

(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 I

H O 1 M 2/30 (2006. 01)

H O 1 M 2/30

C

H O 1 M 2/10 (2006. 01)

H O 1 M 2/10

Y

H O 1 M 2/20 (2006. 01)

H O 1 M 2/20

A

H O 1 M 10/50 (2006. 01)

H O 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に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】

10

20

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バス（導体）を斜めに配置して、平板状単電池を電氣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、組電池全体を包持する電気絶縁樹脂製外装ケースないし熱収縮シュリンクチューブで被覆され、組電池外部から電氣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 3 3 6 3 9 1 0 号

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 1 7 1 1 2 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、電氣的な接続を行う際、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ため、配線作業が相当煩雑で、単電池間を接続する全接続バスが露出し、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。

#### 【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。

#### 【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ので、単電池各部の温度のバラツキ防止の効果を高めることができる。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ていれば、単電池

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】

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。

30

【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、水平ブスバ13a及び垂直ブスバ13aで構成される一組のブスバ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、厳密に言えば、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氣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

#### 【 0 0 1 7 】

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 の上下面に対し僅かに低い窪み 7 a 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。

#### 【 0 0 1 8 】

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 1 5 が予めインサート成形されている。薄板 1 5 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 1 5 a を構成している。なお、本実施形態では、薄板 1 5 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

#### 【 0 0 1 9 】

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 1 0 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に切り欠かれた延出部 1 2 が形成されている。外枠 5 の延出部 1 2 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、ブスバ 1 3（水平ブスバ 1 3 a、垂直ブスバ 1 3 b）を仮固定するためのブスバ用ツメ 1 1、ブスバ 1 3 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

#### 【 0 0 2 0 】

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 1 1 には、板状で先端部を僅かに下方にクランクさせた水平ブスバ 1 3 a の後端部が挿入されている。この状態（ツメ 1 1 に水平ブスバ 1 3 a の後端部が挿入された状態）で、水平ブスバ 1 3 a の後端部は、溶接用通し穴 9 の部分を除き、上方が外枠 5 の延出部 1 2 で覆われており、水平ブスバ 1 3 a 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 1 1 には、板状で垂直方向に伸び断面コ字状の垂直ブスバ 1 3 b の両端部が挿入されている。垂直ブスバ 1 3 b が挿入された状態で、垂直ブスバ 1 3 b の上方の端面は露出している。なお、水平ブスバ 1 3 a の先端部側及び垂直ブスバ 1 3 b 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

#### 【 0 0 2 1 】

また、ツメ 1 1 に水平ブスバ 1 3 a 及び垂直ブスバ 1 3 b が挿入された状態で、垂直ブスバ 1 3 b の上面（上方の端部の端面）の高さ位置が、水平ブスバ 1 3 a 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 1 2 にツメ 1 1 が形成されている。

50

## 【 0 0 2 2 】

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で、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氣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。

## 【 0 0 2 3 】

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 1 3 b に対して、隣接する別の組電池 1 の水平バスバ 1 3 a が重なるように配置され、水平バスバ 1 3 a の先端部及び垂直バスバ 1 3 b 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 のナット挿入窪み 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 1 4 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 1 5 a を向かい合わせるように 2 列に配設されている。

10

## 【 0 0 2 4 】

(組立)

次に、本実施形態の電池モジュール 1 6 の組立手順について説明する。

## 【 0 0 2 5 】

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 1 5 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 同士を電氣的に接続する。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

## 【 0 0 2 6 】

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 の電圧検出のための、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安全であると判断した。

30

## 【 0 0 2 7 】

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 1 3 a、垂直バスバ 1 3 b の夫々を接続する。これらのバスバ 1 3 の接続は、図 5 に示すツメ 1 1 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 1 3 b を挿入する前に、上方に配置される外枠 5 の延出部 1 2 に形成されたナット挿入窪み 8 に四角ナットを予め挿入しておく。バスバ 1 3 挿入後、外枠 5 の延出部 1 2 に形成された通し穴 9 を介して、バスバ 1 3 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氣的に接続する。これら、一連の作業にて組電池 1 が完成する。

40

## 【 0 0 2 8 】

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、窪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 1 3 b に対して、隣接する別の組電池 1 の水平バスバ 1 3 a が重なるように配置し、水平バスバ 1 3 a の先端部及び垂直バスバ 1 3 b 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 のナット挿入窪み 8 に予め挿入された四角ナットとの間で、ボルト 1 4 で締結する。組電池 1 間のボルト 1 4 による電気接続が終了した後、各組電池 1 をモ

50

ジュールケースの内定面にボルト締結することで固定する。

【 0 0 2 9 】

( 作用等 )

