(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6月6日(06.06.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/116635 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 50/204 (2021.01) *H01M 10/6567* (2014.01)
H01M 10/613 (2014.01) *H01M 50/213* (2021.01)
H01M 10/625 (2014.01) *H01M 50/342* (2021.01)
H01M 10/643 (2014.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/037805

(22) 国際出願日： 2023年10月19日(19.10.2023)

(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 2022-191304 2022年11月30日(30.11.2022) JP

(71) 出願人:パナソニックＩＰマネジメント株式会社(**PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒5710057 大阪府門真市元町２２番６号 Osaka (JP).

(72) 発明者:清水 啓介(**SHIMIZU Keisuke**).

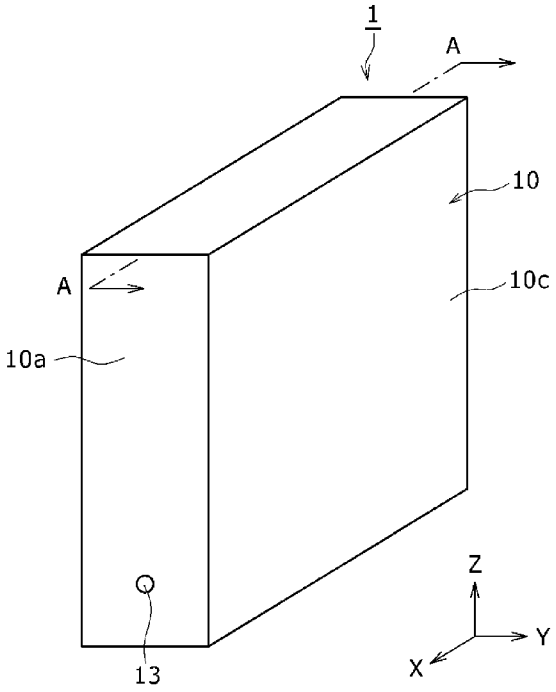
(74) 代理人:鎌田 健司, 外(**KAMATA Kenji** et al.); 〒5710057 大阪府門真市元町２２番６号 パナソニックＩＰマネジメント株式会社内 Osaka (JP).

(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, 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,

(54) **Title:** BATTERY PACK

(54) 発明の名称： 電池パック



(57) **Abstract:** This battery pack accommodates a plurality of batteries in a case. The plurality of batteries have safety valves which are opened by an increase of internal pressure and through which an internal gas is discharged. The batteries are immersed in a cooling liquid in the case. The case includes: a liquid sealed part in which the cooling liquid is sealed; and a wall part that is provided below the liquid sealed part and that defines the liquid sealed part and a cooling-liquid non-sealed space. The ends of the plurality of batteries close to the safety valves are in contact with, or are closely opposite to, the surface of the wall part close to the liquid sealed part.

(57) 要約：電池パックは、ケース内に複数の電池が収容される。複数の電池は、内圧の上昇により開弁し内部のガスを排気する安全弁を有し、かつ、ケース内で冷却液に浸漬される。ケースは、冷却液が封入される液封入部と、液封入部の下方に設けられ、液封入部と冷却液非封入空間とを仕切る壁部とを含む。壁部の液封入部に近い表面に対し、複数の電池の安全弁に近い端部が接触、または近接対向している。

WO 2024/116635 A1

[続葉有]

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)）

明　細　書

発明の名称 ： 電池パック

技術分野

[0001]　本開示は、複数の電池が収容された電池パックに関する。

背景技術

[0002]　リチウムイオン電池などの二次電池は、複数個の電池を電気的に接続してケースに収容した電池パックの形態で使用される。特許文献１には、冷却液で満たされた空間に電池を収容し、電池を冷却する電池パックが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１４－６００８８号公報

発明の概要

[0004]　電池パック内の電池に異常があった場合、電池内部で発熱が生じ、電池の外装体の表面が高温になる。そして、さらに異常が進行すると、やがて電池内部から高温のガスが発生する。特許文献１に開示された電池パックにおいて、電池が、内圧の上昇により開弁する安全弁を有する構成が考えられる。この構成では、電池の異常時に安全弁からガスが排気されることにより、前記電池の内圧上昇による電池ケースの損傷を防止する。

[0005]　また、電池パック内の一部の電池が異常発生により熱暴走した場合には、その電池から熱暴走が周辺の電池に連鎖的に拡大することが考えられる。この熱暴走の拡大を抑制するために、電池パック内の隣り合う電池である隣接電池との距離を大きくすることが考えられる。しかしながら、その場合には、電池パックの体積が増大するという問題がある。

[0006]　また、上記の熱暴走の拡大を抑制するために、隣接電池間に熱伝導率が低い部材を設けたり、熱容量が高い部材を設けることが考えられる。しかしながら、その場合には、電池パックの部品点数が増えることにより、電池パッ

クのコストが上昇したり、エネルギー密度が低下する原因となる。

[0007] 本開示の一態様である電池パックは、ケースと、ケース内に収容された複数の電池と、を有する電池パックであって、複数の電池は、内圧の上昇により開弁し内部のガスを排気する安全弁を有し、かつ、ケース内で冷却液に浸漬され、ケースは、冷却液が封入される液封入部と、液封入部の下方に設けられ、液封入部と冷却液非封入空間とを仕切る壁部と、を有し、壁部の液封入部に近い表面に対し、複数の電池の安全弁に近い端部が接触、または近接対向している、電池パックである。

[0008] 本開示の一態様である電池パックによれば、電池パックの体積増大と部品点数の増大とを抑制でき、かつ、電池の異常発生時の複数の電池間での熱暴走の拡大を抑制できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施形態の一例である電池パックの斜視図である。

[図2]図１のＡ－Ａ断面図である。

[図3]実施形態の電池パックを構成する電池の断面図である。

[図4]実施形態において、一部の電池に異常が発生したときに当該電池が優先的に冷却される状態を示している図２に対応する図である。

[図5]実施形態の別例の電池パックにおいて、図２のＢ部拡大図に対応する図である。

[図6]図５において、電池及び壁部を図５の矢印Ｃ方向に見た状態を示す模式図である。

[図7]実施形態の別例において、一部の電池に異常が発生したときに当該電池が優先的に冷却される状態を示している図５に対応する図である。

[図8]実施形態の別例の電池パックにおいて、図２に対応する図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に、本開示に係る実施形態について添付図面を参照しながら詳細に説明する。なお、複数の図面には、模式図が含まれ、異なる図間において、各部材における、長さ、幅、高さ等の寸法比は、必ずしも一致しない。また、

以下で説明される構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素であり、必須の構成要素ではない。

[0011] また、以下の実施形態では、電池パック１が、略直方体の外形を有する場合を例に説明する。図面及び実施形態の説明において、Ｘ方向は、電池パック１（ケース１０）の長手方向を示し、Ｙ方向は、電池パック１（ケース１０）の幅方向を示し、Ｚ方向は、電池パック１（ケース１０）の上下方向（高さ方向）を示す。Ｘ方向、Ｙ方向、及びＺ方向は、互いに直交する。また、Ｚ方向において、図３に示す電池３０のキャップ４５が設けられている側を「下側」とし、その反対側を「上側」とする。

[0012] 図１及び図２を参照しつつ、電池パック１の概略について説明する。図１は、実施形態の一例である電池パック１の斜視図である。図２は、図１のＡ－Ａ断面図（電池パック１の幅方向中央を通過するＸＺ平面で切断したときの断面図）である。

