

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

[B23K 26/142 \(2014.01\)](#)[B23K 26/70 \(2014.01\)](#)

(52) СПК

[B23K 26/142 \(2020.02\)](#)[B23K 26/70 \(2020.02\)](#)**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

Статус: действует (последнее изменение статуса: 03.05.2023)

Пошлина: учтена за 4 год с 30.12.2022 по 29.12.2023. Установленный срок для уплаты пошлины за 5 год: с 30.12.2022 по 29.12.2023. При уплате пошлины за 5 год в дополнительный 6-месячный срок с 30.12.2023 по 29.06.2024 размер пошлины увеличивается на 50%.

(21)(22) Заявка: [2019144834](#), 29.12.2019(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.12.2019Дата регистрации:
06.10.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.12.2019

(45) Опубликовано: [06.10.2020](#) Бюл. № [28](#)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: CN 203566087 U.06.2008. US 20180333806 A1, 22.11.2018. RU 111794 U1, 27.12.2011. RU 2098871 C1, 10.12.1997. 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)

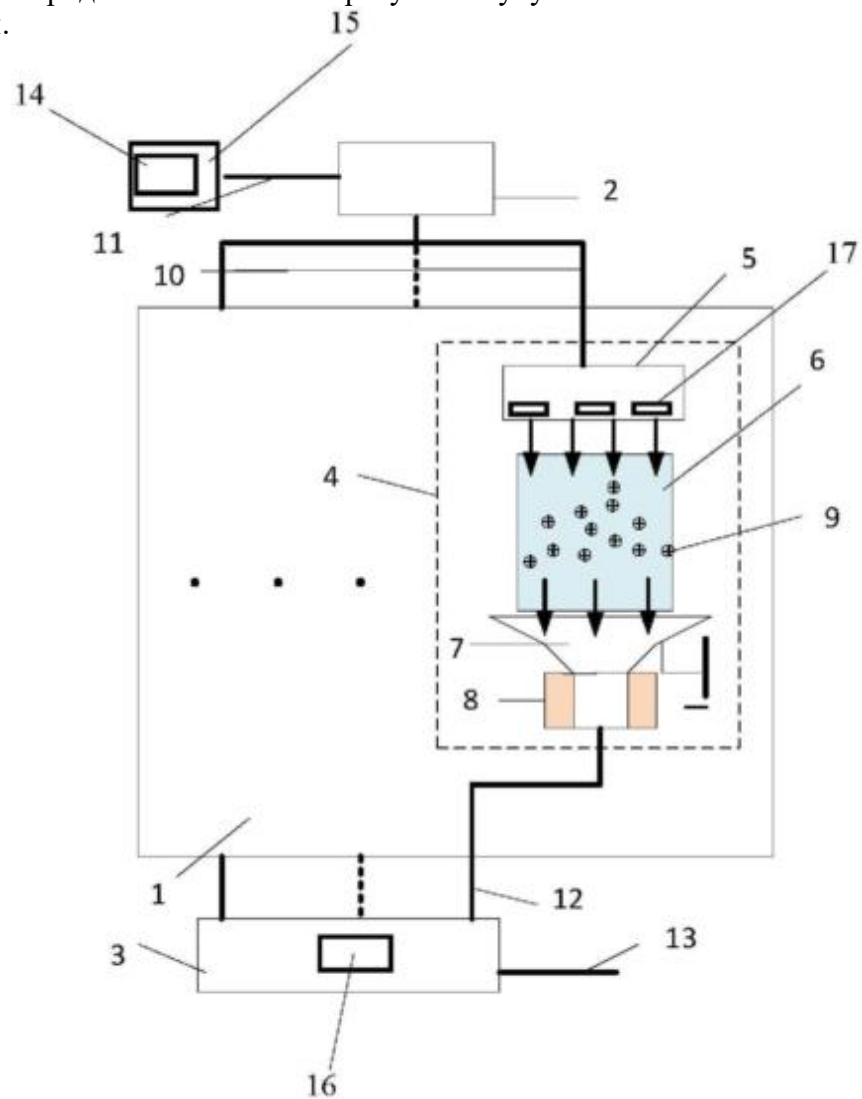
(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной
ответственностью «Термолазер» (RU)**(54) Способ очистки оптических элементов от пыли и система для его осуществления**

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу чистки оптических элементов от пыли и системе для его осуществления. 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: улучшение качества очистки. 2 н. и 5 з.п. ф-лы, 1 ил.



Фиг. 1

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к средствам очистки оптических компонентов и может использоваться, в частности, в лазерах.

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 снижают качество и эффективность предложенного технического решения.

Сущность изобретения

Задачей, решаемой изобретением, является повышение качества и эффективности очистки оптических компонентов различных устройств и систем, в частности оптических компонентов лазеров.

Техническим результатом изобретения является создание направленного потока загрязняющих частиц за счёт притяжения потока ионизированного воздуха противоположно заряженным заборником, увеличение жизненного цикла оптических элементов лазерных установок.

Указанный технический результат достигается тем, что способ очистки оптических элементов от пыли состоит в том, что создают поток очищенного воздуха, осуществляют ионизацию упомянутого потока, полученный поток положительных

или отрицательных ионов направляют на очищаемые поверхности оптических элементов и осуществляют их обдув, осуществляют забор упомянутого потока воздуха после обдува с помощью заборника, имеющего электрический заряд, который противоположен заряду ионов в упомянутом потоке.

