



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 201 640** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **H 01 L 33/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2001115904/28 , 08.06.2001

(24) Дата начала действия патента: 08.06.2001

(46) Дата публикации: 27.03.2003

(56) Ссылки: RU 2134000 C1, 27.07.1999. RU 2133068 C1, 10.07.1999. JP 2001115904 A, 19.12.2000. DE 19535777 A1, 27.03.1997.

(98) Адрес для переписки:
410601, г.Саратов, а/я 3161, ЗАО "Кантегир",
директору М.И.Свердлову

(71) Заявитель:

Закрытое акционерное общество "Кантегир"
(RU)

(72) Изобретатель: Свердлов М.И. (RU),
Степухович А.В. (RU), ФАЙН Илья Вольфович
(IL)

(73) Патентообладатель:

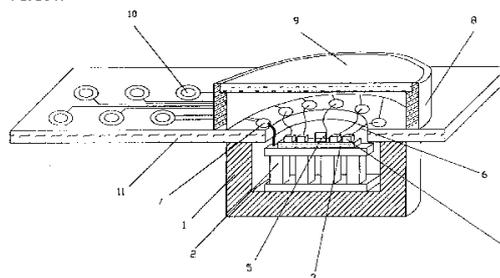
Закрытое акционерное общество "Кантегир"
(RU)

(54) СВЕТОИЗЛУЧАЮЩИЙ ПРИБОР

(57)

Изобретение относится к области оптоэлектроники, а более конкретно к источникам инфракрасного излучения на основе полупроводниковых светодиодных кристаллов, предназначенным для использования в системах спектрального оптического анализа. Сущность: в светоизлучающий прибор, включающий держатель с внешними выводами и закрепленные на нем светоизлучающие кристаллы, излучающие свет в видимом диапазоне спектра, дополнительно введены (по крайней мере один) светоизлучающие кристаллы, излучающие свет в инфракрасном диапазоне спектра, терморезистор, изолирующая плата и термохолодильник, причем светоизлучающие кристаллы, излучающие свет в инфракрасном диапазоне спектра, светоизлучающие кристаллы, излучающие свет в видимом диапазоне спектра, и терморезистор закреплены на изолирующей плате, которая расположена на

термохолодильнике, соединенном с держателем. Кроме того, светоизлучающий прибор дополнительно содержит крышку с выходным окном, герметично соединенную с держателем. Внешние выводы изготовлены в виде печатной платы. Технический результат - создание светоизлучающего прибора с набором длин волн излучения как в видимой, так и в инфракрасной областях спектра, и обеспечение стабильности длин волн излучения при работе прибора в широком диапазоне температур. 2 з.п.ф-лы, 1 ил., 1 табл.



RU 2 201 640 C2

RU 2 201 640 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 201 640** ⁽¹³⁾ **C2**
 (51) Int. Cl.⁷ **H 01 L 33/00**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001115904/28 , 08.06.2001
 (24) Effective date for property rights: 08.06.2001
 (46) Date of publication: 27.03.2003
 (98) Mail address:
 410601, g.Saratov, a/ja 3161, ZAO "Kantegir",
 direktoru M.I.Sverdlovu

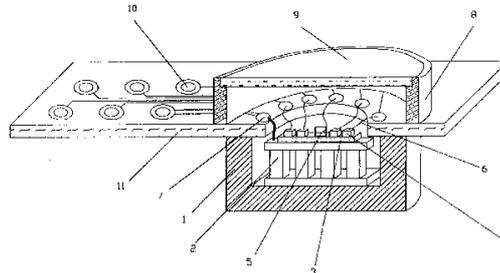
(71) Applicant:
 Zakrytoe aktsionerное obshchestvo "Kantegir" (RU)
 (72) Inventor: Sverdlov M.I. (RU),
 Stepukhovich A.V. (RU), FAJN Il'ja Vol'fovich (IL)
 (73) Proprietor:
 Zakrytoe aktsionerное obshchestvo "Kantegir" (RU)

(54) **LIGHT-EMITTING DEVICE**

(57) Abstract:

