

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7690611号
(P7690611)

(45)発行日 令和7年6月10日(2025.6.10)

(24)登録日 令和7年6月2日(2025.6.2)

(51)国際特許分類		F I	
H O 1 M	50/204 (2021.01)	H O 1 M	50/204 4 0 1 Z
H O 1 M	50/213 (2021.01)	H O 1 M	50/213
H O 1 M	50/291 (2021.01)	H O 1 M	50/291
H O 1 M	50/30 (2021.01)	H O 1 M	50/30
H O 1 M	50/507 (2021.01)	H O 1 M	50/507
請求項の数 12 (全27頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2023-574681(P2023-574681)	(73)特許権者	521065355
(86)(22)出願日	令和4年7月13日(2022.7.13)		エルジー エナジー ソリューション リ
(65)公表番号	特表2024-522151(P2024-522151 A)		ミテッド
(43)公表日	令和6年6月11日(2024.6.11)		大韓民国 ソウル ヨンドウンポーグ ヨ
(86)国際出願番号	PCT/KR2022/010225	(74)代理人	イーデロ 1 0 8 タワー1
(87)国際公開番号	WO2023/287201		100188558
(87)国際公開日	令和5年1月19日(2023.1.19)	(74)代理人	弁理士 飯田 雅人
審査請求日	令和5年12月4日(2023.12.4)		100110364
(31)優先権主張番号	10-2021-0091794	(72)発明者	弁理士 実広 信哉
(32)優先日	令和3年7月13日(2021.7.13)		ジーミョン・アン
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)	(72)発明者	大韓民国・テジョン・3 4 1 2 2・ユソ
			ング・ムンジーロ・1 8 8・エルジー
			・ケム・リサーチ・パーク
			ボム・ジク・イ
			大韓民国・テジョン・3 4 1 2 2・ユソ
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バッテリーパック

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

パッケージと、

それぞれ、円筒型電池セルと前記円筒型電池セルを収容するセルフフレームを備え、一体に前記パッケージに収納される2つのセルモジュールアセンブリと、

を含み、

前記2つのセルモジュールアセンブリは、少なくとも予め決定された最小の安全距離を隔てて相互間に前記円筒型電池セルのトップキャップが相対向するように構成されており、

前記2つのセルモジュールアセンブリは、

相対向する各前記円筒型電池セルの前記トップキャップが前記パッケージの中央部分に配置され、各前記円筒型電池セルの電池缶の底面が前記パッケージの壁面と向かい合うように配置されており、

前記2つのセルモジュールアセンブリは、第1セルモジュールアセンブリと第2セルモジュールアセンブリとを含み、

前記第1セルモジュールアセンブリにおいて前記円筒型電池セルの前記トップキャップが露出された第1セルフフレームの一面と、前記第2セルモジュールアセンブリにおいて前記円筒型電池セルの前記トップキャップが露出された第2セルフフレームの一面とは、少なくとも前記最小の安全距離に見合う分だけ離れ合っており、

前記第1セルフフレームの一面と前記第2セルフフレームの一面との間に形成された空き空間は、前記パッケージにおいて底板と連通されており、前記底板にはベント部が設けら

れており、

前記パッケージは、

上端と下端とが開放された中空構造に設けられ、前記2つのセルモジュールアセンブリの周りを囲繞するミドルケースと、

前記ミドルケースの上端の開放部を覆う上カバーと、

前記ミドルケースの下端の開放部を覆う下カバーと、

を含み、

前記下カバーは、前記底板と前記ベント部とを備える、バッテリーパック。

【請求項2】

パッケージと、

それぞれ、円筒型電池セルと前記円筒型電池セルを収容するセルフフレームを備え、一体に前記パッケージに収納される2つのセルモジュールアセンブリと、

を含み、

前記2つのセルモジュールアセンブリは、少なくとも予め決定された最小の安全距離を隔てて相互間に前記円筒型電池セルのトップキャップが相対向するように構成されており、

前記円筒型電池セルは、前記トップキャップがいずれも同じ方向を向くように前記セルフフレームに収納されており、

前記セルフフレームは、一面が開放されるように設けられており、

前記円筒型電池セルを立てて収納可能な空間を形成し、前記円筒型電池セルの長さに対応する高さを有するように設けられた収容部と、

前記円筒型電池セルの前記トップキャップの方向を覆う天板部と、

前記天板部の反対面に前記円筒型電池セルの電池缶の底面を露出させる開放部と、

を含み、

前記天板部は、前記円筒型電池セルの前記トップキャップまたは前記円筒型電池セルの前記電池缶の上端周縁を部分的に露出させる端子接続孔を備え、

前記セルフフレームの天板部の外面に金属材質のバスバープレートが取り付けられており、

前記バスバープレートは、

前記端子接続孔を介して露出された各前記円筒型電池セルの前記トップキャップまたは前記電池缶の上端周縁とワイヤーボンディングされている、バッテリーパック。

【請求項3】

パッケージと、

それぞれ、円筒型電池セルと前記円筒型電池セルを収容するセルフフレームを備え、一体に前記パッケージに収納される2つのセルモジュールアセンブリと、

を含み、

前記2つのセルモジュールアセンブリは、少なくとも予め決定された最小の安全距離を隔てて相互間に前記円筒型電池セルのトップキャップが相対向するように構成されており、

前記円筒型電池セルは、前記トップキャップがいずれも同じ方向を向くように前記セルフフレームに収納されており、

前記セルフフレームは、一面が開放されるように設けられており、

前記円筒型電池セルを立てて収納可能な空間を形成し、前記円筒型電池セルの長さに対応する高さを有するように設けられた収容部と、

前記円筒型電池セルの前記トップキャップの方向を覆う天板部と、

前記天板部の反対面に前記円筒型電池セルの電池缶の底面を露出させる開放部と、

を含み、

前記天板部は、前記円筒型電池セルの前記トップキャップまたは前記円筒型電池セルの前記電池缶の上端周縁を部分的に露出させる端子接続孔を備え、

前記電池缶の下端部の周りの全部または一部を包み込み、前記セルフフレームの開放部に結合されたセルスペーサーを含む、バッテリーパック。

【請求項4】

パッケージと、

10

20

30

40

50

それぞれ、円筒型電池セルと前記円筒型電池セルを収容するセルフフレームを備え、一体に前記パッケージに収納される２つのセルモジュールアセンブリと、

を含み、

前記２つのセルモジュールアセンブリは、少なくとも予め決定された最小の安全距離を隔てて相互間に前記円筒型電池セルのトップキャップが相対向するように構成されており、

前記円筒型電池セルは、前記トップキャップがいずれも同じ方向を向くように前記セルフフレームに収納されており、

前記セルフフレームは、一面が開放されるように設けられており、

前記円筒型電池セルを立てて収納可能な空間を形成し、前記円筒型電池セルの長さに対応する高さを有するように設けられた収容部と、

前記円筒型電池セルの前記トップキャップの方向を覆う天板部と、

前記天板部の反対面に前記円筒型電池セルの電池缶の底面を露出させる開放部と、

を含み、

前記天板部は、前記円筒型電池セルの前記トップキャップまたは前記円筒型電池セルの前記電池缶の上端周縁を部分的に露出させる端子接続孔を備え、

前記セルフフレームの天板部の外面にポッティンググルー（p o t t i n g g l u e）が塗布されて前記トップキャップ及び前記電池缶の上端周縁が前記ポッティンググルーにより覆われている、バッテリーパック。

【請求項５】

前記最小の安全距離は、少なくとも５mmである、請求項１に記載のバッテリーパック。

【請求項６】

前記ミドルケースは、

前記円筒型電池セルの前記電池缶の底面と向かい合い、互いに並ぶように前記パッケージの長手方向に沿って延びている第１壁面及び第２壁面と、

前記第１セルフフレームの一面と前記第２セルフフレームの一面との間に形成された空き空間の両サイドと所定の距離だけ離れて前記空き空間の両サイドを覆っており、互いに並ぶように前記パッケージの長手方向に沿って延びている第３壁面及び第４壁面と、

を含む、請求項１に記載のバッテリーパック。

【請求項７】

前記ミドルケースの内部に結合されて、前記下カバーに面する前記２つのセルモジュールアセンブリの下端部は覆いながら支持するボトムプレートを含み、

前記ボトムプレートは、前記第３壁面及び前記第４壁面のうちの少なくとも一方とギャップ（g a p）を形成するガス通路部を備える、請求項６に記載のバッテリーパック。

【請求項８】

前記ベント部は、前記底板に形成された貫通孔に締まり嵌め結合されるベントキャップ（c a p）を含む、請求項１に記載のバッテリーパック。

【請求項９】

前記ベントキャップは、前記貫通孔に締まり嵌め結合されたキャップボディと、前記キャップボディの内側に結合され、液体に対して不透過性を有し、気体に対して透過性を有する膜構造体と、を含む、請求項８に記載のバッテリーパック。

【請求項１０】

一方の側は前記電池缶の底面と接触し、他方の側は前記パッケージの壁面と接触する熱伝導性部材を含む、請求項３に記載のバッテリーパック。

【請求項１１】

請求項１から１０のいずれか一項に記載のバッテリーパックを含む、電動バイク。

【請求項１２】

請求項１から１０のいずれか一項に記載のバッテリーパックを含む、電気自動車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

10

20

30

40

50

本出願は、２０２１年７月１３日付け出願の韓国特許出願第１０－２０２１－００９１７９４号に基づく優先権を主張し、当該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。

【０００２】

本発明は、バッテリー技術に関し、より詳細には、火災に対する安全性、電氣的な安全性、組み立ての利便性、放熱性などが向上したバッテリーパック及びこれを含む装置に関する。

【背景技術】

【０００３】

近年、ノートパソコン、ビデオカメラ、携帯電話などのような携帯型電子製品の需要が急激に伸び、ロボット、電気自動車などの商用化が本格化するにつれて、繰り返して充放電可能な高性能二次電池に対する研究が活発に行われている。

【０００４】

現在、商用化されている二次電池としてはニッケルカドミウム電池、ニッケル水素電池、ニッケル亜鉛電池、リチウム二次電池などが挙げられるが、そのうちリチウム二次電池は、ニッケル系の二次電池に比べてメモリ効果が殆ど起きないため充放電が自在であり、自己放電率が非常に低くエネルギー密度が高いという長所で脚光を浴びている。

【０００５】

この種のリチウム二次電池は、主として、リチウム系酸化物と炭素材をそれぞれ正極活物質及び負極活物質として用いる。リチウム二次電池は、このような正極活物質と負極活物質がそれぞれ塗布された正極板と負極板がセパレーターを挟んで配置された電極組立体と、電極組立体を電解液と一緒に封入する外装材、例えば、電池ケースと、を備える。

【０００６】

一般に、リチウム二次電池は、外装材の形状によって、電極組立体が金属缶に内蔵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内蔵されているパウチ型二次電池と、に分類される。