次に、本実施形態の電池モジュール 1 6 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。

【 0 0 3 0 】

本実施形態の電池モジュール 1 6 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、水平ブスバ 1 3 a 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 から突出した水平ブスバ 1 3 a を基準とすることで、組電池 1 の配置・接続がし易く、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ブスバ 1 3 a の先端部が、隣接する別の組電池 1 の露出した垂直ブスバ 1 3 b 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 ( ブスバ 1 3 ) 間は重なり簡易的な電氣的接続が可能となり、接続作業が容易かつ安全となる。

10

【 0 0 3 1 】

また、組電池 1 は、組電池 1 の側面から突出している水平ブスバ 1 3 a の先端部が、隣接する別の組電池 1 の垂直ブスバ 1 3 b 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、突出した水平ブスバ 1 3 a の先端部の高さ位置に対して、隣接する別の組電池 1 の垂直ブスバ 1 3 b 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、夫々のブスバ 1 3 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、外部出力端子間には必然的に重なって簡易的な電氣的接続が可能となり、作業上極めて容易になる。

20

【 0 0 3 2 】

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

【 0 0 3 3 】

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。

【 0 0 3 4 】

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 1 5 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

【 0 0 3 5 】

50

また、組電池 1 は、予め外部出力端子（ブスバ 1 3）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、水平ブスバ 1 3 a、垂直ブスバ 1 3 b を延出部 1 2 のツメ 1 1 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氣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、垂直ブスバ 1 3 b の長さ、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ブスバが露出し、密集している状態では、作業が危険で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 7 a 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 1 0 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、機械化の際チャックし易く、位置決めが容易となり、その作業性が向上する。また、電氣的な接続を行う際、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、露出した垂直ブスバ 1 3 b の上面及び水平ブスバ 1 3 a 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 1 4 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 1 5 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 1 5 と直接接触し薄板 1 5 が枠体の外側まで延びている構造となるため、薄板 1 5 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 1 5 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 1 5 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 1 5 の先端部の冷却フィン 1 5 a 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 1 5 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。

【 0 0 4 0 】

更に、本実施形態の電池モジュール 1 6 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可能となる。この場合に、各組電池 1 における冷却フィン 1 5 a 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可能となる。

【 0 0 4 1 】

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 1 2 の端部にツメ 1 1 を対で形成した例を示したが、ツメ 1 1 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。

【 0 0 4 2 】

また、本実施形態では、薄板 1 5 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 1 5 の先端部を単純に折り曲げて冷却フィン 1 5 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 1 5 b の折り曲げ方向（上側）と先端両側部 1 5 a 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 1 5 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 1 5 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 1 5 及び放熱フィン 1 5 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 1 5 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発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 1 5 b と先端両側部 1 5 a 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 1 5 b を先端両側部 1 5 a 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 1 5 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】

【 0 0 4 3 】

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】

【 0 0 4 4 】

【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】プ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。

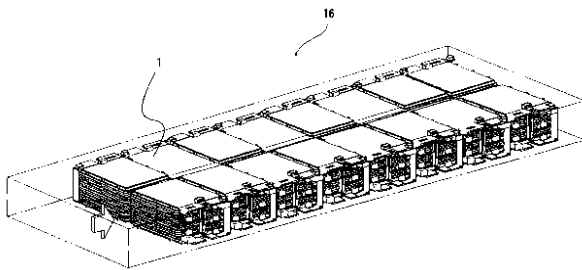
【符号の説明】

【 0 0 4 5 】

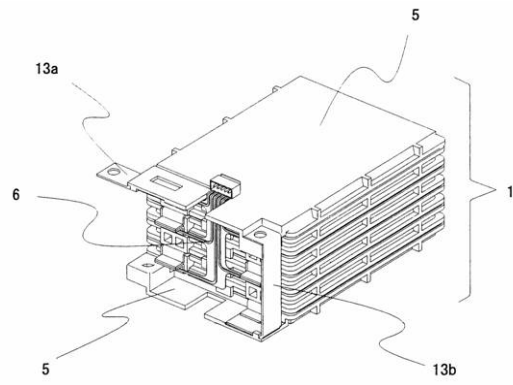
- 1 組電池
- 2 枠体
- 3 単電池
- 4 端子
- 5 外枠
- 6 配線シート
- 7 窪み突設部
- 8 ナット挿入窪み
- 9 溶接用通し穴
- 10 端子部窪み
- 11 ブスバ用ツメ
- 12 延出部
- 13 a 水平ブスバ（外部出力端子の一部）
- 13 b 垂直ブスバ（外部出力端子の一部）
- 14 ボルト
- 15 薄板
- 15 a、15 b 冷却フィン
- 16 電池モジュール

