

(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2016-6718
(P2016-6718A)

(43) 公開日 平成28年1月14日 (2016. 1. 14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 2/18 (2006. 01)	HO 1 M 2/18 Z	5 E 0 7 8
HO 1 M 10/04 (2006. 01)	HO 1 M 10/04 Z	5 H 0 2 1
HO 1 M 2/16 (2006. 01)	HO 1 M 2/16 P	5 H 0 2 8
HO 1 G 11/66 (2013. 01)	HO 1 M 2/16 L	5 H 0 5 0
HO 1 M 4/13 (2010. 01)	HO 1 G 9/00 3 O 1 F	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2012-227394 (P2012-227394)	(71) 出願人	000003997
(22) 出願日	平成24年10月12日 (2012. 10. 12)		日産自動車株式会社
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
		(74) 代理人	110000671
			八田国際特許業務法人
		(72) 発明者	渡辺 正司
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72) 発明者	油原 浩
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72) 発明者	澤田 康宏
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		最終頁に続く	

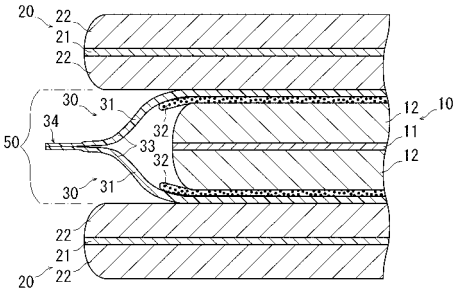
(54) 【発明の名称】 袋詰電極、積層型電気デバイス、および袋詰電極の製造方法

(57) 【要約】

【課題】樹脂層の少なくとも一方の面に耐熱層を設けたセパレータ同士を容易に接合でき、もって製造の容易化を図り得る、袋詰電極、積層型電気デバイス、および袋詰電極の製造方法を提供する。

【解決手段】袋詰電極50は、樹脂層31の一方の面に耐熱層32が設けられた2枚のセパレータ30と、2枚のセパレータの間に挟まれた正極10と、を有する。袋詰電極50はさらに、2枚のセパレータの耐熱層が設けられた面の側において平面視で視て正極よりも外側に配置され、かつ、耐熱層の厚みが正極を挟んでいる部位に比べて薄いあるいはゼロである耐熱層レス部33を有する。この耐熱層レス部に、セパレータ同士を接合する接合部34を設ける。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

樹脂層の少なくとも一方の面に前記樹脂層よりも溶融温度が高い耐熱層が設けられた 2 枚のセパレータと、

2 枚の前記セパレータの間に挟まれた電極と、

2 枚の前記セパレータの前記耐熱層が設けられた面の側において平面視で視て前記電極よりも外側にまで伸び、かつ、耐熱層の厚みが前記電極を挟んでいる部位に比べて薄いあるいはゼロである耐熱層レス部と、

前記耐熱層レス部に設けられ前記セパレータ同士を接合する接合部と、を有してなる袋詰電極。

10

【請求項 2】

前記接合部は、前記セパレータの周縁のうち向かい合う周縁に設けられている、請求項 1 に記載の袋詰電極。

【請求項 3】

前記接合部は、溶融樹脂材料から形成されている、請求項 1 または請求項 2 に記載の袋詰電極。

【請求項 4】

前記溶融樹脂材料は、前記セパレータの前記樹脂層を構成する材料である、請求項 3 に記載の袋詰電極。

【請求項 5】

前記接合部は、隙間なく連続的に伸びて、または隙間を隔てて間欠的に配置されている、請求項 1 ～請求項 4 のいずれか 1 つに記載の袋詰電極。

20

【請求項 6】

樹脂層の少なくとも一方の面に前記樹脂層よりも溶融温度が高い耐熱層が設けられた 2 枚のセパレータと、

2 枚の前記セパレータの間に挟まれた第 1 の電極と、

2 枚の前記セパレータの前記第 1 の電極に対向しない面の側に積層される第 2 の電極と、

2 枚の前記セパレータの前記耐熱層が設けられた面の側において平面視で視て前記第 1 と第 2 の電極よりも外側にまで伸び、かつ、耐熱層の厚みが前記第 1 の電極を挟んでいる部位に比べて薄いあるいはゼロである耐熱層レス部と、

30

前記耐熱層レス部のうち平面視で視て前記第 1 と第 2 の電極よりも外側に位置する部位に設けられ前記セパレータ同士を接合する接合部と、を有してなる積層型電気デバイス。

