



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

На основании пункта 1 статьи 1366 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации патентообладатель обязуется заключить договор об отчуждении патента на условиях, соответствующих установившейся практике, с любым гражданином Российской Федерации или российским юридическим лицом, кто первым изъявил такое желание и уведомил об этом патентообладателя и федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности.

(52) СПК

F26B 17/10 (2006.01); F26B 3/12 (2006.01); B05B 17/04 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017122245, 26.06.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.06.2017Дата регистрации:
21.02.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.06.2017

(45) Опубликовано: 21.02.2018 Бюл. № 6

Адрес для переписки:

141191, Московская обл., г. Фрязино, ул.
Горького, 2, кв. 193, Кочетову Олегу Савельевичу

(72) Автор(ы):

Кочетов Олег Савельевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Кочетов Олег Савельевич (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2335709 C1, 10.10.2008. SU
251462 A1, 26.08.1969. RU 2622929 C1,
21.06.2017. RU 2409787 C1, 20.01.2011. WO
1993024237 A1, 09.12.1993.

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ СУШКИ РАСТВОРОВ С ИНЕРТНОЙ НАСАДКОЙ

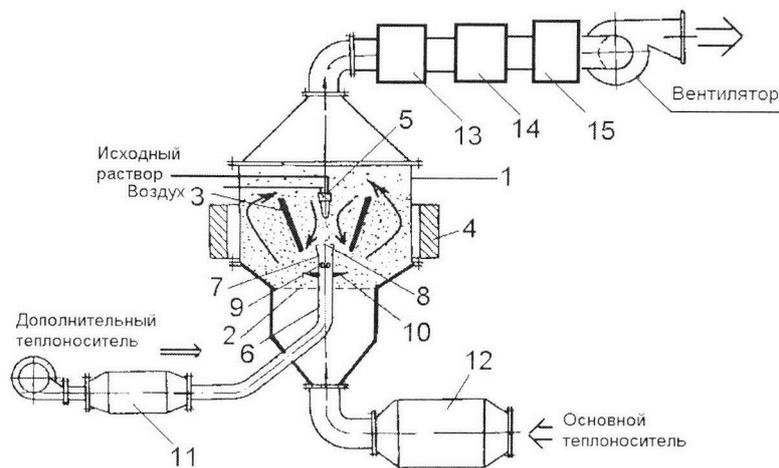
(57) Реферат:

Изобретение относится к технике сушки дисперсных материалов и может быть использовано в микробиологической, пищевой, химической и других отраслях промышленности. Недостаток прототипа - сравнительно невысокая производительность сушки конечного продукта. Технический результат - повышение производительности сушки. Это достигается тем, что в сушильной установке с инертной насадкой, содержащей корпус с газораспределительной решеткой и форсункой для ввода материала, а внутри корпуса соосно ему размещена обогреваемая камера, к нижней части которой подключена труба с радиальными отверстиями и расширяющимся соплом с газораспределительной решеткой для подачи дополнительного теплоносителя. Форсунки для распыления продукта выполнены в виде, по крайней мере одной, акустических форсунок,

содержащей корпус с размещенным внутри генератором акустических колебаний в виде сопла и резонатора, патрубков для подвода воздуха и жидкости, генератор акустических колебаний выполнен в виде конического сопла, соосного с корпусом, и имеющего кольцевое дроссельное отверстие с внешним диаметром d_c , образованное срезом сопла и резонаторным стержнем диаметром $d_{ст}$ и кольцевого объемного резонатора длиной h , образованного резонаторным стержнем и цилиндрической полостью с внешним диаметром d_p в крепежном элементе. Пустота объемного резонатора отстоит от среза сопла на расстоянии b , а патрубок для подачи воздуха расположен перпендикулярно оси корпуса и соединен с кольцевой полостью, образованной валиком и внутренней поверхностью корпуса. На валике закреплена обойма с дроссельными отверстиями, соосными

с кольцевым дроссельным отверстием, а также соосно закреплен резонаторный стержень, а распыляемая жидкость подается через патрубок, расположенный перпендикулярно оси корпуса в кольцевую полость, образованную кожухом и внешней поверхностью сопла. При этом один торец кожуха выполнен сплошным и связан с корпусом. В другом торце, охватывающем коническое сопло, выполнены дроссельные отверстия, соосные с кольцевым дроссельным отверстием. Со стороны, противоположной объемному резонатору, предусмотрено

регулирующее устройство в виде маховичка с сальником, которое установлено на свободном конце валика. К кожуху форсунки соосно прикреплен внешний диффузор, а к крепежному элементу кольцевого объемного резонатора с резонаторным стержнем соосно прикреплен внутренний перфорированный диффузор, таким образом, что выходные сечения внешнего и внутреннего диффузоров лежат в одной плоскости, перпендикулярной оси кольцевого объемного резонатора. 2 ил.



