

(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2010-9902

(P2010-9902A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
 HO 1 M 4/75 (2006.01) HO 1 M 4/75 Z 5 H O 1 7

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-166816 (P2008-166816) (22) 出願日 平成20年6月26日 (2008. 6. 26)</p>	<p>(71) 出願人 000005821 パナソニック株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地 (74) 代理人 100097445 弁理士 岩橋 文雄 (74) 代理人 100109667 弁理士 内藤 浩樹 (74) 代理人 100109151 弁理士 永野 大介 (72) 発明者 今井 正 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 山▲崎▼ 康彦 大阪府守口市松下町1番1号 松下電池工業株式会社内</p>
--	---

最終頁に続く

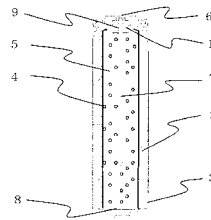
(54) 【発明の名称】 乾電池

(57) 【要約】

【課題】ゲル状の負極と集電子との接触面積を増加させ、放電特性およびリーク特性に優れた乾電池を提供することを目的とするものである。

【解決手段】円筒状の正極2とこの正極2の中空部にセパレータ4を介して配置されたゲル状の負極5からなる発電要素を金属製の電池ケース3に収納し、負極5との接触面積を大きくする溝10を外周部に連続もしくは断続的に形成した集電子7を負極5に嵌着して、その集電子7を具備した封口板6で電池ケース3の開口部を封口板6の外周縁に配置した封口ガスケット1を介して封口してなる乾電池の構成をしている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円筒状の正極とこの正極の中空部にセパレータを介して配置された負極からなる発電要素を収納した電池ケースの開口部を前記負極に挿入される集電子を取付けた封口ガスケットと封口板からなる組立封口体で封口してなる乾電池において、前記集電子として負極との接触面積を多くする溝を外周に設けた構成としたことを特徴とする乾電池。

【請求項 2】

前記溝を複数個設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の乾電池。

【請求項 3】

前記溝を集電子の外周部に連続的に設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の乾電池。

10

【請求項 4】

前記溝を集電子の外周部に断続的に設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の乾電池。

【請求項 5】

前記溝を集電子の外周部における全周溝とし、且つ、軸方向に連続的に設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の乾電池。

【請求項 6】

前記溝を集電子の外周部における全周溝とし、且つ、軸方向に断続的に設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の乾電池。

【請求項 7】

前記溝を集電子の外周部に少なくとも一本の螺旋状の溝で形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の乾電池。

20

【請求項 8】

前記溝を集電子の外周部に少なくとも二本の交差する螺旋状の溝で形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の乾電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は集電子に改良を加えた乾電池に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、デジタルスチールカメラ等に用いられる乾電池では、活物質の改良やその配合処方最適化による反応効率の向上や内部抵抗の低減、部品のスリム化による乾電池の内容積の増大等、強放電特性を向上させるために種々の取り組みがなされている。乾電池では、高容量化にともない放電性能における活物質の最大限の有効利用を図るべく、構成部品、原材料の最適配分によりそれぞれの形状、大きさ、体積、充填量を決定している。また、集電子においても強放電特性を向上させるためにゲル状負極の集電効率を高める検討が成されている。

30

【0003】

一般的な乾電池の構成として、例えば図 10 に示したように電池ケース 23 内に、二酸化マンガンと黒鉛からなる正極 22 を円筒状に成形して挿入し、その内側に水酸化カリウム、粘性物質および亜鉛からなる負極 25 を底部絶縁板 28、セパレータ 24 を介して充填し、薄肉部を有する封口ガスケット 21、集電子 27、封口板 26 とを一体化した部品を電池ケース 23 の開口部に挿入し電池ケース 23 の開口部を内方向に折り曲げてかため封口して構成されている。集電子 27 はあらかじめ封口板 26 の中央部下面に接合されている。電池外周側面部分は、外装ラベル（図示せず）で被覆されている。

40

【0004】

上述の構成からなる乾電池においては、集電子 27 については高効率な放電性能と安定した電池品質確保のため、集電子 27 の表面積を可能な限り最大に設計している。したがって、集電子 27 は負極 25 を充填する空間内に大きな体積を占めており、負極 25 の充填量を減少させ、乾電池の高容量化を阻害するという問題点があった。

50

【 0 0 0 5 】

この問題点を解決するために、図 1 1 (a)、(b) に示したように封口板 3 6 に接合された集電子 3 7 の芯部の一部を中空状とし、その中空部 3 7 a の閉塞部に空気孔 3 7 b を設けることにより負極 3 5 の充填量の増加を可能とし、放電特性の向上、且つ、信頼性の高い乾電池を得ることが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 6 】

ここで、図 1 1 (a) は、集電子 3 7 および封口板 3 6 の断面を示している。また、図 1 1 (b) は集電子 3 7 を用いた乾電池の構造を示している。電池ケース 3 3 内に、二酸化マンガと黒鉛からなる正極 3 2 を円筒状に成形して挿入し、その内側に水酸化カリウム、粘性物質および亜鉛からなる負極 3 5 を底部絶縁板 3 8、セパレータ 3 4 を介して充填し、薄肉部を有する封口ガスケット 3 1、集電子 3 7、封口板 3 6 とを一体化した部品を電池ケース 3 3 の開口部に挿入し電池ケース 3 3 の開口部を内方向に折り曲げてかしめ封口して構成されている。集電子 3 7 はあらかじめ封口板 3 6 の中央部下面に接合されている。

