

(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
2019年12月19日(19.12.2019)



(10) 国際公開番号
WO 2019/239587 A1

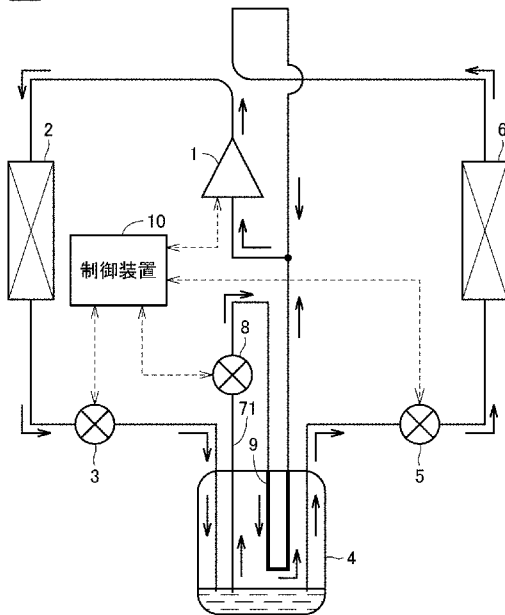
- (51) 国際特許分類:
F25B 43/00 (2006.01) *F25B 1/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/022956
- (22) 国際出願日: 2018年6月15日(15.06.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 石山 宗希 (ISHIYAMA, Hiroki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人:特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (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, JO, JP, 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,

(54) Title: REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: 冷凍サイクル装置

図1
100



10 Control device

(57) Abstract: A refrigerant circulates in a refrigeration cycle device (100) in this order: a compressor (1), a first heat exchanger (2), a first expansion valve (3), a refrigerant container (4), a second expansion valve (5), and a second heat exchanger (6). The refrigeration cycle device (100) comprises a third expansion valve (8) and a specified flow path (71). The specified flow path (71) communicates the third expansion valve (8) and the refrigerant container (4). The third expansion valve (8) communicates with a suction port of the compressor (1) through the refrigerant container (4). The amount of refrigerant per unit time passing through the specified flow path (71) when a specified condition is satisfied is greater than the amount of refrigerant per unit time passing through the specified flow path (71) when the specified condition is not satisfied. The specified condition is that the amount of refrigerant within the refrigerant container (4) is less than a reference amount.

WO 2019/239587 A1

SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：冷凍サイクル装置（100）においては、冷媒が、圧縮機（1）、第1熱交換器（2）、第1膨張弁（3）、冷媒容器（4）、第2膨張弁（5）、および第2熱交換器（6）の順に循環する。冷凍サイクル装置（100）は、第3膨張弁（8）と、特定流路（71）とを備える。特定流路（71）は、第3膨張弁（8）および冷媒容器（4）を連通する。第3膨張弁（8）は、冷媒容器（4）を介して圧縮機（1）の吸入口に連通する。特定条件が満たされている場合の特定流路（71）を通過する単位時間当たりの冷媒量は、特定条件が満たされていない場合の特定流路（71）を通過する単位時間当たりの冷媒量よりも多い。特定条件は、冷媒容器（4）内の冷媒量が基準量よりも少ないという条件である。

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、冷凍サイクル装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、冷媒容器に貯留された冷媒を圧縮機の吸入口にバイパスする冷凍サイクル装置が知られている。たとえば、特許第5865561号公報（特許文献1）には、冷媒容器の内部に貯留されている液冷媒の少なくとも一部を、膨張弁、冷媒熱交換器を介して圧縮機の吸入側に導くバイパス回路を有する冷凍サイクル装置が開示されている。冷媒容器に貯留されている冷媒の一部をバイパスすることにより、低圧側を流れる冷媒の流量が減り、低圧側の圧損を抑制することができ、冷凍サイクル装置の効率を向上させることができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5865561号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に開示されている冷凍サイクル装置において、冷媒容器内の冷媒量が減少して冷媒容器から気液二相状態の冷媒（湿り蒸気）が流出する場合、冷凍サイクル装置の低圧側の圧力の低下によって冷凍サイクル装置の効率が低下し得る。また、冷媒容器内の冷媒量が増加し、冷媒熱交換器周辺の冷媒の乾き度（冷媒中に占める気体の冷媒の割合）が下がると、冷媒熱交換器の伝熱性能（熱交換効率）が低下し、冷凍サイクル装置の効率が低下し得る。しかし、特許文献1に開示されている冷凍サイクル装置においては、冷媒容器内の冷媒量によっては冷凍サイクル装置の効率が低下することについて考慮されていない。

[0005] 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、その目的は、冷凍サイクル装置の効率の低下を抑制することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一局面に係る冷凍サイクル装置においては、冷媒が、圧縮機、第1熱交換器、第1膨張弁、冷媒容器、第2膨張弁、および第2熱交換器の順に循環する。冷凍サイクル装置は、第3膨張弁と、特定流路とを備える。特定流路は、第3膨張弁および冷媒容器を連通する。第3膨張弁は、冷媒容器を介して圧縮機の吸入口に連通する。特定条件が満たされている場合の特定流路を通過する単位時間当たりの冷媒量は、特定条件が満たされていない場合の特定流路を通過する単位時間当たりの冷媒量よりも多い。特定条件は、冷媒容器内の冷媒量が基準量よりも少ないという条件である。

[0007] 本発明の他の局面に係る冷凍サイクル装置においては、冷媒が、圧縮機、第1熱交換器、第1膨張弁、冷媒容器、第2膨張弁、および第2熱交換器の順に循環する。冷凍サイクル装置は、第3膨張弁と、特定流路と、第3熱交換器とを備える。特定流路は、第3膨張弁および冷媒容器を連通する。第3熱交換器は、第3膨張弁および圧縮機の吸入口の間に接続されている。第3熱交換器は、冷媒容器内に配置されている。特定条件が満たされている場合、冷媒容器に流入する冷媒量は、冷媒容器から流出する冷媒量よりも少ない。特定条件は、冷媒容器内の冷媒量が基準量よりも多いという条件である。特定条件が満たされている場合の第3熱交換器の熱交換効率は、冷媒容器内の冷媒量が基準量である場合の熱交換効率よりも小さい。

発明の効果

[0008] 本発明の一局面に係る冷凍サイクル装置によれば、特定条件は冷媒容器内の冷媒量が基準量よりも少ないという条件であり、当該特定条件が満たされている場合の特定流路を通過する単位時間当たりの冷媒量が、特定条件が満たされていない場合の特定流路を通過する単位時間当たりの冷媒量よりも多いことにより、冷凍サイクル装置の効率の低下を抑制することができる。

[0009] また、本発明の他の局面に係る冷凍サイクル装置によれば、特定条件は冷

媒容器内の冷媒量が基準量よりも多いという条件であり、特定条件が満たされている場合の第3熱交換器の熱交換効率は、冷媒容器内の冷媒量が基準量である場合の熱交換効率よりも小さく、特定条件が満たされている場合、冷媒容器に流入する冷媒量は、冷媒容器から流出する冷媒量よりも少ないことにより、冷凍サイクル装置の効率の低下を抑制することができる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置の構成を示す機能ブロック図である。
- [図2]図1の制御装置によって行なわれる膨張弁制御の処理の流れを示す図である。
- [図3]図2の冷媒量調整処理の具体的な処理の流れを示すフローチャートである。
- [図4]実施の形態2に係る冷凍サイクル装置の構成を示す機能ブロック図である。
- [図5]図4の制御装置によって行なわれる冷媒量調整処理の流れを示すフローチャートである。
- [図6]図4の開閉部の構成の一例を示す図である。
- [図7]図4の開閉部の構成の他の例を示す図である。
- [図8]実施の形態3に係る冷凍サイクル装置の構成を示す機能ブロック図である。
- [図9]図8の制御装置によって行なわれる冷媒量調整処理の流れを示すフローチャートである。
- [図10]実施の形態4に係る冷凍サイクル装置の構成を示す機能ブロック図である。
- [図11]冷媒容器に貯留された液冷媒の液面の高さとの関係を示すグラフである。
- [図12]図10の制御装置によって行なわれる冷媒量調整処理の流れを示すフローチャートである。

[図13]実施の形態5に係る冷凍サイクル装置の構成を示す機能ブロック図である。

[図14]図13の制御装置によって行なわれる冷媒量調整処理の流れを示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は原則として繰り返さない。

[0012] 実施の形態1.

