



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016122381, 06.06.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.06.2016

Дата регистрации:
04.07.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 06.06.2016

(45) Опубликовано: 04.07.2017 Бюл. № 19

Адрес для переписки:
634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, ТУСУР,
патентно-информационный отдел

(72) Автор(ы):

**Вилисов Анатолий Александрович (RU),
Олисовец Артём Юрьевич (RU),
Ряполова Юлия Витальевна (RU),
Солдаткин Василий Сергеевич (RU),
Старосек Данил Геннадьевич (RU),
Туев Василий Иванович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования "Томский
государственный университет систем
управления и радиотехники" (ТУСУР)
(RU)**

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2546469 C2, 10.04.2015. RU
102746 U1, 10.03.2011. RU 103168 U1,
27.03.2011. US 20070139949 A1, 21.06.2007. US
20050174769 A1, 11.08.2005.

(54) СВЕТОДИОДНАЯ ЛЕНТА ДЛЯ ЛАМПЫ

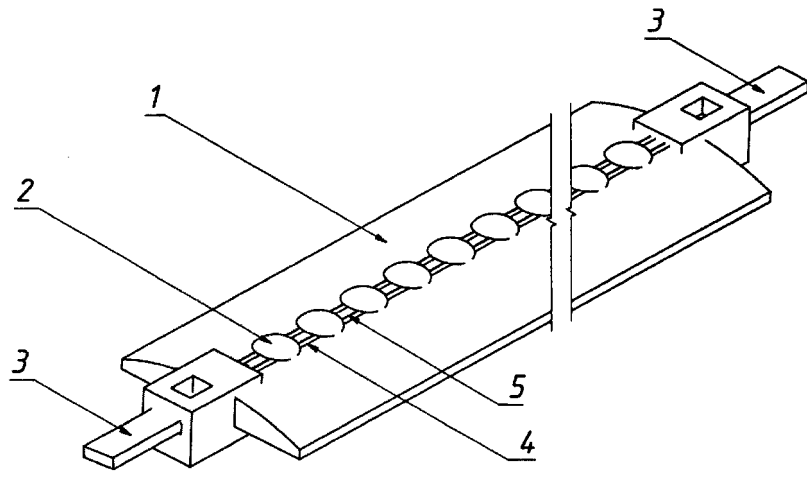
(57) Реферат:

Полезная модель относится к области светотехники, в частности к конструкции светодиодной ленты для лампы. Технический результат полезной модели заключается в повышении интенсивности теплоотвода от излучающих чипов, при этом повышается эффективность лампы, увеличивается срок службы светодиодных лент и, следовательно, лампы. Светодиодная лента для лампы содержит протяженную подложку, на которой размещены излучающие чипы, контактные выводы для присоединения к токовводам лампы и люминофорную композицию над излучающими чипами. При этом подложка выполнена плоско-выпуклой из теплопроводящего материала с образующей поперечного сечения в виде сегмента окружности. На выпуклой поверхности ленты по

ее длине через диэлектрическую прослойку нанесены проводящие дорожки с разрывами и выполнены углубления-отражатели усеченной пирамидальной формы, образующие боковых стенок которых расположены под углом 45-75 градусов от вертикали к поверхности дна отражателя, разрывы проводящих дорожек выполнены на дне отражателей, над которыми методом обратного монтажа закреплены излучающие чипы планарной конструкции. Ширина проводящих дорожек и разрывов соответствует топологии контактных площадок излучающих чипов. Отражатели заполнены прозрачным диэлектриком, на поверхности которого сформирована люминофорная композиция в виде полусферического выступа. 2 ил.

RU 172287 U1

RU 172287 U1



Фиг.1

RU 172287 U1

RU 172287 U1

Полезная модель относится к светотехнике, в частности к конструкции светодиодной ленты для лампы, заменяющей лампу накаливания в осветительных устройствах бытового и производственного назначения.

