



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013111680/02, 29.08.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.08.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
29.09.2010 EP 10182444.9

(43) Дата публикации заявки: 10.11.2014 Бюл. № 31

(45) Опубликовано: 10.08.2015 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: EP 0374642 A1, 27.06.1990. DE 2948295
A1, 26.06.1980. US 5306209 A, 26.04.1994. JP
60105885 A, 11.06.1985. RU 2353879 C2,
27.04.2009. RU 2049301 C1, 27.11.1995(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 29.04.2013(86) Заявка РСТ:
EP 2011/064838 (29.08.2011)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2012/041620 (05.04.2012)

Адрес для переписки:

197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-
ПАТЕНТ", М.В. Хмара

(72) Автор(ы):

МОРГЕНШТЕРН Ханс-Уве (DE),
ОСТЕР Ульрих (DE)

(73) Патентообладатель(и):

ТМТ ТЭППИНГ-МЕЖЕРИНГ-
ТЕКНОЛОДЖИ ГМБХ (DE)

(54) УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ДЛЯ ЗАЩИТЫ СМОТРОВОГО ОТВЕРСТИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области металлургии, в частности к диафрагменному устройству для защиты оптического смотрового отверстия от загрязнений из атмосферы доменной печи. Устройство содержит сопловой блок, который образует отверстие диафрагмы для смотрового отверстия и служит для образования продувочного газового потока. Между оптической поверхностью смотрового отверстия и отверстием диафрагмы образована полость

продувочного газа для подачи в нее продувочного газа, который через отверстие диафрагмы выходит в загрязненную атмосферу. Сопловой блок содержит устройство направления течения, обеспечивающее направление течения продувочного газа, выходящего в загрязненную атмосферу. Использование изобретения препятствует быстрому загрязнению отверстия диафрагмы. 2 н. и 13 з.п. ф-лы, 12 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 559 613** (13) **C2**

(51) Int. Cl.

C21B 7/24 (2006.01)

F27D 21/02 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2013111680/02, 29.08.2011**

(24) Effective date for property rights:
29.08.2011

Priority:

(30) Convention priority:
29.09.2010 EP 10182444.9

(43) Application published: **10.11.2014** Bull. № 31

(45) Date of publication: **10.08.2015** Bull. № 22

(85) Commencement of national phase: **29.04.2013**

(86) PCT application:
EP 2011/064838 (29.08.2011)

(87) PCT publication:
WO 2012/041620 (05.04.2012)

Mail address:

**197101, Sankt-Peterburg, a/ja 128, "ARS-PATENT",
M.V. Khmara**

(72) Inventor(s):

**MORGENShTERN Khans-Uve (DE),
OSTER Ul'rikh (DE)**

(73) Proprietor(s):

**TMT TAPPING-MEASURING-
TECHNOLOGY GMBH (DE)**

(54) **DEVICE AND METHOD FOR PROTECTION OF OBSERVATION HOLE**

(57) Abstract:

FIELD: metallurgy.

SUBSTANCE: invention relates to metallurgy, in particular to the orifice device for the protection of an optical observation hole against pollution from the blast furnace atmosphere. The device contains a nozzle unit which forms an orifice hole for the observation hole and creates a blowing-off gas flow. Between the optical surface of the observation hole and the orifice hole a

blowing-off gas cavity is formed for the supply of the blowing-off gas which through the orifice hole passes into the polluted atmosphere. The nozzle unit contains the flow guiding device which provides guiding of the blowing-off gas passing into the polluted atmosphere.

EFFECT: invention prevents fast pollution of the orifice hole.

15 cl, 12 dwg

Область техники

Изобретение относится к диафрагменному устройству и к способу защиты оптического смотрового отверстия, в частности защиты смотрового отверстия от загрязнений из загрязненной атмосферы доменной печи или подобного устройства, содержащему сопловой блок и полость продувочного газа, причем сопловой блок образует отверстие диафрагмы для смотрового отверстия и служит для образования продувочного газового потока, при этом между оптической поверхностью смотрового отверстия и отверстием диафрагмы образована полость продувочного газа для подачи в нее продувочного газа, который через отверстие диафрагмы может проводиться в загрязненную атмосферу.

Уровень техники

Известно, что для наблюдения за внутренним пространством доменной печи предусматривают, например, смотровые отверстия, которые позволяют заглянуть внутрь доменной печи. Такое смотровое отверстие может быть также оснащено камерой, которая непрерывно снимает внутреннее пространство доменной печи для передачи изображений и их отображения в диспетчерской. Камера или просто смотровое отверстие могут быть снабжены широкоугольной оптикой, обеспечивающей расширенный обзор внутреннего пространства. При этом как можно меньшее отверстие диафрагмы для смотрового отверстия может быть образовано с широким конусным углом раствора, который, по существу, соответствует углу раствора широкоугольного объектива. В смотровом отверстии расположен также оптический защитный диск, который должен защищать широкоугольный объектив или наблюдателя от вредного теплового излучения или от частиц загрязнений. Поскольку атмосфера доменной печи очень сильно загрязнена, защитный диск или смотровое отверстие загрязняются относительно быстро и становятся непрозрачными. Для предотвращения этого известен способ воздействия на защитный диск продувочным потоком газа, например азота, таким образом, что продувочный газ направляется мимо защитного диска и выходит через отверстие диафрагмы в загрязненную атмосферу доменной печи. При этом предотвращается доступ частиц загрязнений к защитному диску.

Поскольку продувочный газ вдувается из отверстия диафрагмы в загрязненную атмосферу под высоким давлением, образуются потоки, поперечные продувочному потоку, которые несут частицы загрязнений в направлении к отверстию диафрагмы. В результате вокруг отверстия диафрагмы на передней стенке отверстия диафрагмы или доменной печи накапливаются отложения частиц загрязнений, и отверстие диафрагмы зарастает грязью от боковой кромки. Особенно в том случае, когда отверстие диафрагмы выполнено с углом раствора, выходящий под высоким давлением продувочный газ может расширяться недостаточно быстро, так что на боковой стенке отверстия диафрагмы образуется разрежение, которое создает завихрение и вызывает повышенное всасывание частиц загрязнений, которые откладываются, например, в конусе отверстия диафрагмы и могут ограничивать поле обзора оптики. В целом эти явления требуют частой очистки отверстия диафрагмы. Эта проблема возникает не только в доменных печах, но, в принципе, во всех закрытых пространствах с загрязненной атмосферой, которая может загрязнять такое отверстие диафрагмы.

Раскрытие изобретения

Соответственно задача, на решение которой направлено настоящее изобретение, заключается в том, чтобы предложить диафрагменное устройство и способ защиты оптического смотрового отверстия, которые препятствуют быстрому загрязнению отверстия диафрагмы.

Решение поставленной задачи достигается в диафрагменном устройстве, обладающем признаками по пункту 1, и в способе, обладающем признаками по пункту 15 формулы изобретения.

