



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2013141928/06, 14.02.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
14.02.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
15.02.2011 DE 102011000734.2

(43) Дата публикации заявки: 27.03.2015 Бюл. № 9

(45) Опубликовано: 20.08.2015 Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: US 3605275 A, 20.09.1971. US 3954390  
A, 04.05.1976. SU 1629711 A1, 23.02.1991.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 16.09.2013(86) Заявка РСТ:  
IB 2012/000267 (14.02.2012)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2012/110884 (23.08.2012)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,  
ООО "Юридическая фирма Городисский и  
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ТАЛЕР Бернд (DE),  
ШОММЕР Ханс Петер (DE)

(73) Патентообладатель(и):

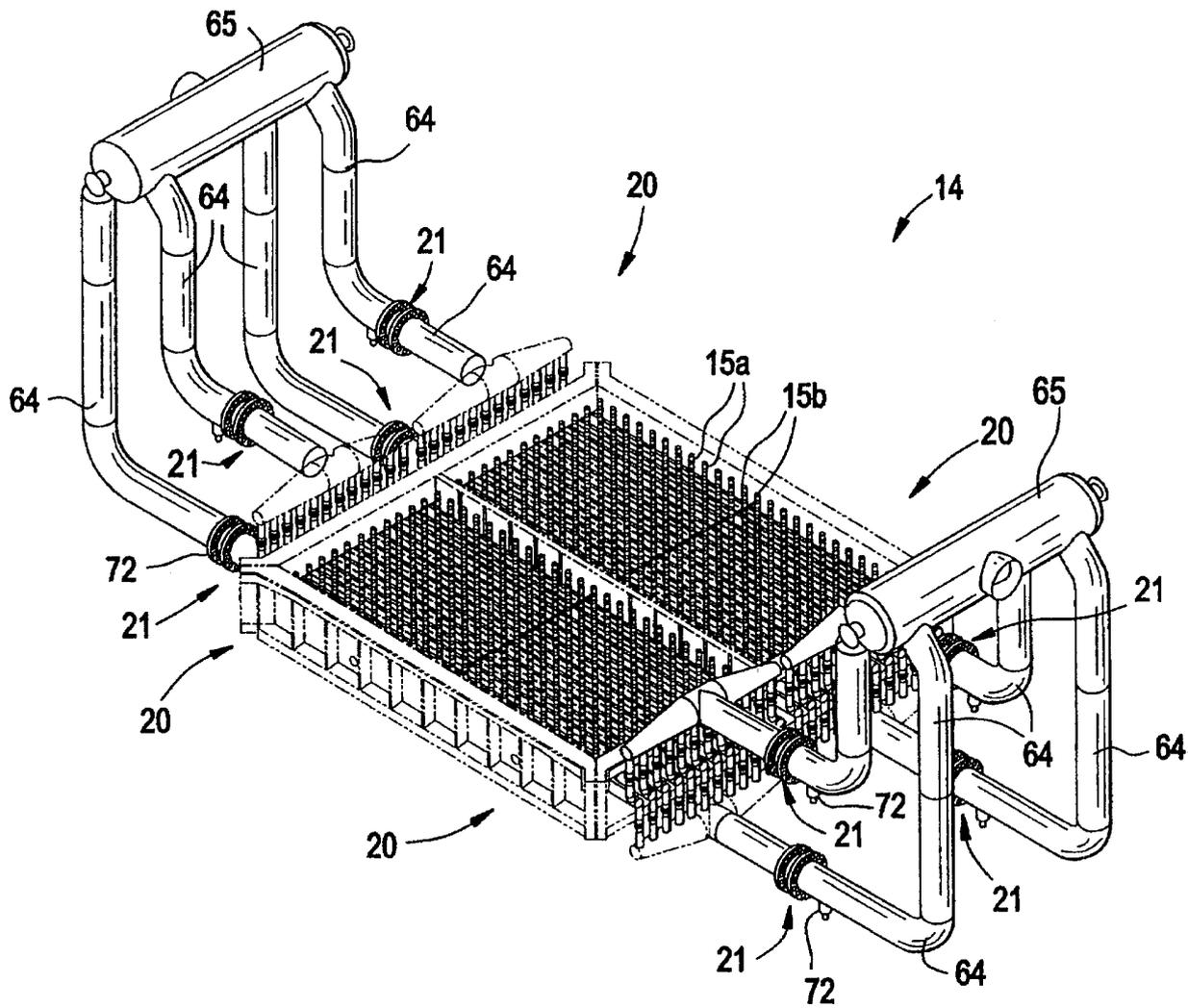
АЛЬСТОМ ТЕКНОЛОДЖИ ЛТД (СН)

**(54) СОПЛОВАЯ РЕШЕТКА ДЛЯ СУШИЛКИ И СПОСОБ ЕЕ РАБОТЫ**

(57) Реферат:

Настоящее изобретение относится к сопловой решетке (14) и к способу ее работы. Сопловая решетка (14) для сушилки для сушки твердых частиц содержит по меньшей мере один сегмент (20) сопловой решетки, который имеет множество первых сопел (15a) и множество вторых сопел (15b), при этом первые и вторые сопла распределены по всей поверхности сегмента (20) сопловой решетки, причем псевдоожижающая среда может подаваться в первые и вторые сопла независимо друг от друга. Сегмент (20) сопловой решетки имеет множество сопловых планок, которые проходят, по существу, параллельно друг другу и на которых в каждом случае расположены первые и вторые сопла, при этом

решетка содержит первый сопловой канал, проходящий в сопловой планке, в который открыты первые сопла (15a), и второй сопловой канал, проходящий параллельно первому сопловому каналу, в который открыты вторые сопла (15b). Соответствующий объемный поток можно включить, выключить или регулировать. Первые сопла (15a) и вторые сопла (15b) равномерно распределены по всей поверхности сопловой решетки. Таким образом обеспечивается получение однородного псевдоожиженного слоя в сушилке независимо от того, работает только одна группа (15a или 15b) сопел или все сопла. 16 з.п.ф-лы, 9 ил.



ФИГ.3



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*F26B 3/08* (2006.01)  
*F26B 17/10* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2013141928/06, 14.02.2012**

(24) Effective date for property rights:  
**14.02.2012**

Priority:

(30) Convention priority:  
**15.02.2011 DE 102011000734.2**

(43) Application published: **27.03.2015** Bull. № 9

(45) Date of publication: **20.08.2015** Bull. № 23

(85) Commencement of national phase: **16.09.2013**

(86) PCT application:  
**IB 2012/000267 (14.02.2012)**

(87) PCT publication:  
**WO 2012/110884 (23.08.2012)**

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,  
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**TALER Bernd (DE),  
ShOMMER Khans Peter (DE)**

(73) Proprietor(s):

**AL'STOM TEKNOLODZHI LTD (CH)**

(54) **NOZZLE SCREEN FOR DRYER AND METHOD OF ITS OPERATION**

(57) Abstract:

FIELD: heating, drying.

