

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5648643号
(P5648643)

(45) 発行日 平成27年1月7日(2015.1.7)

(24) 登録日 平成26年11月21日(2014.11.21)

| | |
|--------------------------|----------------|
| (51) Int.Cl. | F I |
| HO 1 M 2/10 (2006.01) | HO 1 M 2/10 A |
| HO 1 M 10/613 (2014.01) | HO 1 M 2/10 S |
| HO 1 M 10/6557 (2014.01) | HO 1 M 10/613 |
| | HO 1 M 10/6557 |

請求項の数 2 (全 21 頁)

| | | | |
|--------------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2012-28633 (P2012-28633) | (73) 特許権者 | 000004260 |
| (22) 出願日 | 平成24年2月13日(2012.2.13) | | 株式会社デンソー |
| (65) 公開番号 | 特開2012-227120 (P2012-227120A) | | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 |
| (43) 公開日 | 平成24年11月15日(2012.11.15) | (74) 代理人 | 100106149 |
| 審査請求日 | 平成26年3月7日(2014.3.7) | | 弁理士 矢作 和行 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2011-83999 (P2011-83999) | (74) 代理人 | 100121991 |
| (32) 優先日 | 平成23年4月5日(2011.4.5) | | 弁理士 野々部 泰平 |
| (33) 優先権主張国 | 日本国(JP) | (74) 代理人 | 100145595 |
| | | | 弁理士 久保 貴則 |
| | | (72) 発明者 | 左右木 高広 |
| | | | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内 |
| | | (72) 発明者 | 亀岡 輝彦 |
| | | | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 組電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電池セル(10)と、前記電池セルを内部に收容する電池ケース(20)と、を有する電池モジュール(2)を複数備え、前記複数の電池モジュールを配列してなる組電池であって、

前記複数の電池ケースのそれぞれにおいて、対向する壁部(22)に形成された開口部(223)と、

前記複数の電池ケースの内部に形成され、前記開口部を介してガスを流通可能なガス排出通路(90)と、

前記複数の電池ケースの周囲に形成され、前記電池セルを冷却する冷媒が前記電池ケースの外表面に沿って流通する冷媒通路(80)と、を備え、

前記ガス排出通路と前記冷媒通路とは、前記電池ケースで仕切られており、

前記電池セル(10)は扁平型であり、

前記複数の電池モジュール(2)が、前記電池セルの厚さ方向に積層するように前記配列された組電池であって、

隣り合う前記電池ケース(20)の少なくとも一方には、他方の電池ケースに向かって突出するリブ(212)が形成されており、

前記リブの先端部が前記他方の電池ケースに当接して、前記隣り合う電池ケース同士の間、前記冷媒通路(80)が形成されていることを特徴とする組電池。

【請求項2】

前記電池ケース(20)は、難燃性を有する難燃性樹脂材からなることを特徴とする請求項1に記載の組電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池ケース内に電池セルを収容した電池モジュールを複数配列した組電池に関する。

【背景技術】

【0002】

従来技術として、下記特許文献1に開示された組電池がある。この組電池は、車両に搭載されるものであり、電池を内部に収容保持した保持枠を複数積層し、両端に端板を配置して一体的に接合して組電池を構成している。複数の保持枠と端板とで構成される外装ケース内には、電池を冷却する車室内からの冷却空気を流通するための冷却通路と、電池に異常が発生してガスが放出されたときに、この放出ガスを車室外に排出するためのガス排出通路とが、互いに分離して形成されている。

10

【0003】

保持枠内に収容される電池には、電池に異常が発生した際にガスを放出するためのガス排出口が設けられており、このガス排出口がガス排出通路に臨むように、電池は保持枠に保持されている。これにより、電池からガスが放出された際には、放出されたガスが、ガス排出通路を介して車室外に放出され、冷却空気の供給経路から車室内に流入することを防止している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2004-22338号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記例示したような従来技術の組電池では、電池セルから放出されたガスが確実にガス排出通路へ放出され、冷媒通路へ流入しないようにするために、電池セルに異常が発生した際にガスが特定部位で放出される構成を設ける必要があり、電池セルの構成が複雑になるという問題がある。

30

【0006】

本発明は、上記点に鑑みてなされたものであり、異常が発生した際にガスが特定部位で放出される構成を電池セルに設けなくても、電池セルからの放出ガスが冷媒通路へ流入することを抑制することが可能な組電池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】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明では、

複数の電池ケースのそれぞれにおいて、対向する壁部(22)に形成された開口部(23)と、

40

複数の電池ケースの内部に形成され、開口部を介してガスを流通可能なガス排出通路(90)と、

複数の電池ケースの周囲に形成され、電池セルを冷却する冷媒が電池ケースの外表面に沿って流通する冷媒通路(80)と、を備え、

ガス排出通路と冷媒通路とは、電池ケースで仕切られており、

電池セル(10)は扁平型であり、

複数の電池モジュール(2)が、電池セルの厚さ方向に積層するように配列された組電池であって、

隣り合う電池ケース(20)の少なくとも一方には、他方の電池ケースに向かって突出

50

するリブ(212)が形成されており、

リブの先端部が他方の電池ケースに当接して、隣り合う電池ケース同士の間、冷媒通路(80)が形成されていることを特徴としている。

【0008】

これによると、それぞれ電池セル(10)を収容する複数の電池ケース(20)の内部は、開口部(223)を介してガスを流通可能なガス排出通路(90)を形成している。そして、このガス排出通路は、複数の電池ケースの周囲に形成されて電池ケースの外表面に沿って冷媒を流通する冷媒通路(80)とは、電池ケースで仕切られている。

【0009】

したがって、電池セルに異常が発生した際に、電池セルのいずれの部位からガスを放出したとしても、放出されたガスは確実にガス排出通路へ放出され、電池セルから放出されたガスが、ガス排出通路とは電池ケースで仕切られた冷媒通路へ流入し難い。このようにして、異常が発生した際にガスが特定部位で放出される構成を電池セルに設けなくても、電池セルからの放出ガスが冷媒通路へ流入することを抑制することが可能である。

【0015】

また、扁平型の電池セル(10)の厚さ方向に積層された複数の電池モジュール(2)の電池ケース(20)間を冷媒通路(80)とするので、隣り合う電池ケース(20)間において、電池ケース(20)の比較的広範囲に冷媒を接触させることが可能であり、電池セル(10)を効率よく冷却することができる。

【0016】

また、これによると、一方の電池ケース(20)から突出するリブ(212)を他方の電池ケース(20)に突き当てて、隣り合う電池ケース(20)同士の間、冷媒通路(80)を確実に形成することができる。

【0031】

なお、上記各手段に付した括弧内の符号は、後述する実施形態記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明を適用した第1の実施形態における組電池である電池パック1の概略構成を示す斜視図である。

【図2】電池パック1を構成する複数の電池モジュール2のうち1つの電池モジュール2の外観を示す斜視図である。

【図3】電池モジュール2の内部構造および組立方法を説明するための分解斜視図である。

【図4】電池モジュール2同士をXX方向に接続する方法を説明するための斜視図である。

【図5】電池モジュール2同士をYY方向に接続する方法を説明するための斜視図である。

【図6】電池パック1における冷却風流れおよび排煙流れを説明するための斜視図である。

【図7】図6のVII-VII線断面図である。

【図8】図6のVIII-VIII線断面図である。

【図9】第2の実施形態における組電池である電池パック101の概略構成を示す斜視図である。

【図10】第3の実施形態における組電池である電池パック201の概略構成を示す斜視図である。

【図11】第3の実施形態における電池パック201を構成する複数の電池モジュール2のうち1つの電池モジュール2の外観を示す斜視図である。

【図12】他の実施形態における電池モジュールの外観を示す斜視図である。

【図13】図10のAA部位の縦断面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 4】他の実施形態における電池モジュールの外観を示す斜視図である。

