



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005128023/15, 07.09.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
07.09.2005

(43) Дата публикации заявки: 20.03.2007

(45) Опубликовано: 27.01.2008 Бюл. № 3

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2114069 C1, 27.06.1998. SU 1029998  
A, 23.07.1983. RU 2056163 C1, 20.03.1996. RU  
2049542 C1, 10.12.1995. DE 1243143 B,  
29.06.1967. US 6345811 B1, 12.02.2002.Адрес для переписки:  
450005, г.Уфа, ул. 50-летия Октября, 2,  
кв.59, Р.Н. Резяпову

(72) Автор(ы):

Резяпов Радж Нуруллович (RU),  
Гимазетдинов Альберт Фавилович (RU),  
Рахимов Халил Халяфович (RU),  
Рогов Максим Николаевич (RU),  
Зидиханов Минигалей Рашидович (RU),  
Резяпова Наталья Раджевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

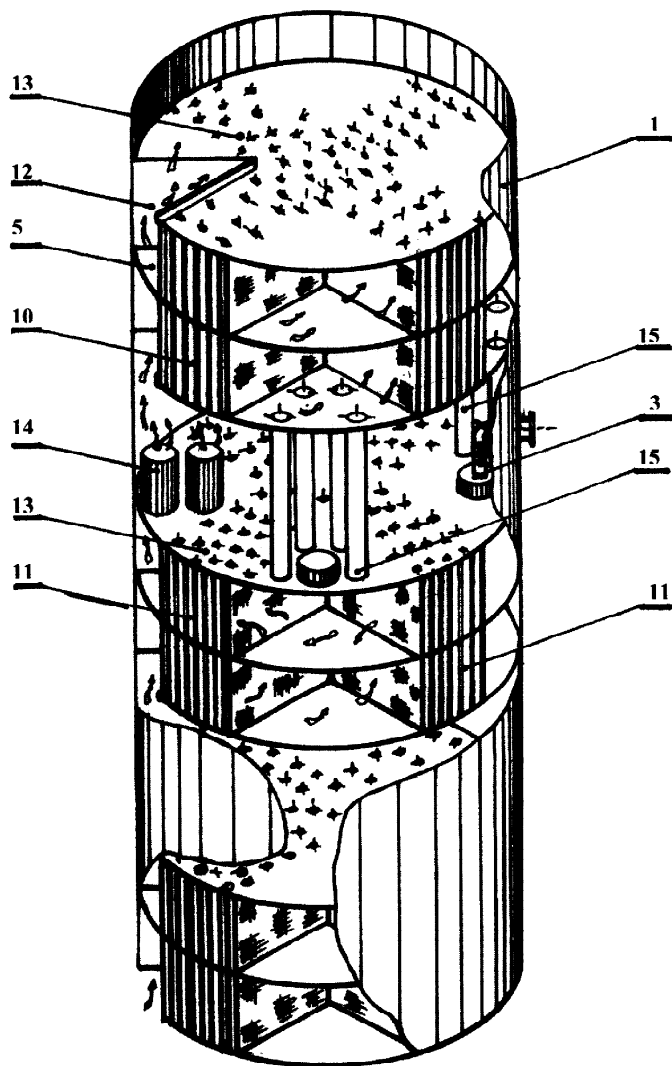
Общество с ограниченной ответственностью  
"Компания "ВЕНТОЛ" (RU)

## (54) ПЕРЕКРЕСТНОТОЧНЫЙ КОНТАКТОР-ОЗОНАТОР

(57) Реферат:

Изобретение относится к конструкциям устройств контакторов колонного типа, предназначенных для проведения процесса озонлиза. В объеме контактной емкости перекрестноточного контактора-озонатора расположены три контактные ступени, каждая из которых включает инжекционный элемент и два блока регулярной перекрестноточной насадки. Вышерасположенный блок предназначен для

дополнительной утилизации непрореагированной доли озона в отходящем озонозодушном потоке, а нижерасположенный - для полной сепарации озона из уходящего жидкостного потока. Каждая контактная ступень с инжекционным элементом, кроме верхней, снабжена штуцером для подачи озонозодушного потока. Это позволяет интенсифицировать процесс взаимодействия гетерогенных потоков и увеличить степень использования озона. 1 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2005128023/15, 07.09.2005**(24) Effective date for property rights: **07.09.2005**(43) Application published: **20.03.2007**(45) Date of publication: **27.01.2008 Bull. 3**

