

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7045565号
(P7045565)

(45)発行日 令和4年4月1日(2022.4.1)

(24)登録日 令和4年3月24日(2022.3.24)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M	10/6551(2014.01)	H 0 1 M	10/6551
H 0 1 M	10/643(2014.01)	H 0 1 M	10/643
H 0 1 M	10/625(2014.01)	H 0 1 M	10/625
H 0 1 M	50/20 (2021.01)	H 0 1 M	50/20
H 0 1 M	10/613(2014.01)	H 0 1 M	10/613

請求項の数 11 (全15頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2019-566284(P2019-566284)
(86)(22)出願日	平成31年1月8日(2019.1.8)
(65)公表番号	特表2020-522108(P2020-522108 A)
(43)公表日	令和2年7月27日(2020.7.27)
(86)国際出願番号	PCT/KR2019/000293
(87)国際公開番号	WO2019/143060
(87)国際公開日	令和1年7月25日(2019.7.25)
審査請求日	令和1年11月29日(2019.11.29)
(31)優先権主張番号	10-2018-0005920
(32)優先日	平成30年1月17日(2018.1.17)
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)

(73)特許権者	521065355 エルジー エナジー ソリューション リ ミテッド 大韓民国 ソウル ヨンドゥンポ - グ ヨ イ - デロ 1 0 8 タワー 1
(74)代理人	100188558 弁理士 飯田 雅人
(74)代理人	100110364 弁理士 実広 信哉
(72)発明者	チュン - クウォン・カン 大韓民国・テジョン・3 4 1 2 2・ユソ ン - グ・ムンジ - ロ・1 8 8・エルジー ・ケム・リサーチ・パーク
審査官	佐藤 卓馬

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 放熱及び連鎖発火防止構造を備えた多層円筒型電池モジュール及びそれを含む電池パック

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれ立設されて行方向及び列方向に行列配列される複数の第 1 円筒型電池セルと、複数の前記第 1 円筒型電池セルの上部に一対一で対応するようにそれぞれ立設される複数の第 2 円筒型電池セルと、熱伝導率の高い素材からなり、前記第 1 円筒型電池セルと前記第 2 円筒型電池セルとの間の層間境界に配置されるヒートシンクと、を含み、前記ヒートシンクを介在して前記第 1 円筒型電池セル及び前記第 2 円筒型電池セルはそれぞれ正極端子と負極端子とが互いに対向するように配置され、前記ヒートシンクは、前記正極端子と対面する部分が前記正極端子に向かって凹設されて火気及びガスの排出路を形成し、前記負極端子と対面する部分が前記負極端子に向かって密着して設けられて放熱経路を形成することを特徴とする多層電池モジュール。

【請求項 2】

複数の前記第 1 円筒型電池セル及び複数の前記第 2 円筒型電池セルは、それぞれ行方向に沿って隣接したものの同士が反転した形態で配列され、列方向に沿って隣接したものの同士が反転しない形態で配列されることを特徴とする請求項 1 に記載の多層電池モジュール。

【請求項 3】

前記ヒートシンクは、
行方向に沿って凹凸パターンを備え、複数の前記第 1 円筒型電池セル及び複数の前記第 2 円筒型電池セルの行及び列の配列面積に対応する面積で形成される凹凸部と、
前記凹凸部の少なくとも一側端から上下方向に厚さが増大して前記第 1 円筒型電池セルと前記第 2 円筒型電池セルとの層間境界の外部に露出する放熱部と、
を含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の多層電池モジュール。

【請求項 4】

複数の前記第 1 円筒型電池セル及び複数の前記第 2 円筒型電池セルそれぞれの上端及び下端に配置され、行方向に隣接した正極端子の一部及び負極端子の全部を一緒に覆うように設けられる複数の熱伝達パッドをさらに含むことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の多層電池モジュール。

10

【請求項 5】

複数の前記第 1 円筒型電池セルのそれぞれの周囲を囲むように形成された第 1 セルハウジングと、
前記ヒートシンクを介在して前記第 1 セルハウジングと上下に結合可能に設けられ、複数の前記第 2 円筒型電池セルのそれぞれの周囲を囲むように形成された第 2 セルハウジングと、
をさらに含むことを特徴とする請求項 3 に記載の多層電池モジュール。

【請求項 6】

前記火気及びガスの排出路は、前記ヒートシンクの凹凸部、前記第 1 セルハウジングの上面、及び前記第 2 セルハウジングの下面によって複数個に区画されることを特徴とする請求項 5 に記載の多層電池モジュール。

20

【請求項 7】

前記放熱部は、前記ヒートシンクの列方向に沿って不連続的に複数個が形成され、
前記放熱部同士の間垂直に配置されて前記第 1 セルハウジング及び前記第 2 セルハウジングの側面部に結合される結合プレートをさらに含むことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の多層電池モジュール。

【請求項 8】

前記第 1 セルハウジング及び前記第 2 セルハウジングは、それぞれの側面部から突設して前記放熱部を上下方向から圧迫する複数の側面突出部を含むことを特徴とする請求項 5 から 7 のいずれか一項に記載の多層電池モジュール。

30

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の多層電池モジュールと、
前記多層電池モジュールを収納可能に設けられたパッケージと、
を含み、

前記パッケージは、

前記多層電池モジュールの側面の周りを一体的に囲むケース本体と、

前記ケース本体の上端及び下端にそれぞれ結合されて前記多層電池モジュールの上部及び下部をそれぞれ覆うケース上板及びケース下板と、

を含むことを特徴とする多層電池パック。

40

【請求項 10】

前記ケース上板は、内面が複数の前記第 2 円筒型電池セルの上端に位置する正極端子に対しては凸をなして離隔し、負極端子に対しては密着して設けられ、

前記ケース下板は、内面が複数の前記第 1 円筒型電池セルの下端に位置する正極端子に対しては凸をなして離隔し、負極端子に対しては密着して設けられたことを特徴とする請求項 9 に記載の多層電池パック。

【請求項 11】

前記ケース本体は、前記ヒートシンクが位置する高さにガスベント孔を備えることを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の多層電池パック。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、円筒型二次電池モジュールに関し、より詳しくは、層状に配置された円筒型二次電池に対する放熱及び連鎖発火防止のための構造が備えられた多層円筒型二次電池モジュールに関する。

