

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 157575

БАТАРЕЯ ТОТЭ ПЛАНАРНОЙ ГЕОМЕТРИИ

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 № 2015117098

Приоритет полезной модели 05 мая 2015 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 13 ноября 2015 г.

Срок действия патента истекает 05 мая 2025 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ивлиев



Автор(ы): *Азарков Дмитрий Александрович (RU), Бредихин
Сергей Иванович (RU), Бурмистров Илья Николаевич (RU),
Деменева Наталия Владимировна (RU), Матвеев Данила
Викторович (RU), Федотов Юрий Сергеевич (RU), Хартон
Владислав Вадимович (RU)*



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ОПИСАНИЯ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015117098/07, 05.05.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.05.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 05.05.2015

(45) Опубликовано: 10.12.2015 Бюл. № 34

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

Агарков Дмитрий Александрович (RU),
Бредихин Сергей Иванович (RU),
Бурмистров Илья Николаевич (RU),
Деменева Наталия Владимировна (RU),
Матвеев Данила Викторович (RU),
Федотов Юрий Сергеевич (RU),
Хартон Владислав Вадимович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

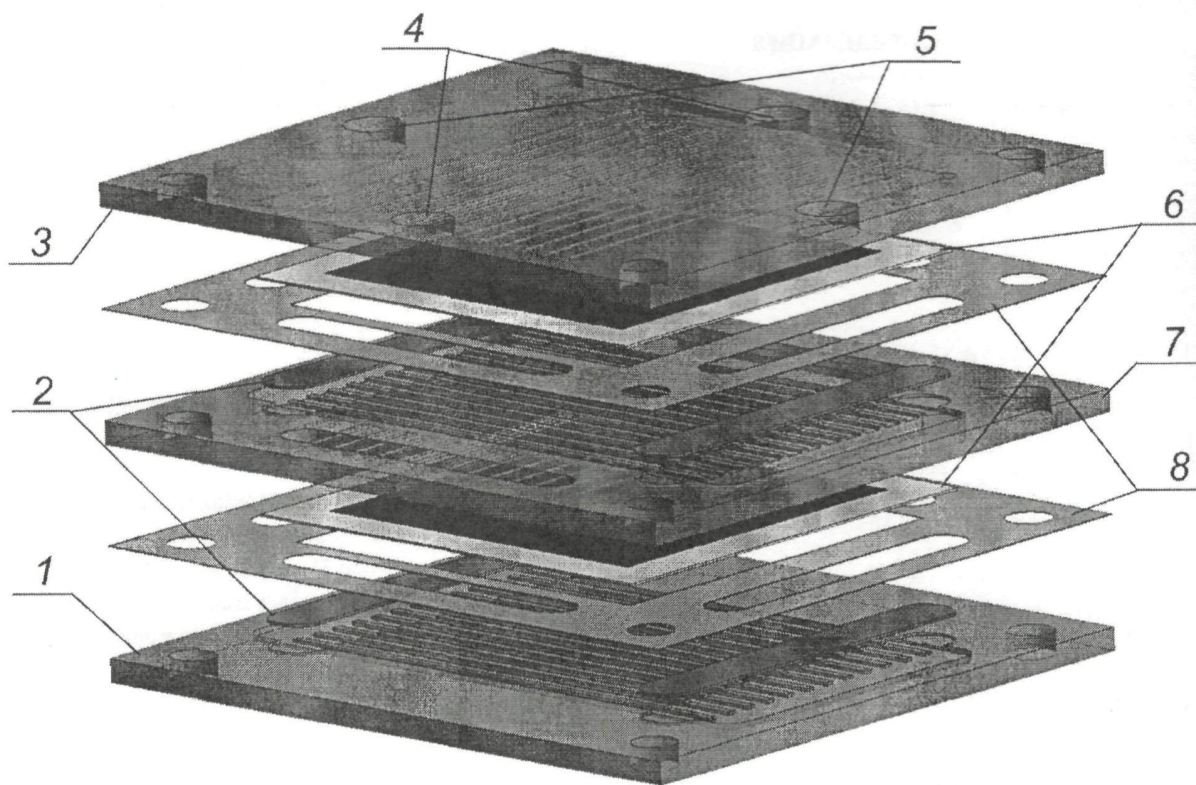
Некоммерческая организация Фонд
поддержки научной, научно-технической и
инновационной деятельности "Энергия без
границ" (Фонд "Энергия без границ") (RU)