Mail address:

**450005, g.Ufa, ul. 50-letija Oktjabrja, 2,  
kv.59, R.N. Rezapovu**

(72) Inventor(s):

**Rezapov Radzh Nurulloevich (RU),  
Gimazetdinov Al'bert Favilovich (RU),  
Rakhimov Khalil Khaljafovich (RU),  
Rogov Maksim Nikolaevich (RU),  
Zidikhanov Minigalej Rashidovich (RU),  
Rezapova Natal'ja Radzhevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju  
"Kompanija "VENTOL" (RU)**(54) **CROSS-FLOW CONTACTOR-OZONIZER**

(57) Abstract:

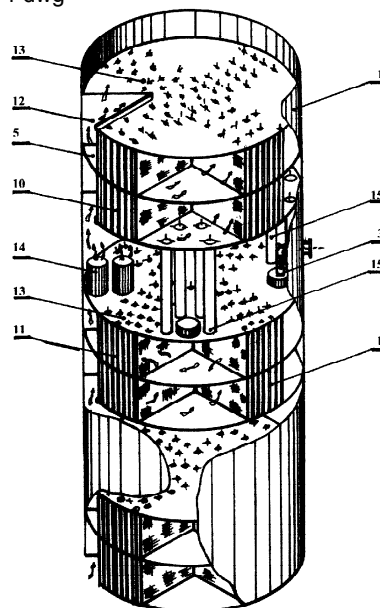
FIELD: medicine; soft drink industry; other industries; production of the devices intended for realization of the process of the ozonolysis.

SUBSTANCE: the invention is pertaining to the designs of the devices - contactors of the column type intended for realization of the process of the ozonolysis. In the volume of the contact bowl of the cross-flow contactor-ozonizer there are three contact steps, each of which includes the injection component and two blocks of the regular cross-flow nozzles. The upstream block is intended for additional utilization of the non-reacted pr of the ozone in the outgoing air-ozone stream, and the downstream block is used for the complete separation of the ozone from the leaving liquid stream. Each contact step with the injection component, except the upper step, is supplied with the union for feeding of the air-ozone stream. It allows to intensify the process of interaction of the heterogeneous streams and to increase the degrees of usage of the ozone.

EFFECT: the invention allows to intensify the process of interaction of the heterogeneous

streams and to increase the degrees of usage of the ozone.

2 cl, 4 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к конструкциям устройств контакторов колонного типа с объемными контактными элементами, предназначенных для проведения процесса озонирования жидких однородных и гетерогенных смесей, и может быть использовано в нефтехимической, химической, газовой, нефтеперерабатывающей и коксохимической  
5 отраслях промышленности в процессах абсорбции. В частности, основной областью использования предлагаемой конструкции являются контакторы-озонаторы для проведения глубокой доочистки бытовых и промышленных жидких стоков от органических и неорганических загрязнителей, а также системы обеззараживания бытовых бассейнов и водоемов.

10 Известна конструкция установки для обработки воды озонем из озонозвоздушной смеси, состоящая из последовательно соединенных между собой воздухозаборника-смесителя, нагнетателя смеси атмосферного воздуха, воздухозаборника, озонатора и аппарата для обработки воды озонем, который содержит корпус с герметичной крышкой, трубой для отвода озонозвоздушной смеси, распылителем воды и соединен с озонатором через  
15 пневмопровод, а по каналу в корпусе - с отстойником. Причем в корпусе расположены две камеры: в верхней камере расположены два водовода и пневмопровод для озонозвоздушной смеси, нижняя камера состоит из трех секций, разделенных перегородками. Также в центральной секции расположен вертикальный диспергатор, а в двух других - горизонтальные. Диспергаторы выполнены из трубчатых мелкопузырьковых азраторов, соединенных параллельно с пневмопроводом [1].

Также известна конструкция устройства для диспергирования газа в жидкость, в котором распределительная камера поделена сплошной горизонтальной дискообразной перегородкой на две части, верхняя из которых соединена с трубопроводом для подачи жидкости, а нижняя - с трубопроводом для подачи газа. Отношение площади кольцевой  
25 щели для выхода жидкости к площади кольцевой щели для выхода газа составляет от 1,4 до 1,6 [2].

