РЭСПУБЛІКА БЕЛАРУСЬ

ПАТЭНТ

НА КАРЫСНУЮ МАДЭЛЬ

№ 10832

Устройство экспонирующего освещения для фотолитографической печати

выдадзены
Нацыянальным цэнтрам інтэлектуальнай уласнасці
ў адпаведнасці з Законам Рэспублікі Беларусь
«Аб патэнтах на вынаходствы, карысныя мадэлі, прамысловыя ўзоры»

Патэнтаўладальнік (патэнтаўладальнікі):
Сорокин Алексей Викторович (RU)

Аўтар (аўтары):
Сорокин Алексей Викторович; Сорокин Александр Викторович; Сорокин Виктор Александрович (RU)

Заяўка № **u 20150067** Дата падачы: **24.02.2015**

Зарэгістравана ў Дзяржаўным рэестры карысных мадэляў: **03.08.2015**

Дата пачатку дзеяння: **24.02.2015**

Генеральны дырэктар П.М. Броўкін

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **BY** (11) **10832**

(13) **U**

(46) **2015.10.30**

(51) МПК
G 03B 27/16 (2006.01)

(54) УСТРОЙСТВО ЭКСПОНИРУЮЩЕГО ОСВЕЩЕНИЯ ДЛЯ ФОТОЛИТОГРАФИЧЕСКОЙ ПЕЧАТИ

(21) Номер заявки: u 20150067
(22) 2015.02.24
(31) 2014114425/28 (32) 2014.04.14 (33) RU

(71) Заявитель: Сорокин Алексей Викторович (RU)

(72) Авторы: Сорокин Алексей Викторович; Сорокин Александр Викторович; Сорокин Виктор Александрович (RU)

(73) Патентообладатель: Сорокин Алексей Викторович (RU)

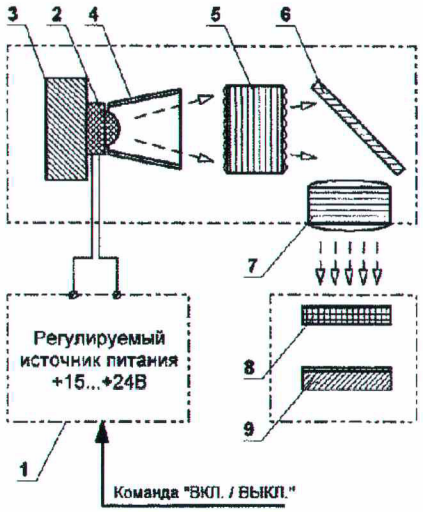
(57)

1. Устройство экспонирующего освещения для фотолитографической печати, содержащее последовательно соединенные регулируемый источник питания, осветитель с радиатором охлаждения, светофильтр, отражатель, шаблон с фотооригиналом, **отличающееся** тем, что осветитель выполнен в виде ультрафиолетового светодиода, устройство снабжено зеркалом, установленным с возможностью поворота потока света на 90°, конденсором, расположенным над шаблоном с фотооригиналом.

2. Устройство по п. 1, **отличающееся** тем, что светофильтр выполнен ячеистым.

(56)

1. RU 2072737 C1, МПК G 03B 27/16, 1997 (прототип).



BY 10832 U 2015.10.30

Предлагаемое техническое решение относится к области фотолитографии, в частности к устройствам экспонирующего освещения.

Известно устройство экспонирующего освещения [1], содержащее лампу, отражатель, светофильтр, коллимирующий элемент с заданным диапазоном выходных апертурных углов, расположенные в кожухе с системой искусственного охлаждения, при этом отражатель выполнен цилиндрическим, симметричным и содержит продольно-щелевое отверстие, лампа имеет прямую трубчатую горелку с длиной светящейся части, по меньшей мере, равной длине указанного продольно-щелевого отверстия, устройство содержит дополнительно механизм двустороннего линейного перемещения системы лампа-отражатель-светофильтр-коллимирующий-элемент-кожух в направлении, перпендикулярном оси симметрии отражателя, и механизм углового перемещения последней системы относительно оси симметрии отражателя.

К недостаткам известного устройства можно отнести следующие: неэкономичность, обусловленная необходимостью постоянного включения лампы, так как выход лампы на рабочий режим составляет около 10 мин; повышенные требования к обслуживающему персоналу, так как в устройстве поджига лампы формируется напряжение более 10 тыс. вольт; сложность конструкции устройства экспонирующего освещения, связанная с применением механизмов линейного перемещения системы экспонирующего освещения.

