

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
【部門区分】第 7 部門第 1 区分
【発行日】平成 17 年 11 月 24 日 (2005.11.24)

【公開番号】特開 2000-106152(P2000-106152A)
【公開日】平成 12 年 4 月 11 日 (2000.4.11)
【出願番号】特願 平 10-278051
【国際特許分類第 7 版】
H 0 1 M 2/02
【F I】
H 0 1 M 2/02 A

【手続補正書】
【提出日】平成 17 年 9 月 30 日 (2005.9.30)

【手続補正 1】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【書類名】明細書
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アルミニウム又はアルミニウム合金製の電池ケースで内部を密閉し、フッ素を含む電解液を備えた電池において、
電池ケースの外表面にセラミックコーティングによる被膜、またはアルミニウムの酸化被膜処理による被膜が形成されたことを特徴とする電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、アルミニウム又はアルミニウム合金製の電池ケースを用いた電池に関する。

【0002】

【従来の技術】

小型の非水電解質二次電池は、例えば図 3 に示すように、ケース本体部 1 a と蓋部 1 b からなる箱型の電池ケース 1 内に図示しない発電要素等を密閉するようになっている。このような小型の非水電解質二次電池の電池ケース 1 は、以前はケース本体部 1 a と蓋部 1 b にニッケルメッキを施した鋼板やステンレス鋼材を用いていたが、最近では、電池の軽量化のために、アルミニウム合金材を用いることが多くなっている。

【0003】

また、大型の非水電解質二次電池は、例えば図 4 に示すように、ケース本体部 1 a と蓋部 1 b からなる長円筒形の電池ケース 1 内に図示しない発電要素等を密閉するようになっている。このような大型の非水電解質二次電池の電池ケース 1 も、以前はケース本体部 1 a と蓋部 1 b にステンレス鋼材を用いていたが、最近では、電池の軽量化のために、アルミニウム合金材、例えば J I S A 3 0 0 3、を用いることが多くなっている。

【0004】

上記従来の非水電解質二次電池は、特に大型の場合には組電池として用いることが多いので、電池ケース 1 を熱収縮性の塩化ビニル樹脂やポリオレフィン系の合成樹脂等のチューブで覆い加熱収縮させることにより周囲を絶縁するようしていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、電池ケース 1 を熱収縮性チューブで覆うと、電池が海水や水に濡れた場合に、この熱収縮性チューブの端部から電池ケース 1 との間にこれらの海水や水が染み込みい

つまでも抜けないようになる。また、結露によって熱収縮性チューブの隙間に水分が溜まることもある。このため、電池ケース１にアルミニウム合金材を用いた場合に、この電池ケース１と熱収縮性チューブとの間に海水や水が浸入すると、アルミニウム合金材が腐食されて電池ケース１に孔が開き、電解液の液漏れを起こすおそれがあるという問題があった。特に、高い耐候性や長期信頼性が要求される船舶や航空宇宙用等に用いられる非水電解質二次電池の場合に、このような問題が顕在化している。

【０００６】

本発明は、かかる事情に対処するためになされたものであり、電池ケースを合成樹脂塗料やセラミックスやアルマイトで被覆することにより、電池ケースのアルミニウムが腐食されることのない電池を提供することを目的としている。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

請求項１の発明は、アルミニウム又はアルミニウム合金製の電池ケースで内部を密閉し、フッ素を含む電解液を備えた電池において、電池ケースの外表面にセラミックコーティングによる被膜、またはアルミニウムの酸化被膜処理による被膜が形成されたことを特徴とする。

【０００８】

—
【０００９】

—
【００１０】

請求項１の発明によれば、セラミックコーティングを施すことにより電池ケースの外表面を被膜で覆うので、この電池ケースが絶縁されると共に、この電池ケースのアルミニウム材又はアルミニウム合金材に直接海水や水が接触することがなくなり、腐食のおそれなくなる。特に、セラミックは、絶縁性や耐食性が劣化するようなことがなく、アルミナによるセラミックの被膜は、アルミニウム材又はアルミニウム合金材の表面に強固に接着するので、剥離し難く丈夫な被覆材となる。

