

(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2007-287554

(P2007-287554A)

(43) 公開日 平成19年11月1日(2007.11.1)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)
HO 1 M 2/08 (2006.01)		HO 1 M 2/08		Q	5 HO 1 1
HO 1 M 6/08 (2006.01)		HO 1 M 6/08		A	5 HO 2 4

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2006-115762 (P2006-115762)
 (22) 出願日 平成18年4月19日 (2006.4.19)

(71) 出願人 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100072431
 弁理士 石井 和郎
 (74) 代理人 100117972
 弁理士 河崎 真一
 (72) 発明者 加藤 丞
 大阪府守口市松下町1番1号 松下電池工業株式会社内
 (72) 発明者 和田 誠司
 大阪府守口市松下町1番1号 松下電池工業株式会社内

最終頁に続く

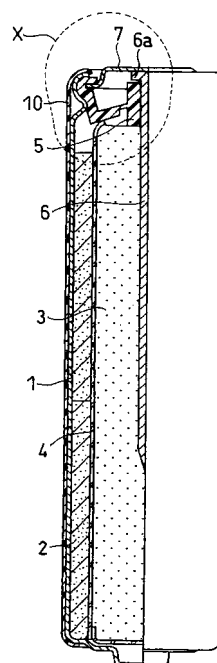
(54) 【発明の名称】 アルカリ電池

(57) 【要約】

【課題】高湿度環境下で保存しても、負極集電子と封口体との間のクリープ現象が抑制される高信頼性のアルカリ電池を提供する。

【解決手段】内部に発電要素を収納した正極端子を兼ねる電池ケース、および電池ケースの開口部を塞ぐ組立封口部を具備し、組立封口部が、負極端子板、負極端子板と電気的に接続する頭部と、軸部とを有する負極集電子、および樹脂製封口体を具備し、封口体は、負極集電子の軸部が挿入される貫通孔を有する中央筒部、負極端子板の周縁部と電池ケースの開口端部との間に介在する外周筒部、および中央筒部と外周筒部とを連結する連結部を備え、電池ケースの開口端部が封口体の外周筒部の上部を包み込むように折り曲げられ、その折り曲げ部が内方へかしめられて負極端子板の周縁部を締め付けたアルカリ電池であって、封口体は、相対湿度50%における平衡水分率が0.9～1.7%であるポリアミドからなる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部に発電要素を収納した正極端子を兼ねる電池ケース、および前記電池ケースの開口部を塞ぐ組立封口部を具備し、

前記組立封口部が、負極端子板、前記負極端子板と電氣的に接続する頭部と、軸部とを有する負極集電子、および樹脂製封口体を具備し、

前記封口体は、前記負極集電子の軸部が挿入される貫通孔を有する中央筒部、前記負極端子板の周縁部と前記電池ケースの開口端部との間に介在する外周筒部、および前記中央筒部と外周筒部とを連結する連結部を備え、

前記電池ケースの開口端部が前記封口体の外周筒部の上部を包み込むように折り曲げられ、その折り曲げ部が内方へかしめられて前記負極端子板の周縁部を締め付けたアルカリ電池であって、 10

前記封口体は、相対湿度 50%における平衡水分率が 0.9 ~ 1.7%であるポリアミドからなることを特徴とするアルカリ電池。

【請求項 2】

前記封口体は、6, 10 - ナイロンまたは 6, 12 - ナイロンからなる請求項 1 記載のアルカリ電池。

【請求項 3】

前記発電要素は、正極、負極、および前記正極と前記負極との間に配されたセパレータからなり、前記正極はオキシ水酸化ニッケルを含む請求項 1 または 2 記載のアルカリ電池 20

【請求項 4】

前記組立封口部の組立前において、前記負極集電子の軸部の径 A、ならびに相対湿度 50%における前記貫通孔の径 B および中央筒部の外径 C は、 $A/B = 1.02 \sim 1.12$ かつ $C/A = 1.8 \sim 3.2$ を満たす請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のアルカリ電池。

