

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6103238号
(P6103238)

(45) 発行日 平成29年3月29日 (2017.3.29)

(24) 登録日 平成29年3月10日 (2017.3.10)

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

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2013-221614 (P2013-221614)	(73) 特許権者	000003218
(22) 出願日	平成25年10月24日 (2013.10.24)		株式会社豊田自動織機
(65) 公開番号	特開2015-82493 (P2015-82493A)		愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(43) 公開日	平成27年4月27日 (2015.4.27)	(74) 代理人	100105957
審査請求日	平成28年2月9日 (2016.2.9)		弁理士 恩田 誠
		(74) 代理人	100068755
			弁理士 恩田 博宣
		(72) 発明者	石黒 文彦
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会 社 豊田自動織機 内
		(72) 発明者	加藤 崇行
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会 社 豊田自動織機 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池パック

(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と、
前記電池モジュールが収容された筐体と、
前記筐体の内部に設けられた緩衝材と、
前記電池セルに接続されたハーネスと、を備えた電池パックであって、
前記緩衝材は、前記筐体と一体化されているとともに、前記緩衝材は、少なくとも一本の前記ハーネスと対向する位置に配置され、
前記緩衝材は、前記筐体の内面に接合される基部と、前記基部から前記電池モジュールに向けて突出する突出部とを有し、
前記ハーネスは、前記基部と対向する位置に設けられるとともに、前記突出部の先端面と対向する位置には設けられず、
前記先端面と前記電池モジュールにおける前記先端面と対向する面とを結ぶ最短の仮想線の長さは、前記基部と前記ハーネスとを結ぶ最短の仮想線の長さよりも短いことを特徴とする電池パック。

【請求項2】

前記筐体は、前記電池モジュールが固定される本体と、該本体に固定される固定部材とを有し、
前記緩衝材は、前記固定部材と一体化されていることを特徴とする請求項1に記載の電池パック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、緩衝材を有する電池パックに関する。

【背景技術】

【0002】

電池セルを筐体に収容した電池パックとしては、例えば、特許文献1に記載の電池モジュールが挙げられる。特許文献1に記載の電池モジュールは、モジュールケース（筐体）に複数の単電池（電池セル）が配置されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-251352号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、電池モジュールには、電池セルの電力を送電するハーネスが設けられる。電池モジュールに振動が加わると、このハーネスがモジュールケースと擦れてハーネスが破損するおそれがある。

【0005】

本発明の目的は、ハーネスを保護することができる電池パックを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決する電池パックは、複数の電池セルを有する電池モジュールと、前記電池モジュールが収容された筐体と、前記筐体の内部に設けられた緩衝材と、前記電池セルに接続されたハーネスと、を備えた電池パックであって、前記緩衝材は、前記筐体と一体化されているとともに、前記緩衝材は、少なくとも一本の前記ハーネスと対向する位置に配置され、前記緩衝材は、前記筐体の内面に接合される基部と、前記基部から前記電池モジュールに向けて突出する突出部とを有し、前記ハーネスは、前記基部と対向する位置に設けられるとともに、前記突出部の先端面と対向する位置には設けられず、前記先端面と前記電池モジュールにおける前記先端面と対向する面とを結ぶ最短の仮想線の長さは、前記基部と前記ハーネスとを結ぶ最短の仮想線の長さよりも短いことを要旨とする。

【0007】

これによれば、電池パックに振動や衝撃が加わり、ハーネスが筐体に接触しようとしても、ハーネスは緩衝材と接触する。このため、ハーネスが筐体と擦れにくく、ハーネスを保護することができる。緩衝材は、筐体と一体化されているため、振動や衝撃が加わっても、位置ずれしにくい。このため、緩衝材の位置ずれに伴いハーネスが筐体の内面に擦れることを抑制することができ、ハーネスの保護が図られる。

【0008】

また、上記電池パックについて、前記電池セルに接続されたハーネスを備え、前記緩衝材は、少なくとも一本の前記ハーネスと対向する位置に配置されている。

これによれば、電池パックに振動が加わったときに、緩衝材がハーネスと対向しているため、ハーネスが緩衝材に接触しやすく、ハーネスが筐体の内面に擦れることを更に抑制することができる。

