

(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3月28日(28.03.2019)

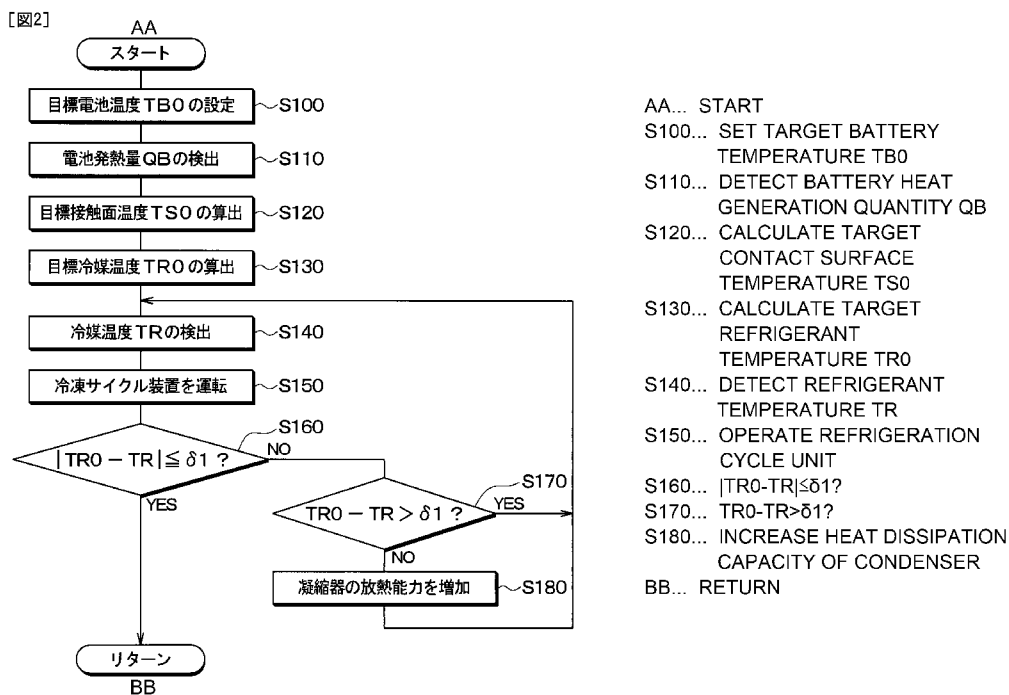


(10) 国際公開番号
WO 2019/058805 A1

- (51) 国際特許分類:
F28D 15/06 (2006.01) *H01M 10/633* (2014.01)
B60H 1/22 (2006.01) *H01M 10/647* (2014.01)
B60K 1/04 (2006.01) *H01M 10/652* (2014.01)
B60K 11/04 (2006.01) *H01M 10/6556* (2014.01)
H01M 10/613 (2014.01) *H01M 10/663* (2014.01)
H01M 10/625 (2014.01)
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 義則 毅 (YOSHINORI Takeshi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 大見 康光 (OMI Yasumitsu); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 竹内 雅之 (TAKEUCHI Masayuki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 三浦 功嗣 (MIURA Koji); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/029938
- (22) 国際出願日: 2018年8月9日(09.08.2018)
- (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 2017-181305 2017年9月21日(21.09.2017) JP

(54) Title: DEVICE TEMPERATURE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 機器温度調整装置



(57) Abstract: This device temperature control device is provided with: a device heat exchanger (12) that absorbs heat from a target device while cooling the target device and evaporates a liquid working fluid; and at least one condenser (14) that condenses a gaseous working fluid evaporated in the device heat exchanger (12) while cooling the target device. The device temperature control device is provided with: a gas passage part (18) that guides the gaseous working fluid evaporated in the device heat exchanger to the condenser; and a liquid passage part (16) that guides the liquid working



WO 2019/058805 A1

(74) 代理人: 特許業務法人 ゆうあい 特許事務所
(YOU-I PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目6番5号 名古屋シティビル4階 Aichi (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, 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))

fluid condensed in the condenser to the device heat exchanger. The device temperature control device is provided with state quantity detection units (162, 164, 182, 184) provided at predetermined positions in a fluid circulation circuit (10) comprising the device heat exchanger, the condenser, the gas passage part, and the liquid passage part, and detects a predetermined state quantity of a working fluid. The device temperature control device is provided with a control device (100) that adjusts the heat dissipation capability of the condenser such that the difference between the state quantity detected by the state quantity detection unit and a predetermined target state quantity becomes small.

(57) 要約: 機器温調装置は、対象機器の冷却時に対象機器から吸熱して液状の作動流体を蒸発させる機器用熱交換器(12)と、対象機器の冷却時に機器用熱交換器にて蒸発したガス状の作動流体を凝縮させる少なくとも1つの凝縮器(14)と、を備える。機器温調装置は、機器用熱交換器にて蒸発したガス状の作動流体を前記凝縮器に導くガス通路部(18)と、凝縮器にて凝縮した液状の作動流体を機器用熱交換器に導く液通路部(16)と、を備える。機器温調装置は、機器用熱交換器、凝縮器、ガス通路部、および液通路部を含んで構成される流体循環回路(10)における所定箇所に設けられ、作動流体の所定の状態量を検出する状態量検出部(162、164、182、184)を備える。機器温調装置は、状態量検出部にて検出された状態量と所定の目標状態量との差が小さくなるように凝縮器の放熱能力を調整する制御装置(100)を備える。

明 細 書

発明の名称： 機器温調装置

関連出願への相互参照

[0001] 本出願は、2017年9月21日に出願された日本出願番号2017-181305号に基づくものであって、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、機器温調装置に関する。

背景技術

[0003] 従来、ループ型のサーモサイフォン方式の温調装置によって、対象機器の温度調整するものが知られている（例えば、特許文献1参照）。この特許文献1に記載の電池温度調節装置は、電池温度調整部である蒸発器にて電池から吸熱して、電池温度調整部の内部の冷媒を蒸発させると共に、蒸発した冷媒を熱媒体冷却部である凝縮器で凝縮させることで、電池の冷却を行う構成になっている。

[0004] また、特許文献1に記載の電池温度調節装置は、電池温度調整部の内部に配置された加熱部材によって、電池温度調整部の内部の液冷媒を蒸発させ、蒸発した冷媒を電池温度調整部の内部で凝縮させることで電池の暖機を行う構成になっている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2015-41418号公報

発明の概要

[0006] ところで、特許文献1には、電池温度調節装置によって電池の冷却および暖機を行う旨が記載されているものの、電池の冷却や暖機に必要な制御処理や電池温度と作動流体との関係等について何ら記載されていない。

[0007] そこで、本発明者らは、電池等の対象機器の機器温度を検出する温度センサを設け、機器温度と所定の適正温度との差が小さくなるように、凝縮器や

加熱部材等の能力を調整する制御処理を行うことを検討した。

[0008] ところが、電池等のように熱容量が大きい対象機器では、対象機器の温度変化が機器温調装置の作動流体の温度変化よりも緩やかになる。このため、上述の制御処理を実行する場合、例えば、対象機器の発熱量が増加して機器温度と適正温度との差が拡大すると、機器温度の上昇が止まるまで対象機器付近の作動流体の温度が下がり続けることになり、作動流体の温度が下がり過ぎてしまうことがある。この場合、作動流体の温度の下げ過ぎにともなって、無駄な動力が増加してしまう。また、作動流体の温度が下がったとしても、機器温度が高くなった状態になるので、対象機器の性能低下等が懸念される。

[0009] その後、対象機器の発熱量増加にともなう機器温度の上昇が止まると、過剰に温度が下がった作動流体により対象機器が冷却される。これにより、機器温度が適正温度に近づくことになるが、冷媒温度が低い状態であるため、機器温度が適正温度よりも過度に低下することがある。この場合、対象機器を加温等により適正温度に近づけることになるが、作動流体の温度が上がり過ぎてしまうことがあり、作動流体の温度の上げ過ぎにともなって、無駄な動力が増加してしまう。

[0010] このように、機器温度と適正温度との差が小さくなるように凝縮器や加熱部材等の能力を調整する制御処理を実行する場合、作動流体の温度変動が過度になり易く、機器温度の上げ下げ状態（すなわち、機器温度のハンチング）が生ずる虞がある。

[0011] 本開示は、対象機器の温度を適切に調整可能な機器温調装置を提供することを目的とする。

[0012] 本開示は、少なくとも1つの対象機器（BP）の温度を調整する機器温調装置に関する。本開示の1つの観点によれば、機器温調装置は、

対象機器の冷却時に対象機器から吸熱して液状の作動流体を蒸発させる機器用熱交換器と、

対象機器の冷却時に機器用熱交換器にて蒸発したガス状の作動流体を凝縮

させる少なくとも1つの凝縮器と、

機器用熱交換器にて蒸発したガス状の作動流体を凝縮器に導くガス通路部と、

凝縮器にて凝縮した液状の作動流体を機器用熱交換器に導く液通路部と、
機器用熱交換器、凝縮器、ガス通路部、および液通路部を含んで構成される流体循環回路における所定箇所に設けられ、作動流体の所定の状態量を検出する状態量検出部と、

状態量検出部にて検出された状態量と所定の目標状態量との差が小さくなるように凝縮器の放熱能力を調整する制御装置と、を備える。

[0013] このように、作動流体の状態量と目標状態量との差が小さくなるように凝縮器の放熱能力を調整する構成とすれば、作動流体の温度変動が過度になり難くなる。このため、作動流体の温度変動にともなう対象機器の温度のハンチングを回避して、対象機器の温度を適切に調整することが可能となる。

[0014] 本開示の別の観点によれば、機器温調装置は、

対象機器の暖機時に作動流体が凝縮するように、作動流体と対象機器とが熱交換可能に構成された機器用熱交換器と、

機器用熱交換器のうち重力方向の上方側の部位に設けられた上方側接続部と、

機器用熱交換器のうち上方側接続部よりも重力方向の下方側の部位に設けられた下方側接続部と、

上方側接続部と下方側接続部とを連通させる連通路部と、
連通路部を流れる液状の作動流体を加熱する加熱機器と、
連通路部を流れる作動流体の所定の状態量を検出する状態量検出部と、
状態量検出部にて検出された状態量が、所定の目標状態量となるように加熱機器の能力を調整する制御装置と、を備える。

[0015] このように、作動流体の状態量と目標状態量との差が小さくなるように加熱機器の放熱能力を調整する構成とすれば、作動流体の温度変動が過度になり難くなる。このため、作動流体の温度変動にともなう対象機器の温度のハ

ンチングを回避して、対象機器の温度を適切に調整することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]第1実施形態の機器温調装置を含むシステムの概略構成図である。
- [図2]第1実施形態の機器温調装置の機器制御装置が実行する制御処理の流れを示すフローチャートである。
- [図3]第1実施形態の機器温調装置において目標接触面温度および目標冷媒温度の算出手法を説明するための説明図である。
- [図4]第1実施形態の機器温調装置において冷媒温度センサの配置形態を変更した第1変形例を示す模式図である。
- [図5]第1実施形態の機器温調装置において冷媒温度センサの配置形態を変更した第2変形例を示す模式図である。
- [図6]第2実施形態の機器温調装置を含むシステムの概略構成図である。
- [図7]第2実施形態の機器温調装置の機器制御装置が実行する制御処理の流れを示すフローチャートである。
- [図8]第3実施形態の機器温調装置を示す模式図である。
- [図9]第3実施形態の機器温調装置の冷却系を示す模式図である。
- [図10]第3実施形態の機器温調装置の機器制御装置が実行する制御処理の流れを示すフローチャートである。
- [図11]第4実施形態の機器温調装置の機器制御装置が実行する制御処理の流れを示すフローチャートである。
- [図12]第5実施形態の機器温調装置を含むシステムの概略構成図である。
- [図13]第5実施形態の機器温調装置において冷媒温度センサの配置形態を変更した第1変形例を示す模式図である。
- [図14]第5実施形態の機器温調装置において冷媒温度センサの配置形態を変更した第2変形例を示す模式図である。
- [図15]第6実施形態の機器温調装置を含むシステムの概略構成図である。
- [図16]第6実施形態の機器温調装置の機器制御装置が実行する制御処理の流れを示すフローチャートである。

[図17]第6実施形態の機器温調装置において冷媒圧力センサの配置形態を変更した変形例を示す模式図である。

[図18]第7実施形態の機器温調装置を示す模式図である。

[図19]第7実施形態の機器温調装置において冷媒温度センサの配置形態を変更した第1変形例を示す模式図である。

[図20]第7実施形態の機器温調装置において冷媒温度センサの配置形態を変更した第2変形例を示す模式図である。

[図21]第7実施形態の機器温調装置において冷媒温度センサの配置形態を変更した第3変形例を示す模式図である。

[図22]第8実施形態の機器温調装置を含むシステムの概略構成図である。

[図23]第8実施形態の機器温調装置の機器制御装置が実行する制御処理の流れを示すフローチャートである。

[図24]第9実施形態の機器温調装置を含むシステムの概略構成図である。

[図25]第9実施形態の機器温調装置の機器制御装置が実行する制御処理の流れを示すフローチャートである。

[図26]第9実施形態の機器温調装置において目標接触面温度および目標冷媒温度の算出手法を説明するための説明図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本開示の実施形態について図面を参照して説明する。なお、以下の実施形態において、先行する実施形態で説明した事項と同一もしくは均等である部分には、同一の参照符号を付し、その説明を省略する場合がある。また、実施形態において、構成要素の一部だけを説明している場合、構成要素の他の部分に関しては、先行する実施形態において説明した構成要素を適用することができる。以下の実施形態は、特に組み合わせに支障が生じない範囲であれば、特に明示していない場合であっても、各実施形態同士を部分的に組み合わせることができる。

[0018] (第1実施形態)

本実施形態について、図1～図3を参照して説明する。本実施形態では、

本開示の機器温調装置 1 を車両に搭載された組電池 B P の電池温度 T B を調節する装置に適用した例について説明する。図 1 に示す機器温調装置 1 を搭載する車両としては、組電池 B P を電源とする図示しない走行用電動モータによって走行可能な電気自動車、ハイブリッド自動車等を想定している。

[0019] 組電池 B P は、直方体形状の複数の電池セル B C を積層配置した積層体で構成されている。組電池 B P を構成する複数の電池セル B C は、電氣的に直列に接続されている。組電池 B P を構成する各電池セル B C は、充放電可能な二次電池（例えば、リチウムイオン電池、鉛蓄電池）で構成されている。なお、電池セル B C は、直方体形状に限らず、円筒形状等の他の形状を有していてもよい。また、組電池 B P は、電氣的に並列に接続された電池セル B C を含んで構成されていてもよい。

[0020] 組電池 B P は、車両の走行中の電力供給等を行うと自己発熱することで、過度に高温になることがある。組電池 B P が過度に高温になると、電池セル B C の劣化が促進されることから、自己発熱が少なくなるよう出力および入力を制限する必要がある。このため、電池セル B C の出力および入力を確保するためには、所定の温度以下に維持するための冷却手段が必要となる。

[0021] また、組電池 B P は、夏季における駐車中等にも電池温度 T B が過度に高温となることがある。すなわち、組電池 B P を含む蓄電装置は、車両の床下やトランクルームの下側に配置されることが多く、車両の走行中に限らず、夏季における駐車中等にも電池温度 T B が徐々に上昇して高温となることがある。組電池 B P が高温環境下で放置されると、劣化が進行することで電池寿命が大幅に低下することから、車両の駐車中等にも組電池 B P の電池温度 T B を所定の温度以下に維持することが望まれている。

[0022] さらに、組電池 B P は、複数の電池セル B C で構成されているが、各電池セル B C の温度にバラツキがあると、各電池セル B C の劣化の進行度合いに偏りが生じて、組電池 B P 全体の入出力特性が低下してしまう。これは、組電池 B P が電池セル B C の直列接続体を含んでいることで、各電池セル B C のうち、最も劣化が進行した電池セル B C の電池特性に応じて組電池 B P 全

体の入出力特性が決まるからである。このため、組電池B Pを長期間、所望の性能を発揮させるためには、各電池セルB Cの温度バラツキを低減させる均温化が重要となる。

[0023] ここで、組電池B Pを冷却する冷却手段としては、送風機による空冷式の冷却手段、蒸気圧縮式の冷凍サイクルの冷熱を利用した冷却手段が一般的となっている。ところが、送風機を用いた空冷式の冷却手段は、車室内の空気等を組電池B Pに送風するだけなので、組電池B Pを十分に冷却するだけの冷却能力が得られないことがある。

[0024] また、冷凍サイクルの冷熱を利用した冷却手段は、組電池B Pの冷却能力が高いものの、車両の駐車中等にも、電力消費量の多いコンプレッサ等を駆動させることが必要となる。このことは、電力消費量の増大、騒音の増大等を招くことになるため好ましくない。

[0025] そこで、本実施形態の機器温調装置1では、コンプレッサによる冷媒の強制循環ではなく、作動流体である冷媒の自然循環によって組電池B Pの電池温度T Bを調整するサーモサイフォン方式が採用されている。

[0026] 本実施形態の機器温調装置1は、車両に搭載された組電池B Pを対象機器として、組電池B Pの電池温度T Bを調整する装置である。図1に示すように、機器温調装置1は、作動流体である冷媒が循環する流体循環回路10および機器制御装置100を備えている。なお、図1に示す矢印D R gは、鉛直線の延びる方向、すなわち重力方向を示している。

[0027] 流体循環回路10を循環する冷媒としては、蒸気圧縮式の冷凍サイクルで利用されるフロン系冷媒（例えば、R134a、R1234yf）が採用されている。なお、作動流体としては、フロン系冷媒だけでなく、二酸化炭素等の他の冷媒や、不凍液等も利用可能である。

[0028] 流体循環回路10は、冷媒の蒸発および凝縮により熱移動を行うヒートパイプであり、ガス状の冷媒が流れる流路と液状の冷媒が流れる流路とが分離されたループ型のサーモサイフォンとなるように構成されている。

[0029] 流体循環回路10は、機器用熱交換器12、凝縮器14、ガス通路部を構

成するガス側配管 18、液通路部を構成する液側配管 16 を含んで構成されている。本実施形態の流体循環回路 10 は、機器用熱交換器 12、凝縮器 14、ガス側配管 18、および液側配管 16 が互いに接続されることによって、閉じられた環状の流体回路として構成されている。流体循環回路 10 は、その内部を真空排気した状態で、所定量の冷媒が封入されている。図 1 では、組電池 B P の冷却時における機器用熱交換器 12 内の冷媒の液面高さの一例を一点鎖線 F L で示している。

[0030] 機器用熱交換器 12 は、対象機器である組電池 B P の冷却時に、組電池 B P から吸熱して液状の冷媒を蒸発させる吸熱部として機能する熱交換器である。機器用熱交換器 12 は、筒状の上タンク 121、筒状の下タンク 122、上タンク 121 および下タンク 122 を連通させる熱交換部 123 を有している。上タンク 121、下タンク 122、熱交換部 123 は、例えば、アルミニウム、銅等の熱伝導性の高い金属材料で構成されている。なお、上タンク 121、下タンク 122、熱交換部 123 は、金属材料以外の熱伝導性の高い材料で構成されていてもよい。

[0031] 上タンク 121 は、機器用熱交換器 12 のうち重力方向 D R g の上方側に設けられている。また、下タンク 122 は、機器用熱交換器 12 のうち上タンク 121 よりも重力方向 D R g の下方側となる位置に設けられている。

[0032] 熱交換部 123 は、重力方向 D R g において上タンク 121 および下タンク 122 に挟まれている。熱交換部 123 の内部には、上下方向に冷媒を流すための冷媒通路が少なくとも 1 つ形成されている。

[0033] 熱交換部 123 の外側には、図示しない電気絶縁性を有する熱伝導シートを介して組電池 B P が設置されている。熱伝導シートは、熱交換部 123 と組電池 B P との間の絶縁が保障するとともに、熱交換部 123 と組電池 B P との間の熱抵抗を抑えるために設けられている。本実施形態の組電池 B P は、電池セル B C の端子 C T が設けられた面と反対側の面が、熱伝導シートを介して熱交換部 123 に設置されている。組電池 B P を構成する各電池セル B C は、重力方向 D R g に交差する方向に並べられている。

