



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015114582/07, 20.04.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.04.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 20.04.2015

(45) Опубликовано: 20.03.2016 Бюл. № 8

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: НИКИФОРОВ С., АРХИПОВ А. Ремикс по-светотехнически, В: "Полупроводниковая светотехника", 2014, N 5, с. 8-15. RU 140531 U1, 10.05.2014. RU 2418345 C1, 10.05.2011. RU 2521612 C1, 10.07.2014. US 2013242575 A1, 19.09.2013. US 2013271996 A1, 17.10.2013. CN 101509653 A, 19.08.2009.

Адрес для переписки:

125445, Москва, Валдайский пр-д, 4, кв. 95,
Сысун В.В.

(72) Автор(ы):

Буланова Светлана Юрьевна (RU),
Сысун Виктор Викторович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Сысун Виктор Викторович (RU)

(54) МОЩНАЯ СВЕТОДИОДНАЯ ЛАМПА С ПРИНУДИТЕЛЬНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ

(57) Реферат:

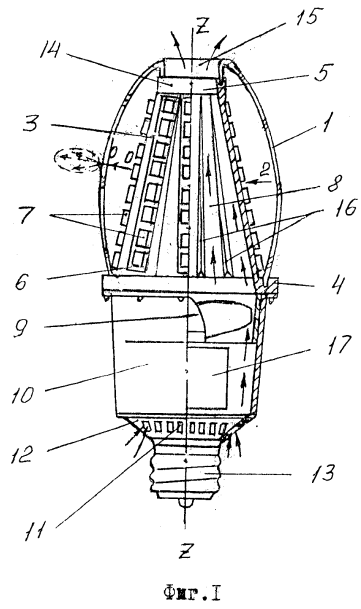
Изобретение относится к мощным светодиодным (СД) лампам с объемным СД-модулем и принудительным воздушным охлаждением его с использованием электроventилятора. Техническим результатом является повышение эффективности охлаждения одновременно с уменьшением габаритов и улучшением светотехнических параметров лампы. Лампа содержит светопропускающую колбу с установленным в ней объемным СД-модулем из теплопроводного материала со светодиодами мощностью 0,5-3 Вт, выполненным с продольным каналом воздухопровода, соединенным на одном конце через осевое отверстие в колбе лампы с окружающим ее пространством, а на противоположном конце сопряженным с осевым электроventилятором, аксиально установленным в полем корпусе со щелями для прохождения

воздуха. Воздухопровод объемного СД-модуля может быть выполнен с цилиндрическими или коническими внутренними стенками с продольными ребрами охлаждения, увеличивающими поверхность теплообмена с потоком воздуха. Воздуховод объемного СД-модуля может быть выполнен в виде сопла дозвукового истечения охлаждающего потока воздуха, входное отверстие которого соединено с кожухом электроventилятора, а выходное отверстие герметично соединено с осевым отверстием колбы лампы. В полем корпусе лампы может быть выполнен отсек для преобразователя питающей сети и/или средств управления светом с возможностью подключения средствами токоподвода совместно с СД-модулем к стандартному цоколю и охлаждения потоком воздуха. 4 з.п. ф-лы, 2 ил.

RU 2 577 679 C1

RU 2 577 679 C1

R U 2 5 7 7 6 7 9 C 1



R U 2 5 7 7 6 7 9 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2015114582/07, 20.04.2015

(24) Effective date for property rights:
20.04.2015

Priority:

(22) Date of filing: 20.04.2015

(45) Date of publication: 20.03.2016 Bull. № 8

Mail address:

125445, Moskva, Valdajskij pr-d, 4, kv. 95, Sysun
V.V.

(72) Inventor(s):

**Bulanova Svetlana JUrevna (RU),
Sysun Viktor Viktorovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

Sysun Viktor Viktorovich (RU)

