

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7618345号
(P7618345)

(45)発行日 令和7年1月21日(2025.1.21)

(24)登録日 令和7年1月10日(2025.1.10)

(51)国際特許分類		F I	
H 0 1 M	50/358 (2021.01)	H 0 1 M	50/358
H 0 1 M	50/211 (2021.01)	H 0 1 M	50/211
H 0 1 M	50/35 (2021.01)	H 0 1 M	50/35 2 0 1
H 0 1 M	50/383 (2021.01)	H 0 1 M	50/383
H 0 1 M	50/548 (2021.01)	H 0 1 M	50/548 3 0 1
請求項の数 17 (全33頁)			
(21)出願番号	特願2023-521396(P2023-521396)	(73)特許権者	521065355
(86)(22)出願日	令和4年3月18日(2022.3.18)		エルジー エナジー ソリューション リ
(65)公表番号	特表2023-544810(P2023-544810		ミテッド
	A)		大韓民国 ソウル ヨンドゥンポ - グ ヨ
(43)公表日	令和5年10月25日(2023.10.25)		イ - デロ 1 0 8 タワー 1
(86)国際出願番号	PCT/KR2022/003809	(74)代理人	100188558
(87)国際公開番号	WO2022/203291		弁理士 飯田 雅人
(87)国際公開日	令和4年9月29日(2022.9.29)	(74)代理人	100110364
審査請求日	令和5年4月6日(2023.4.6)		弁理士 実広 信哉
(31)優先権主張番号	10-2021-0036924	(72)発明者	スンファン・ジャン
(32)優先日	令和3年3月22日(2021.3.22)		大韓民国・テジョン・3 4 1 2 2・ユソ
(33)優先権主張国・地域又は機関			ン - グ・ムンジ - ロ・1 8 8・エルジー
	韓国(KR)		・エナジー・ソリューション・リサーチ
(31)優先権主張番号	10-2021-0054815		・パーク
(32)優先日	令和3年4月28日(2021.4.28)	(72)発明者	ジュンヨブ・ソン
最終頁に続く		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 電池モジュールおよびそれを含む電池パック

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】
複数の電池セルが積層された電池セル積層体；
前記電池セル積層体を収納するモジュールフレーム；および
前記電池セル積層体の前面と後面をそれぞれカバーする第 1 エンドプレートと第 2 エンドプレートを含み、
前記モジュールフレーム、前記第 1 エンドプレートまたは前記第 2 エンドプレートのうちの少なくとも一つにベントホールが形成され、
前記モジュールフレームの一面上には、前記ベントホールから排出されたガスや火災の排出経路を案内するためのベントユニットが位置し、
前記ベントユニットは前記ベントホールを覆うように取り付けられる、電池モジュール。

【請求項 2】
前記ベントユニットの内部通路は、前記ベントホールと連結され、
前記ベントユニットの一侧に前記内部通路と連結された排出口が形成される、請求項 1 に記載の電池モジュール。

【請求項 3】
前記ベントユニットは、前記モジュールフレームの前記一面の方向の一侧が開放された形態のフレームである、請求項 1 または 2 に記載の電池モジュール。

【請求項 4】
前記ベントユニットは、前記第 1 エンドプレートから前記第 2 エンドプレートまで前記

モジュールフレームの前記一面に沿ってつながる、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の電池モジュール。

【請求項 5】

前記第 1 エンドプレートおよび前記第 2 エンドプレートの両方に前記ベントホールが形成され、

前記ベントユニットの内部通路は、前記第 1 エンドプレートの前記ベントホールおよび前記第 2 エンドプレートの前記ベントホールの両方と連結される、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の電池モジュール。

【請求項 6】

前記ベントユニット内で、前記ガスや火炎の排出経路は複数回折れ曲げられてつながる、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の電池モジュール。

10

【請求項 7】

前記ベントユニットは、前記ガスや火炎の排出経路を形成する少なくとも一つの隔壁部を含み、前記隔壁部の一面は前記ベントユニットの一面と垂直である、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の電池モジュール。

【請求項 8】

前記電池セルは電極リードを含み、

前記電極リードのうちのいずれか一つは前記第 1 エンドプレートに向かって突出し、

前記電極リードのうちの他の一つは前記第 2 エンドプレートに向かって突出する、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の電池モジュール。

20

【請求項 9】

前記ベントユニットは外部に前記ガスや火炎を排出する排出口を含み、

前記ベントホールと前記排出口は前記モジュールフレームの中心を基準として互いに逆方向に位置し、

前記モジュールフレームの中心は、前記第 1 エンドプレートおよび前記第 2 エンドプレートから同じ距離だけ離隔した地点である、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の電池モジュール。

【請求項 10】

前記ベントユニットは外部に前記ガスや火炎を排出する排出口を含み、

前記ベントホールから第 1 排出方向に沿って排出されたガスや火炎は前記ベントユニットの内部通路を介して前記第 1 排出方向と異なる第 2 排出方向に沿って移動し、

前記第 2 排出方向は前記排出口に向かう方向である、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の電池モジュール。

30

【請求項 11】

前記ベントユニットの内部にはフィルタが配置される、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の電池モジュール。

【請求項 12】

前記ベントユニットは内部に位置した第 1 フィルタおよび第 2 フィルタを含み、

前記第 1 フィルタおよび前記第 2 フィルタは前記ベントユニットの内部通路が案内する排出経路上に間隔を置いて配置され、

前記第 1 フィルタの気孔大きさと前記第 2 フィルタの気孔大きさは互いに異なる、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の電池モジュール。

40

【請求項 13】

前記ベントユニットはスライディング方式で前記モジュールフレームに結合される、請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載の電池モジュール。

【請求項 14】

前記モジュールフレームは前記ベントユニットと連結されるスロットを含み、

前記スロットは前記モジュールフレームの長手方向に沿って延びて形成され、前記ベントユニットは前記スロットに沿ってスライディング可能である、請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載の電池モジュール。

50

【請求項 15】

前記ベントユニットは前記スロットと結合する突出部を含む、請求項 14 に記載の電池モジュール。

【請求項 16】

前記ベントユニットは第 1 ベントユニットおよび第 2 ベントユニットを含み、

前記第 1 ベントユニットが案内する排出経路と前記第 2 ベントユニットが案内する排出経路は互いに逆方向である、請求項 1 ~ 15 のいずれか一項に記載の電池モジュール。

【請求項 17】

請求項 1 ~ 16 のいずれか一項に記載の少なくとも一つの電池モジュールを含む、電池パック。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】****〔関連出願との相互引用〕**

本出願は 2021 年 3 月 22 日付韓国特許出願第 10 - 2021 - 0036924 号、2021 年 4 月 28 日付韓国特許出願第 10 - 2021 - 0054815 号および 2022 年 3 月 14 日付韓国特許出願第 10 - 2022 - 0031636 号に基づく優先権の利益を主張し、当該韓国特許出願の文献に開示されたすべての内容は本明細書の一部として含まれる。

【0002】

20

本発明は電池モジュールおよびそれを含む電池パックに関し、より具体的には安全性が強化された電池モジュールおよびそれを含む電池パックに関する。

【背景技術】**【0003】**

現代社会では携帯電話、ノートパソコン、カムコーダ、デジタルカメラなどの携帯型機器の使用が日常化するにつれて、前記のようなモバイル機器と関連する分野の技術に対する開発が活発に進められている。また、充放電が可能な二次電池は化石燃料を使用する既存のガソリン車両などの大気汚染などを解決するための方案として、電気自動車 (EV)、ハイブリッド電気自動車 (HEV)、プラグインハイブリッド電気自動車 (P-HEV) などの動力源として用いられるため、二次電池に対する開発の必要性が高まっている。

30

【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あるが、その中で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ほとんど起きず充放電が自由で、自己放電率が非常に低くてエネルギー密度が高い長所から脚光を浴びている。

【0005】

このようなリチウム二次電池は主にリチウム系酸化物と炭素材をそれぞれ正極活物質と負極活物質として使用する。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を間に置いて配置された電極組立体および電極組立体を電解液と共に密封収納する電池ケースを備える。

40

【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に分類することができる。

【0007】

小型機器に用いられる二次電池の場合、2 ~ 3 個の電池セルが配置されるが、自動車などのような中大型デバイスに用いられる二次電池の場合は、多数の電池セルを電氣的に連結した電池モジュール (Battery module) が用いられる。このような電池モジュールは多数の電池セルが互いに直列または並列に連結されて電池セル積層体を形成することによって容量および出力が向上する。また、一つ以上の電池モジュールは BMS

50

(Battery Management System)、冷却システムなどの各種制御および保護システムと共に取り付けられて電池パックを形成することができる。

【 0 0 0 8 】

図 1 は従来の電池モジュールに係る斜視図である。

【 0 0 0 9 】

図 1 を参照すると、多数の電池セルを含む電池モジュール 1 0 a , 1 0 b が集まって、自動車のような中大型デバイスに取り付けられる。多数の電池セルを備えた電池モジュール 1 0 a , 1 0 b であるが、このような電池モジュール 1 0 a , 1 0 b が集まった電池パックは、多数の電池セルから出る熱が狭い空間で合わさって温度が急激に上がり得る。言い換えれば、多数の電池セルが積層された電池モジュール 1 0 a , 1 0 b とこのような電池モジュール 1 0 a , 1 0 b が取り付けられた電池パックの場合、高い出力を得ることができるが、充電および放電時に電池セルで発生する熱を除去することが容易でない。電池セルの放熱がきちんと行われな場合、電池セルの劣化が早くなることにより寿命が短くなることになり、爆発や発火の可能性が大きくなる。

10

【 0 0 1 0 】

さらに、車両用電池パックに含まれる電池モジュールの場合、直射光線に 頻繁に露出し、夏季や砂漠地域のような高温条件に置かれ得る。また、車両の走行距離を増やすために多数の電池モジュール 1 0 a , 1 0 b を集約的に配置するので、いずれか一つの電池モジュール 1 0 a で発生した火災や熱が隣り合う電池モジュール 1 0 b に容易に伝播し、最終的に電池パック自体の爆発や発火につながり得る。

20

【 0 0 1 1 】

図 2 の (a) および (b) は従来の電池パックに取り付けられた多様な電池モジュールの発火時の様子を示す図である。図 3 は 2 の (a) の A - A 部分であり、従来の電池パックに取り付けられた電池モジュールの発火時に隣接する電池モジュールに影響を及ぼす火災の様子を示す図である。

【 0 0 1 2 】

図 2 および図 3 を参照すると、従来の電池モジュール 1 0 は複数の電池セル 1 1 が積層形成された電池セル積層体 1 2、電池セル積層体 1 2 を収容するフレーム 2 0、電池セル積層体 1 2 の前後面に形成されたエンドプレート 4 0、エンドプレートの外に突出形成されたターミナルバスバー 5 0 などを含む。

30

【 0 0 1 3 】

電池セル積層体 1 2 はフレーム 2 0 およびエンドプレート 4 0 の結合によって密閉された構造内に位置する。そのため、過充電などの理由により電池セル 1 1 の内部圧力が増加する場合に、電池セル 1 1 の外部に高温の熱、ガスまたは火災が放出されるが、この時一つの電池セル 1 1 から放出された熱、ガスまたは火災などは狭い間隔を置いて隣接する他の電池セル 1 1 に伝達されて連続的な発火現象が誘導され得る。また、各電池セル 1 1 から放出された熱、ガスまたは火災などはエンドプレート 4 0 に形成された開口部に向かって排出されることができ、この過程でエンドプレート 4 0 と電池セル 1 1 の間に位置したバスバー 5 0 などが損傷する問題が発生し得る。

【 0 0 1 4 】

40

さらに、電池パック内で複数の電池モジュール 1 0 は少なくとも 2 つのエンドプレート 4 0 が互いに対向するように配置されるので、電池モジュール 1 0 内で発生した熱、ガスまたは火災などが電池モジュール 1 0 の外部に排出される場合は隣接する他の電池モジュール 1 0 内の複数の電池セル 1 1 の性能および安定性に影響を与えることもある。

【 0 0 1 5 】

そのため、火災伝播を遮断することができ、電池モジュールの内部で発生した熱、ガスまたは火災が隣接する電池モジュールに排出されないようにすることによって連続的な熱暴走 (Thermal runaway) 現象を防止する電池モジュールの設計が求められる実情である。

【 発明の概要 】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0016】**

本発明が解決しようとする課題は、内部で発生した火災が外部に伝播することを制御することができ、連続的な熱暴走現象を防止することによって耐久性および安全性が向上した電池モジュールおよびそれを含む電池パックを提供することにある。

【0017】

しかし、本発明の実施形態が解決しようとする課題は上述した課題に限定されず、本発明に含まれた技術的思想の範囲で多様に拡張することができる。

【課題を解決するための手段】**【0018】**

本発明の一実施形態による電池モジュールは、複数の電池セルが積層された電池セル積層体；前記電池セル積層体を収納するモジュールフレーム；および前記電池セル積層体の前面と後面をそれぞれカバーする第1エンドプレートと第2エンドプレートを含む。前記モジュールフレーム、前記第1エンドプレートまたは前記第2エンドプレートのうちの少なくとも一つにベントホールが形成され、前記モジュールフレームの一面上には、前記ベントホールから排出されたガスや火災の排出経路を案内するためのベントユニットが位置する。前記ベントユニットは前記ベントホールを覆うように取り付けられる。

【0019】

前記ベントユニットの内部通路は、前記ベントホールと連結され得、前記ベントユニットの一側に前記内部通路と連結された排出口が形成され得る。

【0020】

前記ベントユニットは、前記モジュールフレームの前記一面方向の一側が開放された形態のフレームであり得る。

【0021】

前記ベントユニットは、前記第1エンドプレートから前記第2エンドプレートまで前記モジュールフレームの前記一面に沿ってつながり得る。

【0022】

前記第1エンドプレートおよび前記第2エンドプレートの両方に前記ベントホールが形成され得、前記ベントユニットの内部通路は、前記第1エンドプレートの前記ベントホールおよび前記第2エンドプレートの前記ベントホールの両方と連結され得る。

