(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
2015 年 12 月 10 日(10.12.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/186565 A1

(51) 国際特許分類:
F01P 3/22 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/065051

(22) 国際出願日: 2015 年 5 月 26 日(26.05.2015)

(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 2014-116922 2014 年 6 月 5 日(05.06.2014) JP

(71) 出願人: トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 佐藤正浩 (SATO, Masahiro); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 片山修平 (KATAYAMA, Shuhei); 〒1040031 東京都中央区京橋１－６－１ 三井住友海上テプコビル Tokyo (JP).

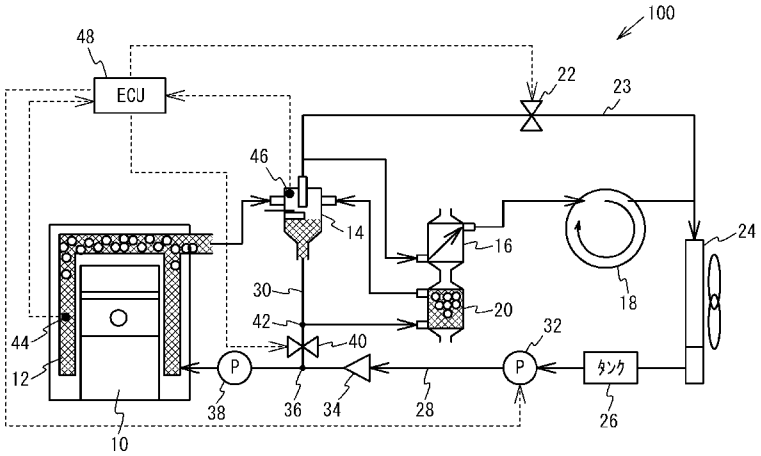
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: EBULLIENT COOLING DEVICE

(54) 発明の名称 : 沸騰冷却装置



26 Tank

(57) **Abstract**: An ebullient cooling device provided with: an internal combustion engine cooled by the boiling of a coolant flowing through a coolant passage formed in the interior; a gas-liquid separator arranged between the internal combustion engine and an expander, the gas-liquid separator separating the coolant discharged from the internal combustion engine into a liquid-phase coolant and a gas-phase coolant; a capacitor arranged downstream of the expander, the capacitor cooling the gas-phase coolant that has passed through the expander and producing a liquid-phase coolant; a first passage for supplying the liquid-phase coolant from the capacitor to the coolant passage formed in the internal combustion engine; a second passage connected to the gas-liquid separator, the second passage branching from the first passage; and a control valve for controlling the supplying state of the liquid-phase coolant from the capacitor, the liquid-phase coolant being supplied through the second passage to the gas-liquid separator.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/186565 A1

沸騰冷却装置は、内部に形成された冷媒通路内を流通する冷媒が沸騰することにより冷却される内燃機関と、前記内燃機関と膨張器との間に配置され、前記内燃機関から排出された前記冷媒を液相冷媒と気相冷媒とに分離する気液分離器と、前記膨張器の下流側に配置され、前記膨張器を通過した前記気相冷媒を冷却して液相冷媒にするコンデンサと、前記コンデンサからの液相冷媒を前記内燃機関内に形成された前記冷媒通路へ供給する第１通路と、前記第１通路から分岐し、前記気液分離器に接続される第２通路と、前記第２通路を通じて前記気液分離器に供給される前記コンデンサからの液相冷媒の供給状態を制御する制御弁と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： 沸騰冷却装置

技術分野

[0001] 本発明は、沸騰冷却装置に関する。

背景技術

[0002] 内燃機関の冷却装置として、内燃機関の内部に形成された冷媒通路（例えばウォータージャケット）を流れる冷媒の沸騰気化熱を利用して冷却を行う沸騰冷却装置が知られている。沸騰冷却装置では、例えば冷媒通路に気液分離器が接続されている。気液分離器は、冷媒通路から排出された冷媒を液相冷媒と気相冷媒とに分離する。また、沸騰冷却装置において、内燃機関の冷却が不十分である場合に、復水器からの液相冷媒を気液分離器を介して冷媒通路に供給することが知られている（例えば、特許文献１、２参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１０－２２３１１６号公報

特許文献2：特開２０１０－２８５８９６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 気液分離器内の圧力が減圧された場合、その減圧の仕方によっては、冷媒通路内の冷媒に激しい沸騰が発生することがある。激しい沸騰が発生すると、膨大な気泡の発生により液面が低下し、その結果、冷却すべき部分が露出して冷却されなくなることが生じてしまう。特許文献１、２では、内燃機関の冷却が不十分である場合に、復水器からの液相冷媒が気液分離器を介して冷媒通路に供給される。しかしながら、この場合では、液相冷媒が気液分離器で温められてしまい、十分に冷却された（即ち、冷却効率の高い）液相冷媒が冷媒通路に供給され難い。このため、冷媒通路内における冷媒に激しい沸騰が生じることを抑えることが難しい。

[0005] 本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、冷媒通路内における冷媒に激しい沸騰が生じることを抑制することが可能な沸騰冷却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

[0006] 本発明は、内部に形成された冷媒通路内を流通する冷媒が沸騰することにより冷却される内燃機関と、前記内燃機関と膨張器との間に配置され、前記内燃機関から排出された前記冷媒を液相冷媒と気相冷媒とに分離する気液分離器と、前記膨張器の下流側に配置され、前記膨張器を通過した前記気相冷媒を冷却して液相冷媒にするコンデンサと、前記コンデンサからの液相冷媒を前記内燃機関内に形成された前記冷媒通路へ供給する第１通路と、前記第１通路から分岐し、前記気液分離器に接続される第２通路と、前記第２通路を通じて前記気液分離器に供給される前記コンデンサからの液相冷媒の供給状態を制御する制御弁と、前記冷媒通路内を流通する前記冷媒の温度値を取得する温度取得手段と、前記気液分離器内の圧力値を取得する圧力取得手段と、前記温度取得手段によって取得された温度値と前記圧力取得手段によって取得された圧力値とに基づいて、前記制御弁を制御する制御手段と、を備える沸騰冷却装置である。本発明によれば、冷媒通路内における冷媒に激しい沸騰が生じることを抑制することができる。

[0007] 前記制御手段は、前記圧力取得手段によって取得された圧力値に対して予め定められた閾値温度よりも、前記温度取得手段によって取得された温度値が高い場合、前記コンデンサからの液相冷媒が前記気液分離器に流れ込まないように前記制御弁を制御してもよい。

[0008] 前記制御手段は、前記温度取得手段によって取得された温度値と前記圧力取得手段によって取得された圧力値における前記冷媒の沸騰温度との差が、前記圧力取得手段によって取得された圧力値に対して予め定められた前記冷媒の閾値温度と前記圧力取得手段によって取得された圧力値における前記冷媒の沸騰温度との差よりも大きい場合、前記コンデンサからの液相冷媒が前記気液分離器に流れ込まないように前記制御弁を制御してもよい。

[0009] 前記気液分離器内の圧力を減圧させる圧力逃がし弁を備え、前記制御手段は、前記圧力逃がし弁が開いた後に前記圧力取得手段によって取得された圧力値と前記温度取得手段によって取得された温度値とに基づいて、前記制御弁を制御してもよい。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、冷媒通路内における冷媒に激しい沸騰が生じることを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図１は、実施例１に係る沸騰冷却装置の構成を示す模式図である。

[図2]図２は、実施例１に係る沸騰冷却装置の制御の一例を示すフローチャートである。

[図3]図３は、圧力逃がし弁の制御の一例を示すフローチャートである。

[図4]図４は、第１乖離温度の算出処理の一例を示すフローチャートである、

[図5]図５は、第１乖離温度の算出処理を説明するための図である。

[図6]図６は、第２乖離温度の算出処理の一例を示すフローチャートである。

[図7]図７（ａ）及び図７（ｂ）は、第２乖離温度の算出処理を説明するための図である。

[図8]図８は、比較例１に係る沸騰冷却装置の構成を示す模式図である。

[図9]図９は、比較例１における気液分離器内の圧力及び冷媒通路内の冷媒の温度の変動の一例を示すタイミングチャートである。

[図10]図１０は、実施例１における気液分離器内の圧力及び冷媒通路内の冷媒の温度の変動の一例を示すタイミングチャートである。

[図11]図１１は、実施例２に係る沸騰冷却装置の構成を示す模式図である。

[図12]図１２は、実施例２に係る沸騰冷却装置の制御の一例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

[0012] 以下、図面を参照して、本発明の実施例について説明する。

実施例 1

[0013] 図１は、実施例１に係る沸騰冷却装置１００の構成を示す模式図である。図１のように、実施例１の沸騰冷却装置１００は、内燃機関１０の内部に形成された冷媒通路１２に、気液分離器１４が接続されている。気液分離器１４は、弁等を介さずに、例えば管によって冷媒通路１２に接続されている。なお、管の代わりにホースで接続されている場合でもよい。内燃機関１０は、冷媒通路１２内を流通する冷媒が内燃機関１０の熱を吸熱して沸騰することにより、冷却される。冷媒通路１２は、例えば内燃機関１０の気筒周囲に形成されたウォータージャケットであるが、冷媒通路１２内の冷媒によって内燃機関１０を冷却することが可能であればその他の形態でもよい。冷媒通路１２内を流れる冷媒は、内燃機関１０の熱を吸熱して沸騰する液体であれば特に限定されない。

[0014] 冷媒通路１２内を流れた冷媒は、冷媒排出口から排出されて、気液分離器１４に流入する。気液分離器１４は、冷媒通路１２から排出された冷媒を液相冷媒と気相冷媒とに分離する。