【0009】

また、上記電池パックについて、前記緩衝材は、前記筐体の内面に接合される基部と、前記基部から前記電池モジュールに向けて突出する突出部とを有し、前記ハーネスは、前記基部と対向する位置に設けられるとともに、前記突出部の先端面と対向する位置には設けられず、前記先端面と前記電池モジュールにおける前記先端面と対向する面とを結ぶ最短の仮想線の長さは、前記基部と前記ハーネスとを結ぶ最短の仮想線の長さよりも短い。

10

20

30

40

50

【0010】

これによれば、電池モジュールが筐体の内面に向けて移動すると、緩衝材は、ハーネスよりも先に電池モジュールに接触する。具体的にいえば、基部がハーネスと接触するよりも先に、突出部が電池モジュールと接触する。ハーネスは、電池モジュールに比べて強度が低い。電池モジュールがハーネスよりも先に緩衝材に接触することで、衝撃が緩和されるため、ハーネスに加わる衝撃が小さく、ハーネスを保護することができる。

【0011】

上記電池パックについて、前記筐体は、前記電池モジュールが固定される本体と、該本体に固定される固定部材とを有し、前記緩衝材は、前記固定部材と一体化されていることが好ましい。

10

【0012】

これによれば、本体及び固定部材に別々に電池モジュールと緩衝材を固定することができるため、緩衝材を固定部材に容易に取り付けることができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、ハーネスを保護することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】実施形態における電池パックを示す斜視図。

【図2】実施形態における電池モジュールを示す斜視図。

20

【図3】実施形態における電池モジュールを示す平面図。

【図4】実施形態における電池セルを示す断面図。

【図5】実施形態における電池パックを示す断面図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、電池パックの一実施形態について説明する。

図1に示すように、電池パック10は、四角箱状の筐体11と、筐体11の内部に収容された複数の電池モジュール21を有している。筐体11は、L字状をなす本体12に蓋部材13, 14, 15及び天板18を固定することで構成されている。具体的にいえば、本体12は、矩形平板状の底板16と、底板16の短手方向第1端部16aから立設する矩形平板状の立設部17を有している。そして、底板16の短手方向第2端部16bには蓋部材13が固定されるとともに、長手方向両端には蓋部材14, 15が固定されている。筐体11は、立設部17及び蓋部材13, 14, 15によって囲まれる開口部を閉塞する天板18を有している。筐体11の内部には、積層された二つの電池モジュール21が二組設けられている。

30

【0016】

蓋部材15には、筐体11の内圧が閾値まで上昇したときに、筐体11の内圧を開放させる開放部19が設けられている。開放部19としては、破断式の弁が用いられている。「閾値」は、筐体11の内圧が高まったときに、筐体11の内圧によって筐体11が破損する前に開放部19が破断するような圧力に設定される。

40

【0017】

図2及び図3に示すように、電池モジュール21は、電池セル22が電池ホルダ25に保持された状態で並設されている。電池セル22は、隣り合う接続端子35をバスバー28で接続することで直列接続されている。電池モジュール21における電池セル22の並設方向両端には、エンドプレート23が設けられている。エンドプレート23には、ブラケット24が設けられている。電池モジュール21は、ブラケット24がボルトなどで立設部17に取り付けられることで立設部17に固定されている。

【0018】

図4に示すように、電池セル22は、ケース31を備え、このケース31には電極組立体32が収容されている。電極組立体32は正極と負極を備えている。ケース31は、電

50

極組立体 3 2 を収容する有底箱状のケース本体 3 3 と、ケース本体 3 3 の開口部を閉塞する板状の蓋部 3 4 とから構成されている。蓋部 3 4 には、接続端子 3 5 (正極端子及び負極端子) が設けられている。蓋部 3 4 には、ケース 3 1 の内圧が閾値まで上昇したときに、破断して開放される圧力開放弁 3 6 が設けられている。「閾値」は、ケース 3 1 の内圧が高まったときに、ケース 3 1 の内圧によってケース 3 1 が破損する前に圧力開放弁 3 6 が破断するような圧力に設定される。接続端子 3 5 は、導電部材 3 7 を介して電極組立体 3 2 に電氣的に接続されている。

