

(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2009-152183

(P2009-152183A)

(43) 公開日 平成21年7月9日(2009.7.9)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO 1M	2/36	(2006.01)	HO 1M	2/36	1 O 1 D	5H O 1 1		
HO 1M	2/02	(2006.01)	HO 1M	2/02	A	5H O 2 3		
HO 1M	2/10	(2006.01)	HO 1M	2/10	E	5H O 4 0		
HO 1M	2/34	(2006.01)	HO 1M	2/34	A	5H O 4 3		
HO 1M	2/30	(2006.01)	HO 1M	2/30	D			

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2008-298078 (P2008-298078)  
 (22) 出願日 平成20年11月21日 (2008.11.21)  
 (31) 優先権主張番号 特願2007-304787 (P2007-304787)  
 (32) 優先日 平成19年11月26日 (2007.11.26)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000005810  
 日立マクセル株式会社  
 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号  
 (74) 代理人 110000040  
 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ  
 (72) 発明者 山本 宏  
 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内  
 (72) 発明者 渡辺 修  
 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内  
 (72) 発明者 喜多 房次  
 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

最終頁に続く

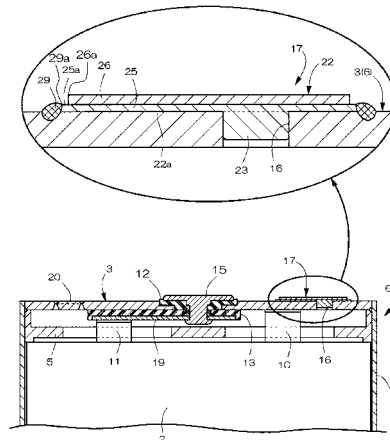
(54) 【発明の名称】 密閉型電池、及びこの密閉型電池を用いた電池パックと、この電池パックを搭載した電子機器

(57) 【要約】

【課題】 溶接強度のバランスを考慮し、漏液の恐れのない密閉型電池、及びこの密閉型電池を用いた電池パックと、この電池パックを搭載した電子機器を提供する。

【解決手段】 封止体17を注液孔16の周辺部に溶接して、注液孔16を封止体17で封口している密閉型電池であって、封止体17は、アルミニウム又はアルミニウム合金で形成されたアルミニウム層25と、アルミニウムとは異なる金属又はその金属合金で形成された異種金属層26とを上下に接合した金属体で形成されており、前記金属体に、PTC素子又は保護回路に接続するリード10が接合されており、リード10と前記金属体との接合強度は、封止体17と注液孔16の周辺部との接合強度より小さい。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電池ケースに設けた注液孔と、前記注液孔を塞いだ封止体とを備え、前記電池ケース内に電解液を注入した状態で、前記封止体を前記注液孔の周辺部に溶接して、前記注液孔を前記封止体で封口している密閉型電池であって、

前記封止体は、アルミニウム又はアルミニウム合金で形成されたアルミニウム層と、アルミニウムとは異なる金属又はその金属合金で形成された異種金属層とを上下に接合した金属体で形成されており、

前記金属体に、PTC素子又は保護回路に接続するリードが接合されており、

前記リードと前記金属体との接合強度は、前記封止体と前記注液孔の周辺部との接合強度より小さいことを特徴とする密閉型電池。

10

## 【請求項 2】

前記封止体は、正極端子である請求項 1 に記載の密閉型電池。

## 【請求項 3】

前記金属体のアルミニウム層が、前記電池ケース側に配されているとともに、前記アルミニウム層の周縁部が、前記異種金属層の周縁よりも前記封止体の外側に突出しており、

前記アルミニウム層の周縁部が、前記注液孔の周辺部に溶接されている請求項 1 又は 2 に記載の密閉型電池。

## 【請求項 4】

前記封止体は、前記注液孔の周辺部に溶接される頭部と、前記頭部の下面から下向きに突出する軸部とを有しており、

20

前記封止体の軸部が、前記注液孔に挿入されており、

前記封止体の頭部が、前記アルミニウム層の上側に前記異種金属層を接合した前記金属体で形成されている請求項 1 から 3 のいずれかに記載の密閉型電池。

## 【請求項 5】

前記封止体の軸部が、前記頭部の前記アルミニウム層と一体に形成されている請求項 4 に記載の密閉型電池。

## 【請求項 6】

前記アルミニウム層の周縁部が、0.1mm以上の突出寸法だけ前記異種金属層の周縁よりも前記封止体の外側に突出している請求項 3 から 5 のいずれかに記載の密閉型電池。

30

## 【請求項 7】

前記電池ケースは、外面側がアルミニウム又はアルミニウム合金で形成されている請求項 1 から 6 のいずれかに記載の密閉型電池。

## 【請求項 8】

前記アルミニウム層の周縁部が、前記注液孔の周辺部にレーザで溶接されている請求項 3 から 7 のいずれかに記載の密閉型電池。

## 【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれかに記載の密閉型電池を備えた電池パックであって、

前記リードは、正極端子及び保護回路に接合されており、

前記保護回路のうち、前記リードの接合部分の反対側に第 2 のリードが接合され、前記第 2 のリードは、PTC素子を介して負極端子に接合されている電池パック。

40

## 【請求項 10】

前記リードは、負極端子側に延出し上方への折れ曲がり部を形成したものの、前記密閉型電池の厚み方向に延出した部分を曲げたもの、又は前記負極端子と反対側に延出した部分を曲げたものである請求項 9 に記載の電池パック。

## 【請求項 11】

前記リードが、前記正極端子上又は前記正極端子の端部から 5mm 以内の位置に上方への折り曲げ部を有する請求項 9 に記載の電池パック。

## 【請求項 12】

前記保護回路が前記負極端子の上部に位置し、

50

前記第2のリードは、前記正極端子に対して反対側に延出したもの、又は前記密閉型電池の厚み方向に延出した部分を曲げたものであり、

前記保護回路とその下に位置する前記負極端子との間に樹脂製の絶縁部を有する請求項9から11のいずれかに記載の電池パック。

【請求項13】

前記封止体が樹脂で覆われて樹脂部を形成しており、かつ前記密閉電池と前記樹脂部との境界部がラベルで被覆されている請求項9から12いずれかに記載の電池パック。

【請求項14】

密閉型電池を備えた電池パックを搭載した電子機器であって、

前記密閉型電池は、

電池ケースに設けた注液孔と、前記注液孔を塞いだ封止体とを備え、前記電池ケース内に電解液を注入した状態で、前記封止体を前記注液孔の周辺部に溶接して、前記注液孔を前記封止体で封口している密閉型電池であって、

