

(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2004-164905
(P2004-164905A)

(43) 公開日 平成16年6月10日(2004.6.10)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 2/30	HO 1 M 2/30	5HO11
HO 1 M 2/06	HO 1 M 2/06	5HO22
HO 1 M 10/40	HO 1 M 10/40	5HO29

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-326824 (P2002-326824)	(71) 出願人	302036862 エヌイーシーラミリオンエナジー株式会社 神奈川県川崎市宮前区宮崎四丁目1番1号
(22) 出願日	平成14年11月11日(2002.11.11)	(74) 代理人	100088328 弁理士 金田 暢之
		(74) 代理人	100106297 弁理士 伊藤 克博
		(74) 代理人	100106138 弁理士 石橋 政幸
		(72) 発明者	乙幡 牧宏 神奈川県川崎市宮前区宮崎四丁目1番1号 エヌイーシーラミリオンエナジー株式会社 社内

最終頁に続く

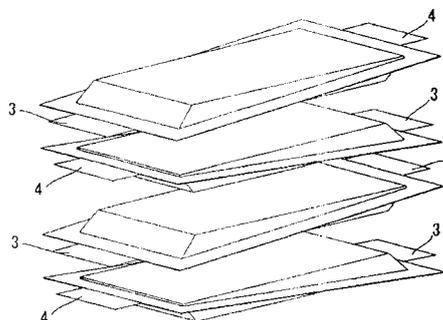
(54) 【発明の名称】 フィルム外装電池および組電池

(57) 【要約】

【課題】複数の電池を直列接続する際に、電極リード端子同士を容易に接続でき、接続による抵抗上昇の小さいフィルム外装電池およびこのフィルム外装電池を用いた組電池を提供する。

【解決手段】電池要素を収納するための凹部が設けられてなる外装体フィルムにより外装され、前記電池要素の周囲の前記外装フィルムの接合面を熱融着して密封形成された表裏に平坦面を有するフィルム外装電池において、正極リード端子および負極リード端子が、前記フィルム外装電池の一つの辺の熱融着面と、対向する逆側の辺の熱融着面とからそれぞれ引き出され、前記一つの平坦面からの高さが、正極リード端子、負極リード端子それぞれの引き出し部で異なることを特徴とするフィルム外装電池。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電池要素を収納するための凹部が設けられてなる外装体フィルムにより外装され、前記電池要素の周囲の前記外装フィルムの接合面を熱融着して密封形成された表裏に平坦面を有するフィルム外装電池において、正極リード端子および負極リード端子が、前記フィルム外装電池の一つの辺の熱融着面と、対向する逆側の辺の熱融着面とからそれぞれ引き出され、前記一つの平坦面からの高さが、正極リード端子、負極リード端子それぞれの引き出し部で異なることを特徴とするフィルム外装電池。

【請求項 2】

請求項 1 記載のフィルム外装電池において、少なくとも対向する 2 辺の少なくとも一部の熱融着面が、前記平坦面と平行とならないように形成されていることを特徴とするフィルム外装電池。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載のフィルム外装電池において、一方の極のリード端子が、前記フィルム外装電池の一方の前記平坦面と略同じ高さに、他方の極のリード端子が、他方の前記平坦面と略同じ高さに配置されていることを特徴とするフィルム外装電池。

【請求項 4】

前記電池要素が、化学電池またはキャパシタの電池要素であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のフィルム外装電池。

【請求項 5】

複数のフィルム外装電池から成る組電池において、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のフィルム外装電池の少なくとも 2 つを、前記平坦面同士を対向させて積み重ね、直列に接続して成る電池群を少なくとも一つ有することを特徴とする組電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電池要素をフィルム外装体に収納したフィルム外装電池およびこのフィルム外装電池を 2 つ以上直列に接続してなる組電池に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、携帯機器等の電源としての電池は、軽量化、薄型化が強く要求されており、電池の外装体に関しても、軽量化、薄型化に限界のある従来の金属缶に代わり、軽量化、薄型化が可能であり、金属缶に比べて自由な形状を採ることが可能である外装体として、金属薄膜フィルムまたは金属薄膜と熱融着性樹脂フィルムからなるラミネートフィルムを用いたものが使用されるようになった。

【0003】

ラミネートフィルムとしては、金属薄膜としてアルミニウム薄膜を用い、この両面に熱融着性樹脂フィルム層を積層したラミネートフィルムが用いられている。ラミネートフィルムを用いたフィルム外装電池においては、通常、外装体外面にナイロン層やポリエチレンテレフタレート層が、内面にポリエチレン層やポリプロピレン層がくるように配置される。このラミネートフィルムからなる外装体の内部に、正極、負極、電解質からなる電池要素が収納され、当該外装体の周囲は熱融着によって接合される。

