



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H01J 65/00 (2021.05)

(21)(22) Заявка: 2020140468, 01.03.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
01.03.2021

Дата регистрации:
29.09.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 01.03.2021

(45) Опубликовано: 29.09.2021 Бюл. № 28

Адрес для переписки:

634055, г. Томск, пр. Академический, 2/3,
Институт сильноточной электроники СО РАН,
зам. директора по НР ИСЭ СО РАН
Батракову А.В.

(72) Автор(ы):

Тарасенко Виктор Федорович (RU),
Матсумото Йошио (JP),
Скаун Виктор Семенович (RU),
Сорокин Дмитрий Алексеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт сильноточной
электроники Сибирского отделения
Российской академии наук, (ИСЭ СО РАН)
(RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2271590 C2, 10.03.2006. RU 200241
U1, 14.10.2020. US 2019192708 A1, 27.06.2019. FR
2871290 A1, 09.12.2005. JP 2005129531
A, 19.05.2005.

(54) Эксилампа, возбуждаемая барьерным разрядом

(57) Реферат:

Полезная модель относится к газоразрядным источникам излучения, в частности к эксилампам, возбуждаемым барьерным разрядом, с коаксиальным излучателем, и может быть использована в устройствах, где необходимо узкополосное ультрафиолетовое (УФ) излучение, например, для одновременной избирательной дезинфекции воздуха и поверхностей. Эксилампа включает в себя коаксиальный излучатель, имеющий колбу с двумя электродами, внешний из которых сетчатый, а внутренний электрод выполнен в виде сегмента, который совместно с установленными в корпусе у излучателя отражающими элементами собирает и направляет излучение из колбы в выходное окно. При этом в корпусе между излучателем и выходным окном установлен под углом 30-60 градусов к плоскости выходного окна дополнительный отражатель в виде пластины, на которую нанесено покрытие, например, из пленок окиси HfO_2 и SiO_2 ,

обеспечивающее отражение излучения в области 212-230 нм, соответствующее наибольшей мощности излучения эксилампы на длине волны 222 нм, при заполнении колбы смесью криптона и хлора, или отражение излучения в области 273-291 нм, соответствующее наибольшей мощности излучения эксилампы на длине волны 283 нм, при заполнении колбы смесью ксенона и брома, или отражение излучения в области 298-316 нм, соответствующее наибольшей мощности излучения эксилампы на длине волны 308 нм, при заполнении колбы смесью ксенона и хлора. Покрытие также обеспечивает пропускание или поглощение УФ-излучения в других областях спектра, а дополнительный отражатель выполнен из материала, поглощающего УФ-излучение, например стекла, или из пропускающего УФ-излучение материала с поглощающим слоем, например из графита, нанесенным на обратную сторону от покрытия. Вентилятор установлен на противоположной от выходного окна части

корпуса и служит для всасывания воздуха через выходное окно, а также для охлаждения излучателя и источника питания. Полезная модель предназначена для избирательной дезинфекции от различных бактерий и вирусов поверхностей и воздуха узкополосным излучением с одновременным удалением из области облучения

вредных частиц, например озона и окислов азота. Избирательный эффект достигается за счет формирования узкополосного излучения. Полезная модель может использоваться в больницах и производственных помещениях, а также для обработки медицинского и другого инструмента.

R U 2 0 6 8 1 2 U 1

R U 2 0 6 8 1 2 U 1

Полезная модель относится к газоразрядным источникам излучения, в частности к эксилампам, возбуждаемым барьерным разрядом, с коаксиальным излучателем, и может быть использована в устройствах, где необходимо узкополосное ультрафиолетовое (УФ) излучение, например, дезинфекции воздуха и поверхностей в медицине, биологии и в различных технологических процессах с одновременным удалением нарабатываемого озона.

Известны разнообразные источники УФ-излучения, часть из которых используется для дезинфекции и обработки поверхностей, воздуха и воздуха с аэрозолями. Описание известных источников имеется в патентах, обзорах и монографиях [1-11]. Наиболее близкие по своей сути источники УФ-излучения, которые выбраны в качестве аналогов, описаны в следующих патентах.

Известен источник УФ-излучения, описанный в патенте JP 20013195 10A [5], который состоит из лампы, возбуждаемой барьерным разрядом, содержащей коаксиальный излучатель из двух кварцевых трубок, снабженный сетчатым электродом на внешней поверхности внешней трубки и сплошным на внутренней поверхности внутренней трубки. Источник снабжен источником питания и рупорообразным отражателем, направляющим излучение вдоль поверхности излучателя в заданную область пространства, в том числе для облучения поверхностей.