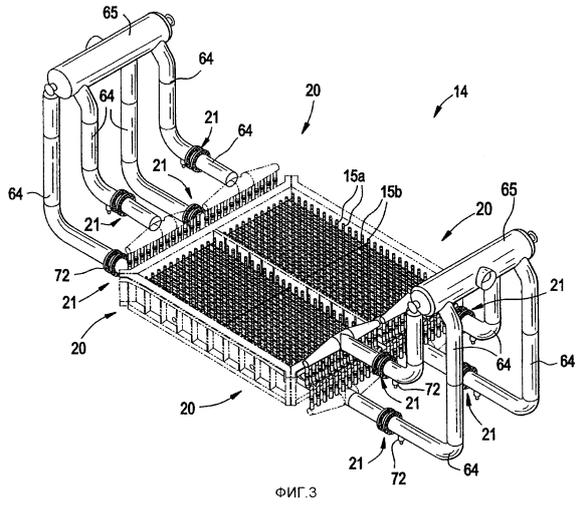
SUBSTANCE: present invention relates to a nozzle screen (14) and to method of its operation. The nozzle screen (14) for the dryer for drying of solid particles contains at least one segment (20) of the nozzle screen which has the set of the first nozzles (15a) and the set of the second nozzles (15b), while the first and second nozzles are distributed along the whole surface of the segment (20) of the nozzle screen, and the fluidising medium can supplied into the first and second nozzles independently from each other. The segment (20) of the nozzle screen has a set of nozzle straps which pass, in essence, parallel to each other and on which in each case the first and second nozzles are located, while the lattice contains the first nozzle channel passing in the nozzle strap into which the first nozzles (15a), and the second nozzle channel are open; the second nozzle channel passes parallel to the first nozzle canal into which the second nozzles (15b) are open. The respective volume flow can be switched on, off or controlled. The

first nozzles (15a) and the second nozzles (15b) are evenly distributed along the whole surface of the nozzle screen.

EFFECT: homogenous fluidised layer in the dryer is obtained, no matter whether only one group (15a or 15b) of nozzles or all nozzles are operating.

17 cl, 9 dwg

RU 2 5 5 9 9 5 2 C 2



RU 2 5 5 9 9 5 2 C 2

## ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится к сопловой решетке для сушилки, в частности, для сушилки с псевдооживленным слоем. Сушилка служит для сушки дробленого или измельченного твердого материала, подаваемого в сушильную камеру. Твердые частицы имеют размер несколько миллиметров или менее. Указанные твердые частицы имеют влажность, которая по меньшей мере уменьшается посредством сушилки. Например, твердые частицы могут представлять собой твердые частицы с естественной влажностью, например, бурый уголь, влажность которого необходимо уменьшить перед сжиганием.

### УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Сушильная система этого типа для бурого угля известна, например, из EP 0819900 A1. Сушилка имеет сушильную камеру, в которой размещается устройство теплообменника. Сопловая решетка располагается под устройством теплообменника. Высушенный бурый уголь выгружается из сушильной камеры ниже сопловой решетки. Сопловая решетка имеет два сегмента сопловой решетки, каждый из которых имеет распределительную камеру и сопловые планки, соединенные с ней в ряд и расположенные параллельно друг за другом. Сопловые планки двух сегментов сопловой решетки расположены сбоку в сушильной камере и расположены друг за другом на обеих сторонах центральной продольной плоскости сушилки. Между двумя сегментами сопловой решетки расположена перегородка. На каждой сопловой планке расположено множество сопел для выброса псевдооживляющей среды. Очищенный углеводородный пар подается в качестве псевдооживляющей среды. Введенным количеством углеводородного пара и скоростью набегающего потока управляют таким образом, чтобы в области над устройством теплообменника образовался однородный псевдооживленный слой.

Сушилки с сопловой решеткой типа, указанного в начале, также известны, например, из EP 0819901 A1 и EP 0819903 A1.

Исходя из известной сопловой решетки, можно считать, что задача настоящего изобретения состоит в том, чтобы обеспечить лучшую адаптацию рабочего состояния сопловой решетки к текущему рабочему состоянию сушилки.

Решение этой задачи достигается посредством сопловой решетки с признаками по п.1 и посредством способа работы сопловой решетки с признаками по п.18.

### РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Согласно настоящему изобретению предложена сопловая решетка по меньшей мере с одним сегментом сопловой решетки. Сегмент сопловой решетки имеет ряд первых сопел и ряд вторых сопел. Первый поток текучей среды псевдооживляющей среды можно подавать впервые сопла. Независимо от этого поток текучей среды идентичной или различной величины можно подавать во вторые сопла. Поток текучей среды можно определить, например, как объемный поток или как массовый поток. Первые сопла и вторые сопла, в частности, равномерно распределены по всей поверхности сегмента сопловой решетки. Независимо от того, используются ли для выпуска текучей среды в одно и то же время только первые сопла, вторые сопла или все сопла, в результате, для получения псевдооживленного слоя достигается равномерный выпуск псевдооживленной среды по всему сегменту сопловой решетки. В простейшем случае, сопловая решетка фактически может работать в два этапа. Текучая среда подается только в первые или только во вторые сопла, или текучая среда подается во все сопла. Если количество первых сопел не равно количеству вторых сопел, то, таким образом, можно также реализовать работу в три этапа с различным количеством сопел, выпускающих псевдооживляющую среду. Само собой разумеется, что на каждом рабочем

этапе можно также регулировать объемный поток или массовый поток в соплах, используемых в каждом случае. Для этой цели можно использовать, например, редуцирующие клапаны. В простой модификации в сопловой решетке могут также присутствовать идеальные запорные клапаны, причем, указанные запорные клапаны только открывают или закрывают подачу в первые сопла и/или во вторые сопла. Вместо группы из двух сопел, в сегменте сопловой решетки могут также присутствовать группы из трех или более сопел, которые можно приводить в действие по текучей среде независимо друг от друга, в результате чего можно увеличить количество рабочих состояний или рабочих этапов для регулировки объемного или массового потока псевдоожижающей среды, выводимой посредством сегмента сопловой решетки.

Сопловую решетку согласно настоящему изобретению можно адаптировать к различным рабочим состояниям сушилки. Сушилки с псевдоожиженным слоем могут работать при атмосферном давлении или при положительном давлении наддува вплоть до приблизительно 5 бар. Сопловая решетка обеспечивает возможность, для всех рабочих состояний и также для подвода к и отвода от сушилки с псевдоожиженным слоем, подачи объемного или массового потока, адаптированного к ней для того, чтобы получить псевдоожиженный слой. Кроме того, это гарантирует однородное распределение текучей среды по всей поверхности по меньшей мере одного сегмента сопловой решетки. Благодаря тому факту, что количество активных сопел, через которые выпускается текучая среда для того, чтобы получить псевдоожиженный слой, изменяется, необходимый объемный или массовый поток псевдоожижающей среды можно выводить без нежелательных больших изменений давления, которые необходимы в трубопроводной системе текучей среды сопловой решетки. Следовательно, можно избежать создания избыточных давлений псевдоожижающей среды на соплах и проблемы эрозии из-за чрезмерных скоростей на выходе.

В преимущественном варианте осуществления два ряда сопел расположены на сопловой планке. Два ряда расположены, в частности, на противоположных сторонах по отношению к центральной продольной плоскости, проходящей через сопловую планку. Это позволяет достичь большой плотности сопел на поверхности сегмента сопловой решетки, и, тем не менее, остается достаточно пространства для прохождения сухих твердых частиц через сегмент сопловой решетки и сопловую решетку.

Сопловые планки могут проходить параллельно друг другу или могут быть расположены перекрестно в двух или более плоскостях. Даже при перекрестном расположении, достигается большая плотность сопел на поверхности сегмента сопловой решетки.

Предпочтительно, если сегмент сопловой решетки имеет множество сопловых планок, которые проходят по существу параллельно друг другу, и на которых в каждом случае расположены сопла обеих групп сопел (то есть первые сопла и вторые сопла). В этом случае, первый сопловой канал и отделенный от него по текучей среде второй сопловой канал могут проходить в сопловой планке. Первые сопла открыты в первый сопловой канал, и вторые сопла открыты во второй сопловой канал. Таким образом, ряд первых сопел и ряд вторых сопел могут располагаться простым образом непосредственно рядом друг с другом на сопловой планке. Множество указанных сопловых планок сегмента сопловой решетки к тому же гарантирует, что первые сопла и вторые сопла распределены по всей поверхности сегмента сопловой решетки. Сопловая планка может быть выполнена, например, в виде трубы, в которой два сопловых канала могут быть отделены по текучей среде друг от друга во внутренней части трубы посредством общей перегородки. Трубу этого типа можно выполнить простым способом посредством двух

продольно-разрезанных половин трубы и перегородки, которая находится между ними и продолжается в одной плоскости.

