

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A61N 5/06 (2023.02)

(21)(22) Заявка: 2022125764, 30.09.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.09.2022Дата регистрации:
05.09.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.09.2022

(45) Опубликовано: 05.09.2023 Бюл. № 25

Адрес для переписки:

119160, Москва, ул. Знаменка, 19, Управление
интеллектуальной собственности, военно-
технического сотрудничества и экспертизы
поставок вооружения и военной техники
Министерства обороны Российской Федерации,
М.А. Захарову

(72) Автор(ы):

Бояринцев Валерий Владимирович (RU),
Трофименко Александр Викторович (RU),
Фильков Глеб Игоревич (RU),
Кударов Мурат Аскарлович (RU),
Антюфриева Дарья Александровна (RU),
Архипов Владимир Павлович (RU),
Багров Валерий Владимирович (RU),
Володин Лев Юрьевич (RU),
Камруков Александр Семенович (RU),
Новиков Дмитрий Олегович (RU),
Плюснин Александр Валерьевич (RU),
Семенов Кирилл Андреевич (RU),
Сидоров Михаил Михайлович (RU),
Солошенко Николай Васильевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

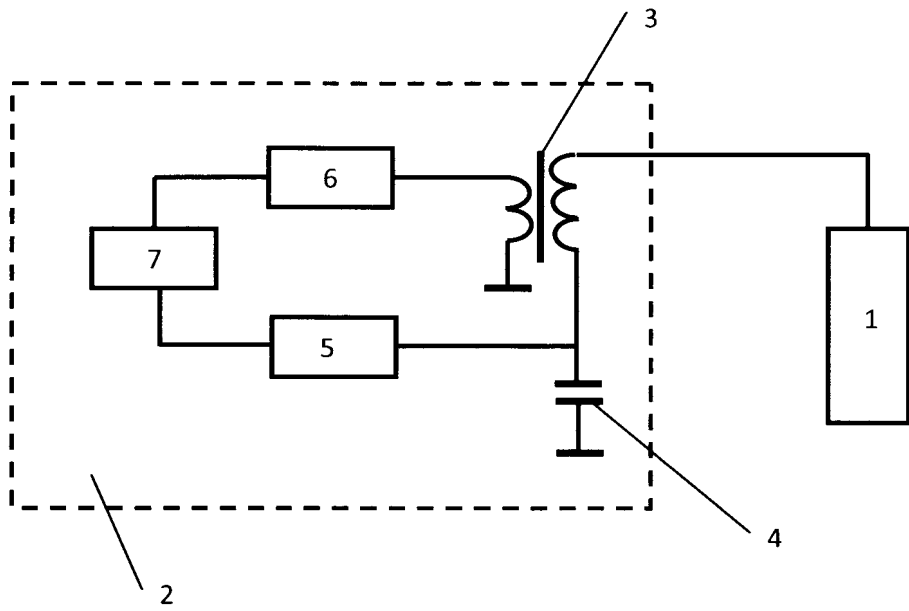
Российская Федерация, от имени которой
выступает Министерство обороны
Российской Федерации (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2641068 C1, 15.01.2018. RU 160730
U1, 27.03.2016. RU 2088286 C1, 27.08.1997. US
3818914 A, 25.06.1974.

(54) Аппарат импульсного оптического облучения для лечения ран и дерматологических заболеваний

(57) Реферат:

Полезная модель относится к медицинской технике и позволяет упростить конструкцию аппарата. Аппарат импульсного оптического облучения для лечения ран и дерматологических заболеваний содержит облучатель с импульсной газоразрядной трубчатой лампой, установленной в отражателе, и блок питания и управления, подключенный к облучателю. Блок питания и управления включает в себя импульсный трансформатор, генератор импульсов поджига, соединенный с первичной обмоткой импульсного трансформатора, накопительный конденсатор,

зарядное устройство, соединенное с накопительным конденсатором, и схему управления, подключенную к зарядному устройству и к генератору импульсов поджига. Импульсная газоразрядная трубчатая лампа, накопительный конденсатор и вторичная обмотка импульсного трансформатора электрически соединены между собой так, что образуют разрядный контур; отражатель выполнен в виде поверхности вращения, расположенной коаксиально по отношению к импульсной газоразрядной трубчатой лампе. 4 з.п. ф-лы, 3 ил.



