

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6360092号
(P6360092)

(45) 発行日 平成30年7月18日(2018.7.18)

(24) 登録日 平成30年6月29日(2018.6.29)

(51) Int. Cl.	F 1		
HO 1 M 2/20	(2006.01)	HO 1 M 2/20	A
HO 1 M 2/34	(2006.01)	HO 1 M 2/34	A
HO 1 M 2/10	(2006.01)	HO 1 M 2/10	M
		HO 1 M 2/34	B

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2016-56043 (P2016-56043)	(73) 特許権者	000006895
(22) 出願日	平成28年3月18日 (2016.3.18)		矢崎総業株式会社
(65) 公開番号	特開2017-174512 (P2017-174512A)		東京都港区三田1丁目4番28号
(43) 公開日	平成29年9月28日 (2017.9.28)	(74) 代理人	110001771
審査請求日	平成29年6月19日 (2017.6.19)		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	五十嵐 傑
			静岡県掛川市大坂653-2 矢崎部品株式会社内
		(72) 発明者	小池 弘訓
			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】 電池接続モジュール、電池接続モジュールの製造方法、電池パック、および保護部材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

バスバ本体と、前記バスバ本体に対して厚さ方向の一方側に向けて折り曲げられて各電池セルにそれぞれ接続される複数の接続部と、を有し、かつ前記接続部における前記バスバ本体と前記電池セルとの間に溶断部が設けられており、複数の前記電池セルを電氣的に接続するバスバと、

前記バスバ本体と前記電池セルとの間に配置され、複数の前記接続部を個々に囲む複数の筒状部を有する絶縁性の保護部材と、

を備え、

前記保護部材は、前記電池セルと対向する板状の第一カバー部と、前記第一カバー部よりも前記電池セル側に配置され、複数の貫通孔を有する板状の第二カバー部と、を有し、
複数の前記筒状部は、前記第一カバー部と一体に形成されており、複数の前記貫通孔から前記電池セルに向けて突出していることを特徴とする電池接続モジュール。

【請求項2】

前記電池セルに組み付けられた状態において、前記筒状部の先端が、前記電池セルの端面によって閉塞される

請求項1に記載の電池接続モジュール。

【請求項3】

前記第一カバー部は、複数の前記筒状部を互いに連結し、かつ前記バスバ本体における前記電池セル側の面を覆う

請求項 1 または 2 に記載の電池接続モジュール。

【請求項 4】

抜き加工によって、バスバ本体と、各電池セルにそれぞれ接続される複数の接続部と、を有し、かつ前記接続部における前記バスバ本体と前記電池セルとの間に溶断部を有するバスバを形成し、かつ前記抜き加工において前記接続部における基端と先端との間の一部と前記バスバ本体とをつなぐつなぎ部を残して前記接続部を形成する抜き工程と、

前記抜き工程よりも後に実行され、前記バスバ本体と前記電池セルとの間に配置され、複数の前記接続部を個々に囲む複数の筒状部を有する絶縁性の保護部材を前記バスバに組み付ける保護部材組み付け工程と、

前記保護部材組み付け工程よりも後に実行され、前記つなぎ部を切断する切断工程と、

前記切断工程よりも後に実行され、前記接続部を前記バスバ本体の厚さ方向の一方側に向けて折り曲げる折り曲げ工程と、

を含むことを特徴とする電池接続モジュールの製造方法。

10

【請求項 5】

複数の電池セルと、

バスバ本体と、前記バスバ本体から厚さ方向の一方側に向けて折り曲げられて各前記電池セルにそれぞれ接続される複数の接続部と、を有し、かつ前記接続部における前記バスバ本体と前記電池セルとの間に溶断部が設けられており、複数の前記電池セルを電氣的に接続するバスバと、

前記バスバ本体と前記電池セルとの間に配置され、複数の前記接続部を個々に囲む複数の筒状部を有する絶縁性の保護部材と、

を備え、

前記保護部材は、前記電池セルと対向する板状の第一カバー部と、前記第一カバー部よりも前記電池セル側に配置され、複数の貫通孔を有する板状の第二カバー部と、を有し、複数の前記筒状部は、前記第一カバー部と一体に形成されており、複数の前記貫通孔から前記電池セルに向けて突出していることを特徴とする電池パック。

20

【請求項 6】

複数の電池セルと対向する絶縁性の板状の第一カバー部と、

前記第一カバー部よりも前記電池セル側に配置され、複数の貫通孔を有する絶縁性の板状の第二カバー部と、

前記第一カバー部と一体に形成され、かつ前記第一カバー部から突出する絶縁性の複数の筒状部と、

を備え、

複数の前記筒状部は、複数の前記貫通孔から電池セルに向けて突出しており、バスバ本体から厚さ方向の一方側に向けて折り曲げられて複数の前記電池セルにそれぞれ接続される複数の接続部を個々に囲む

ことを特徴とする保護部材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池接続モジュール、電池接続モジュールの製造方法、電池パック、および保護部材に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電池セルの電極に接続されるバスバがある。特許文献 1 には、基板と、各蓄電素子の電極と接続されるとともに、所定値以上の電流が流れた際に溶断して蓄電素子との電氣的な接続を遮断する複数の接続部と、を備える接続部材の技術が開示されている。特許文献 1 の接続部は、基板が打ち抜き加工されることにより形成されるとともに、打ち抜き方向に折り曲げられた少なくとも 2 つの折曲部を有する。

【0003】

30

40

50

特許文献1の接続部材は、ヒューズとしての溶断特性を備えつつ、振動等による蓄電素子と接続部材との間の3次元方向の変位に対して効率良く応力を吸収・分散させることができる」とされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2014-154337号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

特許文献1の接続部材のごとき溶断部が溶断した場合に、溶断により発生した破片が周辺の電池セルに向けて飛散してしまうことなどの不具合を抑制できることが望ましい。

【0006】

本発明の目的は、溶断により発生した破片による不具合を抑制することができる電池接続モジュール、電池接続モジュールの製造方法、電池パック、および保護部材を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の電池接続モジュールは、バスバ本体と、前記バスバ本体に対して厚さ方向の一方側に向けて折り曲げられて各電池セルにそれぞれ接続される複数の接続部と、を有し、かつ前記接続部における前記バスバ本体と前記電池セルとの間に溶断部が設けられており、複数の前記電池セルを電氣的に接続するバスバと、前記バスバ本体と前記電池セルとの間に配置され、複数の前記接続部を個々に囲む複数の筒状部を有する絶縁性の保護部材と、を備えることを特徴とする。

