



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2012134667/07, 13.08.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
13.08.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.08.2012

(45) Опубликовано: 10.03.2015 Бюл. № 7

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 4929866 A, 29.05.1990. EP 2209102 A1, 21.07.2010. RU 2401395 C1, 10.10.2010. US 2012055056 A1, 08.03.2012. RU 2358301 C2, 10.06.2009

Адрес для переписки:

426067, Удмуртская Республика, г.Ижевск, ул.  
Т. Барамзиной, 34, ИМ УрО РАН

(72) Автор(ы):

**Михеев Геннадий Михайлович (RU),  
Лещев Алексей Михайлович (RU),  
Саушин Александр Сергеевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

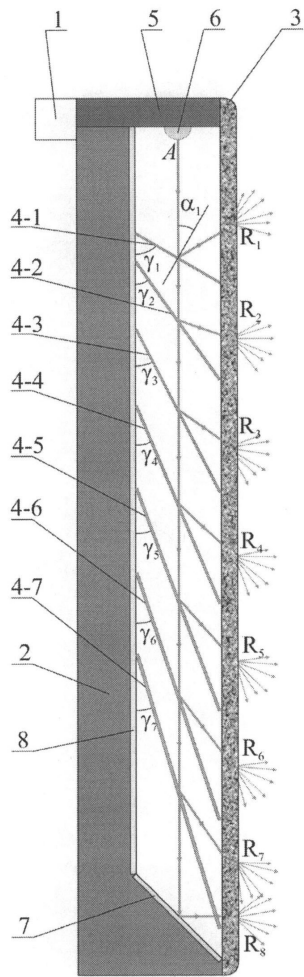
**Михеев Геннадий Михайлович (RU),  
Лещев Алексей Михайлович (RU)**

**(54) СВЕТОДИОДНЫЙ СВЕТИЛЬНИК**

(57) Реферат:

Изобретение относится к светотехнике, в частности к энергосберегающим осветительным устройствам без слепящего действия, созданным на основе мощных светодиодов с большим сроком эксплуатации. Светодиодный светильник содержит блок питания, корпус, крышку-рассеиватель, плату, на которой установлены светодиоды, и несколько пластин-отражателей, выполненных в виде частично отражающих пластин. Частично отражающие пластины установлены одновременно нормально к секущей плоскости, проходящей перпендикулярно плате и плоскости корпуса, и наклонно к корпусу под различными углами в пространстве между корпусом и крышкой-рассеивателем. Светодиодный светильник может быть снабжен торцевой отражающей пластиной, установленной наклонно к корпусу между корпусом и крышкой-рассеивателем за последней по счету частично отражающей пластиной, а также лицевой отражающей пластиной, установленной между частично отражающими пластинами и корпусом. Торцевая и лицевая отражающие пластины имеют высокий коэффициент отражения света. Частично

отражающие пластины могут быть выполнены в виде оптически прозрачных пластин. Техническим результатом является устранение слепящего действия и упрощение конструкции светодиодного светильника. 3 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*F21V 7/00* (2006.01)  
*F21Y 101/02* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012134667/07, 13.08.2012  
(24) Effective date for property rights:  
13.08.2012  
Priority:  
(22) Date of filing: 13.08.2012  
(45) Date of publication: 10.03.2015 Bull. № 7  
Mail address:  
426067, Udmurtskaja Respublika, g.Izhevsk, ul. T.  
Baramzinoj, 34, IM UrO RAN

(72) Inventor(s):  
**Mikheev Gennadij Mikhajlovich (RU),  
Leshchev Aleksej Mikhajlovich (RU),  
Saushin Aleksandr Sergeevich (RU)**  
(73) Proprietor(s):  
**Mikheev Gennadij Mikhajlovich (RU),  
Leshchev Aleksej Mikhajlovich (RU)**

(54) **LIGHT-EMITTING DIODE LIGHTING FIXTURE**

(57) Abstract:

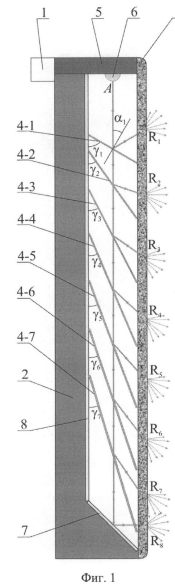
FIELD: electricity.

