

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3568356号

(P3568356)

(45) 発行日 平成16年9月22日(2004.9.22)

(24) 登録日 平成16年6月25日(2004.6.25)

(51) Int.Cl.⁷

F I

H O 1 M 10/04

H O 1 M 10/04

Z

H O 1 M 4/26

H O 1 M 4/26

Z

H O 1 M 4/80

H O 1 M 4/80

C

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平9-110971	(73) 特許権者	000001889
(22) 出願日	平成9年4月28日(1997.4.28)		三洋電機株式会社
(65) 公開番号	特開平10-302781		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(43) 公開日	平成10年11月13日(1998.11.13)	(74) 代理人	100074354
審査請求日	平成14年3月25日(2002.3.25)		弁理士 豊栖 康弘
		(72) 発明者	浜松 太計男
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	井上 雅雄
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	長瀬 敬
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 角形電池の製造方法と角形電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

有機多孔体に一定方向にテンションをかけながらメッキ処理する第1工程と、この工程に次いで加熱して有機多孔体を除去して金属多孔体(1)を作製する第2工程と、該金属多孔体(1)に活物質を充填する第3工程と、活物質の充填された金属多孔体(1)を、角形電池の外装缶(6)に挿入できる長方形に裁断し、長方形の極板(3)とする第4工程と、長方形の極板(3)を積層した電極群(7)を、両側に配設する極板を角形外装缶(6)の内面に電氣的に接触させる状態で挿入する工程とからなる角形電池の製造方法において、
メッキ処理する第1工程において、有機多孔体のテンション方向を、長方形の極板(3)の短辺方向とすることを特徴とする角形電池の製造方法。

【請求項2】

一定方向に引っ張られながらメッキ処理された有機多孔体が、空気中でばい焼されて金属多孔体(1)となっており、この金属多孔体(1)の多孔質な空隙に活物質が充填されて、角形電池の外装缶(6)に挿入できる長方形に裁断されてなる極板(3)を外装缶(6)挿入してなる角形電池において、

金属多孔体(1)が、有機多孔体を長方形の極板(3)の短辺方向に引っ張ってメッキ処理されて製作されてなり、かつ、前記長方形の極板(3)を積層した電極群(7)が、両側に配設する極板を角形外装缶(6)の内面に電氣的に接触させる状態で外装缶(6)に挿入してなることを特徴とする角形電池。

【請求項3】

一定方向に引っ張られながらメッキ処理された有機多孔体が、空気中でばい焼されて金属多孔体(1)となっており、この金属多孔体(1)の多孔質な空隙に活物質が充填されて、角形電池の外装缶(6)に挿入できる長方形に裁断されてなる極板(3)を外装缶(6)に挿入してなる角形電池において、

極板(3)を構成する金属多孔体(1)の多孔質な孔(2)の平均的な内径が、極板(3)の長辺方向よりも短辺方向を長くしてなり、かつ、前記長方形の極板(3)を積層した電極群(7)が、両側に配設する極板を角形外装缶(6)の内面に電氣的に接触させる状態で外装缶(6)に挿入してなることを特徴とする角形電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、角形電池の製造方法と、極板を内蔵する角形電池に関する。

【0002】

【従来の技術】

スポンジ状金属多孔体は、孔径を100 μ mから数mm程度と自由に変更できる。このため、水酸化ニッケル粉末、水素吸蔵合金粉末等の様々な電極活物質に対して、それぞれの活物質の特性に合わせた最適な孔径を選んで電極とすることができ、また活物質の保持性も良いため、電池用極板として好ましい物性を備えている。

【0003】

スポンジ状金属多孔体は、スポンジ状の有機多孔体、すなわち、プラスチックフォームをメッキした後、ばい焼して有機多孔体を除去し、その後焼結して製作される。この方法で極板を製造する技術は、たとえば、特開平4-303564号公報に記載される。この公報に記載される方法は、下記の工程で極板を製造する。

