



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(52) СПК  
C02F 1/32 (2006.01); A61L 2/10 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2016134840, 29.01.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
29.01.2015

Дата регистрации:  
09.01.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
11.02.2014 EP 14154714.1

(43) Дата публикации заявки: 15.03.2018 Бюл. № 8

(45) Опубликовано: 09.01.2019 Бюл. № 1

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 12.09.2016

(86) Заявка РСТ:  
EP 2015/051748 (29.01.2015)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2015/121071 (20.08.2015)

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

(72) Автор(ы):

БОАМФА Мариус Иосиф (NL),  
АЙВАН Мариус Габриэль (NL)

(73) Патентообладатель(и):

ФИЛИПС ЛАЙТИНГ ХОЛДИНГ Б.В. (NL)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 6312608 B1, 06.11.2001. US 6312608 B1, 06.11.2001. US 2008/044320 A1, 21.02.2008. US 3589862 A, 29.06.1971. US 7520978 B2, 21.04.2009. RU 2423321 C2, 10.07.2011. RU 2233243 C1, 27.07.2004.

C2  
8  
6  
1  
1  
6  
6  
1  
8

RU

R U  
2 6 7 6 6 1 8

C 2

**(54) НАКОПИТЕЛЬ С ПЕРЕМЕННОЙ ГЕОМЕТРИЕЙ ДЛЯ УФ-ОЧИСТКИ ВОДЫ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области дезинфекции и может быть использовано при дезинфекции жидкости светодиодами. Система дезинфекции жидкости содержит камеру, имеющую объем для размещения количества жидкости, по меньшей мере один источник УФ-света для подачи УФ-излучения в камеру и по меньшей мере одну регулируемую стенку камеры. Регулируемая стенка выполнена с возможностью плавать на поверхности жидкости в камере и оставаться в контакте с жидкостью, когда уровень жидкости

повышается или понижается, таким образом, регулируя объем камеры под количество жидкости так, чтобы удержать УФ-излучение в количестве жидкости. Камера дополнительно содержит по меньшей мере участок из УФ-отражающего материала. В системе дезинфекции жидкости выход для жидкости расположен ниже второй поверхности упомянутой регулируемой стенки. Техническим результатом изобретения является уменьшение периода времени, чтобы дезинфицировать жидкость на основе объема

жидкости, которая должна быть дезинфицирована. 2 н. и 7 з.п. ф-лы, 12 ил.

R U 2 6 7 6 6 1 8 C 2

R U 2 6 7 6 6 1 8 C 2

RUSSIAN FEDERATION



(19)

**RU** (11)

**2 676 618**<sup>(13)</sup> **C2**

(51) Int. Cl.  
*C02F 1/32* (2006.01)  
*A61L 2/10* (2006.01)

FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*C02F 1/32* (2006.01); *A61L 2/10* (2006.01)

(21)(22) Application: 2016134840, 29.01.2015

(24) Effective date for property rights:  
29.01.2015

Registration date:  
09.01.2019

Priority:

(30) Convention priority:  
11.02.2014 EP 14154714.1

(43) Application published: 15.03.2018 Bull. № 8

(45) Date of publication: 09.01.2019 Bull. № 1

(85) Commencement of national phase: 12.09.2016

(86) PCT application:  
EP 2015/051748 (29.01.2015)

(87) PCT publication:  
WO 2015/121071 (20.08.2015)

Mail address:  
129090, Moskva, ul. B.Spasskaya, 25, stroenie 3,  
OOO "Yuridicheskaya firma Gorodisskij i  
Partnery"

(72) Inventor(s):

BOAMFA Marius Iosif (NL),  
AJVAN Marius Gabriel (NL)

(73) Proprietor(s):

FILIPS LAJTING KHOLDING B.V. (NL)

R U  
2 6 7 6 6 1 8  
C 2  
C 1  
C 0  
8 1  
6 6 2  
6 7 2  
R U

**(54) RECIPIENT WITH VARIABLE GEOMETRY FOR UV WATER PURIFICATION**

(57) Abstract:

FIELD: physics.

SUBSTANCE: invention relates to the field of disinfection and can be used for disinfecting liquids with LEDs. Liquid disinfection system comprises a chamber having a volume for accommodating a quantity of liquid, at least one source of UV light for supplying UV radiation into the chamber and at least one adjustable chamber wall. Adjustable wall is adapted to float on the surface of the liquid in the chamber and remain in contact with the liquid, when the liquid level

rises or falls, thus adjusting the volume of the chamber to the amount of liquid so as to contain the UV radiation in the amount of liquid. Chamber further comprises at least a portion of UV-reflecting material. In the liquid disinfection system, a liquid outlet is located below the second surface of said adjustable wall.

EFFECT: technical result of the invention is to reduce the period of time for disinfecting a liquid based on the volume of liquid that must be disinfected.

9 cl, 12 dwg

**Область техники, к которой относится изобретение**

Изобретение относится к области дезинфекции жидкости, а более конкретно, к УФ-дезинфекции жидкости светодиодами (LED).

**Уровень техники**

Широко признана важность дезинфекции жидкости для предоставления жидкости, которая содержит меньше вредных бактерий. Это становится даже более очевидным, когда рассматриваемая жидкость является, например, водой, которая подготавливается для потребления человеком или животным.

Дезинфекция жидкости с помощью УФ-излучения была впервые использована в 1980-х; она имела многочисленные преимущества над другими способами, такими как хлорирование, особенно когда жидкость является водой, которая должна потребляться. УФ-излучение не влияет на баланс PH, состав, вкус или запах жидкости, которая была дезинфицирована. Дезинфекция жидкости достигается посредством деактивации ДНК бактерий, вирусов и микробов. Дополнительными преимуществами использования УФ, чтобы дезинфицировать жидкости, являются простая установка, меньшие требования по техническому обслуживанию и эффективное использование пространства. Кроме того, использование УФ для обработки жидкости устраниет необходимость использовать химический процесс, таким образом, устранив риск химического запаха или вкуса в жидкости, после того как дезинфекция была выполнена.

