



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H01J 65/04 (2021.02)

(21)(22) Заявка: 2020143326, 25.12.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.12.2020

Дата регистрации:
28.06.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 25.12.2020

(45) Опубликовано: 28.06.2021 Бюл. № 19

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):

Соснин Эдуард Анатольевич (RU),
Авдеев Сергей Михайлович (RU),
Скакун Виктор Семенович (RU),
Панарин Виктор Александрович (RU),
Печеницин Дмитрий Сергеевич (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)

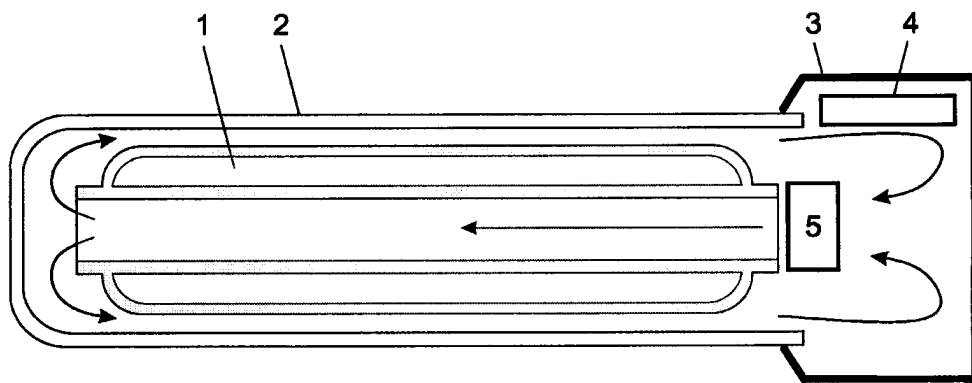
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: Оптика и спектроскопия,
2007, т.103, №6, с.946-955. RU 2273914
C1, 10.04.2006. RU 2273914 C1, 10.04.2006. RU
2258975 C1, 20.08.2005. US 2008030115 A1,
07.02.2008. JP 2007188772 A, 26.07.2007. US
2004061079 A1, 11.04.2004.

(54) Источник излучения

(57) Реферат:

Полезная модель относится к газоразрядным источникам излучения, в частности к лампам барьерного разряда, и может быть использована в различных областях науки и техники, например в фотохимии и в медицине. Устройство состоит из коаксиальной лампы барьерного разряда 1, колпака 2, корпуса 3, источника питания 4, электрически соединенного с электродами. Колпак 2 и корпус 3 образуют единый герметичный объем, который заполнен инертной газовой средой, за счет использования инертной

газовой среды, исключается образование озона на конструктивных элементах колбы при подаче на нее высоковольтных импульсов напряжения от источника питания. Это обеспечивает озонобезопасность источника излучения. Объем может включать в себя вентилятор 6 (на чертежах показан один из вариантов его расположения). В некоторых вариантах исполнения источник может оснащаться отражателем 6 и радиатором 7.



Фиг. 1

RU 205117 U1

RU 205117 U1

Полезная модель относится к газоразрядным источникам излучения, в частности к лампам барьерного разряда, и может быть использована для осуществления фотохимических и фотобиологических процессов, для которых необходимо ультрафиолетовое излучение, в т.ч. для ультрафиолетового обеззараживания.

5 Известны источники излучения, предназначенные для облучения жидких сред, в которых лампа помещается в кварцевый чехол, защищающий поверхность лампы от загрязнений [1, 2]. Использование чехлов меняет тепловой режим работы многих ламп, что приводит к снижению мощности излучения. Поэтому для охлаждения применяют прокачку охлаждающего вещества через чехол, но это усложняет конструкцию и
10 увеличивает расходы на эксплуатацию источника излучения.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому источнику излучения является источник излучения на основе коаксиальной лампы барьерного разряда [3], выбранный в качестве прототипа. Он включает в себя лампу и источник питания. Колба лампы, заполненная рабочей смесью, образована двумя коаксиально установленными
15 цилиндрическими трубками, выполненными из диэлектрического материала, прозрачного для ультрафиолетового излучения, двумя электродами, один из которых отражающий, расположен во внутренней трубке, а второй - пропускающий излучение - на внешней трубке. Электроды электрически соединены с источником питания.

