

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6355956号
(P6355956)

(45) 発行日 平成30年7月11日(2018.7.11)

(24) 登録日 平成30年6月22日(2018.6.22)

(51) Int.Cl. F I
H O 1 M 2/10 (2006.01) H O 1 M 2/10 K

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2014-84550 (P2014-84550)
(22) 出願日 平成26年4月16日(2014.4.16)
(65) 公開番号 特開2015-204262 (P2015-204262A)
(43) 公開日 平成27年11月16日(2015.11.16)
審査請求日 平成29年3月16日(2017.3.16)(73) 特許権者 501418498
矢崎エナジーシステム株式会社
東京都港区三田1丁目4番28号
(74) 代理人 110001771
特許業務法人虎ノ門知的財産事務所
(72) 発明者 田澤 和俊
静岡県沼津市大岡2771 矢崎エナジー
システム株式会社内
(72) 発明者 鈴木 麻理子
静岡県沼津市大岡2771 矢崎エナジー
システム株式会社内

審査官 瀧 恭子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池パック及び電源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに直列または並列に接続される複数の電池を含む電池ユニットと、
前記電池ユニットの底面側の一部分を収容し、設置面上に載置される第一フレームと、
前記底面の対向面である前記電池ユニットの上面側の一部分を収容すると共に、前記第一フレームと接続されることで、前記電池ユニットを挟持する第二フレームと、
前記第一フレームに取り付けられ、前記設置面に固定される支持部材と、
を備え、

前記設置面と当接する前記第一フレームの底面にハニカム構造体が形成されることを特徴とする電池パック。

【請求項2】

前記支持部材は、前記設置面への固定時に前記設置面と面接触する当接面を有することを特徴とする、請求項1に記載の電池パック。

【請求項3】

前記請求項1または2に記載の複数の電池パックと、
前記設置面を備え、前記複数の電池パックが該設置面上に配列される基部と、
前記複数の電池パックにおいて、前記設置面と当接する前記第一フレームの底面上に設けられる電池側嵌合部と、

前記第一フレームが前記設置面上の所定位置に載置されるときに前記電池側嵌合部と嵌合するよう前記設置面上に設けられる設置面側嵌合部と、

10

20

を具備し、

前記電池側嵌合部は、前記八ニカム構造体のセルであり、

前記設置面側嵌合部は、前記第一フレームが前記設置面上の前記所定位置に載置される
ときに、前記セルの隔壁と接触する状態で前記セルと嵌合するよう形成される突起である
ことを特徴とする電源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池パック及び電源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、互いに直列または並列に接続された複数の電池を筐体等で一体的に纏めて構成される電池パックが知られている。例えば特許文献1には、組電池を枠体で固定すると共に電氣的に接続してサブモジュールとし、複数のサブモジュールを六面体の外装ケース内に収容して電氣的に接続する構成が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-243526号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来の電池パックは、例えばラックなどの所定位置に固設した際に、地震等の振動に対して強度を保持するための耐振動性に改善の余地があった。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、耐振動性を向上できる電池パック及び電源装置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】

【0006】

上記課題を解決するため、本発明に係る電池パックは、互いに直列または並列に接続される複数の電池を含む電池ユニットと、前記電池ユニットの底面側の一部分を収容し、設置面上に載置される第一フレームと、前記底面の対向面である前記電池ユニットの上面側の一部分を収容すると共に、前記第一フレームと接続されることで、前記電池ユニットを挟持する第二フレームと、前記第一フレームに取り付けられ、前記設置面に固定される支持部材と、を備え、前記設置面と当接する前記第一フレームの底面に八ニカム構造体が形成されることを特徴とする。