【 0 0 0 7 】

また、図 1 2 に示したように電池ケース 4 3 内に、二酸化マンガと黒鉛からなる正極 4 2 を円筒状に成形して挿入し、その内側に水酸化カリウム、粘性物質および亜鉛からなる負極 4 5 を底部絶縁板 4 8、セパレータ 4 4 を介して充填し、薄肉部を有する封口ガスケット 4 1、集電子 4 7、封口板 4 6 とを一体化した部品を電池ケース 4 3 の開口部に挿入し電池ケース 4 3 の開口部を内方向に折り曲げてかしめ封口して構成されている乾電池において、集電子 4 7 を底部絶縁板 4 8 の部分まで延在させる構成とすることで集電効率が向上し放電特性に優れた乾電池を得ることが提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

【特許文献 1】特開平 8 - 1 7 4 3 7 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 1 9 0 3 0 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、上述した特許文献 1 に示される従来技術では、大型の乾電池（例えば、単 1 形乾電池である L R 2 0 等）として、集電子 3 7 の中空部 3 7 a に負極 3 5 が充填されるが、小型の乾電池（例えば、単 3 形乾電池である L R 6 や、単 4 形乾電池である L R 0 3 等）では、集電子 3 7 の中空部 3 7 a の寸法が小さくなるため負極 3 5 の集電子 3 7 の中空部 3 7 a への充填が困難となる。また、特許文献 2 の乾電池においては、集電子 4 7 が底部絶縁板 4 8 を係合および封口ガスケット 4 1 と電池ケース 4 3 のカシメ封口時の支持体となるため、カシメ封口時に集電子 4 7 および底部絶縁板 4 8 に負荷がかかり底部絶縁板 4 8 の破損または破損部からの集電子 4 7 と電池ケース 4 3 との接触による内部短絡の要因となる。

【 0 0 0 9 】

本発明は上記従来課題を鑑みてなされたもので、集電子と負極との接触面積を増やす溝を外周に設けた構成としたことにより、集電子の集電効率の向上が可能となり放電特性を向上させ、さらに集電子の表面積を増加させることにより、封口ガスケットとの嵌着性を向上させた乾電池を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上記目的を達するために本発明の乾電池は、円筒状の正極とこの正極の中空部にセパレータを介して配置された負極からなる発電要素を収納した電池ケースの開口部を負極に挿入される集電子を取付けた封口ガスケットと封口板からなる組立封口体で封口してなる乾電池において、集電子として負極との接触面積を多くする溝を外周に設けた構成としたことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明の乾電池によれば、負極の中央部に設けた集電子と負極との接触面積を増やす溝を外周に設けた構成としたことにより、集電子の集電効率の向上が可能となり、放電特性が向上した乾電池を得ることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 2 】

本発明の第1の発明においては、円筒状の正極とこの正極の中空部にセパレータを介して配置された負極からなる発電要素を収納した電池ケースの開口部を負極に挿入される集電子を取付けた封口ガスケットと封口板からなる組立封口体で封口してなる乾電池において、集電子と負極との接触面積を増やす溝を外周に設けた構成としたことにより、負極と負極集電子との接触面積を増加することより放電特性を向上させた乾電池を提供することができる。

10

【 0 0 1 3 】

本発明の第2の発明においては、溝を複数個設けたことにより、負極と集電子との接触面積を増加する効果に加え、加工性が容易なことによる生産性の向上を図ることが可能な、放電特性を向上させた乾電池を提供することができる。

【 0 0 1 4 】

本発明の第3の発明においては、溝を集電子の外周部に連続的に設けたことにより、負極活と集電子との接触面積を増加する効果に加え、封口ガスケットと集電子との嵌着部がより強固になり、電解液の耐漏液性能を向上させた乾電池を提供することができる。このとき、嵌着部に封止剤を塗布すれば、さらにその効果が向上するのは言うまでもない。

20

【 0 0 1 5 】

本発明の第4の発明においては、溝を集電子の外周部に断続的に設けたことにより、負極と集電子との接触面積を増加する効果に加え、封口ガスケットと集電子との位置決め効果が得られ、封口ガスケットと集電子間の嵌着性向上および組立時の位置決め性も向上させた乾電池を提供することができる。

【 0 0 1 6 】

本発明の第5の発明においては、溝を集電子の外周部における全周溝とし、且つ、軸方向に連続的に設けたことにより、負極と集電子との接触面積を増加する効果に加え、加工が容易で生産性に優れ、また、封口ガスケットと集電子との嵌着性が向上した乾電池を提供することができる。

30

【 0 0 1 7 】

本発明の第6の発明においては、溝を集電子の外周部における全周溝とし、且つ、軸方向に断続的に設けたことにより、負極と集電子との接触面積を増加する効果に加え、軸方向に断続的に配置された溝の間隔を変えることにより集電子の部位により集電性を調整することができる、より効率的な集電が可能乾電池を提供することができる。

【 0 0 1 8 】

本発明の第7の発明においては、溝を集電子の外周部に少なくとも一本の螺旋状に形成したことにより、負極と集電子との接触面積を増加する効果に加え、封口ガスケットと集電子との嵌着時に集電子を回転させながら挿入するねじ込み効果が得られ、封口ガスケットと集電子間の嵌着性向上を向上させた乾電池を提供することができる。

