

【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3部門第4区分

【発行日】平成24年6月7日(2012.6.7)

【公開番号】特開2011-190534(P2011-190534A)

【公開日】平成23年9月29日(2011.9.29)

【年通号数】公開・登録公報2011-039

【出願番号】特願2011-32365(P2011-32365)

【国際特許分類】

C 25 B 11/04 (2006.01)

C 25 B 11/08 (2006.01)

C 23 C 18/08 (2006.01)

【F I】

C 25 B 11/04 Z

C 25 B 11/08 A

C 23 C 18/08

【手続補正書】

【提出日】平成24年4月18日(2012.4.18)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

電極触媒層を形成するための電極基体であって、  
ニッケル表面を有する導電性基材表面に、金属ニッケル、ニッケル酸化物および炭素原子を含む混在層が形成されていることを特徴とする電極基体。

【請求項2】

前記混在層が、ニッケル原子、炭素原子、酸素原子、水素原子からなるニッケル化合物を前記導電性基材表面に塗布して熱分解することによって形成されたものであることを特徴とする請求項1記載の電極基体。

【請求項3】

前記ニッケル化合物が、ギ酸ニッケル、酢酸ニッケルのいずれかであることを特徴とする請求項2記載の電極基体。

【請求項4】

ニッケル表面を有する導電性基材と、  
前記導電性基材表面に形成され、金属ニッケル、ニッケル酸化物および炭素原子を含む混在層と、

前記混在層表面に形成され、白金族の金属または白金族の金属化合物を含有する電極触媒層と

を備えることを特徴とする水溶液電気分解用陰極。

【請求項5】

前記電極触媒層は、更にランタノイド化合物を有することを特徴とする請求項4記載の水溶液電気分解用陰極。

【請求項6】

前記電極触媒形成層が、硝酸ルテニウムと酢酸ランタンとを含有する電極触媒層形成液を、酸素含有雰囲気において400から600で熱分解することによって形成されたものであることを特徴とする請求項5に記載の水溶液電気分解用陰極。

**【請求項 7】**

前記電極触媒層形成液が、更に白金化合物を含有することを特徴とする請求項 6 記載の水溶液電気分解用陰極。

**【請求項 8】**

前記電極触媒層が、酸化セリウムと白金を含有することを特徴とする請求項 5 記載の水溶液電気分解用陰極。

**【請求項 9】**

電極触媒層を形成するための電極基体の製造方法であって、

ニッケル表面を有する導電性基材表面に、ニッケル原子、炭素原子、酸素原子、水素原子からなるニッケル化合物を塗布し、酸素含有雰囲気において 250 から 600 で熱分解することにより、金属ニッケル、ニッケル酸化物および炭素原子を含む混在層を形成することを特徴とする電極基体の製造方法。

**【請求項 10】**

前記ニッケル化合物が、ギ酸ニッケル、酢酸ニッケルのいずれかであることを特徴とする請求項 9 記載の電極基体の製造方法。

**【請求項 11】**

ニッケル表面を有する導電性基材表面に、ニッケル原子、炭素原子、酸素原子、水素原子からなるニッケル化合物を塗布し、酸素含有雰囲気において 250 から 600 で熱分解することにより、金属ニッケル、ニッケル酸化物および炭素原子を含む混在層を形成して電極基体を作製し、

前記電極基体の混在層表面に、白金族の金属化合物を含有する電極触媒形成液を塗布し、酸素含有雰囲気において熱分解することによって電極触媒層を形成することを特徴とする水溶液電気分解用陰極の製造方法。

**【請求項 12】**

前記ニッケル化合物が、ギ酸ニッケル、酢酸ニッケルのいずれかであることを特徴とする請求項 11 記載の水溶液電気分解用陰極の製造方法。

**【請求項 13】**

前記電極触媒層形成液が硝酸ルテニウムと酢酸ランタンとを含有し、この電極触媒層形成液を電極基体の混在層表面に塗布した後、酸素含有雰囲気において 400 から 600 で熱分解することによって電極触媒層を形成することを特徴とする請求項 11 または 12 に記載の水溶液電気分解用陰極の製造方法。

**【請求項 14】**

前記電極触媒層形成液が、更に白金化合物を含有することを特徴とする請求項 13 に記載の水溶液電気分解用陰極の製造方法。

**【請求項 15】**

前記電極触媒層形成液が、さらに硝酸セリウムを含有することを特徴とする請求項 11 または 12 記載の水溶液電気分解用陰極の製造方法。

**【手続補正 2】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明は、電極触媒層を形成するための電極基体であって、ニッケル表面を有する導電性基材表面に、金属ニッケル、ニッケル酸化物および炭素原子を含む混在層が形成されている電極基体である。

