

(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2008-300084

(P2008-300084A)

(43) 公開日 平成20年12月11日(2008.12.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 2/04 (2006.01)	HO 1 M 2/04 H	5 HO 1 1
HO 1 M 2/02 (2006.01)	HO 1 M 2/02 H	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2007-142557 (P2007-142557)	(71) 出願人	000002325
(22) 出願日	平成19年5月29日 (2007.5.29)		セイコーインスツル株式会社
			千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
		(74) 代理人	100068755
			弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100105957
			弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	山口 典重
			宮城県仙台市青葉区上愛子字松原45-1
			株式会社エスアイアイ・マイクロパーツ
			内
		Fターム(参考)	5H011 AA09 AA17 CC06 CC10 DD03
			DD10 DD15 DD18 DD26 FF03
			GG02 HH02 KK01

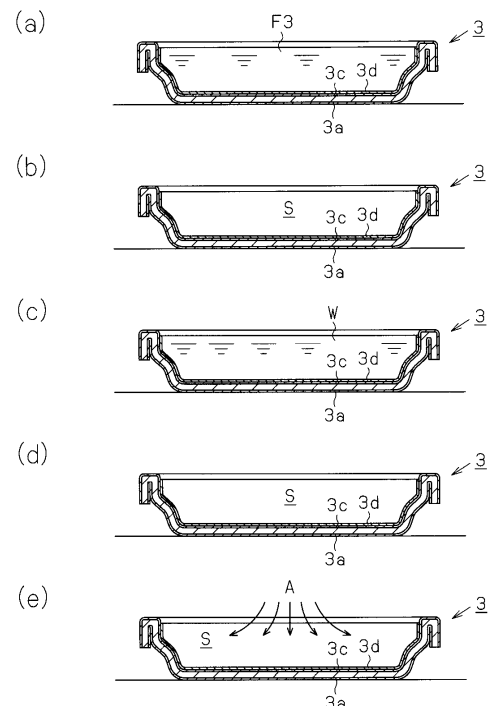
(54) 【発明の名称】 扁平形アルカリ電池の電極缶メッキ方法、扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ方法、扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ収装置、扁平形アルカリ電池の負極缶エッチング装置、扁平形アルカリ

(57) 【要約】

【課題】負極缶の収容凹部だけにメッキ被覆層を形成することができ、メッキ液が無駄に消費されることなく、しかも、少量の洗浄液で負極缶の内側面を洗浄できる扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ方法及びメッキ装置を提供する。

【解決手段】負極缶3の収容凹部Sに、無電解メッキ液F3を注入して収容凹部Sの内側面にメッキ被覆層3dを形成する。負極缶3の収容凹部Sの無電解メッキ液F3を回収した後、収容凹部Sに洗浄液Wを注入して収容凹部Sの内側面を洗浄する。続いて、負極缶3の収容凹部Sの洗浄液Wを回収した後、収容凹部Sに空気Aを注入して収容凹部Sの内側面を乾燥させる。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

扁平形アルカリ電池の電極缶メッキ方法であって、

電極缶の収容凹部にメッキ液を注入して、前記収容凹部の内側面にメッキ被覆層を形成することを特徴とする扁平形アルカリ電池の電極缶メッキ方法。

【請求項 2】

一对の正極缶と負極缶とをガスケットを介して密封した密封空間に、セパレータを配置するとともに、セパレータを挟んで、正極側には正極活物質を主成分とした正極合剤を配置し、負極側には負極活物質を主成分とした負極合剤を配置し、さらに、その正極合剤、セパレータ及び負極合剤を配置した密封空間にアルカリ電解液を充填した扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ方法であって、

10

前記負極缶の収容凹部に、メッキ液を注入して前記収容凹部の内側面にメッキ被覆層を形成することを特徴とする扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ方法において、

前記メッキ液を注入して前記収容凹部の内側面にメッキ被覆層を形成するメッキ工程の前に、前記収容凹部の表面を化学研磨するエッチング工程と、前記化学研磨された前記収容凹部の表面を改質する表面改質工程を有し、

前記エッチング工程は、

前記負極缶の収容凹部にエッチング液を注入するエッチング液注入工程と、

20

前記エッチング液を注入後に前記収容凹部を洗浄する洗浄工程と

を有し、

前記表面改質工程は、

前記負極缶の収容凹部に表面改質液を注入する表面改質液注入工程と、

前記表面改質液を注入後に前記収容凹部を洗浄液にて洗浄する洗浄工程と、

前記洗浄後に前記収容凹部の洗浄液を回収する洗浄液回収工程と、

前記洗浄液回収に前記収容凹部を乾燥させる乾燥工程と、

を有し、

前記メッキ工程は、

前記負極缶の収容凹部にメッキ液を注入するメッキ液注入工程と、

30

前記注入したメッキ液を前記負極缶の収容凹部から回収するメッキ液回収工程と、

前記メッキ液回収後に前記収容凹部を洗浄液にて洗浄する洗浄工程と、

前記洗浄後に前記収容凹部の前記洗浄液を回収する洗浄液回収工程と、

前記洗浄液回収に前記収容凹部を乾燥させる乾燥工程と

を有することを特徴とする扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ方法。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ方法において、

前記負極缶は、ニッケルよりなる外表面層と、ステンレススチールよりなる金属層と、銅よりなる集電体層との 3 層クラッド材を、集電体層を内側にしてカップ状にプレス加工されたものであって、前記カップ状の前記収容凹部の内側面の集電体層にメッキ被覆層が形成されるようにしたことを特徴とする扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ方法。

40

【請求項 5】

請求項 3 又は 4 に記載の扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ方法において、

前記エッチング液は、少なくとも 1 種類以上の酸を含むことを特徴とする扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ方法。

【請求項 6】

請求項 3 又は 4 に記載の扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ方法において、

前記メッキ液は、少なくとも錫か、インジウムを含むメッキ液であることを特徴とする扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ方法。

【請求項 7】

50

負極缶の収容凹部にメッキ被覆層を形成する扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ装置であって、

トレイに形成された複数のポケットに、それぞれ前記収容凹部が上方に向くように配置された複数の負極缶に対して、同時に前記各収容凹部の内側面にメッキ被覆層を形成するためにメッキ液を、それぞれ対応する負極缶の収容凹部に注入する複数のディスペンサーを備えたことを特徴とする扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ装置において、

前記トレイに形成された複数のポケットに、それぞれメッキ液が注入されている前記収容凹部が上方に向くように配置された複数の負極缶に対して、同時に前記各収容凹部に注入されているメッキ液を、それぞれ吸引する複数の吸引ノズルを備えたことを特徴とする扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ装置。

10

【請求項 9】

負極缶の収容凹部をエッチング液にてエッチングし表面を化学研磨する扁平形アルカリ電池の負極缶エッチング装置であって、

トレイに形成された複数のポケットに、それぞれ前記収容凹部が上方に向くように配置された複数の負極缶に対して、同時に前記各収容凹部の内側面を化学研磨するためにエッチング液を、それぞれ対応する負極缶の収容凹部に注入する複数のディスペンサーを備えたことを特徴とする扁平形アルカリ電池の負極缶エッチング装置。

【請求項 10】

20

請求項 9 に記載の扁平形アルカリ電池の負極缶エッチング装置において、

前記トレイに形成された複数のポケットに、それぞれエッチング液が注入されている前記収容凹部が上方に向くように配置された複数の負極缶に対して、同時に前記各収容凹部に注入されているエッチング液を、それぞれ吸引する複数の吸引ノズルを備えたことを特徴とする扁平形アルカリ電池の負極缶エッチング装置。

【請求項 11】

負極缶の収容凹部を表面改質液にてエッチングし表面改質する扁平形アルカリ電池の負極缶表面改質装置であって、

トレイに形成された複数のポケットに、それぞれ収容凹部が上方に向くように配置された複数の負極缶に対して、同時に前記各収容凹部の内側面を改質するために表面改質液を、それぞれ対応する負極缶の収容凹部に注入する複数のディスペンサーを備えたことを特徴とする扁平形アルカリ電池の負極缶表面改質装置。

30

【請求項 12】

請求項 11 に記載の扁平形アルカリ電池の負極缶表面改質装置において、

前記トレイに形成された複数のポケットに、それぞれ表面改質液が注入されている前記収容凹部が上方に向くように配置された複数の負極缶に対して、同時に前記各収容凹部に注入されている表面改質液を、それぞれ吸引する複数の吸引ノズルを備えたことを特徴とする扁平形アルカリ電池の負極缶表面改質装置。

【請求項 13】

負極缶の収容凹部を洗浄液にて洗浄する扁平形アルカリ電池の負極缶洗浄装置であって、

40

トレイに形成された複数のポケットに、それぞれ収容凹部が上方に向くように配置された複数の負極缶に対して、同時に前記各収容凹部に洗浄液を、それぞれ対応する負極缶の収容凹部に注入する複数のディスペンサーを備えたことを特徴とする扁平形アルカリ電池の負極缶洗浄装置。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の扁平形アルカリ電池の負極缶洗浄装置において、

前記トレイに形成された複数のポケットに、それぞれ洗浄液が注入されている前記収容凹部が上方に向くように配置された複数の負極缶に対して、同時に前記各収容凹部に注入されている洗浄液を、それぞれ吸引する複数の吸引ノズルを備えたことを特徴とする扁平形アルカリ電池の負極缶洗浄装置。

50

【請求項 15】

負極缶の収容凹部を乾燥する洗浄扁平形アルカリ電池の負極缶乾燥装置であって、

トレイに形成された複数のポケットに、それぞれ前記収容凹部が上方に向くように配置された複数の負極缶に対して、同時に前記各収容凹部に空気を、それぞれ対応する負極缶の収容凹部に注入する複数のディスペンサーを備えたことを特徴とする扁平形アルカリ電池の負極缶乾燥装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、扁平形アルカリ電池の電極缶メッキ方法、扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ方法、扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ収装置、扁平形アルカリ電池の負極缶エッチング装置、扁平形アルカリ電池の負極缶表面改質装置、扁平形アルカリ電池の負極缶洗浄装置及び扁平形アルカリ電池の負極缶乾燥装置に関する。

【背景技術】

【0002】

扁平形アルカリ電池の一例として、腕時計などの小型の電子機器に用いられている扁平形アルカリ電池は、正極缶と負極缶を有し、正極缶の開口端が、ガスケットを介して負極缶によって、封止される。負極缶は、その開口端に断面U字状に外周面に沿って折り返された折り返し部と折り返し底部が形成され、その折り返し部において、ガスケットを介して正極缶の開口端縁の内周面によって締め付けられて密封保持される。

20

【0003】

この負極缶は、ニッケルよりなるニッケル層（外表面層）と、ステンレスよりなるステンレススチール層（金属層）と、銅よりなる集電体層との3層クラッド材がカップ状にプレス加工されている。

【0004】

正極缶内には、正極が収容され、負極缶内には、正極とセパレータを介して水銀を含まない亜鉛又は亜鉛合金粉末を負極活物質とする負極が配置されて、アルカリ電解液が注入されてなる。

