



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

H01L 33/48 (2010.01)

H01L 33/54 (2010.01)

H01L 33/50 (2010.01)

H01L 33/64 (2010.01)

H01L 33/56 (2010.01)

H01L 33/62 (2010.01)

H01L 25/075 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

H01L 33/54 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2018145015, 20.05.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.05.2015Дата регистрации:
31.05.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

21.05.2014 JP 2014-105728;

16.04.2015 JP 2015-084046

Номер и дата приоритета первоначальной заявки,
из которой данная заявка выделена:

2015119029 21.05.2014

(43) Дата публикации заявки: 26.12.2018 Бюл. № 36

(45) Опубликовано: 31.05.2019 Бюл. № 16

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Большая Спасская, д. 25,
строение 3, ООО "Юридическая фирма
Городисский и Партнеры"

(72) Автор(ы):

НАКАБАЯСИ, Такуя (JP),

ХОРИ, Акира (JP)

(73) Патентообладатель(и):

НИТИА КОРПОРЕЙШН (JP)

(56) Список документов, цитированных в отчете

о поиске: US 2011051039 A1, 03.03.2011. US

2008036362 A1, 14.02.2008. US 6093940 A,

25.07.2000. US 5942770 A, 24.08.1999. EP

1597678 A1, 23.11.2005?. JPH 10290029 A,

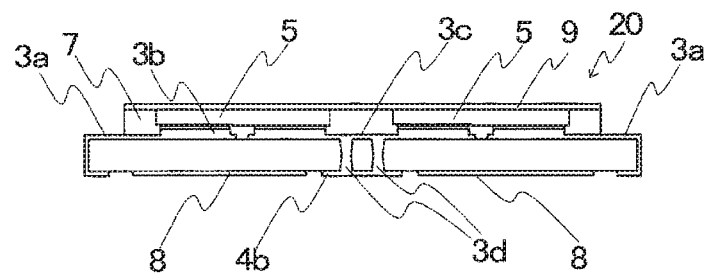
27.10.1998. RU 2453948 C2, 20.06.2012.

(54) СВЕТОИЗЛУЧАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

(57) Реферат:

Изобретение относится к области светотехники. Техническим результатом является улучшение теплоотвода и упрощение монтажа. Светоизлучающее устройство включает в себя подложку, имеющую первую главную поверхность, которая служит в качестве световыделяющей поверхности, вторую главную поверхность, которая противоположна первой главной поверхности, и монтажную поверхность, которая является смежной по меньшей мере второй главной поверхности и которая обеспечена изолирующим материалом-основой,

парой расположенных на второй главной поверхности соединительных выводов и теплоотводящим выводом, расположенным на второй главной поверхности и между парой соединительных выводов; светоизлучающий элемент, который смонтирован на первой главной поверхности подложки и; герметизирующий элемент, который герметизирует светоизлучающий элемент и образован, по существу, в той же плоскости, что и подложка на монтажной поверхности. 20 з.п. ф-лы, 32 ил.



ФИГ.3D

RU 2690165 C2

RU 2690165 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

H01L 33/48 (2010.01)*H01L 33/54* (2010.01)*H01L 33/50* (2010.01)*H01L 33/64* (2010.01)*H01L 33/56* (2010.01)*H01L 33/62* (2010.01)*H01L 25/075* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

H01L 33/54 (2018.08)(21)(22) Application: **2018145015, 20.05.2015**(24) Effective date for property rights:
20.05.2015Registration date:
31.05.2019

Priority:

(30) Convention priority:
21.05.2014 JP 2014-105728;
16.04.2015 JP 2015-084046Number and date of priority of the initial application,
from which the given application is allocated:
2015119029 21.05.2014(43) Application published: **26.12.2018 Bull. № 36**(45) Date of publication: **31.05.2019 Bull. № 16**

Mail address:

129090, Moskva, ul. Bolshaya Spasskaya, d. 25,
stroenie 3, OOO "Yuridicheskaya firma
Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):

NAKABAYASHI, Takuya (JP),
HORI, Akira (JP)

(73) Proprietor(s):

NICHIA CORPORATION (JP)**(54) LIGHT-EMITTING DEVICE**

(57) Abstract:

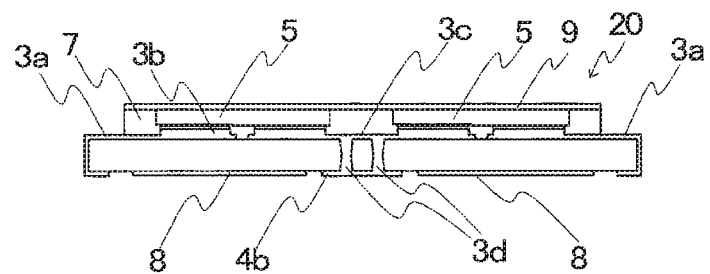
FIELD: lighting engineering.

SUBSTANCE: invention relates to lighting engineering. Light-emitting device includes a substrate having a first main surface which serves as a light-emitting surface, a second main surface which is opposite to the first main surface, and a mounting surface that is adjacent to at least a second main surface and which is provided with an insulating base material, a pair of connection leads located on the second main surface and a heat-removing terminal disposed on the

second main surface and between the pair of connecting terminals; light-emitting element, which is mounted on first main surface of substrate and; sealing element that seals the light-emitting element and is formed substantially in the same plane as the substrate on the mounting surface.

EFFECT: technical result is to improve the heat sink and simplify installation.

21 cl, 32 dwg



ФИГ.3D

RU 2690165 C2

RU 2690165 C2

ПЕРЕКРЕСТНАЯ ССЫЛКА НА РОДСТВЕННЫЕ ЗАЯВКИ ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ

Область техники, к которой относится изобретение

[0001] Настоящее раскрытие изобретения относится к светоизлучающему устройству.

Уровень техники

[0002] В электронных устройствах использовалось много разных источников света. Например, компактные, тонкие светоизлучающие устройства использовались в качестве источников подсветки в панелях отображения и подобных электронных устройствах. Предложены небольшие (приблизительно размером с кристалл) светоизлучающие устройства (например, JP2008-521210A).

[0003] Так как светоизлучающее устройство, такое как это, является компактным, оно может иметь плохой теплоотвод. Кроме того, в случае, когда компактное светоизлучающее устройство, такое как это, используется в качестве светоизлучающего устройства типа с боковым монтажом, важно управлять стабильностью или точностью положения монтажа (называемого здесь в дальнейшем монтируемостью) при вторичном монтаже на монтажную плату с помощью припоя.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0004] Светоизлучающее устройство в соответствии с одним аспектом настоящего изобретения включает в себя подложку, имеющую первую главную поверхность, вторую главную поверхность, которая противоположна первой главной поверхности, и монтажную поверхность, которая является смежной по меньшей мере второй главной поверхности и которая включает в себя изолирующий материал-основу, пару расположенных на второй главной поверхности соединительных выводов, расположенный на второй главной поверхности паяльный резист и расположенную на второй главной поверхности металлическую пленку, при этом по меньшей мере часть металлической пленки покрыта паяльным резистом таким образом, что открытая часть металлической пленки ограничена и служит в качестве теплоотводящего вывода между парой соединительных выводов, светоизлучающий элемент, который монтируется на первой главной поверхности подложки методом перевернутого кристалла, и светоизолирующий герметизирующий элемент, который герметизирует светоизлучающий элемент и образован, по существу, в той же плоскости, что и подложка на монтажной поверхности.

[0005] В соответствии с этим вариантом осуществления, обеспечено компактное светоизлучающее устройство типа с боковым монтажом, которое имеет хороший теплоотвод и предусматривает легкий монтаж.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0006] На ФИГ. 1A-1D показан вариант осуществления светоизлучающего устройства по настоящему изобретению, при этом ФИГ. 1A представляет собой упрощенный вид спереди, ФИГ. 1B - упрощенный вид сзади, ФИГ. 1C - упрощенный вид снизу, и ФИГ. 1D - упрощенный вид сбоку.

ФИГ. 2 представляет собой упрощенный подробный вид участка задней поверхности светоизлучающего устройства на ФИГ. 1B.

На ФИГ. 3A-3D показан другой вариант осуществления светоизлучающего устройства по настоящему изобретению, при этом ФИГ. 3A представляет собой упрощенный вид спереди, ФИГ. 3B - упрощенный вид сзади, ФИГ. 3C - упрощенный вид снизу, а ФИГ. 3D - упрощенный вид в разрезе по линии A-A' на ФИГ. 3B.

ФИГ. 4 представляет собой упрощенный подробный вид участка задней поверхности светоизлучающего устройства на ФИГ. 3B.

На ФИГ. 5А-5В показан еще один вариант осуществления светоизлучающего устройства по настоящему изобретению, при этом ФИГ. 5А представляет собой упрощенный вид сзади, и ФИГ. 5В - упрощенный частичный вид в разрезе по линии В-В' на ФИГ. 5А.

5 На ФИГ. 6 показан упрощенный вид сзади еще одного варианта осуществления светоизлучающего устройства по настоящему изобретению.

На ФИГ. 7А-7D показан вариант осуществления светоизлучающего устройства по настоящему изобретению, при этом ФИГ. 7А представляет собой упрощенный вид спереди, ФИГ. 7В - упрощенный вид сзади, ФИГ. 7С - упрощенный вид снизу, а ФИГ.
10 7D - упрощенный вид сверху.

ФИГ. 8А-8Е представляют собой упрощенные подробные виды примеров модификаций теплоотводящего вывода на задней поверхности светоизлучающего устройства по настоящему изобретению.

[0007] ФИГ. 9 представляет собой упрощенный вид сверху другого примера
15 модификации светоизлучающего устройства по настоящему изобретению.

ФИГ. 10 представляет собой упрощенный вид сверху еще одного примера модификации светоизлучающего устройства по настоящему изобретению.

ФИГ. 11 представляет собой упрощенный вид в разрезе разрез еще одного примера модификации светоизлучающего устройства по настоящему изобретению.

20 ФИГ. 12 представляет собой упрощенный вид в разрезе еще одного примера модификации светоизлучающего устройства по настоящему изобретению.

ФИГ. 13А представляет собой упрощенный вид в разрезе еще одного примера модификации светоизлучающего устройства по настоящему изобретению.

ФИГ. 13В представляет собой упрощенный подробный вид участка светоизлучающего
25 устройства на ФИГ. 13А.

ФИГ. 14 представляет собой упрощенный разрез еще одного другого примера модификации светоизлучающего устройства по настоящему изобретению.

ФИГ. 15 представляет собой упрощенный вид в перспективе состояния, когда светоизлучающее устройство в варианте осуществления настоящего изобретения было
30 смонтировано на монтажной плате;

ФИГ. 16 представляет собой упрощенный разрез состояния, когда светоизлучающее устройство в варианте осуществления настоящего изобретения было смонтировано на монтажной плате; и

ФИГ. 17 представляет собой упрощенный вид в перспективе примера
35 светоизлучающего устройства и монтажной платы, когда смонтировано светоизлучающее устройство в варианте осуществления настоящего изобретения.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

[0008] В дальнейшем варианты осуществления настоящего изобретения будут описаны со ссылкой на чертежи, при необходимости. Следует отметить, что светоизлучающее
40 устройство, описанное ниже, предназначено для воплощения технической концепции настоящего изобретения, и настоящее изобретение не ограничено нижеописанным, если только не указано иное. Предметы, описанные в одном варианте осуществления и примере, применимы к другим вариантам осуществления и примерам. Размер, взаимное расположение и так далее элементов, показанных на чертежах, могут преувеличиваться
45 для разъяснения описаний.

[0009] В этом описании световыделяющая поверхность светоизлучающего устройства называется верхней поверхностью, а поверхность, соседняя с световыделяющей поверхностью или пересекающая ее, называется боковой поверхностью, а одна из

боковых поверхностей называется монтажной поверхностью светоизлучающего устройства. Кроме того, среди поверхностей элементов или деталей, которые образуют светоизлучающее устройство, поверхность, соответствующая световыделяющей поверхности светоизлучающего устройства, может называться первой главной поверхностью или верхней поверхностью или передней поверхностью, противоположная первой главной поверхности поверхность может называться второй главной поверхностью или нижней поверхностью или задней поверхностью, а поверхность, соседняя с первой главной поверхностью и второй главной поверхностью или пересекающая их, (т.е. поверхность, соответствующая боковой поверхности светоизлучающего устройства), может называться концевой (торцевой) поверхностью или боковой поверхностью.

Когда описывается конфигурация двух главных поверхностей и боковых поверхностей, смежных монтажной поверхности, расстояние от монтажной поверхности будет иногда называться высотой светоизлучающего устройства. При этом сторона ближе к монтажной поверхности иногда будет называться "направленной вниз", сторона ближе к поверхности, противоположной монтажной поверхности, - "направленной вверх", а взаимное расположение в горизонтальном направлении к монтажной поверхности - "к боковой стороне".