40

【 0 0 1 9 】

本発明の第8の発明においては、溝を集電子の外周部に少なくとも二本の交差する螺旋状の溝で形成したことにより、負極と集電子との接触面積を増加する効果に加え、封口ガスケットと集電子との嵌着時に集電子を回転させながら挿入するねじ込み効果と封止剤の優れた保持効果が得られた乾電池を提供することができる。

【 0 0 2 0 】

以下、本発明を実施するための最良の形態について図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の一実施の形態として単3形アルカリ乾電池(LR6)の断面図である。正極端子と正極集電体を兼ねた有底円筒形の電池ケース3には、中空円筒状の正極2が2個積

50

層されて内接するように収納されている。正極 2 の中空部にはセパレータ 4 と底部絶縁板 8 を介して負極としてのゲル状の負極 5 が配置されている。

【0021】

電池ケース 3 の開口部は、正極 2、負極 5 等の発電要素を収納した後、釘型の外周に図 2 で示す溝 10 を形成した集電子 7 と電氣的に接続された封口板 6 と封口ガスケット 1 を一体化した組立封口体により封口される。この時、集電子 7 が負極 5 の中心部に所定の長さだけ挿入される。電池ケース 3 の外表面は、外装ラベル（図示せず）により被覆されている。なお、集電子 7 と封口ガスケット 1 との間には封止剤 9 が設けられている。正極 2、セパレータ 4 および負極 5 には、アルカリ電解液が含まれている。アルカリ電解液は、水酸化カリウムを 30 ~ 40 重量%、酸化亜鉛を 1 ~ 3 重量% 含有する水溶液が用いられる。

10

【0022】

電池ケース 3 は、例えば、ニッケルメッキ鋼板を所定の寸法、形状にプレス成形して得られる。また、セパレータ 4 および / または底部絶縁板 8 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。

【0023】

正極 2 には、例えば、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を含む正極活物質、黒鉛粉末などの導電剤、およびアルカリ電解液の混合物が用いられる。また適宜、ポリエチレン粉末等の結着剤やステアリン酸塩等の滑沢剤を添加しても差し支えない。

20

【0024】

負極 5 は、例えば、アルカリ電解液にポリアクリル酸ナトリウム等のゲル化剤を添加してゲル状に加工し、負極活物質の亜鉛合金粉末を混合分散させたものが用いられる。耐食性を向上させるために、インジウムやビスマス等の水素過電圧の高い金属化合物や、リン酸エステル系の界面活性剤等を適宜添加するとよい。また亜鉛デンドライトの抑制のために、微量のケイ酸やその塩などのケイ素化合物を適宜添加するとよい。負極 5 の亜鉛合金粉末は耐食性に優れたものを用いるのが好ましく、さらには、環境に配慮して水銀、カドミウム、もしくは鉛、またはそれら全てが無添加であるものがより好ましい。亜鉛合金としては、例えば、0.01 ~ 0.1 重量%のインジウム、0.005 ~ 0.02 重量%のビスマスおよび 0.001 ~ 0.005 重量%のアルミニウムを含むものが挙げられる。これらの合金成分を 1 種類のみ含有してもよく、2 種類以上を含有しても構わない。

30

【0025】

封口板 6 は、概帽子状の形状を有し、その周縁部部に封口ガスケット 1 の安全弁が作動した際の圧力を逃がすガス孔が複数個設けてある。例えば、ニッケルメッキ鋼板、スズメッキ鋼板などを所定の寸法、形状にプレス成形して得られる。封口ガスケット 1 は中央に集電子 7 を圧入する貫通孔を設け、その周囲に安全弁として働く環状薄肉部を設け、環状薄肉部の外周部に外周縁部が連続して形成されている。例えば、ナイロン、ポリプロピレンなどを所定の寸法、形状に射出成形して得られる。

【0026】

集電子 7 は銀、銅、真鍮等の線材を所定の寸法の釘型に加工して得られる。なお、加工時の不純物の排除と隠蔽効果を得るためにその表面にスズやインジウムでメッキを施すことが好ましい。封止剤 9 は、例えば、シリコン樹脂またはフッ素樹脂またはエポキシ樹脂を添加したポアミドアミンなどを用いることができる。

40

【0027】

図 2 (a) は、本発明の一実施の形態における集電子 7 の断面詳細を示している。集電子 7 の断面の外周面は複数の溝 10 が形成されており、集電子 7 の表面積を増加させている。また、集電子 7 の外周面の溝 10 が封口ガスケット 1 との接合時にアンカー効果を生じ、集電子 7 と封口ガスケット 1 との嵌着性を向上させている。さらに嵌着部の封止性を向上させるため一般的に集電子 7 と封口ガスケット 1 との嵌着部に封止剤 9 を塗布するが、その封止剤 9 の保持量も集電子 7 の表面に形成された溝 10 は向上させている。図 2 (

50

b) は、本発明の一実施の形態における溝 10 の拡大図を示している。

【0028】

図 3 (a) ~ (d) は、本発明の一実施の形態における集電子 7 の外周面に断続した溝 10 が形成された図を示している。図 3 (a) は集電子 7 の外周面に溝 10 を 3 箇所形成しており、それぞれの溝 10 の間には集電子 7 の外周面の円弧で接続されて形成されている。図 3 (b) は集電子 7 の外周面に溝 10 を 4 箇所形成している。図 3 (c) は集電子 7 の外周面に溝 10 を 8 箇所形成している。図 3 (d) は集電子 7 の外周面に溝 10 を 12 箇所形成している。