【請求項 5】

前記負極集電子の軸部と前記中央筒部の貫通孔との間に、封止剤としてアスファルト、ポリブテン、またはポリアミノアミドが塗布された請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のアルカリ電池。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アルカリ電池に関し、特に電池ケースの開口部を塞ぐ組立封口部の封口体に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、アルカリ電池では、電池ケースの開口部を樹脂製封口体および負極端子板を用いて封口する、すなわち電池ケースと負極端子板との間に封口体を介在させ、電池ケースの開口端部を内方へ屈曲して封口体を介して端子板の周縁部へ締め付けてかしめられた構造を有する。そして、従来から、アルカリ電池の封口部分に用いられる封口体に関して種々の検討が行われている。 40

【0003】

例えば、特許文献 1 では、コイン型電池において、6, 6 - ナイロンからなる封口体を 0.5 ~ 2.0% の低い水分率に調湿することにより、封口体の機械的強度を高めて、耐漏液性を向上させることが提案されている。また、特許文献 2 では、コイン型電池において、封口体に、吸水率が低く、寸法変化が小さく、かつ引っ張り強度が高い 6, 12 - ナイロンを用いることにより、耐漏液性を向上させることが提案されている。

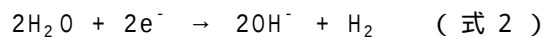
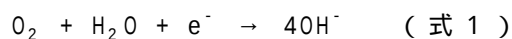
【0004】

50

ところで、アルカリ電池では、次のような構造を有するものがある。内部に発電要素を収納した正極端子を兼ねる電池ケース、および電池ケースの開口部を塞ぐ組立封口部を具備する。組立封口部は、負極端子板、前記負極端子板と電氣的に接続する頭部と、軸部とを有する負極集電子、および樹脂製封口体からなり、封口体は、負極集電子の軸部が挿入される貫通孔を有する中央筒部、負極端子板の周縁部と電池ケースの開口端部との間に介在する外周筒部、および中央筒部と外周筒部とを連結する連結部からなる。そして、電池ケースの開口端部は封口体の外周筒部の上部を包み込むように折り曲げられ、その折り曲げ部が内方へかしめられて負極端子板の周縁部が締め付けられている。

【0005】

しかし、上記構造のアルカリ電池では、特許文献1および2の方法を適用した場合でも、湿度の高い環境下で電池を保存すると、封口体の水分率が増大して、負極集電子と封口体との間においてクリープ現象が発生し易くなり、漏液を確実に防ぐことが困難となる。クリープ現象は、封口体の水分率が増大すると、負極集電子と封口体との間で、以下に示す(式1)や(式2)の反応が促進されるために生じる。



【0006】

特に、重負荷放電特性を向上させるために正極活物質にオキシ水酸化ニッケルを用いる場合(例えば、特許文献3)、正極電位が高くなるため、水の電気分解による酸素ガスの発生量が多くなる。酸素が存在すると、負極集電体表面において、(式1)の反応が進行することにより、上記のようなクリーピングが促進され(例えば、非特許文献1)、正極活物質に二酸化マンガンをを用いる場合よりも、耐漏液性が低下し易いという問題があった。

【特許文献1】特開昭60-56360号公報

【特許文献2】特開昭60-77352号公報

【特許文献3】特開昭57-72266号公報

【非特許文献1】J. Electrochem. Soc., Vol. 124, (1977), P332

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

そこで、本発明は、上記の従来の問題を解決するため、湿度の高い環境下で保存しても、負極集電子と封口体との間のクリープ現象の発生が抑制される高信頼性のアルカリ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】

