

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第3583592号
(P3583592)

(45) 発行日 平成16年11月4日(2004. 11. 4)

(24) 登録日 平成16年8月6日(2004. 8. 6)

(51) Int. Cl. ⁷	F I
HO 1 M 2/02	HO 1 M 2/02 K
HO 1 M 2/12	HO 1 M 2/12 1 O 1
HO 1 M 10/40	HO 1 M 10/40 Z

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-260382	(73) 特許権者 000003539 東芝電池株式会社 東京都品川区南品川3丁目4番10号
(22) 出願日 平成9年9月25日(1997. 9. 25)	
(65) 公開番号 特開平11-102674	(74) 代理人 100058479 弁理士 鈴江 武彦
(43) 公開日 平成11年4月13日(1999. 4. 13)	(74) 代理人 100084618 弁理士 村松 貞男
審査請求日 平成13年1月22日(2001. 1. 22)	(74) 代理人 100068814 弁理士 坪井 淳
	(74) 代理人 100092196 弁理士 橋本 良郎
	(74) 代理人 100091351 弁理士 河野 哲
	(74) 代理人 100088683 弁理士 中村 誠
	最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄形二次電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内面側から熱融着性樹脂フィルム、金属箔および剛性を有する樹脂フィルムをこの順序で積層した積層フィルムからなる外装材内に正極、セパレータ、負極および非水電解質を有する薄形発電要素を前記正負極にそれぞれ電気的に接続された外部端子が前記外装材の開口縁部から延出するように収納した薄型二次電池であって、
前記積層フィルムの開口縁部全てで前記熱融着性樹脂フィルムを互いに熱融着し、その熱融着したシール部により前記発電要素を前記外装材内に密封し、かつ
前記外装材の前記シール部を除く熱融着性樹脂フィルムの一部に孔を開口し、さらにこの孔に対向する前記外装材の剛性を有する樹脂フィルム部分を前記金属箔に対して未接着状態とすると共に、この未接着状態の樹脂フィルム部分に切り込み部を設けたことを特徴とする薄形二次電池。

【請求項2】

内面側から熱融着性樹脂フィルム、金属箔および剛性を有する樹脂フィルムをこの順序で積層した積層フィルムからなる外装材内に正極、セパレータ、負極および非水電解質を有する薄形発電要素を前記正負極にそれぞれ電気的に接続された外部端子が前記外装材の開口縁部から延出するように収納した薄型二次電池であって、
前記積層フィルムの開口縁部全てで前記熱融着性樹脂フィルムを互いに熱融着し、その熱融着したシール部により前記発電要素を前記外装材内に密封し、かつ
前記外装材の前記シール部を除く熱融着性樹脂フィルムおよび剛性を有する樹脂フィルム

の一部に孔をそれぞれ少なくとも対向するように開口したことを特徴とする薄形二次電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、薄形二次電池に関し、ガス放出機構を設けた薄形二次電池に係わる。

【0002】

【従来の技術】

近年、例えばポリマーリチウムイオン二次電池のような0.5mm程度の厚さを有する薄形二次電池は、小型、軽量を重視する携帯パソコンのようなコードレス機器の電源として注目され、その開発が活発に進められている。

10

【0003】

前記薄形二次電池の実用化にあたっての重要な要素技術は、正極、負極の活物質の選択、電池の構成技術の他に、外装材による薄形発電要素の密封技術が挙げられる。前記外装材による前記薄形発電要素の密封性が低下すると、前記発電要素を構成する電解液が揮発、漏洩して電池反応を低減させるばかりか、外部から湿気が容易に侵入して性能低下を招く。

【0004】

このようなことから、従来の前記薄形二次電池は、内面に熱融着性樹脂フィルムが配された外装材内に正極、セパレータおよび負極を有する薄形発電要素を前記正負極の集電体に接続された外部端子が前記外装材の開口縁部から延出するように収納し、かつ前記開口縁部で前記熱融着性樹脂フィルムを互いに熱融着して前記発電要素を前記外装材内に密封した構造を有する。前記外装材は、例えば熱融着性樹脂フィルム、アルミニウム箔のようなバリアフィルムおよびポリエチレンテレフタレートフィルムのような剛性を有する樹脂フィルムを少なくともこの順序で積層した積層フィルムからなる。