Текущие технологии УФ-дезинфекции воды, главным образом, используют ртутные газоразрядные лампы, чтобы обеспечивать УФ-излучение, которое дезинфицирует воду. Как правило, эти системы обеспечивают УФ-излучение для жидкостей, протекающих мимо них.

US7520978 раскрывает систему для очистки жидкости с помощью ультрафиолетового (УФ) света, чтобы инактивировать микроорганизмы, присутствующие в жидкости. Система имеет компоновку излучателей УФ-света на перфорированных пластинах. Жидкость, пока проходит через перфорационные отверстия в перфорированных пластинах, подвергается действию УФ-света, излучаемого посредством излучателей УФ-света. Микроорганизмы, присутствующие в жидкости, проходят очень близко к излучателям УФ-света. УФ-свет, поглощаемый микроорганизмами, вызывает генетическое повреждение и инактивацию. Система имеет блоки обратной связи, обеспечивающие обратную связь относительно физических свойств жидкости к блоку питания, подающему энергию к излучателям УФ-света. Блок питания варьирует количество энергии, подаваемой к излучателям УФ-света, на основе обратной связи.

Ультрафиолетовое (УФ) излучение разрушает ДНК микробов и, тем самым, предотвращает размножение. Без размножения микробы становятся гораздо менее опасными для здоровья. По существу, УФ-излучение является мутагеном, т.е., УФ-излучение создает мутации в структуре ДНК. УФ-С-излучение в диапазоне коротких длин волн 100-200 нм воздействует на тимин, один из четырех базовых нуклеотидов в ДНК, когда УФ-фотон поглощается молекулой тимины, которая находится рядом с другим тимином в нити ДНК, может быть сформирована ковалентная связь или димер между молекулами, она отличается от нормальной структуры ДНК, в которой основания всегда спариваются с одним и тем же партнером на противоположной нити ДНК. Это вызывает возникновение вздутия между двумя основаниями, вздутие мешает энзимам "читать" ДНК и копировать его, таким образом, стерилизуя микроб.

Некоторые патогены в сотни раз менее чувствительны к УФ-излучению и последующему риску мутаций, чем другие. Вирусы могут требовать в 10-30 раз большую дозу УФ-света, чем гиардия или криптоспоридия, которые являются простейшими.

### **Сущность изобретения**

Целью изобретения является предоставление системы дезинфекции жидкости, которая может уменьшать период времени, чтобы дезинфицировать жидкость на основе объема жидкости, которая должна быть дезинфицирована.

- 5 Система дезинфекции жидкости в соответствии с первым аспектом изобретения содержит камеру для приема объема жидкости и, по меньшей мере, один источник УФ-света для обеспечения УФ-излучения в камере. Камера содержит, по меньшей мере, одну регулируемую стенку, которая сконфигурирована, чтобы плавать на поверхности жидкости в камере и оставаться в соприкосновении с жидкостью, когда уровень
- 10 жидкости повышается или понижается, таким образом, регулируя объем камеры под объем жидкости, и при этом камера дополнительно содержит, по меньшей мере, участок УФ-отражающего материала.

Способ дезинфекции объема жидкости в соответствии со вторым аспектом изобретения содержит этапы:

- 15 - предоставления объема жидкости в камеру, камера содержит, по меньшей мере, одну регулируемую стенку, позиция которой является регулируемой относительно камеры, при этом камера дополнительно содержит, по меньшей мере, одну регулируемую стенку, позиция которой является регулируемой относительно камеры;
- регулирования позиции регулируемой стенки, чтобы соответствовать объему
- 20 жидкости, так что камера практически полностью заполняется объемом жидкости; и
- предоставления УФ-излучения объему жидкости, содержащейся в камере.

Изобретатели обнаружили, что использование множества УФ LED, чтобы обеспечивать УФ-излучение для объема жидкости может увеличивать эффективность всей системы по сравнению с существующими системами, что является более

25 электрически эффективным, а также имеет более длительный срок службы, чем традиционные технологии. Существует ограничение на использование множества УФ LED, и оно существует вследствие низкой доступной рабочей мощности. Это означает, что очень важно управлять освещением для того, чтобы добиваться желаемой дозы УФ-обработки в кратчайшее возможное время.

30 Дополнительно изобретатели обнаружили, что система дезинфекции жидкости может быть специально приспособлена, чтобы обеспечивать более короткое время дезинфекции, дезинфицируя меньший объем жидкости, когда время изготовления является важным, и обеспечивать более длительное время дезинфекции, дезинфицируя больший объем жидкости, когда время изготовления является менее важным.

35 Это стало возможным посредством включения камеры переменной геометрии, по меньшей мере, с одной регулируемой стенкой в систему дезинфекции жидкости. Жидкость предоставляется в камеру переменной геометрии, и позиция регулируемой стенки регулируется так, что камера практически полностью заполняется объемом жидкости. Регулируемая стенка отражает УФ-излучение, и поскольку регулируемая стенка

40 предпочтительно находится в жидкостном контакте с верхней поверхностью жидкости в камере, УФ-излучение содержится в объеме жидкости и отражается множество раз посредством геометрии камеры.

Регулируемая стенка имеет две основные поверхности, первую поверхность и вторую поверхность; вторая поверхность может быть в жидкостном контакте с объемом

45 жидкости в камере, и, по существу, должна называться далее в данном документе поверхностью жидкостного контакта.

Регулируемая стенка гарантирует, что УФ-излучение не выходит из объема жидкости и впоследствии не движется в область воздуха в камере; это произойдет, если

регулируемая стенка не определила доступный объем жидкости. Это является полезным, поскольку УФ-излучение, которое выходит из жидкости, почти полностью теряется вследствие множества последовательных отражений над поверхностью жидкости. Угол выхода излучения является небольшим относительно поверхности жидкости вследствие различия в коэффициентах отражения между жидкостью и воздухом выше. Этот небольшой угол означает, что излучение отражается множество раз над жидкостью и имеет более высокий шанс поглощаться стенками камеры, чем возвращаться в жидкость. Отражающая способность стенки является одинаковой выше и ниже уровня жидкости, это число последовательных отражений, которое увеличивает абсорбцию УФ-излучения над жидкостью.

