

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7403240号  
(P7403240)

(45)発行日 令和5年12月22日(2023.12.22)

(24)登録日 令和5年12月14日(2023.12.14)

(51)国際特許分類		F I			
H 0 1 M	50/519(2021.01)	H 0 1 M	50/519		
H 0 1 M	50/284(2021.01)	H 0 1 M	50/284		
H 0 1 M	50/569(2021.01)	H 0 1 M	50/569		
H 0 1 M	50/204(2021.01)	H 0 1 M	50/204	4 0 1 D	
H 0 1 M	50/503(2021.01)	H 0 1 M	50/503		
請求項の数 10 (全15頁)					
(21)出願番号	特願2019-107124(P2019-107124)	(73)特許権者	000230249		
(22)出願日	令和1年6月7日(2019.6.7)		日本メクトロン株式会社		
(65)公開番号	特開2020-202060(P2020-202060 A)	(74)代理人	100137589		
(43)公開日	令和2年12月17日(2020.12.17)		弁理士 右田 俊介		
審査請求日	令和4年3月10日(2022.3.10)	(72)発明者	山田 周三		
			東京都港区芝大門1丁目12番15号		
			日本メクトロン株式会社内		
		(72)発明者	渡邊 司		
			東京都港区芝大門1丁目12番15号		
			日本メクトロン株式会社内		
		(72)発明者	富田 俊輔		
			東京都港区芝大門1丁目12番15号		
			日本メクトロン株式会社内		
		(72)発明者	金山 知樹		
				最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 配線材及びバッテリーモジュール

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

一方向に配列された複数のバッテリーを、バスバーを介して互いに接続し、前記バッテリーの配列方向が長手方向のフレキシブル基板と、前記フレキシブル基板上に形成されている配線と、を含む配線材であって、

前記バスバーと接続する細幅の接続部と、前記接続部と接続されて前記接続部より太幅の部分を含む本体部と、を有し、

前記接続部は、前記本体部から前記長手方向に突出し、かつ前記長手方向に沿って延びる長手延出部と、前記バスバーと接続する交差延出部と、で構成されており、

前記交差延出部は、前記長手延出部の突出方向における先端部から前記長手方向と交差する方向に延出しており、前記長手延出部の長さは前記交差延出部より長く、

前記長手延出部は、前記交差延出部を介して前記バスバーと接続し、

前記長手延出部は、前記長手方向に沿って直線状に延在しており、

前記配線の一部分は、前記本体部から前記長手延出部に亘って前記長手方向に沿って直線状に延在している、配線材。

【請求項2】

前記フレキシブル基板は、前記接続部を複数有し、前記接続部と当該接続部に対応して区分けされる本体部分とをそれぞれ少なくとも一つ含む基板ユニットを有し、

前記長手延出部は、対応する前記基板ユニットの前記本体部分から突出する、請求項1に記載の配線材。

10

## 【請求項 3】

前記長手延出部は、対応する前記基板ユニットの前記本体部分に外接する外接仮想領域に配置される、請求項 2 に記載の配線材。

## 【請求項 4】

前記長手延出部は、前記外接仮想領域に内包されるように配置される、請求項 3 に記載の配線材。

## 【請求項 5】

前記接続部と前記本体部とを、前記接続部が破断することに要する力よりも小さい力により破断可能なジョイント部をさらに備える、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の配線材。

## 【請求項 6】

一方向に配列された複数のバッテリーを、バスバーを介して互いに接続し、前記バッテリーの配列方向が長手方向のフレキシブル基板を含む配線材であって、

前記バスバーと接続する細幅の接続部と、前記接続部と接続されて前記接続部より太幅の部分を含む本体部と、を有し、

前記接続部は、前記本体部から前記長手方向に突出し、かつ前記長手方向に沿って延びる長手延出部と、前記バスバーと接続する交差延出部と、を有し、

前記交差延出部は、前記長手延出部の突出方向における先端部から前記長手方向と交差する方向に延出しており、前記長手延出部の長さは前記交差延出部より長く、

前記長手延出部は、前記交差延出部を介して前記バスバーと接続し、

前記長手延出部は、前記長手方向に延出すると共に前記長手方向と交差する方向の凹凸を有するミランダ形状である、配線材。

## 【請求項 7】

一方向に配列された複数のバッテリーを、バスバーを介して互いに接続し、前記バッテリーの配列方向が長手方向のフレキシブル基板と、前記フレキシブル基板上に形成されている配線と、を含む配線材を備え、

前記配線材は、前記バスバーと接続する細幅の接続部と、前記接続部と接続されて前記接続部より太幅の部分を含む本体部と、を有し、前記接続部は前記本体部から前記長手方向に突出し、かつ前記長手方向に沿って延びる長手延出部と、前記バスバーと接続する交差延出部と、で構成されており、

