

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7008430号
(P7008430)

(45)発行日 令和4年2月10日(2022.2.10)

(24)登録日 令和4年1月13日(2022.1.13)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M	6/02 (2006.01)	H 0 1 M	6/02	Z
H 0 1 M	10/04 (2006.01)	H 0 1 M	10/04	Z
H 0 1 M	50/426 (2021.01)	H 0 1 M	50/426	
H 0 1 M	50/105 (2021.01)	H 0 1 M	50/105	
H 0 1 M	50/463 (2021.01)	H 0 1 M	50/463	Z

請求項の数 2 (全11頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2017-99490(P2017-99490)
 (22)出願日 平成29年5月19日(2017.5.19)
 (65)公開番号 特開2018-195495(P2018-195495
 A)
 (43)公開日 平成30年12月6日(2018.12.6)
 審査請求日 令和2年4月20日(2020.4.20)

(73)特許権者 000237721
 F D K株式会社
 東京都港区港南一丁目6番41号
 (74)代理人 110000176
 一色国際特許業務法人
 (72)発明者 飯田 裕也
 東京都港区港南一丁目6番41号 F D
 K株式会社内
 (72)発明者 江川 泰昭
 東京都港区港南一丁目6番41号 F D
 K株式会社内
 (72)発明者 平田 大輔
 東京都港区港南一丁目6番41号 F D
 K株式会社内
 (72)発明者 伊藤 隆二

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ラミネート型蓄電素子

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

扁平袋状に成形された外装体内にシート状の正極と負極がセパレーターを介して積層された平板状の電極体が電解液とともに密封されてなり、
 前記電極体は、前記正極と前記負極を一つずつ備え、
 前記セパレーターは、シート状の基材の表裏両面に樹脂からなる接着層が形成され、
 前記基材は、多孔質構造を有して所定の温度で溶融する樹脂材料からなり、
 前記接着層は、ポリフッ化ビニリデンからなり、
 前記外装体は、対面するラミネートフィルムを周回する枠状の周縁領域が熱圧着によって溶着され、
 前記電極体は前記周縁領域の内方に配置され、
 前記電極体において前記正極と前記負極とが積層されてなる積層部は、前記外装体の前記周縁領域の内側周縁に対して離間し、
 前記正極と前記負極は、前記積層部において前記セパレーターに溶着されておらず、
 前記外装体の前記周縁領域は、内周側が前記セパレーターにおける枠状の周縁部の前記接着層を介して溶着され、外周側が前記セパレーターを介さずに溶着されている、
 ことを特徴とするラミネート型蓄電素子。

【請求項2】

請求項1に記載のラミネート型蓄電素子において、前記セパレーターは、前記周縁部にのみ前記接着層が形成されていることを特徴とするラミネート型蓄電素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はラミネート型蓄電素子に関する。

【背景技術】

【0002】

ワンタイムパスワード機能やディスプレイを搭載したICカード、ディスプレイ付きのICカード、あるいはタグやトークン（ワンタイムパスワード生成機）など、電源を内蔵しながら極めて薄型の電子機器（以下、薄型電子機器とも言う）がある。そしてこれらの薄型電子機器の電源には小型薄型化に適したラミネート型蓄電素子がよく使われている。

10

【0003】

図1に一般的なラミネート型蓄電素子を示した。図1(A)はラミネート型蓄電素子1の外観図であり、図1(B)はラミネート型蓄電素子1の内部構造の一例を示す分解斜視図である。ラミネート型蓄電素子1は、図1(A)に示したように平板状の外観形状を有し、ラミネートフィルムからなる扁平袋状の外装体11内に発電要素が密封されている。また、ここに示したラミネート型蓄電素子1では、矩形の外装体11の一边13から正極端子板23および負極端子板33が外方に導出されている。

【0004】

次に、図1(B)を参照しつつラミネート型蓄電素子1の構造について説明する。なお図1(B)では一部の部材や部位にハッチングを施し、他の部材や部位と区別しやすいようにしている。この図1(B)に示したように、外装体11内には、シート状の正極20とシート状の負極30がセパレーター40を介して積層されてなる電極体10が電解液とともに封入されている。正極20は金属板や金属箔からなる正極集電体21の一主面に正極活物質を含んだ正極材料22を配置したものであり、負極30は金属板や金属箔などからなる負極集電体31の一主面に負極活物質を含んだ負極材料32を配置したものである。そして電極体10は、正極20と負極30をそれぞれの電極材料(22、32)が対面するように、セパレーター40を介して積層されてなる積層体が圧着されることで、一体化されたものである。