【００１１】

—
【００１２】

または、アルミニウムの酸化被膜処理により電池ケースの外表面をアルマイトの被膜で覆うので、この電池ケースの外表面が絶縁されると共に、この電池ケースのアルミニウム材又はアルミニウム合金材に直接海水や水が接触することがなくなり、腐食のおそれなくなる。特に、アルマイトは、絶縁性や耐食性が劣化するようなことがなく、アルマイトの被膜は、アルミニウム材又はアルミニウム合金材の表面に酸化被膜処理によって形成されるので、剥離し難く丈夫な被覆材となる。

【００１３】

さらに、前記電池ケースの外表面に形成されたセラミックコーティングによる被膜又は酸化被膜処理による被膜の表面にさらに合成樹脂塗料の被膜を形成してもよい。

【００１４】

これによれば、電池ケースを覆うセラミック被膜又はアルマイト被膜がさらに合成樹脂塗料で覆われるので、この電池ケースのアルミニウム材又はアルミニウム合金材の腐食のおそれを確実になくし絶縁性も高めることができるようになる。また、このような合成樹脂塗料の被膜は、脆いセラミック被膜やアルマイト被膜を保護することもできる。さらに、この合成樹脂塗料の被膜は、多孔質のセラミック被膜やアルマイト被膜によって接着性が高められる。

【００１５】

また、前記合成樹脂塗料の被膜にアルミニウムの腐食を防止する防錆剤を混合してもよい。

【００１６】

これによれば、電池ケースを覆う合成樹脂塗料の被膜に防錆剤が混合されるので、この電池ケースのアルミニウム材又はアルミニウム合金材の腐食のおそれを確実になくすることができるようになる。このような防錆剤としては、例えばフッ酸（HF）を吸着するアルミナやジルコニア又は酸化マグネシウム等のアルカリ土類金属酸化物や、マグネシウム又はアルミニウムの水酸化物及び炭酸化合物がある。非水電解質二次電池は、電解液にフッ酸を含むものがある。このため、フッ酸を吸着する防錆剤を混入しておけば、組電池中の他の非水電解質二次電池から電解液が液漏れしてフッ酸が電池ケースの外表面に接触しても、この電池ケースのアルミニウム合金材が腐食されぬようにすることができる。

【 0 0 1 7 】

【 発 明 の 実 施 の 形 態 】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【 0 0 1 8 】

図 1 ～ 図 2 は本発明の第 1 実施形態を示すものであって、図 1 は非水電解質二次電池の電池ケースの構成を示す斜視図、図 2 はケース本体部の外表面に形成された被膜を示す部分拡大横断面図である。なお、図 3 ～ 図 4 に示した従来例と同様の機能を有する構成部材には同じ番号を付記する。

【 0 0 1 9 】

本実施形態は、図 4 に示したものと同様の大型の非水電解質二次電池について説明する。この非水電解質二次電池の電池ケース 1 は、図 1 に示すように、長円筒形容器状のアルミニウム合金製のケース本体部 1 a と長円形板状のアルミニウム合金製の蓋部 1 b とからなる。ケース本体部 1 a の内部には、集電板 2 , 3 を介して正負極の端子 4 , 5 を接続した図示しない発電要素が収納される。また、蓋部 1 b は、このケース本体部 1 a の上端開口部に嵌め込まれ、接合部をレーザ溶接により溶着することにより内部を密閉する。正負極の端子 4 , 5 の上端部は、この蓋部 1 b の開口孔からそれぞれ絶縁封止されて突出するようになっている。

【 0 0 2 0 】

—
【 0 0 2 1 】

—
【 0 0 2 2 】

—
【 0 0 2 3 】

—
【 0 0 2 4 】

—
【 0 0 2 5 】

本実施形態の非水電解質二次電池の電池ケース 1 は、長円筒形容器状のアルミニウム合金製のケース本体部 1 a と長円形板状のアルミニウム合金製の蓋部 1 b とで構成される。本実施形態では、ケース本体部 1 a と蓋部 1 b の外表面に、事前にセラミックコーティングを施して、セラミックの被膜 6 を形成しておく。セラミックコーティングは、母材の表面を覆うようにしてセラミックの被膜 6 を形成する技術であり、ここではプラズマによって溶融したセラミックをケース本体部 1 a や蓋部 1 b の外表面に吹き付けることによりコーティングを行う。このセラミックコーティングには、アルミナ（酸化アルミニウム）を用いる。通常、セラミックコーティングには、溶融が容易なこのアルミナやジルコニア等が用いられる。ただし、ケース本体部 1 a の上端開口部に蓋部 1 b を嵌め込んでレーザ溶接する際には、このセラミックの被膜 6 がアルミニウム合金材の溶着の障害となるため、ケース本体部 1 a の上端開口縁と、蓋部 1 b の外表面の周縁部は、予めセラミックコーティングしないようにするか、レーザ溶接の前に被膜 6 を除去しておく必要がある。レーザ溶接後は、この溶接部にもセラミックコーティングを施すことが好ましい。

