

(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2月28日(28.02.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/039129 A1

(51) 国際特許分類:

F28D 15/02 (2006.01) *H01M 10/625* (2014.01)
G05D 23/00 (2006.01) *H01M 10/637* (2014.01)
H01G 11/10 (2013.01) *H01M 10/6568* (2014.01)
H01G 11/18 (2013.01) *H01M 10/6569* (2014.01)
H01M 10/613 (2014.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/026370

(22) 国際出願日: 2018年7月12日(12.07.2018)

(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:

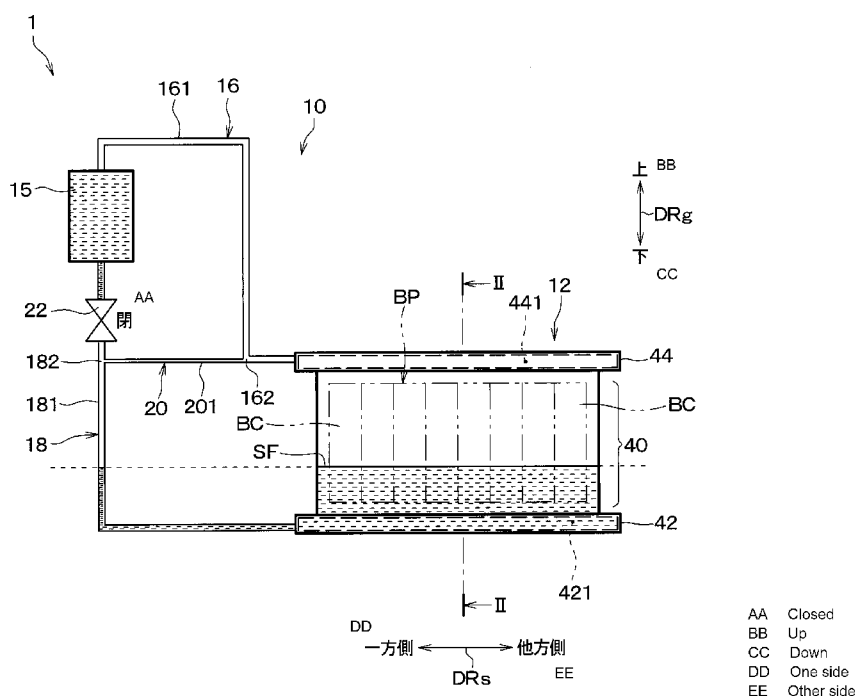
特願 2017-158819 2017年8月21日(21.08.2017) JP
特願 2018-120964 2018年6月26日(26.06.2018) JP

(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).

(54) Title: DEVICE TEMPERATURE REGULATING APPARATUS

(54) 発明の名称: 機器温度調装置



(57) Abstract: A device heat exchanger (12) causes heat from a target device to be absorbed in a working fluid, thereby vaporizing the working fluid. A condenser (15) is disposed at a position higher than the device heat exchanger and condenses the working fluid by dissipating heat from the working fluid. A gas passage (161) allows the working fluid vaporized in the device heat exchanger to flow from the device heat exchanger to the condenser. A liquid passage (181) allows the working fluid condensed in the condenser to flow from the condenser to the device heat exchanger. An opening

(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))

adjusting device (22) comprises: an opening increasing/decreasing part (221) that is disposed in the liquid passage and that increases/decreases the opening of the liquid passage; and a temperature sensitive part (225) that is disposed at a site of a working fluid circuit (10) that is exposed to the vapor-phase working fluid when the opening increasing/decreasing part closes the liquid passage. The temperature sensitive part has temperature sensitive bodies (223, 229) having physical properties that undergo a physical change associated with the temperature, and operates the opening increasing/decreasing part using the temperature sensitive bodies so that the higher the temperature around the temperature sensitive part, the larger the opening.

(57) 要約: 機器用熱交換器 (12) は、対象機器から作動流体に吸熱させることによりその作動流体を蒸発させる。凝縮器 (15) は、機器用熱交換器よりも上方に配置され、作動流体から放熱させることによりその作動流体を凝縮させる。ガス通路 (161) は、機器用熱交換器にて蒸発した作動流体をその機器用熱交換器から凝縮器へ流す。液通路 (181) は、凝縮器にて凝縮した作動流体をその凝縮器から機器用熱交換器へ流す。開度調整装置 (22) は、液通路に配置されその液通路の開度を増減する開度増減部 (221)、および、その開度増減部が液通路を閉塞した場合に作動流体回路 (10) のうち気相の作動流体に晒される箇所に配置された感温部 (225) を有する。その感温部は、温度に応じた物理変化を示す物性を有する感温物 (223、229) を有し、その感温物を用いて、感温部の周囲温度が高いほど上記開度を大きくするように開度増減部を作動させる。

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8月21日に出願された日本特許出願番号2017-158819号と、2018年6月26日に出願された日本特許出願番号2018-120964号とに基づくもので、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、対象機器の温度を調整する機器温調装置に関するものである。

背景技術

[0003] 従来、ループ型のサーモサイフォン方式により対象機器の温度を調整する機器温調装置が知られている。例えば、特許文献1に記載された冷却装置がそれである。

[0004] 特許文献1において、冷却装置が冷却する対象機器は通信機である。この特許文献1の冷却装置は、蒸発器の下部と凝縮器の下部とを接続する液管の経路に設けられた開閉弁を有している。この開閉弁は、蒸発器を通過した空気の温度を検知して、液管を開閉する開閉動作を行う。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2012-9646号公報

発明の概要

[0006] 確かに、特許文献1の冷却装置によれば、開閉弁の作動により、対象機器の過剰な冷却を防止することが可能である。

[0007] 但し、サーモサイフォン方式による機器温調装置では、作動流体の蒸発と凝縮は電力供給無しに生じうるので、開閉弁は、電力を使用しないバルブ、具体的には、温度に基づいて開閉作動を無電力で行えるバルブであることが望ましい。

[0008] また、特許文献 1 の冷却装置では、蒸発器を冷やす空気経路上の温度に基づいて開閉弁が作動しているが、この方式では、送風機が必要となり冷却装置が大型化してしまう。その一方で、開閉弁は対象機器の温度に応じて作動する必要があるで、開閉弁のうち温度を感知する感温部は、対象機器の温度に近い温度雰囲気配置されるべきである。更に、機器温調装置において、感温部が対象機器の温度を感知し易いようにその感温部を対象機器に近接して配置できるとは限らない。発明者らの詳細な検討の結果、以上のようなことが見出された。

[0009] 本開示は上記点に鑑みて、上記の開閉弁に相当する開度調整装置を対象機器から離して配置したとしても、対象機器の過剰な冷却を防止するように、液通路の開度を対象機器の温度に応じて調整することができる機器温調装置を提供することを目的とする。

[0010] 上記目的を達成するため、本開示の 1 つの観点によれば、機器温調装置は、

作動流体が循環する作動流体回路を備え、その作動流体の液相と気相との相変化によって対象機器の温度を調整する機器温調装置であって、

作動流体回路に含まれ、対象機器から作動流体に吸熱させることによりその作動流体を蒸発させる機器用熱交換器と、

作動流体回路に含まれ、機器用熱交換器よりも上方に配置され、蒸発した作動流体から放熱させることによりその作動流体を凝縮させる凝縮器と、

作動流体回路に含まれ、機器用熱交換器にて蒸発した作動流体をその機器用熱交換器から凝縮器へ流すガス通路が形成されたガス通路部と、

作動流体回路に含まれ、凝縮器にて凝縮した作動流体をその凝縮器から機器用熱交換器へ流す液通路が形成された液通路部と、

液通路に配置されその液通路の開度を増減する開度増減部、および、その開度増減部が液通路を閉塞した場合に作動流体回路のうち気相の作動流体に晒される箇所に配置された感温部を有する開度調整装置とを備え、

感温部は、温度に応じた物理変化を示す物性を有する感温物を有し、その

感温物を用いて、感温部の周囲温度が高いほど上記開度を大きくするように開度増減部を作動させる。

[0011] 上述のように、開度増減部が液通路を閉塞した場合において、感温部は機器温調装置の作動流体回路のうち気相の作動流体に晒される箇所に配置されている。従って、対象機器の熱により蒸発した作動流体が感温部周りにまで伝わり、感温部で作動流体が凝縮することにより熱が伝わる。この際、感温部は機器温調装置の外部よりも対象機器の温度影響を受けやすいため、例えば機器温調装置の雰囲気温度が低い状態において、対象機器の温度が上昇した場合においても、確実に感温部の温度は上昇する。要するに、感温部は、対象機器の熱の影響は受けやすいが対象機器以外の熱の影響は受け難いという環境下に配置されている。そのため、開度調整装置を対象機器から離して配置したとしても、開度調整装置の感温部に対象機器の温度を適切に感知させることが可能である。

[0012] そして、そのように対象機器の温度を感知する感温部は、温度に応じた物理変化を示す物性を有する感温物を有し、その感温物を用いて、感温部の周囲温度が高いほど液通路の開度を大きくするように開度増減部を作動させる。この際、感温部は作動流体が流れる経路上にあるため、対象機器の温度が低下すると、感温部の温度も低下する。従って、液相の作動流体が凝縮器から機器用熱交換器へ流れることを、対象機器の温度が低いほど抑制するように、その開度増減部は作動する。すなわち、対象機器の過剰な冷却を防止するように、液通路の開度を対象機器の温度に応じて調整することができる。

[0013] また、温度に応じた物理変化を示す物性を有する感温物が開度増減部を作動させるために用いられるので、無電力で開度増減部を作動させることが可能である。

[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実施形態において機器温調装置の概略構成を示した模式図であって、液通路の全閉状態を示した図である。

[図2]第1実施形態において図1のII-II断面を模式的に示した断面図であって、蒸発器と熱伝導材と組電池との位置関係を示した図である。

[図3]第1実施形態において液通路部および開度調整装置を断面図示した模式図であって、液通路の全閉状態を示した図である。

[図4]第1実施形態において液通路部および開度調整装置を断面図示した模式図であって、液通路の全開状態を示した図である。

[図5]第1実施形態において開度調整装置が有する感温物の物性を示した図であって、その感温物の温度と体積との関係を示した図である。

[図6]第1実施形態において機器温調装置の概略構成を示した模式図であって、液通路が全開状態とされて作動流体が循環している状態を示した図である。

[図7]第1実施形態において蒸発器の概略構成を示した分解斜視図である。

[図8]図1の組電池の出力特性を説明するためのグラフである。

[図9]図1の組電池の入力特性を説明するためのグラフである。

[図10]第1実施形態の機器温調装置の概略構成を示した模式図において、蒸発器で蒸発した作動流体が開度調整装置の感温部まで到達する経路を説明するための図である。

[図11]第2実施形態において機器温調装置の概略構成を示した模式図であって、図1に相当する図である。

[図12]第3実施形態において機器温調装置の概略構成を示した模式図であって、図1に相当する図である。

[図13]第3実施形態において蒸発器と組電池とを抜粋し模式的に示した斜視図である。

[図14]第3実施形態の機器温調装置の概略構成を示した模式図において、蒸発器で蒸発した作動流体が開度調整装置の感温部まで到達する経路を説明するための図であって、図10に相当する図である。

[図15]第4実施形態において機器温調装置の概略構成を示した模式図であって、図12に相当する図である。

[図16]第5実施形態において機器温調装置の概略構成を示した模式図であって、図1に相当する図である。

[図17]図16のXVII部分において液通路部およびその周辺を断面図示した模式図であって、図3に相当し、液通路の全閉状態を示した図である。

[図18]図16のXVII部分において液通路部およびその周辺を断面図示した模式図であって、図4に相当し、液通路の全開状態を示した図である。

[図19]第6実施形態において機器温調装置の概略構成を示した模式図であって、図1に相当する図である。

[図20]図19のXX部分において液通路部およびその周辺を断面図示した模式図であって、図3に相当し、液通路の全閉状態を示した図である。

[図21]図19のXX部分において液通路部およびその周辺を断面図示した模式図であって、図4に相当し、液通路の全開状態を示した図である。

[図22]第7実施形態において機器温調装置の概略構成を示した模式図であって、図1に相当する図である。

[図23]第8実施形態において機器温調装置の概略構成を示した模式図であって、図1に相当する図である。

[図24]第9実施形態において機器温調装置の概略構成を示した模式図であって、図23に相当する図である。

[図25]第10実施形態において、液通路部および開度調整装置を断面図示し図3に相当する模式図であって、液通路の全閉状態で液相の作動流体が弁体によって塞ぎ止められている様子を示した図である。

[図26]第10実施形態において、液通路部および開度調整装置を断面図示し図4に相当する模式図であって、液通路の全開状態で液相の作動流体が流れている様子を示した図である。

[図27]第10実施形態の効果を説明するための比較例において液通路部および開度調整装置を断面図示した模式図であって、図25に相当する図である。

。

[図28]第11実施形態において、液通路部および開度調整装置を断面図示し図26に相当する模式図であって、液通路の全開状態で液相の作動流体が流れている様子を示した図である。

[図29]第12実施形態において、液通路部および開度調整装置を断面図示し図28に相当する模式図であって、液通路の全開状態で液相の作動流体が流れている様子を示した図である。

[図30]第13実施形態において、液通路部および開度調整装置を断面図示し図25および図26に相当する模式図であって、(a)にて液通路の全開状態を表し且つ(b)にて液通路の全閉状態を表した図である。

[図31]第14実施形態において、液通路部および開度調整装置を断面図示し図30に相当する模式図であって、(a)にて液通路の全開状態を表し且つ(b)にて液通路の全閉状態を表した図である。

[図32]第15実施形態において、液通路部および開度調整装置を断面図示し図25に相当する模式図であって、液通路の全閉状態で液相の作動流体が弁体によって塞ぎ止められている様子を示した図である。

[図33]第15実施形態において、液通路部および開度調整装置を断面図示し図26に相当する模式図であって、液通路の全開状態で液相の作動流体が流れている様子を示した図である。

[図34]第15実施形態において開度調整装置が有する感温バネの物性を示した図であって、その感温バネの温度と推力との関係を示した図である。

[図35]第16実施形態において、開度調整装置を内蔵した空冷コンデンサである凝縮器の概略構成を示した図であって、その開度調整装置およびその周辺を断面図示した部分断面図である。

[図36]第17実施形態において、開度調整装置を内蔵した空冷コンデンサである凝縮器の概略構成を示した部分断面図であって、図35に相当する図である。

[図37]第18実施形態において、開度調整装置を内蔵した冷媒コンデンサで

ある凝縮器の概略構成を示した図である。

[図38]図37のXXXVIII部分を表した図であって、開度調整装置およびその周辺を断面図示した断面図である。

[図39]第19実施形態において、開度調整装置を内蔵した水冷コンデンサである凝縮器の概略構成を示した図であって、図37に相当する図である。

[図40]図39のXL部分を表した図であって、開度調整装置およびその周辺を断面図示した断面図である。

[図41]第3実施形態の変形例において、図12のXXXV-XXXV断面を示した断面図である。

[図42]第1実施形態の第1の変形例において、作動流体回路に封入された作動流体の封入量を説明するための図であって、図1に相当する図である。

[図43]第10実施形態の第1の変形例において、液通路部および開度調整装置を断面図示し図25に相当する模式図であって、液通路の全閉状態で液相の作動流体が弁体によって塞ぎ止められている様子を示した図である。

[図44]第10実施形態の第2の変形例において、液通路部および開度調整装置を断面図示し図26に相当する模式図であって、液通路の全開状態で液相の作動流体が流れている様子を示した図である。

[図45]第11実施形態の第1の変形例において、液通路部および開度調整装置を断面図示し図28に相当する模式図であって、液通路の全開状態で液相の作動流体が流れている様子を示した図である。

[図46]第11実施形態の第2の変形例において、液通路部および開度調整装置を断面図示し図28に相当する模式図であって、液通路の全開状態で液相の作動流体が流れている様子を示した図である。

[図47]第12実施形態の第1の変形例において、液通路部および開度調整装置を断面図示し図29に相当する模式図であって、液通路の全開状態で液相の作動流体が流れている様子を示した図である。

[図48]第12実施形態の第2の変形例において、液通路部および開度調整装置を断面図示し図29に相当する模式図であって、液通路の全開状態で液相

の作動流体が流れている様子を示した図である。

[図49]第1実施形態の第2の変形例において、液通路部のうちの第2合流部分およびその周辺を示した模式図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、図面を参照しながら、各実施形態を説明する。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)

図1に示す本実施形態の機器温調装置1は、車両に搭載された車載用の組電池BPを冷却することによって、その組電池BPの電池温度を調節する。要するに、機器温調装置1は、温調の対象機器としての組電池BPを冷却する電池冷却装置である。機器温調装置1を搭載する車両としては、組電池BP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、または、ハイブリッド自動車などが想定される。なお、図1では組電池BPが二点鎖線で図示されており、このことは後述の図11、図16、図19、図22～図24、および図42でも同様である。

[0018] 図1～図3に示すように、組電池BPは、直方体形状の複数の電池セルBCを有している。そして、組電池BPは、その複数の電池セルBCを積層配置した積層体で構成されている。詳細には、その複数の電池セルBCは、所定の積層方向DRsに積層されている。従って、組電池BP全体も略直方体形状を成している。本実施形態では、組電池BPは、機器温調装置1が有する蒸発器12を挟んだ両側に1つずつ合計2つ設けられている。

[0019] そして、組電池BPは、その組電池BPの表面の一部として、下方を向いた電池底面BP aである電池下面BP aと、車両上下方向DRg（すなわち、重力方向DRg）に沿って広がる電池側面BP bとを有している。なお、本実施形態において、電池セルBCの積層方向DRsは、車両上下方向DRgに交差する方向、厳密に言えば車両上下方向DRgに直交する方向になっている。また、電池セルBCの積層方向DRsをセル積層方向DRsと呼

ぶものとする。

[0020] 組電池ＢＰを構成する複数の電池セルＢＣは、電氣的に直列に接続されている。組電池ＢＰを構成する各電池セルＢＣ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ＢＣ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ＢＰは、電氣的に並列に接続された電池セルＢＣを含んで構成されていてもよい。

[0021] 組電池ＢＰは、図示しない電力変換装置およびモータジェネレータに接続されている。電力変換装置は、例えば、組電池から供給された直流電流を交流電流に変換し、変換した交流電流を走行用電動モータ等の各種電気負荷に対して供給（すなわち、放電）する装置である。また、モータジェネレータは、車両の回生時に、車両の走行エネルギーを電気エネルギーに逆変換し、逆変換した電気エネルギーを回生電力としてインバータ等を介して組電池ＢＰに対して供給する装置である。

[0022] 組電池ＢＰは車両の走行中の電力供給等を行うと自己発熱するので、組電池ＢＰが仮に冷却されないとすると、その自己発熱に起因して組電池ＢＰが過度に高温になることが想定される。組電池ＢＰが過度に高温になると、電池セルＢＣの劣化が促進されるため、組電池ＢＰの発熱量を抑制するために組電池ＢＰの入出力を落とさざるを得なくなる。よって、組電池ＢＰ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。

[0023] また、組電池ＢＰ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組電池ＢＰの電池温度が徐々に上昇して、電池温度が過度に高温となることがある。組電池ＢＰ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ＢＰの電池温度を所定の温度以下に維持することが望まれている。

[0024] 更に、組電池ＢＰは、複数の電池セルＢＣで構成されているが、各電池セルＢＣの温度にバラツキがあると、各電池セル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。

[0025] 組電池 B P を冷却する冷却装置としては、送風機による空冷式の冷却機などが一般的となっている。

[0026] ところが、送風機による空冷式の冷却機は、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。そこで、本実施形態の機器温調装置 1 では、作動流体の相変化を伴う自然循環によって組電池 B P を冷却するサーモサイフォン方式が採用されている。

[0027] 機器温調装置 1 は、作動流体が循環する作動流体回路 10 を備えている。作動流体回路 10 を循環する作動流体としては、蒸気圧縮式の冷凍サイクルで利用される冷媒（例えば、R 134 a、R 1234 y f）が採用される。

[0028] 作動流体回路 10 は、作動流体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、重力によって作動流体が自然循環するサーモサイフォン式となるように構成されている。さらに、作動流体回路 10 は、気相の作動流体が流れる流路と液相の作動流体が流れる流路とが分離されたループ型となるように構成されている。すなわち、作動流体回路 10 は、ループ型のサーモサイフォン式ヒートパイプを構成している。このような作動流体回路 10 が採用されているので、機器温調装置 1 は、作動流体の液相と気相との相変化によって組電池 B P の電池温度を調整する。

[0029] 図 1 に示すように、作動流体回路 10 は、蒸発器 12 と凝縮器 15 とガス通路部 16 と液通路部 18 と連通部 20 とを含んで構成されている。具体的に作動流体回路 10 は、閉じられた流体回路であり、蒸発器 12、ガス通路部 16、凝縮器 15、液通路部 18 の順番でそれらが環状に接続されること

により構成されている。また、作動流体回路 10 の内部には所定量の作動流体が封入され、その作動流体回路 10 の内部はその作動流体で満たされている。

[0030] 蒸発器 12 は、蒸発器 12 内を流通する作動流体と組電池 B P とを熱交換させる機器用熱交換器である。すなわち、蒸発器 12 は、作動流体回路 10 での作動流体の循環に伴い、組電池 B P から液相の作動流体へ吸熱させ、それにより液相の作動流体を蒸発させる。

[0031] 蒸発器 12 は、凝縮器 15 よりも下方に配置されている。これにより、液相の作動流体が、重力によって、蒸発器 12 を含む作動流体回路 10 の下部に溜まるようになっている。なお、蒸発器 12 の詳細な構造については後述する。

[0032] 凝縮器 15 は、蒸発器 12 にて蒸発した気相の作動流体を凝縮させる熱交換器である。別言すれば、凝縮器 15 は、蒸発器 12 で蒸発した作動流体から放熱させることにより作動流体を凝縮させる放熱器である。

[0033] 凝縮器 15 は、例えば走行風などの外気と作動流体とを熱交換させることにより、その作動流体から放熱させる。

[0034] ガス通路部 16 は、蒸発器 12 にて蒸発した気相の作動流体を凝縮器 15 に導くものである。ガス通路部 16 は例えば配管部材等で構成され、ガス通路部 16 の内部には、作動流体が流れる流通路であるガス通路 161 が形成されている。そのガス通路 161 は、蒸発器 12 にて蒸発した作動流体を蒸発器 12 から凝縮器 15 へ流す。また、ガス通路部 16 が有する下方側の端部は蒸発器 12 に接続され、ガス通路部 16 が有する上方側の端部は凝縮器 15 の上部に接続されている。

[0035] 液通路部 18 は、凝縮器 15 にて凝縮した液相の作動流体を蒸発器 12 に導くものである。液通路部 18 は例えば配管部材等で構成され、液通路部 18 の内部には、作動流体が流れる流通路である液通路 181 が形成されている。その液通路 181 は、凝縮器 15 にて凝縮した作動流体を凝縮器 15 から蒸発器 12 へ流す。また、液通路部 18 が有する下方側の端部は蒸発器 1

2に接続され、液通路部18が有する上方側の端部は凝縮器15の下部に接続されている。

[0036] また、機器温調装置1は、感知した温度に応じて液通路181の開度を増減する開度調整装置22を備えている。その開度調整装置22は、感知した温度が高いほど液通路181の開度を大きくする感温式バルブである。その液通路181の開度は液通路181の開放度合いであり、開度調整装置22は、0%の開度である最小開度から、100%の開度である最大開度までの間で、液通路181の開度を調整する。そして、液通路181の開度が大きくなるほど、液通路181の作動流体は凝縮器15から蒸発器12へ流れやすくなる。

[0037] 開度調整装置22が例えば液通路181を塞ぎ止めれば凝縮器15で凝縮した作動流体は凝縮器15内に溜まり、凝縮器15内に溜まった液相の作動流体が増すほど凝縮器15での熱交換は行われにくくなる。すなわち、開度調整装置22は、液通路181を塞ぎ止めることにより凝縮器15での熱交換を止めるように働く。

[0038] 本実施形態では、液通路181の開度が最小開度になると液通路181が閉塞され、凝縮器15から蒸発器12への作動流体の流通が阻止される。また、液通路181の開度が最大開度になると、液通路181の作動流体は開度調整装置22にて略絞られることなく開度調整装置22を通過する。

[0039] 具体的には図3および図4に示すように、開度調整装置22は、弁体221と装置本体222と感温物223と作動ピン224とを備えている。また、開度調整装置22の全体が、液通路181に配置されている。なお、図3は、液通路181の開度が最小開度となった状態、すなわち液通路181の全閉状態を示している。そして、図4は、液通路181の開度が最大開度となった状態、すなわち液通路181の全開状態を示している。

[0040] 開度調整装置22の弁体221は、液通路181の開度を増減する開度増減部として機能する。弁体221は作動ピン224に対し相対移動不能に連結されている。そして、弁体221は作動ピン224と共に作動ピン224

の軸方向へ移動し、それにより液通路 181 の開度を増減する。

[0041] 装置本体 222 は、感温物 223 を収容する感温物収容部 222a と、作動ピン 224 をその軸方向に案内するピン案内部 222b とを有している。また、装置本体 222 は、感温物収容部 222a 外の熱が感温物 223 へ良好に伝わるように、例えばアルミニウム合金など高熱伝導性の材料で構成されている。装置本体 222 は液通路部 18 に対して固定されている。装置本体 222 と感温物 223 は、液通路 181 において、弁体 221 に対し作動流体流れ下流側に配置されている。

[0042] 例えば本実施形態では、液通路 181 のうち開度調整装置 22 が配置された部位は車両上下方向 DRg へ延びるように形成され、作動ピン 224 の軸方向は車両上下方向 DRg に沿った向きになっている。そして、装置本体 222 と感温物 223 は、弁体 221 に対し下方に配置されている。

[0043] 感温物 223 は、温度に応じた物理変化を示す物性を有するものである。感温物 223 が有する物性としては種々の物性を想定できるが、本実施形態における感温物 223 の物性は、その感温物 223 自体が高温になるほど体積を増す物性である。すなわち、本実施形態の感温物 223 は、その感温物 223 自体が高温になるほど体積を増す熱膨張体である。

[0044] 例えば、感温物 223 は、図 5 に示すような物性を有している。その図 5 に示すように、感温物 223 は、或る温度を境に急激に体積変化する。そして、開度調整装置 22 は、感温物 223 の温度が所定の全開温度 TP1 に達すると液通路 181 が全開状態になるように構成されている。

[0045] また、感温物 223 と感温物収容部 222a は、温度を感知して弁体 221 を作動させる感温部 225 を構成している。そして、その感温部 225 の周囲温度が高いほど、感温物 223 の体積は大きくなる。

[0046] 詳細には、作動ピン 224 はピン案内部 222b へ相対移動可能に挿入されており、その作動ピン 224 の一端は感温物 223 に連結され、作動ピン 224 の他端は弁体 221 に連結されている。そして、感温物 223 の体積変化は作動ピン 224 を介して弁体 221 に伝わるようになっている。その

ため、感温物 223 の体積が大きくなるほど、弁体 221 は液通路 181 の開度を大きくする。別言すれば、感温部 225 は、感温物 223 を用いて、感温部 225 の周囲温度が高いほど液通路 181 の開度を大きくするように弁体 221 を作動させる。

