

(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
2020年1月2日(02.01.2020)



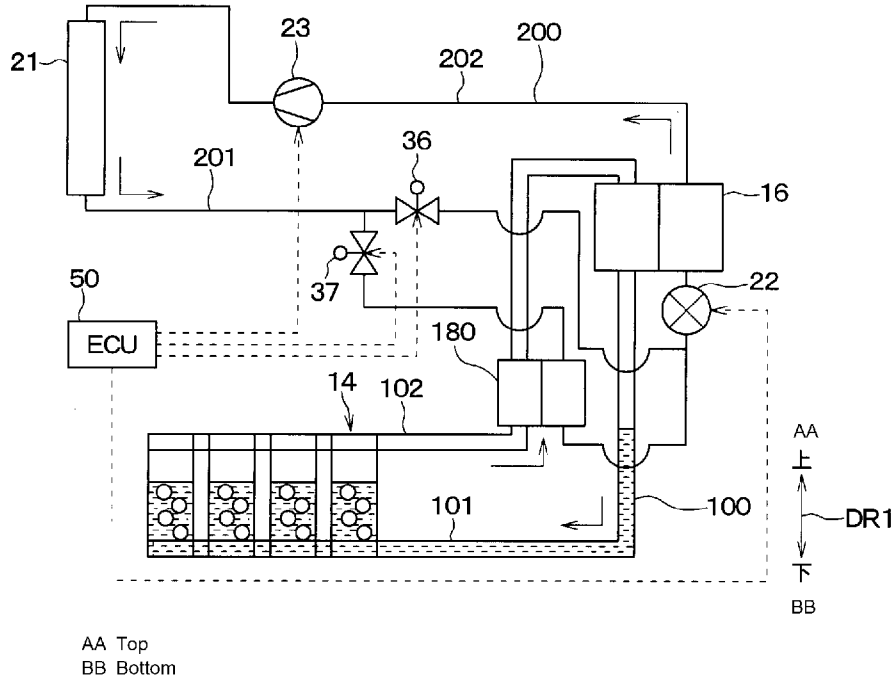
(10) 国際公開番号

WO 2020/004219 A1

- (51) 国際特許分類:
F28D 15/02 (2006.01) *F25B 1/00* (2006.01)
B60K 11/02 (2006.01) *F25B 21/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/024488
- (22) 国際出願日: 2019年6月20日(20.06.2019)
- (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 2018-124859 2018年6月29日(29.06.2018) JP
- (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: 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). 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). 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). 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).
- (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 名古屋錦シティビル4階 Aichi (JP).

(54) Title: APPARATUS TEMPERATURE ADJUSTING DEVICE

(54) 発明の名称: 機器温度調整装置



(57) Abstract: This apparatus temperature adjustment device is provided with: a heat exchanger (14) for apparatuses, the heat exchanger (14) being configured to allow heat exchange between target apparatuses (12a, 12b) and a heat medium so that the heat medium is vaporized during the cooling of the target apparatuses (12a, 12b); a condenser (16) that condenses the heat medium vaporized by the apparatus heat exchangers; an outbound pipe (101) that guides the heat medium condensed by the condenser to the heat exchanger for apparatuses; a return pipe (102) that guides the heat medium vaporized by the heat exchanger for apparatuses to the condenser; and heating parts (180-186) that heat the heat medium flowing



WO 2020/004219 A1

- (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))

through the return pipe.

(57) 要約 : 機器温調装置は、対象機器 (12 a、12 b) の冷却時に熱媒体が蒸発するように前記対象機器と前記熱媒体とが熱交換可能に構成された機器用熱交換器 (14) と、前記機器用熱交換器により蒸発した前記熱媒体を凝縮させる凝縮器 (16) と、前記凝縮器により凝縮した前記熱媒体を前記機器用熱交換器へと導く往路配管 (101) と、前記機器用熱交換器により蒸発した前記熱媒体を前記凝縮器へと導く復路配管 (102) と、前記復路配管を流れる前記熱媒体を加熱する加熱部 (180~186) と、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、2018年6月29日に出願された日本特許出願番号2018-124859号に基づくもので、ここにその記載内容が参照により組み入れられる。

技術分野

[0002] 本開示は、機器温調装置に関するものである。

背景技術

[0003] 従来、電池を冷却するための蒸発器と、その蒸発器の上側に設けられた凝縮器と、を有し、蒸発器と凝縮器とが2本の配管により環状に接続され、その中に冷媒が封入されたサーモサイフォン回路がある（例えば、特許文献1参照）。

2本の配管のうち一方の配管は、凝縮器から蒸発器へ液相冷媒を流通させる液相冷媒通路を形成する。2本の配管のうち一方の配管以外の他方の配管は、蒸発器から凝縮器へ気相冷媒を流通させる気相冷媒通路を形成する。

[0004] このサーモサイフォン回路は、電池が発熱すると、蒸発器内の液相冷媒は電池から吸熱して沸騰し、そのときの蒸発潜熱により電池が冷却される。蒸発器で生成された気相冷媒は、気相冷媒通路を通して凝縮器に流入する。凝縮器では、気相冷媒が凝縮器で冷却されて凝縮する。凝縮器で生成された液相冷媒は、重力によって、液相冷媒通路を通して蒸発器に流入する。このように、蒸発器および凝縮器の間で冷媒循環することにより電池の冷却が行われる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2008-96084号公報

発明の概要

- [0006] 上記特許文献1の冷却装置1では、蒸発器内の液相冷媒が電池から発生する熱により沸騰する際に、冷媒の沸騰に伴って蒸発器内の液相冷媒の内部から気泡が発生すると、この気泡が気相冷媒通路内の液相冷媒を上昇させて液相冷媒が凝縮器に流入する。
- [0007] この際、気相冷媒通路内に液相冷媒が流れるため、気相冷媒通路のうち気相冷媒が流れる気相冷媒流路の断面積が小さくなる。このため、蒸発器から気相冷媒通路を通して凝縮器に気相冷媒が流れる際に生じる圧力損失が大きくなる。したがって、気相冷媒通路の内部で気相冷媒が上昇し難くなり、気相冷媒が凝縮器に流入し難くなる。
- [0008] ところで、サーモサイフォン回路で冷媒を循環させるには、ヘッド差を圧力損失に応じて設定する必要がある。ヘッド差とは、蒸発器内の冷媒液面と液相冷媒通路（或いは、凝縮器）内の冷媒液面との差分のことである。
- [0009] 上述したように、冷媒の沸騰に伴って蒸発器内の液相冷媒の内部から気泡が発生し、気相冷媒通路の内部の圧力損失が大きくなると、蒸発器内の冷媒液面が低下するとともに液相冷媒通路内の冷媒液面が上昇するため、ヘッド差が大きくなってしまう。
- [0010] そして、液相冷媒通路内の冷媒液面が上昇して凝縮器内まで達してしまうと凝縮器による冷媒の凝縮能力が低下してしまう。この場合、蒸発器に対して凝縮器をより高い位置に設置することが必要となり、搭載性が悪化してしまう。
- [0011] 本開示は、ヘッド差を小さくした冷却装置を提供することを目的とする。
- [0012] 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熱媒体が蒸発するように対象機器と熱媒体とが熱交換可能に構成された機器用熱交換器と、機器用熱交換器により蒸発した熱媒体を凝縮させる凝縮器と、凝縮器により凝縮した熱媒体を機器用熱交換器へと導く往路配管と、機器用熱交換器により蒸発した熱媒体を凝縮器へと導く復路配管と、復路配管を流れる熱媒体を加熱する加熱部と、を備えている。
- [0013] したがって、加熱部により復路配管を流れる熱媒体が気化され、気相冷媒

通路の内部の圧力損失が低減されるので、ヘッド差を小さくすることができる。

[0014] なお、各構成要素等に付された括弧付きの参照符号は、その構成要素等と後述する実施形態に記載の具体的な構成要素等との対応関係の一例を示すものである。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]第1実施形態に係る機器温調装置の構成を示した図である。
- [図2]サーモサイフォンの冷却器および二次電池を分解した構成図である。
- [図3]第1実施形態のECUのフローチャートである。
- [図4]比較例の機器温調装置の熱量について説明するための図である。
- [図5]第1実施形態の機器温調装置の熱量について説明するための図である。
- [図6]第1実施形態の機器温調装置の冷凍サイクル用冷媒の状態を示すモリエル線図である。
- [図7]従来の加熱部を備えていない機器温調装置の構成を示した図である。
- [図8]第1実施形態におけるサーモサイフォンのヘッド差の低下について説明するための図である。
- [図9]第2実施形態に係る機器温調装置の構成を示した図である。
- [図10]第3実施形態に係る機器温調装置の構成を示した図である。
- [図11]第4実施形態に係る機器温調装置の構成を示した図である。
- [図12]第5実施形態に係る機器温調装置の構成を示した図である。
- [図13]第6実施形態に係る機器温調装置の構成を示した図である。
- [図14]第7実施形態に係る機器温調装置の構成を示した図である。
- [図15]第8実施形態に係る機器温調装置の構成を示した図である。
- [図16]第9実施形態に係る機器温調装置の構成を示した図である。
- [図17]第10実施形態に係る機器温調装置の構成を示した図である。
- [図18]ペルチェ素子の配置について説明するための図である。
- [図19]第11実施形態に係る機器温調装置の構成を示した図である。
- [図20]第12実施形態に係る機器温調装置の冷却器および二次電池を示した

図である。

[図21]第13実施形態に係る機器温調装置の冷却器および二次電池を示した図である。

[図22]第14実施形態に係る機器温調装置の冷却器および二次電池を示した図である。

[図23]加熱部の配置について説明するための図である。

[図24]加熱部の配置について説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本開示の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

[0017] (第1実施形態)

第1実施形態に係る機器温調装置について図1～図8を用いて説明する。図1に示す機器温調装置は、電気自動車やハイブリッド自動車などの車両に搭載される。そして、本実施形態では、機器温調装置は、図2に示す二次電池12a、12bを冷却する。すなわち、本実施形態の機器温調装置が冷却する被冷却対象は電動自動車に搭載される二次電池12a、12bである。各図において、矢印DR1は、上下方向を示すもので、矢印DR1において上矢印は車両の上下方向の上側を示し、下矢印は車両の上下方向の下側を示している。

[0018] 機器温調装置を搭載する車両では、二次電池12a、12bを主要構成部品として含む蓄電装置に蓄えた電力がインバータ回路などを介して電動モータに供給され、それによって車両は走行する。二次電池12a、12bは、電力をインバータを介して電動モータに出力する際に自己発熱する。

[0019] そして、二次電池12a、12bが過度に高温になると、その二次電池12a、12bを構成する電池セル13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に電池セル13の出力および入力に制限を設ける必要がある。

- [0020] そのため、電池セル13の出力および入力を確保するためには、二次電池12a、12bを所定の温度以下に維持するための冷却装置が必要となる。
- [0021] また、車両走行中だけでなく夏季の駐車放置中などにも電池温度は上昇する。また、蓄電装置は車両の床下やトランクルーム下などに配置されることが多く、二次電池12a、12bに与えられる単位時間当たりの熱量は小さいものの、長時間の放置により電池温度は徐々に上昇する。
- [0022] 二次電池12a、12bを高温状態で放置すると、二次電池12a、12bの寿命が大幅に低下するので、車両の放置中も二次電池12a、12bを冷却するなど電池温度を低温に維持することが望まれている。
- [0023] 本実施形態の二次電池12a、12bは、複数の電池セル13を車両進行方向に積層してなる組電池として構成されているが、各電池セル13の温度にばらつきがあると電池セル13の劣化に偏りが生じ、蓄電装置の性能が低下してしまう。
- [0024] これは、最も劣化した電池セル13の特性に合わせて蓄電装置の入出力特性が決まることによる。そのため、長期間にわたって蓄電装置に所望の性能を発揮させるためには、複数の電池セル13相互間の温度ばらつきを低減させる均温化が重要となる。
- [0025] また、二次電池12a、12bを冷却する他の冷却装置として、これまでブロワによる送風や、冷凍サイクルを用いた直接冷却方式が一般的となっているが、ブロワは車室内の空気を送風するだけなので、ブロワの冷却能力は低い。
- [0026] また、ブロワによる送風では空気の顕熱で二次電池12a、12bを冷却するので、空気流れの上流と下流との間で温度差が大きくなり、電池セル13間の温度ばらつきを十分に抑制できない。
- [0027] また、冷凍サイクルにて発生させた冷風を用いる空冷、もしくは冷水を用いる水冷は冷却能力は高いが、電池セル13との熱交換部は空冷または水冷の何れでも顕熱冷却であるので、同じく、電池セル13間の温度ばらつきを十分に抑制できない。

