

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7573546号

(P7573546)

(45)発行日 令和6年10月25日(2024.10.25)

(24)登録日 令和6年10月17日(2024.10.17)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M	50/202 (2021.01)	H 0 1 M	50/202	2 0 1
H 0 1 M	50/204 (2021.01)	H 0 1 M	50/204	2 0 1
H 0 1 M	50/213 (2021.01)	H 0 1 M	50/213	
H 0 1 M	50/342 (2021.01)	H 0 1 M	50/342	1 0 1
H 0 1 M	50/35 (2021.01)	H 0 1 M	50/35	2 0 1

請求項の数 7 (全11頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2021-562543(P2021-562543)
 (86)(22)出願日 令和2年11月13日(2020.11.13)
 (86)国際出願番号 PCT/JP2020/042360
 (87)国際公開番号 WO2021/111844
 (87)国際公開日 令和3年6月10日(2021.6.10)
 審査請求日 令和5年9月12日(2023.9.12)
 (31)優先権主張番号 特願2019-218563(P2019-218563)
 (32)優先日 令和1年12月3日(2019.12.3)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 日本国(JP)

(73)特許権者 322003798
 パナソニックエナジー株式会社
 大阪府守口市松下町1番1号
 (74)代理人 110003225
 弁理士法人豊栖特許事務所
 (72)発明者 松下 文哉
 大阪府大東市三洋町1番1号 三洋電機
 株式会社内
 (72)発明者 松原 匠汰
 大阪府大東市三洋町1番1号 三洋電機
 株式会社内
 審査官 小森 重樹

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電池パック

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

外装ケースと、

前記外装ケースの内部に収納された、安全弁を備える一以上の電池セルと、を備える電池パックであって、

前記外装ケースは、

その一部に、該外装ケースの内部と連通した水抜き孔が設けられており、

前記水抜き孔の、前記外装ケース内部側に延長された筒体が形成されており、

前記筒体は、一方の開口端を前記水抜き孔とし、他方の開口端を前記外装ケースの内部側に開口された内部連通口とし、

前記水抜き孔から前記内部連通口の延長方向に、前記内部連通口と離間して、壁部が形成されてなる電池パック。

【請求項2】

請求項1に記載される電池パックであって、

前記筒体が、角筒状に形成されてなる電池パック。

【請求項3】

請求項1又は2に記載される電池パックであって、

前記筒体及び壁部が、前記外装ケースと一体に形成されてなる電池パック。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか一項に記載される電池パックであって、

10

20

前記水抜き孔が、前記外装ケースの下部側面に開口されてなる電池パック。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載される電池パックであって、
前記水抜き孔が、前記外装ケースの左右の側面にそれぞれ設けられており、
各水抜き孔が、前記筒体及び壁部をそれぞれ備えてなる電池パック。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載される電池パックであって、さらに、
前記一以上の電池セルを所定の姿勢に保持する電池ホルダと、
前記電池ホルダの側面において、前記一以上の電池セルのそれぞれが有する正極及び負
極の電極端子とそれぞれ電気接続する複数のリード板と、を備える電池パック。

10

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載される電池パックであって、
前記一以上の電池セルは、それぞれの電極端子の正極側に前記安全弁を設けてなる電池
パック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池パックに関する。

【背景技術】

【0002】

アシスト自転車や電動バイク、電動工具や電動クリーナーなどの電源として、電池パックが用いられている。電池パックは、充放電可能な電池セルを多数並べて、直列や並列に接続して外装ケースに収納している。このような電池パックは、屋内のみならず、屋外で使用されるものもある。またこの種の電池パックは、意図せずに外装ケース内に侵入した水を外部に排出するための水抜き孔として、あるいは、外装ケース内の空気や電池から排出されるガスを外部に排気するための排気孔として、外装ケースに貫通孔を開口しているものがある（特許文献 1 参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

30

【文献】特開 2006 - 196277 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一方で、外装ケースに収納される各電池セルは、外部からのストレスや電氣的短絡などの原因により、高温のガスに加えて、可燃性の金属片などの可燃物が放出される可能性がある。このような事象が発生した場合、電池セルから放出された可燃物が、電池パックの内部から外部に出てしまうと、発火の可能性があり望ましくない。