[0013] 電池パック１は、複数個の電池３０を有する電池ブロック２０と、電池ブロック２０を収容するケース１０とを備える。電池３０は、例えば、リチウムイオン電池などの非水電解質二次電池が用いられ、形や大きさ等は特に限定されないが、円筒形電池が好適である。以下では、電池３０が円筒形電池である場合を中心に説明する。

[0014] ケース１０は、略直方体の外形を有する箱形状である。ケース１０の内部には、絶縁性の冷却液５０が封入される液封入部１１が設けられ、液封入部１１内の冷却液５０に、各電池３０の一部が浸漬されている。これにより、各電池３０に直接に冷却液５０が接触するので、各電池３０の冷却性能を向上できる。

[0015] 複数の電池３０のそれぞれは、内圧の上昇により開弁し内部のガスを排気する安全弁３７を有する。ケース１０は、液封入部１１の下側に設けられ、液封入部１１とその下側の液排出室１２とを仕切る後述の第１ホルダ６１を備える。液排出室１２は、冷却液非封入空間に相当する。第１ホルダ６１は

壁部に相当する。第１ホルダ６１の液封入部１１側表面に対し、複数の電池３０の安全弁３７側端部である下端部が接触、または近接対向している。これにより、後述のように、電池パック１の体積増大と部品点数の増大とを抑制でき、かつ、電池３０の異常発生時の複数の電池３０間での熱暴走の拡大を抑制できる。

[0016] 電池パック１は、主として動力用の電源として使用される。電池パック１は、例えば、電気自動車、電動工具、電動アシスト自転車、電動バイク、電動車椅子、電動三輪車、電動カート等のモータで駆動される電動機器の電源として使用される。なお、電池パック１の用途は特定されるものではなく、電動機器以外の電気機器、例えば、クリーナー、無線機、照明装置、デジタルカメラ、ビデオカメラ等の屋内外で使用される種々の電気機器用の電源として使用されてもよい。

[0017] 電池ブロック２０は、複数個の電池３０と、電池３０の上下方向Ｚ両端部を挿入して保持する電池ホルダ６０とを有する。電池ブロック２０は、ケース１０の内部の上端部から上下方向Ｚ中間部にわたる部分に配置される。これにより、ケース１０の内部の下端部には、後述の液排出室１２が形成される。

[0018] 電池３０は、内圧の上昇により開弁し内部のガスを排気する安全弁３７を有する。詳しくは後述するが、本実施形態では、電池３０の下端部に安全弁３７が設けられている。具体的には、複数の電池３０は、第１方向を上下方向として、ケース１０内で、安全弁３７が第１方向一方側端部である下端部に位置するように上下方向に沿って配置される。電池３０の異常発生時に電池３０の内圧が上昇すると、安全弁３７を構成するキャップ４５に形成された排気孔４５ａ（図３参照）からガスが排気される。

[0019] 電池ホルダ６０は、電池３０の下側を保持する第１ホルダ６１と、電池３０の上側を保持する第２ホルダ６２とを含む。第１ホルダ６１は、電池３０の下端部の先端であるキャップ４５が進入する凹部６３を有する。凹部６３の開口端部には、断面円形の段差部６４が全周にわたって形成される。段差

部６４には、電池３０の下端部が保持されている。キャップ４５は、電池３０の安全弁３７を構成する。

[0020] 図１及び図２を参照しながら、ケース１０について詳説する。

[0021] ケース１０は、アルミニウム等の金属製または樹脂製であって、略直方体の外形を有する。具体的には、ケース１０は、長手方向Ｘ両端に配置された２つの第１側壁１０ａ，１０ｂと、幅方向Ｙ両端に配置された２つの第２側壁１０ｃと、を有する。ケース１０は、内部に収容する電池３０を塵や水から保護する機能を有する。

[0022] 図２に示すように、ケース１０の内部には、冷却液５０が封入される液封入部１１が設けられる。液封入部１１は、複数の電池３０が収容される電池収容室としても機能する。

[0023] 具体的には、液封入部１１は、ケース１０、第１ホルダ６１、及び第２ホルダ６２により区画された部分であって、電池３０の上下方向Ｚ両端を除く部分が配置される部分である。液封入部１１には、冷却液５０が封入され、各電池３０の一部が冷却液５０に浸漬されている。電池３０を効率よく冷却する観点から、冷却液５０は、液封入部１１の体積の半分以上占めることが好ましい。図２の例では、冷却液５０は、液封入部１１全体に充填されている。なお、冷却液５０は、液封入部１１の一部にのみ封入され、残りの部分に空間が形成されていてもよい。このように電池３０が冷却液５０に接して直接に冷却されるので、電池３０を効率よく冷却できる。これにより、電池３０の充電性能、耐久性及び安全性を高めることができる。

[0024] また、冷却液５０は、絶縁性を備えている。これにより、電池３０が冷却液５０を介して他の電池３０に漏電することを防止できる。冷却液５０としては、例えば絶縁油、トランス油、シリコーンオイル、ハイドロフロオロエーテルなどのフッ素系不活性液体等が挙げられる。

[0025] 図２に示すように、ケース１０の内部の下側端部であって、液封入部１１の下側には、第１ホルダ６１を介して液排出室１２が設けられる。液排出室１２は、第１ホルダ６１の下側に設けられる冷却液非封入空間である。第１

ホルダ６１は、液封入部１１の下側に設けられ、液封入部１１と液排出室１２とを、互いの間で液が流通しないように仕切っている。このために、第１ホルダ６１の外周面は、ケース１０の内周面に密着して固定されており、第１ホルダ６１に厚み方向に貫通する孔はない。また、上記のように第１ホルダ６１の液封入部１１側の表面に対し、複数の電池３０の安全弁３７側端部である下端部が接触、または近接対向している。詳しくは後述するが、電池３０の異常発生時に電池３０の内部の圧力が上昇すると、キャップ４５の排気孔４５ａ（図３参照）から電池３０の内部で発生したガスが排気される。このとき第１ホルダ６１において、異常が発生した電池３０の下端部に接触、または近接対向している部分が、高温のガスに接触する影響で、溶けて破壊される。このように第１ホルダ６１が破壊したときに、液排出室１２は、液封入部１１から排出される冷却液５０を受け入れる。

[0026] ケース１０は、第２方向である長手方向Ｘの一方側端（図２の右端）に設けられた第１側壁１０ａにおいて、液排出室１２に面した下端部に、貫通孔である排気部１３を有する。上記のように第１ホルダ６１が電池３０からの高温のガスに接触する影響で破壊され、液封入部１１から液排出室１２に冷却液５０が排出されたときに、液排出室１２には、異常が発生した電池３０からの高温高圧のガスも排出される。このとき、上記の排気部１３は、液排出室１２からケース１０の外側へガスを排気する。

[0027] 排気部１３の大きさは、ケース１０内部のガスを排気して、ケース１０の破裂を抑制できる程度であれば特に限定されない。排気部１３は、常時開口していてもよいが、異常発生時にケース１０の内部の圧力の上昇に応じて破断して開口する機能を有する構成としてもよい。これにより、ケース１０内部への塵や水の侵入を防止しつつ、ケース１０の破裂を抑制できる。

