

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3941084号
(P3941084)

(45) 発行日 平成19年7月4日(2007.7.4)

(24) 登録日 平成19年4月13日(2007.4.13)

(51) Int.CI.

H01M 2/10 (2006.01)

F 1

H01M 2/10

E

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平10-189803

(22) 出願日

平成10年6月18日(1998.6.18)

(65) 公開番号

特開2000-11975(P2000-11975A)

(43) 公開日

平成12年1月14日(2000.1.14)

審査請求日

平成17年6月14日(2005.6.14)

(73) 特許権者 304021440

株式会社ジーエス・ユアサコーポレーション
京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町

中原 浩

京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地
日本電池株式会社内

(72) 発明者 塚本 寿

京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地
日本電池株式会社内

審査官 木村 孔一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電池パック

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

気密構造を有し、金属又は金属と樹脂とを構成要素とする発電要素収納容器に発電要素が収納された単電池と、前記単電池が1個又は2個以上収納される樹脂又は樹脂と金属とを構成要素とする単電池収納容器を備えた電池パックにおいて、

前記発電要素収納容器の耐圧(P_1)と温度(T)との関係を表す関数を $P_1 = f_1(T)$ とし、前記単電池収納容器の耐変形圧(P_2)と温度(T)との関係を表す関数を $P_2 = f_2(T)$ とすると、

$$f_2(T) < f_1(T)$$

$$P_1, P_2 : [kgf/cm^2]$$

$$T : [K]$$

の関係を満足することを特徴とする電池パック。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電池パックに属する。

【0002】

【従来の技術】

近年、携帯用無線電話、携帯用パソコン、携帯用ビデオカメラ等の電子機器が開発され、各種電子機器が携帯可能な程度に小型化されている。それに伴って、内蔵される電池とし

ても、高エネルギー密度を有し、且つ軽量なものが採用されている。そのような要求を満たす典型的な電池は、特にリチウム金属やリチウム合金等の活物質、又はリチウムイオンをホスト物質（ここでホスト物質とは、リチウムイオンを吸蔵及び放出できる物質をいう。）である炭素に吸蔵させたリチウムインターラーニング化合物を負極材料とし、 LiClO_4 、 LiPF_6 等のリチウム塩を溶解した非プロトン性の有機溶媒を電解液とする非水電解質二次電池である。

【0003】

この非水電解質二次電池は、上記の負極材料をその支持体である負極集電体に保持してなる負極板、リチウムコバルト複合酸化物のようにリチウムイオンと可逆的に電気化学反応をする正極活物質をその支持体である正極集電体に保持してなる正極板、電解液を保持するとともに負極板と正極板との間に介在して両極の短絡を防止するセパレータからなっている。

10

【0004】

そして、上記正極板、セパレータ及び負極板は、いずれも薄いシートないし箔状に成形されたものを順に積層、又は螺旋状に巻いて、気密構造を有する金属ラミネート樹脂フィルムからなる電池容器に収納される。

【0005】

この非水電解質二次電池を電子機器に用いる場合、単電池又は複数個の直列接続したものとして所某の電圧を得るようにする。この単数又は複数個の電池は、充放電制御回路とともに樹脂もしくは金属と樹脂からなる筐体に収納され、内容物を取り出せないよう封口して電池パックとして用いられる。

20

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

金属ラミネート樹脂フィルムを熱溶着してなる電池ケースを用いた単電池（以下、ラミネート単電池）は、使用中の物理衝撃対策として、また電池を取り扱う際の利便性向上のため、ラミネート単電池を単電池収納容器に格納して用いられる。ラミネート単電池は、従来の金属ケースを用いた電池と比較すると、電池内部で異常発熱がおこったり、外部から加熱された場合に電池自身が容易に膨らんでしまうという点で異なっている。したがって、単電池収納容器に格納した場合、電池パックが膨張変形し、パックを機器から取り外せなくなったり、パック自体が破損してしまうおそれがあった。

