



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2008152077/09**, **11.05.2007**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.05.2007

(30) Конвенционный приоритет:
29.05.2006 JP 2006-148660

(45) Опубликовано: **20.09.2010** Бюл. № 26

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **SU 1304683 A1**, **15.11.1993. WO 03/010845**
A2, **06.02.2003. US 2004/0241504 A1**, **02.12.2004.**
JP 2005085536 A, **31.03.2005.**

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: **29.12.2008**

(86) Заявка РСТ:
JP 2007/060171 (11.05.2007)

(87) Публикация РСТ:
WO 2007/138879 (06.12.2007)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. С.А.Дорофееву,
рег.№ 146

(72) Автор(ы):

МОГИ Сатоси (JP)

(73) Патентообладатель(и):

КЭНОН КАБУСИКИ КАЙСЯ (JP)

(54) СИСТЕМА ТОПЛИВНОГО ЭЛЕМЕНТА

(57) Реферат:

Изобретение относится к топливным элементам с системой удаления инертных примесей. Техническим результатом изобретения является стабилизация выходной мощности и уменьшение габаритов. Согласно изобретению система топливного элемента имеет основную часть выработки энергии и вспомогательную часть выработки энергии на

стороне выпуска потока топлива основной части выработки энергии, включающая в себя: продувочный клапан, предусмотренный на стороне выпуска потока топлива вспомогательной части выработки энергии; и привод для открывания/закрывания продувочного клапана в зависимости от электродвижущей силы вспомогательной части выработки энергии. 6 з.п. ф-лы, 9 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

H01M 8/04 (2006.01)*H01M 8/10* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2008152077/09, 11.05.2007**(24) Effective date for property rights:
11.05.2007(30) Priority:
29.05.2006 JP 2006-148660(45) Date of publication: **20.09.2010 Bull. 26**(85) Commencement of national phase: **29.12.2008**(86) PCT application:
JP 2007/060171 (11.05.2007)(87) PCT publication:
WO 2007/138879 (06.12.2007)

Mail address:
**129090, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. S.A.Dorofeevu, reg.№ 146**

(72) Inventor(s):
MOGI Satoshi (JP)(73) Proprietor(s):
KEhNON KABUSIKI KAJSJ a (JP)**(54) FUEL CELL SYSTEM**

(57) Abstract:

FIELD: power industry.

SUBSTANCE: fuel cell system has the main energy generation part and auxiliary energy generation part on fuel flow outlet side of the main energy generation part, which includes the following: blowdown valve provided on fuel flow outlet side of

auxiliary energy generation part; and drive for opening/closing the blowdown valve depending on electromotive force of auxiliary energy generation part.

EFFECT: stabilisation of output power and decreasing overall dimensions.

7 cl, 9 dwg

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к системе топливного элемента, а более точно к системе топливного элемента, которая приводится в действие в тупиковом режиме и способна к снижению влияния примесей, накопленных в топливном протоке, на выходную мощность топливного элемента.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

В практическое применение был введен топливный элемент, в котором области подачи топлива, предусмотренные на одной стороне электролитного слоя и снабжаемые газообразным топливом, соединены последовательно.

Кроме того, в практическое применение введен топливный элемент проточного типа, в котором множество областей подачи топлива предусмотрены в каскадной схеме, в которой области подачи топлива соединены параллельно, причем их количество постепенно убывает по направлению к стороне выпуска.

Согласно каскадной схеме уменьшение скорости потока на стороне выпуска, вызываемое потреблением газообразного топлива через электролитную мембрану, компенсируется. Как результат, неизменная скорость потока подачи газообразного топлива в областях подачи топлива может быть реализована от стороны впуска до стороны выпуска.

Кроме того, в практическое применение был введен топливный элемент потребляющего воздух типа, в котором полимерная электролитная мембрана используется в качестве электролитного слоя, кислород в атмосфере пропускается через области атмосферной связи, сообщающиеся с атмосферой, предусмотренные на стороне полимерной электролитной мембраны. Как результат, электричество вырабатывается электрохимической реакцией между газообразным топливом и кислородом.

Полимерная электролитная мембрана не является полностью воздухонепроницаемой пленкой. Поэтому, когда области подачи топлива и области атмосферной связи снабжены полимерной электролитной мембраной, вставленной между ними, азот в атмосфере диффундирует из областей атмосферной связи в области подачи топлива вследствие концентрации.

Азот, проникающий в области подачи топлива, снижает коэффициент полезного действия выработки энергии, уменьшая парциальное давление газообразного топлива в областях подачи топлива. Поэтому желательно выдувать примесный газ, содержащий азот, из областей подачи топлива в атмосферу, периодическим выполнением продувки.

В системе топливного элемента по выложенной заявке № 2004-536438 на выдачу патента Японии, показан топливный элемент тупикового типа, который включает в себя батарею топливного элемента, продувочный клапан, привод, контроллер и датчик.

В батарее топливного элемента в системе топливного элемента, топливо вводится в каскадной схеме. Поэтому во время работы батареи топливного элемента, вероятно, должны накапливаться примеси в продувочной части элемента, расположенной на самой нижней стороне выпуска.

Когда примеси накапливаются в продувочной части элемента, коэффициент полезного действия продувочной части элемента ухудшается, и напряжение продувочной части элемента уменьшается.

Операция продувки выполняется с использованием следующей конструкции.

Продувочный клапан предусмотрен на стороне выпуска продувочной части

элемента. В топливном элементе, приведенном в действие в тупиковом режиме, продувочный клапан обычно закрыт.

Примеси, накопленные в продувочной части элемента, выпускаются, когда продувочный клапан открыт.

Здесь предусмотрен привод, с тем чтобы открывать/закрывать продувочный клапан.

Питание подается батареей топливного элемента на датчик, привод и контроллер.

Контроллер выполняет операцию продувки, когда датчик контролирует напряжение в продувочной части элемента, и понижается напряжение в продувочной части элемента.

При операции продувки привод открывает продувочный клапан в ответ на управляющий сигнал из контроллера. Как результат, примеси, накопленные в продувочной части элемента, выпускаются.

Однако система топливного элемента, показанная в выложенной заявке № 2004-536438 на выдачу патента Японии, является неудовлетворительной в показателях миниатюризации.