【０００７】

最近には、携帯型電子機器などの小型装置のみならず、電動バイクや電気自動車、家庭用もしくは産業用のエネルギー貯蔵システム（Energy Storage System；ESS）などの中大型装置にも駆動用やエネルギー貯蔵用として二次電池が広く用いられている。特に、多数の二次電池が１つのバッテリーパックを構成するとき、多数の二次電池は、セルモジュールアセンブリのような複数のグループにグループ分けされてバッテリーパックに含まれ得る。

【０００８】

図１は、従来のバッテリーパックの一部の構成を概略的に示す斜視図であり、図２は、図１のＡ１－Ａ１’矢視断面構成図である。

【０００９】

図１及び図２を参照すると、パックケース２０の内部に２つのセルモジュールアセンブリ１０が含まれる。そして、それぞれのセルモジュールアセンブリ１０には、円筒型電池のような電池セル１１が複数含まれる。このとき、それぞれの電池セル１１は、正極端子（＋）と負極端子（－）が両端部に位置し、このような正極端子（＋）と負極端子（－）が水平方向の両端に位置するように水平方向（Ｘ軸方向）に横たわった状態で上下方向（Ｚ軸方向）に積層され得る。

【００１０】

特に、１つのセルモジュールアセンブリ１０において隣り合う電池セル１１は、正極端子と負極端子とが互いに接続されて電氣的に直列に接続された形態に構成され得る。このとき、２つの電池セル１１の間の電氣的な接続は、金属板（metal plate）状のバスバーを正極端子及び／又は負極端子とスポット溶接するなどの方式により実現され得る。ところが、このような実現方式において、電氣的な接続のしやすさのためには、図２に示すように、１つのセルモジュールアセンブリ１０において複数の電池セル１１は、

正極端子と負極端子の位置が互い違いになる形状に配置され得る。そして、このような構成によって、図2中におけるA2にて示された部分のように、2つのセルモジュールアセンブリ10の間においては、正極端子と負極端子とが向かい合う形状の構造ができることが可能である。

【0011】

ところが、このような従来のバッテリーパックの構成によれば、2つのセルモジュールアセンブリ10間の連鎖発火が起きやすいという問題が生じる場合がある。特に、いずれか1つの電池セル11において異常発火が起きた場合、火炎ないし高温のガスが正極(+)側にベントされる可能性があるが、ベントされた火炎やガスが他のセルモジュールアセンブリ10の負極(-)側へ向かってしまうと、当該電池セル11の温度を非正常的に上昇させてしまう虞がある。したがって、この場合、1つのセルモジュールアセンブリ10において起きた火災は、他のセルモジュールアセンブリ10に燃え移ったり燃え広がったりして、図3に示すように、セルモジュールアセンブリ10の間の連鎖発火が起きて爆発してしまう可能性が高い。

【0012】

従来のこのような問題を解決するために、図2に示すように、2つのセルモジュールアセンブリ10の間に、防災シート30といったように、火炎ないし熱が遮断可能な部材を設ける方案が提案されている。しかしながら、このような構成の場合、防災シート30という部材によってコストが高騰し、しかも、工程が複雑になるという問題がある。また、このような構成の場合、いずれか1つの電池セル11の正極から火炎が噴出された場合、噴出された火炎が防災シート30において反射されて同一のセルモジュールアセンブリ10内の他の電池セル11へ向かってしまうという問題が生じる虞がある。したがって、このような問題を防ぐためには、防災シート30とセルモジュールアセンブリ10との間の空間が一定のレベル以上確保される必要がある。例えば、図2中におけるA3及びA3'にて示された部分のように、防災シート30とそれぞれのセルモジュールアセンブリ10とは、一定の距離以上離れ合っている必要がある。例えば、A3及びA3'にて示された距離は、5mm以上に設計される必要がある。したがって、この場合、防災シート30それ自体の厚さ、及び防災シート30と2つのセルモジュールアセンブリ10との間のそれぞれの離隔空間によって、バッテリーパックの大きさが肥大化してしまう可能性がある。

【0013】

そのみならず、従来のバッテリーパックの場合、内部のセルモジュールアセンブリ10から噴出されたガスや火炎などは、パッケージ20の上端のベント部V1を介して外部に排出され得る。しかしながら、このような構成の場合、使用者がベント部V1から排出される火炎や高温のガスなどに直接的に露出されてしまうリスクが高くなる虞がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

したがって、本発明は、上記のような問題を解決するために案出されたものであって、安全性が向上できるように構造が改善されたバッテリーパック及びこれを含む装置を提供することを目的とする。

【0015】

また、本発明は、火災に対する安全性のみならず、組み立ての利便性、放熱性に優れており、しかも、従来よりもバッテリーパックの幅を狭めることのできるバッテリーパックを提供することを他の目的とする。

【0016】

本発明の他の目的及び長所は、下記の説明によって理解でき、本発明の実施例によってより明らかに分かるであろう。また、本発明の目的及び長所は、特許請求の範囲に示される手段及びその組合せによって実現することができる。

【課題を解決するための手段】

【0017】

上記のような目的を達成するための本発明の一側面によるバッテリーパックは、パッケージと、それぞれ、円筒型電池セルと前記円筒型電池セルを収容するセルフフレームを備え、一体に前記パッケージに収納される２つのセルモジュールアセンブリと、を含み、前記２つのセルモジュールアセンブリは、少なくとも予め決定された最小の安全距離を隔てて相互間に前記円筒型電池セルのトップキャップが相対向するように構成され得る。

【００１８】

前記２つのセルモジュールアセンブリは、相対向する各前記円筒型電池セルの前記トップキャップが前記パッケージの中央部分に配置され、各前記円筒型電池セルの電池缶の底面が前記パッケージの壁面と向かい合うように配置され得る。

【００１９】

前記最小の安全距離は、５mm以上であり得る。

【００２０】

前記２つのセルモジュールアセンブリは、第１セルモジュールアセンブリと第２セルモジュールアセンブリとを含み、前記第１セルモジュールアセンブリにおいて前記円筒型電池セルの前記トップキャップが露出された第１セルフフレームの一面と、前記第２セルモジュールアセンブリにおいて前記円筒型電池セルの前記トップキャップが露出された第２セルフフレームの一面とは、少なくとも前記最小の安全距離に見合う分だけ離れ合い、前記第１セルフフレームの一面と前記第２セルフフレームの一面との間に形成された空き空間は、前記パッケージにおいて底板と連通され、前記底板にはベント部が設けられ得る。

【００２１】

前記パッケージは、上端と下端とが開放された中空構造に設けられ、前記２つのセルモジュールアセンブリの周りを囲繞するミドルケースと、前記ミドルケースの上端の開放部を覆う上カバーと、前記ミドルケースの下端の開放部を覆う下カバーと、を含み、前記下カバーは、前記底板と前記ベント部とを備え得る。

【００２２】

前記ミドルケースは、前記円筒型電池セルの前記電池缶の底面と向かい合い、互いに並ぶように前記パッケージの長手方向に沿って延びている第１壁面及び第２壁面と、前記第１セルフフレームの一面と前記第２セルフフレームの一面との間に形成された空き空間の両サイドと所定の距離だけ離れて前記空き空間の両サイドを覆っており、互いに並ぶように前記パッケージの長手方向に沿って延びている第３壁面及び第４壁面と、を含み得る。

【００２３】

前記バッテリーパックは、前記ミドルケースの内部に結合されて、前記下カバーに面する前記２つのセルモジュールアセンブリの下端部は覆いながら支持するボトムプレートを含み、前記ボトムプレートは、前記第３壁面及び前記第４壁面のうちの少なくとも一方とギャップ（gap）を形成するガス通路部を備え得る。

【００２４】

前記ベント部は、前記底板に形成された貫通孔に締まり嵌め結合されるベントキャップ（cap）を含み得る。

【００２５】

前記ベントキャップは、前記貫通孔に締まり嵌め結合されたキャップボディと、前記キャップボディの内側に結合され、液体に対して不透過性を有し、気体に対して透過性を有する膜構造体と、を含み得る。

【００２６】

前記円筒型電池セルは、前記トップキャップがいずれも同じ方向を向くように前記セルフフレームに収納され得る。

【００２７】

前記セルフフレームは、一面が開放されるように設けられており、前記円筒型電池セルを立てて収納可能な空間を形成し、前記円筒型電池セルの長さに対応する高さを有するように設けられた収容部と、前記電池缶の上端部の方向を覆う天板部と、前記天板部の反対面に前記電池缶の底面を露出させる開放部と、を含み、前記天板部は、前記電池缶の前記ト

10

20

30

40

50

トップキャップまたは前記電池缶の上端周縁を部分的に露出させる端子接続孔を備え得る。

【0028】

前記セルフフレームの天板部の外面に金属材質のバスバープレートが取り付けられており、前記バスバープレートは、前記端子接続孔を介して露出された各前記円筒型電池セルの前記トップキャップまたは前記電池缶の上端周縁とワイヤーボンディングされ得る。

【0029】

前記バッテリーパックは、前記電池缶の下端部の周りの全部または一部を包み込み、前記セルフフレームの開放部に結合されたセルスペーサーを含み得る。

【0030】

前記バッテリーパックは、一方の側は前記電池缶の底面と接触し、他方の側は前記パックケースの壁面と接触する熱伝導性部材を含み得る。

【0031】

前記セルフフレームの天板部の外面にポッティンググルー (potting glue) が塗布されて前記トップキャップ及び前記電池缶の上端周縁が前記ポッティンググルーにより覆われるように構成され得る。

【0032】

本発明の他の態様によれば、上述したバッテリーパックを含む電動バイクが提供され得る。

【0033】

本発明のさらに他の態様によれば、上述したバッテリーパックを含む電気自動車を提供され得る。

【発明の効果】

【0034】

本発明の一側面によれば、2つのセルモジュールアセンブリが含まれるバッテリーパックにおいて、セルモジュールアセンブリの間の連鎖発火が起こることを効果的に防ぐことができる。

【0035】

また、本発明の場合、別途の防炎ないし放熱シートがなくても、2つの相対向するセルモジュールアセンブリの間の連鎖発火が効果的に防かれることが可能になる。

【0036】

したがって、このような防炎シートなどの除去によってコストが節減され、製造工程が簡素化されることが可能になる。

【0037】

さらに、本発明の一側面によれば、セルモジュールアセンブリ同士の間隔が短くなることにより、バッテリーパックのサイズが小さくなることが可能になる。したがって、コンパクトなバッテリーパックを構成する上で有利になる。

