

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6250921号  
(P6250921)

(45) 発行日 平成29年12月20日 (2017.12.20)

(24) 登録日 平成29年12月1日 (2017.12.1)

(51) Int. Cl.		F I	
HO 1 M	10/058 (2010.01)	HO 1 M	10/058
HO 1 M	2/30 (2006.01)	HO 1 M	2/30 B
HO 1 M	2/26 (2006.01)	HO 1 M	2/26 A
HO 1 M	10/052 (2010.01)	HO 1 M	10/052
HO 1 M	10/0566 (2010.01)	HO 1 M	10/0566

請求項の数 10 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-203402 (P2012-203402)  
 (22) 出願日 平成24年9月14日 (2012.9.14)  
 (65) 公開番号 特開2014-60004 (P2014-60004A)  
 (43) 公開日 平成26年4月3日 (2014.4.3)  
 審査請求日 平成27年9月11日 (2015.9.11)

(73) 特許権者 000003078  
 株式会社東芝  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号  
 (73) 特許権者 598076591  
 東芝インフラシステムズ株式会社  
 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊  
 (74) 代理人 100103034  
 弁理士 野河 信久  
 (74) 代理人 100075672  
 弁理士 峰 隆司  
 (74) 代理人 100153051  
 弁理士 河野 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

活物質含有層を含む正極と、活物質含有層を含む負極と、前記正極及び前記負極の間に配置されたセパレータと、電極群一端部から突出した正極集電タブと、電極群他端部から突出した負極集電タブとを含む電極群と、

前記電極群が収納される容器部と、前記容器部を熱融着により封止するための縁部とを含む外装部材と、

前記正極集電タブに接合され、前記外装部材の前記縁部を通して先端部が外部に延出された正極リードと、

前記負極集電タブに接合され、前記外装部材の前記縁部を通して先端部が外部に延出された負極リードとを備える電池であって、

前記正極集電タブ及び前記負極集電タブの端部の突出方向と直交する方向の幅は、それぞれ、前記正極リード及び前記負極リードの延出方向と直交する方向の幅よりも広く、

前記電極群は、前記正極集電タブ及び前記負極集電タブそれぞれの端部であって、前記正極リード及び前記負極リードとの接合部以外の箇所を含むそれぞれの端部が、前記外装部材の融着されていない縁部に直接挟まれた状態で前記容器部内に収納されている電池。

【請求項2】

前記縁部の電解液注入後の熱融着は、減圧または真空の状態で行われている請求項1記載の電池。

【請求項3】

10

20

前記正極リードの延出方向は、前記負極リードの延出方向と反対向きである請求項 1 または請求項 2 記載の電池。

【請求項 4】

前記正極集電タブ及び前記負極集電タブの少なくとも一方は、集電タブ同士が接合された部分を含む請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の電池。

【請求項 5】

前記正極集電タブ及び前記負極集電タブのうち少なくとも一方の端部と、前記外装部材との間に絶縁部材が介在されている請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の電池。

【請求項 6】

前記電極群の最外層に前記セパレータが位置し、前記セパレータの端部から前記正極集電タブ及び前記負極集電タブのうち少なくとも一方の端部までが前記絶縁部材で被覆されている請求項 5 記載の電池。

10

【請求項 7】

前記正極集電タブ及び前記負極集電タブのうち少なくとも一方の端部は、コーナ部が切り欠かれているか、面取りされている請求項 5 または 6 のいずれか 1 項記載の電池。

【請求項 8】

前記正極の前記活物質含有層の面積と前記負極の前記活物質含有層の面積が異なり、面積の小さい方の電極の前記活物質含有層のコーナ部が切り欠かれているか、面取りされている請求項 3 記載の電池。

【請求項 9】

20

前記外装部材は、アルミニウム含有のラミネートフィルムから形成されている請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の電池。

【請求項 10】

前記電池がリチウムイオン二次電池である、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、電池に関する。

【背景技術】

30

【0002】

近年、電気自動車、電動バイク、フォークリフト、無人搬送車、無停電電源装置、電力貯蔵装置、非常用電源装置などの電源として、リチウムイオン電池の開発が盛んになっている。それに応えるため、リチウムイオン電池の開発は、電池の大型化、大容量化、高出力化、低抵抗化が要求されている。また、一方、10年を越える寿命が要求されるようになり、例えば、電池が大型化しても振動、衝撃に十分耐えられる構造が要求される。電池の外装容器として、通常、金属缶あるいは、アルミニウム含有ラミネートフィルム製容器が挙げられる。ラミネートフィルム製容器は、金属缶のような高価な金型を必要とせず、形状の自由度があるため、大面積あるいは薄型の電池に適用されている。

【0003】

40

ラミネートフィルム製容器を使用するリチウムイオン電池も、前述の用途の電源としての開発が進められているが、金属缶に比べて容器に剛性がないため、振動、衝撃に弱い点に課題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 4300172 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

本発明が解決しようとする課題は、振動及び衝撃に対する内部抵抗の増加が抑制された信頼性の高い電池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】

【0006】

実施形態によると、電極群と、外装部材と、正極リードと、負極リードとを備える電池が提供される。電極群は、活物質含有層を含む正極と、活物質含有層を含む負極と、正極及び負極の間に配置されたセパレータと、電極群一端部から突出した正極集電タブと、電極群他端部から突出した負極集電タブとを含む。外装部材は、電極群が収納される容器部と、容器部を熱融着により封止するための縁部とを含む。正極リードは、正極集電タブに接合され、前記外装部材の前記縁部を通して先端部が外部に延出される。負極リードは、負極集電タブに接合され、前記外装部材の前記縁部を通して先端部が外部に延出される。正極集電タブ及び負極集電タブの端部の突出方向と直交する方向の幅は、それぞれ、正極リード及び負極リードの延出方向と直交する方向の幅よりも広い。電極群は、正極集電タブ及び負極集電タブそれぞれの端部であって、前記正極リード及び前記負極リードとの接合部以外の箇所を含むそれぞれの端部が、前記外装部材の熱融着されていない縁部に直接挟まれた状態で容器部内に収納されている。

10

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】(a)は第1の実施形態に係る電池を模式的に示した平面図で、(b)は、(a)に示す電池をA-A線に沿って切断した際に得られる断面図である。

20

【図2】図1の(b)に示す電池の要部を模式的に示した拡大断面図である。

【図3】図1に示す電池に用いられる外装部材を示す斜視図である。

【図4】図1に示す電池に用いられる電極群を部分的に展開した状態を示す斜視図である。

【図5】第2の実施形態に係る電池を模式的に示した平面図である。

【図6】第3の実施形態に係る電池を模式的に示した平面図である。

【図7】第4の実施形態に係る電池に用いる正極を示す平面図である。

【図8】第4の実施形態に係る電池に用いる負極を示す平面図である。

【図9】第4の実施形態に係る電池を模式的に示した平面図である。

【図10】図9に示す電池の電極群を絶縁部材で被覆前の状態を示す拡大平面図である。

30

【図11】第5の実施形態に係る電池を模式的に示した平面図である。

【図12】(a)は比較例の電池を模式的に示した平面図で、(b)は、(a)に示す電池をB-B線に沿って切断した際に得られる断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0009】

(第1の実施形態)

