

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5118814号
(P5118814)

(45) 発行日 平成25年1月16日 (2013. 1. 16)

(24) 登録日 平成24年10月26日 (2012. 10. 26)

(51) Int. Cl.

F I

HO 1 M 6/50 (2006. 01)

HO 1 M 6/02 (2006. 01)

HO 1 M 6/50

HO 1 M 6/02 A

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-16780 (P2006-16780)	(73) 特許権者	503025395
(22) 出願日	平成18年1月25日 (2006. 1. 25)		F D K エナジー株式会社
(65) 公開番号	特開2007-200666 (P2007-200666A)		静岡県湖西市鷺津 6 1 4 番地
(43) 公開日	平成19年8月9日 (2007. 8. 9)	(74) 代理人	110000176
審査請求日	平成20年9月3日 (2008. 9. 3)		一色国際特許業務法人
		(72) 発明者	國谷 繁之
			東京都港区新橋 5 丁目 3 6 番 1 1 号 F D
			K 株式会社内
		(72) 発明者	土田 雄治
			東京都港区新橋 5 丁目 3 6 番 1 1 号 F D
			K 株式会社内
		(72) 発明者	山崎 龍也
			東京都港区新橋 5 丁目 3 6 番 1 1 号 F D
			K 株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池端子検査装置、検査方法および筒形乾電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

乾電池の正極端子および負極端子の外表面における電気接触性を検査する装置であって、

被測定個所に光を入射させる投光手段と、

前記被測定個所からの光反射状態を検出する受光手段と、

この受光手段の検出に基づいて、被測定個所からの正反射光に対応する受光量を測定する測定手段と、

測定手段が測定した受光量を数値化して出力する測定処理手段と、

前記測定処理手段が出力した数値が、良好な前記電気接触性に対応する所定の数値範囲にあるか否かを判定する判定手段と、

を備えたことを特徴とする電池端子検査装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記測定処理手段は、受光量を光沢度として数値化することを特徴とする電池端子検査装置。

【請求項 3】

乾電池の正極端子および負極端子について、その外表面に生成される酸化皮膜や油分などの付着物の汚れによる接触抵抗の上昇を、請求項 1 または 2 に記載の前記電池端子検査装置を用いて検査する方法であって、

乾電池の正極端子および負極端子の外表面を前記被測定箇所として、前記投光手段に光

を入射させる、

ことを特徴とする電池端子検査方法。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 に記載の電池端子検査装置を用いて乾電池の正極端子および負極端子の外表面に生成される酸化皮膜や油分などの付着物の汚れによる接触抵抗の上昇を測定するとともに、その測定結果に基づいて良好な電気接触性であるか否かを判定する電池端子検査方法であって、

前記電池端子検査装置は、赤色 L E D、緑色 L E D、青色 L E D を光源とした前記投光手段と、アンプ付属赤色、緑色、青色 L E D 光源反射型光電センサからなる前記測定手段とを備えたデジタルカラー判別センサであり、

当該デジタルカラー判別センサにより、

静止状態にある前記乾電池の正極端子および負極端子の外表面を前記被測定箇所として以下の条件 (11) ～ (16) に基づいて測定することを特徴とする。

(11) 前記センサのヘッドから前記被測定箇所までの距離：20 mm

(12) 前記センサヘッドの受光面と当該受光面への入射光との角度：直角

(13) 前記被測定箇所における測定スポット径：3.5 mm

(14) 測定時間：0.5 ～ 1 分

(15) 前記測定手段が鏡面から反射光を受光した際の受光量に対応して前記測定処理手段が出力する基準色面設定値：300

(16) 良好な電気接触性であると判定するときの数値範囲：20 ～ 60

【請求項 5】

請求項 4 に記載の電池端子検査方法で正極端子および負極端子の外表面における平均受光量を数値化した際に、当該数値が 20 ～ 60 の範囲であることを特徴とする筒形乾電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、乾電池の正極端子および負極端子の外表面における電気接触性を検査する電池端子検査装置および検査方法および筒形乾電池に関し、とくに重負荷放電用途に使用される乾電池、たとえばアルカリ乾電池などの筒形乾電池に適用して有効なものに関する。

