

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年10月29日(29.10.2020)



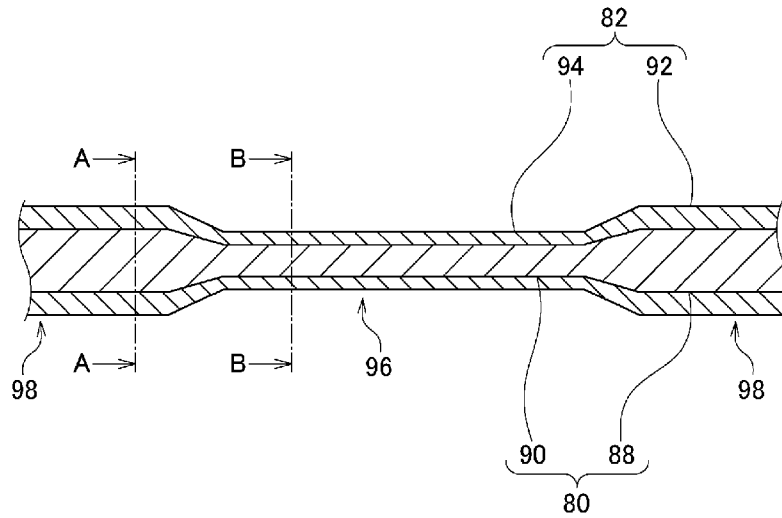
(10) 国際公開番号

WO 2020/218223 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/20 (2006.01) *H01M 10/647* (2014.01)
H01M 2/34 (2006.01) *H01M 10/653* (2014.01)
H01M 10/48 (2006.01) *H01M 10/6554* (2014.01)
H01M 10/613 (2014.01) *H01M 10/6556* (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/016989
- (22) 国際出願日: 2020年4月20日(20.04.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
 特願 2019-083932 2019年4月25日(25.04.2019) JP
- (71) 出願人: 三洋電機株式会社(SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5748534 大阪府大東市三洋町1番1号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 三原 弘幸(MIHARA Hiroyuki). 稲村卓思(INAMURA Takashi). 小島康雅(KOJIMA Yasumasa). 吉田 敬(YOSHIDA Takashi).
- (74) 代理人: 徳田 佳昭, 外(TOKUDA Yoshiaki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: VOLTAGE DETECTION LINE AND VOLTAGE DETECTION LINE MODULE

(54) 発明の名称: 電圧検出線および電圧検出線モジュール



86

(57) Abstract: Provided is a voltage detection line comprising a conducting wire (80) and an insulation film (82) that covers the conducting wire (80), and detecting the voltage of a battery in order to suppress re-conduction of a broken voltage detection line. The conducting wire (80) has a low-resistance portion (88) having a prescribed electric resistance value, and a high-resistance portion (90) that has a higher electric resistance value than the low-resistance portion (88) and melts down when an overcurrent flows through the conducting wire (80). The insulation film (82) has a high-strength portion (92) that covers the low-resistance portion (88) and has a prescribed strength, and a low-strength portion (94) that



WO 2020/218223 A1

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

covers the high-resistance portion (90) and has a lower strength than the high-strength portion (92).

(57) 要約：断線した電圧検出線の再導通を抑制するために、電圧検出線は、導線（80）、および導線（80）を被覆する絶縁フィルム（82）を有し、電池の電圧を検出する。導線（80）は、所定の電気抵抗値を有する低抵抗部（88）と、低抵抗部（88）よりも電気抵抗値が高く、当該導線（80）に過電流が流れると溶断する高抵抗部（90）と、を有する。絶縁フィルム（82）は、低抵抗部（88）を覆い所定の強度を有する高強度部（92）と、高抵抗部（90）を覆い高強度部（92）よりも強度の低い低強度部（94）と、を有する。

明 細 書

発明の名称：電圧検出線および電圧検出線モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、電圧検出線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。

[0003] 電圧検出線の設けられた電池モジュールでは、電圧検出線どうしが短絡すると、これらの電圧検出線に接続された電池どうしが短絡するおそれがあった。これに対し、特許文献1では、電圧検出線に過電流が流れた際に熔断する電流制限素子を電圧検出線の途中に設けていた。過電流が流れた際に電流制限素子が熔断することで、電圧検出線における通電が遮断されるため、電圧検出線を介した電池間短絡を抑制することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：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

[0005] 本発明者らは、電流制限素子を有する電圧検出線について鋭意検討を重ねた結果、外部からの振動や電圧検出線の撓みあるいは撓みの開放等により、断線した電圧検出線が再び導通する可能性がゼロではないことを認識するに至った。電池モジュールの安全性を高める上では、断線した電圧検出線の再導通の可能性を少しでも下げることが望ましい。

[0006] 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、断線し

た電圧検出線の再導通を抑制するための技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明のある態様は、電圧検出線である。この電圧検出線は、導線、および導線を被覆する絶縁フィルムを有し、電池の電圧を検出するための電圧検出線であって、導線は、所定の電気抵抗値を有する低抵抗部と、低抵抗部よりも電気抵抗値が高く、当該導線に過電流が流れると熔断する高抵抗部と、を有し、絶縁フィルムは、低抵抗部を覆い所定の強度を有する高強度部と、高抵抗部を覆い高強度部よりも強度の低い低強度部と、を有する。
- [0008] 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、上記態様の電圧検出線と、電圧検出線を支持する支持プレートと、を備える。
- [0009] 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、システムなどの間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

- [0010] 本発明によれば、断線した電圧検出線の再導通を抑制することができる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]実施の形態に係る電圧検出線が搭載され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。
- [図3]第2領域における導線の断面図である。
- [図4]図4（A）は、図3のA-A線に沿った断面図である。図4（B）は、図3のB-B線に沿った断面図である。
- [図5]図5（A）および図5（B）は、実施の形態に係る電圧検出線モジュールの一部分の断面図である。
- [図6]変形例1に係る電圧検出線モジュールの一部分の断面図である。
- [図7]変形例2に係る電圧検出線モジュールの一部分の断面図である。
- [図8]変形例3に係る電池モジュールの一部分の平面図である。

発明を実施するための形態

- [0012] 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。
- [0013] 図1は、実施の形態に係る電圧検出線が搭載される電池モジュールの分解斜視図である。なお、図1では、出力端子22、バスバー42、電圧検出線46を簡略化している。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。
- [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。

[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对の短側面である。

[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。

[0019] 封口板 20 には、一对の出力端子 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 1

4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。

[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たことを意味する。したがって、電池14の積層には、複数の電池14を水平に並べたことも含まれる。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。

[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。

- [0024] 電池積層体2は、一对のエンドプレート4により電池14の積層方向Xに挟まれる。一对のエンドプレート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。一对のエンドプレート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14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4aを有する。
- [0025] 電池積層体2の上面には、支持プレート28が載置される。支持プレート28は、電圧検出線46を支持する板状の部材である。電圧検出線46は、電池14の電圧を検出するための部材である。本実施の形態の電圧検出線46は、積層された複数の電池14の電圧を検出する。
- [0026] 支持プレート28は、電池積層体2の上面、つまり各電池14の弁部24が配置される面を覆う。支持プレート28は、各電池14の弁部24に対応する位置に、弁部24を露出させる複数の開口32を有する。複数の開口32は、電池積層体2の上面に沿って延びるベース板33に設けられる。また、支持プレート28は、各電池14から噴出したガスを一時的に貯留する排気ダクト38を有する。したがって、支持プレート28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38は、電池14の積層方向Xに延びて各電池14の弁部24に接続される。各弁部24は、開口32を介して排気ダクト38に連通される。
- [0027] 排気ダクト38は、複数の開口32の上方を覆う第1壁部34と、各開口32の側方を囲う一对の第2壁部36と、で画成される。一对の第2壁部36は、複数の開口32を挟んで水平方向Yに配列される。第1壁部34は、各弁部24と対向する。一对の第2壁部36は、ベース板33からカバープレート60に向けて突出し、排気ダクト38の両側面を構成する。第1壁部34は、一对の第2壁部36の上端に固定されて排気ダクト38の天面を構