- [0028] これらの背景から、本実施形態の機器温調装置では、冷凍サイクルを用いてサーモサイフォン用冷媒を冷却し、このサーモサイフォン用冷媒の自然循環で二次電池12a、12bを冷却するサーモサイフォン方式が採用されている。
- [0029] 本実施形態の機器温調装置は、図1に示すように、サーモサイフォン10および冷凍サイクル20を備えている。
- [0030] サーモサイフォン10は、冷却器14と、凝縮器16と、加熱部180と、第1熱媒体としてのサーモサイフォン用冷媒を循環させる第1循環回路100と、を有している。そして、サーモサイフォン用冷媒の液相と気相の相変化により対象機器としての二次電池12a、12bの温度を調整する。なお、第1循環回路100は、往路配管101および復路配管102を有している。
- [0031] 凝縮器16は、一次側回路16aと二次側回路16bを有している。凝縮器16の一次側回路16aには、該一次側回路16aにサーモサイフォン用冷媒を流入する凝縮器入口161と一次側回路16aからサーモサイフォン用冷媒を排出する凝縮器出口162とが形成されている。凝縮器16の二次側回路16bには、該二次側回路16bに冷凍サイクル用冷媒を流入する流入口163と、二次側回路16bから冷凍サイクル用冷媒を流出する流出口134とが形成されている。
- [0032] 凝縮器16の一次側回路16aと往路配管101と冷却器14と復路配管102は環状に連結され、サーモサイフォン用冷媒が循環するサーモサイフォン回路を構成する。
- [0033] 本実施形態の第1循環回路100内にはサーモサイフォン用冷媒が封入充填されている。そのサーモサイフォン用冷媒は第1循環回路100を自然循環し、機器温調装置は、そのサーモサイフォン用冷媒の液相と気相との相変化によって二次電池12a、12bの温度を調整する。詳細には、そのサーモサイフォン用冷媒の相変化によって二次電池12a、12bを冷却する。
- [0034] 第1循環回路100内に充填されている冷媒は、例えば、HFO-123

4 y f または H F C - 1 3 4 a などのフロン系冷媒である。或いは、冷媒として、水、アンモニア等のフロン系冷媒以外の各種の作動流体を用いても良い。

[0035] 図 2 に示すように、冷却器 1 4 は、二次電池 1 2 a、1 2 b の間に配置される。冷却器 1 4 は、機器用熱交換器に相当する。冷却器 1 4 は、二次電池 1 2 a、1 2 b の熱とサーモサイフォン用冷媒の熱をと熱交換して二次電池 1 2 a、1 2 b を冷却する。冷却器 1 4 は、例えば熱伝導性の高い金属製で構成された本体 1 4 3 を有している。

[0036] 冷却器 1 4 の本体 1 4 3 には、サーモサイフォン用冷媒を流入させる流入口 1 4 1 とサーモサイフォン用冷媒を流出させる流出口 1 4 2 とが形成されている。流出口 1 4 2 は、流入口 1 4 1 に対して上下方向上側に配置されている。往路配管 1 0 1 は、凝縮器 1 6 の一次側回路 1 6 a に形成された凝縮器出口 1 6 2 と冷却器 1 4 の本体 1 4 3 に形成された流入口 1 4 1 との間を接続している。また、復路配管 1 0 2 は冷却器 1 4 の本体 1 4 3 に形成された流出口 1 4 2 と凝縮器 1 6 の一次側回路 1 6 a に形成された凝縮器入口 1 6 1 との間を接続している。

[0037] 加熱部 1 8 0 は、復路配管 1 0 2 に配置され、冷凍サイクル 2 0 のコンデンサ 2 1 から流出した冷凍サイクル用冷媒と、サーモサイフォン 1 0 の冷却器 1 4 から復路配管 1 0 2 に流入したサーモサイフォン用冷媒との熱交換によりサーモサイフォン用冷媒を加熱する。

[0038] 二次電池 1 2 a、1 2 b との熱交換により冷却器 1 4 の本体 1 4 3 内のサーモサイフォン用冷媒が蒸発し、気相冷媒となると、この気相冷媒は流出口 1 4 2 から復路配管 1 0 2 を通って凝縮器 1 6 の凝縮器入口 1 6 1 から凝縮器 1 6 の一次側回路 1 6 a に流入する。

[0039] そして、一次側回路 1 6 a に流入したサーモサイフォン用冷媒は、凝縮器 1 6 の二次側回路 1 6 b 内部の冷凍サイクル用冷媒との熱交換により凝縮され、液相冷媒となる。そして、凝縮器 1 6 の一次側回路 1 6 a の凝縮器出口 1 6 2 から往路配管 1 0 1 を通って冷却器 1 4 の本体 1 4 3 に形成された流

入口 1 4 1 から冷却器 1 4 の本体 1 4 3 内に流入する。

[0040] まず、二次電池 1 2 a、1 2 b の温度が冷却器 1 4 内の液相冷媒の温度と同一であるとき、二次電池 1 2 a、1 2 b と冷却器 1 4 の内部の液相冷媒の間の熱交換が停止される。

[0041] その後、二次電池 1 2 a、1 2 b が発熱して二次電池 1 2 a、1 2 b の温度が高くなると、熱が冷却器 1 4 内の液相冷媒まで伝わる。このことにより、冷却器 1 4 内の液相冷媒の内部から冷媒が蒸発することになる。このため、液相冷媒の内部より気泡が発生し、成長しながら後流へ（本実施形態の場合は、DR 1 方向の上側へ）流れる。そして、その気泡はある大きさまで成長した後、気相冷媒として冷却器の流出口 1 4 2 を通して復路配管 1 0 2 に移動する。

[0042] 冷凍サイクル 2 0 は、第 2 熱媒体としての冷凍サイクル用冷媒を循環させる第 2 循環回路 2 0 0 と、第 2 循環回路 2 0 0 内の冷凍サイクル用冷媒を圧縮して吐出する圧縮機 2 3 と、を備えている。さらに、冷凍サイクル 2 0 は、圧縮機 2 3 から吐出された冷凍サイクル用冷媒と外気とを熱交換させて圧縮機 2 3 から吐出された冷凍サイクル用冷媒を放熱するコンデンサ 2 1 を備えている。さらに、コンデンサ 2 1 より流出した冷凍サイクル用冷媒を減圧させて凝縮器 1 6 の二次側回路 1 6 b に流入させる膨張弁 2 2 を備えている。コンデンサ 2 1 は、圧縮機 2 3 から吐出された冷凍サイクル用冷媒と空気を熱交換して冷凍サイクル用冷媒の熱を放熱する放熱用熱交換器に相当する。コンデンサ 2 1 と膨張弁 2 2 の間には、サーモサイフォン 1 0 の冷却器 1 4 から復路配管 1 0 2 に流入した液相の冷凍サイクル用冷媒を加熱する加熱部 1 8 0 が配置されている。

[0043] 循環回路 2 0 0 は、圧縮機 2 3、コンデンサ 2 1、サーモサイフォン 1 0 の加熱部 1 8 0、膨張弁 2 2、凝縮器 1 6 の一次側回路 1 6 a を環状に連結している。循環回路 2 0 0 は、コンデンサ 2 1 から流出した冷凍サイクル用冷媒を凝縮器 1 6 の二次側回路 1 6 b に供給する第 1 接続配管 2 0 1 を有している。さらに、凝縮器 1 6 の二次側回路 1 6 b から流出した冷凍サイクル

用冷媒をコンデンサ 2 1 に供給する第 2 接続配管 2 0 2 を有している。凝縮器 1 6 の二次側回路 1 6 b は、冷凍サイクル 2 0 の蒸発器として作用し、第 1 循環回路 1 0 0 内のサーモサイフォン用冷媒を冷却する。

[0044] 第 1 接続配管 2 0 1 は、コンデンサ 2 1 に形成された流出口 2 1 2 と凝縮器 1 6 の二次側回路 1 6 b に形成された流入口 1 6 3 との間を接続している。また、第 2 接続配管 2 0 2 は、凝縮器 1 6 の二次側回路 1 6 b に形成された流出口 1 6 4 とコンデンサ 2 1 に形成された流入口 2 1 1 の間を接続している。なお、圧縮機 2 3 は、第 2 接続配管 2 0 2 の途中に設けられている。

[0045] 本実施形態では、凝縮器 1 6 は、フロント格納室やトランクルームに収納されている。フロント格納室は、車両のうち車室内に対して車両進行方向前側に配置されて、走行用エンジンや走行用電動機を収納する室である。トランクルームは、車両のうち車室内に対して車両進行方向後側に配置されて荷物等を収納する格納室である。

[0046] 次に、本実施形態の ECU 5 0 の処理について説明する。本実施形態の ECU 5 0 は、機器温調装置が動作状態になると、圧縮機 2 3 を動作させるとともに、図 3 に示す処理を定期的実施する。

[0047] まず、ECU 5 0 は、S 1 0 0 にて、要求冷却能力が大きいかな否かを判定する。なお、ECU 5 0 には、電池 1 2 a、1 2 b の温度を示す信号が入力されるようになっている。ここでは、ECU 5 0 は、電池 1 2 a、1 2 b の温度を示す信号に基づいて電池 1 2 a、1 2 b の温度が所定温度よりも高いかな否かを判定する。

[0048] ECU 5 0 は、電池 1 2 a、1 2 b の温度が所定温度よりも高い場合、要求冷却能力が大きいと判定し、電池 1 2 a、1 2 b の温度が所定温度以下となった場合、要求冷却能力が小さいと判定する。

[0049] ここで、電池 1 2 a、1 2 b の温度が所定温度よりも高い場合、S 1 0 0 の判定は YES となり、ECU 5 0 は、S 1 0 4 にて、加熱部 1 8 0 への冷媒供給ありにする。具体的には、流路切換弁 3 6 を閉弁状態に制御するとともに、流路切換弁 3 7 を開弁状態に制御し、メインルーチンに戻る。

- [0050] これにより、圧縮機 23 で圧縮された冷凍サイクル用冷媒は、冷凍サイクル 20 にて、外気と熱交換された後、加熱部 180 に供給され、この冷凍サイクル用冷媒によって復路配管 102 に流入したサーモサイフォン用冷媒が加熱される。
- [0051] ここで、冷却器 14 内の液相冷媒が電池 12 a、12 b から発生する熱により沸騰することで発生した冷却器 14 内の気相冷媒は、上昇すると同時に液相冷媒の一部を押し上げるため、液相冷媒の一部は流出口 142 を通して復路配管 102 へ流れ込む。つまり、復路配管 102 では、気相冷媒と気泡を含む液相冷媒が気液混合流となっている。
- [0052] しかし、本実施形態の機器温調装置では、復路配管 102 に流入した液相のサーモサイフォン用冷媒は、加熱部 180 によって加熱され、ガス冷媒となって凝縮器 16 に流入する。したがって、復路配管 102 の内部の圧力損失の上昇が抑制され、冷却器 14 内の冷媒液面と往路配管 101（或いは、凝縮器 16）内の冷媒液面とのヘッド差が小さくなる。また、加熱部 180 から流出した冷凍サイクル用冷媒は膨張弁 22 で減圧された後、凝縮器 16 で凝縮する。
- [0053] また、電池 12 a、12 b の温度が所定温度以下となった場合、S100 の判定は NO となり、ECU50 は、S102 にて、加熱部 180 への冷媒供給なしにする。具体的には、流路切換弁 36 を開弁状態に制御するとともに、流路切換弁 37 を閉弁状態に制御し、メインルーチンに戻る。
- [0054] これにより、コンデンサ 21 から流出した冷凍サイクル用冷媒は、加熱部 180 を経由することなく、膨張弁 22 を通って凝縮器 16 に流入し、凝縮器 16 で凝縮する。
- [0055] 次に、図 4 に示す比較例の機器温調装置の熱量について説明する。この比較例の機器温調装置は、圧縮機 61、コンデンサ 62、膨張弁 63 を有する冷凍サイクル 60 により凝縮器 16 の凝縮能力を向上させることが可能となっている。この比較例の機器温調装置は、冷凍サイクル 60 の冷媒の熱を使用することなく、加熱部 18 が復路配管 102 を流れる冷媒を加熱する。