本出願は、2018年1月17日出願の韓国特許出願第10-2018-0005920号に基づく優先権を主張し、該当出願の明細書及び図面に開示された内容は、すべて本出願に組み込まれる。

【背景技術】

【0002】

二次電池は、外装材の形状によって、電極組立体が金属缶に収納されている缶型二次電池と、電極組立体がアルミニウムラミネートシートのパウチに収納されているパウチ型二次電池とに分けられる。ここで、缶型二次電池は、金属缶に形態によって円筒型二次電池と角形二次電池とに分けられる。

【0003】

パウチ型二次電池は、積層が容易であってエネルギー密度が高い長所がある一方、機械的剛性が低くて外部の衝撃に弱いという短所がある。これに対し、缶型二次電池は、耐久性が高くて外部の衝撃に対する安全性の面でパウチ型二次電池よりも優れると評価されている。したがって、近年、環境にやさしい電気自動車に適用されるバッテリーモジュール又はバッテリーパックに、パウチ型二次電池と共に、円筒型二次電池も広く使用されている。

【0004】

しかし、円筒型二次電池は、充放電の過程が電気化学的反応によって行われるため、充放電過程で熱が発生する。このとき、十分放熱されなければ、劣化が促進され、場合によっては発火または爆発が生じ得、一つの円筒型二次電池で起きた爆発が周辺の他の円筒型二次電池の連鎖爆発を誘発するおそれがある。したがって、特に、多層組立方式が適用された二次電池モジュールでは、円筒型二次電池の放熱が非常に重要である。

【0005】

一般に、円筒型二次電池には、電池が非正常的に作動するとき、電流を遮断し内圧を解消するための電流遮断部材(Current Interruptive Device: CID)と安全ベントが電極組立体と正極端子側の上端キャップとの間の空間に設けられている。ここで、安全ベントは、通常、二次電池の正極端子側に設けられて、二次電池の内圧が上昇すれば、突出しながら破裂してガスを排気する。すなわち、電池の非正常的な作動時に、安全ベントが設けられている正極端子側にガスが排出される。

【0006】

このような円筒型二次電池の特性を考慮した従来の多層円筒型二次電池パックの放熱及びガス排出構成を見れば、次のようである。例えば、円筒型二次電池は、層毎に分離されて、1層に配列される第1グループの円筒型二次電池、及び2層に配列される第2グループの円筒型二次電池を含む。このとき、2種の方式で円筒型二次電池を配置するが、第一は、中央部分を中心に第1グループの円筒型二次電池の正極端子と第2グループの円筒型二次電池の正極端子とを対面させ、それぞれの負極端子は最上端または最下端に位置させる方式である。第二は、中央部分を中心に第1グループの円筒型二次電池の負極端子と第2グループの円筒型二次電池の負極端子とを対面させ、それぞれの正極端子は最上端または最下端に位置させる方式である。

【0007】

第一方式は、最上端と最下端に位置した負極端子側に放熱構造を適用して外部に熱を排出し易いという長所を有するが、中央部分で上下に対面する正極端子には放熱構造の適用及び連鎖発火防止のためのガス排出空間の確保が困難である。

【0008】

第二方式は、中央部分で上下に対面する負極端子の間に冷却板を設け、冷却板を通じて熱を外部に排出し、最上端と最下端にそれぞれ位置した正極端子側にガス排出空間を確保で

10

20

30

40

50

きるが、放熱構造を同時に設けることは困難である。

【0009】

また、上記のような従来の放熱又はガス排出の空間を確保する構造を有する多層電池モジュールの場合、第1グループの円筒型二次電池及び第2グループの円筒型二次電池の負極端子を全て対面させるか、それとも、逆向きに位置させなければならないが、この場合、円筒型二次電池同士の電気連結構造も複雑になる。したがって、従来と異なって、上下に配置された円筒型二次電池において、中央部分で逆極性同士を対面させて層状に配置した場合にも放熱及びガス排出の空間を効果的に確保できる方案が必要である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0010】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、正極端子と負極端子とが上下に対面するように層状に配置された円筒型電池セル組立体に、放熱及び連鎖発火防止のための構造が空間効率的に適用された多層電池モジュール及びそれを含む電池パック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】

【0011】

本発明の一態様による多層電池モジュールは、それぞれ立設されて行方向及び列方向に行列配列される複数の第1円筒型電池セルと、複数の前記第1円筒型電池セルの上部に一对一で対応するようにそれぞれ立設される複数の第2円筒型電池セルと、熱伝導率の高い素材からなり、前記第1円筒型電池セルと前記第2円筒型電池セルとの間の層間境界に配置されるヒートシンクとを含み、前記ヒートシンクを介在して前記第1円筒型電池セル及び前記第2円筒型電池セルはそれぞれ正極端子と負極端子とが互いに対向するように配置され、前記ヒートシンクは、前記正極端子と対面する部分が前記正極端子に向かって凸設されて火気及びガスの排出路を形成し、前記負極端子と対面する部分が前記負極端子に向かって密着して設けられて放熱経路を形成する。

20

【0012】

複数の前記第1円筒型電池セル及び複数の前記第2円筒型電池セルは、それぞれ行方向に沿って隣接したものの同士が反転した形態で配列され、列方向に沿って隣接したものの同士が反転しない形態で配列され得る。

30

【0013】

前記ヒートシンクは、行方向に沿って凹凸パターンを備え、複数の前記第1円筒型電池セル及び複数の前記第2円筒型電池セルの行及び列の配列面積に対応する面積で形成される凹凸部と、前記凹凸部の少なくとも一側端から上下方向に厚さが増大して前記第1円筒型電池セルと前記第2円筒型電池セルとの層間境界の外部に露出する放熱部とを含み得る。

【0014】

複数の前記第1円筒型電池セル及び複数の前記第2円筒型電池セルそれぞれの上端及び下端に配置され、行方向に隣接した正極端子の一部及び負極端子の全部を一緒に覆うように設けられる複数の熱伝達パッドをさらに含み得る。

