

(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 01 M 50/519 (2021.01)	H 01 M 50/519
H 01 M 50/284 (2021.01)	H 01 M 50/284
H 01 M 50/569 (2021.01)	H 01 M 50/569
H 01 M 50/204 (2021.01)	H 01 M 50/204 4 0 1 D
H 01 M 50/503 (2021.01)	H 01 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 日本メクトロン株式会社 東京都港区芝大門1丁目12番15号
(22)出願日	令和1年6月7日(2019.6.7)	(74)代理人	100137589 弁理士 右田 俊介
(65)公開番号	特開2020-202060(P2020-202060 A)	(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
(43)公開日	令和2年12月17日(2020.12.17)	(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
審査請求日	令和4年3月10日(2022.3.10)	(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を、バスバーを介して互いに接続し、前記バッテリ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。

【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。

10

【請求項 6】

一方向に配列された複数のバッテリを、バスバーを介して互いに接続し、前記バッテリ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あり、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アンダ形状である、配線材。

20

【請求項 7】

一方向に配列された複数のバッテリを、バスバーを介して互いに接続し、前記バッテリ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あり、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、バッテリモジュール。

30

【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 に記載のバッテリモジュール。

40

【請求項 9】

一方向に配列された複数のバッテリを、バスバーを介して互いに接続し、前記バッテリ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。

50

【請求項 10】

一方向に配列された複数のバッテリを、バスバーを介して互いに接続し、前記バッテリ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モジュールに関する。

【背景技術】**【0002】**

複数のバッテリをケース体に収容したバッテリモジュールがある。バッテリモジュールでは、ケース体内で配線によりバッテリと導電端子（バスバー）とを電気的に接続してバッテリ電圧を監視する。また、バッテリモジュールでは、振動が加わった場合に複数のバッテリ間を接続する配線が切れる、あるいは揺れる等してバッテリ間の電気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、バッテリと接続する配線下の長さに余裕を持たせ、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の収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を、バスバーを介して互いに接続し、前記バッテリ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を、バスバーを介して互いに接続し、前記バッテリ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モジュールを提供することができる。

10

【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。

20

【図8】第二実施形態の他の変形例であって、ミア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。

30

バッテリモジュール1は、複数のバッテリ3Aからバッテリ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3Aからバッテリ3Lの端子33にはバスバー20が機械的、電気的に接続していて、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3Aからバッテリ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3Aからバッテリ3Lの電圧値の検知や温度センサ等を構成する。図1に示すバッテリモジュール1は、図中のx方向にバッテリ3Aからバッテリ3Lを並べて配置しており、x方向に長くな

40

50

るよう構成されている。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つている。

【0011】

図 1 に示すバッテリモジュール 1 は、図示しないケース体に収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。

【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 の長さを充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。
(バッテリモジュール)

図 1 に示すように、バッテリモジュール 1 は、一方向に配列された複数のバッテリ(バッテリ 3A からバッテリ 3L)を、バスバー 20 を介して互いに接続し、3A からバッテリ 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 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 3A からバッテリ 3L のうちの少なくとも一部のバッテリ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。

【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。

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

10

20

30

40

50

によりバッテリ 3 B からバッテリ 3 L が接続されている。バッテリの両端に配置されたバッテリ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 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。

10

【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 3 A からバッテリ 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。

20

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。

30

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、電気的に接続される。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。

40

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チル（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

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 3A からバッテリ 3L 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 18b 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 18a を設けた第一実施形態の配線材 7 では、長手延出部 18a の基端に x 方向（図 1）の亀裂が生じても、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 19a、ジョイント部 19b を設けたものである。ジョイント部 19a、19b 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 19a、19b 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 19a、19b 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 19a、19b 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 19a、19b 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 19a、19b が破断する。ジョイント部 19a、19b が破断すると、長手延出部 18a 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 19a、19b 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 19a、19b 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 38a 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 38a 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 38b とし、本体部 68 から交差延出部 38b に至るまでの接続部 38 の部分を長手延出部 38a 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よりも撓み易くなつ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が電気的、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易く、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つて、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て、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35の近傍にダミーパターン131a、ダミーパターン131bを備えている。第二実施形態では、ダミーパターン131a、131bを形成するにあたり、配線11を形成する工程において配線11と同様の材料により同時に形成することができる。