前記交差延出部は、前記長手延出部の突出方向における先端部から前記長手方向と交差する方向に延出しており、前記長手延出部の長さは前記交差延出部より長く、

前記長手延出部は、前記交差延出部を介して前記バスバーと接続し、

前記長手延出部は、前記長手方向に沿って直線状に延在しており、

前記配線の一部分は、前記本体部から前記長手延出部に亘って前記長手方向に沿って直線状に延在しており、

前記バスバーは、前記バッテリーの端子と係り合う端子係合部と、前記端子係合部から前記長手延出部に向かって延びる突端部と、を有する、バッテリーモジュール。

## 【請求項 8】

前記フレキシブル基板が前記バスバーを覆っている、請求項 7 に記載のバッテリーモジュール。

## 【請求項 9】

一方向に配列された複数のバッテリーを、バスバーを介して互いに接続し、前記バッテリーの配列方向が長手方向のフレキシブル基板を含む配線材であって、

前記バスバーと接続する細幅の接続部と、前記接続部と接続されて前記接続部より太幅の部分を含む本体部と、を有し、

前記接続部は、前記本体部から前記長手方向に突出し、かつ前記長手方向に沿って延びる長手延出部を有し、

当該配線材は、前記接続部と前記本体部とを、前記接続部が破断することに要する力よりも小さい力により破断可能なジョイント部をさらに備える、配線材。

10

20

30

40

50

**【請求項 10】**

一方向に配列された複数のバッテリーを、バスバーを介して互いに接続し、前記バッテリーの配列方向が長手方向のフレキシブル基板を含む配線材を備え、

前記配線材は、前記バスバーと接続する細幅の接続部と、前記接続部と接続されて前記接続部より太幅の部分を含む本体部と、を有し、前記接続部は前記本体部から前記長手方向に突出し、かつ前記長手方向に沿って延びる長手延出部を有し、

前記バスバーは、前記バッテリーの端子と係り合う端子係合部と、前記端子係合部から前記長手延出部に向かって延びる突端部と、を有し、

前記配線材は、前記接続部と前記本体部とを、前記接続部が破断することに要する力よりも小さい力により破断可能なジョイント部をさらに備える、バッテリーモジュール。

10

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、配線材及びバッテリーモジュールに関する。

**【背景技術】****【0002】**

複数のバッテリーをケース体に收容したバッテリーモジュールがある。バッテリーモジュールでは、ケース体内で配線によりバッテリーと導電端子（バスバー）とを電氣的に接続してバッテリー電圧を監視する。また、バッテリーモジュールでは、振動が加わった場合に複数のバッテリー間を接続する配線が切れる、あるいは擦れる等してバッテリー間の電氣的な接続に異常が生じることを防ぐため、配線の基板に可撓性を有するフレキシブル基板が用いられる。このとき、配線に耐振性を付与するため、フレキシブル基板は、バッテリーと接続する配線下の長さ之余裕を持たせ、振動に対して撓むように設計される。このような構成のバッテリーモジュールは、例えば、特許文献1、特許文献2に記載されている。

20

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【文献】特開2011-228216号公報

【文献】特開2019-23996号公報

**【発明の概要】**

30

**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、バッテリーモジュールは、配置スペース等の関係から小型であることが好ましく、ケース体はバッテリーの收容に必要な寸法形状を有するものの、配線の引き回しや配線下のフレキシブル基板の設計が制限されている。上記の特許文献1、特許文献2は、いずれもバスバーと接続するフレキシブル基板の部分（接続部分）がフレキシブル基板の本体から幅方向に突出するため、接続部分が撓み易いようにするにはケース体のサイズが幅方向に大きくなり、バッテリーモジュールの小型化に不利であった。

本発明は、このような点に鑑みてなされたものであり、フレキシブル基板の耐振性を確保しつつ、省スペース化に有利な配線材及びバッテリーモジュールに関する。

40

**【課題を解決するための手段】****【0005】**

本発明の配線材の一態様は、一方向に配列された複数のバッテリーを、バスバーを介して互いに接続し、前記バッテリーの配列方向が長手方向のフレキシブル基板を含む配線材であって、前記バスバーと接続する細幅の接続部と、前記接続部と接続されて前記接続部より太幅の部分を含む本体部と、を有し、前記接続部は、前記本体部から前記長手方向に突出し、かつ前記長手方向に沿って延びる長手延出部を有する、配線材。

**【0006】**

本発明のバッテリーモジュールの一態様は、一方向に配列された複数のバッテリーを、バスバーを介して互いに接続し、前記バッテリーの配列方向が長手方向のフレキシブル基板を含

50

む配線材を備え、

前記配線材は、前記バスバーと接続する細幅の接続部と、前記接続部と接続されて前記接続部より太幅の部分を含む本体部と、を有し、前記接続部は前記本体部から前記長手方向に突出し、かつ前記長手方向に沿って延びる長手延出部を有し、

前記バスバーは、前記バッテリーの端子と係り合う端子係合部と、前記端子係合部から前記長手延出部に向かって延びる突端部と、を有する、バッテリーモジュール。

【発明の効果】

【0007】

本発明は、フレキシブル基板の耐振性を確保しつつ、省スペース化に有利な配線材及びバッテリーモジュールを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の第一実施形態のバッテリーモジュールの上面視を示す図である。

【図2】図1に示す配線材の要部を説明するための図である。

【図3】第一実施形態の変形例を説明するための図である。

【図4】第一実施形態の配線材の他の変形例を説明するための図である。

【図5】第二実施形態の配線材を説明するための図である。

【図6】第二実施形態の配線材を説明するための他の図である。

【図7】第二実施形態の変形例であって、長手延出部の外周縁を仮想平面の外縁よりも内側に配置した配線材の例を示す図である。

【図8】第二実施形態の他の変形例であって、ミランダ形状の長手延出部を仮想平面の外縁よりも内側に形成した配線材の例を示す図である。

【図9】第二実施形態の他の変形例であって、亀裂防止用の部材を設けた配線材の例を示す図である。

【図10】第三実施形態のバッテリーモジュールの要部を説明するための図である。

【図11】図10のバッテリーモジュールの変形例を説明するための図である。

【図12】(a)、(b)は共に第四実施形態のバッテリーモジュールの要部を説明するための図である。

【図13】(a)、(b)は共に第四実施形態の変形例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明の第一実施形態から第四実施形態の配線材及びバッテリーモジュールを以下に説明する。なお、本実施形態において同一部材は同一の符号を付して示す。また、本実施形態の図面は、本発明の構成、各部材の位置関係や形状を例示するものであって、その具体的な構成を限定するものではなく、また、寸法形状、縦横比を必ずしも正確に示すものではない。