[0047] 例えば組電池 B P の発熱が止まった場合または略止まった場合には、感温物 223 の温度が図 5 の全開温度 T P 1 よりも僅かに低い温度閾値を下回り、それにより、図 3 に示すように感温物 223 の体積が縮小して、弁体 221 が液通路 181 を閉塞する。要するに、感温部 225 が上記の温度閾値を下回って冷えると、弁体 221 が液通路 181 を閉塞する。

[0048] 逆に、組電池 B P の発熱が或る程度大きくなった場合には、感温物 223 の温度が図 5 の全開温度 T P 1 以上になる。これにより、図 4 に示すように感温物 223 の体積が増大し、感温物 223 が作動ピン 224 と弁体 221 とを押し上げるので、その弁体 221 は液通路 181 を開く。要するに、組電池 B P の発熱により感温部 225 が全開温度 T P 1 以上に暖まると、弁体 221 は液通路 181 を開く。

[0049] また、図 1 および図 3 に示すように、弁体 221 が液通路 181 を閉塞した場合、すなわち液通路 181 が弁体 221 により全閉状態にされた場合には、液通路 181 のうち、弁体 221 よりも作動流体流れ上流側は液相の作動流体で満たされる。その一方で、液通路 181 のうち、弁体 221 よりも作動流体流れ下流側にある感温部 225 周りは、気相の作動流体で満たされる。すなわち、感温部 225 は、作動流体回路 10 のうち、弁体 221 が液通路 181 を閉塞した場合に気相の作動流体に晒される箇所に配置されている。

[0050] 図 1 に示すように、連通部 20 は、ガス通路 161 内の気相の作動流体を液通路 181 を介して開度調整装置 22 へ導くものである。連通部 20 は例えば配管部材等で構成され、連通部 20 の内部には、作動流体が流れる流通路である連通路 201 が形成されている。その連通路 201 は、液通路 181 のうち開度調整装置 22 の弁体 221 よりも作動流体流れ下流側と、ガス

通路１６１とを連通させる。すなわち、連通路２０１の一端は、ガス通路１６１に接続されている。そして、連通路２０１の他端は、液通路１８１のうち開度調整装置２２の弁体２２１よりも作動流体流れ下流側に接続されている。

[0051] このように連通路２０１がガス通路１６１と液通路１８１とのそれぞれに接続されているので、ガス通路部１６は、ガス通路１６１と連通路２０１との合流部分である第１合流部分１６２を有している。そして、液通路部１８は、液通路１８１と連通路２０１との合流部分である第２合流部分１８２を有している。連通路２０１が、液通路１８１のうち開度調整装置２２の弁体２２１よりも作動流体流れ下流側に接続されているので、この第２合流部分１８２は、液通路１８１のうち開度調整装置２２の弁体２２１よりも作動流体流れ下流側に位置している。また、開度調整装置２２の設置向きから、その第２合流部分１８２は弁体２２１よりも下方に位置している。

[0052] また、連通路２０は、連通路２０１が水平向きまたは水平よりも上向きに第２合流部分１８２から延設されるように形成されている。本実施形態では、連通路２０１は第２合流部分１８２から水平方向へ延設されている。

[0053] また、蒸発器１２から第１合流部分１６２へ流れる気相の作動流体が、液通路１８１の開度が最大開度とされた場合において、連通路２０１へ流れるよりも、ガス通路１６１のうち第１合流部分１６２に対する作動流体流れ下流側へ流れやすくなるように、連通路２０１は形成されている。別言すれば、蒸発器１２から第１合流部分１６２へ流れる気相の作動流体が、液通路１８１の開度が最大開度とされた場合において、連通路２０１へ流れるよりも、ガス通路１６１のうち第１合流部分１６２に対する作動流体流れ下流側を通過して凝縮器１５まで流れやすくなるように、連通路２０１は形成されている。

[0054] 例えば本実施形態では、連通路２０１の通路断面積は、ガス通路１６１の通路断面積に比して格段に小さくなっている。これにより、第１合流部分１６２から、ガス通路１６１、凝縮器１５、液通路１８１を順次通って第２合

流部分 182 に至る第 1 経路と、第 1 合流部分 162 から連通路 201 を通って第 2 合流部分 182 に至る第 2 経路との間に圧損の差が生じている。詳しく言えば、液通路 181 の開度が最大開度とされた場合すなわち液通路 181 が全開状態とされた場合において、気相の作動流体が上記第 1 経路を流れるときの圧損の方が、気相の作動流体が上記第 2 経路を流れるときの圧損よりも小さくなっている。その結果として、上述したように、気相の作動流体は第 1 合流部分 162 から連通路 201 へ流れるよりも、第 1 合流部分 162 よりも作動流体流れ下流側のガス通路 161 を通って凝縮器 15 まで流れやすくなっている。

[0055] 続いて、図 6 を用いて、本実施形態の機器温調装置 1 の基本作動について説明する。なお、図 6 では組電池 B P の図示が省略されており、このことは後述の図 10 でも同様である。

[0056] 機器温調装置 1 では、車両の走行時の自己発熱等によって組電池 B P の電池温度が上昇すると、組電池 B P の熱が蒸発器 12 に移動する。蒸発器 12 では、組電池 B P から吸熱することで液相の作動流体の一部が蒸発する。組電池 B P は、蒸発器 12 の内部に存する作動流体の蒸発潜熱によって冷却され、その組電池 B P の温度が低下する。

[0057] そして、その作動流体の蒸発により開度調整装置 22 の感温部 225 の周囲温度が上昇すると、開度調整装置 22 が液通路 181 を開くので、凝縮器 15 内の液相の作動流体が液通路 181 を介して蒸発器 12 へ流通可能になる。

[0058] そのように液通路 181 が開かれると、蒸発器 12 にて蒸発した作動流体は、その蒸発器 12 内にて矢印 F L e のように上昇し、蒸発器 12 からガス通路 161 へ流出する。そして、その蒸発した作動流体は、図 6 の矢印 F L 1 で示すように、蒸発器 12 からガス通路 161 を介して凝縮器 15 へ移動する。

[0059] 凝縮器 15 では、気相の作動流体が放熱することで、その気相の作動流体が凝縮する。凝縮した液相の作動流体は、重力によって矢印 F L c のように

下降する。これにより、凝縮器 15 で凝縮した液相の作動流体は、凝縮器 15 から液通路 181 へ流出し、図 6 の矢印 FL2 で示すように、液通路 181 を介して蒸発器 12 へ移動する。そして、蒸発器 12 では、流入した液相の作動流体の一部が組電池 BP から吸熱することで蒸発する。

[0060] このように、機器温調装置 1 では、蒸発器 12 の作動流体が組電池 BP に加熱され開度調整装置 22 が液通路 181 を開くと、蒸発器 12 と凝縮器 15 との間で作動流体の循環が開始されるので、組電池 BP の冷却が開始される。そして、そのように作動流体の循環すると、作動流体がガス状態と液状態とに相変化しながら蒸発器 12 から凝縮器 15 へ熱が輸送され、これにより組電池 BP は冷却される。

[0061] また、組電池 BP の発熱が止まり開度調整装置 22 が液通路 181 を塞ぎ止めると、蒸発器 12 と凝縮器 15 との間での作動流体の循環が止まるので、組電池 BP に対する冷却も止まる。

[0062] 機器温調装置 1 は、圧縮機等による作動流体の循環に要する駆動力が無くても、作動流体回路 10 の内部を作動流体が自然循環する構成となっている。このため、機器温調装置 1 は、電力消費量および騒音の双方を抑えた効率のよい組電池 BP の冷却を実現することができる。

[0063] 次に、蒸発器 12 の構造について説明する。図 1 および図 2 に示すように、蒸発器 12 は、熱交換部 40 と、その熱交換部 40 の下端に連結された液供給部 42 と、熱交換部 40 の上端に連結された流体流出部 44 とを備えている。流体流出部 44 は液供給部 42 および熱交換部 40 よりも上方に配置され、液供給部 42 は流体流出部 44 および熱交換部 40 よりも下方に配置されている。

[0064] 熱交換部 40 は、組電池 BP のうち電池側面 BPb に対し熱伝導可能に連結されている。言い換えれば、熱交換部 40 は組電池 BP に熱的に接続している。詳細には、熱交換部 40 は、熱交換部 40 と組電池 BP との間に介在する熱伝導材 38 に接触することにより、組電池 BP に対し熱伝導可能に連結されている。例えば、熱交換部 40 と組電池 BP との間の熱伝導性を高め

るために、熱交換部40は、組電池BPへ押し付けられた状態で保持されている。

[0065] 熱伝導材38は電気絶縁性と高い熱伝導性とを備え、熱交換部40と組電池BPとの間の熱伝導性を高めるために、熱交換部40と組電池BPとに挟まれている。例えば、熱伝導材38としては、グリスまたはシート状物が採用される。なお、熱交換部40と組電池BPとの間の電気絶縁性と熱伝導性とが十分に確保されるのであれば、熱伝導材38が設けられずに、熱交換部40は組電池BPに直接接触していても差し支えない。

[0066] 図2および図7に示すように、熱交換部40の内部には、車両上下方向DRgに延びる複数の蒸発流路401が形成されている。言い換えれば、その複数の蒸発流路401はそれぞれ、電池側面BPbに沿って下方から上方へと延びている。

[0067] そして、熱交換部40は、複数の蒸発流路401内を流れる作動流体を組電池BPの熱で蒸発させる。すなわち、その蒸発流路401内へ流入する液相の作動流体は、蒸発流路401を流れつつ蒸発流路401内で沸騰気化する。なお、図7では、見易い図示とするために、電池セルBCは二点鎖線で図示されており、熱伝導材38の図示と組電池BPが有する複数の電池セルBCのうち一部の図示とが省略されている。このことは、後述の図13でも同様である。

[0068] 液供給部42の内部には、セル積層方向DRsに延びる供給流路421が形成されている。また、流体流出部44の内部には、セル積層方向DRsに延びる流出流路441が形成されている。

[0069] 蒸発器12の構成部材に着目すれば、熱交換部40は、セル積層方向DRsに並んで配置された複数の多穴管50で構成されている。そして、液供給部42と流体流出部44はそれぞれ、セル積層方向DRsへ延びる管状部材で構成されている。液供給部42、流体流出部44、および複数の多穴管50は例えばアルミニウム合金などの金属製であり、互いに口ウ付け等によって接合されている。

[0070] 多穴管50は、押出し成形等によって形成された扁平多穴管である。多穴管50は、車両上下方向DRgおよびセル積層方向DRsへ面状に拡がるように形成され、下端である一端50aと上端である他端50bとを有している。そして、多穴管50の内部には、互いに隔てられつつセル積層方向DRsに並んで配置された複数の連通穴が形成されている。この複数の連通穴は複数の蒸発流路401として設けられている。

[0071] 蒸発流路401としての連通穴はそれぞれ、多穴管50の一端50aから他端50bまで貫通し、且つその一端50aと他端50bとのそれぞれで開放されている。要するに、蒸発流路401は、多穴管50の一端50aから他端50bへ延びる貫通孔として形成されている。

[0072] 液供給部42を構成する管状部材の内部空間は供給流路421となっている。また、流体流出部44を構成する管状部材の内部空間は流出流路441となっている。

[0073] 液供給部42には複数の多穴管50の一端50aがそれぞれ接合され、それにより、複数の蒸発流路401はそれぞれ供給流路421へ連通している。また、流体流出部44には複数の多穴管50の他端50bがそれぞれ接合され、それにより、複数の蒸発流路401はそれぞれ流出流路441へ連通している。

[0074] また、液供給部42は、液通路181が接続された下方接続部としての流体入口部422を、セル積層方向DRsの一方側の端に有している。液通路181はこの流体入口部422を介して供給流路421へ連通しており、液通路181の作動流体は、図7の矢印Fiのように流体入口部422を介して供給流路421へ流れる。また、液供給部42においてセル積層方向DRsの他方側の端は塞がれている。

[0075] また、流体流出部44は、ガス通路161が接続された上方接続部としての流体出口部442を、セル積層方向DRsの一方側の端に有している。ガス通路161はこの流体出口部442を介して流出流路441へ連通しており、流出流路441の作動流体は、図7の矢印Foのように流体出口部44

2を介してガス通路161へ流れる。また、流体流出部44においてセル積層方向DRsの他方側の端は塞がれている。

[0076] また、液供給部42は熱交換部40の下方に設けられ、流体流出部44は熱交換部40の上方に設けられているので、流体入口部422は、流体出口部442よりも下方に配置されている。

[0077] 図1は、開度調整装置22の弁体221が液通路181を閉塞した状態、すなわち、液通路181の全閉状態を示している。この図1に示すように、作動流体回路10に封入される作動流体の封入量は、開度調整装置22の弁体221が液通路181を閉塞した場合にも液相の作動流体が組電池BPから受熱しうる所定量となっている。詳細には、開度調整装置22の弁体221が液通路181を閉塞した場合に熱交換部40内に液相の作動流体が存在するに足る封入量の作動流体が、作動流体回路10には封入されている。

[0078] 例えば本実施形態では、液通路181の全閉状態において、熱交換部40が車両上下方向DRgに占める範囲の中間に作動流体の液面SFが位置するように、作動流体の封入量は設定されている。なお、液通路181の全閉状態においては、凝縮器15で凝縮した作動流体は開度調整装置22の弁体221に塞ぎ止められるので、例えば、その弁体221の位置から凝縮器15の上端までは液相の作動流体で満たされることになる。

[0079] また、図1に示すように、連通部20の両端それぞれに設けられた第1合流部分162および第2合流部分182は、開度調整装置22の弁体221が液通路181を閉塞した場合に作動流体回路10内に生じる作動流体の液面SFよりも上方に配置されている。

[0080] 上述したように、本実施形態によれば、図1および図3に示すように、開度調整装置22の感温部225は、作動流体回路10のうち、弁体221が液通路181を閉塞した場合に気相の作動流体に晒される箇所に配置されている。従って、組電池BPの熱で作動流体が蒸発すると、気相の作動流体が感温部225周りにまで伝わる。そのため、開度調整装置22を組電池BPから離して配置したとしても、開度調整装置22の感温部225に組電池B

Pの温度を適切に感知させることが可能である。

[0081] 詳細には、組電池B Pの熱を得て蒸発した気相の作動流体が感温部2 2 5により凝縮させられ、その凝縮に伴って感温部2 2 5が温度上昇するので、その感温部2 2 5に組電池B Pの温度を適切に感知させることが可能である。

[0082] そして、そのように組電池B Pの温度を感知する感温部2 2 5は、温度に応じた物理変化を示す物性を有する感温物2 2 3を有し、その感温物2 2 3を用いて、感温部2 2 5の周囲温度が高いほど液通路1 8 1の開度を大きくするように弁体2 2 1を作動させる。言い換えれば、その感温部2 2 5は、感温物2 2 3の温度に応じた物理変化を弁体2 2 1へ作用させることにより、感温部2 2 5の周囲温度が高いほど液通路1 8 1の開度を大きくするように弁体2 2 1を作動させる。従って、液相の作動流体が凝縮器1 5から蒸発器1 2へ流れることを、組電池B Pの温度が低いほど抑制するように、その弁体2 2 1は作動する。すなわち、組電池B Pの過剰な冷却を防止するように、液通路1 8 1の開度を組電池B Pの温度に応じて調整することができる。

[0083] ここで、図8および図9に示すように、組電池B Pが、所定の最適温度範囲よりも低温になると、その組電池B Pの内部抵抗が増加し、組電池B Pの出力特性と入力特性とが共に低下する。また、組電池B Pが、所定の最適温度範囲よりも高温になると、組電池B Pの劣化が促進されやすくなるため、組電池B Pの発熱量を抑制するために組電池B Pの入出力を落とさざるを得なくなる。この図8および図9から判るように、本実施形態では、開度調整装置2 2で組電池B Pの過剰な冷却を防止することにより、組電池B Pの出力特性と入力特性と適切に確保することが可能である。

[0084] また、本実施形態によれば、図3および図4に示すように、開度調整装置2 2において、温度に応じた物理変化を示す物性を有する感温物2 2 3が弁体2 2 1を作動させるために用いられるので、無電力で弁体2 2 1を作動させることが可能である。これにより、開度調整装置2 2による電力消費を避

けることが可能である。また、駐車時など機器温調装置 1 が電力供給を受け得ない状況においても、組電池 B P の温度に応じて開度調整装置 2 2 の弁体 2 2 1 を作動させることが可能である。加えて、弁体 2 2 1 を作動させるために電力が消費されないため、車両の省電力化に貢献することも可能である。

[0085] 例えば、液通路 1 8 1 の全閉状態から開度調整装置 2 2 の弁体 2 2 1 が液通路 1 8 1 を開くように作動する状況としては、冬季に組電池 B P が使用されている際に組電池 B P の温度が上昇して組電池 B P の冷却が必要になった場合などが想定される。

[0086] また、本実施形態によれば、図 1 および図 3 に示すように、作動流体回路 1 0 には連通路 2 0 が含まれ、その連通路 2 0 には、作動流体が流れる連通路 2 0 1 が形成されている。その連通路 2 0 1 は、液通路 1 8 1 のうち開度調整装置 2 2 の弁体 2 2 1 よりも作動流体流れ下流側と、ガス通路 1 6 1 とを連通させる。そして、ガス通路 1 6 1 と連通路 2 0 1 との合流部分 1 6 2 と、液通路 1 8 1 と連通路 2 0 1 との合流部分 1 8 2 は、開度調整装置 2 2 の弁体 2 2 1 が液通路 1 8 1 を閉塞した場合に作動流体回路 1 0 内に生じる作動流体の液面 S F よりも上方に配置されている。

[0087] 従って、組電池 B P の熱により蒸発器 1 2 で蒸発した作動流体を、図 1 0 の矢印 A h で示すように連通路 2 0 1 を介し且つ凝縮器 1 5 を迂回して開度調整装置 2 2 の感温部 2 2 5 まで送ることが可能である。すなわち、その蒸発器 1 2 で蒸発した作動流体（具体的には、電池温度相当の気相の作動流体）を、凝縮器 1 5 内の液相の作動流体に妨げられることなく開度調整装置 2 2 の感温部 2 2 5 まで到達させることが可能である。そのため、液通路 1 8 1 を全閉状態から全開状態へ遷移させる場合に、電池温度に対して応答性良く液通路 1 8 1 を開くように開度調整装置 2 2 の弁体 2 2 1 を作動させることが可能である。

[0088] また、本実施形態によれば、図 1 に示すように、蒸発器 1 2 から第 1 合流部分 1 6 2 へ流れる気相の作動流体が、液通路 1 8 1 の開度が最大開度とさ

れた場合において、連通路 201 へ流れるよりも、ガス通路 161 のうち第 1 合流部分 162 に対する作動流体流れ下流側を通して凝縮器 15 まで流れやすくなるように、連通路 201 は形成されている。

[0089] 従って、液通路 181 が開き凝縮器 15 と蒸発器 12 との間で作動流体が循環する通常の冷却運転時において、連通路 201 へ流れ凝縮器 15 を迂回する気相の作動流体の流量を抑えることができる。その結果、その凝縮器 15 を迂回する作動流体の流れに起因した冷却能力の低下を抑制することが可能である。

[0090] また、本実施形態によれば、図 1 に示すように、連通路 201 が、液通路 181 と連通路 201 との合流部分 182 から、水平方向へ延設されている。従って、例えばその合流部分 182 からの連通路 201 の延設方向が水平方向よりも下向きである場合と比較して、液通路 181 を流下する液相の作動流体が、その合流部分 182 にて液通路 181 から外れて連通路 201 へ流れ込むことを抑制することが可能である。

[0091] また、本実施形態によれば、図 1 および図 3 に示すように、開度調整装置 22 の感温部 225 は、液通路 181 のうち、弁体 221 よりも作動流体流れ下流側に配置される。従って、開度調整装置 22 をシンプルな構成として、感温部 225 を、作動流体回路 10 のうち上記気相の作動流体に晒される箇所に配置することが可能である。

[0092] また、本実施形態によれば、図 1 および図 3 に示すように、蒸発器 12 は、組電池 B P に対し熱伝導可能に連結され作動流体を組電池 B P の熱で蒸発させる熱交換部 40 を有している。そして、開度調整装置 22 の弁体 221 が液通路 181 を閉塞した場合に熱交換部 40 内に液相の作動流体が存在するに足る封入量の作動流体が、作動流体回路 10 には封入されている。端的に言えば、開度調整装置 22 の弁体 221 が液通路 181 を閉塞した場合に、熱交換部 40 内には液相の作動流体が存在する。従って、液通路 181 が弁体 221 によって閉塞されている場合において、組電池 B P の温度上昇に応じて弁体 221 が液通路 181 を開く作動の追従性を良好にすることが可

能である。

[0093] また、本実施形態によれば、図1および図3に示すように、開度調整装置22の感温物223は、高温になるほど体積を増す物性を有する熱膨張体である。そして、感温部225の周囲温度が高いほど感温物223の体積は大きくなり、その感温物223の体積が大きくなるほど弁体221は液通路181の開度を大きくする。従って、感温物223の物理変化である体積変化を弁体221の作動につなげやすい。そのため、開度調整装置22を簡素な構造とすることが容易である。

[0094] また、本実施形態によれば、図1および図7に示すように、蒸発器12は、ガス通路161が接続される流体出口部442と、液通路181が接続される流体入口部422とを有している。そして、その流体入口部422は、流体出口部442よりも下方に配置されている。従って、液通路181が全閉状態とされている場合において、蒸発器12にて組電池BPから受熱した気相の作動流体は専ら流体出口部442から流出する。そのため、その組電池BPから受熱した気相の作動流体が連通路201を介して開度調整装置22の感温部225へ到達しやすい。このようなことから、液通路181を全閉状態から全開状態へ遷移させる場合に、電池温度に対して応答性良く液通路181を開くように開度調整装置22の弁体221を作動させることが可能である。

[0095] また、本実施形態によれば、機器温調装置1が冷却する対象機器は車載用の組電池BPである。従って、その組電池BPの冷やし過ぎに起因して組電池BPの入出力特性が損なわれることを回避することが可能である。

[0096] (第2実施形態)

次に、第2実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第1実施形態と異なる点を主として説明する。また、前述の実施形態と同一または均等な部分については省略または簡略化して説明する。このことは後述の実施形態の説明においても同様である。

[0097] 図11に示すように、本実施形態の作動流体回路10は、図1の連通部2

0を有していない。この点において、本実施形態は第1実施形態と異なっている。図11は、図1と同様に、液通路181の全閉状態を表している。

[0098] 本実施形態でも第1実施形態と同様に、開度調整装置22の感温部225は、作動流体回路10のうち、弁体221が液通路181を閉塞した場合に気相の作動流体に晒される箇所に配置されている。従って、第1実施形態と比較して、連通部20が設けられていない分、電池温度の上昇に対する応答性は悪いが、本実施形態でも感温部225は電池温度の上昇を感知することが可能である。

[0099] 以上説明したことを除き、本実施形態は第1実施形態と同様である。そして、本実施形態では、前述の第1実施形態と共通の構成から奏される効果を第1実施形態と同様に得ることができる。

[0100] (第3実施形態)

次に、第3実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第1実施形態と異なる点を主として説明する。

[0101] 図12および図13に示すように、本実施形態の蒸発器12は、車両上下方向DRgにおける流体入口部422と流体出口部442との位置が互いに略同じになっている横型の機器用熱交換器である。この点において、本実施形態は第1実施形態と異なっている。図12は、液通路181の全開状態を表している。

[0102] 具体的に、本実施形態の蒸発器12は、車両上下方向DRgを短手方向とした扁平断面形状を成しており、熱交換部40を有するが図1の液供給部42および流体流出部44を有してはいない。そのため、流体入口部422は、セル積層方向DRsにおける熱交換部40の一方側の端に設けられ、流体出口部442は、セル積層方向DRsにおける熱交換部40の他方側の端に設けられている。

[0103] また、蒸発器12の熱交換部40は、組電池BPに対して下方に配置され、組電池BPのうち電池下面BPaに対し熱伝導可能に連結されている。例えば、熱交換部40は、熱交換部40と電池下面BPaとの間に熱伝導材3

8を挟んで組電池BPに連結されている。

[0104] 本実施形態でも第1実施形態と同様に、開度調整装置22が液通路181を開いた場合には、作動流体は、蒸発器12内での蒸発と凝縮器15内での凝縮とを伴って、矢印FL_e、FL₁、FL_cのように作動流体回路10を循環する。

[0105] また、本実施形態でも第1実施形態と同様に、開度調整装置22の感温部225は、作動流体回路10のうち、弁体221が液通路181を閉塞した場合に気相の作動流体に晒される箇所に配置されている。そのため、組電池BPの熱により蒸発器12で蒸発した作動流体は、図14の矢印A1hで示すように液通路181から開度調整装置22の感温部225まで到達することができる。それと共に、本実施形態では連通路20が設けられているので、その蒸発した作動流体は、図14の矢印A2hで示すようにガス通路161から連通路201を介し且つ凝縮器15を迂回して感温部225まで到達することもできる。

[0106] 以上説明したことを除き、本実施形態は第1実施形態と同様である。そして、本実施形態では、前述の第1実施形態と共通の構成から奏される効果を第1実施形態と同様に得ることができる。

[0107] (第4実施形態)

次に、第4実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第3実施形態と異なる点を主として説明する。

[0108] 図15に示すように、本実施形態の作動流体回路10は、図12の連通路20を有していない。この点において、本実施形態は第3実施形態と異なっている。図15は、図12と同様に、液通路181の全開状態を表している。

[0109] 本実施形態でも第3実施形態と同様に、開度調整装置22の感温部225は、作動流体回路10のうち、弁体221が液通路181を閉塞した場合に気相の作動流体に晒される箇所に配置されている。従って、第3実施形態と比較して、連通路20が設けられていない分、電池温度の上昇に対する応答

性は悪いが、本実施形態でも感温部 225 は電池温度の上昇を感知することが可能である。

[0110] 以上説明したことを除き、本実施形態は第 3 実施形態と同様である。そして、本実施形態では、前述の第 3 実施形態と共通の構成から奏される効果を第 3 実施形態と同様に得ることができる。

[0111] (第 5 実施形態)

次に、第 5 実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第 1 実施形態と異なる点を主として説明する。

[0112] 図 16～図 18 に示すように、本実施形態では開度調整装置 22 の配置が第 1 実施形態と異なっている。図 16 は、図 1 と同様に、液通路 181 の全閉状態を表している。

[0113] 具体的に、開度調整装置 22 の弁体 221 は、第 1 実施形態と同様に、液通路 181 に設けられている。従って、図 17 および図 18 に示すように、弁体 221 は、液通路 181 内で開閉作動する。

[0114] これに対し、開度調整装置 22 の装置本体 222 は液通路 181 と連通路 201 とに跨って配置されている。これにより、感温部 225 は、液通路 181 ではなく連通路 201 に配置されている。

[0115] 以上説明したことを除き、本実施形態は第 1 実施形態と同様である。そして、本実施形態では、前述の第 1 実施形態と共通の構成から奏される効果を第 1 実施形態と同様に得ることができる。

[0116] なお、本実施形態は第 1 実施形態に基づいた変形例であるが、本実施形態を前述の第 3 実施形態と組み合わせることも可能である。

[0117] (第 6 実施形態)

次に、第 6 実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第 1 実施形態と異なる点を主として説明する。

[0118] 図 19～図 21 に示すように、本実施形態では開度調整装置 22 の配置が第 1 実施形態と異なっている。図 19 は、図 1 と同様に、液通路 181 の全閉状態を表している。