- [0034] 機器用熱交換器 1 2 には、上方側接続部 1 2 5 および下方側接続部 1 2 6 が設けられている。上方側接続部 1 2 5 および下方側接続部 1 2 6 それぞれは、機器用熱交換器 1 2 に冷媒を流入させ、または、機器用熱交換器 1 2 から冷媒を流出させるための配管接続部である。
- [0035] 上方側接続部 1 2 5 は、機器用熱交換器 1 2 のうち重力方向 D R g の上方側の部位に設けられている。具体的には、上方側接続部 1 2 5 は、上タンク 1 2 1 の一端側に設けられている。上方側接続部 1 2 5 には、ガス側配管 1 8 が接続されている。
- [0036] また、下方側接続部 1 2 6 は、機器用熱交換器 1 2 のうち重力方向 D R g の下方側の部位に設けられている。具体的には、下方側接続部 1 2 6 は、下タンク 1 2 2 の一端側に設けられている。下方側接続部 1 2 6 には、液側配管 1 6 が接続されている。
- [0037] 続いて、凝縮器 1 4 は、対象機器である組電池 B P の冷却時に、機器用熱交換器 1 2 の内部で蒸発したガス状の冷媒を放熱させることで凝縮させる放熱部として機能する熱交換器である。
- [0038] 本実施形態の凝縮器 1 4 は、その内部を流れる冷媒を、車室内を空調するための冷凍サイクル装置 5 0 を流れる低圧冷媒と熱交換させることで冷却する冷媒-冷媒熱交換器で構成されている。
- [0039] 凝縮器 1 4 は、ガス側配管 1 8 の上方側の端部が接続されるガス入口部 1 4 1、および液側配管 1 6 の上方側の端部が接続される液出口部 1 4 2 を有している。本実施形態の凝縮器 1 4 は、ガス入口部 1 4 1 が液出口部 1 4 2 よりも重力方向 D R g の上方側に位置するように構成されている。凝縮器 1 4 は、アルミニウム、銅等の熱伝導性に優れた金属または合金によって構成されている。なお、凝縮器 1 4 は、金属以外の材料を含んで構成されていてもよいが、少なくとも空気と熱交換する部位については、熱伝導性に優れた材料によって構成することが望ましい。
- [0040] 本実施形態の凝縮器 1 4 は、重力方向 D R g に対して直交する方向において機器用熱交換器 1 2 の熱交換部 1 2 3 と重なり合う位置に配置されている

。但し、凝縮器 14 は、その内部で冷媒の凝縮が可能なように、少なくともガス入口部 141 の位置が凝縮器 14 の内部に形成される冷媒の液面位置よりも高くなるように構成されているものとする。

[0041] ここで、冷凍サイクル装置 50 は、冷媒を圧縮して吐出する圧縮機 51、圧縮機 51 から吐出された冷媒を放熱させる放熱器 52、空調側開閉弁 53、空調側膨張弁 54、空調側蒸発器 55、電池側開閉弁 56、電池側膨張弁 57、電池側蒸発器 58 を備えている。

[0042] 空調側蒸発器 55 は、車室内に吹き出す空気を冷却するための熱交換器である。空調側膨張弁 54 は、空調側蒸発器 55 に流入する冷媒を減圧膨張させる減圧機器である。電池側蒸発器 58 は、凝縮器 14 を流れる冷媒を冷却するための熱交換器である。電池側膨張弁 57 は、電池側蒸発器 58 に流入する冷媒を減圧膨張させる減圧機器である。

[0043] 具体的には、冷凍サイクル装置 50 は、放熱器 52 の冷媒流れ下流側が空調側配管 500 と電池側配管 510 とに分岐している。冷凍サイクル装置 50 は、空調側配管 500 に対して空調側開閉弁 53、空調側膨張弁 54、および空調側蒸発器 55 が配置され、電池側配管 510 に対して電池側開閉弁 56、電池側膨張弁 57、および電池側蒸発器 58 が配置されている。

[0044] 空調側開閉弁 53 および電池側開閉弁 56 は、冷凍サイクル装置 50 における冷媒の流路を切り替える流路切替弁として機能する。例えば、車室内の空調と組電池 B P の冷却とを同時に行う場合、空調側蒸発器 55 および電池側蒸発器 58 の双方に冷媒が流れるように、空調側開閉弁 53 および電池側開閉弁 56 が開状態に制御される。また、車室内の空調だけを行う場合、空調側蒸発器 55 にだけ冷媒が流れるように、空調側開閉弁 53 が開状態、電池側開閉弁 56 が閉状態に制御される。さらに、組電池 B P の冷却だけを行う場合、電池側蒸発器 58 にだけ冷媒が流れるように、空調側開閉弁 53 が閉状態、電池側開閉弁 56 が開状態に制御される。

[0045] ガス側配管 18 は、機器用熱交換器 12 にて蒸発したガスの冷媒を凝縮器 14 に導くガス通路部である。ガス側配管 18 は、一方の端部が機器用熱交

換器 12 の上方側接続部 125 に接続され、他方の端部が凝縮器 14 のガス入口部 141 に接続されている。なお、図 1 に示すガス側配管 18 は、あくまでも一例であり、車両への搭載性を考慮して適宜変更可能である。

[0046] 液側配管 16 は、凝縮器 14 にて凝縮した液状の冷媒を機器用熱交換器 12 に導く液通路部である。液側配管 16 は、一方の端部が機器用熱交換器 12 の下方側接続部 126 に接続され、他方の端部が凝縮器 14 の液出口部 142 に接続されている。なお、図 1 に示す液側配管 16 は、あくまでも一例であり、車両への搭載性を考慮して適宜変更可能である。

[0047] ここで、液側配管 16 には、その内部を流れる液状の冷媒の温度を検出するための冷媒温度センサ 162 が設けられている。冷媒温度センサ 162 は、液側配管 16 のうち凝縮器 14 よりも機器用熱交換器 12 に近い部位に設けられている。具体的には、冷媒温度センサ 162 は、液側配管 16 のうち凝縮器 14 の液出口部 142 よりも機器用熱交換器 12 の下方側接続部 126 に近い部位を流れる冷媒の温度を検出可能なように、凝縮器 14 よりも機器用熱交換器 12 に近い部位に設けられている。本実施形態の冷媒温度センサ 162 は、液側配管 16 を流れる冷媒の温度を直接的に検出する構成になっている。なお、冷媒温度センサ 162 は、例えば、液側配管 16 の表面温度から液側配管 16 を流れる冷媒の温度を間接的に検出するように構成されていてもよい。

[0048] このように構成されるサーモサイフォン方式の機器温調装置 1 では、凝縮器 14 側に存する冷媒の温度が組電池 B P の電池温度 T B よりも低くなると、機器用熱交換器 12 にて液状の冷媒が蒸発し始める。この際、機器用熱交換器 12 における液状の作動流体の蒸発潜熱によって組電池 B P が冷却される。

[0049] また、機器用熱交換器 12 の内部で蒸発した冷媒は、ガス化してガス側配管 18 を介して凝縮器 14 に流入する。凝縮器 14 に流入したガス状の冷媒は、凝縮器 14 にて冷却されることで液化して液側配管 16 を介して再び機器用熱交換器 12 に流入する。

- [0050] このように、機器温調装置 1 では、コンプレッサ等の駆動装置を必要とせず、冷媒の自然循環によって、組電池 B P の継続的な冷却を実施可能な構成となっている。機器温調装置 1 における作動流体の理想的な循環状態では、凝縮器 1 4 内の液面高さが機器用熱交換器 1 2 内の液面高さよりも大きくなる状態になる。
- [0051] 次に、機器温調装置 1 の電子制御部である機器制御装置 1 0 0 について説明する。機器制御装置 1 0 0 は、プロセッサ、記憶部 1 0 0 a を含むマイクロコンピュータと、その周辺回路から構成されている。機器制御装置 1 0 0 は、記憶部 1 0 0 a に記憶された制御プログラムに基づいて、各種演算、処理を行う。なお、機器制御装置 1 0 0 の記憶部 1 0 0 a は、非遷移的実体的記憶媒体で構成されている。
- [0052] 機器制御装置 1 0 0 の入力側には、前述した冷媒温度センサ 1 6 2 が接続されている。これにより、機器制御装置 1 0 0 は、冷媒温度センサ 1 6 2 にて検出された検出値を冷媒の状態量として取得可能になっている。本実施形態では、冷媒温度センサ 1 6 2 が、作動流体である冷媒の状態量を検出する状態量検出部を構成している。
- [0053] 機器制御装置 1 0 0 には、組電池 B P を制御するための電池制御装置 1 1 0 および冷凍サイクル装置 5 0 を制御するための空調制御装置 1 2 0 に対して双方向に通信可能に接続されている。
- [0054] ここで、電池制御装置 1 1 0 は、組電池 B P の入出力を制御したり、組電池 B P の電池温度 T B 等を監視したりするための装置である。電池制御装置 1 1 0 は、プロセッサ、記憶部を含むマイクロコンピュータと、その周辺回路から構成されている。電池制御装置 1 1 0 の入力側には、組電池 B P の出力電流値を検出する電流センサ 1 1 0 a、組電池 B P の内部温度である電池温度 T B を検出する電池温度センサ 1 1 0 b 等が接続されている。
- [0055] また、空調制御装置 1 2 0 は、冷凍サイクル装置 5 0 の圧縮機 5 1、空調側開閉弁 5 3、電池側開閉弁 5 6 を制御するための装置である。空調制御装置 1 2 0 は、空調制御装置 1 2 0 の入力側には、外気温 T a m を検出する外

気温センサ 120 a 等が接続されている。

[0056] 機器制御装置 100 は、電池制御装置 110 に対して所定の制御信号を出力することで、電池制御装置 110 に接続された各種センサの検出値を取得したりすることが可能になっている。また、機器制御装置 100 は、空調制御装置 120 に対して所定の制御信号を出力することで、冷凍サイクル装置 50 の各種構成機器を制御したり、冷凍サイクル装置 50 に接続された各種センサの検出値を取得したりすることが可能になっている。

[0057] ここで、本実施形態の機器制御装置 100 は、電池制御装置 110 から取得した各種センサの検出値等に基づいて、組電池 B P の発熱量 Q を検出する構成になっている。本実施形態では、機器制御装置 100 における組電池 B P の発熱量 Q を検出する構成が発熱量検出部 100 b を構成している。

[0058] また、機器制御装置 100 は、冷媒温度センサ 162 や電池制御装置 110 から取得した各種センサの検出値等に基づいて、空調制御装置 120 を介して冷凍サイクル装置 50 の各種構成機器を制御することで、凝縮器 14 の放熱能力を調整可能になっている。本実施形態では、機器制御装置 100 における凝縮器 14 の放熱能力を調整する構成が放熱能力調整部 100 c を構成している。

[0059] 以下、本実施形態の機器制御装置 100 が組電池 B P を冷却する際に実行する制御処理について、図 2 に示すフローチャートを参照して説明する。図 2 に示す制御処理は、車両のスタートスイッチがオンされると、機器制御装置 100 によって所定の周期で実行される。勿論、機器温度調整装置 1 は、図 2 に示す制御処理が車両のスタートスイッチがオフされている際に実行される構成になっていてもよい。なお、図 2 に示す制御処理の各ステップは、機器制御装置 100 が実行する各種機能を実現するための機能実現部を構成している。

[0060] 図 2 に示すように、機器制御装置 100 は、まず、ステップ S100 にて、目標電池温度 T B O を設定する。目標電池温度 T B O は、組電池 B P の入出力特性が最適となると予想される温度であって、予め決められている。な

お、目標電池温度 T_{B0} は、例えば、組電池 B_P の入出力特性が外的要因等によって変化する場合、固定値ではなく、外的要因に応じて変化する可変値になっていてもよい。

[0061] 続いて、機器制御装置 100 は、ステップ $S110$ にて、組電池 B_P の発熱量である電池発熱量 Q_B を検出する。具体的には、機器制御装置 100 は、電池制御装置 110 から組電池 B_P の出力電流値 I を取得し、当該出力電流値 I および組電池 B_P 内部の電気抵抗値 R_e に基づいて電池発熱量 Q_B を算出する。なお、電池制御装置 110 が、電池発熱量 Q_B を検出する可能に構成されている場合、機器制御装置 100 は、電池制御装置 110 を介して電池発熱量 Q_B を取得する構成になっていてもよい。

[0062] 続いて、機器制御装置 100 は、ステップ $S120$ にて、機器用熱交換器 12 のうち組電池 B_P に接触する電池接触面 13 の目標温度である目標接触面温度 T_{S0} を算出し、ステップ $S130$ にて、液状の冷媒の目標温度である目標冷媒温度 T_{R0} を算出する。

[0063] ここで、図 3 は、本発明者らが評価した電池発熱量 Q 、接触面温度 T_S 、必要冷媒温度 $T_{R1} \sim T_{R4}$ との関係を示している。図 3 の一点鎖線で示すように、目標接触面温度 T_{S0} は、電池発熱量 Q が大きくなるにともなって小さくする必要がある。これは、電池発熱量 Q が大きくなるにともなって組電池 B_P の内部の熱抵抗 R_t による温度差が大きくなるためである。このことを考慮して、本実施形態の機器制御装置 100 では、目標接触面温度 T_{S0} を電池発熱量 Q が大きくなるにともなって低い温度になるように決定する。

[0064] 続いて、機器制御装置 100 は、目標接触面温度 T_{S0} に基づいて、冷媒の目標冷媒温度 T_{R0} を算出する。本実施形態では、目標接触面温度 T_{S0} を電池発熱量 Q に基づいて算出している。このため、機器制御装置 100 は、機器発熱量である電池発熱量 Q に基づいて目標冷媒温度 T_{R0} を算出していると解釈することもできる。

[0065] 具体的には、本実施形態の機器制御装置 100 は、図 3 に示す関係を制御

マップとして予め記憶部100aに記憶しており、制御マップを参照して、目標接触面温度TSOから目標冷媒温度TROを決定する。機器制御装置100は、例えば、目標接触面温度TSOとなる場合、図3に示す冷媒温度TR1~TR4のうち、TSOを示すプロットに交差する冷媒温度R2を目標冷媒温度TROに決定する。

[0066] 図2に戻り、機器制御装置100は、ステップS140にて、液状の冷媒の温度である冷媒温度TRを冷媒温度センサ162で検出する。そして、機器制御装置100は、ステップS150にて、冷媒温度TRが目標冷媒温度TROに近づくように冷凍サイクル装置50を運転させる。具体的には、機器制御装置100は、空調制御装置120に対して、電池側開閉弁56を開状態にするための制御信号、冷媒温度TRと目標冷媒温度TROとの温度差が小さくなる電池側膨張弁57の絞り開度にするための制御信号等を出力する。

[0067] これにより、機器用熱交換器12では、組電池BPから吸熱することで液状の冷媒の一部が蒸発する。組電池BPは、機器用熱交換器12における冷媒の蒸発潜熱によって冷却され、その温度が低下する。そして、機器用熱交換器12にて蒸発したガス状の冷媒は、機器用熱交換器12の上方側接続部125からガス側配管18に流出し、ガス側配管18を介して凝縮器14へ移動する。

[0068] 凝縮器14では、その内部を流れる冷媒が電池側蒸発器58を流れる冷媒に放熱することで凝縮する。凝縮器14の内部では、ガス状の冷媒が液化して冷媒の比重が増大する。これにより、凝縮器14の内部で液化した冷媒は、その自重によって凝縮器14の液出口部142に向かって下降する。

[0069] 凝縮器14で凝縮した液状の冷媒は、凝縮器14の液出口部142から液側配管16に流出し、液側配管16を介して機器用熱交換器12へ移動する。そして、機器用熱交換器12では、液側配管16を介して下方側接続部126から流入した液状の冷媒が組電池BPから吸熱することで蒸発する。

[0070] このように、機器温調装置1は、組電池BPの冷却時に、冷媒がガス状態

と液状態とに相変化しながら機器用熱交換器 1 2 と凝縮器 1 4 との間を循環し、機器用熱交換器 1 2 から凝縮器 1 4 に熱が輸送されることで組電池 B P が冷却される。

[0071] 続いて、機器制御装置 1 0 0 は、ステップ S 1 6 0 にて、冷媒温度 T R と目標冷媒温度 T R 0 との温度差の絶対値が、予め設定された許容値 $\delta 1$ 以下になっているか否かを判定する。許容値 $\delta 1$ は、実験やシミュレーション等によって、組電池 B P の冷却時に許容される値に設定される。

[0072] 冷媒温度 T R と目標冷媒温度 T R 0 との温度差の絶対値が許容値 $\delta 1$ 以下である場合、組電池 B P の冷却が適切に実施可能と考えられるので、機器制御装置 1 0 0 は、本処理を抜ける。

[0073] これに対して、冷媒温度 T R と目標冷媒温度 T R 0 との温度差の絶対値が許容値 $\delta 1$ を上回っている場合、組電池 B P の冷却が適切に実施できていないと考えられる。このため、機器制御装置 1 0 0 は、ステップ S 1 7 0 にて、目標冷媒温度 T R 0 から冷媒温度 T R を減算した減算値が許容値 $\delta 1$ を上回っているか否かを判定する。

[0074] この結果、目標冷媒温度 T R 0 から冷媒温度 T R を減算した減算値が許容値 $\delta 1$ を上回っている場合、冷媒温度 T R が目標冷媒温度 T R 0 に対して低くなっている。このため、機器制御装置 1 0 0 は、冷媒温度 T R を目標冷媒温度 T R 0 に近づけるべく、ステップ S 1 4 0 に戻る。

[0075] 一方、目標冷媒温度 T R 0 から冷媒温度 T R を減算した減算値が許容値 $\delta 1$ 以下になる場合、組電池 B P の冷却能力が不足した状態になっていると考えられる。このため、機器制御装置 1 0 0 は、ステップ S 1 8 0 にて、凝縮器 1 4 の放熱能力を増加させた上で、ステップ S 1 4 0 に戻る。

[0076] ここで、凝縮器 1 4 の放熱能力を増加させるためには、電池側蒸発器 5 8 を流れる冷媒の温度を低下させたり、電池側蒸発器 5 8 を流れる冷媒の流量を増加させたりすればよい。このため、機器制御装置 1 0 0 は、ステップ S 1 8 0 にて、例えば、空調制御装置 1 2 0 に対して、電池側蒸発器 5 8 を流れる冷媒の温度低下や流量増加を指示する制御信号を出力する。これにより

、冷媒温度 T_R が目標冷媒温度 T_{R0} に近づくことで、組電池 B_P を適切に冷却することができる。

[0077] 以上説明した本実施形態の機器温調装置1は、機器制御装置100によって、液状の冷媒の温度である冷媒温度 T_R と目標冷媒温度 T_{R0} との差が小さくなるように凝縮器14の放熱能力を調整する構成になっている。

[0078] これによれば、冷媒の温度を直接的に制御するので、電池温度 T_B と目標電池温度 T_{B0} との差が小さくなるように凝縮器14の放熱能力を調整する構成に比べて、冷媒の温度変動が過度になり難くなる。このため、機器温調装置1では、流体循環回路10を循環する冷媒の温度変動にともなう組電池 B_P の温度のハンチングを回避して、組電池 B_P の温度を適切に調整することが可能となる。

[0079] 特に、本実施形態の機器温調装置1では、液側配管16に対して冷媒温度センサ162を設け、組電池 B_P の温度と相関性が大きい冷媒の温度を制御する構成になっているので、組電池 B_P の温度を適切に調整し易くなる。

[0080] ここで、液側配管16における外部との意図しない熱交換を考慮すると、液側配管16のうち凝縮器14よりも機器用熱交換器12に近い部位を流れる冷媒の方が、凝縮器14に近い部位を流れる冷媒よりも組電池 B_P の温度への影響が大きいと考えられる。このため、本実施形態では、冷媒温度センサ162を、液側配管16のうち凝縮器14よりも機器用熱交換器12に近い部位に設けている。

