



- (51) 国際特許分類:  
F25B 1/00 (2006.01) F25B 43/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/047691
- (22) 国際出願日: 2019年12月5日(05.12.2019)
- (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: 石川 智隆 (ISHIKAWA, Tomotaka); 〒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). 藤本 智

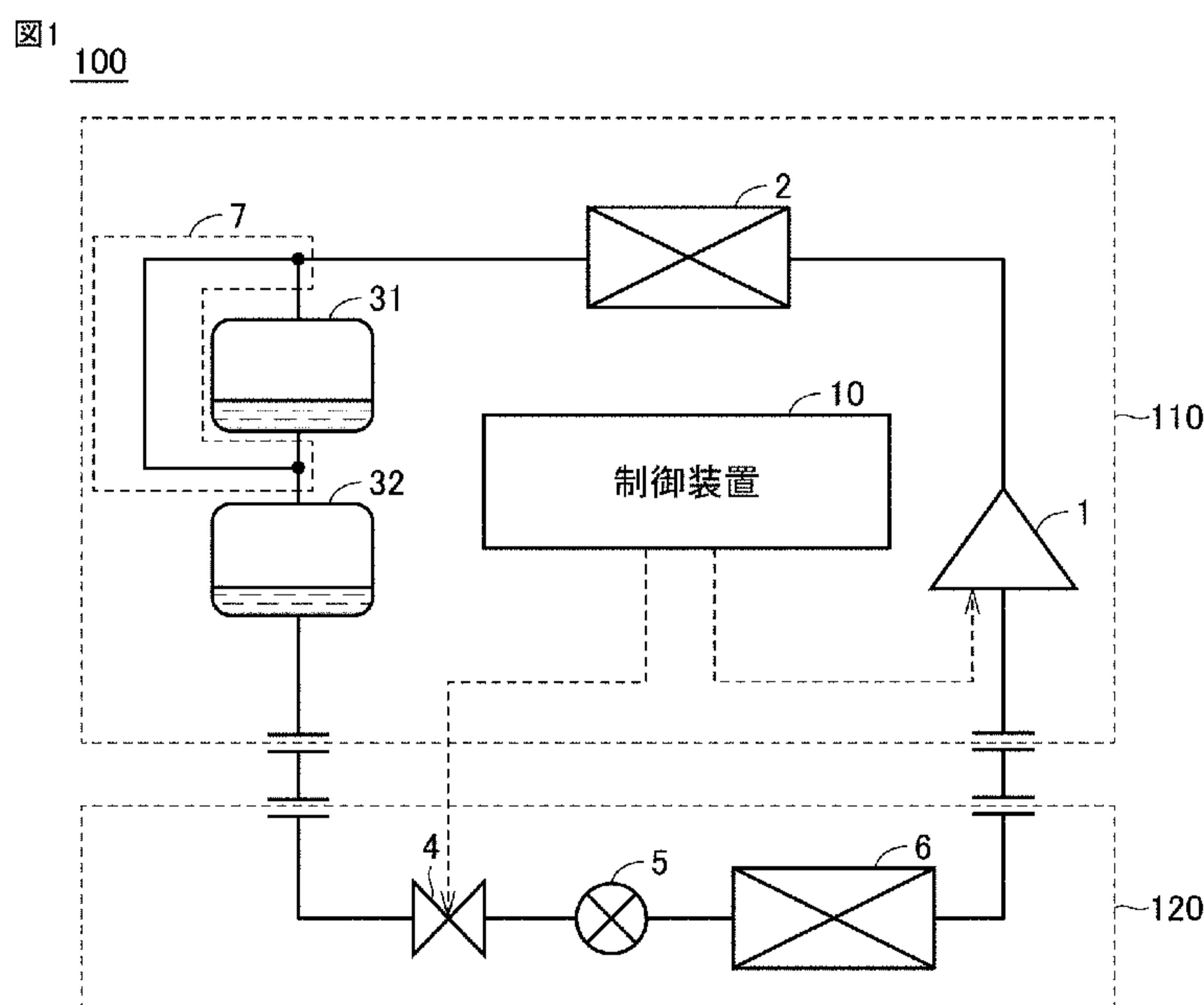
也(FUJIMOTO, Tomoya); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 鶴島 誠也(TSURUSHIMA, Seiya); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(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,

(54) Title: REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: 冷凍サイクル装置



10 Control device

(57) Abstract: A refrigeration cycle device (100), wherein a refrigerant circulates. The refrigeration cycle device (100) comprises a compressor (1), a first heat exchanger (2), a second heat exchanger (6), a first receiver (31), a second receiver (32), a first valve (4), an expansion valve (5), and a bypass unit (7). The first receiver (31) and the second receiver (32) retain a liquid refrigerant. The refrigerant circulates through the compressor (1), the first heat exchanger (2), the first receiver (31), the second receiver (32), the first valve (4), the expansion valve (5), and the second heat exchanger (6) in



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, 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))

the stated order. The bypass unit (7) guides the refrigerant from the first heat exchanger (2) to the second receiver (32) so as not to pass through the first receiver (31).

(57) 要約: 冷凍サイクル装置 (100) においては、冷媒が循環する。冷凍サイクル装置 (100) は、圧縮機 (1) と、第1熱交換器 (2) と、第2熱交換器 (6) と、第1レシーバ (31) と、第2レシーバ (32) と、第1弁 (4) と、膨張弁 (5) と、バイパス部 (7) とを備える。第1レシーバ (31) および第2レシーバ (32) は、液体の冷媒を貯留する。冷媒は、圧縮機 (1)、第1熱交換器 (2)、第1レシーバ (31)、第2レシーバ (32)、第1弁 (4)、膨張弁 (5)、および第2熱交換器 (6) の順に循環する。バイパス部 (7) は、第1熱交換器 (2) からの冷媒を第1レシーバ (31) を介さずに第2レシーバ (32) に導く。

## 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、液体の冷媒（液冷媒）を貯留するレシーバを備える冷凍サイクル装置に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、液冷媒を貯留するレシーバが冷凍サイクル装置が知られている。たとえば、実開昭62-204253号公報（特許文献1）には、1基の圧縮機および1基の凝縮器を有する冷凍サイクル系に使用される受益器が開示されている。当該受益器の胴体内には、遮蔽板の上縁部を超えて互いに連通する2つの液溜部が形成されている。凝縮器からの気液二相状態の冷媒は一方の液溜部に流入し、遮蔽板の上縁部を超えて他方の液溜部に流入する。当該受益器によれば、冷媒の気液分離を良好に行うことができる。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：実開昭62-204253号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 冷凍サイクル装置においては、膨張弁と圧縮機の吸入口との間の流路（低圧側）を流れる冷媒を、圧縮機の吐出口と膨張弁との間の流路（高圧側）に移動させる運転（ポンプダウン運転）が行われることがある。ポンプダウン運転の結果、凝縮器と膨張弁との間に接続されたレシーバに貯留される液冷媒の量が増加する。

[0005] 凝縮器から過冷却度を有する液冷媒がレシーバに流入すると、当該液冷媒によってレシーバ内の気体の冷媒（ガス冷媒）が冷却され、飽和液としてレシーバに貯留される。すなわち、レシーバに貯留される液冷媒の量を増加させるためには、過冷却度を有する液冷媒がレシーバに流入する必要がある。

[0006] 特許文献 1 に開示されている受益器のように、液冷媒を貯留する 2 つの液溜部（レシーバ）が直列に連通している冷凍サイクル装置においてポンプダウン運転が行われる場合、凝縮器に近いレシーバに貯留される液冷媒の量が上限量となるまで、当該レシーバからは過冷却度を有さない飽和液が流出する。そのため、当該レシーバに貯留される液冷媒の量が上限量となるまで、もう一つのレシーバに貯留される液冷媒の量はほとんど増加しない。凝縮器に近いレシーバに貯留される液冷媒の量が上限量となるまでに高圧側の冷媒の圧力が過剰に上昇して圧縮機の運転の継続が困難になると、ポンプダウン運転を完了することができない。

[0007] 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、ポンプダウン運転の安定性を向上させることである。

### 課題を解決するための手段

[0008] 本発明に係る冷凍サイクル装置においては、冷媒が循環する。冷凍サイクル装置は、圧縮機と、第 1 熱交換器と、第 2 熱交換器と、第 1 レシーバと、第 2 レシーバと、第 1 弁と、膨張弁と、第 2 熱交換器と、バイパス部とを備える。第 1 レシーバおよび第 2 レシーバは、液体の冷媒を貯留する。冷媒は、圧縮機、第 1 熱交換器、第 1 レシーバ、第 2 レシーバ、第 1 弁、膨張弁、および第 2 熱交換器の順に循環する。バイパス部は、第 1 熱交換器からの冷媒を第 1 レシーバを介さずに第 2 レシーバに導く。

### 発明の効果

[0009] 本発明に係る冷凍サイクル装置によれば、バイパス部が第 1 熱交換器からの冷媒を第 1 レシーバを介さずに第 2 レシーバに導くことにより、ポンプダウン運転の安定性を向上させることができる。

### 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 の制御装置の構成を示す機能ブロック図である。

[図3]ポンプダウン運転における図 1 の冷凍サイクル装置の流路の状態を示す

機能ブロック図である。

[図4]ポンプダウン運転の開始条件が成立した場合に図1の制御装置によって行われる処理を示すフローチャートである。

[図5]比較例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6]ポンプダウン運転においてレシーバに貯留される液冷媒の量（貯留率）の時間変化を示すタイムチャートである。

[図7]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8]ポンプダウン運転における図7の冷凍サイクル装置の流路の状態を示す機能ブロック図である。

[図9]図7および図8の制御装置によって行われる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2の変形例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11]図10の制御装置によって行われる処理の流れを示すフローチャートである。

[図12]実施の形態2の変形例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13]図12の制御装置によって行われる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。冷凍サイクル装置100としては、たとえば、冷凍機、空気調和機、あるいはショーケースを挙げることができる。冷凍サイクル装置

100は、通常運転およびポンプダウン運転を選択的に行う。図1には、通常運転における冷凍サイクル装置100の流路の状態が示されている。

[0013] 図1に示されるように、冷凍サイクル装置100は、室外機110と、室内機120とを備える。室内機120は、冷却対象空間（第2空間）に配置されている。室外機110は、冷却対象空間の外部の空間（第1空間）に配置されている。

