



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A62C 31/02 (2006.01)

(21)(22) Заявка: **2015156733**, **28.12.2015**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.12.2015

Дата регистрации:
26.12.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **28.12.2015**

(45) Опубликовано: **26.12.2017** Бюл. № 36

Адрес для переписки:
**620137, г. Екатеринбург, ул. Шефская, 2г/2, ООО
ЗПА "Спецавтотехника"**

(72) Автор(ы):

**Николашкин Александр Викторович (RU),
Яшин Александр Владимирович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Общество с ограниченной ответственностью
Завод пожарных автомобилей
"Спецавтотехника" (RU)**

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: **RU 2536224 C1, 20.12.2014. RU
2460561 C1, 10.09.2012. RU 2283152 C2,
10.09.2006.**

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАСПЫЛЕНИЯ ЖИДКОСТИ В ГАЗОВОЙ СРЕДЕ С ОБРАЗОВАНИЕМ ДВУХФАЗНОЙ СТРУИ С ВЫСОКОЙ СКОРОСТЬЮ И ДИСПЕРСНОСТЬЮ ЖИДКОСТИ

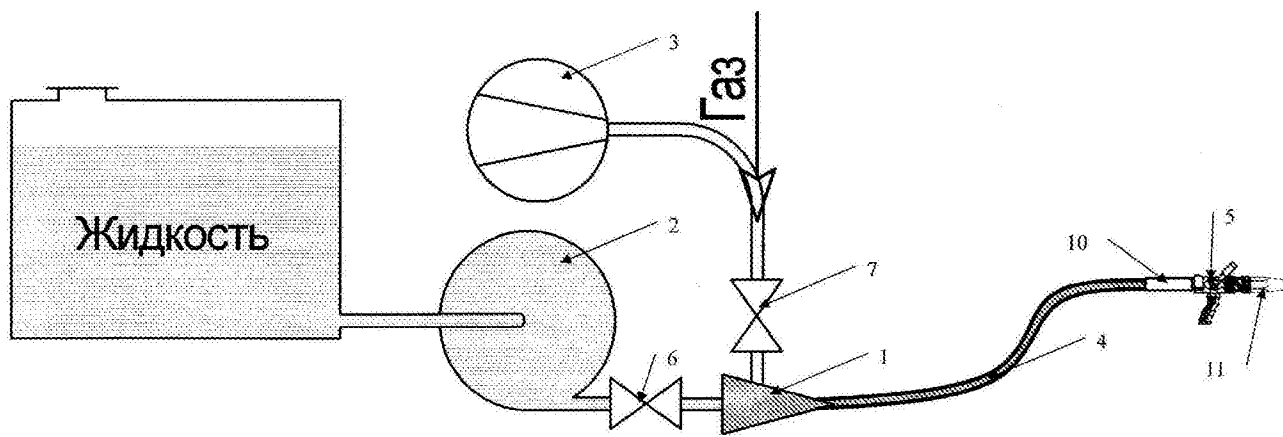
(57) Реферат:

Настоящее устройство относится к технике распыления жидкостей в газовой среде, предпочтительно в воздухе, и может быть использовано для распыления значительного количества жидкости за короткий промежуток времени с образованием двухфазного потока с высокой скоростью и дисперсностью жидкости или высокоскоростного потока пены, в частности для целей пожаротушения. Устройство содержит камеру смешения газа и жидкости, которые поступают в камеру смешения под избыточным давлением от источников жидкости и газа, при этом газ вводится через несколько отверстий в камеру смешения, которая размещена в начале магистрали, по которой газожидкостная смесь поступает к распылительному насадку или насадкам. Устройство может содержать узлы регулировки жидкостного и/или газового потока, расположенные перед входом потоков в камеру смешения. Камера смешения может быть выполнена в виде гидроструйного насоса, состоящего из последовательно соединенных конфузора и диффузора так, что в области их

соединения газ вводится в поток жидкости. Камера смешения может быть снабжена несколькими одинаковыми отверстиями, через которые газ вводится в поток жидкости, при этом количество и наименьший диаметр отверстий влияют на скорость и дисперсность потока распыляемой жидкости; а в случае генерации пены, в том числе, определяют ее кратность и средний эквивалентный диаметр пузырьков в ней. Наименьший диаметр отверстий для ввода газа в поток жидкости может быть выполнен равным среднему эквивалентному диаметру пузырьков в готовой, т.е. расширившейся пене. Отверстия в камере смешения могут быть выполнены в виде конфузора. Отверстия в камере смешения могут быть выполнены наклонными или соосными по направлению потока жидкости. Газожидкостная магистраль может быть снабжена стабилизатором пробкового течения двухфазной смеси. Распылительный насадок может быть снабжен выпускным газожидкостным соплом, образованным входным конфузуром, цилиндрическим участком и выходным

диффузором. Технический результат достигается упрощением конструкции и повышением

эффективности устройства. 8 з.п. ф-лы, 6 ил.