前記封止体は、アルミニウム又はアルミニウム合金で形成されたアルミニウム層と、アルミニウムとは異なる金属又はその金属合金で形成された異種金属層とを上下に接合した金属体で形成されており、

前記金属体に、PTC素子又は保護回路に接続するリードが接合されており、

前記リードと前記金属体との接合強度は、前記封止体と前記注液孔の周辺部との接合強度より小さいことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リチウムイオン電池などの密閉型電池、及びこの密閉型電池を用いた電池パックと、この電池パックを搭載した電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

下記文献1-3には、電極体や電解液などを電池缶に収容し、その電池缶の上面開口を蓋で塞いで電池ケースを形成した密閉型電池が開示されている。この密閉型電池では、蓋に設けた注液孔から電池缶内に電解液を注入し、次いで封止栓やプレートなどからなる封止体で注液孔を塞いだのち、その封止体を注液孔の周縁部となる蓋の上面にレーザなどを用いて溶接することで、注液孔を封止体で封口している。

【0003】

このような密閉型電池は、携帯電話やノート型パーソナルコンピュータなどの外部機器に電源として装着されるようになってきている。封止体には、保護回路等に接続されるリードが溶接される。このリードは、耐食性などに優れたニッケルなどで形成されているのに対して、電池缶や蓋はアルミニウムやアルミニウム合金で形成されている。

【0004】

したがって、封止体は、蓋との溶接の適合性の上から、アルミニウムやアルミニウム合金で形成することが好ましいが、アルミニウムやアルミニウム合金と、ニッケルとの溶接の適合性はよくない。

【0005】

つまり、封止体をアルミニウムやアルミニウム合金で形成すると、その封止体にリードを溶接したときには、リード内に隙間(ボイド)などの溶接不良が生じてしまい、溶接強度が低下する。

【0006】

この対策としては、特許文献1-3に示すように、アルミニウムやアルミニウム合金からなるアルミニウム層の上側に、ニッケルやニッケル合金からなるニッケル層を接合したクラッド材で封止体を形成することになる。そして、アルミニウム層側を蓋に溶接したうえで、ニッケル層の上面にリードを溶接する。

【特許文献1】特開2002-373642号公報(図1-2)

10

20

30

40

50

【特許文献2】特開2003-317703号公報(図1-3)

【特許文献3】特開2006-12829号公報(図2a・図3)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

密閉型電池、電池パック及びこれらを用いた電子機器の信頼性向上のためには、外力が加わる場合においても、漏液などの現象が起こりにくい設計が必要である。YAGレーザーなどを用いたレーザー溶接では、封止体が狭いスペースに配されていても容易に溶接できるために、封止体はレーザーで蓋に溶接することになる。

【0008】

しかしながら、特許文献1-3では、封止体のアルミニウム層の上面全体をニッケル層が覆っているために、ニッケル層の上方からレーザーが照射されることになる(特許文献1の図2及び特許文献3の図3参照)。

【0009】

この場合、溶接部では、封止体のアルミニウム層が溶ける一方で、封止体のニッケル層も溶けてしまう。このため、ビード内に隙間などの溶接不良が生じ、溶接強度が低下するという問題がある。

【0010】

このように溶接強度が低下した状態で、封止体を形成するクラッド材に、PTC(Positive Temperature Coefficient)素子又は保護回路に接続するリードを接合し、そのリードに外力が加わった場合には、封止体が外れ漏液してしまう恐れがあった。

【0011】

本発明は、前記のような従来の問題を解決するものであり、電池ケースと封止体との溶接強度、及び封止体とリードとの溶接強度のバランスを考慮し、漏液の恐れのない密閉型電池、及びこの密閉型電池を用いた電池パックと、この電池パックを搭載した電子機器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

前記目的を達成するために、本発明の密閉型電池は、電池ケースに設け電解液を注入する注液孔を、封止体で塞ぎ、かつ前記封止体を前記注液孔の周辺部に溶接して、前記注液孔を前記封止体で封口している密閉型電池であって、前記封止体は、アルミニウム又はアルミニウム合金で形成されたアルミニウム層と、アルミニウムとは異なる金属又はその金属合金で形成された異種金属層とを上下に接合した金属体で形成されており、前記金属体に、PTC又は保護回路に接続するリードが接合されており、前記リードと前記金属体との接合強度は、前記封止体と前記注液孔の周辺部との接合強度より小さいことを特徴とする。

【0013】

本発明の電池パックは、前記密閉型電池を備えた電池パックであって、前記リードは、正極端子及び保護回路に接合されており、前記保護回路のうち、前記リードの接合部分の反対側に第2のリードが接合され、前記第2のリードは、PTC素子を介して負極端子に接合されている。

【0014】

本発明の電子機器は、密閉型電池を備えた電池パックを搭載した電子機器であって、前記密閉型電池は、電池ケースに設けた注液孔と、前記注液孔を塞いだ封止体とを備え、前記電池ケース内に電解液を注入した状態で、前記封止体を前記注液孔の周辺部に溶接して、前記注液孔を前記封止体で封口している密閉型電池であって、前記封止体は、アルミニウム又はアルミニウム合金で形成されたアルミニウム層と、アルミニウムとは異なる金属又はその金属合金で形成された異種金属層とを上下に接合した金属体で形成されており、前記金属体に、PTC素子又は保護回路に接続するリードが接合されており、前記リードと前記金属体との接合強度は、前記封止体と前記注液孔の周辺部との接合強度より小さい

10

20

30

40

50

ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、リードに外力が加わった場合でも、封止体が外れて漏液することを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明の密閉型電池によれば、リードと金属体との接合強度は、封止体と注液孔の周辺部との接合強度より小さいので、リードに外力が加わった場合でも、封止体が外れて漏液することを防止することができる。

