

(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2019-125487
(P2019-125487A)

(43) 公開日 令和1年7月25日(2019.7.25)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO 1 M 2/02 (2006.01)	HO 1 M 2/02 K	5E078
HO 1 G 11/78 (2013.01)	HO 1 G 11/78	5H011

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2018-5222 (P2018-5222)	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日	平成30年1月16日 (2018.1.16)	(74) 代理人	100117606 弁理士 安部 誠
		(74) 代理人	100136423 弁理士 大井 道子
		(74) 代理人	100130605 弁理士 天野 浩治
		(72) 発明者	八木 洋行 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		Fターム(参考)	5E078 AA06 HA02 HA12 HA13 HA26 5H011 AA03 AA09 CC02 CC06 CC10 KK02

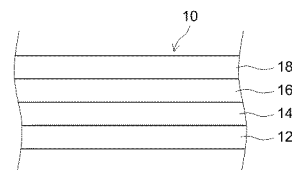
(54) 【発明の名称】 ラミネート電池

(57) 【要約】

【課題】ラミネートケースと電極体との間に金属異物が混入することに起因する製造時の不良の発生が低減された、ラミネート電池を提供する。

【解決手段】ここに開示されるラミネート電池は、電極体と、前記電極体を収容するラミネートケースと、を備える。前記ラミネートケースは、シーラント層と、ガスバリア層と、外層と、前記シーラント層と前記ガスバリア層との間に位置する中間層と、を含む多層構造を有する。前記ガスバリア層は、アルミニウム層である。前記中間層は、ポリロタキサンを5質量%以上50質量%以下含有する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電極体と、
前記電極体を収容するラミネートケースと、
を備えるラミネート電池であって、
前記ラミネートケースは、シーラント層と、ガスバリア層と、外層と、前記シーラント層と前記ガスバリア層との間に位置する中間層と、を含む多層構造を有し、
前記ガスバリア層は、アルミニウム層であり、
前記中間層は、ポリロタキサンを5質量%以上50質量%以下含有する、
ラミネート電池。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ラミネート電池に関する。

【背景技術】**【0002】**

薄型かつ軽量の電池として、ラミネートケースに電極体が収容されているラミネート電池が知られている。ラミネートケースは一般的に、ガスバリア性、熱溶着性等の観点から、多層構造を有する。

【0003】

具体的に例えば、特許文献1には、シーラント層と、当該シーラント層上に形成されたガスバリア層と、当該ガスバリア層上に形成された外層とを含むラミネートケースが開示されている。ガスバリア層としては、特許文献1に記載のように、アルミニウム層が一般的に使用されている。また、特許文献1では、成形性の向上および耐久性の向上を目的として、当該外層（すなわち、ガスバリア層よりも外表面側の層）にポリロタキサン系化合物を含有させることが提案されている。

20

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献1】国際公開第2014/204190号

30

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、本発明者が鋭意検討した結果、ラミネート電池の製造工程においてラミネートケースと電極体との間に金属異物が混入すると、ガスバリア層であるアルミニウム層と負極との間で短絡が発生し得るものであり、これにより製造不良が起きることを見出した。

【0006】

そこで本発明の目的は、ラミネートケースと電極体との間に金属異物が混入することに起因する製造時の不良の発生が低減された、ラミネート電池を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】**【0007】**

ここに開示されるラミネート電池は、電極体と、前記電極体を収容するラミネートケースと、を備える。前記ラミネートケースは、シーラント層と、ガスバリア層と、外層と、前記シーラント層と前記ガスバリア層との間に位置する中間層と、を含む多層構造を有する。前記ガスバリア層は、アルミニウム層である。前記中間層は、ポリロタキサンを5質量%以上50質量%以下含有する。

ラミネートケースの多層構造が、ポリロタキサンを特定量含有する中間層を含むこのような構成によれば、ポリロタキサンを特定量含有する中間層の伸縮性が高いため、アルミニウム層と負極との間の短絡による腐食を抑制し、製造不良の発生を低減することができ

50

る。したがって、このような構成によれば、ラミネートケースと電極体との間に金属異物が混入することに起因する製造時の不良の発生が低減された、ラミネート電池が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施形態に係るラミネート電池の模式図である。

【図2】本発明の一実施形態に係るラミネート電池のラミネートケースの多層構造を模式的に示す断面図である。

【図3】実際の検討における中間層のポリロタキサン含有率と不良電池の個数との関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照しながら、本発明による実施の形態を説明する。なお、本明細書において特に言及している事項以外の事柄であって本発明の実施に必要な事柄（例えば、本発明を特徴付けないラミネート電池の一般的な構成および製造プロセス）は、当該分野における従来技術に基づく当業者の設計事項として把握され得る。本発明は、本明細書に開示されている内容と当該分野における技術常識とに基づいて実施することができる。また、以下の図面においては、同じ作用を奏する部材・部位には同じ符号を付して説明している。また、各図における寸法関係（長さ、幅、厚さ等）は実際の寸法関係を反映するものではない。