20

【0005】

外装体11は、互いに重ね合わせた矩形の2枚のアルミラミネートフィルム(11a、11b)の周縁領域12が熱圧着法により溶着されて内部が密閉されたものである。なお、周縁領域12は、図1(A)では図中点線の枠で示され、図1(B)では図中網掛けのハッチングで示されている。ラミネートフィルム(11a、11b)は、周知のごとく、基材となる金属箔(アルミ箔、ステンレス箔)の表裏に1層以上の樹脂層が積層された構造となっており、一般的には、一方の面に例えばポリアミド樹脂などからなる保護層が積層され、他方の面には例えばポリプロピレンなどの熱溶着性を有する接着層が積層された構造を有している。

30

【0006】

2枚のラミネートフィルム(11a、11b)を扁平袋状の外装体11に成形しつつ、当該外装体11内に電極体10を収納する手順としては、例えば、矩形平面形状を有して互いに対面する2枚のラミネートフィルム(11a、11b)間に電極体10を配置するとともに、矩形の3辺同士を溶着して残りの一边側が開口した袋状に形成する。また当該3辺の内の一辺13については正負両極(20、30)の端子板(23、33)を外装体11外に突出させた状態で溶着する。なお、ここに示したラミネート型蓄電素子1では、端子板(23、33)にタブリード50を用いている。

40

【0007】

タブリード50は、実質的な電極端子板(23、33)である金属板や金属箔などからなる帯状の端子リード51の延長途上に、絶縁樹脂製のシール剤であるタブフィルム52が当該端子リード51を挟持するように接着された構造を有している。そして、端子リード51の一方の端部53が外装体11の外側に露出し、他方の端部が正極集電体21および

50

負極集電体 31 の一部に超音波溶着などの方法によって接続されている。したがって、積層した 2 枚のラミネートフィルム (11a、11b) の周縁領域 12 を熱圧着する際には、上記所定の縁辺 13 では、タブリード 50 のタブフィルム 52 をラミネートフィルム (11a、11b) とともに熱溶着する。

【0008】

なお、以下の特許文献 1 ~ 3 には、本発明に関連して、表面に接着層が形成されたセパレーターについて記載されている。また以下の非特許文献 1 には実際に市販されているラミネート型蓄電素子である薄型リチウム電池の特徴や放電性能などが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【文献】特開 2013 - 20769 号公報

国際公開第 2014 / 021291 号

特開 2014 - 26986 号公報

【非特許文献】

【0010】

【文献】FDK株式会社、"薄型リチウム一次電池"、[online]、[平成29年4月24日検索]、インターネット<URL : http://www.fdk.co.jp/battery/lithium/lithium_thin.html>

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

薄型電子機器は曲がりやすく、その電子機器の電源であるラミネート型蓄電素子には曲げや撓みに対する耐久性が求められる。もちろん、外装体内の電極体が破損しない限り、曲げ応力が加わったとしても電池性能や安全性には大きく影響しない。しかしながら、平板状のラミネート型蓄電素子を曲げると、外装体に皺が発生する可能性がある。ラミネート型蓄電素子における外装体の皺は、外装体を構成するラミネートフィルムに対して面内方向の圧縮応力が掛かることで発生すると考えられる。

【0012】

図 2 に曲げによって外装体 11 に皺が発生するメカニズムの概略を示した。図 2 は、図 1 (A) における a - a 矢視断面に対応し、図 2 は曲げ応力によって湾曲途上にあるラミネート型蓄電素子 1 を示している。以下、図 2 にしたがって、上記メカニズムについて説明すると、まず、ラミネート型蓄電素子 1 に、図中網点のハッチングで示した矢印の方向に応力が加わることで、ラミネート型蓄電素子 1 が図示したように湾曲していく。このとき、電極体 10 を構成する正負いずれかの電極 (20、30) のうち、湾曲形状において凹状となる曲げの内側にある電極 20 は、図中黒塗り矢印で示したように、湾曲形状の両端側がセパレーター 40 に対して周縁領域 12 側に向かってずれる。そして、そのずれた電極 20 の縁端によってラミネートフィルム 11a が周縁領域 12 側に押し出される。外装体 11 において、2 枚のラミネートフィルム同士 (11a、11b) は、熱溶着されている周縁領域 12 では互いに固定されて相対的に移動できない。そのため、周縁領域 12 側に押し出されたラミネートフィルム 11a は、当該周縁領域 12 の内側周縁によって面内での移動が規制される。したがって、ラミネートフィルム 11a には、図中白抜き矢印で示したように面内方向に圧縮応力が加わり、表面が凹凸形状に変形して皺が発生する。いずれにしても、ラミネート型蓄電素子 1 の外装体 11 に皺が発生すれば、そのラミネート型蓄電素子 1 を内蔵している薄型電子機器が変形する可能性がある。