【 0 0 1 9 】

図 2 に示すように、電池モジュール 2 1 には、電池モジュール 2 1 の電力を伝送するためのハーネス 4 1 が設けられている。ハーネス 4 1 は、電池セル 2 2 の並設方向の両端の電池セル 2 2 の接続端子 3 5 に接続されている。各ハーネス 4 1 は、電池セル 2 2 の並設方向において、互いに離れる方向に突出するように設けられている。これにより、電池モジュール 2 1 からは、底板 1 6 の長手方向に対向する蓋部材 1 4 , 1 5 に向けてハーネス 4 1 が突出している。

10

【 0 0 2 0 】

図 1 に示すように、立設部 1 7 には、二つの端子台 5 1 , 5 2 が固定されている。それぞれの端子台 5 1 , 5 2 には、同一極性のハーネス 4 1 が接続されている。これにより、各電池モジュール 2 1 は、並列接続されている。そして、各端子台 5 1 , 5 2 に設けられる図示しないパワー線は、負荷に接続される。

【 0 0 2 1 】

20

図 5 に示すように、蓋部材 1 4 , 1 5 における電池モジュール 2 1 側の面には、それぞれ緩衝材 6 1 が接着剤やボルトなどで固定されており、蓋部材 1 4 , 1 5 と緩衝材 6 1 とは一体化されている。蓋部材 1 5 に固定される緩衝材 6 1 は、開放部 1 9 と対向しない位置に設けられている。

【 0 0 2 2 】

緩衝材 6 1 は、例えば、合成樹脂やゴム、発泡材などの弾性体によって形成されており、蓋部材 1 4 , 1 5 における電池モジュール 2 1 と対向する面 1 4 a , 1 5 a (筐体 1 1 の内面) に固定される矩形平板状の基部 6 2 と、基部 6 2 の蓋部材 1 4 , 1 5 に固定される面とは反対側の反対面 6 2 a から基部 6 2 の厚み方向 (電池モジュール 2 1 に向かう方向) に突出する矩形平板状の突出部 6 3 とを有している。

30

【 0 0 2 3 】

詳述すると、突出部 6 3 は、基部 6 2 の反対面 6 2 a における短手方向中央部分から基部 6 2 の厚み方向に突出部 6 3 の先端面 6 3 a が電池モジュール 2 1 と対向するように突出するとともに基部 6 2 の反対面 6 2 a の長手方向に亘って延びている。したがって、突出部 6 3 の短手方向の寸法は、基部 6 2 の短手方向の寸法よりも短くなっている。また、突出部 6 3 の長手方向の寸法と基部 6 2 の長手方向の寸法は同一となっている。

【 0 0 2 4 】

上記のように形成された緩衝材 6 1 は、基部 6 2 の長手方向及び突出部 6 3 の長手方向が電池モジュール 2 1 の積層方向と一致し、基部 6 2 の短手方向及び突出部 6 3 の短手方向が電池セル 2 2 における接続端子 3 5 (正極及び負極) の並設方向と一致するように蓋部材 1 4 , 1 5 に固定されている。

40

【 0 0 2 5 】

また、緩衝材 6 1 は、基部 6 2 の反対面 6 2 a とハーネス 4 1 とが対向し、エンドプレート 2 3 (電池モジュール 2 2) と突出部 6 3 の先端面 6 3 a とが対向するように蓋部材 1 4 , 1 5 に固定されている。また、緩衝材 6 1 は、突出部 6 3 の先端面 6 3 a とハーネス 4 1 が対向しないように蓋部材 1 4 , 1 5 に固定されている。基部 6 2 の反対面 6 2 a とハーネス 4 1 は近接して配置されている。なお、緩衝材 6 1 は、突出部 6 3 の先端面 6 3 a と電池モジュール 2 1 における先端面 6 3 a と対向する面 (エンドプレート 2 3) とを結ぶ最短の仮想線 L 1 の長さ (先端面 6 3 a とエンドプレート 2 3 間の距離) が、基部 6 2 の反対面 6 2 a とハーネス 4 1 の外周面とを結ぶ最短の仮想線 L 2 の長さ (反対面 6

