

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6581959号
(P6581959)

(45) 発行日 令和1年9月25日(2019.9.25)

(24) 登録日 令和1年9月6日(2019.9.6)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 2/20 (2006.01)	HO 1 M 2/20 A
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/20 Z
HO 1 M 10/48 (2006.01)	HO 1 M 2/10 M
HO 1 M 2/34 (2006.01)	HO 1 M 2/10 S
	HO 1 M 10/48 P
請求項の数 4 (全 16 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2016-245831 (P2016-245831)	(73) 特許権者	000006895
(22) 出願日	平成28年12月19日 (2016.12.19)		矢崎総業株式会社
(65) 公開番号	特開2018-101512 (P2018-101512A)		東京都港区三田1丁目4番28号
(43) 公開日	平成30年6月28日 (2018.6.28)	(74) 代理人	110001771
審査請求日	平成30年3月16日 (2018.3.16)		特許業務法人虎ノ門知的財産事務所
		(72) 発明者	佐藤 勝則
			静岡県掛川市大坂653-2 矢崎部品株式会社内
		(72) 発明者	後藤 拓人
			静岡県掛川市大坂653-2 矢崎部品株式会社内
		(72) 発明者	柳原 真一
			静岡県掛川市大坂653-2 矢崎部品株式会社内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 端子用導体モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の電池セルを有する電池モジュールにおける前記電池セルの2つの電極端子の一方に電氣的に接続される少なくとも1以上の接続導体と、

少なくとも1以上の前記接続導体と、前記接続導体が電氣的に接続されている前記電池セルの状態を検出する状態検出装置と、を電氣的にそれぞれ接続する検出導体を有する状態検出体と、

少なくとも1以上の前記接続導体に対して前記状態検出体をそれぞれ固定する固定部材と、

を備え、

前記接続導体は、

前記状態検出体の一部が載置され、かつ検出導体が電氣的に接続される接続面と、

前記接続面と対向する固定面と、

前記接続面と前記固定面とを貫通し、かつ、前記載置された前記状態検出体を挟んで形成される少なくとも2以上の固定穴と、

を有し、

前記固定部材は、

前記状態検出体が接触する本体部と、

前記本体部より突出するとともに、各前記固定穴にそれぞれ対応する固定脚部と、

を有し、

前記固定脚部は、

外力により塑性変形可能であり、各前記固定穴に対して前記接続面側から挿入されて前記固定面から突出し、かつ前記固定部材によって前記状態検出体を前記接続導体に対して固定する固定状態において前記固定穴の軸方向から見た場合に、先端部が前記固定穴よりも前記固定穴の半径方向外側に位置し、

前記状態検出体は、前記検出導体を被覆する絶縁体を有し、

前記本体部は、前記固定状態において、前記絶縁体と接触し、

前記絶縁体は、前記固定面と対向する板状部を有し、

前記板状部は、各前記固定穴にそれぞれ対応する貫通穴が形成されており、

各前記固定脚部は、前記固定状態において、前記固定穴および前記貫通穴に挿入されている、

10

ことを特徴とする端子用導体モジュール。

【請求項 2】

複数の電池セルを有する電池モジュールにおける前記電池セルの 2 つの電極端子の一方に電氣的に接続される少なくとも 1 以上の接続導体と、

少なくとも 1 以上の前記接続導体と、前記接続導体が電氣的に接続されている前記電池セルの状態を検出する状態検出装置と、を電氣的にそれぞれ接続する検出導体を有する状態検出体と、

少なくとも 1 以上の前記接続導体に対して前記状態検出体をそれぞれ固定する固定部材と、

20

を備え、

前記接続導体は、

前記状態検出体の一部が載置され、かつ検出導体が電氣的に接続される接続面と、

前記接続面と対向する固定面と、

前記接続面と前記固定面とを貫通し、かつ、前記載置された前記状態検出体を挟んで形成される少なくとも 2 以上の固定穴と、

を有し、

前記固定部材は、

前記状態検出体が接触する本体部と、

前記本体部より突出するとともに、各前記固定穴にそれぞれ対応する固定脚部と、

30

を有し、

前記固定脚部は、

外力により塑性変形可能であり、各前記固定穴に対して前記接続面側から挿入されて前記固定面から突出し、かつ前記固定部材によって前記状態検出体を前記接続導体に対して固定する固定状態において前記固定穴の軸方向から見た場合に、先端部が前記固定穴よりも前記固定穴の半径方向外側に位置し、

前記固定部材は、熱可塑性を有する合成樹脂により構成され、

前記先端部は、前記固定穴の軸方向から見た場合に、前記固定穴の外周を囲うように位置する、

40

ことを特徴とする端子用導体モジュール。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の端子用導体モジュールにおいて、

前記状態検出体は、前記検出導体を被覆する絶縁体を有し、

前記本体部は、前記固定状態において、前記絶縁体と接触する、

端子用導体モジュール。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の端子用導体モジュールにおいて、

前記本体部は、前記固定状態において、前記接続面と対向する対向面に少なくとも前記状態検出体側に突出するリブが形成される、

端子用導体モジュール。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、端子用導体モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

複数の電池セルを有する電池モジュールに用いられる端子用導体モジュールがある。端子用導体モジュールは、例えば、電池セルの2つの電極端子の一方に電氣的に接続され、かつ隣り合う電池セルの電極端子とも電氣的に接続するバスバーと、電池セルの電圧を検出するための検出導体を有する電圧検出体と、を備える（特許文献1参照）。

10

【0003】

端子用導体モジュールにおいては、バスバーに載置された検出導体に対してハンダ付け、溶接などを行うことで、バスバーと検出導体とを電氣的に接続する接続部が形成される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第5223607号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

ところで、接続部は、通常、外部に露出している状態である。従って、接続部に外力が作用すると、接続部が損傷し、端子用導体モジュールの接続信頼性が低下するおそれがある。また、端子用導体モジュールが電池モジュールに直接取り付けられている場合は、電極端子にバスバーが強固に固定されているが、電圧検出線が外部に露出した状態となるので、電圧検出線に外力が作用する問題がある。電圧検出線に外力が作用、例えば、電圧検出線の延在方向における引っ張り力や、接続部においてバスバーに対して電圧検出線をバスバーから離間する方向における引きはがし力などが作用すると、端子用導体モジュールの接続信頼性が低下することになるため、端子用導体モジュールは、電圧検出線が外部に露出することを抑制する目的で収容ケースに収容されている場合がある。

30

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、検出導体の接続導体に対する接続信頼性の低下を抑制することができる端子用導体モジュールを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明に係る端子用導体モジュールは、複数の電池セルを有する電池モジュールにおける前記電池セルの2つの電極端子の一方に電氣的に接続される少なくとも1以上の接続導体と、少なくとも1以上の前記接続導体と、前記接続導体が電氣的に接続されている前記電池セルの状態を検出する状態検出装置と、を電氣的にそれぞれ接続する検出導体を有する状態検出体と、少なくとも1以上の前記接続導体に対して前記状態検出体をそれぞれ固定する固定部材と、を備え、前記接続導体は、前記状態検出体の一部が載置され、かつ検出導体が電氣的に接続される接続面と、前記接続面と対向する固定面と、前記接続面と前記固定面とを貫通し、かつ、前記載置された前記状態検出体を挟んで形成される少なくとも2以上の固定穴と、を有し、前記固定部材は、前記状態検出体が接触する本体部と、前記本体部より突出するとともに、各前記固定穴にそれぞれ対応する固定脚部と、を有し、前記固定脚部は、外力により塑性変形可能であり、各前記固定穴に対して前記接続面側から挿入されて前記固定面から突出し、かつ前記固定部材によって前記状態検出体を前記接続導体に対して固定する固定状態において前記固定穴の軸方向から見た場合に、先端部が前記固定穴よりも前記固定穴の半径方向外側に位置し、前記状態検出体は、前記検出導体を被覆する絶縁体を有し、前記本体部は、前記固定状態にお