- [0056] この比較例の機器温調装置において加熱部18を備えていない場合、凝縮器16が冷媒を凝縮するための必要な熱量を Q_c' 、冷却器14で冷媒を冷却するために必要な熱量を Q_e' とすると、 $Q_e' = Q_c'$ の関係が成立する。
- [0057] 比較例の機器温調装置において、加熱部18を備えた構成では、凝縮器16が冷媒を凝縮するための必要な熱量を Q_c 、冷却器14で冷媒を冷却するために必要な熱量を Q_e 、加熱部18で冷媒を加熱する熱量を Q_h とすると、 $Q_e + Q_h = Q_c$ の関係が成立する。
- [0058] ここで、比較例の機器温調装置において加熱部18を備えている場合、比較例の機器温調装置において加熱部18を備えていない場合と比較して、冷却器14の能力は、熱量 Q_h 分だけ減少する。すなわち、比較例の機器温調装置において、加熱部18を備えている場合の冷却器14の能力は、 $(Q_e' - Q_h)$ として表すことができる。そして、 $(Q_e' - Q_h) + Q_h = Q_c'$ の関係が成立する。
- [0059] したがって、熱量 Q_c' と同じ熱量の冷媒を冷却するためには、凝縮器16の能力を熱量 Q_h 分だけ増加させる必要がある。すなわち、凝縮器16の能力を熱量 $Q_c' + Q_h$ とする必要がある。具体的には、冷凍サイクル60の圧縮機61の回転数を上昇させる必要が生じ、余分なエネルギーを消費することになる。
- [0060] これに対し、本実施形態の機器温調装置は、冷凍サイクル20の冷媒の熱を利用して加熱部180が復路配管102を流れる冷媒を加熱する。本実施形態の機器温調装置では、図5に示すように、冷却器14の冷却能力は Q_e' 、加熱部180の加熱能力は Q_h 、凝縮器の能力は $(Q_c' + Q_h)$ として表すことができる。そして、 $Q_e' + Q_h = (Q_c' + Q_h)$ の関係が成立する。
- [0061] すなわち、本実施形態の機器温調装置は、冷凍サイクル20の冷媒の熱を利用して加熱部180が復路配管102を流れる冷媒を加熱する構成となっており、凝縮器16の能力は、 Q_c' から $(Q_c' + Q_h)$ に向上する。し

たがって、比較例の機器温調装置のように凝縮器 16 の能力を向上させるために冷凍サイクル 60 の圧縮機 61 の回転数を上昇させる必要もなくなる。

[0062] 図 6 は、本実施形態の機器温調装置の冷凍サイクル用冷媒の状態を示すモリエル線図である。図に示すように、圧縮機 23 による圧縮に伴い P A 点から P B 点へ圧力およびエンタルピが上昇させられた気相冷媒は、コンデンサ 21 で放熱されて凝縮する。そして、コンデンサ 21 から流出した冷凍サイクル用冷媒が P C 点に示す状態であるとする、さらに、加熱部 180 にてサーモサイフォン用冷媒との熱交換により過冷却された冷凍サイクル用冷媒は P D 点に示す状態となる。すなわち、膨張弁 22 で減圧される前に、加熱部 180 で冷凍サイクル用冷媒のエンタルピは熱量 Q_h 分、低下する。そして、凝縮器 16 の性能も向上する。

[0063] 次に、本実施形態の機器温調装置のヘッド差と図 7 に示す従来の加熱部 180 を備えていない機器温調装置のヘッド差の対比について図 8 を参照して説明する。

[0064] 図 8 において縦軸をヘッド差とし、横軸を冷却能力 [KW] とし、G a が本実施形態の機器温調装置のヘッド差を示すグラフであり、G b が従来の機器温調装置のヘッド差を示すグラフである。

[0065] 本実施形態の機器温調装置のヘッド差は、従来の機器温調装置のヘッド差よりも小さくなる。これに加えて、従来の機器温調装置のヘッド差と本実施形態の機器温調装置のヘッド差との差分が冷却能力が大きくなるほど大きくなる。つまり、従来の機器温調装置のヘッド差を基準にすると、冷却能力が大きくなるほど本実施形態の機器温調装置のヘッド差を大幅に低減することができることが分かる。

[0066] 以上、説明したように、本実施形態の機器温調装置は、対象機器としての電池 12 a、12 b の冷却時にサーモサイフォン用冷媒が蒸発するように対象機器とサーモサイフォン用冷媒とが熱交換可能に構成された冷却器 14 を備えている。また、冷却器 14 により蒸発したサーモサイフォン用冷媒を凝縮させる凝縮器 16 を備えている。また、凝縮器 16 により凝縮したサーモ

サイフォン用冷媒を冷却器 14 へと導く往路配管 101 を備えている。また、冷却器 14 により蒸発したサーモサイフォン用冷媒を凝縮器 16 へと導く復路配管 102 と、復路配管 102 を流れるサーモサイフォン用冷媒を加熱する加熱部 180 を備えている。

[0067] したがって、加熱部 180 により復路配管を流れる熱媒体が気化され、気相冷媒通路の内部の圧力損失が低減されるので、ヘッド差を小さくすることができる。また、ヘッド差を小さくすることができるので、蒸発器に対して凝縮器をより高い位置に設置する必要がなく、搭載性を向上することもできる。

[0068] また、加熱部 180 を備えていない構成では、復路配管 102 を通って液相のサーモサイフォン用冷媒が凝縮器 16 に流入する場合がある。このように、液相のサーモサイフォン用冷媒が凝縮器 16 に流入する場合、その液相のサーモサイフォン用冷媒は凝縮器 16 の熱交換にあまり寄与しない。すなわち、凝縮に寄与しない冷媒を循環させていることとなり無駄なエネルギーを使用している。

[0069] しかし、本実施形態の機器温調装置は、加熱部 180 により復路配管を流れる熱媒体が気化され、液相のサーモサイフォン用冷媒が凝縮器 16 に流入しないため、加熱部 180 を備えていない構成と比較して効率を向上することもできる。

[0070] また、本実施形態の機器温調装置は、冷凍サイクル用冷媒を循環させる第 2 循環回路 200 を備えている。また、第 2 循環回路 200 の内部の冷凍サイクル用冷媒を圧縮して吐出する圧縮機 23 を備えている。また、圧縮機 23 から吐出された冷凍サイクル用冷媒と空気を熱交換して冷凍サイクル用冷媒の熱を放熱するコンデンサ 21 を備えている。また、コンデンサ 21 から流出した冷凍サイクル用冷媒を減圧させる膨張弁 22 を備えている。

[0071] そして、加熱部 180 は、圧縮機 23 より吐出され、膨張弁 22 に流入する前の冷凍サイクル用冷媒の熱で復路配管 102 を流れるサーモサイフォン用冷媒を加熱する。

[0072] このように、加熱部 180 は、圧縮機 23 より吐出され、膨張弁 22 に流入する前の冷凍サイクル用冷媒の熱で復路配管 102 を流れるサーモサイフォン用冷媒を加熱することができる。

[0073] (第 2 実施形態)

第 2 実施形態に係る機器温調装置について図 9 を用いて説明する。本実施形態の加熱部は、通電によって発熱する電気ヒータ 181 により構成されている。電気ヒータ 181 は、ECU 50 の制御に応じて作動する電源（図示せず）と接続されており、電源から供給される電力に応じて発熱する。電気ヒータ 181 は、不図示の絶縁部材を介して復路配管 102 と接触するように配置されている。

[0074] ECU 50 の制御に応じて電源から電気ヒータ 181 に電力が供給されると電気ヒータ 181 は発熱する。この電気ヒータ 181 が発する熱により冷却器 14 により復路配管 102 を流れる冷媒が加熱される。すなわち、冷却器 14 から復路配管 102 に流入した液相の冷凍サイクル用冷媒は電気ヒータ 181 により加熱され、気化した冷凍サイクル用冷媒が凝縮器 16 に導入される。

[0075] 本実施形態では、上記第 1 実施形態と共通の構成から奏される同様の効果を上記第 1 実施形態と同様に得ることができる。

[0076] (第 3 実施形態)

第 3 実施形態に係る機器温調装置について図 10 を用いて説明する。本実施形態の加熱部は、廃熱により暖められた循環水を循環させる温水循環回路 182 により構成されている。

[0077] 温水循環回路 182 は、循環水を循環させる配管 182a と、廃熱を回収して循環水を暖める廃熱回収部 182b、循環水を循環させるウォータポンプ 182c および熱交換部 182d と、を有している。ウォータポンプ 182c は、不図示の ECU からの指示に応じて動作する。

[0078] 廃熱回収部 182b は、車両に搭載されたインバータ、モータ、DC-DC コンバータ、充電器等から排出される廃熱を回収し、この回収した熱で循

環水を暖める。廃熱回収部 182b によって暖められた循環水はウォータポンプ 182c によって配管 182a を循環する。

[0079] この際、配管 182a を循環する循環水の熱で冷却器 14 から復路配管 102 に流入した液相の冷凍サイクル用冷媒が加熱され、気化した冷凍サイクル用冷媒が凝縮器 16 に導入される。

[0080] 本実施形態では、上記第 1 実施形態と共通の構成から奏される同様の効果を上記第 1 実施形態と同様に得ることができる。

[0081] また、熱交換部 182d は、廃熱回収部 182b により暖められた循環水と冷却器 14 から流出したサーモサイフォン用冷媒との熱交換によりサーモサイフォン用冷媒を加熱する。

[0082] このように、加熱部は、発熱する機器の廃熱で復路配管 102 を流れるサーモサイフォン用冷媒を加熱する。したがって、復路配管 102 を流れるサーモサイフォン用冷媒を効率的に加熱することができる。

[0083] (第 4 実施形態)

第 4 実施形態に係る機器温調装置について図 11 を用いて説明する。本実施形態の加熱部は、廃熱を回収し、この回収した廃熱でサーモサイフォン用冷媒を加熱する熱伝導加熱部 183 により構成されている。

[0084] 熱伝導加熱部 183 は、廃熱を回収する廃熱回収部 183a と、廃熱回収部 183a により回収された熱を復路配管 102 に伝熱させる伝熱部材 183b と、を有している。

[0085] 廃熱回収部 183a は、リレーや圧縮機 23 から排出される廃熱を回収し、この回収した熱で伝熱部材 183b を暖める。

[0086] 伝熱部材 183b は、廃熱回収部 183a に接触するとともに冷却器 14 から流出したサーモサイフォン用冷媒が流れる復路配管 102 と接触するよう配置されている。熱伝導加熱部 183 は、アルミニウム、銅等の熱伝導率の高い部材により構成されている。

[0087] 廃熱回収部 183a で回収された熱は、伝熱部材 183b を伝わって復路配管 102 に伝わる。そして、この熱で、復路配管 102 を流れるサーモサ

イフォン用冷媒が加熱され、気化した冷凍サイクル用冷媒が凝縮器 16 に導入される。

[0088] 本実施形態では、上記第 1 実施形態と共通の構成から奏される同様の効果を上記第 1 実施形態と同様に得ることができる。

[0089] このように、加熱部は、発熱する機器の廃熱で復路配管 102 を流れるサーモサイフォン用冷媒を加熱する。したがって、復路配管 102 を流れるサーモサイフォン用冷媒を効率的に加熱することができる。

[0090] (第 5 実施形態)

第 5 実施形態に係る機器温調装置について図 12 を用いて説明する。本実施形態の加熱部は、廃熱により暖められた空気ですーモサイフォン用冷媒を加熱する廃熱加熱部 184 により構成されている。

[0091] 廃熱加熱部 184 は、廃熱回収部 184 a、ブロワ 184 b および熱交換部 184 c を有している。

[0092] 廃熱回収部 184 a は、車両に搭載されたインバータ、モータ、DC-DC コンバータ、充電器等から排出される廃熱を回収し、この回収した熱で空気を暖める。

[0093] ブロワ 184 b は、廃熱回収部 184 a により暖められた空気を熱交換部 184 c へ向けて送風する。ブロワ 184 b は、不図示の ECU からの指示に応じて動作する。

[0094] 熱交換部 182 d は、ブロワ 184 b により送風された温風と冷却器 14 から流出したサーモサイフォン用冷媒との熱交換により復路配管 102 を流れるサーモサイフォン用冷媒を加熱する。

[0095] ECU からの指示に応じてブロワ 184 b が作動すると、廃熱回収部 184 a により暖められた空気が熱交換部 182 d に送風される。熱交換部 182 d は、ブロワ 184 b により送風された温風と冷却器 14 から流出したサーモサイフォン用冷媒との熱交換により復路配管 102 を流れるサーモサイフォン用冷媒を加熱する。このように、復路配管 102 を流れるサーモサイフォン用冷媒が加熱され、気化した冷凍サイクル用冷媒が凝縮器 16 に導入

される。

[0096] 本実施形態では、上記第1実施形態と共通の構成から奏される同様の効果を上記第1実施形態と同様に得ることができる。

[0097] このように、廃熱加熱部184は、発熱する機器の廃熱で復路配管102を流れるサーモサイフォン用冷媒を加熱する。したがって、復路配管102を流れるサーモサイフォン用冷媒を効率的に加熱することができる。

[0098] (第6実施形態)

第6実施形態に係る機器温調装置について図13を用いて説明する。本実施形態の加熱部は、車両用空調装置に用いられる冷凍サイクル300の冷凍サイクル用冷媒が流れる熱交換部185により構成されている。