【0029】

図 4 (a) ~ (d) は、本発明の一実施の形態における集電子 7 の外周面に連続した溝 10 が形成された図を示している。図 4 (a) は集電子 7 の外周面に溝 10 を 4 箇所形成している。図 4 (b) は集電子 7 の外周面に溝 10 を 8 箇所形成している。図 4 (c) は集電子 7 の外周面に溝 10 を 16 箇所形成している。図 4 (d) は集電子 7 の外周面に溝 10 を 32 箇所形成している。

10

【0030】

図 5 (a)、(b) は、本発明における一実施の形態に係わる集電子 7 の溝 10 を外周面に全周の溝 10 を連続的に形成された図を示している。図 5 (a) は集電子 7 の外周面の全周に軸方向に対し垂直に連続した溝 10 を形成している。図 5 (b) は集電子 7 の外周面の全周に軸方向に対し角度を有し連続した溝 10 を形成している。

【0031】

20

図 6 (a)、(b) は、本発明における一実施の形態に係わる集電子 7 の溝 10 を外周面に全周の溝 10 を断続的に形成された図を示している。図 6 (a) は集電子 7 の外周面の全周に軸方向に対し垂直に断続配置した溝 10 を形成している。図 6 (b) は集電子 7 の外周面の全周に軸方向に対し角度を有し断続配置した溝 10 を形成している。

【0032】

図 7 は、本発明における一実施の形態に係わる集電子 7 の溝 10 を螺旋状に形成した図を示している。図 8 は、本発明における一実施の形態に係わる集電子 7 の溝 10 を 2 本の交差する螺旋状に形成した図を示している。図 9 (a) ~ (f) は、本発明の一実施の形態における溝 10 の形状を示している。図 9 (a) は、溝 10 の形状を V 型で形成している。図 9 (b) は、溝 10 の形状をレ型で形成している。図 9 (c) は、溝 10 の形状を凹型で形成している。図 9 (d) は、溝 10 の形状を半円で形成している。図 9 (e) は、溝 10 の形状を半長円で形成している。図 9 (f) は、溝 10 の形状を楕円で形成している。

30

【実施例 1】

【0033】

以下、具体的な実施例について図を用いてさらに詳しく説明する。まず、正極 2 として、二酸化マンガンと黒鉛とを 94 : 6 の重量比で混合し、さらに、この混合物と、アルカリ電解液として 35 重量%の水酸化カリウム、および 2 重量%の酸化亜鉛を含有する水溶液とを 100 : 2 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 2 を得た。

40

【0034】

一方、ゲル状の負極 5 として、ゲル化剤には、ポリアクリル酸ナトリウム粉末を用い、アルカリ電解液として 35 重量%の水酸化カリウム、および 2 重量%の酸化亜鉛を含有する水溶液と、亜鉛合金粉末とを 0.8 : 33.6 : 65.6 の重量比で混合し、ゲル状の負極 5 を得た。なお、亜鉛合金粉末は、0.020 重量%のインジウムと、0.010 重量%のビスマスと、0.004 重量%のアルミニウムとを含有し、体積平均粒子径が 150 μm で、75 μm 以下の粒子を 35% 含むものを用いた。

【0035】

さらに、図 1 に示したように、封口ガasket 1 は、6・12 ナイロンを所定の寸法、

50

形状に射出成形して得た。封口板 6 は、厚さが 0.5 mm のニッケルメッキ鋼板を所定の寸法、形状にプレス加工して得た。集電子 7 は、 $64 \times 10^{-3} \mu \cdot m$ の体積抵抗率を有する、銅を 66 重量% 含有した真鍮線条を用い、釘型に全長が 35.0 mm、胴部の直径が 1.5 mm となるように加工した。

【0036】

さらに、図 3 (a) に示したように集電子 7 の表面に 3 箇所の断続した溝 10 を形成した。その後、集電子 7 の表面にスズメッキを施した。これらについて、まず封口板 6 に集電子 7 を電気溶接した後、封口ガスケット 1 の中心の貫通孔に嵌着した。このとき、封止剤 9 を集電子 7 と封口ガスケット 1 の嵌着面に塗布した。

【0037】

さらに上記で得られた約 5 g の正極 2 を電池ケース 3 内に 2 個挿入し、加圧治具により正極 2 を加圧して電池ケース 3 の内壁に密着させた。電池ケース 3 の内壁に密着させた正極 2 の底に底部絶縁板 8 を配置した。

【0038】

また、正極 2 の中央に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 35 重量% の水酸化カリウム、および 2 重量% の酸化亜鉛を含有する水溶液を約 2 g 注入した。所定時間経過した後、上記で得られたゲル状の負極 5 をセパレータ 4 内に 6.5 g 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。電池ケース 3 の開口端部を上述した封口ガスケット 1 を嵌着させた封口板 6 をカシメ封口した後、外装ラベル (図示せず) で電池ケース 3 の外表面を被覆したアルカリ乾電池を実施例 1 とした。

【0039】

なお、実施例 1 においては、集電子 7 の表面に 3 箇所の断続した溝 10 を形成したが、これに限定されるものではなく、図 3 (b) に示す 4 箇所の断続した溝 10 を形成した集電子 7 および図 3 (c) に示す 8 箇所の断続した溝 10 を形成した集電子 7 や、図 3 (d) に示す 12 箇所の断続した溝 10 を形成した集電子 7 においても同様の効果を得ることができる。また、これら溝 10 の数は、本発明における実施の形態のものに限定されるものではない。