Более точно, в системе топливного элемента, в случае, когда напряжение в продувочной части элемента контролируется датчиком, и напряжение в продувочной части элемента снижается, привод открывает продувочный клапан в ответ на управляющий сигнал из контроллера. Как результат, выполняется операция продувки.

Поэтому требуются датчик для контроля напряжения в продувочной части элемента, контроллер для определения условий продувки и управления открыванием/закрыванием продувочного клапана. Таким образом, вышеупомянутая система топливного элемента не считается пригодной для миниатюризации.

РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Цель настоящего изобретения состоит в том, чтобы предложить систему топливного элемента, допускающую выполнение продувки, необходимой для реализации стабильной выходной мощности, и являющуюся миниатюризированной по сравнению с традиционным образцом.

Настоящее изобретение направлено на систему топливного элемента, содержащую основную часть выработки энергии и вспомогательную часть выработки энергии, расположенную на стороне выпуска топливного протока основной части выработки энергии, включающую в себя: продувочный клапан, предусмотренный на стороне выпуска топливного протока вспомогательной части выработки энергии; и привод для открывания/закрывания продувочного клапана в зависимости от электродвижущей силы вспомогательной части выработки энергии.

Согласно настоящему изобретению система топливного элемента может дополнительно миниатюризироваться без необходимости использования такого контроллера и датчика, как традиционно используемые для операции продувки, необходимой для реализации стабильной выходной мощности.

Дополнительные признаки настоящего изобретения станут очевидными из последующего описания примерных вариантов осуществления со ссылкой на прилагаемые чертежи.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг.1 - вид в перспективе, показывающий конструкцию системы топливного элемента в примере по настоящему изобретению.

Фиг.2 - вид в поперечном разрезе конструкции батареи топливного элемента в примере по настоящему изобретению, вдоль линии 2-2 по фиг.1.

Фиг.3 - пояснительное изображение сепаратора топливного элемента в примере по настоящему изобретению.

Фиг.4А и 4В - схемы системы топливного элемента в примере по настоящему изобретению. Фиг.4А - вид, иллюстрирующий конструктивный пример открывания/закрывания продувочного клапана приведением в действие привода в зависимости от электродвижущей силы вспомогательной части выработки энергии. Фиг.4В - вид, иллюстрирующий конструктивный пример работы привода продувочного клапана, сформированного из электроприводного клапана, с мощностью вспомогательной части выработки энергии, подаваемой на внешнюю нагрузку.

Фиг.5А и 5В - пояснительные изображения схемы соединений топливного протока в топливном элементе в примере по настоящему изобретению.

Фиг.6А и 6В - пояснительные изображения операции продувки топливного элемента в примере по настоящему изобретению.

ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В дальнейшем будет описана система топливного элемента в варианте осуществления по настоящему изобретению.

Система топливного элемента по настоящему изобретению сконструирована так, что привод для открывания/закрывания продувочного клапана приводится в действие в зависимости от мощности, выдаваемой вспомогательной частью выработки энергии, предусмотренной на стороне выпуска основной части выработки энергии.

В то время, когда электродвижущая сила вспомогательной части выработки энергии является большей, чем предопределенное значение, продувочный клапан, предусмотренный на стороне выпуска вспомогательной части выработки энергии, закрыт. Когда электродвижущая сила вспомогательной части выработки энергии является меньшей, чем предопределенное значение, продувочный клапан, предусмотренный на стороне выпуска вспомогательной части выработки энергии, открыт.

Следовательно, осуществлена система топливного элемента, которая приводится в действие в тупиковом режиме, в которой продувочный клапан, предусмотренный на стороне выпуска вспомогательной части выработки энергии, закрыт при условии, что вспомогательная часть выработки энергии, а также основная часть выработки энергии, снабжаются достаточным количеством топлива.

С другой стороны, когда примеси накапливаются во вспомогательной части выработки энергии, предусмотренной на стороне выпуска основной части выработки энергии, во время работы системы топливного элемента, продувочный клапан открывается, когда уменьшается электродвижущая сила вспомогательной части выработки энергии, и примеси, накопленные во вспомогательной части выработки энергии, выпускаются наружу.

Соответственно в конструкции по этому варианту осуществления, операция продувки системы топливного элемента, приведенной в действие в тупиковом режиме, может выполняться автономно, даже без использования датчика для контроля напряжения и контроллера для управления операцией продувки.

Следовательно, стабильная выходная мощность может получаться меньшей системой топливного элемента.

Пример

В дальнейшем будет описана система топливного элемента по примеру настоящего изобретения.

Фиг.1 - вид в перспективе системы топливного элемента в этом примере. Фиг.2 - вид в поперечном разрезе, показывающий конструкцию батареи топливного элемента в этом примере. Фиг.3 - пояснительное изображение сепаратора топливного элемента в этом примере.

На фиг.1-3, номер 20 ссылки обозначает систему топливного элемента; 20А - батарею топливного элемента; 20В - топливный бак; 21 и 22 - торцевые пластины; 23 - элементы выработки энергии (основную часть выработки энергии), расположенные на стороне впуска; 23А и 23В - слои газовой диффузии; 24 - впуск топливного протока; и 25 - мембранно-электродную сборку.

Номер 26 ссылки обозначает детали сепараторов (сепараторы); 27 - проточную пластину; 41 - области атмосферной связи (протоки окислителя); 42 - области подачи топлива (топливные протоки); 45 - элемент выработки энергии (вспомогательную часть выработки энергии), расположенный на стороне выпуска; 47 - продувочный клапан; 48 - клапан; и 49 - привод.

Как показано на фиг.1, система 20 топливного элемента собрана разъемным присоединением батареи 20А топливного элемента к топливному баку 20В.

Батарея 20А топливного элемента имеет конструкцию, в которой множество элементов выработки энергии, включающее в себя элементы 23 выработки энергии (основную часть выработки энергии), расположенные на стороне впуска, и элемент 45 выработки энергии (вспомогательную часть выработки энергии), расположенный на стороне выпуска, уложены в стопу между парой торцевых пластин 21 и 22.

Топливный бак 20В наполнен газообразным водородом и подает газообразный водород, отрегулированный до требуемого давления, в батарею 20А топливного элемента.