[0119] 具体的に、開度調整装置 22 の弁体 221 は、第 1 実施形態と同様に、液通路 181 に設けられている。従って、図 20 および図 21 に示すように、弁体 221 は、液通路 181 内で開閉作動する。

[0120] これに対し、開度調整装置 22 の装置本体 222 は液通路 181 とガス通路 161 とに跨って配置されている。これにより、感温部 225 は、液通路 181 ではなくガス通路 161 に配置されている。また、この感温部 225 の配置により、図 1 の連通部 20 を用いて感温部 225 へ気相の作動流体を導く必要がなくなったので、本実施形態では第 1 実施形態と異なり、連通部 20 が設けられていない。

[0121] 以上説明したことを除き、本実施形態は第 1 実施形態と同様である。そして、本実施形態では、前述の第 1 実施形態と共通の構成から奏される効果を第 1 実施形態と同様に得ることができる。

[0122] なお、本実施形態は第 1 実施形態に基づいた変形例であるが、本実施形態を前述の第 4 実施形態と組み合わせることも可能である。

[0123] (第 7 実施形態)

次に、第 7 実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第 1 実施形態と異なる点を主として説明する。

[0124] 図 22 に示すように、本実施形態の機器温調装置 1 は伝熱部材 23 を備えており、この点において本実施形態は第 1 実施形態と異なっている。また、作動流体回路 10 における作動流体の封入量が第 1 実施形態と異なっている。なお、図 22 は、図 1 と同様に、液通路 181 の全閉状態を表している。

[0125] 図 22 の伝熱部材 23 は、例えばアルミニウム合金など高熱伝導性の材料で構成されている。そして、伝熱部材 23 は、作動流体回路 10 のうち蒸発器 12 以外の箇所へ組電池 BP の熱を伝える。その作動流体回路 10 のうち蒸発器 12 以外の箇所とは、例えば、液通路部 18 の一部である伝熱対象部 183 である。この伝熱対象部 183 は、液通路部 18 のうちの下部に位置し、作動流体回路 10 での作動流体の循環が止まっているときに液相の作動流体が溜まる液溜まり部である。

[0126] 伝熱部材 23 は、組電池 B P の熱を伝熱対象部 183 へ伝えるために、例えば伝熱部材 23 のうちの一部において組電池 B P に接合され、他部において伝熱対象部 183 に接合されている。

[0127] また、本実施形態では、開度調整装置 22 の弁体 221 が液通路 181 を閉塞した場合に伝熱対象部 183 に液相の作動流体が存在するに足る封入量の作動流体が、作動流体回路 10 には封入されている。端的に言えば、開度調整装置 22 の弁体 221 が液通路 181 を閉塞した場合に、伝熱対象部 183 には液相の作動流体が存在する。このようにしても、液通路 181 が弁体 221 によって閉塞されている場合に作動流体回路 10 内の液相の作動流体に組電池 B P から受熱させ、それにより、その液相の作動流体を蒸発させることが可能だからである。

[0128] 以上説明したことを除き、本実施形態は第 1 実施形態と同様である。そして、本実施形態では、前述の第 1 実施形態と共通の構成から奏される効果を第 1 実施形態と同様に得ることができる。

[0129] なお、本実施形態は第 1 実施形態に基づいた変形例であるが、本実施形態を前述の第 2 ～ 4 実施形態の何れかと組み合わせることも可能である。

[0130] (第 8 実施形態)

次に、第 8 実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第 1 実施形態と異なる点を主として説明する。

[0131] 図 23 に示すように、本実施形態の機器温調装置 1 は、蒸気圧縮式の冷凍サイクルで構成され冷媒が循環する冷凍サイクル装置 24 を備えている。また、作動流体回路 10 は、第 1 凝縮器としての凝縮器 15 のほかに、第 2 凝縮器 244 を備えている。これらの点において本実施形態は第 1 実施形態と異なっている。なお、図 23 は、図 1 と同様に、液通路 181 の全閉状態を表している。

[0132] 図 23 の第 2 凝縮器 244 は、作動流体回路 10 と冷凍サイクル装置 24 との両方に含まれる。そして、第 2 凝縮器 244 は、作動流体回路 10 では連通路 201 に設けられている。また、第 2 凝縮器 244 は、第 1 凝縮器 1

5と同様に、蒸発器12よりも上方に配置されている。

[0133] 冷凍サイクル装置24は、第2凝縮器244のほかに、圧縮機241と冷媒放熱器242と膨張弁243とを有している。その冷凍サイクル装置24では、圧縮機241は、吸入した冷媒を圧縮してから吐出する。そして、その圧縮機241から吐出された冷媒は、冷媒放熱器242、膨張弁243、第2凝縮器244の順に流れ、第2凝縮器244から圧縮機241へ吸入される。

[0134] 冷媒放熱器242は、冷媒から例えば空気へ放熱させ、それにより、その冷媒を凝縮させる。膨張弁243は、その凝縮した冷媒を減圧膨張させる。

[0135] 第2凝縮器244は、蒸発器12の熱交換部40で蒸発し連通路201を流通する作動流体と膨張弁243からの冷媒とを熱交換させ、その作動流体から冷媒へ放熱させる。それにより、第2凝縮器244は、連通路201にて第2凝縮器244を通過する作動流体を凝縮させると共に、冷媒を蒸発させる。その蒸発した冷媒は、第2凝縮器244から圧縮機241へ流れる。また、第2凝縮器244で凝縮した液相の作動流体は、液通路181を経て蒸発器12の液供給部42へ流れる。

[0136] また、圧縮機241が停止しているときには、冷凍サイクル装置24で冷媒は循環せず、第2凝縮器244での熱交換は行われない。そのため、圧縮機241の停止中に、例えば気相の作動流体が連通路201を流れる場合には、気相のまま連通路201から流出し、開度調整装置22の感温部225にまで到達することができる。

[0137] なお、冷凍サイクル装置24の圧縮機241は、開度調整装置22の弁体221が液通路181を閉塞しているときには作動しないようになっている。このような圧縮機241の作動を実現するために、例えば、温度センサなどにより電池温度が検出されるようになっている。そして、圧縮機241は、その電池温度が、図5の全開温度TP1よりも高く設定された所定の温度判定値を超えた場合に作動させられ、電池温度が温度判定値以下になった場合には停止させられる。

[0138] 以上説明したことを除き、本実施形態は第1実施形態と同様である。そして、本実施形態では、前述の第1実施形態と共通の構成から奏される効果を第1実施形態と同様に得ることができる。

[0139] また、本実施形態によれば、機器温調装置1は、第1凝縮器15に加え、第2凝縮器244を備えている。そして、その第2凝縮器244は、連通路201に設けられている。従って、その連通路201を、第2凝縮器244へ気相の作動流体を導くための流路としても利用することが可能である。すなわち、本実施形態のように第2凝縮器244を設けた場合において作動流体回路10の簡素化を図ることが可能である。

[0140] なお、本実施形態は第1実施形態に基づいた変形例であるが、本実施形態を前述の第3、第5、および第7実施形態の何れかと組み合わせることも可能である。

[0141] (第9実施形態)

次に、第9実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第8実施形態と異なる点を主として説明する。

[0142] 図24に示すように、本実施形態の機器温調装置1は、図23の冷凍サイクル装置24に替えて、冷却液循環装置25を備えている。この点において本実施形態は第8実施形態と異なっている。なお、図24は、図23と同様に、液通路181の全閉状態を表している。

[0143] 図24の冷却液循環装置25には冷却液が循環し、液ポンプ251と冷却液放熱器252と第2凝縮器244とを有している。その冷却液循環装置25では、液ポンプ251が作動することにより、液ポンプ251から第2凝縮器244、冷却液放熱器252の順に流れ、冷却液放熱器252から液ポンプ251へ戻る。

[0144] 冷却液放熱器252は、冷却液から例えば空気へ放熱させる。

[0145] 本実施形態の第2凝縮器244は、蒸発器12の熱交換部40で蒸発し連通路201を流通する作動流体と液ポンプ251からの冷却液とを熱交換させ、その作動流体から冷却液へ放熱させる。それにより、第2凝縮器244

は、連通路 201 にて第 2 凝縮器 244 を通過する作動流体を凝縮させる。

[0146] また、液ポンプ 251 が停止しているときには、冷却液循環装置 25 で冷却液は循環せず、第 2 凝縮器 244 での熱交換は行われない。そのため、液ポンプ 251 の停止中に、例えば気相の作動流体が連通路 201 を流れる場合には、気相のまま連通路 201 から流出し、開度調整装置 22 の感温部 225 にまで到達することができる。

[0147] なお、冷却液循環装置 25 の液ポンプ 251 は、開度調整装置 22 の弁体 221 が液通路 181 を閉塞しているときには作動しないようになっている。このような液ポンプ 251 の作動を実現するために、例えば、温度センサなどにより電池温度が検出されるようになっている。そして、液ポンプ 251 は、その電池温度が、図 5 の全開温度 T_{P1} よりも高く設定された所定の温度判定値を超えた場合に作動させられ、電池温度が温度判定値以下になった場合には停止させられる。

[0148] 以上説明したことを除き、本実施形態は第 8 実施形態と同様である。そして、本実施形態では、前述の第 8 実施形態と共通の構成から奏される効果を第 8 実施形態と同様に得ることができる。

[0149] (第 10 実施形態)

次に、第 10 実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第 1 実施形態と異なる点を主として説明する。

[0150] 図 25 および図 26 に示すように、開度調整装置 22 は、感温部 225 を覆う感温部カバー 226 を有している。この点において本実施形態は第 1 実施形態と異なっている。

[0151] 本実施形態の感温部カバー 226 は、装置本体 222 に対し相対移動不能に連結されている。そして、液通路 181 が弁体 221 によって開かれ、感温部 225 に対する作動流体流れ上流側から作動流体流れ下流側へ液相の作動流体が流れるときに、感温部カバー 226 は、そのように流れる液相の作動流体を感温部 225 が被ることを抑制する。

[0152] そのために、感温部カバー 226 は、傘部 226a と側方覆い部 226b

とを有している。傘部 226a は弁体 221 と感温部 225 との間に設けられ、感温部 225 が液通路 181 での作動流体流れ上流側から液相の作動流体を被ることを防止する。傘部 226a には作動ピン 224 が挿通された貫通孔が形成されており、作動ピン 224 は、傘部 226a に対し相対移動可能となっている。

[0153] 感温部カバー 226 の側方覆い部 226b は、傘部 226a に連結されている。詳細には、その側方覆い部 226b は、傘部 226a の外周縁部から、液通路 181 での作動流体流れ下流側へ延びる筒形状を成すように形成されている。そして、その筒形状の内側に感温部 225 は配置されている。

[0154] また、筒形状の側方覆い部 226b のうち傘部 226a 側とは反対側、すなわち、液通路 181 における作動流体流れ下流側（例えば、図 25 では車両上下方向 DRg の下方側）は開放されている。従って、その側方覆い部 226b の作動流体流れ下流側の端部は、感温部カバー 226 の外へ部分的に開放された開放部 226c となっている。そして、その開放部 226c は、液通路 181 における作動流体流れ下流側を向いて開放された下流側開放部位 226d を含む。

[0155] 以上説明したことを除き、本実施形態は第 1 実施形態と同様である。そして、本実施形態では、前述の第 1 実施形態と共通の構成から奏される効果を第 1 実施形態と同様に得ることができる。

[0156] また、本実施形態によれば、開度調整装置 22 は、感温部 225 を覆う感温部カバー 226 を有している。そして、その感温部カバー 226 は、感温部 225 に対する作動流体流れ上流側から作動流体流れ下流側へ流れる液相の作動流体を感温部 225 が被ることを抑制する。従って、凝縮器 15 で冷却された液相の作動流体を感温部 225 が直接被ることに起因してその感温部 225 が過剰に冷やされることを防止することが可能である。そして、その感温部 225 の過剰な冷却に起因して液通路 181 の全閉状態が不必要に発生することを防止できる。

[0157] ここで、例えば図 27 に示す比較例のように、開放部 226c が無く感温

部カバー 226 が感温部 225 を完全に覆っている構成では、連通路 201 から感温部 225 へ気相の作動流体が到達できず、組電池 B P からの熱は感温部 225 へ殆ど伝わらない。なお、矢印 A 3 h は、液通路 181 の全閉状態において組電池 B P から受熱し蒸発した気相の作動流体の流れを表している。

[0158] 上記の図 27 の比較例に対し、本実施形態によれば図 25 および図 26 に示すように、感温部カバー 226 は、その感温部カバー 226 の外へ部分的に開放された開放部 226 c を有している。従って、開度調整装置 22 の感温部 225 が電池温度を感知することを妨げないように、感温部カバー 226 を簡素な構造で設けることが可能である。

[0159] また、本実施形態によれば、感温部カバー 226 の開放部 226 c は、液通路 181 における作動流体流れ下流側を向いて開放された下流側開放部位 226 d を含む。ここで、液通路 181 の全閉状態において、組電池 B P から受熱し蒸発した気相の作動流体は、図 25 の矢印 A 3 h のように感温部 225 に対する作動流体流れ下流側から感温部 225 に到達する。従って、その下流側開放部位 226 d を開放部 226 c が含まない場合と比較して、感温部 225 が電池温度を感知することを一層妨げないように、感温部カバー 226 を構成することができる。その下流側開放部位 226 d を開放部 226 c が含まない場合とは、例えば、感温部カバー 226 が作動流体流れ下流側を向いて開放されていない場合である。

[0160] なお、本実施形態は第 1 実施形態に基づいた変形例であるが、本実施形態を前述の第 2 ～ 9 実施形態の何れかと組み合わせることも可能である。

[0161] (第 11 実施形態)

次に、第 11 実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第 10 実施形態と異なる点を主として説明する。

[0162] 図 28 に示すように、液通路 181 のうち開度調整装置 22 が配置された部位は、水平方向へ延びるように形成され、作動ピン 224 の軸方向は、その水平方向に沿った向きになっている。この点を除き、本実施形態は第 10

実施形態と同様である。

[0163] そして、本実施形態では、前述の第 10 実施形態と共通の構成から奏される効果を第 10 実施形態と同様に得ることができる。なお、図 28 は、液通路 181 の全開状態を示しており、開度調整装置 22 周りにおける液相の作動流体の流れは矢印で表されている。

[0164] (第 12 実施形態)

次に、第 12 実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第 11 実施形態と異なる点を主として説明する。

[0165] 図 29 に示すように、液通路 181 のうち開度調整装置 22 が配置された部位は、水平方向ではなく車両上下方向 DRg に対し傾いた向きへ延びるように形成されている。但し、その液通路 181 の部位の向きは、凝縮器 15 から蒸発器 12 の液供給部 42 へ流れる液相の作動流体が斜め下向きに流れる向きになっている。そして、作動ピン 224 の軸方向は、その液通路 181 の部位が延びる向きに沿った向きになっている。この点を除き、本実施形態は第 11 実施形態と同様である。

[0166] そして、本実施形態では、前述の第 11 実施形態と共通の構成から奏される効果を第 11 実施形態と同様に得ることができる。なお、図 29 は、液通路 181 の全開状態を示しており、開度調整装置 22 周りにおける液相の作動流体の流れは矢印で表されている。

[0167] (第 13 実施形態)

次に、第 13 実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第 10 実施形態と異なる点を主として説明する。

[0168] 図 30 に示すように、本実施形態の感温部カバー 226 は、装置本体 222 ではなく作動ピン 224 に固定されており、装置本体 222 に対し相対移動可能となっている。そして、開度調整装置 22 は、コイルバネ 227 を有している。これらの点で本実施形態は第 10 実施形態と異なっている。なお、図 30 の (a) は液通路 181 の全開状態を示し、図 30 の (b) は液通路 181 の全閉状態を示している。そして、図 30 の DL は、液通路 181

の全閉状態から全開状態へ遷移するときの弁体 221 の変位量を表している。

[0169] 本実施形態では、弁体 221 と作動ピン 224 と感温部カバー 226 は一体となって、車両上下方向 D R g に沿った作動ピン 224 の軸方向へ移動する。そして、コイルバネ 227 は、感温部カバー 226 を下方側へ付勢する付勢部材である。

[0170] 従って、コイルバネ 227 は、弁体 221 が液通路 181 の開度を小さくする側へその弁体 221 を付勢している。そして、感温物 223 は、感温物 223 の温度が高くなるほど体制膨張し、それにより、弁体 221 が液通路 181 の開度を大きくする側へ、その弁体 221 をコイルバネ 227 の付勢力に対抗して移動させる。

[0171] 以上説明したことを除き、本実施形態は第 10 実施形態と同様である。そして、本実施形態では、前述の第 10 実施形態と共通の構成から奏される効果を第 10 実施形態と同様に得ることができる。

[0172] なお、本実施形態は第 10 実施形態に基づいた変形例であるが、本実施形態を前述の第 11 実施形態または第 12 実施形態と組み合わせることも可能である。

[0173] (第 14 実施形態)

次に、第 14 実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第 13 実施形態と異なる点を主として説明する。

[0174] 図 31 に示すように、本実施形態において、液通路 181 のうち開度調整装置 22 が配置された部位では、車両上下方向 D R g の上方側が作動流体流れ上流側となっており、下方側が作動流体流れ下流側となっている。この点は、第 13 実施形態と同様である。しかし、本実施形態では第 13 実施形態とは異なり、開度調整装置 22 の弁体 221 が上方側へ移動するほど、液通路 181 の開度は小さくなる。なお、図 31 の (a) は液通路 181 の全開状態を示し、図 31 の (b) は液通路 181 の全閉状態を示している。そして、図 31 の D L は、液通路 181 の全閉状態から全開状態へ遷移するとき

の弁体 221 の変位量を表している。

[0175] 具体的に、本実施形態では、開度調整装置 22 の装置本体 222 は、液通路部 18 に固定されてはいない。開度調整装置 22 の弁体 221 と感温部カバー 226 はその装置本体 222 に固定されている。

[0176] 作動ピン 224 は、装置本体 222 のピン案内部 222b に軸方向へ移動可能に挿通されている。従って、装置本体 222 と弁体 221 と感温部カバー 226 は、一体となって作動ピン 224 の軸方向すなわち車両上下方向 DRg へ移動可能となっている。

[0177] また、作動ピン 224 は、弁体 221 には固定されておらず、作動ピン 224 の上端は液通路部 18 に対して固定され、作動ピン 224 の下端は装置本体 222 内で感温物 223 に連結されている。

[0178] コイルバネ 227 は、感温部カバー 226 の側方覆い部 226b に対する径方向外側に配置されている。コイルバネ 227 は、感温部カバー 226 を上方側へ付勢する付勢部材である。

[0179] 従って、コイルバネ 227 は、弁体 221 が液通路 181 の開度を小さくする側へその弁体 221 を付勢している。そして、感温物 223 は、感温物 223 の温度が高くなるほど体制膨張し、それにより、弁体 221 が液通路 181 の開度を大きくする側（すなわち、下方側）へ、その弁体 221 をコイルバネ 227 の付勢力に対抗して移動させる。なお、感温部カバー 226 を上方側へ付勢するコイルバネ 227 の付勢力は、感温物 223 を介して上述の作動ピン 224 に伝わる。そして、液通路部 18 に対して相対移動しない作動ピン受け部 220 が上記付勢力を受ける。これにより、作動ピン 224 は、その作動ピン 224 の上端が液通路部 18 に対して固定される仕組みとなっている。

[0180] 従って、本実施形態でも第 13 実施形態と同様に、開度調整装置 22 の感温部 225 は、感温物 223 を用いて、感温部 225 の周囲温度が高いほど液通路 181 の開度を大きくするように弁体 221 を作動させる。

[0181] 以上説明したことを除き、本実施形態は第 13 実施形態と同様である。そ

して、本実施形態では、前述の第 13 実施形態と共通の構成から奏される効果を第 13 実施形態と同様に得ることができる。

[0182] (第 15 実施形態)

次に、第 15 実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第 10 実施形態と異なる点を主として説明する。

[0183] 図 32 および図 33 に示すように、本実施形態において、液通路 181 のうち開度調整装置 22 が配置された部位では、車両上下方向 DRg の上方側が作動流体流れ上流側となっており、下方側が作動流体流れ下流側となっている。この点は、第 10 実施形態と同様である。しかし、本実施形態では第 10 実施形態とは異なり、開度調整装置 22 の弁体 221 が上方側へ移動するほど、液通路 181 の開度は小さくなる。また、開度調整装置 22 は装置本体 222 を有しておらず、感温部 225 の構成が第 10 実施形態と異なっている。なお、図 32 は液通路 181 の全閉状態を示し、図 33 は液通路 181 の全開状態を示している。そして、図 33 では、開度調整装置 22 周りにおける液相の作動流体の流れが矢印で表されている。

[0184] 具体的に、開度調整装置 22 は作動ピン 224 の径方向へ円盤状に拡がった円盤部 228 を有している。この円盤部 228 には、作動流体を車両上下方向 DRg に流通させるための貫通孔 228a が複数形成されている。

[0185] 作動ピン 224 の上端は弁体 221 に固定され、作動ピン 224 の下端は円盤部 228 に固定されている。この弁体 221 と作動ピン 224 と円盤部 228 は、一体となって作動ピン 224 の軸方向すなわち車両上下方向 DRg へ移動可能となっている。

[0186] また、本実施形態の感温部 225 は、温度に応じた物理変化を示す物性を有する感温物として、熱膨張体ではなく感温バネ 229 を有している。詳細に言えば、感温部 225 は感温バネ 229 以外のものを有しておらず、感温バネ 229 で構成されている。

[0187] この感温バネ 229 は例えば圧縮コイルバネである。そして、感温バネ 229 は、円盤部 228 を下方側へ付勢する付勢部材である。具体的には、感

温バネ 229 は圧縮状態で取り付けられており、感温バネ 229 が延びるほど弁体 221 は下方側へ移動し液通路 181 の開度は大きくなる。

[0188] 感温バネ 229 は弁体 221 に対する径方向外側に配置されている。これにより、感温バネ 229 は、第 10 実施形態と同様に作動流体回路 10 のうち、弁体 221 が液通路 181 を閉塞した場合に気相の作動流体に晒される箇所に配置されている。

[0189] また、コイルバネ 227 は、感温バネ 229 に対し円盤部 228 を挟んだ反対側すなわち下方側に配置されている。コイルバネ 227 は、感温バネ 229 に対抗して、円盤部 228 を上方側へ付勢する。

[0190] 感温バネ 229 のバネ定数は、感温バネ 229 の温度上昇に伴って大きくなるものであり、その温度上昇過程で、或る温度を境に急激に大きくなる。従って、例えば弁体 221 が車両上下方向 DRg で所定の位置にあるときの感温バネ 229 の推力すなわち付勢力は、感温バネ 229 の温度に対し図 34 に示すように変化する。

[0191] そのため、感温バネ 229 の温度が所定の全開温度 TP1 に達すると、感温バネ 229 の付勢力がコイルバネ 227 の付勢力に打ち勝ち、感温バネ 229 は弁体 221 を下方側に移動させて液通路 181 を全開状態にする。すなわち、本実施形態でも第 10 実施形態と同様に、感温バネ 229 を有する感温部 225 は、感温バネ 229 を用いて、感温部 225 の周囲温度が高いほど液通路 181 の開度を大きくするように弁体 221 を作動させる。

[0192] 逆に、感温バネ 229 の温度が図 34 の全開温度 TP1 よりも僅かに低い温度閾値を下回り、感温バネ 229 の付勢力がコイルバネ 227 の付勢力を下回ると、コイルバネ 227 は弁体 221 を上方側に移動させて液通路 181 を全閉状態にする。

[0193] 図 32 および図 33 に示すように、感温部カバー 226 は図 25 の傘部 226a を有していないが、側方覆い部 226b を有している。その側方覆い部 226b は車両上下方向 DRg へ延びる筒形状を成し、液通路部 18 に固定されている。側方覆い部 226b は、感温バネ 229 の径方向内側で且つ

弁体 2 2 1 の径方向外側に配置されている。

[0194] 以上説明したことを除き、本実施形態は第 1 0 実施形態と同様である。そして、本実施形態では、前述の第 1 0 実施形態と共通の構成から奏される効果を第 1 0 実施形態と同様に得ることができる。

[0195] なお、本実施形態は第 1 0 実施形態に基づいた変形例であるが、本実施形態を前述の第 1 1 実施形態または第 1 2 実施形態と組み合わせることも可能である。

[0196] (第 1 6 実施形態)

次に、第 1 6 実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第 2 実施形態と異なる点を主として説明する。

[0197] 図 3 5 に示すように、本実施形態の凝縮器 1 5 は、空気と作動流体とを熱交換させることにより、作動流体から放熱させて作動流体を凝縮させる空冷コンデンサである。そして、凝縮器 1 5 は、上側ヘッダタンク 5 2 と下側ヘッダタンク 5 3 と複数のチューブ 5 4 と複数のアウターフィン 5 5 とを有している。また、開度調整装置 2 2 は、下側ヘッダタンク 5 3 のうち作動流体出口部分に内蔵されている。これらの点において、本実施形態は第 2 実施形態と異なっている。

[0198] 具体的に、本実施形態の凝縮器 1 5 では、上側ヘッダタンク 5 2 は、下側ヘッダタンク 5 3 に対し上方に配置されている。車両上下方向 D R g において上側ヘッダタンク 5 2 と下側ヘッダタンク 5 3 との間には、複数のチューブ 5 4 と複数のアウターフィン 5 5 とが設けられており、この複数のチューブ 5 4 と複数のアウターフィン 5 5 は、車両上下方向 D R g に直交する水平方向へ交互に並んで積層配置されている。

[0199] 複数のチューブ 5 4 はそれぞれ車両上下方向 D R g へ延びており、そのチューブ 5 4 の上端にて上側ヘッダタンク 5 2 に接続され、チューブ 5 4 の下端にて下側ヘッダタンク 5 3 に接続されている。この複数のチューブ 5 4 と複数のアウターフィン 5 5 は全体として、チューブ 5 4 内を流れる作動流体とチューブ 5 4 の相互間を通過する空気とを熱交換させるコア部 5 6 を構成

している。なお、図 3 5 および後述の図 3 6 では、コア部 5 6 の中央部分の図示が省略されている。

[0200] 上側ヘッダタンク 5 2 には、上側ジョイント 1 6 4 を介してガス配管部材 1 6 5 が接続されている。このガス配管部材 1 6 5 は、上側ヘッダタンク 5 2 側とは反対側の接続端にて、蒸発器 1 2 の流体流出部 4 4（図 1 1 参照）に接続されている。

[0201] 従って、ガス配管部材 1 6 5 はガス通路部 1 6 に含まれ、上側ヘッダタンク 5 2 は、ガス通路部 1 6 と凝縮器 1 5 との両方に重複して含まれる。

[0202] 下側ヘッダタンク 5 3 には、下側ジョイント 1 8 4 を介して液配管部材 1 8 5 が接続されている。この液配管部材 1 8 5 は、下側ヘッダタンク 5 3 側とは反対側の接続端にて、蒸発器 1 2 の液供給部 4 2（図 1 1 参照）に接続されている。

[0203] 従って、液配管部材 1 8 5 は液通路部 1 8 に含まれ、下側ヘッダタンク 5 3 は、液通路部 1 8 と凝縮器 1 5 との両方に重複して含まれる。

[0204] また、本実施形態の開度調整装置 2 2 は、下側ヘッダタンク 5 3 のうち下側ジョイント 1 8 4 に接続している作動流体出口部分に内蔵されている。例えば、開度調整装置 2 2 は、カートリッジ式サーモバルブとして構成され、その下側ヘッダタンク 5 3 の作動流体出口部分に挿入されている。