Форма главной поверхности различных элементов будет иногда называться планарной формой.

[0010] Светоизлучающее устройство в этом варианте осуществления представляет собой светоизлучающее устройство типа бокового излучения (называемого типом бокового вида). Это светоизлучающее устройство, главным образом, включает в себя подложку, светоизлучающий элемент и герметизирующий элемент.

Подложка включает в себя первую главную поверхность, которая служит в качестве излучающей поверхности и на которой смонтирован светоизлучающий элемент, вторую главную поверхность, которая противоположна первой главной поверхности, и монтажную поверхность, которая по меньшей мере является смежной второй главной поверхности. Подложка имеет изолирующий материал-основа и пару соединительных выводов, которые электрически соединяют светоизлучающий элемент с внешней частью.

Герметизирующий элемент обеспечен на первой главной поверхности подложки, герметизирует светоизлучающий элемент и образован, по существу, в той же плоскости, что и подложка на монтажной поверхности.

На второй главной поверхности подложки между двумя соединительными выводами обеспечен теплоотводящий вывод.

[0011] Подложка

Подложка имеет по меньшей мере изолирующий материал-основу, пару соединительных выводов, которые сформированы на изолирующем материале-основе и образованы из электропроводного материала, и теплоотводящий вывод.

[0012] Форма подложки может быть, по существу, такой же, что и внешняя форма материала-основы. Например, по меньшей мере первая главная поверхность и вторая главная поверхность, предпочтительно, имеют, по существу, кубовидную форму, включающую в себя продольное направление и направление в ширину, которое перпендикулярно продольному направлению. Поверхность, смежная длинной стороне второй главной поверхности, представляет собой, предпочтительно, монтажную поверхность.

В случае, когда единственный светоизлучающий элемент установлен в единственном светоизлучающем устройстве, продольное направление подложки, предпочтительно,

имеет длину, которая в около 1,5-5 раз больше длины одной стороны светоизлучающего элемента, а, предпочтительно, направление в ширину имеет длину в около 1,0-2,0 раза больше длины одной стороны светоизлучающего элемента. Когда множество светоизлучающих элементов установлено в единственном светоизлучающем устройстве, длина может надлежащим образом регулироваться, как обусловлено числом элементов. Например, в случае, когда два или три светоизлучающих элемента установлены в продольном направлении, продольное направление подложки, предпочтительно, больше в от 2,4 до 6,0 раз длины одной стороны светоизлучающих элементов.

[0013] Материал-основа

Материал-основа может быть образована из материалов, имеющих смачиваемость припоем ниже, чем соединительные выводы, и изолирующее свойство. Примеры материала-основы включают в себя керамику, смолы, диэлектрические материалы, целлюлозу, стекло или их композиционные материалы (например, композиционные смолы), или композиционные материалы из вышеупомянутых материалов и электропроводных материалов (например, металлов, графита и т.д.). Примеры керамики включают в себя оксид алюминия, нитрид алюминия, диоксид циркония, нитрид циркония, оксид титана и нитрид титана или содержащие их смеси. Примеры композиционной смолы включают в себя стеклоэпоксидные смолы.

[0014] В качестве смолы может использоваться любая смола, используемая в данной области техники. Конкретные примеры включают в себя эпоксидные смолы, бисмалеимид-триазиновые (БТ) смолы, полиимидные смолы, цианатные смолы, поливинилацетальные смолы, фенокисмолы, акриловые смолы, алкидные смолы и уретановые смолы. Кроме того, в качестве смол могут использоваться БТ смолы, содержащие эпоксидную смолу на основе нафталина и ее композиции, коммерческие продукты (например, H1832NS и HL832NSF типа LCA, изготавливаемые Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.; MCL-E-700G и MCL-E-705G, изготавливаемые Hitachi Chemical Company, Ltd.; и тому подобное), и жидкокристаллические полимеры и их композиции. Они могут содержать добавки, мономеры, олигомеры, форполимеры и тому подобное, которые известны в данной области техники. Среди них предпочтительными являются БТ смолы или их композиции.

Материал-основа, предпочтительно, представляет собой препреговую подложку из модифицированного стеклом кремнийорганического соединения, кремнийорганического стеклопластика или эпоксидного стеклопластика с относительно низким коэффициентом линейного расширения. Например, предпочтительно использовать подложку из эпоксидного стеклопластика с низким линейным расширением, в которой коэффициент линейного расширения был отрегулирован до около $1-15 \text{ млн.}^{-1}\text{C}^{-1}$ посредством заполнения в высокой степени наполнителем и стеклотканью, используемыми в области использования в полупроводниках BGA (массив шариковых выводов) монтажа. Продукт формирования рисунка электропроводящей разводки на материале-основе, таком как этот, может использоваться в качестве подложки.

Теплоотвод светоизлучающего устройства может быть улучшен при использовании заполнителя или стеклоткани с хорошими теплоотводящими характеристиками в качестве материала этой препреговой платы. Более того, многослойная подложка может иметь части, встроенные в ее внутреннюю часть, для придания функции защитного элемента и т.д.

[0015] Предпочтительно, разница в коэффициентах линейного расширения между материалом-основой и светоизлучающим элементом составляет в пределах $10 \text{ млн.}^{-1}\text{C}^{-1}$. Соответственно, отделение светоизлучающего элемента от подложки (соединительного

вывода) или приложение нежелательного механического напряжения к светоизлучающему элементу вследствие разницы в коэффициенте линейного расширения между светоизлучающим элементом и подложкой, что представляло собой проблему до сих пор, может быть эффективно предотвращено, когда светоизлучающий элемент монтируется на подложку. В результате электроды светоизлучающего элемента могут непосредственно соединяться с соединительными выводами подложки посредством монтажа методом перевернутого кристалла без использования проводов, так что может быть обеспечено меньшее и более тонкое светоизлучающее устройство. В настоящем изобретении коэффициент линейного расширения означает величину, измеренную с помощью способа ТМА. Одна из α_1 и α_2 должна удовлетворять этой величине, но более предпочтительно, чтобы обе α_1 и α_2 соответствовали этой величине.

[0016] Например, смола имеет температуру стеклования, предпочтительно, около 250°C или выше. Соответственно, можно избежать дефектов, таких как сбой подключения светоизлучающего элемента, без влияния со стороны изменения температуры при монтаже светоизлучающего элемента. В результате производственный выпуск светоизлучающего устройства может быть повышен. Температура стеклования может измеряться с помощью, например, либо способа (ТМА, DSC, DTA или тому подобное), в котором измеряются изменение динамических свойств и поглощение тепла или выделение тепла, в то время как температура образца медленно поднимается или опускается, либо способа, в котором измеряется ответ образца при динамическом вязкоупругом измерении, в то время как изменяется частота периодической силы, прикладываемой к образцу.

[0017] Форма, размер, толщина и тому подобное материала-основы в единственном светоизлучающем устройстве могут быть заданы надлежащим образом. Толщина материала-основы, в зависимости от используемого материала, типа и конструкции размещаемого светоизлучающего элемента, и тому подобного, составляет, например, предпочтительно около 470 мкм или меньше. Толщина материала-основы составляет, предпочтительно, около 20 мкм или больше с учетом прочности и так далее. Прочность на изгиб материала-основы, предпочтительно, равна прочности вышеописанной подложки.

[0018] Форма первой главной поверхности материала-основы представляет собой, например, круг, многоугольник, такой как квадрат, или близкую к нему форму. Среди них предпочтительным является прямоугольник. Размер поверхности, на которой монтируется светоизлучающий элемент, предпочтительно больше описанного позже светоизлучающего элемента.

[0019] Соединительные выводы

Соединительные выводы представляют собой элементы, которые электрически соединяют светоизлучающий элемент с внешней частью светоизлучающего устройства и которые припаиваются при монтаже светоизлучающего устройства к монтажной плате, и т.д. Соответственно, по меньшей мере пара (положительный и отрицательный) обеспечена к единственному светоизлучающему устройству. Соединительный вывод обеспечен на первой главной поверхности, концевой поверхности между первой главной поверхностью и второй главной поверхностью и/или второй главной поверхности подложки.

По меньшей мере часть краев соединительных выводов, предпочтительно, образована таким образом, чтобы совпадать с частью монтажной поверхности подложки. Это обеспечивает возможность монтажной поверхности и соединительным выводам входить в соприкосновение (или располагаться крайне близко друг к другу) при монтаже

светоизлучающего устройства на монтажной плате. В результате облегчается монтаж светоизлучающего устройства.

[0020] Соединительные выводы имеют секцию присоединения элемента, которая соединяется с электродом светоизлучающего элемента, и секцию присоединения элемента, которая соединяется с внешней частью светоизлучающего устройства с помощью припоя.

Секции присоединения элементов соединительных выводов обеспечены на первой главной поверхности. Секции присоединения элементов двух соединительных выводов, предпочтительно, обеспечены противоположно друг другу на первой главной поверхности. Это обеспечивает возможность монтажа светоизлучающего элемента методом перевернутого кристалла на секциях присоединения элементов. Кроме того, каждая из двух секций присоединения элементов, предпочтительно, простирается в разных направлениях концевой поверхности подложки и соединяется с каждой из секций присоединения элементов. Следовательно, так как секции присоединения элементов не обеспечены таким образом, чтобы выравниваться в направлении в ширину подложки, ширина первой главной поверхности, то есть высота светоизлучающего устройства, может быть уменьшена.

[0021] Секции присоединения элементов могут обеспечиваться в любом месте на материале-основе, но, предпочтительно, обеспечиваются на двух концевых поверхностях подложки. Кроме того, они, предпочтительно, обеспечиваются на второй главной поверхности подложки и противоположной, первой главной поверхности подложки. Таким образом, расположение секций присоединения элементов обеспечивает более точное выравнивание при монтаже светоизлучающего устройства на монтажной плате и повышает точность положения монтажа светоизлучающего устройства. В частности, их предоставление на обеих концевых поверхностях, первой главной поверхности и второй главной поверхности обеспечивает возможность выполнения выравнивания как в направлении, в котором противоположными являются концевые поверхности (в продольном направлении подложки), так и в направлении, в котором противоположными являются первая главная поверхность и вторая главная поверхность (в направлении толщины подложки), так что может быть повышена точность позиционирования светоизлучающего устройства. Кроме того, прочность монтажа светоизлучающего устройства может увеличиваться при увеличении площади поверхности, на которую светоизлучающее устройство присоединяется посредством припоя.

[0022] Секции присоединения элементов двух соединительных выводов, предпочтительно, обеспечены в форме, которая является симметричной в продольном направлении первой главной поверхности и/или второй главной поверхности подложки. Это улучшает монтаж светоизлучающего устройства. Секции присоединения элементов соединительных выводов, предпочтительно, отделены друг от друга большим расстоянием на первой главной поверхности и/или второй главной поверхности. То есть каждая из секций присоединения элементов соединительных выводов, предпочтительно, обеспечена вдоль стороны в направлении в ширину подложки.

[0023] Ширина секций присоединения элементов соединительных выводов относительно продольного направления подложки может составлять, например, от нескольких десятков микрон до нескольких сотен микрон.

[0024] Не обязательно требуется, чтобы соединительный вывод имел одинаковую ширину (например, длину подложки в направлении в ширину) по первой главной поверхности, концевой поверхности и/или второй главной поверхности подложки, а

может быть образован таким образом, чтобы быть только частично уменьшенным или увеличенным по ширине. Как вариант, соединительный вывод может быть частично покрыт изолирующим материалом (например, материалом-основой) таким образом, чтобы быть уменьшенным по ширине на первой главной поверхности и/или второй

5 главной поверхности подложки. Такая уменьшенная по ширине область, предпочтительно, расположена на по меньшей мере первой главной поверхности подложки и более предпочтительно вблизи описанного позже герметизирующего элемента.

[0025] При расположении уменьшенной по ширине области может предотвращаться

10 ситуация, в которой связывающий элемент, такой как описан ниже, и т.д., который соединен с соединительным выводом, или флюс или тому подобное, содержащийся в нем, проникает ниже описанного позже герметизирующего элемента и дополнительно ниже световылучающего элемента вдоль поверхности вывода. При отделении секции присоединения элемента от концевой поверхности подложки, простирающейся вдоль

15 продольного направления, проникновение флюса может предотвращаться таким же образом, как описано выше, когда монтируется световылучающий элемент.

[0026] Материал и слоистая конструкция соединительных выводов представляет собой, предпочтительно, металл с превосходными удельной электропроводностью и/или теплоотводом, например, медь. Кроме того, предпочтительно использовать

20 слоистую конструкцию, в которой множество типов металла расположено слоями. Кроме того, предпочтительно, чтобы самый внешний слой до монтажа с помощью припоя представлял собой золото. Это предотвращает коррозию и ухудшение соединительных выводов, и сопутствующие дефекты пайки. Конкретные примеры конструкции соединительного вывода включают в себя слоистые конструкции, такие

25 как W/Ni/Au, W/Ni/Pd/Au, W/NiCo/Pd/Au в случае, когда материал-основа представляет собой керамику и т.д., и такие как Cu/Ni/Au, Cu/Ni/Pd/Au, Cu/NiCu/Ni/Au, Cu/Ni/Pd/Cu/Ni/Pd/Au, в случае, когда материал-основа представляет собой эпоксидный стеклопластик и т.д.

