

(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
2018年3月22日(22.03.2018)



(10) 国際公開番号
WO 2018/051393 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/10 (2006.01) *H01M 10/647* (2014.01)
H01M 2/12 (2006.01) *H01M 10/6556* (2014.01)
H01M 10/48 (2006.01) *H01M 10/6563* (2014.01)
H01M 10/52 (2006.01) *H01M 10/6568* (2014.01)
H01M 10/613 (2014.01) *H01M 10/658* (2014.01)
H01M 10/625 (2014.01)

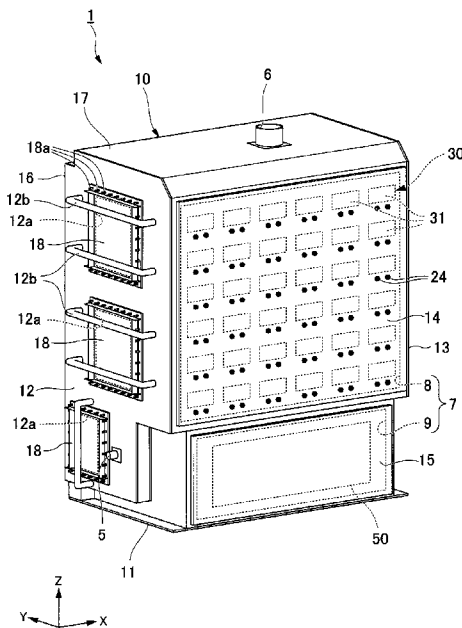
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/076907
(22) 国際出願日: 2016年9月13日(13.09.2016)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 株式会社東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP). 東芝インフラシステムズ株式会社 (TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2128585 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 近藤 敦美(KONDO Atsumi); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 金山 陽介(KANAYAMA Yohsuke); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 萩原 敬三(HAGIWARA Keizo); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 黒川 健也(KUROKAWA Kenya); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 上條 元嗣(KAMIJO Mototsugu); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 吉成 博昭(YOSHINARI Hiroaki); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 関野 正宏(SEKINO Masahiro); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 黒田 和人(KURODA Kazuto);

(54) Title: STORAGE BATTERY DEVICE AND VEHICLE

(54) 発明の名称: 蓄電池装置および車両



(57) Abstract: A storage battery device according to an embodiment of the present invention is provided with: a housing having an opening closed by a predetermined closing means; and a storage battery unit housed in the housing, wherein the closing means is opened by an increase in the internal pressure of the housing.

(57) 要約: 実施形態の蓄電池装置は、所定の閉塞手段により閉塞された開口部が設けられたハウジングと、前記ハウジングの内部に収納された蓄電池部と、を備え、前記ハウジングの内部圧の上昇により前記閉塞手段が開放される、蓄電池装置。



WO 2018/051393 A1

〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝知的財産室内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 志賀国際特許事務所 (SHIGA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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))

明 細 書

発明の名称：蓄電池装置および車両

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、蓄電池装置および車両に関する。

背景技術

[0002] 従来、充放電を繰り返し行う蓄電池装置は、過放電又は過充電が生じた場合に備えて、蓄電池と主回路とを切り離す遮断機が設けられている。

[0003] 蓄電池装置の利用例として、例えば電気機関車又はハイブリッド機関車などの車両の駆動用電源がある。車両用の蓄電池装置は、車両事故などの想定外の負荷が加わった場合に、内部圧力や温度が高まることが懸念される。また車両用の蓄電池装置は、外部環境が様々に変化することで、内部に稀に結露が発生し結露が安全性に影響を与える虞がある。すなわち、車両用の蓄電池装置には、より高いレベルの安全設計が求められる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開2016-067072号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明が解決しようとする課題は、安全性の向上を図ることができる蓄電池装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 実施形態の蓄電池装置は、ハウジングと、蓄電池部と、を持つ。ハウジングは、開口部が設けられている。開口部は、所定の閉塞手段により閉塞されている。蓄電池部は、前記ハウジングの内部に収納されている。開閉手段は、ハウジングの内部圧の上昇により開放される。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]第1の実施形態の車両の側面図。
- [図2]第1の実施形態の車両の平面図。
- [図3]図2の矢印IIIから見た車両内部の矢視図。
- [図4]第1の実施形態の蓄電池装置の斜視図。
- [図5]第1の実施形態の組電池の分解斜視図。
- [図6]第1の実施形態のハウジングの断面模式図。
- [図7]第1の実施形態のハウジングの内部構造を示す模式図。
- [図8]第1の実施形態の棚板および組電池の平面図。
- [図9]第1の実施形態の棚板および組電池の正面図。
- [図10]図8のX-X線に沿う断面図。
- [図11]第1の実施形態に採用可能な変形例の第1の前カバー部の断面図。
- [図12]第1の実施形態の棚板の平面図。
- [図13]第1の実施形態の蓄電池装置および主回路部の回路構成を示すブロック図。
- [図14]自己発熱する単電池の温度と時間との関係を示すグラフ。
- [図15]第2の実施形態の蓄電池装置の冷却システムの概略図、
- [図16]第2の実施形態の棚板および内部路を示す平面図。
- [図17]第2の実施形態の棚板の温度が高くなりやすい領域を示す平面図。
- [図18]第2の実施形態の変形例1の棚板の平面図。
- [図19]第2の実施形態の変形例2の棚板および組電池の正面図。
- [図20]第2の実施形態の変形例3の冷却システムの概略図。
- [図21]第2の実施形態の変形例4の循環流路を示す模式図。
- [図22]第3の実施形態の棚板、組電池および冷却板の平面図。
- [図23]第3の実施形態の棚板、組電池および冷却板の正面図。
- [図24]図23の領域XXIIIの拡大図。
- [図25]第3の実施形態の変形例の凹溝を示す拡大図。
- [図26]第3の実施形態の変形例の凹溝を示す拡大図。
- [図27]第3の実施形態の変形例の凹溝を示す拡大図。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、実施形態の蓄電池装置および車両を、図面を参照して説明する。なお、各図にはX-Y-Z座標系を示した。以下の説明において、必要に応じて各座標系に基づいて各方向の説明を行う。

[0009] (第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態の蓄電池装置1を備えた車両(鉄道車両)2の側面図である。図2は、第1の実施形態の蓄電池装置1を備えた車両2の平面図である。図1および図2において、車両2の進行方向は、紙面左方(-X方向)である。

[0010] 図1に示すように、車両2は、車輪2aと、車輪2aを支持する台車部2bと、蓄電池装置1と、主回路部(車両用主回路部)60と、モータTMと、エンジンEGと、発電機GMと、運転室DRと、を有する。車両2は、車輪2aをモータTMによって駆動することで、レール(図示略)上を走行する。

[0011] 蓄電池装置1および主回路部60は、運転室DRに対して進行方向前方の前方格納室2cに収納されている。一方で、モータTM、エンジンEGおよび発電機GMは、運転室DRに対して進行方向後方の後方格納室2dに収納されている。

[0012] 図3は、図2の矢印IIIから見た矢視図であり、車両2の前方格納室2cの内部を示す。

前方格納室2cの側壁2fの下方寄りには、車両2の外部と連通する通気口2eが設けられている。蓄電池装置1および主回路部60は、車幅方向に並んで配置されている。蓄電池装置1は、前方格納室2c内において通気口2eが設けられた側壁2f側に位置する。

[0013] 前方格納室2cの天井2gと蓄電池装置1との間および天井2gと主回路部60との間には、隙間が設けられている。天井2gと通気口2eが設けられた側壁2fとのコーナーには平板状の第1の整風板2hが固定されている。また、主回路部60と、天井2gとの間であって蓄電池装置1側の端部に

は、平板状の第2の整風板2 iが固定されている。第1の整風板2 hおよび第2の整風板2 iは、車幅方向外側に向かうに従って下方に傾いて傾斜する。

[0014] 主回路部60は、格納ケース60 aと、格納ケース60 a内に設けられたパワーユニット（電力変換装置）62と、ファン（冷却ファン）60 bと、第3の温度センサ64と、主回路管理部61と、を有する。パワーユニット62は、インバータI VおよびコンバータC Vを有する。第3の温度センサ64は、主回路部60が収納された空間に配置されている。主回路管理部61は、第3の温度センサ64に接続されている。主回路管理部61は、第3の温度センサ64の検出温度が所定の温度（第3温度T3）を超えた場合に警告を発するための信号を送信する。ファン60 bは、格納ケース60 aの外部からパワーユニット62に向かって風を送り、パワーユニット62を冷却する。すなわち、ファン60 bは、蓄電池装置1の周囲を通過させた空気を主回路部60に向けて送る。

[0015] 通気口2 eから導入された外気は、蓄電池装置1の側方を上側に向かって流れる。さらに外気は、蓄電池装置1と天井2 gとの間を通過し、さらに蓄電池装置1の側方を下側に向かって流れて、主回路部60のファン60 bに吸い込まれる。第1の整風板2 hおよび第2の整風板2 iは、前方格納室2 c内に流入した外気の流れをスムーズにする。外気は、蓄電池装置1の周囲を通過する際に蓄電池装置1を冷却する。

[0016] 図4は、第1の実施形態の蓄電池装置1を示す斜視図である。

以下、蓄電池装置1の説明において、図中-Y方向を前方、+Y方向を後方、+Z方向を上方、-Z方向を下方、X軸方向を幅方向（又は左右方向）とする。なお、ここでの前後方向は、車両の前後方向と一致しない。

[0017] 蓄電池装置1は、ハウジング10と、蓄電池部30と、蓄電池管理部50と、を備えている。ハウジング10の内部には、互いに区画された蓄電池部屋8および管理部屋9から構成される内部空間7が設けられている。蓄電池部30は、蓄電池部屋8に収納されている。また、蓄電池管理部50は、管

理部屋 9 に収納されている。

[0018] 以下、蓄電池部 30 の構成について説明する。

蓄電池部 30 は、複数の組電池 31 を有する。組電池 31 は、ハウジング 10 の蓄電池部屋 8 において、高さ方向、幅方向および奥行方向に複数個並べて配置されている。

[0019] 図 5 は、組電池 31 の分解斜視図である。

組電池 31 は、互いに接続された複数の単電池 35 と、監視基板 (CMU、Cell Monitoring Unit) 32 と、ケース部 33 と、を有する。

[0020] ケース部 33 は複数の単電池 35 および監視基板 32 を収納する。ケース部 33 は、一方に開口する箱部 33 a および開口を塞ぐ蓋部 33 b を有する。ケース部 33 の内部には、単電池 35 が並べて収納されている。また、配列された単電池 35 と蓋部 33 b との間には、監視基板 32 が収納されている。箱部 33 a の側面には、正極端子 31 a および負極端子 31 b が設けられている。正極端子 31 a は、互いに接続された単電池 35 の正極側と接続され、負極端子 31 b は、互いに接続された単電池 35 の負極側と接続されている。

[0021] 単電池 35 は、リチウムイオン電池などの非水電解質二次電池である。単電池 35 は、扁平な略直方体形状の外装容器 35 a と、外装容器内に電解液と共に収納された電極体 (図示略) と、を有する。外装容器 35 a には、安全弁 35 b が設けられている。安全弁 35 b は、電解液が沸騰し外装容器 35 a の内部圧力が高まった場合に開放される。

[0022] 監視基板 32 は、複数の組電池 31 の動作状態を監視する。監視基板 32 は、第 1 の温度センサ 32 a を有する。第 1 の温度センサ 32 a は、単電池 35 の温度を監視する。また、監視基板 32 には、単電池 35 ごとの電圧を監視する電圧計 (図示略) が設けられていてもよい。

[0023] 以下、ハウジング 10 の構成について説明する。

図 4 に示すように、ハウジング 10 は、底板部 11 と、第 1 の側壁部 12 と、第 2 の側壁部 13 と、第 1 の前カバー部 (カバー部) 14 と、第 2 の前

カバー部 15 と、後カバー部 16 と、天板部 17 と、3つの蓋体（閉塞手段）18 と、を有する。ハウジング 10 は、底板部 11、第1の側壁部 12、第2の側壁部 13、第1の前カバー部（カバー部）14、第2の前カバー部 15、後カバー部 16 および天板部 17 に囲まれた内部空間 7（蓄電池部屋 8 および管理部屋 9）を形成する。

[0024] 底板部 11 は、平面視矩形状を有し、ハウジング 10 の底面に位置する。第1の側壁部 12 および第2の側壁部 13 は、それぞれ底板部 11 の短辺側に位置し、内部空間 7 を側方から覆う。第2の前カバー部 15 は、底板部 11 の一方の長辺側に位置する。第1の前カバー部 14 は、第2の前カバー部 15 より上側に位置する。後カバー部 16 は、底板部 11 の他方の長辺側に位置する。天板部 17 は、内部空間 7 を上側から覆う。

[0025] 第1の前カバー部 14 と第2の前カバー部 15 は、ともに蓄電池装置 1 のメンテナンス前方側に位置する。メンテナンス作業者は、第1の前カバー部 14 および第2の前カバー部 15 を取り外して、ハウジング 10 の内部空間 7 にアクセスする。第1の前カバー部 14 は、蓄電池部屋 8 の前方開口を覆い、第2の前カバー部 15 は、管理部屋 9 の前方開口を覆う。

[0026] 第1の側壁部 12 には、3つの開口部 12a が設けられている。それぞれ開口部 12a は、蓋体 18 により覆われている。蓋体 18 は、板状に形成されている。蓋体 18 は、樹脂ボルト（固定部）18a により、第1の側壁部 12 に固定されている。ハウジング 10 の内部圧が上昇すると、樹脂ボルト 18a が破損して開口部 12a が開放される。図 2 に示すように、蓋体 18 は、蓄電池装置 1 を車両 2 に搭載した状態で、運転室 DR と反対側を向く面に設けられている。

[0027] 第1の側壁部 12 は、第1の側壁部 12 の外面に設けられた複数のガード部（移動制限部）12b を有する。ガード部 12b は、蓋体 18 の外側に延びる。蓋体 18 とガード部 12b との間には、隙間が設けられている。ガード部 12b は、蓋体 18 の外側への移動距離を制限する。

[0028] 図 6 は、ハウジング 10 の通気構造を示す断面模式図である。

第1の側壁部12には、第1の通気口5が設けられている。第1の通気口5は、第1の側壁部12の面内において下方寄りに配置されている。また、天板部17の平面視略中央には、第2の通気口6が設けられている。第1の通気口5および第2の通気口6は、ハウジング10の内部空間7と外部とを連通させる。第1の通気口5および第2の通気口6は、ハウジング10の内部圧力が高まることを抑制する。

[0029] 第1の通気口5および第2の通気口6の開口は、フィルタ5dにより覆われている。フィルタ5dは、外部から内部空間7への埃の侵入を抑制する。第2の通気口6の外側には、ダクト6bが接続される。ダクト6bは、ハウジング10の天板部17および第1の側壁部12に沿って延びて、第1の通気口5の近傍で開口する。

[0030] 第1の通気口5および第2の通気口6の内側には、結露水を受ける水受け部5a、6aがそれぞれ設けられている。水受け部5aは、第1の通気口5に対向する受け面5cを有し、水受け部6aは、第2の通気口6に対向する受け面6cをそれぞれ有する。受け面5c、6cには、結露抑制材4が保持されている。結露抑制材4は、吸湿材および断熱材のうち少なくとも一方を含む。すなわち、水受け部5a、6aには吸湿材および断熱材のうち少なくとも一方が設けられている。結露抑制材4が吸湿材である場合、吸湿材は、第1の通気口5および第2の通気口6から流入した外気から水分を除去し結露発生を抑制する。また、結露抑制材4が断熱材である場合、断熱材は、水受け部5a、6aが第1の通気口5および第2の通気口6を通過した外気により冷やされることを抑制し、水受け部5a、6aに結露が発生することを抑制する。

このように、本実施形態のハウジング10には、結露抑制手段（第1の結露抑制手段）として、内外を連通させる通気口5、6が設けられ、ハウジング10の内側の通気口5、6に対応した位置に結露水を受ける水受け部5a、6aが設けられている。

[0031] 本実施形態において、第1の通気口5に対向する水受け部5aの受け面5

cは、第1の側壁部12との間に隙間を介して配置されている。したがって、受け面5cは、凝集した結露を底板部11側に落下させる。したがって、底板部11に排水口を設けることで、外部に排出することができる。

また、水受け部5aは、図6に二点鎖線で示すように、副受け面5eを有していてもよい。副受け面5eは、受け面5cの下端と第1の側壁部12との間に位置する。また、副受け面5eは、ハウジング10の内側において、第1の通気口5の下方に位置する。副受け面5eは、受け面5cで凝集した結露を貯めることができる。副受け面5eには、吸湿材を設けてもよい。

[0032] 図6に示すように、第1の側壁部12および第2の側壁部13の内側の面は、結露抑制材4により覆われている。すなわち、ハウジング10の内面の少なくとも一部は、結露抑制材4により覆われている。結露抑制材4が吸湿材である場合には、吸湿材は、結露抑制材4がハウジング10内部の水分を吸収して、ハウジング内の結露を抑制する。また、結露抑制材4が断熱材である場合には、断熱材は、内気と外気の温度差に起因してハウジング10の内面に結露が生じることを抑制する。

このように、本実施形態のハウジング10は、内壁面の少なくとも一部が、結露抑制材4（吸湿材および断熱材のうち少なくとも一方）により覆われるという、結露抑制手段（第3の結露抑制手段）を有する。

[0033] 第2の側壁部13には、孔部13bが設けられている。孔部13bには、吸湿材19cを収納する交換容器19が取り付けられている。孔部13bの内周には、保持部材13dに保持されたパッキン13cが設けられている。したがって、交換容器19と孔部13bの間は隙間なく塞がれている。

[0034] 交換容器19は、有底筒状の第1の筒部19aと、有底筒状の第2の筒部19bと、を有する。交換容器19は、第1の筒部19aと第2の筒部19bの開口同士を重ね合わせた構造を有する。これにより、交換容器19は、内部に収納空間を構成する。第1の筒部19aは、交換容器19を孔部13bに取り付けた状態で、ハウジング10の外側に位置する。第1の筒部19aは、隙間のない部材から構成されている。一方で、第2の筒部19bは、

交換容器 19 を孔部 13 b に取り付けられた状態で、ハウジング 10 の内側に位置する。また、第 2 の筒部 19 b は、網目構造の部材から構成されている。このため、交換容器 19 の内部は、ハウジング 10 の外部に対して密閉され、ハウジング 10 の内部に連通する。交換容器 19 に収納された吸湿材 19 c は、内部空間 7 に曝されて、内部空間 7 を除湿する。これにより、内部空間 7 に結露が生じることを抑制する。また、交換容器 19 は、ハウジング 10 から取り外すことができる。したがって、交換容器 19 は、内部の吸湿材 19 c を交換してハウジング 10 内の恒常的な除湿を可能とする。

このように、本実施形態のハウジング 10 は、結露抑制手段（第 2 の結露抑制手段）として、交換容器が取り付けられている。

[0035] 次に、ハウジング 10 の内部構造について説明する。

図 7 は、ハウジング 10 の内部構造を示す模式図である。なお、図 6 において、ハウジング 10 の外部構造を破線にて示す。ハウジング 10 の外部構造とは、図 4 に示す底板部 11、第 1 の側壁部 12、第 2 の側壁部 13、第 1 の前カバー部 14、第 2 の前カバー部 15、後カバー部 16 および天板部 17 である。

[0036] ハウジング 10 は、フレーム部（図示略）と、複数の棚板（第 2 の区画壁）21 と、中央区画壁（第 1 の区画壁および第 2 の区画壁）22 と、アーチバリア壁（第 1 の区画壁）23 と、を内部に有する。複数の棚板 21、中央区画壁 22 およびアーチバリア壁 23 は、枠構造をなすフレーム部に固定されている。