20

【0008】

上記電池接続モジュールにおいて、前記電池セルに組み付けられた状態において、前記筒状部の先端が、前記電池セルの端面によって閉塞されることが好ましい。

【0009】

上記電池接続モジュールにおいて、前記保護部材は、複数の前記筒状部を互いに連結し、かつ前記バスバ本体における前記電池セル側の面を覆うカバー部を有することが好ましい。

30

【0010】

本発明の電池接続モジュールの製造方法は、上記電池接続モジュールを製造する電池接続モジュールの製造方法であって、前記バスバに対して、前記接続部における基端と先端との間の一部と前記バスバ本体とをつなぐつなぎ部を残して前記接続部を抜き加工により形成する抜き工程と、前記抜き工程よりも後に実行され、前記保護部材を前記バスバに組み付ける保護部材組み付け工程と、前記保護部材組み付け工程よりも後に実行され、前記つなぎ部を切断する切断工程と、前記切断工程よりも後に実行され、前記接続部を前記バスバ本体の厚さ方向の一方側に向けて折り曲げる折り曲げ工程と、を含むことを特徴とする。

40

【0011】

本発明の電池パックは、複数の電池セルと、バスバ本体と、前記バスバ本体から厚さ方向の一方側に向けて折り曲げられて各前記電池セルにそれぞれ接続される複数の接続部と、を有し、かつ前記接続部における前記バスバ本体と前記電池セルとの間に溶断部が設けられており、複数の前記電池セルを電氣的に接続するバスバと、前記バスバ本体と前記電池セルとの間に配置され、複数の前記接続部を個々に囲む複数の筒状部を有する絶縁性の保護部材と、を備えることを特徴とする。

【0012】

本発明の保護部材は、並列に配置された状態で互いに連結された絶縁性の複数の筒状部を備え、複数の前記筒状部は、バスバ本体から厚さ方向の一方側に向けて折り曲げられて

50

各電池セルにそれぞれ接続される複数の接続部を個々に囲むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明に係る電池接続モジュールは、バスバ本体と、バスバ本体に対して厚さ方向の一方側に向けて折り曲げられて各電池セルにそれぞれ接続される複数の接続部と、を有し、かつ接続部におけるバスバ本体と電池セルとの間に溶断部が設けられており、複数の電池セルを電氣的に接続するバスバと、バスバ本体と電池セルとの間に配置され、複数の接続部を個々に囲む複数の筒状部を有する絶縁性の保護部材と、を備える。本発明に係る電池接続モジュールによれば、筒状部によって接続部を個々に囲むことにより、溶断部の溶断により発生した破片による不具合を抑制することができるという効果を奏する。

10

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、実施形態に係る電池パックの側面図である。

【図2】図2は、実施形態に係る電池パックの内部を示す斜視図である。

【図3】図3は、実施形態に係るバスバの平面図である。

【図4】図4は、実施形態に係るバスバの側面図である。

【図5】図5は、実施形態に係る保護部材の斜視図である。

【図6】図6は、実施形態に係る保護部材を下側から見た斜視図である。

【図7】図7は、実施形態に係る電池パックの内部の断面図である。

【図8】図8は、実施形態に係る電池パックの要部断面図である。

20

【図9】図9は、実施形態に係る電池接続モジュールの組み立て手順を説明する斜視図である。

【図10】図10は、実施形態の第1変形例に係るバスバの要部を示す平面図である。

【図11】図11は、実施形態の第1変形例に係るバスバの折り曲げ工程後を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下に、本発明の実施形態に係る電池接続モジュール、電池接続モジュールの製造方法、電池パック、および保護部材につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、下記の実施形態における構成要素には、当業者が容易に想定できるものあるいは実質的に同一のものが含まれる。

30

【0016】

[実施形態]

図1から図9を参照して、実施形態について説明する。本実施形態は、電池接続モジュール、電池接続モジュールの製造方法、電池パック、および保護部材に関する。図1は、実施形態に係る電池パックの側面図、図2は、実施形態に係る電池パックの内部を示す斜視図、図3は、実施形態に係るバスバの平面図、図4は、実施形態に係るバスバの側面図、図5は、実施形態に係る保護部材の斜視図、図6は、実施形態に係る保護部材を下側から見た斜視図、図7は、実施形態に係る電池パックの内部の断面図、図8は、実施形態に係る電池パックの要部断面図、図9は、実施形態に係る電池接続モジュールの組み立て手順を説明する斜視図である。なお、図1では、筐体101の側壁が省略されており、筐体101の内部が図示されている。

40

【0017】

図1に示すように、本実施形態に係る電池パック100は、筐体101、電池接続モジュール1、および電池モジュール10を有する。筐体101の形状は、例えば、中空の直方体形状である。筐体101は、底壁部101a、天板部101b、および底壁部101aと天板部101bとをつなぐ側壁部を有する。電池接続モジュール1および電池モジュール10は、筐体101の内部に收容される。筐体101内には、更に、接続部材5、ケース6、絶縁カバー7等が收容される。本実施形態の電池接続モジュール1は、バスバ2、保護部材3、およびケース6を含む。

50

【0018】

電池モジュール10は、複数のスタック11を含む。各スタック11は、複数の電池セル4の集合体である。本実施形態のスタック11は、10本の電池セル4を有する。電池セル4は、円筒形状をなしており、軸方向の一端に正極、他端に負極を有する。各スタック11では、電池セル4が軸方向の同じ側に同極を向けて配列されている。つまり一つのスタック11では、電池セル4の同極同士が隣接している。本実施形態のスタック11では、電池セル4が5本ずつ2列に配置されている。