前記混在層が、ニッケル原子、炭素原子、酸素原子、水素原子からなるニッケル化合物を前記導電性基材表面に塗布して熱分解することによって形成されたものである電極基体である。

前記ニッケル化合物が、ギ酸ニッケル、酢酸ニッケルのいずれかである前記の電極基体

である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

ニッケル表面を有する導電性基材と、前記導電性基材表面に形成され、金属ニッケル、ニッケル酸化物および炭素原子を含む混在層と、前記混在層表面に形成され、白金族の金属または白金族の金属化合物を含有する電極触媒層とを備える水溶液電気分解用陰極である。

前記電極触媒層は、更にランタノイド化合物を有する前記の水溶液電気分解用陰極である。

前記電極触媒形成層が、硝酸ルテニウムと酢酸ランタンとを含有する電極触媒層形成液を、酸素含有雰囲気において400から600で熱分解することによって形成されたものである前記の水溶液電気分解用陰極である。

前記電極触媒層形成液が、更に白金化合物を含有する前記の水溶液電気分解用陰極である。

前記電極触媒層が、酸化セリウムと白金を含有する前記の水溶液電気分解用陰極である。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

また、本発明は、電極触媒層を形成するための電極基体の製造方法であって、ニッケル表面を有する導電性基材表面に、ニッケル原子、炭素原子、酸素原子、水素原子からなるニッケル化合物を塗布し、酸素含有雰囲気において250から600で熱分解することにより、金属ニッケル、ニッケル酸化物および炭素原子を含む混在層を形成する電極基体の製造方法である。

前記ニッケル化合物が、ギ酸ニッケル、酢酸ニッケルのいずれかである前記の電極基体の製造方法である。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本発明は、ニッケル表面を有する導電性基材表面に、ニッケル原子、炭素原子、酸素原子、水素原子からなるニッケル化合物を塗布し、酸素含有雰囲気において250から600で熱分解することにより、金属ニッケル、ニッケル酸化物および炭素原子を含む混在層を形成して電極基体を作製し、前記電極基体の混在層表面に、白金族の金属化合物を含有する電極触媒形成液を塗布し、酸素含有雰囲気において熱分解することによって電極触媒層を形成する水溶液電気分解用陰極の製造方法である。

前記ニッケル化合物が、ギ酸ニッケル、酢酸ニッケルのいずれかである前記の水溶液電気分解用陰極の製造方法である。

前記電極触媒層形成液が硝酸ルテニウムと酢酸ランタンとを含有し、この電極触媒層形成液を電極基体の混在層表面に塗布した後、酸素含有雰囲気において400から600で熱分解することによって電極触媒層を形成する前記の水溶液電気分解用陰極の製造方

法である。

前記電極触媒層形成液が、更に白金化合物を含有する前記の水溶液電気分解用陰極の製造方法である。

前記電極触媒層形成液が、更に硝酸セリウムを含有する前記の水溶液電気分解用陰極の製造方法である。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

本発明は、ニッケル表面を有する導電性基材表面に、金属ニッケル、ニッケル酸化物、および炭素原子を含む混在層を設けた電極基材、および前記基材表面に電極触媒層を設けた水溶液電気分解用陰極を提供するものである。

本発明においてニッケル表面を有する導電性基材とは、ニッケルのみではなく、ステンレス、鉄、銅等の導電性金属材料の表面にめっき、クラッド等によってニッケル層を形成したものを意味する。これらを以下の説明においてはニッケル基材とも称す。

本発明はニッケル基材からのニッケルの溶出を防止するとともに、電解槽への通電開始時の電位安定性を向上することが可能であって、電解槽の運転を緊急に停止した場合の逆電流による電極への悪影響を防止することが可能な電極を提供することができる。

また、本発明の電極は、白金族金属もしくは白金族金属化合物を含有し、更にランタノイド化合物を含む電極触媒層を形成した水溶液電気分解用陰極において、その特性をより一層発揮するものである。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

また、本発明の水溶液電気分解用陰極は、電解槽の運転を停止して電解槽から取り出して大気中に放置した後に、再度、電解槽に装着して運転した場合でも、電極の特性の劣化が見られなかった。このことは、本発明の硝酸ルテニウムとランタンのカルボン酸塩から形成された電極触媒層が大気中で特性が変化しないことを示している。

また、電極基材が緻密な、金属ニッケル、ニッケル酸化物、炭素原子を含む混在層および電極触媒層で覆われているものと考えられる。

更に、電極の導電性基材が緻密な混在層および電極触媒層で覆われているために、導電性基材の金属成分の溶出等による劣化がなく、その結果、金属成分の溶出によるイオン交換膜への悪影響を防止し、長期間の安定な運転が可能であるという特徴も有している。