【図 1 5】他の実施形態における分割ケース体同士の接続方法の一例を説明するための断面図である。

【図 1 6】(a)、(b)は、他の実施形態における分割ケース体同士の接続方法の一例を説明するための断面図である。

【図 1 7】他の実施形態における分割ケース体同士の接続方法の一例を説明するための断面図である。

【図 1 8】他の実施形態における電池ケースの筒状部の構造を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 3 】

10

以下に、図面を参照しながら本発明を実施するための複数の形態を説明する。各形態において先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各形態において構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した形態と同様とする。実施の各形態で具体的に説明している部分の組合せばかりではなく、特に組合せに支障が生じなければ、実施の形態同士を部分的に組み合わせることも可能である。

【 0 0 3 4 】

(第 1 の実施形態)

図 1 は、本発明を適用した第 1 の実施形態における組電池である電池パック 1 の概略構成を示す斜視図であり、図 2 は、電池パック 1 を構成する複数の電池モジュール 2 のうち 1 つの電池モジュール 2 の外観を示す斜視図である。また、図 3 は、電池モジュール 2 の内部構造および組立方法を説明するための分解斜視図であり、図 4 は、電池モジュール 2 同士を図 1 に示す X X 方向に接続する方法を説明するための斜視図、図 5 は、電池モジュール 2 同士を図 1 に示す Y Y 方向に接続する方法を説明するための斜視図である。また、図 6 は、電池パック 1 における冷却風流れおよび排煙流れを説明するための斜視図であり、図 7 は、図 6 の V I I - V I I 線断面図 (図 6 の図示縦断面図)、図 8 は、図 6 の V I I I - V I I I 線断面図 (図 6 の図示横断面図) である。

20

【 0 0 3 5 】

組電池である電池パック 1 は、例えば、ハイブリッド自動車や電気自動車の走行用モータに給電するための車両用蓄電池、あるいは住宅における蓄電用の蓄電池等の定置用蓄電池として使用されるものである。

30

【 0 0 3 6 】

図 1 に示すように、電池パック 1 は、図 2 に示す電池モジュール 2 を複数備えており、複数の電池モジュール 2 は、バスバ 5 により電氣的に直列もしくは並列に (本例では直列に) 接続されている。電池パック 1 は、電池モジュール 2 を図 1 図示 X X 方向 (第 1 方向に相当) に複数積層してなる積層体 2 A を、X X 方向に直交する Y Y 方向 (第 2 方向に相当) に複数段重ねるように配置されて構成されている。

【 0 0 3 7 】

具体的には、積層体 2 A は、電池モジュール 2 を X X 方向に複数積層するとともに、電池モジュール 2 の積層体の積層方向 (電池モジュール 2 の配列方向、X X 方向) の両端に、例えばアルミニウム合金製のエンドプレート 3 を配設し、エンドプレート 3 同士を、拘束部材である例えば略 U 字形の金属製のシャフト部材 (円柱状部材) からなる拘束シャフト 4 とナットとで締結している。

40

【 0 0 3 8 】

これにより、一对のエンドプレート 3 が電池モジュール 2 の積層体を積層方向両端側から挟持して拘束し、積層された複数の電池モジュール 2 には、積層方向の両外側から内側に向けて所定の拘束力 (荷重) が加えられて、固定され、積層体 2 A を形成している。拘束部材は拘束シャフト 4 に限らず、例えば、金属製のバンド (带状部材) 等であっても構わない。

【 0 0 3 9 】

50

このような構成の積層体 2 A を、 Y Y 方向に複数（本例では 3 つ）重畳するとともに、積層体 2 A の重畳方向（積み重ね方向、 Y Y 方向）の両端に、例えばアルミニウム合金製のカバープレート 6、7 を配設し、カバープレート 6、7 同士を、図示を省略した拘束部材で締結して、電池パック 1 を構成している。

【 0 0 4 0 】

図 3 に示すように、電池モジュール 2 は、電池セル 1 0、電池セル 1 0 を内部に収容する電池ケース 2 0、電池ケース 2 0 に取り付けられて電池ケース 2 0 の外部に延設されたバスバ 5（図 1 参照）に電気的に接続するためのバスバ接続端子である接続端子 3 0、および、電池セル 1 0 の図示を省略した電極から延びて接続端子 3 0 の電池ケース 2 0 内側の端部に電気的に接続する可撓性を有するリード部材であるリード線 1 1 を有している。

10

【 0 0 4 1 】

なお、接続端子 3 0 およびバスバ 5 は、例えば、アルミニウム材、アルミニウム合金材、銅材、銅合金材等の導電性に優れる材料により形成されている。

【 0 0 4 2 】

電池セル 1 0 は、外形が四角形状をなして板状（扁平状）に形成された充放電可能な電池（二次電池）であり、本例では、リチウムイオン電池からなっている。電池セル 1 0 は、リチウムイオン電池に限らず、ニッケル水素電池等の他の二次電池であってもかまわない。電池セル 1 0 は、例えば、活物質の設けられた + 側の金属箔と、活物質の設けられた - 側の金属箔とが、セパレータを挟むように 3 層構造に形成されて、この 3 層構造体が、板厚の重なる方向に複数積層され扁平状となるように形成されている。また、3 層構造体が、ロール状に巻かれ、更にロール状において板厚が重なる方向に扁平状となるように形成されているものであってもよい。

20

【 0 0 4 3 】

1 つの電池モジュール 2 は、電池ケース 2 0 内に複数の（本例では 4 つの）電池セル 1 0 を収容している。電池セル 1 0 は、電池ケース 2 0 内で、電池セル 1 0 の板厚方向（厚さ方向）に積層されている。電池ケース 2 0 内に積層配置された複数の電池セル 1 0 は、それぞれの電池セル 1 0 から延出した薄板状（箔状）のリード線 1 1 a 同士を例えば超音波溶接等により接合して、互いに電気的に直列に接続されている。積層方向における両端側の電池セル 1 0 から延出する薄板状（箔状）の一对のリード線 1 1（直列接続された電池セル 1 0 群の両端のリード線 1 1）は、それぞれ、接続端子 3 0 の電池ケース 2 0 内の

30

【 0 0 4 4 】

リード線 1 1、1 1 a は、薄板状であることにより、それぞれ可撓性を有している。リード線 1 1、1 1 a は、薄板状に限定されず、可撓性を有していれば、例えば横断面が円形の導体線であってもかまわない。また、1 つの電池モジュール 2 の電池セル 1 0 の数は 4 つに限定されず、使用時の冷却の必要度合い等に応じて設定することができる。例えば、電池ケース 2 0 内に 1 つの電池セル 1 0 を収容するものであってもかまわない。図 1 ~ 図 3 から明らかなように、積層体 2 A は、複数の電池モジュール 2 を電池セル 1 0 の板厚方向（ X X 方向）に積層して構成されている。

【 0 0 4 5 】

図 2 に示すように、電池ケース 2 0 は、電池モジュール 2 の積層方向（ X X 方向）に直交する方向に延び、電池モジュール 2 の積層方向（ X X 方向）で対向する一对の第 1 壁部 2 1（壁部に相当）と、第 1 壁部 2 1 の外周縁部から電池モジュール 2 の積層方向（ X X 方向）に延びて一对の第 1 壁部 2 1 同士を繋ぐ側壁部である第 2、第 3 壁部 2 2、2 3 とを備えている。

40

【 0 0 4 6 】

第 2 壁部 2 2 は、第 1 壁部 2 1 の図示上下縁部から電池モジュール 2 の積層方向（ X X 方向）に延びて一对の第 1 壁部 2 1 同士を繋いでおり、第 3 壁部 2 3 は、第 1 壁部 2 1 の図示左右縁部から電池モジュール 2 の積層方向（ X X 方向）に延びて一对の第 1 壁部 2 1 同士を繋いでいる。第 2 壁部 2 2 は、図 1 図示 Y Y 方向に直交する方向に延びる一对の壁