Фиг. 1

RU 176037 U1

RU 176037 U1

Настоящее устройство относится к технике распыления жидкостей в газовой среде, предпочтительно в воздухе, и может быть использовано для распыления значительного количества жидкости за короткий промежуток времени с образованием двухфазного потока с высокой скоростью и дисперсностью жидкости или высокоскоростного потока пены, в частности для целей пожаротушения (в дальнейшем устройство). Устройство может применяться как первичное (огнетушитель) или быть частью мобильного средства пожаротушения (определение области применения и типов пожарной техники см. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», глава 12. Классификация пожарной техники).

Из предшествующего уровня техники известны устройства пожаротушения с резервуаром для огнетушащей жидкости (ОТЖ, преимущественно вода и вода с добавками), в которых избыточное давление создается вытесняющим газом. При открытии запорного клапана ОТЖ через распылитель выбрасывается в зону горения с возможным образованием воздушно-механической пены и обеспечивает пожаротушение.

Выброс жидкости через распылитель при сравнительно небольшом давлении вытесняющего газа, не превышающего для огнетушителей с жидкими огнетушащими веществами 2,5 МПа (ГОСТ Р 51057-2001. Техника пожарная. Огнетушители переносные. Общие технические требования. Методы испытаний), не обеспечивает высокую скорость, дальность и дисперсность струи жидкости или пены, которые необходимы для эффективного пожаротушения; кроме того, струя электропроводящей жидкости, полученная указанным способом, не позволяет тушить электроустановки под напряжением.

Самыми распространенными типами серийно выпускаемых мобильных средств пожаротушения являются основные пожарные автомобили, предназначенные для тушения пожаров с помощью вывозимых на них ОТЖ, а также для подачи к месту пожара ОТЖ от других источников. Все основные пожарные автомобили общего применения оборудованы пожарными насосами, емкостями для хранения ОТЖ и средствами их подачи (ГОСТ Р 53247-2009 «Техника пожарная. Пожарные автомобили. Классификация, типы и обозначения»). Большинство основных пожарных автомобилей общего применения оборудованы насосами нормального давления, создаваемое давление ОТЖ в которых не превышает 1 МПа (Безбородько М.Д. Пожарная техника. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2004, с. 59-75). Указанное давление не обеспечивает высокую скорость и дисперсность струи ОТЖ или пены, которые необходимы для эффективного пожаротушения; кроме того, струя воды или пены, полученная указанным способом, не позволяет тушить электроустановки под напряжением.

Для преодоления указанных недостатков ОТЖ перед подачей в зону горения может быть смешено с газом, в результате чего образуется двухфазный поток, который обеспечивает увеличение скорости и дисперсности получаемой струи ОТЖ. Ниже приведены примеры реализации подобных устройств.

Известны автоматическая (RU 2536224) и модульная (RU 2460561) системы пожаротушения, относящиеся к стационарным техническим средствам тушения пожара (определение области применения и типов пожарной техники см. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», глава 12. Классификация пожарной техники), которые содержат камеру смешения газа и жидкости, источники поступления газа и жидкости, при этом камера смешения размещена в начале трубопровода, по которой газожидкостная смесь поступает к распылительным насадкам.

Однако устройства по патентам RU 2536224 и RU 2460561 невозможно применять

как первичное (огнетушитель) или мобильное средство пожаротушения т.к. описываемые устройства являются стационарными и исключают участие оператора в доставке устройства к очагу пожара и управление струей (направление, интенсивность выброса и т.д.) ОТЖ. Кроме приведенного недостатка, указанные устройства не обеспечивают образование монодисперсной пены, так газ поступает в камеру смешения через единичное отверстие.

Известны гидроструйные насосы, в частности предназначенные для смешивания струи жидкости с потоком подсосываемого газа и последующего совместного их транспортирования (Лямаев Б.Ф. Гидроструйные насосы и установки. - Л.: Машиностроение, 1988. - 256 с.). Эффект подсосывания газа происходит в результате снижения давления в ускоряемом потоке жидкости. При этом жидкость ускоряется при прохождении сужающегося конфузора, а газ подводится к участку потока жидкости, обладающему наибольшей скоростью, т.е. между конфузуром и диффузором.

Известно газожидкостное сопло, образованное входным конфузуром, цилиндрическим участком и выходным диффузором (RU 2317837). Газожидкостное сопло позволяет эффективно преобразовать избыточное давление двухфазной газожидкостной смеси в кинетическую энергию получаемого двухфазного потока.

Известно устройство для получения газочапельной струи (RU 2283152, прототип), содержащее выпускное газожидкостное сопло, соединенное с камерой смешения газа и жидкости таким образом, что выходное отверстие камеры смешения совпадает с входным отверстием выпускного газожидкостного сопла, а камера смешения соединена магистралями с емкостями для жидкости и сжатого газа, при этом выходная оконечность газовой магистрали выполнена в виде газодинамического сопла и газовая магистраль расположена коаксиально внутри жидкостной магистрали, а выходное отверстие жидкостной магистрали образует входное отверстие камеры смешения, расположенное соосно выходному отверстию камеры и газожидкостному соплу, а клапан с малым динамическим сопротивлением установлен между входным и выходным отверстиями камеры смешения и обеспечивает одновременное открытие/закрытие как жидкостной, так и газовой магистрали.

