

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012140849/07, 25.09.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
25.09.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 25.09.2012

(43) Дата публикации заявки: 27.03.2014 Бюл. № 9

(45) Опубликовано: 10.06.2014 Бюл. № 16

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 116601 U1, 27.05.2012 . SU 1695032 A, 30.11.1991 . RU 65442 U1, 10.08.2007 . SU 609024 A1, 30.05.1978 . CN 101225943 A, 23.07.2008 . DE 20310313 U1, 29.01.2004 . JP 2012059575 A, 22.03.2012

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, стр.1,  
МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС, для В.П.  
Архипова (отдел 4.3 НИИ ЭМ))

(72) Автор(ы):

Архипов Владимир Павлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
"Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана" (МГТУ им. Н.Э. Баумана) (RU)C2  
11 10 9 8 6 5 2  
RUR  
U

2 5 1 8 9 1 1

C  
2

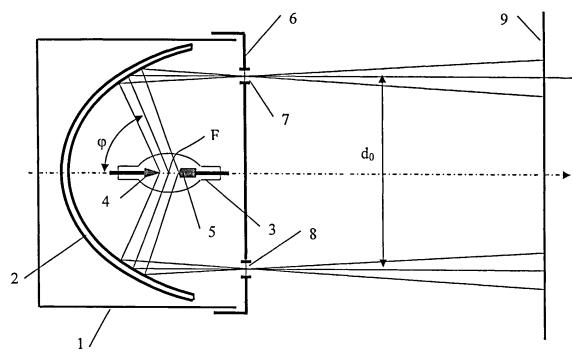
## (54) СПОСОБ ФОКУСИРОВКИ ПРОЖЕКТОРА С РАЗРЯДНОЙ ЛАМПОЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к осветительной технике и может быть использовано для фокусировки прожекторов различного назначения с разрядной лампой в качестве источника излучения и отражателем параболоидальной или сфероидальной формы. Техническим результатом от использования способа является уменьшение необходимых размеров технологического помещения, расширение функциональных возможностей и снижение потенциальной опасности от применения. В соответствии с предложенным способом луч прожектора направляют на экран через непрозрачную маску с двумя

симметричными относительно оптической оси прожектора отверстиями, размещенную на выходном торце прожектора, затем анализируют световое пятно на экране, наблюдают изображения катода и анода разрядной лампы и измеряют расстояние  $d_1$  между вершинами двух изображений анода и расстояние  $d_2$  между вершинами двух изображений катода, затем перемещают разрядную лампу вдоль оптической оси прожектора до достижения критерия фокусировки, при этом за критерий фокусировки принимают соотношение между расстояниями  $d_1$ ,  $d_2$  и  $d_0$ , где  $d_0$  - расстояние между центрами отверстий в непрозрачной маске. 2 ил.

R U 2 5 1 8 9 1 1 C 2



Фиг. 1

R U 2 5 1 8 9 1 1 C 2

FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2012140849/07, 25.09.2012

(24) Effective date for property rights:  
25.09.2012

Priority:

(22) Date of filing: 25.09.2012

(43) Application published: 27.03.2014 Bull. № 9

(45) Date of publication: 10.06.2014 Bull. № 16

Mail address:

105005, Moskva, ul. 2-ja Baumanskaja, 5, str.1,  
MGTU im. N.Eh. Baumana, TsZIS, dlja V.P.  
Arkhipova (otdel 4.3 NII EhM))(72) Inventor(s):  
Arkhipov Vladimir Pavlovich (RU)(73) Proprietor(s):  
Federal'noe gosudarstvennoe budzhetnoe  
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego  
professional'nogo obrazovanija "Moskovskij  
gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet imeni  
N.Eh. Baumana" (MGTU im. N.Eh. Baumana)  
(RU)

