

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5496576号
(P5496576)

(45) 発行日 平成26年5月21日(2014.5.21)

(24) 登録日 平成26年3月14日(2014.3.14)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/10 E
HO 1 M 10/60 (2014.01)	HO 1 M 2/10 F
	HO 1 M 10/50
	HO 1 M 2/10 S

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2009-196094 (P2009-196094)	(73) 特許権者	000001889
(22) 出願日	平成21年8月26日(2009.8.26)		三洋電機株式会社
(65) 公開番号	特開2011-49011 (P2011-49011A)		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(43) 公開日	平成23年3月10日(2011.3.10)	(74) 代理人	100074354
審査請求日	平成24年7月10日(2012.7.10)		弁理士 豊栖 康弘
		(74) 代理人	100104949
			弁理士 豊栖 康司
		(72) 発明者	米田 晴彦
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	拝野 真己
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		審査官	井原 純

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッテリーパック

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

充電できる複数の電池(1)と、各々の電池(1)を平行な姿勢で多段多列に配置してなる電池ホルダー(2)とを備え、

前記電池ホルダー(2)は、前記電池(1)を挿入して定位置に配置する挿入部(21)を隔壁(22)で区画して設けており、各々の電池(1)が隔壁(22)に熱結合状態に接触して、電池(1)の発熱を電池ホルダー(2)に伝導して放熱するようにしてなるバッテリーパックであって、

前記電池ホルダー(2)が、前記隔壁(22)の肉厚を表面部よりも中央部で厚くして、電池ホルダー(2)の中央部に配置してなる電池(1)に熱結合している隔壁(22)の熱容量を、電池ホルダー(2)の表面部に配置している電池(1)に熱結合してなる隔壁(22)の熱容量よりも大きくしてなり、

前記電池ホルダー(2)を収納してなる電池ケース(3)、または、前記電池ホルダー(2)を被覆してなる絶縁フィルムを備え、電池ケース(3)の内部にポッティング樹脂(7)が充填されて、電池(1)をポッティング樹脂(7)に埋設し、或いは、前記電池ホルダー(2)をポッティング樹脂に埋設してなり、

前記電池ホルダー(2)が、2分割された一対のホルダーユニット(2A)からなり、各々の電池(1)は、その端部を分離された別々のホルダーユニット(2A)の挿入部(21)に挿入して定位置に配置され、

さらに、一対のホルダーユニット(2A)は、相対的な連結位置を特定する隙間連結具(23)を備えており、この隙間連結具(23)が、一対のホルダーユニット(2A)を、その対向面にポ

ポッティング樹脂(7)を通過させる流入隙間(24)を設けて連結する構造としており、

この隙間連結具(23)を介して一対のホルダーユニット(2A)が流入隙間(24)を設けて連結され、前記電池ケース(3)に充填されるポッティング樹脂(7)を流入隙間(24)から各々のホルダーユニット(2A)の挿入部(21)に流入するようにしてなることを特徴とするバッテリーパック。

【請求項 2】

前記電池(1)が円筒形電池で、前記電池ホルダー(2)の挿入部(21)は電池(1)の表面に沿う円柱状で、隔壁(22)の最も薄い部分の肉厚が、電池ホルダー(2)の中央部において表面部よりも厚くしてなる請求項 1 に記載されるバッテリーパック。

【請求項 3】

前記電池ホルダー(2)が絶縁性のプラスチック製である請求項 1 に記載されるバッテリーパック。

【請求項 4】

前記隙間連結具(23)が、一対のホルダーユニット(2A)の対向面に突出して設けられた連結ボス(23X)で、一方の連結ボス(23X)が他方の連結ボス(23X)に挿入されて、一対のホルダーユニット(2A)が流入隙間(24)を設けて連結される請求項 1 に記載されるバッテリーパック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、多数の電池を多段多列に配列してなるバッテリーパックに関し、とくに電動バイク等の電動車両に搭載している走行モータに大きな電力を供給する電源として最適なバッテリーパックに関する。

【背景技術】

【0002】

電動バイクなどの大出力な用途に使用されるバッテリーパックは、多数の電池を多段多列に配列して、直列や並列に接続している。このバッテリーパックは、複数の電池を直列に接続して出力電圧を高く、並列に接続して出力電流を大きくしている。大出力な用途に使用されるバッテリーパックは、大電流で充放電されて電池の温度が上昇する。電池は温度で電気特性が変化する。したがって、多数の電池を内蔵するバッテリーパックは、各々の電池に温度差ができると、温度差によって電気特性がアンバランスとなる。電池のアンバランスは、特定の電池の劣化を促進してバッテリーパック全体の寿命を短くする。それは、電気特性のアンバランスによって残容量に差ができ、残容量の差によって特定の電池が過充電や過放電されやすくなるからである。電池は過充電や過放電によって劣化が促進されるので、特定の電池がこの状態になると電池が劣化してバッテリーパック全体の寿命を短くする。この弊害を防止するために、電池の温度差を少なくする構造のバッテリーパックが開発されている。(特許文献 1 参照)

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 4163 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 77440 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 のバッテリーパックは、多数の電池の両端を電池ホルダーの挿入孔に入れて、多段多列に配置して電池ユニットとしている。この電池ユニットが、シリコンオイルなどの絶縁オイルを充填している外装ケースに入れられて、電池をシリコンオイル等の絶縁オイルに浸漬している。

10

20

30

40

50

また、特許文献2のバッテリーパックは、平行に並べた複数の円筒形電池の谷間に、電池の表面に沿う形状の中空金属を配置して、この中空金属に伝熱セメントを充填している。

【0005】

特許文献1のバッテリーパックは、各々の電池の発熱を絶縁オイルに放熱して、電池の温度差を少なくしている。このバッテリーパックは、シリコンオイル等の絶縁オイルで電池の温度差を少なくできるが、構造が複雑で製造コストが高くなる欠点がある。とくに、絶縁オイルを漏れないように、外装ケースを水密構造とする必要があって、外装ケースの製作コストが高くなる欠点がある。