FIELD: optoelectronics; infrared radiation sources for spectral optical analysis systems. SUBSTANCE: light-emitting device built around semiconductor light-emitting chips and designed for radiating in both visible and infrared ranges of spectrum has holder with external leads that mounts chips emitting light in visible range of spectrum; newly introduced in device are at least chips emitting light in infrared range of spectrum, insulating plate, and frigistor; chips emitting light in infrared range of spectrum, chips emitting light in visible range of spectrum, and thermistor are mounted on insulating plate which is disposed on frigistor coupled with holder. In addition light-emitting

device has cover with outlet window connected to holder through sealed joint. External leads are made in the form of printed-circuit board. EFFECT: enhanced stability of radiation wavelengths with device operating in comprehensive temperature range. 3 cl, 1 dwg, 1 tbl



RU 2 2 0 1 6 4 0 C 2

RU 2 2 0 1 6 4 0 C 2

Изобретение относится к области оптоэлектроники, а более конкретно к источникам инфракрасного излучения на основе полупроводниковых светодиодных кристаллов, предназначенным для использования в системах спектрального оптического анализа.

Уже многие годы для исследования состава различных биологических объектов используется метод спектрального инфракрасного анализа. При этом, особенно в последнее время, все чаще вместо классической схемы разложения белого света на узкие спектральные полосы делаются попытки в аппаратуре для такого анализа использовать полупроводниковые источники излучения с заданной узкой спектральной полосой, такие как светодиоды и лазерные диоды, что позволяет существенно уменьшить габариты такой аппаратуры и ее стоимость. С одной стороны, в зависимости от объекта исследования (особенностей спектров пропускания и отражения) требуется набор определенных дискретных длин волн излучения, с другой стороны, необходимо, чтобы соответствующие источники излучения были запечатаны в герметичный миниатюрный корпус. Создание таких миниатюрных источников излучения с заданным распределением (набором) длин волн излучения является в настоящее время весьма актуальной задачей, в частности, например, для таких применений, как внеинвазивные методы анализа химического состава различных биологических объектов.

Известна, например, конструкция светодиодных источников излучения (см. Полупроводниковые оптоэлектронные приборы: Справочник / В.И. Иванов. А.И. Аксенов. А.М. Юшин - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 448 с. : ил.), в которой полупроводниковый светоизлучающий кристалл размещен в герметичном пластмассовом или металлостеклянном корпусе с проволочными выводами. При этом светодиоды АЛС331А и ЗЛС331А, изготовленные с использованием двухпереходной эпитаксиальной структуры, могут излучать свет на двух длинах волн - 0,56 мкм (зеленый цвет) и 0,7 мкм (красный цвет), в зависимости от подключения к питанию тех или иных выводов светодиода. К достоинствам этих светодиодных излучателей можно отнести возможность излучения света на двух длинах волн и миниатюрный герметичный корпус. Недостатками же являются невозможность излучения света в других диапазонах длин волн, в том числе в инфракрасной области спектра, отсутствие системы стабилизации температуры и небольшая мощность излучения (несколько десятых мкд). Причем последнее обстоятельство, связанное вероятнее всего с тем, что оба источника света (0,56 мкм и 0,7 мкм) физически находятся в одном кристалле, делает такую конструкцию бесперспективной для создания источников излучения с достаточно широким набором длин волн излучения.

Наиболее перспективной конструкцией с этой точки зрения является конструкция с матричным расположением отдельных светоизлучающих кристаллов. Например, известна конструкция матрицы светоизлучающих диодов (см. заявку Японии

7001804, опубл. 15.02.89 г., МКИ 6 Н 01 L 33/00), которая содержит ряд отдельных светоизлучающих элементов, выстроенных с зазором в виде прямой линии на пластине. Однако именно однорядное расположение светоизлучающих кристаллов в этом приборе является одним из существенных недостатков этой конструкции, так как ограничивает использование такого светоизлучающего прибора, например в случае, когда необходимо использование квазиточечного источника излучения. Кроме того, в этой конструкции также отсутствуют элементы стабилизации температуры.