図1は、実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100の構成を示す機能ブロック図である。図1に示されるように、冷凍サイクル装置100は、圧縮機1と、凝縮器2（第1熱交換器）と、膨張弁3（第1膨張弁）と、冷媒容器4と、膨張弁5（第2膨張弁）と、蒸発器6（第2熱交換器）と、配管71（特定流路）と、膨張弁8（第3膨張弁）と、内部熱交換器9（第3熱交換器）と、制御装置10とを備える。冷凍サイクル装置100において、冷媒は、圧縮機1、凝縮器2、膨張弁3、冷媒容器4、膨張弁5、および蒸発器6の順に循環する。

[0013] 冷媒容器4は、膨張弁3からの冷媒を受けて液冷媒を底部に貯留する。配管71は、膨張弁8と冷媒容器4とを連通する。内部熱交換器9は、膨張弁8と圧縮機1の吸入口との間に接続され、冷媒容器4内に配置されている。

[0014] 制御装置10は、圧縮機1の駆動周波数を制御することにより、圧縮機1が単位時間当たりに吐出する冷媒量を制御する。制御装置10は、膨張弁3、5、8の開度を調節する。

[0015] 図2は、図1の制御装置10によって行なわれる膨張弁制御の処理の流れを示す図である。図2に示される処理は、冷凍サイクル装置100の統合的な制御を行なう不図示のメインルーチンによって呼び出される。以下ではステップを単にSと記載する。

[0016] 図2に示されるように、制御装置10は、S100において、膨張弁3、

5, 8 に対して通常の制御を行なって、処理を S 2 0 0 に進める。通常の制御には、たとえば、蒸発器 6 から流出する冷媒の過熱度を一定の範囲内に維持する過熱度制御が含まれる。制御装置 1 0 は、S 2 0 0 において、冷媒容器 4 内の冷媒量を調整する冷媒量調整処理を行なった後、処理をメインルーチンに返す。

[0017] 冷凍サイクル装置 1 0 0 において、冷媒容器 4 内の冷媒量が減少して冷媒容器 4 から湿り蒸気が流出する場合、低压側（膨張弁 5 から圧縮機 1 の吸入口までの部分）の冷媒量が低下していることにより冷凍サイクル装置 1 0 0 の低压側の圧力が低下する。そのため、冷凍サイクル装置 1 0 0 の高压側（圧縮機 1 の吐出口から膨張弁 3 までの部分）の圧力と低压側の圧力との差圧が大きくなり、冷凍サイクル装置 1 0 0 の効率が低下し得る。

[0018] 冷凍サイクル装置 1 0 0 を循環する冷媒量（循環冷媒量）を増加させることによって低压側の冷媒量を増加させるために膨張弁 5 の開度を増加させると、当該開度が全開となった以降は、膨張弁 5 の開度を制御することによっては冷媒容器 4 から膨張弁 5 へ流出する単位時間当たりの冷媒量を増加させることができない。このような場合、膨張弁 5 の開度を制御することによっては、冷凍サイクル装置 1 0 0 の効率の低下を抑制することはできない。また、膨張弁 5 の開度が全開である場合、冷媒容器 4 から流出する冷媒量を増加させることがほとんどできない状態であるため、冷媒容器 4 内の冷媒量の減少がほぼ止まっている。

[0019] そこで、冷凍サイクル装置 1 0 0 においては、冷媒容器 4 内の冷媒量が基準量よりも少ない場合、膨張弁 8 の開度を増加させて配管 7 1 を通過する単位時間当たりの冷媒量を増加させる。冷媒容器 4 から膨張弁 8 へ流出する冷媒量が増加するため、当該冷媒量が圧縮機 1 に吸入される冷媒量に加えられる。その結果、循環冷媒量が増加し、冷凍サイクル装置 1 0 0 の効率の低下を抑制することができる。冷凍サイクル装置 1 0 0 においては、冷媒容器 4 内の冷媒量が基準量よりも少ないという条件（特定条件）が満たされているか否かを、膨張弁 5 の開度が基準開度（たとえば全開）以上であるという条

件が満たされているか否かによって判定する。

[0020] 図3は、図2の冷媒量調整処理（S200）の具体的な処理の流れを示すフローチャートである。図3に示されるように、制御装置10は、S211において、膨張弁5の開度が基準開度以上であるか否かを判定する。膨張弁5の開度が基準開度以上である場合（S211においてYES）、制御装置10は、S212において、膨張弁8の開度を一定量増加させて処理をメインルーチンに返す。膨張弁5の開度が基準開度未満である場合（S211においてNO）、制御装置10は、処理をメインルーチンに返す。

[0021] 以上、実施の形態1に係る冷凍サイクル装置によれば、冷凍サイクル装置の効率の低下を抑制することができる。

[0022] 実施の形態2.

実施の形態1においては、第3膨張弁の開度を増加させて特定流路を通過する単位時間当たりの冷媒量を増加させる構成について説明した。実施の形態2においては、特定流路から圧縮機の吸入口へ冷媒をバイパスすることにより、特定流路を通過する単位時間当たりの冷媒量を増加させる構成について説明する。

[0023] 図4は、実施の形態2に係る冷凍サイクル装置200の構成を示す機能ブロック図である。図4の冷凍サイクル装置200の構成は、図1の冷凍サイクル装置100の構成に開閉部80が追加されているとともに、制御装置10が制御装置20に置き換えられた構成である。これら以外の構成は同様であるため、説明を繰り返さない。実施の形態2においては、実施の形態1の図1、図3が、図4、図5にそれぞれ置き換えられる。

[0024] 図4に示されるように、開閉部80は、配管71と圧縮機1の吸入口との間に接続されている。制御装置20は、開閉部80の開放および閉止を切り替える。開閉部80が開放されている場合、配管71に流入した冷媒が開閉部80を経由して圧縮機1の吸入口にバイパスされる。

[0025] 冷凍サイクル装置200においては、膨張弁8の口径を大きくして配管71を通過する単位時間当たりの冷媒量を増加させる必要がないため、膨張弁

8を小型化することができる。膨張弁8の小型化により、比較的小さな分解能に従って膨張弁8の開度を制御することができるため、膨張弁8の制御性を向上させることができる。

[0026] 図5は、図4の制御装置20によって行なわれる冷媒量調整処理の流れを示すフローチャートである。図5に示されるように、制御装置20は、S221において、膨張弁5の開度が基準開度以上であるか否かを判定する。膨張弁5の開度が基準開度以上である場合（S221においてYES）、制御装置20は、S222において、開閉部80を開放して処理をメインルーチンに返す。膨張弁5の開度が基準開度未満である場合（S221においてNO）、制御装置20は、S223において、開閉部80を閉止して処理をメインルーチンに返す。

[0027] 図6は、図4の開閉部80の構成の一例を示す図である。図6に示されるように、開閉部80は、開閉弁81を含む。開閉弁81は、配管71と圧縮機1の吸入口との間に接続されている。開閉部80の構成が図6に示される構成である場合、制御装置20は、図5のS222において開閉弁81を開放し、S223において開閉弁81を閉止する。

[0028] 図7は、図4の開閉部80の構成の他の例を示す図である。図7に示されるように、開閉部80は、三方弁82を含む。三方弁82は、互いに連通するポートP1～P3を有する。ポートP1は、膨張弁8に連通している。ポートP2は、冷媒容器4に連通している。ポートP3は、圧縮機1の吸入口に連通している。ポートP1、P2は、開放されている。ポートP3は、開放および閉止が切り替えられる。開閉部80の構成が図7に示される構成である場合、制御装置20は、図5のS222においてポートP3を開放し、S223においてポートP3を閉止する。

[0029] 以上、実施の形態2に係る冷凍サイクル装置によれば、冷凍サイクル装置の効率の低下を抑制することができる。また、第3膨張弁の制御性を向上させることができる。

[0030] 実施の形態3.

