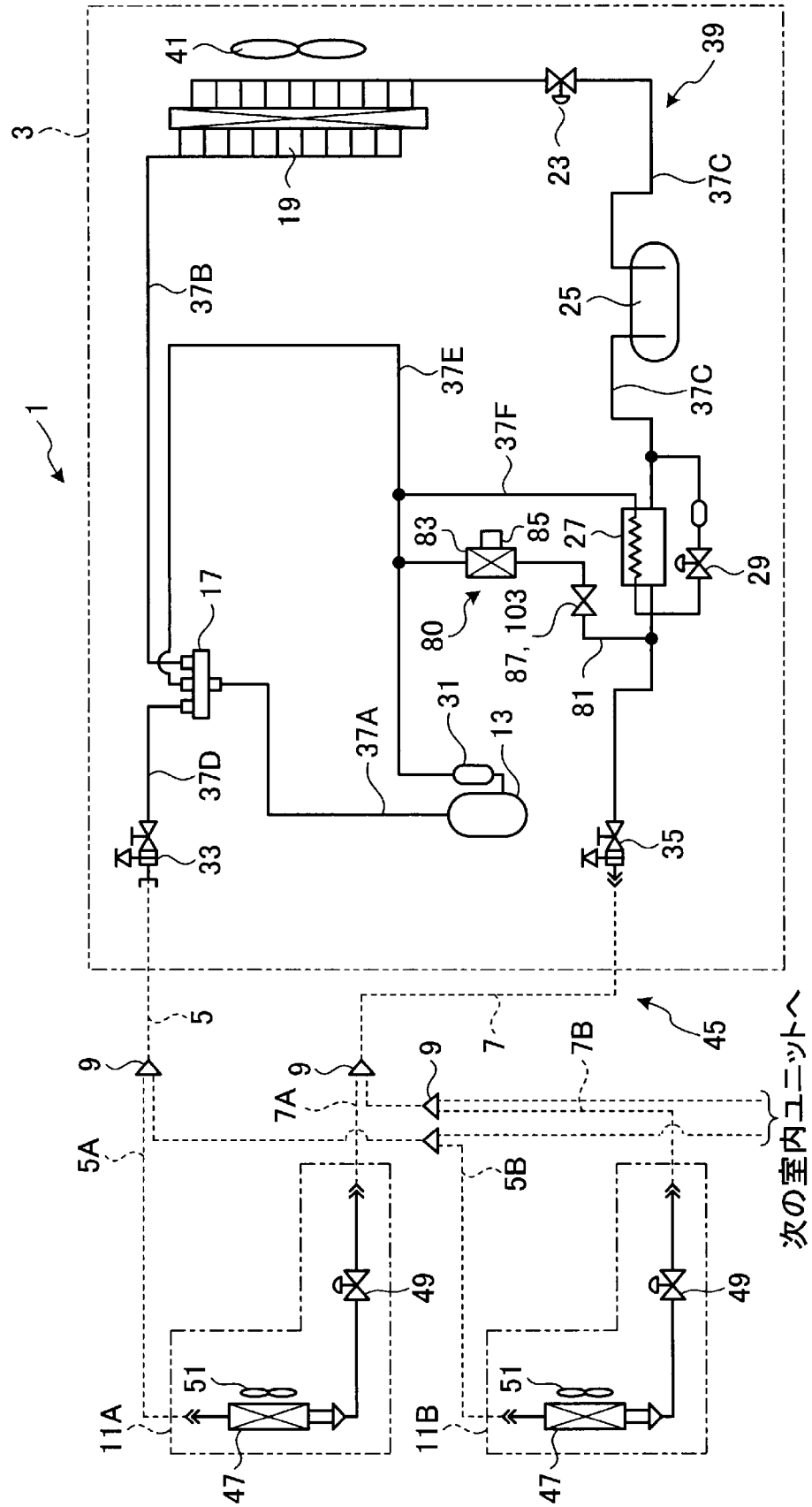
請求の範囲の請求項 1 は、請求の範囲の請求項 1，3，6 に基づく。

請求の範囲の請求項 2 は、請求の範囲の請求項 1，5，6 に基づく。

