



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005139175/03, 15.12.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.12.2005

(45) Опубликовано: 10.10.2007 Бюл. № 28

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2182025 C2, 10.05.2002. RU 2260738
C2, 20.09.2005. RU 2208205 C1, 10.07.2003. RU
2235251 C2, 27.08.2004. RU 2208205 C1,
10.07.2003. RU 2093759 C1, 20.10.1997. RU
2133917 C1, 27.07.1999. EP 0146529 A,
26.06.1985.

Адрес для переписки:

129337, Москва, Ярославское ш., 26, МГСУ
УНИИД, Руководителю отдела патентования
М.Ю. Слесареву

(72) Автор(ы):

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

(73) Патентообладатель(и):

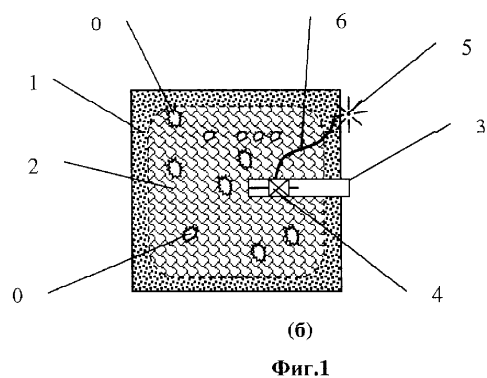
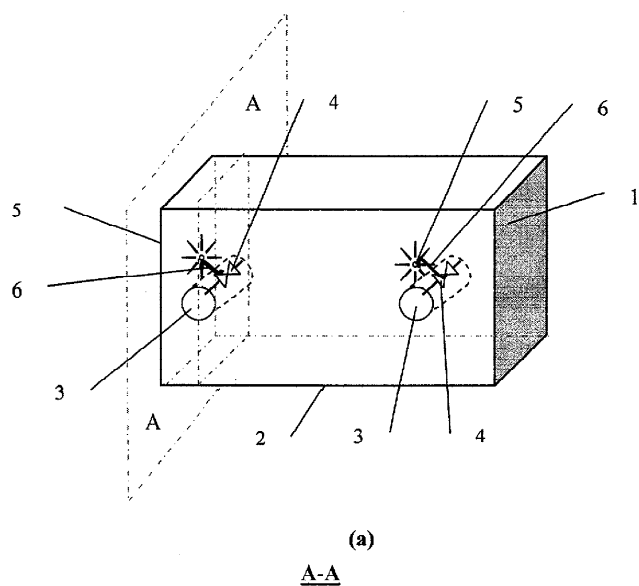
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Московский государственный строительный
университет (RU)

(54) ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ БЛОК, СПОСОБ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ОГНЕЗАЩИТНАЯ КОНСТРУКЦИЯ СТЕНЫ ИЗ ЭТИХ БЛОКОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к строительству и может быть использовано при сооружении зданий различного назначения для создания конструкций, предназначенных для предотвращения распространения пожара и продуктов горения из помещения или пожарного отсека с очагом пожара в другие помещения. Противопожарный строительный блок состоит из наружных слоев из мелкозернистого бетона и теплоизолирующей сердцевины из легкого пористого бетона. Наружные слои образуют замкнутую оболочку вокруг теплоизолирующей сердцевины. Сквозь наружный слой установлены патрубки с трехходовыми вентилями, сообщающие теплоизолирующую сердцевину с вакуумно-компрессионной и водопроводными магистралями. На внешней поверхности наружного слоя установлен датчик температуры, подающий сигнал

на каждый из трехходовых вентилях с возможностью, при понижении наружной температуры, запереть один из патрубков и соединить другим патрубком теплоизолирующую сердцевину блока с вакуумно-компрессионной магистралью для откачивания воздуха с повышением сопротивления теплопередаче. При возникновении пожара переключают патрубок на водопроводную магистраль для заполнения теплоизолирующей сердцевины, охлаждая блок, а после прекращения пожара переключают патрубок от водопроводной магистрали на вакуумно-компрессионную магистраль для осушения сердцевины блока. Охарактеризован способ изготовления противопожарного строительного блока, а также огнезащитная конструкция стены. Технический результат: повышение надежности защиты от опасных факторов пожара. 3 н.п. ф-лы, 4 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