【0007】

また、上記の電池パックにおいて、前記支持部材は、前記設置面への固定時に前記設置面と面接触する当接面を有することが好ましい。

【0009】

同様に、上記課題を解決するため、本発明に係る電源装置は、上記の複数の電池パックと、前記設置面を備え、前記複数の電池パックが該設置面上に配列される基部と、前記複数の電池パックにおいて、前記設置面と当接する前記第一フレームの底面上に設けられる電池側嵌合部と、前記第一フレームが前記設置面上の前記所定位置に載置されるときに前記電池側嵌合部と嵌合するよう前記設置面上に設けられる設置面側嵌合部と、を具備し、前記電池側嵌合部は、前記八ニカム構造体のセルであり、前記設置面側嵌合部は、前記第一フレームが前記設置面上の前記所定位置に載置されるときに、前記セルの隔壁と接触する状態で前記セルと嵌合するよう形成される突起であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

10

20

30

40

50

本発明によれば、複数の電池を挾持して収容するフレームが設置面に固定されるので、電池パックの耐振動性を向上できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、本発明の一実施形態に係る電池パックと、この電池パックを複数具備する電源装置の概略構成を示す斜視図である。

【図2】図2は、図1に示す電源装置における電池パックの設置構造の詳細を示す分解斜視図である。

【図3】図3は、図1, 2中の電池パックの分解斜視図である。

【図4】図4は、電池パックを下側から見た斜視図である。

【図5】図5は、下部フレームのハニカム構造体と嵌合するナットの各種パラメータと、水平方向振動時の接触面積を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下に、本発明に係る電池パック及びこの電池パックを複数具備する電源装置の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の図面において、同一または相当する部分には同一の参照番号を付し、その説明は繰り返さない。

【0014】

[実施形態]

まず図1～4を参照して、本発明の一実施形態に係る電池パック1、及び、この電池パック1を複数具備する電源装置100の構成について説明する。図1は、図1は、本発明の一実施形態に係る電池パックと、この電池パックを複数具備する電源装置の概略構成を示す斜視図であり、図2は、図2は、図1に示す電源装置における電池パックの設置構造の詳細を示す分解斜視図であり、図3は、図1, 2中の電池パックの分解斜視図であり、図4は、電池パックを下側から見た斜視図である。

【0015】

電池パック1は、典型的には、互いに直列または並列に接続された複数の電池10a～10cからなる電池ユニット10を筐体等で一体的に纏めて構成されるものである。また、電源装置100は、このような電池パック1を複数個電氣的に接続して構成されるものである。電源装置100は、例えば図1に示すように、複数の電池パック1をラック20内に設置し、これらの複数の電池パック1を電氣的に接続することで、要求される容量または電圧を出力する。このような電源装置100は、主に交換局や病院非常用等の定置型蓄電池(ESS: Energy Storage System)として利用される。

【0016】

以下の説明では、図1, 2に示すように、電池パック1がラック20に設置された状態において、ラック20の開口側の棚板端面21bから背板26へ方向を「奥行き方向」とし、この奥行き方向と直交する、棚板端面21bの延在方向を「幅方向」とし、電池パック1の設置面である棚板上面21aの法線方向を「高さ方向」とする。また、高さ方向のうち、電池ユニット10を基準とした場合の棚板上面21a側を下側、上部フレーム4側を上側とする。

【0017】

電池パック1は、図1, 2に示すように、ラック20の棚板21(基部)の棚板上面21a(設置面)の締結孔24に、1つの電池パック1に対して4個の締結ボルト23を螺合することによって固定される。また、図2に示すように、棚板上面21aには、電池パック1の個別の設置位置において、それぞれ4個のナット22(設置面側嵌合部)が固設されている。一方、電池パック1の底面(後述する下部フレーム2の底面2c)には、図4に示すように、複数のセル2dが隔壁2eによって区画された柱状のユニットであるハニカム構造体が設けられている。ハニカム構造体の各セル2dの形状は、上記のナット22と同形状であり、ナット22が嵌合可能とされている。そして、棚板上面21aのナット22のそれぞれは、電池パック1が棚板上面21aの所定位置に載置されるときに、こ

10

20

30

40

50

の八ニカム構造体の隔壁 2 e と接触する状態で、各セル 2 d のいずれかと嵌合するように設けられている。つまり、八ニカム構造体の各セル 2 d のうち、ナット 2 2 と嵌合するのが電池側嵌合部として機能する。このように、本実施形態に係る電源装置 1 0 0 は、電池パック 1 の設置構造として、複数の電池パック 1 と、これらの複数の電池パック 1 を配列する基部としての複数の棚板 2 1 と、設置面側嵌合部としてのナット 2 2 と、電池側嵌合部としての八ニカム構造体のセル 2 d とを具備するものである。