成する。

- [0028] また、支持プレート28は、各電池14の出力端子22に対応する位置に、出力端子22を露出させる開口40を有する。各開口40には、バスバー42が載置される。複数のバスバー42は、支持プレート28によって支持される。したがって、支持プレート28は、いわゆるバスバープレートとしても機能する。各開口40に載置されたバスバー42によって、隣り合う電池14の出力端子22どうしが電氣的に接続される。
- [0029] 本実施の形態の支持プレート28は、第1壁部34を除いてポリプロピレン（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）等の樹脂で構成される。第1壁部34は、鉄やアルミニウム等の金属で構成される。また、一对の第2壁部36は、ベース板33と一体成形される。第1壁部34は、ねじ等の締結部材（図示せず）により一对の第2壁部36に固定される。
- [0030] バスバー42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42は、一方の端部が一方の電池14の出力端子22に接続され、他方の端部が他方の電池14の出力端子22に接続される。バスバー42と出力端子22とは、例えばレーザ溶接や超音波接合により接合される。バスバー42は、隣接する複数個の電池14における同極性の出力端子22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14の出力端子22に接続されるバスバー42は、外部接続端子44を有する。外部接続端子44は、外部負荷（図示せず）に接続される。
- [0031] 支持プレート28に載置される電圧検出線46は、複数のバスバー42に電氣的に接続されて各電池14の電圧を検出する。電圧検出線46は、複数の導線80（図2参照）を有する。各導線80は、一端が各バスバー42に接続され、他端がコネクタ48に接続される。コネクタ48は、外部の電池ECU（図示せず）等に接続される。電池ECUは、各電池14の電圧等の検知、各電池14の充放電等を制御する。

- [0032] 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14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。
- [0033] 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18が絶縁フィルム26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。
- [0034] サイドセパレータ10は、絶縁性を有し、拘束部材12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10が配列される。一对のサイドセパレータ10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10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10を構成する樹脂としては、セル間セパレータ16と同様の熱可塑性樹脂が例示される。
- [0035] 本実施の形態のサイドセパレータ10は、第1部分50と、第2部分52と、第3部分53と、を有する。第1部分50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14の積層方向Xに延びる。第2部分52は、積層方向Xに延びる帯状であり、第1部分50の下辺から電池積層体2側に突出する。第3部分53は、積層方向Xに延びる帯状であり、第1部分50の上辺から電池積層体2側に突出する。第2部分52および第3部分53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。

- [0036] 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。
- [0037] 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。
- [0038] 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 が溶接等により固定される。コンタクトプレート 6 8 には、エンドプレート 4 の締結孔 4 a に対応する位置に貫通孔 7 0 が設けられる。また、平面部 5 4 は、コンタクトプレート 6 8 の貫通孔 7 0 に対応する位置に貫通孔 5 8 を有する。
- [0039] 各拘束部材 1 2 の平面部 5 4 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 1 4 が積層方向 X に挟み込まれる。具体的には、複数の電池 1 4 と複数のセル間セパレータ 1 6 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 1 0 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 1 0 の外側から、一对の拘束部材 1 2 が全体を水平方向 Y に挟み込む。
- [0040] 一对のエンドプレート 4 と一对の拘束部材 1 2 とは、締結孔 4 a、貫通孔 7 0 および貫通孔 5 8 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 5 9 が貫通孔 5 8 および貫通孔 7 0 に挿通され、締結

孔4 a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1 2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1 2とが係合されることで、複数の電池1 4は、積層方向Xにおいて締め付けられて拘束される。

[0041] また、拘束部材1 2は、複数の電池1 4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1 2は一对の腕部5 6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1 2は、複数の電池1 4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。

[0042] 一对の拘束部材1 2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1 0の第1部分5 0は、電池積層体2の側面と拘束部材1 2の平面部5 4との間に介在する。これにより、各電池1 4の側面と平面部5 4とが電氣的に絶縁される。サイドセパレータ1 0の第2部分5 2は、冷却プレート6と拘束部材1 2の下側の腕部5 6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5 6とが電氣的に絶縁される。サイドセパレータ1 0の第3部分5 3は、電池積層体2の上面と拘束部材1 2の上側の腕部5 6との間に介在する。これにより、各電池1 4の上面と上側の腕部5 6とが電氣的に絶縁される。

[0043] 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2 8が載置される。支持プレート2 8は、一对のサイドセパレータ1 0の第3部分5 3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1 4の出力端子2 2にバスバー4 2が載置される。また、支持プレート2 8に電圧検出線4 6が載置される。続いて、各バスバー4 2に電圧検出線4 6の導線8 0が電氣的に接続される。また、各バスバー4 2が出力端子2 2に電氣的に接続される。

[0044] 支持プレート2 8の上面には、カバープレート6 0が載置される。カバープレート6 0は、支持プレート2 8に載置されて電圧検出線4 6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。

[0045] 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

（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。

[0046] 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。

[0047] 図2は、電池モジュール1の平面図である。なお、図2では、一部の電池14のみ、および一部の導線80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。

[0048] 電圧検出線46は、検出線本体76と、複数のタブ端子部78と、を備える。検出線本体76は、巨視的に電池14の積層方向Xに延びる幹部76a

と、幹部76aから各バスバー42に向けて分岐する複数の枝部76bと、で構成される。幹部76aの端部はコネクタ48に接続され、各枝部76bの端部は各バスバー42の近傍まで延在する。

[0049] また、検出線本体76は、各バスバー42に対応付けられた複数の導線80と、複数の導線80を被覆する絶縁フィルム82と、を有する。つまり、本実施の形態の電圧検出線46は、フレキシブルプリント配線基板(FPC)である。FPCで構成される電圧検出線46は、厚み方向が鉛直方向Zと平行になり、幅方向および長さ方向が積層方向Xおよび水平方向Yを含むXY平面と平行になるように姿勢が定められて、支持プレート28に載置される。複数の導線80は、銅などの導電性材料で構成される。絶縁フィルム82は、例えばポリイミド(PI)やポリエチレンナフタレート(PEN)等の樹脂で構成される。各導線80は、一端がコネクタ48に接続され、他端が対応するバスバー42の近傍まで延在する。したがって、各導線80は、幹部76aから枝部76bにかけて延在する。

[0050] 例えば検出線本体76は、絶縁フィルム82の表面に金属箔を接着した後、金属箔をエッチングして配線パターン、すなわち導線80を形成し、導線80を絶縁フィルム82で被覆することで得られる。また、導線80を構成する材料をインクジェット等により絶縁フィルム82に塗布することで、絶縁フィルム82上に導線80を形成することもできる。

[0051] 各タブ端子部78は、帯状の金属部材であり、各導線80の端部と各バスバー42とを電氣的に接続する。各タブ端子部78の一方の端部はバスバー42上に載置され、例えばレーザー溶接や超音波接合によってバスバー42に接合される。各タブ端子部78の他方の端部は、例えばはんだ付けによって導線80に接合される。これにより、各バスバー42とコネクタ48とが電氣的に接続される。また、一部の導線80は、外部接続端子44とコネクタ48とを電氣的に接続する。

[0052] 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

また各領域に接合される。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。

[0053] また、検出線本体 76 は、電池 14 の積層方向 X に延びる第 1 領域 84 と、積層方向 X と交わる方向に延びる第 2 領域 86 と、を有する。本実施の形態では第 2 領域 86 が幹部 76a に設けられている。幹部 76a は、複数の第 1 領域 84 と複数の第 2 領域 86 とが交互に接続された構造を有する。積層方向 X において、各第 2 領域 86 は、隣り合う 2 つの枝部 76b の間に配置されている。

[0054] 各電池 14 は、使用にともなって膨張、収縮する場合がある。各電池 14 が膨張、収縮すると、各電池 14 の出力端子 22 に固定されたバスバー 42 が積層方向 X に変位し得る。この場合、各バスバー 42 に固定された複数の枝部 76b が相対的に積層方向 X に変位し得る。積層方向 X と交わる方向に延びる第 2 領域 86 は、積層方向 X に延びる第 1 領域 84 に比べて、枝部 76b の変位に追従してより柔軟に変形することができる。具体的には、第 2 領域 86 が積層方向 X と交わる方向に延びるように構成されることで、検出線本体 76 に積層方向 X の負荷が加わった際に、第 2 領域 86 が曲げ変形あるいは剪断変形して、枝部 76b の積層方向 X の変位を許容することができる。より効果的に枝部 76b の変位に追従させるためには、図 2 に例示するとおり、外形が曲線状の構造、言い換えればアーチ状の構造を第 2 領域 86 に含めることが好ましい。この構成では、検出線本体 76 に積層方向 X の負荷が加わった際に、第 2 領域 86 の両端が互いに離間するように第 2 領域 86 が変形する。したがって、各第 2 領域 86 は、積層方向 X において自身を挟んで並ぶ 2 つの枝部 76b の相対的な変位を吸収する変位吸収部として機能することができる。これにより、各バスバー 42 と電圧検出線 46 との電氣的接続の安定性を高めることができる。

