

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 161024

МЕМБРАНА ТВЕРДОГО ЭЛЕКТРОЛИТА ДЛЯ ТВЕРДООКСИДНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Патентообладатель(ли): *Некоммерческая организация Фонд поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности "Энергия без границ" (Фонд "Энергия без границ") (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2015139537

Приоритет полезной модели 17 сентября 2015 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 17 марта 2016 г.

Срок действия патента истекает 17 сентября 2025 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ивлиев



Автор(ы): *Агарков Дмитрий Александрович (RU), Бредихин Сергей Иванович (RU), Бурмистров Илья Николаевич (RU), Курицына Ирина Евгеньевна (RU), Непочатов Юрий Кондратьевич (RU), Тиунова Ольга Васильевна (RU)*

RU 161024 U1



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ОПИСАНИЯ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015139537/07, 17.09.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.09.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.09.2015

(45) Опубликовано: 10.04.2016 Бюл. № 10

Адрес для переписки:

142432, Московская обл., г. Черноголовка, ул.
Академика Осипьяна, 2, ИФТТ РАН

(72) Автор(ы):

Агарков Дмитрий Александрович (RU),
Бредихин Сергей Иванович (RU),
Бурмистров Илья Николаевич (RU),
Курицына Ирина Евгеньевна (RU),
Непечатов Юрий Кондратьевич (RU),
Тиунова Ольга Васильевна (RU)

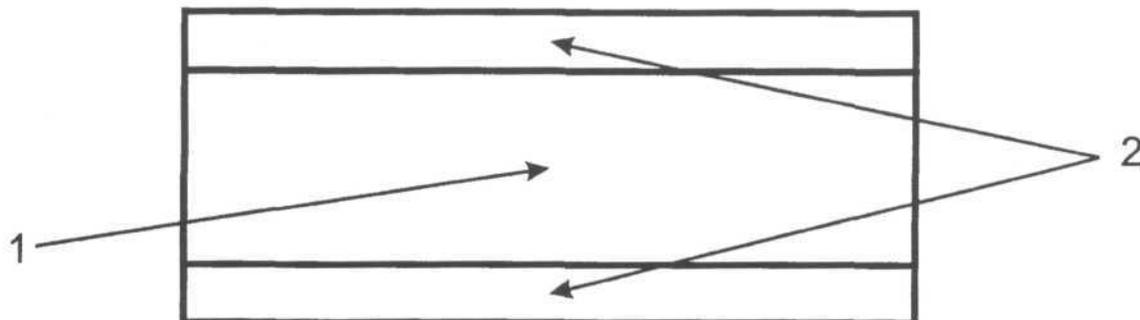
(73) Патентообладатель(и):

Некоммерческая организация Фонд
поддержки научной, научно-технической и
инновационной деятельности "Энергия без
границ" (Фонд "Энергия без границ") (RU)

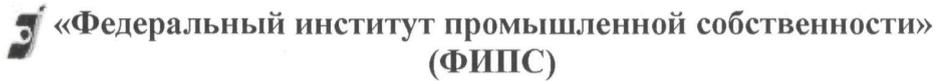
(54) MEMБРАНА ТВЕРДОГО ЭЛЕКТРОЛИТА ДЛЯ ТВЕРДООКСИДНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

(57) Формула полезной модели

Мембрана твердого электролита для твердооксидного топливного элемента, состоящая из проводника с проводимостью по анионам, отличающаяся тем, что мембрана дополнена двумя внешними слоями со структурой, содержащей микропоры и зерна размером меньше 2 мкм, при этом внутренний слой имеет состав на основе оксида циркония $10\text{Sc}1\text{YSZ}$ (89 мол.% ZrO_2 +10 мол.% Sc_2O_3 +1 мол.% Y_2O_3) и два внешних слоя на основе оксида циркония 6ScSZ (94 мол.% ZrO_2 +6 мол.% Sc_2O_3).



