



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007106769/03, 26.02.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.02.2007

(45) Опубликовано: 10.11.2008 Бюл. № 31

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2208102 C1, 17.12.2001. RU 2289177
C2, 10.07.2005. SU 1197704 A1, 15.12.1985. RU
2195357 C1, 27.12.2002. EP 0204672 A2,
10.12.1986.

Адрес для переписки:

129337, Москва, Ярославское ш., 26, МГСУ
УНИИД, руководителю ЦКТИ-МГСУ М.Ю.
Слесареву

(72) Автор(ы):

Король Елена Анатольевна (RU),
Слесарев Михаил Юрьевич (RU),
Теличенко Валерий Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

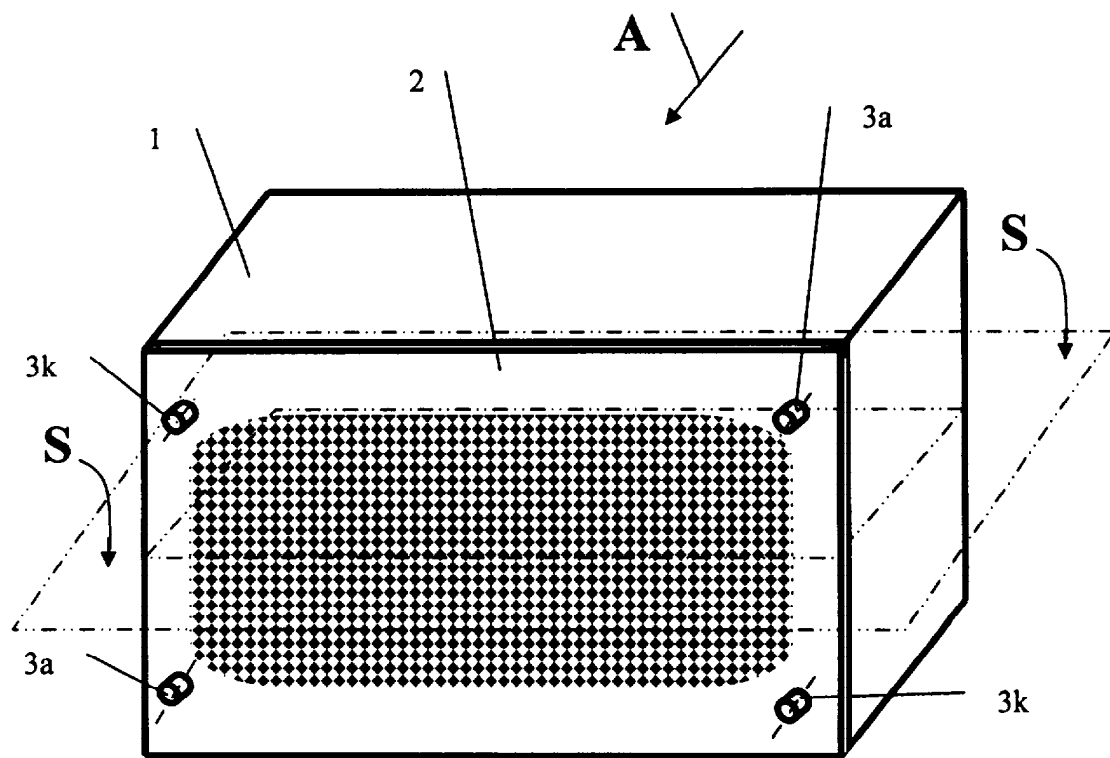
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Московский государственный строительный
университет (RU)

(54) ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРУЮЩИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ БЛОК

(57) Реферат:

Электрогенерирующий строительный блок
содержит лицевой слой, бетонные строительные
слои и расположенный между ними
теплоизоляционный слой. Строительный блок
имеет коробчатый корпус из монолитного слоя
бетона и теплоизоляционный слой в виде пористой
сердцевины, помещенной внутрь коробчатого
корпуса и закрытой лицевым слоем с винтовыми
клеммами, выполненным в виде двух
гофрированных перфорированных пластин из
электропроводного материала, и расположенной
между ними планарной твердотельной

электролитной мембраны из материала, например,
"Nafion" или МФ-4СК с нанесенными слоями
электродов - анодом и катодом, расположенными
на противоположных сторонах мембраны. К
мембране со стороны строительного блока на
максимально возможном расстоянии друг от друга
подведены два канальных отверстия от
поверхности сквозь тело корпуса и пористую
сердцевину с установленными трубками для
возможности подведения и отведения топливного
газа. Технический результат: улучшение
эксплуатационных свойств. 5 з.п. ф-лы, 7 ил.