SUBSTANCE: invention is related to light engineering, in particular, to energy-saving lighting fixtures without dazzling effect, which are designed on the basis of powerful light-emitting diodes (LEDs) with large service life. The lighting fixture comprises a power supply unit, a body, a dissipating cover, a board with mounted LEDs and several refracting plates made as partially refracting plates. The partially refracting plates are mounted normally towards the sectional plane passing perpendicular to the board and the body plane and at the same time slantwise towards the body at different angles in space between the body and dissipating cover. The LED lighting fixture may be equipped with butt-end refracting plate installed slantwise towards the body between the body and dissipating cover behind the refracting plate last in succession as well as the face refracting plate mounted between the partially refracting plates and the body. The butt-end and front refracting plates have high light reflectance. The partially refracting plates may be made

as optically transparent plates.

EFFECT: removal of dazzling effect and simplification of the lighting fixture design.

4 cl, 4 dwg



RU 2 543 513 C1

RU 2 543 513 C1

Изобретение относится к светотехнике, в частности к энергосберегающим осветительным устройствам, созданным на основе мощных светодиодов с большим сроком эксплуатации. Оно может быть использовано для создания осветителей без слепящего действия для освещения помещений, таких как жилые комнаты, офисные помещения, подъездные площадки, а также для уличного освещения и освещения автотрасс.

Известен светильник светодиодный (МПК F21V 8/00 (2006.01), полезная модель RU 113333 U1), содержащий корпус из теплопроводного материала с установленной внутри него линейкой со светодиодами и драйвером для питания светодиодов и рассеиватель из прозрачного материала, отличающийся тем, что линейка со светодиодами смонтирована на теплопроводной скобе, имеющей плотный тепловой контакт с корпусом. Конструкция такого светильника проста. Она позволяет решать проблему отвода тепла от светодиодов. Однако такой светодиодный светильник при использовании в качестве источника света мощных светодиодов будет обладать ослепляющим эффектом, так как в светильнике для рассеивания излучения используется простой рассеиватель из прозрачного материала, а мощные светодиоды обладают высокой яркостью.

Известен светильник светодиодный (Полезная модель RU 110816 U1), в котором возможно устранение ослепляющего эффекта. Он состоит из одного или группы светодиодов. Напротив источника света установлен прозрачный оптический элемент, формирующий световой поток светильника. В этом светильнике для рассеяния излучения, т.е. для уменьшения яркости каждого конкретного светодиода, оптический элемент образован защитным стеклом, имеющим локальные и/или регулярные изменения кривизны, и/или толщины, и/или оптических свойств. Кроме этого, для получения более равномерного освещения предусмотрены следующие технические решения: выполнение стекла оптического элемента в виде линзы Френеля; выполнение на поверхности стекла оптического элемента микропризм; на стекле оптического элемента выполнена, по крайней мере, одна групповая линза на все или часть светодиодов; на поверхности стекла оптического элемента выполнены линзы или группы линз, расположенные над каждым или частью светодиодов. Такая конструкция светодиодного светильника является не оптимальной с точки зрения производства ввиду сложности изготовления упомянутых оптических элементов (линзы Френеля, микропризмы, групповая линза, линзы и/или группы линз, расположенные над каждым или частью светодиодов).

Известен также светильник с отражателями ((51)МПК F21S 8/10 (2006.01) RU (2401395 С1)). Данное изобретение направлено на создание светодиодного светильника со сниженным слепящим действием. Светильник, согласно этому изобретению, состоит из блока питания, корпуса с платой, на которой установлены три ряда светодиодных ламп, пластин-отражателей с высокой отражательной способностью, установленных за первым рядом под углом  $60^\circ$  к плоскости платы, за вторым рядом - под углом  $45^\circ$  к плоскости платы и за третьим рядом - под углом  $90^\circ$  к плоскости платы. Такой светодиодный светильник обладает сниженным слепящим действием, когда он располагается относительно на большом расстоянии от освещаемой точки, т.е. когда он используется для освещения открытых пространств, подъездных путей автотранспорта, на карьерах, причалах и т.п. Недостатком такого светильника является невозможность его использования внутри помещений из-за высокого слепящего действия, так как на яркость светодиодов в определенных направлениях применение отражательных пластин не оказывает влияния.