[0014] 室外機110は、圧縮機1と、凝縮器2（第1熱交換器）と、レシーバ31（第1レシーバ）と、レシーバ32（第2レシーバ）と、バイパス部7と、制御装置10とを含む。室内機120は、開閉弁4（第1弁）と、膨張弁5（膨張弁）と、蒸発器6（第2熱交換器）とを含む。冷凍サイクル装置100において冷媒は、圧縮機1、凝縮器2、レシーバ31、レシーバ32、開閉弁4、膨張弁5、および蒸発器6の順に循環する。膨張弁5は、たとえば温度式膨張弁である。

[0015] レシーバ31、32は、液冷媒を貯留する。レシーバ31には、凝縮器2から冷媒が流入する。バイパス部7は、凝縮器2からの冷媒をレシーバ31を介さずにレシーバ32に導く。レシーバ32には、レシーバ31から飽和液の冷媒が流入するとともに、凝縮器2から冷媒が流入する。

[0016] 他の機種種の冷凍サイクル装置で使用されている小容量のレシーバをレシーバ31、32として採用し、レシーバ31、32を凝縮器2と膨張弁5との間で直列に連通させることにより、他の機種種とレシーバを共通化することができるとともに、大容量の専用レシーバが不要となる。その結果、冷凍サイクル装置100の製造コストを低減することができる。

[0017] 制御装置10は、圧縮機1の駆動周波数を制御して、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、通常運転において開閉弁4を開放する。制御装置10は、室内機120に配置されていてもよいし、室外機110および室内機120以外の場所に配置されてもよい。室外機110および室内機120の各々に制御装置が配置されてもよい。

[0018] 図2は、図1の制御装置10の構成を示す機能ブロック図である。図2は

、後に説明する図7の制御装置20の構成も併せて示している。図2に示されるように、制御装置10(20)は、処理回路11(21)と、メモリ12(22)と、入出力部13(23)とを含む。処理回路11(21)は、専用のハードウェアであってもよいし、メモリ12(22)に格納されるプログラムを実行するCPU(Central Processing Unit)であってもよい。処理回路11(21)が専用のハードウェアである場合、処理回路11(21)には、たとえば、単回路、複回路、プログラム化されたプロセッサ、並列プログラム化されたプロセッサ、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)、FPGA(Field Programmable Gate Array)、あるいはこれらを組み合わせたものが該当する。処理回路11(21)がCPUの場合、制御装置10(20)の機能は、ソフトウェア、ファームウェア、またはソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。ソフトウェアあるいはファームウェアはプログラムとして記述され、メモリ12(22)に格納される。処理回路11(21)は、メモリ12(22)に記憶されたプログラムを読み出して実行する。メモリ12(22)には、不揮発性または揮発性の半導体メモリ(たとえばRAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)、フラッシュメモリ、EPROM(Erasable Programmable Read Only Memory)、あるいはEEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory))、および磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ミニディスク、あるいはDVD(Digital Versatile Disc)が含まれる。なお、CPUは、中央処理装置、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、プロセッサ、あるいはDSP(Digital Signal Processor)とも呼ばれる。

[0019] 入出力部13(23)は、ユーザからの操作を受けるとともに、処理結果をユーザに出力する。入出力部13(23)は、たとえば、マウス、キーボード、タッチパネル、ディスプレイ、およびスピーカを含む。

[0020] 図3は、ポンプダウン運転における図1の冷凍サイクル装置100の流路

の状態を示す機能ブロック図である。ポンプダウン運転は、たとえば圧縮機 1 の停止条件が成立した場合には行われる。図 1 に示される状態との違いは、開閉弁 4 が閉止されている点である。これ以外は同様であるため説明を繰り返さない。

[0021] 図 4 は、ポンプダウン運転の開始条件が成立した場合に図 1 の制御装置 10 によって行われる処理を示すフローチャートである。図 4 に示される処理は、冷凍サイクル装置 100 を統合的に制御する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。

[0022] 図 4 に示されるように、制御装置 10 は、S 101 において開閉弁 4 を閉止して処理を S 102 に進める。制御装置 10 は、S 102 において一定時間待機する。当該一定時間の間に凝縮器 2 から過冷却度を有する液冷媒がレシーバ 31, 32 の各々に流入し、レシーバ 31, 32 の各々に含まれるガス冷媒が液化する。その結果、レシーバ 31, 32 の各々に貯留される液冷媒の量が増加する。当該一定時間経過後、制御装置 10 は、S 103 においてポンプダウン運転の終了処理を行って処理をメインルーチンに返す。ポンプダウン運転の終了処理には、たとえば、圧縮機 1 の停止が含まれる。

[0023] 図 5 は、比較例に係る冷凍サイクル装置 900 の構成を示す機能ブロック図である。冷凍サイクル装置 900 の構成は、図 3 の冷凍サイクル装置 100 からバイパス部 7 が除かれた構成である。それ以外は同様であるため、説明を繰り返さない。

[0024] 図 6 は、ポンプダウン運転においてレシーバ 31, 32 に貯留される液冷媒の量（貯留率）の時間変化を示すタイムチャートである。図 6 (a) は図 5 の冷凍サイクル装置 900 のポンプダウン運転におけるタイムチャートを示し、図 6 (b) は図 3 の冷凍サイクル装置 100 のポンプダウン運転におけるタイムチャートを示す。図 6 (a), (b) の各々においてレシーバ 31 の貯留率が実線で表され、レシーバ 32 の貯留率が点線で表されている。

[0025] 図 6 (a) に示されるように、ポンプダウン運転は時刻 t 10 から開始される。レシーバ 31 の貯留率は、時刻 t 10 から増加し、時刻 t 11 におい

て100%となる。時刻 $t_{10}$ ～ $t_{11}$ の間、レシーバ31からは飽和液の冷媒が流出するため、レシーバ32内のガス冷媒はほとんど液化しない。そのため、時刻 $t_{10}$ ～ $t_{11}$ の間、レシーバ32の貯留率はほとんど変化しない。時刻 $t_{11}$ 以降は、レシーバ31から過冷却度を有する液冷媒がレシーバ32に流出するため、レシーバ32の貯留率が増加する。ポンプダウン運転は、時刻 $t_{12}$ に終了する。ポンプダウン運転に要する時間は、時刻 $t_{10}$ ～ $t_{12}$ までの時間間隔である。

[0026] 図6(b)に示されるように、ポンプダウン運転は時刻 $t_0$ から開始される。ポンプダウン運転の開始時から、レシーバ31, 32の各々に凝縮器2から過冷却度を有する液冷媒が流入するため、レシーバ31, 32の各々の貯留率が増加する。ポンプダウン運転は、時刻 $t_1$ に終了する。ポンプダウン運転に要する時間は、時刻 $t_0$ ～ $t_1$ までの時間間隔であり、図6(a)に示される時刻 $t_{10}$ ～ $t_{12}$ までの時間間隔よりも短い。

[0027] 冷凍サイクル装置100によれば、ポンプダウン運転の開始時からレシーバ31, 32の各々の液冷媒の貯留量を増加させることができるため、レシーバ31, 32の順に液冷媒の貯留量が増加する場合よりもポンプダウン運転を短縮することができる。その結果、高圧側の圧力が過剰に上昇する前に、ポンプダウン運転を確実に完了することができる。

[0028] 以上、実施の形態1に係る冷凍サイクル装置によれば、ポンプダウン運転の安定性を向上させることができる。

[0029] 実施の形態2.

実施の形態1においては、通常運転およびポンプダウン運転の双方において、バイパス部が凝縮器からの冷媒を膨張弁に近いレシーバに導く構成について説明した。実施の形態2においては、バイパス部が、通常運転においては閉止され、ポンプダウン運転において開放される構成について説明する。

[0030] 図7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7には、通常運転における冷凍サイクル装置200の流路の状態が示されている。図7に示されるように、冷凍サイクル装置200

は、室外機 210 と、室内機 220 とを備える。室外機 210 の構成は、図 1 のバイパス部 7, 制御装置 10 がバイパス部 70, 制御装置 20 にそれぞれ置き換えられているとともに、温度センサ  $T_{s1}$ ,  $T_{s2}$  が追加された構成である。バイパス部 70 の構成は、図 1 のバイパス部 7 にバイパス弁 71 (第 2 弁) が追加された構成である。室内機 220 の構成は、図 1 の室内機 120 の構成に制御装置 30 が追加された構成である。これら以外は同様であるため、説明を繰り返さない。

[0031] 図 7 に示されるように、バイパス弁 71 は、凝縮器 2 とレシーバ 32 との間に接続されている。制御装置 20 は、通常運転においてバイパス弁 71 を閉止する。制御装置 20 は、温度センサ  $T_{s1}$  からレシーバ 32 と開閉弁 4 との間を流れる冷媒の温度  $T_1$  を取得する。制御装置 20 は、温度センサ  $T_{s2}$  から室外機 210 が配置されている空間の温度  $T_2$  を取得する。制御装置 20 は、圧縮機 1 の駆動周波数を制御して、圧縮機 1 が単位時間当たり吐出する冷媒量を制御する。制御装置 30 は、通常運転において開閉弁 4 を開放する。制御装置 20 と 30 との間には、電気的な通信回線が確立されていない。

[0032] 図 8 は、ポンプダウン運転における図 7 の冷凍サイクル装置 200 の流路の状態を示す機能ブロック図である。図 8 に示されるように、制御装置 30 は、開閉弁 4 を閉止する。開閉弁 4 が閉止されている場合、レシーバ 32 と開閉弁 4 との間流路内には冷媒の流れがほとんど生じていない。そのため、開閉弁 4 の閉止によって、当該冷媒の温度  $T_1$  は、室外機 210 が配置されている空間の温度  $T_2$  に近づく。そこで、制御装置 20 は、温度  $T_2$  と  $T_1$  との差の絶対値が基準値  $\delta_1$  よりも小さいという条件 (特定条件) が成立する場合に、開閉弁 4 が閉止されていると判定し、バイパス弁 71 を開放する。基準値  $\delta_1$  は、実機実験あるいはシミュレーションによって適宜決定することができる。

[0033] 図 9 は、図 7 および図 8 の制御装置 20 によって行われる処理の流れを示すフローチャートである。図 9 に示される処理は、冷凍サイクル装置 200