【0006】

また、特許文献2のバッテリーパックは、電池の谷間に、電池の表面に沿う形状の中空金属を配置して、これに伝熱セメントを充填するので、製造に手間がかかって製造コストが高くなる欠点がある。とくに、この構造のバッテリーパックは、電池を多段多列に配置して、多数の電池を設ける構造とすると、さらに製造コストが高くなる欠点がある。

【0007】

本発明は、以上のバッテリーパックの欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の重要な目的は、安価に多量生産しながら、電池の温度差を少なくできるバッテリーパックを提供することにある。

また、本発明の他の大切な目的は、多数の電池を多段多列に配置する電池ホルダーでもって、各々の電源の温度差を少なくできるバッテリー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及び発明の効果】

【0008】

本発明のバッテリーパックは、充電できる複数の電池1と、各々の電池1を平行な姿勢で多段多列に配置してなる電池ホルダー2とを備えている。電池ホルダー2は、電池1を挿入して定位置に配置する挿入部21を隔壁22で区画して設けており、各々の電池1が隔壁22に熱結合状態に接触して、電池1の発熱を電池ホルダー2に伝導して放熱している。さらに、電池ホルダー2は、隔壁22の肉厚を表面部よりも中央部で厚くして、電池ホルダー2の中央部に配置してなる電池1に熱結合している隔壁22の熱容量を、電池ホルダー2の表面部に配置している電池1に熱結合してなる隔壁22の熱容量よりも大きくしている。

【0009】

以上のバッテリーパックは、安価に多量生産できる簡単な構造としながら、電池の温度差を少なくできる。また、多数の電池を多段多列に配置する電池ホルダーでもって、各々の電池の温度差を少なくできる特徴も実現する。

【0010】

本発明のバッテリーパックは、電池1を円筒形電池とすると共に、電池ホルダー2の挿入部21を電池1の表面に沿う円柱状として、隔壁22の最も薄い部分の肉厚を、電池ホルダー2の中央部において表面部よりも厚くすることができる。

以上のバッテリーパックは、円筒形電池を隔壁に熱結合して、円筒形電池の温度差を少なくできる。

【0011】

本発明のバッテリーパックは、電池ホルダー2を絶縁性のプラスチック製とすることができる。

以上のバッテリーパックは、隣接する電池を電池ホルダーで絶縁しながら、各々の電池の発熱を隔壁に放熱して、温度差を少なくできる。

【0012】

本発明のバッテリーパックは、電池ホルダー2と電池1との間にポッティング樹脂7を充填することができる。

このバッテリーパックは、ポッティング樹脂でもって電池と電池ホルダーとをより好ましい熱結合状態にできる。このため、電池の発熱を効率よく電池ホルダーの隔壁に伝導して放熱できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

本発明のバッテリーパックは、電池ホルダー 2 を収納してなる電池ケース 3 を備えて、電池ケース 3 の内部にポッティング樹脂 7 を充填して、電池 1 をポッティング樹脂 7 に埋設することができる。

このバッテリーパックは、電池をポッティング樹脂に埋設するので、電池の放熱面積を大きくして、電池の発熱を効率よく放熱できる。

【 0 0 1 4 】

本発明のバッテリーパックは、電池ホルダー 2 を、2 分割された一对のホルダーユニット 2 A で構成し、各々の電池 1 の端部を、分離された別々のホルダーユニット 2 A の挿入部 2 1 に挿入して定位置に配置することができる。さらに、バッテリーパックは、一对のホルダーユニット 2 A が、相対的な連結位置を特定する隙間連結具 2 3 を備えて、この隙間連結具 2 3 が、一对のホルダーユニット 2 A を、その対向面にポッティング樹脂 7 を通過させる流入隙間 2 4 を設けて連結する構造とすることができる。バッテリーパックは、この隙間連結具 2 3 を介して一对のホルダーユニット 2 A を、流入隙間 2 4 を設けて連結し、電池ケース 3 に充填されるポッティング樹脂 7 を流入隙間 2 4 から各々のホルダーユニット 2 A の挿入部 2 1 に流入することができる。

このバッテリーパックは、電池ケースに流入されるポッティング樹脂を電池と電池ホルダーとの間に隙間なく充填して、電池を理想的な状態で電池ホルダーに熱結合できる。とくに、多数の電池を多段多列に配列する状態で、各々の電池と挿入部との間に隙間なくスムーズにポッティング樹脂を充填して、全ての電池と電池ホルダーとの熱結合を理想的な状態にできる。

【 0 0 1 5 】

本発明のバッテリーパックは、隙間連結具 2 3 を、一对のホルダーユニット 2 A の対向面に突出して設けた連結ボス 2 3 X として、一方の連結ボス 2 3 X を他方の連結ボス 2 3 X に挿入して、一对のホルダーユニット 2 A に流入隙間 2 4 を設けて連結することができる。

以上のバッテリーパックは、一对のホルダーユニットを簡単かつ容易に、しかも正確な流入隙間を設ける状態で連結できる。このため、互いに連結された一对のホルダーユニットを電池ケースに入れてポッティング樹脂を電池と電池ホルダーとの間に隙間なく充填できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 本発明の一実施例にかかるバッテリーパックの斜視図である。

【 図 2 】 図 1 に示すバッテリーパックの I I - I I 線断面図である。

【 図 3 】 図 2 に示すバッテリーパックの I I I - I I I 線断面図である。

【 図 4 】 図 1 に示すバッテリーパックの分解斜視図である。

【 図 5 】 図 4 に示すバッテリーパックの電池ケースと電池ブロックの分解斜視図である。

【 図 6 】 電池ブロックの斜視図である。

【 図 7 】 図 6 に示す電池ブロックの垂直縦断面図である。

【 図 8 】 図 6 に示す電池ブロックの分解斜視図である。

【 図 9 】 図 8 に示す電池ブロックの電池ホルダーの分解斜視図である。

【 図 1 0 】 図 7 に示す電池ブロックの X - X 線断面図である。

【 図 1 1 】 図 9 に示す電池ホルダーのホルダーユニットを内側から見た正面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するためのバッテリーパックを例示するものであって、本発明はバッテリーパックを以下のものに特定しない。