【0013】

ところで、ラミネート型蓄電素子の皺の発生が特に大きな問題となるは、ラミネート型蓄電素子が組み込まれる薄型電子機器が IC カードである場合である。IC カードはそれ自体が可撓性のある素材で形成されて曲がり易い。さらに、IC カードは、利用者が財布などに入れた状態で常時携帯されるため、IC カードに組み込まれるラミネート型蓄電素子

10

20

30

40

50

には頻繁に曲げ応力が加わることになる。すなわち、他の薄型電子機器用のラミネート型蓄電素子よりも皺が発生し易い。そして、ICカードはデータ読み取り装置のカードスロットに挿入されて使用されることから、ICカードが変形すれば、データの読出しや書込みにエラーが生じたり、場合によってはカードスロットに挿入できなくなったり、挿入したICカードが取り出せなくなったりする。

【0014】

なお、外装体の周縁領域と電極体の配置領域との間を離間させず、皺が発生する領域自体を設けない構造にすることも考えられる。しかし、この構造では、外装体の封止工程において、ラミネートフィルムと電極体とを極めて高い精度で位置合わせを行う必要がある。位置がずれれば、封止に際して電極体の一部が周縁領域に介在してしまい、封止が不十分であったり、封止強度が不足したりして漏液が発生する可能性がある。また、周縁領域の内側周縁が厚みのある電極体によってほぼ直角に立ち上がるため、周縁領域における2枚のラミネートフィルムには、剥離する方向に力が常に加わる。そのため、衝撃などによって外装体の周縁領域における封止が破れてしまう可能性がある。特に、ICカードの電源として使用されるような面積が小さなラミネート型蓄電素子では、周縁領域の面積も小さく、位置合わせ誤差の許容範囲が極めて狭く、外装体も必要最小限の封止強度で溶着されている。したがって、小型のラミネート型蓄電素子では、周縁領域と電極体との間に空間を設ける必要性がより高くなる。

10

【0015】

以上より、ラミネート型蓄電素子には、曲げによって外装体に皺が発生し難くする何らかの構成や構造が必要となる。もちろん、その構成や構造によって蓄電素子における電気的な性能が低下したり、製造コストが増大したりしないようにすることも必要である。そこで本発明は、電気的な性能の低下や製造コストの増大を抑制しつつ、曲げによって外装体に皺が発生し難いラミネート型蓄電素子を提供することを目的としている。

20

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記目的を達成するための本発明は、扁平袋状に成形された外装体内にシート状の正極と負極がセパレーターを介して積層された平板状の電極体が電解液とともに密封されてなり、前記電極体は、前記正極と前記負極を一つずつ備え、
前記セパレーターは、シート状の基材の表裏両面に樹脂からなる接着層が形成され、
前記基材は、多孔質構造を有して所定の温度で溶融する樹脂材料からなり、
前記接着層は、ポリフッ化ビニリデンからなり、
前記外装体は、対面するラミネートフィルムを周回する枠状の周縁領域が熱圧着によって溶着され、
前記電極体は前記周縁領域の内方に配置され、
前記電極体において前記正極と前記負極とが積層されてなる積層部は、前記外装体の前記周縁領域の内側周縁に対して離間し、
前記正極と前記負極は、前記積層部において前記セパレーターに溶着されておらず、
前記外装体の前記周縁領域は、内周側が前記セパレーターにおける枠状の周縁部の前記接着層を介して溶着され、外周側が前記セパレーターを介さずに溶着されている、
ことを特徴とするラミネート型蓄電素子としている。

30

40

【0017】

上記ラミネート型蓄電素子において、前記セパレーターが、前記周縁部にのみ前記接着層が形成されているものであればより好ましい。前記セパレーターの前記基材は、多孔質構造を有して所定の温度で溶融する樹脂材料であってもよい。