В варианте осуществления объем камеры может быть определен по объему жидкости, которая вводится в камеру, регулируемая стенка сконфигурирована, чтобы плавать по верхней поверхности жидкости и оставаться в жидкостном контакте, так что позиция регулируемой стенки является саморегулируемой.

В дополнительном варианте осуществления регулируемая стенка позиционируется, до того как жидкость вводится в камеру, это регулирует объем камеры и, таким образом, задает объем жидкости, который может быть введен в камеру. Регулируемая стенка может быть расположена множеством способов; это может включать в себя, но не только, конструкцию зубчатой рейки с шестерней, в которой шестерня приводится в действие посредством мотора, а зубчатая рейка формирует часть ствола, протягивающегося от первой поверхности регулируемой стенки, т.е., поверхности стенки, которая не сконфигурирована, чтобы быть в соприкосновении с объемом жидкости, мотор может дополнительно иметь конструкцию типа шагового электромотора. Регулируемая стенка может быть помещена на конец механизма, такого как рычаг, при этом позиция рычага задается работой мотора, она может просто быть помещена на конец рычага, при этом конец рычага, который не соединяется с регулируемой стенкой, может выступать сквозь корпус, окружающий камеру, так что пользователь может регулировать позицию выступающей части рычага и предпочтительно зацеплять его с помощью фиксирующего механизма, который может быть таким же простым, как последовательность выемок, чтобы он работал аналогично храповому механизму.

В варианте осуществления, по меньшей мере, один источник УФ-света может находиться под регулируемой стенкой, это гарантирует, что УФ-излучение, которое передается в камеру, практически остается в объеме жидкости, таким образом, уменьшая величину УФ-излучения, которое может быть потеряно посредством многочисленных последовательных отражений УФ-излучения в объеме воздуха в камере.

В еще дополнительном варианте осуществления камера может быть снабжена прозрачным для УФ окном, это окно предоставляет возможность передачи УФ-излучения, которое излучается посредством источника УФ-света, в камеру.

В варианте осуществления прозрачное для УФ окно может дополнительно содержать кварцевое окно, кварц может быть использован в этом варианте, поскольку он имеет высокую УФ-передачу и имеет низкий коэффициент теплового расширения. Этот низкий коэффициент позволяет кварцу испытывать быстрые или большие температурные изменения без растрескивания, известные как тепловой удар.

В дополнительном варианте осуществления, по меньшей мере, участок прозрачного для УФ окна может содержать линзовую структуру. Эта линзовая структура может специально приспосабливать луч УФ-излучения к требованиям системы; это может быть коллимация луча, диффузия луча или любая манипуляция, которая оказывается

полезной.

В другом варианте осуществления регулируемая стенка может быть снабжена сквозным отверстием, это сквозное отверстие может предоставлять возможность предоставления жидкости в камеру. Сквозное отверстие предоставляет возможность добавления жидкости в камеру без необходимости удаления регулируемой стенки из камеры; это может быть полезным пользователю, дополнительно упрощая работу системы.

В дополнительном варианте осуществления регулируемая стенка может иметь узкий зазор между боковой поверхностью и камерой; боковая поверхность может содержать кромку, если регулируемая стенка сконструирована из листового материала. Узкий зазор может предпочтительно быть предусмотрен по периметру регулируемой стенки. Этот зазор может предоставлять возможность предоставления жидкости на поверхность регулируемой стенки, которая не сконфигурирована, чтобы быть в соприкосновении с жидкостью в камере и впоследствии предоставлять возможность жидкости проходить сквозь узкий зазор в камеру для того, чтобы дезинфицироваться. Узкий зазор предпочтителен, поскольку он может ограничивать величину УФ-излучения, которое может покидать камеру.

В еще одном варианте осуществления регулируемая стенка имеет последовательность сквозных отверстий по границе упомянутой регулируемой стенки. Эти отверстия протягиваются от первой поверхности до второй поверхности регулируемой стенки. Назначение этих отверстий заключается в предоставлении возможности предоставления объема жидкости в камеру. Использование последовательности отверстий по границе регулируемой стенки поддерживает выравнивание регулируемой стенки в камере.

В дополнительном варианте осуществления сквозное отверстие может быть снабжено клапаном, этот клапан может обеспечивать управление потоком жидкости в и из камеры. В одном варианте осуществления регулируемая стенка может быть позиционной, чтобы управлять доступным объемом жидкости в камере; после того как дезинфекция завершена, регулируемая стенка может подгоняться по направлению к основанию камеры. Клапан может быть открыт, чтобы управлять выходом для жидкости из камеры, предпочтительно может быть предусмотрен трубопровод, чтобы доставлять жидкость в удобное место для сбора пользователем.

Еще один вариант осуществления может предоставлять односторонний откидной клапан, эти клапаны являются очень простым способом предотвращения обратного потока жидкости из одной области в другую, таким образом, не допуская прохождения дезинфицированной жидкости обратно через регулируемую стенку и смешивания с жидкостью, которая еще не была дезинфицирована, это может не допускать повторной дезинфекции части дезинфицированной жидкости раз. Это может дополнительно уменьшать ослабление УФ-излучения и, следовательно, увеличивает эффективность системы.

В дополнительном варианте осуществления регулируемая стенка может быть удалаемой из камеры; это может обеспечивать предоставление объема жидкости в камеру. Предпочтительно может быть предусмотрено защитное устройство, чтобы либо предотвращать удаление стенки, пока УФ-излучение передается в объем жидкости, либо отсоединение, при этом источник(и) УФ-света прекращают передачу УФ-излучения, когда регулируемая стенка удалена. В обоих случаях оно должно предотвращать попадание вредного УФ-излучения в глаза пользователя.