【背景技術】

【0002】

L R 6 などの筒形アルカリ乾電池は、正極集電体を兼ねる有底筒状の正極缶内に、正極合剤、セパレータ、ゲル状負極合剤がアルカリ電解液と共に装填されて発電要素が形成されるとともに、負極端子板およびガasket を用いて正極缶の開口部が封口された構造を有する。

【0003】

この種のアルカリ乾電池は筒の両端に正極端子と負極端子が形成され、機器の電池ホルダ（あるいは電池ケース）に収容されて、正極と負極の両端子がその機器側の端子に接触した状態で使用される。機器側の端子は通常、電池側の端子に圧接するようバネ付勢されている。電池側の端子面が良好な導電面を形成していれば、電池と機器間の導通状態も良好となる。

【0004】

しかし、一般に、乾電池の起電力はたとえば 1.5 V といった低電圧であるため、電池と機器間の導通状態は接触抵抗が高くなったりして不安定になりやすい。そこで、その導通を確実にさせるために、電池の端子面に、たとえば粗面化加工やメッキ処理等を施すことが従来から提案されている（たとえば、特許文献 1 ～ 3）。

【特許文献 1】特開 2002-124218

【特許文献 1】特開 2000-138056

【特許文献 1】特開 2000-48799

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述した従来技術には次のような問題のあることが本発明者等によって明らかとされた。

すなわち、乾電池の端子面は、たとえば粗面化加工やメッキ処理等を施しても、それだけでは必ずしも良好な電気接触性を保証できないことが、本発明者等の長年の研究および経験により知得されている。このことは、今現在もなお、乾電池の端子面に対する加工や処理に関する改良開発が続けられていることから裏付けられる。

【0006】

上述したように、一般に、乾電池の起電力は1.5Vという低電圧であるが、このような低電圧領域では、端子の表面を形成する導電材質だけでは解決し得ない通電不良が生じやすい。つまり、数Vの低電圧領域での電気接触には不安定要因が多く、端子の表面材質だけでは良好な電気接触性を保証することができない。

【0007】

このため、粗面化加工やメッキ処理等によって端子面の電気接触性の改善をはかった従来の乾電池では、機器に装填して実際に使用する段階にて端子の接触不良が生じることを確実に回避させることができなかった。

【0008】

この電池端子の接触不良は不安定で再現性に乏しく、たとえば起電力の測定による検査では正常であっても、実際の使用時にはじめて接触不良の不具合が発生するといったことが多い。この不確実な接触不良の発生原因としては、乾電池の起電力が低電圧であることに加えて、その乾電池の端子表面に生成される酸化皮膜や油分などの付着物の汚れによる接触抵抗の上昇が考えられる。

【0009】

端子面の酸化皮膜や汚れは、その端子面の粗面化加工によって多少は破る効果があるが、これも完全ではなく、接触抵抗を確実に低減させるまでには至らないことが判明した。しかし、従来の乾電池では、酸化皮膜や油分などによる電気接触性の不良については的確な検査が行われておらず、したがって実際の使用時に接触不良が生じやすいといった問題を有していた。

【0010】

一方、近年は、たとえばデジタルカメラのように、消費電流の大きな携帯用電子機器が普及して来た。これにともない、その機器で使用する乾電池も重負荷放電性能が重視されるようになって来た。

【0011】

これに応じるため、正極作用物質としてオキシ水酸化ニッケルを用いることなどにより大電流放電を可能にしたアルカリ乾電池が提供されるようになって来た。これらの高性能乾電池では、電池の端子面における電気接触性の良否がとくに大きな問題となるが、酸化皮膜や油分などによる電気接触性の不良については、的確な検査が行えないため、重負荷放電機器使用での放電性能低下等のトラブルを確実に防止させることができなかった。