20

【0004】

(1) ウレタンフォーム等のスポンジ状有機多孔体が、前処理された後、メッキ槽に浸漬されてメッキされる。このメッキ工程において、有機多孔体は、一定方向にテンションがかけられてメッキ槽に浸漬してメッキされる。この状態でメッキされた有機多孔体は、孔をテンション方向に引き伸ばした状態となる。

【0005】

(2) メッキした有機多孔体が、空気中でばい焼される。ばい焼されると、有機多孔体を構成している樹脂成分が除去される。樹脂成分が除去されると、メッキ部分が残る。

30

【0006】

(3) 樹脂成分を除去されたメッキ部が焼結されて金属多孔体となる。金属多孔体は、スポンジ状の有機多孔体の多孔質な微細な孔の内面に金属をメッキして焼結したものであるから、有機多孔体に近似する多孔質状態となる。

【0007】

(4) 金属多孔体を長方形に裁断する。裁断方向は、メッキ処理時のテンション方向が極板の長辺方向となるように裁断される。いかえると、極板の長辺方向が、メッキ処理のテンション方向となるようにして極板を製造する。

【0008】

40

【発明が解決しようとする課題】

以上の工程で製造された極板は、有機多孔体をメッキする工程で、図1の矢印で示す方向にテンションをかけて製造されるので、金属多孔体1の孔2が図に示すように、極板3の長辺方向に引き伸ばされた形状となる。この方向に引き伸ばしてメッキして製造された金属多孔体1は、図の鎖線で示す方向にヒビやクラックが発生して強度が低下する欠点がある。矢印で示す方向に長い空隙ができるからである。金属多孔体1の強度低下は、電池組立時の歩留を低下させる。

【0009】

とくに、角形電池は、十一の電極を渦巻状に巻いて円筒外装缶に挿入する電池に比較して、極板の長辺方向の強度が低下すると、外装缶に挿入する工程で歩留が低下する。十一の

50

極板を渦巻状に巻いて円筒外装缶に挿入する電池は、外側に巻かれた極板で内側の極板を押圧状態に保護しながら外装缶に挿入できる。しかしながら、十一の極板を単に積層して外装缶に挿入する角形電池は、外側の極板で内側の極板を押圧状態に保護して外装缶に挿入できない。このため、外装缶に挿入するときに、極板に挿入方向、すなわち、極板の長辺方向に力がかかる。このため、長辺方向に十分な強度のない極板は、外装缶に挿入する工程での、歩留を低下させる。とくに、長辺方向の強度が十分でなく、図3の鎖線で示す方向にヒビやクラックの発生しやすい極板は、外装缶に挿入されるときに、図2の拡大断面図に示すように、極板3がセパレータ4を突き破って内部ショートの原因となる。金属多孔体1が、ヒビやクラックで損傷を受けて、矢印Aで示す方向に外装缶に押し込まれると、極板3の表面が局部的に突出して、矢印Bで示すように、セパレータ4を突き破って内部ショートの原因となる。セパレータ4は極めて薄いので、金属多孔体1が極めて微細な領域で破損されても、これがセパレータ4を突き破って内部ショートの原因となる。

10

【0010】

さらに、角形電池の極板は、図3に示すように、長辺側の一端に電極リード5を接続して外装缶に挿入される。ここに電極リード5を接続している極板3に、鎖線で示す方向にクラックができると、電極リード5と極板3先端との電気抵抗が大きくなり、あるいは、極板3先端を電極リード5に電気接続できなくなって、極板3の実質容量を小さくして電池性能が低下する。

【0011】

さらに、以上の欠点は、極板3の金属多孔体1に充填する活物質量を多くして電池容量を大きくするほど顕著になる。それは、金属多孔体1の空隙率が大きくなって、金属多孔体1の強度が低下するからである。このため、大容量にするほど、前述の弊害が甚だしくなり、大容量の電池になるほど歩留が低下する欠点がある。