【実施例 2】

【0040】

まず、実施例 1 と同様にして正極 2 およびゲル状の負極 5 を作製した。次に、封口ガスケット 1 は、6.12 ナイロンを所定の寸法、形状に射出成形して得た。封口板 6 は、厚さが 0.5 mm のニッケルメッキ鋼板を所定の寸法、形状にプレス加工して得た。集電子 7 は、 $64 \times 10^{-3} \mu \cdot m$ の体積抵抗率を有する、銅を 66 重量% 含有した真鍮線条を用い、釘型に全長が 35 mm、胴部の直径が 1.5 mm となるように加工した。

【0041】

さらに、図 4 (a) に示したように集電子 7 の表面に 4 箇所の連続した溝 10 を形成した。その後、集電子 7 の表面にスズメッキを施した。これらについて、まず封口板 6 に集電子 7 を電気溶接した後、封口ガスケット 1 の中心の貫通孔に嵌着した。このとき、封止剤 9 を集電子 7 と封口ガスケット 1 の嵌着面に塗布した。さらに約 5 g の正極 2 を電池ケース 3 内に 2 個挿入し、加圧治具により正極 2 を加圧して電池ケース 3 の内壁に密着させた。電池ケース 3 の内壁に密着させた正極 2 の底に底部絶縁板 8 を配置した。

【0042】

また、正極 2 の中央に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 35 重量% の水酸化カリウム、および 2 重量% の酸化亜鉛を含有する水溶液を約 2 g 注入した。所定時間経過した後、上記で得られたゲル状の負極 5 をセパレータ 4 内に 6.5 g 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。電池ケース 3 の開口端部を上述した封口ガスケット 1 を嵌着させた封口板 6 をカシメ封口した後、外装ラベル (図示せず) で電池ケース 3 の外表面を被覆したアルカリ乾電池を実施例 2 とした。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

なお、実施例 2 においては、集電子 7 の表面に 4 箇所の連続した溝 1 0 を形成したが、これに限定されるものではなく、図 4 (b) に示す 8 箇所の連続した溝 1 0 を形成した集電子 7 および図 4 (c) に示す 1 6 箇所の連続した溝 1 0 を形成した集電子 7 や、図 4 (d) に示す 3 2 箇所の連続した溝 1 0 を形成した集電子 7 においても同様の効果を得ることができる。また、これら溝 1 0 の数は、本発明における実施の形態のものに限定されるものではない。

【 実施例 3 】

【 0 0 4 4 】

まず、実施例 1 と同様にして正極 2 およびゲル状の負極 5 を作製した。次に、封口ガスケット 1 は、6・12 ナイロンを所定の寸法、形状に射出成形して得た。封口板 6 は、厚さが 0.5 mm のニッケルメッキ鋼板を所定の寸法、形状にプレス加工して得た。集電子 7 は、 $64 \times 10^{-3} \mu \cdot m$ の体積抵抗率を有する、銅を 66 重量% 含有した真鍮線条を用い、釘型に全長が 35 mm、胴部の直径が 1.5 mm となるように加工した。

10

【 0 0 4 5 】

さらに、図 5 (a) に示したように集電子 7 の外周面の全周に連続した溝 1 0 を集電子 7 の軸方向に垂直に形成した。その後、集電子 7 の表面にスズメッキを施した。これらについて、まず封口板 6 に集電子 7 を電気溶接した後、封口ガスケット 1 の中心の貫通孔に嵌着した。このとき、封止剤 9 を集電子 7 と封口ガスケット 1 の嵌着面に塗布した。さらに約 5 g の正極 2 を電池ケース 3 内に 2 個挿入し、加圧治具により正極 2 を加圧して電池ケース 3 の内壁に密着させた。電池ケース 3 の内壁に密着させた正極 2 の底に底部絶縁板 8 を配置した。

20

【 0 0 4 6 】

また、正極 2 の中央に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 35 重量% の水酸化カリウム、および 2 重量% の酸化亜鉛を含有する水溶液を約 2 g 注入した。所定時間経過した後、上記で得られたゲル状の負極 5 をセパレータ 4 内に 6.5 g 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。電池ケース 3 の開口端部を上述した封口ガスケット 1 を嵌着させた封口板 6 をカシメ封口した後、外装ラベル (図示せず) で電池ケース 3 の外表面を被覆したアルカリ乾電池を実施例 3 とした。

30

【 実施例 4 】

【 0 0 4 7 】

まず、実施例 1 と同様にして正極 2 およびゲル状の負極 5 を作製した。次に、封口ガスケット 1 は、6・12 ナイロンを所定の寸法、形状に射出成形して得た。封口板 6 は、厚さ 0.5 mm のニッケルメッキ鋼板を所定の寸法、形状にプレス加工して得た。集電子 7 は、 $64 \times 10^{-3} \mu \cdot m$ の体積抵抗率を有する、銅を 66 重量% 含有した真鍮線条を用い、釘型に全長が 35 mm、胴部の直径が 1.5 mm となるように加工した。

【 0 0 4 8 】

さらに、図 6 (a) に示したように集電子 7 の外周面の全周に断続した溝 1 0 を集電子 7 の軸方向に垂直に形成した。その後、集電子 7 の表面にスズメッキを施した。これらについて、まず封口板 6 に集電子 7 を電気溶接した後、封口ガスケット 1 の中心の貫通孔に嵌着した。このとき、封止剤 9 を集電子 7 と封口ガスケット 1 の嵌着面に塗布した。さらに約 5 g の正極 2 を電池ケース 3 内に 2 個挿入し、加圧治具により正極 2 を加圧して電池ケース 3 の内壁に密着させた。電池ケース 3 の内壁に密着させた正極 2 の底に底部絶縁板 8 を配置した。