を統合的に制御する不図示のメインルーチンによってサンプリングタイム毎に呼び出される。

[0034] 図9に示されるように、制御装置20は、S201において温度T2とT1との差の絶対値が基準値 $\delta 1$ よりも小さいという条件が成立しているか否かを判定する。当該絶対値が基準値 $\delta 1$ 以上である場合（S201においてNO）、開閉弁4が閉止されていないとして、制御装置20は、処理をメインルーチンに返す。当該絶対値が基準値 $\delta 1$ より小さい場合（S201においてYES）、制御装置20は、S202においてバイパス弁71を開放して処理をS203に進める。制御装置20は、S203において一定時間待機する。当該一定時間の間に凝縮器2から過冷却度を有する液冷媒がレシーバ31, 32の各々に流入し、レシーバ31, 32の各々に含まれるガス冷媒が液化する。その結果、レシーバ31, 32の各々に貯留される液冷媒の量が増加する。当該一定時間経過後、制御装置20は、S204においてポンプダウン運転の終了処理を行って処理をメインルーチンに返す。ポンプダウン運転の終了処理には、たとえば、圧縮機1の停止およびバイパス弁71の閉止が含まれる。

[0035] 開閉弁4が閉止されていることを示す条件は、図9のS201に示される条件に限定されない。開閉弁4が閉止された場合、高圧側の冷媒量が増加することに伴い、圧縮機1から吐出される冷媒の圧力（吐出圧力）が増加する。そのため、圧縮機1の吐出圧力の単位時間当たりの増加量が基準値よりも大きいという条件を開閉弁4が閉止されていることを示す条件として使用することができる。

[0036] 図10は、実施の形態2の変形例1に係る冷凍サイクル装置200Aの構成を示す機能ブロック図である。冷凍サイクル装置200Aの構成は、図8の制御装置20が20Aに置き換えられ、温度センサTs1, Ts2が除かれ、圧力センサPs1が追加された構成である。これら以外は同様であるため、説明を繰り返さない。

[0037] 図10に示されるように、制御装置20Aは、圧力センサPs1から圧縮

機 1 の吐出圧力  $P_d$ （圧縮機 1 と凝縮器 2 との間を流れる冷媒の圧力）を取得する。制御装置 20A は、連続する 2 つのサンプリングタイムの間隔（基準時間間隔）を単位時間とした場合の吐出圧力  $P_d$  の増加量が基準値  $\delta_2$  より大きいという条件（特定条件）が成立する場合、バイパス弁 71 を開放する。基準値  $\delta_2$  は、実機実験あるいはシミュレーションによって適宜決定することができる。

[0038] 図 11 は、図 10 の制御装置 20A によって行われる処理の流れを示すフローチャートである。図 11 に示される処理は、冷凍サイクル装置 200A を統合的に制御する不図示のメインルーチンによってサンプリングタイム毎に呼び出される。図 11 の S202～S204 は、図 9 と同じである。

[0039] 図 11 に示されるように、制御装置 20A は、S211 において吐出圧力  $P_d$  の単位時間当たりの増加量が基準値  $\delta_2$  よりも大きいという条件が成立しているか否かを判定する。当該増加量が基準値  $\delta_2$  以下である場合（S211 において NO）、開閉弁 4 が閉止されていないとして、制御装置 20A は、処理をメインルーチンに返す。当該増加量が基準値  $\delta_2$  より大きい場合（S211 において YES）、制御装置 20A は、図 9 と同様に S202～S204 を実行した後、処理をメインルーチンに返す。

[0040] 開閉弁 4 が閉止された場合、低圧側の冷媒量が減少することに伴い、圧縮機 1 に吸入される冷媒の圧力（吸入圧力）が減少する。そのため、圧縮機 1 の吸入圧力の単位時間当たりの減少量が基準値よりも大きいという条件を開閉弁 4 が閉止されていることを示す条件として使用することもできる。

[0041] 図 12 は、実施の形態 2 の変形例 2 に係る冷凍サイクル装置 200B の構成を示す機能ブロック図である。冷凍サイクル装置 200B の構成は、図 8 の制御装置 20 が 20B に置き換えられ、温度センサ  $T_{s1}$ 、 $T_{s2}$  が除かれ、圧力センサ  $P_{s2}$  が追加された構成である。これら以外は同様であるため、説明を繰り返さない。

[0042] 図 12 に示されるように、制御装置 20B は、圧力センサ  $P_{s2}$  から圧縮機 1 の吸入圧力  $P_s$ （蒸発器 6 と圧縮機 1 との間を流れる冷媒の圧力）を取

得する。制御装置20Bは、連続する2つのサインプリングタイムの間隔を単位時間とした場合の吸入圧力 $P_s$ の減少量が基準値 $\delta_3$ より大きいという条件（特定条件）が成立する場合、バイパス弁71を開放する。基準値 $\delta_3$ は、実機実験あるいはシミュレーションによって適宜決定することができる。

[0043] 図13は、図12の制御装置20Bによって行われる処理の流れを示すフローチャートである。図13に示される処理は、冷凍サイクル装置200Bを統合的に制御する不図示のメインルーチンによってサインプリングタイム毎に呼び出される。図13のS202～S204は、図9と同じである。

[0044] 図13に示されるように、制御装置20Bは、S221において吸入圧力 $P_s$ の単位時間当たりの減少量が基準値 $\delta_3$ よりも大きいという条件が成立しているか否かを判定する。当該減少量が基準値 $\delta_3$ 以下である場合（S221においてNO）、開閉弁4が閉止されていないとして、制御装置20Bは、処理をメインルーチンに返す。当該増加量が基準値 $\delta_3$ より大きい場合（S221においてYES）、制御装置20Bは、図9と同様にS202～S204を実行した後、処理をメインルーチンに返す。

[0045] 以上、実施の形態2および変形例1, 2に係る冷凍サイクル装置によれば、ポンプダウン運転の安定性を向上させることができる。

[0046] 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

[0047] 1 圧縮機、2 凝縮器、4 開閉弁、5 膨張弁、6 蒸発器、7, 70 バイパス部、10, 20, 20A, 20B, 30 制御装置、11 処理回路、12 メモリ、13 入出力部、31, 32 レシーバ、71 バイパス弁、100, 200, 200A, 200B, 900 冷凍サイクル装

置、110, 210 室外機、120, 220 室内機、Ps1, Ps2  
圧力センサ、Ts1, Ts2 温度センサ。

## 請求の範囲

[請求項1]

冷媒が循環する冷凍サイクル装置であって、

圧縮機と、

第1熱交換器および第2熱交換器と、

液体の前記冷媒を貯留する、第1レシーバおよび第2レシーバと、

第1弁と、

膨張弁と、

バイパス部とを備え、

前記冷媒は、前記圧縮機、前記第1熱交換器、前記第1レシーバ、前記第2レシーバ、前記第1弁、前記膨張弁、および前記第2熱交換器の順に循環し、

前記バイパス部は、前記第1熱交換器からの前記冷媒を前記第1レシーバを介さずに前記第2レシーバに導く、冷凍サイクル装置。

[請求項2]

前記バイパス部を制御する制御装置をさらに備え、

前記バイパス部は、前記第1熱交換器と前記第2レシーバとの間に接続された第2弁を含み、

前記制御装置は、前記第1弁が閉止されていることを示す特定条件が成立する場合、前記第2弁を開放し、前記特定条件が成立していない場合、前記第2弁を閉止する、請求項1に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項3]

前記圧縮機、前記第1熱交換器、前記第1レシーバ、および前記第2レシーバは、第1空間に配置され、

前記第1弁、前記膨張弁、および前記第2熱交換器は、第2空間に配置され、

前記特定条件は、前記第2レシーバから流出する前記冷媒の温度と、前記第1空間の温度との差の絶対値が基準値よりも小さいという条件を含む、請求項2に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項4]

前記特定条件は、前記圧縮機から吐出される圧力の基準時間間隔の

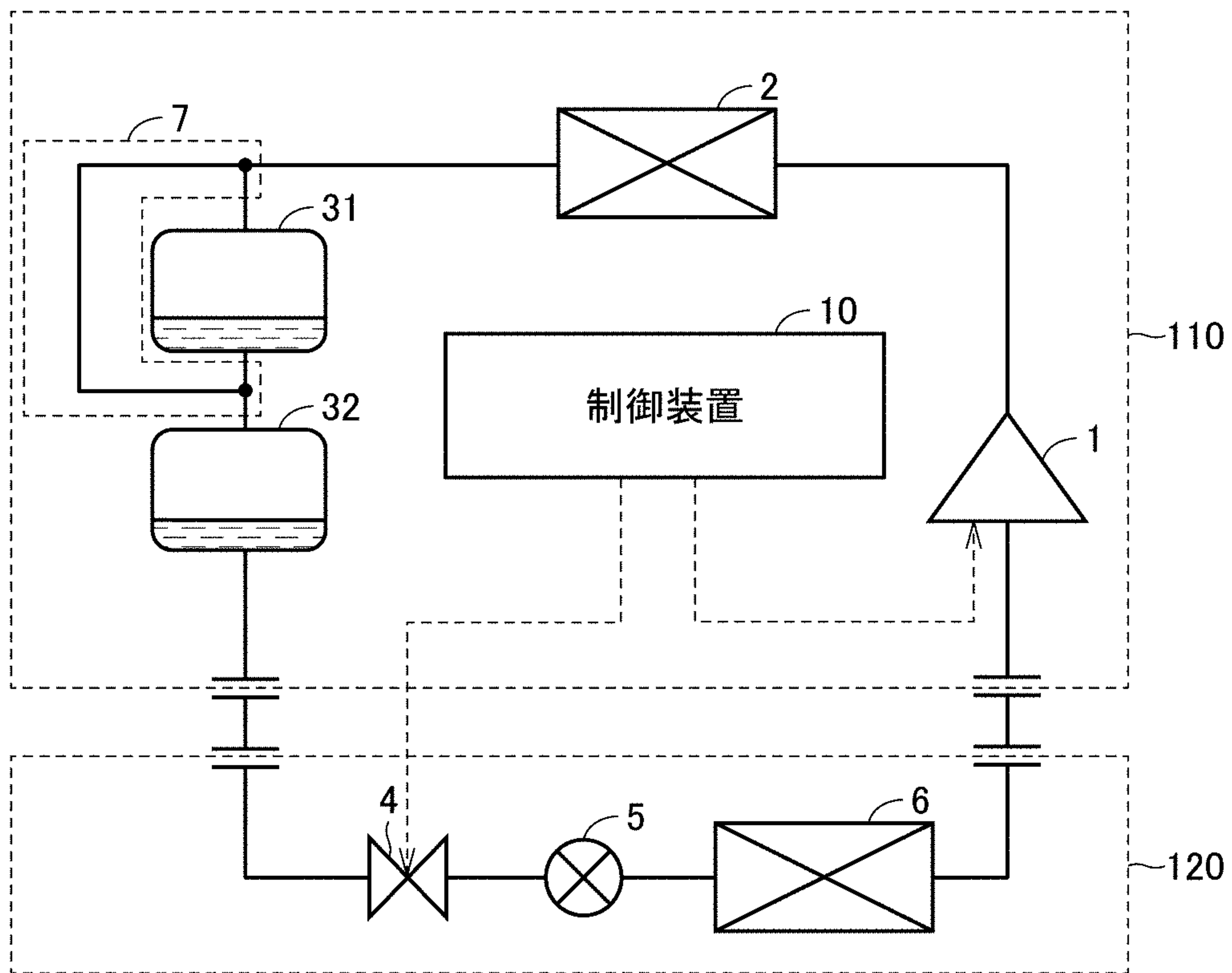
増加量が基準値よりも大きいという条件を含む、請求項 2 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項 5] 前記特定条件は、前記圧縮機に吸入される圧力の基準時間間隔の減少量が基準値よりも大きいという条件を含む、請求項 2 に記載の冷凍サイクル装置。