Торцевая пластина 21 снабжена впуском 24 топливного протока, который присоединен к топливному баку 20В для подачи газообразного водорода в батарею 20А топливного элемента.

Мембранно-электродная сборка 25 имеет конструкцию, в которой тонкодисперсные частицы платины катализаторных слоев сформированы на верхней и нижней поверхностях полимерной электролитной мембраны, и катализаторный слой на верхней поверхности на фигуре является окислительным электродом, а катализаторный слой на ее нижней поверхности является топливным электродом. Множество мембранно-электродных сборок 25 уложены в стопу через сепараторы 26.

Как показано на фиг.2, каждый из слоев 23А и 23В газовой диффузии предусмотрен между мембранно-электродной сборкой 25 и сепаратором 26. Каждый из слоев 23А и 23В газовой диффузии изготовлен из листового материала, имеющего проводимость, который пропускает реагент, такого как ткань из углеродного волокна.

Кислород в атмосфере проникает в элементы 23 и 45 выработки энергии в каждой ступени в направлении, перпендикулярном поверхности чертежа через протоки 41 окислителя, предусмотренные в сепараторах 26, и диффундирует по полной верхней поверхности мембранно-электродных сборок 25 через слои 23А газовой диффузии.

Газообразный водород подается в основной проток 43 стороны подачи на левой стороне фигуры через впуск 24 топливного протока и отделяется от основного протока 43 стороны подачи, чтобы распространяться в топливный проток 42 в каждой ступени.

Основной проток 43 стороны подачи сформирован совмещением сквозных отверстий, предусмотренных в сепараторах 26.

В катализаторном слое мембранно-электродной сборки 25, в контакте со слоем 23В

газовой диффузии, газообразный водород разлагается на ионы водорода и электроны вследствие каталитической реакции, и ионы водорода подаются на полимерную электролитную мембрану.

В катализаторном слое мембранно-электродной сборки 25, в контакте со слоем 23А газовой диффузии, вследствие каталитической реакции, кислород химически соединяется с ионами водорода, подаваемыми из полимерной электролитной мембраны, чтобы образовывать молекулы воды. Полимерная электродная мембрана мембранно-электродной сборки 25 перемещает ионы водорода со стороны слоя 23В газовой диффузии на сторону слоя 23А газовой диффузии. Наряду с электрохимической реакцией, электроны становятся избыточными на стороне слоя 23В газовой диффузии, и разность потенциалов вызывается между слоями 23А и 23В газовой диффузии. Электроны могут перемещаться на сторону 23А газовой диффузии через внешнюю цепь. Как результат, элементы выработки энергии создают электродвижущую силу.

Топливный поток 42 элемента 23 выработки энергии в каждой ступени объединяется с основным протоком 44 разгрузочной стороны на стороне выпуска (правая сторона на фигуре), а основной поток 44 разгрузочной стороны присоединяется к топливному потоку 42 элемента 45 выработки энергии на стороне выпуска.

Сторона выпуска топливного потока 42 элемента 45 выработки энергии присоединена к выпуску 46 топливного потока торцевой пластины 22, и продувочный клапан 47 установлен в выпуске 46 топливного потока. В качестве продувочного клапана в этом варианте осуществления может использоваться электроприводной клапан, в котором корпус 48 клапанной конструкции (клапан) и устройство 49 (привод), осуществляющее электропривод корпуса 48 клапанной конструкции, функционируют как одно целое. В качестве продувочного клапана 47 может использоваться двухпозиционный клапан нормально открытого типа, который закрыт во время нахождения его под током и открыт во время обесточенного состояния.

Как описано далее, продувочный клапан 47 закрыт во время нормальной работы топливного элемента и открыт во время выпуска примесного газа. Поскольку продувочный клапан 47 закрыт во время нормальной работы топливного элемента, батарея 20А топливного элемента служит в качестве топливного элемента тупикового типа. Топливный элемент тупикового типа обычно не имеет выпуска в топливном тракте, и подаваемое топливо потребляется по существу полностью. Батарея 20А с такой конструкцией не требует трубопровода и насоса для циркуляции топлива и, отсюда, пригодна для миниатюризации топливного элемента 20.

Как показано на фиг.3, на поверхности (нижняя сторона на фигуре) сепаратора 26, сформированы протоки 41 окислителя, которые являются канавками, скомпонованными параллельно. Каждый из протоков 41 окислителя подает кислород из атмосферы на окислительный электрод мембранно-электродной сборки 25 через слой 23А газовой диффузии, как показано на фиг.2.

Кроме того, как показано на фиг.3, на обратной поверхности (верхняя сторона на фигуре) сепаратора 26, в зигзагообразной форме, сформированы топливные протоки 42. Как показано на фиг.2, топливный поток 42 подает газообразный водород на топливный электрод мембранно-электродной сборки 25 через слой 23В газовой диффузии.

Кроме того, как показано на фиг.3, на торце сепаратора 26 предусмотрено сквозное

отверстие 43 для подвода газообразного водорода, подаваемого через впуск 24 топливного протока по фиг.2, в элемент 23 выработки энергии в каждой ступени.

Батарея 20А топливного элемента принадлежит к открытому атмосферному типу с электродом окислителя, открытым в атмосферу, так что основной составляющей примесного газа, проникающего в топливный проток 42, является газообразный азот, содержащийся в воздухе.

В батарее 20А топливного элемента газообразный азот диффундирует из окислительного электрода с парциальным давлением газообразного азота приблизительно в 80 кПа в топливный проток 42 с парциальным давлением газообразного азота приблизительно в 0 Па, главным образом, через мембранно-электродную сборку 25, благодаря концентрационной диффузии.

В батарее 20А топливного элемента в этом примере, благодаря конструкции топливных протоков, соединенных последовательно, примесный газ концентрируется и накапливается в топливном протоке 42 элемента 45 выработки энергии на стороне выпуска.

Вследствие потока газообразного азота, сформированного в элементе 23 выработки энергии на стороне впуска, концентрация примесного газа в топливном протоке 42 элемента 23 выработки энергии становится более высокой по направлению к стороне выпуска.