К недостаткам аналога следует отнести следующее. Аналог не обеспечивает получение узкополосного излучения, что ограничивает применение его в медицине и биологии. Не предусмотрена утилизация озона, который нарабатывается в воздухе у облучаемой поверхности, также не предусмотрена утилизация озона, который нарабатывается от излучателя и источника высокого напряжения в корпусе и рупоре источника УФ-излучения. Не предусмотрено принудительное охлаждение колбы излучателя, что приводит к уменьшению мощности и срока службы лампы.

Известны технические решения, описанные в патентах US 2015/0073396 A1 [6], US 2018/0169279 A1 [7] и US 2019/0192708 A1 [8], которые используют узкополосный фильтр на выходе из эксилампы и включают в себя устройство, способ и систему для селективной эффективности излучения и (или) уничтожения бактерий, а также вирусов. В патентах [6] и [7], которые принадлежат университету США (THE TRUSTEES OF COLUMBIA UNIVERSITY), описаны устройства, предназначенные для инактивации бактерий и вирусов. В них используется фильтр на подложке из SiO_2 или Al_2O_3 , пропускающий излучение KrBr (207 нм) и (или) KrCl (222 нм) эксиламп в области от 200 до 230 нм. Кроме того, в этих патентах предлагается перед фильтром устанавливать две эксилампы, излучающие на разных длинах волн (207 нм и 222 нм). Устройство излучателей эксиламп в этих патентах подобно используемому источнику в аналоге [5], а также описано в работах [1-4]. На основе анализа из перечисленных выше патентов [6-8], к аналогу мы отнесли устройство, которое описано в патенте компании Ushio Denki Kabushiki Kaisha [8]. Устройство включает в себя источник излучения, источник питания, систему контроля мощности источника питания и узкополосный оптический фильтр. Оптический фильтр состоит из пленок HfO_2 и SiO_2 , которые напыляются на окна из кварцевого стекла (SiO_2) или сапфира (Al_2O_3). Излучение проходит через оптический фильтр, который пропускает излучение с длиной волны >190 нм и <237 нм. Это узкополосное излучение используется, например, для дезинфекции от бактерий и вирусов.

К недостаткам аналога [8] следует отнести то, что в нем не предусмотрена эвакуация озона, возникающего при прохождении коротковолнового излучения в воздухе перед облучаемым объектом, а также отсутствует система принудительного охлаждения колб

излучателей, которые помещаются в специальную камеру, и удаление из камеры озона, в том числе нарабатываемого за счет высокого напряжения на электродах излучателя.

Наиболее близким по конструктивному исполнению и технической сущности к заявляемой полезной модели выбрано устройство с лампой барьерного разряда по заявке на патент WO 2006000697 [9], которое и было принято за прототип, (см. также патенты RU 2271590 C2 [10] и FR 2871290 [11]). В прототипе описан источник излучения с возбуждением барьерным разрядом, содержащий разрядную колбу с газовой смесью, образованную двумя коаксиальными цилиндрическими трубками из прозрачного на рабочей длине материала, включающий источник питания с электродами.

Высоковольтный электрод, который является отражателем, расположен во внутренней трубке колбы, а заземленный расположен на внешней поверхности внешней трубки и состоит из двух частей, сетчатой и сплошной - отражающей, при этом высоковольтный электрод имеет форму сегмента и выполнен таким образом, что его поверхность прилегает к внутренней стенке трубки напротив перфорированной части заземленного электрода. Прибор содержит корпус с выходным окном для вывода излучения, и внешний отражатель из нескольких элементов, установленных параллельно колбе. Также в этом приборе имеется вентилятор, который устанавливается на боковом торце корпуса, обеспечивающий охлаждение колбы излучателя и источника питания потоком воздуха.

К недостаткам прототипа следует отнести широкий спектр излучения, выходящего из эксилампы, что не позволяет осуществлять селективное воздействие на поверхности, воздух и воздух с аэрозолями в области от 200 до 230 нм. Кроме того, при работе источника за счет УФ-излучения, а также за счет высокого напряжения на электродах излучателя и в источнике питания, в воздухе происходит наработка озона, что ограничивает безопасную работу в помещениях с эксилампой.