Фиг.1

RU 2645377 C1

RU 2645377 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

According to Art. 1366, par. 1 of the Part IV of the Civil Code of the Russian Federation, the patent holder shall be committed to conclude a contract on alienation of the patent under the terms, corresponding to common practice, with any citizen of the Russian Federation or Russian legal entity who first declared such a willingness and notified this to the patent holder and the Federal Executive Authority for Intellectual Property.

(52) CPC

F26B 17/10 (2006.01); F26B 3/12 (2006.01); B05B 17/04 (2006.01)

(21)(22) Application: 2017122245, 26.06.2017

(24) Effective date for property rights:
26.06.2017Registration date:
21.02.2018

Priority:

(22) Date of filing: 26.06.2017

(45) Date of publication: 21.02.2018 Bull. № 6

Mail address:

141191, Moskovskaya obl., g. Fryazino, ul. Gorkogo,
2, kv. 193, Kochetovu Olegu Savelevichu

(72) Inventor(s):

Kochetov Oleg Savelevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Kochetov Oleg Savelevich (RU)

(54) **INSTALLATION FOR DRYING FLUIDS WITH THE INERT NOZZLE**

(57) Abstract:

FIELD: technological processes.

SUBSTANCE: invention relates to the drying of dispersed materials and can be used in microbiological, food, chemical and other industries. Disadvantage of the prototype is a relatively low drying performance of the final product. This is achieved like this: in a drying plant with an inert packing comprising a housing with a gas distribution grid and a material injection nozzle, and inside the housing a heated chamber is placed coaxially to it, to the bottom of which a pipe with radial holes is connected and an expanding nozzle with a gas distribution grid for supplying an additional heat carrier. Nozzles for spraying the product are made in the form of at least one acoustic nozzles comprising a housing with an internal acoustic oscillation generator in the form of a nozzle and a resonator, nozzles for supplying air and liquid, the generator of acoustic oscillations is made in the form of a conical nozzle, coaxial with the body, and having an annular throttle opening with an external diameter d_c , formed by a cut of the nozzle and

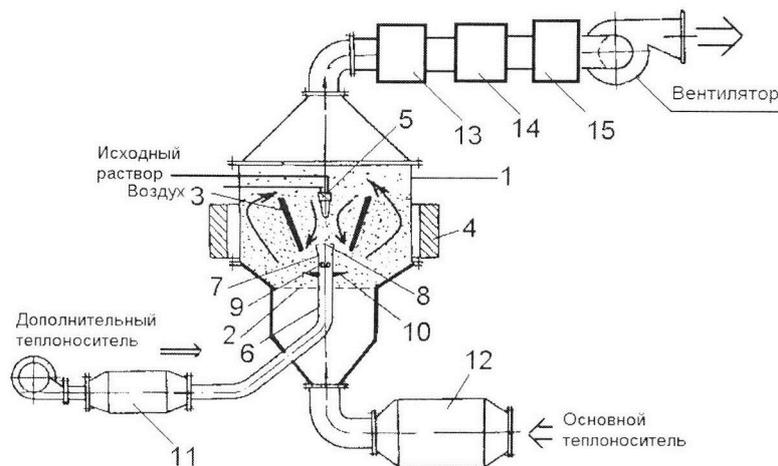
a resonator rod of diameter d_{st} and an annular cavity resonator of length h , formed by a resonator rod and a cylindrical cavity with an outer diameter d_p in the fastening member. Cavity of the resonator is spaced apart from the cut of the nozzle at a distance b , and the air supply nozzle is perpendicular to the axis of the housing and is connected to an annular cavity, formed by the roller and the inner surface of the housing. On the platen a cage with throttling holes is fixed coaxial with the ring throttle opening, and also a coaxially fixed resonator rod, and the sprayed liquid is supplied through a branch pipe perpendicular to the axis of the housing into an annular cavity, formed by the casing and the outer surface of the nozzle. At the same time, one end of the casing is made solid and connected to the casing. Another end face enclosing the conical nozzle comprises a number of orifices coaxial with the ring orifice. From the side opposite the resonant cavity, there is an adjustment mechanism in the form of a hand wheel with a packer mounted on a free end of the cylinder. External