【 0 0 1 8 】

電池パック 1 は、図 3 に示すように、上記の電池ユニット 1 0 と、下部フレーム 2 (第一フレーム) と、ブラケット 3 (支持部材) と、上部フレーム 4 (第二フレーム) とを備えている。下部フレーム 2 及び上部フレーム 4 は、例えば樹脂材料により形成される。ブラケット 3 は、例えば金属材料により形成される。

10

【 0 0 1 9 】

電池ユニット 1 0 を構成する複数の電池 1 0 a ~ 1 0 c のそれぞれは、略直方体形状であり、高さ方向上側の上面に正極端子 1 1 a ~ 1 1 c 及び負極端子 1 2 a ~ 1 2 c が幅方向に沿って並設されている。複数の電池 1 0 a ~ 1 0 c は、奥行き方向に沿って一列に配列され、隣接する他の電池とバスバー 1 3 a , 1 3 b を介して直列接続されている。図 3 に示す例では、中央に配置されている電池 1 0 b が、両隣に配置されている他の電池 1 0 a , 1 0 c に対して、正極端子と負極端子の位置が反対となるように配置されている。そして、電池 1 0 a の負極端子 1 2 a が、バスバー 1 3 a により電池 1 0 b の正極端子 1 1 b と電氣的に接続され、電池 1 0 b の負極端子 1 2 b が、バスバー 1 3 b により電池 1 0 c の正極端子 1 1 c と電氣的に接続されている。なお、複数の電池 1 0 a ~ 1 0 c の接続構成は、図 3 に示す構成例以外のものでもよい。複数の電池 1 0 a ~ 1 0 c のそれぞれは、例えば、ニッケル水素二次電池、リチウム二次電池などを含む。

20

【 0 0 2 0 】

下部フレーム 2 は、電池ユニット 1 0 を下方から支持する。下部フレーム 2 は、高さ方向に厚みを有する平板状の部材であり、高さ方向から見たときに電池ユニット 1 0 より大きい四角形状をとる。下部フレーム 2 の上方の表面には電池ユニット 1 0 の個々の電池 1 0 a ~ 1 0 c の底面側の一部を収容するための電池収容溝 2 a が設けられている。奥行き方向に対向する一対の側面には、ブラケット 3 を取り付けするための接続部 2 b が設けられている。また、上述のとおり、図 4 に示すように、設置時にラック 2 0 の棚板上面 2 1 a と当接する底面 2 c の全面に亘って八ニカム構造体が形成されている。さらに、高さ方向から見たときの四角形状の各角には、高さ方向上側に沿って延在する柱部 2 f が設けられている。

30

【 0 0 2 1 】

ブラケット 3 は、下部フレーム 2 に取り付けられると共に、締結ボルト 2 3 によって棚板上面 2 1 a に固定されることで、電池パック 1 を棚板上面 2 1 a に固設する。ブラケット 3 は、棚板上面 2 1 a への固定時に棚板上面 2 1 a と面接触する当接面 3 a と、下部フレーム 2 の接続部 2 b に取り付けするための取付部 3 b とを有する。当接面 3 a には、締結ボルト 2 3 を貫通させるための切欠き部 3 c が設けられている。取付部 3 b は、例えばその縁端が下方に折り曲げられ、下部フレーム 2 の接続部 2 b に設けられた係合溝に係合させることで、ブラケット 3 を下部フレーム 2 に係合させることができる。なお、取付部 3 b と下部フレーム 2 の接続部 2 b との接続構造は周知のものでもよい。

