

(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
2016 年 12 月 22 日(22.12.2016)



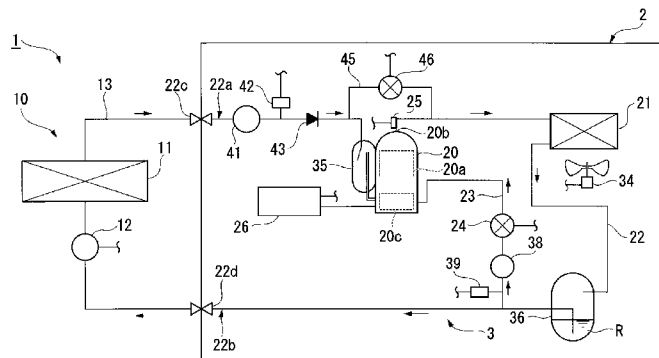
(10) 国際公開番号

WO 2016/203827 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 1/00 (2006.01) *F25B 49/02* (2006.01)
C09K 5/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/061695
- (22) 国際出願日: 2016 年 4 月 11 日(11.04.2016)
- (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 2015-121472 2015 年 6 月 16 日(16.06.2015) JP
- (71) 出願人: 東芝キャリア株式会社(TOSHIBA CARRIER CORPORATION) [JP/JP]; 〒2128585 神奈川県川崎市幸区堀川町 7 2 番地 3 4 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 内田 俊介(UCHIDA Shunsuke); 〒4168521 静岡県富士市蓼原 3 3 6 番地 東芝キャリア株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 志賀国際特許事務所 (SHIGA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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: REFRIGERATOR AND REFRIGERATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 冷凍機及び冷凍装置



(57) Abstract: The refrigerator according to an embodiment has a compressor, a condenser, a main pipe, a bypass pipe, an opening and closing mechanism, a temperature measuring unit, and a control unit. The main pipe has a first end and a second end. The main pipe sequentially connects the first end, the compressor, the condenser, and the second end. The bypass pipe connects a portion of the main pipe between the condenser and the second end, and the compressor. The opening and closing mechanism is provided to the bypass pipe. The opening and closing mechanism switches the bypass pipe between an open position and a closed position. The temperature measuring unit measures the temperature of the refrigerant discharged from the compressor. The control unit controls the opening and closing mechanism. The refrigerant includes HFC-32, HFC-125, HFC-134a, and HFO-1234yf. The control unit brings the opening and closing mechanism into the open position if the measurement result of the temperature measuring unit is a first temperature, and the control unit brings the opening and closing mechanism into the closed position if the measurement result is a second temperature lower than the first temperature.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/203827 A1



実施形態の冷凍機は、圧縮機と、凝縮器と、主配管と、バイパス配管と、開閉機構と、温度測定部と、制御部とを持つ。前記主配管は、第一の端部と第二の端部とを有する。前記主配管は、前記第一の端部、前記圧縮機、前記凝縮器、及び前記第二の端部を順次接続する。前記バイパス配管は、前記主配管の前記凝縮器と前記第二の端部との間の部分と前記圧縮機とを接続する。前記開閉機構は、前記バイパス配管に設けられる。前記開閉機構は、前記バイパス配管を開状態と閉状態とに切替える。前記温度測定部は、前記圧縮機から吐出される前記冷媒の温度を測定する。前記制御部は、前記開閉機構を制御する。前記冷媒は、HFC-32、HFC-125、HFC-134a、HFO-1234yfを含む。前記制御部は、前記温度測定部の測定結果が第一の温度になった場合に前記開閉機構を開状態にし、前記測定結果が前記第一の温度よりも低い第二の温度になったときに前記開閉機構を閉状態にする。

明 細 書

発明の名称： 冷凍機及び冷凍装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、冷凍機及び冷凍装置に関する。

背景技術

[0002] 冷凍機の圧縮機は、圧縮機内で冷媒が圧縮されることで発熱する。圧縮機の温度が高くなり過ぎると、圧縮機に用いられている材料や、圧縮機内のオイル（潤滑油）が劣化する。このため、圧縮機を冷却することが検討されている。

以下では、単独で冷凍サイクル回路を構成する装置を冷凍装置と称し、冷凍装置のうち、例えば蒸発器を備えない装置（半製品）を冷凍機と称する。

[0003] 圧縮機を冷却する技術としては、例えば、圧縮機のシリンダ内に液相の冷媒を少しずつ連続的に流し続けるインジェクション制御方法が知られている。シリンダ内の液相の冷媒が気化することで圧縮機から気化熱が奪われ、圧縮機が冷却される。

一方で、シリンダ内では、例えばローラが回転することで気相の冷媒が圧縮される。シリンダに対してローラを潤滑させるため、シリンダ内にはオイルが供給される。

[0004] 従来、蒸発器を有する店舗用ショーケース等に接続される冷凍機として、冷媒としてR404Aが充填（封入）される冷凍機が知られている。R404AのGWP（Global Warming Potential：地球温暖化係数）は、3,920と比較的高い。このため、GWPが低くR404Aの代替となる冷媒が検討されている。代替となる冷媒の1つとして、HFC-32と、HFC-125と、HFC-134aと、HFO-1234yfとを含む混合冷媒（以下、HFC-32等を含む混合冷媒とも称する）が検討されている。GWPの値は、HFC-32が675、HFC-125が3,500、HFC-134aが1,430、HFO-1234yfが4

である。

- [0005] しかしながら、HFC-32等を含む混合冷媒は、R404Aに比べて圧縮機から吐出される冷媒の温度が高くなる傾向にある。このため、圧縮機を冷却させるために、インジェクション動作に用いる冷媒の量を増加させる必要がある。インジェクション動作に用いる冷媒の量が増加すると、シリンダ内のオイルがシリンダ内から外部に洗い流される（流れ出る）。シリンダとローラとが潤滑不良となり、シリンダ内が損傷することが懸念される。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：日本国特表2012-526182号公報
特許文献2：日本国特表2012-509390号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 本発明が解決しようとする課題は、圧縮機の異常発熱を抑制し、圧縮機の潤滑不良を抑え、信頼性の低下を抑えた冷凍機、及びこの冷凍機を備える冷凍装置を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0008] 実施形態の冷凍機は、圧縮機と、凝縮器と、主配管と、バイパス配管と、開閉機構と、温度測定部と、制御部とを持つ。