Задача заявляемого технического решения является создание безопасной эксилампы для селективной дезинфекции поверхностей, воздуха и воздуха с аэрозолями в рабочих помещениях.

Техническим результатом данной полезной модели получение узкополосного ультрафиолетового (УФ) излучения, необходимого для селективной дезинфекции поверхностей, воздуха и воздуха с аэрозолями,

Другой технический результат заключается в удалении опасного озона, нарабатываемого УФ-излучением в воздухе у обрабатываемой поверхности и дополнительной инактивации бактерий и вирусов в пространстве между излучателем и отражателем за счет широкополосного излучения эксилампы, а также охлаждении эксилампы.

Указанная задача достигается в эксилампе, возбуждаемой барьерным разрядом, содержащей в корпусе с окном для выхода излучения коаксиальный излучатель, колба которого образована двумя соосными кварцевыми трубками, спаянными на торцах, и заполнена рабочей газовой смесью, на внешней поверхности внешней трубки колбы установлен электрод, пропускающий излучение, а на внутренней поверхности внутренней трубки колбы установлен электрод-отражатель в виде сегмента или части металлической трубки, который совместно с установленными в корпусе у излучателя отражающими элементами собирает и направляет излучение из колбы в выходное окно. Эксилампа также включает в себя источник питания и вентилятор.

Согласно предлагаемому техническому решению, в корпусе эксилампы между излучателем и выходным окном установлен под углом 30-60 градусов к плоскости выходного окна дополнительный отражатель в виде пластины, на которую нанесено

покрытие, например, из пленок окиси HfO_2 и SiO_2 , обеспечивающее отражение излучения в области 212-230 нм и соответствующее наибольшей мощности излучения эксилампы на длине волны 222 нм при заполнении колбы смесью криптона и хлора. Это покрытие обеспечивает пропускание УФ-излучения в других областях спектра, при этом

5 дополнительный отражатель выполнен из материала, пропускающего УФ-излучение материала с поглощающим слоем, например, из графита, нанесенным на обратную сторону от покрытия.

Кроме того, вентилятор эксилампы размещен на противоположной или боковой от выходного окна части корпуса, тем самым обеспечивая всасывание воздуха через

10 выходное окно, направляя облученный воздух из корпуса в вытяжной шкаф или фильтр. При этом в эксилампе происходит охлаждение излучателя и источника питания, а также дополнительная инактивация бактерий и вирусов в пространстве между излучателем и отражателем за счет широкополного излучения эксилампы. В рабочих помещениях происходит удаление опасного озона, нарабатываемого УФ-излучением в воздухе.

15 На фиг. 1 показана эксилампа, возбуждаемая барьерным разрядом с вентилятором, расположенным на противоположной от выходного окна части корпуса.

Размеры корпуса 1 и пластины дополнительного отражателя 2 с отражающим покрытием 3 зависят от размеров других элементов эксилампы, прежде всего от излучателя, также как и размеры выходного окна 4 в корпусе 1. Поток воздуха 5

20 всасывается через окно 4 внутрь корпуса 1, а излучение 6 через это окно 4 выходит и попадает на облучаемую поверхность 7, при этом воздействуя на засасываемый поток воздуха 5. Колба излучателя состоит из двух коаксиальных трубок 8 и 9 из кварцевого стекла с высоким пропусканием в УФ-области спектра, которые спаяны на торцах, и заполняется рабочей смесью 10, в данном случае смесью криптона с хлором. На внешней

25 стороне внешней кварцевой трубки 8 расположен сетчатый электрод 11. Внутри внутренней кварцевой трубки 9 помещен высоковольтный электрод-отражатель 12 в виде сегмента или части металлической трубки, направляющий излучение 13 из колбы излучателя к отражающему покрытию 3. Электроды соединены проводами 14 и 15 с

30 источником питания 16, который формирует импульсы напряжения длительностью от сотни наносекунд до единицы микросекунд и обеспечивает пробой рабочей смеси 10 между электродом-отражателем 12 и сетчатым электродом 11. Вентилятор 17 втягивает воздух 5, 18 из окна 4 через корпус 1, охлаждая внешнюю трубку колбы 8 и сетчатый электрод 11 колбы излучателя, соответственно, и весь излучатель, а также источник

35 питания 16, и направляет поток воздуха 19 в фильтр или стандартную систему вытяжки. Эксилампа, при заполнении колбы смесью криптона и хлора, обладает наибольшей мощностью излучения на длине волны 222 нм. Для получения узкополосного излучения 6 на выходе из окна эксилампы 4, дополнительный отражатель 2 имеет покрытие 3, например, из пленок окиси HfO_2 и SiO_2 , обеспечивающее отражение излучения в области

40 212-230 нм и соответствующее наибольшей мощности излучения эксилампы на длине волны 222 нм, а также пропускание УФ-излучения в других областях, при этом пластина дополнительного отражателя 2 выполнена из материала, пропускающего УФ-излучение с поглощающим слоем, например, из графита, нанесенным на обратную от покрытия 3 сторону пластины 2.

