



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
H01L 33/00 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019130932, 27.09.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
27.09.2019

Дата регистрации:  
05.02.2020

Приоритет(ы):  
(22) Дата подачи заявки: 27.09.2019

(45) Опубликовано: 05.02.2020 Бюл. № 4

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

(72) Автор(ы):  
Андреева Мария Владимировна (RU),  
Вилисов Анатолий Александрович (RU),  
Ганская Елизавета Сергеевна (RU),  
Солдаткин Василий Сергеевич (RU),  
Туев Василий Иванович (RU),  
Тепляков Константин Владимирович (RU),  
Юлаева Юлия Витальевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Томский государственный  
университет систем управления и  
радиоэлектроники" (ТУСУР) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 86795 U1, 10.09.2009. RU 2134000  
C1, 27.07.1999. US 6069440 A, 30.05.2000. WO  
9812757A1, 26.03.1998. US 3819974 A, 25.06.1974.  
US 5847507 A, 08.12.1998. JPH 0799345 A,  
11.04.1995. US 4298820 A, 03.11.1981.

(54) СВЕТОИЗЛУЧАЮЩИЙ ДИОД

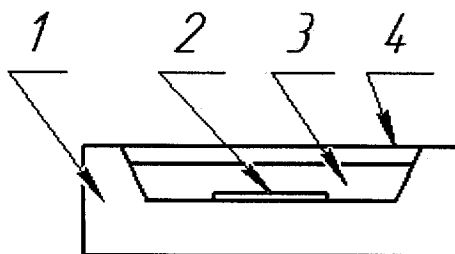
(57) Реферат:

Полезная модель относится к светотехнике, в частности к светоизлучающим диодам, и может найти применение в осветительных устройствах бытового и производственного назначения.

Светоизлучающий диод содержит плату, выполненную в виде многослойной структуры, которая содержит теплоотводящую основу с размещенными на ней последовательно слоями диэлектрического материала и металлических слоев, на которых выполнена заданная топология печатной платы, по крайней мере один светоизлучающий кристалл, защищенный

светопрозрачной герметизирующей средой, содержащей по крайней мере один тип люминофора. Поверх герметизирующего слоя нанесен дополнительный слой оптически прозрачного компаунда с диффузантом.

Экспериментально установлено, что в предложенной конструкции светодиода улучшается пространственная равномерность распределения коррелированной цветовой температуры за счет перемешивания излучения в компаунде с диффузантом. 2 ил.



Фиг. 1

RU 195810 U1

RU 195810 U1

Полезная модель относится к светотехнике, в частности к светоизлучающим диодам, матрицам и линейным сборкам светоизлучающих диодов.

Наибольшее распространение в настоящее время получили светоизлучающие диоды белого цвета свечения на основе полупроводникового кристалла, изготовленного из нитрида галлия и его соединений с индием и алюминием, и люминофорной композиции на основе люминофора из иттрий алюминиевого граната и оптически прозрачного компаунда [1].

Известен светоизлучающий диод [2], содержащий по крайней мере один светоизлучающий кристалл, защищенный светопрозрачной герметизирующей средой, содержащей по крайней мере один тип люминофора. Светоизлучающий кристалл установлен на плате, выполненной в виде многослойной структуры, которая содержит теплоотводящую основу с размещенными на ней последовательно слоями диэлектрического материала и металлических слоев, на которых выполнена заданная топология печатной платы.

Недостатком данной конструкции является пространственная неоднородность распределения коррелированной цветовой температуры (КЦТ) вдоль светодиода. Для подсветки ЖК-дисплеев, в устройствах освещения для телевидения и фотосъемки, в светотехнических устройствах для музейного освещения крайне важна пространственная однородность КЦТ, иначе освещаемый объект приобретает цветовую неравномерность.

Целью предлагаемой полезной модели является создание светоизлучающего диода с повышенной пространственной равномерностью распределения КЦТ.

Технический результат предлагаемой полезной модели заключается в повышении пространственной равномерностью распределения КЦТ светодиода.

Указанный технический результат достигается тем, что в конструкцию светодиода, содержащую плату, выполненную в виде многослойной структуры, которая содержит теплоотводящую основу с размещенными на ней последовательно слоями диэлектрического материала и металлических слоев, на которых выполнена заданная топология печатной платы, по крайней мере один светоизлучающий кристалл, защищенный светопрозрачной герметизирующей средой, содержащей по крайней мере один тип люминофора, поверх герметизирующего слоя нанесен дополнительный слой оптически прозрачного компаунда с диффузантом. Слой компаунда с диффузантом служит для дополнительного перемешивания излучений кристалла и люминофора, что позволяет получить более равномерное распределение КЦТ в пространстве над излучающей поверхностью светодиода.