40

50

いて、前記絶縁体と接触し、前記絶縁体は、前記固定面と対向する板状部を有し、前記板状部は、各前記固定穴にそれぞれ対応する貫通穴が形成されており、各前記固定脚部は、前記固定状態において、前記固定穴および前記貫通穴に挿入されている、ことを特徴とする。また、上記目的を達成するために、本発明に係る端子用導体モジュールは、複数の電池セルを有する電池モジュールにおける前記電池セルの2つの電極端子の一方に電気的に接続される少なくとも1以上の接続導体と、少なくとも1以上の前記接続導体と、前記接続導体が電気的に接続されている前記電池セルの状態を検出する状態検出装置と、を電気的にそれぞれ接続する検出導体を有する状態検出体と、少なくとも1以上の前記接続導体に対して前記状態検出体をそれぞれ固定する固定部材と、を備え、前記接続導体は、前記状態検出体の一部が載置され、かつ検出導体が電気的に接続される接続面と、前記接続面と対向する固定面と、前記接続面と前記固定面とを貫通し、かつ、前記載置された前記状態検出体を挟んで形成される少なくとも2以上の固定穴と、を有し、前記固定部材は、前記状態検出体が接触する本体部と、前記本体部より突出するとともに、各前記固定穴にそれぞれ対応する固定脚部と、を有し、前記固定脚部は、外力により塑性変形可能であり、各前記固定穴に対して前記接続面側から挿入されて前記固定面から突出し、かつ前記固定部材によって前記状態検出体を前記接続導体に対して固定する固定状態において前記固定穴の軸方向から見た場合に、先端部が前記固定穴よりも前記固定穴の半径方向外側に位置し、前記固定部材は、熱可塑性を有する合成樹脂により構成され、前記先端部は、前記固定穴の軸方向から見た場合に、前記固定穴の外周を囲うように位置する、ことを特徴とする。

10

20

【0008】

また、上記端子用導体モジュールにおいて、前記状態検出体は、前記検出導体を被覆する絶縁体を有し、前記本体部は、前記固定状態において、前記絶縁体と接触する、ものでもよい。

【0009】

また、上記端子用導体モジュールにおいて、前記本体部は、前記固定状態において、前記接続面と対向する対向面に少なくとも前記状態検出体側に突出するリブが形成される、ものでもよい。

【発明の効果】

【0013】

本発明に係る端子用導体モジュールは、固定部材の本体部と接続導体との間に状態検出体を挟み込んだ状態で、固定部材の固定脚部により、固定部材が接続導体に対して固定されるので、接続導体に対して状態検出体を確実に固定することができ、検出導体の接続導体に対する接続信頼性の低下を抑制することができるという効果を奏する。

30

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、実施形態1における端子用導体モジュールの斜視図である。

【図2】図2は、実施形態1における端子用導体モジュールの斜視図である。

【図3】図3は、実施形態1における端子用導体モジュールの分解斜視図である。

【図4】図4は、実施形態1における端子用導体モジュールの要部断面図である。

40

【図5】図5は、実施形態1における端子用導体モジュールの要部断面図である。

【図6】図6は、実施形態1における端子用導体モジュールの変形例を示す斜視図である。

【図7】図7は、実施形態1における端子用導体モジュールの変形例を示す斜視図である。

【図8】図8は、実施形態2における端子用導体モジュールの斜視図である。

【図9】図9は、実施形態2における端子用導体モジュールの要部断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下に、本発明に係る実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態

50

によりこの発明が限定されるものではない。また、下記実施形態における構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの、あるいは実質的に同一のものが含まれる。

【0016】

[実施形態1]

まず、実施形態1における端子用導体モジュールについて説明する。図1は、実施形態1における端子用導体モジュールの斜視図である。図2は、実施形態1における端子用導体モジュールの斜視図である。図3は、実施形態1における端子用導体モジュールの分解斜視図である。図4は、実施形態1における端子用導体モジュールの要部断面図である。図5は、実施形態1における端子用導体モジュールの要部断面図である。なお、図4は図1のA-A断面図であり、図5は図1のB-B断面図である。ここで、各図(図6~図9も含む)のX方向は、本実施形態における電極端子およびバスバーの配列方向である。Y方向は、本実施形態における端子用導体モジュールの幅方向であり、配列方向と直交する方向である。Z方向は、端子用導体モジュールの上下方向であり、配列方向および幅方向と直交する方向である。

10

【0017】

本実施形態における端子用導体モジュール1Aは、図1に示すように、電池モジュール100に組み付けられるものである。電池モジュール100は、例えば、二次電池などの複数の電池セル101が配列方向に配列され、これらをモジュール化することで構成されている。電池モジュール100は、例えば電気自動車(EV)やハイブリッド車両(HV、PHV)に搭載され、駆動源である回転電機に電力を供給したり、回転電機が発生した電力を蓄電(充電)したりすることに用いられる。例えば、電池モジュール100は、複数の電池セル101を直列接続することで車両の要求出力に対応した高い電池出力を得ることを可能とするものである。複数の電池セル101は、電極端子102(正極端子、負極端子)を幅方向における両端部に一対有し、電池モジュール100において配列方向に配列された複数の電極端子102からなる電極端子群103が幅方向に離間して2列形成されている。電池モジュール100は、各電極端子群103にそれぞれ対応して端子用導体モジュール1Aが組み付けられ、複数の電池セル101の電極端子102(正極端子、負極端子)を端子用導体モジュール1Aにより直列接続されるものである。本実施形態における各電池セル101は、配列方向に隣り合う電池セル101の配列方向に隣り合う電極端子102が異極となるように配置されている。

20

30

【0018】

端子用導体モジュール1Aは、複数の電池セル101を直列接続するためのものであり、図1~図3に示すように、複数のバスバー2と、状態検出体3Aと、複数の固定部材4Aとを備える。端子用導体モジュール1Aは、状態検出体3Aを介して各バスバー2に接続される電池セル101の状態、本実施形態では電圧情報を検出し、電池モジュール監視ユニット200に電圧情報を出力するものである。電池モジュール監視ユニット200は、各電池セル101の状態を検出する状態検出装置であり、例えば、電圧情報に基づいて各電池セル101の状態を監視し、電池セル101の異常を検出する運転者に異常を報知する。また、電池モジュール監視ユニット200は、電池モジュール100を制御するバッテリーECUに対して取得した電圧情報を出力することもでき、バッテリーECUにより電圧情報に基づいて電池モジュール100の充放電制御などが行われる。

40

【0019】

バスバー2は、接続導体であり、図1~図5に示すように、電池セル101の2つの電極端子102のうち一方に電氣的に接続されるものである。本実施形態におけるバスバー2は、一列に並べられた電極端子群103の隣り合う2つ電池セル101の配列方向に隣り合う2つの異極の電極端子102に直接接続されるものである。バスバー2は、例えば、金属などの導電性を有する材料により、平板形状に形成されており、本実施形態では上下方向から見た場合に、配列方向を長手方向とする長方形の板状に形成されている。バスバー2は、端子穴21と、固定穴22とを有する。各バスバー2は、長手方向を配列方向と平行に、電極端子群103に対応して、配列方向において一列に配列される。