【請求項 7】

第 2 の電極は、電極厚み方向からの投影面積が前記第 1 の電極よりも大きい請求項 6 に記載の積層型電気デバイス。

【請求項 8】

基材である樹脂層の少なくとも一方の面に前記樹脂層よりも溶融温度が高い耐熱層を設けた 2 枚のセパレータを準備し、

2 枚の前記セパレータの間に電極を挟み、

40

2 枚の前記セパレータを、平面視で視て前記電極よりも外側において、かつ、耐熱層の厚みが前記電極を挟んでいる部位に比べて薄いあるいはゼロである耐熱層レス部において接合する、袋詰電極の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、袋詰電極、積層型電気デバイス、および袋詰電極の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

二次電池のような電気デバイスにおける発電要素は、電極とセパレータとを交互に積層

50

して構成している。セパレータは、加熱されると収縮し易い。セパレータが収縮すると、電氣的な短絡が局所的に発生して、電気デバイスの出力が低下する。

【0003】

従来、樹脂層の少なくとも一方の面に樹脂層よりも溶融温度が高い耐熱層を設け、それによって、セパレータの収縮を低減するようにした技術が提案されている（例えば、特許文献1参照。）

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2011-210524

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載されたセパレータにあっては、樹脂層の全面にわたって耐熱層を設けている。熱刃やレーザーなどの熱によってセパレータを切断するときに、樹脂層における熱収縮と耐熱層における熱収縮との間に差が生じ、セパレータに反りの変形が生じる。特に、樹脂層の片面のみに耐熱層を設けたセパレータにあっては、反りの変形が顕著に現れる。セパレータに反りの変形が生じると、セパレータ同士を密着させることが難しく、セパレータ同士を接合することが難しくなる。その結果、2枚のセパレータの間に電極を挟んだ袋詰電極、袋詰電極を適用した電気デバイスの製造の容易化が阻害される。

20

【0006】

本発明は、上記従来技術に伴う課題を解決するためになされたものであり、樹脂層の少なくとも一方の面に耐熱層を設けたセパレータ同士を容易に接合でき、もって製造の容易化を図り得る、袋詰電極、積層型電気デバイス、および袋詰電極の製造方法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】

【0007】

上記目的を達成する本発明の袋詰電極は、樹脂層の少なくとも一方の面に前記樹脂層よりも溶融温度が高い耐熱層が設けられた2枚のセパレータと、2枚の前記セパレータの間に挟まれた電極と、を有する。袋詰電極はさらに、2枚の前記セパレータの前記耐熱層が設けられた面の側において平面視で視て前記電極よりも外側に配置され、かつ、耐熱層の厚みが前記電極を挟んでいる部位に比べて薄いあるいはゼロである耐熱層レス部を有する。この耐熱層レス部に前記セパレータ同士を接合する接合部を設けている。

30

【0008】

本発明の積層型電気デバイスは、樹脂層の少なくとも一方の面に前記樹脂層よりも溶融温度が高い耐熱層が設けられた2枚のセパレータと、2枚の前記セパレータの間に挟まれた第1の電極と、2枚の前記セパレータの前記第1の電極に対向しない面の側に積層される第2の電極と、を有する。積層型電気デバイスはさらに、2枚の前記セパレータの前記耐熱層が設けられた面の側において平面視で視て前記第1と第2の電極よりも外側に配置され、かつ、耐熱層の厚みが前記第1の電極を挟んでいる部位に比べて薄いあるいはゼロである耐熱層レス部を有する。この耐熱層レス部のうち平面視で視て前記第1と第2の電極よりも外側に位置する部位に、前記セパレータ同士を接合する接合部を設けている。

40

【0009】

本発明の袋詰電極の製造方法にあっては、まず、基材である樹脂層の少なくとも一方の面に前記樹脂層よりも溶融温度が高い耐熱層を設けた2枚のセパレータを準備し、2枚の前記セパレータの間に電極を挟む。そして、2枚の前記セパレータを、平面視で視て前記電極よりも外側において、かつ、耐熱層の厚みが前記電極を挟んでいる部位に比べて薄いあるいはゼロである耐熱層レス部において接合する。

