

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4932263号  
(P4932263)

(45) 発行日 平成24年5月16日(2012.5.16)

(24) 登録日 平成24年2月24日(2012.2.24)

(51) Int.Cl. F I  
 HO 1 M 10/0585 (2010.01) HO 1 M 10/00 1 1 7  
 HO 1 M 10/04 (2006.01) HO 1 M 10/04 Z

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2006-18746 (P2006-18746)	(73) 特許権者	310010081 NECエナジーデバイス株式会社
(22) 出願日	平成18年1月27日(2006.1.27)		神奈川県相模原市中央区下九沢1120番地
(65) 公開番号	特開2006-236994 (P2006-236994A)	(74) 代理人	100091971 弁理士 米澤 明
(43) 公開日	平成18年9月7日(2006.9.7)		
審査請求日	平成20年7月3日(2008.7.3)	(74) 代理人	100088041 弁理士 阿部 龍吉
(31) 優先権主張番号	特願2005-21458 (P2005-21458)	(74) 代理人	100139114 弁理士 田中 貞嗣
(32) 優先日	平成17年1月28日(2005.1.28)	(74) 代理人	100139103 弁理士 小山 卓志
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100145920 弁理士 森川 聡

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層型二次電池及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

平板状の集電体上に正極活物質層を形成した正極電極と平板状の集電体上に負極活物質層を形成した負極電極とをセパレータを介して対向させて積層した積層型二次電池において、正極活物質層と負極活物質層の面積が異なり、活物質層の面積が小さな小面積電極の集電体の外周部の隣接する少なくとも二辺に活物質層が塗布されていない活物質非塗布部が形成されており、活物質非塗布部の集電体面は絶縁性物質層で被覆され、該絶縁性物質層の活物質層に面する側とは反対側の端面、活物質層の面積が大きな大面積電極の端面を、電極面と垂直に交わる同一平面上に配置し、該絶縁性物質層の活物質層に面する側とは反対側の端面、活物質層の面積が大きな大面積電極の端面は、絶縁性物質層によって接着固定されたセパレータの端面と同一平面上に配置されたことを特徴とする積層型二次電池。

【請求項2】

平板状の集電体上に正極活物質層を形成した正極電極と平板状の集電体上に負極活物質層を形成した負極電極とをセパレータを介して対向させて積層した積層型二次電池において、正極活物質層と負極活物質層の面積が異なり、活物質層の面積が小さな小面積電極の集電体の外周部の隣接する少なくとも二辺に活物質層が塗布されていない活物質非塗布部が形成されており、活物質非塗布部の集電体面は絶縁性物質層で被覆され、該絶縁性物質層の活物質層に面する側とは反対側の端面、活物質層の面積が大きな大面積電極の端面を、電極面と垂直に交わる同一平面上に配置し、前記活物質非塗布部が形成された辺が電極引出端子が形成された辺と対向する辺であって、前記絶縁性物質層によってセパレータが接

着固定されたことを特徴とする積層型二次電池。

【請求項 3】

絶縁性物質層が、接着剤もしくは両面接着テープのいずれかであることを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれか 1 項記載の積層型二次電池。

【請求項 4】

正極活物質非塗布部は、正極集電体の外周部から、2 mm から 5 mm の幅で形成したことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の積層型二次電池。

【請求項 5】

小面積電極が正極電極であり、大面積電極が負極電極であるリチウムイオン電池であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項記載の積層型二次電池。

10

【請求項 6】

平板状の集電体上に正極活物質層を形成した正極電極と平板状の集電体上に負極活物質層を形成した負極電極とをセパレータを介して対向させて積層した電池要素を含む積層型二次電池の製造方法において、正極活物質層と負極活物質層の面積が異なり、活物質層の面積が小さな小面積電極の集電体の外周部の少なくとも隣接する二辺には、活物質層が塗布されていない活物質非塗布部を形成し、活物質非塗布部の集電体面を絶縁性物質層で被覆し、該絶縁性物質層の活物質層に面する側とは反対側の端面、活物質層の面積が大きな大面積電極の端面を、電極面と垂直に交わる同一平面上に配置し、該絶縁性物質層の活物質層に面する側とは反対側の端面、活物質層の面積が大きな大面積電極の端面は、絶縁性物質層によって接着固定されたセパレータの端面を同一平面上に配置して積層し、電池外装体で被覆もしくは電池外装容器内に収納して封口することを特徴とする積層型二次電池の製造方法。

