

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4400234号
(P4400234)

(45) 発行日 平成22年1月20日(2010.1.20)

(24) 登録日 平成21年11月6日(2009.11.6)

(51) Int.Cl.	F 1
HO 1 M 2/30	(2006.01) HO 1 M 2/30 C
HO 1 M 2/10	(2006.01) HO 1 M 2/10 Y
HO 1 M 2/20	(2006.01) HO 1 M 2/20 A
HO 1 M 10/50	(2006.01) HO 1 M 10/50

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-26182 (P2004-26182)
(22) 出願日	平成16年2月3日(2004.2.3)
(65) 公開番号	特開2005-222699 (P2005-222699A)
(43) 公開日	平成17年8月18日(2005.8.18)
審査請求日	平成17年6月24日(2005.6.24)

(73) 特許権者	000001203 新神戸電機株式会社 東京都中央区明石町8番1号
(74) 代理人	100104721 弁理士 五十嵐 俊明
(72) 発明者	後藤 健介 東京都中央区日本橋本町二丁目8番7号 新神戸電機株式会社内
(72) 発明者	小貫 利明 東京都中央区日本橋本町二丁目8番7号 新神戸電機株式会社内
(72) 発明者	相羽 恒美 東京都中央区日本橋本町二丁目8番7号 新神戸電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】組電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平板状の単電池が複数個積層された組電池であって、前記複数の単電池の正負極端子の先端がクランク状に屈曲されて互いに一側に配設されており、前記複数の単電池のうち一つの単電池から導出された正負極端子のいずれか一方の端子と、前記一つの単電池に積層方向で隣接する単電池から導出された正負極端子のいずれか他方の端子とが対向するように配設されて接合されており、前記積層された単電池間に、該単電池を位置決め保持する枠体を備え、該枠体の単電池間となる箇所に熱伝導性の高い薄板が前記枠体から突出するようインサート成形されていることを特徴とする組電池。

【請求項 2】

平板状の単電池が複数個積層された組電池であって、前記積層された単電池間に、該単電池を位置決め保持する枠体を備え、該枠体の単電池間となる箇所に熱伝導性の高い薄板が前記枠体から突出するようインサート成形されていることを特徴とする組電池。

【請求項 3】

前記薄板は、前記単電池の正負極端子が配設された一側とは反対側に前記枠体から突出していることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の組電池。

【請求項 4】

前記枠体から突出した薄板の先端が折り曲げられていることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の組電池。

【請求項 5】

前記枠体から突出した薄板の先端中央部は、該先端中央部以外の先端両側部から独立していることを特徴とする請求項4に記載の組電池。

【請求項6】

前記枠体から突出した薄板の先端中央部は、前記先端両側部と折り曲げ方向が上下で逆となっていることを特徴とする請求項5に記載の組電池。

【請求項7】

前記薄板の中央部は、該中央部以外の両側部の材質より熱伝導性の高い材質で構成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の組電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は組電池に係り、特に、平板状の単電池が垂直方向に複数個積層された組電池に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、二次電池を用いた電源装置の小型化、軽量化を達成するために、例えば、ラミネートフィルム等の絶縁シートで発電部を包み込んだ平板状単電池が開発されている（例えば、特許文献1参照）。このような平板状単電池は、電源装置全体のエネルギー密度を高めるために、複数個を垂直方向に積層して組電池として構成される場合がある。この種の組電池では、平板状単電池間に板状の接続ブスバ（導体）を斜めに配置して、平板状単電池を電気的に直列接続している。また、組電池の両端には外部出力端子が接続されており、この外部出力端子の部分を除き、組電池全体を包括する電気絶縁樹脂製外装ケースないし熱収縮シールリンクチューブで被覆され、組電池外部から電気的に絶縁されている。更に、平板状単電池を積層した組電池も開発されている（例えば、特許文献2参照）。

20

【0003】

【特許文献1】特許第3363910号

【特許文献2】特開2003-17112号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

30

しかしながら、上記平板状単電池は、発電部がフィルムで包み込まれているため、その形態は柔く（変形し易く）不安定であり、組電池として、不安定な形態の平板状単電池を積層した場合にその固定が困難である。また、電気的な接続を行う際、同一方向に同極端子が配置されている場合に、積層された平板状単電池同士を直列に接続するときには、絶縁物で挟み込んだ金属板を斜め方向に配置する必要があるため、接続作業が煩雑である。特に、リチウム二次電池は、過充電・過放電を防止するために、各単電池の電圧を全て測定する必要があるので、配線作業が相当煩雑で、単電池間を接続する全接続ブスバが露出し、かつ、密集している状態では、組立ないし接続作業の危険を避けるために、作業効率が低下する、という問題がある。また、例えば、リチウム二次電池を単電池とした組電池は、充放電に伴い単電池自体が発熱すると共に、単電池の出力特性が温度に依存するので、単電池の温度を概ね一定に保持する必要がある。

