(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
2024年12月12日(12.12.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/252490 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 10/6556 (2014.01) *H01M 10/625* (2014.01)
H01M 10/613 (2014.01) *H01M 10/6568* (2014.01)
H01M 10/617 (2014.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/020866

(22) 国際出願日： 2023年6月5日(05.06.2023)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人: 株式会社ＴＢＫ (**TBK CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1940045 東京都町田市南成瀬４丁目２１番地１ Tokyo (JP).

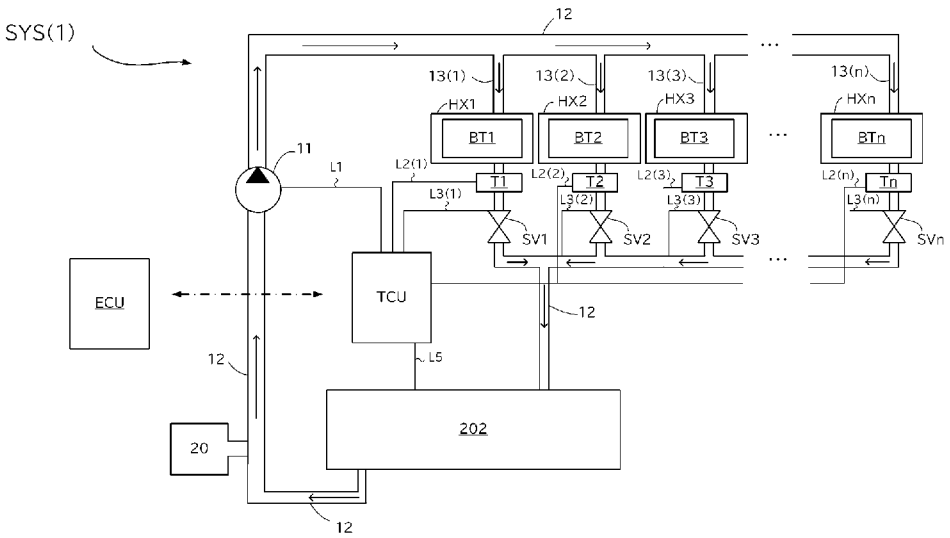
(72) 発明者: 寺田 義之 (**TERADA, Yoshiyuki**); 〒1940045 東京都町田市南成瀬４丁目２１番地１ 株式会社ＴＢＫ内 Tokyo (JP). 菅原 正道 (**SUGAWARA, Masayuki**); 〒1940045 東京都町田市南成瀬４丁目２１番地１ 株式会社ＴＢＫ内 Tokyo (JP). 吉谷 浩忠 (**YOSHITANI, Hirotada**); 〒1940045 東京都町田市南成瀬４丁目２１番地１ 株式会社ＴＢＫ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 大西 正悟, 外 (**OHNISHI, Shogo** et al.); 〒1700013 東京都豊島区東池袋３－２０－３、東池袋ＳＳビル１階 大西国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

(54) **Title:** BATTERY TEMPERATURE ADJUSTMENT SYSTEM

(54) 発明の名称： バッテリ温度調整システム



(57) **Abstract:** Provided is a system for performing temperature adjustment on a plurality of batteries (BT), the system comprising: a heat medium which is a fluid for transporting heat; a circulation flow path (12) through which the heat medium circulates; a plurality of branch flow paths (13) which branch off in parallel from the circulation flow path (12) and merge back into the circulation flow path (12); pressure-feeding equipment (11) which pressure-feeds the heat medium in the circulation flow path (12); a heat exchange unit (HX) which is provided in each of the plurality of branch flow paths (13) and allows each of the plurality of batteries (BT) to exchange heat with the heat medium; a plurality of temperature detection units (T) which are provided in the plurality of branch flow paths (13), respectively, and detect the temperatures of the plurality of batteries (BT), respectively; a plurality of control valves (SV) which are provided in the plurality of branch flow paths (13), respectively, and can control the flow rates of the heat medium; and a control unit (TCU) which uses heat supply equipment (202) connected to the circulation flow path (12) for heating or cooling the heat medium to control at least the plurality of control valves (SV) and the pressure-feeding equipment (11) in accordance with the

WO 2024/252490 A1

[続葉有]

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)）

temperatures detected by the temperature detection units (T).

(57) 要約：複数のバッテリ（ＢＴ）に対して温度調整を行うシステムであって、熱を運搬する流体である熱媒体と、熱媒体が循環する通り道である循環流路（１２）と、循環流路（１２）から並列に分岐し、再び循環流路（１２）に合流する複数の分岐流路（１３）と、循環流路（１２）において熱媒体を圧送する圧送装置（１１）と、複数の分岐流路（１３）にそれぞれ設けられ、複数のバッテリ（ＢＴ）が熱媒体とそれぞれ熱交換を行う熱交換部（ＨＸ）と、複数の分岐流路（１３）にそれぞれ設けられ、複数のバッテリ（ＢＴ）の温度をそれぞれ検出する複数の温度検出部（Ｔ）と、複数の分岐流路（１３）にそれぞれ設けられ、熱媒体の流量をそれぞれ制御可能な複数の制御弁（ＳＶ）と、熱媒体を加熱または冷却する循環流路（１２）に接続された熱供給装置（２０２）を用いて、温度検出部（Ｔ）で検出した温度に応じて少なくとも複数の制御弁（ＳＶ）と圧送装置（１１）とを制御する制御部（ＴＣＵ）とを有する。

明　細　書

発明の名称 ： バッテリ温度調整システム

技術分野

[0001]　本発明は、バッテリ温度調整システムに関する。

背景技術

[0002]　電気自動車市場の成長に伴い、バッテリ性能の向上が求められている。電気自動車には、駆動用モータや電動アクチュエータ、センサなどの様々な電子機器類に電力供給を行うため、多数のバッテリモジュールが搭載されている。バッテリの過熱は、バッテリの寿命や使用可能時間だけでなく、安全性にも影響を与える。また、寒冷地では、バッテリの内部抵抗が高くなるためバッテリの性能低下、場合によっては破損する場合もある。そのため、搭載するバッテリが適正な温度状態を保つように管理する必要がある。特許文献１および特許文献２では、このような温度管理を行う装置として、複数の冷却対象が並列に流路に配置され、固定バルブ、または可変バルブにより、熱媒体（冷媒、クーラント等）が通る流路の圧力差を小さくするように調整を行うことで、冷却対象を流れる熱媒体の流量を均等にする発明が示されている。また、特許文献３では、可変バルブの作動を制御して流量の配分を制御し、均等な冷却を行う冷却システムが示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第７１３８５９５号公報

特許文献2：特許第６７７５７０５号公報

特許文献3：特許第５９７４４９２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　しかし、電気自動車に搭載されたバッテリは、様々な動作や作動制御機器類に電力を供給するため、それぞれ電力供給対象からの要求に応じ、それぞ

れが異なる使用条件によって使用されるため、バッテリはそれぞれ異なる発熱状態になる。そのため、複数のバッテリに対して個別に温度を管理し調整する必要がある。

[0005] 本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであり、複数のバッテリにおいて、それぞれのバッテリに対して個別に温度を管理し、それぞれのバッテリに対して適切な温度範囲に調整可能なバッテリ温度調整システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するため、本発明は、複数のバッテリに対して温度調整を行うシステムであって、熱を運搬する流体である熱媒体と、前記熱媒体が循環する通り道である循環流路と、前記循環流路から並列に分岐し、再び前記循環流路に合流する複数の分岐流路と、前記循環流路において前記熱媒体を圧送する圧送装置と、前記複数の分岐流路にそれぞれ設けられ、前記複数のバッテリが前記熱媒体とそれぞれ熱交換を行う複数の熱交換部と、前記複数の分岐流路にそれぞれ設けられ、前記複数のバッテリの温度をそれぞれ検出する複数の温度検出部と、前記複数の分岐流路にそれぞれ設けられ、前記熱媒体の流量をそれぞれ制御可能な複数の制御弁と、前記熱媒体を加熱または冷却する前記循環流路に接続された熱供給装置を用いて、前記温度検出部で検出した温度に応じて少なくとも前記複数の制御弁と前記圧送装置とを制御する制御部とを有する。

[0007] 上記の本発明に係るバッテリ温度調整システムにおいて、前記熱供給装置は、前記熱媒体の冷却を行う冷却部と、加熱を行う加熱部とを有して構成され、前記循環流路から分岐する前記冷却部を通る冷却流路と、前記加熱部を通る加熱流路と、前記循環流路において、前記循環流路から前記冷却流路を通る流路もしくは前記循環流路から前記加熱流路を通る流路への切り替えが制御可能な切替制御弁とを有し、前記制御部が前記切替制御弁の前記切り替えを制御するように構成されてもよい。