В еще одном варианте осуществления, по меньшей мере, один источник УФ-света может быть расположен на поверхности жидкостного контакта регулируемой стенки.

Это может гарантировать, что источник(и) УФ-света предпочтительно облучают объем жидкости независимо от объема жидкости в камере.

В дополнительном варианте осуществления, по меньшей мере, один источник УФ-света может быть утоплен в поверхность жидкостного контакта регулируемой стенки, и углубление может быть предпочтительно покрыто прозрачным для УФ окном, чтобы препятствовать контакту жидкости, по меньшей мере, с одним источником УФ-света.

В еще одном варианте осуществления, по меньшей мере, один источник света может быть расположен на первой поверхности регулируемой стенки и предоставляет УФ-излучение в камеру через прозрачное для УФ окно.

10 В дополнительном варианте осуществления выход для жидкости может быть расположен ниже поверхности жидкостного контакта регулируемой стенки. Это может добавлять преимущества системе вследствие простоты, поскольку трубопровод от входа до выхода всегда будет ниже уровня жидкости.

В еще одном варианте осуществления вход жидкости в камеру может быть

15 расположен ниже поверхности жидкостного контакта регулируемой стенки. Даже более предпочтительно впускная труба, которая снабжает этот вход жидкости, начинается из позиции, которая выше максимально раздвинутой позиции регулируемой стенки. Это может гарантировать, что добавление жидкости в камеру вынудит плавающую регулируемую стенку двигаться вверх внутри камеры. Преимуществами этого способа

20 является то, что регулируемую стенку не нужно удалять из камеры, и, таким образом, между регулируемой стенкой и камерой может быть использован более плотный зазор. Клапан перепуска воздуха предпочтительно вставлен в регулируемую стенку, чтобы гарантировать, что воздух, захваченный в камере, может быть откачен, прежде чем начнется дезинфекция. Если регулируемая стенка позиционируется другим средством,

25 таким как компоновка с зубчатой рейкой с шестерней или гидравлическая поршневая система, тогда клапан перепуска воздуха предпочтительно открывается, когда жидкость добавляется в систему, иначе может возникнуть воздушная пробка, и жидкость может не втекать в камеру.

В еще одном варианте осуществления источник света может предоставлять УФ-

30 излучение в световод. Этот световод может быть расположен в основании камеры, он может быть участком основания, или он может быть целиком основанием камеры. В этом варианте осуществления основание камеры является поверхностью, противоположной регулируемой стенке, и между основанием и регулируемой стенкой протягивается, по меньшей мере, одна боковая стенка. Эта, по меньшей мере, одна

35 боковая стенка может предпочтительно протягиваться за регулируемую стенку.

Световод предпочтительно снабжен структурами вывода излучения, на поверхности которых можно предоставлять УФ-излучение объему жидкости в камере. Световод может также быть снабжен слоем УФ-отражающего материала напротив вывода излучения, чтобы гарантировать, что УФ-излучение отражается обратно в объем

40 жидкости и не уходит из камеры.

В дополнительном варианте осуществления множество источников света могут быть выполнены с возможностью предоставлять УФ-излучение в объем жидкости в камере, по меньшей мере, через одну боковую стенку. Множество источников света может быть ориентировано так, что отдельные источники света выключаются, когда позиция 45 регулируемой стенки перемещается за них, чтобы предоставлять УФ-излучение объему жидкости управляемым образом, т.е., источниками света не испускается УФ-излучение, которое не может быть передано в объем жидкости, содержащейся в камере.

Значением выражения "регулируемая стенка" является то, что позиция стенки

регулируется в камере относительно других нерегулируемых геометрий. Размеры стенки являются нерегулируемыми в процессе эксплуатации.

Дезинфекция жидкости, используемая в данном документе, может также быть объединена с другими известными способами обработки жидкости, такими как 5 фильтрация; это может сокращать возникновение твердых частиц в жидкости и может предотвращать повреждение системы дезинфекции жидкости.

Камера и регулируемая стенка могут предпочтительно быть изготовлены из УФ-отражающего материала; такое отражение может быть диффузным отражением или зеркальным отражением.

10 Способ дезинфекции объема жидкости может предпочтительно дополнительно содержать этапы:

- измерения объема жидкости в камере,
- вычисления требуемой дозы УФ-излучения, которое должно быть предоставлено объему жидкости, и

15 - предоставления требуемой дозы УФ-излучения объему жидкости.

Измерение объема жидкости может быть выполнено посредством, но не только: измерения веса жидкости, измерения позиции регулируемой стенки в камере или расходомера.

Вычисление требуемой дозировки УФ-излучения, которое должно быть предоставлено 20 объему жидкости, может быть выполнено посредством: измерения объема жидкости и затем применения эмпирических данных, показывающих требуемую энергию, вводимую в жидкость на единицу измерения массы или объема, чтобы добиваться безопасного уровня логарифмического уменьшения числа жизнеспособных микроорганизмов, присутствующих в жидкости.

25 Вычисление требуемой дозировки, а также управление источником(ами) УФ-света, потоком(ами) жидкости и другими частями системы, могут выполняться посредством процессора, в котором участок кода программного обеспечения были сконфигурированы, когда выполняются в процессоре, для выполнения этапов способа.

Эти и другие аспекты изобретения будут поняты и разъяснены со ссылкой на вариант

30 (ы) осуществления, описанные далее в данном документе.

#### **Краткое описание чертежей**

Фиг. 1 показывает камеру предшествующего уровня, которая не оборудована регулируемой стенкой.

35 Фиг. 2 показывает камеру, которая не оборудована регулируемой стенкой, которая наполовину заполнена жидкостью.

Фиг. 3 показывает камеру с регулируемой стенкой, эта стенка задает объем под уровнем регулируемой стенки, этот объем позволяет дезинфицироваться меньшему объему жидкости по сравнению с камерой, показанной на фиг. 1.

40 Фиг. 4 показывает путь лучей, созданный несколькими лучами света во всей камере на фиг. 1.