20

【請求項 7】

平板状の集電体上に正極活物質層を形成した正極電極と平板状の集電体上に負極活物質層を形成した負極電極とをセパレータを介して対向させて積層した電池要素を含む積層型二次電池の製造方法において、正極活物質層と負極活物質層の面積が異なり、活物質層の面積が小さな小面積電極の集電体の外周部の少なくとも隣接する二辺には、活物質層が塗布されていない活物質非塗布部を形成し、前記活物質非塗布部の集電体面を絶縁性物質で被覆した後、セパレータを配置して絶縁性物質層によってセパレータを接着固定し、積層することを特徴とする積層型二次電池の製造方法。

30

【請求項 8】

平板状の集電体上に正極活物質層を形成した正極電極と平板状の集電体上に負極活物質層を形成した負極電極とをセパレータを介して対向させて積層した電池要素を含む積層型二次電池の製造方法において、正極活物質層と負極活物質層の面積が異なり、活物質層の面積が小さな小面積電極の集電体の外周部の少なくとも隣接する二辺には、活物質層が塗布されていない活物質非塗布部を形成し、前記活物質非塗布部の集電体面を絶縁性物質層で被覆した後、セパレータを配置して絶縁性物質層によってセパレータを接着固定し、積層することを特徴とする積層型二次電池の製造方法。

【請求項 9】

絶縁性物質層が、接着剤もしくは両面接着テープのいずれかであることを特徴とする請求項 6 から 8 のいずれか 1 項記載の積層型二次電池の製造方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数枚の平板状の電極をセパレータを介して積層した積層型二次電池に関するものであり、電極面積が異なる正極電極と負極電極とをセパレータを介して積層した積層型二次電池およびその製造方法に関するものである。

また、正極電極の大きさが負極電極の大きさよりも小さなりチウムイオン二次電池およびその製造方法に関するものである。

【背景技術】

50

## 【 0 0 0 2 】

リチウムイオン電池には、帯状の正極電極と負極電極とをセパレータを介して積層した後、巻回して作製した電池要素を外装容器に収納した巻回型の電池と、平板状の正極電極と負極電極とをセパレータを介して積層した積層体からなる電池要素を外装容器に収納した積層型二次電池が知られている。

## 【 0 0 0 3 】

図 6 は、従来の積層型二次電池の電池要素を電極面に垂直方向で切断した断面図である。

積層型二次電池を構成する電池要素 5 の積層体は、セパレータ 4 を介して、平板状の正極電極 2 及び平板状の負極電極 3 を積層したもので構成されている。平板状の正極電極 2 は、正極集電体 2 A 上に正極活物質層 2 B が形成されており、正極集電体 2 A の一部は、正極引出端子 7 として対極に対向する部分から外側へと延びている。同様に、負極電極 3 は負極集電体 3 A 上に負極活物質層 3 B が形成されており、負極集電体 3 A の一部は、負極引出端子 8 として、対極に対向する部分から外側へと延びている。

## 【 0 0 0 4 】

セパレータを介して正極電極と負極電極とを積層して電池要素を製造する際、積層した電池要素を金属缶のような外装容器に収納したり、あるいは可撓性の外装部材によって封口する際には、平板状の正極電極 2 と平板状の負極電極 3 およびセパレータ 4 が、それぞれ独立した構造のためにずれが生じることがあった。その結果、正極電極 2 と負極電極 3 の一部が直接接触して、内部ショートが発生したり、正極電極 2 と負極電極 3 がずれて、電池の充放電容量等の面で所期の特性が得られないという問題が生じた。

## 【 0 0 0 5 】

また、ある程度の電極ずれが生じて内部ショートが発生しないように、セパレータの寸法を大きくすると、それに伴い外装容器も大きくなるために、電池の製品形状が大きくなり、電池の容積容量密度が低下するという問題があった。

## 【 0 0 0 6 】

また、二次電池においては、正極電極と負極電極には、電極面のいずれの部分にも均一な充放電電流が通電されるように配置することが必要である。特に電極の端部の角部は、電流が集中しやすいので、電極の端部における電流の集中を避けることが求められている。

なかでもリチウムイオン電池においては、過充電時等において負極の端部の角部に電流が集中するとデンドライトが形成されて、セパレータを突き破って正極との間で内部短絡を生じる等の問題がある。

## 【 0 0 0 7 】

そこで、リチウムイオン電池においては、負極電極の端部に充電時に電流が集中しないようにするために、負極電極の面積を対向する正極電極の面積よりも大きくすることが行われている。

## 【 0 0 0 8 】

図 7 は、正極電極、負極電極、およびセパレータの大きさを説明する図である。

図 7 ( A ) に示す正極電極 5 2 の電極長さ 8 1、正極電極幅 8 2 は、図 7 ( B ) に示す負極電極の電極長さ 8 3、電極幅 8 4、図 7 ( C ) に示すセパレータ長さ 8 5、セパレータ幅 8 6 の間には、