【0023】

前記ベントユニット内で、前記ガスや火災の排出経路は複数回折れ曲げられてつながり得る。

【0024】

前記ベントユニットは、前記ガスや火災の排出経路を形成する少なくとも一つの隔壁部を含み、前記隔壁部の一面は前記ベントユニットの一面と垂直であり得る。

【0025】

前記電池セルは電極リードを含み得、前記電極リードのうちのいずれか一つは前記第1エンドプレートに向かって突出し得、前記電極リードのうちの他の一つは前記第2エンドプレートに向かって突出し得る。

【0026】

前記ベントユニットは外部に前記ガスや火災を排出する排出口を含み得る。前記ベントホールと前記排出口は前記モジュールフレームの中心を基準として互いに逆方向に位置し得る。前記モジュールフレームの中心は、前記第1エンドプレートおよび前記第2エンドプレートから同じ距離だけ離隔した地点であり得る。

【0027】

前記ベントユニットは外部に前記ガスや火災を排出する排出口を含み得る。前記ベントホールから第1排出方向に沿って排出されたガスや火災は前記ベントユニットの内部通路を介して前記第1排出方向と異なる第2排出方向に沿って移動し得る。前記第2排出方向は前記排出口に向かう方向であり得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

前記ベントユニットの内部にはフィルタが配置され得る。

【 0 0 2 9 】

前記ベントユニットは内部に位置した第 1 フィルタおよび第 2 フィルタを含み得る。前記第 1 フィルタおよび前記第 2 フィルタは前記ベントユニットの内部通路が案内する排出経路上に間隔を置いて配置され得る。前記第 1 フィルタの気孔大きさと前記第 2 フィルタの気孔大きさは互いに異なり得る。

【 0 0 3 0 】

前記ベントユニットはスライディング方式で前記モジュールフレームに結合され得る。

【 0 0 3 1 】

前記モジュールフレームは前記ベントユニットと連結されるスロットを含み得る。前記スロットは前記モジュールフレームの長手方向に沿って延びて形成され、前記ベントユニットは前記スロットに沿ってスライディング可能である。

【 0 0 3 2 】

前記ベントユニットは前記スロットと結合する突出部を含み得る。

【 0 0 3 3 】

前記ベントユニットは第 1 ベントユニットおよび第 2 ベントユニットを含み得る。前記第 1 ベントユニットが案内する排出経路と前記第 2 ベントユニットが案内する排出経路は互いに逆方向であり得る。

【 0 0 3 4 】

本発明の一実施形態による電池パックは前記電池モジュールを少なくとも一つ含む。

【発明の効果】

【 0 0 3 5 】

本発明の実施形態によれば、電池モジュールに別途の火災排出経路を設け、その電池モジュールの内部で火災が発生しても外部に伝播することを遮断することができる。いずれか一つの電池モジュールで発生した火災が他の電池モジュールやその他電装品に伝播することを抑制または遅延させることができる。すなわち、火災発生に対する電池モジュールおよび電池パックの安全性を増大させることができる。

【 0 0 3 6 】

本発明の効果は以上で言及した効果に制限されず、言及されていないまた他の効果は特許請求の範囲の記載から当業者に明確に理解されるものである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 7 】

【図 1】従来の電池モジュールに係る斜視図である。

【図 2】(a) および (b) は従来の電池パックに取り付けられた多様な電池モジュールの発火時の様子を示す図である。

【図 3】図 2 の (a) の A - A 部分であり、従来の電池パックに取り付けられた電池モジュールの発火時に隣接する電池モジュールに影響を及ぼす火炎の様子を示す図である。

【図 4】本発明の一実施形態による電池モジュールを示す斜視図である。

【図 5】図 4 の電池モジュールに係る分解斜視図である。

【図 6】図 5 の電池モジュールに含まれた電池セルのうちの一つを示す斜視図である。

【図 7】図 5 の電池モジュールに含まれた第 1 エンドプレートおよび第 2 エンドプレートに係る斜視図である。

【図 8】図 5 の電池モジュールに含まれたベントユニットを示す斜視図である。

【図 9】図 4 の電池モジュールを y z 平面上で x 軸方向に沿って見た平面図である。

【図 1 0】本発明の変形された一実施形態によるベントユニットを示す斜視図である。

【図 1 1】図 5 の電池モジュールに含まれたヒートシンクを示す斜視図である。

【図 1 2】図 5 の電池モジュールに含まれた下部フレーム、第 1 熱伝導性樹脂層および第 2 熱伝導性樹脂層を示す斜視図である。

【図 1 3】本発明の一実施形態による電池パックを示す斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 1 4】本発明の他の一実施形態による電池モジュールを示す斜視図である。

【図 1 5】図 1 4 の電池モジュールに係る分解斜視図である。

【図 1 6】図 1 4 の電池モジュールに含まれた電池セルのうちの一つに係る斜視図である。

【図 1 7】本発明の一実施形態による電池モジュールにおける火災発生時のガスの排出経路を説明するための図である。

【図 1 8】図 1 7 の電池モジュールを上から見た平面図である。

【図 1 9】本発明の一実施形態による電池モジュールの変形例を示す斜視図である。

【図 2 0】図 1 9 の電池モジュールを上から見た平面図である。

【図 2 1】本発明の一実施形態によるベントユニットの一例の斜視図である。

【図 2 2】本発明の一実施形態によるベントユニットの一例の斜視図である。

10

【図 2 3】本発明の一実施形態によるベントユニットの一結合方式を説明するための図である。

【図 2 4】図 2 3 の B - B に沿って切断した断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0038】

以下、添付する図面を参照して本発明の様々な実施形態について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が容易に実施できるように詳細に説明する。本発明は様々な異なる形態で実現することができ、ここで説明する実施形態に限定されない。

【0039】

本発明を明確に説明するために説明と関係ない部分は省略し、明細書全体にわたって同一または類似の構成要素に対しては同じ参照符号を付ける。

20

【0040】

また、図面に示す各構成の大きさおよび厚さは説明の便宜上任意に示したので、本発明は必ずしも示されたところに限定されない。図面で複数の層および領域を明確に表現するために厚さを誇張して示した。そして、図面で説明の便宜上一部の層および領域の厚さを誇張して示した。

【0041】

また、層、膜、領域、板などの部分が他の部分「上に」または「の上に」あるという時、これは他の部分の「すぐ上に」ある場合だけでなくその中間にまた他の部分がある場合も含む。逆にある部分が他の部分の「すぐ上に」あるという時には中間に他の部分が存在しないことを意味する。また、基準になる部分「上に」または「の上に」あるというのは基準になる部分の上または下に位置することであり、必ずしも重力の逆方向に向かって「上に」または「の上に」位置することを意味するものではない。

30

【0042】

また、明細書全体で、ある部分がある構成要素を「含む」という時、これは特に反対の意味を示す記載がない限り、他の構成要素を除くのではなく他の構成要素をさらに含むことを意味する。

【0043】

また、明細書全体で、「平面上」という時、これは対象部分を上から見た時を意味し、「断面上」という時、これは対象部分を垂直に切断した断面を横から見た時を意味する。

40

【0044】

以下では、本発明の一実施形態による電池モジュール 100a について説明する。

【0045】

図 4 は本発明の一実施形態による電池モジュールを示す斜視図である。図 5 は図 4 の電池モジュールに係る分解斜視図である。図 6 は図 5 の電池モジュールに含まれた電池セルのうちの一つを示す斜視図である。

【0046】

図 4 ないし図 6 を参照すると、本発明の一実施形態による電池モジュール 100a は、複数の電池セル 110 が積層された電池セル積層体 120；電池セル積層体 120 を収納するモジュールフレーム 200；電池セル積層体 120 の前面と後面をそれぞれカバーす

50

る第1エンドプレート410と第2エンドプレート420を含む。

【0047】

この時、モジュールフレーム200、第1エンドプレート410または第2エンドプレート420のうちの少なくとも一つにベントホール410H、420Hが形成される。本実施形態による電池モジュール100aの場合、第1エンドプレート410または第2エンドプレート420のうちの少なくとも一つにベントホール410H、420Hが形成されることができる。

【0048】

モジュールフレーム200の一面上にはベントホール410H、420Hから排出されたガスや火災の排出経路を案内するためのベントユニット(venting unit、500)が位置する。ベントユニット500は、ベントホール410H、420Hを覆うように取り付けられる。

【0049】

まず、電池セル110はパウチ型電池セルであることが好ましく、長方形のシート状構造で形成される。例えば、本実施形態による電池セル110は2つの電極リード111、112が互いに対向してセル本体113の一端部114aと他の一端部114bからそれぞれ突出している構造を有する。すなわち、電池セル110は互いに対向する方向に突出した電極リード111、112を含む。より詳細には電極リード111、112は電極組立体(図示せず)と連結され、前記電極組立体(図示せず)から電池セル110の外部に突出される。

【0050】

一方、電池セル110は、セルケース114に電極組立体(図示せず)を収納した状態でセルケース114の両端部114a、114bとこれらを連結する一側部114cを接着することにより製造される。換言すれば、本実施形態による電池セル110は、縦3ヶ所のシーリング部114sa、114sb、114scを有し、シーリング部114sa、114sb、114scは熱融着などの方法でシーリングされる構造であり、残りの他の一側部は連結部115からなる。セルケース114は樹脂層と金属層を含むラミネートシートからなる。

【0051】

また、連結部115は電池セル110の一縁に沿って長く伸びることができ、連結部115の端部にはバットイヤー110pが形成されることができる。また、突出した電極リード111、112を間に置いてセルケース114が密封されることにより、電極リード111、112とセル本体113の間にテラス部116が形成されることができる。すなわち、電池セル110は、電極リード111、112が突出した方向にセルケース114から延長形成されたテラス部116を含むことができる。

【0052】

このような電池セル110は複数で構成され、複数の電池セル110は相互電氣的に連結されるように積層されて電池セル積層体120を形成する。特に、図5に示すようにx軸と平行な方向に沿って複数の電池セル110が積層され得る。そのため、電池セル110の電極リード111、112はy軸方向と-y軸方向にそれぞれ突出し得る。具体的に図示していないが、電池セル110の間には接着部材が位置し得る。そのため、電池セル110同士が互いに接着されて電池セル積層体120を形成することができる。

【0053】

本実施形態による電池セル積層体120は電池セル110の個数が従来より多くなる大面積モジュールであり得る。具体的には、電池モジュール100a当たり32個~48個の電池セル110が含まれ得る。このような大面積モジュールの場合、電池モジュールの水平方向長さが長くなる。ここで、水平方向長さとは、電池セル110が積層された方向、すなわちx軸と平行な方向への長さを意味する。

【0054】

一方、電池セル110に対する充放電が繰り返し行われると熱が発生するが、中でも電

10

20

30

40

50

極リード 1 1 1, 1 1 2 と隣接する部分で多くの熱が発生する。すなわち、セル本体 1 1 3 の中央部分よりは、テラス部 1 1 6 に近づくほど充放電時に多くの熱が発生する。

【 0 0 5 5 】

モジュールフレーム 2 0 0 は、電池セル積層体 1 2 0 の下面と両側面をカバーする下部フレーム 2 1 0 および電池セル積層体 1 2 0 の上面をカバーする上部カバー 2 2 0 を含む得る。

【 0 0 5 6 】

下部フレーム 2 1 0 は電池セル積層体 1 2 0 の下面と両側面をカバーする。具体的には、下部フレーム 2 1 0 は、底部 2 1 0 a および底部 2 1 0 a の両端部で上向き延びた 2 個の側面部 2 1 0 b を含む得る。底部 2 1 0 a は電池セル積層体 1 2 0 の下面をカバーし、2 個の側面部 2 1 0 b は電池セル積層体 1 2 0 の両側面をカバーする。ここで、電池セル積層体 1 2 0 の下面は - z 軸方向の面を指し、電池セル積層体 1 2 0 の両側面は x 軸および - x 軸方向の面を指す。ただし、これは説明の便宜上指称した面であり、対象になる事物の位置や観測者の位置などによって変わり得る。

【 0 0 5 7 】

上部カバー 2 2 0 は、電池セル積層体 1 2 0 の上面をカバーする。ここで、電池セル積層体 1 2 0 の上面は z 軸方向の面を指す。上部カバー 2 2 0 と下部フレーム 2 1 0 は互いに対応するエッジ部位が接触した状態で、溶接により接合されることで、電池セル積層体 1 2 0 を上下左右でカバーする構造を形成することができる。上部カバー 2 2 0 と下部フレーム 2 1 0 により電池セル積層体 1 2 0 を物理的に保護することができる。

【 0 0 5 8 】

上述したように、第 1 エンドプレート 4 1 0 は電池セル積層体 1 2 0 の前面をカバーし、第 2 エンドプレート 4 2 0 は電池セル積層体 1 2 0 の後面をカバーする。ここで、電池セル積層体 1 2 0 の前面は y 軸方向の面を指し、電池セル積層体 1 2 0 の後面は - y 軸方向の面を指す。

【 0 0 5 9 】

第 1 エンドプレート 4 1 0 および第 2 エンドプレート 4 2 0 はモジュールフレーム 2 0 0 の開放された両側に位置して電池セル積層体 1 2 0 をカバーするように形成される。第 1 エンドプレート 4 1 0 および第 2 エンドプレート 4 2 0 それぞれはモジュールフレーム 2 0 0 の対応するエッジと接触した状態で溶接により接合される。このような第 1 エンドプレート 4 1 0 および第 2 エンドプレート 4 2 0 は外部の衝撃から電池セル積層体 1 2 0 およびその他電装品を物理的に保護することができる。

【 0 0 6 0 】

一方、具体的に図示していないが、電池セル積層体 1 2 0 とエンドプレート 4 1 0, 4 2 0 の間にはバスバーが取り付けられるバスバーフレームおよび電氣的絶縁のための絶縁カバーなどが位置し得る。

