



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007112019/09, 03.04.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 03.04.2007

(45) Опубликовано: 27.08.2008 Бюл. № 24

(56) Список документов, цитированных в отчете о
 поиске: US 2006172179 A, 03.08.2006. RU
 2074459 C1, 27.02.1997. RU 2170477 C1,
 10.07.2001. RU 2234766 C1, 20.08.2004. RU
 2230400 C1, 10.06.2004. JP 2007005152 A,
 11.01.2007. KR 20040025987 A, 27.03.2004. US
 2006228603 A, 12.10.2006.

Адрес для переписки:

119034, Москва, ул. Пречистенка, 18, ООО
 "Национальная инновационная компания "НЭП",
 пат.пов. Н.Д. Кольцовой, рег.№ 799

(72) Автор(ы):

Дунаев Александр Вячеславович (RU),
 Архангельский Игорь Валентинович (RU),
 Добровольский Юрий Анатольевич (RU),
 Авдеев Виктор Васильевич (RU),
 Алдошин Сергей Михайлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
 "Национальная инновационная компания "Новые
 энергетические проекты" (RU)

(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КАТАЛИТИЧЕСКИ АКТИВНОГО СЛОЯ ГАЗОДИФфуЗИОННОГО ЭЛЕКТРОДА

(57) Реферат:

Изобретение относится к способам изготовления каталитически активного слоя (КАС) газодиффузионного электрода для топливных элементов (ТЭ). Способ изготовления КАС газодиффузионного электрода включает получение платинового катализатора на углеродном носителе, приготовление суспензии катализатора, нанесение суспензии на подложку газодиффузионного электрода и последующую сушку, при этом платиновый катализатор на углеродном носителе получают путем обработки графита азотной кислотой с получением нитрата графита, который затем обрабатывают гексахлорплатиновой кислотой, а полученное соединение внедрения платины в графит подвергают восстановлению в

токе водорода при температуре 150÷300°C с получением пенографита с нанокластерами платины, и готовят суспензию катализатора путем пропитки пенографита с нанокластерами платины водно-спиртовым раствором при ультразвуковом диспергировании. При ультразвуковом диспергировании могут одновременно накладывать колебания частотой 100÷150 МГц при мощности 3 Вт и частотой 20÷40 МГц при мощности 1 кВт. В суспензию катализатора могут добавлять дисперсию политетрафторэтилена и протонпроводящего полимера. Техническим результатом изобретения является повышение каталитической активности КАС газодиффузионного электрода для топливных элементов. 2 з.п. ф-лы.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2007112019/09, 03.04.2007

(24) Effective date for property rights: 03.04.2007

(45) Date of publication: 27.08.2008 Bull. 24

Mail address:

119034, Moskva, ul. Prechistenka, 18, OOO
"Natsional'naja innovatsionnaja kompanija
"NEhP", pat.pov. N.D. Kol'tsovoj, reg.№ 799

(72) Inventor(s):

Dunaev Aleksandr Vjacheslavovich (RU),
Arkhangel'skij Igor' Valentinovich (RU),
Dobrovol'skij Jurij Anatol'evich (RU),
Avdeev Viktor Vasil'evich (RU),
Aldoshin Sergej Mikhajlovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju
"Natsional'naja innovatsionnaja kompanija
"Novye ehnergeticheskie proekty" (RU)

(54) **MANUFACTURING METHOD FOR CATALYTIC EFFECTIVE LAYER OF GAS-DIFFUSION ELECTRODE**

(57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: manufacturing method for catalytic effective layer (CEL) of gas-diffusion electrode includes creation of platinum catalyst on carbon carrier, preparation of catalyst suspension, applying suspension on base material of gas-diffusion electrode and subsequent drying. At that, platinum catalyst on carbon carrier is created by graphite treatment with azotic acid with creation of graphite nitrate which after that is treated with hexachloroplatinum acid, and obtained compound of platinum penetration into graphite is subjected to deoxidisation in hydrogen flow at temperature of 150÷300°C with

obtaining of cellular graphite with nanoclusters of platinum, and catalyst suspension is prepared by saturation of cellular graphite with platinum nanoclusters with aqua-alcoholic solution under ultrasonic dispersion. During ultrasonic dispersion, vibrations with frequency of 100÷150 MHz at power of 3 W and frequency of 20÷40 MHz at power of 1 kW can be applied. Dispersion of polytetrafluoroethylene and proton-conductive polymers can be added to catalyst suspension.

EFFECT: increase of catalytic activity of catalytically effective layer of gas-diffusion electrode for fuel cells.

3 cl

Область техники

Изобретение относится к способам изготовления каталитически активного слоя (КАС) газодиффузионного электрода для топливных элементов (ТЭ).

Предшествующий уровень техники

5 Известен способ изготовления КАС газодиффузионного электрода (ГДЭ), включающий получение катализатора путем восстановления соли платины на углеродном носителе, нанесение дисперсии катализатора на подложку газодиффузионного электрода и последующую сушку (заявка Кореи № 20010067113, кл. H01M 4/96, 2001). Недостатком указанного способа является низкая активность КАС.