第1の実施形態によれば、電極群と、外装部材と、正極リードと、負極リードとを備える電池が提供される。

40

【0010】

第1の実施形態に係る電池を図1～図4を参照して説明する。図1の(a)は、第1の実施形態に係る電池を模式的に示した平面図で、外装部材の一部を透視図とした図である。図1の(b)は、図1の(a)に示す電池をA-A線に沿って切断した際に得られる断面図である。図2は、図1の(b)に示す電池の要部を模式的に示した拡大断面図である。図3は、図1に示す電池に用いられる外装部材を示す斜視図である。図4は、図1に示す電池に用いられる電極群を部分的に展開した状態を示す斜視図である。

【0011】

図1に示す電池は、非水電解質電池(例えば、リチウムイオン二次電池)である。この非水電解質電池は、外装部材1と、電極群2と、正極リード3と、負極リード4と、非水

50

電解質（図示しない）とを含む。図3に示すように、外装部材1は、外側に張り出した矩形形状の第1の凸部5を有する第1のフィルムと、外側に張り出した矩形形状の第2の凸部6を有する第2のフィルムとを有する。第1、第2のフィルムの第1、第2の凸部5、6は、例えば、ラミネートフィルムに例えば深絞り加工を施すことにより形成される。第1の凸部5の開口端の周囲に略水平方向に延出した部分は縁部5aであり、第2の凸部6の開口端の周囲に略水平方向に延出した部分は縁部6aである。第1のフィルムの縁部5aと第2のフィルムの縁部6aが熱融着により接合されると、第1、第2の凸部5、6で囲まれた空間が封止されるため、この空間内に電極群を収容することができる。つまり、第1、第2の凸部5、6からなる部分が容器部として機能する。図2に示すように、ラミネートフィルムには、例えば、シーラント層7と樹脂層8との間に金属層9が配置されたラミネートフィルムを使用することができる。シーラント層が外装部材1の内面に位置することによって、縁部5aと縁部6aを熱融着により接合することができる。シーラント層7は、例えば、ポリプロピレン（PP）、ポリエチレン（PE）等の熱可塑性樹脂から形成される。金属層9は、アルミニウム箔もしくはアルミニウム合金箔であることが好ましい。また、樹脂層8は、金属層9を絶縁し、保護するためのものであり、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート（PET）などの高分子から形成することができる。なお、アルミニウム含有ラミネートフィルムの構造例として、ナイロン/アルミニウム/ポリエチレン（またはポリプロピレン）の層構造が挙げられる。ナイロン層の外側にポリエチレンテレフタレート層がある場合もある。

#### 【0012】

図4に示すように、電極群2は、正極10と負極11がその間にセパレータ12を介して扁平形状に捲回されたものである。正極10は、例えば金属箔からなる帯状の正極集電体と、正極集電体の長辺に平行な一端部からなる正極集電タブ10aと、少なくとも正極集電タブ10aの部分を除いて正極集電体に形成された正極活物質層10bとを含む。一方、負極11は、例えば金属箔からなる帯状の負極集電体と、負極集電体の長辺に平行な一端部からなる負極集電タブ11aと、少なくとも負極集電タブ11aの部分を除いて負極集電体に形成された負極活物質層11bとを含む。

#### 【0013】

このような正極10、セパレータ12及び負極11は、正極集電タブ10aが電極群の捲回軸方向にセパレータ12から突出し、かつ負極集電タブ11aがこれとは反対方向にセパレータ12から突出するよう、正極10及び負極11の位置をずらして捲回されている。このような捲回により、電極群2は、図4に示すように、一方の端面から正極集電タブ10aが渦巻状に捲回された状態で負極11及びセパレータ12よりも突出し、かつ他方の端面から負極集電タブ11aが渦巻状に捲回された状態で正極10及びセパレータ12よりも突出している。突出した正極集電タブ10a、11aの幅（突出方向と直交する方向の幅）は、電極群2の幅と等しい。非水電解液（図示しない）は、電極群2に含浸されている。

#### 【0014】

正極集電タブ10aは、重ね合わされた先端部が正極リード3の先端部に接合されている。図1(a)において、接合箇所をCで示す。また、負極集電タブ11aは、重ね合わされた先端部が負極リード4の先端部に接合されている。正極集電タブ10aと正極リード3との接合、並びに負極集電タブ11aと負極リード4との接合は、例えば、超音波溶接、レーザ溶接、抵抗溶接などによってなされる。

#### 【0015】

図1(a)に示すように、外装部材1の第1のフィルムの縁部5aと第2のフィルムの縁部6aが重ね合わされ、第1、第2の凸部5、6からなる容器部内に電極群2が収納される。第1のフィルムの縁部5aと第2のフィルムの縁部6aが重ね合わされた四辺のうち一辺に正極集電タブ10aが配置され、かつこの一辺を通して正極リード3の先端が外部に延出されている。また、この一辺と反対側に位置する他辺に負極集電タブ11aが配置され、かつこの他辺を通して負極リード4の先端が外部に延出され、その延出方向は正

10

20

30

40

50

極リード3と逆向きである。正極集電タブ10a及び負極集電タブ11aは、それぞれ、第1のフィルムの縁部5aと第2のフィルムの縁部6aの間に配置される。図1(a)に示すように、短冊状の熱可塑性絶縁フィルム13は、正極リード3及び負極リード4の両面の熱融着される部分に配置されている。熱可塑性絶縁フィルム13には、例えば、酸変性ポリオレフィンフィルム等を挙げることができる。

#### 【0016】

第1のフィルムの縁部5aと第2のフィルムの縁部6aは、熱融着される。電解液注入後の封止は、外装部材内を減圧または真空にした状態で縁部5aと縁部6aを熱融着させることにより行う。正負極リード3, 4が熱融着される縁部の熱融着幅は、幅Yと等しい。その他の縁部の熱融着幅は、幅Xと等しい。図1(a)において、縁部5a, 6aのうち熱融着されている部分E<sub>1</sub>を網掛けで示す。正極リード3及び負極リード4は、熱可塑性絶縁フィルム13を介して縁部5a及び縁部6aの内面に幅Yで熱融着される。この幅Yで示す熱融着部分E<sub>1</sub>のうち、正負極リード3, 4が存在しない部分では、図2に示すように、シーラント層7同士が熱融着により接合された接合部16が形成されている。正負極リード3, 4が熱融着される縁部において、幅Yの熱融着部分E<sub>1</sub>よりも内側に位置する部分は、熱融着されていない非熱融着部E<sub>2</sub>である。正極集電タブ10a及び負極集電タブ11aの端部は、それぞれ、正極リード3及び負極リード4に固定された状態で非熱融着部E<sub>2</sub>の縁部5aと縁部6aの間に挟まれる。その結果、正極集電タブ10a及び負極集電タブ11aの端部は、熱融着されていない外装部材1から直接に挟まれ、かつ外装部材1には外部から大気圧が加わる。このため、非水電解質電池が車載やフォークリフト等の用途に供され、電池に強い振動が加わった際の電極の位置ずれが抑えられ、正極集電タブ10a及び負極集電タブ11aに亀裂あるいは破断が生じるのを回避することができる。その結果、電池に加わる振動や衝撃に起因する電池内部抵抗増加を小さくすることができる。

#### 【0017】

正負極の集電体及び集電タブの材質は、使用する活物質の種類により変更することが望ましい。負極活物質に炭素系材料を使用する場合、正極集電体及び正極集電タブには、例えば、アルミニウムあるいはアルミニウム合金が使用され、負極集電体及び負極集電タブには、例えば、銅、ニッケル、ニッケルメッキされた鉄などの金属が使用される。また、負極活物質にチタン酸リチウムを使用する場合は、上記に加え、負極集電体及び負極集電タブにアルミニウムあるいはアルミニウム合金を使用してもかまわない。