【 0 0 6 1 】

以下では、図 7 ないし図 9 などを参照して、本実施形態によるエンドプレートおよびベントユニットについて詳しく説明する。

【 0 0 6 2 】

図 7 は図 5 の電池モジュールに含まれた第 1 エンドプレートおよび第 2 エンドプレートに係る斜視図である。図 8 は図 5 の電池モジュールに含まれたベントユニットを示す斜視図である。図 9 は図 4 の電池モジュールを y z 平面上で x 軸方向に沿って見た平面図である。

【 0 0 6 3 】

図 5、図 7 ないし図 9 を参照すると、本実施形態による第 1 エンドプレート 4 1 0 または第 2 エンドプレート 4 2 0 のうちの少なくとも一つにベントホール 4 1 0 H, 4 2 0 H が形成される。図 7 には第 1 エンドプレート 4 1 0 および第 2 エンドプレート 4 2 0 の両方にベントホール 4 1 0 H, 4 2 0 H が形成された場合が示されているが、そのうちの一つにのみベントホールが形成されることができる。

【 0 0 6 4 】

本実施形態によるベントユニット 5 0 0 の内部には電池モジュール内部で発生したガスや火災が通過できるように内部通路 5 1 0 が設けられる。内部通路 5 1 0 はベントホール 4 1 0 H , 4 2 0 H と連結され、ベントユニット 5 0 0 の一側に内部通路 5 1 0 と連結された排出口 5 2 0 が形成される。本実施形態で、内部通路 5 1 0 はベントユニット 5 0 0 の内部に設けられた空間を指し、ガスや火災 F の排出経路を意味する。

【 0 0 6 5 】

このようなベントユニット 5 0 0 はモジュールフレームの一面上に位置し得るが、一例として、ベントユニット 5 0 0 はモジュールフレーム 2 0 0 の側面部 2 1 0 b の外面に位置する。より具体的には、ベントユニット 5 0 0 は複数で構成され、いずれか一つのベントユニット 5 0 0 が側面部 2 1 0 のうちの一つの外面に位置し、他のベントユニット 5 0 0 が側面部 2 1 0 b のうちの他の一つの外面に位置する。具体的に図示していないが、他の実施形態として、一つのベントユニット 5 0 0 のみいずれか一つの側面部 2 1 0 b の外面に位置することも可能である。

10

【 0 0 6 6 】

以下では、いずれか一つのベントユニット 5 0 0 を基準に説明する。

【 0 0 6 7 】

本実施形態によるベントユニット 5 0 0 は、その内部にガスや火災 F が移動できる内部通路 5 1 0 が設けられた部材である。ベントユニット 5 0 0 がベントホール 4 1 0 H , 4 2 0 H を覆うように取り付けられるので電池モジュール 1 0 0 a の電池セル積層体 1 2 0 などで発生したガスや火災 F が、ベントホール 4 1 0 H , 4 2 0 H を介してベントユニット 5 0 0 の内部に流入する。内部通路 5 1 0 に沿って移動したガスや火災 F は、排出口 5 2 0 を介して外部に排出される。

20

【 0 0 6 8 】

排出口 5 2 0 は電池モジュール 1 0 0 a の外部に向かって開口される。具体的には、排出口 5 2 0 はベントユニット 5 0 0 の前面 5 0 0 - 1、後面 5 0 0 - 2、上面 5 0 0 - 3 または下面 5 0 0 - 4 に形成される。一例として、図 7 および図 8 には排出口 5 2 0 がベントユニット 5 0 0 の後面 5 0 0 - 2 に形成された場合を図示した。

【 0 0 6 9 】

ベントユニット 5 0 0 は、前面 5 0 0 - 1、後面 5 0 0 - 2、上面 5 0 0 - 3、下面 5 0 0 - 4 および一側面 5 0 0 - 5 を含み得る。また、ベントユニット 5 0 0 はモジュールフレーム 2 0 0 の一面方向の一側が開放された形態のフレームであり得る。一例としてベントユニット 5 0 0 は、モジュールフレーム 2 0 0 の側面部 2 1 0 b 方向の一側が開放された形態のフレームであり得る。すなわち、ベントユニット 5 0 0 の開放された前記一側に側面部 2 1 0 b が位置し得る。ベントユニット 5 0 0 が側面部 2 1 0 b と接合されることによって、ベントユニット 5 0 0 とモジュールフレーム 2 0 0 の側面部 2 1 0 b の間の空間がガスや火災 F が移動する内部通路 5 1 0 として構成されることができ。すなわち、ベントユニット 5 0 0 の前面 5 0 0 - 1、後面 5 0 0 - 2、上面 5 0 0 - 3、下面 5 0 0 - 4 および一側面 5 0 0 - 5 とモジュールフレーム 2 0 0 の側面部 2 1 0 b で囲まれた空間が、ベントユニット 5 0 0 の内部通路 5 1 0 に該当する。

30

40

【 0 0 7 0 】

一方、本実施形態によるベントユニット 5 0 0 は、モジュールフレーム 2 0 0 の側面部 2 1 0 b に沿ってつながる。具体的には、ベントユニット 5 0 0 は第 1 エンドプレート 4 1 0 から第 2 エンドプレート 4 2 0 までモジュールフレーム 2 0 0 の一面に沿ってつながる。このように、ベントユニット 5 0 0 を長くつながるように設計することによって、その内部に設けられた内部通路 5 1 0 の長さを最大に増やすことができる。火災 F が内部通路 5 1 0 が形成する長い経路に沿って移動する間十分な空気（酸素）が供給されるのではないので、火災 F が弱まるかまたは消火する。すなわち、一種の窒息消火（s m o t h e r i n g e x t i n g u i s h m e n t）効果が発揮される。そのため、電池モジュール 1 0 0 a の内部で火災 F が発生しても、隣り合う他の電池モジュールやその他電装品に

50

火災が伝播することを抑制するか遅延することができる。特に、該当電池モジュール 100a が車両用電池パックに含まれる場合、火災 F の電波を遅延させて運転者が火災や爆発から待避できる時間的余裕を確保することができる。

【0071】

一方、本発明の一実施形態によれば、第 1 エンドプレート 410 および第 2 エンドプレート 420 の両方にベントホール 410H, 420H が形成される。ベントユニット 500 がこのようなベントホール 410H, 420H をすべて覆うように取り付けられ、ベントユニット 500 の内部通路 510 は第 1 エンドプレート 410 のベントホール 410H および第 2 エンドプレート 420 のベントホール 420H の両方と連結されることができる。そのため、図 8 および図 9 に示すように 2 個の火災 F 経路が形成されることができる。

10

【0072】

上述したように、第 1 エンドプレート 410 と第 2 エンドプレート 420 は電池セル積層体 120 の前面と後面をそれぞれカバーする。この時、電池セル 110 の電極リード (111, 112, 図 6 参照) は電池セル積層体 120 の前面および後面に位置し得る。すなわち、電池セル積層体 120 を構成する電池セル 110 の電極リード 111, 112 のうちのいずれか一つは第 1 エンドプレート 410 に向かって突出して、電池セル 110 の電極リード 111, 112 のうちの他の一つは第 2 エンドプレート 420 に向かって突出する。

【0073】

電池セル 110 で、セル本体 113 の中央部分よりも、電極リード 111, 112 と近い部分が充放電時に多くの熱が発生する。電池セル積層体 120 を基準とすれば電極リード 111, 112 が突出した部分と隣接する部分に多くの熱が発生する。そのため、第 1 エンドプレート 410 および第 2 エンドプレート 420 の両方にベントホール 410H, 420H を設けることができる。すなわち、ベントホール 410H, 420H は電極リード 111, 112 が突出する部分と隣接するように位置することができる。電池セル積層体 120 で熱が最も多く発生する部分、すなわち、火災が発生する可能性が高い部分に隣接するようにベントホール 410H, 420H が設けられ、内部通路 510 はこのような両方のベントホール 410H, 420H と連結されることができる。そのため、熱が多く発生する部分でのガスや火災の排出性能を高めて電池モジュール 100a の爆発や発火の可能性をより減らすことができる。

20

30

【0074】

また、第 1 エンドプレート 410 や第 2 エンドプレート 420 には、ターミナルバスバー開口部 H1 やモジュールコネクタ開口部 H2 が形成される。ターミナルバスバー開口部 H1 を介して電池モジュール 100a の内部のターミナルバスバー (図示せず) が露出し、モジュールコネクタ開口部 H2 を介してモジュールコネクタ (図示せず) が露出する。従来には電池モジュール 100a の内部で発生した火災および熱がこのようなターミナルバスバー開口部 H1 やモジュールコネクタ開口部 H2 を介して排出され、対向する電池モジュールやその他電装品に損傷を加える問題があった。本実施形態による電池モジュール 100a では、第 1 エンドプレート 410 や第 2 エンドプレート 420 に火災排出のための別途のベントホール 410H, 420H を設けたので、ターミナルバスバー開口部 H1 やモジュールコネクタ開口部 H2 を介して排出される火災および熱を分散することができる。そのため、対向する電池モジュールやその他電装品に加えられる損傷を減らすことができる。

40

【0075】

一方、ベントユニット 500 内で、内部通路 510 が形成するガスや火災 F の排出経路は複数回折れ曲げられてつながる。具体的には、ベントユニット 500 は、内部通路 510、すなわち、ガスや火災 F の排出経路を形成する少なくとも一つの隔壁部 530 を含み得、このような隔壁部 530 により内部通路 510 が形成する経路が複数回折れ曲げられてつながる。すなわち、隔壁部 530 によりガスや火災 F が曲がりくねった経路に沿って移動することができる。隔壁部 530 の一面はベントユニット 500 の一面と垂直である

50

。一例として、図 8 に示すように、隔壁部 530 の一面はベントユニット 500 の一側面 500-5 と垂直である。

【0076】

内部通路 510 が形成する経路が折れ曲がるように構成できれば、隔壁部 530 の個数や位置に特に制限はない。一例として、図 8 および図 9 には 4 個の隔壁部 530 が設けられている。4 個の隔壁部 530 により 2 個のベントホール 410H、420H それぞれからつながる 2 個の曲がりくねった火炎 F 排出経路を実現することができる。

【0077】

上記のように、隔壁部 530 を配置することによって、内部通路 510、すなわち、ガスや火炎 F の排出経路をより複雑に設定することができる。火炎 F の排出経路が複雑になるほど、直進性向が強い火炎 F が外部に直接排出されることを効果的に遮断することができる。すなわち、直進性向が強くて瞬時に飛び出す火炎やスパークの性質を考慮すると、内部通路 510 の経路を一直線でない複数回折れ曲がるように構成すれば、ガス排出には大きな影響がない代わりに、火炎 F の直接的な噴出は効果的に制限することができる。また、火炎 F が移動する経路が長くなるので、移動する間火炎 F が弱まるかまたは消火し得る。すなわち、窒息消火 (smothering extinguishment) 効果が増大することができる。本実施形態により隔壁部 530 が追加されたベントユニット 500 はより増大した消火機能を備えることができる。

【0078】

一方、本発明に対する比較例としては、電池モジュールのエンドプレート自体に別の火炎排出経路を設ける形態がある。モジュールフレーム 200 の側面部 210b に位置するベントユニット 500 に火炎排出経路を設けた本実施形態とは異なり、エンドプレート自体に火炎排出経路を設ける場合、火炎が移動する経路が短く、また、移動できる火炎の量も制限的である。経路が短くて移動量が制限的であるから、本実施形態に比べて窒息消火効果が不十分である。すなわち、発生した火炎が弱化または消火できず電池モジュールの外部に噴出する可能性が高くなる。これとは異なり、本実施形態によるベントユニット 500 は十分な長さで移動量を備えた火炎排出経路を形成できるという長所を有する。

【0079】

図 10 は本発明の変形された一実施形態によるベントユニットを示す斜視図である。

【0080】

図 10 を参照すると、本発明の変形された一実施形態によるベントユニット 500' は、先立って説明したベントユニット 500 と同様に、内部通路 510 および内部通路 510 と連結されて一側に開口された排出口 520 を含む。ただし、内部通路 510 が形成する経路は直線につながるることができる。すなわち、図 8 でのベントユニット 500 が複数の隔壁部 530 介して折れ曲がる経路を実現したこととは異なり、ベントユニット 500' は火炎 F が直線経路に沿ってつながる。本実施形態によるベントユニット 500' はより迅速に火炎 F の排出をするように設計された。

【0081】

以下では、図 11 および図 12 を参照して、本発明の一実施形態によるヒートシンクおよび熱伝導性樹脂層について詳しく説明する。

【0082】

図 11 は図 5 の電池モジュールに含まれたヒートシンクを示す斜視図である。

【0083】

図 5 および図 11 を共に参照すると、本発明の一実施形態による電池モジュール 100a は、下部フレーム 210 の下に位置するヒートシンク 300 をさらに含むことができる。ヒートシンク 300 は内部に冷媒が流れる部材であり、電池セル積層体 120 の冷却のために配置される。なお、前記冷媒は冷却のための媒介物であり、特に制限はないが、冷却水であり得る。すなわち、本実施形態による電池モジュールは水冷式冷却構造を有することができる。

【0084】

10

20

30

40

50

具体的には、本実施形態によるヒートシンク 300 は下部フレーム 210 の底部 210a の下に位置することができる。ヒートシンク 300 と下部フレーム 210 の底部 210a の間に冷媒流路が形成される。

【0085】

ヒートシンク 300 は、下部フレーム 210 の底部 210a と接合される下部プレート 310 および下部プレート 310 から下部方向に陥没した陥没部 320 を含み得る。下部プレート 310 はヒートシンク 300 の骨格を形成し、下部フレーム 210 の底部 210a に溶接の方法で直接接合される。

【0086】

陥没部 320 は下部方向に陥没した部分であり、冷媒流路が伸びる方向と垂直に xz 平面や yz 平面に切断した断面が U 字型である管であり得、前記 U 字型の管の開放された上側に底部 210a が位置する。陥没部 320 と底部 210a の間の空間が冷媒が流動する領域、すなわち冷媒の流路となる。そのため、下部フレーム 210 の底部 210a が前記冷媒と直接接触することができる。冷媒流入口 (610, 図 12 参照) を介して流入した冷媒は、陥没部 320 が形成する経路に沿って流れた後冷媒排出口 (620, 図 12 参照) を介して排出される。