50

【 0 0 2 0 】

端子穴 2 1 は、電極端子 1 0 2 が挿入されるものである。端子穴 2 1 は、上下方向に対向する接続面 2 a および固定面 2 b を貫通するものである。本実施形態における端子穴 2 1 は、接続される 2 つの電極端子 1 0 2 に対応してバスバー 2 に対して 2 つ形成されており、配列方向に離間して形成されている。なお、バスバー 2 は、例えば、電極端子 1 0 2 が端子穴 2 1 に挿入された状態で、端子穴 2 1 の接続面 2 a 側から突出した端部に形成されたネジ溝に図示しないナットが螺合することで、電極端子 1 0 2 に固定される。

【 0 0 2 1 】

固定穴 2 2 は、固定部材 4 A の後述する固定脚部 4 2 が挿入されるものである。固定穴 2 2 は、上下方向に対向する接続面 2 a および固定面 2 b を貫通するものである。本実施形態における固定穴 2 2 は、バスバー 2 に対して 2 つ形成されており、配列方向に離間して形成されている。ここで、2 つの固定穴 2 2 は、バスバー 2 に載置される状態検出体 3 A を配列方向に挟んで形成されている。また、2 つの固定穴 2 2 は、幅方向において、端子穴 2 1 よりも状態検出体 3 A 側に形成されている。

【 0 0 2 2 】

状態検出体 3 A は、図 1 ~ 図 5 に示すように、バスバー 2 を介して、電極端子 1 0 2 と、電池モジュール監視ユニット 2 0 0 と、を電氣的に接続するものである。状態検出体 3 A は、検出導体 3 1 と、絶縁体 3 2 とを有する。本実施形態における状態検出体 3 A は、フレキシブルフラットケーブル (F F C) であり、検出導体 3 1 を絶縁体 3 2 で被覆するように一体成形されている。

【 0 0 2 3 】

検出導体 3 1 は、バスバー 2 と、電池モジュール監視ユニット 2 0 0 と、を電氣的に接続するものである。本実施形態における検出導体 3 1 は、各バスバー 2 にそれぞれ対応して複数形成されている。検出導体 3 1 は、導電性を有し、変形可能であり、例えば、銅、アルミなどにより構成されている素線が複数本集まって構成されている。検出導体 3 1 は、一方の端部 3 1 a が接続面 2 a と直接電氣的に接続され、他方の端部が図示しないコネクタなどを介して電池モジュール監視ユニット 2 0 0 と電氣的に接続されている。検出導体 3 1 は、検出導体 3 1 の一方の端部 3 1 a を被覆していた絶縁体 3 2 の後述する線状部 3 3 の一部が予め剥がされることで、線状部 3 3 の先端部 3 3 a より外部に露出している。ここで、端子用導体モジュール 1 A は、各バスバー 2 の接続面 2 a 上に、一方の端部 3 1 a を接続面 2 a に対して超音波接合や抵抗溶接により、直接電氣的に接続することで接続部 5 がそれぞれ形成される。

【 0 0 2 4 】

絶縁体 3 2 は、検出導体 3 1 を被覆するものである。絶縁体 3 2 は、絶縁性を有し、弾性変形可能であり、例えば、合成樹脂などにより構成されている。本実施形態における絶縁体 3 3 は、線状部 3 3 と、連結部 3 4 と、板状部 3 5 と、貫通穴 3 6 とを有する。線状部 3 2 は、検出導体 3 1 を被覆するものであり、各検出導体 3 1 にそれぞれ対向して複数形成されている。各線状部 3 3 は、配列方向に延在して形成されており、幅方向に一行に配列されている。ここで、各線状部 3 3 は、隣り合う線状部 3 3 と幅方向において連結されている。各線状部 3 3 の先端部 3 3 a は、他の線状部 3 3 に対して分離、すなわち独立しており、配列方向から幅方向に屈曲され、各バスバー 2 の接続面 2 a に載置されている。つまり、状態検出体 3 A は、一部が各バスバー 2 の接続面 2 a にそれぞれ載置されている。連結部 3 4 は、線状部 3 3 と板状部 3 5 とを幅方向において連結するものであり、配列方向に延在して形成されている。本実施形態における連結部 3 4 は、各線状部 3 3 のうち、幅方向において最もバスバー 2 側の線状部 3 3 と連結されており、板状部 3 5 の幅方向における両端部のうち線状部 3 3 側の端部と連結されている。板状部 3 5 は、上下方向において固定面 2 b と対向するものであり、上下方向において少なくとも固定穴 2 2 と対向するものである。本実施形態における板状部 3 5 は、各バスバー 2 の固定面 2 b にそれぞれ対向することができるように配列方向に延在して形成されている。つまり、各バスバー 2 は、上下方向において各線状部 3 3 と板状部 3 5 とにより挟み込まれる。板状部 3 5

は、各バスター２にそれぞれ対応して切欠部３５aが形成されている。切欠部３５は、固定面２bのうち、接続面２aに載置される検出導体３１と上下方向において対向する領域に、接合部５を形成する際に用いられる図示しないアンビルや電極を接触させるためのものである。貫通穴３６は、固定脚部４２が挿入されるものである。貫通穴３６は、板状部３５を上下方向において貫通するものである。本実施形態における貫通穴３６は、バスター２の固定穴２２にそれぞれ対応して２つ形成されており、配列方向に離間して形成されている。

【００２５】

固定部材４Ａは、図１～図５に示すように、各バスター２に対して状態検出体３Ａをそれぞれ固定するものである。固定部材４Ａは、熱可塑性を有するものであり、例えば合成樹脂などにより構成されている。つまり、固定部材４Ａは、加熱しつつ、外力を作用させることで塑性変形が可能である。固定部材４Ａは、本体部４１と、固定脚部４２とを有する。

10

【００２６】

本体部４１は、状態検出体３Ａが接触するものである。本実施形態における本体部４１は、ほぼ平板形状であり、上下方向から見た場合に、配列方向を長手方向とするほぼひし形形状に形成されている。本体部４１は、接続面２aと対向する対向面４１aが形成されている。対向面４１aは、固定部材４Ａによって状態検出体３Ａをバスター２に対して固定する固定状態において、配列方向における両端部近傍が接続面２aと接触し形成されている。本体部４１は、配列方向における中央部が上下方向において接続面２aと反対側に突出して形成されており、対向面４１aのうち突出している部分と上下方向において対向する部分が接続面２aと離間して形成されている。つまり、本体部４１は、配列方向における中央部に対向面４１aと接続面２aとで形成される状態検出体挿入空間部４１b（以下、単に「空間部４１b」と称する）を有する。空間部４１bは、幅方向から見てほぼ半円弧形状に形成され、幅方向において外部と連通しており、幅方向の両端部のうち、状態検出体３Ａ側から状態検出体３Ａの一部が挿入される。本体部４１は、上下方向から見た場合に、接続面２aに載置された状態検出体３Ａの線状部３３の先端部３３aおよび検出導体３１の一方の端部３１aを覆って形成されている。本体部４１は、空間部４１bを形成する対向面４１aから状態検出体３Ａ側に突出するリブ４１cが形成されている。本実施形態におけるリブ４１cは、本体部４１の一部であり、幅方向に離間して２つ形成されており、少なくとも一方のリブ４１cが固定状態において、線状部３３の先端部３３aと上下方向において対向する位置に形成されている。ここで、本実施形態における本体部４１は、上下方向におけるリブ４１cの先端部（対向面４１a）と接続面２aとの上下方向における距離が、状態検出体３Ａの線状部３３の先端部３３aの直径よりも小さく設定されている。従って、本体部４１は、固定状態において、リブ４１cにより、接続面２aに載置された絶縁体３２である線状部３３の先端部３３aを接続面２a側に押圧した状態で、状態検出体３Ａと接触する。