Поскольку между электродами и поверхностью лампы всегда есть микроскопические
20 зазоры, а питание осуществляется высоковольтными импульсами напряжения на частотах единицы-десятки кГц, то при работе лампы на воздухе в указанных зазорах происходит коронирование и образуется озон. В целом ряде приложений, например, при обеззараживании воздуха помещений, озон является вредным фактором. Кроме того, поверхность колбы и электроды постоянно находятся под воздействием факторов
25 внешней среды - температуры, влажности, пыли т.п., что со временем приводит к их загрязнению и снижению интенсивности излучения. В этом случае очистка колбы является трудоемким процессом и отнимает много времени, т.к. сопряжена с удалением электродов, очисткой колбы и установкой новых чистых электродов взамен старых. Таким образом, недостатками прототипа являются наличие повышенной концентрации
30 озона и сложная процедура обслуживания источника излучения.

Задачей полезной модели является обеспечение озонобезопасности источника излучения, расширение диапазона условий его эксплуатации с сохранением энергетической светимости излучения, а также упрощение процедуры его обслуживания.

Указанная задача достигается тем, что источник излучения содержит коаксиальную
35 лампу барьерного разряда и источник питания, электрически соединенный с заземленным электродом лампы, расположенным на внешней трубке лампы и высоковольтным электродом, расположенным во внутренней трубке лампы, согласно техническому решению, лампа находится под прозрачным для ультрафиолетового излучения колпаком, источник питания размещен в корпусе, колпак и корпус образуют
40 единый герметичный объем, объем заполнен инертной газовой средой, не образующей озон под действием разряда и ультрафиолетового излучения, например Ne, Ar, N₂, при этом корпус выполнен из теплопроводящего материала.

Кроме того, объем источника излучения дополнительно содержит вентилятор, установленный либо в корпусе, либо под колпаком, обеспечивая теплоперенос от лампы
45 к корпусу.

Предложенное решение обеспечивает три функции.

Во-первых, за счет использования инертной газовой среды, исключается образование озона на конструктивных элементах колбы при подаче на нее высоковольтных

импульсов напряжения от источника питания. Это обеспечивает озонобезопасность источника излучения.

Во-вторых, лампа защищена от неблагоприятных внешних воздействий, что снимает необходимость в ее периодическом обслуживании. Очистку колпака выполнить проще и быстрее, чем колбу и электроды лампы.

В-третьих, за счет конвекции инертная газовая обеспечивает теплоперенос от лампы к внутренней поверхности корпуса. Корпус выполнен из теплопроводящего материала и служит стоком для тепла во внешнюю среду. Теплоперенос может обеспечиваться за счет естественной конвекции, либо за счет специально установленного вентилятора. Увеличение теплопереноса предотвращает перегрев лампы, увеличивая срок службы источника, тем самым упрощая процедуру периодического обслуживания.

Сущность технического решения поясняется чертежами, где на фиг. 1 схематично представлен поперечный разрез заявляемого источника излучения с одной колбой; на фиг. 2 вариант конкретного исполнения источника излучения.

Устройство состоит из коаксиальной лампы барьерного разряда 1, колпака 2, корпуса 3, источника питания 4, электрически соединенного с электродами (на чертежах не показаны). Колпак 2 и корпус 3 образуют единый герметичный объем, который заполнен инертной газовой средой, не образующей озон под действием разряда и ультрафиолетового излучения, например, Ne, Ar, N₂. Объем может включать в себя вентилятор 5 (на чертежах показан один из вариантов его расположения).

Устройство работает следующим образом. В источнике излучения лампа 1 располагается в герметичном объеме, образованном прозрачным для ультрафиолетового излучения колпаком 2 и корпусом 3, заполненным газовой средой, не образующей озон под действием разряда и ультрафиолетового излучения, например, Ne, Ar, N₂. Между стенками лампы и внутренней стенкой колпака имеются промежутки. Лампа зажигается от источника питания 4 и нагревается. Благодаря разнице температур в непосредственной близости от лампы и на удалении, а также разнице между объемом внутренней полости лампы и объемом между колпаком и внешней стенкой лампы, газовая среда конвективно перемешивается и переносит тепло к стенкам корпуса 3. Процесс усиливается, если источник оснастить вентилятором 5. Как результат происходит охлаждение лампы, за счет сброса тепла на корпус из теплопроводящего материала, а применяемая газовая среда препятствует образованию озона, поскольку не содержит кислорода. Охлаждение лампы также способствует сохранению энергетической светимости лампы.