Наиболее близким аналогом заявленного технического решения, выбранным в

качестве прототипа, является изобретение светильника с отражателями (US 4929866 A, F21S 8/10, 29.05.1990). Данное изобретение направлено на создание светодиодного светильника со сниженным слепящим действием, предназначенного для использования в качестве задних фар автомобилей. Светильник, согласно этому изобретению, состоит из корпуса; множества светодиодов, размещенных в корпусе; сплошного отражателя света, выполненного в виде сложной отражающей поверхности и содержащего множество высокоэффективных отражающих поверхностей, лежащих в различных плоскостях; окно для вывода излучения, на котором установлен рассеиватель. В техническом решении по данному изобретению светодиоды расположены таким образом, что отражатель света направляет падающий на них свет в сторону рассеивателя окна. Углы между плоскостями отражающих поверхностей отражателя и осью диаграммы углового распределения светодиодов находятся между 20 и 60 градусами. Такой светодиодный светильник обладает сниженным слепящим действием. Однако излучение любого светодиода имеет свое собственное угловое распределение. Для большинства светодиодов основная мощность излучения сосредоточена в некотором телесном угле, направленном вдоль оси диаграммы углового распределения. Это приводит к тому, что основная мощность излучения будет попадать на небольшое количество «главных» отражающих поверхностей отражателей данного устройства, расположенных рядом. Ввиду небольшого расстояния между отражателем света и окном, несмотря на то что углы между плоскостями отражающих поверхностей отражателя и осью диаграммы углового распределения светодиодов могут находиться в пределах от 20 до 60 градусов, отраженное излучение от этих «главных» отражающих поверхностей будет попадать практически на одно и то же место поверхности рассеивателя выходного окна. Это приводит к неравномерному освещению рассеивателя в целом, что плохо сказывается на качестве освещения. Таким образом, не полностью устраняется эффект ослепления. Кроме того, в данном техническом решении мнимые изображения светодиодов, возникающие на отражающих поверхностях отражателей, будут расположены на разных расстояниях от рассеивателя выходного окна. Это обстоятельство дополнительно увеличивает неравномерность распределения светового потока, падающего на рассеиватель выходного окна. Все это отрицательно сказывается на качестве светового потока, исходящего от светильника, выполненного по данному техническому решению. Дополнительно следует отметить, что изготовление сплошного отражателя света, выполненного в виде сложной отражающей поверхности и содержащего множество высокоэффективных отражающих поверхностей, лежащих в различных плоскостях, усложняет конструкцию светильника. Для достижения более равномерного освещения по данному техническому решению светодиоды могут располагаться на верхней и нижней частях корпуса светильника. При этом для каждого ряда верхних светодиодов нужен свой сплошной отражатель света (первый), а для каждого ряда нижних светодиодов - другой сплошной отражатель (второй), расположенный определенным образом относительно первого. Эта особенность дополнительно усложняет конструкцию светильника по данному техническому решению.

Задачей изобретения является устранение слепящего действия светодиодного светильника при одновременном упрощении его конструкции. Выполнение поставленной задачи обеспечивается тем, что в светодиодном светильнике, содержащем блок питания, корпус, крышку-рассеиватель, пластины-отражатели и плату, на которой установлены светодиоды, плата установлена перпендикулярно плоскости корпуса, а пластины-отражатели выполнены в виде нескольких частично отражающих пластин, разделенных друг от друга воздушным зазором, установленных одновременно перпендикулярно к

секущей плоскости, проходящей перпендикулярно через плату и плоскость корпуса, и наклонно к корпусу под различными углами  $\gamma$  в пространстве между корпусом и крышкой-рассеивателем так, что углы  $\gamma$  удовлетворяют условию  $8^\circ < \gamma < 50^\circ$ , а отражающие (излучение светодиодов) поверхности пластин-отражателей обращены в сторону крышки-рассеивателя.

Светодиодный светильник может быть снабжен торцевой отражающей пластиной с высоким коэффициентом отражения света, установленной наклонно к корпусу между корпусом и крышкой-рассеивателем за последней по счету частично отражающей пластиной, отсчитываемой от платы.

Светодиодный светильник может быть снабжен лицевой отражающей пластиной с высоким коэффициентом отражения света, установленной между частично отражающими пластинами и корпусом.

В светодиодном светильнике частично отражающие пластины могут быть выполнены в виде оптически прозрачных пластин, установленных под различными углами  $\gamma$  к корпусу следующим образом:

$\gamma_1 > \gamma_2 > \dots > \gamma_{n-1} > \gamma_n$ , где  $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_{n-1}, \gamma_n$  - углы между корпусом и первой, второй, ..., n-1-й, n-й оптически прозрачной пластиной соответственно, отсчитываемой со стороны платы.