## (54) METHOD FOR FOCUSING SPOTLIGHT WITH DISCHARGE LAMP

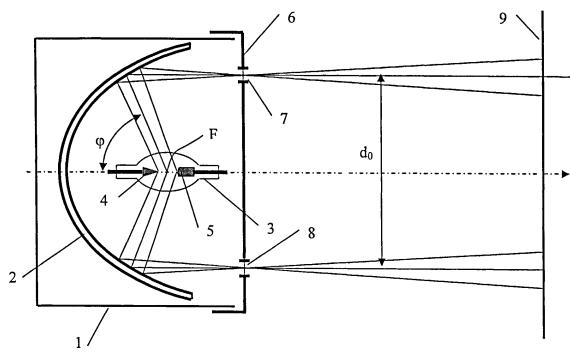
## (57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: according to the suggested method the spotlight beam is directed to the screen through a non-transparent mask with two holes symmetrical in regard to the spotlight optical axis, the mask the light spot at the screen is analysed, images of the discharge lamp anode and cathode are observed and the distance  $d_1$  is measured between peaks of two anode images and distance  $d_2$  is measured between peaks of two cathode images, then the discharge lamp is shifted along the optical axis of the spotlight until the focusing criterion is reached, at that the focusing criterion is the ratio between the distances  $d_1$ ,  $d_2$  and  $d_0$ , where  $d_0$  is the distance between the hole centres in the mask.

EFFECT: reducing required dimensions of process room, expansion of functionality and reducing potential hazards of application.

2 dwg



Фиг. 1

C2  
11 9 8 6 1 1 2 5 1 8 9 1 1 C2  
RUR U  
2 5 1 8 9 1 1

Изобретение относится к осветительной технике и может быть использовано для фокусировки прожекторов различного назначения с разрядной лампой в качестве источника излучения и отражателем параболоидальной или сфероидальной формы преимущественно большого диаметра (более 300 мм).

- 5 Известные способы фокусировки прожекторов с разрядными лампами сводятся, в сущности, к одному, описанному, например, в ГОСТ 6047-90 (Прожекторы общего назначения. Общие технические условия), принятому за прототип, предусматривающему направление луча прожектора на удаленный экран, анализ светового пятна на удаленном экране и перемещение разрядной лампы вдоль оптической оси прожектора
- 10 10 до достижения критерия фокусировки. Критерием фокусировки в известном (прототипном) способе являются минимальные размеры светового пятна на удаленном экране.

- Недостаток известного способа фокусировки прожектора с разрядной лампой заключается в том, что для достижения приемлемой точности фокусировки удаление
- 15 экрана для анализа светового пятна должно быть значительным, причем можно показать, что с увеличением светового диаметра прожектора необходимое удаление экрана растет в квадратичной зависимости. Так, расчеты показывают, что для фокусировки прожектора с лампой, 1 разрядный промежуток которой составляет 6 мм, параболоидальным отражателем диаметром 500 мм, углом охвата 180° необходимое
- 20 удаление экрана составляет 500-1000 м. Обеспечить затененное помещение таких размеров крайне сложно.

- Кроме того, известный способ практически не позволяет проводить фокусировку прожекторов с импульсными разрядными лампами. Дело в том, что в импульсном режиме работы положение излучающего разрядного канала между электродами лампы
- 25 нестабильно в межэлектродном пространстве, а в определенных пределах случайным образом меняет свое расположение от импульса к импульсу. В результате световое пятно на удаленном экране «прыгает» от импульса к импульсу и оценить размеры такого пятна (достичь минимальных размеров) практически весьма затруднительно.

- Кроме того, известный способ фокусировки прожекторов небезопасен, поскольку
- 30 направленный луч прожектора высокой интенсивности или случайный блик от ровной отражающей поверхности могут вызвать серьезное повреждение органов зрения.

- Техническим результатом от использования настоящего изобретения является уменьшение удаления экрана (размеров технологического помещения), расширение функциональных возможностей и снижение потенциальной опасности от применения.

- 35 Указанный технический результат достигается тем, что направление луча прожектора на экран выполняют через непрозрачную маску с двумя симметричными относительно оптической оси прожектора отверстиями, размещенную на выходном торце прожектора, при анализе светового пятна на экране наблюдают изображения катода и анода разрядной лампы и измеряют расстояние  $d_1$  между вершинами двух изображений анода
- 40 и расстояние  $d_2$  между вершинами двух изображений катода, а за критерий фокусировки принимают соотношение

$$d_0 = \frac{d_1 + d_2}{2},$$

- 45 где  $d_0$  - расстояние между центрами отверстий в непрозрачной маске.