20

【0012】

本発明は、このような欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の重要な目的は、大容量に設計できる極板を、高い歩留で角形外装缶に挿入できる角形電池と、この極板を使用した角形電池を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1の角形電池の製造方法は、ウレタンフォーム等の有機多孔体に、一定方向にテンションをかけながらメッキ処理する第1工程と、この工程に次いで加熱して有機多孔体を除去して金属多孔体1を作製する第2工程と、金属多孔体1に活物質を充填する第3工程と、活物質の充填された金属多孔体1を、角形電池の外装缶6に挿入できる長方形に裁断する第4工程と、長方形の極板3を積層した電極群7を、両側に配設する極板を角形外装缶6の内面に電氣的に接触させる状態で挿入する工程からなる。

30

【0014】

さらに、本発明の角形電池の製造方法は、メッキ処理する第1工程において、有機多孔体のテンション方向を、長方形の極板3の短辺方向とすることを特徴とする。図4の矢印Aで示す方向に、有機多孔体にテンションをかけてメッキして製造された極板3は、矢印Bで示す方向の強度を強くできる。矢印Bで示す方向は、極板3を角型外装缶6に挿入する方向である。このため、この方向に強い極板3は、高い歩留で角型外装缶6に挿入できる。

40

【0015】

本発明の請求項2の角形電池は、一定方向に引っ張られながらメッキ処理された有機多孔体を、空气中でばい焼して金属多孔体1としており、この金属多孔体1の多孔質な空隙に活物質を充填して、角形電池の外装缶6に挿入できる長方形に裁断されてなる極板3を外装缶6に挿入している。この角形電池は、金属多孔体1を、有機多孔体を長方形の極板3の短辺方向に引っ張ってメッキ処理して製作している。さらに、長方形の極板3を積層した電極群7は、両側に配設する極板を角形外装缶6の内面に電氣的に接触させる状態で外装缶6に挿入している。

50

【0016】

さらに、本発明の請求項3の角形電池は、有機多孔体をメッキするときのテンションの方向を特定して、極板3を構成する金属多孔体1の多孔質な孔2の平均的な内径を、極板3の長辺方向よりも短辺方向を長くしている。この角型電池も、長方形の極板3を積層した電極群7は、両側に配設する極板を角形外装缶6の内面に電氣的に接触させる状態で外装缶6に挿入している。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための製造方法と角形電池を例示するものであって、本発明は製造方法と角形電池を下記に特定しない。

10

【0018】

さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解し易いように、実施例に示される部材に対応する番号を、「特許請求の範囲の欄」、および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、実施例の部材に特定するものでは決していない。

【0019】

図5に示す角形電池は、角型アルカリ蓄電池である。この角形アルカリ蓄電池は、ニッケル-水素蓄電池で、角形の外装缶6に電極群7を収納している。電極群7は、正極板3Aと負極板3Bとをセパレータ4を介して積層したものである。電極群7は、両側に配設する負極板3Bを角形外装缶6の内面に電氣的に接触させている。電極群7の正極板3Aは、電極リード5を介して、外装缶6に絶縁して固定された封口蓋8の正極端子9に接続される。封口蓋8の正極端子9は安全弁を内蔵している。

20

【0020】

角形の外装缶6は鉄製であり、その表面にニッケルメッキを施してある。但し、外装缶は材質を鉄に特定せず、例えばステンレス製とすることも出来るのは言うまでもない。

【0021】

ニッケル-水素蓄電池である角形電池は、外装缶6に、電極群7を挿入し、電解液を注入して、外装缶6の開口部に封口蓋8をレーザー溶接して製造される。正極板と負極板とは下記のようにして製造される。