Прототипом предлагаемого изобретения является установка для озонирования жидкости, включающая в себя контактные емкости цилиндрической формы, штуцеры которых соединены трубопроводами таким образом, что в озонаторе создается  
30 противоточное движение жидкости и озонозвоздушной смеси, с расположенными внутри инъекционными элементами, образованными насадками кольцевого сечения для струйного истечения жидкости, заделанными в верхнюю трубную решетку, и опускными трубами, вмонтированными в нижнюю трубную решетку соосно с указанными насадками, при этом длина опускных труб превышает их диаметр не менее чем в 20 раз [3].

35 Целью изобретения является интенсификация процесса взаимодействия гетерогенных потоков и увеличение степени использования озона за счет организации дополнительной зоны контакта.

Поставленная цель достигается тем, что в предлагаемом перекрестноточном контакторе-озонаторе в объеме контактной емкости расположены три контактные ступени,  
40 каждая из которых включает инъекционный элемент и два блока регулярной перекрестноточной насадки, причем вышерасположенный блок предназначен для дополнительной утилизации непрореагировавшей доли озона в отходящем озонозвоздушном потоке, а нижерасположенный - для полной сепарации озона из уходящего жидкостного потока, при этом каждая контактная ступень с инъекционным  
45 элементом, кроме верхней, снабжена штуцером для подачи озонозвоздушного потока.

Также блоки регулярной перекрестноточной насадки располагаются во внутреннем объеме контактной емкости по «кресту».

50 Таким образом, предлагаемый перекрестноточный контактор-озонатор, в отличие от известных в науке и технике, обеспечивает интенсификацию процесса взаимодействия гетерогенных потоков и увеличение степени использования озона за счет организации дополнительной зоны контакта. Также это позволяет снизить энергозатраты на контактирование и увеличить эффективность проводимого процесса озонирования.

На фиг.1 показан общий вид перекрестноточного контактора-озонатора, вид в

аксонометрии; на фиг.2 - вертикальное сечение перекрестноточного контактора-озонатора, сечение контактора; на фиг.3 - горизонтальное сечение перекрестноточного контактора-озонатора, сечение контактора; на фиг.4 - горизонтальное сечение перекрестноточного контактора-озонатора, сечение контактора.

5 Предложенный перекрестноточный контактор-озонатор состоит из цилиндрического корпуса 1, в объеме которого расположены три идентичные по конфигурации контактные ступени 2, включающие в себя инжекционные элементы 3, горизонтальные опорно-распределительные полотна 4-9 и блоки регулярной перекрестноточной насадки 10-11. Контактная ступень исполнена в виде двухпакетной компоновки вышерасположенных и  
10 нижерасположенных блоков 10, 11 (два пакета над полотном 7, где размещены инжекционные элементы 3, и два пакета насадки под полотном 7). Блоки регулярной насадки имеют одинаковую конструкцию и различаются между собой только функционально на вышерасположенные 10 и нижерасположенные 11 относительно размещения инжекционных элементов 3. В объеме каждой контактной ступени 2  
15 размещено шесть уровней горизонтальных опорно-распределительных полотен. Конструкции некоторых горизонтальных опорно-распределительных полотен 4-9 различных уровней контактной ступени отличаются друг от друга.

Идентичными по конструкции являются горизонтальные опорно-распределительные полотна 4, 5, 8 и 9 каждой контактной ступени 2. На их плоскости имеются секторные  
20 вырезы 12 для обеспечения перетока газовой фазы на вышележащий уровень контакта. Кроме этого, в проекции блоков регулярной перекрестноточной насадки выполнены жидкостные оросители 13.

Горизонтальное опорно-распределительное полотно 7 каждой контактной ступени выполнено таким образом, чтобы получить достаточный объем жидкой фазы, необходимый  
25 для эффективного барботажа диспергированного озоновоздушного потока. Для этого в ее конструкции вместо секторных вырезов 12 имеются газовые патрубки 14 для прохода потока газа с нижележащего уровня, приподнятые над опорно-распределительным полотном на 200-300 мм.