[0205] なお、開度調整装置 2 2 がカートリッジ式サーモバルブである場合、そのサーモバルブを下側ヘッダタンク 5 3 の作動流体出口部分に挿入した後に、その作動流体出口部分に下側ジョイント 1 8 4 を締結することで、そのサーモバルブの位置を固定することができる。また、そのサーモバルブ周りは円筒シールまたはスラストシールによって封止される。

[0206] このように構成された凝縮器 1 5 では、蒸発器 1 2 の流体流出部 4 4（図 1 1 参照）からの作動流体は、ガス配管部材 1 6 5 と上側ジョイント 1 6 4 とをその記載順に通って、上側ヘッダタンク 5 2 の内部空間に矢印 F A 1 のように流入する。その流入した作動流体は、上側ヘッダタンク 5 2 の内部空間から複数のチューブ 5 4 内へと分配される。複数のチューブ 5 4 内では作

動流体は、上方から下方へと流れつつ、空気との熱交換により凝縮する。

[0207] その凝縮した作動流体は、複数のチューブ54内からそれぞれ下側ヘッダタンク53の内部空間に流入する。そして、その流入した作動流体は、下側ヘッダタンク53の内部空間から、開度調整装置22と下側ジョイント184と液配管部材185とをその記載順に通って、矢印FA2のように蒸発器12の液供給部42（図11参照）へと流れる。

[0208] 以上説明したことを除き、本実施形態は第2実施形態と同様である。そして、本実施形態では、前述の第2実施形態と共通の構成から奏される効果を第2実施形態と同様に得ることができる。

[0209] （第17実施形態）

次に、第17実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第16実施形態と異なる点を主として説明する。

[0210] 図36に示すように、本実施形態の作動流体回路10は連通部20を有している。この点において、本実施形態は第16実施形態と異なっている。

[0211] 具体的に、本実施形態の連通部20は、上側ジョイント164と下側ジョイント184とを連通させる管部材で構成されている。すなわち、連通部20は、その連通部20の一端にて上側ジョイント164に接続され、連通部20の他端にて下側ジョイント184に接続されている。これにより、連通部20は、ガス通路161の一部を構成する上側ジョイント164の内部空間と液通路181の一部を構成する下側ジョイント184の内部空間とを、連通部20の連通路201（図1参照）を介して連通させている。

[0212] 以上説明したことを除き、本実施形態は第16実施形態と同様である。そして、本実施形態では、前述の第16実施形態と共通の構成から奏される効果を第16実施形態と同様に得ることができる。

[0213] また、本実施形態の作動流体回路10には連通部20が設けられているので、本実施形態の作動流体回路10の回路構成は、第1実施形態の作動流体回路10の回路構成と同様である。従って、本実施形態では、前述の第1実施形態と共通の構成から奏される効果を第1実施形態と同様に得ることもで

きる。

[0214] (第18実施形態)

次に、第18実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第16実施形態と異なる点を主として説明する。

[0215] 図37に示すように、本実施形態の凝縮器15は、冷凍サイクル装置の冷媒と作動流体とを熱交換させることにより作動流体から放熱させてその作動流体を凝縮させる冷媒コンデンサである。すなわち、本実施形態の凝縮器15では、作動流体から熱を受ける受熱媒体は、冷凍サイクル装置の冷媒である。この点において、本実施形態は第16実施形態と異なっている。なお、本実施形態において凝縮器15で作動流体と熱交換させられる冷媒が循環する冷凍サイクル装置は、例えば図23に示された冷凍サイクル装置24と同様である。

[0216] 具体的には図37に示すように、本実施形態の凝縮器15は、作動流体が流通する複数の作動流体チューブ60と、受熱媒体としての冷媒が流通する複数の受熱媒体チューブ61とを有している。これらのチューブ60、61は何れも扁平形状を成している。そして、作動流体チューブ60と受熱媒体チューブ61は、車両上下方向DRgに直交する水平方向へ交互に並んで積層配置され、互いに隣接するチューブ60、61同士は、伝熱可能に接合されている。

[0217] また、作動流体チューブ60および受熱媒体チューブ61のうちの上端部は上側ヘッダ部62を構成し、下端部は下側ヘッダ部63を構成している。そして、上側ヘッダ部62のうち作動流体チューブ60に属する部分同士は、相互に連通して上側作動流体ヘッダ部621を構成し、受熱媒体チューブ61に属する部分同士は、相互に連通して上側受熱媒体ヘッダ部622を構成している。すなわち、上側ヘッダ部62は、上側作動流体ヘッダ部621と上側受熱媒体ヘッダ部622とを有している。更に、上側作動流体ヘッダ部621と上側受熱媒体ヘッダ部622は互いに連通しない構造となっている。

- [0218] 下側ヘッダ部 6 3 の構造も上側ヘッダ部 6 2 の上述した構造と同様である。詳細に言うと、下側ヘッダ部 6 3 のうち作動流体チューブ 6 0 に属する部分同士は、相互に連通して下側作動流体ヘッダ部 6 3 1 を構成し、受熱媒体チューブ 6 1 に属する部分同士は、相互に連通して下側受熱媒体ヘッダ部 6 3 2 を構成している。すなわち、下側ヘッダ部 6 3 は、下側作動流体ヘッダ部 6 3 1 と下側受熱媒体ヘッダ部 6 3 2 とを有している。更に、下側作動流体ヘッダ部 6 3 1 と下側受熱媒体ヘッダ部 6 3 2 は互いに連通しない構造となっている。
- [0219] 上側作動流体ヘッダ部 6 2 1 には、上側ジョイント 1 6 4 を介してガス配管部材が接続されている。このガス配管部材は、上側作動流体ヘッダ部 6 2 1 側とは反対側の接続端にて、蒸発器 1 2 の流体流出部 4 4（図 1 1 参照）に接続されている。
- [0220] 従って、そのガス配管部材はガス通路部 1 6 に含まれ、上側作動流体ヘッダ部 6 2 1 は、ガス通路部 1 6 と凝縮器 1 5 との両方に重複して含まれる。
- [0221] また、上側受熱媒体ヘッダ部 6 2 2 には、受熱媒体出口管 6 4 を介して、冷凍サイクル装置に含まれる圧縮機の冷媒入口側が接続されている。従って、上側受熱媒体ヘッダ部 6 2 2 から流出した冷媒は、受熱媒体出口管 6 4 を通ってその圧縮機に吸い込まれる。
- [0222] 下側作動流体ヘッダ部 6 3 1 には、下側ジョイント 1 8 4 を介して液配管部材が接続されている。この液配管部材は、下側作動流体ヘッダ部 6 3 1 側とは反対側の接続端にて、蒸発器 1 2 の液供給部 4 2（図 1 1 参照）に接続されている。
- [0223] 従って、その液配管部材は液通路部 1 8 に含まれ、下側作動流体ヘッダ部 6 3 1 は、液通路部 1 8 と凝縮器 1 5 との両方に重複して含まれる。
- [0224] また、下側受熱媒体ヘッダ部 6 3 2 には、受熱媒体入口管 6 5 を介して、冷凍サイクル装置に含まれる膨張弁の冷媒出口側が接続されている。従って、下側受熱媒体ヘッダ部 6 3 2 には、その膨張弁で減圧膨張させられた冷媒が流入する。

- [0225] 図37および図38に示すように、本実施形態の開度調整装置22は、下側作動流体ヘッダ部631のうち下側ジョイント184に接続している作動流体出口部分に内蔵されている。本実施形態の開度調整装置22は、例えば第16実施形態と同様にカートリッジ式サーモバルブとして構成され、その下側作動流体ヘッダ部631の作動流体出口部分に挿入されている。
- [0226] このように構成された凝縮器15では、蒸発器12の流体流出部44（図11参照）からの作動流体は、上側ジョイント164を通して、上側作動流体ヘッダ部621内へ矢印FB1のように流入する。その流入した作動流体は、各作動流体チューブ60へ分配され、作動流体チューブ60内を矢印FB2のように上方から下方へとそれぞれ流れる。
- [0227] また、下側受熱媒体ヘッダ部632には冷凍サイクル装置の膨張弁から冷媒が矢印FC1のように流入する。その流入した冷媒は、各受熱媒体チューブ61へ分配され、受熱媒体チューブ61内を矢印FC2のように下方から上方へとそれぞれ流れる。
- [0228] このとき、作動流体チューブ60内を矢印FB2のように流れる作動流体と、受熱媒体チューブ61内を矢印FC2のように流れる冷媒とが相互に熱交換する。そして、その熱交換した作動流体は凝縮して下側作動流体ヘッダ部631内へ流入し、それと共に、その熱交換した冷媒は蒸発して上側受熱媒体ヘッダ部622内へ流入する。
- [0229] 下側作動流体ヘッダ部631内へ流入した作動流体は、下側作動流体ヘッダ部631から、開度調整装置22と下側ジョイント184とをその記載順に通って、矢印FB3のように蒸発器12の液供給部42（図11参照）へと流れる。
- [0230] そして、上側受熱媒体ヘッダ部622内へ流入した冷媒は、矢印FC3のように上側受熱媒体ヘッダ部622から、冷凍サイクル装置の圧縮機へと流れる。
- [0231] 以上説明したことを除き、本実施形態は第16実施形態と同様である。そして、本実施形態では、前述の第16実施形態と共通の構成から奏される効

果を第16実施形態と同様に得ることができる。

[0232] (第19実施形態)

次に、第19実施形態について説明する。本実施形態では、前述の第18実施形態と異なる点を主として説明する。

[0233] 図39に示すように、本実施形態の凝縮器15は、冷却水と作動流体とを熱交換させることにより作動流体から放熱させてその作動流体を凝縮させる水冷コンデンサである。すなわち、本実施形態の凝縮器15では、作動流体から熱を受ける受熱媒体は、冷却水である。この点において、本実施形態は第18実施形態と異なっている。

[0234] また、本実施形態の凝縮器15では、第18実施形態と異なり、下側受熱媒体ヘッダ部632が、第1受熱媒体ヘッダ部632aと第2受熱媒体ヘッダ部632bとから構成されている。この第1受熱媒体ヘッダ部632aは、第2受熱媒体ヘッダ部632bに対し水平方向の一方側に配置されている。また、第1受熱媒体ヘッダ部632aは、第2受熱媒体ヘッダ部632bに対し、上側受熱媒体ヘッダ部622を介して連通してはいるが、第2受熱媒体ヘッダ部632bに直接には連通していない。詳細に言えば、冷却水の流通経路において、第1受熱媒体ヘッダ部632aは上側受熱媒体ヘッダ部622に対し上流側に設けられ、第2受熱媒体ヘッダ部632bは上側受熱媒体ヘッダ部622に対し下流側に設けられている。

[0235] なお、本実施形態では、第1受熱媒体ヘッダ部632aに属する下端部を有する受熱媒体チューブ61を第1受熱媒体チューブ61aと呼ぶものとする。また、第2受熱媒体ヘッダ部632bに属する下端部を有する受熱媒体チューブ61を第2受熱媒体チューブ61bと呼ぶものとする。また、第1受熱媒体チューブ61aと第2受熱媒体チューブ61bとを区別せず総称する場合は、単に、受熱媒体チューブ61または受熱媒体チューブ61a、61bと呼ぶものとする。

[0236] 本実施形態では、受熱媒体入口管65は、下側受熱媒体ヘッダ部632のうち第1受熱媒体ヘッダ部632aに接続され、受熱媒体出口管64は、第

2 受熱媒体ヘッダ部 6 3 2 b に接続されている。そして、上側受熱媒体ヘッダ部 6 2 2 には、受熱媒体出口管 6 4 も受熱媒体入口管 6 5 も接続されていない。

[0237] また、図 3 9 および図 4 0 に示すように、本実施形態の開度調整装置 2 2 は、第 1 8 実施形態と同様に、下側作動流体ヘッダ部 6 3 1 のうち下側ジョイント 1 8 4 に接続している作動流体出口部分に内蔵されている。本実施形態の開度調整装置 2 2 は、例えば第 1 8 実施形態と同様にカートリッジ式サーモバルブとして構成され、その下側作動流体ヘッダ部 6 3 1 の作動流体出口部分に挿入されている。

[0238] このように構成された凝縮器 1 5 では、蒸発器 1 2 の流体流出部 4 4 (図 1 1 参照) からの作動流体は、上側ジョイント 1 6 4 を通って、上側作動流体ヘッダ部 6 2 1 内へ矢印 F D 1 のように流入する。その流入した作動流体は、各作動流体チューブ 6 0 へ分配され、作動流体チューブ 6 0 内を矢印 F D 2 のように上方から下方へとそれぞれ流れる。

[0239] また、第 1 受熱媒体ヘッダ部 6 3 2 a には、凝縮器 1 5 の外部から受熱媒体入口管 6 5 を介して、冷却水が矢印 F E 1 のように流入する。その流入した冷却水は、各第 1 受熱媒体チューブ 6 1 a へ分配され、第 1 受熱媒体チューブ 6 1 a 内を矢印 F E 2 のように下方から上方へとそれぞれ流れる。更に、その冷却水は、各第 1 受熱媒体チューブ 6 1 a から上側受熱媒体ヘッダ部 6 2 2 へ流入して上側受熱媒体ヘッダ部 6 2 2 内を矢印 F E 3 のように流れて各第 2 受熱媒体チューブ 6 1 b へ分配される。各第 2 受熱媒体チューブ 6 1 b へ分配された冷却水は、その第 2 受熱媒体チューブ 6 1 b 内を矢印 F E 4 のように上方から下方へとそれぞれ流れる。

[0240] このとき、作動流体チューブ 6 0 内を流れる作動流体と、受熱媒体チューブ 6 1 a、6 1 b 内を流れる冷却水とが相互に熱交換する。そして、その熱交換した作動流体は凝縮して下側作動流体ヘッダ部 6 3 1 内へ流入する。

[0241] 下側作動流体ヘッダ部 6 3 1 内へ流入した作動流体は、下側作動流体ヘッダ部 6 3 1 から、開度調整装置 2 2 と下側ジョイント 1 8 4 とをその記載順

に通って、矢印F D 3のように蒸発器12の液供給部42（図11参照）へと流れる。

[0242] そして、第2受熱媒体ヘッダ部632b内へ流入した冷却水は、矢印F E 5のように第2受熱媒体ヘッダ部632bから、凝縮器15の外部へと排出される。

[0243] 以上説明したことを除き、本実施形態は第18実施形態と同様である。そして、本実施形態では、前述の第18実施形態と共通の構成から奏される効果を第18実施形態と同様に得ることができる。

[0244] （他の実施形態）

（1）上述の第3実施形態において、蒸発器12の熱交換部40は、例えば熱交換部40と組電池B Pとの間に熱伝導材38を挟んで組電池B Pに連結されているが、これは一例である。例えば図41に示すように、熱伝導材38は、熱交換部40と組電池B Pとの間に挟まれているだけでなく、熱交換部40の全周にわたって巻回されるように設けられていてもよい。このようにすれば、開度調整装置22の弁体221が液通路181を閉塞しているときに、熱交換部40の下部に溜まった液相の作動流体へ組電池B Pの熱が伝わりやすくなる。

[0245] なお、熱交換部40を構成する板材の板厚を増すことで熱交換部40の熱伝導性を高めても、上記のように、熱交換部40の下部に溜まった液相の作動流体へ組電池B Pの熱が伝わりやすくなる。

[0246] （2）上述の第1実施形態では図1に示すように、開度調整装置22の弁体221が液通路181を閉塞した場合に熱交換部40内に液相の作動流体が存在するに足る封入量の作動流体が、作動流体回路10には封入されているが、これは一例である。

[0247] これに限らず、弁体221が液通路181を閉塞した場合に蒸発器12内に液相の作動流体が存在するに足る封入量の作動流体が、作動流体回路10に封入されていればよいとすることも考え得る。このようにしても、間接的にはあるが、その液相の作動流体は組電池B Pから受熱可能であり、その

受熱により蒸発するからである。例えばそのように封入量が定められた場合、図42に示すように、弁体221が液通路181を閉塞した場合に液相の作動流体は、蒸発器12のうち液供給部42内には存在するが熱交換部40内には存在しないということもあり得る。この場合、熱交換部40を構成する多穴管50の板厚を増すことで、蒸発器12のうち液相の作動流体が溜まっている箇所へ組電池BPからの熱を伝えやすくしてもよい。

[0248] 要するに、弁体221が液通路181を閉塞した場合に、熱交換部40内に液相の作動流体が存在するのが好ましいが、そうでないとしても、組電池BPと熱交換可能な蒸発器12内の部位に液相の作動流体が存在していればよい。その組電池BPと熱交換可能な蒸発器12内の部位、別言すれば、蒸発器12のうち組電池BPと熱交換可能な部位には、例えば、蒸発器12の熱交換部40または液供給部42などが該当する。

[0249] (3) 上述の第10実施形態では図25に示すように、感温部カバー226の側方覆い部226bのうち、液通路181における作動流体流れ下流側は開放されており、感温部カバー226は、感温部225に対する作動流体流れ下流側を全く覆っていない。しかしながら、これは一例であり、図43に示すように、感温部カバー226は、感温部225に対する作動流体流れ下流側を部分的に覆っていても差し支えない。

[0250] (4) 上述の第10実施形態では図25に示すように、感温部カバー226は側方覆い部226bを有しているが、これは一例である。例えば図44に示すように、感温部カバー226が側方覆い部226bを有しないことも考え得る。この場合、側方覆い部226bが無いので、傘部226aの外周縁部が開放部226cとなっている。なお、図44は、液通路181の全開状態を示しており、開度調整装置22周りにおける液相の作動流体の流れは矢印で表されている。

[0251] (5) 上述の第11実施形態では図28に示すように、感温部カバー226は、感温部225に対する作動流体流れ下流側を全く覆っていないが、これは一例である。例えば図45に示すように、感温部カバー226は、感温

部 2 2 5 に対する作動流体流れ下流側を部分的に覆う下流側覆い部 2 2 6 e を有していてもよい。その下流側覆い部 2 2 6 e は、側方覆い部 2 2 6 b に連結され、感温部 2 2 5 が車両上下方向 D R g に占める範囲のうち下方側に偏って感温部 2 2 5 を覆っている。感温部 2 2 5 周りを液相の作動流体が流れる際には、その液相の作動流体は液通路 1 8 1 のうちの下方側に偏って矢印 A L 1 のように流れるからである。

[0252] そして、図 4 5 に示す下流側覆い部 2 2 6 e は、矢印 A L 1 が示す流れから矢印 A L 2 のように液相の作動流体が感温部 2 2 5 に掛かることを防止することが可能である。

[0253] また、図 4 5 の例では、感温部カバー 2 2 6 の側方覆い部 2 2 6 b は、感温部 2 2 5 の全周を覆うように筒形状を成しているが、それに限らない。例えば図 4 6 に示すように、側方覆い部 2 2 6 b は、感温部 2 2 5 に対する上方側において部分的に感温部 2 2 5 を覆わずに開放されていてもよい。

[0254] 上記の図 4 5 および図 4 6 を用いて説明したことは、図 4 5 に対応する図 4 7 と、図 4 6 に対応する図 4 8 とに示すように、第 1 2 実施形態でも同様である。

[0255] (6) 上述の第 1 実施形態では図 1 に示すように、連通路 2 0 1 は第 2 合流部分 1 8 2 から水平方向へ延設されているが、これは一例である。例えば図 4 9 に示すように、連通路 2 0 1 は、第 2 合流部分 1 8 2 から水平方向よりも上向きになる方向、例えば斜め上向きの方向へ延設されていてもよい。このことは、連通部 2 0 が設けられていれば、第 1 実施形態以外の実施形態でも同様である。

[0256] (7) 上述の各実施形態において、作動流体回路 1 0 内に充填されている作動流体は、例えばフロン系冷媒であるが、その作動流体回路 1 0 内の作動流体はフロン系冷媒に限らない。例えば、その作動流体回路 1 0 内に充填されている作動流体として、プロパンまたは C O₂ などの他の冷媒や、相変化する他の媒体が用いられても差し支えない。

[0257] (8) 上述の各実施形態では図 1 等 に示すように、機器温度調整装置 1 が温度

調整する対象機器は組電池ＢＰであるが、その対象機器は組電池ＢＰでなくとも差し支えない。

[0258] (９) 上述の各実施形態では図３等に示すように、液通路１８１の開度が最小開度になると液通路１８１が開度調整装置２２の弁体２２１によって閉塞されるが、これは一例である。例えば、液通路１８１の最小開度において弁体２２１は、液通路１８１を完全には閉塞せず、作動流体の流通を僅かに許容しても差し支えない。

[0259] (１０) 上述の第１６実施形態では図３５に示すように、開度調整装置２２は、例えばカートリッジ式サーモバルブとして構成され、下側ヘッダタンク５３のうち作動流体出口部分に内蔵されているが、これは一例である。例えば、開度調整装置２２は、下側ヘッダタンク５３に内蔵されずに、下側ヘッダタンク５３と下側ジョイント１８４との間に配置され、その下側ヘッダタンク５３と下側ジョイント１８４とに直列に連結固定されていても差し支えない。このことは、第１７～第１９実施形態でも同様である。

[0260] (１１) 上述の第１８および第１９実施形態では、図３７、図３９に示すように、作動流体回路１０は連通部２０を有していないが、第１７実施形態と同様に、上側ジョイント１６４と下側ジョイント１８４とをつなぐ連通部２０を有していても差し支えない。

[0261] (１２) なお、本開示は、上述の実施形態に限定されることなく、種々変形して実施することができる。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。

[0262] 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。

[0263] (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、開度調整装置は、液通路に配置されその液通路の開度を増減する開度増減部を有する。また、開度調整装置は、開度増減部が液通路を閉塞した場合に作動流体回路のうち気相の作動流体に晒される箇所に配置された感温部を有する。その感温部は、温度に応じた物理変化を示す物性を有する感温物を有し、その感温物を用いて、感温部の周囲温度が高いほど上記開度を大きくするように開度増減部を作動させる。

[0264] また、第2の観点によれば、連通路は作動流体回路に含まれ、その連通路には、液通路のうち開度増減部よりも作動流体流れ下流側とガス通路とを連通させる連通路が形成されている。そして、ガス通路と連通路との合流部分、および、液通路と連通路との合流部分は、開度増減部が液通路を閉塞した場合に作動流体回路内に生じる作動流体の液面よりも上方に配置される。従って、対象機器の熱により機器用熱交換器で蒸発した作動流体を、連通路を介し且つ凝縮器を迂回して開度調整装置の感温部まで送ることが可能である。すなわち、その機器用熱交換器で蒸発した作動流体を、凝縮器内の液相の作動流体に妨げられることなく開度調整装置の感温部まで送ることが可能である。

[0265] また、第3の観点によれば、機器温調装置は、第1凝縮器としての上記凝縮器に加え、第2凝縮器を備える。その第2凝縮器は、作動流体回路に含まれ、機器用熱交換器よりも上方に配置され、蒸発した作動流体から放熱させることによりその作動流体を凝縮させ、連通路に設けられる。従って、上記連通路を、第2凝縮器へ気相の作動流体を導くための流路としても利用することが可能である。すなわち、第2凝縮器を設けた場合において作動流体回路の簡素化を図ることが可能である。

- [0266] また、第４の観点によれば、機器用熱交換器からガス通路と連通路との合流部分へ流れる気相の作動流体が、液通路の開度が最大開度とされた場合において、連通路へ流れるよりも、ガス通路のうち上記合流部分に対する作動流体流れ下流側へ流れやすくなるように、連通路は形成されている。従って、液通路が開き凝縮器と機器用熱交換器との間で作動流体が循環する通常の冷却運転時において、連通路へ流れ凝縮器を迂回する気相の作動流体の流量を抑えることができる。その結果、その凝縮器を迂回する作動流体の流れに起因した冷却能力の低下を抑制することが可能である。
- [0267] また、第５の観点によれば、連通路が、液通路と連通路との合流部分から、水平方向、または水平方向よりも上向きになる方向へ延設される。従って、重力によって液通路を流下する液相の作動流体が、その液通路と連通路との合流部分にて液通路から外れて連通路へ流れ込むことを抑制することが可能である。
- [0268] また、第６の観点によれば、感温部は、液通路のうち、開度増減部よりも作動流体流れ下流側に配置される。従って、開度調整装置をシンプルな構成として、感温部を上記気相の作動流体に晒される箇所に配置することが可能である。
- [0269] また、第７の観点によれば、開度調整装置は、感温部を覆う感温部カバーを有する。そして、その感温部カバーは、感温部に対する作動流体流れ上流側から作動流体流れ下流側へ流れる液相の作動流体を感温部が被ることを抑制する。従って、凝縮器で冷却された液相の作動流体を感温部が直接被ることに起因してその感温部が過剰に冷やされることを防止することが可能である。
- [0270] また、第８の観点によれば、感温部カバーは、その感温部カバーの外へ部分的に開放された開放部を有している。従って、開度調整装置の感温部が対象機器の温度を感知することを妨げないように、感温部カバーを簡素な構造で設けることが可能である。
- [0271] また、第９の観点によれば、開放部は、液通路における作動流体流れ下流

側を向いて開放された部位を含む。従って、その部位を開放部が含まない場合と比較して、開度調整装置の感温部が対象機器の温度を感知することを一層妨げないように、感温部カバーを構成することができる。

[0272] また、第10の観点によれば、開度増減部が液通路を閉塞した場合に、対象機器と熱交換可能な機器用熱交換器内の部位には液相の作動流体が存在する。従って、液通路が開度増減部によって閉塞されている場合に作動流体回路内の液相の作動流体に対象機器から受熱させ、それにより、その液相の作動流体を蒸発させることが可能である。

[0273] また、第11の観点によれば、機器用熱交換器は、対象機器に対し熱伝導可能に連結され作動流体を対象機器の熱で蒸発させる熱交換部を有する。そして、開度増減部が液通路を閉塞した場合に、熱交換部内には液相の作動流体が存在する。従って、液通路が開度増減部によって閉塞されている場合において、対象機器の温度上昇に応じて開度増減部が液通路を開く作動の追従性を良好にすることが可能である。

[0274] また、第12の観点によれば、伝熱部材は、作動流体回路のうち機器用熱交換器以外の箇所へ対象機器の熱を伝える。そして、開度増減部が液通路を閉塞した場合に、機器用熱交換器以外の上記箇所には液相の作動流体が存在する。従って、液通路が開度増減部によって閉塞されている場合に作動流体回路内の液相の作動流体に対象機器から受熱させ、それにより、その液相の作動流体を蒸発させることが可能である。

[0275] また、第13の観点によれば、感温物は、高温になるほど体積を増す物性を有する熱膨張体である。そして、感温部の周囲温度が高いほど熱膨張体の体積は大きくなり、その熱膨張体の体積が大きくなるほど開度増減部は上記開度を大きくする。従って、感温物の物理変化である体積変化を開度増減部の作動につなげやすい。そのため、開度調整装置を簡素な構造とすることが容易である。

[0276] また、第14の観点によれば、機器用熱交換器は、ガス通路が接続される上方接続部と、液通路が接続される下方接続部とを有する。その下方接続部

は、上方接続部よりも下方に配置される。

[0277] また、第 15 の観点によれば、対象機器は車載用の組電池である。従って、その組電池の冷やし過ぎに起因して組電池の入出力特性が損なわれることを回避することが可能である。