#### 【0018】

正負極リード3, 4の材質は、特に指定しないが、正負極集電タブ10a, 11aと同じ材質にすることが望ましい。例えば、集電タブの材質がアルミニウム又はアルミニウム合金の場合は、リードの材質をアルミニウム、アルミニウム合金にすることが好ましい。また、集電タブが銅の場合は、リードの材質を銅などにすることが望ましい。

#### 【0019】

なお、図1では、捲回構造の電極群を使用した例を説明したが、電極群の形状はこれに限らず、例えば、正極及び負極をその間にセパレータを介在させながら交互に積層した積層型の電極群を使用しても良い。積層型の場合、電極群の一方の端面から複数枚の正極集電タブが突出し、かつ他方の端面から複数枚の負極集電タブが突出する。このように、正負極集電タブを渦巻き状又は複数枚の形態で電極群端面から突出させることにより、振動及び衝撃に対して有利な構造とすることができる。

#### 【0020】

第1の実施形態によれば、正極集電タブ及び負極集電タブの少なくとも一方の端部が外装部材の熱融着されていない縁部に挟まっているため、電池に振動あるいは衝撃が加わった際の電極のズレを抑制することができ、集電タブの亀裂や破断を抑えることができる。その結果、電池に振動あるいは衝撃が加わる状態で電池が使用された際の内部抵抗の増加を抑制することができる。

#### 【0021】

## (第2の実施形態)

第2の実施形態に係る電池を図5を参照して説明する。図5は、第2の実施形態に係る電池を模式的に示した平面図で、外装部材の一部を透視図とした図である。図5において、図1～図4で説明したのと同様な部材は、同符号を付して説明を省略する。図5に示す非水電解質電池は、第1,第2の集電タブ接合部Dを有すること以外は、図1～図4に示すものと同様な構造を有する。第1の集電タブ接合部Dは、正極集電タブ10aの正極リード3との接合部Cの両側に位置する複数箇所(たとえば2箇所)において、正極集電タブ10a同士が重なって接合された部分である。一方、第2の集電タブ接合部Dは、負極集電タブ11aの負極リード4との接合部Cの両側に位置する複数箇所(たとえば2箇所)において、負極集電タブ11a同士が重なって接合された部分である。集電タブ同士の接合は、例えば、超音波溶接、レーザ溶接、抵抗溶接などによってなされる。

10

## 【0022】

図5に示す非水電解質電池によると、正負極リード3,4との接合部Cに加え、正負極集電タブ10a,11a同士が接合された接合部Dを有するため、非水電解質電池に振動や衝撃が加わった際の電極の位置ズレを抑制する効果をより高めることができる。その結果、電池に振動や衝撃が加わることによる内部抵抗増加をさらに抑制することができる。また、渦巻き状に突出している正負極集電タブ10a,11aが、接合部Dにおいて積層方向(厚さ方向)に圧縮されるため、正負極集電タブ10a,11aの総厚さを薄くすることができ、容器部5の縁部5aに正負極集電タブ10a,11aの端部を配置することが容易になる。

20

## 【0023】

なお、第2の実施形態においては、第1,第2の集電タブ接合部Dが形成される集電タブを正極または負極のいずれか一方にすることもできる。

## 【0024】

第2の実施形態によれば、正極集電タブ及び負極集電タブの少なくとも一方が集電タブ同士が接合された部分を含むため、電池に振動や衝撃が加わった際の電極同士のズレをさらに抑制することができ、電池に振動や衝撃が加わることによる内部抵抗増加をさらに抑えることができる。また、電極群の端部から渦巻き状又は複数枚の形態で突出した集電タブが、接合部において積層方向に固定されるため、集電タブの全層の厚みを薄くすることにより、外装部材の熱融着されていない縁部に集電タブの端部を配置することが容易になる。

30

## 【0025】

## (第3の実施形態)

第3の実施形態に係る電池を図6を参照して説明する。図6は、第3の実施形態に係る電池を模式的に示した平面図で、外装部材の一部を透視図とした図である。図6に示す非水電解質電池は、絶縁部材を用いること以外は、図1～図5に示すものと同様な構造を有する。

## 【0026】

帯状の第1の絶縁部材14は、セパレータから露出している正極集電タブ10aの外周部を被覆し、正極集電タブ10aと外装部材内面との間に介在される。また、帯状の第2の絶縁部材14(図示しない)は、セパレータから露出している負極集電タブ11aの外周部を被覆し、負極集電タブ11aと外装部材内面との間に介在される。絶縁部材14には、例えば、絶縁テープ(例えば、ポリプロピレン製テープ、ポリエチレンテレフタレート(PET)製テープ)を使用することができる。

40

## 【0027】

このように、正極集電タブ10a及び負極集電タブ11aのセパレータから露出している部分を絶縁部材で覆うことにより、外装部材を構成するラミネートフィルムのシーラント層7に溶融又はクラックを生じ、ラミネートフィルムの金属層9が剥き出しになっても、正極と負極が金属層9と接するのを防止することができ、内部短絡する可能性を回避することができる。

50

## 【0028】

また、図6に示すように電極群2の最外層にセパレータ12が位置する場合には、セパレータ12の端部から正極集電タブ10aの先端部までか、セパレータ12の端部から負極集電タブ11aの先端部まで、あるいは両者を絶縁部材14で被覆することにより、内部短絡を防止する効果をより向上することができると共に、電極群2を外装部材1に収納する作業をより円滑に行うことができる。

## 【0029】

なお、第3の実施形態においては、第1,第2の集電タブ接合部Dを形成せずに、絶縁部材14を正極集電タブ10a,11a上に配置することもできる。また、絶縁部材14で被覆される集電タブを正極または負極のいずれか一方にすることもできる。

10

## 【0030】

第3の実施形態によれば、正極集電タブ及び負極集電タブのうち少なくとも一方の端部と、外装部材内面との間に絶縁部材が介在されているため、外装部材内面のシーラント層が溶融したり、クラックが発生することなどで、外装部材の金属層が剥き出しになっても正極と負極が金属層を介して短絡する可能性を防止することができる。

## 【0031】

(第4の実施形態)

第4の実施形態に係る電池を図7~図10を参照して説明する。図7は、第4の実施形態に係る電池の電極群に用いる正極を示す平面図で、図8は、第4の実施形態に係る電池の電極群に用いる負極を示す平面図である。図9は、第4の実施形態に係る電池を模式的に示した平面図で、外装部材の一部を透視図とした図である。図10は、図9に示す電池の電極群の絶縁部材で被覆前の状態を示す拡大平面図である。図7~図10において、図1~図6で説明したのと同様な部材は、同符号を付して説明を省略する。図9に示す非水電解質電池は、積層型の電極群を用いること以外は、図6に示すものと同様な構造を有する。積層型の電極群は、図7に示す正極10及び図8に示す負極11を用いて作製される。図7に示すように、正極10は、例えば金属箔からなる矩形シート状の正極集電体と、正極集電体の短辺に平行な一端部からなる正極集電タブ10aと、少なくとも正極集電タブ10aの部分を除いて正極集電体の少なくとも片面に形成された正極活物質層10bとを含む。また、図8に示すように、負極11は、例えば金属箔からなる矩形シート状の負極集電体と、負極集電体の短辺に平行な一端部からなる負極集電タブ11aと、少なくとも負極集電タブ11aの部分を除いて負極集電体の少なくとも片面に形成された負極活物質層11bとを含む。