前記主配管は、第一の端部と第二の端部とを有する。

前記主配管は、前記第一の端部、前記圧縮機、前記凝縮器、及び前記第二の端部を順次接続する。

前記バイパス配管は、前記主配管における前記凝縮器と前記第二の端部との間の部分と前記圧縮機とを接続する。

前記開閉機構は、前記バイパス配管に設けられる。

前記開閉機構は、前記バイパス配管内を前記冷媒が流れる開状態と前記バイパス配管内を前記冷媒が流れない閉状態とに切替えるとともに、前記開状

態では前記冷媒を絞る。

前記温度測定部は、前記圧縮機から吐出される前記冷媒の温度を測定する。

前記制御部は、前記開閉機構を制御する。前記主配管が蒸発器及び絞り装置に接続されることで冷凍サイクル回路を構成する。

前記冷媒は、少なくとも R404A 又は、HFC-32 と HFC-125 と HFC-134a と HFO-1234yf と、を含む混合冷媒を使用可能である。

前記冷媒に、HFC-32 と HFC-125 と HFC-134a と HFO-1234yf と、を含む混合冷媒を用いた場合に、前記制御部は、前記温度測定部の測定結果が第一の温度になったときに前記開閉機構を開状態にし、前記測定結果が前記第一の温度よりも低い第二の温度になったときに前記開閉機構を閉状態にする。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施形態の冷凍装置を示す概略構成図。

[図2]実施形態の冷凍装置のコンプレッサの要部の断面図。

[図3]R448Aを用いた実施形態の冷凍装置を運転したときの温度及び電子膨張弁の開度の変化を表す図。

[図4]R404Aを用いた実施形態の冷凍装置を運転したときの温度及び電子膨張弁の開度の変化を表す図。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、実施形態の冷凍機及び冷凍装置を、図面を参照して説明する。

[0011] 図1に示すように、本冷凍装置1は、本実施形態の冷凍機2と、冷凍機2の後述する主配管22に接続された蒸発器11及び膨張弁（絞り装置）12と、冷凍機2、蒸発器11、及び膨張弁12内等に充填された冷媒Rと、を備える。

この例では、冷凍機2は不図示の店舗内でショーケース10に接続されている。ショーケース10は、前述の蒸発器11及び膨張弁12と、蒸発器1

1 及び膨張弁 1 2 を順次接続する接続配管 1 3 とを有している。

蒸発器 1 1 としては、例えばフィンチューブ型熱交換器等を用いることができる。

また、膨張弁 1 2 は電子膨張弁（PMV：Pulse Motor Valve）や自動式膨張弁が用いられる。

なお、本実施形態では絞り装置として自動式膨張弁を用いた場合について述べる。

[0012] 膨張弁 1 2 は、接続配管 1 3 内を冷媒 R が流れる開状態と、接続配管 1 3 内を冷媒が流れない閉状態とに切替えることができる。また、膨張弁 1 2 は、開状態と閉状態との間で開度を調節することで、接続配管 1 3 内を流れる冷媒 R の流量を調節することができる。

蒸発器 1 1 は、接続配管 1 3 における膨張弁 1 2 よりも後述する主配管 2 2 の第一の端部 2 2 a に近い位置に設けられている。蒸発器 1 1 に対向する位置には、蒸発器 1 1 に空気を送るための送風機が配置されていてもよい。

[0013] 本冷凍機 2 は、コンプレッサ（圧縮機）2 0 と、凝縮器 2 1 と、コンプレッサ 2 0 及び凝縮器 2 1 を順次接続する主配管 2 2 と、主配管 2 2 に接続されたバイパス配管 2 3 と、バイパス配管 2 3 に設けられた電子膨張弁（開閉機構）2 4 と、コンプレッサ 2 0 から吐出される冷媒 R の温度を測定する温度センサ（温度測定部）2 5 と、コンプレッサ 2 0、電子膨張弁 2 4 等を制御する制御部 2 6 と、を備えている。

主配管 2 2 は、第一の端部 2 2 a と第二の端部 2 2 b とを有する。主配管 2 2 は、第一の端部 2 2 a、コンプレッサ 2 0、凝縮器 2 1、及び第二の端部 2 2 b を順次連通して接続する。

[0014] この例では、コンプレッサ 2 0 は、図 2 に示すように、ロータリ式の圧縮機構部 2 0 a を有している。すなわち、モータ 2 0 c（図 1 参照）を駆動することで、ケース 2 9 内に設けられた一対のシリンダ 3 0 内で円筒状のローラ 3 1 がそれぞれ回転する。ローラ 3 1 は、回転軸 3 1 a のクランク部の偏心回転に追従し摺動回転可能に配置されている。ローラ 3 1 は、図に示す位

置から、例えば位置P 1 まで回転して移動する。一对のシリンダ3 0の間は、仕切り板3 2で仕切られている。バイパス配管2 3は、仕切り板3 2内を通過してシリンダ3 0内と接続される。バイパス配管2 3内に供給された冷媒Rは、貫通孔2 3 aを通して各シリンダ3 0内に供給される。

本実施形態では、コンプレッサ2 0はいわゆるツインロータリコンプレッサとしているが、コンプレッサの種類はこれに限定されない。コンプレッサは、1つのローラを有するロータリコンプレッサでもよいし、レシプロ式、スクロール式等でもよい。

[0015] 温度センサ2 5としては、例えば接触式や非接触式等のセンサが用いられる。本実施形態では、温度センサ2 5は、図1に示すようにコンプレッサ2 0から冷媒Rが吐出する吐出口2 0 bに取付けられている。温度センサ2 5は、コンプレッサ2 0から吐出される冷媒Rの温度、より詳しくは、吐出される冷媒Rが通る吐出口2 0 bの温度を測定する。