Пример конкретного исполнения источника излучения 1.

Коаксиальная лампа барьерного разряда 1 помещена в колпак 2 длиной 20 см. Колпак и корпус 3 образуют герметичный объем, заполненный азотом. На торце лампы, со стороны корпуса 3 установлен вентилятор (на чертеже не показан). Испытания такого источника излучения проводились на лампе барьерного разряда на эксиплексных молекулах K₂CrCl₆*, имеющей среднюю по длине энергетическую светимость 12 мВт/см². Десятиминутная работа этого источника без колпака в закрытой комнате объемом 40 м³ на воздухе приводила к превышению ПДК по озону. С установленным колпаком, в случае заполнения источника излучения азотом, даже спустя 1.5 часа после включения превышения ПДК по озону не происходило, а энергетическая светимость лампы оставалась постоянной.

Пример 2.

В источнике с конструктивным исполнением аналогичным описанному в примере

1, проводились испытания на лампе барьерного разряда на оксиплексных молекулах XeCl^* , имеющей среднюю по длине энергетическую светимость 15 мВт/см^2 .
 Двадцатиминутная работа этого источника без колпака в закрытой комнате объемом
 5 40 м^3 на воздухе приводила к превышению ПДК по озону. С установленным колпаком,
 в случае заполнения источника излучения азотом, даже спустя 2 часа после включения
 превышения ПДК по озону не происходило, а энергетическая светимость лампы
 оставалась неизменной.

При работе ламп в т.н. агрессивных внешних условиях (помещения животноводческих
 10 комплексов, пыльные производства, агропредприятия, эксплуатация источника
 излучения в полевых условиях) факторы внешней среды (пыль, влага, испарения и т.п.)
 приводят к загрязнению поверхности ламп. Предложенное нами техническое решение
 позволяет упростить и ускорить обслуживание источника излучения при его
 эксплуатации в широком диапазоне неблагоприятных условий. Механическая очистка
 15 колпака от пыли и влаги для восстановления его прозрачности занимает несколько
 секунд. После этого источник излучения вновь готов к работе, обеспечивая заданный
 уровень энергетической светимости.

Таким образом, предлагаемое решение обеспечивает озонобезопасность источника
 излучения, расширяет диапазон условий его эксплуатации с сохранением энергетической
 20 светимости излучения, а также упрощает процедуру его обслуживания.

Источники информации:

1. Васильев А.И., Василяк Л.М., Костюченко С.В., Кудрявцев Н.Н. Ламповый модуль
 // Патент RU 2273914 С1. Н01J 61/24. Заявка №2004127571/09. Приоритетная дата
 16.09.2004. Опубл.: 10.04.2006, Бюл. №10.

2. Душкин С.С, Омельченко Е.М., Беляев В.И., Нечипоренко В.М., Готовчиков П.З.
 25 Устройство для обеззараживания воды // А.с.SU 1776639 А1. С02А 1/48. Заявка №487282/
 26. Приоритетная дата 11.10.1992. Опубл.: 23.11.1992, Бюл. №43.

3. Авдеев С.М., Зверева Г.Н., Соснин Э.А. Исследование условий эффективной
 люминесценции I_2^* (342 нм) в барьерном разряде в смеси Kr-I_2 // Оптика и спектроскопия.
 30 2007. Т. 103. №6. С. 946-955.