【0008】

本発明は、内部に発電要素を収納した正極端子を兼ねる電池ケース、および前記電池ケースの開口部を塞ぐ組立封口部を具備し、前記組立封口部が、負極端子板、前記負極端子板と電氣的に接続する頭部と、軸部とを有する負極集電子、および樹脂製封口体を具備し、前記封口体は、前記負極集電子の軸部が挿入される貫通孔を有する中央筒部、前記負極端子板の周縁部と前記電池ケースの開口端部との間に介在する外周筒部、および前記中央筒部と外周筒部とを連結する連結部を備え、前記電池ケースの開口端部が前記封口体の上部筒部の上部を包み込むように折り曲げられ、その折り曲げ部が内方へかしめられて前記負極端子板の周縁部を締め付けたアルカリ電池であって、前記封口体は、相対湿度50%における平衡水分率が0.9~1.7%であるポリアミドからなることを特徴とする。

【0009】

前記封口体は、6,10-ナイロンまたは6,12-ナイロンからなるのが好ましい。

前記発電要素は、正極、負極、および前記正極と前記負極との間に配されたセパレータからなり、前記正極がオキシ水酸化ニッケルを含むのが好ましい。

前記組立封口部の組立前において、前記負極集電子の軸部の径A、ならびに相対湿度50%における前記貫通孔の径Bおよび中央筒部の外径Cは、 $A/B = 1.02 \sim 1.12$

かつ $C/A = 1.8 \sim 3.2$ を満たすのが好ましい。

前記負極集電子の軸部と前記中央筒部の貫通孔との間に、封止剤としてアスファルト、ポリブテン、またはポリアミノアミドが塗布されているのが好ましい。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、湿度の高い環境下で保存しても、負極集電子と封口体との間のクリープ現象の発生が抑制される高信頼性のアルカリ電池を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明の一実施の形態を、図1および2を参照しながら説明する。

10

図1は、本発明の一実施の形態としてアルカリ乾電池の一部を断面とした正面図である。

正極端子を兼ねる有底円筒形の電池ケース1には、中空円筒状の正極合剤2が内接している。正極合剤2の中空部には有底円筒形のセパレータ4を介してゲル状負極3が配されている。正極合剤2、セパレータ4、およびゲル状負極3には、アルカリ電解液が含まれている。セパレータ4には、例えば、ポリビニルアルコール繊維およびレーヨン繊維を主体として混抄した不織布が用いられる。

【0012】

正極合剤2には、例えば、正極活物質として二酸化マンガン粉末およびオキシ水酸化ニッケル粉末の少なくとも一方、導電剤として黒鉛粉末、およびアルカリ電解液として水酸化カリウム水溶液の混合物が用いられる。

20

ゲル状負極3には、例えば、負極活物質として亜鉛粉末、ゲル化剤としてポリアクリル酸ナトリウム、およびアルカリ電解液として水酸化カリウム水溶液の混合物が用いられる。

【0013】

ここで、図2は、図1のX部分（アルカリ乾電池の封口部分）の拡大断面図である。

電池ケース1は、正極合剤2等の発電要素を収納した後、開口部近傍に段部1aが設けられ、電池ケース1の開口部は、組立封口部12により封口される。段部1a上には、後述する水平部14bが配される。組立封口部12は、周縁部の鍔部7aおよび中央部の平坦部7bを有する負極端子板7、負極端子板7の平坦部7bと電気的に接続された頭部9aを有する負極集電子6、ならびに樹脂製封口体5で構成されている。ゲル状負極3の中央には負極集電子6の軸部6bが挿入されている。

30

【0014】

封口体5は、図3に示すように、負極集電子6の軸部6bが挿入される貫通孔13aを有する中央筒部13、負極端子板7の周縁部と電池ケース1の開口端部との間に介在する外周筒部14、および中央筒部13と外周筒部14とを連結し、安全弁として働く環状薄肉部15aを有する連結部15からなる。外周筒部14は、負極端子板7の周縁部を受ける環状の水平部14b、水平部14bの外側周縁部から上方に立ち上がる上部筒部14a、および水平部14bの内側周縁部から下方へ傾斜して延びる下部筒部14cからなる。電池ケース1の開口端部が封口体5の上部筒部14aの上端を包み込むように折り曲げられ、その折り曲げ部が内方へかきめられて負極端子板7の周縁部が水平部14b上へ締め付けられている。電池ケース1の外表面は、外装ラベル10により被覆されている。