Для того, чтобы достичь расположения первых и вторых сопел, распределенных по сегменту сопловой решетки, можно также выполнить, в виде его модификации, сопловые планки, выполненные рядом друг с другом с первыми и вторыми соплами чередующимся образом.

Во избежание осаждения угля на сопловые планки, предпочтительно, если высота, измеренная в вертикальном направлении в положении использования сопловой планки, будет больше, чем ширина указанной сопловой планки, расположенной под прямым углом относительно вертикального направления. Трубчатая сопловая планка может иметь, например, миндалевидную форму в поперечном сечении. Возможны также и другие овальные или эллиптические формы в поперечном сечении.

В одном варианте осуществления количество первых сопел равно количеству вторых сопел на сопловой планке. Объемный поток через первые сопла и вторые сопла сопловой планки можно, таким образом, равномерно регулировать очень простым способом. Если требуется только одна из двух групп сопел, то группы сопел можно также использовать чередующимся образом для того, чтобы достичь одинакового износа всех сопел и поэтому увеличить срок службы сопловой решетки. В качестве альтернативы этому, можно также выбрать количество первых сопел таким образом, чтобы оно отличалось от количества вторых сопел. Это, в свою очередь, имеет преимущество в том, что в зависимости от того, подается ли псевдоожижающая среда в первые сопла или вторые сопла, или как в первые, так и вторые сопла, объемный поток и массовый поток можно регулировать очень простым способом по меньшей мере в три этапа.

В предпочтительном варианте осуществления сопла прикручены к сопловой планке. Сопла можно легко открутить благодаря этому, например, для технического обслуживания или для замены поврежденного сопла.

Предпочтительно, если первые сопла и вторые сопла сдвинуты относительно друг друга в продольном направлении сопловой планки. В этом случае, предпочтительно, если первые сопла расположены на одной стороне и вторые сопла расположены на другой стороне в каждом случае по отношению к продольной центральной плоскости сопловой планки. В результате, первые и вторые сопла можно разместить очень близко друг к другу. Кроме этого, обеспечена хорошая доступность к соплам и, в частности, к винтовому соединению между соплом и сопловой планкой. Кроме того, несмотря на то, что сопла расположены близко друг к другу, расстояние между соседними сопловыми планками остается достаточным для того, чтобы обеспечить проход для твердых частиц.

Кроме того, целесообразно, чтобы сопловая планка была закрыта по текучей среде на одном конце. Это позволяет разместить сегменты сопловой решетки очень близко друг к другу или рядом друг с другом на плоскости на противоположных сторонах в сушильной камере. Сопловые каналы, проходящие в сопловой планке уплотнены герметичным образом на указанном конце. На противоположном конце сопловая планка предпочтительно имеет впускное отверстие для подачи псевдоожижающей среды. Предпочтительно на впускном отверстии выполнено крепежное средство для съемного присоединения сопловой планки к другому компоненту. Например, фланец может служить в качестве крепежного средства. Посредством указанного крепежного средства можно очень легко снять сопловую планку и, если требуется, обслужить и/или заменить ее. Указанная сопловая планка механически связана предпочтительно с соединительной частью посредством крепежного средства. После того, как механическое

соединение выполнено, производится также соединение по текучей среде между двумя соединительными каналами в соединительной части и двумя сопловыми каналами.

В качестве альтернативы для закрытия сопловых планок герметичным образом на одной стороне, существует также вариант подачи псевдоожижающей среды в сопловую планку с двух сторон для того, чтобы обеспечить подачу текучей среды в сопла. Затем поток может проходить непрерывно и с обеих сторон через сопловой канал или сопловые каналы сопловой планки.

Для обеспечения соединения по текучей среде соединительной части со связанной распределительной камерой, распределительная магистраль может быть открыта в каждом случае с соединительными каналами. Распределительные камеры служат для равномерного распределения заданного объемного потока и массового потока псевдоожижающей среды в группе сопел, присоединенной в каждом случае. С этой целью поперечное сечение распределительной камеры можно уменьшить от точки подачи, из которой псевдоожижающая среда поступает через распределительную магистраль, в одном или более направлениях, в которых продолжается распределительная камера.

По меньшей мере, одну питающую камеру, которая служит в качестве первого распределительного каскада, расположенного выше по потоку относительно распределительных камер, можно выполнить для питания одного или более сопловых сегментов. Одна или более питающих магистралей назначенных распределительных камер открыты в питающую камеру.

Устройство клапана предпочтительно выполнено с возможностью управления и регулировки объемного потока и массового потока псевдоожижающего газа к первым соплам и/или ко вторым соплам. Устройство клапана может в каждом случае иметь управляемый клапан питающей магистрали в каждой распределительной камере. Клапан может представлять собой переключательный клапан или же редукционный клапан. Клапаны в питающих магистралях можно приводить в действие независимо друг от друга. И поэтому в каждом случае можно отдельно регулировать объемный поток или массовый поток в распределительных камерах. Устройство клапанов, расположенное выше по потоку распределительных камер в направлении потока, гарантирует, что псевдоожижающая среда, протекающая в распределительной камере, равномерно распределяется в соплах, гидравлически соединенных в каждом случае.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Преимущественные модификации сопловой решетки и способа работы сопловой решетки вытекают из зависимых пунктов формулы изобретения и описания. В описании поясняются существенные признаки настоящего изобретения со ссылкой на предпочтительный примерный вариант осуществления. Чертежи следует использовать в качестве приложения. На чертежах:

фиг.1 показывает значительно упрощенную схему варианта осуществления сушилки с псевдоожиженным слоем сопловой решетки,

фиг.2 - схема протекания текучей среды псевдоожижающей среды в сопловых планках согласно одному варианту осуществления сегмента сопловой решетки,

фиг.3 - общий вид сопловой решетки согласно предпочтительному варианту осуществления,

фиг.4 - общий вид сегментов сопловой решетки (фиг.3) с сопловыми планками и распределительными камерами согласно предпочтительному примерному варианту осуществления,

фиг.5 - общий вид сопловой планки с первыми и вторыми соплами и соединительной

части, присоединенной к указанной сопловой планке, согласно предпочтительному примерному варианту осуществления,

фиг.6 - общий вид распределительной камеры согласно примерному варианту осуществления,

5 фиг.7 - поперечный разрез сопловой планки (фиг.5) вдоль линии разреза А-А, фиг.8 - продольный разрез сопла согласно предпочтительному варианту

осуществления, и

фиг.9 - общий вид соединительной части (фиг.5).

## 10 ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

На фиг.1 изображена схема сушилки в виде сушилки 10 с псевдооживленным слоем в значительно упрощенном виде. Сушилка 10 с псевдооживленным слоем имеет сушильную камеру 11, в которой, в положении использования, твердое вещество, которое подлежит сушке и находится в форме маленьких твердых частиц К, подается 15 сверху через по меньшей мере одну загрузочную магистраль 12. Влагу, которая содержится в твердых частицах К, предполагается уменьшить посредством сушилки 10 с псевдооживленным слоем. В примерном варианте осуществления твердое вещество, подлежащее сушке, представляет собой уголь К, в частности, бурый уголь с естественной влажностью.

20 Устройство 13 теплообменника расположено в сушильной камере 11, причем указанное устройство теплообменника обеспечивает подвод тепла к твердым частицам К посредством контакта, в результате которого вода, содержащаяся в твердых частицах К по меньшей мере частично испаряется и удаляется из сушильной камеры 11 в форме выпускных паров D.