[0027] Теплоотводящий вывод

30 На второй главной поверхности подложки обеспечен теплоотводящий вывод, расположенный между парой соединительных выводов. Теплоотводящий вывод открыт наружу световылучающего устройства и присоединяется припоем во время монтажа световылучающего устройства.

Во время монтажа световылучающего устройства припой касается части

35 теплоотводящего вывода, расположенного рядом с монтажной поверхностью, затем просачивается оттуда вверх, образуя угловой шов припоя. Это обеспечивает возможность формирования теплоотводящего пути к монтажной плате на участке второй главной поверхности световылучающего устройства, помимо формирования на паре соединительных выводов.

[0028] Высота теплоотводящего вывода предпочтительно меньше высоты световылучающего устройства. Это уменьшает просачивание вверх припоя и улучшает монтаж световылучающего устройства. Для этой высоты особенно предпочтительно

40 составлять не больше половины высоты световылучающего устройства. Это обеспечивает возможность образования достаточного углового шва припоя, при одновременном сохранении хорошей монтируемости световылучающего устройства, и гарантирует хорошие прочность прикрепления и теплоотвод. Высота теплоотводящего

45 вывода, предпочтительно, меньше высоты соединительных выводов.

Ширина теплоотводящего вывода может надлежащим образом выбираться в

соответствии с размером светоизлучающего устройства и другими факторами. Например, в случае, когда ширина в продольном направлении светоизлучающего устройства составляет около 3 мм, то ширина теплоотводящего вывода, предпочтительно, составляет около 0,1-1 мм, более предпочтительно около 0,3-0,6 мм, и еще более предпочтительно около 0,4 мм.

[0029] При монтаже светоизлучающего устройства угловой шов припоя, предпочтительно, обеспечивают таким образом, что объем углового шва припоя на первой главной поверхности, по существу, равен объему углового шва припоя на второй главной поверхности, или таким образом, что отношение составляет около 1:1,5. То есть объем углового шва припоя, образованного на секциях присоединения элементов на первой главной поверхности, и общий объем углового шва припоя, образованного на теплоотводящем выводе и секциях присоединения элементов на второй главной поверхности, предпочтительно, либо, по существу, равны, либо имеют отношение около 1:1,5. Это повышает точность выравнивания в направлении, в котором первая главная поверхность и вторая главная поверхность являются противоположными. Это регулирование размера углового шва может осуществляться посредством регулирования ширины или высоты секций присоединения элементов и теплоотводящего вывода, или посредством регулирования формы теплоотводящего рисунка и монтажных электродов на стороне монтажной платы.

[0030] Теплоотводящий вывод, предпочтительно, обеспечен в центре второй главной поверхности подложки в форме с осевой симметрией.

[0031] Для единственного светоизлучающего устройства может быть обеспечено множество теплоотводящих выводов. В этом случае они, предпочтительно, обеспечены в осевой симметрии относительно монтажной поверхности. Это гарантирует хороший теплоотвод от светоизлучающего устройства. Кроме того, высота теплоотводящих выводов может быть снижена, площадь поверхности теплоотводящих выводов может быть увеличена, и монтажные и теплоотводящие свойства светоизлучающего устройства могут быть улучшены.

[0032] Теплоотводящий вывод, предпочтительно, присоединен через межслойное соединение к выводу, обеспеченному для первой главной поверхности подложки. Этот вывод, предпочтительно, также соединен с помощью соединительного элемента со светоизлучающим элементом. Предпочтительно обеспечить множество межслойных соединений. Это обеспечивает возможность более эффективного отвода от теплоотводящего вывода тепла, выделяемого светоизлучающим элементом. Межслойное соединение, предпочтительно, выполняется из материалов, таких как металлы, которые имеют хорошие теплоотвод и/или удельную электропроводность.

[0033] В случае, когда теплоотводящий вывод имеет множество узких частей, между узкими частями, предпочтительно, обеспечены вогнутые составные части, то есть для изолирующего материала-основы. Следовательно, при пайке светоизлучающего устройства, выделяемый при нагревании паяльной пасты газ может выпускаться из вогнутых составных частей, и это улучшает монтаж светоизлучающего устройства.

[0034] Разнообразие разных планарных форм может выбираться для теплоотводящего вывода, с точки зрения производительности, монтажа, простоты выравнивания и так далее. Например, теплоотводящий вывод имеет узкую часть и широкую часть. Широкая часть имеет ширину больше, чем у узкой части. Узкая часть, предпочтительно, обеспечена в месте, расположенном рядом с монтажной поверхностью, а широкая часть, предпочтительно, обеспечена в месте, расположенном рядом с узкой частью и на удалении от монтажной поверхности. Теплоотводящий вывод имеет множество

узких частей. Высота теплоотводящего вывода, предпочтительно, представляет собой высоту светоизлучающего устройства, такую как около не более половины ширины в направлении в ширину основы. Это надлежащим образом предотвращает просачивание вверх припоя и улучшает монтируемость светоизлучающего устройства.

5 Теплоотводящий вывод может располагаться в вышеупомянутой форме при использовании паяльного резиста (обсужден ниже). Например, теплоотводящий вывод, имеющий высоту не больше половины высоты подложки, может быть получен при использовании паяльного резиста для покрытия части металла, образованной непрерывно вплоть до верхнего конца основы.

10 [0035] Материал и слоистая конструкция теплоотводящего вывода могут быть такими же, что и материал, используемый для вышеупомянутых соединительных выводов.

[0036] Теплоотводящий вывод может располагаться одновременно с соединительными выводами или отдельно. Кроме того, слоистая конструкция может быть одинаковой или разной.

15 Поверхности соединительных выводов и теплоотводящего вывода могут быть, по существу, плоскими, или толщина или число слоев могут варьироваться от одного места к другому. То есть поверхности могут быть текстурированными.

[0037] В случае, когда множество светоизлучающих элементов устанавливается в единственное светоизлучающее устройство, от светоизлучающих элементов может
20 выделяться больше тепла и пострадает надежность светоизлучающего устройства, но надежность светоизлучающего устройства можно повысить посредством обеспечения теплоотводящего вывода.

В этом случае, теплоотводящий вывод, предпочтительно, обеспечивается между множеством светоизлучающих элементов на второй главной поверхности, то есть в
25 положении, которое противоположно участку между светоизлучающими элементами на первой главной поверхности. Это обеспечивает возможность эффективного теплоотвода от светоизлучающих элементов.

[0038] Дополнительно к паре соединительных выводов, на первой главной поверхности подложки также может быть обеспечен второй соединительный вывод.
30 Кроме того, на втором соединительном выводе может монтироваться светоизлучающий элемент. Например, каждый из двух светоизлучающих элементов может быть электрически присоединен к одному из двух соединительных выводов и ко второму соединительному выводу, что обеспечивает возможность последовательного соединения светоизлучающих элементов.

35 [0039] Кроме того, теплоотводящий вывод, предпочтительно, присоединяется к этому второму соединительному выводу. Открытие этого второго соединительного вывода на первой главной поверхности и его присоединение с помощью припоя может быть трудным с точки зрения выполнения светоизлучающего устройства более компактным. В частности, это может быть трудным в случае, когда второй
40 соединительный вывод обеспечен между парой секций присоединения элементов, которые противоположны друг другу в продольном направлении подложки, а пара секций присоединения элементов обеспечена на обоих концах в продольном направлении подложки. Однако, если этот второй соединительный вывод присоединен к теплоотводящему выводу, обеспеченному на второй главной поверхности, через
45 межслойное соединение, которое проходит через материал-основу, теплоотводящий путь может располагаться на стороне второй главной поверхности независимо от формы или положения пары соединительных выводов или второго соединительного вывода, и теплоотвод светоизлучающего устройства может быть улучшен.

[0040] Теплоотводящий вывод также может иметь полярность дополнительно к его роли в качестве электрода, который электрически соединяется с внешней частью светоизлучающего устройства, но не требует наличия полярности.

[0041] Для изготовления множества светоизлучающих устройств за один раз, может использоваться композиционная подложка, в которой множество подложек, используемых для каждого отдельного светоизлучающего устройства, соединено вместе в матрицу.

[0042] В случае, когда светоизлучающие устройства изготавливаются с использованием композиционной подложки, теплоотводящий вывод, предпочтительно, имеет узкую часть, обеспеченную в месте, расположенном рядом с монтажной поверхностью, и широкую часть, которая шире узкой части и находится выше узкой части. Другими словами, широкая часть, предпочтительно, обеспечена в месте, расположенном рядом с узкой частью и на удалении от монтажной поверхности. Когда отдельные светоизлучающие устройства отделяются от композиционной подложки, существует риск того, что на концевых поверхностях подложек будут иметь место неровности, но эти неровности могут быть уменьшены при отрезании на узких частях.

[0043] Паяльный резист

Вторая главная поверхность подложки может быть снабжена паяльным резистом, чья смачиваемость припоем ниже, чем у соединительных выводов и теплоотводящего вывода. Это обеспечивает возможность управления положением, где припой образуется во время монтажа светоизлучающего устройства и предотвращает образование перемычек, замыкания и тому подобного между выводами. Паяльный резист обычно формируют из смоляной композиции, которая является электроизолирующей, и обеспечивают в виде пленки.

[0044] Паяльный резист обеспечен на поверхности подложки. Например, он обеспечен между парой соединительных выводов, между соединительными выводами и теплоотводящим выводом, между множеством теплоотводящих выводов или на поверхности материала-основы. Он также может покрывать часть теплоотводящего вывода. Кроме того, в случае, когда высота теплоотводящего вывода меньше высоты подложки, паяльный резист, предпочтительно, располагается выше теплоотводящего вывода. Это обеспечивает возможность образования припоя в правильном месте.

[0045] Как обсуждено выше, паяльный резист может ограничивать форму теплоотводящего вывода. Например, в случае, когда паяльный резист покрывает по меньшей мере часть металлической детали, обеспеченной на площади поверхности большей, чем площадь поверхности теплоотводящего вывода, то участок, открытый от паяльного резиста, может служить в качестве теплоотводящего вывода. Аналогичным образом, в случае, когда обеспечено множество теплоотводящих выводов, одна из металлических деталей может быть покрыта паяльным резистом, имеющим множество вырезов, и участки, открытые на вырезах, могут служить в качестве множества теплоотводящих выводов. Другими словами, теплоотводящий вывод может быть образован частью металлической пленки, обеспеченной на площади поверхности большей, чем площадь поверхности теплоотводящего вывода, и разграничивается таким образом, что паяльный резист покрывает по меньшей мере часть металлической пленки и открывает другую часть металлической пленки. То есть металлическая пленка располагается на второй главной поверхности, причем по меньшей мере часть металлической пленки покрыта паяльным резистом таким образом, что открытая часть металлической пленки ограничена и служит в качестве теплоотводящего вывода между парой соединительных выводов.

Кроме того, паяльный резист может отделять теплоотводящий вывод от пары соединительных выводов.

[0046] Подложка может сама образовывать защитный элемент, такой как конденсатор, варистор, зенеровский диод или диодный мост. Кроме того, подложка может включать в себя конструкцию, которая выполняет функцию этих элементов, в качестве ее части в виде, например, многослойной конструкции или слоистой конструкции. При использовании конструкции, которая выполняет вышеупомянутую функцию элемента, подложка может выполняться для функционирования в качестве светоизлучающего устройства без дополнительных несущих составных частей. В результате высокопроизводительное светоизлучающее устройство, имеющее повышенное электростатическое выдерживаемое напряжение, может быть уменьшено.

[0047] Подложка не ограничена подложкой, в которой соединительные выводы и теплоотводящий вывод в виде тонкой пленки обеспечены на поверхности пластинчатого материала-основы, и вместо этого формованная смола и пластинчатые металлические концевые выводы могут быть сформированы в виде целого. То есть часть соединительных выводов и/или теплоотводящего вывода может заделываться в формованную смолу и открываться из формованной смолы на внешней части светоизлучающего устройства.

[0048] Светоизлучающий элемент
Светоизлучающий элемент включает в себя, например, подложку светопропускающего элемента, полупроводниковый слоистый материал, наслоенный на подложку элемента, и пару электродов, образованную на поверхности полупроводникового слоистого материала.

[0049] Полупроводниковый слоистый материал образован, например, наслаиванием первого полупроводникового слоя (например, полупроводникового слоя n-типа), светоизлучающего слоя и второго полупроводникового слоя (например, полупроводникового слоя p-типа) в этом порядке и способствует излучению света. Предпочтительно, нитридный полупроводниковый слоистый материал имеет, на одной и той же поверхности (например, поверхности на стороне второго полупроводникового слоя), как первый электрод (положительный или отрицательный), электрически соединенный с первым полупроводниковым слоем, так и второй электрод (отрицательный или положительный), электрически соединенный со вторым полупроводниковым слоем.