Диафрагменное устройство по изобретению для защиты оптического смотрового отверстия, в частности для защиты смотрового отверстия от загрязнений загрязненной атмосферы доменной печи или подобного устройства, содержит сопловой блок и полость продувочного газа, причем сопловой блок образует отверстие диафрагмы для смотрового отверстия и служит для образования продувочного газового потока, при этом между оптической поверхностью смотрового отверстия и отверстием диафрагмы образована полость продувочного газа для подачи в нее продувочного газа, который через отверстие диафрагмы может проводиться в загрязненную атмосферу, при этом сопловой блок содержит устройство направления течения, которое обеспечивает или может обеспечивать направление течения продувочного газа, выходящего в загрязненную атмосферу.

Именно благодаря устройству направления течения можно формировать продувочный газовый поток таким образом, что при течении продувочного газа на боковой стороне в отверстии диафрагмы не создается разрежения, так что предотвращается подсос частиц загрязнений. Далее, течение продувочного газа в области наружного диаметра отверстия диафрагмы особенно интенсивно и препятствует зарастанию отверстия диафрагмы из-за торцевого отложения частиц загрязнений. В отличие от решений уровня техники, в которых течение продувочного газа, по существу, формируется только за счет формы отверстия диафрагмы, в решении по изобретению возможно формирование направленного течения продувочного газа, которое в достаточной степени препятствует отложению частиц загрязнений на отверстии диафрагмы. Для этого в сопловом блоке образовано устройство направления течения, которое может создавать такое течение продувочного газа в области отверстия диафрагмы. Оптическая поверхность может быть выполнена в виде простой плоскопараллельной пластинки или диска, за которым расположен объектив. Оптическая поверхность может быть образована самой линзой объектива. В этом случае камера также может быть расположена внутри полости продувочного газа.

В предпочтительном примере осуществления полость продувочного газа может быть выполнена конической, сужающейся в направлении раствора отверстия диафрагмы. При этом сама полость продувочного газа уже может формировать течение продувочного газа, которое идет, в частности, вдоль боковой стороны отверстия диафрагмы с относительно высоким давлением. Коническая форма полости продувочного газа также способствует ламинарному течению внутри полости и предотвращению образования завихрений.

Далее, отверстие диафрагмы может быть выполнено коническим, расширяющимся в направлении раствора отверстия диафрагмы. Коническое отверстие диафрагмы особенно выгодно тогда, когда для наблюдения используется широкоугольный объектив. В этом случае угол раствора отверстия диафрагмы может соответствовать углу раствора объектива. Однако отверстие диафрагмы может быть выполнено также щелевым, цилиндрическим или с прямыми боковыми сторонами.

Имеет преимущества решение, в котором в диафрагменном устройстве образован круговой кольцевой канал, посредством которого к сопловому блоку может подаваться продувочный газ. При этом продувочный газ может подаваться в отверстие диафрагмы со всех сторон или оптическая поверхность смотрового отверстия или защитный диск могут обтекаться продувочным газом со всех сторон. Кроме того, может, по существу,

устраняться разность давлений внутри соплового блока, которая может приводить к нежелательным завихрениям.

В связи с этим кольцевой канал может быть выполнен таким образом, что в нем может быть создано вращательное течение продувочного газа. Вращательное течение может создаваться, например, путем эксцентричного тангенциального ввода продувочного газа в кольцевой канал или с помощью пластин, воздействующих на направление течения. Кольцеобразное направление течения продувочного газа уже в кольцевом канале может влиять на выходящее из отверстия диафрагмы течение продувочного газа таким образом, что он выходит из отверстия диафрагмы с закручиванием, то есть спирально, и это способствует поддержанию отверстия диафрагмы в чистом состоянии.

Для предотвращения турбулентности и завихрений внутри диафрагменного устройства предпочтительно устройство направления течения выполнено вращательно-симметричным относительно продольной оси отверстия диафрагмы. В предпочтительном примере осуществления сопловой блок может содержать внутреннее устройство направления течения, выполненное таким образом, что может создаваться спиральное движение продувочного газа вокруг продольной оси отверстия диафрагмы. При этом в особенности в конических отверстиях диафрагмы может предотвращаться создание разрежения в области боковых сторон и соответственно отложение частиц загрязнений. Выходящий по спирали или закрученный продувочный газ расширяется под действием центробежных сил сравнительно быстро в боковом направлении поперечно отверстию диафрагмы, так что течение продувочного газа прилегает к боковой стороне конического отверстия диафрагмы.

Для формирования такого спирального движения устройство направления течения может быть расположено между кольцевым каналом и полостью продувочного газа. В результате продувочный газ может поступать в полость со всех сторон, при этом продувочный газ при проходе через устройство направления течения изменяет направление и в полости продувочного газа совершает круговое или вращательное движение.

Внутреннее устройство направления течения может быть расположено также между кольцевым каналом и отверстием диафрагмы. При этом вращение течения продувочного газа может создаваться только в области отверстия диафрагмы. Это может иметь преимущество, когда вращение течения продувочного газа внутри полости продувочного газа нежелательно.

Альтернативно устройство направления течения может быть расположено между кольцевым каналом и отверстием диафрагмы. Переходной областью может быть, например, место сужения между полостью продувочного газа и отверстием диафрагмы, внутри которого расположено внутреннее устройство направления течения.

Устройство направления течения может быть образовано проточными каналами, продольная ось каждого из которых проходит поперечно относительно продольной оси отверстия диафрагмы без пересечения этой продольной оси. Это означает, что проточные каналы могут быть ориентированы относительно продольной оси таким образом, что, например, они входят в полость продувочного газа тангенциально, так что в этой полости создается вращающееся течение продувочного газа.

Предпочтительно также, когда проточные каналы ориентированы таким образом, что происходит непосредственное обтекание оптической поверхности, чтобы эффективно исключать отложение на ней частиц загрязнений.

Эти каналы могут быть образованы проточками или пластинами. Другими словами,

устройство направления течения может быть образовано одной или несколькими проточками, которые в радиальном направлении ведут в полость продувочного газа или в отверстие диафрагмы эксцентрично им. Такой же эффект вращающегося течения может достигаться при использовании пластин. Здесь возможно еще большее влияние на течение продувочного газа, поскольку пластины или их рабочие поверхности могут быть наклонены также относительно плоскости, образованной оптической поверхностью.

В следующем предпочтительном примере осуществления сопловой блок может содержать наружное устройство направления течения, образующее по меньшей мере одну кольцевую щель, которая окружает отверстие диафрагмы и из которой продувочный газ может выходить кольцеобразно. При этом выходящее через отверстие диафрагмы течение продувочного газа дополняется другим течением продувочного газа, которое коаксиально окружает первое. Это наружное течение продувочного газа действует таким образом, что откладывающиеся у отверстия диафрагмы загрязнения не могут проникать в само отверстие диафрагмы, так как они не могут преодолеть кольцевую щель из-за выходящего из него течения продувочного газа. Кроме того, может предотвращаться подсос частиц загрязнений вследствие частичного разрежения в области отверстия диафрагмы, поскольку и здесь выходящий из кольцевой щели продувочный газ препятствует проникновению частиц загрязнений в отверстие диафрагмы.