【0017】

前記本発明の密閉型電池においては、前記封止体は、正極端子であることが好ましい。

【0018】

また、前記金属体のアルミニウム層が、前記電池ケース側に配されているとともに、前記アルミニウム層の周縁部が、前記異種金属層の周縁よりも前記封止体の外側に突出しており、前記アルミニウム層の周縁部が、前記注液孔の周辺部に溶接されていることが好ましい。この構成によれば、アルミニウム層の周縁部のみを、電池ケースにおける注液孔の周辺部にレーザなどで容易に溶接することができる。つまり、溶接の際に封止体の異種金属層も一緒に溶けてしまうことを防止でき、アルミニウム層と異種金属層との両方が溶けて溶接不良が生じることを防止でき、これによって溶接強度が低下することを防止できる。

【0019】

また、前記封止体は、前記注液孔の周辺部に溶接される頭部と、前記頭部の下面から下向きに突出する軸部とを有しており、前記封止体の軸部が、前記注液孔に挿入されており、前記封止体の頭部が、前記アルミニウム層の上側に前記異種金属層を接合した前記金属体で形成されていることが好ましい。この構成によれば、封止体の軸部が注液孔に挿入されると、軸部によって封止体は電池ケースに確実に位置決めがされる。したがって、封止体で注液孔を確実に塞ぐことができるうえ、自動溶接機を用いた場合でも封止体を注液孔の周辺部に確実に溶接することができる。また、軸部が注液孔に挿入される分だけ、注液孔を封止体でより確実に封口することができる。

【0020】

また、前記封止体の軸部が、前記頭部の前記アルミニウム層と一体形成されていることが好ましい。この構成によれば、軸部を有する封止体の作製が容易になる。

【0021】

また、前記アルミニウム層の周縁部が、0.1mm以上の突出寸法だけ前記異種金属層の周縁よりも前記封止体の外側に突出していることが好ましい。この構成によれば、溶接部が異種金属層に及びにくくすることができる。

【0022】

また、前記電池ケースは、外面側がアルミニウム又はアルミニウム合金で形成されていることが好ましい。この構成によれば、封止体のアルミニウム層と電池ケースとの溶接の適合性を向上させることができる。

【0023】

また、前記アルミニウム層の周縁部が、前記注液孔の周辺部にレーザで溶接されていることが好ましい。

【0024】

前記本発明の電池パックにおいては、前記リードは、負極端子側に延出し上方への折れ曲がり部を形成したものの、前記密閉型電池の厚み方向に延出した部分を曲げたもの、又は前記負極端子と反対側に延出した部分を曲げたものであることが好ましい。この構成によれば、保護回路の空間保持精度を確保し易くなる。

【0025】

10

20

30

40

50

また、前記リードが、前記正極端子上又は前記正極端子の端部から5mm以内の位置に上方への折り曲げ部を有することが好ましい。この構成によれば、保護回路の位置決め精度の確保に有利になる。

【0026】

また、前記保護回路が前記負極端子の上部に位置し、前記第2のリードは、前記正極端子に対して反対側に延出したもの、又は前記密閉型電池の厚み方向に延出した部分を曲げたものであり、前記保護回路とその下に位置する前記負極端子との間に樹脂製の絶縁部を有することが好ましい。

【0027】

また、前記封止体が樹脂で覆われて樹脂部を形成しており、かつ前記密閉電池と前記樹脂部との境界部がラベルで被覆されていることが好ましい。この構成によれば、電池缶をラベルで確実に被覆でき、絶縁性向上に有利になる。

【0028】

以下、本発明の一実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図1は、本実施の形態に係る密閉型電池の縦断正面図である。図1では、密閉型電池の上部を部分的に示しており、あわせて、封止体17の近傍の拡大図を示している。図2は、本実施の形態に係る密閉型電池の分解斜視図である。

【0029】

図1、図2に示した密閉型電池は、電池缶1内に、電極体2及び非水電解液を収容している。電池缶1は、上面に左右横長の開口を有する有底角筒形状である。電池缶1の開口上面は、左右横長の蓋3により、塞がれ密封されている。このことにより、電池ケース6(図1)を形成している。蓋3の内側にはプラスチック製の絶縁体5が配置されている。

【0030】

電池缶1の一例として、左右幅寸法を34mm、上下高さ寸法を46mm、前後厚み寸法を4mmとしたものが挙げられる。

【0031】

図1では、注液孔16を封止体(封止栓)17で塞いで封口している。この封口は、電池ケース6に設けた注液孔16から電池ケース6内に電解液を注入したのちに、封止体17を注液孔16の周辺部に溶接したものである。

【0032】

封止体17は、図1及び図2に示すように、蓋3の上面であって注液孔16の周辺部に溶接される四角板状の頭部22と、頭部22の下面22a(図1)の中央よりやや右寄りの位置から下向きに突出する円柱状の軸部23とを有している。

【0033】

図1では、封止体17の軸部23は、注液孔16に対して圧入状態で挿入されている。軸部23は、図1に示すように注液孔16内に収まっていてもよいが、注液孔16から突出してもよい。

【0034】

封止体17の頭部22は、アルミニウム又はアルミニウム合金で形成したアルミニウム層25と、アルミニウムとは異なる金属又はその金属合金で形成した異種金属層であるニッケル層26とを上下に接合した金属体で形成している。軸部23はアルミニウム層25と一体に形成している。アルミニウム層25は、電池ケース6側に配置している。

【0035】

ニッケル層26はニッケル以外の金属の層に代えてもよく、このような金属として、例えばステンレス鋼又は銅が挙げられる。また、アルミニウム層25とニッケル層26との間に、一又は複数の金属層を配してもよい。

【0036】

封止体17は、例えば次のように作製される。まず、アルミニウム又はアルミニウム合金からなる板材と、ニッケル又はニッケル合金からなる板材とを上下に合わせた状態で、それらを熱間圧延や鍛接などで互いに圧着する。このことにより、アルミニウム層25と

10

20

30

40

50

ニッケル層 2 6 とを上下に接合したクラッド板が作製できる。

【 0 0 3 7 】

次いで、前記のクラッド板から封止体 1 7 の頭部 2 2 とほぼ同寸法の四角形状の板を切断する。この板に対してプレス加工機で鍛造を行うことにより、軸部 2 3 を形成する。あわせて、頭部 2 2 のアルミニウム層 2 5 の周縁部 2 5 a をニッケル層 2 6 の周縁 2 6 a よりも外側に突出させる。このことにより、封止体 1 7 が作製される。