(54) БАТАРЕЯ ТОТЭ ПЛАНАРНОЙ ГЕОМЕТРИИ

(57) Формула полезной модели

Батарея твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ) планарной геометрии, содержащая повторяющийся узел, состоящий из, как минимум, одного топливного элемента без отверстий, высокотемпературного герметика и металлической биполярной пластины, отличающаяся тем, что повторяющийся узел содержит одну биполярную пластину с разделительными вкладышами, закреплёнными в зоне контакта биполярной пластины с кромкой пластины ТОТЭ.

RU 157575 U1



Батарея ТОТЭ планарной геометрии

Полезная модель относится к биполярной пластине для батарей топливных элементов, в частности, твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ), которая служит для создания электропроводящего соединения между анодом одного топливного элемента и катодом другого топливного элемента, а также разделения анодной и катодной газовых камер соответствующих топливных элементов.

Далее, полезная модель относится к батарее топливных элементов, в частности, к батарее ТОТЭ. Полезная модель может быть использована для изготовления энергоустановок на базе высокотемпературных топливных элементов планарной геометрии.

Для увеличения электрической мощности и напряжения, вырабатываемых топливными элементами, их обычно объединяют в так называемую батарею топливных элементов. При этом чаще всего применяют последовательную схему соединения, при которой анод одного топливного элемента соединён электрически с катодом следующего топливного элемента. Для работы топливного элемента его катод должен находиться в окислительной атмосфере, например, в воздухе, а анод — в восстановительной атмосфере, например, в водороде. Смешивание газов недопустимо. Поэтому электрический контакт топливных элементов обеспечивают посредством так называемой биполярной пластины, непроницаемой для газов. Во многих случаях биполярная пластина содержит на одной или обеих контактных поверхностях системы газораспределительных каналов, с помощью которых на электроды подводятся рабочие газы и отводятся продукты реакции. Для уплотнения соединений применяют стеклокерамические, композиционные, металлические либо иные высокотемпературные герметики. В зависимости от соотношения направлений течения газов в анодной и катодной камерах различают конфигурацию с параллельным направлением потоков и конфигурацию со скрещенным направлением потоков. Батарея с требуемым числом топливных элементов получается повторением базового узла, содержащего минимум один топливный элемент, минимум одну биполярную пластину и несколько вспомогательных деталей из металла или керамики. Концевые пластины обычно имеют несколько иную конструкцию по сравнению с биполярными пластинами.

Известна конструкция батареи, в которой топливо к топливным элементам подаётся с помощью сквозных отверстий в топливных элементах (US2014127604A1, опубл. 2014.05.08, МПК H01M8/02). Она позволяет относительно просто организовать герметизацию с помощью одной биполярной пластины, однако требует более сложной и дорогой конструкции самих топливных элементов, а также обеспечивает невысокую равномерность обдува анода топливом. Изготовление топливных элементов сложной формы сопряжено с дополнительными техническими трудностями и рисками.

Известны несколько вариаций конструкции батареи без отверстий в топливных элементах, например, US2010081026A1 (опубл. 2010.04.01, МПК H01M8/04, H01M8/10). Она содержит повторяющийся узел, состоящий из одного топливного элемента без отверстий в рамке, высокотемпературного герметика, металлической биполярной пластины и концевых пластин. Газовые потоки организованы в скрещенной конфигурации. В данном случае применяется дополнительная рамка с отверстиями, в которую топливный элемент вклеивается по периметру, что практически с точки зрения герметизации превращает его в топливный элемент с отверстиями. Такая конструкция, наиболее близкая к предлагаемой, содержит минимум одну дополнительную деталь с характерными размерами топливного элемента и лишний герметизирующий шов. Большое количество деталей усложняет конструкцию и схему склейки, что увеличивает стоимость изделия и вероятность брака.