50

部であり、第3壁部23は、図1図示XX方向およびYY方向に延びる（図示ZZ方向に直交する方向に延びる）一对の壁部である。前述した接続端子30は、電池ケース20の第3壁部23に取り付けられている。

【0047】

電池ケース20は、例えば樹脂製（例えば、ポリプロピレン（PP）樹脂、ポリフェニレンサルファイド（PPS）樹脂、アクリロニトリルブタジエンスチレン（ABS）樹脂、ポリカーボネート（PC）樹脂、ポリエチレン（PE）樹脂、ポリエチレンテレフタレート（PET）樹脂、ポリブチレンテレフタレート（PBT）樹脂等の樹脂製）である。

【0048】

電池ケース20は、後述する第3の実施形態で説明するように、難燃性を有する樹脂製であることが好ましい。

10

【0049】

本実施形態では、電池ケース20は、電池モジュール2の積層方向（XX方向）に直交する方向に延び第2、第3壁部22、23を通る分割面で分割するように、別体として形成された同一形状の分割ケース体20Aを組み合わせて形成されている。一对の分割ケース体20Aは、それぞれ、一方側の全域が開口する浅い直方体状の容器として形成されており、一对の分割ケース体20Aの全域開口部側が互いに向かい合うように突き合せて、接合することで相互に係止して、上記電池セル10を内部に収容する電池ケース20を形成している。

【0050】

20

電池ケース20の一对の第1壁部21は、それぞれの中央部に、内表面が電池セル10に接して電池セル10を支持する支持壁部である矩形平板状の拘束壁部211を有している。電池モジュール2の積層方向（XX方向）から見たときに、第1壁部21の拘束壁部211形成領域が、電池セル10の扁平状の本体部分（リード線部分を除いた部分）のほぼ全域と重なるように、拘束壁部211は電池セル10に沿って延設されている。そして、拘束壁部211の外表面には、電池モジュール2の積層方向（XX方向）に向かって突出するリブ212が設けられている。リブ212は、YY方向に延設されている。

【0051】

第1壁部21には、拘束壁部211を除く領域（具体的には、図2図示左右で拘束壁部211に隣接する領域）に、例えば矩形もしくは正方形の開口部213が開口している。図2から明らかなように、本実施形態では、開口部213は、第1壁部21の図示上方側の部位に2つ、図示下方側の部位に2つ形成されている。

30

【0052】

第1壁部21には、開口部213の周縁部に、電池モジュール2を積層配列する際に互いに嵌り合う嵌合部が形成されている。具体的には、図2図示紙面表側かつ上方側の2つの開口部213の周縁部には、例えばXX方向に向かって突出したオス型嵌合部214が形成されており、図2図示紙面表側かつ下方側の2つの開口部213の周縁部には、例えばXX方向に向かって凹み、オス型嵌合部214が嵌合可能なメス型嵌合部215が形成されている。

【0053】

40

前述したように、本実施形態の電池ケース20は、同一形状の分割ケース体20Aを組み合わせて形成されている。したがって、図2では視認可能ではないが、図2図示紙面裏側かつ上方側の2つの開口部213の周縁部には、例えばXX方向に向かって凹んだメス型嵌合部215が形成されており、図2図示紙面裏側かつ下方側の2つの開口部213の周縁部には、例えばXX方向に向かって突出したオス型嵌合部214が形成されている。

【0054】

開口部213は、本実施形態における第1開口部に相当し、オス型嵌合部214およびメス型嵌合部215は、本実施形態における配列嵌合部に相当する。

【0055】

図2に示すように、電池ケース20のYY方向で対向する一对の第2壁部22には、そ

50

れぞれ、ＹＹ方向に突出する例えば矩形筒状の筒状部２２１が形成されており、筒状部２２１の突出方向端部に、例えば矩形状の開口部２２３が開口している。図２から明らかなように、本実施形態では、開口部２２３は、第２壁部２２の幅方向（ＺＺ方向、ＹＹ方向およびＹＹ方向のいずれとも直交する方向）の両端部および中央部に３つ形成されている。

【００５６】

第２壁部２２の筒状部２２１には、開口部２２３の周縁部に、電池モジュール２の積層体２Ａを重畳する（ＹＹ方向に重ねて配置する）際に互いに嵌り合う嵌合部が形成されている。具体的には、図２図示上方側の３つの開口部２２３の周縁部のうち、紙面表側の半分には、例えばＹＹ方向に向かって突出したオス型嵌合部２２４が形成されており、紙面裏側の半分には、例えばＹＹ方向に向かって凹み、オス型嵌合部２２４が嵌合可能なメス型嵌合部２２５が形成されている。

10

【００５７】

前述したように、本実施形態の電池ケース２０は、同一形状の分割ケース体２０Ａを組み合わせて形成されている。したがって、図２では視認可能ではないが、図２図示下方側３つの開口部２２３の周縁部のうち、紙面表側の半分には、例えばＹＹ方向に向かって凹んだメス型嵌合部２２５が形成されており、紙面裏側の半分には、例えばＹＹ方向に向かって突出したオス型嵌合部２２４が形成されている。

【００５８】

開口部２２３は、本実施形態における第２開口部に相当し、オス型嵌合部２２４およびメス型嵌合部２２５は、本実施形態における重畳嵌合部に相当する。

20

【００５９】

ここで、電池モジュール２の組立方法および電池パック１の組立方法について簡単に説明する。図３に示すように、電池モジュール２は、一对の分割ケース体２０Ａ、リード線１１、１１ａを備える複数の電池セル１０、および、一对の接続端子３０を組み立てて形成される。まず、各電池セル１０から延びているリード線１１ａ同士を例えば超音波溶着で接合するとともに、積層方向における最外方に位置する電池セル１０から延びているリード線１１を接続端子３０のケース内配設部位に例えば超音波溶着で接合する。

【００６０】

次に、接続端子３０の端子部が電池ケース２０の外側に突出するように分割ケース体２０Ａに配設する。図示は省略されているが、分割ケース体２０Ａには、第３壁部２３の突合せ側の辺部から凹んだ凹部が形成されている。接続端子３０を、この凹部に嵌まり込むように、分割ケース体２０Ａに取り付ける。これに合わせて、相互に接続した電池セル１０の積層体を一对の分割ケース体２０Ａの間に配設する。

30

【００６１】

そして、分割ケース体２０Ａ同士を突き合わせて、例えば、嵌合係止により分割ケース体２０Ａ同士を接合し（必要に応じてシール材を介在させて嵌合して接合し）、電池モジュール２を完成する。これにより、電池セル１０の積層体は、電池ケース２０の一对の第１壁部２１の拘束壁部２１１に挟み込まれて、電池ケース２０内の所定位置に支持される。

40

【００６２】

このようにして製造した電池モジュール２を、図１に示すＹＹ方向に積層して、積層体２Ａを製造する。電池モジュール２同士をＹＹ方向に積層する際には、図４に示すように、隣り合う電池モジュール２の電池ケース２０の対向する開口部２１３同士が重なり合って連通するように、電池ケース２０同士を接続する。前述したオス型嵌合部２１４とメス型嵌合部２１５とを嵌合することにより、対向する開口部２１３同士が重なり合うように位置決めされて相互に接続され、電池ケース２０同士が接続される。

【００６３】

このように、複数の（本例では７つの）電池モジュール２をＹＹ方向に積層したら、積層方向の両端にエンドプレート３を配設し、拘束シャフト４を用いてエンドプレート３同

50

士を締結して、積層体 2 A を完成する。

【 0 0 6 4 】

積層体 2 A では、図 8 に示すように、積層された全ての電池モジュール 2 の電池ケース 2 0 の内部空間が、重なり合った開口部 2 1 3 を介して連通され、積層配列方向 (X X 方向) にガスを流通可能な排煙通路 9 0 が形成される。また、積層された電池モジュール 2 間には、隣接する電池ケース 2 0 から立設されたリブ 2 1 2 の突出方向の先端面同士が当接して、リブ 2 1 2 の間には、積層配列方向に直交する方向 (Y Y 方向、図 8 紙面表裏方向) に第 1 壁部 2 1 の外表面に沿って冷媒を流通する冷却風を流通可能な冷却風通路 8 0 が形成される。