Газообразный водород с повышенной концентрацией примесного газа в элементе 23 выработки энергии протекает в элемент 45 выработки энергии на стороне выпуска через основной проток 44 разгрузочной стороны.

Концентрация примесного газа на впуске топливного протока 42 элемента 45 выработки энергии и концентрация примесного газа в основном протоке 44 разгрузочной стороны уравниваются.

Мембранно-электродная сборка 25 элемента 45 выработки энергии пропускает газообразный водород, оставляя примесный газ. Поэтому поток газообразного водорода, направленный в сторону выпуска, также формируется в элементе 45 выработки энергии, и концентрация примесного газа становится большей по направлению к стороне выпуска.

Следовательно, примесный газ высокой концентрации накапливается в топливном протоке 42 элемента 45 выработки энергии. Примесный газ в топливном протоке 42 элемента 45 выработки энергии имеет тенденцию диффундировать на сторону впуска в топливном протоке 42, приводимый в движение разностью в концентрации. Однако газообразный водород, протекающий в топливном протоке 42 элемента 45 выработки энергии, препятствует диффузии, а поток газообразного водорода в топливном протоке 42, выгоняет примесный газ на сторону выпуска. Как результат, сохраняется высокая концентрация примесного газа.

В конструктивном примере, как показано на фиг.2, мощность независимо отбирается из двух мест, то есть основной части выработки энергии, в которой N ступеней элементов 23 выработки энергии, расположенных на стороне впуска, соединены последовательно, и вспомогательной части выработки энергии из элементов 45 выработки энергии, расположенных на стороне выпуска в батарее 20А топливного элемента. Здесь N - натуральное число, и N=5 в примере, показанном на фиг.2.

В это время, как показано на фиг.4А, привод 49 активируется электродвижущей силой вспомогательной части выработки энергии. Как результат, продувочный клапан 47 открывается/закрывается.

В настоящем изобретении основная часть выработки энергии и вспомогательная часть выработки энергии соединены так, что мощность может отбираться независимо, и участок, предусмотренный на стороне впуска в топливном тракте, указывается ссылкой как основная часть выработки энергии, а участок, предусмотренный на его

5 стороне выпуска, указывается ссылкой как вспомогательная часть выработки энергии, независимо от величины способности выработки энергии.

В конструктивном примере, основная часть 51s выработки энергии включает в себя N элементов выработки энергии, расположенных на стороне впуска топливного

10 протока, а вспомогательная часть 52s выработки энергии включает в себя элемент выработки энергии, расположенный на его стороне выпуска.

В таком случае, выходное напряжение основной части выработки энергии отбирается между деталью 51 клеммы стороны впуска и деталью 52 клеммы стороны выпуска в основной части выработки энергии, показанной на фиг.2, а выходное

15 напряжение вспомогательной части выработки энергии отбирается между деталью 52 клеммы стороны выпуска и деталью 53 клеммы вспомогательной части выработки энергии.

Во время использования топливного элемента, то есть во время нормальной работы, внешняя нагрузка 50 присоединена к основной части 51s выработки энергии. То есть, как показано на фиг.2, внешняя нагрузка 50 присоединена к детали 51 клеммы стороны впуска и детали 52 клеммы стороны выпуска в основной части

20 выработки энергии, и внешняя нагрузка 50 снабжается мощностью.

В это время топливный элемент может быть присоединен к основной части 51s выработки энергии через схему, такую как преобразователь DC-DC (постоянного тока в постоянный ток), требуемый для удовлетворения требования к напряжению внешней

25 нагрузки 50.

Деталь 52 клеммы стороны выпуска основной части выработки энергии и деталь 53 клеммы вспомогательной части выработки энергии присоединены к приводу 49, который открывает/закрывает продувочный клапан 47.

30

Продувочный клапан 47 принадлежит к нормально открытому типу, который открывает проток между впускным портом и выпускным портом клапана 48, когда достаточная мощность подается на привод 49. Кроме того, когда мощность, равная

35 или большая, чем требуемая мощность (пороговая мощность) для работы привода 49, подается на привод 49 из вспомогательной части 52s выработки энергии, проток закрывается.

Пороговое значение, при котором продувочный клапан открывается/закрывается, может выбираться надлежащим образом, на основании конструкции привода 49.

40

Кроме того, площадь элемента/количество элементов вспомогательной части выработки энергии также могут выбираться надлежащим образом, в соответствии с пороговым значением, при котором открывается/закрывается продувочный клапан.

Вспомогательная часть выработки энергии может состоять из элемента выработки энергии стороны выпуска или множества элементов выработки энергии, включающего в себя элемент выработки энергии на стороне выпуска.

45

В качестве системы привода продувочного клапана может использоваться электромагнитный клапан, использующий соленоид, клапан с электроприводом, использующий электродвигатель, приводной клапан, использующий

50 пьезоэлектрический элемент.

Кроме того, благодаря современному резкому развитию технологии, был разработан меньший электроприводной клапан, то есть электроприводной клапан с

низкой потребляемой мощностью, использующий технологию миниатюрной обработки, и также считается, что следует использовать такой клапан.

В случае использования такого электроприводного клапана с низкой потребляемой мощностью, может применяться пример, показанный на фиг.4В. Более точно, одновременно с активизацией привода продувочного клапана в зависимости от мощности вспомогательной части выработки энергии, мощность вспомогательной части выработки энергии подается на внешнюю нагрузку 50.

В этом конструктивном примере, внешняя нагрузка 50 присоединена к основной части 51s выработки энергии и вспомогательной части 52s выработки энергии, так что внешняя нагрузка 50 снабжается энергией из них.

Вспомогательная часть 52s выработки энергии отдельно присоединена к приводу 49 продувочного клапана 47, и электроприводной клапан, составляющий привод 49, приводится в действие в зависимости от электродвижущей силы вспомогательной части 52s выработки энергии. Как результат, продувочный клапан открывается/закрывается.

В это время, пороговое значение, при котором продувочный клапан открывается/закрывается, установлено в значение, меньшее, чем электродвижущее напряжение вспомогательной части выработки энергии, при токе, подаваемом во внешнюю нагрузку 50 батареей топливного элемента во время нормальной работы.

