

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7554182号
(P7554182)

(45)発行日 令和6年9月19日(2024.9.19)

(24)登録日 令和6年9月10日(2024.9.10)

(51)国際特許分類		F I	
H 0 1 M	50/569 (2021.01)	H 0 1 M	50/569
H 0 1 M	50/507 (2021.01)	H 0 1 M	50/507
H 0 1 M	10/48 (2006.01)	H 0 1 M	10/48 P
H 0 2 J	7/00 (2006.01)	H 0 2 J	7/00 3 0 1 E
B 6 0 L	50/64 (2019.01)	B 6 0 L	50/64

請求項の数 3 (全14頁)

(21)出願番号	特願2021-516092(P2021-516092)	(73)特許権者	000001889 三洋電機株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(86)(22)出願日	令和2年4月20日(2020.4.20)	(74)代理人	100123102 弁理士 宗田 悟志
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/016987	(72)発明者	小島 康雅 大阪府大東市三洋町1番1号 三洋電機株式会社内
(87)国際公開番号	WO2020/218222	(72)発明者	三原 弘幸 大阪府大東市三洋町1番1号 三洋電機株式会社内
(87)国際公開日	令和2年10月29日(2020.10.29)	審査官	窪田 陸人
審査請求日	令和5年2月8日(2023.2.8)		
(31)優先権主張番号	特願2019-82597(P2019-82597)		
(32)優先日	平成31年4月24日(2019.4.24)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電圧検出線モジュール

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

電池の電圧を検出するための電圧検出線と、
前記電圧検出線を支持する支持プレートと、
前記支持プレートに載置されて前記電圧検出線を覆うカバープレートと、を備え、
前記電圧検出線は、導線と、前記電池の出力端子に電気的に接続されるバスバーと前記導線とを電気的に接続するタブ端子部と、を有し、
前記支持プレートは、前記電圧検出線が載置されるベース板と、前記タブ端子部の位置規制構造と、を備え、
前記位置規制構造は、前記タブ端子部が突き当たる受け面部と、前記受け面部に向けて前記タブ端子部を押し付勢部と、を有し、
前記カバープレートは、前記支持プレートに載置された状態で前記付勢部をその付勢力に逆らって押し凸部を有する、
電圧検出線モジュール。

【請求項2】

前記導線は、前記タブ端子部に接続される接続端部を有し、
前記タブ端子部は、前記接続端部の延びる第1方向と交わる第2方向に延びて前記バスバーに接合される接合部を有し、
前記受け面部および前記付勢部は、前記接合部を前記第1方向に挟み込む請求項1に記載の電圧検出線モジュール。

【請求項 3】

前記付勢部は、前記ベース板と前記電圧検出線とが並ぶ第 3 方向から見て前記タブ端子部と重なる底部を有する請求項 1 または 2 に記載の電圧検出線モジュール。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、支持プレートおよび電圧検出線モジュールに関する。

【背景技術】**【0002】**

例えば車両用等の高い出力電圧が要求される電源として、複数個の電池が電氣的に接続された電池モジュールが知られている。電池モジュールにおいて、隣り合う電池はバスバーを介して電氣的に接続されていた。また、例えば特許文献 1 に開示されるように、各バスバーには電圧検出線が取り付けられ、各電池間の電圧が検出されていた。

10

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【文献】特開 2017-27831 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

20

電池モジュールの製造工程の簡略化を図るために、電圧検出線のバスバーへの接続を自動化したいという要求がある。この自動化を実現する上で、電圧検出線とバスバーとの接続に溶接を採用することが有効である。電圧検出線とバスバーとを溶接する場合、バスバーに対して電圧検出線を精度よく位置決めすることが求められる。しかしながら、従来の電池モジュールでは電圧検出線の位置決め精度が十分に高くなく、作業者の手作業による電圧検出線の位置調整が必要とされる場合があった。

【0005】

本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、電圧検出線の位置決め精度を高める技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

30

【0006】

本発明のある態様は、支持プレートである。この支持プレートは、電池の電圧を検出するための電圧検出線を支持する支持プレートであって、電圧検出線は、導線と、電池の出力端子に電氣的に接続されるバスバーと導線とを電氣的に接続するタブ端子部と、を有し、支持プレートは、電圧検出線が載置されるベース板と、タブ端子部の位置規制構造と、を備え、位置規制構造は、タブ端子部が突き当たる受け面部と、受け面部に向けてタブ端子部を押す付勢部と、を有する。

【0007】

本発明の他の態様は、電圧検出線モジュールである。この電圧検出線モジュールは、電圧検出線と、上記態様の支持プレートと、を備える。

40

【0008】

なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法、装置、システムなどの中で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

【発明の効果】**【0009】**

本発明によれば、電圧検出線の位置決め精度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】**【0010】**

【図 1】実施の形態に係る支持プレートを有する電池モジュールの分解斜視図である。

【図 2】電池モジュールの平面図である。

50

【図 3】実施の形態に係る電圧検出線モジュールにおけるタブ端子部を含む領域の斜視図である。

【図 4】電圧検出線モジュールにおけるタブ端子部を含む領域を模式的に示す斜視図である。

【図 5】電圧検出線モジュールにおけるタブ端子部を含む領域を模式的に示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明を好適な実施の形態をもとに図面を参照しながら説明する。実施の形態は、発明を限定するものではなく例示であって、実施の形態に記述されるすべての特徴やその組み合わせは、必ずしも発明の本質的なものであるとは限らない。各図面に示される同一または同等の構成要素、部材、処理には、同一の符号を付するものとし、適宜重複した説明は省略する。また、各図に示す各部の縮尺や形状は、説明を容易にするために便宜的に設定されており、特に言及がない限り限定的に解釈されるものではない。また、本明細書または請求項中に「第 1」、「第 2」等の用語が用いられる場合には、特に言及がない限りこの用語はいかなる順序や重要度を表すものでもなく、ある構成と他の構成とを区別するためのものである。また、各図面において実施の形態を説明する上で重要ではない部材の一部は省略して表示する。