20

30

【００２７】

固定脚部４２は、固定穴２２に挿入され、固定状態において、固定穴２２から引き抜かれることが規制される。固定脚部４２は、本体部４１の対向面４１aから上下方向において接続面２a側に突出して形成されている。本実施形態における固定脚部４２は、バスター２の固定穴２２にそれぞれ対応して２つ形成されており、配列方向に離間して形成されている。固定脚部４２は、固定穴２２および貫通穴３６に対して接続面２a側から挿入されて、固定面２b側に先端部４２aが突出して形成されている。固定脚部４２は、固定状態前、すなわち加熱しつつ、外力を作用させる前は、図３に示すように、先端部４２aを含めて円柱形状に形成されており、上下方向における長さが固定穴２２および貫通穴３６の合計の上下方向における深さよりも長く設定されている。固定脚部４２は、固定状態において、固定穴２２の軸方向、すなわち上下方向から見た場合に、先端部４２aが固定穴２２および貫通穴３６よりも半径方向外側に位置して形成されている。本実施形態における固定脚部４２は、固定状態において、上下方向から見た場合に、先端部４２aが固定穴

40

50

22および貫通穴36の直径よりも大きい直径の外周を有する半球形状に形成されている。つまり、先端部42aは、上下方向から見た場合に、固定穴22および貫通穴36の外周を囲うように位置する。

【0028】

次に、端子用導体モジュール1Aの組み立てについて説明する。ここで、状態検出体3Aの線状部33の先端部33aは、予め分離されており、検出導体31の一方の端部31aが外部に露出しているものとする。まず、作業員は、図3に示すように、各バスバー2の各固定穴22が状態検出体3Aの各固定穴22にそれぞれ対応する各貫通穴36に対して、上下方向においてそれぞれ対向するように、各バスバー2と状態検出体3Aとを、固定面2bと板状部35とが対向するように配置する。次に、作業員は、各線状部33の先端部33aを各線状部33がそれぞれ対応する各バスバー2の接続面2aに載置し、検出導体31の一方の端部31aと接続面2aとを接触させる。次に、作業員は、検出導体31を接続面2aに対して電氣的に接続し、各バスバー2に接続部5をそれぞれ形成する。このとき、上下方向から見た場合に、接続面2a上には、検出導体31の一方の端部31aおよび線状部33の先端部33aが位置する。次に、作業員は、状態検出体3Aに対して、各バスバー2を接近させ、板状部35に対して各バスバー2の固定面2bを接触させる。このとき、各固定穴22と、各固定穴22にそれぞれ対応する各貫通穴36とは連通することとなる。次に、作業員は、各固定部材4Aの各固定脚部42が各バスバー2の各固定脚部42にそれぞれ対応する各固定穴22に対して、上下方向においてそれぞれ対向するように、各バスバー2に対して各固定部材4Aを接続面2aと対向面41aとが対向するように配置する。次に、作業員は、各固定部材4Aを各バスバー2に対して上下方向において接近させる。このとき、各固定脚部42は、各固定穴22に接続面2aから挿入され、各貫通穴36に挿入され、板状部35のうち、貫通穴36の固定穴側と反対側から突出する。また、本体部41のリブ41cは、線状部33の先端部33aを接続面2a側に押圧した状態で状態検出体3Aと接触する。次に、作業員は、線状部33から突出する各固定脚部42を加熱しつつ、上下方向のうちバスバー2側に外力を作用させる。例えば、作業員は、予め固定状態における先端部42aと同一形状の転写面が形成された金型を過熱した状態で、固定状態前の先端部42aに対して上下方向のうちバスバー2側に押圧する。これにより、各固定脚部42の先端部42aは、固定穴22および貫通穴36の外周を囲うように塑性変形し、冷却されることで、常温下でその状態を維持する。これにより、端子用導体モジュール1Aの組み立てを終了し、各固定部材4Aによって状態検出体3Aを各バスバー2に対してそれぞれ固定する固定状態を実現する。

【0029】

以上のように、本実施形態における端子用導体モジュール1Aは、固定状態において固定部材4Aにより状態検出体3Aの絶縁体32である線状部33の先端部33aが各バスバー2に対して固定される。つまり、端子用導体モジュール1Aは、固定部材4Aの本体部41と各バスバー2との間に状態検出体3Aを挟み込んだ状態で、固定部材4Aの各固定脚部42により、固定部材4Aがバスバー2に対して固定される。状態検出体3Aは、接続面2aに対して配列方向、幅方向および上下方向において移動することが規制される。従って、状態検出体3Aに外力、例えば、接続部5において接続面2aに対して電氣的に接続された検出導体31の一方の端部31aを検出導体31の延在方向における引っ張り力や、接続部5における検出導体31の一方の端部31aをバスバー2に対して検出導体31をバスバー2から離間する方向における引きはがし力などが作用しても、固定部材4Aにより、状態検出体3Aが各バスバー2に固定されていることで、接続部5における検出導体31の一方の端部31aを接続面2aから移動させるこれらの力が作用することを抑制することができる。従って、端子用導体モジュール1Aの接続信頼性の低下を抑制することができる。端子用導体モジュール1Aは、端子用導体モジュール1Aの接続信頼性の低下を抑制することができることで、端子用導体モジュール1Aとして、各バスバー2、状態検出体3Aを収容し、外力が作用することを抑制する収容ケースに収容しなくても、所望の接続信頼性を維持することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

また、本実施形態における端子用導体モジュール 1 A は、固定状態において、本体部 4 1 が接続面 2 a 上の検出導体 3 1 の一方の端部 3 1 a を覆って、すなわち接続部 5 を覆って形成されている。従って、固定状態における固定部材 4 A は、接続部 5 における検出導体 3 1 の一方の端部 3 1 a に対して外力が直接作用することを抑制することができる。これにより、端子用導体モジュール 1 A は、接続部 5 に外力が作用することを抑制することができるので、接続部 5 の損傷などを原因として、端子用導体モジュール 1 A の接続信頼性が低下することを抑制することができる。

【 0 0 3 1 】

また、本実施形態における端子用導体モジュール 1 A は、固定状態において、固定部材 4 A の本体部 4 1 が状態検出体 3 A の絶縁体 3 2 と接触する。つまり、固定部材 4 A は、接続部 5 における検出導体 3 1 の一方の端部 3 1 a と接触しなくても、状態検出体 3 A と接触することができる。従って、固定状態における固定部材 4 A は、接続部 5 における検出導体 3 1 の一方の端部 3 1 a に対して固定するための力を作用させない。これにより、端子用導体モジュール 1 A は、接続部 5 に外力が作用することを抑制することができるので、接続部 5 の損傷などを原因として、端子用導体モジュール 1 A の接続信頼性が低下することを抑制することができる。