Фиг. 5 показывает путь лучей, созданный несколькими лучами света в камере на фиг. 2, которая наполовину заполнена жидкостью. Может быть видно, что световые лучи отражаются более часто на боковых поверхностях камеры выше уровня жидкости, чем ниже уровня жидкости.

45 Фиг. 6 показывает путь лучей, созданный несколькими световыми лучами в камере, оборудованной регулируемой стенкой, как показано на фиг. 3.

Фиг. 7 показывает вид в разрезе варианта осуществления камеры, оборудованной регулируемой стенкой, камера содержит основание и, по меньшей мере, одну боковую

стенку. Основание камеры является поверхностью, противоположной регулируемой стенке, и, по меньшей мере, одна боковая стенка протягивается между основанием и регулируемой стенкой. По меньшей мере, одна боковая стенка предпочтительно протягивается за регулируемую стенку. Упомянутая регулируемая стенка

5 сконфигурирована, чтобы предоставлять камеру переменного объема между позицией регулируемой стенки и основанием камеры.

Фиг. 8 показывает вид в разрезе варианта осуществления камеры, оборудованной регулируемой стенкой, позиция стенки является механически или вручную регулируемой, упомянутая регулируемая стенка снабжена сквозным отверстием, чтобы предоставлять 10 возможность предоставления объема жидкости в камеру.

Фиг. 9 показывает вид в разрезе еще одного варианта осуществления камеры, оборудованного регулируемой стенкой, регулируемая стенка сконфигурирована, чтобы плавать по верхней поверхности объема жидкости, содержащейся в камере, и иметь 15 позицию, которая является саморегулирующейся в зависимости от уровня жидкости для объема жидкости в камере. Регулируемая стенка может быть удаленной из камеры, чтобы облегчить предоставление объема жидкости в камеру.

Фиг. 10 показывает вид в разрезе еще одного варианта осуществления камеры, оборудованной регулируемой стенкой, чертеж показывает зазор между регулируемой стенкой и камерой, этот зазор был преувеличен ради ясности.

20 Фиг. 11 показывает вид в разрезе дополнительного варианта осуществления камеры, оборудованной регулируемой стенкой, источник УФ-света установлен в углублении в поверхности жидкостного контакта регулируемой стенки.

Фиг. 12 показывает вид в разрезе дополнительного варианта осуществления камеры, оборудованной регулируемой стенкой, в которой источник УФ-света установлен на 25 первой поверхности регулируемой стенки.

#### **Подробное описание изобретения**

Аналогичные признаки в вариантах осуществления будут снабжены аналогичными числовыми ссылками на чертежах.

Фиг. 1 показывает камеру предшествующего уровня техники фиксированного объема 30 для использования в системе дезинфекции жидкости.

Фиг. 2 показывает камеру предшествующего уровня техники фиксированного объема, наполовину заполненную объемом жидкости, присутствует объем воздуха, видимый над верхней поверхностью жидкости.

Фиг. 3 показывает камеру, оборудованную регулируемой стенкой, регулируемая 35 стенка будет ограничивать объем камеры до объема жидкости, которая должна быть дезинфицирована. Регулируемая стенка может предпочтительно быть изготовлена из материала с УФ-отражающей способностью. Подходящий материал для конструкции регулируемой стенки может быть выбран из подложки, которая покрыта алюминием, но может также быть изготовлена из алюминия и затем отполирована. Другие 40 подходящие материалы могут включать в себя, но не только, серебро (Ag), золото (Au), медь (Cu), родий (Rh) и титан (Ti).

Фиг. 4 показывает траекторию пути луча, созданного несколькими световыми лучами во всей камере, которая показана на фиг. 1. Может быть видно, что световые лучи имеют практически единообразное распределение по всему объему камеры, и что 45 световые лучи отражаются от поверхности стенок камеры в единообразном распределении. Стенки камеры являются зеркально отражающими, как может быть видно, что углы входа и выхода световых лучей в стенки камеры являются аналогичными.

Фиг. 5 показывает траекторию пути луча, созданного несколькими световыми лучами в наполовину заполненной камере, которая показана на фиг. 2. Может быть видно, что световые лучи в области А имеют большее число отражений, чем лучи в области В. Это обусловлено тем, что область В является объемом жидкости, тогда как область 5 А является объемом воздуха. Когда световой луч выходит из объема жидкости, т.е., когда он проходит через верхнюю поверхность жидкости, угол выхода светового луча является небольшим относительно поверхности жидкости вследствие различия в коэффициентах отражения между жидкостью и воздухом выше. Этот небольшой угол означает, что излучение отражается множество раз стенками камеры в объеме воздуха, 10 и оно имеет более высокий шанс поглощения стенками камеры, чем прохождения обратно через верхнюю поверхность жидкости и, таким образом, в объем жидкости. Это может быть объяснено тем фактом, что световые лучи отражаются повсюду в камере под небольшим углом относительно поверхности жидкости, это означает, что когда световые лучи падают на верхнюю поверхность жидкости, они отражаются 15 обратно от поверхности вследствие малого угла падения. Когда световой луч находится в объеме воздуха, он является неэффективным и не способствует дезинфекции объема жидкости, таким образом, приводя к потере эффективности в сравнении с камерой, которая заполнена полностью жидкостью.

Фиг. 6 показывает траекторию, созданнуюическими световыми лучами в объеме 20 жидкости в камере, которая снабжена регулируемой стенкой. Может быть видно, что свет содержится в области В. Область В - это объем жидкости, который предоставляется ниже поверхности жидкостного контакта регулируемой стенки. Может также быть видно, что не существует света, передаваемого в наполненную воздухом область А 25 через верхнюю поверхность жидкости. Следовательно, многочисленные последовательные отражения света после падения на стенки камеры в заполненной воздухом области не возникают. Это ограничивает величину световой энергии, которая теряется вследствие поглощения света стенкой камеры. УФ-свет содержится в жидкости, это означает, что энергия света ограничивается жидкостью, что увеличивает эффективность дезинфекции жидкости и может вести к соответствующему уменьшению 30 интервала времени, которое требуется, чтобы дезинфицировать жидкость.