【 0 0 3 8 】

封止体 1 7 の頭部 2 2 は、図 2 に示すように、アルミニウム層 2 5 がニッケル層 2 6 よりも大形に形成されている。アルミニウム層 2 5 の周縁部 2 5 a は、例えば 0 . 4 mm の張り出し寸法 L 1 分だけ、ニッケル層 2 6 の周縁 2 6 a よりも外側に張り出している。

【 0 0 3 9 】

頭部 2 2 のアルミニウム層 2 5 の厚さ寸法は、例えば 0 . 1 5 mm、ニッケル層 2 6 の厚さ寸法は、例えば 0 . 2 mm である。軸部 2 3 の上下厚さ寸法の一例として、0 . 6 mm 程度や 1 mm としたものが挙げられる。

【 0 0 4 0 】

アルミニウム層 2 5 が薄過ぎると、異種金属層であるニッケル層 2 6 と接合するリードに対し十分な接合強度が確保しにくくなる。また厚過ぎると溶接エネルギーを高くする必要があり、溶接性が悪くなる。このため、アルミニウム層 2 5 の厚みは、0 . 1 mm 以上が好ましい。また 1 mm 以下が好ましく、0 . 5 mm 以下がより好ましく、0 . 2 mm 以下がさらに好ましい。

【 0 0 4 1 】

ニッケル層 2 6 は、薄過ぎると剥れ易くなり、厚過ぎると作業性が悪くなり、また抵抗が高くなる。このため、ニッケル層 2 6 の厚さ寸法は、0 . 0 1 mm 以上が好ましく、0 . 0 5 mm 以上がより好ましく、0 . 0 8 mm 以上がさらに好ましい。また 0 . 5 mm 以下が好ましく、0 . 2 mm 以下がさらに好ましい。これらの好ましい数値範囲は、ニッケル層 2 6 を他の金属に代えた場合も同様である。

【 0 0 4 2 】

アルミニウム層 2 5 とニッケル層 2 6 とを接合した金属体は、加工の容易性から、前記のようにクラッド板を用いて加工したものであることが望ましい。ただし、この金属体はクラッド板だけでなく、めっきや、蒸着により異種金属層を形成したものであってもよい。

【 0 0 4 3 】

図 1、2 に示した電極体 2 は、帯状の正極と帯状の負極との間に、帯状のセパレータを介在させた状態で、帯状の正極及び負極を渦巻状に巻回して作製したものである。セパレータは、ポリエチレン樹脂などの微多孔性薄膜フィルムなどから形成したものである。

【 0 0 4 4 】

電極体 2 は、巻回状態で図 2 に示したように扁平状になっている。正極は、コバルト酸リチウムなどの正極活物質を含有する正極活物質層を、帯状の正極集電体の裏表両面に形成したものである。図 1 及び図 2 に示したように、正極集電体から薄板状の正極集電リード 1 0 を導出している。

【 0 0 4 5 】

負極は、黒鉛などの負極活物質を含有する負極活物質層を、帯状の負極集電体の裏表両面に形成したものである。図 1 及び図 2 に示したように、負極集電体から薄板状の負極集電リード 1 1 を導出している。

【 0 0 4 6 】

電池缶 1 は、アルミニウム又はアルミニウム合金の板材の深絞り成形品である。蓋 3 は、アルミニウム又はアルミニウム合金の板材のプレス成形品であり、電池缶 1 の開口周縁に蓋 3 の外周縁が Y A G レーザでシーム溶接される。これによって、図 1 に示す電池ケース 6 が形成される。蓋 3 の中央には、図 1 に示すように、上側の絶縁パッキング 1 2 及び下側の絶縁板 1 3 を介して負極端子 1 5 が貫通状に取り付けられている。

10

20

30

40

50

## 【0047】

蓋3の左右方向の右端寄りには、平面視で円形の注液孔16を、蓋3を上下に貫通するように形成している。注液孔16から電池ケース6内に、非水電解液が注入される。非水電解液は、例えばエチレンカーボネートとメチルエチルカーボネートとを混合した溶媒にLiPF<sub>6</sub>を溶解させて作製することができる。

## 【0048】

電解液の注入後に、注液孔16は封止体17で塞がれる。負極端子15の下端には、蓋3の内面において左右横長の薄板であるリード体19が接続される。リード体19は、注液孔16の反対側に延びており、絶縁板13により蓋3と絶縁されている。このリード体19の下面には、負極集電リード11を溶接している。

10

## 【0049】

正極集電リード10は、蓋3の裏面に溶接される。このことにより、正極集電リード10が蓋3及び電池缶1に導通して、蓋3及び電池缶1が正極電位に帯電する。蓋3の左右方向の一端寄り(図2の左端寄り)には、開裂ベント20を形成しており、開裂ベント20は、電池内圧が異常上昇したときに、開裂して電池内圧を解放する。

## 【0050】

アルミニウム層25は、蓋3に溶接しており、溶接部29を形成している。溶接部29は、アルミニウム層25の周縁部25aのみに形成されて、ニッケル層26には及ばないようにすることが望ましい。このためには、アルミニウム層25の周縁部25aが、0.1mm以上の突出寸法L1(図2)だけニッケル層26の周縁よりも封止体17の外側に突出していることが好ましい。突出寸法L1は0.2mm以上がより好ましく、0.3mm以上がさらに好ましい。

20

## 【0051】

突出寸法L1が0.1mmよりも小さいと、溶接部29がニッケル層26に及ぶおそれがある。突出寸法L1が大きいほど溶接が容易になるが、アルミニウム層25の周縁部25aが、負極端子15や絶縁パッキング12などに近づき過ぎるおそれがある。このため、突出寸法L1の上限値は、絶縁パッキング12などとの距離などに基づいて決定することになるが、1mm以下とすることが好ましい。以上より、突出寸法L1の好ましい範囲として、例えば0.3 - 0.5mmの範囲が挙げられる。

## 【0052】

また、図1の拡大図において、29a(溶接部29のニッケル層26側の境界)の位置は、26a(ニッケル層26の周縁)の位置より、例えば0.2mm外側である。29aの位置は、26aの位置より、平均で0.1mm以上外側であることが好ましく、平均で0.2mm以上外側であることがより好ましい。これはニッケル層26から溶接部29を外すことにより、スパッタによる金属の飛散が少なくなり注液の信頼性が増すからである。

30

## 【0053】

一方、溶接部29とニッケル層26との間の距離が大きすぎると、突出寸法L1(図2)も大きくなる。このため、26aと29aとの間の距離も、突出寸法L1の好ましい上限に合わせて、1mm以下が好ましい。