【 0 0 2 6 】

上記構成の非水電解質二次電池は、電池ケース１の外表面がセラミックの被膜６で覆われるので、この非水電解質二次電池を組電池として用いた場合に、各電池ケース１同士の間を絶縁することができる。しかも、この非水電解質二次電池が海水や水に濡れた場合にも、この被膜６に遮蔽されて電池ケース１のアルミニウム合金材に直接海水や水が接触することがなくなり、腐食のおそれがなくなる。また、セラミックは、無機物であり経年変化も非常に少ないので、これらの絶縁性や耐食性が劣化するようなことがない。さらに、アルミナによるセラミックの被膜６は、電池ケース１のアルミニウム合金材の表面に食い込んで強固に接着するので、剥離し難く丈夫な被覆材となる。また、アルミナはフッ酸を吸着するので、組電池中の他の非水電解質二次電池から電解液が液漏れしてフッ酸が電池ケース１の外表面に接触した場合にも、この電池ケース１のアルミニウム合金材が腐食されるのを防ぐことができる。

【００２７】

なお、ケース本体部１ａに蓋部１ｂをレーザ溶接して非水電解質二次電池を組み立てた後に、電池ケース１の外表面にセラミックコーティングを施すこともできる。このセラミックコーティングの際には、端子４，５にセラミックが付着しないようにマスキングしておく。組み立て後にセラミックコーティングを施す場合には、レーザ溶接の溶接部も同時にコーティングすることができるので、被覆を確実にすることができる。

【００２８】

また、上記実施形態では、ケース本体部１ａと蓋部１ｂの外表面にのみ被膜６を形成する場合について説明したが、内表面にも被膜６を形成すれば、非水電解質二次電池の電解液中のフッ酸を吸着することにより、このフッ酸が電池ケース１の内表面を腐食するのを防止することができる。

【００２９】

本発明の第２実施形態を説明する。なお、図１～図２に示した第１実施形態と同様の機能を有する構成部材には同じ番号を付記する。

【００３０】

本実施形態の非水電解質二次電池の電池ケース１も、第１実施形態と同様に、長円筒形容器状のアルミニウム合金製のケース本体部１ａと長円形板状のアルミニウム合金製の蓋部１ｂとで構成される。しかし、本実施形態では、ケース本体部１ａと蓋部１ｂに、事前に酸化被膜処理を施して、これらの表面にアルマイト（酸化アルミニウム）の被膜６を形成しておく。酸化被膜処理としては、例えば電解液中でケース本体部１ａと蓋部１ｂをそれぞれ陽極とすることにより表面を酸化させる陽極酸化を用いる。ただし、ケース本体部１ａの上端開口部に蓋部１ｂを嵌め込んでレーザ溶接する際には、このアルマイトの被膜６がアルミニウム合金材の溶着の障害となるため、ケース本体部１ａの上端開口縁と、蓋部１ｂの外表面の周縁部は、予めマスキングして酸化させないようにするか、レーザ溶接の前に被膜６を除去しておく必要がある。レーザ溶接後は、この溶接部にも酸化被膜処理を施すことが好ましい。

【００３１】

上記構成の非水電解質二次電池は、電池ケース１の外表面がアルマイトの被膜６で覆われるので、この非水電解質二次電池を組電池として用いた場合に、各電池ケース１同士の間を絶縁することができる。しかも、この非水電解質二次電池が海水や水に濡れた場合にも、この被膜６に遮蔽されて電池ケース１のアルミニウム合金材に直接海水や水が接触することがなくなり、腐食のおそれがなくなる。また、アルマイトは、無機物であり経年変化も非常に少ないので、これらの絶縁性や耐食性が劣化するようなことがない。さらに、アルマイトの被膜６は、電池ケース１のアルミニウム合金材の表層部を酸化して形成されるので、剥離するようなことがなく丈夫な被覆材となる。また、アルマイトはフッ酸を吸着するので、組電池中の他の非水電解質二次電池から電解液が液漏れしてフッ酸が電池ケース１の外表面に接触した場合にも、この電池ケース１のアルミニウム合金材が腐食されるのを防ぐことができる。アルマイト層の厚みは特に限定されないが、厚さ１μｍ～１００μｍが適当であり、さらに好ましくは５μｍ～３０μｍである。厚さが薄いと腐食を防