[0028] ケース１０は、排気部１３を被覆する被覆部材を有してもよい。これにより、ケース１０内部への塵や水の侵入をより抑制できる。被覆部材は、例えば、接着剤等の固定手段によって、排気部１３を塞ぐようにケース１０の外面または内面に固定される。被覆部材は、例えば、ケース１０の内部からの

排気ガスを通過させ、外部からの水などの液体を遮断するゴアテックス（登録商標）等の透気防水性素材で構成しても良い。

[0029] 図２を参照しながら、電池ブロック２０について説明する。電池ブロック２０は、上記のように、複数個の電池３０の軸方向両端部を挿入して保持する電池ホルダ６０を有する。

[0030] 電池ブロック２０は、第１ホルダ６１の下側の面と当接する正極端子板７０と、第２ホルダ６２の上側の面と当接する負極端子板８０とを含む。正極端子板７０と、電池３０の正極外部端子としてのキャップ４５とは、正極リード部（図示せず）を介して電気的に接続されている。また、負極端子板８０と、電池３０の負極外部端子としての外装体３５（図３参照）の底部とは、負極リード部（図示せず）を介して電気的に接続されている。正極端子板７０及び負極端子板８０は、複数個の電池３０を並列接続している。

[0031] 電池ホルダ６０は、例えば、ＰＣ（ポリカーボネート）樹脂や高熱伝導性ＰＰＳ（ポリフェニレンスルファイド）樹脂、放熱フィラーを含有する樹脂、射出成形可能な熱硬化性樹脂等で構成されてもよい。より具体的には、電池ホルダ６０は、フェノール樹脂、不飽和ポリエステル、または吸熱剤が混入された不飽和ポリエステル等で構成されてもよい。電池ホルダ６０の少なくとも第１ホルダ６１には、電池３０の異常発生時に電池３０から排気される高温のガスの接触により容易に溶融し破壊される樹脂材料を用いることが好ましい。

[0032] 第１ホルダ６１の凹部６３は、第１ホルダ６１の上側の面に形成された円形で有底の孔部である。凹部６３の開口端部には、断面円形の段差部６４が設けられる。その段差部６４の筒部には、電池３０の下端部であって、キャップ４５の外径より大きい外径を有する電池３０の外周面の肩部４６（図３参照）が嵌合され接触する。これにより、第１ホルダ６１に、電池３０の下側が保持されている。

[0033] また、凹部６３とキャップ４５の外面との間には、空間が形成される。このため、キャップ４５の外周面に開口する後述の排気孔４５ａと凹部６３の

内周面との間には、隙間が形成される。また、キャップ４５の先端面である下端面と凹部６３の底面とは微小隙間を介して近接対向する。キャップ４５の排気孔４５ａは、凹部６３内の空間に連通している。第１ホルダ６１において、凹部６３の底部が形成された部分の板厚は、高温のガスの接触により容易に溶融される大きさとなっている。

[0034] 正極端子板７０に接続された上記の正極リード部の一部は、第１ホルダ６１の凹部６３付近に埋め込まれる。その正極リードにおいて、第１ホルダ６１の凹部６３の内面から導出された部分は、キャップ４５に電気的に接続される。正極リード部は正極端子板７０と一体に形成された部分としてもよい。

[0035] 第２ホルダ６２は、電池３０の上端部を保持する保持部６５と、電池３０の底面をケース１０の天板側に露出させる開口部６６とを含む。第２ホルダ６２の保持部６５は、第２ホルダ６２の下側の面に形成された円形の孔部である。保持部６５には、電池３０の上端部が嵌合されることにより、電池３０の上側が保持されている。

[0036] 開口部６６は、第２ホルダ６２を上下方向に貫通するように形成されている。上記の負極リード部は、開口部６６を通じて電池３０の底部に接続されている。負極リード部は、負極端子板８０と一体に形成された部分としてもよい。

[0037] 図３を参照しながら、電池３０について説明する。図３では、図２のように電池３０が電池パック１に組み込まれて使用する場合の電池３０の上下方向の向きとは、逆向きの状態を示している。すなわち、図３に示す電池３０の底部は、実際の使用状態で電池３０の上側となる。

[0038] 電池３０は、円筒形電池であってリチウムイオン電池である。なお、電池３０は、円筒形電池に限定されず、角形電池、ラミネート電池等であってもよい。また、電池３０は、水系電池であってもよく、非水系電池であってもよい。非水系電池の一例としては、リチウムイオン電池が好適に用いられる。

[0039] 電池３０は、電極体３４と、電解質（図示せず）と、電極体３４及び電解質を収容する外装体３５とを有する。電極体３４は、正極３１と、負極３２と、セパレータ３３とを有し、正極３１と負極３２がセパレータ３３を介して渦巻き状に巻回された巻回構造を有する。外装体３５は、下側（図３の上側）が開口した有底円筒状を有し、外装体３５の開口は封口体３６によって塞がれている。

[0040] 電池３０は、電極体３４の下側、上側（図３の上側、下側）にそれぞれ配置された絶縁板３８ａ，３８ｂを備える。図３に示す例では、正極３１に取り付けられた正極リード３９が絶縁板３８ａの貫通孔を通って封口体３６側に延び、負極３２に取り付けられた負極リード４０が絶縁板３８ｂの貫通孔を通って外装体３５の底部側に延びている。正極リード３９は、封口体３６の底板である内部端子板４１の電極体３４側の面に溶接等で接続される。内部端子板４１には、封口体３６の天板であり、正極外部端子となるキャップ４５が電気的に接続される。負極リード４０は外装体３５の底部内面に溶接等で接続され、外装体３５の底部が負極外部端子となる。

[0041] 封口体３６は、電極体３４側から順に、内部端子板４１、第１弁体４２、絶縁部材４３、第２弁体４４及びキャップ４５が積層された構造を有する。封口体３６を構成する各部材は、例えば円盤状またはリング状を呈し、絶縁部材４３を除く各部材は互いに電気的に接続されている。第１弁体４２と第２弁体４４とは、各々の中央部で互いに接続され、各々の周縁部の間には絶縁部材４３が介在している。

[0042] 本実施形態では、第１弁体４２、第２弁体４４、及びキャップ４５により封口体３６の安全弁３７が構成されている。電池３０の異常発生時に内部圧力が上昇すると、第１弁体４２が第２弁体４４をキャップ４５側に押し上げるように変形して破断し、第１弁体４２と第２弁体４４との間の電流経路が遮断される。さらに内圧が上昇すると、第２弁体４４が破断し、キャップ４５の凸部の側面に形成された排気孔４５ａからガスが排気される。

[0043] なお、安全弁の配置位置は、本実施形態に限定されることなく、電池３０

の外装体３５の底部に安全弁が設けられ、電池の内部圧力上昇時に内部ガスが底部から排気される構成であってもよい。その場合、第１ホルダ６１の電池３０側の表面に設けた凹部６３の底面には、電池３０の底部の安全弁を対向させ、電池３０の外装体３５の底部側の肩部は、凹部６３の開口端に設けた段差部の筒部に嵌合させる。このとき、電池３０の使用時の上下方向の向きは、図３の上下方向の向きと一致する。