Кольцевая щель может быть реализована особенно просто, когда она образована между внутренним и наружным кольцами диафрагмы соплового блока. При этом сопловой блок может содержать два или несколько колец диафрагмы, причем наружное кольцо диафрагмы имеет такой внутренний диаметр, что в него может, по меньшей мере частично, входить внутреннее кольцо диафрагмы с образованием кольцевой щели. В качестве примера кольца диафрагмы могут отстоять друг от друга вдоль продольной оси отверстия диафрагмы настолько, что образуется промежуточное пространство или кольцевой канал, по которому продувочный газ может течь в кольцевую щель. При этом устройство направления течения имеет особенно простую конструкцию.

Следовательно, кольцевая щель может непосредственно сообщаться с кольцевым каналом. Когда в кольцевом канале уже создается вращательное движение течения продувочного газа, это вращательное движение может продолжаться при проходе через кольцевую щель наружу в загрязненную атмосферу и вследствие центробежных сил еще более эффективно препятствовать проникновению частиц загрязнений в отверстие диафрагмы.

Кроме того, кольцевая щель может быть выполнена конической, сужающейся в направлении раствора отверстия диафрагмы. За счет такого конического формирования выходящего из кольцевой щели течения продувочного газа возможно уплотнение или фокусирование течения продувочного газа, выходящего из отверстия диафрагмы, так что завихрения при входе течения продувочного газа в загрязненную атмосферу смещаются дальше от отверстия диафрагмы. За счет подобного влияния, то есть за счет подбора угла выхода течения продувочного газа из кольцевой щели, можно оказывать влияние на положение, форму и величину завихрения в загрязненной атмосфере. Кроме того, может сдерживаться приближение частиц загрязнений к отверстию диафрагмы.

Для достижения высокой скорости выхода продувочного газа из кольцевой щели щелевой канал кольцевой щели может быть выполнен таким образом, что сужается в направлении раствора отверстия диафрагмы.

Особенно хорошая защита отверстия диафрагмы может достигаться в том случае, когда кольцевая щель расположена непосредственно у наружного диаметра отверстия диафрагмы. При этом кольцевая щель может находиться непосредственно в переходной области наружной кромки отверстия диафрагмы или у перехода от его боковой стороны к примыкающей к ней торцевой стороне кольца диафрагмы или торцевой стенки полости. Однако возможны и другие положения для образования кольцевой щели в пределах боковой стороны или на расстоянии от отверстия диафрагмы на торцевой стороне.

Способ по изобретению для защиты оптического смотрового отверстия, в частности для защиты смотрового отверстия от загрязнений загрязненной атмосферы доменной печи или подобного устройства, выполняют с помощью соплового блока и полости продувочного газа, причем сопловой блок образует отверстие диафрагмы для смотрового отверстия и служит для образования продувочного газового потока, при этом между оптической поверхностью смотрового отверстия и отверстием диафрагмы образована полость продувочного газа для подачи в нее продувочного газа, который через отверстие диафрагмы проводят в загрязненную атмосферу, при этом сопловой блок содержит устройство направления течения, с помощью которого осуществляют направление течения продувочного газа, выходящего в загрязненную атмосферу.

Получаемые за счет способа преимущества вытекают из описания устройства по изобретению. Другие предпочтительные примеры осуществления способа вытекают из описания признаков устройства по изобретению в соответствии с пунктами, зависимыми от относящегося к устройству пункта формулы изобретения.

Краткое описание графических материалов

Далее изобретение будет подробно пояснено со ссылками на прилагаемые чертежи. На чертежах:

фиг.1 изображает в перспективе с разрезом часть доменной печи,
фиг.2 изображает в продольном разрезе отверстие диафрагмы в соответствии с уровнем техники,
фиг.3 изображает в продольном разрезе отверстие диафрагмы с устройством направления течения в примере выполнения,
фиг.4 изображает в продольном разрезе диафрагменное устройство,
фиг.5 изображает диафрагменное устройство по фиг.4 в поперечном разрезе,
фиг.6 изображает в перспективе часть диафрагменного устройства,
фиг.7 изображает часть диафрагменного устройства на другом виде в перспективе,
фиг.8 изображает в перспективе сопловой блок,
фиг.9 изображает сопловой блок на виде сверху,
фиг.10 изображает сопловой блок в продольном разрезе,
фиг.11 изображает на виде сверху сопловой блок в другом примере выполнения,
фиг.12 изображает сопловой блок в другом примере выполнения в продольном разрезе.

Осуществление изобретения

На фиг.1 показана доменная печь 10 с внутренним пространством 11, а также шихта 12 и загрязненная атмосфера 13 во внутреннем пространстве 11 над шихтой 12. На наружной стенке 14 доменной печи 10 на не показанном здесь подробно смотровом отверстии с диафрагменным устройством расположена камера 15. Камера 15 снабжена также не видимым здесь широкоугольным объективом, с помощью которого в пределах поля 16 обзора или угла раствора широкоугольного объектива может производиться съемка внутреннего пространства 11.

На фиг.2 показано отверстие 17 диафрагмы в соответствии с уровнем техники,

имеющее коническую боковую сторону 19 вокруг продольной оси 18. Здесь поток 20 продувочного газа показан стрелками. Поскольку поток 20 продувочного газа выходит из отверстия 17 диафрагмы под высоким давлением, так что расширение продувочного газа в загрязненной атмосфере 21 не может происходить полностью в отверстии 17 диафрагмы, в области 22 боковой стенки образуется разрежение, которое образует в загрязненной атмосфере 21 представленный стрелками поток 23. Поток 23 из загрязненной атмосферы 21 захватываются не показанные здесь частицы загрязнений, которые направляются вдоль торцевой стороны 24 кольца 25 диафрагмы в отверстие 17 диафрагмы и, как показано на чертеже, завихряются в области 22 потоком 20 продувочного газа. При этом происходит отложение частиц загрязнений на боковой стороне 19 и на торцевой стороне 24 вблизи области 22. Отложение частиц загрязнений может быть настолько велико, что отверстие 17 диафрагмы зарастает, и угол раствора становится меньше.

На фиг.3 показано отверстие 26 диафрагмы, которое выполнено коническим и вращательно-симметричным относительно продольной оси 27 и имеет угол α раствора. В данном случае угол α раствора соответствует углу раствора не показанного широкоугольного объектива на смотровом отверстии. Таким образом, отверстие 26 диафрагмы образует боковую сторону 28, которая имеет наружный диаметр d на выходе на торцевую сторону 29 наружного кольца 30 диафрагмы. Далее, в наружном кольце 30 диафрагмы образовано устройство 31 направления течения, выполненное в виде конического щелевого канала 32 с кольцевой щелью 33, вращательно-симметричного относительно продольной оси 27. Через отверстие 26 диафрагмы в загрязненную атмосферу 35 входит представленный стрелкой спиральный продувочный газовый поток 34. Под действием центробежных сил продувочный газовый поток 34 расширяется непосредственно во время выхода из отверстия 26 диафрагмы таким образом, что между продувочным газовым потоком 34 и боковой стороной 28 не может создаваться разрежения, то есть продувочный газовый поток 34 скользит по боковой стороне 28. Внутреннее устройство направления течения для создания винтового продувочного газового потока 34 здесь подробно не показано. Наружное устройство 31 направления течения создает дополнительный продувочный газовый поток 36, который также представлен стрелками. Продувочный газовый поток 36 поступает из кольцевой щели 33 непосредственно у наружного диаметра d в направлении к продольной оси 27 и соединяется с продувочным газовым потоком 34. Создаваемое в области торцевой стороны 29 разрежение вызывает образование представленного стрелками потока 37 в загрязненную атмосферу 35. Приносимые потоком 37 и здесь не видные частицы загрязнений захватываются продувочным газовым потоком 36 уже до того, как они вообще могут попасть в область отверстия 26 диафрагмы. Поэтому при возможном отложении частиц загрязнений на торцевой стороне 29 зарастание отверстия 26 диафрагмы невозможно, поскольку откладывающиеся частицы загрязнений не могут преодолеть кольцевую щель 33 или продувочный газовый поток 36. Отложение частиц загрязнений на боковой стороне 28 в значительной степени также исключается, так как не создается разрежения, которое было бы благоприятным для такого отложения. Таким образом, частицы загрязнений отводятся от боковой стороны 29 продувочным газовым потоком 34. При этом отверстие 26 диафрагмы может удерживаться свободным от загрязнений.