請求の範囲

[請求項1]

作動流体が循環する作動流体回路（10）を備え、該作動流体の液相と気相との相変化によって対象機器（BP）の温度を調整する機器温調装置であって、

前記作動流体回路に含まれ、前記対象機器から前記作動流体に吸熱させることにより該作動流体を蒸発させる機器用熱交換器（12）と、

前記作動流体回路に含まれ、前記機器用熱交換器よりも上方に配置され、蒸発した前記作動流体から放熱させることにより該作動流体を凝縮させる凝縮器（15）と、

前記作動流体回路に含まれ、前記機器用熱交換器にて蒸発した前記作動流体を該機器用熱交換器から前記凝縮器へ流すガス通路（161）が形成されたガス通路部（16）と、

前記作動流体回路に含まれ、前記凝縮器にて凝縮した前記作動流体を該凝縮器から前記機器用熱交換器へ流す液通路（181）が形成された液通路部（18）と、

前記液通路に配置され該液通路の開度を増減する開度増減部（221）、および、該開度増減部が前記液通路を閉塞した場合に前記作動流体回路のうち気相の前記作動流体に晒される箇所に配置された感温部（225）を有する開度調整装置（22）とを備え、

前記感温部は、温度に応じた物理変化を示す物性を有する感温物（223、229）を有し、該感温物を用いて、前記感温部の周囲温度が高いほど前記開度を大きくするように前記開度増減部を作動させる、機器温調装置。

[請求項2]

前記作動流体回路に含まれ、前記液通路のうち前記開度増減部よりも作動流体流れ下流側と前記ガス通路とを連通させる連通路（201）が形成された連通部（20）を備え、

前記ガス通路と前記連通路との合流部分（162）、および、前記

液通路と前記連通路との合流部分（１８２）は、前記開度増減部が前記液通路を閉塞した場合に前記作動流体回路内に生じる前記作動流体の液面（ＳＦ）よりも上方に配置される、請求項１に記載の機器温調装置。

[請求項3] 第１凝縮器としての前記凝縮器に加え、第２凝縮器（２４４）を備え、

該第２凝縮器は、前記作動流体回路に含まれ、前記機器用熱交換器よりも上方に配置され、蒸発した前記作動流体から放熱させることにより該作動流体を凝縮させ、前記連通路に設けられる、請求項２に記載の機器温調装置。

[請求項4] 前記機器用熱交換器から前記ガス通路と前記連通路との前記合流部分へ流れる気相の前記作動流体が、前記液通路の開度が最大開度とされた場合において、前記連通路へ流れるよりも、前記ガス通路のうち該合流部分に対する作動流体流れ下流側へ流れやすくなるように、前記連通路は形成されている、請求項２または３に記載の機器温調装置。

[請求項5] 前記連通路が、前記液通路と前記連通路との前記合流部分から、水平方向、または水平方向よりも上向きになる方向へ延設される、請求項２ないし４のいずれか１つに記載の機器温調装置。

[請求項6] 前記感温部は、前記液通路のうち、前記開度増減部よりも作動流体流れ下流側に配置される、請求項１ないし５のいずれか１つに記載の機器温調装置。

[請求項7] 前記開度調整装置は、前記感温部を覆う感温部カバー（２２６）を有し、

該感温部カバーは、前記感温部に対する作動流体流れ上流側から作動流体流れ下流側へ流れる液相の前記作動流体を前記感温部が被ることを抑制する、請求項６に記載の機器温調装置。

[請求項8] 前記感温部カバーは、該感温部カバーの外へ部分的に開放された開

放部（２２６ｃ）を有している、請求項７に記載の機器温調装置。

[請求項９] 前記開放部は、前記液通路における作動流体流れ下流側を向いて開放された部位（２２６ｄ）を含む、請求項８に記載の機器温調装置。

[請求項１０] 前記開度増減部が前記液通路を閉塞した場合に、前記対象機器と熱交換可能な前記機器用熱交換器内の部位には液相の前記作動流体が存在する、請求項１ないし９のいずれか１つに記載の機器温調装置。

[請求項１１] 前記機器用熱交換器は、前記対象機器に対し熱伝導可能に連結され前記作動流体を前記対象機器の熱で蒸発させる熱交換部（４０）を有し、

前記開度増減部が前記液通路を閉塞した場合に、前記熱交換部内には液相の前記作動流体が存在する、請求項１ないし９のいずれか１つに記載の機器温調装置。

[請求項１２] 前記作動流体回路のうち前記機器用熱交換器以外の箇所（１８３）へ前記対象機器の熱を伝える伝熱部材（２３）を備え、

前記開度増減部が前記液通路を閉塞した場合に、前記機器用熱交換器以外の前記箇所には液相の前記作動流体が存在する、請求項１ないし９のいずれか１つに記載の機器温調装置。

[請求項１３] 前記感温物（２２３）は、高温になるほど体積を増す前記物性を有する熱膨張体であり、

前記感温部の周囲温度が高いほど前記熱膨張体の体積は大きくなり、

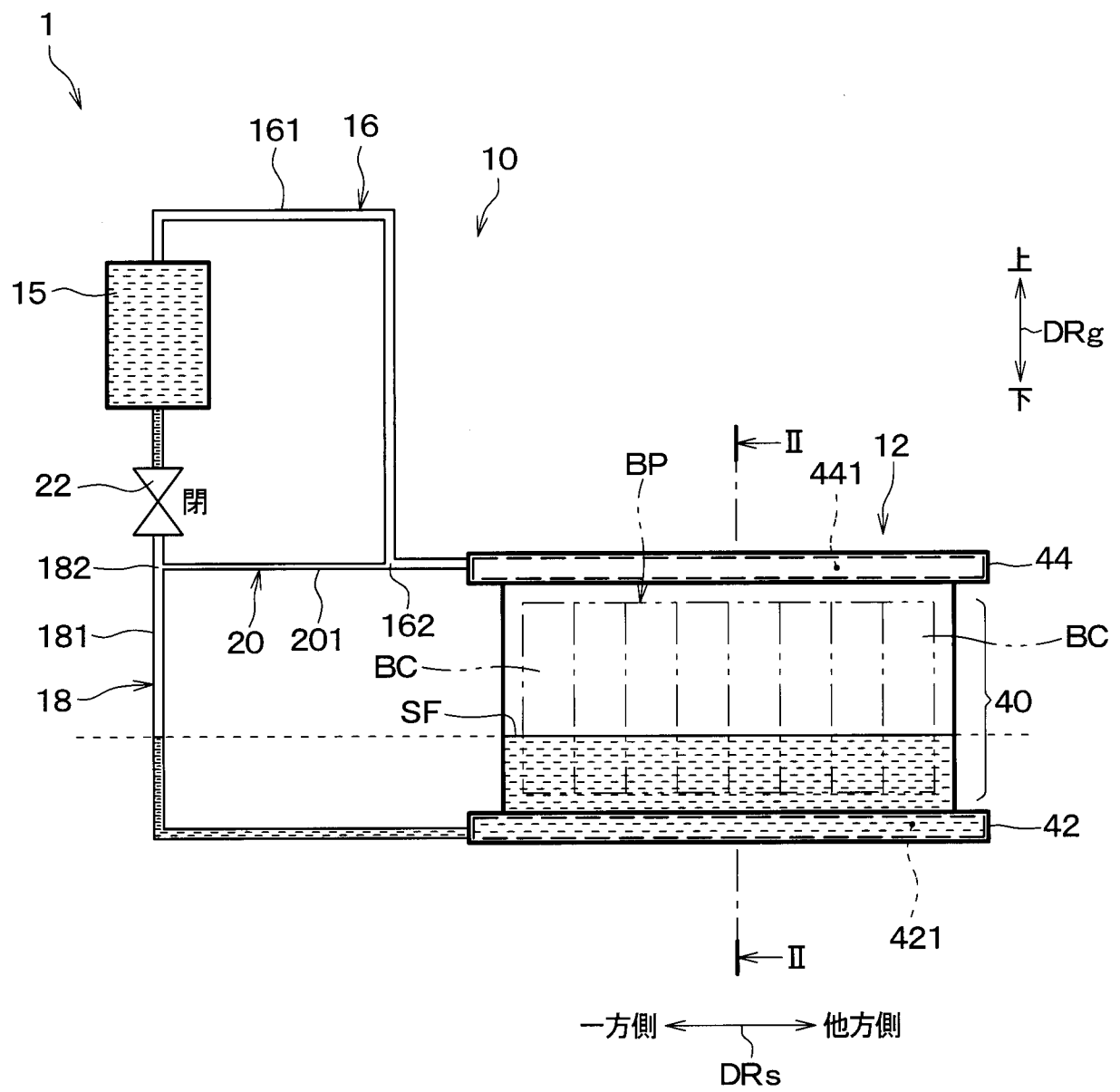
前記熱膨張体の体積が大きくなるほど前記開度増減部は前記開度を大きくする、請求項１ないし１２のいずれか１つに記載の機器温調装置。

[請求項１４] 前記機器用熱交換器は、前記ガス通路が接続される上方接続部（４４２）と、前記液通路が接続される下方接続部（４２２）とを有し、

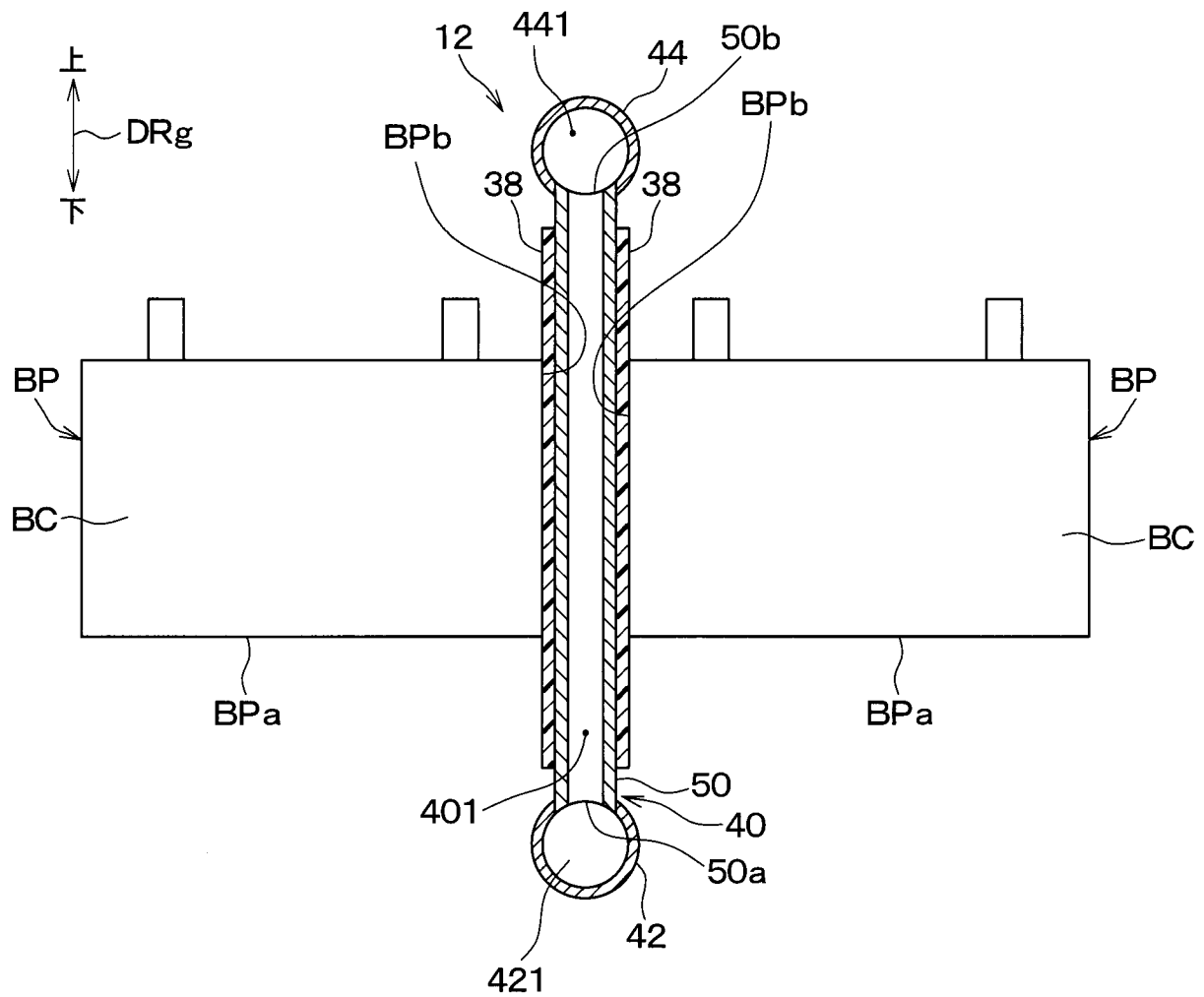
前記下方接続部は、前記上方接続部よりも下方に配置される、請求項１ないし１３のいずれか１つに記載の機器温調装置。

[請求項15] 前記対象機器は車載用の組電池である、請求項1ないし14のいずれか1つに記載の機器温度調装置。

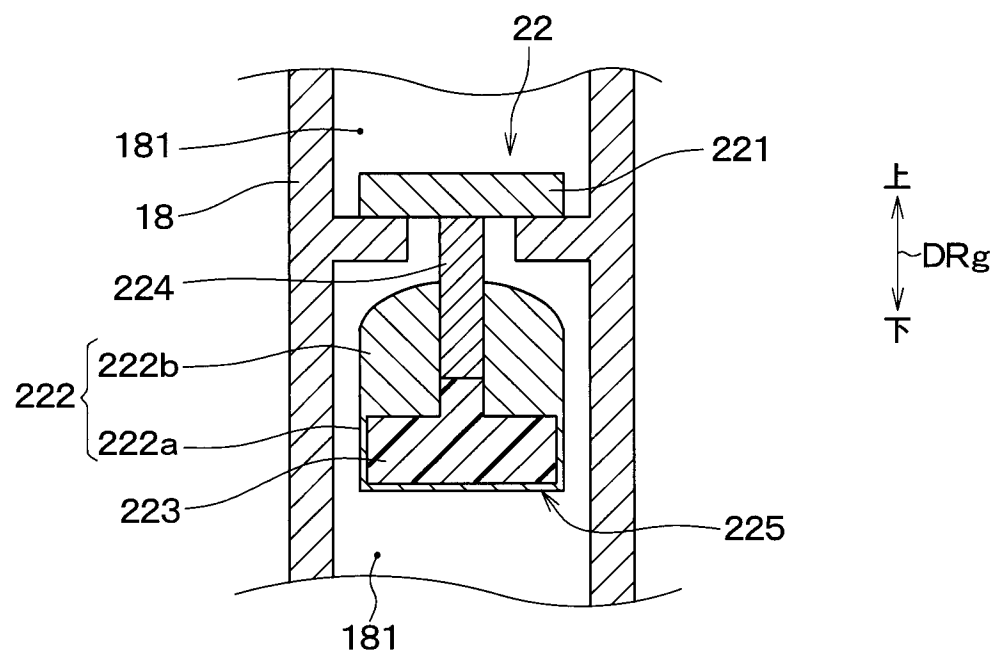
[図1]



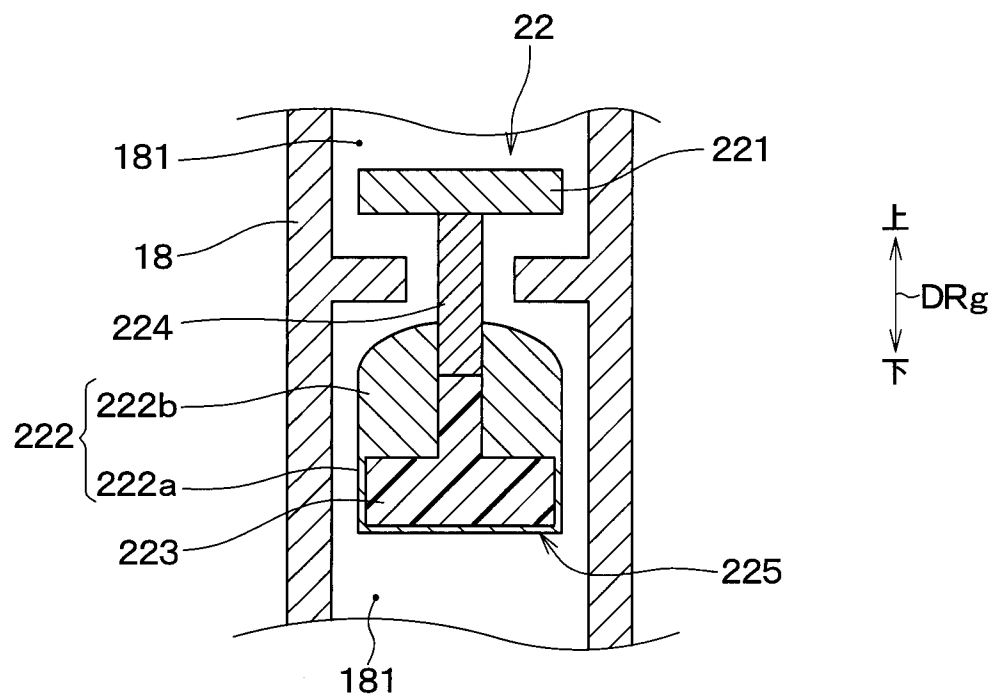
[図2]



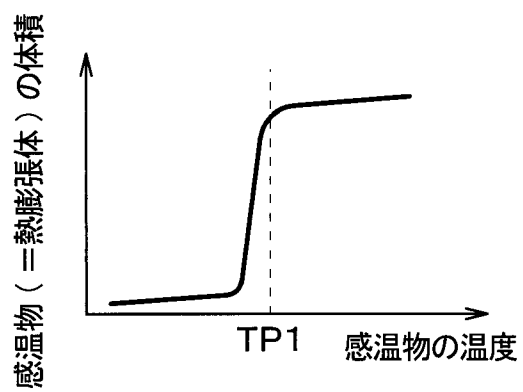
[図3]



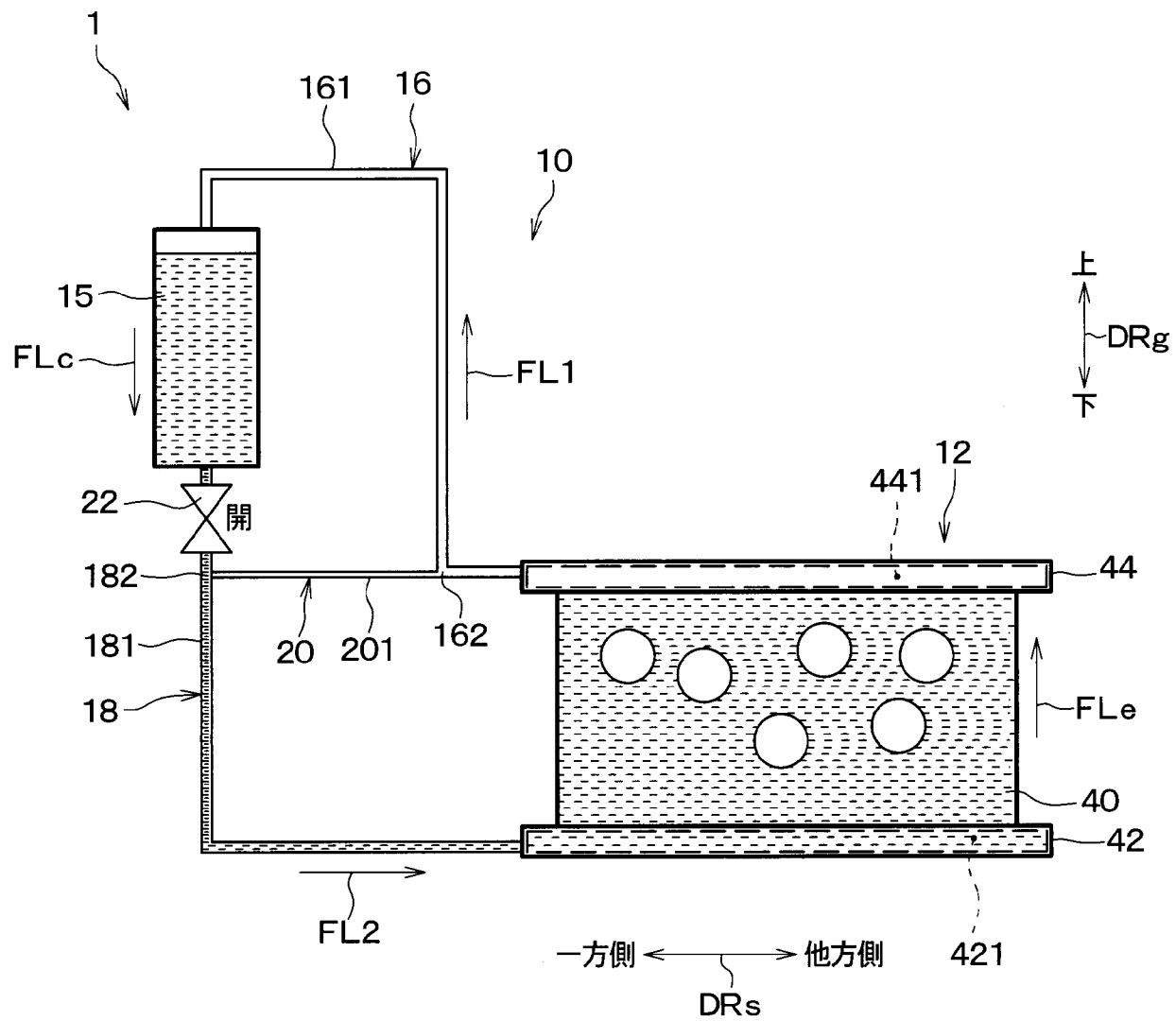
[図4]



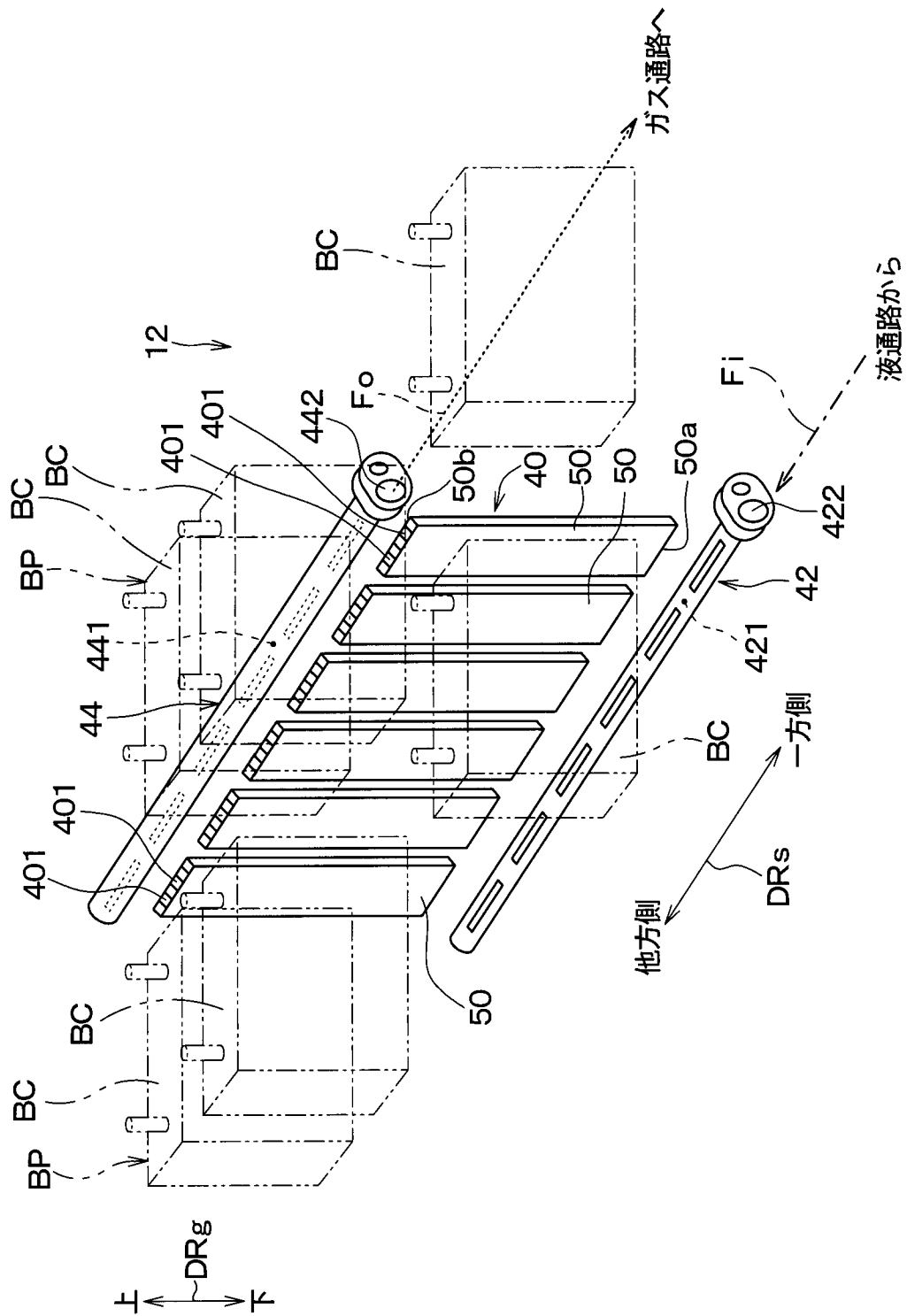
[図5]



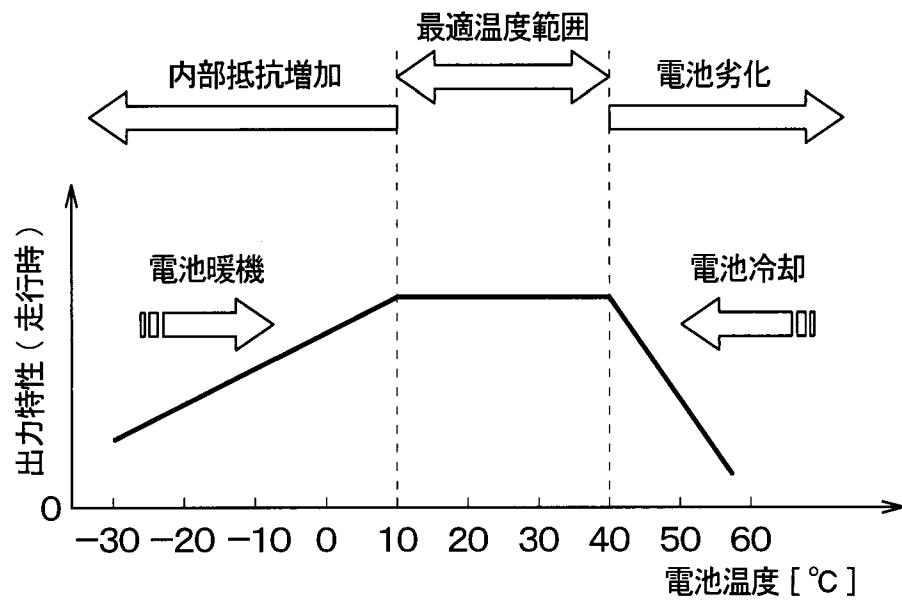
[図6]