20

30

## 【0032】

積層型の電極群2は、正極10と負極11をその間にセパレータ12を介在させながら交互に積層することにより作製される。図1(b)に示すように、電極群2の両端部において、一方の端部から複数枚の正極集電タブ10aが負極11及びセパレータ12よりも突出し、かつ反対側の端部から複数枚の負極集電タブ11aが正極10及びセパレータ12よりも突出している。

## 【0033】

正極集電タブ10a及び負極集電タブ11aは、第1の実施形態で説明したのと同様に外装部材1に直接挟まれ、かつ第2の実施形態で説明したのと同様に第1,第2の集電タブ接合部Dが形成される。

40

## 【0034】

図10に示すように、複数枚の正極集電タブ10aは、1枚ずつ、両方のコーナ部がC面取りされ、全体が略台形状をしている。また、複数枚の負極集電タブ11aは、1枚ずつ、両方のコーナ部がC面取りされ、全体が略台形状をしている。

## 【0035】

これら正極集電タブ10a及び負極集電タブ11aを、図9に示すように、帯状の絶縁部材14で被覆すると、正極集電タブ10a及び負極集電タブ11aの幅(突出方向と直交する方向の幅)が絶縁部材14の幅よりも短いため、正極集電タブ10a及び負極集電

50

タブ11aを露出させることなく、絶縁部材14で容易に覆うことができる。

【0036】

なお、第4の実施形態においては、第1,第2の集電タブ接合部Dを形成せずに、絶縁部材14を正極集電タブ10a,11a上に配置することもできる。また、絶縁部材14で被覆される集電タブを正極または負極のいずれか一方にすることもできる。さらに、コーナ部をR形状または面取りする集電タブを正極または負極のいずれか一方にすることもできる。

【0037】

第4の実施形態によれば、正極集電タブ及び負極集電タブのうち少なくとも一方の端部はコーナ部が切り欠かれているか、面取りされているため、端部の表面を絶縁部材で覆う作業が容易となる。

10

【0038】

(第5の実施形態)

第5の実施形態に係る電池を図11を参照して説明する。図11は、第5の実施形態に係る電池を模式的に示した平面図で、外装部材の一部を透視図とした図である。図11において、図1~図10で説明したのと同様な部材は、同符号を付して説明を省略する。図11に示す非水電解質電池は、正極のコーナ部を切り欠くこと以外は、図9に示すものと同様な構造を有する。

【0039】

正極、負極及びセパレータの面積は特に限定されるものではないが、図11に示すように、正極10の活物質含有層10bの面積<負極11の活物質含有層11bの面積<セパレータ12の面積の関係が成立する場合、最も面積の小さい正極10の活物質含有層10bの2つのコーナ部15をR形状にするか、面取りすることが望ましい。これにより、電池に加わった振動や衝撃で電極がずれ、正極10のコーナ部15が変形した際、正極10のコーナ部15がセパレータ12を突き破ることがなく、内部短絡を防止することができる。

20

【0040】

なお、正極活物質含有層の面積と負極活物質含有層の面積の関係は、例えば負極活物質に炭素系材料を使用する場合、負極活物質含有層の面積を正極活物質含有層の面積よりも大きくすることが望ましい。また、負極活物質にチタン酸リチウムを使用する場合、負極活物質含有層の面積を正極活物質含有層の面積よりも小さくすることも、負極活物質含有層の面積を正極活物質含有層の面積よりも大きくすることも可能である。

30

【0041】

第5の実施形態によれば、正極の活物質含有層面積と負極の活物質含有層面積が異なり、面積の小さい方の電極の活物質含有層のコーナ部が切り欠かれているか、面取りされているため、電池に加わった振動や衝撃で電極がずれ、電極のコーナ部が変形した際、電極のコーナ部がセパレータを突き破ることがなく、内部短絡を防止することができる。

【0042】

第1~第5の実施形態において、正極集電タブ及び負極集電タブの少なくとも一方の幅を以下に説明するようにすることがより望ましい。

40

【0043】

正極集電タブ10aの突出方向の幅(図4,図7において $L_1$ で示す)は、この突出方向と平行な正極活物質層10bの幅(図4,図7において $L_2$ で示す)を100%とした際に4%以上28%以下にすることが望ましい。正極集電タブ10aの突出方向の幅を大きくすることにより、外装部材1から直接に挟まれる部分を多くすることができるため、振動や衝撃に対する電池内部抵抗増加をより小さくすることができる。電池内部抵抗増加には正極集電タブ10aの突出方向の幅を大きくする方が有利であるものの、大きすぎると、体積エネルギー密度が低くなる恐れがある。

【0044】

また、負極集電タブ11aの突出方向の幅(図4,図8において $L_3$ で示す)は、この

50

突出方向と平行な負極活物質層 11b の幅 ( 図 4 , 図 8 において  $L_4$  で示す ) を 100% とした際に 3% 以上 20% 以下にすることが望ましい。負極集電タブ 11a の突出方向の幅を大きくすることにより、外装部材 1 から直接に挟まれる部分を多くすることができるため、振動や衝撃に対する電池内部抵抗増加をより小さくすることができる。電池内部抵抗増加には負極集電タブ 11a の突出方向の幅を大きくする方が有利であるものの、大きすぎると、体積エネルギー密度が低くなる恐れがある。

【 0045】

正極集電タブ 10a または負極集電タブ 11a の突出方向の幅を規定することにより、電池内部抵抗変化を改善する効果が得られ、さらに高い効果を得るためには、正極及び負極双方の集電タブの突出方向の幅を規定することが望ましい。

10

【 0046】

以下、第 1 ~ 第 5 の実施形態で用いることが可能な正極、負極、セパレータ及び電解液について説明する。

【 0047】

正極は、例えば、正極活物質を含むスラリーをアルミニウム箔もしくはアルミニウム合金箔からなる集電体に塗着することにより作製される。正極活物質としては、特に限定されるものではないが、リチウムを吸蔵放出できる酸化物や硫化物、ポリマーなどが使用できる。好ましい活物質としては、高い正極電位が得られるリチウムマンガン複合酸化物、リチウムニッケル複合酸化物、リチウムコバルト複合酸化物、リチウム燐酸鉄等が挙げられる。また、負極は、負極活物質を含むスラリーをアルミニウム箔もしくはアルミニウム合金箔からなる集電体に塗着することにより作製される。負極活物質としては、特に限定されるものではないが、リチウムを吸蔵放出できる金属酸化物、金属硫化物、金属窒化物、合金等が使用でき、好ましくは、リチウムイオンの吸蔵放出電位が金属リチウム電位に対して 0.4V 以上貴となる物質である。このようなりチウムイオン吸蔵放出電位を有する負極活物質は、アルミニウムもしくはアルミニウム合金とリチウムとの合金反応を抑えられることから、負極集電体および負極関連構成部材へのアルミニウムもしくはアルミニウム合金の使用を可能とする。たとえば、チタン酸化物、リチウムチタン酸化物、タングステン酸化物、アモルファススズ酸化物、スズ珪素酸化物、酸化珪素などがあり、中でもリチウムチタン複合酸化物が好ましい。セパレータとしては、微多孔性の膜、織布、不織布、これらのうち同一材または異種材の積層物等を用いることができる。セパレータを形成する材料としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン - プロピレン共重合ポリマー、エチレン - ブテン共重合ポリマー、セルロース等を挙げることができる。