Фиг. 7 показывает вид в разрезе варианта осуществления системы дезинфекции жидкости, в которой камера 703 снабжена регулируемой стенкой 701. Эта регулируемая стенка может быть отрегулирована в камере, чтобы обеспечивать переменный объем в камере. Камера содержит основание и, по меньшей мере, одну боковую стенку. 35 Основание камеры является поверхностью, противоположной регулируемой стенке, и, по меньшей мере, одна боковая стенка протягивается между основанием и регулируемой стенкой. По меньшей мере, одна боковая стенка предпочтительно протягивается за регулируемую стенку. Упомянутая регулируемая стенка сконфигурирована, чтобы предоставлять камеру переменного объема между позицией 40 регулируемой стенки и основанием камеры.

По меньшей мере, один источник 702 УФ-света предусмотрен, чтобы испускать УФ-излучение в камеру для того, чтобы дезинфицировать жидкость 709, содержащуюся в ней. Предусмотрен выход 704 жидкости, чтобы устранять жидкость, после того как дезинфекция завершена. Выход для жидкости предпочтительно содержит клапан, чтобы 45 предотвращать истечение жидкости из камеры до тех пор, пока дезинфекция жидкости не была завершена, гарантируя, что подходящая доза УФ-излучения была применена к объему жидкости.

Фиг. 8 показывает вид в разрезе варианта осуществления системы дезинфекции

жидкости, в которой камера 803 снабжена регулируемой стенкой 801. Позиция регулируемой стенки является регулируемой в камере для того, чтобы обеспечивать переменный объем в камере; позиция может быть регулируемой механически или вручную. Регулируемая стенка дополнительно снабжена сквозным отверстием 805.

- 5 Это сквозное отверстие предоставляет возможность заполнения камеры 803 жидкостью без необходимости удалять регулируемую стенку из камеры. Сквозное отверстие должно предпочтительно дополнительно содержать клапан, такой клапан может быть односторонним клапаном, упомянутый клапан может гарантировать, что жидкость способна входить в камеру, но что УФ-излучение содержится в объеме жидкости 809.
- 10 По меньшей мере, один источник 802 света предусматривается в одной или более из следующих позиций: основание камеры, которое является поверхностью, противоположной регулируемой стенке, или, по меньшей мере, одна боковая стенка, которая протягивается между и предпочтительно за пределы основания и регулируемой стенки. Это позиционирование гарантирует, что УФ-излучение, передаваемое в камеру,
- 15 отражается поверхностью жидкостного контакта регулируемой стенки почти независимо от позиции регулируемой стенки в камере. Отражающая способность УФ-излучения посредством поверхности жидкостного контакта регулируемой стенки ограничивает объем, в котором УФ-излучение может перемещаться в объеме жидкости в камере, и может увеличивать эффективность системы дезинфекции жидкости.

- 20 Фиг. 9 показывает вид в разрезе дополнительного варианта осуществления системы дезинфекции жидкости, в которой камера 903 снабжена регулируемой стенкой 901. В этом варианте осуществления регулируемая стенка конфигурируется, чтобы плавать на верхней поверхности жидкости 909, содержащейся в камере. На позицию регулируемой стенки влияет уровень жидкости в камере; а именно, чем больше объем
- 25 жидкости, который присутствует в камере, тем дальше от основания камеры будет располагаться регулируемая стенка. Регулируемая стенка 901 плотно подогнана в камере 903, чтобы уменьшать величину УФ-излучения, которое может уходить из объема жидкости, и последующую потерю эффективности. Регулируемая стенка 901 может быть удалаемой из камеры, чтобы облегчать предоставление объема жидкости
- 30 в камеру. По меньшей мере, один источник 902 света предусматривается в одной или более из следующих позиций: основание камеры, которое является поверхностью, противоположной регулируемой стенке, или, по меньшей мере, одна боковая стенка, которая протягивается между и предпочтительно за пределы основания и регулируемой стенки. Это позиционирование гарантирует, что УФ-излучение, передаваемое в камеру,
- 35 отражается поверхностью жидкостного контакта регулируемой стенки почти независимо от позиции регулируемой стенки в камере. Предусмотрен выход 904 жидкости, чтобы удалить жидкость из камеры, после того как дезинфекция завершена.

- Фиг. 10 - это вид в разрезе еще одного варианта осуществления системы дезинфекции жидкости, в которой камера 1003 снабжена регулируемой стенкой 1001, регулируемая
- 40 стенка сконфигурирована, чтобы плавать по верхней поверхности объема 1009 жидкости, которая находится в камере 1003. Жидкость вводится в камеру, проходя через небольшой зазор 1010 (преувеличен на этом чертеже, чтобы улучшать ясность) между регулируемой стенкой 1001 и камерой 1003. Этот зазор должен быть спроектирован так, что жидкость может предоставляться в камеру в короткий период времени, что
- 45 является практическим и в то же время минимизирует выход УФ-излучения из камеры. Это является важным для эффективности дезинфекции, а также безопасности пользователя. По меньшей мере, один источник 1002 света предусмотрен ниже поверхности жидкостного контакта регулируемой стенки, чтобы испускать УФ-

излучение в объем жидкости. Источник УФ-света может быть расположен ниже поверхности жидкостного контакта регулируемой стенки, чтобы гарантировать, что УФ-излучение передается в объем жидкости независимо от объема жидкости и, таким образом, позиции регулируемой стенки 1001. Выход 1004 жидкости предусмотрен, чтобы обеспечивать устранение объема жидкости из камеры 1003, после того как дезинфекция завершена.