【0005】

30

負極は、亜鉛又は亜鉛合金粉末に水銀をアマルガム化した汞化亜鉛を使用することにより、亜鉛又は亜鉛合金粉末から発生する水素ガス（ H_2 ）、更に亜鉛又は亜鉛合金粉末が、負極缶の集電体層の銅とアルカリ電解液を介して接触することによって、集電体層から発生する水素ガス（ H_2 ）を抑制するようにしている。

【0006】

この水素ガス発生の反応は、亜鉛又は亜鉛合金粉末がアルカリ電解液に溶解して起こる反応であり、亜鉛は酸化されて酸化亜鉛に変化するものである。

これに対し、上述したように、水銀によりアマルガム化された汞化亜鉛を使用することによって、水素発生の抑制を行うことができ、電池の膨れをそれぞれ抑制する効果を得ることができる。

40

【0007】

ところが、近年、環境問題から、これら扁平アルカリ電池においても、水銀の使用をできるだけ回避する方向に向かっており、水銀の使用を回避するための多くの研究がなされている。

【0008】

この水素ガスの発生を効果的に抑えるために、集電体の銅よりも水素過電圧の高い金属である錫よりなる被覆層を被着する方法の提案がなされている（例えば、特許文献1）。被着層は、無電解メッキや電解メッキ等で、上述した錫を被着することによって形成されている。

【0009】

50

さらに、負極缶の銅全面をメッキ法により錫を被着後、120 ~ 180 で2分以上熱処理することにより、銅・錫拡散合金層を錫メッキ厚み30%以上する方法も提案されている（例えば、特許文献2）。

【特許文献1】特開2001-307739号 公報

【特許文献2】特開平9-55194号 公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上記の扁平形アルカリ電池では、完全に水素ガスの発生を防止することができなかった。これは、負極缶をプレス加工にて成型する際の金型等からの負極缶の銅面への不純物付着やピンホールや亀裂等が被覆層に生じて、集電体層が露出し、水素ガスが発生する等の問題があった。従って、負極缶にクラッド材を用いる場合には、圧延加工にて製作することから銅表面に不純物が付着する可能性が高く、不純物が付着した場合には、被覆層の欠陥を引き起こし、上述した水素ガスの発生する虞があった。

10

【0011】

また、負極缶に設けられた被覆層は、通常5μm以下と非常に薄く、かつ、電解メッキ又は無電解メッキ等で形成されるため、ピンホールや亀裂等の欠陥が生じ易い。その結果、被覆層にピンホールや亀裂等が存在した場合、その欠陥部分から水素が発生し、容量保存の低下、耐漏液性の低下、電池缶の膨張等を生じる。

【0012】

また、被覆層を熱処理することにより、銅・錫拡散合金層を形成する方法では、拡散合金層は成長するものの、熱処理温度が、120 ~ 180 の錫の融点より低いため、水素ガスの発生の主原因である銅メッキ層にピンホールや亀裂等が存在した場合には、それら錫メッキ層の欠陥を修繕できない。

20

【0013】

そこで、集電体層を形成前の、ニッケルよりなるニッケル層と、ステンレスよりなるステンレススチール層との2層クラッド材をカップ状にプレス加工した後に、メッキ法によって集電体層やメッキ被覆層を形成することが考えられる。

【0014】

しかしながら、メッキはカップ状にプレス形状された負極缶の収容凹部内のみに行なわなければならないことから、サイズの小さい負極缶を効率よく大量にメッキをすることはできない。

30

【0015】

本発明は、上記問題点を解消するためになされたものであって、その目的は、電極缶の収容凹部にだけにメッキ被覆層を形成することができ、メッキ液が無駄に消費されることなく、しかも、少量の洗浄液で電極缶の収容凹部を洗浄できる扁平形アルカリ電池の電極缶メッキ方法を提供することにある。

【0016】

また、別の目的は、各負極缶の収容凹部にだけにメッキ被覆層を形成することができ、メッキ液が無駄に消費されることなく、しかも、少量の洗浄液で負極缶の収容凹部を洗浄できる扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ方法及びメッキ装置を提供することにある。

40

【0017】

また、別の目的は、各負極缶の収容凹部にだけを化学研磨することができ、しかも、エッチング液の低消費化が図ることができる扁平形アルカリ電池の負極缶エッチング装置を提供することにある。

【0018】

また、別の目的は、各負極缶の収容凹部にだけを表面改質することができ、しかも、表面改質液の低消費化が図ることができる扁平形アルカリ電池の負極缶表面改質装置を提供することにある。

【0019】

50

また、別の目的は、各負極缶の収容凹部にだけを洗浄することができ、しかも、洗浄液の低消費化が図ることができる扁平形アルカリ電池の負極缶洗浄装置を提供するにある。

また、別の目的は、各負極缶の収容凹部にだけを効率よく乾燥することができる扁平形アルカリ電池の負極缶乾燥装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0020】

請求項1の発明は、扁平形アルカリ電池の電極缶メッキ方法であって、電極缶の収容凹部にメッキ液を注入して、前記収容凹部の内側面にメッキ被覆層を形成する。

請求項2の発明は、一对の正極缶と負極缶とをガasketを介して密封した密封空間に、セパレータを配置するとともに、セパレータを挟んで、正極側には正極活物質を主成分とした正極合剤を配置し、負極側には負極活物質を主成分とした負極合剤を配置し、さらに、その正極合剤、セパレータ及び負極合剤を配置した密封空間にアルカリ電解液を充填した扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ方法であって、前記負極缶の収容凹部に、メッキ液を注入して前記収容凹部の内側面にメッキ被覆層を形成する。

【0021】

請求項3の発明は、請求項2に記載の扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ方法において、前記メッキ液を注入して前記収容凹部の内側面にメッキ被覆層を形成するメッキ工程の前に、前記収容凹部の表面を化学研磨するエッチング工程と、前記化学研磨された前記収容凹部の表面を改質する表面改質工程を有し、前記エッチング工程は、前記負極缶の収容凹部にエッチング液を注入するエッチング液注入工程と、前記エッチング液を注入後に前記収容凹部を洗浄する洗浄工程と有し、前記表面改質工程は、前記負極缶の収容凹部に表面改質液を注入する表面改質液注入工程と、前記表面改質液を注入後に前記収容凹部を洗浄液にて洗浄する洗浄工程と、前記洗浄後に前記収容凹部の洗浄液を回収する洗浄液回収工程と、前記洗浄液回収に前記収容凹部を乾燥させる乾燥工程とを有し、前記メッキ工程は、前記負極缶の収容凹部にメッキ液を注入するメッキ液注入工程と、前記注入したメッキ液を前記負極缶の収容凹部から回収するメッキ液回収工程と、前記メッキ液回収後に前記収容凹部を洗浄液にて洗浄する洗浄工程と、前記洗浄後に前記収容凹部の前記洗浄液を回収する洗浄液回収工程と、前記洗浄液回収に前記収容凹部を乾燥させる乾燥工程とを有する。

【0022】

請求項4の発明は、請求項3に記載の扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ方法において、前記負極缶は、ニッケルよりなる外表面層と、ステンレススチールよりなる金属層と、銅よりなる集電体層との3層クラッド材を、集電体層を内側にしてカップ状にプレス加工されたものであって、前記カップ状の前記収容凹部の内側面の集電体層にメッキ被覆層が形成されるようにした。

【0023】

請求項5の発明は、請求項3又は4に記載の扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ方法において、前記エッチング液は、少なくとも1種類以上の酸を含む。

請求項6の発明は、請求項3又は4に記載の扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ方法において、前記メッキ液は、少なくとも錫か、インジウムを含むメッキ液である。

【0024】

請求項7の発明は、負極缶の収容凹部にメッキ被覆層を形成する扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ装置であって、トレイに形成された複数のポケットに、それぞれ前記収容凹部が上方に向くように配置された複数の負極缶に対して、同時に前記各収容凹部の内側面にメッキ被覆層を形成するためにメッキ液を、それぞれ対応する負極缶の収容凹部に注入する複数のディスペンサーを備えた。

【0025】

請求項8の発明は、請求項7に記載の扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ装置において、前記トレイに形成された複数のポケットに、それぞれメッキ液が注入されている前記収容凹部が上方に向くように配置された複数の負極缶に対して、同時に前記各収容凹部に注

10

20

30

40

50

入されているメッキ液を、それぞれ吸引する複数の吸引ノズルを備えた。

【0026】

請求項9の発明は、負極缶の収容凹部をエッチング液にてエッチングし表面を化学研磨する扁平形アルカリ電池の負極缶エッチング装置であって、トレイに形成された複数のポケットに、それぞれ前記収容凹部が上方に向くように配置された複数の負極缶に対して、同時に前記各収容凹部の内側面を化学研磨するためにエッチング液を、それぞれ対応する負極缶の収容凹部に注入する複数のディスペンサーを備えた。

【0027】

請求項10の発明は、請求項9に記載の扁平形アルカリ電池の負極缶のエッチング装置であって、前記トレイに形成された複数のポケットに、それぞれエッチング液が注入されている前記収容凹部が上方に向くように配置された複数の負極缶に対して、同時に前記各収容凹部に注入されているエッチング液を、それぞれ吸引する複数の吸引ノズルを備えた。

10

【0028】

請求項11の発明は、負極缶の収容凹部を表面改質液にてエッチングし表面改質する扁平形アルカリ電池の負極缶表面改質装置であって、トレイに形成された複数のポケットに、それぞれ収容凹部が上方に向くように配置された複数の負極缶に対して、同時に前記各収容凹部の内側面を改質するために表面改質液を、それぞれ対応する負極缶の収容凹部に注入する複数のディスペンサーを備えた。

【0029】

請求項12の発明は、請求項11に記載の扁平形アルカリ電池の負極缶表面改質装置において、前記トレイに形成された複数のポケットに、それぞれ表面改質液が注入されている前記収容凹部が上方に向くように配置された複数の負極缶に対して、同時に前記各収容凹部に注入されている表面改質液を、それぞれ吸引する複数の吸引ノズルを備えた。

20

【0030】

請求項13の発明は、負極缶の収容凹部を洗浄液にて洗浄する扁平形アルカリ電池の負極缶洗浄装置であって、トレイに形成された複数のポケットに、それぞれ収容凹部が上方に向くように配置された複数の負極缶に対して、同時に前記各収容凹部に洗浄液を、それぞれ対応する負極缶の収容凹部に注入する複数のディスペンサーを備えた。

【0031】

請求項14の発明は、請求項13に記載の扁平形アルカリ電池の負極缶洗浄装置であって、前記トレイに形成された複数のポケットに、それぞれ洗浄液が注入されている前記収容凹部が上方に向くように配置された複数の負極缶に対して、同時に前記各収容凹部に注入されている洗浄液を、それぞれ吸引する複数の吸引ノズルを備えた。

30

【0032】

請求項15の発明は、負極缶の収容凹部を乾燥する洗浄扁平形アルカリ電池負極缶の乾燥装置であって、トレイに形成された複数のポケットに、それぞれ前記収容凹部が上方に向くように配置された複数の負極缶に対して、同時に前記各収容凹部に空気を、それぞれ対応する負極缶の収容凹部に注入する複数のディスペンサーを備えた。