Техническим результатом является устранение слепящего эффекта и упрощение конструкции светодиодного светильника.

Фиг. 1 показывает светодиодный светильник, выполненный с семью частично отражающими пластинами в виде оптически прозрачных пластин, согласно данному изобретению, и ход центрального луча А одного из светодиодов, распространяющегося вдоль оси диаграммы направленности светодиода в секущей плоскости  $\sigma_0$ , перпендикулярной плате и плоскости корпуса:

1 - блок питания; 2 - корпус; 3 - крышка-рассеиватель; 4-1, 4-2, ..., 4-7 - оптически прозрачные пластины; 5 - плата; 6 - светодиод; 7 - торцевая отражающая пластина с высоким коэффициентом отражения света; 8 - лицевая отражающая пластина с высоким коэффициентом отражения света;  $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_6, \gamma_7$  - углы между корпусом и первой, второй, ..., седьмой оптически прозрачной пластиной соответственно, отсчитываемой от платы.

Фиг. 2 показывает светодиодный светильник, выполненный с семью частично отражающими пластинами в виде оптически прозрачных пластин, согласно данному изобретению, и ход луча Б, лежащего в секущей плоскости  $\sigma_0$  и распространяющегося под некоторым углом  $\beta$  относительно центрального луча А одного из светодиодов:

1 - блок питания; 2 - корпус; 3 - крышка-рассеиватель; 4-1, 4-2, ..., 4-7 - оптически прозрачные пластины; 5 - плата; 6 - светодиод; 7 - торцевая отражающая пластина с высоким коэффициентом отражения света; 8 - лицевая отражающая пластина с высоким коэффициентом отражения света;  $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_6, \gamma_7$  - углы между корпусом и первой, второй, ..., седьмой оптически прозрачной пластиной соответственно, отсчитываемой от платы.

Фиг. 3 показывает светодиодный светильник, выполненный с семью частично отражающими пластинами в виде оптически прозрачных пластин, согласно данному изобретению, и ход луча В, лежащего в секущей плоскости  $\sigma_0$  и распространяющегося под некоторым углом -  $\beta$  относительно центрального луча А одного из светодиодов:

1 - блок питания; 2 - корпус; 3 - крышка-рассеиватель; 4-1, 4-2, ..., 4-7 - оптически прозрачные пластины; 5 - плата; 6 - светодиод; 7 - торцевая отражающая пластина с

высоким коэффициентом отражения света; 8 - лицевая отражающая пластина с высоким коэффициентом отражения света;  $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_6, \gamma_7$  - углы между корпусом и первой, второй, ..., седьмой оптически прозрачной пластиной соответственно, отсчитываемой от платы.

5 Фиг. 4 показывает трехмерное изображение светодиодного светильника согласно данному изобретению, выполненного с семью частично отражающими пластинами в виде оптически прозрачных пластин и восемью светодиодами:

1 - блок питания; 2 - корпус; 3 - крышка-рассеиватель; 4-1, 4-2, ..., 4-7 - оптически прозрачные пластины; 5 - плата; 6 - светодиоды; 7 - торцевая отражающая пластина с  
10 высоким коэффициентом отражения света; 8 - лицевая отражающая пластина с высоким коэффициентом отражения света.

Светодиодный светильник работает следующим образом. При включении блока питания включаются светодиоды, расположенные на плате, и начинают излучать свет. Распределение мощности излучения каждого светодиода в пространстве определяется его диаграммой направленности, т.е. диаграмма направленности определяет угловую  
15 ширину пучка светодиода. Угловая ширина пучка светодиода зависит от его типа. Она, например, может составлять  $120^\circ$ .

