



(51) МПК
H01L 33/54 (2010.01)
F21V 19/00 (2006.01)
G02F 1/13357 (2006.01)
H01L 33/58 (2010.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013154770/07, 29.05.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 29.05.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
 17.06.2011 JP 2011-135656

(43) Дата публикации заявки: 20.06.2015 Бюл. № 17

(45) Опубликовано: 10.09.2016 Бюл. № 25

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 2009109688 A1, 30.04.2009. US 20100245720 A1, 30.09.2010. US 2010245703 A1, 30.09.2010. US 6426021 B2, 30.07.2002. JP 2000315823 A, 14.11.2000. US 2008007939, 10.01.2008. RU 2322469 C2, 20.04.2008.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 10.12.2013

(86) Заявка РСТ:
 JP 2012/063748 (29.05.2012)

(87) Публикация заявки РСТ:
 WO 2012/172967 (20.12.2012)

Адрес для переписки:

109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
 "Союзпатент"

(72) Автор(ы):

**ЯМАМОТО Коити (JP),
 ХИРОСЭ Такехито (JP),
 ТЕСИГАХАРА Сигеру (JP)**

(73) Патентообладатель(и):

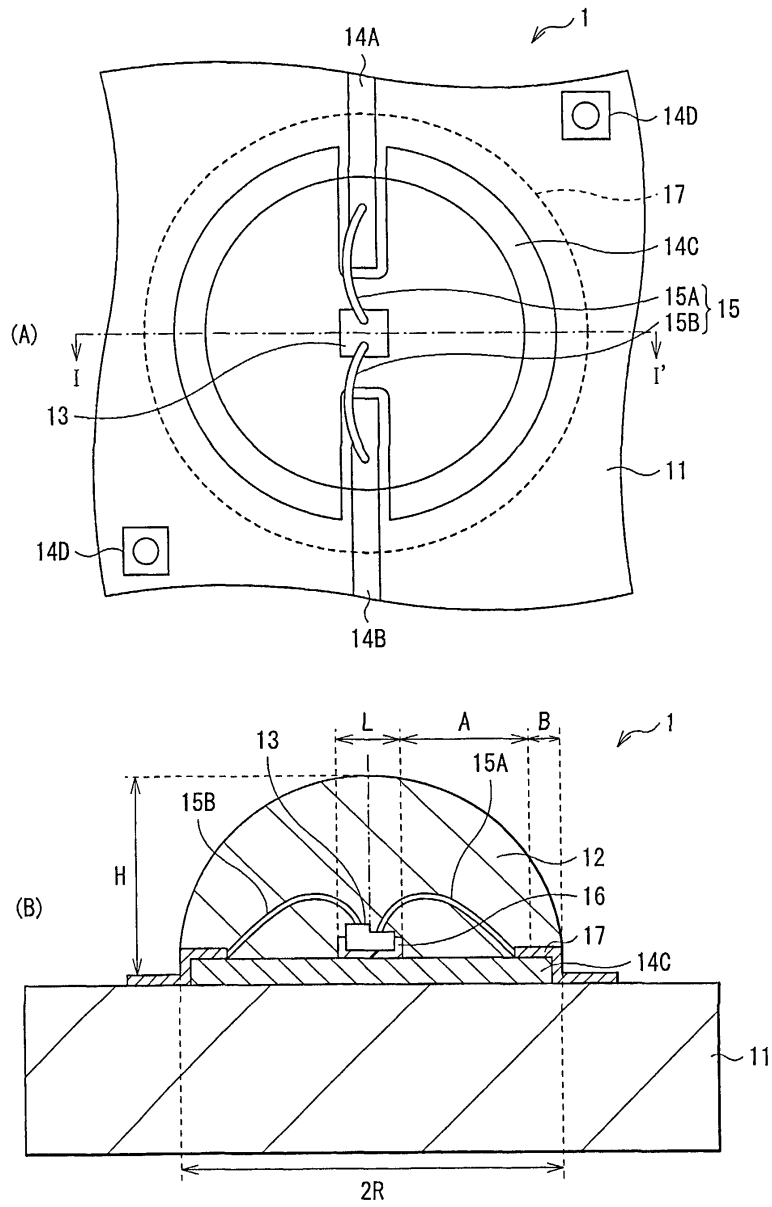
СОНИ КОРПОРЕЙШН (JP)

(54) МОДУЛЬ СХЕМЫ ИСТОЧНИКА СВЕТА, ОСВЕТИТЕЛЬ И ДИСПЛЕЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области светотехники. Техническим результатом является повышение эффективности выделения света при помощи модуля схемы источника света, а также осветитель и дисплей, которые включают в себя такой модуль. Модуль схемы источника света включает в себя: подложку схемы, содержащую рисунок схемных соединений на ее поверхности, причем рисунок схемных соединений является светоотражающим; круглую подставку, размещенную на подложке схемы;

водоотталкивающую область, выполненную, по меньшей мере, на участке от внешней кромки подставки до части боковой поверхности подставки; и один или два, или больше кристаллов светоизлучающего прибора, установленных на подставке и возбуждаемых током, который протекает через рисунок схемных соединений, при этом подставка выполнена из электропроводного материала. 7 н. и 7 з.п. ф-лы, 12 ил.