40

【 0 0 2 2 】

上部フレーム 4 は、電池ユニット 1 0 を上方から支持する。上部フレーム 4 は、高さ方向に厚みを有する枠状の樹脂部材であり、高さ方向から見たときに電池ユニット 1 0 より大きい四角形状をとる。上部フレーム 4 の内側面には、全周に亘って周縁部 4 a が水平方向内側へ突出している。また、奥行き方向に対向する対辺の間にはリンク部 4 b 、 4 c が接続されている。また、高さ方向から見たときの四角形状の各角には、貫通孔 4 d が設けられ、上方からこの貫通孔 4 d に取り付けネジ 2 5 を通し、下部フレーム 2 の柱部 2 f の上端面に設けられたネジ孔 2 g に螺合させることで、上部フレーム 4 を下部フレーム 2 と

50

一体的に接続することができるよう構成されている。電池ユニット10が収容された状態で上部フレーム4と下部フレーム2とを連結することにより、上部フレーム4と下部フレーム2とが電池ユニット10を挟持している状態とすることができる。

【0023】

次に、本発明の一実施形態に係る電池パック1及び電源装置100の作用効果について説明する

【0024】

本実施形態の電池パック1は、互いに直列または並列に接続される複数の電池10a～10cを含む電池ユニット10と、電池ユニット10の底面側の一部分を収容し、棚板上面21a上に載置される下部フレーム2と、上記底面の対向面である電池ユニット10の上面側の一部分を収容すると共に、下部フレーム2と接続されることで、電池ユニット10を挟持する上部フレーム4と、下部フレーム2に取り付けられ、棚板上面21aに固定されるブラケット3と、を備える。

10

【0025】

この構成により、電池ユニット10は、上部フレーム4と下部フレーム2によって高さ方向上側と下側の両方から挟持された状態で、さらに、ブラケット3を介して棚板上面21a上に固設されるため、電池ユニット10を非常に安定した状態で設置することが可能となる。これにより、地震等の振動に対して強度を好適に保持することができ、電池パック1の耐振動性を向上できる。また、電池ユニット10を上部フレーム4と下部フレーム2によって上下方向から押さえることで、地震等の縦振動時に電池ユニット10の各電池10a～10cが電池パック1から飛び出すのを抑制できる。

20

【0026】

また、本実施形態の電池パック1において、ブラケット3は、棚板上面21aへの固定時に棚板上面21aと面接触する当接面3aを有する。この構成により、ブラケット3を棚板上面21aに面接触させることができ、電池パック1と棚板上面21aとの接触面積を大きくできるので、地震等の縦振動時に電池パック1にかかる応力集中を抑制できる。さらに、当接面3aの面積を変えることで、電池パック1と棚板上面21aとの接触面積を調整でき、上記の応力集中を調整できる。

【0027】

また、本実施形態の電池パック1において、棚板上面21aと当接する下部フレーム2の底面2cにハニカム構造体が形成される。この構成により、電池ユニット10の自重に対して下部フレーム2の強度を強化することができるので、下部フレーム2を金属以外のプラスチック等の比較的軽量の材料で形成しても強度を確保できる。

30

【0028】

本実施形態の電源装置100は、上記の複数の電池パック1と、棚板上面21aを備え、複数の電池パック1がこの棚板上面21a上に配列される複数の棚板21と、複数の電池パック1において、ラック20の棚板上面21aと当接する下部フレーム2の底面2c上に設けられる電池側嵌合部としてのハニカム構造体のセル2dと、下部フレーム2が棚板上面21a上の所定位置に載置されるときに、ハニカム構造体のセル2dの隔壁2eと接触する状態でセル2dと嵌合するよう棚板上面21a上に設けられる設置面側嵌合部としてのナット22と、を具備する。

40

【0029】

この構成により、電池パック1を棚板上面21a上の所定位置に載置したときに、棚板上面21a上のナット22が、下部フレーム2の底面2cのハニカム構造体のセル2dの隔壁2eと接触する状態でセル2dと嵌合するので、電池パック1は、ブラケット3及び締結ボルト23によって鉛直方向（高さ方向）に固定されるだけでなく、水平方向（幅方向、奥行き方向）に対しても固定された状態となる。これにより、地震等の縦振動時に電池パック1にかかる応力集中を抑制できるだけでなく、さらに、地震等の横振動時に電池パック1にかかる応力集中も抑制できる。さらに、セル2dと嵌合するナット22の数を実施形態に例示した4個より多く増やせば、横揺れ時の接触面積を多く確保できるので、

