



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006109044/15, 23.03.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
23.03.2006

(43) Дата публикации заявки: 27.09.2007

(45) Опубликовано: 27.11.2009 Бюл. № 33

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2218313 C1, 10.12.2003.

Н.В.КАРЯГИН и др. Программа модернизации системы диспергирования озono-воздушной смеси и методика сравнительных испытаний штатной и опытной линий озонирования воды на восточной водопроводной станции г.Москвы, Озон и другие экологически чистые окислители. Наука и технологии. - М.: Университет и школа, 2004, с.102-113. SU (см. прод.)

Адрес для переписки:

127273, Москва, Березовая аллея, 10, ФГУП
"Московский институт теплотехники",
начальнику патентного отдела И.Г. Гудковой

(72) Автор(ы):

**Лужков Юрий Михайлович (RU),
Соломонов Юрий Семенович (RU),
Карягин Николай Васильевич (RU),
Кулюкин Валентин Михайлович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Закрытое акционерное общество
"Московские озонаторы" (RU)**

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЗОНИРОВАНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к технике водоподготовки и может быть использовано для озонирования питьевой воды систем централизованного водоснабжения.

Устройство содержит генератор озono-газовой смеси, бассейн с системой подачи воды и системой слива потребителю, в придонной части которого установлены газодиспергирующие элементы, соединенные трубопроводами с генератором озono-газовой смеси. Газодиспергирующие элементы выполнены в виде пустотелых двухслойных панелей с равномерно перфорированным верхним слоем, установленных равномерно по поперечному сечению бассейна и образующих второе дно и междудонное пространство - зону

повышенного давления - между нижним слоем панелей и днищем бассейна. Газодиспергирующие элементы снабжены узлами закрутки водного потока в виде щелевых центробежных форсунок, входные отверстия которых сообщены с междудонным пространством, выходные - щелевые сопла - размещены над перфорированной поверхностью газопроницаемых элементов и параллельны ей. Междудонное пространство сообщено с системой подачи воды в бассейн. Один из торцов панелей установлен на угловых шарнирных опорах, а трубопроводы озono-газовой смеси являются осью вращения угловой шарнирной опоры газодиспергирующих элементов. Предложенное изобретение обеспечивает

увеличение поверхности массообмена между
водой и озono-газовой смесью, а также
снижение эксплуатационных затрат за счет

сокращения времени проведения регламентной
санитарной обработки бассейна. 1 з.п. ф-лы, 6
ил.

(56) (продолжение):

1632951 A1, 07.03.1991. RU 2096314 C1, 20.11.1997. JP 03021395 A, 30.01.1991. US 4007118 A, 08.02.1977.

R U 2 3 7 4 1 8 4 C 2

R U 2 3 7 4 1 8 4 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21), (22) Application: **2006109044/15, 23.03.2006**(24) Effective date for property rights:
23.03.2006(43) Application published: **27.09.2007**(45) Date of publication: **27.11.2009 Bull. 33**

Mail address:

**127273, Moskva, Berezovaja alleja, 10, FGUP
"Moskovskij institut teplotekhniki", nachal'niku
patentnogo otdela I.G. Gudkovej**

(72) Inventor(s):

**Luzhkov Jurij Mikhajlovich (RU),
Solomonov Jurij Semenovich (RU),
Karjagin Nikolaj Vasil'evich (RU),
Kuljukin Valentin Mikhajlovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo "Moskovskie
ozonatory" (RU)**

(54) DEVICE FOR OZONE TREATMENT OF DRINKING WATER

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to water treatment technology and can be used for ozone treatment of drinking water in centralised water supply systems. The device has an ozone gas mixture generator, a reservoir with a water supply system and a system for discharging water to the consumer, in the near-bottom part of which are fitted gas dispersing elements, connected by pipes with the ozone gas mixture generator. The gas dispersing elements are in form of hollow two-layered panels with a uniformly perforated top layer, uniformly fitted on the cross section of the reservoir and forming a double bottom and double bottom space - a high pressure zone between the bottom layer of the panels and the bottom of the reservoir. The gas

dispersing elements are fitted with centres for swirling the water stream in form of slot-type swirl atomisers, inlet openings of which are linked with the double bottom space, outlet slot nozzles are placed above the perforated surface of gas-permeable elements and are parallel the said surface. The double bottom space is linked with the system for supplying water to the reservoir. One face of the panels is placed on corner hinged bearings, and the ozone gas mixture pipes are the axis of rotation of the corner hinged bearings of the gas dispersing elements.