10

【0012】

図 1 は、実施の形態に係る支持プレートを有する電池モジュールの分解斜視図である。図 2 は、電池モジュールの平面図である。なお、図 1 では、出力端子 22、支持プレート 28、バスバー 42、電圧検出線 46 を簡略化している。図 2 では、支持プレート 28 および電圧検出線 46 を簡略化し、一部の電池 14 のみを破線で図示している。また、サイドセパレータ 10、拘束部材 12 およびカバープレート 60 の図示を省略している。

20

【0013】

電池モジュール 1 は、電池積層体 2 と、一对のエンドプレート 4 と、冷却プレート 6 と、熱伝導層 8 と、サイドセパレータ 10 と、拘束部材 12 と、支持プレート 28 と、電圧検出線 46 と、カバープレート 60 と、を備える。

【0014】

電池積層体 2 は、複数の電池 14 と、セル間セパレータ 16 と、を有する。各電池 14 は、例えば、リチウムイオン電池、ニッケル - 水素電池、ニッケル - カドミウム電池等の充電可能な二次電池である。また、各電池 14 はいわゆる角形電池であり、扁平な直方体形状の外装缶 18 を有する。外装缶 18 の一面には図示しない略長形状の開口が設けられ、この開口を介して外装缶 18 に電極体や電解液等が収容される。外装缶 18 の開口には、開口を塞ぐ封口板 20 が設けられる。

30

【0015】

封口板 20 には、長手方向の一端寄りに正極の出力端子 22 が配置され、他端寄りに負極の出力端子 22 が配置される。一对の出力端子 22 はそれぞれ、電極体を構成する正極板、負極板と電気的に接続される。以下では適宜、正極の出力端子 22 を正極端子 22 a と称し、負極の出力端子 22 を負極端子 22 b と称する。また、出力端子 22 の極性を区別する必要がない場合、正極端子 22 a と負極端子 22 b とをまとめて出力端子 22 と称する。

40

【0016】

外装缶 18、封口板 20 および出力端子 22 は導電体であり、例えば金属製である。封口板 20 と外装缶 18 の開口とは、例えばレーザー溶接により接合される。各出力端子 22 は、封口板 20 に形成された貫通孔（図示せず）に挿通される。各出力端子 22 と各貫通孔との間には、絶縁性のシール部材（図示せず）が介在する。

【0017】

本実施の形態の説明では、便宜上、封口板 20 を電池 14 の上面、封口板 20 と対向する外装缶 18 の底面を電池 14 の下面とする。また、電池 14 は、上面および下面をつな

50

ぐ2つの主表面を有する。この主表面は、電池14が有する6つの面のうち面積の最も大きい面である。また、主表面は、上面および下面の長辺と接続される長側面である。上面、下面および2つの主表面を除いた残り2つの面は、電池14の側面とする。この側面は、上面および下面の短辺と接続される一対の短側面である。

【0018】

また、便宜上、電池積層体2において電池14の上面側の面を電池積層体2の上面とし、電池14の下面側の面を電池積層体2の下面とし、電池14の側面側の面を電池積層体2の側面とする。これらの方向および位置は、特に言及がない限り便宜上規定したものである。したがって、例えば、本発明において上面と規定された部分は、下面と規定された部分よりも必ず上方に位置することを意味するものではない。

10

【0019】

封口板20には、一対の出力端子22の間に弁部24が設けられる。弁部24は、安全弁とも呼ばれ、各電池14が電池内部のガスを噴出するための機構である。弁部24は、外装缶18の内圧が所定値以上に上昇した際に開弁して、内部のガスを放出できるように構成される。弁部24は、例えば封口板20の一部に設けられる、他部よりも厚さが薄い薄肉部と、この薄肉部の表面に形成される線状の溝とで構成される。この構成では、外装缶18の内圧が上昇すると、溝を起点に薄肉部が裂けることで開弁される。各電池14の弁部24は、後述する排気ダクト38に接続され、電池内部のガスは弁部24から排気ダクト38に排出される。

【0020】

また、各電池14は、絶縁フィルム26を有する。絶縁フィルム26は、例えば筒状のシュリンクチューブであり、外装缶18を内部に通した後に加熱される。これにより、絶縁フィルム26は収縮し、外装缶18の2つの主表面、2つの側面および底面を被覆する。絶縁フィルム26により、隣り合う電池14間、あるいは電池14とエンドプレート4や拘束部材12との間の短絡を抑制することができる。

20

【0021】

複数の電池14は、隣り合う電池14の主表面同士が対向するようにして所定の間隔で積層される。なお、「積層」は、任意の1方向に複数の部材を並べるとを意味する。したがって、電池14の積層には、複数の電池14を水平に並べるとも含まれる。本実施の形態では、電池14は水平に積層されている。したがって、電池14の積層方向Xは、水平に延びる方向である。以下では適宜、水平で且つ積層方向Xに垂直な方向を水平方向Yとし、積層方向Xおよび水平方向Yに対し垂直な方向を鉛直方向Zとする。

30

【0022】

また、各電池14は、出力端子22が同じ方向を向くように配置される。本実施の形態の各電池14は、出力端子22が鉛直方向上方を向くように配置される。また、各電池14は、隣接する電池14を直列に接続する場合、一方の電池14の正極端子22aと他方の電池14の負極端子22bとが隣り合うように積層される。また、隣接する電池14を並列に接続する場合、一方の電池14の正極端子22aと他方の電池14の正極端子22aとが隣り合うように積層される。