50

応力をより一層分散でき、応力集中によるフレームの割れなどを防止できる。また、棚板上面 2 1 a 上にナット 2 2 を設けることで、電池パック 1 を棚板上面 2 1 a 上の所定位置に載置する際の位置決めを容易に行うことができる。

【 0 0 3 0 】

ここで、図 5 と下記の表 1 及び表 2 を参照して、本実施形態の電源装置 1 0 0 において、電池パック 1 を棚板に配列するとき、電池パック 1 の下部フレーム 2 の八ニカム構造体と、棚板上面 2 1 a 上のナット 2 2 とを嵌合させることの効果についてさらに詳しく説明する。

【 0 0 3 1 】

図 5 は、下部フレームの八ニカム構造体と嵌合するナットの各種パラメータと、水平方向振動時の接触面積を示す模式図である。表 1 は、ナットサイズ毎 (M 3 , M 4 , M 5) の各種パラメータを示す表である。表 1 中の「 X 方向」及び「 Y 方向」とは、図 5 に示すように、図 1 ~ 4 における幅方向及び奥行き方向である。表 1 中のパラメータ m , e は、図 5 に示すとおり、ナット 2 2 の高さ [mm] と対角距離 [mm] を示す。表 1 には他に、ナット 2 2 の六角形状の一辺の長さである一辺長 [mm] と、 X 方向に振動を受けた場合にナット 2 2 の周面のうち八ニカム構造体の周壁 2 e と主に接触する部分 (図 5 に太い点線で示す六角形状の一辺) の面積である X 方向接触面積 [mm²] と、 Y 方向に振動を受けた場合にナット 2 2 の周面のうち八ニカム構造体の周壁 2 e と主に接触する部分 (図 5 に太線で示す六角形状の二辺) の面積である Y 方向接触面積 [mm²] と、が示されている。

【表 1】

表 1: ナットサイズ毎の各種パラメータ

ナット サイズ	各種パラメータ				
	m [mm]	e [mm]	一辺長 [mm]	X方向 接触面積 [mm ²]	Y方向 接触面積 [mm ²]
M3	2.4	6.4	3.2	82	164
M4	3.2	8.1	4.05	131	262
M5	4	9.2	4.6	169	339

【 0 0 3 2 】

このように表 1 に示す寸法のナット 2 2 を八ニカム構造体に 4 個嵌合させる構成 (すなわち本実施形態と同様の構成) を、以下では「実施例」と表記する。一方、八ニカム構造体と嵌合するナットを棚板上面 2 1 a 上に設けずに、締結ボルト 2 3 のみで電池パック 1 を棚板上面 2 1 a に固設させる構成を、以下では「比較例」と表記する。そして、このような実施例と比較例とが震度 7 相当の振動を受けた場合に電池パック 1 が受ける応力を比較した結果を表 2 に示す。一般に、震度 7 相当の振動を受けた場合には、物体は 9 . 3 G 以上の加速度を受ける。電池パック 1 の重量を 5 k g とすると、電池パック 1 と棚板上面 2 1 a との接続部分にかかる力は、 $5 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times 9.3 \text{ G} = 455 \text{ kg} = 4550 \text{ N}$ となる。表 2 は、この条件下における比較例及び実施例の概算応力を示す表である。表 2 に示すように、比較例では 4 本の締結ボルト 2 3 が 1 本あたりで受ける力は 1 1 3 8 N である。これに対して、実施例では、 4 個のナット 2 2 が八ニカム構造体の隔壁 2 e と面接触するため、表 2 に示すように、電池パック 1 が受ける応力は、 X 方向の振動の場合には約 1 / 2 0 ~ 1 / 4 2 倍程度、 Y 方向の振動の場合には 1 / 4 0 ~ 1 / 8 4 倍程度、比較例に対して低減する。