【発明の効果】

【0010】

50

本発明の袋詰電極によれば、セパレータに耐熱層レス部を設けてあるので、熱によってセパレータを切断するとき、耐熱層レス部においては材料の相違に起因した熱収縮の差が小さくなり、セパレータに反りの変形が生じることを抑制できる。セパレータの反りが抑えられるので、セパレータ同士を容易に密着させることができ、セパレータ同士の接合が容易になる。その結果、2枚のセパレータの間に電極を挟んだ袋詰電極の製造の容易化を図ることができる。

【0011】

本発明の積層型電気デバイスによれば、使用する袋詰電極は、上述したのと同様に、セパレータの反りが抑えられるので、セパレータ同士を容易に密着させることができ、セパレータ同士の接合が容易になる。その結果、2枚のセパレータの間に電極を挟んだ袋詰電極、およびそれを適用した積層型電気デバイスの製造の容易化を図ることができる。さらに、接合部が平面視で見て第1と第2の電極の外側に配置されることから、接合部において接合不良が生じた場合であっても、第1の電極と第2の電極との内部短絡を確実に防止することができる。

【0012】

本発明の袋詰電極の製造方法によれば、セパレータに耐熱層レス部を設けてあるので、熱によってセパレータを切断するとき、耐熱層レス部においては材料の相違に起因した熱収縮の差が小さくなり、セパレータに反りの変形が生じることを抑制できる。セパレータの反りが抑えられるので、セパレータ同士を容易に密着させることができ、セパレータ同士の接合が容易になる。その結果、2枚のセパレータの間に電極を挟んだ袋詰電極の製造の容易化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施形態に係る積層型電気デバイスとしてのリチウムイオン二次電池を示す斜視図である。

【図2】リチウムイオン二次電池を分解して示す斜視図である。

【図3】リチウムイオン二次電池の要部を示す断面図である。

【図4】図4(a)(b)は、セパレータの耐熱層レス部に設けた接合部の形態を示す図である。

【図5】袋詰電極におけるセパレータを接合する接合装置の加熱加圧部材を示す斜視図である。

【図6】図6(a)～(c)は、袋詰電極におけるセパレータを接合する手順を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、添付した図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。なお、図面の説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。図面の寸法比率は、説明の都合上誇張されており、実際の比率とは異なる。

【0015】

図1は、本発明の実施形態に係る積層型電気デバイスとしてのリチウムイオン二次電池1を示す斜視図、図2は、リチウムイオン二次電池1を分解して示す斜視図、図3は、リチウムイオン二次電池1の要部を示す断面図である。図4(a)(b)は、セパレータ30の耐熱層レス部33に設けた接合部34の形態を示す図であり、図4(a)は、接合部34が隙間なく連続的に伸びている形態を示し、図4(b)は、接合部34が隙間35を隔てて間欠的に配置されている形態を示している。

【0016】

図1および図2を参照して、積層型電気デバイスとしてのリチウムイオン二次電池1は、充放電を行う発電要素60を外装材40によって封止している。発電要素60は、2枚のセパレータ30の間に正極10を挟んだいわゆる袋詰電極50と、負極20とを交互に積層して構成している。

【0017】

図3を参照して、本実施形態のリチウムイオン二次電池1は、概説すれば、樹脂層31の少なくとも一方の面に樹脂層31よりも溶融温度が高い耐熱層32が設けられた2枚のセパレータ30と、2枚のセパレータ30の間に挟まれた正極10（第1の電極に相当する）と、2枚のセパレータ30の正極10に対向しない面の側に積層される負極20（第2の電極に相当する）と、を有している。リチウムイオン二次電池1は、さらに、2枚のセパレータ30の耐熱層32が設けられた面の側において平面視で見て正負の電極10、20よりも外側にまで伸び、かつ、耐熱層32の厚みが正極10を挟んでいる部位に比べて薄いあるいはゼロである耐熱層レス部33を有する。この耐熱層レス部33のうち平面視で見て正負の電極10、20よりも外側に位置する部位に、セパレータ30同士を接合する接合部34を設けている。負極20は正極10の大きさと同じでもよいが、図示する実施形態では、負極20は、電極厚み方向からの投影面積が正極10よりも大きい。

10

【0018】

袋詰電極50についてみれば、袋詰電極50は、概説すれば、樹脂層31の少なくとも一方の面に樹脂層31よりも溶融温度が高い耐熱層32が設けられた2枚のセパレータ30と、2枚のセパレータ30の間に挟まれた正極10と、を有する。袋詰電極50はさらに、2枚のセパレータ30の耐熱層32が設けられた面の側において平面視で見て正極10よりも外側にまで伸び、かつ、耐熱層32の厚みが電極を挟んでいる部位に比べて薄いあるいはゼロである耐熱層レス部33を有する。この耐熱層レス部33に、セパレータ30同士を接合する接合部34を設けている。以下、詳述する。