[0008] 上記の本発明に係るバッテリ温度調整システムにおいて、前記制御部は、

所定の閾値と、前記温度検出部で検出した前記温度との大小関係を比較する比較部と、前記比較部の比較結果に応じて前記制御を命令するための制御信号を送信する指令部とを有してもよい。

[0009] 上記の本発明に係るバッテリ温度調整システムにおいて、前記複数のバッテリは、車両用のバッテリであってもよい。

発明の効果

[0010] 本発明に係るバッテリ温度調整システムによれば、循環流路から分岐した複数の分岐流路に、それぞれ熱交換部と、温度検出部と、制御弁とを備え、熱供給装置を用いて熱媒体を加熱または冷却し、熱媒体を圧送する圧送装置と、制御を行う制御部とを有して構成される。温度検出部で検出したそれぞれのバッテリの温度に応じて、圧送装置を制御して熱供給装置を用いて加熱または冷却された熱媒体を圧送し、制御部により制御弁を制御して流量を調整することで、複数のバッテリの温度管理をそれぞれ行うことができる。そして、それぞれのバッテリが異なる使用条件によってそれぞれの冷却または加熱要求が変化した場合でも温度調整を行うことができる。なお、制御部は、熱交換部による温度調整制御が可能であれば、熱交換部も制御対象としてもよい。

[0011] 上記バッテリ温度調整システムにおいて、熱供給装置が、熱媒体の冷却を行う冷却部と、加熱を行う加熱部とを独立して有し、冷却部を通る冷却流路と、加熱部を通る加熱流路とを切り替え可能な切替制御弁を有して構成されることが好ましい。制御部が、切替制御弁の流路の切り替えを制御するように構成されることで、バッテリを冷却または加熱することが可能である。このことによって、バッテリの温度調整を行うことができる。

[0012] 上記バッテリ温度調整システムにおいて、制御部が比較部と、指令部とを有することで、所定の閾値と、温度検出部で検出した温度とを比較し、比較結果によって制御部が制御する圧送装置や制御弁、切替制御弁などの制御を変えることができる。なお、所定の閾値は、バッテリの使用に最適な温度範囲に対して設定される温度値であり、その範囲の上下の温度を閾値としてあ

らかじめ設けておくことが好ましい。すなわち、冷却による温度調整を開始する閾値と、加熱による温度調整を開始する閾値とを設けることが好ましい。

[0013] 上記バッテリ温度調整システムにおいて、バッテリは、車両用のバッテリであることが好ましい。このことによって、車両の駆動用モータ、電子機器、電動アクチュエータなど異なる使用条件のもとで使用しても、バッテリを最適な温度範囲に調整することができる。そして、バッテリの充電に対する使用時間を延ばすことができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明に係るバッテリ温度調整システムを電気自動車に適用した一例を示す概略図である。

[図2]第１実施形態に係るバッテリ温度調整システムを示す構成図である。

[図3]第１実施形態に係るバッテリ温度調整システムの制御機構を説明するブロック図である。

[図4]第１実施形態に係るバッテリ温度調整システムの制御を説明するフローチャートである。

[図5]第２実施形態に係るバッテリ温度調整システムを示す構成図である。

[図6]第２実施形態に係るバッテリ温度調整システムの制御機構を説明するブロック図である。

[図7]第２実施形態に係るバッテリ温度調整システムの制御を説明するフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明に係る実施形態を、図面に基づいて説明する。ただし、以下で説明する実施形態は、本発明の例示に過ぎない。本発明の範囲を逸脱することなく改良または変形が行われても良い。

[0016] まず、本実施形態に係るバッテリ温度調整システムＳＹＳを備えた電気自動車２００を図１の模式図に基づいて説明する。バッテリ温度調整システムＳＹＳは、複数のバッテリに対して、温度検出部で検出した温度に応じて個

別に冷却または加熱を行い温度調整を行う。図１には、バッテリ温度調整システムＳＹＳに係る電気自動車２００の主要な構成要素を示しており、電気自動車２００が有する全ての構成を示したものではない。

[0017] 電気自動車２００は、複数のバッテリＢＴ１～ＢＴｎと、バッテリＢＴ１～ＢＴｎの温度管理を行う本実施形態に係るバッテリ温度調整システムＳＹＳと、熱供給装置２０２と、電子制御装置ＥＣＵとを備えている。電気自動車２００は、複数のバッテリＢＴ１～ＢＴｎ（以下、まとめて呼ぶ場合はバッテリＢＴともいう）に蓄えられた電気によって駆動用モータを駆動する。また、電圧をコントロールすることで駆動用モータの駆動力を制御する。バッテリＢＴに蓄えられた電気は、その他の電動アクチュエータや電子機器の駆動にも使われる。バッテリＢＴ１～ＢＴｎは、本実施形態に係るバッテリ温度調整システムＳＹＳを用いて温度管理がなされている。

[0018] 複数のバッテリＢＴ１～ＢＴｎは種類によってバッテリの駆動に最適な温度範囲を有しており、その温度範囲では安定した駆動を保証されている。バッテリＢＴ１～ＢＴｎのこのような温度範囲の上限値および下限値に基づいて決定された加熱または冷却のための制御を判定するための閾値を、後述する制御部ＴＣＵで設けることが好ましい。この温度範囲の上限値を超えてバッテリが過熱状態になると、バッテリの寿命や劣化に繋がる。また、温度範囲の下限値を下回る低温状態では、バッテリの内部抵抗が高くなるため性能が低下する。例えば寒冷地の急速充電において、バッテリの温度が３０～５０℃の環境では３０分の充電で満充電の３０～４０％まで回復することができるのに対し、１０℃以下では充電量が低下し、さらに０℃以下では著しく低下して、同じ３０分の充電で回復するのは１０％未満である。このように、気温の低下に伴い充電能力が低下する。なお、バッテリＢＴ１～ＢＴｎは、それぞれが異なる種類のバッテリであってもよく、この場合はそれぞれの種類に応じた温度範囲に基づいて閾値を設けることが好ましい。

[0019] 電子制御装置ＥＣＵは、電気自動車２００に搭載した様々な電子機器と通信を行い、ハードウェアとソフトウェアの協働により、エンジンやトランス

ミッション、ブレーキ、その他電子機器等の制御を行う。この電子制御装置ＥＣＵは、車載ＥＣＵ（Ｅｌｅｃｔｒｉｃ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｕｎｉｔ）でもよい。電子制御装置ＥＣＵは、後述する制御部ＴＣＵと有線または無線によって通信を行う。

[0020] 熱供給装置２０２は、電気自動車２００の車内の温度調整が可能な装置であり、例えば電動ファンやラジエータ、ＰＴＣ（Ｐｏｓｉｔｉｖｅ　Ｔｅｍｐｅｒａｔｕｒｅ　Ｃｏｅｆｆｉｃｉｅｎｔ）ヒーターなどの半導体セラミックヒーターなどである。電動ファンは、車両走行中の空気の流れによって回転し、回転によって生じる空気の流れによって対象物の冷却を行う。また、ラジエータは、冷却した流体を内部に流し、周囲の空気や流体と熱交換を行う装置であり、対象物の冷却を行う。ＰＴＣヒーターは、半導体粒子とカーボン粒子などの導電性の高い粒子が配合され、温度によって電気の流れやすさが変化するように作られた加熱装置である。このような加熱または冷却可能な熱供給装置２０２は、本実施形態に係るバッテリ温度調整システムＳＹＳにおいて、後述する熱媒体１０を加熱または冷却を行う装置として用いられる。

[0021] 次に、第１および第２実施形態に係るバッテリ温度調整システムＳＹＳ（１）、（２）を構成する上記以外の構成要素について図２、図５の構成図を用いて説明する。これらの構成要素を備えた実施形態については後述する。

[0022] 熱媒体１０は、熱供給装置２０２によって加熱または冷却され、自身が移動することでその熱を移動させる流体である。熱媒体１０は、後述する循環流路１２と分岐流路１３とを通って循環し、熱交換部ＨＸ１～ＨＸｎにおいてバッテリＢＴ１～ＢＴｎと熱交換を行う。バッテリを温める場合は、加熱された熱媒体１０がバッテリＢＴに熱を与えることで対象となるバッテリを加熱する。また、バッテリを冷却する場合は、冷却された熱媒体１０によってバッテリＢＴの熱を奪うことでバッテリを冷却する。

[0023] このような熱媒体１０としては、冷却用としては、ＬＬＣ（Ｌｏｎｇ　Ｌｉｆｅ　Ｃｏｏｌａｎｔ）などを用いることができる。また、冷却用として

も加熱用としても用いる場合は、どちらでも使用可能な流体であることが望ましい。また、流路を構成する物質を腐食しない物質であることが望ましい。

[0024] 圧送装置１１は、循環流路１２に設置され、熱媒体１０を循環流路中に一定方向に向かって圧送し、流れを形成する。圧送装置１１は、圧送時の圧力や熱媒体１０の圧送速度を制御可能である。その制御は、制御部ＴＣＵによって行われる。図２における圧送装置１１の位置は一例であり、適宜変更可能である。圧送装置１１としては、電動ウォーターポンプを用いることができる。