【0005】

しかしながら電池パックが、上述の通り外装ケース内に溜まった水をケース外に排出するための水抜き孔を開口している場合は、この水抜き孔から放出物が外装ケース外に放出される可能性があった。

40

【0006】

本発明の目的の一は、外装ケースに開口された水抜き孔から可燃物が電池パックの外部に漏れる事態を阻止した電池パックを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一側面に係る電池パックは、外装ケースと、前記外装ケースの内部に収納された、安全弁を備える一以上の電池セルとを備える電池パックであって、前記外装ケースは、その一部に、該外装ケースの内部と連通した水抜き孔が設けられており、前記水抜き孔

50

の、前記外装ケース内部側に延長された筒体が形成されており、前記筒体は、一方の開口端を前記水抜き孔とし、他方の開口端を前記外装ケースの内部側に開口された内部連通口とし、前記水抜き孔から前記内部連通口の延長方向に、前記内部連通口と離間して、壁部が形成されている。

【発明の効果】

【0008】

上記構成により、外装ケースの水抜き孔でもって内部に溜まった水を外部に排出可能な構成を維持しつつ、万一電池セルの安全弁が開弁されて高温高圧のガスや可燃物が放出される事態となっても、可燃物が水抜き孔から電池パック外部に直接放出される事態を、筒体と壁部で経路を遮ることによって阻止し、安全性を高めることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】一実施形態に係る電池パックを示す斜視図である。

【図2】図1の電池パックの分解斜視図である。

【図3】図2の電池パックの更なる分解斜視図である。

【図4】図1の電池パックの水抜き孔の近傍を示す透明斜視図である。

【図5】図2の外装ケースの内面側を示す斜視図である。

【図6】図5の外装ケースを底面側から見た斜視図である。

【図7】図6の外装ケースをV I I - V I I線で見た断面斜視図である。

【図8】図1の電池パックのV I I I - V I I I線における断面図である。

20

【図9】従来の電池パックの断面図である。

【図10】比較例に係る電池パックの断面図である。

【図11】一実施形態に係る電池パックの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明のある態様の電池パックは、上述の構成に加えて、以下のように構成してもよい。

【0011】

前記筒体は、角筒状に形成されている。

【0012】

前記筒体及び壁部は、前記外装ケースと一体に形成されている。

30

【0013】

前記水抜き孔が、前記外装ケースの下部側面に開口されている。

【0014】

前記水抜き孔が、前記外装ケースの左右の側面にそれぞれ設けられており、各水抜き孔が、前記筒体及び壁部をそれぞれ備えている。

【0015】

電池パックは、さらに、前記一以上の電池セルを所定の姿勢に保持する電池ホルダと、前記電池ホルダの側面において、前記一以上の電池セルのそれぞれが有する正極及び負極の電極端子とそれぞれ電気接続する複数のリード板とを備える。

【0016】

前記一以上の電池セルは、それぞれの電極端子の正極側に前記安全弁を設けている。

40

【0017】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施の形態は、本発明の技術思想を具体化するための構成を例示するものであって、本発明は以下のものに特定されない。また、特許請求の範囲に示される部材を、実施の形態の部材に特定するものでは決してない。特に実施の形態に記載されている構成部材の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、特に特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。なお、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに以下の説明において、同一の名称、符号については同一もしくは同質の部材を示しており、詳細説明を適宜省略す

50

る。さらに、本発明を構成する各要素は、複数の要素を同一の部材で構成して一の部材で複数の要素を兼用する態様としてもよいし、逆に一の部材の機能を複数の部材で分担して実現することもできる。また、一部の実施例、実施形態において説明された内容は、他の実施例、実施形態等に利用可能なものもある。

【0018】

以下に示す電池パックは、主として、アシスト自転車用のモータに駆動電力を供給する電源装置として利用する例を説明する。なお、電池パックは、他の電源装置、例えば電動工具や電動クリーナの駆動電源、あるいは電動スクーターや電動カート、電気自動車などの電動車両の駆動用電源に適用することもできる。