コンプレッサ2 0における主配管2 2の第一の端部2 2 aに近い位置には、比較的小型の気液分離器であるサクシオンカップ3 5が設けられている。

[0016] 凝縮器2 1としては、蒸発器1 1と同様に構成された凝縮器を用いることができる。凝縮器2 1に対向する位置には、凝縮器2 1に空気を送るための送風機3 4が配置されている。

主配管2 2の第一の端部2 2 a、第二の端部2 2 bには、ショーケース1 0の接続配管1 3に接続したり分離したりするためのパックドバルブ等である接続部2 2 c、2 2 dが設けられている。

主配管2 2における凝縮器2 1よりも第二の端部2 2 bに近い部分には、冷媒Rを一時的に蓄えるためのレシーバータンク3 6が設けられている。

バイパス配管2 3は、主配管2 2におけるレシーバータンク3 6（凝縮器2 1）と第二の端部2 2 bとの間の部分と、コンプレッサ2 0のシリンダ3 0内と、を接続する。

[0017] 電子膨張弁2 4は、バイパス配管2 3内を冷媒Rが流れる開状態とバイパス配管2 3内を冷媒Rが流れない閉状態とに切替える。電子膨張弁2 4は開

状態において冷媒Rの流れを絞る。電子膨張弁24を開状態にすると、バイパス配管23を通して冷媒Rがシリンダ30内に流れる。この冷媒Rによりコンプレッサ20が冷却されるインジェクション動作が行われる。電子膨張弁24は、バイパス配管23を開状態と閉状態とに切替えるバイパス弁である。

バイパス配管23における電子膨張弁24よりもレシーバータンク36に近い位置には、レシーバータンク36に近い順に、冷媒R中の異物を除去するためのストレーナ38、コンプレッサ20を緊急的に停止するための高圧スイッチ39が設けられている。

バイパス配管23内の冷媒Rの圧力が予め定められた閾値よりも大きくなると、高圧スイッチ39は信号を制御部26に送信する。制御部26は、この信号に基づいて、コンプレッサ20の運転を停止する。

[0018] 主配管22における第一の端部22aとコンプレッサ20との間の部分には、第一の端部22aに近い順にストレーナ41、圧力センサ42、逆止弁43が設けられている。

圧力センサ42は、主配管22内における冷媒Rの圧力の測定結果を制御部26に送信する。なお、制御部26は、圧力センサ42から送信された信号に基づいて、コンプレッサ20の運転を停止してもよい。

逆止弁43は、主配管22において第一の端部22aから第二の端部22bへ向かう冷媒Rの流れを許容するが、第二の端部22bから第一の端部22aへ向かう冷媒Rの流れを規制する。

[0019] 主配管22における逆止弁43とサクシオンカップ35との間の部分と、コンプレッサ20と凝縮器21との間の部分とを接続するように、第二のバイパス配管45が設けられている。第二のバイパス配管45には、電磁弁46が取付けられている。電磁弁46は、第二のバイパス配管45内を冷媒Rが流れる開状態と第二のバイパス配管45内を冷媒Rが流れない閉状態とに切替える。

電子膨張弁24、モータ20c、温度センサ25、送風機34、高圧スイ

ッチ 39、圧力センサ 42、電磁弁 46 は、制御部 26 にそれぞれ接続されている。

温度センサ 25 が測定したコンプレッサ 20 から吐出される冷媒 R の温度、及び、圧力センサ 42 が測定した主配管 22 内における冷媒 R の圧力は、所定の間隔ごとに制御部 26 に送信される。

[0020] 制御部 26 は、図示はしないが、演算回路、メモリー等から構成されており、例えば、制御プログラムに基づいた制御を行う。制御部 26 のメモリーには、電子膨張弁 24 の制御に用いる、例えば約 80℃である第一の温度、約 70℃である第二の温度等が記憶されている。

制御部 26 の演算回路は、冷媒 R の温度及び圧力の測定結果に基づいて、膨張弁 12、電子膨張弁 24、コンプレッサ 20 のモータ 20c、温度センサ 25、送風機 34、高圧スイッチ 39、圧力センサ 42、電磁弁 46 を制御する。第一、第二の温度に基づいて、電子膨張弁 24 の開状態／閉状態を切り替える。

主配管 22 が接続部 22c、22d により接続配管 13 を介して蒸発器 11 及び膨張弁 12 に接続されることで、冷凍サイクル回路 3 を構成する。

[0021] 本実施形態の冷媒 R としては、HFC-32 と、HFC-125 と、HFC-134a と、HFO-1234yf と、を含む混合冷媒（HFC-32 等を含む混合冷媒）が用いられる。

混合冷媒の 1 つとして、26 重量%の HFC-32 と、26 重量%の HFC-125 と、21 重量%の HFC-134a と、20 重量%の HFO-1234yf と、7 重量%の HFO-1234ze と、を含む R448A が用いられる。

HFC-32 は、化学名がジフルオロメタンで、化学式が CH_2F_2 である。HFC-125 は、化学名がペンタフルオロエタンで、化学式が CHF_2CF_3 である。HFC-134a は、化学名が 1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタンで、化学式が $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_4$ である。HFO-1234yf は、化学名が 2, 3, 3, 3-テトラフルオロ-1-プロペンで、化学式が $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CH}$

₂である。そして、HFO-1234zeは、化学名が(E)-1, 3, 3, 3-テトラフルオロプロパン-1-エン(トランス-1, 3, 3, 3-テトラフルオロプロペン)である。HFO-1234zeの化学式はtrans-CF₃CH=CHF、C₃H₂F₄であり、GWPは7である。

[0022] 混合冷媒の他の1つとして、24重量%のHFC-32と、25重量%のHFC-125と、26重量%のHFC-134aと、25重量%のHFO-1234yfと、を含むR449Aが用いられる。