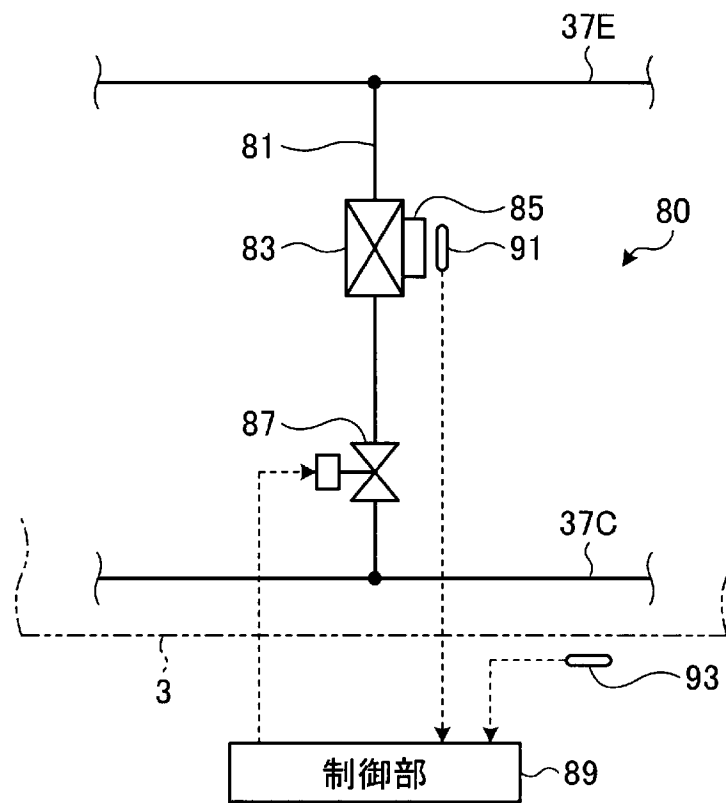
請求の範囲の請求項 3 は、請求の範囲の請求項 2 に基づく。

請求の範囲の請求項 5 および請求項 6 を削除する。

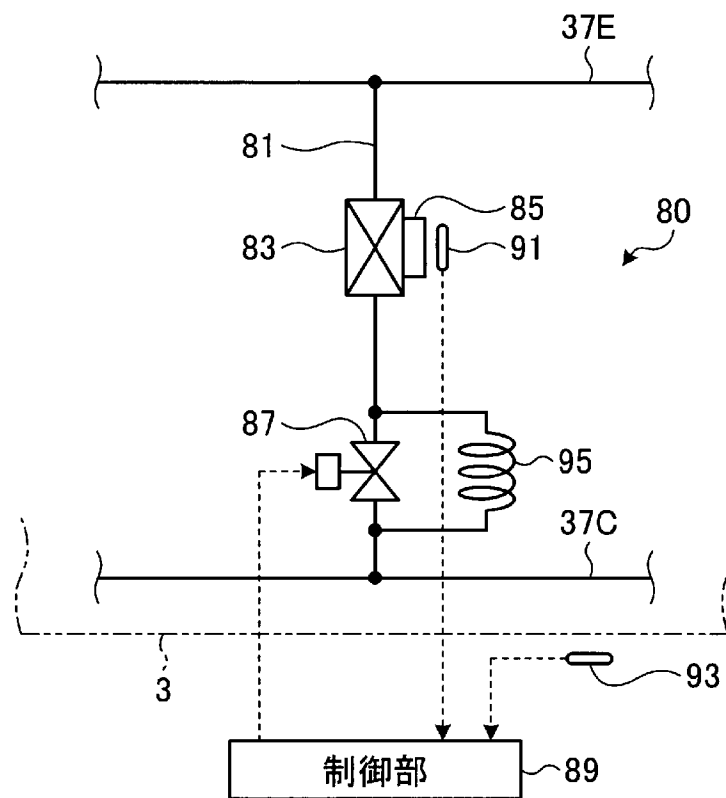
[図1]