[実施形態1]

【0019】

実施形態1に係る電池パックを、図1～図3に示す。これらの図において、図1は本発明の一実施形態に係る電池パック100を示す斜視図、図2は図1の電池パック100の分解斜視図、図3は図2の更なる分解斜視図を、それぞれ示している。これらの図に示す電池パック100は、外装ケース10に電池集合体20を内蔵している。電池集合体20は、一以上の電池セル1と、この電池セル1を保持する電池ホルダ21で構成される。電池ホルダ21は、一以上の電池セル1を定位置に把持するための部材である。この例では、複数本の電池セル1を、電池ホルダ21で保持している。また各電池セル1は、外装缶を一方向に延長された筒状に形成している。筒状の外装缶の一方の端面には、内圧上昇時にガスを排出する安全弁を設けている。

(外装ケース10)

【0020】

外装ケース10は、電池ホルダ21を収納する部材である。図1～図2に示す外装ケース10は、前後に二分割された箱形の第一ケース11と第二ケース12を開口端縁で連結して、内部に電池ホルダ21を収納する構造としている。外装ケース10は、絶縁材料である樹脂、例えばPC(ポリカーボネート)やPP(ポリプロピレン)等で成形されている。外装ケース10は、図示したような箱形とする他、円筒型など、任意の形状とすることができる。

(電池集合体20)

【0021】

外装ケース10には、電池集合体20が収納される。電池集合体20は、一以上の電池セル1と、この電池セル1を保持する電池ホルダ21で構成される。電池ホルダ21は、図2～図3に示すように、複数本の電池セル1を平行姿勢に並べて、両端を同一平面に配置して、電池セル1の両端の電極端子にリード板24を接続している。リード板24は、金属板等で構成された集電端子である。

(電池セル1)

【0022】

電池セル1は、円筒形のリチウムイオン電池である。リチウムイオン電池は、大きさや重量に対する容量が大きく、電池パックのトータル容量を大きくできる。ただ本発明の電池パックは、電池セルをリチウムイオン電池に特定しない。電池セルには、充電できる他の二次電池が使用できる。また、図3の電池パック100は、電池セル1を円筒形電池とするが、電池セルには角形電池も使用できる。各々の電池セル1は、その両端の電極端子にリード板24を溶接して、隣接する電池セル1を直列又は並列に接続している。

【0023】

電池セル1は、設定圧力で開弁する安全弁の排出口1bを端面に設けている。安全弁は、電池セル1の外装缶の内部が何らかの理由で高圧になった際、開弁して内部の高圧ガスや金属片等の排出物を外部に排出するための排出弁である。

【0024】

また電池セル1は両端に電極端子を設けている。この電池セル1は、アルミニウム等の金属製の外装缶の開口部を封口板で気密に密閉して、封口板に凸部電極を設けて第一電極

10

20

30

40

50

端子とし、外装缶の底面を第二電極端子としている。安全弁の排出口 1 b は、凸部電極側に設けられ、あるいは外装缶の底面に設けられる。この例では、図 3 に示すように電池セル 1 の電極端子の内、正極 1 a 側に安全弁を設けている。

(電池ホルダ 2 1)

【0025】

電池ホルダ 2 1 は、複数の電池セル 1 を互いに平行な姿勢に保持して、各電極端子を同一平面状に並べつつ、電池ホルダ 2 1 の側面から見て各電池セル 1 が千鳥状又はマトリックス状に並ぶように保持している。電池ホルダ 2 1 は、二分割して一对のサブホルダ 2 2 とし、一对のサブホルダ 2 2 で電池セル 1 を左右から挟み込むようにして保持する。各サブホルダ 2 2 は、円筒形の電池セル 1 を収納する収納筒を形成している。この電池ホルダ 2 1 は、絶縁性に優れた材質、例えばプラスチック等の樹脂製とする。また電池集合体 2 0 の一面には、電池セル 1 の充放電を制御する充放電回路や保護回路等を実装した回路基板 2 7 が配置される。

10

(リード板 2 4)