[図1]

図1

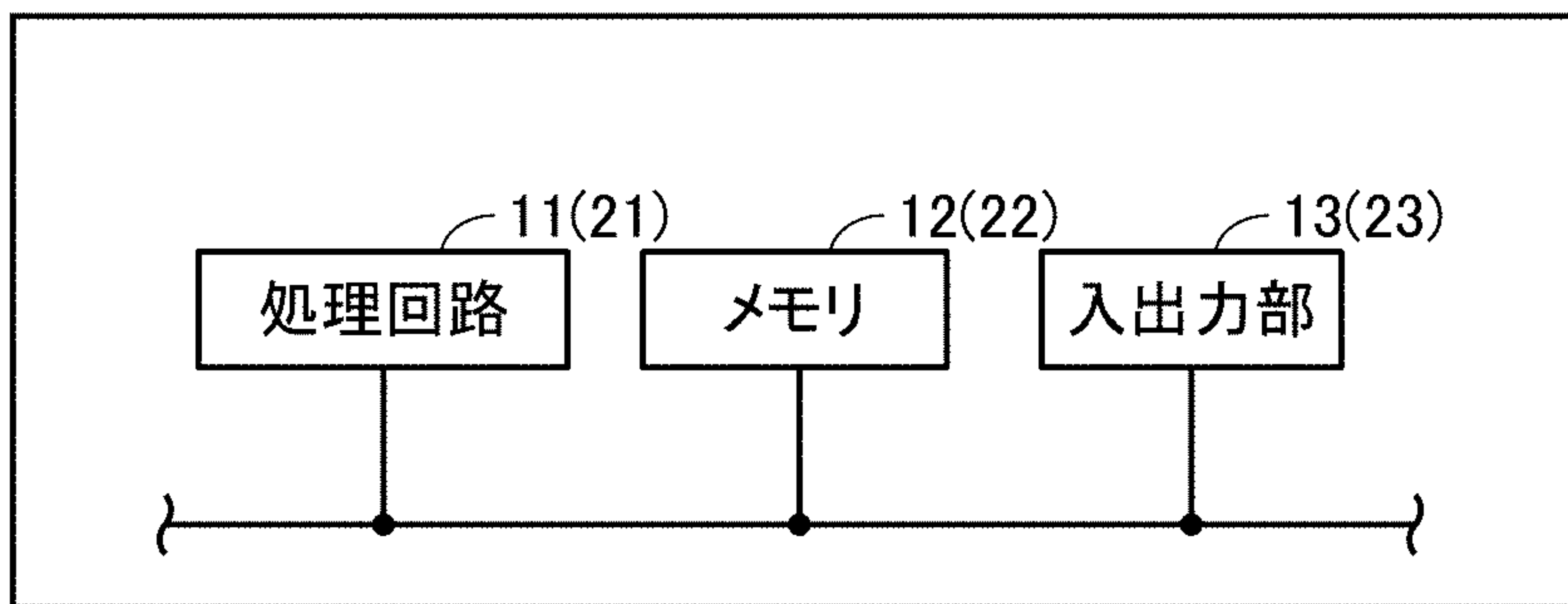
100



[図2]

図2

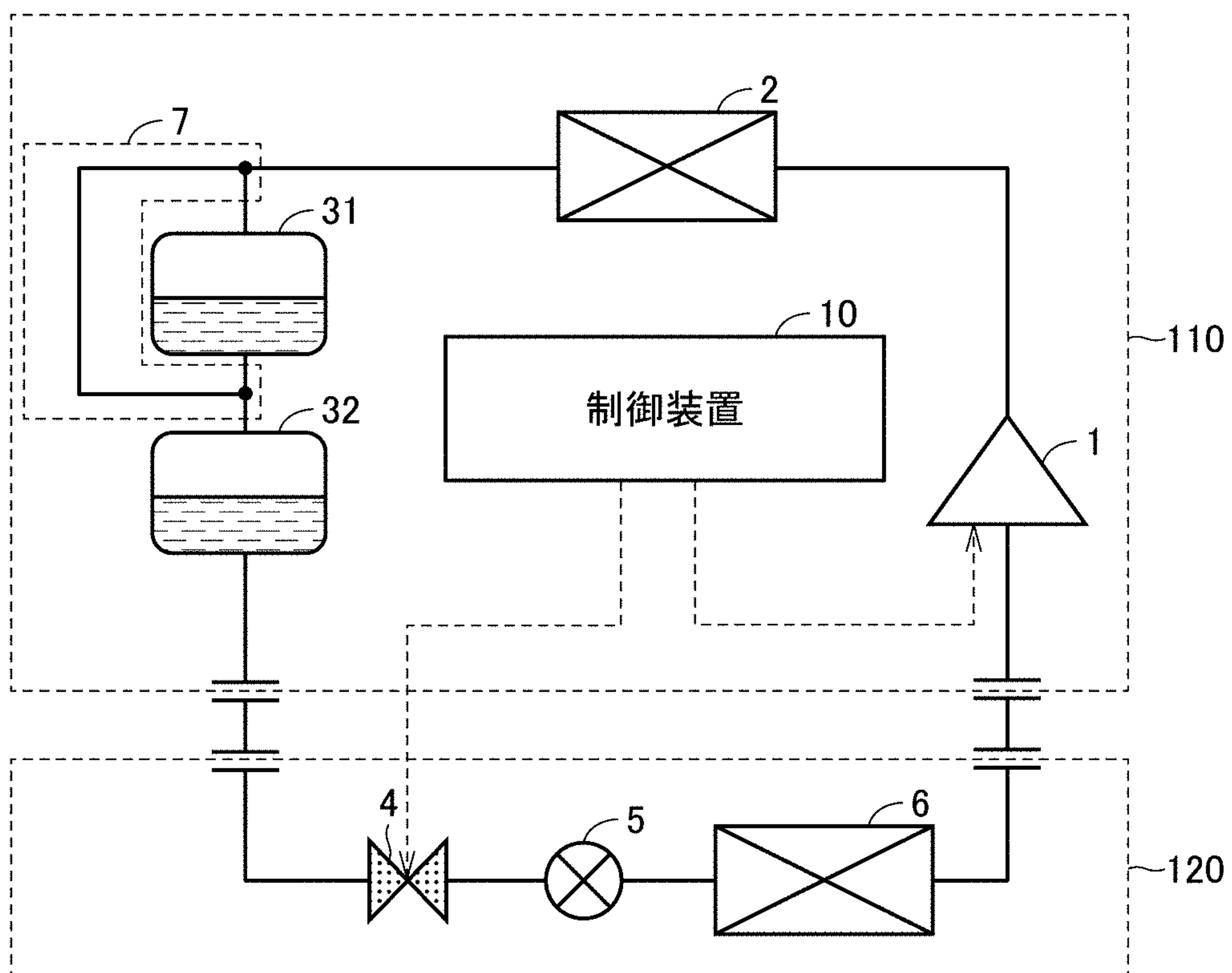
10(20)



[図3]