【0015】

40

複数の前記第1円筒型電池セルのそれぞれの周囲を囲むように形成された第1セルハウジングと、前記ヒートシンクを介在して前記第1セルハウジングと上下に結合可能に設けられ、複数の前記第2円筒型電池セルのそれぞれの周囲を囲むように形成された第2セルハウジングとをさらに含み得る。

【0016】

前記火気及びガスの排出路は、前記ヒートシンクの凹凸部、前記第1セルハウジングの上面及び前記第2セルハウジングの下面によって複数個に区画され得る。

【0017】

前記放熱部は、前記ヒートシンクの列方向に沿って不連続的に複数個が形成され、前記放熱部同士の間には垂直に配置されて前記第1セルハウジング及び前記第2セルハウジングの

50

側面部に結合される結合プレートをさらに含み得る。

【0018】

前記第1セルハウジング及び前記第2セルハウジングは、それぞれの側面部から突設して前記放熱部を上下方向から圧迫する複数の側面突出部を含み得る。

【0019】

本発明の他の態様による多層電池パックは、上述した多層電池モジュールと、前記多層電池モジュールを収納可能に設けられたパッケーストを含み、前記パッケーストは、前記多層電池モジュールの側面の周りを一体的に囲むケース本体と、前記ケース本体の上端及び下端にそれぞれ結合されて前記多層電池モジュールの上部及び下部をそれぞれ覆うケース上板及びケース下板とを含む。

前記ケース上板は、内面が複数の前記第2円筒型電池セルの上端に位置する正極端子に対しては凸をなして離隔し、負極端子に対しては密着して設けられ、前記ケース下板は、内面が複数の前記第1円筒型電池セルの下端に位置する正極端子に対しては凸をなして離隔し、負極端子に対しては密着して設けられ得る。

【0020】

前記ケース本体は、前記ヒートシンクが位置する高さにガスベント孔を備え得る。

【発明の効果】

【0021】

本発明の一態様にかかる多層電池モジュールによれば、正極端子と負極端子とが上下に対面する層間境界に、円筒型電池セルから発生する熱及びガスを容易に外部へと排出できる放熱及びガス排出の空間を備えることができる。

【0022】

したがって、狭い空間に密集している複数の円筒型電池セルのうちのいずれか一つの円筒型電池セルで火気及びガスが発生しても、隣接する他の円筒型電池セルが連鎖発火又は爆発することを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の一実施形態による多層電池モジュールの斜視図である。

【図2】図1のI-I'断面図である。

【図3】図2に示された第1円筒型電池セルと第2円筒型電池セルとの層間境界の部分拡大図である。

【図4】図1に示されたヒートシンクの斜視図である。

【図5】図1の背面図である。

【図6】本発明の一実施形態による複数の第1円筒型電池セルの上端一部を示した図である。

【図7】図1の分解斜視図である。

【図8】図7に示された第1セルハウジングの分解斜視図である。

【図9】本発明の他の実施形態による多層電池パックの分解斜視図である。

【図10】図9に示された多層電池パックの結合斜視図である。

【図11】図10の背面図である。

【図12】図10のII-II'断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、添付された図面を参照して本発明の望ましい実施形態を詳しく説明する。これに先立ち、本明細書及び請求範囲に使われた用語や単語は通常的な意味に限定して解釈されてはならず、発明者自らは発明を最善の方法で説明するために用語の概念を適切に定義できるという原則に則して本発明の技術的な思想に応ずる意味及び概念で解釈されねばならない。

【0025】

したがって、本明細書に記載された実施形態及び図面に示された構成は、本発明のもっと

10

20

30

40

50

も望ましい一実施形態に過ぎず、本発明の技術的な思想のすべてを代弁するものではないため、本出願の時点においてこれらに代替できる多様な均等物及び変形例があり得ることを理解せねばならない。

【0026】

図1は本発明の一実施形態による多層電池モジュールの斜視図あり、図2は図1のI-I'断面図であり、図3は図2に示された第1円筒型電池セルと第2円筒型電池セルとの層間境界の部分拡大図であり、図4は図1のヒートシンクの斜視図である。

【0027】

これら図面を参照すると、本発明の一実施形態による多層電池モジュール100は、複数の第1円筒型電池セル110及び複数の第2円筒型電池セル120、複数の前記第1円筒型電池セル110及び複数の前記第2円筒型電池セル120をそれぞれ収納し、上下に結合可能な第1セルハウジング160及び第2セルハウジング170、そして前記第1セルハウジング160と前記第2セルハウジング170との間に介在されるヒートシンク130を含むことができる。

10

【0028】

複数の円筒型電池セルは二つの層で積層された構造であって、第1円筒型電池セル110は1層に配置され、第2円筒型電池セル120は2層に配置されたことが理解できる。そして、前記第1円筒型電池セル110と前記第2円筒型電池セル120との層間境界にヒートシンク130が位置する。

【0029】

第1円筒型電池セル110と第2円筒型電池セル120とは、上下の位置によって概念的に区分したものであり、同じ構成を有する円筒型電池セルである。ここで、円筒型電池セルは、例えばゼリーロール形態の電極組立体、前記電極組立体とともに電解液が収納される円筒型電池ケース、電池ケースの上端に形成された正極端子、及び電池ケースの下端に形成された負極端子を含む。

20

【0030】

本実施形態の場合、円筒型電池セルは、充放電過程でセルの内部にガスが発生し、内圧が急激に増加して爆発することを防止するため、正極端子を形成するトップキャップが電池ケースから分離されるか、または、トップキャップにガス孔を備えた形態で製作され得る。

【0031】

複数の第1円筒型電池セル110は、図2及び図8を参照すると、それぞれ正極端子と負極端子が上部または下部に向かうように立設された状態で行方向及び列方向に行列配列される(ここで、各図面に示した座標に基づいて、行方向は±X軸方向を意味し、列方向は±Y軸方向を意味する)。

30

【0032】

より具体的には、第1円筒型電池セル110は行方向に沿って隣接したもの同士が上下が反転した形態で配列され、列方向に沿って隣接したもの同士が反転しない形態で配列され得る。例えば、(図2及び図8を参照)各行の円筒型電池セルはX軸方向に沿って順次に上下が反転した形態であるため、交互に上端と下端の極性が逆であり、各列の円筒型電池セルはY軸方向に沿って上下が反転しない形態であるため、上端及び下端の極性が互いに同一である。