Топливный проток 42 в батарее 20А топливного элемента, показанной на фиг.2, имеет каскадную схему, показанную на фиг.5А. Однако топливный проток по настоящему изобретению не ограничен такой конструкцией и может иметь последовательную схему, показанную на фиг.5В.

Когда топливный бак 20В начинает подачу топлива в батарею 20А топливного элемента, примеси в топливном протоке выталкиваются со стороны впуска на сторону выпуска топливного протока и выпускаются из топливного протока продувочным клапаном, который открыт.

Таким образом, примеси в топливном протоке непрерывно замещаются топливом в порядке топливного протока в основной части выработки энергии и топливного протока во вспомогательной части выработки энергии.

Когда примеси в топливном протоке вспомогательной части выработки энергии замещаются топливом, и мощность, подаваемая на привод вспомогательной частью выработки энергии, превышает пороговое значение, продувочный клапан закрывается. Вследствие этого, батарея 20А топливного элемента задействуется по тупиковому типу.

Когда примеси накапливаются во вспомогательной части выработки энергии во время работы топливного элемента, выработка энергии вспомогательной части выработки энергии затрудняется влиянием примесей, как описано выше.

Когда мощность, подаваемая из вспомогательной части выработки энергии на привод, уменьшается, чтобы быть меньшей, чем пороговое значение, продувочный клапан открывается.

Когда продувочный клапан открыт, примеси, накопленные во вспомогательной части выработки энергии, выпускаются наружу из топливного протока через продувочный клапан.

Когда примеси во вспомогательной части выработки энергии замещаются топливом, и мощность, подаваемая на привод вспомогательной частью выработки энергии, превышает пороговое значение, продувочный клапан вновь закрывается.

Как описано выше, согласно системе топливного элемента в этом примере, примеси

в топливном протоке могут замещаться топливом во время начала подачи топлива в батарею топливного элемента или во время работы топливного элемента.

Затем будет описана операция продувки в этом примере.

Фиг.6А и 6В - изображения, иллюстрирующие операцию продувки в этом примере.

5 Фиг.6А - схема, показывающая выходное напряжение элемента 23 выработки энергии основной части 51s выработки энергии, когда батарея 20А топливного элемента присоединена к внешней нагрузке 50, как показано на фиг.4А.

10 Кроме того, фиг.6В является схемой, показывающей выходное напряжение элемента 45 выработки энергии вспомогательной части 52s выработки энергии и ток, протекающий через привод 49 продувочного клапана 47, присоединенный к вспомогательной части 52s выработки энергии. Продувочный клапан, используемый в этом примере, является небольшим клапаном, использующим сплав с памятью формы для привода.

15 Рабочий ток составляет 250 мА при нормально открытом типе. Поэтому площадь элемента выработки энергии во вспомогательной части выработки энергии установлена равной 1 см^2 , а количество элементов выработки энергии установлено, чтобы быть одним, так что ток в 250 мА или более может подаваться на привод.

20 Когда вспомогательная часть выработки энергии присоединена к приводу, при подаче водорода, электродвижущее напряжение вспомогательной части выработки энергии составляет 0,7 В, и ток в 300 мА втекает в привод. Таким образом, осуществляется выработка энергии в тупиковом режиме с закрытым продувочным клапаном.

25 Когда система 20 топливного элемента присоединяется к внешней нагрузке 50, для выработки энергии в этом состоянии, наблюдается снижение выходной мощности элемента 45 выработки энергии вспомогательной части 52s выработки энергии, как изображено стрелками, показанными на фиг.6В.

30 Снижение выходной мощности вызвано накоплением примесных газов. Когда выходная мощность вспомогательной части выработки энергии снижается ниже, чем пороговое значение продувочного клапана (в материалах настоящей заявки, меньше чем 0,6 В (0,25 А)), продувочный клапан открывается.

35 Вследствие этого, примесный газ выпускается из продувочного клапана, и выходная мощность вспомогательной части 52s выработки энергии восстанавливается. Как результат, продувочный клапан закрывается. Во время операции продувки, выходное напряжение элемента 23 выработки энергии основной части 51s выработки энергии является стабильным.

40 Более точно, может предотвращаться влияние примесного газа в основной части 51s выработки энергии.

Таким образом, в системе 20 топливного элемента в этом примере, выход вспомогательной части 52s выработки энергии присоединен к приводу продувочного клапана. Как результат, продувочный клапан автоматически
45 открывается/закрывается, когда predetermined количество примесного газа накапливается в элементе 45 выработки энергии. Это дает возможность выдуться большому количеству примесного газа в батарее 20А топливного элемента.

50 Таким образом, батарея 20А топливного элемента возвращается в состояние, непосредственно после предыдущей операции продувки, так что батарея 20А топливного элемента может продолжать выдавать стабильную электродвижущую силу в оборудованную топливными элементами систему.

Пороговое значение продувочного клапана определяется надлежащим образом в

зависимости от конструкции и размера топливного элемента и может определяться следующим способом. После того, как выполнена продувка в отношении топливного элемента, электродвижущая сила основной части выработки энергии и вспомогательной части выработки энергии топливного элемента измеряются, при
5 условии, что топливный элемент присоединен к нагрузке, которая обычно допустима, такой как блокнотный персональный компьютер. Получается наименьшее значение электродвижущей силы вспомогательной части выработки энергии, которое флуктуирует наряду с флуктуацией нагрузки, обусловленной работой блокнотного
10 персонального компьютера. Пороговое значение определяется так, что продувка выполняется, когда происходит флуктуация, которая составляет удвоение, предпочтительно утроение ширины флуктуации от электродвижущей силы во время отсутствия нагрузки до наименьшего значения. Необходимо подтверждать, что электродвижущая сила основной части выработки энергии не снижается в это время.
15 Так как пороговое значение установлено в меньшее значение, в пределах диапазона, в котором электродвижущая сила основной части выработки энергии не снижается, может подавляться излишнее выполнение продувки из-за неисправности.

Согласно этому примеру операция продувки батареи топливного элемента
20 тупикового типа может выполняться при автономном управлении, без использования датчика и контроллера, так что система топливного элемента может миниатюризироваться.