[0015] 気液分離器１４で分離された気相冷媒は、内燃機関１０の排気が引き込まれる過熱器１６に流入する。過熱器１６は、気液分離器１４から流入した気相冷媒を、内燃機関１０の廃熱を利用して、過熱蒸気にする。過熱器１６で生成された過熱蒸気は、膨張器１８（例えばタービン）に流入する。気液分離器１４で分離された液相冷媒の一部は、内燃機関１０の排気が引き込まれる排気熱蒸気発生器２０に流入する。排気熱蒸気発生器２０は、液相冷媒を内燃機関１０の廃熱を利用して加熱し、蒸気を発生させる。排気熱蒸気発生器２０で発生した蒸気は、気液分離器１４に戻された後、過熱器１６で過熱蒸気にされて、膨張器１８に流入する。このように、気液分離器１４は、内燃機関１０と膨張器１８との間に配置されている。

[0016] 膨張器１８は、過熱器１６から流入した過熱蒸気によって、駆動される。膨張器１８には、例えば膨張器１８の駆動力を利用して発電を行う発電機が接続される。この場合、内燃機関１０の廃熱で過熱された過熱蒸気で膨張器

１８を駆動させることで発電することができる。これにより、内燃機関１０の廃熱より動力を回収することができる。

[0017] 気液分離器１４には、気液分離器１４の気相中の圧力を減圧させるための圧力逃がし弁２２が接続されている。圧力逃がし弁２２は、例えば電磁弁である。圧力逃がし弁２２が開くことによって、気液分離器１４内の気相冷媒は、膨張器１８等を介さないバイパス経路２３を通過するようになり、気液分離器１４内の圧力が低下する。

[0018] 膨張器１８を通過した過熱蒸気と圧力逃がし弁２２（バイパス経路２３）を通過した気相冷媒とは、膨張器１８の下流側に配置されたコンデンサ２４に流入する。コンデンサ２４は、気体を液体に戻す熱交換部であり、例えばラジエターである。コンデンサ２４で液体に戻された液相冷媒は、一旦、タンク２６に貯留される。

[0019] タンク２６と冷媒通路１２とは、第１通路２８で接続されている。また、第１通路２８と気液分離器１４とは、一端が第１通路２８に接続し、他端が気液分離器１４に接続する第２通路３０で接続されている。即ち、気液分離器１４は、第１通路２８から分岐部３６で分岐した第２通路３０に接続されている。第１通路２８には、タンク２６側から順に、第１ポンプ３２、逆止弁３４、第２ポンプ３８が設けられている。第１通路２８と第２通路３０との分岐部３６は、逆止弁３４と第２ポンプ３８との間に位置している。

[0020] 第１ポンプ３２は、タンク２６に貯留された液相冷媒を冷媒通路１２に送るポンプである。第１ポンプ３２は、通常モードでは、気液分離器１４内の液相冷媒の液面高さを検知するセンサに基づいて、オン、オフが制御される。第１ポンプ３２は、例えば低圧領域（例えば１０ｋ～２０ｋＰａＧ程度）から常圧領域（例えば１００ｋＰａＧ程度）まで液相冷媒を戻すことが可能な性能を有する。第１ポンプ３２は、例えば電動式のポンプを用いることができる。逆止弁３４は、液相冷媒の逆流を抑制するために設けられている。

[0021] 第２ポンプ３８は、第１ポンプ３２によって送られた液相冷媒及び／又は気液分離器１４から流入する液相冷媒を冷媒通路１２に送るポンプである。

第２ポンプ３８は、例えば機械式又は電動式の遠心型ポンプを用いることができる。なお、第１ポンプ３２によって液相冷媒の十分な循環量を確保できる場合には、第２ポンプ３８を省略してもよい。

[0022] 第２通路３０には、制御弁４０が設けられている。制御弁４０は、例えば第２通路３０の気液分離器１４と排気熱蒸気発生器２０とに分かれる分岐部４２と第２通路３０と第１通路２８との分岐部３６との間に設けられている。制御弁４０は、例えば電磁弁である。制御弁４０が閉じることによって、コンデンサ２４からの液相冷媒は、冷媒通路１２に優先的に供給されるようになる。

[0023] 冷媒通路１２内には、冷媒の温度値を取得する温度センサ４４が設けられている。温度センサ４４は、例えば冷媒通路１２の下側に設けられている。これは、冷媒通路１２の上側には気泡が集まるため、冷媒の温度値を取得することが難しい場合が起こり得るからである。なお、冷媒通路１２内の冷媒の温度値を取得することが可能であれば、温度センサ４４以外の温度取得手段を用いてもよい。

[0024] 気液分離器１４内には、気液分離器１４内の圧力値を取得する圧力センサ４６が設けられている。圧力センサ４６は、気液分離器１４内の液相冷媒が到達し難い場所に設けられている。なお、気液分離器１４の気相中の圧力値を取得することが可能であれば、圧力センサ４６以外の圧力取得手段を用いてもよい。

[0025] 沸騰冷却装置１００は、ＥＣＵ（Electronic Control Unit）４８を備えている。ＥＣＵ４８は、圧力逃がし弁２２、制御弁４０、第１ポンプ３２、温度センサ４４、及び圧力センサ４６に電気的に接続されている。ＥＣＵ４８は、温度センサ４４及び圧力センサ４６で取得した結果に基づいて、圧力逃がし弁２２、制御弁４０、及び第１ポンプ３２の動作を制御する。即ち、ＥＣＵ４８は、圧力逃がし弁２２、制御弁４０、及び第１ポンプ３２を制御する制御手段として機能する。

[0026] 次に、ＥＣＵ４８の制御について説明する。ＥＣＵ４８の制御は、ＣＰＵ

（Central Processing Unit）等のハードウエアとＲＯＭ（Read Only Memory）等に記憶されたソフトウエアとの協働によって実行される。図２は、実施例１に係る沸騰冷却装置１００の制御の一例を示すフローチャートである。図２のように、ＥＣＵ４８は、圧力逃がし弁２２が開いたかどうかを判断する（ステップＳ１０）。圧力逃がし弁２２が開いた場合、気液分離器１４内の圧力は急激に低下する。

[0027] 上述のように、圧力逃がし弁２２の開閉は、ＥＣＵ４８によって制御される。そこで、図３を用いて、ＥＣＵ４８による圧力逃がし弁２２の開閉の制御について説明する。図３は、圧力逃がし弁２２の制御の一例を示すフローチャートである。図３のように、ＥＣＵ４８は、温度センサ４４で取得された冷媒通路１２内の冷媒の温度値を取り込む（ステップＳ４０）。なお、冷媒通路１２内の冷媒の温度値が取り込めれば、温度センサ４４以外から冷媒の温度値を取り込んでもよい。また、冷媒通路１２内で冷媒に温度分布がある場合には、ＥＣＵ４８は、取り込んだ温度値に対して補正を実施してもよい。

[0028] ＥＣＵ４８は、取り込んだ冷媒の温度値から、内燃機関１０の部品（例えばシリンダブロック等）の温度を推定する（ステップＳ４２）。ＥＣＵ４８は、推定した部品の温度が、その部品の耐熱温度よりも高いか否かを判断する（ステップＳ４４）。部品温度が耐熱温度よりも高い場合（Ｙｅｓの場合）、ＥＣＵ４８は、圧力逃がし弁２２を開く（ステップＳ４６）。これにより、気液分離器１４内の圧力が低下し、冷媒通路１２内の圧力も低下する。このため、冷媒通路１２内の冷媒の沸騰が促進されて、気化熱により部品の温度が下がる方向に進む。部品温度が耐熱温度よりも低い場合（ステップＳ４４でＮｏの場合）、ステップＳ４０に戻る。

[0029] 圧力逃がし弁２２を開いた後も、ＥＣＵ４８は、温度センサ４４で取得された冷媒の温度値の取り込みを行う（ステップＳ４８）。ＥＣＵ４８は、取り込んだ冷媒の温度値から、内燃機関１０の部品の温度を推定する（ステップＳ５０）。ＥＣＵ４８は、推定した部品の温度が、その部品の耐熱温度よ

りも低くなったか否かを判断する（ステップＳ５２）。部品温度が耐熱温度よりも低くなった場合（Ｙｅｓの場合）、ＥＣＵ４８は、圧力逃がし弁２２を閉じる（ステップＳ５４）。これにより、気液分離器１４で分離された気相冷媒は、過熱器１６を介して、膨張器１８に優先的に流入するようになる。部品温度が耐熱温度よりも未だ高い場合（ステップＳ５２でＮｏの場合）は、ステップＳ４８に戻る。

[0030] 図２に戻り、圧力逃がし弁２２が開いた場合（ステップＳ１０でＹｅｓの場合）、ＥＣＵ４８は、冷媒通路１２内の冷媒の温度とこの冷媒の沸騰温度との差（以下、第１乖離温度と称す）を算出する（ステップＳ１２）。

[0031] ここで、図４と図５を用いて、第１乖離温度の算出処理について説明する。図４は、第１乖離温度の算出処理の一例を示すフローチャートである、図５は、第１乖離温度の算出処理を説明するための図である。図５の横軸は温度センサ４４で取得される温度、縦軸は圧力センサ４６で取得される圧力を示している。図５中の実線は蒸気圧曲線を示している。即ち、図５中の実線は、ある圧力下で冷媒が沸騰する沸騰温度を示している。

[0032] 図４のように、ＥＣＵ４８は、圧力センサ４６で取得された圧力逃がし弁２２が開いた後の気液分離器１４内の圧力値を取り込む（ステップＳ６０）。圧力逃がし弁２２が開いた場合、気液分離器１４内の圧力は急激に低下する。したがって、例えば、図５において、ＥＣＵ４８には、状態１から圧力が急激に低下した状態２における圧力Ｐが取り込まれる。

[0033] 次いで、ＥＣＵ４８は、蒸気圧曲線に基づいて、取り込んだ圧力値における沸騰温度を算出する（ステップＳ６２）。例えば、図５において、ＥＣＵ４８は、圧力Ｐにおける沸騰温度Ｔａを算出する。即ち、沸騰温度Ｔａは、圧力取得手段（圧力センサ４６）によって取得された圧力値における冷媒の沸騰温度である。

[0034] 次いで、ＥＣＵ４８は、温度センサ４４で取得された冷媒通路１２内の冷媒の温度値を取り込む（ステップＳ６４）。例えば、図５において、ＥＣＵ４８には、状態２における温度Ｔｂが取り込まれる。即ち、温度Ｔｂは、温

