

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3789438号

(P3789438)

(45) 発行日 平成18年6月21日(2006.6.21)

(24) 登録日 平成18年4月7日(2006.4.7)

(51) Int. Cl.	F I		
HO 1 M 2/26 (2006.01)	HO 1 M	2/26	A
HO 1 M 2/02 (2006.01)	HO 1 M	2/02	K
HO 1 M 2/30 (2006.01)	HO 1 M	2/30	D

請求項の数 9 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2003-55572 (P2003-55572)	(73) 特許権者	302036862
(22) 出願日	平成15年3月3日(2003.3.3)		NECラミリオンエナジー株式会社
(65) 公開番号	特開2004-265761 (P2004-265761A)		神奈川県相模原市下九沢1120番地
(43) 公開日	平成16年9月24日(2004.9.24)	(74) 代理人	100123788
審査請求日	平成16年4月20日(2004.4.20)		弁理士 宮崎 昭夫
		(74) 代理人	100127454
			弁理士 緒方 雅昭
		(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

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

それぞれタブが突出して設けられた正極と負極とが対向した構造を有する電池要素と、前記電池要素の厚み方向両側から前記電池要素を挟んで前記電池要素を封止する、可撓性を有する外装材と、

前記電池要素の正極および負極にそれぞれ接続されて前記外装材から突出したリード端子と、

前記正極のタブ同士および前記負極のタブ同士が前記電池要素の厚み方向での両表面の内側の位置でそれぞれ前記電池要素の厚み方向に重ね合わされて形成された正極の集電部および負極の集電部と、

を有し、

前記外装材には、前記電池要素を挟む一方の側に、前記電池要素を収納するための凹部が設けられ、

前記リード端子は、前記タブが突出した側に延びて前記各集電部と接続されているフィルム外装電池。

【請求項2】

前記電池要素の厚みは3mm以上であり、前記集電部は、前記電池要素の厚み方向での両表面よりも1mm以上内側の位置に設けられている、請求項1に記載のフィルム外装電池。

【請求項3】

10

20

前記外装材に形成される凹部の深さは、前記リード端子の、前記外装材から突出した部分での表面から、前記電池要素の、前記凹部内に収納された側の表面までの高さに略等しい、請求項 1 または 2 に記載のフィルム外装電池。

【請求項 4】

前記リード端子は、前記外装材の前記凹部が設けられている側と反対側に向かってクランク状に折り曲げられている、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載のフィルム外装電池。

【請求項 5】

前記リード端子の折り曲げられた先端部は、前記電池要素の厚み方向について前記凹部側と反対側の表面より外側に位置している、請求項 4 に記載のフィルム外装電池。

10

【請求項 6】

前記リード端子の折り曲げられた先端部の、前記凹部側と反対側の表面から、前記電池要素の、前記凹部側と反対側の表面までの距離が 1 mm 以上である、請求項 5 に記載のフィルム外装電池。

【請求項 7】

前記リード端子は、前記外装材の前記凹部が設けられている側と反対側に向かってクランク状に折り曲げられており、

前記外装材には、前記凹部が設けられている側と前記電池要素を挟んで反対側の、前記集電部と対向する領域に、前記電池要素の前記凹部側と反対側の表面から前記集電部までの高さと同程度の凸部が形成されている、請求項 1 に記載のフィルム外装電池。

20

【請求項 8】

前記正極のリード端子と前記負極のリード端子とは、前記電池要素の互いに異なる辺で前記電池要素と接続されている、請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載のフィルム外装電池。

【請求項 9】

前記電池要素は、化学電池要素またはキャパシタ要素である、請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載のフィルム外装電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

30

本発明は、電池要素をフィルムからなる外装材に収納したフィルム外装電池に関する。

【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いる。そこで、電池の外装材に関しても、軽量化、薄型化に限界のある従来の金属缶に代わり、さらなる軽量化、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な外装材として、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とを積層した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】

電池の外装材に用いられるラミネートフィルムの代表的な例としては、金属薄膜であるアルミニウム薄膜の片面にヒートシール層である熱融着性樹脂フィルムを積層するとともに、他方の面に保護フィルムを積層した 3 層ラミネートフィルムが挙げられる。

40

【0004】

外装材に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、一般に、正極、負極、および電解質等で構成される電池要素を、熱融着性樹脂フィルムが内側になるようにして外装材で包囲し、電池要素の周囲で外装材を熱融着することによって電池要素を封止している。熱融着性樹脂フィルムには、例えばポリエチレンフィルムやポリプロピレンフィルムが用いられ、保護フィルムには、例えばナイロンフィルムやポリエチレンテレフタレートフィルムが用いられる。