Фиг. 1

Полезная модель относится к медицинской технике, а именно к аппаратам, лечебное действие которых основано на использовании ультрафиолетового (УФ) излучения, и может использоваться, например, в хирургии для лечения и профилактики раневых и ожоговых поверхностей с высокой бактериальной обсемененностью, при этом условия применения могут включать диапазоны экстремально низких и экстремально высоких температур.

В последние годы в этой области медицинской техники получают интенсивное развитие технические решения на основе импульсных источников излучения - газоразрядных импульсных ксеноновых ламп. По сравнению с традиционными источниками УФ-излучения, к которым относятся ртутные газоразрядные лампы непрерывного горения, импульсные ксеноновые лампы обладают рядом преимуществ: практически мгновенной готовностью к работе, крайне незначительным временем выхода на рабочий режим (доли секунды), высокая интенсивность УФ-излучения, широкие возможности изменения средних значений излучательных характеристик, практически полная независимость излучательных характеристик от внешних условий. Последнее позволяет реализовать аппараты для работы в широком диапазоне температур окружающей среды, в то время как характеристики ртутных газоразрядных ламп непрерывного горения очень сильно зависят от внешней температуры и, например, при отрицательных значениях внешней температуры вообще неработоспособны.

По этой причине с учетом особенностей использования предлагаемого медицинского аппарата в качестве аналогов рассматриваются исключительно устройства, в которых в качестве ключевого элемента - источника УФ-излучения - применяются импульсные ксеноновые лампы.

Известен медицинский аппарат для импульсного оптического облучения по патенту RU 199574 U1, содержащий облучатель с газоразрядной коротко дуговой, со свободным расширением плазмы, импульсной ксеноновой лампой и блок питания и управления, подключенный к облучателю, блок питания и управления содержит накопительный конденсатор, зарядное устройство, соединенное с накопительным конденсатором, формирователь импульсов поджига и схему управления, подключенную к зарядному устройству и к формирователю импульсов поджига, при этом накопительный конденсатор и газоразрядная импульсная ксеноновая лампа соединены между с образованием разрядного контура. В этом аппарате газоразрядная импульсная ксеноновая лампа выполнена короткодуговой, со свободным расширением плазмы и с промежуточными электродами. Такие лампы позволяют достигать высоких значений яркостной температуры излучения (15000 К и более), что обуславливает высокий спектральный коэффициент полезного действия (отношение энергии излучения в УФ-диапазоне к полной излученной энергии во всем спектре).

Однако, на практике, не смотря на высокие удельные характеристики таких ламп, для создания необходимой лечебной дозы УФ-излучения на облучаемой поверхности площадью в несколько десятков квадратных сантиметров требуется значительное время, т.к. вследствие малого размера (~3 мм) излучающего тела общее количество УФ-квантов, вырабатываемое такой лампой, невелико и средняя величина облученности поверхности в УФ-диапазоне незначительна.

Известно также устройство для лечения и профилактики дерматологических заболеваний и ожоговых ран по патенту RU 2088286 C1. Устройство содержит облучатель с импульсной газоразрядной лампой, установленной в параболоцилиндрическом отражателе, светофильтр и блок питания и управления, подключенный к облучателю. Блок питания и управления включает в себя импульсный

трансформатор, генератор импульсов поджига, соединенный с первичной обмоткой импульсного трансформатора, накопительный конденсатор, зарядное устройство, соединенное с накопительным конденсатором и вторичной обмоткой импульсного трансформатора, и схему управления, подключенную к зарядному устройству и к генератору импульсов поджига. При этом импульсная газоразрядная лампа, накопительный конденсатор и вторичная обмотка импульсного трансформатора электрически соединены между собой так, что образуют разрядный контур.