【0010】

(概要)

図1及び図2は、第一実施形態のバッテリーモジュール1及び配線材7を説明するための図である。図1は、第一実施形態のバッテリーモジュール1の上面視を示す図である。図2は、図1に示す配線材7の要部を説明するための図である。

バッテリーモジュール1は、複数のバッテリー3Aからバッテリー3Lを配線材7によってそれぞれ接続して構成されている。配線材7は、フレキシブル基板10と、フレキシブル基板10上に形成された配線11とを含んでいる。バッテリー3Aからバッテリー3Lの端子33にはバスバー20が機械的、電氣的に接続していて、配線11がバスバー20に接続し、さらにコネクタ25に接続されている。バッテリー3Aからバッテリー3Lは直線方向に並べて配置され、各々の端子33から得られた電圧値(信号)がコネクタ25から図示しない基板に形成された図示しない回路に入力される。回路は、例えばバッテリー3Aからバッテリー3Lの電圧値の検知や温度センサ等を構成する。図1に示すバッテリーモジュール1は、図中のx方向にバッテリー3Aからバッテリー3Lを並べて配置しており、x方向に長くな

10

20

30

40

50

るように構成されている。換言すると、フレキシブル基板 10 は、x 方向が長手方向になっている。

#### 【0011】

図 1 に示すバッテリーモジュール 1 は、図示しないケース体に收容されて使用される。ケース体内において、配線材 7 は振動が加わったことによる破断を防ぐために振動を吸収して撓む部分を有している。撓み部分はその長さが長い方が振動の吸収効果が高いことが知られている。しかし、ケース体内部のスペースには制限があり、撓み部分には省スペース化と振動吸収の相反する二つの点が要求される。

本発明の第一実施形態から第四実施形態は、いずれも図 2 に示すように、フレキシブル基板 10 に切欠き部 100 を形成し、切欠き部 100 内に接続部 18 の撓み部分として作用する長手延出部 18a を配置している。

10

#### 【0012】

また、第一実施形態から第四実施形態は、いずれも長手延出部 18a をフレキシブル基板 10 の長手方向に沿って延出させて、フレキシブル基板 10 が幅方向に突出する部分を極力少なくしている。

このようにすれば、配線材 7 の配置スペース内に長手延出部 18a を配置できるので、長手延出部 18a の配置スペースを別に設けることがなく、長手延出部 18a の長さを十分な耐振性を確保できる程度に長くすることが可能である。

#### 【0013】

##### [ 第一実施形態 ]

以下、第一実施形態のバッテリーモジュール 1 及び配線材 7 について詳細に説明する。  
( バッテリーモジュール )

20

図 1 に示すように、バッテリーモジュール 1 は、一方向に配列された複数のバッテリー ( バッテリー 3A からバッテリー 3L ) を、バスバー 20 を介して互いに接続し、3A からバッテリー 3L の配列方向が長手方向のフレキシブル基板 10 を含む配線材 7 と、配線材 7 と接続されるバスバー 20 と、を備えている。バスバー 20 に形成されている孔 23 は、バッテリー 3A 等を固定するためのネジが挿通される挿通孔である。配線材 7 において、バッテリー 3A からバッテリー 3L のうちの少なくとも一部のバッテリーを接続するフレキシブル基板 10 は、バスバー 20 と接続する細幅の接続部 18 と、接続部 18 と接続されて接続部 18 より太幅の部分を含む本体部 68 と、を備えている。そして、図 2 に示すように、接続部 18 は、本体部 68 から長手方向に突出し、かつ長手方向に沿って延びる長手延出部 18a を有している。

30

#### 【0014】

第一実施形態では、フレキシブル基板 10 が、接続部 18 を複数有している。フレキシブル基板 10 は、接続部 18 と、この接続部 18 に対応して区分けされる本体部分 68a から本体部分 68k とをそれぞれ少なくとも一つ含む基板ユニット P1 から基板ユニット P11 を有している。換言すると、本体部分 68a ~ 68k は、本体部 68 を接続部 18 に対応つけて区分けされた各部分であり、接続部 18 と、この接続部 18 に対応する本体部分の組み合わせが基板ユニット ( 基板ユニット P1 から基板ユニット P11 のいずれか一つ ) である。

40

図 1 に示す配線材 7 には、基板ユニット P1 から基板ユニット P11 が含まれている。なお、図 1 に示した例では、ヒューズ 13 に向かって屈曲する配線 11 のパターンに合わせて本体部 68 を区切って本体部分 68a ~ 68k とし、各本体部分と、この本体部分に接続された一つの接続部 18 とを一つの基板ユニットとしている。