【0005】

50

ここで、電池要素の正極および負極を外装材の外部へ引き出すために、正極および負極にはそれぞれリード端子が接続され、これらリード端子を外装材から突出させている。電池要素へのリード端子の接続は、電池要素の封止に先立って、超音波溶接などによって行われる。また、電池要素の封止にあたっては、2枚の外装材を用い、これら2枚の外装材で電池要素を挟み、外装材の周縁部を熱融着する。外装材の熱融着は、外装材の3辺を先に熱融着して袋状とした後、外装材の内部からエアを排気して外装材を電池要素に密着させ、この状態で残りの1辺を熱融着する。

【0006】

この際、電池要素がある程度の厚みを持っている場合には、一方の外装材を、電池要素を収納し易いように予め鐫付きの容器状に形成しておき、この容器状に形成した外装材を、電池要素の上から被せることが一般に行われている。

10

【0007】

例えば、特許文献1には、それぞれタブが突出した正極板および負極板を、電解質を介在させて多層に積層することによって電池要素を構成し、正極板のタブおよび負極板のタブをそれぞれ一括して超音波溶接することによって正極および負極の集電部とし、これら集電部をそれぞれ正極および負極のリード端子と接続した後、電池要素を、平らな外装材の上に載置し、さらにその上に、容器状に形成した外装材を被せ、2枚の外装材の周縁部を熱融着したフィルム外装電池が開示されている。この種のフィルム外装電池では、集電部は正極板および負極板のタブを超音波溶接用のヘッドで上方から加圧することによって形成し、上記のような外装材を用いて電池要素を封止しているため、リード端子は電池要素の下面近傍から引き出されている。

20

【0008】

なお、上記のように正極板と負極板を交互に積層して電池要素を構成した電池は積層型電池と呼ばれる。また、帯状の正極と負極をセパレートシートを介在させて重ね、これを捲回した後、扁平状に圧縮することによって、正極と負極が交互に積層された構造の電池要素を用いた電池は、捲回型電池と呼ばれる。

【0009】

また電池要素としては、リチウム電池やニッケル水素電池などの化学電池のほかに、キャパシタのような蓄電機能を持ったものも、ラミネートフィルムを外装材として用いられるようになった。

30

【0010】

さらに、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、外装材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、電池要素収納部の凹部をより広くて深い形状としたラミネートフィルムが、高出力・大容量の電池用の外装材として使われ始めている。

【0011】

【特許文献1】

特開2001-126678号公報

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

40

しかしながら、上述した従来のフィルム外装電池では、外装材からのリード端子の突出方向が斜めになってしまう場合があるという問題点があった。以下に、この現象について図10および図11を参照して説明する。

【0013】

図10に示すように、電池要素105の上から被せられる外装材102aは容器状に形成されるが、この加工は絞り加工によって行われる。そのため、電池要素105を収納するために外装材102aに形成した凹部の側面はテーパ状に広がり、電池要素105と外装材102aとの間に空間が形成される。また特に、積層型のフィルム外装電池においては、複数の正極板および負極板をそれぞれリード端子103と一括して接続するために集電部109を形成しているが、この集電部109は、電池要素105の一部から突出し、し

50

かも電池要素105よりも厚みの薄い部分であるので、外装材102aの絞り加工の容易性の観点から、外装材102aの凹部の形状は、集電部109も考慮した形状ではなく、集電部109が収納される部分も含めて全体として略矩形状に形成されるのが一般的である。

【0014】

その結果、図10に示す、電池要素105の封止前の状態では、特に集電部109が形成された領域で、外装材102aと電池要素105との間に大きな空間が形成される。前述したように、電池要素105は平らな外装材102bの上に載置されており、空間は、電池要素105の上から被せられる外装材102aに形成された凹部によって形成される。

【0015】

この状態で排気および封止を行うと、空間内に生じた負圧によって外装材102a, 102b、集電部109およびリード端子103が引っ張られ、図11に示すように、外装材102a, 102bが内側にへこんで意図しない形状に変形するとともに、集電部109およびリード端子103が曲がってしまう。この集電部109およびリード端子103の曲がり、リード端子103の突出方向が電池要素105の厚さ方向に斜めになるという結果を招き、フィルム外装電池を機器に搭載する際の妨げとなるため、好ましくない。

【0016】

リード端子103の曲がり、電池要素105の厚みが厚くなるほど大きくなる傾向があり、特に、電池要素105の厚みが3mmを超えると、リード端子103が曲がるおそれが増大する。