diffuser is coaxially attached to the nozzle casing, and an inner perforated diffuser is coaxially attached to the fastening element of the annular cavity resonator with the resonator rod, so that the output sections of the external and internal diffusers lie in one plane

perpendicular to the axis of the annular volume resonator.

EFFECT: increasing drying performance.

1 cl, 2 dwg



Фиг.1

RU 2645377 C1

RU 2645377 C1

Изобретение относится к сушилкам кипящего слоя и может быть использовано для сушки, например, термочувствительных растворов и паст.

Наиболее близким техническим решением к заявляемому объекту является сушилка по патенту РФ №2335709, F26B 17/10, содержащая корпус с газораспределительной решеткой и форсункой для ввода материала, а внутри корпуса соосно ему размещена обогреваемая камера, к нижней части которой подключена труба с радиальными отверстиями и расширяющимся соплом с газораспределительной решеткой для подачи дополнительного теплоносителя (прототип).

Недостаток прототипа - сравнительно невысокая производительность сушки конечного продукта.

Технический результат - повышение производительности сушки.

Это достигается тем, что в сушильной установке с инертной насадкой, содержащей корпус с газораспределительной решеткой и форсункой для ввода материала, а внутри корпуса соосно ему размещена обогреваемая камера, к нижней части которой подключена труба с радиальными отверстиями и расширяющимся соплом с газораспределительной решеткой для подачи дополнительного теплоносителя, а форсунки для распыления продукта выполнены в виде, по крайней мере одной, акустических форсунок, содержащих корпус с размещенным внутри генератором акустических колебаний в виде сопла и резонатора, патрубков для подвода воздуха и жидкости, генератор акустических колебаний выполнен в виде конического сопла, соосного с корпусом, и имеющего кольцевое дроссельное отверстие с внешним диаметром d_c , образованное срезом сопла и резонаторным стержнем диаметром $d_{ст}$ и кольцевого объемного резонатора длиной h , образованного резонаторным стержнем и цилиндрической полостью с внешним диаметром d_p в крепежном элементе, при этом полость объемного резонатора отстоит от среза сопла на расстоянии b , а патрубок для подачи воздуха расположен перпендикулярно оси корпуса и соединен с кольцевой полостью, образованной валиком и внутренней поверхностью корпуса, при этом на валике закреплена обойма с дроссельными отверстиями, соосными с кольцевым дроссельным отверстием, а также соосно закреплен резонаторный стержень, а распыляемая жидкость подается через патрубок, расположенный перпендикулярно оси корпуса в кольцевую полость, образованную кожухом и внешней поверхностью сопла, при этом один торец кожуха выполнен сплошным и связан с корпусом.

На фиг. 1 показана схема установки для сушки растворов с инертной насадкой, на фиг. 2 - общий вид пневматической акустической форсунки.

Установка для сушки растворов с инертной насадкой содержит корпус 1 (фиг. 1) с газораспределительной решеткой 2, внутреннюю камеру 3 с поверхностями нагрева, распыливающую форсунку 5. К нижней части внутренней камеры подведена труба 6, имеющая на выходе расширяющееся сопло 7 с газораспределительной решеткой 8 и снабженная радиальными отверстиями 9, под которыми расположен отражатель 10. Установка работает под разрежением, создаваемым вентилятором. Нагрев основного воздуха производится калорифером 12. Подвод дополнительного теплоносителя к трубе 6 производится автономно при помощи вентилятора через калорифер 11. На наружной поверхности кожуха размещен индукционный подогреватель 4. Внутри камеры засыпают инертные тела кубической, призматической, сферической формы, которые изготавливают, например из фторопласта (габаритные размеры тел в поперечнике порядка 4 мм при высоте рабочей камеры 500 мм).