【0038】

さらにまた、本発明の一側面によれば、バッテリーの使用者への火炎の直接的な露出が回避されることが可能になるので、安全性が増大されることが可能になる。

【0039】

また、本発明の他の側面によれば、電氣的な安全性と放熱性に優れたセルモジュールアセンブリ及びこれを含むバッテリーパックが提供されることが可能になる。

【0040】

敷衍すれば、本発明の一側面によるバッテリーパックは、電氣的な接続のための部品及び電圧／温度のセンシングのための部品がパックケースの内側の中央領域に位置することにより、外部の衝撃に対する耐久性と電氣的な安全性が増大されることが可能であり、すべての電池セルの底面がパックケースの壁面側に位置することにより、放熱が効果的に行われることが可能になる。

【0041】

本発明の効果が上述した効果に何ら制限されるものではなく、言及されていない他の効

10

20

30

40

50

果はこの明細書及び添付図面から本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者にとって明確に理解できるものであろう。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】従来のバッテリーパックの一部の構成を概略的に示す斜視図である。

【図2】図1のA1-A1'矢視断面構成図である。

【図3】従来の防災シートがないバッテリーパックにおいて、1つの電池セルを過充電して爆発させたとき、連鎖発火が起きて全焼されたバッテリーパックを示す写真である。

【図4】本発明の一実施形態によるバッテリーパックの構成を概略的に示す透視斜視図である。

10

【図5】図4のA4-A4'矢視断面構成の一例を概略的に示す断面図である。

【図6】本発明の一実施形態によるバッテリーパックにおいて、1つの電池セルを過充電して爆発させたときのテスト結果を示す写真である。

【図7】図4のバッテリーパックの下部を拡大して示す斜視図である。

【図8】図4のA5-A5'矢視断面構成の一例を概略的に示す断面図である。

【図9】図4のバッテリーパックの底板側を眺めた図である。

【図10】図9のベント部の領域を切開して示す図である。

【図11】本発明の一実施形態によるバッテリーパックの部分分解斜視図である。

【図12】図11の第1セルモジュールアセンブリの斜視図である。

【図13】図12の第1セルモジュールアセンブリのセルフフレームを示す図である。

20

【図14】本発明の一実施形態によるセルスペーサーとセルフフレームの開放部側を示す図である。

【図15】図14のセルスペーサーとセルフフレームとを組み立てた様子を示す図である。

【図16】図15において、セルフフレームの開放部側に熱伝導性部材を組み付けた様子を示す図である。

【図17】本発明の一実施形態によるセルフフレームの天板部側を眺めた図である。

【図18】図17のセルフフレームの天板部及び側面の一部を示す図である。

【図19】本発明の一実施形態による2つのセルモジュールアセンブリの組み立て前の様子を示す図である。

【図20】本発明の一実施形態による2つのセルモジュールアセンブリの組み立て後の様子を示す図である。

30

【図21】本発明の他の実施形態による2つのセルモジュールアセンブリのセルフフレームの天板部を眺めた図である。

【発明を実施するための形態】

【0043】

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、本明細書及び特許請求の範囲に使われた用語や単語は通常的や辞書的な意味に限定して解釈されるものではなく、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應ずる意味及び概念で解釈されるものである。

40

【0044】

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、本発明の最も好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表すものではないため、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されたい。

【0045】

図4は、本発明の一実施形態によるバッテリーパックの構成を概略的に示す透視斜視図であり、図5は、図4のA4-A4'矢視断面構成の一例を概略的に示す断面図である。

【0046】

図4から図5を参照すると、本発明のバッテリーパックは、セルモジュールアセンブリ

50

１００と、ＢＭＳアセンブリ３００と、パッケージ２００と、を含む。

【００４７】

まず、上記のパッケージについて述べると、前記パッケージ２００は、ミドルケース２１０と、上カバー２２０と、下カバー２３０と、を含む。前記ミドルケース２１０は、上端と下端が開放され、前記セルモジュールアセンブリ１００とその下側に結合された前記ＢＭＳアセンブリ３００とを一体に摺動方式により内部に挿入することが可能な中空状に構成され得る。そして、前記上カバー２２０と前記下カバー２３０は、それぞれ前記ミドルケース２１０の開放された上端と下端に結合され、前記ミドルケース２１０の上端と下端を覆うように構成され得る。特に、前記ミドルケース２１０の場合には、外部の衝撃から前記セルモジュールアセンブリ１００とＢＭＳアセンブリ３００を保護できるように機械的な剛性が高く、しかも、放熱性に優れた素材であって、例えば、アルミニウム（Ａｌ）などの金属素材から設けられ得る。

【００４８】

前記ミドルケース２１０と上カバー２２０との間の空間には、防災板が配置され、前記ミドルケースと上カバーとが組み合わせられる外郭の周縁には、圧縮率の高いガスケット（ｇａｓｋｅｔ）、隙間埋め材などが適用可能である。そして、前記ミドルケース２１０と下カバー２３０とが組み合わせられる外郭の周縁には、上カバー２２０側に比べて相対的に圧縮率の低いガスケットが適用され、前記下カバー２３０は、ベント部２３３を備えるように構成され得る。したがって、電池セルの異常発火によってバッテリーパックの内部にガスと火炎が生じる場合、パッケージにおける気密性の弱い下カバー側へとガスと火炎を導くことができる。

【００４９】

前記２つのセルモジュールアセンブリ１００Ａ、１００Ｂは、 $n P m S$ （ n と m は自然数）の形状に直列及び並列に接続された円筒型電池セル１１０と、前記円筒型電池セル１１０を収容するセルフフレーム１２０と、を備え、相互間の前記セルフフレーム１２０Ａ、１２０Ｂが組み合わせられて一体に前記パッケージ２００に収納され得る。すなわち、前記２つのセルモジュールアセンブリ１００Ａ、１００Ｂは、相互間に機構的に、かつ電氣的に組み合わせられた状態で摺動ないし締まり嵌めの方式によりミドルケース２１０の内部に挿入される形態でパッケージ２００の内部に収納され得る。

【００５０】

前記円筒型電池セル１１０は、円筒状の電池缶の中に電解液と電極組立体を入れ、前記電池缶の上部の開放端にトップキャップ１１２を結合して密封したものであり得る。前記円筒型電池セル１１０は、正極板と負極板との間にセパレーターを挟持し、ジェリーロール状に巻き取った電極組立体を有し得、前記正極板は、トップキャップと電氣的に接続され、前記負極板は、電池缶と電氣的に接続され得る。したがって、円筒型電池セルの場合、前記トップキャップが正極端子として機能し、前記電池缶が負極端子として機能することができる。ここで、電池缶は、特定の部分のみが負極端子として機能するように、前記特定の部分を除いた部分には、絶縁フィルムまたは絶縁物質によるコーティング処理が施される場合もある。

【００５１】

特に、本発明によるバッテリーパックにおいて、２つのセルモジュールアセンブリ１００Ａ、１００Ｂは、相互間に円筒型電池セル１１０のトップキャップ１１２を挟んで相対向する方向を向くように構成され得る。

【００５２】

例えば、図５の構成を参照すると、２つのセルモジュールアセンブリ１００Ａ、１００Ｂは、各電池セル１１０のトップキャップ１１２がバッテリーパックの中央部分を向き、各電池セル１１０の電池缶の底面１１１ｂがバッテリーパックの外側の部分を向くように構成され得る。より詳しく述べると、図中の左側（－Ｘ方向）に位置する第１セルモジュールアセンブリ１００Ａは、すべての電池セル１１０のトップキャップ１１２が右側を向き、電池缶の底面１１１ｂは左側を向くように配置され得る。そして、右側（＋Ｘ方向）

に位置する第2セルモジュールアセンブリ100Bは、すべての電池セル110のトップキャップ112が左側を向き、電池缶の底面111bは右側を向くように配置され得る。

【0053】

本発明のこのような構成によれば、各電池セル110のトップキャップ112が他の電池セル110のトップキャップ112の近くに配置され、他の電池セル110の電池缶の底面111bから遠ざかることが可能になる。したがって、いずれか1つの電池セル110からの火災や高温のガスがトップキャップ112側から噴出された場合、噴出された火災や高温のガスは他の電池セル110のトップキャップ112へ向かうことになり、他の電池セル110の電池缶の底面111bに対してはほとんど影響を及ぼさないことができる。

10

【0054】

前記円筒型電池セル110は、その構造的な特性からみて、ほとんどが異常発火の際に、火災やガスがトップキャップ112側に噴出される。このとき、爆発した電池セル110の向こう側に、他の電池セル110の電池缶の底面111bが位置している場合よりも、他の電池セル110のトップキャップ112が位置している場合の方において連鎖発火の可能性が低い。

【0055】

敷衍すれば、円筒型電池セル110において、トップキャップ112は、電池缶よりも相対的に高い剛性を有しており、前記トップキャップ112の内側にはベントプレート、シール材または電流遮断装置(CID)などが配置されていて、電池缶の内部の電極組立体と電解液に熱や火災が伝えられることを遮断する役割を果たすことができる。しかしながら、電池缶に熱と火災が直接的に当たる場合、電池缶の温度が急激に上がって内部のセパレーターが溶け込んで消失され、これによって、正極板と負極板とが直接的に触れ合っ

20

てショートが起こる可能性が非常に高い。特に、電池缶の底面は、ジェリーロール状の電極組立体の下面に近づいていて、当該部分に熱と火災が当たると、内部に熱がより一層速やかに伝えられてショートがさらに起こりやすい。したがって、ある1つの電池セル110から火災とガスが噴出される場合、当該電池セル110の向こう側に他の電池セル110のトップキャップ112が向かい合うようにする場合の方が、電池缶の底面111bと向かい合うようにする場合よりも電池セル110の連鎖発火を防ぐ上で遥かに効果的であると言える。

30

【0056】

このため、本発明による2つのセルモジュールアセンブリ100A、100Bは、相互間の電池セル110のトップキャップ112が相対向するように構成されている。

【0057】

また、前記2つのセルモジュールアセンブリ100A、100Bは、相互間の電池セル110のトップキャップ112が最小の安全距離以上離れ合うように構成され得る。ここで、前記最小の安全距離とは、電池セルを過充電して爆発させる実験を通じて得られた距離であって、相対向する電池セル110のうちのどちらか一方が爆発したときに、向こう側に位置する電池セル110が連鎖発火しないことが可能な第1セルモジュールアセンブリ100Aと第2セルモジュールアセンブリ100Bとの間の最小限の離隔距離である。

40

但し、前記最小の安全距離は、バッテリーパックの含まれる電池セルの種類、容量、諸元などによって僅かな差が出る場合があり得る。

【0058】

例えば、図5に示すように、前記第1セルモジュールアセンブリ110Aにおいて前記円筒型電池セル110のトップキャップ112が露出される第1セルフレーム120Aの一面と、前記第2セルモジュールアセンブリ110Bにおいて前記円筒型電池セル110のトップキャップ112が露出される第2セルフレーム120Bの一面とは、図5中において「D1」にて示されたように、少なくとも最小の安全距離に見合う分だけ離れ合うように構成され得る。このとき、前記最小の安全距離は、「5mm」であり得る。