[0055] 図 3 は、第 2 領域 86 における導線 80 の断面図である。図 4 (A) は、

図3のA-A線に沿った断面図である。図4(B)は、図3のB-B線に沿った断面図である。なお、図3では、XY平面に対して平行な断面を図示している。導線80は、低抵抗部88と高抵抗部90とを有する。低抵抗部88は、高抵抗部90よりも電気抵抗値が低い部分である。高抵抗部90は、低抵抗部88よりも電気抵抗値が高い部分である。つまり、低抵抗部88は相対的に電気抵抗値が低く、高抵抗部90は相対的に電気抵抗値が高い。

[0056] 低抵抗部88は、導線80の延在方向、言い換えれば電流の通電方向と直交する断面積が相対的に大きい大断面積部で構成される。一方、高抵抗部90は、導線80の延在方向と直交する断面積が相対的に小さい小断面積部で構成される。本実施の形態では、低抵抗部88は相対的に幅A1(XY平面方向の寸法)が太く、高抵抗部90は相対的に幅A2が細い。また、低抵抗部88の厚みB1(鉛直方向Zの寸法)と高抵抗部90の厚みB2とは同じ大きさである。なお、低抵抗部88の厚みB1を相対的に大きくし、高抵抗部90の厚みB2を相対的に薄くすることによって、低抵抗部88の断面積を高抵抗部90の断面積よりも大きくしてもよい。高抵抗部90は、導線80に過電流が流れると優先的に溶断する。これにより、導線80を流れる過電流を直ちに遮断することができる。

[0057] また、絶縁フィルム82は、高強度部92と低強度部94とを有する。高強度部92は、低抵抗部88を覆う。低強度部94は、高抵抗部90を覆う。高強度部92は相対的に強度が高く、低強度部94は相対的に強度が低い。「強度」とは、機械的強度あるいは耐熱性(耐熱強度)である。本実施の形態では、高強度部92における低抵抗部88の幅方向(XY平面方向)の被覆厚C1が、低強度部94における高抵抗部90の幅方向の被覆厚C2よりも大きい。被覆厚C2が被覆厚C1よりも小さいことで、低強度部94の強度が高強度部92の強度よりも弱められている。高強度部92における低抵抗部88の厚み方向(鉛直方向Z)の被覆厚D1と、低強度部94における高抵抗部90の厚み方向(鉛直方向Z)の被覆厚D2とは、同じ大きさである。

[0058] なお、低強度部 94 の被覆厚 D2 を高強度部 92 の被覆厚 D1 よりも小さくすることによって、低強度部 94 の強度を高強度部 92 の強度よりも弱めてもよい。「被覆厚」は、絶縁フィルム 82 における導線 80 と接する内表面から反対側の外表面までの距離を意味し、電圧検出線 46 の厚み方向、幅方向、長さ方向のいずれの方向であるかを問わない。また、低強度部 94 の被覆厚 D2 を高強度部 92 の被覆厚 D1 よりも小さくする場合、低強度部 94 の剛性を高強度部 92 の剛性よりも低くすることができる。本実施形態の低強度部 94 は、検出線本体 76 の第 2 領域 86 に設けられているため、低強度部 94 の剛性を高強度部 92 の剛性よりも低くすることにより、第 2 領域 86 の曲げ変形や剪断変形を効果的に許容することができる。

[0059] 相対的に強度の低い低強度部 94 で高抵抗部 90 を覆うことで、高抵抗部 90 が溶断した際に、溶断箇所において絶縁フィルム 82 をより確実に切断することができる。これにより、切り離された導線 80 の一端側と他端側とを物理的に遠ざけることができるため、溶断した導線 80 が再び導通する可能性を低減することができる。以下では適宜、検出線本体 76 のうち高抵抗部 90 および低強度部 94 で構成される部分を溶断部 96 と称し、低抵抗部 88 および高強度部 92 で構成される部分を非溶断部 98 と称する。

[0060] 本実施の形態の高抵抗部 90 は、検出線本体 76 の第 2 領域 86 に配置される。高抵抗部 90 は、低抵抗部 88 に比べて断面積が小さいため、低抵抗部 88 に比べて変形しやすい。このため、高抵抗部 90 を第 2 領域 86 に配置することで、第 2 領域 86 をより変形させやすくすることができる。これにより、各バスバー 42 と電圧検出線 46 との電氣的接続の安定性をより高めることができる。

[0061] 図 5 (A) および図 5 (B) は、実施の形態に係る電圧検出線モジュール 47 の一部分の断面図である。図 5 (A) は、溶断部 96 が接続されている状態を図示している。図 5

(B) は、溶断部 96 が溶断した状態を図示している。本実施の形態の支持プレート 28 は、第 1 凸部 100 を有する。第 1 凸部 100 は、支持プレー

ト 28 のベース板 33 から鉛直方向上方に突出し、その先端に溶断部 96 が載置される。したがって、導線 80 の高抵抗部 90 は、第 1 凸部 100 によって下から支持される。

[0062] 第 1 凸部 100 によって溶断部 96 を支持することで、溶断部 96 が溶断した際に、切り離された検出線本体 76 の一端側と他端側とがそれぞれ自重により垂れ落ちる。このとき、検出線本体 76 の一端側と他端側とは、第 1 凸部 100 によって隔てられる。つまり、第 1 凸部 100 が衝立として機能する。これにより、溶断した導線 80 が再び導通することをより確実に抑制することができる。

[0063] また、支持プレート 28 は、第 2 凸部 102 を有する。第 2 凸部 102 は、支持プレート 28 が拡がる平面方向、つまり X Y 平面方向において第 1 凸部 100 とずれて配置され、ベース板 33 から鉛直方向上方に突出する。第 2 凸部 102 は、その先端に溶断部 96 に隣接する非溶断部 98 が載置される。したがって、導線 80 における高抵抗部 90 に隣接する低抵抗部 88 は、第 2 凸部 102 によって下から支持される。本実施の形態の支持プレート 28 は一对の第 2 凸部 102 を有し、溶断部 96 の両外側の非溶断部 98 が下から支持されている。

[0064] 溶断部 96 に隣接する非溶断部 98 を第 2 凸部 102 によって支持することで、溶断部 96 が溶断した際に、切り離された検出線本体 76 の一端側と他端側との自重による落下をより確実に生じさせることができる。これにより、当該一端側と他端側とをより確実に遠ざけることができるため、溶断した導線 80 が再び導通することをより確実に抑制することができる。また、本実施の形態の第 2 凸部 102 は、第 1 凸部 100 よりも突出高さが低い。これにより、切り離された検出線本体 76 の一端側と他端側との自重による落下をより確実に生じさせることができる。

[0065] また、本実施の形態のカバープレート 60 は、第 3 凸部 104 を有する。第 3 凸部 104 は、ベース板 61 から鉛直方向下方に突出する。第 3 凸部 104 の先端は、溶断部 96 に隣接する非溶断部 98 を支持プレート 28 に向

けて押す。したがって、導線 80 における高抵抗部 90 に隣接する低抵抗部 88 は、第 3 凸部 104 によって支持プレート 28 に向けて押される。本実施の形態のカバープレート 60 は一对の第 3 凸部 104 を有し、溶断部 96 の両外側の非溶断部 98 が支持プレート 28 に向けて押されている。

[0066] 溶断部 96 に隣接する非溶断部 98 を第 3 凸部 104 によって鉛直方向下方に押すことで、溶断部 96 が溶断した際に、切り離された検出線本体 76 の一端側と他端側との落下をより確実に生じさせることができる。これにより、当該一端側と他端側とをより確実に遠ざけることができるため、溶断した導線 80 が再び導通することをより確実に抑制することができる。