[0025] 循環流路１２は、熱媒体１０が流れる循環流路である。循環流路１２からは分岐流路１３（１）～１３（ｎ）が複数に並列に分岐しており、複数の分岐流路１３（１）～１３（ｎ）は再び合流して循環流路１２に接続する。また、循環流路１２の途中には熱供給装置２０２が設置されており、熱供給装置２０２によって熱媒体１０を冷却または加熱可能に設置されている。熱供給装置２０２が冷却部２０２ａと加熱部２０２ｂとをそれぞれ有する場合は、熱供給装置２０２の上流には後述の切替制御弁ＲＶを有することが好ましい。

[0026] 分岐流路１３（１）～１３（ｎ）（以下、複数をまとめて呼ぶ場合は分岐流路１３、ともいう）は、循環流路１２から複数に並列に分岐し、再び合流して循環流路１２に接続する。複数の分岐流路１３（１）～１３（ｎ）には、それぞれ、熱交換部ＨＸ１～ＨＸｎ、温度検出部Ｔ１～Ｔｎ、制御弁ＳＶ１～ＳＶｎがそれぞれ少なくとも１つずつ設置される。例えば分岐流路１３（１）には、熱交換部ＨＸ１と、温度検出部Ｔ１と、制御弁ＳＶ１とが設置される。これにより、バッテリＢＴ１～ＢＴｎの温度を個別に検出し、個別に熱交換を行うための流路を形成することができる。

[0027] 熱交換部ＨＸ１～ＨＸｎ（以下、複数をまとめて呼ぶ場合は熱交換部ＨＸともいう）は、分岐流路１３（１）～１３（ｎ）上にそれぞれ少なくとも１つずつ設けられる。熱交換部ＨＸとバッテリＢＴとが繋がって、互いに熱交

換可能に設置される。また、熱媒体１０が分岐流路１３を通過することで熱交換部ＨＸと熱交換可能に設置される。このことによって、熱媒体１０が分岐流路１３を通過した際に、熱交換部ＨＸ１～ＨＸｎにおいて熱媒体１０と熱交換部ＨＸとが熱交換を行い、熱交換部ＨＸとバッテリＢＴとが熱交換を行う。熱交換部ＨＸは、熱伝導率の高い素材で形成される。

[0028] 温度検出部Ｔ１～Ｔｎ（以下、複数をまとめて呼ぶ場合は温度検出部Ｔともいう）は、分岐流路１３（１）～１３（ｎ）にそれぞれ少なくとも１つずつ設置され、熱交換部ＨＸ１～ＨＸｎを通過した後の熱媒体１０の温度に基づいてバッテリＢＴ１～ＢＴｎの温度を検出する。温度検出部Ｔは、バッテリＢＴ１～ＢＴｎの温度を直接検出してもよい。もしくはバッテリＢＴ１～ＢＴｎの温度と、熱交換部ＨＸ１～ＨＸｎを通過した後の熱媒体１０の温度の両方を検出し、変化量として検出するようにしてもよい。両方で検出することで、バッテリの温度と、バッテリと熱交換した後の温度とを検出することができ、より正確な温度管理を行うことができる。温度検出部Ｔ１～Ｔｎの温度は制御部ＴＣＵによって、後述する閾値と比較を行いながら監視される。このような温度検出部Ｔ１～Ｔｎとしては、サーミスタなどの温度センサを用いることができる。

[0029] 制御弁ＳＶ１～ＳＶｎ（以下、制御弁ＳＶともいう）は、複数の分岐流路１３（１）～１３（ｎ）にそれぞれ少なくとも１つずつ設置される。制御弁ＳＶは、弁体が移動することで上流から下流への熱媒体１０の流量の調整や流路の開閉を行うことができる。制御弁ＳＶの弁体の制御は、制御部ＴＣＵによって行われる。このような制御弁ＳＶとしては、ソレノイドバルブ（電磁弁）を用いることができる。

[0030] 制御部ＴＣＵは、温度検出部Ｔ１～Ｔｎから受け取った温度情報に応じて、少なくとも圧送装置１１と、制御弁ＳＶ１～ＳＶｎとを制御する。切替制御弁ＲＶを有する場合は、圧送装置１１と、制御弁ＳＶ１～ＳＶｎと、切替制御弁ＲＶとを制御する。制御部ＴＣＵが、バッテリ温度調整システムＳＹＳに含まれる電子機器の制御を一元的に制御するように構成することが好ま

しい。また、制御部ＴＣＵによって、熱供給装置２０２を制御するようにしてもよい。また、熱交換部ＨＸ１～ＨＸｎが制御可能である場合は、熱交換部ＨＸ１～ＨＸｎも制御部ＴＣＵによって制御するようにしてもよい。

[0031] 制御部ＴＣＵは、比較部３０と指令部３１とを有して構成される。

[0032] 比較部３０は、温度検出部Ｔ１～Ｔｎで計測した温度と、冷却閾値温度Ｔａもしくは加熱閾値温度Ｔｂとを比較する。冷却閾値温度Ｔａは、バッテリＢＴの駆動に最適な温度範囲の上限値に基づいて決定される値であり、加熱閾値温度Ｔｂは、バッテリＢＴの駆動に最適な温度範囲の下限値に基づいて決定される温度である。比較部３０は、温度検出部Ｔからの温度と、この冷却閾値温度Ｔａおよび加熱閾値温度Ｔｂとの大小関係を比較する。そして、冷却閾値温度Ｔａを超えるとバッテリＢＴの冷却操作を行うと判定し、加熱閾値温度Ｔｂを超えるとバッテリＢＴの加熱操作を行うと判定する。バッテリの種類が複数ある場合には、そのバッテリの種類ごとに適正な温度範囲に対して、閾値温度Ｔａ、Ｔｂを設けることが好ましい。

[0033] 制御部ＴＣＵは、比較部３０における判定によって、各機構を制御するための制御信号を送信する指令部３１を有する。

[0034] 指令部３１は、比較部３０の判定に応じて、各制御対象に制御信号を送信する。図２、図５では、制御信号を送信する信号線をＬ１、Ｌ２（１）～Ｌ２（ｎ）、Ｌ３（１）～Ｌ３（ｎ）、Ｌ４、Ｌ５、Ｌ５ａ、Ｌ５ｂで示している。制御部ＴＣＵによって電子機器を一元的に制御することで、効率的な温度調整を行うことができる。制御部ＴＣＵによる温度調整における制御方法は、各実施形態の記載とともに後述する。

[0035] また、制御部ＴＣＵは、電気自動車２００の電子制御装置ＥＣＵと双方向での有線または無線通信を行うように構成されることが好ましい。制御部ＴＣＵと電子制御装置ＥＣＵとが互いに通信を行うことで、バッテリ温度などの情報を電子制御装置ＥＣＵが受け取って別の制御に用いることができる。また、電子制御装置ＥＣＵからの情報を受け取って制御部ＴＣＵの制御に利用することもできる。制御部ＴＣＵと電子制御装置ＥＣＵとの間の通信とし

ては、例えば有線によるＣＡＮ（Ｃｏｎｔｒｏｌｌｅｒ　Ａｒｅａ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）通信などを用いることができる。

[0036] 切替制御弁ＲＶは、弁体によって複数の流路への切り替えが可能な制御弁であり、切り替えは制御部ＴＣＵによって制御される。循環流路１２に設置された熱供給装置２０２が、冷却部２０２ａと、加熱部２０２ｂとを独立して有する場合は、循環流路から分岐して、冷却部２０２aを通る冷却流路１４ａと、加熱部２０２ｂを通る加熱流路１４ｂとを有して構成されることが好ましい。そして、切替制御弁ＲＶによって、冷却流路もしくは加熱流路へのどちらか一方への流路へ切り替え可能に構成される。切替制御弁ＲＶとしては、ロータリーバルブを用いることができる。

[0037] 次に、各実施形態について詳細を説明する。本実施形態に係るバッテリ温度調整システムＳＹＳは、前述した電気自動車２００が備える熱供給装置２０２を用いて熱媒体１０の加熱および冷却を行う。熱供給装置２０２は、冷却を行う冷却部２０２ａと、加熱を行う加熱部２０２ｂとをそれぞれ独立して有していてもよい。また、加熱と冷却の両方を行うことができる装置であってもよい。熱供給装置２０２の制御は、制御部ＴＣＵで行うことが好ましい。