20

30

【 0048】

電解液は、非水溶媒に電解質 ( 例えば、リチウム塩 ) を溶解させることにより調製された非水電解液が用いられる。非水溶媒としては、例えば、エチレンカーボネート ( EC )、プロピレンカーボネート ( PC )、ブチレンカーボネート ( BC )、ジメチルカーボネート ( DMC )、ジエチルカーボネート ( DEC )、エチルメチルカーボネート ( EMC )、 $\gamma$ -ブチロラクトン (  $\gamma$ -BL )、スルホラン、アセトニトリル、1,2-ジメトキシエタン、1,3-ジメトキシプロパン、ジメチルエーテル、テトラヒドロフラン ( THF )、2-メチルテトラヒドロフラン等を挙げることができる。非水溶媒は、単独で使用しても、2種以上混合して使用してもよい。電解質としては、例えば、過塩素酸リチウム (  $LiClO_4$  )、六フッ過リン酸リチウム (  $LiPF_6$  )、四フッ化ホウ酸リチウム (  $LiBF_4$  )、六フッ化砒素リチウム (  $LiAsF_6$  )、トリフルオロメタスルホン酸リチウム (  $LiCF_3SO_3$  ) 等のリチウム塩を挙げることができる。電解質は単独で使用しても、2種以上混合して使用してもよい。電解質の非水溶媒に対する溶解量は、0.2mol/L ~ 3mol/L とすることが望ましい。

40

【 0049】

なお、実施形態では、電池の種類を非水電解質電池にしたが、これに限らず、アルカリ電池等にも適用可能である。電極群の数は、1個または2個以上にすることができる。また、実施形態の電池を一つまたは複数と、充放電制御回路とを備えた電池パックを構成す

50

することもできる。

【実施例】

【0050】

以下に実施例を説明する。

【0051】

(実施例1)

図1に示す構造の非水電解質電池を以下に説明する方法で製造した。

【0052】

<正極の作製工程>

正極活物質としてリチウムコバルト酸化物 ( $\text{LiCoO}_2$ ) 粉末90重量%、アセチレンブラック3重量%、グラファイト3重量%、及びポリフッ化ビニリデン (PVdF) 4重量%を、N-メチルピロリドン (NMP) に加えて混合し、スラリーを調製した。このスラリーを厚さ12  $\mu\text{m}$  のアルミニウム箔からなる集電体の両面に塗布し、乾燥後、プレス工程を経て厚さ58  $\mu\text{m}$  の正極10を作製した。

10

【0053】

<負極の作製工程>

負極活物質としてスピネル構造を有するリチウムチタン酸化物 ( $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ ) の粉末95重量%と、導電剤としてのアセチレンブラック2.5重量%と、ポリフッ化ビニリデン (PVdF) 2.5重量%とを、N-メチルピロリドン (NMP) 溶液に加えて混合し、スラリーを調製した。このスラリーを厚さが12  $\mu\text{m}$  のアルミ箔からなる集電体の両面に塗布し、乾燥し、プレス工程を経て厚さ44  $\mu\text{m}$  の負極11を作製した。

20

【0054】

<電極群の作製工程>

得られた正極10は、帯状で、一方の長辺に活物質含有層が形成されていない集電体部分が位置するように裁断された。活物質含有層が形成されていない集電体部分は、集電タブ10aとして機能する。正極集電タブ10aの短辺方向(突出方向)の幅 $L_1$ を14mm、この方向と平行な正極活物質層10bの幅 $L_2$ を88mmとした。正極活物質層10bの幅 $L_2$ を100%とした際の正極集電タブ10aの幅 $L_1$ は15.9%に相当した。

【0055】

また、負極11は、帯状で、一方の長辺に活物質含有層が形成されていない集電体部分が位置するように裁断された。活物質含有層が形成されていない集電体部分は、集電タブ11aとして機能する。負極集電タブ11aの短辺方向(突出方向)の幅 $L_3$ を10mm、この方向と平行な負極活物質層11bの幅 $L_4$ を92mmとした。負極活物質層11bの幅 $L_4$ を100%とした際の負極集電タブ11aの幅 $L_3$ は10.9%に相当した。

30

【0056】

正極10と負極11とをその間に厚さ20  $\mu\text{m}$  のポリエチレン製多孔質フィルムからなるセパレータ12を介在させつつ、扁平の渦巻き状に捲回し、一方の端面から渦巻状に捲回された正極集電タブ10aを負極11及びセパレータ12よりも突出させ、かつ他方の端面から渦巻状に捲回された負極集電タブ11aが正極10及びセパレータ12よりも突出させた。電極群2の最外周にセパレータ12が位置し、正極集電タブ10aのセパレータ12から露出している部分の幅は8mmで、負極集電タブ11aのセパレータ12から露出している部分の幅は8mmであった。

40

【0057】

捲回後、加圧成形を施すことにより、図4に示す電極群2を得た。

【0058】

<正負極リードの接合工程>

正極リード3および負極リード4として、一部が熱可塑性絶縁フィルムとしての酸変性ポリプロピレンフィルム(厚さ0.1mm、幅38mm、長さ12mm)で覆われた、厚さ0.2mm、幅30mm、長さ50mmのアルミニウム箔を用意し、各々を正極集電タブ10aおよび負極集電タブ11aに超音波溶着法で接合した。

50

## 【0059】

## &lt;外装部材のカップ成形工程&gt;

ナイロン/アルミニウム/無延伸ポリプロピレンの層構造を有する厚さが0.11mmのラミネートフィルムからなる外装部材に、雄型寸法が縦95mm、横96mmである金型プレスにて、カップ成形加工を行った。その後、余分な周囲を切断して、外形寸法が縦140mm、横120mm、縁部5a, 6aの幅が正極リード側：21.5mm、負極リード側：19.5mm、その他（リードの無い側）：10mmに成形し、第1、第2のフィルムを得た。

## 【0060】

## &lt;非水電解液の調製工程&gt;

エチレンカーボネート(EC)とメチルエチルカーボネート(MEC)の混合溶媒(混合体積比率1:2)に六フッ化リン酸リチウム(LiPF<sub>6</sub>)を1.0モル/Lの濃度で溶解して非水電解液を調製した。

## 【0061】

## &lt;非水電解液の注入および封止工程&gt;

外装部材1の第1のフィルムの第1の凸部5内に電極群2を収納した後、第1のフィルムの縁部5aと第2のフィルムの縁部6aを重ね合わせ、第1、第2の凸部5, 6で電極群を囲んだ。第1のフィルムの縁部5aと第2のフィルムの縁部6aが重ね合わされた四辺のうち一辺に正極集電タブ10aを配置し、かつこの一辺を通して正極リード3の先端を外部に延出させた。また、この一辺と反対側に位置する他辺に負極集電タブ11aを配置され、かつこの他辺を通して負極リード4の先端を外部に延出させた。負極リード4の延出方向は正極リード3と逆向きであった。正極集電タブ10aは、端面から8.5mmまでの部分が第1のフィルムの縁部5aと第2のフィルムの縁部6aの間に配置された。また、負極集電タブ11aは、端面から6.5mmまでの部分が第1のフィルムの縁部5aと第2のフィルムの縁部6aの間に配置された。

## 【0062】

次いで、正負極リード3, 4が引き出された二辺並びに正負極リード3, 4が延出されていない二辺のうち一辺の縁部5aと縁部6aとを常圧環境下でヒートシールにより接合した後、ヒートシールをしていない残りの一辺の縁部5aと縁部6aとの隙間から外装部材中に非水電解液を注入し、電極群に非水電解液を含浸させた。