度取得手段（温度センサ４４）によって取得された温度値である。なお、冷媒通路１２内で冷媒の温度分布がある場合には、ＥＣＵ４８は、取り込んだ温度値に対して補正を実施してもよい。

[0035] 次いで、ＥＣＵ４８は、取り込んだ冷媒の温度値と算出した沸騰温度との差から第１乖離温度を算出する（ステップＳ６６）。例えば、図５において、ＥＣＵ４８は、温度Ｔｂと沸騰温度Ｔａとの差として第１乖離温度Ｔ１を算出する。即ち、第１乖離温度Ｔ１は、温度取得手段（温度センサ４４）によって取得された温度値と圧力取得手段（圧力センサ４６）によって取得された圧力値における冷媒の沸騰温度との差である。

[0036] 図２に戻り、ＥＣＵ４８は、予め定められた冷媒の閾値温度と冷媒通路１２内の冷媒の沸騰温度との差（以下、第２乖離温度と称す）を算出する（ステップＳ１４）。なお、閾値温度とは、例えばある圧力下の冷媒に激しい沸騰が生じるか否かの切り分けとなる温度である。つまり、ある圧力下において、閾値温度よりも高い温度では激しい沸騰が発生し、閾値温度以下の温度では激しい沸騰の発生は抑制される。

[0037] ここで、図６から図７（ｂ）を用いて、第２乖離温度の算出について説明する。図６は、第２乖離温度の算出処理の一例を示すフローチャートである。図７（ａ）及び図７（ｂ）は、第２乖離温度の算出処理を説明するための図である。なお、図７（ａ）は、圧力逃がし弁２２が開いた後の状態２における冷媒の温度が閾値温度以下の場合を図示していて、図７（ｂ）は、冷媒の温度が閾値温度より高い場合を図示している。図７（ａ）及び図７（ｂ）の横軸は温度センサ４４で取得される温度、縦軸は圧力センサ４６で取得される圧力を示している。図７（ａ）及び図７（ｂ）中の実線は蒸気圧曲線を示し、破線は閾値曲線を示している。

[0038] 図６のように、ＥＣＵ４８は、圧力センサ４６で取得された圧力逃がし弁２２が開いた後の気液分離器１４内の圧力値を取り込む（ステップＳ７０）。例えば、図７（ａ）及び図７（ｂ）において、ＥＣＵ４８には、状態１から圧力が急激に低下した状態２における圧力Ｐが取り込まれる。

[0039] 次いで、ＥＣＵ４８は、蒸気圧曲線に基づいて、取り込んだ圧力値における沸騰温度を算出する（ステップＳ７２）。例えば、図７（ａ）及び図７（ｂ）において、ＥＣＵ４８は、圧力Ｐにおける沸騰温度Ｔａを算出する。

[0040] 次いで、ＥＣＵ４８は、取り込んだ圧力値における閾値温度を算出する（ステップＳ７４）。例えば、図７（ａ）及び図７（ｂ）において、ＥＣＵ４８は、圧力Ｐにおける閾値温度Ｔｃを算出する。即ち、閾値温度Ｔｃは、圧力取得手段（圧力センサ４６）によって取得された圧力値に対して予め定められた冷媒の閾値温度である。

[0041] 次いで、ＥＣＵ４８は、算出した閾値温度と沸騰温度との差から第２乖離温度を算出する（ステップＳ７６）。例えば、図７（ａ）及び図７（ｂ）において、ＥＣＵ４８は、閾値温度Ｔｃと沸騰温度Ｔａとの差として第２乖離温度Ｔ２を算出する。即ち、第２乖離温度Ｔ２は、圧力取得手段（圧力センサ４６）によって取得された圧力値に対して予め定められた冷媒の閾値温度と圧力取得手段によって取得された圧力値における冷媒の沸騰温度との差である。

[0042] 図２に戻り、ＥＣＵ４８は、第１乖離温度（Ｔ１）が第２乖離温度（Ｔ２）よりも大きいか否かを判断する（ステップＳ１６）。第１乖離温度が第２乖離温度よりも大きい場合（Ｙｅｓの場合）、ＥＣＵ４８は、第１ポンプ３２を、気液分離器１４内の液相媒体の液面高さに基づく制御（通常モード）から、常に駆動して液相冷媒を送り続ける制御（常時圧送モード）に変更する（ステップＳ１８）。ＥＣＵ４８は、第１ポンプ３２を常時圧送モードにした後、制御弁４０を閉じる（ステップＳ２０）。なお、ステップＳ１８とステップＳ２０とは順番を入れ替えてもよいし、同時に行ってもよい。

[0043] 第１乖離温度が第２乖離温度よりも大きい場合（即ち、図７（ｂ）に示すような場合）、冷媒通路１２内の冷媒に激しい沸騰が生じる恐れがある。そこで、上述の制御を行うことで、コンデンサ２４からの液相冷媒が、気液分離器１４を介さずに、冷媒通路１２に優先的に供給されるようになり、冷媒通路１２内に十分に冷えた（即ち、冷却効率の高い）冷媒を供給することが

できる。

[0044] ステップＳ１６において、第１乖離温度が第２乖離温度以下の場合（Ｎｏの場合）、即ち、図７（ａ）に示すような場合、冷媒通路１２内の冷媒に激しい沸騰が生じる恐れは低いため、上述の制御は行わずに、後述のステップＳ３０に進む。

[0045] ＥＣＵ４８は、制御弁４０を閉じた後、第１乖離温度と第２乖離温度の算出を行い（ステップＳ２２）、冷媒通路１２内に十分に冷えた冷媒が供給されることで、第１乖離温度が第２乖離温度以下になったか否かを判断する（ステップＳ２４）。第１乖離温度が第２乖離温度よりも未だ大きい場合（Ｎｏの場合）、ステップＳ２２に戻り、ＥＣＵ４８は、第１乖離温度と第２乖離温度の算出を繰り返し行う。第１乖離温度が第２乖離温度以下になった場合（Ｙｅｓの場合）、ＥＣＵ４８は、制御弁４０を開く（ステップＳ２６）。その後、ＥＣＵ４８は、第１ポンプ３２を通常モードに戻す（ステップＳ２８）。なお、ステップＳ２６とステップＳ２８とは順番を入れ替えてもよいし、同時に行ってもよい。

[0046] 次いで、ＥＣＵ４８は、圧力逃がし弁２２が閉じたか否かを判断する（ステップＳ３０）。圧力逃がし弁２２が閉じた場合（Ｙｅｓの場合）、終了する。圧力逃がし弁２２が未だ開いている場合（Ｎｏの場合）、ステップＳ１２に戻る。

[0047] ここで、実施例１の沸騰冷却装置１００の効果を説明するにあたり、比較例１の沸騰冷却装置について説明する。図８は、比較例１に係る沸騰冷却装置の構成を示す模式図である。図８のように、比較例１の沸騰冷却装置は、第２通路３０に制御弁４０が設けられていない。また、温度センサ４４及び圧力センサ４６も設けられていない。さらに、第１ポンプ３２は常に通常モードで動作している。その他の構成は、実施例１の図１と同じであるため説明を省略する。

[0048] 図９は、比較例１における気液分離器１４内の圧力及び冷媒通路１２内の冷媒の温度の変動の一例を示すタイミングチャートである。図９のように、

第１ポンプ３２は常に通常モードで動作している。ＥＣＵ４８が、冷媒通路１２内の冷媒による冷却を促進させるために、圧力逃がし弁２２を開くと、気液分離器１４内の圧力が急激に低下する。これにより、冷媒通路１２内の圧力も急激に低下し、その結果、冷媒通路１２内の冷媒の沸騰温度が急激に低下する。圧力の低下量が大きい場合や圧力の低下が短時間で行われるような場合では、冷媒通路１２内の冷媒の温度と沸騰温度との差が大きくなり、冷媒に激しい沸騰が生じてしまう。

[0049] 図１０は、実施例１における気液分離器１４内の圧力及び冷媒通路１２内の冷媒の温度の変動の一例を示すタイミングチャートである。図１０のように、圧力逃がし弁２２が開くことで、気液分離器１４内の圧力と冷媒通路１２内の冷媒の沸騰温度とが急激に低下する。しかしながら、実施例１では、第１ポンプ３２を常に駆動させる常時圧送モードとし且つ制御弁４０を閉じてコンデンサ２４からの液相冷媒を優先的に冷媒通路１２に供給する制御を行うため、冷媒通路１２内に十分に冷えた冷媒を供給することができる。これにより、冷媒通路１２内の冷媒の温度と沸騰温度との差を小さくすることができ、冷媒に激しい沸騰が生じることを抑制できる。

[0050] 実施例１によれば、図１のように、コンデンサ２４からの液相冷媒を冷媒通路１２に供給する第１通路２８と、第１通路２８から分岐し、気液分離器１４に接続される第２通路３０と、を備える。そして、ＥＣＵ４８は、圧力センサ４６によって取得された圧力値と温度センサ４４によって取得された温度値とに基づいて制御弁４０を制御することで、第２通路３０を通じて気液分離器１４に供給されるコンデンサ２４からの液相冷媒の供給状態を制御する。これにより、冷媒通路１２内の冷媒に激しい沸騰が生じる恐れがある場合に、コンデンサ２４からの液相冷媒を、気液分離器１４を介さずに、冷媒通路１２内に優先的に供給することができる。よって、冷媒通路１２内に十分に冷えた冷媒を供給することができ、冷媒通路１２内の冷媒に激しい沸騰が生じることを抑制することができる。なお、圧力センサ４６によって取得された圧力値と温度センサ４４によって取得された温度値とに基づく制御

弁４０の制御は、取得された圧力値及び温度値そのものに基づく場合に限らず、取得された圧力値及び温度値を補正した値に基づく場合も含むものである。

[0051] また、気液分離器１４内でも減圧による激しい沸騰が生じることが起こり得るが、冷媒通路１２とは異なり熱源となるものがないことから、仮に気液分離器１４内の液相冷媒の水位が低下した場合でもあまり問題とならない。また、制御弁４０を開くことで、液相冷媒が即座に供給される。