Технический результат, на достижение которого направлена заявляемая полезная модель, состоит в упрощении конструкции за счёт исключения рамки, в которую вклеивался топливный элемент, и замены её двумя вкладышами, интегрированными в биполярную пластину, а также в увеличении надёжности сборки за счёт сопутствующего уменьшения общей длины герметизируемых соединений.

Для достижения указанного технического результата батарея ТОТЭ планарной геометрии имеет повторяющийся узел, состоящий из, как минимум, одного топливного элемента без отверстий, высокотемпературного герметика, концевых пластин и одной металлической биполярной пластины, имеющей в составе разделительные вкладыши в зоне контакта биполярной пластины с кромкой пластины топливного элемента.

На рисунке показан разнесённый вид батареи из двух ТОТЭ, содержащий следующие основные элементы:

- 1- Анодная концевая пластина
- 2- Разделительные вкладыши
- 3- Катодная концевая пластина
- 4- Воздушные магистральные отверстия
- 5- Топливные магистральные отверстия
- 6- Топливный элемент
- 7- Биполярная пластина
- 8- Высокотемпературный герметик

Не показаны контактные материалы, наносимые на токосъёмные рёбра и/или электроды топливного элемента.

Перед сборкой батареи вкладыши 2 привариваются или припаиваются, либо другим жёстким способом крепятся к анодной стороне основной биполярной пластины 7 и анодной концевой пластины 1. Таким образом, вкладыши выполняют функцию подложки для герметика, позволяя не допустить контакта кромки топливного элемента и топлива. Катодная концевая пластина 3 содержит входные и выходные отверстия 5 и 4 для топлива и воздуха, соответственно.

Во время работы поток топлива может свободно проходить по топливным каналам под вкладышами 2, в то время как ровная поверхность биполярной пластины 7 с вкладышами 2 по контуру топливного элемента 6 обеспечивает герметизацию топливного элемента по всему периметру, надёжно изолируя топливо в анодной камере.

Задача герметизации топлива решается методом организации топливных тоннелей в биполярной пластине вблизи кромки топливного элемента, что позволяет избежать контакта топлива с негерметизируемой кромкой топливного элемента и создать непрерывный герметичный шов по периметру ТОТЭ, не требуя технологических отверстий в самом ТОТЭ или дополнительных рамок с отверстиями. Для этого используются миниатюрные вкладыши. Поток топлива может свободно проходить по топливным каналам под вкладышами, в то время как ровная поверхность биполярной пластины с вкладышами по контуру топливного элемента обеспечивает возможность герметизации топливного элемента по всему периметру, надёжно изолируя топливо в анодной камере. Таким образом, вкладыши выполняют функцию подложки для герметика.

ФОРМУЛА ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ

Батарея ТОТЭ планарной геометрии, содержащая повторяющийся узел, состоящий из, как минимум, одного топливного элемента без отверстий, высокотемпературного герметика и одной металлической биполярной пластины, имеющей в составе разделительные вкладыши в зоне контакта биполярной пластины с кромкой пластины топливного элемента.

РЕФЕРАТ

Полезная модель относится к биполярной пластине для батарей твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ), служащей для создания электропроводящего соединения между соседними ТОТЭ, а также разделения анодной и катодной газовых камер указанных ТОТЭ. Сущность полезной модели заключается в том, что в биполярных пластинах при помощи разделительных вкладышей формируются тоннели для топлива, при этом вкладыши служат подложкой для высокотемпературного герметика. Данное техническое решение позволяет создать непрерывный герметичный шов по периметру ТОТЭ, не требуя технологических отверстий в самих ТОТЭ или дополнительных рамок с отверстиями. Технический результат, на достижение которого направлена заявляемая полезная модель, состоит в упрощении конструкции за счёт исключения рамки, в которую клеивался топливный элемент, и замены её двумя вкладышами, интегрированными в биполярную пластину, а также в увеличении надёжности сборки за счёт сопутствующего уменьшения общей длины герметизируемых соединений.

Батарея ТОТЭ планарной геометрии