40

## 【0054】

電池の組み立てに際しては、蓋3に対して、前記のように負極端子15、絶縁パッキング12、絶縁板13及びリード体19をそれぞれ取り付けておく。そして、電極体2及び絶縁体5を電池缶1内に収容した後に、負極集電リード11をリード体19に、正極集電リード10を蓋3に、それぞれ前記の要領で溶接する。次いで、電池缶1の開口周縁に蓋3をシーム溶接した後に、電池缶1内を真空減圧して注液孔16から非水電解液を注入する。

## 【0055】

電解液の注入完了後に、封止体17は、図1に示すように、アルミニウム層25の周縁部25aが電池ケース6の蓋3に溶接される。この溶接は、注液孔16に軸部23をはめ

50

込んで、頭部 2 2 を固定した状態で、アルミニウム層 2 5 の周縁部 2 5 a を溶接する。

【 0 0 5 6 】

この溶接は、例えばアルミニウム層 2 5 の最外周縁を中心線とし、これに沿って Y A G レーザ溶接機を用いて溶接する。溶接条件は、例えば光ファイバ ( S I ) 径を 0 . 6 m m とし、出射ユニットによるレーザビーム径を 0 . 4 5 m m としたものが挙げられる。

【 0 0 5 7 】

レーザ溶接前において、軸部 2 3 が注液孔 1 6 に挿入された後の取り外し強度は、4 9 m N 以上とすることが好ましい。これにより、注液孔 1 6 の密閉がより信頼性の高いものになるからである。

【 0 0 5 8 】

溶接後は、アルミニウム層 2 5 の下面は、蓋 3 の上面に接している ( 図 1 参照 ) 。これにより、注液孔 1 6 が、封止体 1 7 で塞がれて封口される。

【 0 0 5 9 】

図 3 は、本実施の形態に係る電池パックの一例の分解斜視図である。図 3 に示したように、封止体 1 7 のニッケル層 2 6 の上面に、基板状の保護回路 4 2 に接続する正極のリード 4 1 が、抵抗溶接やレーザ溶接などでスポット溶接される。一方、負極端子 1 5 の上面には、P T C ( Positive Temperature Coefficient ) 素子 4 5 に接続する負極のリード 4 3 が抵抗溶接やレーザ溶接などでスポット溶接される。また、負極のリード 4 3 と蓋 3 との間には樹脂製の保持材 4 6 が配されている。

【 0 0 6 0 】

正極のリード 4 1 は、ニッケル又はニッケル合金の層を有するクラッド材などからなり、ニッケル面が封止体 1 7 のニッケル層 2 6 に接した状態で封止体 1 7 に溶接される。

【 0 0 6 1 】

正極のリード 4 1 及び負極のリード 4 3 は、それぞれ平板状であってもよく、L 字状、U 字状又はコ字状などに折り曲げられた形状であってもよい。

【 0 0 6 2 】

正極のリード 4 1 は、保護回路 4 2 の空間保持精度を確保するために、負極端子 1 5 側に延出し上方への折れ曲がり部を形成したものの ( 図 3 ) 、電池の厚み方向に延出した部分を曲げたもの ( 図 5 、 6 ) 、又は負極端子 1 5 と反対側に延出した部分を曲げたもの ( 図 4 ) であることが望ましい。

【 0 0 6 3 】

製造を容易にさせる観点では、正極のリード 4 1 は、負極端子 1 5 側に向けるのがより望ましい。また、正極のリード 4 1 の途中に上方への折れ曲がり部 4 1 a を形成することにより、保護回路 4 2 と負極端子 1 5 とが接触しないようにすることができる。

【 0 0 6 4 】

上方への折れ曲がり部 4 1 a は、封止体 1 7 上で形成するか、封止体 1 7 の端部から 5 m m 以内の位置にあることが望ましい。封止体 1 7 から離れると、保護回路 4 2 の位置決め精度が悪くなり易いからである。

【 0 0 6 5 】

また、正極のリード 4 1 の上方への折れ曲がり部からリード 4 1 の先端 4 1 b までの距離は 5 m m 以内が望ましい。この 5 m m 以内は、折れ曲がり部が封止体 1 7 から離れているときは、封止体からの距離も含めて 5 m m 以内である。折れ曲がり部からリード 4 1 の先端 4 1 b までの距離を 1 0 m m にしたところ、封口体 1 7 上や縁部からリード 4 1 を立ち上げた場合 ( 0 m m ) に比べて、部品類の安定性が悪く、樹脂成形時の不良が多くなるためである。

【 0 0 6 6 】

図 4 は、本実施の形態に係る電池パックの別の一例の分解斜視図である。図 3 では正極リード 4 1 は L 字状に曲げられているが、図 4 では U 字状に曲げられている。正極リード 4 1 は、例えば、厚み 0 . 1 m m 、幅 3 m m ニッケル製である。

【 0 0 6 7 】

10

20

30

40

50

正極リード41の封止体17のニッケル層26上への溶接として、例えば抵抗溶接機(MICRO DENSHEMIRO-3002)の直径1.5mmの電極を用いて、電圧(VOLT1)=5.0V、パルス幅(WELD1-T)=1.5msec、電圧(VOLT2)=10.0V、パルス幅(WELD2-T)=2.5msec、パルス数(WELD-T)1回、加圧力9.8Nの条件で溶接することが挙げられる。このことは、図3の電池パックにおいても同様である。

【0068】

封止体17に接合した正極のリード41は、クラッド板で形成した封止体17の縁部から上方に曲げられており、リード41の上方部分を保護回路42に接合する。正極のリード41の上方への折れ曲がり部からリード41の先端までの距離は3mmである。

10

【0069】

さらに、保護回路42の他方の反対側から延出したリード44は、負極のリード45aとPTC素子45とを介して、負極端子15に接合される。また、負極のリード45aと蓋3との間には樹脂製の保持材46が配されている。

【0070】

図3及び図4において、保護回路42は、ポリアミド樹脂で成形した樹脂部47で覆われており、かつ後に図8を用いて説明するように、密閉電池と樹脂部47との境界部49(図8)がラベル48で被覆される。