[0037] 中央区画壁 22 は、底板部 11 の短手方向略中央において、底板部 11 の長辺方向（すなわち幅方向）および上下方向に沿って延びている。中央区画壁 22 は、ハウジング 10 の内部空間 7 を前後に区画して前方区画域 F A と後方区画域 F B とを形成する。

[0038] アーチバリア壁 23 は、前方区画域 F A に位置する。アーチバリア壁 23 は、底板部 11 と平行に配置されている。アーチバリア壁 23 は、中央区画壁 22 の下方寄りに固定されている。アーチバリア壁 23 は、前方区画域 F

Aを上下に区画して、下方に管理部屋9を形成する。また、ハウジング10の内部空間7において、管理部屋9以外の領域には、蓄電池部屋8が形成される。すなわち、中央区画壁22およびアークバリア壁23は、ハウジング10の内部空間7を、管理部屋9と蓄電池部屋8とに区画する区画壁（第1の区画壁）として機能する。

[0039] 管理部屋9は、上方をアークバリア壁23に覆われ、後方を中央区画壁22に覆われている。また、管理部屋9の両サイドは、第1の側壁部12および第2の側壁部13により覆われており、下方は底板部11により覆われている。さらに、管理部屋9の前方は、第2の前カバー部15により覆われている。

[0040] 管理部屋9は、蓄電池部屋8に対して気密性が確保されている。このため、蓄電池部屋8で発生したアークおよびアークに起因して発生するヒュームは、管理部屋9に達することがない。

なお、本明細書において、「気密」とは、特定された空間から気体の出入りが十分に抑制された状態を意味する。

[0041] 複数の棚板21は、それぞれ底板部11と平行に配置されている。棚板21は、平面視矩形状を有し、ハウジング10の幅方向を長手方向とする。複数の棚板21は、中央区画壁22により区画されたハウジング10内の前方区画域FAおよび後方区画域FBにおいて、それぞれ上下方向に並んで配列されている。なお、前方区画域FAの下方寄りには、管理部屋9が設けられているため、前方区画域FAに設置される棚板21の枚数は、後方区画域FBに設置される棚板21の枚数より少ない。前方区画域FAの1つの棚板21と後方区画域FBの1つの棚板21は、同じ高さに設置されている。

[0042] 棚板21は、蓄電池部屋8を複数の小部屋8aに区画する。それぞれの小部屋8aは、互いに気密性が確保されていることが好ましい。これにより、1つの小部屋8a内で発生したガスが他の小部屋8aに侵入することを抑制できる。

[0043] 図8は、中央区画壁22を挟んだ一对の小部屋8aおよび各小部屋8aに

収納される組電池 31 を模式的に示す平面図である。

棚板 21 は、蓄電池部屋 8 において、中央区画壁 22 を介して前後に並んで配置されている。棚板 21 には、左右方向に並ぶ複数の組電池 31 が搭載されている。組電池 31 は、棚板 21 に接触した状態で棚板 21 に固定されている。なお、図 11 に示すように、組電池 31 と棚板 21 との間には、伝熱材 26 が介在していてもよい。すなわち、組電池 31 は、棚板 21 に伝熱材 26 を介して接触していてもよい。伝熱材 26 としては、例えば可撓性の伝熱シートを用いることができる。

[0044] 図 8 に示すように、棚板 21 は、平面視で矩形状の長辺を構成する一对の長辺端部（第 1 の端面、第 3 の端面）21a と、長辺端部 21a に直交する一对の短辺端部（第 2 の端面）21b と、を有する。ここで、前後に並ぶ一对の棚板 21 のうち、前方区画域 FA に配置された棚板を前方棚板 21A と呼び、後方区画域 FB に配置された棚板を後方棚板 21B と呼ぶものとする。

[0045] 前方棚板 21A の一对の長辺端部 21a のうち一方は、第 1 の前カバー部 14 に接続されており、他方は、中央区画壁 22 に接続されている。同様に、後方棚板 21B の一对の長辺端部 21a のうち一方は、後カバー部 16 に接続されており、他方は、中央区画壁 22 に接続されている。ハウジング 10 は、第 1 の前カバー部 14、前方棚板 21A および中央区画壁 22 並びに後カバー部 16、後方棚板 21B および中央区画壁 22 を固定するボルト（面圧作用部）24 を有する。

[0046] 棚板 21（前方棚板 21A および後方棚板 21B）は、本体部 21c と嵌め込み板部 21d とを有する。本体部 21c は、一方の長辺端部 21a 側に、凹部 21e を有する。凹部 21e と第 1 の前カバー部 14 との隙間には、嵌め込み板部 21d が嵌め込まれている。

[0047] 図 9 は、棚板 21 および組電池 31 を模式的に示す正面図である。

棚板 21 により区画された複数の小部屋 8a には、蓄電池部 30 の複数の組電池 31 がそれぞれ収納されている。蓄電池部 30 は、複数の組電池 31

を互いに電氣的に接続する導線部 3 4 を有する。上下に区画された小部屋 8 a において、上側の小部屋 8 a 内の 1 つの組電池 3 1 の正極端子 3 1 a は、その直下の組電池 3 1 の負極端子 3 1 b に導線部 3 4 を介して接続されている。

[0048] 図 9 に示すように、嵌め込み板部 2 1 d には、貫通孔 2 1 f が設けられている。貫通孔 2 1 f には、導線部 3 4 が挿通されている。また、嵌め込み板部 2 1 d の上下面において、貫通孔 2 1 f の開口には導線クランプ部 3 6 が取り付けられている。導線クランプ部 3 6 は、所謂ケーブルグランドである。導線クランプ部 3 6 は、導線部 3 4 と貫通孔 2 1 f の内周面との隙間を覆う。導線クランプ部 3 6 は、貫通孔 2 1 f を介する小部屋 8 a 同士の連通を阻止し、各小部屋 8 a の気密性を確保する。

[0049] 図 1 0 は、図 8 の X-X 線に沿う断面図であり、組電池 3 1、前方棚板 2 1 A および第 1 の前カバー部 1 4 との接続関係を示す図である。なお、ここでは、前方棚板 2 1 A に着目して説明を行うが、組電池 3 1 と後方棚板 2 1 B と後カバー部 1 6 との接続関係についても以降に説明する構成と同様の構成を有する。

[0050] 図 1 0 に示すように、第 1 の前カバー部 1 4 は、ボルト 2 4 によって棚板 2 1 に接続されている。ボルト 2 4 は、頭部 2 4 a と軸部 2 4 b とを有する。頭部 2 4 a は、第 1 の前カバー部 1 4 の外側の面に位置する。軸部 2 4 b は、第 1 の前カバー部 1 4 および棚板 2 1 に形成された孔 1 4 c、2 1 h に挿通されている。軸部 2 4 b の先端に設けられたネジ部は、中央区画壁 2 2 に形成されたメネジに挿入されている（図 1 2 参照）。

[0051] 第 1 の前カバー部 1 4 と棚板 2 1 との間には、伝熱材 2 5 が介在している。伝熱材 2 5 は、第 1 の前カバー部 1 4 と棚板 2 1 との間の伝熱効率を高めるために設けられている。伝熱材 2 5 としては、例えば可撓性の伝熱シートを用いることができる。伝熱材 2 5 が可撓性を有することで、伝熱材 2 5 と第 1 の前カバー部 1 4 および棚板 2 1 との間の接触面積を確保して伝熱効率をより一層高めることができる。

[0052] 第1の前カバー部14は、蓄電池部屋8と外部とを区画する。すなわち、第1の前カバー部14の一方の面は外部に露出し、他方の面は内部側を向く。第1の前カバー部14は、棚板21と接続されている。また、棚板21には、組電池31が接触している。したがって、第1の前カバー部14は、組電池31で発生した熱を、棚板21を介して受け取り外部に放熱する。

[0053] ボルト24は、第1の前カバー部14と棚板21との接触面に面圧を作用させる面圧作用部として機能する。接触面における伝熱効率は、接触面に作用する面圧が大きくなることが知られている。第1の前カバー部14と棚板21との間に面圧が作用することで、伝熱効率が高まる。

本実施形態では、面圧作用部としてボルト24を作用する場合を例示した。しかしながら面圧作用部は、第1の前カバー部14を前方棚板21A側に押し付けるものであれば、その構成は限定されない。

[0054] 図12は、本実施形態のハウジング10内の棚板21の平面図である。

図12に示すように、棚板21は、一对の長辺端部21aのうち一方（第1の端面）において、第1の前カバー部14又は後カバー部16と対向し、他方（第3の端面）において、中央区画壁22に対向する。ボルト24は、第1の前カバー部14および棚板21の内部を通過して中央区画壁22に固定されている。図12に示す例では、前方棚板21Aを通過するボルト24と、後方棚板21Bを通過するボルト24は、ボルト24の軸方向から見て同じ位置に配置されている。前方棚板21Aおよび後方棚板21Bを通過するボルト24は、互いにずらして配置されていてもよい。

[0055] ボルト24は、前記第2の区画壁を面方向から見て、棚板21と組電池31との接触面A31から第1の前カバー部14への最短経路中に位置する。本実施形態において、接触面A31から第1の前カバー部14への最短経路は、無数に存在する。接触面A31から第1の前カバー部14への最短経路の集合を、最短領域SAとして、図12に図示する。ボルト24は、最短領域SA内に位置する。第1の前カバー部14と前方棚板21Aとの面圧は、ボルト24の近傍において、最も高くなる。一方で、組電池31から第1の

前カバー部 1 4 への伝熱量は、最短経路において最も大きくなる。ボルト 2 4 を、前方棚板 2 1 A と組電池 3 1 との接触面 A 3 1 から前記第 2 の区画壁への最短経路中に配置することで、面圧が高く伝熱効率が高い部分を最も伝熱量が多い領域に配置できる。

[0056] 図 1 1 は、本実施形態に採用可能な変形例の第 1 の前カバー部 1 4 A を示す断面図である。変形例の第 1 の前カバー部 1 4 A の外部側を向く面には、凹部 1 4 b が設けられている。凹部 1 4 b の深さは、ボルト 2 4 の頭部 2 4 a の軸方向寸法より大きい。第 1 の前カバー部 1 4 A の凹部 1 4 b に対応する部分には、ボルト 2 4 が挿通される孔 1 4 c が形成されている。孔 1 4 c に外側からボルト 2 4 を挿入すると、頭部 2 4 a は、凹部 1 4 b の内側に配される。これにより、頭部 2 4 a が、第 1 の前カバー部 1 4 A の外部側を向く面から突出することがなく、全体サイズを小さくできる。また、凹部 1 4 b は、第 1 の前カバー部 1 4 A の外側面の表面積を大きくするため、第 1 の前カバー部 1 4 A から外部への放熱効率を高める。なお、第 1 の前カバー部 1 4 A と同様の凹部 1 4 b は、後カバー部 1 6 にも採用してもよい。また、図 8 の領域 J に示すように、凹部 1 4 b は、組電池 3 1 側にオフセットするように形成されている。これにより、第 1 の前カバー部 1 4 A (又は後カバー部 1 6) と組電池 3 1 との隙間を狭めている。

[0057] 図 1 3 は、本実施形態の蓄電池装置 1 および蓄電池装置 1 の外部に設けられた主回路部 6 0 の回路構成を示すブロック図である。

以下、蓄電池管理部 5 0 を含む蓄電池装置 1 の回路構成について説明する。

図 1 3 に示す蓄電池装置 1 の回路には、蓄電池部 3 0 および蓄電池管理部 5 0 の回路が、含まれる。蓄電池管理部 5 0 は、蓄電池部 3 0 の動作状態を管理する。蓄電池管理部 5 0 は、第 1 の判定部 5 3 と、第 2 の判定部 5 4 と、第 1 の電圧計 5 5 と、配線用遮断器 (以下、単に遮断器) と、第 1 のスイッチ 5 6 と、を有する。蓄電池部 3 0 は、互いに接続された組電池 3 1 と、第 2 の温度センサ 3 7 と、を有する。組電池 3 1 には、監視基板 3 2 が設け

られている。監視基板 32 は、単電池 35 の温度を監視する第 1 の温度センサ 32 a を有する。また、監視基板 32 は、所定検出周期で検出した単電池 35 の温度を第 1 の判定部 53 に送信する。

[0058] 蓄電池部 30 は、遮断器 51 を介して主回路部 60 側のパワーユニット 62 に接続されている。蓄電池部 30 の正極および負極の一对の端子 30 a は、配線 52 a を介してそれぞれ遮断器 51 の接点 51 a、51 b に接続される。遮断器 51 の接点 51 a、51 b は、それぞれ配線 52 b を介してパワーユニット 62 に接続される。

[0059] 遮断器 51 の接点 51 a、51 b は、常閉型（ノーマルクローズ型）の可動接点である。定常時はパワーユニット 62 と蓄電池部 30 とを電氣的に接続する。また、接点 51 a、51 b は、第 1 の判定部 53 により開路する。第 1 の判定部 53 は、第 1 の温度センサ 32 a により検出された単電池 35 の温度が、単電池 35 の定常な温度（以下、第 1 温度 T_1 ）を超えた場合に、接点 51 a、51 b を開路させる。接点 51 a、51 b が開路すると、蓄電池部 30 は、電氣的に遮断される。なお、蓄電池部 30 は、電氣的に開放される、又は切り離してもよい。

[0060] 第 2 の温度センサ 37 は、蓄電池部屋 8 の内部に位置する。すなわち、第 2 の温度センサ 37 は、蓄電池部 30 が収納された空間に配置されている。第 2 の温度センサ 37 は、複数の組電池 31 の配列方向に沿って延びている。第 2 の温度センサ 37 は、一对の導線 37 a と、一对の導線 37 a をそれぞれ被覆して互いに絶縁する被覆部 37 b と、を有する。被覆部 37 b は、第 1 温度 T_1 より高い第 2 温度 T_2 で溶融する。被覆部 37 b が溶融すると一对の導線 37 a が導通する。第 2 温度 T_2 は、例えば単電池 35 の電解液の沸点より若干低い温度とすることが好ましい。

[0061] 第 2 の温度センサ 37 の一对の導線 37 a には、電位差が付与されている。また、第 1 の電圧計 55 は、一对の導線 37 a 間の電位差を測定する。第 1 の電圧計 55 は、第 2 の判定部 54 に監視されている。第 2 の判定部 54 は、第 1 の電圧計 55 により測定される一对の導線 37 a の導通により電位

差が低下した場合に、蓄電池部屋 8 の温度が第 2 温度 T_2 を超えたと判断し、第 1 のスイッチ 5 6 を動作させる。すなわち、第 2 の温度センサ 3 7 は、蓄電池部 3 0 の温度が第 2 温度 T_2 を超えたことを検知する。また、第 2 の判定部 5 4 は、第 2 の温度センサ 3 7 の検知結果に基づき、警告を発するための信号（第 1 のスイッチ 5 6 を動作させるための信号）を送信する。

[0062] 第 1 のスイッチ 5 6 は、配線 6 9 a を介して主回路部 6 0 内のダイオード 6 8 A および運転室 DR 内の表示灯 7 0 に接続されている。配線 6 9 a は、制御電源（図示略）の正極および負極に接続されている。第 1 のスイッチ 5 6 が、オンになると配線 6 9 a に電流が流れて、表示灯 7 0 が点灯する。すなわち、表示灯 7 0 は、蓄電池部屋 8 が第 2 温度 T_2 を超えることで点灯する。

[0063] 図 1 4 は、自己発熱する単電池 3 5 の温度と時間との関係を示すグラフである。なお、図 1 4 において、温度 T_B は、単電池 3 5 内の電解質の沸点である。図 1 4 に示すように、単電池 3 5 が自己発熱すると、単電池 3 5 の温度は加速的に上昇する。

[0064] 蓄電池装置 1 は、単電池 3 5 が第 1 温度 T_1 に達した場合に、遮断器 5 1 を動作させて蓄電池部 3 0 を外部から電氣的に遮断する。外部から電氣的に遮断された蓄電池部 3 0 は、放電および充電が生じない。したがって、外部からの電力に起因して単電池 3 5 が発熱することが抑制できる。しかしながら、単電池 3 5 が自己発熱している場合には、単電池 3 5 の温度はさらに上昇する。単電池 3 5 の温度がさらに上昇して第 2 温度 T_2 を超えると、運転室 DR の表示灯 6 9 が点灯する。運転者は、表示灯 6 9 の点灯を視認することで単電池 3 5 が自己発熱している蓋然性を認識する。

[0065] 以下、主回路部 6 0 の回路構成について説明する。

図 1 3 に示すように、主回路部 6 0 は、パワーユニット（電力変換装置）6 2 と、主回路部 6 0 の動作状態を管理する主回路管理部 6 1 と、を有する。主回路管理部 6 1 は、第 3 の温度センサ 6 4 と、第 2 の電圧計 6 5 と、第 3 の判定部 6 6 と、第 2 のスイッチ 6 7 と、を有する。パワーユニット 6 2

は、内部にインバータ I V およびコンバータ C V を有する。パワーユニット 6 2 は、モータ T M、発電機 G M および蓄電池装置 1 の蓄電池部 3 0 に接続されている。

[0066] 第 3 の温度センサ 6 4 は、主回路部 6 0 の内部においてパワーユニット 6 2 に沿って配置されている（図 3 参照）。第 3 の温度センサ 6 4 は、第 2 の温度センサ 3 7 と同様に、一对の導線 6 4 a と、一对の導線 6 4 a をそれぞれ被覆して互いに絶縁する被覆部 6 4 b と、を有する。被覆部 6 4 b は、第 2 温度 T 2 より高い第 3 温度 T 3 で溶融する。第 3 温度 T 3 は、パワーユニット 6 2 を定常的に動作できる上限温度を超える温度とすることが好ましい。

[0067] 第 3 の温度センサ 6 4 の一对の導線 6 4 a には、電位差が付与されている。また、第 2 の電圧計 6 5 は、一对の導線 6 4 a 間の電位差を測定する。第 2 の電圧計 6 5 は、第 3 の判定部 6 6 に監視されている。第 3 の判定部 6 6 は、第 2 の電圧計 6 5 により測定される一对の導線 6 4 a の導通により電位差が低下した場合に、主回路部 6 0 の温度が第 3 温度 T 3 を超えたと判断し、第 2 のスイッチ 6 7 を動作させる。すなわち、第 3 の温度センサ 6 4 は、主回路部 6 0 の温度が第 3 温度 T 3 を超えたことを検知する。また、第 3 の判定部 6 6 は、第 3 の温度センサ 6 4 の検知結果に基づき、警告を発するための信号（第 2 のスイッチ 6 7 を動作させるための信号）を送信する。

[0068] 第 2 のスイッチ 6 7 は、配線 6 9 a を介してダイオード 6 8 B および運転室 D R 内の表示灯 7 0 に接続されている。配線 6 9 a は、制御電源（図示略）の正極および負極に接続されている。第 2 のスイッチ 6 7 が、オンになると配線 6 9 a に電流が流れて、表示灯 7 0 が点灯する。すなわち、表示灯 7 0 は、主回路部 6 0 が第 2 温度 T 2 を超えることで点灯する。表示灯 7 0 は、点灯することで運転者に主回路部 6 0 の温度の高まりを警告する。

[0069] 図 4 に示すように、本実施形態のハウジング 1 0 は、第 1 の側壁部 1 2 に蓋体 1 8 で覆われた開口部 1 2 a が設けられている。蓋体 1 8 は、内部圧の上昇によりハウジング 1 0 の外側に向かって移動することで開放される。蓋