[0081] また、組電池 B_P は、その発熱量 Q が増加すると電池温度 T_B が下がり難くなる。このため、本実施形態の機器温調装置1では、組電池 B_P の発熱量 Q に増加にともなって凝縮器14の放熱能力が増加するように目標冷媒温度 T_{R0} を決定する構成になっている。これによれば、組電池 B_P の発熱量が増減したとしても組電池 B_P の温度を適切に調整することが可能となる。

[0082] さらに、本実施形態の機器温調装置1は、機器用熱交換器12におけるガス側配管18に接続される上方側接続部125が液側配管16に接続される下方側接続部126よりも下方側に位置する構成になっている。これによれ

ば、組電池B Pの冷却時にガス状の冷媒が液側配管16側に流れたり、液状の冷媒がガス側配管18に流れたりすることを抑制することができる。この結果、流体循環回路10内における冷媒の循環が阻害され難くなるので、組電池B Pの温度を適切に調整することが可能となる。

[0083] (第1実施形態の変形例)

上述の第1実施形態では、冷媒温度センサ162を、液側配管16のうち凝縮器14よりも機器用熱交換器12に近い部位に設ける例について説明したが、これに限定されない。

[0084] (第1変形例)

機器用熱交換器12では、凝縮器14にて凝縮した液状の冷媒が下タンク122に流入するため、上タンク121側に比べて下タンク122側の方がガス状の冷媒よりも液状の冷媒が存在し易い。このため、機器温調装置1は、例えば、図4に示すように、冷媒温度センサ162が機器用熱交換器12のうち、ガス状の冷媒よりも液状の冷媒が存在し易い下タンク122に設けられる構成になっていてもよい。

[0085] また、図示しないが、冷媒温度センサ162は、熱交換部123のうち、上タンク121よりも下タンク122に近い部位に設けられていてもよい。但し、冷媒温度センサ162を熱交換部123に設けると、冷媒温度センサ162によって冷媒と組電池B Pとの熱交換が阻害されてしまうことが懸念される。このため、冷媒温度センサ162は、熱交換部123のうち冷媒と組電池B Pとの熱交換に影響が少ない部位に設けることが望ましい。

[0086] (第2変形例)

凝縮器14では、その内部で凝縮した液状の冷媒が液出口部142から流出するため、ガス入口部141側に比べて液出口部142側の方がガス状の冷媒よりも液状の冷媒が存在し易い。このため、機器温調装置1は、例えば、図5に示すように、冷媒温度センサ162が凝縮器14のうちガス状の冷媒よりも液状の冷媒が存在し易い部位143に設けられる構成になっていてもよい。凝縮器14のうちガス状の冷媒よりも液状の冷媒が存在し易い部位

143は、例えば、凝縮器14のうちガス入口部141よりも液出口部142に近い部位である。

[0087] (第2実施形態)

次に、第2実施形態について、図6、図7を参照して説明する。本実施形態の機器温調装置1は、流体循環回路10を循環する冷媒の状態を外部に報知可能になっている点が第1実施形態と相違している。本実施形態では、第1実施形態と異なる部分について主に説明し、第1実施形態と同等となる部分についての説明を省略することがある。

[0088] 図6に示すように、本実施形態の機器温調装置1は、その出力側にユーザ等に対して情報を報知する報知装置130が接続されている。報知装置130は、例えば、情報を音声で出力するための音声出力部、情報を視覚的に表示するための情報表示部を含んで構成されている。

[0089] 次に、本実施形態の機器制御装置100が組電池BPを冷却する際に実行する制御処理について、図7に示すフローチャートを参照して説明する。図7は、第1実施形態の図2に対応している。図7では、図2と同様の処理となるステップについて第1実施形態と同様の符号を付している。

[0090] 図7に示すように、機器制御装置100は、ステップS140で冷媒温度TRを検出した後、ステップS142で、冷媒温度TRを示す作動状態信号を報知装置130に対して出力する。これにより、報知装置130は、音声出力部や情報表示部によって冷媒温度TRを外部に向けて報知する。

[0091] また、機器制御装置100は、ステップS170の判定処理の結果、目標冷媒温度TR0から冷媒温度TRからを減算した減算値が許容値 $\delta 1$ を上回っている場合、ステップS172にて、組電池BPの冷却開始から基準時間が経過したか否かを判定する。基準時間は、組電池BPの冷却開始時の冷媒温度TRを目標冷媒温度TR0とするまでに要する必要時間より長い時間に設定されている。なお、必要時間は、実験やシミュレーションによって算出すればよい。

[0092] ステップS172の判定処理の結果、組電池BPの冷却開始から基準時間

が経過していない場合、組電池BPの冷却の過渡期であると考えられる。このため、機器制御装置100は、ステップS180に移行する。

[0093] 一方、組電池BPの冷却開始から基準時間が経過している場合、機器温調装置1に何らかの不具合が発生していると考えられる。このため、機器制御装置100は、ステップS190にて、機器温調装置1の作動不良状態を示す作動不良信号を報知装置130に出力する。これにより、報知装置130は、音声出力部や情報表示部によって機器温調装置1の作動不良状態を外部に向けて報知する。

[0094] その他の構成および作動は、第1実施形態と同様である。本実施形態の機器温調装置1は、第1実施形態の共通の構成および作動から奏される作用効果を第1実施形態と同様に得ることができる。

[0095] 特に、本実施形態の機器制御装置100は、報知装置130を介して機器温調装置1における冷媒温度TR等を外部に報知することができるので、機器温調装置1の作動状態や、組電池BPの温度状態等を把握し易くなるといった利点がある。

[0096] また、本実施形態の機器制御装置100は、報知装置130を介して機器温調装置1の作動不良状態を外部に報知することができるので、機器温調装置1の点検修理等をユーザ等に促すことができるといった利点がある。

[0097] (第3実施形態)

次に、第3実施形態について、図8～図10を参照して説明する。本実施形態の機器温調装置1は、複数の凝縮器14A、14Bを備えている点が第1実施形態と相違している。本実施形態では、第1実施形態と異なる部分について主に説明し、第1実施形態と同等となる部分についての説明を省略することができる。

[0098] 図8に示すように、機器温調装置1は、第1凝縮器14Aおよび第2凝縮器14Bを備えている。第1凝縮器14Aおよび第2凝縮器14Bは、流体循環回路10において並列となるように、ガス側配管18および液側配管16に接続されている。本実施形態のガス側配管18は、第1凝縮器14Aお

よび第2凝縮器14Bの双方にガス状の冷媒を供給可能なように、第1凝縮器14Aおよび第2凝縮器14B側の部位が二股状に分岐している。また、本実施形態の液側配管16は、第1凝縮器14Aおよび第2凝縮器14Bの双方から液状の冷媒を導出可能なように、第1凝縮器14Aおよび第2凝縮器14B側の部位が二股状に分岐している。

[0099] 図9に示すように、第1凝縮器14Aは、第1実施形態で説明した凝縮器14と同様に、その内部を流れる冷媒を、車室内を空調するための冷凍サイクル装置50を流れる低圧冷媒と熱交換させることで冷却する冷媒-冷媒熱交換器で構成されている。

[0100] これに対して、第2凝縮器14Bは、送風ファンBFから送風された送風空気とガス状の作動流体とを熱交換させて、ガス状の作動流体を凝縮させる空冷式の熱交換器で構成されている。

[0101] 送風ファンBFは、車室外の空気を第2凝縮器14Bに向けて吹き出す装置である。送風ファンBFは、通電によって作動する電動ファンで構成されている。送風ファンBFは、空調制御装置120に接続されている。機器制御装置100は、空調制御装置120に対して制御信号を出力することで送風ファンBFの送風能力を制御可能になっている。

[0102] ここで、送風ファンBFを運転させるのに必要な動力および電力は、冷凍サイクル装置50を運転させるのに必要な動力および電力よりも小さい。一方、送風ファンBFの運転によって冷媒を放熱させるためには、外気温 T_{am} が冷媒温度 T_R よりも低い場合に限られる。すなわち、送風ファンBFの運転による冷媒の放熱能力は、冷凍サイクル装置50による冷媒の放熱能力よりも小さい。

[0103] このことを鑑みて、機器制御装置100は、第1凝縮器14Aの放熱能力および第2凝縮器14Bの放熱能力を別個に調整可能に構成されている。すなわち、機器制御装置100は、複数の凝縮器14A、14Bのうち一部の凝縮器の放熱能力を他の凝縮器の放熱能力とは別個に調整可能に構成されている。そして、機器制御装置100は、目標冷媒温度 T_{RO} に基づいて、第

1凝縮器14Aおよび第2凝縮器14Bの一方を選択し、選択した凝縮器の放熱能力を調整する構成になっている。

[0104] 以下、本実施形態の機器制御装置100が組電池BPを冷却する際に実行する制御処理について、図10に示すフローチャートを参照して説明する。図10は、第1実施形態の図2に対応している。図10では、図2と同様の処理となるステップについて第1実施形態と同様の符号を付している。

[0105] 図10に示すように、機器制御装置100は、ステップS140で冷媒温度TRを検出した後、ステップS160に移行して、冷媒温度TRと目標冷媒温度TR0との温度差の絶対値が、予め設定された許容値 δ 1以下になっているか否かを判定する。

[0106] また、機器制御装置100は、ステップS170の判定処理の結果、目標冷媒温度TR0から冷媒温度TRを減算した減算値が許容値 δ 1以下になる場合、ステップS200にて、目標冷媒温度TR0が外気温Tamよりも小さいか否かを判定する。

[0107] 目標冷媒温度TR0が外気温Tamよりも低い場合、送風ファンBFの運転によって冷媒を放熱させることができない。このため、機器制御装置100は、ステップS210にて、送風ファンBFを停止させた状態で、冷媒温度TRが目標冷媒温度TR0に近づくように冷凍サイクル装置50を運転させる。具体的には、機器制御装置100は、空調制御装置120に対して、電池側開閉弁56を開状態にするための制御信号、冷媒温度TRと目標冷媒温度TR0との温度差が小さくなる電池側膨張弁57の絞り開度にするための制御信号等を出力する。

[0108] そして、機器制御装置100は、ステップS220にて、第1凝縮器14Aの放熱能力を増加させた上で、ステップS140に戻る。これにより、機器温調装置1では、冷媒がガス状態と液状態とに相変化しながら機器用熱交換器12と第1凝縮器14Aとの間を循環し、機器用熱交換器12から第1凝縮器14Aに熱が輸送されることで組電池BPが冷却される。この際、送風ファンBFが停止しているため、冷凍サイクル装置50および送風ファン

B Fを運転させる場合に比べて、省動力および省電力で組電池B Pを冷却することができる。

[0109] 一方、目標冷媒温度T R Oが外気温T a m以上となる場合、送風ファンB Fの運転によって冷媒を放熱させることができる。このため、機器制御装置1 0 0は、ステップS 2 3 0にて、冷凍サイクル装置5 0を停止させた状態で、冷媒温度T Rが目標冷媒温度T R Oに近づくように送風ファンB Fを運転させる。具体的には、機器制御装置1 0 0は、空調制御装置1 2 0に対して、送風ファンB Fの運転を指示する制御信号等を出力する。

[0110] そして、機器制御装置1 0 0は、ステップS 2 2 0にて、第2凝縮器1 4 Bの放熱能力を増加させた上で、ステップS 1 4 0に戻る。これにより、機器温調装置1 では、冷媒がガス状態と液状態とに相変化しながら機器用熱交換器1 2と第2凝縮器1 4 Bとの間を循環し、機器用熱交換器1 2から第2凝縮器1 4 Bに熱が輸送されることで組電池B Pが冷却される。この際、冷凍サイクル装置5 0が停止しているので、冷凍サイクル装置5 0および送風ファンB Fを運転させる場合に比べて、省動力および省電力で組電池B Pを冷却することができる。

[0111] その他の構成および作動は、第1実施形態と同様である。本実施形態の機器温調装置1は、第1実施形態の共通の構成および作動から奏される作用効果を第1実施形態と同様に得ることができる。

[0112] 特に、本実施形態の機器制御装置1 0 0は、流体循環回路1 0に設けられた第1凝縮器1 4 Aおよび第2凝縮器1 4 Bの放熱能力を個別に調整可能な構成になっている。これによると、組電池B Pの冷却時における機器温調装置1全体としての作動流体の放熱能力の調整幅を拡大することができる。これによると、組電池B Pの温度が大きく変動したとしても、その温度変動に対応して組電池B Pの温度を適切に調整することが可能となる。

[0113] 本実施形態の機器制御装置1 0 0は、目標冷媒温度T R Oと外気温T a mとの関係に基づいて、第1凝縮器1 4 Aおよび第2凝縮器1 4 Bの1つを選択し、選択した凝縮器の放熱能力を調整する構成になっている。これによる

と、組電池BPの温度が大きく変動したとしても、その温度変動に対応して組電池BPの温度を適切に調整可能な機器温調装置1を具体的に実現することができる。

[0114] (第3実施形態の変形例)

上述の第3実施形態では、目標冷媒温度TR0が外気温Tam以上となる場合に、冷凍サイクル装置50を停止させた状態で送風ファンBFの運転させる例について説明したが、これに限定されない。機器温調装置1は、例えば、目標冷媒温度TR0が外気温Tam以上となる場合に、冷凍サイクル装置50および送風ファンBFの双方を運転させる構成になっていてもよい。このことは、以下の第4実施形態においても同様である。

[0115] また、上述の第3実施形態では、第1凝縮器14Aおよび第2凝縮器14Bとして、冷媒および空気といった異なる流体によって流体循環回路10内の冷媒を放熱させる例について説明したが、これに限定されない。第1凝縮器14Aおよび第2凝縮器14Bは、同一種の流体によって流体循環回路10内の冷媒を放熱させる構成になっていてもよい。例えば、第1凝縮器14Aおよび第2凝縮器14Bが別個の冷凍サイクル装置50の低圧冷媒によって流体循環回路10内の冷媒を放熱させる構成になっていてもよい。この場合、第1凝縮器14Aおよび第2凝縮器14Bを異なる放熱能力にするためには、各冷凍サイクル装置50の圧縮機的能力や熱交換器のサイズや能力を異なるものとすればよい。このことは、以下の第4実施形態においても同様である。

[0116] (第4実施形態)

次に、第4実施形態について、図11を参照して説明する。本実施形態では、機器制御装置100は、冷媒温度TRと目標冷媒温度TR0に基づいて第1凝縮器14Aおよび第2凝縮器14Bの放熱能力の調整順序を変更する構成になっている点が第3実施形態と相違している。本実施形態では、第3実施形態と異なる部分について主に説明し、第3実施形態と同等となる部分についての説明を省略することがある。

- [0117] 以下、本実施形態の機器制御装置100が組電池BPを冷却する際に実行する制御処理について、図11に示すフローチャートを参照して説明する。図11は、第3実施形態の図10に対応している。図11では、図10と同様の処理となるステップについて第1実施形態と同様の符号を付している。
- [0118] 図11に示すように、ステップS200の判定処理の結果、目標冷媒温度 T_{R0} が外気温 T_{am} 以上となる場合、機器制御装置100は、ステップS222に移行する。機器制御装置100は、ステップS222にて、冷媒温度 T_R と目標冷媒温度 T_{R0} との温度差の絶対値が、予め設定された基準値 δ_2 以下になっているか否かを判定する。この基準値 δ_2 は、冷媒温度 T_R と目標冷媒温度 T_{R0} とが大きく乖離しているか否かを判定するための判定閾値であって、許容値 δ_1 よりも大きい値に設定される。
- [0119] この結果、冷媒温度 T_R と目標冷媒温度 T_{R0} との温度差の絶対値が基準値 δ_2 より大きくなる場合、機器制御装置100は、冷媒温度 T_R を目標冷媒温度 T_{R0} に早期に近づけるべく、送風ファンBFを停止した状態で冷凍サイクル装置50を運転させる。すなわち、冷媒温度 T_R と目標冷媒温度 T_{R0} との温度差の絶対値が基準値 δ_2 より大きくなる場合、機器制御装置100は、ステップS210に移行する。
- [0120] 一方、冷媒温度 T_R と目標冷媒温度 T_{R0} との温度差の絶対値が基準値 δ_2 以下になる場合、機器制御装置100は、ステップS230に移行して、送風ファンBFを運転させる。
- [0121] その他の構成および作動は、第3実施形態と同様である。本実施形態の機器温調装置1は、第3実施形態の共通の構成および作動から奏される作用効果を第3実施形態と同様に得ることができる。
- [0122] 特に、本実施形態の機器制御装置100は、冷媒温度 T_R と目標冷媒温度 T_{R0} との関係に基づいて、第1凝縮器14Aおよび第2凝縮器14Bそれぞれの放熱能力の調整順序を変更する構成になっている。具体的には、機器制御装置100は、複数の凝縮器14A、14Bの放熱能力に差がある場合、冷媒温度 T_R と目標冷媒温度 T_{R0} との差が大きい場合に放熱能力の高い

第1凝縮器14Aによって冷媒を放熱させる構成になっている。これによれば、冷媒温度TRと目標冷媒温度TR0との差を速やかに縮小させることができる。

[0123] (第5実施形態)

次に、第5実施形態について、図12を参照して説明する。本実施形態では、液状の冷媒の温度ではなく、ガス状の冷媒の温度を冷媒の状態量として検出する構成になっている点が第1実施形態と相違している。本実施形態では、第1実施形態と異なる部分について主に説明し、第1実施形態と同等となる部分についての説明を省略することがある。

[0124] 機器用熱交換器12の熱交換部123では、冷媒が液状態からガス状態に相変化するが、この状態では、ガス状の冷媒の温度が液状の冷媒の温度と略同等になる。このため、機器用熱交換器12付近における液状の冷媒とガス状の冷媒との温度差が殆どない状態になる。

[0125] そこで、本実施形態の機器温調装置1は、図12に示すように、液状の冷媒の温度を検出する冷媒温度センサ162が廃止され、ガス側配管18に対して内部を流れるガス状の冷媒の温度を検出する冷媒温度センサ182が設けられている。冷媒温度センサ182は、ガス側配管18のうち凝縮器14よりも機器用熱交換器12に近い部位に設けられている。具体的には、冷媒温度センサ182は、ガス側配管18のうち凝縮器14のガス入口部141よりも機器用熱交換器12の上方側接続部125に近い部位を流れる冷媒の温度を検出可能なように、凝縮器14よりも機器用熱交換器12に近い部位に設けられている。本実施形態の冷媒温度センサ182は、ガス側配管18を流れる冷媒の温度を直接的に検出する構成になっている。なお、冷媒温度センサ182は、例えば、ガス側配管18の表面温度からガス側配管18を流れる冷媒の温度を間接的に検出するように構成されていてもよい。

[0126] 機器制御装置100の入力側には、上述の冷媒温度センサ182が接続されている。本実施形態では、冷媒温度センサ182が、作動流体である冷媒の状態量を検出する状態量検出部を構成している。これにより、本実施形態

の機器制御装置100は、例えば、図2のステップS140にて、冷媒温度センサ182によって冷媒温度TRを検出することになる。

[0127] ここで、流体循環回路10を流れるガス状の冷媒は、組電池BPの発熱によって加温されると、液状の冷媒よりも温度が高くなってしまふことがある。このため、冷媒温度センサ182を用いる場合、センサ出力を組電池BPの発熱量に応じて補正する構成とすることが望ましい。具体的には、組電池BPの発熱量が増大するにともなう、冷媒温度センサ182のセンサ出力に加える補正量を大きくすればよい。

[0128] その他の構成および作動は、第1実施形態と同様である。本実施形態の機器温調装置1は、冷媒温度センサ182にて冷媒温度TRを検出する構成になっているが、第1実施形態の構成および作動から奏される作用効果を第1実施形態と同様に得ることができる。

[0129] (第5実施形態の変形例)

上述の第5実施形態では、冷媒温度センサ182を、ガス側配管18のうち凝縮器14よりも機器用熱交換器12に近い部位に設ける例について説明したが、これに限定されない。

[0130] (第1変形例)