[0038] 以下より、上記のような構成要素を備えた各実施形態について説明する。各実施形態における構成要素は、上述した内容と重複する場合は省略している。

[0039]（第１実施形態）

第１実施形態に係るバッテリ温度調整システムＳＹＳ（１）について図２の構成図を用いて説明する。第１実施形態に係るバッテリ温度調整システムＳＹＳ（１）は、熱媒体１０（不図示）と、圧送装置１１と、循環流路１２と、複数の分岐流路１３（１）～１３（ｎ）と、複数の熱交換部ＨＸ１～ＨＸｎと、複数の温度検出部Ｔ１～Ｔｎと、複数の制御弁ＳＶ１～ＳＶｎと、制御部ＴＣＵとを備え、制御部ＴＣＵは、比較部３０と、指令部３１とを備え、熱供給装置２０２を用いてバッテリＢＴ１～ＢＴｎの温度調整を行う。

[0040] 本実施形態において、熱媒体１０は、循環流路１２から複数の分岐流路１３（１）～１３（ｎ）に分岐し、再び循環流路１２に合流して循環する。循環流路１２上に、熱供給装置２０２が設置され、熱媒体１０は冷却または加熱される。比較部３０は、バッテリＢＴ１～ＢＴｎに対する適正な温度範囲に対し、冷却のための制御を開始する冷却閾値温度Ｔａと、加熱のための制御を開始する加熱閾値温度Ｔｂとを有している。また、循環流路１２に貯留部２０が設置され、熱媒体１０の貯留および補充を行う。貯留部２０はタンク等である。

[0041] 第１実施形態に係るバッテリ温度調整システムＳＹＳ（１）において、熱媒体１０は圧送装置１１によって熱供給装置２０２から循環流路１２内を圧送されることで、図２における矢印で示した方向、すなわち循環流路１２から分岐流路１３を経て再び循環流路１２に戻り、循環する。

[0042] 分岐流路１３（１）～１３（ｎ）のそれぞれの流路に、それぞれ熱交換部ＨＸと、温度検出部Ｔと、制御弁ＳＶとが１つずつ設置されている。分岐流路１３を流れる熱媒体１０と熱交換部ＨＸとが熱交換を行い、熱交換部ＨＸとバッテリＢＴとが熱交換を行うように構成されている。温度検出部Ｔは、バッテリＢＴの温度として熱交換部１０で熱交換した後の熱媒体１０の温度を計測している。図３は、実施形態１に係るバッテリ温度調整システムＳＹＳ（１）の制御部ＴＣＵによる制御機構を示すブロック図である。図３において、制御部ＴＣＵは、温度検出部Ｔ１～Ｔｎで検出した温度に応じて、圧送装置１１と、制御弁ＳＶ１～ＳＶｎと、熱供給装置２０２とを制御している。また、制御部ＴＣＵは、電子制御装置ＥＣＵと通信を行いながら、お互いの情報のやりとりを行っている。制御の際には、図２に示した信号線Ｌ１、Ｌ２（１）～Ｌ２（ｎ）、Ｌ３（１）～Ｌ３（ｎ）、Ｌ５を用いてそれぞれ制御信号を送信する。信号線Ｌ１は圧送装置１１、信号線Ｌ２（１）～Ｌ２（ｎ）は温度検出部Ｔ１～Ｔｎ、信号線Ｌ３（１）～Ｌ３（ｎ）は制御弁ＳＶ１～ＳＶｎ、信号線Ｌ５は熱供給装置２０２に対して制御信号を送信するための信号線である。

[0043] 上記のような第１実施形態に係るバッテリ温度調整システムＳＹＳ（１）における制御部ＴＣＵによるバッテリの温度調整方法の一例を以下より説明する。

[0044] バッテリの温度調整を行う方法について図４のフローチャートを用いて説明する。図４は、第１実施形態においてバッテリＢＴ２に対して温度調整を行う際の流れを示すフローチャートである。バッテリ温度調整システムＳＹＳ（１）は、バッテリＢＴ１～ＢＴｎそれぞれに対して図４に示すような制御をおこなっているが、ここではバッテリＢＴ２を用いて説明する。通常運転時、制御部ＴＣＵからの制御信号によって、圧送装置１１は低速作動、もしくは停止しており、制御弁ＳＶ１～ＳＶｎはそれぞれ低量での通水を行っている。熱媒体１０は、循環流路１２から熱供給装置２０２を経て分岐流路１３（１）～１３（ｎ）を通過し、再び循環流路１２に戻り循環している。このとき、熱供給装置２０２は稼働していない。なお、圧送装置１１は、バッテリＢＴの温度状態によっては停止しておくことで、電気エネルギーを節約できる。

[0045] 制御部ＴＣＵは、比較部３０において、温度検出部Ｔ１～Ｔｎから信号線Ｌ２（１）～Ｌ２（ｎ）によって受信した検出温度が、加熱閾値温度Ｔｂより大きく冷却閾値温度Ｔａより小さい温度範囲にあるかどうかを、図４に示した以下の流れによって比較を行い、指令部３１によって、信号線Ｌ１、信号線Ｌ３（１）～Ｌ３（ｎ）などによって各機構を制御する。

[0046] 冷却操作について図４を用いて説明する。制御部ＴＣＵは、温度検出部Ｔ２からバッテリＢＴ２の温度Ｘ１の情報を受信する（ステップＳＴ１）と、冷却閾値温度Ｔａと比較し（ステップＳＴ２）、Ｘ１＞Ｔａと判定されると、圧送装置１１を高速に作動させ、制御弁ＳＶ２を全開に制御し、熱供給装置２０２を稼働して冷却操作を開始する（ステップＳＴ３）。そして、比較部３０においてバッテリＢＴ２の温度Ｘ１とＴａとの比較を行う（ステップＳＴ４）。ステップＳＴ３、ステップＳＴ４を繰り返し、やがて、温度Ｘ１がＴａを下回り、Ｔｂ＜Ｘ１＜Ｔａとなったら、圧送装置１１を低速作動さ

せ、制御弁ＳＶ２の流量が低量通水となるように制御し、熱供給装置２０２を停止する（ステップＳＴ５）。

[0047] 次に、加熱操作について図４を用いて説明する。温度検出部Ｔ２からバッテリＢＴ２の温度Ｘ１の情報を受信すると（ステップＳＴ１）、比較部３０において加熱閾値温度Ｔｂと比較し（ステップＳＴ６）、Ｘ１＜Ｔｂと判定されると、圧送装置１１を高速に作動させ、制御弁ＳＶ２を全開に制御し、熱供給装置２０２を稼働して加熱操作を開始する（ステップＳＴ７）。そして、比較部３０においてバッテリＢＴ２の温度Ｘ１とＴｂとの比較を行う（ステップＳＴ８）。ステップＳＴ７、ステップＳＴ８を繰り返し、やがて、温度Ｘ１がＴｂを上回り、Ｔｂ＜Ｘ１＜Ｔａとなったら、圧送装置１１を低速作動させ、制御弁ＳＶ２の流量が低量通水となるように制御し、熱供給装置２０２を停止する（ステップＳＴ９）。

[0048] 以上のような方法で、それぞれのバッテリに対して個別に温度調整を行うことができる。

[0049]（第２実施形態）

第２実施形態に係るバッテリ温度調整システムＳＹＳ（２）について図５の構成図を用いて説明する。第２実施形態に係るバッテリ温度調整システムＳＹＳ（２）は、熱媒体１０（不図示）と、圧送装置１１と、循環流路１２と、複数の分岐流路１３（１）～１３（ｎ）と、複数の熱交換部ＨＸ１～ＨＸｎと、複数の温度検出部Ｔ１～Ｔｎと、複数の制御弁ＳＶ１～ＳＶｎと、切替制御弁ＲＶと、制御部ＴＣＵとを備え、制御部ＴＣＵは、比較部３０と、指令部３１とを備え、熱供給装置２０２を用いてバッテリＢＴ１～ＢＴｎの温度調整を行う。また、熱供給装置２０２は、冷却部２０２ａと加熱部２０２ｂとを備えており、循環流路１２から分岐して冷却部２０２ａを通る冷却流路１４ａと、循環流路１２から分岐して加熱部２０２ｂを通る加熱流路１４ｂとを備えている。

[0050] 本実施形態において、熱媒体１０は、循環流路１２から複数の分岐流路１３（１）～１３（ｎ）に分岐し、再び循環流路１２に合流し、冷却流路１４

ａもしくは加熱流路１４ｂを経て再び循環流路１２に合流して循環する。循環流路１２上に、熱供給装置２０２が設置され、熱媒体１０は冷却または加熱される。バッテリＢＴ１～ＢＴｎに対する適正な温度範囲に対し、冷却のための制御を開始する冷却閾値温度Ｔａと、加熱のための制御を開始する加熱閾値温度Ｔｂとが設定されており、比較部３０は冷却閾値温度Ｔａおよび加熱閾値温度Ｔｂを有している。また、循環流路１２に貯留部２０が設置され、熱媒体１０の貯留および補充を行う。貯留部２０はタンク等である。