[0050] Примеры типа и материала первого полупроводникового слоя, светоизлучающего слоя и второго полупроводникового слоя включают в себя различные полупроводники, такие как полупроводники из соединений элементов III-V групп и полупроводники из соединений элементов II-VI групп. Конкретные примеры включают в себя полупроводниковые материалы на основе нитрида, такие как $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x, 0 \leq y, x+y < 1$) и InN , AlN , GaN , InGaN , AlGaN , InGaAlN и тому подобные, которые могут использоваться. Что касается толщины пленки и слоистой конструкции каждого слоя, могут использоваться известные в данной области техники.

[0051] Форма светоизлучающего элемента на виде сверху является, предпочтительно, квадратной или формой, близкой к квадратной, которая имеет длинную сторону и более короткую сторону для световыделяющей поверхности. Верхний предел размера светоизлучающих элементов может надлежащим образом регулироваться в соответствии с размером светоизлучающего устройства. Длина одной стороны светоизлучающего элемента составляет, например, от около 100 мкм до 2 мм. В случае, когда светоизлучающее устройство представляет собой светоизлучающее устройство типа

бокового вида, длина длинных сторон по отношению к коротким сторонам прямоугольника, предпочтительно, составляет от около 2:1 до 50:1. Монтаж удлинённого светоизлучающего элемента обеспечивает светоизлучающее устройство с высоким выходом, даже если трудно увеличить высоту для светоизлучающих устройств

5 типа бокового вида, которые должны быть тоньше.

[0052] Первый электрод и второй электрод

Предпочтительно, первый электрод и второй электрод расположены на одной и той же поверхности (поверхности, противоположной подложке при наличии подложки) полупроводникового слоистого материала. Соответственно, монтаж методом

10 перевернутого кристалла может выполняться с положительным и отрицательным соединительными выводами подложки, выполненными противоположными первому электроду и второму электроду светоизлучающего элемента.

[0053] Первый электрод и второй электрод могут быть выполнены из, например, однослойной пленки или многослойной пленки из Au, Pt, Pd, Rh, Ni, W, Mo, Cr, Ti и тому

15 подобное или их сплава. Конкретные примеры включают в себя многослойные пленки, подобно Ti/Rh/Au, W/Pt/Au, Rh/Pt/Au, W/Pt/Au, Ni/Pt/Au и Ti/Rh, наложенные от стороны полупроводникового слоя. Толщина пленки может представлять собой любую толщину пленок, которые используются в данной области техники.

[0054] В первом электроде и втором электроде, на сторонах, ближе к первому полупроводниковому слою и второму полупроводниковому слою, соответственно, предпочтительно, чтобы каждый электрод снабжался, в качестве части электрода, слоем материала, имеющим более высокую отражательную способность для света, излучаемого из светоизлучающего слоя, по сравнению с другими материалами электрода. Примеры материала с высокой отражательной способностью включают в себя серебро

20 или серебряные сплавы и алюминий. В случае, когда используется серебро или серебряный сплав, предпочтительно формировать покрывающий слой, который покрывает поверхность (предпочтительно, верхнюю поверхность и концевую поверхность) слоя материала для предотвращения миграции серебра. Примеры вышеупомянутого покрывающего слоя включают в себя, например, единственный слой

30 или многослойный слой, содержащий алюминий, медь, никель и тому подобное.

[0055] При условии, что первый электрод и второй электрод электрически соединяются с первым полупроводниковым слоем и вторым полупроводниковым слоем, соответственно, не требуется, чтобы вся поверхность электрода находилась в соприкосновении с полупроводниковым слоем, или не требуется полностью размещать

35 первый электрод на первом полупроводниковом слое и/или не требуется полностью размещать второй электрод на втором полупроводниковом слое.

[0056] Форма каждого из первого электрода и второго электрода может задаваться в соответствии с формой полупроводникового слоистого материала, формой соединительного вывода (более конкретно, секции присоединения элемента) подложки

40 или тому подобного. Предпочтительно, каждое из первого электрода, второго электрода и секции присоединения элемента имеет квадратную форму на виде сверху или форму, близкую к ней. В случае, когда форма каждого из первого электрода и второго электрода является, по существу, такой же, что и форма соответствующей секции присоединения элемента, связывание и совмещение полупроводникового слоистого материала с подложкой могут легко выполняться посредством использования эффекта самовыравнивания. В этом случае предпочтительно, чтобы плоские формы первого электрода и второго электрода являлись, по существу, одинаковыми по меньшей мере на самой внешней поверхности полупроводникового слоистого материала, соединенного

с подложкой.

[0057] В случае, когда светоизлучающий элемент монтируется методом перевернутого кристалла, выступ может располагаться на верхних поверхностях первого электрода и второго электрода на участках, которые соединяются с соединительными выводами подложки. Это облегчает заполнение герметизирующим элементом зазора между светоизлучающим элементом и подложкой и уменьшает количество света, излучаемого из светоизлучающего элемента, которое пропускается на подложку. Кроме того, светоизлучающий элемент и подложка могут быть надежно соединены, что улучшает надежность светоизлучающего устройства.

Форма верхней поверхности выступов, обеспеченных на электродах светоизлучающего элемента, и планарная форма участков соединительных выводов, где монтируется светоизлучающий элемент, являются, предпочтительно, по существу, одинаковыми. Это облегчает монтаж светоизлучающего элемента посредством эффекта самовыравнивания.

Эти выступы обеспечены на требуемой высоте от верхних поверхностей электродов, на которых образованы выступы, и, предпочтительно, образованы на высоте, например, от нескольких микрон до около 100 мкм.

[0058] Толщина светоизлучающего элемента составляет, предпочтительно, 800 мкм или меньше, более предпочтительно 500 мкм и меньше, 400 мкм или меньше, 300 мкм или меньше, 200 мкм или меньше или 150 мкм или меньше, в качестве толщины, включающей в себя электрод и подложку для выращивания из полупроводника. Размер светоизлучающего элемента составляет, предпочтительно, несколько мм или меньше, например, тысячу и несколько сотен мкм или меньше.

[0059] Светоизлучающий элемент устанавливается на подложке. Предпочтительно монтировать светоизлучающий элемент методом перевернутого кристалла, и особенно предпочтительно монтировать светоизлучающий элемент методом перевернутого кристалла на паре соединительных выводов, обеспеченных противоположно друг друга на подложке. Более конкретно, первый электрод и второй электрод, обеспеченные на противоположной от подложки стороне светоизлучающего элемента, соединяются с соединительными выводами подложки.

[0060] Это соединение может осуществляться при использовании соединительного материала из материала, известного в этой области. Примеры включают в себя припой на основе олова-висмута, олова-меди, олова-серебра, золота-олова или тому подобного (более конкретно, сплав, основными компонентами которого являются серебро, медь и олово, сплав, основными компонентами которого являются медь и олово, сплав, основными компонентами которого являются висмут и олово, или тому подобное), эвтектический сплав (сплав, основными компонентами которого являются золото и олово, сплав, основными компонентами которого являются золото и кремний, сплав, основными компонентами которого являются золото и германий, или тому подобное), электропроводную пасту или столбик из серебра, золота, палладия, или тому подобное, анизотропный электропроводный материал и твердый припой из металла с низкой температурой плавления. Среди них, использование припоя может обеспечивать эффект очень точного самовыравнивания в вышеупомянутых соединительных выводах. Таким образом, легче монтировать светоизлучающий элемент в правильное место, облегчено массовое производство и может быть изготовлено более компактное светоизлучающее устройство.

Соединительный материал имеет толщину, предпочтительно, например, около 2-50 мкм.

Пример способа соединения заключается в расположении соединительного элемента и плавящейся присадки (паяльного флюса) на соединительных выводах подложки, расположении светоизлучающего элемента поверх этого, и затем нагреве до около 300°C для осуществления оплавления.

- 5 [0061] На подложке могут быть установлены один или более светоизлучающих элементов. Размер, форма и длина волны излучения светоизлучающего элемента могут быть надлежащим образом выбраны. В случае, когда устанавливается множество светоизлучающих элементов, они могут быть распланированы неравномерно, или они могут быть распланированы периодически или равномерно, например, в ряды и колонки.
- 10 Например, множество светоизлучающих элементов, предпочтительно, монтируется и выравнивается в продольном направлении светоизлучающего устройства. Светоизлучающие элементы могут соединяться последовательно, параллельно, последовательно-параллельно или параллельно-последовательно, и схема может быть образована таким образом, что элементы могут возбуждаться независимо.
- 15 В том случае, когда светоизлучающее устройство включает в себя множество светоизлучающих элементов, каждый из множества светоизлучающих элементов может монтироваться на два из выводов среди пары соединительных выводов и по меньшей мере второго соединительного вывода.

[0062] Герметизирующий элемент

- 20 Герметизирующий элемент располагается на первой главной поверхности подложки и герметизирует светоизлучающий элемент. Герметизирующий элемент образован таким образом, что герметизирующий элемент образует, по существу, одну и ту же плоскость с подложкой на монтажной поверхности. Примеры материала герметизирующего элемента включают в себя керамику, смолы, диэлектрические
- 25 материалы, целлюлозу, стекло и композиционные материалы из них.

- [0063] Примеры смолы, предпочтительной для герметизирующего элемента, включают в себя термоотверждающиеся смолы, термопластичные смолы, их модифицированные смолы и гибридные смолы по меньшей мере одной из этих смол. Конкретные примеры включают в себя смолы, такие как композиции эпоксидных смол,
- 30 композиции модифицированных эпоксидных смол (модифицированные кремнийорганическим соединением эпоксидные смолы и т.д.), композиции кремнийорганических смол, композиции модифицированных кремнийорганических смол (модифицированные эпоксидом кремнийорганические смолы и т.д.), гибридные кремнийорганические смолы, композиции полиимидных смол, композиции
- 35 модифицированных полиимидных смол, полиамидные смолы, полиэтилентерефталатные смолы, полибутилентерефталатные смолы, полициклогексантерефталатные смолы, полифталамид (ПФА), поликарбонатные смолы, полифениленсульфид (ПФС), жидкокристаллические полимеры (ЖКП), АБС-смолы, фенольные смолы, акриловые смолы, ПБТ-смолы, карбамидные смолы, БТ-смолы и полиуретановые смолы. Среди
- 40 них предпочтительными являются термоотверждающиеся смолы, поскольку они трудноразлагаемы теплом от света светоизлучающего элемента.

- [0064] Герметизирующий элемент может быть светопропускающим или светоизолирующим, но, более предпочтительно, представляет собой светоизолирующий материал, имеющий отражательную способность 60% или больше, 70% или больше,
- 45 80% или больше, или 90% или больше для света от светоизлучающего элемента. Таким образом, предпочтительно, чтобы вышеописанный материал, например, смола, содержал, например, светоотражающий материал, светорассеивающий материал, краситель и тому подобное, такой как диоксид титана, диоксид кремния, диоксид

циркония, титанат калия, кремнезем, нитрид алюминия, нитрид бора, муллит, оксид ниобия, оксид цинка, сульфат бария, сажа и различные виды оксидов редкоземельных элементов (например, оксид иттрия и оксид гадолиния).

5 [0065] Герметизирующий элемент может содержать волокнистый наполнитель, такой как стекловолокно или волластонит, или неорганический наполнитель, такой как углерод. Герметизирующий элемент может содержать материал, имеющий высокую теплоотдачу (например, нитрид алюминия и т.д.). Дополнительно, герметизирующий элемент может содержать описанный позже люминофор. Предпочтительно, герметизирующий элемент содержит эти добавки в количестве, например, около 10-
10 95% по массе, исходя из общей массы герметизирующего элемента.

[0066] В случае, когда герметизирующий элемент содержит светоотражающий материал, свет от светоизлучающего элемента может эффективно отражаться. В частности, при использовании материала, имеющего отражательную способность света выше, чем у подложки (например, при использовании кремнийорганической смолы,
15 содержащей диоксид титана, в качестве герметизирующего элемента, в случае, когда нитрид алюминия используется для подложки), эффективность световыделения светоизлучающего устройства может повышаться при уменьшении размера подложки, при этом характеристики обработки сохраняются. При выполнении герметизирующего элемента из материала, имеющего высокую теплоотдачу, теплоотдача светоизлучающего
20 устройства может быть улучшена.

[0067] При условии, что герметизирующий элемент герметизирует светоизлучающий элемент и сформирован таким образом, что этот герметизирующий элемент образует одну и ту же плоскость с подложкой на монтажной поверхности, внешняя форма герметизирующего элемента может представлять собой, например, цилиндрическую
25 форму, форму многогранной призмы, такую как форма четырехугольной призмы или форму, близкую к ней, форму кругового усеченного конуса, форму многоугольного усеченного конуса, такую как форма квадратного усеченного конуса, или частично форму линзы. Среди них герметизирующий элемент, предпочтительно, имеет форму, которая является узкой и длинной в продольном направлении подложки.