20

【0005】

しかしながら、前記薄形二次電池において過充電等により内部にガスが発生した場合、内圧が上昇する。このため、外装材である積層フィルムが膨張して最終的に破裂する。薄型二次電池が破裂すると、その内容物（特に電解液）が飛散し、機器に直接搭載した場合には機器が損傷し、電池パックの場合にはケースが破損し、同様に搭載された機器の損傷を招く。

30

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、過充電時等においてガスが発生して内圧が上昇した際に、そのガスを外部に容易に逃散させて破裂に至るのを未然に防止することが可能な薄形二次電池を提供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る薄型二次電池は、内面側から熱融着性樹脂フィルム、金属箔および剛性を有する樹脂フィルムをこの順序で積層した積層フィルムからなる外装材内に正極、セパレータ、負極および非水電解液を有する薄形発電要素を前記正負極にそれぞれ電氣的に接続された外部端子が前記外装材の開口縁部から延出するように収納した薄型二次電池であって、

40

前記積層フィルムの開口縁部全てで前記熱融着性樹脂フィルムを互いに熱融着し、その熱融着したシール部により前記発電要素を前記外装材内に密封し、かつ

前記外装材の前記シール部を除く熱融着性樹脂フィルムの一部に孔を開口し、さらにこの孔に対向する前記外装材の剛性を有する樹脂フィルム部分を前記金属箔に対して未接着状態とすると共に、この未接着状態の樹脂フィルム部分に切り込み部を設けたことを特徴とするものである。

【0008】

50

本発明に係る別の薄型二次電池は、内面側から熱融着性樹脂フィルム、金属箔および剛性を有する樹脂フィルムをこの順序で積層した積層フィルムからなる外装材内に正極、セパレータ、負極および非水電解液を有する薄形発電要素を前記正負極にそれぞれ電氣的に接続された外部端子が前記外装材の開口縁部から延出するように収納した薄型二次電池であって、

前記積層フィルムの開口縁部全てで前記熱融着性樹脂フィルムを互いに熱融着し、その熱融着したシール部により前記発電要素を前記外装材内に密封し、かつ

前記外装材の前記シール部を除く熱融着性樹脂フィルムおよび剛性を有する樹脂フィルムの一部に孔をそれぞれ少なくとも対向するように開口したことを特徴とするものである。

【 0 0 0 9 】

10

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係わる薄形二次電池、例えば薄形ポリマー電解質二次電池を図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は、本発明に係わる薄形ポリマー電解質二次電池を示す斜視図、図 2 は図 1 の二次電池の展開斜視図、図 3 は図 1 の I I I - I I I 線に沿う断面図、図 4 は図 1 の I V - I V 線に沿う断面図である。

【 0 0 1 0 】

図 3 に示すように内面側から熱融着性樹脂フィルム 1、金属箔 2 および剛性を有する樹脂フィルム 3 をこの順序で積層した積層フィルムからなる外装材 4 内には、薄形発電要素 5 が収納され、前記外装材 4 の例えば 3 側辺でその内面の熱融着性樹脂フィルム 1 を互いに熱融着したシール部 6 a , 6 b , 6 c により前記発電要素 5 を密封している。前記発電要素 5 は、正極 7、セパレータであるポリマー電解質層 8 および負極 9 がこの順序で積層した構造を有する。

20

【 0 0 1 1 】

前記正極 7 は、アルミニウム製の集電体 1 0 の両面に正極層 1 1 が担持された構造を有する。前記集電体 1 0 は、帯状アルミニウム箔からなる端子部 1 2 を有し、この端子部 1 2 にはアルミニウム製の外部正極リード 1 3 が超音波溶接によって接続されている。この外部リード 1 3 は、前記外装材 4 のシール部 6 b から外部に延出されている。