Фиг.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21), (22) Application: **2007106769/03, 26.02.2007**(24) Effective date for property rights: **26.02.2007**(45) Date of publication: **10.11.2008 Bull. 31**

Mail address:

**129337, Moskva, Jaroslavskoe sh., 26, MGSU
UNIID, rukovoditelju TsKTT-MGSU M.Ju. Slesarevu**

(72) Inventor(s):

**Korol' Elena Anatol'evna (RU),
Slesarev Mikhail Jur'evich (RU),
Telichenko Valerij Ivanovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
Moskovskij gosudarstvennyj stroitel'nyj
universitet (RU)**

(54) ELECTROGENERATING MASONRY UNIT

(57) Abstract:

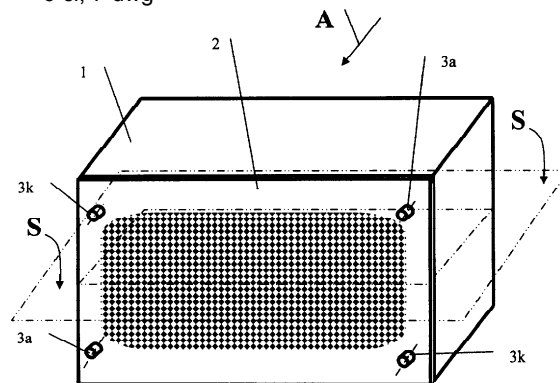
FIELD: building.

SUBSTANCE: electrogenerating masonry unit contains an obverse layer, concrete building layers and a heat-insulation layer located between them. The masonry unit has the box-shaped case from a monolithic concrete layer and a heat-insulation layer in the form of the porous core placed in the box-shaped case and closed by an obverse layer with terminal screws, executed in the form of two goffered punched plates from an electro wire material and planar solid-state electrolytic diaphragm located between them, made of a material, for example: "Nafion" or MF-4SK with the deposits of electrodes - the anode and the cathode located on opposite sides of the diaphragm. Two channel apertures located on the largest possible distance from each other are brought from the surface to the diaphragm through

the body of the case and a porous core with fixed tubes for possibility of leading and assignment of fuel gas.

EFFECT: improvement of an operating ability of a masonry unit.

6 cl, 7 dwg



Фиг.1

Изобретение относится к строительству, в частности к многослойным строительным блокам, используемым при возведении стен зданий и сооружений, и может быть использовано для выработки электроэнергии с использованием в качестве топлива преимущественно легких (малой плотности) газов, например водорода, и имеет отношение к созданию топливного элемента с полимерным электролитом.

Известен (аналог) - искусственный строительный двухкомпонитный камень, и способ его изготовления RU 5063604, E04C 1/40 от 1992.06.16. Известный аналог относится к строительным материалам, предназначенным для возведения стеновых ограждающих конструкций зданий и сооружений различного назначения и применяется в печном строительстве (металлургические агрегаты, сушильные камеры, отопительные печи и т.п.) и других случаях, когда применение таких камней целесообразно. Конструкция такого камня представляет собой единый блок композитных элементов, состоящий из сердечника, выполненного из малотеплопроводного и легкого материала, и армированной бетонной оболочки. Недостатком известного аналога является то, что при использовании камня, например, в кладке печи реакция сгорания топлива может проходить только за пределами внутреннего объема камня. Кроме того, у камня по патенту RU 5063604, E04C 1/40 от 1992.06.16 не предусмотрена возможность выполнения функции выработки электроэнергии для ее автономного использования потребителями при эксплуатации здания, построенного с использованием указанных камней. Поэтому требуется подведение электроэнергии извне.

В качестве автономного экологически безопасного источника электроэнергии может использоваться конструкция топливного элемента по патенту RU 2289177, H01M 8/10 от 2003.01.28, в сепараторе которого образован пористый участок. У поверхности пористого участка, противоположной поверхности, где образован канал газообразного реагента, образован канал охлаждающего газа. Канал охлаждающего газа может быть соединен с каналом газообразного реагента для подачи газообразного реагента в топливный элемент. Канал охлаждающего газа является управляемым по расходу газа. Пористый участок образован только в той части сепаратора, где расположен участок ниже по течению канала газообразного реагента. В сепараторе, на участке выше по течению относительно канала газообразного реагента, образован канал охладителя. Ребро и часть основания ребра имеют более высокую пористость. Канавка может быть заполнена пористым материалом. Пористый участок может быть заменен участком обмена воды. Еще один участок сепаратора, кроме пористого участка, может быть изготовлен из пористого материала.