機器用熱交換器12では、熱交換部123で蒸発したガス状の冷媒が上タンク121に流入するため、下タンク122側に比べて上タンク121側の方が液状の冷媒よりもガス状の冷媒が存在し易い。このため、機器温調装置1は、例えば、図13に示すように、冷媒温度センサ182が機器用熱交換器12のうち、液状の冷媒よりもガス状の冷媒が存在し易い上タンク121に設けられる構成になっていてもよい。

[0131] また、図示しないが、冷媒温度センサ182は、熱交換部123のうち、下タンク122よりも上タンク121に近い部位に設けられていてもよい。但し、冷媒温度センサ182を熱交換部123に設けると、冷媒温度センサ182によって冷媒と組電池BPとの熱交換が阻害されてしまふことが懸念される。このため、冷媒温度センサ182は、熱交換部123のうち冷媒と

組電池BPとの熱交換に影響が少ない部位に設けることが望ましい。

[0132] (第2変形例)

凝縮器14では、ガス入口部141からガス状の冷媒が流入するため、液出口部142側に比べてガス入口部141側の方が液状の冷媒よりもガス状の冷媒が存在し易い。このため、機器温調装置1は、例えば、図14に示すように、冷媒温度センサ182が凝縮器14のうち液状の冷媒よりもガス状の冷媒が存在し易い部位144に設けられる構成になっていてもよい。凝縮器14のうち液状の冷媒よりもガス状の冷媒が存在し易い部位144は、例えば、凝縮器14のうち液出口部142よりもガス入口部141に近い部位である。

[0133] (第6実施形態)

次に、第6実施形態について、図15、図16を参照して説明する。本実施形態では、液状の冷媒の温度ではなく、液状の冷媒の圧力を冷媒の状態量として検出する構成になっている点が第1実施形態と相違している。本実施形態では、第1実施形態と異なる部分について主に説明し、第1実施形態と同等となる部分についての説明を省略することがある。

[0134] 機器温調装置1では、流体循環回路10を循環する冷媒の温度と圧力との間に相関関係がある。すなわち、流体循環回路10を循環する冷媒の温度および圧力は、冷媒の温度が上昇すると冷媒の圧力も高くなり、冷媒の温度が低下すると、冷媒の圧力も低くなる関係がある。

[0135] そこで、本実施形態の機器温調装置1は、図15に示すように、液側配管16に対して冷媒温度センサ162の代わりに、内部を流れるガス状の冷媒の圧力を検出する冷媒圧力センサ164が設けられている。冷媒圧力センサ164は、液側配管16のうち凝縮器14よりも機器用熱交換器12に近い部位に設けられている。具体的には、冷媒圧力センサ164は、ガス側配管18のうち凝縮器14のガス入口部141よりも機器用熱交換器12の上方側接続部125に近い部位を流れる冷媒の圧力を検出可能なように、凝縮器14よりも機器用熱交換器12に近い部位に設けられている。本実施形態の

冷媒圧力センサ 184 は、液側配管 16 を流れる冷媒の圧力を直接的に検出する構成になっている。

[0136] 機器制御装置 100 の入力側には、上述の冷媒圧力センサ 164 が接続されている。本実施形態では、冷媒圧力センサ 164 が、作動流体である冷媒の状態量を検出する状態量検出部を構成している。

[0137] 以下、本実施形態の機器制御装置 100 が組電池 BP を冷却する際に実行する制御処理について、図 16 に示すフローチャートを参照して説明する。図 16 は、第 1 実施形態の図 2 に対応している。図 16 では、図 2 と同様の処理となるステップについて第 1 実施形態と同様の符号を付している。

[0138] 図 16 に示すように、機器制御装置 100 は、ステップ S120 で目標接触面温度 T_{S0} を算出した後、ステップ S130A で目標冷媒圧力 P_{R0} を算出する。例えば、機器制御装置 100 は、目標接触面温度 T_{S0} に基づいて冷媒の目標冷媒温度 T_{R0} を算出し、算出した目標冷媒温度 T_{R0} に対応する冷媒圧力を目標冷媒圧力 P_{R0} として算出する。目標冷媒温度 T_{R0} から目標冷媒圧力 P_{R0} を算出する場合、冷媒温度 T_R と冷媒圧力 P_R との対応関係を規定した制御マップを参照すればよい。なお、目標接触面温度 T_{S0} を電池発熱量 Q に基づいて算出しているため、機器制御装置 100 は、機器発熱量である電池発熱量 Q に基づいて目標冷媒圧力 P_{R0} を算出していると解釈することもできる。

[0139] 続いて、機器制御装置 100 は、ステップ S140A にて、液状の冷媒の圧力である冷媒圧力 P_R を冷媒圧力センサ 164 で検出する。そして、機器制御装置 100 は、ステップ S150 にて、冷媒圧力 P_R が目標冷媒圧力 P_{R0} に近づくように冷凍サイクル装置 50 を運転させる。

[0140] また、機器制御装置 100 は、ステップ S150 で冷凍サイクル装置 50 を運転させた後、ステップ S160A にて、冷媒圧力 P_R と目標冷媒圧力 P_{R0} との圧力差の絶対値が、予め設定された許容値 δ_3 以下になっているかを判定する。許容値 δ_3 は、実験やシミュレーション等によって、組電池 BP の冷却時に許容される値に設定される。

- [0141] 冷媒圧力 P_R と目標冷媒圧力 P_{R0} との圧力差の絶対値が許容値 δ_3 以下である場合、組電池BPの冷却が適切に実施可能と考えられるので、機器制御装置100は、本処理を抜ける。
- [0142] これに対して、冷媒圧力 P_R と目標冷媒圧力 P_{R0} との圧力差の絶対値が許容値 δ_3 を上回っている場合、組電池BPの冷却が適切に実施できていないと考えられる。このため、機器制御装置100は、ステップS170Aにて、目標冷媒圧力 P_{R0} から冷媒圧力 P_R を減算した減算値が許容値 δ_3 を上回っているか否かを判定する。
- [0143] この結果、目標冷媒圧力 P_{R0} から冷媒圧力 P_R を減算した減算値が許容値 δ_3 を上回っている場合、冷媒圧力 P_R が目標冷媒圧力 P_{R0} に対して低くなっている。このため、機器制御装置100は、冷媒圧力 P_R を目標冷媒圧力 P_{R0} に近づけるべく、ステップS140に戻る。
- [0144] 一方、目標冷媒圧力 P_{R0} から冷媒圧力 P_R を減算した減算値が許容値 δ_3 以下になる場合、組電池BPの冷却能力が不足した状態になっていると考えられる。このため、機器制御装置100は、ステップS180にて、凝縮器14の放熱能力を増加させた上で、ステップS140に戻る。
- [0145] その他の構成および作動は、第1実施形態と同様である。本実施形態の機器温調装置1は、組電池BPの温度と相関性が大きい冷媒の圧力を制御する構成になっているので、第1実施形態の構成および作動から奏される作用効果を第1実施形態と同様に得ることができる。
- [0146] (第6実施形態の変形例)
- 上述の第6実施形態では、液側配管16を流れる冷媒の圧力を検出する例について説明したが、これに限定されない。機器温調装置1は、例えば、図17に示すように、ガス側配管18に対して冷媒の圧力を検出する冷媒圧力センサ184を設け、ガス側配管18を流れる冷媒の圧力を検出する構成になっていてもよい。また、冷媒圧力センサ164、184は、第1実施形態の各変形例や第5実施形態の各変形例のように、機器用熱交換器12内部や凝縮器14内部に設けられていてもよい。

[0147] (第7実施形態)

次に、第7実施形態について、図18を参照して説明する。本実施形態の機器温調装置1は、複数の組電池BPを冷却するために、複数の機器用熱交換器12を備えている点が第1実施形態と相違している。本実施形態では、第1実施形態と異なる部分について主に説明し、第1実施形態と同等となる部分についての説明を省略することがある。

[0148] 機器温調装置1は、4つの機器用熱交換器12を備えている。4つの機器用熱交換器12は、流体循環回路10において並列となるように、ガス側配管18および液側配管16に接続されている。

[0149] 本実施形態のガス側配管18は、4つの上流側ガス通路185a~185d、単一の下流側ガス通路186、および4つの上流側ガス通路185a~185dを下流側ガス通路186に合流させるための合流部187を有している。4つの上流側ガス通路185a~185dは、機器用熱交換器12の上方側接続部125に接続されている。また、下流側ガス通路186は、凝縮器14のガス入口部141に接続されている。

[0150] また、本実施形態の液側配管16は、単一の上流側液通路165、4つの下流側液通路166a~166d、および単一の上流側液通路165を4つの下流側液通路166a~166dに分岐させるための分岐部167を有している。単一の上流側液通路165は、凝縮器14の液出口部142に接続されている。また、4つの下流側液通路166a~166dは、機器用熱交換器12の下方側接続部126に接続されている。そして、液側配管16には、上流側液通路165のうち、凝縮器14の液出口部142よりも分岐部167に近い部位に冷媒温度センサ162が設けられている。

[0151] その他の構成は、第1実施形態と同様である。本実施形態の機器温調装置1は、組電池BPの温度と相関性が大きい冷媒の温度を検出する構成になっているので、第1実施形態の構成および作動から奏される作用効果を第1実施形態と同様に得ることができる。

[0152] (第7実施形態の変形例)

上述の第7実施形態では、冷媒温度センサ162が液側配管16における上流側液通路165に設けられる例について説明したが、これに限定されない。

[0153] (第1変形例)

冷媒温度センサ162は、例えば、図19に示すように、4つの下流側液通路166a~166dそれぞれに設けられていてもよい。この場合、4つの下流側液通路166a~166dのうち分岐部167よりも機器用熱交換器12の下方側接続部126に近い部位に冷媒温度センサ162を設けることが望ましい。

[0154] このような構成では、各冷媒温度センサ162のセンサ出力にばらつきが生ずることも考えるが、そのような場合には、各冷媒温度センサ162のセンサ出力の平均値や最大値を冷媒温度TRとすればよい。また、冷媒温度センサ162は、4つの下流側液通路166a~166dそれぞれに設ける必要性が低い場合、4つの下流側液通路166a~166dの一部に設けられていてもよい。

[0155] (第2変形例)

機器温調装置1は、図20に示すように、下流側ガス通路186のうち凝縮器14のガス入口部141よりも合流部187に近い部位に冷媒温度センサ182を設け、ガス側配管18を流れる冷媒の温度を検出する構成になっていてもよい。

[0156] (第3変形例)

また、機器温調装置1は、図21に示すように、4つの上流側ガス通路185a~185dそれぞれに冷媒温度センサ182を設け、ガス側配管18を流れる冷媒の温度を検出する構成になっていてもよい。この場合、4つの上流側ガス通路185a~185dのうち合流部187よりも機器用熱交換器12の上方側接続部125に近い部位に冷媒温度センサ182を設けることが望ましい。

[0157] このような構成では、各冷媒温度センサ182のセンサ出力にばらつきが

生ずることも考えるが、そのような場合には、各冷媒温度センサ182のセンサ出力の平均値や最大値を冷媒温度TRとすればよい。また、冷媒温度センサ182は、4つの上流側ガス通路185a~185dそれぞれに設ける必要性が低い場合、4つの上流側ガス通路185a~185dの一部に設けられていてもよい。

[0158] (第8実施形態)

次に、第8実施形態について、図22、図23を参照して説明する。本実施形態では、接触面温度TSと目標接触面温度TS0との関係を考慮して、目標冷媒温度TR0を補正している点が第1実施形態と相違している。本実施形態では、第1実施形態と異なる部分について主に説明し、第1実施形態と同等となる部分についての説明を省略することがある。

[0159] 図22に示すように、本実施形態の機器温調装置1は、機器用熱交換器12に対して接触面温度TSを検出する接触面温度センサ127が設けられている。そして、機器制御装置100の入力側には、上述の接触面温度センサ127が接続されている。

[0160] 以下、本実施形態の機器制御装置100が組電池BPを冷却する際に実行する制御処理について、図23に示すフローチャートを参照して説明する。図23は、第1実施形態の図2に対応している。図23では、図2と同様の処理となるステップについて第1実施形態と同様の符号を付している。

[0161] 図23に示すように、ステップS160の判定処理の結果、冷媒温度TRと目標冷媒温度TR0との温度差の絶対値が許容値 $\delta 1$ 以下である場合、機器制御装置100は、ステップS250に移行する。

[0162] 機器制御装置100は、ステップS250にて、目標接触面温度TS0と現状の接触面温度TSとの差の絶対値が所定の許容温度差 $\delta 0$ 以下になっているか否かを判定する。許容温度差 $\delta 0$ は、実験やシミュレーション等によって、組電池BPの冷却時に許容される値に設定される。

[0163] 目標接触面温度TS0と現状の接触面温度TSとの差の絶対値が許容温度差 $\delta 0$ 以下になっている場合、組電池BPの冷却が適切に実施されていると

考えられるので、機器制御装置100は、本処理を抜ける。

[0164] これに対して、目標接触面温度 T_{S0} と現状の接触面温度 T_S との差の絶対値が許容温度差 δ_0 を上回っている場合、組電池BPの冷却が何らかの理由で遅れていると考えられる。このため、機器制御装置100は、ステップS260にて、目標接触面温度 T_{S0} から現状の接触面温度 T_S を減算した減算値 dT を算出する。そして、機器制御装置100は、ステップS270にて目標冷媒温度 T_{R0} を上述の減算値 dT で補正する。具体的には、機器制御装置100は、ステップS270にて、ステップS130で算出した目標冷媒温度 T_{R0} に減算値 dT を加えたものを目標冷媒温度 T_{R0} に設定する。その後、機器制御装置100は、ステップS180に移行し、冷媒温度 T_R がステップS270で設定した目標冷媒温度 T_{R0} に近づくように、凝縮器14の放熱能力を増加させる。

[0165] その他の構成および作動は、第1実施形態と同様である。本実施形態の機器温調装置1は、第1実施形態の共通の構成および作動から奏される作用効果を第1実施形態と同様に得ることができる。

[0166] 特に、本実施形態の機器制御装置100は、冷媒温度 T_R が目標冷媒温度 T_{R0} に収束していたとしても、接触面温度 T_S が目標接触面温度 T_{S0} に収束していない場合、凝縮器14の放熱能力が増加するように、冷凍サイクル装置50を制御する構成になっている。これによると、接触面温度 T_S を目標接触面温度 T_{S0} に早期に近づけることが可能となるので、組電池BPの温度を適切に調整可能となる。

[0167] ここで、本実施形態では、目標冷媒温度 T_{R0} を補正する補正值として、目標接触面温度 T_{S0} から現状の接触面温度 T_S を減算した減算値 dT を用いる例について説明したが、これに限定されない。目標冷媒温度 T_{R0} の補正值は、例えば、目標電池温度 T_{B0} と電池温度 T_B との差、機器用熱交換器12の表面温度と電池温度 T_B との差等を用いられていてもよい。

[0168] (第9実施形態)

次に、第9実施形態について、図24～図26を参照して説明する。本実

施形態の機器温調装置 1 は、組電池 B P の冷却に加えて組電池 B P の暖機が可能になっている点が第 8 実施形態と相違している。本実施形態では、第 8 実施形態と異なる部分について主に説明し、第 8 実施形態と同等となる部分についての説明を省略することがある。

[0169] 本実施形態の機器用熱交換器 1 2 は、組電池 B P の暖機時に冷媒が凝縮するように、冷媒と組電池 B P とが熱交換可能に構成されている。図 2 4 に示すように、本実施形態の機器用熱交換器 1 2 の上タンク 1 2 1 には、ガス側配管 1 8 が接続される第 1 上方側接続部 1 2 5 A に加えて、第 2 上方側接続部 1 2 5 B が設けられている。第 2 上方側接続部 1 2 5 B は、第 1 上方側接続部 1 2 5 A と同様に、機器用熱交換器 1 2 のうち重力方向 D R g の上方側の部位に設けられている。

[0170] また、本実施形態の機器用熱交換器 1 2 の下タンク 1 2 2 には、液側配管 1 6 が接続される第 1 下方側接続部 1 2 6 A に加えて、第 2 下方側接続部 1 2 6 B が設けられている。第 2 下方側接続部 1 2 6 B は、第 1 下方側接続部 1 2 6 A と同様に、機器用熱交換器 1 2 のうち重力方向 D R g の下方側の部位に設けられている。

[0171] さらに、本実施形態の機器用熱交換器 1 2 には、第 2 上方側接続部 1 2 5 B と第 2 下方側接続部 1 2 6 B とを連通させる連通路部 2 2 が設けられている。連通路部 2 2 は、その経路上に凝縮器 1 4 を含むことなく、第 2 上方側接続部 1 2 5 B と第 2 下方側接続部 1 2 6 B と連通させる配管で構成されている。

[0172] 連通路部 2 2 には、連通路部 2 2 を流れる液状の冷媒を加熱する加熱機器 2 0 が配置されている。加熱機器 2 0 は、通電により発熱する電気ヒータで構成されている。本実施形態の加熱機器 2 0 は、通電量に応じて発熱量が変化する可変タイプの電気ヒータで構成されている。加熱機器 2 0 への通電量は、機器制御装置 1 0 0 からの制御信号に応じて制御される。

[0173] また、連通路部 2 2 には、その内部を流れるガス状の冷媒の温度を検出する連通側温度センサ 2 2 2 が設けられている。連通側温度センサ 2 2 2 は、

加熱機器 20 の温度の影響を受け難くなるように、連通路部 22 のうち加熱機器 20 よりも機器用熱交換器 12 の第 2 上方側接続部 125B に近い部位に設けられている。本実施形態では、連通側温度センサ 222 が、作動流体である冷媒の状態量を検出する状態量検出部を構成している。

[0174] 以下、本実施形態の機器制御装置 100 が組電池 BP を暖機する際に実行する制御処理について、図 25 に示すフローチャートを参照して説明する。図 25 に示す制御処理は、外気温 T_{am} が所定温度（例えば、ゼロ度）以下になった際に機器制御装置 100 によって所定の周期で実行される。なお、図 25 に示す制御処理の各ステップは、機器制御装置 100 が実行する各種機能を実現するための機能実現部を構成している。

[0175] 図 25 に示すように、機器制御装置 100 は、まず、ステップ S500 にて、目標電池温度 T_{BO} を設定する。目標電池温度 T_{BO} は、組電池 BP の入出力特性が最適となると予想される温度であって、予め決められている。なお、目標電池温度 T_{BO} は、例えば、組電池 BP の入出力特性が外的要因等によって変化する場合、固定値ではなく、外的要因に応じて変化する可変値になっていてもよい。

[0176] 続いて、機器制御装置 100 は、ステップ S510 にて、機器用熱交換器 12 のうち組電池 BP に接触する電池接触面 13 の目標温度である目標接触面温度 T_{SO} を算出し、ステップ S520 にて、液状の冷媒の目標温度である目標冷媒温度 T_{RO} を設定する。

[0177] 組電池 BP の電池温度 T_B を目標電池温度 T_{BO} にするためには、組電池 BP 内部の熱抵抗 R_T を考慮すると、接触面温度 T_S を目標電池温度 T_{BO} よりも高い温度にする必要がある。このため、機器制御装置 100 は、図 26 に示すように、目標電池温度 T_{BO} よりも高い温度となるように目標接触面温度 T_{SO} を算出する。

[0178] 続いて、機器制御装置 100 は、目標接触面温度 T_{SO} に基づいて、冷媒の目標冷媒温度 T_{RO} を設定する。本実施形態では、ステップ S510 で算出した目標接触面温度 T_{SO} を目標冷媒温度 T_{RO} に設定している。