[0099] 冷凍サイクル300は、圧縮機301、コンデンサ302、流路切換弁306、307、膨張弁303、蒸発器304およびブロワ305を有している。

[0100] 圧縮機301は、冷凍サイクル用冷媒を圧縮する。コンデンサ302は、圧縮機301により圧縮された冷凍サイクル用冷媒と空気との熱交換を行う。流路切換弁306、307は、図示しないECUからの指示に応じてコンデンサ302から流出した冷凍サイクル用冷媒を熱交換部185に導入するか導入しないかを切り替える。膨張弁303は、コンデンサ302から流出した冷凍サイクル用冷媒を減圧する。蒸発器304は、膨張弁303により減圧された冷凍サイクル用冷媒と空気との熱交換により空気を冷却する。ブロワ305は、蒸発器304に向けて空気を送風する。

[0101] 不図示のECUからに指示により圧縮機301が動作を開始すると、圧縮機301は冷凍サイクル用冷媒を圧縮する。そして、不図示のECUからに指示によりコンデンサ302から流出した冷凍サイクル用冷媒を熱交換部185に導入されるよう流路切換弁306、307が切り替えられると、コンデンサ302から熱交換部185に冷凍サイクル用冷媒が導入される。この際、熱交換部185は、コンデンサ302から流出した冷凍サイクル用冷媒と、冷却器14から流出したサーモサイフォン用冷媒との熱交換によりサー

モサイフォン用冷媒を加熱する。このように、復路配管102を流れるサーモサイフォン用冷媒が加熱され、気化した冷凍サイクル用冷媒が凝縮器16に導入される。

[0102] 本実施形態では、上記第1実施形態と共通の構成から奏される同様の効果を上記第1実施形態と同様に得ることができる。加えて、第1実施形態と同様に膨張弁303で減圧される前に、熱交換部185で冷凍サイクル用冷媒のエンタルピは熱量 Q_h 分、低下することから、蒸発器304の性能を向上することができる。

[0103] (第7実施形態)

第7実施形態に係る機器温調装置について図14を用いて説明する。本実施形態の機器温調装置は、上記第6実施形態の冷凍サイクル300の蒸発器304およびブロワ305に代えて水冷媒熱交換器308および水回路209を有している点異なる。

[0104] 水冷媒熱交換器308は、冷却水が流れる水回路209を介して図示しない冷却対象機器と接続されている。水冷媒熱交換器308は、膨張弁22で減圧された冷凍サイクル用冷媒と水回路209を介して供給される冷却水との熱交換により冷却水を冷却する。水冷媒熱交換器308により冷却された冷却水は、水回路209を介して冷却対象機器に向かって流れる。そして、この冷却水によって冷却対象機器が冷却される。

[0105] 不図示のECUから指示により圧縮機301が動作を開始すると、圧縮機301は冷凍サイクル用冷媒を圧縮する。そして、不図示のECUから指示によりコンデンサ302から流出した冷凍サイクル用冷媒を熱交換部185に導入されるよう流路切換弁306、307が切り替えられると、コンデンサ302から熱交換部185に冷凍サイクル用冷媒が導入される。この際、熱交換部185は、コンデンサ302から流出した冷凍サイクル用冷媒と、冷却器14から流出したサーモサイフォン用冷媒との熱交換によりサーモサイフォン用冷媒を加熱する。このように、復路配管102を流れるサーモサイフォン用冷媒が加熱され、気化した冷凍サイクル用冷媒が凝縮器16

に導入される。

[0106] 本実施形態では、上記第1実施形態と共通の構成から奏される同様の効果を上記第1実施形態と同様に得ることができる。加えて、第1実施形態と同様に膨張弁303で減圧される前に、熱交換部185で冷凍サイクル用冷媒のエンタルピは熱量 Qh 分、低下することから、水冷媒熱交換器308の性能を向上することができる。

[0107] (第8実施形態)

第8実施形態に係る機器温調装置について図15を用いて説明する。本実施形態の機器温調装置は、上記第1実施形態の機器温調装置と比較して、コンデンサ21の構成が異なる。

[0108] 本実施形態のコンデンサ21は、冷媒を気液分離する気液分離器210を有し、この気液分離器210で一度気液分離した液冷媒をさらに冷却するサブルールコンデンサとして構成されている。また、加熱部180は、コンデンサ21の気液分離器210よりも冷凍サイクル用冷媒の冷媒流れ下流側に配置されている。

[0109] このように、コンデンサ21として、気液分離器210を有するサブルールコンデンサを採用することもできる。

[0110] 本実施形態では、上記第1実施形態と共通の構成から奏される同様の効果を上記第1実施形態と同様に得ることができる。

[0111] (第9実施形態)

第9実施形態に係る機器温調装置について図16を用いて説明する。上記第1実施形態では、圧縮機23より圧縮された冷凍サイクル用冷媒がコンデンサ21で空気と熱交換した後、加熱部180に流入するようになっている。これに対し、本実施形態の機器温調装置は、圧縮機23より圧縮された冷凍サイクル用冷媒が加熱部180に直接、流入するようになっている。すなわち、加熱部180は、圧縮機23とコンデンサ21との間を接続する第2接続配管202に配置されている。

[0112] このように、圧縮機23より圧縮された冷凍サイクル用冷媒が加熱部18

0に直接、流入するよう構成することもできる。

[0113] 本実施形態では、上記第1実施形態と共通の構成から奏される同様の効果を上記第1実施形態と同様に得ることができる。

[0114] (第10実施形態)

第10実施形態に係る機器温調装置について図17～図18を用いて説明する。本実施形態の加熱部は、ペルチェ素子186により構成されている。ペルチェ素子186は、通電されることにより発熱する発熱部1861と吸熱する吸熱部1862と、を有している。ペルチェ素子186は、所定の通電方向に通電されることにより、吸熱部1862にて吸熱作用を生じると共に発熱部1861にて発熱作用を生じる。発熱部1861は、復路配管102と接触するよう配置され、吸熱部1862は、往路配管101と接触するよう配置されている。ペルチェ素子186に対する通電は、不図示のECUによって制御される。

[0115] 発熱部1861が発する熱により冷却器14から流出したサーモサイフォン用冷媒が加熱される。このように、復路配管102を流れるサーモサイフォン用冷媒が加熱され、気化した冷凍サイクル用冷媒が凝縮器16に導入される。

[0116] ペルチェ素子186の吸熱部1862は、矢印Xにより示される範囲内に配置される。具体的には、吸熱部1862は、復路配管102の発熱部1861よりサーモサイフォン用冷媒の流体流れ下流側で、かつ、復路配管102の最高部と、往路配管101と冷却器14の接続部との間に配置される。

[0117] 上記したように、加熱部は、発熱する発熱部1861および吸熱する吸熱部1862を有するペルチェ素子186を備えている。そして、発熱部1861が発する熱で復路配管102を流れるサーモサイフォン用冷媒を加熱する。このように、復路配管102を流れるサーモサイフォン用冷媒が加熱され、気化した冷凍サイクル用冷媒が凝縮器16に導入される。

[0118] 本実施形態では、上記第1実施形態と共通の構成から奏される同様の効果を上記第1実施形態と同様に得ることができる。

[0119] また、ペルチェ素子 186 の吸熱部 1862 は、往路配管 101 の発熱部 1861 よりサーモサイフォン用冷媒の流体流れ下流側で、かつ、復路配管 102 の最高部と、往路配管 101 と冷却器 14 の接続部との間に配置するのが好ましい。

[0120] (第 11 実施形態)

第 11 実施形態に係る機器温調装置について図 19 を用いて説明する。図 19 に示すように、本実施形態の機器温調装置は、凝縮器 16 の配置が冷却器 14 と同じ高さとなっている。このように、凝縮器 16 と冷却器 14 を同じ高さに配置することもできる。

[0121] (第 12 実施形態)

第 12 実施形態に係る機器温調装置について図 20 を用いて説明する。本実施形態の冷却器 14 は、熱交換コア 14a およびタンク 14b、14c を有している。タンク 14c は、往路配管 101 に接続され、タンク 14b は、復路配管 102 に接続される。熱交換コア 14a は、電池 12a と電池 12b との間に配置されている。

[0122] 電池 12a および電池 12b は、それぞれ端子 T1～T2 を有している。本実施形態の機器温調装置では、電池 12a および電池 12b の側面に端子 T1～T2 が配置されている。

[0123] 凝縮器 16 から復路配管 102 を介してタンク 14c にサーモサイフォン用冷媒が導入される。熱交換コア 14a は、冷凍サイクル用冷媒とサーモサイフォン用冷媒との熱交換により電池 12a と電池 12b を冷却する。この際、熱交換コア 14a の内部でサーモサイフォン用冷媒は蒸発し、この蒸発したサーモサイフォン用冷媒は、復路配管 102 を介して凝縮器 16 に導入される。

[0124] (第 13 実施形態)

第 13 実施形態に係る機器温調装置について図 21 を用いて説明する。上記第 12 実施形態の機器温調装置は、電池 12a および電池 12b の側面に端子 T1～T2 が配置されている。これに対し、本実施形態の機器温調装置

は、電池 1 2 a および電池 1 2 b の上面に端子 T 1 ~ T 2 が配置されている。

[0125] (第 1 4 実施形態)

第 1 4 実施形態に係る機器温調装置について図 2 2 を用いて説明する。本実施形態の機器温調装置は、電池 1 2 a および電池 1 2 b の下面に冷却器 1 4 の熱交換コア 1 4 a が配置されている。すなわち、電池 1 2 a および電池 1 2 b は、熱交換コア 1 4 a の一面にのみ配置されている。

[0126] (他の実施形態)

(1) 上記実施形態では、図 2 に示したように二次電池 1 2 a、1 2 b の間に冷却器 1 4 を配置するようにしたが、このような配置に限定されるものではない。

[0127] (2) 上記第 1 実施形態では、加熱部 1 8 0 が復路配管 1 0 2 のうち比較的冷却器 1 4 に近い部位に配置されているが、このような配置に限定されない。図 2 3 に示すように、復路配管 1 0 2 の中央部に加熱部 1 8 0 を配置してもよく、図 2 4 に示すように、比較的凝縮器 1 6 に近い部位に配置することもできる。すなわち、冷却器 1 4 と凝縮器 1 6 の間を接続している復路配管 1 0 2 のいずれの位置に加熱部 1 8 0 を配置することができる。

[0128] (3) 上記第 1 実施形態では、ECU 5 0 が、S 1 0 0 にて、要求冷却能力が大きいか否かを判定し、要求冷却能力が大きいと判定した場合、S 1 0 4 にて、流路切換弁 3 6 を閉弁状態に制御するとともに、流路切換弁 3 7 を開弁状態に制御した。これに対し、上記第 2 実施形態の機器温調装置において、ECU 5 0 が、冷却器 1 4 の冷却性能を向上する必要があるか否かを判定してもよい。そして、冷却器 1 4 の冷却性能を向上する必要があると判定された場合、ヒータ 1 8 1 が復路配管 1 0 2 を流れる熱媒体の加熱を実施するよう電気ヒータ 1 8 1 を制御することもできる。また、電気ヒータ 1 8 1 を制御する際には、向上させる冷却性能の大きさに応じて、電気ヒータへの印加電力を制御してもよい。例えば、必要冷却性能が上昇した際、電気ヒータへの印加電力を大きくしてもよい。

[0129] (4) 上記第1実施形態では、図3のS100にて、ECU50が、対象機器としての電池12a、12bの温度が所定温度よりも高いか否かに基づいて要求冷却能力が所定値よりも大きいかなかを判定した。これに対し、例えば、ECU50は、対象機器の発熱量が所定値よりも大きいかなかを基づいて要求冷却能力が所定値よりも大きいかなかを判定してもよい。例えば、登坂時には電池12a、12bの負荷が大きくなるため、車両が登坂時であるかなかを検出し、車両が登坂時であることが検出された場合に要求冷却能力が所定値よりも大きいと判定してもよい。また、車速が所定値よりも大きい場合、あるいはアクセル開度が所定値よりも大きい場合に要求冷却能力が所定値よりも大きいと判定してもよい。

[0130] なお、本開示は上記した実施形態に限定されるものではなく、適宜変更が可能である。また、上記各実施形態は、互いに無関係なものではなく、組み合わせが明らかに不可な場合を除き、適宜組み合わせが可能である。また、上記各実施形態において、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。また、上記各実施形態において、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るものではない。また、上記各実施形態において、構成要素等の材質、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材質、形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その材質、形状、位置関係等に限定されるものではない。

[0131] (まとめ)

上記各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、対象機器の冷却時に熱媒体が蒸発するように対象機器と熱媒体とが熱交換可能に構成された機器用熱交換器を備えている。また、機器用熱交換器により蒸発した熱媒体を凝縮させる凝縮器を備えている。また、凝縮器

により凝縮した熱媒体を機器用熱交換器へと導く往路配管と、機器用熱交換器により蒸発した熱媒体を凝縮器へと導く復路配管と、復路配管を流れる熱媒体を加熱する加熱部と、を備えている。