[0051] 第２実施形態は、第１実施形態における熱供給装置２０２が、冷却部２０２aと加熱部２０２ｂとをそれぞれ有し、冷却時と加熱時で切替制御弁ＲＶによって流路の切り替えを行うことによって温度調整を行うように構成されており、第１実施形態と重複する説明は省略する。また、第１実施形態と同じ記号を付したものは、同じ機能を有するものであり、重複する説明は省略する。

[0052] 第２実施形態に係るバッテリ温度調整システムＳＹＳ（２）は、第１実施形態と同様に、循環流路１２と、循環流路１２から複数に並列に分岐し、再び循環流路１２に合流する分岐流路１３（１）～１３ｎを有している。熱媒体１０は圧送装置１１によって循環流路１２に圧送されて循環する。このとき、冷却時には冷却部２０２aを経て循環し、加熱時には加熱部２０２ｂを経て循環する。そして、冷却時には、熱供給装置２０２を出た後、循環流路１２から分岐流路１３（１）～１３（ｎ）で分岐して循環流路１２で再び合流し、冷却流路１４ａを経て循環流路１２に戻り循環する。また、加熱時には、熱供給装置２０２を出た後、循環流路１２から分岐流路１３（１）～１３（ｎ）で分岐して循環流路１２で再び合流し、加熱流路１４ｂを経て循環流路１２に戻り循環する。

[0053] 分岐流路１３（１）～１３（ｎ）のそれぞれの流路に、それぞれ熱交換部ＨＸと、温度検出部Ｔと、制御弁ＳＶとが１つずつ設置されている。また、分岐流路１３（１）～１３（ｎ）が合流した循環流路１２上に切替制御弁ＲＶが設置されている。分岐流路１３を流れる熱媒体１０と熱交換部ＨＸとが

熱交換を行い、熱交換部ＨＸとバッテリＢＴとが熱交換を行うように構成されている。温度検出部Ｔは、バッテリＢＴの温度として熱交換部ＨＸで熱交換した後の熱媒体１０の温度を計測している。図６は、第２実施形態に係るバッテリ温度調整システムＳＹＳ（２）の制御部ＴＣＵによる制御機構を示すブロック図である。図６において、制御部ＴＣＵは、温度検出部Ｔ１～Ｔｎで検出した温度に応じて、圧送装置１１と、制御弁ＳＶ１～ＳＶｎと、切替制御弁ＲＶと、冷却部２０２ａと、加熱部２０２ｂとを制御している。また、制御部ＴＣＵは、電子制御装置ＥＣＵと通信を行いながら、お互いの情報のやりとりを行っている。制御の際には、図５に示した信号線Ｌ１、Ｌ２（１）～Ｌ２（ｎ）、Ｌ３（１）～Ｌ３（ｎ）、Ｌ４、Ｌ５ａ、Ｌ５ｂを用いてそれぞれ制御信号を送信する。信号線Ｌ１は圧送装置１１、信号線Ｌ２（１）～Ｌ２（ｎ）は温度検出部Ｔ１～Ｔｎ、信号線Ｌ３（１）～Ｌ３（ｎ）は制御弁ＳＶ１～ＳＶｎ、信号線Ｌ４は切替制御弁ＲＶ、信号線Ｌ５ａは冷却部２０２ａ、信号線Ｌ５ｂは加熱部２０２ｂに対して制御信号を送信するための信号線である。

[0054] 上記のような第２実施形態に係るバッテリ温度調整システムＳＹＳ（２）における制御部ＴＣＵによるバッテリの温度調整方法の一例を以下より説明する。

[0055] バッテリの温度調整を行う方法について図７のフローチャートを用いて説明する。図７は、第２実施形態においてバッテリＢＴ２に対しての温度調整を行う際の流れを示すフローチャートである。バッテリ温度調整システムＳＹＳ（２）は、バッテリＢＴ１～ＢＴｎそれぞれに対して図７に示すような制御をおこなっているが、ここではバッテリＢＴ２を用いて説明する。通常運転時、制御部ＴＣＵからの制御信号によって、圧送装置１１は低速作動、もしくは停止しており、制御弁ＳＶ１～ＳＶｎはそれぞれ低量での通水を行い、切替制御弁ＲＶは冷却部２０２aへの通水を行い、冷却部２０２aを経て循環流路１２から分岐流路１３（１）～１３（ｎ）を循環する熱媒体１０の循環流路が形成されている。このとき、熱供給装置２０２は稼働していない

。なお、圧送装置１１は、バッテリＢＴの温度状態によっては停止しておくことで、電気エネルギーを節約できる。

[0056] 制御部ＴＣＵは、比較部３０において、温度検出部Ｔ１～Ｔｎから信号線Ｌ２（１）～Ｌ２（ｎ）によって受信した検出温度が、加熱閾値温度Ｔｂよりも大きく冷却閾値温度Ｔａより小さい温度範囲であるかどうかを、図７に示した以下の流れによって比較を行い、指令部３１によって、信号線Ｌ１、Ｌ３（１）～Ｌ３（ｎ）、Ｌ４、Ｌ５ａ、Ｌ５ｂなどによって各機構を制御する。

[0057] 冷却操作について図７を用いて説明する。制御部ＴＣＵは、温度検出部Ｔ２からバッテリＢＴ２の温度Ｘ２の情報を受信する（ステップＳＴ１１）と、比較部３０において冷却閾値温度Ｔａと比較し（ステップＳＴ１２）、Ｘ２＞Ｔａと判定されると、圧送装置１１を高速に作動させ、制御弁ＳＶ２を全開に制御し、切替制御弁ＲＶを冷却流路１４ａへ切り替え、冷却部２０２ａを稼働して冷却操作を開始する（ステップＳＴ１３）。そして、バッテリＢＴ２の温度Ｘ２とＴａとの比較を行う（ステップＳＴ１４）。ステップＳＴ１３、ステップＳＴ１４を繰り返し、やがて、温度Ｘ２がＴａを下回り、Ｔｂ＜Ｘ２＜Ｔａとなったら、圧送装置１１を低速作動させ、制御弁ＳＶ２の流量が低量通水となるように制御し、冷却部２０２ａを停止する（ステップＳＴ１５）。

[0058] 次に、加熱操作について図７を用いて説明する。温度検出部Ｔ２からバッテリＢＴ２の温度Ｘ２の情報を受信すると（ステップＳＴ１１）、比較部３０において加熱閾値温度Ｔｂと比較し（ステップＳＴ１６）、Ｘ２＜Ｔｂと判定されると、圧送装置１１を高速に作動させ、制御弁ＳＶ２を全開に制御し、切替制御弁ＲＶを加熱流路１４ｂに切り替え、加熱部２０２ｂを稼働して加熱操作を開始する（ステップＳＴ１７）。そして、バッテリＢＴ２の温度Ｘ２とＴｂとの比較を行う（ステップＳＴ１８）。ステップＳＴ１７、ステップＳＴ１８を繰り返し、やがて、温度Ｘ２がＴｂを上回り、Ｔｂ＜Ｘ２＜Ｔａとなったら、圧送装置１１を低速作動させ、制御弁ＳＶ２の流量が低

量通水となるように制御し、切替制御弁ＲＶを冷却流路１４ａへ切り替え、加熱部２０２ｂを停止する（ステップＳＴ１９）。なお、通常時、切替制御弁ＲＶを冷却流路１４ａもしくは加熱流路１４ｂのどちらに切り替えておくかは設計による。

[0059] 以上のような方法で、それぞれのバッテリに対して個別に温度調整を行うことができる。

[0060] 以上のように構成されたバッテリ温度調整システムによれば、複数のバッテリに対して異なる使用条件によってそれぞれの冷却または加熱要求が変化した場合でも、個別に冷却および加熱により温度調整することが可能なバッテリ温度調整システムを提供することができる。

[0061] 以上、バッテリ温度調整システムの実施形態について述べたが、本発明は本実施形態に限定されない。閾値に対して判定を行う順番は異なっていてもよい。また、図中の不等号は、「≦」や「≧」を用い、記載として「～以上」、「～以下」を用いたが、「＞」や「＜」、「～よりおおきい」、「～より小さい」であってもよい。また、複数の条件を組み合わせて用いても良い。

符号の説明

[0062]

ＳＹＳ、ＳＹＳ（１）、ＳＹＳ（２）	バッテリ温度調整システム
ＢＴ１～ＢＴｎ	バッテリ
ＨＸ１～ＨＸｎ	熱交換部
Ｔ１～Ｔｎ	温度検出部
ＳＶ１～ＳＶｎ	制御弁
ＲＶ	切替制御弁
ＴＣＵ	制御部
ＥＣＵ	電子制御装置
２０２	熱供給装置
２０２ａ	冷却部
２０２ｂ	加熱部

１１	圧送装置
１２	循環流路
１３（１）～１３（ｎ）	分岐流路
１４ａ	冷却流路
１４ｂ	加熱流路
２０	貯留部
３０	比較部
３１	指令部
Ｌ１～Ｌ５、Ｌ５ａ、Ｌ５ｂ	信号線