体18は、定常時においてハウジング10の内部の気密性を確保する。また、蓋体18は、ハウジング10の内部圧の上昇に伴い、開口部12aを開放する。これにより、ハウジング10の内部圧が過度に高まることが抑制される。また、ハウジング10の内部に発火性のガスが充満する場合には、開口部12aの開放によりハウジング10内部が換気され、ガス濃度を低減することができる。すなわち、蓄電池装置1の安全性を向上できる。

[0070] また、本実施形態のハウジング10は、第1の側壁部12に蓋体18を固定する樹脂ボルト18aを有する。樹脂ボルト18aは、ハウジング10の内部圧の上昇に伴って破損する。樹脂ボルト18aが破損すると、第1の側壁部12に対する蓋体18の固定が解除される。これにより、蓋体18が第1の側壁部12から外れ、開口部12aを開放することができる。

[0071] なお、本実施形態では、閉塞手段として蓋体18を採用し、蓋体18を第1の側壁部12に固定する固定部として樹脂ボルト18aを採用する場合を例示した。しかしながら、蓋体18は、開口部12aを閉塞する所定の閉塞手段であり、ハウジング10の内部圧の上昇により開放されるものであれば、その構成は限定されない。例えば、閉塞手段は、所定の圧力が付与されることで破れが生じるフィルムであってもよい。この場合は、フィルムは、ハウジング10の内部圧の上昇に応じて破れ、開口部12aを開放する。また、固定部は、ハウジング10の内部圧の上昇に伴い蓋体18の固定を解除するものであれば、その構成は限定されない。

[0072] また、本実施形態のハウジング10は、開放された蓋体18の外側への移動を制限するガード部12bを有する。ハウジング10の内部圧が上昇すると、蓋体18と第1の側壁部12との固定が解除され、蓋体18が外側に向かって高速に移動する。ガード部12bが、蓋体18の外側への移動距離を制限することで、蓄電池装置1に隣接して配置された他の装置に蓋体18が衝突することを抑制できる。

[0073] 図2に示すように、本実施形態の蓋体18は、蓄電池装置1を車両2に搭載した状態で、運転室DRと反対側を向く面に設けられている。これにより

、蓋体 18 が運転室 DR 内の運転者に衝突することを防ぐとともに、ハウジング 10 内部から放出されたガスが運転者に達することを抑制できる。

[0074] 図 7 に示すように、本実施形態によれば、ハウジング 10 の内部は、蓄電池部 30 が収納される蓄電池部屋 8 と、蓄電池管理部 50 が収納される管理部屋 9 と、が気密に区画されている。中央区画壁 22 およびアークバリア壁 23 は、蓄電池部 30 で生じたアークおよびヒューム、が蓄電池管理部 50 に及ぶことを抑制し、アークおよびヒュームに起因する蓄電池管理部 50 の不具合を抑制できる。すなわち、蓄電池管理部 50 の信頼性が高まり、安全性が向上させた蓄電池装置 1 を提供できる。

[0075] また、本実施形態のハウジング 10 は、蓄電池部屋 8 を組電池 31 が収納される複数の小部屋 8a に区画する。組電池 31 を複数の小部屋 8a に別々に収納することで、1 つの組電池 31 の異常が他の組電池 31 に影響を及ぼすことを抑制できる。これにより、蓄電池装置 1 の安全性が向上する。なお、小部屋 8a 同士の気密性を確保することで、異なる小部屋 8a の組電池 31 同士が、互いに与える影響をより少なくすることができる。

[0076] 図 13 に示すように、本実施形態の蓄電池装置 1 は、単電池 35 が定常温度の範囲（第 1 温度 T_1 以下）を超えたことを検知し、蓄電池部 30 を電氣的に遮断する第 1 の温度センサ 32a および第 1 の判定部 53 を有する。蓄電池装置 1 は、蓄電池部 30 の温度が第 1 温度 T_1 を超えた状態で過充電が行われることが抑制し、安全性を確保する。なお、蓄電池装置 1 は、第 1 の温度センサ 32a に加えて、遮断器に接続された複数の温度センサを有していてもよい。この場合は、蓄電池部 30 の遮断システムの冗長性が高まり、蓄電池装置 1 の安全性がより一層高まる。

[0077] また、本実施形態の蓄電池装置 1 は、蓄電池部 30 が第 1 温度 T_1 を超える第 2 温度 T_2 を超えたことを検知し、警告を発するための信号を送信する蓄電池管理部 50 を有する。蓄電池部 30 は、第 1 温度 T_1 で遮断器 51 により電氣的に切り離されているため、温度が上昇している場合（すなわち、第 2 温度 T_2 を超える場合）、蓄電池部 30 が自己発熱していると推定され

る。蓄電池部30と隔離して設けられた蓄電池管理部50が警告用の信号を発することで、蓄電池部30の自己発熱に対して素早い対応が可能となる。なお、警告の具体的な方法としては、運転室DRの表示灯69を点灯させる以外に、警告音を発してもよい。

[0078] 図10に示すように、本実施形態によれば、組電池31が棚板21に接触し、棚板21が第1の前カバー部14と面接触した状態で締結されている。第1の前カバー部14は、ハウジング10の内外を区画するため、組電池31で生じた熱は、棚板21および第1の前カバー部14を介して外部に放熱される。これにより、組電池31が冷却され高温となることが抑制され、蓄電池装置1の安全性が高まる。なお、蓄電池装置1は、図3に示すように、空気の流路に曝すように配置されるため、第1の前カバー部14を含むハウジング10は、空冷される。したがって、第1の前カバー部14の外側の表面には、表面積を大きくするフィンを設けられていてもよい。

[0079] (第2の実施形態)

図15は、第2の実施形態の蓄電池装置101の冷却システム103を示す概略図である。なお、本実施形態の蓄電池装置101の概略構造は、第1の実施形態の蓄電池装置1と比較して冷却システム103が異なる。また、上述の実施形態と同一態様の構成要素については、同一符号を付し、その説明を省略する。

[0080] 本実施形態において、複数の組電池31は、複数の組電池群38に分類される。それぞれの組電池群38は、複数の組電池31から構成される。

[0081] 冷却システム103は、蓄電池装置101に備えられる。冷却システム103は、冷媒Lと、冷媒Lが通過する循環流路80と、ラジエータ（放熱部）90と、リザーバタンク91と、液漏れセンサ96と、複数のポンプ92と、複数の圧力計93と、複数の流量計94と、複数の温度センサ95と、複数のバルブ97A、97B、97Cと、を有する。ラジエータ90は、冷媒Lから熱を放熱する。循環流路80の一部は、組電池31を搭載する複数の棚板（第2の区画壁）121の内部を通る。組電池31は、棚板121に

接触する。

- [0082] 循環流路80は、往路80aと復路80bと複数の内部路89とを有する。内部路89の両端には、入口部89aおよび出口部89bが設けられている。内部路89は、棚板121の内部に位置する。すなわち、循環流路80は、内部路89において棚板121の内部を通過する。内部路89は、1つの棚板121に1つ設けられている。往路80aは、ラジエータ90と内部路89の入口部89aとを繋ぐ。また、復路80bは、内部路89の出口部89bとラジエータ90とを繋ぐ。
- [0083] 往路80aは、主往路82と、複数の第1の分岐往路83と、第2の分岐往路84と、を有する。第1の分岐往路83は、組電池群38に対応して設けられている。したがって、第1の分岐往路83の数は、組電池群38の数と一致する。また、第2の分岐往路84は、棚板121に対応して設けられている。したがって、第2の分岐往路84の数は、棚板121の数と一致する。
- [0084] 主往路82の一端にはラジエータ90が設けられ、他端には第1の分岐部82aが設けられている。すなわち、主往路82は、第1の分岐部82aにおいて、複数の第1の分岐往路83に分岐する。
- [0085] 主往路82には、バルブ97Cおよびリザーバタンク91が設けられている。バルブ97Cは、メンテナンス時に管路を閉じることで循環流路80からの冷媒Lの流出を抑制する。リザーバタンク91は、冷媒Lを貯留する。
- [0086] 複数の第1の分岐往路83には、それぞれポンプ92、バルブ97A、圧力計93、流量計94、温度センサ95が設けられている。ポンプ92は、第1の分岐往路83において冷媒Lを送り出す。ポンプ92により送出されることで冷媒Lは、循環流路80内で循環する。圧力計93、流量計94、温度センサ95は、循環流路80内における冷媒Lの状態を確認するために設けられている。特に圧力計93は、循環流路80内の冷媒Lの圧力を測定することで冷媒Lの液漏れを検知する。
- [0087] 第1の分岐往路83は、第2の分岐部83cにおいてさらに複数の第2の

分岐往路 84 に分岐する。第 2 の分岐往路 84 は、それぞれ異なる棚板 121 の入口部 89a に接続されている。すなわち、往路 80a は、第 1 の分岐部 82a および第 2 の分岐部 83c でそれぞれ複数の流路に分岐して複数の内部路 89 にそれぞれ接続されている。

[0088] 復路 80b は、主復路 85 と、複数の分岐復路 86 と、を有する。主復路 85 の一端にはラジエータ 90 が設けられている。また、主復路 85 の他端側には、複数の合流部 85a が設けられている。主復路 85 には、液漏れセンサ 96 とバルブ 97B とが設けられている。液漏れセンサ 96 は、循環流路 80 における冷媒 L の液漏れを検知する。

[0089] 分岐復路 86 は、棚板 121 の出口部 89b から第 1 の合流部 85a の間を繋ぐ。すなわち、復路 80b は、複数の内部路 89 を流れた冷媒 L を、分岐復路 86 を介して第 1 の合流部 85a で合流させる。

[0090] 本実施形態によれば、組電池 31 と接触する棚板 121 に冷媒を通過させた冷却システム 103 を採用することで、組電池 31 を効率的に冷却することができる。また、循環流路 80 の往路 80a と復路 80b は、分岐して複数の棚板 121 にそれぞれ接続されている。したがって、複数の棚板 121 の内部にそれぞれラジエータ 90 を通過した冷却された冷媒 L を通過させることができ、より効果的な冷却を可能とする。

[0091] 本実施形態によれば、循環流路 80 に圧力計 93 と液漏れセンサ 96 とが設けられている。圧力計 93 は、循環流路 80 における液漏れ監視にも用いることができる。すなわち、循環流路 80 には、液漏れ監視用のセンサが複数設けられており、お互いにバックアップすることで冗長性の高い液漏れ監視システムを構築できる。

また、本実施形態の圧力計 93 は、分岐した複数の流路にそれぞれ設けられ、液漏れセンサ 96 は合流した流路中に設けられている。したがって、循環流路 80 圧力計 93 は、分岐した流路内の液漏れを監視し、液漏れセンサ 96 は、冷却システム 103 全体の液漏れを監視する。液漏れ監視用のセンサ（圧力計 93 および液漏れセンサ 96）が異なる範囲の液漏れ監視を行う

ことで、液漏れ監視の精度が高まるのみならず、液漏れ箇所の特特定が容易となる。

[0092] また、本実施形態によれば、ポンプ92は、複数の第1の分岐往路83にそれぞれ設けられている。したがって、ポンプ92は、それぞれの第1の分岐往路83においてそれぞれ冷媒Lを効率的に流すことができる。なお、ポンプ92は、第1の分岐部82aと第1の合流部85aの間の分岐流路（第1の分岐往路83、第2の分岐往路84、分岐復路86）に設けられていればよい。

[0093] 図15に、二点鎖線で示すように、本実施形態の複数の第1の分岐往路83は、ポンプ92より下流側で共通流路98により互いに接続されていてもよい。共通流路98は、複数のポンプ92のうち何れか1つの送液性能が著しく低下した場合に、冷媒Lを流すバイパスとして機能する。冷却システム103は、共通流路98を有することで、複数のポンプ92のうち何れかに不具合が生じた場合であっても、一定の冷却性能を維持することができる。なお、共通流路98は、それぞれの第1の分岐往路83のポンプ92より下流であって、内部路89より上流に位置していればよい。したがって、共通流路98は、複数の第2の分岐往路84を互いに繋ぐように接続されていてもよい。

[0094] 図16は、内部路89が形成された一对の棚板121の平面図である。

第1の実施形態と同様に、棚板121は、平面視で矩形状の長辺を構成する長辺端部（長辺側の端部）121aと、短辺端部121bと、を有する。一对の棚板121は、それぞれ長辺端部121a同士を、中央区画壁22を介して対向させて並べて配置されている。

[0095] 棚板121の両端には、入口部89aおよび出口部89bが設けられている。入口部89aおよび出口部89bは、棚板121の一对の短辺端部121bのうち一方に位置する。入口部89aおよび出口部89bは、一对の棚板121において同方向を向く短辺端部121bに位置する。

[0096] 内部路89は、複数の直線部89cと複数の湾曲部89dとを有する。直

線部 89c は、棚板 121 の長手方向に沿って延びる。直線部 89c は、複数の直線部同士を繋ぐ。すなわち、内部路 89 は、棚板 121 の長手方向に沿って複数回往復する。複数の直線部 89c のうち対向する棚板 121 に最も近い直線部 89c に、入口部 89a が位置する。

[0097] 図 17 は、複数の組電池 31 が搭載された一对の棚板 121 の平面図である。組電池 31 は、棚板 121 の長手方向に沿って並べられている。一对の棚板 121 のうち一方の棚板 121 に搭載された組電池 31 は、他方の棚板 121 の近傍の領域 HA において、最も温度が高くなりやすい。組電池 31 は、温度高くなりやすい HA において他の領域と比較して動作温度が高い状態が続くため、内部の単電池の劣化速度が速くなりやすい。

[0098] 本実施形態の内部路 89 は、入口部 89a が位置する直線部 89c が領域 HA に位置する。これにより、内部路 89 は、入口部 89a から流入した最も温度が低い冷媒を、棚板 121 の温度が高くなりやすい領域 HA に流すことができる。したがって、組電池 31 の特定領域の劣化速度が速くなることを抑制できる。これにより、各組電池 31 の劣化速度を同等とすることができ、システム全体として組電池 31 の長寿命化を図ることができる。

[0099] 本実施形態によれば、棚板 121 の内部に冷媒 L を通す内部路 89 が設けられており、組電池 31 は、棚板 121 を介して冷却される。これにより、特定の組電池 31 の温度が高温となり難く、蓄電池装置 101 の安全性が高まる。

[0100] また、本実施形態によれば、内部路 89 の入口部 89a および出口部 89b が、棚板 121 の一つの端部（一端）に位置することで、循環流路 80 の配管構造が簡素化される。また、本実施形態によれば、棚板 121 に複数の組電池 31 が搭載されている。これにより、一つの組電池 31 に対して、一つの内部路 89 を形成して冷却する場合と比較して、内部路 89 の合計数が減少し、循環流路 80 の配管構造が簡素化される。

[0101] （第 2 の実施形態の変形例 1）

図 18 は、本実施形態に採用可能な変形例 1 の棚板 121A の平面図であ

る。棚板 1 2 1 A の内部には、内部路 8 9 A が形成されている。内部路 8 9 A は、主流路部 8 9 e と、内部復路 8 9 f と、を有する。主流路部 8 9 e は、棚板 1 2 1 A の長手方向に沿って延びる。主流路部 8 9 e は、棚板 1 2 1 A の短手方向に幅広な扁平状に形成されている。主流路部 8 9 e の内部には、複数の整流板 8 9 g が設けられている。複数の整流板 8 9 g は、主流路部 8 9 e の延在方向に沿って延び、主流路部 8 9 e の幅方向に並ぶ。整流板 8 9 g は、例えばコルゲートフィンである。主流路部 8 9 e の一端は、入口部 8 9 a に接続されている。また、主流路部 8 9 e の他端は、入口部 8 9 a が設けられた短辺端部 1 2 1 b と反対側の短辺端部 1 2 1 b の近傍で、内部復路 8 9 f に接続されている。内部復路 8 9 f は、主流路部 8 9 e の他端側から、入口部 8 9 a が設けられた短辺端部 1 2 1 b まで延びる。

[0102] 本変形例の棚板 1 2 1 A によれば、内部路 8 9 A の主流路部 8 9 e が扁平状に形成され、内部に整流板 8 9 g が設けられている。冷媒 L は、主流路部 8 9 e の幅方向に広がって主流路部 8 9 e に流入するため、冷媒 L の温度は主流路部 8 9 e の幅方向でほぼ均一となる。冷媒 L は、棚板 1 2 1 A が短手方向に沿って均一に棚板 1 2 1 A を冷却し、棚板 1 2 1 A の温度を均一にすることができる。また、整流板 8 9 g は、棚板 1 2 1 A 全体の熱を均一に冷媒 L に伝えることで、棚板 1 2 1 A の温度を均一にする効果を高めている。

[0103] 本変形例の棚板 1 2 1 A によれば、内部路 8 9 A の内部を流れる冷媒 L は、殆ど流動方向が変わらない。これにより、内部路 8 9 A の圧損を低減することが可能となり、循環流路 8 0 に冷媒 L を送るポンプの容量を小さくすることができる。また、整流板 8 9 g は、冷媒の流動を主流路部 8 9 e の内部でスムーズにすることで、圧損低減に貢献する。

[0104] (第 2 の実施形態の変形例 2)

図 1 9 は、変形例 2 の棚板 (冷却板) 1 2 1 B および組電池 3 1 A の正面図である。本変形例の組電池 3 1 A は、上述の実施形態の組電池 3 1 と同様の構造を有するが、棚板 1 2 1 B への設置方法が異なる。

なお、図 1 9 において、組電池 3 1 A の正極端子 3 1 a および負極端子 3

1 b に接続される導線部の図示を省略する。

[0105] 図 19 に示すように、棚板 121 B は、第 1 の主面 121 j と第 2 の主面 121 k とを有する。第 1 の主面 121 j と第 2 の主面 121 k とは、互いに反対方向を向く。第 1 の主面 121 j および第 2 の主面 121 k には、それぞれ別の組電池 31 A が接触する。

[0106] 棚板 121 B は、内部に冷媒が流れているため、露出部に結露が生じやすい。本変形例によれば、棚板 121 B の両主面にそれぞれ別の組電池 31 A が接触することで、棚板 121 B の露出面積を減らすことができ、結果として結露の発生が抑制される。

[0107] (第 2 の実施形態の変形例 3)

図 20 は、変形例 3 の組電池群 38 の冷却システム 103 A を示す概略図である。本変形例の組電池群 38 は、上述の実施形態と同様に複数の組電池 31 により構成される。蓄電池装置 101 には、図 20 に示す組電池群 38 が、複数設けられる。組電池群 38 の複数の組電池 31 は、複数の棚板 121 に複数個ずつ搭載されている。

[0108] 冷却システム 103 A の循環流路 80 A は、上述の実施形態と同様に、往路 80 a と、復路 80 b と、棚板 121 の内部に設けられた内部路 89 と、を有する。往路 80 a は、複数の第 1 の分岐部 82 a が設けられた主往路 82 と、複数の第 1 の分岐往路 83 と、複数の第 2 の分岐往路 84 と、を有する。また、復路 80 b は、複数の第 1 の合流部 85 a が設けられた主復路 85 と、複数の第 1 の分岐復路 88 と、複数の第 2 の分岐復路 87 と、を有する。

[0109] 第 1 の分岐部 82 a と第 1 の合流部 85 a の間には、上流側から順に第 1 の分岐往路 83、第 2 の分岐往路 84、内部路 89、第 2 の分岐復路 87 および第 1 の分岐復路 88 が設けられている。第 1 の分岐往路 83 の下流側の末端には、第 2 の分岐部 83 c が位置する。第 2 の分岐部 83 c には、複数の第 2 の分岐往路 84 が接続されている。複数の第 2 の分岐往路 84 は、それぞれ異なる棚板 121 の入口部 89 a に接続されている。複数の棚板 12