25 В области устройства 13 теплообменника предполагается получить однородный псевдооживленный слой для того, чтобы увеличить период хранения частичек К угля. С этой целью под устройством 13 теплообменника расположена сопловая решетка 14. Сопловая решетка 14 имеет ряд сопел 15, через которые выпускается псевдооживляющая среда F и, например, псевдооживляющий газ. В качестве псевдооживляющей среды 30 можно использовать азот, воздух, водяной пар или смесь азота с воздухом или водяным паром. Фильтрованный выпускной пар D может также служить в качестве псевдооживляющей среды F.

Ниже сопловой решетки 14 в сушильной камере 11 расположено разгрузочное устройство 16, через которое сухие частицы угля могут выводиться из сушильной 35 камеры и подаваться, например, в охладитель, на склад или в камеру сгорания для немедленного сгорания на электростанции.

В предпочтительном примерном варианте осуществления сопловая решетка 14 имеет множество и, согласно примеру, четыре сегмента 20 сопловой решетки. Каждый сегмент 20 сопловой решетки имеет первую группу сопел с рядом первых сопел 15a и вторую 40 группу сопел с рядом вторых сопел 15b. Первые сопла 15a и вторые сопла 15b могут выводить псевдооживляющий газ F независимо друг от друга. Объемный или массовый поток, который выводится через первые сопла 15a, может, таким образом, отличаться от объемного или массового потока псевдооживляющей среды F, выводимой через вторые сопла 15b. С этой целью клапан 21 устройства 22 клапана назначается в каждом 45 случае первым соплам 15a и вторым соплам 15b сегмента 20 сопловой решетки. В простейшем случае, клапаны 21 можно выполнить в виде переключающих клапанов. В качестве альтернативы можно также использовать редуционные клапаны для того, чтобы обеспечить возможность управления или регулировки объемного или массового

потока в заданных пределах. Если предполагается, что будет иметь место регулировка, то датчик 23 потока для обнаружения измеренных значений объемного или массового потока присутствует на пути потока выше по потоку или ниже по потоку клапана 21. Клапаны 21 можно приводить в действие независимо друг от друга. С этой целью можно  
5 выполнить устройство управления, посредством которого измеренные значения можно подавать на датчики 23 потока в целях регулировки. Устройство управления не иллюстрировано в деталях.

Первые сопла 15а и вторые сопла 15b распределены равномерно по всей поверхности соплового сегмента 20. Каждый сопловый сегмент 20 имеет множество сопловых планок  
10 26, расположенных параллельно друг другу. Сопловые планки 26 несут на себе сопла 15, которые, в примерном варианте осуществления, расположены в два ряда вдоль сопловой планки. Для того чтобы достичь регулярного расположения как первых сопел 15а, так и вторых сопел 15b, предусмотрено согласно примеру, что ряд первых сопел 15а и ряд вторых сопел 15b расположены на каждой сопловой планке 26. Количество  
15 первых сопел 15а и вторых сопел 15b на общей сопловой планке 26 является предпочтительно равным. Количество сопловых планок 26 на сопловый сегмент 20 может изменяться. В примерном варианте осуществления количество сопловых планок 26 соответствует первым соплам 15а и количеству вторых сопел 15b на сопловой планке 26. Например, можно выполнить двенадцать сопловых планок 26, каждая из которых  
20 имеет двенадцать первых сопел 15а и двенадцать вторых сопел 15b на сопловом сегменте 20. Посредством этой конфигурации сопловой планки 26, первые сопла 15а и вторые сопла 15b можно разместить очень близко друг к другу. Тем не менее, в сопловой решетке 14 остается достаточно свободного пространства для того, чтобы твердые частицы К могли проходить через сопловую решетку 14. Это необходимо для того,  
25 чтобы не помешать прохождению твердых частиц К по пути в разгрузочное устройство 16 и во избежание сильного осаждения частиц на сопловой решетке 14.

Сопловая планка 26 выполнена в виде трубчатого тела и полой внутри. Первый сопловый канал 27а и примыкающий к нему сопловый канал 27b проходят вдоль всей сопловой планки 26. Первые сопла 15а сопловой планки 26 соединены по текучей среде  
30 с первым сопловым каналом 27а. Вторые сопла 15b сопловой планки 26 соединены по текучей среде со вторым сопловым каналом 27b. Два сопловых канала 27а, 27b отделены друг от друга по текучей среде.

В примерном варианте осуществления сопловая планка 26 имеет миндалевидный контур, как видно в поперечном сечении. Высота Н сопловой планки 26 больше, чем  
35 ширина В указанной сопловой планки, расположенная под прямым углом к ней. В положении использования, направление высоты, в котором измеряется высота Н, проходит в вертикальном направлении. Благодаря меньшей ширине В, по сравнению с круглым поперечным сечением с идентичной площадью поперечного сечения, уменьшается осаждение твердых частиц К на сопловую планку 26. Требуемое поперечное  
40 сечение потока достигается посредством точного определения высоты Н. При отступлении от формы, иллюстрированной на фиг.7, контур поперечного сечения сопловой планки 26 может также иметь другие некруглые формы.

В примерном варианте осуществления сопловая планка состоит из двух продольно-разрезанных половин 28 трубы, каждая из которых имеет форму желоба. Две продольно-разрезанные половин  
45 ы 28 трубы прикрепляются герметичным образом с противоположных сторон к перегородке 29, продолжающейся в продольной центральной плоскости. В результате, между каждой продольно-разрезанной половиной 28 трубы и перегородкой 29 образуются два сопловых канала 27а, 27b. На двух

соединительных областях перегородки 29 каждая продольно-разрезанная половина 28 трубы, каждая из которых имеет крайний участок 30, проходящий по существу планарным образом, в одной плоскости, причем крайние участки расположены под углом около 35°-55° и предпочтительно 45° относительно перегородки 29. Два крайних участка 30 и продольно-разрезанная половина 28 трубы соединены друг с другом посредством центральной части искривленной в форме дуги окружности.

Сопла 15 расположены вдоль сопловой планки 26 в вертикальной верхней области. В примерном варианте осуществления проточные каналы 35 сопел 15 открыты в области верхнего крайнего участка 30 в соответствующий связанный сопловый канал 27а, 27b. Первые сопла 15а расположены на одной стороне, и вторые сопла 15b расположены на соответствующей другой стороне по отношению к центральной продольной плоскости или плоскости, в которой продолжается перегородка 29 сопловой планки 26. Поэтому первые сопла 15а находятся на одной продольно-разрезанной половине 28 трубы, тогда как вторые сопла 15b смонтированы на соответствующей другой продольно-разрезанной половине 28 трубы сопловой планки 26. Сопла 15 соединены сопловыми планками посредством винтовых соединений 36. В результате, сопла 15 можно снимать при необходимости с сопловой планки 26 и обслуживать, ремонтировать или заменять. Первые сопла 15а смещены относительно вторых сопел 15b, как показано, в продольном направлении L сопловой планки 26. Поэтому первые и вторые сопла расположены чередующимся образом в продольном направлении L, как видно со стороны обращенной к сопловой планке 26.

Сопловая планка 26 уплотняется герметичным образом на одном, внутреннем ее конце 31. В предпочтительном примерном варианте осуществления указанная сопловая планка имеет пластинчатый уплотняющий элемент 32, который продолжается по существу поперек по отношению к продольной оси сопловой планки 26. Уплотняющий элемент 32 имеет несущую поверхность 33, ориентированную в сторону от сопловой планки 26. Несущие поверхности 33 двух сопловых планок 26, которые выровнены в продольном направлении L, различных сегментов 20 сопловой решетки можно расположить друг на друге. Средство для крепления двух уплотняющих элементов 32, находящихся друг против друга, например, углубление 34, можно выполнить на уплотняющем элементе 32 таким образом, чтобы соединительный штифт или винт можно было вставить через выровненные углубления 34 двух уплотняющих элементов 32. Сопловые планки 26 двух сегментов 20 сопловой решетки, которые вводятся в сушильную камеру 11 с противоположных сторон, можно, таким образом, механически присоединить друг к другу.