正極電極の長さ 8 1 < 負極電極の長さ 8 3    セパレータ長さ 8 5

正極電極の幅 8 2 < 負極電極の幅 8 4    セパレータ幅 8 6

の関係性を有している。

このため、いずれかの部材を基準にして積層しようとしても、構成部材の横ずれが生じないように積層することは困難であった。

## 【 0 0 0 9 】

そこで、積層時の電極のずれを防止するために、電極の面積が小さな電極の両面をセパレータで被覆し、セパレータの外周部の大きさを面積が大きな電極と同じ大きさとして積

層した積層型二次電池が提案されている（例えば、特許文献1）。

しかしながら、面積の小さな電極の両面をセパレータで被覆してセパレータの周囲を熱融着する場合には、正極電極が内部で動かないようにするとともに、セパレータ内部には無駄な空間が生じないようにセパレータの周囲を熱融着することは容易なことではなく、また融着部の幅を十分に小さくして電池性能に影響を与えないようにすることにも困難があった。

【特許文献1】特開2002-252023号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、金属箔などからなる集電体上に活物質層を形成した平板状の正極電極と平板状の負極電極とをセパレータを介して積層した積層体を外装部材で封口したりチウムイオン二次電池のように電極面積が異なる正極電極と負極電極とを積層した場合にも、各構成部材の横ずれ等が生じることがなく、製造時の歩留まりが高く、また信頼性が高いリチウムイオン二次電池およびその製造方法を提供することを課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の課題は、平板状の集電体上に正極活物質層を形成した正極電極と平板状の集電体上に負極活物質層を形成した負極電極とをセパレータを介して対向させて積層した積層型二次電池において、正極活物質層と負極活物質層の面積が異なり、活物質層の面積が小さな小面積電極の集電体の外周部の隣接する少なくとも二辺に活物質層が塗布されていない活物質非塗布部が形成されており、活物質非塗布部の集電体面は絶縁性物質層で被覆され、該絶縁性物質層の活物質層に面する側とは反対側の端面、活物質層の面積が大きな大面積電極の端面を、電極面と垂直に交わる同一平面上に配置し、該絶縁性物質層の活物質層に面する側とは反対側の端面、活物質層の面積が大きな大面積電極の端面は、絶縁性物質層によって接着固定されたセパレータの端面と同一平面上に配置された積層型二次電池によって解決することができる。

【0012】

また、平板状の集電体上に正極活物質層を形成した正極電極と平板状の集電体上に負極活物質層を形成した負極電極とをセパレータを介して対向させて積層した積層型二次電池において、正極活物質層と負極活物質層の面積が異なり、活物質層の面積が小さな小面積電極の集電体の外周部の隣接する少なくとも二辺に活物質層が塗布されていない活物質非塗布部が形成されており、活物質非塗布部の集電体面は絶縁性物質層で被覆され、該絶縁性物質層の活物質層に面する側とは反対側の端面、活物質層の面積が大きな大面積電極の端面を、電極面と垂直に交わる同一平面上に配置し、前記活物質非塗布部が形成された辺が電極引出端子が形成された辺と対向する辺であって、前記絶縁性物質層によってセパレータが接着固定された積層型二次電池である。

絶縁性物質層が、接着剤もしくは両面接着テープのいずれかである前記の積層型二次電池である。

正極活物質非塗布部は、正極集電体の外周部から、2mmから5mmの幅で形成した前記の積層型二次電池である。

小面積電極が正極電極であり、大面積電極が負極電極であるリチウムイオン電池である前記の積層型二次電池である。

【0013】

平板状の集電体上に正極活物質層を形成した正極電極と平板状の集電体上に負極活物質層を形成した負極電極とをセパレータを介して対向させて積層した電池要素を含む積層型二次電池の製造方法において、正極活物質層と負極活物質層の面積が異なり、活物質層の面積が小さな小面積電極の集電体の外周部の少なくとも隣接する二辺には、活物質層が塗布されていない活物質非塗布部を形成し、活物質非塗布部の集電体面を絶縁性物質層で被覆し、該絶縁性物質層の活物質層に面する側とは反対側の端面、活物質層の面積が大きな

10

20

30

40

50

大面積電極の端面を、電極面と垂直に交わる同一平面上に配置し、該絶縁性物質層の活物質層に面する側とは反対側の端面、活物質層の面積が大きな大面積電極の端面は、絶縁性物質層によって接着固定されたセパレータの端面を同一平面上に配置して積層し、電池外装体で被覆もしくは電池外装容器内に収納して封口する積層型二次電池の製造方法である。