E04C 1/40 (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2005139175/03, 15.12.2005**(24) Effective date for property rights: **15.12.2005**(45) Date of publication: **10.10.2007 Bull. 28**

Mail address:

**129337, Moskva, Jaroslavskoe sh., 26, MGSU
UNIID, Rukovoditelju otдела patentovanija
M.Ju. Slesarevu**

(72) Inventor(s):

**Korol' Elena Anatol'evna (RU),
Makarov German Vadimovich (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) FIRE BUILDING BLOCK, METHOD FOR BUILDING BLOCK PRODUCTION AND FIRE-PROOFING WALL STRUCTURE TO BE CONSTRUCTED OF SAID BLOCKS

(57) Abstract:

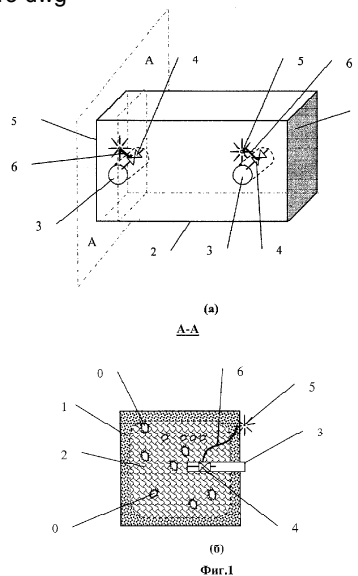
FIELD: construction, particularly all-purpose buildings, namely structures to prevent fire and combustion product spread from burning room or fire site compartment to other rooms.

SUBSTANCE: fire building block comprises outer layers of fine concrete and heat-insulation core layer of light-weight porous concrete. Outer layers define closed shell enclosing the core layer. Pipes with three-way valves are inserted through outer layer to communicate core layer with vacuum-compression and water pipelines. Temperature sensor is installed on outer surface of outer layer. The temperature sensor sends signals to each three-way valve to lock one pipe and to communicate core layer with vacuum-compression pipeline through another pipe to evacuate air therefrom to increase heat transfer resistance. As fire occurs pipe is brought into communication with water pipeline to fill core layer with water for building block cooling. After fire liquidation pipe is communicated with vacuum-compression pipeline for core layer drying. Method for fire building block production

and fire-proofing wall structure erection are also disclosed.

EFFECT: increased fire protection.

4 cl, 13 dwg



Заявляемое изобретение конструкции противопожарного строительного блока и огнезащитной конструкции стены из этих блоков относится к строительству и может быть использовано при сооружении зданий различного назначения для создания конструкций, предназначенных для предотвращения распространения пожара и продуктов горения из

5 помещения или пожарного отсека с очагом пожара в другие помещения.

Заявляемое изобретение способа изготовления противопожарного строительного блока также относится к строительству, а именно к технологии изготовления трехслойных строительных изделий в форме облегченных строительных блоков, стеновых панелей, плит

10 покрытия и перекрытия зданий и сооружений со средним теплоизоляционным слоем, и может быть использовано для строительства как гражданских, так и промышленных зданий и сооружений.

Известна противопожарная конструкция (патент США 6421968, МПК E06B 9/01, 23.07.2002.), которая включает в себя модульные трехслойные элементы, закрепленные на каркасе. Модульные элементы состоят из наружных слоев, выполненных из огнестойкого

15 стекла, между которыми помещено вещество, вспенивающееся при высокой температуре.

В качестве ближайшего аналога способа изготовления противопожарного строительного блока выбран способ изготовления трехслойных строительных изделий патент России №2243335, E04B 1/76, 13.05.2003. В способе изготовления трехслойных строительных изделий, включающем последовательную укладку в форму нижнего ограждающего слоя из

20 бетонной смеси, внутреннего теплоизоляционного слоя из сырьевой смеси для изготовления теплоизоляционных изделий и верхнего ограждающего слоя из бетонной смеси с соединением между собой нижнего и верхнего ограждающих слоев металлическими связями.