Техническая задача, решаемая полезной моделью, состоит в повышении экономичности, упрощении конструкции, снижении требований к обслуживающему персоналу.

Технический эффект, возникающий при решении поставленной технической задачи, состоит в возможности использования предлагаемого осветителя в производстве не только микро-, но и наноструктур и достигается тем, что в известном устройстве экспонирующего освещения для фотолитографической печати, содержащем последовательно соединенные регулируемый источник питания, осветитель с радиатором охлаждения, отражатель, светофильтр, шаблон с фотооригиналом, согласно полезной модели, осветитель выполнен в виде ультрафиолетового светодиода, устройство снабжено зеркалом, установленным с возможностью поворота потока света на 90°, конденсором, расположенным над шаблоном с фотооригиналом.

Кроме того, светофильтр может быть выполнен ячеистым.

На фигуре представлено структурное изображение предлагаемого устройства. Устройство содержит регулируемый источник питания 1, соединенный с осветителем 2, выполненным в виде ультрафиолетового светодиода, снабженным радиатором охлаждения 3 и отражателем 4. Устройство содержит последовательно расположенные светофильтр 5, зеркало 6, установленное с возможностью поворота потока света от светофильтра 5 на 90°, конденсор 7, расположенный над шаблоном с фотооригиналом 8.

Устройство работает следующим образом. При поступлении команды "включить" источник питания 1 включается и постоянное напряжение поступает на ультрафиолетовый светодиод 2. Мощный ультрафиолетовый светодиод 2, расположенный на радиаторе охлаждения 3, начинает излучать свет на определенной длине волны. Свет, излучаемый ультрафиолетовым светодиодом 2, собирается отражателем 4 и поступает на ячеистый фильтр 5, где, используя принцип суперпозиции, происходит выравнивание интенсивности излучения по всему полю. Выровненный по интенсивности свет поворачивается на 90° зеркалом 6 и попадает на конденсор 7, необходимый для создания ламинарного потока. Далее свет поступает на шаблон с фотооригиналом 8 и переносит изображение фотооригинала на подложку с фоточувствительным резистивным слоем 9.

В предлагаемом осветителе устройства экспонирующего освещения для фотолитографической печати в качестве источника ультрафиолетового излучения используются мощные ультрафиолетовые светодиоды. Применение ультрафиолетового светодиода по сравнению с дуговой шаровой лампой, используемой в прототипе, дает большие преимущества. Спектр излучения ультрафиолетового светодиода известен и постоянен. Это по-

зволяет избавиться от части конструкции осветителя, направленной на формирование нужного спектра. А уменьшение длины волны источника излучения позволяет уменьшать минимальный размер прорабатываемого элемента, тем самым обеспечивая использование предлагаемого осветителя не только в производстве микро-, но и наноструктур.

Нет лишнего инфракрасного излучения, поэтому и нет большого выделения тепла. Водяное охлаждение не требуется, а значит и нет постоянных затрат, связанных с охлаждением.

Для работы ультрафиолетового светодиода необходим обычный источник питания с безопасным выходным напряжением до 24 В, что снижает требование к обслуживающему персоналу, сокращает время восстановления и ремонта.

Мощность излучения ультрафиолетового светодиода стабильна, срок наработки измеряется десятками тысяч часов. Время выхода на режим пренебрежительно мало (десятки микросекунд), что исключает необходимость постоянного свечения. Ультрафиолетовый светодиод зажигается кратковременно, только на время экспозиции, поэтому исчезает необходимость регулярной замены источника ультрафиолетового излучения (срок наработки светодиода значительно выше срока наработки установки в целом), заодно экономится электроэнергия, отпадает необходимость в механической системе дозирования световой энергии.

Не содержит вредных металлов: ртуть, свинец - отсюда проста утилизация. Ультрафиолетовый светодиод взрывобезопасен.

В отличие от лампы, ультрафиолетовый светодиод безразличен к ориентации в пространстве, поэтому отсутствует необходимость в дополнительных установочных конструкциях.

Национальный центр интеллектуальной собственности.
220034, г. Минск, ул. Козлова, 20.