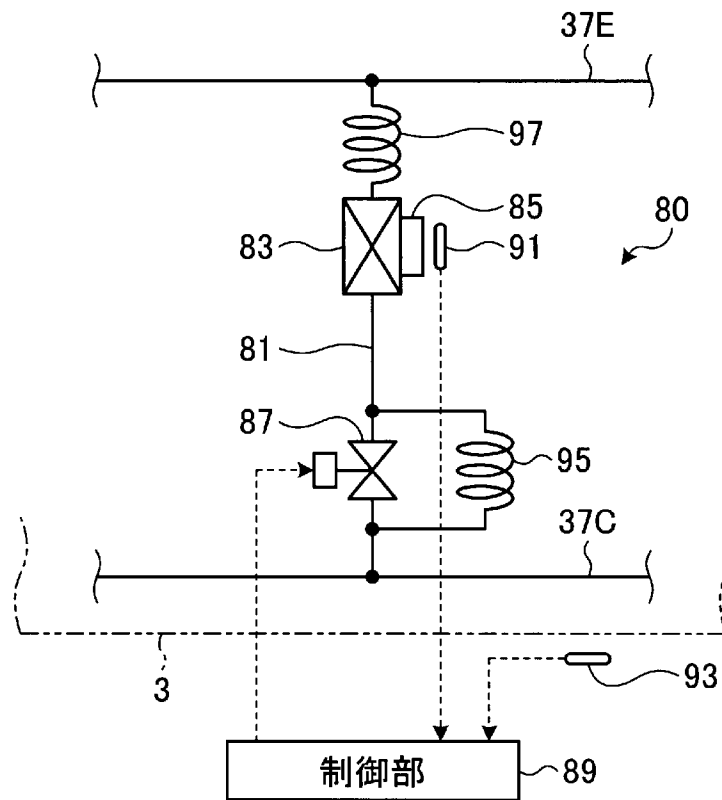
[図2]



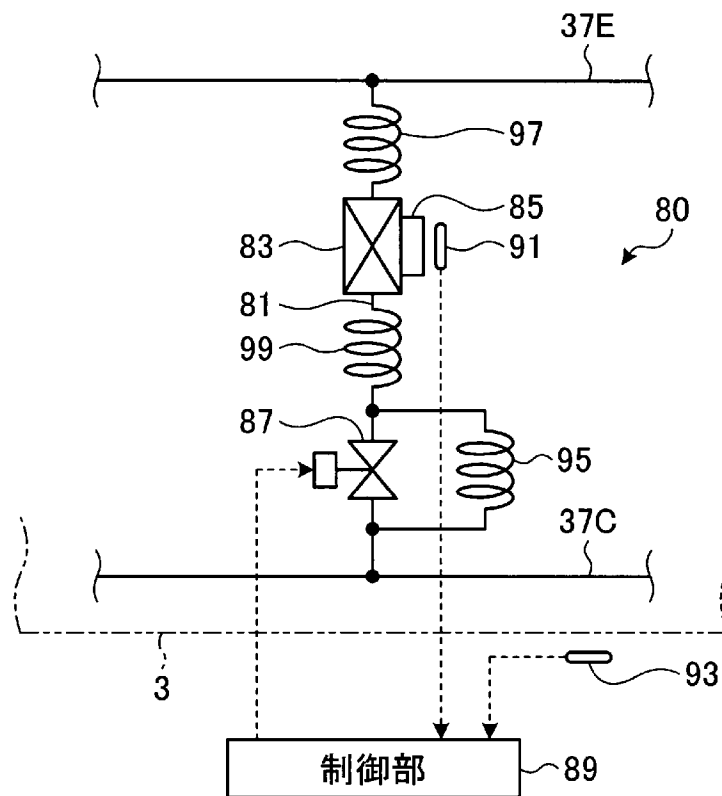
[図3]



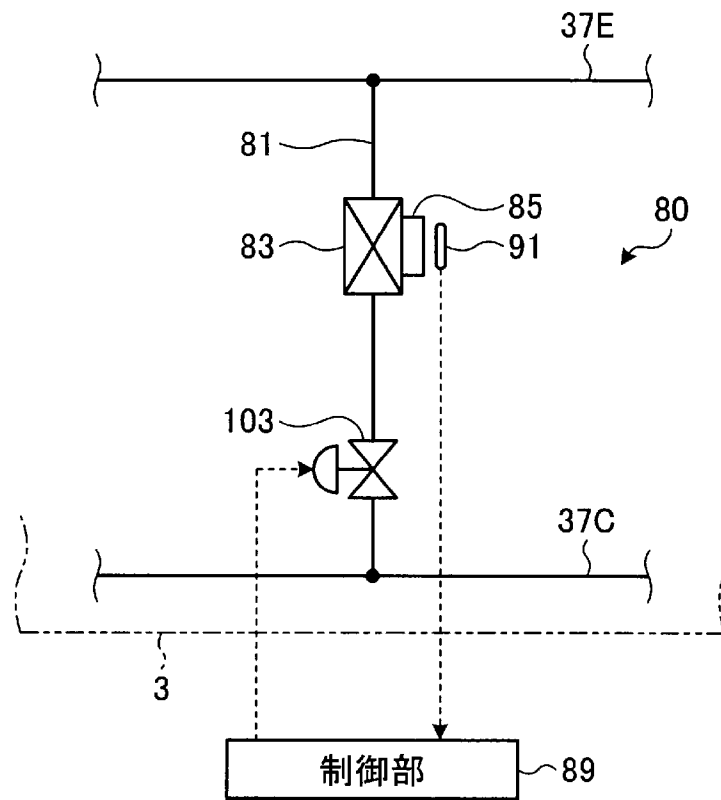
[図4]



