

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7596336号
(P7596336)

(45)発行日 令和6年12月9日(2024.12.9)

(24)登録日 令和6年11月29日(2024.11.29)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M 50/583(2021.01)

H 0 1 M 50/583

H 0 1 M 50/569(2021.01)

H 0 1 M 50/569

請求項の数 7 (全20頁)

(21)出願番号	特願2022-146816(P2022-146816)	(73)特許権者	507357232
(22)出願日	令和4年9月15日(2022.9.15)		株式会社 A E S C ジャパン
(65)公開番号	特開2023-50127(P2023-50127A)		神奈川県横浜市西区みなとみらい6 - 2
(43)公開日	令和5年4月10日(2023.4.10)		- 1 2 K タワー横浜
審査請求日	令和5年7月27日(2023.7.27)	(74)代理人	100110928
(31)優先権主張番号	特願2021-159633(P2021-159633)		弁理士 速水 進治
(32)優先日	令和3年9月29日(2021.9.29)	(74)代理人	100127236
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		弁理士 天城 聡
		(72)発明者	バットウラ ロケッシュ ヤダウ
			神奈川県座間市広野台二丁目 1 0 番 1 号
			株式会社エンビジョン A E S C ジャパン
			内
		(72)発明者	坂本 涼
			神奈川県座間市広野台二丁目 1 0 番 1 号
			株式会社エンビジョン A E S C ジャパン
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電池モジュール

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電池セルと、
前記電池セルに設けられたリードと、
前記電池セルに電氣的に接続された導体であって、前記導体の少なくとも一部分が所定方向に延在し、前記導体の前記少なくとも一部分が前記所定方向に垂直な鉛直方向において前記リードの上方に位置し、前記導体の前記少なくとも一部分が前記鉛直方向に前記リードと重なり、前記導体の前記少なくとも一部分がヒューズとして機能する、導体と、
少なくとも一部分が前記リードと前記ヒューズとの間に位置するベースと、
を備え、
前記ベースは、電圧検出装置の一部である、電池モジュール。

【請求項 2】

前記導体に電氣的に接続された配線をさらに備え、
前記配線の少なくとも一部分が、前記ベースの前記ヒューズの前記鉛直方向の下方に位置する部分から水平方向にずれた部分を通して、請求項 1 に記載の電池モジュール。

【請求項 3】

前記ベースの前記少なくとも一部分が耐熱性を有する、請求項 1 又は 2 に記載の電池モジュール。

【請求項 4】

電圧検出部と、

前記ベースの少なくとも一部分を有し、前記電圧検出部を保持する保持体と、
をさらに備える、請求項 1 又は 2 に記載の電池モジュール。

【請求項 5】

前記導体が、互いに異なる方向に延在する複数の延在体を有し、
前記複数の延在体のうちの少なくとも 1 つの少なくとも一部分が前記ベースの少なくとも一部分によって保持されている、請求項 1 又は 2 に記載の電池モジュール。

【請求項 6】

前記導体を前記ベースに固定する固定具をさらに備える、請求項 1 又は 2 に記載の電池モジュール。

【請求項 7】

前記ベースが前記ヒューズの前記鉛直方向の下方に空間を画定しており、
前記空間の高さが前記ヒューズの厚さより大きい、請求項 1 又は 2 に記載の電池モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

リチウムイオン二次電池等の電池モジュールは、積層された複数の電池セルを備えていることがある。このような電池モジュールでは、電池セルの外装材から引き出された正極リード及び負極リードによって複数の電池セルが電氣的に互いに接続されている。また、電池モジュールは、過電流が流れることを抑制するためのヒューズを備えていることがある。

【0003】

特許文献 1 には、ヒューズの一例について記載されている。このヒューズは、互いに分断された 2 つの金属板と、当該 2 つの金属板を相互に接続するはんだと、を有している。はんだの下方には、過電流によって溶融したはんだが落下するための空間が設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開平 11 - 73871 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

電池セルの正極リード、負極リード等のリードの上方にヒューズを配置することがある。しかしながら、この場合、ヒューズが溶断したとき、溶断したヒューズがリードに接触するおそれがある。

【0006】

本発明の目的の一例は、溶融したヒューズがリードに接触することを防ぐことにある。本発明の他の目的は、本明細書の記載から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様は、
電池セルと、
前記電池セルに設けられたリードと、
前記電池セルに電氣的に接続され、少なくとも一部分が前記リードの上方においてヒューズとして機能する導体と、
少なくとも一部分が前記リードと前記ヒューズとの間に位置するベースと、

10

20

30

40

50

を備える電池モジュールである。

【発明の効果】

【０００８】

本発明の上記態様によれば、溶融したヒューズがリードに接触することを防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】実施形態に係る電池モジュールを前方から見た斜視図である。

【図２】実施形態に係る電池モジュールを後方から見た斜視図である。

【図３】図１から収容体を取り外した図である。

【図４】図２から収容体を取り外した図である。

【図５】実施形態に係るセル積層体を前方から見た斜視図である。

【図６】実施形態に係る第１電圧検出装置のうち第１ヒューズ装置が設けられた位置の拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

以下、本発明の実施形態について、図面を用いて説明する。すべての図面において、同様な構成要素には同様の符号を付し、適宜説明を省略する。

【００１１】

本明細書において、「第１」、「第２」、「第３」等の序数詞は、特に断りのない限り、同様の名称が付された構成を単に区別するために付されたものであり、構成の特定の特徴（例えば、順番又は重要度）を意味するものではない。

【００１２】

図１は、実施形態に係る電池モジュール５０を前方から見た斜視図である。図２は、実施形態に係る電池モジュール５０を後方から見た斜視図である。図３は、図１から収容体２０を取り外した図である。図４は、図２から収容体２０を取り外した図である。図５は、実施形態に係るセル積層体１０を前方から見た斜視図である。

【００１３】

図１～図５において、第１方向Ｘ、第２方向Ｙ及び第３方向Ｚを示す矢印は、当該矢印の基端から先端に向かう方向が当該矢印によって示される方向の正方向であり、当該矢印の先端から基端に向かう方向が当該矢印によって示される方向の負方向であることを示している。第１方向Ｘは、鉛直方向に垂直な水平方向に平行な一方向を示している。具体的には、第１方向Ｘは、電池モジュール５０の前後方向を示している。第１方向Ｘの正方向は、電池モジュール５０の前方から後方に向かう方向である。第１方向Ｘの負方向は、電池モジュール５０の後方から前方に向かう方向である。第２方向Ｙは、鉛直方向と、第１方向Ｘと、に垂直な方向を示している。第２方向Ｙは、電池モジュール５０の左右方向を示している。第２方向Ｙの正方向は、電池モジュール５０の前方から見て、電池モジュール５０の右から左に向かう方向である。第２方向Ｙの負方向は、電池モジュール５０の前方から見て、電池モジュール５０の左から右に向かう方向である。第３方向Ｚは、鉛直方向に平行な方向を示している。第３方向Ｚの正方向は、電池モジュール５０の下方から上方に向かう方向である。第３方向Ｚの負方向は、電池モジュール５０の上方から下方に向かう方向である。

【００１４】

第１方向Ｘと、第２方向Ｙと、第３方向Ｚと、鉛直方向と、水平方向と、の関係は上述した例に限定されない。例えば、第１方向Ｘ又は第２方向Ｙが鉛直方向に平行となるように電池モジュール５０は配置されていてもよい。

【００１５】

以下、特に断りが無い限り、「右」及び「左」は、それぞれ、電池モジュール５０の前方から見た場合の右及び左を意味する。

【００１６】

10

20

30

40

50

本実施形態において、電池モジュール 50 は、自動車等の移動体に搭載される。しかしながら、電池モジュール 50 の用途はこの例に限定されない。

【0017】

電池モジュール 50 は、セル積層体 10、収容体 20、第 1 電圧検出装置 30A 及び第 2 電圧検出装置 30B を備えている。第 1 電圧検出装置 30A は、第 1 ヒューズ装置 40A を有している。第 2 電圧検出装置 30B は、第 2 ヒューズ装置 40B を有している。図 6 を用いて後述するように、第 1 ヒューズ装置 40A は、終端正極リード 112T に電氣的に接続されたヒューズを有している。第 2 ヒューズ装置 40B は、終端負極リード 114T に電氣的に接続されたヒューズを有している。

【0018】

図 5 に示すように、セル積層体 10 は、第 2 方向 Y に積層された複数のセル群 100G を含んでいる。各セル群 100G は、第 2 方向 Y に積層された複数の電池セル 100 を含んでいる。各電池セル 100 は、外装材 102、正極リード 112 及び負極リード 114 を含んでいる。

【0019】

本実施形態において、各セル群 100G は、2 つの電池セル 100 を含んでいる。しかしながら、各セル群 100G は、3 つ以上の電池セル 100 を含んでいてもよい。なお、セル積層体 10 では、複数のセル群 100G が直列に接続されずに、複数の電池セル 100 が直列に接続されていてもよい。言い換えると、セル群 100G に含まれる電池セル 100 の数は 1 つのみであってもよい。