[0052] 冷媒通路１２内の冷媒に激しい沸騰が生じることを抑制する点では、ＥＣＵ４８は、圧力センサ４６及び温度センサ４４を参照せず、圧力逃がし弁２２を開くと同時に制御弁４０を閉じる制御を行うことも考えられる。しかしながら、ＥＣＵ４８は、圧力センサ４６によって取得された圧力値に対して予め定められた冷媒の閾値温度よりも温度センサ４４によって取得された温度値が高い場合に、コンデンサ２４からの液相冷媒が第２通路３０を通じて気液分離器１４に流れ込まないように制御弁４０を制御することが好ましい。これは、本システムが、内燃機関１０の冷却装置と膨張器駆動のための蒸気発生装置を兼ねているという特性から、余剰な冷媒を圧送することで、冷媒通路１２が過冷却状態となり蒸気発生能力が低下する懸念があることから、冷却性能と蒸気発生性能との両立を図るために、冷媒圧送量を高度に調量する必要があり、圧力センサ４６及び温度センサ４４を常時参照することが好ましいためである。

[0053] 実施例１では、ＥＣＵ４８による制御弁４０の制御として、第１乖離温度が第２乖離温度よりも大きい場合に、コンデンサ２４からの液相冷媒が第２通路３０を通じて気液分離器１４に流れ込まないように制御弁４０を制御する場合を例に挙げたが、その他の場合でもよい。

[0054] 図１のように、冷媒通路１２内の冷媒による冷却を促進させるために、気液分離器１４内の圧力を減圧させる圧力逃がし弁２２が気液分離器１４に接続されていることが好ましい。この場合、圧力逃がし弁２２を開くことで、気液分離器１４内の圧力が急激に低下するため、冷媒通路１２内の冷媒に激

しい沸騰が生じ易い。したがって、ＥＣＵ４８は、圧力逃がし弁２２が開いた後に圧力センサ４６によって取得された圧力値と温度センサ４４によって取得された温度値とに基づいて、制御弁４０を制御することが好ましい。

実施例 2

[0055] 実施例２は、制御弁４０が第１通路２８と第２通路３０との分岐部３６をバイパスするバイパス通路に設けられた場合の例である。図１１は、実施例２に係る沸騰冷却装置２００の構成を示す模式図である。図１１のように、実施例２の沸騰冷却装置２００は、第１通路２８に並列に接続され、第１通路２８と第２通路３０との分岐部３６をバイパスするバイパス通路５０を備える。バイパス通路５０は、２つの接続部５２で第１通路２８に接続している。逆止弁３４は、２つの接続部５２のうちの上流側の接続部５２と、第１通路２８と第２通路３０との分岐部３６と、の間の第１通路２８に設けられている。制御弁４０は、バイパス通路５０に設けられている。その他の構成は、実施例１の図１と同じであるため説明を省略する。

[0056] 図１２は、実施例２に係る沸騰冷却装置２００の制御の一例を示すフローチャートである。図１２のように、ＥＣＵ４８は、圧力逃がし弁２２が開いたかどうかを判断する（ステップＳ８０）。圧力逃がし弁２２が開いた場合（Ｙｅｓの場合）、ＥＣＵ４８は、第１乖離温度（Ｔ１）と第２乖離温度（Ｔ２）とを算出する（ステップＳ８２、８４）。第１乖離温度と第２乖離温度の算出は、実施例１の図２のステップＳ１２、１４と同じ方法で算出することができる。

[0057] ＥＣＵ４８は、第１乖離温度（Ｔ１）が第２乖離温度（Ｔ２）よりも大きいか否かを判断する（ステップＳ８６）。第１乖離温度が第２乖離温度よりも大きい場合（Ｙｅｓの場合）、ＥＣＵ４８は、第１ポンプ３２を、常に駆動して液相冷媒を送り続ける制御（常時圧送モード）に変更する（ステップＳ８８）。ＥＣＵ４８は、第１ポンプ３２を常時圧送モードにした後、制御弁４０を開く（ステップＳ９０）。なお、ステップＳ８８とステップＳ９０とは順番を入れ替えてもよいし、同時に行ってもよい。

[0058] 制御弁４０が開かれることで、コンデンサ２４からの液相冷媒はバイパス通路５０側を流れて、冷媒通路１２に流入するようになる。これは、第１通路２８には逆止弁３４が設けられているため、第１通路２８の圧力損失はバイパス通路５０の圧力損失よりも大きいためである。これにより、コンデンサ２４からの液相冷媒が冷媒通路１２に優先的に供給されるようになり、冷媒通路１２に十分に冷えた冷媒を供給することができる。

[0059] ステップＳ８６において、第１乖離温度が第２乖離温度以下の場合（Ｎｏの場合）、後述のステップＳ１００に進む。

[0060] ＥＣＵ４８は、制御弁４０を開いた後、第１乖離温度と第２乖離温度の算出を行い（ステップＳ９２）、冷媒通路１２内に十分に冷えた冷媒が供給されることで、第１乖離温度が第２乖離温度以下になったか否かを判断する（ステップＳ９４）。第１乖離温度が第２乖離温度よりも未だ大きい場合（Ｎｏの場合）、ステップＳ９２に戻る。第１乖離温度が第２乖離温度以下になった場合（Ｙｅｓの場合）、ＥＣＵ４８は、制御弁４０を閉じる（ステップＳ９６）。その後、ＥＣＵ４８は、第１ポンプ３２を通常モードに戻す（ステップＳ９８）。なお、ステップＳ９６とステップＳ９８とは順番を入れ替えてもよいし、同時に行ってもよい。

[0061] 次いで、ＥＣＵ４８は、圧力逃がし弁２２が閉じたか否かを判断する（ステップＳ１００）。圧力逃がし弁２２が閉じた場合（Ｙｅｓの場合）、終了する。圧力逃がし弁２２が未だ開いている場合（Ｎｏの場合）、ステップＳ８２に戻る。

[0062] 実施例１では、制御弁４０は、第２通路３０に設けられている場合を例に示した。しかしながら、実施例２のように、制御弁４０は、第１通路２８と第２通路３０との分岐部３６をバイパスするバイパス通路５０に設けられている場合でもよい。この場合でも、バイパス通路５０が第１通路２８に接続する２つの接続部５２のうちの上流側の接続部５２と分岐部３６との間に逆止弁３４が備わることで、コンデンサ２４からの液相冷媒が冷媒通路１２に優先的に供給することができる。よって、冷媒通路１２内の冷媒に激しい沸

騰が生じることを抑制できる。

[0063] 以上、本発明の実施例について詳述したが、本発明はかかる特定の実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

符号の説明

[0064] １０ 内燃機関
１２ 冷媒通路
１４ 気液分離器
１６ 過熱器
１８ 膨張器
２０ 排気熱蒸気発生器
２２ 圧力逃がし弁
２３ バイパス経路
２４ コンデンサ
２８ 第１通路
３０ 第２通路
３２ 第１ポンプ
３４ 逆止弁
３６ 分岐部
３８ 第２ポンプ
４０ 制御弁
４４ 温度センサ
４６ 圧力センサ
４８ ＥＣＵ
５０ バイパス通路
５２ 接続部
１００、２００ 沸騰冷却装置

請求の範囲

[請求項1] 内部に形成された冷媒通路内を流通する冷媒が沸騰することにより冷却される内燃機関と、

前記内燃機関と膨張器との間に配置され、前記内燃機関から排出された前記冷媒を液相冷媒と気相冷媒とに分離する気液分離器と、

前記膨張器の下流側に配置され、前記膨張器を通過した前記気相冷媒を冷却して液相冷媒にするコンデンサと、

前記コンデンサからの液相冷媒を前記内燃機関内に形成された前記冷媒通路へ供給する第１通路と、

前記第１通路から分岐し、前記気液分離器に接続される第２通路と、

前記第２通路を通じて前記気液分離器に供給される前記コンデンサからの液相冷媒の供給状態を制御する制御弁と、

前記冷媒通路内を流通する前記冷媒の温度値を取得する温度取得手段と、

前記気液分離器内の圧力値を取得する圧力取得手段と、

前記温度取得手段によって取得された温度値と前記圧力取得手段によって取得された圧力値とに基づいて、前記制御弁を制御する制御手段と、を備える、沸騰冷却装置。

[請求項2] 前記制御手段は、前記圧力取得手段によって取得された圧力値に対して予め定められた閾値温度よりも、前記温度取得手段によって取得された温度値が高い場合、前記コンデンサからの液相冷媒が前記第２通路を通じて前記気液分離器に流れ込まないように前記制御弁を制御する、請求項１記載の沸騰冷却装置。