Рассмотрим распространение центрального луча А одного из светодиодов 6 (луча, распространяющегося вдоль оси его диаграммы направленности) в секущей плоскости  
20  $\sigma_0$ , перпендикулярной плате и плоскости корпуса (Фиг. 1). Центральный луч А выбранного светодиода падает на первую частично отражающую пластину под углом  $\alpha_1$ , где  $\alpha_1 = 90^\circ - \gamma_1$ . При этом часть его полной мощности  $P_0$  отражается и направляется в сторону крышки-рассеивателя 3. Коэффициент отражения первой частично  
25 отражающей пластины составляет  $r_1$ . В случае выполнения первой частично отражающей пластины в виде оптически прозрачной пластины коэффициент  $r_1$  однозначно определяется углом падения  $\alpha_1$ , а следовательно, углом  $\gamma_1$ . Таким образом, на вторую частично отражающую пластину падает  $(1-r_1)P_0$  мощности луча. После прохождения  
30 второй частично отражающей пластины мощность излучения, падающего на третью частично отражающую пластину, составляет  $(1-r_2)(1-r_1)P_0$ , где  $r_2$  - коэффициент отражения второй частично отражающей пластины. После прохождения лучом А n-й частично отражающей пластины мощность его излучения, падающего на торцевую отражающую пластину, составляет  $(1-r_n)(1-r_{n-1})\dots(1-r_2)(1-r_1)P_0$ , где  $r_{n-1}, r_n$  - коэффициенты  
35 отражения n-1-й и n-й частично отражающих пластин соответственно, отсчитываемых от платы. Далее торцевая отражающая пластина с высоким коэффициентом отражения отражает оставшуюся часть падающей на нее оптической мощности в сторону крышки-рассеивателя. Торцевая отражающая пластина может быть установлена под углом  $45^\circ$  к корпусу. Таким образом, центральные лучи, распространяющиеся вдоль оси  
40 диаграммы направленности светодиода, попадают на крышку-рассеиватель в разных точках  $R_1, R_2, \dots, R_n, R_{n+1}$ , как показано на Фиг. 1. Причем точка  $R_{n+1}$  образуется в результате отражения луча А от торцевой отражающей пластины.

Коэффициенты отражения частично отражающих пластин и углы  $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \dots, \gamma_{n-1}, \gamma_n$  можно рассчитать таким образом, чтобы мощности излучения в точках  $R_1, R_2, \dots, R_n, R_{n+1}$  были примерно равны. Для этого, когда число частично отражающих пластин составляет, например, семь штук, коэффициенты отражения  $r_1, r_2, r_3, r_4, r_5, r_6$  и  $r_7$  должны равняться 0,12; 0,136; 0,158; 0,188; 0,231; 0,3 и 0,429 соответственно. В этом случае все

углы  $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \dots, \gamma_{n-1}, \gamma_n$  могут быть одинаковы и составлять  $45^\circ$ . Частично отражающие пластины располагаются относительно друг друга таким образом, чтобы расстояния между соседними точками  $R_1$  и  $R_2, R_2$  и  $R_3, \dots, R_{n-1}$  и  $R_n$  были примерно равными.

5 В случае выполнения первой, второй, ...,  $n-1, n$ -й частично отражающих пластин в виде оптически прозрачных пластин их соответствующие коэффициенты отражения  $r_1, r_2, \dots, r_{n-1}, r_n$  будут однозначно определяться показателем преломления материала пластин и углами падения  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{n-1}, \alpha_n$  соответственно, следовательно, углами  $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_{n-1}, \gamma_n$ . Расчеты показывают, что для практически применимых случаев значения углов  $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \dots, \gamma_{n-1}, \gamma_n$  могут находиться в диапазоне от  $8^\circ$  до  $50^\circ$ .

Аналогично другие лучи светодиода, лежащие в секущей плоскости  $\sigma_0$  и распространяющиеся, например, под углом  $\beta$  относительно центрального луча, последовательно проходят через частично отражающие пластины (Фиг. 2). Однако в этом случае на прохождение данных лучей оказывает влияние лицевая отражающая пластина с высоким коэффициентом отражения. Действительно, например, луч Б, исходящий от светодиода под некоторым углом  $\beta$  к лучу А, как показано на Фиг. 2, последовательно проходит через три частично отражающие пластины, испытывая на каждой из них отражение в сторону крышки-рассеивателя. Далее, оставшаяся часть мощности луча Б полностью отражается от лицевой отражающей пластины с высоким коэффициентом отражения и направляется на другие частично отражающие пластины, испытывая на них поочередно дополнительное отражение в сторону крышки-рассеивателя.

Подобным образом световая мощность луча В, исходящего от светодиода под некоторым углом  $-\beta$  относительно центрального луча А (Фиг. 3), будет распределяться по поверхности крышки-рассеивателя в результате отражения и преломления на частично отражающих пластинах, а также отражения на торцевой отражающей пластине.