実施の形態 1, 2 においては、冷媒容器内の冷媒量が低下して冷媒容器から湿り蒸気が流出することによる冷凍サイクル装置の効率の低下を抑制する構成について説明した。実施の形態 3 においては、冷媒容器内の冷媒量が増加して第 3 熱交換器の熱交換効率が低下することによる冷凍サイクル装置の効率の低下を抑制する構成について説明する。

[0031] 図 8 は、実施の形態 3 に係る冷凍サイクル装置 300 の構成を示す機能ブロック図である。冷凍サイクル装置 300 の構成は、図 1 の冷凍サイクル装置 100 に圧力センサ 91 が加えられているとともに、制御装置 10 が制御装置 30 に置き換えられた構成である。これら以外の構成は同様であるため、説明を繰り返さない。実施の形態 3 においては、実施の形態 1 の図 1, 図 3 が、図 8, 図 9 にそれぞれ置き換えられる。

[0032] 図 8 に示されるように、圧力センサ 91 は、凝縮器 2 内の冷媒の圧力（凝縮圧力）を検出し、制御装置 30 に凝縮圧力を表す検出信号を出力する。制御装置 30 は、圧力センサ 91 からの検出信号を用いて、膨張弁 3 の開度を制御して、冷媒容器 4 内の冷媒量を調整する。

[0033] 冷媒容器 4 内の冷媒量の増加に伴って冷媒容器 4 に貯留された液冷媒の液面が高くなる。内部熱交換器 9 周辺の乾き度が低下すると、内部熱交換器 9 が液冷媒に浸かり、内部熱交換器 9 の熱交換効率が低下する。その結果、冷凍サイクル装置 300 の効率が低下し得る。内部熱交換器 9 の熱交換効率の低下を抑制するため、冷媒容器 4 内の冷媒量を調節する必要がある。

[0034] 冷凍サイクル装置 300 内の冷媒量が一定である場合、凝縮器 2 内の冷媒量が少ないほど、冷凍サイクル装置 300 内の冷媒の分布は低圧側に偏るため、冷媒容器 4 内の冷媒量は多い。また、凝縮器 2 内の冷媒量が少ないほど、凝縮圧力は小さい。そのため、凝縮圧力が小さいほど、冷媒容器 4 内の冷媒量は多い。

[0035] そこで、冷凍サイクル装置 300 においては、冷媒容器 4 内の冷媒量が基準量よりも多く、液面が上昇して内部熱交換器 9 の熱交換効率が所望の水準から低下している場合に、膨張弁 8 の開度を一定量減少させる。膨張弁 3 か

ら冷媒容器4に流入する単位時間当たりの冷媒量が減少して冷媒容器4に貯留された液冷媒の液面の高さが低下するため、内部熱交換器9の熱交換効率の低下を抑制することができる。その結果、冷凍サイクル装置300の効率の低下を抑制することができる。また、熱交換効率の低下が抑制されることにより内部熱交換器9を小型化することができるため、冷凍サイクル装置300を小型化することができる。冷凍サイクル装置300においては、冷媒容器4内の冷媒量が基準量よりも多いという条件（特定条件）が満たされているかを、凝縮圧力が基準圧力よりも小さいという条件が満たされているか否かによって判定する。

[0036] 図9は、図8の制御装置30によって行なわれる冷媒量調整処理の流れを示すフローチャートである。図9に示されるように、制御装置30は、S231において、凝縮圧力が基準圧力より小さいか否かを判定する。凝縮圧力が基準圧力より小さい場合（S231においてYES）、制御装置30は、S232において、膨張弁3の開度を一定量減少させて、処理をメインルーチンに返す。凝縮圧力が基準圧力以上である場合（S231においてNO）、制御装置30は、S233において、膨張弁3の開度を一定量増加させて、処理をメインルーチンに返す。

[0037] 以上、実施の形態3に係る冷凍サイクル装置によれば、冷媒容器内の冷媒量が増加して第3熱交換器の熱交換効率が所望な水準から低下している場合に、冷凍サイクル装置の効率の低下を抑制することができる。また、実施の形態3に係る冷凍サイクル装置によれば、冷凍サイクル装置を小型化することができる。

[0038] 実施の形態4.

冷媒容器4内の冷媒量を示す指標として、実施の形態1, 2においては第2膨張弁の開度を用いる場合について説明し、実施の形態3においては凝縮圧力を用いる場合について説明した。実施の形態4においては、冷媒容器4内の冷媒量を示す指標として冷媒容器4内の液冷媒の液面の高さを用いる場合について説明する。

- [0039] 図10は、実施の形態4に係る冷凍サイクル装置400の構成を示す機能ブロック図である。冷凍サイクル装置400の構成は、図1の冷凍サイクル装置100に液面センサ92が加えられているとともに、制御装置10が制御装置40に置き換えられた構成である。これら以外の構成は同様であるため、説明を繰り返さない。実施の形態4においては、実施の形態1の図1、図3が、図10、図12にそれぞれ置き換えられる。
- [0040] 図10に示されるように、液面センサ92は、冷媒容器4内の液冷媒の液面の高さを検出し、制御装置40に液面高さを表す検出信号を出力する。制御装置30は、液面センサ92からの検出信号を用いて、膨張弁8の開度を制御して、冷媒容器4内の冷媒量を調整する。
- [0041] 図11は、冷媒容器4に貯留された液冷媒の液面の高さ H_1 と内部熱交換器9の熱交換効率との関係を示すグラフである。図11において、液面高さ H_1 は、高圧側圧力と低圧側圧力との差圧を適切な水準に維持可能な液面高さの最大値であり、たとえば凝縮圧力が基準圧力より大きくなる場合の液面高さである。液面高さ H_2 は、液面高さ H_1 よりも小さく、内部熱交換器9の熱交換効率が最大となる場合の液面高さである。
- [0042] 図11に示されるように、冷媒容器4に貯留された液面の高さが高くなるにつれて冷媒容器4内の配管71の端部が液面に接近し、配管71に流入する冷媒の乾き度が低下する。配管71に液冷媒が流入するようになり、配管71に湿り蒸気が流入していた場合よりも内部熱交換器9の熱交換効率が增加する。しかし、冷媒容器4内の液面の高さがさらに増加して、内部熱交換器9周辺の冷媒の乾き度がさらに低下すると、内部熱交換器9が液冷媒に浸かり、内部熱交換器9の熱交換効率が低下する。
- [0043] そこで、冷凍サイクル装置400においては、冷媒容器4に貯留された液冷媒の液面の高さが $H_2 \sim H_1$ の範囲から乖離するのを抑制するように膨張弁8の開度を制御することにより、内部熱交換器9の熱交換効率の低下を抑制する。その結果、冷凍サイクル装置400の効率の低下を抑制することができる。また、熱交換効率の低下が抑制されることにより内部熱交換器9を

小型化することができるため、冷凍サイクル装置400を小型化することができる。さらに、冷媒容器4に貯留された液冷媒の液面の高さの変化が一定の範囲となるため、冷媒容器4内の液冷媒の振動が抑制され、冷凍サイクル装置400の騒音が抑制される。その結果、ユーザの快適性を向上することができる。

[0044] 図12は、図10の制御装置40によって行なわれる冷媒量調整処理の流れを示すフローチャートである。図12に示されるように、制御装置40は、S241において、冷媒容器4内の液冷媒の液面の高さが基準高さH1（第1基準高さ）以上か否かを判定する。冷媒容器4内の液冷媒の液面の高さが基準高さH1以上である場合（S241においてYES）、制御装置40は、S242において、膨張弁8の開度を一定量増加させて処理をメインルーチンに返す。

[0045] 冷媒容器4内の液冷媒の液面の高さが基準高さH1未満である場合（S241においてNO）、制御装置40は、S243において、冷媒容器4内の液冷媒の液面の高さが基準高さH2（第2基準高さ）以上であるか否かを判定する。冷媒容器4内の液冷媒の液面の高さが基準高さH2以上である場合（S243においてYES）、制御装置40は、S244において、膨張弁8の開度を一定量減少させて処理をメインルーチンに返す。冷媒容器4内の液冷媒の液面の高さが基準高さH2未満である場合（S243においてNO）、制御装置40は、S245において、膨張弁8の開度を一定量増加させて処理をメインルーチンに返す。

[0046] 以上、実施の形態4に係る冷凍サイクル装置によれば、冷凍サイクル装置の効率の低下を抑制することができる。また、実施の形態4に係る冷凍サイクル装置によれば、冷凍サイクル装置を小型化できるとともに、騒音を抑制してユーザの快適性を向上させることができる。

[0047] 実施の形態5.