【 0 0 1 8 】

さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解しやすいように、実施例に示される部材

に対応する番号を、「特許請求の範囲」および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、実施例の部材に特定するものではない。

【0019】

本発明のバッテリーパックは、主として電動バイクに装着されて、走行用のモーターに電力を供給する。とくに、本発明は、多数の電池を多段多列に配置して、出力を大きくしているので、電動車両のように大出力な用途に最適である。したがって、本発明のバッテリーパックは、電動バイク、アシスト自転車、電動車椅子、電動三輪車、電動カート等の電動車両用の電源として最適である。以下、電動バイクに使用されるバッテリーパックを実施例として詳述するが、本発明はバッテリーパックの用途を電動バイクに特定するものではない。

10

【0020】

図1ないし図5のバッテリーパックは、複数の電池1を電池ホルダー2で多段多列に配置して電池ブロック10とし、複数の電池ブロック10を電池ケース3に収納している。図のバッテリーパックは、3組の電池ブロック10を3列に並べて平行な姿勢で電池ケース3に収納している。図のバッテリーパックは、電池ブロック10をプラスチック製の電池ケース3に収納しているが、本発明のバッテリーパックは、必ずしも電池ブロックを電池ケースに収納する必要はなく、たとえば、電池ブロックを熱収縮フィルム等の絶縁フィルムで被覆する構造とし、あるいは電池ブロックをポッティング樹脂に埋設して、電池ケースに収納しない構造とすることもできる。

20

【0021】

電池ブロック10は、図6ないし図10に示すように、充電できる複数の電池1と、各々の電池1を平行な姿勢で多段多列に配置している電池ホルダー2とを備える。さらに、図に示す電池ブロック10は、電池1にリード板4を介して接続している回路基板5を備え、この回路基板5を電池ホルダー2の定位置に配置している。

【0022】

電池1は充電できる二次電池で、リチウムイオン二次電池である。ただし、電池は、ニッケル水素電池やニッケルカドミウム電池とすることもできる。さらに、図のバッテリーパックは、電池1を円筒型電池とするが、角型電池とすることもできる。図の電池ブロック10は、各々の電池1を平行な姿勢で多段多列に配置して、各々の電池1の端面を同一面に位置させるように電池ホルダー2で定位置に保持している。図の電池ブロック10は、複数の電池1を平行な姿勢として1段に10本の電池1を平行な姿勢で10列に並べて、これを6段に配置して、全体で60本の電池1を配列している。すなわち、この電池ブロック10は、電池1を6段10列に配置している。図の電池ブロック10は、上下に隣接する電池1を互いに谷間に配置して、各列の電池1をジグザグ状に配置している。図の電池ブロック10は、電池1を6段10列に配置しているが、本発明は、電池ブロックが備える電池の本数や配列を図に示すものに特定するものではない。

30

【0023】

さらに、図2ないし図5のバッテリーパックは、3組の電池ブロック10を電池ケース3に収納している。したがって、このバッテリーパックは、全体で180本の電池1を備える。ただ、本発明のバッテリーパックは、電池ケースに収納する電池ブロックの個数を特定するものでなく、これ等は用途に最適な個数に設定される。

40

【0024】

複数の電池1は、端面にリード板4を溶着して、互いに直列と並列とに接続している。リード板4は、同じ段の電池1を直列に接続して、ジグザグ状に配置している同列の電池1を並列に接続している。リード板4は金属板で、電池1の端部電極に溶接されて、同列の電池1を並列に接続している。図6ないし図9の電池ブロック10は、同列の電池1をジグザグ状に配置するので、リード板4もジグザグ状としている。隣の列の電池1を直列に接続するリード板4は、ジグザグ状で、その横幅を2列の電池1に接続される幅としている。図8の電池ブロック10は、リード板4をもって、10本の電池1を直列に接続し

50

て、6本の電池1を並列に接続している。すなわち、60本の電池1は、リード板4で10直6並に接続される。バッテリーパックは、直列接続する電池1の数で出力電圧を調整でき、また、並列接続する電池1の数で出力電流を調整できる。図の電池ブロック10は、10本の電池1を直列に接続するので、出力電圧は電池電圧の10倍となる。したがって、定格電圧を3.7Vとするリチウムイオン電池を使用する電池ブロック10の出力電圧は37Vとなる。

【0025】

図の電池ブロック10は、各々のリード板4を、電池ホルダー2に固定している回路基板5に接続している。回路基板5に実装している保護回路(図示せず)が、各々の電池1の電圧を検出するためである。リード板4は、回路基板5に接続する接続部4Aを端部から突出して設けている。リード板4は、接続部4Aに、リード線6を接続しており、これらを介して回路基板5の保護回路に接続される。

10

【0026】

電池ホルダー2は、図7、図9、及び図11に示すように、電池1を挿入して定位置に配置する挿入部21を隔壁22で区画して設けている。挿入部21に挿入される電池1は、隔壁22に熱結合状態に接触している。この電池1は、発熱を電池ホルダー2に伝導して放熱する。電池ホルダー2は、電池1を挿入部21に挿入して定位置に配置している。この電池ホルダー2は、絶縁材のプラスチックを成形して製作される。図に示す電池ブロック10は60本の電池1を備えるので、電池ホルダー2は60個の挿入部21を隔壁22で区画して設ける形状として、全体をプラスチックで一體的に成形している。挿入部21は、ここに挿入される電池1の端部電極を外部に露出できるように、その両端を開口している。