[0067] また、第 2 凸部 102 と第 3 凸部 104 とは、支持プレート 28 が拡がる平面方向において互いにずれて配置される。そして、第 2 凸部 102 の先端は、第 3 凸部 104 の先端よりもカバープレート 60 側に突出している。したがって、第 3 凸部 104 の先端は、第 2 凸部 102 の先端よりも支持プレート 28 側に突出している。このため、第 2 凸部 102 および第 3 凸部 104 は、支持プレート 28 およびカバープレート 60 が並ぶ鉛直方向 Z と交わる方向から見て互いに重複する。これにより、溶断部 96 が溶断した際に導線 80 や絶縁フィルム 82 の破片が飛散することを抑制することができる。

[0068] 以上説明したように、本実施の形態に係る電圧検出線 46 は、導線 80、および導線 80 を被覆する絶縁フィルム 82 を有する。導線 80 は、所定の電気抵抗値を有する低抵抗部 88 と、低抵抗部 88 よりも電気抵抗値が高く、当該導線 80 に過電流が流れると溶断する高抵抗部 90 と、を有する。絶縁フィルム 82 は、低抵抗部 88 を覆い所定の強度を有する高強度部 92 と、高抵抗部 90 を覆い高強度部 92 よりも強度の低い低強度部 94 と、を有する。これにより、高抵抗部 90 が溶断した際に、溶断箇所において絶縁フィルム 82 をより確実に切断することができる。この結果、切り離された導線 80 の一端側と他端側とを遠ざけて、溶断した導線 80 の再導通やアーク放電の発生を抑制することができる。よって、断線した電圧検出線 46 の再導通を抑制して、電池モジュール 1 の安全性を高めることができる。

- [0069] また、電圧検出線46は、電池14の積層方向Xに延びる第1領域84と、積層方向Xと交わる方向に延びる第2領域86と、を有する。そして、高抵抗部90は、第2領域86に配置される。これにより、各電池14の膨張等に起因して各バスバー42が変位した際に、第2領域86をより変形させやすくすることができる。この結果、各バスバー42と電圧検出線46との電氣的接続の安定性を高めることができ、電池モジュール1の安全性をより高めることができる。
- [0070] また、本実施の形態の電圧検出線モジュール47は、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と、を備える。そして、支持プレート28は、高抵抗部90を下から支持する第1凸部100を有する。第1凸部100によって高抵抗部90を支持することで、高抵抗部90が溶断した際に、切り離された導線80の一端側と他端側とをそれぞれ自重により落下させ、導線80の一端側と他端側とを第1凸部100によって隔離することができる。これにより、溶断した導線80の再導通やアーク放電の発生をより確実に抑制することができる。
- [0071] また、本実施の形態の支持プレート28は、高抵抗部90に隣接する低抵抗部88を下から支持する第2凸部102を有する。これにより、高抵抗部90が溶断した際に、切り離された導線80の一端側と他端側とをより確実に遠ざけることができる。よって、溶断した導線80の再導通やアーク放電の発生をより確実に抑制することができる。また、第2凸部102によって、溶断部96が溶断した際に導線80や絶縁フィルム82の破片が広範囲に飛散することを抑制することができる。
- [0072] 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。そして、カバープレート60は、高抵抗部90に隣接する低抵抗部88を支持プレート28に向けて押す第3凸部104を有する。これにより、高抵抗部90が溶断した際に、切り離された導線80の一端側と他端側とをより確実に遠ざけることができる。よって、溶断した導線80の再導通やアーク放電の発生を

より確実に抑制することができる。また、第3凸部104によって、溶断部96が溶断した際に導線80や絶縁フィルム82の破片が広範囲に飛散することを抑制することができる。

[0073] また、本実施の形態において、第2凸部102と第3凸部104とは支持プレート28が拡がる平面方向において互いにずれて配置され、第2凸部102の先端は第3凸部104の先端よりもカバープレート60側に突出している。これにより、支持プレート28とカバープレート60とで挟まれる空間に、ラビリンス構造の通路部を形成することができる。この結果、溶断部96が溶断した際に生じる導線80や絶縁フィルム82の破片が広範囲に飛散することをより確実に抑制することができる。また、本実施の形態では、高抵抗部90を挟んで両側に一对の第2凸部102および一对の第3凸部104が配置されている。したがって、導線80や絶縁フィルム82の破片をより確実に溶断部96の近傍に留まらせることができる。

[0074] 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る内容に関して、「本実施の形態の」、「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。

[0075] (変形例1)

図6は、変形例1に係る電圧検出線モジュール47の一部分の断面図である。なお、図6ではカバープレート60の図示を省略している。変形例1に

係る電圧検出線モジュール47において、第1凸部100は、その先端に凹部100aを有する。つまり、第1凸部100の先端の一部は、第1凸部100によって支持される溶断部96から離間する方向に凹んでいる。第1凸部100によって溶断部96が支持された状態において、第1凸部100の先端の一部と溶断部96とは凹部100aにおいて非接触の状態となる。これにより、溶断部96に生じる熱が第1凸部100を介して放散されることを抑制して、溶断部96をより確実に溶断させることができる。

[0076] (変形例2)

図7は、変形例2に係る電圧検出線モジュール47の一部分の断面図である。なお、図7ではカバープレート60の図示を省略している。実施の形態では、第1凸部100によって溶断部96を下から支えているが、特にこの構成に限定されない。例えば、変形例2では、一对の第2凸部102のみで検出線本体76を支持している。このような構成によっても、切り離された検出線本体76の一端側と他端側とを自重により落下させて一端側と他端側とを遠ざけることができる。また、変形例2では、検出線本体76が2つの溶断部96を有し、各溶断部96に隣接する非溶断部98が第2凸部102によって支持されている。

[0077] (変形例3)

図8は、変形例3に係る電池モジュール1の一部分の平面図である。実施の形態では、検出線本体76の幹部76aに第2領域86が設けられているが、特にこの構成に限定されない。例えば、変形例3では、枝部76bに第2領域86が設けられている。変形例3の枝部76bは、電池14の積層方向Xに延びる第1領域84と、積層方向Xと交わる方向に延びる第2領域86と、を有する。このような構成においても、バスバー42の積層方向Xの変位に追従して第2領域86を変位させることができる。よって、各バスバー42と電圧検出線46との電氣的接続の安定性を高めることができる。なお、枝部76bに第2領域86を設ける場合、必ずしも第1領域84を枝部76bに設ける必要はない。例えば、枝部76bが幹部76aから開口40

に向かって直線状に突き出た部分のみを有し、この部分が第2領域86を構成してもよい。

[0078] ただし、バスバー42の積層方向Xの変位に追従して第2領域86を変位させるためには、枝部76bに設けられる第2領域86が検出線本体76の幹部76aに対してスムーズに積層方向Xに変位できることが望ましい。これに対し、図8に示されるように枝部76bに第1領域84を設け、この第1領域84の途中に曲線状の外形を有する第2領域86を設けた構造とすることで、枝部76bに設けられた第2領域86を幹部76aに対してスムーズに変位させることができる。したがって、第2領域86をバスバー42の積層方向Xの変位に効果的に追従させることができる。また、第2領域86は、幹部76aと枝部76bとの両方に設けてもよい。

[0079] (その他)

実施の形態では第2凸部102と第3凸部104とを互いにずらして配置しているが、第2凸部102の先端と第3凸部104の先端とを互いに対向させ、2つの先端の間に検出線本体76を通してよい。

[0080] カバープレート60が鉛直方向下方、支持プレート28が鉛直方向上方に位置するように電池モジュール1の姿勢が定められる場合、カバープレート60が電圧検出線46の支持プレートとして機能し、支持プレート28がカバープレートとして機能することができる。この場合、カバープレート60に第1凸部100を設けることで、第1凸部100によって溶断部96を下から支持することができる。また、カバープレート60に設けられる第3凸部104が第2凸部102として機能し、支持プレート28に設けられる第2凸部102が第3凸部104として機能し得る。

[0081] 電池モジュール1が備える電池14の数は特に限定されない。エンドプレート4と拘束部材12との締結構造を含む、電池モジュール1の各部の構造は特に限定されない。電池14は、円筒状等であってもよい。