Аналогично распространяются лучи светодиода, лежащие в других плоскостях  $\sigma_i$ , параллельных секущей плоскости  $\sigma_0$  и проходящих через светоизлучающую поверхность светодиода площадью  $S_0$ .

В результате всего этого мощность излучения светодиода распределяется по внутренней поверхности крышки-рассеивателя вдоль некоторой полосы. Сечение этой полосы  $S_r > (n+1)S_0$ . Если на плате светодиодного светильника расположено  $m$  число светодиодов в один ряд, как показано на Фиг. 4, то на поверхности крышки-рассеивателя формируется  $m$  число светящихся полос.

Крышка-рассеиватель служит для дополнительного рассеивания падающего на нее излучения. Она может иметь боковые стенки, которые рассеивают излучение светодиода, распространяющееся в плоскостях  $\sigma_i^\perp$ , перпендикулярных секущей плоскости  $\sigma_0$ . Кроме этого, крышка-рассеиватель, имеющая боковые стенки, позволяет изолировать оптические элементы (светодиод, частично отражающие пластины, торцевую и лицевую отражающие пластины) от внешней среды во избежание их запыления.

Слепящее действие источника света определяется его яркостью. Чем больше яркость, тем выше эффект ослепления. Яркость - это поток, посылаемый единицей площади видимой поверхности в данном направлении в единичный телесный угол. Следовательно, при заданной мощности источника света его яркость обратно пропорциональна площади излучающей поверхности.

В светодиодном светильнике по данному изобретению за счет применения  $n$  числа



частично отражающих пластин и торцевой отражающей пластины с высоким коэффициентом отражения, установленных на различных расстояниях от светоизлучающей поверхности светодиода, площадь излучающей поверхности  $S_r$ , формируемой на внутренней поверхности крышки-рассеивателя, увеличивается в  $k(n+1)$  раз, где  $k$  - некоторый числовой коэффициент ( $k \gg 1$ ), зависящий от угловой ширины пучка светодиода и расстояния от платы до торцевой отражающей пластины. Следовательно, слепящее действие светодиодного светильника по данному изобретению уменьшается в  $k(n+1)$  раз по сравнению со светодиодным светильником без применения средств увеличения площади излучающей поверхности.

Заметим, что применение лицевой отражающей пластины с высоким коэффициентом отражения позволяет уменьшить потери света за счет переотражения лучей светодиода, распространяющихся в сторону корпуса, в направлении крышки-рассеивателя.

В светодиодном светильнике по данному изобретению количество светодиодов может составлять от одного до нескольких десятков и более. Они могут располагаться в один или несколько рядов. Светодиоды на плате также могут располагаться не упорядоченно. На Фиг. 4 показано трехмерное изображение светодиодного светильника из 8 светодиодов, расположенных в один ряд. Частично отражающие пластины могут быть выполнены из оптического материала с отражающим покрытием, обеспечивающим необходимые коэффициенты отражения. В случае выполнения частично отражающих пластин в виде оптически прозрачных пластин они могут быть изготовлены из любого прозрачного для видимого света материала, например из стекла или поликарбоната.

Пример конкретного исполнения

Светодиодный светильник по данному изобретению изготовлен размером  $30 \times 75 \times 150$  мм. Он состоит из одного ряда светодиодов МХ3АВТ-А1-0000-000СЕ3 (производитель Cree) в количестве 8 шт. Излучающая поверхность каждого светодиода сосредоточена в круге диаметром 4,2 мм при угловой ширине пучка, равной  $120^\circ$ . Частично отражающие пластины выполнены из прозрачного оптического стекла толщиной 0,5 мм с показателем преломлений 1,5. Их количество составляет 7 штук. По отношению к корпусу они расположены под углами  $\gamma_1=36^\circ$ ,  $\gamma_2=29^\circ$ ,  $\gamma_3=24^\circ$ ,  $\gamma_4=19^\circ$ ,  $\gamma_5=16^\circ$ ,  $\gamma_6=13^\circ$  и  $\gamma_7=10^\circ$ . Торцевые и лицевые отражательные пластины выполнены из алюминиевой фольги. Крышка-рассеиватель выполнена из поликарбоната с матовой поверхностью. При номинальном токе питания светодиодов 350 мА светодиодный светильник, изготовленный в соответствии с данным изобретением, обеспечивает равномерное освещение. При этом слепящее действие отсутствует.