【0020】

各電池セル 100 は、実質的に縦向きに置かれている。電池セル 100 が実質的に縦向きに置かれているとは、電池セル 100 が厳密に縦向きに置かれていることのみを意味するのではない。電池セル 100 が実質的に縦向きに置かれているとは、電池モジュール 50 の動作に支障が生じない範囲で、電池セル 100 が第 3 方向 Z から斜めに傾いてもよいことを意味している。

【0021】

図 3 及び図 4 に示すように、セル積層体 10 の上面には複数の接着部材 104 が配置されている。各接着部材 104 は、例えば、液体樹脂の硬化体である。本実施形態において、複数の接着部材 104 は、規則的に配置されている。具体的には、複数の接着部材 104 は、第 2 方向 Y に平行に延在して第 1 方向 X に平行に並んでいる。複数の接着部材 104 の上方には、不図示の絶縁シートが配置されている。不図示の絶縁シートの上方には、後述する第 6 カバー部材 260 が配置されている。なお、接着部材 104 のレイアウトは、本実施形態に係るレイアウトに限定されない。例えば、接着部材 104 は、セル積層体 10 の上面の全体に亘って設けられていてもよい。或いは、複数の接着部材 104 が不規則に配置されていてもよいし、又は図 3 及び図 4 に示す規則と異なる規則で並んでいてもよい。セル積層体 10 の下面にも、セル積層体 10 の上面と同様にして、接着部材が配置されている。

【0022】

外装材 102 は、不図示の正極電極、負極電極及びセパレータを不図示の電解液とともに収容している。一例において、正極電極、負極電極及びセパレータは、外装材 102 内で第 2 方向 Y に積層されている。或いは、正極電極、負極電極及びセパレータは、外装材 102 内で巻回されていてもよい。

【0023】

正極リード 112 は、外装材 102 の前端及び後端の一方から実質的に水平方向に引き出されている。正極リード 112 は、外装材 102 内の正極電極に電氣的に接続されている。一例において、正極リード 112 は、アルミニウム等の金属からなっている。正極リード 112 が実質的に水平方向に引き出されているとは、正極リード 112 が厳密に水平方向に引き出されていることのみを意味するのではない。正極リード 112 が実質的に水平方向に引き出されているとは、電池モジュール 50 の動作に支障が生じない範囲で、正

10

20

30

40

50

極リード１１２が水平方向からずれた方向に引き出されてもよいことを意味している。

【００２４】

負極リード１１４は、外装材１０２の前端及び後端の他方から実質的に水平方向に引き出されている。負極リード１１４は、外装材１０２内の負極電極に電氣的に接続されている。一例において、負極リード１１４は、正極リード１１２を構成する金属と異なる金属、例えば銅からなっている。負極リード１１４が実質的に水平方向に引き出されているとは、負極リード１１４が厳密に水平方向に引き出されていることのみを意味するのではない。負極リード１１４が実質的に水平方向に引き出されているとは、電池モジュール５０の動作に支障が生じない範囲で、負極リード１１４が水平方向からずれた方向に引き出されてもよいことを意味している。

10

【００２５】

各セル群１００Ｇに複数の電池セル１００が含まれる場合、これらの複数の電池セル１００は並列に接続されている。具体的には、各セル群１００Ｇに含まれる複数の電池セル１００は、第２方向Ｙに積層されている。また、各セル群１００Ｇに含まれる複数の電池セル１００の正極リード１１２は、第２方向Ｙに束ねられて互いに接続されている。また、各セル群１００Ｇに含まれる複数の電池セル１００の負極リード１１４は第２方向Ｙに束ねられて互いに接続されている。隣り合う電池セル１００は接着部材を介して積層してもよい。接着部材としては、両面テープや液状の樹脂を硬化させるもの等が挙げられる。

【００２６】

複数のセル群１００Ｇは、リード部１１０を介して直列に接続されている。リード部１１０は、第２方向Ｙに隣り合うセル群１００Ｇの一方のセル群１００Ｇの複数の正極リード１１２と、第２方向Ｙに隣り合うセル群１００Ｇの他方のセル群１００Ｇの複数の負極リード１１４と、を含んでいる。リード部１１０に含まれる複数の正極リード１１２と負極リード１１４とは、レーザ溶接、超音波接合、抵抗溶接、接着等の接合方法によって互いに接合されている。正極リード１１２の材料と負極リード１１４の材料とが異なる場合、これらの接合方法の中でも、接合の信頼性の高さや、部品点数の低減という観点から、レーザ溶接が好ましい。リード部１１０は、第２方向Ｙに隣り合うセル群１００Ｇの間で折り返されている。これによって、セル積層体１０の前方において、複数のリード部１１０が第２方向Ｙに並んでいる。また、セル積層体１０の後方において、複数のリード部１１０が第２方向Ｙに並んでいる。

20

30

【００２７】

本実施形態において、図３に示すように、セル積層体１０の前方に位置する各リード部１１０の複数の正極リード１１２及び複数の負極リード１１４の接合部では、複数の負極リード１１４が複数の正極リード１１２よりも前方に位置している。また、図４に示すように、セル積層体１０の後方に位置する各リード部１１０の複数の正極リード１１２及び複数の負極リード１１４の接合部では、複数の正極リード１１２が複数の負極リード１１４よりも後方に位置している。なお、セル積層体１０の前方において複数の正極リード１１２が複数の負極リード１１４よりも前方に位置しているときには、後述する第１先端部３１４Ａの材料は、正極リード１１２の材料と同じであることが好ましい。

【００２８】

40

本実施形態において、図３に示すように、直列に接続された複数のセル群１００Ｇの一端のセル群１００Ｇに含まれる複数の正極リード１１２は、セル積層体１０の右前側に位置している。以下、必要に応じて、直列に接続された複数のセル群１００Ｇの一端のセル群１００Ｇに含まれる複数の正極リード１１２を終端正極リード１１２Ｔという。また、図４に示すように、直列に接続された複数のセル群１００Ｇの他端のセル群１００Ｇに含まれる複数の負極リード１１４は、セル積層体１０の左後側に位置している。以下、必要に応じて、直列に接続された複数のセル群１００Ｇの他端のセル群１００Ｇに含まれる複数の負極リード１１４を終端負極リード１１４Ｔという。

【００２９】

セル積層体１０の構造は、本実施形態に係る構造に限定されない。例えば、終端負極リ

50

ード１１４Ｔは、セル積層体１０の左後側でなく、左前側に位置していてもよい。この例においては、終端正極リード１１２Ｔと終端負極リード１１４Ｔとの双方が前側に位置している。終端負極リード１１４Ｔがセル積層体１０の左前側又は左後側に位置するかは、第２方向Ｙに積層されたセル群１００Ｇの数によって調整可能である。

【００３０】

本実施形態において、図３に示すように、セル積層体１０の前方に位置する各リード部１１０の正極リード１１２及び負極リード１１４の接合部の前面は、第１方向Ｘに垂直な方向に実質的に平行となっている。当該接合部の前面が第１方向Ｘに垂直な方向に実質的に平行であるとは、当該接合部の前面が第１方向Ｘに垂直な方向に厳密に平行であることのみを意味するのではない。当該接合部の前面が第１方向Ｘに垂直な方向に実質的に平行であるとは、リード部１１０の機能に支障が生じない範囲で、当該接合部の前面が第１方向Ｘに垂直な方向に平行な状態から僅かに変形していることも意味する。本実施形態においては、当該接合部の前面が湾曲している場合と比較して、後述する第１電圧検出部３１０Ａをリード部１１０の前面に接合しやすくすることができる。本実施形態と異なる他の例において、上述した接合部の前面は、湾曲していてもよい。

10

【００３１】

本実施形態において、図４に示すように、セル積層体１０の後方に位置する各リード部１１０の正極リード１１２及び負極リード１１４の接合部の後面は、セル積層体１０の前方に位置する各リード部１１０の正極リード１１２及び負極リード１１４の接合部の前面と同様にして、第１方向Ｘに垂直な方向に実質的に平行となっている。

20

【００３２】

収容体２０は、セル積層体１０、第１電圧検出装置３０Ａ及び第２電圧検出装置３０Ｂを収容している。収容体２０は、第１カバー部材２１０、第２カバー部材２２０、第３カバー部材２３０、第４カバー部材２４０、第５カバー部材２５０及び第６カバー部材２６０を有している。本実施形態において、第１カバー部材２１０、第２カバー部材２２０、第３カバー部材２３０、第４カバー部材２４０、第５カバー部材２５０及び第６カバー部材２６０は、例えば、アルミニウムを主成分として含む金属からなっている。しかしながら、第１カバー部材２１０、第２カバー部材２２０、第３カバー部材２３０、第４カバー部材２４０、第５カバー部材２５０及び第６カバー部材２６０を構成する材料は、この例に限定されない。

30

【００３３】

第１カバー部材２１０は、セル積層体１０の前側と、第１電圧検出装置３０Ａと、を覆っている。第２カバー部材２２０は、セル積層体１０の後側と、第２電圧検出装置３０Ｂと、を覆っている。第３カバー部材２３０は、セル積層体１０の右側を覆っている。第４カバー部材２４０は、セル積層体１０の左側を覆っている。第５カバー部材２５０は、セル積層体１０の下側を覆っている。第６カバー部材２６０は、セル積層体１０の上側を覆っている。