【0026】

リード板 2 4 は、多段多列に配置している複数の円筒型の電池セル 1 を所定の配列で接続する。リード板 2 4 は、複数の円筒型の電池セル 1 を並列に接続し、あるいは直列に接続し、あるいはまた直列と並列に接続する。複数本の電池セル 1 の端面を同一平面上に並べた各側面において、これらを接続するリード板 2 4 は、一枚で構成してもよいし、複数枚に分割してもよい。リード板 2 4 は金属板で、超音波溶着し、あるいは抵抗溶接し、あるいはまたレーザ溶接して円筒型電池の端面電極に電気接続される。とくに、リード板 2 4 をアルミニウムまたはアルミニウム合金とし、円筒型電池の外装缶をアルミニウムまたはアルミニウム合金とする場合においては、アルミニウムの電気抵抗が低いため、抵抗溶接による接続が難しくなる。このため、このような場合においては、超音波溶着により、リード板 2 4 を端面電極に溶着することが好ましい。

20

【0027】

さらにリード板 2 4 は、安全弁が開弁された場合に、排出口 1 b から噴射される排出ガスの熱で溶融されるヒューズリンクを設けていてもよい。このリード板 2 4 は、凸部電極に接続される接続部とリード板 2 4 の本体部との間を細長い連結部で連結することにより、ヒューズリンクを構成することができる。この構造は、排出ガスが排出された際に、リード板 2 4 を溶断するヒューズリンクを設けることで、意図しない導通等を回避して安全性を高めることができる。

30

(断熱材 2 6)

【0028】

またリード板 2 4 の上部に、断熱材 2 6 を配置してもよい。断熱材 2 6 は、いずれかの電池セル 1 の内部が高圧となって安全弁が開弁されたとき、安全弁の排出口 1 b から排出される高温高圧のガスや可燃物が飛散して他の電池セル 1 に付着して、類焼が発生することを抑制する逆流抑制層として機能する。このような断熱材 2 6 には、クロロプレン等のゴムや発泡体が好適に利用される。

(水抜き孔 1 4)

40

【0029】

外装ケース 1 0 は、内部に溜まった水を外部に排出するための水抜き孔 1 4 を開口している。水抜き孔 1 4 は、外装ケース 1 0 を使用状態とした姿勢、例えば電池パック 1 0 0 を電力供給機器にセットした姿勢において、下面に面した側面に開口される。図 1 の例では、外装ケース 1 0 の下面に、ブロック状に突出させた部分を形成しており、このブロック状部分が外装ケース 1 0 において最も下方に位置することから、このブロック状部分の側面に、水抜き孔 1 4 を開口している。

【0030】

また図 1 の例では、水抜き孔 1 4 は左右に開口されており、左右の水抜き孔 1 4 a、1 4 b からそれぞれ、水を外装ケース 1 0 の外部に効率良く排出できる。ただ本発明は水抜

50

き孔の位置及び数をこの構成に限定せず、例えば前後の側面に開口してもよいし、左右の側面にそれぞれ複数箇所開口してもよいし、あるいはいずれか一方の側面のみに開口してもよい。

【0031】

さらに本実施形態に係る電池パック100は、外装ケース10の内部に、水抜き孔14と連通して筒体15が形成されている。さらに筒体15の他方の開口端である内部連通口と対抗する位置には、壁部16が形成されている。このような外装ケース10を、図4～図8に示す。これらの図において、図4は図1の電池パック100の水抜き孔14の近傍を示す透明斜視図、図5は図2の外装ケース10の内面側を示す斜視図、図6は図5の外装ケース10を底面側から見た斜視図、図7は図6の外装ケース10をV I I - V I I線
10
で見つ断面斜視図、図8は図1の電池パック100のV I I I - V I I I線における断面図を、それぞれ示している。