Установка снабжена системой очистки отработанного теплоносителя. Отработавшие запыленные газы подвергаются предварительной акустической обработке в

акустической установке 13, оптимальными параметрами которой для звуковой обработки среднедисперсной пыли являются: уровень звукового давления 140 дБ и более, частота колебательного движения 900 Гц, концентрация пыли в воздушном потоке не менее 2 г/м^3 , время озвучивания 1,5...2 с, после чего газовый поток направляется в осадительный циклон 14 с бункером, где выделяется основная часть унесенного газами сухого материала, а окончательная очистка газов происходит в рукавном фильтре 15.

В качестве распыливающей форсунки 5 используется акустическая форсунка (фиг. 2), содержащая цилиндрический корпус 16 с размещенным внутри генератором звуковых колебаний ультразвукового частотного диапазона, выполненного в виде конического сопла 25, соосного с корпусом 16, и имеющего кольцевое дроссельное отверстие 26 с внешним диаметром d_c , образованное срезом сопла и резонаторным стержнем 27 диаметром $d_{ст}$ и кольцевого объемного резонатора 29 длиной h , образованного резонаторным стержнем 27 и цилиндрической полостью с внешним диаметром d_p в крепежном элементе 28, при этом полость объемного резонатора 29 отстоит от среза сопла 25 на расстоянии b . Воздух под давлением подается через патрубок 18, расположенный перпендикулярно оси корпуса 16 в кольцевую полость 22, образованную валиком 19 и внутренней поверхностью корпуса 16. На валике 19 закреплена обойма 20 с дроссельными отверстиями 21, соосными с кольцевым дроссельным отверстием 26, а также соосно закреплена резонаторный стержень 27. Обойма 20 контактирует по скользящей посадке с цилиндрическим хвостовиком сопла 25. Распыляемая жидкость подается через патрубок 17, расположенный перпендикулярно оси корпуса 16 в кольцевую полость 30, образованную кожухом 23 и внешней поверхностью сопла 25, при этом один торец кожуха выполнен сплошным и связан с корпусом 16, а в другом торце, охватывающем коническое сопло 25 выполнены дроссельные отверстия 24, соосные с кольцевым дроссельным отверстием 26.

Для изменения степени распыла раствора в корпусе 16 со стороны, противоположной объемному резонатору 29, предусмотрено регулировочное устройство в виде маховичка 31 с сальником, которое установлено на свободном конце валика 19.

Для оптимальной работы форсунки должны соблюдаться следующие соотношения ее параметров:

Отношение длины h кольцевого объемного резонатора 29 к расстоянию b от открытой поверхности полости объемного резонатора 29 до среза сопла 25 лежит в оптимальном интервале величин $h/b=0,7 \div 1,3$;

Отношение внешнего диаметра d_p кольцевого объемного резонатора 29 к диаметру $d_{ст}$ внешней цилиндрической поверхности резонаторного стержня 27 лежит в оптимальном интервале величин: $d_p/d_{ст}=1,2 \div 1,9$;

Отношение диаметра d_c кольцевого дроссельного отверстия 26 сопла к диаметру $d_{ст}$ внешней цилиндрической поверхности резонаторного стержня 27 лежит в оптимальном интервале величин: $d_c/d_{ст}=1,1 \div 1,7$.

К кожуху 23 форсунки соосно прикреплен внешний диффузор 32, а к крепежному элементу 28 кольцевого объемного резонатора 29 с резонаторным стержнем 27, соосно прикреплен внутренний перфорированный диффузор 33, таким образом, что выходные сечения внешнего и внутреннего диффузоров, лежат в одной плоскости, перпендикулярной оси кольцевого объемного резонатора 29.

Акустическая форсунка работает следующим образом.

Распыливающий агент, например воздух, подается по патрубку 18 в полость 22,

затем через дроссельные отверстия 21 обоймы 20 в кольцевое дроссельное отверстие 26 с внешним диаметром d_c , образованное срезом сопла и резонаторным стержнем 27, и затем встречает на своем пути кольцевой объемный резонатор 29. В результате прохождения резонатора 29 распыливающим агентом (например, воздухом) в последнем
5 возникают пульсации давления, создающие акустические колебания, частота которых зависит от параметров резонатора. Акустические колебания распыливающего агента способствуют более тонкому распыливанию жидкости, подаваемой через патрубок 17 в полость 30, образованную кожухом 23 и внешней поверхностью сопла 25, откуда она
10 попадает на дроссельные отверстия 24 в торце кожуха 23, и затем дробится под воздействием акустических колебаний воздуха на мелкие капли, в результате чего образуется факел распыленного раствора с воздухом, коневой угол которого определяется величиной угла наклона конической поверхности сопла 25. Опыты показали, что при давлении воздуха 100 кПа средний диаметр капель составляет 90 мкм, при увеличении давления воздуха примерно в 4 раза (до 400 кПа) средний диаметр
15 капель уменьшается незначительно и составляет 87 мкм.