50

2 a とハーネス 4 1 の外周面間の距離) よりも短くなるように固定されている。

【 0 0 2 6 】

緩衝材 6 1 の寸法は、基部 6 2 の長手方向の寸法及び突出部 6 3 の長手方向の寸法が、2 個の電池モジュール 2 1 を積層したときの電池モジュール 2 1 の高さ(積層方向の寸法)程度であり、突出部 6 3 の短手方向の寸法が、電池セル 2 2 における接続端子 3 5 (正極及び負極)間の寸法よりも若干短くなっている。

【 0 0 2 7 】

上記した電池パック 1 0 は、まず、ブラケット 2 4 によって立設部 1 7 に電池モジュール 2 1 が固定された後に、蓋部材 1 3 及び緩衝材 6 1 が固定された蓋部材 1 4 , 1 5 を本体 1 2 に固定することで製造される。したがって、蓋部材 1 4 , 1 5 が固定部材となる。

10

【 0 0 2 8 】

次に、本実施形態の電池パック 1 0 の作用について説明する。

電池パック 1 0 に振動や衝撃が加わると、ハーネス 4 1 が振動や衝撃によって筐体 1 1 の内面に向けて移動する場合がある。ハーネス 4 1 が筐体 1 1 の内面に接触すると、ハーネス 4 1 の外表面が擦れて、ハーネス 4 1 の破損を招くおそれがあるが、緩衝材 6 1 を設けているため、ハーネス 4 1 が筐体 1 1 の内面に接触しにくい。特に、本実施形態では、ハーネス 4 1 が、電池モジュール 2 1 から蓋部材 1 4 , 1 5 に向けて突出しているため、ハーネス 4 1 が筐体 1 1 の内面に接触しやすいが、緩衝材 6 1 によってハーネス 4 1 が保護されている。

【 0 0 2 9 】

20

衝撃や振動などによって、緩衝材 6 1 に位置ずれが生じると、緩衝材 6 1 が予め定められた位置から離間し、ハーネス 4 1 が筐体 1 1 の内面に接触するおそれがあるが、蓋部材 1 4 , 1 5 に緩衝材 6 1 を一体化しているため、緩衝材 6 1 の位置ずれが抑制されている。

【 0 0 3 0 】

また、外部からの衝撃によって、電池モジュール 2 1 が蓋部材 1 4 , 1 5 に向けて移動する場合がある。特に、衝撃に伴って筐体 1 1 が変形したり、電池モジュール 2 1 が脱落すると、電池モジュール 2 1 と筐体 1 1 によってハーネス 4 1 が挟まれ、ハーネス 4 1 が断線するおそれがある。本実施形態では、蓋部材 1 4 , 1 5 に緩衝材 6 1 を設けているため、電池モジュール 2 1 が蓋部材 1 4 , 1 5 に向けて移動し、電池モジュール 2 1 と緩衝材 6 1 によってハーネス 4 1 が挟まれても、ハーネス 4 1 が断線しにくく、短絡が抑制される。

30

【 0 0 3 1 】

電池モジュール 2 1 が蓋部材 1 4 , 1 5 に向けて移動すると、電池モジュール 2 1 がハーネス 4 1 よりも先に緩衝材 6 1 に接触する。具体的にいえば、基部 6 2 にハーネス 4 1 が接触するよりも先に突出部 6 3 に電池モジュール 2 1 が接触する。電池モジュール 2 1 が緩衝材 6 1 に接触すると、電池モジュール 2 1 と緩衝材 6 1 の接触によって衝撃が緩和されるため、ハーネス 4 1 に加わる衝撃が小さくなる。

【 0 0 3 2 】

ところで、電池パック 1 0 の筐体 1 1 に開放部 1 9 が設けられている場合、筐体 1 1 の内圧が上昇すると、開放部 1 9 が破断して、筐体 1 1 の内圧が開放される。筐体 1 1 の内圧は、電池セル 2 2 の圧力開放弁 3 6 から排出される気体によって上昇する。このとき、筐体 1 1 内の空間が多いと、筐体 1 1 の内圧が上昇しにくい。結果として、電池セル 2 2 に異常が生じて、電池セル 2 2 から気体が排出されても、開放部 1 9 が破断しにくく、筐体 1 1 内のガス換気性が悪化するおそれがある。本実施形態では、緩衝材 6 1 を設けることで、筐体 1 1 の内部の空間が、緩衝材 6 1 の分だけ小さくなっている。このため、電池セル 2 2 から気体が排出されると、筐体 1 1 の内圧が上昇しやすく、開放部 1 9 が破断しやすい。