- [0179] 続いて、機器制御装置100は、ステップS530にて、冷凍サイクル装置50を停止した状態で、加熱機器20を運転させる。具体的には、機器制御装置100は、冷媒温度Rが目標冷媒温度TR0に近づくように加熱機器20への通電量を制御する。
- [0180] これにより、連通路部22の冷媒が気化する。そして、蒸気となった冷媒が連通路部22を上方に向かって流れ、第2上方側接続部125Bから機器用熱交換器12の上タンク121に流入する。上タンク121に流入したガス状の冷媒は、低温の組電池BPに接する熱交換部123を流れ、組電池BPとの熱交換により凝縮する。この過程で、組電池BPは、冷媒の凝縮潜熱により暖機（すなわち、加温）される。その後、機器用熱交換器12の熱交換部123で凝縮した冷媒は、機器用熱交換器12の下タンク122に向かって流れ、第2下方側接続部126Bから連通路部22に戻る。このように、本実施形態の機器温調装置1は、組電池BPの暖機時に、加熱機器20の熱が冷媒を介して機器用熱交換器12に輸送されることで組電池BPが加温される。
- [0181] 続いて、機器制御装置100は、ステップS540にて、連通路部22から機器用熱交換器12に供給されるガス状の冷媒の温度である冷媒温度TRを連通側温度センサ222で検出する。
- [0182] 続いて、機器制御装置100は、ステップS550にて、冷媒温度TRと目標冷媒温度TR0との温度差の絶対値が、予め設定された許容値 α 1以下になっているか否かを判定する。許容値 α 1は、実験やシミュレーション等によって、組電池BPの暖機時に許容される値に設定される。
- [0183] 冷媒温度TRと目標冷媒温度TR0との温度差の絶対値が許容値 α 1よりも大きい場合、組電池BPの暖機が十分に実施できていないと考えられる。このため、機器制御装置100は、ステップS540に戻り、加熱機器20の運転を継続する。
- [0184] 一方、冷媒温度TRと目標冷媒温度TR0との温度差の絶対値が許容値 α 1以下である場合、機器制御装置100は、ステップS560にて、接触面

温度 T_S を接触面温度センサ 127 によって検出する。そして、機器制御装置 100 は、ステップ S570 にて、接触面温度 T_S と目標接触面温度 T_{S0} との差が予め定めた基準値 α_2 以下であるか否かを判定する。

[0185] この結果、接触面温度 T_S と目標接触面温度 T_{S0} との差が基準値 α_2 以下である場合、組電池 BP の暖機が適切に実施されていると考えられるので、機器制御装置 100 は、本処理を抜ける。

[0186] これに対して、接触面温度 T_S と目標接触面温度 T_{S0} との差が基準値 α_2 よりも大きい場合、組電池 BP の暖機が適切に実施できていないと考えられる。このため、機器制御装置 100 は、ステップ S500 に戻り、目標接触面温度 T_{S0} の算出や目標冷媒温度 T_{R0} の設定をやり直す。

[0187] 以上説明した本実施形態の機器温調装置 1 は、機器制御装置 100 によって、機器用熱交換器 12 に供給するガス状の冷媒の温度である冷媒温度 T_R と目標冷媒温度 T_{R0} との差が小さくなるように加熱機器 20 の能力を調整する構成になっている。

[0188] このように、冷媒温度 T_R と目標冷媒温度 T_{R0} との差が小さくなるように加熱機器 20 の能力を調整する構成とすれば、冷媒の温度変動が過度になり難くなる。このため、冷媒の温度変動にともなう組電池 BP の温度のハンチングを回避して、組電池 BP の温度を適切に調整することが可能となる。

[0189] ここで、本実施形態の機器温調装置 1 は、組電池 BP の冷却に加えて組電池 BP の暖機が可能になっている例について説明したが、これに限定されない。機器温調装置 1 は、組電池 BP の暖機だけが可能に構成されていてもよい。

[0190] また、本実施形態では、冷媒温度 T_R と目標冷媒温度 T_{R0} との差が小さくなるように加熱機器 20 の能力を調整する例について説明したが、これに限定されない。機器温調装置 1 は、作動流体である冷媒の温度以外の状態量が目標状態量に近づくように加熱機器 20 の能力を調整する構成になっている。例えば、機器温調装置 1 は、冷媒圧力 P_R と目標冷媒圧力 P_{R0} との差が小さくなるように加熱機器 20 の能力を調整する構成になっている。

もよい。

[0191] (他の実施形態)

以上、本開示の代表的な実施形態について説明したが、本開示は、上述の実施形態に限定されることなく、例えば、以下のように種々変形可能である。

[0192] 上述の各実施形態では、冷凍サイクル装置 50 を流れる低圧冷媒や送風ファン BF から供給される外気によって凝縮器 14 を放熱させる構成を例示したが、これに限定されない。機器温調装置 1 は、例えば、他の機器を冷却するための冷却回路を流れる冷却水、通電により冷熱を発生させるペルチェ素子等によって凝縮器 14 を放熱させる構成になっていてもよい。

[0193] 上述の各実施形態では、組電池 BP の発熱量である電池発熱量 Q_B を組電池 BP の出力電流値 I 、組電池 BP 内部の電気抵抗値 R_e に基づいて算出する例について説明したが、これに限定されない。機器温調装置 1 は、電池発熱量 Q_B について、例えば、組電池 BP の電力量、電流値、電池温度、環境温度、熱量、熱容量等の少なくとも 1 つの状態から推定する構成になっていてもよい。

[0194] 上述の各実施形態では、組電池 BP の電池温度 T_B を電池温度センサ 110 b にて検出する例について説明したが、これに限定されない。

[0195] 機器温調装置 1 は、電池温度 T_B について、例えば、組電池 BP の電流値、電気抵抗、熱容量、発熱量等の少なくとも 1 つから推定する構成になっていてもよい。また、機器温調装置 1 は、電池温度 T_B について、機器用熱交換器 12 の温度、組電池 BP と機器用熱交換器 12 との間の接触面温度や熱抵抗等の少なくとも 1 つから推定したりしてもよい。

[0196] 上述の各実施形態では、目標冷媒温度 T_{R0} について、冷媒温度 T_R 、電池発熱量 Q 、目標接触面温度 T_{S0} 等が規定された制御マップを参照して決定する例について説明したが、これに限定されない。機器温調装置 1 は、目標冷媒温度 T_{R0} について、例えば、組電池 BP 内部の電気抵抗値、接触面温度 T_S と冷媒との熱抵抗等から算出する構成になっていてもよい。

- [0197] 上述の各実施形態では、重力方向DRgに対して直交する方向において凝縮器14が機器用熱交換器12の熱交換部123と重なり合う位置に配置されている例について説明したが、これに限定されない。凝縮器14は、例えば、重力方向DRgにおいて機器用熱交換器12の熱交換部123よりも上方側に位置するように配置されていてもよい。
- [0198] 上述の各実施形態では、機器温調装置1が温度を調整する対象機器として組電池BPを例示したが、これに限定されない。対象機器は、例えば、モータ、インバータ、充電器等のように、冷却や暖機が必要とされる他の機器でもよい。
- [0199] 上述の実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。
- [0200] 上述の実施形態において、実施形態の構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されない。
- [0201] 上述の実施形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その形状、位置関係等に限定されない。
- [0202] (まとめ)
- 上述の実施形態の一部または全部で示された第1の観点によれば、機器温調装置は、制御装置によって、作動流体の状態量と目標状態量との差が小さくなるように凝縮器の放熱能力が調整される構成になっている。
- [0203] 第2の観点によれば、機器温調装置は、対象機器の発熱量に相関性を有する物理量を検出する発熱量検出部を備える。そして、制御装置は、少なくとも対象機器の発熱量の増加にともなって凝縮器の放熱能力が増加するように目標状態量を決定する。
- [0204] 対象機器の発熱量が増加すると対象機器の温度が下がり難くなる。このた

め、対象機器の発熱量に増加にともなって凝縮器の放熱能力が増加するように目標状態量を決定する構成とすれば、対象機器の発熱量が増減したとしても対象機器の温度を適切に調整することが可能となる。

[0205] 第3の観点によれば、機器温調装置の機器用熱交換器には、作動流体が流入または流出する上方側接続部、上方側接続部よりも重力方向の下方側の部位に設けられて作動流体が流入または流出する下方側接続部が含まれている。そして、機器用熱交換器は、上方側接続部にガス通路部が接続され、下方側接続部に液通路部が接続されている。

[0206] このように、機器用熱交換器におけるガス通路部との接続部が液通路部との接続部よりも上方側に位置する構成とすれば、対象機器の冷却時にガス状の作動流体が液通路部側に流れたり、液状の作動流体がガス通路部に流れたりすることを抑制することができる。この結果、流体循環回路内における作動流体の循環が阻害され難くなるので、対象機器の温度を適切に調整することが可能となる。

[0207] 第4の観点によれば、機器温調装置は、流体循環回路に凝縮器が複数設けられている。そして、制御装置は、複数の凝縮器のうち一部の凝縮器の放熱能力を他の凝縮器の放熱能力とは別個に調整可能に構成されている。このように、流体循環回路に設けられた複数の凝縮器の放熱能力を個別に調整可能な構成とすれば、対象機器の冷却時における機器温調装置全体としての作動流体の放熱能力の調整幅を拡大することができる。これによると、対象機器の温度が大きく変動したとしても、その温度変動に対応して対象機器の温度を適切に調整することが可能となる。

[0208] 第5の観点によれば、機器温調装置は、制御装置が、少なくとも目標状態量に基づいて、複数の凝縮器から少なくとも1つを選択し、選択した凝縮器の放熱能力を調整する構成になっている。これによると、対象機器の温度が大きく変動したとしても、その温度変動に対応して対象機器の温度を適切に調整可能な機器温調装置を具体的に実現することができる。

[0209] 第6の観点によれば、機器温調装置は、制御装置が、少なくとも状態量検

出部にて検出された状態量および目標状態量との関係に基づいて、複数の凝縮器それぞれの放熱能力の調整順序を変更する構成になっている。これによ
ると、対象機器の温度が大きく変動したとしても、その温度変動に対応して
対象機器の温度を適切に調整可能な機器温調装置を具体的に実現することが
できる。

[0210] 第7の観点によれば、機器温調装置は、状態量検出部が、少なくとも作動
流体の温度または圧力を状態量として検出する構成になっている。これによ
ると、対象機器の温度と相関性が大きい作動流体の温度または圧力を状態量
として制御することになるので、対象機器の温度を適切に調整し易くなる。

[0211] 第8の観点によれば、機器温調装置の状態量検出部は、液通路部、凝縮器
のうち液状の作動流体が存在し易い部位、機器用熱交換器のうち液状の作動
流体が存在し易い部位の少なくとも一箇所に設けられている。このように、
対象機器の温度への影響が大きい液状の作動流体の状態量を検出する構成と
することが望ましい。

[0212] 第9の観点によれば、機器温調装置の状態量検出部は、液通路部のうち、
凝縮器よりも機器用熱交換器に近い部位に設けられている。このように、液
通路部における外部との意図しない熱交換を考慮すると、液通路部のうち凝
縮器よりも機器用熱交換器に近い部位を流れる作動流体の方が、凝縮器に近
い部位を流れる作動流体よりも対象機器の温度への影響が大きいと考えられ
る。このため、液通路部のうち凝縮器よりも機器用熱交換器に近い部位を流
れる液状の作動流体の状態量を検出する構成とすることが望ましい。

[0213] 第10の観点によれば、機器温調装置は、流体循環回路に機器用熱交換器
が複数設けられている。液通路部は、凝縮器に接続される上流側液通路、複
数の機器用熱交換器の下方側接続部に接続される複数の下流側液通路、上流
側液通路を複数の下流側液通路に分岐させる分岐部を含んで構成されている
。そして、状態量検出部は、上流側液通路のうち凝縮器よりも分岐部に近い
部位、および複数の下流側液通路のうち分岐部よりも機器用熱交換器に近い
部位の少なくとも一箇所に設けられている。

- [0214] このように、流体循環回路に機器用熱交換器が複数設けられている場合、流体循環回路における機器用熱交換器に近い部位を流れる液状の作動流体の状態量を検出する構成とすることが望ましい。
- [0215] 第11の観点によれば、機器温調装置の状態量検出部は、ガス通路部、凝縮器のうちガスの作動流体が存在し易い部位、機器用熱交換器のうちガスの作動流体が存在し易い部位の少なくとも一箇所に設けられている。本開示の機器温調装置では、対象機器の冷却時に機器用熱交換器にて液状の作動流体が蒸発する際の吸熱効果によって対象機器を冷却している。このため、作動流体が相変化する状態では、ガス状の作動流体の状態量が液状の作動流体の状態量と同等となる。このため、機器温調装置は、ガス状の作動流体の状態量を検出する構成となってもよい。
- [0216] 第12の観点によれば、機器温調装置の状態量検出部は、ガス通路部のうち、凝縮器よりも機器用熱交換器に近い部位に設けられている。このように、ガス通路部における外部との意図しない熱交換を考慮すると、ガス通路部のうち凝縮器よりも機器用熱交換器に近い部位を流れる作動流体の方が、凝縮器に近い部位を流れる作動流体よりも対象機器の温度への影響が大きいと考えられる。このため、ガス通路部のうち凝縮器よりも機器用熱交換器に近い部位を流れるガス状の作動流体の状態量を検出する構成とすることが望ましい。
- [0217] 第13の観点によれば、機器温調装置は、流体循環回路に機器用熱交換器が複数設けられている。ガス通路部は、凝縮器に接続される下流側ガス通路、複数の機器用熱交換器の上方側接続部に接続される複数の上流側ガス通路、複数の上流側ガス通路を下流側ガス通路に合流させる合流部を含んで構成されている。そして、状態量検出部は、下流側ガス通路のうち凝縮器よりも合流部に近い部位、および複数の上流側ガス通路のうち合流部よりも機器用熱交換器に近い部位の少なくとも一箇所に設けられている。このように、流体循環回路に機器用熱交換器が複数設けられている場合、流体循環回路における機器用熱交換器に近い部位を流れるガス状の作動流体の状態量を検出す

る構成とすることが望ましい。

[0218] 第14の観点によれば、機器温調装置の制御装置は、対象機器の冷却開始から所定の基準時間経過しても状態量検出部にて検出された状態量が前記目標状態量に近づかない場合、報知装置に対して少なくとも作動不良状態を示す作動不良信号を出力する。報知装置は、外部に情報を報知する装置である。このように、機器温調装置の作動不良状態を外部に報知する構成とすれば、機器温調装置の点検修理等をユーザ等に促すことができるといった利点がある。

[0219] 第15の観点によれば、機器温調装置の制御装置は、外部に情報を報知するための報知装置に対して少なくとも状態量検出部にて検出された状態量を示す作動状態信号を出力する。このように、機器温調装置における作動流体の状態量等を外部に報知する構成とすれば、機器温調装置の作動状態や、対象機器の温度状態等を把握し易くなるといった利点がある。

[0220] 上述の実施形態の一部または全部で示された第16の観点によれば、機器温調装置は、制御装置によって、作動流体の状態量と目標状態量との差が小さくなるように加熱機器の能力が調整される構成になっている。

請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも1つの対象機器（BP）の温度を調整する機器温調装置であって、
- 前記対象機器の冷却時に前記対象機器から吸熱して液状の作動流体を蒸発させる機器用熱交換器（12）と、
- 前記対象機器の冷却時に前記機器用熱交換器にて蒸発したガス状の作動流体を凝縮させる少なくとも1つの凝縮器（14）と、
- 前記機器用熱交換器にて蒸発したガス状の作動流体を前記凝縮器に導くガス通路部（18）と、
- 前記凝縮器にて凝縮した液状の作動流体を前記機器用熱交換器に導く液通路部（16）と、
- 前記機器用熱交換器、前記凝縮器、前記ガス通路部、および前記液通路部を含んで構成される流体循環回路（10）における所定箇所に設けられ、作動流体の所定の状態量を検出する状態量検出部（162、164、182、184）と、
- 前記状態量検出部にて検出された状態量と所定の目標状態量との差が小さくなるように前記凝縮器の放熱能力を調整する制御装置（100）と、
- を備える機器温調装置。
- [請求項2] 前記対象機器の発熱量に相関性を有する物理量を検出する発熱量検出部（100b）を備え、
- 前記制御装置は、少なくとも前記対象機器の発熱量の増加にともなって前記凝縮器の放熱能力が増加するように前記目標状態量を決定する請求項1に記載の機器温調装置。
- [請求項3] 前記機器用熱交換器には、重力方向の上方側の部位に設けられて作動流体が流入または流出する上方側接続部（125）、前記上方側接続部よりも重力方向の下方側の部位に設けられて作動流体が流入または流出する下方側接続部（126）が含まれており、

前記上方側接続部には、前記ガス通路部が接続され、
前記下方側接続部には、前記液通路部が接続されている請求項 1 または 2 に記載の機器温調装置。

[請求項4] 前記流体循環回路には、前記凝縮器が複数設けられており、
前記制御装置は、複数の前記凝縮器のうち一部の凝縮器の放熱能力を他の凝縮器の放熱能力とは別個に調整可能に構成されている請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の機器温調装置。

[請求項5] 前記制御装置は、少なくとも前記目標状態量に基づいて、複数の前記凝縮器から少なくとも 1 つを選択し、選択した前記凝縮器の放熱能力を調整する請求項 4 に記載の機器温調装置。

[請求項6] 前記制御装置は、少なくとも前記状態量検出部にて検出された状態量および前記目標状態量との関係に基づいて、複数の前記凝縮器それぞれの放熱能力の調整順序を変更する請求項 4 または 5 に記載の機器温調装置。

[請求項7] 前記状態量検出部は、少なくとも作動流体の温度または圧力を検出する請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の機器温調装置。

[請求項8] 前記状態量検出部は、前記液通路部、前記凝縮器のうちガス状の作動流体よりも液状の作動流体が存在し易い部位（1 4 3）、前記機器用熱交換器のうちガス状の作動流体よりも液状の作動流体が存在し易い部位（1 2 2）の少なくとも一箇所に設けられている請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 つに記載の機器温調装置。

[請求項9] 前記状態量検出部は、前記液通路部のうち、前記凝縮器よりも前記機器用熱交換器に近い部位に設けられている請求項 8 に記載の機器温調装置。

[請求項10] 前記流体循環回路には、前記機器用熱交換器が複数設けられており、
、
前記液通路部は、前記凝縮器に接続される上流側液通路（1 6 5）、複数の前記機器用熱交換器に接続される複数の下流側液通路（1 6

6 a ~ 1 6 6 d)、前記上流側液通路を前記複数の下流側液通路に分岐させる分岐部(1 6 7)を含んで構成されており、

前記状態量検出部は、前記上流側液通路のうち前記凝縮器よりも前記分岐部に近い部位、および前記複数の下流側液通路のうち前記分岐部よりも前記機器用熱交換器に近い部位の少なくとも一箇所に設けられている請求項8または9に記載の機器温調装置。

[請求項11]

前記状態量検出部は、前記ガス通路部、前記凝縮器のうち液状の作動流体よりもガスの作動流体が存在し易い部位(1 4 4)、前記機器用熱交換器のうち液状の作動流体よりもガスの作動流体が存在し易い部位(1 2 1)の少なくとも一箇所に設けられている請求項1ないし7のいずれか1つに記載の機器温調装置。

[請求項12]

前記状態量検出部は、前記ガス通路部のうち、前記凝縮器よりも前記機器用熱交換器に近い部位に設けられている請求項11に記載の機器温調装置。

[請求項13]

前記流体循環回路には、前記機器用熱交換器が複数設けられており、

前記ガス通路部は、前記凝縮器に接続される下流側ガス通路(1 8 6)、複数の前記機器用熱交換器に接続される複数の上流側ガス通路(1 8 5 a ~ 1 8 5 d)、前記複数の上流側ガス通路を前記下流側ガス通路に合流させる合流部(1 8 7)を含んで構成されており、

前記状態量検出部は、前記下流側ガス通路のうち前記凝縮器よりも前記合流部に近い部位、および前記複数の上流側ガス通路のうち前記合流部よりも前記機器用熱交換器に近い部位の少なくとも一箇所に設けられている請求項11または12に記載の機器温調装置。

[請求項14]

前記制御装置は、前記対象機器の冷却開始から所定の基準時間経過しても前記状態量検出部にて検出された状態量が前記目標状態量に近づかない場合、外部に情報を報知するための報知装置(1 3 0)に対して少なくとも作動不良状態を示す作動不良信号を出力する請求項1

ないし 1 3 のいずれか 1 つに記載の機器温調装置。

[請求項15] 前記制御装置は、外部に情報を報知するための報知装置（1 3 0）に対して少なくとも前記状態量検出部にて検出された状態量を示す作動状態信号を出力する請求項 1 ないし 1 4 のいずれか 1 つに記載の機器温調装置。