【００３４】

図１及び図２に示すように、第６カバー部材２６０の上面のうち右前側には、「＋」のマークが付されている。また、第６カバー部材２６０の上面のうち左後側には、「－」のマークが付されている。「＋」のマークは、図３に示す終端正極リード１１２Ｔが「＋」のマークが付された位置に位置していることを示している。「－」のマークは、図４に示す終端負極リード１１４Ｔが「－」のマークが付された位置に位置していることを示している。したがって、電池モジュール５０の使用者は、収容体２０の外側からはセル積層体１０がほとんど見えない状態になっていたとしても、終端正極リード１１２Ｔの位置及び終端負極リード１１４Ｔの位置を、「＋」のマーク及び「－」のマークから、判断することができる。

40

【００３５】

第１電圧検出装置３０Ａは、第１保持体３００Ａ、複数の第１電圧検出部３１０Ａ、複数の第１電圧検出線３２０Ａ、第１コネクタ３３０Ａを有している。

50

【 0 0 3 6 】

第 1 保持体 3 0 0 A は、セル積層体 1 0 の前方に設けられている。第 1 保持体 3 0 0 A は、絶縁体である。絶縁体としては、ポリプロピレン系の樹脂やそれと同等以上の硬度や絶縁性を持つ樹脂が用いられる。第 1 保持体 3 0 0 A は、スナップフィット、ねじ等の機械的接合によって収容体 2 0 に取り付けられている。

【 0 0 3 7 】

各第 1 電圧検出部 3 1 0 A は、第 1 基端部 3 1 2 A、第 1 先端部 3 1 4 A 及び第 1 接続部 3 1 6 A を有している。

【 0 0 3 8 】

第 1 基端部 3 1 2 A は、第 1 保持体 3 0 0 A に設けられた第 1 支持軸 3 1 8 A に沿って第 1 方向 X に可動に支持されている。これによって、各第 1 電圧検出部 3 1 0 A は、第 1 保持体 3 0 0 A によって保持されている。第 1 支持軸 3 1 8 A は、第 1 基端部 3 1 2 A に設けられた貫通孔を第 1 方向 X に貫通している。第 1 支持軸 3 1 8 A の前端部の第 1 方向 X に垂直な方向の直径は、第 1 基端部 3 1 2 A の当該貫通孔の第 1 方向 X に垂直な方向の直径より大きくなっている。したがって、第 1 基端部 3 1 2 A が第 1 支持軸 3 1 8 A の前方に向けて第 1 支持軸 3 1 8 A から抜けることが抑制されている。

【 0 0 3 9 】

本実施形態において、セル積層体 1 0 の前方から見て、第 1 先端部 3 1 4 A は、第 1 基端部 3 1 2 A に対して水平方向かつ鉛直方向にずれて位置している。具体的には、セル積層体 1 0 の前方から見て、第 1 先端部 3 1 4 A は、第 1 基端部 3 1 2 A の右下側に位置している。これによって、第 1 基端部 3 1 2 A の右側かつ第 1 先端部 3 1 4 A の上側には、リード部 1 1 0 の前面の一部分が前方に向けて露出される隙間が設けられている。したがって、リード部 1 1 0 のうち当該隙間と第 1 方向 X と重なる領域に正極リード 1 1 2 と負極リード 1 1 4 とのレーザ溶接部等の接合部の少なくとも一部分を設けることができる。すなわち、リード部 1 1 0 の当該接合部は、第 1 先端部 3 1 4 A と第 1 方向 X に重ならなくする必要がある。したがって、本実施形態においては、例えば第 1 先端部 3 1 4 A が第 1 基端部 3 1 2 A に対して下方にずれずに第 1 基端部 3 1 2 A の右側に位置している場合と比較して、リード部 1 1 0 の上記接合部の鉛直方向の長さを長くすることができる。したがって、本実施形態においては、上述した場合と比較して、リード部 1 1 0 における正極リード 1 1 2 と負極リード 1 1 4 との接続を良好にすることができる。

【 0 0 4 0 】

また、本実施形態において、第 1 先端部 3 1 4 A は、第 1 基端部 3 1 2 A に対して、リード部 1 1 0 が位置する側にずれて位置している。したがって、本実施形態においては、第 1 基端部 3 1 2 A の第 1 方向 X の位置と、第 1 先端部 3 1 4 A の第 1 方向 X の位置と、が第 1 方向 X に揃っている場合と比較して、第 1 先端部 3 1 4 A をリード部 1 1 0 に近づけやすくすることができ、第 1 先端部 3 1 4 A をリード部 1 1 0 に接続させやすくすることができる。また、本実施形態においては、上述した場合と比較して、第 1 基端部 3 1 2 A の第 1 方向 X の可動域を大きくすることができる。

【 0 0 4 1 】

第 1 接続部 3 1 6 A は、第 1 基端部 3 1 2 A から下方に向けて突出している。第 1 接続部 3 1 6 A には、第 1 電圧検出線 3 2 0 A の一端が接続されている。第 1 接続部 3 1 6 A は、例えば、第 1 基端部 3 1 2 A と一体となってもよい。後述する図 6 に示すように、本実施形態において、第 1 接続部 3 1 6 A は、第 1 電圧検出線 3 2 0 A の一端をかしめる 2 つの第 1 バレル 3 1 6 a A を有している。2 つの第 1 バレル 3 1 6 a A は、鉛直方向に並んでいる。第 1 電圧検出線 3 2 0 A の一端は、2 つの第 1 バレル 3 1 6 a A の下方から鉛直方向に実質的に平行に 2 つの第 1 バレル 3 1 6 a A の内部空間に入り込んでいて、2 つの第 1 バレル 3 1 6 a A によってかしめられている。これによって、第 1 電圧検出線 3 2 0 A の一端は、第 1 接続部 3 1 6 A に固定されている。しかしながら、第 1 電圧検出線 3 2 0 A の一端を第 1 接続部 3 1 6 A に固定する方法は、本実施形態に係る方法に限定されない。例えば、各第 1 接続部 3 1 6 A に設けられる第 1 バレル 3 1 6 a A の数は 1 つ

10

20

30

40

50

のみであってもよい。また、第1電圧検出線320Aの一端は、第1接続部316Aに半田付けされていてもよい。

【0042】

第1電圧検出部310Aの形状は、第1先端部314Aがリード部110のうちの正極リード112と負極リード114との接合部と第1方向Xに重ならない限り、本実施形態に係る形状に限定されない。例えば、セル積層体10の前方から見て、第1基端部312Aの右側かつ第1先端部314Aの上側には上記隙間が設けられていなくてもよい。また、第1基端部312Aの第1方向Xの位置と、第1先端部314Aの第1方向Xの位置とは第1方向Xに揃っていてもよい。

【0043】

複数の第1電圧検出部310Aの各々は、セル積層体10の前方の複数のリード部110の各々に接続されている。具体的には、各第1先端部314Aは、レーザ溶接等の接合方法によってセル積層体10の前方の各リード部110に接合されている。本実施形態では、第1先端部314Aの後面がリード部110の正極リード112及び負極リード114の接合部の前面に接合されている。第1先端部314Aは、リード部110のうち第1先端部314Aに接触する部分と同じ材料からなることが好ましい。本実施形態において、第1先端部314Aは負極リード114に接触している。この例においては、第1先端部314Aが負極リード114と異なる材料からなる場合と比較して、第1先端部314Aを負極リード114に接合させやすくなる。他の例において、第1先端部314Aは、リード部110のうち第1先端部314Aに接触する部分と異なる材料からなってもよい。

【0044】

複数の第1電圧検出線320Aの各々は、複数の第1電圧検出部310Aの各々を第1コネクタ330Aに電氣的に接続している。上述したように、各第1電圧検出線320Aの一端は、第1接続部316Aに接続されている。各第1電圧検出線320Aの他端は、第1コネクタ330Aに接続されている。本実施形態において、各第1電圧検出線320Aの一部分は、後述する第1フレーム340Aに設けられた切欠き350Aを経由して、第1接続部316Aから第1フレーム340Aの下方の空間に引き出されている。切欠き350Aは、第1フレーム340Aのうち後述する第2縁部344Aと第3縁部346Aとの間の角に設けられている。各第1電圧検出線320Aの他の一部分は、第1保持体300Aの中央から右側にずれた領域で隣り合う第1フレーム340Aの間の空間を通過して、複数の第1フレーム340Aの下方の空間から複数の第1フレーム340Aの上方に位置する第1コネクタ330Aまで引き出されている。第1電圧検出部310Aの位置、第1電圧検出線320Aの配策、切欠き350Aの位置及び第1コネクタ330Aの位置は、本実施形態に係る例に限定されない。