В указанном способе сырьевая смесь получена перемешиванием кварцевого песка, кремнефтористого натрия и 1/10-1/50 частей ОКСИФОСА-КД6 - бис (алкилполиоксиэтилен) фосфат $[C_nH_{2n+1}O(C_2H_4O)_m]-POH$, где $n =$ от 8 до 10, $m=6$, совместным помолотом в течение 6-10 ч, введением жидкого натриевого стекла и повторным перемешиванием, введением в

30 полученную смесь отдельно подготовленного раствора в воде пенообразователя ПО-6К - нейтрализованного продукта обработки гудрона серной кислоты и оставшейся части ОКСИФОСА-КД6 и повторным перемешиванием в течение 6-12 мин, при определенном соотношении компонентов.

В качестве ближайшего аналога огнезащитной конструкции стены выбрана известная конструкция огнезащитного ограждения (патент России №2182025, A62C 2/08, 13.03.2000).

Конструкция огнезащитного ограждения относится к противопожарной технике.

Известное защитное ограждение включает в себя систему защитных экранов для обеспечения защиты людей от воздействия опасных для жизни и здоровья факторов пожара: тепловой и световой радиации, шума, продуктов выброса горючих веществ. Ограждение представляет собой коридор, в стены и потолок которого подают охлаждающую жидкость.

Недостатком конструкции (патент США 6421968, МПК E06B 9/01, 23.07.2002) является то, что некоторые детали каркаса не защищены от воздействия пламени и высоких температур, что может привести к потере несущей способности конструкций, обеспечивающих устойчивость преграды, и проникновению пламени или продуктов горения через вертикальные стыки между панелями.

Недостатком способа по патенту №2243335 является то, что четыре грани из шести получаемого строительного блока остаются не закрытыми и потому в строительном изделии (блоке или панели) не может быть обеспечена герметичность внутренней полости, заполненной пористым бетоном. Такая конструкция противопожарного строительного блока или панели не удовлетворяет требованиям по огнестойкости и пожарной безопасности из-за невозможности принудительной фильтрации охлаждающей жидкости через пористую сердцевину блока. В частности, оказывается недостаточным предел огнестойкости, устанавливаемый по времени наступления одного из признаков предельного состояния, а именно потери несущей способности, потери целостности стены, изготовленной из

противопожарных строительных блоков или панелей, а также потери теплоизолирующей способности.

Недостатком огнезащитной конструкции (патент России №2182025, А62С 2/08, 13.03.2000) является то, что она не может использоваться в качестве капитальной

5 ограждающей конструкции здания или сооружения и не может выполнять функцию несущей конструкции стены или перекрытия, а предназначена только для использования в период тушения пожара.

Задачей настоящего изобретения является создание такой огнестойкой конструкции, которая бы более надежно защищала людей и имущество от опасных факторов пожара:

10 тепловой радиации, инфракрасного и светового излучения, конвективных и газовых потоков и шумового воздействия, а также возможных продуктов выброса горючих веществ и при этом выполняла бы функции несущей конструкции стены или перекрытия.

Техническим результатом, достигаемым при использовании предложенного изобретения противопожарного строительного блока, является избирательная многорежимная

15 функциональность противопожарного строительного блока (несущая, теплоизолирующая и противопожарная функции конструкции строительного блока) при повышении огнестойкой способности несущей конструкции стены из этих блоков в момент возникновения угрозы пожара. Использование предлагаемого изобретения позволяет создать противопожарные конструкции, применяемые в строительстве, для которых важным параметром является

20 симметричность (отсутствие ориентации на сторону огневого воздействия) и которые по своим огнестойким свойствам не уступают аналогам и при этом обладают улучшенными теплоизоляционными характеристиками и являются унифицированными.

Технический результат достигается тем, что в конструкции противопожарного блока, состоящего из наружных слоев из мелкозернистого бетона и теплоизолирующей

25 сердцевины, выполненной из легкого пористого бетона, наружные слои образуют замкнутую оболочку вокруг теплоизолирующей сердцевины, сквозь наружный слой установлены патрубки с трехходовыми вентилями, сообщающими теплоизолирующую сердцевину с вакуумно-компрессионной и водопроводными магистралями, на внешней поверхности наружного слоя установлен датчик температуры, подающий сигнал на каждый

30 из трехходовых вентилях с возможностью, при понижении наружной температуры, запереть один из патрубков и соединить другим патрубком теплоизолирующую сердцевину блока с вакуумно-компрессионной магистралью для откачивания воздуха с повышением сопротивления теплопередаче или, при возникновении пожара, переключить патрубок на водопроводную магистраль для заполнения теплоизолирующей сердцевины, охлаждая

35 блок, а после прекращения пожара переключить патрубок от водопроводной магистрали на вакуумно-компрессионную магистраль для осушения сердцевины блока.