40

負極端子板7は、例えば、鍔部7aと平坦部7bとの境界部に、電池内のガスを外部に放出させるための孔（図示しない）を有する。電池内圧が異常に上昇した時に、封口体5の薄肉部15aが破断し、上記の孔より外部にガスを放出させることができる。

【0015】

封口体5は、相対湿度50%における平衡水分率が0.9~1.7%であるポリアミドからなる。これにより、高湿度環境下で保存しても、負極集電子6の軸部6bと中央筒部13の貫通孔13bとの間で生じるクリープ現象による漏液を確実に防ぐことができる。特に、上記のクリープ現象が生じやすいオキシ水酸化ニッケルを正極活物質に用いた場合

50

でも、確実にクリープ現象を抑制することができ、オキシ水酸化ニッケルによる優れた重負荷放電特性とともに優れた耐漏液性が得られる。封口体 5 の相対湿度 50 % における平衡水分率が 0.9 % 未満であると、靱性が低下するため、負極集電子 6 の軸部 6 b を封口体 5 の貫通孔 13 a へ圧入する時、および電池をかしめ封口する時に封口体 5 が割れて漏液し易い。封口体 5 の相対湿度 50 % における平衡水分率が 1.7 % を超えると、負極集電子 6 と封口体 5 との間へ水分が供給されやすくなるため、負極集電子 6 と封口体 5 の間で生じるクリープ現象を確実に防止することが困難となる。さらに、高湿度環境下における耐漏液性が大幅に向上するため、封口体 5 の相対湿度 50 % における平衡水分率は、0.9 ~ 1.3 % であるのが好ましい。

【0016】

10

ここでいう相対湿度 50 % の平衡水分率は、温度 45 °C および相対湿度 50 % の環境下で試料を所定時間放置し平衡状態に達した際の、試料中に含まれる水分量のことを意味する。

このような封口体 5 の相対湿度 50 % の平衡水分率 R は、例えば、温度 45 °C および湿度 50 % の環境下で 48 時間放置した後の封口体の重量 W1 と、温度 45 °C で真空乾燥させた環境下において 24 時間放置した後の封口体（絶乾状態）の重量 W2 とを測定し、関係式： $R = (W1 - W2) / W2 \times 100$ を用いて求めることができる。

上記平衡水分率は、例えば封口体 5 に熱処理を施す際の熱処理時間及び温度等の条件のうちの少なくとも 1 つを制御して、封口体 5 を構成するポリアミドの吸水能を調整することにより調整することができる。ポリアミドは、部分的に結晶構造を有する化合物であり、熱処理により結晶度が高められ、ポリアミドからなる封口体 5 の吸水性を低下させることができる。

20

【0017】

封口体 5 は、6,10-ナイロンまたは 6,12-ナイロンで構成されているのが好ましい。6,10-ナイロン（融点：約 215 °C）および 6,12-ナイロン（融点：約 215 °C）は、11-ナイロン（融点：約 185 °C）や 12-ナイロン（融点：約 175 °C）と比べて、融点が比較的高いため、耐熱性に優れており、安全性が向上する。

また、負極集電子 6 の材料としては、例えば、銅、錫、真鍮や、これらの表面を錫やインジウムで鍍金したものなどが挙げられる。導電性に優れ、かつ電解液に対する耐食性に優れているという点から、真鍮を錫で鍍金したものをを用いるのが好ましい。

30

【0018】

ここで、組立封口部 12 の組立前の封口体 5 および負極集電子 6 の縦断面図を図 3 および 4 に示す。組立封口部 12 の組立前において、負極集電子 6 の軸部 6 b の径 A、ならびに相対湿度 50 % における封口体 5 の貫通孔 13 a の径 B および中央筒部 13 の外径 C は、 $A/B = 1.02 \sim 1.12$ かつ $C/A = 1.8 \sim 3.2$ を満たすのが好ましい。