【0032】

[第三実施形態]

次に、第三実施形態のバッテリモジュールを説明する。図10は、第三実施形態のバッテリモジュールの要部を説明するための図である。図10に示すように、バスバー27は、バッテリ3Aからバッテリ3Lの端子と係り合う端子係合部27aを有している。端子係合部27aは、第一実施形態、第二実施形態のバスバー20と実質的に同様の構成であって、孔23を備える板状の金属部材である。また、バスバー27は、端子係合部27aから長手延出部58に向かって延びる突端部27bを有している。突端部27bは、電極12上に重なって配線11と電気的に導通している。

10

【0033】

図11は、図10のバッテリモジュールの変形例を説明するための図である。図11に示すバッテリモジュールは、長手延出部58の下に突端部27bが配置されている点で図10に示す構成と異なっている。突端部27bは絶縁性のフレキシブル基板10で形成されている。このため、突端部27bのうちの電極12下のフレキシブル基板10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12はこの孔を通して突端部27bと導通する。

20

【0034】

[第四実施形態]

図12(a)、図12(b)は、第四実施形態のバッテリモジュールの要部を説明するための図であって、図12(a)はバッテリモジュールの本体部68を上方からみた上面図、図12(b)は、図12(a)に示す本体部68の裏面を示す図である。第四実施形態のバッテリモジュールは、フレキシブル基板10がバスバー20を覆うように構成される。第四実施形態のバッテリモジュールは、フレキシブル基板10が絶縁性を有するので、接続部38の電極12に当たる部位にコンタクト孔を形成し、配線11とバスバー20とを電気的に接続する必要がある。また、バスバー20上に配線11を引き回してもフレキシブル基板10はフレキシブル基板10とバスバー20との間の絶縁性を保ち、バッテリモジュールを正常に稼動させることができる。

30

図12(a)、図12(b)のバッテリモジュールは、配線11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。

【0035】

図13(a)、図13(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13(a)は変形例の本体部68を上方からみた上面図、図13(b)は、図13(a)に示す本体部68の裏面を示す図である。図13(a)、図13(b)に示すバッテリモジュールでは、バスバー20に代えてバスバー29を使用する。バスバー29(端子係合部29aおよび突端部29b)は、第四実施形態のバスバー20の孔23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29を用いることにより、第四実施形態は、バスバー29をフレキシブル基板10で覆い、バスバー29に対して二方から電極12を接続してバッテリ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13に示すバッテリモジュールにおいても長手延出部88aと交差延出部88bとによって接続部88を構成し、接続部88の全周にスリット89を形成している。

【0036】

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を、バスバーを介して互いに接続し、前記バッテリ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アンダ形状である、(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を、バスバーを介して互いに接続し、前記バッテリ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)のバッテリモジュール。