【0017】

本発明の目的は、電池要素を収納するための凹部が設けられた外装材を用いたフィルム外装電池において、電池要素の封止時に生じる外装材のへこみによる意図しない方向へのリード端子の曲がりを防止することである。

【0018】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明のフィルム外装電池は、それぞれタブが突出して設けられた正極と負極とが対向した構造を有する電池要素と、電池要素の厚み方向両側から電池要素を挟んで電池要素を封止する、可撓性を有する外装材と、電池要素の正極および負極にそれぞれ接続されて外装材から突出したリード端子と、正極のタブ同士および負極のタブ同士が電池要素の厚み方向での両表面の内側の位置でそれぞれ電池要素の厚み方向に重ね合わされて形成された正極の集電部および負極の集電部とを有する。さらに、外装材には、電池要素を挟む一方の側に、電池要素を収納するための凹部が設けられ、リード端子は、タブが突出した側に延びて各集電部と接続されている。

【0019】

上記のとおり構成された本発明のフィルム外装電池では、集電部が電池要素の厚み方向での両表面よりも内側に位置しており、リード端子はタブが突出した側に延びて集電部に接続されているので、電池要素を封止する前は、電池要素とリード端子との接続部の、電池要素の厚み方向両側に、外装材との間で空間が形成される。そのため、電池要素を封止するために外装材で包囲された領域内を排気したとき、電池要素とリード端子との接続部は、電池要素の厚み方向両側から力を受ける。したがって、電池要素とリード端子との接続部の変形が抑制され、その結果、リード端子の突出方向の曲がりが防止される。

【0020】

また、電池要素の厚みが3mm以上である場合には、集電部は電池要素の厚み方向での両表面よりも1mm以上内側の位置に設けられていることが好ましい。

【0021】

また、本発明においては、外装材に形成される凹部の深さを、リード端子の、外装材から突出した部分での表面から、電池要素の凹部内に収納された側の表面までの高さと同程度とすることが好ましい。これにより、凹部と電池要素との間に形成される空間の大きさを最小限とすることができるので、電池要素の封止時の、外装材の凹部が形成された側での

10

20

30

40

50

意図しない変形が抑制される。

【0022】

さらに、本発明においては、フィルム外装電池を他の機器に搭載する際のリード端子の接続を行いやすくするために、リード端子を、外装材の凹部が設けられている側と反対側に向かってクランク状に折り曲げてよい。この場合、リード端子の折り曲げられた先端部を、電池要素の厚み方向について外装材の凹部側と反対側の表面より外側に位置させるのが好ましい。これにより、電池要素の封止時に、外装材が電池要素を持ち上げてしまうことによって生じるリード端子の突出方向の曲がり防止される。また、特に電池要素に集電部が設けられ、リード端子をクランク状に折り曲げた場合、外装材の凹部が設けられている側と電池要素を挟んで反対側の、集電部と対向する領域に、電池要素の凹部側と反対側の表面から集電部までの高さと同程度の凸部を形成することで、リード端子の先端部の位置を、電池要素の、外装材の凹部側と反対側の表面の位置と同程度にすることができる。

10

【0023】

【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。

【0024】

[第1の実施形態]

図1は、本発明の第1の実施形態によるフィルム外装電池の外観を示す斜視図、図2は、図1に示すフィルム外装電池の構成を示す分解斜視図である。

20

【0025】

図1および図2に示すように、本実施形態のフィルム外装電池1は、電池要素5と、電池要素5に設けられた正極集電部9aおよび負極集電部9bと、電池要素5を電解液とともに収納する外装体2と、正極集電部9aに接続された正極リード端子3aと、負極集電部9bに接続された負極リード端子3bとを有する。

【0026】

外装体2は、電池要素5を上下から挟んで包囲する2枚の外装フィルム2a, 2bからなり、これら外装フィルム2a, 2bの周縁部を熱融着することで、電池要素5が封止される。この際、外装フィルム2a, 2bの3辺を先に熱融着して外装体2を袋状としておき、その袋状となった外装体2の、開放している残りの1辺から内部の空気を排気し、その後、残りの1辺を熱融着することで、外装体2を密着させて電池要素5が封止される。

30

【0027】

外装フィルム2a, 2bのうち、電池要素5が載せられる外装フィルム2bは、特に加工は行われないシート状のものを用いるが、電池要素5の上に被せられる外装フィルム2aは、鍔付きの容器状となるように、絞り加工により、電池要素5を収納するための凹部を形成している。電池要素5の封止に際しては、この外装フィルム2aの鍔の部分が熱融着される。