【0045】

本実施形態において、第1電圧検出線320Aのうち第1接続部316Aと切欠き350Aとの間に位置する領域の少なくとも一部分は可撓性を有している。第1基端部312Aを第1支持軸318Aに沿って第1方向Xに移動させる際に、切欠き350Aの近傍において第1電圧検出線320Aが第1保持体300A又は第1フレーム340Aに接触する可能性がある。このような場合であっても、第1電圧検出線320Aの上述した少なくとも一部分が撓むことで、第1基端部312Aを第1支持軸318Aに沿って第1方向Xに移動させることができる。

【0046】

第1保持体300Aは、複数の第1フレーム340Aを有している。第1フレーム340Aは、絶縁体である。絶縁体としては、ポリプロピレン系の樹脂やそれと同等以上の硬度や絶縁性を持つ樹脂が用いられる。複数の第1フレーム340Aの各々は、複数のリード部110の各々及び複数の第1電圧検出部310Aの各々を囲んでいる。したがって、外部の衝撃からリード部110及び第1電圧検出部310Aを第1フレーム340Aによって保護することができる。各第1フレーム340Aは、各リード部110及び各第1電

10

20

30

40

50

圧検出部 310A を囲む領域の全体に位置していなくてもよい。各第 1 フレーム 340A は、各リード部 110 及び各第 1 電圧検出部 310A を囲む領域の少なくとも一部分に位置していなくてもよい。第 1 保持体 300A は、単一の部材からなっているとしてもよいし、又は互いに組み合わされた複数の部材からなっているとしてもよい。

【0047】

各第 1 フレーム 340A は、第 1 縁部 342A、第 2 縁部 344A、第 3 縁部 346A 及び第 4 縁部 348A を含んでいる。第 1 縁部 342A は、各第 1 フレーム 340A によって囲まれたリード部 110 及び第 1 電圧検出部 310A の右側で鉛直方向に延在している。第 2 縁部 344A は、各第 1 フレーム 340A によって囲まれたリード部 110 及び第 1 電圧検出部 310A の左側で鉛直方向に延在している。第 3 縁部 346A は、各第 1 フレーム 340A によって囲まれたリード部 110 及び第 1 電圧検出部 310A の下側で左右方向に延在している。第 4 縁部 348A は、各第 1 フレーム 340A によって囲まれたリード部 110 及び第 1 電圧検出部 310A の上側で左右方向に延在している。

10

【0048】

第 1 フレーム 340A の形状は、本実施形態に係る形状に限定されない。例えば、第 1 フレーム 340A は、第 1 縁部 342A 及び第 2 縁部 344A の一方を有していなくてもよい。また、第 1 フレーム 340A は、第 3 縁部 346A 及び第 4 縁部 348A の少なくとも一方を有していなくてもよい。

【0049】

本実施形態において、各第 1 フレーム 340A を構成する絶縁体の少なくとも一部分は、各第 1 フレーム 340A によって囲まれる第 1 電圧検出部 310A と、当該第 1 電圧検出部 310A に接続されるリード部 110 と異なるリード部 110 と、の間に位置している。したがって、本実施形態においては、各第 1 フレーム 340A によって囲まれる第 1 電圧検出部 310A と、当該第 1 電圧検出部 310A に接続されるリード部 110 と異なるリード部 110 と、の間の電氣的絶縁を確保することができる。

20

【0050】

具体的には、最も右端に位置する第 1 フレーム 340A を除いて、第 1 縁部 342A を構成する絶縁体の少なくとも一部分は、当該第 1 縁部 342A の左側に位置する第 1 電圧検出部 310A と、当該第 1 縁部 342A の右側に位置するリード部 110 と、の間に位置している。したがって、第 1 縁部 342A が設けられていない場合と比較して、当該第 1 縁部 342A の左側に位置する第 1 電圧検出部 310A と、当該第 1 縁部 342A の右側に位置するリード部 110 と、の間の電氣的絶縁を確保することができる。

30

【0051】

また、最も左端に位置する第 1 フレーム 340A を除いて、第 2 縁部 344A を構成する絶縁体の少なくとも一部分は、当該第 2 縁部 344A の右側に位置する第 1 電圧検出部 310A と、当該第 2 縁部 344A の左側に位置するリード部 110 と、の間に位置している。したがって、第 2 縁部 344A が設けられていない場合と比較して、当該第 2 縁部 344A の右側に位置する第 1 電圧検出部 310A と、当該第 2 縁部 344A の左側に位置するリード部 110 と、の間の電氣的絶縁を確保することができる。

【0052】

本実施形態において、各第 1 フレーム 340A を構成する絶縁体の少なくとも一部分は、異なるリード部 110 の間に位置している。具体的には、各第 1 フレーム 340A を構成する絶縁体の少なくとも一部分は、隣り合うリード部 110 の間に位置している。したがって、各第 1 フレーム 340A を構成する絶縁体の少なくとも一部分が異なるリード部 110 の間に位置しない場合と比較して、異なるリード部 110 の間の電氣的絶縁を確保することができる。

40

【0053】

具体的には、最も右端に位置する第 1 フレーム 340A を除いて、第 1 縁部 342A を構成する絶縁体の少なくとも一部分は、当該第 1 縁部 342A の左側に位置するリード部 110 と、当該第 1 縁部 342A の右側に位置するリード部 110 と、の間に位置してい

50

る。したがって、第1縁部342Aが設けられていない場合と比較して、当該第1縁部342Aの左側に位置するリード部110と、当該第1縁部342Aの右側に位置するリード部110と、の間の電氣的絶縁を確保することができる。

【0054】

また、最も左端に位置する第1フレーム340Aを除いて、第2縁部344Aを構成する絶縁体の少なくとも一部分は、当該第2縁部344Aの右側に位置するリード部110と、当該第2縁部344Aの左側に位置するリード部110と、の間に位置している。したがって、第2縁部344Aが設けられていない場合と比較して、当該第2縁部344Aの右側に位置するリード部110と、当該第2縁部344Aの左側に位置するリード部110と、の間の電氣的絶縁を確保することができる。

10

【0055】

なお、第1フレーム340Aの第1方向Xの正方向側の面には、第1方向Xの正方向側に向けて突出する絶縁性の突出部が設けられていてもよい。この突出部の少なくとも一部分は、第2方向Yに隣り合うリード部110の間に位置している。例えば、当該突出部は、第2方向Yに隣り合う第1フレーム340Aのうちの左側の第1フレーム340Aの第1縁部342Aの第1方向Xの正方向側と、第2方向Yに隣り合う当該第1フレーム340Aのうちの右側の第1フレーム340Aの第2縁部344Aの第1方向Xの正方向側と、に設けられている。この例においては、第2方向Yに隣り合うリード部110が外部からの衝撃等の要因で第2方向Yにずれたとき、リード部110が当該突出部に当たる。このため、第2方向Yに隣り合うリード部110同士の衝突を抑制することができる。当該突出部の長さは、特に限定されないが、例えば、第2方向Yに隣り合うリード部110同士の衝突を抑制するための長さにすることができる。また、当該突出部が設けられる位置は、上述した例に限定されない。

20

【0056】

本実施形態において、各第1フレーム340Aを構成する絶縁体の少なくとも一部分は、少なくとも1つのリード部110と、収容体20のうち導電性を有する少なくとも一部分と、の間に位置している。したがって、本実施形態においては、少なくとも1つのリード部110と収容体20のうち導電性を有する少なくとも一部分との間の電氣的絶縁を確保することができる。

【0057】

具体的には、第3縁部346Aの少なくとも一部分は、各第1フレーム340Aによって囲まれたリード部110の下方に位置している。本実施形態では、リード部110の下端部の下方に第5カバー部材250の前端部が位置している。第5カバー部材250が導電性を有する場合において、リード部110の下端部が第5カバー部材250の前端部に接触すると、リード部110と第5カバー部材250とが短絡するおそれがある。これに対して、本実施形態では、第3縁部346Aを構成する絶縁体の少なくとも一部分が、リード部110の下端部と、第5カバー部材250の前端部と、の間に位置している。このため、第3縁部346Aが設けられていない場合と比較して、リード部110と第5カバー部材250との短絡を抑制することができる。

30

【0058】

上述した例では、第3縁部346Aによってリード部110の下端部と第5カバー部材250の前端部との間の電氣的絶縁が確保されることを説明した。しかしながら、第1フレーム340Aによるリード部110と収容体20との間の電氣的絶縁の確保は上述した例に限定されない。例えば、第4縁部348Aによってリード部110の上端部と第6カバー部材260の前端部との間の電氣的絶縁を確保することができる。また、複数の第1フレーム340Aのうち最も右端に位置する第1フレーム340Aの第1縁部342Aによって、複数のリード部110のうち最も右端に位置するリード部110の右端部と、第3カバー部材230の前端部と、の間の電氣的絶縁を確保することができる。さらに、複数の第1フレーム340Aのうち最も左端に位置する第1フレーム340Aの第2縁部344Aによって、複数のリード部110のうち最も左端に位置するリード部110の左端