40

【 0 0 4 9 】

また、正極 2 の中央に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 35 重量% の水酸化カリウム、および 2 重量% の酸化亜鉛を含有する水溶液を約 2 g 注入した。所定時間経過した後、上記で得られたゲル状の負極 5 をセパレータ 4 内に 6.5 g 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

50

ン繊維を主体として混抄した不織布を用いた。電池ケース3の開口端部を上述した封口ガスケット1を嵌着させた封口板6をカシメ封口した後、外装ラベル(図示せず)で電池ケース3の外表面を被覆したアルカリ乾電池を実施例4とした。

【実施例5】

【0050】

まず、実施例1と同様にして正極2およびゲル状の負極5を作製した。次に、封口ガスケット1は、6・12ナイロンを所定の寸法、形状に射出成形して得た。封口板6は、厚さ0.5mmのニッケルメッキ鋼板を所定の寸法、形状にプレス加工して得た。集電子7は、 $64 \times 10^{-3} \mu \cdot m$ の体積抵抗率を有する、銅を66重量%含有した真鍮線条を用い、釘型に全長が35mm、胴部の直径が1.5mmとなるように加工した。

10

【0051】

さらに、図7に示したように集電子7の外周に螺旋状の溝10を形成した。その後、集電子7の表面にスズメッキを施した。これらについて、まず封口板6に集電子7を電気溶接した後、封口ガスケット1の中心の貫通孔に嵌着した。このとき、封止剤9を集電子7と封口ガスケット1の嵌着面に塗布した。さらに約5gの正極2を電池ケース3内に2個挿入し、加圧治具により正極2を加圧して電池ケース3の内壁に密着させた。電池ケース3の内壁に密着させた正極2の底に底部絶縁板8を配置した。

【0052】

また、正極2の中央に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35重量%の水酸化カリウム、および2重量%の酸化亜鉛を含有する水溶液を約2g注入した。所定時間経過した後、上記で得られたゲル状の負極5をセパレータ4内に6.5g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。電池ケース3の開口端部を上述した封口ガスケット1を嵌着させた封口板6をカシメ封口した後、外装ラベル(図示せず)で電池ケース3の外表面を被覆したアルカリ乾電池を実施例5とした。

20

【実施例6】

【0053】

まず、実施例1と同様にして正極2およびゲル状の負極5を作製した。次に、封口ガスケット1は、6・12ナイロンを所定の寸法、形状に射出成形して得た。封口板6は、厚さ0.5mmのニッケルメッキ鋼板を所定の寸法、形状にプレス加工して得た。集電子7は、 $64 \times 10^{-3} \mu \cdot m$ の体積抵抗率を有する、銅を66重量%含有した真鍮線条を用い、釘型に全長が35mm、胴部の直径が1.5mmとなるように加工した。

30

【0054】

さらに、図8に示したように集電子7の外周に2本の交差した螺旋状の溝10を形成した。その後、集電子7の表面にスズメッキを施した。これらについて、まず封口板6に集電子7を電気溶接した後、封口ガスケット1の中心の貫通孔に嵌着した。このとき、封止剤9を集電子7と封口ガスケット1の嵌着面に塗布した。さらに約5gの正極2を電池ケース3内に2個挿入し、加圧治具により正極2を加圧して電池ケース3の内壁に密着させた。電池ケース3の内壁に密着させた正極2の底に底部絶縁板8を配置した。

【0055】

40

また、正極2の中央に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35重量%の水酸化カリウム、および2重量%の酸化亜鉛を含有する水溶液を約2g注入した。所定時間経過した後、上記で得られたゲル状の負極5をセパレータ4内に6.5g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。電池ケース3の開口端部を上述した封口ガスケット1を嵌着させた封口板6をカシメ封口した後、外装ラベル(図示せず)で電池ケース3の外表面を被覆したアルカリ乾電池を実施例6とした。

【0056】

(比較例1)

まず、実施例1と同様にして正極2およびゲル状の負極5を作製した。次に、封口ガス

50

ケット 1 は、6・12 ナイロンを所定の寸法、形状に射出成形して得た。封口板 6 は、厚さ 0.5 mm のニッケルメッキ鋼板を所定の寸法、形状にプレス加工して得た。集電子 7 は、 $64 \times 10^{-3} \mu \cdot m$ の体積抵抗率を有する、銅を 66 重量% 含有した真鍮線条を用い、釘型に全長が 35 mm、胴部の直径が 1.5 mm となるように加工した。その後、集電子 7 の表面にスズメッキを施した。これらについて、まず封口板 6 に集電子 7 を電気溶接した後、封口ガスケット 1 の中心の貫通孔に嵌着した。さらに約 5 g の正極 2 を電池ケース 3 内に 2 個挿入し、加圧治具により正極 2 を加圧して電池ケース 3 の内壁に密着させた。電池ケース 3 の内壁に密着させた正極 2 の底に底部絶縁板 8 を配置した。

【0057】

また、正極 2 の中央に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 35 重量% の水酸化カリウム、および 2 重量% の酸化亜鉛を含有する水溶液を約 2 g 注入した。所定時間経過した後、上記で得られたゲル状の負極 5 をセパレータ 4 内に 6.5 g 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。電池ケース 3 の開口端部を上述した封口ガスケット 1 を実施例 1、2 と同様に嵌着させた封口板 6 をカシメ封口した後、外装ラベル（図示せず）で電池ケース 3 の外表面を被覆したアルカリ乾電池を比較例 1 とした。