【0023】

セル間セパレータ16は、絶縁スペーサとも呼ばれ、例えば絶縁性を有する樹脂シートからなる。セル間セパレータ16を構成する樹脂としては、ポリプロピレン(PP)、ポリブチレンテレフタレート(PBT)、ポリカーボネート(PC)、ノリル(登録商標)樹脂(変性PPE)等の熱可塑性樹脂が例示される。セル間セパレータ16は、隣接する2つの電池14の間に配置されて、当該2つの電池14間を電氣的に絶縁する。

40

【0024】

電池積層体2は、一対のエンドプレート4により電池14の積層方向Xに挟まれる。一対のエンドプレート4は、電池14の積層方向Xにおける電池積層体2の両端に配置される。一対のエンドプレート4は、積層方向Xにおける両端に位置する電池14と、外端セパレータ5を介して隣り合う。外端セパレータ5は、セル間セパレータ16と同じ樹脂材

50

料で構成することができる。各エンドプレート 4 は、鉄、ステンレス鋼、アルミニウム等の金属で構成される金属板である。エンドプレート 4 と電池 1 4 との間に外端セパレータ 5 が介在することで両者が絶縁される。各エンドプレート 4 は、水平方向 Y を向く 2 つの面に締結孔 4 a を有する。

【 0 0 2 5 】

電池積層体 2 の上面には、支持プレート 2 8 が載置される。支持プレート 2 8 は、電圧検出線 4 6 を支持する板状の部材である。電圧検出線 4 6 は、電池 1 4 の電圧を検出するための部材である。支持プレート 2 8 は、電池積層体 2 の上面に沿って延びるベース板 3 3 を備え、電圧検出線 4 6 はベース板 3 3 に載置される。

【 0 0 2 6 】

ベース板 3 3 は、電池積層体 2 の上面、つまり各電池 1 4 の弁部 2 4 が配置される面を覆う。ベース板 3 3 は、各電池 1 4 の弁部 2 4 に対応する位置に、弁部 2 4 を露出させる複数の開口 3 2 を有する。また、支持プレート 2 8 は、各電池 1 4 から噴出したガスを一時的に貯留する排気ダクト 3 8 を有する。したがって、支持プレート 2 8 は、いわゆるダクトプレートとしても機能する。排気ダクト 3 8 は、電池 1 4 の積層方向 X に延びて各電池 1 4 の弁部 2 4 に接続される。各弁部 2 4 は、開口 3 2 を介して排気ダクト 3 8 に連通される。

【 0 0 2 7 】

排気ダクト 3 8 は、複数の開口 3 2 の上方を覆う第 1 壁部 3 4 と、各開口 3 2 の側方を囲う一対の第 2 壁部 3 6 と、で画成される。一対の第 2 壁部 3 6 は、複数の開口 3 2 を挟んで水平方向 Y に配列される。第 1 壁部 3 4 は、各弁部 2 4 と対向する。一対の第 2 壁部 3 6 は、ベース板 3 3 からカバープレート 6 0 に向けて突出し、排気ダクト 3 8 の両側面を構成する。第 1 壁部 3 4 は、一対の第 2 壁部 3 6 の上端に固定されて排気ダクト 3 8 の天面を構成する。

【 0 0 2 8 】

また、ベース板 3 3 は、各電池 1 4 の出力端子 2 2 に対応する位置に、出力端子 2 2 を露出させる開口 4 0 を有する。各開口 4 0 には、バスバー 4 2 が載置される。複数のバスバー 4 2 は、支持プレート 2 8 によって支持される。したがって、支持プレート 2 8 は、いわゆるバスバープレートとしても機能する。各開口 4 0 に載置されたバスバー 4 2 によって、隣り合う電池 1 4 の出力端子 2 2 どうしが電氣的に接続される。

【 0 0 2 9 】

本実施の形態の支持プレート 2 8 は、第 1 壁部 3 4 を除いてポリプロピレン (P P)、ポリブチレンテレフタレート (P B T)、ポリカーボネート (P C)、ノリル (登録商標) 樹脂 (変性 P P E) 等の樹脂で構成される。第 1 壁部 3 4 は、鉄やアルミニウム等の金属で構成される。また、一対の第 2 壁部 3 6 は、ベース板 3 3 と一体成形される。第 1 壁部 3 4 は、ねじ等の締結部材 (図示せず) により一対の第 2 壁部 3 6 に固定される。

【 0 0 3 0 】

バスバー 4 2 は、銅やアルミニウム等の金属で構成されるおおよそ帯状の部材である。バスバー 4 2 は、一方の端部が一方の電池 1 4 の出力端子 2 2 に電氣的に接続され、他方の端部が他方の電池 1 4 の出力端子 2 2 に電氣的に接続される。バスバー 4 2 と出力端子 2 2 とは、例えばレーザー溶接により接合される。バスバー 4 2 は、隣接する複数個の電池 1 4 における同極性の出力端子 2 2 どうしを並列接続して電池ブロックを形成し、さらに電池ブロックどうしを直列接続する場合もある。積層方向 X において両端に位置する電池 1 4 の出力端子 2 2 に接続されるバスバー 4 2 は、外部接続端子 4 4 を有する。外部接続端子 4 4 は、外部負荷 (図示せず) に接続される。