【0004】

ある程度の厚みを持った電池要素をラミネートフィルムから成る外装体に収納する場合、例えば、特許文献 1 に開示されているように、ラミネートフィルムに電池要素の厚みとほぼ等しい皿形の電池要素収納部を設ける手法が一般的に用いられる。

【0005】

【特許文献 1】

特開昭 63 - 318066 号公報

また、ハイブリッド自動車などの大型機器向けの電池においても、外装体にフィルムを用

いることで、金属缶を用いた電池に比べて薄型・軽量ながら電極面積を大きくすることができるため、高出力・大容量の電池用外装体として使われ始めており、数十～数百個のフィルム外装電池を接続して用いることもある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ハイブリッド自動車用電池などの用途では、高出力での使用が頻繁に発生する。高出力時すなわち大電流放電時には、わずかな電気抵抗が無視できない電圧低下（IRドロップ）を引き起こし、放電時にカットオフ電圧に早く到達してしまい、電池から取り出せる容量を著しく低下させてしまうことがある。

【0007】

従来のフィルム外装電池では、電池要素周囲のフィルム熱融着面がフィルム外装電池平坦面と平行に設けられているので、正極のリード端子および負極のリード端子が熱融着面の間から外装電池平坦面と平行に突出する。このため複数のフィルム外装電池の平坦面を重ねてリード同士を直列接続するには、例えば、一方のリード端子を折り曲げて隣接するフィルム外装電池の対極リード端子に近接させることが必要である。このリード端子の折り曲げに起因し、フィルム外装電池の厚み分以上の長さのリードが必要になり、その経路分のリードの電気抵抗が発生する。またリード端子を折り曲げずに接続部材で接続するとしても、接続部材が余計な電気抵抗部となり、高出力で使用する時に、前述のように電池容量の低下を引き起こすことがある。

【0008】

本発明の第1の目的は、複数の電池を直列接続する際に、電極リード端子同士を容易に接続でき、接続による電気抵抗上昇の小さいフィルム外装電池およびこのフィルム外装電池を用いた組電池を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための、本発明の、電池要素を収納するための凹部が設けられてなる外装体フィルムにより外装され、前記電池要素の周囲の前記外装フィルムの接合面を熱融着して密封形成された表裏に平坦面を有するフィルム外装電池は、正極リード端子および負極リード端子が、前記フィルム外装電池の一つの辺の熱融着面と、対向する逆側の辺の熱融着面とからそれぞれ引き出され、前記一つの平坦面からの高さが、正極リード端子、負極リード端子それぞれの引き出し部で異なることを特徴とする。

【0010】

また上記目的を達成するための、本発明の、上記(1)記載のフィルム外装電池は、さらに、少なくとも対向する2辺の少なくとも一部の熱融着面が、前記平坦面と平行とならないように形成されていることを特徴とする。

【0011】

また上記目的を達成するための、本発明の、上記(1)または(2)記載のフィルム外装電池は、さらに、一方の極のリード端子が、前記フィルム外装電池の一方の前記平坦面と略同じ高さに、他方の極のリード端子が、他方の前記平坦面と略同じ高さに配置されていることを特徴とする。

【0012】

また上記目的を達成するための、本発明の、上記(1)ないし(3)のいずれかに記載のフィルム外装電池は、さらに、前記電池要素が、化学電池またはキャパシタの電池要素であることを特徴とする。

【0013】

また上記目的を達成するための、本発明の、複数のフィルム外装電池から成る組電池は、上記(1)ないし(4)のいずれかに記載のフィルム外装電池の少なくとも2つを、前記平坦面同士を対向させて積み重ね、直列に接続して成る電池群を少なくとも一つ有することを特徴とする。

【0014】

10

20

30

40

50

このように、本発明のフィルム外装電池では一つの平坦面からの高さが、正極リード端子、負極リード端子それぞれの引き出し部で異なっているため、複数のフィルム外装電池を重ねる場合、隣り合うフィルム外装電池のリード端子が近接するように配置できる。これにより、容易にリード端子同士の接続をすることができ、接続部の電気抵抗を抑えることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。

【0016】

本発明の実施形態の一例によるフィルム外装電池の斜視図を図1に、図1に示すフィルム外装電池の分解斜視図を図2に、図2に示すフィルム外装電池の分解斜視図の視点を電池要素5の側面に移して見た場合の図（側面図と表すことがある）を図3に示す。