EFFECT: proposed invention increases mass-transfer surface between water and the ozone gas mixture; also reduces operating costs by cutting time for decontaminating the reservoir.

2 cl, 6 dwg

Изобретение относится к технике водоподготовки и может быть использовано для озонирования питьевой воды систем централизованного водоснабжения.

Из патентной литературы известно «Устройство для озонирования питьевой воды» по Авторскому свидетельству SU 1632951 от 07.03.91, МКИ5 C02F 1/78, являющееся прототипом.

Устройство состоит из генератора озono-газовой смеси, бассейна с системой подачи воды и системы слива воды потребителю. В придонной части бассейна установлены газодиспергирующие элементы (пористые диски), соединенные трубопроводом с генератором озono-газовой смеси.

Недостатком прототипа является неравномерность диспергирования озono-газовой смеси по поперечному сечению бассейна с образованием зон повышенной концентрации озона в воде и зон недостаточной концентрации, причем независимо от приведенного диаметра проходного сечения пор в диске, как показывает практика, пузырек озono-газовой смеси отрывается от поверхности газодиспергирующего элемента при диаметре 2-4 мм, когда Архимедова сила превысит силу «прилипания» к поверхности газодиспергирующего элемента. При больших диаметрах пузырьков озono-газовой смеси поверхность массообмена на разделе фаз «газ-жидкость» мала, и озон не в полной мере успевает поглотиться озонированной водой. На практике степень поглощения озона водой составляет 85-90%. Это происходит как вследствие конструктивных особенностей газодиспергирующих элементов, выполненных в виде пористых дисков, так и вследствие нерациональной организации прохождения обрабатываемой воды через бассейн. Нерастворенный в воде озон (10-15%) попадает в воздушную подушку бассейна над поверхностью воды, из которой удаляется, например, дожиганием. Одновременно конструкция по прототипу неудобна в обслуживании при проведении регламентной санитарной обработки бассейна из-за загромождения его днища трубопроводами и локальными диспергаторами.

Целью изобретения является повышение эффективности озонирования воды за счет увеличения поверхности массообмена между водой и озono-газовой смесью, а также снижения эксплуатационных затрат, в т.ч. путем сокращения времени проведения регламентной санитарной обработки бассейна.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве для озонирования питьевой воды, содержащем генератор озono-газовой смеси, бассейн с системой подачи воды и системой слива потребителю, в придонной части которого установлены газодиспергирующие элементы, соединенные трубопроводами с генератором озono-газовой смеси, газодиспергирующие элементы выполнены в виде пустотелых двухслойных панелей с равномерно перфорированным верхним слоем, установленных равномерно по поперечному сечению бассейна и образующих второе дно и междудонное пространство - зону повышенного давления - между нижним слоем панелей и днищем бассейна, газодиспергирующие элементы снабжены узлами закрутки водного потока в виде щелевых центробежных форсунок, входные отверстия которых сообщены с междудонным пространством, выходные - щелевые сопла - размещены над перфорированной поверхностью газопроницаемых элементов и параллельны ей, междудонное пространство сообщено с системой подачи воды в бассейн, при этом один из торцов панелей установлен на угловых шарнирных опорах, а трубопроводы озono-газовой смеси являются осью вращения угловой шарнирной опоры газодиспергирующих элементов.

В бассейне в плоскости уровня воды установлены приемные лотки, сообщающиеся с системой слива потребителю и опирающиеся на поперечные перегородки,

разделяющие бассейн на отдельные секции над поверхностью газодиспергирующих элементов.