Технический результат достигается тем, что при использовании предложенного способа изготовления противопожарного строительного блока, включающего укладку слоев в форму, виброформование, выдержку до схватывания смеси и извлечение из формы

40 укладывают нижний слой из мелкозернистой бетонной смеси, который уплотняют с образованием углубления, в котором размещают бетонную смесь, образующую сердцевину блока, пригодную для последующего вспенивания, содержащую металлическую стружку, размещают верхний слой мелкозернистой бетонной смеси с последующим уплотнением, при виброформовании в закрытой форме через патрубки подают воздух для вспенивания

45 бетонной смеси, образующей сердцевину блока, а после выдержки до схватывания блок обрабатывают в СВЧ-печи для прожигания микроотверстий в порах вспененной бетонной смеси.

Технический результат достигается тем, что при использовании предложенной огнезащитной конструкции стены, сложенной из предложенных авторами изобретения

50 противопожарных блоков, образующих стену, имеется трубопровод для подачи внутрь стены охлаждающей жидкости, а для сбора и отвода охлаждающей жидкости, при ее прокачке через противопожарные блоки во время пожара, продувки сжатым воздухом для просушки и создания вакуума для повышения сопротивления теплопередаче при низкой

температуре наружного воздуха, конструкция стены снабжена дополнительной системой трубопроводов из двух разветвленных магистралей - напорной и сливной, имеющих возможность подключения к водопроводу и канализации, причем каждая из двух разветвленных магистралей снабжена запорными вентилями, датчиками температуры,

регулярно расположенными с обеих сторон стены, вакуумным насосом, имеющим возможность работы в режиме компрессора, а также конструкция снабжена системой управления вентилями магистралей и вакуумным насосом/компрессором.

Техническим результатом, достигаемым при использовании предложенной огнезащитной конструкции стены, является постоянная готовность огнезащитной

конструкции стены выполнять функции как по огнезащите, так и по обеспечению комфортных условий внутри помещения, и в первую очередь по показателю сопротивления теплопередаче. Уровень показателей огнезащиты и сопротивления теплопередаче при использовании предложенной огнезащитной конструкции стены выше, чем у аналогов, каждый из которых способен выполнять лишь только одну из названных функций.

Изобретение иллюстрируется чертежами, где на Фиг.1(а) представлен пример выполнения конструкции противопожарного строительного блока, на Фиг.1(б) представлено сечение противопожарного строительного блока в плоскости А-А, на Фиг.2 и 3 пример реализации способа изготовления противопожарного строительного блока, на Фиг.4

представлен пример стены из противопожарных строительных блоков.

Конструкция противопожарного строительного блока, изображенная на Фиг.1, а также конструкция стены из противопожарных строительных блоков работают следующим образом. При нормальной температуре окружающего воздуха, например в диапазоне от +5°C до +25°C, патрубки 3 с помощью трехходовых вентиля 4 отсоединены от обеих магистралей (вакуумно-компрессионной и водопроводной). При понижении температуры ниже +5°C патрубок 3 запирается с помощью трехходового вентиля 4, а другой патрубок 3 с помощью другого трехходового вентиля 4 соединяет центральную полость блока с вакуумной магистралью вакуумного насоса/компрессора, при этом благодаря откачке воздуха из пористой части блока повышается его сопротивление теплопередаче. При возникновении пожара высокая температура воздействует на температурный датчик, расположенный на наружной поверхности блока, при этом датчик подает сигнал переключения одного патрубка 3 на магистраль с теплоносителем, например на водопроводную магистраль. Вода из магистрали поступает в пористую часть и заполняет ее полностью и может продолжать циркуляцию через другой патрубок 3 в том же блоке, переключенный другим трехходовым вентилем 4 на слив воды в водоотводящую магистраль, охлаждая блок и повышая его огнестойкость. После прекращения пожара датчик температуры отключает один патрубок 3 от водоотводящей магистрали и переключает его на магистраль подачи сжатого воздуха от насоса/компрессора, который осушает пористую часть блока до первоначального состояния. При этом другой патрубок 3 остается подключенным к сливной магистрали. После осушения пористой полости блока трехходовые вентили патрубков 3 отсоединяют их от всех магистралей, и система приходит в исходное состояние работы в диапазоне температур от +5°C до +25°C.