20

【0019】

正極10は、導電体である正極集電体11の両面に正極活物質12を結着して形成している。電力を取り出す正極電極端子11a（図1、図2を参照）は、正極集電体11の一端の一部から延在して形成している。複数積層された正極電極端子11aは、溶接または接着によって互いに固定している。

【0020】

正極集電体11の材料には、たとえば、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、またはアルミニウム製パンチドメタルを用いている。正極活物質12の材料には、リチウムイオン二次電池1の場合、種々の酸化物（ LiMn_2O_4 のようなリチウムマンガン酸化物；二酸化マンガン； LiNiO_2 のようなリチウムニッケル酸化物； LiCoO_2 のようなリチウムコバルト酸化物；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）またはカルコゲン化合物（二硫化チタン、二硫化モリブテン）等を用いている。

30

【0021】

負極20は、2枚のセパレータ30の正極10に対向しない面の側に積層されている。負極20は、電極厚み方向からの投影面積が正極10よりも大きい。より詳しくは、負極20の長手方向の長さ（図3の左右方向の長さ）は、正極10の長手方向の長さよりも長い。負極20の短手方向の長さ（図3の紙面に交差する方向の長さ）は、正極10の短手方向の長さと同様である。

【0022】

負極20は、導電体である負極集電体21の両面に負極活物質22を結着して形成している。負極電極端子21a（図1、図2を参照）は、正極電極端子11aと重ならないように、負極集電体21の一端の一部から延在して形成している。複数積層された負極電極端子21aは、溶接または接着によって互いに固定している。

40

【0023】

負極集電体21の材料には、たとえば、銅製エキスパンドメタル、銅製メッシュ、または銅製パンチドメタルを用いている。負極活物質22の材料には、リチウムイオン二次電池1の場合、リチウムイオンを吸蔵して放出する炭素材料を用いている。このような炭素材料には、たとえば、天然黒鉛、人造黒鉛、カーボンブラック、活性炭、カーボンファイバー、コークス、または有機前駆体（フェノール樹脂、ポリアクリロニトリル、またはセ

50

ルロス)を不活性雰囲気中で熱処理して合成した炭素を用いている。

【0024】

セパレータ30は、正極10と負極20との間に設けられ、正極10と負極20とを電氣的に隔離している。セパレータ30は、正極10と負極20との間に電解液を保持して、イオンの伝導性を担保している。セパレータ30は、矩形状に形成している。セパレータ30の長手方向の長さは、負極電極端子21aの部分を除いた負極20の長手方向の長さよりも長い。

【0025】

図示するセパレータ30は、樹脂層31の一方の面に樹脂層31よりも溶融温度が高い耐熱層32が設けられている。樹脂層31の材料には、たとえば、ポリプロピレンを用いている。樹脂層31には、非水溶媒に電解質を溶解することによって調製した非水電解液を含浸させている。非水電解液を保持するために、ポリマーを含有させている。耐熱層32の材料には、たとえば、無機化合物を高温で成形したセラミックスを用いる。セラミックスは、シリカ、アルミナ、ジルコニウム酸化物、チタン酸化物等のセラミック粒子とバインダーの結合により形成された多孔質からなる。耐熱層32の材料は、セラミックスに限定されることはなく、樹脂層31よりも溶融温度が高ければよい。

【0026】

セパレータ30における耐熱層レス部33は、耐熱層32が設けられた面の側、図3においては正極10に対向する内側に配置してある。耐熱層レス部33は、平面視で見て、正極10よりも外側にまで伸び、さらに負極20よりも外側にまで伸びている。耐熱層レス部33は、耐熱層32の厚みが正極10を挟んでいる部位に比べて薄いあるいはゼロである。これは、耐熱層レス部33に含まれる耐熱材料の量が、耐熱層32に含まれる耐熱材料の量よりも少ないあるいはゼロであることと同じである。図3には、耐熱層レス部33に含まれる耐熱材料の量がゼロである場合が示されている。耐熱層レス部33は、耐熱層32を形成する材料を樹脂層31上に間欠塗工することによって簡単に形成することができる。