【 0 0 6 5 】

このようにして製造した積層体 2 A を、図 1 に示す Y Y 方向に重畳して、電池パック 1 を製造する。積層体 2 A 同士を Y Y 方向に重ねて配置する際には、図 5 に示すように、 Y Y 方向に隣り合う電池モジュール 2 の電池ケース 2 0 の対向する開口部 2 2 3 同士が重なり合って連通するように、電池ケース 2 0 同士を接続する。前述したオス型嵌合部 2 2 4 とメス型嵌合部 2 2 5 とを嵌合することにより、対向する開口部 2 2 3 同士が重なり合うように位置決めされて相互に接続され、電池ケース 2 0 同士が接続される。

【 0 0 6 6 】

このように、複数の (本例では 3 つの) 積層体 2 A を Y Y 方向に重畳したら、図 6 に示すように、接続端子 3 0 同士をバスバ 5 で接続する。そして、重畳した複数の積層体 2 A の重畳方向の両端にカバープレート 6、7 を配設し、図示を省略した拘束手段を用いてカ

【 0 0 6 7 】

なお、バスバ 5 による接続端子 3 0 同士の接続は、拘束手段によるカバープレート 6、7 同士の締結後に行うものであってもよい。また、バスバ 5 による電氣的接続の全てを同一工程で行うものに限らず、例えば、積層体 2 A 内のバスバ 5 による電氣的接続は、積層体 2 A の製造工程で行い、積層体 2 A 間のバスバ 5 による電氣的接続は、積層体 2 A を複数段重ね合わせた後に行うものであってもよい。

【 0 0 6 8 】

電池パック 1 では、図 7 に示すように、重畳された全ての積層体 2 A の電池ケース 2 0 の内部空間 (全ての積層体 2 A 内の排煙通路 9 0) が、重なり合った開口部 2 2 3 を介して連通され、重畳方向 (Y Y 方向) にガスを流通可能な排煙通路 9 0 が形成される。また、重畳された積層体 2 A の冷却風通路 8 0 同士も重畳方向 (Y Y 方向) に連通されるとともに、重畳方向に連通した冷却風通路 8 0 同士は、電池ケース 2 0 の筒状部 2 2 1 間の空間を介して、積層方向 (X X 方向) にも相互に連通している。

【 0 0 6 9 】

図 1 に示すカバープレート 6、7 には、それぞれ積層体 2 A 側となる面に仕切り部材が一体的に設けられている。図 1 図示下方のカバープレート 6 には、積層体 2 A の重畳体の電池ケース 2 0 の周囲に形成された冷却風通路 8 0 に連通する冷却風の導入口 8 1 と、積層体 2 A の重畳体の電池ケース 2 0 内に形成された排煙通路 9 0 に連通する空気の導入口 9 1 とが区画形成されている。

【 0 0 7 0 】

一方、図 1 図示上方のカバープレート 7 には、積層体 2 A の重畳体の電池ケース 2 0 の周囲に形成された冷却風通路 8 0 に連通する冷却風の導出口 8 2 と、積層体 2 A の重畳体の電池ケース 2 0 内に形成された排煙通路 9 0 に連通する排煙の導出口 9 2 とが区画形成されている。

【 0 0 7 1 】

図 1 に示す電池パック 1 は、例えば X X 方向を上下方向として (カバープレート 7 側を上方として) 用いられる。電池パック 1 が車両に搭載され、車両用蓄電池として用いられる場合には、導入口 8 1 には、図示しない接続ダクトを介して、例えば車両用空調装置の空調ユニット内から空調風が冷却風として導入される。導出口 8 2 には図示しない接続ダ

10

20

30

40

50

クトが接続され、導出された冷却風は接続ダクトを介して、例えば車両用空調装置の空調ユニットの内気導入口へ導かれる。

【 0 0 7 2 】

これにより、電池パック 1 内では、電池ケース 2 0 の周囲の冷却風通路 8 0 (冷媒通路に相当)に冷却風が流通し、電池ケース 2 0 内に保持された電池セル 1 0 を、電池ケース 2 0 を介して冷却する。電池セル 1 0 が発熱した際には、放出した熱により冷媒である電池ケース 2 0 周囲の空気が昇温するが、Y Y 方向に流れる(リブ 2 1 2 の延設方向に流れる)上昇気流となり、電池セル 1 0 を効率よく冷却することができる。

【 0 0 7 3 】

一方、導入口 9 1 には、図示しない接続ダクトを介して、例えば車室外から走行風が導入される。導出口 9 2 には図示しない接続ダクトが接続され、導出されたガスは、接続ダクトを介して例えば車室外へ導かれる。導入口 9 1 に導入される空気は、車室外の空気ではなく、車室内の空気を圧送するものであってもよい。

10

【 0 0 7 4 】

これにより、電池パック 1 内では、冷却風通路 8 0 とは電池ケース 2 0 で仕切られた電池ケース 2 0 内の排煙通路 9 0 (ガス排出通路に相当)に空気が流通する。そして、電池セル 1 0 に異常が発生し電池セル 1 0 からガスや煙が放出された場合には、放出されたガスや煙を排煙通路 9 0 を介して車室外へ排出することができる。電池セル 1 0 の異常時に放出されるガスは比較的高温であるため、Y Y 方向に流れる(開口部 2 2 3 を介して図 7 図示上方へ流れる)上昇気流となり、電池セル 1 0 から放出されたガスや煙を速やかに車

20

【 0 0 7 5 】

上述の構成および作動によれば、電池パック 1 は複数の電池モジュール 2 を備えており、複数の電池モジュール 2 の電池セル 1 0 を内部に収容する電池ケース 2 0 には、それぞれ、第 1 壁部 2 1 に開口部 2 1 3 が形成され、第 2 壁部 2 2 に開口部 2 2 3 が形成されている。そして、X X 方向で隣り合う電池ケース 2 0 の開口部 2 1 3 同士が連通接続するように電池ケース 2 0 同士が接続され、Y Y 方向で隣り合う電池ケース 2 0 の開口部 2 2 3 同士が連通接続するように電池ケース 2 0 同士が接続されている。これにより、複数の電池ケース 2 0 の周囲に、電池セル 1 0 を冷却する冷却風を電池ケース 2 0 の外表面に沿って冷媒を流通可能な冷却風通路 8 0 が形成され、複数の電池ケース 2 0 の内部に、冷却風

30

【 0 0 7 6 】

したがって、電池セル 1 0 に異常が発生した際に、電池セル 1 0 のいずれの部位からガスが放出されたとしても、放出されたガスは確実に電池ケース 2 0 内に形成された排煙通路 9 0 へ放出され、電池セル 1 0 から放出されたガスが電池ケース 2 0 外の冷却風通路 8 0 へ流出することはない。このようにして、異常が発生した際にガスが特定部位で放出される構成を電池セル 1 0 に設けなくても、電池セル 1 0 からの放出ガスが冷却風通路 8 0 へ流入することを防止することができる。

【 0 0 7 7 】

また、排煙通路 9 0 を構成する複数の電池ケース 2 0 の内部空間は、開口部 2 1 3 を介して相互に X X 方向に連通するとともに、開口部 2 2 3 を介して相互に Y Y 方向に連通している。したがって、電池セル 1 0 に異常が発生して電池セル 1 0 からガスが放出された際には、前述したように上方への流れ(Y Y 方向への流れ)が主流となるものの、側方(X X 方向)へも放出ガスを流通することが可能であり、排煙通路 9 0 を介して比較的容易にガスを排出することができる。