40

50

部と、第４カバー部材２４０の前端部と、の間の電氣的絶縁を確保することができる。

【００５９】

本実施形態において、第２方向Ｙに隣り合うリード部１１０の間には、第２方向Ｙに隣り合うリード部１１０のうちの右側のリード部１１０を囲む第１フレーム３４０Ａの第２縁部３４４Ａと、第２方向Ｙに隣り合うリード部１１０のうちの左側のリード部１１０を囲む第１フレーム３４０Ａの第１縁部３４２Ａと、が位置している。したがって、第２方向Ｙの隣り合うリード部１１０の間の第２方向Ｙの距離は、第２方向Ｙに隣り合うリード部１１０の間に位置する上述した第２縁部３４４Ａと上述した第１縁部３４２Ａとの間の第２方向Ｙの距離よりも大きくなっている必要がある。第２方向Ｙに隣り合うリード部１１０の間の第２方向Ｙの距離は、セル群１００Ｇに含まれる電池セル１００の数が多くな

10

【００６０】

第２電圧検出装置３０Ｂは、第１電圧検出装置３０Ａと同様にして、第２保持体３００Ｂ、複数の第２電圧検出部３１０Ｂ、複数の第２電圧検出線３２０Ｂ、第２コネクタ３３０Ｂを有している。

【００６１】

第２保持体３００Ｂは、セル積層体１０の後方に設けられている。複数の第２電圧検出部３１０Ｂの各々は、セル積層体１０の後方の複数のリード部１１０の各々に接続されている。本実施形態では、各第２電圧検出部３１０Ｂの第１方向Ｘの負方向側の面が、リード部１１０の正極リード１１２及び負極リード１１４の接合部の第１方向Ｘの正方向側の面に接合されている。複数の第２電圧検出線３２０Ｂの各々は、複数の第２電圧検出部３１０Ｂの各々を第２コネクタ３３０Ｂに電氣的に接続している。第２保持体３００Ｂには、複数の第２フレーム３４０Ｂが設けられている。複数の第２フレーム３４０Ｂの各々は、複数の第１フレーム３４０Ａと同様にして、セル積層体１０の後方に設けられた複数のリード部１１０の各々と、複数の第２電圧検出部３１０Ｂの各々と、を囲んでいる。

20

【００６２】

図６は、実施形態に係る第１電圧検出装置３０Ａのうち第１ヒューズ装置４０Ａが設けられた位置の拡大図である。

30

【００６３】

第１ヒューズ装置４０Ａは、第１ベース３０２Ａ、第１導体４００Ａ、第１固定具４３２Ａ、第２固定具４３４Ａ及び第１配線４４０Ａを備えている。

【００６４】

第１ベース３０２Ａは、第１保持体３００Ａの右端部を含んでいる。本実施形態において、第１ベース３０２Ａは、複数の第１フレーム３４０Ａのうち最も右端の２つの第１フレーム３４０Ａを含んでいる。

【００６５】

第１導体４００Ａは、第１ベース３０２Ａに設けられている。第１導体４００Ａは、例えば、金属からなっている。第１導体４００Ａは、終端正極リード１１２Ｔに電氣的に接続されたバスバーとして機能している。

40

【００６６】

第１導体４００Ａは、異なる方向に延在する複数の延在体を含んでいる。複数の延在体のうちの少なくとも１つの少なくとも一部分は、第１ベース３０２Ａによって保持されている。

【００６７】

具体的には、第１導体４００Ａは、水平方向に延在する第１延在体４１０Ａと、鉛直方向に延在する第２延在体４２０Ａと、を含んでいる。第２延在体４２０Ａは、第１延在体４１０Ａの右端部から下方に向けて延在している。第１延在体４１０Ａと第２延在体４２

50

0 Aとは一体的に形成されている。ただし、第1導体400Aは、例えば、第1延在体410Aとなる金属と、第2延在体420Aとなる金属と、を結合して形成されていてもよい。しかしながら、第1導体400Aの形成方法は、この例に限定されない。また、第1導体400Aの形状は、本実施形態に係る形状に限定されない。例えば、第1導体400Aは、第2延在体420Aを含んでいなくてもよい。

【0068】

第1延在体410Aは、第1幅広部412A、幅狭部414A及び第2幅広部416Aを含んでいる。幅狭部414Aの左端は、第1幅広部412Aの右端に接続されている。幅狭部414Aの右端は、第2幅広部416Aの左端に接続されている。

【0069】

第1幅広部412Aは、不図示の別の電池モジュールと電氣的に接続するためのターミナルとして機能している。第1幅広部412Aの左端部には、締結孔450Aが設けられている。締結孔450Aには、例えば、別の電池モジュールと電氣的に接続されている不図示のバスバーを固定するための不図示の固定具が固定される。なお、本実施形態において、第1幅広部412Aの締結孔450Aの周辺部分は、幅狭部414Aよりも高い位置にある。しかしながら、第1幅広部412Aの締結孔450Aの周辺部分は、幅狭部414Aと同じ高さに位置していてもよい。

【0070】

幅狭部414Aは、ヒューズとして機能している。幅狭部414Aの第1方向Xの幅は、第1幅広部412Aの第1方向Xの幅及び第2幅広部416Aの第1方向Xの幅のいずれよりも狭くなっている。このため、幅狭部414Aの第2方向Yに垂直な断面積は、第1幅広部412Aの第2方向Yに垂直な断面積及び第2幅広部416Aの第2方向Yに垂直な断面積のいずれよりも小さくなっている。したがって、過電流が第1導体400Aに流れた場合、幅狭部414Aは、第1幅広部412A及び第2幅広部416Aよりも、溶融しやすくなっている。

【0071】

本実施形態においては、幅狭部414Aは、第1保持体300Aに取り付けられている。したがって、ヒューズを保持するための構造を第1保持体300Aとは別に設ける場合と比較して、第1電圧検出部310A及びヒューズを空間的に効率的に設けることができる。

【0072】

さらに、本実施形態においては、ヒューズとして管状ヒューズ管を用いる場合と比較して電池モジュール50を小型化することができる。具体的には、管状ヒューズを用いる場合、電池モジュール50のエネルギーが高くなるほど、管状ヒューズの大きさが大きくなる。したがって、比較的高いエネルギーの電池モジュール50においては、管状ヒューズを設けるためのスペースが比較的大きくなる。これに対して、第1導体400Aの一部分をヒューズとして機能させる場合、管状ヒューズを用いる場合と比較して、ヒューズを設けるためのスペースを小さくすることができる。

【0073】

本実施形態において、幅狭部414Aは、第1幅広部412Aの延在方向と同じ方向に延在している。すなわち、第1幅広部412A及び幅狭部414Aは、第2方向Yに延在している。仮に、幅狭部414Aが第2延在体420Aに設けられていて第1幅広部412Aの延在方向と直交する方向に延在する場合、第2延在体420Aに設けられた幅狭部414Aを終端正極リード112Tと接合させることが難しくなり得る。これに対して、本実施形態においては、第2延在体420Aに幅狭部414Aを設ける必要がない。したがって、本実施形態においては、上述した場合と比較して、第2延在体420Aと終端正極リード112Tとの接合部分の第3方向Zの長さを長くすることができる。また、本実施形態においては、上述した場合と比較して、幅狭部414Aの第2方向Yの長さを調整しやすくなることができる。さらに、本実施形態においては、上述した場合と比較して、幅狭部414Aと終端正極リード112Tとをより離して設けることができる。したがっ

10

20

30

40

50

て、本実施形態においては、上述した場合と比較して、幅狭部 4 1 4 A の発熱による終端正極リード 1 1 2 T への影響を抑制することができる。

【 0 0 7 4 】

第 1 延在体 4 1 0 A のうち幅狭部 4 1 4 A の前方には、幅狭部 4 1 4 A を画定する第 1 空間 4 0 2 A が設けられている。本実施形態において、第 1 空間 4 0 2 A は、第 1 延在体 4 1 0 A を構成する導体のうち幅狭部 4 1 4 A となる部分の前方部分をプレス加工によって打ち抜くことで形成されている。

【 0 0 7 5 】

第 1 延在体 4 1 0 A のうち幅狭部 4 1 4 A の後方には、幅狭部 4 1 4 A を画定する空間が設けられていない。しかしながら、幅狭部 4 1 4 A の形成方法は、本実施形態に係る方法に限定されない。例えば、第 1 空間 4 0 2 A は、幅狭部 4 1 4 A の後方に設けられていてもよい。或いは、第 1 空間 4 0 2 A は、幅狭部 4 1 4 A の前方及び後方の双方に設けられていてもよい。また、第 1 空間 4 0 2 A は、第 1 延在体 4 1 0 A を鉛直方向に貫通する貫通孔によって形成されていてもよい。この場合、第 1 延在体 4 1 0 A のうち第 1 空間 4 0 2 A の第 1 方向 X の両側の部分が、ヒューズとして機能する幅狭部 4 1 4 A となる。