【0059】

50

図6は、本発明の一実施形態によるバッテリーパックにおいて、1つの電池セルを過充電して爆発させたときの実験結果を示す写真である。

【0060】

上記の図6中、(a)は、トリガーセルCMA（セルモジュールアセンブリ）（Cell Module Assembly）にて示されたセルモジュールアセンブリに含まれる電池セルの1つが爆発した後の2つのセルモジュールアセンブリの状態を示したものであり、図6の(b)、(c)は、それぞれ2つのセルモジュールアセンブリを引き離した状態を示したものである。

【0061】

最小の安全距離が5mm以上になるようにセットし、トリガーCMAに含まれる電池セルの1つを過充電して爆発させた実験を行った結果、前記トリガーCMAの電池セルの1つから火炎が噴出されても、図6に示すように、向こう側のCMAの電池セルは連鎖発火しないということを確認することができた。しかしながら、上記の最小の安全距離が5mm未満である場合、向こう側のCMAの他の電池セルの連鎖発火が観察された。このような実験結果を踏まえて、本発明のバッテリーパックは、相対向する電池セル110のトップキャップ112が少なくとも5mmの間隔を保持するように構成されたものであるといえる。

【0062】

本発明のこのような実施構成によれば、各電池セル110のトップキャップ112が相対向するセルモジュールアセンブリ100の間に連鎖発火が起こることをより一層確実に防ぐことができる。さらに、この場合、従来のバッテリーパックに比べて、2つのセルモジュールアセンブリ100A、100Bの間の距離が短くなるように形成されることが可能になる。例えば、従来のバッテリーパックの場合、どちらか一方のセルモジュールアセンブリに含まれる電池セルを過充電して爆発させる実験において、残りの他方のセルモジュールアセンブリに含まれる電池セルが連鎖発火しない条件として、図2中においてA3及びA3'にて示された距離がそれぞれ5mm以上ではならなかった。

【0063】

すなわち、火炎などに対する安全性を確保するために、防災シート30と各セルモジュールアセンブリ10との間の距離が5mmのレベル以上に確保される必要がある。また、この場合、防災シート30それ自体の厚さも考慮しなければならない。これに対し、本発明の場合、防災シート30なしにセルモジュールアセンブリ100の間の距離のみを5mm以上確保すればよい。そのため、本発明の上記の実施構成によれば、従来に比べて、セルモジュールアセンブリの間の距離が相当のレベル、たとえば、50%未満に短縮されることができる。したがって、本発明のこのような側面によれば、バッテリーパックのサイズが減少することが可能になる。

【0064】

また、本発明によるバッテリーパックは、図4及び図5に示すように、前記2つのセルモジュールアセンブリ100A、100Bに含まれるすべての円筒型電池セル110のトップキャップ112がパックケースの中央部分に配置され、電池缶の底面111bがミドルケース210の壁面の近くに対面するように配置されている。この場合、円筒型電池セル110の熱がミドルケース310に容易に放熱されることができる。さらには、前記円筒型電池セル110の底面111bとミドルケース210との間の空間に熱伝導性物質を配置して円筒型電池セル110からミドルケース210へと熱がより一層速やかに逃されるようにする場合もある。

【0065】

図5に示すように、2つのセルモジュールアセンブリ100がバッテリーパックに含まれる場合、2枚の放熱パッド170だけでも、すべての電池セル110に対して電池缶の底面111bがパックケース200と熱的に接続されるようにすることができる。そのため、このような実施構成によれば、放熱パッド170の配置及び組み立てが簡単であり、少ない枚数の放熱パッド170をもって数多くの電池セル110に対して熱の伝導効果が

10

20

30

40

50

成し遂げられるようにすることができる。のみならず、上記の実施構成によれば、放熱パッド１７０は、各電池セル１１０の電池缶の底面１１１ｂ側にしか配置されないので、放熱パッド１７０によりトップキャップ１１２側のベント機能が低下するという問題が防がれることが可能になる。

【００６６】

また、本発明によるバッテリーパックは、内部においてガスや火炎などが生じる場合、特定の方向に排出されるように構成され得る。前述したように、第１セルモジュールアセンブリ１００Ａの第１セルフフレーム１２０Ａの一面と、第２セルモジュールアセンブリ１００Ｂの第２セルフフレーム１２０Ｂの一面とは、少なくとも最小の安全距離に見合う分だけ離れ合っていて、第１セルモジュールアセンブリ１００Ａと第２セルモジュールアセンブリ１００Ｂとの間に空き空間Ｓが存在する。前記空き空間Ｓは、パッケージ２００の底板２３１まで連通され、前記底板２３１にはベント部２３３が設けられ得る。ここで、パッケージ２００の底板２３１は、下カバー２３０を意味する。そして、前記空き空間Ｓの上側（＋Ｚ方向）は、上カバー２２０により閉塞され、前記空き空間Ｓの両サイド（±Ｙ方向）は、ミドルケース２１０の壁面により遮蔽され得る。したがって、２つのセルモジュールアセンブリ１００Ａ、１００Ｂに含まれる特定の電池セル１１０が異常発火してトップキャップ１１２からガスや火炎が噴出される場合、ガスや火炎が図４及び図７中において矢印にて示されたように、パッケージ２００の下部の方向に移動し、前記ベント部２３３を介してバッテリーパックの下部の方向に排出されることができる。

【００６７】

以下では、図４から図５、及び図７から図９に基づいて、この実施形態によるバッテリーパックのガスまたは火炎の排出経路の構成についてより詳しく述べる。

【００６８】

図４及び図５に示すように、パッケージ２００のミドルケース２１０は、前記円筒型電池セル１１０の電池缶の底面１１１ｂと向かい合い、互いに並ぶように前記パッケージ２００の長手方向に沿って延びる第１壁面２１０ａ及び第２壁面２１０ｂと、前記第１セルフフレーム１２０Ａの一面と前記第２セルフフレーム１２０Ｂの一面との間に形成された空き空間Ｓの両サイドと所定の距離だけ離れて前記空き空間Ｓの両サイドを覆い、互いに並ぶように前記パッケージ２００の長手方向に沿って延びる第３壁面２１０ｃ及び第４壁面２１０ｄと、を含む。

【００６９】

また、図４に示すように、２つのセルモジュールアセンブリ１００Ａ、１００Ｂのセルフフレーム１２０は、側面部に凸状パターンを備えていて、図５に示すように、前記凸状パターンの部分がミドルケースの第３壁面２１０ｃ及び第４壁面２１０ｄと接触して前記空き空間Ｓの両サイドとミドルケース２１０の壁面との間にギャップ（Gap）が形成され得る。このようなギャップによって確保された余剰の空間を介してガスや火炎がミドルケース２１０の第３壁面２１０ｃまたは第４壁面２１０ｄに沿って下部の方向に移動することができる。

【００７０】

一方、本発明の一実施形態によるバッテリーパックは、ミドルケース２１０の内部において下カバー２３０に面する２つのセルモジュールアセンブリ１００Ａ、１００Ｂの下端部を覆うボトムプレート１０１をさらに含む。

【００７１】

前記ボトムプレート１０１は、前記２つのセルモジュールアセンブリ１００Ａ、１００Ｂの下側にＢＭＳアセンブリ３００を容易に固定できるようにするブラケットのような役割を果たす。また、前記ボトムプレート１０１は、ミドルケース２１０の内部に固定結合されて前記２つのセルモジュールアセンブリ１００Ａ、１００Ｂが下カバー２３０に対して一定の高さに位置するように前記２つのセルモジュールアセンブリ１００Ａ、１００Ｂを支持することにより、前記ＢＭＳアセンブリ３００が前記２つのセルモジュールアセンブリ１００Ａ、１００Ｂの荷重を受けないようにする。

【0072】

このようなボトムプレート101は、2つのセルモジュールアセンブリ100A、100BとBMSアセンブリ300との間に配置され、前記2つのセルモジュールアセンブリ100A、100Bを安定的に支持できるように概ねミドルケース210の断面積と対応する大きさの板状体の形状に構成され得る。特に、図8に示すように、前記ボトムプレート101は、ミドルケース210の第3壁面210c及び第4壁面210dのうちの少なくとも一方とギャップ（Gap）を形成するガス通路部103を備える。したがって、ガスや火炎は、ミドルケースの第3壁面210c、第4壁面210dまたはパッケース200の中央の空き空間Sにおいて下部の方向に移動して、前記ボトムプレート101に達すると、前記ガスや火炎の流れが前記ガス通路部103を介して第3壁面210cまたは第4壁面210dの下側に導かれることが可能になる。

10

【0073】

前記ベント部233は、図9に示すように、下カバー230の底板231において前記第3壁面210cまたは前記第4壁面210dに近い位置に設けられ得る。この実施形態は、ベント部233が1つであるが、2つ以上のベント部233が下カバー230の底板231に構成される場合もある。参考までに、この実施形態によるバッテリーパックは、底板231に外部装置との接続のための外部システム接続ユニット235を備える。前記外部システム接続ユニット235に、例えば、電源ケーブル（図示せず）を繋いでバッテリーパックの電源を外部装置に供給し得る。但し、前記外部システム接続ユニットは、必要に応じて、上カバー220側に配置されてもよいし、省略されてもよい。

20

【0074】

より具体的には、前記ベント部233は、図10の実施構成のように、前記下カバー230の底板231に形成された貫通孔H1に締まり嵌め結合されるベントキャップ（cap）の形状に構成され得る。そして、前記ベントキャップは、前記貫通孔Hに締まり嵌め結合されるキャップボディ233aと、前記キャップボディ233aの内側に結合され、液体に対して不透過性を有し、気体に対して透過性を有する膜構造体233bと、を含み得る。

【0075】

前記キャップボディ233aは、中央が空いた中空状の栓の構造であり、分節された係止爪を有して、前記係止爪を縮めて前記貫通孔Hに嵌め込むと、前記係止爪が再び拡開されて貫通孔Hから抜脱されないように構成され得る。前記膜構造体233bは、前記キャップボディ233aの中央に介在し得る。上記のようなベントキャップの構成によれば、日頃から空気が前記膜構造体233bを介してバッテリーパックの内外部に流入／流出することが可能であるので、バッテリーパックの内外部の圧力が釣り合った状態となって、パッケースの歪みを防ぐことができ、水分や異物がバッテリーパックに浸透することを防ぐことができる。また、非常時には、前記ベントキャップを介して電池セル110において生じたガスが外部に排出されることができ、さらに、ガスと火炎がさらに猛烈になると、熱と圧力により前記膜構造体233bが消失され、ガスと火炎がバッテリーパックの下部の方向に排出されることが可能になる。