Изобретение поясняется графическими материалами, где на фиг.1 изображена схема фокусировки прожектора с разрядной лампой, а на фиг.2 - пример изображения светового пятна на экране.

Сущность предлагаемого способа фокусировки прожектора с разрядной лампой будет понятна из следующего описания.

Прожектор состоит из корпуса 1, в котором установлен параболоидный отражатель 2, на оптической оси которого с возможностью осевого перемещения размещена 5 разрядная лампа 3 с электродами - катодом 4 и анодом 5. Целью фокусировки прожектора является достижение такого положения разрядной лампы, при котором середина межэлектродного промежутка между катодом 4 и анодом 5 совпадает с точкой фокуса F параболоидного отражателя 2.

На корпус 1 прожектора надета непрозрачная маска 6 с отверстиями 7 и 8, 10 расположенными симметрично относительно оси прожектора. На удалении L от прожектора размещается экран 9.

Для осуществления фокусировки прожектор включают в затененном помещении и направляют луч на экран 9 через отверстия 7 и 8 в непрозрачной маске 6. Световое пятно на экране 9 в этом случае представляет собой две светлые зоны 10 и 11, в каждой 15 из которых видны темные изображения 12, 13 катода и 14, 15 анода разрядной лампы 3 (фиг.2).

Изображения 12-15 электродов 4,5 разрядной лампы 3 формируются отверстиями 7 и 8 в маске 6, каждое из которых представляет собой простейший объектив (камера-обскура).

20 Далее измеряют расстояние  $d_1$  между вершинами двух изображений 14, 15 анода и расстояние  $d_2$  между вершинами двух изображений 12, 13 катода. Измерение расстояний  $d_1$  и  $d_2$  осуществляют любым средством для измерения линейных размеров, например, металлической линейкой с миллиметровыми делениями, штангенциркулем, рулеткой 25 и т.д.

Затем вычисляют величину  $d_3$ , соответствующую расстоянию между центральными точками изображений межэлектродного пространства 12-14 и 13-15, по формуле:

$$d_3 = \frac{d_1 + d_2}{2} \quad (1)$$

30 Критерием фокусировки прожектора является совпадение расчетной величины  $d_3$  с фактическим размером  $d_0$  - межцентровым расстоянием между отверстиями 7 и 8 в маске 6:

$$d_0 = d_3 = \frac{d_1 + d_2}{2} \quad (2)$$

Величину  $d_0$  определяют из чертежа на маску 6 или непосредственным измерением.

Выполнение критерия фокусировки (2) означает, что лучи, исходящие из середины межэлектродного промежутка 3-4 разрядной лампы 2, после отражения от параболоидного отражателя 2 идут параллельно оптической оси.

40 Для достижения критерия фокусировки (2) осуществляют осевое перемещение разрядной лампы 3, причем, если в исходном положении  $d_3 > d_1$ , то лампу 3 следует перемещать в направлении от отражателя 2, а если  $d_3 < d_1$ , то лампу необходимо перемещать в направлении к отражателю 2.

45 Наилучшие результаты при использовании предложенного способа фокусировки прожектора с разрядной лампой достигаются при определенном выборе размеров отверстий 7 и 8 в непрозрачной маске 6 и расстояния между их центрами, а также удаления экрана 9 от выходного торца прожектора.

Диаметры отверстий 7 и 8 целесообразно выбирать в пределах 2-10 мм. Такой выбор обусловлен, с одной стороны, необходимостью малого размера (чем меньше размер отверстий, тем выше четкость изображений электродов разрядной лампы на экране), и, с другой стороны, необходимостью получения достаточной яркости световых пятен на экране для удобного наблюдения (чем больше размер отверстий, тем выше яркость световых пятен на экране и тем выше контраст между светлым пятном и темным изображением электрода лампы).

Удаление экрана 9 от выходного торца прожектора составляет 3 - 10 м. При увеличении удаления увеличиваются масштаб изображений электродов разрядной лампы на экране и размеры  $d_1$  и  $d_2$ , но при этом снижается яркость и контраст изображений.

