



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006147327/28, 21.12.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.12.2006

(45) Опубликовано: 27.03.2008 Бюл. № 9

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: EP 1387412 A, 4.02.2004. US 2004065894
A1, 08.04.2004. US 2006086945 A1, 27.04.2006.
JP 2005310912 A, 04.11.2005. JP 2005244147 A,
08.09.2005. RU 2207663 C2, 27.06.2003.Адрес для переписки:
194223, Санкт-Петербург, а/я 3, пат. пов.
Н.И. Степановой

(72) Автор(ы):

Феопёнтов Анатолий Валерьевич (RU),
Богданов Александр Александрович (RU),
Ожигин Денис Анатольевич (RU),
Бельник Игорь Аркадьевич (RU),
Нахимович Мария Валерьевна (RU),
Васильева Елена Дмитриевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

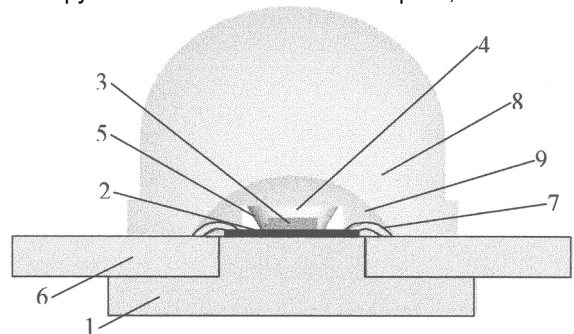
Закрытое акционерное общество "Светлана-
Оптоэлектроника" (RU)

(54) СВЕТОИЗЛУЧАЮЩИЙ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ МОДУЛЬ

(57) Реферат:

Изобретение относится к светоизлучающей электронной технике, а именно к модульным конструкциям высокоомощных полупроводниковых источников света, которые могут использоваться в качестве единичного источника света, а также в качестве сборочной единицы осветительной системы, содержащей ряд источников света. Светоизлучающий полупроводниковый модуль содержит массивное основание, выполненное в виде шайбы с вертикально ориентированным выступом в центре. Светоизлучающий полупроводниковый элемент расположен на подложке, помещенной поверх выступа основания. Контактный элемент, обеспечивающий подключение электрических контактов светоизлучающего элемента к внешним электрическим проводникам, выполнен в виде диэлектрической пластины, верхняя и нижняя поверхности которой покрыты слоем металлизации и слоем изоляции. В центре пластины выполнено центральное сквозное отверстие, форма которого согласована с формой наружной боковой поверхности выступа основания, при этом пластина помещена поверх основания таким образом, что выступ основания пропущен через отверстие в

пластине. На верхней поверхности пластины вблизи центрального отверстия сформированы участки металлизации, с помощью которых осуществляется электрическая связь контактов светоизлучающего элемента с металлизированным слоем пластины. На краевых участках пластины на ее верхней и нижней поверхностях расположены участки металлизации, предназначенные для подсоединения к пластине внешних электрических проводников. Изобретение обеспечивает повышение механической прочности модуля и расширение возможностей установки его на монтажную плату, что позволяет применять модуль в осветительных устройствах различного конструктивного исполнения. 3 з.п. ф-лы, 1 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2006147327/28, 21.12.2006**(24) Effective date for property rights: **21.12.2006**(45) Date of publication: **27.03.2008 Bull. 9**

Mail address:

**194223, Sankt-Peterburg, a/ja 3, pat. pov.
N.I. Stepanovoj**

(72) Inventor(s):

**Feopentov Anatolij Valer'evich (RU),
Bogdanov Aleksandr Aleksandrovich (RU),
Ozhigin Denis Anatol'evich (RU),
Bel'nik Igor' Arkad'evich (RU),
Nakhimovich Marija Valer'evna (RU),
Vasil'eva Elena Dmitrievna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo "Svetlana-
Optoelektronika" (RU)**

(54) **LIGHT-EMITTING SEMICONDUCTOR MODULE**

(57) Abstract:

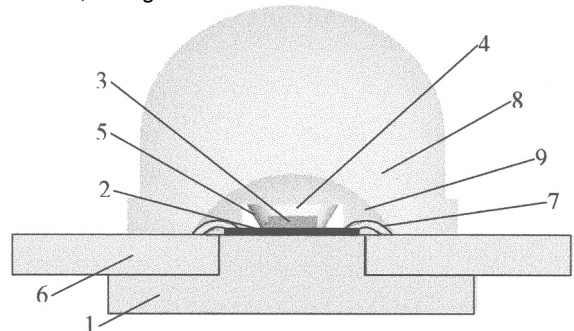
FIELD: light-emitting electronic engineering; modular structures of high-power semiconductor light sources that can be used as separate light sources or as parts of lighting system.

SUBSTANCE: proposed light-emitting semiconductor module has solid base made of heat-conducting material in the form of disk with vertically positioned projection in center. Light-emitting semiconductor component is disposed on substrate above base projection. Contact member affording connection of light-emitting component contacts to external electrical conductors is made in the form of insulating plate whose top and bottom surfaces are covered with metal and insulation. Through hole provided in plate center is shaped to follow shape of external side surface of base projection; plate is disposed on top of base so that base projection passes through plate hole. Upper surface of plate has metal-plated sections near central hole which are used to provide electric coupling between

contacts of light-emitting component and metal layer of plate. Disposed on end sections of plate, on its top and bottom surfaces, are metal-plated sections designed for connecting external electrical conductors to plate.

EFFECT: enhanced mechanical strength of module, enlarged capabilities of mounting the latter on board thereby enabling use of module in lighting fixtures of various design alternates.

4 cl, 1 dwg



Изобретение относится к светоизлучающей электронной технике, а именно к модульным конструкциям высокомогущных полупроводниковых источников света, которые могут использоваться в качестве единичного источника света, а также в качестве сборочной единицы осветительной системы, содержащей ряд источников света.

5 Одним из наиболее существенных требований, предъявляемых к современным полупроводниковым источникам света, является их высокая мощность излучения, величина которой связана с эффективностью рассеяния потребляемой при работе светоизлучающего полупроводникового элемента электрической энергии, выделяющейся в виде тепла. Кроме того, применительно к модульным конструкциям полупроводниковых
10 источников света, важными требованиями являются их механическая прочность и удобство установки на монтажную (печатную) плату.

Известен целый ряд полупроводниковых светоизлучающих модулей, в которых роль теплоотводящего элемента, обеспечивающего эффективное рассеяние выделяющейся при работе светоизлучающего полупроводникового элемента тепловой энергии, выполняет
15 изготовленное из теплопроводного материала основание модуля, служащее для размещения его конструктивных элементов.

Так, например, известен светоизлучающий полупроводниковый модуль (RU 2114492), содержащий светоизлучающий полупроводниковый элемент (светоизлучающий кристалл), расположенный в центральном конусообразном углублении металлического или
20 металлизированного пластинчатого основания. Указанное основание является теплоотводящим элементом, на котором рассеивается выделяющаяся при работе светоизлучающего кристалла тепловая энергия. Для лучшего отвода тепла толщина основания выбрана не менее четырех толщин светоизлучающего кристалла.

Модуль содержит контактный элемент, с помощью которого осуществляется
25 электрическая связь электрических контактов светоизлучающего кристалла с внешними проводниками, выполненный в виде металлических выводов, подведенных соответственно к нижней и верхней граням основания. Основание со светоизлучающим кристаллом покрыто линзой, в нижней части которой имеются направляющие штыри, обеспечивающие позиционирование модуля при его установке на монтажную (печатную плату). При этом
30 конструкция модуля предусматривает его размещение на указанной плате единственно возможным образом основанием вниз.

Известны конструкции светоизлучающих полупроводниковых модулей [JP 1049247, JP 2005183993, US 2006086945], содержащих основание, выполненное в виде массивного объемного тела, изготовленного из теплопроводного материала.