平板状の集電体上に正極活物質層を形成した正極電極と平板状の集電体上に負極活物質層を形成した負極電極とをセパレータを介して対向させて積層した電池要素を含む積層型二次電池の製造方法において、正極活物質層と負極活物質層の面積が異なり、活物質層の面積が小さな小面積電極の集電体の外周部の少なくとも隣接する二辺には、活物質層が塗布されていない活物質非塗布部を形成し、前記活物質非塗布部の集電体面を絶縁性物質で被覆した後、セパレータを配置して絶縁性物質層によってセパレータを接着固定し、積層する積層型二次電池の製造方法である。

10

平板状の集電体上に正極活物質層を形成した正極電極と平板状の集電体上に負極活物質層を形成した負極電極とをセパレータを介して対向させて積層した電池要素を含む積層型二次電池の製造方法において、正極活物質層と負極活物質層の面積が異なり、活物質層の面積が小さな小面積電極の集電体の外周部の少なくとも隣接する二辺には、活物質層が塗布されていない活物質非塗布部を形成し、前記活物質非塗布部の集電体面を絶縁性物質層で被覆した後、セパレータを配置して絶縁性物質層によってセパレータを接着固定し、積層する積層型二次電池の製造方法である。

絶縁性物質層が、接着剤もしくは両面接着テープのいずれかである前記の積層型二次電池の製造方法である。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明に係る積層型二次電池によれば、リチウムイオン電池のように、正極活物質層と負極活物質層の面積が異なる正極電極と負極電極とを積層した場合にも電極相互のずれが生じず、また正極電極と負極電極との間で内部短絡が生じることがない信頼性が高い積層型二次電池を得ることが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

次に、本発明の積層型二次電池を図面を参照して説明する。

30

図1は、本発明の積層型二次電池を説明する図であり、図1(A)は、本発明の積層型二次電池の断面を説明する図である。また、図1(B)は、本発明の積層型二次電池の一部の電極を積層した電池要素を説明する斜視図である。

積層型二次電池1は、複数個の平板状の正極電極2と複数個の平板状の負極電極3をセパレータ4を介して積層した電池要素5を外装部材6によって封口したものであり、正極引出端子7および負極引出端子8が封口部9から外部へ取り出されている。

平板状の正極電極2は、平板状の正極集電体2Aの表面に正極活物質層2Bが形成されており、平板状の負極電極3は、平板状の負極集電体3Aの表面に負極活物質層3Bが形成されている。

【0016】

40

平板状の正極電極2の面積は平板状の負極電極3の面積より小さく、平板状の正極電極の集電体2Aの隣接する二辺の外周部には活物質層が形成されていない活物質非塗布部2C、2Dが形成されており、活物質非塗布部2C、2Dは絶縁性物質層10A、10Bによって被覆されている。

そして、電池要素5は、隣接する二辺に設けた活物質非塗布部の絶縁性物質層10A、10Bのそれぞれの活物質層に面する側とは反対側の端面と、セパレータ4、負極電極3の端面を同一平面上に配置して積層した後に、外装部材6によって封口されている。

【0017】

本発明の正極電極の面積は、正極集電体上に形成した正極電極層の板状の正極集電体に平行な面の面積を意味し、負極電極の面積は、負極集電体上に形成した負極電極層の板状

50

の集電体に平行な面の面積を意味する。

【 0 0 1 8 】

図 2 は、本発明の正極電極を説明する断面図である。図 2 ( A )、( B )、( C ) はそれぞれ異なる実施例を説明する図である。

図 2 ( A ) の正極電極 2 は、正極集電体 2 A の外周部に電極活物質層が形成されていない活物質非塗布部 2 C が形成されており、活物質非塗布部 2 C に接着剤 1 1 によって絶縁性物質層 1 0 A が形成されている。

また、接着剤 1 1 はセパレータ 4 を接着して固定しており、正極電極 2 の集電体の外周部の活物質非塗布部に塗布した接着剤からなる絶縁性物質層 1 0 A の端面、正極集電体 2 A の端面およびセパレータの端面は、正極集電体の表面に垂直な同一平面上に位置している。

10

【 0 0 1 9 】

図 2 ( A ) で示した正極電極 2 は、セパレータ 4 が接着剤からなる絶縁性物質層によって正極集電体と接着されて固定されているので、正極電極を負極電極と積層して電池要素を組み立てる際には、正極電極に塗布した絶縁性物質層の端面を負極電極の端面とを同一平面上に位置決めして積層することによって位置ずれすることなく積層型二次電池を組み立てることができる。

【 0 0 2 0 】

図 2 ( B ) の正極電極は、活物質非塗布部 2 C には、絶縁性物質層 1 0 A として両面接着テープ 1 2 が接合されており、両面接着テープ 1 2 の一面は活物質非塗布部に接合し、