[請求項16] 少なくとも 1 つの対象機器（B P）の温度を調整する機器温調装置であって、

前記対象機器の暖機時に作動流体が凝縮するように、作動流体と前記対象機器とが熱交換可能に構成された機器用熱交換器（1 2）と、

前記機器用熱交換器のうち重力方向の上方側の部位に設けられた上方側接続部（1 2 5 B）と、

前記機器用熱交換器のうち前記上方側接続部よりも重力方向の下方側の部位に設けられた下方側接続部（1 2 6 B）と、

前記上方側接続部と前記下方側接続部とを連通させる連通路部（2 2）と、

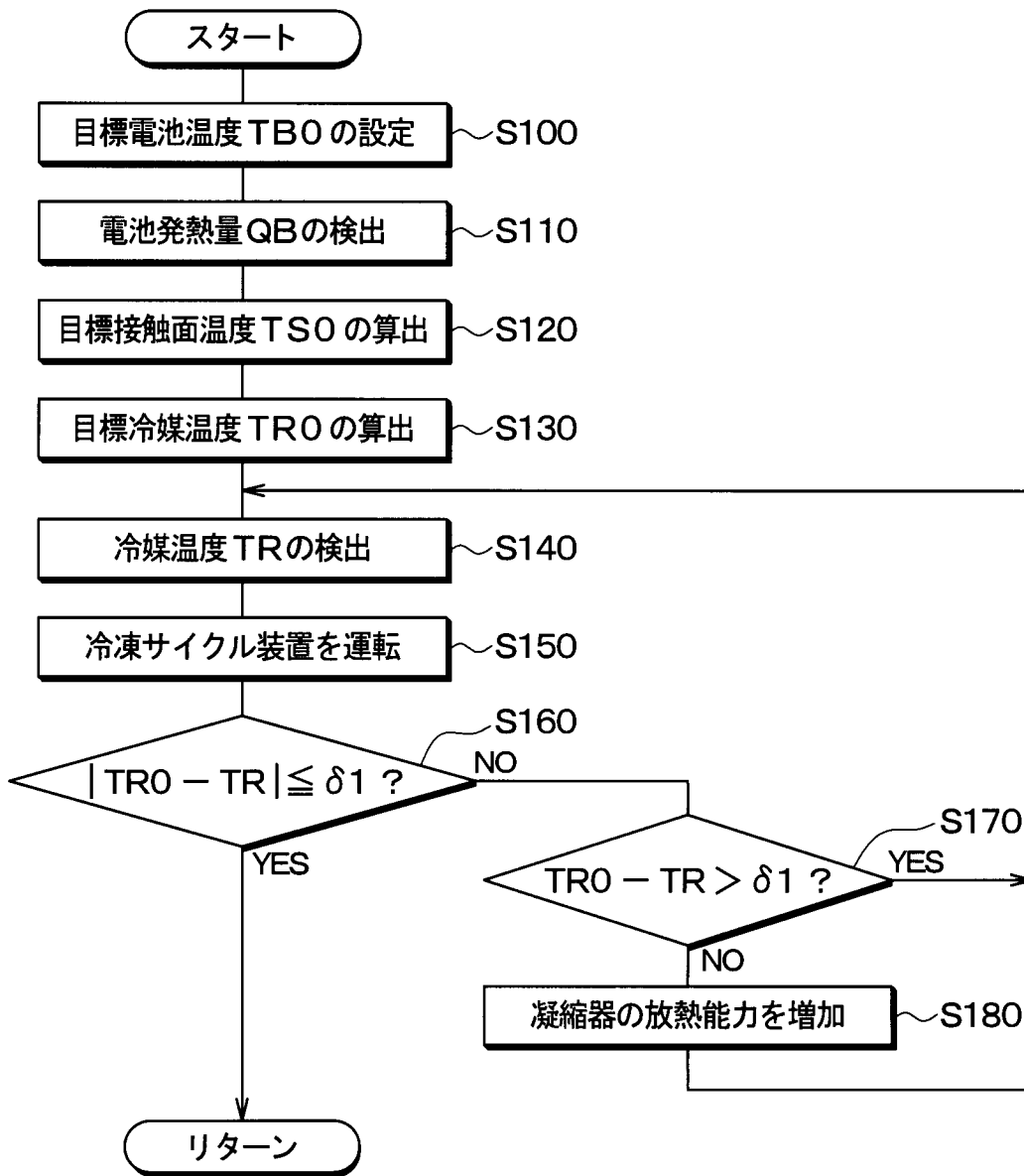
前記連通路部を流れる液状の作動流体を加熱する加熱機器（2 0）と、

前記連通路部を流れる作動流体の所定の状態量を検出する状態量検出部（2 2 2）と、

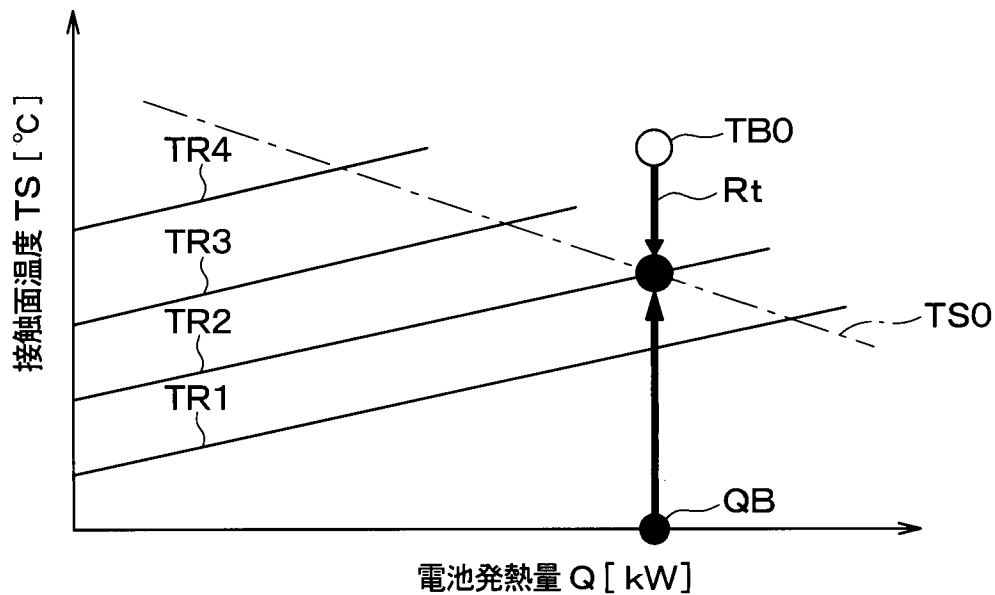
前記状態量検出部にて検出された状態量が、所定の目標状態量となるように前記加熱機器の能力を調整する制御装置（1 0 0）と、

を備える機器温調装置。

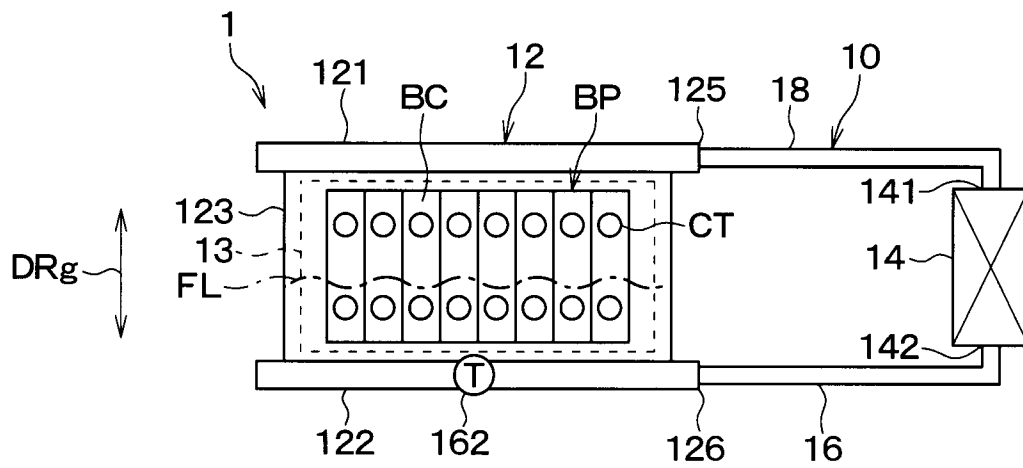
[図2]



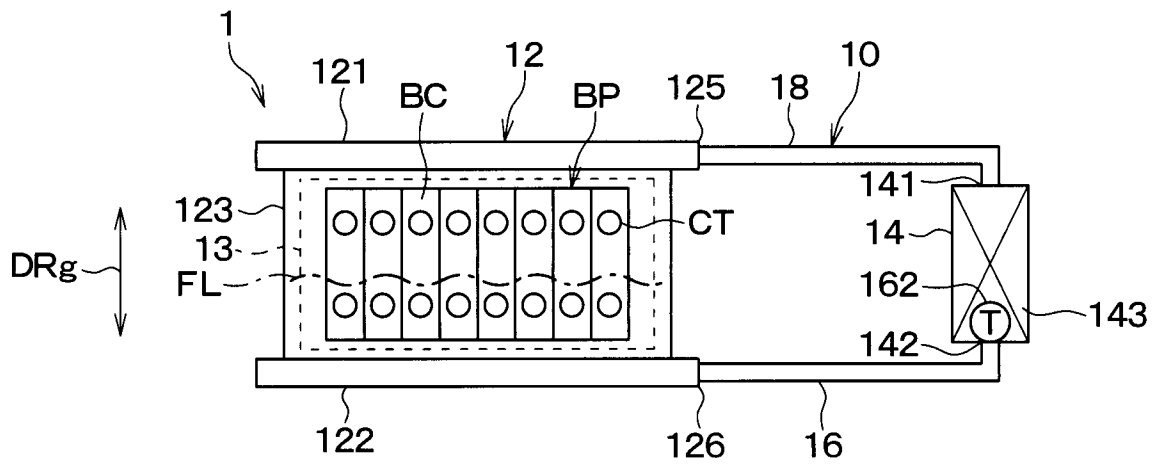
[図3]



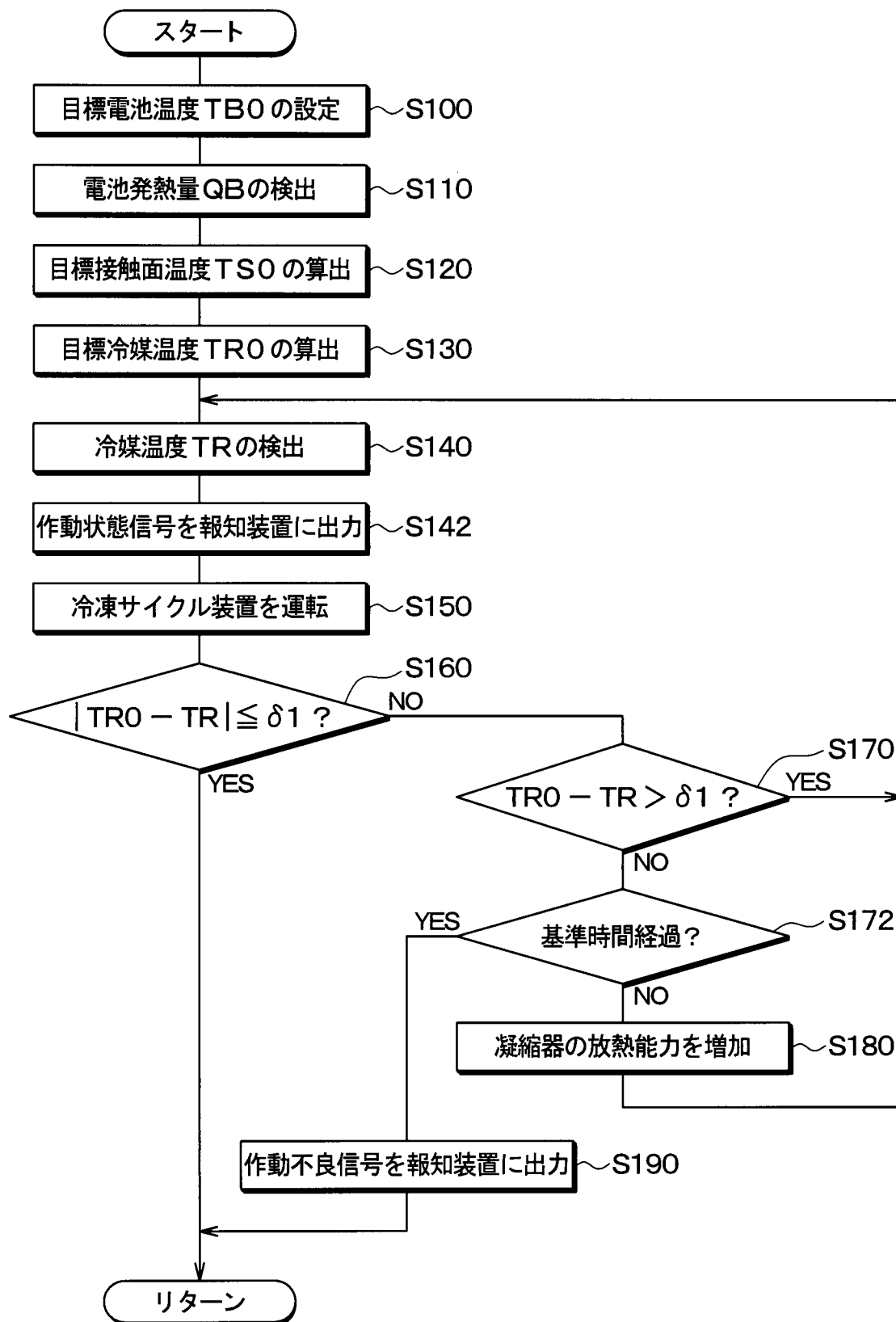
[図4]



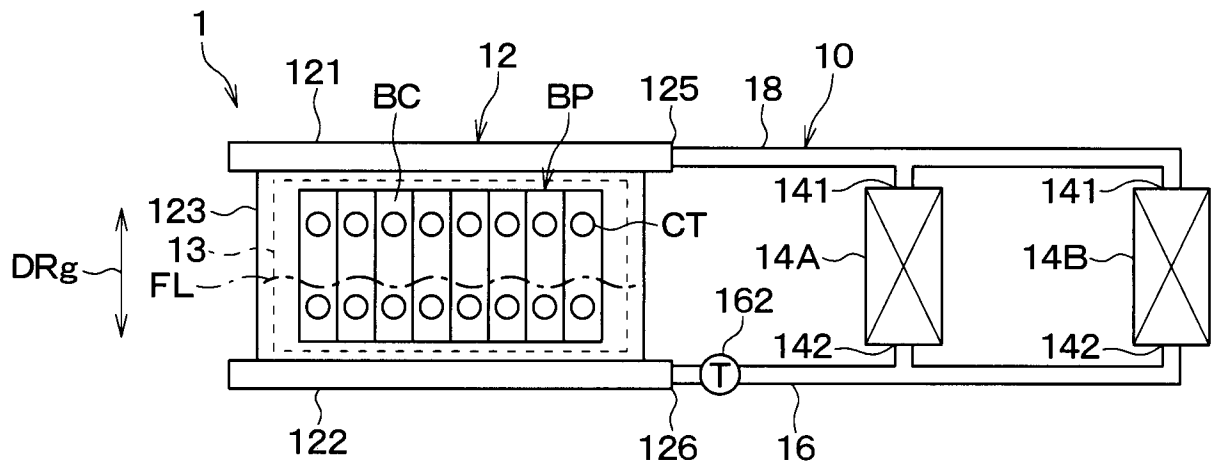
[図5]



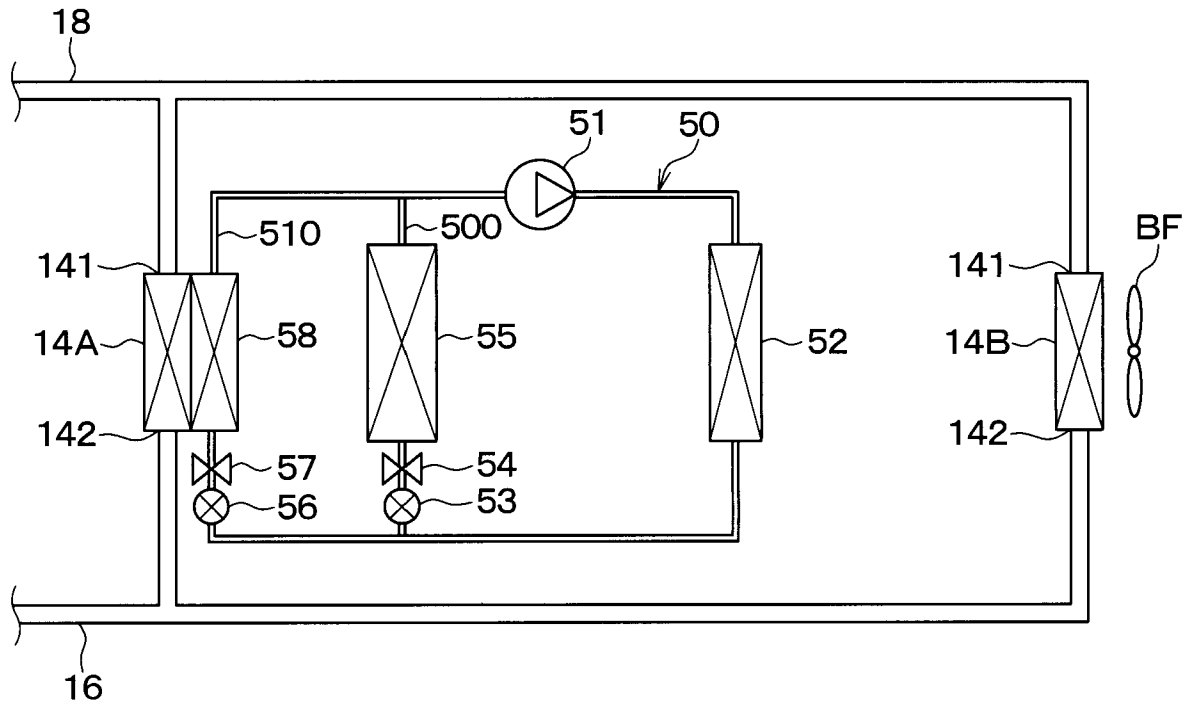
[図7]