【0087】

一方、陥没部 320 には、上部方向に突出した突出パターン 300D が形成される。本実施形態による電池セル積層体 120 のように積層される電池セルの個数が従来に比べて多く増える大面積電池モジュールの場合、冷媒流路の幅がさらに広く形成されることができ、温度偏差がより激しい。突出パターン 300D は冷却流路の幅を実質的に縮小させる効果をもたらして圧力降下を最小化して同時に冷媒流路幅間の温度偏差を減らすことができる。したがって、電池セル積層体 120 に対する均一な冷却効果を実現することができる。

【0088】

図 12 は図 5 の電池モジュールに含まれた下部フレーム、第 1 熱伝導性樹脂層および第 2 熱伝導性樹脂層を示す斜視図である。

【0089】

図 5 および図 12 を参照すると、本実施形態による電池モジュール 100a は、電池セル積層体 120 の下面と下部フレーム 210 の底部 210a の間に位置する第 1 熱伝導性樹脂層 710 および第 2 熱伝導性樹脂層 720 をさらに含むことができる。

【0090】

第 1 熱伝導性樹脂層 710 および第 2 熱伝導性樹脂層 720 は、熱伝導性樹脂 (Thermal resin) を含み得る。下部フレーム 210 の底部 210a に前記熱伝導性樹脂が塗布されて第 1 熱伝導性樹脂層 710 および第 2 熱伝導性樹脂層 720 が形成される。前記熱伝導性樹脂は熱伝導性接着物質を含み得、具体的にはシリコン (Silicone) 素材、ウレタン (Urethane) 素材およびアクリル (Acrylic) 素材のうちの少なくとも一つを含み得る。このような前記熱伝導性樹脂は、塗布時には液状であるが、塗布後に硬化して電池セル積層体 120 を構成する一つ以上の電池セル 110 を固定する役割をすることができる。また、熱伝導特性に優れ、電池セル 110 で発生した熱を迅速に電池モジュール 100a の外部に伝達して電池モジュールの過熱を防止することができる。

【0091】

第 1 熱伝導性樹脂層 710 および第 2 熱伝導性樹脂層 720 は電極リード 111, 112 が突出する方向と平行な方向に沿って離隔して位置する。上述したように、電池セル積層体 120 で電極リード 111, 112 が y 軸方向と -y 軸方向にそれぞれ突出する。第 1 熱伝導性樹脂層 710 および第 2 熱伝導性樹脂層 720 は電極リード 111, 112 の突出方向に合わせて、y 軸方向に沿って離隔して位置する。特に、第 1 熱伝導性樹脂層 710 および第 2 熱伝導性樹脂層 720 は下部フレーム 210 の底部 210a での対向する両辺にそれぞれ隣接するように位置し得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 2 】

本実施形態による電池モジュール 1 0 0 a は、第 1 熱伝導性樹脂層 7 1 0 および第 2 熱伝導性樹脂層 7 2 0 を電池セル 1 1 0 中の発熱が激しい部分に設けることによって、冷却能を集中させて、電池セル 1 1 0 の温度偏差を解消しようとした。そのため、本実施形態による電池モジュール 1 0 0 a では電池セル 1 1 0 の発熱が激しい両端の部分で熱の発散が効果的に行われることができ、電池セル 1 1 0 に対して各部分間の温度偏差を最小化することができる。

【 0 0 9 3 】

具体的には、電池セル 1 1 0 の発熱が激しい両端部で発生した熱は、第 1 熱伝導性樹脂層 7 1 0 または第 2 熱伝導性樹脂層 7 2 0、下部フレーム 2 1 0 の底部 2 1 0 a およびヒートシンク 3 0 0 を順に経て外部に排出される。

10

【 0 0 9 4 】

一方、電池セル 1 1 0 の発熱が相対的に弱い中央部分では、熱伝導性樹脂が塗布されず、電池セル 1 1 0 と下部フレーム 2 1 0 の底部 2 1 0 a の間に一種の空気層が形成され得る。空気層が断熱層として機能して熱排出を相対的に制限する。

【 0 0 9 5 】

上記のように、電池セル 1 1 0 の発熱が激しい部分と発熱が不十分な部分それぞれに対して熱排出程度を異なるように設計することによって、電池セル 1 1 0 の各部分間の温度偏差を解消しようとした。

【 0 0 9 6 】

図 1 3 は本発明の一実施形態による電池パックを示す斜視図である。

20

【 0 0 9 7 】

図 5 および図 1 3 を参照すると、本発明の一実施形態による電池パック 1 0 0 0 は、電池モジュール 1 0 0 - 1、1 0 0 - 2 を含むことができる。電池モジュール 1 0 0 - 1、1 0 0 - 2 は複数で構成されることができ、それぞれベントユニット 5 0 0 を含むことができる。

【 0 0 9 8 】

いずれか一つの電池モジュール 1 0 0 - 1 で火災 F が発生する場合、火災 F はベントユニット 5 0 0 の内部に流入して電池モジュール 1 0 0 - 1 の外部に排出される。いずれか一つの電池モジュール 1 0 0 - 1 の内部で火災 F が発生しても、隣り合う他の電池モジュール 1 0 0 - 2 に火災が伝播することを抑制または遅延することができる。特に、本実施形態による電池パック 1 0 0 0 が車両に配置される場合、火災 F の電波を遅延させて運転者が火災や爆発から待避できる時間的余裕を確保することができる。

30

【 0 0 9 9 】

以下では、本発明の他の一実施形態による電池モジュール 1 0 0 b について説明する。

【 0 1 0 0 】

図 1 4 は本発明の他の一実施形態による電池モジュールを示す斜視図である。図 1 5 は図 1 4 の電池モジュールに係る分解斜視図である。図 1 6 は図 1 5 の電池モジュールに含まれた電池セルのうちの一つに係る斜視図である。

【 0 1 0 1 】

図 1 4 および図 1 5 を参照すると、本発明の一実施形態による電池モジュール 1 0 0 b は、複数の電池セル 1 1 0 が積層された電池セル積層体 1 2 0、電池セル積層体 1 2 0 を収納するモジュールフレーム 2 0 0、電池セル積層体 1 2 0 の前面および/または後面をカバーするエンドプレート 4 1 0、4 2 0 を含む。より具体的には、電池モジュール 1 0 0 b は電池セル積層体 1 2 0 の前面をカバーする第 1 エンドプレート 4 1 0 および電池セル積層体 1 2 0 の後面をカバーする第 2 エンドプレート 4 2 0 を含む得る。

40

【 0 1 0 2 】

一方、電池セル積層体 1 2 0 と第 1 エンドプレート 4 1 0 の間または電池セル積層体 1 2 0 と第 2 エンドプレート 4 2 0 の間のうちの少なくとも 1 ヶ所にバスバーフレーム 9 0 0 が位置し得る。このようなバスバーフレーム 9 0 0 上にバスバー 9 1 0、9 2 0 が取り

50

付けられる。

【0103】

電池セル110は単位面積当たり積層される数を最大化できるパウチ型で提供される。パウチ型で提供される電池セル110は正極、負極および分離膜を含む電極組立体をラミネートシートのセルケース114に収納した後セルケース114のシーリング部を熱融着することによって製造される。しかし、電池セル110は必ずしもパウチ型で提供されるべきではなく、後に取り付けられるデバイスが要求する貯蔵容量が達成される水準下で角型、円筒型またはその他の多様な形態で提供されることもできることは自明である。

【0104】

図16を参照すると、電池セル110は2つの電極リード111, 112を含み得る。電極リード111, 112はセル本体113の一端からそれぞれ突出している構造を有することができる。具体的には、各電極リード111, 112の一端は電池セル110の内部に位置することによって電極組立体の正極または負極と電氣的に連結され、各電極リード111, 112の他端は電池セル110の外部に導き出されることによって別途の部材、例えば、バスバー910, 920と電氣的に連結され得る。

10

【0105】

セルケース114内の電極組立体はシーリング部114sa, 114sb, 114scにより密封される。セルケース114のシーリング部114sa, 114sb, 114scは両端部114a, 114bとこれらを連結する一側部114c上に位置する。

【0106】

20

セルケース114は一般に樹脂層/金属箔膜層/樹脂層のラミネート構造からなる。例えば、セルケースの表面がO(oriented)-ナイロン層で形成されている場合には、中大型電池モジュール100bを形成するために多数の電池セル110を積層する時、外部衝撃によって容易に滑る傾向がある。したがって、これを防止して電池セル110の安定した積層構造を維持するために、セルケース114の表面に両面テープなどの粘着式接着剤または接着時に化学反応によって結合される化学接着剤などの接着部材を付着して電池セル積層体120を形成することができる。

【0107】

連結部115は上述したシーリング部114sa, 114sb, 114scが位置していないセルケース114の一端で長手方向に沿って延びる領域を指すものである。連結部115の端部には電池セル110のバットイヤー(110p, bat-ear)が形成される。また、テラス(Terrace)部116はセルケース114の縁を基準として、セルケース114の外部にその一部が突出された電極リード111, 112とセルケース114の内部に位置するセル本体113の間の領域を指すものである。

30

【0108】

一方、パウチ型で提供される電池セル110は長さ、幅および厚さを有することができ、電池セル110の長手方向、幅方向および厚さ方向は相互垂直な方向であり得る。

【0109】

ここで、電池セル110の長手方向は電極リード111, 112がセルケース114から突出した方向により定義される。電池セル110の長手方向はx軸方向または-x軸方向と定義される。

40

【0110】

また、ここで、電池セル110の幅方向は図15に示すように、電池セル110の一側部114cから連結部115、または連結部115から一側部114cに向かうz軸方向または-z軸方向であり得る。また、ここで、電池セル110の厚さ方向は幅方向および長手方向と垂直なy軸方向または-y軸方向と定義される。

【0111】

電池セル積層体120は電氣的に連結された複数の電池セル110が一方向に沿って積層されたものであり得る。複数の電池セル110が積層された方向(以下では「積層方向」と呼ぶ)は図14および図15に示すようにy軸方向(または-y軸方向であり得、以

50

下で「軸方向」という表現は+ / - 方向をすべて含むと解釈される)であり得る。

【0112】

ここで、電池セル積層体120の前面から後面に向かう方向、またはその逆方向は電池セル積層体120の長手方向と定義され、x軸方向であり得る。また、電池セル積層体120の上面から下面に向かう方向、またはその逆方向は電池セル積層体120の幅方向と定義され、z軸方向であり得る。

【0113】

電池セル積層体120の長手方向は電池セル110の長手方向と実質的に同一であり得る。この時、電池セル積層体120の前面および後面には電池セル110の電極リード111, 112が位置する。この時、電池モジュール100bのバスバー910, 920は電極リード111, 112との電氣的な連結を容易に形成するように電池セル積層体120の前面および後面と近く配置される。

10

【0114】

モジュールフレーム200は電池セル積層体120およびこれと連結された電装品を外部の物理的衝撃から保護するためのものであり得る。モジュールフレーム200は電池セル積層体120およびこれと連結された電装品モジュールフレーム200の内部空間に収容する。ここで、モジュールフレーム200は内部面および外部面を含み、モジュールフレーム200の内部空間は内部面によって定義される。

【0115】

モジュールフレーム200の構造は多様である。一例として、モジュールフレーム200の構造はモノフレームの構造であり得る。ここで、モノフレームは上面、下面および両側面が一体化した金属板材の形態であり得る。モノフレームは押出成形で製造されることができる。他の例として、モジュールフレーム200の構造はU字型フレームと上部プレート(上面)が結合された構造であり得る。U字型フレームと上部プレートが結合された構造の場合、モジュールフレーム200の構造は下面および両側面が結合されたまたは一体化した金属板材であるU字型フレームの上側に上部プレートを結合して形成され、各フレームまたはプレートはプレス成形で製造される。また、モジュールフレーム200の構造はモノフレームまたはU字型フレームの他にL型フレームの構造で提供されることもでき、上述した例で説明していない多様な構造で提供されることもできる。

20

【0116】

モジュールフレーム200の構造は電池セル積層体120の長手方向に沿って開放された形態で提供される。電池セル積層体120の前面および後面はモジュールフレーム200により隠れない。電池セル110の電極リード111, 112はモジュールフレーム200により隠れない。電池セル積層体120の前面および後面は後述するバスバーフレーム900、エンドプレート410, 420またはバスバー910, 920などによって隠れ、これにより電池セル積層体120の前面および後面は外部の物理的な衝撃などから保護される。

30

【0117】

一方、電池セル積層体120とモジュールフレーム200の内部面の一側面の間には圧縮パッド150が位置する。この時、圧縮パッド150は電池セル積層体120のy軸上に位置し、電池セル積層体120の両端にある2つの電池セル110のうちの少なくとも一つと面に対向する。

40

【0118】

また、図面に示していないが、電池セル積層体120とモジュールフレーム200の内部面の間には熱伝導性樹脂が注液され、注液された熱伝導性樹脂によって電池セル積層体120とモジュールフレーム200の内部面のうちの一側面の間に熱伝導性樹脂層(図示せず)が形成されることができる。この時、熱伝導性樹脂層は電池セル積層体120のz軸上に位置し得、前記熱伝導性樹脂層は電池セル積層体120とモジュールフレーム200の底面(または底部と呼ぶ)の間に形成されることができる。

【0119】

50

バスバーフレーム 900 は電池セル積層体 120 の一面上に位置し、電池セル積層体 120 の一面をカバーすると同時に電池セル積層体 120 と外部機器との連結を案内するためのものであり得る。バスバーフレーム 900 は電池セル積層体 120 の前面または後面上に位置する。バスバーフレーム 900 にはバスバー 910, 920 およびモジュールコネクタのうちの少なくとも一つが取り付けられる。具体的な例を挙げると、図 14 および図 15 を参照すると、バスバーフレーム 900 の一面は電池セル積層体 120 の前面または後面と連結され、バスバーフレーム 900 の他面はバスバー 910, 920 の連結される。