なお、本冷凍装置1内に充填されるR404Aは、44重量%のHFC-125と、4重量%のHFC-134aと、52重量%のHFC-143aとを含む。

冷媒Rは、コンプレッサ20、凝縮器21、主配管22、蒸発器11、膨張弁12、及び接続配管13内等に充填される。

[0023] 次に、以上のように構成された本実施形態の冷凍機2及び冷凍装置1の作用について説明する。

作業者は、店舗内でショーケース10の接続配管13に、冷媒Rが充填されていない冷凍機2の主配管22の接続部22c、22dを接続する。このとき、電子膨張弁24及び電磁弁46は閉状態になっている。膨張弁12も閉状態になっている。

冷凍装置1の主配管22に図示しない真空ポンプを接続し、主配管22及び接続配管13内等を真空引きする。

真空引きが完了した後に、真空ポンプの接続を解除し、主配管22内及び接続配管13内等に、例えばR448Aである冷媒Rを充填する。電磁弁46を開状態にして、冷凍サイクル回路3の凝縮器21と蒸発器11との圧力を等しくしておく。

以上の工程で、ショーケース10の蒸発器11、膨張弁12、及び接続配管13と、冷凍機2とで冷凍装置1が構成される。

[0024] 作業者が冷凍装置1を起動すると、制御部26はコンプレッサ20を駆動する。サクシオンカップ35を通った冷媒Rは、コンプレッサ20のシリン

ダ 30 内に吸込まれる。送風機 34 を駆動して、凝縮器 21 に空気を送る。温度センサ 25 が測定したコンプレッサ 20 から吐出される冷媒 R の温度、及び、圧力センサ 42 が測定した主配管 22 内における冷媒 R の圧力は、所定の間隔ごとに制御部 26 に送信される。

冷凍サイクル回路 3 の凝縮器 21 と蒸発器 11 との圧力が等しいことで、コンプレッサ 20 の駆動開始が容易になる。制御部 26 はコンプレッサ 20 の駆動開始から一定時間が経過したら、電磁弁 46 を閉状態にする。

[0025] シリンダ 30 内でローラ 31 が回転することで圧縮され、高温かつ高圧になった冷媒 R は、コンプレッサ 20 の吐出口 20b から吐出される。このときの、吐出口 20b の温度の時間に対する変化を、図 3 中に線 L1 で示す。凝縮器 21 における冷媒 R の入口と出口との中間の位置での、冷媒 R の温度の時間に対する変化を、線 L2 で示す。蒸発器 11 における冷媒 R の入口と出口との中間の位置での、冷媒 R の温度の時間に対する変化を、線 L3 で示す。電子膨張弁 24 の開状態／閉状態を、線 L4 で示す。

温度を表す線 L1、L2、L3 は、左側の縦軸を用いる。電子膨張弁 24 の開度を表す線 L4 は、右側の縦軸を用いる。

電子膨張弁 24 は閉状態、又は開度が一定の開状態のいずれかに切替えて制御した。なお、電子膨張弁 24 は開度が徐々に変化したり、開度が段階的に変化したりするように制御してもよい。

図 3 では、冷凍装置 1 の運転が安定したときの、30 分間の温度の変化、及び電子膨張弁 24 の開度の変化を示した。

[0026] シリンダ 30 内には、回転軸 31a に設けられた潤滑油経路から一定量のオイルが供給される。コンプレッサ 20 から吐出された冷媒 R は、主配管 22 を通して凝縮器 21 内を流れる。このとき冷媒 R は、送風機 34 により冷却される。

凝縮器 21 内から流れ出た冷媒 R は、レシーバタンク 36 を通った後で、膨張弁 12 を通って急激に膨張する。膨張弁 12 を通った冷媒 R は、圧力が低下するとともに、気化熱を奪いながら等エンタルピー変化により温度が

低下する。

膨張弁 12 を通った冷媒 R は、蒸発器 11 内を流れ、送風機から送られた空気により加熱されて蒸発する。

一方で、送風機から送られた空気が熱を奪われることで、ショーケース 10 が冷却される。

[0027] 蒸発器 11 内から出た冷媒 R は、接続配管 13 内、主配管 22 内を順次流れる。冷媒 R は、サクシオンカップ 35 を通り、コンプレッサ 20 のシリンダ 30 内に吸込まれる。膨張弁 12 の開度を調節することで、冷凍装置 1 内を流れる冷媒 R の流量が調節される。

このとき電子膨張弁 24 が閉状態でありインジェクション動作が行われないため、シリンダ 30 内のオイルがシリンダ 30 内から外部に洗い流されにくい。

時間の経過とともに、コンプレッサ 20 から吐出される冷媒 R の温度が高くなる。温度センサ 25 の測定結果が例えば約 80℃である第一の温度 t_1 になったときに、制御部 26 は電子膨張弁 24 を開状態にする。具体的には、図 3 に示すように時間の経過とともに、線 L1 で示される吐出口 20b の冷媒 R の温度が高くなる。制御部 26 は、吐出される冷媒 R の温度が第一の温度 t_1 になった時刻 T_1 において、電子膨張弁 24 を閉状態から開状態にする。

[0028] これにより、バイパス配管 23 を通してコンプレッサ 20 のシリンダ 30 内に冷媒 R が流れ込み、冷媒 R の気化熱によりコンプレッサ 20 が冷却される。インジェクション動作により流れ込んだ冷媒 R によって、シリンダ 30 内のオイルの一部が洗い流される。

時間の経過とともに、吐出口 20b の冷媒 R の温度が低くなる。温度センサ 25 の測定結果が例えば 70℃である第二の温度 t_2 になったときに、制御部 26 は電子膨張弁 24 を閉状態にする。第二の温度 t_2 は、第一の温度 t_1 よりも低い。

インジェクション動作が行われなくなることで、シリンダ 30 内のオイル

が洗い流されにくくなる。

[0029] インジェクション動作が行われないことで、時間の経過とともに、コンプレッサ 20 から吐出される冷媒 R の温度が高くなる。このように、電子膨張弁 24 が閉状態の期間 1 回と、開状態の期間 1 回とで構成される周期 $\Delta T 1$ が繰り返される。