20

他面はセパレータ 4 と接合してセパレータを固定している。  
そして、集電体の外周部の活物質非塗布部に接合した両面テープ 1 2 の端面、正極集電体の端面およびセパレータの端面は、正極集電体の表面に垂直な同一平面上に位置している。

【 0 0 2 1 】

以上の図 2 ( A )、図 2 ( B ) ではいずれもセパレータが活物質非塗布部に形成した絶縁性物質層の端面まで延びている例について説明したが、図 2 ( C ) に示すように、セパレータが絶縁性物質層の端面まで延びていないものであっても良い。また、絶縁性物質層面にはセパレータと別体の部材が配置されても良い。

【 0 0 2 2 】

図 3 は、本発明の一実施例の正極電極、負極電極及びセパレータを説明する平面図である。図 3 ( A ) は正極電極を説明する平面図であり、図 3 ( B ) は負極電極を説明する図であり、図 3 ( C ) は、セパレータを説明する図である。

30

【 0 0 2 3 】

図 3 ( A ) に示すように、平板状の正極電極 2 は、正極引出端子 7 を有し、平板状の正極集電体 2 A の表面に正極活物質層 2 B が形成されており、周辺部には正極活物質層を形成していない正極活物質非塗布部 2 C、2 D、2 E、2 F が形成されている。

また、図 3 ( B ) に示すように平板状の負極電極 3 は、負極引出端子 8 を有し、負極活物質層 3 B が形成されている。

【 0 0 2 4 】

図 3 ( A ) および図 3 ( B ) において、正極電極の正極引出端子部を除く正極集電体の高さ  $L h 1$ 、正極集電体の幅  $L w 1$ 、正極電極の活物質層の幅  $L c$ 、正極電極の活物質層の高さ  $L p$ 、正極活物質非塗布部 2 C、2 E の幅をそれぞれ  $L 1$ 、 $L 2$ 、正極活物質非塗布部の幅 2 D の幅を  $L 3$ 、正極集電体の上部の電極引出端子部を除く正極活物質非塗布部 2 F の幅  $L 4$ 、負極電極の高さ  $L h 2$ 、負極電極の幅  $L w 2$  とする。

40

これらの間には、

正極電極の正極引出端子部を除く正極集電体の高さ  $L h 1 =$  負極電極の高さ  $L h 2$

正極集電体の幅  $L w 1 =$  負極電極の幅  $L w 2$

正極集電体の幅  $L w 1 =$  正極電極の活物質層の幅  $L c +$  正極集電体の幅方向の正極活物質非塗布部の幅  $L 1 +$  正極集電体の幅方向の正極活物質非塗布部の  $L 2$

50

正極電極の正極引出端子部を除く正極集電体の高さ  $Lh1$  = 正極電極の活物質層の高さ  $Lp$  + 正極集電体の底部の正極活物質非塗布部の幅  $L3$  + 正極集電体の上部の電極引出端子部を除く正極活物質非塗布部の幅  $L4$  = 負極電極の高さ  $Lh2$

の関係が存在している。

【0025】

また、セパレータの幅  $Sw$ 、セパレータの高さ  $Sh$  とすれば、

セパレータの幅  $Sw$  = 正極集電体の幅  $Lw1$  = 負極電極の幅  $Lw2$

セパレータの高さ  $Sh$  = 正極電極の正極引出端子部を除く正極集電体の高さ  $Lh1$  = 負極電極の高さ  $Lh2$

である。

10

【0026】

図4は、本発明の一実施例の正極電極を説明する平面図であり、図4(A)、図4(B)は、それぞれ本発明の他の実施例の正極電極を説明する図である。

図4(A)に示すように、正極電極2の隣接する二辺の集電体上に、活物質非塗布部2C、2Dが形成されており、それぞれの活物質非塗布部2C、2Dには、絶縁性物質層10A、10Bが形成されている。

【0027】

図4(A)に示す正極電極の場合には、絶縁性物質層10A、10Bを形成した隣接する二辺を基準辺として積層することによって正確な位置決めが可能となるので、位置決めを使用しない活物質非塗布部2E、2Fは、積層時の位置決め、あるいは電池性能には影響を及ぼさないので、集電体の活物質非塗布部2E、2Fを切除することもできる。

20

【0028】

図4(B)は、隣接する二辺として、共通の辺とその両側の辺に、絶縁性物質層10A、10B、10Cを形成した例を示すものである。

この実施例では、三辺を基準辺として位置決めして積層することができる。例えば、電池の外装体として可撓性の部材を使用する場合には、あらかじめエンボス加工によって正極集電体の幅に合致した収納部を形成し、収納部に負極電極とセパレータを接着した正極電極を交互に積層することによって、収納部の壁面によって位置決めされるので電池要素の固定等を行わなくても位置ずれがない積層型二次電池を製造することができる。