30

【0007】

【課題を解決するための手段】

そこで、本発明にかかる電池パックは、気密構造を有し、金属又は金属と樹脂とを構成要素とする発電要素収納容器に発電要素が収納された単電池と、前記単電池が1個又は2個以上収納される樹脂又は樹脂と金属とを構成要素とする単電池収納容器を備え、前記発電要素収納容器の耐圧（P1）と温度（T）との関係を表す関数を $P1 = f1(T)$ とし、前記単電池収納容器の耐変形圧（P2）と温度（T）との関係を表す関数を $P2=f2(T)$ とすると

$$f2(T) > f1(T)$$

$$P1, P2 : [\text{kgf} / \text{cm}^2]$$

40

$$T : [\text{K}]$$

の関係を満足することを特徴とする。

【0008】

また、本発明においては、前記発電要素収納容器の構成要素が金属ラミネート樹脂フィルムであることが好ましい。

【0009】

これにより、単電池内部で異常発熱がおこったり、外部から加熱された時に、単電池内部の圧力が上昇しあげると、電池パックが異常変形したり万一の破損が生じる前に、単電池収納容器内の電池（単電池）が開口するので、上記の課題を効果的に解決できる。

【0010】

50

【発明の実施の形態】

本発明の一実施の形態を図面とともに説明する。図1は本発明になる非水電解質二次電池の説明図である。

【0011】

非水電解質二次電池1は、電極リードを有する正極板、電極リードを有する負極板及びセパレータからなる電極群が非水系の電解液(図示省略)とともに金属と樹脂とを構成要素とする発電要素収納容器、すなわち、ここでは金属ラミネート樹脂フィルムを熱溶着してなる単電池ケース6に収納されている。なお、本実施の形態では、電極群と電解液が発電要素である。加えて、本発明にかかる金属を構成要素とする発電要素収納容器とは、その厚さが上限値として0.1mmのものであり、金属としては、アルミニウム、アルミニウム合金、SUS等が例示される。

10

【0012】

正極板は、集電体に活物質としてリチウムコバルト複合酸化物が保持されたものである。集電体は、厚さ20μmのアルミニウム箔である。正極板は、結着剤であるポリフッ化ビニリデン6部と導電剤であるアセチレンブラック3部とを活物質91部とともに混合し、適宜N-メチルピロリドンを加えてペースト状に調製した後、前記アルミニウム箔集電体の両面に塗布、乾燥することによって製作した。

20

【0013】

負極板の集電体は、厚さ12μmの銅箔である。負極板は、前記銅箔集電体の両面に、グラファイト(黒鉛)92部と結着剤としてのポリフッ化ビニリデン8部とを混合し、適宜N-メチルピロリドンを加えてペースト状に調製したもの塗布、乾燥することによって製作した。

20

【0014】

セパレータは、ポリエチレン微多孔膜である。また、電解液は、LiPF₆を1mol/1含むエチレンカーボネート：メチルエチルカーボネート=4:6(体積比)の混合液である。

【0015】

それぞれの寸法は、正極板が厚さ180μm、幅29mmで、セパレータが厚さ25μm、幅33mmで、負極板が厚さ170μm、幅31mmである。そして、負極、セパレータ、正極、セパレータの順に重ね合わせて扁平状に巻回した後、単電池ケース6に収納した。

30

【0016】

発電要素収納容器である、気密封口用の単電池ケース6は、図2のように最外層に表面保護用の12μmのPETフィルム15を有し、その下にバリア層として9μmのアルミニウム箔16をウレタン系接着剤で接着している。さらに、その下に熱融着層として100μmの酸変性ポリエチレン層17を有するラミネートフィルムからなっている。金属ラミネート樹脂フィルムとしてここでは、3層構造を用いているが、4層以上の多層金属ラミネート樹脂フィルムであっても良いし、金属箔と樹脂フィルムとの2層構造のものでも良い。なお、本発明では、シートとフィルムとは同意語として定義する。