【 0 0 1 2 】

前記負極 9 は、銅製の集電体 1 4 の両面に負極層 1 5 が担持された構造を有する。前記集電体 1 4 は、帯状銅箔からなる端子部 1 6 を有し、この端子部 1 6 には外部負極リード 1 7 が超音波溶接等によって接続されている。この外部リード 1 7 は、前記外装材 4 のシール部 6 b から外部に延出されている。

30

【 0 0 1 3 】

孔、例えば円形孔 1 8 は図 1、図 4 に示すように前記発電要素 5 の表面に対応する前記外装材 4 内面の熱融着性樹脂フィルム 1 に設けられている。この円形孔 1 8 に対向する前記外装材 4 の剛性を有する樹脂フィルム 3 部分は、前記金属箔 2 に対して未接着状態で、かつ切り込み部、例えば十字状切り込み部 1 9 がこの未接着状態の樹脂フィルム部分 3 に設けられている。

【 0 0 1 4 】

40

このような薄形ポリマー電解質二次電池は、例えば次のような方法により製造される。まず、熱融着性樹脂フィルムの所定の部位に円形孔 1 8 を打ち抜き加工し、この樹脂フィルムに金属箔を熱融着する。つづいて、剛性を有する樹脂フィルムの前記円形孔に対応する箇所に切り込み部、例えば十字状切り込み部 1 9 を十字状ポンチ等により形成した後、この樹脂フィルムを前記金属箔に前記切り込み部の箇所が未接着状態となるようにドライラミを行って例えば 3 層構造の帯状積層フィルム 2 0 を作製する。ひきつづき、正負極の外部端子 1 3 , 1 7 が取付けられた薄形発電要素 5 を短辺に平行な中央部に位置する折り曲げ線 2 1 を境にして前記円形孔 1 8 が開口されていない前記積層フィルム 2 0 部分に前記外部端子 1 3 , 1 7 が積層フィルム 2 0 の短辺の端面から延出するように載せた後、前記積層フィルム 2 0 を前記折り曲げ線 2 1 で前記発電要素 5 を包むように折り曲げる。そ

50

の後、前記折り曲げ部を除く3つの側辺を熱シールして前記発電要素5を密封することにより図1に示す二次電池を製造する。

【0015】

前記外装材4、正極7、負極9および電解質層8は、次のような構成になっている。

1) 外装材4

この外装材4は、内面側から熱融着性樹脂フィルム1、金属箔2および剛性を有する樹脂フィルム3をこの順序で積層した積層フィルムからなる。前記熱融着性樹脂としては、例えばポリエチレン(PE)、アイオノマー、エチレンビニルアセテート(EVA)等を用いることができる。前記金属箔としては、例えばAl箔、Ni箔等をも用いることができるが、薄膜化が可能なAl箔が好ましい。前記剛性を有する樹脂としては、例えばポリエチレンテレフタレート(PET)、ナイロン等を用いることができる。ただし、前記剛性を有する樹脂フィルムは2種以上のフィルムを組み合わせてもよい。

10

【0016】

具体的な積層フィルムとしては、シール面側から外面に向けて積層したPE/Al箔/PETの積層フィルム；PE/Al箔/ナイロンの積層フィルム；アイオノマー/Al箔/PETの積層フィルム；アイオノマー/Al箔/ナイロンの積層フィルム；アイオノマー/Ni箔/PETの積層フィルム；EVA/Al箔/PETの積層フィルム等を用いることができる。

【0017】

なお、前記外装材は積層フィルムをその内面(シール面)に熱融着性樹脂フィルムが位置するように折り曲げ、その折り曲げ線と平行な端部を熱シールして筒状物を作製し、この中に前述した薄形発電要素をその正極と電気的に接続された外部端子が一方の開口から延出し、その負極と電気的に接続された外部端子が他方の開口から延出するように収納し、前記2つの開口部を熱シールして前記発電要素を密封した構造にしてもよい。