Как описано выше, согласно системе топливного элемента по этому примеру, может использоваться продувочный клапан, способный открываться/закрываться в
25 зависимости от электродвижущей силы вспомогательной части выработки энергии. Поэтому датчик для контроля состояния выработки энергии батареи топливного элемента и контроллер для управления выполнением операции продувки не обязательны.

Поэтому затраты, требуемые для установки датчика или контроллера, могут быть
30 сокращены, и, более того, может быть снижена вероятность, что работа топливного элемента становится нестабильной вследствие отказа датчика или контроллера. Кроме того, операция продувки может выполняться автономно, в зависимости от электродвижущей силы вспомогательной части выработки энергии, приводимой в
35 действие при условиях, по существу эквивалентных рабочим условиям основной части выработки энергии. Поэтому даже в случае, когда степень накопления примесей в основной части выработки энергии изменяется вследствие изменений условий эксплуатации, таких как температура и влажность, операция продувки может точно
40 управляться по сравнению с традиционным способом управления.

Следовательно, мощность может стабильно выдаваться на внешнюю нагрузку, и одновременно, может выполняться снижение себестоимости и миниатюризация
системы топливного элемента.

Топливный элемент по настоящему изобретению не ограничен конструкцией по
45 примеру, как описанный выше.

До тех пор, пока газообразное топливо подается в области подачи топлива элементов выработки энергии для выработки энергии, топливный элемент по
настоящему изобретению может быть реализован в другом варианте осуществления, в
50 котором часть или вся конструкция вышеприведенного примера заменяется альтернативной конструкцией.

Кроме того, в этом примере, был описан конструктивный пример выработки энергии с использованием газообразного водорода, хранимого в топливном баке. В

качестве альтернативы, жидкое топливо, такое как метиловый спирт, содержащий в себе атомы водорода, может храниться в топливном баке, подвергаться реформингу, с газообразным водородом только в требуемом количестве, и подаваться в области

5 подачи топлива элементов выработки энергии.
Кроме того, система топливного элемента по настоящему изобретению также может быть воплощена в качестве независимого блока, съемным образом прикрепляемого к портативному электронному прибору, такому как цифровая фотокамера, цифровая видеокамера, проектор, принтер или блокнотный

10 персональный компьютер.

Кроме того, система топливного элемента по настоящему изобретению также может быть воплощена в случае, где только часть выработки энергии системы топливного элемента включена в электронный прибор, а топливный бак присоединяется/отсоединяется.

15 Несмотря на то, что настоящее изобретение было описано со ссылкой на примерные варианты осуществления, должно быть понятно, что изобретение не ограничено раскрытыми примерными вариантами осуществления. Объем последующей формулы изобретения должен быть определен самым широким толкованием, с тем чтобы охватывать все такие модификации, а также эквивалентные

20 конструкции и функции.

Эта заявка испрашивает приоритет по заявке № 2006-148660 на выдачу патента Японии, зарегистрированной 29 мая 2006 года, которая включена в материалы настоящей заявки посредством ссылки во всей своей полноте.

25

Формула изобретения

1. Система топливного элемента, включающая в себя основную часть выработки энергии и вспомогательную часть выработки энергии, расположенную на стороне выпуска топливного протока основной части выработки энергии, содержащая:

30 продувочный клапан, предусмотренный на стороне выпуска топливного протока вспомогательной части выработки энергии; и привод для открывания/закрывания продувочного клапана, при этом привод продувочного клапана активируется только энергией, вырабатываемой вспомогательной частью выработки энергии; и энергия, вырабатываемая основной частью выработки энергии, не используется для привода продувочного клапана.

2. Система по п.1, в которой привод закрывает продувочный клапан, когда электродвижущая сила вспомогательной части выработки энергии является

40 predetermined значением или большей, и открывает продувочный клапан, когда электродвижущая сила вспомогательной части выработки энергии является меньшей, чем predetermined значение.

3. Система по п.1, в которой привод закрывает продувочный клапан, когда электродвижущая сила вспомогательной части выработки энергии, подаваемая на

45 внешнюю нагрузку, присоединенную к основной части выработки энергии и вспомогательной части выработки энергии, является predetermined значением или большей, и открывает продувочный клапан, когда электродвижущая сила вспомогательной части выработки энергии, подаваемая на внешнюю нагрузку, является меньшей, чем predetermined значение.

50 4. Система по п.3, в которой пороговое значение, при котором продувочный клапан открывается/закрывается приводом, может быть установлено в значение меньшее, чем электродвижущая сила вспомогательной части выработки энергии во

время нормальной работы.

5. Система по п.3, в которой продувочный клапан является электроприводным клапаном, приводимым в действие с низкой потребляемой мощностью.

5 6. Система по п.1, в которой основная часть выработки энергии включает в себя батарею топливного элемента, в которой два топливных элемента собраны в стопу и соединены последовательно.

7. Система по п.1, в которой продувочный клапан является нормально открытым клапаном.