【0027】

樹脂層の全面にわたって耐熱層を設けた場合、熱刀やレーザーなどの熱によってセパレータを切断するときに、樹脂層における熱収縮と耐熱層における熱収縮との間に差が生じ、セパレータに反りの変形が生じる。特に、樹脂層の片面のみに耐熱層を設けた場合には、反りの変形が顕著に現れる。一方、本実施形態のように、耐熱層レス部33を設けたセパレータ30にあっては、耐熱層レス部33においては材料の相違に起因した熱収縮の差が小さくなり、セパレータ30に反りの変形が生じることを抑制できる。セパレータ30の反りが抑えられるので、セパレータ30同士を密着させることも容易になる。

【0028】

耐熱層レス部33に、セパレータ30同士を接合する接合部34を設けている。接合部34は、例えば、圧力、熱、あるいは圧力および熱の両者が付与されることによって、セパレータ30同士を接合するものであればよい。接合部34を耐熱層レス部33に設けることによって、耐熱層32に設ける場合に比べて、耐熱材料の量が少ないので、接合部34に付与する圧力や熱量を小さくすることができる。セパレータ30の反りを抑えてセパレータ30同士を密着させることが容易になることと相まって、セパレータ30同士の接合が容易になる。

【0029】

接合部34は、セパレータ30の周縁のうち向かい合う周縁に設けることが好ましい(図4を参照)。袋詰電極50をハンドリングしているときなどにおいて、正極10からセパレータ30が抜け落ちることを低減できるからである。

【0030】

接合部34は、溶融樹脂材料から形成されていることが好ましい。一般的に行われている熱溶着を適用して、セパレータ30同士を接合することができるからである。

【0031】

溶融樹脂材料は、セパレータ 30 の樹脂層 31 を構成する材料であることが好ましい。樹脂層 31 と一体的に接合部 34 を構成でき、接合部 34 の形成が容易になるからである。

【0032】

接合部 34 は、図 4 (a) に示すように、隙間なく連続的に伸びていてもよいし、図 4 (b) に示すように、隙間 35 を隔てて間欠的に配置されていてもよい。前者の形態にあっては、セパレータ 30 同士の接合箇所が長くなることから、接合強度を強くすることができる。後者の形態は、セパレータ 30 同士を脱落しない程度に仮接合しておくような場合に、有利に適用することができる。

【0033】

外装材 40 は、たとえば、内部に金属板を備えたラミネートシート 41 および 42 から構成し、発電要素 60 を両側から被覆して封止している。ラミネートシート 41 および 42 で発電要素 60 を封止する際は、そのラミネートシート 41 および 42 の周囲の一部を開放して、その他の周囲を熱溶着などによって封止する。ラミネートシート 41 および 42 の開放されている部分から電解液を注入し、セパレータ 30 等に電荷液を含浸させる。ラミネートシート 41 および 42 の開放部から内部を減圧することで空気を抜きつつ、その開放部も熱融着して完全に密封する。

【0034】

ラミネートシート 41 および 42 の材料には、たとえば、積層した 3 種類の材料を用いている。具体的には、負極 20 に隣接する 1 層目の熱融着性樹脂の材料には、たとえば、ポリエチレン (PE)、アイオノマー、またはエチレンビニルアセテート (EVA) を用いている。2 層目の金属箔には、たとえば、Al 箔または Ni 箔を用いている。3 層目の樹脂フィルムには、たとえば、剛性を有するポリエチレンテレフタレート (PET) またはナイロンを用いている。

【0035】

次に、袋詰電極 50 の製造方法について、図 5、図 6 を参照しながら説明する。図 5 は、袋詰電極 50 におけるセパレータ 30 を接合する接合装置の加熱加圧部材を示す斜視図、図 6 (a) ~ (c) は、袋詰電極 50 におけるセパレータ 30 を接合する手順を示す断面図である。

【0036】

図 5 を参照して、加熱加圧部材 710 は、一対のセパレータ 30 の長手方向の両端の上方および下方に配設し、2 枚のセパレータ 30 を挟み込んだり、離間したりするように上下に移動する。加熱加圧部材 710 は、たとえば、ステンレスや銅からなり、長方体形状に形成している。加熱加圧部材 710 は、図示せぬ駆動部によって上下に移動する。加熱加圧部材 710 は、たとえば、電熱線やヒータ電球により加熱している。