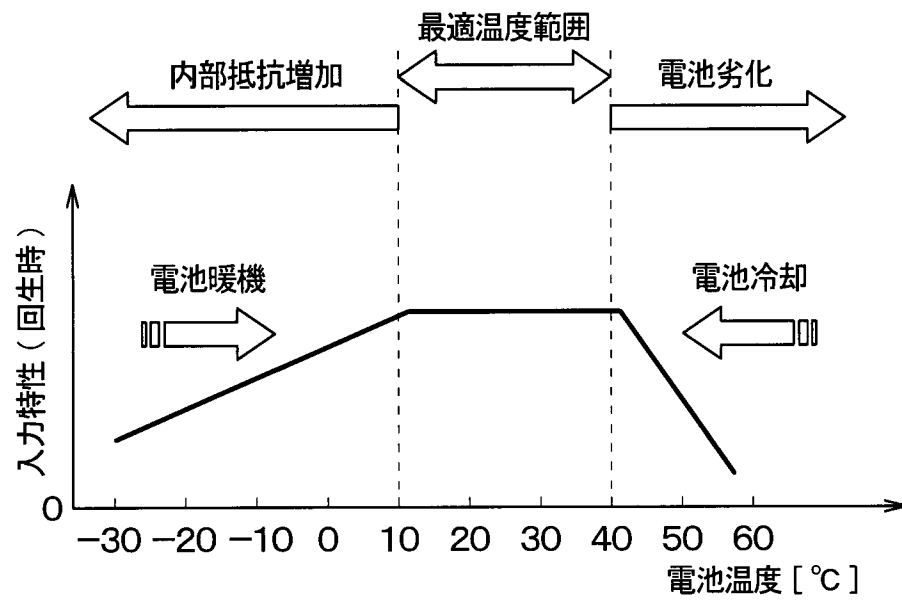
[図7]



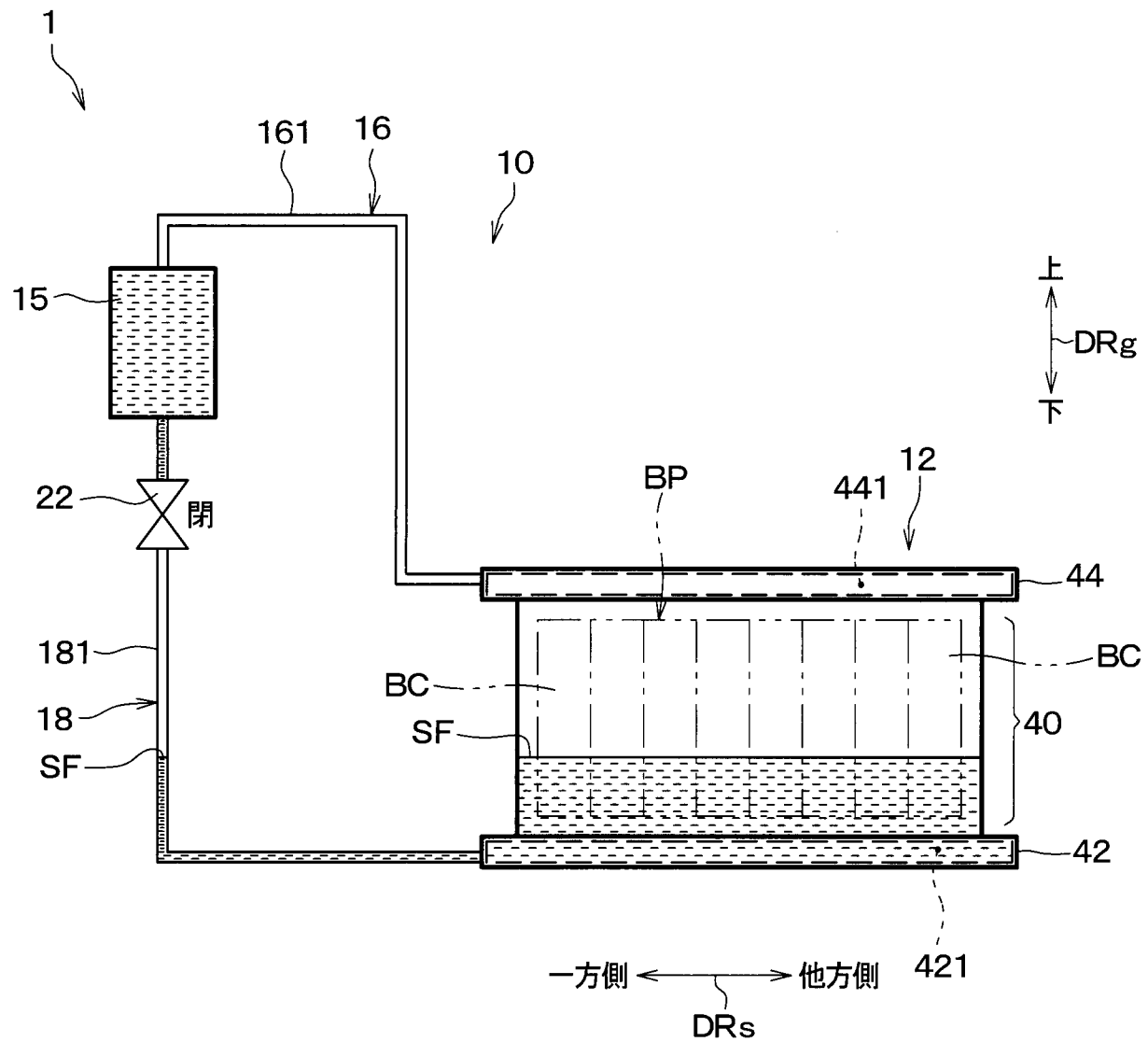
[図8]



[図9]

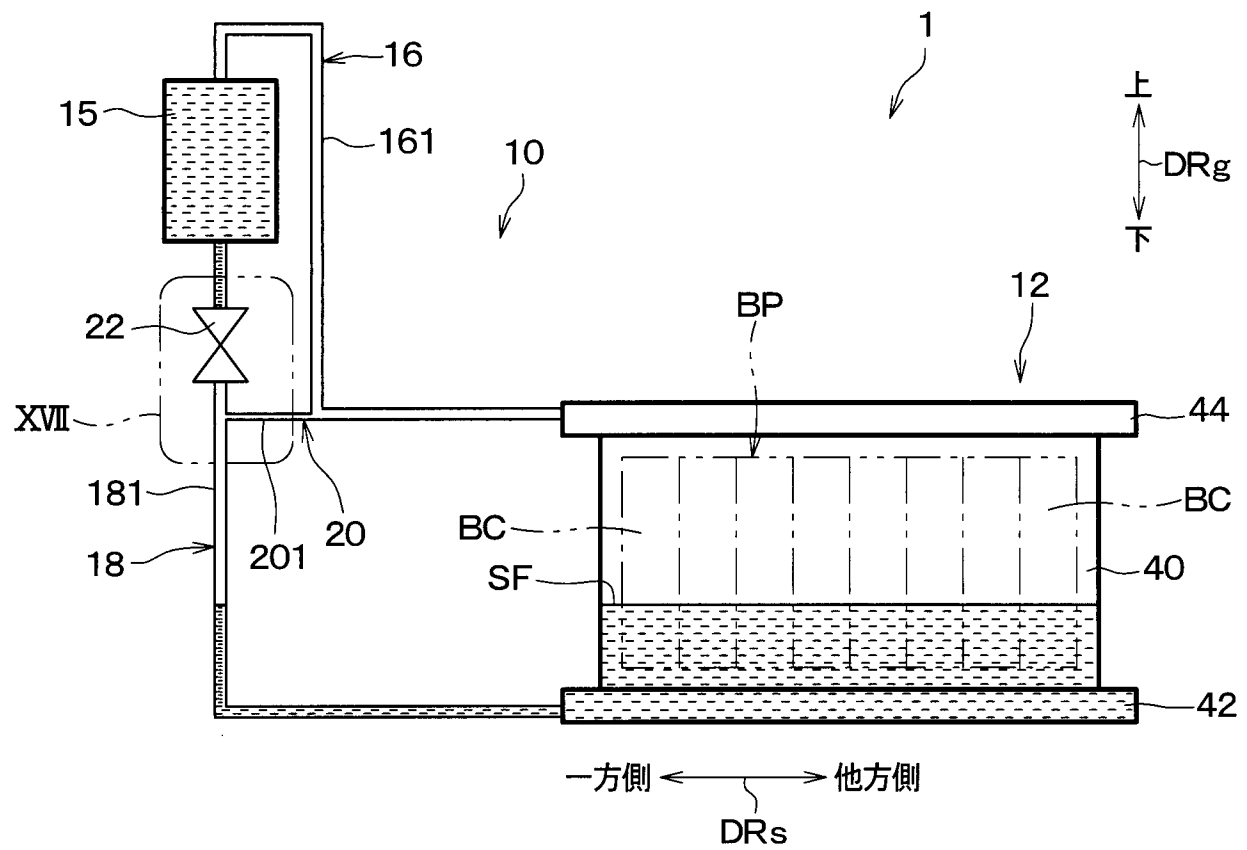


[図11]

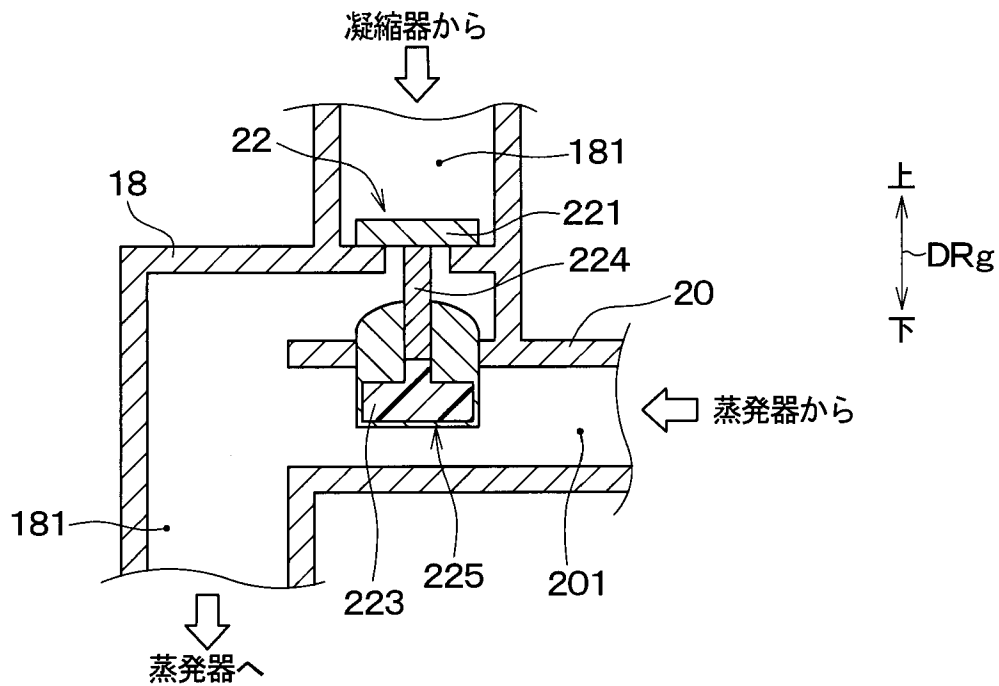


The schematic diagram illustrates a liquid supply system 10. A liquid source 16 feeds liquid FL1 through a pipe 161 into a chamber 20. The chamber 20 contains a porous medium 201. A valve 22, labeled "開" (open), controls the flow from the chamber 20 through a vertical passage 182 and 181 into a distribution manifold 18. This manifold 18 is connected to a series of parallel channels BPa, which are separated by partitions BP. Each channel BPa has its own outlet 422 at the bottom. The outlets 422 discharge liquid FLe onto a substrate 40. The substrate 40 features a central region 12 and side regions 442. Arrows indicate the direction of liquid flow: FLc downwards from the source 15, FL1 upwards from the chamber 20, and FLe horizontally across the substrate 40. A vertical double-headed arrow DRg indicates the gravity direction, pointing downwards. A horizontal double-headed arrow DRs indicates the lateral direction, from one side (一方側) to the other (他方側). Pressure points XXXV are indicated in the chamber 20 and below the substrate 40.

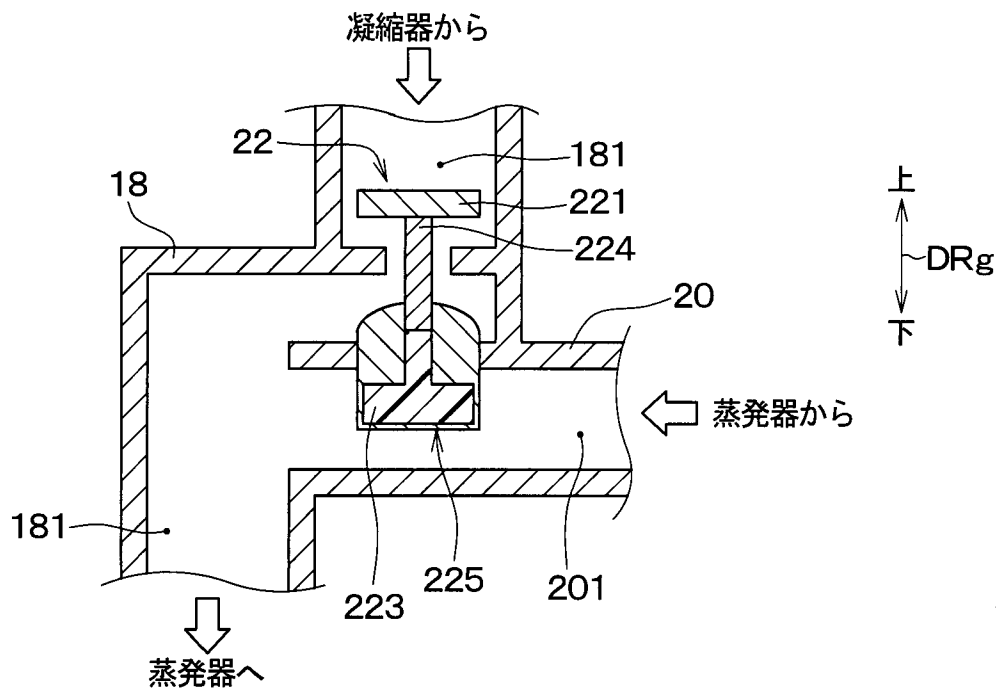
[図16]



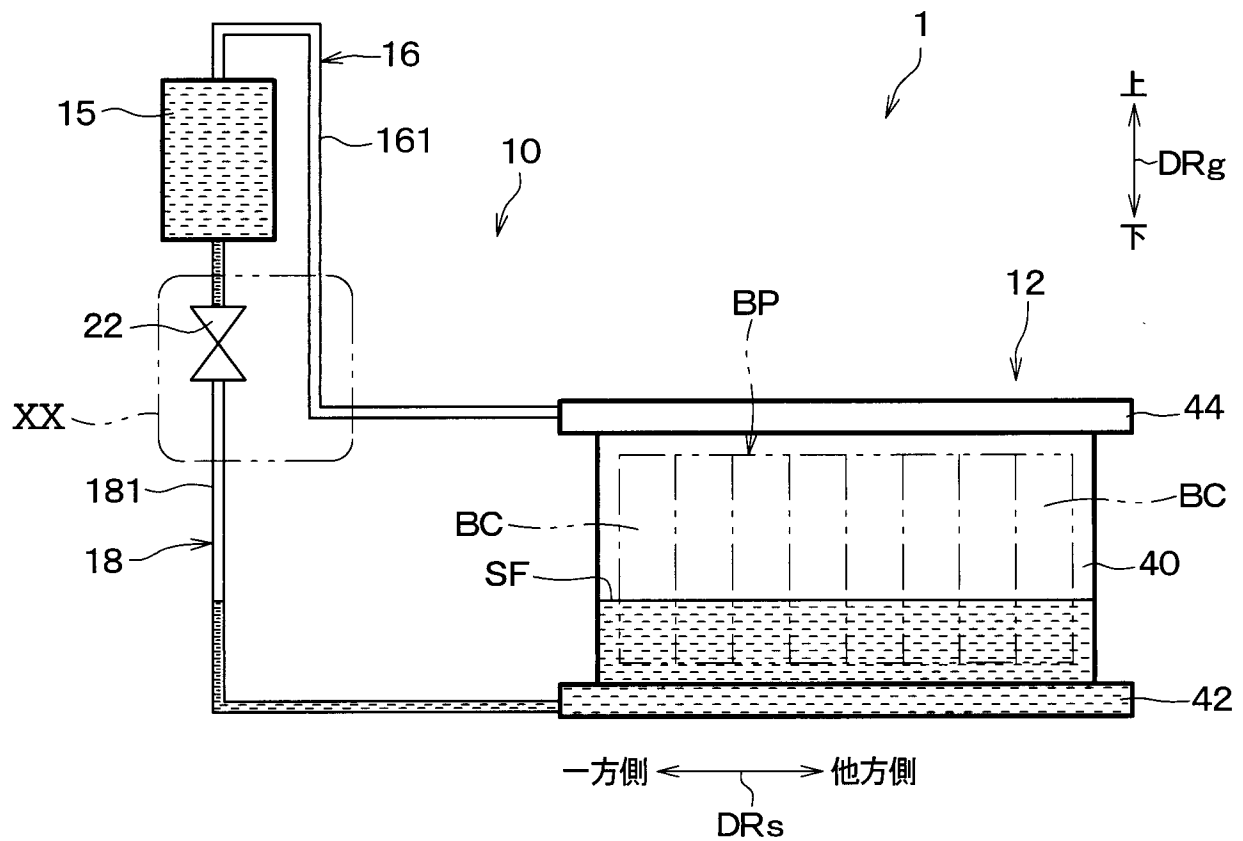
[図17]



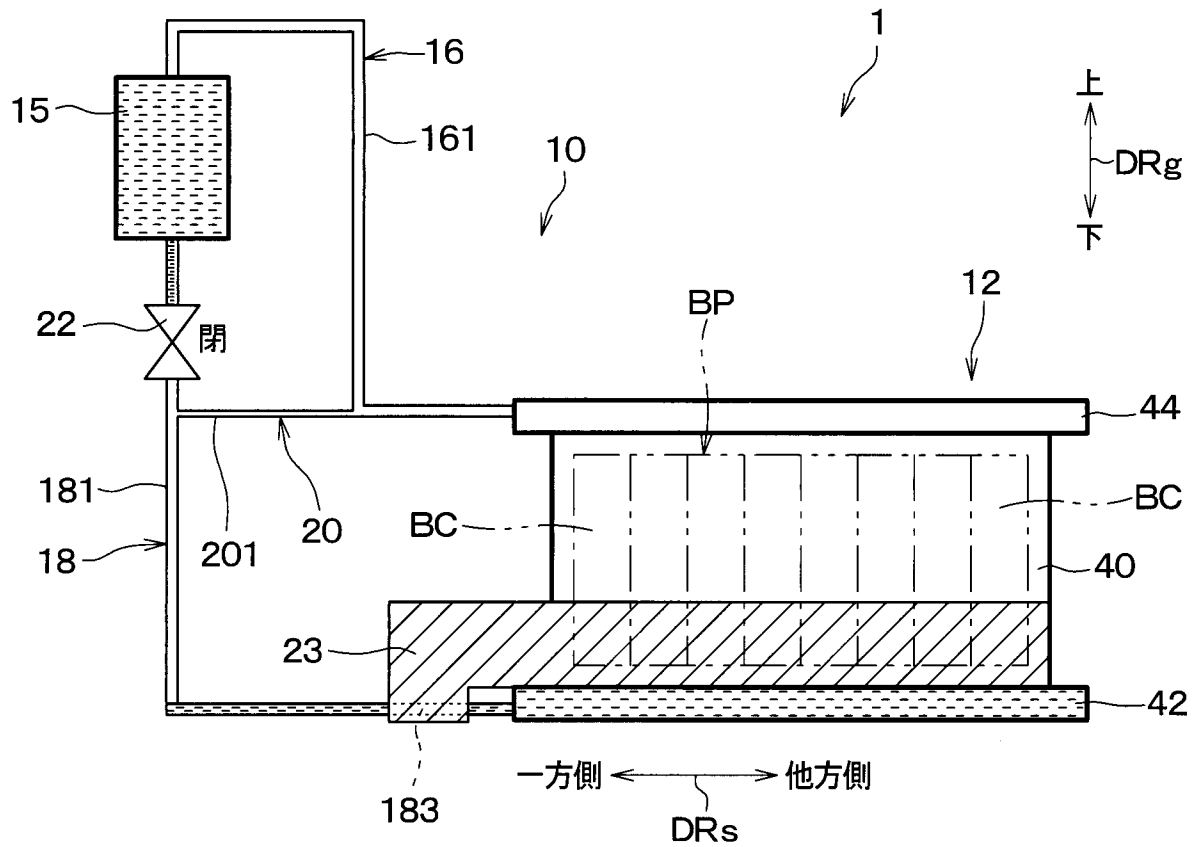
[図18]



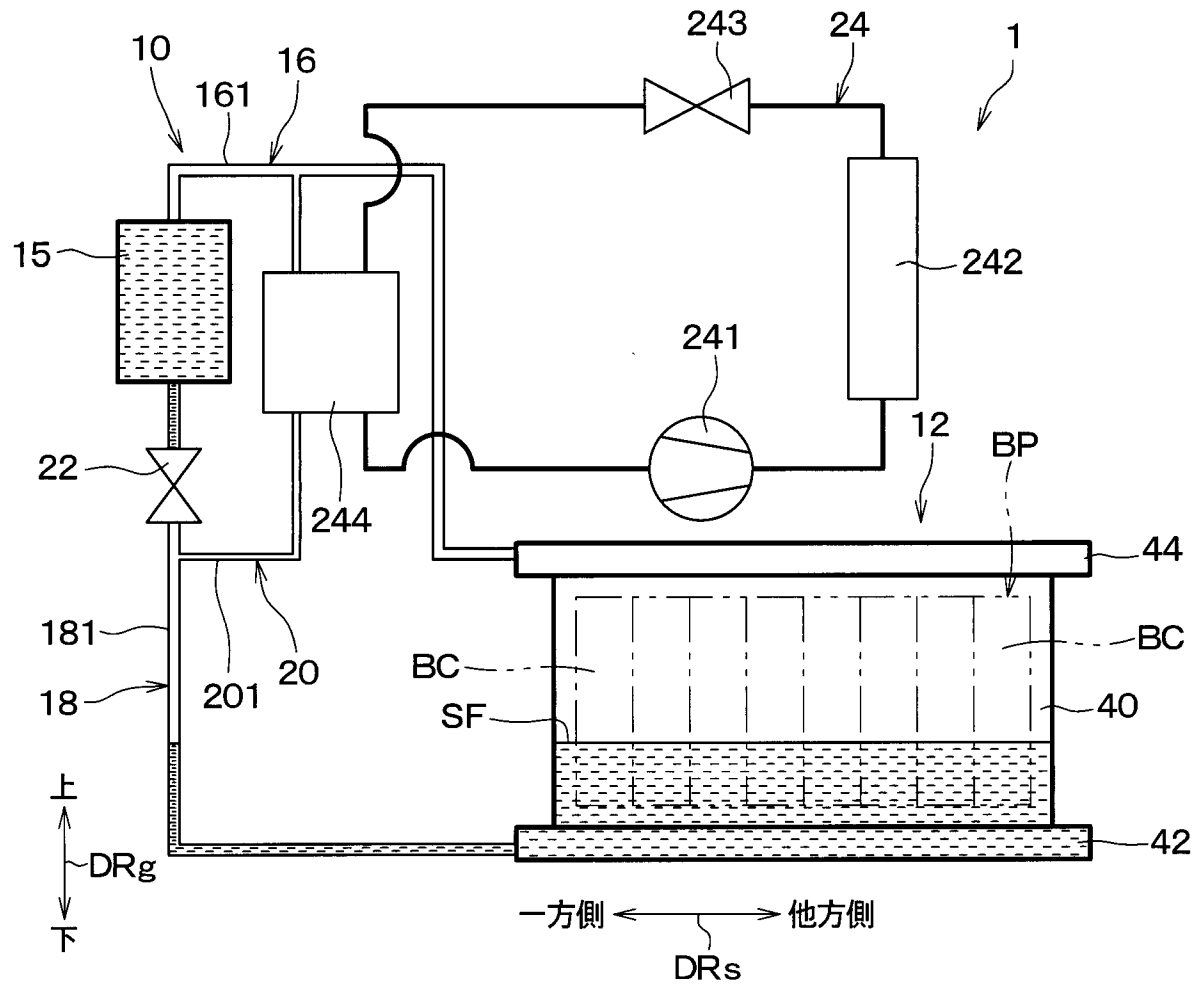
[図19]



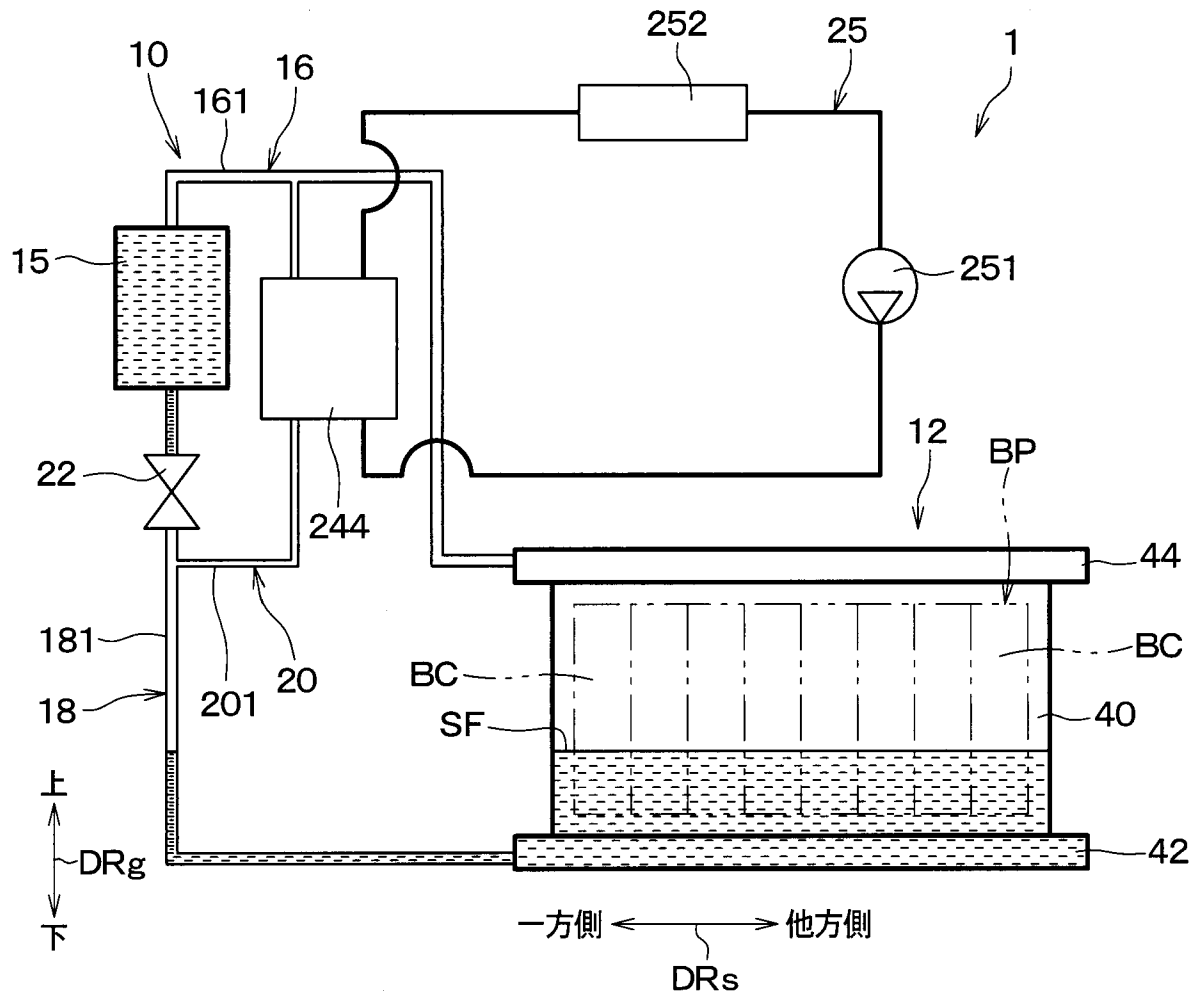
[図22]