#### Формула изобретения

1. Светодиодный светильник, содержащий блок питания, корпус, крышку-рассеиватель, пластины-отражатели и плату, на которой установлены светодиоды, отличающийся тем, что плата установлена перпендикулярно плоскости корпуса, а пластины-отражатели выполнены в виде нескольких частично отражающих пластин, разделенных друг от друга воздушным зазором, установленных одновременно перпендикулярно к секущей плоскости, проходящей перпендикулярно через плату и плоскость корпуса, и наклонно к корпусу под различными углами  $\gamma$  в пространстве между корпусом и крышкой-рассеивателем так, что углы  $\gamma$  удовлетворяют условию  $8^\circ < \gamma < 50^\circ$ , а отражающие поверхности пластин-отражателей обращены в сторону крышки-рассеивателя.

2. Светодиодный светильник по п.1, отличающийся тем, что он снабжен торцевой отражающей пластиной с высоким коэффициентом отражения света, установленной

наклонно к корпусу между корпусом и крышкой-рассеивателем за последней по счету частично отражающей пластиной, отсчитываемой от платы.

3. Светодиодный светильник по п.1, отличающийся тем, что он снабжен лицевой отражающей пластиной с высоким коэффициентом отражения света, установленной между частично отражающими пластинами и корпусом.

4. Светодиодный светильник по п.1, отличающийся тем, что частично отражающие пластины выполнены в виде оптически прозрачных пластин, установленных под различными углами  $\gamma$  к корпусу следующим образом:

$$\gamma_1 > \gamma_2 > \dots > \gamma_{n-1} > \gamma_n$$

где  $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_{n-1}, \gamma_n$  - углы между корпусом и первой, второй, ..., n-1, n-й оптически прозрачной пластиной соответственно, отсчитываемой от платы.