В дополнительном варианте осуществления (не показан), расстояние зазора между регулируемой стенкой и, по меньшей мере, одной боковой стенкой камеры минимизируется, и предусматриваются отверстия по границе регулируемой стенки. Эти отверстия протягиваются от первой поверхности до второй поверхности регулируемой стенки. Назначение этих отверстий заключается в предоставлении возможности предоставления объема жидкости в камеру. Использование последовательности отверстий по границе регулируемой стенки поддерживает выравнивание регулируемой стенки в камере, предоставляя возможность плотной герметизации между регулируемой стенкой и, по меньшей мере, одной боковой стенкой камеры, в то же время все еще предоставляя возможность предоставления объема жидкости в камеру.

В дополнительном варианте осуществления системы дезинфекции жидкости (не показана) камера снабжена регулируемой стенкой. Предусмотрен вход жидкости в камеру, при этом высота входа выше максимальной расширенной позиции регулируемой стенки. Это предоставляет возможность регулируемой стенке плавать по верхней поверхности объема жидкости и подниматься, когда жидкость добавляется. Вследствие того, что вход жидкости в камеру находится ниже поверхности жидкостного контакта регулируемой стенки, возможна плотная герметизация между регулируемой стенкой и камерой, и это может уменьшать потерю УФ-излучения из камеры, таким образом, увеличивая эффективность дезинфекции, а также снижая риск, что какое-либо УФ-излучение навредит пользователю. Какой-либо воздух, присутствующий внутри камеры перед добавлением объема жидкости, будет захватываться посредством регулируемой стенки и может препятствовать входу объема жидкости в камеру, следовательно, может быть предусмотрен клапан перепуска воздуха. Этот клапан перепуска воздуха предоставляет возможность выпуска какого-либо воздуха, захваченного в камере, и, таким образом, гарантирует, что объем камеры ниже поверхности жидкостного контакта регулируемой стенки наполняется жидкостью. Клапан предпочтительно установлен в выход для жидкости, чтобы предотвращать выход объема жидкости из камеры до тех пор, пока дезинфекция не будет завершена. По меньшей мере, один источник УФ-света предусмотрен ниже поверхности жидкостного контакта регулируемой стенки, чтобы испускать УФ-излучение в объем жидкости независимо от позиции регулируемой стенки в камере.

Фиг. 11 показывает вид в разрезе дополнительного варианта осуществления системы дезинфекции жидкости, в которой камера 1103 снабжена регулируемой стенкой 1101. Регулируемая стенка снабжена, по меньшей мере, одним источником 1102 УФ-света, упомянуть источник света сконфигурирован, чтобы испускать УФ-излучение. Источник УФ-света может предпочтительно быть покрыт окном, сконструированным из материала с высоким коэффициентом пропускания УФ, такого как кварц. Это окно предохраняет, по меньшей мере, один источник УФ-света от контакта с жидкостью 1109, это может продлевать срок службы источника света. Выход 1104 жидкости предусмотрен для того, чтобы предоставлять возможность устранения жидкости из камеры 1103, после того как дезинфекция была завершена.

Фиг. 12 - это вид в разрезе варианта осуществления системы дезинфекции жидкости,

в которой камера 1203 снабжена регулируемой стенкой 1201. Регулируемая стенка снабжена, по меньшей мере, участком материала с высоким коэффициентом пропускания УФ 1208. Участок материала 1208 препятствует контакту жидкости 1209, по меньшей мере, с одним источником УФ-света. Такой контакт может оказывать 5 вредное влияние на источник 1202 УФ-света. Участок материала 1208 предоставляет возможность УФ-свету, излучаемому посредством источника УФ-света, передаваться в объем жидкости, который содержится в камере 1203. Эта компоновка может оказаться полезной, поскольку она гарантирует, что свет от источника УФ-света всегда передается 10 в объем жидкости, содержащейся в камере 1203, независимо от позиции регулируемой стенки 1201. Регулируемая стенка 1201 может плавать по верхней поверхности объема жидкости, и на позицию регулируемой стенки в камере, следовательно, будет влиять объем жидкости, которая предоставлена в камеру. Выход 1204 для жидкости предусмотрен, чтобы предоставлять возможность устранения жидкости из камеры 1203, после того как дезинфекция завершена; предпочтительно выход для жидкости 15 оборудован клапаном, чтобы предотвращать истечение жидкости, прежде чем дезинфекция не завершится.

### (57) Формула изобретения

1. Система дезинфекции жидкости, содержащая:

- камеру, имеющую объем для размещения количества жидкости,
  - по меньшей мере один источник УФ-света для подачи УФ-излучения в камеру, и
  - по меньшей мере одну регулируемую стенку камеры,
- причем регулируемая стенка выполнена с возможностью плавать на поверхности жидкости в камере и оставаться в контакте с жидкостью, когда уровень жидкости 25 повышается или понижается, таким образом, регулируя объем камеры под количество жидкости так, чтобы удержать УФ-излучение в количестве жидкости, и при этом камера дополнитель но содержит по меньшей мере участок из УФ-отражающего материала.

2. Система дезинфекции жидкости по п. 1, в которой камера имеет прозрачное для УФ окно для обеспечения передачи УФ-излучения, испускаемого по меньшей мере 30 одним источником УФ-света в упомянутую камеру.

3. Система дезинфекции по п. 2, в которой по меньшей мере участок прозрачного для УФ окна дополнитель но содержит конструкцию линзы.

4. Система дезинфекции жидкости по п. 3, в которой прозрачное для УФ окно дополнитель но содержит кварцевое окно.

5. Система дезинфекции жидкости по любому из пп. 1-4, в которой регулируемая стенка имеет сквозное отверстие для подачи количества жидкости в камеру.

6. Система дезинфекции жидкости по п. 5, в которой сквозное отверстие имеет клапан.

7. Система дезинфекции жидкости по любому предшествующему пункту, в которой регулируемая стенка является съемной для обеспечения подачи количества жидкости 40 в камеру.