В горизонтальном опорно-распределительном полотне 6 нижнего уровня  
30 вышерасположенных насадочных блоков 10 отсутствуют жидкостные оросители 13, а слив жидкости осуществляется через сливные патрубки 15.

В верхнем объеме 16 над горизонтальным опорно-распределительным полотном 7 каждой контактной ступени смонтированы инжекционные элементы 3, количество и конструктивные размеры которых определяются в зависимости от производительности  
35 озонатора по объему пропускаемого потока жидкости. Выброс газожидкостной смеси после прохождения инжекционных элементов 3 организован в специально смонтированные кольцевые приемные стаканы 17, находящиеся в слое жидкости на опорно-распределительном полотне 7.

Для подачи исходной озоновоздушной смеси на контактирование с жидкой фазой в  
40 реакционный объем контактора на средней и нижней контактной ступени предусмотрен штуцер 18. На верхней контактной ступени через штуцер 19 подача озоновоздушной смеси не предусмотрена, через него осуществляется подача жидкой фазы на взаимодействие.

Перекрестноточный контактор-озонатор работает следующим образом.

Исходный поток жидкой фазы через штуцер 19 подается на контакт с озоновоздушной  
45 смесью в объеме контактной емкости с помощью инжекционных элементов 3, расположенных в зоне между горизонтальными опорно-распределительными полотнами 6 и 7 верхней контактной ступени. Исходная озоновоздушная смесь через штуцеры 18 подается на инжекционные элементы 3 средней и нижней контактной ступени. При этом часть ее непосредственно участвует в процессе озонолиза при прохождении инжекционных  
50 элементов 3, а часть проскочившего озона участвует во взаимодействии в развитом пленочном режиме с нисходящим жидкостным потоком в объеме вышерасположенного блока регулярной перекрестноточной насадки 10.

В штуцер 19 верхней контактной ступени подача исходного озоновоздушного потока не

предусмотрена, а инжекционные элементы 3 данной контактной ступени работают на инжектирование газовой фазы с оставшимся непрореагированным озоном. Это позволяет ликвидировать проскок с отходящим газовым потоком из аппарата озона без эффективного контакта с жидкостью.

5 Расположение блоков регулярной перекрестноточной насадки 10-11 в пределах одной контактной ступени по «кресту» (см. фиг.1) позволяет реализовать секционированное взаимодействие по газовой фазе с необходимой кратностью дробления потоков.

На горизонтальных опорно-распределительных полотнах 4, 5, 7, 8 и 9 смонтированы жидкостные оросители 13, назначение которых состоит в следующем: во-первых, 10 обеспечить заданный уровень жидкости над опорно-распределительным полотном; во-вторых, исключить байпас газовой фазы через отверстия распределителя; в-третьих, обеспечить равномерное начальное распределение жидкости при орошении насадочной поверхности блоков регулярной перекрестноточной насадки.

15 Жидкая фаза через отверстия жидкостного оросителя 13 поступает на орошение блоков регулярной перекрестноточной насадки 10,11, в объеме которых осуществляется интенсивный процесс массообмена с восходящим озоновоздушным потоком.

После прохождения жидкости через вышерасположенный блок регулярной перекрестноточной насадки 10 каждой контактной ступени жидкая фаза поступает по сливным патрубкам 15 на заглубленное «глухое» горизонтальное опорно- 20 распределительное полотно 7, на котором осуществляется процесс озонолиза при инжектировании.

Назначение нижерасположенных блоков регулярной перекрестноточной насадки 11 каждой контактной ступени 2 состоит в том, чтобы обеспечить сепарацию унесенного или диспергированного озона из жидкой фазы перед ее сливом на нижележащие контактные 25 ступени. Это становится возможным за счет высокоразвитой поверхности контакта блоков регулярной перекрестноточной насадки 11 и большой величины динамической задержки жидкости в объеме насадки.

Повышение эффективности смешения гетерогенных фаз делает целесообразным использование заявляемого изобретения «Перекрестноточный контактор-озонатор» при 30 проектировании и разработке перспективных процессов основной химической технологии, в частности при глубоком доокислении жидких промышленных стоков потоком озоновоздушной смеси.

Источники информации

1. Патент России №221831311. Установка для обработки воды озоном из 35 озоновоздушной смеси. С02F 1/78, опубл. 10.12.2003 г.