長手延出部 18a は、対応する基板ユニットの本体部分から突出する。長手延出部 18a と対応する基板ユニットの本体部分とは、長手延出部 18a と同一の基板ユニットに含まれる本体部分をいい、例えば、基板ユニット P3 の長手延出部 18a に対応する本体部分は本体部分 68c である。

#### 【0015】

図 1 に示すバッテリーモジュール 1 は、複数の基板ユニット P1 から基板ユニット P11

50

によりバッテリー 3 B からバッテリー 3 L が接続されている。バッテリーの両端に配置されたバッテリーを接続するフレキシブル基板 10 の部分は、配線の終端等に適するように任意の形状を有するものであってもよい。図 1 に示す例では、配線材 7 の端部 e のバスバー 21 は、バッテリー 3 A、3 L と直接接続されている。

#### 【0016】

上記構成において、細幅とは、接続部 18 の延出方向に直交する方向の長さ（幅）が本体部 68 に比して短いことをいう。接続部 18 より太幅の部分を含む本体部 68 とは、フレキシブル基板 10 のうちの接続部 18 の基端と接続されて、かつ接続部 18 の幅より幅広の部分を含むものであればよい。第一実施形態の本体部 68 は、具体的には図 1 に示す幅 W 以上の幅を有する部位を指す。

#### 【0017】

（配線材）

図 2 に示すように、配線材 7 は、フレキシブル基板 10 を含んでいる。バッテリー 3 A からバッテリー 3 L までを接続するフレキシブル基板 10 は、接続部 18 と、本体部 68 を備えている。また、接続部 18 は、本体部 68 からフレキシブル基板 10 の長手方向（図 1 中の x 方向）に沿って突出し、かつ延びる長手延出部 18 a を有している。接続部 18 と本体部 68 との間には、スリット 15 が形成されて、接続部 18 は本体部 68 に規制されることなく自由に浮き上がる、屈曲する、あるいは捻じれるように変位することができる。本明細書では、このような変位を総称して「撓む」とも記す。

#### 【0018】

図 2 に示す長手延出部 18 a は、図 1 に示す外接仮想領域 200 に配置される。外接仮想領域 200 は、フレキシブル基板 10 の本体部分 68 a ~ 68 k の各々に外接する仮想的な領域である。本体部分 68 a ~ 68 k の外接仮想領域 200 をまとめた全体は、本体部 68 の配置に必要なスペースと大凡一致している。この点から、第一実施形態では、長手延出部 18 a を配置するためのスペースを別途設ける必要がないことが分かる。

なお、図 1 において、外接仮想領域 200 を示す点線の一部は視認性を考慮して正確に外接する線とわずかにずらして示している。

#### 【0019】

また、接続部 18 は、長手延出部 18 a から長手方向と交差する方向に延出する交差延出部 18 b を有している。第一実施形態では、長手延出部 18 a の長さを交差延出部 18 b より長くし、振動に対して撓む部分を確保しながら接続部 18 において配線材 7 の幅方向の配置スペースを小さくしている。第一実施形態においては、交差延出部 18 b がバスバー 20 と接続するための最小長さになっていて、配線材 7 にバスバー 20 を近接させて配置することができる。

また、フレキシブル基板 10 上に形成される配線 11 は、途中にヒューズ 13 を有し、バッテリーモジュール 1 において過電流が流れることに備えている。配線 11 の端部には電極 12 が形成されている。第一実施形態では、電極 12 を半田材料によりバスバー 20 に接続している。このため、交差延出部 18 b のバスバー 20 と重なる端部には図示しない孔が形成されていて、孔を介して半田材料により配線 11 とバスバー 20 とが機械的、電氣的に接続される。また、配線 11 の他方の端部は、コネクタ 25（図 1）に接続されている。フレキシブル基板 10 には配線材 7 をバッテリーに接続する際に使用される位置合わせ孔 14 が形成されている。

ただし、第一実施形態は、配線 11 とバスバー 20 とを半田により接続することに限定されるものでなく、半田の他、レーザ溶接、超音波接合、リベット接続等によって配線 11 をバスバー 20 に接続してもよい。

#### 【0020】

フレキシブル基板 10 は、例えば、薄膜状の絶縁体であるベースフィルム上に配線 11 を形成して製造される。配線 11 は端子部や半田付けがされる部分を除いて絶縁体シートにより保護されている。ベースフィルムにはポリイミドやポリエステル（ポリエチレンナフタレート（PEN）、液晶ポリマー（LCP））等のプラスチック樹脂が使用される。導体

10

20

30

40

50

には銅あるいは銅箔が使用される。接着剤にはエポキシ系の樹脂やアクリル樹脂が使用される。バスバー 20 は、例えば銅、真鍮、アルミニウム等の導電率の高い材料で形成される。

#### 【0021】

以上の構成によれば、第一実施形態は、配線材 7 の配置スペースを小さくすることができる。また、第一実施形態は、小さいスペース内にバッテリー 3 A からバッテリー 3 L を配置することによって電池容量を高めることに有利である。

また、本体部 68 から延出する部分を設けたフレキシブル基板 10 は、振動が加わった場合、本体部 68 に延出方向の亀裂が生じる可能性がある。このため、例えば交差延出部 18 b を直接本体部 68 に接続させた場合、配線 11 と交差する方向に亀裂が生じて配線 11 を断線させる可能性がある。一方、長手延出部 18 a を設けた第一実施形態の配線材 7 では、長手延出部 18 a の基端に x 方向（図 1）の亀裂が生じて、この亀裂が配線 11 と交差し難く、亀裂によって配線 11 が断線する範囲を小さくすることができる。