[0082] なお、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 80 および絶縁フィルム 82 を有し、電池 14 の電圧を検出するための電圧検出線 46 であって、導線 80 が所定の電気抵抗値を有する低抵抗部 88 と、低抵抗部 88 よりも電気抵抗値が高く導線 80 に過電流が流れると溶断する高抵抗部 90 と、を有し、絶縁フィルム 82 が低抵抗部 88 を覆い所定の強度を有する高強度部 92 と、高抵抗部 90 を覆い高強度部 92 よりも強度の低い低強度部 94 と、を有する電圧検出線 46 と、を備える電池モジュール。

符号の説明

[0083] 28 支持プレート、 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、 80 導線、 82 絶縁フィルム、 84 第1領域、 86 第2領域、 88 低抵抗部、 90 高抵抗部、 92 高強度部、 94 低強度部、 100 第1凸部、 102 第2凸部、 104 第3凸部。

請求の範囲

- [請求項1] 導線、および前記導線を被覆する絶縁フィルムを有し、電池の電圧を検出するための電圧検出線であって、
- 前記導線は、所定の電気抵抗値を有する低抵抗部と、前記低抵抗部よりも電気抵抗値が高く、当該導線に過電流が流れると溶断する高抵抗部と、を有し、
- 前記絶縁フィルムは、前記低抵抗部を覆い所定の強度を有する高強度部と、前記高抵抗部を覆い前記高強度部よりも強度の低い低強度部と、を有することを特徴とする電圧検出線。
- [請求項2] 前記電圧検出線は、積層された複数の電池の電圧を検出するものであり、電池の積層方向に延びる第1領域と、前記積層方向と交わる方向に延びる第2領域と、を有し、
- 前記高抵抗部は、前記第2領域に配置される請求項1に記載の電圧検出線。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の電圧検出線と、
- 前記電圧検出線を支持する支持プレートと、を備えることを特徴とする電圧検出線モジュール。
- [請求項4] 前記支持プレートは、前記高抵抗部を下から支持する第1凸部を有する請求項3に記載の電圧検出線モジュール。
- [請求項5] 前記第1凸部は、先端に凹部を有する請求項4に記載の電圧検出線モジュール。
- [請求項6] 前記支持プレートは、前記高抵抗部に隣接する前記低抵抗部を下から支持する第2凸部を有する請求項3乃至5のいずれか1項に記載の電圧検出線モジュール。
- [請求項7] 前記支持プレートは、一对の前記第2凸部を有し、
- 一对の前記第2凸部は、前記高抵抗部の両外側の前記低抵抗部を下から支持する請求項6に記載の電圧検出線モジュール。
- [請求項8] 前記電圧検出線モジュールは、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を備え、

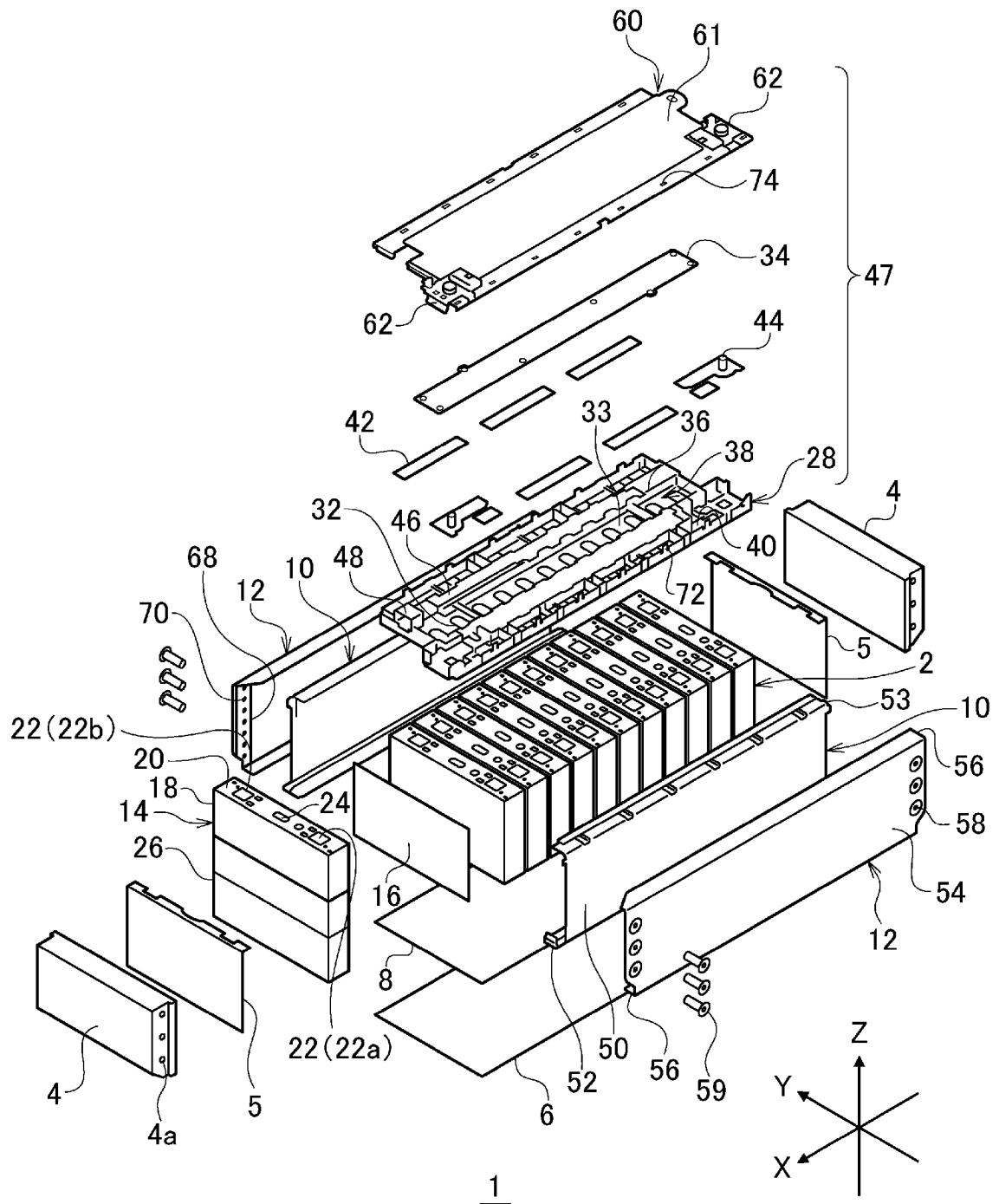
前記カバープレートは、前記高抵抗部に隣接する前記低抵抗部を前記支持プレートに向けて押す第3凸部を有する請求項3乃至7のいずれか1項に記載の電圧検出線モジュール。

[請求項9]