[0044] 上記のように、ケース１０には、液封入部１１の下側に、液封入部１１と液排出室１２とを仕切る第１ホルダ６１が設けられる。また、第１ホルダ６１の液封入部１１側表面に対し、複数の電池３０の安全弁側端部である下端部の肩部４６が接触すると共に、第１ホルダ６１の液封入部１１側表面の凹部６３に対しキャップ４５が近接対向している。これにより、電池３０の異常発生時に電池３０の内部の圧力が上昇すると、キャップ４５の排気孔４５ａ（図３参照）から電池３０の内部で発生したガスが凹部６３内に排気される。このとき第１ホルダ６１において、異常が発生した電池３０の下端部に接触、または近接対向している部分が、高温のガスに接触することにより、溶けて破壊される。これにより、図４に示すように、異常が発生した一部の電池３０の下端部と第１ホルダ６１との間に隙間が生じ、その隙間から図４の矢印α方向に、液封入部１１から液排出室１２に冷却液５０が排出される。さらに、図４の矢印βで示すように、液排出室１２に冷却液５０が広がる。このとき、異常発生電池３０から排気されたガスが、図４に矢印γで示すように、第１側壁１０ａに設けた排気部１３を介してケース１０外に排出される。

[0045] このように一部の電池３０の下端部と第１ホルダ６１との間の隙間を通じて冷却液５０が液排出室１２に排出されるときに、当該電池３０の下端部に冷却液５０が流れながら接触する。また、液封入部１１内の冷却液５０が全体的に、当該電池３０の下端部と第１ホルダ６１との隙間に向かって流れ込む。このため、当該電池３０が他の電池３０より優先的に冷却されるので、電池３０の異常発生時における複数の電池３０間での熱暴走の拡大を抑制で

きる。

[0046] さらに、上記の熱暴走の拡大を抑制するために、実施形態では、隣接電池間の距離を大きくしたり、隣接電池間に熱伝導率が低い部材または熱容量が大きい部材を設ける必要がない。これにより、電池パック１の体積増大と部品点数の増大とを抑制できる。

[0047] また、ケース１０には、第１ホルダ６１の下側に液排出室１２が設けられる。液排出室１２は、第１ホルダ６１が破壊したときに液封入部１１から排出される冷却液５０を受け入れる。これにより、液排出室１２のうち、冷却液５０のケース１０外への漏出を抑制できる。また、冷却液５０が排気部１３を通じてケース１０外に排出される場合でも、排気部１３の大きさを調整することにより、当該電池３０の近傍における冷却液５０の移動速度を調整できる。これにより、ケース１０外への冷却液５０の排出速度の抑制と、電池３０の冷却性能の向上とのバランスを図りやすくなる。

[0048] また、冷却液５０が排気部１３を通じてケース１０外に排出される場合でも、排気部１３の位置を調整することにより、冷却液５０が排気部１３を通じてケース１０外の不適当な位置に漏れ出すことを防止できる。

[0049] 図５は、実施形態の別例の電池パック１ａにおいて、図２のＢ部拡大図に対応する図である。図６は、図５において、電池３０及び第１ホルダ６１を図５の矢印Ｃ方向に見た状態を示す模式図である。図７は、実施形態の別例において、一部の電池３０に異常が発生したときに当該電池３０が優先的に冷却される状態を示している図５に対応する図である。

[0050] 本例の構成では、図５、図６に示すように、第１ホルダ６１の液封入部１１側表面に設けられる複数の凹部６３の段差部６４及びその段差部６４の径方向外側に隣接する部分の両方にかかるように、周方向一部に断面円形の小凹部８１が形成される。これにより、第１ホルダ６１において凹部６３と小凹部８１との距離が小さくなる。このため、電池３０の異常発生時にキャップ４５の排気孔４５ａ（図３参照）から凹部６３内に高温のガスが排気されたときに、そのガスの温度で第１ホルダ６１の小凹部８１と凹部６３との間

部分が溶融して破壊されやすい。したがって、図７に示すように、電池の下端部の肩部外周面と第１ホルダ６１との周方向一部に隙間ｄを発生させ、その隙間ｄを通じて液封入部１１内の冷却液５０を液排出室１２に排出しやすくなる。この場合も、図１～図３の構成と同様に、電池３０の異常発生時における複数の電池３０間での熱暴走の拡大を抑制できる。このように実施形態では、電池３０の外周面の周方向一部と第１ホルダ６１との間の隙間の形成のみによって、液封入部１１から排出される冷却液５０を利用して、電池３０を冷却することもできる。本例において、その他の構成及び作用は、図１～図３の構成と同様である。

[0051] 図８は、実施形態の別例の電池パック１ｂにおいて、図２に対応する図である。本例の構成では、ケース９０が、図１～図３の構成において、ケース１０から底板を取り除いて、排気部１３（図２参照）を省略した構成と同様である。

[0052] これにより、本例の構成では、第１ホルダ６１より下側には液排出室１２（図２参照）は形成されない。第１ホルダ６１は、液封入部１１と、冷却液非封入空間としての、ケース９０より外側の空間とを仕切っている。また、第１ホルダ６１において、冷却液非封入空間側である下側の表面６１ａは、ケース９０の外面を形成する。

[0053] 本例の構成によっても、電池３０の異常発生時に当該電池３０の内部で発生したガスが電池３０から排気され、第１ホルダ６１において、当該電池３０の下端部に接触、または近接対向している部分が溶けて破壊される。これにより、当該電池３０の下端部と第１ホルダ６１との間に隙間が生じ、その隙間からケース９０より外側の空間に冷却液５０が排出される。このため、異常が発生した電池３０が他の電池３０より優先的に冷却されるので、電池３０の異常発生時における複数の電池３０間での熱暴走の拡大を抑制できる。本例において、その他の構成及び作用は、図１～図３の構成と同様である。

[0054] なお、上記の各実施形態では、第１ホルダ６１の凹部６３と電池３０のキ

ャップ４５との間に隙間を設けている場合を説明したが、凹部６３の内面はキャップ４５の外面に密着させる等、接触させてもよい。

[0055] また、上記の各実施形態では、液封入部１１と冷却液非封入空間とが、第１ホルダ６１により区画されているが、これに限定されない。例えば、ケース１０の内部に樹脂または金属からなる壁部を設け、この壁部により液封入部１１と冷却液非封入空間とが、互いの間で液が流通しないように仕切られてもよい。この場合、壁部の液封入部１１側表面に対し、複数の電池３０の安全弁側端部を接触、または近接対向させる。これによっても上記の実施形態と同様に、電池パックの体積増大と部品点数の増大とを抑制でき、かつ、電池の異常発生時の複数の電池間での熱暴走の拡大を抑制できる。

[0056] また、上記の各実施形態では、複数個の電池３０の正極外部端子を電気的に接続するための正極端子板７０と、複数個の電池３０の負極外部端子としての外装体３５（図３参照）の底部を電気的に接続するための負極端子板８０が、電池３０の上下方向両端より外側に設けられ上下方向に対向するように配置される場合について説明した。しかし、複数個の電池３０の正極外部端子を電気的に接続するための正極端子板７０と、複数個の電池３０の負極外部端子としての外装体３５（図３参照）を電気的に接続するための負極端子板８０の両方が、電池３０の上下方向の片側に配置されてもよい。また、この場合、複数個の電池３０の正極外部端子を電気的に接続するための正極端子板７０と、複数個の電池３０の負極外部端子としての外装体３５（図３参照）の底部を電気的に接続するための負極端子板８０との間に絶縁材料で形成された板材を介在させることで、正極端子板７０と負極端子板８０との短絡を確実に防止してもよい。例えば、図２に示した構成において、複数個の電池３０の上下方向を逆にし、正極端子板７０及び負極端子板８０を複数個の電池３０の上側に設けた構成で、複数個の電池３０のそれぞれの下側となる外装体３５の底部に薄肉部等からなる排気部（安全弁）を形成し、電池ホルダ等の壁部に各電池の排気部側端部を接触、または近接対向させた構成としてもよい。