Известна конструкция светоизлучающего прибора (см. заявку Японии 6091285, опубл. 10.03.89 г., МКИ 6 Н 01 L 33/00 - прототип), который содержит светоизлучающий кристалл красного цвета свечения, светоизлучающий кристалл зеленого цвета свечения и светоизлучающий кристалл синего цвета свечения. Светоизлучающие кристаллы прикреплены к держателю, имеющему внешние проволочные выводы, одной стороной, а электрическое соединение второй стороны каждого светоизлучающего кристалла с соответствующим внешним выводом обеспечивается тонкой соединительной проволочкой. Светоизлучающие кристаллы и держатель объединены в единое целое формованием оптически прозрачной смолой.

Этот светоизлучающий прибор также имеет ряд недостатков. Во-первых, значения длин волн излучения содержащихся в нем светоизлучающих кристаллов ограничены видимым диапазоном спектра (красный, зеленый и синий свет), и отсутствует излучение в инфракрасной области спектра. Конструкция прибора не обеспечивает стабильности значений длин волн излучения при работе прибора в широком диапазоне температур, так как в приборе отсутствуют элементы температурной стабилизации, необходимые для стабилизации длины волны излучения в силу действия известной зависимости длины волны излучения светоизлучающих кристаллов от температуры. Герметизация прибора методом формования оптически прозрачной смолой также имеет свои недостатки. Например, при неидеальном совпадении коэффициентов термического расширения элементов конструкции прибора и формирующей смолы, при изменении температуры окружающей среды могут происходить обрывы проволочек, которыми обеспечивается электрическое соединение светоизлучающих кристаллов с внешними выводами, и, как следствие, потеря электрического контакта или отрывы светоизлучающих кристаллов от держателя.

Сущность изобретения заключается в следующем. Задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является создание светоизлучающего прибора с набором длин волн излучения как в видимой, так и в инфракрасной областях спектра, конструкция которого обеспечивает стабильность длин волн излучения при работе светоизлучающего прибора в широком диапазоне температур.

Данный технический результат при осуществлении изобретения достигается тем, что известный светоизлучающий прибор, включающий держатель с внешними

выводами и закрепленные на нем светоизлучающие кристаллы, излучающие свет в видимом диапазоне спектра, содержит дополнительные светоизлучающие кристаллы, по крайней мере один, излучающие свет в инфракрасном диапазоне спектра, терморезистор, изолирующую плату и термохолодильник, причем светоизлучающие кристаллы, излучающие свет в инфракрасном диапазоне спектра, светоизлучающие кристаллы, излучающие свет в видимом диапазоне спектра, и терморезистор закреплены на изолирующей плате, которая расположена на термохолодильнике, соединенном с держателем.

Кроме того, светоизлучающий прибор содержит крышку с выходным окном, герметично соединенную с держателем; внешние выводы изготовлены в виде печатной платы.

На чертеже представлен разрез изображения заявляемого светоизлучающего прибора в соответствии с предлагаемым техническим решением.

Приняты следующие обозначения:

- 1 - держатель,
- 2 - термохолодильник,
- 3 - изолирующая плата,
- 4 - светоизлучающие кристаллы,
- 5 - терморезистор,
- 6 - соединительная проволока,
- 7 - контактные площадки,
- 8 - крышка,
- 9 - выходное окно,
- 10 - металлизированные отверстия для присоединения внешних выводов,
- 11 - печатная плата.

Несущей основой всей конструкции является печатная плата 11, к которой с тыльной стороны, коаксиально с отверстием в плате, припаян держатель 1. К держателю 1 изнутри припаян термохолодильник 2, предназначенный для поддержания необходимой заданной температуры внутри корпуса прибора. На термохолодильник 2 крепится изолирующая плата 3, на которой размещены светоизлучающие кристаллы 4 и терморезистор 5. На изолирующей плате 3 металлизированными шинами специальным образом сформированы токоведущие дорожки между контактными площадками, на которые крепятся светоизлучающие кристаллы 4 или разваривается соединительная проволока 6, что позволяет использовать кристаллы с разным типом проводимости подложки. Последнее обстоятельство дает возможность существенно расширить номенклатуру используемых кристаллов по их параметрам - длине волны излучения, мощности излучения, току потребления, размерам кристаллов и др. На изолирующей плате 3 также предусмотрена разводка и место крепления для терморезистора 5, сигнал от которого используется для управления током термохолодильника 2 и установления, тем самым, необходимой температуры светоизлучающих кристаллов 4. Светоизлучающие кристаллы 4 и контактные площадки 7 на изолирующей плате 3 с помощью тонкой соединительной проволоки 6 электрически соединяются с контактными площадками 7 на печатной плате 11. Более толстые проволоочные выводы от термохолодильника 2 также распадаются на