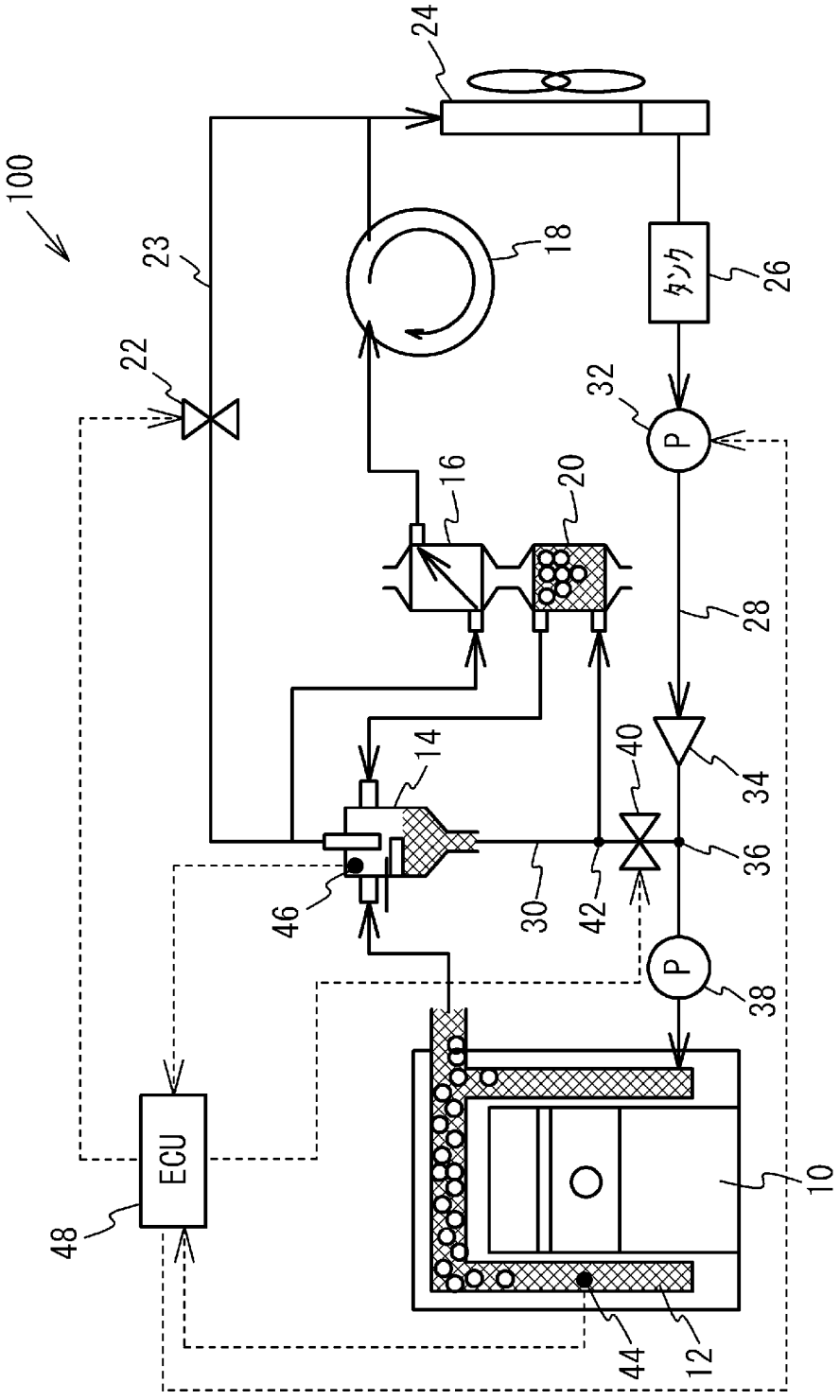
[請求項3] 前記制御手段は、前記温度取得手段によって取得された温度値と前記圧力取得手段によって取得された圧力値における前記冷媒の沸騰温度との差が、前記圧力取得手段によって取得された圧力値に対して予め定められた前記冷媒の閾値温度と前記圧力取得手段によって取得さ

れた圧力値における前記冷媒の沸騰温度との差よりも大きい場合、前記コンデンサからの液相冷媒が前記第２通路を通じて前記気液分離器に流れ込まないように前記制御弁を制御する、請求項１又は２記載の沸騰冷却装置。

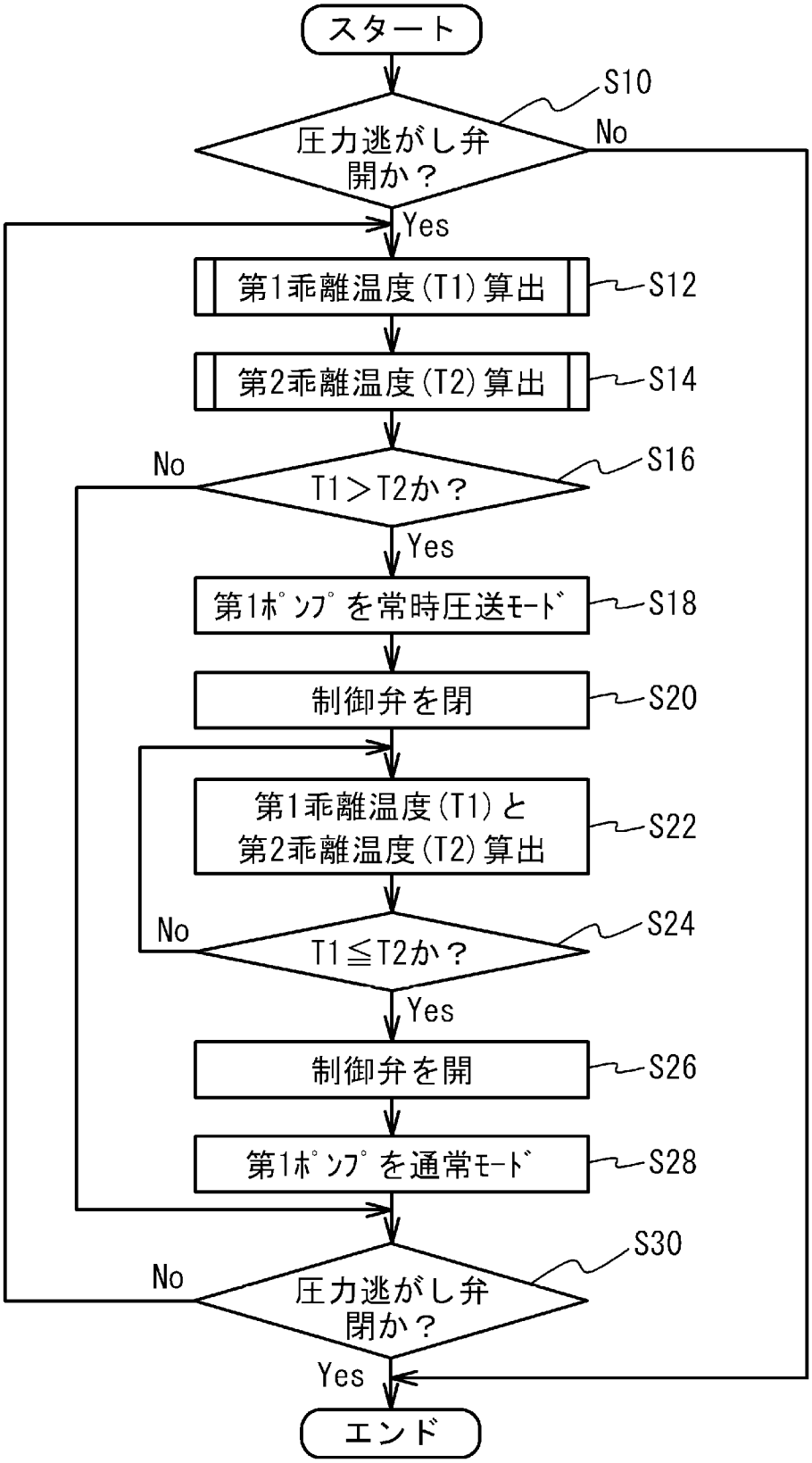
[請求項4] 前記気液分離器内の圧力を減圧させる圧力逃がし弁を備え、

前記制御手段は、前記圧力逃がし弁が開いた後に前記圧力取得手段によって取得された圧力値と前記温度取得手段によって取得された温度値とに基づいて、前記制御弁を制御する、請求項１から３のいずれか一項記載の沸騰冷却装置。

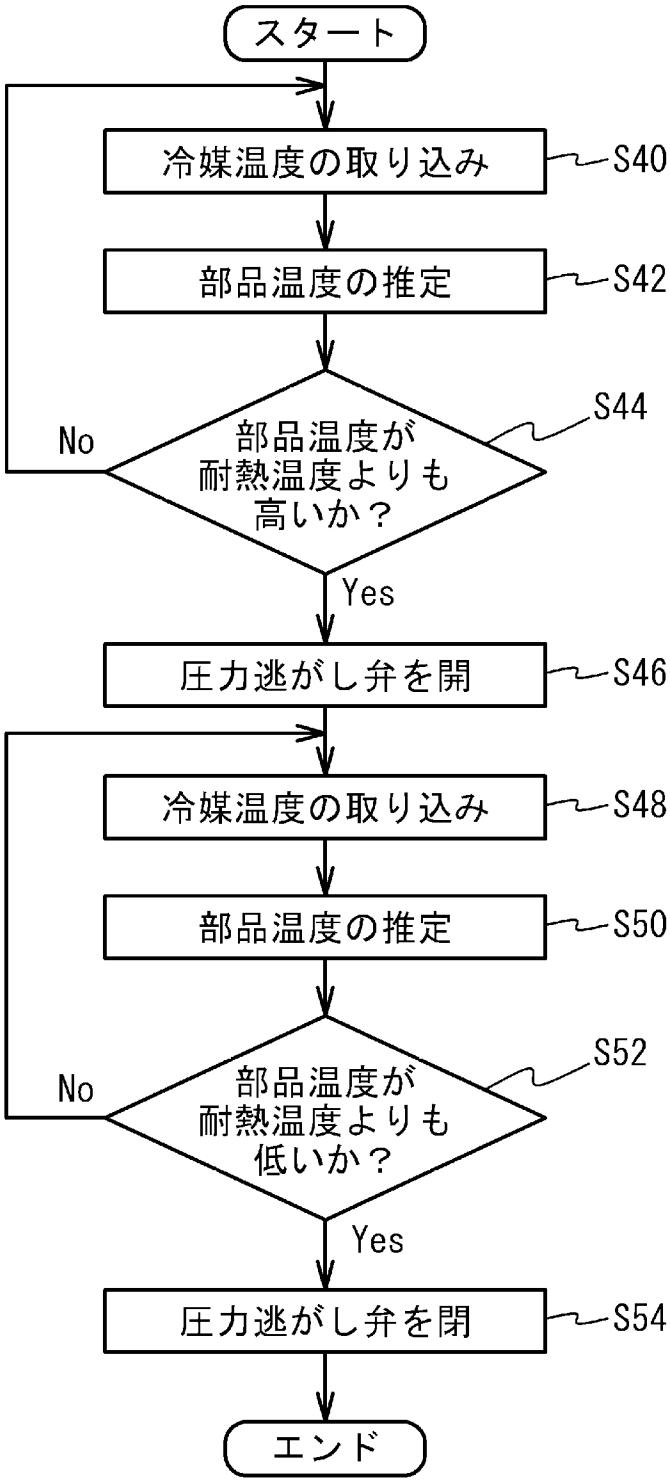
[図1]