【0017】

40

また、リード端子は、図2のように50から100μmの銅、アルミ、ニッケルなどの金属導体が例示され、ここでは正極リード導体に5'にアルミ、負極リード導体5'にニッケルを用いており、これらの導体に金属との接着層を形成する50μmの酸変性LDPE層18を接着し、その外側に電解液バリア層として70μmのエバール樹脂(クラレ製のエチレンビニルアルコール共重合樹脂)層19を設けたものである。これらを図のように重ねて接着すると良好な気密性が得られる。

【0018】

次に、上記単電池1を単電池収納容器100に収納した本発明になる電池パック200の分解斜視図を図3に示す。この単電池1を収納する単電池収納容器100は、実用上充分な機械的強度を有しておればどの様なデザイン・構成でも良い。また、安価な単電池収納

50

容器を得るために、鉄、鉄の合金（SUSなど）、アルミニウム、アルミニウム合金などの金属板をプレスし、折り曲げて作る方法が優れている。金属板を用いたものは、従来の樹脂製の容器に比較して、より薄くて優れた機械的強度を有している。ただし、生産性の面からみると、金属板のみを用いるものよりも、機械的強度に優れた金属板と、加工性に優れた樹脂とを有する、たとえば金属板の周囲に樹脂を額縁状に形成したものを用いることにより、生産性、機械的強度ともに優れたものとすることができます。加えて、単電池収納容器100には外部との電力または／及び電気信号をやりとりするための端子を有している。（図示せず）

次に、上記ラミネート単電池の製作方法で示した金属ラミネート樹脂フィルムの熱溶着層において、ポリエチレン密度やこの層をポリプロピレンにかえた時のケース開口圧力の温度依存性を調査した。10

【0019】

ここでは、熱溶着層のポリエチレンの密度を 0.91 g/cm^3 、 0.94 g/cm^3 、 0.96 g/cm^3 とし、上記同様の単電池ケース6を作製して各温度における耐圧試験をおこなった。また、熱溶着層をポリプロピレンにかえたものについても同様の試験をおこなつた。

【0020】

発電要素収納容器の耐圧試験は、任意の恒温環境下で単電池ケース6に外部より空気を送り込み、その時の内圧を監視し、単電池ケース6が開口する直前の圧力を耐圧とした。また、単電池収納容器100の耐変形圧試験は、任意の恒温環境下で単電池収納容器内にエアージャッキを内填し、そのエアージャッキに外部より空気を送り込み、その時の収納ケースの変形、割れ等が生じる直前の圧力を耐変形圧とした。また、任意の温度とは、 $-20, 0, 25, 45, 60, 70, 80, 100, 110, 120$ とした。空気は、 0.1 cc/min の速度で送った。20

【0021】

この結果を図4に示した。同図より、同一温度で比較した場合、熱溶着層のポリエチレンの密度が高いほど、高い圧力まで単電池が開口しないことが示された。そして、熱溶着層にポリエチレンを用いる場合には、その密度が高いものの方が好ましいことがわかった。

【0022】

次に、単電池収納容器100の樹脂製の容器について、上記単電池での各温度での耐圧試験と同様の試験を上記のように行なった。単電池収納容器100は、長方形形状の周縁を断面L字状に形成した略皿状体を凹部同士を対向させて前記L字状の先端同士を熱溶着により融着したものである。また、単電池収納容器100はポリブチレンテレフタレート樹脂を成型したものであり、耐変形圧を変えるために肉厚を 1 mm 、 1.5 mm 、 3 mm とかえたものを用いた。この結果を図5に示す。同図より、単電池収納容器100の肉厚が厚くなるほど、各温度でのケースの耐変形圧が高くなることがわかった。30