【 0 0 3 1 】

支持プレート 2 8 のベース板 3 3 に載置される電圧検出線 4 6 は、複数のバスバー 4 2 に電氣的に接続されて各電池 1 4 の電圧を検出する。電圧検出線 4 6 は、複数の導線 7 6 と、複数のタブ端子部 7 8 と、を有する。複数の導線 7 6 は、各バスバー 4 2 に対応付けられる。各導線 7 6 の一端は、タブ端子部 7 8 によって各バスバー 4 2 に電氣的に接続さ

10

20

30

40

50

れる。各タブ端子部 7 8 は略帯状であり、一方の端部がバスバー 4 2 上に載置され、例えばレーザ溶接によってバスバー 4 2 に接合される。各タブ端子部 7 8 の他方の端部は、例えばかしめ固定やはんだ付けによって導線 7 6 に接合される。

【 0 0 3 2 】

各導線 7 6 の他端は、コネクタ 4 8 に接続される。コネクタ 4 8 は、外部の電池 E C U (図示せず) 等に接続される。電池 E C U は、各電池 1 4 の電圧等の検知、各電池 1 4 の充放電等を制御する。また、一部の導線 7 6 は、外部接続端子 4 4 とコネクタ 4 8 とを電氣的に接続する。

【 0 0 3 3 】

冷却プレート 6 は、積層方向 X および水平方向 Y に延在する平板状であり、アルミニウム等の熱伝導性の高い材料で構成される。冷却プレート 6 は、電池積層体 2 に熱交換可能に接続されて各電池 1 4 を冷却する。電池積層体 2 は、下面が冷却プレート 6 側を向くようにして、冷却プレート 6 に載置される。冷却プレート 6 は、電池モジュール 1 の外部に熱交換可能に接続されてもよい。また、冷却プレート 6 は、水やエチレングリコール等の冷媒が流れる流路を内部に有してもよい。

10

【 0 0 3 4 】

熱伝導層 8 は、電池積層体 2 と冷却プレート 6 との間に介在する絶縁性の部材である。熱伝導層 8 は、電池積層体 2 の底面全体を覆っている。熱伝導層 8 は、例えばアクリルゴムシートやシリコンゴムシート等の、良好な熱伝導性を有する公知の樹脂シート等で構成することができる。また、熱伝導層 8 は、良好な熱伝導性および絶縁性を有する公知の接着剤、グリス等で構成されてもよい。なお、外装缶 1 8 が絶縁フィルム 2 6 等で十分に絶縁されている場合には、熱伝導層 8 は絶縁性を有しなくてもよい。

20

【 0 0 3 5 】

サイドセパレータ 1 0 は、絶縁性を有し、拘束部材 1 2 と電池積層体 2 とを絶縁するための部材である。本実施の形態では、水平方向 Y に一对のサイドセパレータ 1 0 が配列される。一对のサイドセパレータ 1 0 の間には、電池積層体 2 、一对のエンドプレート 4 、冷却プレート 6 および熱伝導層 8 が配置される。各サイドセパレータ 1 0 は、例えば絶縁性を有する樹脂からなる。サイドセパレータ 1 0 を構成する樹脂としては、セル間セパレータ 1 6 と同様の熱可塑性樹脂が例示される。

【 0 0 3 6 】

本実施の形態のサイドセパレータ 1 0 は、第 1 部分 5 0 と、第 2 部分 5 2 と、第 3 部分 5 3 と、を有する。第 1 部分 5 0 は、矩形の平板状であり、電池積層体 2 の側面に沿って電池 1 4 の積層方向 X に延びる。第 2 部分 5 2 は、積層方向 X に延びる帯状であり、第 1 部分 5 0 の下辺から電池積層体 2 側に突出する。第 3 部分 5 3 は、積層方向 X に延びる帯状であり、第 1 部分 5 0 の上辺から電池積層体 2 側に突出する。第 2 部分 5 2 および第 3 部分 5 3 の間には、電池積層体 2 、冷却プレート 6 および熱伝導層 8 が配置される。

30

【 0 0 3 7 】

拘束部材 1 2 は、バインドバーとも呼ばれ、電池 1 4 の積層方向 X に長い長尺状の部材である。本実施の形態では、水平方向 Y に一对の拘束部材 1 2 が配列される。各拘束部材 1 2 は金属製である。拘束部材 1 2 を構成する金属としては、鉄やステンレス鋼等が例示される。一对の拘束部材 1 2 の間には、電池積層体 2 、一对のエンドプレート 4 、冷却プレート 6 、熱伝導層 8 および一对のサイドセパレータ 1 0 が配置される。

40

【 0 0 3 8 】

本実施の形態の拘束部材 1 2 は、平面部 5 4 と、一对の腕部 5 6 と、を有する。平面部 5 4 は矩形状であり、電池積層体 2 の側面に沿って積層方向 X に延びる。一对の腕部 5 6 は、鉛直方向 Z における平面部 5 4 の両側の端部から電池積層体 2 側に突出する。一对の腕部 5 6 の間には、電池積層体 2 、冷却プレート 6 、熱伝導層 8 およびサイドセパレータ 1 0 が配置される。

【 0 0 3 9 】

平面部 5 4 における各エンドプレート 4 と対向する領域には、コンタクトプレート 6 8

50

が溶接等により固定される。コンタクトプレート 68 には、エンドプレート 4 の締結孔 4a に対応する位置に貫通孔 70 が設けられる。また、平面部 54 は、コンタクトプレート 68 の貫通孔 70 に対応する位置に貫通孔 58 を有する。

