



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК
[B23K 26/142 \(2014.01\)](#)
[B23K 26/70 \(2014.01\)](#)
(52) СПК
[B23K 26/142 \(2020.08\)](#)
[B23K 26/70 \(2020.08\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: прекратил действие, но может быть восстановлен (последнее изменение статуса: 03.08.2023)

Пошлина: учтена за 3 год с 30.12.2021 по 29.12.2022. Срок подачи ходатайства о восстановлении срока действия патента до 29.06.2026.

(21)(22) Заявка: **2019144836, 29.12.2019**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.12.2019

Дата регистрации:
03.11.2020

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **29.12.2019**

(45) Опубликовано: [03.11.2020](#) Бюл. № [31](#)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: CN 203566087 U, 30.04.2014. US 20180333806 A1, 22.11.2018. RU 111794 U1, 27.12.2011. RU 134099 U1, 10.11.2013. RU 2265507 C2, 10.12.2005.

Адрес для переписки:
**107150, Москва, ул.Бойцовая, 29, кв.53,
Гавриков Михаил Дмитриевич**

(72) Автор(ы):

**Умнов Владимир Павлович (RU),
Мальцев Виктор Васильевич (RU),
Козлов Кирилл Владимирович (RU),
Чухланцев Дмитрий Олегович (RU)**

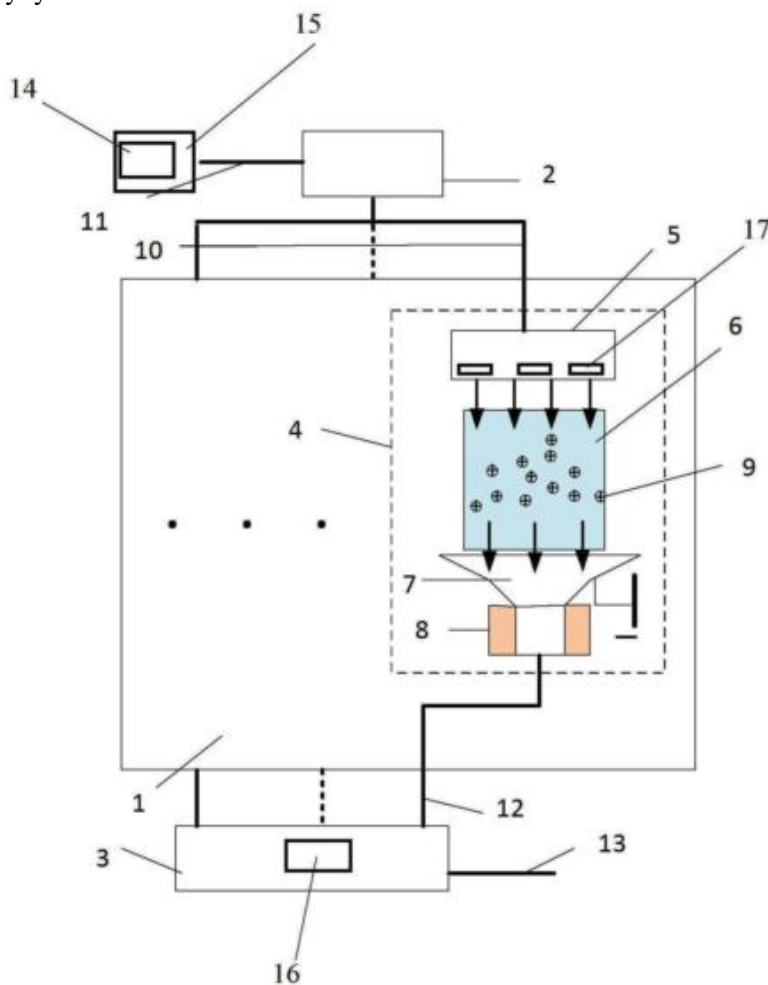
(73) Патентообладатель(и):

**Общество с ограниченной
ответственностью «Термолазер» (RU)**

(54) Устройство для очистки оптических элементов лазера

(57) Реферат:

Полезная модель относится к средствам очистки оптических элементов. Система содержит соединённые трубопроводами 10 и 11 устройство 15 очистки потока воздуха с компрессором 14, устройство 2 ионизации потока воздуха и устройство 5 обдува оптических элементов потоком положительных или отрицательных ионов 9. Заборник 7 потока ионов заряжен противоположным зарядом. Технический результат:



Фиг. 1

Область техники, к которой относится полезная модель.