2. Патент России №2032631. Устройство для диспергирования газа в жидкости. В01J3/04, опубл. 10.04.1995 г.

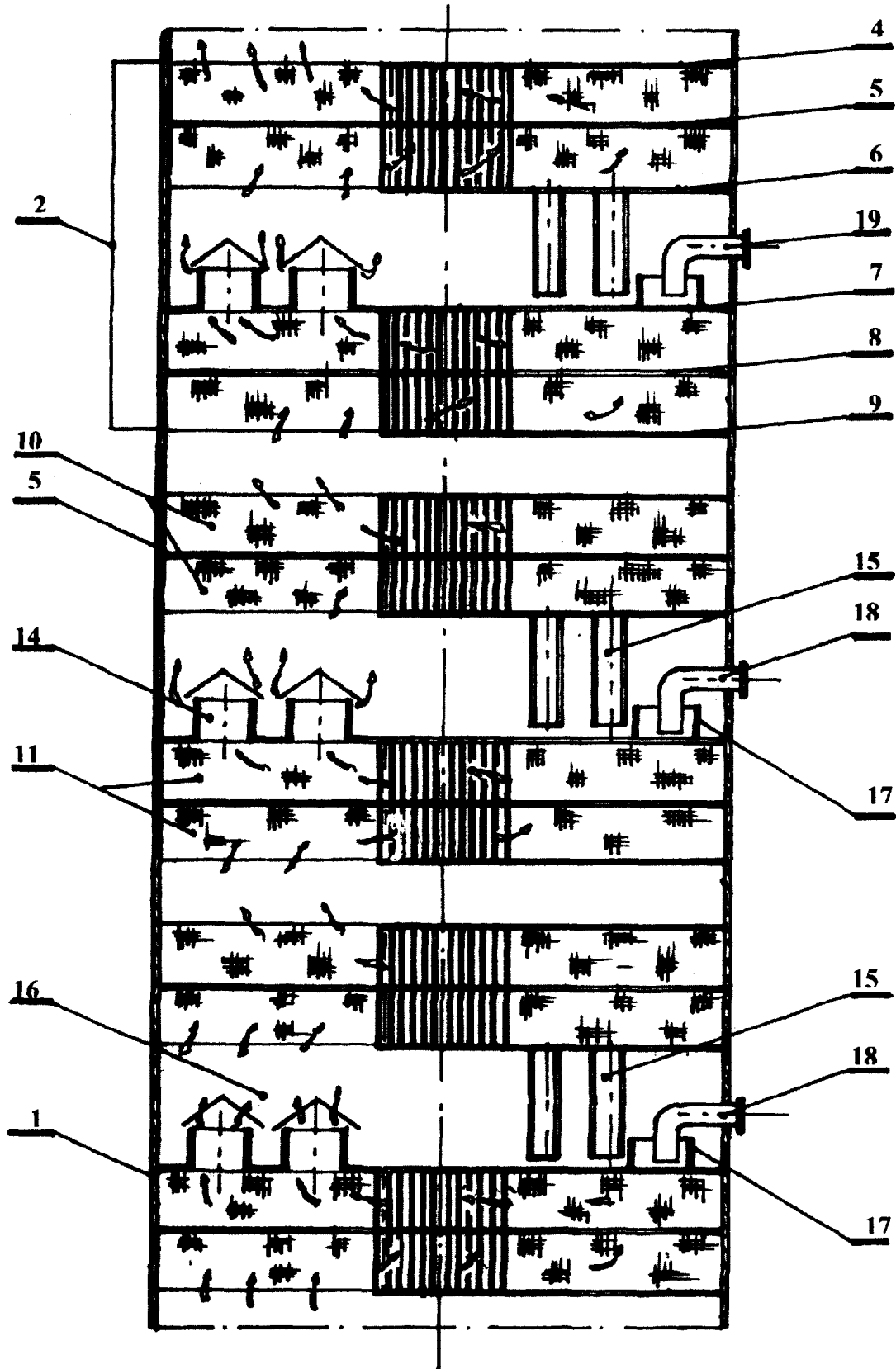
3. Патент России №2114069. Установка для озонирования жидкости. С02F 1/78, опубл. 27.06.1998 г.