20

【0027】

電池ホルダー2は、隔壁22の肉厚を表面部よりも中央部で厚くしている。図7、図9、及び図11の電池ブロック10は、電池1を円筒形電池とするので、電池ホルダー2の挿入部21を電池1の表面に沿う円柱状としている。この電池ホルダー2は、隔壁22の厚さが部位によって変化し、隣接する円筒形電池の表面が最も接近する部位で隔壁22の肉厚が最も薄くなる。この電池ホルダー2は、肉厚が最も薄くなる薄肉部22aの肉厚を、電池ホルダー2の中央部において表面部よりも厚くしている。図11の電池ホルダー2は、表面から中央部に向かって、隔壁22の薄肉部22aを次第に厚く、 $t_1 = 1.5 \text{ mm}$ 、 $t_2 = 2.0 \text{ mm}$ 、 $t_3 = 2.5 \text{ mm}$ 、 $t_4 = 3.0 \text{ mm}$ と変化させている。この電池ブロック10は、多段に配置している電池1の中央の段に向かって隔壁22の薄肉部22aを厚くしているが、同じ段の隔壁22の薄肉部22bは同じ厚さとしている。ただし、バッテリーパックは、電池ホルダーの同じ段の隔壁も、両端部よりも中央部を厚くすることもできる。

30

【0028】

電池ホルダー2の中央部の隔壁22の肉厚を表面部よりも厚くする電池ホルダー2は、中央部に配置している電池1に熱結合される隔壁22の熱容量を、電池ホルダー2の表面部に配置している電池1に熱結合してなる隔壁22よりも大きくできる。熱容量が隔壁22の体積と比熱の積で特定されるからである。熱容量の大きい隔壁22は、電池1から吸収する熱エネルギーに対する温度上昇を小さくできる。したがって、中央部に配置している電池1に熱結合される隔壁22の熱容量を、表面部に配置している電池1に熱結合している隔壁22よりも大きくすることで、電池ホルダー2の中央部に配置している電池1の温度上昇をより小さくできる。電池ホルダー2は表面から外部に放熱するので、表面部の電池1の温度が低くなる傾向がある。いいかえると、中央部の電池温度が高くなる傾向がある。しかしながら、中央部の隔壁22の熱容量を大きくしている電池ホルダー2は、中央部の隔壁22が電池1から吸収する熱エネルギーを大きくして、中央部の電池1の温度上昇を少なくできる。このため、電池ホルダー2の表面部と中央部に配置している電池1の温度差を少なくできる。

40

【0029】

50

図2と図3のバッテリーパックは、電池ブロック10を電池ケース3に入れて、ポッティング樹脂7に電池ブロック10を埋設している。ポッティング樹脂7は、全ての電池1を完全に埋設して、各々の電池1を理想的な状態で電池ケース3に熱結合できる。ただ、ポッティング樹脂7は、全ての電池1を完全に埋設する必要はなく、たとえば、最上段の電池1の一部をポッティング樹脂7に接触する状態とすることもできる。ポッティング樹脂7を充填しているバッテリーパックは、電池ホルダー2の挿入部21と電池1の間にポッティング樹脂7を充填して、電池1と電池ホルダー2との熱結合をより理想的な状態にできる。電池ホルダー2の挿入部21に隙間なくスムーズにペースト状のポッティング樹脂7を充填するために、図6、図8、及び図9に示す電池ホルダー2は、一对のホルダーユニット2Aに2分割している。この電池ホルダー2は、各々の電池1の端部を分離された別々のホルダーユニット2Aの挿入部21に挿入して定位置に配置している。各々のホルダーユニット2Aは、電池1のほぼ半分を挿入できる挿入部21を設けており、1本の電池1を一对のホルダーユニット2Aに挿入して、定位置に配置している。さらに、電池ホルダー2は、ホルダーユニット2Aの挿入部21と電池1との隙間にポッティング樹脂7を隙間なくスムーズに充填するために、一对のホルダーユニット2Aには、その相対的な連結位置を特定する隙間連結具23を設けている。

10

【0030】

隙間連結具23は、一对のホルダーユニット2Aを、その対向面にポッティング樹脂7を通過させる流入隙間24を設けて連結する構造としている。隙間連結具23は、一对のホルダーユニット2Aの対向面に、たとえば1mm~10mm、好ましくは2mm~8mm、さらに好ましくは3mm~6mmの流入隙間24を設けて、ホルダーユニット2Aを連結する。図10に示す隙間連結具23は、一对のホルダーユニット2Aの対向面に突出して設けられた連結ボス23Xである。連結ボス23Xである隙間連結具23は、プラスチック製のホルダーユニット2Aに一体的に成形して設けられる。一方の連結ボス23Xは、先端に円筒状の連結凸部23aを有し、他方の連結ボス23Xは、先端に連結凸部23aを挿入する連結筒部23bを設けている。この隙間連結具23は、一方の連結ボス23Xの連結凸部23aを他方の連結ボス23Xの連結筒部23bに挿入して、一对のホルダーユニット2Aに流入隙間24を設けて連結する。ホルダーユニット2Aは、対向面の四隅部に連結ボス23Xを設けている。連結ボス23Xは、ホルダーユニット2Aの複数力所に設けられて、ホルダーユニット2Aを流入隙間24を設けて連結する。流入隙間24の間隔は、連結ボス23Xがホルダーユニット2Aの対向面から突出する突出量で特定できる。すなわち、連結ボス23Xの突出量は、連結凸部23aを連結筒部23bに入れて、所定の流入隙間24ができる高さとしている。

20

30

【0031】

以上の隙間連結具23を介して連結される一对のホルダーユニット2Aは、電池ケース3に充填されるポッティング樹脂7を、流入隙間24から挿入部21にスムーズに隙間なく充填できる。とくに、細長い電池1を挿入部21に入れる状態で、電池1と挿入部21との間に隙間なくポッティング樹脂7を充填できる。