Полезная модель относится к средствам очистки элементов оптических систем, более конкретно, к средствам очистки оптических систем лазеров и технологического оборудования, использующего лазеры.

Уровень техники.

В качестве наиболее близкого аналога выбрана система очистки оптических элементов, содержащая устройство создания и регулировки воздушного потока, устройство очистки воздуха, средства подачи потока воздуха на оптические компоненты (CN 203566087, опубликован 30.04.2014). Недостатком данного известного средства является отсутствие направленного движения воздушного потока, содержащего пыль с очищенной поверхности. Пыль, сдуваемая потоком сжатого воздуха с очищаемой поверхности, хаотично оседает на расположенных поблизости конструктивных элементах и впоследствии может вновь возвратиться на эту поверхность. Кроме этого без ориентации направления движения потока сжатого воздуха по очищаемой от пыли поверхности может происходить его завихрение и нанесение частицами пыли на поверхности царапин. Указанные недостатки в значительной степени снижает качество и эффективность предложенного технического решения.

Сущность полезной модели.

Задачей, решаемой полезной моделью, является повышение качества и эффективности очистки оптических элементов лазера.

Техническим результатом от осуществления полезной модели является увеличение жизненного цикла оптических элементов, в частности, лазерных установок путём создания направленного потока загрязняющих частиц за счёт притяжения потока ионизированного воздуха противоположно заряженным заборником.

Указанный технический результат достигается тем, что устройство очистки оптических элементов от пыли содержит установленные в корпусе лазера устройство обдува оптических элементов потоком воздуха с положительными или отрицательными ионами и заборник, упомянутый заборник выполнен с возможностью улавливания упомянутого потока воздуха после обдува, при этом упомянутый заборник имеет электрический заряд, который противоположен заряду ионов в упомянутом потоке.

Указанный технический результат достигается также тем, что содержит устройство формирования направления потока ионизированного воздуха на очищаемые

поверхности, выполненное в виде щелевого устройства, щели которого ориентированы вдоль очищаемых поверхностей.

Отличительной особенностью настоящей полезной модели является то, что поток ионизированного воздуха определённого заряда заряжает частицы пыли, сдуваемые с очищаемых поверхностей, которые затем улавливаются заборником, имеющим противоположных электрический заряд.

Перечень фигур чертежей.

На Фиг.1 показана схема системы очистки.

Осуществление полезной модели.

При попадании на рабочую поверхность оптического элемента (например, лазера) пыли резко повышается температура его нагрева, снижаются оптические свойства и образуются прижоги, что в конечном итоге приводит к повреждению поверхности и преждевременному выходу элемента из строя. Поэтому, например, в лазерных установках с CO_2 лазером большой мощности необходимо обеспечивать эффективную защиту рабочей поверхности оптических элементов от попадания пыли.

При отсутствии воздействия света в закрытой конструкции оптических систем и электростатического поля оптических элементов, оседающая на них пыль в подавляющем большинстве случаев не имеет электрического заряда.

Естественным способом борьбы с пылью является надёжная герметизация оптического тракта. Однако это не всегда удаётся во многом вследствие технической сложности или ненадлежащего отношения к этому вопросу со стороны производителей лазерного оборудования. Одним из способов защиты оптических элементов от попадания на них пыли является создание избыточного давления инертного газа в герметично закрытом канале оптического тракта прохождения излучения от лазера до фокусирующей линзы. Однако при наличии подвижных соединений надёжная герметизация канала оптического тракта является дорогостоящей и требует тщательного ухода за ее состоянием.