Указанный технический результат достигается также тем, что система очистки оптических элементов от пыли содержит соединённые трубопроводами компрессор, устройство очистки потока воздуха, устройство ионизации потока воздуха и устройство обдува оптических элементов потоком положительных или отрицательных ионов, система содержит заборник для забора 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, по меньшей мере, одно средство регулирования потока воздуха.

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.

Указанный технический результат достигается также тем, что устройство очистки воздуха содержит, по меньшей мере, один фильтр.

Указанный технический результат достигается также тем, что средство регулирования потока воздуха выполнено в виде клапана.

Указанный технический результат достигается также тем, что устройство ионизации создаёт поток положительно заряженных ионов.

Отличительной особенностью настоящего изобретения является то, что поток ионизированного воздуха определённого заряда заряжает частицы пыли, сдуваемые с очищаемых поверхностей, которые затем улавливаются заборником, имеющим противоположный электрический заряд.

Перечень фигур чертежей

На Фиг. 1 показана схема системы очистки.

Осуществление изобретения

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 CO₂ 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, в соответствии с настоящим изобретением, 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 системы, показанной на Фиг.1 на примере лазера.

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

Система очистки оптических элементов 6 от пыли 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.

Система содержит заборник 7 для забора потока воздуха после обдува оптических элементов 6. Заборник 7 заряжен электрическим зарядом, который противоположен заряду ионов 9 в потоке воздуха.

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

Система содержит 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 содержит, 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 соединён трубопроводом 13 для отвода загрязнённого воздуха с устройством очистки выходящего воздуха 3 соответственно. Втулка 8 электрически изолирует устройство забора воздуха от токопроводящих элементов лазерной установки, а трубопровод 13 служит для отвода очищенный воздух через устройство 3 очистки выходящего воздуха.

Предлагаемая система очистки оптических компонентов лазерных установок от пыли работает следующим образом. 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 соответствующих 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 изобретения

1. Способ очистки оптических элементов от пыли, включающий создание потока очищенного воздуха, отличающийся тем, что осуществляют ионизацию упомянутого потока, направление полученного потока положительных или отрицательных ионов на очищаемые поверхности оптических элементов и их обдув, забор упомянутого

потока воздуха после обдува с помощью заборника, имеющего электрический заряд, который противоположен заряду ионов в упомянутом потоке.

2. Система очистки оптических элементов от пыли, содержащая соединённые трубопроводами компрессор и устройство очистки потока воздуха, отличающаяся тем, что она снабжена устройством ионизации потока воздуха, устройством обдува оптических элементов потоком положительных или отрицательных ионов и заборником для забора упомянутого потока воздуха после обдува, при этом упомянутый заборник имеет электрический заряд, который противоположен заряду ионов в упомянутом потоке.

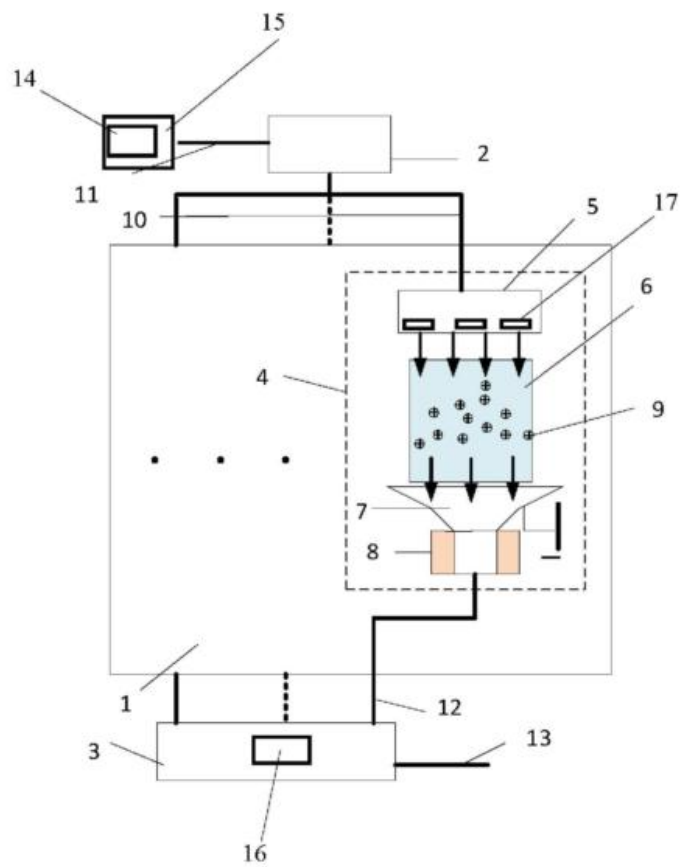
3. Система по п.2, отличающаяся тем, что она содержит по меньшей мере одно средство регулирования потока воздуха.

4. Система по п.2, отличающаяся тем, что она содержит устройство формирования направления потока ионизированного воздуха на очищаемые поверхности, выполненное в виде щелевого устройства, щели которого ориентированы вдоль очищаемых поверхностей.

5. Система по п.2, отличающаяся тем, что устройство очистки воздуха содержит по меньшей мере один фильтр.

6. Система по п.3, отличающаяся тем, что средство регулирования потока воздуха выполнено в виде клапана.

7. Система по п.2, отличающаяся тем, что устройство ионизации выполнено с возможностью создания потока положительно заряженных ионов.



Фиг.1