35 В качестве ближайшего аналога авторами выбран светоизлучающий полупроводниковый модуль [US 2006086945], который содержит корпус, включающий массивное основание, изготовленное из теплопроводного материала и выполненное в виде шайбы с вертикально ориентированным выступом в центре. Поверх основания помещен расположенный на подложке светоизлучающий полупроводниковый элемент. Светоизлучающий элемент
40 покрыт линзой, закрепленной на основании. Рассматриваемый модуль также содержит контактный элемент, обеспечивающий подключение электрических контактов светоизлучающего элемента к внешним электрическим проводникам, который выполнен в виде двух или четырех металлических выводов. Каждый из выводов в профильном сечении имеет вид выступающей наружу из корпуса ступенчато изогнутой "ножки", верхний
45 горизонтальный участок которой закреплен в корпусе и изолирован от него, а нижний горизонтальный участок предназначен для размещения его на поверхности монтажной (печатной) платы при осуществлении электрического соединения вывода с внешним проводником.

Выполнение контактного элемента в виде металлических "ножек" снижает механическую
50 прочность рассматриваемого модуля.

Кроме того, конструкция рассматриваемого модуля (как и конструкции указанных выше модулей) предусматривает его размещение на монтажной плате единственно возможным образом основанием вниз, что может снизить возможности использования модуля.

Задачей заявляемого изобретения является повышение механической прочности модуля и расширение возможностей установки его на монтажную плату, что позволяет применять модуль в осветительных устройствах различного конструктивного исполнения.

5 Сущность заявляемого изобретения заключается в том, что в светоизлучающем полупроводниковом модуле, содержащем массивное основание, изготовленное из теплопроводного материала, выполненное в виде шайбы с вертикально ориентированным выступом в центре, светоизлучающий полупроводниковый элемент, расположенный на подложке, помещенной поверх выступа основания, а также контактный элемент, обеспечивающий подключение электрических контактов светоизлучающего элемента к
10 внешним электрическим проводникам, согласно изобретению контактный элемент выполнен в виде диэлектрической пластины, верхняя и нижняя поверхности которой покрыты слоем металлизации и слоем изоляции, имеющей центральное сквозное отверстие, форма которого согласована с формой наружной боковой поверхности выступа основания, при этом указанная пластина помещена поверх основания таким образом, что
15 выступ основания пропущен через отверстие в пластине, на пластине сформированы расположенные на ее верхней поверхности вблизи центрального отверстия участки металлизации, с помощью которых осуществляется электрическая связь электрических контактов светоизлучающего элемента с электропроводящим металлизированным слоем пластины, а также участки металлизации, расположенные на краевых участках пластины на
20 ее верхней и нижней поверхностях, предназначенные для подсоединения к пластине внешних электрических проводников.

В частном случае выполнения изобретения на пластине сформированы дополнительные участки металлизации, расположенные на ее боковой поверхности.

В частном случае выполнения изобретения электрическая связь электрических
25 контактов светоизлучающего элемента с электропроводящим металлизированным слоем пластины осуществляется посредством соединения участков металлизации, сформированных на верхней поверхности пластины, через металлические проводники с контактными металлическими площадками, сформированными на подложке, с которыми в свою очередь соединены электрические контакты светоизлучающего элемента.

30 В частном случае выполнения изобретения светоизлучающий элемент закрыт линзой, закрепленной на основании, при этом линза в нижней части имеет выемки для прохождения через них пластины.

Наличие в заявляемом модуле массивного основания, имеющего форму шайбы с центральным выступом и изготовленного из теплопроводного материала, обеспечивает
35 возможность размещения на нем основных конструктивных элементов модуля, что обуславливает компактность его конструкции. При этом основание выполняет роль теплоотводящего элемента, на котором эффективно рассеивается тепловая энергия, выделяющаяся при работе светоизлучающего элемента.

Выполнение контактного элемента в виде установленной поверх основания покрытой с
40 двух сторон слоем металлизации и изоляции диэлектрической пластины, на которой сформированы участки металлизации, предназначенные для осуществления электрической связи электрических контактов светоизлучающего элемента с электропроводящим слоем пластины, а также электрической связи модуля с внешними проводниками, исключает необходимость использования для этой цели имеющих
45 невысокую механическую прочность металлических выводов, что повышают механическую прочность заявляемого модуля.