【0040】

各拘束部材 12 の平面部 54 に一对のエンドプレート 4 が係合することで、複数の電池 14 が積層方向 X に挟み込まれる。具体的には、複数の電池 14 と複数のセル間セパレータ 16 とが交互に配列されて電池積層体 2 が形成され、電池積層体 2 が外端セパレータ 5 を介して一对のエンドプレート 4 で積層方向 X に挟まれる。また、電池積層体 2 の下面に熱伝導層 8 および冷却プレート 6 が配置される。この状態で、電池積層体 2、一对のエンドプレート 4、冷却プレート 6 および熱伝導層 8 が一对のサイドセパレータ 10 で水平方向 Y に挟まれる。さらに、一对のサイドセパレータ 10 の外側から、一对の拘束部材 12 が全体を水平方向 Y に挟み込む。

10

【0041】

一对のエンドプレート 4 と一对の拘束部材 12 とは、締結孔 4a、貫通孔 70 および貫通孔 58 が重なり合うように、互いに位置合わせされる。そして、ねじ等の締結部材 59 が貫通孔 58 および貫通孔 70 に挿通され、締結孔 4a に螺合される。これにより、一对のエンドプレート 4 と一对の拘束部材 12 とが固定される。一对のエンドプレート 4 と一对の拘束部材 12 とが係合されることで、複数の電池 14 は、積層方向 X において締め付けられて拘束される。

【0042】

また、拘束部材 12 は、複数の電池 14 を積層方向 X に挟み込むとともに、電池積層体 2、熱伝導層 8 および冷却プレート 6 をこれらの配列方向に挟み込む。具体的には、拘束部材 12 は一对の腕部 56 で電池積層体 2、熱伝導層 8 および冷却プレート 6 を鉛直方向 Z に挟み込む。つまり、拘束部材 12 は、複数の電池 14 を締結する機能と、電池積層体 2 と冷却プレート 6 とを締結する機能とを兼ね備えている。

20

【0043】

一对の拘束部材 12 が一对のエンドプレート 4 に固定された状態で、サイドセパレータ 10 の第 1 部分 50 は、電池積層体 2 の側面と拘束部材 12 の平面部 54 との間に介在する。これにより、各電池 14 の側面と平面部 54 とが電氣的に絶縁される。サイドセパレータ 10 の第 2 部分 52 は、冷却プレート 6 と拘束部材 12 の下側の腕部 56 との間に介在する。これにより、冷却プレート 6 と下側の腕部 56 とが電氣的に絶縁される。サイドセパレータ 10 の第 3 部分 53 は、電池積層体 2 の上面と拘束部材 12 の上側の腕部 56 との間に介在する。これにより、各電池 14 の上面と上側の腕部 56 とが電氣的に絶縁される。

30

【0044】

一例として、これらの組み付けが完了した後に、電池積層体 2 に支持プレート 28 が載置される。支持プレート 28 は、一对のサイドセパレータ 10 の第 3 部分 53 が係合することで電池積層体 2 に対して固定される。そして、各電池 14 の出力端子 22 にバスバー 42 が載置される。また、支持プレート 28 に電圧検出線 46 が載置される。続いて、各バスバー 42 に電圧検出線 46 の導線 76 が電氣的に接続される。その後、各バスバー 42 が出力端子 22 に電氣的に接続される。

40

【0045】

支持プレート 28 の上面には、カバープレート 60 が載置される。カバープレート 60 は、支持プレート 28 に載置されて電圧検出線 46 を覆う板状の部材である。本実施の形態のカバープレート 60 は、電池モジュール 1 の外郭の一部、具体的には電池モジュール 1 の上面を構成する、いわゆるトップカバーである。カバープレート 60 により、電池 14 の出力端子 22 や弁部 24、バスバー 42、電圧検出線 46 等への結露水や塵埃等の接触が抑制される。

【0046】

カバープレート 60 は、例えばポリプロピレン (PP)、ポリブチレンテレフタレート

50

(PBT)、ポリカーボネート(PC)、ノリル(登録商標)樹脂(変性PPE)等の絶縁性を有する樹脂で構成される。カバープレート60は、鉛直方向Zで外部接続端子44と重なる位置に絶縁カバー部62を有する。カバープレート60が支持プレート28に載置された状態で、外部接続端子44は絶縁カバー部62で覆われる。

【0047】

カバープレート60は、水平方向Yにおける両端部が支持プレート28に固定される。本実施の形態の支持プレート28は、水平方向Yにおける両端部に、積層方向Xに間隔をあけて複数の係合爪72を有する。また、カバープレート60は、電池積層体2の上面に沿って延びるベース板61における、鉛直方向Zから見て各係合爪72と重なる位置に係合孔74を有する。カバープレート60が支持プレート28に載置されると、各係合孔74に各係合爪72が挿入される。これにより、カバープレート60の水平方向Yにおける両端部がスナップフィットにより支持プレート28に固定される。支持プレート28と、電圧検出線46と、カバープレート60と、で電圧検出線モジュール47が構成される。

10

【0048】

タブ端子部78は、バスバー42における積層方向Xの略中央部に接合される。あるいはタブ端子部78は、バスバー42における2つの電池14をまたぐ領域に接合される。これにより、各電池14の膨張収縮にともなうタブ端子部78およびバスバー42の接合部の変位量を小さくすることができる。このため、タブ端子部78とバスバー42との接続状態をより安定的に維持することができる。

【0049】

図3は、実施の形態に係る電圧検出線モジュール47におけるタブ端子部78を含む領域の斜視図である。図4は、電圧検出線モジュール47におけるタブ端子部78を含む領域を模式的に示す斜視図である。なお、図3および図4では、カバープレート60の図示を省略している。

20

【0050】

支持プレート28は、タブ端子部78の位置を定める位置規制構造80を備える。位置規制構造80は、タブ端子部78が突き当たる受け面部82と、受け面部82に向けてタブ端子部78を押す付勢部84と、を有する。