【0071】

なお、図3及び図4において、樹脂部47は、保護回路42の外側の一面のみを覆っているように図示している。樹脂部47は、保護回路42と、蓋3との間の隙間を埋め尽くすように充填されていてもよい。また、樹脂部47には、保護回路42に設けられている外部接続端子35の位置に合わせて窓部36が備えられている。樹脂部47は、ポリアミド樹脂に代えて、ポリウレタン樹脂を用いても同様の効果が得られる。

20

【0072】

図5は、封止体17とリード41との接続状態の別の実施の形態を示す平面図である。図6は、図5の状態から各種部品を取り付けた状態を示している。図7は、電池パックの完成状態の一例における縦断正面図を示している。

【0073】

図5において、正極のリード41が封止体17のニッケル層26に接合されている。リード41は、電池ケース6の厚み方向に延出している。図5では、リード41は平板状であるが、図6の状態では、U字状に曲げられている。図7の例では、U字状に曲げられたリード41は、保護回路42に接合されている。

30

【0074】

図7は、保護回路42が樹脂部47で覆われている様子を示している。図7では内部構造を理解し易いように、保護回路42の下部の空間には、樹脂部47は図示していないが、少なくともリード41を溶接した封止体17部分は樹脂で覆われている。このことは、前記の図3、4の電池パックについても同様である。

【0075】

図8は、電池缶1をラベル48で覆う様子を示した図である。密閉電池と樹脂部47との境界部49がラベル48で被覆される。このことにより、電池缶1をラベル48で確実に被覆でき、絶縁性向上に有利になる。

40

【0076】

以上説明した本実施の形態に係る電池パックは、例えば厚み15mmの携帯電話に装着することにより、電子機器を作製することができる。

【0077】

なお、前記実施の形態において、封止体17の軸部23(図1、2)は、合成ゴムなどの合成樹脂であってもよい。この場合、軸部23は、頭部22の下面22aに、接着剤などで固定することになる。封止体17の軸部23は、注液孔16に対して遊びを有する状態で挿入してもよい。

50

## 【0078】

また、軸部23を省いて、封止体17を頭部22のみで形成してもよい。この場合でも、アルミニウム層25の周縁部25aは、ニッケル層26の周縁よりも封止体17の外側に突出するのが望ましい。

## 【0079】

注液孔16及び封止体17は、必ずしも蓋3に設ける必要はなく、電池ケース6のいずれかの個所に設けてあればよい。例えば、注液孔16及び封止体17は、電池缶1の底面や側面に設けてもよい。

## 【0080】

封止体17は、ニッケル層26に代えて、例えばステンレス鋼やステンレス合金などからなる金属層を、アルミニウム層25に接合したクラッド板から形成してもよい。電池缶1や蓋3は、少なくとも外面側がアルミニウム又はアルミニウム合金の層で形成されたクラッド体で作製してもよい。

10

## 【0081】

以下、本実施の形態について、実験結果を参照しながら、さらに具体的に説明する。各種サンプルを作製し、正極のリード41と封止体17との接合強度を測定した。具体的には、正極のリード41と電池本体とをそれぞれチャックで固定し、引張速度3mm/minで垂直に引張り、接合強度を測定した。測定機器としては、オートグラフ(島津製作所製：AGS-500G)を用いた。

## 【0082】

20

## (実験1)

厚み0.1mm、幅3mmのニッケル製の正極のリード41を封止体17の頭部22のニッケル層26に、抵抗溶接機(MICRO DENSHE MIRO-3002)で直径1.5mmの電極を用いて、電圧(VOLT1)=5.0V、パルス幅(WELD1-T)=1.5msec、電圧(VOLT2)=10.0V、パルス幅(WELD2-T)=2.5msec、パルス数(WELD-T)1回、加圧力9.8Nの条件で溶接した。

## 【0083】

リード41を引き剥がすための引き剥がし強度は43Nであり、十分な接合強度を有していた。また、剥れた部位は、正極のリード41のみであり、封止体17は、なお密閉性を保ったまま接合されていた。

30

## 【0084】

すなわち、実験1の構成は、リード41とニッケル層26との接合強度は、封止体17と注液孔16の周辺部との接合強度より小さくなっていると考えられる。

## 【0085】

## (実験2)

実験1と同様にして、厚み0.15mmで幅3mmの正極のリード41を用いた。引き剥がし強度は73Nであり、剥れた部位は、実験1の0.1mm厚み品と同様に、正極のリード41のみであった。

## 【0086】

40

すなわち、実験2の構成についても、実験1の構成と同様に、リード41とニッケル層26との接合強度は、封止体17と注液孔16の周辺部との接合強度より小さくなっていると考えられる。

## 【0087】

## (実験3)

封止体17の頭部22を、厚さ0.02mmのアルミニウム層25と、厚さ0.1mmのニッケル層26とのクラッド板を所定の寸法に切断したものとした。軸部23は、頭部22にゴムを接着したものとした。

## 【0088】

他の条件は、実験1と同じにして引き剥がし試験を行ったところ、15Nで封止体17

50

と電池ケース 6 との溶接部分が外れてしまい、電池に開口部ができてしまった。

【0089】

すなわち、実験 3 の構成は、実験 1 の構成とは異なり、リード 4 1 とニッケル層 2 6 との接合強度は、封止体 1 7 と注液孔 1 6 の周辺部との接合強度より大きくなっていると考えられる。

【0090】

(実験 4)

封止体の頭部 2 2 を、厚さ 0.08 mm アルミニウム層 2 5 と、厚さ 0.1 mm のニッケル層 2 6 とのクラッド板を所定の寸法に切断したものとした。突出寸法 L 1 (図 2) は、0.2 mm になるように加工した。軸部 2 3 は、頭部 2 2 にゴムを接着したものとした。

10

【0091】

他の条件は、実験 1 と同じにして引き剥がし試験を行ったところ、引き剥がし強度は 4.3 N であり、十分な接合強度を有していた、また、剥れた部位は正極のリード 4 1 のみであり、封止体は、なお密閉性を保ったまま接合されていた。

【0092】

(実験 5)

封止体の頭部 2 2 を、厚さ 0.05 mm アルミニウム層 2 5 と、厚さ 0.1 mm のニッケル層 2 6 とのクラッド板を所定の寸法に切断したものとした。突出寸法 L 1 (図 2) は、0.1 mm になるように加工した。軸部 2 3 は、頭部 2 2 にゴムを接着したものとした。