【発明の効果】

40

【0033】

請求項1の発明によれば、電極缶の収容凹部にメッキ液を注入するだけなので、電極缶の収容凹部にだけにメッキ被覆層を形成することができる。しかも、メッキ液が無駄に消費されることない。さらに、さらに、メッキ後の洗浄を行う場合、収容凹部のみ洗浄するだけよいので、少量の洗浄液で洗浄できる。

【0034】

請求項2の発明によれば、負極缶の収容凹部にメッキ液を注入するだけなので、負極缶の収容凹部にだけにメッキ層を形成することができる。しかも、メッキ液が無駄に消費されることない。さらに、メッキ後の洗浄を行う場合、収容凹部のみ洗浄するだけよいので、少量の洗浄液で洗浄できる。

50

【 0 0 3 5 】

請求項 3 の発明によれば、エッチング工程によって、收容凹部の表面が化学研磨され負極缶の材料であるクラッド材を圧延加工で作製する際に表面に付着する不純物や負極缶をプレス加工にて成型する際の金型等からの負極缶に付着する不純物が除去され、不純物の付着で発生するピンホールや亀裂等のメッキ被覆層の欠陥を未然に防止し、欠陥の少ないメッキ被覆層を形成できる。また、エッチング工程によって不純物が除去された收容凹部の表面は、表面改質工程によって、後工程（メッキ工程）での均一なメッキ被覆層が形成されるための表面改質がなされる。さらに、メッキ工程において、收容凹部に注入したメッキ液を回収した後に收容凹部を洗浄するので、メッキ液が洗浄液によって薄まることはない。従って、メッキ液を再利用する際に、その薄まったメッキ液により最表面がメッキ

10

【 0 0 3 6 】

請求項 4 の発明によれば、エッチング工程により、負極缶の收容凹部の銅よりなる集電体層に付着する不純物が除去される。さらに、表面改質工程により、銅よりなる集電体層の表面をメッキしやすい状態（例えば、 $Cu + (1 \text{ 価の銅イオン})$ ）にでき、欠陥の無い均一なメッキ被覆層を形成することができる。

【 0 0 3 7 】

請求項 5 の発明によれば、酸によって、負極缶の收容凹部の銅よりなる集電体層が化学研磨され、集電体層に付着する不純物が除去される。

20

請求項 6 の発明によれば、負極缶の收容凹部に形成された銅よりなる集電体層に、銅よりも水素過電圧の高い金属である錫またはインジウムよりなるメッキ被覆層を形成したので、負極活物質である亜鉛が負極缶の集電体と接することによる水素ガスの発生が抑制される。

【 0 0 3 8 】

請求項 7 の発明によれば、複数のディスペンサーによって、トレイの各ポケットに配置された対応する負極缶の收容凹部に対して、それぞれメッキ液を注入するため、大量の負極缶についてその收容凹部にだけにメッキ層を形成することができ、しかも、メッキ液の低消費化が図ることができる。

30

【 0 0 3 9 】

請求項 8 の発明によれば、複数の吸引ノズルによって、トレイの各ポケットに配置された対応する負極缶の收容凹部に対して、それぞれメッキ液を吸引するため、効率のよいメッキ液の回収が行うことができる。

【 0 0 4 0 】

請求項 9 の発明によれば、複数のディスペンサーによって、トレイの各ポケットに配置された対応する負極缶の收容凹部に対して、それぞれエッチング液を注入するため、大量の負極缶についてその收容凹部にだけを化学研磨することができ、しかも、エッチング液の低消費化が図ることができる。

【 0 0 4 1 】

請求項 10 の発明によれば、複数の吸引ノズルによって、トレイの各ポケットに配置された対応する負極缶の收容凹部に対して、それぞれエッチング液を吸引するため、効率のよいエッチング液の回収が行うことができる。

40

【 0 0 4 2 】

請求項 11 の発明によれば、複数のディスペンサーによって、トレイの各ポケットに配置された対応する負極缶の收容凹部に対して、それぞれ表面改質液を注入するため、大量の負極缶についてその收容凹部にだけを表面改質することができ、しかも、表面改質液の低消費化が図ることができる。

【 0 0 4 3 】

請求項 12 の発明によれば、複数の吸引ノズルによって、トレイの各ポケットに配置さ

50

れた対応する負極缶の収容凹部に対して、それぞれ表面改質液を吸引するため、効率のよい表面改質液の回収が行うことができる。

【 0 0 4 4 】

請求項 1 3 の発明によれば、複数のディスペンサーによって、トレイの各ポケットに配置された対応する負極缶の収容凹部に対して、それぞれ洗浄液を注入するため、大量の負極缶についてその収容凹部にだけを洗浄することができ、しかも、洗浄液の低消費化を図ることができる。

【 0 0 4 5 】

請求項 1 4 の発明によれば、複数の吸引ノズルによって、トレイの各ポケットに配置された対応する負極缶の収容凹部に対して、それぞれ洗浄液を吸引するため、効率のよい洗浄液の回収が行うことができる。

10

【 0 0 4 6 】

請求項 1 5 の発明によれば、複数のディスペンサーによって、トレイの各ポケットに配置された対応する負極缶の収容凹部に対して、それぞれ空気を注入するため、大量の負極缶についてその収容凹部にだけを効率よく乾燥することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 4 7 】

以下、本発明を具体化した一実施形態を、図面に従って説明する。図 1 は、ボタン形（扁平形）のアルカリ一次電池の概略断面図を示す。図 1 において、アルカリ一次電池 1 はボタン形の一次電池であって、有底円筒状の正極缶 2 及び有蓋円筒状の負極缶 3 を有している。電極缶としての正極缶 2 は、鋼板にニッケルメッキを施した構成であって、正極端子を兼ねている。

20

【 0 0 4 8 】

一方、電極缶としての負極缶 3 は、その円形に開口した折り返し部 4 が形成され、その折り返し部 4 には、例えば、ナイロン製のリング状のガスケット 5 が装着されている。そして、正極缶 2 の円形の開口部 6 に、負極缶 3 を、ガスケット 5 を装着した折り返し部 4 側から嵌合させ、該正極缶 2 の開口部 6 を該ガスケット 5 に向かってかしめて封口することによって、正極缶 2 と負極缶 3 は、互いに連結固定されている。正極缶 2 と負極缶 3 を連結固定することによって、ガスケット 5 を介して正極缶 2 と負極缶 3 の間には、密閉空間が形成される。

30

【 0 0 4 9 】

負極缶 3 は、図 2 に示すように、ニッケルよりなる外表面層 3 a と、ステンレススチール（SUS）よりなる金属層 3 b と、銅よりなる集電体層 3 c との 3 層クラッド材を、集電体層 3 c を内側にしてカップ状にプレス加工した後に、カップ（収容凹部 S）の内面、即ち集電体層 3 c にメッキ被覆層 3 d を形成したものである。

【 0 0 5 0 】

メッキ被覆層 3 d は、本実施形態では、錫よりなるメッキ被覆層であって、負極缶 3 の内面領域に形成される。ここで、内面領域とは、負極缶 3 の収容凹部 S（後記するアルカリ電解液に接する側）であって、かつ折り返し部 4 の折り返し片 4 a より内側に位置する折り返し底部 4 b より内面の領域である。

40

【 0 0 5 1 】

つまり、本実施形態では、ガスケット 5 と接する折り返し片 4 a と、折り返し底部 4 b には、メッキ被覆層 3 d（錫被覆層）を形成しないようにして、クリープ現象によりアルカリ電解液が這い上がるのを防止し耐漏液性を向上させている。これは、集電体層 3 c よりメッキ被覆層 3 d（錫被覆層）の方が、アルカリ電解液が這い上がり易いためである。

【 0 0 5 2 】

ガスケット 5 を介して正極缶 2 と負極缶 3 の間に形成された密閉空間には、正極合剤 7、セパレータ 8、負極合剤 9 が収容され、セパレータ 8 を挟んで正極缶 2 側に正極合剤 7、負極缶 3 側に負極合剤 9 が収容配置されている。この密閉空間には、アルカリ電解液が充填されている。

50

【 0 0 5 3 】

詳述すると、正極合剤 7 は、正極缶 2 の底面に配設されている。正極合剤 7 は、正極活物質としてオキシ水酸化ニッケル粉末、導電剤としてのグラファイト、結着剤としてのポリアクリル酸ソーダ、アルカリ電解液として水酸化カリウム水溶液を混合後、打錠機等でプレス成型した円柱状のペレット構造である。なお、本実施例では、正極活物質として、オキシ水酸化ニッケルを用いたが、酸化銀、二酸化マンガン、ニッケルと銀の複化合物等を用いることができるが、これらに限定されるものではない。

【 0 0 5 4 】

セパレータ 8 の上側には、負極合剤 9 が配置される。負極合剤 9 は、非含有水銀、即ち、水銀を含まない負極活物質としての亜鉛粉末又は亜鉛合金粉末、アルカリ電解液、増粘剤等からなるジェル状をなし、負極缶 3 の底面に圧着され、セパレータ 8 の上側に収容されている。

10

【 0 0 5 5 】

正極合剤 7 と負極合剤 9 の間には、セパレータ 8 が配置される。セパレータ 8 は、例えば、本実施形態では不織布 8 a、セロファン 8 b、ポリエチレン 8 c をグラフト重合した膜の 3 層構造とする。そして、セパレータ 8 に、アルカリ電解液を含浸させている。

【 0 0 5 6 】

アルカリ電解液としては、例えば水酸化ナトリウム水溶液、水酸化カリウム水溶液、あるいは、水酸化ナトリウム水溶液と水酸化カリウム水溶液の混合水溶液を用いることができる。

20

【 0 0 5 7 】

このように、負極缶 3 の収容凹部 S (内面領域) であって銅よりなる集電体層 3 c の表面に、銅よりも水素過電圧の高い金属である錫よりなるメッキ被覆層 3 d を形成したので、負極活物質である亜鉛が負極缶 3 の集電体層 3 c と接することによる水素ガスの発生が抑制される。

【 0 0 5 8 】

本実施形態では、メッキ被覆層 3 d を錫としたが、インジウムよりなるメッキ被覆層 3 d であってもよい。これは、インジウムは、錫と同様に銅表面上に均一で緻密なメッキ被覆層 3 d を形成しやすく、かつ、銅よりも水素過電圧の高い金属であるからである。勿論、錫とインジウムとからなるメッキ被覆層 3 d を形成してもよい。

30

【 0 0 5 9 】

次に、図 2 に示すように、負極缶 3 の収容凹部 S に形成したメッキ被覆層 3 d (錫被覆層) の形成方法について図 3 ~ 図 5 に従って説明する。

図 3 (a) に示すように、メッキ被覆層 3 d (錫被覆層) 形成前のカップ状にプレス加工した負極缶 3 を、その円形に開口した折り返し部 4 (収容凹部 S) が上方に向くように配置する。そして、まず、エッチング工程に移る。

(エッチング工程)