止する効果が小さくなり、厚さを厚くすると製造コストが高くなるという問題が発生する。さらに、ケース本体部 1 a や蓋部 1 b は、陽極酸化によって内表面にも被膜 6 が形成されるので、非水電解質二次電池の電解液中のフッ酸を吸着することにより、このフッ酸が電池ケース 1 の内表面を腐食するのを防止することができる。

【0032】

なお、ケース本体部 1 a に蓋部 1 b をレーザ溶接して非水電解質二次電池を組み立てた後に、電池ケース 1 の外表面に酸化被膜処理を施すこともできる。この酸化被膜処理の際には、端子 4, 5 が酸化しないようにマスキングしておく。組み立て後に酸化被膜処理を施す場合には、レーザ溶接の溶接部にも同時に被膜 6 を形成することができるので、被覆を確実にすることができる。ただし、この場合には、ケース本体部 1 a や蓋部 1 b の内表面には被膜 6 が形成されない。

【0033】

また、上記第 2 と第 3 の実施形態でケース本体部 1 a と蓋部 1 b の外表面に形成されるセラミックの被膜 6 又はアルマイトの被膜 6 の表面には、さらに合成樹脂塗料の被膜 6 を重ねて形成することもできる。そして、この合成樹脂塗料の被膜 6 には、上記防錆剤を混入することもできる。このように被膜 6 を重ねて形成すれば、アルミニウム合金材の腐食のおそれを確実になくし絶縁性も高めることができるようになる。しかも、セラミックの被膜 6 やアルマイトの被膜 6 は硬度が高く脆いため、これを柔軟な合成樹脂塗料の被膜 6 で覆い保護することができる。さらに、セラミックの被膜 6 やアルマイトの被膜 6 は、表面が多孔質であるため、合成樹脂塗料の接着性を高めることもできる。合成樹脂塗料の厚みは、特に限定されないが、厚み 10 μm ~ 500 μm が適当であり、さらに好ましい範囲は、50 μm ~ 300 μm である。厚みが薄いとセラミックやアルマイトの皮膜を保護する効果が小さくなり、厚みが厚いと電池の放熱性が低下したり、製造コストが高くなるという問題が発生する。

【0034】

さらに、上記第 1 ~ 第 2 の実施形態では、大型の非水電解質二次電池の電池ケース 1 におけるケース本体部 1 a と蓋部 1 b の外表面に被膜 6 を形成する場合について説明したが、電池の種類や電池ケース 1 の構成は限定されない。また、電池ケース 1 の材質がアルミニウム合金である場合について説明したが、純アルミニウムを用いることもできる。さらに、上記第 1 ~ 第 3 の実施形態では、電池ケース 1 の外表面全体に被膜 6 を形成する場合について説明したが、例えば図 3 に示したような小型の非水電解質二次電池のように電池ケース 1 自体が電極となる場合には、一部に被膜 6 を形成しない部分を残してもよい。

【0035】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明の電池によれば、電池ケースが絶縁性の被膜で覆われるので、この電池ケースの外表面が絶縁されると共に、この電池ケースのアルミニウム材又はアルミニウム合金材に直接海水や水が接触して腐食のおそれなくなり、信頼性を向上させることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施形態を示すものであって、非水電解質二次電池の電池ケースの構成を示す斜視図である。

【図 2】本発明の第 1 実施形態を示すものであって、ケース本体部の外表面に形成された被膜を示す部分拡大横断面図である。

【図 3】小型の非水電解質二次電池の構成を示す斜視図である。

【図 4】大型の非水電解質二次電池の構成を示す斜視図である。

【符号の説明】

- 1 電池ケース
- 1 a ケース本体部
- 1 b 蓋部
- 6 被膜