実施の形態4においては、第3膨張弁の開度を増加させて特定流路を通過する単位時間当たりの冷媒量を増加させる構成について説明した。実施の形

態5においては、第3膨張弁の開度を増加させることに加えて、特定流路から圧縮機の吸入口へ冷媒をバイパスすることによって、特定流路を通過する単位時間当たりの冷媒量を増加させる構成について説明する。

[0048] 図13は、実施の形態5に係る冷凍サイクル装置500の構成を示す機能ブロック図である。冷凍サイクル装置500の構成は、図10の冷凍サイクル装置400に開閉部80Aが加えられているとともに、制御装置40が制御装置50に置き換えられた構成である。これら以外の構成は同様であるため、説明を繰り返さない。実施の形態5においては、実施の形態4の図10、図12が、図13、図14にそれぞれ置き換えられる。

[0049] 図13に示されるように、開閉部80Aは、配管71と圧縮機1の吸入口との間に接続されている。制御装置50は、開閉部80Aの開放および閉止を切り替える。開閉部80Aの具体的な構成は、図6または図7の開閉部80と同様である。

[0050] 冷凍サイクル装置500においては、膨張弁8の口径を大きくして配管71を通過する単位時間当たりの冷媒量を増加させる必要がないため、膨張弁8を小型化することができる。膨張弁8の小型化により、比較的小さな分解能に従って膨張弁8の開度を制御することができるため、膨張弁8の制御性を向上させることができる。

[0051] 図14は、図13の制御装置50によって行なわれる冷媒量調整処理の流れを示すフローチャートである。図14に示されるように、制御装置50は、S251において、冷媒容器4内の液冷媒の液面の高さが基準高さH1以上か否かを判定する。冷媒容器4内の液冷媒の液面の高さが基準高さH1以上である場合（S251においてYES）、制御装置50は、S252において、膨張弁8の開度を一定量増加させて処理をS253に進める。制御装置50は、S253において、開閉部80Aを閉止してメインルーチンに戻す。

[0052] 冷媒容器4内の液冷媒の液面の高さが基準高さH1未満である場合（S251においてNO）、制御装置50は、S254において、冷媒容器4内の

液冷媒の液面の高さが基準高さH2以上であるか否かを判定する。冷媒容器4内の液冷媒の液面の高さが基準高さH2以上である場合（S254においてYES）、制御装置50は、S255において、膨張弁8の開度を一定量減少させて処理をS256に進める。制御装置50は、S256において、開閉部80Aを閉止して処理をメインルーチンに返す。冷媒容器4内の液冷媒の液面の高さが基準高さH2未満である場合（S254においてNO）、制御装置50は、S257において、開閉部80Aを開放して処理をメインルーチンに返す。

[0053] 以上、実施の形態5に係る冷凍サイクル装置によれば、冷凍サイクル装置の効率の低下を抑制することができる。また、実施の形態5に係る冷凍サイクル装置によれば、騒音を抑制してユーザの快適性を向上させることができるとともに、第3膨張弁の制御性を向上させることができる。

[0054] 今回開示された各実施の形態は、矛盾しない範囲で適宜組み合わせて実施することも予定されている。今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0055] 1 圧縮機、2 凝縮器、3, 5, 8 膨張弁、4 冷媒容器、6 蒸発器、10, 20, 30, 40, 50 制御装置、71 配管、80, 80A 開閉部、81 開閉弁、82 三方弁、91 圧力センサ、92 液面センサ、100, 200, 300, 400, 500 冷凍サイクル装置、P1～P3 ポート。

請求の範囲

- [請求項1] 冷媒が、圧縮機、第1熱交換器、第1膨張弁、冷媒容器、第2膨張弁、および第2熱交換器の順に循環する冷凍サイクル装置であって、第3膨張弁と、
前記第3膨張弁および前記冷媒容器を連通する特定流路とを備え、
前記第3膨張弁は、前記冷媒容器を介して前記圧縮機の吸入口に連通し、
特定条件が満たされている場合の前記特定流路を通過する単位時間当たりの冷媒量は、前記特定条件が満たされていない場合の前記特定流路を通過する単位時間当たりの冷媒量よりも多く、
前記特定条件は、前記冷媒容器内の冷媒量が基準量よりも少ないという条件である、冷凍サイクル装置。
- [請求項2] 前記特定条件は、前記第2膨張弁の開度が基準開度以上という条件を含む、請求項1に記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項3] 前記特定条件は、前記冷媒容器に貯留された液体の前記冷媒の液面の高さが基準高さより低いという条件を含む、請求項1に記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項4] 前記特定条件が満たされている場合の前記第3膨張弁の開度は、前記特定条件が満たされていない場合の前記第3膨張弁の開度よりも大きい、請求項1～3のいずれか1項に記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項5] 前記特定流路と前記吸入口との間に接続された開閉部をさらに備え、
前記特定条件が満たされている場合、前記開閉部は開放され、前記特定条件が満たされていない場合、前記開閉部は閉止される、請求項1～3のいずれか1項に記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項6] 前記第3膨張弁と前記吸入口との間に接続され、前記冷媒容器内に配置された第3熱交換器をさらに備える、請求項1～5のいずれか1項に記載の冷凍サイクル装置。

- [請求項7] 冷媒が、圧縮機、第1熱交換器、第1膨張弁、冷媒容器、第2膨張弁、および第2熱交換器の順に循環する冷凍サイクル装置であって、
第3膨張弁と、
前記第3膨張弁および前記冷媒容器を連通する特定流路と、
前記第3膨張弁および前記圧縮機の吸入口の間に接続され、前記冷媒容器内に配置された第3熱交換器とを備え、
特定条件が満たされている場合、前記冷媒容器に流入する冷媒量は、前記冷媒容器から流出する冷媒量よりも少なく、
前記特定条件は、前記冷媒容器内の冷媒量が基準量よりも多いという条件であり、
前記特定条件が満たされている場合の前記第3熱交換器の熱交換効率は、前記冷媒容器内の冷媒量が基準量である場合の前記熱交換効率よりも小さい、冷凍サイクル装置。
- [請求項8] 前記特定条件は、前記第1熱交換器の圧力が基準圧力よりも小さいという条件を含み、
前記特定条件が成立している場合の前記第1膨張弁の開度は、前記特定条件が成立していない場合の前記第1膨張弁の開度よりも小さい、請求項7に記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項9] 前記特定条件は、前記冷媒容器に貯留された液体の冷媒の液面の高さが第1基準高さよりも高いという条件を含み、
前記特定条件が満たされている場合、または前記高さが第2基準高さよりも低い場合の前記特定流路を通過する単位時間当たりの冷媒量は、前記高さが前記第2基準高さよりも高く、かつ前記第1基準高さよりも低い場合の前記特定流路を通過する単位時間当たりの冷媒量よりも多く、
前記第2基準高さは、前記第1基準高さよりも低い、請求項7に記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項10] 前記高さが前記第1基準高さよりも高い場合、または前記高さが前記

第2基準高さよりも低い場合の前記第3膨張弁の開度は、前記高さが前記第2基準高さよりも高く、かつ前記第1基準高さよりも低い場合の前記第3膨張弁の開度よりも大きい、請求項9に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項11]