(1) メッキ被覆層 3 d (錫被覆層) 形成前のカップ状の負極缶 3 の収容凹部 S 内に、図 3 (b) に示すように、濃度 9 8 % の硫酸 8 %、濃度 3 5 % の過酸化水素水 8 % を含むエッチング液 F 1 を、ディスペンサー等の注入装置で注入する (エッチング液注入工程) 。エッチング液 F 1 の注入により、負極缶 3 の収容凹部 S に形成された銅よりなる集電体層 3 c が化学研磨、即ち表面処理される。これによって、集電体層 3 c の表面に付着された不純物が除去されるとともに、表面に形成されたキズ等がなくなり集電体層 3 c の表面は平坦になる。

40

【 0 0 6 0 】

なお、エッチング液 F 1 は、少なくとも 1 類以上の酸を含むことが好ましい。これは、酸による化学研磨効果で、負極缶 3 の材料であるクラッド材を圧延加工で製作する際に銅表面に付着する不純物や負極缶 3 をプレス加工にて成型する際の金型等から負極缶 3 の銅表面へ付着する不純物を除去できるためである。

【 0 0 6 1 】

50

(2) エッチング液 F 1 にて表面の化学研磨処理が完了すると、図 3 (c) に示すように、負極缶 3 の収容凹部 S 内のエッチング液 F 1 を吸引ノズル等の吸引装置によって吸引除去 (回収) する (エッチング液回収工程) 。

【 0 0 6 2 】

(3) エッチング液 F 1 が回収されると、図 3 (d) に示すように、負極缶 3 の収容凹部 S 内に純水よりなる洗浄液 W を、ディスペンサー等で注入し、負極缶 3 の収容凹部 S 内を洗浄する (洗浄工程) 。これは、洗浄液 W の洗浄によりエッチング液 F 1 を完全に除去し、エッチング液 F 1 の残渣が後工程の導電性高分子液 F 2 と反応してメッキ被覆層 3 d の品質を低下させるのを防止するためである。

【 0 0 6 3 】

(4) 洗浄液 W にて洗浄が完了すると、図 3 (e) に示すように、負極缶 3 の収容凹部 S 内の洗浄液 W を吸引ノズル等によって吸引除去 (水切り) する (洗浄液回収工程) 。

(5) 負極缶 3 の収容凹部 S 内の洗浄液 W の水切りが完了すると、図 3 (f) に示すように、負極缶 3 の収容凹部 S 内に空気 A を、ディスペンサー等で送風する (乾燥工程) 。これによって、負極缶 3 の収容凹部 S 内が、空気 A にて負極缶 3 の収容凹部 S 内は乾燥される。水切り及び乾燥を行うことによって、残った水分が後工程の導電性高分子液 F 2 を薄め表面改質を低下させないためである。

【 0 0 6 4 】

負極缶 3 の収容凹部 S 内の乾燥が完了すると、エッチング工程が終了し、次に図 4 に示す表面改質工程を行う。

(表面改質工程)

(1) 負極缶 3 の収容凹部 S 内が乾燥されると、図 4 (a) に示すように、負極缶 3 の収容凹部 S 内に表面改質液としてのポリアミン等の導電性高分子液 F 2 を、ディスペンサー等の注入装置で注入する (表面改質液注入工程) 。導電性高分子液 F 2 の注入により、負極缶 3 の収容凹部 S に形成された銅よりなる集電体層 3 c が表面処理される。これによって、集電体層 3 c の表面は改質される。

【 0 0 6 5 】

つまり、銅よりなる集電体層 3 c の表面にランダムに存在する Cu^{+} (1 価の銅イオン) と Cu^{2+} (2 価の銅イオン) が、導電性高分子液によって、 Cu^{+} (1 価の銅イオン) のみとなる。

【 0 0 6 6 】

(2) 導電性高分子液 F 2 にて表面処理が完了すると、図 4 (b) に示すように、負極缶 3 の収容凹部 S 内の導電性高分子液 F 2 を吸引ノズル等の吸引装置によって吸引除去 (回収) する (表面改質液回収工程) 。

【 0 0 6 7 】

(3) 導電性高分子液 F 2 が回収されると、図 4 (c) に示すように、負極缶 3 の収容凹部 S 内に純水よりなる洗浄液 W を、ディスペンサー等で注入し、負極缶 3 の収容凹部 S 内を洗浄する (洗浄工程) 。これは、洗浄液 W の洗浄により導電性高分子液 F 2 を完全に除去し、導電性高分子液 F 2 の残渣が後工程の無電解メッキ液 F 3 と反応してメッキ被覆層 3 d の品質を低下させるのを防止するためである。

【 0 0 6 8 】

(4) 洗浄液 W にて洗浄が完了すると、図 4 (d) に示すように、負極缶 3 の収容凹部 S 内の洗浄液 W を吸引ノズル等によって吸引除去 (水切り) する (洗浄液回収工程) 。

(5) 負極缶 3 の収容凹部 S 内の洗浄液 W の水切りが完了すると、図 4 (e) に示すように、負極缶 3 の収容凹部 S 内に空気 A を、ディスペンサー等で送風する (乾燥工程) 。これによって、負極缶 3 の収容凹部 S 内が、空気 A にて乾燥される。

【 0 0 6 9 】

水切り及び乾燥を行うことによって、残った水分が後工程のメッキ液 F 3 を薄めメッキ被覆層 3 d の品質を低下させないためである。

負極缶 3 の収容凹部 S 内が乾燥されると、表面改質工程が終了し、次に図 5 に示す無電

10

20

30

40

50

解メッキ工程を行う。

(無電解メッキ工程)

(1) 負極缶3の収容凹部S内が乾燥されると、図5(a)に示すように、負極缶3の収容凹部S内に錫を含む無電解メッキ液F3を、ディスペンサー等の注入装置で注入する(メッキ液注入工程)。これによって、無電解メッキ液F3中の錫が、集電体層3cの表面(銅表面)上に均一で緻密な錫よりなるメッキ被覆層3dを形成する。

【0070】

なお、本実施形態では、無電解メッキ液F3は、錫を含む無電解メッキ液F3であるが、インジウムよりなるメッキ被覆層3dの場合には、インジウムを含む無電解メッキ液が使用される。

10

【0071】

(2) 負極缶3の収容凹部S内にメッキ被覆層3dが形成されると、図5(b)に示すように、負極缶3の収容凹部S内の無電解メッキ液F3を吸引ノズル等の吸引装置によって吸引除去(回収)する(メッキ液回収工程)。メッキ液F3の回収を行わないと、次工程の洗浄時に洗浄液Wによってメッキ液F3が薄まってしまい、その薄まったメッキ液F3により最表面がメッキされてしまうため、最表面のメッキ被覆層3dの緻密性が低下してしまからである。

【0072】

(3) 負極缶3の収容凹部S内の無電解メッキ液F3がディスペンサー等によって回収されると、図5(c)に示すように、負極缶3の収容凹部S内に純水よりなる洗浄液Wを、ディスペンサー等で注入する(洗浄工程)。これによって、負極缶3の収容凹部S内が、洗浄液Wにて洗浄される。洗浄を行わないと、メッキ液F3中の水分が蒸発することで適正濃度よりメッキ液F3の濃度が高くなってしまいメッキ被覆層3dの均一性及び緻密性が低下してしまうからである。

20

【0073】

(4) 負極缶3の収容凹部S内の洗浄液Wによる洗浄が完了すると、図5(d)に示すように、負極缶3の収容凹部S内の洗浄液Wを吸引ノズル等によって吸引除去(水切り)する(水切り工程)。

【0074】

(5) 負極缶3の収容凹部S内の洗浄液Wの水切りが完了すると、図5(e)に示すように、負極缶3の収容凹部S内に空気Aを、ディスペンサー等で送風する。これによって、負極缶3の収容凹部S内が空気Aにて乾燥し、この洗浄後速やかに水切り及び乾燥を行うことによって、メッキ被覆層3dに水しみ等の弊害が生じる虞を防止するためである。

30

【0075】

以上のような、エッチング工程、表面改質工程及び無電解メッキ工程を行うことによって、負極缶3の収容凹部Sであって銅よりなる集電体層3cの表面に、均一で緻密なメッキ被覆層3dを簡単に形成することができる。

【0076】

次に、負極缶3の収容凹部Sにメッキ被覆層3dを形成するメッキ被覆層形成装置について図6～図11に従って説明する。

40

図6は、メッキ被覆層形成装置20の概略構成を示し概略平面図であって、ベース21の上面に、第1～第3コンベアC1, C2, C3を備えている。第1コンベアC1は、ベース21の手前側に沿って設けられ、第2コンベアC2は、ベース21の右側に沿って設けられ、第3コンベアC3は、ベース11の奥側に沿って設けられている。

【0077】

第1～第3コンベアC1, C2, C3は、複数の負極缶3を載置したトレイTを、矢印方向に搬送する。詳述すると、トレイTは第1コンベアC1の左端部(供給部)に載置されて、同第1コンベアC1の右端部に搬送される。トレイTは、第1コンベアC1の右端部から第2コンベアC2の前端部に乗り移り、第2コンベアC2の後端部に搬送される。そして、トレイTは、第2コンベアC2の後端部から第3コンベアC3の右端部に乗り移

50

り、第3コンベアC3の左端部(回収部)に搬送される。

【0078】

トレイTは、図7に示すように、板状のトレイ本体Taに、複数のポケットPが凹設されている。本実施例では、搬送方向に14個。搬送方向と直交する方向に12個、計168個〔=14×12〕のポケットPが形成されている。そして、トレイTの各ポケットPに、メッキ被覆層3dがメッキされる前の負極缶3が載置される。負極缶3は、図8に示すように、その収容凹部Sが上方に向くようにポケットPに配置される。

【0079】

ベース21であって第1コンベアC1上には、エッチング装置30が設けられているとともに、同エッチング装置30より下流側の第1コンベアC1上には、表面改質装置40が設けられている。さらに、ベース21であって第3コンベアC3上には、無電解メッキ装置50が設けられている。

10

【0080】

そして、トレイTが、第1～第3コンベアC1, C2, C3にて搬送されている過程で、トレイTに載置された複数の負極缶3は、エッチング装置30でエッチング処理(エッチング工程)され、表面改質装置40で表面改質処理(表面改質工程)され、無電解メッキ装置50で無電解メッキ処理(無電解メッキ工程)されてメッキ被覆層3dが形成される。

(エッチング装置30)

エッチング装置30は、上流側から下流側に向かって、エッチング液注入装置30a、エッチング液回収装置30b、洗浄液注入装置30c、洗浄液回収装置30d、乾燥装置30eを備えている。

20

【0081】

図9に示すように、エッチング液注入装置30aは、装置本体31がベース21の上面に第1コンベアC1に沿って固設されている。装置本体31には、支持アーム32が第1コンベアC1側に延出形成されている。支持アーム32は、その下側に、エッチング液注入ユニット33を、上下方向に移動可能に支持している。エッチング液注入ユニット33は、複数のディスペンサーDを備えた四角板状のホルダ33aを備え、該ホルダ33aは図示しない上下動駆動機構を介して支持アーム32に支持されている。