На конце своего противоположного уплотняющего элемента 32, сопловая планка 26 имеет впускное отверстие 37, которое разделено перегородкой 29 на часть отверстия для первого соплового канала 27а и часть отверстия для второго соплового канала 27b. Вокруг впускного отверстия 37 кольцеобразный фланец 38, который служит для съемного соединения сопловой планки 26 с соединительной частью 39. Соединительная часть 39 имеет полый трубчатый корпус 43, который закрыт аксиально герметичным образом на своем внешнем конце 40. На своем конце, противоположному внешнему концу 40, трубчатый корпус 43 соединительной части 39 имеет выпускное отверстие 41. Выпускное отверстие 41 окружает фланец 43 соединительной части 39.

Соединительную часть 39 можно съемно соединить к кольцеобразному фланцу 38 сопловой планки 26 через фланец 42, согласно примеру, посредством винтового соединения. Средство уплотнения, которое не иллюстрировано особым образом ради ясности изложения, можно выполнить в области фланцевого соединения.

Внутренняя часть трубчатого корпуса 43 соединительной части 39 гидравлически разделена стенкой 44 на первый соединительный канал 45а и второй соединительный канал 45b. Когда механическое соединение между соединительной частью 39 и связанной сопловой планкой 26 выполнено, между первым соединительным каналом 45а и связанным первым сопловым каналом 27а и между вторым соединительным каналом 45b и связанным вторым сопловым каналом 27b получается постоянное соединение по текучей среде. В этом случае, перегородка 29 присоединена герметичным образом к стенке 44 соединительной части 39.

На фиг.8 проиллюстрирован примерный вариант осуществления сопла 15 в поперечном сечении. Первые сопла 15а и вторые сопла 15b имеют идентичную конфигурацию. Изогнутая сопловая труба 47 ограничивает проточный канал 35 сопла 15. Изгиб сопловой трубы 47 выполнен таким образом, чтобы проточный канал 35, который проходит непрямым образом от сопловой планки 26, проходит по существу вертикально на верхнем участке 48 трубы в положении использования сопловой решетки 14. Колпачок 49 сопла размещается и, в частности, закручивается, на верхнем участке 48 трубы. Колпачок 49 сопла имеет центральный проход 50, который соединен по текучей среде с проточным каналом 35. Центральный проход 50 окружен кольцеобразным пространством 51. В области точки соединения между сопловой трубкой 47 и колпачком 49 сопла имеются радиальные сопловые отверстия 52, которые проходят радиально по отношению к центральной продольной оси центрального прохода 50 и открываются наружу. На конце, противоположном сопловой трубке 47, центральный проход 50 закрыт по текучей среде аксиально посредством колпачка 49 сопла. На указанном конце проходные отверстия 53, которые образуют соединение по текучей среде между центральным проходом 50 и кольцеобразным пространством 51, выполнены на стенке колпачка 49 сопла, причем стенка закрывает центральный проход 50. Псевдоожижающая среда F, перемещаемая через сопловые каналы 27а, 27b может протекать через проточные каналы 35 в центральном проходе 50, может продолжать свое течение через выходные отверстия 52 в кольцеобразном пространстве 51 и может выходить из сопловых отверстий 52.

В примерном варианте осуществления, каждый сегмент 20 сопловой решетки назначается двум распределительным камерам 58. Количество распределительных камер 58 соответствует количеству имеющихся групп сопел. Первая распределительная камера 58а служит для распределения псевдоожижающей среды F в первых соплах 15а сегмента 20 сопловой решетки, и вторая распределительная камера 58b служит для распределения псевдоожижающей среды F во вторых соплах 15b того же самого сегмента 20 сопловой решетки.

Первая распределительная камера 58а и вторая распределительная камера 58b присоединены к первым соплам 15а и вторым соплам 15b через соединительные части 39 и сопловые планки 26, которые присоединены к ним. Таким образом, каждая соединительная часть 39 соединена по текучей среде с первой распределительной камерой 58а через первую распределительную магистраль 59а и со второй распределительной камерой 58b через вторую распределительную магистраль 59b. Первая распределительная магистраль 59а открыта в первый соединительный канал 45а, и вторая распределительная магистраль 59b открыта во второй соединительный канал 45b. Распределительные магистрали 59а и 59b открыты радиально с соединительной частью 39 в области внешнего конца 40. Распределительные магистрали 59а и 59b проходят в стороне приблизительно в радиальном направлении относительно соединительной части 39 в противоположных направлениях в направлении,

соответственно, назначенной распределительной камеры 59а и 59b. В положении использования, указанные распределительные магистрали продолжаются в основном вертикальном направлении. В примерном варианте осуществления, распределительные магистрали 59а и 59b разделены на две аксиальные секции, которые съемно соединены друг с другом, например, через винтовое соединение. Эти аксиальные секции 60 распределительных магистралей 59а и 59b, которые назначены распределительной камере 58, таким образом, имеют по отдельности внешнюю резьбу 61, на которую навинчивается гайка соответственно назначенной другой аксиальной секции соединительной части 39.

Те аксиальные секции 60 распределительных магистралей 59, которые жестко присоединены к распределительной камере 58, расположены друг за другом в ряд с одинаковым шагом. Распределительная камера 58 продолжается перпендикулярно относительно направления расширения аксиальных секций 60 и, согласно примеру, приблизительно горизонтально, когда сопловая решетка находится в положении использования. Распределительная камера 58 окружена трубчатым корпусом 62 распределителя. Приблизительно по центру корпус 62 распределителя имеет соединительную трубу 63, которая служит для присоединения к питающей магистрали 64. Питающая магистраль 64 приводит к питающей камере 65. В примерном варианте осуществления множество распределительных магистралей 64 и, следовательно, множество распределительных камер 58 соединены по текучей среде с питающей камерой 65. Питающая камера 65 служит для хранения псевдоожижающей среды F для одного или более сегментов 20 сопловой решетки согласно примеру для двух сегментов 20 сопловой решетки в каждом случае.

Как можно увидеть на фиг.3, в примерном варианте осуществления клапаны 21 для управления объемным потоком и массовым потоком псевдоожижающей среды F, которая подается в распределительную камеру 58, вставляются в питающие магистрали 64. Кроме того, датчики 23 расхода можно расположить в питающих магистралях выше по потоку или ниже по потоку относительно клапанов 21. Это позволяет регулировать объемный или массовый поток в соответственно связанной распределительной камере 58 посредством питающей магистрали 64.

Для того, чтобы равномерно распределить псевдоожижающей газ F, протекающий в распределительной камере 58 к соответственно соединенным первым соплам 15а и вторым соплам 15b, поперечное сечение распределительной камеры 58 сужается от соединительной трубы 63 в направлении расширения E распределительной камеры 58. В области соединительной трубы 63, корпус 62 распределителя имеет полуцилиндрическую центральную секцию 68, продольная ось которой ориентирована в направлении расширения E. Указанная центральная секция 68 примыкает на обеих сторонах к распределительной части 69, поперечное сечение которой непрерывно уменьшается от центральной секции 68 в направлении расширения E. В примерном варианте осуществления распределительная часть 69 сужается коническим образом. Это имеет, например, внешний и внутренний контур в форме усеченного конуса.

Таким образом, внутреннее поперечное сечение распределительной камеры 58 поэтому непрерывно уменьшается в направлении потока псевдоожижающей среды F в пределах распределительной камеры 58. В направлении расширения E, аксиальные секции 60 расположены друг за другом и сообщаются с распределительной камерой 58. Таким образом, объем псевдоожижающей среды F продолжает уменьшаться от точки подачи в соединительной трубе 63 в направлении расширения E из-за выпуска в распределительных магистралях 59а, 59b. Сужающееся поперечное сечение

распределительной камеры 58 позволяет гарантировать необходимое давление для подачи псевдоожижающего газа F в сопловые планки 26, и, таким образом, гарантирован равномерный выпуск псевдоожижающей среды F через все сопла 15. Это приводит к однородному псевдоожиженному слою.