【 0 0 7 6 】

プレス加工によって幅狭部 4 1 4 A を形成する場合、本実施形態のように、幅狭部 4 1 4 A を画定する空間は、第 1 延在体 4 1 0 A の第 1 方向 X の両側のうち一方のみに設けられていることが好ましい。この場合、第 1 延在体 4 1 0 A を構成する導体のうち幅狭部 4 1 4 A となる部分の後方部分をプレス加工によって打ち抜く必要がない。本実施形態と、第 1 延在体 4 1 0 A を構成する導体のうち幅狭部 4 1 4 A となる部分の前方部分及び後方部分の双方をプレス加工によって打ち抜く場合と、を比較する。上述した場合においては、本実施形態と比較して、幅狭部 4 1 4 A となる部分の前方部分及び後方部分を同時又は個別に打ち抜く必要があるため、プレス加工の際に第 1 延在体 4 1 0 A の中で最も幅狭となる幅狭部 4 1 4 A にかかる機械的な負荷が増加する。このため、上述した場合においては、本実施形態と比較して、幅狭部 4 1 4 A の破断を抑制する観点から、幅狭部 4 1 4 A の第 1 方向 X の幅を広くする必要がある。これに対して、本実施形態においては、上述した場合と比較して、幅狭部 4 1 4 A の第 1 方向 X の幅をより狭くすることができ、幅狭部 4 1 4 A の寸法の自由度を大きくことができる。

【 0 0 7 7 】

なお、幅狭部 4 1 4 A を形成する方法は、プレス加工に限定されない。幅狭部 4 1 4 A は、例えば、レーザ加工によって形成されてもよい。レーザ加工によって幅狭部 4 1 4 A を形成する場合、幅狭部 4 1 4 A を画定する空間は、第 1 延在体 4 1 0 A の第 1 方向 X の両側のうち一方のみに設けられていてもよいし、又は第 1 延在体 4 1 0 A の第 1 方向 X の両側に設けられていてもよい。

【 0 0 7 8 】

幅狭部 4 1 4 A の下方には、第 2 空間 3 0 4 A が設けられている。第 2 空間 3 0 4 A は、第 1 ベース 3 0 2 A のうち第 1 延在体 4 1 0 A が載置された上面に設けられた凹部によって画定されている。本実施形態においては、第 1 導体 4 0 0 A に過電流が流れて幅狭部 4 1 4 A が溶融した場合、溶融した幅狭部 4 1 4 A が第 2 空間 3 0 4 A に向けて落下することができる。したがって、本実施形態によれば、幅狭部 4 1 4 A の下面が第 1 ベース 3 0 2 A の上面に接触している場合と比較して、幅狭部 4 1 4 A の溶断の確度を高くすることができる。

【 0 0 7 9 】

第 2 空間 3 0 4 A の第 3 方向 Z の高さ、すなわち、第 1 ベース 3 0 2 A の上述の凹部の第 3 方向 Z の深さは、例えば、幅狭部 4 1 4 A の第 3 方向 Z の厚さより大きくてもよい。この場合、第 2 空間 3 0 4 A の第 3 方向 Z の高さが幅狭部 4 1 4 A の第 3 方向 Z の厚さ以下である場合と比較して、幅狭部 4 1 4 A を溶断しやすくすることができる。ただし、第 2 空間 3 0 4 A の第 3 方向 Z の高さは、幅狭部 4 1 4 A の第 3 方向 Z の厚さ以下であってもよい。

【 0 0 8 0 】

本実施形態において、幅狭部 4 1 4 A の少なくとも一部分は、正極リード 1 1 2 及び負極リード 1 1 4 の少なくとも一方の上方に位置している。また、第 1 ベース 3 0 2 A の少なくとも一部分が、第 3 方向 Z において、正極リード 1 1 2 及び負極リード 1 1 4 の少なくとも一方と、幅狭部 4 1 4 A の少なくとも一部分と、の間に位置している。具体的には、第 1 ベース 3 0 2 A における上記凹部の底を画定している部分が、第 3 方向 Z において、正極リード 1 1 2 及び負極リード 1 1 4 の少なくとも一方と、幅狭部 4 1 4 A の少なくとも一部分と、の間に位置している。したがって、溶融した幅狭部 4 1 4 A が、幅狭部 4 1 4 A の下方に位置する正極リード 1 1 2 又は負極リード 1 1 4 に接触することを防止することができる。

10

【 0 0 8 1 】

第 1 ベース 3 0 2 A の正極リード 1 1 2 及び負極リード 1 1 4 の少なくとも一方の上方に位置する部分は、耐熱性を有していてもよい。例えば、第 1 ベース 3 0 2 A の上記凹部の底面には、耐熱層が設けられていてもよい。耐熱層は、金属であってもよいし、セラミックやガラス質等の無機材料であってもよい。耐熱層を設けることで、溶融した幅狭部 4 1 4 A が第 1 ベース 3 0 2 A の本体部を溶かして正極リード 1 1 2、負極リード 1 1 4 又は第 1 配線 4 4 0 A に接触することをより確実に防止することができる。

【 0 0 8 2 】

第 1 幅広部 4 1 2 A は、第 1 固定具 4 3 2 A によって第 1 ベース 3 0 2 A に固定されている。本実施形態において、第 1 固定具 4 3 2 A は、第 1 幅広部 4 1 2 A を鉛直方向に貫通して第 1 ベース 3 0 2 A のうち第 1 幅広部 4 1 2 A の下方に位置する部分に差し込まれたねじである。第 1 幅広部 4 1 2 A には、第 1 固定具 4 3 2 A の軸部が鉛直方向に挿通可能な貫通孔が設けられている。第 1 固定具 4 3 2 A は、ねじ以外の固定具、例えば、ビス、ボルト等であってもよい。

20

【 0 0 8 3 】

第 2 幅広部 4 1 6 A は、第 2 固定具 4 3 4 A によって第 1 ベース 3 0 2 A に固定されている。本実施形態において、第 2 固定具 4 3 4 A は、第 2 幅広部 4 1 6 A を鉛直方向に貫通して第 1 ベース 3 0 2 A のうち第 2 幅広部 4 1 6 A の下方に位置する部分に差し込まれたねじである。第 2 幅広部 4 1 6 A には、第 2 固定具 4 3 4 A の軸部が鉛直方向に挿通可能な貫通孔が設けられている。第 2 固定具 4 3 4 A は、ねじ以外の固定具、例えば、ビス、ボルト等であってもよい。

30

【 0 0 8 4 】

本実施形態において、第 1 固定具 4 3 2 A、第 2 固定具 4 3 4 A 等の固定具は、第 1 導体 4 0 0 A に対して着脱自在となっている。したがって、幅狭部 4 1 4 A が溶断する等して第 1 導体 4 0 0 A の交換が必要になった際は、第 1 固定具 4 3 2 A、第 2 固定具 4 3 4 A 等の固定具を取り外すことで、第 1 導体 4 0 0 A を新たな第 1 導体 4 0 0 A に交換することができる。

【 0 0 8 5 】

第 1 導体 4 0 0 A を第 1 ベース 3 0 2 A に固定する方法は、上述した例に限定されない。例えば、第 1 導体 4 0 0 A の少なくとも一部分は、第 1 ベース 3 0 2 A の少なくとも一部分にスナップフィット等の機械的接合を介して接合されていてもよい。

40

【 0 0 8 6 】

本実施形態において、第 1 幅広部 4 1 2 A 及び第 2 幅広部 4 1 6 A の双方が第 1 固定具 4 3 2 A 及び第 2 固定具 4 3 4 A によって第 1 ベース 3 0 2 A に固定されている。この場合、第 1 幅広部 4 1 2 A 及び第 2 幅広部 4 1 6 A の少なくとも一方が第 1 ベース 3 0 2 A に固定されていない場合と比較して、幅狭部 4 1 4 A を破断させる力が幅狭部 4 1 4 A に加わることを抑制することができる。幅狭部 4 1 4 A を破断させる力は、例えば、電池モジュール 5 0 を不図示の別の電池モジュールと電気的に接続するため不図示のバスバーを第 1 幅広部 4 1 2 A に取り付ける場合において、締結孔 4 5 0 A に対して不図示の固定具を固定する際に生じる。これは、締結孔 4 5 0 A と幅狭部 4 1 4 A とが第 3 方向 Z に垂直

50

な略同一平面内に位置していることによる。

【0087】

第1固定具432A及び第2固定具434Aは、幅狭部414Aに近い位置に配置することが好ましい。例えば、第1固定具432A及び第2固定具434Aは、第1空間402Aを介して互いに対向する位置に設けられることが好ましい。

【0088】

本実施形態において、第1配線440Aの少なくとも一部分は、第1空間402Aを通過している。この場合、第1配線440Aが第1空間402Aと異なる領域を通過する場合と比較して、第1配線440Aを空間的に効率的に配策することができる。

【0089】

また、本実施形態において、第1配線440Aの少なくとも一部分は、第1ベース302Aの幅狭部414Aの下方に位置する部分から水平方向にずれた部分を通過している。本実施形態では、第1ベース302Aにおける第2空間304Aを画定する凹部の底面に、第1配線440Aを通す貫通孔が設けられている。当該貫通孔は、幅狭部414Aの直下の領域から第1方向Xの負方向側に位置している。したがって、溶融して第2空間304Aに落下した幅狭部414Aが第1配線440Aに接触しにくくすることができる。