【0082】

30

ホルダ33aに支持固定された複数のディスペンサーDは、前記トレイTに設けたポケットPの数に対応した数(168本)だけ設けられ、ホルダ33aに対して第1コンベアC1の搬送方向に14個。搬送方向と直交する方向に12個のディスペンサーDが設けられている。そして、第1コンベアC1にてトレイTが、エッチング液注入ユニット33の直下に案内されると、トレイTの各ポケットPに配置された負極缶3は、同時に、それぞれ対応するディスペンサーDと対峙するようになっている。

【0083】

エッチング液注入ユニット33の各ディスペンサーDは、図示しないチューブを介して装置本体31に設けた図示しないタンクに貯留したエッチング液F1が供給されるようになっている。装置本体31には制御装置34が設けられ、制御装置34はエッチング液注入ユニット33を制御して、図10に示すように、各ディスペンサーDからトレイTのポケットPに配置された負極缶3の収容凹部Sへのエッチング液F1の注入を制御する。

40

【0084】

従って、エッチング液注入装置30aは、第1コンベアC1にてトレイTがエッチング液注入ユニット33の直下に案内されると、トレイTの各ポケットPに配置された負極缶3の収容凹部Sに対して一斉にディスペンサーDからエッチング液F1が注入され、各負極缶3の収容凹部S内を化学研磨する。

【0085】

エッチング液注入装置30aの下流側には、エッチング液回収装置30bが配置されている。

50

エッチング液回収装置 30 b は、装置本体 35 がベース 21 の上面に第 1 コンベア C1 に沿って固設されている。装置本体 35 には、支持アーム 36 が第 1 コンベア C1 側に延出形成されている。支持アーム 36 は、その下側に、エッチング液回収ユニット 37 を、上下方向に移動可能に支持している。エッチング液回収ユニット 37 は、複数の吸引ノズル N を備えた四角板状のホルダ 37 a を備え、該ホルダ 37 a は図示しない上下動駆動機構を介して支持アーム 36 に支持されている。

【0086】

ホルダ 37 a に支持固定された複数の吸引ノズル N は、前記トレイ T に設けたポケット P の数に対応した数（168 本）だけ設けられ、ホルダ 37 a に対して第 1 コンベア C1 の搬送方向に 14 個。搬送方向と直交する方向に 12 個の吸引ノズル N が設けられている。そして、第 1 コンベア C1 にてトレイ T が、エッチング液回収ユニット 37 の直下に案内されると、トレイ T の各ポケット P に配置された負極缶 3 は、同時に、それぞれ対応する吸引ノズル N と対峙するようになっている。そして、エッチング液回収ユニット 37 は、上下動して、吸引ノズル N の先端が負極缶 3 の収容凹部 S に供給されたエッチング液 F1 を吸引するために、図 11 に 2 点鎖線で示す、負極缶 3 内に浸入した吸引位置と、トレイ T の搬送の邪魔にならない、図 11 に実線で示す、退避位置との間を移動するようになっている。

【0087】

エッチング液回収ユニット 37 の各吸引ノズル N は、図示しないチューブを介して、前記エッチング液注入装置 30 a のタンクに吸引したエッチング液 F1 を排出するようになっている。装置本体 35 には制御装置 38 が設けられ、制御装置 38 はエッチング液回収ユニット 37 を制御して、各吸引ノズル N からトレイ T のポケット P に配置された負極缶 3 に注入されたエッチング液 F1 を吸引する。

【0088】

従って、エッチング液回収装置 30 b は、第 1 コンベア C1 にてトレイ T がエッチング液回収ユニット 37 の直下に案内されると、トレイ T の各ポケット P に配置された負極缶 3 に対して一斉に吸引ノズル N から負極缶 3 の収容凹部 S に注入されたエッチング液 F1 を吸引し、各負極缶 3 の収容凹部 S 内のエッチング液 F1 をタンクに回収する。

【0089】

エッチング液回収装置 30 b の下流側には、洗浄液注入装置 30 c が配置されている。

洗浄液注入装置 30 c は、前記エッチング液注入装置 30 a が各負極缶 3 にエッチング液 F1 を注入するのに対して、各負極缶 3 の収容凹部 S に純水よりなる洗浄液 W を注入するのが相違するだけで、エッチング液注入装置 30 a とその構成が同じである。従って、説明の便宜上、洗浄液注入装置 30 c の説明は省略する。

【0090】

従って、エッチング液注入装置 30 a は、第 1 コンベア C1 にてトレイ T が案内されると、トレイ T の各ポケット P に配置された負極缶 3 の収容凹部 S に対して一斉に洗浄液 W を注入し、各負極缶 3 の収容凹部 S 内を洗浄する。

【0091】

洗浄液注入装置 30 c の下流側には、洗浄液回収装置 30 d が配置されている。洗浄液回収装置 30 d は、前記エッチング液回収装置 30 b が各負極缶 3 の収容凹部 S にエッチング液 F1 を吸引するのに対して、各負極缶 3 の収容凹部 S に注入された洗浄液 W を吸引するのが相違するだけで、エッチング液回収装置 30 b とその構成が同じである。従って、説明の便宜上、洗浄液回収装置 30 d の説明は省略する。

【0092】

従って、洗浄液回収装置 30 d は、第 1 コンベア C1 にてトレイ T が案内されると、トレイ T の各ポケット P に配置された負極缶 3 に対して一斉に負極缶 3 の収容凹部 S に注入された洗浄液 W を吸引し、各負極缶 3 の収容凹部 S 内の洗浄液 W を図示しないタンクに回収する。

【0093】

洗浄液回収装置 30 d の下流側には、乾燥装置 30 e が配置されている。乾燥装置 30 e は、前記エッチング液注入装置 30 a が各負極缶 3 の収容凹部 S にエッチング液 F 1 を注入するのに対して、各負極缶 3 の収容凹部 S に空気 A を注入するのが相違するだけで、エッチング液注入装置 30 a とその構成が基本的に同じである。従って、説明の便宜上、乾燥装置 30 e の説明は省略する。

【0094】

従って、乾燥装置 30 e は、第 1 コンベア C 1 にてトレイ T が案内されると、トレイ T の各ポケット P に配置された負極缶 3 に対して、一斉に、負極缶 3 の収容凹部 S 内に空気 A が注入され、各負極缶 3 の収容凹部 S 内を注入された空気 A によって速やかに乾燥させる。

10

(表面改質装置 40)

表面改質装置 40 は、図 6 に示すように、上流側から下流側に向かって、表面改質液注入装置 40 a、表面改質液回収装置 40 b、洗浄液注入装置 40 c、洗浄液回収装置 40 d、乾燥装置 40 e を備えている。

【0095】

本実施形態では、表面改質装置 40 は、表面改質液としての導電性高分子液 F 2 を扱う点が、エッチング液 F 1 を扱うエッチング装置 30 と相違するだけなので、表面改質液注入装置 40 a はエッチング液注入装置 30 a と、表面改質液回収装置 40 b はエッチング液回収装置 30 b と同じ構成にしている。また、表面改質装置 40 の洗浄液注入装置 40 c、洗浄液回収装置 40 d 及び乾燥装置 40 e も、それぞれ、エッチング装置 30 の洗浄液注入装置 30 c、洗浄液回収装置 30 d、乾燥装置 30 e と同じ構成にしている。

20

【0096】

従って、説明の便宜上、表面改質装置 40 の説明を省略する。

(無電解メッキ装置 50)

無電解メッキ装置 50 は、図 6 に示すように、上流側から下流側に向かって、無電解メッキ液注入装置 50 a、無電解メッキ液回収装置 50 b、洗浄液注入装置 50 c、洗浄液回収装置 50 d、乾燥装置 50 e を備えている。

【0097】

本実施形態では、無電解メッキ装置 50 は、メッキ液 F 3 を扱う点が、前記エッチング液 F 1 を扱うエッチング装置 30 と相違するだけなので、無電解メッキ液注入装置 50 a はエッチング液注入装置 30 a と、無電解メッキ液回収装置 50 b はエッチング液回収装置 30 b と同じ構成にしている。また、無電解メッキ装置 50 の洗浄液注入装置 50 c、洗浄液回収装置 50 d 及び乾燥装置 50 e も、それぞれ、エッチング装置 30 の洗浄液注入装置 30 c、洗浄液回収装置 30 d、乾燥装置 30 e と同じ構成にしている。

30

【0098】

従って、説明の便宜上、無電解メッキ装置 50 の説明を省略する。

なお、例えば、エッチング液注入装置 30 a において、エッチング液注入ユニット 33 は、ディスペンサー D は、トレイ T に設けたポケット P の数に対応した数 (168 本) だけ設け、一斉にトレイ T の各負極缶 3 の収容凹部 S に対してエッチング液 F 1 を注入できるようにした。これを、図 12 に示すように、ホルダ 33 a に対して搬送方向と直交する方向に 12 個のディスペンサー D を設け、横一列の各負極缶 3 の収容凹部 S 毎に順番にエッチング液 F 1 を注入してもよい。

40

【0099】

なお、図 12 に示す構成は、エッチング液注入装置 30 a に限定されるものではなく、その他の注入装置、回収装置、乾燥装置に応用してもよいことは勿論である。

(実施例 1)

図 1 で示した構造の SR626SW 電池を実施例 1 として作成した。

【0100】

そして、ニッケル層よりなる外表面層 3 a と、SUS304 のステンレススチール層よりなる金属層 3 b と、銅によりなる集電体層 3 c からなる厚さ 0.2 mm の 3 層クラッド

50

材をプレス加工することによって、折り返し片 4 a と折り返し底部 4 b を有した負極缶 3 を形成する。

【0101】

この負極缶 3 の収容凹部 S に濃度 98% の硫酸 8% と濃度 35% の過酸化水素水 8% を含むエッチング液 F 1 を注入することで負極缶 3 の集電体層 3 c の表面を化学研磨後洗浄する。水切り（乾燥）しないで、次工程のポリアニリンを主成分とする導電性高分子液 F 2 を注液後に洗浄及び水きり（乾燥を含む）する。このとき、導電性高分子液 F 2 の回収は行わない。最後に無電解メッキ液 F 3 を注入後、そのメッキ液 F 3 の回収、洗浄及び水切り（乾燥を含む）し、錫よりなるメッキ被覆層 3 d を形成して負極缶 3 を作製した。

【0102】

一方、濃度 30% の水酸化ナトリウム水溶液のアルカリ電解液を注入し、次に正極合剤 7 をディスク状に成形したペレットを、正極缶 2 内に挿入して、正極合剤 7 にアルカリ電解液を吸収させる。

【0103】

この正極合剤 7 によるペレット上に不織布、セロファン、ポリエチレンのグラフト重合した膜の 3 層構造の円形状に打ち抜いたセパレータ 8 を装填し、このセパレータ 8 に濃度 30% の水酸化ナトリウム水溶液であるアルカリ電解液を滴下して含浸させた。

【0104】

このセパレータ 8 上の水銀を含まないアルミニウム、インジウム、ビスマスを含む亜鉛合金粉、酸化亜鉛、増粘剤、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、及び、水からなるジェル状の負極合剤 9 を載置し、この負極缶 3 を正極缶 2 の開口端縁内に、ポリアミド 66 にポリアミド系シーラントを塗布してなるポリアミド製リング状のガスケット 5 挿入し、正極缶 2 に開口端縁からかしめることで密封してアルカリ電池を作製した。