Конструкция устройства поясняется чертежами.

Фиг.1 - продольное сечение устройства

Фиг.2 - поперечное сечение устройства

Фиг.3 - вид на поверхность газодиспергирующих элементов (панелей).

Фиг.4 - поперечное сечение газодиспергирующего элемента

Фиг.5 - примеры выполнения узла закрутки водного потока. Вариант 1 и 2.

Фиг.6 - вид сверху на газодиспергирующий элемент.

Устройство для озонирования питьевой воды (фиг.1) содержит генератор озono-газовой смеси 1, бассейн 2 с системой 3 подачи воды и системой 4 слива потребителю. В придонной части бассейна 2 установлены газодиспергирующие элементы 5, соединенные трубопроводом 6 с генератором озono-газовой смеси 1. Газодиспергирующие элементы 5 выполнены (фиг.4) в виде пустотелых двухслойных панелей с равномерно перфорированным верхним слоем 7 и установленные равномерно по поперечному сечению бассейна, образуя второе дно и междудонное пространство между нижним слоем 8 панелей и днищем бассейна 2, которое является зоной повышенного давления (фиг.1), а один из торцов панелей 5 (газодиспергирующих элементов) (фиг.4) закреплен через угловые шарниры 9 на опорах, например боковой стенки бассейна 2. Газодиспергирующие элементы 5 снабжены узлами закрутки водного потока 10 в виде щелевых центробежных форсунок, входные отверстия 11 которых (фиг.5) сообщены с междудонным пространством, выходные 12 - щелевые сопла - размещены над перфорированной поверхностью 7 газодиспергирующих элементов 5 и параллельны ей, а междудонное пространство сообщено с системой 3 подачи воды в бассейн 2.

Щелевые центробежные форсунки 10 могут быть шнековыми (вар. 1, фиг.5) и обычными центробежными (вар. 2, фиг.5). Для удобства эксплуатации панели газодиспергирующих элементов 5 могут быть выполнены из двух и более частей, герметично соединенных между собой узлами фиксации 15 (фиг.4).

Трубопроводы 6 озono-газовой смеси могут быть закреплены вдоль боковых стенок бассейна 2, являясь осью вращения углового шарнира 9, установленного на опорах, например на боковой стенке бассейна 2.

В бассейне 2 в плоскости уровня воды установлены приемные лотки 13, сообщающиеся с системой 4 слива потребителю.

Газодиспергирующие элементы 5 (фиг.3) установлены равномерно и сплошь по всему поперечному сечению бассейна 2 на расстоянии h от днища бассейна, достаточном для прохода подаваемой в бассейн воды. При этом верхний уровень воды ограничен приемными лотками 13, для опоры которых могут быть использованы поперечные перегородки 14, делящие бассейн на две секции, см. также фиг.1 и 2. В зоне протекания массообменного процесса (над плоскостью газодиспергирующих элементов 5) перегородки 14 делят бассейн 2 на отдельные секции, в каждой из которых происходит свой газообменный процесс, а озонированная вода организованно поступает по лоткам 13 потребителю.

В поперечном сечении В-В (фиг.4) панель представляет собой полую конструкцию, образованную верхним слоем 7 и нижним 8, соединенных между собой по периметру, например сваркой. Торец диспергирующего элемента (панели) 5, обращенный к торцевой стенке бассейна 2, закреплен, например, на трубопроводе 6 подвода озono-газовой смеси от генератора 1, проходящем вдоль боковой стенки бассейна 2, с

помощью углового шарнира 9 с обеспечением поступления в полость панели 5 озono-газовой смеси (ОГС).

Верхний слой 7 панели 5 (фиг.4, 5) выполнен с равномерно-расположенными нормированными отверстиями диаметром, например, 50... 150 мкм. Проведенными экспериментальными исследованиями получено, что такими отверстиями обеспечивается диаметр пузырьков озono-газовой смеси ~ 2...2,5 мм. Нижний слой 8 панели 5 выполнен сплошным.