【0090】

第1配線440Aは、第2幅広部416Aに接続された一端と、図3に示した第1コネクタ330Aに接続された他端と、を有している。第1配線440Aの一部分は、第1配線440Aのうち第2幅広部416Aに接続された一端から下方に向けて引き出されて、第1空間402A及び第2空間304Aを通過している。第1配線440Aの他の一部分は、第1ベース302Aのうち第2空間304Aの下方に位置する部分と、最も右端の2つの第1フレーム340Aの間の領域を通過して、複数の第1フレーム340Aの下方の空間に引き出されている。第1配線440Aのさらに他の一部分は、第1保持体300Aの中央から右側にずれた領域で隣り合う第1フレーム340Aの間の空間を通過して、複数の第1フレーム340Aの下方の空間から複数の第1フレーム340Aの上方に位置する第1コネクタ330Aまで引き出されている。第1配線440Aの配策は、本実施形態に係る例に限定されない。

【0091】

本実施形態において、第1配線440Aのうち第2幅広部416Aに接続された一端は、第2固定具434Aによって第2幅広部416Aに固定されている。本実施形態においては、第1配線440Aの上記一端が例えばはんだによって第2幅広部416Aに固定されている場合と比較して、幅狭部414Aが溶断したときの第1配線440Aの着脱が容易になる。第1配線440Aの上記一端には、例えば、圧着端子等の接続部品が設けられていてもよい。この場合、当該接続部品が第2固定具434Aによって固定されることで、第1配線440Aの上記一端を第2幅広部416Aに固定することができる。しかしながら、第1配線440Aの上記一端を第2幅広部416Aに接続する方法は、この例に限定されない。

【0092】

また、本実施形態において、第2固定具434Aは、第2幅広部416Aと、第1配線440Aのうち第2幅広部416Aに接続された一端と、の双方を第1ベース302Aに固定している。この場合、第2幅広部416Aを第1ベース302Aに固定するための固定具と、第1配線440Aの上記一端を第1ベース302Aに固定するための固定具と、を別々に設ける場合よりも、部品点数を少なくすることができる。本実施形態と異なる他の例において、第2幅広部416Aを第1ベース302Aに固定するための固定具と、第1配線440Aの上記一端を第1ベース302Aに固定するための固定具と、は別々に設けられていてもよい。

【0093】

第2幅広部416Aのうち第2固定具434Aが設けられた部分は、終端正極リード112Tの電圧を検出する電圧検出部として機能している。すなわち、終端正極リード11

10

20

30

40

50

2 T は、第 2 幅広部 4 1 6 A のうち第 2 固定具 4 3 4 A が設けられた部分の電圧検出対象となっている。第 1 配線 4 4 0 A は、当該電圧検出部に電氣的に接続された電圧検出線として機能している。本実施形態において、第 1 配線 4 4 0 A のうち第 2 固定具 4 3 4 A によって固定された一端は、第 2 幅広部 4 1 6 A に電氣的に接続されている。この場合、第 1 配線 4 4 0 A が第 1 幅広部 4 1 2 A に電氣的に接続されている場合と比較して、幅狭部 4 1 4 A における電圧降下の影響を抑制して終端正極リード 1 1 2 T の電圧を検出することができるので、終端正極リード 1 1 2 T の電圧をより正確に検出することが可能になる。

【 0 0 9 4 】

図 3 及び図 6 において、第 2 延在体 4 2 0 A は、終端正極リード 1 1 2 T に電氣的に接続されている。本実施形態では、第 2 延在体 4 2 0 A の右側面と、終端正極リード 1 1 2 T の左側面と、がレーザ溶接等の接合方法によって互いに接合されている。なお、第 2 延在体 4 2 0 A は設けられていなくてもよい。第 2 延在体 4 2 0 A が設けられていない場合、不図示の L 字状のバスバーを介して、終端正極リード 1 1 2 T と第 1 延在体 4 1 0 A とを電氣的に接続することも可能である。

【 0 0 9 5 】

第 2 延在体 4 2 0 A の少なくとも一部分は、第 1 ベース 3 0 2 A の少なくとも一部分によって保持されている。本実施形態では、第 2 延在体 4 2 0 A の上端は、第 1 ベース 3 0 2 A のうち第 2 延在体 4 2 0 A の上端が貫通する貫通孔の第 2 方向 Y の両側面によって保持されている。また、第 2 延在体 4 2 0 A の下端は、第 1 ベース 3 0 2 A のうち第 2 延在体 4 2 0 A の下端が差し込まれる穴の第 2 方向 Y の両側面によって保持されている。本実施形態においては、第 2 延在体 4 2 0 A が第 1 ベース 3 0 2 A によって保持されていない場合と比較して、幅狭部 4 1 4 A を鉛直方向に垂直な方向に回転させる力が加わることを抑制することができるので好ましい。したがって、第 2 延在体 4 2 0 A が第 1 ベース 3 0 2 A によって保持されていない場合と比較して、幅狭部 4 1 4 A の破断をより抑制することができる。

【 0 0 9 6 】

以上、図面を参照して本発明の実施形態について述べたが、これらは本発明の例示であり、上記以外の様々な構成を採用することもできる。

【 0 0 9 7 】

例えば、実施形態に係る第 1 ヒューズ装置 4 0 A は、電池セル 1 0 0 に電氣的に接続されている。しかしながら、第 1 ヒューズ装置 4 0 A は、電池セル 1 0 0 と異なる電子機器に電氣的に接続されていてもよい。第 2 ヒューズ装置 4 0 B についても同様である。

以下、参考形態の例を付記する。

1. 電池セルと、

前記電池セルに設けられたリードと、

前記電池セルに電氣的に接続され、少なくとも一部分が前記リードの上方においてヒューズとして機能する導体と、

少なくとも一部分が前記リードと前記ヒューズとの間に位置するベースと、
を備える電池モジュール。

2. 前記導体に電氣的に接続された配線をさらに備え、

前記配線の少なくとも一部分が、前記ベースの前記ヒューズの下方に位置する部分から水平方向にずれた部分を通過している、1. に記載の電池モジュール。

3. 前記ベースの前記少なくとも一部分が耐熱性を有する、1. 又は 2. に記載の電池モジュール。

4. 電圧検出部と、

前記ベースの少なくとも一部分を有し、前記電圧検出部を保持する保持体と、
をさらに備える、1. 又は 2. に記載の電池モジュール。

5. 前記導体が、互いに異なる方向に延在する複数の延在体を有し、

前記複数の延在体のうちの少なくとも 1 つの少なくとも一部分が前記ベースの少なくとも一部分によって保持されている、1. 又は 2. に記載の電池モジュール。

10

20

30

40

50

6. 前記導体を前記ベースに固定する固定具をさらに備える、1.又は2.に記載の電池モジュール。

7. 前記ベースが前記ヒューズの下方に空間を画定しており、
前記空間の高さが前記ヒューズの厚さより大きい、1.又は2.に記載の電池モジュール。

【符号の説明】

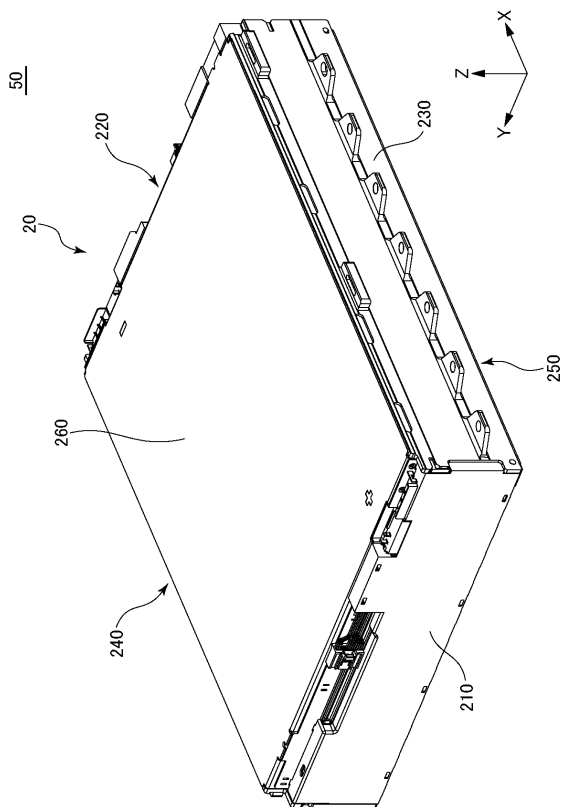
【0098】

10	セル積層体	
20	収容体	
30A	第1電圧検出装置	10
30B	第2電圧検出装置	
40A	第1ヒューズ装置	
40B	第2ヒューズ装置	
50	電池モジュール	
100	電池セル	
100G	セル群	
102	外装材	
104	接着部材	
110	リード部	
112	正極リード	20
112T	終端正極リード	
114	負極リード	
114T	終端負極リード	
210	第1カバー部材	
220	第2カバー部材	
230	第3カバー部材	
240	第4カバー部材	
250	第5カバー部材	
260	第6カバー部材	
300A	第1保持体	30
300B	第2保持体	
302A	第1ベース	
304A	第2空間	
310A	第1電圧検出部	
310B	第2電圧検出部	
312A	第1基端部	
314A	第1先端部	
316A	第1接続部	
316aA	第1バレル	
318A	第1支持軸	40
320A	第1電圧検出線	
320B	第2電圧検出線	
330A	第1コネクタ	
330B	第2コネクタ	
340A	第1フレーム	
340B	第2フレーム	
342A	第1縁部	
344A	第2縁部	
346A	第3縁部	
348A	第4縁部	50