#### 【0022】

図 3 は、第一実施形態の変形例を説明するための図である。図 3 に示す配線材は、図 2 に示す配線材 7 に、さらにジョイント部 19 a、ジョイント部 19 b を設けたものである。ジョイント部 19 a、19 b は、接続部 18 と本体部 68 とを、接続部 18 が破断することに要する力よりも小さい力で破断可能な部材である。

「接続部 18 が破断することに要する力」とは、部材を破断させるために必要な引張荷重または力をいう。引張試験において破断強度と破断荷重は類似している。シート状のフレキシブル基板 10 では、破断強度が力をシート幅で除算した値（kgf/mm）により表される。

第一実施形態では、ジョイント部 19 a、19 b をいずれも接続部 18 と同様のフレキシブル基板 10 により形成しているため、ジョイント部 19 a、19 b の幅を接続部 18 の幅より細くすることによってジョイント部 19 a、19 b の破断強度を接続部 18 よりも低くすることができる。

#### 【0023】

上記構成によれば、バッテリーモジュール 1 に配線材を組付ける際には接続部 18 がジョイント部 19 a、19 b により本体部 68 に接続されていて、接続部 18 をバスバー 20 に接続する作業が容易になる。また、配線材の組付け後、フレキシブル基板 10 に荷重が加わった場合には接続部 18 よりも先にジョイント部 19 a、19 b が破断する。ジョイント部 19 a、19 b が破断すると、長手延出部 18 a が自由に撓むようになって振動を吸収し、接続部 18 は破断し難くなる。つまり、図 3 に示すジョイント部 19 a、19 b は、配線材の組み付け作業の効率性と、組付け後の破断の防止とを両立させることができる。

#### 【0024】

ただし、第一実施形態のジョイント部は、図 3 に示す構成に限定されるものではない。例えば、ジョイント部は、ジョイント部 19 a、19 b のように一定の幅を有するものに限定されず、さらに破断させたい個所の幅を特に細くするようにしてもよい。また、ジョイント部は、接続部 18 と同様の部材の幅を細く加工するものに限定されず、接続部 18 よりも破断強度の低い部材によって接続部 18 を本体部 68 に固定しておくものであってもよい。

#### 【0025】

図 4 は、第一実施形態の配線材の他の変形例を説明するための図である。図 4 に示す接続部 38 は、長手延出部 38 a は、長手方向に延出すると共に長手方向と交差する方向の凹凸を有するミアンダ形状である。なお、長手延出部 38 a は、図 1 中の x 方向に沿って延出した後、比較的緩やかにバスバー 20 に向かい、図 1 中の y 方向に沿って延出する。第一実施形態では、接続部 38 のうちの y 方向に沿う部分を交差延出部 38 b とし、本体部 68 から交差延出部 38 b に至るまでの接続部 38 の部分を長手延出部 38 a とする。

#### 【0026】

10

20

30

40

50

図４に示す接続部３８は、一定の幅を有し、外縁が湾曲していることによって外縁が直線の接続部１８よりも力が非一様に作用する。このため、接続部３８は、接続部１８よりも撓み易くなって高い破断防止効果を得ることができる。なお、図４に示す配線材は、図３に示す配線材と同様にジョイント部１９ａ、１９ｂを備えていて、バッテリーモジュール１への組み付け作業時には長手延出部３８ａが本体部６８に固定されていて、荷重の印加時にはジョイント部１９ａ、１９ｂが切り離されてスリット３５により本体部６８から離れて撓むようになる。このことにより、ジョイント部１９ａ、１９ｂを備える接続部３８は、組付けの作業性と破断防止とを両立させることができる。

【００２７】

[第二実施形態]

次に、第二実施形態の配線材を説明する。図５及び図６は、第二実施形態の配線材を説明するための図である。第二実施形態の配線材は、第一実施形態が長手延出部と交差延出部の両方をフレキシブル基板１０により形成しているのに対し、交差延出部を長手延出部と異なる導電性部材により形成する点で第一実施形態と相違する。第二実施形態の例では、導電性部材をウェルディング・プレート(welding plate)４２としている。

図５に示す配線材では、長手延出部４８に配線１１が形成されていて、配線１１とバスバー２０とをウェルディング・プレート４２が電氣的、機械的に接続している。バスバー２０とウェルディング・プレート４２の接続は、溶接によって行われる。交差延出部を長手延出部と別体とする第二実施形態は、長手延出部１８ａと交差延出部１８ｂとが一体の接続部１８を構成するものよりも配線材を組み付ける作業が容易である。

【００２８】

図６は、第二実施形態において、長手延出部４８よりも破断強度が低いジョイント部４９を設けた配線材を示している。交差延出部を別体のウェルディング・プレート４２とする第二実施形態では、ジョイント部４９が長手延出部４８と本体部６８とを接続する。このような構成によれば、配線材の組み付け時には長手延出部４８が本体部６８に固定されているので作業がしやすく、荷重が加わった際にはジョイント部４９が破断して長手延出部４８が撓むようにすることができる。

【００２９】

また、図５、図６に示す長手延出部４８は、第一実施形態の接続部１８と同様に、本体部分を内包する外接仮想領域２００の内部に設けられている。このとき、図５、図６に示す第二実施形態の長手延出部４８は、バスバー２０の側の外縁が外接仮想領域２００の外縁と一致して長手延出部４８の周辺の一部と本体部６８との間にスリット１５が生じている。しかし、第二実施形態は、このような構成に限定されず、長手延出部４８を外接仮想領域２００のさらに内側に設けるようにしてもよい。