40

【0033】

複数の第2円筒型電池セル120は、複数の前記第1円筒型電池セル110の上部に位置し、それぞれの第1円筒型電池セル110に一对一に対応するように行方向及び列方向に行列配列される。そして、第2円筒型電池セル120も、前記第1円筒型電池セル110と同様に、行方向に隣接したもの同士の上端と下端の極性が異なり、列方向に隣接するもの同士は上端と下端の極性が同一に配置される。

【0034】

このとき、多層電池モジュール100の中間、すなわち層間に位置したヒートシンク130を基準にして、第1円筒型電池セル110と第2円筒型電池セル120とは極性の異なる

50

るもの同士が対向して配置される。例えば、それぞれの行において、第1円筒型電池セル110の正極端子は第2円筒型電池セル120の負極端子と上下に対向し、第1円筒型電池セル110の負極端子は第2円筒型電池セル120の正極端子と上下に対向するように配置される。

【0035】

上記のように第1円筒型電池セル110及び第2円筒型電池セル120が配列される場合、一律的に各列及び各行の円筒型電池セルの上端と下端が同じ極性で配置された場合に比べて、円筒型電池セル間の直列連結及び/または並列連結を容易に行うことができる。

【0036】

一方、一般的な多層電池モジュール100は、外郭に比べて第1円筒型電池セル110と第2円筒型電池セル120とが対向する中央の部分、すなわち層間境界部分で熱蓄積率が高く、ガス発生時にもその排出が容易ではない。本発明は、このような問題を解決できるように、第1円筒型電池セル110と第2円筒型電池セル120とが対向する中央の部分にヒートシンク130を適用することで、当該部分の放熱及びガス排出が円滑に行われるように設計されている。

10

【0037】

図4に示されたように、ヒートシンク130は、行方向に沿って凹凸パターンを備え、前記第1円筒型電池セル110及び前記第2円筒型電池セル120の行及び列の配列面積に対応する面積で形成される凹凸部131、及び前記凹凸部131の少なくとも一側端から上下方向に厚さが増大して前記第1円筒型電池セル110及び前記第2円筒型電池セル120との層間境界の外部に露出する放熱部132を含むことができる。本実施形態の場合、放熱部132を凹凸部131の両側端の2ヶ所全てに設け、十分な放熱面積を確保するため、放熱部132に幾つかに分かれた放熱フィン132aを備える。

20

【0038】

前記ヒートシンク130は、熱伝導率の高い金属素材のうち、アルミニウムまたはアルミニウム合金から製作され得る。勿論、本発明のヒートシンク130がアルミニウム素材に限定されることはなく、例えば、銅、金、銀であっても良く、金属以外の窒化アルミニウム、炭化ケイ素のようなセラミック物質であっても良い。

【0039】

参考までに、円筒型電池セルは、充放電の際、電極端子部分の発熱が最も大きいため、正極及び負極の端子部分を冷却することが効果的である。しかし、正極端子を放熱部132で覆えば、円筒型電池セルの内部で発生したガスが円滑に排出されず、内圧の上昇によって円筒型電池セルが爆発するおそれがある。したがって、本実施形態では、円筒型電池セルの放熱は負極端子を通じて集中的に行い、正極端子の上部にはガス排出空間を確保できるようにヒートシンク130が設けられている。

30

【0040】

具体的に見れば、ヒートシンク130の凹凸部131は、第1円筒型電池セル110及び第2円筒型電池セル120の各正極端子と対面する部分とその正極端子に向かって凸設されて、円筒型電池セルで発生したガスの排出路を形成し、第1円筒型電池セル110及び第2円筒型電池セル120の各負極端子と対面する部分とその負極端子に向かって密着して設けられて、放熱部132まで繋がる放熱経路を形成することができる。

40

【0041】

図5に示されたように、各列のガス排出路Pはそれぞれ列方向(Y軸方向)に沿って多層電池モジュール100の前面及び後面の少なくとも一方に連結される。例えば、本実施形態の多層電池モジュール100は、前面部にBMS回路基板及びその他の電装部品が組み立てられたBMSハウジング190が取り付けられ、後面部からガス排出路Pが外部に連結されるように構成されている。

【0042】

また、ヒートシンク130の凹凸部131は、第1円筒型電池セル110及び第2円筒型電池セル120の負極端子から発生した熱を吸収する。多層電池モジュール100の外側

50

に露出しているヒートシンク 130 の放熱部 132 は、凹凸部 131 より温度が相対的に低いいため、前記凹凸部 131 に吸収された熱は放熱部 132 に移動して外部に放出される。

【0043】

このとき、熱伝導率の向上のため、第1円筒型電池セル 110 及び第2円筒型電池セル 120 とヒートシンク 130 との間に熱伝達パッドが介在される。熱伝達パッドは熱伝導性材質から構成され、ヒートシンク 130 と正極端子または負極端子との間で熱を伝達する。

【0044】

熱伝達パッドは、接着剤を通じてヒートシンク 130 と正極端子または負極端子とに固定される。これによって、熱伝達パッドの移動が防止され、熱伝達パッドとヒートシンク 130 との間の空気層、または、熱伝達パッドと正極端子または負極端子との間の空気層が除去又は減少されて、相互間の熱伝達効率を高めることができる。

10

【0045】

本実施形態による熱伝達パッドは、第1円筒型電池セル 110 及び第2円筒型電池セル 120 のそれぞれの上端及び下端に配置され、行方向に隣接した正極端子の一部及び負極端子の全部を一緒に覆うように配置される。

【0046】

これら熱伝達パッドは、その位置によって、第1熱伝達パッド 141 と第2熱伝達パッド 142 と第3熱伝達パッド 143 とに概念上、区分する。ここで、第1熱伝達パッド～第3熱伝達パッドの配置パターンは同一である。したがって、第1熱伝達パッド 141 の構成及び配置構造についての説明で、第2熱伝達パッド 142 及び第3熱伝達パッド 143 の説明を代替する。