【0037】

まず、図 6 (a) に示すように、基材である樹脂層 31 の少なくとも一方の面に樹脂層 31 よりも溶融温度が高い耐熱層 32 を設けた 2 枚のセパレータ 30 を準備し、2 枚のセパレータ 30 の間に正極 10 を挟みこむ。複数の加熱加圧部材 710 を、一対のセパレータ 30 の長手方向の両端を上下方向から挟み込むように配設する。なお、図 6 (a) において、本来、下側のセパレータ 30、正極 10、および上側のセパレータ 30 は積層された状態であるが、ここでは離間させた状態で図示している。

【0038】

次に、図 6 (b) に示すように、2 枚のセパレータ 30 を、平面視で見て正極 10 よりも外側において、かつ、耐熱層レス部 33 において接合する。複数の加熱加圧部材 710 を図中の矢印 P1 に示す方向に駆動することにより、加熱加圧部材 710 が一対のセパレータ 30 の長手方向の両端を上下方向から挟持して、その一対のセパレータ 30 を接合する。このとき、一対のセパレータ 30 が、加熱加圧部材 710 によって加熱および加圧されている。加熱加圧部材 710 は、耐熱層レス部 33 における樹脂層 31 を溶融し、耐熱層 32 を溶融しない温度に設定している。加熱加圧部材 710 によって溶融された樹脂層

10

20

30

40

50

31が加圧されて、セパレータ30同士が接合する。図6(c)に示すように、複数の加熱加圧部材710は、図中の矢印P2に示す方向に駆動し、接合済みの一对のセパレータ30から離間する。このようにして袋詰電極50を製造する。

【0039】

以上説明したように、本実施形態の袋詰電極50は、樹脂層31の一方の面に耐熱層32が設けられた2枚のセパレータ30と、2枚のセパレータ30の間に挟まれた正極10と、2枚のセパレータ30の耐熱層32が設けられた面の側において平面視で見て正極10よりも外側にまで伸びる耐熱層レス部33と、耐熱層レス部33に設けられセパレータ30同士を接合する接合部34と、を有している。耐熱層レス部33を設けたセパレータ30にあっては、熱によってセパレータ30を切断するとき、耐熱層レス部33においては材料の相違に起因した熱収縮の差が小さくなり、セパレータ30に反りの変形が生じることを抑制できる。セパレータ30の反りが抑えられるので、セパレータ30同士を容易に密着させることができ、セパレータ30同士の接合が容易になる。その結果、2枚のセパレータ30の間に正極10を挟んだ袋詰電極50の製造の容易化を図ることができる。

10

【0040】

接合部34を、セパレータ30の周縁のうち向かい合う周縁に設けることによって、袋詰電極50をハンドリングしているときなどにおいて、正極10からセパレータ30が抜け落ちることを低減できる。

【0041】

接合部34を、溶融樹脂材料から形成することによって、一般的に行われている熱溶着を適用して、セパレータ30同士を接合することができる。

20

【0042】

溶融樹脂材料を、セパレータ30の樹脂層31を構成する材料としたので、樹脂層31と一体的に接合部34を構成でき、接合部34の形成が容易になる。

【0043】

接合部34を、隙間なく連続的に伸びて、または隙間35を隔てて間欠的に配置することができる。前者の形態にあっては、セパレータ30同士の接合箇所が長くなることから、接合強度を強くすることができる。後者の形態にあっては、セパレータ30同士を脱落しない程度に仮接合しておくような場合に有利に適用することができる。

30

【0044】

積層型電気デバイスとしてのリチウムイオン二次電池1は、樹脂層31の一方の面に耐熱層32が設けられた2枚のセパレータ30と、2枚のセパレータ30の間に挟まれた正極10と、2枚のセパレータ30の正極10に対向しない面の側に積層される負極20と、2枚のセパレータ30の耐熱層32が設けられた面の側において平面視で見て正負の電極10、20よりも外側にまで伸びる耐熱層レス部33と、耐熱層レス部33のうち平面視で見て正負の電極10、20よりも外側に位置する部位に設けられセパレータ30同士を接合する接合部34と、を有している。このリチウムイオン二次電池1における袋詰電極50にあっても、上述したのと同様に、セパレータ30の反りが抑えられるので、セパレータ30同士を容易に密着させることができ、セパレータ30同士の接合が容易になる。その結果、2枚のセパレータ30の間に正極10を挟んだ袋詰電極50、およびそれを適用したリチウムイオン二次電池1の製造の容易化を図ることができる。さらに、接合部34が平面視で見て正負の電極10、20の外側に配置されることから、接合部34において接合不良が生じた場合であっても、正負の電極10、20の内部短絡を確実に防止することができる。