このように、冷凍装置 1 では、冷媒 R が断続的に流し続けられる。

[0030] なお、他の実施形態の冷凍装置として、冷凍装置 1 の冷媒 R に R 448 A に代えて R 404 A を用いた冷凍装置を運転した結果を図 4 に示す。なお、このときの、吐出口 20 b の温度の変化を、図 4 中に線 L 11 で示す。凝縮器 21 の冷媒 R の温度の変化を、線 L 12 で示す。蒸発器 11 の冷媒 R の温度の時間を、線 L 13 で示す。電子膨張弁 24 の開状態／閉状態を、線 L 14 で示す。図 4 においても図 3 と同様に、30 分間の温度の変化、及び電子膨張弁 24 の開度の変化を示した。

冷媒 R として R 448 A を用いたときと、冷媒 R として R 404 A を用いたときとで、第一の温度 $t 1$ 及び第二の温度 $t 2$ はそれぞれ同一の温度である。すなわち、冷媒 R として R 448 A を用いたときの第一の温度 $t 1$ と、冷媒 R として R 404 A を用いたときの第一の温度 $t 1$ とは等しい。同様に、冷媒 R として R 448 A を用いたときの第二の温度 $t 2$ と、冷媒 R として R 404 A を用いたときの第二の温度 $t 2$ とは等しい。

[0031] 冷媒 R として R 404 A を用いたときには、電子膨張弁 24 が閉状態の期間 1 回と、開状態の期間 1 回とで構成される周期 $\Delta T 2$ が繰り返される。このように、冷媒 R として R 404 A を用いた冷凍装置でも、電子膨張弁 24 が断続的に開閉し、冷媒 R が断続的に流し続けられる。

R 404 A は、R 448 A に比べてコンプレッサ 20 から吐出される冷媒の温度が低くなる傾向にあるため、周期 $\Delta T 2$ は周期 $\Delta T 1$ に比べて長い。言い替えれば、冷媒 R として R 404 A を用いたときに比べて R 448 A を用いたときの方が、電子膨張弁 24 が開閉される頻度が多い。

[0032] 以上説明したように、本実施形態の冷凍機 2 及び冷凍装置 1 によれば、冷

媒RとしてR448Aを用い、電子膨張弁24の開状態／閉状態を切替える。電子膨張弁24が開状態のときにはインジェクション動作によりコンプレッサ20が冷却され、電子膨張弁24が閉状態のときにはシリンダ30内のオイルが洗い流されにくい。したがって、コンプレッサ20から吐出される冷媒Rの温度を低くしつつ、コンプレッサ20からオイルが洗い流されるのを抑えることができる。

[0033] R448AはR404Aに比べてコンプレッサ20から吐出される冷媒Rの温度が高くなる（冷媒Rの熱輸送量が多くなる）傾向にあるため、R448Aを用いる場合にはインジェクション動作に用いる冷媒Rの量を増加させる必要がある。このため、冷媒RとしてR404Aを用いたときに比べて冷媒RとしてR448Aを用いたときには、電子膨張弁24の開状態／閉状態を切替える第一の温度 t_1 及び第二の温度 t_2 をそれぞれ低くすることが好ましいとも思われる。

しかし、本実施形態では、冷媒RとしてR448Aを用いたときと冷媒RとしてR404Aを用いたときとで、第一の温度 t_1 及び第二の温度 t_2 はそれぞれ一定の温度である。冷媒RとしてR404Aを用いた場合に比べて、本実施形態の冷媒RとしてR448Aを用いる場合における電子膨張弁24を開閉する周期が短い。すなわち、電子膨張弁24が開閉される頻度が多い。

[0034] 冷媒RとしてR448Aを用いることで、電子膨張弁24が開状態でインジェクション動作によりシリンダ30内のオイルが洗い流される期間が、冷媒RとしてR404Aを用いるときに比べて1回の周期 ΔT_1 において短い。これにより、1回の周期 ΔT_1 においてインジェクション動作に用いる冷媒Rの量が少なくなるとオイルが洗い流されにくくなり、シリンダ30とローラ31との摩耗を低減させることができる。したがって、冷媒温度の上がりやすいR448Aを使用した場合であっても、冷凍装置1の信頼性を高めることができる。

[0035] なお、前記実施形態では、冷媒RとしてR448Aを用いた場合で説明し

たが、冷凍装置 1 に用いられる冷媒 R は R 4 4 8 A に限られない。冷凍装置 1 に用いられる冷媒 R は、R 4 4 9 A でもよいし、H F C - 3 2 等を含む混合冷媒でもよい。

開閉機構は、電子膨張弁 2 4 であるとした。しかし、開閉機構は、バイパス配管 2 3 内を冷媒 R が流れる開状態とバイパス配管 2 3 内を冷媒 R が流れない閉状態とに切替える 2 方弁と、この 2 方弁に直列に接続されたキャピラリーチューブとで構成されてもよい。

[0036] 以上説明した少なくともひとつの実施形態によれば、電子膨張弁 2 4 及び制御部 2 6 を持つことにより、コンプレッサ 2 0 から吐出される冷媒 R の温度を低くしつつ、コンプレッサ 2 0 からオイルが洗い流されるのを抑えることができる。

[0037] 上述した実施形態では、膨張弁 1 2 として自動式膨張電を用いた場合にについて述べているが、電子膨張弁を用いてもよく、この場合、冷凍機 2 に設けられる制御部 2 6 によって電子膨張弁の動作制御をおこなってよい。また、冷凍機 2 と店舗内のショーケース 1 0 を含む冷凍装置 1 全体を一括制御する中央制御器等を別途設けて、システム全体の制御を行ってもよい。

[0038] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。

これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

請求の範囲

[請求項1]