【0010】

図1は、本発明の一実施形態に係るラミネート電池の模式図である。図1に示すように、ラミネート電池100は、外装体としてのラミネートケース10を有する。また、ラミネート電池100は、電極体（図示せず）を備えており、当該電極体は、ラミネートケース10の内部に収容されている。

なお、本明細書において「電池」とは、電気エネルギーを取り出し可能な蓄電デバイス一般を指す用語であって、一次電池、二次電池等を含む概念であり、電気二重層キャパシタ等のキャパシタ（いわゆる物理電池）をも包含する概念である。

【0011】

電極体は、少なくとも正極と負極とを備える。

ラミネート電池100がリチウムイオン二次電池であった場合には、正極は、例えば、正極集電体上に正極活物質層が設けられた構成を有する。正極集電体としては、例えば、アルミニウム箔等を用いることができる。正極活物質層に含まれる正極活物質としては、例えば、リチウム遷移金属酸化物、リチウム遷移金属リン酸化合物等を用いることができる。

ラミネート電池100がリチウムイオン二次電池であった場合には、負極は、例えば、負極集電体上に正極活物質層が設けられた構成を有する。負極集電体としては、例えば、銅箔等を用いることができる。負極活物質層に含まれる負極活物質としては、例えば、黒鉛等を用いることができる。

【0012】

ラミネート電池100は、ラミネートケース10の内部に電解質（図示せず）を備える。

ラミネート電池100が液系電池である場合には、ラミネート電池100は、正極、セパレータ、および負極がこの順に積層された電極体が、電解液と共にラミネートケース10に収容された構成とすることができる。

ラミネート電池100が液系リチウムイオン二次電池であった場合には、セパレータとしては、例えば、多孔質ポリオレフィンシートを用いることができる。電解液としては、例えば、カーボネート類等の非水溶媒に、LiPF₆等のリチウム塩を溶解させたものを用いることができる。

ラミネート電池100が全固体電池である場合には、ラミネート電池100は、正極、

固体電解質、および負極がこの順に積層された電極体が、ラミネートケース10に収容された構成とすることができる。

ラミネート電池100が全固体リチウムイオン二次電池であった場合には、固体電解質としては、例えば、リチウムイオン伝導性を有する各種の化合物(例、非晶質硫化物、結晶質硫化物、非晶質酸化物、結晶質酸化物、結晶質窒化物、結晶質窒化物、結晶質ヨウ化物等)を用いることができる。

【0013】

次に、ラミネートケース10の多層構造について説明する。図2は、ラミネート電池100のラミネートケース10の多層構造を模式的に示す断面図である。

ラミネートケース10は、多層構造を有するラミネートフィルムにより構成されているため、多層構造を有する。図2に示す例では、ラミネートケース10は、シーラント層12、中間層14、ガスバリア層16、および外層18を含む多層構造を有する。

【0014】

ラミネートケース10は、多層構造を有する2枚のラミネートフィルムの端部が熱溶着されて封止されることにより形成される。シーラント層12は、この熱溶着を可能にするための層であり、そのため、最内層に位置する。シーラント層12は、従来のラミネートケースのシーラント層と同様の構成であってよい。例えば、シーラント層12は、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル等の熱可塑性樹脂により構成される。

【0015】

ガスバリア層16は、電池外部の湿気や空気、および電池内部で発生したガスの出入りを遮断する層である。本実施形態では、ガスバリア層16は、アルミニウム層である。ガスバリア層16は、従来のラミネートケースのアルミニウム層と同様の構成であってよい。例えば、ガスバリア層16は、アルミニウム薄膜、またはアルミニウム蒸着層である。

【0016】

外層18は、ガスバリア層16よりも外表面側に位置する層である。外層18によって、ラミネートケース10の耐久性等を向上させることができる。外層18は、最外層であってよい。

外層18は、従来のラミネートケースの外層と同様の構成であってよい。例えば、外層18は、ポリエチレンテレフタレート、ナイロン等により構成される。

【0017】

本実施形態においては、ラミネートケース10の多層構造は、シーラント層12とガスバリア層16との間に中間層14を有する。中間層14は、中間層14全体の質量に対してポリロタキサンを5質量%以上50質量%以下含有する。

ポリロタキサンとは、鎖状分子と複数の環状分子とから構成され、鎖状分子が環状分子を貫通することにより、鎖状分子を複数の環状分子が包接している構造を有する化合物である。