1の出口部89bには、それぞれ第2の分岐復路87が接続されている。複数の第2の分岐復路87は、下流側の端末に位置する第2の合流部87aで合流する。第2の合流部87aと第1の合流部85aとの間は、第1の分岐復路88により接続されている。

[0110] 第1の分岐往路83および第1の分岐復路88には、それぞれバルブ99が設けられている。すなわち、循環流路80は、一对のバルブ99により挟まれた一部の区間により1つの組電池群38を冷却する。バルブ99は、例えば電磁バルブである。バルブ99は、後段に説明する判定部153に接続される。

[0111] 組電池群38の組電池31は、互いに接続されている。組電池群38の両極（正極および負極）は、配線152aを介してそれぞれ遮断器151の接点151a、151bに接続される。遮断器151の接点151a、151bは、常閉型（ノーマルクローズ型）の可動接点である。

なお、図20に示す例において、各組電池31同士の接続は、直列接続であるが、並列接続であってもよい。また、組電池31同士の接続は、直列接続と並列接続とが組み合わされたものであってもよい。

[0112] 組電池31には、それぞれ監視基板32が設けられている。監視基板32は、組電池31内の単電池35の状態を監視する。また、監視基板32は、それぞれ判定部153に接続されている。判定部153は、遮断器151に接続されている。判定部153は、1つの組電池群38に対して1つ設けられている。判定部153は、組電池群38に属する複数の組電池31のうち何れかに異常を検知した場合に、遮断器151の接点151a、151bを開路させる。接点151a、151bが開路すると、組電池群38は、外部から電氣的に遮断される。また、判定部153は、判定部153は、1つの組電池群38に対して1つ設けられている。判定部153は、組電池群38に属する複数の組電池31のうち何れかに異常を検知した場合に、一对のバルブ99を閉じる。これにより、循環流路80において一对のバルブ99により挟まれた一部の区間であって、異常が検知された組電池31を含む組電

池群 38 を冷却する区間を、循環流路 80 から分離させる。

[0113] 本変形例によれば、組電池群 38 ごとに遮断器 151 を有するため、外部から遮断した組電池群 38 以外の組電池群 38 を継続して使用することができる。

また、本変形例によれば、異常が検出された組電池 31 を含む組電池群 38 の冷却区間を循環流路 80 から分離させることができる。これにより、異常が検出された組電池 31 が高温となった場合に、冷媒を通じて他の組電池群 38 に影響が及ぶことを抑制できる。

また、本変形例によれば、組電池群 38 ごとに、冷却系統および電気系統がまとめられている。したがって、組電池群 38 ごとの交換およびメンテナンスが、容易となる。

[0114] (第 2 の実施形態の変形例 4)

図 21 は、変形例 4 の循環流路 180 の構成を示す模式図である。また、上述の実施形態および変形例と同一態様の構成要素については、同一符号を付し、その説明を省略する。

[0115] 本変形例において、内部に蓄電池部屋 8 および管理部屋 9 を構成するハウジング 110 は、内部に複数の棚板 121 と中央区画壁 22 とを有する。中央区画壁 22 は、ハウジング 110 の内部を、前方区画域 FA と後方区画域 FB とに区画する。また、中央区画壁 22 および複数の棚板 121 は、蓄電池部屋 8 を複数の小部屋 8a に気密に区画する。小部屋 8a には、それぞれ複数の組電池 31 が配置される。

[0116] 複数の棚板 121 は、2 枚を 1 組として、中央区画壁 22 を介して前後方向に並んで配置されている。また、複数の棚板 121 は、前方区画域 FA および後方区画域 FB においてそれぞれ、主面同士を対向させ上下方向（所定の配列方向）に沿って並ぶ。

[0117] 棚板 121 の内部には、内部路 89 が設けられている。内部路 89 の入口部 89a および出口部 89b は、短辺端部 121b に位置する。入口部 89a および出口部 89b が位置する短辺端部 121b は、複数の棚板 121 に

において同方向を向く。これにより、入口部 89 a および出口部 89 b に接続される配管経路を簡素化できる。また、短辺端部 121 b において、入口部 89 a は中央区画壁 22 に近い側に位置し、出口部 89 b は中央区画壁 22 に遠い側に位置する。

[0118] 第 2 の実施形態と同様に、循環流路 180 は、往路 80 a と復路 80 b を有する。

往路 80 a は、主往路 82（図 15 参照）と、主往路 82 から分岐した 2 つの第 1 の分岐往路 83 を含む。2 つの第 1 の分岐往路 83 は、それぞれ前方区画領域 F A および後方区画領域 F B において、上下方向に配列された複数の棚板 121 のうち、中程に位置する棚板 121 の入口部 89 a に接続されている。ここで、第 1 の分岐往路 83 が接続される棚板 121 を、中位置棚板（中位置区画壁）121 M と呼ぶこととする。中位置棚板 121 M は、上端又は下端の棚板 121 以外であって、上下方向の中程に位置する棚板 121 である。中位置棚板 121 M は、前方区画領域 F A において上下方向に並ぶ 6 枚の棚板 121 のうち、上から 3 番目、下から 4 枚目の棚板 121 である。また、中位置棚板 121 M は、後方区画領域 F B において上下方向に並ぶ 8 枚の棚板 121 のうち、上から 4 枚目、下から 5 枚目の棚板 121 である。

[0119] 復路 80 b は、主復路 85（図 15 参照）と主復路 85 に合流する 4 つの分岐復路 86 を含む。4 つの分岐復路 86 は、それぞれ前方区画領域 F A および後方区画領域 F B において、上下方向に配列された複数の棚板 121 のうち、上端および下端に位置する棚板 121 の出口部 89 b に接続されている。

[0120] 中位置棚板 121 M より上側の領域において、下側に位置する棚板 121 の出口部 89 b とその上側に位置する棚板 121 の入口部 89 a は、接続流路 181 を介して接続されている。また、中位置棚板 121 M より下側の領域において、上側に位置する棚板 121 の出口部 89 b とその下側に位置する棚板 121 の入口部 89 a は、接続流路 181 を介して接続されている。

なお、中位置棚板 1 2 1 M の出口部 8 9 b に接続された接続流路 1 8 1 は、分岐部 1 8 1 a において、上下に分岐する。これにより、中位置棚板 1 2 1 M から導出された冷媒は、分岐して上下の棚板 1 2 1 に誘導される。

[0121] 循環流路 1 8 1 を流れる冷媒は、中位置棚板 1 2 1 M の内部路 8 9 から、上下方向において両端（上端および下端）側に向って並ぶ棚板 1 2 1 の内部路 8 9 を順に通過する。複数の棚板 1 2 1 で区画され上下方向に並ぶ複数の小部屋 8 a のうち、上下方向の中央近傍の小部屋 8 a は、熱が籠り易い。中央近傍の小部屋 8 a に配置された組電池 3 1 は、他の小部屋 8 a に配置された組電池 3 1 と比較して動作温度が高い状態が続き、内部の単電池の劣化速度が速くなりやすい。

[0122] 本変形例によれば、冷媒が上下方向中央側の区画壁から上下方向端部側の区画壁に順番に流れていくため、比較的溫度が低い冷媒が、溫度が籠り易い上下方向中央近傍の小部屋 8 a に配置された組電池 3 1 を冷却する。したがって、上下方向中央近傍の小部屋 8 a に配置された組電池 3 1 の劣化速度が速くなることを抑制できる。これにより、各組電池 3 1 の劣化速度を同等とすることができ、システム全体として組電池 3 1 の長寿命化を図ることができる。

[0123] （第 3 の実施形態）

図 2 2 は、第 3 の実施形態の蓄電池装置 2 0 1 におけるおよび棚板 2 2 1、組電池 2 3 1 および冷却板 2 3 9 の平面図である。

なお、本実施形態の蓄電池装置 2 0 1 の概略構造は、第 1 および第 2 の実施形態の蓄電池装置 1、1 0 1 と比較して冷却システムが異なる。また、上述の実施形態と同一態様の構成要素については、同一符号を付し、その説明を省略する。

[0124] 棚板 2 2 1 には、長手方向に沿って複数の組電池 2 3 1 が並んで配置されている。複数の組電池 2 3 1 は、一対を 1 組として組電池セット 2 3 8 を構成する。組電池セット 2 3 8 の一対の組電池 2 3 1 同士の間には、冷却板 2 3 9 が介在する。組電池セット 2 3 8 の一対の組電池 2 3 1 とそれぞれ異なる

る主面（第1の主面239aおよび第2の主面239b）で接触する。

[0125] 冷却板239は、棚板221上に、棚板221に対して直交する姿勢で搭載されている。すなわち、冷却板239は、板面方向を鉛直方向（Z軸方向）に沿わせた姿勢で配置されている。

[0126] 冷却板239は、互いの反対側を向く第1の主面239aおよび第2の主面239bを有する。第1の主面239aおよび第2の主面239bは、それぞれ別の組電池231により覆われている。したがって、第1の主面239aおよび第2の主面239bには、露出部が形成されない。

[0127] 冷却板239の内部には、内部路289が設けられている。内部路289は、冷媒Lが通過する循環流路280の一部である。すなわち、循環流路280は、冷却板239の内部を通る。内部路289の入口部289aには、循環流路280の往路280aが接続されている。また、内部路289の出口部289bには、循環流路280の復路280bが接続されている。第2の実施形態と同様に、循環流路280には、冷媒Lを循環させるポンプと、冷媒Lから熱を放熱する放熱部と、が設けられている。

[0128] 図23は、棚板221、組電池231および冷却板239の正面図である。なお、図23において、循環流路280は省略されている。

複数の組電池231は、棚板221上で導線部234により直列接続されている。組電池231は、複数の単電池235と、監視基板232と、単電池235および監視基板232を密閉して収納するケース部233と、を有する。ケース部233は、内部を密閉することで、内部に生じる結露を低減できる。

[0129] 組電池231の内部において、単電池235は冷却板239側に位置し、監視基板232は冷却板239と反対側に位置する。

また、監視基板232は、組電池231の内部において、板面方向を鉛直方向に沿わせた姿勢でケース部233の内部に配置されている。単電池235は、冷却板239側に配置されることで、より効果的に冷却される。監視基板232は、板面方向を鉛直方向に沿わせた姿勢で配置されることで、表面

に生じた結露を下方にスムーズに排出できる。

[0130] 棚板 2 2 1 の上面（上側を向く面） 2 2 1 u の一部は、複数の組電池 2 3 1 が搭載されることで組電池 2 3 1 により覆われている。また、上面 2 2 1 a のうち、組電池 2 3 1 に覆われていない部分（露出部 2 2 8）は、露出している。

[0131] 棚板 2 2 1 の上面 2 2 1 a の露出部 2 2 8 のうち組電池セット 2 3 8 同士の間には、V字溝状の凹部 2 2 1 m が設けられている。棚板 2 2 1 は、冷却板 2 3 9 と接触するため、冷却されやすい。このため、棚板 2 2 1 の露出部 2 2 8 には、結露が生じやすい。凹部 2 2 1 m は、棚板 2 2 1 の上面 2 2 1 a に生じた結露水を集中させて保持することができ、結露水の滴下を起因とするトラブルを抑制できる。

[0132] 棚板 2 2 1 の上面 2 2 1 a のうち、組電池セット 2 3 8 が搭載された領域より平面視で外側の露出部 2 2 8 には、棚板 2 2 1 の端部に向かうに従い下側に傾斜する傾斜部 2 2 1 n が設けられている。傾斜部 2 2 1 n は、表面に生じた結露を棚板 2 2 1 の端部から下方に滴下させることができる。これにより、露出部 2 2 8 に生じた結露水が組電池 2 3 1 の動作に影響を与えることを抑制できる。

[0133] 図 2 4 は、図 2 3 の領域 XXIII の拡大図である。

冷却板 2 3 9 の上側を向く側端部 2 3 9 c は、組電池 2 3 1 の上側を向く側面 2 3 1 c より内側に位置する。すなわち、側端部 2 3 9 c は、側面 2 3 1 c に対して下側に位置する。これにより、一对の組電池 2 3 1 および冷却板 2 3 9 により構成される上側を向く面に、凹溝 2 4 0 が形成される。これにより、凹溝 2 4 0 は、冷却板 2 3 9 の露出部である側端部 2 3 9 c に生じた結露水を保持し、結露水の滴下に起因するトラブルを抑制できる。

[0134] 本実施形態によれば、冷媒 L により冷却された冷却板 2 3 9 の両主面 2 3 9 a、2 3 9 b にそれぞれ別の組電池 2 3 1 が接触することで、組電池 2 3 1 を冷却板 2 3 9 により効率的に冷却できる。これにより、組電池 2 3 1 の温度が高温となり難く、蓄電池装置 2 0 1 の安全性が高まる。

[0135] 本実施形態によれば、冷却板 239 の両主面 239 a、239 b は、組電池 231 におり覆われている。冷却板 239 は、露出する部分に結露が生じやすい。冷却板 239 は、両主面 239 a、239 b が組電池 231 に覆われていることで、露出面積が低減して、結露の発生が抑制される。すなわち、本実施形態によれば、結露が安全性に影響を与えることを抑制できる。

[0136] 本実施形態によれば、冷却板 239 は、板面方向を鉛直方向に沿わせた姿勢で配置されている。これにより、冷却板 239 は、表面に生じた結露水を下方にスムーズに排出できる。すなわち、本実施形態によれば、結露が安全性に影響を与えることを抑制できる。

[0137] (第 3 の実施形態の変形例)

図 25 は、変形例の凹溝 240 A を示す図である。図 25 は、上述の図 24 に対応する図である。冷却板 239 の側端部 239 c には、U 字状の凹溝 240 A が設けられている。側端部 239 c は、露出部であるために結露が生じやすい。側端部 239 c に凹溝 240 A を設けることで、結露水を保持して、結露水の滴下に起因するトラブルを抑制できる。

また、図 26 に示すように、冷却板 239 の露出部である凹溝 240 A に吸湿材 241 を充填してもよい。吸湿材 241 は、凹溝 240 A に生じた結露水を保持し滴下を抑制できる。

また、図 27 に示すように、冷却板 239 の露出部である凹溝 240 A に断熱材 242 を充填してもよい。断熱材 242 は、露出する冷却板 239 の側端部 239 c に結露が生じることを抑制する。

[0138] 上記各実施形態では、水平方向に沿わせて配置させた棚板を第 2 の区画壁として用いた場合について説明したが、第 2 の区画壁の設置姿勢は限定されない。

[0139] 以上説明した少なくともひとつの実施形態によれば、蓄電池装置の内部圧の上昇の抑制、内部温度の上昇の抑制、システムの冗長化および結露の発生の抑制を図ることで、安全性を向上させた蓄電池装置を提供できる。

[0140] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例とし

て提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

符号の説明

[0141] 1, 101, 201…蓄電池装置、2…車両、2e, 5, 6…通気口、5a, 6a…水受け部、8a…小部屋、10, 110…ハウジング、12a…開口部、12b…ガード部（移動制限部）、13b…孔部、14…第1の前カバー部（カバー部）、14b, 21, 121, 121A, 121B, 221…棚板（区画壁）、21e, 221m…凹部、22…中央区画壁（区画壁）、23…アークバリア壁、18…蓋体（閉塞手段）、19…交換容器、21f…貫通孔、24…ボルト、24a…頭部、30…蓄電池部、31, 31A, 231…組電池、32a…第1の温度センサ、34, 234…導線部、35, 235…単電池、36…導線クランプ部、37…第2の温度センサ、50…蓄電池管理部、51, 151…遮断器、60…主回路部（車両用主回路部）、60b…ファン（冷却ファン）、61…主回路管理部、62…パワーユニット（電力変換装置）、64…第3の温度センサ、89, 89A, 289…内部路、89a, 289a…入口部、89b, 289b…出口部、89c…直線部、89d…湾曲部、221n…傾斜部、221u…上面（上側を向く面）、228…露出部、239…冷却板、240, 240A…凹溝、DR…運転室、L…冷媒、T1…第1温度、T2…第2温度、T3…第3温度

請求の範囲

- [請求項1] 所定の閉塞手段により閉塞された開口部が設けられたハウジングと、
、
前記ハウジングの内部に収納された蓄電池部と、を備え、
前記ハウジングの内部圧の上昇により前記閉塞手段が開放される、
蓄電池装置。
- [請求項2] 前記閉塞手段は、前記ハウジングの外側に向かって移動することで開放され、
前記ハウジングは、開放された前記閉塞手段の外側への移動を制限する移動制限部を有する、
請求項1に記載の蓄電池装置。
- [請求項3] 前記蓄電池部は、前記蓄電池部の温度を監視する第1の温度センサと、前記蓄電池部が収納された空間に配置された第2の温度センサと、を有し、
前記第1の温度センサの検出温度が第1温度を超えた場合に前記蓄電池部の入出力端子を外部から電氣的に遮断する遮断器を有するとともに、前記第2の温度センサの検出温度が前記第1温度より高い第2温度を超えた場合に警告を発するための信号を送信する、蓄電池管理部を備える、
請求項1又は2に記載の蓄電池装置。
- [請求項4] 前記蓄電池部は、複数の単電池を含む組電池を複数有し、
前記ハウジングは、前記組電池が接触する区画壁と、前記ハウジングの内外を区画するとともに前記区画壁と面接触した状態で前記区画壁に締結されたカバー部と、を有する、
請求項1～3の何れか一項に記載の蓄電池装置。
- [請求項5] 前記区画壁と前記カバー部とが、前記カバー部の外面側から挿入されるボルトにより締結され、前記カバー部の外面には、前記ボルトの頭部を内側に配する凹部が設けられている、

請求項4に記載の蓄電池装置。

[請求項6] 前記区画壁は、前記ハウジングの内部を前記組電池が収納される複数の小部屋に気密に区画する、

請求項4又は5に記載の蓄電池装置。

[請求項7] 前記蓄電池部は、複数の前記組電池を互いに電氣的に接続する導線部を有し、

前記区画壁には、前記導線部が挿通される貫通孔が設けられるとともに、前記導線部と前記貫通孔の内周面との隙間を覆う導線クランプ部が取り付けられている、

請求項6に記載の蓄電池装置。

[請求項8] 前記区画壁は、前記カバー部と対向する第1の端面と前記第1の端面と直交する一対の第2の端面とを有するとともに、内部に冷媒が通過する内部路が設けられ、

前記内部路の入口部および出口部は、一対の第2の端面のうち一方に位置する、

請求項4～7の何れか一項に記載の蓄電池装置。

[請求項9] 一対の前記区画壁が、前記第1の端面と反対側を向く第3の端面を対向させて配置され、

前記内部路は、前記第3の端面に沿って延びる複数の直線部と、複数の直線部同士を繋ぐ湾曲部と、を有し、前記第3の端面に沿って複数回往復し、

複数の前記直線部のうち対向する前記区画壁に最も近い前記直線部に、前記入口部が位置する、

請求項8の何れか一項に記載の蓄電池装置。

[請求項10] 複数の前記区画壁が、所定の配列方向に沿って主面を対向させて並び、

前記冷媒は、前記配列方向において中程に位置する前記区画壁の前記内部路から、前記配列方向において両端側に向って並ぶ前記区画壁

の前記内部路を順に通過する、
請求項 8 又は 9 に記載の蓄電池装置。

[請求項11] 隣り合う組電池同士の間挟み込まれ、内部に冷媒が通過する内部路が設けられた冷却板を備える、
請求項 7 ～ 10 の何れか一項に記載の蓄電池装置。

[請求項12] 前記冷却板の露出部に凹溝が設けられている、
請求項 11 に記載の蓄電池装置。

[請求項13] 前記冷却板の露出部が吸湿材および断熱材のうち少なくとも一方で覆われている、
請求項 11 又は 12 に記載の蓄電池装置。

[請求項14] 前記冷却板の側端部は、前記組電池の側面よりも内側に位置することで凹溝を構成する、
請求項 11 ～ 13 の何れか一項に記載の蓄電池装置。

[請求項15] 前記冷却板および前記組電池は、前記区画壁の上側を向く面に搭載され、
前記区画壁の上側を向く面のうち露出する部分に、前記区画壁の端部に向かうに従い下側に傾斜する傾斜部が設けられている、
請求項 11 ～ 14 の何れか一項に記載の蓄電池装置。