45 Эксилампа, возбуждаемая барьерным разрядом, работает следующим образом. От источника питания 16 импульсы напряжения с амплитудой в единицы киловольт, подаются проводами 14, 15 на электроды излучателя 11 и 12. В результате происходит пробой рабочей смеси 10 в колбе между кварцевыми трубками 8 и 9. За счет плазмохимических реакций при возбуждении смеси криптона с хлором 10 образуются

эксиплексные молекулы $KrCl^*$, которые излучают преимущественно на длине волны 222 нм, спектр излучения приведен на рис. 2а. Спонтанное излучение из колбы излучателя выходит через внешнюю кварцевую трубку 8 и сетчатый электрод 11 по направлению к отражающему покрытию 3 отражателя 2. Направление этого излучения в основном задается высоковольтным электродом 12, который одновременно является отражателем, имеющим форму сегмента или части металлической трубки. Также вдоль излучателя могут устанавливаться дополнительные отражающие элементы. Далее излучение отражается от покрытия 3 на пластине дополнительного отражателя 2, установленным под углом 30-60 градусов к плоскости выходного окна, и попадает на облучаемую поверхность 7.

Экспериментально было определено, что коэффициент отражения излучения на длине волны «222 нм от покрытия на дополнительном оптимальном отражателе при угле падения излучения 45 градусов превышает 90% и уменьшается примерно на 20% при изменении угла до 30 или до 60 градусов. При дальнейшем изменении угла отражателя к плоскости выходного окна, а именно, при уменьшении до 20 градусов от оптимального или увеличении до 70 градусов от оптимального, коэффициент отражения составляет уже менее 30% от первоначального с дальнейшим значительным уменьшением. На фиг. 2 (а) показан спектр излучения эксилампы без использования отражателя. На нем видно, что в области длин волн более 230 нм регистрируются две полосы излучения. Это излучение делает эксилампу широкополосной. На фиг. 2 (б) приведен спектр излучения эксилампы с образцом №1 дополнительного отражателя, который был изготовлен в ООО "Электростекло", г. Москва. Покрытие дополнительного отражателя отражает около 90% излучения на длине волны 222 нм и пропускает основную часть излучения с длиной волны более 230 нм, которое затем поглощается слоем графита на тыльной стороне дополнительного отражателя. В сравнении с излучением широкополосной эксилампы, энергетическая доза излучения в области 230-290 нм при одинаковом расстоянии от излучателя эксилампы уменьшилась на порядок. На фиг. 2 (в) показан спектр излучения эксилампы с образцом №2 дополнительного отражателя, покрытие которого рассчитано на максимальное поглощение излучения в области 230-290 нм и отражение около 90% излучения на длине волны 222 нм при падении на него света под углом 45 градусов. Напыление отражателя также было сделано в ООО "Электростекло", г. Москва. Покрытие дополнительного отражателя отражает более 90% излучения на длине волны 222 нм и пропускает основную часть излучения с длиной волны более 230 нм, которое затем поглощается слоем графита на тыльной стороне дополнительного отражателя. В сравнении с излучением широкополосной эксилампы энергетическая доза излучения в области 230-290 нм уменьшилась более чем на два порядка. Таким образом, применение дополнительного отражателя позволяет решать задачу изобретения по формированию узкополосного излучения. На фиг. 2 (в) видно, что в спектре излучения регистрируется одна узкая полоса с максимальной интенсивностью излучения на длине волны 222 нм, и отсутствует излучение на других полосах в области 230-290 нм. Поглощение излучения в других областях УФ-диапазона, кроме 212-230 нм, обеспечивают дополнительный отражатель за счет свойств его материала, например, стекла, или за счет дополнительного покрытия на тыльной стороне отражателя, например, из графита, а также поглощения в покрытии 3. Спектры излучения, показанные на фиг. 2 (б) и фиг. 2 (в) получены за выходным окном эксилампы. На них видно, что вклад других полос в УФ-области очень мал, фиг. 2 (б), или они не регистрируются, фиг. 2 (в).