5 Последнее десятилетие характеризуется все более широким использованием светодиодных ламп в осветительных приборах различного назначения. Для бытового сектора освещения лампа должна быть адаптирована к традиционной технологии производства ламп накаливания. Это позволяет при минимальной модернизации технологического оборудования действующего производства организовать массовое производство светодиодных ламп. Кроме того, сохранение традиционной формы лампы
10 позволит использовать привычные способы ее применения и вместе с наблюдаемым постоянным снижением цены «завоевать» широкого потребителя.

Светодиоды (СД) в последнее время становятся основными источниками света из-за их высокой светоотдачи и надежности, быстрого достижения яркости при включении, длительного срока службы, низкой потребляемой мощности, низкой стоимости их
15 обслуживания, а также из-за их безопасности для окружающей среды при утилизации. Для решения задач энергосбережения наиболее важным параметром светодиодов является такой показатель, как светоотдача. Потому ведущие мировые фирмы активно соревнуются в достижении все более высоких значений этого параметра. За счет совершенствования технологического процесса выращивания эпитаксиальных
20 гетероструктур GaN/InGaN (повышение внутренней квантовой эффективности) и множества технических решений по конструкции излучающего чипа удалось за последние 8-10 лет увеличить светоотдачу белых светодиодов с 70-80 лм/Вт до 260-270 лм/Вт. В июне 2014 г. фирма CREE сообщила о достижении светоотдачи 303 лм/Вт.

Светодиодные лампы уже подтвердили свои преимущества во всех сферах
25 практических применений. Рынок светодиодных ламп бурно развивается.

Исторически первые светодиодные лампы представляли собой светодиодные кластеры, в которых светодиоды размещались на круглой плате, соединенной механически с радиатором и колбой, а электрически с блоком питания (например, [1]).

30 Недостатком таких конструкций светодиодных ламп является ограниченное применение в осветительных устройствах, обусловленное завышенными геометрическими размерами и большим весом лампы из-за наличия радиатора, а также конструктивным выполнением расположения платы светодиодов или чипов, не позволяющим формировать равномерное сферическое распределение света в широком
35 угловом диапазоне, что снижает эффективность и комфортность освещения.

Настоящим прорывом на рынке светодиодных ламп стало появление конструкций с использованием излучающих элементов в виде светодиодных лент (нитей) (Filament LED Bulb) [2]. В таких лампах преобразование электрической энергии в световую осуществляется светодиодными лентами (нитьями), представляющими собой
40 протяженную сборку множества излучающих чипов на единой подложке. Вся сборка покрыта люминофорной композицией, преобразующей излучение чипов в желто-зеленое излучение, так что суммарный световой поток (излучение чипа плюс преобразованное люминофором излучение) имеет характер белого света. Светодиодные ленты скомпонованы в виде некоей виртуальной конструкции, закрепленной на держателе в
45 колбе лампы и электрически соединенной с драйвером, размещенным в цоколе лампы. Охлаждение светоизлучающих элементов осуществляется за счет конвективных потоков в газовой среде в колбе, то есть отсутствует радиатор. Лампы максимально приближены по форме и весу к традиционным лампам накаливания, а различные формы объемных

излучающих конструкций из светодиодных лент позволяют приблизиться к пространственному распределению света, характерному для ламп накаливания. Эти особенности ламп на основе светодиодных лент привлекли большое внимание многих производителей осветительного оборудования, в том числе и в России [3].

5 Известна светодиодная лента для лампы, содержащая протяженную подложку, на которой размещены излучающие чипы, контактные выводы для присоединения к токовводам лампы и люминофорную композицию над излучающими чипами [2]. Это техническое решение по наибольшему совпадению признаков выбрано в качестве прототипа. В техническом решении-прототипе заявлен чип, «излучающий во всех
10 направлениях» и «имеющий прозрачную подложку» Это свидетельствует о том, что используется чип планарной конструкции, т.е. планарная топология омических контактов на одной стороне чипа.

Недостатком прототипа является слабое охлаждение излучающих чипов, поскольку они размещены на диэлектрической подложке и подложка вместе с чипами окружена
15 люминофорной композицией, которая, как и подложка, имеет низкую теплопроводность. То есть в рабочем режиме температура чипов может значительно повышаться, что приводит к снижению светоотдачи чипа.