【0019】

バスバ2および接続部材5は、スタック11の各電池セル4を電氣的に並列に接続する。本実施形態の電池パック100では、各電池セル4が正極を上側に向け、負極を下側に向けて筐体101内に收容されている。バスバ2は、複数の電池セル4の正極同士を互いに電氣的に接続する。接続部材5は、複数の電池セル4の負極同士を互いに電氣的に接続する。接続部材5は、板状の部材であって、金属等の導電性材料によって構成されている。接続部材5は、筐体101の底部に配置されている。接続部材5は、本体5a、複数の接続部5bを有する。本体5aは、平板形状の本体部分である。接続部5bは、本体5aから上側に向けて折り曲げられている。接続部5bは、電池セル4の負極と電氣的に接続されると共に、電池セル4を下側から支持する。

10

【0020】

本実施形態の電池パック100では、複数のスタック11が電氣的に直列に接続される。より具体的には、スタック11は、筐体101内に縦方向に沿って直線状に並べられる。ここで、本明細書において、「縦方向」は、スタック11および筐体101の長手方向である。また、「横方向」は、スタック11および筐体101の短手方向であり、縦方向と直交する方向である。

20

【0021】

バスバ2は、図3および図4に示すように、バスバ本体21および接続部22を有する。バスバ2は、例えば、金属板をプレス加工によって打ち抜いて形成される。バスバ本体21と接続部22とは一体に形成されている。バスバ本体21は、板状であり、各電池セル4に対応する貫通孔21aを有する。貫通孔21aは、接続部22を残すようにして抜き加工によって形成される。平面視における貫通孔21aの概形は、矩形、例えば正方形である。貫通孔21aは、第一壁面21b、第二壁面21c、第三壁面21d、および第四壁面21eを有する。第一壁面21bと第三壁面21dとは縦方向において互いに対向している。第二壁面21cと第四壁面21eとは横方向において互いに対向している。

30

【0022】

接続部22は、板状部23と、帯状の連結部24とを有する。板状部23は、平面視における形状が矩形の平板状の構成部である。板状部23は、連結部24の先端につながっている。板状部23は、中央部に突起23aを有する。突起23aは、下側に向けて突出しており、例えば、板状部23の一部を湾曲させることにより形成される。板状部23は、電池セル4の正極41に対して溶接、例えば抵抗溶接により接続される。一つの電池セル4に対して対応する一つの板状部23が電氣的に接続される。つまり、バスバ2の複数の接続部22は、各電池セル4にそれぞれ接続される。

40

【0023】

連結部24は、帯状の構成部であり、バスバ本体21および板状部23と一体である。連結部24は、第一構成部25および第二構成部26を有する。第一構成部25は、第一壁面21bから第三壁面21dに向けて縦方向に延在している。第一構成部25の基端は、第一壁面21bにおける第二壁面21c寄りの位置につながっている。言い換えると、第一構成部25は、第二壁面21cに沿って縦方向に延在している。第一構成部25は、バスバ本体21と同一面上にある。

【0024】

第二構成部26は、第一構成部25の先端から第四壁面21eに向けて横方向に延在している。第二構成部26は、第三壁面21dに沿って延在している。図3に示すように、

50

第二構成部 2 6 は、第一構成部 2 5 に対して直交している。第二構成部 2 6 は、第一構成部 2 5 の先端と板状部 2 3 とをつないでいる。第二構成部 2 6 の先端は、第一壁面 2 1 b に向けて屈曲しながら板状部 2 3 につながっている。

【 0 0 2 5 】

図 4 に示すように、第二構成部 2 6 は下側に向けて折り曲げられている。より具体的には、第二構成部 2 6 は、第一屈曲部 2 6 a および第二屈曲部 2 6 b においてそれぞれ折り曲げられている。第二構成部 2 6 において、第一構成部 2 5 と第一屈曲部 2 6 a との間は水平、すなわちバスバ本体 2 1 と平行である。第二構成部 2 6 は、第一屈曲部 2 6 a において斜め下側へ向けて折り曲げられている。第二構成部 2 6 において、第一屈曲部 2 6 a と第二屈曲部 2 6 b との間は、第二屈曲部 2 6 b へ近づくに従って下側へ向かうように傾斜している。第二構成部 2 6 は、第二屈曲部 2 6 b において、水平方向へ向けて折り曲げられている。第二構成部 2 6 において、第二屈曲部 2 6 b と板状部 2 3 との間は水平、すなわちバスバ本体 2 1 と平行である。このように、接続部 2 2 は、バスバ本体 2 1 に対して、バスバ本体 2 1 の厚さ方向の一方側に向けて折り曲げられる。なお、バスバ本体 2 1 において、下側を向く面、すなわち電池セル 4 側の面を「裏面 2 1 f」と称し、裏面 2 1 f と反対側の面、すなわち上側を向く面を「表面 2 1 g」と称する。

10

【 0 0 2 6 】

図 3 に示すように、接続部 2 2 は、溶断部 2 7 を有する。溶断部 2 7 は、予め定められた電流値を超える電流が流れた場合に溶断してバスバ本体 2 1 と電池セル 4 とを遮断するヒューズ機能を有する。本実施形態の溶断部 2 7 は、第二構成部 2 6 の一部である。溶断部 2 7 の断面積は、第二構成部 2 6 における他の部分の断面積よりも小さい。この断面積の違いは、例えば、溶断部 2 7 の幅を第二構成部 2 6 における他の部分の幅よりも小さくすることで実現される。なお、第二構成部 2 6 の一部を溶断部 2 7 とすることに代えて、第二構成部 2 6 の全体が溶断部 2 7 とされてもよい。この場合、第二構成部 2 6 の断面積は第一構成部 2 5 の断面積よりも小さくされる。

20

【 0 0 2 7 】

図 5 に示すように、保護部材 3 は、本体としてのカバー部 3 1 と、複数の筒状部 3 2 とを有する。カバー部 3 1 および筒状部 3 2 は、絶縁性を有する材料、例えば合成樹脂によって形成されている。カバー部 3 1 は、バスバ本体 2 1 における電池セル 4 側の面、つまり裏面 2 1 f を覆う。本実施形態のカバー部 3 1 は、第一カバー部 3 3、および第二カバー部 3 4 の二層構造となっている。カバー部 3 1 は、第一カバー部 3 3 と第二カバー部 3 4 とが一体に形成されて構成されていてもよく、別部材である第一カバー部 3 3 と第二カバー部 3 4 とが組み合わされていてもよい。第一カバー部 3 3 および第二カバー部 3 4 は、それぞれ板状の構成要素である。第一カバー部 3 3 と第二カバー部 3 4 とは厚さ方向に所定の隙間を設けて積層されている。第一カバー部 3 3 は、第二カバー部 3 4 よりも上側に位置している。第一カバー部 3 3 は、バスバ本体 2 1 の裏面 2 1 f、すなわち電池セル 4 側の面を覆うと共に、バスバ本体 2 1 を下側から支持する。筒状部 3 2 は、第一カバー部 3 3 と一体に構成されている。