40

【 0 0 7 8 】

また、冷却風通路 8 0 を構成する複数の電池ケース 2 0 の周囲空間は、リブ 2 1 2 間を Y Y 方向に延びるばかりでなく、筒状部 2 2 1 の間を X X 方向にも延びている。したがって、電池セル 1 0 の発した熱によって、冷却風流れは前述したように上方への流れ(Y Y 方向への流れ)が主流となるものの、側方(X X 方向)へも第 2 壁部 2 2 に沿って冷却風

50

を流通することが可能であり、電池セル10を確実に冷却することができる。

【0079】

また、扁平型の電池セル10の厚さ方向に積層された扁平型の電池ケース20間を冷却風通路80としているので、隣り合う電池ケース20間において、電池ケース20の比較的広範囲に（外表面のうち比較的面積が大きい拘束壁部211の外表面に）冷却風を接触させることが可能であり、電池セル10を効率よく冷却することができる。

【0080】

また、電池ケース20の第1壁面21には、それぞれリブ212が立設されており、XX方向で隣り合う電池ケース20の間では、リブ212の先端面同士が当接している。したがって、XX方向で隣り合う電池ケース20の間に冷却風通路80を確実に形成することができる。

10

【0081】

また、電池ケース20の第1壁面21には、電池モジュール2が積層された際に互いに嵌り合う、オス型嵌合部214と、オス型嵌合部214に対応する位置に形成されたメス型嵌合部215とが形成されており、両嵌合部214、215の相互の嵌合によりXX方向で隣り合う電池ケース20同士が接続されている。したがって、XX方向で隣り合う電池ケース20同士の接続が容易である。

【0082】

また、両嵌合部214、215は、それぞれ、第1壁面21に形成された開口部213の周縁部に形成されている。したがって、XX方向で隣り合う電池ケース20のオス型嵌合部214とメス型嵌合部215を嵌合させることで、開口部213同士が確実に連通するように、XX方向で隣り合う電池ケース20同士を容易に接続することができる。

20

【0083】

また、電池ケース20の第2壁面22には、積層体2Aが重置された際に互いに嵌り合う、オス型嵌合部224と、オス型嵌合部224に対応する位置に形成されたメス型嵌合部225とが形成されており、両嵌合部224、225の相互の嵌合によりYY方向で隣り合う電池ケース20同士が接続されている。したがって、YY方向で隣り合う電池ケース20同士の接続が容易である。

【0084】

また、両嵌合部224、225は、それぞれ、第2壁面22に形成された開口部223の周縁部に形成されている。したがって、YY方向で隣り合う電池ケース20のオス型嵌合部224とメス型嵌合部225を嵌合させることで、開口部223同士が確実に連通するように、YY方向で隣り合う電池ケース20同士を容易に接続することができる。

30

【0085】

また、電池ケース20は、XX方向に分割するように別体として形成された同一形状の分割ケース体20A同士を組み合わせている。したがって、組み合わせる分割ケース体20Aを共通化することができ、製造コストを低減することが可能である。

【0086】

また、電池ケース20は樹脂製である。したがって、開口部213、223を有するとともに嵌合部214、215、224、225を備える電池ケース20を形成することが容易である。

40

【0087】

（第2の実施形態）

次に、第2の実施形態について図9に基づいて説明する。第2の実施形態は、前述の第1の実施形態と比較して、積層体2Aを複数段ではなく1段で用いる点と、電池パックの使用時の上下方向が異なる。なお、第1の実施形態と同様の部分については、同一の符号をつけ、その説明を省略する。

【0088】

図9に示すように、本実施形態では、電池パック101は、電池モジュール2の積層体2Aを1つ用いている。なお、図9では、カバープレート6、7の図示を省略している。

50

そして、電池パック101は、電池モジュール2の積層方向であるXX方向を上下方向として用いることができる。

【0089】

このような構成によれば、第1の実施形態と同様に、電池セル10に異常が発生した際に、電池セル10のいずれの部位からガスを放出したとしても、放出されたガスは確実に電池ケース20内に形成された排煙通路90へ放出され、電池セル10から放出されたガスが電池ケース20外の冷却風通路80へ流出することはない。このようにして、異常が発生した際にガスが特定部位で放出される構成を電池セル10に設けなくても、電池セル10からの放出ガスが冷却風通路80へ流入することを防止することができる。

【0090】

また、排煙通路90を構成する複数の電池ケース20の内部空間は、開口部213（図2参照）を介してXX方向に連通するとともに、開口部223を介して図9では図示を省略した導入口91および導出口92と連通している。したがって、電池ケース20内の電池セル10に異常が発生して電池セル10からガスが放出された際には、開口部213を通過するXX方向への上昇気流を主流として、排煙通路90を介して比較的容易にガスを排出することができる。

【0091】

また、開口部213を介して電池ケース20内に形成される排煙通路90は、扁平型の電池セル10を収容する扁平型の電池ケース20の厚さ方向となるXX方向に延びており、電池モジュール2の積層数が多くても、比較的流路長さを短くすることができる。したがって、電池セル10に異常が発生し電池セル10からガスが放出された際には、比較的速やかにガスを排出することができる。

【0092】

また、冷却風通路80を構成する複数の電池ケース20の周囲空間は、リブ212間をリブ212の延設方向（YY方向）に延びるばかりでなく、筒状部221の間をXX方向にも延びている。したがって、冷却風を電池ケース20間に流通させるばかりでなく、筒状部221の間を上方へ導くことも可能であり、電池セル10を確実に冷却することができる。

【0093】

また、第1の実施形態と同様に、電池ケース20の第1壁面21には、それぞれリブ212が立設されており、XX方向で隣り合う電池ケース20の間では、リブ212の先端面同士が当接している。したがって、XX方向で隣り合う電池ケース20同士の間冷却風通路80を確実に形成することができる。

【0094】

図9では図示を省略しているが、電池ケース20の第1壁面21には、電池モジュール2が積層された際に互いに嵌り合う、オス型嵌合部214と、オス型嵌合部214に対応する位置に形成されたメス型嵌合部215とが形成されており、両嵌合部214、215の相互の嵌合によりXX方向で隣り合う電池ケース20同士が接続されている。したがって、XX方向で隣り合う電池ケース20同士の接続が容易である。また、両嵌合部214、215は、それぞれ、第1壁面21に形成された開口部213の周縁部に形成されている。したがって、XX方向で隣り合う電池ケース20のオス型嵌合部214とメス型嵌合部215を嵌合させることで、開口部213同士が確実に連通するように、XX方向で隣り合う電池ケース20同士を容易に接続することができる。

【0095】

（第3の実施形態）

次に、第3の実施形態について図10および図11に基づいて説明する。第3の実施形態は、前述の第2の実施形態と比較して、電池モジュール内が配列方向に連通されていない点と、電池パックの使用時の上下方向が異なる。なお、第1、第2の実施形態と同様の部分については、同一の符号をつけ、その説明を省略する。

【0096】

10

20

30

40

50

図10に示すように、本実施形態では、電池パック201は、電池モジュール2の積層体2Aを1つ用いている。電池パック201は、図示YY方向を上下方向して用いられる。なお、図10では、カバープレートの図示を省略している。カバープレートとしては、例えば、矩形状の枠体と、この枠体に張設されたメッシュ状部材と、からなる通気性を有するカバープレートを採用することができる。電池パック201は、例えば、屋外に設置されたキャビネット内に上述した姿勢で載置されて使用される。

【0097】

そして、複数の電池パック201を、図示YY方向に間隔を空けて配設するものとすることができる。なお、複数の積層体2Aを、図示YY方向(上下方向)に積み重ねて電池パックを構成するものであってもよい。

10

【0098】

本実施形態の電池パック201に用いられる電池モジュール2は、第1、第2の実施形態の電池パックに用いられる電池モジュールに対して、図11に示すように、電池ケース20の第1壁部21に開口部は形成されていない。