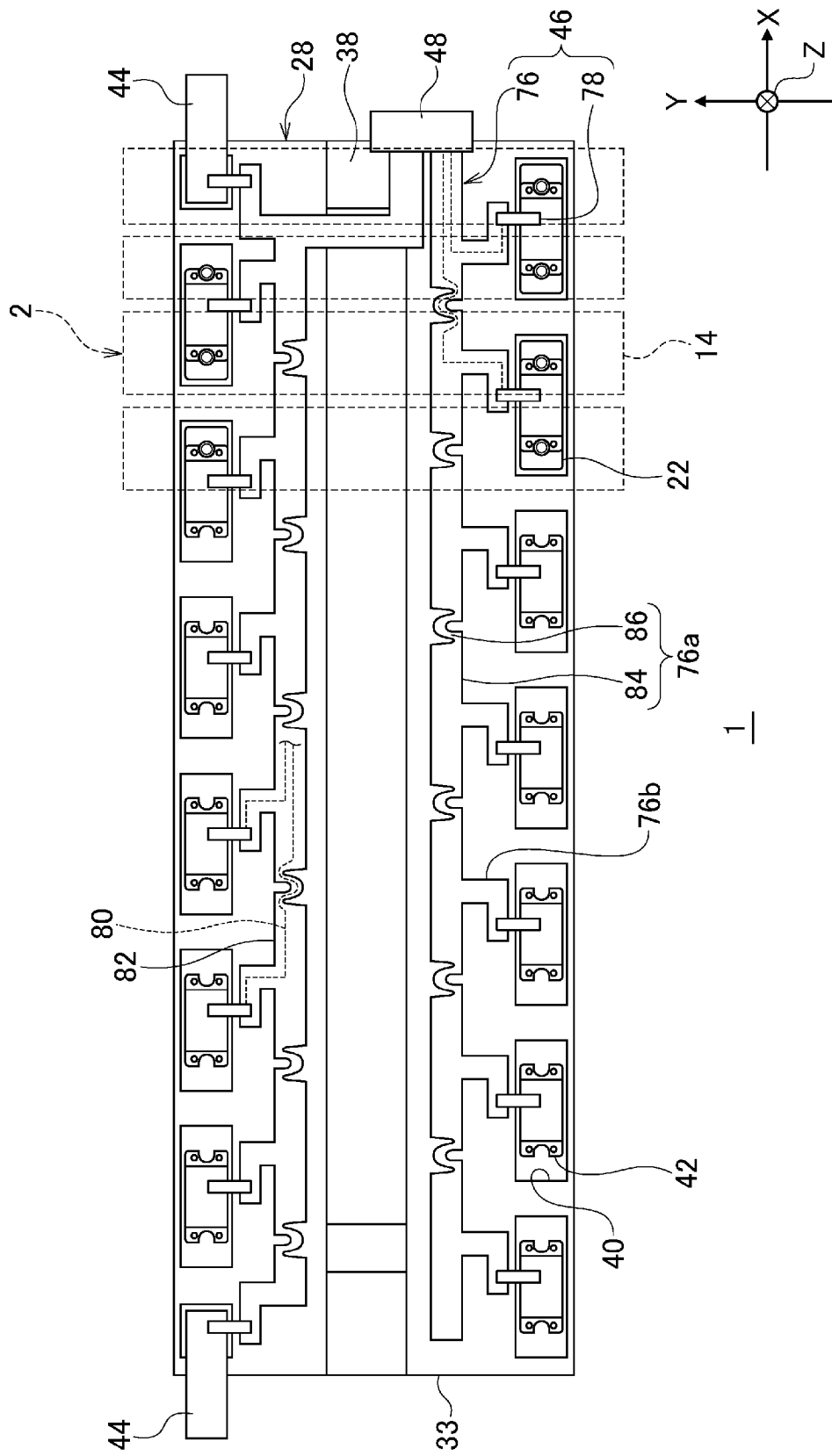
前記支持プレートは、前記高抵抗部に隣接する前記低抵抗部を下から支持する第2凸部を有し、

前記第2凸部と前記第3凸部とは、前記支持プレートが拡がる平面方向において互いにずれて配置され、前記第2凸部の先端は、前記第3凸部の先端よりも前記カバープレート側に突出している請求項8に記載の電圧検出線モジュール。

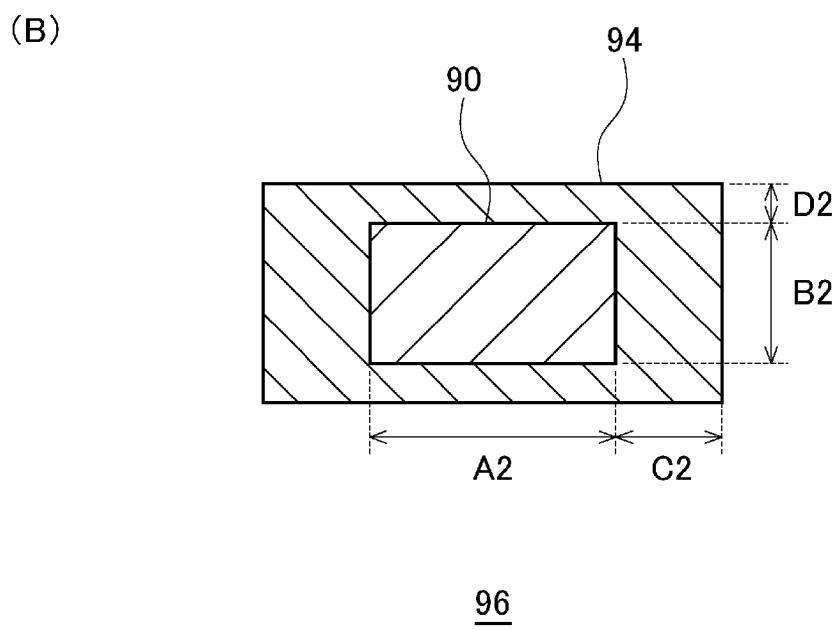
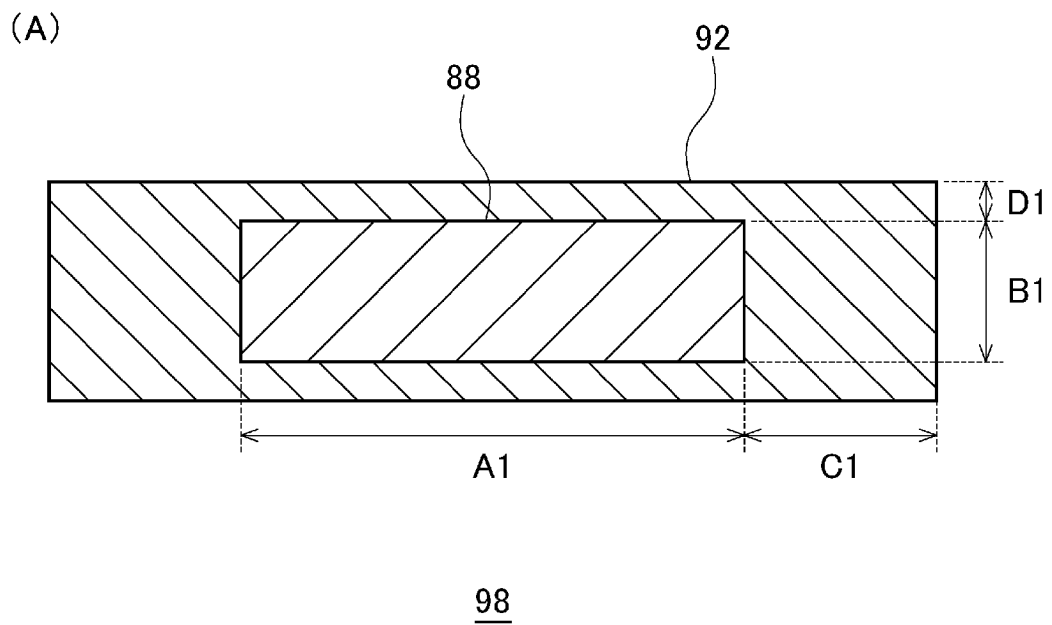
[図1]



