

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-22239

(P2014-22239A)

(43) 公開日 平成26年2月3日(2014. 2. 3)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
HO 1 M	2/10	(2006.01)	HO 1 M	2/10	Y	5H040	
HO 1 M	2/20	(2006.01)	HO 1 M	2/10	S	5H043	
HO 1 M	2/30	(2006.01)	HO 1 M	2/20	A		
			HO 1 M	2/30	C		

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2012-161015 (P2012-161015)
 (22) 出願日 平成24年7月19日 (2012. 7. 19)

(71) 出願人 000001889
 三洋電機株式会社
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
 (74) 代理人 100074354
 弁理士 豊栖 康弘
 (74) 代理人 100104949
 弁理士 豊栖 康司
 (72) 発明者 木村 昌俊
 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 堤 拓也
 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

最終頁に続く

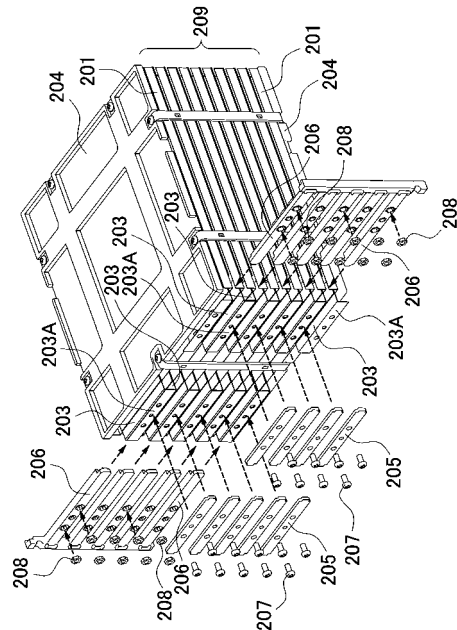
(54) 【発明の名称】 電池パック

(57) 【要約】

【課題】 積層している素電池の電極タブをバスバーで接続しながら、振動に対して電極タブの損傷を効果的に防止する。

【解決手段】 電池パックは、正極の電極タブ3 Aと負極の電極タブ3 Bを備える板状の素電池1を積層してなる角柱状の電池積層体9と、この電池積層体9を構成する素電池1の電極タブ3に接続されて素電池1を接続してなるバスバー5と、積層された素電池1の対向する電極タブ3に各々接続されたバスバー5間に配設されて、電圧差のあるバスバー5同士を絶縁する絶縁材からなる電極絶縁セパレータ6とを備えている。電極絶縁セパレータ6は、電池積層体9の外周面に露出する露出面6 Xを有しており、各電極絶縁セパレータ6の露出面6 Xに、素電池1の積層方向に延びる連結バー10が連結されて、連結バー10でもって、積層状態に配置される電極絶縁セパレータ6を一体構造に連結している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

正極の電極タブ(3A)と負極の電極タブ(3B)を備える板状の素電池(1)を複数積層してなる角柱状の電池積層体(9)と、

この電池積層体(9)を構成する素電池(1)の電極タブ(3)に接続されて素電池(1)を接続してなるバスバー(5)と、

積層された素電池(1)の対向する電極タブ(3)に各々接続されたバスバー(5)間に配設されて、電圧差のあるバスバー(5)同士を絶縁する絶縁材からなる電極絶縁セパレータ(6)とを備え、

前記電極絶縁セパレータ(6)が、前記電池積層体(9)の外周面に露出する露出面(6X)を有し、各電極絶縁セパレータ(6)の露出面(6X)に、前記素電池(1)の積層方向に延びる連結バー(10)が連結されて、連結バー(10)でもって積層状態に配置される電極絶縁セパレータ(6)を一体構造に連結してなることを特徴とする電池パック。 10

【請求項 2】

前記電池積層体(9)が、積層される素電池(1)の間に挟着される底プレート(21)に素電池(1)を内側に配置して定位置に配置する保持壁(22)を有する電池ホルダー(2)を備え、

この電池ホルダー(2)と前記電極絶縁セパレータ(6)とが絶縁性のプラスチックでもって一体成形されて、前記電極絶縁セパレータ(6)と電池ホルダー(2)とが一体構造に連結されてなる請求項 1 に記載される電池パック。 20

【請求項 3】

前記素電池(1)は、対向する主面(1A)を平面状とし、かつ外形を四角形として、四角形の 1 辺に正極の電極タブ(3A)と負極の電極タブ(3B)とを配置しており、

前記電池ホルダー(2)の底プレート(21)が素電池(1)の外形と同じ四角形で、四角形である底プレート(21)の外周の 1 辺に前記電極絶縁セパレータ(6)が設けられて、3 辺に保持壁(22)が設けられなる請求項 2 に記載される電池パック。 20

【請求項 4】

前記素電池(1)は、対向する主面(1A)を平面状とし、かつ外形を四角形として、四角形の 1 辺に正極の電極タブ(3A)と負極の電極タブ(3B)とを配置すると共に、該正負の電極タブ(3)を積層面と平行な面内に位置して外周から突出しており、

各々の素電池(1)の正極の電極タブ(3A)は、素電池(1)の積層方向に離されて 1 列に配置され、さらに、負極の電極タブ(3B)も積層方向に離されて 1 列に配置されて、正極の電極タブ(3A)と負極の電極タブ(3B)とが 2 列に配置され、 30

前記バスバー(5)は、両端部を隣接する素電池(1)の正負の電極タブ(3)に接続するように、中間に段差折曲部(5C)があって、段差折曲部(5C)の一方の端部には、前記素電池(1)の正極の電極タブ(3A)に接続される正極の接続部(5A)を、他方の端部には、前記素電池(1)の負極の電極タブ(3B)に接続される負極の接続部(5B)を設けており、

正極の接続部(5A)が素電池(1)の正極の電極タブ(3A)に、負極の接続部(5B)が素電池(1)の負極の電極タブ(3B)に接続されて、バスバー(5)でもって隣接して積層してなる素電池(1)を直列に接続してなる請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載される電池パック。 40

【請求項 5】

前記素電池(1)の電極タブ(3)と、前記バスバー(5)の正極の接続部(5A)と負極の接続部(5B)とに、それぞれ複数の貫通孔(3x;5x)を設けており、電極タブ(3)の貫通孔(3x)とバスバー(5)の貫通孔(5x)に挿入される止ネジ(7)でもって、電極タブ(3)をバスバー(5)に固定して電気接続しており、

さらに、隣接して積層される素電池(1)の電極タブ(3)をバスバー(5)に固定してなる止ネジ(7)が、素電池(1)の積層面と平行な方向に位置ずれして配列されてなる請求項 4 に記載される電池パック。 40

【請求項 6】

前記電極絶縁セパレータ(6)が、隣接して配置される素電池(1)の正極の電極タブ(3A)に接続されるバスバー(5)の間に配設される正極の絶縁ブロック部(6Ax)と、負極の電極タブ 50

(3B)に接続しているバスバー(5)の間に配設される負極の絶縁ブロック部(6Ay)とを連結部(6B)で連結しており、

前記正極の絶縁ブロック部(6Ax)と負極の絶縁ブロック部(6Ay)に露出面(6X)を設けて、正極の絶縁ブロック部(6Ax)の露出面(6X)に前記連結バー(10)を連結し、かつ負極の絶縁ブロック部(6Ay)の露出面(6X)にも前記連結バー(10)を連結してなる請求項1ないし5のいずれかに記載されるバッテリーシステム。

【請求項7】

前記連結バー(10)がネジ止めして各電極絶縁セパレータ(6)の露出面(6X)に固定されてなる請求項1ないし6のいずれかに記載される電池パック。

【請求項8】

前記電極絶縁セパレータ(6)が、前記バスバー(5)及び電極タブ(3)に非連結状態に配設されてなる請求項1ないし7のいずれかに記載される電池パック。

【請求項9】

前記電極絶縁セパレータ(6)が、前記止ネジ(7)を案内する貫通孔の収納部(6a;6b)を有する請求項8に記載される電池パック。

【請求項10】

前記バスバー(5)が、止ネジ(7)をねじ込んで固定する雌ネジ孔(16)を有し、この雌ネジ孔(16)に止ネジ(7)がねじ込まれて、電極タブ(3)がバスバー(5)に固定されてなる請求項1ないし9のいずれかに記載される電池パック。

【請求項11】

前記電極絶縁セパレータ(6)が、前記バスバー(5)の段差折曲部(5C)を配置する隙間(6C)を設けており、この隙間(6C)に、電圧差のあるバスバー(5)を絶縁する絶縁リブ(6D)を設けている請求項1ないし10のいずれかに記載される電池パック。