[0057] また、上記の各実施形態では、電池ホルダが溶融して流路を形成する例を挙げたがそれに限らず、電池ホルダ等の壁部に薄肉部を設けて、電池の安全弁から排出されるガスの圧力で破断して、壁部に流路が形成されるなどの構成としてもよい。

[0058] また、本開示は、上記実施形態に限定されるものでなく、本願の特許請求の範囲に記載された事項及びその均等な範囲において種々の改良や変更が可能である。

符号の説明

[0059] １，１ａ，１ｂ　電池パック、１０　ケース、１０ａ，１０ｂ　第１側壁、１０ｃ　第２側壁、１１　液封入部、１２　液排出室、１３　排気部、１６　排気経路、１８　貯留部、２０　電池ブロック、３０　電池、３１　正極、３２　負極、３３　セパレータ、３４　電極体、３５　外装体、３６　封口体、３７　安全弁、３８ａ，３８ｂ　絶縁板、３９　正極リード、４０　負極リード、４１　内部端子板、４２　第１弁体、４３　絶縁部材、４４　第２弁体、４５　キャップ（正極外部端子）、４５ａ　排気孔、４６　肩部、５０　冷却液、６０　電池ホルダ、６１　第１ホルダ、６１ａ　表面、６２　第２ホルダ、６３　凹部、６４　段差部、６５　保持部、６６　開口部、７０　正極端子板、８０　負極端子板、８１　小凹部、９０　ケース。