40

【0005】

本発明は上記事案に鑑み、効率的に組み立てることができ、かつ、安全に配線作業を行うことができる組電池を提供することを第1の課題とする。また、積層された単電池を簡易な構造で冷却可能で所定の出力特性を得ることができる組電池を提供することを第2の課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記第1の課題を解決するために、本発明の第1の態様は、平板状の単電池が複数個積層された組電池であって、前記複数の単電池の正負極端子の先端がクランク状に屈曲され

50

て互いに一側に配設されており、前記複数の単電池のうち一の単電池から導出された正負極端子のいずれか一方の端子と、前記一の単電池に積層方向で隣接する単電池から導出された正負極端子のいずれか他方の端子とが対向するように配設されて接合されており、前記積層された単電池間に、該単電池を位置決め保持する枠体を備え、該枠体の単電池間となる箇所に熱伝導性の高い薄板が前記枠体から突出するようにインサート成形されていることを特徴とする。

【0007】

第1の態様では、積層された単電池の正負極端子の先端がクランク状に屈曲されて互いに一側に配設されているので、複数の単電池のうち一の単電池から導出された正負極端子のいずれか一方の端子と、一の単電池に積層方向で隣接する単電池から導出された正負極端子のいずれか他方の端子とを接合する際に、接合される端子間の距離が短く接合用の導電部材が不要となり接続作業の効率化を図ることができ、組電池を構成したときに外部出力端子間の距離を広くとれるため、作業空間が大きくなり接続作業が容易かつ安全に行うことができ、また、積層された単電池間に、該単電池を位置決め保持する枠体を備えているので、平板状の単電池がフィルムで密封されその形態が柔らかく不安定であっても、組電池として積層した場合に、枠体で各単電池間の位置決めと固定とを行うことができるため、組電池として安定した固定が可能となり、組立性を向上させることができ、更に、組電池として寸法精度を確保することができると共に、枠体の単電池間となる箇所に熱伝導性の高い薄板が枠体から突出するようにインサート成形されているので、組電池を構成する各単電池は薄板と直接接触し薄板が枠体の外側まで延びている構造となるため、薄板がヒートシンクとして機能し、枠体で保持された単電池を冷却することが可能となる。

10

20

【0008】

また、上記課題を解決するために、本発明の第2の態様は、平板状の単電池が複数個積層された組電池であって、前記積層された単電池間に、該単電池を位置決め保持する枠体を備え、該枠体の単電池間となる箇所に高熱伝導性の薄板が前記枠体から突出するようにインサート成形されていることを特徴とする。

【0009】

上記第1、第2の態様では、積層された単電池間に、該単電池を位置決め保持する枠体を備えているので、平板状の単電池がフィルムで密封されその形態が柔らかく不安定であっても、組電池として積層した場合に、枠体で各単電池間の位置決めと固定とを行なうことができ、組電池として安定した固定が可能となり、組立性を向上させることができ、更に、組電池として寸法精度を確保することができると共に、枠体の単電池間となる箇所に熱伝導性の高い薄板が枠体から突出するようにインサート成形されているので、組電池を構成する各単電池は薄板と直接接触し薄板が枠体の外側まで延びている構造となるため、薄板がヒートシンクとして機能し、枠体で保持された単電池を冷却することが可能となる。

30

【0010】

上記第1、第2の態様において、薄板が、単電池の正負極端子が配設された一側とは反対側に枠体から突出しているようにすれば、薄板に電気伝導性の材質を用いても、単電池の正負極端子間の短絡を防止することができる。また、枠体から突出した薄板の先端が折り曲げられているようにすれば、冷却風の単電池との接触面積を大きくでき枠体に保持された単電池の冷却効率を高めることができると共に、薄板の枠体からの突出距離が短くなるので、組電池の小型化を図ることができる。更に、枠体から突出した薄板の先端中央部が、該先端中央部以外の先端両側部から独立しているようにすれば、独立していない場合に比べ薄板の先端中央部の冷却効率を高めることができるので、枠体内で最も蓄熱率の大きい単電池の中央部の冷却効率が高まり、単電池各部の温度のバラツキを防止することができる。このとき、枠体から突出した薄板の先端中央部が、先端両側部と折り曲げ方向が上下で逆にすれば、薄板の先端中央部を独自に冷却風と接触させて冷却することができる。また、薄板の中央部が、該中央部以外の両側部の材質より熱伝導性の高い材質で構成されれば、単電池