【請求項12】

前記素電池(1)がラミネート電池である請求項1ないし11のいずれかに記載される電池パック。

【請求項13】

前記素電池(1)がリチウムポリマー電池、リチウムイオン電池のいずれかである請求項1ないし12のいずれかに記載される電池パック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の素電池を積層して電池の積層体としてなる電池パックに関する。

【背景技術】

【0002】

電池パックは、直列接続する電池の数を多くして出力電圧を高くできる。このため、大出力が要求される用途、例えば電動自転車、電動工具、電気自動車やハイブリッドカー等に使用される電池パックは、複数の素電池を直列に接続して出力を大きくしている。また、積層する電池にスペース効率に優れた素電池を使用すれば、素電池を多数積層した電池パックとして、外形を比較的小型に抑えつつ大容量の電池パックを実現できる。(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2011-198660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の電池パックを図1と図2に示している。この電池パックは、複数の素電池201を厚さ方向に積層して電池積層体209とし、積層方向の端面に一对のエンドブレ

10

20

30

40

50

ート204を配置し、電池積層体209を積層状態に固定している。各素電池201から積層面の方向に突出する電極タブ203は、先端部を直角に折曲して折曲片203Aを設けている。素電池201は、隣接して積層される隣の電極タブ203を接続して直列に接続される姿勢で積層され、正負の電極タブ203の折曲片203Aを積層して、積層部をバスター205とナット208とで挟着して止ネジ207をねじ込んで、隣接して積層される素電池201の電極タブ203を接続している。

【0005】

以上の電池パックは、コ字状の電極タブ203の内側にナット208を配置するので、ナット208を定位置に配置するために、ナット208を絶縁ホルダー206に固定している。絶縁ホルダー206は、細長い棒状として、コ字状の電極タブ203の内側に挿入されて、ナット208を定位置に配置する。さらに、複数の絶縁ホルダー206は、端部で連結されて、各絶縁ホルダー206と一緒にコ字状の電極タブ203に挿入できる構造としている。

10

【0006】

この電池パックは、絶縁ホルダー206でナット208を定位置に配置するので、バスター205と電極タブ203の積層された折曲片203Aとを貫通して、止ネジ207をナット208にねじ込んで、素電池201を直列に接続できる。しかしながら、この構造の電池パックは、振動を受けると、電極タブ203が損傷される欠点があった。それは、図2の矢印で示すように、素電池201の本体部と電極タブ203の先端部とが異なる状態で振動されて相対運動するからである。

20

【0007】

本発明は、さらに以上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、積層している素電池の電極タブをバスターで接続する構造であって、振動に対して電極タブの損傷を効果的に防止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及び発明の効果】

【0008】

本発明の電池パックは、前述の目的を達成するために以下の構成を備える。

電池パックは、正極の電極タブ3Aと負極の電極タブ3Bを備える板状の素電池1を複数積層してなる角柱状の電池積層体9と、この電池積層体9を構成する素電池1の電極タブ3に接続されて素電池1を接続してなるバスター5と、積層された素電池1の対向する電極タブ3に各々接続されたバスター5間に配設されて、電圧差のあるバスター5同士を絶縁する絶縁材からなる電極絶縁セパレータ6とを備えている。電極絶縁セパレータ6は、電池積層体9の外周面に露出する露出面6Xを有しており、各電極絶縁セパレータ6の露出面6Xに、素電池1の積層方向に延びる連結バー10が連結されて、連結バー10をもって、積層状態に配置される電極絶縁セパレータ6を一体構造に連結している。

30

【0009】

以上の電池パックは、素電池を積層して電池積層体として、素電池の電極タブをバスターで接続する構造によって、容積効率を大きく、すなわち、容積に対する充放電の容量を大きくしながら、振動で電極タブが損傷するのを効果的に防止できる特徴がある。それは、以上の電池パックが、電池積層体の外周面に露出する電極絶縁セパレータの露出面に、素電池の積層方向に延びる連結バーを連結して、この連結バーをもって、電極タブを挟んで積層状態に配置される各電極絶縁セパレータを一体構造に連結しているからである。積層状態にある電極絶縁セパレータを連結バーで連結して一体構造とする電池パックは、電極絶縁セパレータの振動を防止でき、電極絶縁セパレータが振動して電極タブが変形されることがなく、振動による電極タブの破損を有効に防止できる。

40

【0010】

本発明の電池パックは、電池積層体9が、積層される素電池1の間に挟着される底プレート21に素電池1を内側に配置して定位置に配置する保持壁22を有する電池ホルダー2を備えて、この電池ホルダー2と電極絶縁セパレータ6とを絶縁性のプラスチックをもって一体成形して、電極絶縁セパレータ6と電池ホルダー2とを一体構造に連結すること

50

ができる。

【0011】

以上の電池パックは、振動で電極タブが損傷するのをさらに効果的に防止できる特徴がある。それは、以上の電池パックが、素電池を定位置に配置する電池ホルダーと、電圧差のあるバスバー同士を絶縁する電極絶縁セパレータとをプラスチックで一体成形して、電極絶縁セパレータと電池ホルダーとを一体構造に連結しているからである。電池ホルダーと電極絶縁セパレータとを一体構造とする電池パックは、振動される状態で、電極絶縁セパレータと電池ホルダーとが別々に異なる状態で振動されず、全体が一体となって振動する。このため、電極絶縁セパレータが電池ホルダーや素電池と相対的に振動して電極タブが変形されることがなく、振動による電極タブの破損を有効に防止できる。

10

【0012】

また、電極絶縁セパレータを電池ホルダーと一体構造に連結するので、組み立てを簡単にできる特徴もある。それは、電池ホルダーを積層して、電極絶縁セパレータも定位置に配置されるからである。

【0013】

本発明の電池パックは、素電池1が、対向する主面1Aを平面状とし、かつ外形を四角形として、四角形の1辺に正極の電極タブ3Aと負極の電極タブ3Bとを配置し、電池ホルダー2の底プレート21を素電池1の外形と同じ四角形として、四角形である底プレート21の外周の1辺に電極絶縁セパレータ6を設けて、3辺に保持壁2を設けることができる。

20

以上の電池パックは、電池ホルダーでもって素電池を位置ずれしないように定位置に配置しながら、電池ホルダーでもって電極絶縁セパレータを定位置に配置できる。

【0014】

本発明の電池パックは、素電池1が、対向する主面1Aを平面状とし、かつ外形を四角形として、四角形の1辺に正極の電極タブ3Aと負極の電極タブ3Bとを配置すると共に、この正負の電極タブ3を積層面と平行な面内に位置して外周から突出しており、各々の素電池1の正極の電極タブ3Aを素電池1の積層方向に離して1列に配置し、さらに、負極の電極タブ3Bを積層方向に離して1列に配置して、正極の電極タブ3Aと負極の電極タブ3Bとを2列に配置することができる。さらに、バスバー5は、両端部を隣接する素電池1の正負の電極タブ3に接続するように、中間に段差折曲部5Cを設けて、段差折曲部5Cの一方の端部には、素電池1の正極の電極タブ3Aに接続される正極の接続部5Aを、他方の端部には、素電池1の負極の電極タブ3Bに接続される負極の接続部5Bを設けて、正極の接続部5Aを素電池1の正極の電極タブ3Aに、負極の接続部5Bを素電池1の負極の電極タブ3Bに接続して、バスバー5でもって隣接して積層してなる素電池1を直列に接続することができる。

30

【0015】

以上の電池パックは、電池ホルダーを介して電極絶縁セパレータを定位置に配置しながら、この電極絶縁セパレータでもって、積層される素電池の対向する電極タブを確実に絶縁できる特徴がある。とくに、以上の電池パックは、素電池の電極タブとバスバーを電池の積層面と平行な面内に配置して積層部を接続し、さらに、積層面と平行な姿勢で配置される電圧差のあるバスバー同士の間に電極絶縁セパレータを配置するので、互いに対向するバスバー同士を電極絶縁セパレータで確実に絶縁できる。

40

【0016】

本発明の電池パックは、素電池1の電極タブ3と、バスバー5の正極の接続部5Aと負極の接続部5Bとに、それぞれ複数の貫通孔3x、5xを設けて、電極タブ3の貫通孔3xとバスバー5の貫通孔5xに挿入される止ネジ7でもって、電極タブ3をバスバー5に固定して電気接続し、さらに、隣接して積層される素電池1の電極タブ3をバスバー5に固定してなる止ネジ7を、素電池1の積層面と平行な方向に位置ずれさせて配列することができる。