【 0 0 3 2 】

また、本実施形態における端子用導体モジュール 1 A は、固定状態において、リブ 4 1 c が状態検出体 3 A に接触する。従って、リブが形成されていない場合の対向面 4 1 a が状態検出体 3 A に接触する場合と比較して、接触面積を小さくすることができる。これにより、端子用導体モジュール 1 A は、線状部 3 3 の先端部 3 3 a に対する本体部 4 1 のリブ 4 1 c の接続面 2 a 側への単位面積当たりの押圧力を大きくすることができる。

【 0 0 3 3 】

また、本発明における端子用導体モジュール 1 A は、固定状態において、固定部材 4 A の各固定脚部 4 2 が一組の固定穴 2 2 および貫通穴 3 6 に挿入されている。従って、バスバー 2 には、固定部材 4 A により、線状部 3 3 の先端部 3 3 a および板状部 3 5 が固定されることとなる。従って、端子用導体モジュール 1 A は、固定部材 4 A により固定部材 4 A に対して状態検出体 3 A を強固に固定することができる。また、板状部 3 5 は、各バスバー 2 に固定されているので、板状部 3 5 を固定体とすると、固定部材 4 A により各バス

【 0 0 3 4 】

また、本発明における端子用導体モジュール 1 A は、固定部材 4 A は熱可塑性を有する合成樹脂により構成されているので、固定状態前の先端部 4 2 a を加熱するとともに、上下方向のうちバスバー 2 側に向かって圧縮することで、固定状態において固定穴 2 2 の軸方向から見た場合に、先端部 4 2 a を固定穴 2 2 よりも半径方向外側に容易に位置させることができる。さらに、本発明における端子用導体モジュール 1 A は、加熱された金型を用いて、固定状態前の先端部 4 2 a を上下方向のうちバスバー 2 側に向かって圧縮することで、先端部 4 2 a を固定穴 2 2 の軸方向から見た場合に、固定穴 2 2 の外周を囲うように位置させることができ、固定部材 4 A をバスバー 2 に対して、上下方向のうち、バスバー 2 側と反対側に引き抜くことを困難とすることができる。これにより、端子用導体モジュール 1 A は、容易に組み立てることができるとともに、固定状態を確実に維持することができる。

【 0 0 3 5 】

なお、本実施形態における端子用導体モジュール 1 A は、状態検出体 3 A として、フレキシブルフラットケーブル (F F C) を用いたが、これに限定されるものではなく、検出導体 3 1 を絶縁体 3 2 で被覆していれば他の構成であってもよい。図 6 は、実施形態 1 における端子用導体モジュールの変形例を示す斜視図である。図 7 は、実施形態 1 における端子用導体モジュールの変形例を示す斜視図である。図 6 に示すように、本変形例における端子用導体モジュール 1 B の状態検出体 3 B は、各バスバー 2 にそれぞれ対応する電線

10

20

30

40

50

(F F C) であり、検出導体 3 1 を絶縁体 3 2 で被覆するように一体成形されている。各状態検出体 3 B は、他の状態検出体 3 B に対して分離、すなわち独立している。絶縁体 3 2 の先端部 3 2 a は、配列方向から幅方向に屈曲され、各バスバー 2 の接続面 2 a に載置されている。絶縁体 3 2 の先端部 3 2 a は、固定状態において、固定部材 4 A の本体部 4 1 のリブ 4 1 c と接触する。検出導体 3 1 の一方の端部は、先端部 3 2 a から外部に露出しており、接続面 2 a に電氣的に接続されている。一方、図 7 に示すように、本変形例における端子用導体モジュール 1 C の状態検出体 3 C は、フラットケーブル (F C) であり、検出導体 3 1 を絶縁体 3 2 で被覆するように一体成形されている。検出導体 3 1 は、導電性を有し、変形可能であり、例えば、銅、アルミなどにより構成された帯状部材であり、各バスバー 2 にそれぞれ対応して複数の絶縁体 3 2 の内部に形成されている。絶縁体 3 2 は、各検出導体 3 1 を被覆するものであり、配列方向に延在して形成されており、内部に各検出導体 3 1 が幅方向に一行に配列されている。ここで、絶縁体 3 2 のうち、各検出導体 3 1 がそれぞれ内部に形成された複数の一方の先端部 3 2 b は、他の一方の先端部 3 2 b に対して分離、すなわち独立しており、配列方向から幅方向に屈曲され、各バスバー 2 の接続面 2 a に載置されている。絶縁体 3 2 の先端部 3 2 b は、固定状態において、固定部材 4 A の本体部 4 1 のリブ 4 1 c と接触する。検出導体 3 1 の一方の端部は、先端部 3 2 b から外部に露出しており、接続面 2 a に電氣的に接続されている。

10

【 0 0 3 6 】

[実施形態 2]

次に、実施形態 2 における端子用導体モジュール 1 D について説明する。図 8 は、実施形態 2 における端子用導体モジュールの斜視図である。図 9 は、実施形態 2 における端子用導体モジュールの要部断面図である。なお、図 9 は図 8 の C - C 断面図である。実施形態 2 における端子用導体モジュール 1 D が実施形態 1 における端子用導体モジュール 1 A と異なる点は、固定部材 4 B を介して、各バスバー 2 と状態検出体 3 D とを接続する点である。なお、実施形態 2 における端子用導体モジュール 1 D の構成要素のうち、実施形態 1 における端子用導体モジュール 1 A の構成要素と同一のものは同一符号を付し、その説明を省略あるいは簡略化する。

20

【 0 0 3 7 】

端子用導体モジュール 1 D は、図 8 および図 9 に示すように、複数のバスバー 2 と、状態検出体 3 D と、複数の固定部材 4 B とを備える。

30

【 0 0 3 8 】

バスバー 2 は、端子穴 2 1 と、固定穴 2 2 とを有する。端子穴 2 1 は、上下方向に対向する載置面 2 c および接続面 2 d を貫通するものである。固定穴 2 2 は、固定部材 4 B の固定脚部 4 2 が挿入されるものであり、上下方向に対向する載置面 2 c および接続面 2 d を貫通するものである。本実施形態における固定穴 2 2 は、バスバー 2 に対して 2 つ形成されており、上下方向から見た場合に、バスバー 2 に載置される状態検出体 3 D の一部である後述する載置部 3 8 と重なって形成されている。

【 0 0 3 9 】

状態検出体 3 D は、バスバー 2 および固定部材 4 B を介して、電極端子 1 0 2 と、電池モジュール監視ユニット 2 0 0 と、を電氣的に接続するものである。状態検出体 3 D は、検出導体 3 1 と、絶縁体 3 2 とを有する。本実施形態における状態検出体 3 D は、フレキシブルプリント基板 (F P C) であり、検出導体 3 1 を絶縁体 3 2 で被覆するように一体成形されている。

40

【 0 0 4 0 】

検出導体 3 1 は、各バスバー 2 にそれぞれ対応して複数形成されている。検出導体 3 1 は、導電性を有し、変形可能であり、例えば、銅、アルミなどにより構成されており、絶縁体 3 2 の内部に、プリント回路として配線されている。検出導体 3 1 は、一方の端部 3 1 a が絶縁体 3 2 から外部に露出され、固定部材 4 B と直接電氣的に接続され、他方の端部が電池モジュール監視ユニット 2 0 0 と電氣的に接続されている。