（実施例 2）

実施例 2 においては、負極缶 3 の収容凹部 S にエッチング液 F 1 を注入した後に行う洗浄工程の後に、洗浄液回収工程（乾燥工程も含む）を追加した。その他の条件は、実施例 1 と同様な条件で作成した。

（実施例 3）

実施例 3 においては、負極缶 3 の収容凹部 S に導電性高分子液 F 2 を注入後、洗浄工程及び洗浄液回収工程（乾燥工程を含む）に行う前に、その導電性高分子液 F 2 を回収する表面改質液回収工程を追加した。その他の条件は、実施例 1 と同じ条件で作成した。

（実施例 4）

実施例 4 において、負極缶 3 の集電体処理のエッチング工程における水切り（乾燥を含む）工程（洗浄液回収及び乾燥工程）と表面改質工程における導電性高分子液 F 2 を回収する表面改質液回収工程を追加した。その他の条件は、実施例 1 と同様の条件で作製した。

（実施例 5）

実施例 5 において、エッチング液 F 1 を濃度 98% の硫酸 8% と濃度 98% の硝酸 1% の混合液とした。その他の条件は、実施例 1 と同様の条件で作製した。

（実施例 6）

実施例 6 において、無電解メッキ液 F 3 を無電解インジウムメッキとした。その他の条件は、実施例 1 と同様の条件で作製した。

（比較例 1）

比較例 1 は、エッチング液 F 1 を注入した後の、即ち、エッチング工程における洗浄工程をなくした。その他の条件は、実施例 1 と同様の条件で作製した。

（比較例 2）

比較例 2 は、導電性高分子液 F 2 を注入した後の水切り（乾燥も含む）工程（洗浄液回収及び乾燥工程）をなくした。その他の条件は、実施例 1 と同様の条件で作製した。

（比較例 3）

比較例 3 は、導電性高分子液 F 2 を注入した後の、即ち、表面改質工程における洗浄及

10

20

30

40

50

び水切り（乾燥も含む）工程をなくした。その他の条件は、実施例 1 と同様の条件で作製した。

（比較例 4）

比較例 4 は、錫を含む無電解メッキ液 F 3 を注入した後の、即ち、無電解メッキ工程における水切り（乾燥も含む）工程（洗浄液回収及び乾燥工程）をなくした。その他の条件は、実施例 1 と同様の条件で作製した。

（比較例 5）

比較例 5 は、錫を含む無電解メッキ液 F 3 を注入した後の、即ち、無電解メッキ工程における洗浄工程及び水きり（乾燥も含む）工程（洗浄液回収及び乾燥工程）をなくした。その他の条件は、実施例 1 と同様の条件で作製した。

10

（比較例 6）

比較例 6 は、錫を含む無電解メッキ液 F 3 を注入した後の、即ち、無電解メッキ工程におけるメッキ液回収工程をなくした。その他の条件は、実施例 1 と同様の条件で作製した。

（比較例 7）

比較例 7 は、エッチング工程全てを省略した。その他の条件は、実施例 1 と同様の条件で作製した。

（比較例 8）

比較例 8 は、表面改質工程全てを省略した。その他の条件は、実施例 1 と同様の条件で作製した。

20

（比較例 9）

比較例 9 は、エッチング工程と表面改質工程を全て省略した。その他の条件は、実施例 1 と同様の条件で作製した。

【0105】

上述した実施例 1 ～ 9 の電池を、それぞれ 200 個ずつ作製した。これら 100 個ずつの電池を温度 45℃、相対湿度 93% の過酷環境下で保存し、80 日及び 100 日後の漏液発生率について評価結果を表 1 に示す。また、これら 100 個ずつの電池を 60℃、相対湿度 0% の環境下で 100 日間保存し、30 kΩ で定抵抗放電させ、1.2 V を終止電圧とした時の放電容量 (mAh) を表 1 に示す。なお、このいずれの電池も初期放電容量は 28 mAh であった。

30

【0106】

【表 1】

	エッチング工程			表面改質工程			無電解メッキ工程				漏液発生率%		放電容量 mAh
	酸	洗浄	水切り	回収	洗浄	水切り	種類	回収	洗浄	水切り	80日	100日	
実施例1	硫酸＋過酸化水素	有	無	無	有	有	Sn	有	有	有	0	0	23.5
実施例2	硫酸＋過酸化水素	有	有	無	有	有	Sn	有	有	有	0	0	23.4
実施例3	硫酸＋過酸化水素	有	無	有	有	有	Sn	有	有	有	0	0	23.2
実施例4	硫酸＋過酸化水素	有	有	有	有	有	Sn	有	有	有	0	0	23.3
実施例5	硫酸＋硝酸	有	無	無	有	有	Sn	有	有	有	0	0	23.2
実施例6	硫酸＋過酸化水素	有	無	無	有	有	In	有	有	有	0	0	23.2
比較例1	硫酸＋過酸化水素	無	無	無	有	有	Sn	有	有	有	4	9	22.5
比較例2	硫酸＋過酸化水素	有	無	無	有	無	Sn	有	有	有	3	8	22.7
比較例3	硫酸＋過酸化水素	有	無	無	無	無	Sn	有	有	有	2	4	22.3
比較例4	硫酸＋過酸化水素	有	無	無	無	有	Sn	有	有	無	2	5	21.9
比較例5	硫酸＋過酸化水素	有	無	無	無	有	Sn	有	無	無	5	11	20.8
比較例6	硫酸＋過酸化水素	有	無	無	無	有	Sn	無	有	有	3	10	20.7
比較例7	－	－	－	無	有	有	Sn	有	有	有	5	12	20.8
比較例8	硫酸＋過酸化水素	有	無	－	－	－	Sn	有	有	有	7	15	20.5
比較例9	－	－	－	－	－	－	Sn	有	有	有	12	25	19.8

10

20

30

40

50

まず、初めに、表 1 より、実施例 1 と比較例 1 を比較するに、負極缶 3 の処理方法として、エッチング工程においてエッチング液 F 1 を注入した後に洗浄工程を有し、表面改質工程において導電性高分子液 F 2 を注入した後に少なくとも洗浄工程及び水切り（乾燥工程を含む）工程（洗浄液回収及び乾燥工程）を有し、無電解メッキ工程においてメッキ液 F 3 を注入した後に少なくともメッキ液 F 3 の回収工程、洗浄工程及び水切り（乾燥を含む）工程を有することにより、耐漏液性と容量保存性を向上させることがわかる。

【0107】

これは、実施例 1 では、エッチング工程においてエッチング液 F 1 の注液後、洗浄工程を有するため、エッチング液 F 1 を完全に除去することにより、エッチング液 F 1 の残渣が後工程の導電性高分子液 F 2 と反応してメッキ被覆層 3 d の品質を低下させるのを防止

10

【0108】

次に、この表 1 により、実施例 1 と比較例 2 を比較するに、負極缶 3 の処理方法としてエッチング工程においてエッチング液 F 1 を注入した後に洗浄工程を有し、表面改質工程において導電性高分子液 F 2 を注入した後に少なくとも洗浄工程及び水きり（乾燥工程を含む）工程（洗浄液回収及び乾燥工程）を有し、無電解メッキ工程において無電解メッキ液 F 3 を注入した後に少なくともメッキ液回収工程、洗浄工程及び水切り（乾燥工程を含む）工程（洗浄液回収及び乾燥工程）を有することにより、耐漏液特性と容量保存性を向上することがわかる。

【0109】

これは、実施例 1 では、表面改質工程において導電性高分子液 F 2 の注入後、水切り工程（洗浄液回収工程）を有するため、水分を取り除くことで残った水分が後工程のメッキ液 F 3 を薄めメッキ被覆層 3 d の品質を低下させるのを防止できるためである。

20

【0110】

次に、この表 1 より、実施例 1 と比較例 3 を比較するに、負極缶 3 の処理方法としてエッチング工程においてエッチング液 F 1 を注入した後に少なくとも洗浄工程を有し、表面改質工程において導電性高分子液 F 2 を注入した後に少なくとも洗浄工程及び水切り（乾燥工程を含む）工程（洗浄液回収及び乾燥工程）を有することにより、耐漏液特性と容量保存性を向上できることがわかる。

【0111】

これは、実施例 1 では表面改質工程での導電性高分子液 F 2 の残渣が後工程のメッキ液 F 3 と反応してメッキ被覆層 3 d の品質を低下させるのを防止できるためである。

30

次に、この表 1 により、実施例 1 と比較例 4 を比較するに、負極缶 3 の処理方法としてエッチング工程においてエッチング液 F 1 を注入した後に少なくとも洗浄工程及び水切り（乾燥工程を含む）工程（洗浄液回収及び乾燥工程）を有し、表面改質工程において導電性高分子液 F 2 を注入した後に少なくとも洗浄工程及び水切り（乾燥工程を含む）工程（洗浄液回収及び乾燥工程）を有し、無電解メッキ工程においてメッキ液 F 3 を注入した後に少なくともメッキ液 F 3 の回収工程、洗浄工程及び水切り（乾燥工程を含む）工程（洗浄液回収及び乾燥工程）を有することにより、耐漏液特性と容量保存性を向上できることがわかる。

40

【0112】

これは、実施例 1 では、無電解メッキ工程においてメッキ液 F 3 の注入後に水切り工程（洗浄液回収工程）を有するため、水分を取り除くことでメッキ被覆層 3 d に水しみ等の弊害が生じるのを防止できるためである。

【0113】

次に、この表 1 により、実施例 1 と比較例 5 を比較するに、負極缶 3 の処理方法としてエッチング工程においてエッチング液 F 1 を注入した後に少なくとも洗浄工程を有し、表面改質工程において導電性高分子液 F 2 を注入した後に少なくとも洗浄工程及び水切り（乾燥を含む）工程（洗浄液回収及び乾燥工程）を有し、無電解メッキ工程においてメッキ液 F 3 を注入した後に少なくともそのメッキ液 F 3 の回収工程、洗浄工程及び水切り（乾

50

燥を含む)工程(洗浄液回収及び乾燥工程)を有することにより、耐漏液特性と容量保存性を向上できることがわかる。

【0114】

これは、実施例1では、無電解メッキ工程においてメッキ液F3の注液後に洗浄工程及び水切り工程を有するため、メッキ液F3中の水分が蒸発することで、適正濃度よりメッキ液F3の濃度が高くなってしまいメッキ被覆層3dの均一性及び緻密性が低下すること、及び、メッキ被覆層3dに水しみ等の弊害が生じることを防止することができるためである。

【0115】

次に、この表1により、実施例1と比較例6を比較するに、負極缶3の処理方法としてエッチング工程においてエッチング液F1を注入した後に少なくとも洗浄工程を有し、表面改質工程において導電性高分子液F2を注入した後に少なくとも洗浄工程及び水切り(乾燥工程を含む)工程を有し、無電解メッキ工程においてメッキ液F3を注入した後に少なくともそのメッキ液F3の回収工程、洗浄工程及び水切り(乾燥工程を含む)工程を有することにより、耐漏液特性と容量保存性を向上できることがわかる。