10

【0017】

図2に示すように、フィルム外装電池1は電池要素5を収納した外装体フィルム2と、電池要素5と接続されて外装体フィルム2の外部に突出した正極リード端子3および負極リード端子4から成り、図1に示されているように、外装体フィルム2は電池要素5を収納する凹部に収納され、凹部の周囲に設けられた接合面で熱融着されて密封封止されている。

【0018】

外装体フィルム2は電池要素5を収納するための凹部が絞り成型により形成されており、フィルム外装電池1の一方の平坦面からの高さが、正極リード端子、負極リード端子それぞれの引き出し部で異なる形状を有している。

20

【0019】

複数のフィルム外装電池1を重ね合わせて直列接続した外観を示す斜視図を図4に、図4に示した直列接続状態の分解図を図5に示す。

【0020】

図5に示すように、本発明の複数のフィルム外装電池1は、その向きを180度回転させて平坦部を重ね合わせていくことで、上下に隣接するそれぞれのフィルム外装電池1の正極リード端子3と負極リード端子4とを近接して向かい合わせることができる。これにより、本発明のフィルム外装電池1は、直列接続を容易に行なうことができる。

30

【0021】

以上説明したように、フィルム外装電池の一方の平坦面からの高さが、正極リード端子、負極リード端子それぞれの引き出し部で異なっているため、複数のフィルム外装電池1を重ね合わせて直列接続する際に、リード端子を大きく折り曲げるなどの手法をとる必要がなく、公知の方法にて容易に複数のフィルム外装電池1を直列接続することができる。また、各リード端子の突出部を近接して接続できるため、接続による電気抵抗増加を抑えることができ、高出力使用時における電池容量低下が抑制される。

【0022】

【実施例】

（実施例1）

次に、具体的な実施例を用いてさらに本発明を説明する。

40

【0023】

正極の製作

スピネル構造を持つマンガン酸リチウム粉末、炭素質導電性付与材、およびポリフッ化ビニリデンを90：5：5の重量比でN-メチルピロリドン（NMPと表すことがある）に混合分散、攪拌してスラリーとした。NMPの量はスラリーが適当な粘度になるように調整した。このスラリーを、ドクターブレードを用いて、正極集電体となる厚さ20ミクロンのアルミニウム箔の片面に均一に塗布した。塗布時には、わずかに未塗布部（集電体が露出している部分）が筋状にできるようにした。次にこれを100℃で2時間真空乾燥させた。同様にもう一方の面にもスラリーを塗布し、真空乾燥させた。この際、表裏の未塗

50

布部が一致するようにした。

【0024】

このようにして両面に活物質を塗布したシートをロールプレスした。これを未塗布部を含めて矩形に切り出したものを正極電極板6とした。活物質未塗布部は片側の一部を矩形に残した他は切り取り、残った部分をリード部とした。

【0025】

負極の製作

アモルファスカーボン粉末、ポリフッ化ビニリデンを91:9の重量比でNMPに混合、分散、攪拌してスラリーとした。NMPの量はスラリーが適当な粘度になるように調整した。このスラリーを、ドクターブレードを用いて負極集電体となる厚さ10ミクロンの銅箔の片面に均一に塗布した。塗布時には、わずかに未塗布部(集電体が露出している部分)が筋状にできるようにした。次にこれを100で2時間真空乾燥した。なお、このとき負極層の単位面積あたりの理論容量と正極層の単位面積あたりの理論容量を1:1となるように活物質層の膜厚を調整した。同様にもう一方の面にもスラリーを塗布し真空乾燥した。

10

【0026】

このようにして両面に活物質を塗布したシートをロールプレスした。これを正極のサイズよりも縦横2mmずつ大きいサイズに、未塗布部を含めて矩形に切り出したものを負極電極板7とした。活物質未塗布部は片側の一部を矩形に残した他は切り取り、残った部分をリード部とした。

20

【0027】

電池要素の製作

上記のようにして作製した正極電極板6と負極電極板7、およびポリプロピレン層/ポリエチレン層/ポリプロピレン層の三層構造を持つマイクロポラスセパレーター8を図6に示すように交互に積層した。電極の最外側は負極となるようにし、その負極のさらに外側にセパレーターを設置した(セパレーター/負極電極板/セパレーター/正極電極板/セパレーター/...../負極電極板/セパレーター、という順番)。

【0028】

積層した正極電極板6のリード部と、正極のリード端子3としてのアルミニウム板(厚さ0.1mm)を、一方の電極積層体平坦面と正極リード端子3が略同じ高さになるようにして、一括して超音波溶接した。同様に負極電極板7のリード部と負極のリード端子4としてのニッケル板(厚さ0.1mm)を、正極とは反対側の平坦面と負極リード端子4が略同じ高さになるようにして、一括して超音波溶接した。