Чаще всего используется ручная периодическая чистка оптических элементов в специальных перчатках с использованием жидкостей (спирта или ацетона), салфеток тампонов и кисточек. Для этого в конструкции лазерной установки предусматриваются герметично закрываемые кожухами места доступа к оптическим компонентам. Использование потока газа для очистки оптических элементов от пыли с помощью груш или форсунок требует аккуратности, так как при турбулентном истечении газа его поток может привести к царапинам частицами пыли на их поверхности (Правила при работе и очистки оптики: Электронный ресурс <https://npkse.ru/articles/346642-pravila-pri-rabote-i-ochistki-optiki/2018>). Недостатком ручной очистки поверхности оптических компонентов лазерных установок является возможность нерегламентированных недопустимых воздействий в виде царапин и пятен на очищаемую поверхность.

Способ очистки оптических элементов от пыли, реализуемый в настоящей полезной модели, состоит в том, что с помощью компрессора создают поток очищенного воздуха и осуществляют его ионизацию. Полученный поток положительных или отрицательных ионов далее направляют на очищаемые поверхности оптических элементов и осуществляют их интенсивный обдув.

Поток ионизированного воздуха увлекает с очищаемых поверхностей твердые частицы различных загрязнений, например, пыли, и далее попадает в заборник. Функцией заборника является максимально возможное улавливание загрязнённого ионизированного потока. Для максимального улавливания загрязняющих частиц заборник заряжают электрическим зарядом, который противоположен по знаку заряду ионов в упомянутом потоке.

Способ осуществляется с помощью устройства, показанного на Фиг.1.

На Фиг.1 показана оптическая система 1 лазерного устройства, имеющая устройство 4 защиты от пыли.

Устройство содержит установленные в корпусе (например, лазера) устройство 5 обдува оптических элементов 6 потоком воздуха с положительными или отрицательными ионами и заборник 7. Заборник 7 выполнен с возможностью улавливания потока воздуха после обдува и имеет электрический заряд, который противоположен заряду ионов в упомянутом потоке.

Для подачи ионизированного воздуха может использоваться система, которая содержит соединённые трубопроводами 10 и 11 устройство 15 очистки потока воздуха с компрессором 14 и устройство 2 ионизации потока воздуха. Эти компоненты могут размещаться за пределами корпуса лазера.

Система может содержать, по меньшей мере, одно средство регулирования потока воздуха, например, клапан, установленный на трубопроводе 10.

Устройство может содержать устройство 17 формирования направления потока ионизированного воздуха на очищаемые поверхности 6, выполненное, например, в виде щелевой форсунки, щели которой ориентированы вдоль очищаемых поверхностей 6.

Устройство 15 очистки воздуха может содержать, по меньшей мере, один фильтр.

С помощью трубопровода 11 подаётся сжатый и очищенный воздух с регулируемым расходом. Вдоль одной из сторон каждого из оптических элементов 6 расположено устройство 17 формирования направления потока ионизированного воздуха на очищаемые поверхности 6.

На противоположной стороне каждого оптического элемента 6 установлено устройство 7 для забора воздуха с частицами пыли, удаленной с поверхности оптических элементов 6.