Для оптимальной организации подачи воды в бассейн дополнительно предусмотрены втулки 16, установленные в панелях 5 (см. фиг.4)

Работает устройство следующим образом.

Вода, поступающая в бассейн 2 через систему подачи воды 3, под напором ΔH поступает в междудонное пространство бассейна 2 и в полость щелевых центробежных форсунок 10, см. фиг.5, истекает через щелевое сопло 12 параллельно верхнему слою 7 панели 5. Избыток расхода воды может поступать в бассейн из междудонного пространства сквозь панели 5 по специально выполненным втулкам 16, фиг.4, и далее сливается через лотки 13 потребителю.

Озono-газовая смесь поступает от генератора озона 1, фиг.1, по трубопроводам 6 во внутреннюю полость газодиспергирующих элементов 5, фиг.4, и диспергируется через отверстия в верхнем слое 7 панели 5 в водный массив бассейна 2. При этом пузырьки озono-газовой смеси смываются струей воды, истекающей из щелевого сопла 12 центробежной форсунки 10, фиг.5, на стадии образования, до их самостоятельного отрыва под воздействием Архимедовой силы, при меньшем диаметре пузырька.

На «сухом» бассейне в процессе регламентной санитарной обработки бассейна диспергирующие элементы 5 переводятся в вертикальное положение в соответствии с фиг.2 вращением в угловых шарнирах 9, фиг.4, установленных на трубопроводах озono-газовой смеси 6.

Результаты экспериментальных исследований показывают, что при расходе воды через форсунку $G_v=450$ г/с и расходе озono-газовой смеси, равном $G_r=400$ л/ч, диаметр пузырьков газовой смеси уменьшается с 1,7 мм (без расхода воды через форсунку) до ~ 1,3 мм, т.е. поверхность массообмена увеличивается в $1,7/1,3=1,3$ раза (см. отчет ЗАО «Московские озонаторы» по НИОКР «Теоретические и экспериментальные исследования по повышению эффективности массообмена озono-воздушной смеси с водным массивом путем ее диспергирования в тангенциально закрученных водных потоках». М., 2005 г.).

С применением узлов тангенциальной закрутки водного потока в виде центробежных форсунок в результате испытаний на промышленном бассейне Восточной водопроводной станции МГУП «Мосводоканал» получена степень поглощения озона водой, равная 99,5% (см. тот же отчет).

Формула изобретения

1. Устройство для озонирования питьевой воды, содержащее генератор озono-газовой смеси, бассейн с системой подачи воды и системой слива потребителю, в придонной части которого установлены газодиспергирующие элементы, соединенные трубопроводами с генератором озono-газовой смеси, отличающееся тем, что газодиспергирующие элементы выполнены в виде пустотелых двухслойных панелей с равномерно перфорированным верхним слоем, установленных равномерно по поперечному сечению бассейна и образующих второе дно и междудонное

пространство - зону повышенного давления между нижним слоем панелей и днищем бассейна, газодиспергирующие элементы снабжены узлами закрутки водного потока в виде щелевых центробежных форсунок, входные отверстия которых сообщены с междудонным пространством, выходные - щелевые сопла размещены над
5 перфорированной поверхностью газопроницаемых элементов и параллельны ей, междудонное пространство сообщено с системой подачи воды в бассейн, при этом один из торцов панелей установлен на угловых шарнирных опорах, а трубопроводы озono-газовой смеси являются осью вращения угловой шарнирной опоры
10 газодиспергирующих элементов.

2. Устройство для озонирования питьевой воды по п.1, отличающееся тем, что в бассейне в плоскости уровня воды установлены приемные лотки, сообщающиеся с системой слива потребителю и опирающиеся на поперечные перегородки, разделяющие бассейн на отдельные секции над поверхностью газодиспергирующих
15 элементов.