30 [0068] По меньшей мере, одна из концевых поверхностей герметизирующего элемента, проходящая вдоль продольного направления, которая служит в качестве монтажной поверхности для светоизлучающего устройства, образована, по существу, в той же плоскости, что и одна из концевых поверхностей, проходящих в продольном направлении подложки, но, предпочтительно, концевая поверхность на
35 противоположной монтажной поверхности стороне также образована в той же плоскости, что и подложка. Следовательно, внешняя поверхность светоизлучающего устройства может быть образована герметизирующим элементом, внешняя форма светоизлучающего устройства может быть увеличена, площадь световыделяющей поверхности может быть увеличена, и коэффициент выпуска света может быть увеличен.
40 В случае, когда секции присоединения элементов соединительных выводов обеспечены на первой главной поверхности подложки, герметизирующий элемент, предпочтительно, расположен на внутренней части края, проходящего вдоль направления в ширину первой главной поверхности подложки. Кроме того, герметизирующий элемент может покрывать, по существу, всю первую главную поверхность подложки. То есть, если
45 смотреть со стороны световыделяющей поверхности, внешняя форма герметизирующего элемента может быть такой же, что и внешняя форма подложки. Это обеспечивает возможность светоизлучающему устройству быть более компактным.

Термин "в той же плоскости" в описании не ограничен строгим толкованием, и в

случае, когда герметизирующий элемент имеет отчасти скругленную форму, некоторая часть этой скругленной формы должна совпадать с концевой поверхностью подложки.

[0069] Размер герметизирующего элемента, предпочтительно, больше, чем световыделяющий элемент с точки зрения площади плоскости, как видно со стороны световыделяющей поверхности. В частности, длина самой внешней формы герметизирующего элемента в продольном направлении составляет, предпочтительно, около 1,01-4,0 раз больше длины одной стороны световыделяющего элемента. Конкретно, предпочтительна длина около 100-1000 мкм, а более предпочтительна длина около 200-800 мкм. Толщина герметизирующего элемента (также называется шириной от концевой поверхности световыделяющего элемента до самой внешней формы герметизирующего элемента, как видно со стороны световыделяющей поверхности, или минимальная ширина герметизирующего элемента на боковой поверхности световыделяющего элемента) составляет, например, 0-100 мкм, предпочтительно около 5-80 мкм или около 10-50 мкм.

[0070] Герметизирующий элемент, предпочтительно, расположен в соприкосновении с частью или всей по меньшей мере одной боковой поверхностью световыделяющего элемента, так что покрывает боковую поверхность световыделяющего элемента, или, предпочтительно, расположен в соприкосновении со световыделяющим элементом, так что окружает всю периферию световыделяющего элемента.

Предпочтительно, герметизирующий элемент предусмотрен таким образом, чтобы заполнять зазор между смонтированным световыделяющим элементом и подложкой. Прочность световыделяющего устройства может быть, соответственно, повышена. Герметизирующий элемент, расположенный между световыделяющим элементом и подложкой, может представлять собой материал, отличный от материала, покрывающего боковую поверхность световыделяющего элемента. Соответственно, герметизирующему элементу, расположенному на боковой поверхности световыделяющего элемента, и элементу, расположенному между световыделяющим элементом и подложкой могут быть приданы подходящие функции. Например, имеющий высокую отражательную способность материал может использоваться для герметизирующего элемента, расположенного на боковой поверхности световыделяющего элемента, а материал для усиления адгезии между световыделяющим элементом и подложкой может использоваться для элемента, расположенного между световыделяющим элементом и подложкой.

[0071] Коэффициент линейного расширения смолы, используемой в герметизирующем элементе, составляет, предпочтительно, около 100 млн. $^{\circ}\text{C}^{-1}$ или меньше, и температура стеклования составляет, предпочтительно, около 100 $^{\circ}\text{C}$ или ниже. Герметизирующий элемент и подложка могут соответствующим образом быть предотвращены от отслаивания друг от друга.

[0072] Может использоваться любой способ формирования герметизирующего элемента. В случае, когда герметизирующий элемент выполнен из смолы, он может быть сформирован посредством трафаретной печати, заливки, трансферного формования, формования прессованием или тому подобного. В случае, когда используется формовочная машина, может использоваться пленка антиадгезионной смазки. В случае, когда герметизирующий элемент образуют из термоотверждающейся смолы, предпочтительно трансферное формование.

[0073] Светопроникающий элемент

Светопроникающий элемент может располагаться на световыделяющей поверхности с целью защиты и т.д. для световыделяющего элемента.

[0074] Предпочтительно, светопропускающий элемент покрывает верхнюю поверхность герметизирующего элемента в случае, когда светоизлучающий элемент покрыт светоизолирующим герметизирующим элементом. Концевая поверхность светопропускающего элемента может быть покрыта или может быть не покрыта герметизирующим элементом.

[0075] Светопропускающий элемент, предпочтительно, представляет собой светопропускающий элемент, пронизываемый для 60% или больше, более предпочтительно 70%, 80% или 90% или больше света, излучаемого из светоизлучающего слоя. Светопропускающий элемент может представлять собой элемент, аналогичный герметизирующему элементу, или может представлять собой элемент, отличный от герметизирующего элемента. Примеры включают в себя смолы, такие как кремнийорганические смолы, модифицированные кремнийорганическим соединением смолы, эпоксидные смолы, эпоксидные модифицированные смолы, фенольные смолы, поликарбонатные смолы, акриловые смолы, ТРХ смолы, полинонборненовые смолы и гибридные смолы, содержащие по меньшей мере одну из этих смол, и стекло. Среди них кремнийорганические смолы или эпоксидные смолы являются предпочтительными, и кремнийорганические смолы, имеющие превосходные светостойкость и теплостойкость, являются более предпочтительными.

[0076] Светопропускающий элемент, предпочтительно, представляет собой светопропускающий элемент, содержащий люминофор, который возбуждается светом от светоизлучающего элемента. В качестве люминофора, может использоваться люминофор, известный в данной области техники. Примеры включают в себя люминофоры на основе алюмо-иттриевого граната (АИГ), активированные церием, люминофоры на основе алюмо-лутециевого граната (АЛГ), активированные церием, люминофоры на основе азотсодержащего алюмосиликата кальция ($\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$), активированные европием и/или хромом, люминофоры на основе силиката ($(\text{Sr,Ba})_2\text{SiO}_4$), активированные европием, бета-сиалоновые люминофоры, люминофоры на основе нитрида, такие как люминофоры на основе CASN или на основе SCASN, люминофоры на основе KSF ($\text{K}_2\text{SiF}_6\text{:Mn}$) и люминофоры на основе сульфида. Соответственно, может быть обеспечено светоизлучающее устройство, которое излучает свет смешанного цвета (например, белый свет) из первичного света и вторичного света, имеющего длину волны в видимой области спектра, и светоизлучающее устройство, которое возбуждается первичным светом из ультрафиолетового света для излучения вторичного света, имеющего длину волны в видимой области спектра.

Например, люминофор, предпочтительно, представляет собой люминофор, имеющий средний размер частиц 30 мкм или меньше. Средний размер частиц может измеряться и рассчитываться с использованием имеющегося в продаже устройства измерения частиц, устройства измерения распределения частиц по размерам, или тому подобное. Люминофор может представлять собой люминесцентный материал, относящийся к и так называемый нанокристалл или квантовая точка.

Люминофор не только включен в светопропускающий элемент, но также может задаваться в качестве другого элемента, отдельного от светоизлучающего устройства.

[0077] Светопропускающий элемент может содержать наполнитель (например, рассеивающий агент, краситель или тому подобное). Примеры включают в себя кремнезем, оксид титана, оксид циркония, оксид магния, стекло, кристаллическое или спеченное тело люминофора, и спеченное тело люминофора и неорганического связующего материала. Необязательно, коэффициент преломления наполнителя может

регулироваться. Коэффициент преломления составляет, например, 1,8 или больше.

[0078] Количество люминофора и/или наполнителя составляет, например, предпочтительно около 10-80% по массе, исходя из общей массы светопропускающего элемента.

5 [0079] Примеры способа формирования светопропускающего элемента включают в себя способ, в котором светопропускающий элемент формируют в виде листа и связывают способом горячего расплава или адгезивом, способ, в котором люминофор наносят способом электрофоретического осаждения и затем пропитывают светопропускающей смолой заливкой, формованием прессованием, способом
10 распыления, способом электростатическое нанесения покрытия и способом печати.

Среди них предпочтителен способ распыления, в частности, способ импульсного распыления инжектирующего распыляемого раствора в виде импульса, т.е. периодически. Таким образом, отклонение распределения люминофора может быть сдержано, и можно избежать возникновения неоднородности цвета и т.д.
15 светоизлучающего элемента.

[0080] Толщина светопропускающего элемента конкретно не ограничена и составляет, например, около 1-300 мкм, предпочтительно около 1-100 мкм, более предпочтительно около 2-60 мкм или около 5-40 мкм.

[0081] Верхняя поверхность светопропускающего элемента может быть плоской или
20 она может иметь тонкую текстуру, или она может иметь форму линз и т.д.

[0082] Здесь, светоизлучающее устройство также может применяться к способу, в котором множество светоизлучающих устройств изготавливают одновременно с композиционной подложкой, и, в конце концов, отделяют на отдельные светоизлучающие устройства. То есть множество светоизлучающих устройств может
25 быть изготовлено посредством приготовления множества светоизлучающих элементов, соединения этих светоизлучающих элементов с соединительными выводами композиционной подложки, в которой соединено множество подложек, покрытия целиком светоизлучающих элементов герметизирующим элементом и светопропускающим элементом, и затем расщепления герметизирующего элемента и
30 подложек.

Расщепление герметизирующего элемента и подложек может осуществляться с использованием способа, который известен в данной области техники, такого как расщепление/механическая обработка ножом, лазером, и тому подобного.

[0083] Вышеупомянутое светоизлучающее устройство монтируется посредством
35 припоя на монтажную плату и электрически соединяется. Например, как показано на ФИГ. 15-17, светоизлучающее устройство 10 монтируется и присоединяется с помощью припоя 55 к монтажной плате 51, содержащей изолирующую панель 51a, пару из положительного и отрицательного электродов 52 монтажной стороны на ее поверхности, и теплоотводящий рисунок 53. Припой 55 образует угловой шов припоя на первой
40 главной поверхности, второй главной поверхности, паре секций 3a присоединения элементов, обеспеченных на четырех концевых поверхностях между ними, и теплоотводящем выводе 4.

[0084] В случае, когда высота секций присоединения элементов составляет, например, от 0,3 до 0,4 мм, размер угловых швов припоя, образованных при присоединении припоя
45 к секциям присоединения элементов светоизлучающего устройства, составляет около 50-350 мкм, и предпочтительно около 100-250 мкм, с угловыми швами припоя, предусмотренными так, что они развернуты в направлении в сторону от светоизлучающего устройства. Высота составляет, предпочтительно, около 150-400

МКМ.

Угловой шов припоя, соединенный с секцией присоединения элемента, обеспеченной на первой главной поверхности, предпочтительно, простирается на более короткое расстояние от светоизлучающего устройства, чем угловые швы припоя, образованные

на секциях присоединения элементов, обеспеченных на концевых поверхностях. Поскольку первая главная поверхность находится на стороне светоизлучающей поверхности светоизлучающего устройства, когда угловой шов припоя, обеспеченный на первой главной поверхности, выполнен меньшим, упомянутое расстояние между светоизлучающим устройством и элементом, который принимает свет светоизлучающего

устройства (таким как светонаправляющая пластина), может быть уменьшено. Прочность монтажа светоизлучающего устройства может повышаться при выполнении угловых швов припоя на концевых поверхностях большими, чем угловой шов припоя на первой главной поверхности.

[0085] Как показано на разрезе на ФИГ. 16 и ФИГ. 17, теплоотводящий вывод 4 присоединен с помощью припоя 55 к теплоотводящему рисунку 53. Высота теплоотводящего вывода 4 составляет около половины высоты светоизлучающего устройства 50. Это улучшает монтаж светоизлучающего устройства. Паяльный резист 8 обеспечен над теплоотводящим выводом 4 и покрывает покрытую часть 4с, которая является прилегающей к теплоотводящему выводу 4. Паяльный резист 8 не смачивается припоем 55, так что покрытая часть 4с, покрытая паяльным резистом 8, не соединяется с припоем 55.

Теплоотводящий вывод 4 может соединяться с электродами 52 монтажной стороны таким образом, что присоединяется секция 3а присоединения элемента.