以上の電池パックは、止ネジで電極タブをバスバーに固定する構造によって、電極タブ

50

を安定して低抵抗な状態でバスバーに電気接続でき、しかも、電池の積層方向に離れて配置される止ネジの位置をずらせて配置するので、電圧差のある止ネジが接近することがなく、素電池の積層間隔を狭くしながら、止ネジを理想的な状態で絶縁できる特徴がある。

【0017】

本発明の電池パックは、電極絶縁セパレータ6が、隣接して配置される素電池1の正極の電極タブ3Aに接続されるバスバー5の間に配設される正極の絶縁ブロック部6Axと、負極の電極タブ3Bに接続しているバスバー5の間に配設される負極の絶縁ブロック部6Ayとを連結部6Bで連結して、正極の絶縁ブロック部6Axと負極の絶縁ブロック部6Ayに露出面6Xを設けて、正極の絶縁ブロック部6Axの露出面6Xに連結バー10を連結し、かつ負極の絶縁ブロック部6Ayの露出面6Xにも連結バー10を連結することができる。

10

以上の電池パックは、正極の電極タブに接続されるバスバーを絶縁する正極の絶縁ブロック部と、負極の電極タブに接続しているバスバーを絶縁する負極の絶縁ブロック部の両方を連結バーで連結するので、電極絶縁セパレータの全体の振動を効果的に防止して、正極の電極タブと負極の電極タブの振動による損傷を確実に阻止できる。

【0018】

本発明の電池パックは、連結バー10をネジ止めして各電極絶縁セパレータ6の露出面6Xに固定することができる。

この電池パックは、各電極絶縁セパレータに強固に連結バーを固定できるので、電極絶縁セパレータの振動を効果的に阻止して、電極タブの損傷を防止できる。

20

【0019】

本発明の電池パックは、電極絶縁セパレータ6を、バスバー5及び電極タブ3に非連結状態に配設することができる。

以上の電池パックは、電極絶縁セパレータの熱障害を防止できる。それは、電極絶縁セパレータが、電極タブとバスバーの両方に連結されず、発熱する電極タブやバスバーからの熱伝導を少なくできるからである。このため、電池パックは、電極絶縁セパレータの熱変形等の弊害を確実に阻止して、長期間にわたって電極タブとバスバーを好ましい状態で絶縁できる。

【0020】

本発明の電池パックは、電極絶縁セパレータ6が、止ネジ7を案内する貫通孔の収納部6a、6bを有することができる。

30

以上の電池パックは、止ネジを電極絶縁セパレータの収納部に配置するので、対向する電極タブの間に厚くて絶縁性能の優れた電極絶縁セパレータを配置して、電圧差のあるバスバーを確実に絶縁できる。また、組み立て工程においては、貫通孔から止ネジをバスバーの貫通孔に固定できるので、電極絶縁セパレータで電極タブとバスバーとを挟む状態として、すなわち、電極絶縁セパレータでバスバーに電極タブを積層する状態に仮止めして、止ネジをバスバーに固定できる。このため、電極タブに無理な変形力を作用させることなく能率よく簡単に組み立てできる。

【0021】

本発明の電池パックは、バスバー5が、止ネジ7をねじ込んで固定する雌ネジ孔16を有し、この雌ネジ孔16に止ネジ7をねじ込んで、電極タブ3をバスバー5に固定することができる。

40

以上の電池パックは、ナットを使用することなく、止ネジを直接にバスバーにねじ込んで電極タブを確実にバスバーに積層して電気接続できる。

【0022】

本発明の電池パックは、電極絶縁セパレータ6が、バスバー5の段差折曲部5Cを配置する隙間6Cを備えて、この隙間6Cに、電圧差のあるバスバー5を絶縁する絶縁リップ6Dを設けることができる。

以上の電池パックは、バスバーを簡単に定位置にセットしながら、電極タブとバスバーから電極絶縁セパレータへの熱伝導をより少なくできる。

50

【 0 0 2 3 】

本発明の電池パックは、素電池 1 をラミネート電池とすることができる。さらに、本発明の電池パックは、素電池 1 をリチウムポリマー電池、リチウムイオン電池のいずれかとすることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 従来の電池パックの分解斜視図である。

【 図 2 】 図 1 に示す電池パックの電池積層体の垂直断面図である。

【 図 3 】 本発明の一実施の形態にかかる電池パックの斜視図である。

【 図 4 】 図 3 に示す電池パックの分解斜視図である。

10

【 図 5 】 図 3 に示す電池パックの垂直断面図である。

【 図 6 】 素電池の斜視図である。

【 図 7 】 電池ホルダーの斜視図である。

【 図 8 】 図 7 に示す電池ホルダーの底面斜視図である。

【 図 9 】 バスバーの斜視図である。

【 図 1 0 】 止ネジとバスバーの連結構造を示す拡大断面図である。

【 図 1 1 】 止ネジとバスバーの連結構造の他の一例を示す拡大断面図である。

【 図 1 2 】 上下に隣接する電極絶縁セパレータを下側から見た分解斜視図である。

【 図 1 3 】 図 5 に示す電池パックの組み立て工程を示す断面図である。

【 図 1 4 】 図 5 に示す電池パックの組み立て工程を示す断面図である。

20

【 図 1 5 】 図 5 に示す電池パックの組み立て工程を示す断面図である。

【 図 1 6 】 図 5 に示す電池パックの組み立て工程を示す断面図である。

【 図 1 7 】 図 5 に示す電池パックの組み立て工程を示す断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 5 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施の形態は、本発明の技術思想を具体化するための電池パックを例示するものであって、本発明は電池パックを以下のものに特定しない。なお、特許請求の範囲に示される部材を、実施の形態の部材に特定するものでは決してない。特に実施の形態に記載されている構成部材の寸法、材質、形状、その相対的配置等は特に特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。なお、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに以下の説明において、同一の名称、符号については同一もしくは同質の部材を示しており、詳細説明を適宜省略する。さらに、本発明を構成する各要素は、複数の要素を同一の部材で構成して一の部材で複数の要素を兼用する態様としてもよいし、逆に一の部材の機能を複数の部材で分担して実現することもできる。また、一部の実施例、実施形態において説明された内容は、他の実施例、実施形態等に利用可能なものもある。

30

【 0 0 2 6 】

図 3 ~ 図 5 に示す電池パックは、複数の素電池 1 を積層してなる電池積層体 9 と、電池積層体 9 の一端に積層されて、電池積層体 9 を積層状態に固定しているベースプレート 4 と、この電池積層体 9 を構成している各素電池 1 の電極タブ 3 に接続されて素電池 1 を接続しているバスバー 5 と、積層された素電池 1 の電極タブ 3 の間に配設されて、電極タブ 3 とこれに接続してなるバスバー 5 とを絶縁する電極絶縁セパレータ 6 とを備えている。

40

【 0 0 2 7 】

(電池積層体 9)

電池積層体 9 は、複数の素電池 1 と、素電池 1 を定位置に配置する電池ホルダー 2 と、電池ホルダー 2 の底面と素電池 1 との間の配置しているクッションシート 1 3 とからなる。図の電池積層体 9 は、10 個の素電池 1 を積層している。ただ、電池積層体は、積層する素電池の個数を特定せず、たとえば 5 個 ~ 30 個、好ましくは 5 個 ~ 20 個とすることができる。素電池 1 は、リチウムポリマー電池である。ただ、素電池は、必ずしもリチウ

50

ムポリマー電池には特定されず、リチウムイオン電池等、他の充電できる全ての素電池を使用できる。

【0028】

電池積層体9は、各々の素電池1の正極の電極タブ3Aを、素電池1の積層方向に離して1列に配置し、かつ、負極の電極タブ3Bも積層方向に離して1列に配置して、正極の電極タブ3Aと負極の電極タブ3Bとが2列に配置されるように、素電池1を積層している。この電池積層体9は、上下に隣接して積層される素電池1の左右の電極タブ3をバスバー5で接続して、互いに直列に接続される。

【0029】

(素電池1)