圧縮機と、

凝縮器と、

第一の端部と第二の端部とを有し、前記第一の端部、前記圧縮機、前記凝縮器、及び前記第二の端部を順次接続する主配管と、

前記主配管における前記凝縮器と前記第二の端部との間の部分と前記圧縮機とを接続するバイパス配管と、

前記バイパス配管に設けられ、前記バイパス配管内を前記冷媒が流れる開状態と前記バイパス配管内を前記冷媒が流れない閉状態とに切替えるとともに、前記開状態では前記冷媒を絞る開閉機構と、

前記圧縮機から吐出される前記冷媒の温度を測定する温度測定部と、

、

前記開閉機構を制御する制御部と、

を備え、

前記主配管が蒸発器及び絞り装置に接続されることで冷凍サイクル回路を構成し、

前記冷媒は、少なくともR404A又は、HFC-32とHFC-125とHFC-134aとHFO-1234yfと、を含む混合冷媒を使用可能であり、

前記冷媒に、HFC-32とHFC-125とHFC-134aとHFO-1234yfを含む混合冷媒を用いた場合に、

前記制御部は、前記温度測定部の測定結果が第一の温度になったときに前記開閉機構を開状態にし、前記測定結果が前記第一の温度よりも低い第二の温度になったときに前記開閉機構を閉状態にする冷凍機。

[請求項2]

前記冷媒としてR404Aを用いた場合に、前記制御部は、前記温度測定部の測定結果が前記第一の温度になったときに前記開閉機構を開状態にし、前記測定結果が前記第一の温度よりも低い前記第二の温

度になったときに前記開閉機構を閉状態にし、

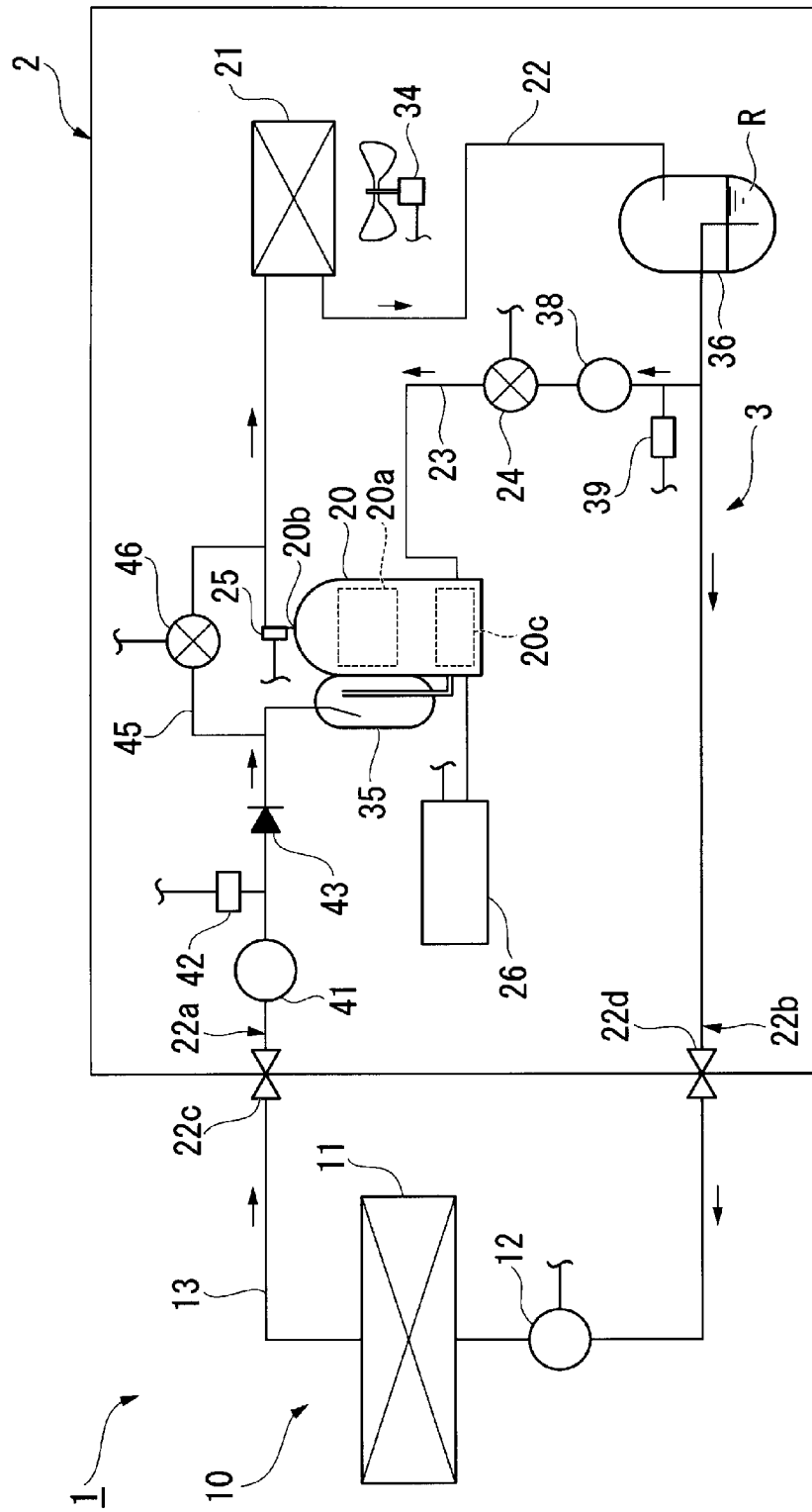
前記冷媒として前記混合冷媒を用いたときと、前記冷媒として R 4 0 4 A を用いたときとで、前記第一の温度及び前記第二の温度はそれぞれ同一の温度である請求項 1 に記載の冷凍機。

[請求項3] 前記混合冷媒は、26重量%の前記 H F C - 3 2 と、26重量%の前記 H F C - 1 2 5 と、21重量%の前記 H F C - 1 3 4 a と、20重量%の前記 H F O - 1 2 3 4 y f と、7重量%の H F O - 1 2 3 4 z e と、を含む請求項 1 又は 2 に記載の冷凍機。