10

15

20

25

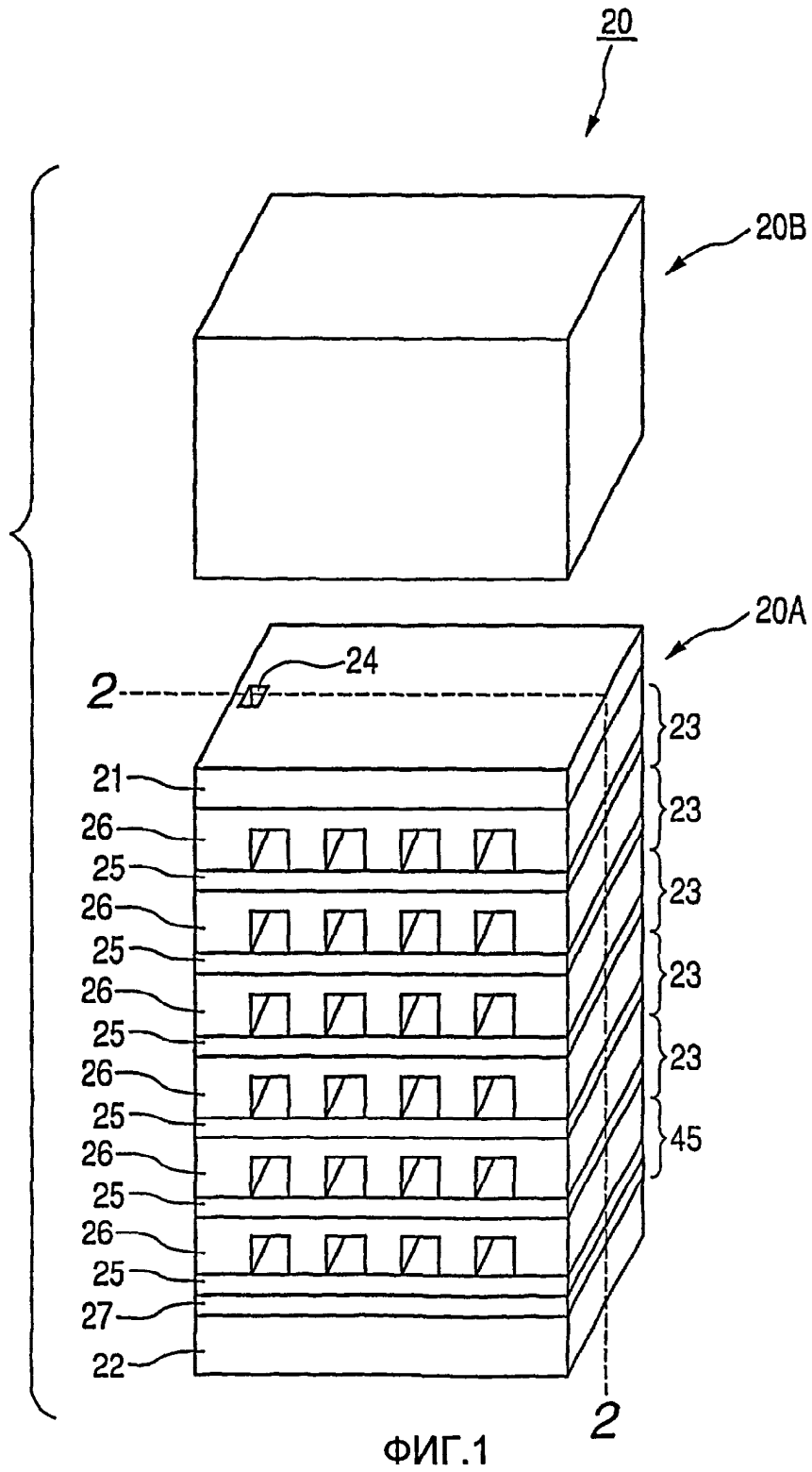
30

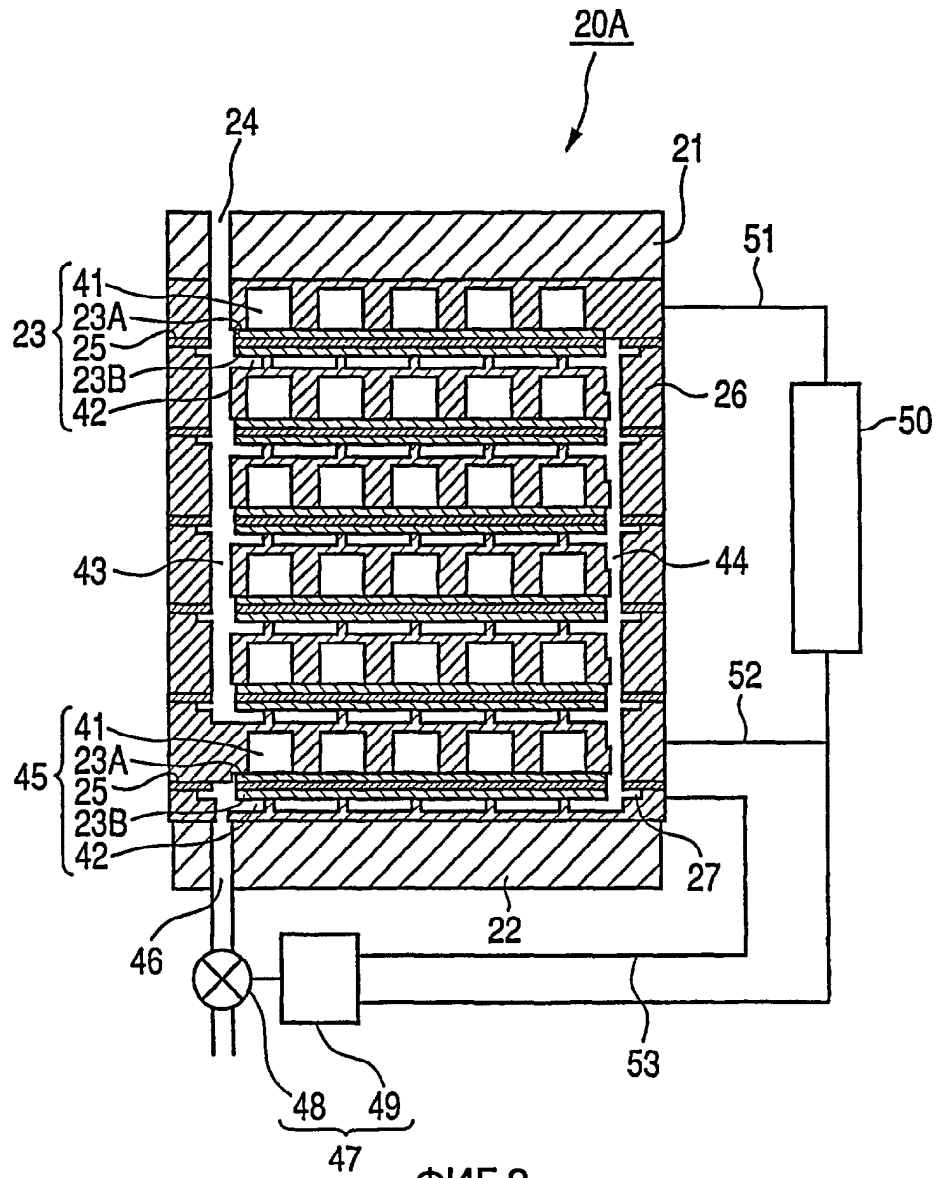
35

40

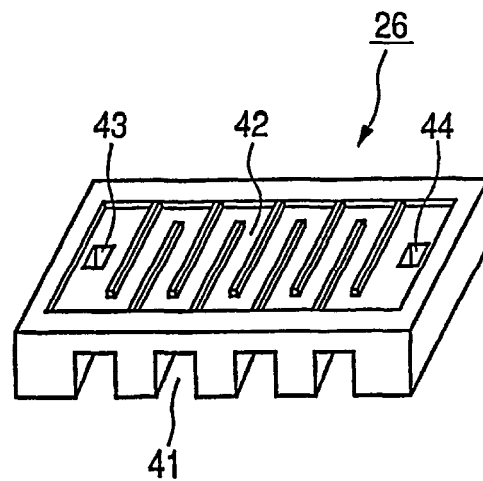
45

50

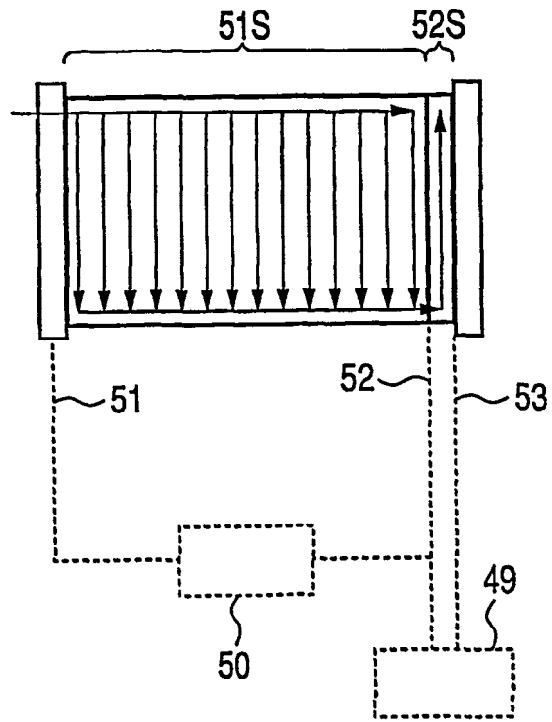




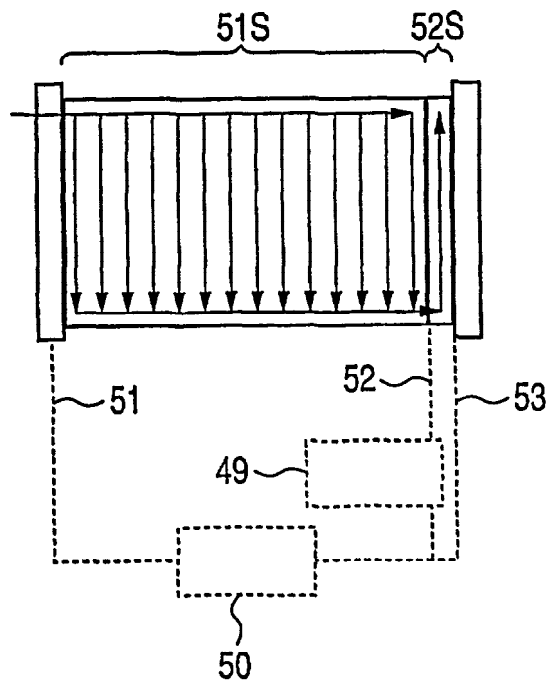
ФИГ.2