[0132] また、第2の観点によれば、加熱部は、発熱する機器の廃熱で復路配管を流れる熱媒体を加熱する。したがって、復路配管を流れる熱媒体を効率的に加熱することができる。

[0133] また、第3の観点によれば、熱媒体は、第1熱媒体であり、機器温調装置は、第2熱媒体を循環させる第2循環回路を有している。また、第2循環回路の内部の第2熱媒体を圧縮して吐出する圧縮機と、圧縮機から吐出された第2熱媒体と空気を熱交換して第2熱媒体の熱を放熱する放熱用熱交換器を有している。また、放熱用熱交換器から流出した第2熱媒体を減圧させる膨張弁を有している。そして、加熱部は、圧縮機より吐出され、膨張弁に流入する前の第2熱媒体の熱で復路配管を流れる熱媒体を加熱する。

[0134] このように、加熱部は、圧縮機より吐出され、膨張弁に流入する前の第2熱媒体の熱で復路配管を流れる熱媒体を加熱することができる。

[0135] また、第4の観点によれば、加熱部は、発熱する発熱部および吸熱する吸熱部を有するペルチェ素子を備え、発熱部が発する熱で復路配管を流れる熱媒体を加熱する。

[0136] このように、ペルチェ素子の発熱部が発する熱で復路配管を流れる熱媒体を加熱することもできる。

[0137] また、第5の観点によれば、ペルチェ素子の吸熱部は、復路配管の発熱部より熱媒体の流体流れ下流側で、かつ、復路配管の最高部と、往路配管と冷却器の接続部との間に配置されている。

[0138] このように、ペルチェ素子の吸熱部によって復路配管の発熱部より熱媒体の流体流れ下流側で、かつ、復路配管の最高部と、往路配管と冷却器の接続部との間を流れる熱媒体を冷却することもできる。

[0139] また、第6の観点によれば、機器温調装置は、冷却器の冷却性能を向上する必要があるか否かを判定する判定部を備えている。また、判定部により冷

却器の冷却性能を向上する必要があると判定された場合、加熱部が復路配管を流れる熱媒体の加熱を実施するよう加熱部を制御する加熱部制御部を備えている。

[0140] このように、冷却器の冷却性能を向上する必要があると判定された場合、加熱部が復路配管を流れる熱媒体の加熱を実施するよう加熱部を制御する。すなわち、常時、加熱部が復路配管を流れる熱媒体の加熱を実施するよう加熱部を制御する場合と比較して、無駄なエネルギーを使用しないようにすることができる。

[0141] また、第7の観点によれば、対象機器は、車両に搭載される電池である。このように、車両に搭載される電池を対象機器として電池を冷却することができる。

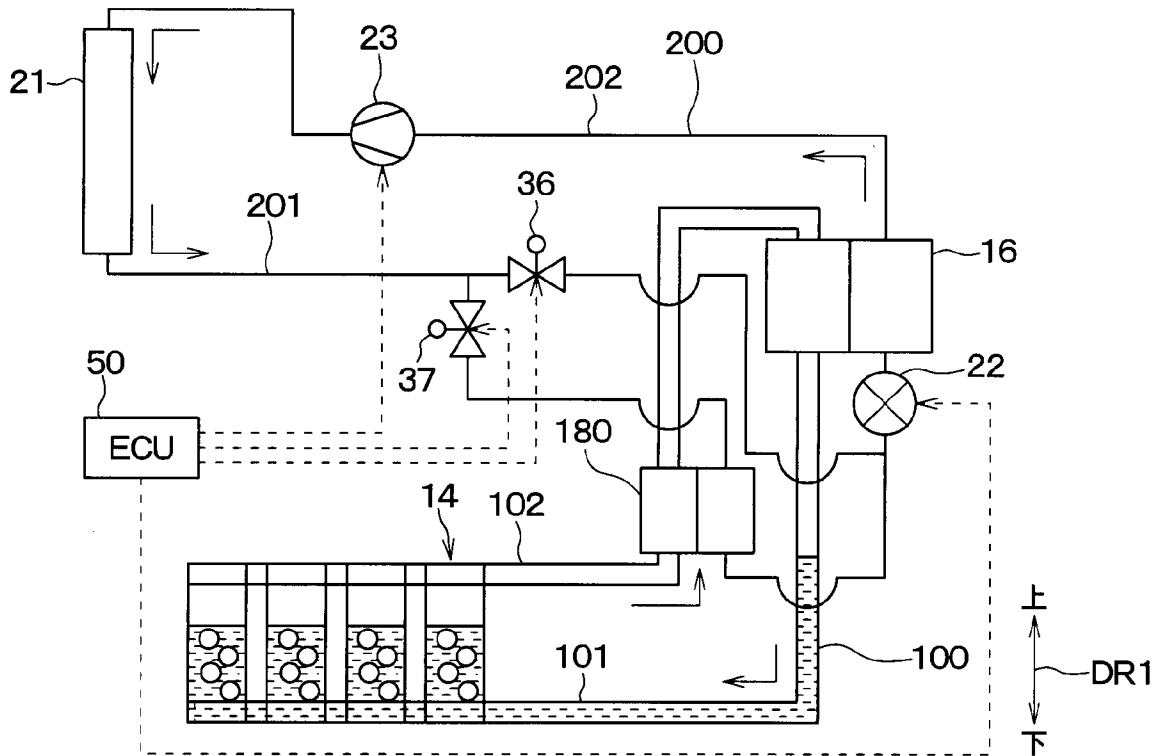
[0142] なお、S100の処理が判定部に対応し、S104の処理が加熱部制御部に対応する。

請求の範囲

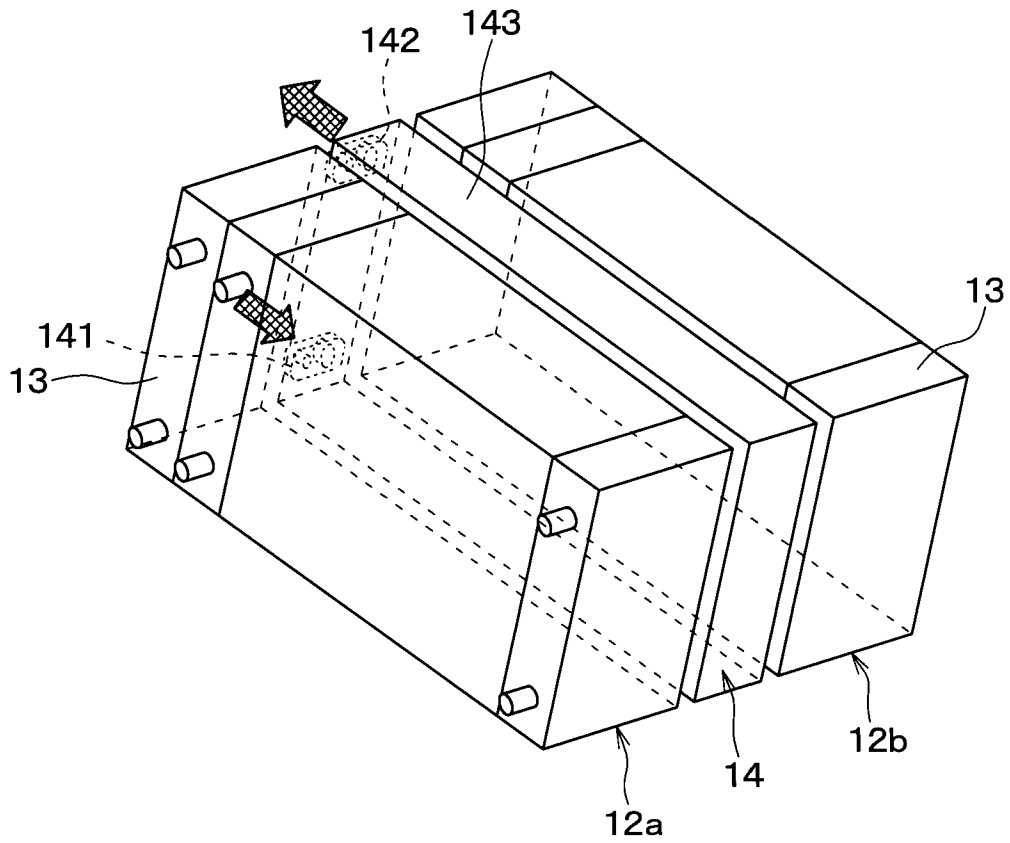
- [請求項1] 対象機器（12a、12b）の冷却時に熱媒体が蒸発するように前記対象機器と前記熱媒体とが熱交換可能に構成された機器用熱交換器（14）と、
前記機器用熱交換器により蒸発した前記熱媒体を凝縮させる凝縮器（16）と、
前記凝縮器により凝縮した前記熱媒体を前記機器用熱交換器へと導く往路配管（101）と、
前記機器用熱交換器により蒸発した前記熱媒体を前記凝縮器へと導く復路配管（102）と、
前記復路配管を流れる前記熱媒体を加熱する加熱部（180～186）と、を備えた機器温調装置。
- [請求項2] 前記加熱部は、発熱する機器の廃熱で前記復路配管を流れる前記熱媒体を加熱する請求項1に記載の機器温調装置。
- [請求項3] 前記熱媒体は、第1熱媒体であり、
第2熱媒体を循環させる第2循環回路（200）と、前記第2循環回路の内部の前記第2熱媒体を圧縮して吐出する圧縮機（23）と、前記圧縮機から吐出された前記第2熱媒体と空気を熱交換して前記第2熱媒体の熱を放熱する放熱用熱交換器（21）と、前記放熱用熱交換器から流出した前記第2熱媒体を減圧させる膨張弁（22、33、35）と、を有する冷凍サイクル（20）を備え、
前記加熱部は、前記圧縮機より吐出され、前記膨張弁に流入する前記第2熱媒体の熱で前記復路配管を流れる前記熱媒体を加熱する請求項1に記載の機器温調装置。
- [請求項4] 前記加熱部は、発熱する発熱部（1861）および吸熱する吸熱部（1862）を有するペルチェ素子（186）を備え、
前記発熱部が発する熱で前記復路配管を流れる前記熱媒体を加熱する請求項1に記載の機器温調装置。

- [請求項5] 前記吸熱部は、前記復路配管の前記発熱部より前記熱媒体の流体流れ下流側で、かつ、前記復路配管の最高部と、前記往路配管と前記機器用熱交換器の接続部との間に配置されている請求項4に記載の機器温調装置。
- [請求項6] 前記機器用熱交換器の冷却性能を向上する必要があるか否かを判定する判定部（S100）と、
前記判定部により前記機器用熱交換器の冷却性能を向上する必要があると判定された場合、前記加熱部が前記復路配管を流れる前記熱媒体の加熱を実施するよう前記加熱部を制御する加熱部制御部（S104）と、を備えた請求項1に記載の機器温調装置。
- [請求項7] 前記対象機器は、車両に搭載される電池である請求項1に記載の機器温調装置。

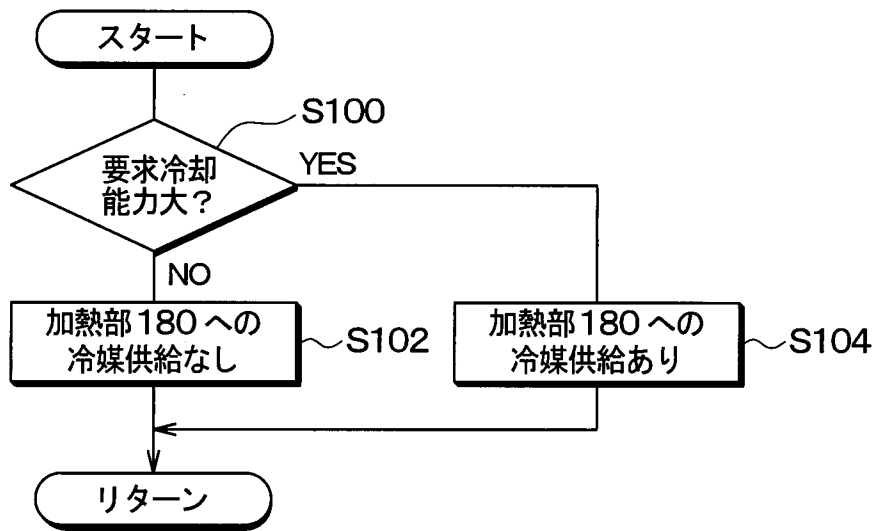
[図1]