20

【0047】

例えば、図2、図3、図6～図8を参照すると、第1円筒型電池セル 110 の上端に位置した正極端子 110a と負極端子とは、列方向に延びる複数のメタルプレート 150 によって電氣的に相互電氣的に連結される。ここで、メタルプレート 150 は、円筒型電池セル同士を電氣的に連結させる銅またはアルミニウム素材の電気伝導性部品であって、正極端子 110a 及び負極端子を部分的に覆うように取り付けられる。

【0048】

第1熱伝達パッド 141 は、前記メタルプレート 150 とX軸方向に沿って相互交互に配置され、正極端子 110a 及び負極端子の上部を覆うことができる。換言すれば、第1熱伝達パッド 141 は、負極端子の全領域を覆い、隣接する正極端子 110a の縁部領域のみを覆うように設けられる。

30

【0049】

より具体的には、第1熱伝達パッド 141 は、円筒型電池セルの列方向の配列長さだけ長く延設されるストラップ部 141a、及び前記ストラップ部 141a から所定間隔毎に左右方向に短く延設されるブランチ部 141b を含み得る。

【0050】

前記ストラップ部 141a は、列方向に沿ってすべての負極端子の上部を覆い、前記ブランチ部 141b は、各負極端子の左右側に隣接する正極端子の縁部の一部分を覆う。

【0051】

このような第1熱伝達パッド 141 によれば、負極端子は勿論、正極端子 110a の周縁の一部が第1熱伝達パッド 141 に接触され、第1円筒型電池セル 110 及び第2円筒型電池セル 120 の熱が正極端子及び負極端子から第1熱伝達パッド 141 を通じてヒートシンク 130 に速く伝導できる。また、正極端子の上部は第1熱伝達パッド 141 及びメタルプレート 150 によって完全に覆われないため、正極端子からのガス排出が可能である。

40

【0052】

図1、図2、図5及び図7を再び参照すると、本実施形態による多層電池モジュール 100 は、相互上下に結合可能に設けられ、複数の前記第1円筒型電池セル 110 のそれぞれの周囲を囲むように形成され、上部ケース及び下部ケースから構成された第1セルハウジ

50

ング160、及び相互上下に結合可能に設けられ、複数の前記第2円筒型電池セル120のそれぞれの周囲を囲むように形成され、上部ケース及び下部ケースから構成された第2セルハウジング170をさらに含むことができる。また、前記第1セルハウジング160と第2セルハウジング170とは、ヒートシンク130を介在して対称的に結合可能に設けられる。

【0053】

ヒートシンク130の凹凸部131は、X軸方向に凹凸構造を有するため、前記第1セルハウジング160の上面と前記第2セルハウジング170の下面とに水平に配置される場合、凹凸部131の上部と下部が覆われて火気及びガスの排出路PがY軸方向に長く形成される。このとき、火気及びガスの排出路Pは、ヒートシンク130の凹凸部131、第1セルハウジング160の上面及び第2セルハウジング170の下面によって複数個に区画される。例えば、第1円筒型電池セル110及び第2円筒型電池セル120を基準にして、各列のガス排出路Pはそれぞれ列方向(Y軸方向)に沿って多層電池モジュール100の前面及び後面の少なくとも一方に連結される。本実施形態の多層電池モジュール100は、前面部にBMS回路基板及びその他の電装部品が取り付けられ、後面部からガス排出路Pが外部に連結されるように構成されている。

10

【0054】

このような場合、複数の円筒型電池セルのうちのいずれか1つの正極端子が破損して火気及びガスが発生しても、火気及びガスを速かに電池モジュールの外部に排出することができ、ヒートシンク130によって上下と左右が部分的に遮断されるため、他の円筒型電池セルに及ぼす影響を最小化することができる。

20

【0055】

第1セルハウジング160及び第2セルハウジング170の両側面部からヒートシンク130の放熱部132が外部に露出することができる。また、第1セルハウジング160と第2セルハウジング170とは結合プレート180によって一つの本体として連結される。

【0056】

ヒートシンク130の放熱部132は、ヒートシンク130の列方向(Y軸方向)に沿って不連続的に複数個設けられる。結合プレート180は、これら放熱部132同士の間毎に垂直に配置され、第1セルハウジング160及び第2セルハウジング170にネジまたはボルトのような締結手段によって固定される。このような結合プレート180は、第1セルハウジング160及び第2セルハウジング170の両側面部にそれぞれ固定され得る。

30

【0057】

このような結合方式によれば、第1セルハウジング160及び第2セルハウジング170を堅固に拘束できるだけでなく、第1セルハウジング160と第2セルハウジング170との間に位置したヒートシンク130が上、下、左、右、前、後に全く移動できなくなる。

【0058】

また、第1セルハウジング160及び第2セルハウジング170は、それぞれの側面部から突設してヒートシンク130の放熱部132を上下方向から圧迫する側面突出部163、173をさらに含む得る。

【0059】

図5に示されたように、外部に露出するヒートシンク130の放熱部132は、第1セルハウジング160及び第2セルハウジング170の側面突出部163、173によって圧迫されて動きが防止される。また、図示していないが、第1セルハウジング160及び第2セルハウジング170の側面突出部163、173とヒートシンク130の放熱部132とに垂直でボルトまたはネジを締結してこれらを一体的に固定しても良い。

40

【0060】

このように、ヒートシンク130は、ヒートシンク130の放熱部132同士の間毎に配置される結合プレート180、及びヒートシンク130の放熱部132の上下部を圧迫する側面突出部163、173の構成によって、第1セルハウジング160及び第2セルハウジング170に堅固に固定される。

50

【 0 0 6 1 】

一方、図 8 に示されたように、前記第 1 セルハウジング 1 6 0 及び第 2 セルハウジング 1 7 0 は、それぞれ上下に結合可能に設けられる上部ケース 1 6 1、1 7 1 及び下部ケース 1 6 2、1 7 2 を含み得る。

【 0 0 6 2 】

前記上部ケース 1 6 1、1 7 1 及び下部ケース 1 6 2、1 7 2 は、複数の円筒型電池セルの外側面を囲んで、上端及び下端は外部に露出するように設けられる。例えば、上部ケース 1 6 1、1 7 1 及び下部ケース 1 6 2、1 7 2 は、個別円筒型電池セルを挿し込むことのできるセルホルダーを内側に備え、上下に結合して円筒型電池セルの外側面を囲むように構成され得る。