Федеральная служба по интеллектуальной собственности
Федеральное государственное бюджетное учреждение



Бережковская наб., 30, корп. 1, Москва, Г-59, ГСП-3, 125993

Телефон (8-499) 240-60-15 Факс (8-495) 531-63-18

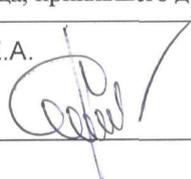
УВЕДОМЛЕНИЕ О ПОСТУПЛЕНИИ ЗАЯВКИ

17.09.2015	060728	2015139537
<i>Дата поступления</i>	<i>Входящий №</i>	<i>Регистрационный №</i>

ДАТА ПОСТУПЛЕНИЯ оригиналов документов заявки ПОЛУЧЕНО 17 СЕН 2015 ФИПС ОТД №17		(21) РЕГИСТРАЦИОННЫЙ №	ВХОДЯЩИЙ №
		(85) ДАТА ПЕРЕВОДА международной заявки на национальную фазу	
<input type="checkbox"/> (86) (регистрационный номер международной заявки и дата международной подачи, установленные получающим ведомством)	АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ (полный почтовый адрес, или для корреспонденции адресов)		
<input type="checkbox"/> (87) (номер и дата международной публикации международной заявки)	Россия, 142432, г.Черноголовка, Московская обл., ул.Академика Осипьяна, д.2, ИФТТ РАН Телефон: (495) 9628054 Факс: E-mail:adm@issp.ac.ru		
ЗАЯВЛЕНИЕ о выдаче патента Российской Федерации на полезную модель		В Федеральную службу по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам Бережковская наб., 30, корп.1, Москва, Г-59, ГСП-3, 123993	
(54) НАЗВАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ			
Мембрана твердого электролита			
(71) ЗАЯВИТЕЛЬ (Указывается полное имя или наименование (согласно учредительному документу), место жительства или место нахождения, включая официальное наименование страны и полный почтовый адрес) Некоммерческая организация Фонд поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности «Энергия без границ» (Фонд «Энергия без границ») Россия, 119435, г.Москва, ул. Большая Пироговская, 27, стр. 1		ОГРН 1117799021559 КОД страны по стандарту ВОИС ST. 3 (если он установлен) RU	
Указанное лицо является <input type="checkbox"/> государственным заказчиком <input type="checkbox"/> муниципальным заказчиком, исполнитель работ _____ (указать наименование) <input type="checkbox"/> исполнителем работ по <input type="checkbox"/> государственному <input type="checkbox"/> муниципальному контракту, заказчик работ _____ (указать наименование) Контракт от _____ № _____		Является <input type="checkbox"/> Патентным(и) поверенным(и) <input type="checkbox"/> Иным представителем Телефон: Факс: E-mail:	
(74) ПРЕДСТАВИТЕЛЬ(И) ЗАЯВИТЕЛЯ Указанное(ые) ниже лицо(а) назначено(назначены) заявителем(заявителями) для ведения дел по получению патента от его(их) имени в Федеральной службе по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам Фамилия, имя, отчество (если оно имеется) Адрес:		Регистрационный (е) номер (а) патентного(ых) поверенного(ых)	
Срок представительства (заполняется в случае назначения иного представителя без представления доверенности)			

Бланк заявления ПМ лист 1

Алгоритм составления заявления - ПМ.ПМ

Количество листов	20	Фамилия лица, принявшего документы Киселева Е.А. 
Количество документов, подтверждающих уплату пошлины	1	
Количество изображений	0	

Мембрана твердого электролита

Полезная модель относится к области изготовления мембран твердого электролита и может найти применения при изготовлении мембранно-электродных блоков (МЭБ) твердооксидных топливных элементов.

Мембрана твердого электролита – основной элемент МЭБ ТОТЭ электролит-поддерживающей конструкции. При работе ТОТЭ от катода к аноду через нее диффундируют анионы кислорода O^{2-} . По этой причине мембрана должна обладать высокой анионной проводимостью. Помимо этого, при использовании электролит-поддерживающей конструкции мембрана твердого электролита несет на себе основные механические нагрузки и обладает максимальной толщиной. По этой причине она должна обладать высокой механической прочностью для того, чтобы избежать появления трещин и разломов при нанесении электродов, их спекании, а также при работе МЭБ.