30

【0076】

本発明のこのような実施構成によれば、バッテリーの使用者などの火炎への直接的な露出を防ぐことができる。特に、電動バイクや電気自動車などの場合、バッテリーの使用者、たとえば、運転者は、バッテリーパックの上部に位置する可能性がある。このとき、上記の実施構成のように、火炎などが下部の方向に排出されるようにする場合、運転者が火炎に直接的に露出されることが防がれることが可能になる。そのため、この場合、バッテリーパックの安全性が向上することが可能になる。

40

【0077】

以下では、図11から図21に基づいて、本発明のバッテリーパックに含まれるセルモジュールアセンブリについてさらに詳しく述べる。

【0078】

50

本発明のバッテリーパックに含まれる第1セルモジュールアセンブリ100Aと第2セルモジュールアセンブリ100Bとは、主な構成が実質的に同様である。したがって、重複する説明を省略するために、第1セルモジュールアセンブリ100Aに関する説明が第2セルモジュールアセンブリ100Bに関する説明に取って代わるものとする。

【0079】

図11から図14を参照すると、本発明の一実施形態によるセルモジュールアセンブリ100は、複数の円筒型電池セル110と、セルフフレーム120と、バスバープレート130と、センシングユニット140と、を含む。

【0080】

前記複数の電池セル110は、前述したように、電池缶の上端部にトップキャップ112が結合された円筒型二次電池であり、電池缶の上端部、すなわち、トップキャップ112がいずれも同じ方向を向くようにセルフフレーム120に收容される。前記電池セル110はそれぞれ、セルフフレーム120の内部のセルホルダー121aに電池缶の上端部が部分的にはめ込まれて保持された状態で前記セルフフレーム120の内部に起立配置され得る。

【0081】

前記セルフフレーム120は、図13に示すように、一方の面が開放された概ねボックス状に設けられ得る。このようなセルフフレーム120は、前記電池セル110を立てて収納可能な空間を形成する收容部121と、前記電池缶の上端部の方向に位置する天板部122と、前記電池缶の下端部の方向に位置する開放部123と、4面の壁体を形成する側面部124と、を含む。

【0082】

前記收容部121は、前記天板部122と側面部124とにより取り囲まれたセルフフレーム120の内部空間を意味し、前記電池セル110の長さ（または、高さ）に対応する高さを有するように構成され得る。換言すれば、この実施形態のセルフフレーム120は、4面の側面部124が円筒型電池セル110の長さに見合う分だけ延びて形成された形状に設けられ得る。

【0083】

前記セルフフレームの天板部122は、端子接続孔122aを備える。すべての電池セル110の電池缶の上端部は、前記端子接続孔122aを介して前記セルフフレームの天板部122の外側に部分的に露出され得る。すなわち、すべての電池セル110が前記セルフフレーム120の内部に收容され、各電池セル110のトップキャップ112と電池缶の上端周縁111aが前記端子接続孔122aを介して前記セルフフレームの天板部122の外側に部分的に露出され得る。

【0084】

前述したように、円筒型電池セルの場合、トップキャップ112が正極端子として機能し、電池缶が負極端子として機能し得る（参考までに、電池缶を絶縁シートにて包み込んで電池缶の底面または上端周縁のみが負極端子として機能するように構成する場合もある）。したがって、前記各電池セル110のトップキャップ112または電池缶の上端周縁111aをバスバープレート130と予め定められたパターンの通りに接続すれば、電池セル同士が互いに直列に及び／又は並列に接続されることが可能になる。ここで、前記バスバープレート130は、金属素材のものであって、前記セルフフレームの天板部122の外側面に取り付け可能なように設けられ得る。前記電池セル110の電氣的な接続構成の詳細については後述する。

【0085】

前記セルフフレームの開放部123は、前記セルフフレームの天板部122の反対側に設けられ、図13に示すように、外郭の周縁のみが残り、内側の領域は完全に開放された形状に設けられる。このようなセルフフレームの開放部123によれば、円筒型電池セル110を挿入する組み立ての工程に際して、セルフフレーム120の開放部123が上部の方向を向くようにし、セル挿入治具（図示せず）を用いて前記円筒型電池セル110を一体に前記セルフフレーム120に挿入することができる。

【0086】

また、図14に示すように、電池缶の底面111bが前記セルフフレームの開放部123を向くようにすべての円筒型電池セル110を前記セルフフレーム120に挿入することにより、すべての電池セル110の底面111bが前記開放部123を介して前記セルフフレーム120の外部に露出されることができる。したがって、このようなセルモジュールアセンブリ100は、前記電池缶の底面111b側に電池セル110の熱を放熱するための放熱構成または放熱構造を適用し易い。

【0087】

図14及び図15を参照すると、本発明の一実施形態によるセルモジュールアセンブリ100は、セルスペーサー150をさらに含む。前記セルスペーサー150は、セルフフレーム120に収納された電池セル110の下端部の遊動を防ぎ、間隔を保持するために適用された構成要素である。

10

セルフフレーム120に収納された電池セル110は、収容部121内においてセルホルダー121aに各電池缶の上端部が部分的にはめ込まれて保持された状態で前記セルフフレーム120の内部に起立配置され、各電池缶の下端部は、前記セルスペーサー150により保持され得る。より具体的には、前記セルスペーサー150は、絶縁性素材であり、前記セルフフレームの開放部123の周縁部を形成する締まり嵌め結合されたベントキャップ部に着脱自在な板状体の形状であり、図14に示すように、複数のスペーサー孔151を備える。前記スペーサー孔151は、電池缶の直径に対応する直径を有し、前記電池缶の下端部の周縁を包み込むように形成され得る。

20

【0088】

このようなセルスペーサー150を、図15に示すように、セルフフレームの開放部123に装着することにより、例えば、外部の衝撃や振動がセルフフレーム120に印加されても電池セル110の遊動を阻止して電池缶の下端部が相互間に接触ないし衝突しないようにすることができる。

【0089】

図16を参照すると、本発明の一実施形態によるセルモジュールアセンブリ100は、前記セルスペーサー150と電池缶の下端部とを覆い、前記セルフフレーム120の開放部123に結合される熱伝導性部材をさらに含み得る。前記熱伝導性部材は、放熱パッド170とスクリーンプレート160とから構成され得る。ここで、スクリーンプレート160は、アルミニウム素材のものであり、前記電池缶の底面111bにも伝導性接着剤により接着固定され得る。

30

【0090】

このような熱伝導性部材は（図5参照）、セルモジュールアセンブリ100とミドルケース210とを組み立てたとき、前記ミドルケース210の壁面と接触するように構成され得る。このような構成によれば、電池セル110の熱が前記伝熱部材を介してミドルケース210に効果的に放熱されることが可能になる。

【0091】

図17は、本発明の一実施形態によるセルフフレームの天板部側を眺めた図であり、図18は、図17のセルフフレームの天板部及び側面部の一部分を示す図である。

40

【0092】

次いで、前記図17から図18に基づいて、本発明の一実施形態によるセルモジュールアセンブリ100における前記セルフフレームの天板部122及び側面部124側に設けられる電池セル110の電氣的な接続構成と、電圧／温度のセンシング構成について述べる。

【0093】

図17に示すように、複数枚のバスバープレート130は、セルフフレーム120の外側の一方の面、換言すれば、セルフフレームの天板部122に配置され得る。たとえば、図17における＋Z方向の終わりに正極バスバープレート130（＋）が配置され、－Z方向の終わりに負極バスバープレート130（－）が配置され、前記正極バスバープレート130（＋）と前記負極バスバープレート130（－）との間に±Z方向に所定の間隔おき

50

にバスバープレート130が配置され得る。また、前記バスバープレート130は、セルフフレームの天板部122に形成されている端子接続孔122aの位置または突起122fの位置を回避するために直線状にまたは千鳥状に±Y方向に延びた形状に設けられ得る。

【0094】

このような複数枚のバスバープレート130は、端子接続孔122aを介して露出される前記電池セル110のトップキャップ112または前記電池缶の上端周縁111aとワイヤーボンディングされて電池セル110を電氣的に接続する役割を果たす。ここで、ワイヤーボンディングは、金属ワイヤーWの両端部をそれぞれ接合対象物に超音波にて圧着することを意味する。但し、ワイヤーボンディングには、必ずしも超音波が適用されるとは限らず、他の接合技術、例えば、レーザー溶接が適用される場合もある。

10

【0095】

具体的には、図15中において「C1」にて示された6個の電池セル110は、図17に示すように、トップキャップ112が前記正極バスバープレート130(+)にワイヤーボンディングされ、電池缶の上端周縁111aは、前記正極バスバープレート130(+)と-Z方向に隣り合う2番目のバスバープレート130にワイヤーボンディングされる。そして、図15中において「C2」にて示された6個の電池セル110は、トップキャップ112が前記2番目のバスバープレート130にワイヤーボンディングされ、電池缶の上端周縁111aは、-Z方向に3番目のバスバープレート130にワイヤーボンディングされる。このようなパターンの通りに電池セル110のトップキャップ112または電池缶の上端周縁111aを対応するバスバープレート130にワイヤーボンディングし、最後に、図15中において「C7」にて示された最後の6個の電池セル110の電池缶の上端周縁111aを負極バスバープレート130(-)にワイヤーボンディングすれば、セルモジュールアセンブリ100に含まれる電池セル110は7S6Pの形態で直列に及び並列に接続されることが可能になる。そして、前記正極バスバープレート130(+)は、前記セルモジュールアセンブリ100の正極ターミナルとして機能し、前記負極バスバープレート130(-)は、前記セルモジュールアセンブリ100の負極ターミナルとして機能することができる。

20

【0096】

図18を参照すると、本発明の一実施形態によるセンシングユニット140は、プリント回路基板141と、複数枚のセンシングプレート142と、温度センシング部材143Bと、を含む。そして、前記センシングユニット140は、電池セル110への電氣的な接続が前述したように構成された前記セルフフレームの天板部122と交差するセルフフレーム120の外側の他方の面に配置され、バスバープレート130とワイヤーボンディングにより電氣的に接続されて電池セル110の電圧情報をセンシングする。

30

【0097】

前記プリント回路基板141としては、硬性プリント回路基板141と軟性プリント回路基板141とが採用可能である。この実施形態におけるセルモジュールアセンブリ100は、耐久性の強化のために硬性プリント回路基板141を含み、前記プリント回路基板141は、電池セル110の電圧情報または温度情報を伝送するための回路パターンを備える。また、前記プリント回路基板141は、前記セルフフレーム120の側面部124に着脱自在に構成され得る。より詳しく述べると、図18の実施構成のように、プリント回路基板141は、バスバープレート130が配置されたセルフフレームの天板部122と交差する前記セルフフレーム120の側面部124に配置され得る。このとき、前記プリント回路基板141は、板面がセルフフレーム120の側面部124に直面し、前記プリント回路基板141の上端の辺縁部が前記セルフフレームの天板部122と同じ高さに位置するように構成され得る。