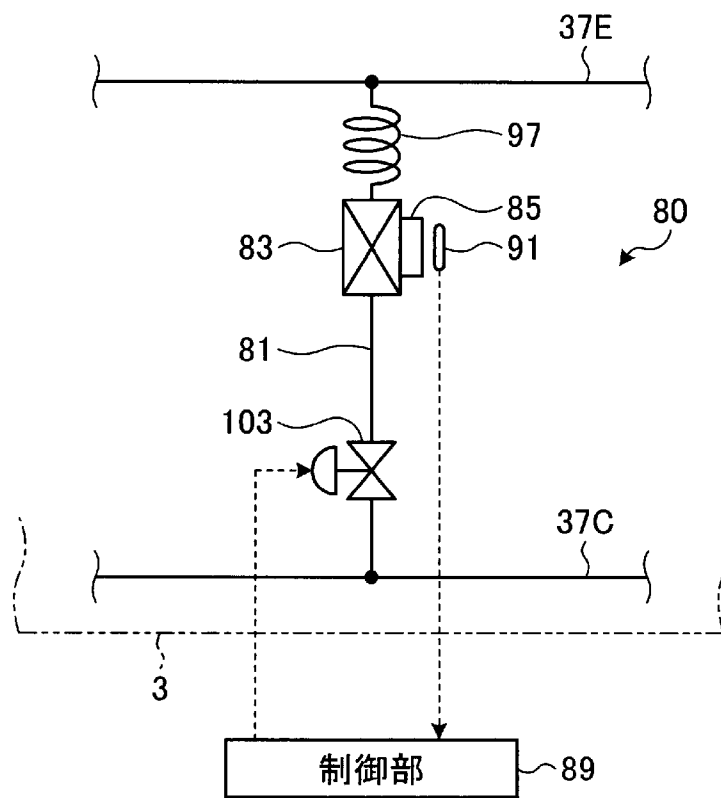
[図5]



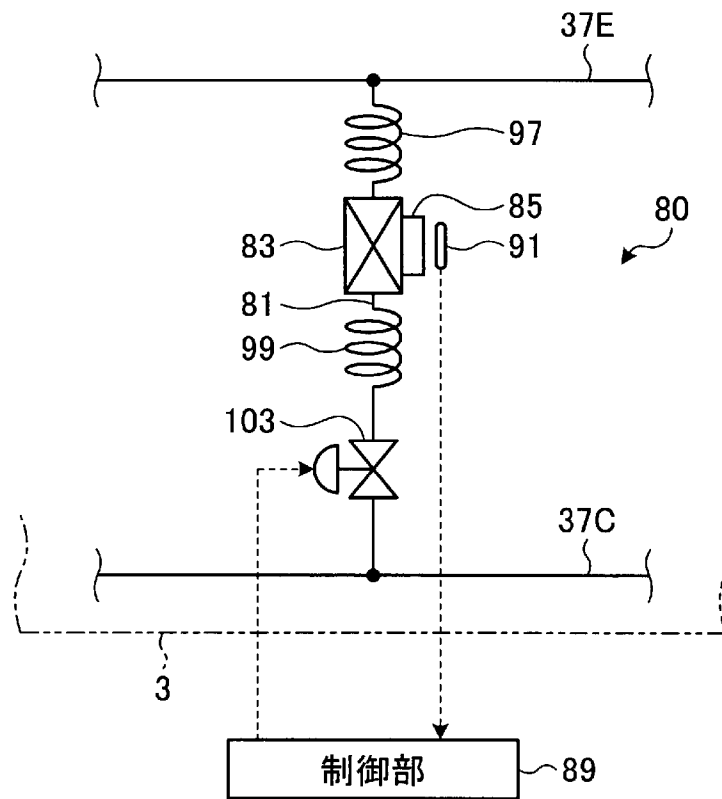
[図6]