30

【 0 0 2 8 】

第二カバー部 3 4 は、スタック 1 1 を上側から覆うと共に、スタック 1 1 によって下方から支持される。図 6 に示すように、第二カバー部 3 4 は、貫通孔 3 4 a を有する。貫通孔 3 4 a は、第二カバー部 3 4 を板厚方向に貫通している。本実施形態の貫通孔 3 4 a の形状は、円形である。筒状部 3 2 は、少なくとも第一カバー部 3 3 と一体に形成されており、第一カバー部 3 3 から下側に向けて突出している。筒状部 3 2 の外径は、貫通孔 3 4 a の内径よりも小さい。筒状部 3 2 は、貫通孔 3 4 a と同軸上に配置されており、貫通孔 3 4 a に対して上側から挿入されている。筒状部 3 2 の先端は、貫通孔 3 4 a よりも下側に突出している。筒状部 3 2 は、保護部材 3 よりも上側の空間部と下側の空間部とを連通している。なお、図 6 では一部の筒状部 3 2 が省略されているが、実際には各貫通孔 3 4 a にそれぞれ筒状部 3 2 が挿入されている。

40

【 0 0 2 9 】

50

図7および図8の断面図を参照して、電池接続モジュール1の構成等について更に説明する。図7には、図2のVII-VII断面が示されており、図8には、図7の要部が示されている。図7および図8に示すように、バスバ2の接続部22は、電池セル4に接続された状態で筒状部32に收容される。筒状部32は、接続部22のうち、バスバ本体21から電池セル4側に向けて突出する部分、具体的には第二構成部26および板状部23を内部に收容する。図8に示すように、板状部23は、電池セル4の正極41に対して固定されている。保護部材3は、電池セル4の正極41側の端面43と対向するようにしてスタック11に載置され、筐体101やスタック11に対して固定される。筒状部32の先端32aは、電池セル4の肩部42に当接して肩部42によって下側から支持される。なお、電池セル4の肩部42は、電池セル4の正極41側の端面43のうち、正極41の周辺部分である。

10

【0030】

バスバ2のバスバ本体21は、保護部材3の第一カバー部33によって下側から支持される。バスバ2および保護部材3がスタック11に対して組み付けられた状態で、筒状部32の内周面と電池セル4の端面43により、円柱形状の收容空間36が形成される。バスバ2の接続部22は、この收容空間36に收容される。言い換えると、接続部22は、側方からは筒状部32によって、下方からは電池セル4によって囲まれる。従って、保護部材3は、溶断部27が溶断した場合に発生する破片(以下、「ヒューズ片」と称する。)の飛散を規制することができる。例えば、ヒューズ片が他の電池セル4に向けて飛散することが規制される。よって、本実施形態の電池接続モジュール1は、溶断部27の溶断により発生する破片による不具合の発生を抑制することができる。

20

【0031】

また、筒状部32は、電池セル4とバスバ本体21との間に介在してバスバ本体21を下側から支持する支持部材として機能する。筒状部32は、振動や外力に抗してバスバ本体21を下側から支持し、バスバ本体21が電池セル4に接近することを規制する。従って、筒状部32は、溶断部27が溶断した後に、適切な絶縁距離を維持し、絶縁距離不足の発生を抑制することができる。

【0032】

(抜き工程)

図9を参照して、電池接続モジュール1の組み立てについて説明する。バスバ2については、バスバ本体21に接続部22を形成する抜き工程が実行される。抜き工程において、抜き加工によりバスバ本体21から貫通孔21aが打ち抜かれ、接続部22が形成される。抜き工程は、バスバ本体21の形成と同時になされてもよい。

30

【0033】

(折り曲げ工程)

抜き工程の完了後に、バスバ2の接続部22を折り曲げる折り曲げ工程が実行される。折り曲げ工程において、第二構成部26が折り曲げられ、板状部23がバスバ本体21から厚さ方向の一方側に向けて突出する。図9には、抜き工程および折り曲げ工程が実行された後のバスバ2が示されている。

40

【0034】

(保護部材組み付け工程)

折り曲げ工程の完了後に、バスバ2に対して保護部材3を組み付ける保護部材組み付け工程が実行される。保護部材組み付け工程において、保護部材3が矢印Y1で示すようにバスバ本体21に対して裏面21f側から組み付けられる。本実施形態の電池接続モジュール1では、複数のバスバ2に対して一つの保護部材3が組み付けられる。保護部材3は、筒状部32の内部に接続部22を收容するようにして、バスバ本体21に対して固定される。保護部材3は、公知のロック機構等によってバスバ本体21に対して固定される。

【0035】

(ケース組み付け工程)

保護部材組み付け工程の完了後に、ケース組み付け工程が実行される。ケース組み付け

50

工程は、バスバ2および保護部材3をケース6に対して組み付ける工程である。ケース6は、バスバ2および保護部材3を保持する保持部材としての機能と、バスバ2および保護部材3を変形等から保護する保護部材としての機能を有する。ケース6は、非導電性の合成樹脂等によって形成されている。複数のバスバ2と保護部材3とが組み合わされたバスバ組立体が、矢印Y2で示すようにケース6に対して組み付けられる。バスバ組立体は、バスバ本体21の表面21g側からケース6に対して組み付けられる。保護部材3は、ケース6との間にバスバ本体21を挟み込むようにして、公知のロック機構等によってケース6に固定される。保護部材3だけでなく、バスバ本体21が公知のロック機構等によってケース6に対して固定されてもよい。ケース6は、バスバ2および保護部材3を保持して搬送性を向上させる機能や、バスバ2および保護部材3を覆って衝撃等から保護する機能を有する。

10

【0036】

(電池接続モジュール組み付け工程)