請求の範囲

[請求項1] ケースと、

前記ケース内に収納された複数の電池と、

を備えた電池パックであって、

前記複数の電池は、内圧の上昇により開弁し内部のガスを排気する安全弁を有し、かつ、前記ケース内で冷却液に浸漬され、

前記ケースは、

前記冷却液が封入される液封入部と、

前記液封入部の下方に設けられ、前記液封入部と冷却液非封入空間とを仕切る壁部と、

を有し、

前記壁部の前記液封入部に近い表面に対し、前記複数の電池の前記安全弁に近い端部が、接触、または近接対向している、

電池パック。

[請求項2] 前記壁部は、前記液封入部に近い前記表面に、前記複数の電池の前記安全弁に近い前記端部の先端が進入する凹部を有し、

前記凹部の開口端部に、前記安全弁に近い前記端部の前記先端の外径より大きい外径を有する、前記複数の電池の外周面の肩部が接触しており、

前記先端の外周面に形成され前記電池内のガスを排気するための排気孔が、前記凹部内の空間に連通している、

請求項１に記載の電池パック。

[請求項3] 前記ケースは、

前記壁部が破壊したときに、前記液封入部から排出される前記冷却液を受け入れる液排出室を有し、

前記液排出室は、前記壁部の下方に設けられる前記冷却液非封入空間である

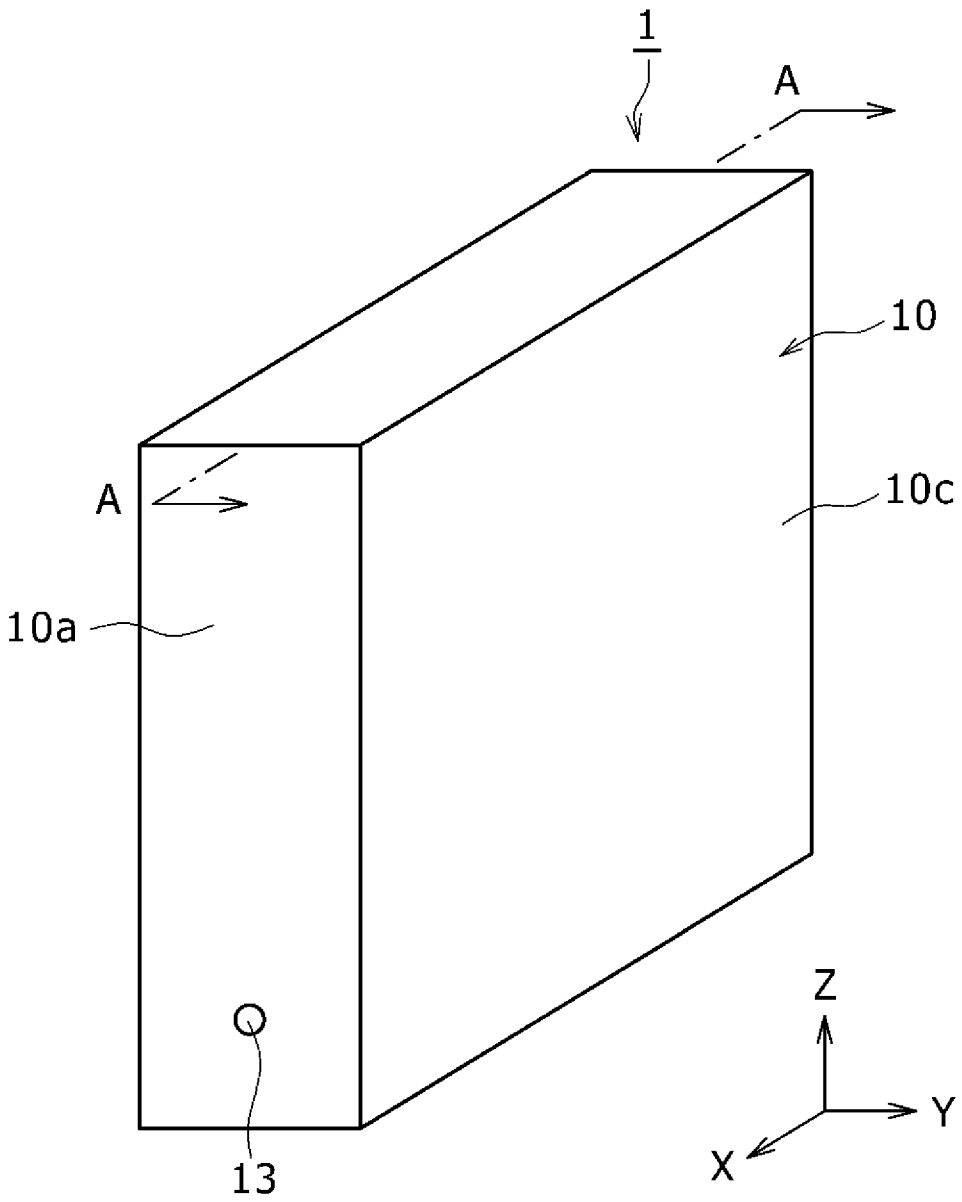
請求項１または請求項２に記載の電池パック。

[請求項4] 前記冷却液非封入空間は、前記ケースより外側の空間であり、

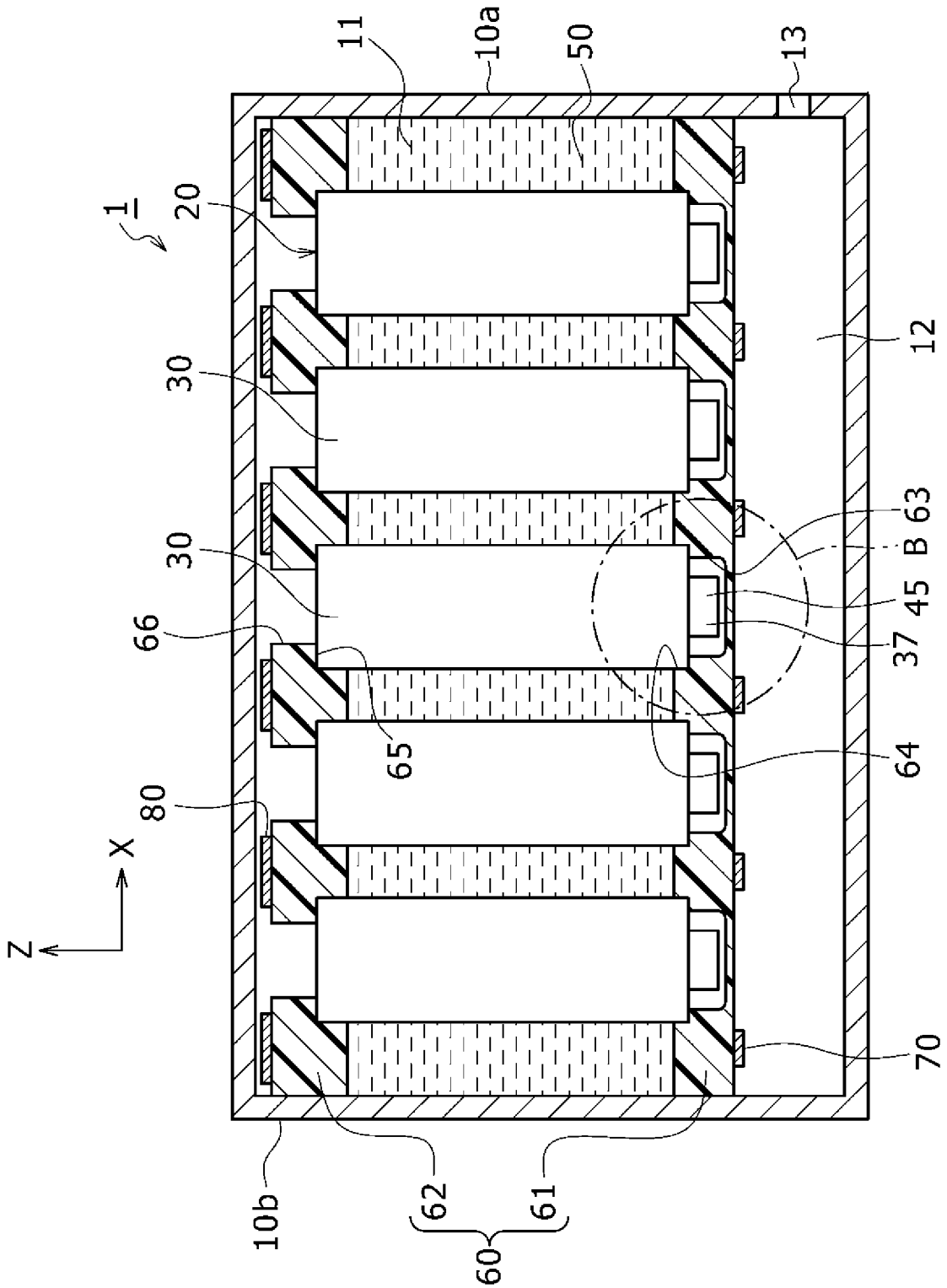
前記壁部の前記冷却液非封入空間に近い表面は、前記ケースの外面を形成する、

請求項１または請求項２に記載の電池パック。

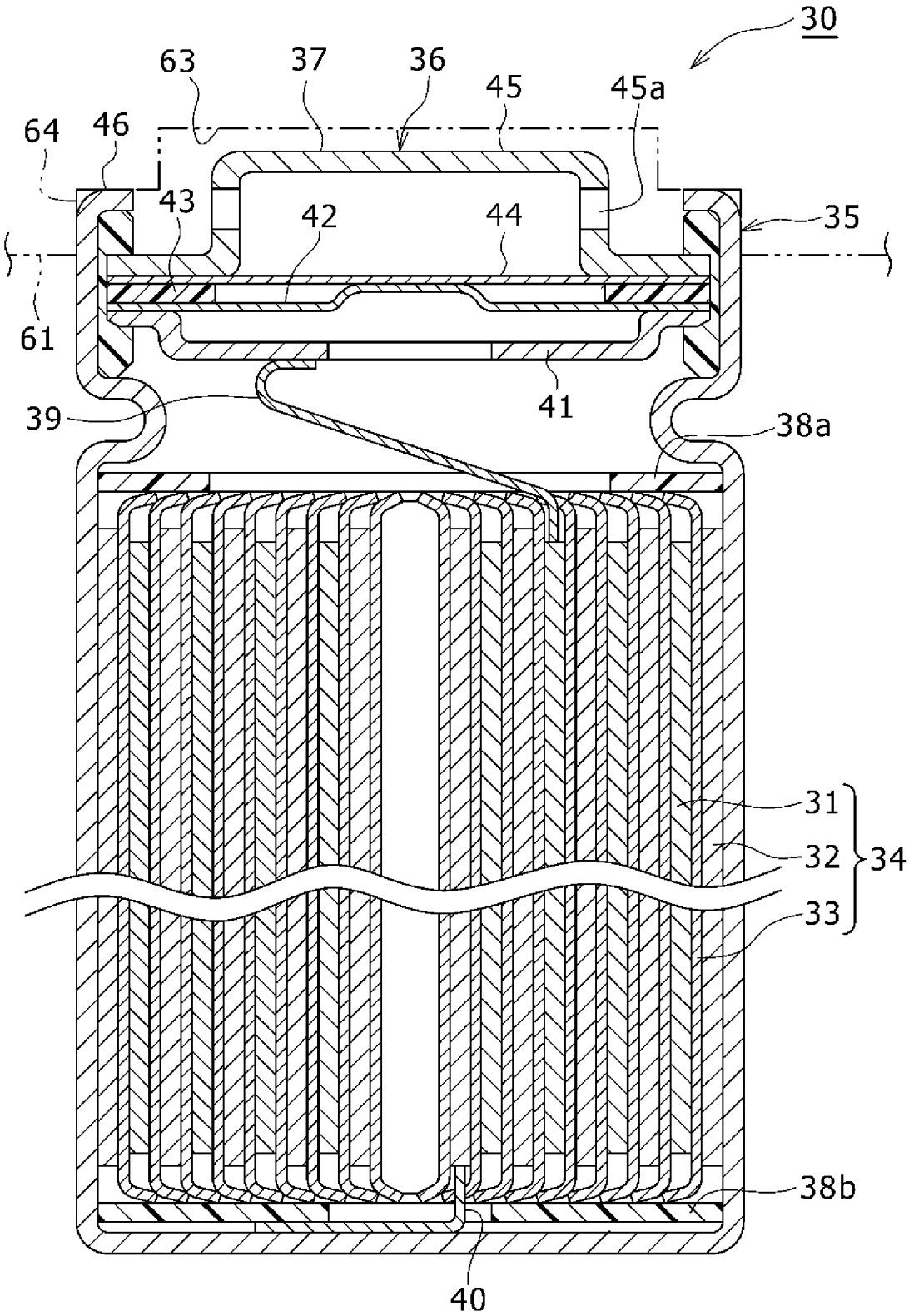
[図1]