(54) **HIGH-POWER LED LAMP WITH FORCED COOLING**

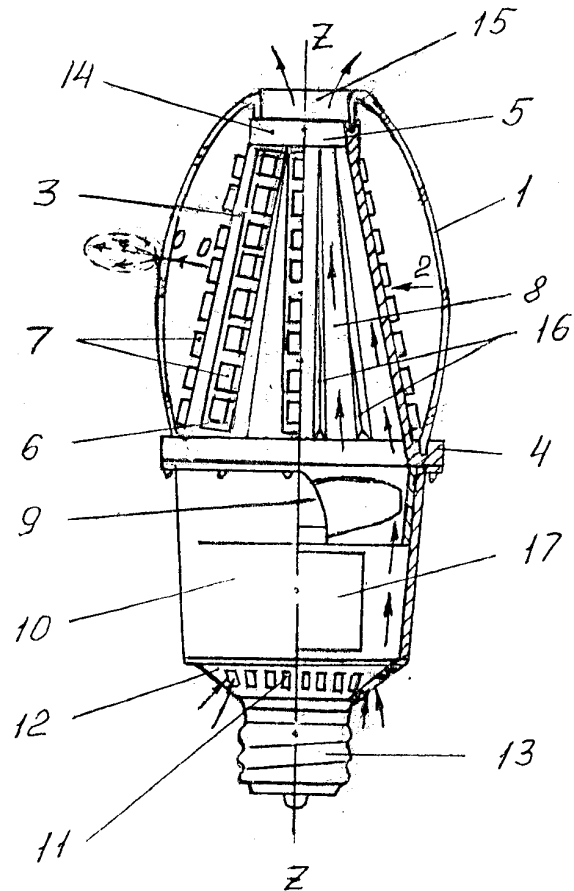
(57) Abstract:

FIELD: lighting.

SUBSTANCE: invention relates to heavy-duty light-emitting diode (LED) lamps with volume LED module and forced air cooling using electric fan. Lamp comprises light-transmitting bulb with volumetric LED-module from heat-conducting material with LEDs power of 0.5-3 W, made with air duct longitudinal channel, connected at one end through axial hole in lamp bulb with surrounding space, and on opposite end coupled with axial electrically driven blower, which is axially installed in hollow housing with slits for air passage. Air duct of volume LED-module may be made with cylindrical or conical inner walls with longitudinal cooling fins, increasing heat exchange surface with air flow. Air duct of volume LED-module may be made in form of subsonic flow nozzle of cooling air flow, which inlet is connected to electric fan casing, and outlet hole is tightly connected with axial bore of lamp bulb. In hollow body of lamp compartment to supply mains converter and/or light control devices can be made with possibility of connection of current lead devices together with LCD-module to standard base and air flow cooling.

EFFECT: high efficiency of cooling simultaneously with reduction of dimensions and improvement of lighting parameters of lamp.

5 cl, 2 dwg



Фиг. I

RU 2 577 679 C1

RU 2 577 679 C1

Изобретение относится к полупроводниковой светотехнике, в частности к светодиодным /СД/ лампам на мощных светодиодах, требующих принудительного охлаждения при эксплуатации со встроенным в арматуру лампы или вынесенным из нее преобразователем питающей сети и/или средств управления светом.

5 Подобные лампы мощностью 20-200 Вт и более могут быть использованы для прямой замены мощных ламп накаливания, компактных люминесцентных ламп /КЛЛ/ и газоразрядных ламп высокого давления /ГРЛ ВД/, например типа ДРЛ, ДРИ, ДНаТ малой и средней мощности с громоздкими пускорегулирующими аппаратами /ЭПРА, ЭмПРА/, которые имеют неудовлетворительное качество света и экологические

10 параметры /содержат ртуть/, требуют организации дорогостоящей утилизации. Предлагаемая лампа на светодиодах предназначена для общепромышленного применения в арматуре световых приборов и использования в быту.

Существуют проблемы охлаждения известных мощных ламп с объемными СД-модулями /1/, обусловленные тем, что мощные светодиоды удалены в модуле от зоны

15 охлаждения, т.е. от вынесенного из колбы лампы радиатора охлаждения, что ограничивает возможности дальнейшего повышения их мощности.

Решение проблем достигнуто в мощных лампах 121 с применением тепловых труб /ТТ/, когда зона нагрева трубы находится в тепловом контакте со стенками объемного СД-модуля в колбе лампы, а оболочка с радиатором зоны охлаждения ТТ вынесена

20 из нее в окружающее пространство для теплообмена.

Вместе с тем габариты оболочки с радиатором зоны охлаждения ТТ существенно возрастают при увеличении мощности лампы.

Известны мощные СД-лампы серии Venturo компании Uniel /2,3/, выполненные с плоским СД-модулем, принудительно охлаждаемым аксиально установленным на

25 удалении от держателя светодиодов электровентилятором, собранным совместно с преобразователем питающей сети в полном бочкообразном корпусе с вентиляционными каналами на торцевых стенках.

Недостатки прототипа обусловлены невозможностью организации охлаждения протяженных объемных СД-модулей в мощных лампах из-за того, что светодиоды

30 установлены на значительном удалении от зоны принудительного охлаждения держателя-радиатора.