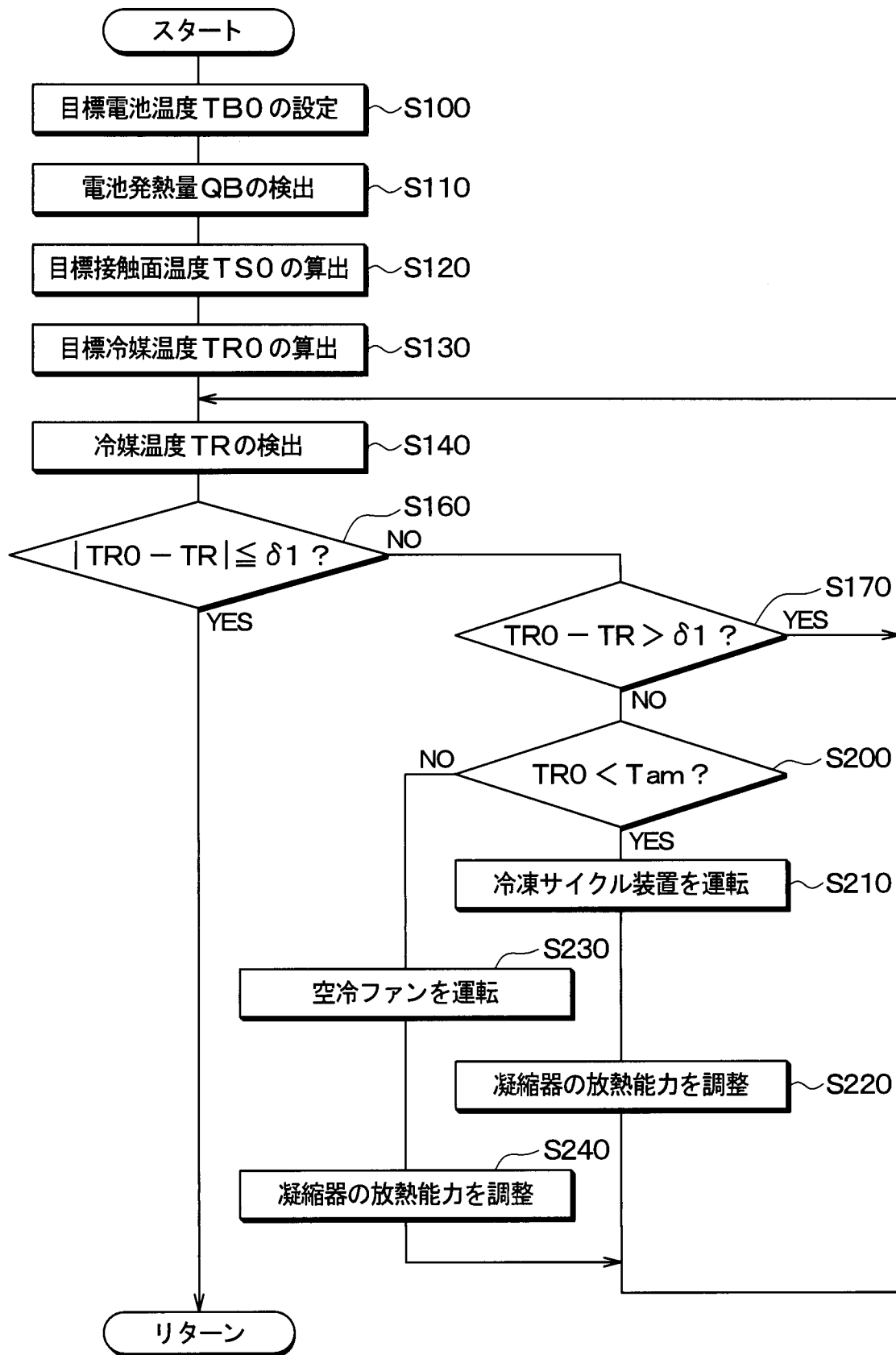
[図8]



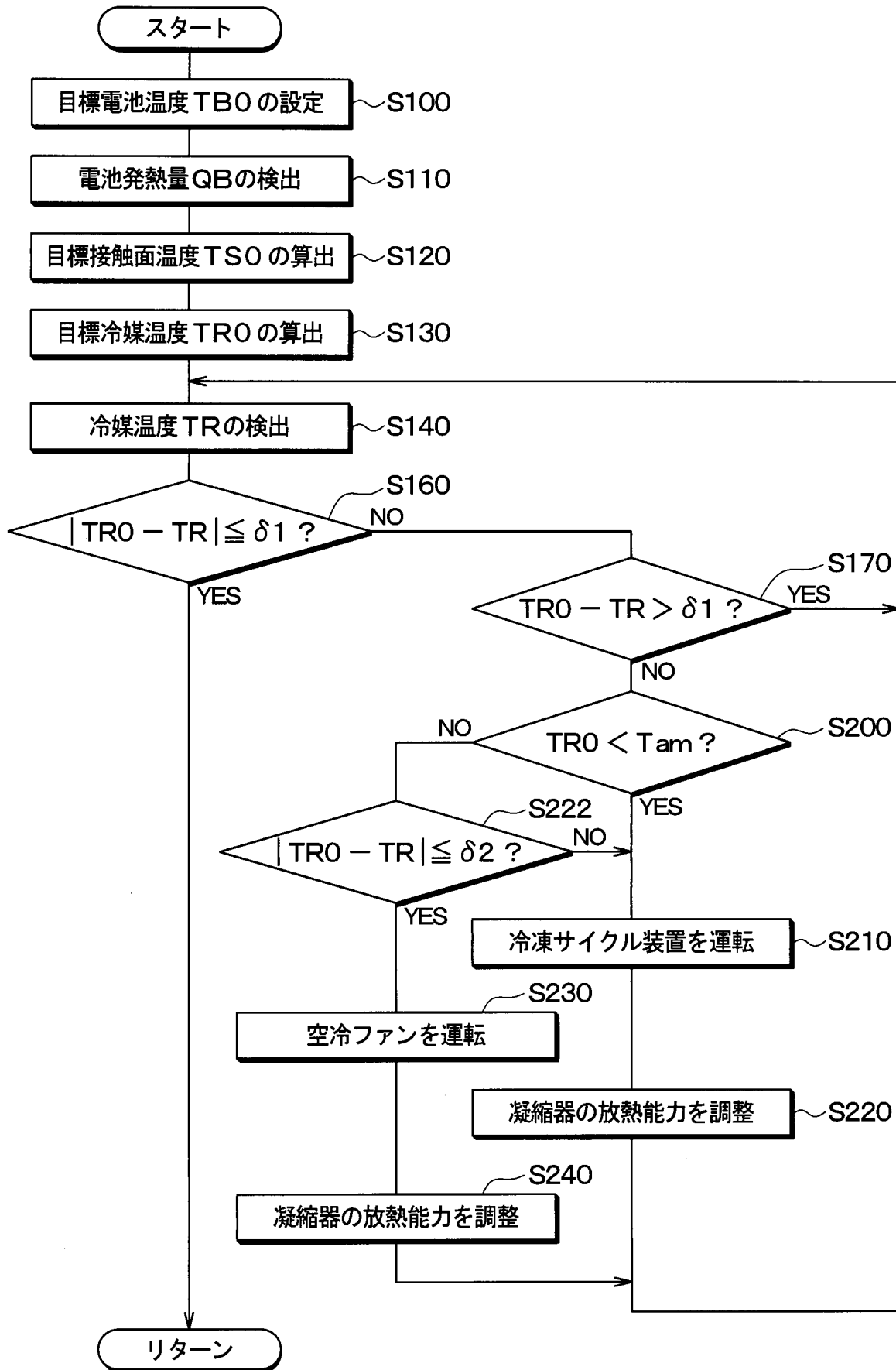
[図9]



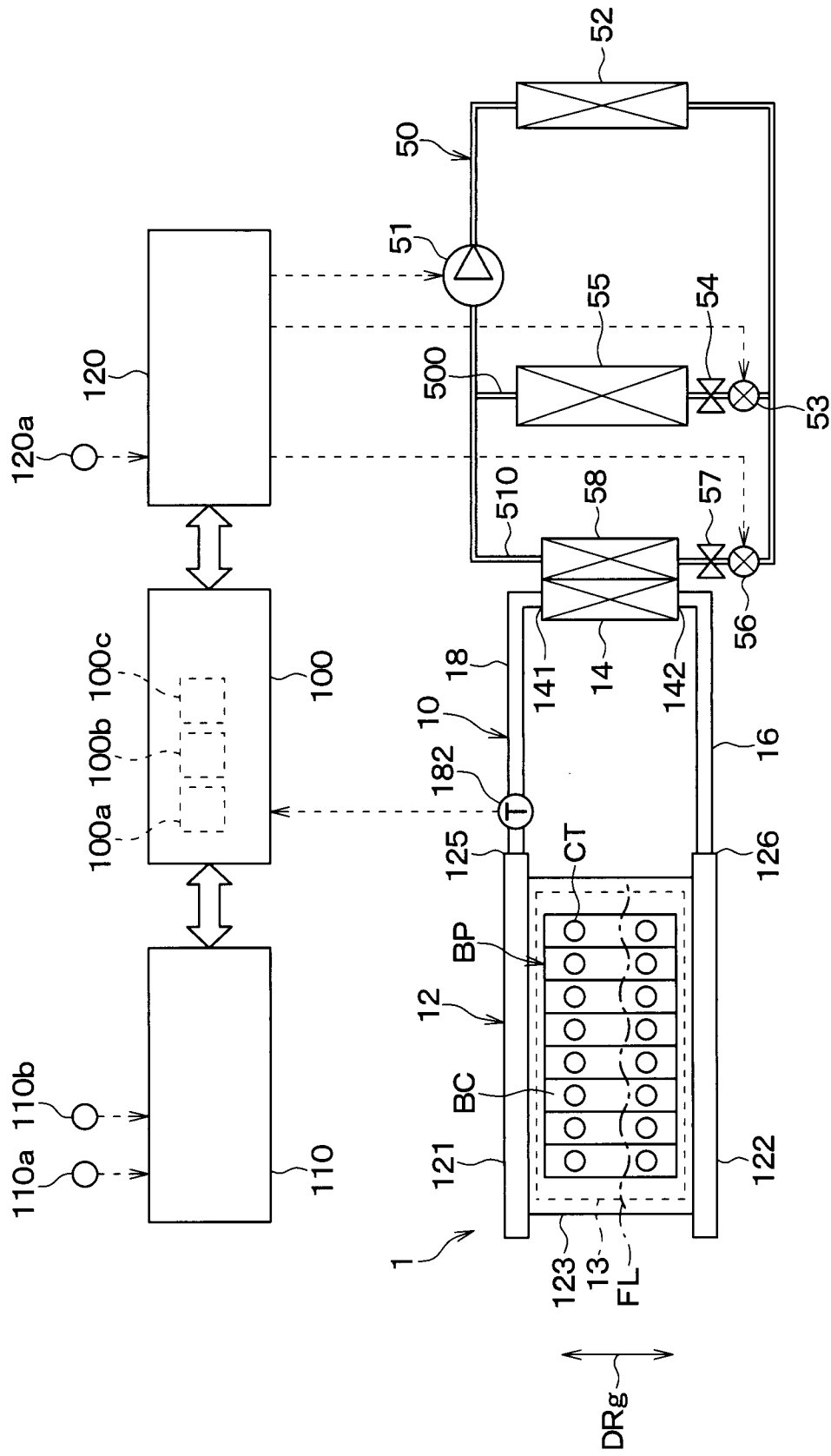
[図10]



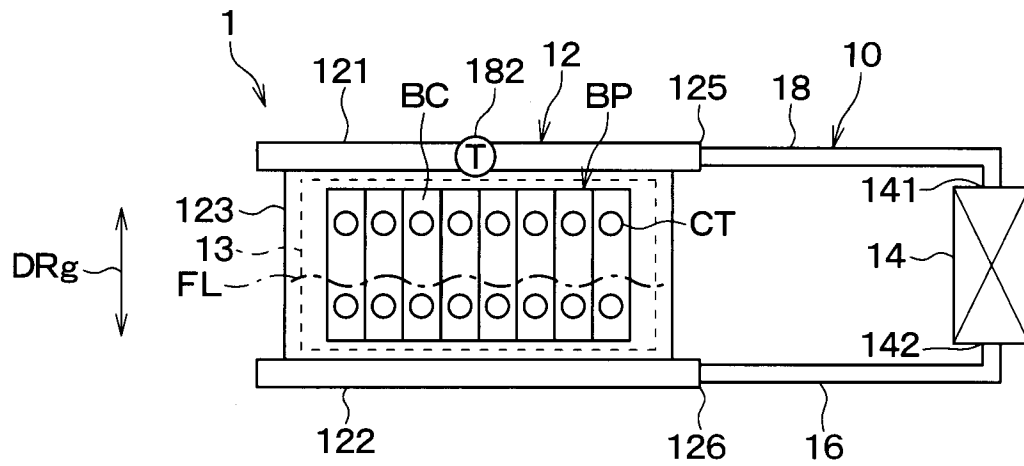
[図11]



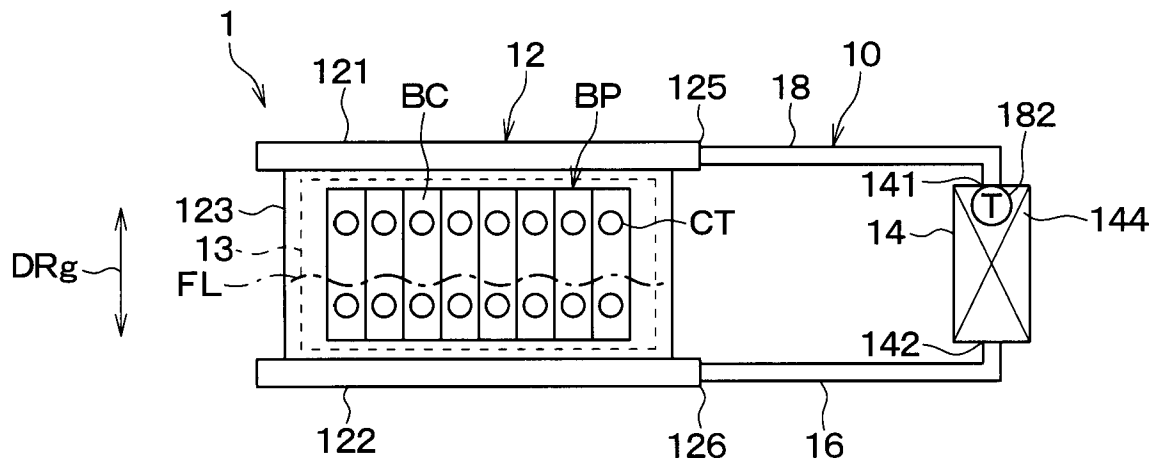
[図12]



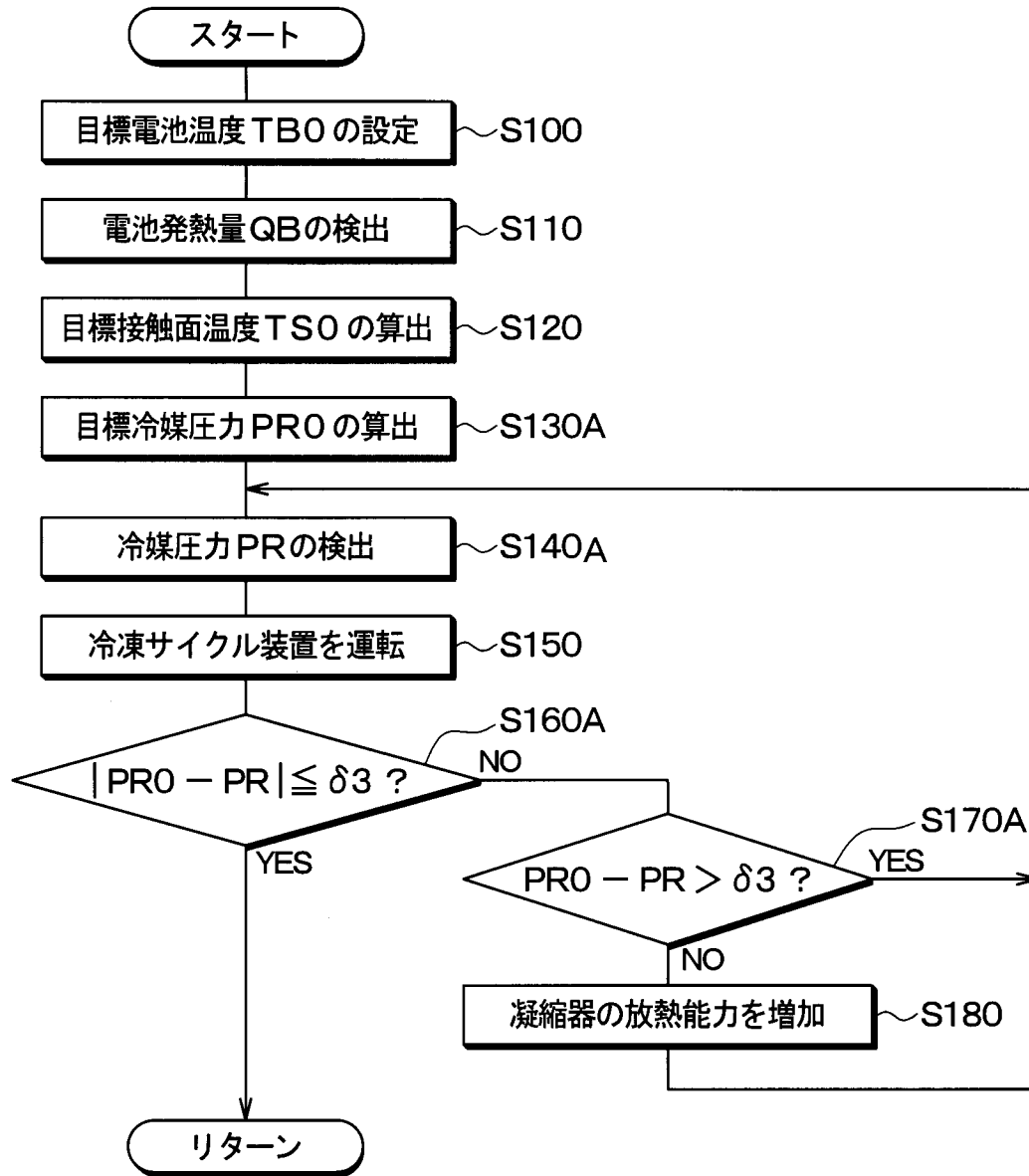
[図13]



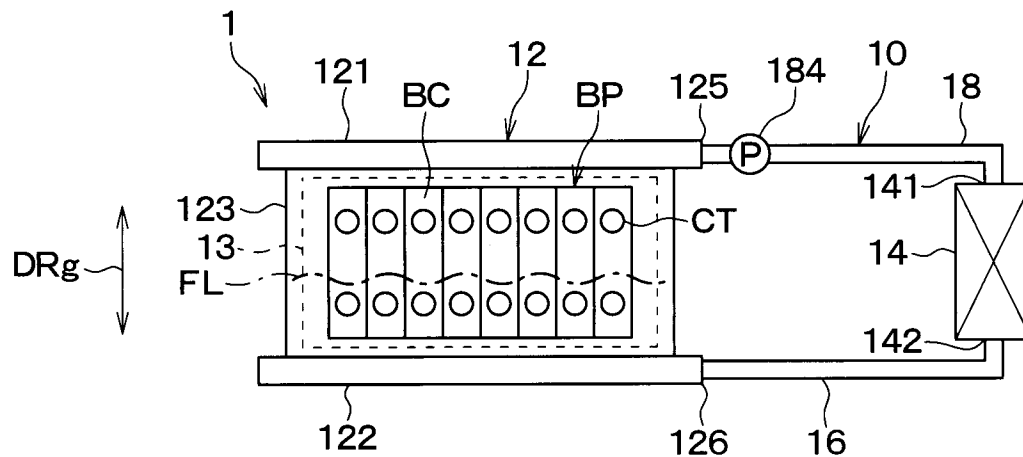
[図14]



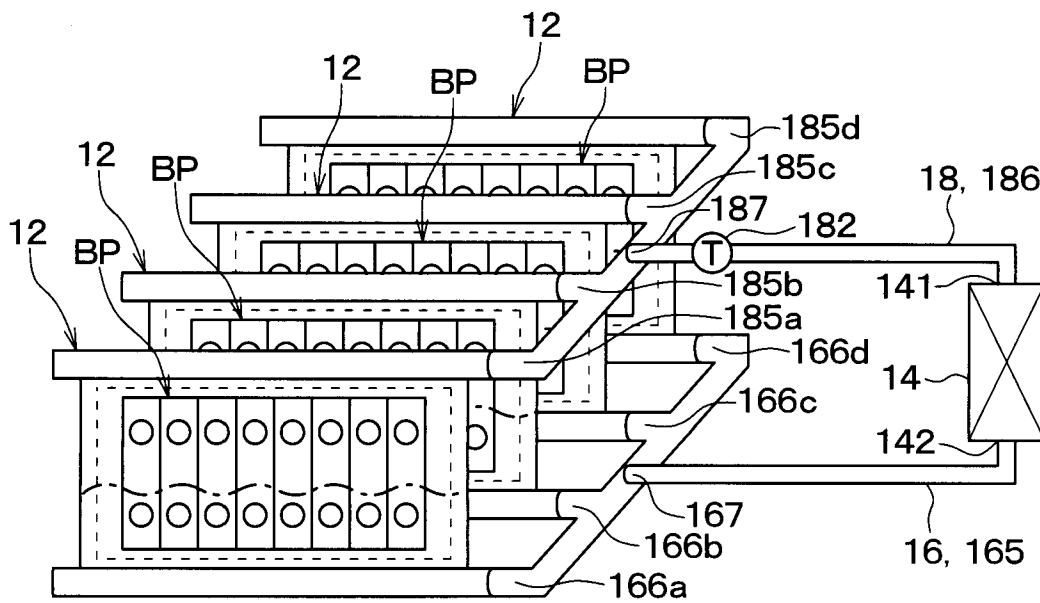
[図16]