Далее сущность полезной модели поясняется чертежами.

Фиг. 1 - Схематический вид предлагаемой конструкции светоизлучающего диода. Здесь: 1 - теплоотводящая основа с размещенными на ней последовательно слоями диэлектрического материала и металлических слоев, 2 - излучающий кристалл, 3 - защищающий светопрозрачный герметизирующий слой, 4 - дополнительный слой оптически прозрачного компаунда с диффузантом.

Фиг. 2 - Распределения значений коррелированной цветовой температуры вдоль продольной оси светодиода - прототипа (квадраты) и предложенного технического решения (треугольники).

Для подтверждения положительного эффекта проведены экспериментальные исследования. Светодиод изготовлен в корпусе L050050-09 из LTCC керамики с габаритными размерами корпуса  $5 \times 5 \times 1,1$  мм<sup>3</sup> с кристаллом Cree C450EZ1950. На кристалл нанесен защищающий светопрозрачный герметизирующий слой люминофорной композиции (7,5% люминофора L-550S смешаны с компаундом Elastosil

RT 604) методом заливки. После полимеризации люминофорной композиции, на него равномерным слоем нанесена смесь диффузанта (порошок двуокиси кремния белого цвета) с компаундом Elastosil RT 604.

5 Измерения значений коррелированной цветовой температуры осуществлялись с помощью прибора CS-200 Chromameter Konica Minolta. Установлено, что разность значений КЦТ вдоль продольной оси в предлагаемой конструкции (6750-3995=2755) К в четыре раза меньше разности значений КЦТ светодиода - прототипа (15060-3995=11065) К (Фиг. 2).

10 Предлагаемая конструкция светодиода доступна для массового производства практически без изменения технологического заводского процесса.

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

15 Источники информации, использованные при составлении описания.

1. Шуберт Ф. Светодиоды. - Пер. с англ. под ред. А.Э. Юновича. - 2-е издание. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 496 с.

2. Светоизлучающий диод. Патент РФ 86795 U1 от 30.04.2009 г. МПК H01L 33/00 // Агафонов Д.Ф. и др.

20

#### (57) Формула полезной модели

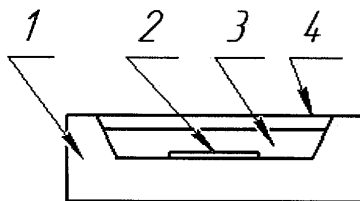
Светоизлучающий диод, содержащий плату, выполненную в виде многослойной структуры, которая содержит теплоотводящую основу с размещенными на ней последовательно слоями диэлектрического материала и металлических слоев, на которых  
25 выполнена заданная топология печатной платы, по крайней мере один светоизлучающий кристалл, защищенный светопрозрачной герметизирующей средой, содержащей по крайней мере один тип люминофора, отличающийся тем, что поверх герметизирующего слоя нанесен дополнительный слой оптически прозрачного компаунда с диффузантом.

30

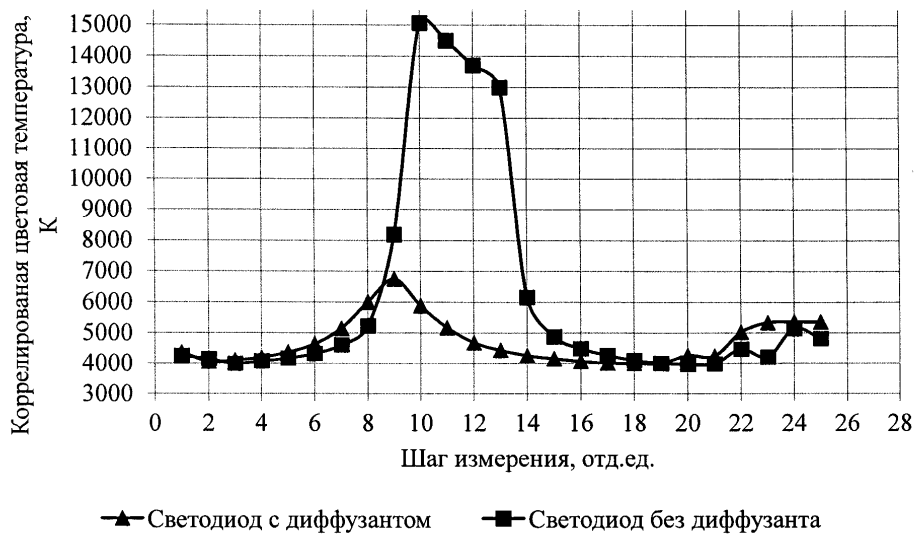
35

40

45



Фиг. 1



Фиг. 2