【0051】

本実施の形態の導線76は、タブ端子部78に接続される接続端部76aを有する。接続端部76aは、開口40の縁に沿って延びる。また、タブ端子部78は、接続端部76aに固定される固定部78aと、バスバー42に接合される接合部78bと、を有する。固定部78aは、接続端部76aの延びる第1方向に延び、一端側が接続端部76aに例えばかしめ固定される。接合部78bは、固定部78aの他端から接続端部76aの延びる第1方向と交わる第2方向に延びる。したがって、タブ端子部78は、おおよそL字状である。

30

【0052】

接続端部76a、固定部78a、および接合部78bの基端部は、ベース板33に載置される。接合部78bの先端部は鉛直方向Zにおいてバスバー42と重なり、バスバー42に溶接される。本実施の形態では、第1方向は積層方向Xであり、第2方向は水平方向Yである。また、タブ端子部78は、固定部78aと接合部78bとが繋がる領域(L字の角部)に、開口100を有する。ベース板33は、鉛直方向Zで開口100と重なる位置に係止用突起102を有する。

40

【0053】

受け面部82および付勢部84は、接合部78bを第1方向に挟み込むように配置される。具体的には、ベース板33は、開口40の縁に沿って延びる壁部86を有する。壁部86には切り欠き88が設けられ、接合部78bは切り欠き88を介して開口40に突き出る。壁部86は、切り欠き88を挟んで互いに対向する第1側面90および第2側面92を有する。第1側面90は、受け面部82を構成する。

【0054】

50

第2側面92には、付勢部84が設けられる。付勢部84は、第2側面92の上端から第1側面90側に突き出る支持部94と、支持部94の先端から鉛直方向下方に延びる垂下部96と、を有する。垂下部96は、支持部94の突出分だけ第2側面92から離間している。したがって、付勢部84は、支持部94および垂下部96で構成される、ばね構造を有する。本実施の形態のベース板33、壁部86および付勢部84は、樹脂の一体成形品である。

【0055】

付勢部84は、垂下部96における第1側面90側を向く表面に、第1側面90側に突き出る底部98を有する。底部98は、ベース板33と電圧検出線46とが並ぶ第3方向から見てタブ端子部78の接合部78bと重なる。本実施の形態では、第3方向は鉛直方向Zである。底部98は、カバープレート60側から支持プレート28側に近づくにつれて第1側面90側への突出量が徐々に増えるように突き出ている。

10

【0056】

タブ端子部78は、開口100が係止用突起102と重なるように位置が定められて、ベース板33に載置される。このとき、開口100に係止用突起102が挿通されて、ベース板33に対するタブ端子部78の姿勢がおおよそ定まる。タブ端子部78がベース板33に載置される過程で、接合部78bが鉛直方向上方から切り欠き88に押し込まれる。このとき、接合部78bの縁部が底部98に当たり、付勢部84は第2側面92側に押される。これにより、支持部94を支点にして垂下部96の下端が第2側面92に近づく方向に変位する。この結果、付勢部84と受け面部82との間隔が開いて、両者の間に接合部78bが挟み込まれる。

20

【0057】

接合部78bが底部98を乗り越えると、接合部78bが底部98を押す力が解除されて、付勢部84が自身の弾性力によって第2側面92から離間する方向に変位する。これにより、垂下部96が接合部78bに当たり、接合部78bを受け面部82に押し付ける。この結果、接合部78bは、ベース板33に固定されて変位が規制される。付勢部84の受け面部82側への突出量は、接合部78bが切り欠き88に嵌め込まれていない状態で、垂下部96と受け面部82との間隔が接合部78bにおける垂下部96と受け面部82とで挟まれる部分の寸法よりも小さくなるように設定される。これにより、接合部78bをより確実に受け面部82に押し付けることができる。

30

【0058】

続いて、溶接器具によってバスバー42が出力端子22に押し付けられる。この状態で、接合部78bのバスバー42と重なる領域にレーザー光が照射されて、接合部78bがバスバー42に溶接される。その後、バスバー42の出力端子22と重なる領域にレーザー光が照射されて、バスバー42が出力端子22に溶接される。バスバー42の溶接後、カバープレート60が支持プレート28に取り付けられる。

【0059】

図5は、電圧検出線モジュール47におけるタブ端子部78を含む領域を模式的に示す断面図である。本実施の形態のカバープレート60は、支持プレート28に向けて突出する凸部104を有する。本実施の形態のベース板61および凸部104は、樹脂の一体成形品である。凸部104は、鉛直方向Zで底部98と重なるように配置される。カバープレート60が支持プレート28に載置された状態で、凸部104の先端が底部98に突き当たる。そして、凸部104は、付勢部84をその付勢力に逆らって第2側面92に向けて押す。この結果、垂下部96の受け面部82側を向く表面と接合部78bとが離間する。

40

【0060】

図3に示すように、本実施の形態の支持プレート28は、位置決め用突起106を有する。位置決め用突起106は、ベース板33における導線76が敷設される領域に配置され、カバープレート60に向かって突出する。電圧検出線46が支持プレート28に載置される際、位置決め用突起106によって導線76における接続端部76aの近傍部が位置決めされる。これにより、導線76に曲がり癖がついている場合でも、導線76や接続

50

端部 76a の延在方向を規制することができる。このため、より確実に付勢部 84 によって接合部 78b を受け面部 82 に押し付けることができる。

【0061】

以上説明したように、本実施の形態に係る支持プレート 28 は、電圧検出線 46 が載置されるベース板 33 と、電圧検出線 46 のタブ端子部 78 の位置を規制する位置規制構造 80 と、を備える。位置規制構造 80 は、タブ端子部 78 が突き当たる受け面部 82 と、受け面部 82 に向けてタブ端子部 78 を押す付勢部 84 と、を有する。また、本実施の形態の電圧検出線モジュール 47 は、支持プレート 28 と、電圧検出線 46 と、を備える。これにより、電圧検出線 46 の位置決め精度を高めることができる。より具体的には、バスバー 42 に対してタブ端子部 78 を精度よく位置決めすることができる。