40

50

の中央部の冷却効率を更に高めることができる。

【発明の効果】

【0011】

本発明の第1の態様によれば、積層された単電池の正負極端子の先端がクランク状に屈曲されて互いに一側に配設されているので、複数の単電池のうち一の単電池から導出された正負極端子のいずれか一方の端子と、一の単電池に積層方向で隣接する単電池から導出された正負極端子のいずれか他方の端子とを接合する際に、接合される端子間の距離が短く接合用の導電部材が不要となり接続作業の効率化を図ることができ、組電池を構成したときに外部出力端子間の距離を広くとれるため、作業空間が大きくなり接続作業が容易かつ安全に行うことができ、また、積層された単電池間に、該単電池を位置決め保持する枠体を備えているので、平板状の単電池がフィルムで密封されその形態が柔らかく不安定であっても、組電池として積層した場合に、枠体で各単電池間の位置決めと固定とを行うことができるため、組電池として安定した固定が可能となり、組立性を向上させることができ、更に、組電池として寸法精度を確保することができると共に、枠体の単電池間となる箇所に熱伝導性の高い薄板が枠体から突出するようにインサート成形されているので、組電池を構成する各単電池は薄板と直接接触し薄板が枠体の外側まで延びている構造となるため、薄板がヒートシンクとして機能し、枠体で保持された単電池を冷却することが可能となる、という効果を得ることができる。

10

【0012】

また、本発明の第2の態様によれば、積層された単電池間に、該単電池を位置決め保持する枠体を備えているので、平板状の単電池がフィルムで密封されその形態が柔らかく不安定であっても、組電池として積層した場合に、枠体で各単電池間の位置決めと固定とを行うことができるため、組電池として安定した固定が可能となり、組立性を向上させることができ、更に、組電池として寸法精度を確保することができると共に、枠体の単電池間となる箇所に高熱伝導性の薄板が前記枠体から突出するようにインサート成形されているので、組電池を構成する各単電池は高熱伝導性の薄板と直接接触し薄板が枠体の外側まで延びている構造となるため、薄板がヒートシンクとして機能し、枠体で保持された単電池を冷却することが可能となる、という効果を得ることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

30

以下、図面を参照して、本発明に係る組電池を複数個接続した電池モジュールの実施の形態について説明する。

【0014】

(構成)

図9に示すように、本実施形態の電池モジュール16は、モジュールケース内に、16個の組電池1を8個ずつ2列に固定・収容したもので、例えば、電気自動車のエンジン(ハイブリッド電気自動車HEVの場合)やモータ(純正電気自動車PEVの場合)を駆動する電源として使用される。図2に示すように、本実施形態の組電池1は、全体として、単電池3を、枠体2を介して積層した構造を有しており、図1に示すように、積層された5個の単電池3、4個の枠体2、2個の外枠5、水平バスバ13a及び垂直バスバ13aで構成される一組のバスバ13、図示を省略した四角ナット、並びに、1個の配線シート6の6種の部品で構成されている。

40

【0015】

単電池3には、例えば、正極活物質にマンガン酸リチウム等を主要構成材料とし、負極活物質にグラファイト粉末等を主要構成材料としたリチウム二次電池が用いられている。また、単電池3は、端子を有する電極群を、例えば、ポリアミド樹脂層、アルミニウム箔層、ポリエチレン樹脂層等からなる多層膜で覆い、電解液を注液後、多層膜全周囲を熱エネルギーで溶着・密閉した平板状の形状を有している。このため、単電池3の側面には、多層膜の溶着部を境に上下方向にそれぞれ傾斜が形成されている。

【0016】

50

図2に示すように、単電池3の一側からは、段差を形成するようにクランク状に屈曲した端子4が導出されている。垂直方向に隣接して積層(配置)される単電池3間では、同一極性の端子同士が同一方向にクランク状に屈曲しており、正負極の配置が逆となっている。つまり、図2に示す上側の単電池3の正負極の端子の配置と下側の単電池3の正負極の端子の配置とが図2に示す左右方向で逆となっている。従って、本実施形態の組電池1では、厳密に云えば、端子4の屈曲方向で異なる2種類の単電池3が用いられている。図1(図4も参照)に示すように、これらの端子4は、垂直方向に隣接して積層される別の単電池3の一方の端子4と位置合わせされており、例えば、超音波溶接等により電気的に接続されている。なお、端子4は、正極にはアルミニウム製板材が用いられ、負極には銅製板材が用いられている。

10

【0017】

枠体2は、樹脂製部材で構成されている。枠体2の内部には、単電池3側面の形状に対応する傾斜部が形成されており、この傾斜部に接着剤を塗布した後、単電池3が挿入されることで、枠体2を介して、多層膜で(外形)形状が変形しやすい単電池3を固定する構造が採られている。また、枠体2は、単電池3の端子4が位置する箇所に、それぞれ窪み突設部7を有している。窪み突設部7は、高さ方向(図2の上下方向)の上下両側で、枠体2の上面に対し僅かに低い窪み7aを形成している。図3に示すように、窪み突出部7は、単電池3の端子4を支えるために、枠体2の側面から僅かに突出している。