Установка для сушки растворов с инертной насадкой работает следующим образом.

Раствор или суспензия подается форсункой во внутреннюю камеру на поверхность псевдооживленного (фонтанирующего) слоя промежуточной дисперсной насадки. Инертные тела обволакиваются пленкой раствора, подсушиваются и попадают в
20 нижнюю часть камеры. Под действием воздуха, выходящего через отверстия 9, выполняющие роль аэродинамического побудителя, и перепада давления по обе стороны стенок камеры происходит непрерывная циркуляция насадки по замкнутому контуру вокруг стенок камеры и одновременная досушка и отделение готового продукта от инертной насадки. Высушенный материал в виде пыли выносится отработанным
25 теплоносителем и осаждается в пылеулавливающих устройствах. Промежуточная насадка вновь совершает регенеративный цикл, попадая во внутреннюю камеру.

Если в качестве инертной насадки используют ферромагнитный материал, то применяется индукционный подогреватель 4, работающий на токе промышленной частоты. При использовании диэлектрической насадки подогреватель выполняется в
30 виде высокочастотной установки. В случае повышения уровня материала во внутренней камере 3 выше заданной величины возрастает сопротивление слоя, что ведет к повышению давления воздуха перед отверстиями газораспределительной решетки 8, а следовательно, и к увеличению расхода воздуха через отверстия 9. В результате возрастает количество материала, вытекающего из внутренней камеры, что в конечном
35 счете приводит к выравниванию уровня слоя. Таким образом во внутренней камере будет поддерживаться средний заданный уровень инертного дисперсного материала.

Сушильный агент вместе с мелкими частицами продукта (нагретый воздух или топочные газы) попадает в акустическую колонку, параметры звуковых колебаний которой настраиваются от блока управления. В акустической колонке происходит
40 отделение от воздуха пылевых частиц, так как под действием звукового поля и связанных с ним колебательных процессов, происходящих в воздушной среде, пылевые частицы слипаются, т.е. коагулируют, образуя крупные агрегаты, что значительно облегчает последующую очистку газов в газоочистных аппаратах. На взвешенные в газах частицы при воздействии акустических колебаний действуют следующие основные факторы:
45 совместное колебание частиц и газовой среды, динамические силы между соседними частицами. Крупные частицы оседают вниз либо в звуковой колонке, либо поступают в полость, связанную с инерционным пылеотделителем.

Оптимальными параметрами для звуковой обработки среднедисперсной пыли

являются: уровень звукового давления 140 дБ и более, частота колебательного движения 900 Гц, концентрация пыли в воздушном потоке не менее 2 г/м^3 , время озвучивания 1,5...2 с. Эти параметры обусловлены тем, что в зависимости от их величины взвешенная частица либо участвует в колебаниях среды (полностью или частично), либо не участвует, так как частицей и средой действуют силы Стокса. Более того, при пропускании звуковых волн через объем газа, находящийся в некотором замкнутом сосуде, в последнем устанавливаются стоячие звуковые волны с образованием узлов (скорость колебаний равна нулю) и пучностей, в которых амплитуда колебаний скорости максимальна. Частота колебательного процесса, равная 900 Гц, создает для концентрации пыли в воздушном потоке, равной не менее 2 г/м^3 , такую амплитуду звуковой волны, при которой амплитуда скорости газовой частицы, определяемая отношением интенсивности звука (уровень звукового давления 140 дБ и более) к скорости звука в среде, будет находиться в области пучности стоячих звуковых волн в заданном замкнутом сосуде (акустической колонке), что и определяет в конечном счете интенсивность акустической коагуляции, т.е. скорость образования крупных частиц.

