

【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22年12月2日(2010.12.2)

【公開番号】特開2009-176649(P2009-176649A)

【公開日】平成21年8月6日(2009.8.6)

【年通号数】公開・登録公報2009-031

【出願番号】特願2008-16091(P2008-16091)

【国際特許分類】

H 01M 4/86 (2006.01)

H 01M 8/02 (2006.01)

【F I】

H 01M 4/86 T

H 01M 8/02 M

【手続補正書】

【提出日】平成22年10月19日(2010.10.19)

【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】

導電性担持材と、前記導電性担持材に担持された触媒微粒子とを含んでなる担持触媒と、

表面に SiO_2 を担持したプロトン伝導性無機酸化物と、

プロトン伝導性有機高分子バインダーと

を含んでなる電極触媒層を具備してなる燃料電池用アノードであつて、

前記担持触媒(C)と前記 SiO_2 を含んでなるプロトン伝導性無機酸化物(SA + SiO_2)との重量比($W_{\text{SA} + \text{SiO}_2} / W_C$)が0.037~0.25であり、

前記 SiO_2 含んでなるプロトン伝導性無機酸化物(SA + SiO_2)と前記プロトン伝導性有機高分子バインダー(P)との重量比($W_P / W_{\text{SA} + \text{SiO}_2}$)が3.5~12であり、

前記 SiO_2 と前記プロトン伝導性無機酸化物(SA)との重量比($W_{\text{SiO}_2} / W_{\text{SA}}$)が0.1~0.5である

ことを特徴とする燃料電池用アノード。

【請求項2】

前記プロトン伝導性無機酸化物が、Ti、Zr、およびSnよりなる群から選択される少なくとも一種類の元素Yを含有する酸化物担体と、前記酸化物担体の表面に担持された、W、MoおよびVよりなる群から選択される少なくとも一種類の元素Xを含有する酸化物粒子とを含有する、請求項1に記載の燃料電池用アノード。

【請求項3】

前記元素Yと前記元素Xとの元素比(X/Y)が0.0001~5である、請求項2に記載の燃料電池アノード。

【請求項4】

前記プロトン伝導性無機酸化物のHammettの酸度関数H₀が、

-20.00 < H₀ < -11.93

を満たすものである、請求項1~3のいずれか1項に記載の燃料電池用アノード。

【請求項5】

前記プロトン伝導性有機高分子バインダーが、スルホン酸基を含むものである、請求項1～4のいずれか1項に記載の燃料電池用アノード

【請求項6】

前記触媒微粒子が、PtおよびRuを含んでなるものである、請求項1～5のいずれか1項に記載の燃料電池用アノード。

【請求項7】

前記触媒微粒子が、10nm以下の平均粒径を有する、請求項1～6のいずれか1項に記載の燃料電池用アノード。

【請求項8】

前記プロトン伝導性無機酸化物の表面に、SiO₂が微粒子として担持されている、請求項1～7のいずれか1項に記載の燃料電池用アノード。

【請求項9】

前記プロトン伝導性無機酸化物の表面に、SiO₂が層状に堆積して担持されている、請求項1～7のいずれか1項に記載の燃料電池用アノード。

【請求項10】

前記プロトン伝導性無機酸化物の比表面積が、10～2000m²/gである、請求項1～9のいずれか1項に記載の燃料電池用アノード。

【請求項11】

燃料極と、酸化剤極と、前記燃料極及び前記酸化剤極の間に配置された電解質膜とを具備してなる膜電極複合体であって、

前記燃料極の触媒層が、

導電性担持材と、前記導電性担持材に担持された触媒微粒子とを含んでなる担持触媒と、表面にSiO₂を担持したプロトン伝導性無機酸化物と、

プロトン伝導性有機高分子バインダーと

を含んでなる電極触媒層を具備してなり、

前記担持触媒(C)と前記SiO₂を含んでなるプロトン伝導性無機酸化物(SA+SiO₂)との重量比(W_{SA+SiO₂}/W_C)が0.037～0.25であり、

前記SiO₂を含んでなるプロトン伝導性無機酸化物(SA+SiO₂)と前記プロトン伝導性有機高分子バインダー(P)との重量比(W_P/W_{SA+SiO₂})が3.5～1.2であり、

前記SiO₂と前記プロトン伝導性無機酸化物(SA)との重量比(W_{SiO₂}/W_{SA})が0.1～0.5である

ことを特徴とする膜電極接合体。

【請求項12】

燃料極と、酸化剤極と、前記燃料極及び前記酸化剤極の間に配置された電解質膜とを具備してなる燃料電池であって、

前記燃料極の触媒層が、

導電性担持材と、前記導電性担持材に担持された触媒微粒子とを含んでなる担持触媒と、表面にSiO₂を担持したプロトン伝導性無機酸化物と、

プロトン伝導性有機高分子バインダーと

を含んでなる電極触媒層を具備してなり、

前記担持触媒(C)と前記SiO₂を含んでなるプロトン伝導性無機酸化物(SA+SiO₂)との重量比(W_{SA+SiO₂}/W_C)が0.037～0.25であり、

前記SiO₂を含んでなるプロトン伝導性無機酸化物(SA+SiO₂)と前記プロトン伝導性有機高分子バインダー(P)との重量比(W_P/W_{SA+SiO₂})が3.5～1.2であり、

前記SiO₂と前記プロトン伝導性無機酸化物(SA)との重量比(W_{SiO₂}/W_{SA})が0.1～0.5である

ことを特徴とする燃料電池。

【請求項13】

W、M_oおよびVよりなる群から選択される少なくとも一種類の元素Xを含有する溶液に、T_i、Z_r、およびS_nよりなる群から選択される少なくとも一種類の元素Yを含有する酸化物担体とSiO₂粒子とを分散させ、

溶媒を除去し、

熱処理する

ことを含んでなることを特徴とするプロトン伝導性無機酸化物の製造方法。

【請求項14】

前記SiO₂粒子の粒径が1～15nmである、請求項13に記載のプロトン伝導性無機酸化物の製造方法。

【請求項15】

前記SiO₂粒子に付着した、酸化物粒子を水洗により除去することをさらに含んでなる、請求項13または14に記載のプロトン伝導性無機酸化物の製造方法。

【請求項16】

前記熱処理を200～1000の温度で行う、請求項13～15のいずれか1項に記載のプロトン伝導性無機酸化物の製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

カソード触媒層7には、カソード触媒、およびプロトン伝導性バインダーが含有される。カソード触媒としては、例えばPtを使用することができる。触媒は担体に担持させても良いが、無担持のまま使用しても良い。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0054】

拡散層4および6には、導電性多孔質シートを使用することができる。導電性多孔質シートには、例えば、カーボンクロス、カーボンペーパーなどの通気性あるいは通液性を有する材料から形成されたシートを使用することができる。