【0018】

図8(A)に示すように、枠体2には、単電池1に蓄熱された熱を枠体2の外側に放熱するための熱伝導性の高い薄板15が予めインサート成形されている。薄板15の先端部は、単電池1の端子4との接触による短絡を防止するために、端子4が配設された枠体2の一側とは反対側の枠体2の外側まで突出しており、枠体2の外側で下方に折れ曲がった冷却フィン15aを構成している。なお、本実施形態では、薄板15の材質に、軽く、熱伝導性も高いアルミニウムを使用した。

20

【0019】

図4に示すように、組電池1では、同一形状の2つの外枠5が上下方向を逆さまにして用いられている。外枠5は、単電池3の端子4が位置する箇所に僅かに段差を形成した端子部窪み10を有している。図4及び図5に示すように、外枠5の一側(単電池3の端子4が配置される側)には、略中央部が配線シート6を挿入するためのスリットとして矩形状に切り欠かれた延出部12が形成されている。外枠5の延出部12には、図示を省略した四角ナットを収容するためのナット挿入窪み8、バスバー13(水平バスバー13a、垂直バスバー13b)を仮固定するためのバスバー用ツメ11、バスバー13と単電池3の端子4とを溶接するための溶接用通し穴9が形成されている。

30

【0020】

図1及び図6に示すように、上側に配置される外枠5のツメ11には、板状で先端部を僅かに下方にクランクさせた水平バスバー13aの後端部が挿入されている。この状態(ツメ11に水平バスバー13aの後端部が挿入された状態)で、水平バスバー13aの後端部は、溶接用通り穴9の部分を除き、上方が外枠5の延出部12で覆われてあり、水平バスバー13aの先端部は露出した状態で単電池3の端子4が配置された方向と交差する方向(側面方向)に組電池1から突出している。また、上側及び下側に配置された外枠5のツメ11には、板状で垂直方向に伸び断面コ字状の垂直バスバー13bの両端部が挿入されている。垂直バスバー13bが挿入された状態で、垂直バスバー13bの上方の端面は露出している。なお、水平バスバー13aの先端部側及び垂直バスバー13bの上方の端部には、ボルト締結用の円形穴が形成されている。

40

【0021】

また、ツメ11に水平バスバー13a及び垂直バスバー13bが挿入された状態で、垂直バスバー13bの上面(上方の端部の端面)の高さ位置が、水平バスバー13aの先端部の背面の高さ位置と同一ないし僅かに下方の高さ位置となるように、外枠5の延出部12にツメ11が形成されている。

50

【0022】

図1及び図6に示すように、配線シート6は、単電池3の端子4間の略中央に配置され、金属線を所定のパターンで配設し樹脂シートで固定したものの、一方の端部が夫々単電池3の端子4同士の接続位置に当たる箇所まで延出され電気的に接続されており、他方の端部はコネクタに接続されている。

【0023】

図7に示すように、組電池1同士は、一の組電池1の垂直バスバ13bに対して、隣接する別の組電池1の水平バスバ13aが重なるように配置され、水平バスバ13aの先端部及び垂直バスバ13bの上方の端部に形成されたボルト締結用の円形穴を介して、上側の外枠5のナット挿入窓み8に予め挿入され図示を省略した四角ナットとの間で、ボルト14で締結される接続構造を有している。図9に示すように、組電池1は、枠体2から外側に突出している冷却フィン15aを向かい合わせるように2列に配設されている。10

【0024】**(組立)**

次に、本実施形態の電池モジュール16の組立手順について説明する。

【0025】

まず、図4に示すように、枠体2にインサート成形された薄板15に単電池3を接着固定して積層させる。このとき、外枠5をベースとして、そこに単電池3を積層するようにしてもよい。組立作業性から考えると、この作業の方が安全で簡易であろうと考えられる。次に、外枠5で、枠体2で固定された単電池3を、上下から挟みこむ形で固定する。その後、接触している端子4同士を電気的に接続する。これにより、組電池1を構成する5個の単電池3は、直列接続される。この接続には、リベット等による機械的な接続、スポット溶接やレーザ溶接等の溶融させる溶接等、接続方法はいろいろとありうるが、本実施形態では超音波溶接を用いて端子4間の接続を行った。20

【0026】

図6に示すように、外枠5で上下方向から挟み込んだ状態で、配線シート6を上方の外枠5に載せ上述したスリットから押し込んで配置する。このとき、配線シート6のコネクタ部に両面テープを用いて仮固定すると、より作業性が向上する。次いで、この配線シート6の端部と単電池3の端子4(ないし端子同士の接続位置)とを接続する。配線シート6の機能は、各単電池3の電圧検出のみのため、本実施形態ではハンダによる接続を行った。すなわち、単電池3間の接続が超音波溶接で行われているため、更に超音波溶接を行うと切れやクラック発生のおそれがあり、レーザ等で溶融させる方式でも接続箇所を傷めるおそれがあるため、ハンダによる接続が最も簡易であると判断した。30