20

25

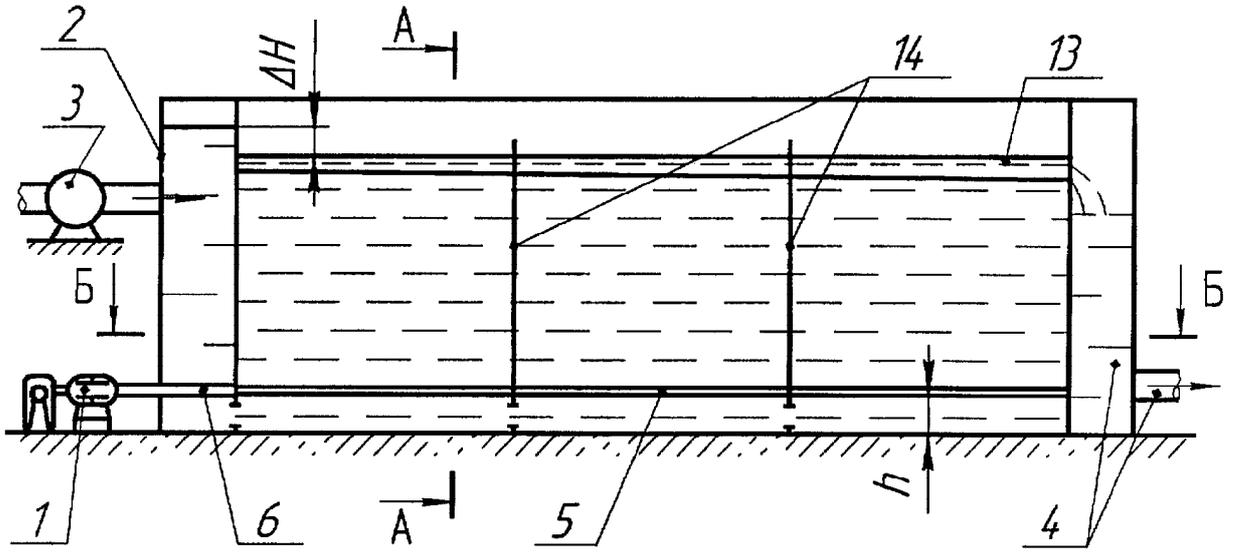
30

35

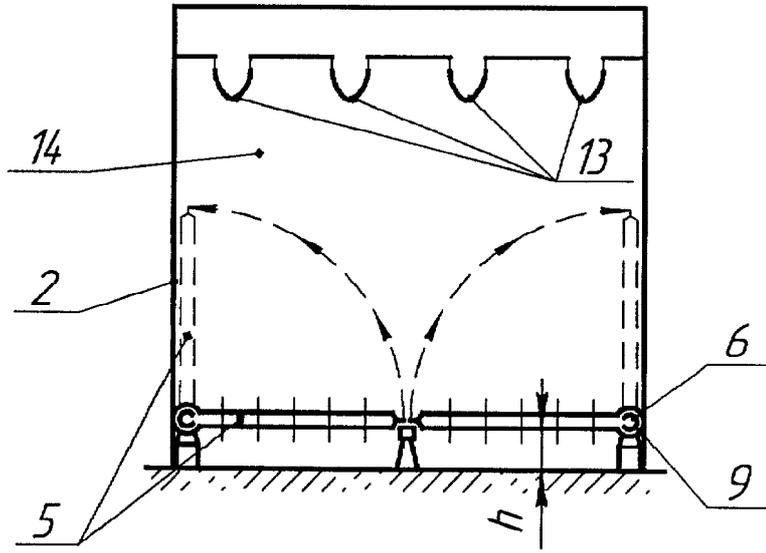
40

45