前記特定流路と前記吸入口との間に接続された開閉部をさらに備え

、

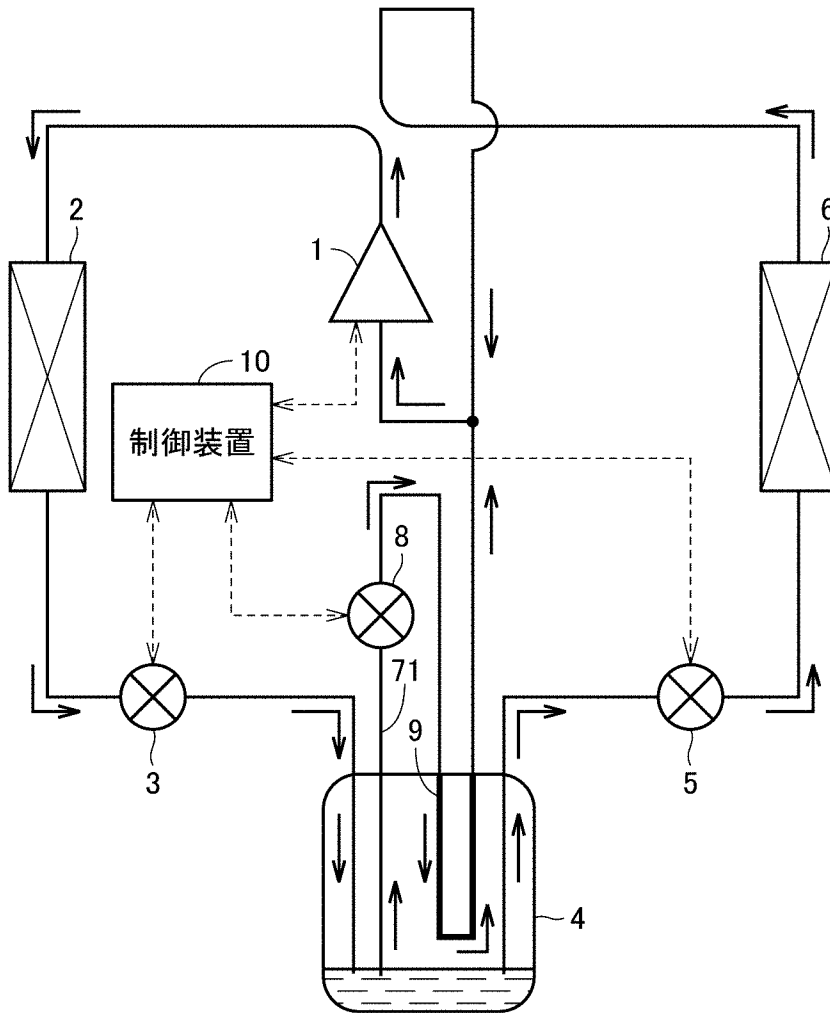
前記高さが前記第1基準高さより高い場合の前記第3膨張弁の開度は、前記高さが前記第2基準高さよりも高く、かつ前記第1基準高さよりも低い場合の前記第3膨張弁の開度よりも大きく、

前記高さが前記第2基準高さより低い場合、前記開閉部は開放され

、

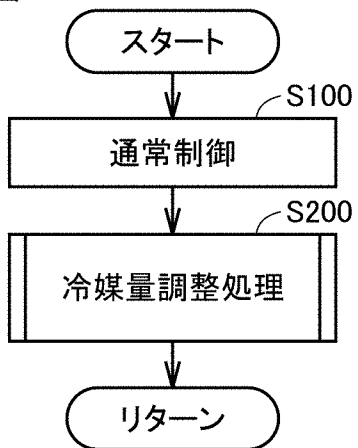
前記高さが前記第2基準高さよりも高く、かつ前記第1基準高さよりも低い場合、前記開閉部は閉止される、請求項9に記載の冷凍サイクル装置。

[図1]

図1
100

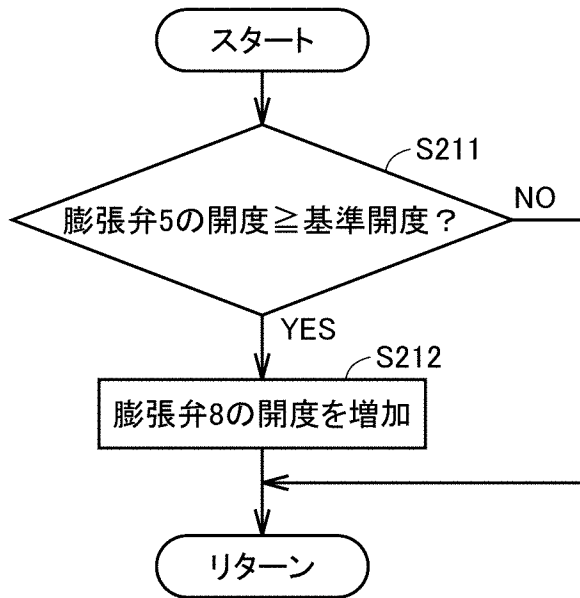
[図2]

図2

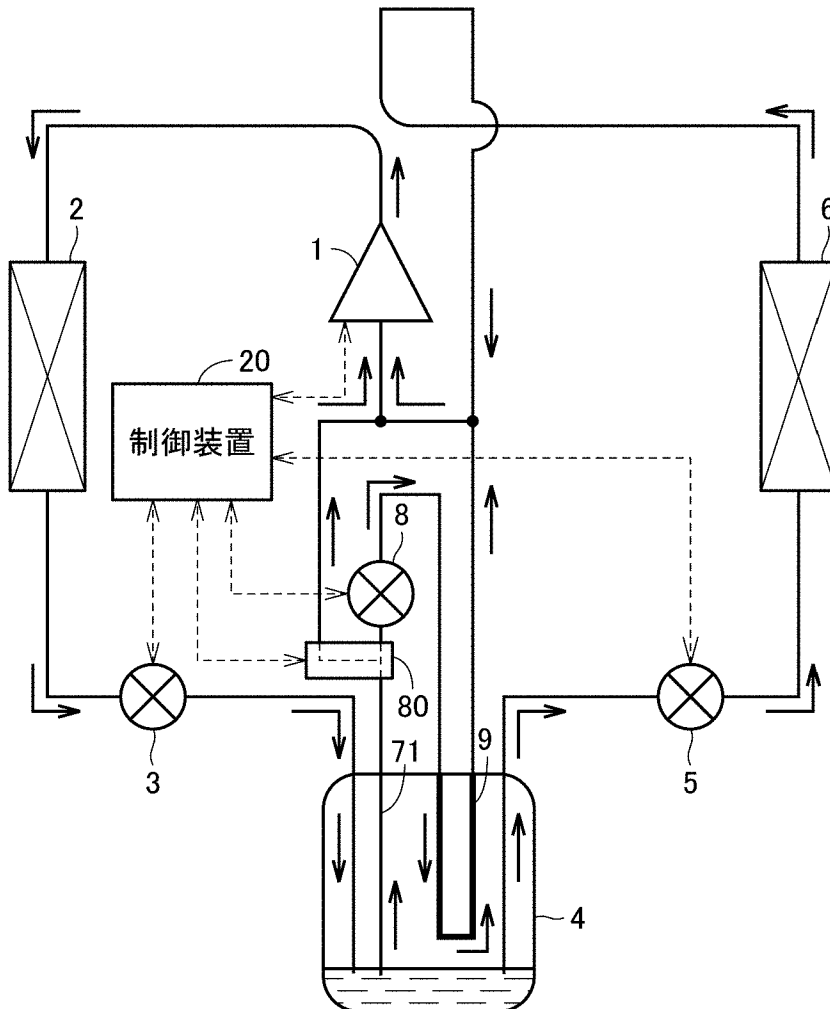


[図3]

図3

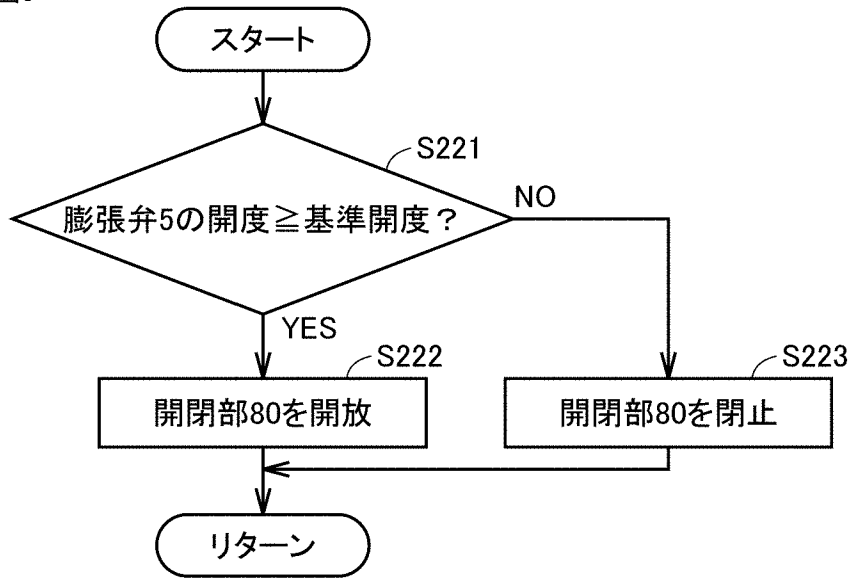


[図4]