Известное устройство-аналог описано в патенте EP1146583A1 опубликован 17.10.2001, заявлен 21.03.2001. Устройство представляет собой мембрану твердого электролита, изготовленную из материала анионного проводника CGO ($Gd_2O_3-CeO_2$).

Мембрана твердого электролита, изготовленная таким образом, обладает высоким значением анионной проводимости, но не обладает достаточной механической прочностью.

Технический результат, на достижение которого направлено заявляемое изобретение, состоит в повышении механической прочности мембраны при сохранении высокой анионной проводимости.

Для достижения указанного технического результата мембрана твердого электролита из анионного проводника дополнена двумя слоями из анионного проводника с повышенной пористостью, при этом в качестве анионного проводника всех слоев используется материал на основе оксида циркония 10Sc1YSZ (89 мол. % ZrO_2 + 10 мол. % Sc_2O_3 + 1 мол. % Y_2O_3) или в качестве анионного проводника используется материал на основе оксида циркония 10Sc1YSZ (89 мол. % ZrO_2 + 10 мол. % Sc_2O_3 + 1 мол. % Y_2O_3), а в качестве дополнительных внешних слоев используется материал на основе оксида циркония 6ScSZ (94 мол. % ZrO_2 + 6 мол. % Sc_2O_3).

Слои мембраны могут состоять из анионного проводника на основе оксида циркония одного состава так и внутренний и дополнительные внешние слои с повышенной пористостью могут иметь иной состав.

Отличительным признаком предлагаемых мембран твердого электролита является наличие двух внешних слоев, обеспечивающих механическую прочность мембраны при сохранении достаточного значения анионной проводимости.

Благодаря наличию этого признака мембрана твердого электролита обладает повышенной механической прочностью при сохранении достаточного значения анионной проводимости.

Схема мембраны твердого электролита показана на фиг. 1.

Внутренний слой (1) формируется из материала анионного проводника, обладающего высоким значением анионной проводимости. Данный слой является газоплотным и имеет максимальную толщину из слоев. Для обеспечения газоплотности внутренний слой изготавливается из зерен большого размера. Внешние слои (2) изготавливаются из материала анионного проводника, обладающего достаточной анионной проводимостью. Помимо анионной проводимости на материал для этих слоев накладывается требование высокой механической прочности. Внешние слои могут быть пористыми для обеспечения механической прочности мембраны. Микропоры требуются для остановки распространения трещин, которые могут возникать в слоях. Для обеспечения пористости слой формируется из зерен меньшего размера.

Пример материала для изготовления внутреннего слоя – анионный проводник на основе оксида циркония 10Sc1YSZ (89 мол. % ZrO_2 + 10 мол. % Sc_2O_3 + 1 мол. % Y_2O_3). Данный состав обладает высоким значением анионной проводимости, а также достаточным значением механической прочности.

Пример материала для внешних слоев – 6ScSZ (94 мол. % ZrO_2 + 6 мол. % Sc_2O_3). Данный материал обладает достаточно высоким значением анионной проводимости (примерно в 3 раза ниже, чем 10Sc1YSZ в области рабочих температур ТОТЭ). Основным преимуществом данного материала является та особенность, что даже при высоких температурах спекания он сохраняет структуру, состоящую из зерен размером меньше 2 мкм, что приводит к тому, что зародыши микротрещин останавливаются на границах зерен и порах между ними. Внешние слои также возможно изготовить из материала анионного проводника 10Sc1YSZ, если препятствовать спеканию его зерен с помощью использования специальных добавок, например, оксида алюминия Al_2O_3 .