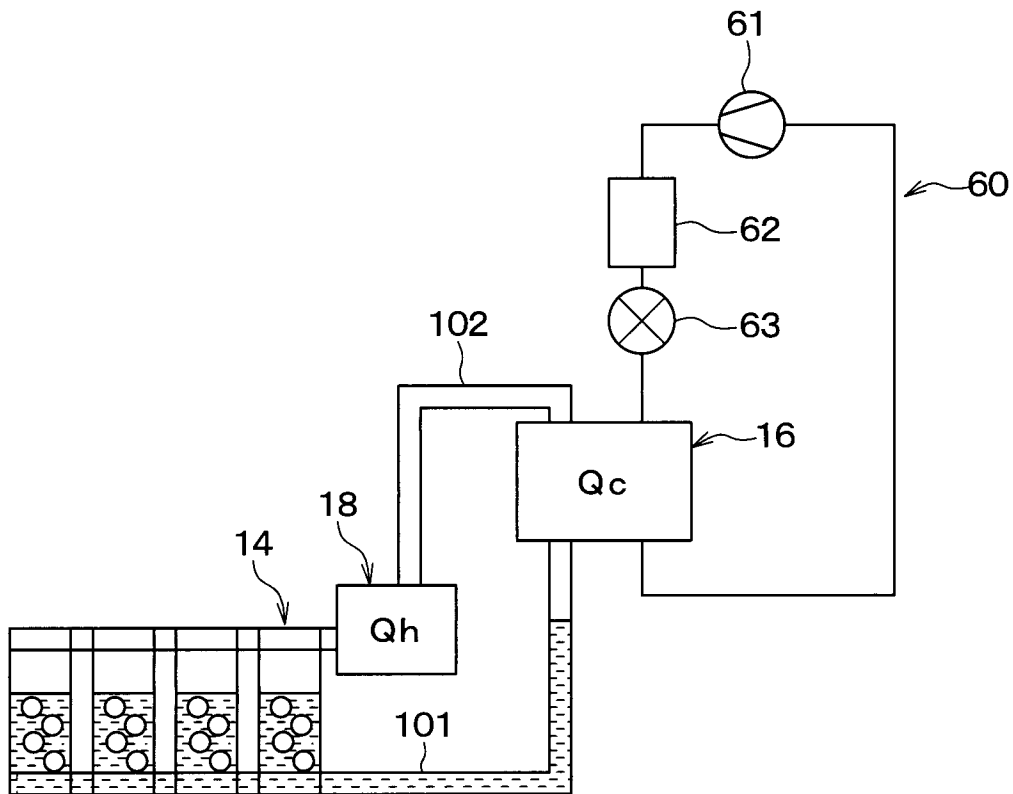
[図2]



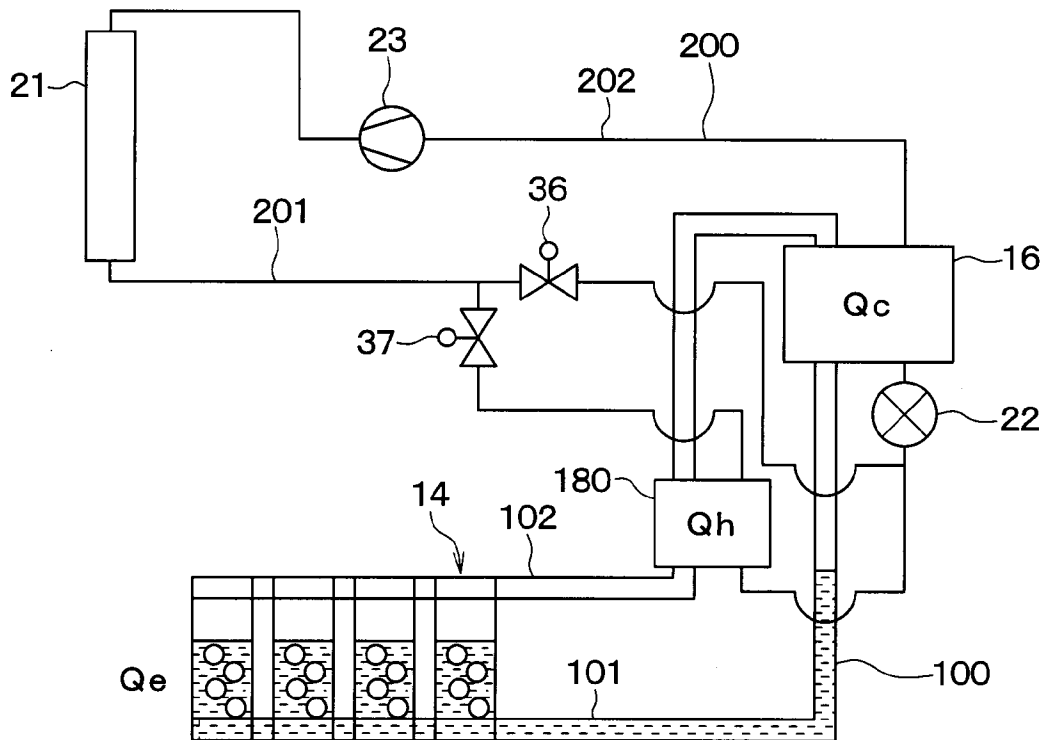
[図3]



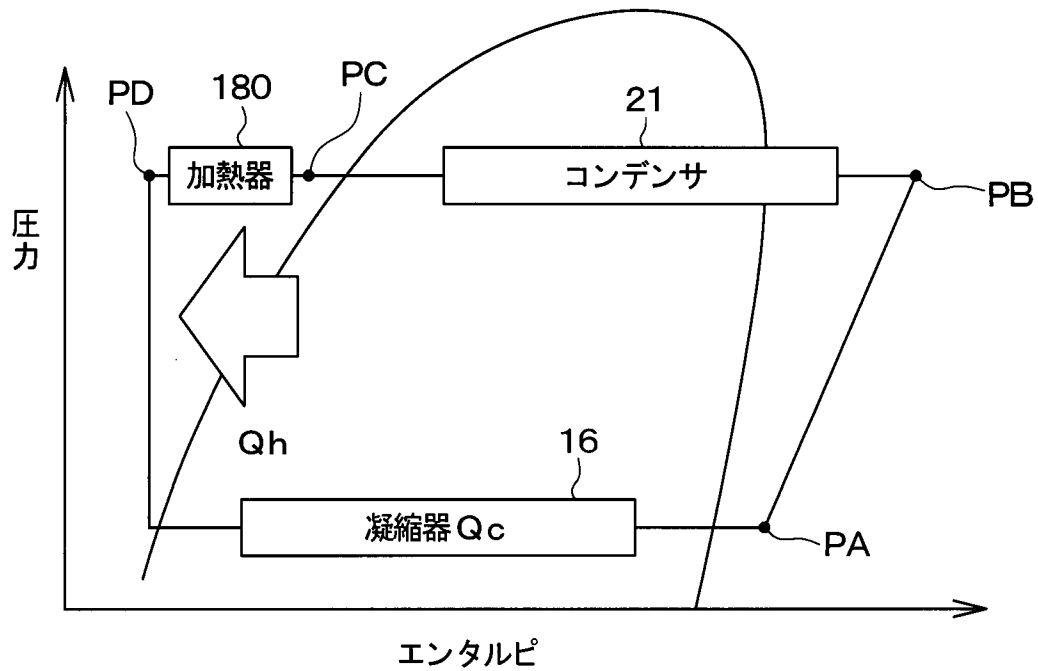
[図4]



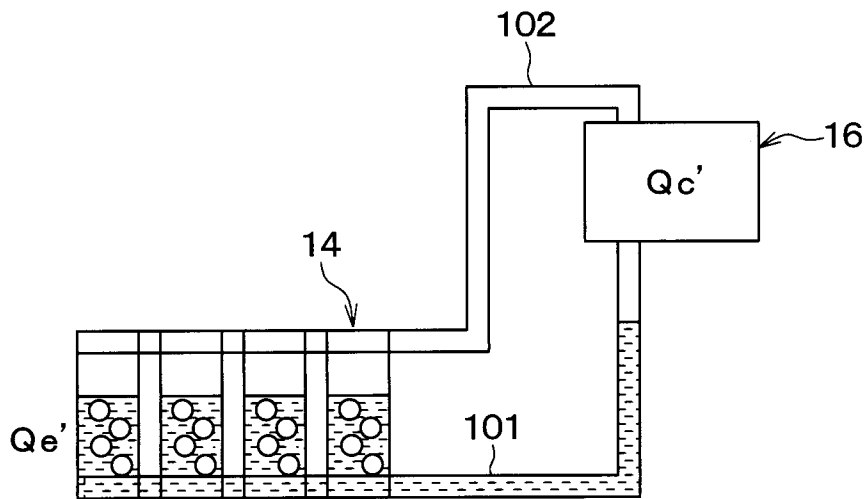
[図5]



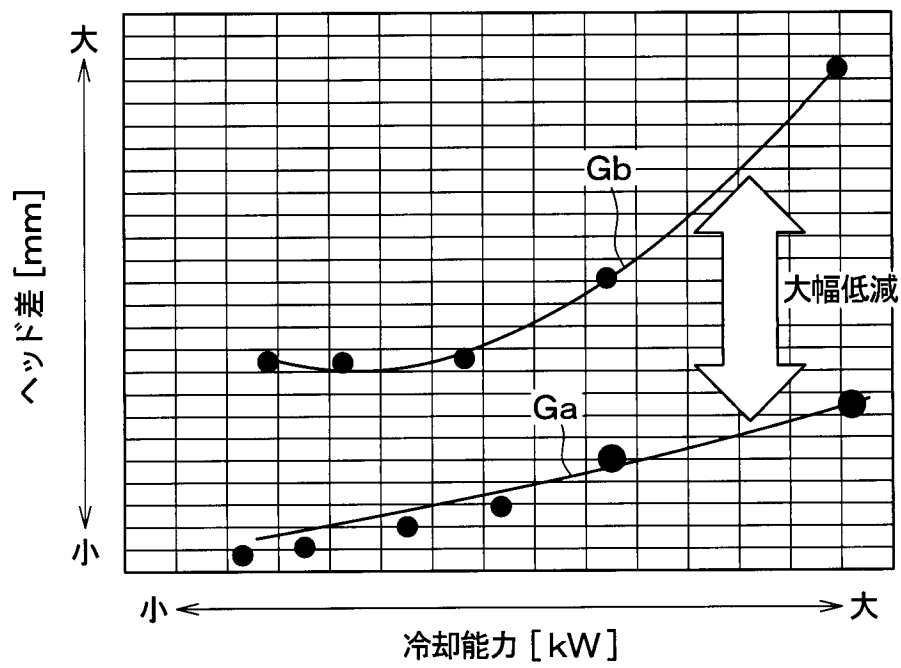
[図6]



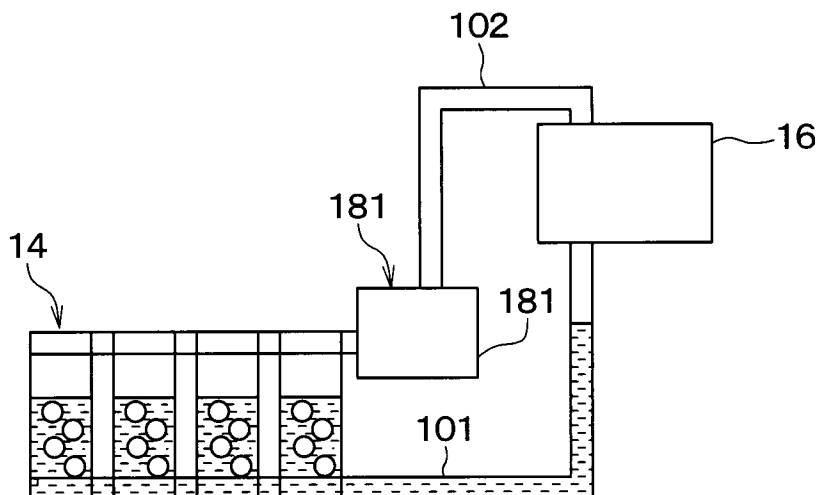
[図7]



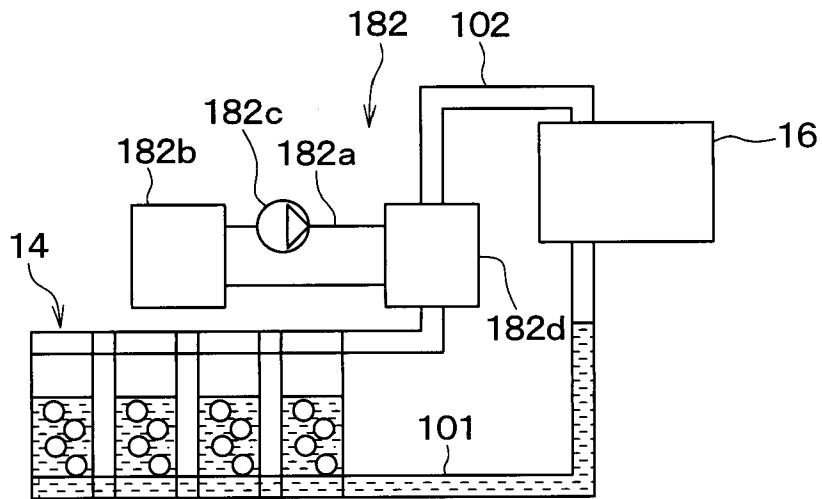
[図8]