ケース組み付け工程により、本実施形態の電池接続モジュール1が完成する。完成した電池接続モジュール1は、電池接続モジュール組み付け工程において電池モジュール10に対して組み付けられる。電池接続モジュール組み付け工程では、電池モジュール10上に電池接続モジュール1が載置され、板状部23が電池セル4の正極41に対して溶接される。また、電池接続モジュール1は、直接的または間接的に電池モジュール10に対して固定される。図8に示すように、ケース6は、開口部6aを有する。開口部6aは、バスバ2の接続部22に対応する位置に設けられている。電池接続モジュール1が電池モジュール10に対して組み付けられた状態において、開口部6aは、接続部22および電池セル4の正極41と対向する。溶接機の電極は、開口部6aを介して筒状部32の内部に挿入され、板状部23を電池セル4に対して溶接する。

20

【0037】

(絶縁カバー組み付け工程)

電池接続モジュール組み付け工程の完了後に、絶縁カバー組み付け工程が実行される。絶縁カバー組み付け工程において、絶縁カバー7が電池モジュール10に対して組み付けられる。絶縁カバー7は、ケース6等を介して電池モジュール10に対して固定されてもよい。絶縁カバー7は、電池接続モジュール1および電池モジュール10の導電部を覆い、作業や工具と当該導電部との意図しない接触を防止する。図8に示すように、絶縁カバー7は、ケース6の開口部6aを上側から閉塞し、バスバ2および電池セル4の導電部を覆い隠す。

30

【0038】

なお、本実施形態の電池接続モジュール1は、電池接続モジュール1が電池モジュール10に組み付けられる前の状態、すなわち独立した電池接続モジュール1の状態において、接続部22が筒状部32の先端32aから露出しないように構成されている。つまり、筒状部32は、接続部22を内部に収容して接続部22を保護する。このときに、板状部23は、筒状部32の先端32aよりもバスバ本体21側に位置している。よって、搬送時や組み付け時に板状部23が他の物体や作業者に接触してしまわないようになっている。

40

【0039】

以上説明したように、本実施形態に係る電池接続モジュール1は、バスバ2と、保護部材3とを有する。バスバ2は、板状のバスバ本体21と、複数の接続部22とを有する。接続部22は、バスバ本体21に対してバスバ本体21の厚さ方向の一方側に向けて折り曲げられて電池セル4に接続される。接続部22におけるバスバ本体21と電池セル4との間には、溶断部27が設けられている。絶縁性の保護部材3は、バスバ本体21と電池セル4との間に配置され、複数の筒状部32を有する。筒状部32は、複数の接続部22を個々に囲む。本実施形態の電池接続モジュール1は、接続部22を囲む筒状部32を有することで、溶断部27が溶断した場合のヒューズ片の飛散や導通不良を抑制することができる。

50

【 0 0 4 0 】

本実施形態の電池接続モジュール 1 は、電池モジュール 1 0 に組み付けられた状態において、筒状部 3 2 の先端 3 2 a が、電池セル 4 の端面 4 3 によって閉塞される。本実施形態では、筒状部 3 2 の先端 3 2 a が電池セル 4 の端面 4 3 に当接する。これにより、少なくとも下側が閉塞された収容空間 3 6 が形成される。この収容空間 3 6 に接続部 2 2 が収容されることで、ヒューズ片の飛散がより確実に抑制される。なお、筒状部 3 2 の先端 3 2 a と電池セル 4 の端面 4 3 との間には、ヒューズ片が通過しない程度の間隙があってもよい。つまり、電池セル 4 の端面 4 3 は、筒状部 3 2 の先端 3 2 a を完全に閉塞していなくても、ヒューズ片の飛散を抑制できる程度に先端 3 2 a を閉塞していればよい。

【 0 0 4 1 】

筒状部 3 2 は、電池セル 4 とバスバ本体 2 1 との間に介在してバスバ本体 2 1 を下側から支持する。よって、溶断部 2 7 が溶断した場合の絶縁距離不足の発生を抑制することができる。

【 0 0 4 2 】

本実施形態の電池接続モジュール 1 において、保護部材 3 は、複数の筒状部 3 2 を互いに連結し、かつバスバ本体 2 1 における電池セル 4 側の面を覆うカバー部 3 1 を有する。カバー部 3 1 は、互いに隣接する筒状部 3 2 の間をつなぎ、かつバスバ本体 2 1 の裏面 2 1 f を覆う。これにより、カバー部 3 1 は、一つの筒状部 3 2 内で生じたヒューズ片が他の筒状部 3 2 内へ移動することを規制する。ヒューズ片の飛散を抑制する観点からは、カバー部 3 1 がバスバ本体 2 1 の裏面 2 1 f に当接しているか、またはヒューズ片の通過を規制できる程度に裏面 2 1 f に近接していることが望ましい。

【 0 0 4 3 】

本実施形態の電池パック 1 0 0 は、複数の電池セル 4 と、上記の電池接続モジュール 1 とを有する。よって、本実施形態の電池パック 1 0 0 は、ヒューズ片の飛散を抑制することなどにより、溶断部 2 7 が溶断した後の不具合を抑制することができる。

【 0 0 4 4 】

本実施形態の保護部材 3 は、並列に配置された状態で互いに連結された絶縁性の複数の筒状部 3 2 を有する。複数の筒状部 3 2 は、板状のバスバ本体 2 1 から厚さ方向の一方側に向けて折り曲げられて電池セル 4 に接続される複数の接続部 2 2 を個々に囲む。よって、本実施形態の保護部材 3 は、ヒューズ片の飛散を抑制することなどにより、溶断部 2 7 が溶断した後の不具合を抑制することができる。

【 0 0 4 5 】

[実施形態の第 1 変形例]

実施形態の第 1 変形例について説明する。図 1 0 は、実施形態の第 1 変形例に係るバスバの要部を示す平面図、図 1 1 は、実施形態の第 1 変形例に係るバスバの折り曲げ工程後を示す平面図である。第 1 変形例のバスバ 2 において、上記実施形態と異なる点は、つなぎ部 2 8 が設けられている点である。つなぎ部 2 8 は、連結部 2 4 を支持しており、接続部 2 2 の変形を抑制する。