【 0 0 4 1 】

50

絶縁体 3 2 は、変形可能な基板であり、板状部 3 7 と、載置部 3 8 とを有する。板状部 3 7 は、各検出導体 3 1 を被覆するものであり、配列方向に延在して形成されており、各検出導体 3 1 が内部において幅方向に一直線に配列されている。載置部 3 8 は、各バスバー 2 にそれぞれ対応して複数形成されており、板状部 3 7 のうち、幅方向におけるバスバー 2 側の端部から各バスバー 2 に向かって延在して形成されている。載置部 3 8 は、上下方向において載置面 2 c と対向するものであり、上下方向において少なくとも固定穴 2 2 と対向するものである。各載置部 3 8 は、各検出導体 3 1 の一方の端部 3 1 a が内部に形成されている。載置部 3 8 は、開口部 3 8 a と、貫通穴 3 8 b とを有する。開口部 3 8 a は、載置部 3 8 のうち、上下方向におけるバスバー 2 側と反対側の面に形成されている。ここで、検出導体 3 1 の一方の端部 3 1 a は、開口部 3 8 a まで形成されているので、開口部 3 8 a により、載置部 3 8 の載置面 2 c 側と反対側において、検出導体 3 1 の一方の端部 3 1 a が外部に露出される。貫通穴 3 8 b は、固定脚部 4 2 が挿入されるものである。貫通穴 3 8 b は、載置部 3 8 を上下方向において貫通するものである。本実施形態における貫通穴 3 8 b は、バスバー 2 の固定穴 2 2 にそれぞれ対応して 2 つ形成されており、配列方向に離間して形成されている。

10

【 0 0 4 2 】

固定部材 4 B は、各バスバー 2 に対して状態検出体 3 D をそれぞれ固定するものである。固定部材 4 B は、導電性および弾性を有するものであり、例えばアルミ、鉄などの金属により構成されている。また、固定部材 4 B は、外力を作用させることで塑性変形が可能である。固定部材 4 B は、本体部 4 1 と、固定脚部 4 2 とを有する。

20

【 0 0 4 3 】

本体部 4 1 は、状態検出体 3 D が接触するものである。本実施形態における本体部 4 1 は、平板形状であり、幅方向から見た場合に複数の屈曲点を有して形成されている。本体部 4 1 は、接触部 4 1 d と、2 つ弾性変形部 4 1 e とを有する。接触部 4 1 d は、外部に露出する検出導体 3 1 の一方の端部 3 1 a に対して、固定部材 4 B が弾性変形することで押圧した状態で接触するものである。つまり、本体部 4 1 は、接触部 4 1 d により、状態検出体 3 B と直接電氣的に接続される。接触部 4 1 d は、本体部 4 1 の配列方向における中央部に形成されている。弾性変形部 4 1 e は、弾性変形することで、接触部 4 1 d を上下方向において移動させるものである。弾性変形部 4 1 e は、本体部 4 1 の配列方向における両端部にそれぞれ形成されている。弾性変形部 4 1 e は、幅方向から見た場合に、一方の端部に接触部 4 1 d が連結されており、他方の端部に固定脚部 4 2 が連結されている。弾性変形部 4 1 e は、上下方向における載置部 3 8 側と反対側に頂点を有する V 字状に形成されている。ここで、本体部 4 1 は、幅方向における幅が、固定穴 2 2 の直径よりも広く設定されている。従って、本体部 4 1 は、固定穴 2 2 に浸入することはない。

30

【 0 0 4 4 】

固定脚部 4 2 は、固定穴 2 2 および貫通穴 3 8 b に挿入され、固定状態において、固定穴 2 2 および貫通穴 3 8 b から引き抜かれることが規制される。固定脚部 4 2 は、本体部 4 1 の両端部から上下方向において載置部 3 8 側に突出して形成されている。本実施形態における固定脚部 4 2 は、固定穴 2 2 および貫通穴 3 8 b にそれぞれ対応して 2 つ形成されており、配列方向に離間して形成されている。固定脚部 4 2 は、固定穴 2 2 および貫通穴 3 8 b に対して、載置面 2 c 側から挿入されて、固定部材 4 B が電氣的に接続される接続面 2 d 側に先端部 4 2 a が突出して形成されている。固定脚部 4 2 は、固定状態前、外力を作用させる前は、直線状に形成されており、上下方向における長さが固定穴 2 2 および貫通穴 3 8 b の合計の上下方向における深さよりも長く設定されている。固定脚部 4 2 は、固定状態において、外力を作用させることで、塑性変形し、固定穴 2 2 の軸方向、すなわち上下方向から見た場合に、先端部 4 2 a が固定穴 2 2 および貫通穴 3 8 b よりも半径方向外側に位置して形成されている。本実施形態における固定脚部 4 2 は、固定状態において、幅方向から見た場合に、互いが接近する方向に屈曲され、接続面 2 d と接触する。つまり、固定脚部 4 2 は、先端部 4 2 a が内側に折り曲げられ、固定部材 4 B が接続面 2 d においてバスバー 2 と電氣的に接続される。

40

50

【 0 0 4 5 】

次に、端子用導体モジュール 1 D の組み立てについて説明する。まず、作業員は、図 8 および図 9 に示すように、各バスバー 2 の各固定穴 2 2 が状態検出体 3 B の各固定穴 2 2 にそれぞれ対応する各貫通穴 3 8 b に対して、上下方向においてそれぞれ対向するように、各バスバー 2 と状態検出体 3 B とを、載置面 2 c と載置部 3 8 とが対向するように配置する。次に、作業員は、各載置部 3 8 を、各載置部 3 8 がそれぞれ対応する各バスバー 2 の載置面 2 c に載置し、検出導体 3 1 の一方の端部 3 1 a を開口部 3 8 a より外部に露出した状態とする。このとき、各固定穴 2 2 と、各固定穴 2 2 にそれぞれ対応する各貫通穴 3 8 b とは連通することとなる。次に、作業員は、各固定部材 4 B の各固定脚部 4 2 が各載置部 3 8 の各固定脚部 4 2 にそれぞれ対応する各貫通穴 3 8 b に対して、上下方向においてそれぞれ対向するように、各状態検出体 3 B に対して各固定部材 4 B を開口部 3 8 a と接触部 4 1 d とが対向するように配置する。次に、作業員は、各固定部材 4 B を各載置部 3 8 に対して上下方向において接近させる。このとき、各固定脚部 4 2 は、載置部 3 8 の開口部 3 8 a が形成されている側から、各貫通穴 3 8 b に挿入され、各固定穴 2 2 に挿入され、バスバー 2 の接続面 2 d から突出する。また、本体部 4 1 の接触部 4 1 d は、弾性変形部 4 1 e が弾性変形することにより、検出導体 3 1 の一方の端部 3 1 a をバスバー 2 側に押圧した状態で状態検出体 3 B と接触する。次に、作業員は、バスバー 2 から突出する各固定脚部 4 2 を幅方向のうち互いに接近する方向の外力を作用させる。例えば、作業員は、予め用意された固定治具により、固定部材 4 B の各固定脚部 4 2 に対して同時に外力を作用させる。これにより、各固定脚部 4 2 の先端部 4 2 a は、上記固定部材 4 B が弾性変形した状態で、検出導体 3 1 の一方の端部 3 1 a に対して接触部 4 1 d が押圧した状態できるように、塑性変形される。これにより、端子用導体モジュール 1 D の組み立てを終了し、各固定部材 4 B によって状態検出体 3 D を各バスバー 2 に対してそれぞれ固定する固定状態を実現する。