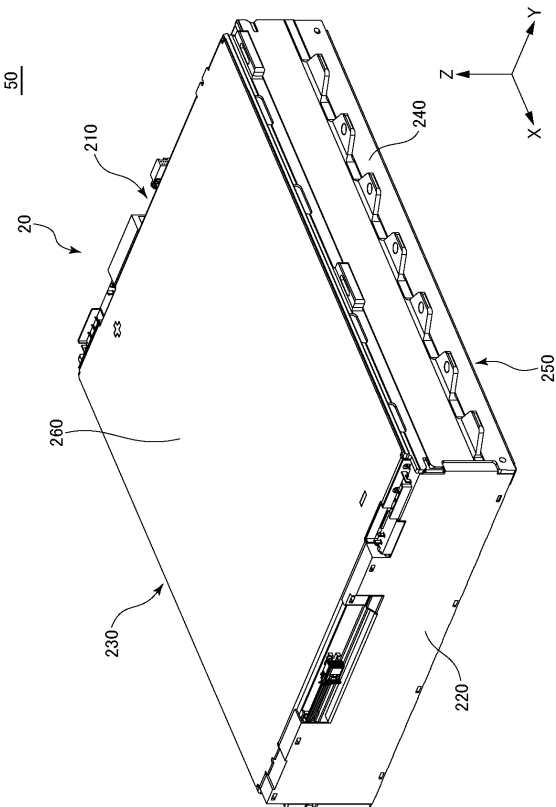
- 3 5 0 A 切欠き
- 4 0 0 A 第 1 導 体
- 4 0 2 A 第 1 空 間
- 4 1 0 A 第 1 延 在 体
- 4 1 2 A 第 1 幅 広 部
- 4 1 4 A 幅 狭 部
- 4 1 6 A 第 2 幅 広 部
- 4 2 0 A 第 2 延 在 体
- 4 3 2 A 第 1 固 定 具
- 4 3 4 A 第 2 固 定 具
- 4 4 0 A 第 1 配 線
- 4 5 0 A 締 結 孔
- X 第 1 方 向
- Y 第 2 方 向
- Z 第 3 方 向

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

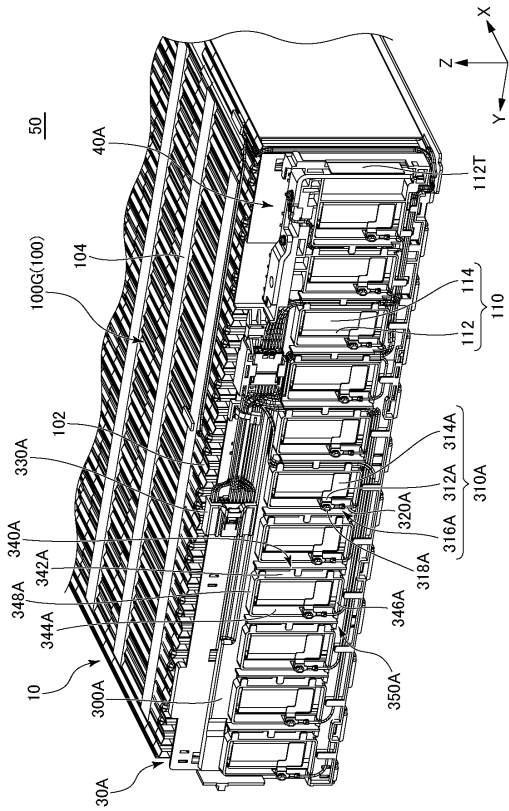
20

30

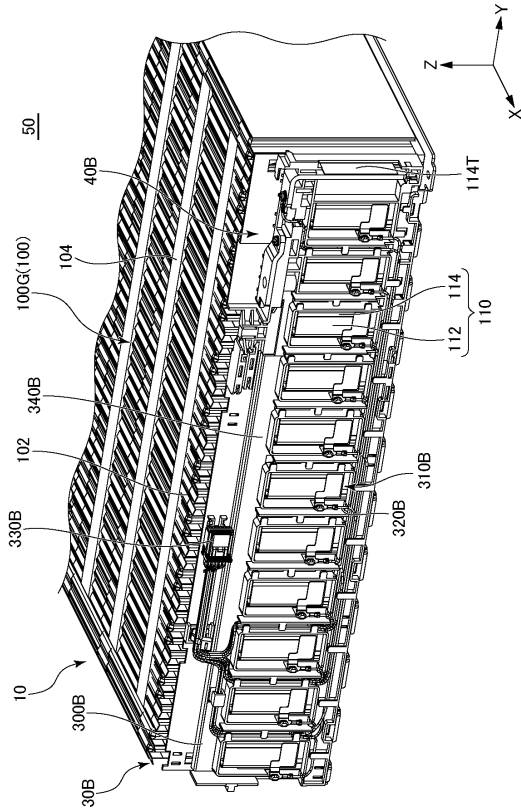
40

50

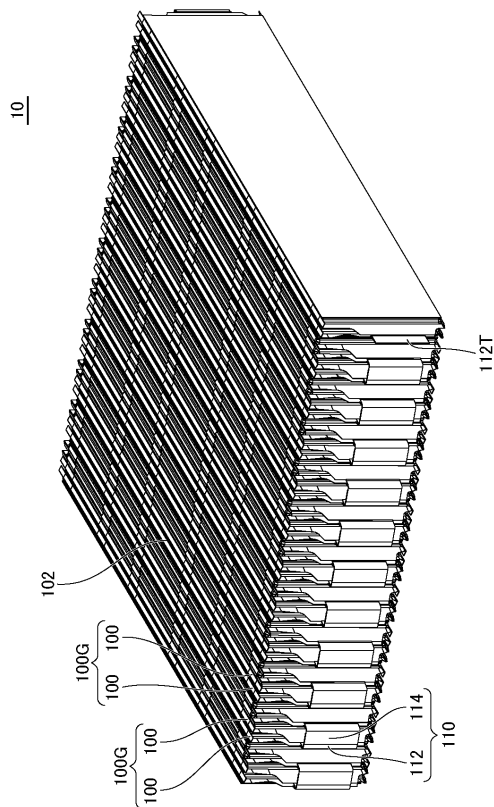
【 図 3 】



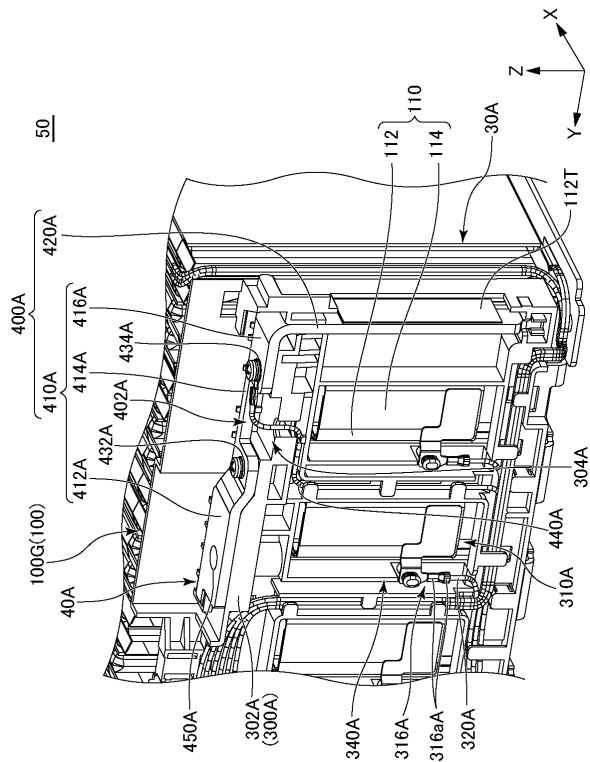
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

内
(72)発明者 中井 昌之
神奈川県座間市広野台二丁目 1 0 番 1 号 株式会社エンビジョン A E S C ジャパン内
(72)発明者 豊▲崎▼ 信吉
神奈川県座間市広野台二丁目 1 0 番 1 号 株式会社エンビジョン A E S C ジャパン内
(72)発明者 柳原 康宏
神奈川県座間市広野台二丁目 1 0 番 1 号 株式会社エンビジョン A E S C ジャパン内
審査官 松嶋 秀忠
(56)参考文献 国際公開第 2 0 2 0 / 1 9 4 9 6 7 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 2 0 / 0 2 6 7 8 9 (W O , A 1)
特開 2 0 1 3 - 0 7 3 9 2 9 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 1 3 4 4 6 4 (U S , A 1)
特表 2 0 1 9 - 5 0 1 5 0 8 (J P , A)
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 M 5 0 / 2 0 - 2 9 8
H 0 1 M 5 0 / 5 0 - 5 9 8