20

【0018】

2) 正極7

この正極7は、アルミニウム製の集電体10の両面に活物質、非水電解液及びこの電解液を保持するポリマーを含む正極層11が担持された構造を有する。

【0019】

前記活物質としては、種々の酸化物(例えば LiMn_2O_4 などのリチウムマンガン複合酸化物、二酸化マンガン、例えば LiNiO_2 などのリチウム含有ニッケル酸化物、例えば LiCoO_2 などのリチウム含有コバルト酸化物、リチウム含有ニッケルコバルト酸化物、リチウムを含む非晶質五酸化バナジウムなど)や、カルコゲン化合物(例えば、二硫化チタン、二硫化モリブテンなど)等を挙げることができる。中でも、リチウムマンガン複合酸化物、リチウム含有コバルト酸化物、リチウム含有ニッケル酸化物を用いるのが好ましい。

30

【0020】

前記非水電解液は、非水溶媒に電解質を溶解することにより調製される。

前記非水溶媒としては、エチレンカーボネート(EC)、プロピレンカーボネート(PC)、ブチレンカーボネート(BC)、ジメチルカーボネート(DMC)、ジエチルカーボネート(DEC)、エチルメチルカーボネート(EMC)、 γ -ブチロラクトン(γ -BL)、スルホラン、アセトニトリル、1,2-ジメトキシエタン、1,3-ジメトキシプロパン、ジメチルエーテル、テトラヒドロフラン(THF)、2-メチルテトラヒドロフラン等を挙げることができる。前記非水溶媒は、単独で使用しても、2種以上混合して使用しても良い。

40

【0021】

前記電解質としては、例えば過塩素酸リチウム(LiClO_4)、六フッ化リン酸リチウム(LiPF_6)、ホウ四フッ化リチウム(LiBF_4)、六フッ化砒素リチウム(LiAsF_6)、トリフルオロメタンスルホン酸リチウム(LiCF_3SO_3)、ビストリフルオロメチルスルホニルイミドリチウム $[\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_3)_2]$

50

」等のリチウム塩を挙げることができる。

【0022】

前記電解質の前記非水溶媒に対する溶解量は、 $0.2\text{ mol/L} \sim 2\text{ mol/L}$ とすることが望ましい。

前記非水電解液を保持するポリマーとしては、例えば、ポリエチレンオキサイド誘導体、ポリプロピレンオキサイド誘導体、前記誘導体を含むポリマー、ビニリデンフロライド(VdF)とヘキサフルオロプロピレン(HFP)との共重合体等を用いることができる。前記HFPの共重合割合は、前記共重合体の合成方法にも依存するが、通常、最大で20重量%前後である。

【0023】

10

前記正極層は、導電性を向上する観点から導電性材料を含んでいてもよい。この導電性材料としては、例えば、人造黒鉛、カーボンブラック(例えばアセチレンブラックなど)、ニッケル粉末等を挙げることができる。

【0024】

前記集電体としては、例えばアルミニウム製エキスパンドメタル、アルミニウム製メッシュ、アルミニウム製パンチドメタル等を用いることができる。

なお、前記正極は集電体の片面に正極層を担持させた構造にしてもよい。

【0025】

3) 負極9

この負極9は、銅製の集電体14の両面に活物質、非水電解液及びこの電解液を保持するポリマーを含む負極層15が担持された構造を有する。

20

【0026】

前記活物質としては、リチウムイオンを吸蔵放出する炭素質材料を挙げることができる。かかる炭素質材料としては、例えば、有機高分子化合物(例えば、フェノール樹脂、ポリアクリロニトリル、セルロース等)を焼成することにより得られるもの、コークスや、メソフェーズピッチを焼成することにより得られるもの、人造グラファイト、天然グラファイト等に代表される炭素質材料を挙げることができる。中でも、 $500 \sim 3000$ の温度で、常圧または減圧下にて前記メソフェーズピッチを焼成して得られる炭素質材料を用いるのが好ましい。