【 0 0 4 6 】

以上のように、本実施形態における端子用導体モジュール 1 D は、固定状態において固定部材 4 B により状態検出体 3 D の各載置部 3 8 が各バスバー 2 に対して固定される。つまり、端子用導体モジュール 1 D は、本体部 4 1 と各バスバー 2 との間に状態検出体 3 D を挟み込んだ状態で、固定部材 4 B の各固定脚部 4 2 により、固定部材 4 B がバスバー 2 に対して固定される。従って、上記実施形態 1 における端子用導体モジュール 1 A と同様に、端子用導体モジュール 1 D の接続信頼性の低下を抑制することができる。端子用導体モジュール 1 D は、固定部材 4 B を介して、各バスバー 2 と状態検出体 3 D とを電氣的に接続するので、接続部 5 を形成せずに、バスバー 2 に対して状態検出体 3 D を電氣的に接続することができるので、端子用導体モジュール 1 D の組み立て工程の簡略化を図ることができ、製造コストを抑制することができる。

【 0 0 4 7 】

なお、上記実施形態 1 ~ 2 および変形例（以下、「実施形態等」と称する）においては、複数のバスバー 2 に対して状態検出体 3 A ~ 3 D を固定部材 4 A , 4 B により固定する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、1つのバスバー 2 に対して状態検出体 3 A ~ 3 D を固定部材 4 A , 4 B により固定してもよい。

【 0 0 4 8 】

また、実施形態等においては、接続導体をバスバー 2 として、電極端子 1 0 2 と直接電氣的に接続される場合について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、接続導体は、電極端子 1 0 2 と直接電氣的に接続されるバスバーに電氣的に接続されるものであってもよい。つまり、接続導体は、電極端子 1 0 2 に対して、バスバー 2 を介して間接的に電氣的に接続されるものであってもよい。

【 0 0 4 9 】

また、上記実施形態等における端子用導体モジュール 1 A ~ 1 D は、収容ケースに収容されていてもよい。この場合は、各バスバー 2 は、収容ケースにおいて配列方向に沿って形成された収容空間部にそれぞれ収容される。

【0050】

また、上記実施形態等における端子用導体モジュール1A～1Dは、検出導体31とバスバー2との接続部5を超音波接合や抵抗溶接により形成したが、これに限定されるものではなく、レーザー溶接やハンダにより形成してもよい。

【0051】

また、実施形態1および変形例においては、リブ41cが状態検出体3A～3Cに接触する場合について説明したが、本体部41にリブ41cを有していなくてもよい。この場合は、本体部41は、空間部41bを形成する対向面41aと接続面2aとの上下方向における最大距離が状態検出体3A～3Cの先端部33a, 32a, 32bの直径よりも小さく設定されている。

10

【0052】

また、実施形態1および変形例においては、固定部材4Aを用いたが固定部材4Bを用いてもよい。この場合は、接触部41dが状態検出体3A～3Cの先端部33a, 32a, 32bを固定部材4Bの弾性変形により接続面2aに押圧する。

【0053】

また、実施形態1および変形例においては、本体部41が状態検出体3A～3Cの先端部33a, 32a, 32bに接触する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、先端部33a, 32a, 32bに接触するとともに、検出導体31の一方の端部31aと接触していてもよい。