В этом известном устройстве используется импульсная трубчатая ксеноновая лампа, в которой излучающее тело представляет собой ограниченный кварцевой колбой

плазменный цилиндр с площадью излучающей поверхности 400 и более мм², что на 2 и более порядка превышает площадь излучающей поверхности в устройствах с импульсной лампой со свободным расширением плазмы (предыдущий аналог). К тому же характерная длительность импульса излучения в таких лампах намного больше, чем в лампах со свободным расширением плазмы. В результате даже при меньшей достигаемой яркостной температуре (8000...10000 К) средняя облученность освещаемой поверхности в УФ-диапазоне оказывается в несколько раз выше, чем у предыдущего аналога и, соответственно, время достижения необходимой лечебной дозы во столько же раз будет меньше.

Недостаток этого известного устройства заключается в высокой неравномерности облучения освещаемой поверхности. Этот недостаток обусловлен совместной работой импульсной лампы трубчатого типа, расположенной параллельно облучаемой поверхности, и параболоцилиндрического отражателя. Зона облучения формируется как лучами, исходящими из самой лампы, так и лучами, отраженные отражателем. В результате непосредственно под лампой облучаемая поверхность оказывается пересвеченной, а на краю поля облучения - недосвеченной.

Известно также устройство для лечения раневой инфекции и дерматологических заболеваний по патенту RU 2641068 С1 (принято за прототип), содержащее облучатель с импульсной газоразрядной трубчатой лампой, установленной в отражателе, и блок питания и управления, подключенный к облучателю, блок питания и управления включает в себя импульсный трансформатор, генератор импульсов поджига, соединенный с первичной обмоткой импульсного трансформатора, накопительный конденсатор, зарядное устройство, соединенное с накопительным конденсатором, и схему управления, подключенную к зарядному устройству и к генератору импульсов поджига, при этом импульсная газоразрядная трубчатая лампа, накопительный конденсатор и вторичная обмотка импульсного трансформатора электрически соединены между собой так, что образуют разрядный контур.

В этом известном техническом решении предпринята попытка улучшить ситуацию с неравномерностью поля облучения введением в излучатель рассеивателя в зону распространения тех лучей, которые непосредственно исходят из лампы и падают на облучаемую поверхность. Величина неравномерности поля облучения (оценивается как разность между максимальным и минимальным значениями облученности, отнесенная к среднему значению) за счет такого выполнения уменьшается.

Недостаток известного устройства заключается в том, что в поле облучения остаются достаточно заметные области, соответствующие границам разделения пучков лучей, распространяющихся непосредственно от лампы через рассеиватель и отраженных зеркальной поверхностью параболоцилиндрического отражателя, что снижает качество лечебной процедуры.

Другим недостатком известного устройства является довольно громоздкая, сложная

и неудобная конфигурация излучателя, что затрудняет проведение лечебной процедуры.

Технический результат заявляемой полезной модели направлен на упрощение конструкции.

Технический результат заявляемой полезной модели достигается тем, что в аппарате импульсного оптического облучения для лечения ран и дерматологических заболеваний, содержащем облучатель с импульсной газоразрядной трубчатой лампой, установленной в отражателе, и блок питания и управления, подключенный к облучателю, блок питания и управления включает в себя импульсный трансформатор, генератор импульсов поджига, соединенный с первичной обмоткой импульсного трансформатора, накопительный конденсатор, зарядное устройство, соединенное с накопительным конденсатором, и схему управления, подключенную к зарядному устройству и к генератору импульсов поджига, при этом импульсная газоразрядная трубчатая лампа, накопительный конденсатор и вторичная обмотка импульсного трансформатора электрически соединены между собой так, что образуют разрядный контур, отражатель выполнен в виде поверхности вращения, расположенной коаксиально по отношению к импульсной газоразрядной трубчатой лампе.

Отражатель может быть выполнен в виде цилиндра.