Например, в известном аналоге по патенту Японии №HEI 11-508726 также обеспечивается возможность автономной выработки электроэнергии с использованием топливных элементов, с системой распределения вырабатываемой электроэнергии потребителям, с системой газового снабжения и с системами отведения воды и охлаждения комплекта электрохимической батареи.

Известно техническое решение, см. патент №2208102 «Бетонный строительный блок», кл. E04C 1/40, от 2001.12.17 (ближайший аналог - прототип устройства отопительного строительного блока), в котором описан бетонный строительный блок, включающий лицевой слой, бетонные строительные слои и расположенный между ними теплоизоляционный слой, при этом лицевой слой выполнен из смеси цемента, керамзита, песка и воды.

Недостатком указанного аналога по патенту RU №2208102 «Бетонный строительный блок», кл. E04C 1/40, от 2001.12.17 является то, что он может выполнять только лишь функцию строительного элемента. Для выработки электроэнергии требуется дополнительное устройство, например, как в известных аналогах по патенту RU 2289177, H01M 8/10 от 2003.01.28 или по патенту Японии № HEI 11-508726, которым необходимо дополнительное пространство, причем внутри блока по патенту RU №2208102 не предусмотрено свободное пространство для его размещения. Конструкция электрогенерирующего строительного блока значительно усложняется при встраивании в

него известной конструкции топливного элемента, например, по патенту Японии № HEI 11-508726 или по патенту RU 2289177 с системой распределения вырабатываемой топливным элементом электроэнергии, с системой газового снабжения и с системами отведения воды и охлаждения комплекта электрохимической батареи.

5 Краткое изложение предлагаемого изобретения.

Задачей настоящего изобретения является создание электрогенерирующего строительного блока, в котором вырабатываемое электричество может быть использовано для нужд потребителей, а вырабатываемое при этом тепло может быть использовано для подогрева воздуха в помещении.

10 Целью настоящего изобретения является создание экологически чистого строительного блока для возведения стен зданий и сооружений с улучшенными эксплуатационными свойствами за счет расширения его функциональных возможностей. А именно: строительный блок должен быть не только элементом строительной конструкции, например стены здания, но еще он будет генерировать электроэнергию, а также подогревать воздух
15 в помещении, при этом новое техническое решение строительного блока будет лишено недостатков прототипа и аналогов, выполняющих все указанные функции только совместно.

Технический эффект изобретения достигается тем, что в устройстве электрогенерирующего строительного блока содержатся: лицевой слой, бетонные
20 строительные слои и расположенный между ними теплоизоляционный слой. В устройстве электрогенерирующего строительного блока имеется коробчатый корпус из монолитного слоя бетона и теплоизоляционный слой в виде пористой сердцевины, помещенной внутри коробчатого корпуса и закрытой лицевым слоем с винтовыми клеммами. Лицевой слой выполнен в виде двух гофрированных перфорированных пластин из электропроводного
25 материала и расположенной между ними планарной твердотельной электролитной мембраны из материала, например "Nafion" или МФ-4СК¹ (¹перфорированная сульфокатионитная мембрана типа Nafion (российский аналог - мембрана МФ-4СК)) [1] с нанесенными слоями электродов - анодом и катодом, расположенными на противоположных сторонах мембраны. Причем к мембране со стороны строительного
30 блока на максимально возможном расстоянии друг от друга подведены два канальных отверстия от поверхности блока сквозь тело корпуса и пористую сердцевину с установленными трубками для возможности подведения и отведения топливного газа.

На Фиг.1 изображен электрогенерирующий строительный блок с основными конструктивными элементами:

35 1 - коробчатый корпус из монолитного слоя бетона,

2 - пластина лицевого слоя,

3а и 3к - винтовые клеммы для соединения электрогенерирующего строительного блока в сеть и подключения нагрузки (клемма 3_а - для подключения к аноду, и клемма 3_к - для подключения к катоду),

40 S-S - плоскость сечения, в которое попадают конструктивные элементы, изображенные на Фиг.3.

На Фиг.2 изображен электрогенерирующий строительный блок с противоположной стороны, вид по стрелке «А» на Фиг.1:

4 - коробчатый корпус из монолитного слоя бетона,

45 5 - пластина лицевого слоя,

6 и 7 - трубки для возможности подведения и отведения топливного газа,

S-S - плоскость сечения, в которое попадают конструктивные элементы, изображенные на Фиг.3.