【0120】

バスバーフレーム 900 は電氣的に絶縁である素材を含むことができる。バスバーフレーム 900 は、バスバー 910, 920 が電極リード 111, 112 と接合された部分の他に電池セル 110 の他の部分と接触することを制限することができ、電氣的ショートが発生することを防止することができる。

10

【0121】

図面に示していないが、バスバーフレーム 900 は 2 つであり得、電池セル積層体 120 の前面上に位置する第 1 バスバーフレーム（図面番号 900 と呼ぶ）および電池セル積層体 120 の後面上に位置する第 2 バスバーフレーム（図示せず）を含むことができる。

【0122】

エンドプレート 410, 420 はモジュールフレーム 200 の開放された面を密閉することによって、電池セル積層体 120 およびこれと連結された電装品を外部の物理的衝撃から保護するためのものであり得る。このためにエンドプレート 410, 420 は所定の強度を有する物質で製造される。例えば、エンドプレート 410, 420 はアルミニウムのような金属を含むことができる。

20

【0123】

エンドプレート 410, 420 は電池セル積層体 120 の一面上に位置するバスバーフレーム 900 を覆い、かつモジュールフレーム 200 と結合（接合、密封または密閉）される。エンドプレート 410, 420 の各エッジはモジュールフレーム 200 の対応するエッジと溶接などの方法で結合される。また、エンドプレート 410, 420 とバスバーフレーム 900 の間には電氣的絶縁のための絶縁カバー 800 が位置する。絶縁カバー 800 はエンドプレート 410, 420 の内部面に位置し、エンドプレート 410, 420 の内部面に密着されるが、必ずしもそうとは限らない。

30

【0124】

上述したように、エンドプレート 410, 420 は 2 つであり得、電池セル積層体 120 の前面上に第 1 エンドプレート 410 が位置し、電池セル積層体 120 の後面上に第 2 エンドプレート 420 が位置する。

【0125】

第 1 エンドプレート 410 は電池セル積層体 120 の前面上で第 1 バスバーフレームを覆い、かつモジュールフレーム 200 と結合され、第 2 エンドプレート 420 は第 2 バスバーフレームを覆い、かつモジュールフレーム 200 と結合される。

【0126】

バスバー 910, 920 はバスバーフレーム 900 の一面上に取り付けられ、電池セル 110 と外部機器回路を電氣的に連結するためのものであり得る。バスバー 910, 920 は電池セル 110 の電極リード 111, 112 を介して電池セル積層体 120 と電氣的に連結される。具体的には電池セル 110 の電極リード 111, 112 はバスバーフレーム 900 に形成されたスリットを通過した後曲がってバスバー 910, 920 と連結される。バスバー 910, 920 により電池セル積層体 120 を構成する電池セル 110 が直列または並列に連結される。

40

【0127】

バスバー 910, 920 は、一つの電池モジュール 100 b は他の電池モジュール 100 b を電氣的に連結するためのターミナルバスバー 920 を含み得る。外部の他の電池モ

50

ジュール 100b と連結されるためにターミナルバスバー 920 の少なくとも一部はエンドプレート 410 , 420 の外部に露出され、エンドプレート 410 , 420 にはこのためのターミナルバスバー開口部 H1 が備えられる。

【0128】

ターミナルバスバー 920 は他のバスバー 910 とは異なり、上向きに突出部分をさらに含み得、突出部分はターミナルバスバー開口部 H1 を介して電池モジュール 100b の外部に露出される。ターミナルバスバー 920 はターミナルバスバー開口部 H1 により露出した突出部分を介して他の電池モジュール 100b や BDU (Battery Disconnect Unit) と連結され得、これらと HV (High voltage) 連結を形成することができる。

10

【0129】

図面に示していないが、電池モジュール 100b は電池セル 110 の過電圧、過電流、過発熱などの現象を検出して、制御するセンシング部材を含むことができる。センシング部材は電池モジュール内部の温度を感知する温度センサ、バスバー 910 , 920 の電圧値をセンシングするセンシング端子、収集されたデータを外部の制御装置に伝達し、外部の制御装置から信号を受信するモジュールコネクタおよび / またはこれを連結するための連結部材を含むことができる。

【0130】

ここで、連結部材は電池セル積層体 120 の上面で長手方向に沿って延びる形態に配置される。連結部材はフレキシブルプリント回路基板 (FPCB : Flexible Printed Circuit Board) またはフレキシブルフラットケーブル (FFC : Flexible Flat Cable) であり得る。

20

【0131】

また、ここで、モジュールコネクタは温度センサおよび / またはセンシング端子から取得されたデータを BMS (Battery Management System) に伝達し、BMS は収集された電圧データに基づいて電池セル 110 の充電と放電を制御する。モジュールコネクタは上述したバスバーフレーム 900 に取り付けられる。モジュールコネクタの少なくとも一部はエンドプレート 410 , 420 の外部に露出され、エンドプレート 410 , 420 にはこのためにモジュールコネクタ開口部 (図示せず) が備えられる。このように、エンドプレート 410 , 420 にはターミナルバスバー開口部 H1 およびモジュールコネクタ開口部などが形成され、これらは「開口部」と総称される。

30

【0132】

一方、上述したように電池セル 110 が高い密度で積層された電池モジュール 100b の内部では発火現象が現れ得る。一つの電池モジュール 100b で発火現象が発生すると、上述した「開口部」を介してガスなどが排出されることによってターミナルバスバー 920 またはモジュールコネクタなどが損傷するか、または電池モジュール 100b の熱、ガスまたは火炎などがそれと隣接する電池モジュール 100b に伝達されることによって連続的な発火現象が発生する問題があった。

【0133】

したがって、以下では上記のような発火現象を解消することによって電池モジュール 100b の耐久性および安定性を向上させるベントホール (venting hole、200H) およびベントユニット (venting unit、500) について説明する。

40

【0134】

再び図 14 および図 15 を参照すると、本実施形態のベントホール 200H はモジュールフレーム 200 およびエンドプレート 410 , 420 などによって密閉された電池モジュール 100b の内部と電池モジュール 100b の外部を連通するためのものであり得る。ベントホール 200H は電池モジュール 100b の内部発火時に発生する熱、ガスまたは火炎などを電池モジュール 100b の外部に排出するためのものであり得る。

【0135】

ベントホール 200H はモジュールフレーム 200、第 1 エンドプレート 410 または

50

第2エンドプレート420のうちの少なくとも一つに形成される。図14および図15に示す本実施形態によるベントホール200Hはモジュールフレーム200に形成される。ベントホール200Hはモジュールフレーム200の内部面に形成されたベントホール流入口および外部面に形成されたベントホール排出口を連通するホール(hole)であり得る。

【0136】

ベントホール200Hはモジュールフレーム200の少なくとも一面に形成される。例えば、図15に示すように、モジュールフレーム200のx軸上の2つの面が開放された状態である場合、ベントホール200Hはモジュールフレーム200はy軸上で互いに対向するように配置される2つの面およびz軸上で互いに対向するように配置される2つの面のうちの少なくとも一面に形成される。ここで、モジュールフレーム200のy軸上で互いに対向する2つの面はモジュールフレーム200の側面と呼ぶ。モジュールフレーム200のz軸上で互いに対向する2つの面はモジュールフレーム200の上面または下面(底面または底部)と呼ぶ。ここで、モジュールフレーム200の側面は電池セル積層体120の幅方向または長手方向に沿って延びる面であり得、モジュールフレーム200の上面または下面は電池セル積層体120の積層方向または長手方向に沿って延びる面であり得る。

10

【0137】

ベントホール200Hはモジュールフレーム200上でx軸上の両端、すなわち、電池セル積層体120の前面または後面と近い位置に形成される。ベントホール200Hはバスバー910, 920またはモジュールコネクタと近い位置に形成される。電池モジュール100b内部の熱、ガス、火炎などがバスバー910, 920などに伝達される前にベントホール200Hを介して排出されると、開口部に排出されるガスの量を最小化することができ、熱などによってバスバー910, 920またはモジュールコネクタが損傷することを防止することができる。

20

【0138】

ベントホール200Hの形状は多様である。例えば、図15に図示するようにベントホール200Hは狭くて長いスリット形状で提供される。ベントホール200Hが狭くて長いスリット形状で提供される場合、後述するベントユニット500による排出経路の切替えがより容易に達成される。

30

【0139】

ベントホール200Hの個数は一つ以上であり得る。例えば、図15に示すようにモジュールフレーム200の一面には一つのベントホール200Hが提供される。また、ベントホール200Hはモジュールフレーム200の一面上に複数で提供されることもできる。

【0140】

一方、電池モジュール100b内の熱、ガス火炎などがベントホール200Hを介して無分別に放出されると、排出されたガスなどが隣接する電池モジュール100bに発火現象を誘導し得る。したがって、本実施形態の電池モジュール100bにはベントホール200Hから排出されたガスの排出経路を案内するベントユニット500が提供されることが好ましい。

40

【0141】

図17は本発明の他の一実施形態による電池モジュールで火炎発生時のガスの排出経路を説明するための図であり、図18は図17の電池モジュールを上から見た平面図である。

【0142】

図17および図18を参照すると、本実施形態のベントユニット500はベントホール200Hが形成されたモジュールフレーム200の一面上に取り付けられる。ベントユニット500は少なくとも一つのベントホール200Hと対応する。ベントユニット500の内部には電池モジュールの内部で発生したガスや火炎が通過できるように内部通路510が設けられる。内部通路510はベントホール200Hと連結され、ベントユニット500の一側に内部通路510と連結された排出口520が形成される。本実施形態で、内

50

部通路 5 1 0 はベントユニット 5 0 0 の内部に設けられた空間を指し、ガスや火炎 F の排出経路を意味する。ベントユニット 5 0 0 は、ベントホール 2 0 0 H から排出されたガスの排出方向を切替え、ガスの排出経路を制御する。

【 0 1 4 3 】

ベントユニット 5 0 0 はモジュールフレーム 2 0 0 の一面を覆う形態で取り付けられる。ベントユニット 5 0 0 はモジュールフレーム 2 0 0 の一面に形成されたベントホール 2 0 0 H を覆う形態で取り付けられるが、ベントホール 2 0 0 H の開口を閉鎖するものではない。

【 0 1 4 4 】

ここで、ベントユニット 5 0 0 は全体的に長さ、幅および厚さを有する直六面体の形状であり得る。その内部にガスや火炎が移動する内部通路 5 1 0 が設けられる。ベントユニット 5 0 0 はその厚さによりベントホール 2 0 0 H の開口を閉鎖せず、開口を介して排出されるガスの方向を切替えることができる。ベントユニット 5 0 0 の厚さ値が大きいほどベントユニット 5 0 0 の安定性などは向上できるが、これによって電池モジュール 1 0 0 b の間の間隔、すなわち、電池パックの大きさが増加するので、ベントユニット 5 0 0 の厚さ値は適切に調節されなければならない。

【 0 1 4 5 】

ベントユニット 5 0 0 はモジュールフレーム 2 0 0 と対向する一側が開放された状態であり得、その開放された面がモジュールフレーム 2 0 0 の一面に向かうように取り付けられる。ここで、ベントユニット 5 0 0 の長さおよび幅はモジュールフレーム 2 0 0 の長さおよび幅と類似の値を有し、モジュールフレーム 2 0 0 の一面を大部分、すなわち、80% 以上覆う形態で提供される。ベントユニット 5 0 0 の幅値が小さいとベントホール 2 0 0 H から吐出されるガスが狭い空間に位置するので圧力が増加し、長さ値が小さいとガスの排出経路が短く形成される。したがって、ベントユニット 5 0 0 はできるだけ大きく形成されることが好ましいが、上述したように全体的な電池パックのサイズ増加を考慮して設計されなければならない。しかし、このような説明がベントユニット 5 0 0 がモジュールフレーム 2 0 0 の一面の一部を隠すように提供される例示を排除するものではないので、設計上の理由によりベントユニット 5 0 0 がモジュールフレーム 2 0 0 の長さおよび幅より多少小さく提供されることもできる。

【 0 1 4 6 】

ベントユニット 5 0 0 は外部にガスや火炎を排出する排出口 5 2 0 を含み得る。ベントユニット 5 0 0 の排出口 5 2 0 はベントユニット 5 0 0 の一面上に形成される。ベントユニット 5 0 0 の各面は上述した排出口 5 2 0 が提供された面以外には閉鎖面で形成されるか、またはモジュールフレーム 2 0 0 により閉鎖され得、これにより、ベントホール 2 0 0 H を通過したガスなどが開放された排出口 5 2 0 側に集中することができる。

【 0 1 4 7 】

例えば、図 1 7 に示すように、ベントホール 2 0 0 H を通過したガスや火炎は第 1 排出方向（y 軸方向）に沿って排出され、第 1 排出方向と垂直に位置するベントユニット 5 0 0 の一面と衝突した後、第 1 排出方向と異なる第 2 排出方向（x 軸方向）に切替えられて排出口 5 2 0 に向かって移動する。このように、ベントユニット 5 0 0 はガスや火炎などの排出方向を切替えることができ、ガスや火炎が切替えられた方向に移動するように排出経路を案内することができる。この時、第 1 排出方向はベントホール 2 0 0 H のベントホール流入口からベントホール排出口に向かう方向であり得る。また、この時、第 2 排出方向はベントユニット 5 0 0 の排出口 5 2 0 に向かう方向であり得る。

【 0 1 4 8 】

ここで、排出口 5 2 0 はベントユニット 5 0 0 の一面上に形成されたホール形状で提供される。また、ここで、排出口 5 2 0 はベントユニット 5 0 0 の一面が除去されることによって開放されるベントユニット 5 0 0 の一面全体として提供されることもできる。ベントユニット 5 0 0 が開放された一面で提供される場合、ホール形状で提供される場合よりその排出口 5 2 0 の大きさが大きいので排出効果が向上する。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 9 】