【００３０】

図７は、第二実施形態の変形例であって、長手延出部４８を外接仮想領域２００に内包されるように配置した配線材の例を示す図である。図７に示す配線材は、長手延出部４８の全周にスリット１５が形成されて、長手延出部４８とバスバー２０との間に配線１１が形成された本体部６８が配置される。図７に示す配線材は、図５、図６に示す配線材よりも配線１１の引き回しの自由度を高めることができ、配線１１の設計やレイアウトが容易になる。

図８は、ミアンダ形状の長手延出部５８を外接仮想領域２００に内包されるように形成した例を示す図である。図８に示す配線材においても、長手延出部５８の全周にスリット３５が形成される。そして、長手延出部５８とバスバー２０との間には本体部６８が配置され、長手延出部５８とバスバー２０との間の本体部６８に配線１１を形成できるようになる。

【００３１】

さらに、図７、図８に示すように、長手延出部の全周にスリット３５が形成される配線材は、長手延出部の片側にのみスリットが形成されるものよりもスリット３５から長手方向の亀裂が生じ易くなる。

10

20

30

40

50



図 9 は、上記の点に考慮して、亀裂防止用の部材を設けた例を示している。図 9 に示す配線材は、スリット 3 5 の近傍にダミーパターン 1 3 1 a、ダミーパターン 1 3 1 b を備えている。第二実施形態では、ダミーパターン 1 3 1 a、1 3 1 b を形成するにあたり、配線 1 1 を形成する工程において配線 1 1 と同様の材料により同時に形成することができる。

#### 【 0 0 3 2 】

##### [ 第三実施形態 ]

次に、第三実施形態のバッテリーモジュールを説明する。図 1 0 は、第三実施形態のバッテリーモジュールの要部を説明するための図である。図 1 0 に示すように、バスバー 2 7 は、バッテリー 3 A からバッテリー 3 L の端子と係り合う端子係合部 2 7 a を有している。端子係合部 2 7 a は、第一実施形態、第二実施形態のバスバー 2 0 と実質的に同様の構成であって、孔 2 3 を備える板状の金属部材である。また、バスバー 2 7 は、端子係合部 2 7 a から長手延出部 5 8 に向かって延びる突端部 2 7 b を有している。突端部 2 7 b は、電極 1 2 上に重なって配線 1 1 と電氣的に導通している。

10

#### 【 0 0 3 3 】

図 1 1 は、図 1 0 のバッテリーモジュールの変形例を説明するための図である。図 1 1 に示すバッテリーモジュールは、長手延出部 5 8 の下に突端部 2 7 b が配置されている点で図 1 0 に示す構成と異なっている。突端部 2 7 b は絶縁性のフレキシブル基板 1 0 で形成されている。このため、突端部 2 7 b のうちの電極 1 2 下のフレキシブル基板 1 0 のベースフィルムの部分に図示しない孔が形成されており、電極 1 2 はこの孔を通して突端部 2 7 b と導通する。

20

#### 【 0 0 3 4 】

##### [ 第四実施形態 ]

図 1 2 ( a )、図 1 2 ( b ) は、第四実施形態のバッテリーモジュールの要部を説明するための図であって、図 1 2 ( a ) はバッテリーモジュールの本体部 6 8 を上方からみた上面図、図 1 2 ( b ) は、図 1 2 ( a ) に示す本体部 6 8 の裏面を示す図である。第四実施形態のバッテリーモジュールは、フレキシブル基板 1 0 がバスバー 2 0 を覆うように構成される。第四実施形態のバッテリーモジュールは、フレキシブル基板 1 0 が絶縁性を有するので、接続部 3 8 の電極 1 2 に当たる部位にコンタクト孔を形成し、配線 1 1 とバスバー 2 0 とを電氣的に接続する必要がある。また、バスバー 2 0 上に配線 1 1 を引き回してもフレキシブル基板 1 0 はフレキシブル基板 1 0 とバスバー 2 0 との間の絶縁性を保ち、バッテリーモジュールを正常に稼働させることができる。

30

図 1 2 ( a )、図 1 2 ( b ) のバッテリーモジュールは、配線 1 1 の引き回しの自由度を高めることができるので、回路のレイアウトや設計が容易になる。

#### 【 0 0 3 5 】

図 1 3 ( a )、図 1 3 ( b ) は、第四実施形態の変形例を説明するための図であって、図 1 3 ( a ) は変形例の本体部 6 8 を上方からみた上面図、図 1 3 ( b ) は、図 1 3 ( a ) に示す本体部 6 8 の裏面を示す図である。図 1 3 ( a )、図 1 3 ( b ) に示すバッテリーモジュールでは、バスバー 2 0 に代えてバスバー 2 9 を使用する。バスバー 2 9 ( 端子係合部 2 9 a および突端部 2 9 b ) は、第四実施形態のバスバー 2 0 の孔 2 3 のさらに外側に導体部分が存在するバスバーである。バスバー 2 9 を用いることにより、第四実施形態は、バスバー 2 9 をフレキシブル基板 1 0 で覆い、バスバー 2 9 に対して二方から電極 1 2 を接続してバッテリーの電位を検知することができる。