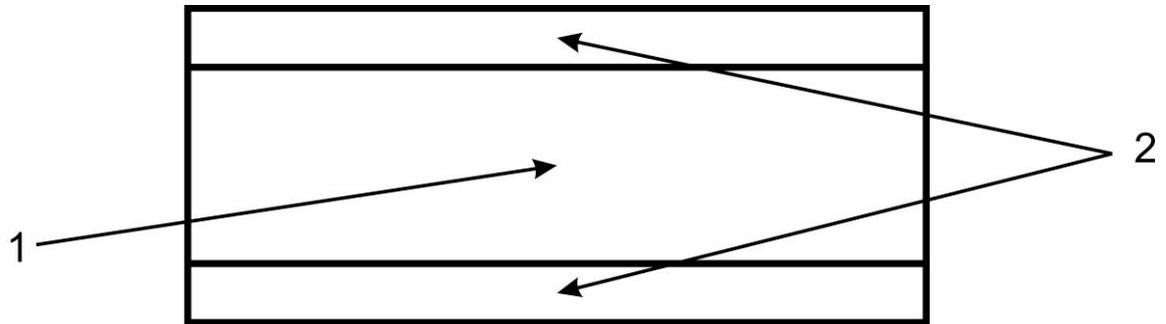
Зависимости проводимости составов $10\text{Sc}1\text{YSZ}$ и 6ScSZ от температуры представлены на фиг. 2. Микроструктура материала 6ScSZ , спеченного при высокой температуре показана на фиг. 3.

Формула полезной модели

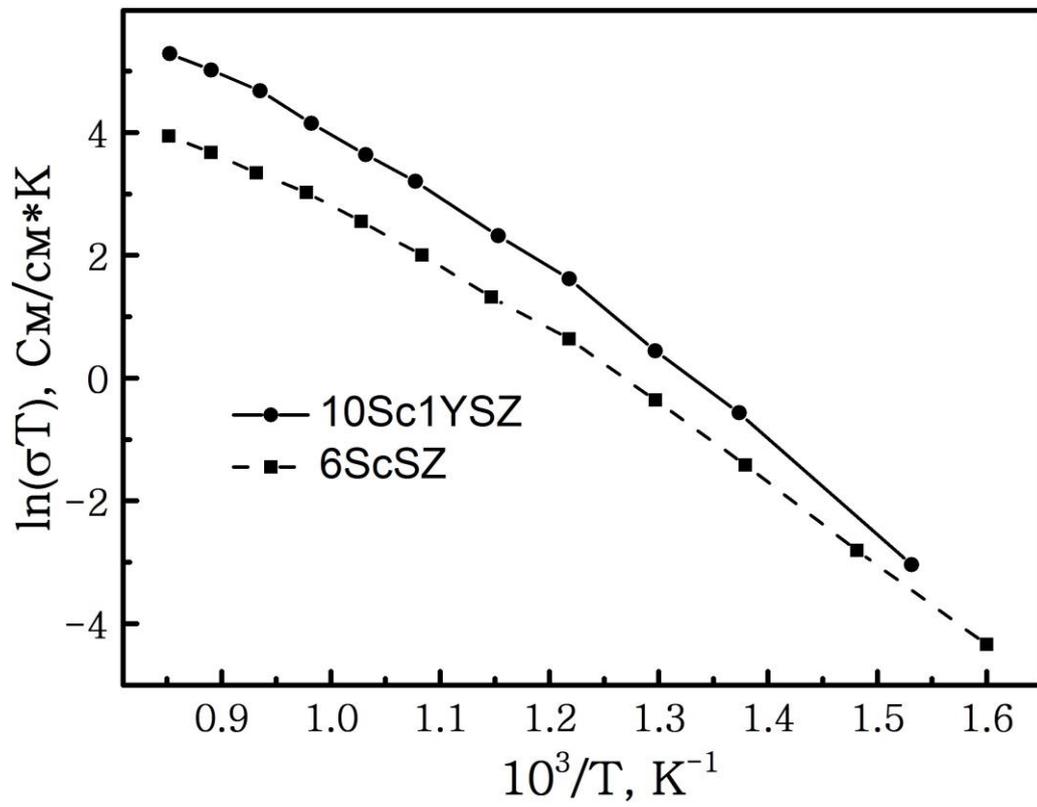
1. Мембрана твердого электролита, состоящая из анионного проводника, отличающаяся наличием двух дополнительных внешних слоев из анионного проводника с повышенной пористостью.
2. Мембрана твердого электролита по п.1, отличающаяся тем, что в качестве анионного проводника всех слоев используется материал на основе оксида циркония 10Sc1YSZ (89 мол. % ZrO_2 + 10 мол. % Sc_2O_3 + 1 мол. % Y_2O_3).
3. Мембрана твердого электролита по п.1, отличающаяся тем, что в качестве анионного проводника используется материал на основе оксида циркония 10Sc1YSZ (89 мол. % ZrO_2 + 10 мол. % Sc_2O_3 + 1 мол. % Y_2O_3), а в качестве дополнительных внешних слоев используется материал на основе оксида циркония 6ScSZ (94 мол. % ZrO_2 + 6 мол. % Sc_2O_3).