40

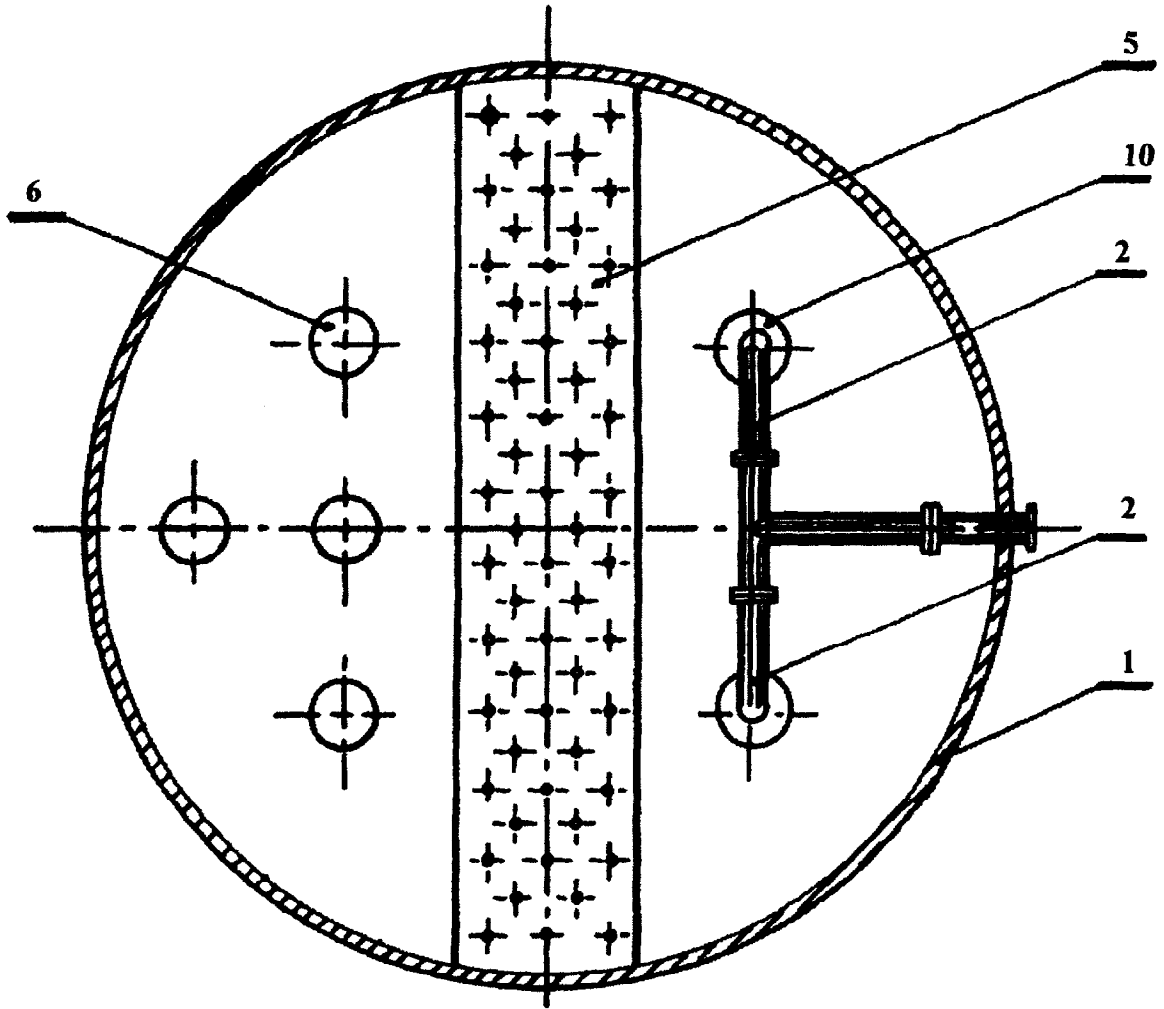
#### Формула изобретения

1. Перекрестноточный контактор-озонатор, включающий контактную емкость цилиндрической формы, штуцеры и инжекционные элементы, отличающийся тем, что в 45 объеме контактной емкости расположены три контактные ступени, каждая из которых включает инжекционный элемент и два блока регулярной перекрестноточной насадки, причем вышерасположенный блок предназначен для дополнительной утилизации непрореагированной доли озона в отходящем озоновоздушном потоке, а нижерасположенный - для полной сепарации озона из уходящего жидкостного потока, при этом каждая контактная ступень с инжекционным элементом, кроме верхней, снабжена 50 штуцером для подачи озоновоздушного потока.