соответствующие контактные площадки 7. Контактные площадки 7 с помощью металлизированных дорожек соединены на печатной плате 11 с металлизированными отверстиями 10, предназначенными для подсоединения внешних выводов. Та часть прибора, внутри которой размещены светоизлучающие кристаллы 4, накрывается крышкой 8, изготовленной во избежание закороток металлизированных дорожек из изолирующего материала или имеющей изолирующее покрытие. В верхней части крышки 8 крепится прозрачное выходное окно 9 для вывода излучения.

Число светоизлучающих кристаллов в приборе может быть любым и определяется техническими задачами и технологическими возможностями.

Работа прибора осуществляется следующим образом. По токоведущим дорожкам на печатной плате к каждому светоизлучающему кристаллу 4 подается напряжение питания от специальных драйверов. Другой специальный драйвер подсоединяется к термохолодильнику 2 и терморезистору 5. В результате этого каждый светоизлучающий кристалл 4 начинает излучать свет. В силу заданных свойств светоизлучающих кристаллов 4 каждый из них излучает свет с характерной только для данного светоизлучающего кристалла длиной волны. Излучение от каждого светоизлучающего кристалла 4 выходит через выходное, прозрачное для всех излучаемых длин волн окно 9 в крышке 8 светоизлучающего прибора. Повышение температуры светоизлучающих кристаллов 4 в результате прохождения через них тока приводит к увеличению длины волны излучения каждого светоизлучающего кристалла 4 и одновременно к изменению тока через терморезистор 5. Изменение тока через терморезистор 5 является управляющим сигналом для драйвера, регулирующего работу термохолодильника 2, который как правило устроен так, что увеличение температуры внутри корпуса светоизлучающего прибора приводит к началу работы термохолодильника 2, в результате чего температура восстанавливается и принимает заранее заданное значение.

Было изготовлено несколько штук светоизлучающих приборов согласно заявляемому техническому решению. Светоизлучающий прибор содержал восемь кристаллов, излучающих свет на следующих длинах волн: 630 нм, 675 нм, 710 нм, 740 нм, 815 нм, 860 нм, 950 нм, 1310 нм. Мощность излучения каждого светоизлучающего кристалла составляла 1 мВт. Соответствующий рабочий ток для каждого светоизлучающего кристалла имел значения, приведенные в таблице.

Напряжение питания термохолодильника составляло 0,5 В. Максимальный рабочий ток термохолодильника составлял 1,5 А. Сопротивление терморезистора составляло 3 кОм. Точность поддержания температуры была равна 0,2°C.

Формула изобретения:

1. Светоизлучающий прибор, включающий держатель с внешними выводами и закрепленные на нем светоизлучающие кристаллы, излучающие свет в видимом диапазоне спектра, отличающийся тем, что он

RU 2201640 C2

содержит дополнительные светоизлучающие кристаллы, по крайней мере, один, излучающие свет в инфракрасном диапазоне спектра, терморезистор, изолирующую плату и термохолодильник, причем светоизлучающие кристаллы, излучающие свет в инфракрасном диапазоне спектра, светоизлучающие кристаллы, излучающие свет в видимом диапазоне спектра, и терморезистор закреплены на изолирующей

плате, которая расположена на термохолодильнике, соединенном с держателем.

5 2. Светоизлучающий прибор по п. 1, отличающийся тем, что дополнительно содержит крышку с выходным окном, герметично соединенную с держателем.

3. Светоизлучающий прибор по п. 1, отличающийся тем, что внешние выводы изготовлены в виде печатной платы.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

RU 2201640 C2

Длина волны излучения	630 нм	675 нм	710 нм	740 нм	815 нм	860 нм	950 нм	1310 нм
Рабочий ток	25 мА	15 мА	9 мА	17 мА	10 мА	11 мА	23 мА	38м А

RU 2201640 C2

RU 2201640 C2