40

【0098】

このように、プリント回路基板141が前記セルフフレーム120の側面部124に配置されるように、前記セルフフレーム120の側面部124は、前記プリント回路基板141を前記セルフフレーム120の側面部124と並ぶように所定の深さまで嵌め込むことがで

50

き、前記プリント回路基板 141 の板面が前記セルフフレーム 120 の側面部 124 に密着されるように前記プリント回路基板 141 を支持する基板据え置きホルダー 127 を含む。

【0099】

前記基板据え置きホルダー 127 は、セルフフレーム 120 の長手方向（Z 方向）に沿って所定の間隔おきに設けられ、前記プリント回路基板 141 において温度センシング部材 143 やケーブルコネクタ 146 と干渉されないように前記セルフフレーム 120 の側面部 124 に設けられ得る。

【0100】

前記複数枚のセンシングプレート 142 は、電池セル 110 の各バンク（並列に接続された電池セル 110）ごとの電圧をセンシングするために前記バスバープレート 130 とワイヤーボンディングにより接続される構成要素である。前記複数枚のセンシングプレート 142 は、前記バスバープレート 130 と一対一で対応する枚数で設けられ、それぞれ対応する前記バスバープレート 130 とワイヤーボンディングにより接続され得る。前記センシングプレート 142 は、ニッケル（nickel）、銅（Cu）、銀（Ag）など電気伝導性を有する金属から作製される場合もある。

【0101】

前記複数枚のセンシングプレート 142 は、少なくとも 1 回以上折り曲げられた構造に設けられて、一方の側は前記プリント回路基板 141 に固定結合され、他方の側は前記バスバープレート 130 が配置された前記セルフフレーム 120 の天板部 122 の表面に並ぶように配置され得る。

【0102】

たとえば、前記複数枚のセンシングプレート 142 は、電気伝導性金属素材であり、概ね「┐」字状ないし「└」字状に設けられ、図 18 の実施構成のように、プリント回路基板 141 に結合され得る。そして、センシングプレート 142 は、前記バスバープレート 130 の一方の端部と互いに交互に前記セルフフレーム 120 の周縁部に配置され得る。上記の構成によれば、セルフフレームの天板部 122 における周縁部の内側の領域に広く分布しているバスバープレート 130 と電池セル 110 とを接続したワイヤーボンディング領域と干渉されない状態で、対応するバスバープレート 130 の一方の端部にすぐ隣り合うように配置することができて、長さの短い金属ワイヤー W でもいくらかでもセンシングプレート 142 とバスバープレート 130 とを接続することができる。

【0103】

また、前記バスバープレート 130 と前記センシングプレート 142 とは、2 本の金属ワイヤー W により接続され得る。この場合、前記金属ワイヤー W 2 のうちの 1 本が短線されても電圧センシングを行うことが可能になって、電圧センシングの信頼性と耐久性が増大されることが可能になる。

【0104】

この実施形態による電池セル 110 とバスバープレート 130 とを、またはセンシングプレート 142 とバスバープレート 130 とを接続する金属ワイヤー W は、直径が 0.12 mm ～ 0.8 mm であり、長さが 5 mm ～ 10 mm であり、アルミニウム素材から設けられ得る。上記のような構成によれば、金属ワイヤー W がバッテリーパックの外部の短絡の際にヒューズとして動作することが可能である。例えば、この実施形態によるセルモジュールアセンブリ 100 は、金属ワイヤー W が上記のように構成されていて、例えば、47.4 A 以上の電流が流れるときに少なくとも 1 つのバンクの電池セル 110 の金属ワイヤー W がすべて途切れてセルモジュールアセンブリ 100 への電流の流れが遮断されることが可能になる。一方、本発明の権利範囲が前記金属ワイヤー W の直径、長さ、素材に何ら制限されるものではないということに留意されたい。前記金属ワイヤー W は、必要に応じて、直径と長さが適宜に選択可能であり、その素材としても銅、ニッケルなどの金属が採用可能である。

【0105】

一方、図 17 と図 18 を参照すると、温度センシング部材は、長さが互いに異なる 2 つ

の温度センシング部材を含む。前記２つの温度センシング部材のうち、相対的に長さの長いケーブル１４４aを有する温度センシング部材は、セルモジュールアセンブリ１００の中心の温度の測定に用いられる第１温度センシング部材であり、相対的に長さの短いケーブル１４５aを含む温度センシング部材は、セルモジュールアセンブリ１００の外郭の温度の測定に用いられる第２温度センシング部材１４３Bである。

【０１０６】

バッテリーパックは、充放電の際に電池セル１１０から発せられる熱を正確に感知し、それに基づいて、充放電を管理したり冷却させたりする必要がある。そうではなければ、電池セル１１０の退化速度が速くなり、性能が低下する。したがって、セルモジュールアセンブリ１００に含まれる電池セル１１０の熱の管理を効果的に行うためには、前記電池セル１１０のうち、温度が最も高い電池セル１１０の温度と、温度が最も低い電池セル１１０の温度とを正確に把握する必要がある。したがって、この実施形態のセルモジュールアセンブリ１００は、セルフフレーム１２０の内部において温度が最も高い中心領域にある電池セル１１０の温度と、セルフフレームの内部における外郭にあって温度が最も低い電池セルの温度とを測定できるように構成される。

【０１０７】

たとえば、第１温度センシング部材は、ケーブルが回路基板からセルフフレームの天板部の中心領域に位置する温度センシング孔１２２bまで延び、前記ケーブルの終端に結合されたサーミスターが前記温度センシング孔１２２bを介して当該位置の電池セルの温度をセンシングするように構成され得る。

【０１０８】

そして、第２温度センシング部材は、図１８に示すように、前記セルフフレーム１２０の側面部１２４に穿設された側部切開孔１２８を介して外部に部分的に露出される電池セルに当接するようにケーブル１４５aとサーミスター１４５bが構成され得る。このとき、前記サーミスター１４５bは、前記電池セル１１０の側部に熱伝導性接着剤（図示せず）により接着固定し得る。

【０１０９】

上記の構成によれば、セルモジュールアセンブリ１００に含まれる電池セル１１０のうち、中心領域と外郭領域に位置する電池セル１１０の温度を測定することが可能であるのみならず、第１及び第２温度センシング部材の組み立てが非常に容易にかつ簡単に行われることが可能になる。

【０１１０】

以上のような電圧センシング及び温度センシングの構成により、セルモジュールアセンブリ１００に含まれる電池セル１１０の電圧情報と温度情報がセンシングされ、前記電圧情報と温度情報は、プリント回路基板１４１からケーブルコネクタ１４６を介してＢＭＳアセンブリ３００へと伝送されることが可能になる。

【０１１１】

図１９及び図２０は、本発明の一実施形態による２つのセルモジュールアセンブリの組み立ての前と後の様子を示す図である。

【０１１２】

次いで、図１９から図２０に基づいて、本発明の一実施形態による２つのセルモジュールアセンブリの組み立て構造について簡略に述べる。

【０１１３】

２つのセルモジュールアセンブリ１００A、１００Bは、相互間のセルフフレームの天板部１２２が相対向するように相互間のセルフフレーム１２０が組み合わせられるように構成され得る。図１９を参照すると、２つの前記セルフフレーム１２０のうちのどちらか一方のセルフフレームの天板部１２２は、組み合わせ方向に突設された１本以上の突起１２２fを備え、残りの他方のセルフフレームの天板部１２２は、組み合わせ方向に突設され、前記突起１２２fを内側に嵌め込み可能なように設けられた１本以上の間隔保持コラム１２２gを備え得る。すなわち、第１セルモジュールアセンブリ１００Aのセルフフレームの天板部

10

20

30

40

50

１２２に前記突起１２２ｆが複数本設けられ、第２セルモジュールアセンブリ１００Ｂのセルフフレームの天板部１２２に前記間隔保持コラム１２２ｇが前記突起１２２ｆの本数と位置に対応するように設けられ得る。

【０１１４】

このような構成により、図２０に示すように、第１セルモジュールアセンブリ１００Ａの突起１２２ｆが第２セルモジュールアセンブリ１００Ｂの間隔保持コラム１２２ｇに締め込みにより結合され、このようにして結合された突起１２２ｆと間隔保持コラム１２２ｇにより、第１セルモジュールアセンブリ１００Ａと第２セルモジュールアセンブリ１００Ｂとは、図２０に示された「Ｄ１」のように、相互間に一定の間隔を保持しながら相対遊動しないように組み合わせられることが可能になる。したがって、第１セルモジュールアセンブリ１００Ａのセルフフレームの天板部１２２に設けられたワイヤーボンディング領域と、第２セルモジュールアセンブリ１００Ｂのセルフフレームの天板部１２２に設けられたワイヤーボンディング領域とは、互いに接触し合わない。そして、相互間に物理的に組み合わせられた２つのセルモジュールアセンブリ１００は、図１１のインターコネクションバスバー１８０により相互間に直結され得る。ここで、前記インターコネクションバスバー１８０は、第１セルモジュールアセンブリ１００Ａの正極バスバープレート１３０（＋）及び前記第２セルモジュールアセンブリ１００Ｂの負極バスバープレート１３０（－）と接触するように配置される金属板の形状に構成され得る。このように、２つのセルモジュールアセンブリが電氣的に接続されれば、この実施形態によるバッテリーパックは、１４Ｓ６Ｐの形態で直列に及び並列に接続された電池セルを備えることになる。

【０１１５】

次いで、本発明の他の実施形態によるバッテリーパックについて簡略に説明する。前述した実施形態と同一の部材番号は、同一の部材を指し、同一の部材についての重複する説明は省略し、前述した実施形態との相違点に重点をおいて説明する。

【０１１６】

本発明の他の実施形態によるバッテリーパックは、前述した実施形態によるバッテリーパックと比較したとき、図２１に示すように、セルフフレームの天板部の外面に塗布されたポッティンググルー（potting glue）４００をさらに含んでいるという点で相違点があり、残りの構成は前述した実施形態と同様である。

【０１１７】

前記ポッティンググルー４００の材質としては、例えば、シリコン系の樹脂が採用可能である。前記ポッティンググルー４００は、前記セルフフレームの天板部１２２の外面のみならず、セルフフレーム１２０の内部にも詰め込まれ得る。このようなポッティンググルー４００は、セルフフレームの天板部に部分的に露出されているトップキャップ１１２及び電池缶の上端周縁１１１ａを覆って外部に露出させないように構成され得る。