[請求項16] 前記冷却板および前記組電池は、前記区画壁の上側を向く面に搭載され、
前記区画壁の上側を向く面のうち露出する部分に、凹部が設けられている、
請求項 11 ～ 15 の何れか一項に記載の蓄電池装置。

[請求項17] 前記ハウジングには、内外を連通させる通気口が設けられ、前記ハウジングの内側の前記通気口に対応した位置に結露水を受ける水受け部が設けられている、第 1 の結露抑制手段と、
前記ハウジングには、孔部が設けられ、前記孔部に吸湿材を収納する交換容器が取り付けられ、前記交換容器の内部は、前記ハウジング

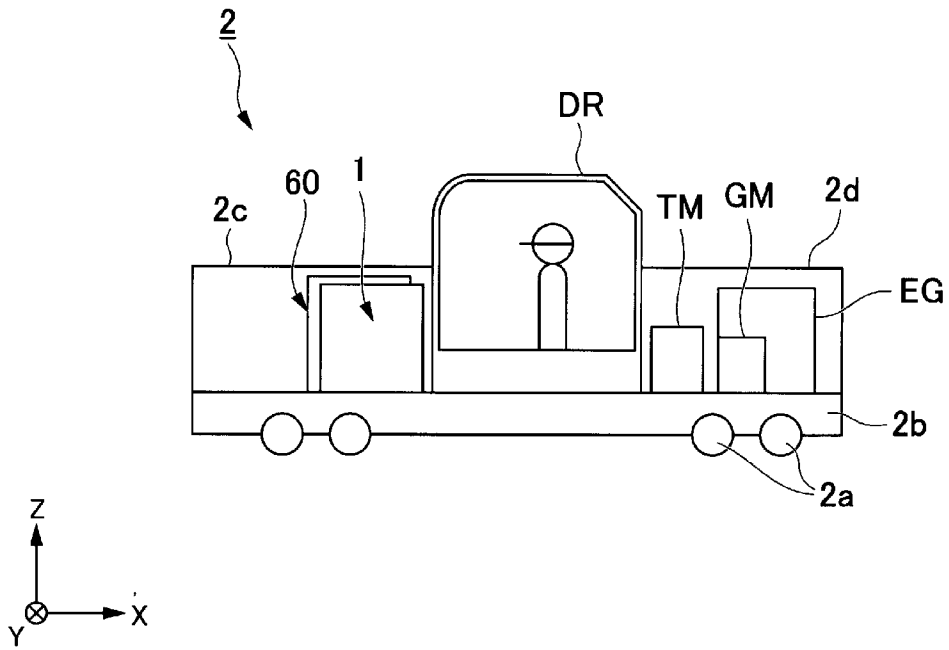
の内部に連通し前記ハウジングの外部に対して密閉されている、第2の結露抑制手段と、

前記ハウジングの内壁面の少なくとも一部は、吸湿材および断熱材のうち少なくとも一方により覆われている、第3の結露抑制手段と、のうち、少なくとも1つの結露抑制手段を有する、請求項1～16の何れか一項に記載の蓄電池装置。

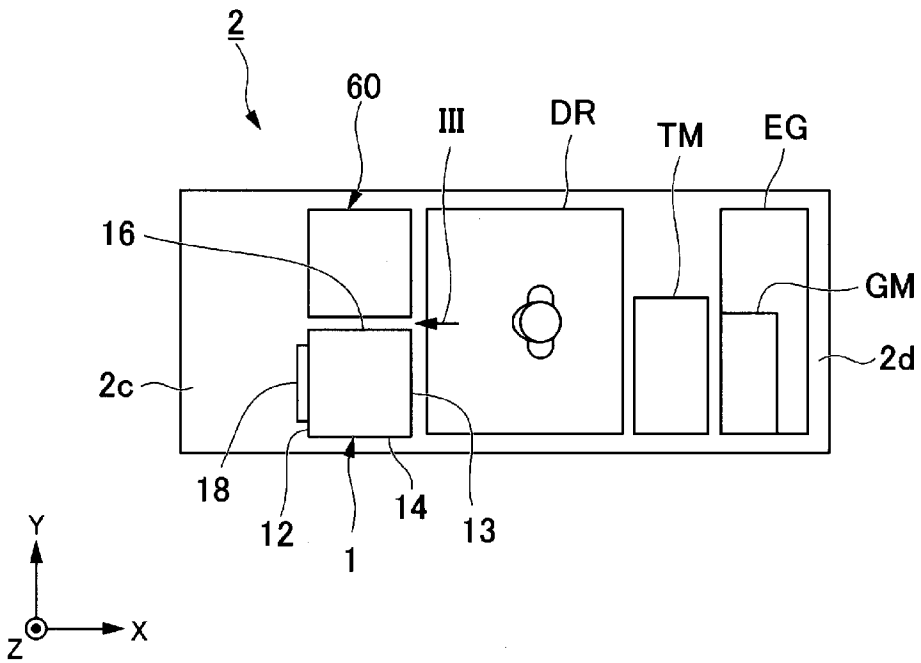
[請求項18] 請求項1～17の何れか一項に記載の前記蓄電池装置と、運転室と、を備え、前記開口部が、前記運転室と反対側を向く面に位置する、車両。

[請求項19] 請求項1～17の何れか一項に記載の前記蓄電池装置と、前記蓄電池装置に隣接して配置され、電力変換装置を含む車両用主回路部と、前記車両用主回路部が収納された空間に配置された第3の温度センサと、前記蓄電池装置の周囲を通過させた空気を前記車両用主回路部に向けて送る冷却ファンと、前記第3の温度センサの検出温度が所定の温度を超えた場合に警告を発するための信号を送信する、主回路管理部と、を備える、車両。

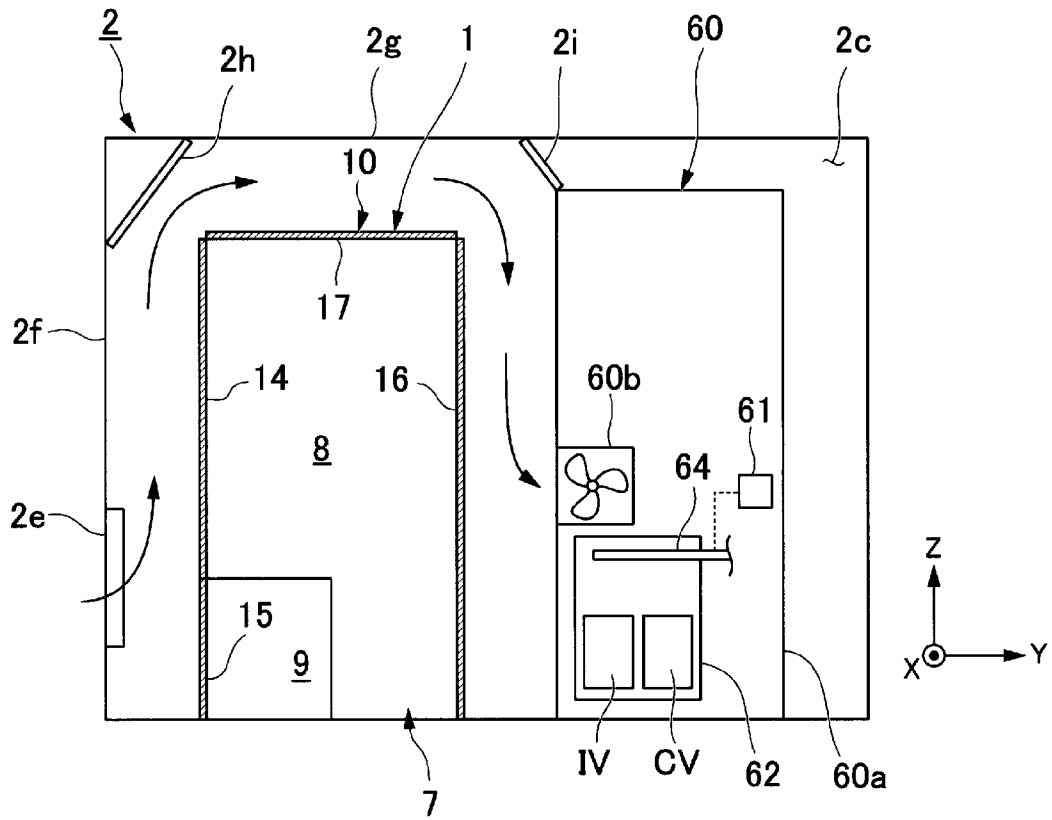
[図1]



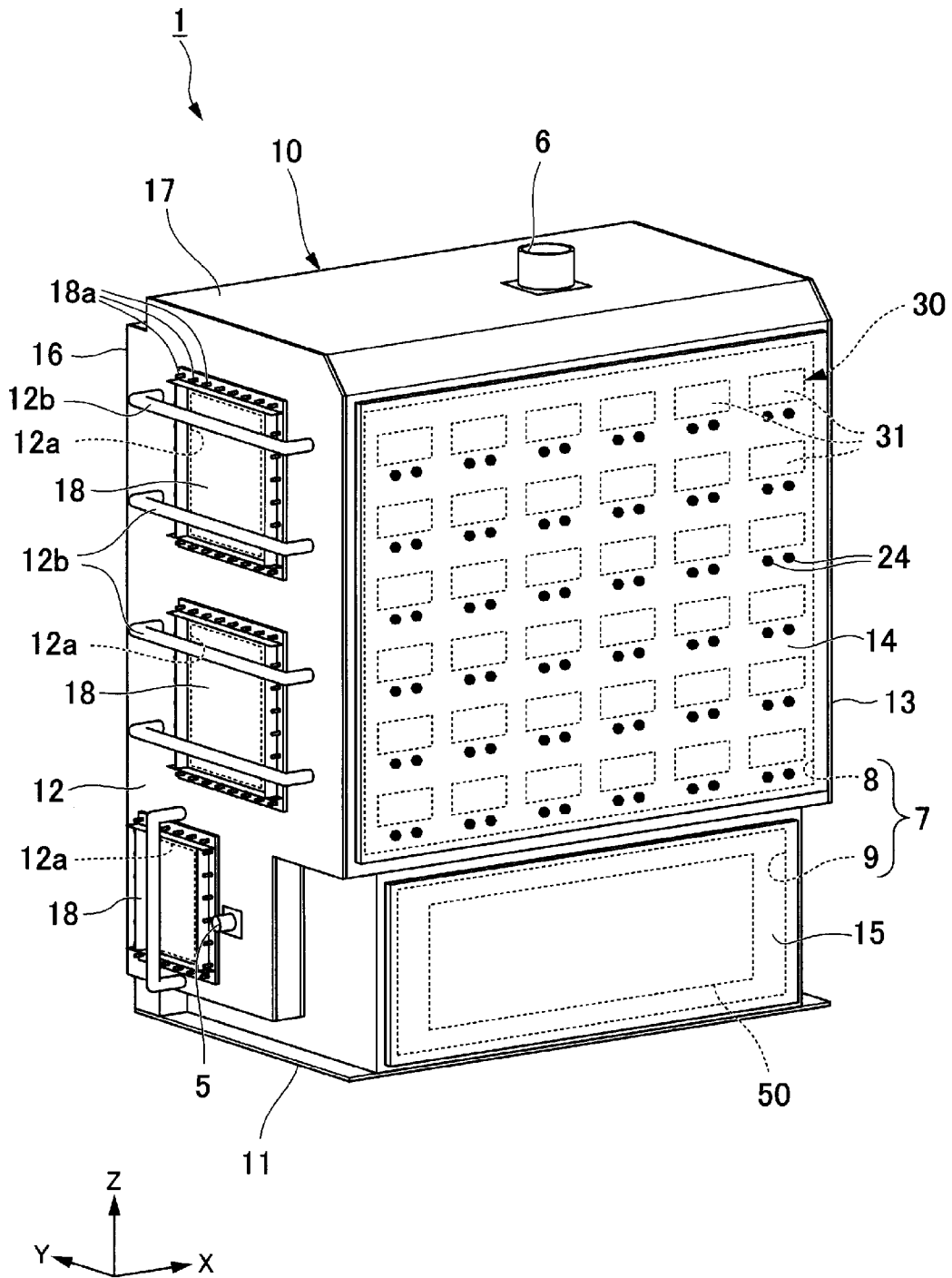
[図2]



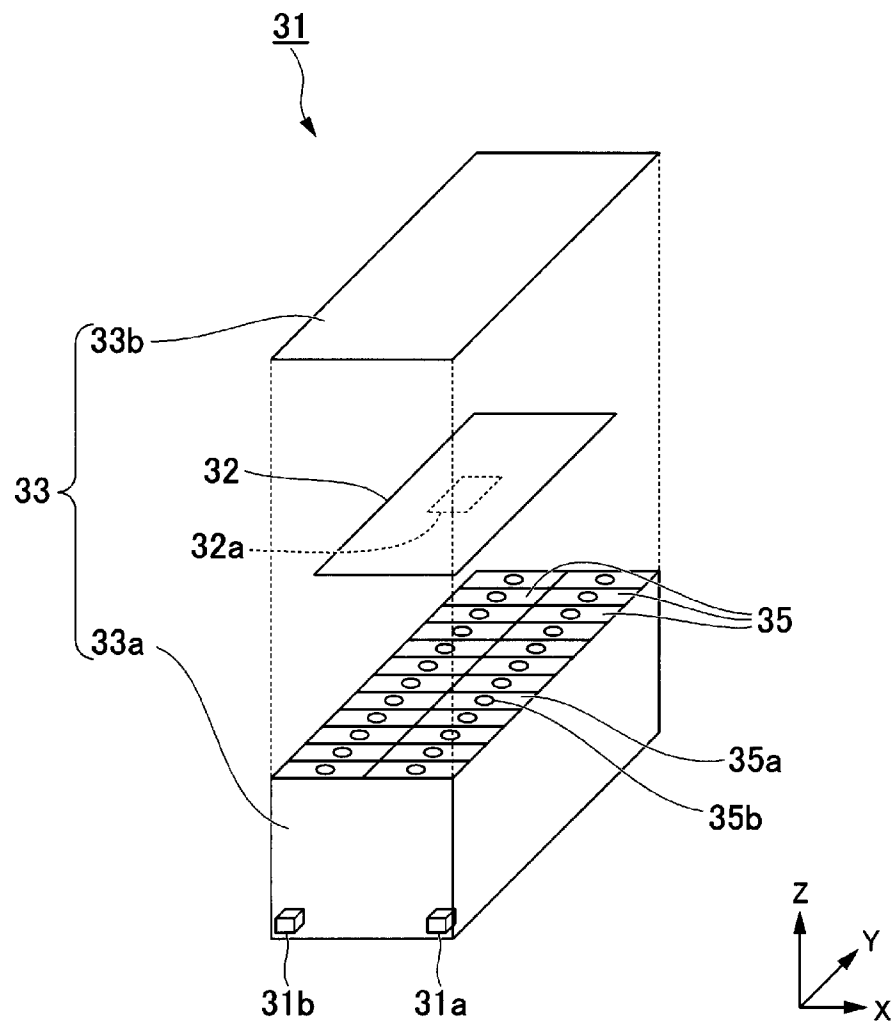
[図3]



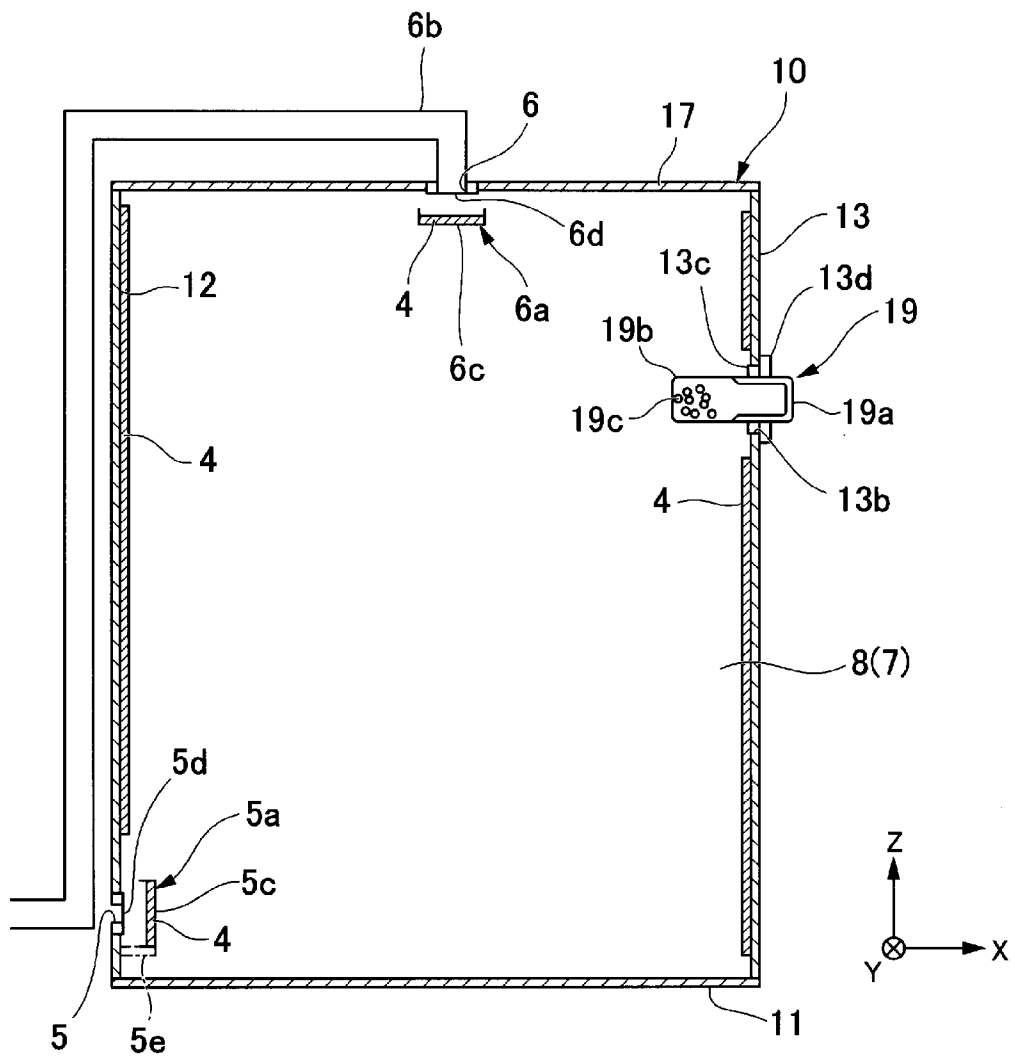
[図4]