【0027】

30

前記非水電解液及び前記ポリマーとしては、前述した正極で説明したものと同様なものが用いられる。

前記負極層は、人造グラファイト、天然グラファイト、カーボンブラック、アセチレンブラック、ケッチェンブラック、ニッケル粉末、ポリフェニレン誘導体等の導電性材料、オレフィン系ポリマーや炭素繊維等のフィラーを含むことを許容する。

【0028】

前記集電体としては、例えば銅製エキスパンドメタル、銅製メッシュ、銅製パンチドメタル等を用いることができる。

なお、前記負極は集電体の片面に正極層を担持させた構造にしてもよい。

【0029】

40

4) ポリマー電解質層8

この電解質層8は、非水電解液及びこの電解液を保持するポリマーを含む。

前記非水電解液及び前記ポリマーとしては、前述した正極で説明したものと同様なものが用いられる。

【0030】

前記電解質層は、圧縮強度を向上させるために SiO_2 粉末のような無機フィラーを添加してもよい。

前記発電要素は、1層に限らず、2層以上を前記外装材内に収納してもよい。

【0031】

前記外装材の熱融着性樹脂フィルムに開口する孔は、円形に限らず、四角形、多角形等任

50

意である。

前記外装材の剛性を有する樹脂フィルムに設ける切り込み部は、十字状に限らず、線状でもよい。

【0032】

次に、本発明に係わる別の薄形二次電池、例えば薄形ポリマー電解質二次電池を図5、図6を参照して説明する。

図5は、本発明に係わる別の薄形ポリマー電解質二次電池を示す斜視図、図6は図5のV I - V I 線に沿う断面図である。なお、前述した図1 - 図4と同様な部材は同符号を付して説明を省略する。

【0033】

この薄形ポリマー電解質二次電池は、薄形発電要素5の表面に位置する外装材4の熱融着性樹脂フィルム1および剛性を有する樹脂フィルム3の一部に孔（例えば円形孔）22，23をそれぞれ対向するように開口した構造になっている。つまり、前記外装材4を構成する金属箔2は、前記円形孔22，23の箇所で内面側および外面側から露出している。

【0034】

前記孔は、円形に限らず、四角形、多角形等任意である。

前記熱融着性樹脂フィルムおよび剛性を有する樹脂フィルムの一部に開口された孔（例えば円形孔）は、必ずしも同一寸法を有さなくてもよく、例えば前記熱融着性樹脂フィルムに開口された円形孔を前記剛性を有する樹脂フィルムに開口された円形孔より大きくしてもよい。

【0035】

なお、薄形二次電池の体積エネルギー密度を高めるために図1または図5の外部端子13，17が延出されるシール部6bを除く互いに平行するシール部6a，6c表面側に折り曲げて固定してもよい。

【0036】

以上説明した図1 - 図4に示す本発明によれば、発電要素5が収納された外装材4内面の熱融着性樹脂フィルム1に円形孔18開口し、かつこの円形孔18に対向する前記外装材4の剛性を有する樹脂フィルム3部分を前記金属箔2に対して未接着状態にすると共に、この未接着状態の樹脂フィルム部分3に例えば十字状切り込み部19を設けることによって、過充電等により前記発電要素5からガスが発生して内圧が上昇しても、前記円形孔18および十字状切り込み部19が位置する前記外装材4の金属箔2の箇所で破断されて外装材4自体が破裂する前にガスを逃散することができる。

【0037】

すなわち、図7に示すように外装材4の内部にガスが発生して外装材4が膨張すると、前記外装材4の熱融着性樹脂フィルム1の円形孔18から露出する前記外装材4の金属箔2が外側に湾曲され、それに伴って円形孔18に対向する前記金属箔2に位置する未接着状態の剛性を有する樹脂フィルム3部分とその切り込み部19に沿って外側に開き、穴が形成される。その結果、前記金属箔2に対してさらにその穴に向かって外側に湾曲する力が働くため、最後にはその力に抗しきれずに破断される。