【発明の効果】

【0018】

本発明のラミネート型蓄電素子によれば、電気的な性能と価格を維持しつつ、曲げによる外装体の皺の発生を抑制することができる。そのため、本発明のラミネート型蓄電素子を電源とした薄型電子機器は、電気的な性能と価格が維持され、頻繁に曲げ応力が加わっ

50

ても変形が発生し難いものとなる。なお、その他の効果については以下の記載で明らかにする。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】一般的なラミネート型蓄電素子の一つの例を示す図である。

【図2】上記一般的なラミネート型蓄電素子において、外装体に皺が発生するメカニズムを説明するための図である。

【図3】本発明の実施例に係るラミネート型蓄電素子の内部構造を示す図である。

【図4】本発明の比較例に係るラミネート型蓄電素子の内部構造を示す図である。

【図5】上記実施例に係るラミネート型蓄電素子の特性を評価するために作製したリチウム一次電池の平面形状を示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0020】

本発明の実施例について、以下に添付図面を参照しつつ説明する。なお以下の説明に用いた図面において、同一または類似の部分に同一の符号を付して重複する説明を省略することがある。ある図面において符号を付した部分について、不要であれば他の図面ではその部分に符号を付さない場合もある。

【0021】

=== 実施例 ===

本発明の実施例に係るラミネート型蓄電素子の外観や基本的な構成は、図1に示したラミネート型蓄電素子1と同様である。しかし、セパレーターの構造と外装体の封止構造が従来からある一般的なラミネート型蓄電素子とは異なっている。図3は本発明の実施例に係るラミネート型蓄電素子の内部構造を示す図である。図3(A)~(D)は、いずれも図1(A)におけるa-a矢視断面に相当する図である。図3(A)は、図1に示した従来のラミネート型蓄電素子の内部構造を示す断面図であり、図3(B)、および図3(C)は、本発明の実施例に係るラミネート型蓄電素子1aに用いられるセパレーター40a、および一般的なラミネート型蓄電素子1に用いられるセパレーター40のそれぞれの構造を示す断面図である。また、図3(D)は本発明の実施例に係るラミネート型蓄電素子1aの内部構造を示す図である。

20

【0022】

図3(A)に示したように、一般的なラミネート型蓄電素子1では、電極体10を構成する正極20、負極30、およびセパレーター40が、全て外装体11における周縁領域12の内側に配置されている。そして、このラミネート型蓄電素子1に、例えば紙面上方が外側となるように曲げ応力が加わると、上述したメカニズムにより、図中白抜き矢印で示した部位に皺が発生する場合がある。

30

【0023】

そこで、本発明の実施例に係るラミネート型蓄電素子1aでは、図3(B)において、円100内を拡大して示したように、シート状の基材41の表裏両面に接着層42が形成されたセパレーター40aを用いている。なお、図3(C)に示した従来のラミネート型蓄電素子1に用いられるセパレーター40では、円101内を拡大して示したように、基材のみから構成されている。さらに、図3(B)、(C)に示したように、実施例に係るラミネート型蓄電素子1aに用いられているセパレーター40aは、ラミネート型蓄電素子1に用いられているセパレーター40を包含する大きさに形成され、実施例に係るラミネート型蓄電素子1aは、図3(D)に示したように、セパレーター40aの周縁部43が外装体11の周縁領域12に介在し、当該周縁部43がラミネートフィルム(11a、11b)の内面に溶着された封止構造を有している。

40

【0024】

そして、実施例に係るラミネート型蓄電素子1aは、上記封止構造により、セパレーター40aの周縁部43が外装体11の周縁領域12に固定され、セパレーター40aは、電極体10において正負の電極(20、30)が積層されている部分(以下、積層部110

50

とも言う)と、外装体 1 1 における周縁領域 1 2 の内側周縁との距離 d を維持しようとする。そのため、ラミネート型蓄電素子 1 a が湾曲すると、周縁領域 1 2 と電極体 1 0 の積層部 1 1 0 との間の領域に、張力、すなわち皺を伸ばす方向の力が発生する。それによって、外装体 1 1 に皺が発生し難くなる。

【 0 0 2 5 】

なお、実施例に係るラミネート型蓄電素子 1 a に用いられるセパレーター 4 0 a は、全面に接着層 4 2 が形成されているが、実際に接着に寄与している領域は、外装体 1 1 の周縁領域 1 2 に介在する周縁部 4 3 だけである。実施例に係るラミネート型蓄電素子 1 a における上述した封止構造を得るためには、2 枚のラミネートフィルムを重ねて周縁領域 1 2 を熱圧着する際、周縁領域 1 2 の内周側にセパレーター 4 0 a の周縁部 4 3 を挟み込んだ状態で熱圧着すればよい。