На фиг.4 и 7 показано на различных видах диафрагменное устройство 38 с отверстием 26 диафрагмы, описанным со ссылкой на фиг.3. Диафрагменное устройство 38 служит для защиты смотрового отверстия 39 с широкоугольным объективом 40 и не

представленной здесь камерой. Между оптической поверхностью 41 защитного диска 42 смотрового отверстия 39 и отверстием 26 диафрагмы образована полость 43 продувочного газа. Коническая и вращательно-симметричная относительно продольной оси 27 полость 43 продувочного газа, сужающаяся в направлении к отверстию 26 диафрагмы, образована внутренним кольцом 44 диафрагмы. Внутреннее кольцо 44 диафрагмы скреплено винтами с держателем 45 защитного диска 42 таким образом, что между внутренним кольцом 44 диафрагмы и наружным кольцом 30 диафрагмы образован кольцевой канал 46. К кольцевому каналу 46 по каналу 47 подачи подается под высоким давлением продувочный газ в виде азота. В кольцевом канале 46 с помощью не показанных подробно средств создается вращающийся поток продувочного газа, представленный стрелками 48.

Из кольцевого канала 46 продувочный газ поступает через показанное здесь внутреннее устройство 49 направления течения в полость 43 продувочного газа. Внутреннее устройство 49 направления течения образовано множеством сквозных проточек 50 во внутреннем кольце 44 диафрагмы, причем сквозные проточки 50 с продольными осями 51 расположены в горизонтальном направлении поперечно продольной оси 27 таким образом, что продольные оси 51 не пересекают продольной оси 27. При этом продувочный газ, текущий в полость 43 продувочного газа через сквозные проточки 50, создает в полости 43 продувочного газа представленное стрелкой 52 закручивание продувочного газа, которое при выходе из отверстия 26 диафрагмы продолжается в потоке 34 продувочного газа.

Внутреннее кольцо 44 вставлено в наружное кольцо 30 диафрагмы таким образом, что между кольцами 30 и 44 диафрагмы образован щелевой канал 32 с кольцевой щелью 33. Как это особенно хорошо видно на фиг.4, щелевой канал 32 сужается от кольцевого канала 46 в направлении к отверстию 26 диафрагмы. Другими словами, щелевой канал выполнен коническим и наклонен в направлении к продольной оси 27.

На фиг.8-10 показан сопловой блок 53 не показанного здесь подробно диафрагменного устройства. Сопловой блок 53 образует, по существу, коническое отверстие 54 диафрагмы, причем сквозные проточки 55 расположены таким образом, что выходят на боковую сторону 56 отверстия 54 диафрагмы. Продольные оси 57 сквозных проточек 55 проходят поперечно продольной оси 58 отверстия 54 диафрагмы 54 без пересечения с ней. При этом сквозные проточки 55 проходят с параллельным смещением на расстояние «а» относительно плоскости 59 продольного разреза соплового блока 53. Кроме того, сквозные проточки 55 расположены под углом β друг к другу.

На фиг.11 и 12 сопловой блок 60 показан в другом примере выполнения, причем сквозные проточки 61 расположены в области сужения 62 между отверстием 54 диафрагмы и полостью 64 продувочного газа, которая здесь показана частично.

Формула изобретения

1. Диафрагменное устройство (38) для защиты оптического смотрового отверстия (39) от загрязнений из атмосферы доменной печи, содержащее сопловой блок (53, 60), в котором расположены защитный диск (42) смотрового отверстия (39), диафрагма с отверстием (26, 54, 63) для продувочного газового потока (34), выполненным во внутреннем кольце (44) диафрагмы, и внутреннее устройство (49) направления течения продувочного газового потока (34), выполненное во внутреннем кольце (44) диафрагмы, с возможностью обеспечения спирального движения продувочного газового потока (34) вокруг продольной оси (27, 58) отверстия (26, 54, 63) диафрагмы и направления

течения указанного потока в загрязненную атмосферу (35), при этом между оптической поверхностью (41) защитного диска (42) и отверстием диафрагмы выполнена полость (43, 64) для подачи в нее продувочного газового потока (34) с возможностью выхода его через отверстие (26, 54, 63) диафрагмы в загрязненную атмосферу (35), а отверстие (26, 54, 63) диафрагмы выполнено коническим с расширением в направлении отверстия диафрагмы, отличающееся тем, что сопловой блок (53, 60) содержит наружное устройство (31) направления течения продувочного газового потока (34), выполненное в наружном кольце (30) диафрагмы в виде конического щелевого канала (32), образующего кольцевую щель (33), окружающую отверстие (26, 54, 63) диафрагмы с обеспечением кольцеобразного выхода из нее продувочного газового потока (34).

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что полость (43, 64) продувочного газового потока (34) выполнена конической с сужением в направлении отверстия (26, 54, 63) диафрагмы.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что между внутренним и наружным кольцом диафрагмы (38) выполнен кольцевой канал (46), обеспечивающий подачу к сопловому блоку (53, 60) продувочного газового потока (34).

4. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что устройство (49) направления течения продувочного газового потока (34) выполнено симметричным относительно продольной оси (27, 58) отверстия (26, 54, 63) диафрагмы.

5. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что устройство (49) направления течения продувочного газового потока (34) расположено между кольцевым каналом (46) и полостью (43) продувочного газового потока.

6. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что устройство (49) направления течения продувочного газового потока (34) расположено между кольцевым каналом (46) и отверстием (54) диафрагмы.

7. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что устройство (49) направления течения продувочного газового потока (34) расположено между кольцевым каналом (46) и переходной областью (62) между полостью (64) продувочного газового потока (34) и отверстием (63) диафрагмы.

8. Устройство по любому из пп. 1, 5-7, отличающееся тем, что устройство (49) направления течения продувочного газового потока (34) выполнено с образованием проточных каналов, продольная ось (51, 57) каждого из которых проходит поперечно относительно продольной оси (27, 58) отверстия (26, 54, 63) диафрагмы без пересечения этой продольной оси.

9. Устройство по п. 8, отличающееся тем, что проточные каналы образованы сквозными проточками (50, 55, 61), выполненными во внутреннем кольце (44) диафрагмы.

10. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что кольцевая щель (33) выполнена между внутренним и наружным кольцами (44, 30) диафрагмы соплового блока.

11. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что кольцевая щель (33) непосредственно сообщена с кольцевым каналом (46).

12. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что кольцевая щель (33) выполнена конической с сужением в направлении отверстия (26, 54, 63) диафрагмы.

13. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что конический щелевой канал (32) кольцевой щели (33) выполнен суженным в направлении отверстия (26, 54, 63) диафрагмы.

14. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что кольцевая щель (33) расположена непосредственно возле наружного диаметра (d) отверстия (26, 54, 63) диафрагмы.

15. Способ защиты оптического смотрового отверстия (39) от загрязнений из атмосферы доменной печи, характеризующийся тем, что обеспечивают направление движения продувочного газового потока (34) в загрязненную атмосферу доменной печи с помощью диафрагменного устройства (38) по одному из пп. 1-14.

5

10

15

20

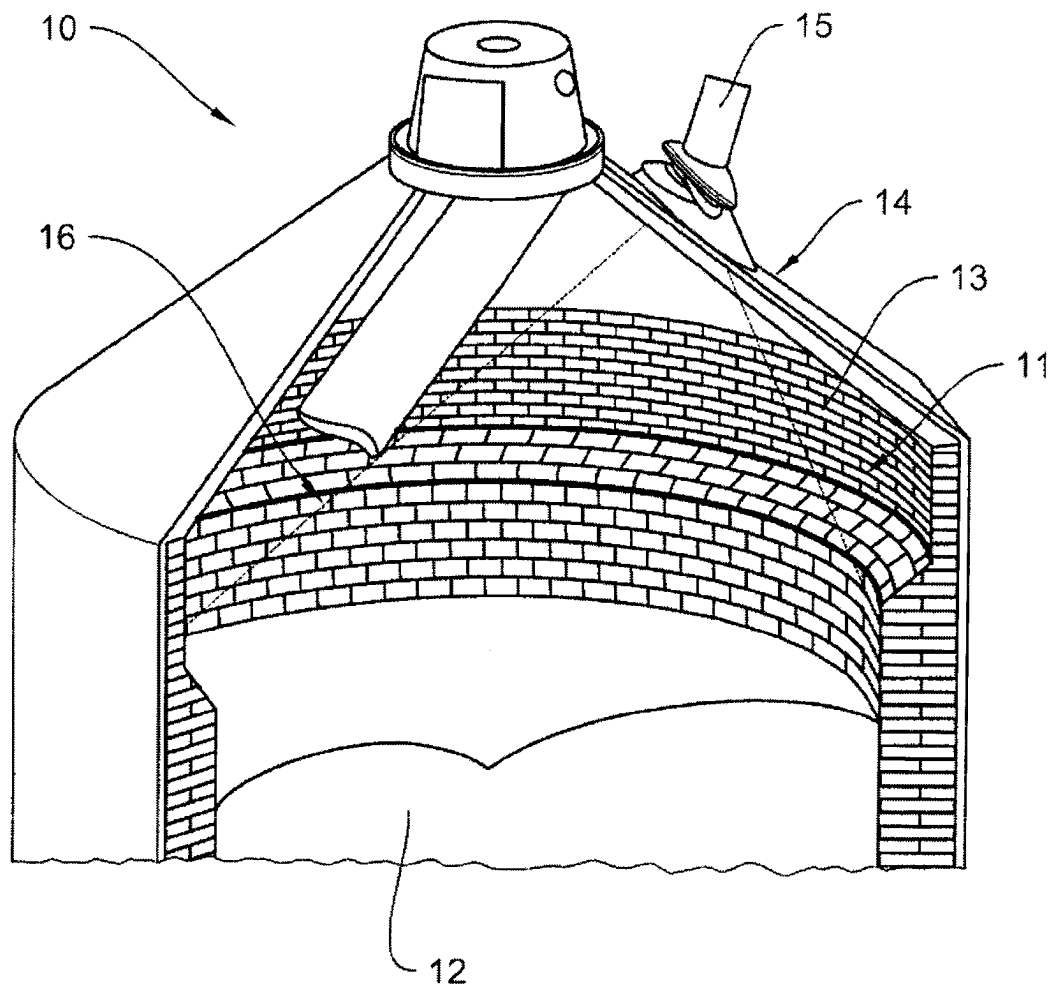
25

30

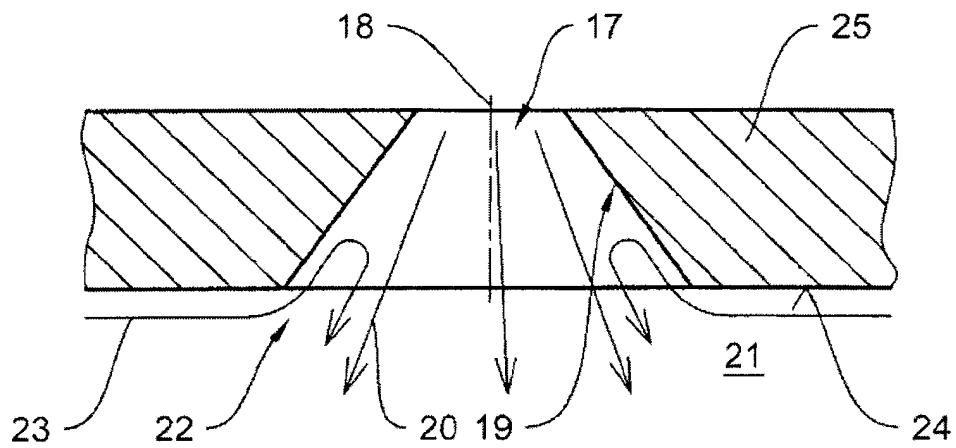
35

40

45

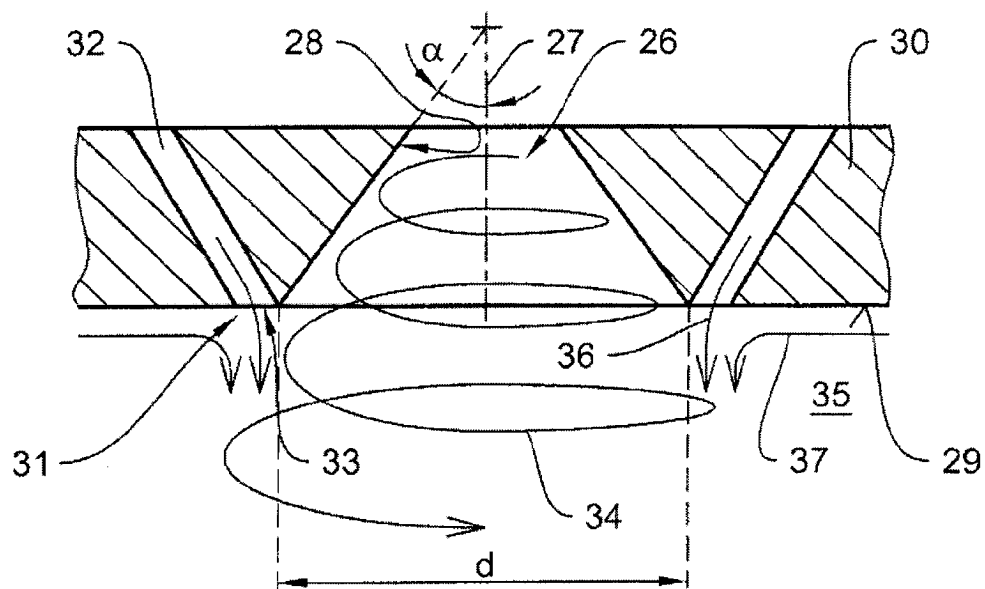


ФИГ. 1

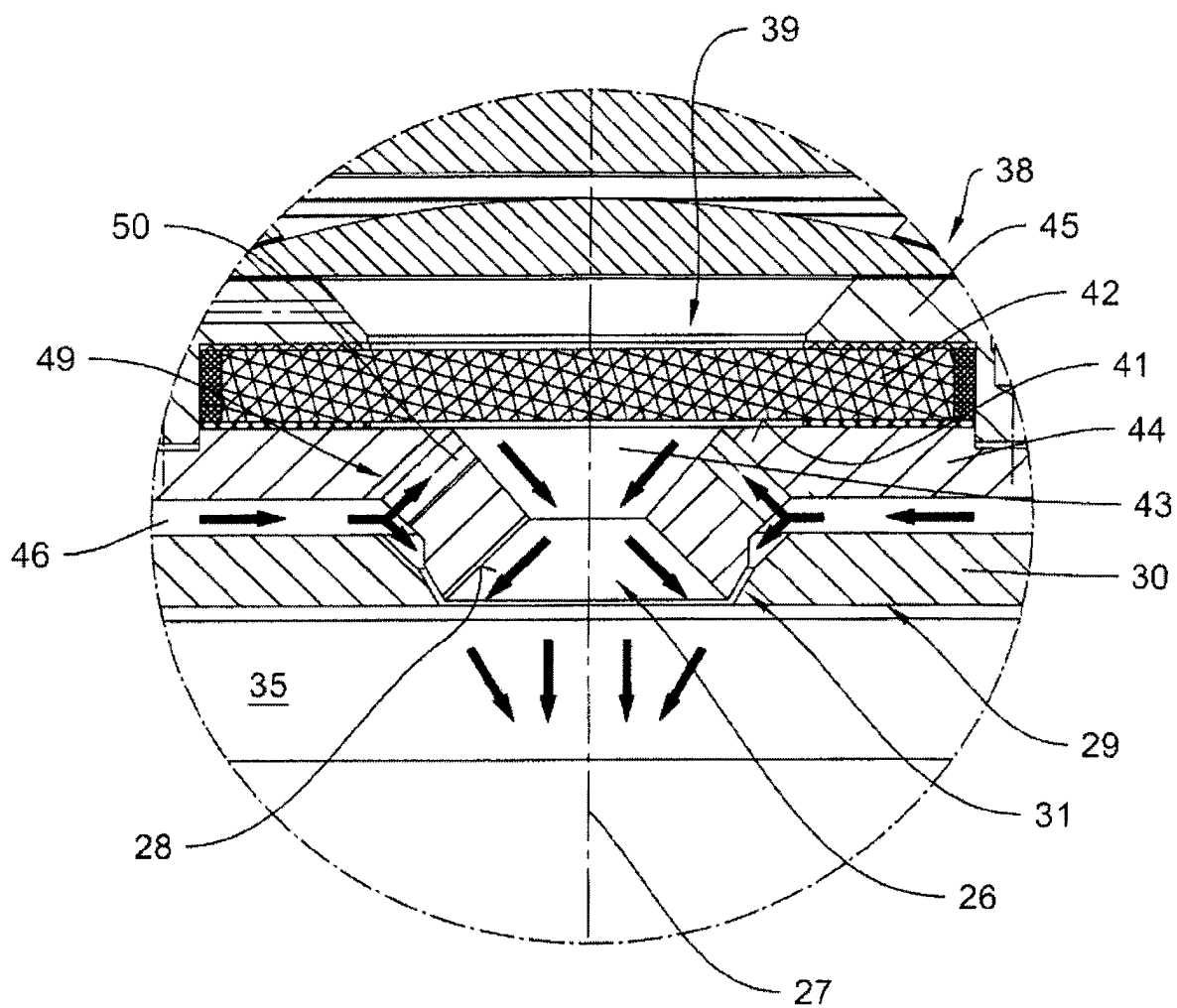


Уровень техники

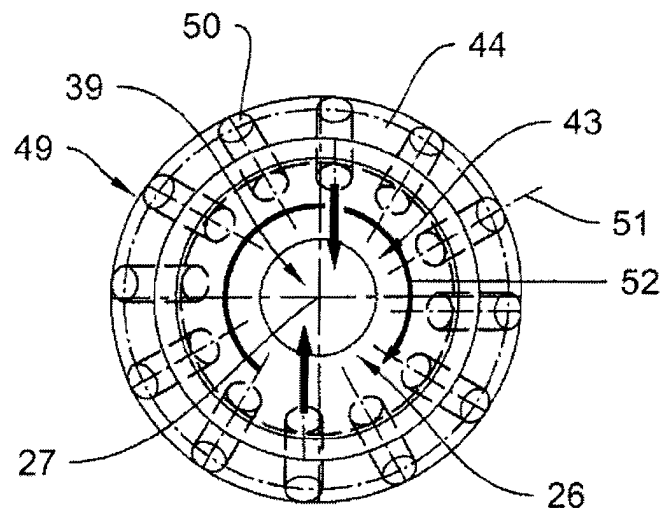
ФИГ. 2



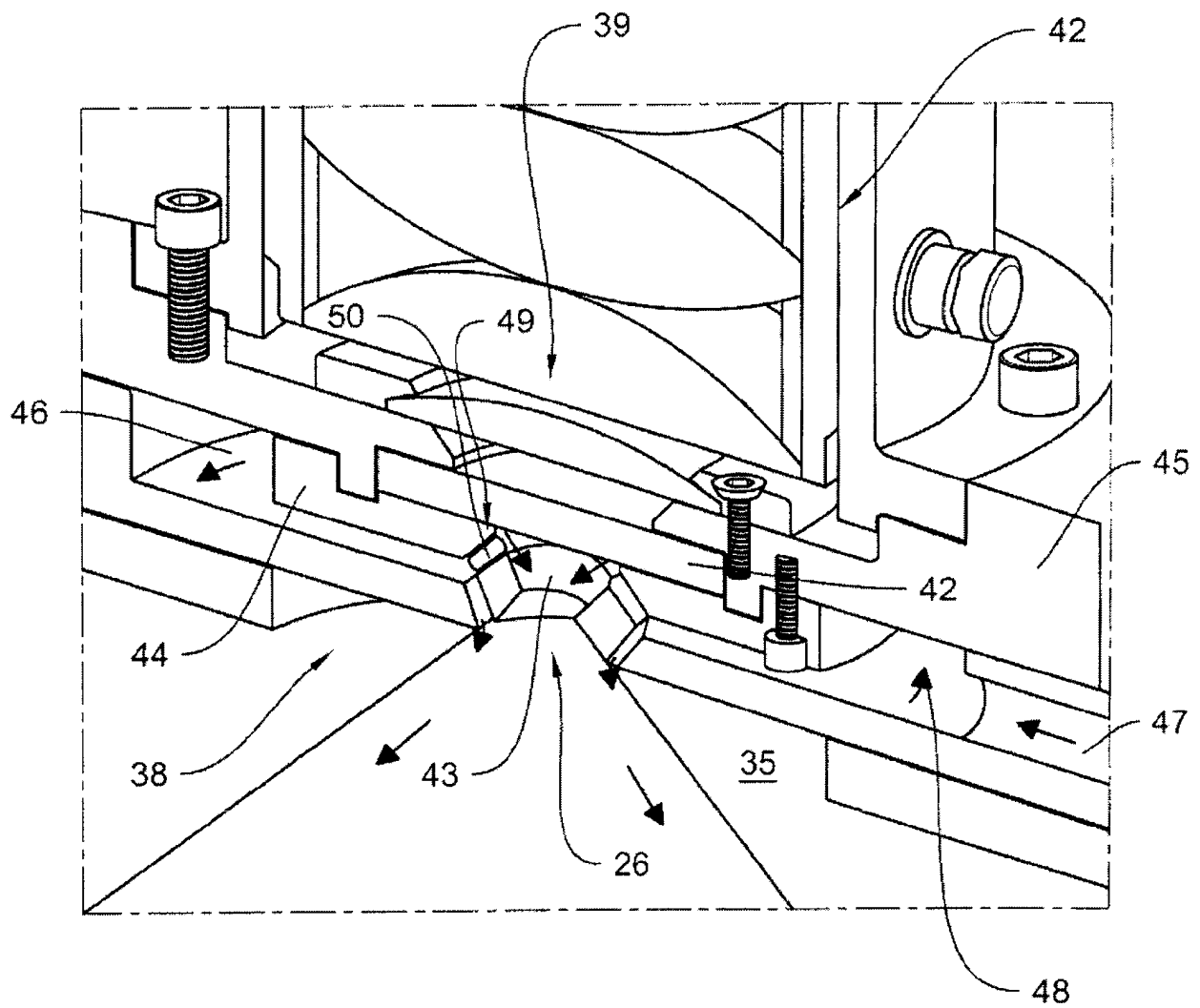
ФИГ. 3



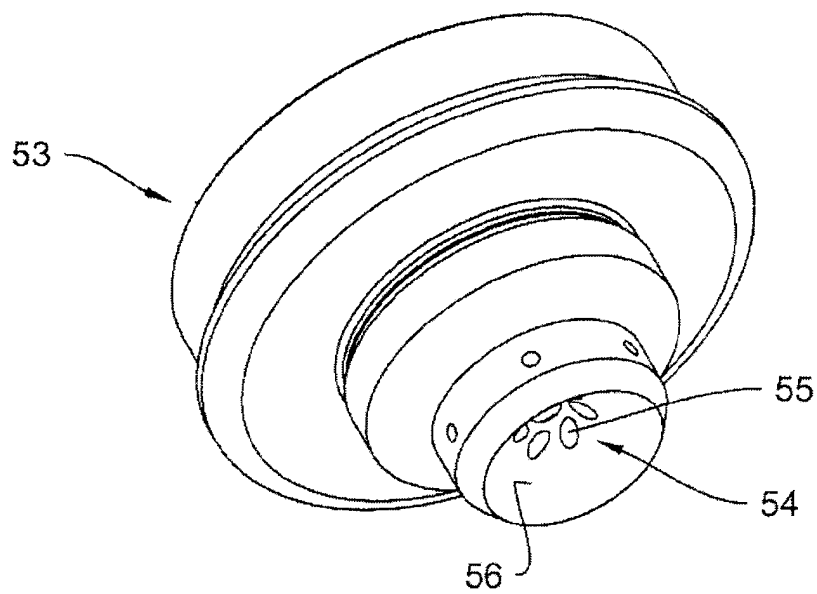
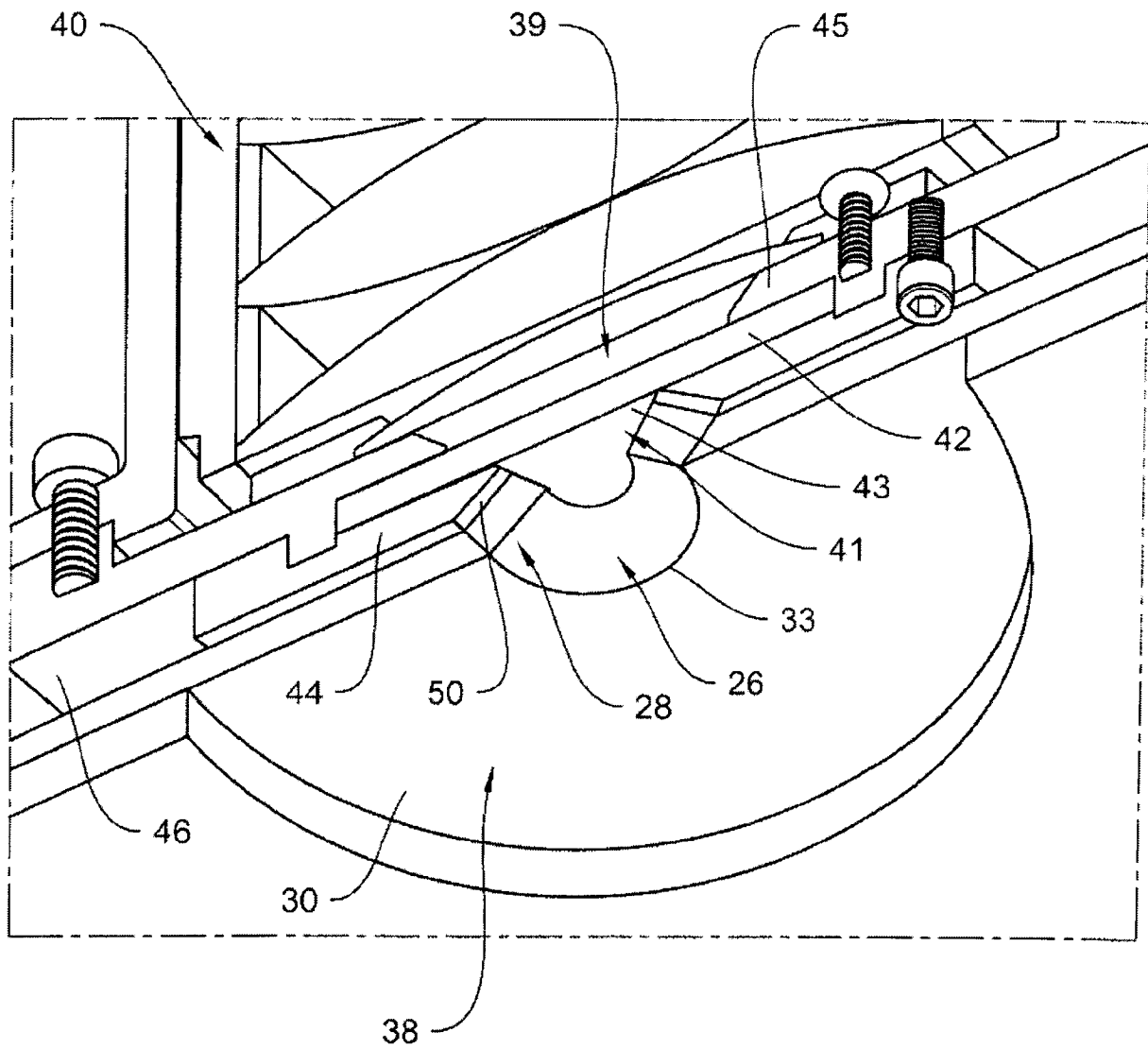
ФИГ. 4