【0038】

したがって、過充電時等においてガスが発生して内圧が上昇した際に、そのガスを前記外装材を構成する金属箔の破断により外部に容易に逃散させて外装材が破裂に至るのを未然に防止することができる。このため、外装材の破裂に伴う内容物（特に電解液）の飛散を回避して、機器に直接搭載した場合における機器の損傷等を防止することが可能な薄形二次電池を提供できる。

【0039】

一方、図5、図6に示す本発明によれば薄形発電要素5が収納された外装材4の熱融着性樹脂フィルム1および剛性を有する樹脂フィルム3の一部に円形孔22，23をそれぞれ少なくとも対向するように開口することによって、過充電等によりガスが発生して外装材4が膨張すると、前記円形孔22，23の箇所で内面側および外面側から露出された前記

10

20

30

40

50

外装材 4 の金属箔 2 は前記外側の記孔 2 3 に向かって外側に湾曲する力が働くため、最後にはその力に抗しきれずに破断される。その結果、ガスが発生して内圧が上昇した際に、そのガスを前記外装材を構成する金属箔の破断により外部に容易に逃散させて外装材が破裂に至るのを未然に防止することができる。したがって、外装材の破裂に伴う内容物（特に電解液）の飛散を回避して、機器に直接搭載した場合における機器の損傷等を防止することが可能な薄形二次電池を提供できる。

【0040】

【実施例】

以下、本発明の好ましい実施例を前述した図面を参照して詳細に説明する。

（実施例 1）

< 正極の作製 >

アセトンにビニリデンフロライド - ヘキサフルオロプロピレン（VdF - HFP）の共重合体（エルファトケム社製商品名；KYNAR 2801、共重合比 [VdF : HFP] が 88 : 12）粉末を溶解した後、このアセトン溶液にジブチルフタレート（DBP）と、活物質として組成式が LiCoO_2 で表されるリチウム含有コバルト酸化物（日本重化学工業製）とを添加して正極用ペーストを調製した。つづいて、アルミニウム製メッシュからなる多孔質集電体に前記組成の正極用ペーストをナイフコータを用いて塗工し、乾燥空気で乾燥することにより前記多孔質集電体の両面に電解液未含浸正極層が形成された正極素材を作製した。

【0041】

< 負極の作製 >

前記正極に用いられたのと同様なビニリデンフロライド - ヘキサフルオロプロピレンの共重合体をアセトンに溶解させてアセトン溶液を調製した後、このアセトン溶液にジブチルフタレート（DBP）を添加後、活物質としてメソフェーズピッチ系炭素繊維（株式会社ペトカ社製）を添加し、混合することにより負極用ペーストを調製した。この負極用ペーストを銅製メッシュからなる多孔質集電体にナイフコータを用いて塗工し、乾燥空気で乾燥するして前記多孔質集電体の両面に電解液未含浸負極層が形成された負極素材を作製した。

【0042】

< 固体ポリマー電解質層の作製 >

前記正極に用いられたのと同様なビニリデンフロライド - ヘキサフルオロプロピレンとの共重合体をアセトンに溶解させてアセトン溶液を調製した後、このアセトン溶液にジブチルフタレート（DBP）を添加後、混合することによって電解質層用ペーストを調製した。前記ペーストを平滑なガラス板上に塗布した後、正負極と同様に乾燥し、前記ガラス板から剥し、電解液未含浸固体ポリマー電解質素材を作製した。

【0043】

< 非水電解液の調製 >

エチレンカーボネート（EC）とジメチルカーボネート（DMC）が体積比で 1 : 1 の割合で混合された非水溶媒に電解質としての LiPF_6 をその濃度が 1 mol/l になるように溶解させて非水電解液を調製した。

【0044】

得られた正極素材、固体ポリマー電解質素材および負極素材をこの順序で重ね、これらを 130 に加熱した剛性ロールにて加熱圧着して積層して厚さ 1.0 mm、外形寸法 40 mm × 60 mm の積層体を作製した。つづいて、この積層体をメタノール中に浸漬することにより前記正極素材、前記負極素材および前記ポリマー電解質素材中の DBP を溶出してそれら部材を多孔質構造の電解液未含浸発電要素とした。ひきつづき、この発電要素の正負極の多孔質集電体の帯状端子部に外部端子をそれぞれ超音波溶接等により接続した。