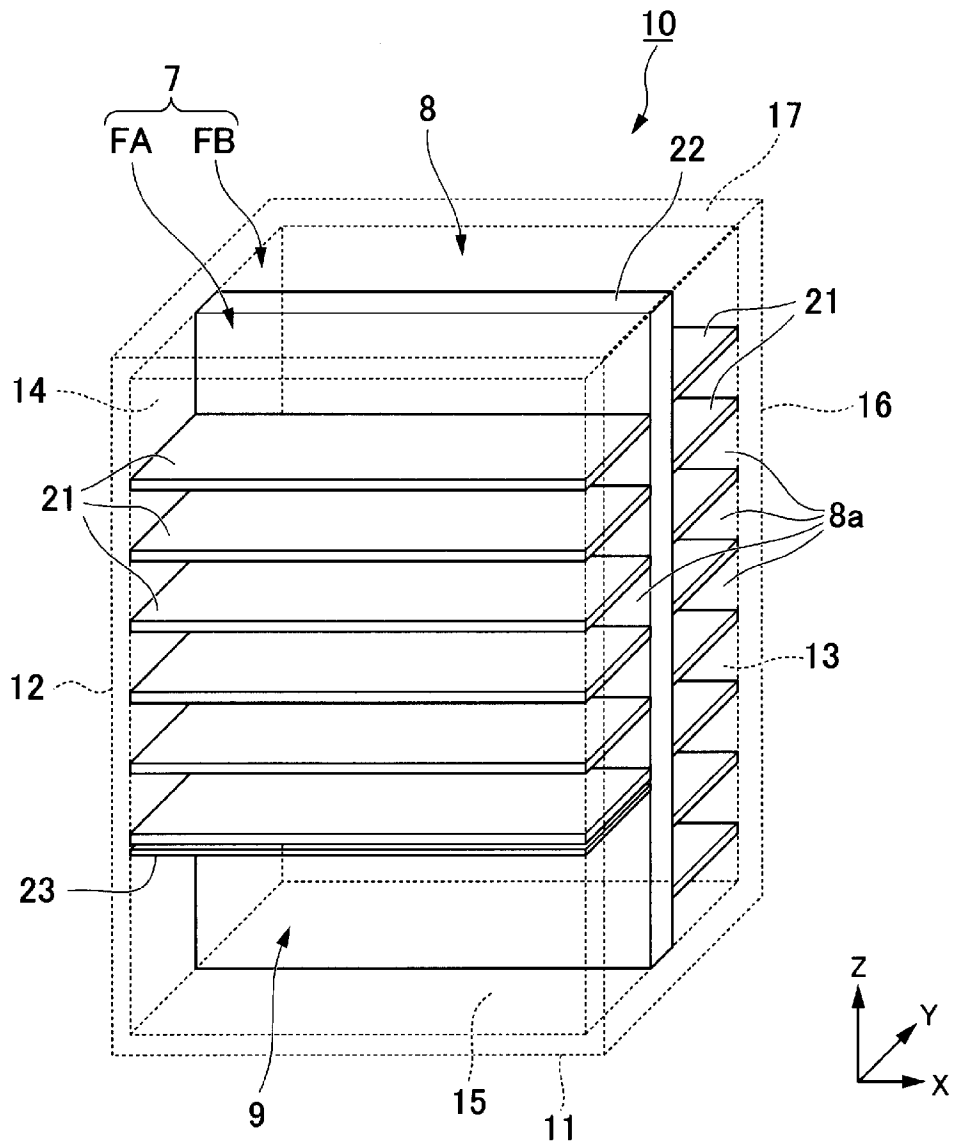
[図5]



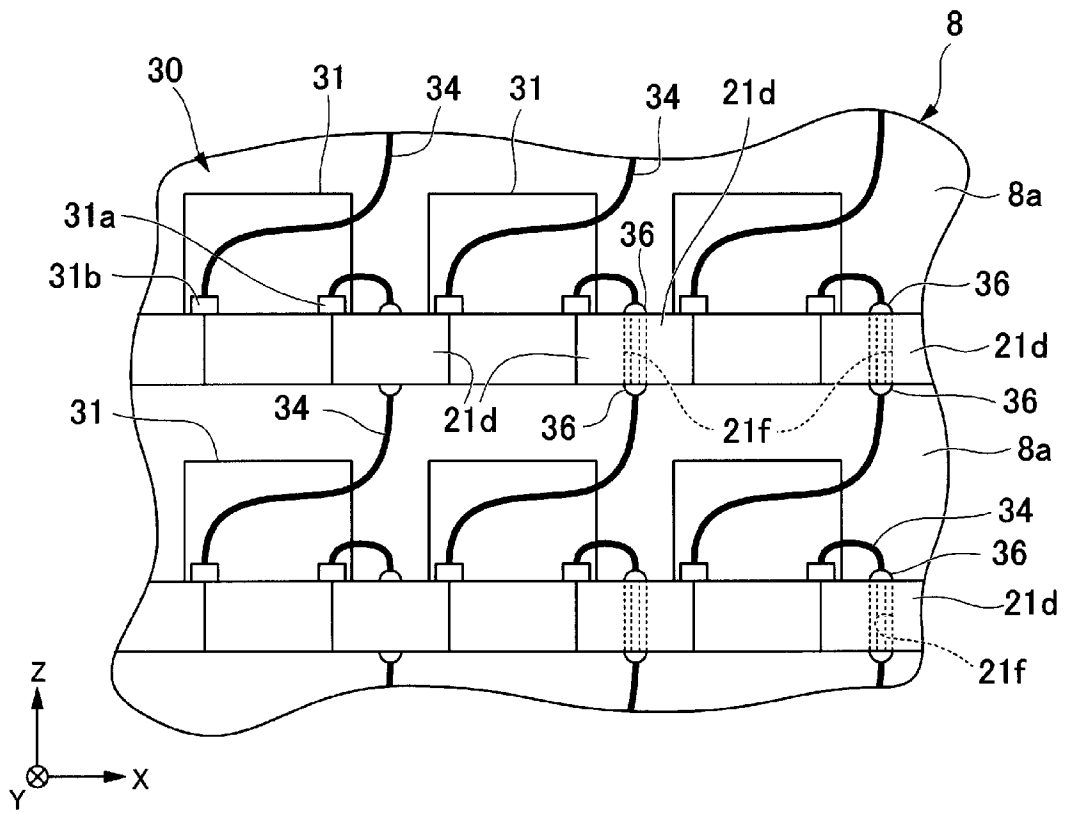
[図6]



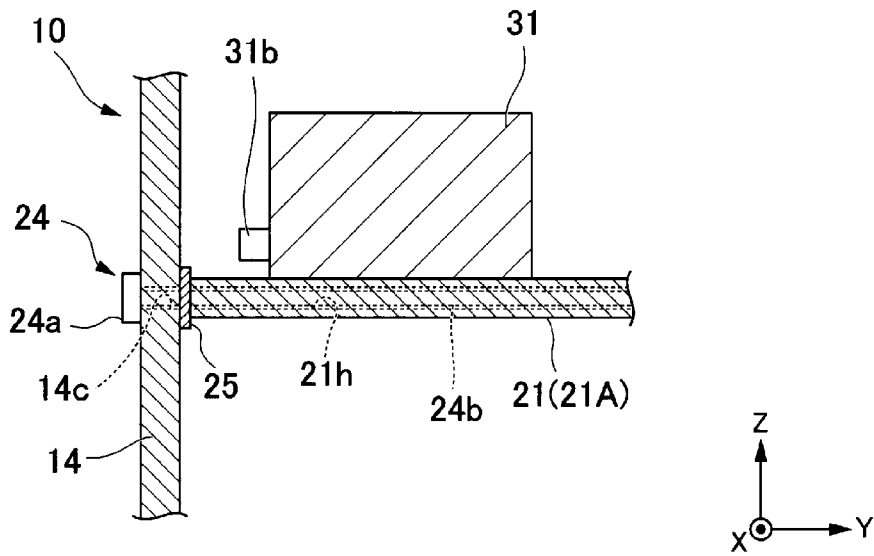
[図7]



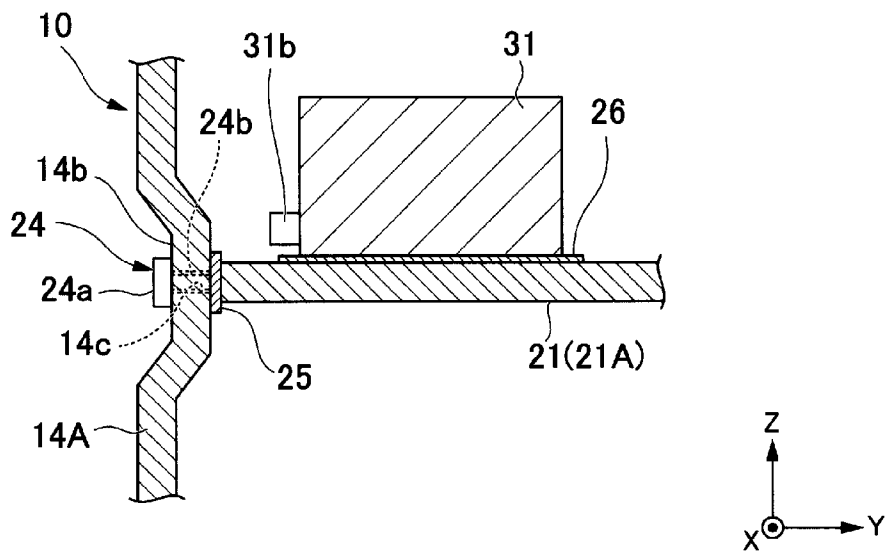
[図9]



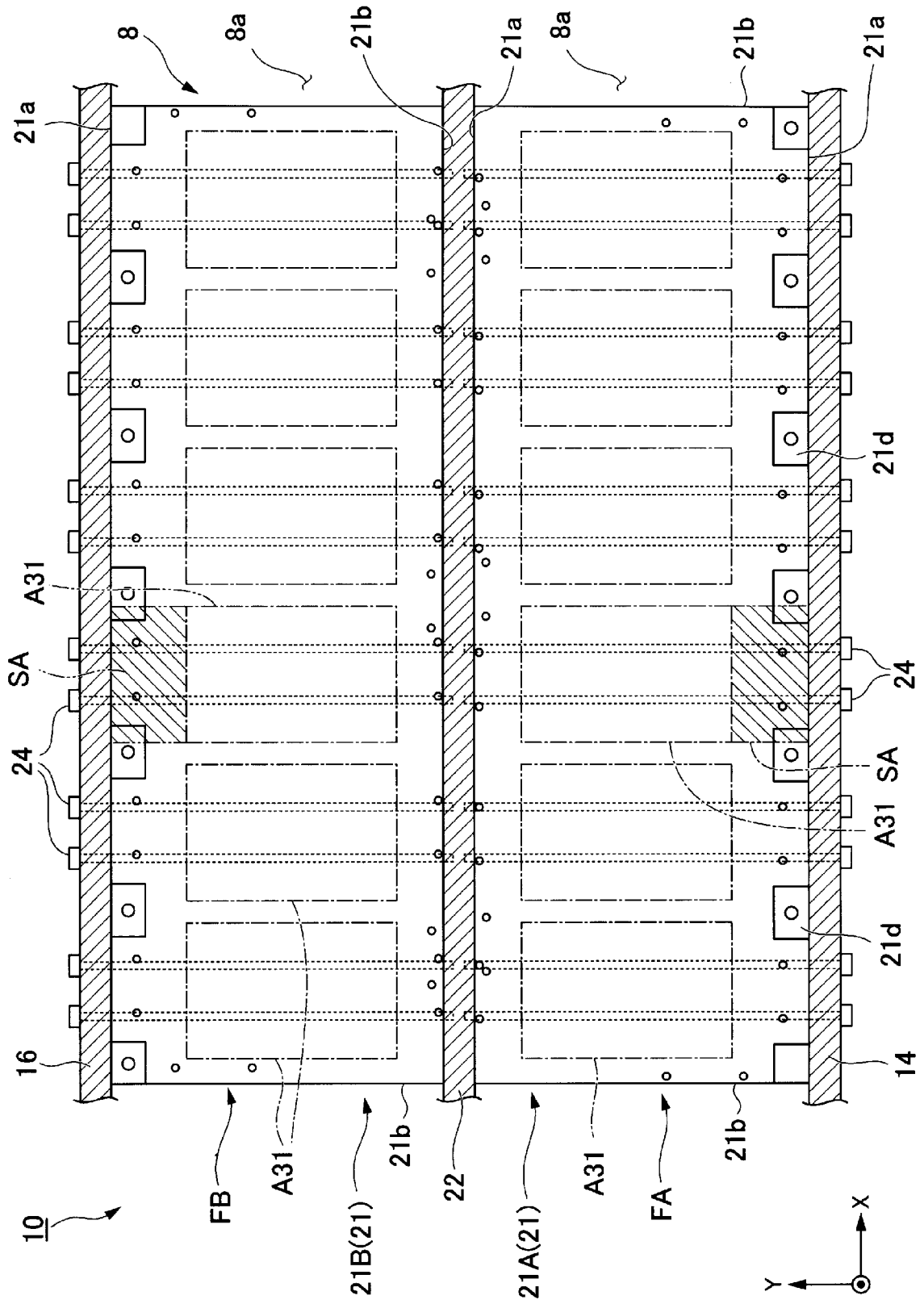
[図10]



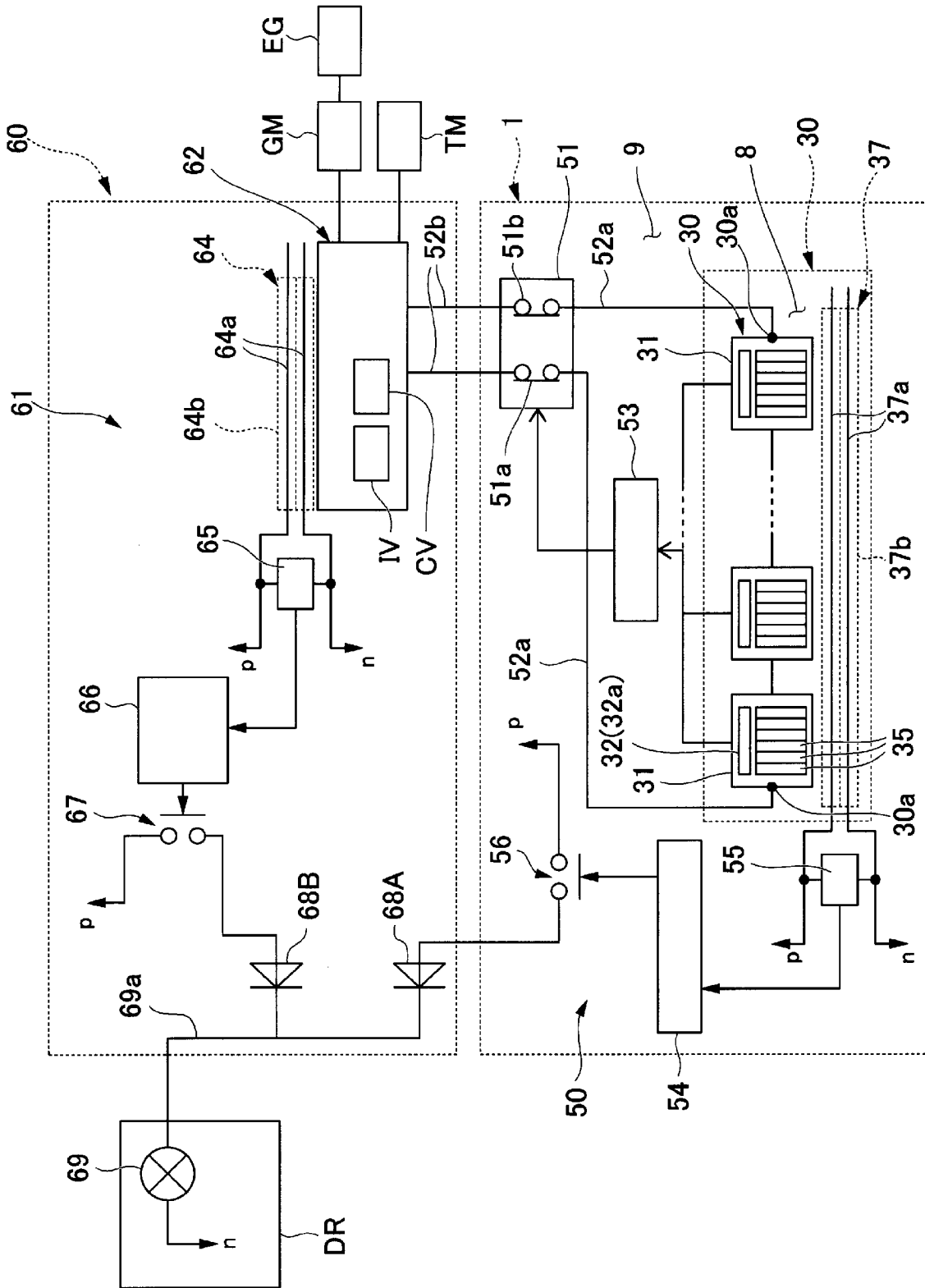
[図11]



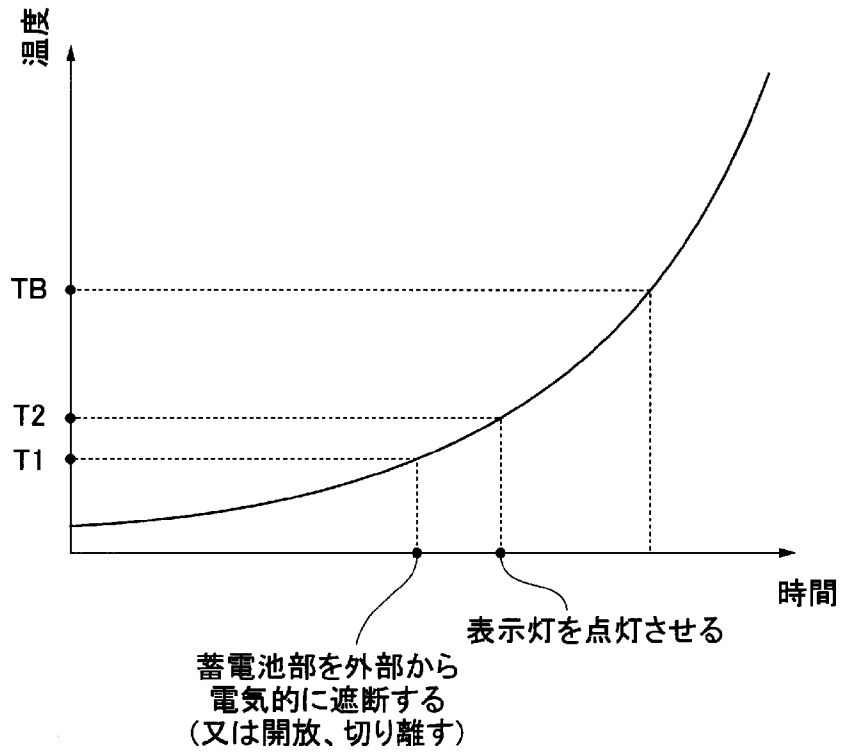
[図12]