なお、封口体 5 の貫通孔 13 a の径 B および中央筒部 13 の外径 C の相対湿度 50 % における寸法は、例えば、封口体を温度 45 °C および相対湿度 50 % の環境下で試料を所定時間放置し、試料中に含まれる水分量が平衡に達した条件の下で測定することにより得られる。

【0019】

40

A/B が 1.02 以上であると、負極集電子 6 の軸部 6 b の、封口体 5 の貫通孔 13 a への嵌合状態が良好となり、負極集電子 6 と封口体 5 との間に生じるクリープ現象が抑制される。 A/B が 1.12 以下であると、電池封口時において封口体 5 の連結部 15（特に薄肉部 15 a）にかかる応力が小さくなり、連結部のクラックの発生が抑制される。

C/A が 1.8 以上であると、電池封口時において封口体 5 の連結部 15（特に薄肉部 15 a）にかかる応力が小さくなり、連結部 15 のクラックの発生が抑制される。 C/A が 3.2 以下であると、負極集電子 6 の軸部 6 b の、封口体 5 の貫通孔 13 a への嵌合状態が良好となり、負極集電子 6 と封口体 5 との間に生じるクリープ現象が抑制される。

【0020】

優れた密閉性を得るため、および負極集電子と封口体との間のクリープ現象をさらに抑

50

制するために、負極集電子 6 の軸部 6 b と中央筒部 1 3 の貫通孔 1 3 a との間に、例えば、アスファルト、ポリブテン、ポリアミノアミド、またはフッ素オイルなどの封止剤が塗布される。アスファルトには、例えば、軟化点が 90 ~ 120 のブロンアスファルトが用いられる。軟化点は、例えば、環球法 (JIS K 7234) に基づいて測定することができる。ポリブテンには、例えば、粘度が 300 ~ 1200 Pa・s のものや、分子量が 2000 ~ 5000 のものが用いられる。ポリアミノアミドには、例えば、粘度が 1000 ~ 4000 Pa・s のものや、アミン価が 100 ~ 300 のものが用いられる。アミン価は 1 級 ~ 3 級のアミンの総量を示すものであり、試料 1 g を中和するのに要する塩酸に当量の水酸化カリウムの mg 数を表す。粘度は、例えば、リオン (株) 製のビスコテスト VT-04 F を用いて測定することができる。分子量は、例えば、蒸気圧浸透圧法により求められる。アミン価は、例えば、ASTM D 2074 に基づいて測定することができる。フッ素オイルには、例えば、動粘度が 50 ~ 500 cSt のものが用いられる。動粘度は、例えば、ASTM D 445 に基づいて測定することができる。

10

【0021】

高湿度環境下における優れた耐漏液性および封止性が顕著に得られる点で、6, 12 - ナイロンからなる封口体と、封止剤としてのブロンアスファルトとを組み合わせ使用するのが好ましい。

ポリアミドからなる封口体に、劣化防止の目的で 2, 6 - ジ - t - ブチルクレゾール等の酸化防止剤を加えてもよい。また、機械的強度を増大させる目的で、カーボンブラック、ガラス繊維、またはタルク等の添加剤をポリアミドに加えてもよい。封口体への上記各種添加剤の添加は、例えば、ポリアミドを重合反応により合成する際に、ジアミン、ジカルボン酸、およびカプロラクタム等の原材料に添加剤を加えることにより行われる。

20

【実施例】

【0022】

以下に本発明の実施例を詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

《実施例 1》

(1) 正極合剤の作製

オキシ水酸化ニッケル粉末、二酸化マンガン粉末、および黒鉛粉末を、50 : 50 : 10 の重量比で混合した。そして、この混合物と、アルカリ電解液として 40 重量 % の水酸化カリウム水溶液とを 100 : 1 の重量比で混合し、十分に攪拌した後、フレーク状に圧縮成形した。ついで、フレーク状の正極合剤を粉砕して顆粒状とし、これを篩によって分級し、10 ~ 100 メッシュのものを中空円筒状に加圧成形してペレット状の正極合剤を得た。