請求の範囲

[請求項1] 複数のバッテリに対して温度調整を行うシステムであって、

熱を運搬する流体である熱媒体と、

前記熱媒体が循環する通り道である循環流路と、

前記循環流路から並列に分岐し、再び前記循環流路に合流する複数の分岐流路と、

前記循環流路において前記熱媒体を圧送する圧送装置と、

前記複数の分岐流路にそれぞれ設けられ、前記複数のバッテリが前記熱媒体とそれぞれ熱交換を行う複数の熱交換部と、

前記複数の分岐流路にそれぞれ設けられ、前記複数のバッテリの温度をそれぞれ検出する複数の温度検出部と、

前記複数の分岐流路にそれぞれ設けられ、前記熱媒体の流量をそれぞれ制御可能な複数の制御弁と、

前記熱媒体を加熱または冷却する前記循環流路に接続された熱供給装置を用いて、前記温度検出部で検出した温度に応じて少なくとも前記複数の制御弁と前記圧送装置とを制御する制御部とを有するバッテリ温度調整システム。

[請求項2] 前記熱供給装置は、前記熱媒体の冷却を行う冷却部と、加熱を行う加熱部とを有して構成され、

前記循環流路から分岐する前記冷却部を通る冷却流路と、前記加熱部を通る加熱流路と、

前記循環流路において、前記循環流路から前記冷却流路を通る流路もしくは前記循環流路から前記加熱流路を通る流路への切り替えが制御可能な切替制御弁とを有し、

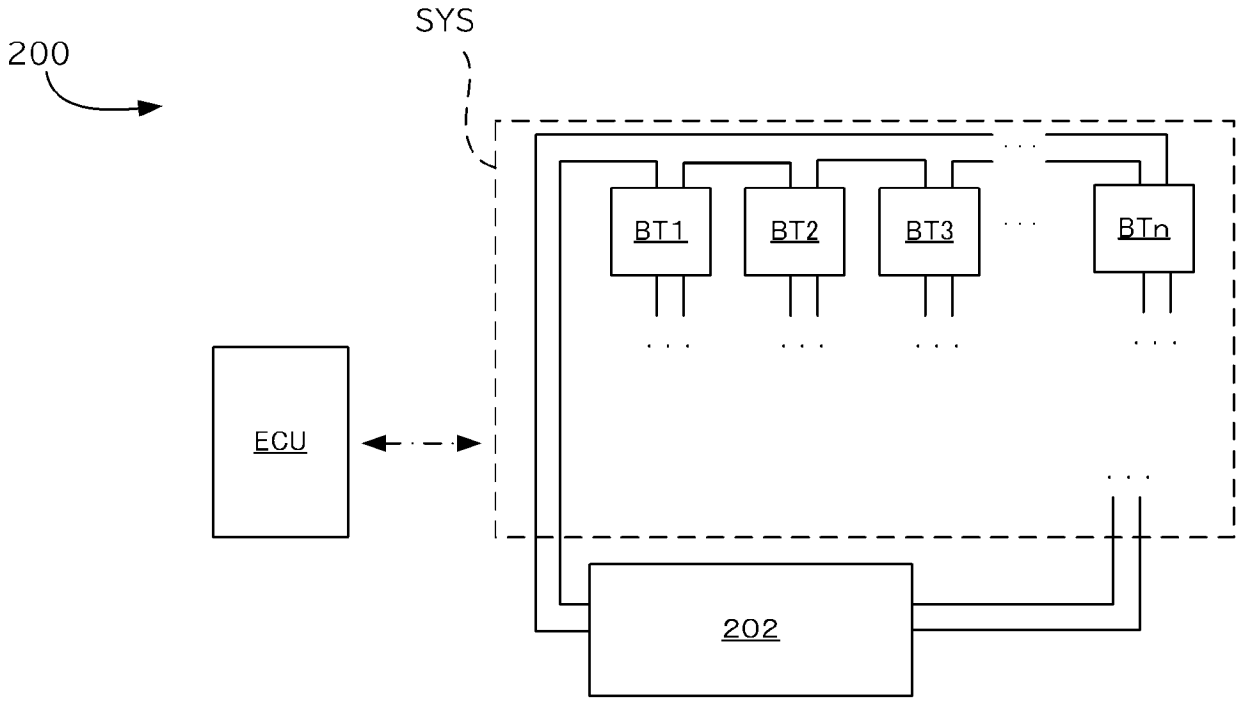
前記制御部が前記切替制御弁の前記切り替えを制御する請求項１に記載のバッテリ温度調整システム。

[請求項3] 前記制御部は、所定の閾値と、前記温度検出部で検出した前記温度との大小関係を比較する比較部と、前記比較部の比較結果に応じて前

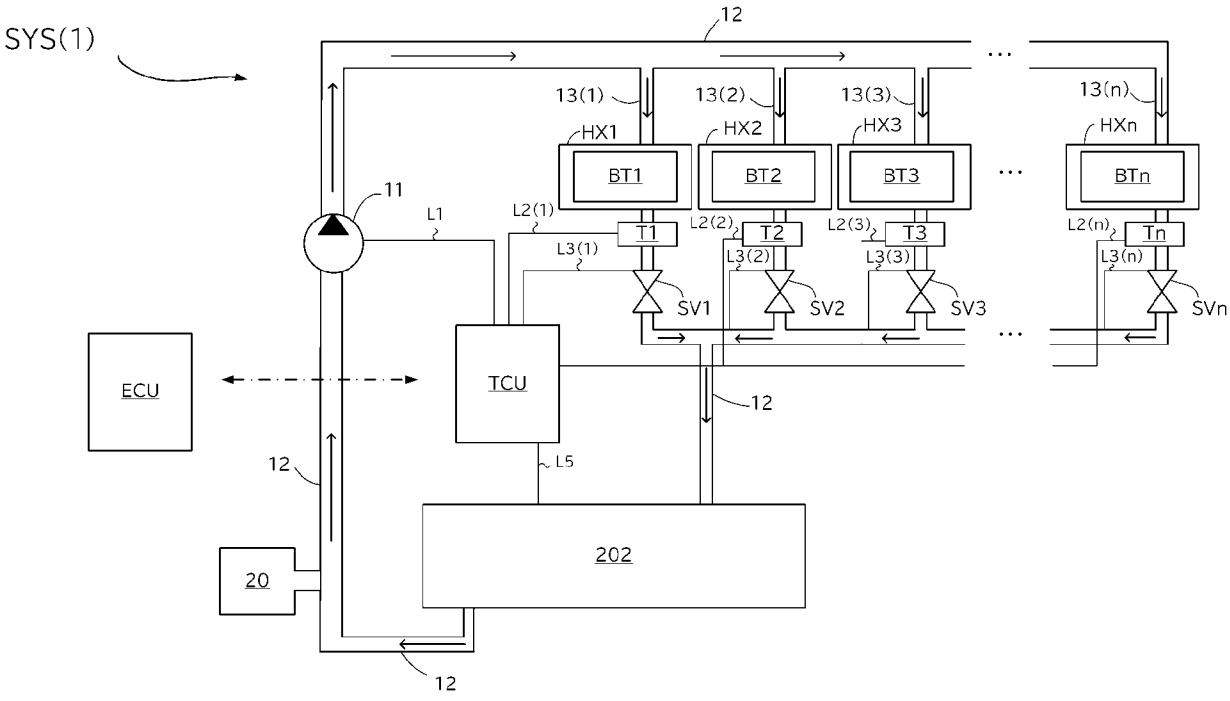
記制御を命令するための制御信号を送信する指令部とを有する請求項１または２に記載のバッテリ温度調整システム。

[請求項4] 前記複数のバッテリは、車両用のバッテリである請求項３に記載のバッテリ温度調整システム。

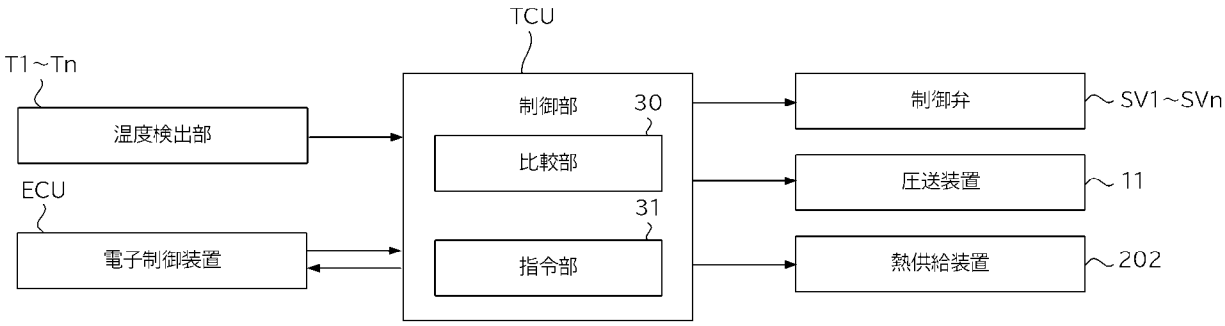
[図1]