【0023】

次に、単電池1を単電池収納容器100に封入して過充電後（充電条件： $1\text{ C mA}/4.4\text{ V}$ 、3時間）、種々の温度で30日間放置した。なお、ラミネート単電池1のケース6の熱溶着部となる樹脂フィルムには密度 0.91 g/cm^3 のポリエチレンを用いた。40

【0024】

図6は、上記試験における各温度での電池パックの状態を示す図である。図7は、単電池ケースの耐圧と単電池収納容器の耐変形圧を比較した図である。

これらの図より、単電池ケースの耐圧が単電池収納容器の耐変形圧よりも低い場合、電池パックはまったく変形しなかった。一方、単電池ケース6の耐圧が単電池収納容器100の耐変形圧よりも高い場合は、電池パックの厚みが増加したり、単電池収納容器に割れを生じたりして単電池収納容器が変形を生じた。

【0025】

よって、上記より、過充電状態で保持された時の電池内圧上昇に対する解決策は、温度全域に渡って単電池ケースの耐圧を単電池収納容器の耐変形圧よりも低く設定するという、50

本発明になる極めて簡単な構成により、防止することができる。そして、パックを機器から取り外せなくなったり、パックが破損したりするなどの問題を解決することが可能である。

【0026】

すなわち、本発明における最大の効果は、安全弁が必要となる場合、つまり電池が異常高温になった場合に、ラミネート単電池ケース6そのものが適性耐圧に低下して安全性を確保することができるところにある。

【0027】

さらに、本発明は、発電要素をたとえば薄いシート状から形成されたラミネートソフトケースに収納しているので、気密性に優れかつシーリング工程の煩雑さを解消することができ、もって安価な製造、軽量化も可能となる。

【0028】

【発明の効果】

本発明によれば、電池パックを安全かつ安価なものとすることができる所以、携帯用電子機器の部品として有益である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になる一実施の形態にかかる電池の説明図である。

