

【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 28 年 2 月 4 日 (2016.2.4)

【公表番号】特表 2015-506554 (P2015-506554A)

【公表日】平成 27 年 3 月 2 日 (2015.3.2)

【年通号数】公開・登録公報 2015-014

【出願番号】特願 2014-550351 (P2014-550351)

【国際特許分類】

H 0 1 M 4/86 (2006.01)

H 0 1 M 4/92 (2006.01)

H 0 1 M 4/90 (2006.01)

H 0 1 M 4/88 (2006.01)

H 0 1 M 8/10 (2016.01)

【 F I 】

H 0 1 M 4/86 B

H 0 1 M 4/92

H 0 1 M 4/90 M

H 0 1 M 4/88 K

H 0 1 M 8/10

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 12 月 8 日 (2015.12.8)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 6 9 】

本開示の範囲及び趣旨から外れることなく、本発明の予測可能な修正及び変更が当業者には自明であろう。本発明は、説明を目的として本出願に記載される各実施形態に限定されるべきものではない。本発明の実施態様の一部を以下の項目 [1] - [1 6] に記載する。

[1]

第 1 の主面及び第 2 の概ね対向する主面を有するナノ構造触媒担体層を含む電気化学電池電極であって、前記第 1 の面が、前記第 1 の面から離れる方向に突出する担体ウィスカを含むナノ構造要素を含み、前記担体ウィスカが、その上に第 1 のナノスケール電極触媒層を有し、前記第 2 の面上の第 2 のナノスケール電極触媒層が貴金属合金を含む、電気化学電池電極。

[2]

前記第 2 のナノスケール電極触媒層の貴金属が、Pt、Ir、Au、Os、Re、Pd、Rh、又はRuの少なくとも 1 つである、項目 1 に記載の電気化学電池電極。

[3]

前記第 2 の主面上の貴金属合金が、少なくとも 1 種類の金属遷移金属を含む、項目 1 又は 2 のいずれか一項に記載の電気化学電池電極。

[4]

前記第 2 の主面上の貴金属合金が、Ni、Co、Ti、Mn、又はFeの少なくとも 1 つを含む、項目 1 又は 2 のいずれか一項に記載の電気化学電池電極。

[5]

前記担体層が 0 . 3 マイクロメートル～2 マイクロメートルの範囲の平均厚さを有する

、項目 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の電気化学電池電極。

[6]

前記ウィスカが、20 nm ～ 60 nm の範囲の平均断面寸法及び 0.3 マイクロメートル ～ 3 マイクロメートルの範囲の平均長さを有する、項目 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の電気化学電池電極。

[7]

前記第 1 及び第 2 のナノスケール電極触媒層が、独立して、0.1 nm ～ 50 nm の範囲の平均平面相当厚を有する、項目 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の電気化学電池電極。

[8]

前記ナノ構造要素が第 1 の材料を含み、前記第 2 のナノスケール電極触媒層を有する前記第 2 の面も前記第 1 の材料を含む、項目 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の電気化学電池電極。

[9]

前記第 2 の面上の前記第 1 の材料が、10 nm ～ 200 nm の範囲の厚さを有する、項目 8 に記載の電気化学電池電極。

[10]

前記第 1 の面に 0 よりも大きい第 1 の Pt 表面積を有する、項目 8 又は 9 のいずれか一項に記載の電気化学電池電極であって、前記第 1 及び第 2 のナノスケール電極触媒層がそれぞれ Pt を含み総 Pt 含有量を有しており、前記第 1 の面上にちょうど存在する場合、前記総 Pt 含有量が 0 よりも大きい第 2 の Pt 表面積を有し、前記第 1 の Pt 表面積が前記第 2 の Pt 表面積よりも少なくとも 10 % 大きい、電気化学電池電極。

[11]

前記第 1 の面に 0 よりも大きい第 1 の Pt 比活性度を有する、項目 8 ～ 10 のいずれか一項に記載の電気化学電池電極であって、前記第 1 及び第 2 のナノスケール電極触媒層がそれぞれ Pt を含み総 Pt 含有量を有しており、前記第 1 の面のみに存在する場合、前記総 Pt 含有量が 0 よりも大きい第 2 の Pt 比活性度を有し、前記第 1 の Pt 比活性度が、前記第 2 の Pt 比活性度よりも少なくとも 10 % 大きい、電気化学電池電極。

[12]

前記第 1 のナノスケール電極触媒層が 0 よりも大きい第 1 の絶対活量を有し、前記第 2 のナノスケール電極触媒層が 0 よりも大きい第 2 の絶対活量を有し、前記第 1 の絶対活量が、前記第 2 の絶対活量よりも少なくとも 10 % 大きい、項目 8 ～ 11 のいずれか一項に記載の電気化学電池電極。

[13]

前記第 1 のナノスケール電極触媒層が 0 よりも大きい第 1 の Pt 含有量と、0 よりも大きい第 1 の Pt 表面積とを有し、前記第 2 のナノスケール電極触媒層が第 2 の Pt 含有量と、0 よりも大きい第 2 の Pt 表面積とを有し、前記第 1 及び第 2 の Pt 表面積の合計が、前記第 2 の Pt 表面積よりも少なくとも 10 % 大きい、項目 8 又は 9 のいずれか一項に記載の電気化学電池電極。

[14]

前記第 1 のナノスケール電極触媒層が 0 よりも大きい第 1 の Pt 含有量と、0 よりも大きい第 1 の Pt 比活性度とを有し、前記第 2 のナノスケール電極触媒層が第 2 の Pt 含有量と、0 よりも大きい第 2 の Pt 比活性度とを有し、前記第 1 及び第 2 の Pt 比活性度の合計が、前記第 2 の Pt 比活性度よりも少なくとも 10 % 大きい、項目 8、9、又は 13 のいずれか一項に記載の電気化学電池電極。

[15]

燃料電池用触媒電極である、項目 1 ～ 14 のいずれか一項に記載の電気化学電池電極。

[16]

項目 1 ～ 15 のいずれか一項に記載の電気化学電池電極を作製する方法であって、第 1 の主面及び第 2 の概ね対向する主面を有するナノ構造触媒担体層を設けることであって、前記第 1 の面が、前記第 1 の面から離れる方向に突出する担体ウィスカを含むナノ

構造要素を含み、前記担体ウイスカが、その上に第 1 のナノスケールの電極触媒層を有する、ことと、

前記第 2 の面上に貴金属合金をスパッタリングして、その上に第 2 のナノスケール電極触媒層を設けることと
を含む、方法。

【手続補正 2】

【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】

第 1 の主面及び第 2 の概ね対向する主面を有するナノ構造触媒担体層を含む電気化学電池電極であって、前記第 1 の面が、前記第 1 の面から離れる方向に突出する担体ウイスカを含むナノ構造要素を含み、前記担体ウイスカが、その上に第 1 のナノスケール電極触媒層を有し、前記第 2 の面上の第 2 のナノスケール電極触媒層が貴金属合金を含み、前記第 2 の主面上の貴金属合金が、少なくとも 1 種類の金属遷移金属を含む、電気化学電池電極

。

【請求項 2】

前記第 2 のナノスケール電極触媒層の貴金属が、Pt、Ir、Au、Os、Re、Pd、Rh、又はRuの少なくとも 1 つである、請求項 1 に記載の電気化学電池電極。

【請求項 3】

前記第 2 の主面上の貴金属合金が、Ni、Co、Ti、Mn、又はFeの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 に記載の電気化学電池電極。