【0012】

また、市場に出回っているアルカリ乾電池は大量生産されたものであって、多量のまとまった数を単位にして流通市場へ出荷される。この場合、その電池の性能は、単品電池としての性能も重要であるが、数がまとまった状態すなわち電池群としての統計的性能も重要である。この電池群の性能では不良率がとくに問題視されるが、従来の電池群では、酸化皮膜や油分などによる電気接触性の不良率が高いという問題があった。

【0013】

本発明は以上のような問題を鑑みてなされたもので、その目的は、起電力の低い乾電池においてとくに生じやすい端子面の接触不良を的確かつ高効率に検査して抑制することが可能な電池端子検査装置および検査方法を提供することにある。また、端子面の接触不良

10

20

30

40

50

が確実に抑制された筒形乾電池を提供することにある。

【0014】

本発明の上記以外の目的および構成については、本明細書の記述および添付図面からあきらかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明が提供する解決手段は以下のとおりである。

【0016】

(1) 乾電池の正極端子および負極端子の外表面における電気接触性を検査する装置であって、

被測定個所に光を入射させる投光手段と、

前記被測定個所からの光反射状態を検出する受光手段と、

この受光手段の検出に基づいて、被測定個所からの正反射光に対応する受光量を測定する測定手段と、

測定手段が測定した受光量を数値化して出力する測定処理手段と、

前記測定処理手段が出力した数値が、良好な前記電気接触性に対応する所定の数値範囲にあるか否かを判定する判定手段と、

を備えたことを特徴とする電池端子検査装置。

【0017】

(2) 上記手段(1)において、前記測定処理手段は、受光量を光沢度として数値化することを特徴とする電池端子検査装置。

【0018】

(3) 乾電池の正極端子および負極端子について、その外表面に生成される酸化皮膜や油分などの付着物の汚れによる接触抵抗の上昇を、上記手段(1)または(2)に記載の前記電池端子検査装置を用いて検査する方法であって、

乾電池の正極端子および負極端子の外表面を前記被測定箇所として、前記投光手段に光を入射させる、

ことを特徴とする電池端子検査方法。

【0019】

(4) 上記手段(1)または(2)に記載の電池端子検査装置を用いて乾電池の正極端子および負極端子の外表面に生成される酸化皮膜や油分などの付着物の汚れによる接触抵抗の上昇を測定するとともに、その測定結果に基づいて良好な電気接触性であるか否かを判定する電池端子検査方法であって、

前記電池端子検査装置は、赤色LED、緑色LED、青色LEDを光源とした前記投光手段と、アンプ付属赤色、緑色、青色LED光源反射型光電センサからなる前記測定手段とを備えたデジタルカラー判別センサであり、

当該デジタルカラー判別センサにより、

静止状態にある前記乾電池の正極端子および負極端子の外表面を前記被測定箇所として以下の条件(11)～(16)に基づいて測定することを特徴とする。

(11) 前記センサのヘッドから前記被測定箇所までの距離：20mm

(12) 前記センサヘッドの受光面と当該受光面への入射光との角度：直角

(13) 前記被測定箇所における測定スポット径：3.5mm

(14) 測定時間：0.5～1分

(15) 前記測定手段が鏡面から反射光を受光した際の受光量に対応して前記測定処理手段が出力する基準色面設定値：300

(16) 良好な電気接触性であると判定するときの数値範囲：20～60

【0020】

上記手段(4)に記載の電池端子検査方法で正極端子および負極端子の外表面における平均受光量を数値化した際に、当該数値が20～60の範囲であることを特徴とする筒形乾電池。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0021】

起電力の低い乾電池においてとくに生じやすい端子面の接触不良を的確に検査して抑制することができる。しかも、その検査は非接触で高効率に行うことができる。また、端子面の接触不良が確実に抑制された筒形乾電池を提供することができる。