10

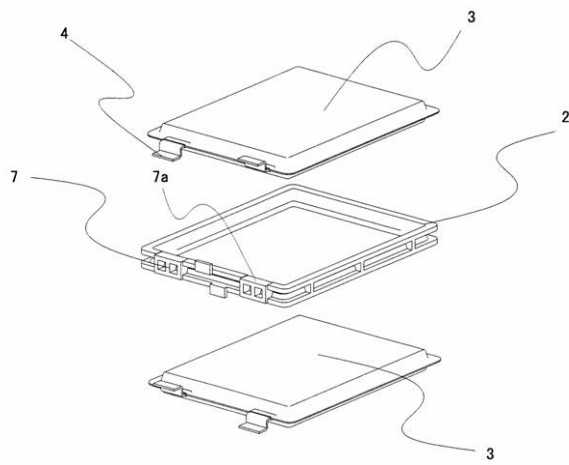
【図 9】



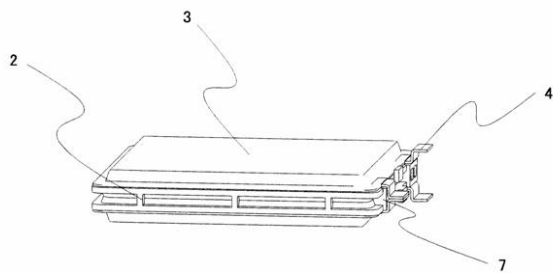
【図 1】



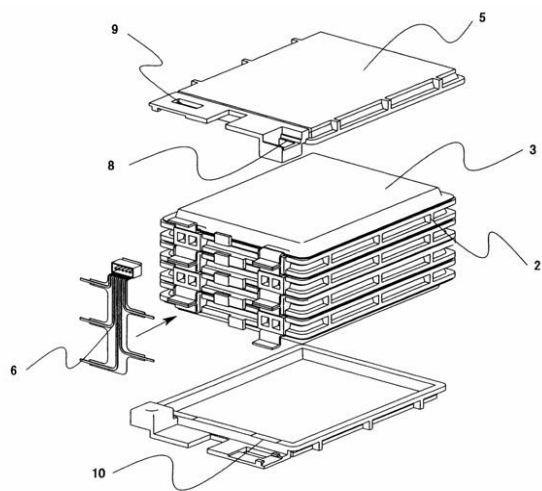
【図 2】



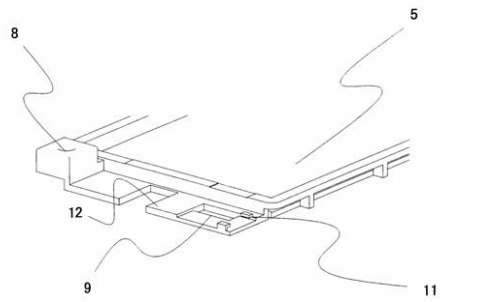
【図 3】



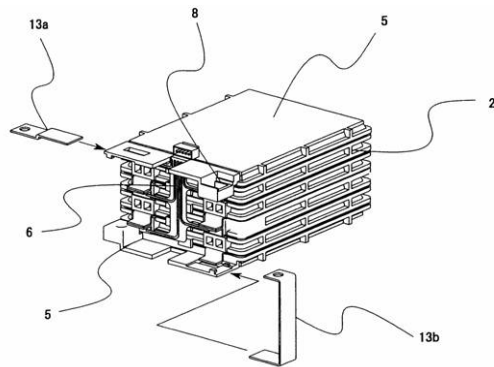
【図 4】



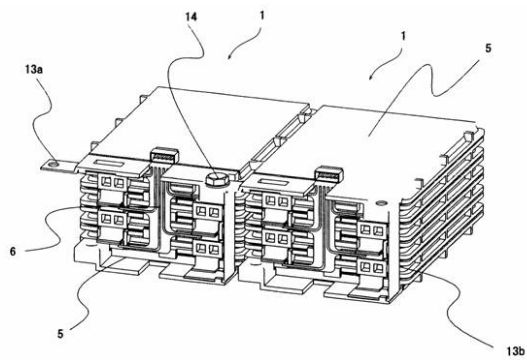
【図 5】



【図 6】

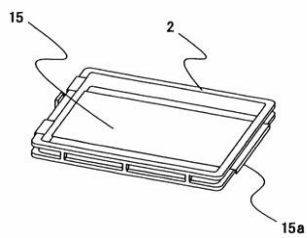


【図 7】

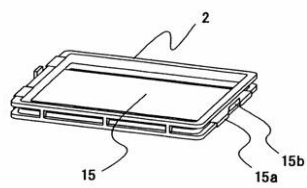


【図 8】

(A)



(B)



---

フロントページの続き

審査官 須田 裕一

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 3 1 9 3 8 3 ( J P , A )

特開 2 0 0 4 - 1 4 3 1 7 ( J P , A )

特開 2 0 0 3 - 7 3 5 5 ( J P , A )

特開 2 0 0 4 - 3 1 2 8 1 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 M 2 / 3 0

H 0 1 M 2 / 1 0

H 0 1 M 2 / 2 0

H 0 1 M 1 0 / 5 0