【0045】

次いで、厚さ 50 μm 、外形寸法 70 mm × 153 mm の帯状アイオノマー樹脂フィルムの長辺より内側 35 mm、短辺より内側 43 mm の箇所に外径 6 mm の円形孔を打ち抜き

10

20

30

40

50

加工し、この樹脂フィルムに厚さ10 μ mのAl箔を熱融着した。つづいて、厚さ12 μ mのPETフィルムの前記円形孔に対応する箇所に縦横5mmの十字状切り込み部を十字状ポンチにより形成した後、この樹脂フィルムを前記Al箔に前記切り込み部の箇所が未接着状態となるようにドライラミを行って3層構造の帯状積層フィルムを作製した。ひきつづき、正負極の外部端子が取付けられた前記電解液未含浸発電要素を前記外部端子が前記積層フィルムの短辺から延出するように載せた後、前記積層フィルムを中央でその短辺と平行に前記電解液未含浸発電要素を包むように折り曲げた。ひきつづき、前記折り曲げ部を除く幅10mmの3つの側辺を熱シールした。ただし、前記外部端子が延出される側辺を除く2側辺のうちの一方の側辺の一部を未シール部として残した。その後、前記未シール部を通して前記非水電解液を内部に注入し、未シールを再度、熱融着することにより

前述した図1に示す前記積層フィルムからなる外装材4内に薄形発電要素5が密封して収納され、前記発電要素5の表面に対応する外装材4のアイオノマー樹脂フィルム1に円形孔18、この円形孔18に対向する前記外装材4のPETフィルム3に十字状の切り込み部19が設けられた厚さ1.2mm、外部端子を除く外形寸法70mm $\times$ 75mm、電気容量100mAhの100個の薄形ポリマー電解質二次電池を製造した。

【0046】

(実施例2)

切り込み部の代わりに外径5mmの円形孔を外装材のPETフィルムに開口した以外、実施例1と同様な構成で、前述した図5に示す100個の薄形ポリマー電解質二次電池を製造した。

【0047】

(比較例1)

積層フィルムのアイオノマー樹脂フィルムに円形孔、PETフィルムに切り込み部を形成しない以外、実施例1と同様な寸法、電気容量を有する100個の薄形ポリマー電解質二次電池を製造した。

【0048】

得られた実施例1, 2および比較例1の二次電池を内部スペースが72mm $\times$ 77mm $\times$ 4.0mmで外形寸法が75mm $\times$ 80mm $\times$ 6.0mmの外部接続端子付きポリプロピレン製ケースに各電池の正負極の外部端子が前記外部接続端子に接続されるように収納してパック型電池を組み立て。

【0049】

前記各パック型電池について、1C、3時間の条件で過充電試験を行い、電池パックのケースの厚さ方向の変形量を測定した。その結果を下記表1に示す。

表1

ケース変形個数	変形したケースの平均変形量	
実施例1	0	-
実施例2	0	-
比較例1	100	2.4mm

前記表1から明らかなように実施例1, 2の薄形二次電池はパック型電池とした時、全てケースの変形が認められなかった。これに対し、比較例1の薄形二次電池はパック型電池とした時、100個中100個において変形が認められた。なお、実施例1, 2のパック型電池を分解してケース内部の薄形ポリマー電解質二次電池を調べたところ、全ての二次電池は外装材を構成するアイオノマー樹脂フィルムに開口された円形孔から露出したAl箔の箇所で破断されていたことが認められた。

【0050】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、過充電時等においてガスが発生して内圧が上昇した際に、そのガスを外部に容易に逃散させて破裂に至るのを未然に防止することが可能な安全性の高い薄形二次電池を提供できる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明に係わる薄形ポリマー電解質二次電池を示す斜視図。