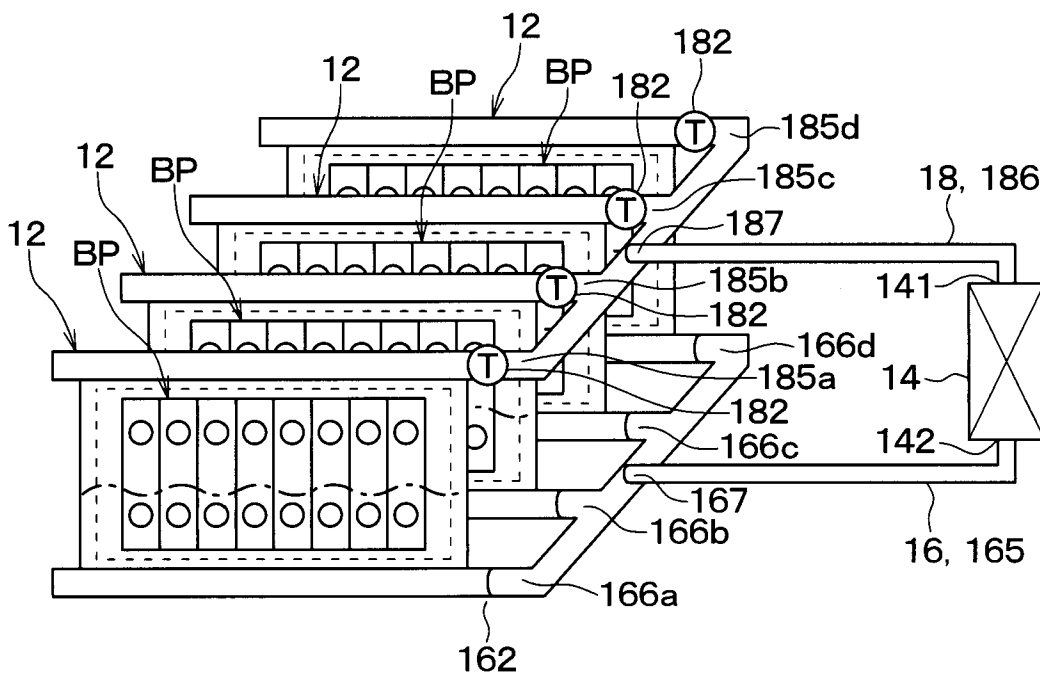
[図17]



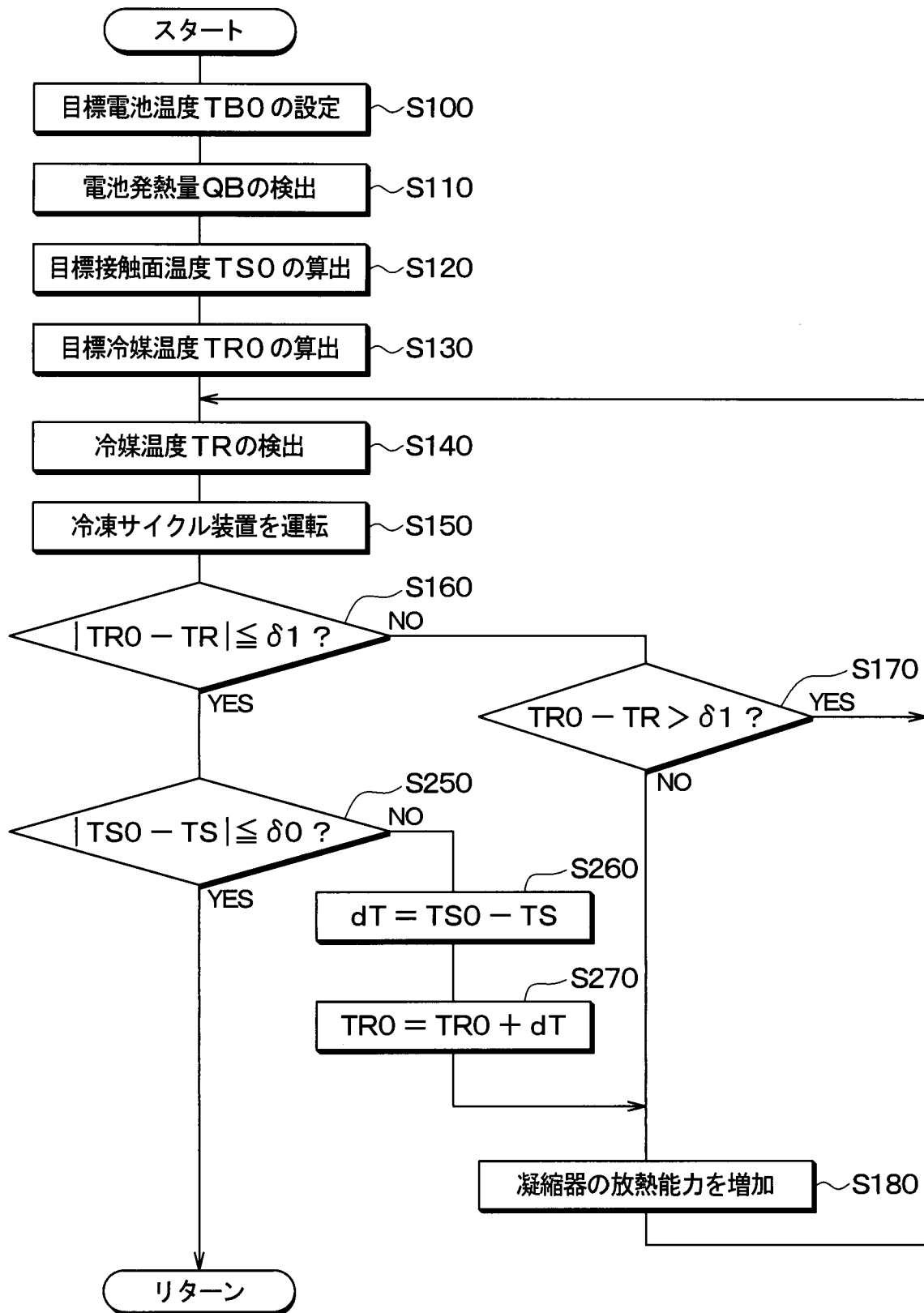
[図20]



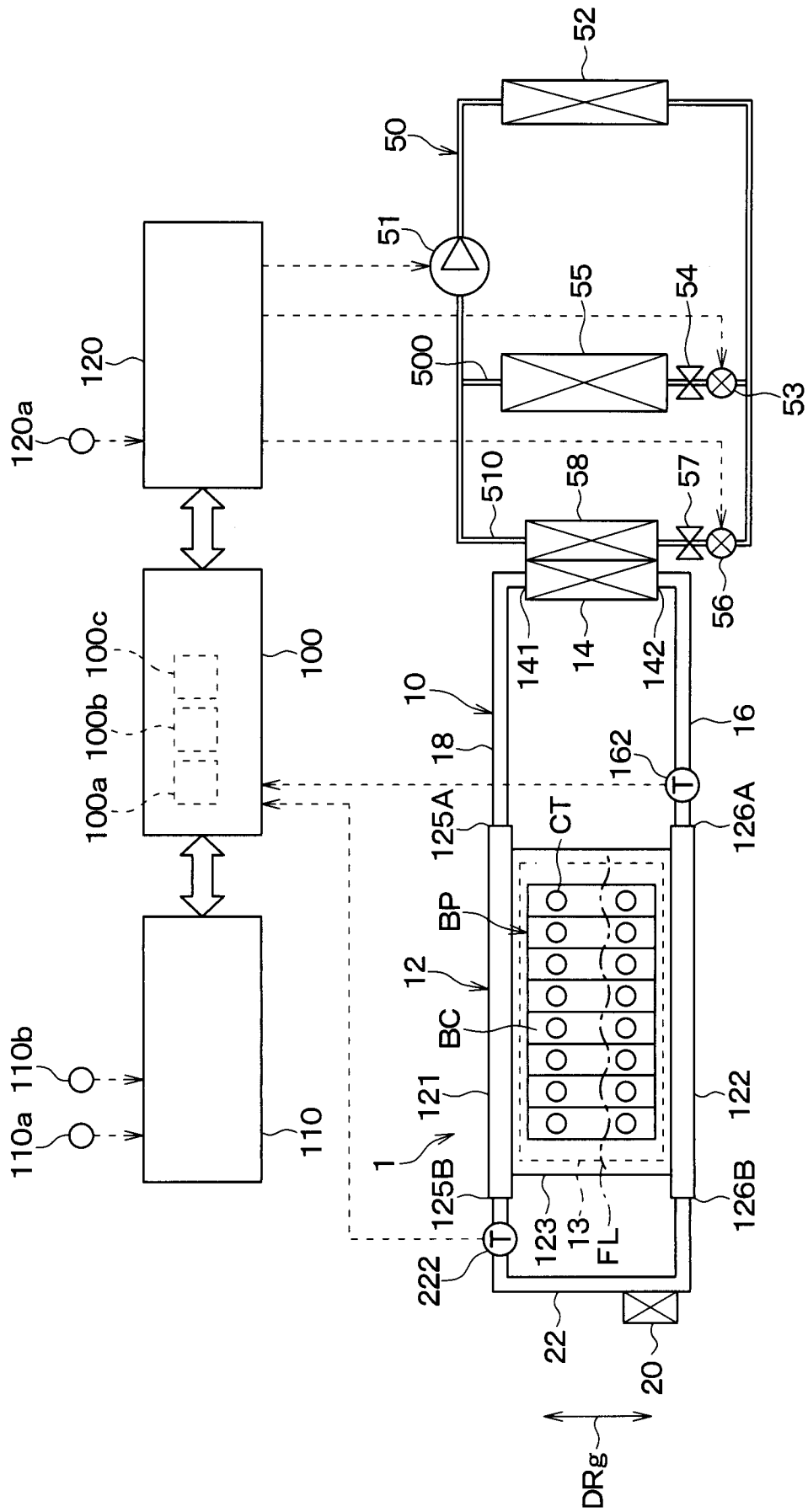
[図21]



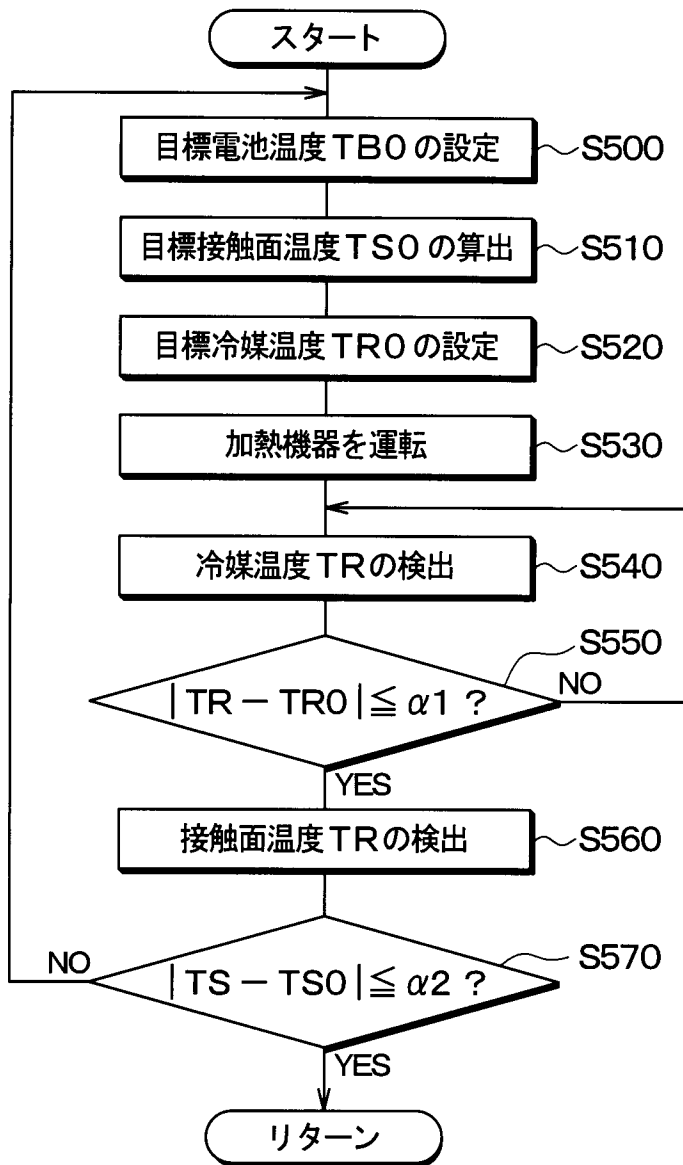
[図23]



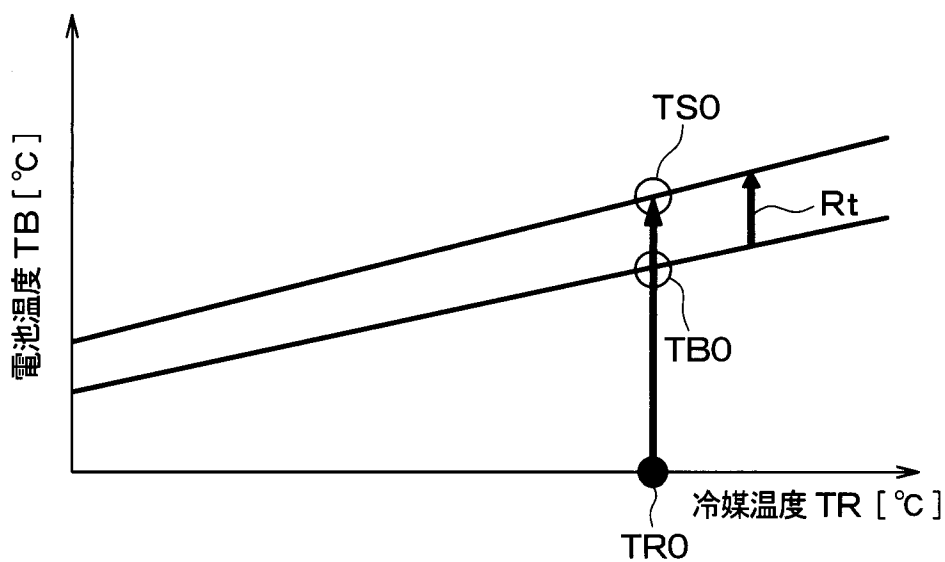
[図24]



[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/029938

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. F28D15/06 (2006.01) i, B60H1/22 (2006.01) i, B60K1/04 (2006.01) i, B60K11/04 (2006.01) i, H01M10/613 (2014.01) i, H01M10/625 (2014.01) i, H01M10/633 (2014.01) i, H01M10/647 (2014.01) i, H01M10/6552 (2014.01) i, H01M10/6556 (2014.01) i, H01M10/663 (2014.01) i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>										
<p>B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. F28D15/02-15/06, H01M10/60-10/667</p>										
<p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:70%;">Published examined utility model applications of Japan</td> <td style="text-align:right;">1922-1996</td> </tr> <tr> <td>Published unexamined utility model applications of Japan</td> <td style="text-align:right;">1971-2018</td> </tr> <tr> <td>Registered utility model specifications of Japan</td> <td style="text-align:right;">1996-2018</td> </tr> <tr> <td>Published registered utility model applications of Japan</td> <td style="text-align:right;">1994-2018</td> </tr> </table>			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
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									
<p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>										
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p>										
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.								
X Y A	JP 2013-88031 A (HITACHI PLANT TECHNOLOGIES LTD.) 13 May 2013, paragraphs [0010]-[0018], [0027], fig. 1 & US 2013/0091881 A1, paragraphs [0017]-[0039], [0051], fig. 1 & EP 2584880 A2 & CN 103063068 A	1, 3, 7-13 14-15 4-6								
X Y A	JP 4-350497 A (SANKI ENG CO., LTD.) 04 December 1992, paragraphs [0013]-[0026], fig. 1-3 (Family: none)	1, 16 2-3, 7-15 4-6								
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>										
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align:top;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align:top;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>						
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>									
<p>Date of the actual completion of the international search 19.10.2018</p>		<p>Date of mailing of the international search report 30.10.2018</p>								
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>								

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/029938

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 5-106855 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 27 April 1993, paragraphs [0008]-[0012], fig. 1 (Family: none)	2-3, 7-15
Y	JP 2002-85256 A (SAMSON CO., LTD.) 26 March 2002, paragraph [0009] (Family: none)	14-15

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. F28D15/06(2006.01)i, B60H1/22(2006.01)i, B60K1/04(2006.01)i, B60K11/04(2006.01)i, H01M10/613(2014.01)i, H01M10/625(2014.01)i, H01M10/633(2014.01)i, H01M10/647(2014.01)i, H01M10/6552(2014.01)i, H01M10/6556(2014.01)i, H01M10/663(2014.01)i</p>																				
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. F28D15/02-15/06, H01M10/60-10/667</p>																				
<p>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</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2018年</td> </tr> </table>				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									
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																			
<p>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)</p>																				
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">引用文献の カテゴリー*</th> <th style="width:70%;">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</th> <th style="width:20%;">関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td rowspan="3">JP 2013-88031 A (株式会社日立プラントテクノロジー) 2013.05.13, [0010]-[0018], [0027], 図1 & US 2013/0091881 A1 [0017]-[0039], [0051], 図1 & EP 2584880 A2 & CN 103063068 A</td> <td>1, 3, 7-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>14-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>4-6</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td rowspan="3">JP 4-350497 A (三機工業株式会社) 1992.12.04, [0013]-[0026], 図1-3 (ファミリーなし)</td> <td>1, 16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>2-3, 7-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>4-6</td> </tr> </tbody> </table>				引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X	JP 2013-88031 A (株式会社日立プラントテクノロジー) 2013.05.13, [0010]-[0018], [0027], 図1 & US 2013/0091881 A1 [0017]-[0039], [0051], 図1 & EP 2584880 A2 & CN 103063068 A	1, 3, 7-13	Y	14-15	A	4-6	X	JP 4-350497 A (三機工業株式会社) 1992.12.04, [0013]-[0026], 図1-3 (ファミリーなし)	1, 16	Y	2-3, 7-15	A	4-6
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号																		
X	JP 2013-88031 A (株式会社日立プラントテクノロジー) 2013.05.13, [0010]-[0018], [0027], 図1 & US 2013/0091881 A1 [0017]-[0039], [0051], 図1 & EP 2584880 A2 & CN 103063068 A	1, 3, 7-13																		
Y		14-15																		
A		4-6																		
X	JP 4-350497 A (三機工業株式会社) 1992.12.04, [0013]-[0026], 図1-3 (ファミリーなし)	1, 16																		
Y		2-3, 7-15																		
A		4-6																		
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。</p>		<p><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																		
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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)</p> <p>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>		<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&」 同一パテントファミリー文献</p>																		
<p>国際調査を完了した日</p> <p style="text-align: center;">19.10.2018</p>		<p>国際調査報告の発送日</p> <p style="text-align: center;">30.10.2018</p>																		
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p style="text-align: center;">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</p>		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:60%;">特許庁審査官 (権限のある職員)</td> <td style="width:10%; text-align: center;">3M</td> <td style="width:30%; text-align: center;">3750</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">笹木 俊男</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>電話番号 03-3581-1101 内線</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">3377</td> </tr> </table>		特許庁審査官 (権限のある職員)	3M	3750	笹木 俊男			電話番号 03-3581-1101 内線	3377									
特許庁審査官 (権限のある職員)	3M	3750																		
笹木 俊男																				
電話番号 03-3581-1101 内線	3377																			

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 5-106855 A (三菱電機株式会社) 1993.04.27, [0008]-[0012], 図1 (ファミリーなし)	2-3, 7-15
Y	JP 2002-85256 A (株式会社サムソン) 2002.03.26, [0009] (ファミリーなし)	14-15