排出口 5 2 0 はモジュールフレーム 2 0 0 に形成されたベントホール 2 0 0 H と距離をおいて位置する。例えば、図 1 7 のように、ベントホール 2 0 0 H が電池セル積層体 1 2 0 の前面 / 後面と近く位置するとき、排出口 5 2 0 は後面 / 前面と近く位置する。ベントホール 2 0 0 H と排出口 5 2 0 はモジュールフレーム 2 0 0 の中心を基準として互いに逆方向に位置する。排出口 5 2 0 はベントユニット 5 0 0 でベントホール 2 0 0 H と最も隔離した一面上に形成される。これはベントホール 2 0 0 H を介して排出されたガスがベントユニット 5 0 0 の長手方向 (x 軸方向) に沿って移動することによってガスなどのエネルギーが減少して、ベントユニット 5 0 0 を介して吐出されるガスの温度を多少低くするためである。ここで、モジュールフレーム 2 0 0 の中心はモジュールフレーム 2 0 0 の長手方向上の両端、すなわち、前面および後面から同じ距離だけ隔離したモジュールフレーム 2 0 0 の一地点を意味する。すなわち、モジュールフレーム 2 0 0 の中心は、第 1 エンドプレート 4 1 0 および第 2 エンドプレート 4 2 0 から同じ距離だけ隔離した地点であり得る。

10

【 0 1 5 0 】

ベントユニット 5 0 0 は電池モジュール 1 0 0 b に複数で提供される。例えば、ベントホール 2 0 0 H がモジュールフレーム 2 0 0 の異なる面、またはモジュールフレーム 2 0 0 の一面上で異なる方向に形成されるとき、ベントユニット 5 0 0 は異なる位置に形成されたベントホール 2 0 0 H と対応するように複数で提供される。

【 0 1 5 1 】

20

具体的な例を挙げると、電池モジュール 1 0 0 b で電池セル積層体 1 2 0 の前面および後面に位置した電極リード 1 1 1 , 1 1 2 またはこれと連結されるバスバー 9 1 0 , 9 2 0 などで発熱が起こりやすいので、ベントホール 2 0 0 H はモジュールフレーム 2 0 0 で x 軸上の両端 (前側部および後側部) にすべて提供されることが好ましい。したがって、図 1 8 のように第 1 ベントホール 2 0 0 H a および第 2 ベントホール 2 0 0 H b はモジュールフレーム 2 0 0 の x 軸上の両端にそれぞれ位置し、第 1 ベントユニット 5 0 0 a および第 2 ベントユニット 5 0 0 b は第 1 ベントホール 2 0 0 H a および第 2 ベントホール 2 0 0 H b と対応するようにモジュールフレーム 2 0 0 に提供される。

【 0 1 5 2 】

この時、第 1 ベントホール 2 0 0 H a および第 2 ベントホール 2 0 0 H b はモジュールフレーム 2 0 0 の前側部および後側部にそれぞれ形成され、これに対応するように提供される第 1 ベントユニット 5 0 0 a および第 2 ベントユニット 5 0 0 b の排出口 5 2 0 はそれぞれ後側部および前側部に位置する。そのため、第 1 ベントユニット 5 0 0 a が案内する排出経路と前記第 2 ベントユニット 5 0 0 b が案内する排出経路は互いに逆方向に向かうことができる。ここで、排出口 5 2 0 の位置を変更することによって第 1 ベントユニット 5 0 0 a および第 2 ベントユニット 5 0 0 b が案内する排出経路が互いに同じ方向に向かうように設計することもできるが、各ベントホール 2 0 0 H から排出されるガスの排出経路が長く形成されるようにするためにはベントユニット 5 0 0 が図 1 8 のように設計されることが好ましい。

30

【 0 1 5 3 】

具体的な他の例としては、モジュールフレーム 2 0 0 の前側部および後側部に形成された第 1 ベントホール 2 0 0 H a および第 2 ベントホール 2 0 0 H b はモジュールフレーム 2 0 0 の同じ一面に位置することもできるが、それぞれ異なる一面に位置することもできる。例えば、図 1 8 のように第 1 ベントホール 2 0 0 H a および第 2 ベントホール 2 0 0 H b はモジュールフレーム 2 0 0 の 2 つの側面にそれぞれ形成され、そのため、第 1 ベントユニット 5 0 0 a および第 2 ベントユニット 5 0 0 b もモジュールフレーム 2 0 0 の 2 つの側面にそれぞれ取り付けられる。2 つのベントホール 2 0 0 H が一つの面に形成される場合と比較して、2 つの面にそれぞれ位置すると、それぞれのベントホール 2 0 0 H を大きく形成できるので、ガスの排出がより円滑になる。

40

【 0 1 5 4 】

50

一方、上述した図面ではベントホール 200H がモジュールフレーム 200 の側面に形成され、これに対応するベントユニット 500 がモジュールフレーム 200 の側面に取り付けられるものを基準として説明したが、必ずしもそうとは限らない。ベントホール 200H はモジュールフレーム 200 の一面に制限なく位置することができ、ベントホール 200H が形成されたモジュールフレーム 200 の一面にはベントユニット 500 が取り付けられることができる。

【0155】

図 19 は本発明の一実施形態による電池モジュールの変形例を示す斜視図であり、図 20 は図 19 の電池モジュールを上から見た平面図である。

【0156】

図 19 および図 20 を参照すると、本実施形態のベントホール 200H はモジュールフレーム 200 の上面に形成されることができ、これに対応するベントユニット 500 はモジュールフレーム 200 の上面に取り付けられる。モジュールフレーム 200 の上面は一方方向に沿って並んで積層された多数の電池セル 110 のそれぞれと対向するので、図 19 のベントホール 200H およびベントユニット 500 は各電池セル 110 から放出される熱、ガスおよび火炎などを迅速に外部に排出することができる。

【0157】

ベントホール 200H およびベントユニット 500 がモジュールフレーム 200 の上面に提供される場合、ベントホール 200H を通過したガスは第 1 排出方向（z 軸方向）に沿って排出され、第 1 排出方向と垂直に位置するベントユニット 500 の一面と衝突した後、第 1 排出方向と異なる第 2 排出方向（x 軸方向）に切替えられて内部通路 510 に沿って移動した後排出口 520 に向かって移動する。このように、ベントユニット 500 はガスや火炎の排出方向を切替えられることができ、ガスや火炎の排出経路を案内することができる。

【0158】

上述したようにベントホール 200H は x 軸上の両端にそれぞれ形成されることが好ましく、ベントホール 200H はモジュールフレーム 200 の上面で前側部および後側部にそれぞれ形成されることができる。この時、第 1 ベントユニット 500a および第 2 ベントユニット 500b はモジュールフレーム 200 の上面で第 1 ベントホール 200Ha および第 2 ベントホール 200Hb と対応するように提供される。

【0159】

モジュールフレーム 200 の両側面にそれぞれ提供される 2 つのベントホール 200H および 2 つのベントユニット 500 と比較して、図 19 および図 20 のベントホール 200H およびベントユニット 500 の大きさは多少小さいこともあるが、モジュールフレーム 200 の上面に位置したベントホール 200H は多数の電池セル 110 から放出される熱、ガスおよび火炎などを迅速に排出できるので、その効果上の差は多少補完されることもできる。

【0160】

一方、通常電池モジュール 100b の内部で熱暴走現象が発生すると、熱、ガスまたは火炎によって電池モジュール 100b の内部構成が損傷して副産物および有害物質が発生し得る。このような副産物および有害物質が電池モジュール 100b の外部に放出されると副産物および有害物質が隣接する電池モジュール 100b に影響を与えるか、またはユーザーの呼吸器に流入して健康上の被害を誘発し得る。

【0161】

電池モジュール 100b 内部の熱暴走現象は主に電池セル積層体 120 の両端である電極リード 111, 112 またはバスバー 910, 920 の周辺で発生し、バスバー 910, 920 の周辺にはプラスチック、FPC wire、電池セル 110 構成物質、その他の複合材料が多数配置されるので、粒子が大きな副産物および有害物質が他の位置より多く発生し得る。したがって、本実施形態のベントユニット 500 にはこのような副産物および有害物質の放出を防止するフィルタ 540 が提供されることが好ましい。

【 0 1 6 2 】

図 2 1 および図 2 2 は本発明の一実施形態によるベントユニットの一例の斜視図である。

【 0 1 6 3 】

図 2 1 および図 2 2 を参照すると、本実施形態のベントユニット 5 0 0 にはフィルタ 5 4 0 が提供されることができる。フィルタ 5 4 0 はベントユニット 5 0 0 の内部通路 5 1 0 が案内する排出経路上に複数で提供され、複数のフィルタ 5 4 0 は間隔を置いて配置される。フィルタ 5 4 0 は排出口 5 2 0 との距離を基準として第 1 フィルタ 5 4 1、第 2 フィルタ 5 4 2 および第 3 フィルタ 5 4 3 と呼び、設計によって第 1 フィルタ 5 4 1 のみ提供されるか、または第 1 フィルタ 5 4 1 および第 2 フィルタ 5 4 2 のみ提供されることができる。また、フィルタ 5 4 0 が提供される個数は制限がなく、設計によって第 4 フィルタ、第 5 フィルタ、またはその他のフィルタなどがさらに提供されることもできる。

10

【 0 1 6 4 】

図 2 2 を参照すると、複数のフィルタ 5 4 0 は副産物および有害物質をより効果的に濾すために、互いに異なる大きさの気孔を有するものが提供されることができる。具体的には、第 1 フィルタ 5 4 1 の気孔大きさ (p o r e s i z e) は第 2 フィルタ 5 4 2 の気孔大きさより大きく、第 2 フィルタ 5 4 2 の気孔大きさは第 3 フィルタ 5 4 3 の気孔大きさより大きくてもよい。相対的に大きさが大きな流出物の放出を第 1 フィルタ 5 4 1 が先に防止することによって、フィルタ 5 4 0 の目的をより効果的に達成することができる。

【 0 1 6 5 】

フィルタ 5 4 0 は放出されるガス、火災および熱によって損傷しないように所定の範囲以上の溶融点を有する物質で製造される。例えば、フィルタ 5 4 0 の製造に使用される物質の溶融点は 3 0 0 以上であり得る。他の例としては、フィルタ 5 4 0 は提供される位置によって溶融点が異なる物質で製造されることもできる。具体的には、第 1 フィルタ 5 4 1 に使用される物質の溶融点は第 2 フィルタ 5 4 2 に使用される物質の溶融点より高く、第 2 フィルタ 5 4 2 に使用される物質の溶融点は第 3 フィルタ 5 4 3 に使用される物質の溶融点より高くてもよい。

20

【 0 1 6 6 】

フィルタ 5 4 0 は金属で製造される。例えば、フィルタ 5 4 0 はメタルシートで提供されることができる。

【 0 1 6 7 】

フィルタ 5 4 0 は放熱性能を有する物質で製造される。例えば、フィルタ 5 4 0 はシリコンで製造されることができる。

30

【 0 1 6 8 】

フィルタ 5 4 0 は難燃性物質で製造される。例えば、フィルタ 5 4 0 は不燃性プラスチック、GFRP (G l a s s f i b e r r e i n f o r c e d p l a s t i c s)、CFRP (C a r b o n f i b e r r e i n f o r c e d p l a s t i c s) を含むことによって、シートまたは網として提供されることができる。

【 0 1 6 9 】

フィルタ 5 4 0 は消火性能を有する物質を含む。例えば、フィルタ 5 4 0 は消火薬剤を含むことができる。消火薬剤は電池モジュール 1 0 0 b の内部発火時の熱分解反応により二酸化炭素および水蒸気を発生させることができ、発生した二酸化炭素および水蒸気は外部の酸素が電池モジュール 1 0 0 b の内部に流入することを防止することによって火災を抑制することができる。消火薬剤は吸熱反応である熱分解反応を行うことによって電池モジュール内で発生した熱を吸収することができ、二酸化炭素および水蒸気を発生させることによって外部の酸素供給もまた、遮断することができる。例えば、フィルタ 5 4 0 は無機炭酸塩、無機リン酸塩、および無機硫酸塩からなる群より選ばれる一つ以上の消火薬剤を含むことができる。消火薬剤物質のより具体的な例としては炭酸水素ナトリウム (NaHCO_3)、炭酸水素カリウム (KHCO_3)、リン酸アンモニウム ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_3$)、および炭酸水素カリウム (KHCO_3) と尿素 ($(\text{NH}_2)_2\text{CO}$) の混合物などであり得る。

40

50

【 0 1 7 0 】

ここで、フィルタ 5 4 0 は金属またはプラスチックなどの網として提供され、網の気孔に消火薬剤が満たされるように提供されることもできるが、必ずしもそうとは限らない。

【 0 1 7 1 】

上述した例示によってフィルタ 5 4 0 の物性が制限されるものではないので、フィルタ 5 4 0 はこれと異なる物質によって製造されることも可能である。本実施形態において、フィルタ 5 4 0 は消炎網として提供できる物質および形態をすべて含むと解釈されなければならない。

【 0 1 7 2 】

一方、電池モジュール 1 0 0 b に取り付けられるベントユニット 5 0 0 は溶接などによりモジュールフレーム 2 0 0 の一面に固定結合されることもできるが、着脱式で結合されることもできる。ベントユニット 5 0 0 が着脱式で結合可能な場合、ユーザーが所望する位置にベントユニット 5 0 0 が取り付けられるか、または必要に応じて取り付けられたベントユニット 5 0 0 が除去されることができる。また、ベントユニット 5 0 0 の損傷、例えば、上述したフィルタ 5 4 0 の損傷によってベントユニット 5 0 0 を容易に交換することができる。

10

【 0 1 7 3 】

図 2 3 は本発明の一実施形態によるベントユニットの一結合方式を説明するための図であり、図 2 4 は図 2 3 の B - B に沿って切断した断面図である。