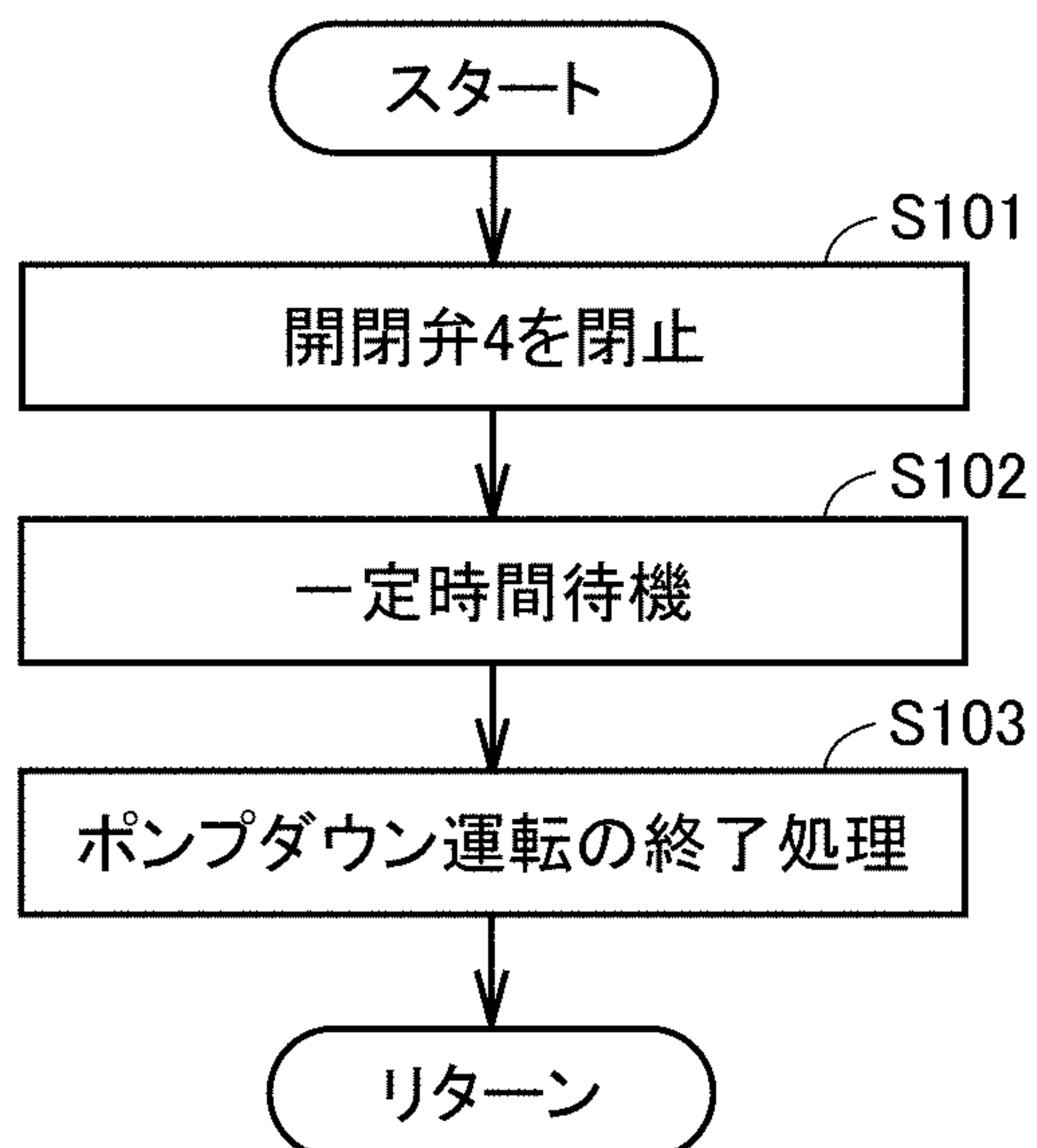
図3

100



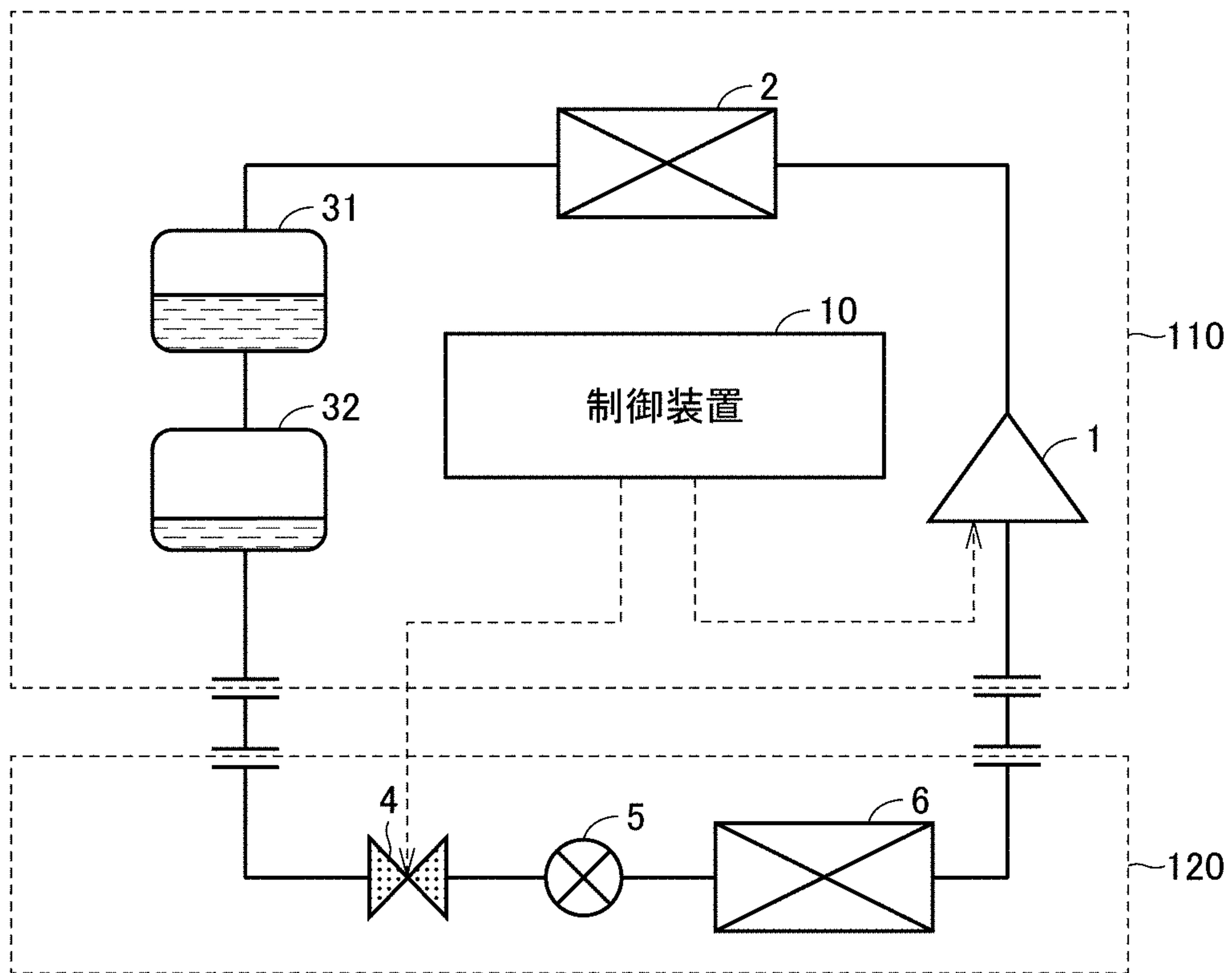
[図4]

図4



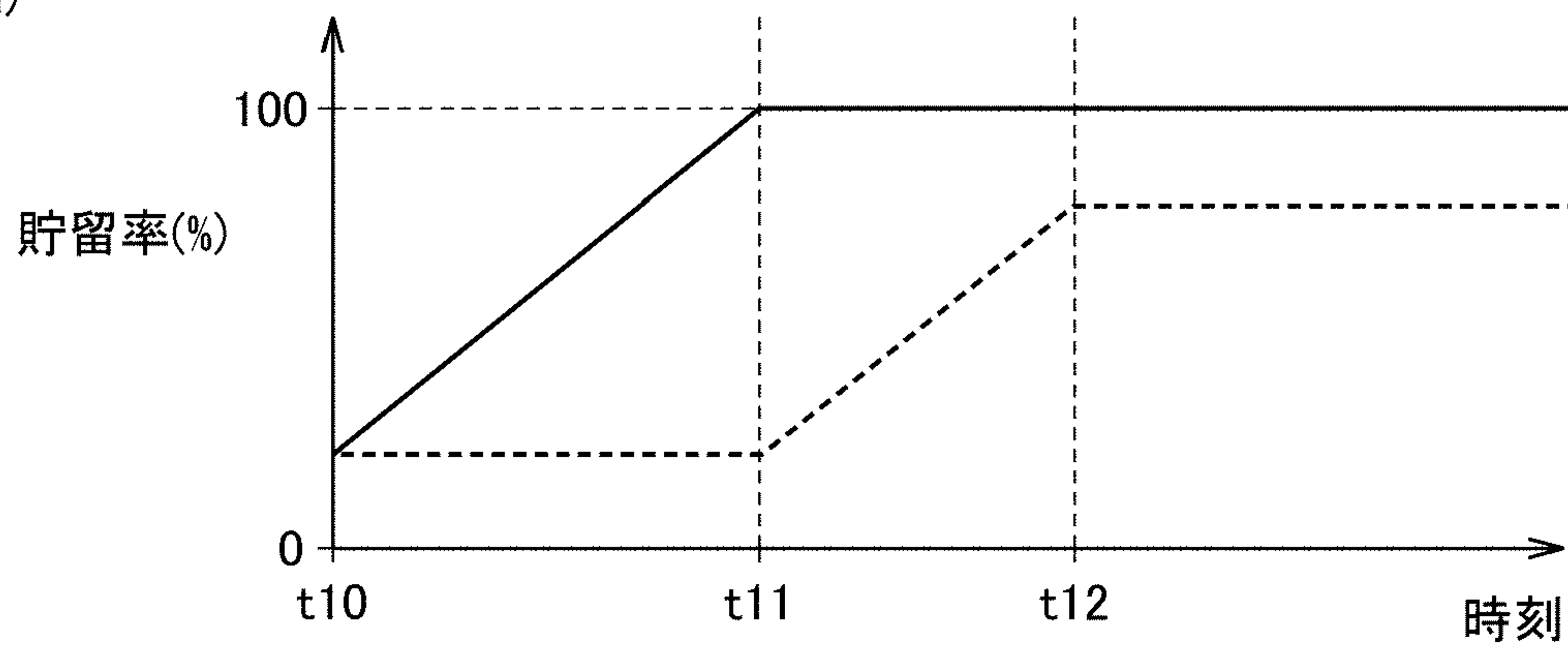
[図5]

図5  
900

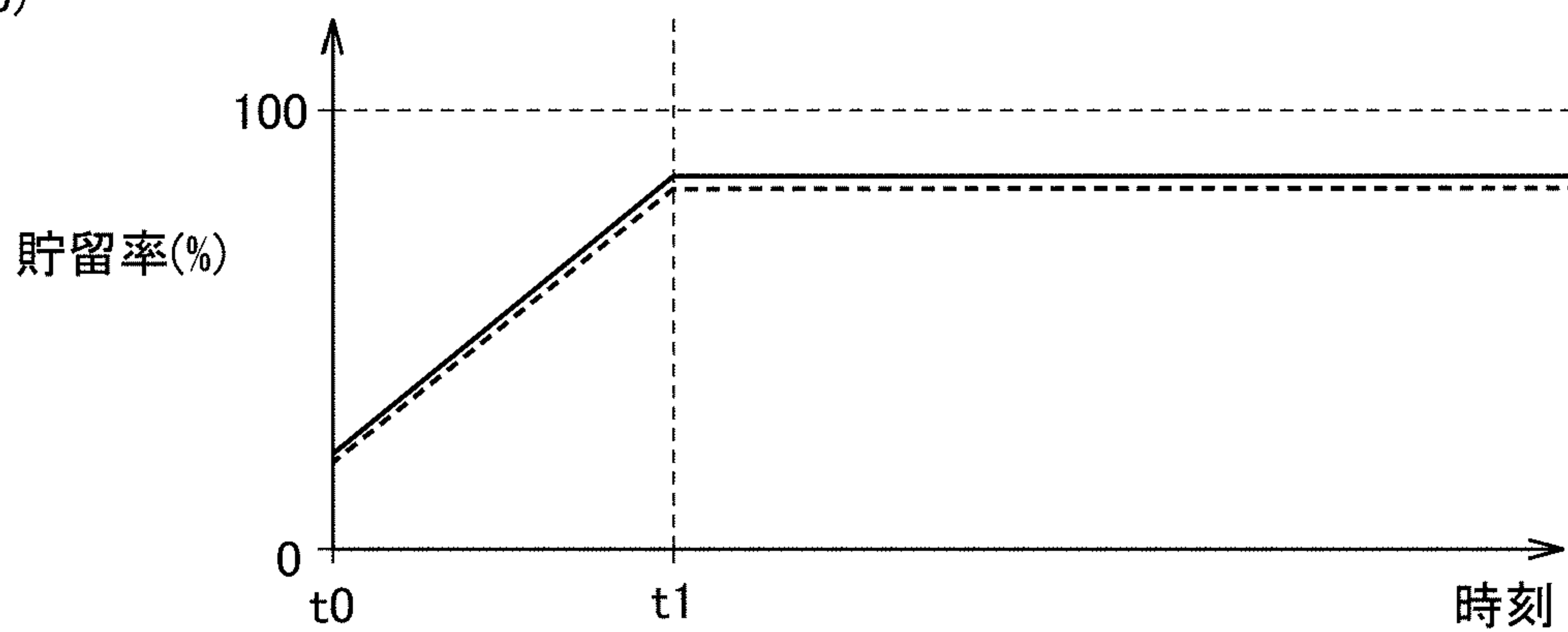


[図6]