10 Из известных способов изготовления КАС газодиффузионного электрода наиболее близким по совокупности существенных признаков является способ изготовления КАС, включающий получение платинового катализатора на углеродном носителе с наночастицами, приготовление суспензии катализатора и нанесение суспензии на подложку ГДЭ из углеродной бумаги (заявка США № 2006172179, кл. H01M 4/96, 2006).

15 Сущность изобретения

Задачей изобретения является повышение каталитической активности КАС газодиффузионного электрода для ТЭ.

20 Указанный технический результат достигается за счет того, что в способе изготовления электрода, при котором платиновый катализатор на углеродном носителе получают путем обработки графита азотной кислотой с получением нитрата графита, полученный нитрат графита обрабатывают гексахлорплатиновой кислотой, полученное при этом соединение внедрения платины в графит подвергают восстановлению в токе водорода при температуре $150\div 300^{\circ}\text{C}$ с получением пенографита с нанокластерами платины, суспензию катализатора готовят путем пропитки пенографита с нанокластерами

25 платины водно-спиртовым раствором. Перечень указанных технологических операций получения катализатора на углеродном носителе позволяет увеличить поверхность носителя, открыть каталитически активные частицы и, следовательно, повысить каталитическую активность КАС ГДЭ.

30 Целесообразно, чтобы суспензию катализатора подвергали ультразвуковому диспергированию. Это позволяет создать суспензию с более равномерным распределением катализатора, а следовательно, и КАС с однородной активностью по поверхности ГДЭ.

35 Целесообразно, чтобы при ультразвуковом диспергировании одновременно накладывали колебания частотой $100\div 150$ МГц при мощности 3 Вт и частотой $20\div 40$ МГц при мощности 1 кВт. Наложение колебаний при диспергировании также способствуют более равномерному распределению катализатора в суспензии и в КАС ГДЭ.

Целесообразно, чтобы в суспензию катализатора добавляли дисперсию политетрафторэтилена и протонпроводящего полимера. Это позволяет повысить прочность и проводимость КАС ГДЭ.

40 Проведенный анализ уровня техники показал, что заявленная совокупность существенных признаков, изложенная в формуле изобретения, неизвестна. Это позволяет сделать вывод о ее соответствии критерию "новизна".

45 Для проверки соответствия заявленного изобретения критерию "изобретательский уровень" проведен дополнительный поиск известных технических решений с целью выявления признаков, совпадающих с отличительными от прототипа признаками заявленного технического решения. Установлено, что заявленное техническое решение не следует явным образом из известного уровня техники. Следовательно, заявленное изобретение соответствует критерию "изобретательский уровень".

50 Сущность изобретения поясняется примером практической реализации способа изготовления заявленного КАС ГДЭ.

Пример реализации.

Платиновый катализатор на углеродном носителе, полученный описанным выше методом, диспергировали в 50% водно-спиртовом растворе с добавкой 5% смеси 1:1

политетрафторэтилена и протонпроводящего полимера ультразвуком при одновременном наложении колебания частотой 110 МГц при мощности 3 Вт и частотой 25 МГц при мощности 1 кВт до получения однородной дисперсии. Полученную дисперсию катализатора аэрографом наносили на пористую углеродную подложку ГДЭ. Подложку с каталитическим

5 слоем подвергали сушке при температуре 80°C. Полученный электрод испытывали в составе ячейки водородно-кислородного ТЭ с полимерным электролитом при температуре 65°C. Установлено, что полученный электрод обладает высокими электрическими характеристиками, стабильными во времени.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что заявленный способ

10 изготовления КАС ГДЭ может быть реализован с достижением заявленного технического результата, т.е. он соответствует критерию «промышленная применимость».

Формула изобретения

1. Способ изготовления каталитически активного слоя газодиффузионного электрода, включающий получение платинового катализатора на углеродном носителе, приготовление

15 суспензии катализатора, нанесение суспензии на подложку газодиффузионного электрода и последующую сушку, отличающийся тем, что платиновый катализатор на углеродном носителе получают путем обработки графита азотной кислотой с получением нитрата графита, полученный нитрат графита обрабатывают гексахлорплатиновой кислотой,

20 полученное при этом соединение внедрения платины в графит подвергают восстановлению в токе водорода при температуре 150÷300°C с получением пенографита с нанокластерами платины, суспензию катализатора готовят путем пропитки пенографита с нанокластерами платины водно-спиртовым раствором и подвергают ультразвуковому диспергированию.

25 2. Способ изготовления каталитически активного слоя по п.1, отличающийся тем, что при ультразвуковом диспергировании одновременно накладывают колебания частотой 100÷150 МГц при мощности 3 Вт и частотой 20÷40 МГц при мощности 1 кВт.

3. Способ изготовления каталитически активного слоя по п.1, отличающийся тем, что в суспензию катализатора добавляют дисперсию политетрафторэтилена и

30 протонопроводящего полимера.

35

40

45

50