На Фиг.1(а) и (б) представлен пример выполнения конструкции противопожарного строительного блока, где обозначены:

- (1) - слой цементного раствора из мелкозернистого бетона;
- (2) - пространство в центральной части блока, заполненное пористым бетоном из легкой бетонной смеси, сепарированной отверстиями (0) в оболочках пор для улучшения фильтрации охлаждающей жидкости (охлаждающая жидкость условно не показана);
- (3) патрубки, снабженные трехходовыми вентилями (4);
- (5) - датчик температуры, связанный с трехходовым вентилем (4) через связь (6);
- условная плоскость для иллюстрации конструкции в плоскости сечения А-А.

На Фиг.2 и 3 представлен пример реализации способа изготовления противопожарного строительного блока, который состоит из следующих операций:

(а) заполнение формы нижним слоем цементного раствора из мелкозернистого бетона;
 (б) уплотнение пуансоном с силой Р нижнего слоя цементного раствора из мелкозернистого бетона с образованием углубления для размещения в нем пористого бетона;

5 (в) заполнение углубления легкой бетонной смесью, в состав которой добавлена металлическая стружка;

(г) заполнение формы верхним слоем цементного раствора из мелкозернистого бетона;

(д) уплотнение пуансоном с силой Р верхнего слоя цементного раствора из мелкозернистого бетона с образованием углубления;

10 (е) закрытие формы верхней крышкой и подача воздуха в форму через патрубки для пенообразования бетонной смеси в центральной части блока;

(ж) одновременное виброформование всех слоев с продолжением подкачки воздуха через патрубков в центральную часть формы блока;

(з) выдержка до схватывания;

15 (и) прожигание микроотверстий в порах вспененной бетонной смеси в результате обработки блока в печи СВЧ;

(к) освобождение блока из опалубки.

На Фиг.4 представлен пример реализации стены здания, изготовленной из противопожарных строительных блоков, которая состоит из следующих частей:

20 (С) - стена, сложенная из противопожарных блоков; (Б) - противопожарные строительные блоки, уложенные в стену на растворе (раствор условно не показан); (В) - магистральные трубопроводы для подсоединения блоков к системам водоснабжения (10) с вентилями (11), водоотведения (7), вакуума от вакуумного насоса (8) и сжатого воздуха от компрессора (9). Часть трубопроводов (В) для подсоединения блоков (Б) патрубками
 25 (3) условно не показана.

Формула изобретения

1. Противопожарный строительный блок, состоящий из наружных слоев из мелкозернистого бетона и теплоизолирующей сердцевины из легкого пористого бетона,
 30 отличающийся тем, что наружные слои образуют замкнутую оболочку вокруг теплоизолирующей сердцевины, сквозь наружный слой установлены патрубки с трехходовыми вентилями, сообщающие теплоизолирующую сердцевину с вакуумно-компрессионной и водопроводными магистралями, на внешней поверхности наружного
 35 слоя установлен датчик температуры, подающий сигнал на каждый из трехходовых вентилях с возможностью при понижении наружной температуры запереть один из патрубков и соединить другим патрубком теплоизолирующую сердцевину блока с вакуумно-компрессионной магистралью для откачивания воздуха с повышением сопротивления
 40 теплопередаче или при возникновении пожара переключить патрубок на водопроводную магистраль для заполнения теплоизолирующей сердцевины, охлаждая блок, а после прекращения пожара переключить патрубок от водопроводной магистрали на вакуумно-компрессионную магистраль для осушения сердцевины блока.