Однако устройство по патенту RU 2283152 имеет следующие недостатки:

1. Недостаточная скорость газочапельной струи из-за торможения газожидкостного потока клапаном, установленным между входным и выходным отверстиями камеры смешения.

2. Сложность конструкции, малая маневренность и большой вес устройства из-за сложной конструкции распылительного пистолета и наличия двух питающих его магистралей.

3. Значительные потери давления в жидкостной магистрали, если она выполнена протяженной и подается на значительную высоту.

4. Камера смешения устройства не позволяет генерировать монодисперсную пену, так как жидкость и газ поступают в камеру смешения через единичные кольцевое и круглое отверстия соответственно.

Для преодоления указанных недостатков известных устройств перед подачей ОТЖ по магистрали к распылительному насадку в поток ОТЖ предлагается вводить газ через несколько отверстий, что обеспечивает увеличение скорости и дисперсности потока распыляемой жидкости, а в случае получения пены позволяет генерировать монодисперсную пену, что в том числе увеличивает ее кратность и устойчивость; кроме того, в предлагаемом устройстве уменьшаются потери давления в газожидкостной магистрали по сравнению с жидкостной магистралью, особенно если магистраль

выполнена протяженной и подается на значительную высоту.

Полезная модель направлена на преодоление указанных недостатков известных устройств пожаротушения, использующих ОТЖ, за счет чего достигается технический результат, заключающийся в упрощении конструкции и повышении эффективности устройств.

Заявленный технический результат достигается реализацией совокупности признаков, составляющих сущность полезной модели.

Устройство содержит камеру смешения газа и жидкости, которые поступают в камеру смешения под избыточным давлением от источников жидкости и газа, при этом газ вводится через несколько отверстий в камеру смешения, которая размещена в начале магистрали, по которой газожидкостная смесь поступает к распылительному насадку или насадкам. Устройство может содержать узлы регулировки жидкостного и/или газового потока, расположенные перед входом потоков в камеру смешения. Камера смешения может быть выполнена в виде гидроструйного насоса, состоящего из последовательно соединенных конфузора и диффузора так, что в области их соединения газ вводится в поток жидкости. Камера смешения может быть снабжена несколькими одинаковыми отверстиями, через которые газ вводится в поток жидкости, при этом количество и наименьший диаметр отверстий влияют на скорость и дисперсность потока распыляемой жидкости, а в случае генерации пены, в том числе, определяют ее кратность и средний эквивалентный диаметр пузырьков в ней. Наименьший диаметр отверстий для ввода газа в поток жидкости в камере смешения может быть выполнен равным среднему эквивалентному диаметру пузырьков в готовой, т.е. расширившейся пене. Отверстия в камере смешения могут быть выполнены в виде конфузора. Отверстия в камере смешения могут быть выполнены наклонными или соосными по направлению потока жидкости. Газожидкостная магистраль может быть снабжена стабилизатором пробкового течения двухфазной смеси. Распылительный насадок может быть снабжен выпускным газожидкостным соплом, образованным входным конфузуром, цилиндрическим участком и выходным диффузором.

При использовании перечисленной выше совокупности признаков повышается эффективность, расширяется сфера применения и упрощается конструкция устройства.

Полезная модель поясняется примерами конкретного исполнения серийных устройств. На прилагаемых чертежах изображено следующее:

На фиг. 1 представлена схема реализации устройства, являющегося частью мобильного средства пожаротушения, снабженного насосом для подачи ОТЖ: пожарных автомобиля, судна, поезда, мотопомпы и др.;

на фиг. 2 представлена схема реализации устройства в качестве средства пожаротушения снабженного емкостью для ОТЖ, находящейся под избыточным давлением: огнетушитель, стационарная установка пожаротушения и др., при этом камера смешения размещена вне емкости для ОТЖ;

на фиг. 3 представлена схемы реализации устройства в качестве средства пожаротушения, снабженного емкостью для ОТЖ, находящейся под избыточным давлением: огнетушитель, стационарная установка пожаротушения и др., при этом камера смешения размещена внутри газовой полости емкости для ОТЖ;

на фиг. 4 изображена камера смешения, выполненная в виде гидроструйного насоса;

на фиг. 5 изображена камера смешения упрощенной конструкции;

на фиг. 6 изображено выпускное газожидкостное сопло.