2. Контакттор-озонатор по п.1, отличающийся тем, что блоки регулярной перекрестноточной насадки расположены во внутреннем объеме контактной емкости по кресту.

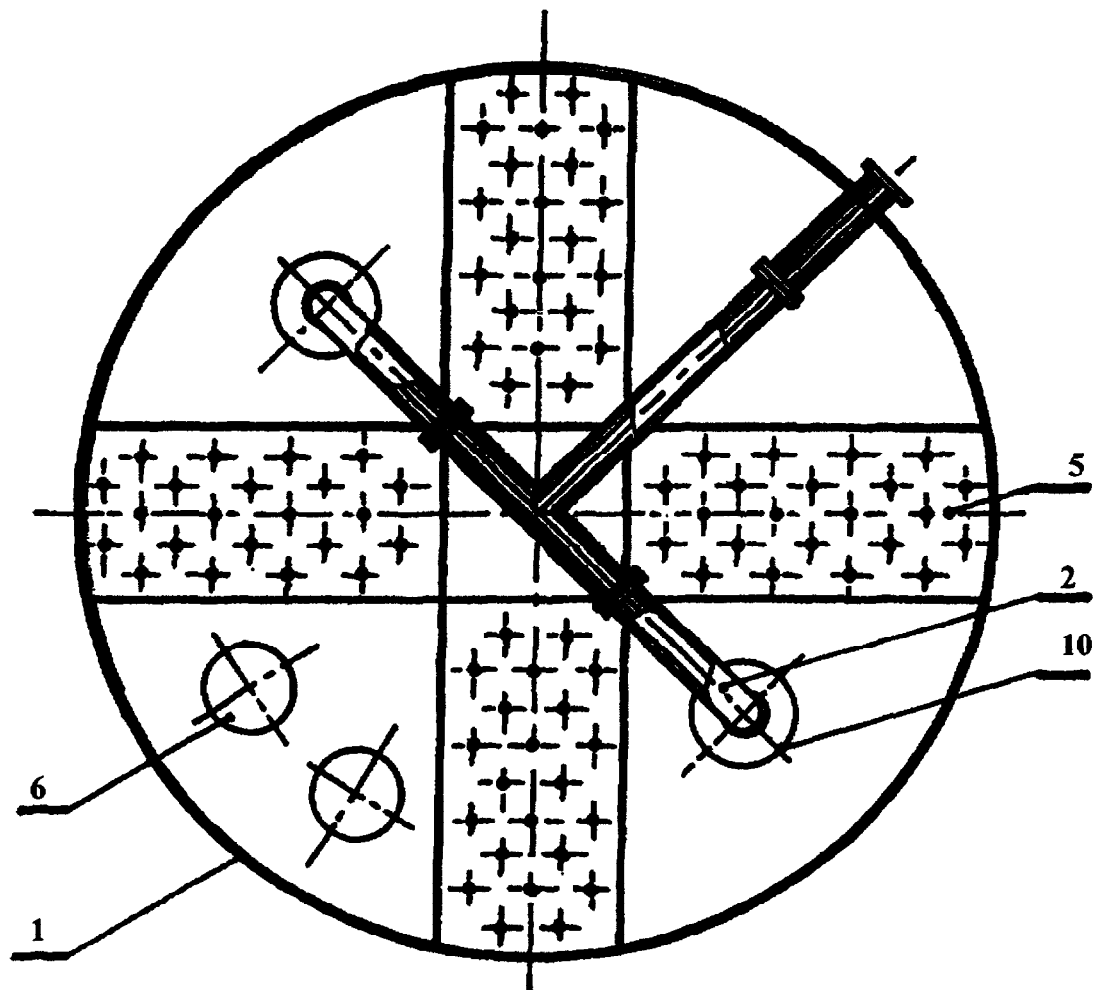


Фиг. 2



Фиг. 3





Фиг. 4