30

【0029】

フィルム外装電池の製作

ナイロン層/アルミニウム層/酸変性ポリプロピレン層/ポリプロピレン層の四層構造を持つアルミラミネートフィルムである外装体フィルム2に、電池要素5よりも一回り大きいサイズの深絞り加工による収納部をポリプロピレン側が凹状となるように設けた。図2および3に示すように、電池要素5収納部の平坦面と、対向する2辺の接合面が作る面とが平行とならないように外装体フィルム2を形成し、2枚の外装体フィルム2を組み合わせることで電池要素5を収納できるようにした。

40

【0030】

上記の電池要素5を、図2および3に示すように、正極リード端子3および負極リード端子4のみが外装体フィルム2から突出するようにして、2枚の外装体フィルム2を用いて電池要素を収納部に収納し、接合部を重ね合わせて熱融着し外装体の周囲三辺を接合した。

【0031】

次に接合してない残りの1辺から電池要素5収納部に電解液を注液した。

【0032】

電解液は、1mol/LのLiPF₆を支持塩とし、プロピレンカーボネートとエチレン

50

カーボネートの混合溶媒（重量比 50 : 50）を溶媒とするものを用いた。電解液を注液した後、真空中にて外装体を封止し、ラミネートフィルム外装体を有するリチウム二次電池であるフィルム外装電池 1 を得た。

【0033】

フィルム外装電池の直列接続

複数の上記フィルム外装電池 1 を、図 5 に示すように、180 度回転させて平坦部を重ね合わせると、隣接するフィルム外装電池 1 同士の正極リード端子 3 と負極リード端子 4 が近接して向かい合わせになる。それぞれの向かい合ったリード端子を超音波溶接にて接続し、図 4 に示すフィルム外装電池 1 を直列に接続して成る電池群を有する組電池を得た。

【0034】

なお、本発明は上記実施例に限定されず、本発明の技術思想の範囲内において、適宜変更され得ることは明らかである。

【0035】

例えば、外装体フィルムなどの材料を同様の効果が見込まれる他の材料とすることができる。また、フィルム外装電池平坦面から各電極のリード端子までの高さを変えるために、フィルム外装電池平坦面と平行とはならない部分は熱融着辺の一部のみとして、熱融着辺が段差形状を有していても良い。また、外装体フィルムは 2 枚とも同じ形状でなくても良く、一方の外装体フィルムは絞り加工がされていないものでも良い。また、1 枚の外装体フィルムを折り曲げて 3 辺を接合して電池要素を収納しても良い。また、上述した実施例では電池要素としてリチウム二次電池の電池要素を例にして説明したが、ニッケル水素電池、ニッケルカドミウム電池、リチウムメタル一次電池あるいは二次電池、リチウムポリマー電池等の他の種類の化学電池の電池要素、さらにはキャパシタ要素やコンデンサ要素などにも適用することができる。

【0036】

本発明においては、前記キャパシタ要素およびコンデンサ要素も本発明の電池要素に含めるものとし、これらをも含めて電池要素と表す。また、キャパシタおよびコンデンサも本発明の電池に含めるものとし、これらをも含め電池と表す。

【0037】

（比較例 1）

図 7 に従来技術によるフィルム外装電池 1 の斜視図を、図 8 に、図 7 に示した従来技術によるフィルム外装電池 1 の分解斜視図を示す。

【0038】

電池要素 5 および電極リード端子 3、4 は本発明の実施例と同様であるが、一方の外装体フィルム 2 a にのみ電池要素 5 の収納部が略直方体形状にて絞り成型されており、もう一方の外装体フィルム 2 b には電池要素 5 の収納部は形成されていない。図 7 に示した従来技術のフィルム外装電池 1 を複数重ね合わせて直列接続するためには、例えば、図 9 に示すように各電極リード端子 3、4 を折り曲げて近接する形状に加工してから接続する必要があった。また、この従来技術のフィルム外装電池 1 を直列に接続して得られる組電池では、図 10 に示すようにフィルム外装電池 1 から突出した電極リード端子が、フィルム外装電池 1 の厚さ分の距離を超えて隣接するフィルム外装電池 1 と接続されるため、図 4 に示す本発明の実施例と比べて接続部の長さが増え、電気抵抗が増加してしまう。

【0039】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のフィルム外装電池は、フィルム外装電池平坦面からの高さが熱融着面の間から突出する正極リード端子、負極のそれぞれのリード端子で異なるため、複数のフィルム外装電池を重ね合わせて直列接続する際に、リード端子を大きく折り曲げるなどの手法をとる必要がなく、容易に複数のフィルム外装電池を直列に接続することができる。また、各リード端子の突出部を近接して接続できるため、接続部の電気抵抗を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