また、図4(A)、図4(B)のいずれの場合にも、セパレータの幅は負極電極の幅とし、高さは、負極電極の電極引出端子を除く部分の高さよりも大きくすることができる。このようにすることによって、容積容量密度が大きな積層型二次電池を作製することが可能となる。

30

【0029】

図5は、本発明の積層型二次電池の製造工程の一例を説明する図である。

電池組立治具20の基準面21Aおよび21Bを基準面とし、両基準面に負極電極3の端面が接するように負極電極3を載置する。次いで、正極電極2の正極活物質非塗布部に塗布した絶縁性物質層10A、10Bにセパレータ4を接着して固定した後に、絶縁性物質層10A、10Bの端面を、それぞれ基準面21A、21Bに接するように載置する。

以上のように、セパレータ4を接着した正極電極2と負極電極の所定の個数を積層した後に、固定テープ穴22A、22Bに装着した固定テープでずれが生じないように固定する。

40

次いで、正極引出端子7および負極引出端子8をそれぞれ接合の後に、外装容器に収納して電解液を注入した後に封口することによって積層型二次電池を製造することができる。

【0030】

本発明の積層型二次電池が、リチウムイオン電池の場合について説明する。

正極電極としては、集電体として厚さが20 $\mu$ m程度のアルミニウム箔を使用し、リチウムコバルト複合酸化物、リチウムマンガン複合酸化物、リチウムマンガンコバルト複合酸化物、リチウムマンガンニッケル複合酸化物等のリチウム遷移金属複合酸化物の粉末と

50

、ポリフッ化ビリニデン等の結着剤、アセチレンブラック等の導電性物質等から調製したスラリーを集電体のアルミニウム箔上に塗布、乾燥し、圧延することで正極活物質層を形成することによって製造することができる。

【0031】

正極電極としては、積層して電池要素を作製した際に、セパレータを挟んで負極電極層が存在する場合には、集電体の両面に正極活物質層が形成されたものを作製することが必要であるが、セパレータを挟んで負極電極層が存在しない場合には、片面のみに電極活物質層が形成された正極電極を製造することができる。

【0032】

また、負極電極としては、集電体として厚さ10 $\mu$ m程度の銅箔を使用し、グラファイト、不定形炭素などのリチウムを電気化学的にドーブ、脱ドーブすることが可能な物質の粉末と、ポリフッ化ビリニデン等の結着剤等から調製したスラリーを集電体の銅箔上に塗布、乾燥し、圧延することで負極活物質層を形成することによって製造することができる。

10

【0033】

また、セパレータとしては、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィンの多孔性フィルム、不織布等を使用することができる。

電解液としては、非水溶媒にリチウム塩を溶解した非水電解液を用いることができる。

具体的には、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、メチルエチルカーボネート、1,2-ジメトキシエタン、メチルプロピレンカーボネート、ピニレンカーボネート、 $\gamma$ -ブチロラクトン、プロピオン酸メチル、プロピオン酸エチルに、リチウム塩として、 $\text{LiPF}_6$ 、 $\text{LiBF}_4$ 等を混合したものをを用いることができる。

20

【0034】

本発明の正極電極の正極集電体に形成する正極活物質非塗布部は、正極集電体の外周部から、2mmから5mmの幅で形成することが好ましい。2mmより小さい場合は、正極集電体面に塗布する絶縁性物質あるいは集電体面に接着する両面テープと正極集電体との接合、あるいは接着を安定して行うことが困難である。また、正極活物質層の表面にまで絶縁性物質、あるいは両面テープが接着する等の問題が生じるといった問題点があり、正極活物質層が有効に作用しない部分が生じて電池の充放電容量に悪影響を及ぼすという問題がある。

30

一方、正極活物質非塗布部の幅が5mmよりも大きくなると、実質的に正極活物質層の面積、すなわち正極電極の面積が小さくなり、電池の充放電容量が小さくなるという問題がある。

【0035】

また、正極電極の集電体面上の正極活物質非塗布部に塗布する絶縁性物質としては、電池の非水電解質に対して耐性を有するものであれば、アクリル系接着剤、ポリエステル系接着剤を使用することができる。

また、熱硬化性樹脂を用いて硬化させて接合しても良い。熱硬化性樹脂を用いる場合には、熱硬化性樹脂を正極集電体の正極活物質非塗布部の接着面に塗布し、乾燥を行った後に、セパレータを所定の位置に装着して熱融着を行うことができる。

40

熱硬化性樹脂を使用する場合には、硬化温度がセパレータの熱軟化点以下の温度のものをを用いることが好ましい。

【0036】

絶縁性物質層として接着剤、あるいは熱硬化性樹脂を用いてセパレータを接合する際には、正極電極の集電体の電極活物質非塗布部に塗布した後に、セパレータを所定の位置に載置してセパレータと接合することが好ましい。