【０１１８】

すなわち、図２１に示すように、ポッティンググルー４００を適用した実施構成によれば、例えば、第１セルモジュールアセンブリ１００Ａに含まれる電池セル１１０が爆発して当該電池セル１１０の電極板の欠片や火炎、スパークなどが噴出されても、第２セルモジュールアセンブリ１００Ｂの電池セル１１０のトップキャップ１１２がポッティンググルー４００により覆われていて、連鎖発火の防止効果がより一層増大されることが可能になる。また、前記ポッティンググルー４００によってバッテリーパックの中央領域の近くに分布している第１セルモジュールアセンブリ１００Ａの電氣的な接続構成要素と第２セルモジュールアセンブリ１００Ｂの電氣的な接続構成要素との間の絶縁性がより一層増大されることが可能になる。したがって、本発明の他の実施形態によるバッテリーパックの方が、前述した実施形態によるバッテリーパックに比べて、火災に対する安全性と電氣的な絶縁性、さらには電池セルへの固定性の側面からみてより一層改善されたものであるといえる。

【０１１９】

本発明によるバッテリーパックは、電動バイクや電気自動車などのような移動手段に適

用可能である。あるいは、本発明によるバッテリーパックは、エネルギー貯蔵システム（ESS：Energy Storage System）に適用可能である。すなわち、本発明による装置、たとえば、電動バイクや電気自動車、エネルギー貯蔵システムなどは、本発明によるバッテリーパックを1つ以上含み得る。

【0120】

一方、本明細書においては、上、下、左、右などの方向指示語が用いられたが、これらの用語は説明のしやすさのために用いられたものに過ぎず、対象となる物事の位置や観測者の位置などに応じて異なってくる可能性があるということは本発明の当業者にとって自明である。

【0121】

以上、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、本発明はこれらに限定されるものではなく、本発明が属する技術分野において通常の知識を有する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様々な修正及び変形が可能であることは言うまでもない。

【符号の説明】

【0122】

- 10 セルモジュールアセンブリ
- 11 電池セル
- 20 パックケース
- 30 防炎シート
- 100 セルモジュールアセンブリ
- 101 ボトムプレート
- 103 ガス通路部
- 110 円筒型電池セル
- 112 トップキャップ
- 120 セルフレーム
- 121 収容部
- 122 天板部
- 123 開放部
- 124 側面部
- 127ホルダー
- 128 側部切開孔
- 130 バスバープレート
- 140 センシングユニット
- 141 プリント回路基板
- 142 センシングプレート
- 143 温度センシング部材
- 144 ケーブル
- 146 ケーブルコネクタ
- 150 セルスペーサー
- 151 スペーサー孔
- 160 スクリーンプレート
- 170 放熱パッド
- 180 インターコネクションバスバー
- 200 パックケース
- 210 ミドルケース
- 220 上カバー
- 230 下カバー
- 231 底板
- 233 ベント部

10

20

30

40

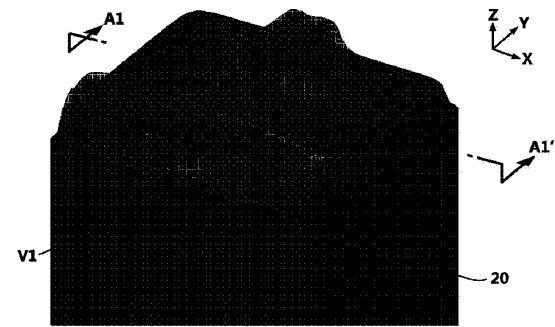
50

- 2 3 5 外部システム接続ユニット
- 3 0 0 BMSアセンブリ
- 3 1 0 ミドルケース
- 4 0 0 ポッティンググルー (potting glue)

【図面】

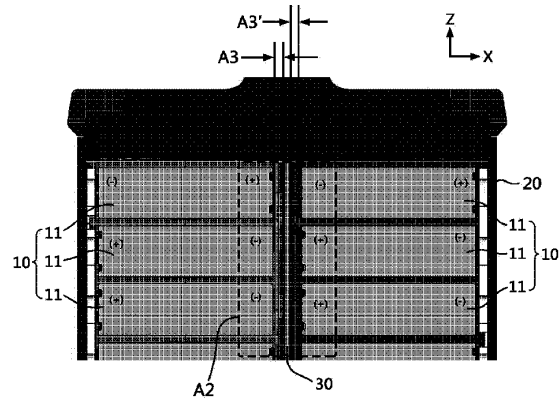
【図 1】

[図1]



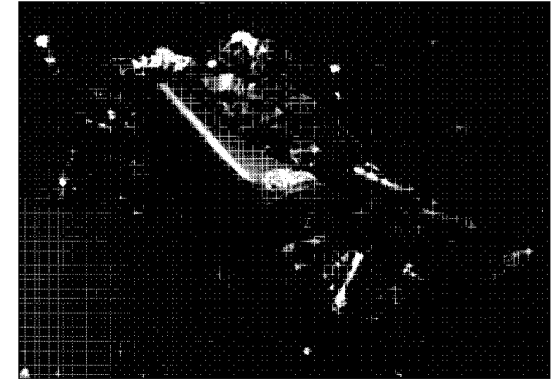
【図 2】

[図2]



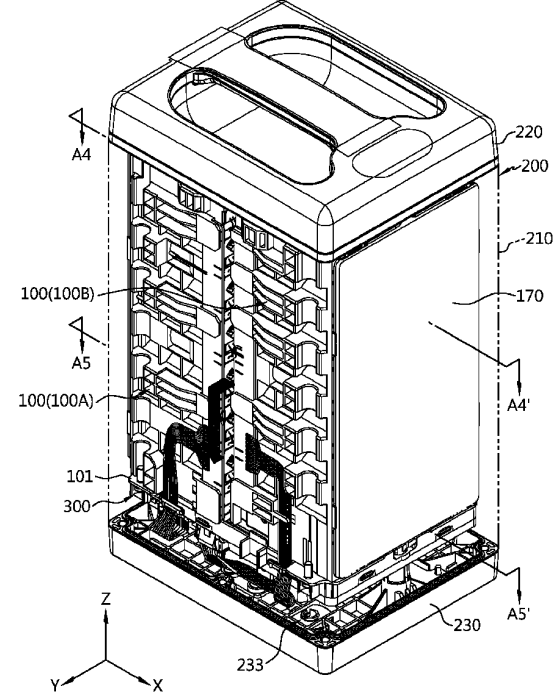
【図 3】

[図3]



【図 4】

[図4]



10

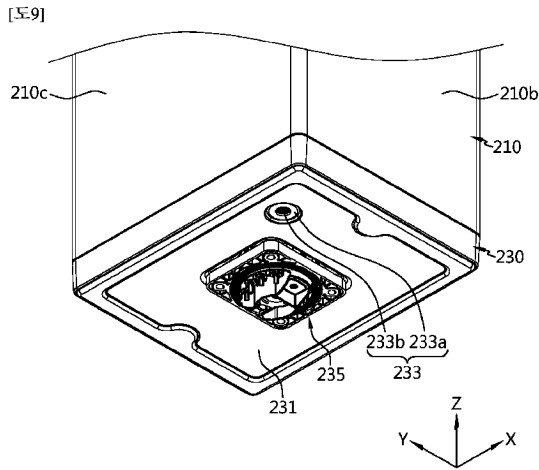
20

30

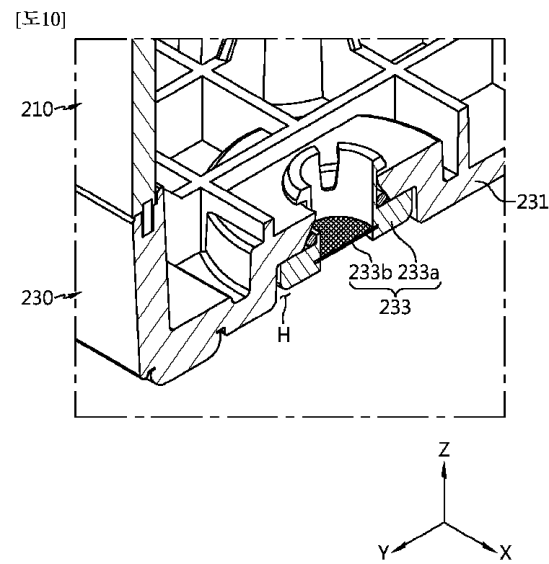
40

50

【図 9】

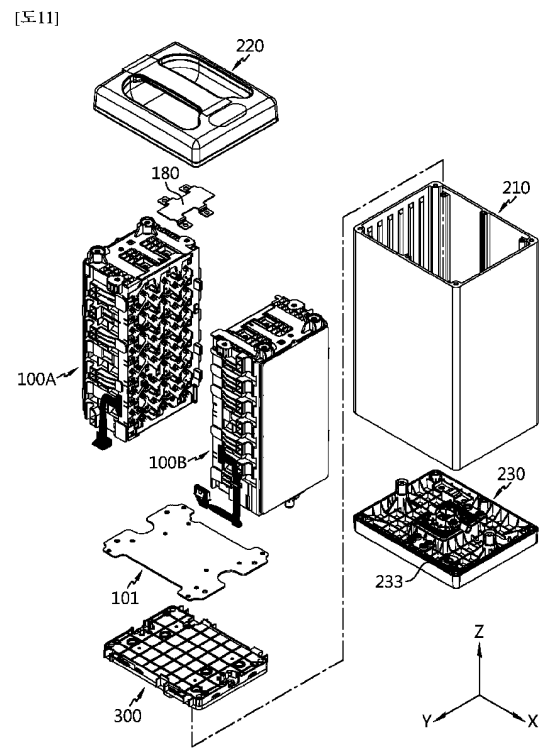


【図 10】

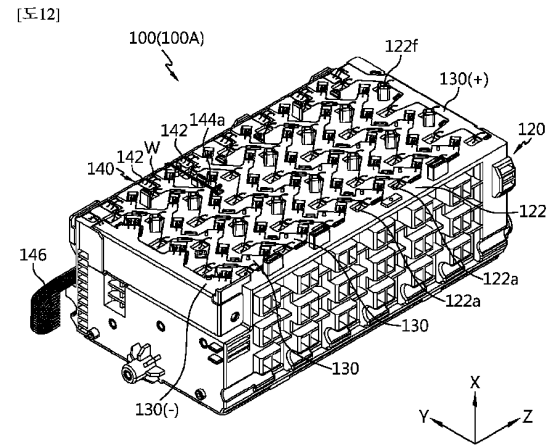


10

【図 11】



【図 12】



20

30

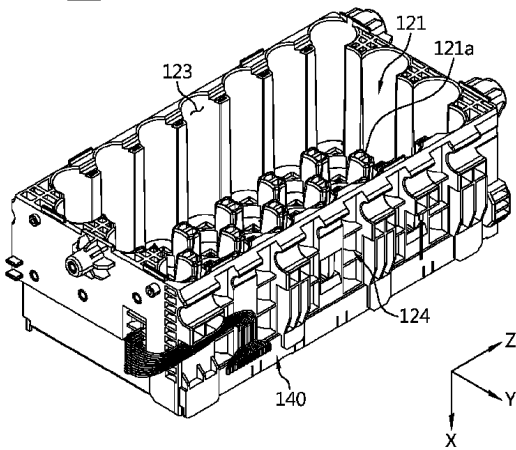
40

50

【図 1 3】

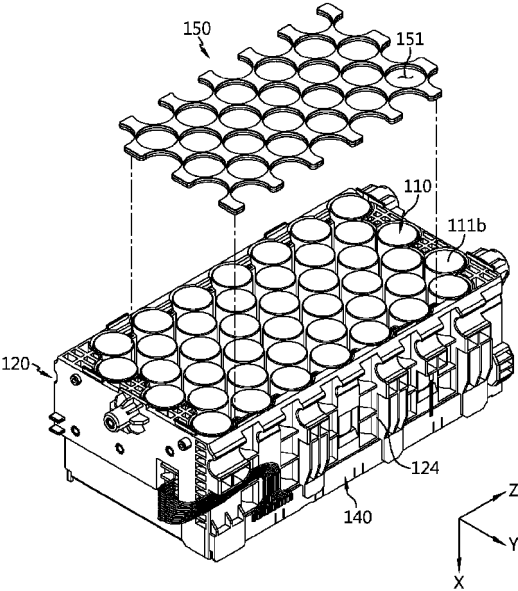
[図13]