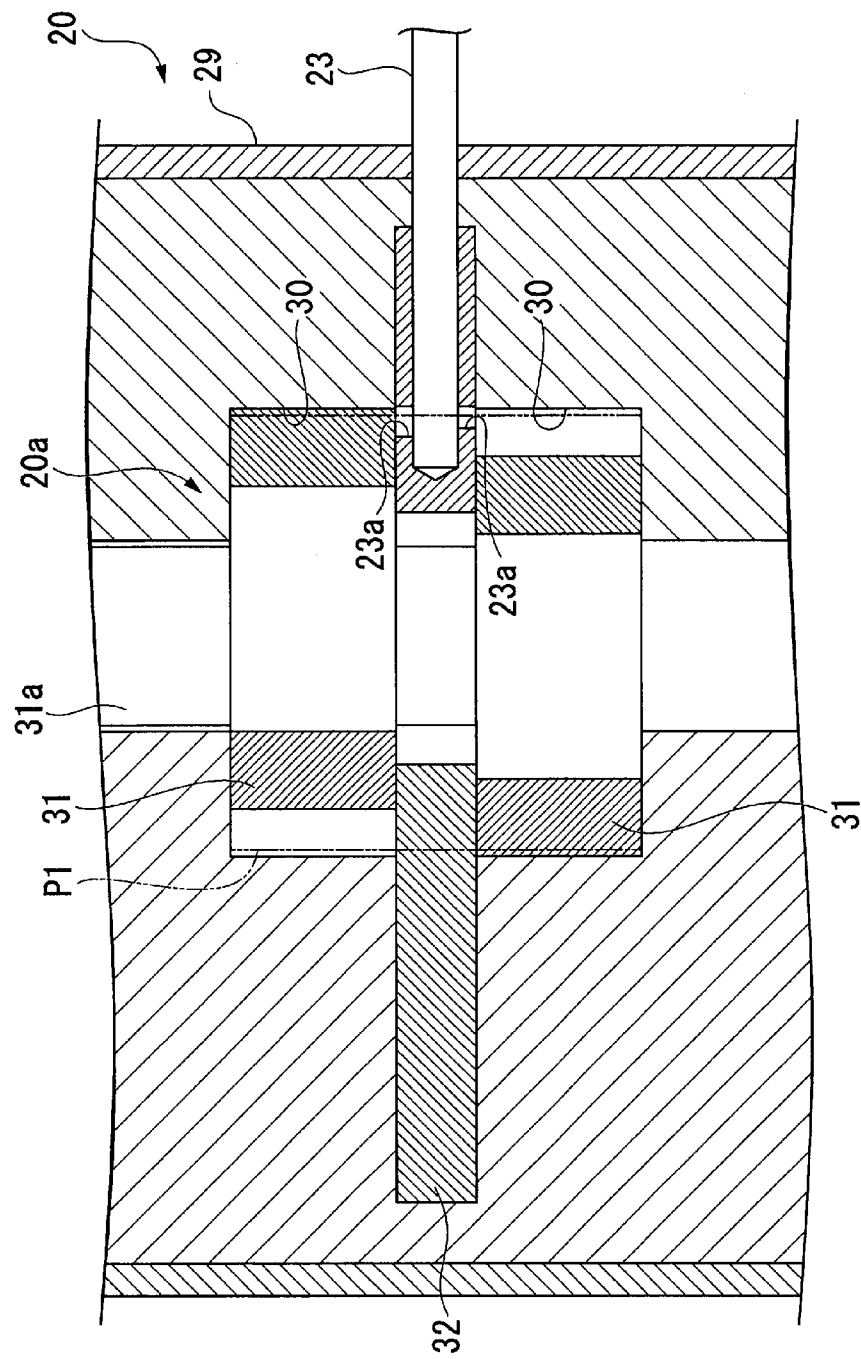
[請求項4] 前記混合冷媒は、24重量%の前記 H F C - 3 2 と、25重量%の前 H F C - 1 2 5 と、26重量%の前記 H F C - 1 3 4 a と、25重量%の前記 H F O - 1 2 3 4 y f と、を含む請求項 1 又は 2 に記載の冷凍機。

[請求項5] 請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の冷凍機と、
前記主配管に接続された前記蒸発器及び前記絞り装置と、
前記圧縮機、前記凝縮器、前記主配管、前記蒸発器、及び前記絞り装置内に充填された冷媒と、
を備える冷凍装置。

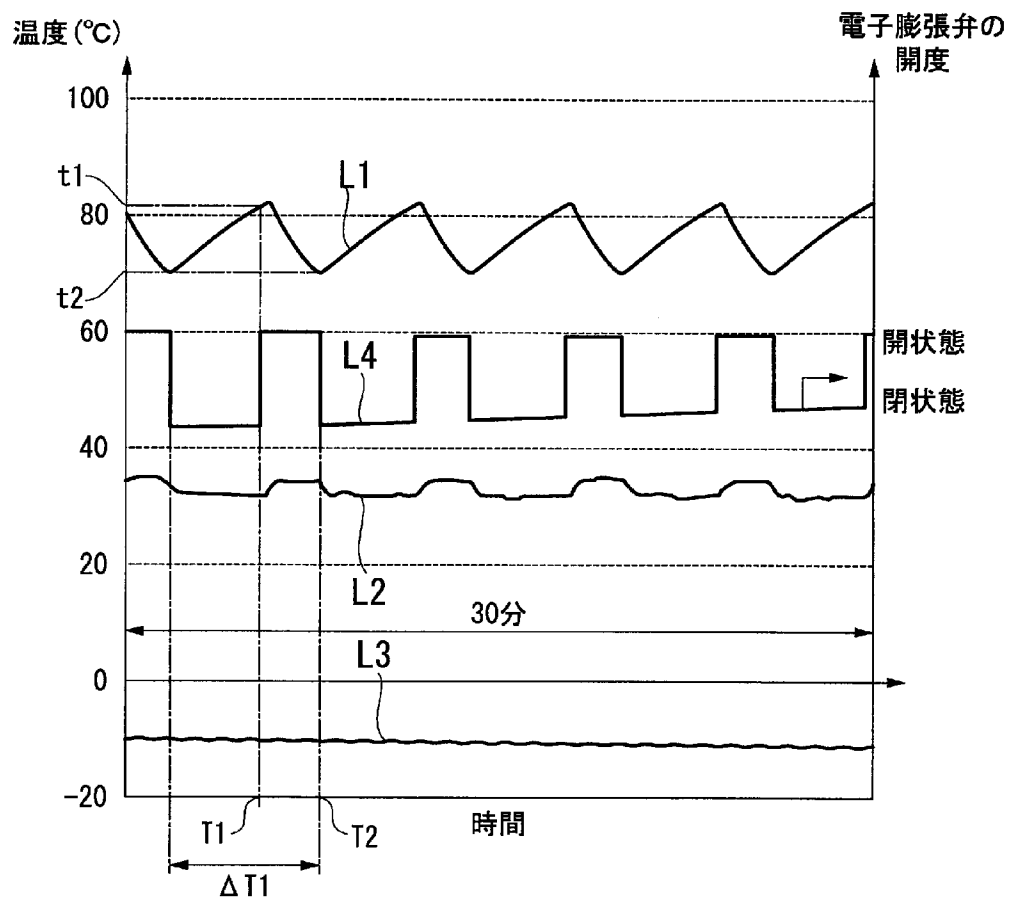
[図1]