【0027】

配線シート6を単電池3間に接続した後、組電池1に水平バスバ13a、垂直バスバ13bの夫々を接続する。これらのバスバ13の接続は、図5に示すツメ11に横からスライドさせるように挿入する。ここで、垂直バスバ13bを挿入する前に、上方に配置される外枠5の延出部12に形成されたナット挿入窓み8に四角ナットを予め挿入しておく。バスバ13挿入後、外枠5の延出部12に形成された通し穴9を介して、バスバ13と単電池3の端子4(最低電位側及び最高電位側の端子)とを超音波溶接して電気的に接続する。これら、一連の作業にて組電池1が完成する。40

【0028】

次いで、図9に示すように、組電池1をモジュールケース内に2列に配設する。モジュールケースの内底面には、図示を省略したリブ、ボス、窓み等の位置決め部材が形成されており、この位置決め部材を基準として配列方向端側となる組電池1が配列され、図7に示すように、組電池1同士を接続する。この接続では、一の組電池1の垂直バスバ13bに対して、隣接する別の組電池1の水平バスバ13aが重なるように配置し、水平バスバ13aの先端部及び垂直バスバ13bの上方の端部に形成されたボルト締結用の円形穴を介して、上側の外枠5のナット挿入窓み8に予め挿入された四角ナットとの間で、ボルト14で締結する。組電池1間のボルト14による電気接続が終了した後、各組電池1をモ50

ジユールケースの内定面にボルト締結することで固定する。

【0029】

(作用等)

次に、本実施形態の電池モジュール16の作用等について、組電池1の作用等を中心として説明する。

【0030】

本実施形態の電池モジュール16を構成する組電池1は、平板状の単電池3が複数個垂直方向に積層されており、水平バスバー13aの先端部は、組電池1の側面から突出している。このため、組電池1から突出した水平バスバー13aを基準とすることで、組電池1の配置・接続がしやすく、組み立て作業が容易になる。また、組電池1は、外部出力端子として正極、負極のいずれか一方が側面部から突出しており、他方の極は組電池1の上部で露出している。つまり、組電池1間の接続で、組電池1を配置するときに突設した水平バスバー13aの先端部が、隣接する別の組電池1の露出した垂直バスバー13bの上面に位置合わせされ、夫々が重なるように設置されている。従って、組電池1の配置によって、外部出力端子(バスバー13)間は重なり簡易的な電気的接続が可能となり、接続作業が容易かつ安全となる。10

【0031】

また、組電池1は、組電池1の側面から突出している水平バスバー13aの先端部が、隣接する別の組電池1の垂直バスバー13bと重なるように位置合わせされるが、この位置合わせのとき、突出した水平バスバー13aの先端部の高さ位置に対して、隣接する別の組電池1の垂直バスバー13bの高さ位置が同一又は僅かに下方の高さ位置となるように設定されているので、夫々のバスバー13が抵抗なく重なる構造を有している。従って、組電池1の配置によって、外部出力端子間は必然的に重なって簡易的な電気的接続が可能となり、作業上極めて容易になる。20

【0032】

更に、組電池1は、クランク状に屈曲した端子4を有する平板状単電池3を積層させた組電池構造を採用しているが、両極の端子4がクランク状の形状を有していることから、単電池3同士を接続する際に、互いの単電池3から端子4が伸びているため接続距離が短くなると共に、組電池1を構成したときの端子4間の距離が広くとれて、作業空間が大きくなるため、接続作業が容易に行え、且つ、その安全性が向上する。30

【0033】

また、平板状単電池を積層する際、フィルム(樹脂層)で密封された単電池を用いる場合には、その形態は柔く不安定であり、そのような不安定な形態で積層して組電池を構成すると、組電池の固定が困難となる。組電池1では、樹脂層で密閉された単電池1を用いているが、組電池1を構成する単電池3を位置決め保持する枠体2を各単電池3間に配置することで、組電池1を構成する各単電池3の安定した固定状態の確保、ひいては、組電池1自体の安定した固定状態の確保が可能となり、組電池1の組立作業性を向上させることができる。

【0034】

更に、フィルムで密閉された単電池を用いる場合には、夫々の単電池は柔く不安定な形態であるため、その寸法精度を求めるることは困難であり、また、そのような平板状単電池を積層する場合に、各平板状単電池間の固定部は平面部のみであって、単電池の保持としての機能的には不十分である。本実施形態の組電池1では、薄板15による保持の他に、枠体2が、単電池3の外周側面の形状に対応した内部形状を有しているため、単電池3を側面からも保持し、単電池3の平面部同士の接触をより確実にした固定が可能となる。このため、組電池1の組立作業では、組電池1の作業前に枠体2に単電池3を挿入する形態となり、単電池3を単独で積層するというよりも枠体2を積み重ねるといった作業に近くなるため、組電池1の組立作業性の向上と、組電池1の寸法精度の向上を図ることができる。40