30

【0022】

A 正極板の製造

(1) 下記の工程で金属多孔体を作製する。

連続気泡のポリウレタンフォームであるスポンジ状の有機多孔体を、前処理した後、一定の方向にテンションをかけた状態、すなわち、多少引き伸ばした状態で、電解槽のメッキ液に浸漬してメッキする。有機多孔体を引っ張るテンションは、有機多孔体の厚さと幅を考慮して最適値に設定する。たとえば、厚さを約2mm、幅を500mmとする有機多孔体を、金属多孔体の多孔質な孔の長径/短径の比を約1.3とするテンションで引っ張りながらメッキする。メッキした有機多孔体を、750℃の温度で所定時間ばい焼して、有機多孔体の樹脂成分を除去し、さらに、還元雰囲気焼結して金属多孔体を製作する。この工程で製作されたスポンジ状の金属多孔体は、引き延ばされた方向に対して垂直な方向が平行な方向よりも機械的強度が強くなる。

40

【0023】

(2) 下記のものを混練りして、活物質ペーストとする。

水酸化ニッケル粉末……………90重量部

(2.5wt%の亜鉛と、1wt%のコバルトを共沈成分として含有)

コバルト粉末……………7重量部

酸化亜鉛粉末……………3重量部

ヒドロキシプロピルセルロース0.2重量%水溶液……50重量部

【0024】

50

(3) 作製した活物質ペーストを、金属多孔体の空隙に充填し、乾燥後にプレスして厚みを調整し、放電容量が600mAhとなる長方形に裁断して、図4に示すように、短辺に電極リード5を電気接続する。長方形の正極板は、メッキ処理するときには有機多孔体を引っ張る方向が長方形の短辺方向となる形状に裁断される。いいかえると、メッキ処理するときには有機多孔体を引っ張るテンション方向を、長方形に裁断される正極板の短辺方向とする。この工程で製作された正極板は、図4の要部拡大図に示すように、スポンジ状金属多孔体1の多孔質な孔2の平均的な内径が、極板3の長辺方向よりも短辺方向に長くなっている。

【0025】

B 負極板の製造

10

(1) 水素吸蔵合金の作製と粉碎

ミッシュメタル(La、Ce、Nd、Pr等の希土類元素の混合物)と、コバルトと、アルミニウムと、マンガンとを所定の重量に秤量して混合し、これをルツボに入れて高周波溶解炉で溶融した後冷却し、下記の組成式の水素吸蔵合金電極を作製する。

$MmNi_{3.4}Co_{0.8}Al_{0.2}Mn_{0.6}$

そして、得られた水素吸蔵合金の鋳塊を、不活性ガス中で平均粒径が150μmとなるように粉碎する。

【0026】

(2) 水素吸蔵合金ペーストの作製

粉碎した水素吸蔵合金の粉末に、結着剤としてポリエチレンオキサイド粉末を添加し、さらにイオン交換水を添加、混練してペースト状のスラリーとする。結着剤であるポリエチレンオキサイド粉末の添加量は、水素吸蔵合金に対して0.5重量%とする。

20

【0027】

(3) 水素吸蔵合金のスラリーを集電体に塗着、乾燥する

得られたスラリーを、パンチングメタルからなる集電体の両面に、一定の厚さにコーティングして塗着した後、乾燥し、プレスを行い、厚みを調整する。その後、所定サイズに裁断して負極板とする。なお、集電体として、スポンジ状の金属多孔体、ニッケル繊維マット等を用いることも可能であり、この場合には、これら集電体に活物質ペーストを充填して作製する。

【0028】

30

次いで、図5に示すように、正極板3Aと負極板3Bとの間にセパレータ4を介在させて絶縁し、これらを積層して電極群7を構成する。セパレータ4には、厚みを0.2mmとするポリプロピレン製の不織布を使用する。電極群7は放電容量を600mAhとなるようにする。電極群7を角形の外装缶6に挿入し、1.25gの電解液を注入して、外装缶6の開口部を封口蓋8で閉塞する。電解液には、LiOH、NaOHを含有する7~8.5NのKOH水溶液を使用する。