100
24
23
18
タンク
26
22
32
P
16
20
28
14
40
34
36
46
30
42
P
38
ECU
48
10
44
12

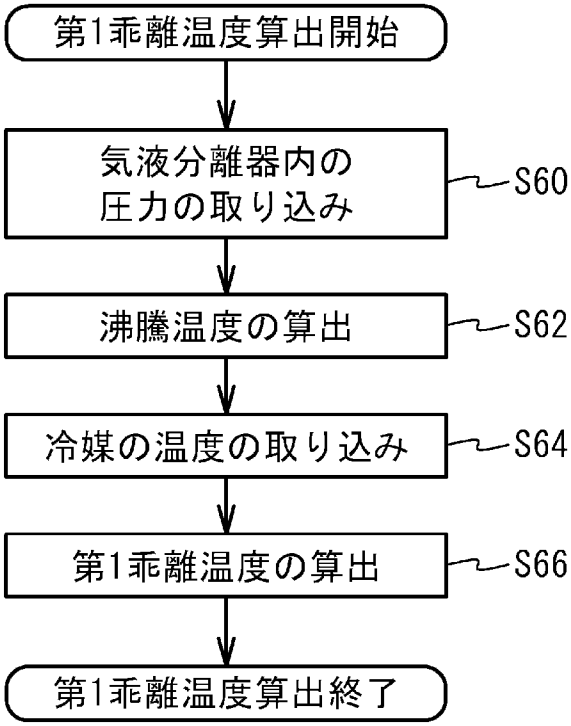
[図2]


スタート
S10
圧力逃がし弁
開か？
No
Yes
第1乖離温度(T1)算出
S12
第2乖離温度(T2)算出
S14
No
T1＞T2か？
S16
Yes
第1ﾎﾟﾝﾌﾟを常時圧送ﾓｰﾄﾞ
S18
制御弁を閉
S20
第1乖離温度(T1)と
第2乖離温度(T2)算出
S22
No
T1≦T2か？
S24
Yes
制御弁を開
S26
第1ﾎﾟﾝﾌﾟを通常ﾓｰﾄﾞ
S28
S30
No
圧力逃がし弁
閉か？
Yes
エンド

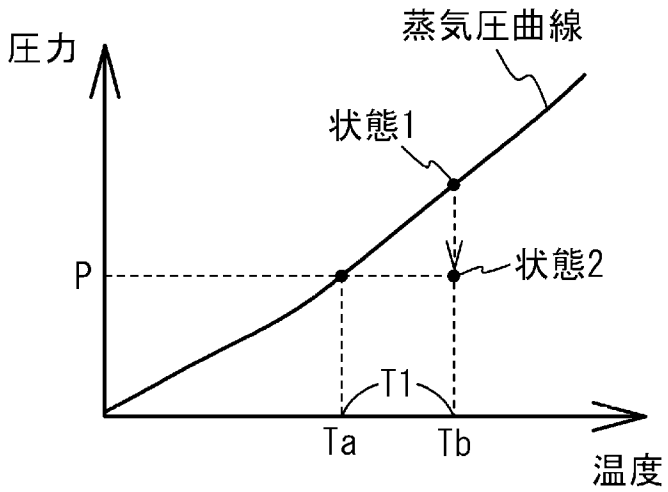
[図3]


スタート
冷媒温度の取り込み
S40
部品温度の推定
S42
部品温度が
耐熱温度よりも
高いか？
S44
No
Yes
圧力逃がし弁を開
S46
冷媒温度の取り込み
S48
部品温度の推定
S50
部品温度が
耐熱温度よりも
低いか？
S52
No
Yes
圧力逃がし弁を閉
S54
エンド

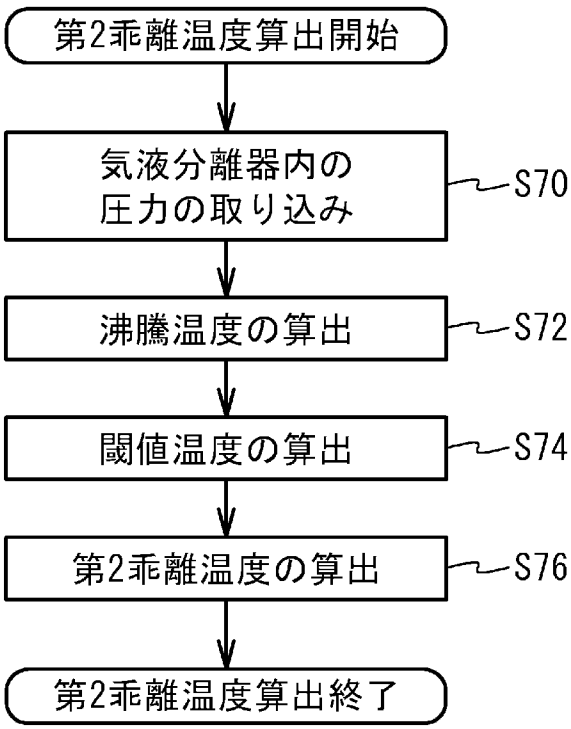
[図4]


第1乖離温度算出開始
気液分離器内の
圧力の取り込み
S60
沸騰温度の算出
S62
冷媒の温度の取り込み
S64
第1乖離温度の算出
S66
第1乖離温度算出終了

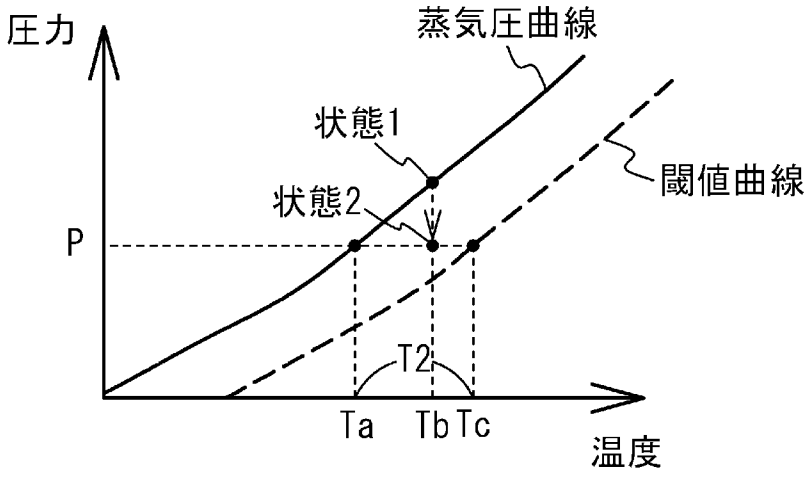
[図5]


圧力
蒸気圧曲線
状態1
状態2
P
T1
Ta
Tb
温度

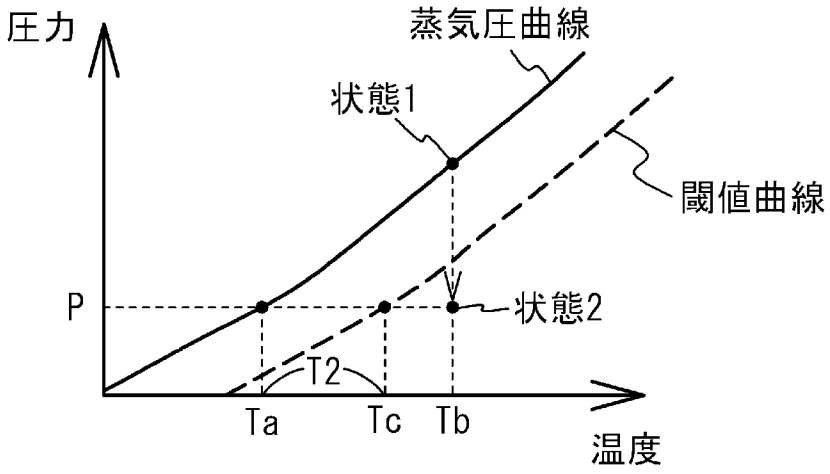
[図6]


第2乖離温度算出開始
気液分離器内の
圧力の取り込み
S70
沸騰温度の算出
S72
閾値温度の算出
S74
第2乖離温度の算出
S76
第2乖離温度算出終了

[図7]