[0086] На ФИГ. 17 показан пример светоизлучающего устройства и монтажная плата 51. В случае, когда между узкими частями теплоотводящего вывода 4 обеспечена вогнутая составная часть, упомянутый рисунок или электрод, на который монтируется теплоотводящий вывод, предпочтительно, имеет вырез 53а в положении непосредственно под вогнутой составной частью во время монтажа. Обеспечение этого выреза дает возможность эффективного выпуска любого газа, выделяемого во время пайки, из выреза.

[0087] Варианты осуществления светоизлучающего устройства теперь будут описаны в конкретных терминах посредством ссылки на чертежи.

Вариант осуществления 1

На ФИГ. 1 и 2 показано светоизлучающее устройство 10 в этом варианте осуществления.

Как показано на ФИГ. 1А-1D и ФИГ. 2, светоизлучающее устройство 10 в этом варианте осуществления включает в себя подложку 1, имеющую пару положительных и отрицательных соединительных выводов 3 и изолирующий материал-основу 2, на поверхности которого обеспечены соединительные выводы 3; два светоизлучающих элемента 5, смонтированных на соединительных выводах 3 первой главной поверхности подложки 1; светоизолирующий герметизирующий элемент 7, который содержит светоотражающий материал и покрывает боковые поверхности двух светоизлучающих элементов 5; теплоотводящий вывод 4, обеспеченный на материале-основе 2 второй главной поверхности подложки 1; и светопропускающий элемент 9, который содержит люминофор и непрерывно покрывает два светоизлучающих элемента 5 и верхнюю поверхность герметизирующего элемента 7.

[0088] Два светоизлучающих элемента 5 смонтированы методом перевернутого кристалла на соединительных выводах 3, выровненных в продольном направлении

светоизлучающих элементов, на первой главной поверхности подложки. Внешняя форма светоизлучающих элементов показана пунктирными линиями на ФИГ. 1А.

Как показано на ФИГ. 1В, теплоотводящий вывод 4 обеспечен в форме, которая имеет осевую симметрию с центром в продольном направлении подложки 1. Паяльный резист 8 обеспечен между теплоотводящим выводом 4 и одним из соединительных выводов 3 на второй главной поверхности подложки 1. Паяльный резист 8 покрывает покрытую часть 4с, которая представляет собой часть металлической детали, которая служит в качестве теплоотводящего вывода, и участок, который открывается из паяльного резиста 8, становится теплоотводящим выводом 4. На ФИГ. 1В и 2 внешняя форма покрытой части 4с показана пунктирной линией.

[0089] Подложка 1 имеет, по существу, форму кубоида, в которой ширина в продольном направлении первой главной поверхности и второй главной поверхности составляет 3,5 мм, ширина в направлении в ширину (высота) составляет 0,4 мм, а толщина составляет 0,2 мм.

Соединительные выводы 3 обеспечены ко второй главной поверхности материала-основы 2 (то есть второй главной поверхности подложки) от первой главной поверхности материала-основы 2 через каждую из боковых поверхностей. Секции 3а присоединения элементов обеспечены соприкасающимися со стороной материала-основы 2 в направлении в ширину, в виде полосы с шириной 0,175 мм, полностью в направлении высоты материала-основы 2. Они также обеспечены таким образом, чтобы покрывать весь материал-основу 2 на боковой поверхности подложки 1. Секции 3а присоединения элементов обеспечены в, по существу, одинаковой форме в противоположных положениях на первой главной поверхности и второй главной поверхности подложки 1.

[0090] Теплоотводящий вывод 4 обеспечен между парой соединительных выводов и в центре в продольном направлении второй главной поверхности подложки 1. Теплоотводящий вывод обеспечен на высоте, которая меньше высоты светоизлучающего устройства, то есть на удалении от поверхности материала-основы, которая противоположна монтажной поверхности. Узкие части 4а обеспечены в местах, расположенных рядом с монтажной поверхностью светоизлучающего устройства 10, а более конкретно, таким образом, что их концы совпадают с монтажной поверхностью. Узкие части 4а теплоотводящего вывода 4 имеют ширину в продольном направлении подложки 0,2 мм и высоту 0,03 мм. Узкие части 4а соединены с широкой частью 4b сверху. Широкая часть 4b является, по существу, полукруглой, сужаясь по направлению вверх, с шириной в продольном направлении подложки 1-0,4 мм и высотой 0,18 мм. Узкие части 4а и широкая часть 4b плавно соединены таким образом, что ширина узких частей 4а увеличивается на участке, ближе к широкой части 4b. Теплоотводящий вывод 4 имеют общую ширину в продольном направлении подложки 1-0,4 мм и высоту 0,2 мм.

[0091] Паяльный резист 8 обеспечен на удалении 0,13 мм от соединительных выводов 3 в продольном направлении подложки 1, и таким образом, что ширина в продольном направлении подложки 1 составляет 1,95 мм. Он обеспечен вокруг теплоотводящего вывода 4, или более точно, таким образом, чтобы окружать его сбоку и сверху. Паяльный резист 8 покрывает широкую часть 4b теплоотводящего вывода 4 сверху таким образом, чтобы открывать теплоотводящий вывод 4, и это разграничивает форму теплоотводящего вывода 4 (более точно, широкой части 4b).

На второй главной поверхности подложки 1, изолирующий материал-основа 2 открывается на участках под широкой частью 4b и к обеим сторонам узких частей 4а,

и участке между паяльным резистом 8 и соединительными выводами 3.

Герметизирующий элемент 7 является, по существу, кубоидальным по его внешней форме с шириной 3,0 мм, высотой 0,4 мм и толщиной 0,25 мм.

[0092] Вариант осуществления 2

5 На ФИГ. 3А и 3D и 4 показано светоизлучающее устройство 20 в этом варианте осуществления.

Как показано на ФИГ. 3А-3D и ФИГ. 4, светоизлучающее устройство 20 в этом варианте осуществления включает в себя подложку 1, имеющую пару положительного и отрицательного соединительных выводов 3 и изолирующий материал-основа 2, на
10 поверхности которого обеспечены соединительные выводы 3; два светоизлучающих элемента 5, смонтированных на соединительных выводах 3 первой главной поверхности подложки 1; светоизолирующий герметизирующий элемент 7, который содержит светоотражающий материал и покрывает боковые поверхности двух светоизлучающих элементов 5; теплорассеивающий вывод 4, обеспеченный на материале-основе 2 второй
15 главной поверхности подложки 1; и светопропускающий элемент 9, который содержит люминофор и непрерывно покрывает два светоизлучающих элемента 5 и верхнюю поверхность герметизирующего элемента 7.

[0093] Как показано на ФИГ. 3А, 3В и 4, два светоизлучающих элемента 5 (внешняя форма которых показана пунктирными линиями на ФИГ. 3А), соединены со вторыми
20 соединительными выводами 3 и одной из секций 3b присоединения элементов пары соединительных выводов на стороне первой главной поверхности подложки 1. Вторые соединительные выводы 3с обеспечены между двумя светоизлучающими элементами 5 и между секциями 3b присоединения элементов пары соединительных выводов, обеспеченных противоположными друг другу. Вторые соединительные выводы 3
25 обеспечены прилегающими к теплоотводящему выводу 4, обеспеченному на стороне второй главной поверхности подложки 1, через межслойное соединение 3d, которое проходит через материал-основу 2.

[0094] Теплоотводящий вывод 4 имеет две узкие части 4аа и 4аб, и единственную широкую часть 4б, соединенную с ними. Две узкие части 4аа и 4аб имеют ширину в
30 продольном направлении подложки 1-0,1 мм на участке, расположенном рядом с монтажной поверхностью, и 0,25 мм на участке, соединенном с широкой частью, и отделены друг от друга промежутком 0,2 мм. Материал-основа 2 открывается в, приблизительно, полукруглой форме между двумя узкими частями 4аа и 4аб. Широкая часть 4б является, по существу, прямоугольной с шириной в продольном направлении
35 основы 1-0,5 мм и высотой 0,2 мм. Широкая часть 4б имеет межслойные соединения 3d, которые прилегают ко второму соединительному выводу 3с. Внешняя форма межслойных соединений 3d показана пунктирной линией на ФИГ. 3В.

[0095] В этом варианте осуществления пленкообразные паяльные резисты 8 отделены от теплоотводящего вывода 4 и не покрывают теплоотводящий вывод 4. Паяльные
40 резисты 8 обеспечены на материале-основе 2, при этом два из них обеспечены между теплоотводящим выводом 4 и каждым из пары соединительных выводов 3, соответственно.

В других отношениях конфигурация здесь является такой же, что и в варианте осуществления 1.

45 [0096] Вариант осуществления 3

На ФИГ. 4 и 5 показано светоизлучающее устройство 30 в этом варианте осуществления.

Как показано на ФИГ. 5А и 5В, светоизлучающее устройство 30 в этом варианте

осуществления имеет вогнутую составную часть 21, обеспеченную на материале-основе 2 между двумя узкими частями 4аа и 4аb теплоотводящего вывода 4. Вогнутая составная часть 21 имеет отверстие на стороне второй главной поверхности и стороне монтажной поверхности подложки 1. Изолирующий элемент, который представляет собой материал

материала-основы 2, открывается внутри вогнутой составной части 21.

В других отношениях конфигурация здесь является, по существу, такой же, что и в варианте осуществления 2.

[0097] Вариант осуществления 4

Как показано на ФИГ. 6, светоизлучающее устройство 40 в этом варианте осуществления имеет три теплоотводящих вывода 41, 42 и 43, каждый из которых имеет узкие части 4а и широкую часть 4b, и которые обеспечены в линию в продольном направлении подложки 1 и с осевой симметрией относительно монтажной поверхности, выровненные в продольном направлении подложки на второй главной поверхности подложки 1. Из этих трех, средний теплоотводящий вывод 42 обеспечен в центре в продольном направлении подложки 1. Паяльный резист 8 покрывает покрытую часть 4с металлической детали, внешняя форма которой показана пунктирной линией, и открывает три теплоотводящих вывода 41, 42 и 43. Таким образом, обеспечение множества теплоотводящих выводов обеспечивает возможность хорошего теплоотвода в светоизлучающем устройстве без увеличения высоты теплоотводящего вывода 4.

В других отношениях конфигурация здесь является, по существу, такой же, что и в варианте осуществления 2.

[0098] Вариант осуществления 5

Как показано на ФИГ. 7А-7D, светоизлучающее устройство 50 в этом варианте осуществления имеет один светоизлучающий элемент 5. Длина подложки 1 в продольном направлении задана в 1,6 раза больше длины светоизлучающего элемента 5 в продольном направлении. Паяльный резист 8 обеспечен на задней поверхности подложки 1, между парой соединительных выводов 3 и теплоотводящим выводом 4, и сверху верхней поверхности к нижней поверхности светоизлучающего устройства 50. Пара соединительных выводов 3, которая открывается из паяльного резиста 8, имеет области узкой ширины, соответственно. На верхней поверхности светоизлучающего устройства материал-основа 2 открывается в форме прямоугольника из областей, которые находятся выше областей узкой ширины, а на задней поверхности светоизлучающего устройства материал-основа 2 открывается в форме прямоугольников из областей, расположенных рядом с областями узкой ширины. Паяльный резист 8 покрывает металлическую деталь всеобъемлющим образом с одним из пары соединительных выводов 3, и это разграничивает форму теплоотводящего вывода 4. В других отношениях конфигурация здесь является, по существу, такой же, что и в варианте осуществления 1.

Светоизлучающее устройство 50 имеет такие же эффекты, что и светоизлучающие устройства в вариантах осуществления 1-4.

[0099] Вариант осуществления 6

Как показано на ФИГ. 8А-8Е, светоизлучающие устройства 60А-60Е в этом варианте осуществления имеют, по существу, такую же конфигурацию, что и светоизлучающее устройство 50 в варианте осуществления 5, за исключением того, что форма теплоотводящего вывода 4 отличается от формы теплоотводящего вывода светоизлучающего устройства 50 в варианте осуществления 5.

В теплоотводящем выводе 4 светоизлучающего устройства 60А, как показано на ФИГ. 8А, ширина широкой части 4b задана как 0,3 от подложки 1.

В теплоотводящем выводе 4 световосвещающего устройства 60В, как показано на ФИГ. 8В, ширина узкой части 4а задана как 0,15 от широкой части 4b.

В теплоотводящем выводе 4 световосвещающего устройства 60С, как показано на ФИГ. 8С, ширина узкой части 4а задана как 0,7 от широкой части 4b.

5 В теплоотводящем выводе 4 световосвещающего устройства 60D, как показано на ФИГ. 8D, ширина широкой части 4b имеет, по существу, полукруглую форму.

В теплоотводящем выводе 4 световосвещающего устройства 60Е, как показано на ФИГ. 8Е, ширина широкой части 4b имеет, по существу, прямоугольную форму.

[0100] (Вариант осуществления 7)

10 Как показано на ФИГ. 9, световосвещающее устройство 70 в этом варианте осуществления имеет, по существу, такую же конфигурацию, что и световосвещающее устройство 50 в варианте осуществления 5, за исключением того, что толщина материала-основы 2 является такой же, как у герметизирующего элемента 7.