## 【0063】

次いで、11.3kPaの減圧環境下において、電解液注入に用いた一辺の縁部5aと縁部6aとを融着幅10mmでヒートシールにより接合することにより、外装部材を封止し、図1に示す構造のリチウムイオン二次電池を得た。

## 【0064】

## (実施例2)

電極群2に正負極リード3, 4を超音波溶着法で接合した。その後、正極リード3との接合部Cの両側2箇所の正極集電タブ10aにおいて、正極集電タブ10a同士を超音波溶着法で接合し、第1の集電タブ接合部Dを形成した。また、負極リード4との接合部Cの両側2箇所の負極集電タブ11aにおいて、負極集電タブ11a同士を超音波溶着法で接合し、第2の集電タブ接合部Dを形成した。接合面積は、12mm×2.4mmとした。

## 【0065】

第1、第2の集電タブ接合部Dを設けること以外は、実施例1と同様にして図5に示す構造のリチウムイオン二次電池を得た。

## 【0066】

## (実施例3)

実施例1で説明したのと同様にして得られた捲回型電極群に正負極リードの接合及び第1、第2の集電タブ接合部Dの形成を実施例1, 2と同様にして行った。ついで、外装部材1の内面と接することとなる正極集電タブ10a及び負極集電タブ11a上に、ポリブ

10

20

30

40

50

ロピレン製絶縁テープ（幅が10mm、長さが98mm）を貼り付けた。ひきつづき、実施例1と同様にして非水電解液の注入および封止工程を行い、図6に示す構造のリチウムイオン二次電池を得た。

【0067】

（実施例4）

実施例1と同様な方法で作製した正極、負極及びセパレータを用い、以下の方法で積層型電極群を作製した。

【0068】

正極10は、図7に示すように短冊状で、一方の短辺に活物質含有層が形成されていない集電体部分（集電タブ10a）が位置するように89mm×102mmに裁断された。正極集電タブ10aの短辺方向（突出方向）の幅 $L_1$ を14mm、この方向と平行な正極活物質層10bの幅 $L_2$ を88mmとした。正極活物質層10bの幅 $L_2$ を100%とした際の正極集電タブ10aの幅 $L_1$ は15.9%に相当した。

10

【0069】

また、負極11は、図8に示すように短冊状で、一方の短辺に活物質含有層が形成されていない集電体部分（集電タブ11a）が位置するように93mm×102mmに裁断された。負極集電タブ11aの短辺方向（突出方向）の幅 $L_3$ を10mm、この方向と平行な負極活物質層11bの幅 $L_4$ を92mmとした。負極活物質層11bの幅 $L_4$ を100%とした際の負極集電タブ11aの幅 $L_3$ は10.9%に相当した。

【0070】

20

正極10と負極11とをその間にセパレータ12を介させながら交互に積層し、一方の端面から正極集電タブ10aを負極11及びセパレータ12よりも突出させ、かつ他方の端面から負極集電タブ11aを正極10及びセパレータ12よりも突出させ、電極群2を得た。電極群2の最外層にセパレータ12が位置し、正極集電タブ10aのセパレータから露出している部分の幅は8mmで、負極集電タブ11aのセパレータから露出している部分の幅は8mmであった。

【0071】

得られた電極群に正負極リードの接合及び第1,第2の集電タブ接合部Dの形成を実施例1,2と同様にして行った。次いで、図10に示すように、正極集電タブ10a及び負極集電タブ11aそれぞれのコーナ部をC面取りした。ひきつづき、外装部材1の内面と接することとなる正極集電タブ10a及び負極集電タブ11a上に、ポリプロピレン製絶縁テープ（幅が10mm、長さが98mm）を貼り付けた。次いで、実施例1と同様にして非水電解液の注入および封止工程を行い、図9に示す構造のリチウムイオン二次電池を得た。

30

【0072】

（実施例5）

実施例4で説明したのと同様にして製造したリチウムイオン二次電池において、負極11よりも面積の小さい正極10の活物質含有層10aのコーナ部15を面取りし、図11に示す構造のリチウムイオン二次電池を得た。

【0073】

40

（比較例）

図12に示す構造のリチウムイオン二次電池を以下の方法により製造した。

【0074】

実施例4で作製した正負極10,11の正負極集電タブ10a,11aを正負極リード接合部分だけを残した形状に打ち抜いた。正極10と負極11とをその間にセパレータ12を介させながら交互に積層し、一方の端面から正極集電タブ10aを負極11及びセパレータ12よりも突出させ、かつ他方の端面から負極集電タブ11aを正極10及びセパレータ12よりも突出させ、電極群2を得た。正極集電タブ10aのセパレータから露出している部分の幅は8mmで、負極集電タブ11aのセパレータから露出している部分の幅は8mmであった。

50

## 【0075】

実施例1と同様な正負極リード3, 4を正負極集電タブ10a, 11aに超音波溶着法で接合した。図12(a)において、接合箇所をCで示す。

## 【0076】

外装部材のカップ成形工程において、雄型寸法が縦95mm、横96mmである金型プレスにてカップ成形加工を行った。得られた外装部材内に電極群を収納すると、正負極集電タブ10a, 11aのうち、正負極リード3, 4との接合箇所Cは外装部材1の縁部5aと縁部6aの間に配置されたものの、それ以外の箇所は外装部材1の容器部内に位置して収納された。

## 【0077】

次いで、正負極リード3, 4が引き出された二辺並びに正負極リード3, 4が延出していない二辺のうち一辺の縁部5aと縁部6aとを常圧環境下でヒートシールにより接合した後、ヒートシールされていない残りの一辺の縁部5aと縁部6aとの隙間から外装部材中に非水電解液を注入し、電極群に非水電解液を含浸させた。

## 【0078】

次いで、11.3kPaの減圧環境下において、電解液注入に用いた一辺の縁部5aと縁部6aとを融着幅10mmでヒートシールにより接合することにより、外装部材を封止し、図12に示す構造のリチウムイオン二次電池を得た。

## 【0079】

得られた比較例の電池においては、正負極集電タブ10a, 11aと正負極リード3, 4との接合部が外装部材1の縁部5aと縁部6aとの間に挟まれているだけで、電極群2のその他の部分は全て容器部5内に収納されている。

## 【0080】

(測定)

上記のようにして作製した実施例1~5及び比較例のリチウムイオン二次電池をそれぞれ10個ずつ用意した。2.8V、3Aの定電圧定電流充電を1時間行う充電と、1.5Vまで3A定電流で行う放電とを3回繰り返し、放電容量を測定した。その後、上述した充電条件にて電池を満充電にし、放電容量の50%まで3A定電流にて充電し、50%の充電状態とした。

## 【0081】

その後、振動耐久試験として、加速度12Gの振動を、X方向、Y方向、Z方向にそれぞれ3時間繰り返す条件で行い、試験前後で、周波数1kHzにおける電池内部抵抗を測定した。表1に、実施例1~5および比較例の電池それぞれについて、試験後に最も電池内部抵抗の大きかったリチウムイオン二次電池の値を示す。また、実施例1~5および比較例の電池のうち、試験後に最も電池内部抵抗の大きかった電池を解体し、正負極集電タブの亀裂及び破断の有無を観察し、その結果を表1に併記する。