При этом благодаря тому, что участки металлизации, предназначенные для подключения внешних проводников, расположены как на верхней, так и на нижней
поверхностях пластины, модуль можно устанавливать относительно монтажной платы
50 различным образом. Так, можно установить модуль основанием вниз, например, помещая основание модуля в выполненном в монтажной плате отверстии или выемке, а пластину модуля - поверх монтажной платы, осуществляя при этом контактирование внешних проводников, расположенных на верхней поверхности монтажной платы, с участками

металлизации, сформированными на нижней поверхности пластины модуля. Также можно установить модуль основанием вниз, располагая основание и пластину модуля под монтажной платой и помещая в выполненном в монтажной плате отверстии или выемке часть модуля, расположенную выше пластины, осуществляя при этом контактирование

5 внешних проводников, расположенных на нижней поверхности монтажной платы, с участками металлизации, сформированными на верхней поверхности пластины модуля. Или можно установить модуль основанием вверх, например, помещая основание в выполненном в монтажной плате отверстии или выемке и располагая пластину модуля под монтажной платой, осуществляя при этом контактирование внешних проводников,

10 расположенных на нижней поверхности монтажной платы, с участками металлизации, сформированными на верхней поверхности пластины модуля. Также можно установить модуль основанием вверх, располагая основание и пластину модуля выше монтажной платы и помещая расположенную выше пластины часть модуля в выполненном в монтажной плате отверстии или выемке, осуществляя при этом контактирование внешних

15 проводников, расположенных на верхней поверхности монтажной платы, с участками металлизации, сформированными на нижней поверхности пластины модуля.

Таким образом, выполнение контактного элемента в виде описанной выше пластины существенно расширяет возможности установки модуля на монтажную плату, что позволяет применять модуль в осветительных системах различного конструктивного

20 исполнения.

В случае, когда на рассматриваемой пластине сформированы дополнительные участки металлизации, расположенные на ее боковой поверхности, расширяются возможности осуществления контакта модуля с внешними проводниками. Например, в указанной боковой поверхности могут быть выполнены радиальные выемки, форма которых

25 согласована с формой штырей вилки электрического разъема, при этом на поверхность выемок наносится слой металлизации. В таком случае контактирование модуля с указанным разъемом будет осуществляться при контакте металлизированной поверхности выемок на боковой поверхности пластины модуля с поверхностью штырей вилки.

Целесообразным является, чтобы электрическая связь электрических контактов

30 светоизлучающего элемента с электропроводящим металлизированным слоем пластины осуществлялась посредством соединения участков металлизации, сформированных на верхней поверхности пластины, через металлические проводники с контактными металлическими площадками, сформированными на подложке, с которыми в свою очередь

35 соединены электрические контакты светоизлучающего элемента. В таком случае обеспечивается возможность формирования на поверхности подложки схемы разводки, соответствующей выбранному светоизлучающему элементу (чипу) и методу его монтажа на подложке.

Использование в заявляемом светоизлучающем модуле линзы, покрывающей светоизлучающий элемент и закрепленной на основании, обеспечивает формирование

40 требуемой диаграммы направленности излучения. При этом, поскольку на основании модуля расположена пластина, в нижней части линзы с двух ее противоположных сторон имеются выемки, сквозь которые пропущены выступающие наружу противоположные концы пластины.

На чертеже представлен общий вид заявляемого устройства.