図4
200

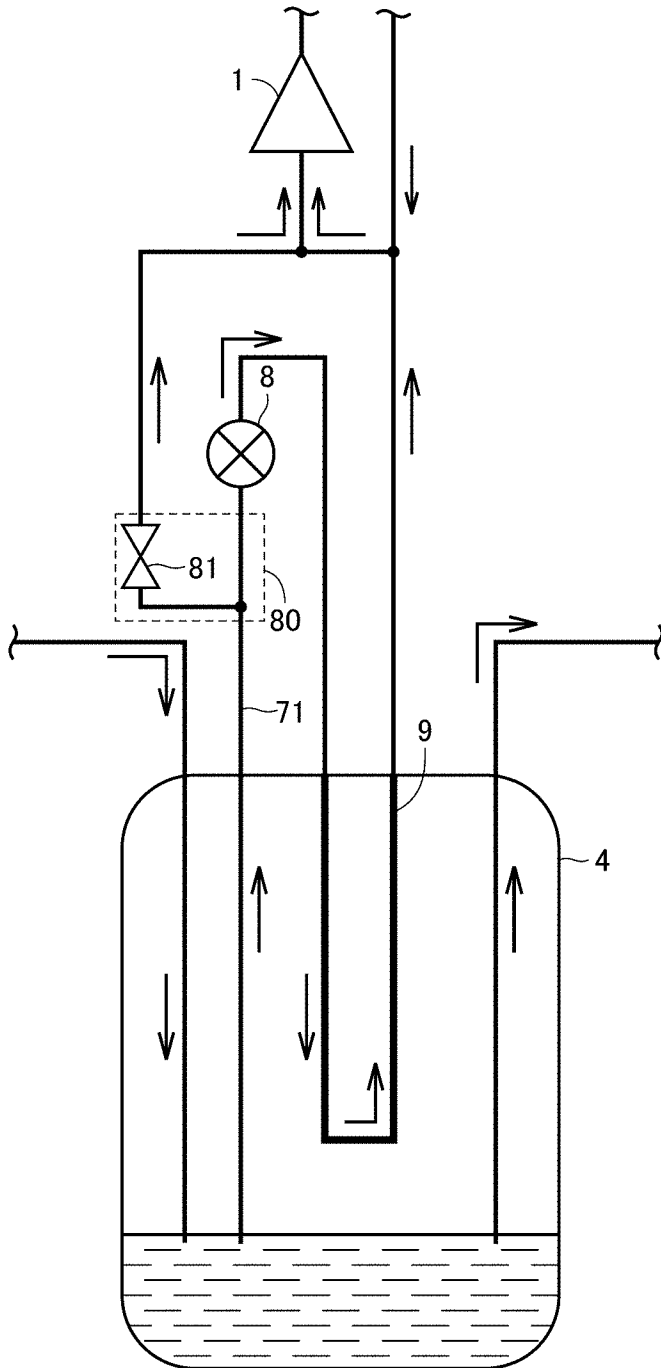
[図5]

図5



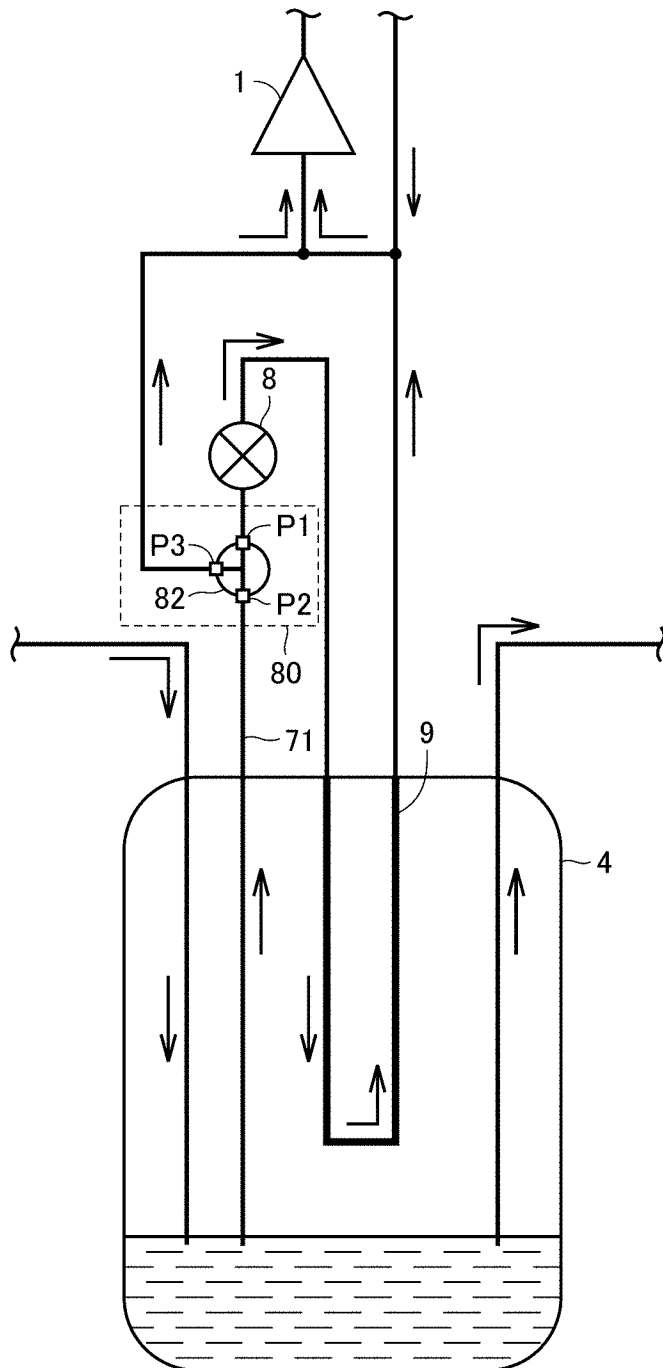
[図6]

図6

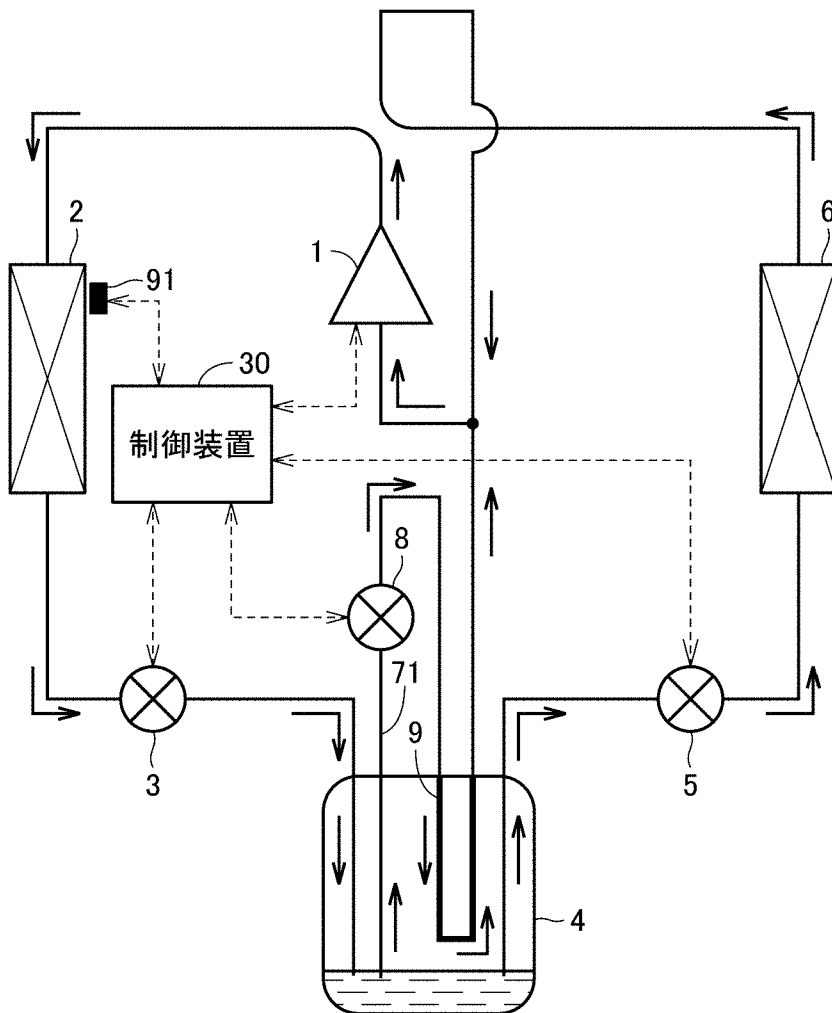


[図7]