2. Способ изготовления противопожарного строительного блока по п.1, включающий укладку слоев в форму, виброформование, выдержку до схватывания смеси и извлечение из формы, характеризующийся тем, что уложенный нижний слой из мелкозернистой
 45 бетонной смеси уплотняют с образованием углубления, в котором размещают бетонную смесь, образующую сердцевину блока, пригодную для последующего вспенивания, содержащую металлическую стружку, размещают верхний слой мелкозернистой бетонной смеси с последующим уплотнением, при виброформовании в закрытой форме через патрубки подают воздух для вспенивания бетонной смеси, образующей сердцевину блока,
 50 а после выдержки до схватывания блок обрабатывают в СВЧ-печи для прожигания микроотверстий в порах вспененной бетонной смеси.

3. Огнезащитная конструкция стены, сложенная из противопожарных блоков по п.1, содержащая блоки, образующие стену и трубопровод для подачи внутрь стены

охлаждающей жидкости, характеризующаяся тем, что для сбора и отвода охлаждающей жидкости при ее прокачке через противопожарные блоки во время пожара, продувки сжатым воздухом для просушки и создания вакуума для повышения сопротивления теплопередаче при низкой температуре наружного воздуха конструкция стены снабжена

- 5 дополнительной системой трубопроводов из двух разветвленных магистралей - напорной и сливной, имеющих возможность подключения к водопроводу и канализации, либо в зимнее время к напорной и сливной магистралям теплоцентрали, причем каждая из двух разветвленных магистралей снабжена запорными вентилями, датчиками температуры, регулярно расположенными с обеих сторон стены, вакуумным насосом, имеющим
- 10 возможность работы в режиме компрессора, а также снабжена системой управления вентилями магистралей и вакуумным насос/компрессором.