200
SYS
BT1
BT2
BT3
BTn
ECU
202

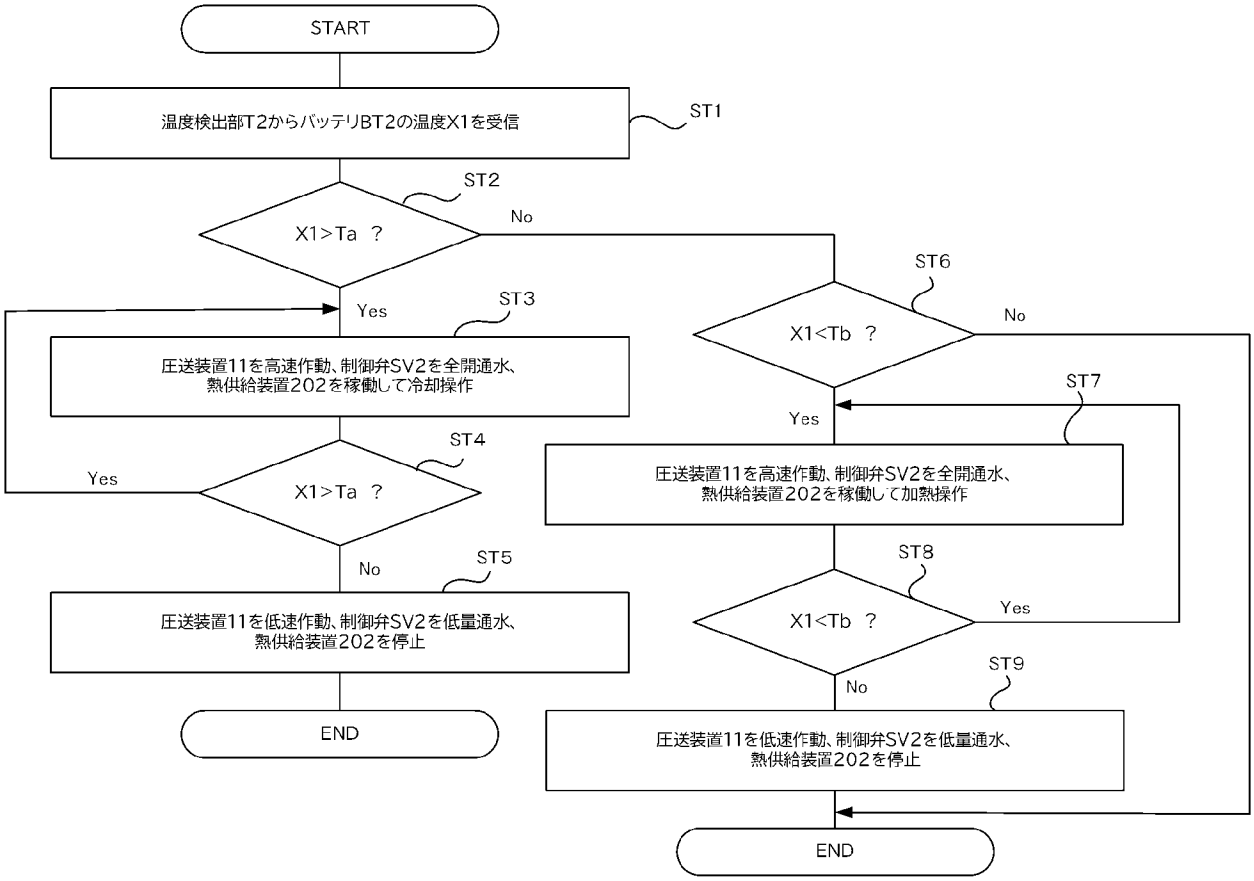
[図2]


SYS(1)
12
13(1)
13(2)
13(3)
13(n)
HX1
HX2
HX3
HXn
BT1
BT2
BT3
BTn
11
L1
L2(1)
L2(2)
L2(3)
L2(n)
T1
T2
T3
Tn
L3(1)
L3(2)
L3(3)
L3(n)
SV1
SV2
SV3
SVn
ECU
TCU
L5
202
20

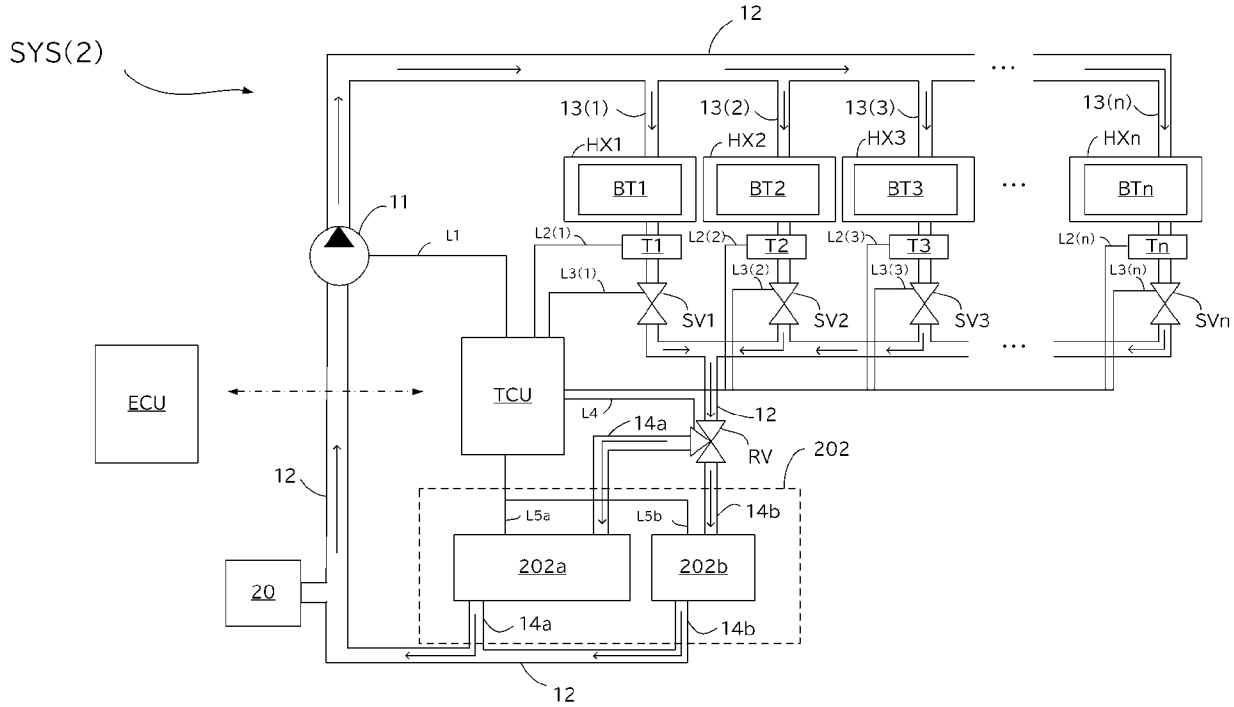
[図3]


TCU
T1～Tn
湿度検出部
ECU
電子制御装置
制御部
30
比較部
31
指令部
制御弁
SV1～SVn
圧送装置
11
熱供給装置
202

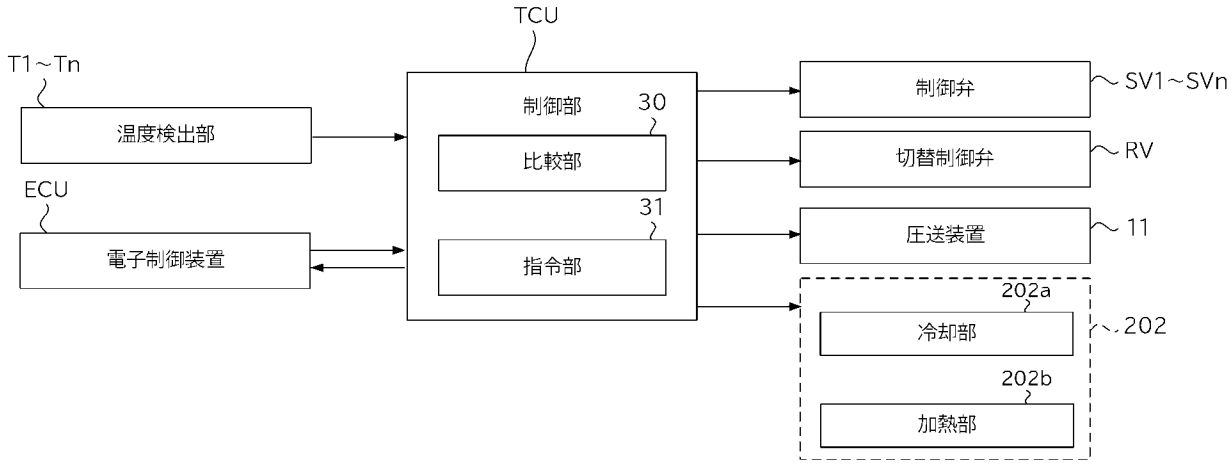
[図4]