- 【図1】本発明の一実施形態のフィルム外装電池の外観を示す斜視図である。
- 【図2】図1に示した本発明のフィルム外装電池の構成を示す分解斜視図である。
- 【図3】図1に示した本発明のフィルム外装電池の構成を示す側面図である。
- 【図4】本発明の一実施形態の組電池の外観を示す斜視図である。
- 【図5】図4に示した本発明の組電池の構成を示す分解斜視図である。
- 【図6】本発明の実施例の製造方法を示す斜視図である。
- 【図7】従来の技術によるフィルム外装電池の外観を示す斜視図である。
- 【図8】従来の技術によるフィルム外装電池の構成を示す分解斜視図である。
- 【図9】従来の技術によるフィルム外装電池を複数直列接続する方法を示す斜視図である。

10

【図10】従来の技術によるフィルム外装電池を複数直列接続した組電池の外観を示す斜視図である。

【符号の説明】

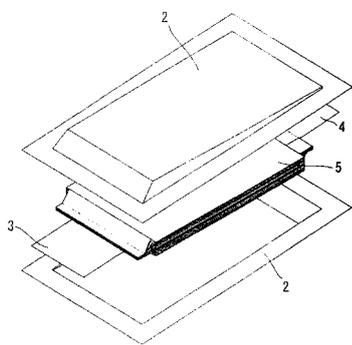
- 1 フィルム外装電池
- 2、2 a、2 b 外装体フィルム
- 3 正極リード端子
- 4 負極リード端子
- 5 電池要素
- 6 正極電極板
- 7 負極電極板
- 8 セパレーター

20

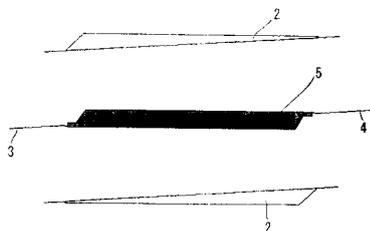
【図1】



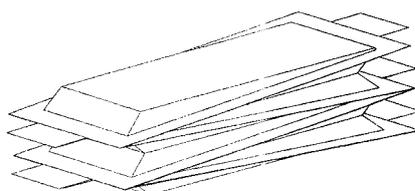
【図2】



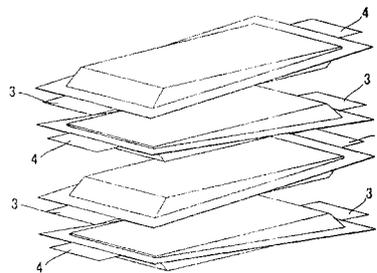
【図3】



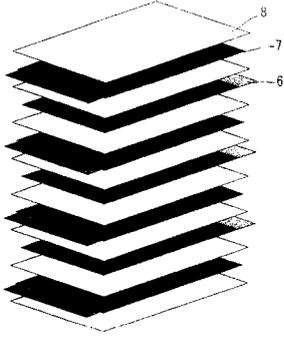
【図4】



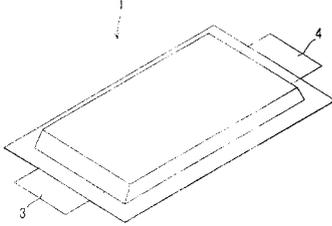
【図5】



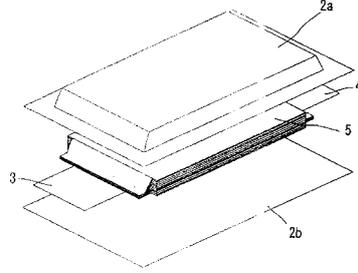
【 図 6 】



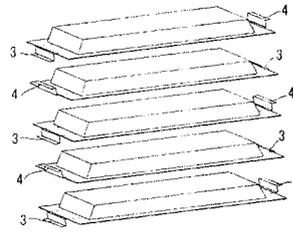
【 図 7 】



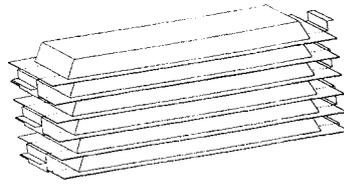
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 屋ヶ田 弘志

神奈川県川崎市宮前区宮崎四丁目1番1号 エヌイーシーラミリオンエナジー株式会社内

Fターム(参考) 5H011 EE04 FF02

5H022 AA04 AA09 CC02 CC03

5H029 AJ00 AK03 AL08 AM03 AM05 BJ04 DJ05 HJ04 HJ12