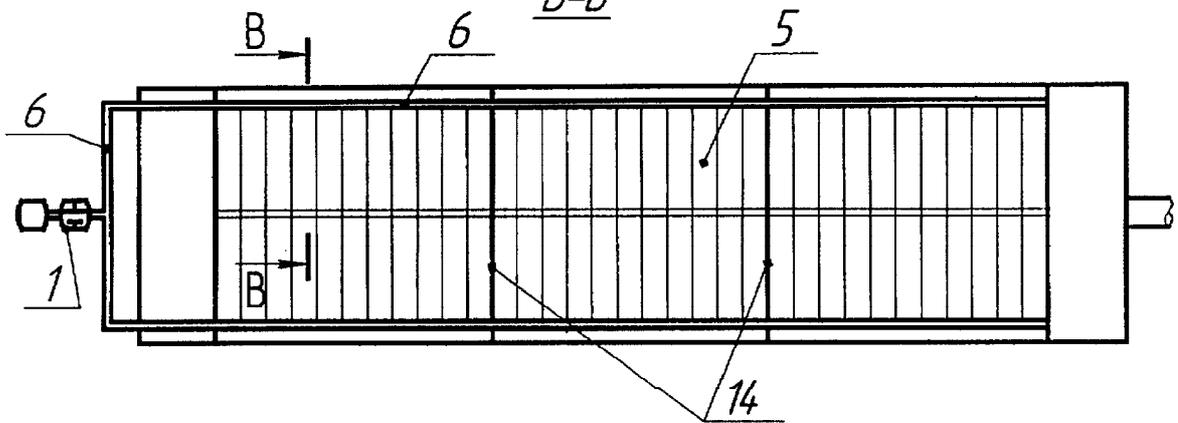
50



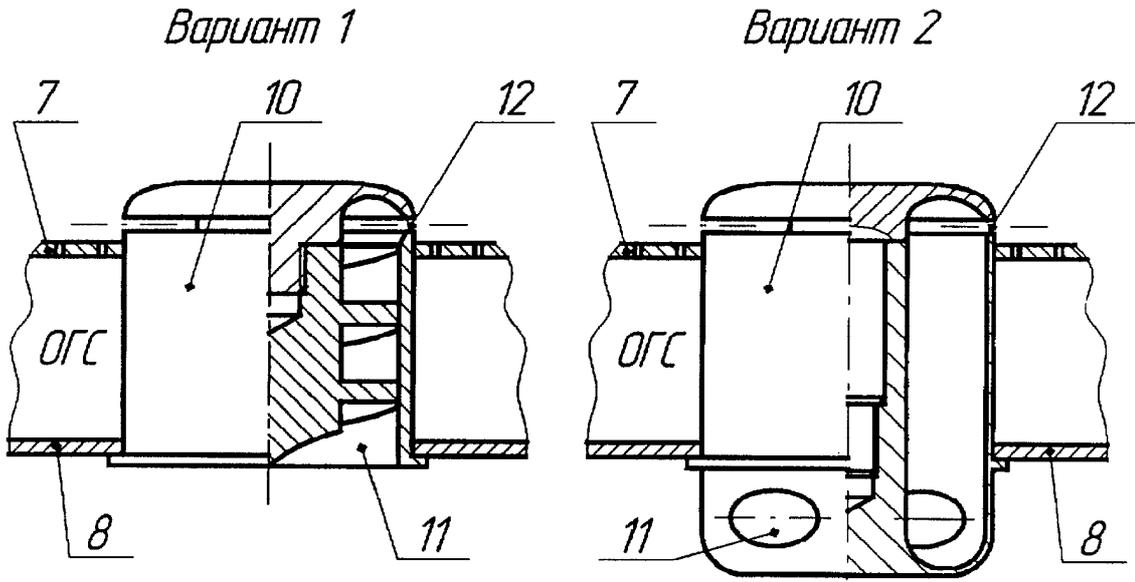
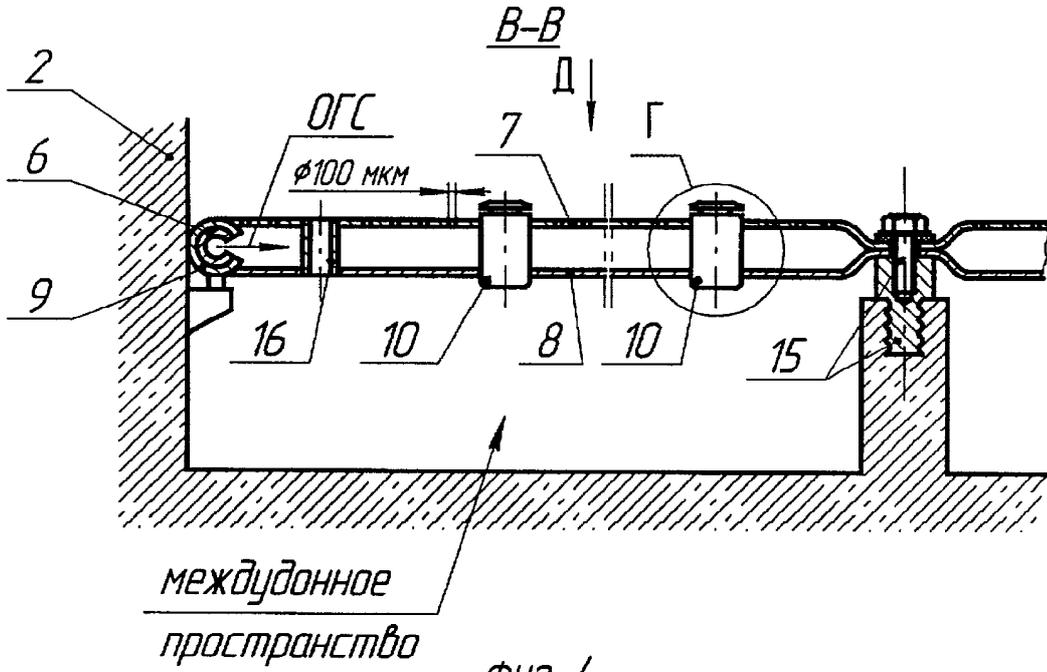
Фиг. 1
A - A