Отражатель может быть выполнен в виде конуса.

Отражатель может быть выполнен преимущественно с зеркальным отражением.

Отражатель может быть выполнен преимущественно с диффузным отражением.

В настоящей заявке на полезную модель использованы следующие технические термины, суть которых необходимо пояснить:

а) термин «коаксиальное расположение» означает совмещение осей объектов, в данном случае импульсной трубчатой газоразрядной лампы и отражателя в виде поверхности вращения;

б) термин «преимущественно с зеркальным отражением» означает, что отражающая поверхность отражателя отполирована до оптического качества и в каждой точке обладает зеркальным характером отражения с коэффициентом зеркального отражения более 90%;

в) термин «преимущественно с диффузным отражением» означает, что отражающая поверхность отражателя имеет диффузный характер отражения с коэффициентом диффузного отражения более 90%.

Полезная модель поясняется графическими материалами, где

на фиг. 1 изображена блок-схема предлагаемого аппарата импульсного оптического облучения для лечения ран и дерматологических заболеваний;

на фиг. 2 - конструктивное выполнение излучателя предлагаемого аппарата в разрезе;

на фиг. 3 - вид в сечении АА с увеличенным масштабом.

Аппарат импульсного оптического облучения для лечения ран и дерматологических заболеваний содержит излучатель 1 в качестве рабочего органа и подключенный к нему блок питания и управления 2 в качестве сервисного блока, обеспечивающего функционирование рабочего органа.

В блоке питания и управления 2 находятся импульсный трансформатор 3, накопительный конденсатор 4, зарядное устройство 5, подключенное к накопительному конденсатору 4, генератор импульсов поджига 6, подключенный к первичной обмотке импульсного трансформатора 3, и схема управления 7, которая подключена к зарядному устройству 5 и к генератору импульсов поджига 6.

Схема управления 7 выполнена на основе микропроцессора и в ней функционально присутствуют ячейки памяти, счетчик импульсов или таймер, компараторы зарядного

напряжения.

Зарядное устройство 5 выполнено в виде AC/DC преобразователя и функционально представляет собой высоковольтный источник тока.

5 Генератор импульсов поджига 6 представляет собой сравнительно слаботочную разрядную схему на основе конденсатора и тиристора, вырабатывающий импульсы напряжения величиной 600...800 В и длительностью 1...10 мкс.

Импульсный трансформатор 3 выполнен на ферритовом кольце, первичная обмотка - 1...2 витка, вторичная - 20...30 витков.

10 В конкретном примере облучатель 1 выполнен в виде конструкции так называемого «насыпного» типа и содержит цилиндрический корпус из свинчивающихся между собой гильз 8 и 9 (фиг. 2). В гильзу 8 вставлена упорная втулка 10, к которой поджат изолятор 11 с закрепленным на нем отражателем 12. Отражатель 12 выполнен в виде поверхности вращения, а конкретнее - в виде прямого кругового конуса. Правый по чертежу фиг. 2 торец отражателя 12 упирается в изолирующую втулку 13, которая поджимается
15 резьбовой втулкой 14, ввернутой по наружной резьбе в гильзу 9.

В проточке резьбовой втулки 14 размещены защитное кварцевое окно 15 и светофильтр 16 (при необходимости), пропускающий УФ-излучение.

На резьбовую втулку 14 накручено контактное кольцо 17, соприкасающееся при работе с облучаемой поверхностью и играющее роль дистанционного ограничителя.

20 Импульсная газоразрядная трубчатая лампа 18 размещена в отражателе 12 соосно (коаксиально) с ним и закреплена с помощью пластинчатых пружинных контактов 19 и 20, при этом контакт 19 закреплен на изоляторе 11, а контакт 20 установлен на отражателе 12. На концах пружинящих пластин контактов 19 и 20 выполнена цилиндрическая проточка, в которую плотно входит цилиндрический вывод импульсной
25 газоразрядной лампы 18 (фиг. 3).