【図2】本発明になる一実施の形態にかかる電池の端部断面説明図である。

【図3】本発明になる一実施の形態にかかる電池パックの説明図である。

【図4】ラミネート単電池ケースの耐圧と雰囲気温度の関係を示した図である。

【図5】電池パックケースの耐変形圧と雰囲気温度の関係を示した図である。

【図6】電池パックを各温度で保持した後の電池パックの状態を示す説明図である。

【図7】単電池収納容器の耐変形圧と単電池ケースの耐圧との温度依存性を比較した図である。

【符号の説明】

1 非水電解質二次電池

5 端子リード

6 単電池ケース

100 単電池収納容器

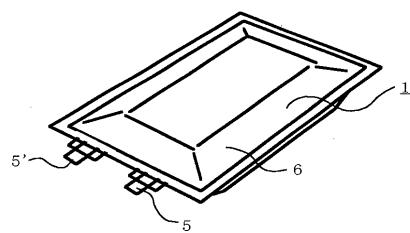
200 電池パック

10

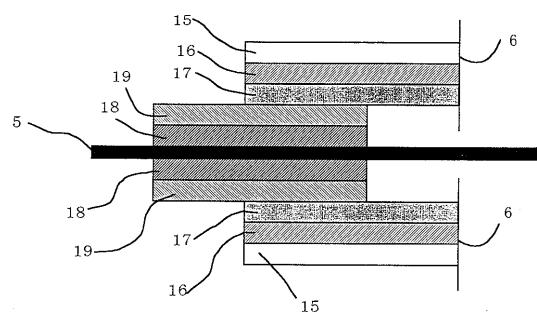
20

30

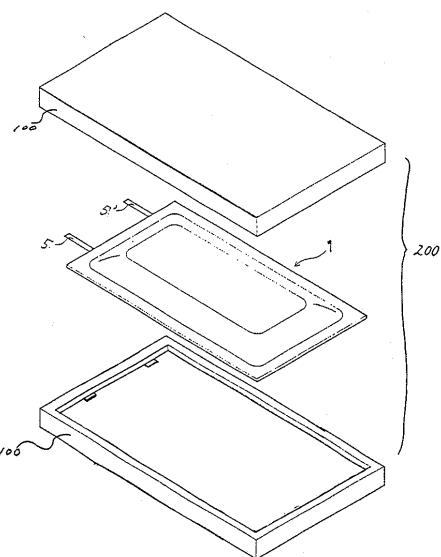
【図1】



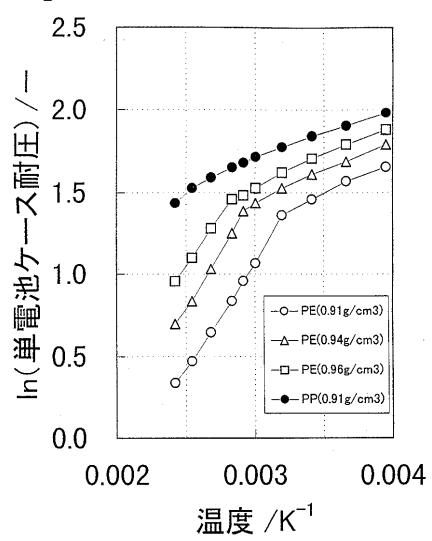
【図2】



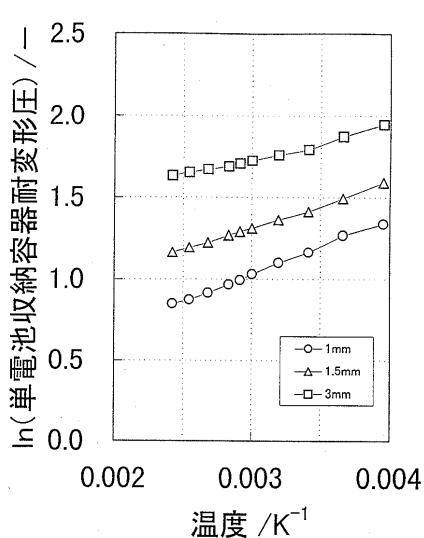
【図3】



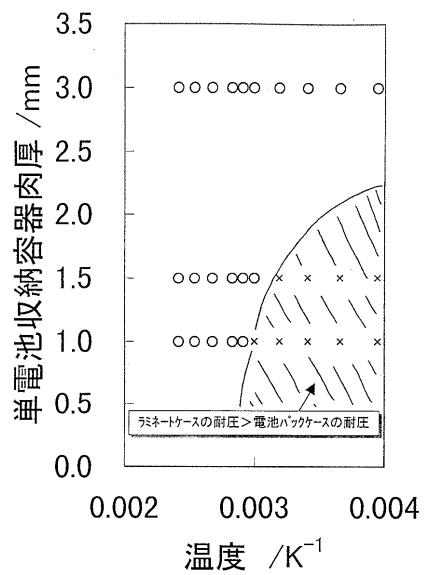
【図4】



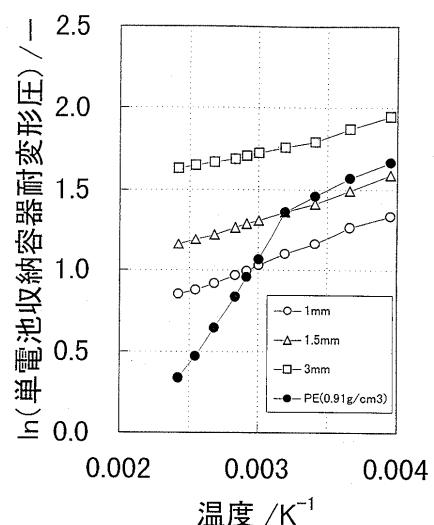
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平05-144423(JP,A)
特開平07-296786(JP,A)
実開平07-014557(JP,U)
登録実用新案第3051381(JP,U)
特開平10-208720(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/10