【 0 0 4 6 】

つなぎ部 2 8 は、連結部 2 4 の一部とバスバ本体 2 1 とをつないでいる。バスバ本体 2 1 から貫通孔 2 1 a を打ち抜いて接続部 2 2 を形成する抜き工程において、つなぎ部 2 8 を残すように、抜き加工がなされる。本変形例のつなぎ部 2 8 は、第二構成部 2 6 と第三壁面 2 1 d とを縦方向につなぐ。より詳しくは、つなぎ部 2 8 は、第二構成部 2 6 における溶断部 2 7 よりも板状部 2 3 側の部分と第三壁面 2 1 d とをつなぐ。

【 0 0 4 7 】

つなぎ部 2 8 は、バスバ 2 が電池モジュール 1 0 に組み付けられるまでの間に、切断される。つなぎ部 2 8 を切断する切断工程は、例えば、ケース組み付け工程の後に実行される。この場合、電池接続モジュール 1 の組み立て作業は、例えば、以下の順序で実行される。

抜き工程 保護部材組み付け工程 ケース組み付け工程 切断工程 折り曲げ工程

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

つまり、バスバ 2 がケース 6 に対して組み付けられた後に、つなぎ部 2 8 が切断されて、接続部 2 2 が折り曲げられる。切断工程においてつなぎ部 2 8 が切断されることで、第三壁面 2 1 d と第二構成部 2 6 とが切り離される。切断工程の実行後には、図 1 1 に示すように、バスバ本体 2 1 および第二構成部 2 6 にそれぞれバリ 2 1 h , 2 6 c が残る。切断工程の実行後に、折り曲げ工程が実行され、第二構成部 2 6 が第一屈曲部 2 6 a および第二屈曲部 2 6 b において折り曲げられる。折り曲げ工程により、板状部 2 3 がバスバ本体 2 1 に対して厚さ方向の一方側に突出した状態とされる。

【 0 0 4 9 】

なお、切断工程や折り曲げ工程は、溶接工程と同時に、または溶接工程と並行して実行されてもよい。言い換えると、切断工程や折り曲げ工程は、溶接工程を実行する作業員や機械（ライン）によって実行されてもよい。このようにすれば、それ以前の工程や搬送時における接続部 2 2 の変形が生じにくくなる。なお、溶接工程は、板状部 2 3 を電池セル 4 に対して溶接する工程であり、上記の電池接続モジュール組み付け工程に含まれる。

10

【 0 0 5 0 】

溶接工程と同時に折り曲げ工程が実行される場合、例えば、溶接機の電極によって接続部 2 2 が電池セル 4 に向けて押しつけられることにより接続部 2 2 が折り曲げられる。なお、溶接機に接続部 2 2 を折り曲げ加工する治具が設けられ、この治具によって折り曲げ工程が実行されてもよい。

【 0 0 5 1 】

以上説明したように、本変形例のバスバ 2 に係る電池接続モジュールの製造方法は、抜き工程と、保護部材組み付け工程と、ケース組み付け工程と、切断工程と、折り曲げ工程とを含む。抜き工程は、板状のバスバ本体 2 1 を有するバスバ 2 に対して、接続部 2 2 における基端と先端との間の一部とバスバ本体 2 1 とをつなぐつなぎ部 2 8 を残して接続部 2 2 を抜き加工により形成する工程である。保護部材組み付け工程は、抜き工程よりも後に実行され、保護部材 3 をバスバ 2 に組み付ける工程である。ケース組み付け工程は、バスバ 2 および保護部材 3 をケース 6 に対して組み付ける工程である。

20

【 0 0 5 2 】

切断工程は、保護部材組み付け工程よりも後に実行され、つなぎ部 2 8 を切断する工程である。切断工程は、例えば、ケース組み付け工程よりも後に実行される。折り曲げ工程は、切断工程よりも後に実行され、接続部 2 2 をバスバ本体 2 1 の厚さ方向の一方側に向けて折り曲げる工程である。

30

【 0 0 5 3 】

本変形例の電池接続モジュールの製造方法によれば、切断工程が実行されるまでの間はつなぎ部 2 8 によって接続部 2 2 が支持され、接続部 2 2 の変形が抑制される。よって、保護部材組み付け工程やケース組み付け工程、およびこれらの工程の間の搬送時において接続部 2 2 が変形から保護される。

【 0 0 5 4 】

また、本変形例のバスバ 2 では、つなぎ部 2 8 が、第二構成部 2 6 における溶断部 2 7 よりも板状部 2 3 側の部分につながっている。つまり、接続部 2 2 は、溶断部 2 7 の両側においてバスバ本体 2 1 とつながっている。これにより、断面積が小さい溶断部 2 7 に対する振動や外力の影響を緩和して接続部 2 2 の変形を抑制することが可能となる。また、つなぎ部 2 8 が溶断部 2 7 からずれた位置につなげられる。これにより、溶断部 2 7 の断面積がバリ 2 6 c によって所望の面積からずれてしまうことが抑制される。

40

【 0 0 5 5 】

[実施形態の第 2 変形例]

実施形態の第 2 変形例について説明する。接続部 2 2 や筒状部 3 2 の形状や個数、配列等は、上記実施形態で例示したものには限定されない。例えば、接続部 2 2 は、第一構成部 2 5 および第二構成部 2 6 に加えて、第二構成部 2 6 と板状部 2 3 とをつなぐ第三構成部を有していてもよい。第三構成部は、例えば、第二構成部 2 6 の先端から第一壁面 2 1

50

b に向けて延在する。溶断部 2 7 は、第二構成部 2 6 に代えて第一構成部 2 5 や第三構成部に設けられてもよい。

【 0 0 5 6 】

筒状部 3 2 の断面形状は、円形に代えて、矩形等の多角形とされてもよい。一例として、筒状部 3 2 は、八ニカム形状とされてもよい。六角形の筒状部 3 2 は、高い強度を有するため、薄型化が可能である。