10

【 0 0 6 3 】

そして、上部ケース 1 6 1、1 7 1 の上端及び下部ケース 1 6 2、1 7 2 の下端には、円筒型電池セルを挿し込んだとき、円筒型電池セルがセルホルダーから離脱しないように支持する四角ピース S が備えられ得る。

【 0 0 6 4 】

上述した構成の外にも、多層電池モジュール 1 0 0 は、第 1 円筒型電池セル 1 1 0 及び第 2 円筒型電池セル 1 2 0 の充放電を制御するための各種の装置、例えば B M S、電流センサ、ヒューズなどをさらに含み得る。

【 0 0 6 5 】

以下、図 9 ~ 図 1 2 を参照して多層電池パック 1 0 について説明する。本発明の他の実施形態による多層電池パック 1 0 は、上述した多層電池モジュール 1 0 0、及びそれをパッケージングできるように設けられたパックケース 2 0 0 を含む。参考までに、本実施形態の多層電池パック 1 0 は一つの多層電池モジュール 1 0 0 を備えるように設計されているが、本発明の権利範囲がこれに限定されることはない。例えば、本実施形態と異なって、多層電池パック 1 0 は上下左右に積層された 2 つ以上の多層電池モジュール 1 0 0 を含んで構成されても良い。

20

【 0 0 6 6 】

本実施形態によるパックケース 2 0 0 は、ケース本体 2 1 0、前記ケース本体 2 1 0 の上部及び下部を覆うケース上板 2 2 0 及びケース下板 2 3 0 を含む。

【 0 0 6 7 】

前記ケース本体 2 1 0 は、多層電池モジュール 1 0 0 の体積に対応する大きさを有し、多層電池モジュール 1 0 0 の側面周りの全体を一体的に囲む略四面体状に形成される。このようなケース本体 2 1 0 の前面部には正極ターミナル及び負極ターミナル、その他の通信ポートなどが設けられ、ケース本体 2 1 0 の後面部にはガスベント孔 2 1 1 が設けられる。多層電池モジュール 1 0 0 から発生した火気またはガスを前記ガスベント孔 2 1 1 を通じて多層電池パック 1 0 の外部に排出することができる。

30

【 0 0 6 8 】

ガスベント孔 2 1 1 は、パックケース 2 0 0 の内部に多層電池モジュール 1 0 0 が収納されたとき、ヒートシンク 1 3 0 が位置する高さに設けられる。例えば、ガスベント孔 2 1 1 は、図 9 及び図 1 1 に示されたように、多層電池モジュール 1 0 0 の内部でその後面部から外部に連結されている火気及びガスの排出路 P と同じ高さに設けられる。この場合、ガスベント孔 2 1 1 が多層電池モジュール 1 0 0 の火気及びガスの排出路 P と同じ高さで対面するため、多層電池パック 1 0 の外部にガスをより円滑に排出することができる。

40

【 0 0 6 9 】

また、ケース上板 2 2 0 は、図 1 2 に示されたように、ケース本体 2 1 0 に取り付けるとき、その内面が第 2 円筒型電池セル 1 2 0 の上端に位置する正極端子に対しては凸をなし、負極端子に対しては密着して設けられる。

【 0 0 7 0 】

したがって、第 2 円筒型電池セル 1 2 0 の上部にも、第 1 円筒型電池セル 1 1 0 と第 2 円筒型電池セル 1 2 0 との層間境界部分と同様に、火気及びガスの排出路 P が形成される。

50

また、負極端子と接しているケース上板 220 部分に、第 2 熱伝達パッド 142 をさらに取り付けて負極端子からの熱伝導率を高めることもできる。

【0071】

ケース下板 230 もケース上板 220 と類似した構造であり、ケース本体 210 に取り付けたとき、その内面が前記第 1 円筒型電池セル 110 の下端に位置する正極端子に対しては凸をなして離隔し、負極端子に対しては密着して設けられる。したがって、第 1 円筒型電池セル 110 の下部にも、第 1 円筒型電池セル 110 と第 2 円筒型電池セル 120 との層間境界部分と同様に、火気及びガスの排出路 P が形成される。また、負極端子と接しているケース上板 220 部分に、第 2 熱伝達パッド 142 をさらに取り付けて負極端子からの熱伝導率を高めることもできる。

10

【0072】

すなわち、本実施形態によるケース上板 220 及びケース下板 230 は、電池モジュールを外部の衝撃などから保護する機能を有するとともに、上述したヒートシンク 130 と同様に、放熱及びガス排出の空間確保にも用いることができる。したがって、ケース上板 220 及びケース下板 230 は、機械的剛性と熱伝導性に優れる金属素材から製作することが望ましい。

【0073】

以上のように、本発明を限定された実施形態と図面によって説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、本発明の属する技術分野で通常の知識を持つ者によって本発明の技術思想と特許請求の範囲の均等範囲内で多様な修正及び変形が可能であることは言うまでもない。

20

【0074】

一方、本明細書において、上、下、左、右のように方向を表す用語が使われたが、このような用語は説明の便宜上使用されたものであって、観測者の位置や対象になる物の位置などによって変わり得ることは本発明の当業者にとって自明である。

【符号の説明】

【0075】

- 10 多層電池パック
- 100 多層電池モジュール
- 110 第 1 円筒型電池セル
- 110 a 正極端子
- 120 第 2 円筒型電池セル
- 130 ヒートシンク
- P 火気及びガスの排出路