図7

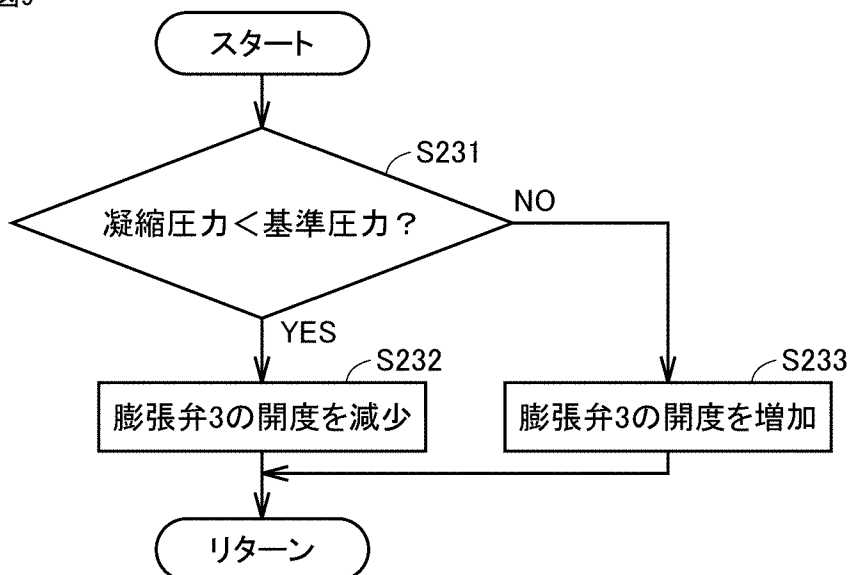


[図8]

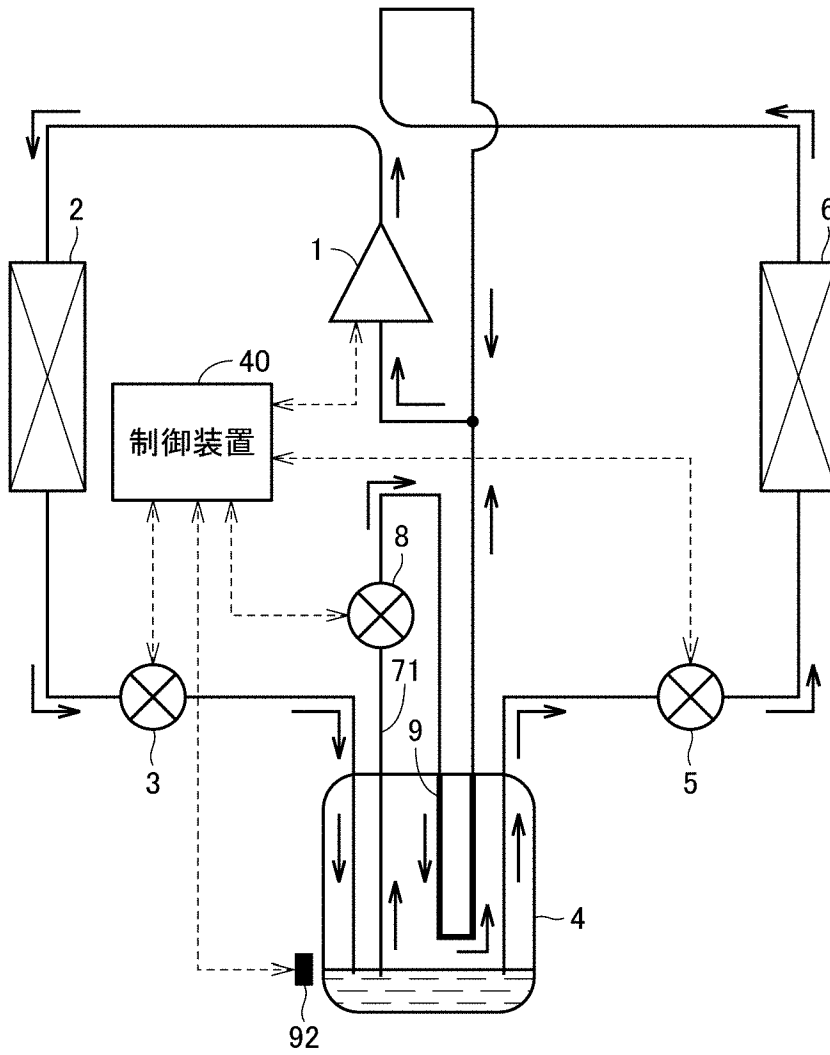
図8
300

[図9]

図9

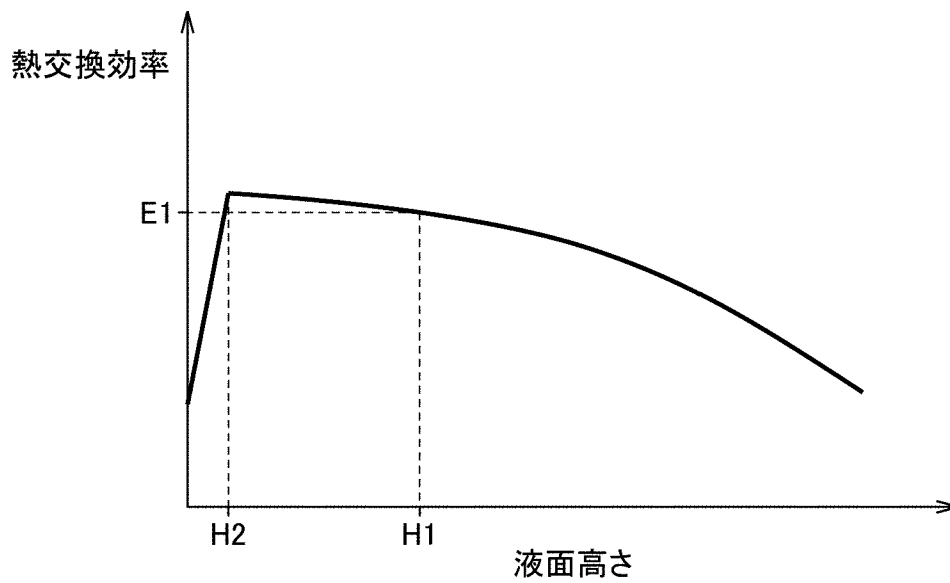


[図10]

図10
400

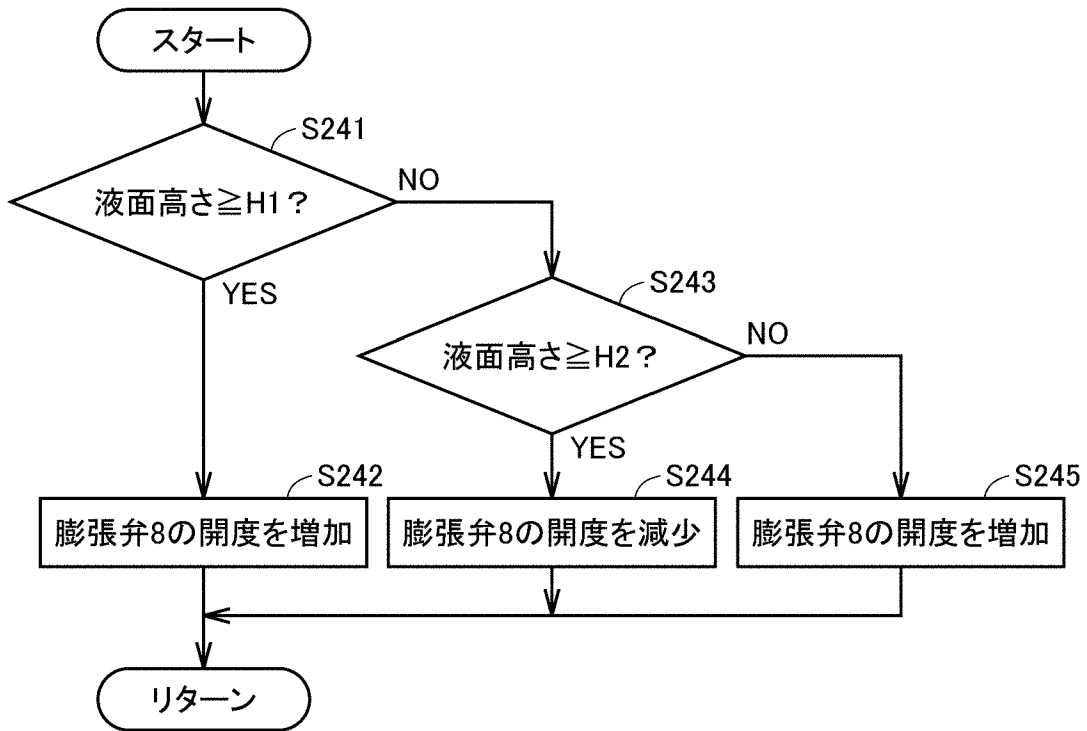
[図11]