Целью предлагаемой полезной модели является создание светодиодной ленты для сетевой лампы, обладающей высокими потребительскими качествами и высокой
20 светоотдачей.

Технический результат предлагаемой полезной модели заключается в повышении интенсивности теплоотвода от излучающих чипов, что повышает эффективность лампы в целом - не снижается светоотдача лампы в процессе работы, увеличивается срок
службы светодиодных лент и, следовательно, лампы.

25 Указанный технический результат достигается тем, что в светодиодной ленте для лампы, содержащей протяженную подложку, на которой размещены излучающие чипы, контактные выводы для присоединения к токовводам лампы и люминофорную композицию над излучающими чипами, подложка выполнена плосковыпуклой из теплопроводящего материала с образующей поперечного сечения в виде сегмента
30 окружности. На выпуклой поверхности ленты по ее длине через диэлектрическую прослойку нанесены проводящие дорожки с разрывами и выполнены углубления-отражатели усеченной пирамидальной формы, образующие боковых стенок которых расположены под углом 45-75 градусов от вертикали к поверхности дна отражателя. Разрывы проводящих дорожек выполнены на дне отражателей. При этом ширина
35 проводящих дорожек и разрывов соответствует топологии контактных площадок излучающих чипов. Излучающие чипы планарного типа методом обратного монтажа закреплены над разрывами проводящих дорожек в отражателях. Отражатели заполнены прозрачным диэлектриком, на поверхности которого сформирована люминофорная композиция в виде полусферического выступа.

40 В предлагаемом техническом решении почти вся поверхность теплопроводной подложки имеет непосредственный контакт с газовым наполнением колбы лампы. Этим определяется более интенсивное охлаждение ее в процессе работы. Обратный монтаж чипа («flip-chip» или «перевернутый кристалл») обеспечивает максимальную близость активной области чипа к теплоотводу (подложке). Поэтому вся система (лента)
45 более эффективно охлаждается [4].

Размещение излучающих чипов в отражателях обеспечивает больший выход излучения из кристалла в направлении поверхности подложки.

Предложенный вариант посадки планарных чипов пригоден для автоматизации

процесса сборки ленты.

Далее сущность полезной модели поясняется чертежами.

Фиг. 1 - Схематический вид конструкции светодиодной ленты. Здесь: 1 - плосковыпуклая подложка из теплопроводящего материала с образующей поперечного сечения в виде сегмента окружности, 2 - излучающие чипы, покрытые люминофорной композицией и размещенные над разрывом проводящей дорожки на дне отражателя, 3 - контактные выводы для присоединения к токовводам лампы, 4 - диэлектрическая прослойка, 5 - проводящая дорожка.

Фиг. 2 - Схематическое изображение продольного разреза участка посадки излучающего чипа планарной конструкции в отражателе. Здесь: 1 - подложка, 4 - диэлектрическая прослойка, 5 - проводящая дорожка, 6 - излучающий чип, 7 - контактные площадки излучающего чипа, 8 - люминофорная композиция, 9 - прозрачный диэлектрик. Показан угол (45-75) градусов между образующей боковой стенки отражателя и вертикали к поверхности дна отражателя.

Приведенные чертежи достаточно подробно иллюстрируют конструкцию светодиодной ленты для лампы. Светодиодная лента в традиционной лампе заменяет вольфрамовую нить накала и служит источником светового излучения при подключении ее к источнику питания. В лампе светодиодные ленты привариваются к токовводам, которые через драйвер и цоколь обеспечивают подсоединение лампы к внешней питающей сети, а следовательно, излучающих чипов через проводящие дорожки к выходным клеммам драйвера. Характеристики белого света, в частности цветовая температура, могут регулироваться составом и толщиной люминофорной композиции над чипами.

Применение в светодиодной ленте плосковыпуклой теплопроводной подложки и покрытие люминофорной композицией только излучающих чипов уменьшает температуру чипов в рабочем режиме. Расчеты и компьютерное моделирование тепловых полей в лампе показали, что по сравнению с лентой на диэлектрической подложке, полностью покрытой люминофорной композицией (прототип), температура излучающих чипов в рабочем режиме в предлагаемой конструкции ленты на (25-30)% ниже. Это обеспечивает более высокую светоотдачу лампы.