8. Система дезинфекции жидкости по п. 1, в которой регулируемая стенка имеет первую поверхность и вторую поверхность, причем упомянутая вторая поверхность выполнена с возможностью нахождения в соприкосновении с количеством жидкости в камере, и по меньшей мере один источник УФ-света интегрирован в регулируемую 45 стенку и покрыт прозрачным для УФ элементом, чтобы предотвращать контакт жидкости по меньшей мере с одним источником света, или по меньшей мере один источник света размещен на второй поверхности упомянутой регулируемой стенки.

9. Система дезинфекции жидкости по любому предшествующему пункту, в которой

выход для жидкости расположен ниже второй поверхности упомянутой регулируемой стенки.

5

10

15

20

25

30

35

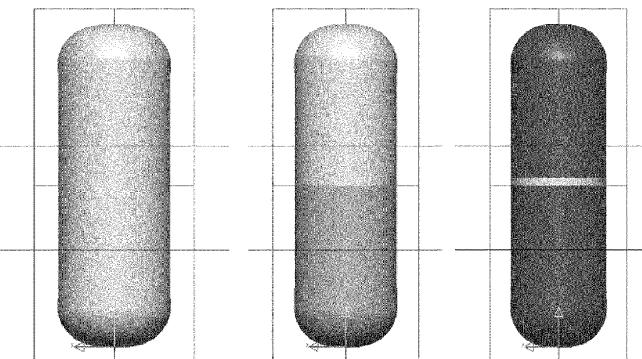
40

45

1

535624

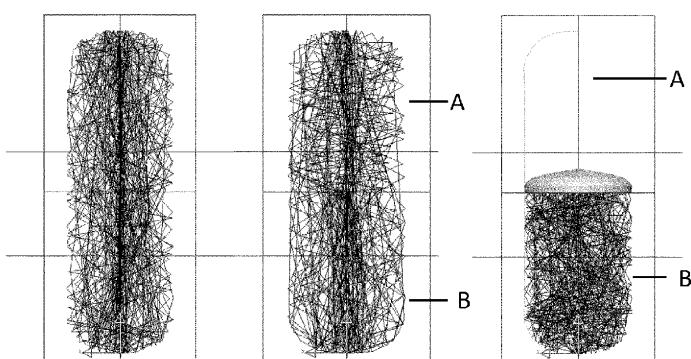
1/4



ФИГ. 1

ФИГ. 2

ФИГ. 3



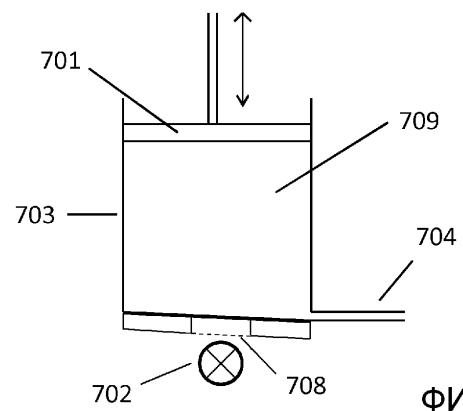
ФИГ. 4

ФИГ. 5

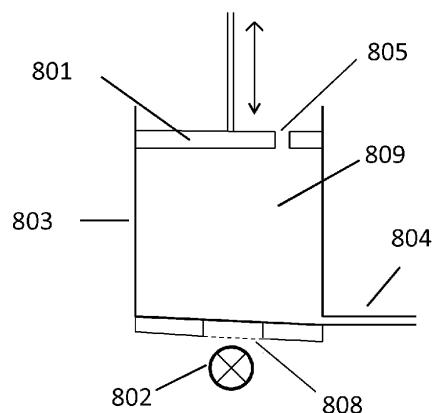
ФИГ. 6

2

2/4

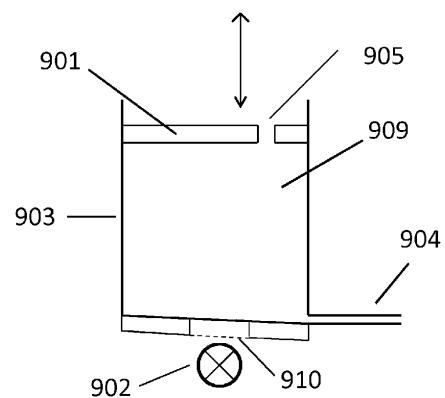


ФИГ. 7

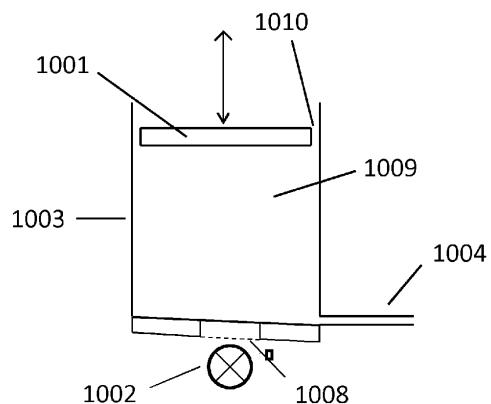


ФИГ. 8

3/4

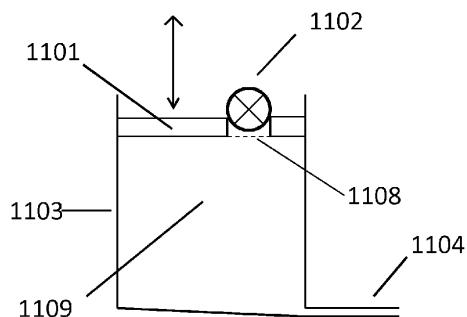


ФИГ. 9

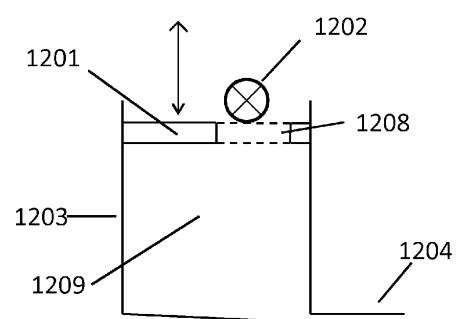


ФИГ. 10

4/4



ФИГ. 11



ФИГ. 12