【0032】

さらに、ホルダーユニット2Aは、図10の点線で電池1の外形が示されて確認できるように、挿入部21の内形を、流入隙間24を設けている対向面側から端部に向かって、すなわち電池ホルダー2の挿入部21の中央部から両端部に向かって内形を小さくするテーパ状とすることで、流入隙間24から流入されるポッティング樹脂7をよりスムーズに挿入部21に充填できる。円筒形電池1を定位置に配置する挿入部21は内形を円柱状とし、かつ挿入部21の中央部から両端に向かって内径を小さくして、両端の内径を電池1の外径にほぼ等しくして、電池1を正確に定位置に保持する。この挿入部21は、ポッティング樹脂7をスムーズに充填できることに加えて、各々のホルダーユニット2Aの挿入部21に電池1をスムーズに挿入できる。また電池1を挿入する状態では、電池1の両端部を挿入部21の内面に接触して、電池1を定位置に保持できる。

40

【0033】

50

さらに、挿入部 2 1 にポッティング樹脂 7 を充填する電池ホルダー 2 は、図 7 に示すように、挿入部 2 1 の内面に、電池 1 の長手方向に伸びる充填溝 2 5 を設けることができる。充填溝 2 5 は、挿入部 2 1 の内面に複数列に設けられる。この電池ホルダー 2 は、ホルダーユニット 2 A 間の流入隙間 2 4 から充填されるペースト状のポッティング樹脂 7 を充填溝 2 5 に流し込んで、挿入部 2 1 の内面と電池 1 との隙間に、よりスムーズに充填できる。

【 0 0 3 4 】

さらに、電池ホルダー 2 は、挿入部 2 1 の両端に設けている開口部に位置して、リード板 4 を配置している。リード板 4 は、挿入部 2 1 の外側において、挿入部 2 1 の開口部から露出する電池端面に溶接して固定される。図 6 と図 8 の電池ホルダー 2 は、リード板 4 を嵌入する位置決凹部 2 6 を挿入部 2 1 の開口端部に設けており、この位置決凹部 2 6 にリード板 4 を入れて定位置に配置している。位置決凹部 2 6 は、リード板 4 の外形よりもわずかに大きい外形として、ここにリード板 4 を入れて定位置に配置している。

【 0 0 3 5 】

分割して成形される電池ホルダー 2 は、図 1 0 に示すように、一体的に成形された連結ボス 2 3 X に止ネジ 1 9 をねじ込んで互いに連結される。図 9 の電池ホルダー 2 は、外周部に、連結ボス 2 3 X を一体的に成形して設けている。連結ボス 2 3 X は筒状で、内部に止ネジ 1 9 を挿通している。ただ、図示しないが、分割された電池ホルダーは、係止構造で連結し、あるいは接着して連結し、あるいはまた、これらを組み合わせて連結することもできる。

【 0 0 3 6 】

以上の電池ホルダー 2 は、2 分割してプラスチックで成形しているが、本発明のバッテリーパックは、電池ホルダーを以上の構造に特定しない。電池ホルダーは、複数の電池を挿入部に入れて定位置に配置できる他の全ての構造とすることができる。電池ホルダーは、たとえば、分割することなく全体を一体構造とすることも、また、ふたつ以上に分割する構造とすることもできる。また、本発明のバッテリーパックは、電池を必ずしもポッティング樹脂に埋設する必要はない。このバッテリーパックは、電池ホルダーの挿入部の内面と電池との接触面積を広くして、電池と電池ホルダーとを熱結合状態とする。

【 0 0 3 7 】

図 6 と図 7 の電池ブロック 1 0 は、上面に回路基板 5 を連結している。図に示すように電池 1 を水平姿勢とする電池ブロック 1 0 は、電池ホルダー 2 の上面に、回路基板 5 を水平姿勢に配置している。図に示す電池ホルダー 2 は、回路基板 5 を定位置に案内するホルダー部 2 7 を設けている。図に示す電池ホルダー 2 は、上面の外周に沿って上方に突出する位置決リブ 2 8 を一体的に成形してホルダー部 2 7 を設けている。図の電池ホルダー 2 は、一对のホルダーユニット 2 A を連結する状態で、上面に回路基板 5 を配置できるように、各々のホルダーユニット 2 A の上面であって、互いに対向する辺を除く外周縁に沿って位置決リブ 2 8 を設けている。ホルダー部 2 7 は、回路基板 5 を位置決リブ 2 8 の内側に案内して定位置に配置できるように、位置決リブ 2 8 の平面形状を、回路基板 5 の外周に沿う形状としている。さらに、図に示す電池ホルダー 2 は、上面から突出する連結ボス 2 9 を一体成形して設けており、この連結ボス 2 9 に止ネジ 1 8 を介して回路基板 5 を固定して、回路基板 5 を電池ホルダー 2 の上面から離れた位置に配置している。この回路基板 5 は、電池ホルダー 2 との対向面に保護回路等を実現する電子部品（図示せず）を配置できる。ただ、回路基板は、図示しないが、係止構造で電池ホルダーに固定することもできる。

【 0 0 3 8 】

さらに、図に示す電池ホルダー 2 は、回路基板 5 の両側縁と対向する位置決リブ 2 8 に、回路基板 5 に固定されたリード線 6 を回路基板 5 の外側に引き出す切欠部 2 8 A を設けている。切欠部 2 8 A は、回路基板 5 に固定されたリード線 6 と対向する位置に設けている。この電池ホルダー 2 は、回路基板 5 の両側から外側に引き出されるリード線 6 を切欠部 2 8 A に案内することにより、リード線 6 の上端を位置決リブ 2 9 の上端より上方に突

10

20

30

40

50

出させることなく配置している。切欠部 28A において回路基板 5 の外側に引き出されるリード線 6 がリード板 4 の接続部 4A に接続されて、リード板 4 が回路基板 5 に接続される。