5 Кроме того, в питающих магистралях 64 можно выполнить выпускные клапаны 72 для выпуска конденсата. Это целесообразно, в частности, в случае, если в качестве псевдоожижающей среды используется пар.

Сопловая решетка 14 работает следующим образом:

Один или более рабочих параметров сушилки 10 с псевдоожиженным слоем обнаруживают посредством измерительного устройства, например, посредством датчика 10 73 давления для измерения давления p в сушильной камере 11. Объемный поток, который выходит через первые сопла 15a, и объемный поток, который выходит через вторые сопла 15b, регулируют и предпочтительно регулируют посредством клапанного устройства 22 при адаптации к рабочим параметрам или полученного в результате 15 рабочего состояния сушилки 10 с псевдоожиженным слоем. С этой целью объемный поток измеряют посредством распределительных магистралей 64 посредством датчиков 23 расхода. Через сопловую решетку 14 псевдоожижающая среда F может выходить в сушильную камеру 11 только через первые сопла 15a, или только через вторые сопла 15b или через все сопла 15a, 15b. Посредством управляемого клапанного устройства 20 22 можно управлять или регулировать объемный или массовый поток псевдоожижающей среды, который выходит через первые сопла 15a или через вторые сопла 15b. Даже если в простейшем случае клапаны 21 выполнены как переключающие клапаны, которые можно переключать только между закрытым положением и открытым положением, можно достичь в связи с этим по меньшей мере двухэтапной или трехэтапной работы 25 сопловой решетки 14. Например, посредством редуцированных клапанов или приведения в действие посредством широтно-импульсной модуляции переключающих клапанов, можно также регулировать объемный или массовый поток по желанию между нулевым и максимальным значением. Благодаря тому факту, что первые сопла 15a и вторые сопла 15b распределены по всей поверхности сегментов 20 сопловой решетки, 30 однородный псевдоожиженный слой получается при всех типах работы сопловой решетки 14.

Настоящее изобретение относится к сопловой решетке 14 и к способу ее работы. Сопловая решетка 14 имеет группу сопел с первыми соплами 15a и дополнительную группу сопел со вторыми соплами 15b. Обе группы сопел можно обеспечить независимо 35 друг от друга псевдоожижающей средой. Соответствующий объемный поток можно включить или выключить или можно регулировать переменным образом. Первые сопла 15a и вторые сопла 15b равномерно распределены по всей поверхности сопловой решетки 14. В результате однородный псевдоожиженный слой получается в сушилке 10 с псевдоожиженным слоем независимо от того, работает ли одна из групп 15a или 40 15b сопел или работают все сопла 15.

#### Формула изобретения

1. Сопловая решетка (14) для сушилки (10) для сушки твердых частиц (K) по меньшей мере с одним сегментом (20) сопловой решетки, который имеет множество первых 45 сопел (15a) и множество вторых сопел (15b),

при этом первые сопла (15a) и вторые сопла (15b) распределены по всей поверхности сегмента (20) сопловой решетки,

причем псевдоожижающая среда (F) может подаваться в первые сопла (15a) и вторые

сопла (15b) независимо друг от друга,

отличающаяся тем, что сегмент (20) сопловой решетки имеет множество сопловых планок (26), которые проходят, по существу, параллельно друг другу и на которых в каждом случае расположены первые сопла (15a) и вторые сопла (15b),

5 при этом с первым сопловым каналом (27a), который проходит в сопловой планке (26) и в который открыты первые сопла (15a), и со вторым сопловым каналом (27b), который проходит параллельно первому сопловому каналу и в который открыты вторые сопла (15b).

2. Сопловая решетка по п. 1, отличающаяся тем, что сопловая планка (26) выполнена в виде трубы, и два сопловых канала (27a), (27b) отделены по текучей среде друг от друга во внутренней части трубы посредством перегородки (29).

3. Сопловая решетка по п. 1, отличающаяся тем, что высота (H) сопловой планки (26) больше, чем ее ширина (B).

4. Сопловая решетка по п. 1, отличающаяся тем, что количество первых сопел (15a) равно количеству вторых сопел (15b) на сопловой планке (26).

5. Сопловая решетка по п. 1, отличающаяся тем, что сопла (15) прикручены к сопловой планке (26).

6. Сопловая решетка по п. 1, отличающаяся тем, что первые сопла (15a) и вторые сопла (15b) смещены друг относительно друга в продольном направлении сопловой планки (26).

7. Сопловая решетка по п. 1, отличающаяся тем, что сопловые каналы (27a, 27b) закрыты по текучей среде на одном конце (31) сопловой планки (26).

8. Сопловая решетка по п. 1, отличающаяся тем, что сопловая планка (26) имеет впускное отверстие (37), которое соединено по текучей среде с выпускным отверстием (41) соединительной части (39).

9. Сопловая решетка по п. 8, отличающаяся тем, что первый соединительный канал (45a), соединенный по текучей среде с первым сопловым каналом (27a), и второй соединительный канал (45b), соединенный по текучей среде со вторым сопловым каналом (27b), проходят в соединительной части (39).

10. Сопловая решетка по п. 8, отличающаяся тем, что соединительная часть (39) имеет первую распределительную магистраль (59a), открытую по текучей среде в первый соединительный канал (45a), и вторую распределительную магистраль (59b), открытую во второй соединительный канал (45b).

11. Сопловая решетка по п. 1, отличающаяся тем, что первые сопла (15a) соединены по текучей среде с первой распределительной камерой (58a), и вторые сопла соединены по текучей среде со второй распределительной камерой (58b).

12. Сопловая решетка по п. 11, отличающаяся тем, что питающая магистраль (64) открывается в первую распределительную камеру (58a), и дополнительно питающая магистраль (64) открывается во вторую распределительную камеру (58b) для питания распределительных камер (58) псевдоожижающей средой.

13. Сопловая решетка по п. 12, отличающаяся тем, что поперечное сечение распределительной камеры (58) сужается от точки выпуска питающей магистрали (64) в направлении расширения (E) распределительной камеры (58).

14. Сопловая решетка по п. 12, отличающаяся тем, что питающие магистрали (64) множества распределительных камер (58) открыты в общую питающую камеру (65).

15. Сопловая решетка по п. 1, отличающаяся тем, что объемный поток псевдоожижающей среды (F) к первым соплам (15a) регулируется посредством клапанного устройства (22) независимо от объемного потока псевдоожижающей среды

(8) ко вторым соплам (15b).

16. Сопловая решетка по п. 12, отличающаяся тем, что клапан (21), приводимый в действие отдельно, расположен в каждой питающей магистрали (64).

5 17. Сопловая решетка по п. 15, отличающаяся тем, что клапан (21), приводимый в действие отдельно, расположен в каждой питающей магистрали (64).