図6  
(a)

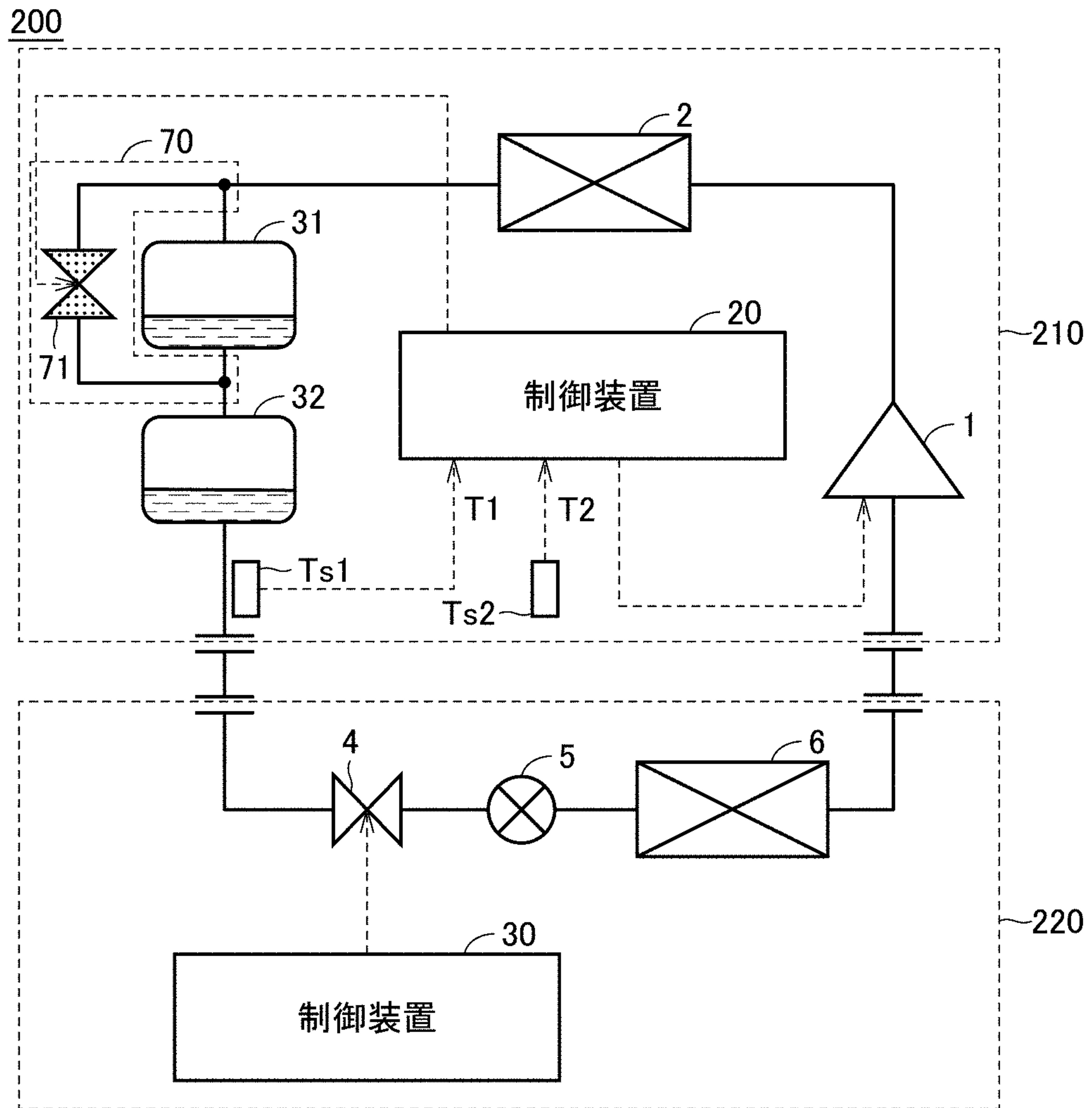


(b)



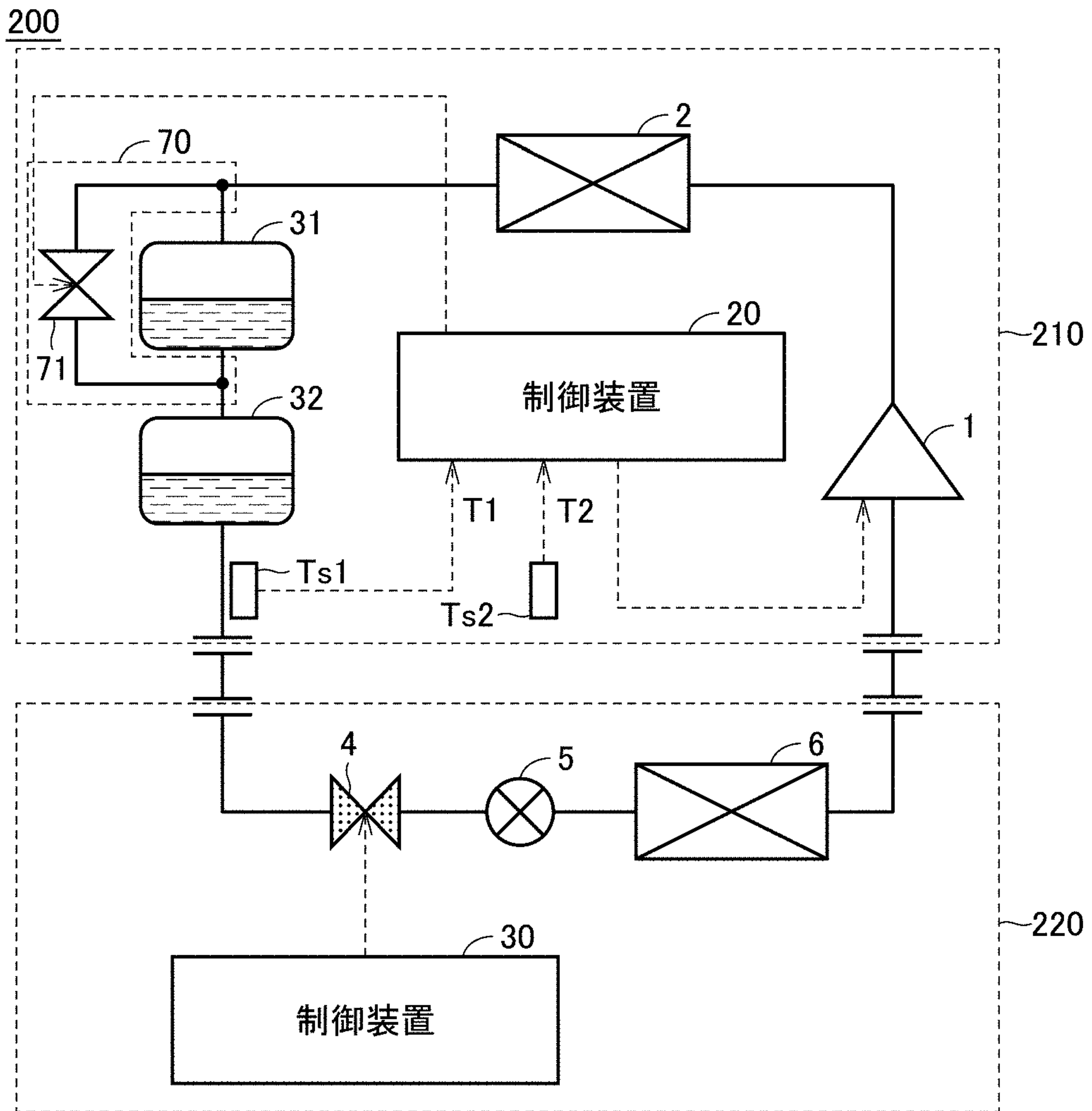
[図7]