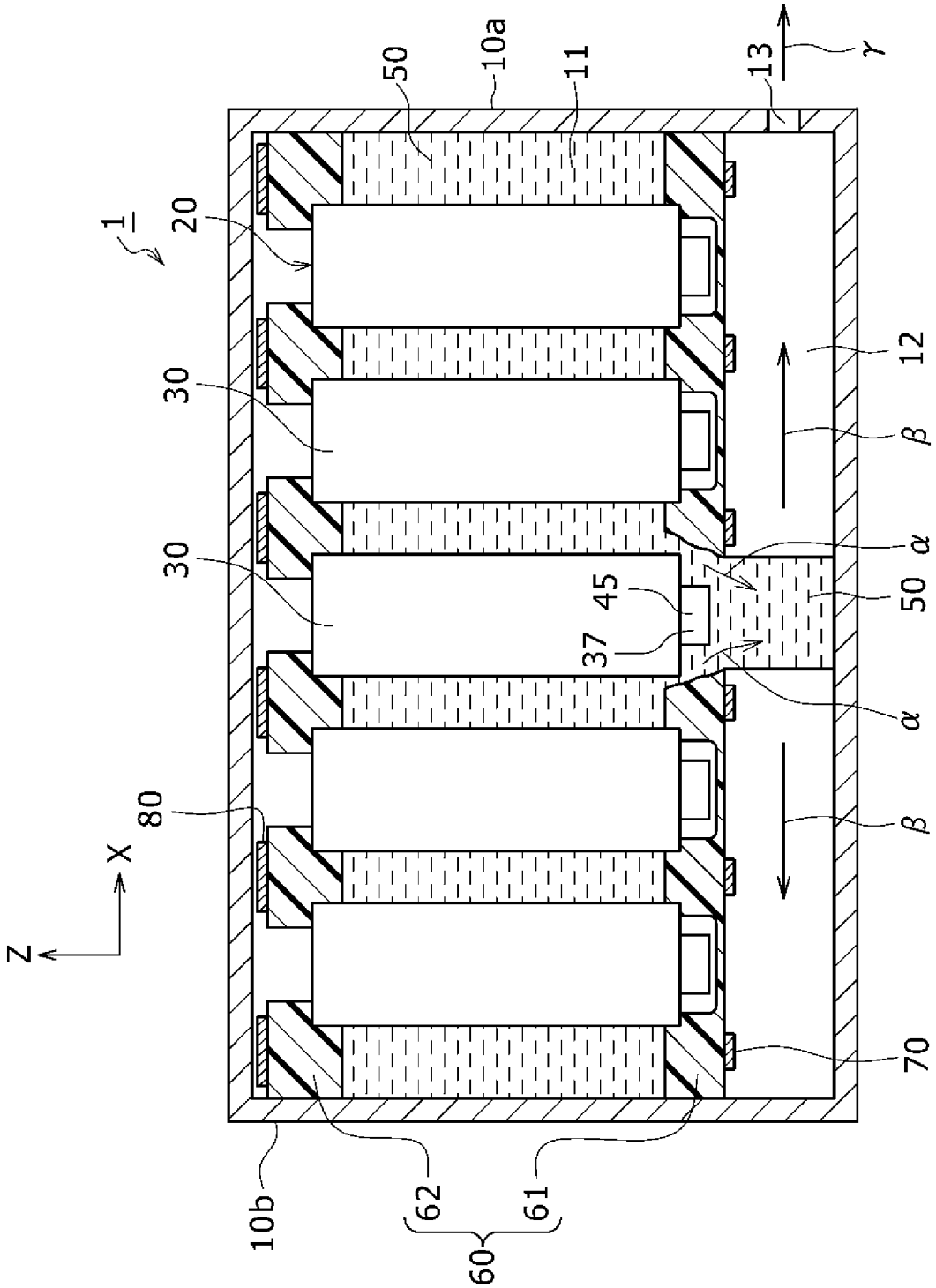
[図2]



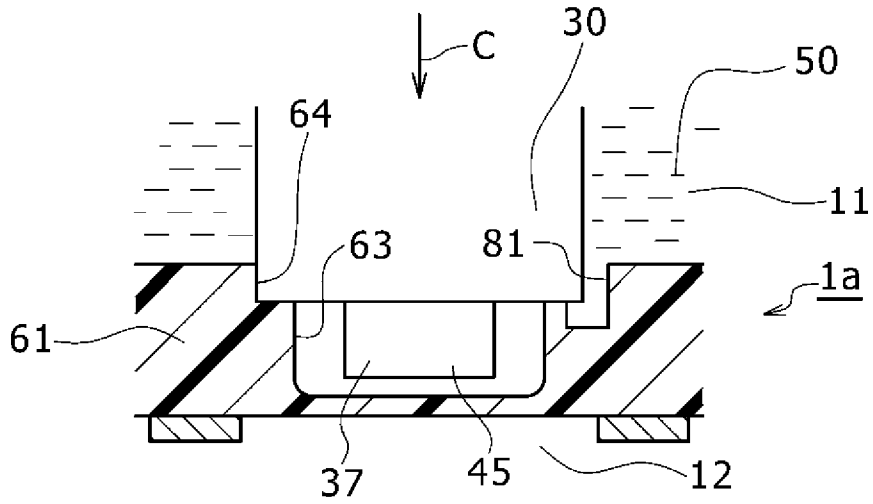
[図3]



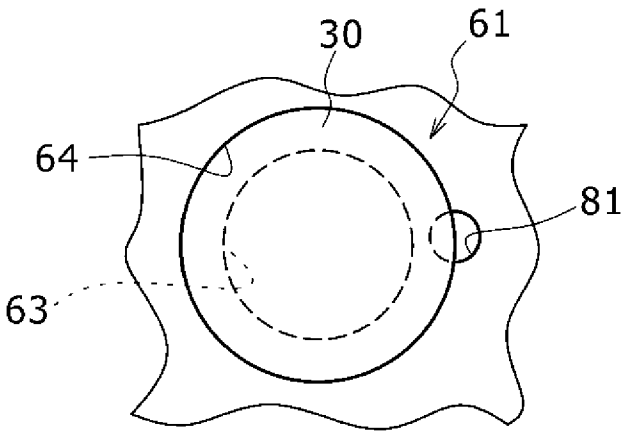
[図4]



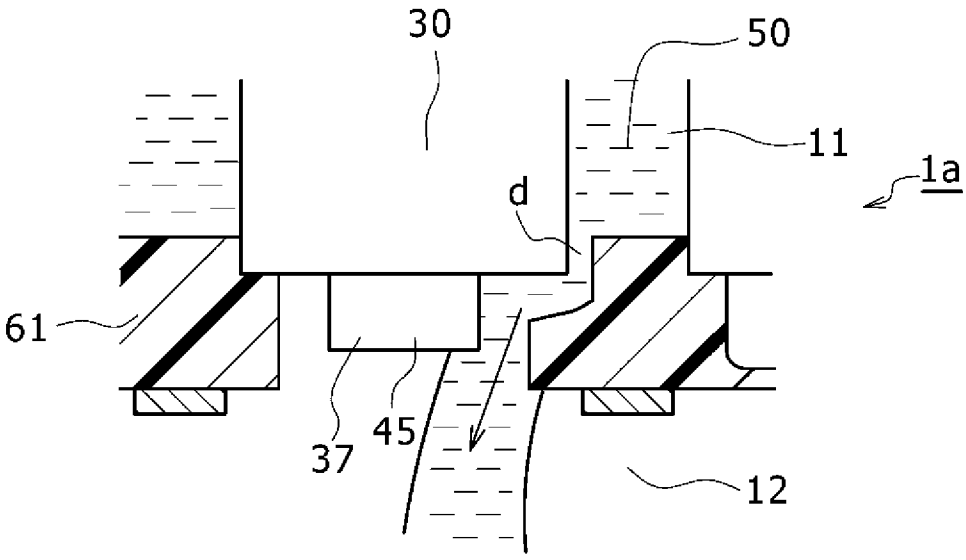
[図5]