従来のラミネート電池では、その製造工程においてラミネートケースと電極体との間に、電池組立装置、注液装置等を発生源とする金属異物が混入することがある。ラミネートケースと電極体との間に金属異物が混入すると、アルミニウム層であるガスバリア層と電極体の負極との間で短絡が発生し得る。短絡によりアルミニウム層と負極が導通すると、アルミニウム層において腐食が起こり(例えば、リチウムイオン二次電池では、Li-Al合金が形成される)、ガスバリア性が低下する。そうすると、製造不良が発生する。

しかしながら、本実施形態では、ラミネートケース10の多層構造が、ポリロタキサンを特定量含有する中間層を含む。ポリロタキサンを特定量含有する中間層は、伸縮性が高いため、アルミニウム層と負極との間の短絡による腐食を抑制し、製造不良の発生を低減することができる。

中間層14におけるポリロタキサンの含有率は、好ましくは10質量%以上50質量%以下であり、より好ましくは30質量%以上50質量%以下である。

中間層14のポリロタキサン以外の構成成分としては、ポリロタキサンによる伸縮性向

10

20

30

40

50

上効果を大きく損なわず、中間層としての機能を付与できる材料（例えば、樹脂）を適宜選択すればよい。

中間層 14 の厚さには特に制限はなく、例えば $1\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$ 以下であり、好ましくは $10\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$ 以下であり、より好ましくは $50\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$ 以下である。

【0018】

なお、本実施形態においては、一例として、ラミネートケース 10 が、シーラント層 12、中間層 14、ガスバリア層 16、および外層 18 を含む 4 層構造である場合について説明した。しかしながら、ラミネートケース 10 が有する多層構造は、5 層以上であってもよい。例えば、上記説明した層と層との間に、接着層が設けられていてもよい。また、例えば、外層 18 上に、最外層として印刷層、難燃層、表面保護層等が設けられていてもよい。

10

【0019】

本実施形態に係るラミネート電池 100 によれば、ラミネートケース 10 と電極体との間に金属異物が混入することに起因する製造時の不良の発生が低減されたものとなる。

【0020】

図 3 に、本発明者の実際の検討結果を示す。図 3 は、中間層のポリロタキサン含有率と不良電池の個数との関係を示すグラフである。この検討では、金属異物として Cu 微粒子（平均粒径 $100\ \mu\text{m}$ ）を電極体とラミネートケースとの間にセットした状態で、ラミネート電池を作製した。なお、ラミネートケースには、シーラント層、中間層、ガスバリア層、および外層をこの順に備えるラミネートフィルムにより構成されたものを使用した。中間層の厚さは、 $10\ \mu\text{m}$ 、 $50\ \mu\text{m}$ 、または $100\ \mu\text{m}$ とした。中間層には、特定の含有率（質量％）でポリロタキサンを含有させた。この作製した電池について、負極端子とラミネートセルとの間の抵抗をテスターで測定した。測定した抵抗値が $1\ \text{m}\ \Omega$ 以下であるものは、短絡が生じているため電池不良と判定した。100 個の電池（すなわち、 $n = 100$ ）について検討を行い、不良となった電池の個数を数えた。

20

図 3 より、ラミネートケースの中間層中のポリロタキサンの含有率が増加していくにつれて、不良となった電池の個数が低減していくことがわかる。特に、中間層の厚さが $100\ \mu\text{m}$ である場合には、電池不良は発生しなかった。

【0021】

以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示にすぎず、請求の範囲を限定するものではない。請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。

30

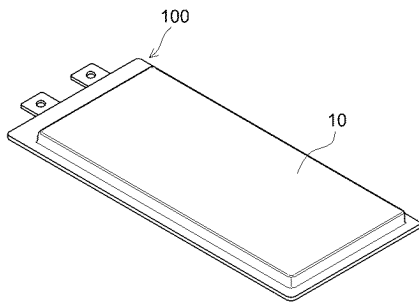
【符号の説明】

【0022】

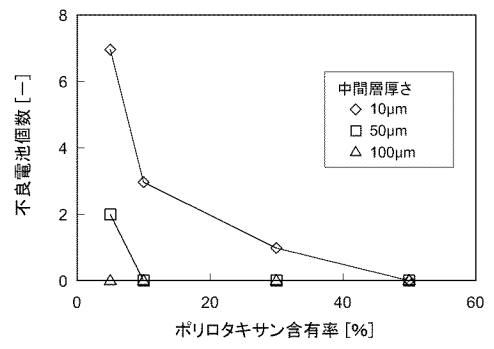
- 10 ラミネートケース
- 12 シーラント層
- 14 中間層
- 16 ガスバリア層
- 18 外層
- 100 ラミネート電池

40

【図1】



【図3】



【図2】