【0028】

外装フィルム2a, 2bとしては、金属薄膜と熱融着性樹脂とを積層したラミネートフィルムなど、フィルム外装電池に一般に用いられる周知の外装材を用いることができる。

40

【0029】

なお、本実施形態では、外装体2を2枚の外装フィルム2a, 2bで構成しているが、1枚の外装材を2つ折りにして電池要素5を挟み、開放している3辺を熱融着することによって電池要素5を封止する構造としてもよい。この場合は、外装材の、2つ折りにしたときに電池要素5の上を覆う部分に、電池要素5を収納するための凹部を形成する。

【0030】

ここで、電池要素5について、図3を参照して説明する。

【0031】

図3に示すように、電池要素5は、複数の正極電極板6と複数の負極電極板7とを有し、最も外側が負極電極板7となるように、これらが交互に積層されている。正極電極板6と

50

負極電極板 7 との間、および最も外側の負極電極板 7 のさらに外側には、それぞれセパレータ 8 が配置されている。正極電極板 6 および負極電極板 7 の 1 辺からは、それぞれタブ 6 a , 7 a が突出して設けられている。正極電極板 6 のタブ 6 a と負極電極板 7 のタブ 7 a は、正極電極板 6 のタブ 6 a 同士、および負極電極板 7 のタブ 7 a 同士が重なるように、互いに異なる位置に設けられている。

【 0 0 3 2 】

これら正極電極板 6 のタブ 6 a 同士、および負極電極板 7 のタブ 7 a 同士は、一括して超音波溶接され、図 2 に示すように、それぞれ正極集電部 9 a および負極集電部 9 b を形成する。そして、正極集電部 9 a に正極リード端子 3 a が接続され、負極集電部 9 b に負極リード端子 3 b が接続される。

10

【 0 0 3 3 】

図 4 に、外装フィルム 2 a , 2 b を熱融着する前の、フィルム外装電池 1 の集電部近傍でのリード端子引き出し方向に沿った断面図を示す。なお、図 4 では、正極および負極の双方とも構造的には共通しているため正極と負極を区別せず、単にリード端子 3 および集電部 9 として示している。また、図 4 では、電池要素 5 および集電部 9 は模式的に示している。これらのことは、以降の説明でも同様であり、正極と負極を特に区別しない場合は単にリード端子、集電部と称するとともに、断面図においては電池要素および集電部は模式的に示す。

【 0 0 3 4 】

図 4 に示すように、集電部 9 は、電池要素 5 の厚み方向についてその両表面の内側の位置に形成されており、リード端子 3 は、集電部 9 に片持ち梁状に支持されて外装フィルム 2 a , 2 b の外側に延びている。このような位置に集電部 9 を形成する方法としては、例えば、前述した電極板のタブを超音波溶接する際に、タブを電池要素 5 の載置面に対して凸となった台の上に載せ、その上でタブを超音波溶接する方法が挙げられる。

20

【 0 0 3 5 】

このような位置に集電部 9 を形成することにより、電池要素 5 が外装フィルム 2 a , 2 b で挟まれて上側の外装フィルム 2 a に形成された凹部に収納された状態では、集電部 9 の上方には上側の外装フィルム 2 a との間で空間 4 a が形成されるとともに、集電部 9 の下方には下側の外装フィルム 2 b との間で空間 4 b が形成される。

【 0 0 3 6 】

この状態で外装フィルム 2 a , 2 b の周縁部を熱融着し、内部の空気を排気すると、集電部 9 の上下に空間 4 a , 4 b が存在しているので、集電部 9 は、上方すなわち外装フィルム 2 a 側への力と、下方すなわち外装フィルム 2 b 側への力を受ける。その結果、集電部 9 が上方へ変形することが抑制され、図 5 に示すように、封止が完了した状態では、リード端子 3 を電池要素 5 に対して真っ直ぐに突出させることができる。

30

【 0 0 3 7 】

上述した効果をより効果的に発揮させるためには、電池要素 5 の封止前において集電部 9 の下方に空間 4 b が存在していることはもちろんであるが、その空間 4 b の大きさの、集電部 9 の上方に形成される空間 4 a とのバランスも重要である。この観点から、例えば電池要素 5 の厚みが 3 mm 以上の場合は、集電部 9 の位置は、電池要素 5 の厚み方向について両表面よりも 1 mm 以上内側とすることが好ましい。

40

【 0 0 3 8 】

また、図 4 に示したように、本実施形態では、外装フィルム 2 a に形成する凹部の深さは、正極リード端子 3 a および負極リード端子 3 b の外装フィルム 2 a , 2 b から突出した部分での上面から電池要素 5 の上面までの高さに対応する深さとしている。これにより、電池要素 5 と外装フィルム 2 a との間に形成される空間 4 a の大きさを最小限とすることができるので、電池要素 5 を封止したときの外装フィルム 2 a のへこみによる意図しない変形を抑制することができる。ただし、外装フィルム 2 a の凹部の深さは、これに限定されるものではなく、この深さから電池要素 5 の厚みに相当する深さまでの範囲内で適宜設定することができる。