また、絶縁性物質を電極活物質非塗布部に塗布する場合には、絶縁性物質を塗布した部分が電極活物質よりも高さが高くなると電極間の間隔が大きくなるので、絶縁性物質を塗布した部分の厚さは電極活物質の厚さを超えないようにすることが好ましい。

50



## 【 0 0 3 7 】

また、絶縁性物質として絶縁性両面テープを用いる場合には、両面テープは、正極電極の集電体の電極活物質非塗布部に接合した後にセパレータを載置して両者を接合しても、あるいはセパレータの所定の個所に絶縁性両面テープを接合した後に、絶縁性両面テープを正極電極の電極活物質非塗布部に接合して両者を固定しても良い。

また、絶縁性両面テープの厚さは、電極活物質の高さが高くないようにすることが好ましい。

## 【産業上の利用可能性】

## 【 0 0 3 8 】

正極電極と負極電極とを、正極電極に設けた基準点を設けた治具を利用して所定の個数を積層した後に、位置ずれ等が生じないように固定した後に、電池外装容器に収納することによって位置ずれがない積層型二次電池を得ることができる。

また、可撓性外装体にエンボス加工によって形成した収納部の大きさを、正極電極の集電体の横幅、負極電極の横幅、セパレータの横幅とを一致させたものとした場合には、単に収納部にセパレータを装着した正極電極と負極電極の所定の個数を積層して封口することによって電極の位置ずれがない、信頼性の大きな積層型二次電池を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 3 9 】

【図 1】図 1 は、本発明の積層型二次電池を説明する図である。

【図 2】図 2 は、本発明の正極電極を説明する断面図である。

【図 3】図 3 は、本発明の一実施例の正極電極、負極電極及びセパレータを説明する平面図である。

【図 4】図 4 は、本発明の一実施例の正極電極を説明する平面図である。

【図 5】図 5 は、本発明の積層型二次電池の製造工程の一例を説明する図である。

【図 6】図 6 は、従来 of 積層型二次電池の電池要素を電極面に垂直方向で切断した断面図である。

【図 7】図 7 は、正極電極、負極電極、およびセパレータの大きさを説明する図である。

## 【符号の説明】

## 【 0 0 4 0 】

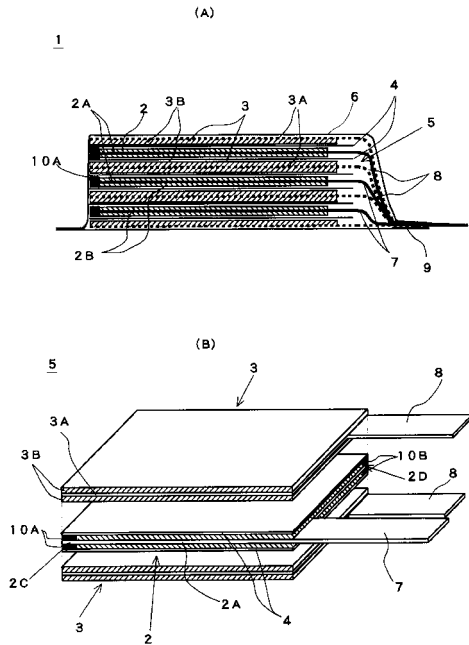
1 ... 積層型二次電池、2 ... 正極電極、2 A ... 正極集電体、2 B ... 正極活物質層、2 C、2 D、2 E、2 F ... 活物質非塗布部、3 ... 負極電極、4 ... セパレータ、5 ... 電池要素、6 ... 外装部材、7 ... 正極引出端子、3 A ... 負極集電体、3 B ... 負極活物質層、8 ... 負極引出端子、9 ... 封口部、1 0 A、1 0 B、1 0 C ... 絶縁性物質層、1 1 ... 接着剤、1 2 ... 両面接着テープ、2 0 ... 電池組立治具、2 1 A、2 1 B ... 基準面、2 2 A、2 2 B ... 固定テープ穴