【表 2】

表2:比較例と実施例における概算応力

ナット サイズ	比較例 (ハニカム嵌合無)	実施例 (ハニカム嵌合有)		応力低減割合	
	締結ボルトが受ける力[N/本]	X方向力 [N/mm ²]	Y方向力 [N/mm ²]	X方向	Y方向
M3	1138	56	28	約1/20倍	約1/40倍
M4	1138	35	17	約1/32倍	約1/64倍
M5	1138	27	13	約1/42倍	約1/84倍

10

【0033】

このように、本実施形態の電源装置100において、電池パック1の下部フレーム2のハニカム構造体と、棚板上面21a上のナット22とを嵌合させることによって、地震等の振動時（特に横振動時）に電池パック1にかかる応力集中を抑制できることがわかる。

【0034】

以上、本発明の実施形態を説明したが、上記実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。上記実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。上記実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

20

【0035】

上記実施形態では、ハニカム構造体のセル2dと嵌合する設置面側嵌合部として、棚板上面21aにナット22を固設する構成を例示したが、ハニカム構造体のセル2dと嵌合できればよく、ナット22以外の突起に置き換えてもよい。

【0036】

また、上記実施形態では、設置面側嵌合部として凸形状のナット22を設け、電池側嵌合部として凹形状のセルを設ける構成を例示したが、これとは反対に、設置面側に凹形状を設け、電池パック側に底面から突出する凸形状を設ける構成でもよい。

【符号の説明】

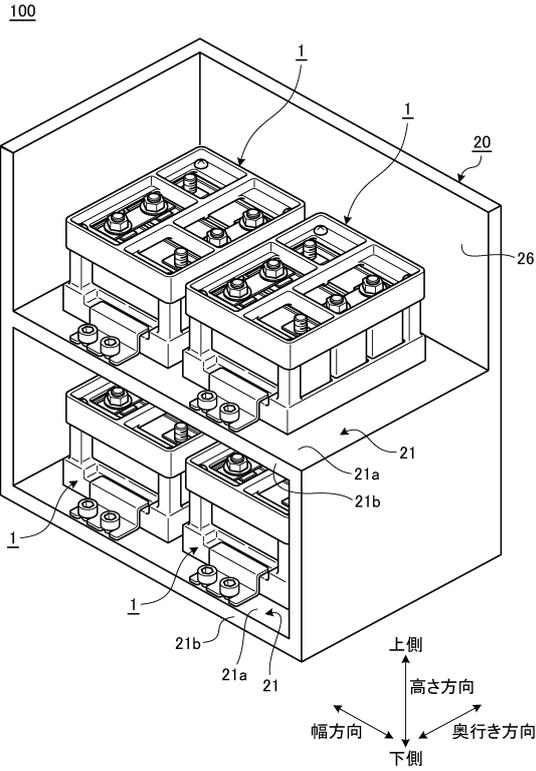
【0037】

- 1 電池パック
- 2 下部フレーム（第一フレーム）
- 2c 下部フレームの底面
- 2d ハニカム構造体の各セル
- 2e ハニカム構造体の隔壁
- 3 ブラケット（支持部材）
- 3a 当接面
- 4 上部フレーム（第二フレーム）
- 10 電池ユニット
- 10a～10c 電池
- 21 棚板（基部）
- 21a 棚板上面（設置面）
- 22 ナット（設置面側嵌合部）
- 100 電源装置