【0032】

従来の電池パックでは、万一電池セルの内圧が上昇して安全弁が開弁し、高温高圧のガスと共に可燃物が放出された場合、図9に示すように水抜き孔914から直接可燃物が電池パック900の外部に放出され、酸素を得て火花などで着火されて炎となる可能性があった。これに対して、可燃物が放出される可能性のある電池セルを設置する位置や姿勢を、水抜き孔914の方向に向けないように規制することも考えられるが、この方法では電池セルを保持する電池ホルダなどを設置する位置や姿勢が制約を受けることとなって、設計上の自由度が損なわれて好ましくない。要求される電池パックの仕様によっては、電池セルや電池ホルダの配置方向が予め決められていることもあり、水抜き孔914と対向しないように配置することが不可能なケースも考えられる。
20

【0033】

そこで、本発明者らは図10に示す電池パック800の構成を検討した。この電池パック800においては、水抜き孔814と連通させるように外装缶の内部に筒体815を延長している。これによって、水抜き孔814は水平方向（図10において横方向）にのみ開放された姿勢となるため、上方から可燃物が飛来しても、筒体815で遮られて、水抜き孔814から直接外部に放出される事態が解消される（図10において破線で示す矢印）。特に可燃物は、微細な金属片等の質量を有する固体であるため、質量のない気体と比べて直進性が強いことから、開口端の周囲を筒体815で覆うことにより、直接飛来して
30
くる可燃物を効果的に阻止して、外装ケース内部に留めることが可能となる。一方で、高温高圧のガスは、質量のある可燃物と比べて進行方向を変化させやすく、水抜き孔814から電池パック800の外部に放出できる。これによって、高圧のガスが外装ケース内で溜まって膨張する事態を回避できる。また水抜き孔814が開口されていることで、外装ケース内に溜まった水も、依然としてこの水抜き孔814から排出することができる。

【0034】

ただ、図10の状態では、筒体815で覆われた水抜き孔814が、水平方向にのみ開放されているため、水平方向に進む可燃物が存在すれば、依然として外部に放出される可能性がある（図10において実線で示す矢印は、可燃物の飛翔方向を示している。）。そこで、本実施形態に係る電池パック100においては図11に示すように、筒体15の内面側の開口端である内部連通口の延長方向において、この内部連通口と離間した位置に壁部16aを設けている。これによって、内部連通口の延長方向への進行が壁部16aで阻害されるため、仮に水平方向に進む可燃物が存在し得たとしても、水抜き孔14から直接外部に放出される事態を回避できる。このように、筒体15と、筒体15の開口方向の軸線と交差するように配置された壁部16aでもって、電池セルから可燃物が放出されたとしても、水抜き孔14から直接電池パック100の外部に放出される事態を阻止して、外装缶の内部で筒体15の表面や壁部16a、あるいは他の部材で反射されて、電池パック100内部に止まるか、あるいは勢いが弱められた状態で外部に排出されるようにして、電池パック100の水抜き孔14から炎が放出される事態を回避できる。特にガスと異なり、可燃物は質量を持った金属物であることから、直進性が強く、衝突によって進行を阻
40
50

害され、また勢いを抑制することが可能となる。その一方で、電池パック 100 内部に溜まった水を水抜き孔 14 を通じて外部に排出する機能は維持され、水は排出しながらも、可燃物は排出しないという相反する特性を両立させることが可能となる。

(筒体 15)

【0035】

筒体 15 は、図 4 に示すように水抜き孔 14 から、外装ケース 10 内部側に延長されて形成されている。この筒体 15 は、一方の開口端を水抜き孔 14 とし、他方の開口端を内部連通口としている。内部連通口は、外装ケース 10 の内部側に開口されている。この例では、筒体 15 を角筒状に形成している。ただ筒体 15 は、八角筒状、三角筒状等の多角筒状としたり、あるいは円筒状や楕円筒状等の管状に形成してもよい。

10

(壁部 16)

【0036】

さらに外装ケース 10 は、筒体 15 の延長方向、具体的には水抜き孔 14 から内部連通口に向かう延長方向には、内部連通口と離間して、壁部 16 が形成されている。これら筒体 15 と壁部 16 は、耐熱性に優れた材質で構成する。好ましくは、筒体 15 と壁部 16 は外装ケース 10 と一体に形成されている。また図 4 ~ 図 8 に示す例では、筒体 15 と壁部 16 を第一ケース 11 に設けているが、第二ケース側に設けてもよい。