START
温度検出部T2からバッテリBT2の温度X1を受信
ST1
ST2
X1>Ta ？
No
Yes
ST3
圧送装置11を高速作動、制御弁SV2を全開通水、
熱供給装置202を稼働して冷却操作
ST4
X1>Ta ？
Yes
No
ST5
圧送装置11を低速作動、制御弁SV2を低量通水、
熱供給装置202を停止
END
ST6
X1<Tb ？
No
Yes
ST7
圧送装置11を高速作動、制御弁SV2を全開通水、
熱供給装置202を稼働して加熱操作
ST8
X1<Tb ？
Yes
No
ST9
圧送装置11を低速作動、制御弁SV2を低量通水、
熱供給装置202を停止
END

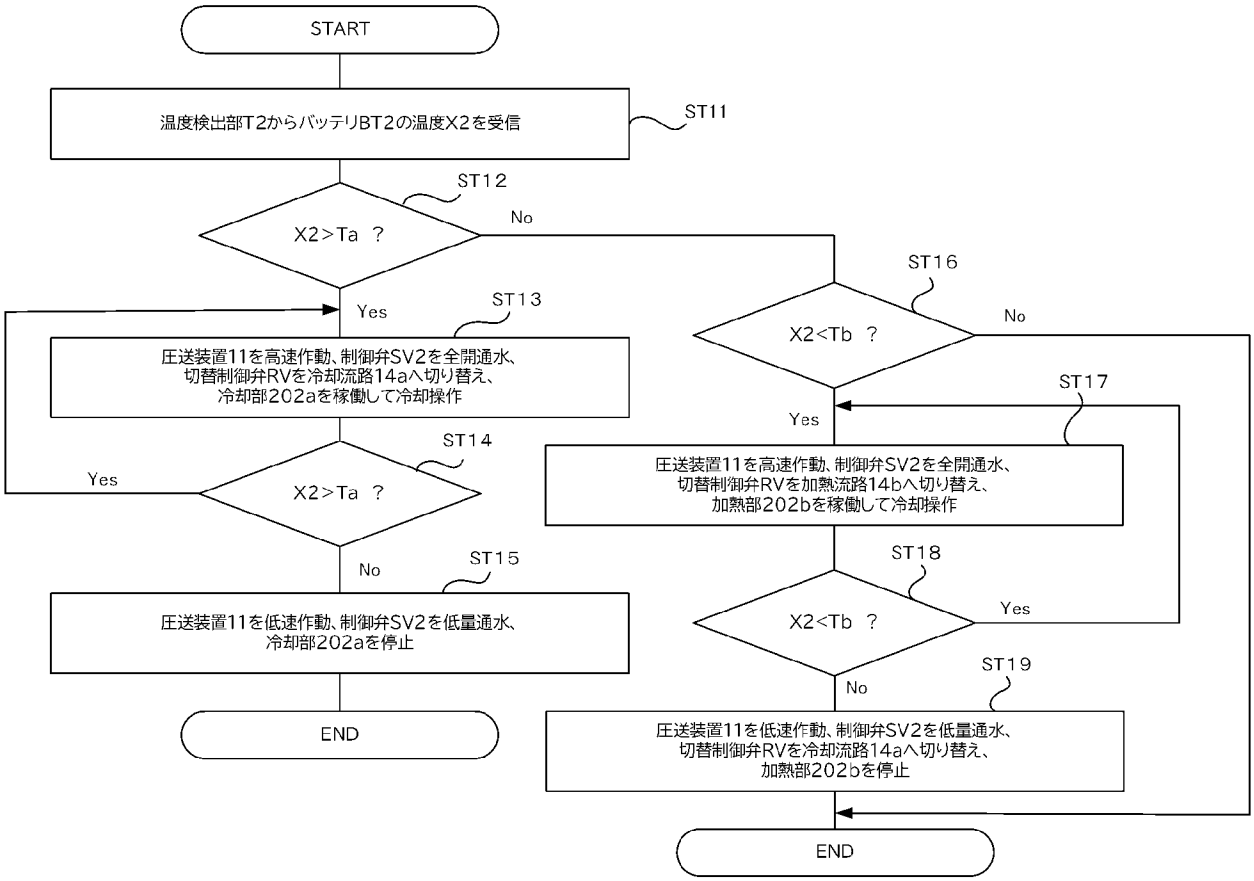
[図5]


SYS(2)
12
13(1)
13(2)
13(3)
13(n)
HX1
HX2
HX3
HXn
BT1
BT2
BT3
BTn
11
L1
L2(1)
L2(2)
L2(3)
L2(n)
T1
T2
T3
Tn
L3(1)
L3(2)
L3(3)
L3(n)
SV1
SV2
SV3
SVn
ECU
TCU
L4
14a
RV
202
12
L5a
L5b
14b
202a
202b
20
14a
14b
12

[図6]


TCU
T1～Tn
温度検出部
ECU
電子制御装置
制御部
30
比較部
31
指令部
制御弁
SV1～SVn
切替制御弁
RV
圧送装置
11
202a
冷却部
202
202b
加熱部

[図7]


START
温度検出部T2からバッテリBT2の温度X2を受信
ST11
ST12
X2>Ta ？
No
Yes
ST13
圧送装置11を高速作動、制御弁SV2を全開通水、
切替制御弁RVを冷却流路14aへ切り替え、
冷却部202aを稼働して冷却操作
ST14
X2>Ta ？
Yes
No
ST15
圧送装置11を低速作動、制御弁SV2を低量通水、
冷却部202aを停止
END
ST16
X2<Tb ？
No
Yes
ST17
圧送装置11を高速作動、制御弁SV2を全開通水、
切替制御弁RVを加熱流路14bへ切り替え、
加熱部202bを稼働して冷却操作
ST18
X2<Tb ？
Yes
No
ST19
圧送装置11を低速作動、制御弁SV2を低量通水、
切替制御弁RVを冷却流路14aへ切り替え、
加熱部202bを停止
END

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/020866

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/6556(2014.01)i; ***H01M 10/613***(2014.01)i; ***H01M 10/617***(2014.01)i; ***H01M 10/625***(2014.01)i; ***H01M 10/6568***(2014.01)i
FI: H01M10/6556; H01M10/6568; H01M10/613; H01M10/617; H01M10/625

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)

H01M10/6556; H01M10/613; H01M10/617; H01M10/625; H01M10/6568

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 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	JP 2020-004484 A (DENSO CORPORATION) 09 January 2020 (2020-01-09) paragraphs [0001]-[0155], fig. 1-14	1-4
A	JP 2013-187159 A (HITACHI, LTD.) 19 September 2013 (2013-09-19) entire text, all drawings	1-4
A	WO 2016/088476 A1 (HONDA MOTOR CO., LTD.) 09 June 2016 (2016-06-09) entire text, all drawings	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 August 2023	**22 August 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/020866

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2020-004484 A	09 January 2020	WO 2020/003693 A1 paragraphs [0001]-[0158], fig. 1-14	
JP 2013-187159 A	19 September 2013	EP 2637248 A1 entire text, all drawings CN 103311597 A	
WO 2016/088476 A1	09 June 2016	US 2017/0271727 A1 entire text, all drawings CN 107004926 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/020866

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01M 10/6556(2014.01)i; H01M 10/613(2014.01)i; H01M 10/617(2014.01)i; H01M 10/625(2014.01)i; H01M 10/6568(2014.01)i
FI: H01M10/6556; H01M10/6568; H01M10/613; H01M10/617; H01M10/625

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））

H01M10/6556; H01M10/613; H01M10/617; H01M10/625; H01M10/6568

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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	JP 2020-004484 A (株式会社デンソー) 09.01.2020 (2020-01-09) [0001]-[0155],図1-14	1-4
A	JP 2013-187159 A (株式会社日立製作所) 19.09.2013 (2013-09-19) 全文,全図	1-4
A	WO 2016/088476 A1 (本田技研工業株式会社) 09.06.2016 (2016-06-09) 全文,全図	1-4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

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

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
14.08.2023	22.08.2023

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
右田　勝則 5T 9173

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/020866

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-004484 A	09.01.2020	WO 2020/003693 A1 [0001]-[0158],図1-14	
JP 2013-187159 A	19.09.2013	EP 2637248 A1 全文,全図 CN 103311597 A	
WO 2016/088476 A1	09.06.2016	US 2017/0271727 A1 全文,全図 CN 107004926 A	