【 0 0 5 7 】

上記の実施形態および変形例に開示された内容は、適宜組み合わせで実行することができる。

【 符号の説明 】

10

【 0 0 5 8 】

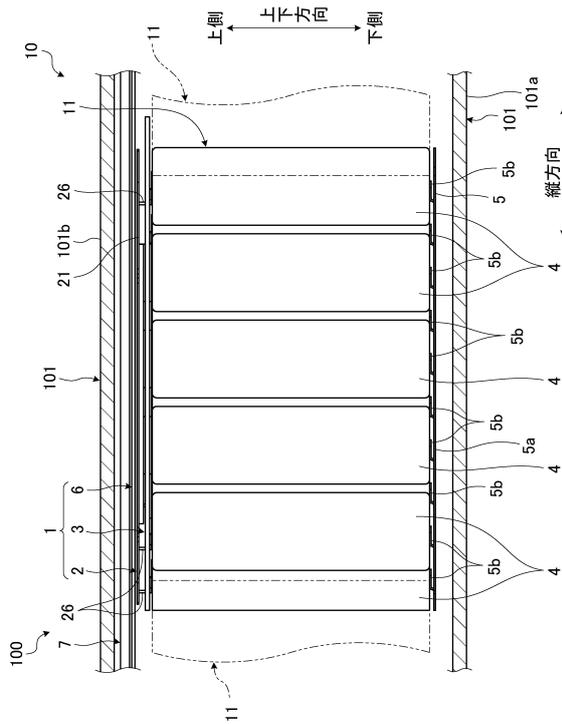
- 1 電池接続モジュール
- 2 バスバ
- 3 保護部材
- 4 電池セル
- 5 接続部材
- 6 ケース
- 7 絶縁カバー
- 1 0 電池モジュール
- 1 1 スタック
- 2 1 バスバ本体
- 2 1 a 貫通孔
- 2 1 b 第一壁面
- 2 1 c 第二壁面
- 2 1 d 第三壁面
- 2 1 e 第四壁面
- 2 1 f 裏面
- 2 1 g 表面
- 2 2 接続部
- 2 3 板状部
- 2 3 a 突起
- 2 4 連結部
- 2 5 第一構成部
- 2 6 第二構成部
- 2 7 溶断部
- 2 8 つなぎ部
- 3 1 カバー部
- 3 2 筒状部
- 3 2 a 先端
- 3 3 第一カバー部
- 3 4 第二カバー部
- 3 4 a 貫通孔
- 4 1 正極
- 4 2 肩部
- 4 3 端面
- 1 0 0 電池パック
- 1 0 1 筐体