10

【 0 0 2 6 】

ところで、上記特許文献 1 ~ 3 には、接着層を有するセパレーターについて記載されている。しかしこれらの文献に記載されている蓄電素子では、電極体の全面が熱圧着されることで正極と負極がセパレーターに溶着されている。しかしながら、特許文献 1 ~ 3 に記載の蓄電素子では、その蓄電素子が、リチウム一次電池、あるいはリチウム二次電池など、可燃性の非水電解液を用いる蓄電素子である場合、セパレーターの基材 4 1 には、所定の温度で溶融して周知のシャットダウン効果を発現させる多孔質構造を有するシート状の樹脂(例えば、ポリオレフィンやポリエチレンなど)が使用される。そのため、電極体 1 0 を熱圧着してセパレーター 4 0 a と電極(2 0、3 0)を溶着させてしまうと、基材 4 1 が熱収縮し、多孔質構造における孔の開口面積が縮小したり、一部の孔に閉塞が生じたりする可能性がある。そして、孔に開口面積の縮小や閉塞が発生すれば、正負極間(2 0、3 0)の電解液を介したイオン伝導性が劣化し、内部抵抗が増加する可能性がある。

20

【 0 0 2 7 】

そこで実施例に係るラミネート型蓄電素子、一般的なラミネート型蓄電素子、および接着層を有するセパレーターを用い、電極体を熱圧着して組み立てたラミネート型蓄電素子をサンプルとして作製し、各サンプルにおける内部抵抗特性や曲げに対する耐久性能を調べた。

【 0 0 2 8 】

=== 性能評価試験 ===

上記サンプルとして、図 3 (D) に示した実施例に係るラミネート型蓄電素子 1 a と、実施例に対して比較例となるラミネート型蓄電素子とを作製した。比較例に係るラミネート型蓄電素子としては、図 1 や図 3 (A) に示した従来一般的なラミネート型蓄電素子 1 に相当する第 1 の比較例に係るラミネート型蓄電素子と、第 1 の比較例に係るラミネート型蓄電素子に対し、表面に接着層が形成されたセパレーターを用いている点が異なっている第 2 の比較例に係るラミネート型蓄電素子を作製した。

30

【 0 0 2 9 】

図 4 に第 2 の比較例に係るラミネート型蓄電素子 1 b を示した。図 4 (A) は、第 2 の比較例に係るラミネート型蓄電素子 1 b の内部構造を示す断面図であり、図 4 (B) は、図 4 (A) における円 1 0 2 内を拡大した図である。第 2 の比較例に係るラミネート型蓄電素子 1 b は、セパレーター 4 0 b を介して正極 2 0 と負極 3 0 を積層したものを熱圧着して一体化した電極体 1 0 を備えている。また、第 2 の比較例に係るラミネート型蓄電素子 1 b では、図 4 (B) に示したように、基材 4 1 の表裏両面に接着層 4 2 が形成されたセパレーター 4 0 b を用いているものの、図 4 (A) に示したように、セパレーター 4 0 b の周縁部 4 3 と外装体 1 1 の周縁領域 1 2 とが重複する領域がない。そして、電極体 1 0 の積層部 1 1 0 の領域を熱圧着することで、図中太線の破線で示した領域の層間が互いに溶着されている。

40

【 0 0 3 0 】

なお、第 1 の比較例に係るラミネート型蓄電素子 1 は、外形サイズ以外は、上記非特許文献 1 に記載されている薄型リチウム電池と実質的に同じ構成や構造を備えている。そして、実施例および第 2 の比較例に係るラミネート型蓄電素子(1 a、1 b)は、セパレータ

50

ー(40a、40b)の構造や封止構造、あるいは電極体の圧着方法以外は、第1の比較例に係るラミネート型蓄電素子1と同じ、構成、構造、および外形サイズを備えている。

【0031】

図5にサンプルとして作製したラミネート型蓄電素子(1、1a、1b)の形状を示した。サンプル(1、1a、1b)は、電極体10が配置されている最厚部の厚さが0.5mmで、矩形の外装体11は、平面サイズが、幅W=39mm、高さH=27mmである。また、実施例および第2の比較例に係るラミネート型蓄電素子(1a、1b)に用いたセパレーター(40a、40b)は、ポリエチレンからなる多孔質フィルムを基材41として表裏両面にポリフッ化ビニリデンからなる接着層42が形成されているものを用いた。第1の比較例に係るラミネート型蓄電素子1におけるセパレーター40は、接着層42がないポリエチレンからなる多孔質フィルムの基材41のみで構成されている。