10

20

30

【表 1】

	正負極 集電タブ位置	集電タブ接合部D	電気特性・電池内部抵抗 (試験後、最大値を示したセル)		解体観察	
			初期値	試験後	集電タブに亀裂	集電タブ破断
実施例1	第1, 第2ファイル ムの縁部間	なし	1.06Ω	1.35Ω	なし	なし
実施例2	第1, 第2ファイル ムの縁部間	あり	1.08Ω	1.27Ω	なし	なし
実施例3	第1, 第2ファイル ムの縁部間	あり	1.08Ω	1.29Ω	なし	なし
実施例4	第1, 第2ファイル ムの縁部間	あり	1.07Ω	1.29Ω	なし	なし
実施例5	第1, 第2ファイル ムの縁部間	あり	1.08Ω	1.30Ω	なし	なし
比較例	容器部内	なし	1.08Ω	5.12Ω	あり	あり

表 1

## 【0082】

表 1 に示すように、比較例の試験後の電池内部抵抗が約 5 倍に上昇しているのに対して、実施例 1 ~ 5 の試験後の電池内部抵抗の上昇は小さかった。従って、実施形態のリチウムイオン二次電池は、振動や衝撃に対する耐久性が高いことが分かった。

## 【0083】

また、実施例 1 ~ 5 および比較例において、電池内部抵抗が最も大きいリチウムイオン二次電池を解体して観察したところ、比較例のリチウムイオン二次電池では、正負極リード 3, 4 と正負極集電タブ 10 a, 11 a との接合部において、正負極集電タブ 10 a, 11 a に破断および亀裂が確認された。このために、比較例の電池内部抵抗が極端に上昇していたことが分かる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 4 】

この理由としては、比較例の電池は、正負極集電タブ10a, 11aと正負極リード3, 4との接合部が外装部材1の縁部5aと縁部6aとの間に挟まれているだけで、電極群2のその他の部分は全て容器部内に収納されているために、振動試験を行うと、電極群2が容器部内で動きやすく、すなわち、容器部と電極群2の相対的位置がずれることにより、正負極集電タブ10a, 11aと正負極リード3, 4との接合部に応力が集中し、電氣的接合が破壊されたと考えられる。

## 【 0 0 8 5 】

実施例1～5については、比較例で見られた集電タブの破断及び亀裂が確認されなかった。

10

## 【 0 0 8 6 】

この理由としては、実施例1～5のリチウムイオン二次電池は、正負極集電タブの端部（突出方向と直交する方向の端部）の幅が正負極リードの幅よりも広く、減圧または真空状態での封止により、正負極リードとの接合部以外の箇所の正負極集電タブが外装部材で直接挟まれ、かつ外装部材の外側から大気圧が加わるため、電極群が外装部材の容器部内で動くことが抑制され、集電タブとリードとの接合部に加わる応力が軽減されたと考えられる。

## 【 0 0 8 7 】

以上説明した少なくとも一つの実施形態及び実施例の電池によれば、正極集電タブ及び負極集電タブの少なくとも一方の端部が、外装部材の熱融着されていない縁部の間に挟まれているため、電池に振動あるいは衝撃が加わった際の集電タブの亀裂及び破断を抑制することができ、電池の内部抵抗増加を抑えることが可能となる。

20

## 【 0 0 8 8 】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

30

[ 1 ] 活物質含有層を含む正極と、活物質含有層を含む負極と、前記正極及び前記負極の間に配置されたセパレータと、電極群一端部から突出した正極集電タブと、電極群他端部から突出した負極集電タブとを含む電極群と、

前記電極群が収納される容器部と、前記容器部を熱融着により封止するための縁部とを含む外装部材と、

前記正極集電タブに接合され、前記外装部材の前記縁部を通して先端部が外部に延出された正極リードと、

前記負極集電タブに接合され、前記外装部材の前記縁部を通して先端部が外部に延出された負極リードとを備える電池であって、

前記電極群は、前記正極集電タブ及び前記負極集電タブのうち少なくとも一方の端部が、前記外装部材の融着されていない縁部に挟まれた状態で前記容器部内に収納されていることを特徴とする電池。

40

[ 2 ] 前記縁部の電解液注入後の熱融着は、減圧または真空の状態での封止されていることを特徴とする [ 1 ] 記載の電池。

[ 3 ] 前記正極リードの延出方向は、前記負極リードの延出方向と反対向きであることを特徴とする [ 1 ] または [ 2 ] 記載の電池。

[ 4 ] 前記正極集電タブ及び前記負極集電タブの少なくとも一方は、集電タブ同士が接合された部分を含むことを特徴とする [ 3 ] に記載の電池。

[ 5 ] 前記正極集電タブ及び前記負極集電タブのうち少なくとも一方の端部と、前記外装部材との間に絶縁部材が介在されていることを特徴とする [ 3 ] に記載の電池。

50

[ 6 ] 前記電極群の最外層に前記セパレータが位置し、前記セパレータの端部から前記正極集電タブ及び前記負極集電タブのうち少なくとも一方の端部までが前記絶縁部材で被覆されていることを特徴とする [ 5 ] に記載の電池。

[ 7 ] 前記正極集電タブ及び前記負極集電タブのうち少なくとも一方の端部は、コーナ部が切り欠かれているか、面取りされていることを特徴とする [ 5 ] または [ 6 ] いずれかに記載の電池。

[ 8 ] 前記正極の前記活物質含有層の面積と前記負極の前記活物質含有層の面積が異なり、面積の小さい方の電極の前記活物質含有層のコーナ部が切り欠かれているか、面取りされていることを特徴とする [ 3 ] に記載の電池。

[ 9 ] 前記外装部材は、アルミニウム含有のラミネートフィルムから形成されていることを特徴とする [ 3 ] に記載の電池。

[ 10 ] [ 3 ] に記載の電池は、リチウムイオン二次電池である。

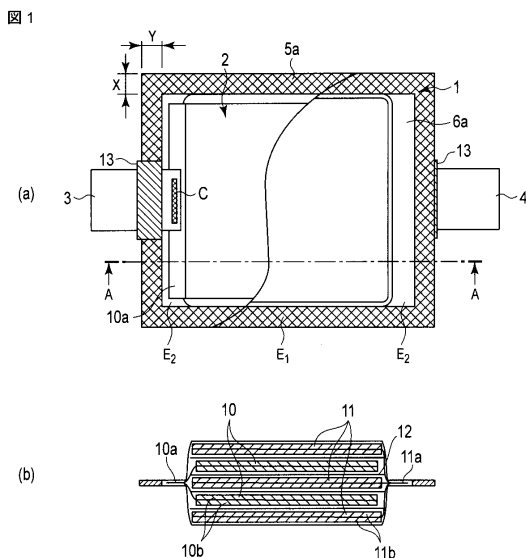
10

【符号の説明】

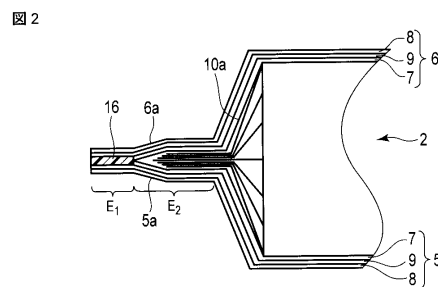
【 0 0 8 9 】

1 ... 外装部材、2 ... 電極群、3 ... 正極リード、4 ... 負極リード、5 ... 第1の凸部、5 a , 6 a ... 縁部、6 ... 第2の凸部、7 ... シーラント層、8 ... 樹脂層、9 ... 金属層、10 ... 正極、10 a ... 正極集電タブ、10 b ... 正極活物質層、11 ... 負極、11 a ... 負極集電タブ、11 b ... 負極活物質層、12 ... セパレータ、13 ... 熱可塑性絶縁フィルム、14 ... 絶縁部材、15 ... コーナ部、16 ... シーラント層同士が熱融着により接合された接合部。