При соответствующем расположении нескольких лент в колбе лампы достигается формирование равномерного углового распределения света в азимутальной и меридиональной плоскостях.

Следует отметить, что предложенная конструкция ленты сохраняет возможность создания лент и, следовательно, ламп любого цвета свечения путем подбора соответствующих излучающих чипов.

Предлагаемая конструкция светодиодной ленты доступна для массового производства практически без изменения технологического заводского процесса, в том числе и для автоматизированной сборки.

Выполненные патентные исследования и анализ других источников информации показали, что предлагаемое техническое решение является новым, возможным для промышленного производства с положительным эффектом.

Источники информации

1. Светодиодная лампа (варианты) Патент РФ 102746 U1 от 27.10.10 МПК F21S 8/09 (2006/01) // Голубев В.В., Алексеев А.П., Кассирова Г.В., Малофеева Л.А.
2. Светодиодная лампа Патент РФ 2546469 от 01.09.11 МПК F21V 19/00 (2006/01) // ГЭ Шичао, ГЭ Техань, ЛЮ Хуабинь.
3. М. Абрашкина, И. Доброзраков, И. Кошин, Т. Рожкова. Филамент светодиодный

на смену вольфрамовой спирали // Полупроводниковая светотехника. - 2015. - №4. - С. 6-10.

5 4. С. Никифоров, А. Архипов. Samsung: кристаллы - «с ног на голову, параметры светодиодов - «выше крыши» // Полупроводниковая светотехника. - 2016. - №5. - С. 42-48.

(57) Формула полезной модели

Светодиодная лента для лампы, содержащая протяженную подложку, на которой
10 размещены излучающие чипы планарной конструкции, контактные выводы для присоединения к токовводам лампы и люминофорную композицию над излучающими чипами, отличающаяся тем, что подложка выполнена плосковыпуклой из теплопроводящего материала с образующей поперечного сечения в виде сегмента окружности, на выпуклой поверхности ленты по ее длине через диэлектрическую
15 прослойку нанесены проводящие дорожки с разрывами и выполнены углубления-отражатели усеченной пирамидальной формы, образующие боковых стенок которых расположены под углом 45-75 градусов от вертикали к поверхности дна отражателя, разрывы проводящих дорожек выполнены на дне отражателей, при этом ширина проводящих дорожек и разрывов соответствует топологии контактных площадок
20 излучающих чипов, излучающие чипы планарного типа методом обратного монтажа закреплены над разрывами проводящих дорожек в отражателях, отражатели заполнены прозрачным диэлектриком, на поверхности которого сформирована люминофорная композиция в виде полусферического выступа.