Электрическое соединение импульсной газоразрядной трубчатой лампы 18 с блоком питания и управления 2 осуществляется с помощью электрического кабеля (на чертеже не показан), который через уплотнительный сальник 21 подводится к контакту 19 (высокопотенциальный проводник, подключается к аноду импульсной газоразрядной
30 трубчатой лампы 18) и к промежуточному контакту 22 (низкопотенциальный проводник, подключается к катоду импульсной газоразрядной трубчатой лампы 18), ввернутого по резьбе в отражатель 12 из токопроводящего материала (металла). Т.е. к правому по чертежу фиг.2 выводу импульсной газоразрядной трубчатой лампы 18 электрическая цепь подводится по токопроводящему отражателю 12, при этом электрическая
35 безопасность излучателя обеспечивается изоляцией отражателя 12 относительно корпуса отражателя с помощью изолятора 11 и изолирующей втулки 13.

Т.о., накопительный конденсатор 4, вторичная обмотка импульсного трансформатора 3 и импульсная газоразрядная лампа 18, размещенная в облучателе 1, электрически соединены между собой и образуют разрядный контур.

40 В конкретном примере выполнения отражатель 12 имеет коническую отражающую поверхность. Однако этот пример не исчерпывает другие возможные реализации, описываемые признаком независимого пункта формулы полезной модели «отражатель выполнен в виде поверхности вращения».

Так, отражающая поверхность отражателя 12 может быть выполнена в виде любой
45 поверхности вращения, полученной в результате вращения образующей любой формы по круговой направляющей.

К примеру, образующая может быть прямой линией (в этом случае реализуется цилиндрическая или коническая поверхность), составной линией из нескольких

прямолинейных отрезков (тогда получается составная отражающая поверхность из цилиндров и конусов), кривой 2-го или высшего порядков (реализуется параболоид, гиперболоид, эллипсоид и другие сложные поверхности вращения, а также любые их комбинации).

5 Внутренняя поверхность отражателя 12 отполирована до оптического качества и покрыта зеркальным слоем алюминия методом вакуумного напыления. Такая технология обеспечивает высокий коэффициент зеркального отражения, и такая реализация описана в формуле полезной модели признаком «отражатель выполнен преимущественно с зеркальным отражением».

10 Отражатель 12 может также выполняться с матовой отражающей поверхностью, для которой характерным является диффузный характер отражения. Такая поверхность может быть получена, например, с помощью пескоструйной обработки и последующего вакуумного напыления алюминия, причем степень диффузности (т.е. эффективность рассеивания излучения) поверхности зависит от размеров частиц песка и может
15 варьироваться за счет подбора градаций частиц песчаной смеси.

Другим возможным вариантом получения поверхности с высокими рассеивающими свойствами является использование вспененных материалов, например, фторопласта, обладающего очень хорошим рассеиванием в УФ области спектра. В описанном выше примере выполнения отражателя это может быть достигнуто размещением конической
20 тонкостенной вставки из вспененного фторопласта внутри конического отражателя.

Решения с рассеивающим отражателем в формуле полезной модели описываются признаком «отражатель выполнен преимущественно с диффузным отражением».

Признак независимого пункта формулы полезной модели, сформулированный как «отражатель» в общем виде охватывает все возможные реализации характера отражения
25 рабочей поверхности отражателя 12 от преимущественно зеркального (т.е. максимально возможного для существующих технологий коэффициента зеркального отражения) до преимущественно диффузного (т.е. максимально возможного для существующих технологий коэффициента диффузного отражения), включая и промежуточные варианты смешанного характера отражения.

30 Предлагаемый аппарат импульсного оптического облучения для лечения ран и дерматологических заболеваний работает в циклическом импульсно-периодическом режиме.

Врач включает аппарат в электрическую сеть, берет в руку облучатель 1, подносит его к пораженному участку тела пациента до легкого касания пациента торцем
35 контактного кольца (дистанционного ограничителя) 17 или держит облучатель 1 на небольшом (5...10 мм) удалении от обрабатываемой поверхности, а затем активирует рабочий режим путем нажатия кнопки «Пуск» на блоке питания и управления 2. Далее процессы протекают автоматически в следующей последовательности.