【0039】

回路基板 5 は、リード線 6 とリード板 4 を介して電池 1 に接続される。回路基板 5 は、各々の電池電圧を検出して、複数の電池 1 の充放電をコントロールする回路（図示せず）や、充放電の電流を遮断する保護回路（図示せず）を実装している。保護回路は、いずれかの電池電圧が最低電圧よりも低くなると、放電電流を遮断するスイッチング素子をオフに切り換えて、放電電流を遮断する。また、いずれかの電池電圧が最高電圧よりも高くなると、充電を停止するスイッチング素子をオフに切り換えて、充電を停止する。このように、各々の電池電圧を検出して、充放電をコントロールする保護回路を実装するバッテリーパックは、電池 1 を保護しながら安全に使用できる。さらに、回路基板 5 は、電池 1 の温度異常を検出する温度検出回路も実装している。回路基板 5 の温度検出回路は、電池 1 が異常な温度に上昇したことを検出して、電池 1 の放電と充電の電流を制御し、あるいは充放電を停止する等の制御をする。

【0040】

電池ケース 3 は、プラスチックを成形して製作される。図 2 ないし図 5 の電池ケース 3 は、上方を開口している箱形に成形している。この電池ケース 3 は、3 組の電池ブロック 10 を平行に並べて収納し、3 組の電池ブロック 10 の間には冷却用の中空区画壁 32 を設けている。中空区画壁 32 は、電池ケース 3 の底板 31 から上に伸びるように設けられて、下方に開口する中空部 33 を内部に設けている。この中空区画壁 32 は、両側に配置される電池ブロック 10 に接近して、電池ブロック 10 に熱結合されて、電池ブロック 10 の熱を電池ケース 3 の外部に放熱する。とくに、内部を中空状とする中空区画壁 32 は、外気に接触する放熱面積を大きくして電池 1 の発熱を効率よく外部に放熱する。また、中空区画壁 32 は、中空部 33 の断熱性によって、中空区画壁 32 の両側に配置している電池ブロック 10 の熱暴走の誘発を阻止することもできる。一方の電池ブロック 10 の異常な温度上昇が、中空区画壁 32 の中空部 33 で遮断されるからである。

【0041】

さらに、図に示すバッテリーパックは、複数の電池ブロック 10 を連結する連結プレート 40 を備えている。連結プレート 40 は、図 2 と図 4 に示すように、複数の電池ブロック 10 の上面に配置しており、止ネジ（図示せず）を介して各々の電池ブロック 10 に固定されて、複数の電池ブロック 10 を一体構造に連結している。図に示す電池ブロック 10 は、上面に回路基板 5 を備えているので、この回路基板 5 を連結プレート 40 との間に配設して、連結プレート 40 で保護することができる。このバッテリーパックは、連結プレート 40 でもって複数の電池ブロック 10 を一体構造に連結して、各々の電池ブロック 10 に接続している回路基板 5 を連結プレート 40 で保護しながら電池ケース 3 に収納できる。連結プレート 40 は、プラスチックを成形して製作している。図 4 の連結プレート 40 は、複数の電池ブロック 10 の上面に対向して配置されるベースプレート 41 の外周に沿って、下と上に突出する周壁 42 を一体成形している。周壁 42 は、電池ケース 3 の開口縁部に嵌合するように、電池ケース 3 の開口縁部の内面に沿う外形としている。

【0042】

さらに、連結プレート 40 は、図 2 と図 4 に示すように、上面にメインの回路基板 60 を固定している。メインの回路基板 60 は、リード線（図示せず）を介して、各々の電池ブロック 10 に設けた回路基板 5 に接続している。メインの回路基板 60 は、各々の回路基板 5 から入力される信号で、電池 1 の充放電をコントロールする保護回路（図示せず）を実装している。メインの回路基板 60 は、回路基板 5 から入力される信号で、放電電流を制御するスイッチング素子、さらに電池 1 の電流を制御するリレーの制御回路などを実現する電子部品（図示せず）を実装している。複数の回路基板 5 をリード線（図示せず）でメインの回路基板 60 に接続しているバッテリーパックは、いずれかの電池 1 の電圧が最高電圧よりも高く、あるいは最低電圧よりも低くなり、あるいは電池 1 の温度が最高温度

10

20

30

40

50

よりも高く、あるいは最低温度よりも低くなると、スイッチング素子をオフに切り換えて電池 1 の電流を遮断する。このように、各々の電池 1 の電圧や温度を検出して、電池 1 の電流をコントロールするバッテリーパックは、電池 1 を保護しながら安全に使用できる。

【 0 0 4 3 】

複数の電池ブロック 1 0 は、連結プレート 4 0 を介して一体的に連結されて、電池ケース 3 に収納される。中空区画壁 3 2 で区画された電池ケース 3 は、各々の区画に電池ブロック 1 0 が収納される。さらに、複数の電池ブロック 1 0 が連結された連結プレート 4 0 が電池ケース 3 の開口部に嵌入されて、止ネジ（図示せず）を介して定位置に固定される。

【 0 0 4 4 】

さらに、バッテリーパックは、電池ケース 3 に収納された電池ブロック 1 0 を埋設するように、すなわち電池 1 を埋設するように、ポッティング樹脂 7 を充填している。ポッティング樹脂 7 は、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂などで、未硬化なペースト状で充填されて、電池 1 と電池ホルダー 2 とを埋設する。電池ブロック 1 0 を入れた電池ケース 3 にポッティング樹脂 7 が充填されたバッテリーパックは、ポッティング樹脂 7 を電池ケース 3 の内面に隙間なく密着して、ポッティング樹脂 7 と電池ケース 3 との熱結合を理想的な状態にできる。ただし、電池をポッティング樹脂に埋設しているバッテリーパックは、電池ブロックを成形用の容器に入れてポッティング樹脂を充填し、ポッティング樹脂が硬化した状態で、成形容器から取り出して電池ケースに収納することもできる。この構造は、成形容器の内形を電池ケースの内形として、ポッティング樹脂を電池ケースの内面に密着できる。このバッテリーパックは、ポッティング樹脂に埋設する電池ブロックを電池ケースから取り出すことができるので、電池ブロックの交換などのメンテナンスができる特徴がある。