На Фиг.3 изображен электрогенерирующий строительный блок с основными конструктивными элементами, попавшими в плоскость сечения S-S (см. фиг.1 и фиг.2) и стрелками показана схема подвода и отвода топливного газа - водорода H₂, а также показана схема подвода кислорода воздуха O₂ в зону реакции у катода непосредственно из внутреннего объема помещения.

На Фиг.3 обозначено:

8 - пористая сердцевина,

9 - гофрированная перфорированная пластина из электропроводного материала,

10 - пластина лицевого слоя,

5 11h - трубка для подведения или отведения топливного газа H_2 ,

12 - два канальных отверстия для размещения трубок 11h,

13 - планарная твердотельная электролитная мембрана из материала, например, "Nafion" или МФ-4СК с нанесенными слоями электродов - анодом и катодом,

расположенными на противоположных сторонах мембраны,

10 14 - коробчатый корпус из монолитного слоя бетона;

На Фиг.4 обозначено:

15 - коробчатый корпус из монолитного слоя бетона;

16 - пластина лицевого слоя,

17a - винтовая клемма для подключения анода;

15 18 - планарная твердотельная электролитная мембрана;

19 - гофрированная перфорированная пластина из электропроводного материала;

20 - пористая сердцевина;

21 - электропровод для подключения нагрузки;

22a - электроизолирующая втулка для изоляции винтовой клеммы анода.

20 На Фиг.5 обозначено:

15 - коробчатый корпус из монолитного слоя бетона,

22k - втулка для изоляции винтовой клеммы катода,

23 - пластина лицевого слоя,

24k - винтовая клемма для подключения катода,

25 25 - планарная твердотельная электролитная мембрана,

26 - гофрированная перфорированная пластина из электропроводного материала,

27 - пористая сердцевина,

28 - электропровод для подключения нагрузки,

22k - электроизолирующая втулка для изоляции винтовой клеммы катода.

30 На Фиг.6 изображен с внутренней стороны фрагмент стены здания, сложенной из электрогенерирующих строительных блоков, где обозначено:

29 - электрогенерирующий строительный блок;

30 - лицевой слой электрогенерирующего строительного блока;

31 - винтовые клеммы для соединения в сеть и подключения нагрузки,

35 32a - винтовая клемма для подключения анодов,

33k - винтовая клемма для подключения катодов.

На Фиг.7 изображен с внешней стороны фрагмент стены здания, сложенной из электрогенерирующих строительных блоков, где обозначено:

36 - электрогенерирующий строительный блок;

40 37 - лицевой слой электрогенерирующего строительного блока;

38 и 39 - трубки для подведения и отведения топливного газа;

40 - трубопроводная перемычка для соединения в общую сеть и возможности одновременного подведения и отведения топливного газа к электрогенерирующим строительным блокам, сложенным в стену здания.

45 В электрогенерирующем строительном блоке пористая сердцевина 8 (см. Фиг.3) имеет структуру с открытыми порами, например, в качестве пористого наполнителя могут использоваться любые открыто пористые ячеистые бетоны, или микросферы золы уноса теплоэлектростанций, или легкий и сверхлегкий керамзит, или керамическая вата, или любой пористый материал.

50 В электрогенерирующем строительном блоке 1 (см. Фиг.1) поверхность бетонного слоя для придания ей свойства газонепроницаемости может быть со всех сторон пропитана герметизирующим составом, например жидким стеклом или составом «Силор» [2] (в качестве герметика может быть использована пропитка для бетона «СИЛОР», которая

разработана под руководством профессора Р.А.Веселовского. Разработка оборонного комплекса СССР. <http://www.stroyportal.ru/articles/1219.html>, а также www.polprom.ru)

[3]. В электрогенерирующем строительном блоке к торцу коробчатого корпуса из монолитного слоя бетона приклеена пластина лицевого слоя при помощи

герметизирующего состава, пропитывающего гофрированные перфорированные пластины по периметру на ширину монолитного слоя бетона, например, жидким стеклом и дополнительно закреплена при помощи винтовых клемм, ввинченных в дюбели, установленные в отверстиях в торце коробчатого корпуса из монолитного слоя бетона.

В электрогенерирующем строительном блоке винтовые клеммы 17а и 24к имеют разделительные шайбы (поз.22а на Фиг.4 и поз.22к на Фиг.5) из электроизоляционного материала, а также провода (поз. 21 на Фиг.4 и поз.28 на Фиг.5) для подключения нагрузки электропотребления.