図7



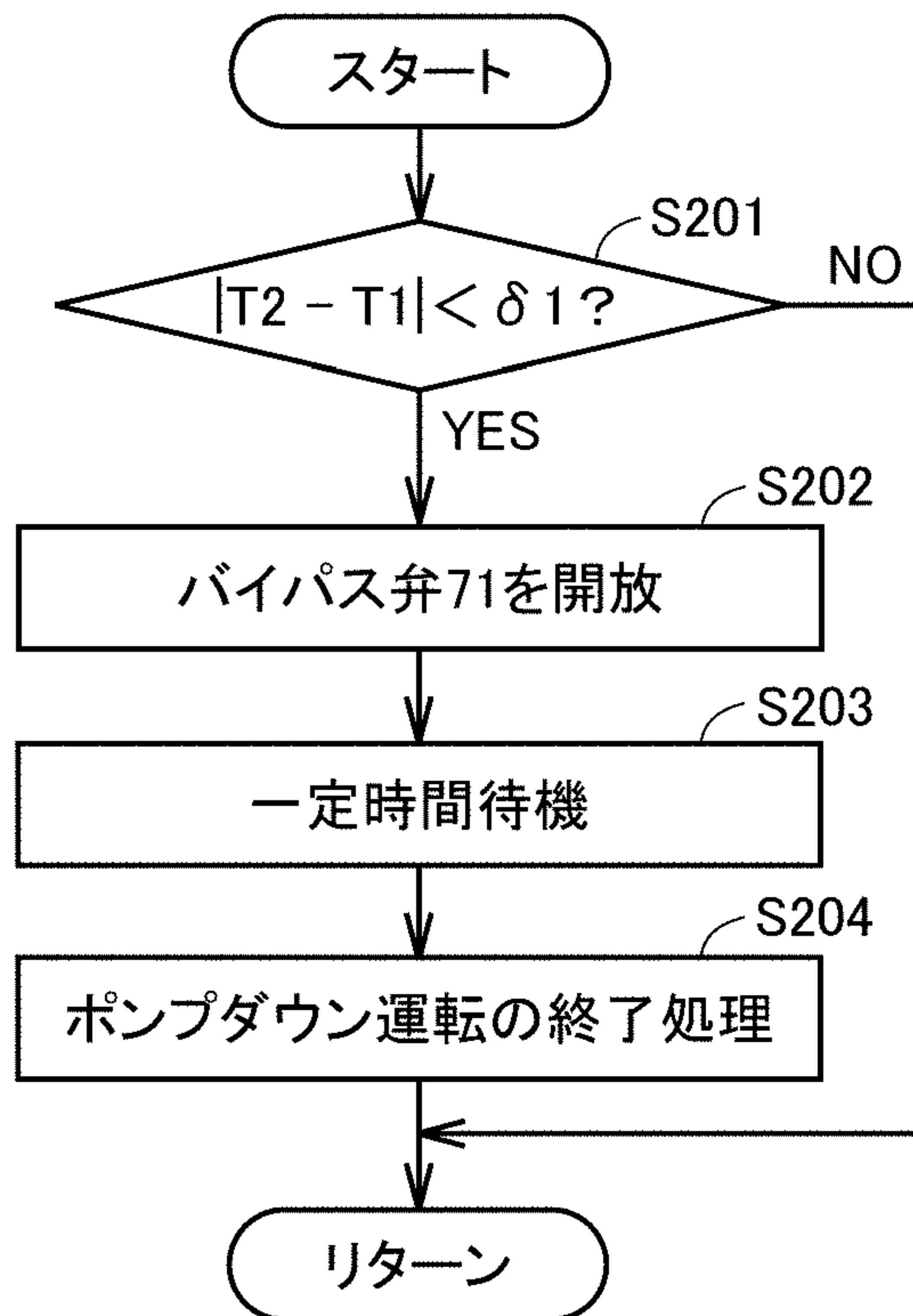
[図8]

図8



[図9]

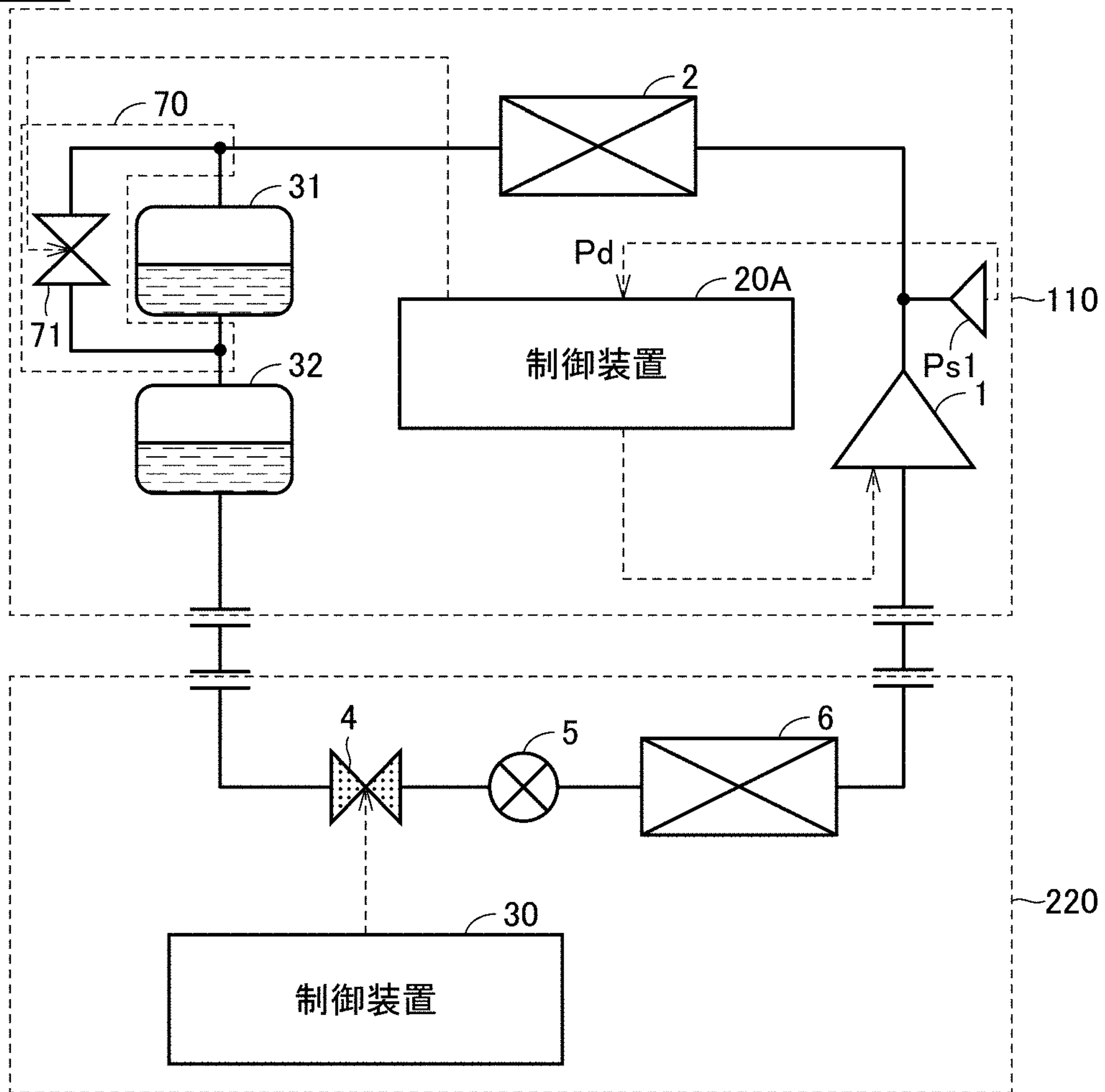
図9



[図10]

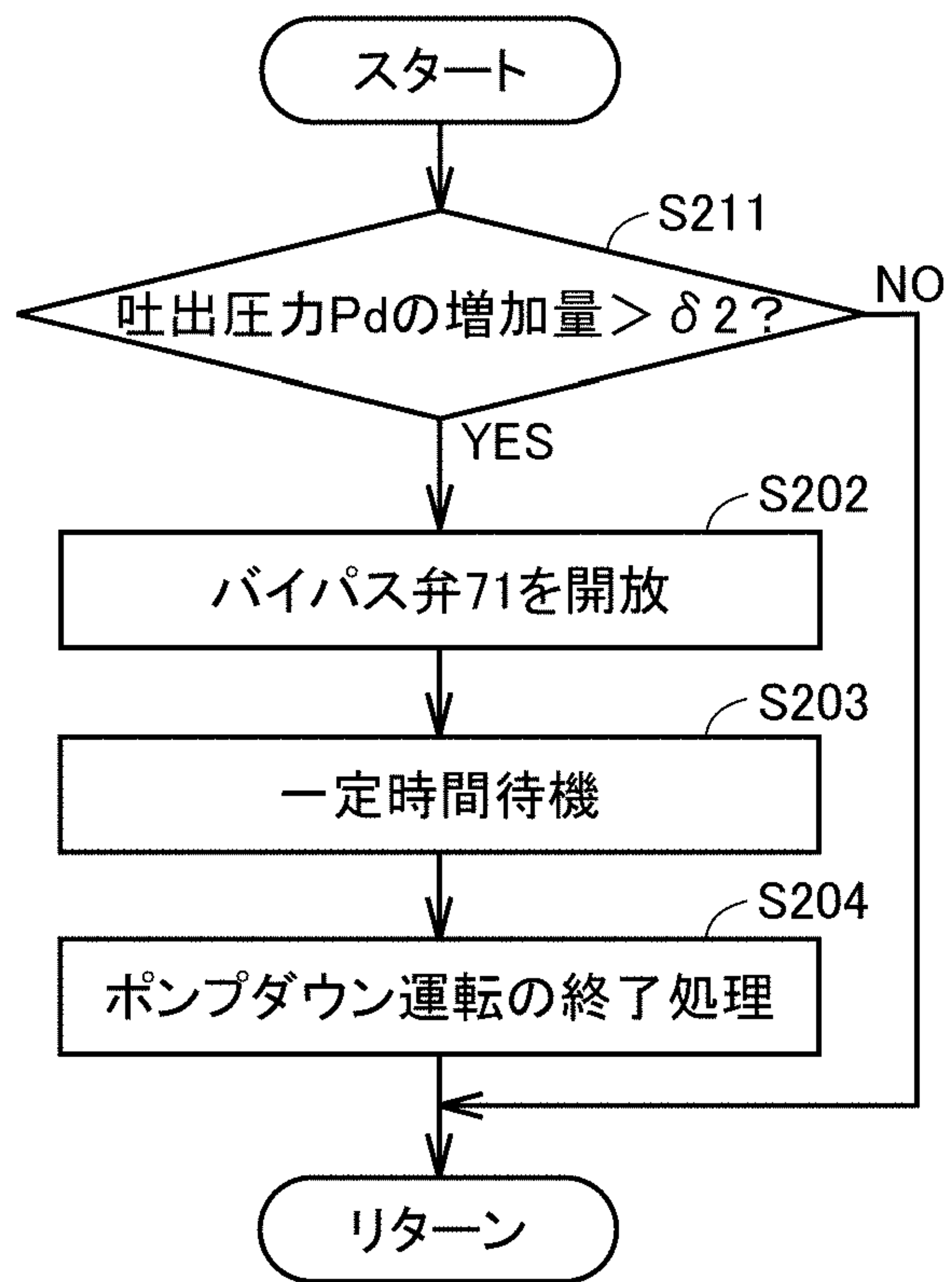
図10

200A



[図11]