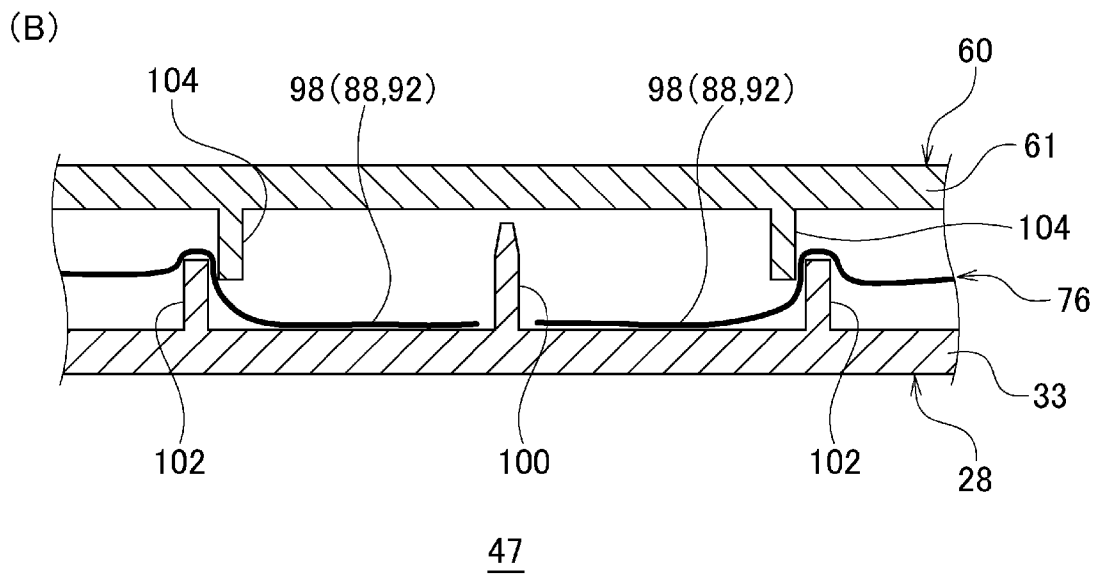
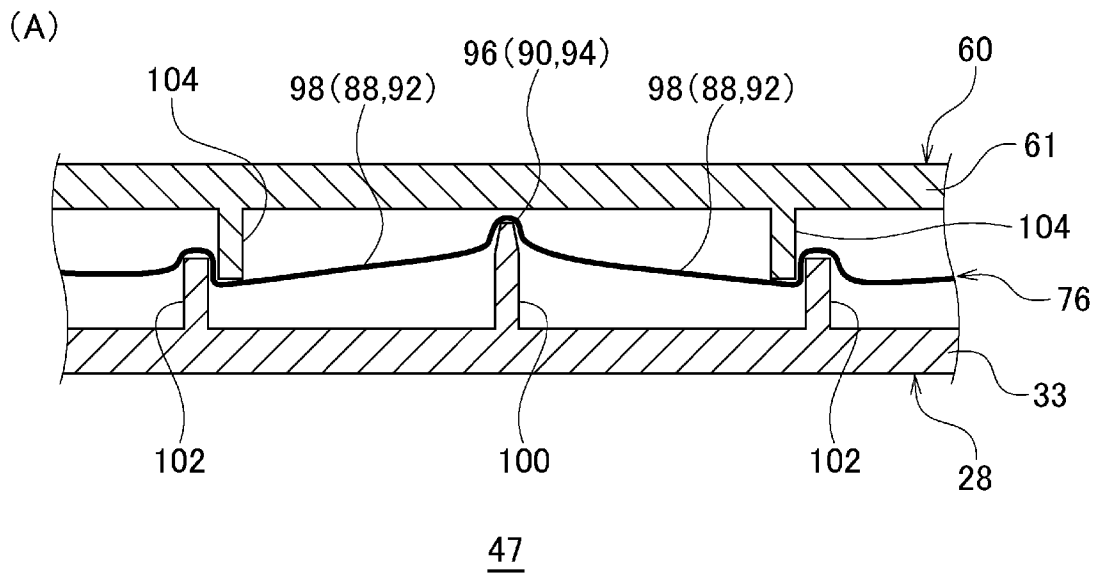
[図2]



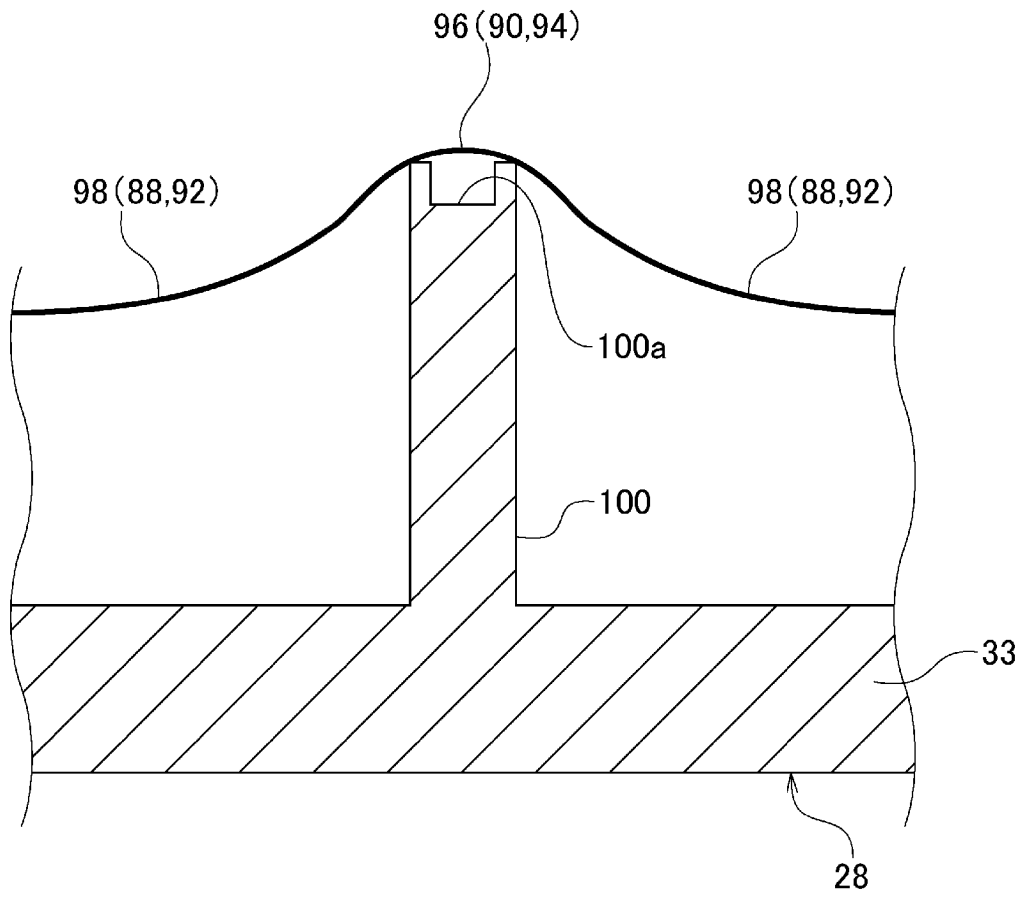
[図4]



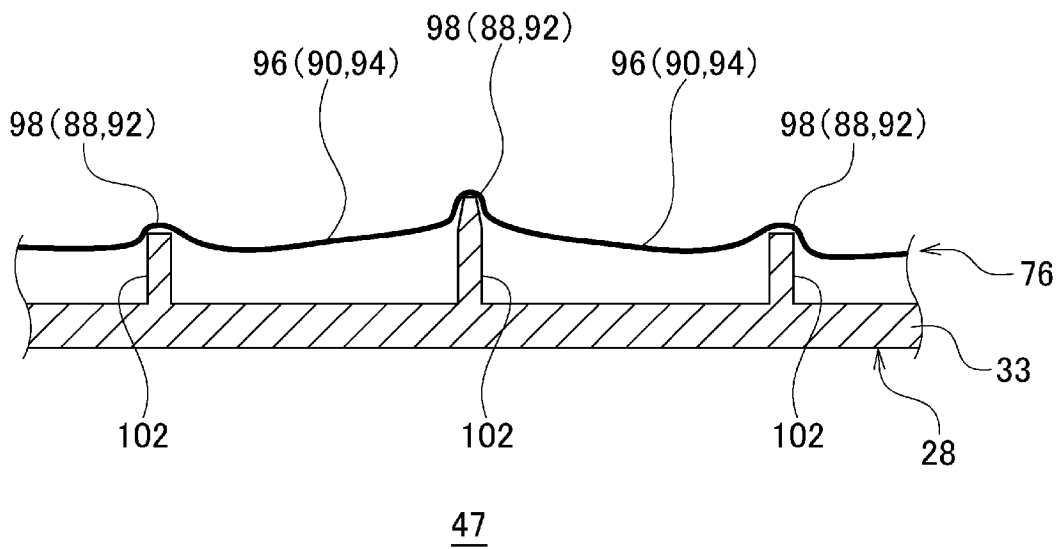
[図5]