Блоки объединены системой трубопроводов (поз.40 на Фиг.7) для прокачки топливного газа с наружной (уличной) стороны помещения, образованного стеной здания.

Работа электрогенерирующего строительного блока происходит с преобразованием энергии экзотермической (с выделением тепла) химической реакции топливного газа с кислородом воздуха в электрическую и тепловую энергию. Используется известный принцип работы водородного топливного элемента с твердым полимерным электролитом. На аноде протекает процесс окисления водорода, а на катоде - процесс восстановления кислорода. Анод и катод контактируют с токоотводящими гофрированными перфорированными пластинами, образующими систему газораспределительных каналов.

Водород подается по трубопроводу и вступает в реакцию на стороне анода, в которой водород превращается в ионы водорода (то есть протоны) и электроны.

Ионы водорода движутся через электролитную мембрану к катоду, где ионы водорода вступают в реакцию с кислородом воздуха помещения, а электроны, которые генерируются у анода, движутся к катоду, расположенному на другой стороне электролитной мембраны (через цепь внешней нагрузки), с образованием воды, следующим образом. У анода: $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$. У катода: $2H^+ + 2e^- + (1/2)O_2 \rightarrow H_2O$. Вода просто стекает вниз и может быть использована для нужд потребителей.

Протекание катодной и анодной реакций стимулируется введением на границы раздела «электрод / мембрана» катализаторов - мелкодисперсных благородных металлов (например, платины, оксида иридия (IV) и др.), причем разработанные к настоящему времени технологии позволяют уменьшить количества применяемых благородных металлов до 0,1 мг в расчете на квадратный сантиметр поверхности электрода.

Литература

1. Тимонов А.М. Твердые полимерные электролиты. СОЖ, Том 6, №8, 2000 г. С.69-75. http://www.issep.rssi.ru/pdf/0008_069.pdf.

2. ООО НИЦ «Адгезив», ул. Ломаная, 19, офис 307а, г.Днепропетровск, 49030, Украина <http://www.adgeziv.com>.

Формула изобретения

1. Электрогенерирующий строительный блок, содержащий лицевой слой, бетонные строительные слои и расположенный между ними теплоизоляционный слой, отличающийся тем, что строительный блок имеет коробчатый корпус из монолитного слоя бетона и теплоизоляционный слой в виде пористой сердцевины, помещенной внутрь коробчатого корпуса и закрытой лицевым слоем с винтовыми клеммами, выполненным в виде двух гофрированных перфорированных пластин из электропроводного материала и расположенной между ними планарной твердотельной электролитной мембраны из материала, например: "Nafion" или МФ-4СК с нанесенными слоями электродов - анодом и катодом, расположенными на противоположных сторонах мембраны, причем к мембране со стороны строительного блока на максимально возможном расстоянии друг от друга подведены два канальных отверстия от поверхности сквозь тело корпуса и пористую сердцевину с установленными трубками для возможности подведения и отведения

топливного газа.

2. Электрогенерирующий строительный блок по п.1, отличающийся тем, что пористая сердцевина имеет структуру с открытыми порами, например в качестве пористого наполнителя могут использоваться любые открыто пористые ячеистые бетоны, или

5 микросферы золы уноса теплостанций, или легкий и сверхлегкий керамзит, или керамическая вата, или любой пористый материал.

3. Электрогенерирующий строительный блок по п.1, отличающийся тем, что поверхность бетонного слоя для придания ей свойства газонепроницаемости может быть со всех сторон пропитана герметизирующим составом, например составом «Силор».

10 4. Электрогенерирующий строительный блок по п.1, отличающийся тем, что к торцу коробчатого корпуса из монолитного слоя бетона приклеен лицевой слой при помощи герметизирующего состава, пропитывающего гофрированные перфорированные пластины по периметру на ширину монолитного слоя бетона, например жидким стеклом.

15 5. Электрогенерирующий строительный блок по п.1, отличающийся тем, что к торцу коробчатого корпуса из монолитного слоя бетона прикреплен лицевой слой при помощи винтовых клемм, ввинченных в дюбели, установленные в отверстиях в торце коробчатого корпуса из монолитного слоя бетона.

6. Электрогенерирующий строительный блок по п.1, отличающийся тем, что винтовые клеммы имеют разделительные шайбы из электроизоляционного материала.