【0099】

また、電池ケース20は、樹脂製であり、難燃性を有する難燃性樹脂材により形成されている。電池ケース20は、例えば、難燃性付与材を含有するポリプロピレン樹脂製である。電池ケース20を構成する樹脂材料は、難燃性付与材が添加されて難燃性を有するものに限らず、樹脂材をなす高分子ポリマー自体が難燃性を有するものであってもよい。

20

【0100】

ここで、難燃性樹脂とは、UL94規格(米国UNDERWRITERS LABORATORIES INC.社が制定・認可している電気機器に関する安全性の規格において装置および器具部品のプラスチック材料燃焼性試験で材料の燃えにくさの度合いを表す規格)における、UL94HBグレード、UL94V-2グレード、UL94V-1グレード、UL94V-0グレード、UL945VBグレードおよびUL945VAグレードの樹脂材料とすることができる。電池ケース20は、前記したいずれかのグレードの難燃性樹脂製であることが好ましく、UL94V-0グレード以上(すなわち、UL94V-0グレード、UL945VBグレードおよびUL945VAグレード)の難燃性樹脂製であることがより好ましい。

【0101】

第1の実施形態において図3を用いて電池モジュールの構造を説明したように、電池ケース20のYY方向(本例では上下方向)で対向する壁部である第2壁部22には、上下の壁部のそれぞれに3つの開口部223が形成されている。これらの開口部223のうち、図示した最も手前側の開口部223は、電池セル10から延出するリード線11、11aの延出部の上方および下方に開口している。

30

【0102】

また、第1の実施形態では詳細な説明を省略していたが、例えば図3から明らかなように、突出方向先端部に開口部223が形成された筒状部221は、基端側の一部が断面円弧状に形成されて、筒状部221の上下方向に延びる軸線から傾斜した面部を有している。これにより、筒状部221の一部では、筒状部221の内部に形成される通路の断面積が、先端側から基端側へ向かうにしたがって徐々に大きくなっている。

40

【0103】

換言すれば、上下方向で対向する第2壁部22のうち上側の壁部に形成された筒状部(上方筒状部)221は、内部に形成される通路の断面積が、上端よりも下端の方が大きくなっている。また、上下方向で対向する第2壁部22のうち下側の壁部に形成された筒状部(下方筒状部)221は、内部に形成される通路の断面積が、下端よりも上端の方が大きくなっている。

【0104】

本実施形態の構成によれば、電池セル10に異常が発生した際に、電池セル10のいずれの部位からガスや煙を放出したとしても、放出されたガスや煙は確実に電池ケース20

50

内に形成された排煙通路 90 へ放出され、電池セル 10 から放出されたガスが電池ケース 20 外の冷却風通路 80 へ流出し難い。このようにして、異常が発生した際にガスが特定部位で放出される構成を電池セル 10 に設けなくても、電池セル 10 からの放出ガスが冷却風通路 80 へ流入することを抑制することができる。

【0105】

また、電池セル 10 から電池セルの外部に向かって延出するリード線 11、11a の延出部の上方および下方に、開口部 223 が開口している。電池セル 10 は、例えば、電極材およびセパレータ等をラミネート加工した所謂ラミネートセルを採用することができる。このようなラミネートセルでは、リード線延出部（具体的には、リード線がラミネートフィルムによって挟まれている部分およびその周辺部分）においてラミネート溶着強度が比較的弱くなり易い。

10

【0106】

したがって、電池セル 10 に異常が発生した場合には、比較的溶着強度が弱いリード線延出部において比較的高温のガスや煙が発生し易い。リード線延出部の上下に開口部 223 を設ける構成によると、リード線延出部の下方の開口部 223 から上方の開口部 223 へ向かう略直線状の排煙通路（ガス排出通路）を形成することができる。したがって、電池セル 10 のリード線延出部から発生した比較的高温のガスや煙を下方から上方に向かってスムーズに流通させ、電池ケース 20 の内部から容易に排出することができる。これにより、電池ケース 20 内に熱がこもり難い。また、これにより、隣の電池モジュール 2 の昇温も抑制することができる。

20

【0107】

また、電池セル 10 が正常な場合には、リード線延出部の下方の開口部 223 から上方の開口部 223 へ向かう通風により、リード線 11、11a および電池セル 10 のリード線延出部を冷却することができる。

【0108】

また、開口部 223 は、第 2 壁部 22 の中央部にも形成されている。これによると、電池ケース 20 の内部に、下方の第 2 壁部 22 の中央から上方の第 2 壁部 22 の中央へ向かう排煙通路を形成することができる。したがって、電池セル 10 に異常が発生した際に発生する比較的高温のガスを、電池ケース 20 の中央部において下方から上方に向かってスムーズに流通させ、電池ケースの内部から容易に排出することができる。

30

【0109】

また、電池セル 10 に異常が発生し内圧が上昇した場合には、扁平矩形状の電池セル 10 においては、矩形状の長手方向（長辺）の中央部で大きな応力が発生し易い。したがって、特に電池セル 10 が所謂ラミネートセルである場合には、電池セル 10 の長辺中央部においてラミネート溶着部が破損し、比較的高温のガスや煙が発生し易い。上下の第 2 壁部 22 の中央部に開口部 223 を設ける構成によると、電池セル 10 の長辺中央部から発生したガスや煙を下方から上方に向かってスムーズに流通させ、電池ケース 20 の内部から容易に排出することができる。

【0110】

また、電池セル 10 が正常な場合には、下方の第 2 壁部 22 の中央の開口部 223 から上方の第 2 壁部 22 の中央の開口部 223 へ向かう通風により、電池セル 10 の中央部を中心として電池セル 10 のほぼ全域を冷却することができる。

40

【0111】

また、上下方向で対向する第 2 壁部 22 のうち上側の第 2 壁部 22 には、上方に向かって突出する筒状部（上方筒状部）221 が形成されており、この筒状部 221 の上端が開口部 223 となっている。そして、上方の筒状部 221 の内部に形成される通路の断面積は、上端よりも下端の方が大きくなっている。これによると、電池セル 10 に異常が発生した場合に電池セル 10 から発生するガスや煙を、下端の断面積が比較的大きい筒状部 221 で集めやすく、電池ケース 20 外への排出を促進することができる。

【0112】

50

また、上下方向で対向する第2壁部22のうち下側の第2壁部22には、下方に向かって突出する筒状部(下方筒状部)221が形成されており、この筒状部221の下端が開口部223となっている。そして、下方の筒状部221の内部に形成される通路の断面積は、下端よりも上端の方が大きくなっている。これによると、電池セル10に異常が発生し電池ケース20内に上昇気流が形成された場合に、下方の開口部223から流入する空気を電池ケース20内の広範囲に拡げることが容易である。したがって、電池セル10から発生したガスや煙を、上方の開口部223へ導き排出させ易い。

【0113】

また、上方の筒状部221と下方の筒状部221とを同一の形状としているので、電池ケース20を上下逆転して使用したとしても(いずれの筒状部221を上方の筒状部として使用しても)、上方の筒状部221でガスや煙を集めやすく、排出を促進することができる。

10

【0114】

また、電池パック201では、隣り合う電池ケース20同士の間、下方から上方に向かって冷却風が通風可能な冷却風通路80が形成されている。これによると、扁平型の電池セル10の厚さ方向に積層された複数の電池モジュール2の電池ケース20間を冷却風通路80とし、隣り合う電池ケース20の間において電池ケース20の比較的広範囲に冷却風を接触させることができる。したがって、扁平型の電池セル10を効率よく冷却することができる。

【0115】

20

また、隣り合う電池ケース20の間において、冷却風通路80を断熱空間とすることができる。したがって、電池セル10に異常が発生して発熱したとしても、この熱が、隣の電池モジュール2の電池セル10に伝わり難い。したがって、電池セル10の異常が連鎖することを抑止できる。