40

また、第四実施形態では、図 1 3 に示すバッテリーモジュールにおいても長手延出部 8 8 a と交差延出部 8 8 b とによって接続部 8 8 を構成し、接続部 8 8 の全周にスリット 8 9 を形成している。

#### 【 0 0 3 6 】

上記実施形態は、以下の技術思想を包含するものである。

( 1 ) 一方向に配列された複数のバッテリーを、バスバーを介して互いに接続し、前記バッテリーの配列方向が長手方向のフレキシブル基板を含む配線材であって、前記バスバーと接

50

続する細幅の接続部と、前記接続部と接続されて前記接続部より太幅の部分を含む本体部と、を有し、前記接続部は、前記本体部から前記長手方向に突出し、かつ前記長手方向に沿って延びる長手延出部を有する、配線材。

(2) 前記フレキシブル基板は、前記接続部を複数有し、前記接続部と当該接続部に対応して区分けされる本体部分とをそれぞれ少なくとも一つ基板ユニットを有し、前記長手延出部は、対応する前記基板ユニットの前記本体部分から突出する、(1)の配線材。

(3) 前記長手延出部は、対応する前記基板ユニットの前記本体部分に外接する外接仮想領域に配置される、(2)の配線材。

(4) 前記長手延出部は、前記外接仮想領域に内包されるように配置される、(3)の配線材。

(5) 前記接続部と前記本体部とを、前記接続部が破断することに要する力よりも小さい力により破断可能なジョイント部をさらに備える、(1)から(4)のいずれか一つの配線材。

(6) 前記長手延出部は、前記長手方向に延出すると共に前記長手方向と交差する方向の凹凸を有するミランダ形状である、(1)から(5)のいずれか一つの配線材。

(7) 前記接続部は、前記長手延出部から前記長手方向と交差する方向に延出して前記バスバーと接続する交差延出部を有し、前記長手延出部の長さは前記交差延出部より長い、(1)から(6)のいずれか一つの配線材。

(8) 一方向に配列された複数のバッテリーを、バスバーを介して互いに接続し、前記バッテリーの配列方向が長手方向のフレキシブル基板を含む配線材を備え、前記配線材は、前記バスバーと接続する細幅の接続部と、前記接続部と接続されて前記接続部より太幅の部分を含む本体部と、を有し、前記接続部は前記本体部から前記長手方向に突出し、かつ前記長手方向に沿って延びる長手延出部を有し、前記バスバーは、前記バッテリーの端子と係り合う端子係合部と、前記端子係合部から前記長手延出部に向かって延びる突端部と、を有する、バッテリーモジュール。