【 0 0 4 5 】

以上のバッテリーパックは、以下のようにして組み立てられる。

(1) 図 9 に示すように、2 分割されたホルダーユニット 2 A の挿入部 2 1 に全ての電池 1 を挿入した後、ホルダーユニット 2 A を連結して電池ホルダー 2 とする。ホルダーユニット 2 A は、隙間連結具 2 3 で対向面に流入隙間 2 4 を設けて連結される。さらに、図 8 に示すように、各々の電池 1 の端面電極に、リード板 4 を溶着して固定する。

(2) 図 8 に示すように、電池ホルダー 2 の上面に回路基板 5 を固定する。回路基板 5 は、これを貫通する止ネジ 1 8 を介して電池ホルダー 2 に固定する。

(3) リード板 4 の接続部 4 A をリード線 6 を介して回路基板 5 に接続する。

以上の工程で、電池ブロック 1 0 が組み立てられる。

【 0 0 4 6 】

(4) 図 4 に示すように、複数の電池ブロック 1 0 を電池ケース 3 に収納して、これらの電池ブロック 1 0 に連結プレート 4 0 を連結する。

(5) 図 2 に示すように、電池ケース 3 にペースト状で未硬化なポッティング樹脂 7 を充填する。

(6) ポッティング樹脂 7 が硬化した後、電池ケース 3 の開口部に蓋ケース 3 0 を連結して閉塞する。蓋ケース 3 0 は、外周部を貫通する止ネジ 1 4 を、電池ケース 3 の開口部に設けた連結ボス 3 6 にねじ込んで固定する。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 7 】

- | | |
|----------------|------------------|
| 1 ... 電池 | |
| 2 ... 電池ホルダー | 2 A ... ホルダーユニット |
| 3 ... 電池ケース | |
| 4 ... リード板 | 4 A ... 接続部 |
| 5 ... 回路基板 | |
| 6 ... リード線 | |
| 7 ... ポッティング樹脂 | |

10

20

30

40

50

- 1 0 ... 電池ブロック
- 1 4 ... 止ネジ
- 1 8 ... 止ネジ
- 1 9 ... 止ネジ
- 2 1 ... 挿入部
- 2 2 ... 隔壁