20

【0093】

他の条件は、実験 1 と同じにして引き剥がし試験を行ったところ、引き剥がし強度は 4.2 N であり、十分な接合強度を有していた。また、剥れた部位は正極のリード 4 1 のみであり、封止体 1 7 は、なおゴム部で密閉性を保ったまま接合されていたが、アルミニウム層 2 5 の一部に剥れた箇所もあった。

【0094】

(実験 6)

実験 1 の接合条件で封止体 1 7、リード 4 1 を接合して、図 3 のパック電池を作製した。これを 1.5 m の高さから 100 回落下させたが、封止体 1 7 部分は強固に密閉されていた。

30

【0095】

(実験 7)

実験 1 の接合条件で封止体 1 7、リード 4 1 を接合して、図 4 のパック電池を作製した。これを 1.5 m の高さから 100 回落下させたが、封止体 1 7 部分は強固に密閉されていた。

【0096】

(実験 8)

実験 1 の接合条件で封止体 1 7、リード 4 1 を接合して、図 5 のパック電池を作製した。これを 1.5 m の高さから 100 回落下させたが、封止体 1 7 部分は強固に密閉されていた。

40

【0097】

(実験 9)

実験 3 の接合条件で封止体 1 7、リード 4 1 を接合して、パック電池を作製した。これを 1.5 m の高さから 100 回落下させたところ、電解液が染み出してきた。電池を分解すると封止体部分は外れていた。

【0098】

(実験 10)

実験 3 の接合条件で封止体 1 7、リード 4 1 を接合して、図 3 のパック電池を作製した。ただしラベルは貼らなかった。これを 1.5 m の高さから 100 回落下させたところ、

50

液が漏れだしてきた。電池を分解すると封止体 17 部分は外れていた。

【0099】

(実験 11)

実験 3 の接合条件で封止体 17、リード 41 を接合して、図 4 のパック電池を作製した。ただしラベルは貼らず、封止体 17 周りの樹脂の充填もしなかった。

【0100】

これを 1.5 m の高さから 100 回落下させたところ、早い段階から液が電池から飛び出してきた。電池を分解すると封止体 17 部分は外れていた。

【0101】

(実験 12)

実験 1 の接合条件で図 4 のパック電池を作製した。これを厚み 15 mm の携帯電話裏面に装着後、1.5 m の高さから 100 回落下させたが、封止体部分は強固に密閉されていた。

【0102】

(実験 13)

実験 3 の接合条件で図 4 のパック電池を作製した。これを厚み 15 mm の携帯電話裏面に装着しテープで固定後、1.5 m の高さから 100 回落下させたところ、液が染み出してきた。電池を分解すると封止体部分は外れていた。

【0103】

前記の実験結果によれば、リード 41 とニッケル層 26 との接合強度を、封止体 17 と注液孔 16 の周辺部との接合強度より小さくした構成は、リード 41 に外力が加わった場合に、封止体 17 の外れによる漏液を防止することができる構成であるといえる。

【0104】

本発明の電池パックは、さまざまな電子機器、例えばノートパソコン、ペン入力パソコン、ポケットパソコン、ノート型ワープロ、ポケットワープロ、電子ブックプレーヤー、携帯電話、コードレスフォン子機、ページャ、ハンディターミナル、携帯コピー、電子手帳、電卓、液晶テレビ、電気シェーバー、電動工具、電子翻訳機、自動車電話、トランシーバ、音声入力機器、メモリカード、バックアップ電源、テープレコーダー、ラジオ、ヘッドフォンステレオ、携帯プリンタ、ハンディクリーナー、ポータブル CD、ビデオムービー、ナビゲーションシステムなどの小型機器用の電源や、冷蔵庫、エアコン、テレビ、ステレオ、温水器、オープン電子レンジ、食器洗い器、洗濯機、乾燥機、ゲーム機器、照明機器、玩具、センサー機器、ロードコンディショナー、医療機器、自動車、電気自動車、ゴルフカート、電動カート、セキュリティシステム、電力貯蔵システムなどの大型・中型機器の電源や補助電源、バックアップ電源として使用することができる。

【0105】

また、民生用途の他、宇宙用途にも用いることができる。なかでも特に、小形携帯機器では高容量化の効果が高くなり、重量 3 kg 以下の携帯機器に使用することが望ましく、1 kg 以下の携帯機器に使用することがより望ましい。これは本発明の構造をとることにより、電極部を電池の一面に集中できることでよりコンパクトな設計が可能であり、落下などの衝撃に対しても漏液しにくいなど信頼性も優れているからである。

【0106】

また、携帯機器の重量の下限については特に限定されないが、ある程度の効果を得るためには、電池の重量と同程度、例えば 10 g 以上であることが望ましい。

【0107】

機器の厚みは 30 mm 以下が望ましい、より望ましくは 20 mm 以下であり、さらに望ましくは 15 mm 以下である。これは機器の厚みが薄いほど、電池の膨れの影響が機器の表面に発現し易いからである。この場合、本発明の構造では膨れや衝撃により多少封止体に外力が加わっても、接合強度のバランスをとっているため、漏液による電子機器や携帯機器へのダメージを与えにくくなっている。また容量確保のためには、機器の厚みはある程度の厚みがあることが望ましく、2 mm 以上が望ましい。

10

20

30

40

50

## 【産業上の利用可能性】

## 【0108】

以上のように本発明によれば、リードに外力が加わった場合でも、封止体が外れて漏液することを防止することができるので、本発明は、前記のようなさまざまな電子機器の電源や補助電源、バックアップ電源として有用である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0109】