素電池1は、図6の斜視図に示すように外形を四角形とした扁平型の電池であり、これらを積層して電池積層体9を構成している。図6の素電池1は、ラミネート電池である。ただ、素電池はラミネート電池には特定されず、積層して電池積層体9にできる全ての二次電池、たとえば金属製の外装缶を封口板で密閉して内部に電極体と電解液を充填している金属ケースの二次電池も使用できる。ラミネート電池は、プラスチックフィルム等でラミネートされたアルミニウムフィルムを上下から電極体に重ね合わせ、端面を溶着している。各素電池1は、外形を四角形として、四角形の一辺の一方の側(図6において左側)には正極の電極タブ3Aを、他方の側(図6において右側)には負極の電極タブ3Bを配置している。電極タブ3は薄い金属板で、素電池1両面の主面1Aと平行な面、すなわち電池積層体9の積層面と平行な面内に位置する姿勢で四角形の一辺から突出している。

【0030】

(電池ホルダー2)

電池ホルダー2は、絶縁性のプラスチックを成形したもので、四角形である底プレート21の3辺に、素電池1を内側に入れて定位置に配置する保持壁22を設けている。電池ホルダー2は、電極絶縁セパレータ6を一体成形して設けているので、外形を四角形とする底プレート21の3辺に保持壁22を設けて、1辺に電極絶縁セパレータ6を設けている。電池ホルダー2は、保持壁22の内側に素電池1を配置する状態で積層される。電池積層体9は、積層される電池ホルダー2の保持壁22を互いに接触させる状態で多段に積層される。電池ホルダー2は、保持壁22の内側に入れた素電池1を、両面接着テープなどの接着テープ14を介して底プレート21に接着して積層される。

【0031】

図7と図8の電池ホルダー2は、保持壁22の外側に突出部23を設けて、この突出部23に、連結具15である連結ネジ15Aを挿通する連結穴24を設けている。連結具15は、互いに積層された電池ホルダー2とベースプレート4を連結する。素電池1を入れた電池ホルダー2は、所定の個数がベースプレート4に積層されて、電池積層体9を構成する。さらに、電池積層体9は、電池ホルダー2の連結穴24に挿通される連結ネジ15Aを介して、ベースプレート4に固定される。

【0032】

図に示すように、電池ホルダー2に一体成形している電極絶縁セパレータ6は、電池ホルダー2を介して定位置に配置される。ただ、電池ホルダーは、必ずしも電極絶縁セパレータを一体成形する必要はない。電池ホルダーに一体成形されない電極絶縁セパレータは、電池ホルダーとは分離された別のパーツとしてプラスチックで成形される。この電極絶縁セパレータ、すなわち、電池ホルダーに連結さない電極絶縁セパレータは、後述する電極タブ3をバスバー5に固定する止ネジ7を介して定位置に配置され、また、外側面に固定具を固定して定位置に配置される。

【0033】

(ベースプレート4)

電池積層体9は、図3～図5において、上面にベースプレート4を配置しており、電池積層体9を連結具15でベースプレート4に連結して、素電池1を積層状態に固定している。ベースプレート4は板状で、素電池1の主面1Aを完全に被覆できるように、これと

10

20

30

40

50

ほぼ同じ大きさとしている。このベースプレート 4 は、好ましくは絶縁性に優れたプラスチック製とする。ただ、絶縁性が担保できる場合は、より強度の高い金属性としてもよい。

【 0 0 3 4 】

(連結具 1 5)

電池積層体 9 の一面に配置されるベースプレート 4 は、連結具 1 5 で固定される。図に示す連結具 1 5 は連結ネジ 1 5 A である。連結ネジ 1 5 A の連結具 1 5 は、図 4 に示すように、電池ホルダー 2 の保持壁 2 2 の外側に突出して設けた突出部 2 3 の連結穴 2 4 に挿通し、先端にナット 1 5 B をねじ込んでベースプレート 4 を固定する。

【 0 0 3 5 】

(バスバー 5)

バスバー 5 は、電池積層体 9 を構成する素電池 1 の電極タブ 3 に接続されて、隣接する素電池 1 を直列に接続する。バスバー 5 は、図 9 に示すように、両端部を隣接する素電池 1 の正負の電極タブ 3 に接続できるように、中間に段差折曲部 5 C を設けている。さらに、バスバー 5 は、段差折曲部 5 C の一方の端部には、素電池 1 の正極の電極タブ 3 A に接続する正極の接続部 5 A を、他方の端部には、素電池 1 の負極の電極タブ 3 B に接続する負極の接続部 5 B を設けている。正極の接続部 5 A と負極の接続部 5 B とは互いに平行な面内に位置している。バスバー 5 は、正極の接続部 5 A を素電池 1 の正極の電極タブ 3 A に、負極の接続部 5 B を素電池 1 の負極の電極タブ 3 B に接続して、隣接して積層される素電池 1 を直列に接続する。

【 0 0 3 6 】

バスバー 5 は、電極タブ 3 を積層し、電極タブ 3 を貫通する止ネジ 7 で電極タブ 3 を固定して電気接続している。止ネジ 7 は、図 1 0 の拡大断面図に示すように、電極タブ 3 の貫通孔 3 x を貫通し、バスバー 5 の貫通孔 5 x である雌ネジ孔 1 6 にねじ込まれて、電極タブ 3 をバスバー 5 に固定する。バスバー 5 は、正極の接続部 5 A と負極の接続部 5 B とに、それぞれ複数の貫通孔 5 x を設けている。図 9 のバスバー 5 は、正極の接続部 5 A と負極の接続部 5 B とに各々 4 個の貫通孔 5 x を設けている。電極タブ 3 は、バスバー 5 の貫通孔 5 x に挿通される止ネジ 7 でバスバー 5 に固定されるので、素電池 1 の電極タブ 3 も、複数の貫通孔 3 x を設けている。図 6 の素電池 1 は、各々の電極タブ 3 に 4 個の貫通孔 3 x を設けている。止ネジ 7 は、電極タブ 3 の貫通孔 3 x とバスバー 5 の貫通孔 5 x に挿通されて、電極タブ 3 をバスバー 5 に固定している。貫通孔 5 x を雌ネジ孔 1 6 とするバスバー 5 は、ここに止ネジ 7 をねじ込んで、電極タブ 3 を固定している。図 5 の電池パックは、上下に隣接して積層している素電池 1 の電極タブ 3 をバスバー 5 に固定してなる止ネジ 7 を、交互に素電池 1 の積層面と平行な方向に位置ずれして配置している。すなわち、互いに対向するバスバー 5 の接続部と電極タブ 3 の 4 個の貫通孔 5 x 、 3 x のうち適宜 2 箇所を選択し、この 2 箇所において止ネジ 7 を介して電極タブ 3 とバスバー 5 とを接続している。さらに、隣接する素電池 1 の対向する電極タブ 3 とバスバー 5 とを接続する止ネジ 7 は、素電池 1 の積層方向において、互いに対向しないように配置している。つまり、図において、上段に配置される素電池 1 の電極タブ 3 とバスバー 5 とを接続する止ネジ 7 の位置と、下段に配置される素電池 1 の電極タブ 3 とバスバー 5 とを接続する止ネジ 7 の位置とを水平方向にずらして、互いに対向しないように配置している。したがって、電池パックは、図 5 に示すように、上下に位置して配置される複数の止ネジ 7 を千鳥状に配列して、電極タブ 3 をバスバー 5 に固定している。この固定構造は、止ネジ 7 の上に上段の素電池 1 の電極タブ 3 を固定する止ネジ 7 がなく、電圧差のある止ネジ 7 が接近するのを防止できる。このため、素電池 1 の積層間隔を狭くしても、電圧差のある止ネジ 7 を理想的な状態で絶縁できる。

【 0 0 3 7 】

以上のバスバー 5 は、貫通孔 5 x の内面に雌ネジを設けて雌ネジ孔 1 6 としている。このバスバー 5 は、止ネジ 7 を雌ネジ孔 1 6 にねじ込んで電極タブ 3 を固定できる。この固定構造はナットを使用することなく、簡単に止ネジ 7 をバスバー 5 に固定できる。さらに

10

20

30

40

50

、この貫通孔は、バスバーの表面からバリを突出させて、バリの内面にも雌ネジを設けて、止ネジをより確実に固定できる。ただ、バスバーの貫通孔は、必ずしも雌ネジ孔とする必要はない。バスバー5は、図11に示すように、貫通孔5xの表面に止ネジ7をねじ込むナット17を配置し、このナット17に電極タブ3とバスバー5を貫通する止ネジ7の先端をねじ込んで、電極タブ3をバスバー5に固定することもできる。このナット17は、後述する電極絶縁セパレータ6に成形される収納部6bに配置することができる。以上の電池パックは、電極タブ3を止ネジ7でバスバー5に固定しているが、電極タブは、溶接してバスバーに固定することもできる。この固定構造は、止ネジを使用することなく、電極タブをバスバーに電気接続する。