【0035】

50

また、組電池1は、予め外部出力端子(バスバー13)が配設可能な外枠5で、積層された単電池3の両端を挟み込む形態を採用している。単電池3自体は不安定な形態であり、それを積層させたときその固定が困難であると同時に外部出力端子への接続も困難である。このため、本実施形態の組電池1では、外枠5を組電池1の外装としても機能させ、水平バスバー13a、垂直バスバー13bを延出部12のツメ11に挿入して仮固定することで外部出力端子を外枠5と一体とし、単電池3の端子4(最低電位側及び最高電位側の端子)と溶接することで電気的接続及び機械的固定をする構成を採用し、組電池1の組立及び接続作業性の向上を図った。

【0036】

更に、組電池1は、組電池1を構成する単電池3の個数を変える場合でも、垂直バスバー13bの長さと、配線シート6の形状とを変えることによって、その対応を図ることができるため、組電池1の構成単電池数を変化させる場合に特に有効な構造と云うことができる。また、高性能2次電池であるリチウム電池は、各単電池の電圧を全て測定する必要から配線作業が煩雑で、単電池を接続している全接続バスバーが露出し、密集している状態では、作業が危険もあり効率が悪いといった問題点があったが、枠体2を用いて単電池3の端子4を支持し、配線シート6にて接続することによって、組立作業の簡素化のみならず、作業時の安全性を確保することができる。

【0037】

また更に、組電池1は、窪み突設部7が、高さ方向の上下両側で、枠体2の面に対し僅かに低い窪み7aを形成している。このため、端子4で多層膜の溶着部に形成された盛り上がり箇所による枠体2と単電池3とのガタツキを避けることができる(端子部窪み10も同じ。)。また、窪み突出部7は、枠体2の側面から僅かに突出しているため、単電池3の端子4を支え、その遊動を防ぐことができる。更に、枠体2を使うことで、樹脂層で密閉された柔く不安定な単電池を固定することが容易となり、且つ、機械化する際チャックし易く、位置決めが容易となり、その作業性が向上する。また、電気的な接続を行う際、同一方向に同極端子が配置されている場合に、直列接続するときには、絶縁物で挟み込んだ金属板を斜め方向に配置する必要があり、作業が極めて困難であったが、組電池1では、単電池3の端子4をクランクさせ、それを枠体2の窪み突設部7で支持することで、端子4への負荷を減らす(端子4の金属疲労を減少させる)ことができる。

【0038】

また、本実施形態の組電池1では、露出した垂直バスバー13bの上面及び水平バスバー13aの先端部を外枠5の上面より下方に設定することによって、組電池1が完成した段階で、例えば、スパナ等の金属工具や金属材料を上方から落下させた場合でも、短絡などの被害を最小限に抑えることができる。更に、本実施形態の組電池1の接続構造では、図示を省略した四角ナットを挿入するナット挿入窪み8を外枠5の上面よりも下方に設定すると共に、ボルト締結後のボルト14の頭が外枠5よりも下方に設定しているので、複数の組電池1を接続した状態でも、金属工具や金属材料を上方から落下させた場合の短絡などの被害を最小限に抑えることができる。

【0039】

更にまた、組電池1は、枠体2の単電池1間となる箇所に高熱伝導性の薄板15が枠体2から突出するようにインサート成形されているので、各単電池3は高熱伝導性の薄板15と直接接触し薄板15が枠体の外側まで延びている構造となるため、薄板15がヒートシンク(放熱板)として機能し、枠体2で保持された単電池3を冷却することが可能となる。更に、薄板15が単電池3の端子4側とは反対側の枠体2の外側に突出しているので、薄板15に電気伝導性の材質(アルミニウム)を用いても、単電池3の端子間の短絡を防止することができる。また、薄板15の先端部の冷却フィン15aは折り曲げられているので、冷却風との接触面積を大きくでき枠体2に保持された単電池3の冷却効率を高めることができると共に、薄板15の枠体2からの突出距離が短くなるので、組電池1の小型化を図ることができる。従って、枠体2によって、組電池1レベルでの各単電池3の簡単な冷却構造、上述した多層膜の不安定な形状の単電池3の組電池1レベルでの固定、及

10

20

30

40

50

び、組電池3の寸法精度の向上を図ることができる。

【0040】

更に、本実施形態の電池モジュール16は、組電池1を2列に配設することによって、冷却風(図9の矢印参照)を流し込む空間を限定して熱交換効率を高め、余計な流路を通させないことで圧力損失を低減させることができるとなる。この場合に、各組電池1における冷却フィン15aの折り曲げ角度を調整することで、モジュールケース内の配設箇所による組電池1間の温度のバラツキを是正することができる。