30

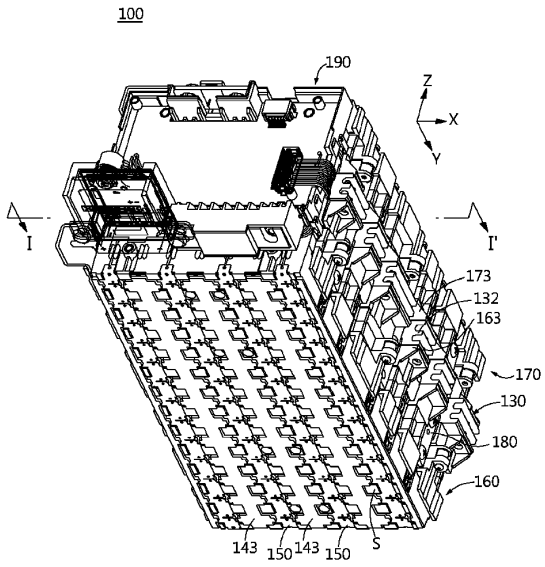
40

50

【図面】

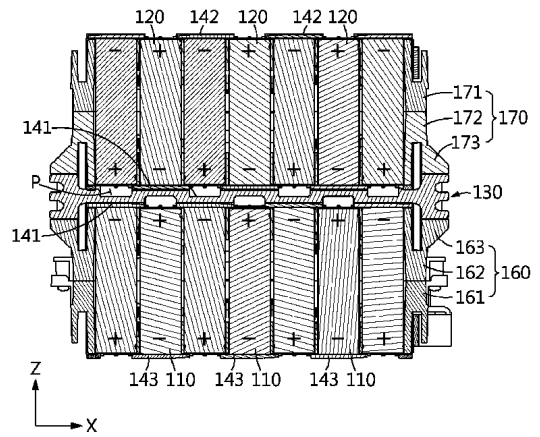
【図 1】

[図1]



【図 2】

[図2]

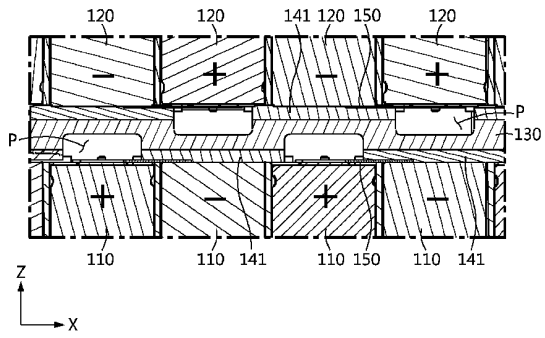


10

20

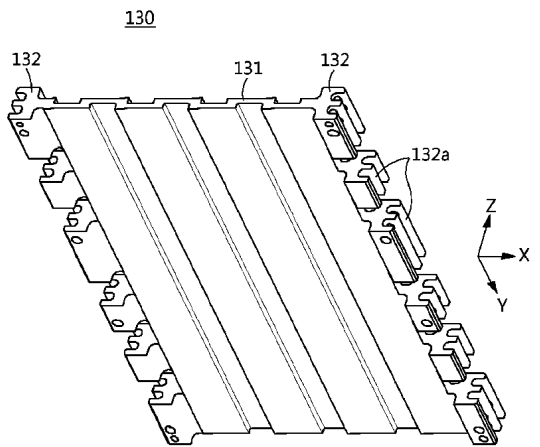
【図 3】

[図3]



【図 4】

[図4]



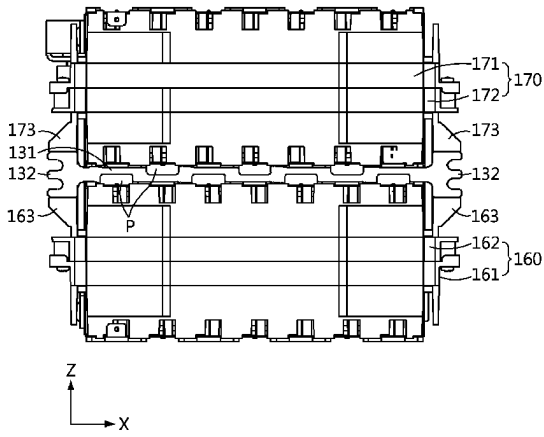
30

40

50

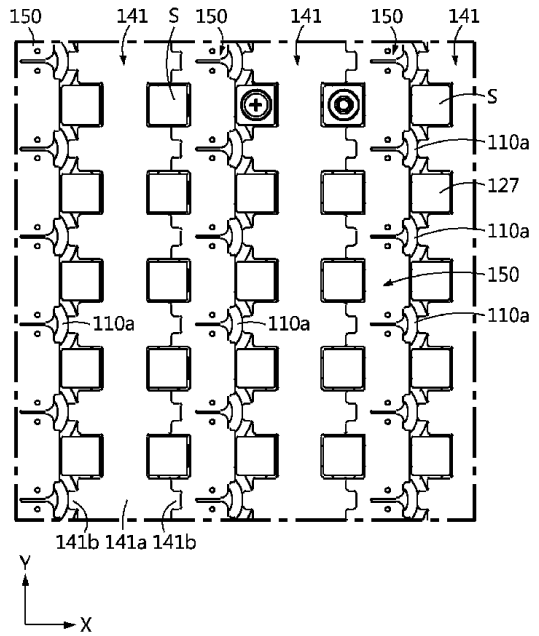
【 図 5 】

[図 5]



【 図 6 】

[図 6]