20

25

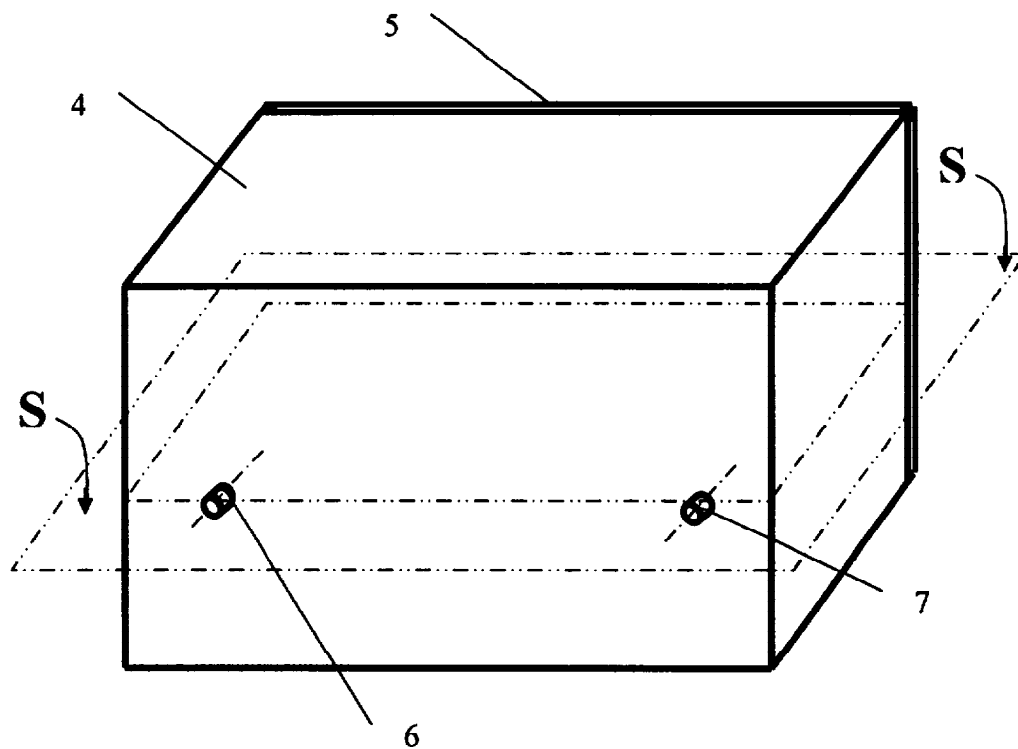
30

35

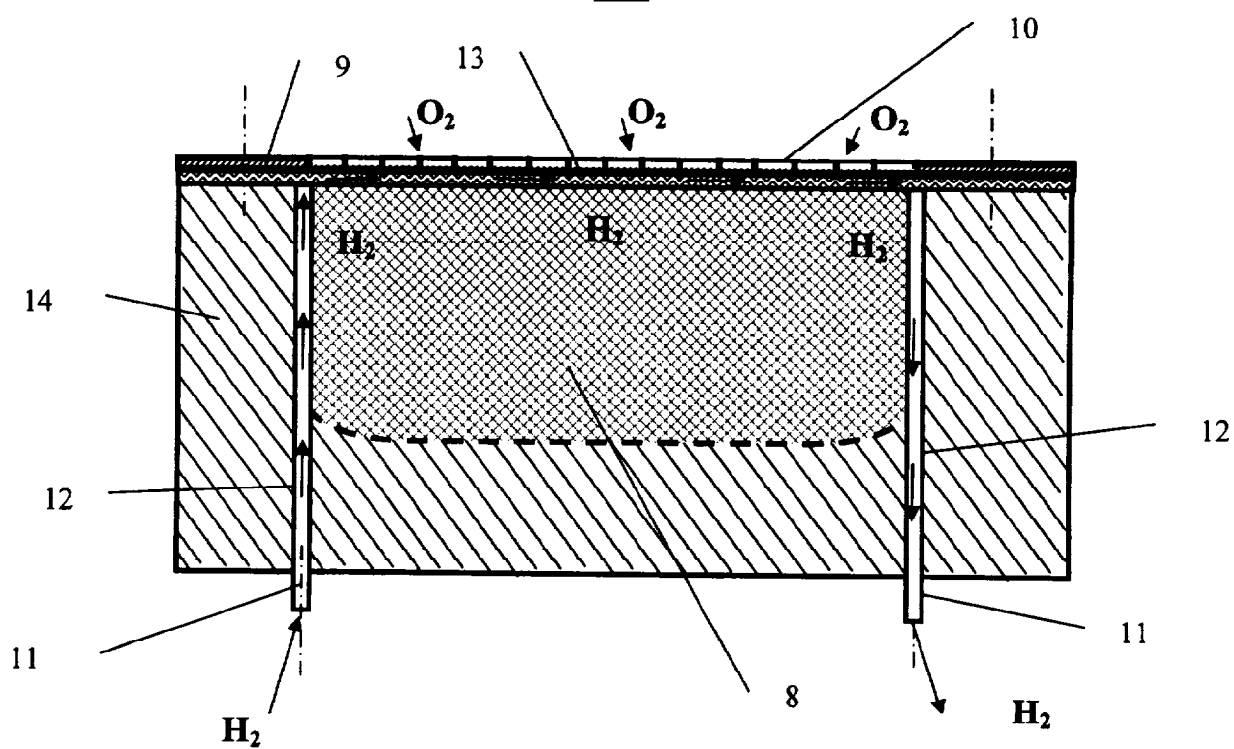
40

45