C
30
50
64
11
63
81
1a
61
37
45
12

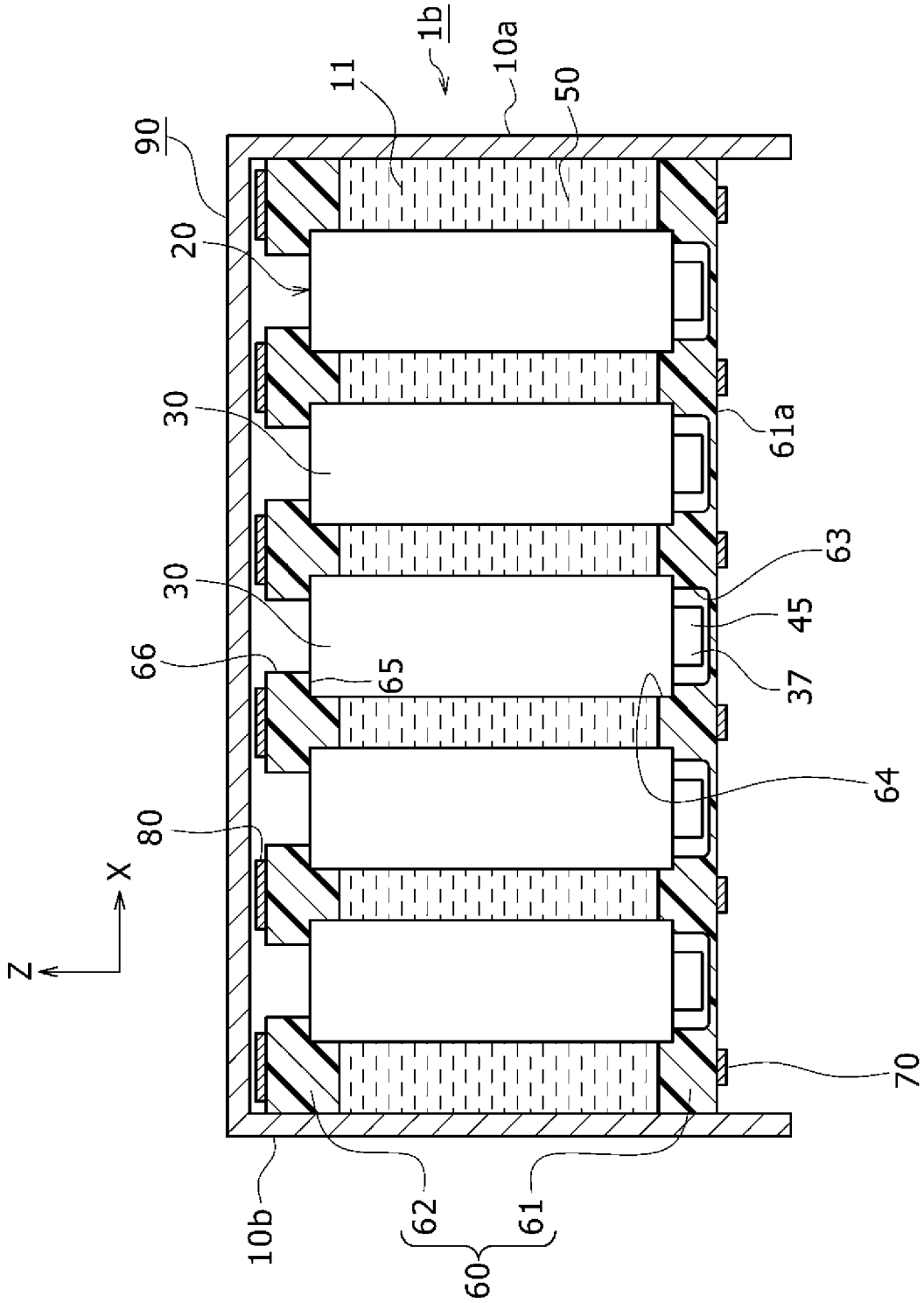
[図6]


30
61
64
81
63

[図7]


30
50
11
1a
d
61
37
45
12

[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/037805

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 50/204(2021.01)i; ***H01M 10/613***(2014.01)i; ***H01M 10/625***(2014.01)i; ***H01M 10/643***(2014.01)i; ***H01M 10/6567***(2014.01)i; ***H01M 50/213***(2021.01)i; ***H01M 50/342***(2021.01)i
FI: H01M50/204 401H; H01M50/213; H01M50/342 101; H01M10/613; H01M10/643; H01M10/6567; 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)

H01M50/204; H01M10/613; H01M10/625; H01M10/643; H01M10/6567; H01M50/213; H01M50/342

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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.
A	JP 2015-138773 A (MUTSUKI DENKI KK) 30 July 2015 (2015-07-30)	1-4
A	JP 2021-511642 A (COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES) 06 May 2021 (2021-05-06)	1-4
A	CN 101160689 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 09 April 2008 (2008-04-09)	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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
09 January 2024	**23 January 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/037805

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2015-138773 A	30 July 2015	(Family: none)	
JP 2021-511642 A	06 May 2021	US 2021/0098845 A1	
		WO 2019/145643 A1	
		FR 3077430 A1	
		CN 111656560 A	
CN 101160689 A	09 April 2008	WO 2006/108529 A1	
		DE 102005017648 A1	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/037805

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01M 50/204(2021.01)i; H01M 10/613(2014.01)i; H01M 10/625(2014.01)i; H01M 10/643(2014.01)i; H01M 10/6567(2014.01)i; H01M 50/213(2021.01)i; H01M 50/342(2021.01)i
FI: H01M50/204 401H; H01M50/213; H01M50/342 101; H01M10/613; H01M10/643; H01M10/6567; 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））

H01M50/204; H01M10/613; H01M10/625; H01M10/643; H01M10/6567; H01M50/213; H01M50/342

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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
A	JP 2015-138773 A (睦月電機株式会社) 30.07.2015 (2015-07-30)	1-4
A	JP 2021-511642 A (コミサリア ア エナジー アトミック エ オックス エナジーズ オルタネティヴ) 06.05.2021 (2021-05-06)	1-4
A	CN 101160689 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 09.04.2008 (2008-04-09)	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
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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
09.01.2024	23.01.2024

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）
渡部　朋也 4X 3641
電話番号 03-3581-1101 内線 3477

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/JP2023/037805

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2015-138773 A	30.07.2015	（ファミリーなし）	
JP 2021-511642 A	06.05.2021	US 2021/0098845 A1	
		WO 2019/145643 A1	
		FR 3077430 A1	
		CN 111656560 A	
CN 101160689 A	09.04.2008	WO 2006/108529 A1	
		DE 102005017648 A1	