[図23]

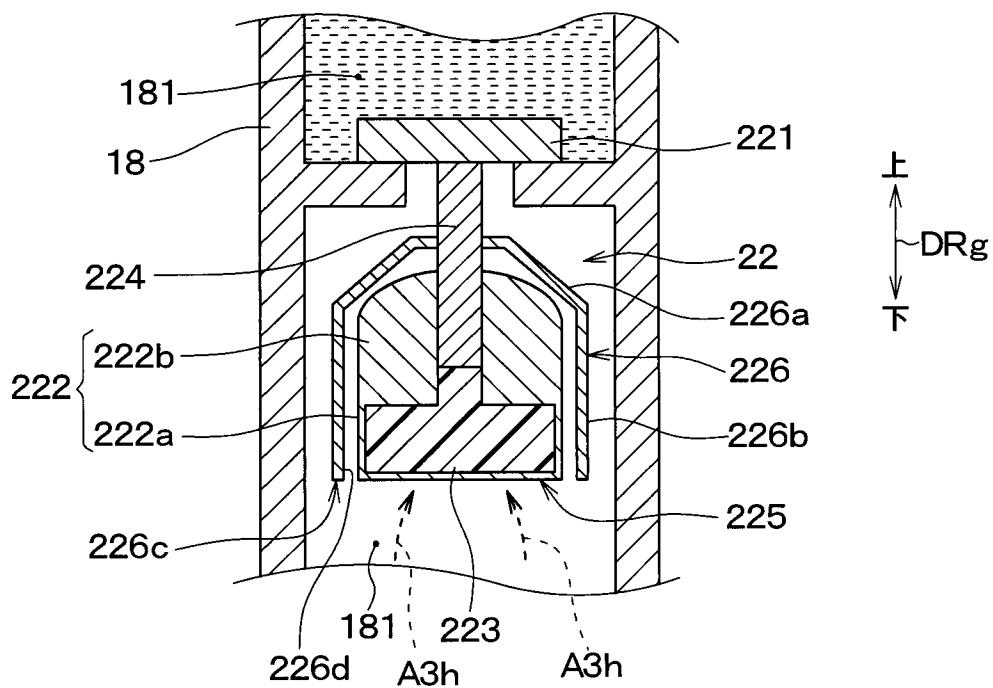


[図24]

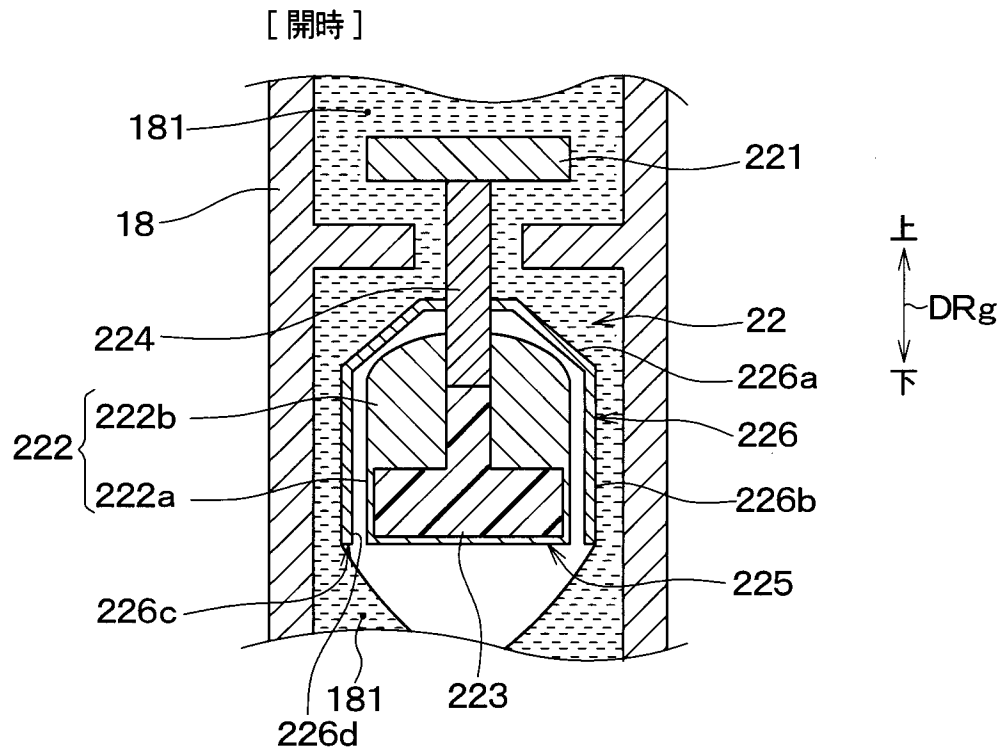


[図25]

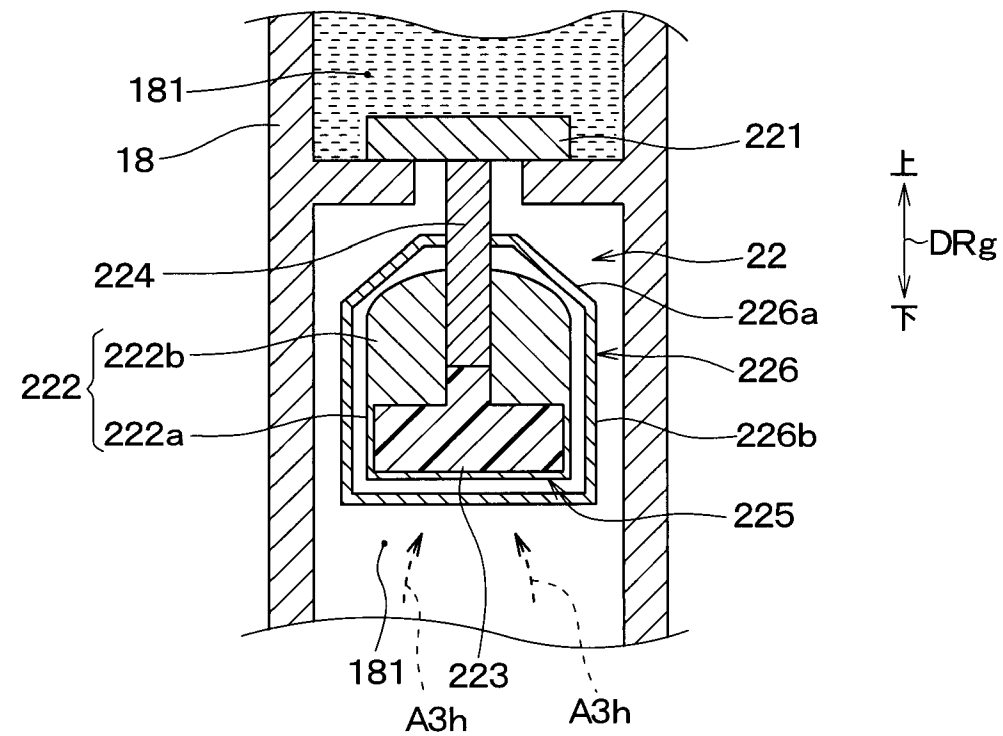
[閉時]



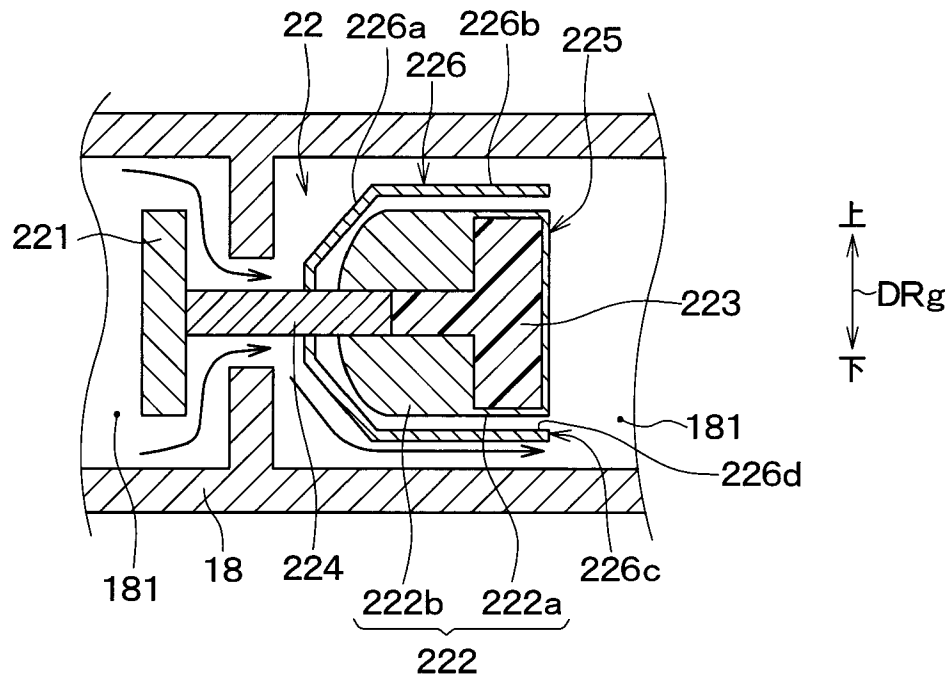
[図26]



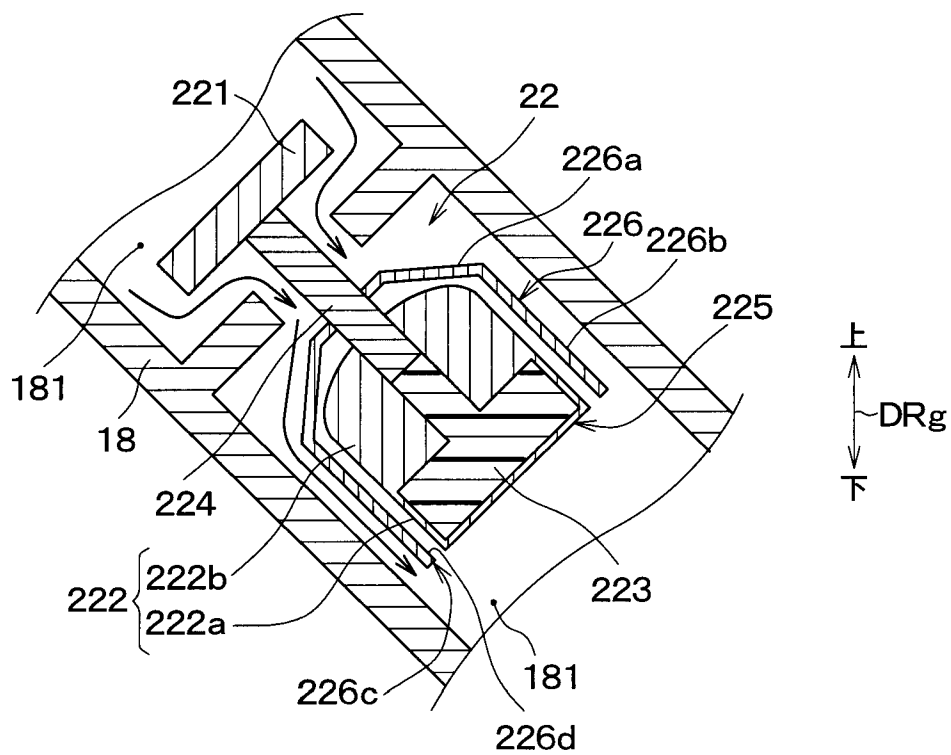
[図27]



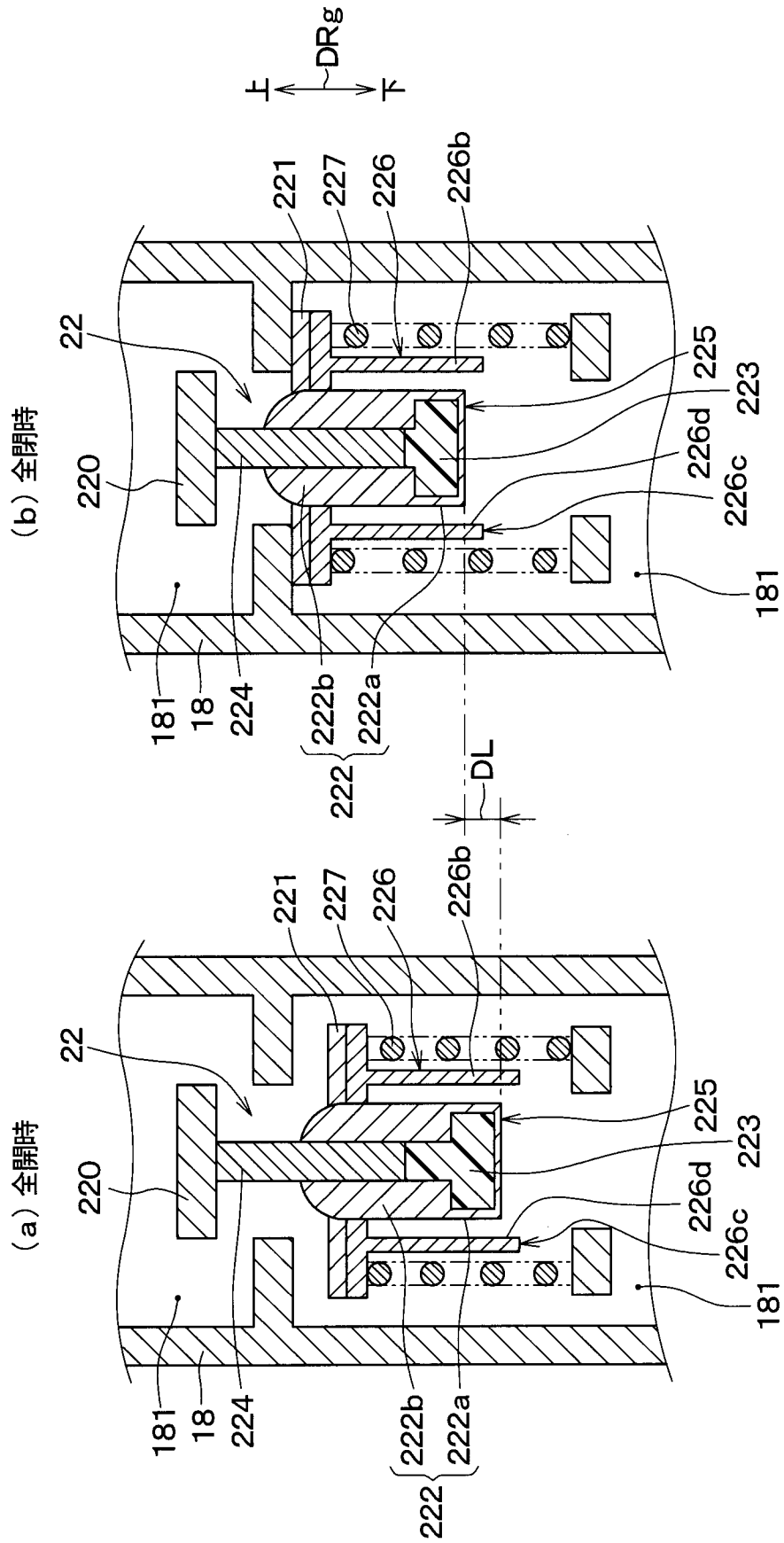
[図28]



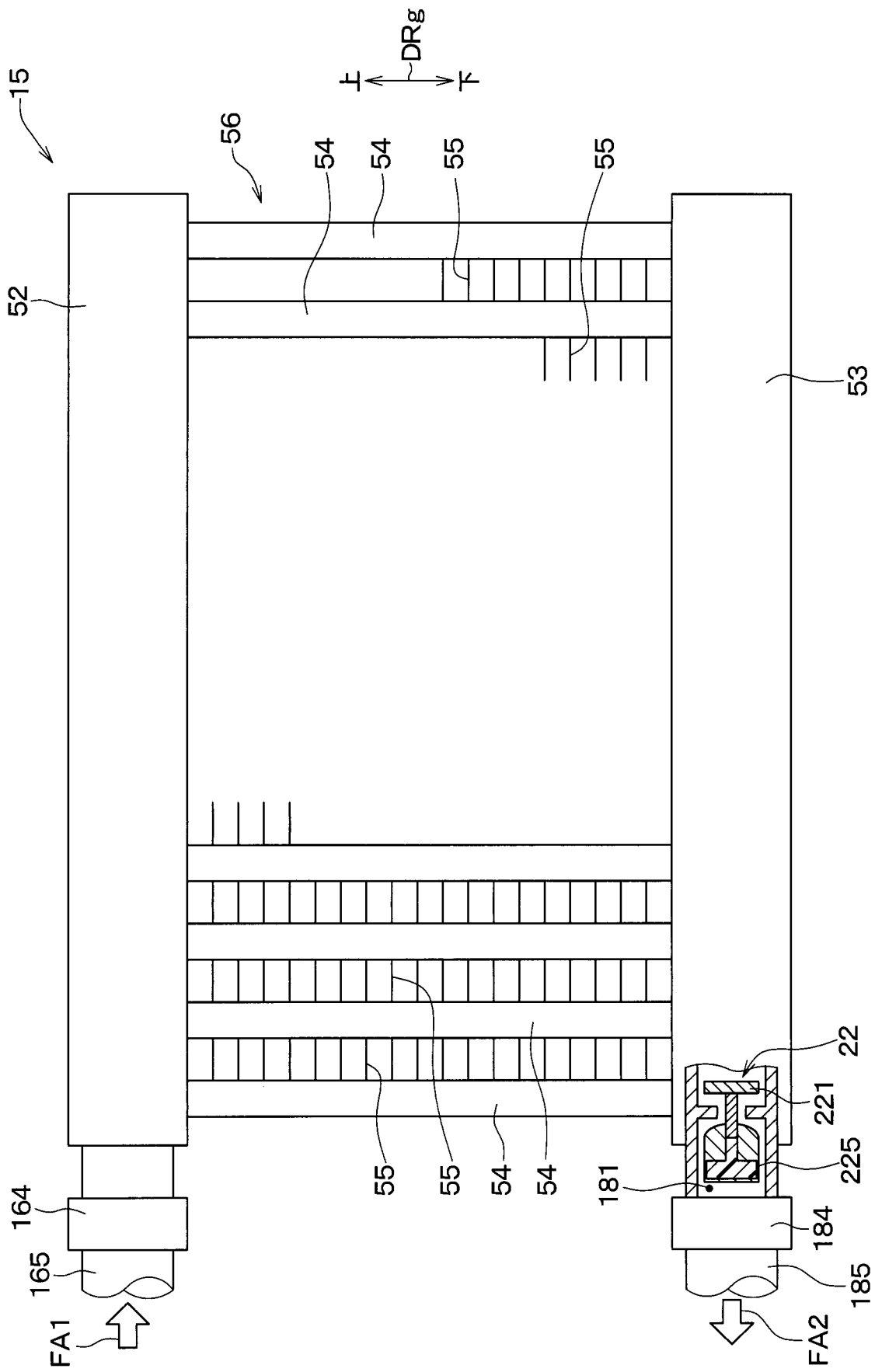
[図29]



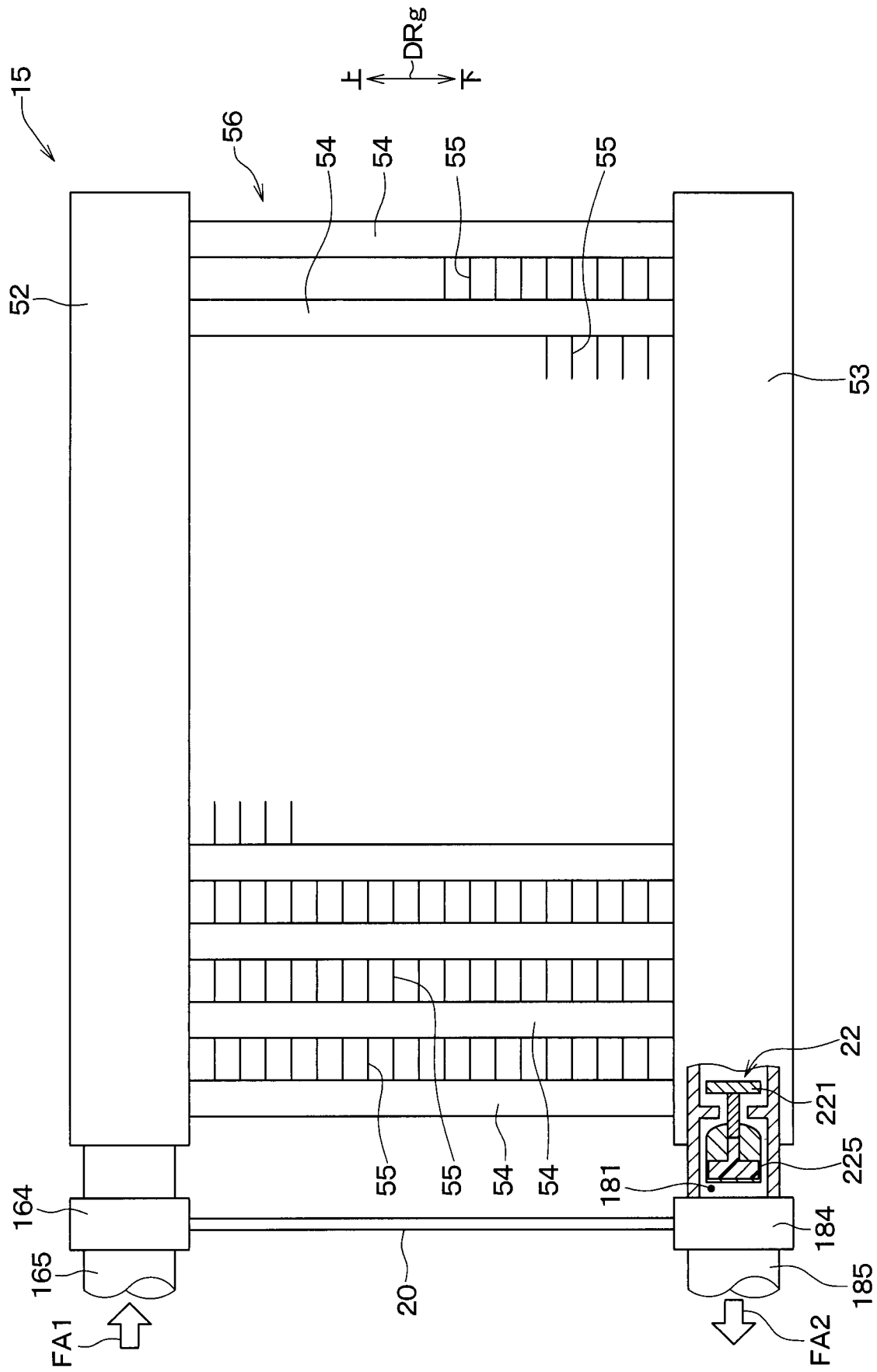
[図31]



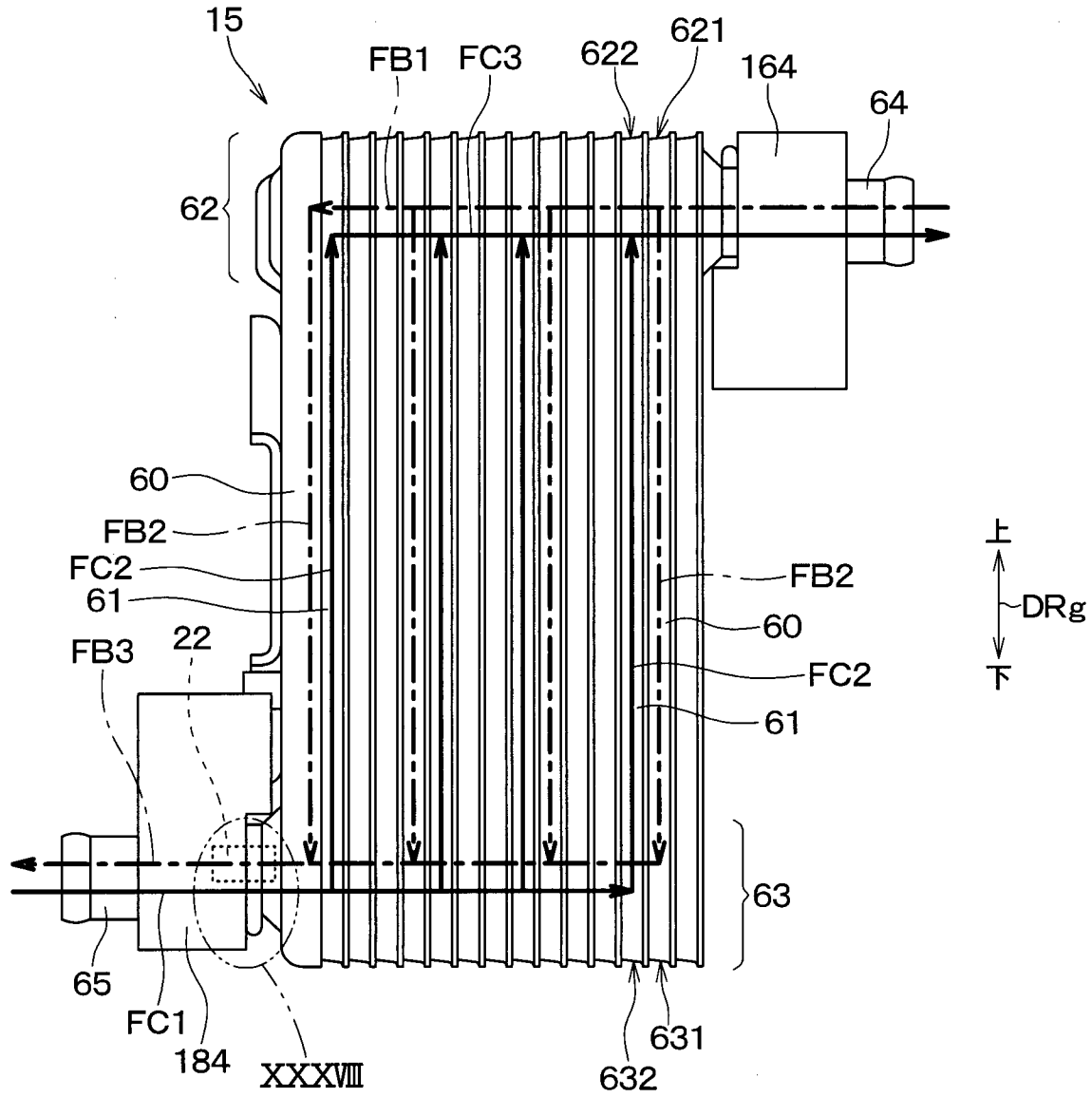
[図35]