【符号の説明】

【0037】

1 . . . バッテリモジュール

3 A ~ 3 L . . . バッテリ

7 . . . 配線材

1 0 . . . フレキシブル基板

1 1 . . . 配線

1 2 . . . 電極

1 3 . . . ヒューズ

1 4 . . . 位置合わせ孔

1 5 、 3 5 、 8 9 . . . スリット

1 8 、 3 8 . . . 接続部

1 8 a 、 3 8 a 、 4 8 、 5 8 、 8 8 a . . . 長手延出部

1 8 b 、 3 8 b 、 8 8 b . . . 交差延出部

1 9 a 、 1 9 b 、 4 9 . . . ジョイント部

2 0 、 2 1 、 2 7 、 2 9 . . . バスバー

2 3 . . . 孔

2 5 . . . コネクタ

2 7 a 、 2 9 a . . . 端子係合部

2 7 b 、 2 9 b . . . 突端部

3 3 . . . 端子

1 3 1 a 、 1 3 1 b . . . ダミーパターン

4 2 . . . ウエルディング・プレート

6 8 . . . 本体部

10

20

30

40

50

6 8 a ~ 6 8 k . . . 本体部分

100 切欠き部

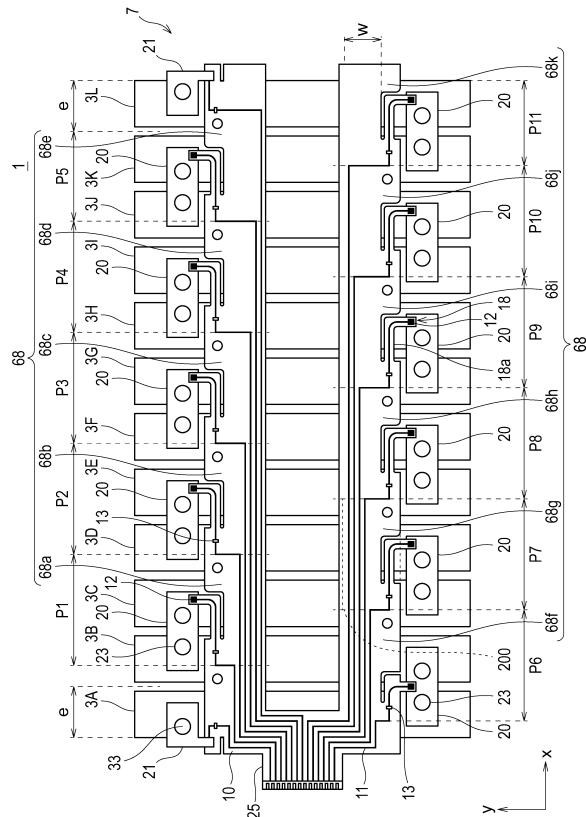
200 · · · 外接仮想領域

e . . . 端部

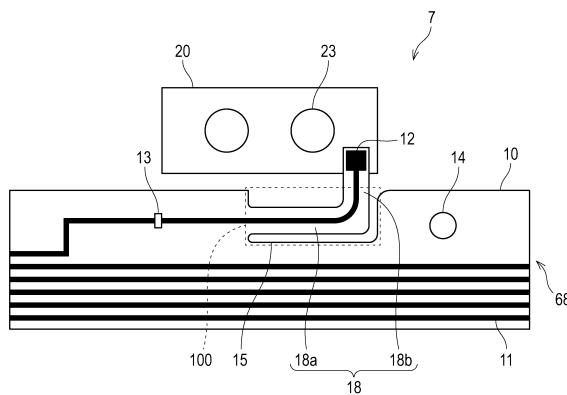
P 1 ~ P 11 . . . 基板ユニット

【 図面 】

【図1】



【図2】



10

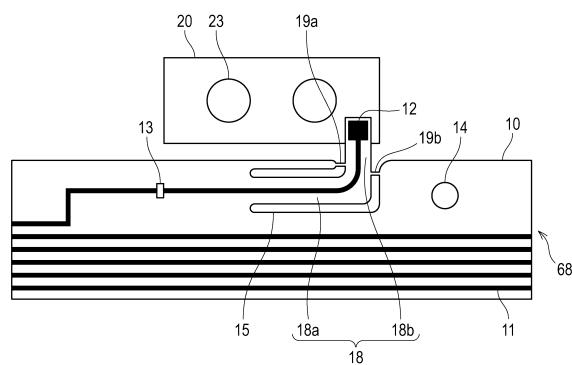
20

30

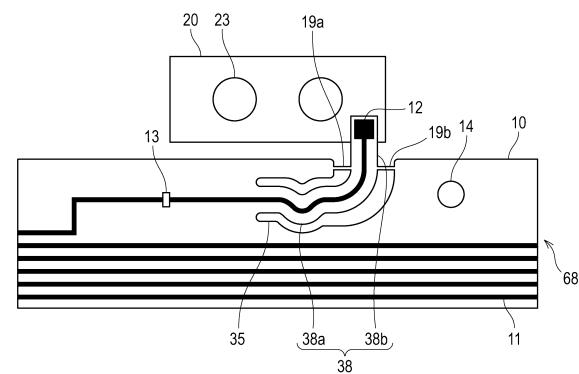
40

50

【図3】



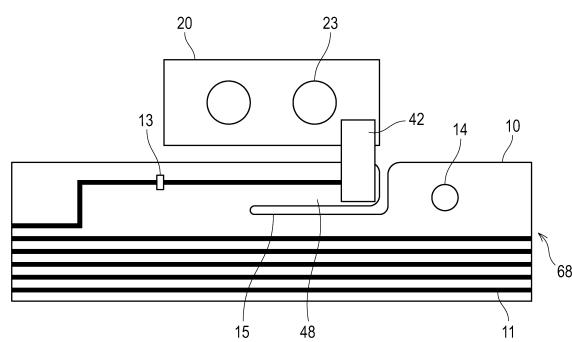
【図4】



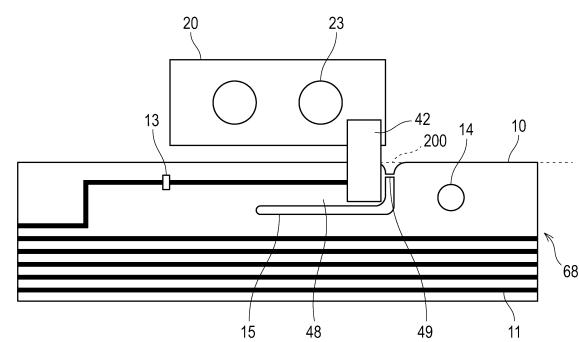
10

20

【図5】



【図6】



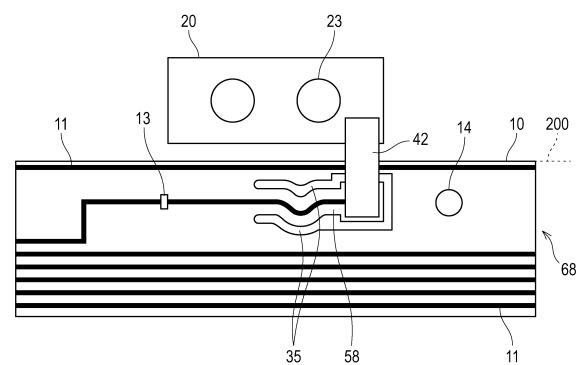
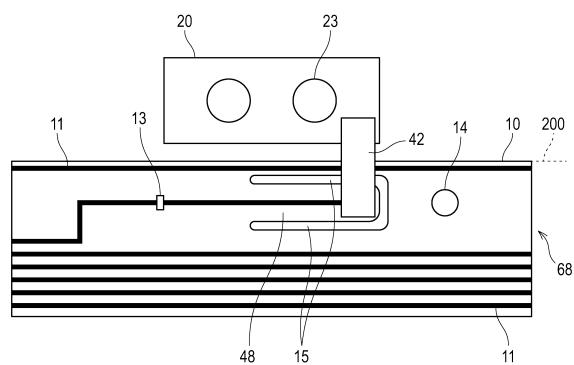
30

40

50

【図 7】

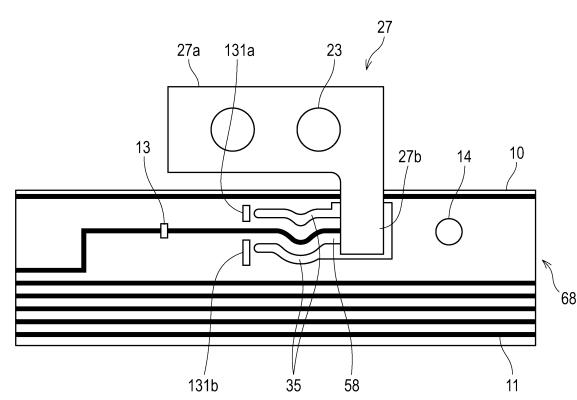
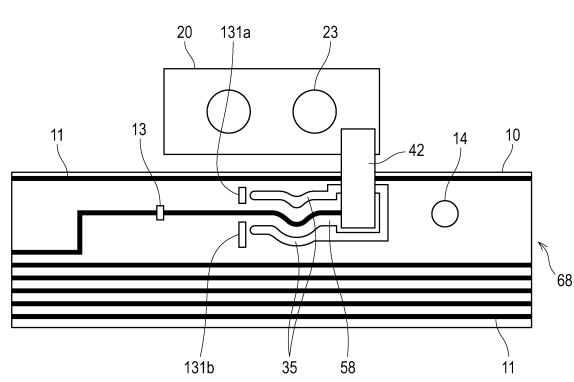
【図 8】