【0038】

(電極絶縁セパレータ6)

電極絶縁セパレータ6は、積層された素電池1の対向する電極タブ3の間に配設されて、隣接する電極タブ3を絶縁し、さらに電極タブ3に接続している電圧差のあるバスバー5も絶縁する。電極絶縁セパレータ6は、隣接する電極タブ3及びバスバー5を絶縁するので、絶縁性のプラスチックで成形される。電極絶縁セパレータ6は、図7と図8に示すように、上下に積層される素電池1の電極タブ3の間であって、対向するバスバー5同士の間配置される一対の絶縁ブロック部6Aを電池側の連結部6Bで連結している。一対の絶縁ブロック部6Aは、正極の電極タブ3Aの間に配設される正極の絶縁ブロック部6Axと、負極の電極タブ3Bの間に配設される負極の絶縁ブロック部6Ayからなる。一対の絶縁ブロック部6Aは、その間にバスバー5の段差折曲部5Cを案内できるように、互いに離して連結部6Bで連結して、絶縁ブロック部6Aの間に隙間6Cを設けている。この隙間6Cには、上下のバスバー5の間に挿入されて、バスバー5を絶縁する絶縁リップ6Dを配置している。絶縁リップ6Dは電池側で連結部6Bに連結している。絶縁リップ6Dは、バスバー5の段差折曲部5Cの傾斜に等しい角度で傾斜する姿勢で連結部6Bに連結している。

【0039】

電極絶縁セパレータ6は、電圧差のあるバスバー5同士の間配置されるが、バスバー5及び電極タブ3の両方には連結されない。さらに、図5の電池パックは、図10の要部拡大断面図に示すように、電極絶縁セパレータ6を止ネジ7にも連結しない。以上の電極絶縁セパレータ6は、止ネジ7とバスバー5と電極タブ3からの熱伝導を少なくして、電極タブ3の発熱で変形したり溶融する弊害を防止できる。

【0040】

図5と図10の断面図に示すように、電極絶縁セパレータ6は、隣接する素電池1の対向する電極タブ3に各々接続されるバスバー5の間に配設されるが、この間には止ネジ7が突出している。したがって、電極絶縁セパレータ6は、止ネジ7が電極タブ3とバスバー5の表面から突出する部分を案内する収納部6a、6bを設けている。収納部6aは、止ネジ7が突出する部分を案内できる貫通孔である。ただ、収納部は、全ての必ずしも貫通孔とする必要はない。図5と図10の電極絶縁セパレータ6は、止ネジ7の頭部を案内する収納部6aを貫通孔として、止ネジ7の先端部を案内する収納部6bを凹部としている。止ネジ7の頭部を案内する収納部6aを貫通孔とする電極絶縁セパレータ6は、この貫通孔にドライバーなどを挿入して、止ネジ7をバスバー5にねじ込んで固定できる。

【0041】

図の電極絶縁セパレータ6は、各絶縁ブロック部6Aに、4個の収納部6a、6bを設けている。4個の収納部6a、6bは、積層される素電池1の電極タブ3の4個の貫通孔3xと各々対向する位置に設けている。さらに、電極絶縁セパレータ6は、各絶縁ブロック部6Aに、収納部6aと収納部6bを各々2個ずつ交互に設けている。ここで、図12に示すように、上下に隣接する電極絶縁セパレータ6同士は、止ネジ7の頭部を案内する収納部6aと止ネジ7の先端部を案内する収納部6bとが、互いに反対位置となるように、各々4個の収納部6a、6bを設けている。前述のように、上下に隣接して積層している素電池1の電極タブ3をバスバー5に固定する止ネジ7を、素電池1の積層方向におい

10

20

30

40

50

て互いに対向しないように、交互に位置ずれして配置するためである。したがって、上下に隣接して配置される電極絶縁セパレータ6は、収納部6a、6bの位置が各々反対となるように設けられた2種類の第1の電極絶縁セパレータ6Mと第2の電極絶縁セパレータ6Nとを交互に積層している。互いに隣接する第1の電極絶縁セパレータ6Mと第2の電極絶縁セパレータ6Nは、図12に示すように、一方の収納部6aには他方の収納部6bが対向するように設けている。すなわち、互いに隣接する電極絶縁セパレータ6は、第1の電極絶縁セパレータ6Mの収納部6aと第2の電極絶縁セパレータ6Nの収納部6bが対向し、第1の電極絶縁セパレータ6Mの収納部6bと第2の電極絶縁セパレータ6Nの収納部6aが対向するようにしている。多段に積層される電極絶縁セパレータ6は、収納部6a、6bの位置が各々反対位置となる第1の電極絶縁セパレータ6Mと第2の電極絶縁セパレータ6Nとを交互に積層することで、図5に示すように、上下に位置して配置される複数の止ネジ7を千鳥状に配列している。

10

【0042】

電池ホルダー2に一体成形されて、電池ホルダー2と一体構造の電極絶縁セパレータ6は、電池ホルダー2を介して所定の位置に配設される。電池ホルダーに一体成形されない電極絶縁セパレータは、止ネジを収納部に案内して、定位置に配置される。

【0043】

さらに、図3と図4の電極絶縁セパレータ6は、電池積層体9の外周面に露出する露出面6Xを有し、各電極絶縁セパレータ6の露出面6Xに、素電池1の積層方向に延びる連結バー10を連結して、連結バー10でもって積層状態に配置している電極絶縁セパレータ6を一体構造に連結している。外形を四角形とする素電池1は、四角形のひとつの外周面に正負の電極タブ3を突出させている。電池積層体9は、電極タブ3のある外周面が同一平面に位置するように素電池1を積層して、電極タブ3をバスバー5で直列に接続して、バスバー5の間に電極絶縁セパレータ6を配置している。したがって、電池積層体9は、角柱状のひとつの平面を、バスバー5の側面と、電極絶縁セパレータ6の露出面6Xとが交互に積層される露出積層面9Xとしている。電極絶縁セパレータ6の露出面6Xに固定される連結バー10は、この露出積層面9Xにあって、素電池1の積層方向に延びる細長い板状で、各電極絶縁セパレータ6の露出面6Xに固定ネジ18で固定される。固定ネジ18は、連結バー10を貫通して、電極絶縁セパレータ6にねじ込んで固定される。ただ、連結バー10が電極絶縁セパレータ6の露出面6Xに連結される連結構造は、この構造に特定されず、たとえば、連結バー10を接着して電極絶縁セパレータ6の露出面6Xに固定し、あるいは電極絶縁セパレータにフック状の係止片を設け、連結バーにはこの係止片を挿通して連結する連結穴を設けて、係止片を連結穴に挿通して連結する構造など、他の連結構造とすることもできる。

20

30

【0044】

図3と図4の電極絶縁セパレータ6は、2列の連結バー10で一体構造に連結している。一方の連結バー10は、上下に隣接する正極の電極タブ3Aに各々接続された電圧差のあるバスバー5の間にあって、バスバー5の正極の接続部5Aを絶縁している正極の絶縁ブロック部6Axに連結され、他方の連結バー10は、上下に隣接する負極の電極タブ3Bに各々接続された電圧差のあるバスバー5の間にあって、バスバー5の負極の接続部5Bを絶縁している負極の絶縁ブロック部6Ayに連結される。

40

【0045】

以上の電池パックは、以下のようにして組み立てられる。図3～図5の電池パックは、上面に回路基板8を実装しているが、組み立ては、図13～図17に示すように、上下反転して、すなわち回路基板8を固定するベースプレート4を下に配置して組み立てられる。

【0046】

(1) 電池ホルダー2の保持壁22の内側に素電池1を配置し、この素電池1を両面接着テープである接着テープ14を介して電池ホルダー2の底プレート21に接着する。このようにして、定位置に素電池1が配置された電池ホルダー2を所定の個数用意する。

50

【 0 0 4 7 】

(2) 使用状態では上面に配置されるベースプレート 4 を、図 1 3 に示すように、上下反転させて水平台 5 0 に載せる。さらに、このベースプレート 4 に、出力端子となる出力端子板 1 1 を載せた後、その上に、素電池 1 を接着している電池ホルダー 2 を、クッションシート 1 3 を介して積層する。