Для обеспечения наилучшей чувствительности способа фокусировки прожектора расстояние  $d_0$  между центрами отверстий 7 и 8 целесообразно выбирать из условия расположения их вблизи энергетической середины выходного зрачка (выходного торца) прожектора. Для параболоидного отражателя с углом охвата  $180^\circ$  это соответствует углу  $\phi \cong 70 - 75^\circ$  (фиг.1), что при диаметре отражателя 500 мм соответствует расстоянию  $d_0 \cong 280 - 310$  мм .

Применение предложенного способа позволяет проводить фокусировку прожекторов с разрядной лампой в технологических помещениях небольших размеров, поскольку необходимое удаление экрана от прожектора составляет всего несколько метров.

Предложенный способ может быть с успехом использован для фокусировки прожекторов с импульсными разрядными лампами, поскольку для фокусировки анализируют и исследуют не неустойчивое изображение светящейся дуги в лампе, а стабильное изображение неподвижных электродов импульсной разрядной лампы.

Предложенный способ не имеет ограничений по световому диаметру прожекторов с параболоидальными и сфероидальными отражателями. В случае сфероидальных отражателей необходимо учитывать сферическую aberrацию отражателя.

Кроме того, при использовании предложенного способа фокусировки значительно повышается безопасность персонала, т.к. из прожектора в окружающее пространство выпускается лишь то световое излучение, которое проходит через отверстия малого размера в непрозрачной маске, закрывающей основную площадь светового отверстия прожектора.

### 35 Формула изобретения

Способ фокусировки прожектора с разрядной лампой, предусматривающий направление луча прожектора на экран, анализ светового пятна на экране и перемещение разрядной лампы вдоль оптической оси прожектора до достижения критерия фокусировки, отличающийся тем, что направление луча прожектора на экран выполняют через непрозрачную маску с двумя симметричными относительно оптической оси прожектора отверстиями, размещенную на выходном торце прожектора, при анализе светового пятна на экране наблюдают изображения катода и анода разрядной лампы и измеряют расстояние  $d_1$  между вершинами двух изображений анода и расстояние  $d_2$  между вершинами двух изображений катода, а за критерий фокусировки принимают соотношение

$$d_0 = \frac{d_1 + d_2}{2},$$

где  $d_0$  - расстояние между центрами отверстий в непрозрачной маске.

5

10

15

20

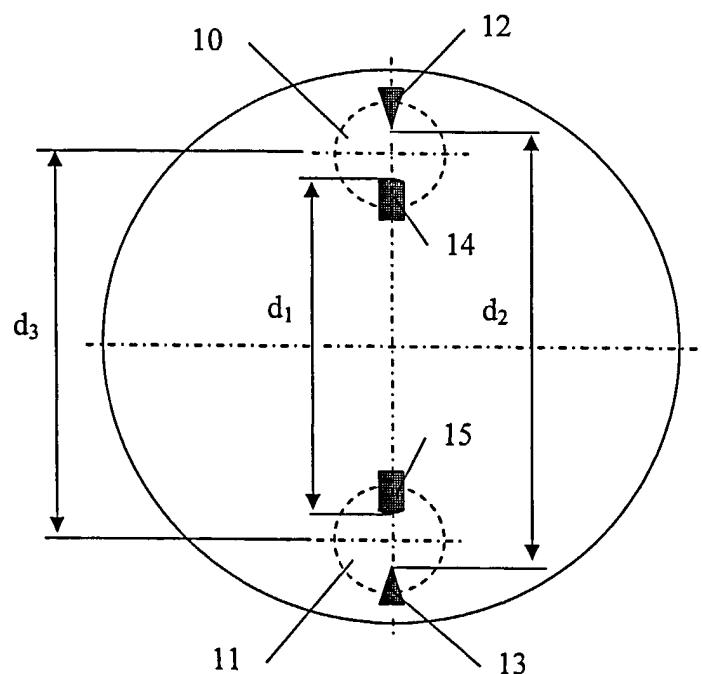
25

30

35

40

45



Фиг. 2