(57) Формула изобретения

Установка для сушки растворов с инертной насадкой, содержащая корпус с газораспределительной решеткой и форсункой для ввода материала, а внутри корпуса соосно ему размещена обогреваемая камера, к нижней части которой подключена труба с радиальными отверстиями и расширяющимся соплом с газораспределительной решеткой для подачи дополнительного теплоносителя, форсунки для распыления продукта выполнены в виде, по крайней мере одной, акустической форсунки, содержащей корпус с размещенным внутри генератором акустических колебаний в виде сопла и резонатора, патрубков для подвода воздуха и жидкости, генератор акустических колебаний выполнен в виде конического сопла, соосного с корпусом, и имеющего кольцевое дроссельное отверстие с внешним диаметром d_c , образованное срезом сопла и резонаторным стержнем диаметром $d_{ст}$ и кольцевого объемного резонатора длиной h , образованного резонаторным стержнем и цилиндрической полостью с внешним диаметром d_p в крепежном элементе, при этом полость объемного резонатора отстоит от среза сопла на расстоянии b , а патрубок для подачи воздуха расположен перпендикулярно оси корпуса и соединен с кольцевой полостью, образованной валиком и внутренней поверхностью корпуса, при этом на валике закреплена обойма с дроссельными отверстиями, соосными с кольцевым дроссельным отверстием, а также соосно закреплён резонаторный стержень, а распыляемая жидкость подается через патрубок, расположенный перпендикулярно оси корпуса в кольцевую полость, образованную кожухом и внешней поверхностью сопла, при этом один торец кожуха выполнен сплошным и связан с корпусом, а в другом торце, охватывающем коническое сопло выполнены дроссельные отверстия, соосные с кольцевым дроссельным отверстием, при этом со стороны, противоположной объемному резонатору, предусмотрено регулировочное устройство в виде маховичка с сальником, которое установлено на свободном конце валика, а отношение длины h кольцевого объемного резонатора к расстоянию b от открытой поверхности полости объемного резонатора до среза сопла лежит в оптимальном интервале величин $h/b=0,7 \div 1,3$; отношение внешнего диаметра d_p кольцевого объемного резонатора к диаметру $d_{ст}$ внешней цилиндрической поверхности резонаторного стержня лежит в оптимальном интервале величин: $d_p/d_{ст}=1,2 \div 1,9$; отношение диаметра d_c кольцевого дроссельного отверстия сопла к диаметру $d_{ст}$ внешней цилиндрической поверхности резонаторного стержня лежит в

оптимальном интервале величин: $d_c/d_{ct}=1,1\div 1,7$, отличающаяся тем, что к кожуху форсунки соосно прикреплен внешний диффузор, а к крепежному элементу кольцевого объемного резонатора с резонаторным стержнем соосно прикреплен внутренний перфорированный диффузор, таким образом, что выходные сечения внешнего и внутреннего диффузоров лежат в одной плоскости, перпендикулярной оси кольцевого объемного резонатора.

10

15

20

25

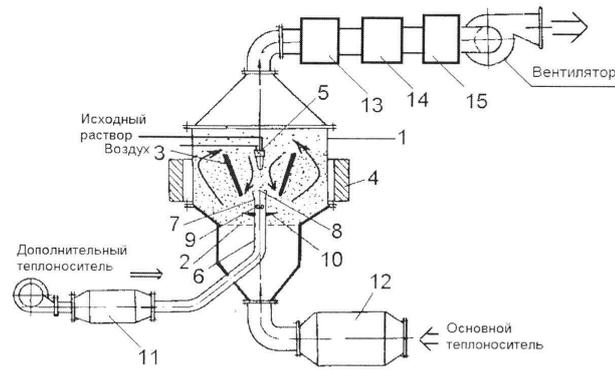
30

35

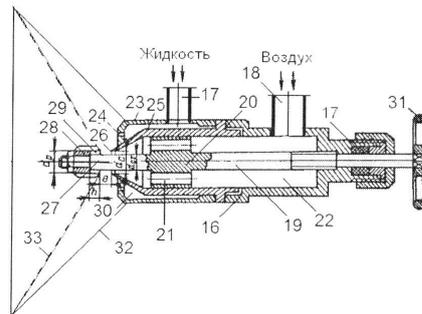
40

45

УСТАНОВКА ДЛЯ СУШКИ РАСТВОРОВ С ИНЕРТНОЙ НАСАДКОЙ



Фиг.1



Фиг.2