10

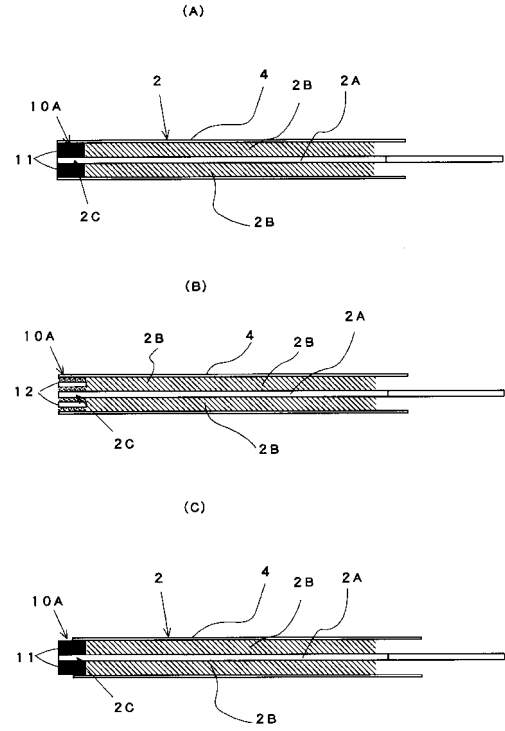
20

30

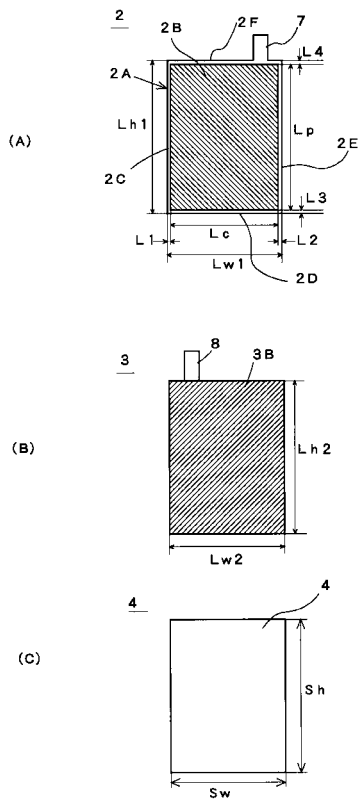
【図1】



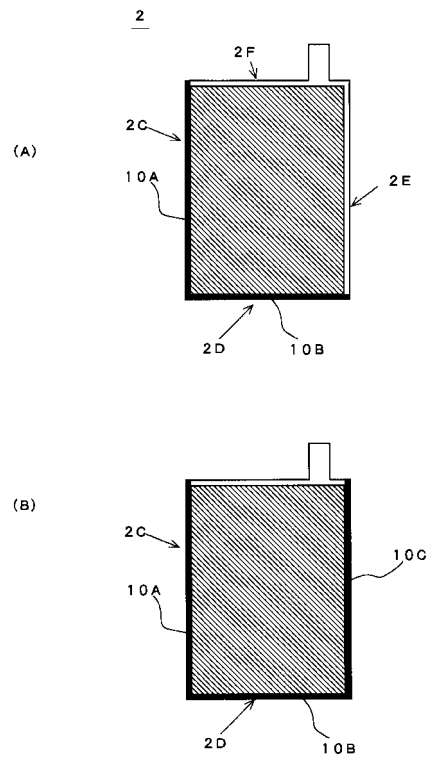
【図2】



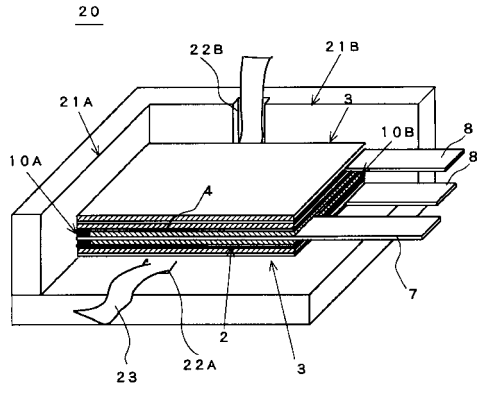
【図3】



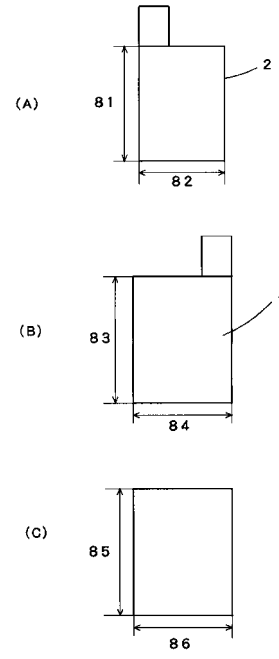
【図4】



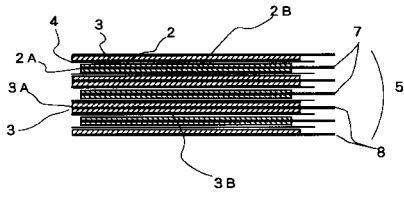
【図5】



【図7】



【図6】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100157118

弁理士 南 義明

(72)発明者 三村 和矢

富山県下新川郡入善町入膳560番地 NECトーキン富山株式会社内

審査官 佐武 紀子

(56)参考文献 特開2004-349156(JP,A)

特開平03-108278(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 10/05-0587

H01M 10/04