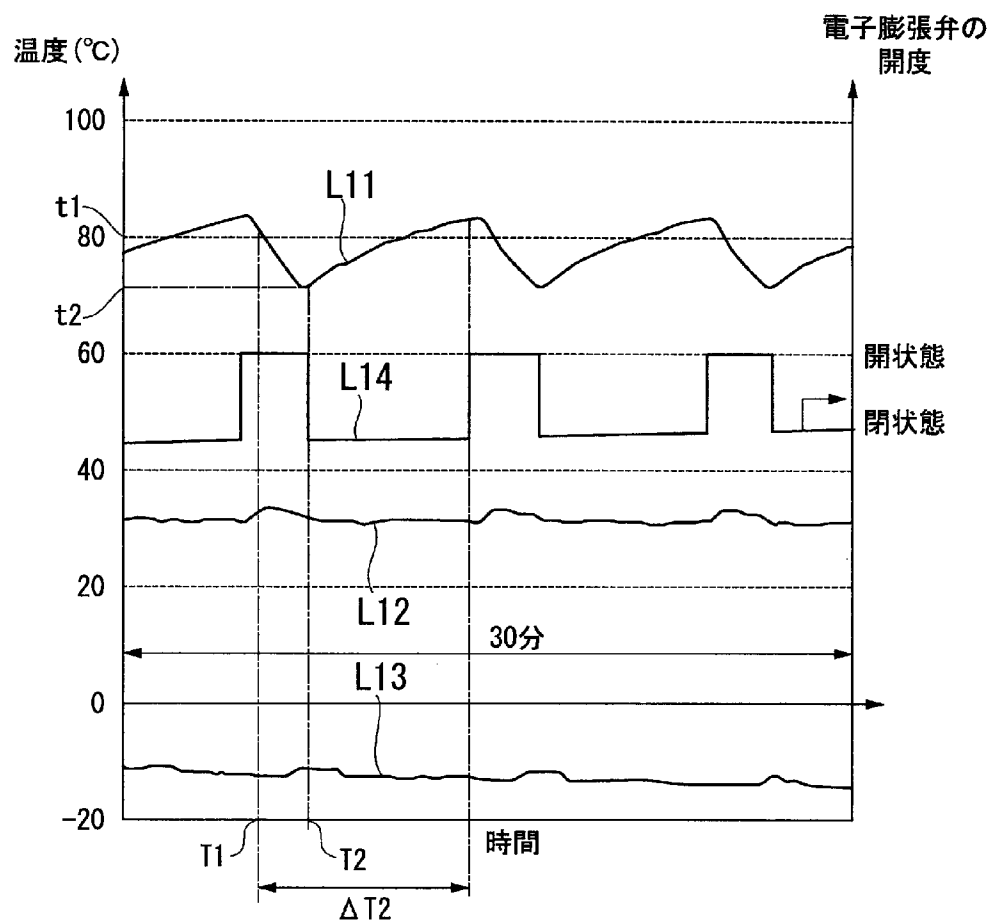
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/061695

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B1/00(2006.01)i, C09K5/04(2006.01)i, F25B49/02(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, C09K5/04, F25B49/02

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 9-79668 A (Hitachi, Ltd.), 28 March 1997 (28.03.1997), paragraphs [0017], [0024]; fig. 1, 4 (Family: none)	1-5
Y	JP 2015-508117 A (Honeywell International Inc.), 16 March 2015 (16.03.2015), paragraphs [0033], [0044] & WO 2013/122854 A1 pages 8, 14	1-5

☒ 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
29 June 2016 (29.06.16)

Date of mailing of the international search report
12 July 2016 (12.07.16)

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/JP2016/061695

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 2015-511262 A (E.I. Du Pont de Nemours & Co.), 16 April 2015 (16.04.2015), paragraphs [0128], [0129] & WO 2013/122892 A1 pages 35, 36	1-5

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, C09K5/04(2006.01)i, F25B49/02(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, C09K5/04, F25B49/02

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 9-79668 A（株式会社日立製作所）1997.03.28, 段落 [0017]、 [0024]、[図1]、[図4]（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 2015-508117 A（ハネウェル・インターナショナル・インコーポ レーテッド）2015.03.16, 段落 [0033]、[0044] & WO 2013/122854 A1, 第8頁, 第14頁	1-5
Y	JP 2015-511262 A（イー・アイ・デュポン・ドウ・ヌムール・アン ド・カンパニー）2015.04.16, 段落 [0128]、[0129] & WO 2013/122892 A1, 第35頁, 第36頁	1-5

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

29.06.2016

国際調査報告の発送日

12.07.2016

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）

藤崎 詔夫

3M

5075

電話番号 03-3581-1101 内線 3377