10

15

20

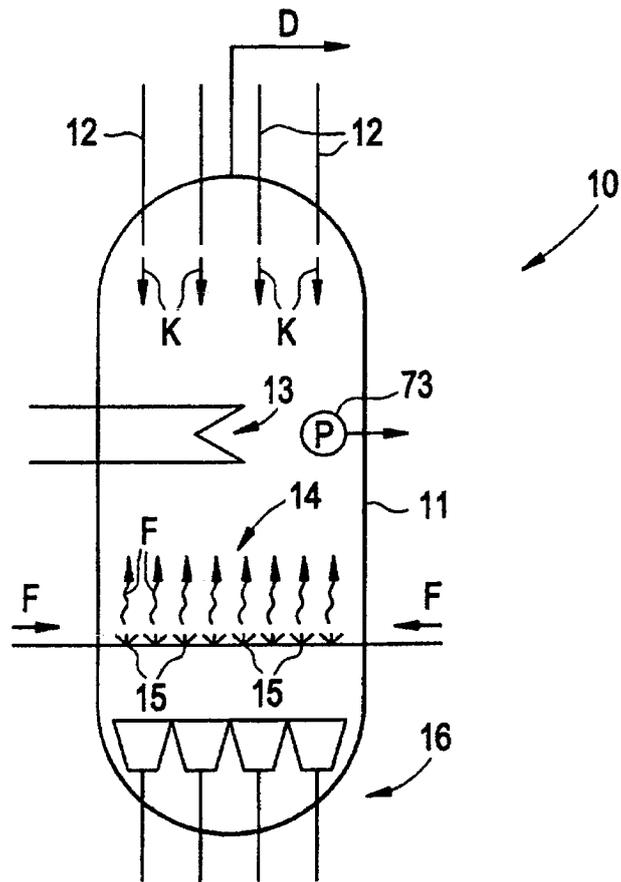
25

30

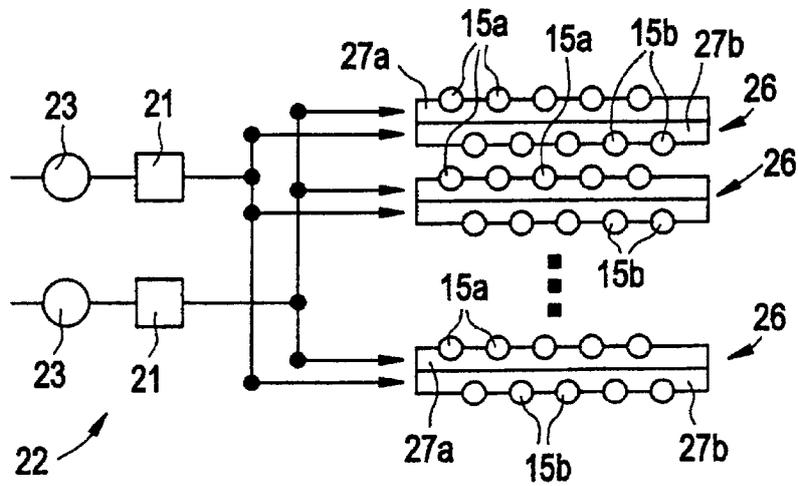
35

40

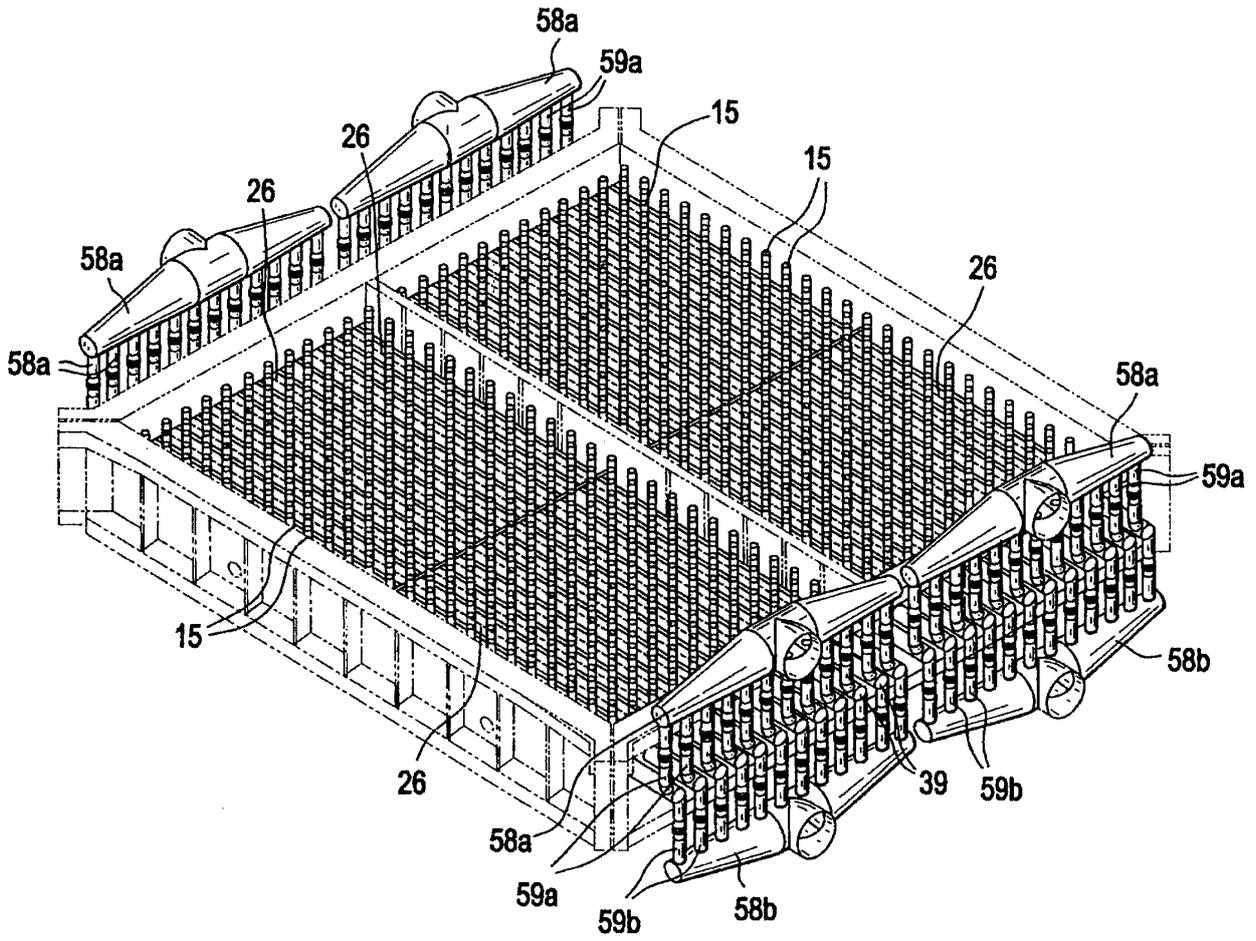
45



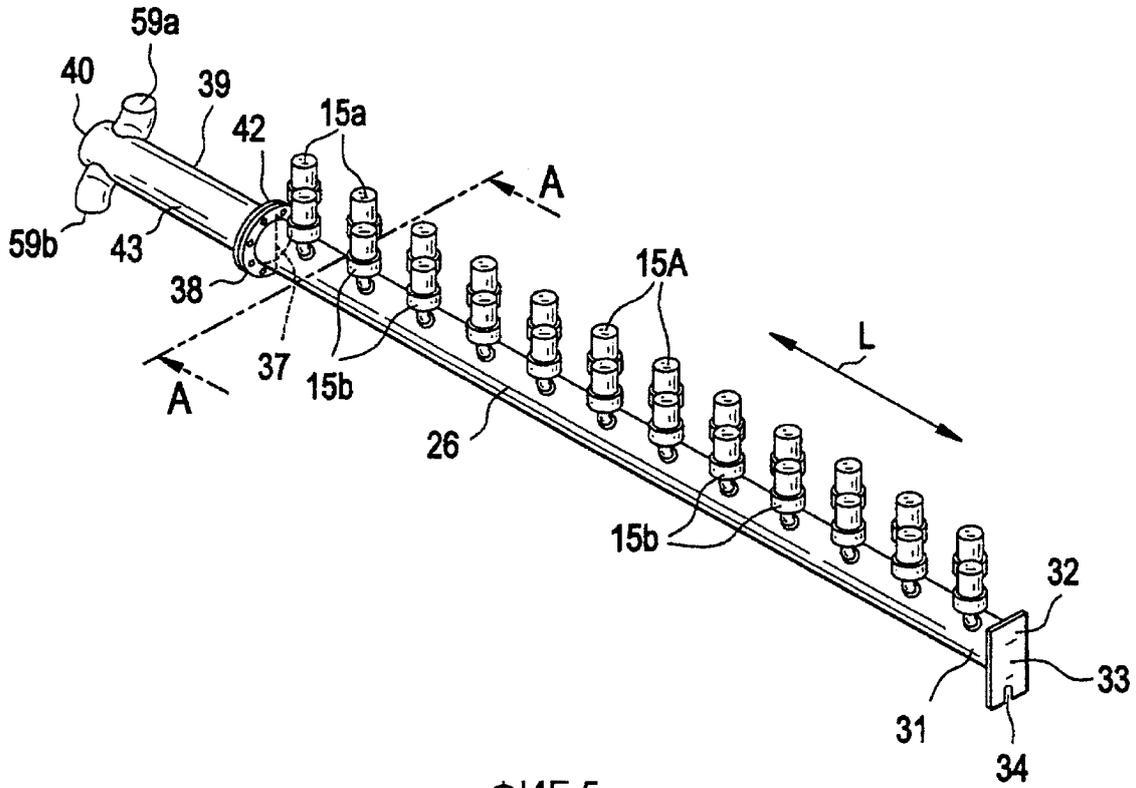
ФИГ.1