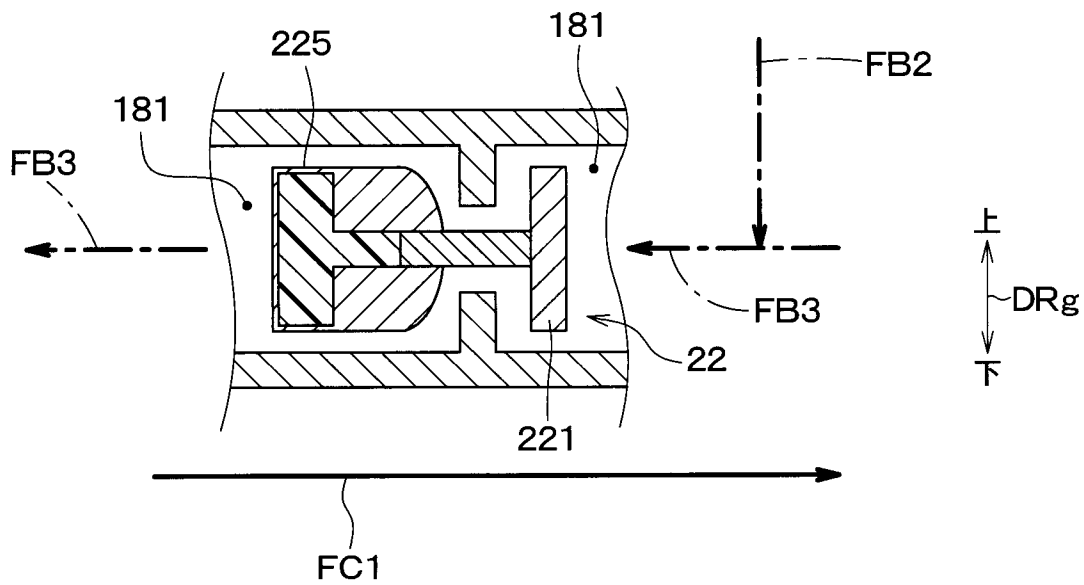
[図36]



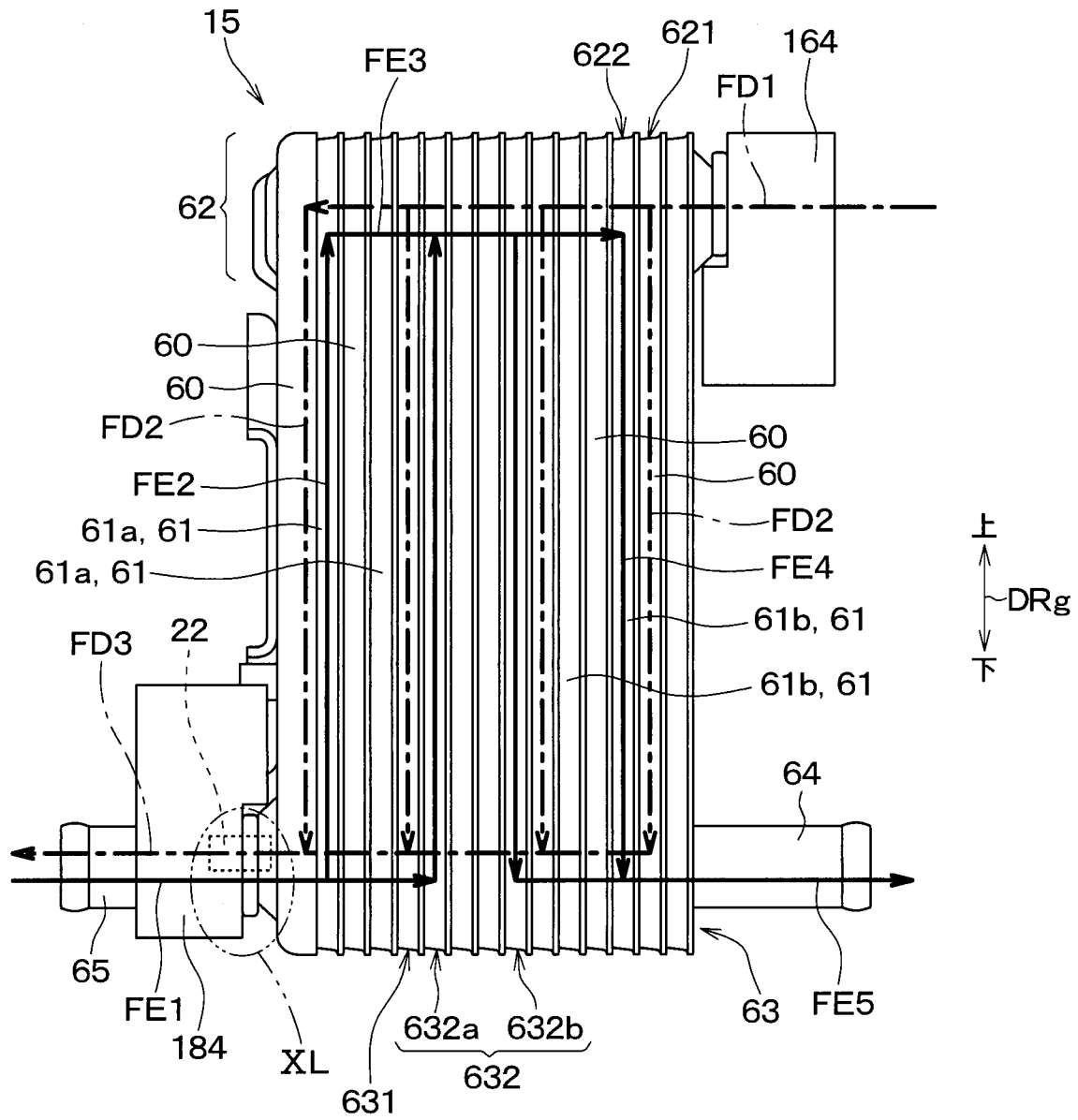
[図37]



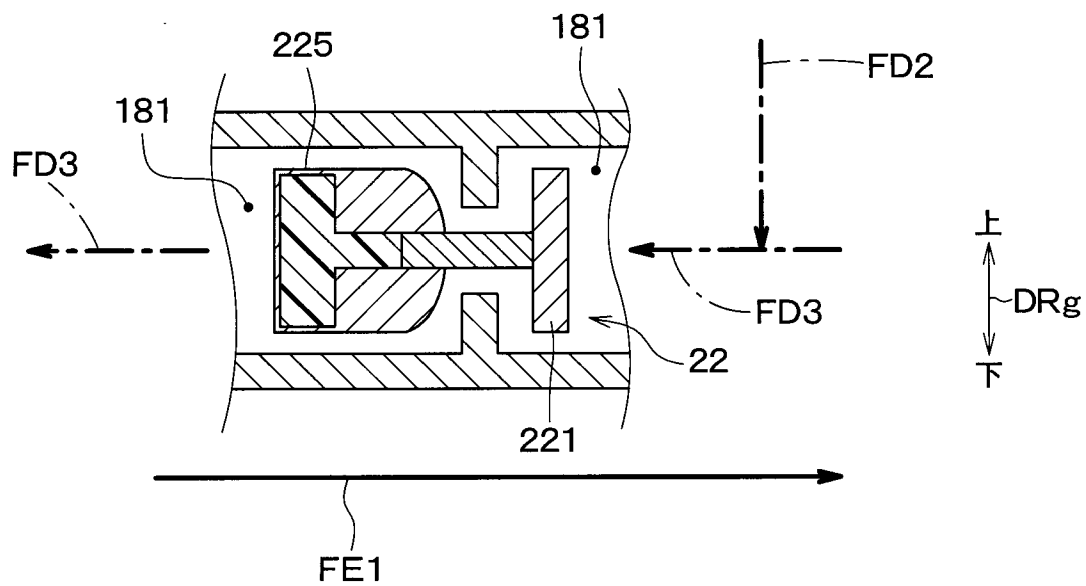
[図38]



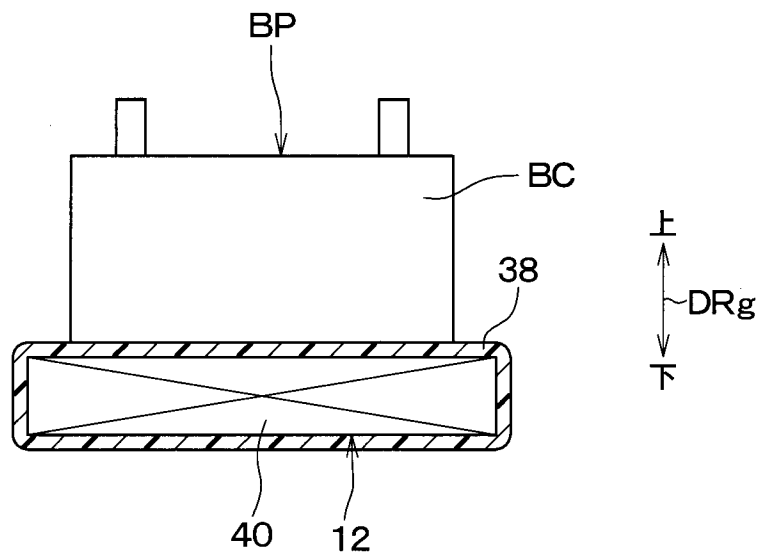
[図39]



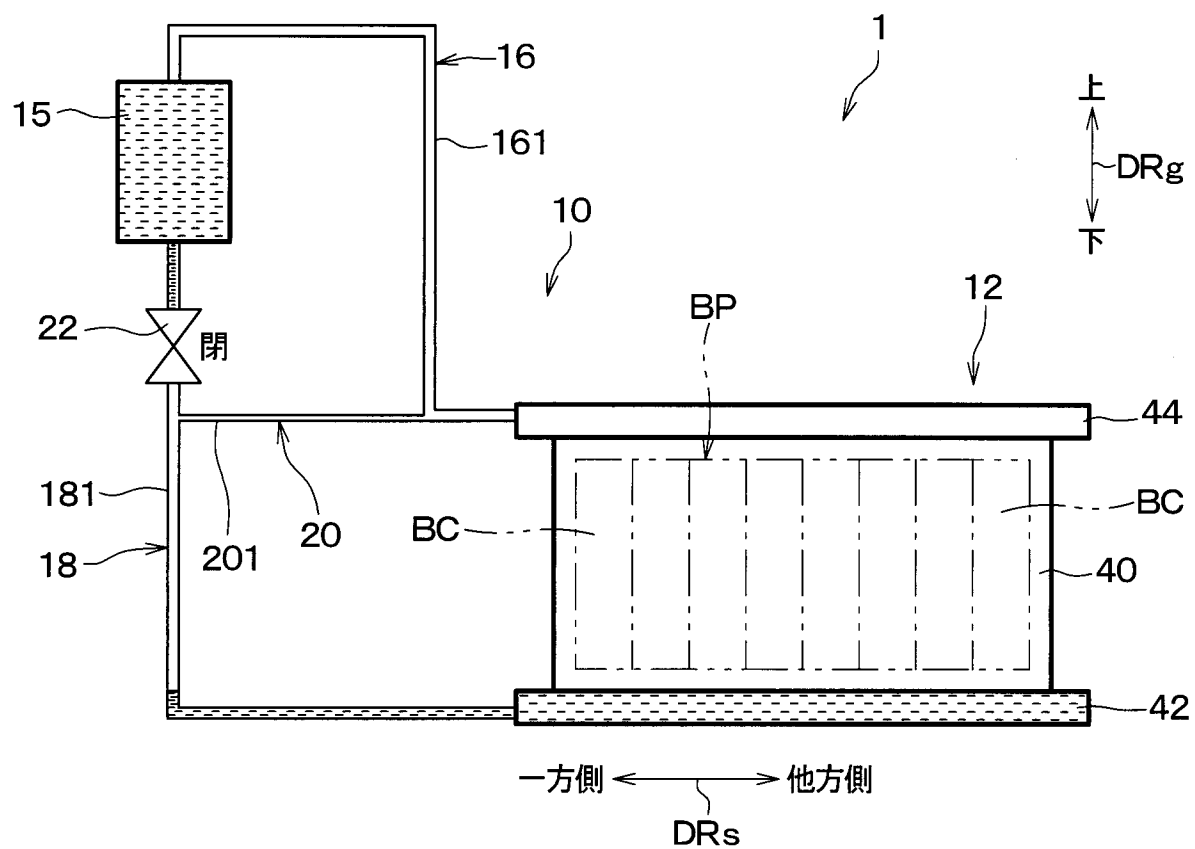
[図40]



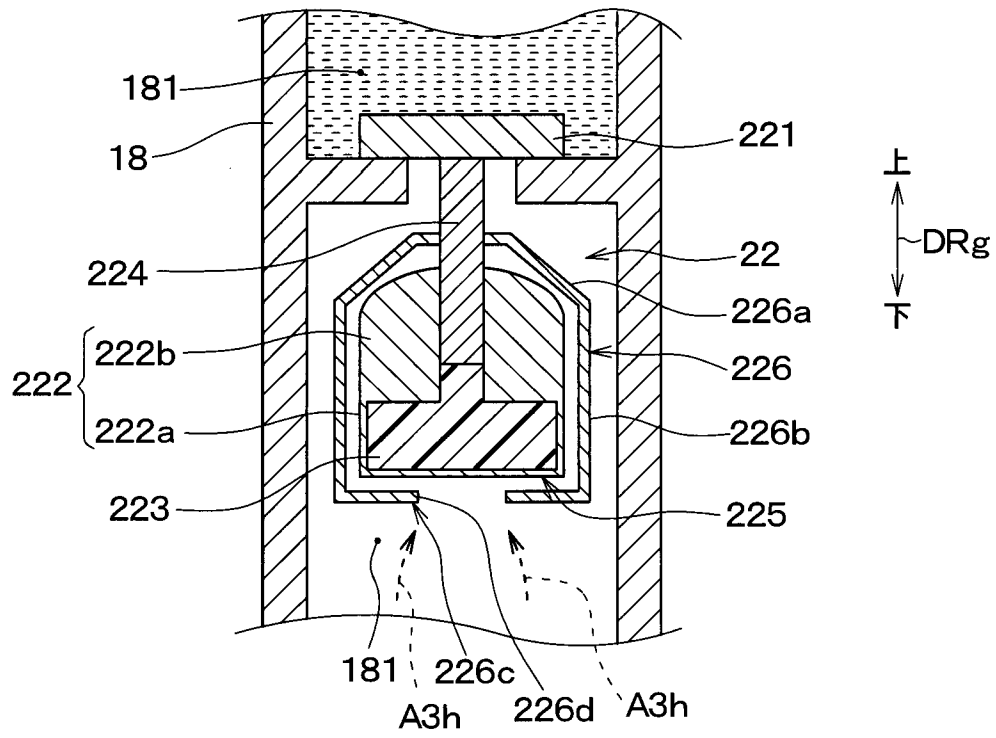
[図41]



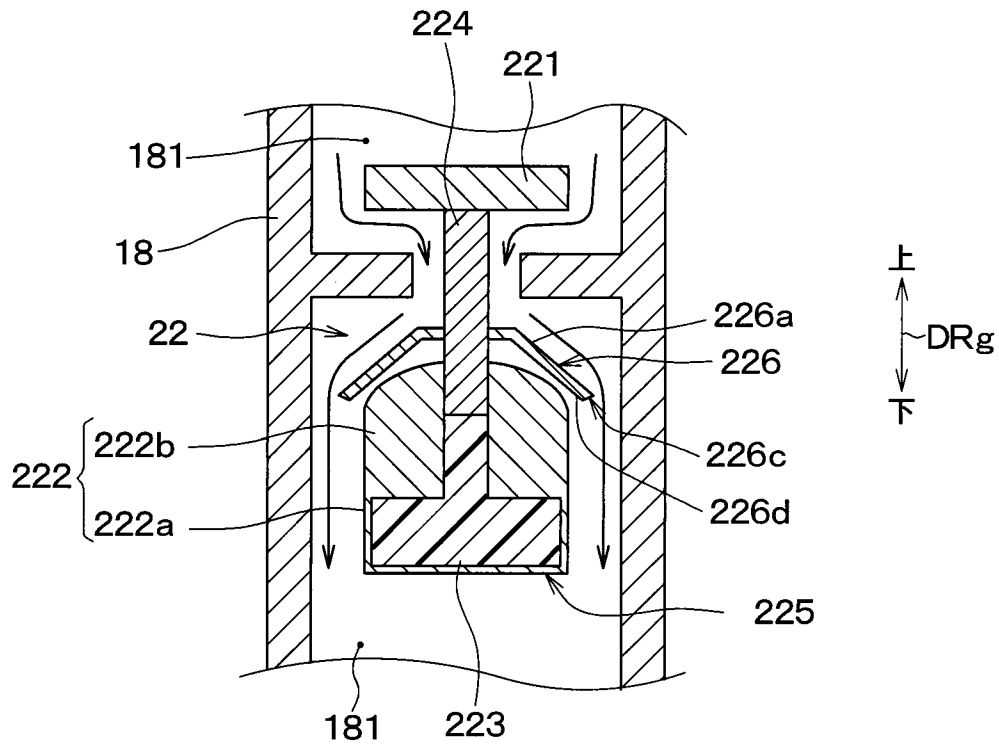
[図42]



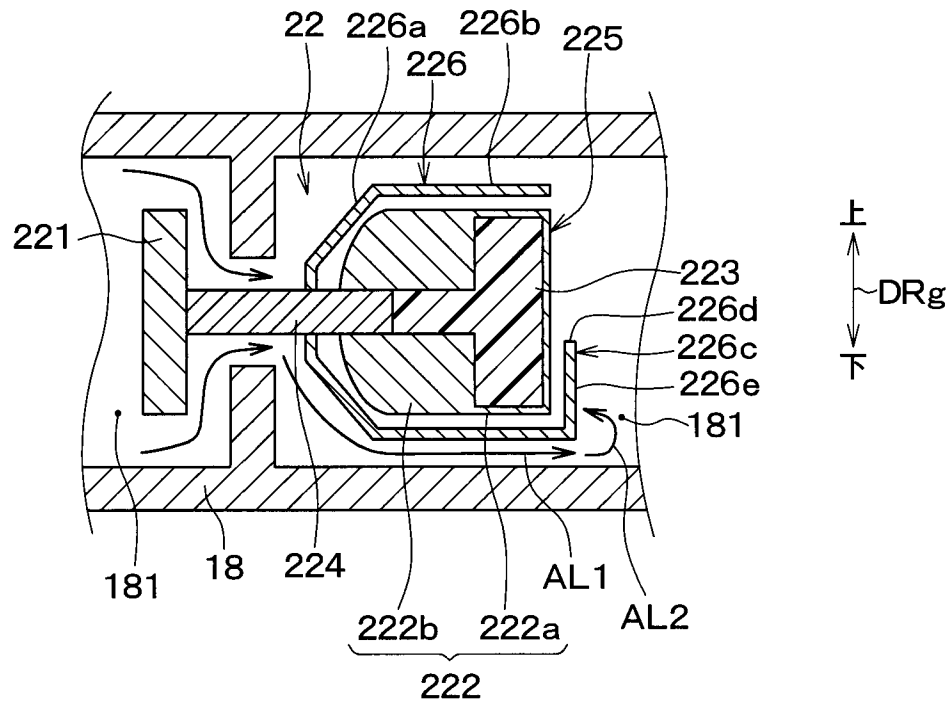
[図43]



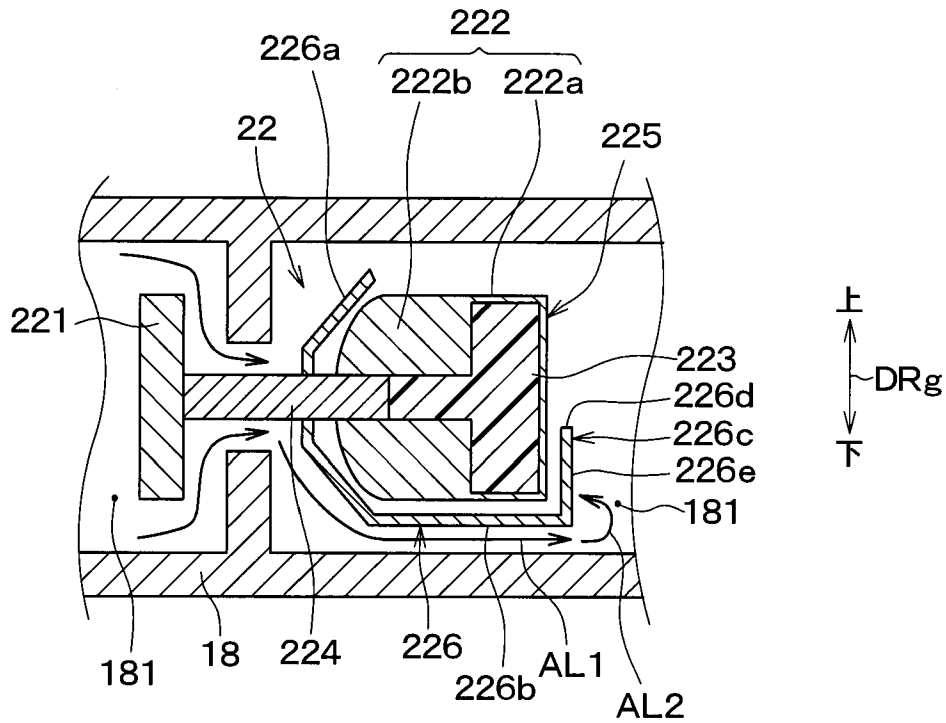
[図44]



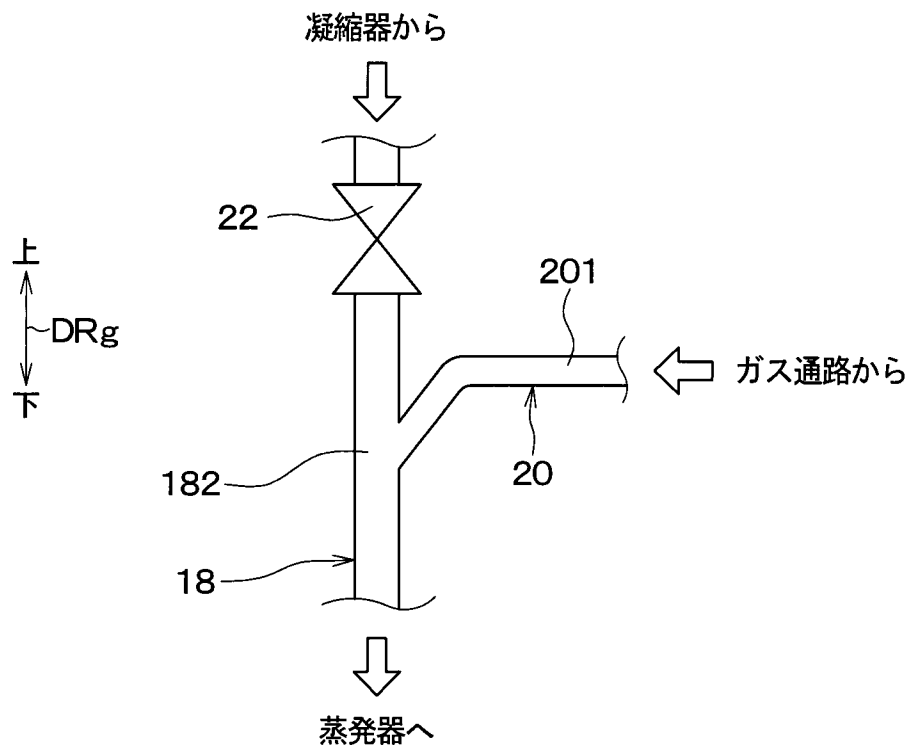
[図45]



[図46]



[図49]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/026370

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F28D15/02 (2006.01) i, G05D23/00 (2006.01) i, H01G11/10 (2013.01) i, H01G11/18 (2013.01) i, H01M10/613 (2014.01) i, H01M10/625 (2014.01) i, H01M10/637 (2014.01) i, H01M10/6568 (2014.01) i, H01M10/6569 (2014.01) 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, G05D23/00, H01G11/10, H01G11/18, H01M10/613, H01M10/625, H01M10/637, H01M10/6568, H01M10/6569

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 2015/0077938 A1 (ESPERSEN) 19 March 2015, paragraphs [0003]-[0005], [0010], [0024], [0041]-[0046], fig. 2-4 & WO 2013/167135 A1 & EP 2847534 A1 & CA 2871953 A & CN 104321609 A & RU 2014150083 A	1-6, 10-11, 13 -15, 7-9, 12
Y A	JP 1-252898 A (FUJIKURA ELECTRIC WIRE CORP.) 09 October 1989, page 5, upper left column, line 1 to lower right column, line 18, fig. 1-3 (Family: none)	1-6, 10-11, 13 -15, 7-9, 12
Y	JP 10-238972 A (HITACHI, LTD.) 11 September 1998, paragraphs [0022]-[0034], fig. 2 (Family: none)	3-6, 10-11, 13-15



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
23.08.2018

Date of mailing of the international search report
11.09.2018

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/JP2018/026370

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 2012-42115 A (FUJITSU LTD.) 01 March 2012, paragraphs [0013]-[0049], fig. 1 (Family: none)	3-6, 10-11, 13-15
Y	JP 2015-41418 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 02 March 2015, paragraphs [0018]-[0082], fig. 1-9 & US 2016/0204488 A1, paragraphs [0028]-[0095], fig. 1-9 & WO 2015/025206 A1 & EP 3036116 A1 & CN 105452025 A & KR 10-2016-0034357 A	11, 13-15

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, G05D23/00(2006.01)i, H01G11/10(2013.01)i, H01G11/18(2013.01)i, H01M10/613(2014.01)i, H01M10/625(2014.01)i, H01M10/637(2014.01)i, H01M10/6568(2014.01)i, H01M10/6569(2014.01)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, G05D23/00, H01G11/10, H01G11/18, H01M10/613, H01M10/625, H01M10/637, H01M10/6568, H01M10/6569

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	US 2015/0077938 A1 (ESPERSEN) 2015.03.19, 段落 [0003] - [0005], [0010], [0024], [0041] - [0046], 図2-4 & WO 2013/167135 A1 & EP 2847534 A1 & CA 2871953 A & CN 104321609 A & RU 2014150083 A	1-6, 10-11, 13 -15 7-9, 12
Y A	JP 1-252898 A (藤倉電線株式会社) 1989.10.09, 第5ページ左上欄 第1行-右下欄第18行, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-6, 10-11, 13 -15 7-9, 12

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

23.08.2018

国際調査報告の発送日

11.09.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西山 真二

3M

9536

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 10-238972 A (株式会社日立製作所) 1998.09.11, 段落【0022】－【0034】, 図2 (ファミリーなし)	3-6, 10-11, 13-15
Y	JP 2012-42115 A (富士通株式会社) 2012.03.01, 段落【0013】－【0049】, 図1 (ファミリーなし)	3-6, 10-11, 13-15
Y	JP 2015-41418 A (トヨタ自動車株式会社) 2015.03.02, 段落【0018】－【0082】, 図1－9 & US 2016/0204488 A1, 段落[0028]－[0095], 図1－9 & WO 2015/025206 A1 & EP 3036116 A1 & CN 105452025 A & KR 10-2016-0034357 A	11, 13-15