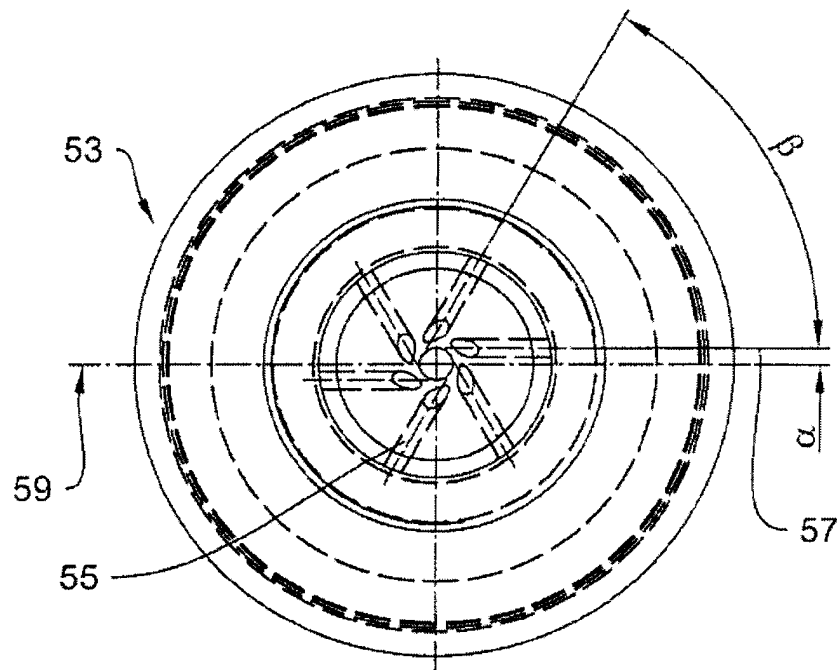


ФИГ. 5

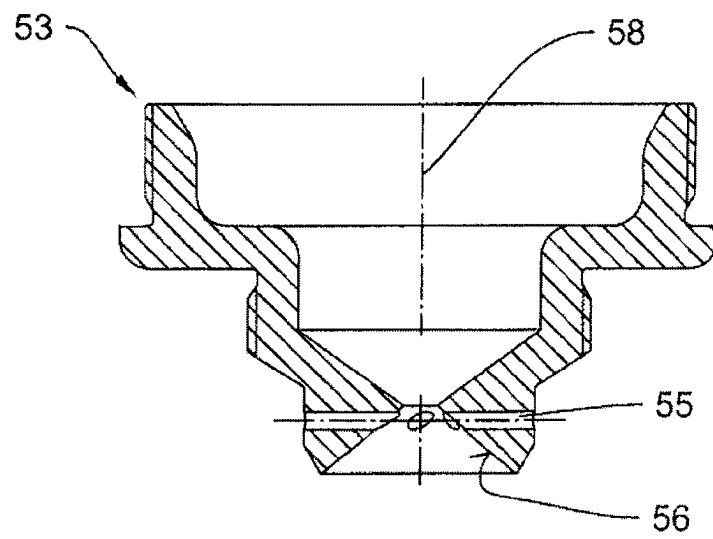


ФИГ. 6

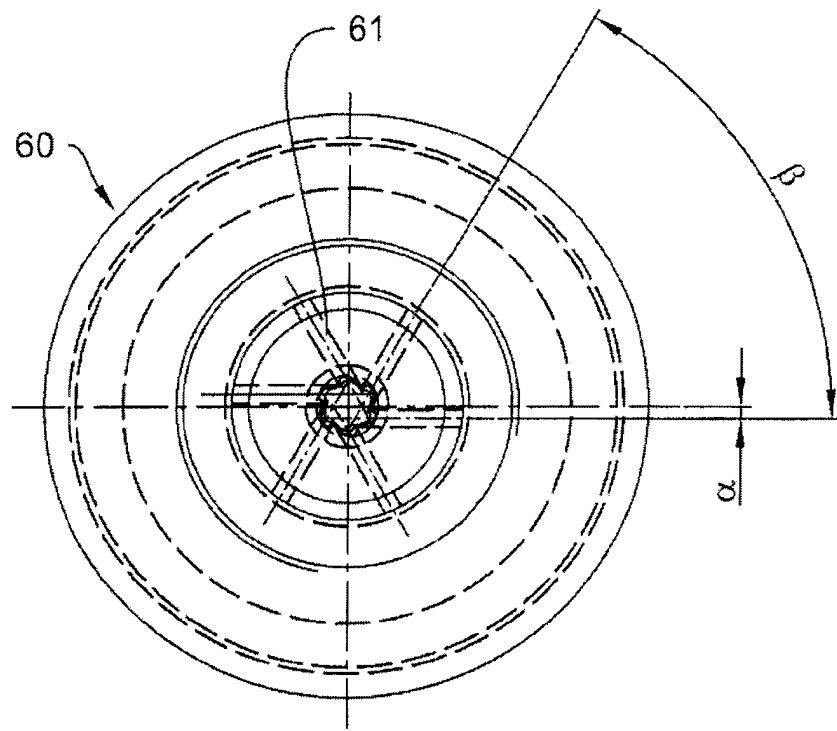




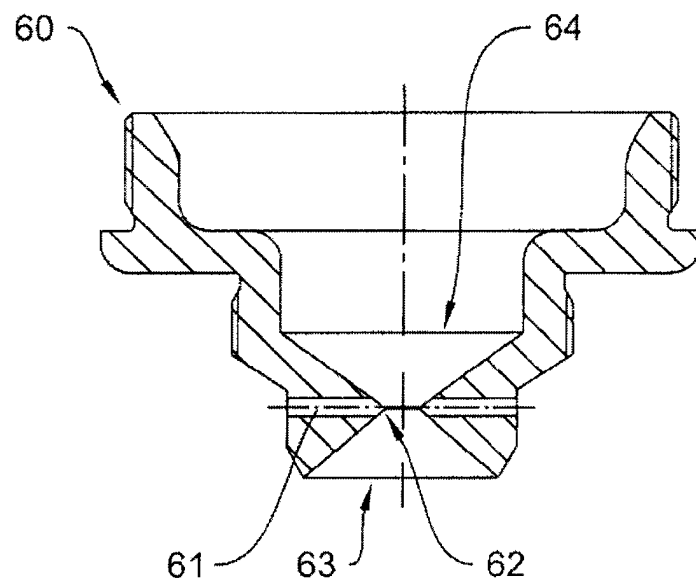
ФИГ. 9



ФИГ. 10



ФИГ. 11



ФИГ. 12