この状態で、素電池 1 の一方 (図において右側) の電極タブ 3 である正極の電極タブ 3 A を出力端子板 1 1 に止ネジ 7 で固定する。

【 0 0 4 8 】

(3) 次に、図 1 4 に示すように、ベースプレート 4 に積層された電極絶縁セパレータ 6 の定位置にバスバー 5 を配置する。バスバー 5 は、正極の電極タブ 3 A が配置される正極の絶縁ブロック部 6 A x (図において右側) の上面に正極の接続部 5 A が積層され、負極の電極タブ 3 B が配置される負極の絶縁ブロック部 6 A y (図において左側) の下面側に負極の接続部 5 B が積層され、一对の絶縁ブロック部 6 A の間の隙間 6 C に段差折曲部 5 C が位置するように配置される。バスバー 5 の負極の接続部 5 B は、負極の絶縁ブロック部 6 A y の下面に配置された負極の電極タブ 3 A とベースプレート 4 との間にできる隙間に挿入されて定位置に配置される。また、バスバー 5 の段差折曲部 5 C は、隙間 6 C に配置された絶縁リブ 6 D の上面側に位置して配置される。このバスバー 5 は、電極絶縁セパレータ 6 に対して側面方向 (図 1 4 において、紙面に対して垂直な方向) から挿入される。

10

この状態で、素電池 1 の他方 (図において左側) の電極タブ 3 である負極の電極タブ 3 B をバスバー 5 の負極の接続部 5 B に止ネジ 7 で固定する。

20

【 0 0 4 9 】

(4) さらに、図 1 5 に示すように、最下段の電池ホルダー 2 の上に、素電池 1 を接着している 2 段目の電池ホルダー 2 を、クッションシート 1 3 を介して積層する。このとき、2 段目の電極絶縁セパレータ 6 は、一对の絶縁ブロック部 6 A が下段に積層された電極絶縁セパレータ 6 の一对の絶縁ブロック部 6 A と対向する位置に配置される。

この状態で、素電池 1 の一方 (図において右側) の電極タブ 3 である正極の電極タブ 3 A をバスバー 5 の正極の接続部 5 A に止ネジ 7 で固定する。止ネジ 7 は、下段に配置された止ネジ 7 に対して水平方向に位置ずれして固定される。

【 0 0 5 0 】

(5) さらに、図 1 6 に示すように、2 段目の電極絶縁セパレータ 6 の定位置にバスバー 5 を配置する。バスバー 5 は、正極の電極タブ 3 A が配置される正極の絶縁ブロック部 6 A x (図において右側) の上面に正極の接続部 5 A が積層され、負極の電極タブ 3 B が配置される負極の絶縁ブロック部 6 A y (図において左側) の下面側に負極の接続部 5 B が積層され、一对の絶縁ブロック部 6 A の間の隙間 6 C に段差折曲部 5 C が位置するように配置される。バスバー 5 の負極の接続部 5 B は、負極の絶縁ブロック部 6 A y の下面に配置された負極の電極タブ 3 A と下段の負極の絶縁ブロック部 6 A y の間にできる隙間に挿入されて定位置に配置される。また、バスバー 5 の段差折曲部 5 C は、隙間 6 C に配置された絶縁リブ 6 D の上面側に位置して配置される。このバスバー 5 は、電極絶縁セパレータ 6 に対して側面方向 (図 1 6 において、紙面に対して垂直な方向) から挿入される。

30

40

この状態で、素電池 1 の他方 (図において左側) の電極タブ 3 である負極の電極タブ 3 B をバスバー 5 の負極の接続部 5 B に止ネジ 7 で固定する。止ネジ 7 は、下段に配置された止ネジ 7 に対して水平方向に位置ずれして固定される。

【 0 0 5 1 】

(6) 同様に、(4) と (5) の工程を繰り返して、所定の個数の電池ホルダー 2 を積層して電池積層体 9 を構成し、さらに、互いに積層された素電池 1 の正負の電極タブ 3 をバスバー 5 を介して直列に接続する。

【 0 0 5 2 】

(7) 図 1 7 に示すように、最上段に積層された素電池 1 の一方 (図において右側) の電極タブ 3 である正極の電極タブ 3 A をバスバー 5 の正極の接続部 5 A に止ネジ 7 で固定し

50

、素電池 1 の他方（図において左側）の電極タブ 3 である負極の電極タブ 3 B を出力端子板 1 2 に止ネジ 7 で固定する。図に示す出力端子板 1 2 は、逆 L 字状に折曲されており、接続部 1 2 A を負極の絶縁ブロック部 6 A y の下面に配置された負極の電極タブ 3 A と下段の負極の絶縁ブロック部 6 A y の間にできる隙間に挿入されて定位置に配置される。出力端子板 1 2 は、接続部 1 2 A が素電池の電極タブ 3 に接続されると共に、接続部から延長された延長部の先端部が、止ネジ 7 を介してベースプレート 4 に連結される。

【 0 0 5 3 】

（ 8 ） 以上のようにして所定の個数の電池ホルダー 2 を積層して、所定数の素電池 1 が積層された電池積層体 9 を、連結具 1 8 を介してベースプレート 4 に連結する。さらに、電池積層体 9 の露出積層面 9 X において、上下に隣接する正極の絶縁ブロック部 6 A x を連結バー 1 0 で連結すると共に、上下に隣接する負極の絶縁ブロック部 6 A y を連結バー 1 0 で連結する。連結バー 1 0 は、各電極絶縁セパレータ 6 の露出面 6 X に固定ネジ 1 8 で固定される。

ベースプレート 4 に一体的に連結された電池積層体 9 を上下反転して、図 5 に示す電池パックとする。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 4 】

本発明に係る電池パックは、電動バイク、電動車両、アシスト自転車用および等の比較的大型の電源装置として好適に利用できる。

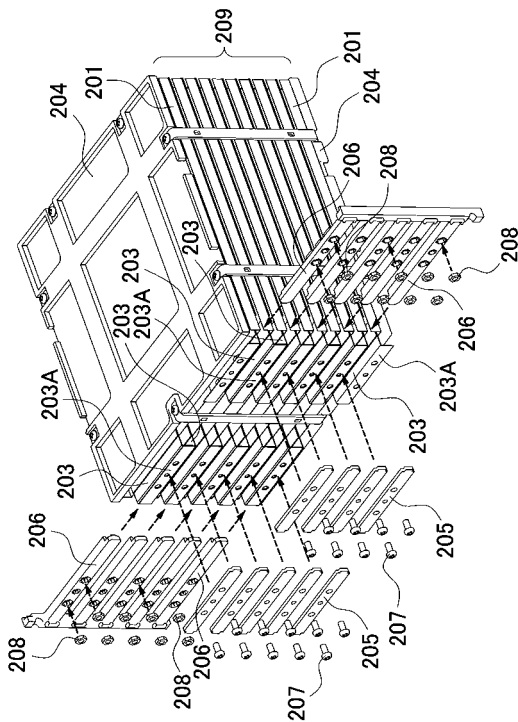
【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

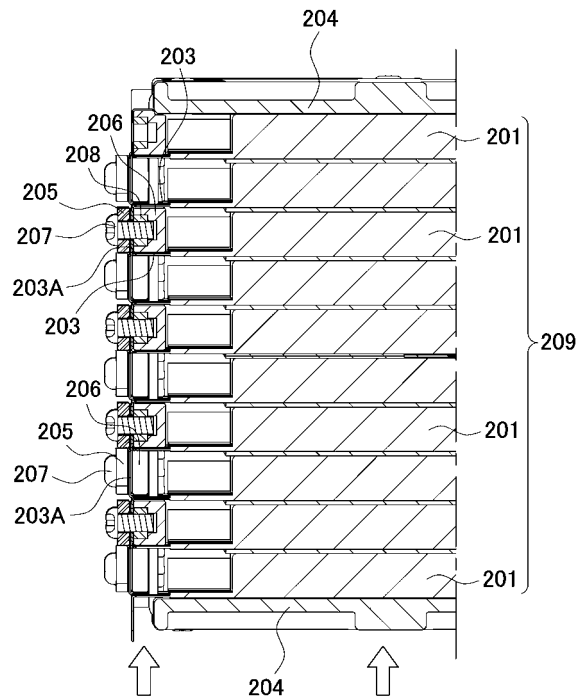
1 ... 素電池	1 A ... 主面	
2 ... 電池ホルダー		
3 ... 電極タブ	3 A ... 正極の電極タブ	
	3 B ... 負極の電極タブ	
	3 x ... 貫通孔	
4 ... ベースプレート		
5 ... パスパー	5 A ... 正極の接続部	
	5 B ... 負極の接続部	
	5 C ... 段差折曲部	30
	5 x ... 貫通孔	
6 ... 電極絶縁セパレータ	6 M ... 第 1 の電極絶縁セパレータ	
	6 N ... 第 2 の電極絶縁セパレータ	
	6 A ... 絶縁ブロック部	
	6 A x ... 正極の絶縁ブロック部	
	6 A y ... 負極の絶縁ブロック部	
	6 X ... 露出面	
	6 B ... 連結部	
	6 C ... 隙間	
	6 D ... 絶縁リブ	40
	6 a ... 収納部	
	6 b ... 収納部	
7 ... 止ネジ		
8 ... 回路基板		
9 ... 電池積層体	9 X ... 露出積層面	
1 0 ... 連結バー		
1 1 ... 出力端子板		
1 2 ... 出力端子板	1 2 A ... 接続部	
	1 2 B ... 延長部	
1 3 ... クッションシート		50