ФИГ.3

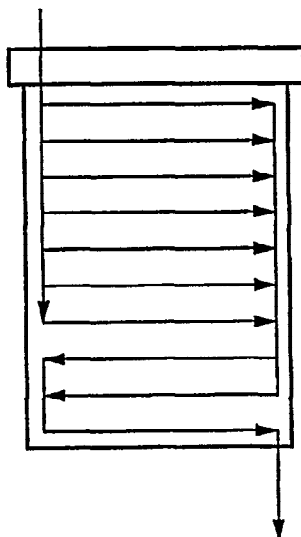


ФИГ.4А



ФИГ.4В

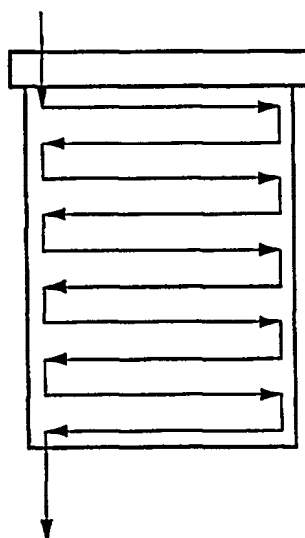
Ввод топлива



Продувочный клапан

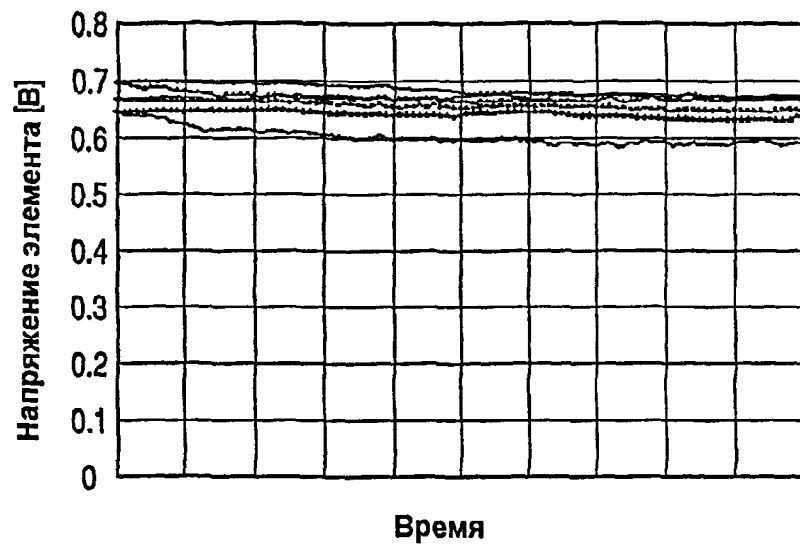
ФИГ.5А

Ввод топлива



Продувочный клапан

ФИГ.5В



ФИГ.6А



ФИГ.6В