10

【0062】

タブ端子部 78 をバスバー 42 に対して精度よく位置決めすることで、バスバー 42 における溶接治具を当てる位置や、バスバー 42 および出力端子 22 を溶接する位置にタブ端子部 78 が重なることを回避することができる。したがって、作業者の手作業によるタブ端子部 78 の位置調整を省くことができる。よって、電圧検出線 46 とバスバー 42 との接続方法に溶接を採用することができ、電圧検出線 46 のバスバー 42 への接続を自動化することができる。この結果、電池モジュール 1 の製造工程の簡略化を図ることができ、電池モジュール 1 のコスト削減を図ることができる。

【0063】

なお、バスバー 42 における溶接治具を当てる位置やバスバー 42 および出力端子 22 の溶接位置にタブ端子部 78 が重なることを回避する方法としては、タブ端子部 78 の大きさを小さくすることが考えられる。しかしながら、この場合にはタブ端子部 78 とバスバー 42 との溶接面積が小さくなって接合強度が低下するおそれがある。これに対し、本実施の形態によれば、タブ端子部 78 とバスバー 42 との接合強度を維持しながら、電池モジュール 1 の製造工程の簡略化を図ることができる。

20

【0064】

また、本実施の形態のタブ端子部 78 は、導線 76 の接続端部 76a が延びる第 1 方向と交わる第 2 方向に延びてバスバー 42 に接合される接合部 78b を有する。そして、受け面部 82 および付勢部 84 は、接合部 78b を第 1 方向に挟み込む。このような構造により、タブ端子部 78 の位置決め精度をより高めることができる。

30

【0065】

また、本実施の形態の付勢部 84 は、ベース板 33 と電圧検出線 46 とが並ぶ第 3 方向から見てタブ端子部 78 と重なる底部 98 を有する。これにより、タブ端子部 78 のベース板 33 から離間する方向への変位を規制することができる。よって、タブ端子部 78 の位置決め精度をより高めることができる。

【0066】

また、本実施の形態の電圧検出線モジュール 47 は、支持プレート 28 に載置されて電圧検出線 46 を覆うカバープレート 60 を備える。カバープレート 60 は、支持プレート 28 に載置された状態で付勢部 84 をその付勢力に逆らって押す凸部 104 を有する。これにより、タブ端子部 78 がバスバー 42 に溶接され、受け面部 82 にタブ端子部 78 を押し付ける必要がなくなった付勢部 84 を、タブ端子部 78 から離間させることができる。この結果、金属製であるタブ端子部 78 と樹脂製である付勢部 84 との摩擦によって付勢部 84 が削れ、粉塵が生じることを回避することができる。

40

【0067】

以上、本発明の実施の形態について詳細に説明した。前述した実施の形態は、本発明を実施するにあたっての具体例を示したものにすぎない。実施の形態の内容は、本発明の技術的範囲を限定するものではなく、請求の範囲に規定された発明の思想を逸脱しない範囲において、構成要素の変更、追加、削除等の多くの設計変更が可能である。設計変更が加えられた新たな実施の形態は、組み合わせられる実施の形態および変形それぞれの効果をあわせもつ。前述の実施の形態では、このような設計変更が可能な内容に関して、「本実施

50

の形態の」、「本実施の形態では」等の表記を付して強調しているが、そのような表記のない内容でも設計変更が許容される。実施の形態に含まれる構成要素の任意の組み合わせも、本発明の態様として有効である。図面の断面に付したハッチングは、ハッチングを付した対象の材質を限定するものではない。

【0068】

実施の形態は、以下に記載する項目によって特定されてもよい。

[項目1]

電池14と、

導線76およびタブ端子部78を有し、電池14の電圧を検出するための電圧検出線46と、

電圧検出線46を支持する支持プレート28であって、電圧検出線46が載置されるベース板33と、タブ端子部78の位置規制構造80と、を備え、位置規制構造80がタブ端子部78が突き当たる受け面部82と、受け面部82に向けてタブ端子部78を押し付勢部84と、を有する支持プレート28と、を備える電池モジュール。

【符号の説明】

【0069】

14 電池、 22 出力端子、 28 支持プレート、 33 ベース板、 42 バスバー、 46 電圧検出線、 47 電圧検出線モジュール、 60 カバープレート、 76 導線、 76a 接続端部、 78 タブ端子部、 78b 接合部、 80 位置規制構造、 82 受け面部、 84 付勢部、 98 底部、 104 凸部。