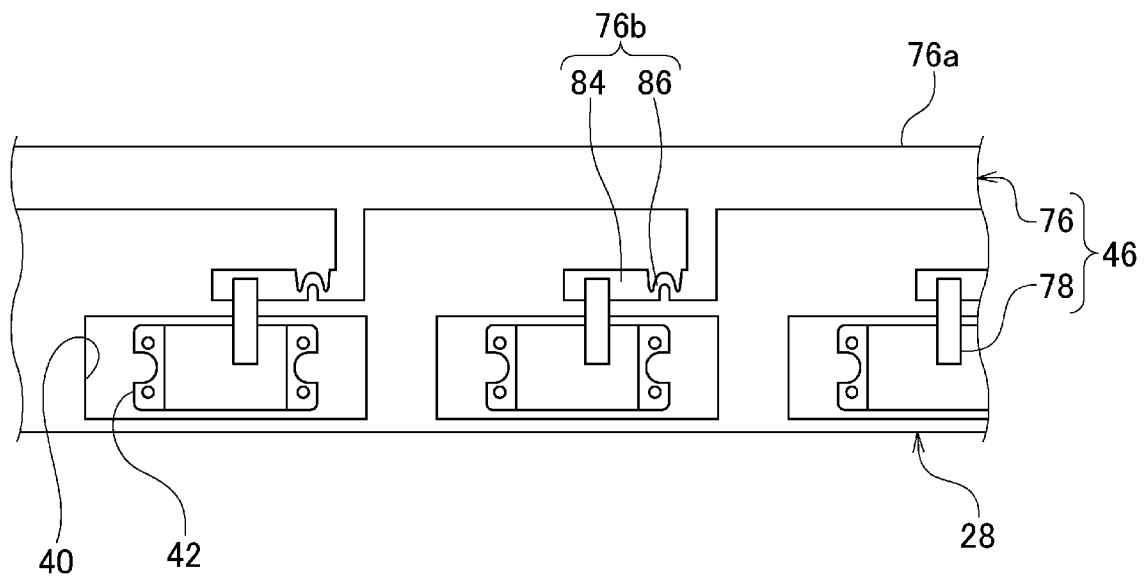
[図6]



[図7]



[図8]

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/016989

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 2/20(2006.01)i; H01M 2/34(2006.01)i; H01M 10/48(2006.01)i; H01M 10/613(2014.01)i; H01M 10/647(2014.01)i; H01M 10/653(2014.01)i; H01M 10/6554(2014.01)i; H01M 10/6556(2014.01)i

FI: H01M2/20 Z; H01M10/48 P; H01M10/613; H01M10/647; H01M10/6554; H01M10/653; H01M10/6556; H01M2/34 B

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M2/20; H01M2/34; H01M10/48; H01M10/613; H01M10/647; H01M10/653; H01M10/6554; H01M10/6556

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2017-98038 A (YAZAKI CORPORATION) 01.06.2017 (2017-06-01) claims 1, 4-6, modification example 1, fig. 6-8	1-9
A	WO 2018/143160 A1 (YAZAKI CORPORATION) 09.08.2018 (2018-08-09) modification example 2, fig. 15	1-9
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 160747/1980 (Laid-open No. 83050/1982) (YAZAKI CORPORATION) 22.05.1982 (1982-05-22) page 3, line 8 to page 5, line 4, fig. 2	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 July 2020 (02.07.2020)

Date of mailing of the international search report
14 July 2020 (14.07.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/016989

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-190809 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 23.07.1996 (1996-07-23) claims 1-5, fig. 1-2	1-9
A	JP 2017-84606 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 18.05.2017 (2017-05-18) claim 1, paragraph [0017], fig. 4	1-9
A	JP 2016-152137 A (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) 22.08.2016 (2016-08-22) claims 1-2, paragraphs [0022]-[0027], fig. 1-2	1-9
P,A	WO 2020/045177 A1 (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) 05.03.2020 (2020-03-05) embodiment 2, fig. 7-10	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/016989

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-98038 A	01 Jun. 2017	(Family: none)	
WO 2018/143160 A1	09 Aug. 2018	JP 2018-125149 A	
JP 57-83050 U1	22 May 1982	(Family: none)	
JP 8-190809 A	23 Jul. 1996	(Family: none)	
JP 2017-84606 A	18 May 2017	(Family: none)	
JP 2016-152137 A	22 Aug. 2016	(Family: none)	
WO 2020/045177 A1	05 Mar. 2020	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01M 2/20(2006.01)i; H01M 2/34(2006.01)i; H01M 10/48(2006.01)i; H01M 10/613(2014.01)i; H01M 10/647(2014.01)i; H01M 10/653(2014.01)i; H01M 10/6554(2014.01)i; H01M 10/6556(2014.01)i FI: H01M2/20 Z; H01M10/48 P; H01M10/613; H01M10/647; H01M10/6554; H01M10/653; H01M10/6556; H01M2/34 B</p>																							
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01M2/20; H01M2/34; H01M10/48; H01M10/613; H01M10/647; H01M10/653; H01M10/6554; H01M10/6556</p> <p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> <p>国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																						
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年																						
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年																						
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年																						
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>JP 2017-98038 A (矢崎総業株式会社) 01.06.2017 (2017-06-01) 請求項1, 4-6, 変形例1, 図6-8</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2018/143160 A1 (矢崎総業株式会社) 09.08.2018 (2018-08-09) 変形例2, 図15</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>日本国実用新案登録出願55-160747号(日本国実用新案登録出願公開57-83050号)の願 書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(矢崎総業株式 社) 22.05.1982 (1982-05-22) 第3頁8行-第5頁4行, 第2図</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 8-190809 A (住友電気工業株式会社) 23.07.1996 (1996-07-23) 請求項1-5, 図1-2</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2017-84606 A (トヨタ自動車株式会社) 18.05.2017 (2017-05-18) 請求項1, 段落0017, 図4</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2016-152137 A (株式会社オートネットワーク技術研究所) 22.08.2016 (2016- 08-22) 請求項1-2, 段落0022-0027, 図1-2</td> <td>1-9</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	A	JP 2017-98038 A (矢崎総業株式会社) 01.06.2017 (2017-06-01) 請求項1, 4-6, 変形例1, 図6-8	1-9	A	WO 2018/143160 A1 (矢崎総業株式会社) 09.08.2018 (2018-08-09) 変形例2, 図15	1-9	A	日本国実用新案登録出願55-160747号(日本国実用新案登録出願公開57-83050号)の願 書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(矢崎総業株式 社) 22.05.1982 (1982-05-22) 第3頁8行-第5頁4行, 第2図	1-9	A	JP 8-190809 A (住友電気工業株式会社) 23.07.1996 (1996-07-23) 請求項1-5, 図1-2	1-9	A	JP 2017-84606 A (トヨタ自動車株式会社) 18.05.2017 (2017-05-18) 請求項1, 段落0017, 図4	1-9	A	JP 2016-152137 A (株式会社オートネットワーク技術研究所) 22.08.2016 (2016- 08-22) 請求項1-2, 段落0022-0027, 図1-2	1-9
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号																					
A	JP 2017-98038 A (矢崎総業株式会社) 01.06.2017 (2017-06-01) 請求項1, 4-6, 変形例1, 図6-8	1-9																					
A	WO 2018/143160 A1 (矢崎総業株式会社) 09.08.2018 (2018-08-09) 変形例2, 図15	1-9																					
A	日本国実用新案登録出願55-160747号(日本国実用新案登録出願公開57-83050号)の願 書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(矢崎総業株式 社) 22.05.1982 (1982-05-22) 第3頁8行-第5頁4行, 第2図	1-9																					
A	JP 8-190809 A (住友電気工業株式会社) 23.07.1996 (1996-07-23) 請求項1-5, 図1-2	1-9																					
A	JP 2017-84606 A (トヨタ自動車株式会社) 18.05.2017 (2017-05-18) 請求項1, 段落0017, 図4	1-9																					
A	JP 2016-152137 A (株式会社オートネットワーク技術研究所) 22.08.2016 (2016- 08-22) 請求項1-2, 段落0022-0027, 図1-2	1-9																					
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																							
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献										
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの																						
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの																						
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの																						
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献																						
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献																							
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献																							
<p>国際調査を完了した日</p> <p>02.07.2020</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>14.07.2020</p>																						
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>松嶋 秀忠 4X 9836</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3477</p>																						

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
P, A	WO 2020/045177 A1 (株式会社オートネットワーク技術研究所) 05.03.2020 (2020 - 03 - 05) 実施形態2, 図7-10	1-9
.....		

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/016989

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2017-98038 A	01.06.2017	(ファミリーなし)	
WO 2018/143160 A1	09.08.2018	JP 2018-125149 A	
JP 57-83050 U1	22.05.1982	(ファミリーなし)	
JP 8-190809 A	23.07.1996	(ファミリーなし)	
JP 2017-84606 A	18.05.2017	(ファミリーなし)	
JP 2016-152137 A	22.08.2016	(ファミリーなし)	
WO 2020/045177 A1	05.03.2020	(ファミリーなし)	