10

【0032】

また、実施例および二つの比較例に係るラミネート型蓄電素子(1a、1、1b)における外装体11の封止工程では、周縁領域12を、120の温度と0.2MPaの圧力で30秒間熱圧着した。また、実施例に係るラミネート型蓄電素子1aでは、外装体11の周縁領域12の封止工程と同時にセパレーター40aの周縁部43を周縁領域12の内側周縁に熱溶着している。第2の比較例に係るラミネート型蓄電素子1bでは、外装体11の周縁領域12を熱圧着した後、電極体10における積層部110の領域を周縁領域12と同じ条件で熱圧着している。もちろん周縁領域12と同時に電極体10の配置領域を熱圧着してもよい。なお、各ラミネート型蓄電素子(1、1a、1b)について4個の個体を作製し、以上の構成を備えた3種類のラミネート型蓄電素子(1、1a、1b)の全個体に対し、まず、内部抵抗を測定し、4個の個体の平均値を求めた。次に、各ラミネート型蓄電素子(1、1a、1b)に対し、ICカードの曲げ特性試験を規定したJIS X 6305-1(5.8)に準拠した手順で1000回屈曲させる曲げ試験を行い、皺の発生を目視により検査した。

20

【0033】

以下の表1に各ラミネート型蓄電素子の内部抵抗と曲げ試験の結果とを示した。

【0034】

【表1】

ラミネート型蓄電素子	内部抵抗	曲げ試験
実施例	110%	0/4
第1の比較例	100%	2/4
第2の比較例	300%	0/4

30

表1では、実施例、第1の比較例、および第2の比較例のそれぞれに係るラミネート型蓄電素子(1a、1、1b)をそれぞれ実施例、第1の比較例、第2の比較例と記載している。そして内部抵抗は、第1の比較例を100%としたときの相対値で示している。曲げ試験については、4個の個体内、皺が発生した個体の数を示している。そして、表1に示したように、実施例の内部抵抗は、第1の比較例に対して10%程度の上昇であった。これは基材41の全面に接着層42が形成されたセパレーター40aを用いているため、セパレーター40aにおいて、正負の電極(20、30)に対面する領域における接着層42が若干の抵抗成分となったものと思われる。したがって、周縁部43にのみ接着層42が形成されたセパレーターを用いれば、当然のことながら、内部抵抗は第1の比較例と同等になる。

40

【0035】

実施例と同様に接着層42が形成されたセパレーター40bを用いつつ、電極体10にお

50

ける積層部 1 1 0 の領域を熱圧着した第 2 の比較例では、第 1 の比較例に対して内部抵抗が 3 倍になった。これは、電極体 1 0 の積層部 1 1 0 が熱圧着されたため、セパレーター 4 0 b の基材 4 1 を構成する多孔質フィルムが収縮し、導電経路が塞がれたためと思われる。

【 0 0 3 6 】

曲げ試験については、第 1 の比較例において 4 個中 2 個の個体に皺が発生した。第 2 の比較例では皺が発生した個体の一つもなかった。これは、第 2 の比較例では、正負の電極 (2 0 、 3 0) がセパレーター 4 0 b に熱溶着されているため、湾曲しても皺の発生原因となるセパレーター 4 0 b に対する電極 (2 0 、 3 0) のずれが発生しなかったためと思われる。そして、セパレーター 4 0 a の周縁部 4 3 のみを熱溶着した実施例でも同様に皺が発生した個体の一つもなかった。以上より、実施例では、内部抵抗の増加と、曲げによる皺の発生の双方を抑制することが確認できた。

10

【 0 0 3 7 】

＝ ＝ ＝ その他の実施例、その他の効果 ＝ ＝ ＝

上記実施例に係るラミネート型蓄電素子に用いたセパレーターは、基材の表裏両面に接着層が形成されていたが、表裏一方の面に形成されていてもよい。そして、セパレーターの周縁部が外装体の周縁領域の内周側に介在して、当該周縁部がラミネートフィルムの内面に溶着されていればよい。