15

20

25

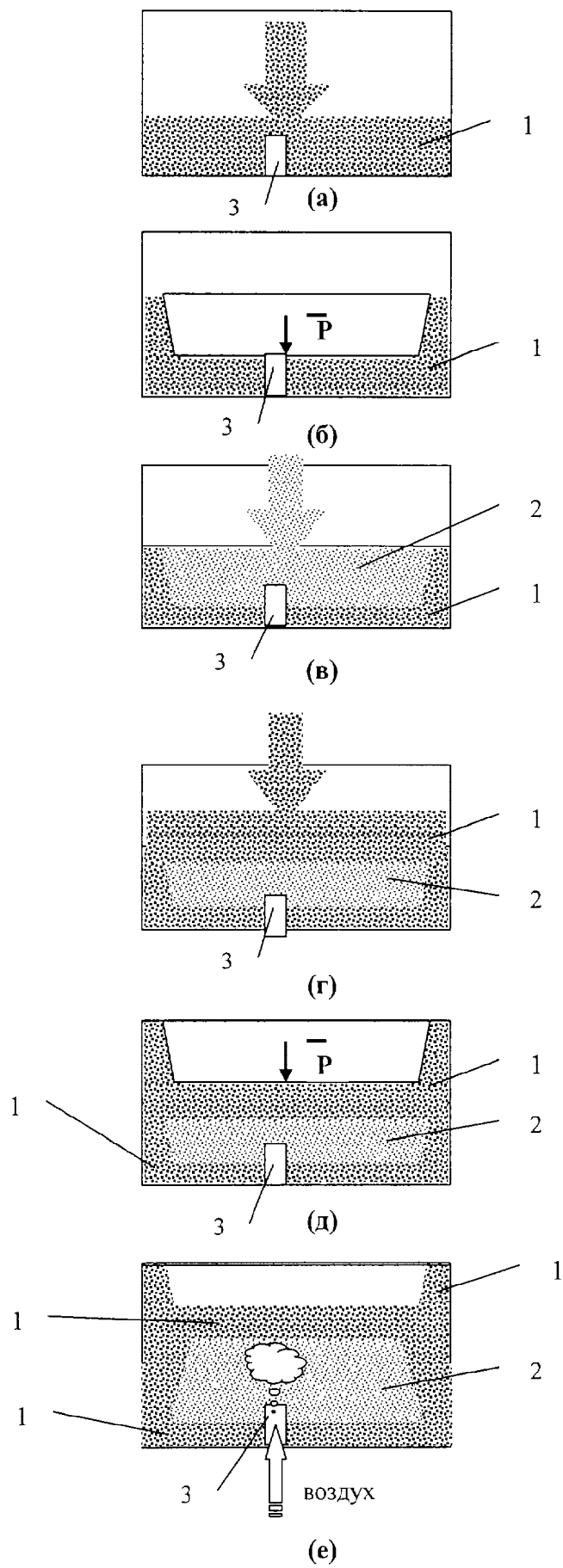
30

35

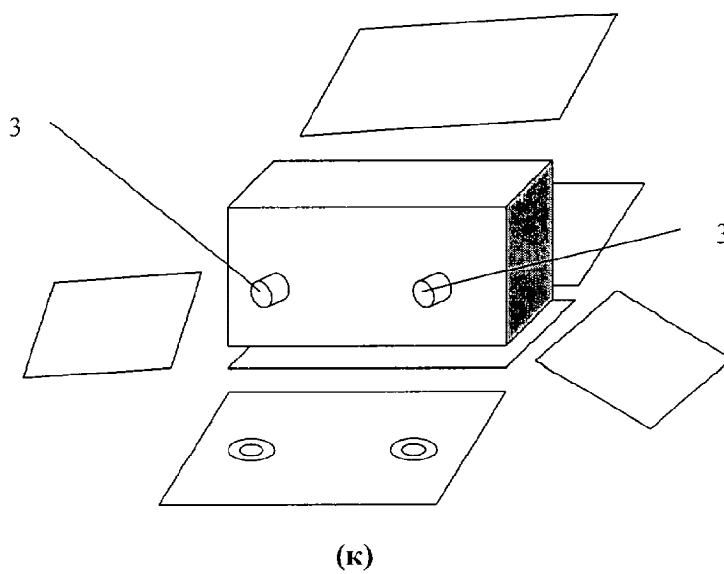
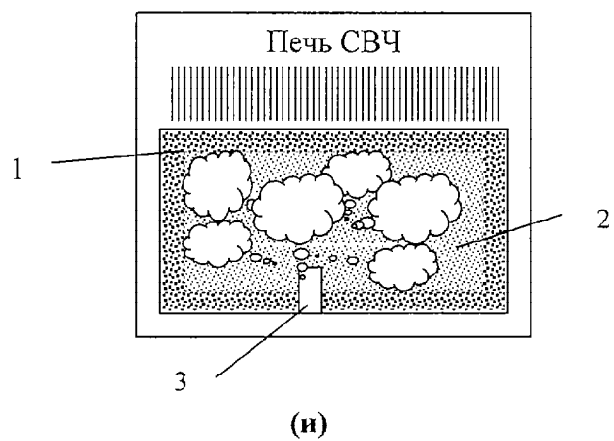
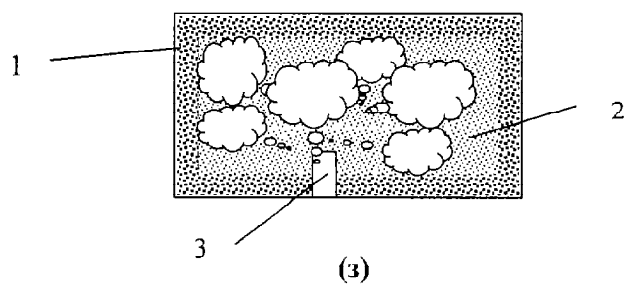
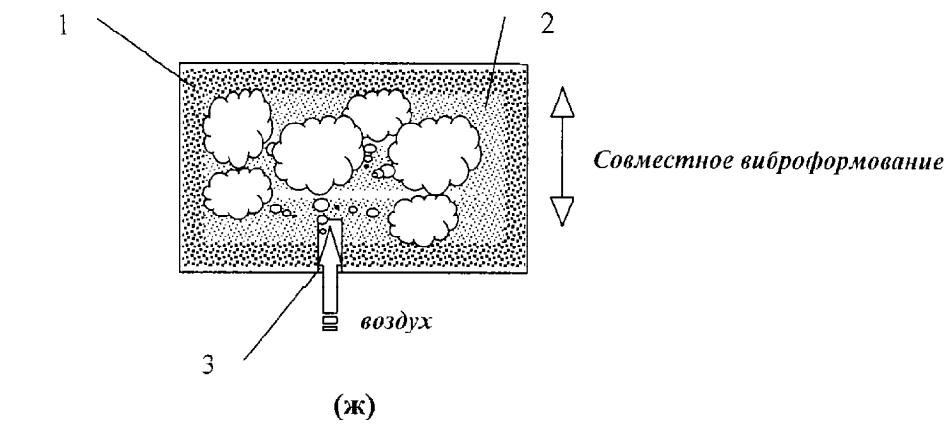
40