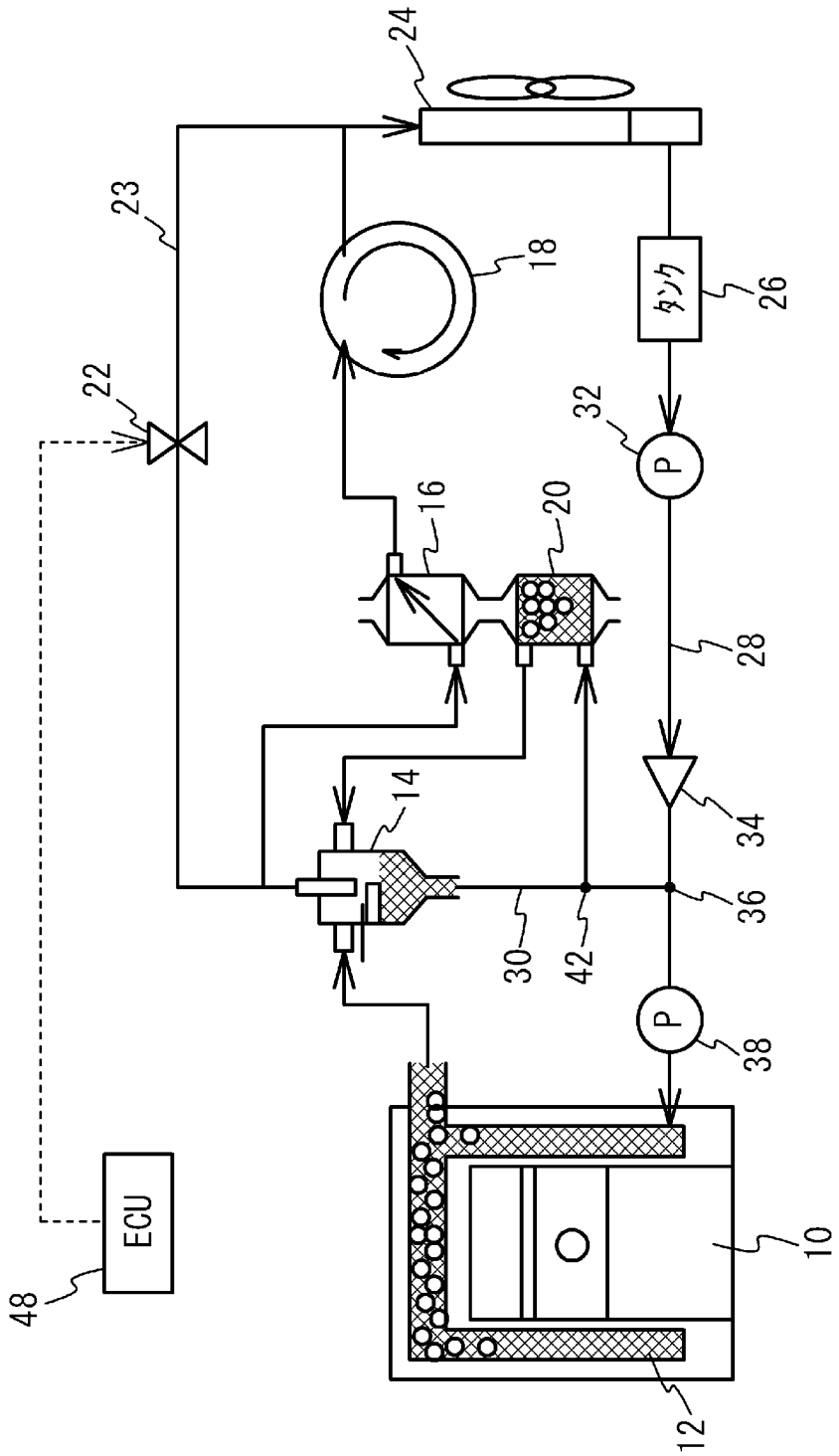

圧力
蒸気圧曲線
状態1
閾値曲線
状態2
P
T2
Ta
Tb
Tc
温度

(a)

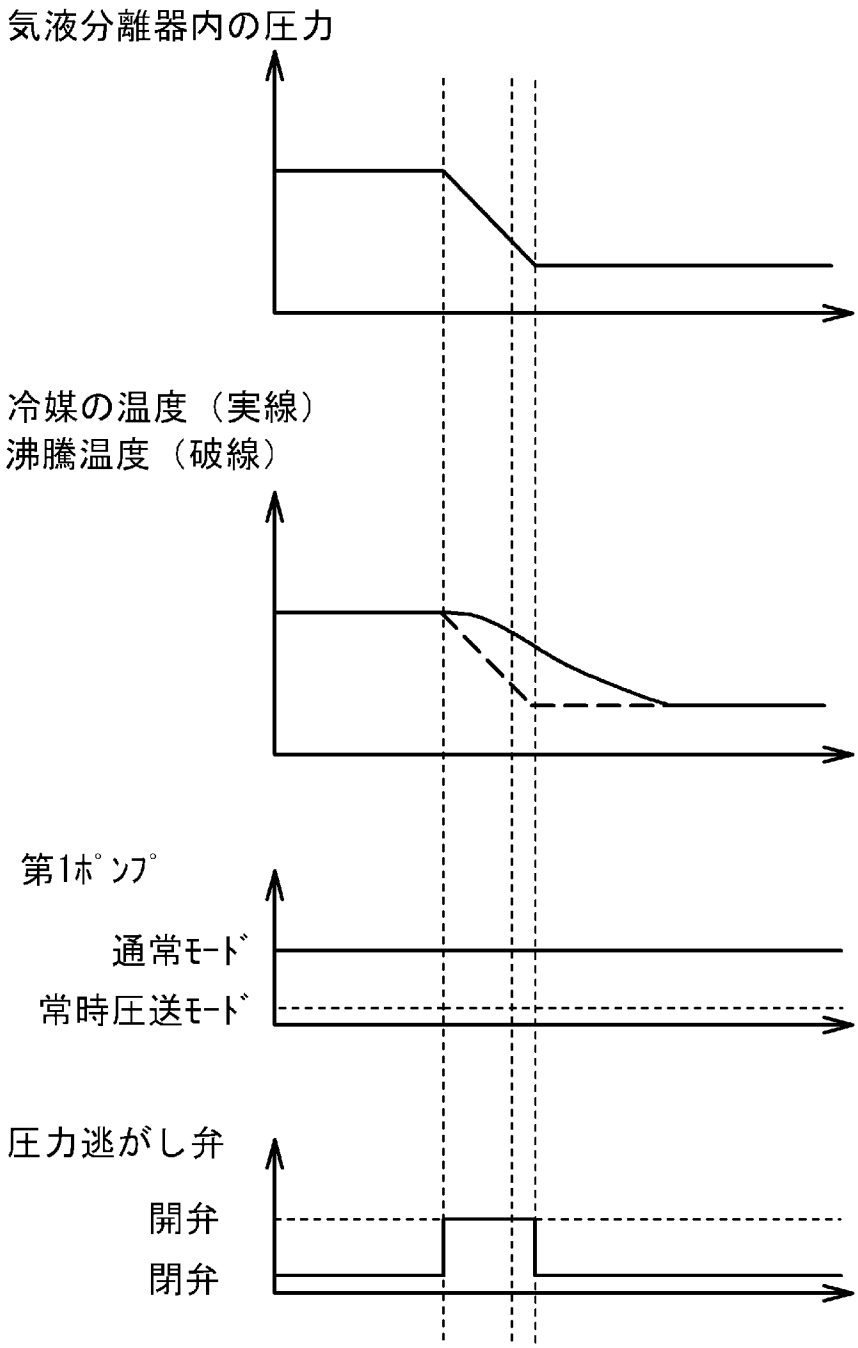

圧力
蒸気圧曲線
状態1
閾値曲線
P
状態2
T2
Ta
Tc
Tb
温度

(b)

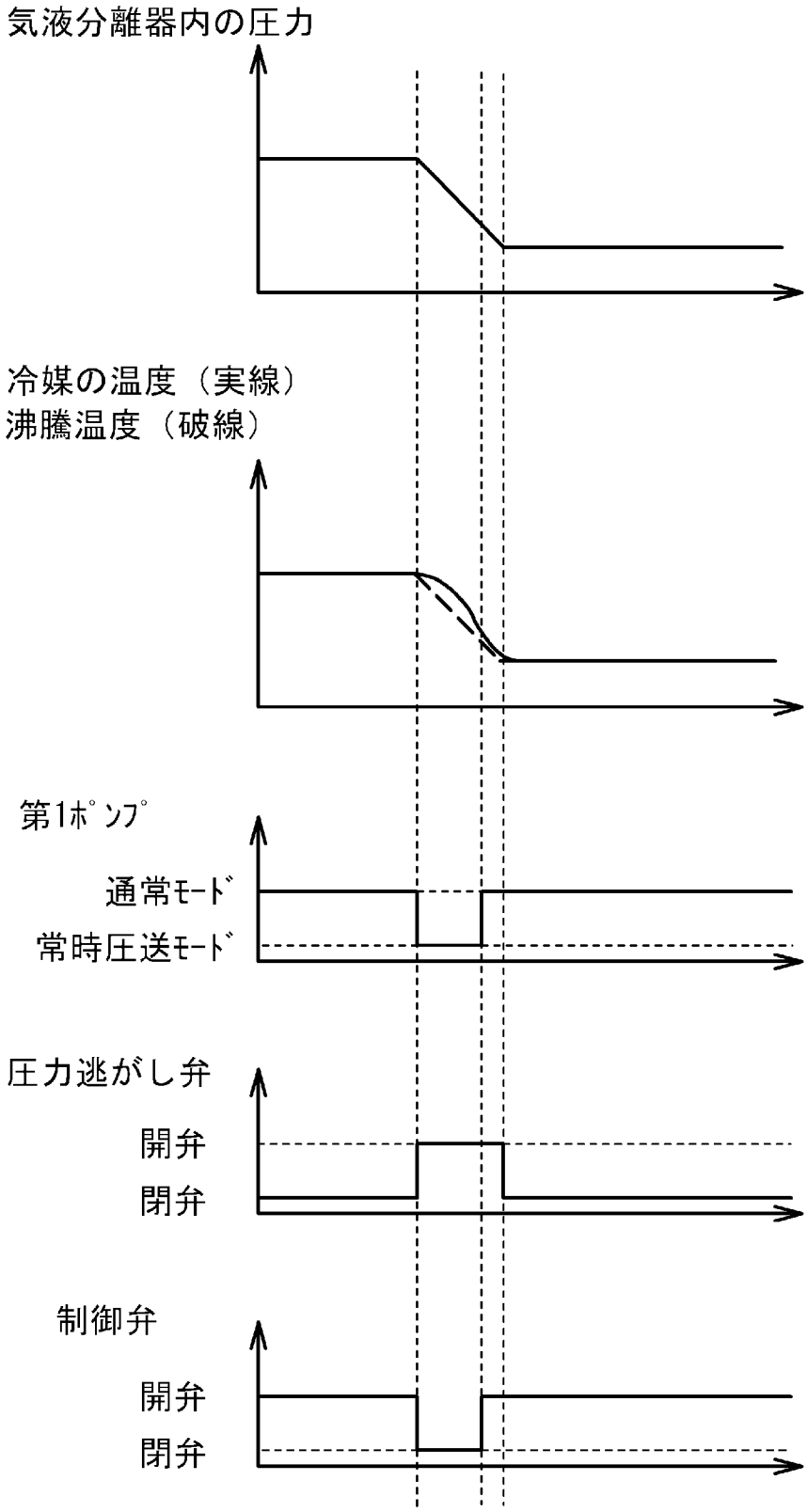
[図8]