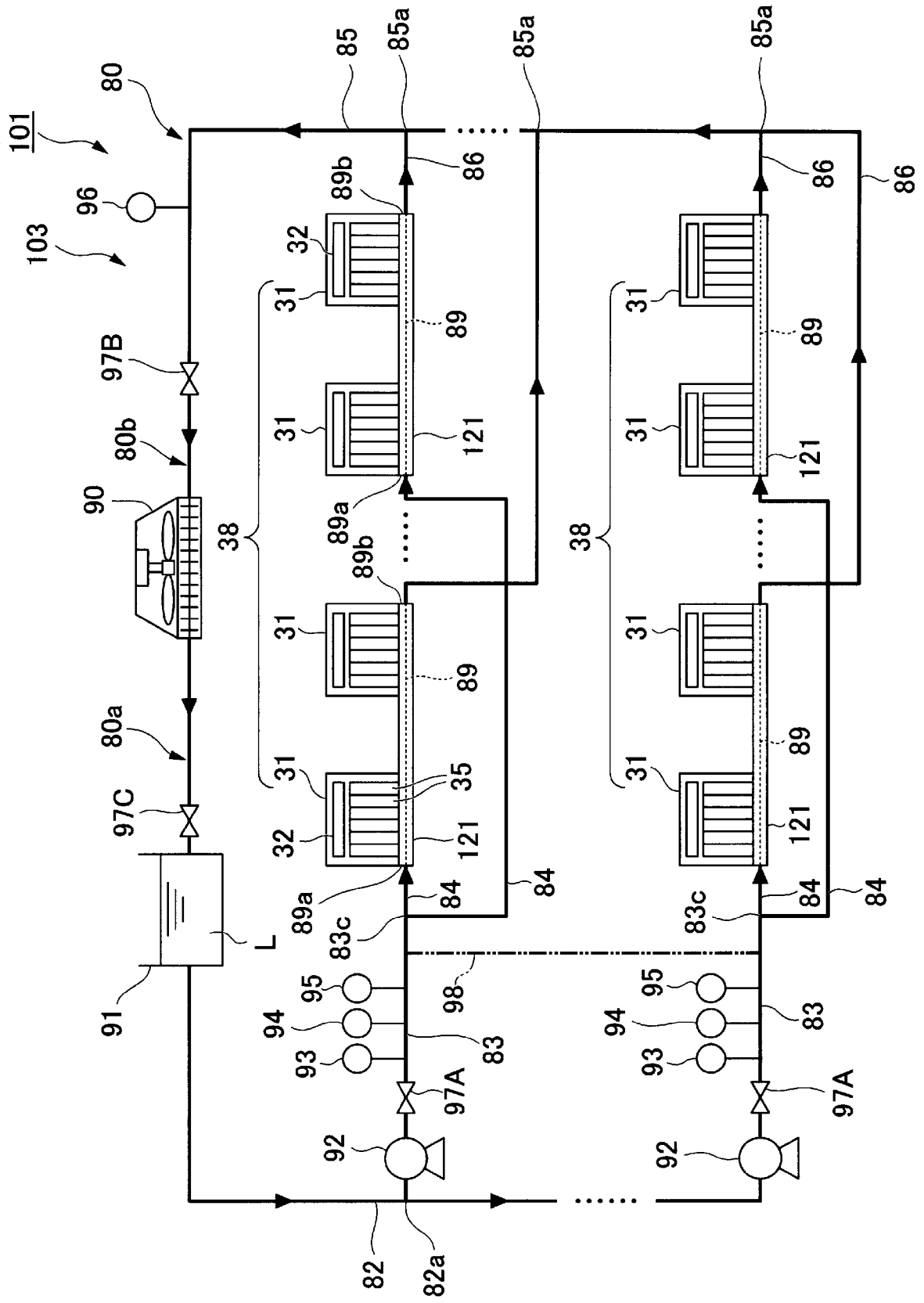
[図13]



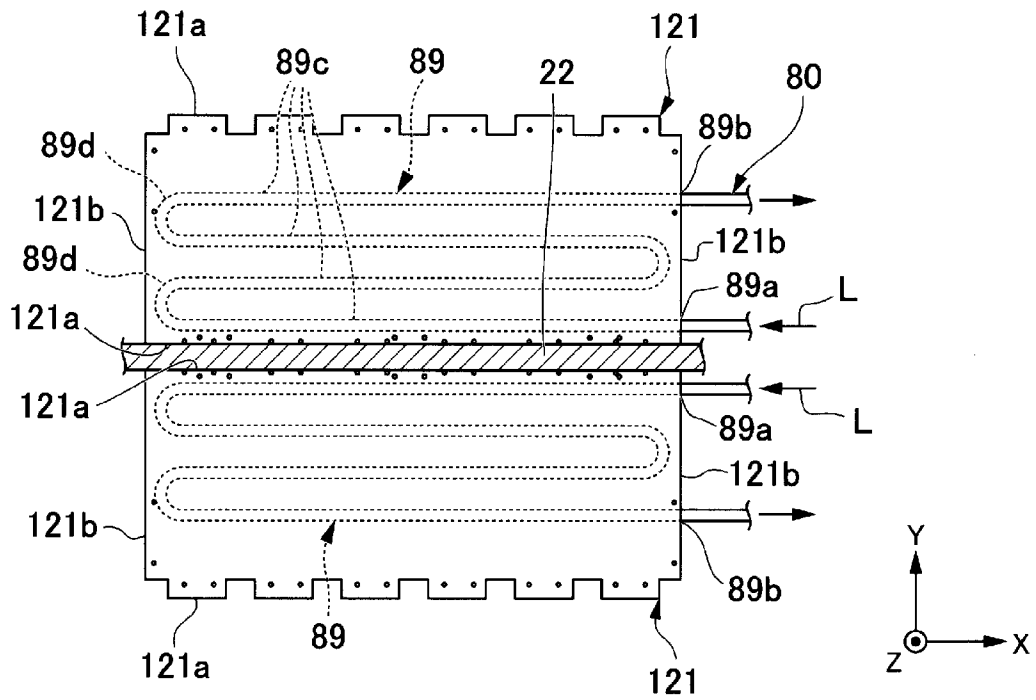
[図14]



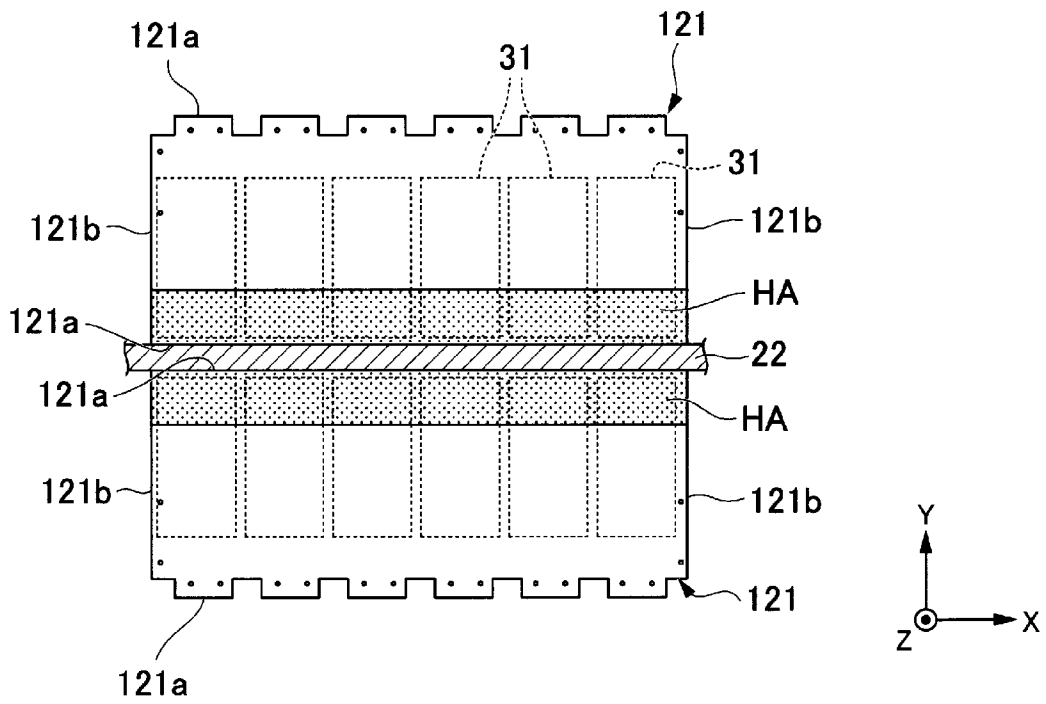
[図15]



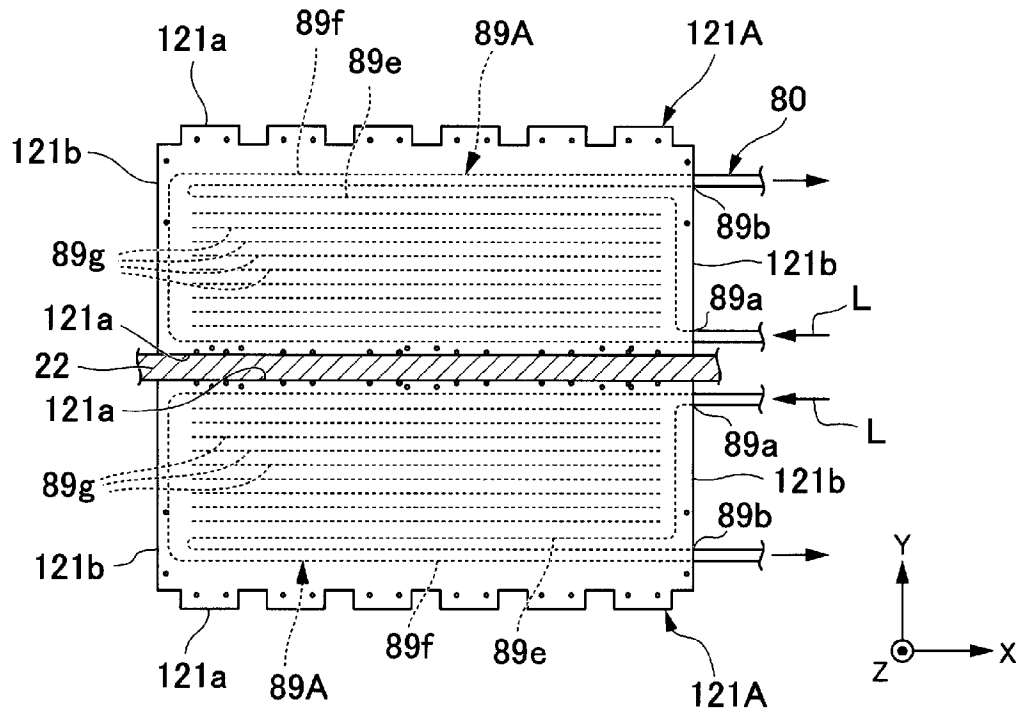
[図16]



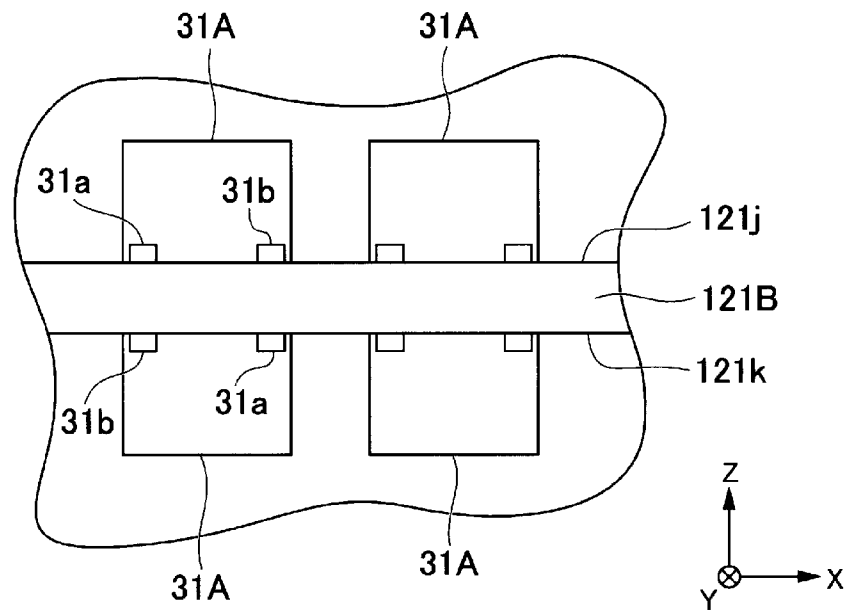
[図17]



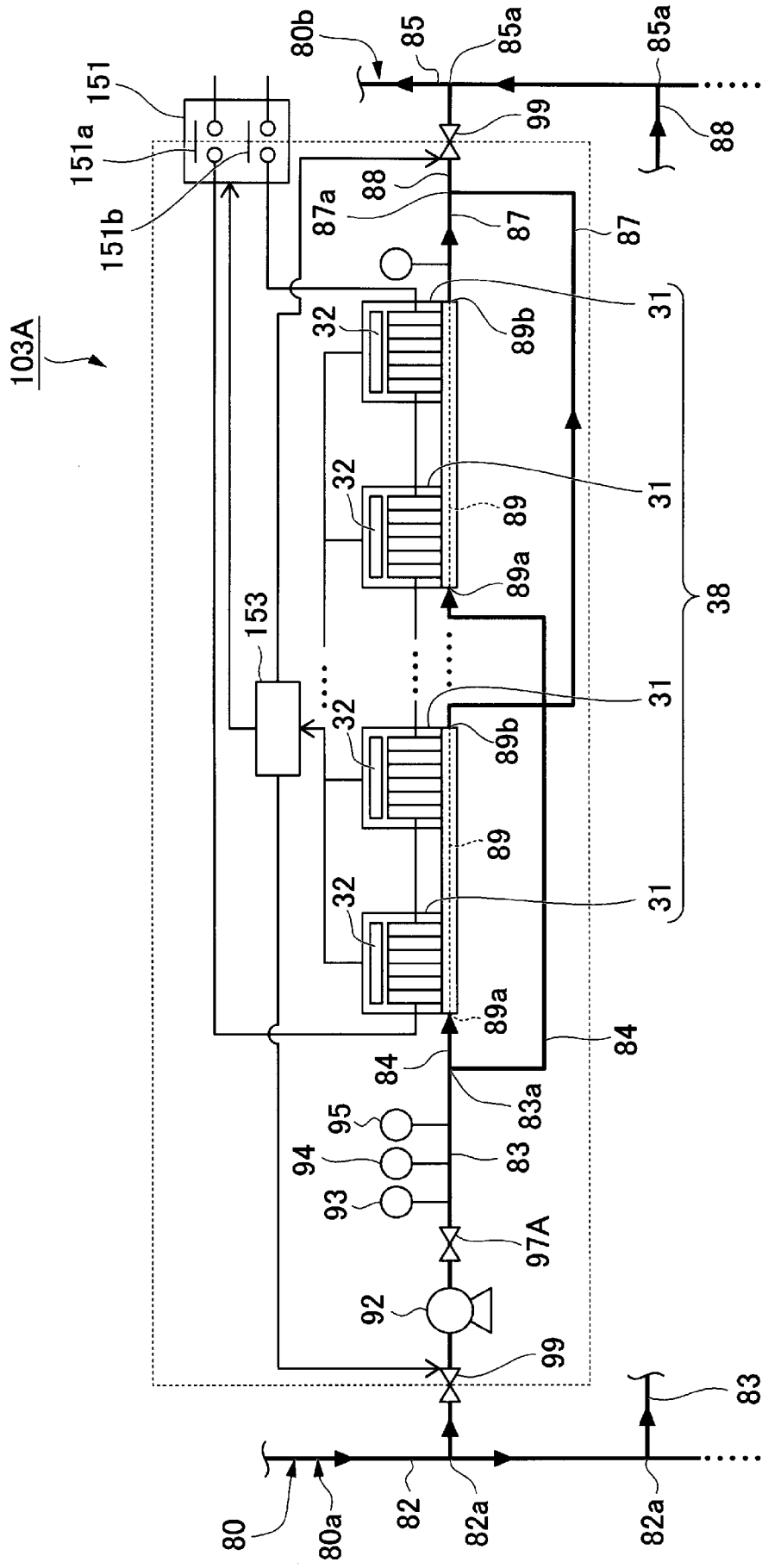
[図18]



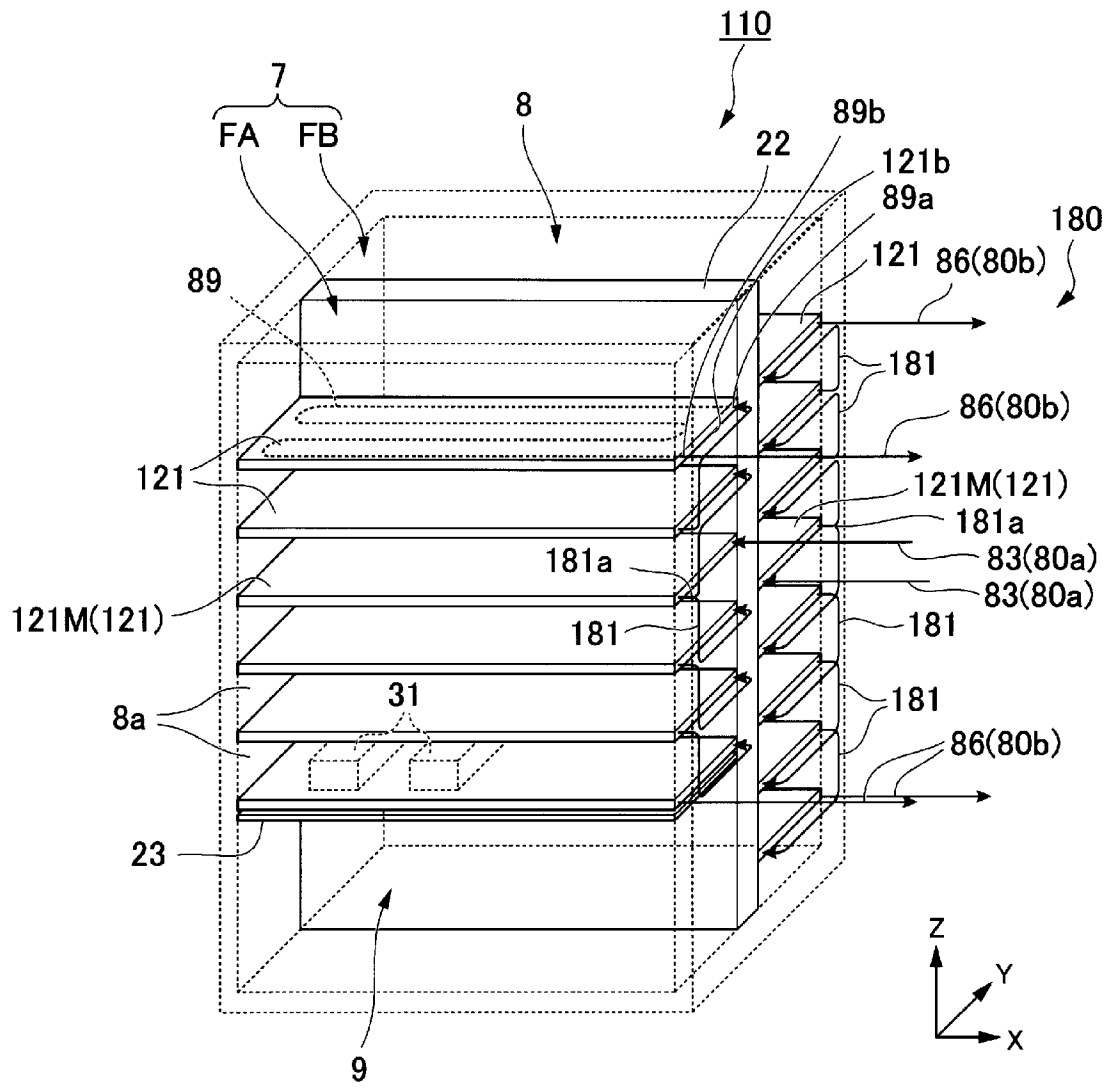
[図19]