45

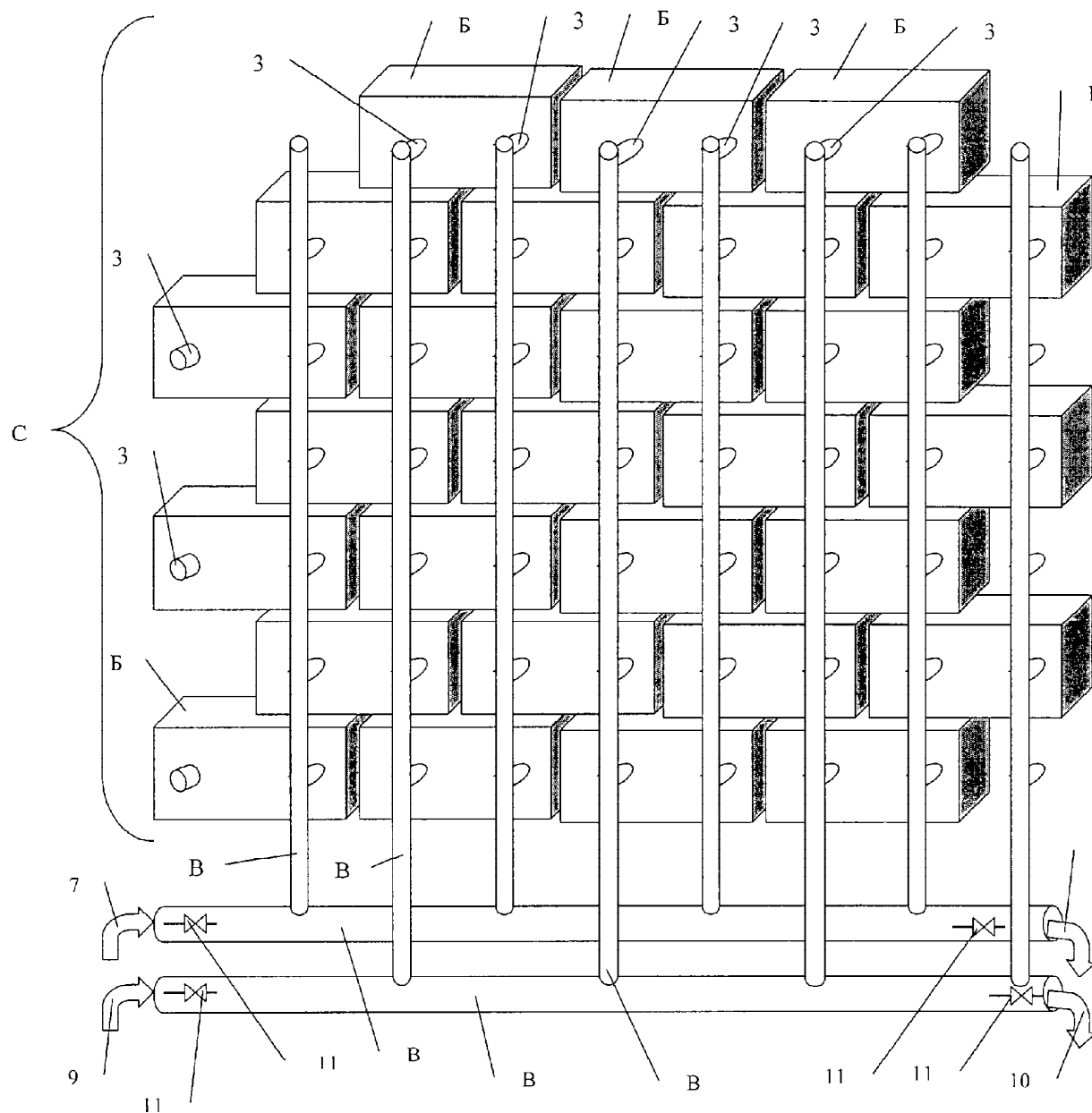
50



Фиг.2



Фиг.3



Фиг. 4