【0037】

また、図 8 の例では、水抜き孔 14 a、14 b を外装ケース 10 の左右の側面にそれぞれ設けると共に、各水抜き孔 14 a、14 b に、筒体 15 a、15 b と壁部 16 a、16 b をそれぞれ設けている。これによって、各水抜き孔 14 a、14 b から外装ケース 10 の内部に溜まった水を外部に排出可能な構成を維持しつつ、万一電池セルの安全弁が開弁されて高温高圧のガスや可燃物が放出される事態となっても、可燃物が水抜き孔 14 a、14 b から電池パック 100 外部に直接放出される事態を、筒体 15 a、15 b と壁部 16 a、16 b で経路を遮ることによって阻止し、安全性を高めることができる。

20

【0038】

なお、以上の構成では一の電池集合体 20 を外装ケース 10 に収納する例を説明したが、本発明はこの構成に限らず、複数個の電池集合体を外装ケースに収納する構成としてもよい。

【産業上の利用可能性】

30

【0039】

本発明の電池パックは、アシスト自転車、電動工具、電動クリーナ、電動スクーター、電動カート、電気自動車などの駆動用電源として好適に利用できる。また、家庭用、工場の蓄電装置等に使用してもよい。

【符号の説明】

【0040】

100、800、900 ... 電池パック

1 ... 電池セル；1 a ... 正極；1 b ... 安全弁の排出口

10 ... 外装ケース

11 ... 第一ケース

12 ... 第二ケース

14、14 a、14 b、814、914 ... 水抜き孔

15、15 a、15 b、815 ... 筒体

16、16 a、16 b ... 壁部

20 ... 電池集合体

21 ... 電池ホルダ

22 ... サブホルダ

24 ... リード板

26 ... 断熱材

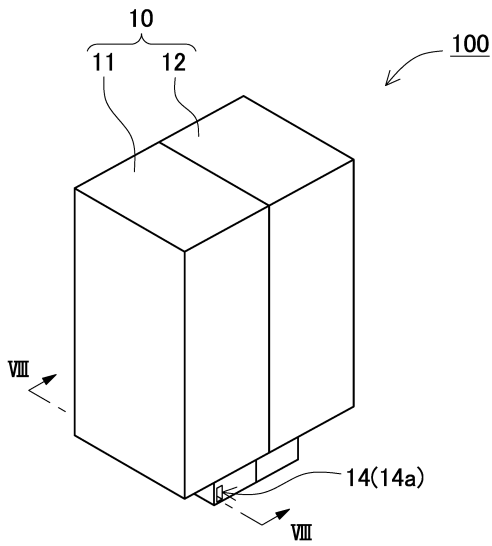
27 ... 回路基板

40

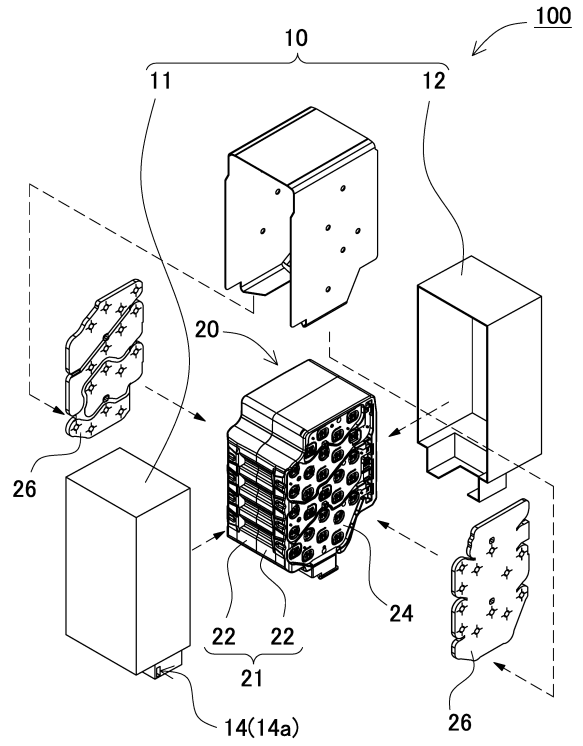
50

【図面】

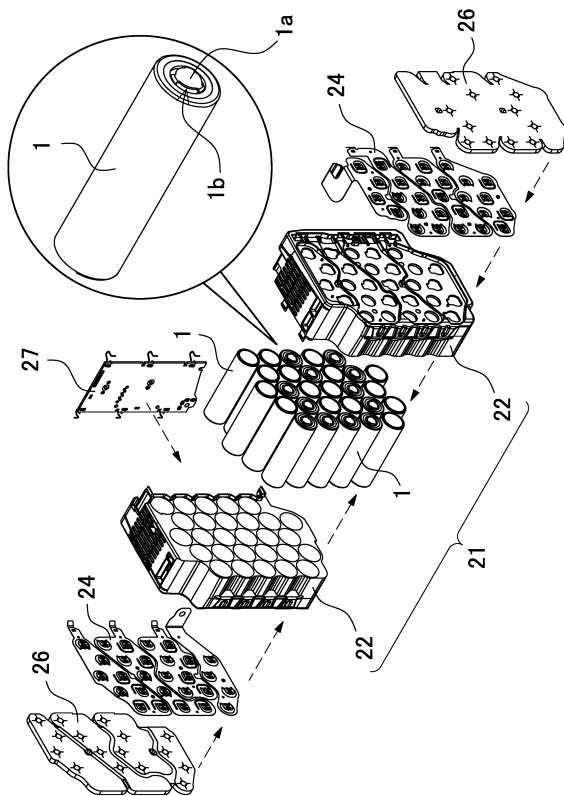
【図 1】



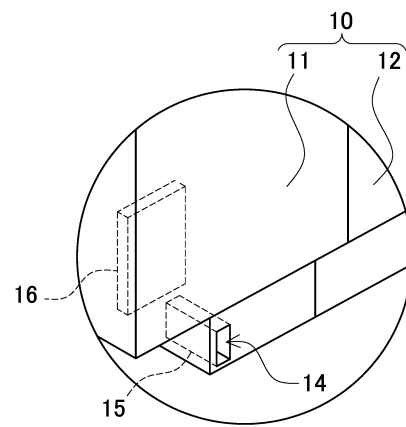
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