図11

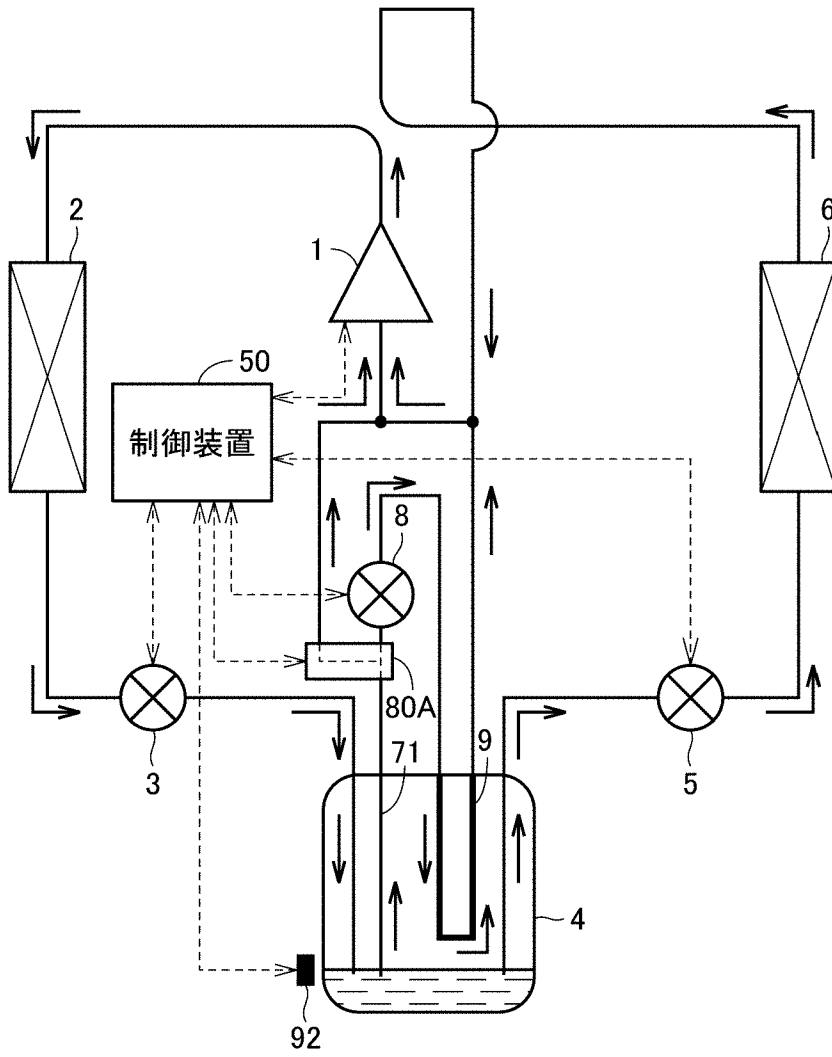


[図12]

図12

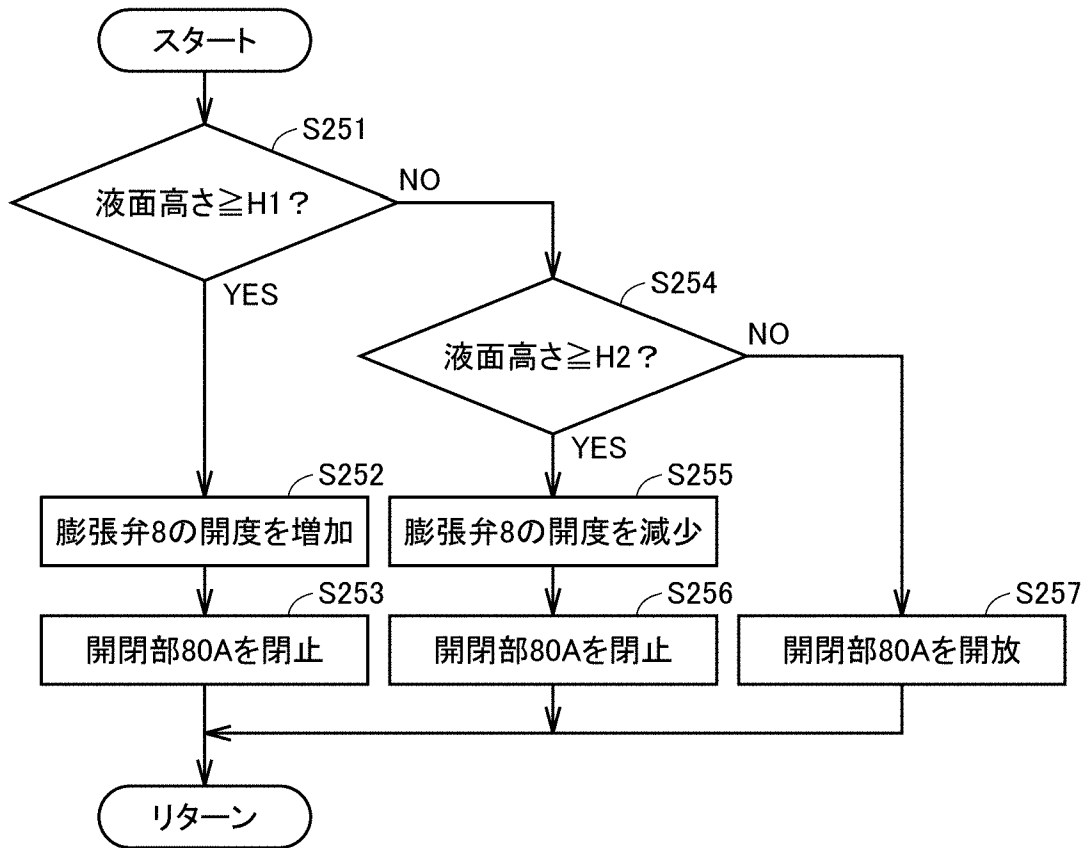


[図13]

図13
500

[図14]

図14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/022956

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F25B43/00 (2006.01) i, 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)

Int. Cl. F25B43/00, F25B1/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
A	WO 2015/198475 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 30 December 2015, fig. 1 & US 2017/0167762 A1, fig. 1 & EP 3163217 A1 & CN 106415153 A	1-11
A	US 2013/0145791 A1 (HILL PHOENIX, INC.) 13 June 2013, fig. 1 (Family: none)	1-11
A	US 2009/0019878 A1 (GUPTE, Neelkanth S.) 22 January 2009, fig. 1, 2 & JP 2008-530511 A & WO 2006/091190 A1 & CN 101124441 A & AU 2005327954 A & MX 2007010002 A	1-11

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
09.08.2018

Date of mailing of the international search report
21.08.2018

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 REPORTInternational application No.
PCT/JP2018/022956

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 127887/1978 (Laid-open No. 44178/1980) (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO., LTD.) 22 March 1980, fig. 1 (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F25B43/00(2006.01)i, 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. F25B43/00, 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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
A	WO 2015/198475 A1 (三菱電機株式会社) 2015.12.30, 図1 & US 2017/0167762 A1, 第1図 & EP 3163217 A1 & CN 106415153 A	1-11
A	US 2013/0145791 A1 (HILL PHOENIX, INC.) 2013.06.13, 第1図 (ファミリーなし)	1-11
A	US 2009/0019878 A1 (GUPTE, Neelkanth S.) 2009.01.22, 第1-2図 & JP 2008-530511 A & WO 2006/091190 A1 & CN 101124441 A & AU 2005327954 A & MX 2007010002 A	1-11

☑ 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

09.08.2018

国際調査報告の発送日

21.08.2018

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)

石黒 雄一

3M

4019

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
A	日本国実用新案登録出願53-127887号(日本国実用新案登録出願公開55-44178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(東京芝浦電気株式会社)1980.03.22, 第1図(ファミリーなし)	1-11