【図1】本発明の一実施の形態に係る密閉型電池の縦断正面図。

【図2】本発明の一実施の形態に係る密閉型電池の分解斜視図。

【図3】本発明の一実施の形態に係る電池パックの一例の分解斜視図。

10

【図4】本発明の一実施の形態に係る電池パックの別の一例の分解斜視図。

【図5】本発明の別の実施の形態に係る封止体とリードとの接続状態を示す平面図。

【図6】図5の状態から各種部品を取り付けた状態を示す斜視図。

【図7】本発明の一実施の形態に係る電池パックの完成状態の一例における縦断正面図。

【図8】本発明の一実施の形態に係る電池缶をラベルで覆う様子を示した図。

## 【符号の説明】

## 【0110】

1 電池缶

3 蓋

6 電池ケース

20

15 負極端子

16 注液孔

17 封止体

22 頭部

22a 下面

23 軸部

25 アルミニウム層

25a 周縁部

26 ニッケル層

26a ニッケル層の周縁

30

29 溶接部

35 外部接続端子

36 窓部

41 正極のリード

42 保護回路

43 負極のリード

44 保護回路のリード

45 PTC

46 樹脂製の保持材

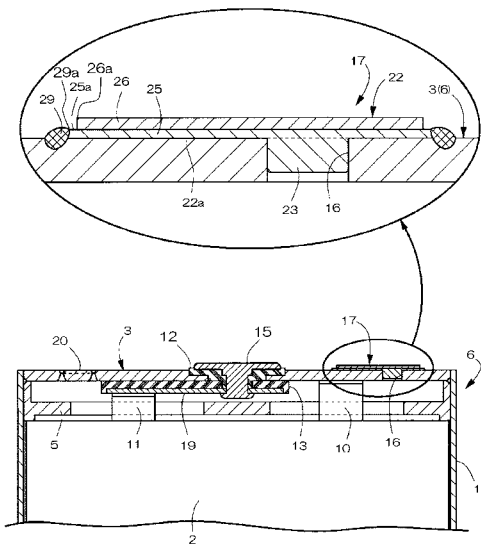
47 ポリアミド樹脂

40

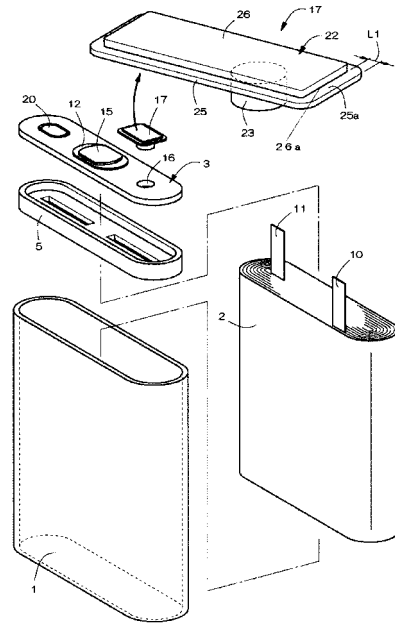
48 ラベル

L1 突出寸法

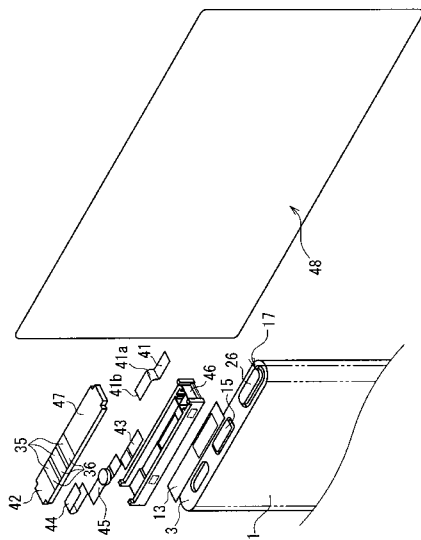
【 図 1 】



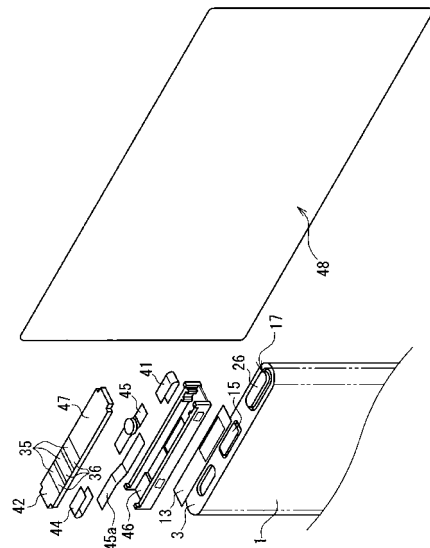
【 図 2 】



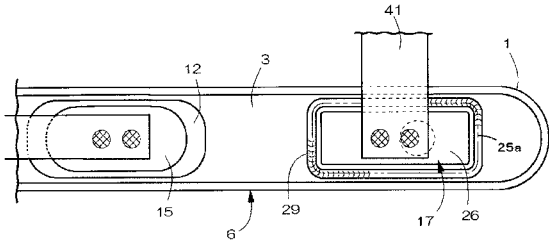
【 図 3 】



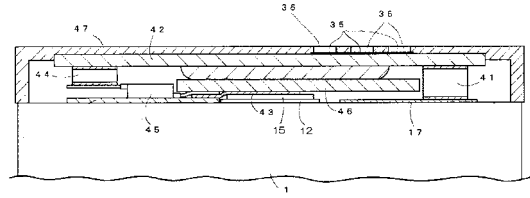
【 図 4 】



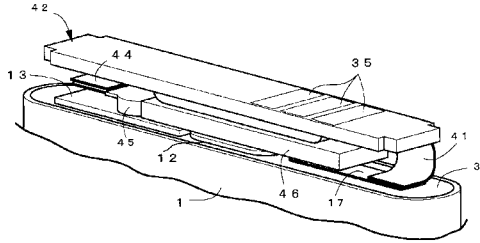
【図5】



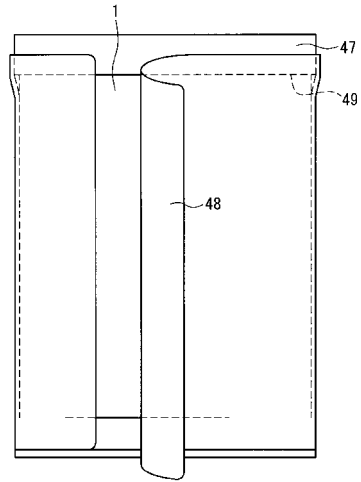
【図7】



【図6】



【図8】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5H011 AA17 CC06 CC10 EE04 FF02 GG01 HH02 HH08 HH13 JJ12  
JJ14 KK01  
5H023 AS01 AS05 CC01 CC14  
5H040 AA34 AS11 AT02 AY04 AY08 DD08 DD13 JJ03 LL01 NN00  
NN01  
5H043 AA07 AA11 BA19 CA04 CA12 DA01 DA09 DA13 DA14 DA16  
GA07 HA02D HA02F HA04D HA07D HA16D HA16F HA17D HA17F HA23D  
JA21D JA22D KA01D KA06D KA07D KA09D KA22 LA00D LA00F LA02D  
LA02F