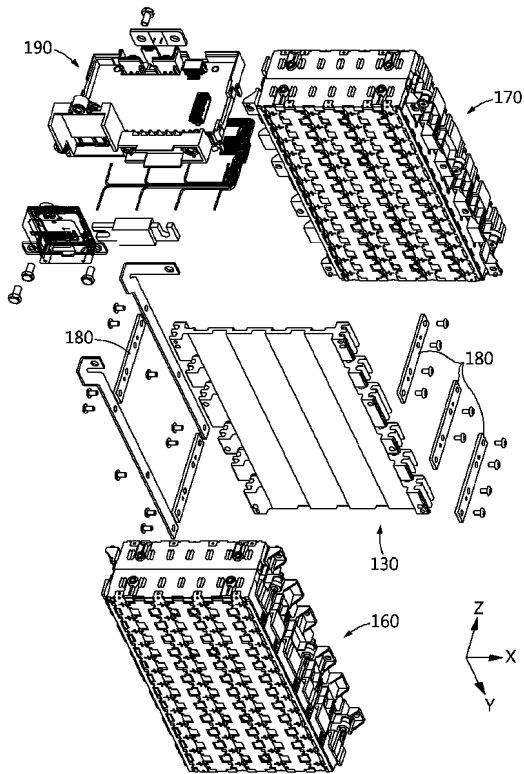


10

20

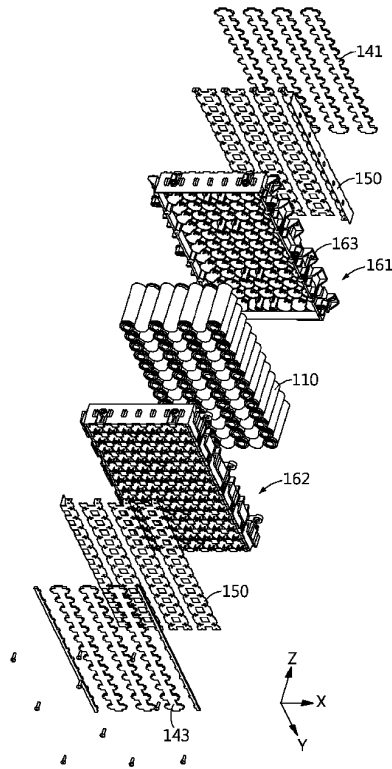
【 図 7 】

[図 7]



【 図 8 】

[図 8]



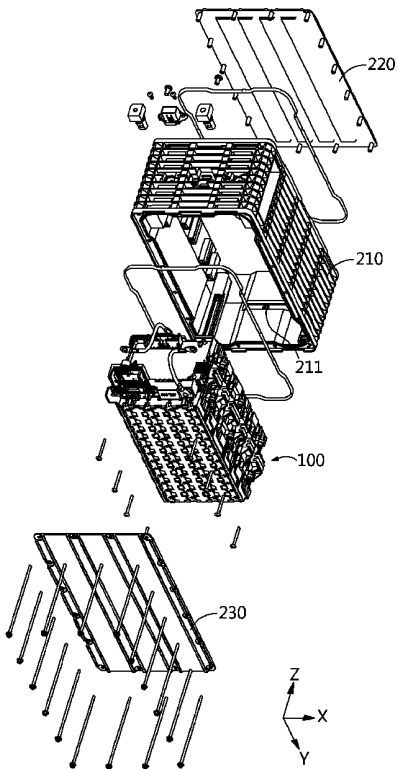
30

40

50

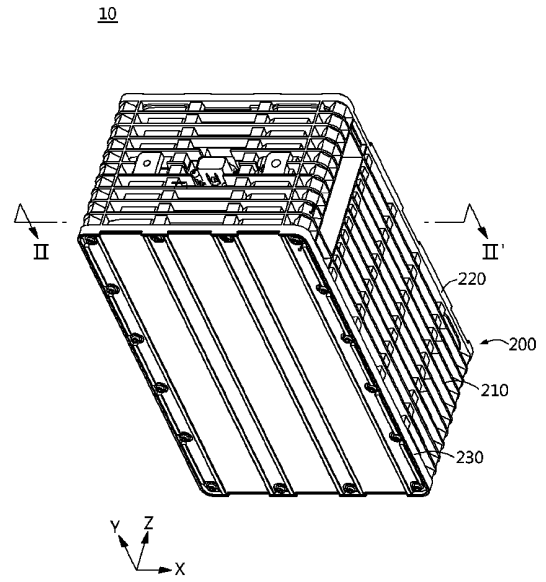
【図 9】

[図9]



【図 10】

[図10]

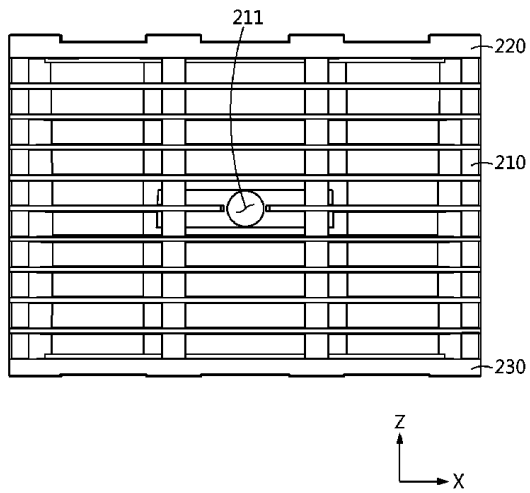


10

20

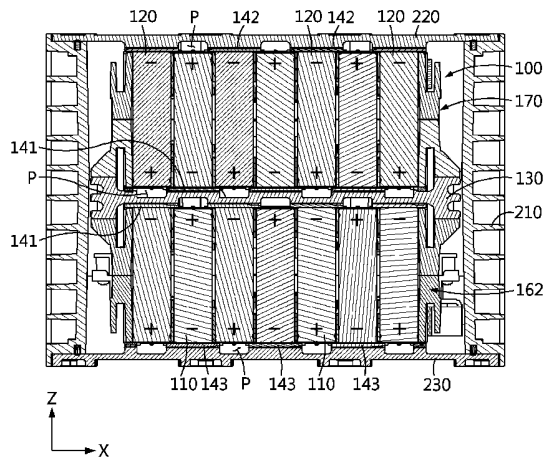
【図 11】

[図11]



【図 12】

[図12]



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

H 0 1 M 50/30 (2021.01)

F I

H 0 1 M 50/30

(56)参考文献

特開 2 0 0 7 - 0 9 5 4 8 3 (J P , A)

特表 2 0 1 1 - 5 0 7 1 9 9 (J P , A)

特開 2 0 1 0 - 1 4 0 6 9 5 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 1 1 / 0 1 9 5 2 8 4 (U S , A 1)

国際公開第 2 0 1 2 / 0 1 4 4 1 8 (W O , A 1)

特開 2 0 1 2 - 2 0 4 2 8 7 (J P , A)

特開 2 0 1 3 - 0 3 0 3 8 4 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B名)

H 0 1 M 1 0 / 6 5 5 1

H 0 1 M 1 0 / 6 1 3

H 0 1 M 1 0 / 6 2 5

H 0 1 M 1 0 / 6 4 3

H 0 1 M 5 0 / 2 0

H 0 1 M 5 0 / 3 0