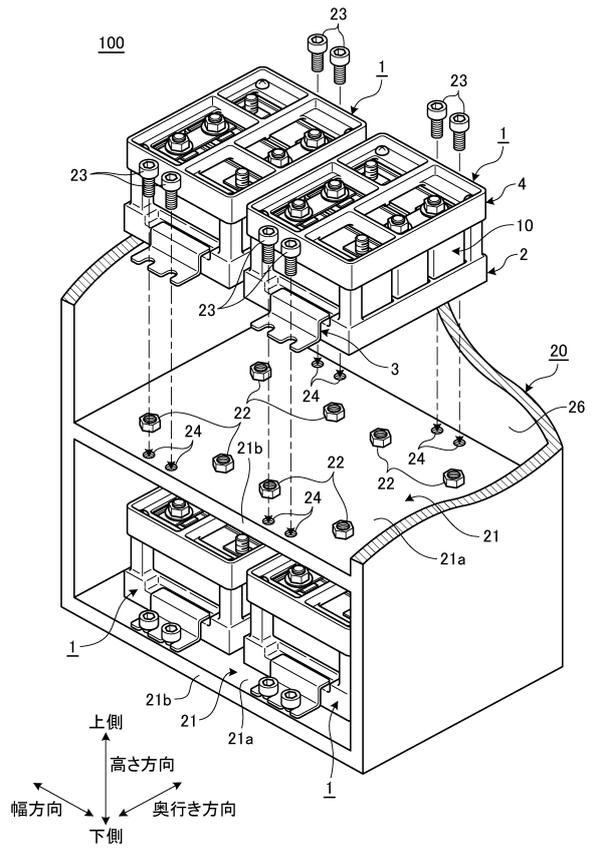
30

40

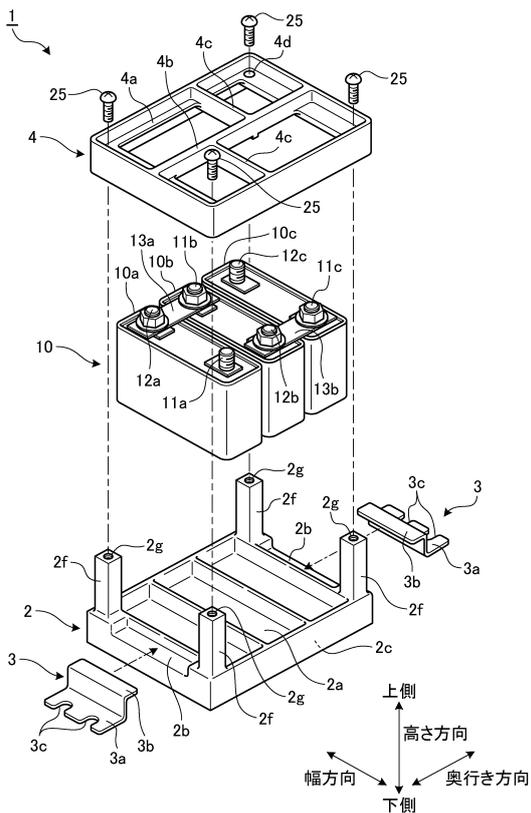
【図1】



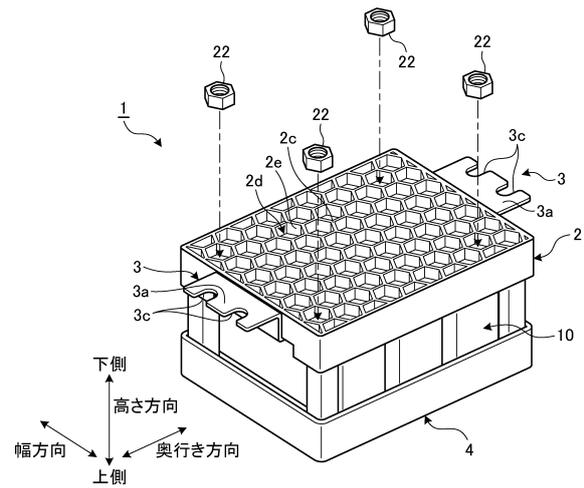
【図2】



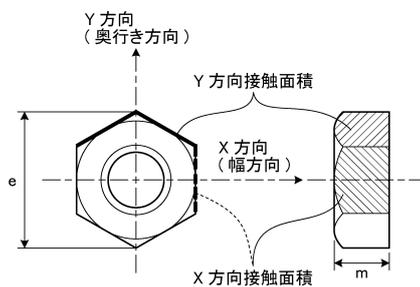
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許第05567542(US,A)
特開2008-243526(JP,A)
米国特許出願公開第2002/0179552(US,A1)
特開2008-270460(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01M 2/10