【 0 0 3 8 】

本発明の実施例に係るラミネート型蓄電素子は、ラミネートフィルムからなる扁平袋状の外装体内に平板状の電極体が収納されていれば、発電方式、あるいは一次電池、二次電池を問わず、あらゆる蓄電素子に適用可能である。

20

【 0 0 3 9 】

本発明の実施例に係るラミネート型蓄電素子は、製造過程において、電極体に対する熱圧着工程がない。そのため、シャットダウン効果を有するセパレーターを用いたラミネート型蓄電素子であれば、皺の発生を抑えることができ、かつ内部抵抗の増加を抑制することができる。もちろん、実施例に係るラミネート型蓄電素子は、非水電解液を用いず、不織布などを基材としたセパレーターを用いたものであってもよい。そして、実施例に係るラミネート型蓄電素子は、外装体における皺の発生を抑制できる構造を、外装体の周縁領域と同時にセパレーターの周縁部を熱圧着するだけで得られる。しかも電極体を熱圧着する工程も不要である。すなわち、実施例に係るラミネート型蓄電素子は、製造コストを低減させる構造を備えている。

30

【 0 0 4 0 】

さらに、実施例に係るラミネート型蓄電素子では、電極体の積層部において、セパレーターと正負の電極が互いに溶着されていないため、過度の曲げによっても電極体の破損が生じ難いという効果も得られる。すなわち、電極体の積層部がセパレーターに溶着されていると、曲げ応力を逃がすことができず、電極内に曲げによる歪みが生じる。それによって、場合によっては、集電体上に配置されている電極材料が割れたりひびが入ったりする可能性がある。一方、実施例に係るラミネート型蓄電素子では、曲げによって電極がセパレーターに対してずれることが許容される。従来のラミネート型蓄電素子では、このずれが皺の原因になっていたが、実施例に係るラミネート型蓄電素子では、電極がずれても皺が発生し難い。

40

【 符号の説明 】

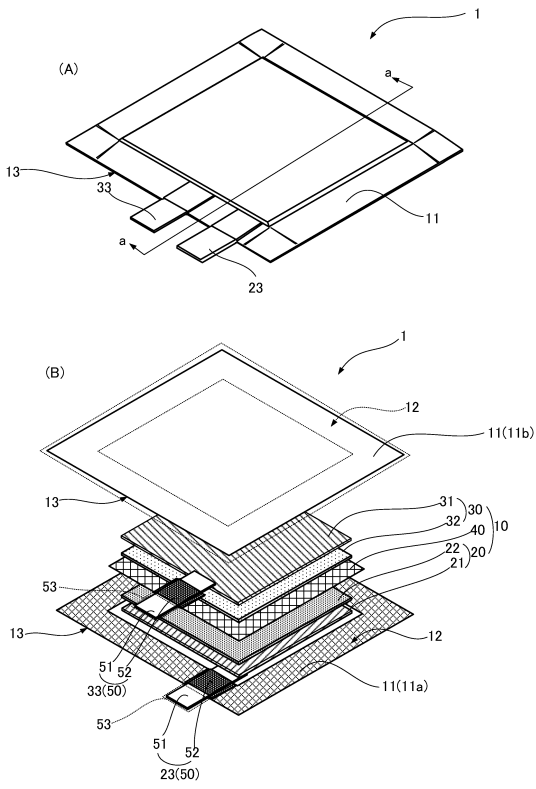
【 0 0 4 1 】

1 , 1 a , 1 b ラミネート型蓄電素子、 1 0 電極体、 1 1 外装体、
 1 1 a , 1 1 b ラミネートフィルム、 1 2 周縁領域、 1 3 端子側縁辺、
 2 0 正極、 3 0 負極、 4 0 , 4 0 a , 4 0 b セパレーター、
 4 1 セパレーターの基材、 4 2 セパレーターの接着層、
 4 3 セパレーターの周縁部、 1 1 0 電極体の積層部