40

【0045】

負極20は、電極厚み方向からの投影面積が正極10よりも大きい。かかる構成により、耐熱層レス部33に設けた接合部34が、袋詰電極50内の正極10よりも大きい負極20のさらに外側に位置することから、接合作業を負極20と干渉することなく容易に行うことができる。

50

【0046】

袋詰電極50を製造するにあたっては、基材である樹脂層31の一方の面に耐熱層32を設けた2枚のセパレータ30を準備し、2枚のセパレータ30の間に正極10を挟み、2枚のセパレータ30を、平面視で見て正極10よりも外側の耐熱層レス部33において接合している。耐熱層レス部33を設けたセパレータ30にあっては、熱によってセパレータ30を切断するときに、耐熱層レス部33においては材料の相違に起因した熱収縮の差が小さくなり、セパレータ30に反りの変形が生じることを抑制できる。セパレータ30の反りが抑えられるので、セパレータ30同士を容易に密着させることができ、セパレータ30同士の接合が容易になる。その結果、2枚のセパレータ30の間に正極10を挟んだ袋詰電極50の製造の容易化を図ることができる。

10

【0047】

(変形例)

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、適宜改変することができる。

【0048】

樹脂層31の一方の面に耐熱層32を設けたセパレータ30を用いた実施形態について説明したが、本発明は、樹脂層31の両方の面に耐熱層32を設けたセパレータ30に適用することもできる。

【0049】

セパレータ30の樹脂層31の一方の面に耐熱層32を設けた場合において、樹脂層31を正極10に対向させ、耐熱層32を外側に臨ませてもよい。また、2枚のセパレータ30のうちの一方のセパレータ30については耐熱層32を正極10に対向させ、他方のセパレータ30については樹脂層31を正極10に対向させた袋詰電極50とすることもできる。

20

【0050】

正極10を袋詰電極50とし、この袋詰電極50に、正極10よりも大きい負極20を積層した積層型電気デバイス1について説明したが、これとは逆に、負極20を袋詰電極50とし、この袋詰電極50に、負極20よりも大きい正極10を積層した積層型電気デバイス1とすることもできる。積層型電気デバイス1は、リチウムイオン二次電池に限られるものではなく、キャパシターなど広く適用することができる。

【0051】

セパレータ30の樹脂層31自体を接合部34とした形態を図示したが、本発明はこの場合に限定されるものではない。樹脂層31を構成する溶融樹脂材料と同種の溶融樹脂材料を耐熱層レス部33に塗布したり、樹脂層31を構成する溶融樹脂材料とは異なる材料を耐熱層レス部33に塗布したりして、接合部34を構成してもよい。

30

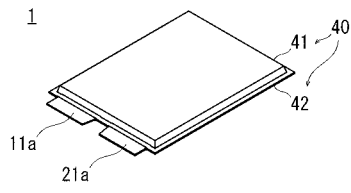
【符号の説明】

【0052】

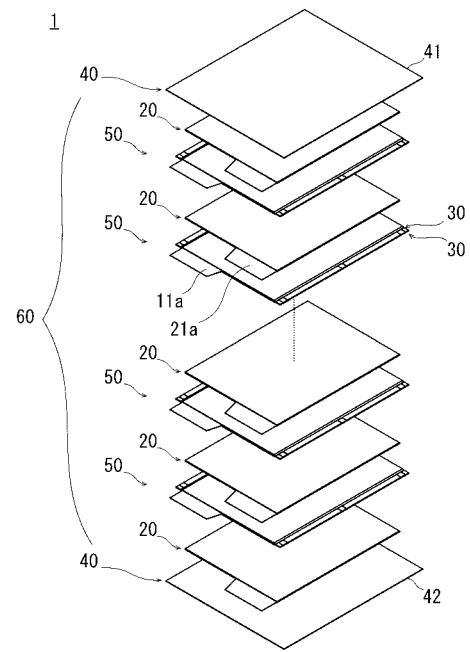
- 1 リチウムイオン二次電池（積層型電気デバイス）、
- 10 正極（第1の電極）、
- 20 負極（第2の電極）、
- 30 セパレータ、
- 31 樹脂層、
- 32 耐熱層、
- 33 耐熱層レス部、
- 34 接合部、
- 35 隙間、
- 50 袋詰電極、
- 710 加熱加圧部材。