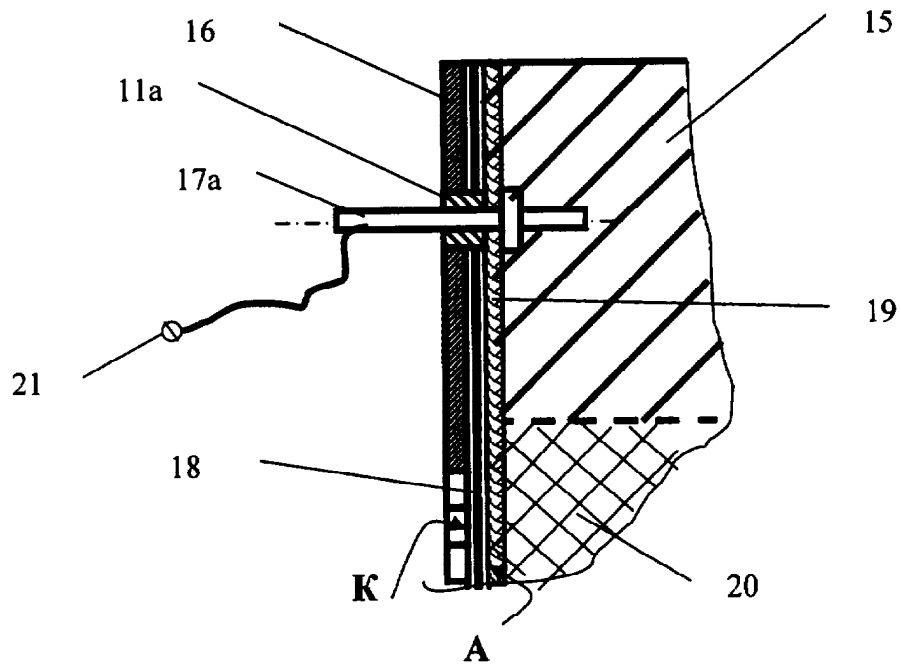
50



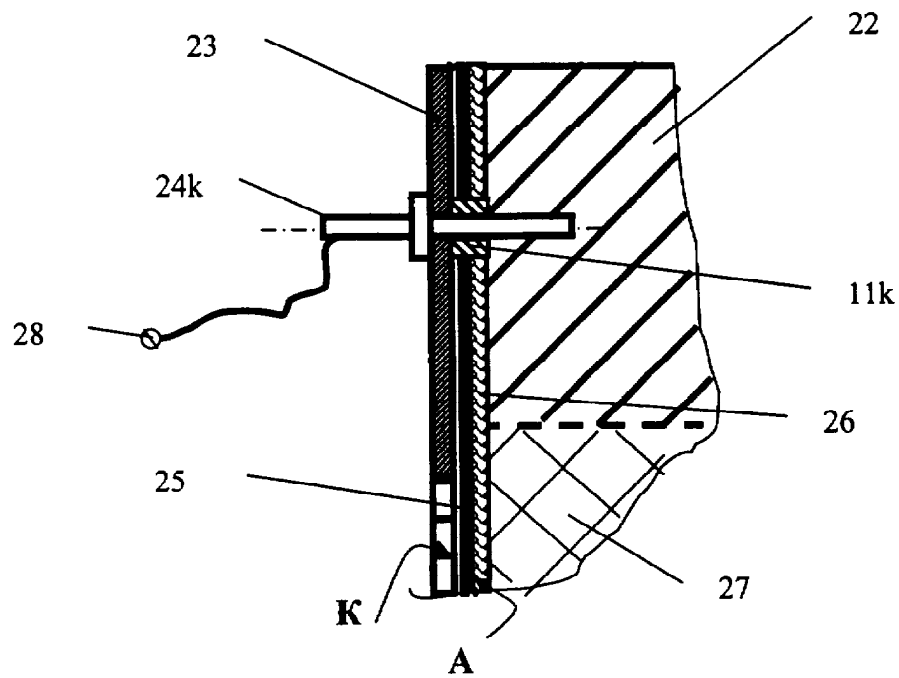
Фиг.2
S-S



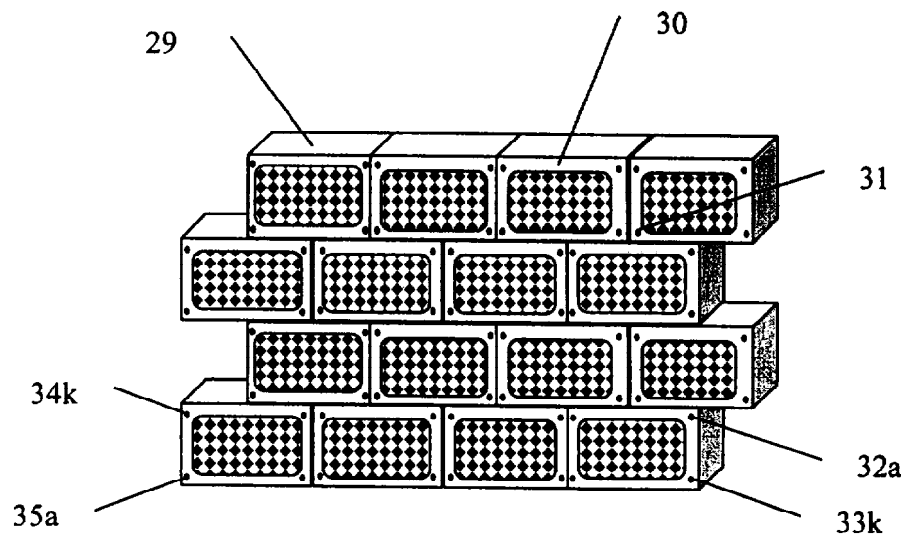