10

【0116】

これは、実施例1では、無電解メッキ工程においてメッキ液F3の注液後にそのメッキ液F3の回収工程を有するため、次工程の洗浄時の洗浄液Wによってメッキ液F3が薄まってしまい、その薄まったメッキ液F3により最表面がメッキされ最表面のメッキ被覆層3dの緻密性が低下することを防止することができるためである。

20

【0117】

次に、この表1により、実施例1と比較例7を比較するに、負極缶の処理方法としてエッチング工程においてエッチング液F1を注入した後に少なくとも洗浄工程を有し、表面改質工程において導電性高分子液F2を注入した後に少なくとも洗浄工程及び水切り(乾燥工程を含む)工程を有し、無電解メッキ工程がメッキ液F3を注入した後に少なくともそのメッキ液F3の回収工程、洗浄工程及び水切り(乾燥工程を含む)工程を有することにより、耐漏液特性と容量保存性を向上できることがわかる。

【0118】

これは、実施例1では、酸によるエッチング工程を有するため、酸による化学研磨の結果で、負極缶3の材料であるクラッド材を圧延加工で製作する際に銅表面へ付着する不純物を除去できるので、不純物の付着で発生するピンホールや亀裂等のメッキ被覆層3dの欠陥を防止し、欠陥の少ないメッキ被覆層3dができるためである。

30

【0119】

次に、この表1により、実施例1と比較例8を比較するに、エッチング工程においてエッチング液F1を注入した後少なくとも洗浄工程を有し、表面改質工程において導電性高分子液F2を注入した後に少なくとも洗浄工程及び水切り(乾燥を含む)工程(洗浄液回収及び乾燥工程)を有し、無電解メッキ工程においてメッキ液F3を注入した後に少なくともそのメッキ液F3の回収工程、洗浄工程及び水切り(乾燥を含む)工程(洗浄液回収及び乾燥工程)を有することにより、耐漏液特性と容量保存性を向上できることがわかる。

40

【0120】

これは、実施例1では、表面改質工程においてポリアニリン等の導電性高分子液F2で負極缶3の表面処理を行うとピンホールや亀裂等の欠陥が無く均一な厚みのメッキ被覆層3dの形成が可能になる。メカニズムとしては、導電性高分子液F2で負極缶3の銅層(集電体層3c)の表面を処理すると、表面が Cu^+ (1価の銅イオン)のみとなり(導電性高分子液F2で負極缶3の銅層(集電体層3c)の表面を行わないと、銅層の表面に Cu^+ と Cu^{2+} がランダムに存在することと、均一なメッキ被覆層3dの形成を阻害する)、欠陥が無く均一なメッキ被覆層3dの形成のためである。

【0121】

次に、この表1により、実施例1と比較例9を比較するに、エッチング工程においてエ

50

エッチング液 F 1 を注入した後に少なくとも洗浄工程を有し、表面改質工程において導電性高分子液 F 2 を注入した後に少なくとも洗浄及び水切り（乾燥を含む）工程（洗浄液回収及び乾燥工程）を有し、無電解メッキ工程においてメッキ液 F 3 を注入した後に少なくともそのメッキ液 F 3 の回収工程、洗浄工程及び水切り（乾燥を含む）工程（洗浄液回収及び乾燥工程）を有することにより、耐漏液特性と容量保存性を向上できることがわかる。

【0122】

これは、前述した比較例 7 と比較例 8 の理由による。

次に、この表 1 により、実施例 1 と実施例 5 を比較するに、エッチング液 F 1 が少なくとも 1 類以上の酸を含むことにより、耐漏液特性と容量保存性を向上できることがわかる。

10

【0123】

これも、酸による化学研磨効果で、負極缶 3 の材料であるクラッド材を圧延加工で製作される際に銅表面（集電体層 3 c）に付着する不純物や負極缶 3 をプレス加工にて成型する際の金型等からの負極缶 3 の集電体層 3 c 表面（銅表面）に付着する不純物を除去できるので、不純物の付着で発生するピンホールや亀裂等のメッキ被覆層 3 d の欠陥防止し、欠陥の少ないメッキ被覆層 3 d が形成できるためである。

【0124】

最後に、実施例 1 と実施例 6 を比較するに、メッキ液 F 3 が少なくとも錫、インジウムを含むメッキ液 F 3 であることにより、耐漏液特性と容量保存性を向上できることがわかる。

20

【0125】

これは、錫及びインジウムは、銅表面（集電体層 3 c 表面）上に均一で緻密なメッキ被覆層 3 d を形成し易く、かつ、負極活物質である亜鉛が負極缶の集電体と接することにより発生する水素ガスの抑制効果（水素過電圧）が高いためである。

【0126】

本発明により、負極缶 3 の収容凹部 S にピンホール、亀裂、及び、不純物等による欠陥のない、しかも、銅よりも水素過電圧の高い金属よりなるメッキ被覆層 3 d を形成したので、負極活物質である亜鉛の腐食を抑制できるとともに、アルカリ電解液のクリープ現象による耐漏液特性を向上できる。本発明を用いれば、水銀を使用することなく良好なアルカリ電池を得ることができる。

30

【0127】

次に、上記のように構成した本実施形態の効果を以下に記載する。

（１）本実施形態によれば、収容凹部 S に無電解メッキ液 F 3 を注入することによって、収容凹部 S 内にだけメッキ被覆層 3 d を形成し、それ以外の部分には形成しないようにした。従って、無駄のない効率のよいメッキが可能となる。

【0128】

しかも、集電体層 3 c よりアルカリ電解液が這い上がり易いメッキ被覆層 3 d を収容凹部 S 内にだけに形成したことから、ガスケット 5 と負極缶 3 との間を、クリープ現象によりアルカリ電解液が這い上がるのを防止し耐漏液性を向上させることができる。

【0129】

40

さらに、負極缶 3 の収容凹部 S に形成された銅よりなる集電体層 3 c に、銅よりも水素過電圧の高い金属である錫またはインジウムよりなるメッキ被覆層 3 d を形成したので、負極活物質である亜鉛が負極缶 3 の集電体層 3 c と接することによる水素ガスの発生を確実に抑制される。

【0130】

（２）本実施形態によれば、無電解メッキ工程、表面改質工程の前にエッチング工程を行った。従って、エッチング工程によって、収容凹部 S の表面（集電体層 3 c）が化学研磨され負極缶 3 の材料であるクラッド材を圧延加工で作製する際に表面に付着する不純物や負極缶 3 をプレス加工にて成型する際の金型等からの負極缶 3（集電体層 3 c）に付着する不純物が除去され、不純物の付着で発生するピンホールや亀裂等のメッキ被覆層 3 d

50

の欠陥を未然に防止し、欠陥の少ないメッキ被覆層を形成できる。

【0131】

(3) 本実施形態によれば、また、エッチング工程の後であって無電解メッキ工程の前に表面改質工程を行った。従って、表面改質工程は、エッチング工程によって不純物が除去された収容凹部Sの表面(集電体層3c)に対して、後工程(無電解メッキ工程)での均一なメッキ被覆層3dを形成するためのメッキしやすい表面改質がなされる。

【0132】

(4) 本実施形態によれば、無電解メッキ工程において、収容凹部Sに注入した無電解メッキ液F3を回収した後に収容凹部Sを洗浄する。従って、無電解メッキ液F3が洗浄液Wによって薄まることはない。その結果、無電解メッキ液F3を再利用する際に、その薄まった無電解メッキ液F3にて形成されるメッキ被覆層3dの緻密性が低下してしまうといったことがない。

【0133】

(5) 本実施形態によれば、無電解メッキ工程において、洗浄後速やかに洗浄液Wの回収及び乾燥を行うので、メッキ被覆層3dに液しみ(水しみ)等が形成されない。

(6) 本実施形態によれば、無電解メッキ装置50において、複数のディスペンサーDによって、トレイTの各ポケットPに配置された対応する負極缶3の収容凹部Sに対して、それぞれ無電解メッキ液F3を注入するため、大量の負極缶3についてその収容凹部Sにだけにメッキ被覆層3dを形成することができ、しかも、無電解メッキ液F3の低消費化が図ることができる。

【0134】

さらに、無電解メッキ装置50において、複数の吸引ノズルNによって、トレイTの各ポケットPに配置された対応する負極缶3の収容凹部Sに対して、それぞれ無電解メッキ液F3を吸引するため、効率のよい無電解メッキ液F3の回収が行うことができる。

【0135】

(7) 本実施形態によれば、エッチング装置30において、複数のディスペンサーDによって、トレイTの各ポケットPに配置された対応する負極缶3の収容凹部Sに対して、それぞれエッチング液F1を注入するため、大量の負極缶3についてその収容凹部Sにだけを化学研磨することができ、しかも、エッチング液F1の低消費化が図ることができる。

【0136】

さらに、エッチング装置30において、複数の吸引ノズルNによって、トレイTの各ポケットPに配置された対応する負極缶3の収容凹部Sに対して、それぞれエッチング液F1を吸引するため、効率のよいエッチング液F1の回収が行うことができる。

【0137】

(8) 本実施形態によれば、表面改質装置40において、複数のディスペンサーDによって、トレイTの各ポケットPに配置された対応する負極缶3の収容凹部Sに対して、それぞれ導電性高分子液F2を注入するため、大量の負極缶3についてその収容凹部Sにだけを表面改質することができ、しかも、導電性高分子液F2の低消費化が図ることができる。

【0138】

さらに、表面改質装置40において、複数の吸引ノズルNによって、トレイTの各ポケットPに配置された対応する負極缶3の収容凹部Sに対して、それぞれ導電性高分子液F2を吸引するため、効率のよい導電性高分子液F2の回収が行うことができる。

【0139】

(9) 本実施形態によれば、エッチング装置30、表面改質装置40及び無電解メッキ装置50について、複数のディスペンサーDによって、トレイTの各ポケットPに配置された対応する負極缶3の収容凹部Sに対して、それぞれ洗浄液Wを注入するため、大量の負極缶3についてその収容凹部Sにだけを洗浄することができ、しかも、洗浄液Wの低消費化が図ることができる。

【 0 1 4 0 】

さらに、複数の吸引ノズルNによって、トレイTの各ポケットPに配置された対応する負極缶3の収容凹部Sに対して、それぞれ洗浄液Wを吸引するため、効率のよい洗浄液Wの回収が行うことができる。

【 0 1 4 1 】

(1 0) 本実施形態によれば、エッチング装置30、表面改質装置40及び無電解メッキ装置50について、複数のディスペンサーDによって、トレイTの各ポケットPに配置された対応する負極缶3の洗浄後の収容凹部Sに対して、それぞれ空気Aを注入するため、大量の負極缶3についてその収容凹部Sにだけを効率よく乾燥することができる。

【 0 1 4 2 】

また、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく本発明の要旨を逸脱することなく、その他種々構成が採り得ることは勿論である。