Схема управления 7 включает зарядное устройство 5, которое обеспечивает заряд
40 накопительного конденсатора 4. Напряжение заряда накопительного конденсатора 4 контролируется схемой управления 7 и при достижении нужной величины (800...1400 В), определяемой настройкой входящего в состав схемы управления 7 компаратора напряжения, отключает зарядное устройство 5. В этом состоянии напряжение накопительного конденсатора 4 через вторичную обмотку импульсного трансформатора
45 3 оказывается приложенным к электродам импульсной газоразрядной трубчатой лампы 18, кварцевая колба которой заполнена инертным газом ксеноном, или криптоном, или смесью этих газов.

Далее схема управления 7 включает генератор импульсов поджига 6, который

вырабатывает импульс напряжения величиной 600...800 В и длительностью 1...10 мкс, поступающий на первичную обмотку импульсного трансформатора 3. Во вторичной обмотке импульсного повышающего трансформатора 3, являющейся частью разрядного контура, инициируется цуг высоковольтных (~15...25 кВ) импульсов, который
 5 осуществляет первичный пробой межэлектродного промежутка импульсной газоразрядной трубчатой лампы 18 и образование стримера - первичного электрического токопроводящего канала. Разрядный контур оказывается замкнутым и накопительный конденсатор 4 разряжается через вторичную обмотку импульсного трансформатора 3 и импульсную газоразрядную трубчатую лампу 18. В процессе разряда электрический
 10 ток в межэлектродном промежутке растет, ксенон интенсивно ионизируется и разогревается, переходя в состояние высокотемпературной излучающей плазмы. В результате импульсная газоразрядная ксеноновая трубчатая лампа 18 излучает мощный импульс излучения непрерывного спектра, включая УФ составляющую. Это излучение падает на отражатель 12, отражается от него многократно и через кварцевое окно 15
 15 и светофильтр 16 поступает на обрабатываемую пораженную поверхность тела пациента, осуществляя лечебный эффект.

По завершении разряда накопительного конденсатора 4 ток через импульсную газоразрядную ксеноновую трубчатую лампу 18 прекращается, ксенон в межэлектродном промежутке остывает и деионизируется, переходя в атомарное
 20 состояние, электрическая проводимость исчезает, все компоненты аппарата переходят в исходное состояние.

Далее начинается новый цикл: зарядка накопительного конденсатора 4 зарядным устройством 5, формирование импульса поджига генератором импульсов поджига 6, формирование цуга высоковольтных импульсов во вторичной обмотке импульсного
 25 трансформатора 4, пробой межэлектродного промежутка, разряд накопительного конденсатора 4, образование высокотемпературной излучающей плазмы, генерация импульса излучения, остывание плазмы и переход в исходное состояние.

Рабочие циклы повторяются с частотой 5 Гц в течение времени, задаваемого таймером схемы управления 7 (20...30 с) для создания необходимой лечебной дозы УФ-излучения
 30 на пораженной поверхности.

Поле облучения, создаваемое облучателем 1 на обрабатываемой поверхности, имеет осесимметричное распределение плотности излучения и характеризуется плавными и мягкими переходами без выраженных границ, что повышает комфорт и качество
 35 лечебной процедуры для пациента.

Кроме того, широкие возможности выполнения отражающей поверхности отражателя в виде поверхности вращения любого типа, а также реализации заданного характера отражения с управляемым значением коэффициентов зеркального и диффузного
 40 отражения, позволяют достичь необходимого распределения плотности излучения по полю облучения, например, равномерного. Конкретные значения параметров отражателя для реализации заданного закона распределения плотности излучения могут быть получены полуэмпирическим путем с использованием оптических
 многолучевых программ расчета.