【0041】

なお、本実施形態では、単電池3を直列接続した組電池1を例示したが、本発明はこれに限らず、単電池3を並列接続ないし直並列接続して組電池1を構成するようにしてもよい。また、組電池1の接続構造においても、直列接続に限らず、並列接続をするようにしてもよい。また、本実施形態では、延出部12の端部にツメ11を対で形成した例を示したが、ツメ11を成形性の問題からアーチ型にしたり、複数個の対を形成しても同様の仮固定の効果が得られる。

【0042】

また、本実施形態では、薄板15の材質にアルミニウム等の金属を例示したが、本発明はこれに限らず、例えば、カーボンやグラファイト等の金属以外の熱伝導率の高い材質を用いるようにしてもよい。更に、本実施形態では、薄板15の先端部を単純に折り曲げて冷却フィン15としたものを例示したが、本発明はこれに制約されるものではない。例えば、図8(B)に示すように、先端中央部15bの折り曲げ方向(上側)と先端両側部15aの折り曲げ方向(下側)とを逆方向にするようにしてもよい。上述したように、薄板15は枠体2に保持された単電池3の熱を枠体2の外部まで伝え、枠体2の外部で折り曲げられた放熱フィンは枠体2の外部で放熱するヒートシンクとしての役割を有しており、薄板15及び放熱フィンは単電池3を冷却する機能を有しているが、単電池3の構造上、充放電による蓄熱はその中央部が大きくなるため、薄板15の熱伝導より中央部以外の両側部から冷却されるのでは、単電池3の各部の温度のバラツキが大きくなり、温度に依存する単電池3の出力特性を設計仕様通りに發揮させることが難しくなる。図8(B)に例示した冷却フィン構造は、先端中央部15bと先端両側部15aとの折り曲げ方向を逆方向とし、最も蓄熱率の大きな先端中央部15bを先端両側部15aから独立させることで、単電池1の中央部の冷却構造を向上させることができる。このとき、単電池3の中央部に対応する薄板15の中央部のみを銅などの熱伝導性の高い別部品にして、独立させ冷却することでも同様の効果を得ることができる。

【産業上の利用可能性】

【0043】

本発明は、効率的に組み立てることでき、かつ、安全に配線作業を行うことができる組電池に係り、組電池の製造、販売に寄与するため、産業上の利用可能性を有する。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】本発明が適用可能な実施形態の電池モジュールを構成する組電池の外観斜視図である。

【図2】組電池を構成する単電池及び枠体の分解斜視図である。

【図3】枠体を介して固定された単電池の外観斜視図である。

【図4】積層された単電池及び外枠の分解斜視図である。

【図5】外枠の延出部の拡大斜視図である。

【図6】バスバ挿入時の組電池の外観斜視図である。

【図7】組電池間の接続形態の外観斜視図である。

【図8】枠体にインサート成形された薄板の先端部の冷却フィンの外観斜視図である。

【図9】本実施形態の電池モジュールの外観斜視図である。

【符号の説明】

【0045】

10

20

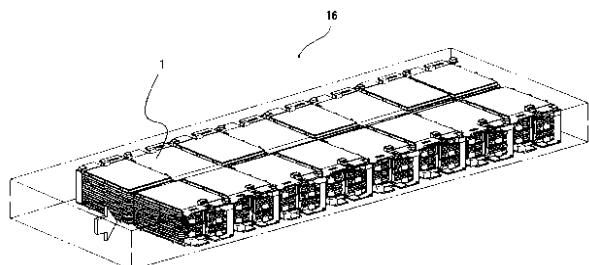
30

40

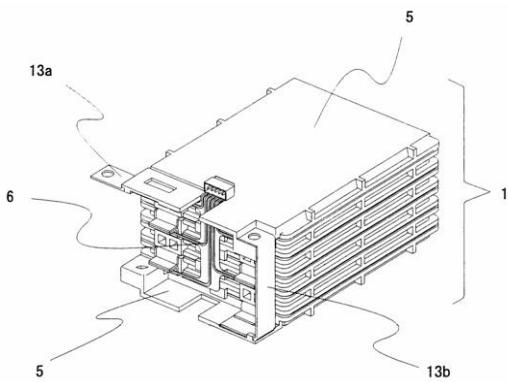
50

- 1 組電池
2 枠体
3 単電池
4 端子
5 外枠
6 配線シート
7 窪み突設部
8 ナット挿入窪み
9 溶接用通し穴
10 端子部窪み 10
11 プスバ用ツメ
12 延出部
13 a 水平ブスバ（外部出力端子の一部）
13 b 垂直ブスバ（外部出力端子の一部）
14 ボルト
15 薄板
15 a、15 b 冷却フィン
16 電池モジュール