Позициями на фиг. 1-6 обозначены:

1) камера смешения жидкости и газа;

- 2) источник жидкости - насос, емкость под давлением;
- 3) источник газа - компрессор, газовый баллон;
- 4) магистраль для газожидкостной смеси - пожарный рукав;
- 5) распылительный насадок - пожарный ствол;
- 5 6) узел регулировки жидкостного потока;
- 7) узел регулировки газового потока;
- 8) отверстия для ввода газа в поток жидкости;
- 9) наименьший диаметр отверстий;
- 10) стабилизатор пробкового течения двухфазной смеси;
- 10 11) выпускное газожидкостное сопло;
- 12) конфузор выпускного газожидкостного сопла;
- 13) цилиндрический участок выпускного газожидкостного сопла;
- 14) диффузор выпускного газожидкостного сопла;
- 15) конфузор камеры смешения;
- 15 16) диффузор камеры смешения;
- 17) отверстия для ввода газа в поток жидкости выполнены в виде конфузора.

Устройство (фиг. 1, фиг. 2, фиг. 3) содержит камеру смешения жидкости и газа 1, в которую жидкость и газ поступают под избыточным давлением от источников жидкости 2 и газа 3, при этом газ вводится через несколько отверстий в камеру смешения 1, которая размещена в начале магистрали 4, по которой газожидкостная смесь поступает к распылительному насадку 5. Устройство содержит узлы регулировки жидкостного 6 и/или газового потока 7, расположенные перед входом потоков в камеру смешения 1.

Камера смешения (фиг. 4, фиг. 5) снабжена несколькими одинаковыми отверстиями 8, через которые газ вводится в поток жидкости. Наименьший диаметр 9 отверстий 8 для ввода газа в поток жидкости в камере смешения выполнен равным среднему эквивалентному диаметру пузырьков в готовой, т.е. расширившейся, пене. Количество и наименьший диаметр 9 отверстий 8 влияют на расход, скорость и дисперсность потока распыляемой жидкости; а в случае генерации пены, в том числе, определяют ее кратность и средний эквивалентный диаметр пузырьков в ней.

В газожидкостной магистрали 4 перед распылительным насадком 5 установлен стабилизатор пробкового течения двухфазной смеси 10. Распылительный насадок 5 снабжен выпускным газожидкостным соплом 11 (фиг. 6), образованным входным конфузуром 12, цилиндрическим участком 13 и выходным диффузором 14.

Один из вариантов выполнения камеры смешения изображен на фиг. 4.

Камера смешения (фиг. 4) выполнена в виде гидроструйного насоса, состоящего из последовательно соединенных конфузора 15 и диффузора 16 так, что в области их соединения газ вводится в поток жидкости. Отверстия 8 в камере смешения (фиг. 4) выполнены в виде конфузуров 17, которые направлены под острым углом к направлению потока жидкости.

Возможны и другие варианты выполнения камеры смешения 7. Так, например, на фиг. 5 изображена камера смешения более простой конструкции и, соответственно, более простая в изготовлении.

Устройство работает следующим образом. После открытия регулирующих узлов 6 и/или 7 жидкость и газ под избыточным давлением поступают в камеру смешения от источников жидкости 2 и газа 3. Жидкость протекает последовательно через конфузор 15 и диффузор 16 камеры смешения 1 (фиг. 4). При прохождении жидкости через область соединения конфузора 15 и диффузора 16 она имеет максимальную скорость, которая

обеспечивает снижение давления в потоке жидкости. Возникающий перепад давления между газом, поступающим в камеру смешения, и потоком жидкости на участке между конфузуром 15 и диффузором 16 приводит к эффективному внедрению через отверстия 8 и смешиванию газа с жидкостью, а в случае использования раствора пенообразователя генерируется пена необходимой кратности и дисперсности. Процессам смешения газа с жидкостью и генерации пены способствует выполнение отверстий 8 в виде конфузуров 17, которые направлены под острым углом к направлению потока жидкости. Наименьший диаметр 9 отверстий 8, равный среднему эквивалентному диаметру пузырьков в готовой, т.е. расширившейся пене, в случае использования раствора пенообразователя обеспечивает генерацию пены минимальной полидисперсности (монодисперсную пену). В результате реализации указанных процессов поток в магистрали 4 ниже отверстий 8 становится двухфазным, а в случае использования раствора пенообразователя генерируется монодисперсная пена. В процессе дальнейшего движения двухфазного потока последовательно через: магистраль 4; стабилизатор пробкового течения двухфазной смеси 10; распылительный насадок 5; входной конфузор 12; цилиндрический участок 13 и выходной диффузор 14 газожидкостного сопла 11 (фиг. 6) происходит формирование двухфазной струи с высокой скоростью и дисперсностью жидкости или высокоскоростного потока пены.

(57) Формула полезной модели

1. Устройство пожаротушения, характеризующееся тем, что оно содержит камеру смешения газа и жидкости, которые поступают в камеру смешения под избыточным давлением от источников жидкости и газа, при этом газ вводится через несколько отверстий в камеру смешения, которая размещена в начале магистрали, по которой газожидкостная смесь поступает к распылительному насадку или насадкам.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что содержит узлы регулировки жидкостного и/или газового потока, расположенные перед входом потоков в камеру смешения.

3. Устройство по любому из предшествующих пунктов отличающееся тем, что газожидкостная магистраль снабжена стабилизатором пробкового течения двухфазной смеси.

4. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что распылительный насадок снабжен выпускным газожидкостным соплом, образованным входным конфузуром, цилиндрическим участком и выходным диффузором.

5. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что камера смешения выполнена в виде гидроструйного насоса, состоящего из последовательно соединенных конфузур и диффузоров так, что в области их соединения газ вводится в поток жидкости.

6. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что камера смешения снабжена несколькими одинаковыми отверстиями, через которые газ вводится в поток жидкости, при этом количество и наименьший диаметр отверстий влияют на скорость и дисперсность потока распыляемой жидкости; а в случае генерации пены, в том числе, определяют ее кратность и средний эквивалентный диаметр пузырьков в ней.

7. Устройство по п. 6, отличающееся тем, что наименьший диаметр отверстий для ввода газа в поток жидкости в камере смешения выполнен равным среднему эквивалентному диаметру пузырьков в готовой, т.е. расширившейся пене.

8. Устройство по п. 6, отличающееся тем, что отверстия в камере смешения выполнены в виде конфузур.

9. Устройство по п. 6, отличающееся тем, что отверстия в камере смешения выполнены

наклонными или соосными по направлению потока жидкости.

5

10

15

20

25

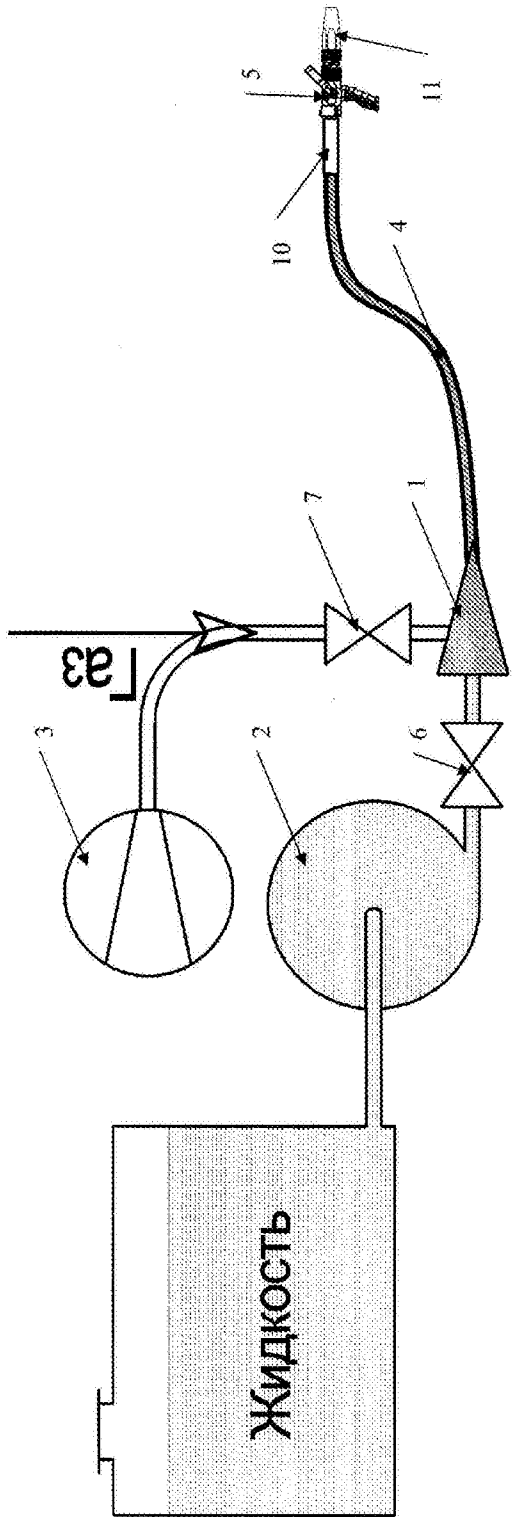
30

35

40

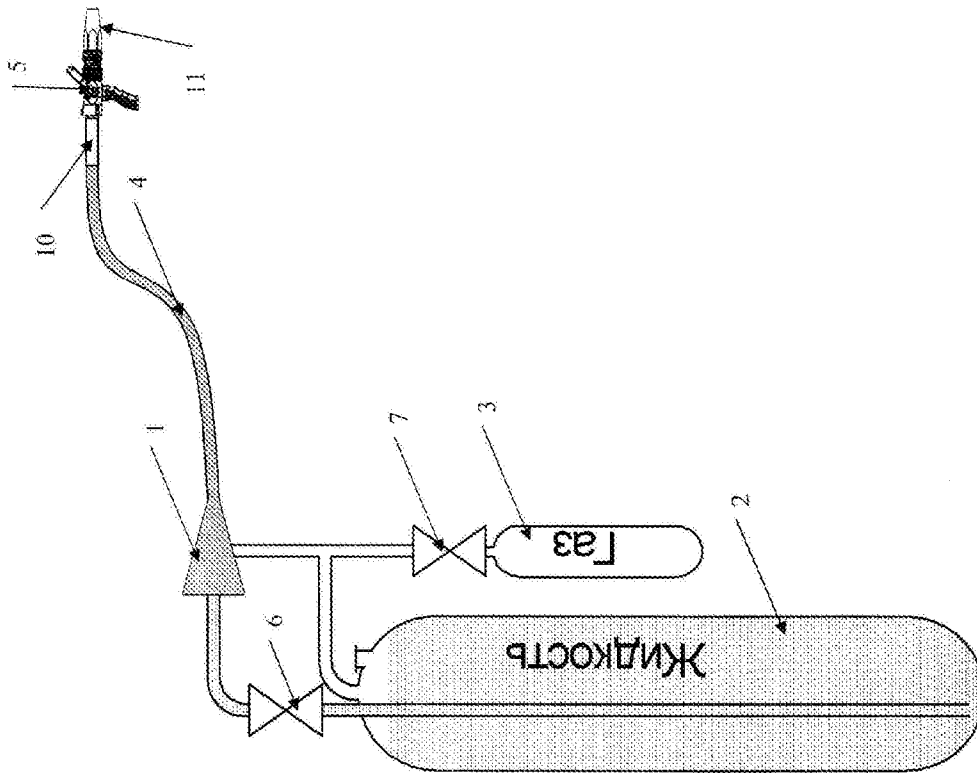
45

1

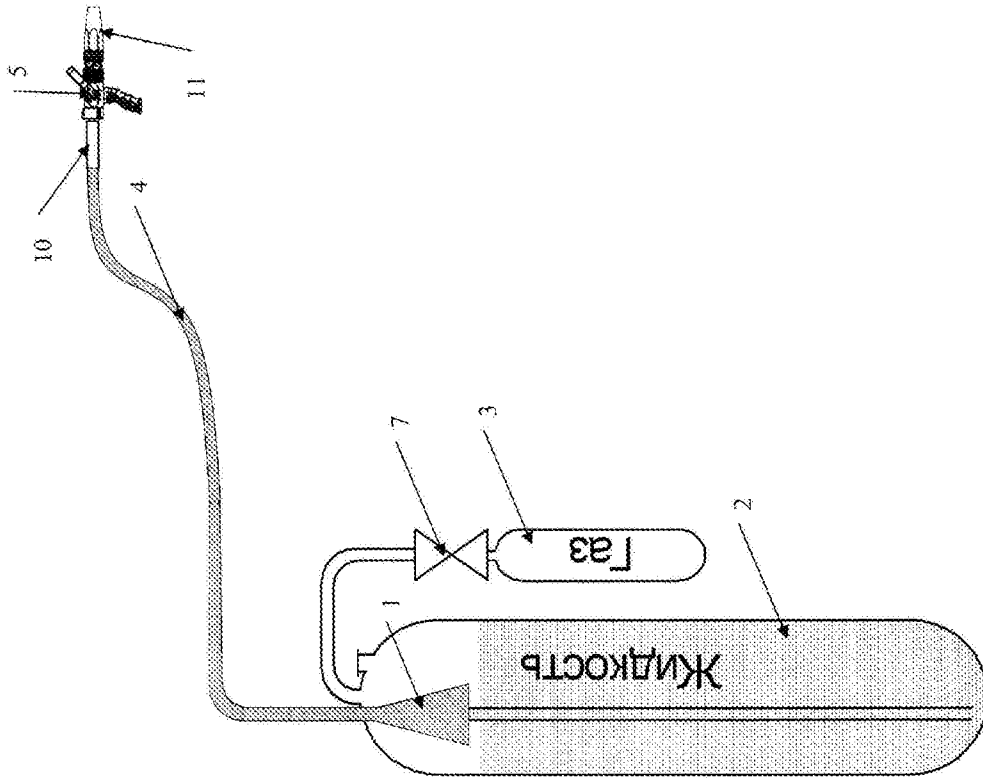


Фиг. 1

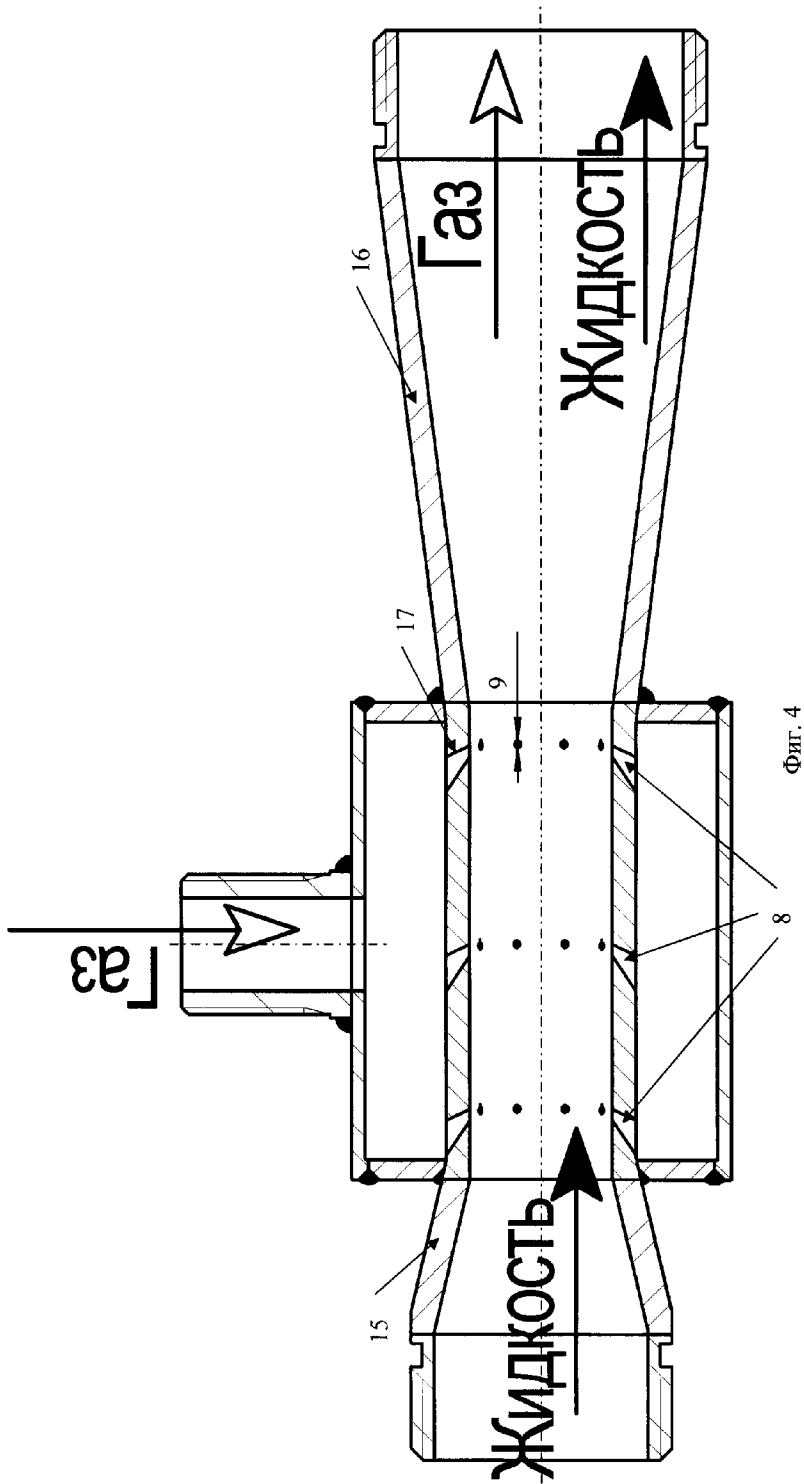
2

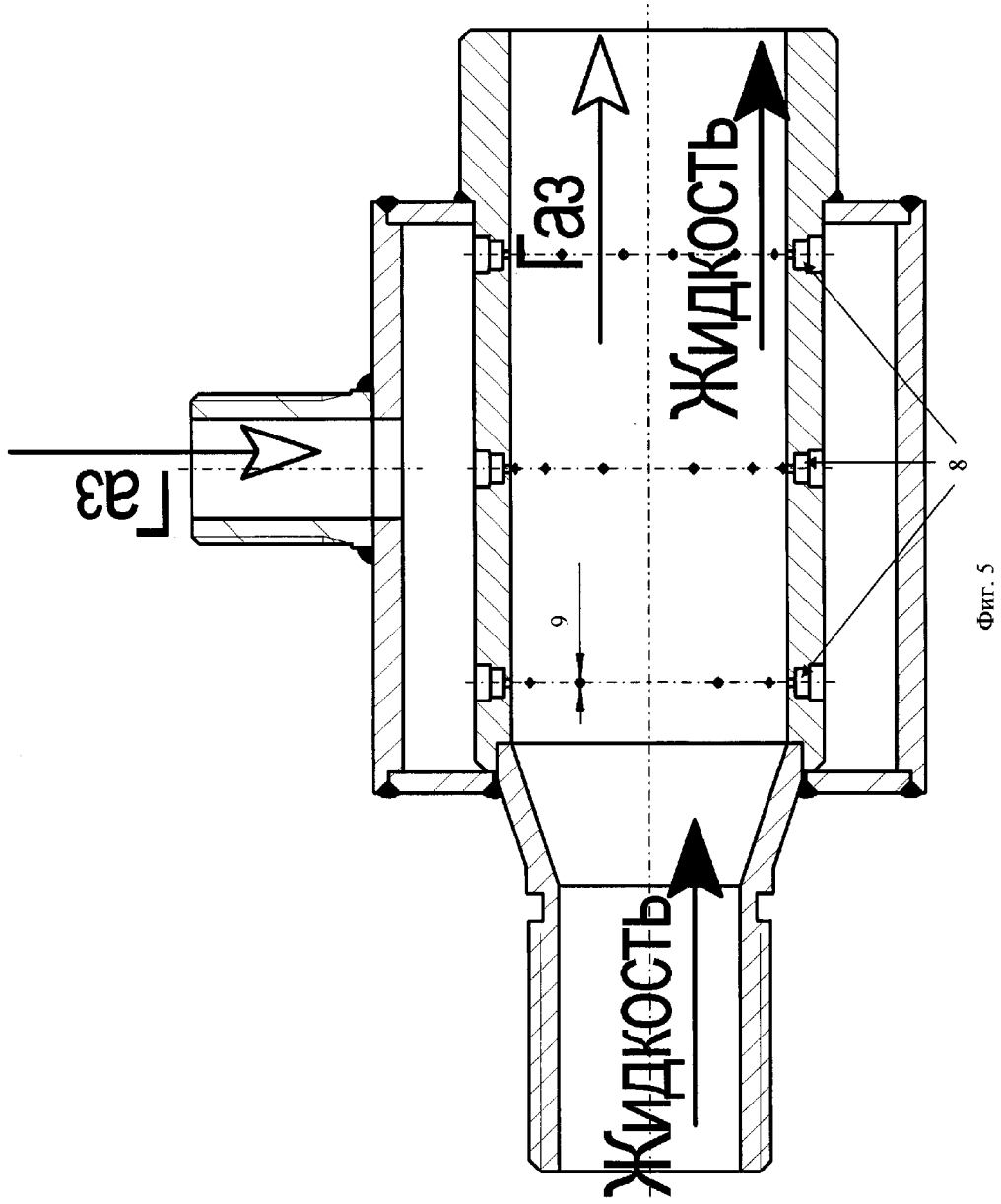


Фиг. 2

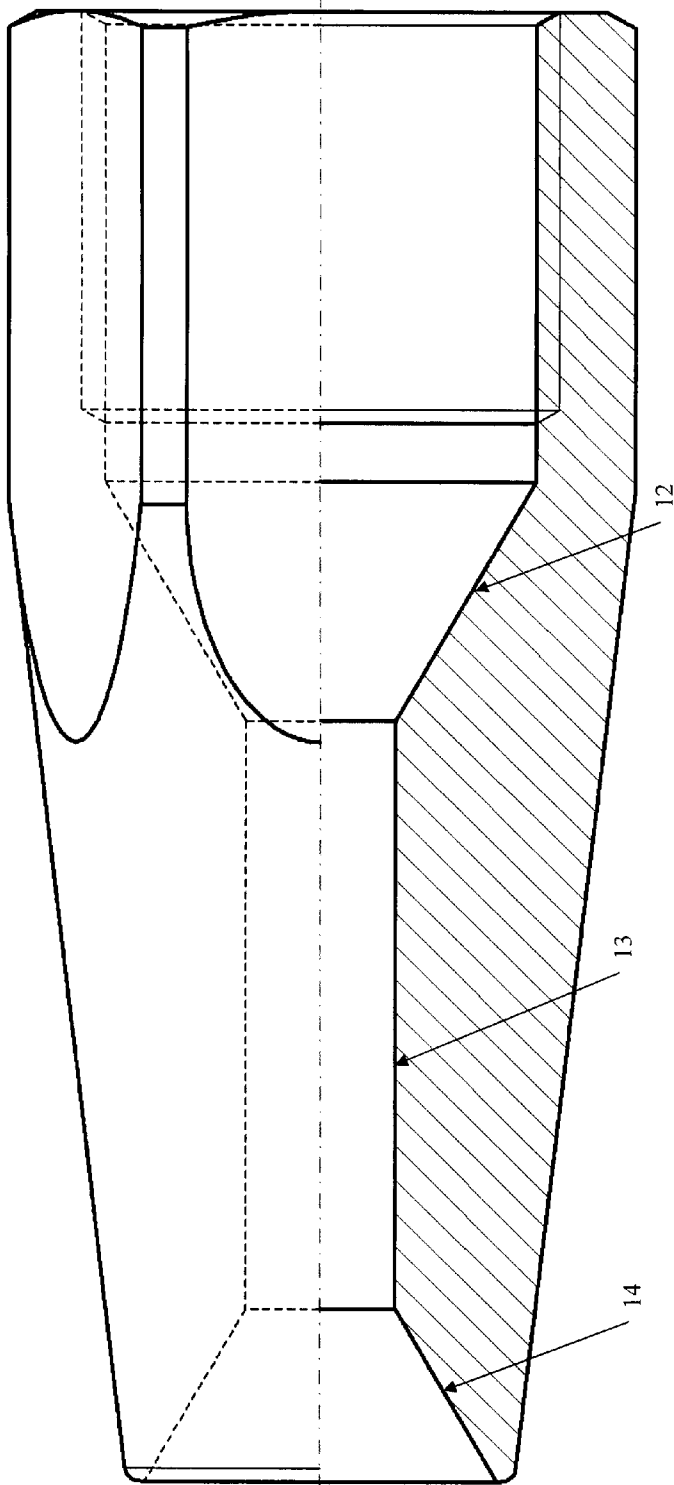


Фиг. 3





Фиг. 5



Фиг. 6