【0029】

【発明の効果】

本発明の角形電池の製造方法と角形電池は、活物質の充填量を多くして、大容量に設計できる極板を、高い歩留で角形外装缶に挿入できる特長がある。それは、本発明の方法で製造された極板の金属多孔体が、長方形の長辺方向の強度が強くなって、外装缶に確実に挿入できるからである。長方形の長辺方向に十分な強度のある金属多孔体は、角形電池の外装缶に高い歩留で挿入できる。それは、従来の極板のように、図2に示すごとく、極板の局部に発生するヒビやクラックが、セパレータを突き破って内部ショートの原因となることがないからである。また、長辺方向に十分な強度の極板は、角形電池の外装缶に押し込まれるときに、変形等の形状変化もせずに、確実に外装缶に挿入される。とくに、有機多孔体の空隙率を高くして、空隙に多量の外装缶を充填する極板は、強度が低下する傾向があるが、本発明の方法で製造された極板は、長辺方向に十分な強度があって、小型の外装缶に確実に挿入できる特長がある。

40

【図面の簡単な説明】

50

【図 1】 従来の角形電池に使用する極板の一部拡大正面図

【図 2】 図 1 に示す極板を外装缶に挿入する状態を示す拡大断面図

【図 3】 電極リードを接続している従来の極板の正面図

【図 4】 本発明の実施例の角形電池に使用する極板の一部拡大正面図

【図 5】 本発明の実施例の角形電池の一部断面斜視図

【符号の説明】

1 … 金属多孔体

2 … 孔

3 … 極板

3 A … 正極板

3 B … 負極板

4 … セパレータ

5 … 電極リード

6 … 外装缶

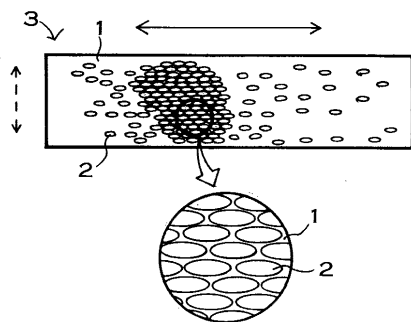
7 … 電極群

8 … 封口蓋

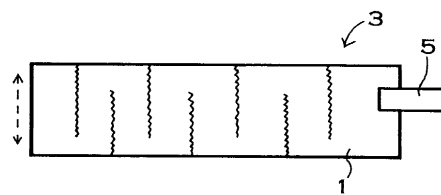
9 … 正極端子

10

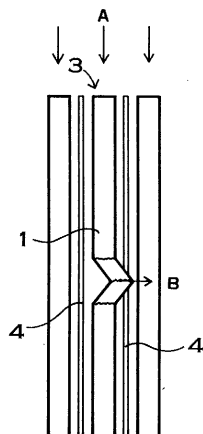
【図 1】



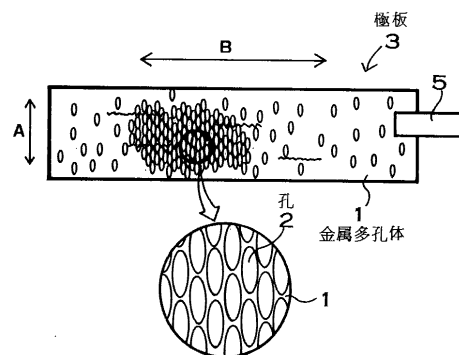
【図 3】



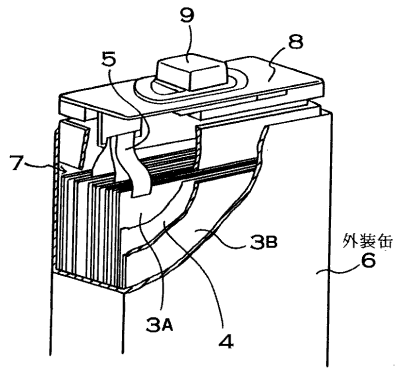
【図 2】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 米谷 悟
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

審査官 青木 千歌子

(56)参考文献 特開平10-106586 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H01M 10/00-10/30

H01M 4/00- 4/84