上記以外の作用／効果については、本明細書の記述および添付図面からあきらかになるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

図1は、本発明の技術が適用された電池端子検査装置50および検査方法および筒形乾電池50の実施形態を示す。

10

【0023】

まず、同図に示す筒形乾電池10はLR6型のアルカリ乾電池であって、有底筒状の金属製正極缶11内に、正極合剤21、セパレータ22、負極合剤23からなる発電要素20がアルカリ電解液と共に収容されている。

【0024】

正極缶11は正極集電体および正極端子を兼ねていて、その底部には凸状の正極端子部12がプレス加工により一体形成されている。この正極缶11の開口部は負極端子板32と樹脂製ガasket 35を用いて封止されている。負極端子板32の内側には棒状の負極集電子31が固設され、この集電子31がゲル状の負極合剤23中に挿入されている。

20

【0025】

正極合剤21は、正極作用物質に黒鉛等の導電助剤鉛が添加された合剤を筒状に成形した環状固形体であって、その正極作用物質には、二酸化マンガン(EMD)および／またはEMDとオキシ水酸化ニッケル(NiOOH)が使用されている。

【0026】

電池端子検査装置50は、投光部51、受光部52、ビームスプリッタ53、結像光学系54、光沢測定処理回路55、および判定装置56などにより構成されている。

【0027】

投光部51は、半導体レーザまたは発光ダイオードを光源として使用し、ビームスプリッタ53および結像光学系54を介して、電池10の端子表面(図示例では負極端子板32の外表面)上の被測定個所にスポット光L1を入射させる。

30

【0028】

受光部52は、1または複数の光センサ、あるいはCCDなどの撮像素子を使用し、結像光学系54およびビームスプリッタ53を介して、上記被測定個所に入射されたスポット光L1の反射状態を受光・検出する。L2はその反射光を示す。

【0029】

反射光L2には正反射光と拡散光があるが、その正反射光だけを選択的に受光・検出するように光学系54および受光部52が構成されている。この正反射光の受光量だけを選択的に測定することにより、その測定受光量から被測定個所での光沢度を測定することができる。

40

【0030】

光沢測定処理回路55は、受光部52の受光・検出に基づいて被測定個所の反射状態を光沢度に数値化する処理を行う。この光沢測定処理回路55により、被測定個所での反射状態が光沢度として数値化されて出力される。判定装置56は、その数値化データが所定の範囲にあるか否かを判定する。

【0031】

上記電池端子検査装置50は光沢度測定装置を用いて構成され、電池端子面の光反射状態を光沢度として測定するが、この光沢度が電気接触性の良否を非常に良く反映することが本発明者らにより知得された。すなわち、電池端子の外表面に生成される酸化皮膜や油分などの付着物の汚れによる電気接触性の低下は、光沢度の測定値によつて的確に判定す

50

ることができる。

【0032】

上記のように、乾電池10の正極端子部12および負極端子板32の外表面における電気接触性は、その外表面での光反射状態とくに光沢度を測定することによって検査することができる。したがって、正極端子および負極端子の外表面における平均光沢度すなわち反射光の受光量が特定の範囲となるように調製および／または選別された乾電池では、端子の接触不良率を大幅に低減させることができる。

【0033】

上記電池端子検査装置50を構成する光沢度測定装置は、市販の既製品を流用することができる。その既製の光沢度測定装置としては、キーエンス（KEYENCE）社製デジタルカラー判別センサ（アンプ：CZ-1、センサヘッド：CZ-10）が好適に使用することができる。

10

【0034】

このキーエンス社製デジタルカラー判別センサによって測定される反射光の受光量が20～60（鏡面を300とする）の範囲となる電池端子面は電気接触性が確実に良好であることが確認された。これは、電気接触性を損なう原因となっている酸化皮膜や、油分などの付着物汚れの状態が、端子面の光反射状態とくに光沢度に再現性良く反映されるためと考えられる。