Безопасность эксилампы обеспечивается также откачкой нарабатываемого в воздухе

озона, в том числе, у облучаемой поверхности. Воздух 5 около облучаемой поверхности 7 за счет вентилятора 17 втягивается в корпус эксилампы. Это приводит к эвакуации озона, который образуется в воздухе и у облучаемой поверхности 7 под действием УФ-излучения. Далее воздух 18 проходит внутри корпуса 1, охлаждая внешнюю 5 поверхность трубки 8, электрод 11 и в целом излучатель, а также источник питания 16. При этом дополнительно обеспечивается эвакуация озона, нарабатываемого в корпусе 1 эксилампы за счет потока излучения 13, а также за счет высокого напряжения на электроде 12, проводе 14 и на источнике питания 16.

Так как, всасываемый от облучаемой поверхности воздух прокачивается через 10 эксилампу, он охлаждает излучатель и источник питания. Этим же потоком воздуха увлекаются молекулы озона, нарабатываемые внутри эксилампы за счет излучения и высокого напряжения, вызывающего коронный разряд. Далее, воздух направляется в фильтр или в вытяжную систему со своим фильтром. При этом в эксилампе происходит 15 дополнительная инактивация бактерий и вирусов в пространстве между излучателем и отражателем за счет широкополного излучения эксилампы. Широкополосное излучение у колбы вместе с узкой полосой после дополнительного отражателя с максимумом на длине волны 222 нм более эффективно уничтожает большинство бактерий и вирусов, в том числе, за счет выработки озона, но озон при этом не скапливается у облучаемой поверхности. На фиг. 2 (а) показан спектр излучения KrCl 20 эксилампы, где видна основная, наиболее интенсивная полоса с максимумом излучения на длине волны 222 нм, а также другие полосы в УФ-области спектра.

Проверка откачки озона от облучаемой поверхности проверялась с помощью датчика озона Profile Dienmern (Air Quality Detector, Material ABS) на KrCl эксилампе (длина волны излучения 222 нм) с окном для вывода излучения высотой 6 см и длиной 10 см. Плотность 25 мощности излучения эксилампы у поверхности колбы составляла ≈ 20 мВт/см². Датчик озона располагался на расстоянии 10 мм, 50 мм и более от выходного окна. Он имел плоскую поверхность с встроенным детектором, размеры которой превышали размеры окна эксилампы, и имитировал облучаемую поверхность. Прокачка воздуха через 30 эксилампу осуществлялась в двух направлениях. Согласно изобретению воздух всасывался в корпус эксилампы через окно. Для сравнения направление прокачки воздуха изменялось, и он нагнетался вентилятором в корпус работающей эксилампы и выходил через окно. При расстоянии до датчика озона от выходного окна 50 мм, всасывании воздуха в окно и стационарном режиме работы эксилампы концентрация озона составила 0.02-0.03 ppm, что меньше предельно допустимой дозы 0.05 ppm. Эта 35 доза уменьшилась при дальнейшем увеличении расстояния от датчика до окна эксилампы. При расстоянии до датчика от окна 10 мм, всасывании воздуха в окно и стационарном режиме работы эксилампы концентрация озона увеличилась до ≈ 0.1 ppm. Это произошло из-за уменьшения скорости всасывания воздуха в окно, так как корпус датчика частично перекрыл поступление воздуха к окну. При изменении 40 направления потока воздуха на выдувание его из окна эксилампы концентрация озона у облучаемой поверхности начинала превышать допустимую не только на расстоянии до датчика 10 и 50 мм, но и более.

В результате эксилампа, возбуждаемая барьерным разрядом, созданная согласно 45 предлагаемому техническому решению, осуществляет безопасное для рабочих помещений облучение поверхностей на длине волны 222 нм с узкой шириной полосы излучения. Это обеспечивает избирательное воздействие на вирусы и бактерии при минимальном повреждении облучаемой поверхности, (см., например, [12]). Кроме того, эксилампа обеспечивает утилизацию озона, нарабатываемого в воздухе у облучаемой

поверхности. Это осуществляется за счет всасывания воздуха от облучаемой поверхности внутрь корпуса эксилампы с последующим направлением этого потока воздуха в фильтр или в систему вытяжки. Воздух с помощью вентилятора также охлаждает излучатель и источник питания, что обеспечивает работу эксилампы без перегрева в течение 8 часов и более.