40

【 0 0 3 3 】

また、電池モジュール 2 1 同士を互いに近づけ、筐体 1 1 をその分だけ小さくしたり、

50

電池モジュール 2 1 を筐体 1 1 の内面にできるだけ近接させることで筐体 1 1 内の空間を小さくすることも考えられる。しかしながら、ブラケット 2 4 を立設部 1 7 に取り付けるために、電池モジュール 2 1 と筐体 1 1 の内面との間には取付作業を行うための空間を確保する必要があり、電池モジュール 2 1 同士を近付けすぎると、ハーネス 4 1 同士が接触して、短絡の原因となるおそれがある。これらの空間に緩衝材 6 1 を設けることで、筐体 1 1 内の空間を小さくしつつ、ハーネス 4 1 の保護を図ることができる。

【 0 0 3 4 】

したがって、上記実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

(1) 筐体 1 1 の内面に緩衝材 6 1 を一体化しているため、ハーネス 4 1 が筐体 1 1 の内面に擦れにくく、ハーネス 4 1 の保護が図られる。緩衝材 6 1 は、筐体 1 1 と一体化されているため、位置ずれが生じにくく、緩衝材 6 1 の位置ずれに伴ってハーネス 4 1 が筐体 1 1 の内面に擦れることを抑制することができる。

10

【 0 0 3 5 】

(2) 緩衝材 6 1 は、突出部 6 3 の先端面 6 3 a と電池モジュール 2 1 における先端面 6 3 a と対向する面とを結ぶ最短の仮想線 L 1 の長さが基部 6 2 とハーネス 4 1 とを結ぶ最短の仮想線 L 2 の長さよりも短くなるように固定されている。このため、電池モジュール 2 1 が緩衝材 6 1 に向けて移動したときに、ハーネス 4 1 よりも先に電池モジュール 2 1 のエンドプレート 2 3 と緩衝材 6 1 が接触する。電池モジュール 2 1 が緩衝材 6 1 と接触することで、ハーネス 4 1 に加わる衝撃が緩和され、ハーネス 4 1 の保護を図ることができる。

20

【 0 0 3 6 】

(3) 緩衝材 6 1 は、蓋部材 1 4 , 1 5 に設けられている。本体 1 2 と蓋部材 1 4 , 1 5 に別々に電池モジュール 2 1 と緩衝材 6 1 を固定することができるため、蓋部材 1 4 , 1 5 に緩衝材 6 1 を取り付けやすい。

【 0 0 3 7 】

(4) また、本体 1 2 に電池モジュール 2 1 を固定した後に、緩衝材 6 1 が一体化された蓋部材 1 4 , 1 5 を本体 1 2 に固定することで、緩衝材 6 1 の取り付け性が向上される。

【 0 0 3 8 】

(5) 緩衝材 6 1 を筐体 1 1 の内部に設けているため、筐体 1 1 内の空間が少なくなり、筐体 1 1 の内圧が上昇しやすい。電池セル 2 2 に異常が生じて、気体が排出されたときには、開放部 1 9 が開放されやすい。したがって、筐体 1 1 の内圧を円滑に開放することができる。

30

【 0 0 3 9 】

(6) 緩衝材 6 1 を、筐体 1 1 の内部の空間を少なくする充填材として兼用している。このため、緩衝材 6 1 を使って開放部 1 9 を開放しやすくすることができる。

(7) 蓋部材 1 5 に設けられた緩衝材 6 1 は、開放部 1 9 と対向しない位置に設けられているため、緩衝材 6 1 によって開放部 1 9 が閉塞されることが抑制される。