【0035】

したがって、上記電池端子検査装置50としてキーエンス社製デジタルカラー判別センサを使用する場合は、正極端子および負極端子の外表面における平均受光量が20～60の範囲となるように調製および／または選別することで、乾電池の接触不良率を確実に抑制することができる。

20

【0036】

図2は、キーエンス社製デジタルカラー判別センサ500を用いた検査装置50の概要を示す。このデジタルカラー判別センサ500は、アンプ（CZ-V1）501、センサヘッド（CZ-10）502、接続光ファイバ503からなり、適当な基台60上に設置されている。

【0037】

センサヘッド（CZ-10）502には、乾電池10の端子（32）面上にスポット光L1を入射させる投光部と、その反射光L2を受光する受光部とが集約されている。このセンサヘッド（CZ-10）502と被測定端子（32）面との間隔D1を一定（20mm）に保った状態で、被測定端子（32）面からの反射光の受光量を測定することにより、その受光量が一定範囲（20～60）内にあるか否かでもって、被測定端子（32）面での電気接触性の良否を的確に判定することができる。

30

【0038】

ここで、注目すべきは、上記検査装置50を用いる検査方法では、電気接触性の良否を非接触で行えることである。これにより、量産現場で多量の乾電池を高効率に検査することができる。

【実施例】

40

【0039】

電気容量が同じに構成されたLR6型のアルカリ乾電池において、負極端子および正極端子の外表面における反射受光量（反射光の受光量）だけが異なる複数種類の乾電池（サンプル1～11）を作製し、それぞれに端子の電気接触性を評価する試験を行った。

【0040】

反射受光量の測定は、キーエンス（KEYENCE）社製デジタルカラー判別センサ（アンプ：CZ-1、センサヘッド：CZ-10）をI（明暗）モードで使用し、正極端子および負極端子をそれぞれ2箇所ずつ測定した。受光量測定は下記条件で行った。

【0041】

[測定条件]

50

光源色：赤色ＬＥＤ、緑色ＬＥＤ、青色ＬＥＤ。

センサ種類：アンプ付属赤色、緑色、青色ＬＥＤ光源反射型光電センサ。

センサヘッドから検体までの距離：２０ｍｍ。

角度：センサヘッドに対して直角。

測定スポット径：３．５ｍｍ。

測定時間：０．５～１分。

基準色面設定：鏡面（完全正反射面）を受光量３００とする。

測定条件：静止。

【００４２】

評価試験はデジタルカメラに実装して撮影可能枚数を計測した。デジタルカメラは、SONY社製「DSC-H1」を使用した。試験条件および撮影方法は、CIPA規格「電池寿命測定法」（CIPA DC-002-2003）に準拠し、２１℃にて撮影枚数を計数した。撮影時の明るさは約７５０ルクスで、撮影方法は、次の手順（１）～（３）で行った。

（１）起動。

（２）ズーム、フラッシュ撮影、ズーム、無フラッシュ撮影を５回繰り返す。所要時間は５分とした。

（３）１０分間の休止期間を置く。

（２）（３）を繰り返して撮影できた枚数を計数した。

【００４３】

表１は上記試験の結果を示す。

【表１】

表１：端子面の受光量と撮影可能枚数

電池 サンプル No.	反射光量（光沢度）						撮影枚数 （枚）
	負極端子		平均	正極端子		平均	
１	５	８	７	７	１１	９	２１
２	１５	１６	１６	１７	１４	１６	１９
３	２８	３０	２９	２７	３４	３１	６９
４	３０	３１	３１	２３	２９	２６	６７
５	５８	５７	５８	５６	５９	５８	６７
６	１５３	１５６	１５５	１６９	１７２	１７１	４７
７	２２９	２０１	２１６	１１５	１００	１０８	４９
８	１７９	１８６	１８３	１２９	１８７	１５８	４５
９	２１６	２２８	２２２	１０８	１９７	１５３	４７
１０	２８５	２９３	２８９	２２９	２３０	２３０	４５
１１	２４９	２３２	２４１	４２６	３４４	３８５	３９