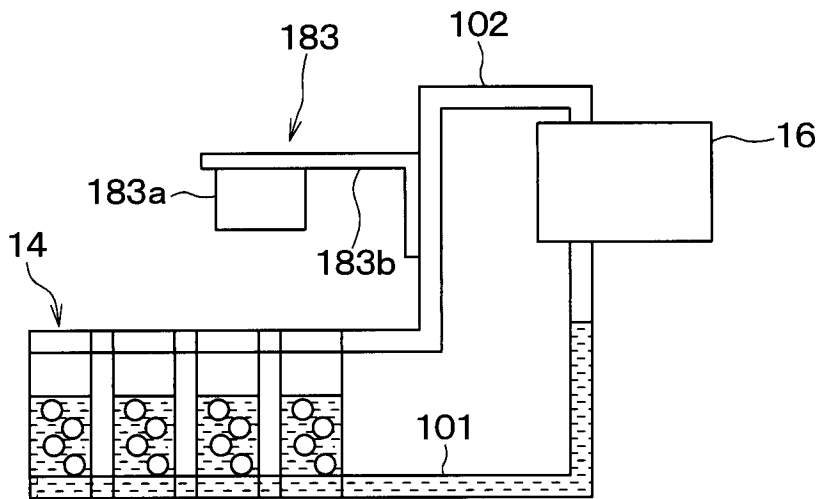
[図9]



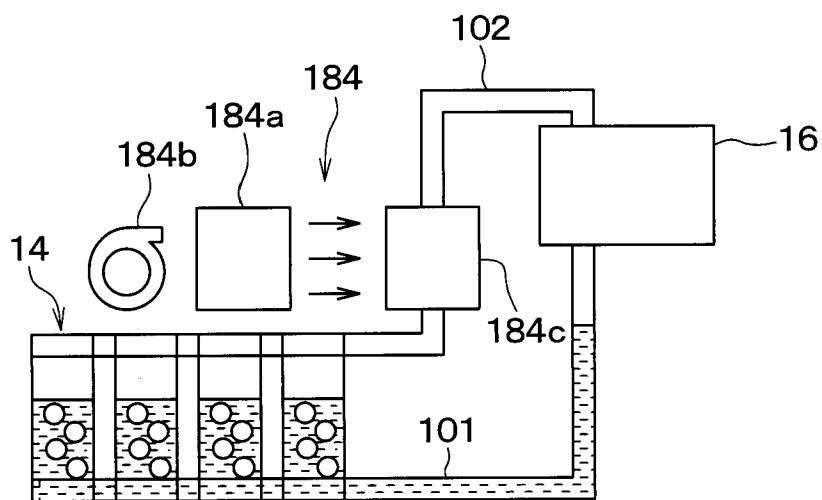
[図10]



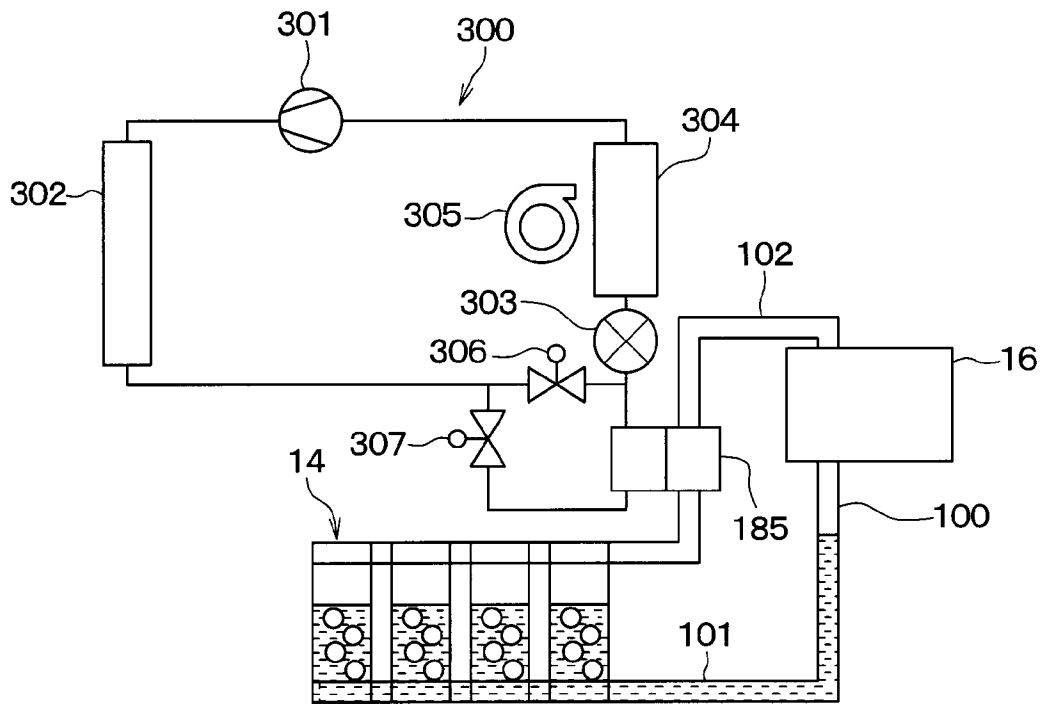
[図11]



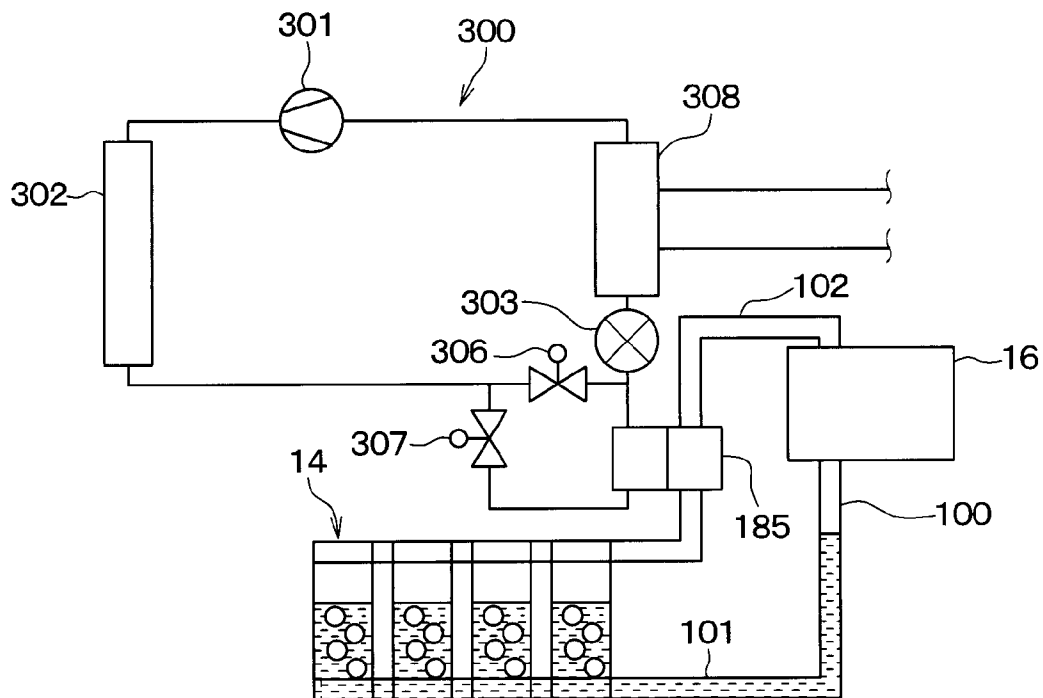
[図12]



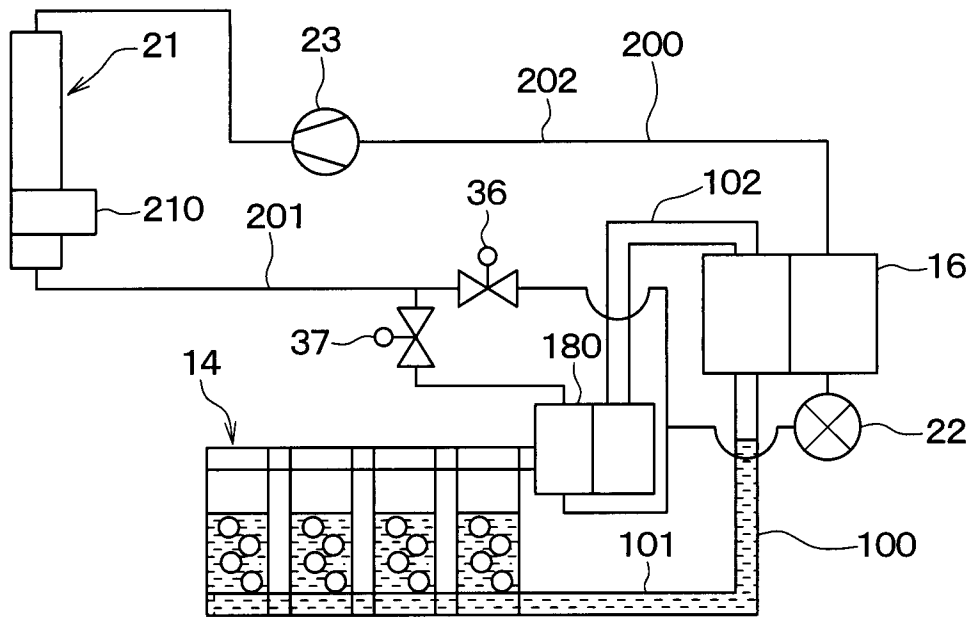
[図13]



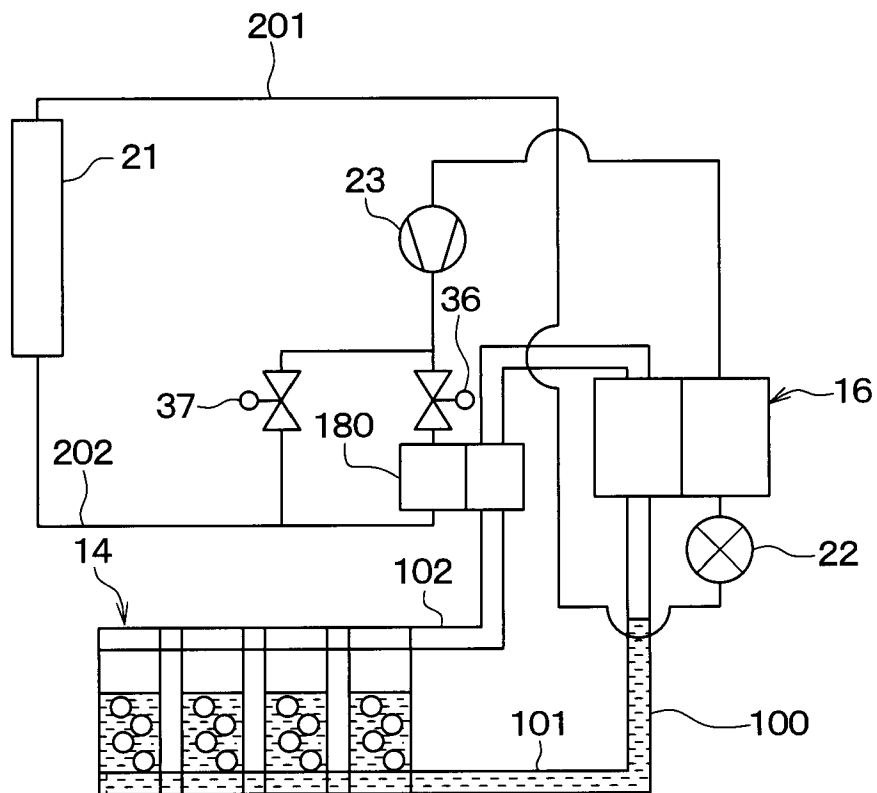
[図14]



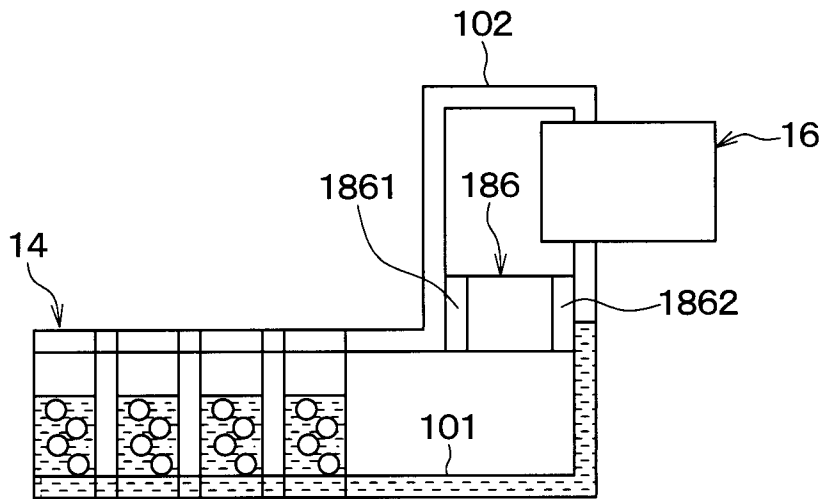
[図15]