【 0 0 4 0 】

なお、実施形態は以下のように変更してもよい。

40

緩衝材 6 1 は、突出部 6 3 を有していなくてもよい。この場合、緩衝材 6 1 の寸法 (基部 6 2 の短手方向の寸法) を、電池セル 2 2 の接続端子 3 5 間の寸法よりも短くすることで、緩衝材 6 1 とハーネス 4 1 が接触することを抑制することができる。すなわち、緩衝材 6 1 は、ハーネス 4 1 と対向していなくてもよい。

【 0 0 4 1 】

緩衝材 6 1 は、蓋部材 1 4 , 1 5 以外に設けられていてもよい。例えば、電池モジュール 2 1 が立設部 1 7 に固定されない場合には、立設部 1 7 に緩衝材 6 1 を設けてもよい。また、筐体として、蓋部材を有さない筐体を用いてもよい。

【 0 0 4 2 】

立設部 1 7 の厚み方向に対向する蓋部材 1 3 にも緩衝材 6 1 を設けてもよい。

50

開放部 19 は、弁以外であってもよい。例えば、蓋部材をボルトで固定している場合には、複数のボルトのうち、特定の隣り合う二つのボルトの離間距離を他のボルトの離間距離よりも長くすることで、特定の隣り合う二つのボルトに挟まれる部分（開放部）が変形しやすくなる。そして、筐体 11 の内圧が上昇すると、蓋部材における特定の隣り合う二つのボルトの間の部分に変形し、隙間が形成される。この隙間から気体が筐体 11 の外部に排出されることで、筐体 11 の内圧が開放される。

【0043】

開放部 19 は、蓋部材 15 以外に設けられていてもよく、例えば、蓋部材 14 や立設部 17 に設けられていてもよい。

電池セル 22 は並列接続されていてもよいし、電池モジュール 21 は直列接続されていてもよい。

【0044】

筐体 11 の形状は、どのような形状でもよい。

ハーネス 41 は、電池モジュール 21 から互いに離れる方向に延びていなくてもよく、互いに近付く方向に延びていてもよい。この場合でも、電池パック 10 に振動が加わったときに、ハーネス 41 が移動しても緩衝材 61 によってハーネス 41 が保護される。

【0045】

固定部材は、蓋部材 14, 15 以外でもよい。例えば、本体 12 と別体の固定部材を本体 12 に固定したあとに溶接などで本体 12 と一体化してもよい。

緩衝材 61 と開放部 19 とは、対向していてもよい。この場合、緩衝材 61 における開放部 19 と対向する部分に、凹部など、開放部 19 と筐体 11 内とを連通させる連通路を設ける。すなわち、緩衝材 61 によって開放部 19 が閉塞されていない状態であればよい。

【0046】

次に、上記実施形態及び変形例から把握することができる技術的思想について以下に追記する。

(イ) 前記筐体は、前記筐体の内圧を開放する開放部を有することを特徴とする請求項 1～請求項 4 のうちいずれか一項に記載の電池パック。

【0047】

(ロ) 本体と、前記本体に固定される固定部材とを有する筐体の内部に電池モジュールを収容した電池パックの製造方法であって、前記固定部材には緩衝材が一体化され、前記固定部材は、前記本体に前記電池モジュールが固定された後に前記本体に固定されることを特徴とする電池パックの製造方法。

【符号の説明】

【0048】

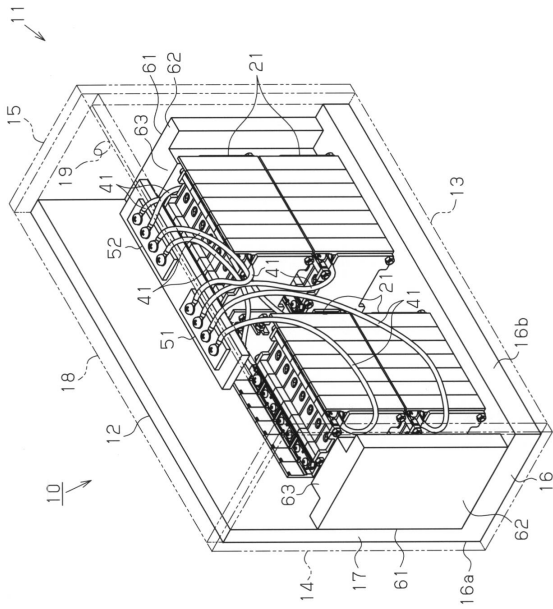
10 ... 電池パック、 11 ... 筐体、 19 ... 開放部、 22 ... 電池セル、 31 ... ケース、 32 ... 電極組立体、 36 ... 圧力開放弁、 41 ... ハーネス、 61 ... 緩衝材。