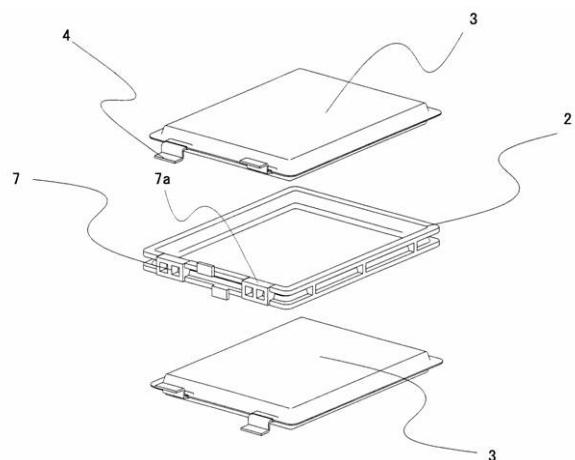
【図9】



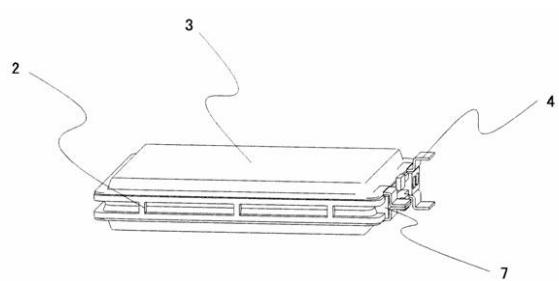
【図1】



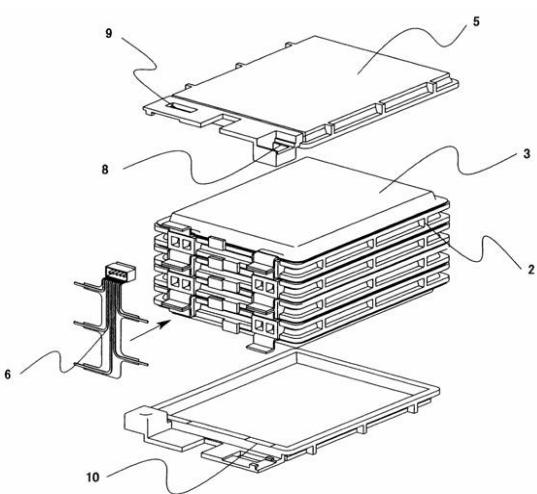
【図2】



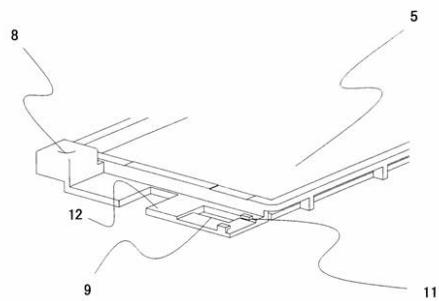
【図3】



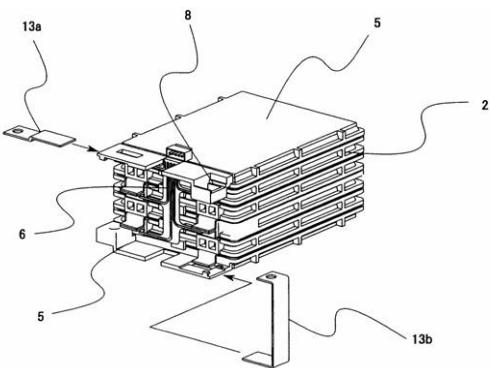
【図4】



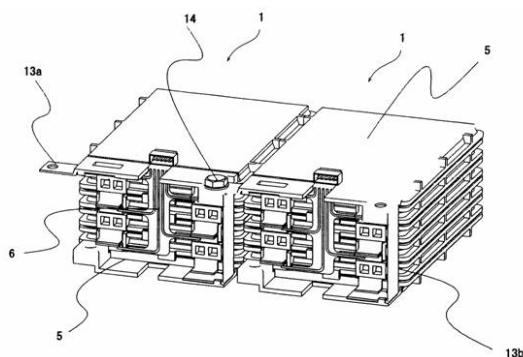
【図5】



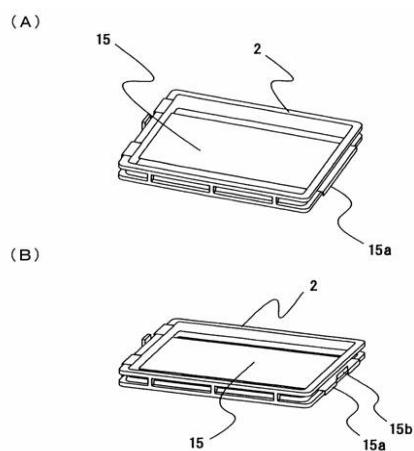
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

審査官 須田 裕一

(56)参考文献 特開2002-319383(JP,A)

特開2004-14317(JP,A)

特開2003-7355(JP,A)

特開2004-31281(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/30

H01M 2/10

H01M 2/20

H01M 10/50