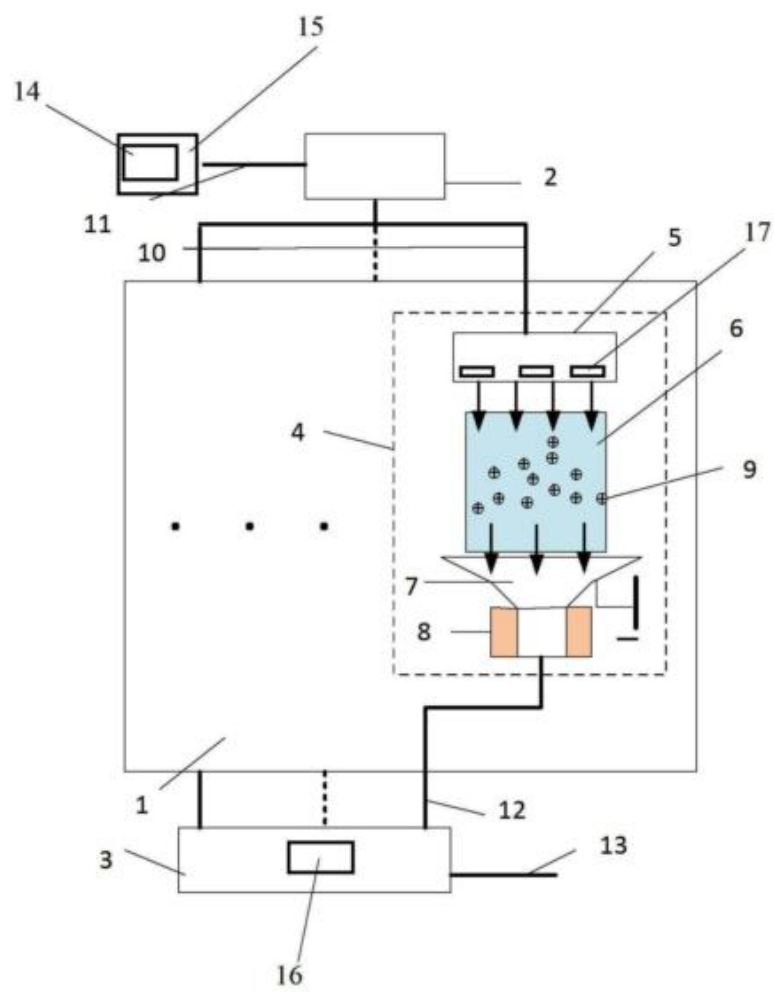
Заборник 7 может быть соединён трубопроводом 13 для отвода загрязнённого воздуха с устройством очистки выходящего воздуха 3 соответственно, расположенным снаружи лазера. Втулка 8 электрически изолирует устройство забора воздуха от токопроводящих элементов лазерной установки, а трубопровод 13 служит для отвода очищенного воздуха через устройство 3 очистки выходящего воздуха.

Предлагаемое устройство очистки оптических компонентов лазерных установок от пыли работает следующим образом. Устанавливают устройство внутри корпуса лазера, как показано на Фиг.1. С помощью компрессора 14 создается небольшое (0,02-0,05 мПа) избыточное давление воздуха. Включается ионизатор 2 воздуха, создающий положительный или отрицательный заряд (потенциал) ионам воздуха. Поток сжатого, очищенного и ионизированного воздуха направляется на очищаемые поверхности 6 устройством 5 обдува и устройством 17 формирования направления потока, протекая по поверхности оптических элементов 6 и заряжает частицы пыли соответствующим зарядом. Частицы далее перемещаются потоком воздуха к заборнику 7 и притягиваются к нему, поскольку заборник 7 заряжен противоположным зарядом. Далее поток воздуха направляется в устройство 3 очистки, где нейтрализуется и частицы оседают на фильтре. Далее очищенный воздух направляется в атмосферу.

Выполнение системы очистки оптических элементов лазеров, лазерных головок и т.п. от пыли с использованием ионизатора воздуха значительно повысит эффективность и качество очистки оптических элементов без снятия защитных кожухов и механического воздействия на их поверхность и увеличит жизненный цикл оптических элементов.

Формула полезной модели

Устройство для очистки оптических элементов лазера, содержащее установленные в корпусе лазера устройство обдува оптических элементов ионизированным потоком воздуха и заборник, выполненный с возможностью улавливания после обдува упомянутого ионизированного потока воздуха, причем упомянутый заборник имеет электрический заряд, который противоположен заряду ионов в упомянутом потоке.



Фиг. 1

ИЗВЕЩЕНИЯ

Дата прекращения действия патента: **30.12.2022**

Дата внесения записи в Государственный реестр: **02.08.2023**

Дата публикации и номер бюллетеня: [02.08.2023](#) Бюл. №22