45 Светоизлучающий полупроводниковый модуль содержит массивное основание 1, изготовленное из теплопроводного материала, например из меди. Основание 1 выполнено в виде шайбы с вертикально ориентированным выступом в центре. Поверх выступа основания 1 расположена подложка 2, выполненная, в частности, из кремния монокристаллического, на верхней поверхности которой сформированы

50 металлизированные контактные площадки (на чертеже не показаны). На подложке 2 смонтирован, в частности, по способу "флип-чип" или "фэйс-ап" светоизлучающий полупроводниковый элемент (чип) 3, который помещен в конусообразной полости 4 пластикового отражателя 5. Чип 3 имеет электрические контакты, выполненные, в

частности, в виде металлических шин (на чертеже не показаны), которые соединены с металлизированными контактными площадками подложки 2. Поверх основания 1 установлена выполняющая функцию контактного элемента диэлектрическая пластина 6, изготовленная, в частности, из стеклотекстолита, верхняя и нижняя поверхности которой

5 покрыты слоем металлизации и слоем изоляции. Пластина 6 имеет центральное сквозное отверстие, через которое пропущен выступ основания 1. Вблизи центрального отверстия пластины 6 на ее верхней поверхности сформированы участки металлизации (на чертеже не показаны), соединенные через металлические проводники 7 с металлическими контактными площадками, сформированными на подложке 2. На верхней, нижней и

10 боковых поверхностях краевых участков пластины 6, расположенных с двух ее противоположных сторон, сформированы участки металлизации (на чертеже не показаны), предназначенные для подсоединения к пластине 6 внешних электрических проводников. На верхнюю поверхность пластины 6 нанесен маркер полярности (на чертеже не показан).

На основании 1 закреплена линза 8, закрывающая размещенный в отражателе 5 чип 3.

15 Линза 8 имеет заполненную гелем полость 9. В нижней части линзы 8 с двух ее противоположных сторон имеются выемки (на чертеже не показаны), сквозь которые пропущены выступающие наружу противоположные концы пластины 6.

Устройство работает следующим образом.

Светодиодный полупроводниковый модуль подключают к цепи внешнего питания,

20 подсоединяя внешние проводники к контактными площадкам, расположенным на краевых участках пластины 6. При протекании тока через чип 3, подводимого к нему по электрической цепи, образованной металлизированным слоем пластины 6, металлическими проводниками 7, металлическими шинами чипа 3, последний излучает свет. Излучаемый чипом 3 свет выводится через линзу 8, обеспечивающую формирование

25 требуемой диаграммы направленности излучения.

Формула изобретения

1. Светоизлучающий полупроводниковый модуль, содержащий массивное основание, изготовленное из теплопроводного материала, выполненное в виде шайбы с вертикально

30 ориентированным выступом в центре, светоизлучающий полупроводниковый элемент, расположенный на подложке, помещенной поверх выступа основания, а также контактный элемент, обеспечивающий подключение электрических контактов светоизлучающего элемента к внешним электрическим проводникам, отличающийся тем, что контактный элемент выполнен в виде диэлектрической пластины, верхняя и нижняя поверхности

35 которой покрыты слоем металлизации и слоем изоляции, имеющей центральное сквозное отверстие, форма которого согласована с формой наружной боковой поверхности выступа основания, при этом указанная пластина помещена поверх основания таким образом, что выступ основания пропущен через отверстие в пластине, на пластине сформированы расположенные на ее верхней поверхности вблизи центрального отверстия участки

40 металлизации, с помощью которых осуществляется электрическая связь электрических контактов светоизлучающего элемента с электропроводящим металлизированным слоем пластины, а также участки металлизации, расположенные на краевых участках пластины на ее верхней и нижней поверхностях, предназначенные для подсоединения к пластине внешних электрических проводников.

45 2. Светоизлучающий полупроводниковый модуль по п.1, отличающийся тем, что на пластине сформированы дополнительные участки металлизации, расположенные на ее боковой поверхности.

3. Светоизлучающий полупроводниковый модуль по п.1, отличающийся тем, что электрическая связь электрических контактов светоизлучающего элемента с

50 электропроводящим металлизированным слоем пластины осуществляется посредством соединения участков металлизации, сформированных на верхней поверхности пластины, через металлические проводники с контактными металлическими площадками, сформированными на подложке, с которыми, в свою очередь, соединены электрические

контакты светоизлучающего элемента.

4. Светоизлучающий полупроводниковый модуль по п.1, отличающийся тем, что светоизлучающий элемент закрыт линзой, закрепленной на основании, при этом линза в нижней части имеет выемки для прохождения через них пластины.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50