25

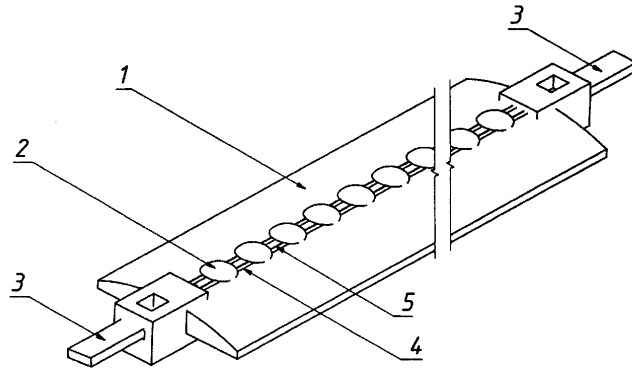
30

35

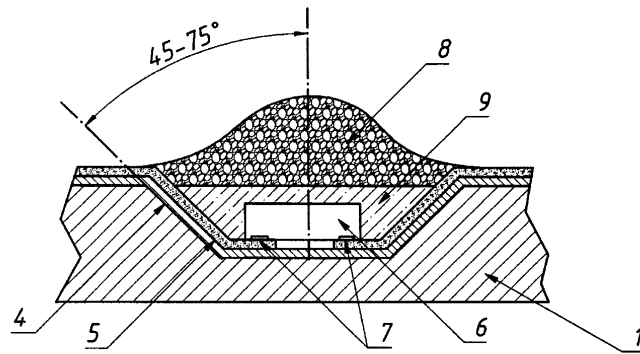
40

45

СВЕТОДИОДНАЯ ЛЕНТА ДЛЯ ЛАМПЫ



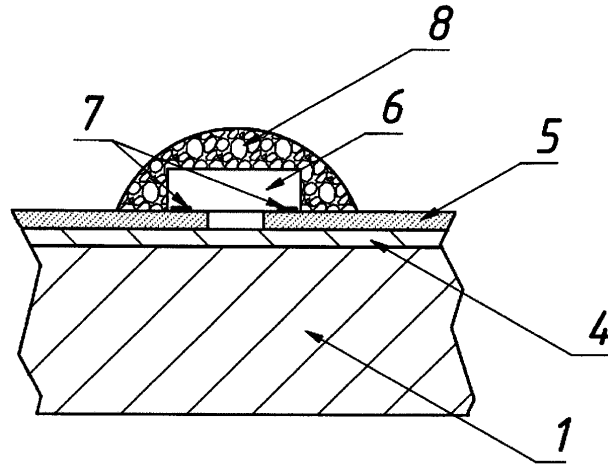
Фиг.1



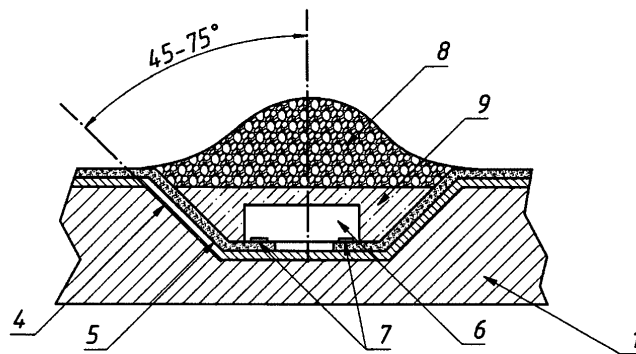
Фиг. 2

Авторы: Вилисов А.А., Олисовец А.Ю.,Ряполова Ю.В.,
Солдаткин В.С., Старосек Д.Г., Туев В.И.

СВЕТОДИОДНАЯ ЛЕНТА ДЛЯ ЛАМПЫ



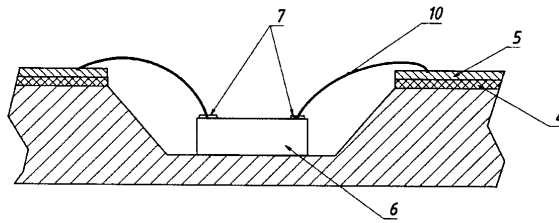
Фиг.3



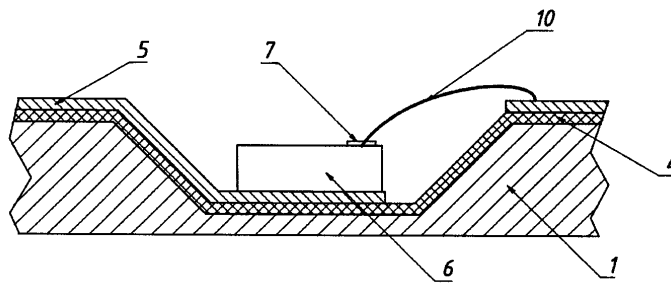
Фиг.4

Авторы: Вилисов А.А., Олисовец А.Ю.,Ряполова Ю.В.,
Солдаткин В.С., Старосек Д.Г., Туев В.И.

СВЕТОДИОДНАЯ ЛЕНТА ДЛЯ ЛАМПЫ



Фиг.5



Фиг.6

Авторы: Вилисов А.А., Олисовец А.Ю.,Ряполова Ю.В.,
Солдаткин В.С., Старосек Д.Г., Туев В.И.