- 1 4 ... 接着テープ
- 1 5 ... 連結具
- 1 6 ... 雌ネジ孔
- 1 7 ... ナット
- 1 8 ... 固定ネジ
- 2 1 ... 底プレート
- 2 2 ... 保持壁
- 2 3 ... 突出部
- 2 4 ... 連結穴
- 5 0 ... 水平台
- 2 0 1 ... 素電池
- 2 0 3 ... 電極タブ
- 2 0 4 ... エンドプレート
- 2 0 5 ... バスバー
- 2 0 6 ... 絶縁ホルダー
- 2 0 7 ... 止ネジ
- 2 0 8 ... ナット
- 2 0 9 ... 電池積層体
- 1 5 A ... 連結ネジ
- 1 5 B ... ナット
- 2 0 3 A ... 折曲片

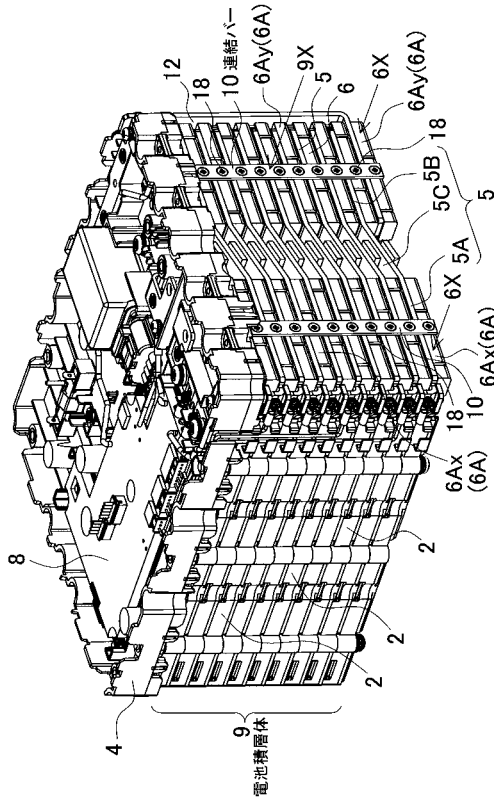
【 図 1 】



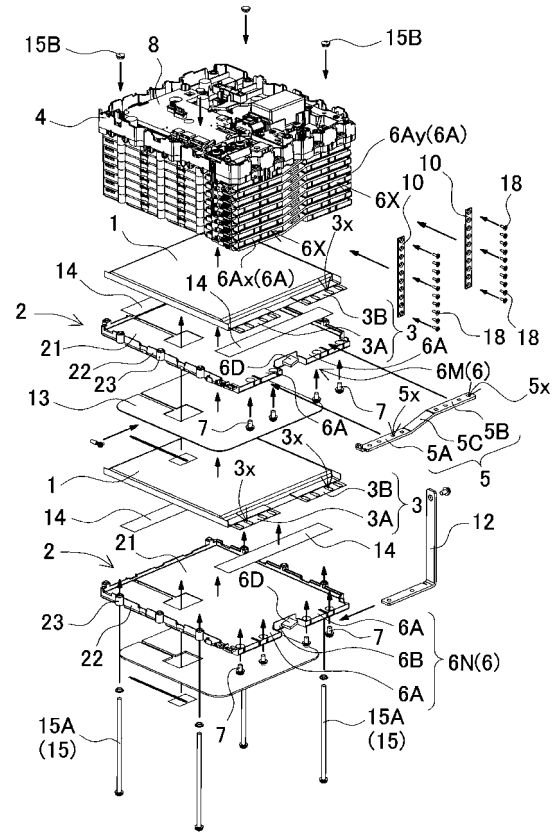
【 図 2 】



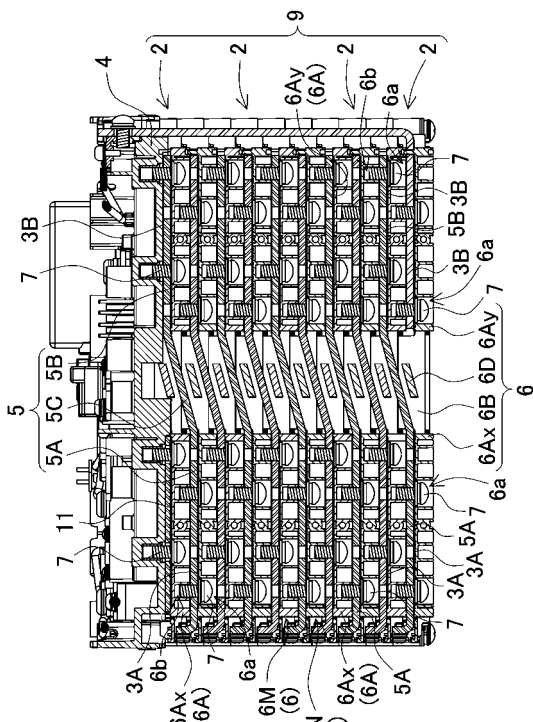
【図 3】



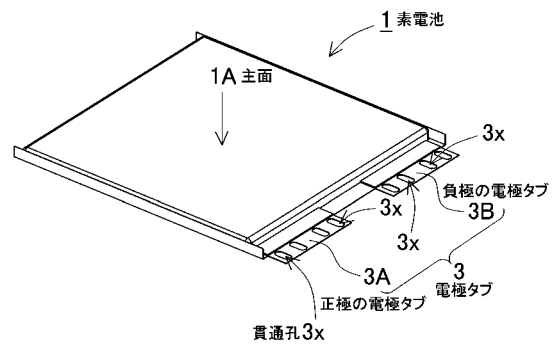
【図 4】



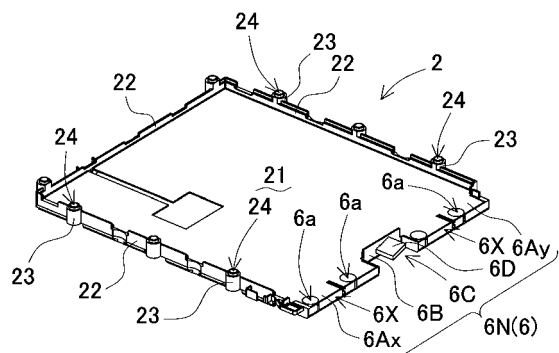
【図 5】



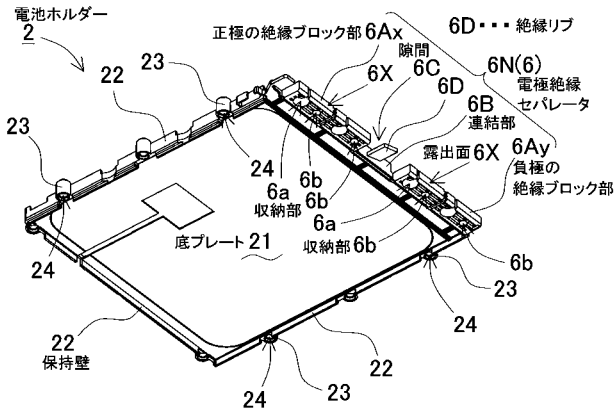
【図 6】



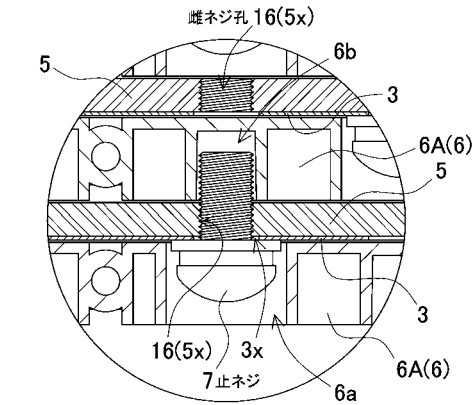