Кроме того, в лампах с плоским модулем, как известно /1/, трудно собрать большое количество мощных светодиодов без увеличения габаритов держателя. Так, например, лампа серии Venturo мощностью 100 Вт типа LED-M88-100 E27 имеет габариты $\varnothing 98 \times 187$

35 мм /www.sveti.ru/, и ощутимо превышают габариты ламп с ТТ и ГРЛ ВД, сопоставимые по световому потоку или мощности. Противопоставляемые лампы также имеют индикатрису светораспределения с невысоким углом излучения в вертикальной плоскости $2\theta_{0,5I} \approx 120^\circ$ /2/.

40 Техническим результатом изобретения является повышение эффективности охлаждения ламп с объемным СД-модулем при одновременном уменьшении габаритов и улучшении светотехнических параметров.

Технический результат достигается тем, что в мощной СД-лампе с принудительным охлаждением, содержащей светопропускающую колбу с установленным в ней

45 светодиодным модулем, полый корпус со щелями для прохождения потоков охлаждающего воздуха, организованных установленным в нем электровентилятором, а также элементы токоподвода со стандартным цоколем, объемный СД-модуль из теплопроводного материала выполнен с продольным каналом воздухопровода, соединенного на одном конце через осевое отверстие в колбе лампы с окружающим ее

пространством, а на противоположном конце сопряженного с электроventильатором, аксиально установленным в полой корпусе лампы, создающим охлаждающий поток воздуха в канале воздухопровода.

5 Технический результат достигается также тем, что воздухопровод объемного СД-модуля выполнен с цилиндрическими или коническими внутренними стенками и с выступающей из СД-модуля трубчатой стеклянной или металлической с сифонной частью, герметично соединенной со стенками осевого отверстия колбы лампы.

10 Технический результат достигается и тем, что воздухопровод объемного СД-модуля выполнен в виде сопла дозвукового истечения охлаждающего потока воздуха, входное отверстие которого сопряжено с кожухом электроventильатора, а выходное отверстие сопла сообщено с осевым отверстием колбы через кольцевой сифонный элемент.

15 Решению поставленной задачи способствует также то, что стенки канала воздухопровода СД-модуля выполнены с продольными ребрами охлаждения, увеличивающими поверхность теплообмена с потоком охлаждающего воздуха, организованным электроventильатором.

Задача решается и тем, что в полой корпусе лампы выполнен или установлен защищенный теплопроводными стенками отсек преобразователя питающей сети и/или средств управления светом, подключенных элементами токоподвода к СД-модулю, электроventильатору и цоколю лампы.

20 Предпочтительные варианты исполнения ламп с принудительным охлаждением показаны на чертежах.

Фиг. 1. Мощная СД-лампа с протяженным объемным СД-модулем с воздухопроводом, имеющим конические стенки с продольными ребрами охлаждения. Вид сбоку, частично в разрезе.

25 Фиг. 2. Мощная СД-лампа с объемным СД-модулем с воздухопроводом в форме сопла, соединенного с осевым отверстием в колбе. Вид сбоку, частично в разрезе.

30 Показанная на фиг.1 мощная СД-лампа с принудительным охлаждением содержит стеклянную или выполненную из оптического поликарбоната колбу 1 в виде усеченного эллипсоида вращения с установленным в ней протяженным объемным СД-модулем 2, изготовленным из теплопроводного материала, например, на основе алюминиевого сплава с наружной поверхностью в форме усеченной пирамиды 3 с фланцем 4 и горловиной 5.

35 На гранях пирамиды 3 собраны в тепловом контакте линейки 6 с алюминиевым основанием с мощными /0,5-3 Вт/ светодиодами 7 или установлены отдельные светодиоды с поверхностным монтажом белого или других цветов излучения.

40 Объемный СД-модуль 2 выполнен с продольным каналом воздухопровода 8, соединенного на одном конце через осевое отверстие в колбе 1 лампы с окружающим ее пространством, а на противоположном конце сопряженного с электроventильатором 9, создающим охлаждающий поток воздуха в канале воздухопровода /показано стрелками/. Электроventильатор 9 установлен на продольной оси ZZ лампы аксиально в полой корпусе 10 лампы, примыкающем к фланцу 4 указанного модуля, несущему колбу 1.

45 При этом выполненный из теплопроводного материала полый корпус 10 имеет щели 11, изготовленные в кольцевом изоляторе 12 стандартного цоколя 13 лампы, сопряженном с указанным корпусом.

Щели 11 и осевое отверстие в колбе 1 совместно с электроventильатором 9 обеспечивают циркуляцию охлаждающего потока воздуха в полой корпусе 10 и в воздухопроводе 8 объемного СД-модуля 2.