2 3 ... 隙間連結具

2 4 ... 流入隙間

2 5 ... 充填溝

2 6 ... 位置決凹部

2 7 ... ホルダー部

2 8 ... 位置決リブ

2 9 ... 連結ボス

3 0 ... 蓋ケース

3 1 ... 底面

3 2 ... 中空区画壁

3 3 ... 中空部

3 6 ... 連結ボス

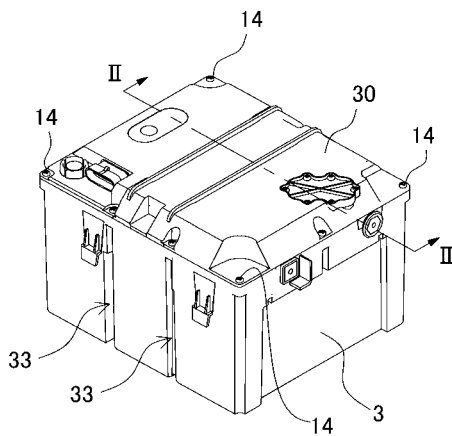
4 0 ... 連結プレート

4 1 ... ベースプレート

4 2 ... 周壁

6 0 ... メインの回路基板

【図 1】



2 2 a ... 薄肉部

2 2 b ... 薄肉部

2 3 X ... 連結ボス

2 3 a ... 連結凸部

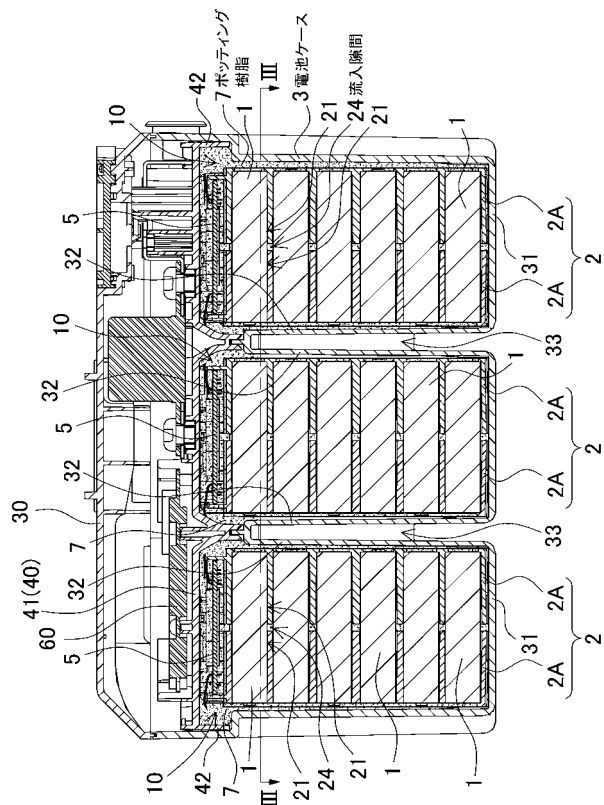
2 3 b ... 連結筒部

10

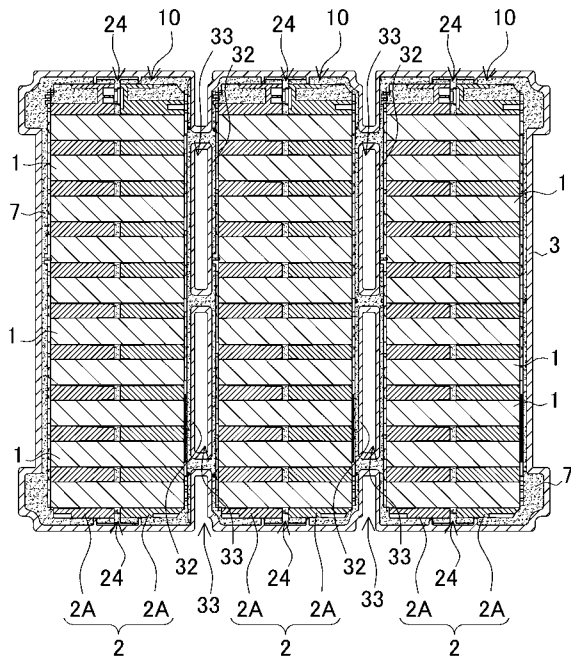
2 8 A ... 切欠部

20

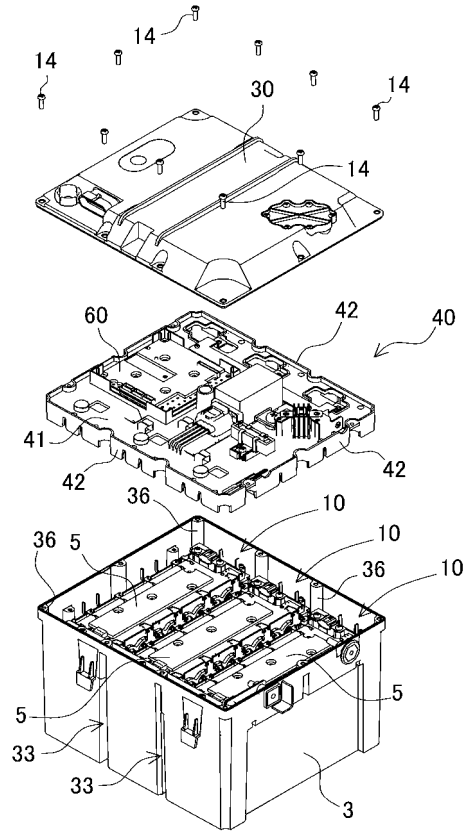
【図 2】



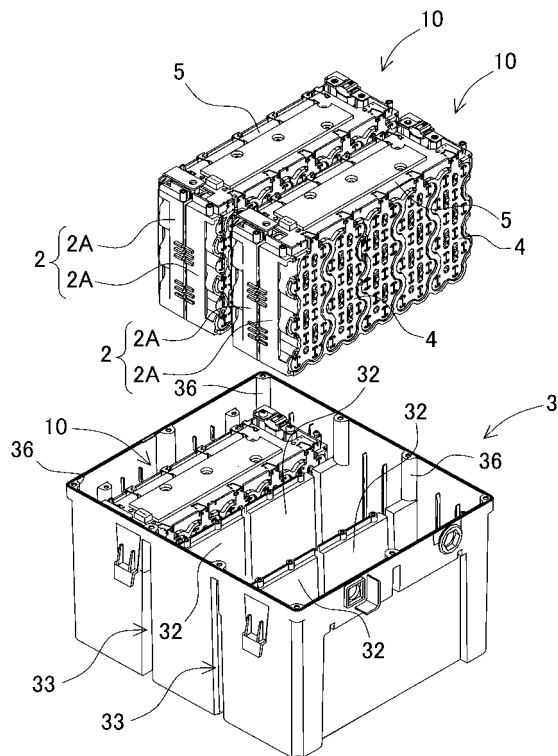
【図3】



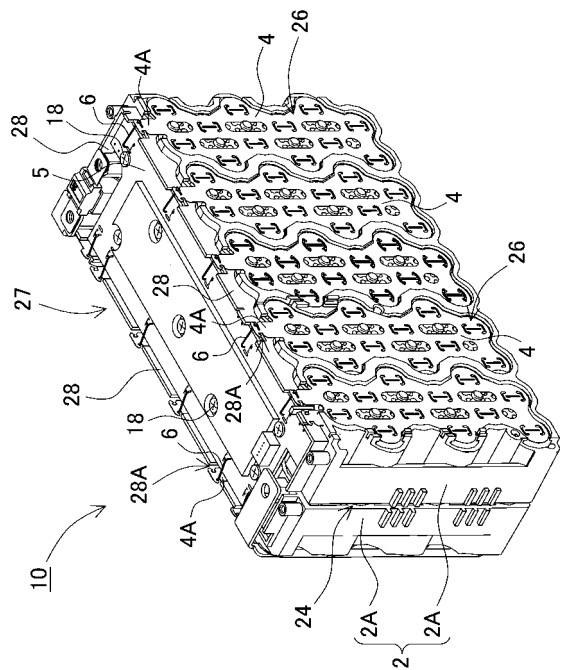
【図4】



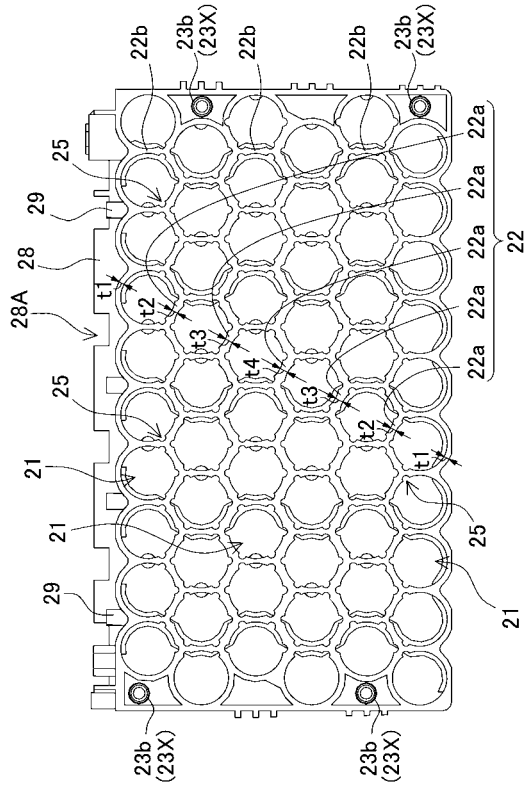
【図5】



【図6】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-339017(JP,A)
特開2005-317455(JP,A)
国際公開第2009/080936(WO,A2)
特開2000-108687(JP,A)
特開2007-066773(JP,A)
特開2008-251471(JP,A)
特開2008-293863(JP,A)
特開2007-280679(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/10
H01M 10/60