Заявляемая эксилампа также может использоваться и для дезинфекции воздуха при удалении дополнительной поверхности. При таком использовании эксилампы можно применять и широкополосные отражатели в УФ-области спектра, что повышает эффективность дезинфекции УФ-излучением. При установке широкополосного отражателя эксилампу также можно использовать для одновременной дезинфекции поверхностей (при малых облучаемых дозах) и воздуха широкополосным излучением.

Конструкция данной эксилампы является универсальной и может быть использована при применении соответствующих излучателей эксиламп и дополнительных отражателей для получения излучения на длинах волн 206.2, 207, 253, 283 или 308 нм. Это достигается заполнением колбы излучателя соответствующей газовой смесью.

Источники информации

1. Eliasson B. and Kogelschatz U. UV Excimer Radiation from Dielectric-barrier Discharges // *Appl. Phys. B.* - 1988. - V. B46. - P. 299-303.

2. Light sources for optical and analytical instrumentation // Heraeus Noblelight GmbH. HNG B181E/01.10.wsp.

3. Boyd I.W., Zhang J.-Y., Kogelschatz U. Development and Applications of UV Excimer Lamps / In Book *Photo-Excited processes, Diagnostics and Applications* (Ed. A. Peled). - The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2003. - P. 161-199.

4. Sosnin E.A., Sokolova I.V., Tarasenko V.F. Development and Applications of Novel UV and VUV Excimer and Exciplex Lamps for the Experiments in Photochemistry // In Book: *Photochemistry Research Progress* (Eds. by A. Sanchez, S.J. Gutierrez). - Nova Science Publishers, 2008. - P. 225-269.

5. Publication No.: JP 20013195 10A, Priority November 16, 2001.

6. Publication No.: US 2015/0073396 A1. Publication date March 12, 2015.

7. Publication No.: US 2018/0169279 A1. Publication date June 21, 2018.

8. Publication No.: US 2019/0192708 A1. Publication date June 27, 2019.

9. Publication No.: WO 2006000697. Publication date January 05, 2006.

10. Номер патента: RU 2271590 C2. Дата публикации 10.03.2006. Бюллетень №7.

11. Publication No.: FR 2871290. Publication date December 09, 2005

12. Buonanno, M., Welch, D., & Brenner, D. J. (2021). Exposure of human skin models to KrCl excimer lamps: The impact of optical filtering. *Photochemistry and Photobiology*. Accepted 14 January 2021, DOI: 10.1111/php.13383.

(57) Формула полезной модели

1. Эксилампа, возбуждаемая барьерным разрядом, содержащая в корпусе с окном для выхода излучения коаксиальный излучатель, колба которого образована двумя соосными кварцевыми трубками, спаянными на торцах, и заполненная рабочей газовой смесью, на внешней поверхности внешней трубки колбы установлен электрод, пропускающий излучение, а на внутренней поверхности внутренней трубки колбы установлен электрод-отражатель в виде сегмента или части металлической трубки, который совместно с установленными в корпусе у излучателя отражающими элементами собирает и направляет излучение из колбы в выходное окно; источник питания и вентилятор, отличающаяся тем, что в корпусе между излучателем и выходным окном

установлен под углом 30-60 градусов к плоскости выходного окна дополнительный отражатель в виде пластины, на которую нанесено покрытие, например, из пленок окиси HfO_2 и SiO_2 , обеспечивающее отражение излучения в области 212-230 нм, соответствующее наибольшей мощности излучения эксилампы на длине волны 222 нм при заполнении колбы смесью криптона и хлора, а также пропускание УФ-излучения в других областях, при этом дополнительный отражатель выполнен из материала, пропускающего УФ-излучение, со слоем, поглощающим УФ-излучение, например из графита, нанесенным на обратную сторону от покрытия.

2. Эксилампа по п. 1, отличающаяся тем, что вентилятор установлен на противоположной от выходного окна части корпуса, обеспечивая всасывание воздуха через выходное окно и направляя облученный воздух из корпуса в вытяжной шкаф или фильтр.