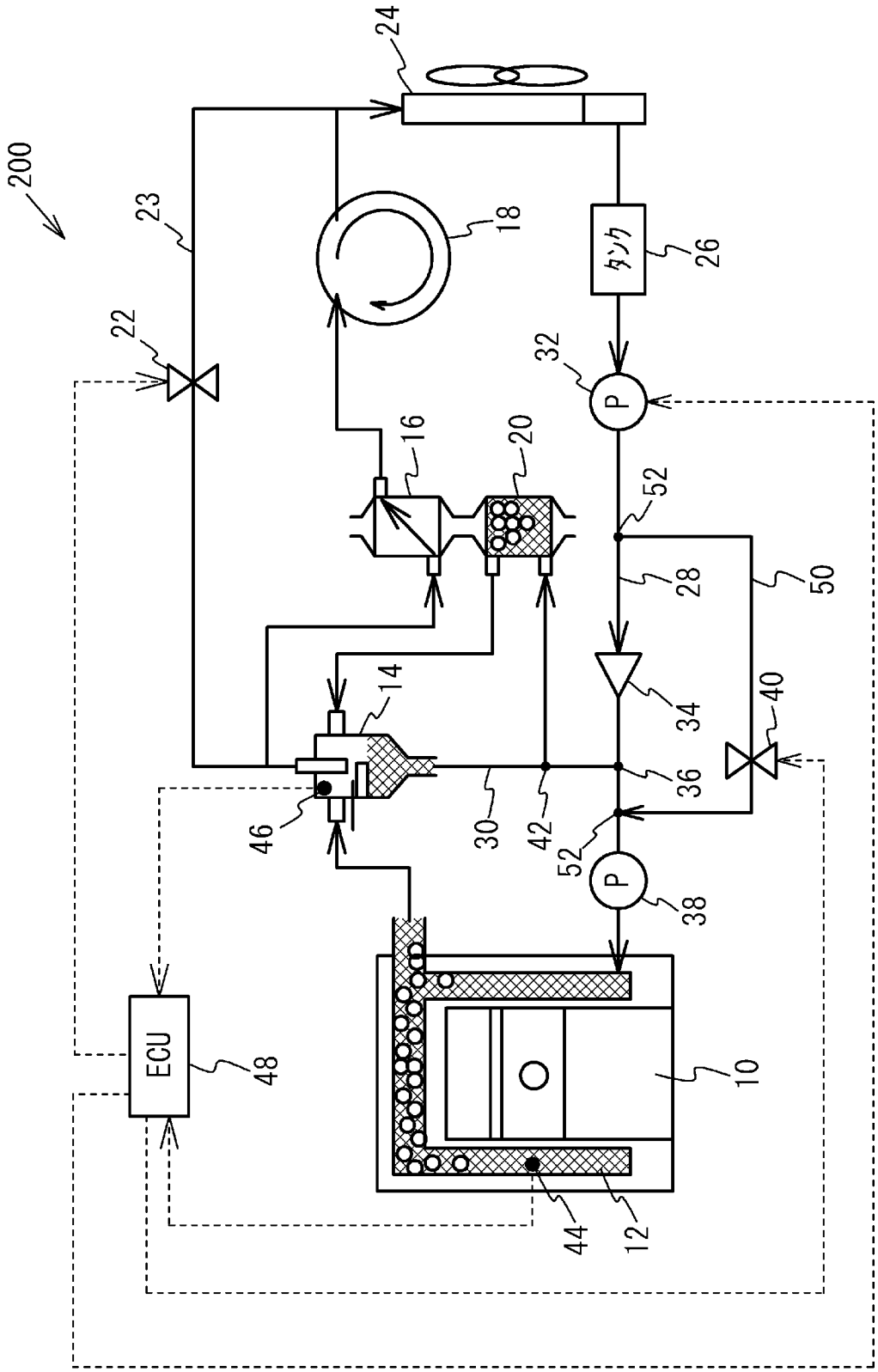
[図9]


気液分離器内の圧力
冷媒の温度（実線）
沸騰温度（破線）
第1ﾎﾟﾝﾌﾟ
通常ﾓｰﾄﾞ
常時圧送ﾓｰﾄﾞ
圧力逃がし弁
開弁
閉弁

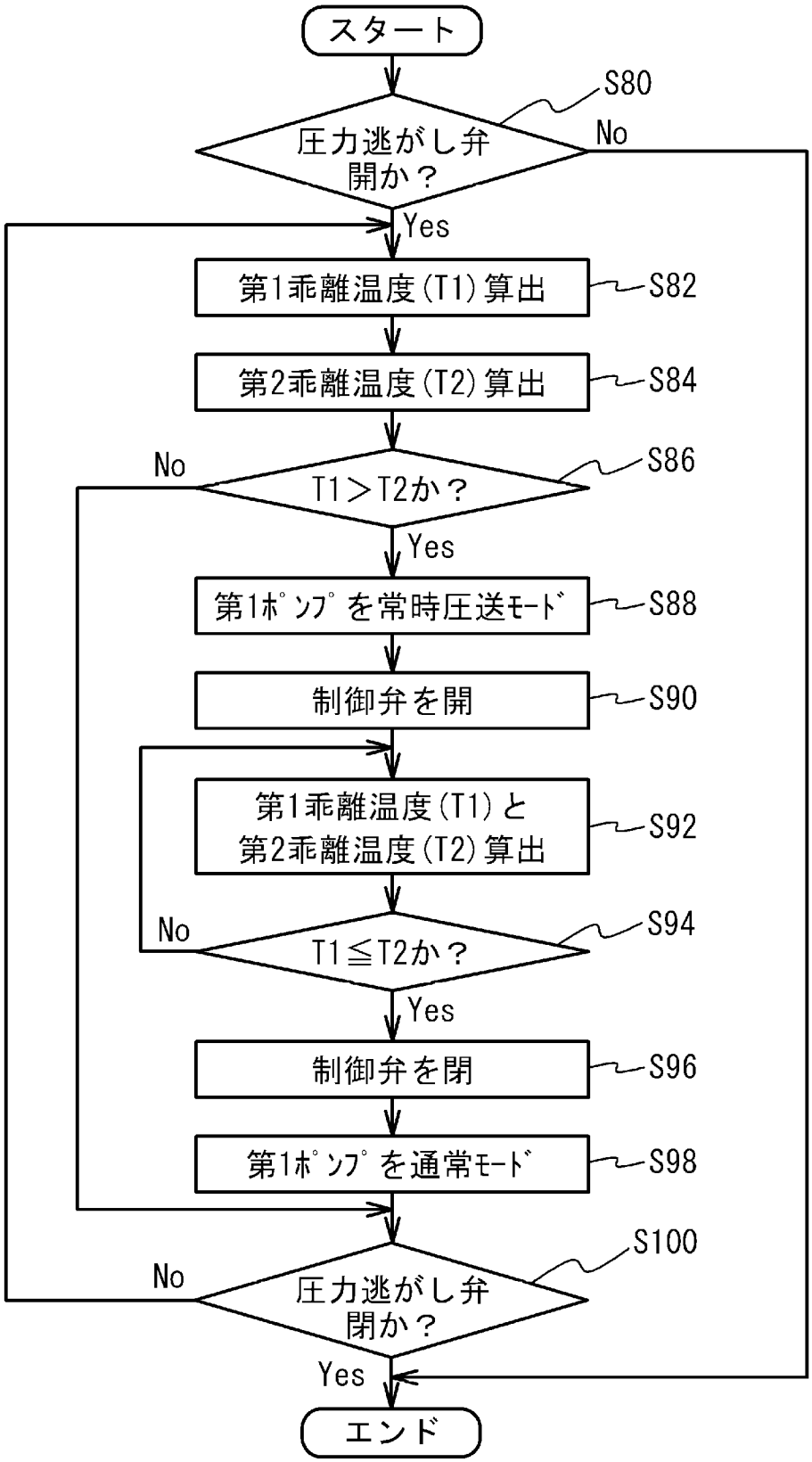
[図10]


気液分離器内の圧力
冷媒の温度（実線）
沸騰温度（破線）
第1ポンプ
通常モード
常時圧送モード
圧力逃がし弁
開弁
閉弁
制御弁
開弁
閉弁

[図11]


200
24
23
18
タンク
26
22
32
P
16
20
52
28
50
14
34
40
36
46
30
42
52
P
38
ECU
48
10
44
12

[図12]


スタート
S80
圧力逃がし弁
開か？
No
Yes
第1乖離温度(T1)算出
S82
第2乖離温度(T2)算出
S84
No
T1＞T2か？
S86
Yes
第1ポンプを常時圧送モード
S88
制御弁を開
S90
第1乖離温度(T1)と
第2乖離温度(T2)算出
S92
No
T1≦T2か？
S94
Yes
制御弁を閉
S96
第1ポンプを通常モード
S98
S100
No
圧力逃がし弁
閉か？
Yes
エンド

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/065051

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F01P3/22(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)
F01K23/06, F01P3/22, F02G5/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-132922 A (Toyota Motor Corp.), 07 July 2011 (07.07.2011), 0015 to 0025, 0030 to 0031; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-4
A	JP 2012-149539 A (Toyota Motor Corp.), 09 August 2012 (09.08.2012), 0020 to 0021; fig. 1 (Family: none)	1-4

☐ 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	Date of mailing of the international search report
20 August 2015 (20.08.15)	01 September 2015 (01.09.15)

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

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０６５０５１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F01P3/22(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.　F01K23/06, F01P3/22, F02G5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2011-132922 A (トヨタ自動車株式会社) 2011.07.07, 0015-0025, 0030-0031, 図 1-2 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2012-149539 A (トヨタ自動車株式会社) 2012.08.09, 0020-0021, 図 1 (ファミリーなし)	1-4

☐　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	国際調査報告の発送日
２０．０８．２０１５	０１．０９．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｇ　９０６１
小林　勝広
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５５