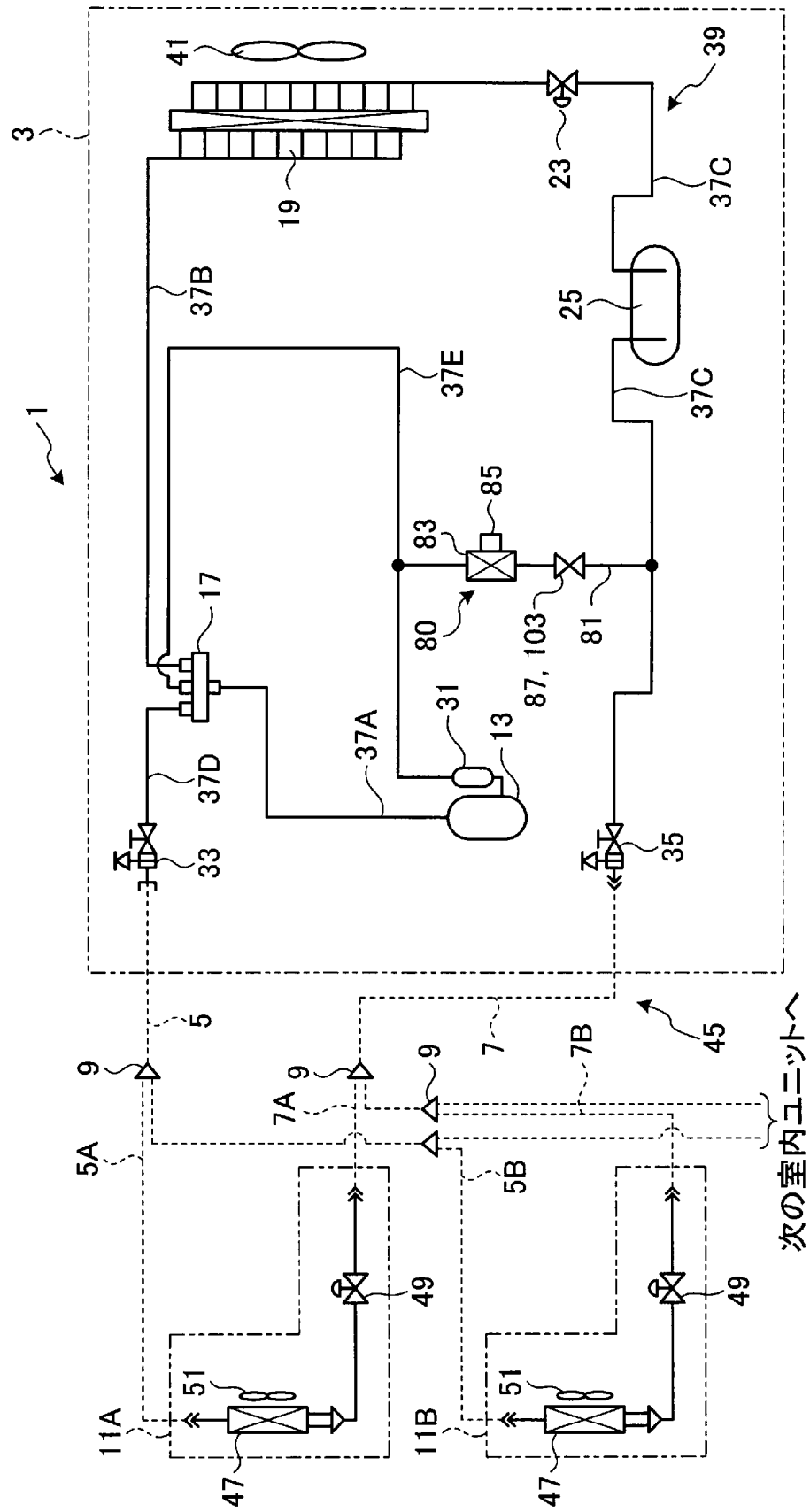
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/087008