30

【0023】

(2) ゲル状負極の作製

ゲル化剤としてポリアクリル酸ナトリウムと、アルカリ電解液として 40 重量 % の水酸化カリウム水溶液と、負極活物質として亜鉛粉末とを 1 : 33 : 66 の重量比で混合し、ゲル状負極を得た。

【0024】

40

(3) 円筒形アルカリ乾電池の組み立て

図 1 に示す構造の単 3 形アルカリ乾電池 (LR6) を下記の手順により作製した。図 1 は、円筒形アルカリ乾電池の一部を断面とする正面図である。また、図 1 の X 部分 (封止部分) の拡大断面図を図 2 に示す。

上記で得られた正極合剤 2 を電池ケース 1 内に 2 個挿入し、加圧治具により正極合剤 2 を再成形して電池ケース 1 の内壁に密着させた。電池ケース 1 の内壁に密着させた正極合剤 2 の中央に有底円筒形のセパレータ 4 を配置した。セパレータ 4 内にアルカリ電解液として 40 重量 % の水酸化カリウム水溶液を所定量注入した。所定時間経過した後、上記で得られたゲル状負極 3 をセパレータ 4 内に充填した。なお、セパレータ 4 には、ポリビニルアルコール繊維およびレーヨン繊維を主体として混抄した不織布を用いた。

50

【 0 0 2 5 】

電池ケース 1 の開口部近傍に溝入れを施して段部 1 a を形成し、その段部 1 a 上で組立封口部 1 2 の水平部 1 4 b を受けるように、電池ケース 1 の開口部に組立封口部 1 2 を設置した。このとき、負極集電子 6 の一部は、ゲル上負極 3 中に挿入された。組立封口部 1 2 は、負極集電子 6 の頭部 6 a と、負極端子板 7 の平坦部 7 b とを電気溶接し、負極集電子 6 の軸部 6 b をナイロン製封口体 5 の中央筒部 1 3 の貫通孔 1 3 a に挿入することにより得た。このとき、軸部 6 b の貫通孔 1 3 a に圧入する部分に封止剤としてブロンアスファルト（新日本石油（株）製の「10-20 ブロンアスファルト」）を塗布した。

そして、電池ケース 1 の開口端部を折り曲げ、封口体 5 の上部筒部 1 4 a の上端を包み込んで内方へかしめ、負極端子板 7 の周縁部を、外周筒部 1 4 を介して電池ケース 1 の開口端部により締め付けて電池ケース 1 の開口部を封口した。外装ラベル 1 0 で電池ケース 1 の外表面を被覆した。

10

【 0 0 2 6 】

上記アルカリ電池作製時において、射出成形により表 1 に示す材料からなる樹脂製封口体 5 を得た。このとき、封口体に熱処理を施し、熱処理時間および熱処理温度を種々に変えて、相対湿度 5 0 % における平衡水分率を表 1 に示す値に調整した。そして、これらの封口体を用いてそれぞれアルカリ電池 1 ~ 1 7 を作製した。

なお、表 1 中の電池 4、7 ~ 1 2、および 1 4 が実施例であり、電池 1 ~ 3、5、6、1 3、および 1 5 ~ 1 7 が比較例である。また、本実施例では、負極集電子 6 の軸部 6 b の径 A は 1 . 4 0 m m、封口体 5 の貫通孔 1 3 a の径 B は 1 . 3 0 m m、および封口体 5 の中央筒部 1 3 の外径 C は 3 . 5 m m であった。

20

【 0 0 2 7 】

封口体 5 の相対湿度 5 0 % の平衡水分率は、温度 4 5 °C および湿度 5 0 % の環境下で 4 8 時間放置した後の封口体の重量 W 1 と、温度 4 5 °C で真空乾燥させた環境下において、2 4 時間放置した後の封口体の重量 W 2 とを測定し、 $(W 1 - W 2) / W 2 \times 1 0 0$ の式から求めた。