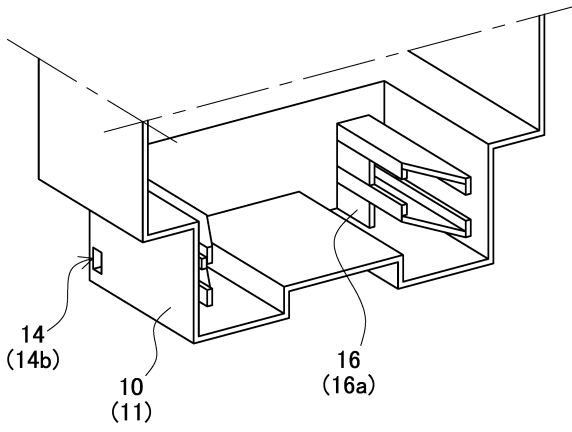
20

30

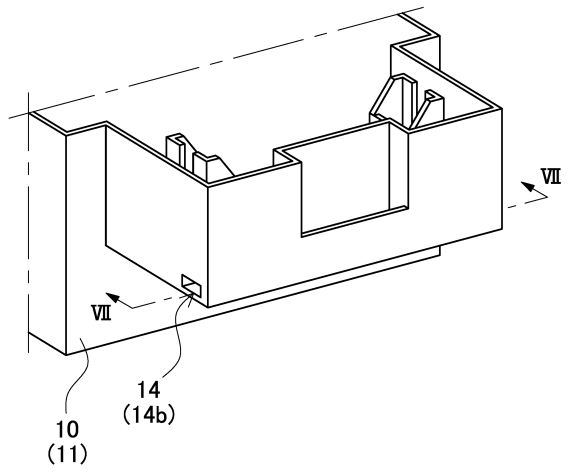
40

50

【図 5】

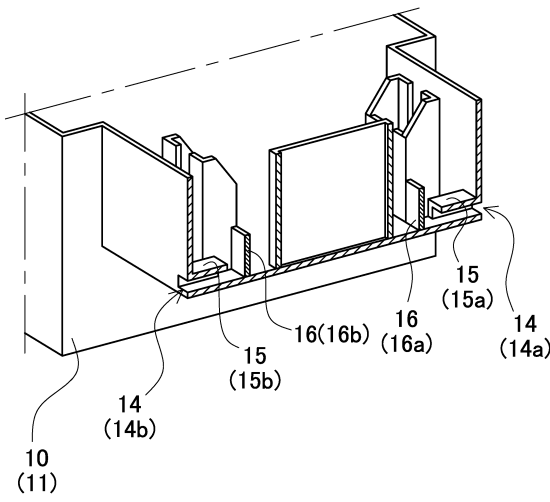


【図 6】

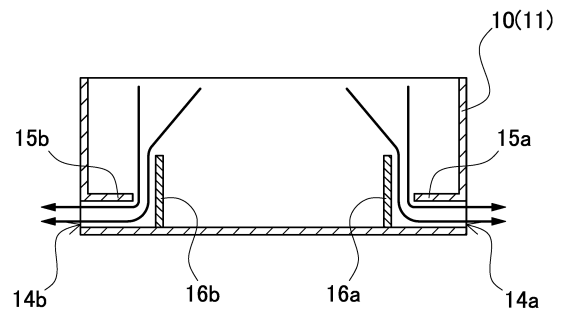


10

【図 7】



【図 8】



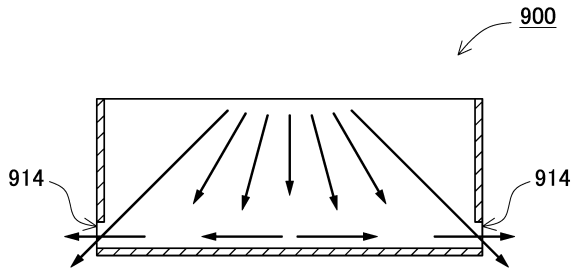
20

30

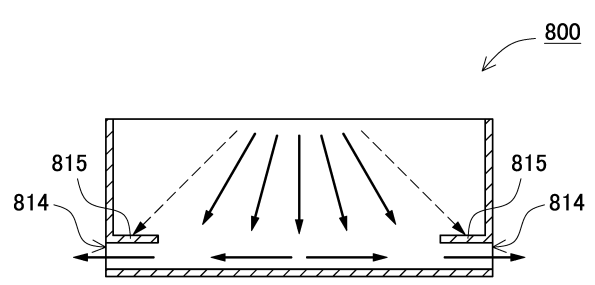
40

50

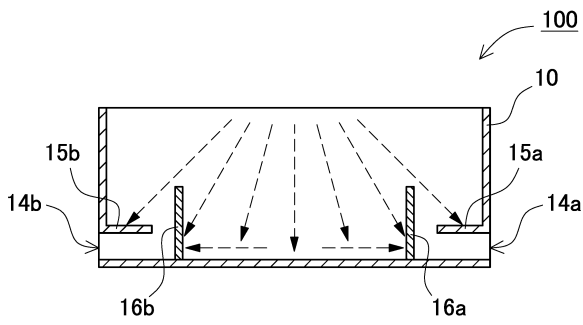
【 9 】



【 1 0 】



【 1 1 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M 50/367(2021.01) H 0 1 M 50/367
H 0 1 M 50/507(2021.01) H 0 1 M 50/507

(56)参考文献

特開 2 0 1 5 - 2 2 2 7 0 1 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 1 0 6 8 5 9 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 1 7 6 9 6 1 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 1 8 1 4 1 5 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 8 / 1 5 0 6 7 2 (W O , A 1)
特開 2 0 1 7 - 1 0 7 8 1 8 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

H 0 1 M 5 0 / 2 0 - 5 0 / 2 9 8
H 0 1 M 5 0 / 3 0 - 5 0 / 3 9 2
H 0 1 M 5 0 / 5 0 - 5 0 / 5 9 8