Фиг.3



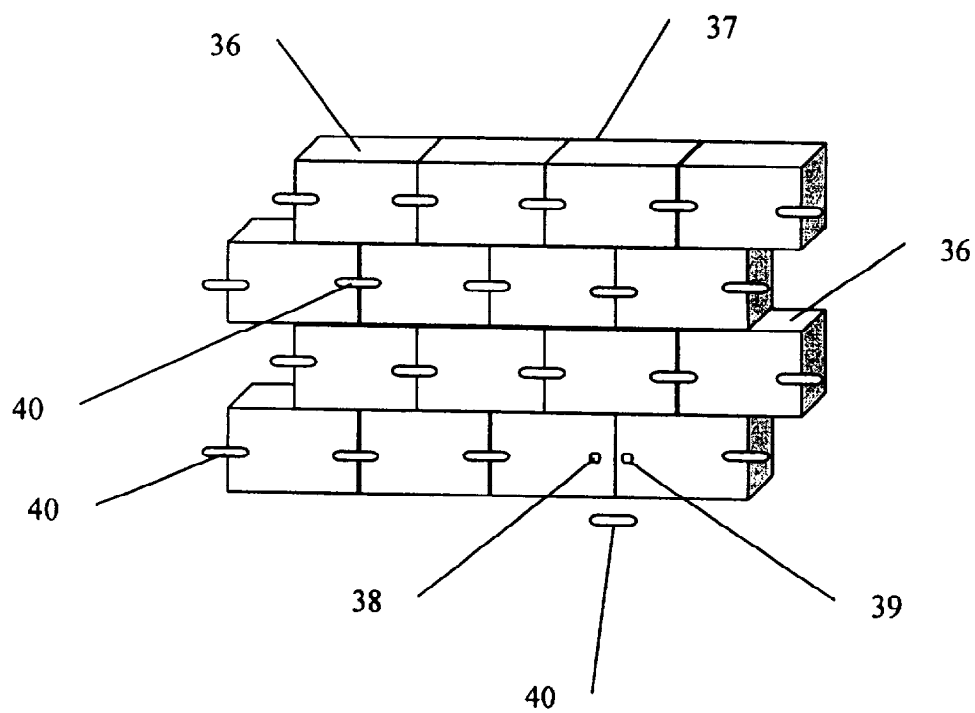
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7