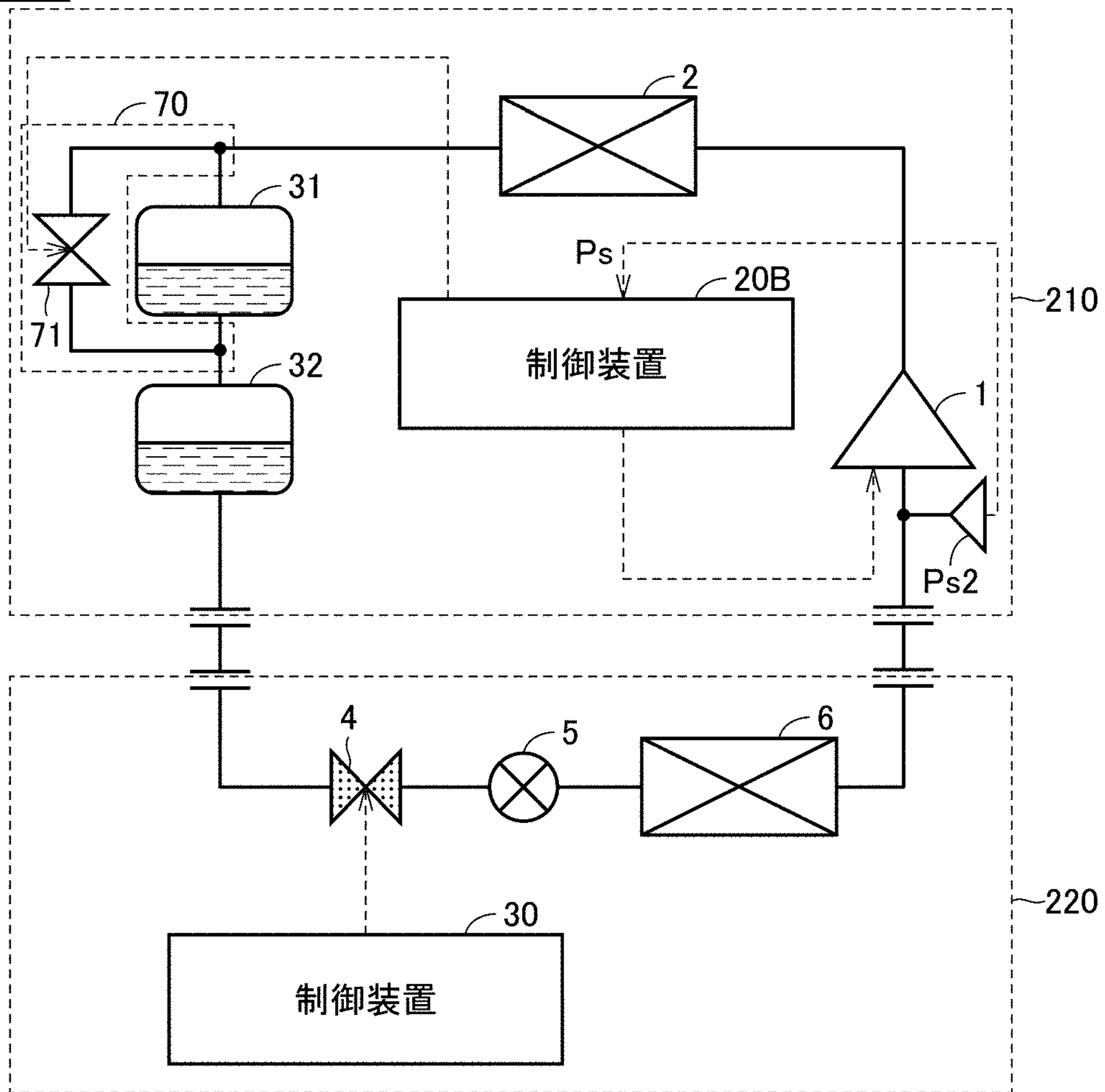
図11



[図12]

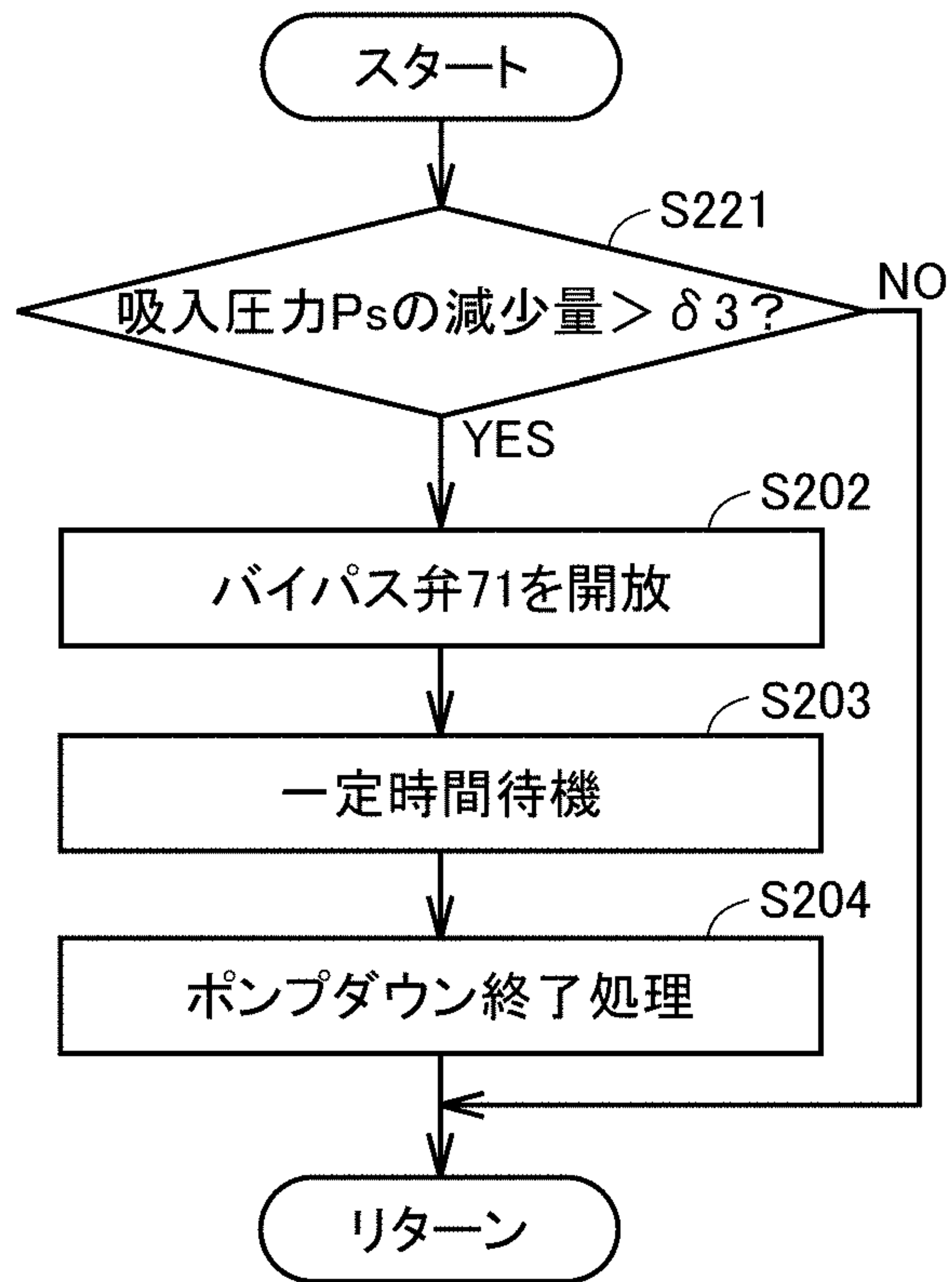
図12

200B



[図13]

図13



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2019/047691

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int. Cl. F25B1/00 (2006.01) i, F25B43/00 (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. F25B1/00, F25B43/00

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 1971-2019  
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019  
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 A	JP 5-248717 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 24 September 1993, paragraphs [0001]-[0043], fig. 1-3 (Family: none)	1-2 3-5
Y A	US 5937660 A (LAU, Billy Ying Bui) 17 August 1999, column 1, line 12 to column 8, line 48, fig. 1-25 & JP 9-500713 A, page 8, line 1 to page 14, line 15, fig. 1-20 & WO 1995/003516 A1 & AU 7402994 A & BR 9407152 A & CA 2168095 A & KR 10-1996-0704202 A	1-2 3-5
A	CN 109737623 A (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY) 10 May 2019, paragraphs [0001]-[0017], fig. 1 (Family: none)	1

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  
20.12.2019

Date of mailing of the international search report  
07.01.2020

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/JP2019/047691

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 9410727 B1 (HILL PHOENIX, INC.) 09 August 2016, column 1, line 23 to column 6, line 52, fig. 1, 2 (Family: none)	1-5
A	WO 1999/08053 A1 (ZEXEL CORP.) 18 February 1999, page 1, line 5 to page 8, line 14, fig. 1-3 (Family: none)	1-5
A	WO 2017/061009 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 13 April 2017, paragraphs [0001]-[0092], fig. 1-25 & US 2018/0252449 A1, paragraphs [0001]-[0138], fig. 1-25 & CN 108139119 A	1-5
A	JP 6-26716 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 04 February 1994, paragraphs [0001]-[0112], fig. 1-7 (Family: none)	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, F25B43/00(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, F25B43/00

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 A	JP 5-248717 A (ダイキン工業株式会社) 1993.09.24, 段落 0001-0043, 図 1-3 (ファミリーなし)	1-2 3-5
Y A	US 5937660 A (LAU, Billy Ying Bui) 1999.08.17, 第 1 欄第 12 行-第 8 欄第 48 行, 図 1-25 & JP 9-500713 A, 第 8 ページ第 1 行-第 14 ページ第 15 行, 図 1-20 & WO 1995/003516 A1 & AU 7402994 A & BR 9407152 A & CA 2168095 A & KR 10-1996-0704202 A	1-2 3-5

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 20.12.2019	国際調査報告の発送日 07.01.2020
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) 河野 俊二 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	CN 109737623 A (西安交通大学) 2019.05.10, 段落 0001-0017, 図 1 (ファミリーなし)	1
A	US 9410727 B1 (HILL PHOENIX, INC.) 2016.08.09, 第 1 欄第 23 行 - 第 6 欄第 52 行, 図 1-2 (ファミリーなし)	1-5
A	WO 1999/08053 A1 (株式会社 ゼクセル) 1999.02.18, 第 1 ページ 第 5 行 - 第 8 ページ第 14 行, 図 1-3 (ファミリーなし)	1-5
A	WO 2017/061009 A1 (三菱電機株式会社) 2017.04.13, 段落 0001-0092, 図 1-25 & US 2018/0252449 A1 段落 0001-0138, 図 1-25 & CN 108139119 A	1-5
A	JP 6-26716 A (ダイキン工業株式会社) 1994.02.04, 段落 0001-0112, 図 1-7 (ファミリーなし)	1-5