10

20

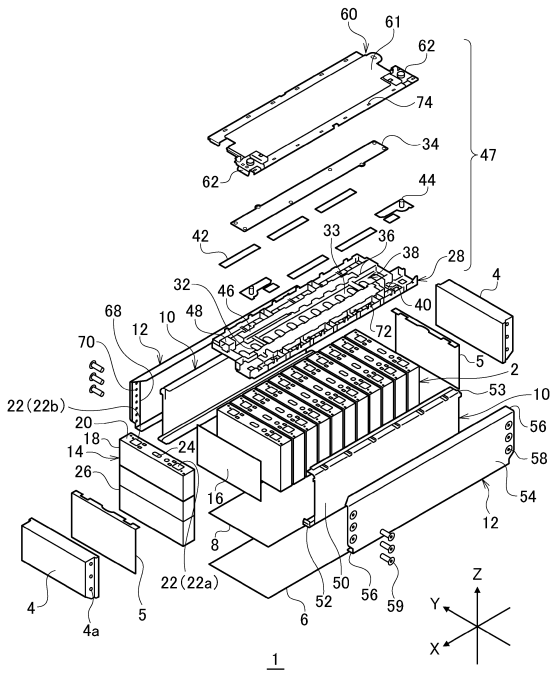
30

40

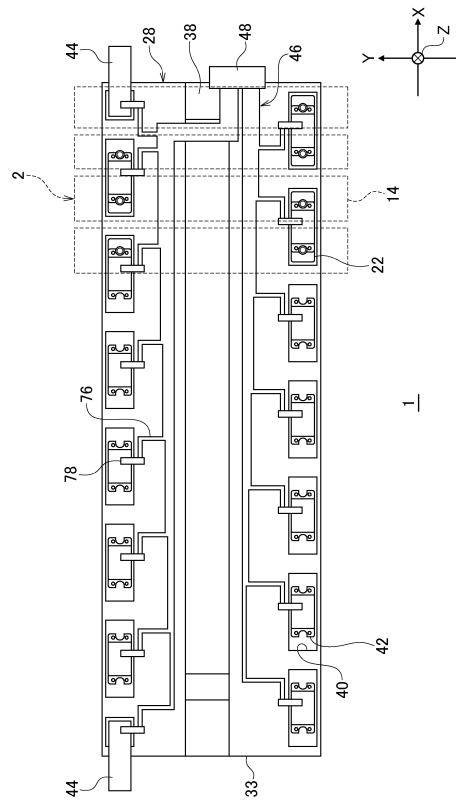
50

【図面】

【図 1】



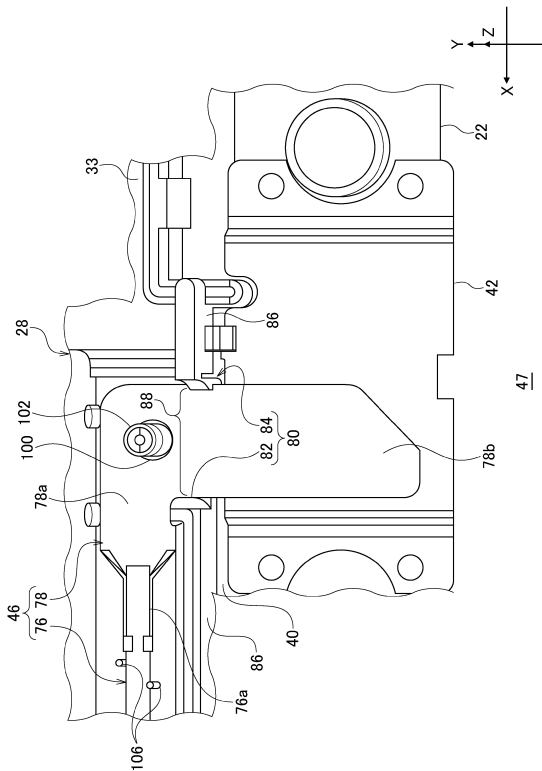
【図 2】



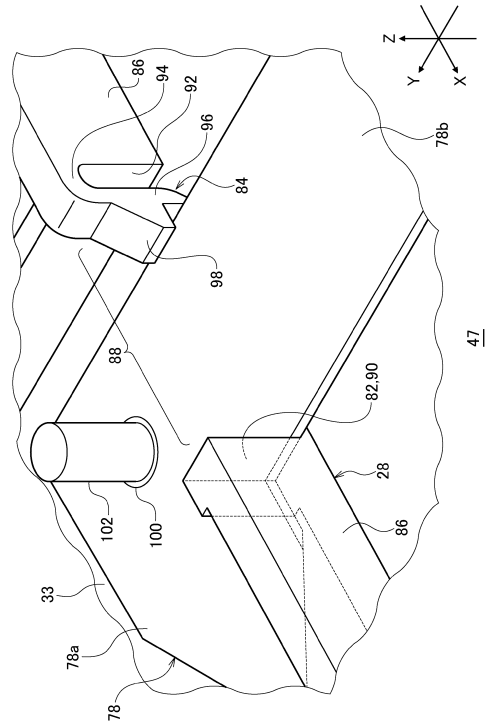
10

20

【図 3】



【図 4】

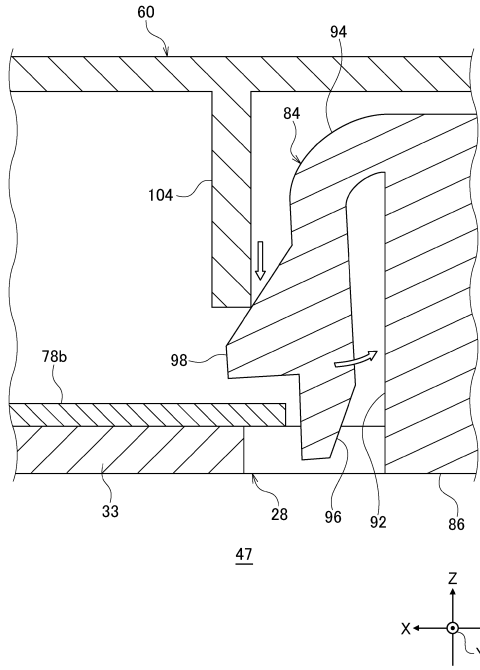


30

40

50

【 5 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2020/045347(WO, A1)
特開2018-081875(JP, A)
特開2017-098043(JP, A)
特開2015-082406(JP, A)

- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01M 50/50 - 50/598
H01M 10/48
H02J 7/00
B60L 50/64