Конструкция предлагаемого аппарата импульсного оптического облучения для лечения ран и дерматологических заболеваний отличается простотой и удобством в
 45 эксплуатации. Так, цилиндрическая форма и незначительные габариты облучателя (напоминает ручной электрический фонарь) обеспечивают комфорт для врача, проводящего лечение.

Габариты блока питания и управления - 330×325×150 мм, масса - 6,5 кг.

Габариты облучателя - $\emptyset 72 \times 303$ мм.

Спектральный диапазон излучения непрерывно перекрывает область от 200 до 1100 нм. В облучателе аппарата использована импульсная ксеноновая трубчатая лампа типа ИНП 5/60 с внутренним диаметром кварцевой колбы 5 мм и длиной межэлектродного промежутка 60 мм. Лампа работает в импульсно-периодическом режиме с частотой импульсов 5 Гц и средней электрической мощностью 100 Вт. Лампа установлена по

оси конического алюминированного отражателя 12 с выходным кварцевым окном со световым диаметром 50 мм.

Питание экспериментального образца аппарата импульсного оптического облучения для лечения ран и дерматологических заболеваний может осуществляться от сети переменного тока $230 \pm 10\%$ В, 50 Гц, от бортовой сети постоянного тока с напряжением 12 В и от встроенной литий-железофосфатной аккумуляторной батареи. В таблице приводится сводка основных характеристик экспериментального образца аппарата импульсного оптического облучения для лечения ран и дерматологических заболеваний, полученных в ходе предварительных исследований и технических испытаний.

	Наименование характеристики	Размерность	Значение
	Запасаемая электрическая энергия в импульсе	Дж	20
	Зарядное напряжение	В	1400
	Накопительная емкость	мкФ	20
	Частота повторения импульсов	Гц	5
	Установленная длительность 1 сеанса облучения	с	20
	Средняя потребляемая электрическая мощность	Вт	120

За 1 сеанс облучения длительностью 20 секунд (5 Гц, 100 импульсов) дозы излучения на срезе облучателя в точке на оси ориентировочно составляют:

доза в УФ-С - 200 мДж/см^2 ;

доза в УФ-С+УФ-В - 320 мДж/см^2 ;

доза в интегральном спектре - 4 Дж/см^2 .

Температурный диапазон эксплуатации, подтвержденный предварительными техническими испытаниями экспериментального образца аппарата импульсного оптического облучения для лечения ран и дерматологических заболеваний, составляет от минус 20°C до плюс 50°C .

(57) Формула полезной модели

1. Аппарат импульсного оптического облучения для лечения ран и дерматологических заболеваний, содержащий облучатель с импульсной газоразрядной трубчатой лампой, установленной в отражателе, и блок питания и управления, подключенный к облучателю, блок питания и управления включает в себя импульсный трансформатор, генератор импульсов поджига, соединенный с первичной обмоткой импульсного трансформатора, накопительный конденсатор, зарядное устройство, соединенное с накопительным конденсатором, и схему управления, подключенную к зарядному устройству и к генератору импульсов поджига, при этом импульсная газоразрядная трубчатая лампа, накопительный конденсатор и вторичная обмотка импульсного трансформатора электрически соединены между собой так, что образуют разрядный контур, отличающийся тем, что отражающая поверхность отражателя выполнена в виде поверхности вращения, расположенной коаксиально по отношению к импульсной газоразрядной трубчатой лампе.

2. Аппарат по п. 1, отличающийся тем, что отражатель выполнен в виде цилиндра.

3. Аппарат по п. 1, отличающийся тем, что отражатель выполнен в виде конуса.

4. Аппарат по пп. 1, или 2, или 3, отличающийся тем, что отражатель выполнен преимущественно с зеркальным отражением.

5. Аппарат по пп. 1, или 2, или 3, отличающийся тем, что отражатель выполнен преимущественно с диффузным отражением.