上記実施形態では、扁平形アルカリ一次電池1の電極缶としての負極缶3のメッキについて具体化した。これに限定されるものではなく、扁平形アルカリ一次電池1の正極缶2のメッキにも応用してもよい。

【 0 1 4 3 】

上記実施形態では、水素ガス発生を抑制するためのメッキ被覆層3dを形成するために具体化した。これを、水素ガス発生を抑制以外の目的での負極缶3の収容凹部Sへのメッキに応用してもよい。

【 0 1 4 4 】

上記実施形態では、濡電解メッキ工程において、洗浄工程を、各負極缶3の収容凹部Sに洗浄液Wを注して行った。これを、洗浄槽の中に、トレイTに配置された多数の負極缶3を浸けて洗浄するようにして実施してもよい。なぜなら、以後の工程は、水切り工程(洗浄液回収工程)と乾燥工程だけなので、各負極缶3をトレイTに配置し、以後の工程を行わなくても大量処理を行う大きな支障がないからである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 4 5 】

【 図 1 】 本実施形態のアルカリ電池の概略断面図。

【 図 2 】 負極缶の構造を説明するための断面図。

【 図 3 】 負極缶に形成するメッキ被覆層の形成方法を示す説明図であって、(a) ~ (f) は、エッチング工程を説明する説明図。

【 図 4 】 負極缶に形成するメッキ被覆層の形成方法を示す説明図であって、(a) ~ (e) は、表面改質工程を説明する説明図。

【 図 5 】 負極缶に形成するメッキ被覆層の形成方法を示す説明図であって、(a) ~ (e) は、無電解メッキ工程を説明する説明図。

【 図 6 】 メッキ被覆層形成装置の概略構成を示し概略平面図。

【 図 7 】 トレイの斜視図。

【 図 8 】 トレイに設けたポケットに配置された負極缶を説明するための断面図。

【 図 9 】 エッチング液注入装置及びエッチング液回収装置の要部全体斜視図。

【 図 1 0 】 エッチング液注入装置のディスペンサーから負極缶の収容凹部にエッチング液を注入した状態を説明するための断面図。

【 図 1 1 】 エッチング液回収装置の吸引ノズルにり負極缶の収容凹部のエッチング液を吸引する状態を説明するための断面図。

【 図 1 2 】 その他のエッチング液注入装置を説明するための要部全体斜視図。

【 符号の説明 】

【 0 1 4 6 】

1 ... 扁平形アルカリ一次電池、2 ... 正極缶、3 ... 負極缶、3 a ... 外表面層、3 b ... 金属層、3 c ... 集電体層、3 d ... メッキ被覆層、4 ... 折り返し部、5 ... ガスケット、7 ... 正極合剤、8 ... セパレータ、9 ... 負極合剤、20 ... メッキ被覆層形成装置、30 ... エッチング装置、40 ... 表面改質装置、50 ... 無電解メッキ装置、30 c , 40 c , 50 c ... 洗浄液

10

20

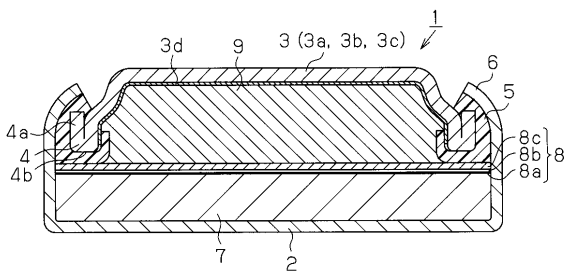
30

40

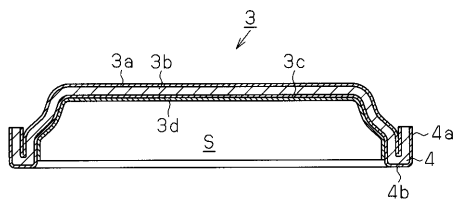
50

注入装置、30c, 40c, 50c ... 洗浄液注入装置、30e, 40e, 50e ... 乾燥装置、A ... 空気、D ... ディスペンサー、F1 ... エッチング液、F2 ... 導電性高分子液、F3 ... 無電解メッキ液、N ... 吸引ノズル、P ... ポケット、S ... 収容凹部、W ... 洗浄液。

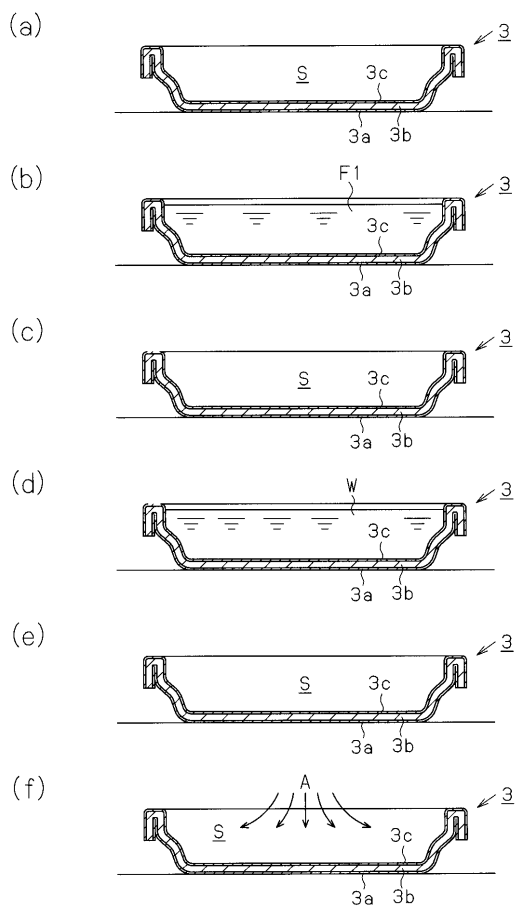
【図1】



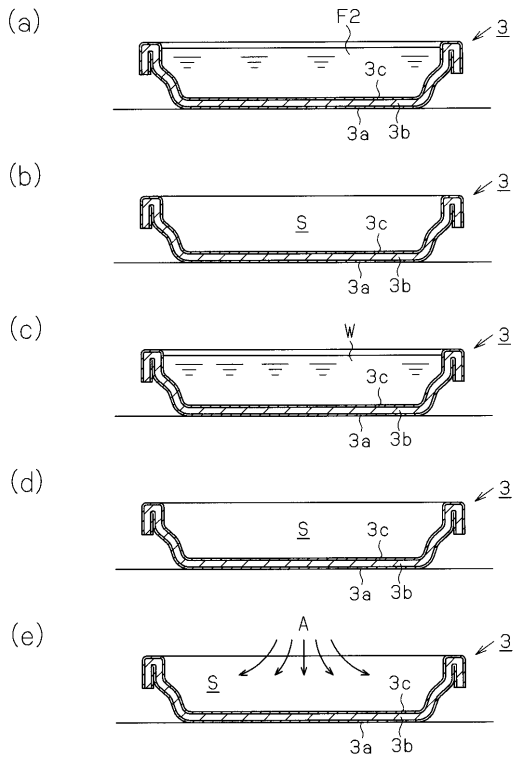
【図2】



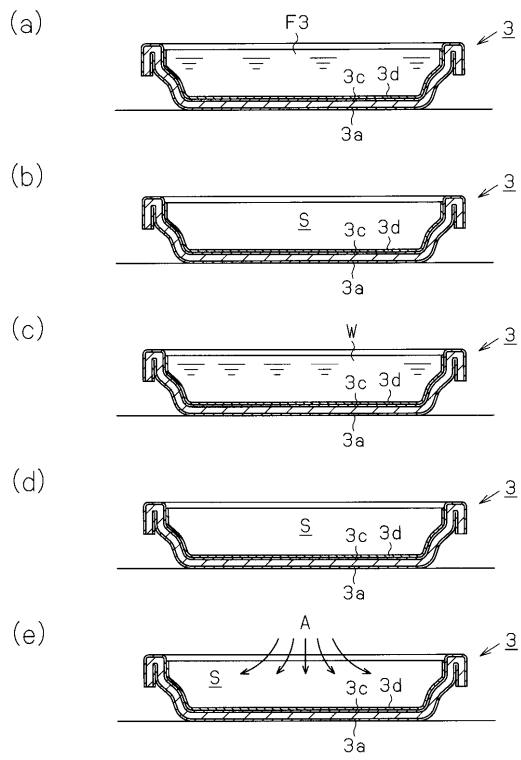
【図3】



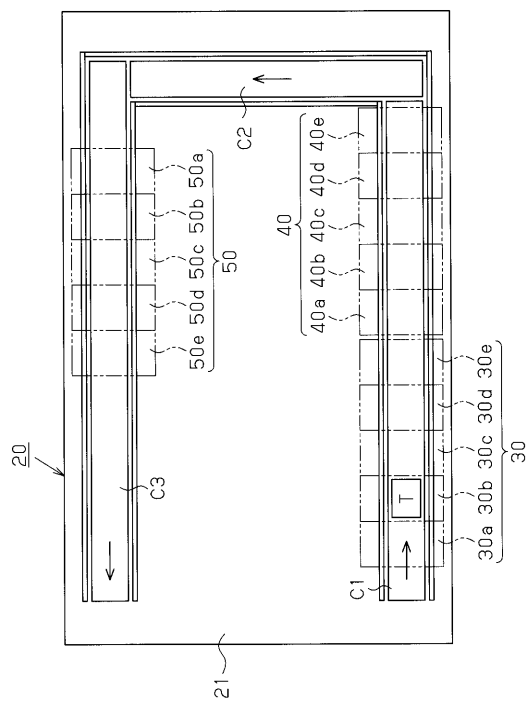
【図 4】



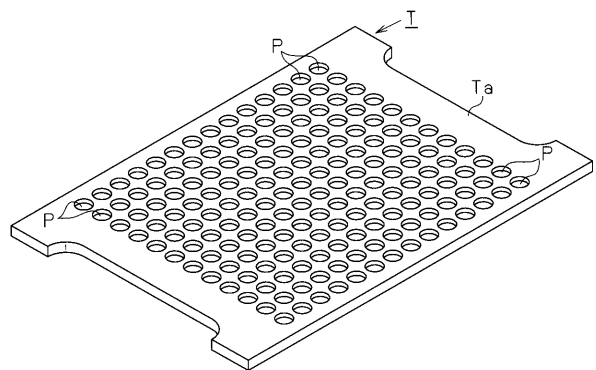
【図 5】



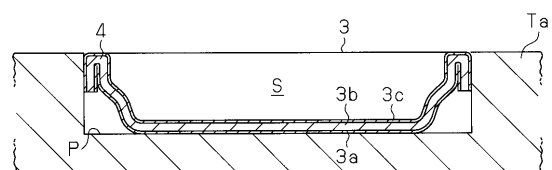
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (54)【発明の名称】扁平形アルカリ電池の電極缶メッキ方法、扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ方法、扁平形アルカリ電池の負極缶メッキ収装置、扁平形アルカリ電池の負極缶エッチング装置、扁平形アルカリ電池の負極缶表面改質装置、扁平形アルカリ電池の負極缶洗浄装置及び扁平形アルカリ電池の負極缶乾燥装置