50

【0039】

[第2の実施形態]

図6は、本発明の第2の実施形態によるフィルム外装電池の、集電部近傍の断面図である。

【0040】

本実施形態では、リード端子13が、電池要素15の収納のための凹部が形成されていない外装フィルム12b側に向かってクランク状に折り曲げられている点が第1の実施形態と異なっている。このように折り曲げられたリード端子13を用いることで、リード端子13の外装フィルム12a, 12bから突出した部分の高さを、電池要素15の下面とほぼ同じ高さとすることができる。これにより、フィルム外装電池11を機器に搭載する際のリード端子13の接続を行い易くすることができる。

10

【0041】

ただし、リード端子13の折り曲げられた先端部と外装フィルム12bの下面とが全く同一平面上に位置するようにリード端子13を折り曲げた場合、リード端子13の先端部でも電池要素15の重量が支持されるため、電池要素15を封止する際に外装フィルム12a, 12bの間の空気を排気したとき、集電部19の下面に外装フィルム12bが引き寄せられるのに伴って、外装フィルム12bは電池要素15を持ち上げてしまうことがある。このようにして電池要素15が持ち上げられると、結果的にはリード端子13の突出方向が曲がってしまう。

【0042】

そこで、リード端子13が接続された電池要素15を外装フィルム12bの上に載せたときに、電池要素15と外装フィルム12bとの間に隙間が生じる程度に、リード端子13の折り曲げられた先端部の下面から電池要素15の上面までの高さHが、電池要素15の厚みTよりも大きくなるように、リード端子13の折り曲げ寸法が設定されている。また、それに伴い、本実施形態では、外装フィルム12aに形成する凹部の深さを、リード端子13の外装フィルム12a, 12bから突出した部分での上面から電池要素15の上面までの高さと同程度の深さ、すなわち、上記の高さHからリード端子13の厚みを引いた深さとしている。

20

【0043】

このようにして、電池要素15を下側の外装フィルム12bから浮かせることにより、外装フィルム12a, 12bの間の空気を排気することによって外装フィルム12bが集電部19に引き寄せられるときに、外装フィルム12bによる電池要素15を持ち上げようとする力が緩和される。その結果、電池要素15の封止時のリード端子13の曲がりを実効果的に抑制することができる。この効果をより効果的に発揮させるためには、下側の外装フィルム12bに多少のうねりが存在している場合もあることを考慮すると、上記の高さHを電池要素15の厚みTよりも1mm以上大きくすることが好ましい。

30

【0044】

[第3の実施形態]

図7は、本発明の第3の実施形態によるフィルム外装電池の、集電部近傍の断面図である。また、図8は、図7において外装フィルムを分離した状態で示す図である。

40

【0045】

本実施形態のフィルム外装電池21も、第2の実施形態と同様に、リード端子23を電池要素25の収納のための凹部が形成されていない外装フィルム22bに向かってクランク状に折り曲げたものであるが、本実施例ではさらに、電池要素25の上側に配置される外装フィルム22aだけでなく、電池要素25の下側に配置される外装フィルム22bにも加工を施している。

【0046】

すなわち、下側の外装フィルム22bには、集電部29に対向する領域に、集電部29に向かう凸部が設けられている。この凸部の高さは、電池要素25の下面から集電部29までの高さと同程度の深さ。このように、下側の外装フィルム22bに凸部を設けることで、外

50

装フィルム 22b の上に、リード端子 23 が接続された電池要素 25 を載せたとき、集電部 29 の下面は外装フィルム 22b と実質的に接触する。その結果、電池要素 25 の封止の際に外装フィルム 22a, 22b の間の空気を排気したとき、下側の外装フィルム 22b は殆ど変形しないので、電池要素 25 が持ち上げられることもなくなる。

【0047】

したがって、図 7 に示すように、リード端子 23 の外装フィルム 22a, 22b から突出した部分の高さを、電池要素 25 の下面の高さをほぼ同じ高さとしても、電池要素 25 の封止時のリード端子 23 の曲がり防止し、リード端子 23 を電池要素 25 から真っ直ぐに突出させることができる。

【0048】

[第 4 の実施形態]