また、封口体 5 の貫通孔 1 3 a の径 B および封口体 5 の中央筒部 1 3 の外径 C の相対湿度 5 0 % における寸法は、封口体を温度 4 5 °C および相対湿度 5 0 % の環境下で試料を所定時間放置し、試料中に含まれる水分量が平衡に達した条件の下で測定した。

【 0 0 2 8 】

30

【表 1】

電池 No.	封口体		漏液した電池数 (個)	
	材料	相対湿度 50 % における 平衡水分率 (%)	3ヶ月 保存後	4ヶ月 保存後
1	6, 6-ナイロン	2.7	6	15
2		2.4	4	9
3		2.1	3	8
4		1.7	0	2
5	6, 8-ナイロン	2.1	3	5
6		1.9	1	3
7		1.7	0	1
8	6, 10-ナイロン	1.7	0	2
9		1.5	0	1
10		1.3	0	0
11	6, 12-ナイロン	1.3	0	0
12		1.0	0	0
13		0.8	1	1
14	11-ナイロン	0.9	0	0
15		0.7	1	2
16		0.6	1	2
17	12-ナイロン	0.6	2	2

10

20

30

【0029】

《実施例 2》

二酸化マンガ粉末および黒鉛粉末を、100：10の重量比で混合した。そして、この混合物と、アルカリ電解液として40重量%の水酸化カリウム水溶液とを100：1の重量比で混合し、十分に攪拌した後、フレーク状に圧縮成形した。ついで、フレーク状の正極合剤を粉砕して顆粒状とし、これを篩によって分級し、10～100メッシュのものを中空円筒状に加圧成形してペレット状の正極合剤を得た。

そして、正極活物質として二酸化マンガおよびオキシ水酸化ニッケルの混合物を含む実施例1の正極合剤の代わりに、正極合剤として二酸化マンガのみを含む上記で得られた正極合剤を用いた以外は、電池1、5、8、11、14、および17と同様の方法により電池18～23を作製した。なお、表2中の電池20～22が実施例であり、電池18、19および23が比較例である。

40

【0030】

【表 2】

電池 No.	封口体		漏液した電池数 (個)	
	材料	相対湿度 50 % における平衡水分率 (%)	3ヶ月 保存後	4ヶ月 保存後
18	6, 6-ナイロン	2.7	2	5
19	6, 8-ナイロン	2.1	1	4
20	6, 10-ナイロン	1.7	0	2
21	6, 12-ナイロン	1.3	0	0
22	11-ナイロン	0.9	0	0
23	12-ナイロン	0.6	1	1

10

【0031】

[評価]

電池の耐漏液性を評価するため、上記で得られた各電池を20個ずつ準備し、温度60および湿度90%の環境下で、3ヶ月間および4ヶ月間保存し、保存後において漏液した電池の数を調べた。なお、漏液の有無は目視により判断した。

上記の評価結果を表1および2に示す。比較例の電池1～3、5、6、13、および15～17、18、19および23では、3ヶ月保存後において漏液した電池がみられたが、本発明の実施例の電池4、7～12、14、および20～22では、3ヶ月保存後においていずれの電池も漏液しなかった。特に、封口体の相対湿度50%における平衡水分率が0.9～1.3%である電池10～12、14、21、および22では、4ヶ月保存後においても優れた耐漏液性が得られた。

20

【0032】

《 実施例 3 》

負極集電子の軸部の径A、ならびに封口体の貫通孔の径Bおよび中央筒部の外径Cの寸法を表3に示す値に変えた以外は、実施例1の電池11と同様の方法により電池24～31を作製し、上記と同様の方法により電池の耐漏液性を評価した。その評価結果を、電池11の結果とともに表3に示す。