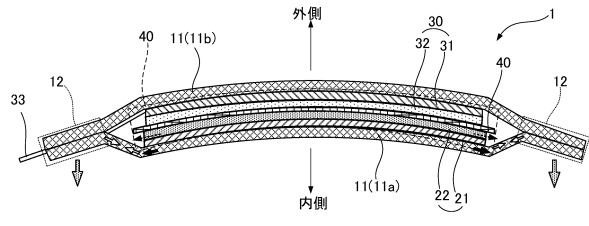
50

【図面】

【図 1】



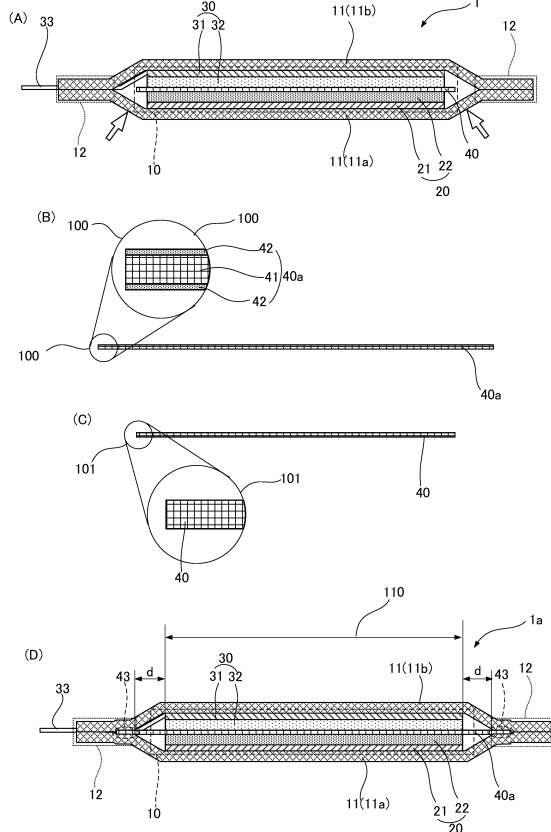
【図 2】



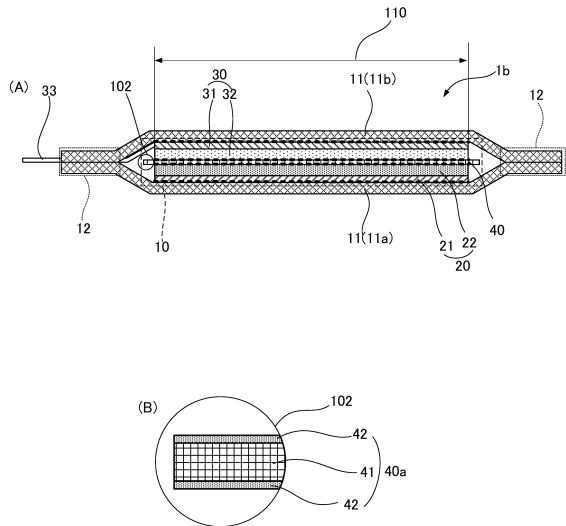
10

20

【図 3】




【図 4】

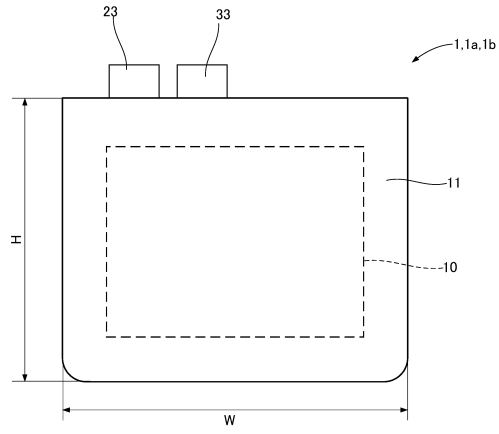


30

40

50

【 5】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 G	11/52 (2013.01)	H 0 1 G	11/52
H 0 1 M	50/417 (2021.01)	H 0 1 M	50/417
H 0 1 M	50/489 (2021.01)	H 0 1 M	50/489
H 0 1 M	50/449 (2021.01)	H 0 1 M	50/449
H 0 1 M	50/46 (2021.01)	H 0 1 M	50/46

東京都港区港南一丁目 6 番 4 1 号 F D K 株式会社内

(72)発明者 山本 晃大

東京都港区港南一丁目 6 番 4 1 号 F D K 株式会社内

審査官 前田 寛之

(56)参考文献

特開 2 0 0 5 - 0 7 1 6 5 8 (J P , A)

特開 2 0 1 2 - 1 7 4 5 9 0 (J P , A)

特開平 0 3 - 1 7 3 0 6 1 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 7 / 0 3 3 5 1 4 (W O , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 M 6 / 0 2

H 0 1 M 1 0 / 0 0 - 1 0 / 3 9

H 0 1 M 5 0 / 1 0 - 5 0 / 1 9 8

H 0 1 M 5 0 / 4 0 - 5 0 / 4 9 7