120



【図 1 4】

[図14]

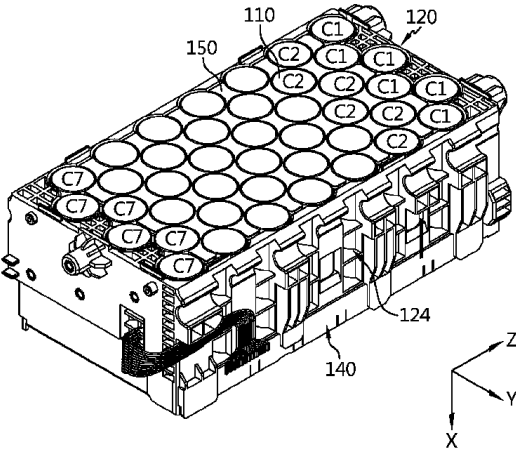


10

20

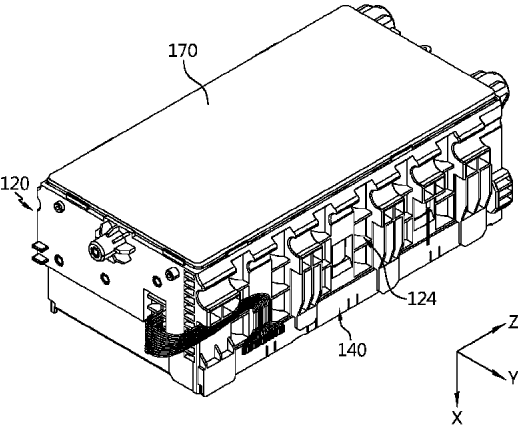
【図 1 5】

[図15]



【図 1 6】

[図16]



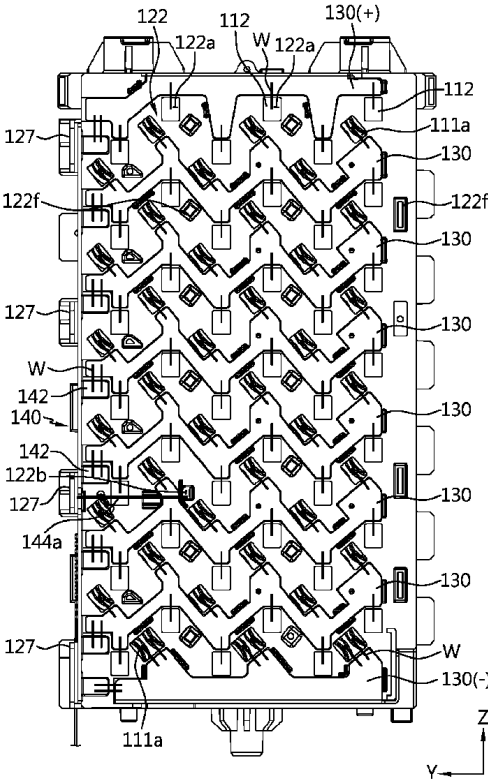
30

40

50

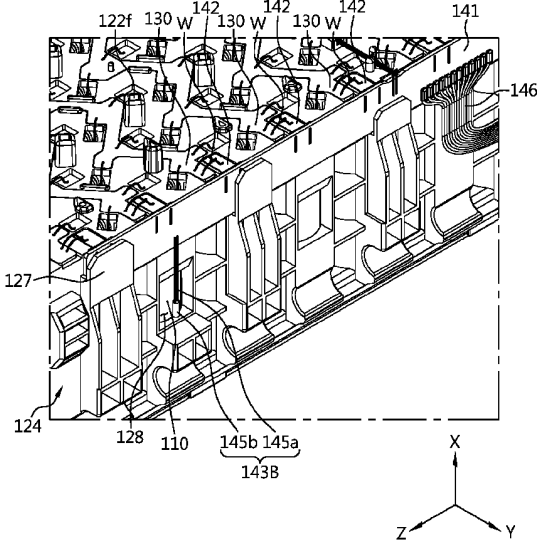
【図 17】

[図17]



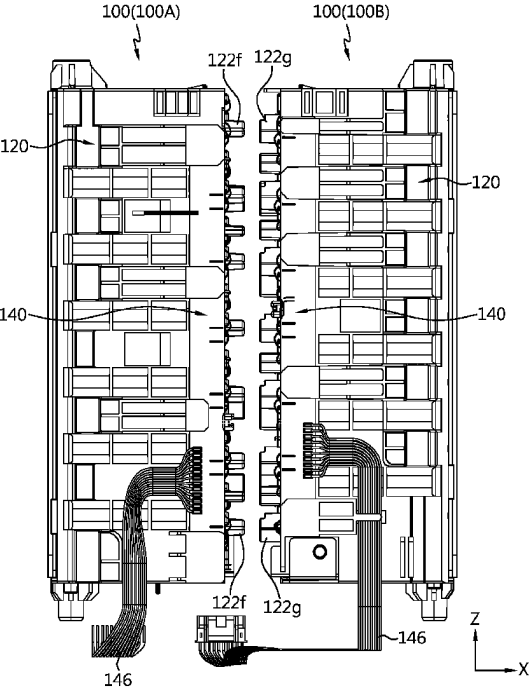
【図 18】

[図18]



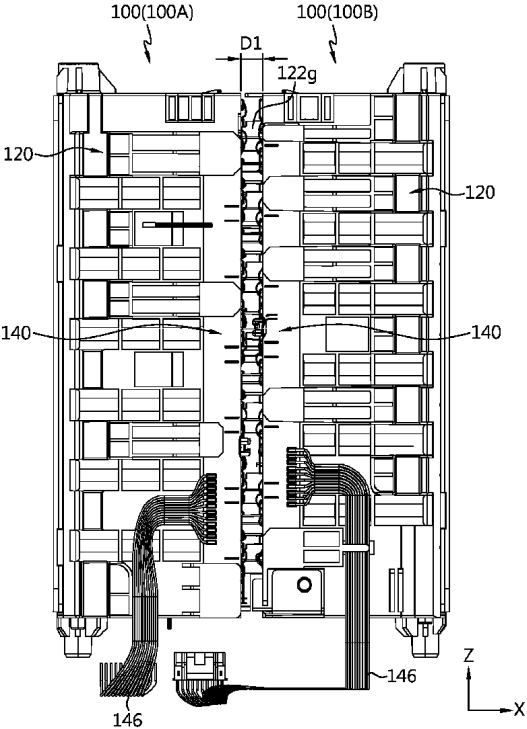
【図 19】

[図19]



【図 20】

[図20]



10

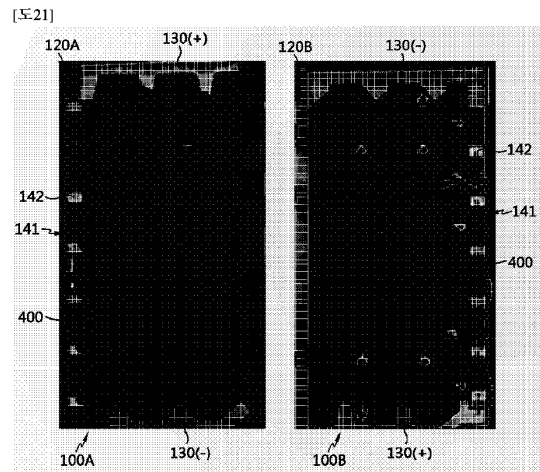
20

30

40

50

【図 21】



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	50/516 (2021.01)	H 0 1 M	50/516	
H 0 1 M	10/613 (2014.01)	H 0 1 M	50/204	4 0 1 H
H 0 1 M	10/643 (2014.01)	H 0 1 M	10/613	
H 0 1 M	10/625 (2014.01)	H 0 1 M	10/643	
H 0 1 M	50/249 (2021.01)	H 0 1 M	10/625	
H 0 1 M	50/588 (2021.01)	H 0 1 M	50/249	
H 0 1 M	50/591 (2021.01)	H 0 1 M	50/588	
H 0 1 M	10/655 (2014.01)	H 0 1 M	50/591	1 0 1
H 0 1 M	50/392 (2021.01)	H 0 1 M	10/655	
		H 0 1 M	50/392	

ソング・ムンジーロ・１８８・エルジー・ケム・リサーチ・パーク

(72)発明者

ヨンス・ソン

大韓民国・テジョン・３４１２２・ユソソング・ムンジーロ・１８８・エルジー・ケム・リサーチ・パーク

(72)発明者

ヨン・キュ・イ

大韓民国・テジョン・３４１２２・ユソソング・ムンジーロ・１８８・エルジー・ケム・リサーチ・パーク

審査官 富士 美香

(56)参考文献

特開２０１２－１１９１３８（ＪＰ，Ａ）

特表２０２０－５２１２８７（ＪＰ，Ａ）

国際公開第２０１２／０７３４４０（ＷＯ，Ａ１）

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H 0 1 M 5 0 / 2 0 4

H 0 1 M 5 0 / 2 1 3

H 0 1 M 5 0 / 2 9 1

H 0 1 M 5 0 / 3 0

H 0 1 M 5 0 / 5 0 7

H 0 1 M 5 0 / 5 1 6

H 0 1 M 1 0 / 6 1 3

H 0 1 M 1 0 / 6 4 3

H 0 1 M 1 0 / 6 2 5

H 0 1 M 5 0 / 2 4 9

H 0 1 M 5 0 / 5 8 8

H 0 1 M 5 0 / 5 9 1

H 0 1 M 1 0 / 6 5 5

H 0 1 M 5 0 / 3 9 2