30

【0033】

【表 3】

電池 No.	負極集電子の 軸部の径 A (mm)	封口体		A / B	C / A	漏液した 電池数 (個)	
		貫通孔の 径 B (mm)	中央筒部の 外径 C (mm)			3 ヶ月 保存後	4 ヶ月 保存後
2 4	1.40	1.22	3.5	1.15	2.5	0	2
2 5	1.40	1.25	3.5	1.12	2.5	0	0
1 1	1.40	1.30	3.5	1.08	2.5	0	0
2 6	1.40	1.37	3.5	1.02	2.5	0	0
2 7	1.40	1.39	3.5	1.01	2.5	0	3
2 8	1.40	1.30	5.0	1.08	3.6	0	2
2 9	1.40	1.30	4.5	1.08	3.2	0	0
1 1	1.40	1.30	3.5	1.08	2.5	0	0
3 0	1.40	1.30	2.5	1.08	1.8	0	0
3 1	1.40	1.30	2.0	1.08	1.4	0	1

10

20

【0034】

電池 1 1 および 2 4 ~ 3 1 では、3 ヶ月保存後において、いずれの電池も漏液しなかった。特に、A / B が 1.02 ~ 1.12 かつ C / A が 1.8 ~ 3.2 である電池 1 1、2 5、2 6、2 9 および 3 0 では、4 ヶ月保存後においても優れた耐漏液性が得られた。

【0035】

《実施例 4》

負極集電子 6 の軸部 6 b の貫通孔 1 3 a に圧入する部分に塗布する封止剤として、ブロンアスファルトの代わりに、表 4 に示す各種材料を用いた、または封止剤を塗布しない以外は、電池 1 1 と同様の構成の電池 3 2 ~ 3 5 を作製し、上記と同様の方法により電池の耐漏液性を評価した。なお、ポリブテンには、新日本石油（株）製の「ポリブテン HV-1900」を用いた。ポリアミノアミドには、富士化成工業（株）製の「トーマイド」を用いた。パーフルオロポリエチルエーテルには、DuPont 社製の「Krytox104」を用いた。

30

その評価結果を、電池 1 1 の結果とともに表 4 に示す。

【0036】

【表 4】

電池 No.	封止剤	3 ヶ月保存後に 漏液した電池数 (個)
3 2	なし	19
1 1	ブロンアスファルト	0
3 3	ポリブテン	0
3 4	ポリアミノアミド	0
3 5	パーフルオロポリエチルエーテル	0

40

【0037】

50

封止剤を塗布しなかった電池 3 2 では、耐漏液性が低下したが、封止剤を塗布した電池 1 1 および 3 3 ~ 3 5 では、いずれの電池も漏液しなかった。

【産業上の利用可能性】

【0038】

本発明のアルカリ乾電池は高信頼性を有し、電子機器や携帯機器の電源等に好適に用いられる。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図 1】本発明の一実施の形態におけるアルカリ電池の一部を断面とした正面図である。

【図 2】図 1 における封口部分（X 部分）を拡大した縦断面図である。

10

【図 3】図 1 のアルカリ電池に用いられる封口体の縦断面図である。

【図 4】図 1 のアルカリ電池に用いられる負極集電子の縦断面図である。

【符号の説明】

【0040】

1 電池ケース

2 正極合剤

3 ゲル状負極

4 セパレータ

5 封口体

6 負極集電子

20

10 外装ラベル

11 負極端子板

12 組立封口部

13 中央筒部

13 a 貫通孔

14 外周筒部

14 a 上部筒部

14 b 水平部

14 c 下部筒部

15 連結部

30

15 a 薄肉部

フロントページの続き

(72)発明者 住廣 泰史

大阪府守口市松下町 1 番 1 号 松下電池工業株式会社内

F ターム(参考) 5H011 AA01 AA02 AA09 AA10 AA17 DD06 DD15 FF01 FF03 GG02
GG05 HH02 HH04 JJ15 KK01 KK02
5H024 AA01 AA03 BB05 BB08 CC02 DD02 DD04 DD05 DD15 EE09
FF09 HH00 HH01 HH11 HH13