Реферат

Полезная модель относится к области изготовления мембран твердого электролита и может найти применение при изготовлении МЭБ ТОТЭ для их дальнейшего применения в батареях и энергоустановках. Сущность изобретения состоит в изготовлении трехслойной мембраны, в которой внутренний слой является газоплотным и обладает высокой анионной проводимостью, а два внешних слоя обладают меньшей анионной проводимостью, но обеспечивают существенно лучшие механические свойства мембраны за счет наличия микропор и зерен малого размера, на которых останавливаются зародыши микротрещин.

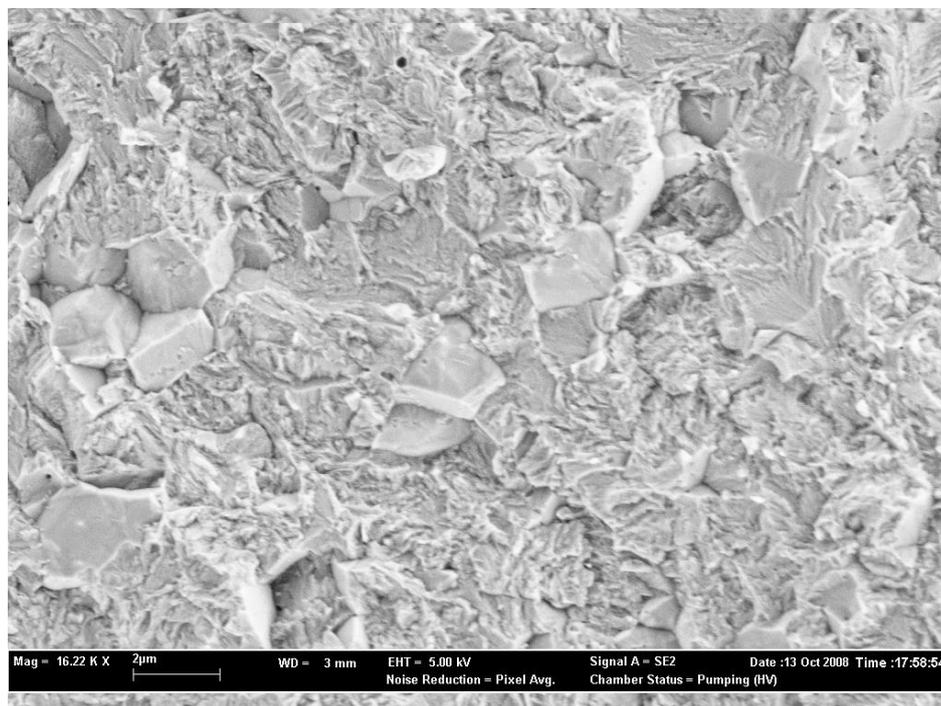


Фиг. 1.



Фиг. 2.

Мембрана твердого электролита



Фиг. 3.