20

【符号の説明】

【0054】

1A～1D 端子用導体モジュール

2 バスバー（接続導体）

2a 接続面

2b 固定面

2c 載置面

2d 接続面

21 端子穴

22 固定穴

3A～3D 状態検出体

31 検出導体

32 絶縁体

35 板状部

36 貫通穴

38 載置部

4A, 4B 固定部材

41 本体部

41a 対向面

41c リブ

41d 接触部

42 固定脚部

42a 先端部

100 電池モジュール

101 電池セル

102 電極端子

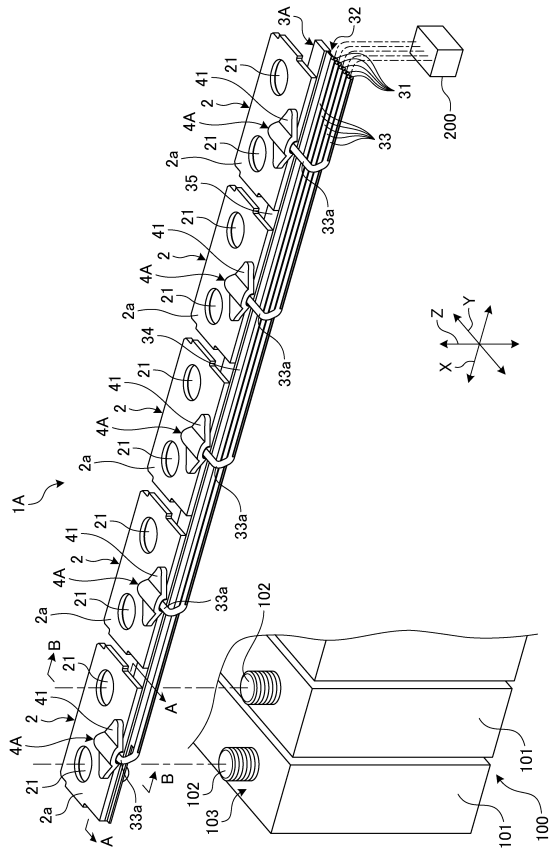
103 電極端子群

200 電池モジュール監視ユニット（状態検出装置）

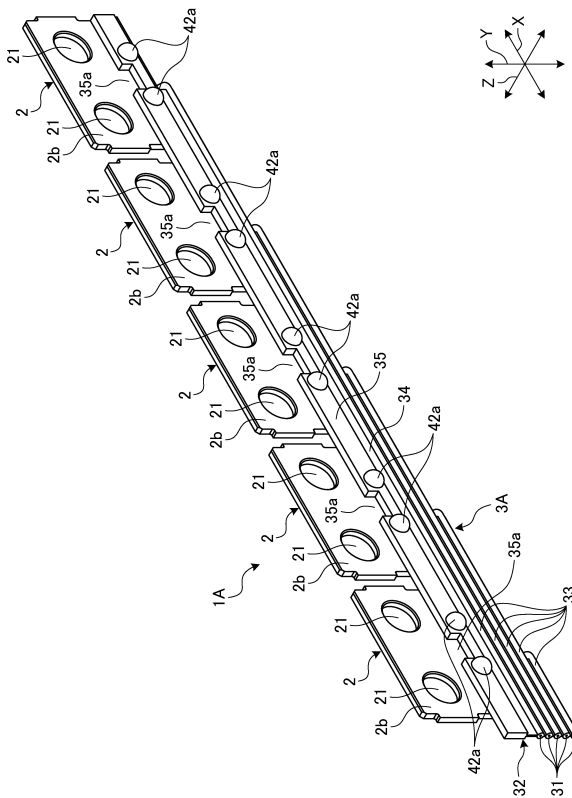
30

40

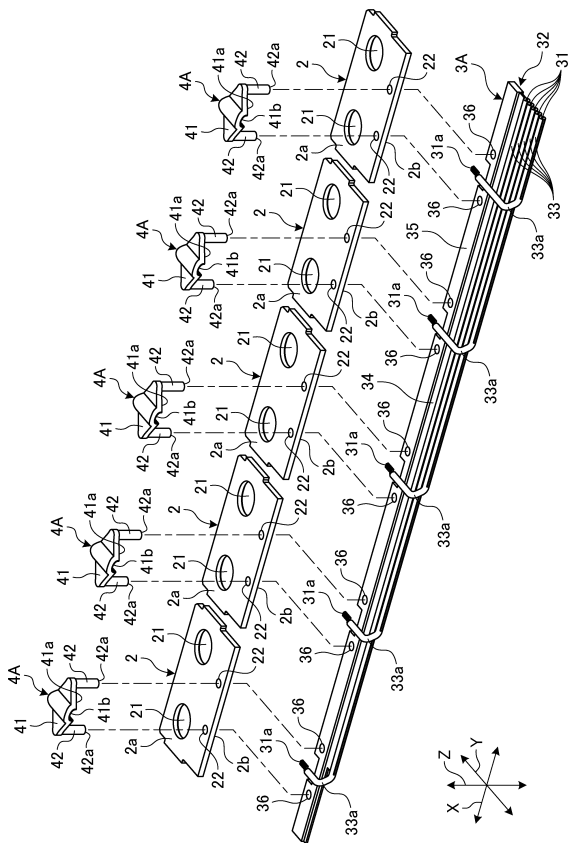
【図 1】



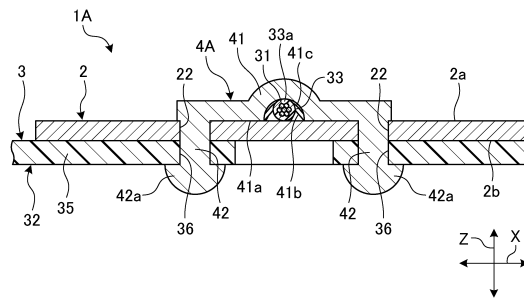
【図 2】



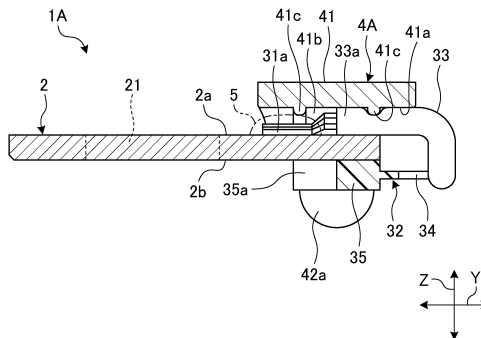
【図 3】



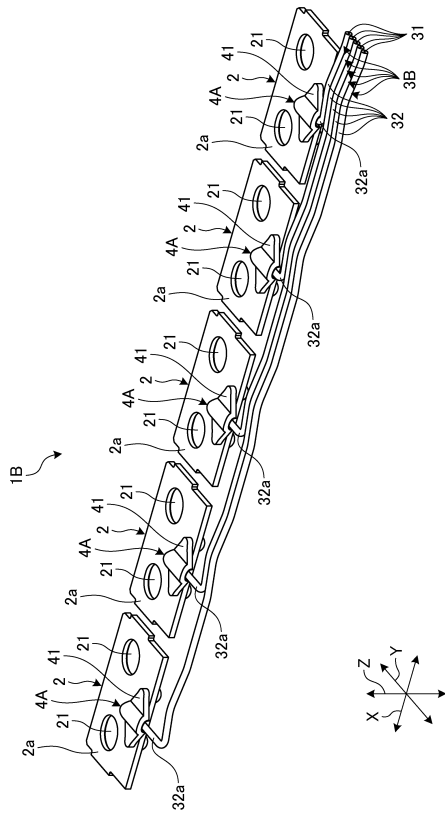
【図 4】



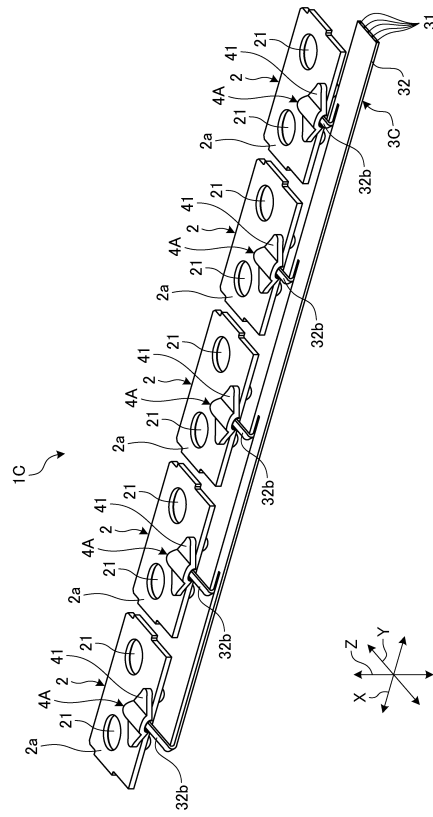
【図 5】



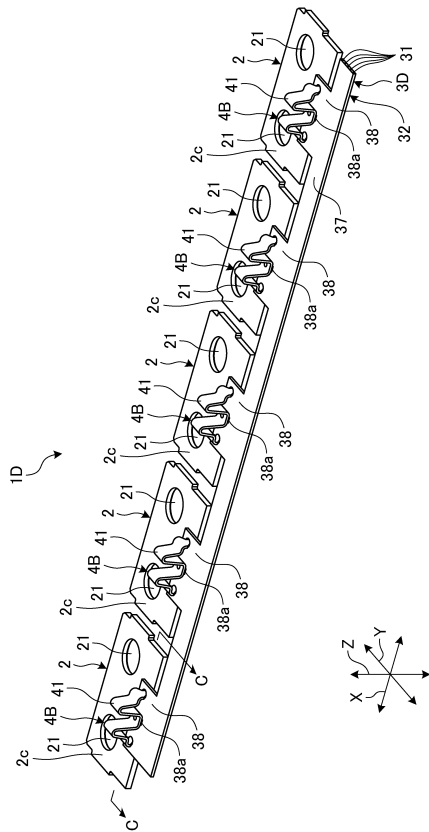
【 図 6 】



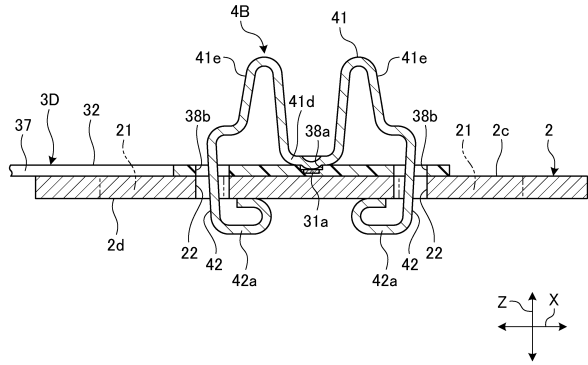
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 M 2/34 B

(72)発明者 市川 喜章
静岡県掛川市大坂 6 5 3 - 2 矢崎部品株式会社内

(72)発明者 庄子 隆雄
静岡県掛川市大坂 6 5 3 - 2 矢崎部品株式会社内

審査官 山内 達人

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 0 5 9 6 5 8 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 2 / 0 5 3 5 8 1 (W O , A 1)
特開 2 0 1 6 - 1 1 5 5 4 5 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 2 0 7 5 4 9 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 2 3 8 5 1 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
H 0 1 M 2 / 2 0
H 0 1 M 2 / 1 0
H 0 1 M 2 / 3 4
H 0 1 M 1 0 / 4 8