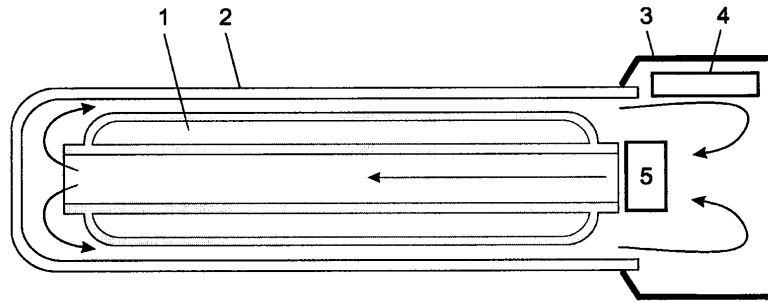
(57) Формула полезной модели

1. Источник излучения, содержащий коаксиальную лампу барьерного разряда и
 источник питания, электрически соединенный с заземленным электродом лампы,
 35 расположенным на внешней трубке лампы, и высоковольтным электродом,
 расположенным во внутренней трубке лампы, отличающийся тем, что коаксиальная
 лампа барьерного разряда находится под прозрачным для ультрафиолетового излучения
 колпаком, источник питания находится в корпусе, колпак и корпус образуют единый
 герметичный объем, объем заполнен инертной газовой средой, не образующей озон
 40 под действием разряда и ультрафиолетового излучения, например Ne , Ar , N_2 , корпус
 выполнен из теплопроводящего материала.

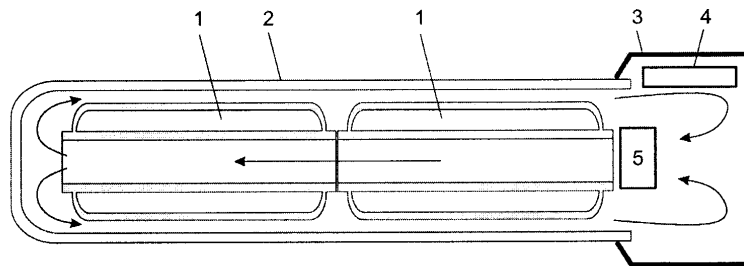
2. Источник излучения по п. 1, отличающийся тем, что объем дополнительно содержит
 вентилятор, установленный либо в корпусе, либо под колпаком, обеспечивая
 теплоперенос от лампы к корпусу.

45

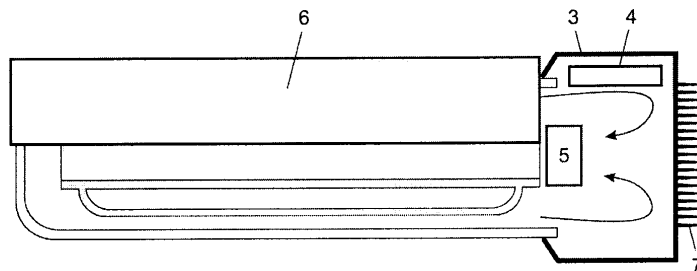
1



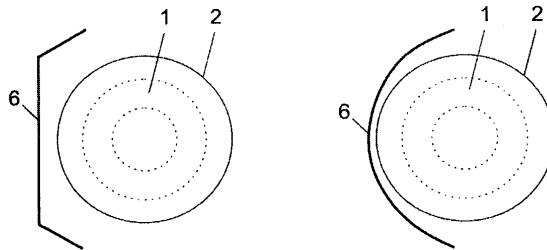
Фиг. 1



Фиг. 2

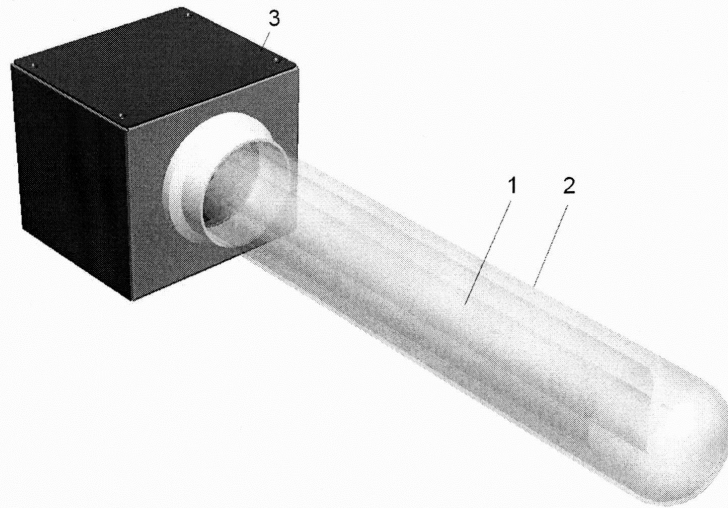


Фиг. 3а



Фиг. 3б

2



Фиг. 4