【0058】

これら実施例 1～6、比較例 1 のアルカリ乾電池の強放電特性に関する評価として、各々 100 個ずつのアルカリ乾電池を 21 ± 2 の恒温環境の中で、1.5 W で 2 秒間放電した後、0.65 W で 28 秒間放電するサイクルを繰り返すパルス放電を 1 時間あたり 10 サイクル行い続け、1.05 V に達するまでの累計サイクル数を測定した。その平均値を（表 1）に示す。なお、サイクル数が比較例を 100 としたときに、比較例に対して 10% 以上の向上が図れる 110 サイクル以上であれば強放電特性が良好であると判断した。

【0059】

また、耐漏液性の評価として実施例 1～2、比較例のアルカリ乾電池を各 1000 個使用し、80 で 12 時間キープした後、20 で 12 時間キープするヒートショック試験を 4 週間繰り返し実施した後、その電池を分解し、集電子 7 と封口ガスケット 1 の嵌着部分からの漏液を確認した。その結果も同様に（表 1）に示す。

【0060】

【表 1】

	放電特性（サイクル）	漏液数（個）
実施例 1	111	0
実施例 2	113	0
実施例 3	115	0
実施例 4	112	0
実施例 5	111	0
実施例 6	116	0
比較例 1	100	25

【0061】

（表 1）の結果より明らかなように、本発明の実施例 1～6 においては、放電特性（サイクル）評価において比較例 1 と比べ 10% 以上の向上が図れる良好な強放電特性が得られた。これは、実施例 1～6 の集電子 7 の表面積が比較例 1 に対し、表面に溝 10 を形成したことにより、ゲル状の負極 5 との接触面積が増加したことによるものと考えられる。また、封口ガスケット 1 と集電子 7 との嵌着部分からの漏液についても、比較例 1 と比べて良好な結果が得られた。これは、集電子 7 と封口ガスケット 1 との嵌着部分に塗布している封止剤 9 が集電子 7 の表面に溝 10 が形成されたことにより、塗布量が増加し、且つ、塗布された封止剤 9 が溝 10 により保持されやすくなったためと思われる。これらの効果は、図 9（a）～（f）の溝 10 の形状においても同様の結果が得られる。

【0062】

なお、上述の実施例では単3形アルカリ乾電池（LR6）について説明したが、単1形（LR20）や単4形（LR03）など、他のサイズのアルカリ乾電池に本発明を適用できることは言うまでもない。また、上述の実施例では正極に二酸化マンガンを単独で使用した場合について説明したが、オキシ水酸化ニッケル単独で用いたり、二酸化マンガんとオキシ水酸化ニッケルを併用したりする場合に本発明を適用することも勿論可能である。

【産業上の利用可能性】

【0063】

本発明の乾電池は、集電子の外周に連続または断続に形成した溝を形成することにより、集電子表面積を増加したことで、優れた強放電特性とシール性を有したデジタルスチールカメラなどに好適に用いられる。

10

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1】本発明における一実施の形態に係わる乾電池の構成を示した断面図

【図2】（a）本発明における一実施の形態に係わる乾電池の集電子の詳細断面図、（b）本発明における一実施の形態に係わる乾電池の溝部の拡大図

【図3】（a）本発明における一実施の形態に係わる集電子の溝を外周面に断続的に配置した例を示す断面図、（b）本発明における別の一実施の形態に係わる集電子の溝を外周面に断続的に配置した例を示す断面図、（c）本発明における別の一実施の形態に係わる集電子の溝を外周面に断続的に配置した例を示す断面図、（d）本発明における別の一実施の形態に係わる集電子の溝を外周面に断続的に配置した例を示す断面図

20

【図4】（a）本発明における一実施の形態に係わる集電子の溝を外周面に連続的に配置した断面図、（b）本発明における別の一実施の形態に係わる集電子の溝を外周面に連続的に配置した断面図、（c）本発明における別の一実施の形態に係わる集電子の溝を外周面に連続的に配置した断面図、（d）本発明における別の一実施の形態に係わる集電子の溝を外周面に連続的に配置した断面図

【図5】（a）本発明における一実施の形態に係わる集電子の溝を外周面に全周溝を連続的に配置した模式図、（b）本発明における一実施の形態に係わる集電子の溝を外周面に角度を有した全周溝を連続的に配置した模式図

【図6】（a）本発明における一実施の形態に係わる集電子の溝を外周面に全周溝を断続的に配置した模式図、（b）本発明における一実施の形態に係わる集電子の溝を外周面に角度を有した全周溝を断続的に配置した模式図

30

【図7】本発明における一実施の形態に係わる集電子の溝を螺旋状に形成した集電子の模式図

【図8】本発明における一実施の形態に係わる集電子の溝を2本の交差する螺旋状に形成した集電子の模式図

【図9】（a）本発明の一実施の形態における集電子の外周面に配置した溝の形状を示した断面図、（b）本発明の別の一実施の形態に係わる集電子の外周面に配置した溝の形状を示した断面図、（c）本発明の別の一実施の形態に係わる集電子の外周面に配置した溝の形状を示した断面図、（d）本発明の別の一実施の形態に係わる集電子の外周面に配置した溝の形状を示した断面図、（e）本発明の別の一実施の形態に係わる集電子の外周面に配置した溝の形状を示した断面図、（f）本発明の別の一実施の形態に係わる集電子の外周面に配置した溝の形状を示した断面図