20

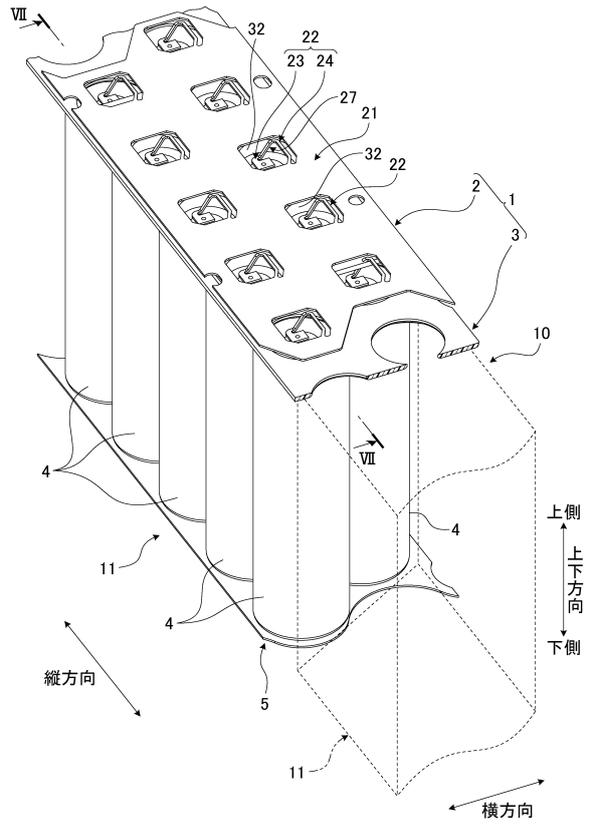
30

40

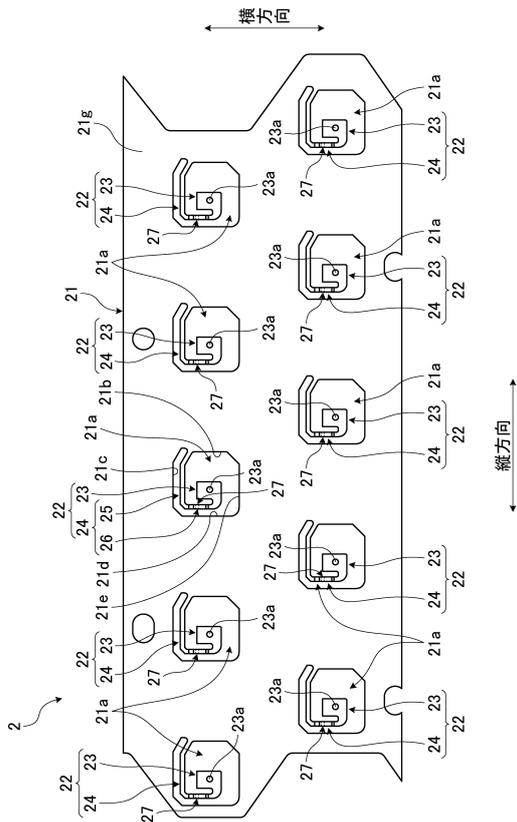
【図1】



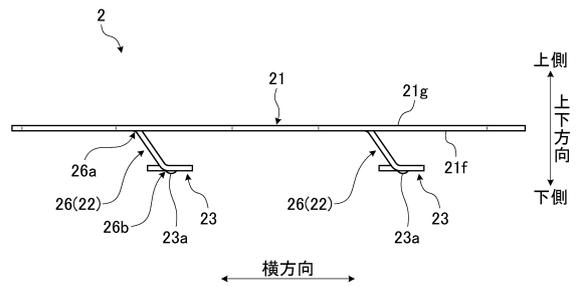
【図2】



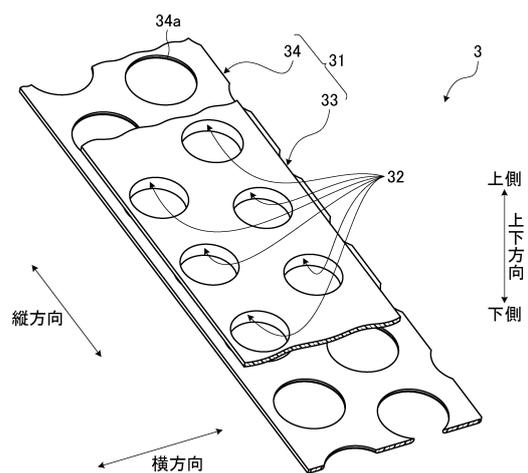
【図3】



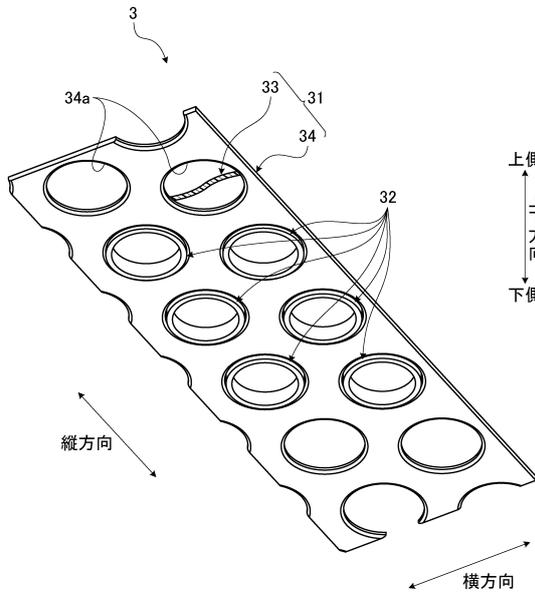
【図4】



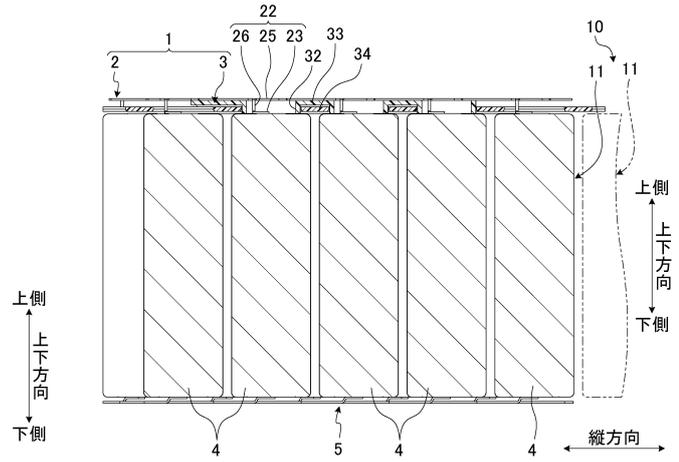
【図5】



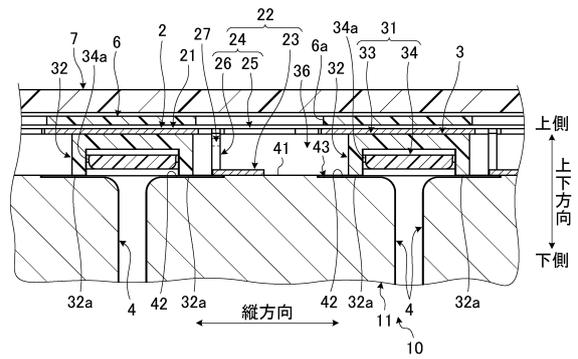
【図6】



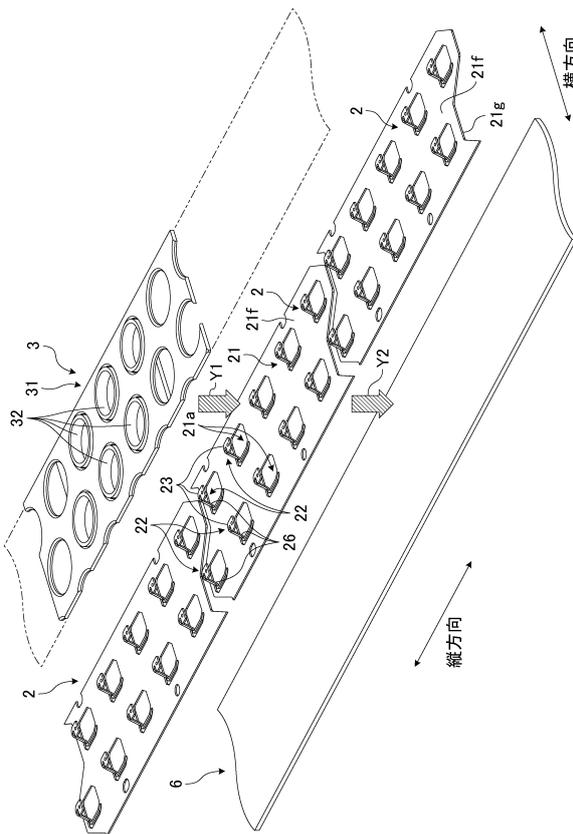
【図7】



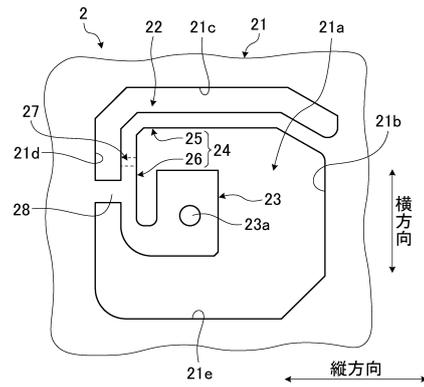
【図8】



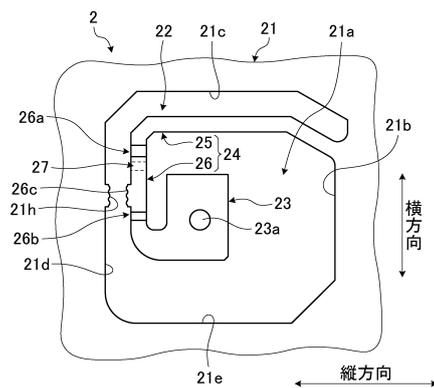
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

審査官 松嶋 秀忠

- (56)参考文献 国際公開第2015/064097(WO, A1)
米国特許出願公開第2007/0188147(US, A1)
特開2014-154337(JP, A)
特開2012-216337(JP, A)
特開2013-073864(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01M 2/10-34
H01G 11/10、76