15

20

25

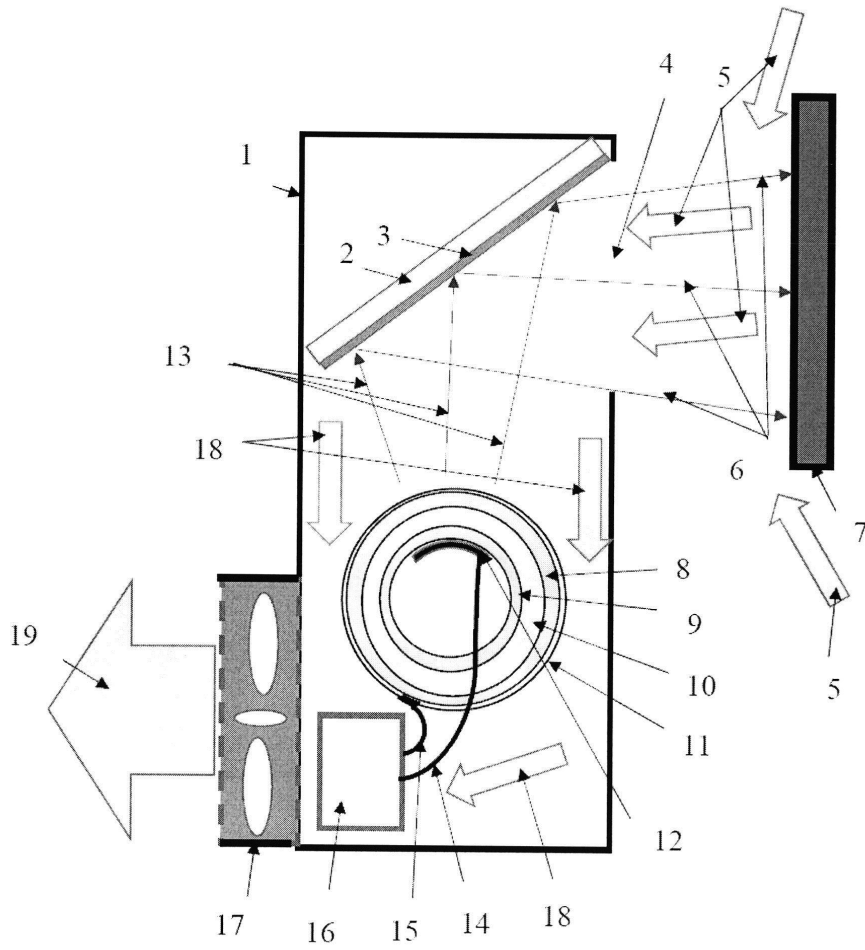
30

35

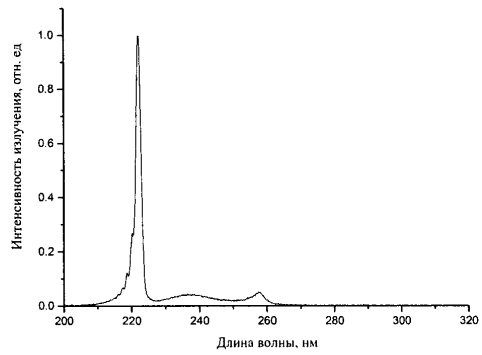
40

45

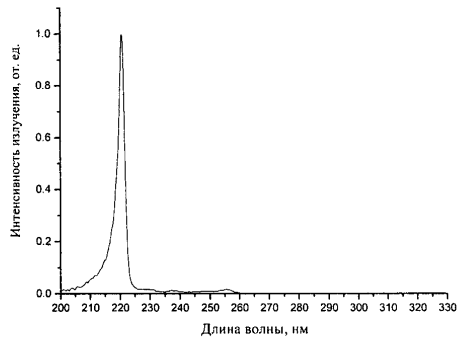
1



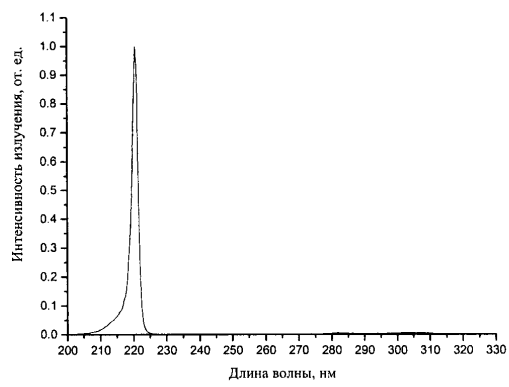
2



Фиг. 2 (а)



Фиг. 2 (б)



Фиг. 2 (в)