40

【図10】従来技術におけるアルカリ乾電池の構成を示した断面図

【図11】（a）従来技術における集電子の断面図、（b）従来技術における乾電池の半断面図

【図12】従来技術における乾電池の断面図

【符号の説明】

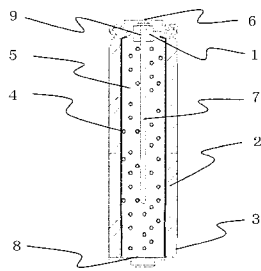
【0065】

1 封口ガasket

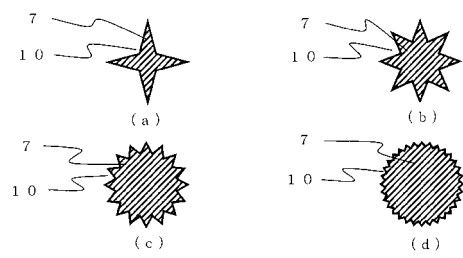
50

- 2 正極
- 3 電池ケース
- 4 セパレータ
- 5 負極
- 6 封口板
- 7 集電子
- 8 底部絶縁板
- 9 封止剤
- 10 溝

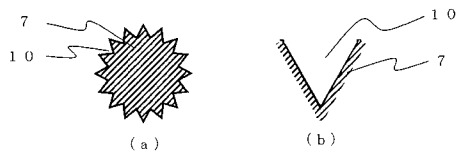
【 図 1 】



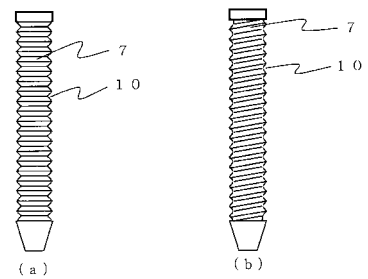
【 図 4 】



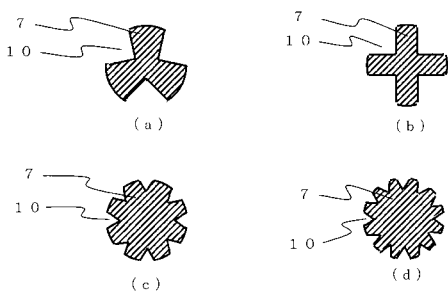
【 図 2 】



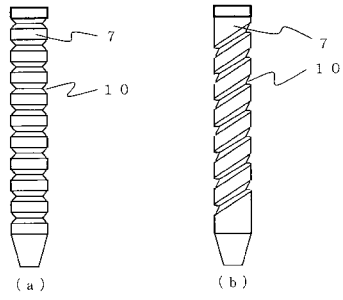
【 図 5 】



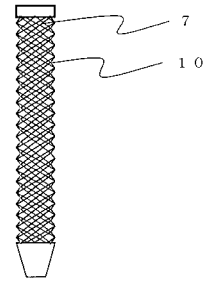
【 図 3 】



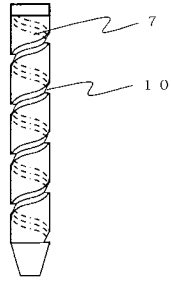
【 図 6 】



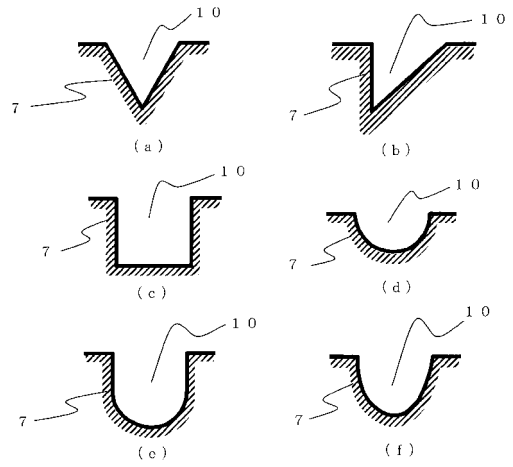
【 図 8 】



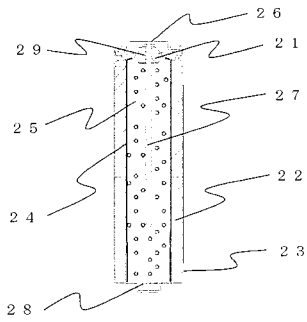
【 図 7 】



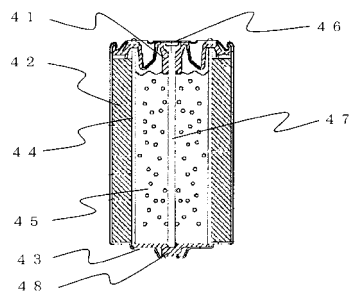
【 図 9 】



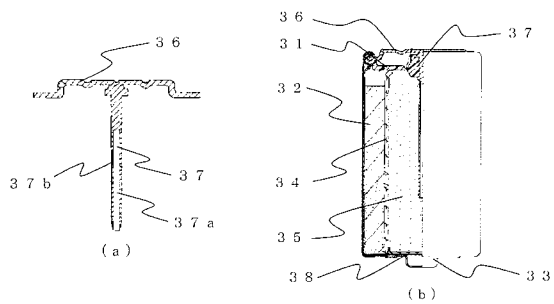
【 図 10 】



【 図 12 】



【 図 11 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H017 AA02 AS02 AS06 AS07 CC16 DD01