【図 7】



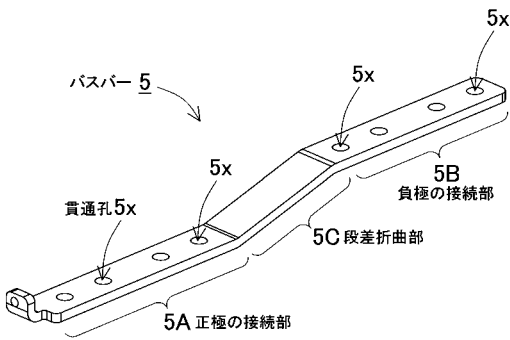
【 図 8 】



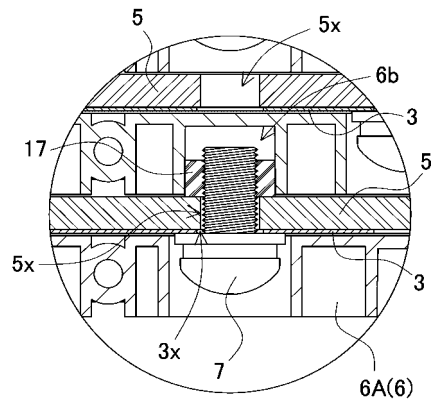
【 図 10 】



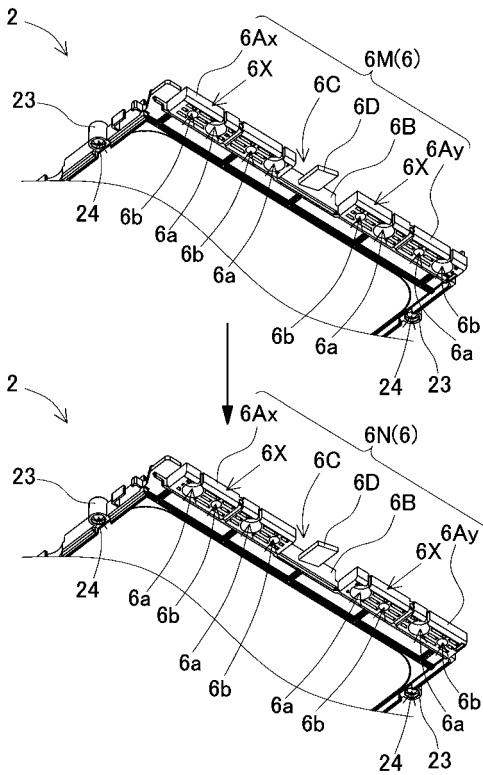
【 図 9 】



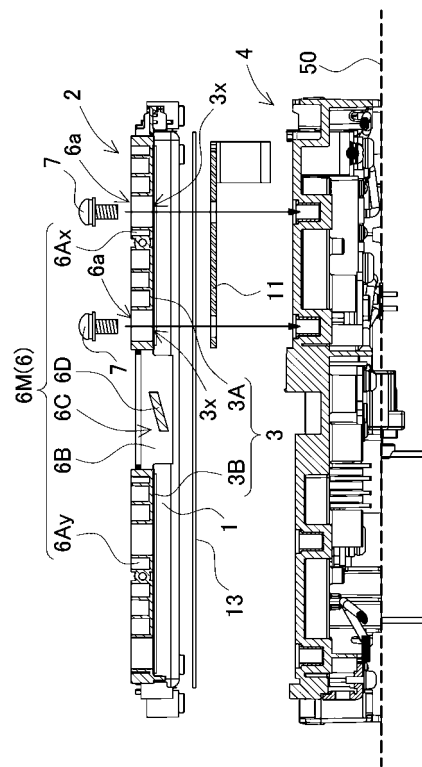
【 図 11 】



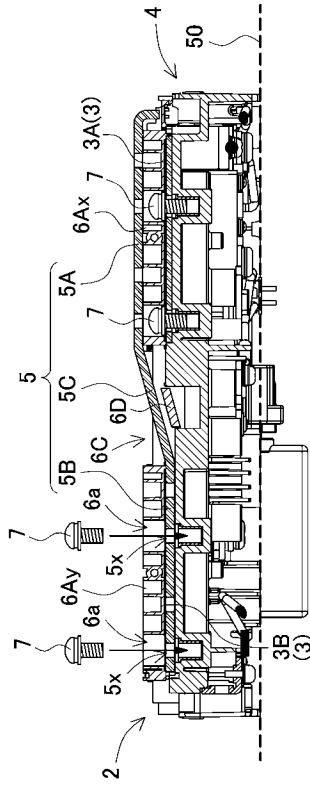
【 図 12 】



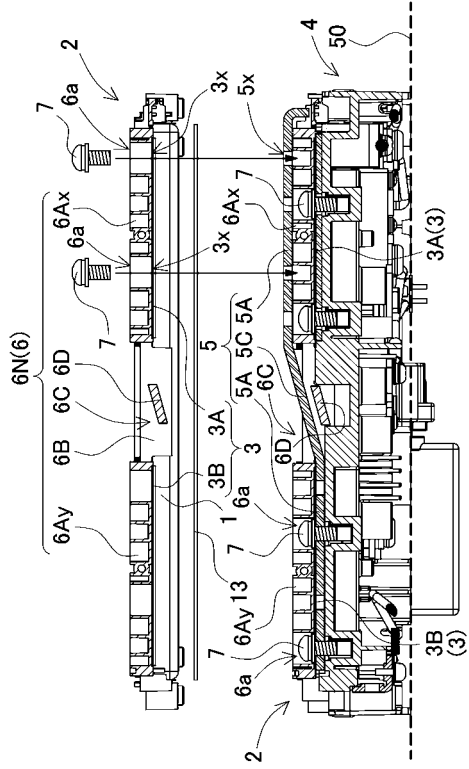
【 図 13 】



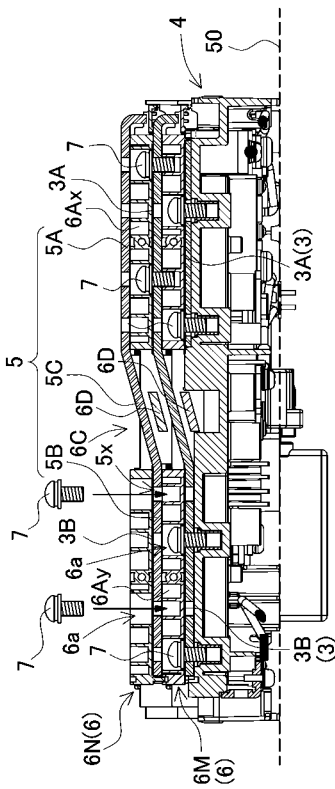
【 図 1 4 】



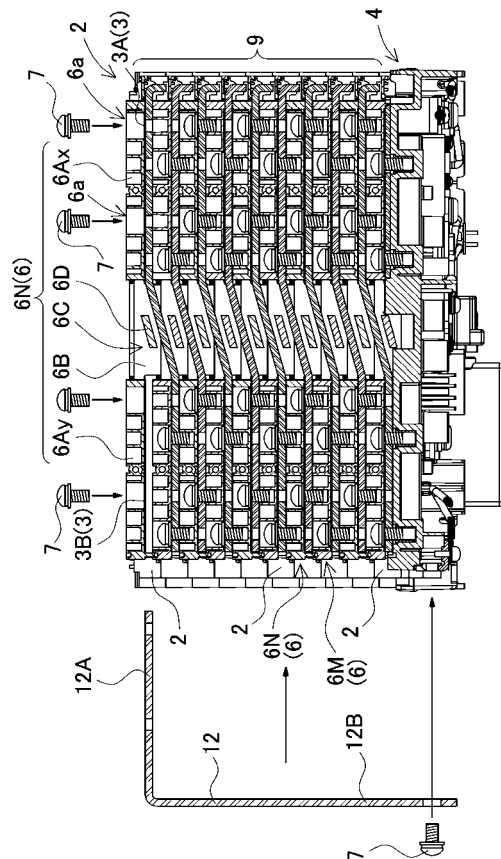
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H040 AA07 AA20 AS07 AS19 AT04 AT06 AY06 AY10 CC20 DD03
DD07 DD13 JJ02 NN03
5H043 AA02 BA19 BA20 CA04 CA05 CA09 DA05 FA04 FA22 HA02F
HA06F JA02D JA02F JA06F JA13F JA26F LA21D LA21F