10

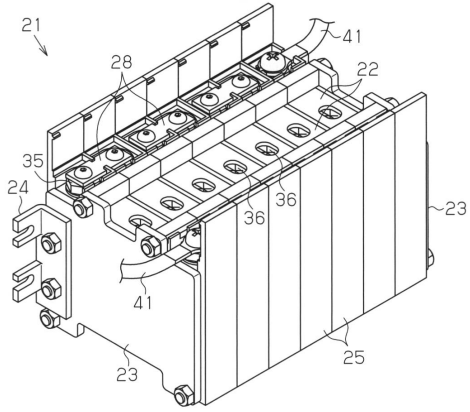
20

30

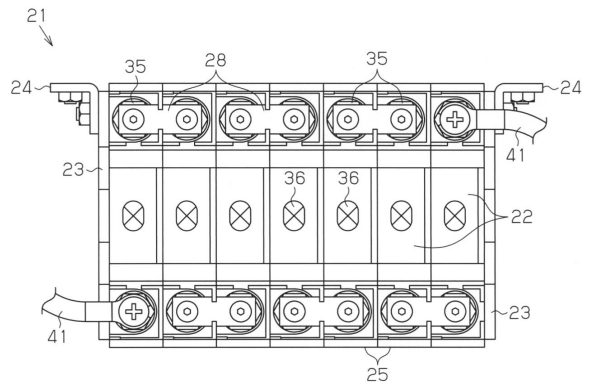
【図1】



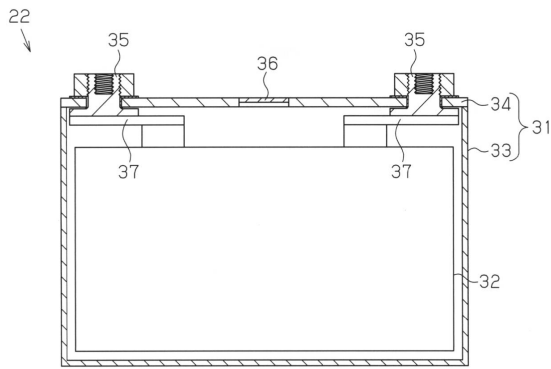
【図2】



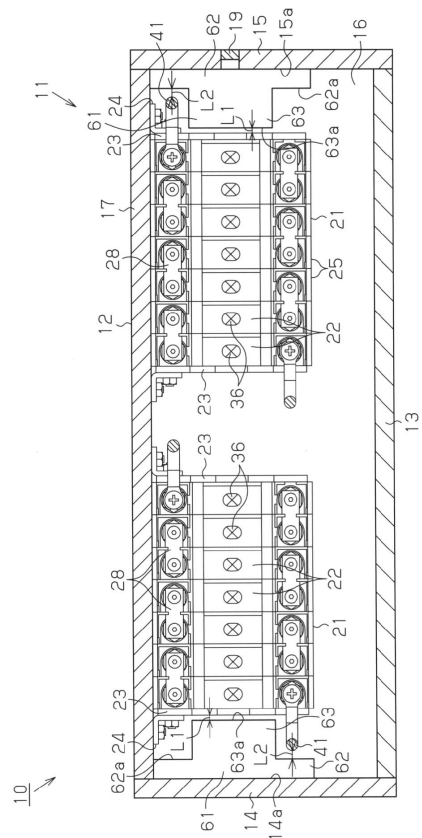
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (72)発明者 植田 浩生
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動織機 内
- (72)発明者 山口 敦
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動織機 内

審査官 田中 永一

- (56)参考文献 特開2003-346759(JP,A)
特開2005-150079(JP,A)
特開平07-329582(JP,A)
特開2002-313294(JP,A)
米国特許出願公開第2013/0130073(US,A1)
特開2006-080045(JP,A)
国際公開第2012/081173(WO,A1)
特開2015-082492(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/10
H01M 2/20
H01M 2/34