40

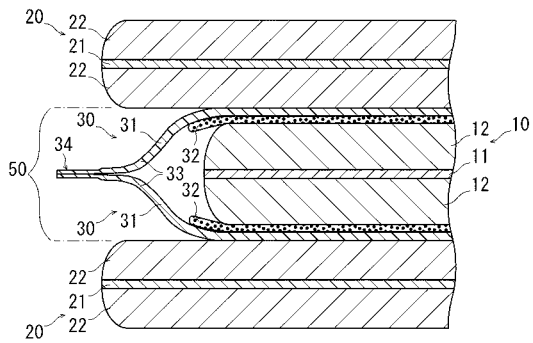
【図 1】



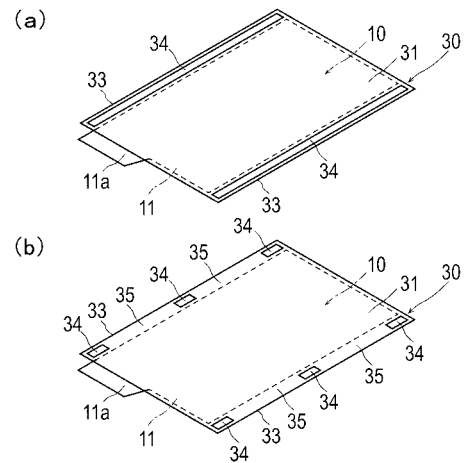
【図 2】



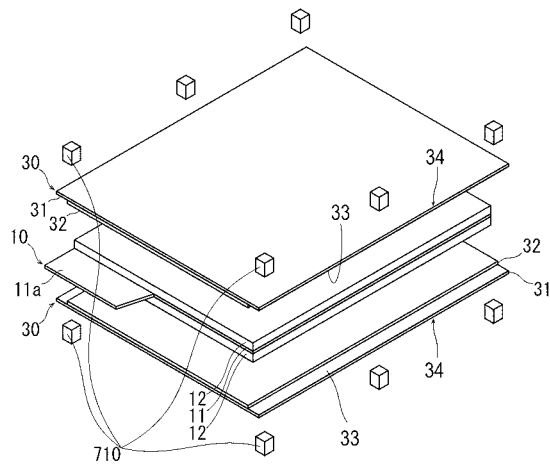
【図 3】



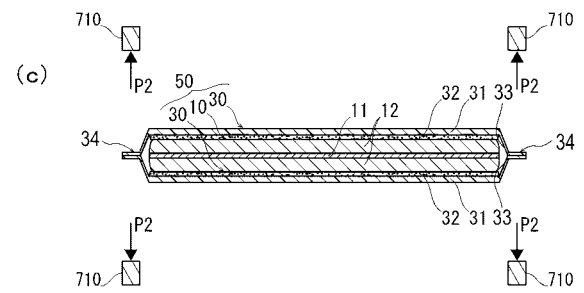
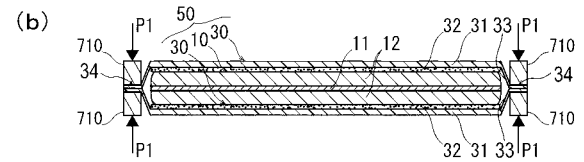
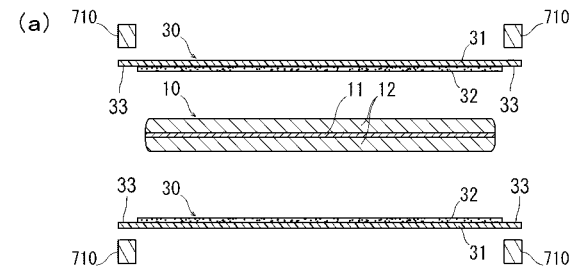
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
H01M	4/139	(2010.01)	H01M	2/16	M	
			H01M	4/13		
			H01M	4/139		

(72)発明者 柳 岳洋
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 守里 直希
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

Fターム(参考) 5E078 AA06 AB02 BA07 CA03
5H021 AA06 BB11 CC04 CC05 CC18 EE02 HH06 HH10
5H028 AA08 BB05 CC08 CC10 CC22 EE06 HH06
5H050 AA15 AA19 BA17 CA07 CA08 CA09 CA11 CB07 CB08 CB09
FA02 FA18 GA07