【図 2】図 2 は図 1 の二次電池の展開斜視図。

【図 3】図 1 のⅠⅠⅠ - ⅠⅠⅠ 線に沿う断面図。

【図 4】図 1 のⅠⅤ - ⅠⅤ 線に沿う断面図。

【図 5】本発明に係わる別の薄形ポリマー電解質二次電池を示す斜視図。

【図 6】図 5 のⅤⅠ - ⅤⅠ 線に沿う断面図。

【図 7】本発明に係わる薄形ポリマー電解質二次電池の作用を説明するための部分断面図

。

【符号の説明】

1 ... 熱融着性樹脂フィルム、

10

2 ... 金属箔、

3 ... 剛性を有する樹脂フィルム、

4 ... 外装材、

5 ... 薄形発電要素、

7 ... 正極、

8 ... ポリマー電解質層、

9 ... 負極、

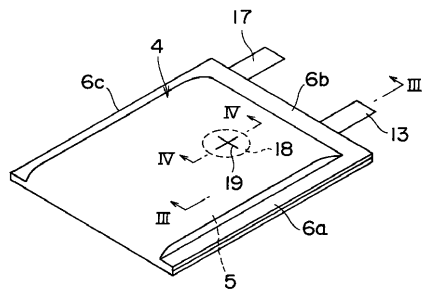
13, 17 ... 外部端子、

18, 22, 23 ... 円形孔、

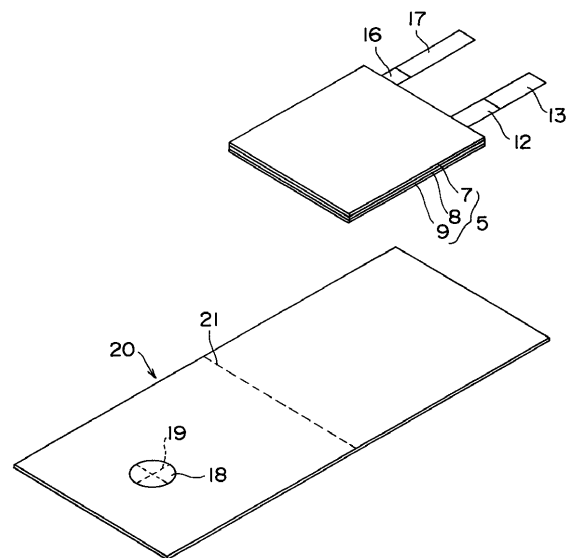
19 ... 切り込み部。

20

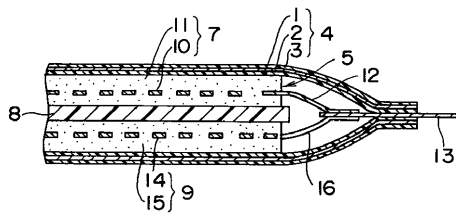
【図 1】



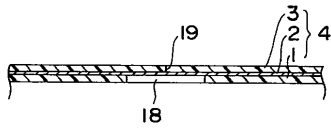
【図 2】



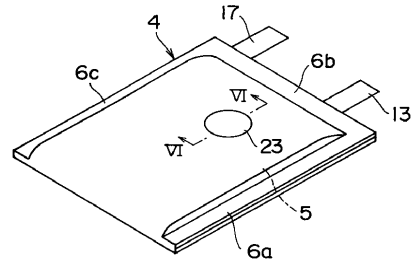
【図 3】



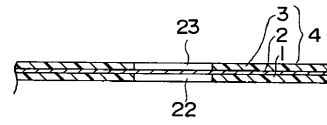
【図 4】



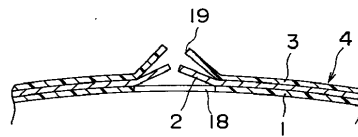
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(74)代理人 100070437

弁理士 河井 将次

(72)発明者 花房 聡一

東京都品川区南品川3丁目4番10号 東芝電池株式会社内

(72)発明者 川口 正夫

東京都品川区南品川3丁目4番10号 東芝電池株式会社内

審査官 富士 美香

(56)参考文献 特開平07-211300(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷,DB名)

H01M 2/02

H01M 2/12 101