図 9 は、本発明の第 4 の実施形態によるフィルム外装電池の外観を示す斜視図である。

【0049】

上述した実施形態では、正極リード端子および負極リード端子がともに外装体の同じ辺から突出したものと説明したが、本実施形態のフィルム外装電池 31 では、正極リード端子 33a と負極リード端子 33b とが、フィルム外装電池 31 の反対側の辺から突出している。それに伴って、外装体の内部に収納されている電池要素の正極電極板および負極電極板に設けられるタブの位置も、正極リード端子 33a あるいは負極リード端子 33b に対応した位置とされる。その他の構成は、第 1 の実施形態と同様であるので、その説明は省略する。

【0050】

このように、正極リード端子 33a と負極リード端子とを互いに異なる辺から突出させることで、同じ辺から突出させたときと比べて、正極リード端子 33a および負極リード端子 33b の幅を大きくすることができる。これにより、正極リード端子 33a および負極リード端子 33b の電気抵抗を小さくし、正極リード端子 33a および負極リード端子 33b による損失を抑えることができる。

【0051】

本実施形態では、正極リード端子 33a と負極リード端子 33b とを互いに反対側の辺から突出させた場合を示したが、互いに隣り合う辺から突出させてもよい。また、本実施形態においても、第 2 の実施形態のように正極リード端子 33a および負極リード端子 33b を屈曲させることもできるし、第 3 の実施形態のように、電池要素収納用の凹部が形成されていない側の外装フィルムに、集電部に対応する凸部を設けることもできる。

【0052】

【実施例】

次に、本発明の具体的な実施例について、上述した第 1 の実施形態のフィルム外装電池 1 を例に挙げて、図 1 ~ 図 5 を参照しつつ説明する。

【0053】

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 の質量比で 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、正極電極板 6 となる厚さ 20 μm 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 (アルミニウム箔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。その後、アルミニウム箔のもう一方の面にも同様に、スラリーを塗布し、真空乾燥させた。この際、表裏の未塗布部が一致するようにスラリーの塗布を行った。

【0054】

このようにして両面に活物質を塗布したアルミニウム箔をロールプレスした。これを、活物質の未塗布部を含めて矩形に切り出し、正極電極板 6 とした。活物質の未塗布部は片側の一部を矩形に残した他は切り取り、残った部分をタブ 6a とした。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

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 9 1 : 9 の質量比で N M P に混合、分散、攪拌してスラリーとした。N M P 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、負極電極板 7 となる厚さ 1 0 μ m 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（銅箔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 1 0 0 で 2 時間真空乾燥した。なお、このとき負極電極板 7 の単位面積あたりの理論容量と正極電極板 6 の単位面積あたりの理論容量が 1 : 1 となるように、活物質の塗布厚を調整した。その後、銅箔のもう一方の面にも同様に、スラリーを塗布し、真空乾燥した。

10

【 0 0 5 6 】

このようにして両面に活物質を塗布した銅箔をロールプレスした。これを正極電極板 6 のサイズよりも縦横 2 m m ずつ大きいサイズに、未塗布部を含めて矩形に切り出し、負極電極板 7 とした。活物質の未塗布部は片側の一部を矩形に残した他は切り取り、残った部分をタブ 7 a とした。

【 0 0 5 7 】

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シートからなるセパレータ 8 を図 3 に示すように交互に積層し、厚さ 3 m m の積層体とした。この際、最も外側の電極板は負極電極板 7 となるようにし、その負極電極板 7 のさらに外側にセパレータ 8 を設置した（つまり、セパレータ / 負極電極板 / セパレータ / 正極電極板 / セパレータ / / 負極電極板 / セパレータ、という順番）。

20

【 0 0 5 8 】

次いで、正極電極板 6、セパレータ 8、および負極電極板 7 の積層体である電池要素 5 を平らな台の上に載置し、正極電極板 6 のタブ 6 a と、厚さ 0 . 1 m m のアルミニウム板からなる正極リード端子 3 a とを、積層体の載置面から正極リード端子 3 a までの高さが 1 m m となるようにして一括して超音波溶接し、正極集電部 9 a とした。同様に、負極電極板 7 のタブ 7 a と、厚さ 0 . 1 m m のニッケル板からなる負極リード端子 3 b とを、積層体の載置面から負極リード端子 3 b までの高さが 1 m m となるようにして一括して超音波溶接し、負極集電部 9 b とした。

30

【 0 0 5 9 】

電池要素の封止

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フィルム 2 a 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凹部をポリプロピレン層側が凹状となるように設けた。