[0101] (Вариант осуществления 8)

15 Как показано на ФИГ. 10, световосвещающее устройство 80 в этом варианте осуществления имеет, по существу, такую же конфигурацию, что и световосвещающее устройство 50 в варианте осуществления 5, за исключением того, что толщина материала-основы 2 задана в 2,7 раза больше толщины герметизирующего элемента 7.

20 [0102] (Вариант осуществления 9)

Как показано на ФИГ. 11, световосвещающее устройство 90 обеспечено тремя световосвещающими элементами 5 и двумя соединительными выводами 3с между световосвещающими элементами. Соединительные выводы 3с соединяются с теплоотводящими выводами 4b, соответственно, через межслойные соединения 3d.

25 Длина в продольном направлении материала-основы 22 задана в 4,5 раза больше длины в продольном направлении световосвещающего элемента 5. Боковые поверхности светопропускающего элемента 19 покрыты герметизирующим элементом 7.

В других отношениях конфигурация здесь является, по существу, такой же, что и у световосвещающего устройства 20 в варианте осуществления 2.

30 [0103] Вариант осуществления 10

Как показано на ФИГ. 12, световосвещающее устройство 100 в этом варианте осуществления имеет, по существу, такую же конфигурацию, что и световосвещающее устройство 50 в варианте осуществления 5, за исключением того, что межслойные соединения 3d, пронизывающие подложку, образованы заполненными электропроводной смолой, включающей в себя смолу и электропроводный материал.

35 [0104] Вариант осуществления 11

Как показано на ФИГ. 13А, 13В, световосвещающее устройство 110 обеспечено материалом-основой 32, в котором первый слой, второй слой и третий слой наслоены в этом порядке от монтажной поверхности световосвещающего элемента. Обеспечены 40 межслойные соединения 23а, пронизывающие первый слой, межслойные соединения 13d, пронизывающие второй слой, и межслойное соединение 23b, пронизывающее третий слой. Слой 23с разводки обеспечен между первым слоем и вторым слоем и соединяется с межслойными соединениями 23а и межслойными соединениями 13d. Слой 23d разводки обеспечен между упомянутым вторым слоем и упомянутым третьим слоем и соединяется 45 с межслойными соединениями 13d и межслойными соединениями 23b. Второй соединительный вывод 3с соединяется с широкой частью 4b теплоотводящего вывода 4 через межслойные соединения 23а, 13d и 23b, и слоем 23с и 23d разводки.

В других отношениях конфигурация здесь является, по существу, такой же, что и у

светоизлучающего устройства 20 в варианте осуществления 2.

[0105] Вариант осуществления 12

Как показано на ФИГ. 14, светоизлучающее устройство 120 в этом варианте осуществления имеет, по существу, такую же конфигурацию, что и светоизлучающее устройство 20 в варианте осуществления 2, за исключением того, что боковые поверхности светопропускающего элемента 19 покрыты герметизирующим элементом 7.

ПРОМЫШЛЕННАЯ ПРИМЕНИМОСТЬ

Светоизлучающее устройство по настоящему изобретению может использоваться для источников подсветки жидкокристаллических дисплеев, различных типов осветительных приборов и различных типов устройств отображения, таких как большие дисплеи, рекламные щиты и маршрутные гиды, и считывающих изображение устройств в цифровых видеокамерах, факсимильных аппаратах, копировальных аппаратах, сканерах и тому подобное, и проекционных устройств.

Следует понимать, что, хотя настоящее изобретение было описано касательно его предпочтительных вариантов осуществления, специалистами в данной области могут выполняться различные другие варианты осуществления и модификации, которые находятся в пределах объема и сущности изобретения, и такие другие варианты осуществления и модификации предназначены для охвата следующей формулой изобретения.

Таким образом, аспекты настоящего изобретения могут быть представлены как:

Пункт 1. Светоизлучающее устройство, содержащее:

подложку, имеющую первую главную поверхность,

вторую главную поверхность, которая является противоположной упомянутой

первой главной поверхности, и

монтажную поверхность, которая является смежной по меньшей мере второй главной поверхности, и

которая включает в себя

изолирующий материал-основу,

пару соединительных выводов, расположенных на второй главной поверхности, и теплоотводящий вывод, расположенный на второй главной поверхности между парой соединительных выводов,

светоизлучающий элемент, который монтируется на первой главной поверхности,

и

светоизолирующий герметизирующий элемент, который герметизирует светоизлучающий элемент и образован, по существу, в той же плоскости, что и подложка на монтажной поверхности.

Пункт 2. Светоизлучающее устройство по п.1, в котором

каждый из соединительных выводов простирается от первой главной поверхности,

концевой поверхности между первой главной поверхностью и второй главной поверхностью ко второй главной поверхности.

Пункт 3. Светоизлучающее устройство по п.1 или 2, в котором

высота теплоотводящего вывода меньше высоты соединительных выводов.

Пункт 4. Светоизлучающее устройство по любому из пп.1-3, в котором

подложка дополнительно имеет паяльный резист, причем паяльный резист расположен между теплоотводящим выводом и соединительными выводами или на теплоотводящем выводе.

Пункт 5. Светоизлучающее устройство по любому из пп.1-4, в котором

множество светоизлучающих элементов смонтировано на первой главной поверхности и выровнено в продольном направлении светоизлучающего устройства.

Пункт 6. Светоизлучающее устройство по любому из пп.1-5, в котором теплоотводящий вывод расположен между светоизлучающими элементами.

5 Пункт 7. Светоизлучающее устройство по любому из пп.1-6, дополнительно содержащее

по меньшей мере один второй соединительный вывод, расположенный на первой главной поверхности подложки, и межслойное соединение, образованное внутри подложки, при этом

10 упомянутая пара соединительных выводов расположена на первой главной поверхности,

каждый из упомянутого множества светоизлучающих элементов смонтирован на двух выводах из пары соединительных выводов и по меньшей мере второго соединительного вывода, и

15 упомянутый второй соединительный вывод соединен с теплоотводящим выводом через межслойное соединение.

Пункт 8. Светоизлучающее устройство по любому из пп.1-7, в котором теплоотводящий вывод имеет узкую часть, обеспеченную рядом с монтажной поверхностью, и широкую часть, которая имеет ширину больше, чем у узкой части, и

20 Пункт 9. Светоизлучающее устройство по п.8, в котором теплоотводящий вывод имеет множество узких частей.

Пункт 10. Светоизлучающее устройство по любому из пп.1-9, в котором теплоотводящий вывод имеет полярность.

25 Пункт 11. Светоизлучающее устройство по любому из пп.1-10, дополнительно содержащее светопропускающий элемент, размещенный на светоизлучающем элементе.

Пункт 12. Светоизлучающее устройство по п.11, в котором светопропускающий элемент включает в себя люминофоры на основе KSF или квантовые точки.

30 Пункт 13. Светоизлучающее устройство по п.11 или 12, в котором боковые поверхности светопропускающего элемента покрыты светоизолирующим герметизирующим элементом.

Пункт 14. Светоизлучающее устройство по любому из пп.1-13, в котором теплоотводящий вывод выполнен из металлической пленки, расположенной на

35 второй главной поверхности, причем по меньшей мере часть металлической пленки покрыта паяльным резистом таким образом, что открытая часть металлической пленки ограничена и служит в качестве теплоотводящего вывода между парой соединительных выводов.

Пункт 15. Светоизлучающее устройство по любому из пп.1-14, в котором

40 светоизлучающий элемент монтируется на первой главной поверхности подложки методом перевернутого кристалла.

(57) Формула изобретения

1. Светоизлучающее устройство, содержащее:

45 подложку, имеющую первую главную поверхность, вторую главную поверхность, которая противоположна первой главной поверхности, и монтажную поверхность, которая является смежной по меньшей мере второй главной поверхности, при этом подложка включает в себя

изолирующий материал-основу,
 пару соединительных выводов, расположенных на второй главной поверхности,
 паяльный резист, расположенный на второй главной поверхности, и
 теплоотводящий вывод, расположенный между парой соединительных выводов;
 5 светоизлучающий элемент, который смонтирован на первой главной поверхности
 подложки методом перевернутого кристалла; и
 светоизолирующий герметизирующий элемент, который герметизирует
 светоизлучающий элемент и образован по существу в той же плоскости, что и подложка
 на монтажной поверхности.

10 2. Светоизлучающее устройство по п.1, в котором
 каждый из соединительных выводов простирается от первой главной поверхности,
 торцевой поверхности между первой главной поверхностью и второй главной
 поверхностью ко второй главной поверхности.

3. Светоизлучающее устройство по п.1, в котором

15 высота теплоотводящего вывода меньше высоты соединительных выводов.

4. Светоизлучающее устройство по п.1, в котором

паяльный резист расположен между теплоотводящим выводом и соединительными
 выводами.

5. Светоизлучающее устройство по п.1, при этом

20 на первой главной поверхности смонтировано и выровнено в продольном
 направлении светоизлучающего устройства множество светоизлучающих элементов.

6. Светоизлучающее устройство по п.5, в котором

теплоотводящий вывод расположен между светоизлучающими элементами.

7. Светоизлучающее устройство по п.5, дополнительно содержащее

25 по меньшей мере один второй соединительный вывод, расположенный на первой
 главной поверхности подложки, и межслойное соединение, образованное внутри
 подложки, при этом

упомянутая пара соединительных выводов расположена на первой главной
 поверхности,

30 каждый из упомянутого множества светоизлучающих элементов смонтирован на
 двух выводах из пары соединительных выводов и по меньшей мере второго
 соединительного вывода, и

упомянутый второй соединительный вывод соединен с теплоотводящим выводом
 через межслойное соединение.

35 8. Светоизлучающее устройство по п.5, в котором

теплоотводящий вывод имеет узкую часть, обеспечен-
 ную рядом с монтажной поверхностью, и широкую
 часть, которая имеет ширину больше, чем у узкой части,
 и обеспечена рядом с узкой частью и на удалении от
 монтажной поверхности.

40 9. Светоизлучающее устройство по п.5, в котором

теплоотводящий вывод имеет полярность.

10. Светоизлучающее устройство по п.1, в котором

теплоотводящий вывод имеет узкую часть, обеспеченную рядом с монтажной
 45 поверхностью, и широкую часть, которая имеет ширину больше, чем у узкой части, и
 обеспечена рядом с узкой частью и на удалении от монтажной поверхности.

11. Светоизлучающее устройство по п.10, в котором

теплоотводящий вывод имеет множество узких частей.

12. Светоизлучающее устройство по п.1, в котором

теплоотводящий вывод имеет полярность.

13. Светоизлучающее устройство по п.1, дополнительно содержащее светопропускающий элемент, размещенный на светоизлучающем элементе.

14. Светоизлучающее устройство по п.13, в котором

5 светопропускающий элемент включает в себя люминофоры на основе KSF ($K_2SiF_6:Mn$) или квантовые точки.

15. Светоизлучающее устройство по п.13, в котором

боковые поверхности светопропускающего элемента покрыты светоизолирующим герметизирующим элементом.

10 16. Светоизлучающее устройство по п.15, в котором

верхняя поверхность светопропускающего элемента имеет тонкую текстуру.

17. Светоизлучающее устройство по п.13, в котором

верхняя поверхность светопропускающего элемента имеет тонкую текстуру.

18. Светоизлучающее устройство по п.13, дополнительно содержащее

15 множество светоизлучающих элементов, соединенных последовательно, параллельно, последовательно-параллельно или параллельно-последовательно посредством схемы, выполненной с возможностью независимого возбуждения светоизлучающих элементов.

19. Светоизлучающее устройство по п.1, дополнительно содержащее множество светоизлучающих элементов.

20 20. Светоизлучающее устройство по п.19, в котором

светоизлучающие элементы соединены последовательно, параллельно, последовательно-параллельно или параллельно-последовательно посредством схемы, которая выполнена с возможностью независимого возбуждения светоизлучающих элементов.

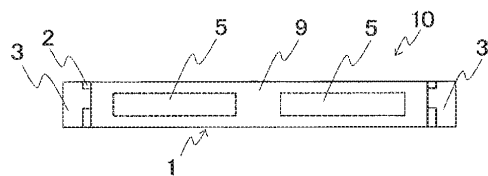
25 21. Светоизлучающее устройство по п.1, в котором

теплоотводящий вывод выполнен из металлической пленки, расположенной на второй главной поверхности, причем по меньшей мере часть металлической пленки покрыта паяльным резистом таким образом, что открытая часть металлической пленки ограничена и служит в качестве теплоотводящего вывода.