10

15

20

25

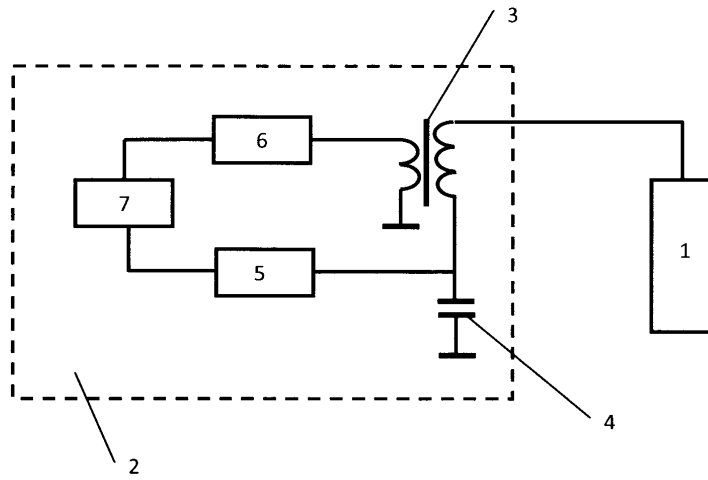
30

35

40

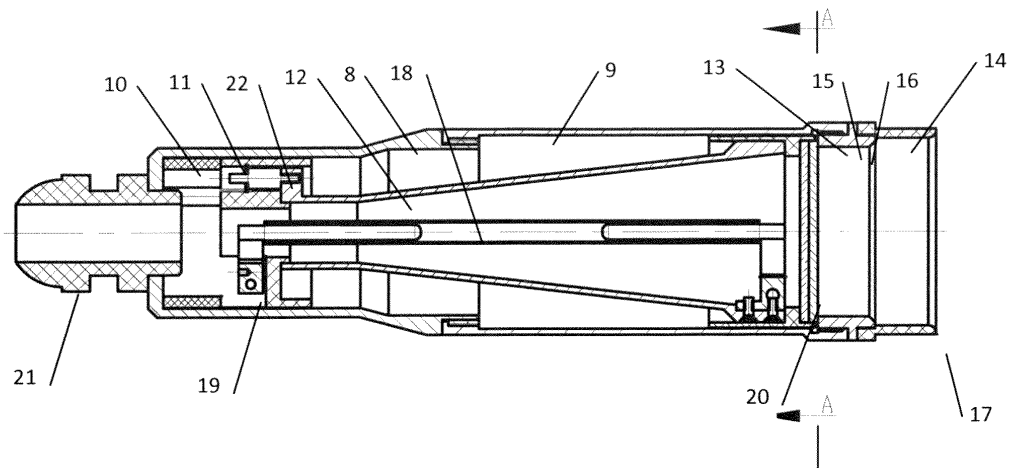
45

1

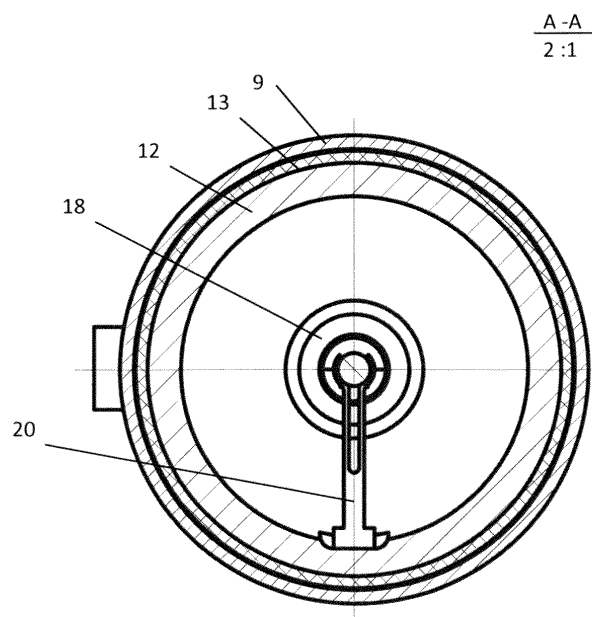


Фиг. 1

2



Фиг. 2



Фиг. 3