【 0 0 6 0 】

上記の電池要素 5 を、図 2 および図 4 に示すように、正極リード端子 3 a および負極リード端子 3 b のみが外装フィルム 2 a , 2 b から突出するように、一方の外装フィルム 2 a の凹部に電池要素 5 を収納した状態として、電池要素 5 を間において 2 枚の外装フィルム 2 a , 2 b を重ね合わせ、外装フィルム 2 a , 2 b の周囲 3 辺を熱融着によって接合した。

40

【 0 0 6 1 】

次に、接合してない残りの 1 辺から、電池要素 5 を収納した外装フィルム 2 a , 2 b の内部に電解液を注入した。

【 0 0 6 2 】

電解液は、1 m o l / リットルの L i P F₆ を支持塩とし、プロピレンカーボネートとエチレンカーボネートの混合溶媒（質量比 5 0 : 5 0）を溶媒とするものを用いた。電解液の注入後、外装フィルム 2 a , 2 b の開放した残りの 1 辺から内部の空気を排気し、残りの 1 辺を熱融着することによって電池要素 5 を封止し、ラミネートフィルムからなる外装

50

体 2 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。

【 0 0 6 3 】

得られたフィルム外装電池 1 においては、正極リード端子 3 a および負極リード端子 3 b の、外装体 2 からの突出方向の曲がりが生じていなかった。

【 0 0 6 4 】

以上、代表的な幾つかの実施形態、および具体的な実施例を挙げて本発明を説明したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、本発明の技術的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。

【 0 0 6 5 】

例えば、可撓性を有する外装材として、金属薄膜と熱融着性樹脂とのラミネートフィルムを用いたが、電池要素を封止する機能を満たすものであれば他の材料を用いることもできる。

【 0 0 6 6 】

また、電池要素としては、正極板と負極板とを交互に積層した積層型のものを例に挙げたが、本発明は捲回型にも適用することができる。この場合、リード端子との接続のために正極板および負極板にそれぞれ設けられるタブの数は 1 つでもよいし複数でもよい。タブの数が 1 つの場合は、帯状の正極板および負極板の長手方向中間部にタブを設けることによって、電池要素の厚み方向での両表面の間の位置でリード端子を接続することができる。一方、タブの数が複数の場合は、捲回された正極板および負極板を扁平状に圧縮したときに、正極板に設けられたタブ同士、および負極板に設けられたタブ同士がそれぞれ重なり合うような位置にタブを設ける。そして、正極板のタブ同士、および負極板のタブ同士をそれぞれ一括して接合することで、正極および負極の集電部が形成される。

【 0 0 6 7 】

また、電池要素として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、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などにも適用することができる。

【 0 0 6 8 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、リード端子を、電池要素の厚み方向での両表面よりも内側の位置で電池要素と接続した構成とすることにより、電池要素を封止するときに電池要素とリード端子との接続部が受ける力が一方向のみに偏ることをなくし、電池要素とリード端子との接続部の変形を抑制することができる。その結果、リード端子の突出方向の曲がり防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態によるフィルム外装電池の斜視図である。

【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 2 に示した電池要素の構成を示す分解斜視図である。

【図 4】図 1 に示したフィルム外装電池の、外装フィルムを熱融着する前の、集電部近傍の断面図である。

【図 5】図 1 に示したフィルム外装電池の、電池要素の封止が完了した状態での、集電部近傍の断面図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施形態によるフィルム外装電池の、集電部近傍の断面図である。