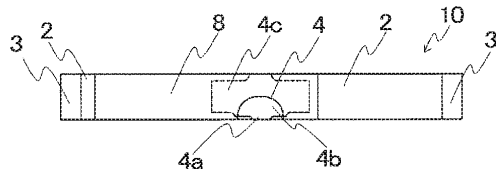
1

1/14

ФИГ.1А



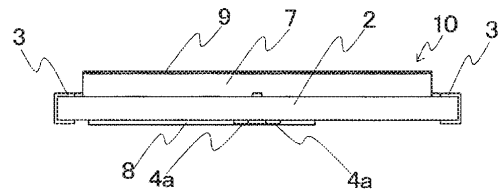
ФИГ.1В



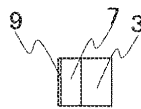
2

2/14

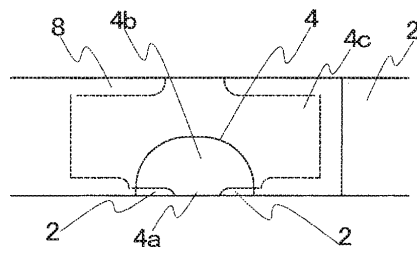
ФИГ.1С



ФИГ.1D

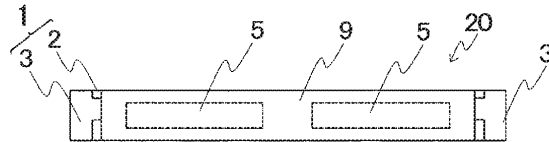


ФИГ.2

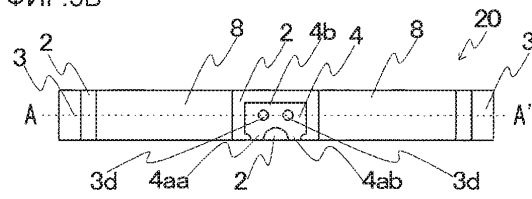


3/14

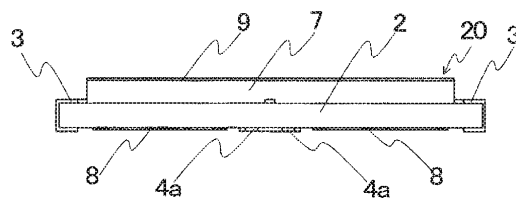
ФИГ.3А



ФИГ.3В

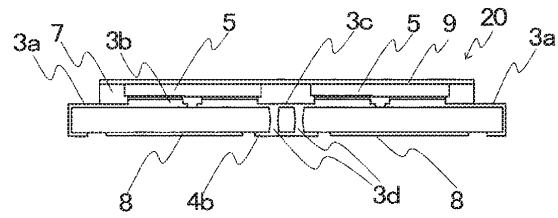


ФИГ.3С

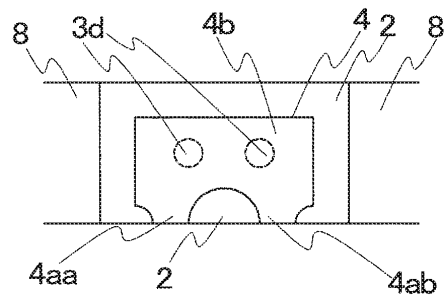


4/14

ФИГ.3D

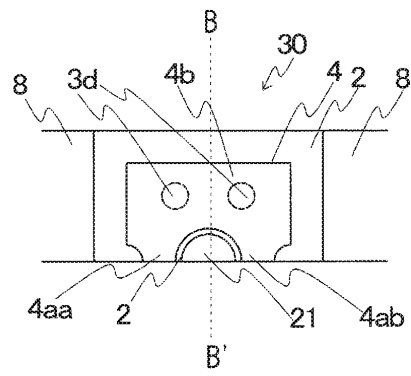


ФИГ.4

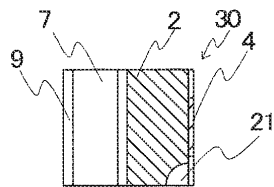


5/14

ФИГ.5А

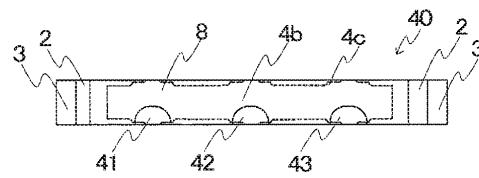


ФИГ.5В

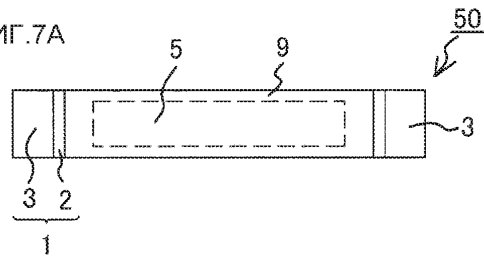


6/14

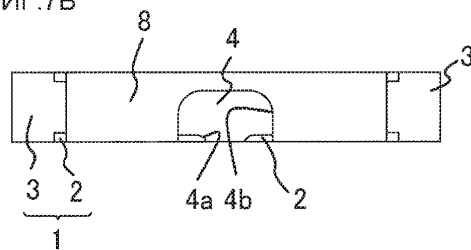
ФИГ.6



ФИГ.7А

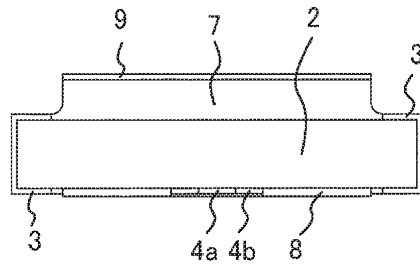


ФИГ.7В

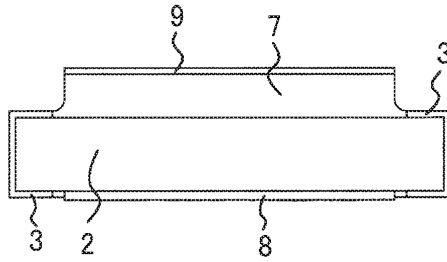


7/14

ФИГ.7С

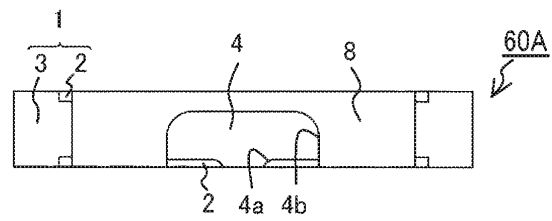


ФИГ.7D

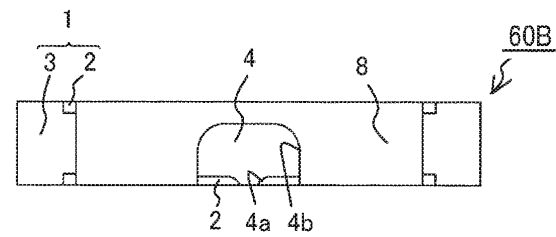


8/14

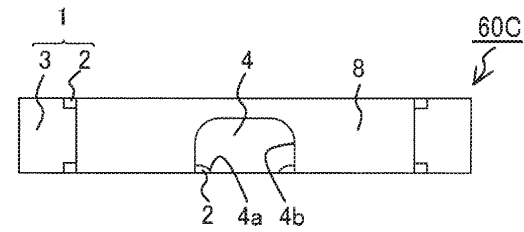
ФИГ.8А



ФИГ.8В

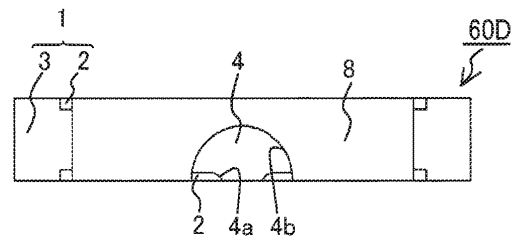


ФИГ.8С

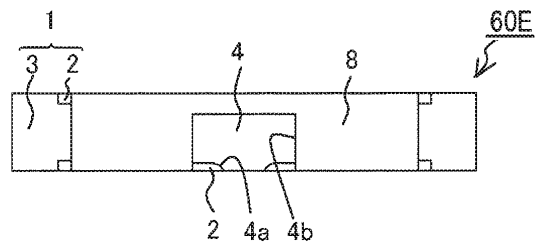


9/14

ФИГ.8D

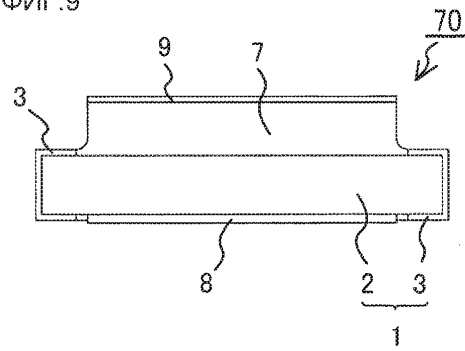


ФИГ.8E

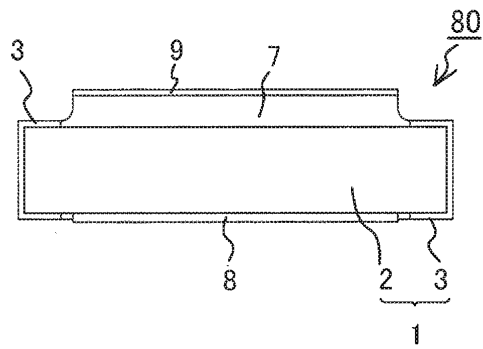


10/14

ФИГ.9

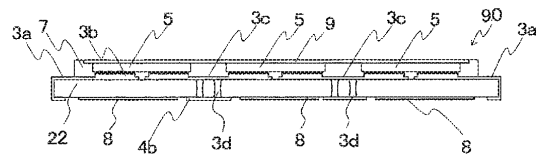


ФИГ.10

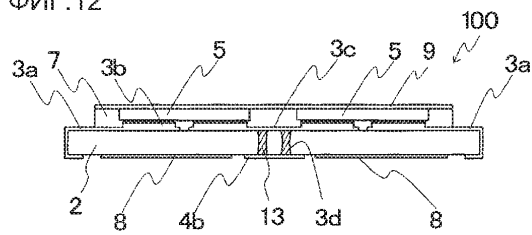


11/14

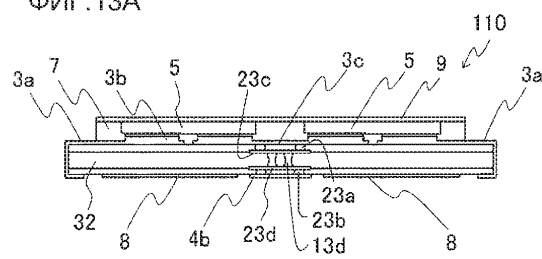
ФИГ.11



ФИГ.12

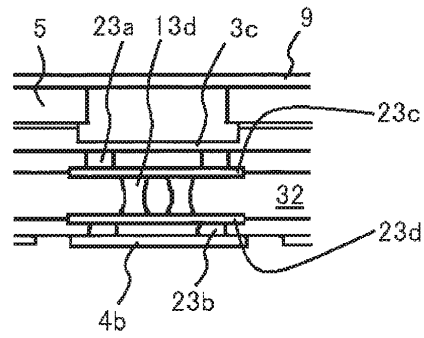


ФИГ.13А

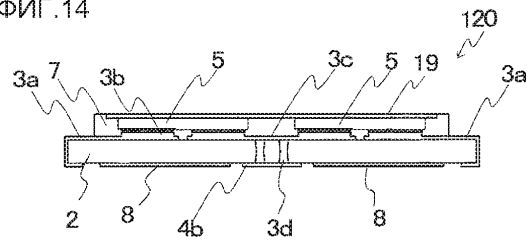


12/14

ФИГ.13В

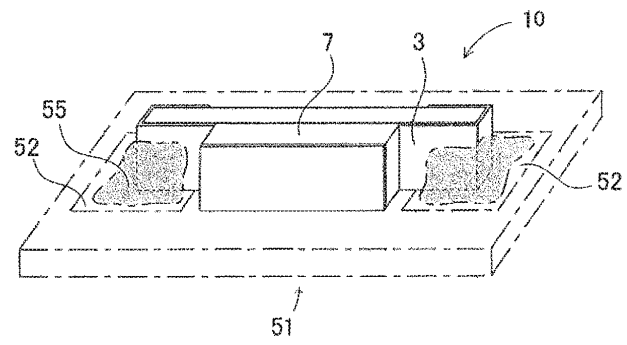


ФИГ.14

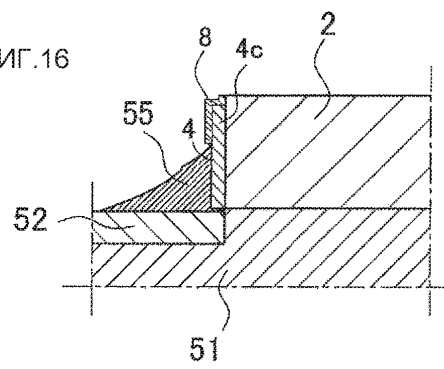


13/14

ФИГ.15



ФИГ.16



14/14

ФИГ.17