15

20

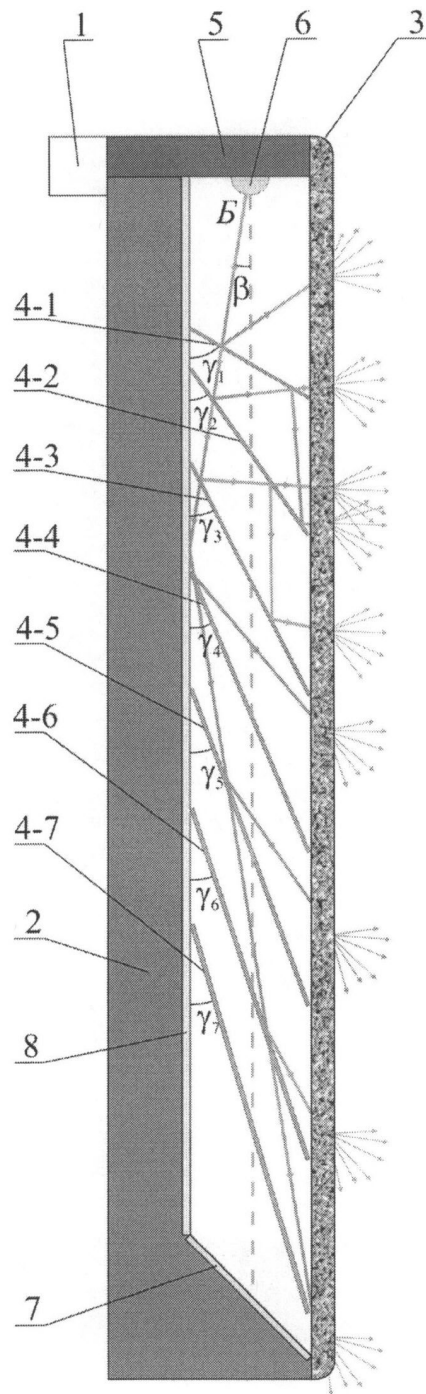
25

30

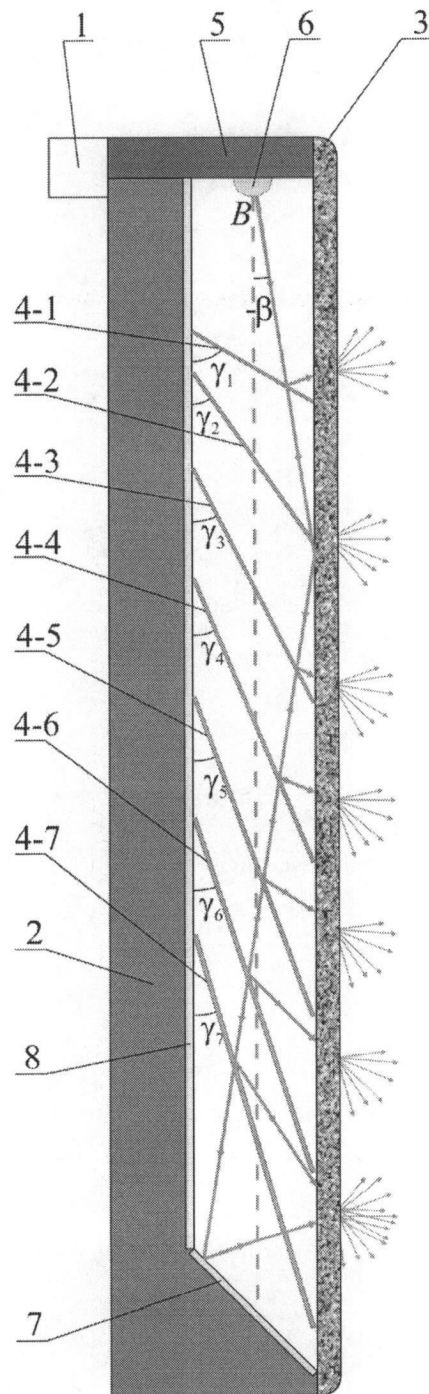
35

40

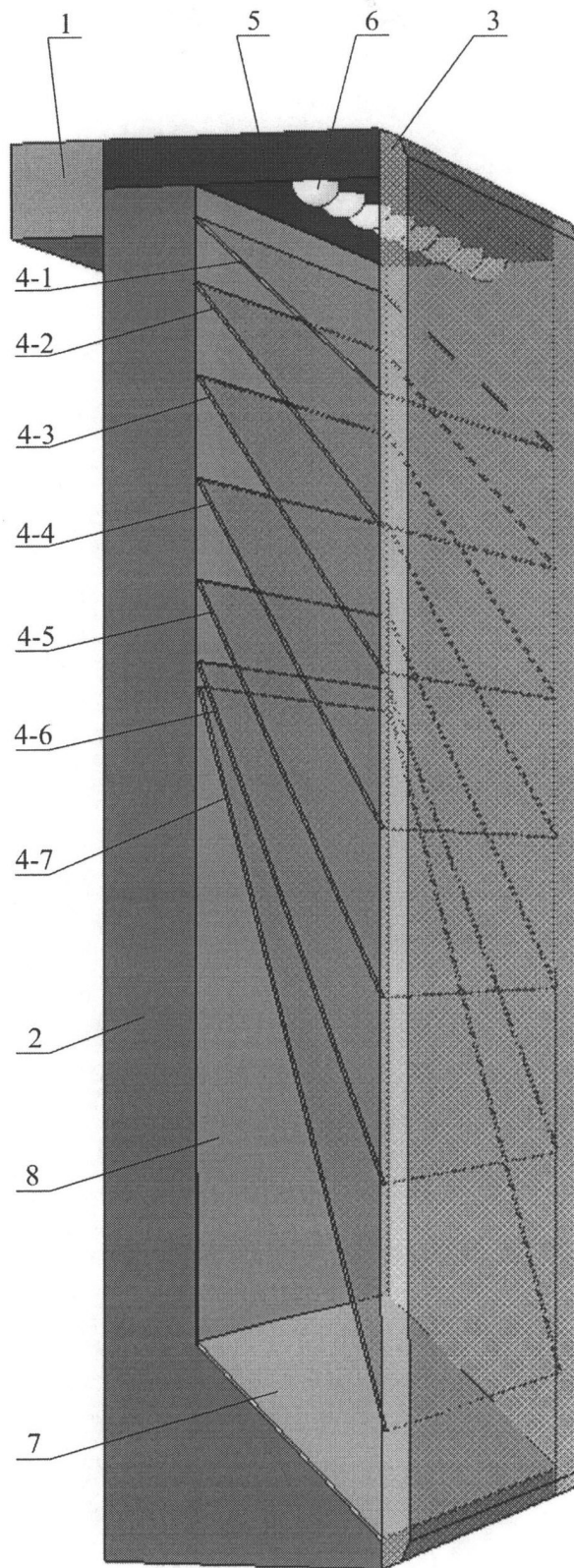
45



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4