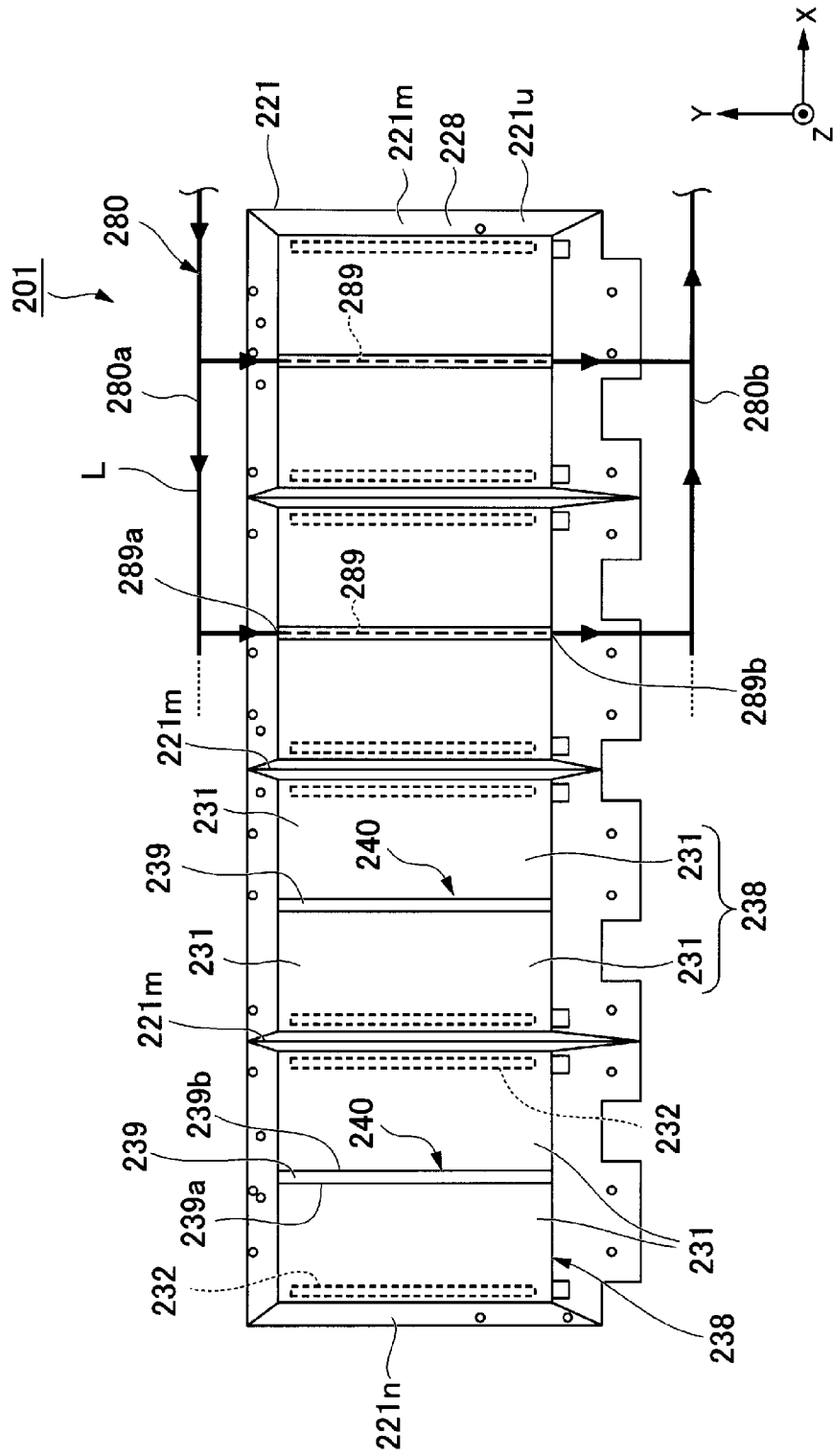
[図20]



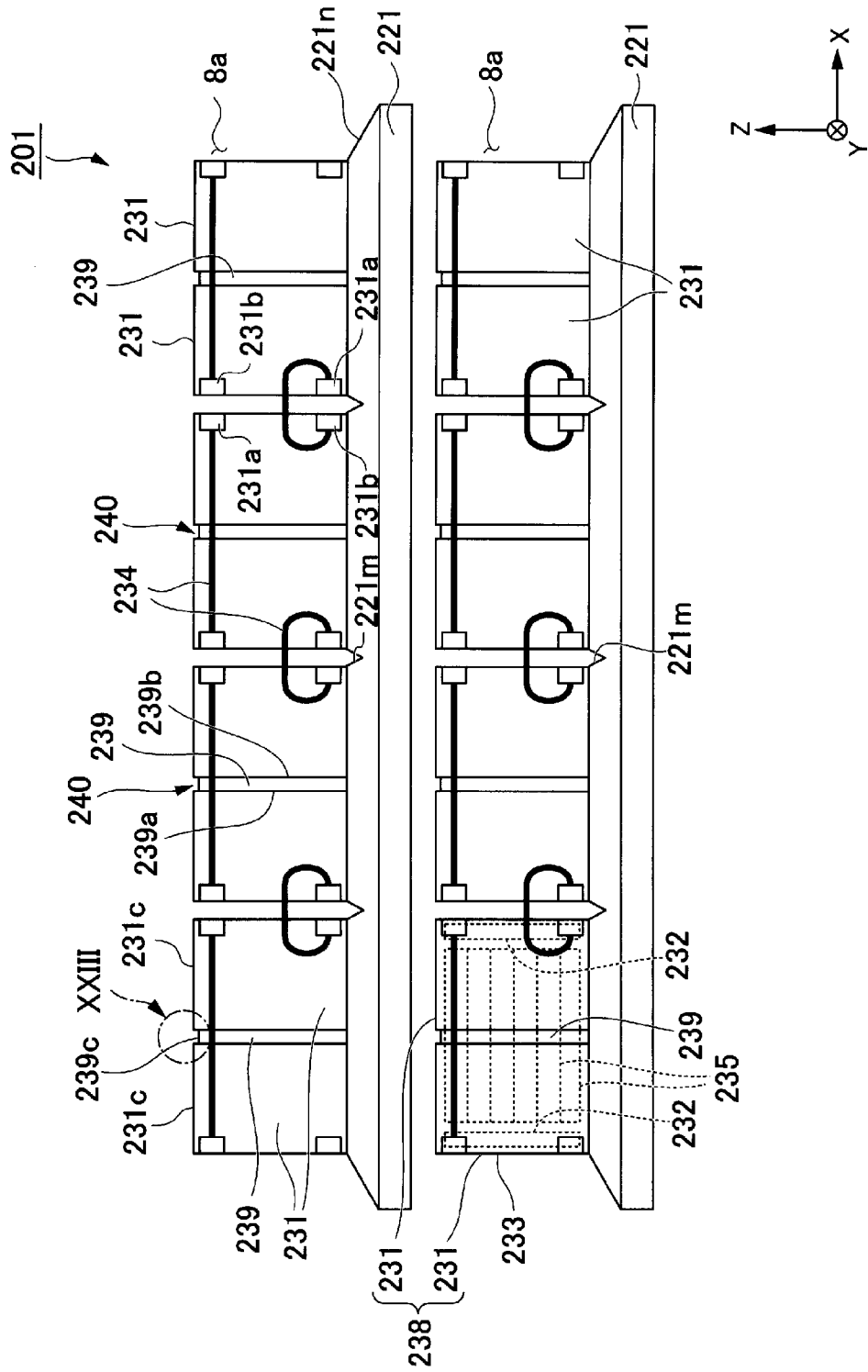
[図21]



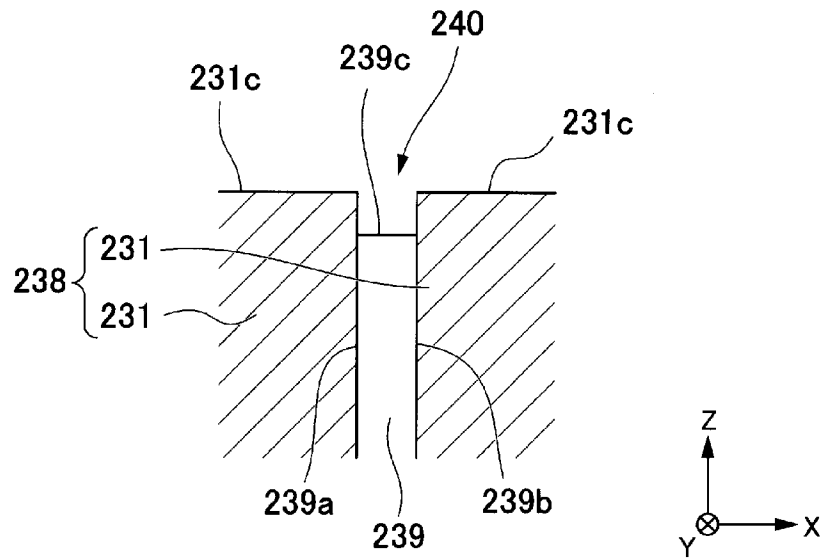
[図22]



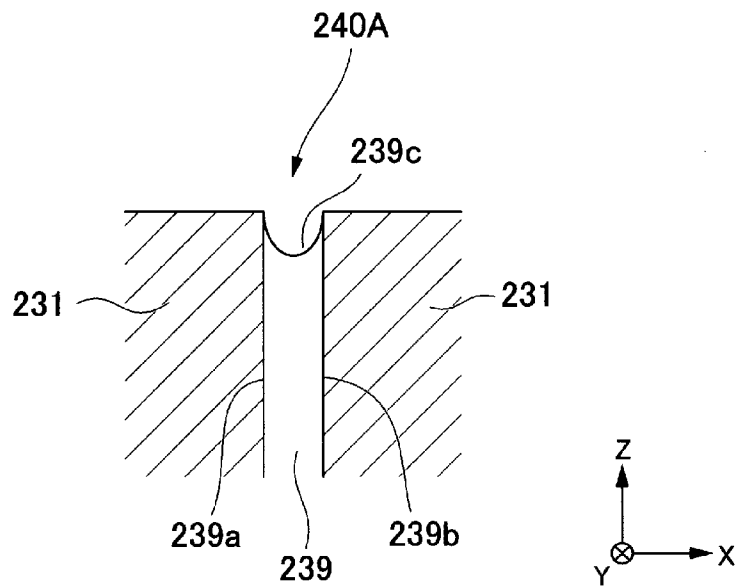
[23]



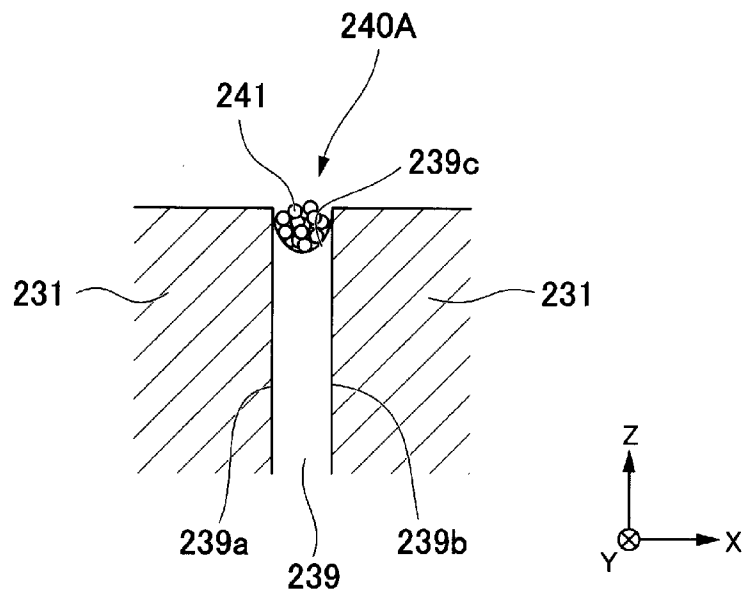
[図24]



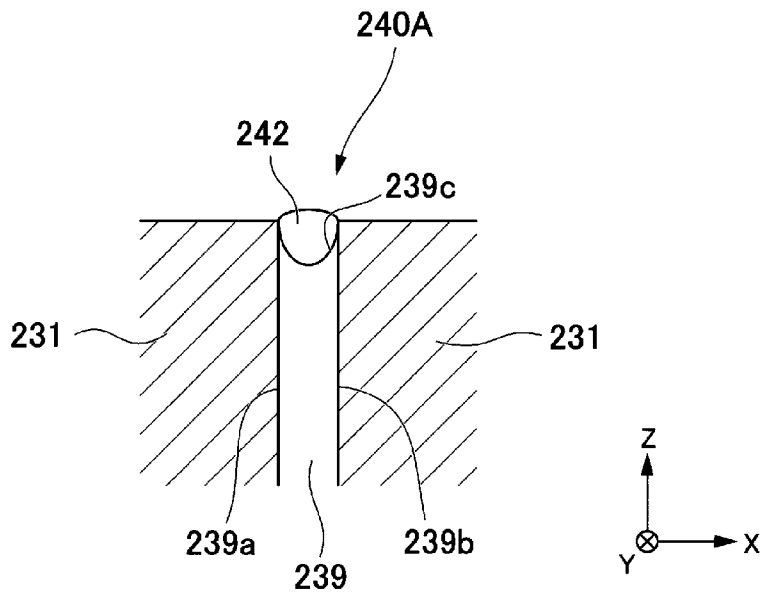
[図25]



[図26]



[図27]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/076907

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M2/10(2006.01)i, H01M2/12(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H01M10/52(2006.01)i, H01M10/613(2014.01)i, H01M10/625(2014.01)i, H01M10/647(2014.01)i, H01M10/6556(2014.01)i, H01M10/6563(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)
 H01M2/10, H01M2/12, H01M10/48, H01M10/52, H01M10/613, H01M10/625, H01M10/647, H01M10/6556, H01M10/6563, H01M10/6568, H01M10/658

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

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 Y A	JP 2013-168293 A (Automotive Energy Supply Corp.), 29 August 2013 (29.08.2013), claim 1; paragraphs [0021] to [0025], [0029]; fig. 1 to 3, 9 & WO 2013/121990 A1 claim 1; paragraphs [0021] to [0025], [0037]; fig. 1 to 3, 9	1, 18 3, 17 2, 4-16, 19
X Y A	JP 2015-82492 A (Toyota Industries Corp.), 27 April 2015 (27.04.2015), claim 1; paragraphs [0016], [0017] (Family: none)	1 3, 17 2, 4-16, 18-19

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 09 December 2016 (09.12.16)	Date of mailing of the international search report 20 December 2016 (20.12.16)
--	---

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 REPORT

International application No.

PCT/JP2016/076907

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	WO 2014/041970 A1 (Nissan Motor Co., Ltd.), 20 March 2014 (20.03.2014), claim 1; paragraphs [0029], [0051], [0052]; fig. 3 to 6 & EP 2897195 A1 claim 1; paragraphs [0035], [0072], [0073]; fig. 3 to 6	1 3,17 2,4-16,18-19
X Y A	JP 2011-523168 A (Enerdel, Inc.), 04 August 2011 (04.08.2011), claim 1; paragraphs [0036], [0040], [0041], [0052], [0053]; fig. 1, 5 to 7 & WO 2009/140199 A2 claim 1; paragraphs [0034], [0035], [0066], [0067], [0070], [0071], [0082], [0083]; fig. 1, 5 to 7	1 3,17 2,4-16,18-19
Y	JP 2015-22840 A (Yazaki Corp.), 02 February 2015 (02.02.2015), claim 1; paragraphs [0014], [0016], [0020], [0025] to [0031]; fig. 1, 5 (Family: none)	3
Y	JP 2015-72819 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 16 April 2015 (16.04.2015), claim 1; paragraphs [0032], [0035], [0036]; fig. 5 to 8 (Family: none)	17
A	JP 2014-514690 A (LG Chem, Ltd.), 19 June 2014 (19.06.2014), claim 1; paragraphs [0042] to [0044], [0051]; fig. 2 & EP 2704247 A2 claim 1; paragraphs [0042] to [0044], [0051]; fig. 2	4-16
A	JP 2011-76936 A (Toshiba Corp.), 14 April 2011 (14.04.2011), paragraphs [0011], [0098] to [0102]; fig. 2, 4, 26 to 29 & US 2011/0076521 A1 paragraphs [0041], [0042], [0129] to [0133]; fig. 2, 4, 26 to 29	4-16
A	JP 9-199098 A (Japan Storage Battery Co., Ltd.), 31 July 1997 (31.07.1997), paragraphs [0013] to [0016]; fig. 1 to 3 (Family: none)	4-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/076907

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
(International Patent Classification (IPC))

H01M10/6568(2014.01) i, H01M10/658(2014.01) i

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

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M2/10(2006.01)i, H01M2/12(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H01M10/52(2006.01)i, H01M10/613(2014.01)i, H01M10/625(2014.01)i, H01M10/647(2014.01)i, H01M10/6556(2014.01)i, H01M10/6563(2014.01)i, H01M10/6568(2014.01)i, H01M10/658(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. H01M2/10, H01M2/12, H01M10/48, H01M10/52, H01M10/613, H01M10/625, H01M10/647, H01M10/6556, H01M10/6563, H01M10/6568, H01M10/658

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 2013-168293 A（オートモーティブエナジーサプライ株式会社）	1, 18
Y	2013.08.29, 請求項 1, [0021]～[0025], [0029], 図 1～3, 9	3, 17
A	& WO 2013/121990 A1, 請求項 1, [0021] to [0025], [0037], 図 1～3, 9	2, 4-16, 19
X	JP 2015-82492 A（株式会社豊田自動織機）2015.04.27,	1
Y	請求項 1, [0016], [0017]（ファミリーなし）	3, 17
A		2, 4-16, 18-19

☑ 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

09.12.2016

国際調査報告の発送日

20.12.2016

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）
 守安 太郎

4 X 9 3 4 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

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
X Y A	WO 2014/041970 A1 (日産自動車株式会社) 2014. 03. 20, 請求項 1, [0029], [0051], [0052], 図 3~6 & EP 2897195 A1, Claim 1, [0035], [0072], [0073], FIG. 3 to 6	1 3, 17 2, 4-16, 18-19
X Y A	JP 2011-523168 A (エナーデル、インク) 2011. 08. 04, 請求項 1, [0036], [0040], [0041], [0052], [0053], 図 1, 5~7 & WO 2009/140199 A2, Claim 1, [0034], [0035], [0066], [0067], [0070], [0071], [0082], [0083], FIGS. 1, 5 to 7	1 3, 17 2, 4-16, 18-19
Y	JP 2015-22840 A (矢崎総業株式会社) 2015. 02. 02, 請求項 1, [0014], [0016], [0020], [0025]~[0031], 図 1, 5 (ファミリーなし)	3
Y	JP 2015-72819 A (日産自動車株式会社) 2015. 04. 16, 請求項 1, [0032], [0035], [0036], 図 5~8 (ファミリーなし)	17
A	JP 2014-514690 A (エルジー・ケム・リミテッド) 2014. 06. 19, 請求項 1, [0042]~[0044], [0051], 図 2 & EP 2704247 A2, Claim 1, [0042] to [0044], [0051], FIG. 2	4-16
A	JP 2011-76936 A (株式会社東芝) 2011. 04. 14, [0011], [0098]~[0102], 図 2, 4, 26~29 & US 2011/0076521 A1, [0041], [0042], [0129] to [0133], FIGS. 2, 4, 26 to 29	4-16
A	JP 9-199098 A (日本電池株式会社) 1997. 07. 31, [0013]~[0016], 図 1~3 (ファミリーなし)	4-16