【００４４】

表１に示されるように、端子面からの反射受光量（鏡面を３００とする）が２０～６０の範囲内にある本発明の乾電池群（サンプル３～５）では、反射受光量はその範囲外の乾電池群（サンプル１，２および６～１１）に比べて、撮影可能な枚数が４０％程度増加していることが確認できた。

【００４５】

以上、本発明をその代表的な実施例に基づいて説明したが、本発明は上述した以外にも種々の態様が可能である。たとえば、本発明の電池端子検査装置５０は、被測定個所の光反射状態を数値化して測定できるものであれば、最初から光沢度測定装置として作製され

た専用装置でなくとも使用可能である。

【産業上の利用可能性】

【0046】

起電力の低い乾電池においてとくに生じやすい端子面の接触不良を的確に検査して抑制することができる。しかも、その検査は非接触で高効率に行うことができる。また、端子面の接触不良が確実に抑制された筒形乾電池を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明による電池端子検査装置および検査方法および筒形乾電池の実施形態を示す概念図である。

10

【図2】本発明による電池端子検査装置および検査方法の具体的な実施形態を示す側面図である。

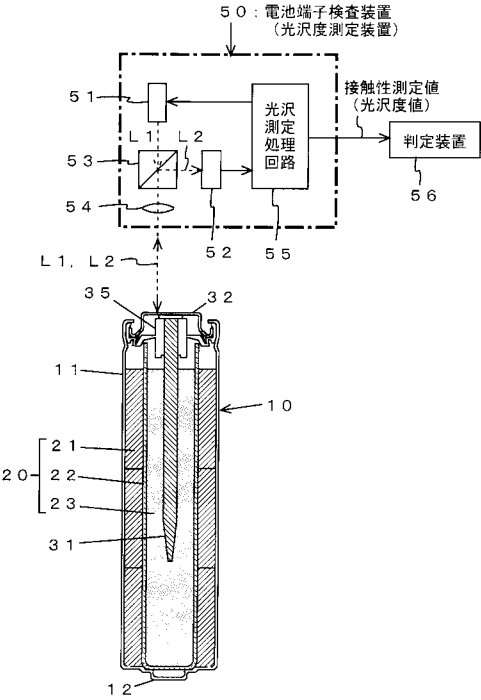
【符号の説明】

【0048】

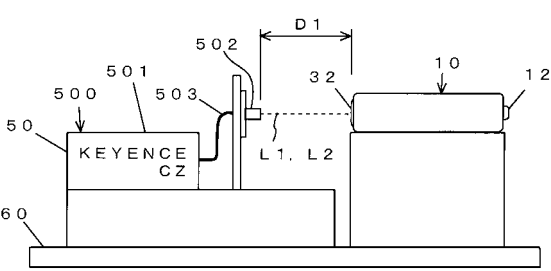
1 1	正極缶	1 2	正極端子部
2 0	発電要素	2 1	正極合剤
2 2	セパレータ	2 3	負極合剤
3 1	負極集電子	3 2	負極端子板
3 5	ガスケット	5 0	電池端子検査装置
5 1	投光部	5 2	受光部
5 3	ビームスプリッタ	5 4	結像光学系
5 5	光沢測定処理回路	5 6	判定装置
6 0	基台		
5 0 0	キーエンス社製デジタルカラー判別センサ		
5 0 1	センサ本体		
5 0 2	投受光部		
5 0 3	接続ケーブル		
L 1	入射光		
L 2	反射光		

20

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

審査官 青木 千歌子

- (56)参考文献 特開2000-048799 (JP, A)
実開平05-087816 (JP, U)
特開2001-118609 (JP, A)
実開平04-079277 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 6/50

H01M 10/48

H01M 2/20- 2/34