(9) 前記フレキシブル基板が前記バスバーを覆っている、(8)のバッテリーモジュール。

#### 【符号の説明】

#### 【0037】

1・・・バッテリーモジュール

3A～3L・・・バッテリー

7・・・配線材

10・・・フレキシブル基板

11・・・配線

12・・・電極

13・・・ヒューズ

14・・・位置合わせ孔

15、35、89・・・スリット

18、38・・・接続部

18a、38a、48、58、88a・・・長手延出部

18b、38b、88b・・・交差延出部

19a、19b、49・・・ジョイント部

20、21、27、29・・・バスバー

23・・・孔

25・・・コネクタ

27a、29a・・・端子係合部

27b、29b・・・突端部

33・・・端子

131a、131b・・・ダミーパターン

42・・・ウェルディング・プレート

68・・・本体部

10

20

30

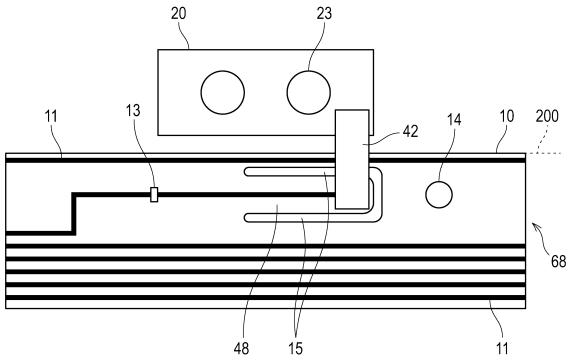
40

50

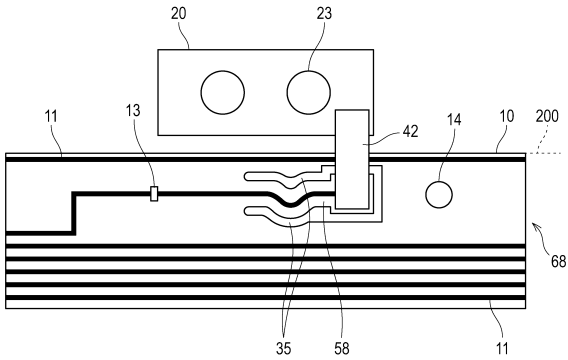




【図 7】



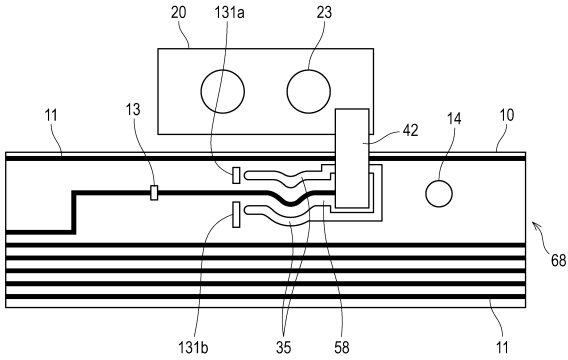
【図 8】



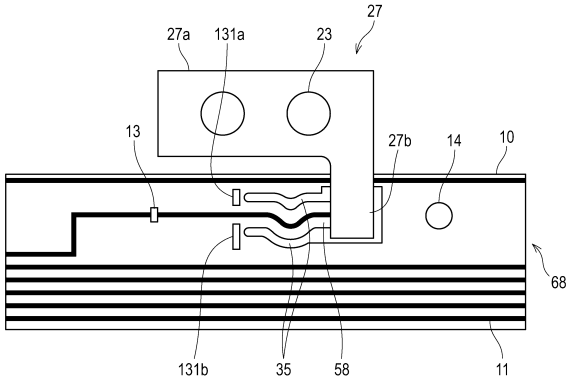
10

20

【図 9】



【図 10】

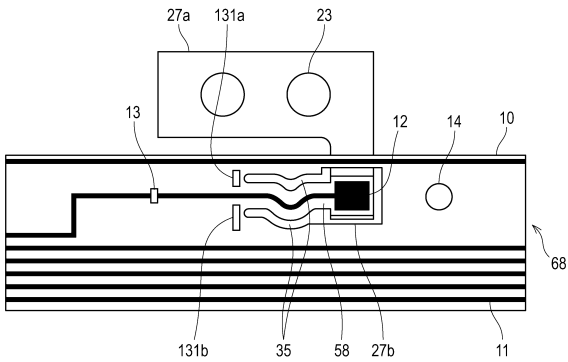


30

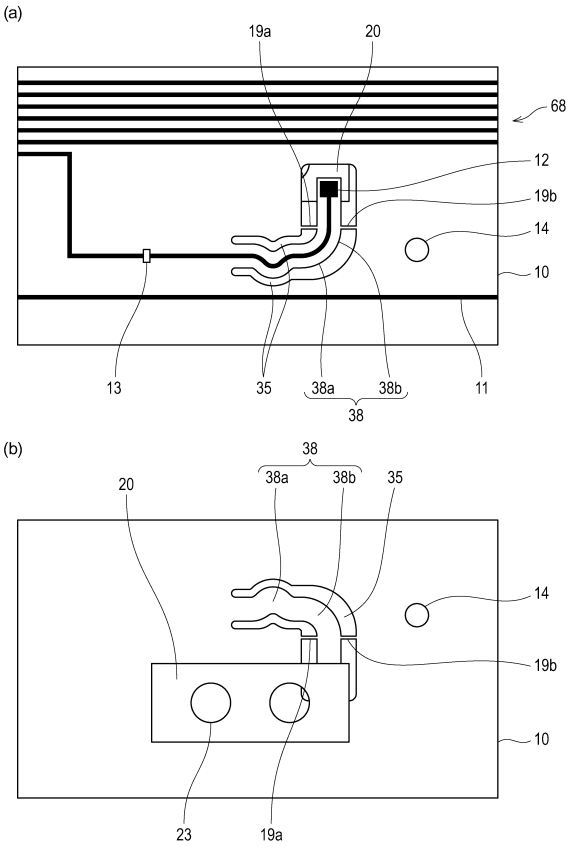
40

50

【図 1 1】



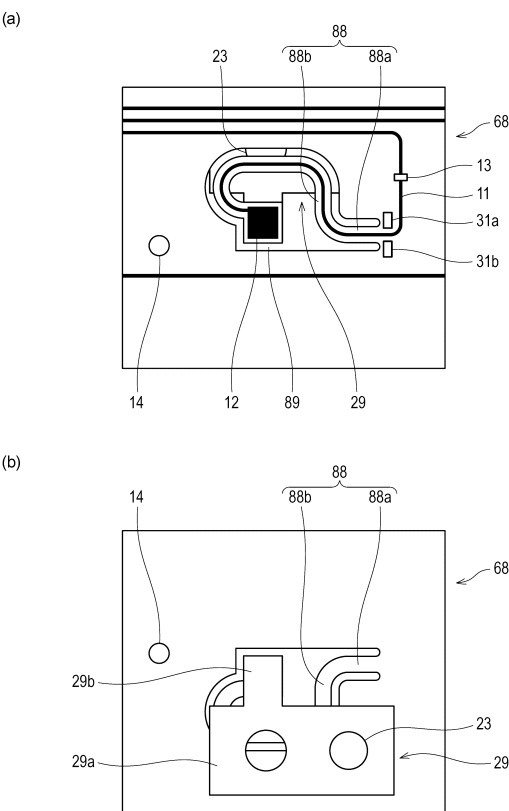
【図 1 2】



10

20

【図 1 3】



30

40

50

## フロントページの続き

東京都港区芝大門1丁目12番15号 日本メクトロン株式会社内

審査官 井原 純

- (56)参考文献 特開2020-087665(JP,A)  
特開2019-023996(JP,A)  
中国特許出願公開第108155506(CN,A)  
中国実用新案第206211098(CN,U)  
特開2013-098032(JP,A)  
米国特許出願公開第2018/0019451(US,A1)  
特開2013-054940(JP,A)  
特開2017-033646(JP,A)  
特開2013-080621(JP,A)  
特開2020-013765(JP,A)  
米国特許出願公開第2019/0181418(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
H01M 50/50 - 50/598  
H01M 50/20 - 50/298