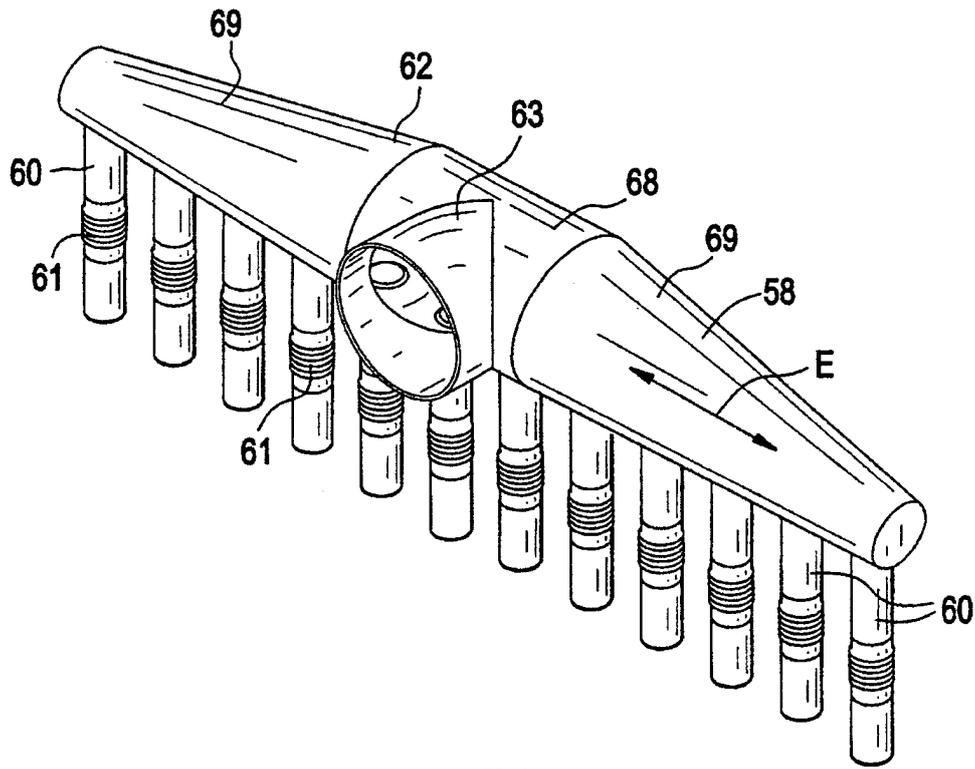
ФИГ.2



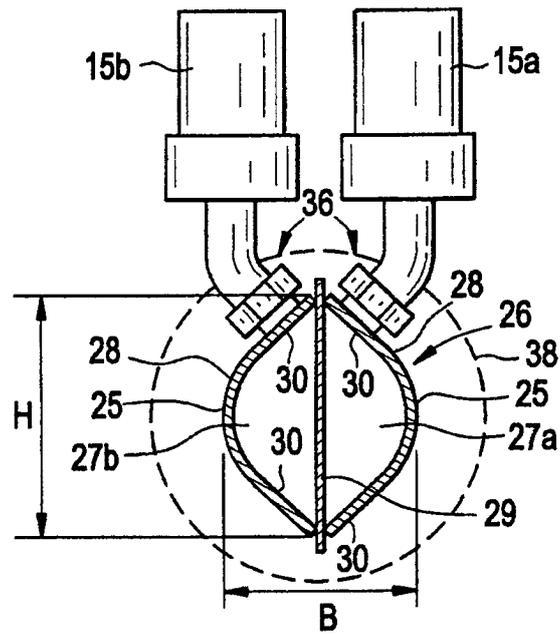
ФИГ.4



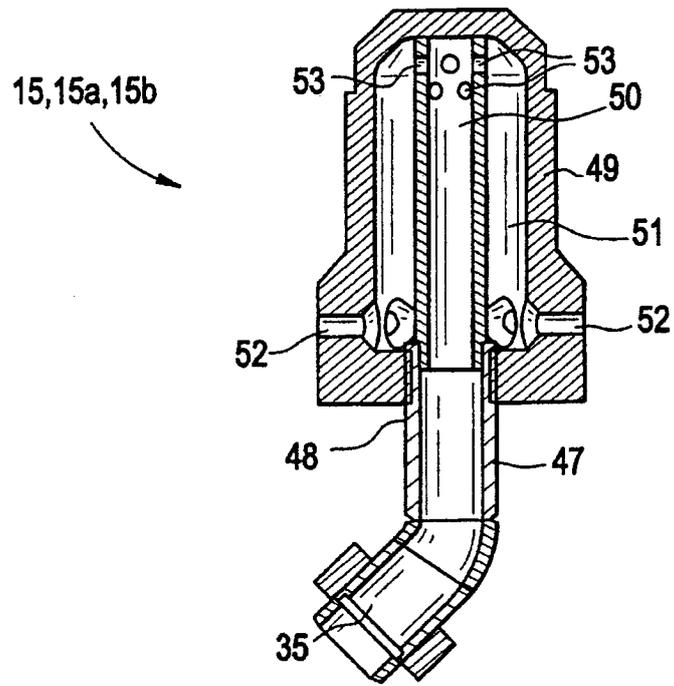
ФИГ.5



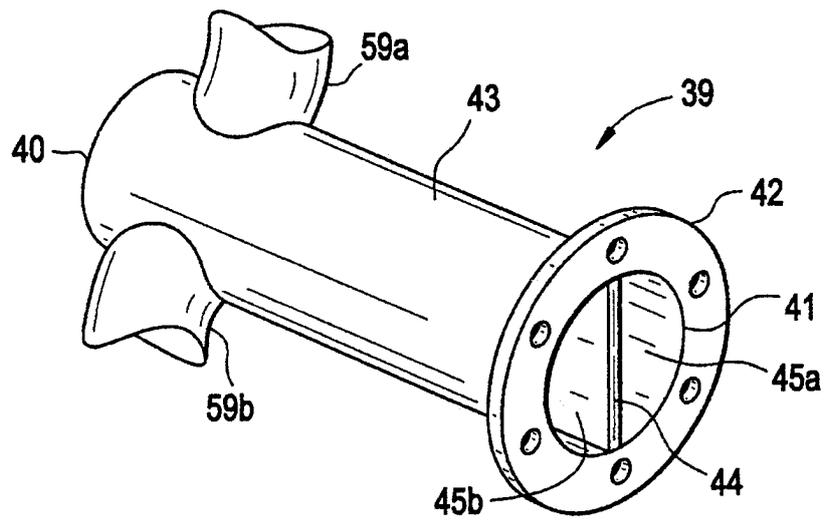
ФИГ.6



ФИГ.7



ФИГ.8



ФИГ.9