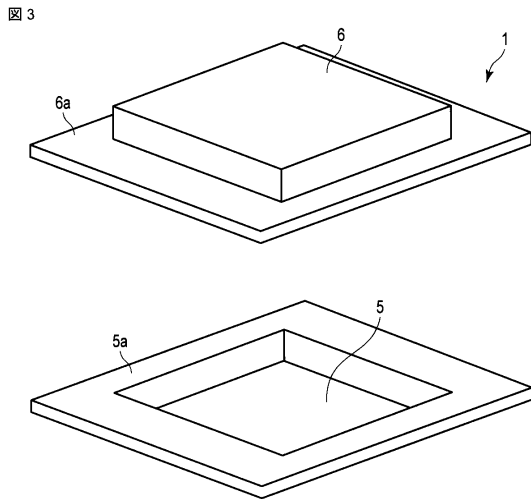
【 図 1 】



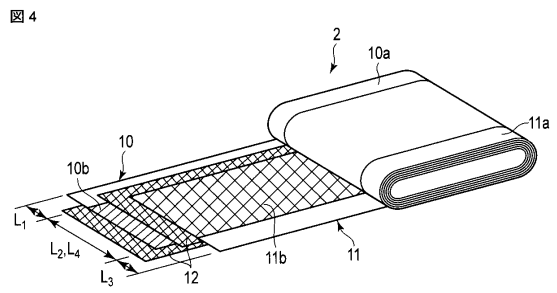
【 図 2 】



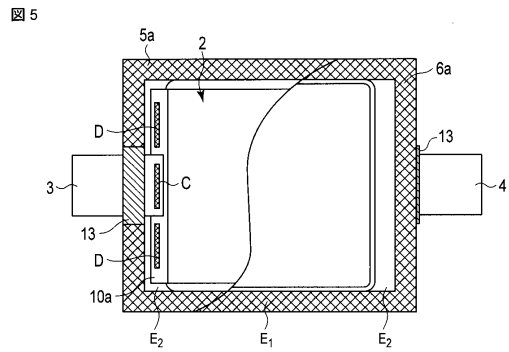
【 図 3 】



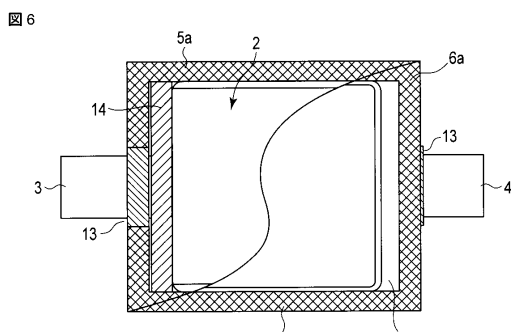
【 図 4 】



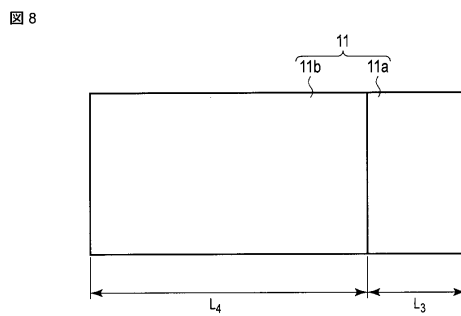
【 図 5 】



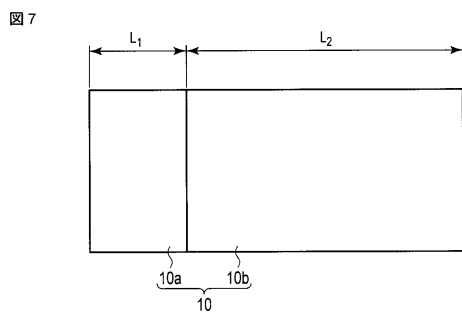
【 図 6 】



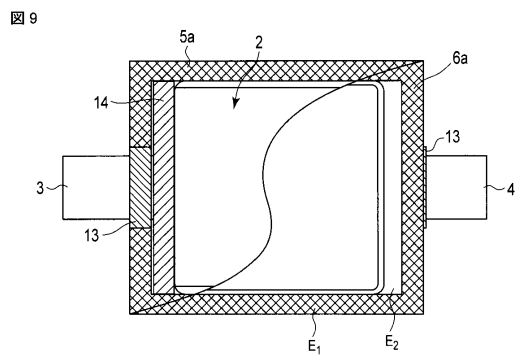
【 図 8 】



【 図 7 】

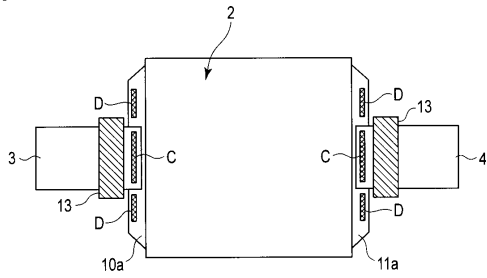


【 図 9 】



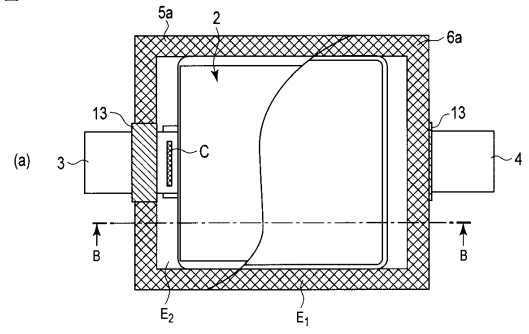
【 10 】

図 10



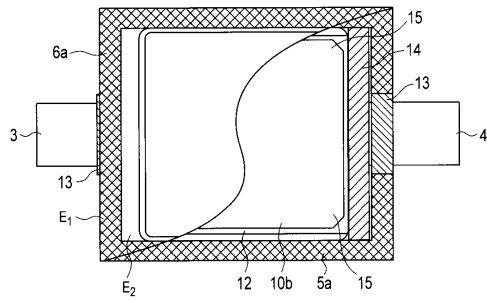
【 12 】

図 12

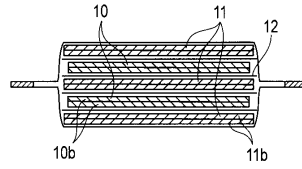


【 11 】

図 11



(b)



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
H 0 1 M	2/06	(2006.01)	H 0 1 M	2/06	K
H 0 1 M	2/02	(2006.01)	H 0 1 M	2/02	K
H 0 1 M	2/34	(2006.01)	H 0 1 M	2/34	B

- (74)代理人 100189913  
弁理士 鷓飼 健
- (72)発明者 村田 正浩  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 倉田 健剛  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 矢嶋 亨  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 渡邊 浩志  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 瀧 恭子

- (56)参考文献 特開2001-076706(JP,A)  
国際公開第2005/086258(WO,A1)  
国際公開第2007/105541(WO,A1)  
特開2012-109124(JP,A)  
特開2012-129114(JP,A)  
特開2003-142067(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 M 2 / 0 0 - 2 / 0 8、2 / 2 0 - 2 / 3 4、  
1 0 / 0 0 - 1 0 / 3 9