【 0 1 7 4 】

図 2 3 および図 2 4 を参照すると、本実施形態のベントユニット 5 0 0 はスライディング方式で電池モジュール 1 0 0 b と結合されることができる。モジュールフレーム 2 0 0 に形成されたスロット 2 0 0 S とベントユニット 5 0 0 に形成された突出部 5 5 0 の結合によって、モジュールフレーム 2 0 0 とベントユニット 5 0 0 はスライディング方式で結合される。

20

【 0 1 7 5 】

モジュールフレーム 2 0 0 はベントユニット 5 0 0 と連結されるためのスロット 2 0 0 S を含み得る。スロット 2 0 0 S はモジュールフレーム 2 0 0 の長手方向に沿って延びて形成される。

【 0 1 7 6 】

スロット 2 0 0 S はベントユニット 5 0 0 が取り付けられるモジュールフレーム 2 0 0 の一面と隣接する 2 つの面に形成される。例えば、ベントユニット 5 0 0 がモジュールフレーム 2 0 0 の側面に取り付けられる場合、スロット 2 0 0 S はモジュールフレーム 2 0 0 の上面および下面に形成される。他の例としては、ベントユニット 5 0 0 がモジュールフレーム 2 0 0 の上面に取り付けられる場合、スロット 2 0 0 S はモジュールフレーム 2 0 0 の 2 つの側面に形成される。

30

【 0 1 7 7 】

ベントユニット 5 0 0 は、スロット 2 0 0 S の溝に収容され、スロット 2 0 0 S に沿って長手方向上のスライディング可能な突出部 5 5 0 を含み得る。

【 0 1 7 8 】

突出部 5 5 0 はベントユニット 5 0 0 の一面からモジュールフレーム 2 0 0 に向かって延びる一面に形成される。例えば、ベントユニット 5 0 0 がモジュールフレーム 2 0 0 の側面に取り付けられる場合、突出部 5 5 0 はベントユニット 5 0 0 の z 軸上で互に対向する 2 つの面からモジュールフレーム 2 0 0 が位置する方向に延びた拡張面上に形成される。ここで、ベントユニット 5 0 0 の拡張面はモジュールフレーム 2 0 0 の上面または下面の一部と対応し、拡張面のうちのモジュールフレーム 2 0 0 の上面または下面と対応する位置に突出部 5 5 0 が形成される。

40

【 0 1 7 9 】

突出部 5 5 0 はスロット 2 0 0 S の形状と対応する形状を有する。例えば、図 2 4 のように、スロット 2 0 0 S の断面がラウンド形状を有すると、突出部 5 5 0 の断面もまた、

50

これと対応するラウンド形状を有することができる。また、スロット 200S の断面が角ばった形状を有すると、突出部 550 の断面もまた、これと対応する角ばった形状を有することができる。

【0180】

スライディング方式の結合後に、ユーザーの意図とは異なり、モジュールフレーム 200 とベントユニット 500 が分離されることを防止するためにモジュールフレーム 200 とベントユニット 500 に別途の部材または構成などが付加されることができる。例えば、モジュールフレーム 200 に形成されたスロット 200S の長手方向上の末端には係止部 / 溝部が形成され、ベントユニット 500 に形成された突出部 550 の長手方向上の末端には溝部 / 係止部が形成される。モジュールフレーム 200 のスロット 200S に沿ってベントユニット 500 の突出部 550 はスライディング可能であるが、上述したスロット 200S に溝部 / 係止部が形成された位置に至ると突出部 550 の係止部 / 溝部が互いに噛み合うことによってその追加的な移動が多少防止される。他の例としては、モジュールフレーム 200 またはベントユニット 500 には 2 つの部材の相対的な移動を防止する結合部材が追加で提供され、結合部材によってモジュールフレーム 200 とベントユニット 500 の間の追加的な移動が防止されることもできる。

10

【0181】

本実施形態で前、後、左、右、上、下のような方向を示す用語が使用されたが、このような用語は説明の便宜のためのものであり、対象になる事物の位置や観測者の位置などによって変わり得る。

20

【0182】

前述した本実施形態による一つまたはそれ以上の電池モジュールは、BMS (Battery Management System)、BDU (Battery Disconnect Unit)、冷却システムなどの各種制御および保護システムと共に取り付けられて電池パックを形成することができる。

【0183】

前記電池モジュールや電池パックは多様なデバイスに適用することができる。具体的には、電気自転車、電気自動車、ハイブリッドなどの運送手段や ESS (Energy Storage System) に適用できるが、これに制限されず、二次電池を使用できる多様なデバイスに適用することが可能である。

30

【0184】

以上、本発明の好ましい実施形態について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されるものではなく、次の特許請求の範囲で定義している本発明の基本概念を利用した当業者の様々な変形および改良形態も本発明の権利範囲に属する。

【符号の説明】

【0185】

100a, 100b 電池モジュール

200 モジュールフレーム

200H ベントホール

410 第1エンドプレート

420 第2エンドプレート

410H, 420H ベントホール

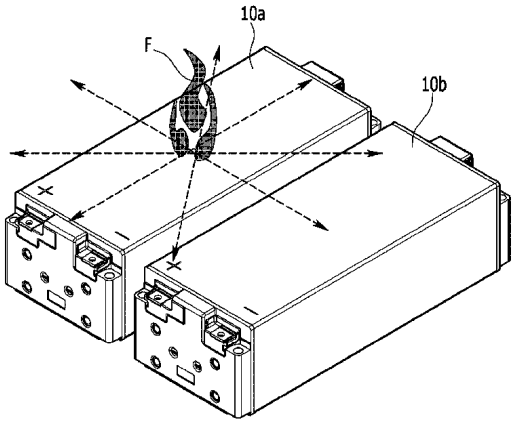
500 ベントユニット

40

【図面】

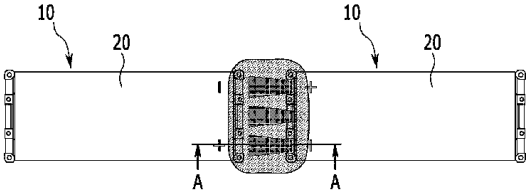
【図 1】

[図1]



【図 2 (a)】

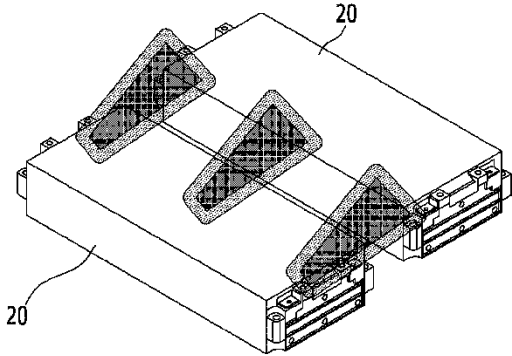
(a)



10

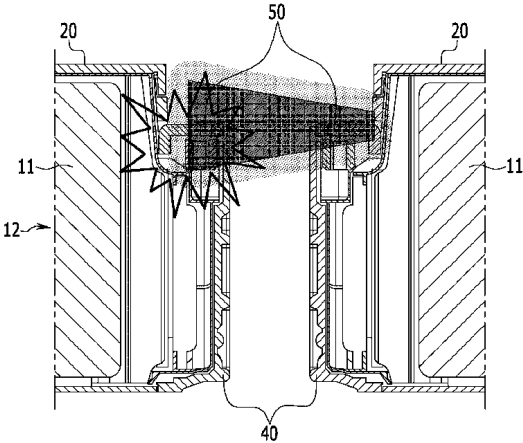
【図 2 (b)】

(b)



【図 3】

[図3]



20

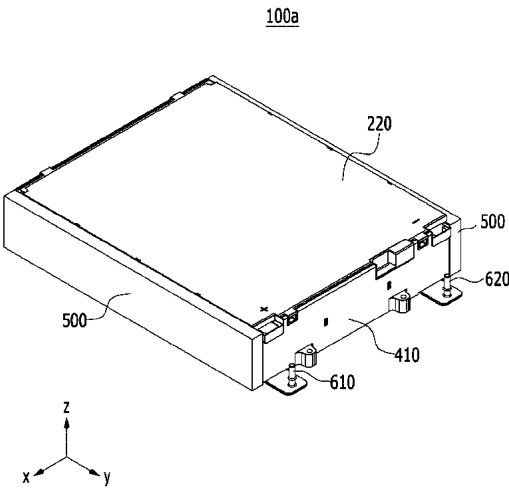
30

40

50

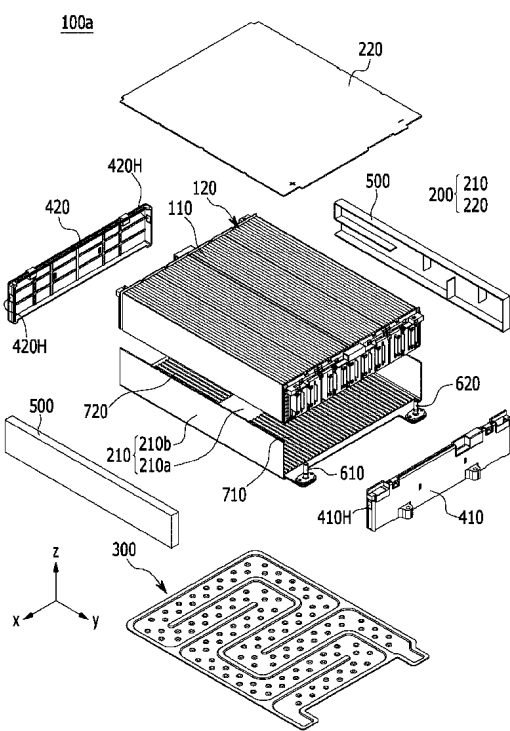
【図 4】

[図4]



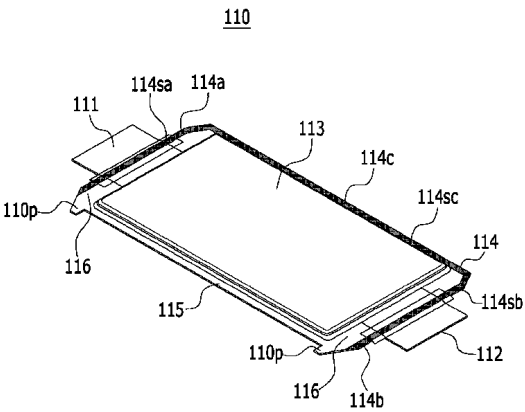
【図 5】

[図5]



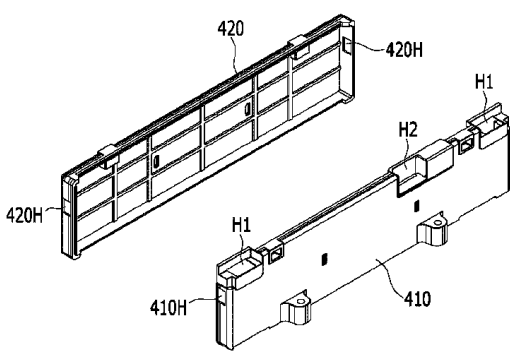
【図 6】

[図6]



【図 7】

[図7]



10

20

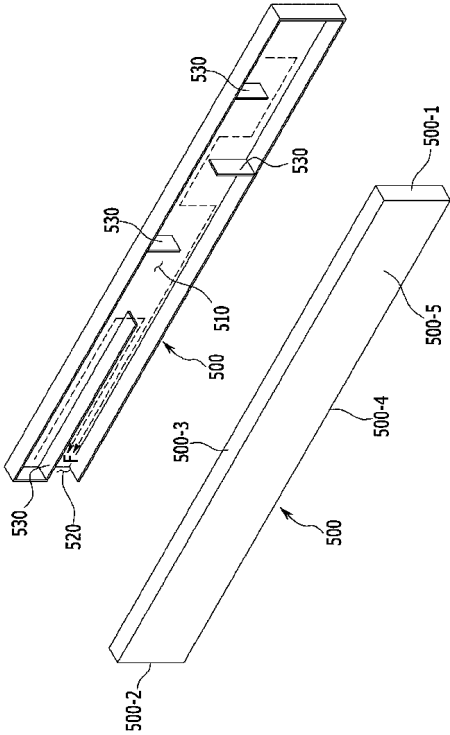
30

40

50

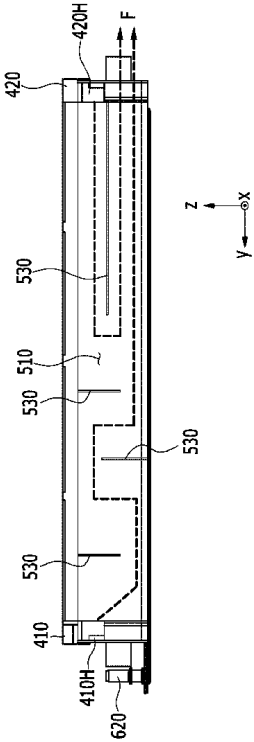
【図 8】

[図8]



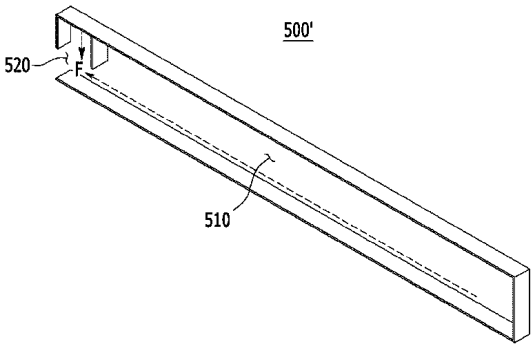
【図 9】

[図9]



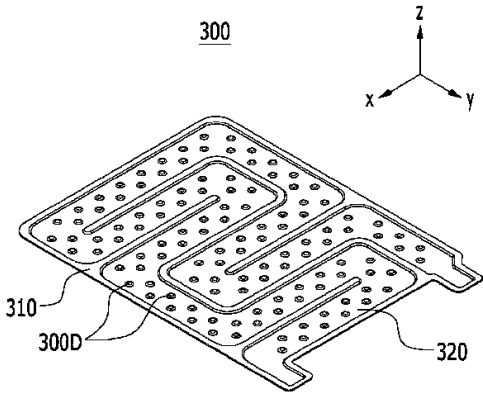
【図 10】

[図10]