Воздухопровод 8 выполнен с цилиндрическими или коническими внутренними стенками и с выступающей из СД-модуля горловиной с трубчатой частью 14, соединенной через выступающую внутрь колбы ее трубчатую часть, изготовленную из стекла, с окружающим пространством, и герметично соединенной со стенками осевого отверстия 15 колбы лампы.

Для увеличения поверхности теплообмена с потоком охлаждающего воздуха, организованного осевым электровентилятором, стенки канала воздухопровода 8 объемного СД-модуля могут быть выполнены с продольными ребрами 16 охлаждения.

В полом корпусе 10 со щелями может быть также выполнен или установлен защищенный отсек 17 для преобразователя питающей сети и/или средств управления светом, например, для диммера, охлаждаемый потоком воздуха, поступающим в корпус лампы через щели в изоляторе 12 цоколя.

Второй вариант исполнения мощной СД-лампы с принудительным охлаждением показан на фиг.2 и предусматривает выполнение стеклянной или из оптического поликарбоната колбы 18 в форме усеченной сферы с установленным в ней объемным СД-модулем 19 в виде правильного многогранника, в частности усеченного икосаэдра 20 с фланцем 21 и с собранными на гранях мощными светодиодами 22 с оптическими осями 00, перпендикулярными стенкам колбы.

Объемный СД-модуль 19 имеет продольный канал воздухопровода, образованный внутренними стенками усеченного икосаэдра 20, выполненный в виде сопла 23 дозвукового истечения охлаждающего потока воздуха, входное отверстие которого /показано прямыми стрелками на фиг. 2/ сопряжено с кожухом 24 осевого электровентилятора 25, а выходное отверстие сопла герметично соединено, например, силиконовым компаундом с осевым отверстием колбы 18 через трубчатый стеклянный или кольцевой сильфонный элемент 26, изготовленный, в частности, из ковара.

Несущий колбу 18 фланец 21 СД-модуля сопряжен с полым корпусом 27 лампы с выполненным в нем защищенным отсеком 28 с теплопроводными стенками для размещения преобразователя питающей сети /вторичного источника питания/ и/или средств управления светом, подключенных элементами токоподвода к СД-модулю 19, электровентилятору 25 и стандартному цоколю 29.

На боковых стенках полого корпуса 27, несущего перечисленные элементы, выполнены щели 30 для поступления охлаждающего его воздуха из окружающего пространства /показано изогнутыми стрелками/ в заборную зону электровентилятора 25, охлаждая при этом стенку отсека 28.

Для обоих вариантов исполнения ламп использованы светодиодные линейки, мини-модули треугольной формы или отдельные мощные светодиоды белого свечения, например, светодиоды серии XL amp X-TE компании CREE.

Могут быть также использованы светодиоды глубоко синего излучения / $\lambda \approx 450-470$ нм/ названной серии в лампах с дистанцированным люминофором, выбранным, например, из группы иттрий - алюминиевого граната, активированного церием /YAG: Ce⁺³/, преобразующим часть коротковолнового излучения светодиодов в излучение желтой области спектра, обеспечивающего при смешении с синим излучением направленно рассеянное белое свечение лампы при нанесении на внутренние стенки колб, например, в смеси с силиконовым компаундом, или введении вышеуказанного люминофора в поликарбонат, из которого изготавливают колбы.

В качестве осевого электровентилятора 9 /фиг. 1/ или 25 /фиг. 2/ для организации перемещения охлаждающего потока воздуха в канале воздухопровода и полом корпусе ламп можно использовать электровентилятор типа AD 0424 MS-G70 в габаритах $\varnothing 40 \times 10$

мм мощностью ≈ 2 Вт с питанием DC 24 В, 0,08А фирмы «Adda Cooler» /Китай/.

Предложенные варианты конструкций мощных ламп с принудительным охлаждением могут эксплуатироваться как со встроенными источниками питания в лампу, как показано на фиг. 1 и 2, так и с вынесенными из нее в арматуру светильника.

5 Применение принудительного охлаждения объемных СД-модулей предложенных ламп позволяет существенно увеличить мощность /до 200 Вт и более/ при одновременном повышении эффективности /светоотдачи, близкой к значению применяемых в модулях светодиодов/, уменьшении габаритов и улучшении светораспределения в вертикальной плоскости/ $2\theta_{0,51} \approx 270^\circ$ по сравнению с лампами Venturo.

10 Литература

1. В.В. Сысун. «Состояние разработок компактных светодиодных излучателей и ламп с удаленным люминофором». Ж. «Полупроводниковая светотехника», 2013, №6, с. 39-48.

15 2. Ж. «Рынок светотехники». 2014, №5/24/, с. 72-73 /www.sveti.ru/. «Новинка Uniel: светодиодные лампы высокой мощности Venturo 30-100 Вт.