10

【図 9】

【図 10】



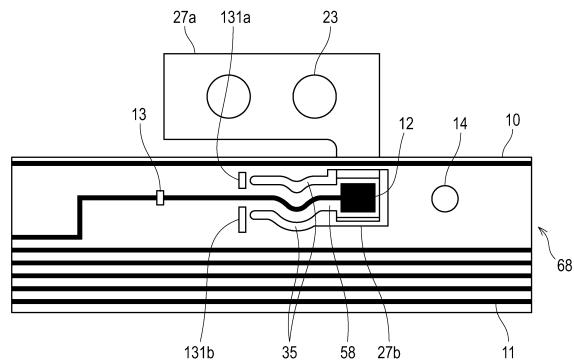
20

30

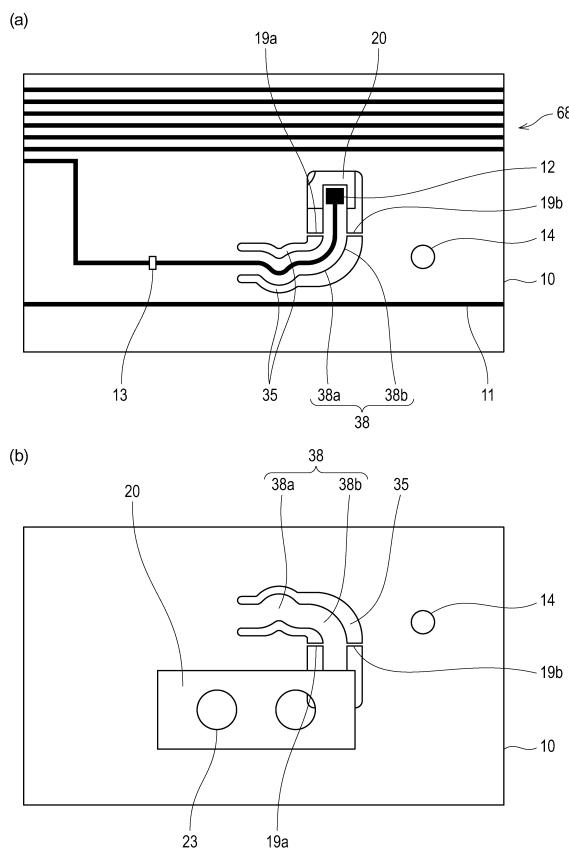
40

50

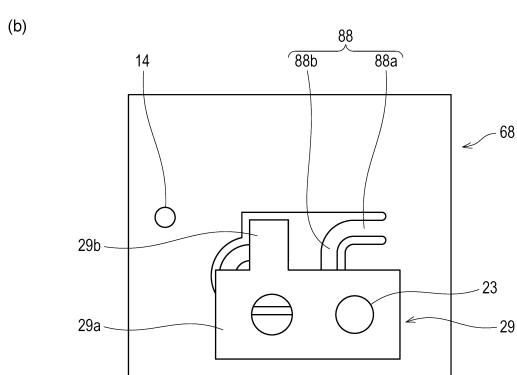
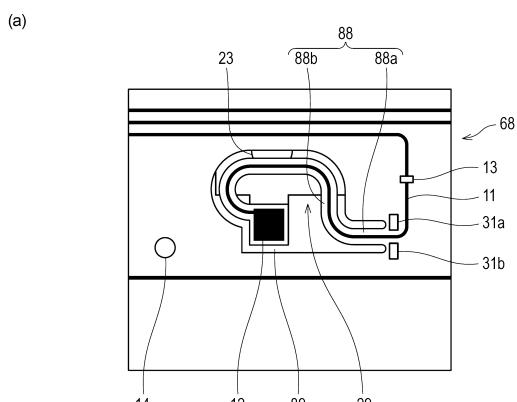
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



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