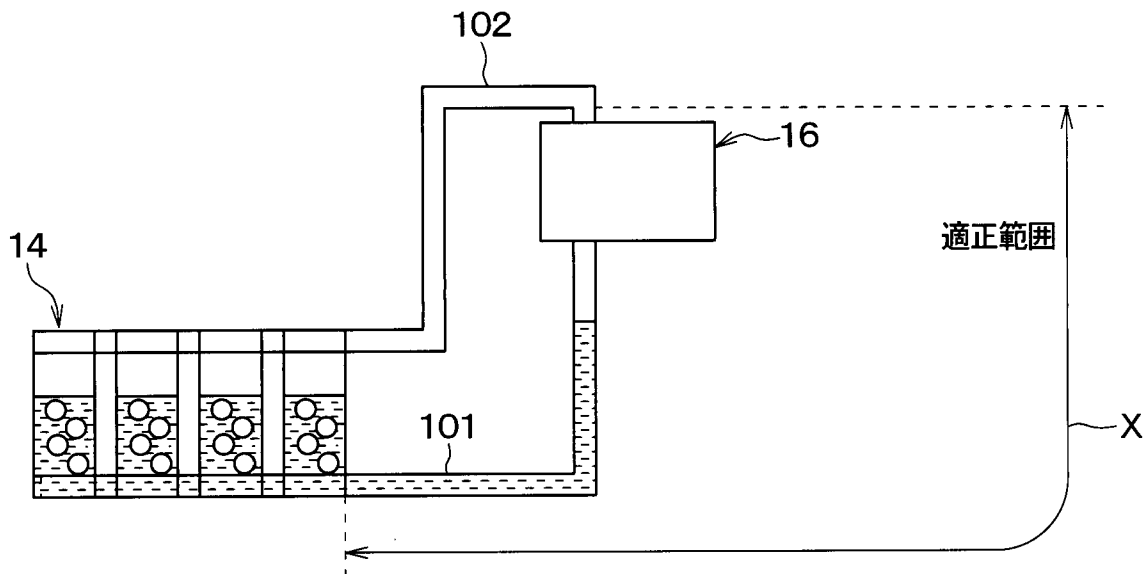
[図16]



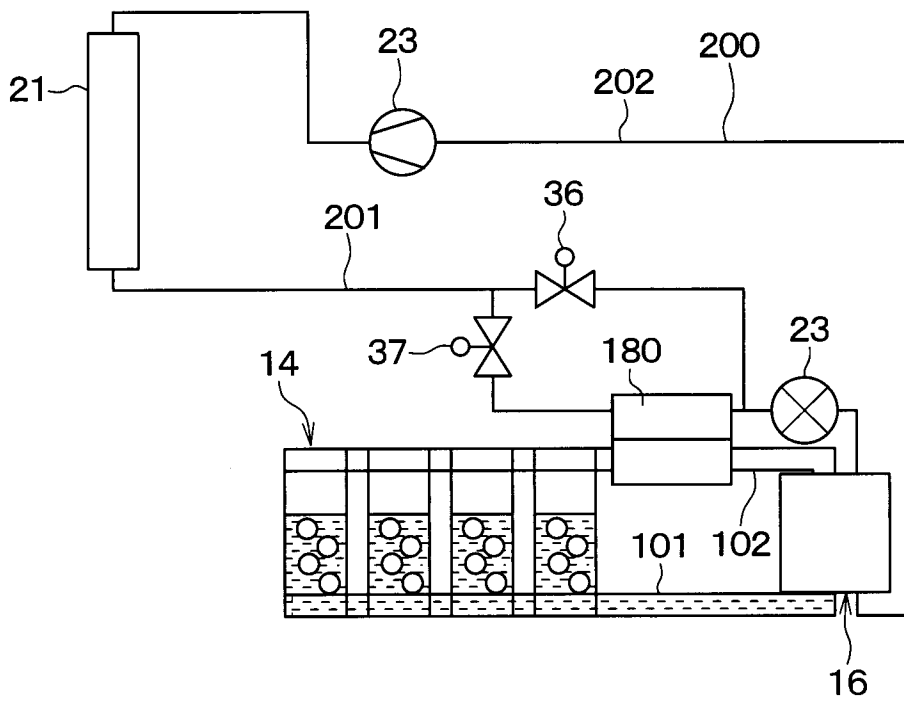
[図17]



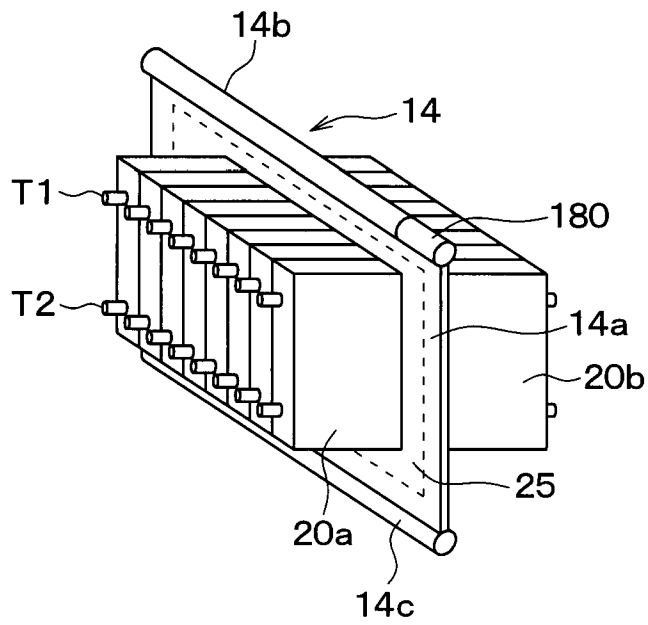
[図18]



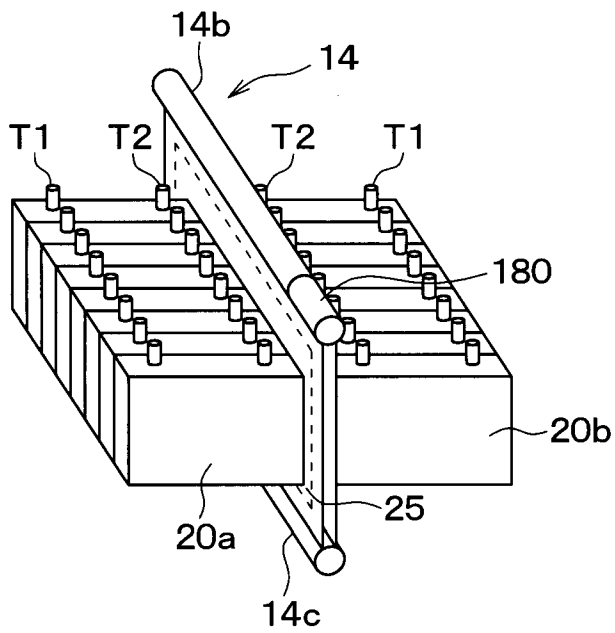
[図19]



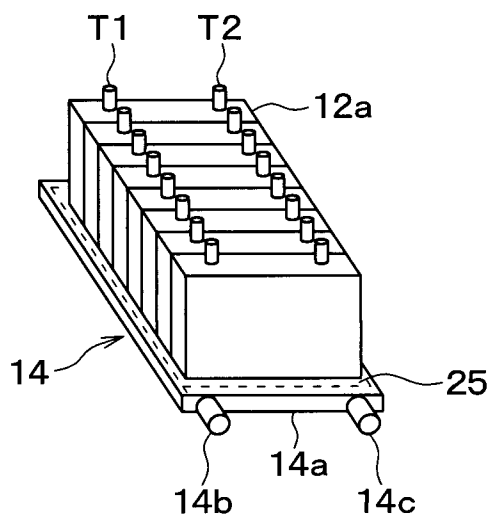
[図20]



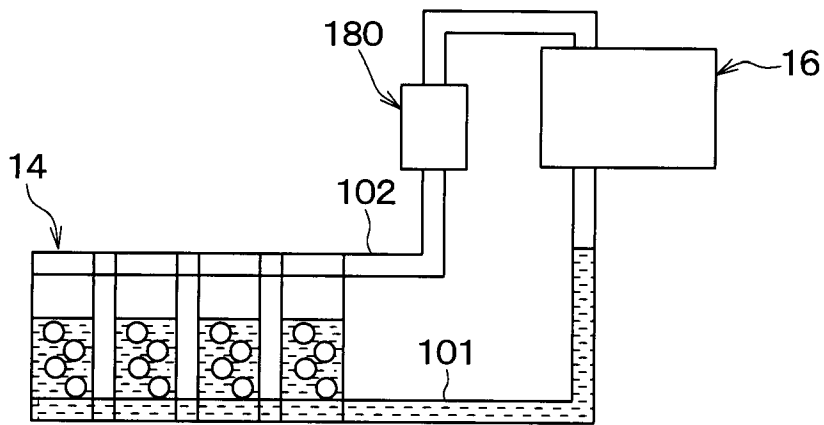
[図21]



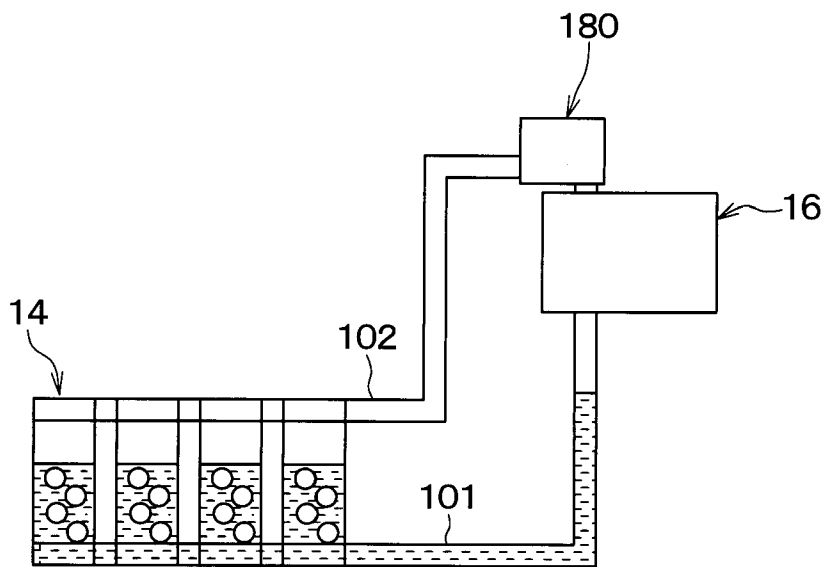
[図22]



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/024488

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F28D15/02 (2006.01) i, B60K11/02 (2006.01) i, F25B1/00 (2006.01) i, F25B21/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. F28D15/02, B60K11/02, F25B1/00, F25B21/02

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. |
|-----------|---|-----------------------|
| X | WO 2018/055926 A1 (DENSO CORP.) 29 March 2018, | 1-2, 4-7 |
| Y | paragraphs [0018], [0031]-[0033], [0041], [0063], [0078], [0079], [0097]-[0100], [0127], [0128], fig. 1, 3, 7, 8, 12, 13 (Family: none) | 3 |
| Y | WO 2016/046882 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 31 March 2016, paragraph [0019], fig. 1 & EP 3199891 A1, paragraph [0021], fig. 1 | 3 |

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
24.07.2019

Date of mailing of the international search report
06.08.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---------|-----------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F28D15/02(2006.01)i, B60K11/02(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i, F25B21/02(2006.01)i | | | | | | | | | | | |
| B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F28D15/02, B60K11/02, F25B1/00, F25B21/02 | | | | | | | | | | | |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <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>1971-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2019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 | 1971-2019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 |
| 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 | | | | | | | | | |
| X Y | WO 2018/055926 A1 (株式会社デンソー) 2018.03.29, 段落 0018, 0031-0033, 0041, 0063, 0078-0079, 0097-0100, 0127-0128, 図 1, 3, 7-8, 12-13 (ファミリーなし) | 1-2, 4-7 3 | | | | | | | | | |
| Y | WO 2016/046882 A1 (三菱電機株式会社) 2016.03.31, 段落 0019、図 1 & EP 3199891 A1, 段落 0021、図 1 | 3 | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 | | <input type="checkbox"/> 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 24.07.2019 | | 国際調査報告の発送日 06.08.2019 | | | | | | | | | |
| 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) 飯星 潤耶 | 3M 4856 | | | | | | | | |
| | | 電話番号 03-3581-1101 内線 | 3377 | | | | | | | | |