3. С. Никифоров, А. Архипов. «Ремикс по-светотехнически». Ж. «Полупроводниковая светотехника», 2014, №5, с. 8-15.

Формула изобретения

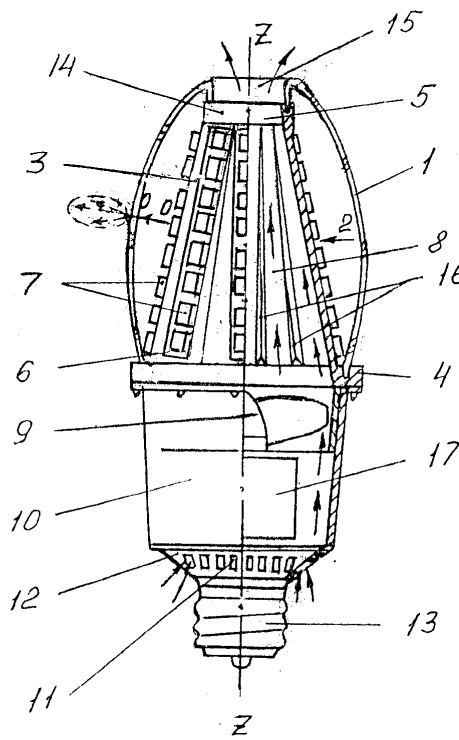
20 1. Мощная светодиодная лампа с принудительным охлаждением, содержащая светопропускающую колбу с установленным в ней светодиодным /СД/модулем, полый корпус со щелями для прохождения потоков охлаждающего воздуха, организованных установленным в нем электровентилятором, а также элементы токопровода со стандартным цоколем, отличающаяся тем, что объемный СД-модуль выполнен из
25 теплопроводного материала с продольным каналом воздухопровода, соединенного на одном конце через осевое отверстие в колбе лампы с окружающим ее пространством, а на противоположном конце сопряженного с электровентилятором, аксиально установленным в полем корпусе лампы, создающим охлаждающий поток воздуха в канале воздухопровода.

30 2. Мощная СД-лампа по п 1, отличающаяся тем, что воздухопровод объемного СД-модуля выполнен с цилиндрическими или коническими стенками и с выступающей из СД-модуля трубчатой стеклянной или металлической сильфонной частью, герметично соединенной со стенками осевого отверстия колбы.

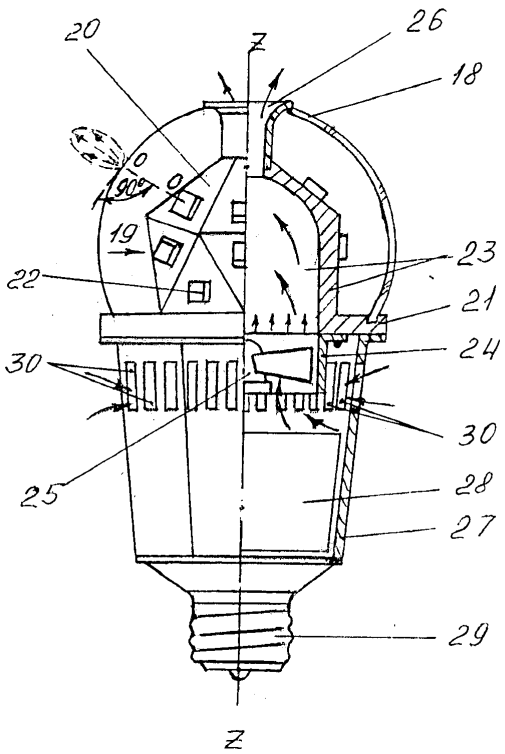
35 3. Мощная СД-лампа по п. 1, отличающаяся тем, что воздухопровод объемного СД-модуля выполнен в виде сопла дозвукового истечения охлаждающего потока воздуха, входное отверстие которого сопряжено с кожухом электровентилятора, а выходное отверстие сопла соединено с осевым отверстием колбы через кольцевой сильфонный элемент.

40 4. Мощная СД-лампа по п. 1, отличающаяся тем, что стенки канала воздухопровода СД-модуля выполнены с продольными ребрами охлаждения, увеличивающими поверхность теплообмена с потоком охлаждающего воздуха, организованным электровентилятором.

45 5. Мощная СД-лампа по п.1, отличающаяся тем, что в полем корпусе лампы выполнен или установлен защищенный теплопроводными стенками отсек преобразователя питающей сети и/или средств управления светом, подключенных элементами токопровода к СД-модулю, электровентилятору и цоколю лампы.



Фиг. 1



Фиг. 2