【図 7】本発明の第 3 の実施形態によるフィルム外装電池の、集電部近傍の断面図である。

【図 8】図 7 において外装フィルムを分離した状態で示す図である。

【図 9】本発明の第 4 の実施形態によるフィルム外装電池の斜視図である。

【図 10】従来のフィルム外装電池の問題点を説明するための、電池要素の封止前の、集電部近傍の断面図である。

10

20

30

40

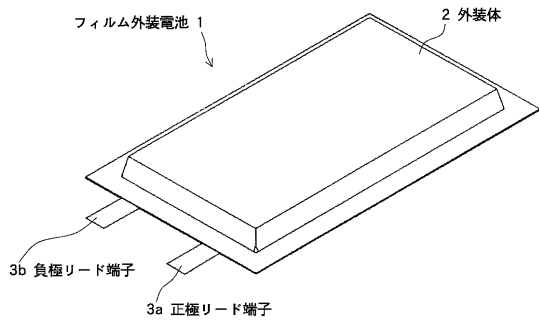
50

【図1】従来のフィルム外装電池の問題点を説明するための、電池要素の封止後の、集電部近傍の断面図である。

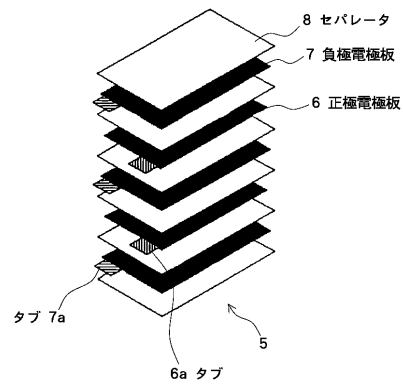
【符号の説明】

- 1, 11, 21, 31 フィルム外装電池
- 2 外装体
- 2a, 2b, 12a, 12b, 22a, 22b 外装フィルム
- 3, 13, 23 リード端子
- 3a, 33a, 33b 正極リード端子
- 3b 負極リード端子
- 4a, 4b 空間
- 5, 15, 25 電池要素
- 6a 正極電極板
- 6a, 7a タブ
- 7 負極電極板
- 8 セパレータ
- 9, 19, 29 集電部
- 9a 正極集電部
- 9b 負極集電部

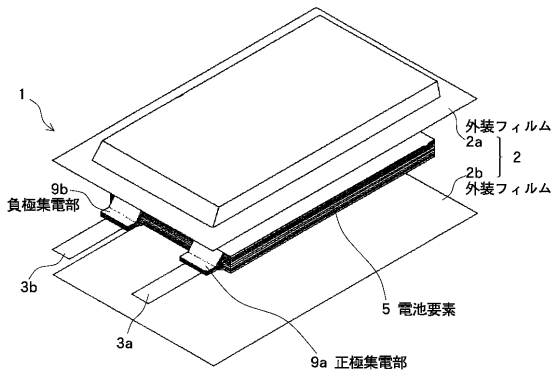
【図1】



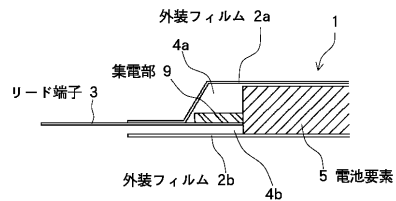
【図3】



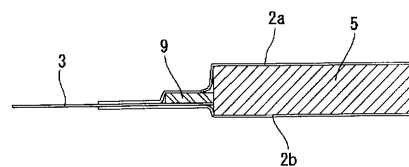
【図2】



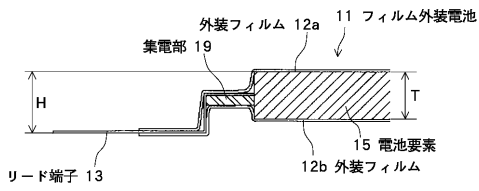
【図4】



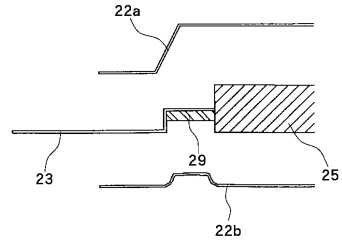
【図5】



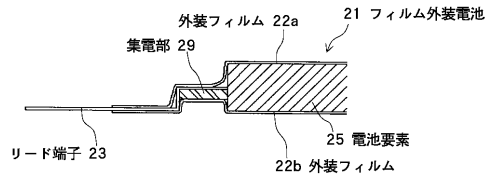
【図6】



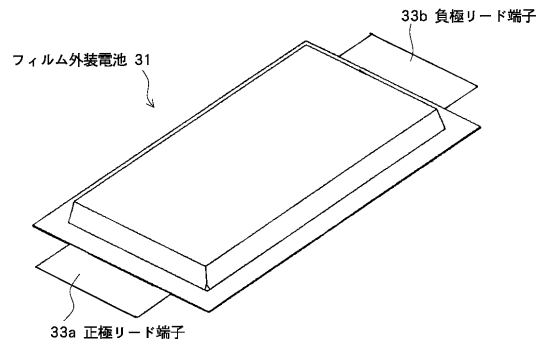
【図8】



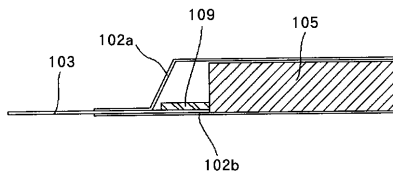
【図7】



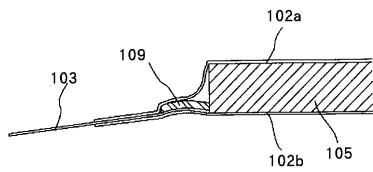
【図9】



【図10】



【図11】



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

審査官 高木 正博

(56)参考文献 特開2002-298825(JP,A)
特開2002-343439(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01M 2/00 - 2/08
H01M 2/20 - 2/34