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2008-057856 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 13 March 2008 (13.03.2008), paragraphs [0001], [0014] to [0018]; fig. 1 (Family: none)	1, 3 2, 6-8
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 017509/1985 (Laid-open No. 133770/1986) (Daikin Industries, Ltd.), 20 August 1986 (20.08.1986), specification, page 6, line 12 to page 15, line 3; fig. 1, 5 (Family: none)	1, 5 2, 6-8

☒ 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
23 February 2017 (23.02.17)

Date of mailing of the international search report
07 March 2017 (07.03.17)

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/JP2016/087008

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 2008-057875 A (Mitsubishi Electric Corp.), 13 March 2008 (13.03.2008), paragraphs [0001], [0010]; fig. 2 (Family: none)	1-4, 6-8
Y	JP 2005-207719 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 04 August 2005 (04.08.2005), paragraphs [0057], [0073]; fig. 5 to 6 & KR 10-2005-0114587 A	1-4, 6-8
Y	JP 2009-198081 A (Daikin Industries, Ltd.), 03 September 2009 (03.09.2009), paragraphs [0059], [0076]; fig. 1, 4 (Family: none)	1-4, 6-8
Y	JP 2010-266132 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 25 November 2010 (25.11.2010), paragraph [0056]; fig. 4 (Family: none)	2
Y	JP 06-159738 A (Daikin Industries, Ltd.), 07 June 1994 (07.06.1994), paragraph [0019]; fig. 4 (Family: none)	2
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 133838/1979 (Laid-open No. 050966/1981) (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 May 1981 (06.05.1981), specification, page 2, lines 10 to 20; fig. 1 (Family: none)	6
Y	JP 2014-129960 A (Daikin Industries, Ltd.), 10 July 2014 (10.07.2014), paragraphs [0032] to [0033]; fig. 1 (Family: none)	6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 160393/1984 (Laid-open No. 076267/1986) (Toshiba Corp.), 22 May 1986 (22.05.1986), specification, page 4, line 19 to page 5, line 17; fig. 2 (Family: none)	7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/087008

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 08-189719 A (Mitsubishi Electric Corp.), 23 July 1996 (23.07.1996), paragraphs [0032] to [0036]; fig. 1 (Family: none)	8

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2008-057856 A (松下電器産業株式会社) 2008.03.13, 段落0001, 段落0014-段落0018、図1 (ファミリーなし)	1, 3 2, 6-8
X Y	日本国実用新案登録出願60-017509号(日本国実用新案登録出願公開61-133770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 (ダイキン工業株式会社) 1986.08.20, 明細書第6ページ第12行-第15ページ第3行、第1図, 第5図 (ファミリーなし)	1, 5 2, 6-8

☒ 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

23.02.2017

国際調査報告の発送日

07.03.2017

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)

庭月野 恭

3M

5793

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

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 2008-057875 A (三菱電機株式会社) 2008.03.13, 段落 0001, 段落 0010、図 2 (ファミリーなし)	1-4, 6-8
Y	JP 2005-207719 A (三星電子株式会社) 2005.08.04, 段落 0057, 段落 0073、図 5 - 図 6 & KR 10-2005-0114587 A	1-4, 6-8
Y	JP 2009-198081 A (ダイキン工業株式会社) 2009.09.03, 段落 0059, 段落 0076、図 1, 図 4 (ファミリーなし)	1-4, 6-8
Y	JP 2010-266132 A (三菱重工業株式会社) 2010.11.25, 段落 0056、図 4 (ファミリーなし)	2
Y	JP 06-159738 A (ダイキン工業株式会社) 1994.06.07, 段落 0019、図 4 (ファミリーなし)	2
Y	日本国実用新案登録出願 54-133838 号 (日本国実用新案登録出願公開 56-050966 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 (松下電器産業株式会社) 1981.05.06, 明細書第 2 ページ第 10 行 - 第 20 行、第 1 図 (ファミリーなし)	6
Y	JP 2014-129960 A (ダイキン工業株式会社) 2014.07.10, 段落 0032 - 段落 0033、図 1 (ファミリーなし)	6
Y	日本国実用新案登録出願 59-160393 号 (日本国実用新案登録出願公開 61-076267 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 (株式会社東芝) 1986.05.22, 明細書第 4 ページ第 19 行 - 第 5 ページ第 17 行、第 2 図 (ファミリーなし)	7
Y	JP 08-189719 A (三菱電機株式会社) 1996.07.23, 段落 0032 - 段落 0036、図 1 (ファミリーなし)	8