【0116】

また、隣り合う電池ケース20間の冷却風通路80は、電池ケース20の第1壁部21に形成したリブ212によって確実に形成することができる。また、リブ212は上下方向に延設されている。したがって、隣り合う電池ケース20間の冷却風通路80をリブ212に沿って上下方向に延びるものとすることができる。

【0117】

30

また、電池ケース20は樹脂製であり、比較的熱伝導率が小さい。これによると、電池セル10に異常が発生して発熱したとしても、この熱が、隣の電池モジュール2の電池セル10に伝わり難い。したがって、電池セル10の異常が連鎖することを抑止できる。また、電池ケース20は、難燃性を有する難燃性樹脂材からなる。これによると、電池セル10に異常が発生して発熱したとしても、電池ケース20が燃えることを防止できる。また、隣の電池モジュール2の電池セル10が連鎖発熱することを抑制して、隣の電池モジュール2の電池ケース20が燃えることも防止できる。

【0118】

(他の実施形態)

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は上述した実施形態に何ら制限されることなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲において種々変形して実施することが可能である。

40

【0119】

上記第1の実施形態では説明していなかったが、電池ケース20の第2壁部22に、電池ケース20の他の部位よりも剛性が低く撓むことが可能な環状の可撓部を、開口部223を取り囲むように設けることが好ましい。

【0120】

例えば、図12に示すように、筒状部221の軸線方向(Y-Y方向)の中間部位に、開口部223を取り囲む可撓部222(環状可撓部に相当)を設けることができる。図13に図12のA-A部位の縦断面図を示すように、可撓部222の断面形状を蛇行形状とする

50

ことで、可撓部 2 2 2 を第 2 壁部 2 2 の他の部位（すなわち電池ケース 2 0 の他の部位）よりも剛性が低く撓み易くすることができる。

【 0 1 2 1 】

このように環状の可撓部 2 2 2 を設けると、Y Y 方向に重ねる複数の電池モジュール 2 の積層体 2 A 同士で、開口部 2 2 3 の X X 方向のピッチにずれがあったとしても、可撓部 2 2 2 を撓ませることで、開口部 2 2 3 同士が連通するように Y Y 方向で隣り合う電池ケース 2 0 同士を容易に接続することが可能である。

【 0 1 2 2 】

環状の可撓部は、断面形状を蛇行形状とした可撓部 2 2 2 に限定されるものではない。例えば、図 1 4 に示すように、環状の可撓部を、第 2 壁部 2 2 の他の部位よりも弾性率が低いゴム材（低弾性材に相当）により形成した可撓部 2 2 2 A としてもかまわない。環状可撓部は、ゴム材以外の低弾性材により形成するものであってもよいし、第 2 壁部 2 2 の他の部位よりも肉厚が薄い薄肉部を環状に形成して環状可撓部としてもかまわない。

10

【 0 1 2 3 】

電池ケース 2 0 内に收容される電池セル 1 0 がリチウムイオン電池である場合には、環状可撓部を設ける効果は極めて大きい。リチウムイオン電池は二次電池の中でも充放電に伴う寸法変化が比較的大きく、扁平型の電池セル 1 0 がリチウムイオン電池であると、充放電により比較的大きく厚さが変化する。したがって、電池セル 1 0 がリチウムイオン電池であり、充放電に伴い積層体 2 A の開口部 2 2 3 の X X 方向のピッチが大きく変化したとしても、環状可撓部を撓ませて、開口部 2 2 3 同士を安定して連通させることができる。

20

【 0 1 2 4 】

電池セル 1 0 は、リチウムイオン電池に限定されず、他の二次電池であっても環状可撓部を設けることが好ましい。リチウムイオン電池以外の二次電池であっても充放電に伴って寸法が変化し、扁平型の電池セル 1 0 が二次電池であると、充放電により厚さが変化する。したがって、電池ケース 2 0 の開口部 2 2 3 の周囲に環状可撓部を設ける効果は大きい。

【 0 1 2 5 】

また、上記各実施形態では、分割ケース体 2 0 A 同士を突き合わせて、嵌合係止により分割ケース体 2 0 A 同士を接合して、電池ケース 2 0 を形成すると説明していた。また、電池ケース 2 0 同士の接続では、オス型嵌合部（嵌合突起部）とメス型嵌合部（嵌合凹部）とを嵌合させていた。しかしながら、分割ケース体 2 0 A 同士の接続、および、電池ケース 2 0 同士の接続は、これらに限定されるものではない。

30

【 0 1 2 6 】

例えば、図 1 5 に例示するように、分割ケース体 2 0 A 同士の接続を、オス型嵌合部 2 0 b（嵌合突起部）とメス型嵌合部 2 0 c（嵌合凹部）との嵌合により行うものであってもよい。また、分割ケース体 2 0 A 同士の接続、および、電池ケース 2 0 同士の接続は、いずれも、嵌合突起部と嵌合凹部との嵌合以外の嵌合構造を採用するものであってもよい。また、嵌合構造部にシール材等を介設してもかまわない。

【 0 1 2 7 】

また、分割ケース体 2 0 A 同士の接続、および、電池ケース 2 0 同士の接続には、熱溶着法や超音波溶着法を用いることも可能である。例えば、図 1 6（a）に示すように、分割ケース体 2 0 A の突合せ端面を熱板 9 9 で加熱して軟化させ、図 1 6（b）に示すように、分割ケース体 2 0 A 同士を突き合わせて、分割ケース体 2 0 A 同士を接続することができる。

40

【 0 1 2 8 】

また、分割ケース体 2 0 A 同士の接続部や電池ケース 2 0 同士の接続部に、接着剤を介在させて接合を行ったり、Oリングやガスケット等のシール部材を介在させて係止爪等の係止手段で相互係止し、接続を行うものであってもよい。例えば、図 1 7 に示すように、分割ケース体 2 0 A の突合せ端面の間に接着剤 2 0 d を介設して、分割ケース体 2 0 A 同

50

士を接続してもよい。また、上記した各種接合手段を組み合わせるものであってもよい。

【0129】

また、上記各実施形態では、XX方向で隣り合う電池ケース20には、両電池ケース20から突出するリブ212が設けられ、リブ212の先端面同士が当接していたが、これに限定されるものではない。例えば、隣り合う電池ケースの一方に、他方の電池ケースに向かって突出するリブを設け、リブの先端面が他方の電池ケースに当接して、隣り合う電池ケース間に、冷却風通路80が形成されるものであってもよい。

【0130】

また、リブ212は、YY方向に延びる直線状をなしていたが、これに限定されるものではない。例えば、複数箇所で屈曲するジグザグ状をなすリブを採用し、全体としてYY方向に延びるものであってもよい。また、リブではなく突起により冷却風通路80を形成するものであってもよい。

10

【0131】

また、上記各実施形態では、筒状部221の基端側の一部が断面円弧状に形成されて、筒状部221の一部において、筒状部221の内部に形成される通路の断面積が、先端側よりも基端側の方が大きくなっていった。しかしながら、これに限定されるものではない。例えば、図18に例示するように、筒状部221の側壁が筒状部221の軸線に対して傾斜する傾斜面部となっており、筒状部221の軸線方向全域において、筒状部221の内部に形成される通路の断面積が、先端側から基端側へ向かうにしたがって徐々に大きくなっているものであってもよい。

20

【0132】

また、上記各実施形態では、電池モジュール2の積層体の積層方向の両端にエンドプレート3を配設し、エンドプレート3同士を拘束シャフト4とナットとで締結して積層体2Aを形成していたが、これに限定されるものではない。例えば、一方のエンドプレートに複数のシャフト部材を溶接等により接合し、シャフト部材の反接合側の端部を他方のエンドプレートの貫通孔に挿通してナット等で固定するものであってもよい。