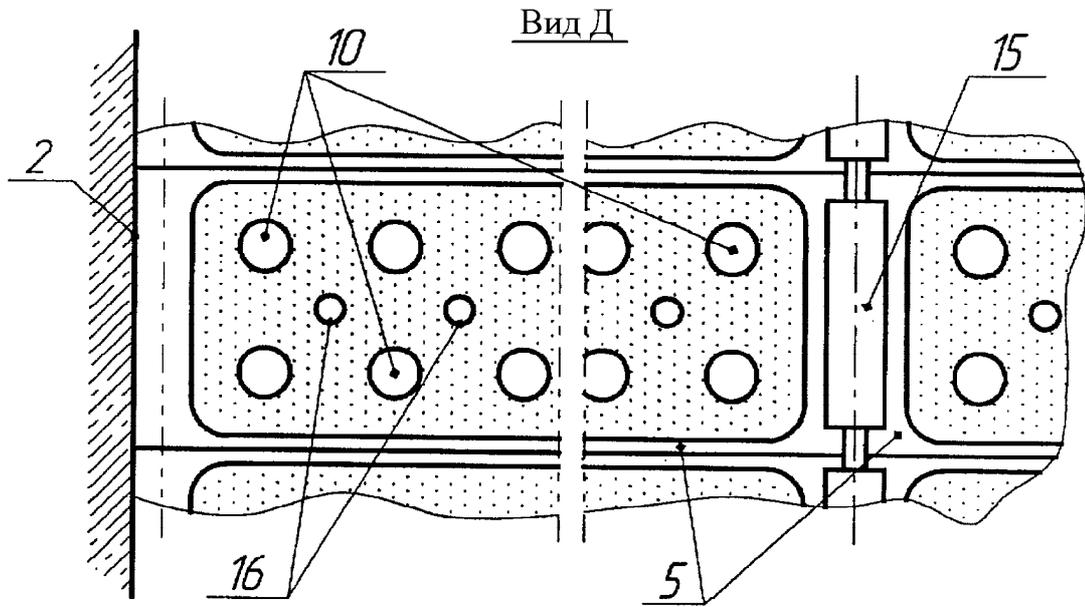


Фиг. 2
B - B



Фиг. 3





Фиг. 6