【図 11】

[図11]



10

20

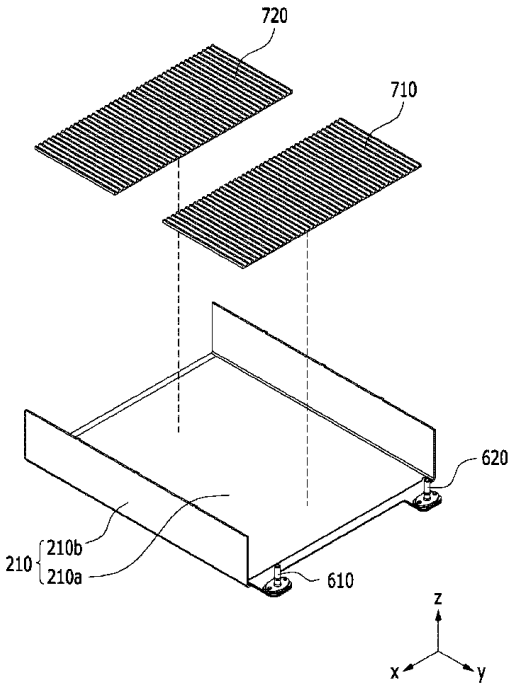
30

40

50

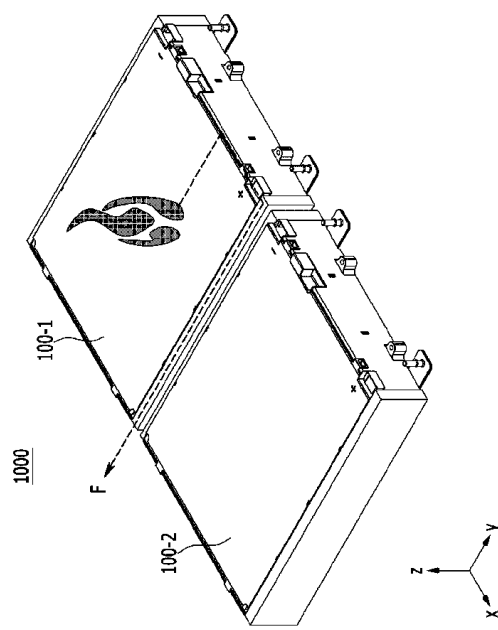
【図 1 2】

[図12]



【図 1 3】

[図13]

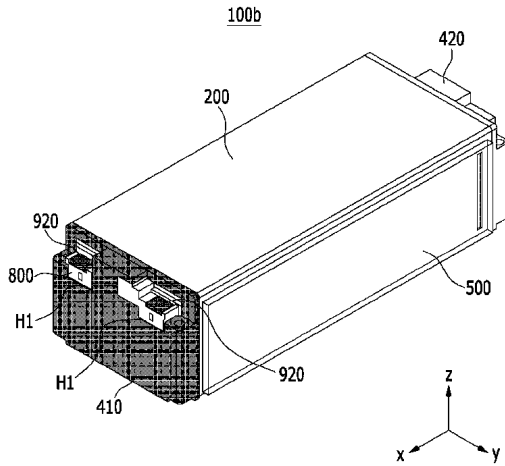


10

20

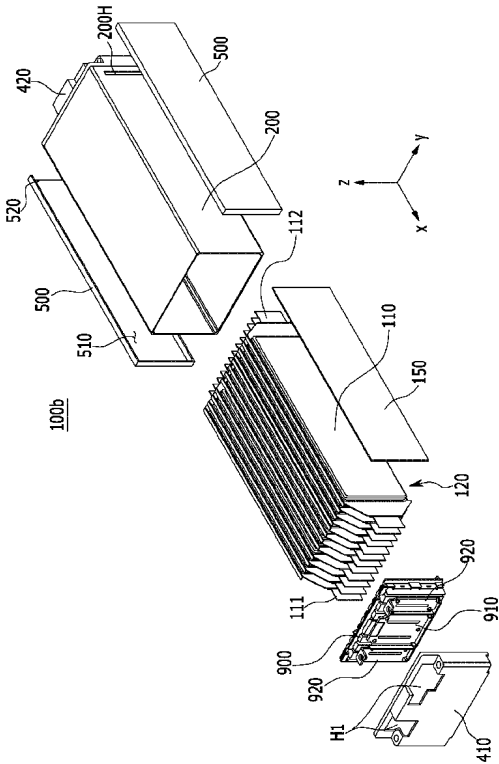
【図 1 4】

[図14]



【図 1 5】

[図15]



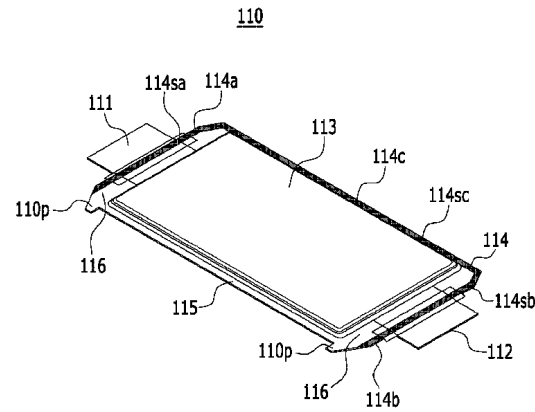
30

40

50

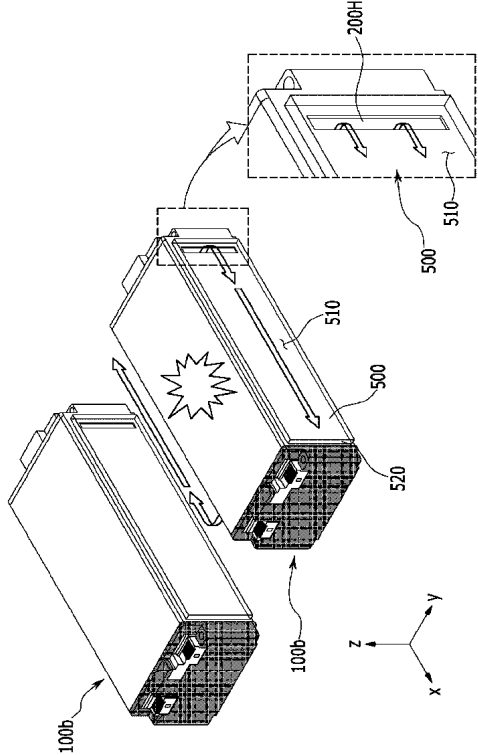
【図 16】

[図16]



【図 17】

[図17]

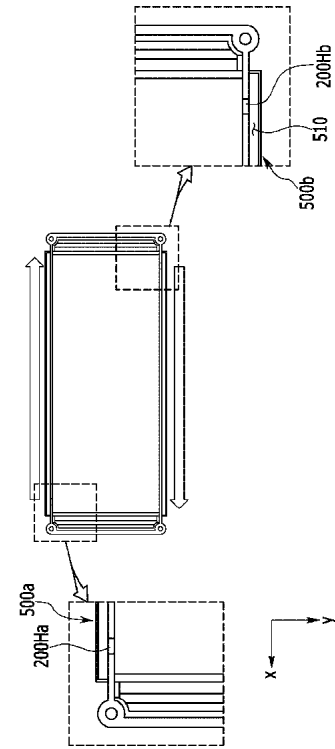


10

20

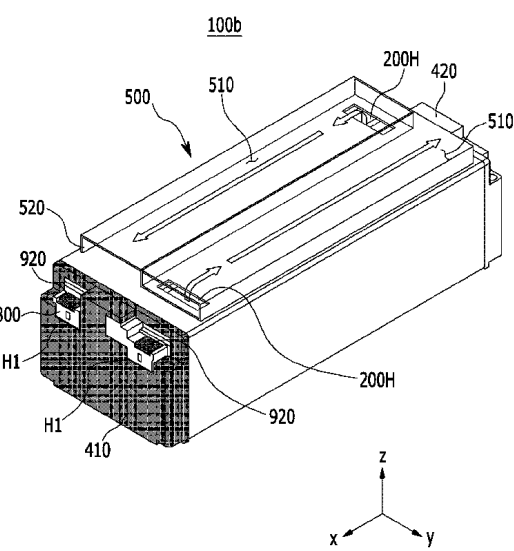
【図 18】

[図18]



【図 19】

[図19]



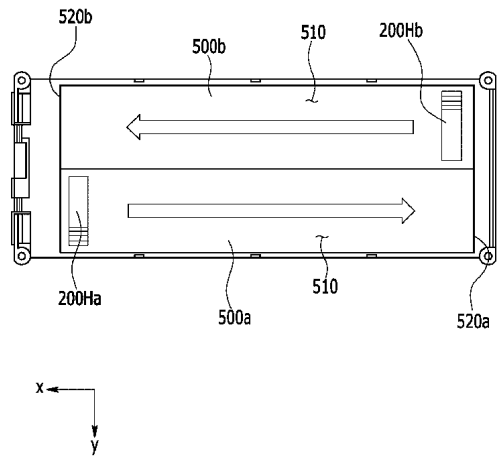
30

40

50

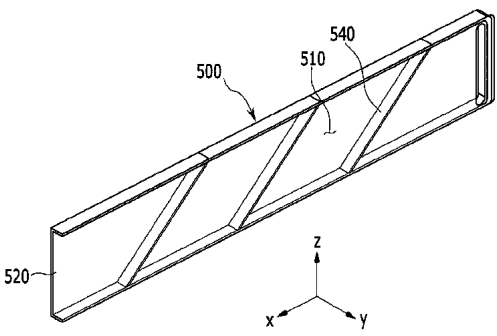
【図 20】

[図20]



【図 21】

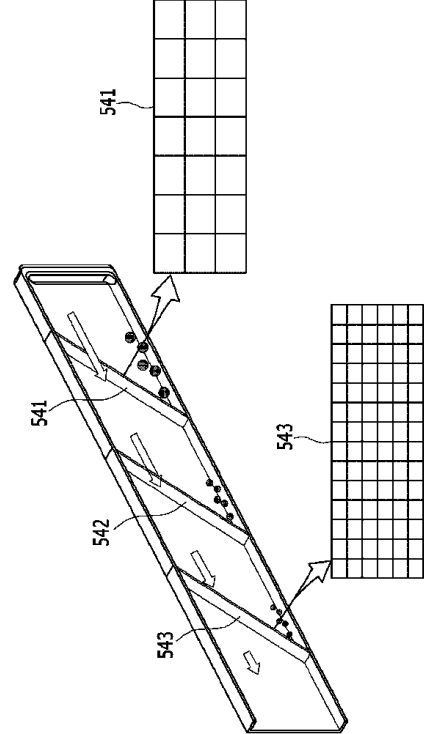
[図21]



10

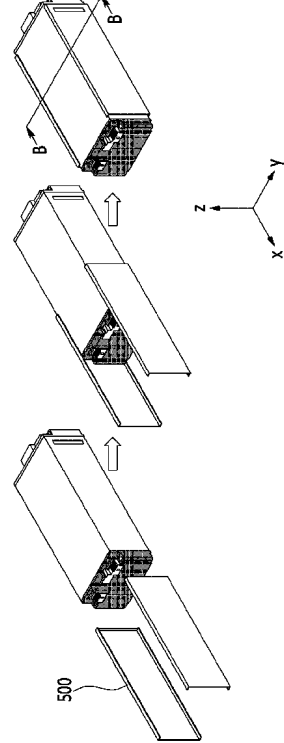
【図 22】

[図22]



【図 23】

[図23]



20

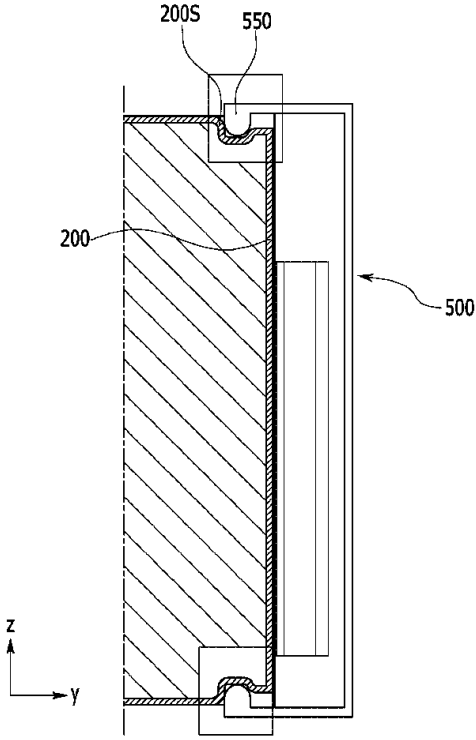
30

40

50

【 2 4 】

[도24]



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

韓国(KR)

(31)優先権主張番号 10-2022-0031636

(32)優先日 令和4年3月14日(2022.3.14)

(33)優先権主張国・地域又は機関

韓国(KR)

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・エナジー・ソリューション・リサーチ・パーク

(72)発明者 ウォン・キョン・パク

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・エナジー・ソリューション・リサーチ・パーク

(72)発明者 ヘミ・ジュン

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・エナジー・ソリューション・リサーチ・パーク

(72)発明者 スビン・パク

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・エナジー・ソリューション・リサーチ・パーク

(72)発明者 クワンモ・キム

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・エナジー・ソリューション・リサーチ・パーク

審査官 福井 晃三

(56)参考文献 韓国公開特許第10 - 2015 - 0069732 (KR, A)

国際公開第2021/002626 (WO, A1)

国際公開第2020/256304 (WO, A1)

韓国公開特許第10 - 2017 - 0135469 (KR, A)

特開2013 - 101809 (JP, A)

韓国公開特許第10 - 2019 - 0036260 (KR, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H01M 50/30 - 50/392

H01M 50/20 - 50/298

H01M 50/50 - 50/598