【0133】

また、上記実施形態では、電池パックを構成する複数の電池モジュール2を、第1の実施形態では、XX方向に7つ積層し、YY方向に3つ積み重ねており、第2、第3の実施形態では、XX方向に7つ積層し、YY方向には積み重ねていなかったが、これらに限定されるものではない。複数の電池モジュール2により電池パックを構成するものであれば、本発明を適用して有効である。また、電池モジュールを一方向にのみ配列して電池パックを構成する場合には、電池ケースの配列方向以外の面部に、開口部を形成しないことも可能である。また、電池モジュールも、扁平型の電池セル10を扁平型の電池ケース20内に収容するものに限定されず、扁平型以外であってかまわない。

30

【0134】

また、上記各実施形態では、冷媒通路を流通する冷媒は冷却風(空気)であったが、これに限定されるものではなく、冷媒は空気以外の流体であってかまわない。

【0135】

また、上記各実施形態では、電池セル10は二次電池であったが、これに限定されるものではなく、例えば、電池セルは一次電池であってかまわない。

40

【符号の説明】

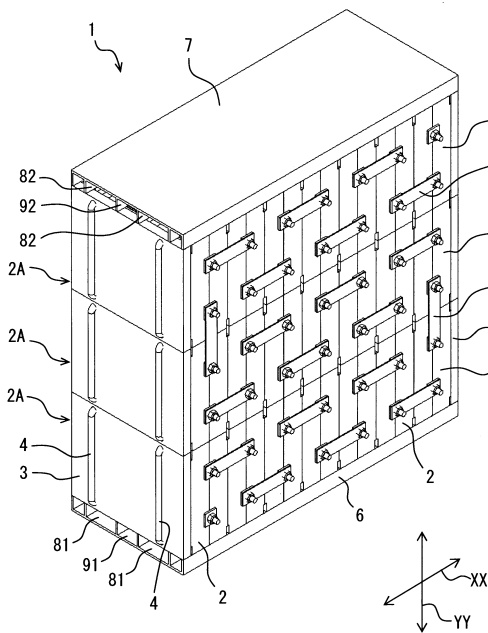
【0136】

- 1、101、201 電池パック(組電池)
- 2 電池モジュール
- 2A 積層体
- 10 電池セル
- 20 電池ケース
- 20A 分割ケース体
- 21 第1壁部(壁部)

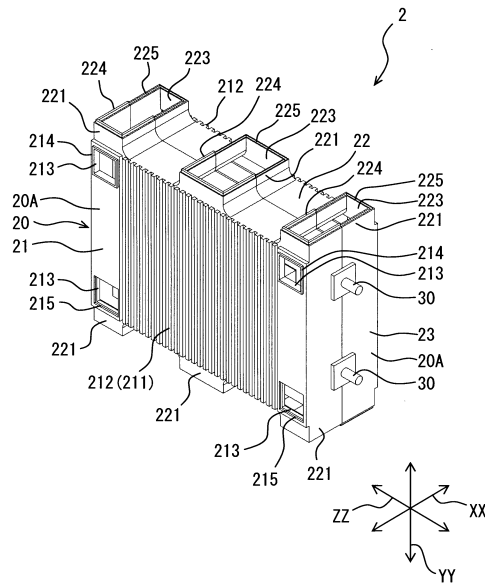
50

- 2 2 第 2 壁部 (壁部)
- 8 0 冷却風通路 (冷媒通路)
- 9 0 排煙通路 (ガス排出通路)
- 2 1 2 リブ
- 2 1 3 開口部 (第 1 開口部)
- 2 1 4 オス型嵌合部 (配列嵌合部)
- 2 1 5 メス型嵌合部 (配列嵌合部)
- 2 2 2、2 2 2 A 可撓部 (環状可撓部)
- 2 2 3 開口部 (第 2 開口部)
- 2 2 4 オス型嵌合部 (重置嵌合部)
- 2 2 5 メス型嵌合部 (重置嵌合部)
- XX 配列した方向、積層した方向 (第 1 方向)
- YY 重置した方向 (第 2 方向)

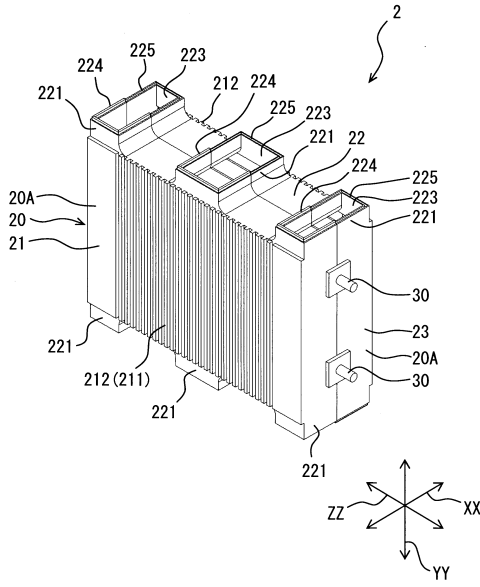
【 図 1 】



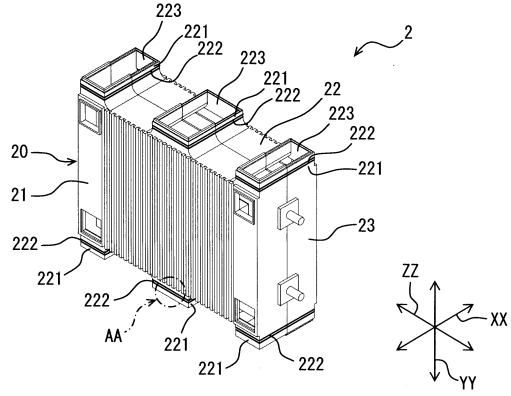
【 図 2 】



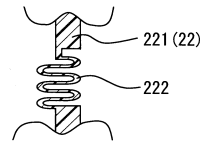
【図11】



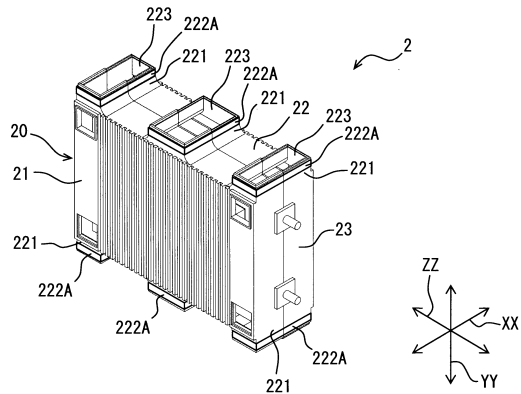
【図12】



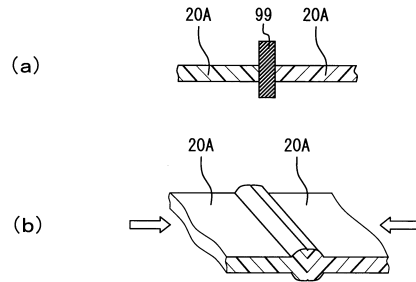
【図13】



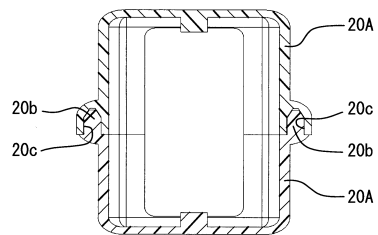
【図14】



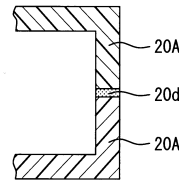
【図16】



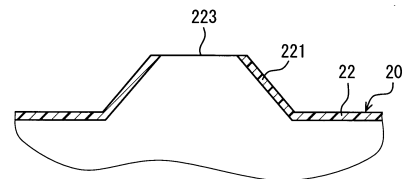
【図15】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

- (72)発明者 内山 雅貴
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 山田 学
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 佐藤 知絵

- (56)参考文献 国際公開第2012/073454(WO, A1)
特開2009-224228(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/10
H01M 10/613
H01M 10/6557