Фиг.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
H01L 33/54 (2010.01)
F21V 19/00 (2006.01)
G02F 1/13357 (2006.01)
H01L 33/58 (2010.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2013154770/07, 29.05.2012**
(24) Effective date for property rights:
29.05.2012
Priority:
(30) Convention priority:
17.06.2011 JP 2011-135656
(43) Application published: **20.06.2015** Bull. № 17
(45) Date of publication: **10.09.2016** Bull. № 25
(85) Commencement of national phase: **10.12.2013**
(86) PCT application:
JP 2012/063748 (29.05.2012)
(87) PCT publication:
WO 2012/172967 (20.12.2012)
Mail address:
109012, Moskva, ul. Ilinka, 5/2, OOO "Sojuzpatent"

(72) Inventor(s):
**YAMAMOTO Koiti (JP),
KHIROSE Takehito (JP),
TESIGAKHARA Sigeru (JP)**
(73) Proprietor(s):
SONI KORPOREJSHN (JP)

(54) **MODULE OF LIGHT SOURCE CIRCUIT, ILLUMINATOR AND DISPLAY**

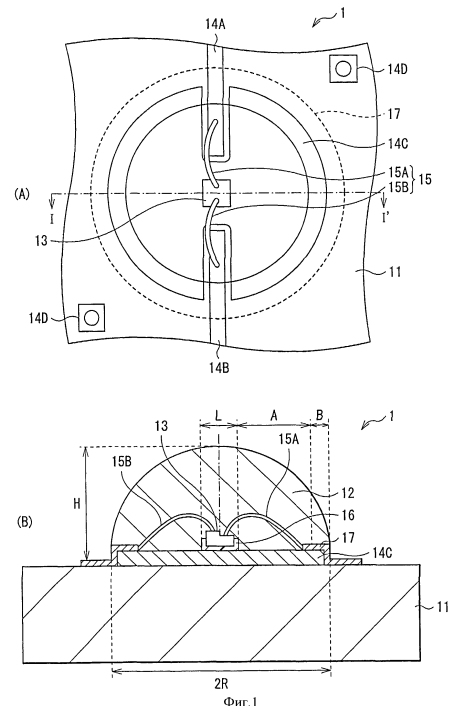
(57) Abstract:

FIELD: lighting.

SUBSTANCE: light source circuit module includes: a circuit substrate having a wiring pattern on a surface thereof, wiring pattern having light reflectivity; a circular pedestal provided on circuit substrate; a water-repelling region provided at least from a peripheral edge portion of pedestal to a part of a side face of the pedestal; and one or two or more light-emitting device chips mounted on pedestal, and driven by a current that flows through the wiring pattern, wherein pedestal is made of electroconductive material.

EFFECT: high efficiency of extracting light source module circuit, as well as an illuminator and a display, which include such module.

14 cl, 12 dwg



RU 2 596 221 C 2

RU 2 596 221 C 2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее раскрытие относится к модулю схемы источника света и осветителю, в которых используются светоизлучающие приборы, такие как LED (светодиоды), в качестве источника света, а также к дисплею, который включает в себя такой осветитель
5 в качестве задней подсветки.

Уровень техники

Светодиод (LED) привлекает внимание для использования в качестве задней подсветки (источника света) жидкокристаллического дисплея и т.п. или в качестве источника света осветителя, который представляет собой альтернативу лампе накаливания и
10 флуоресцентной лампе.

Как правило, кристалл LED, установленный на подложке и т.п., герметично закрыт герметиком (герметизирующей линзой). В такой герметике используют силикон и т.п. в качестве основного составляющего материала, и он имеет показатель преломления приблизительно 1,5. Когда свет попадает из материала с показателем преломления 1,5
15 в воздух с показателем преломления 1,0, критический угол может составить приблизительно 41,8 градусов, и любой свет с углом падения на переднюю поверхность герметизирующей линзы, превышающим 41,8 градуса, может быть полностью отражен, что исключает, в результате, излучение такого света наружу. Кроме того, для источника света, с использованием LED, возможно получить свет с длиной волны, отличной от
20 света, излучаемого LED, путем примешивания определенным образом флуоресцентного материала к герметику. Флуоресцентный материал, который примешивают к герметику, возбуждается светом, излучаемым LED, излучая свет практически однородно во всех направлениях. Таким образом, эффективность выделения света улучшается при
использовании уплотнительных линз с формой, которая обеспечивает вывод
25 наибольшего количество света, излучаемого в герметизирующей линзе, непосредственно через переднюю сторону линзы, то есть линзы, имеющей полусферическую форму.

Был раскрыт способ формирования герметизирующих линз с полусферической формой, способ герметизации полимерной смолой для кристалла LED, в котором предусмотрен слой резиста снаружи от области герметизации, для регулирования формы
30 линзы на основе разности водоотталкивающих свойств между слоем резиста и подложкой (например, см. Патентную литературу 1).

ДОКУМЕНТ ПРЕДШЕСТВУЮЩЕГО УРОВНЯ ТЕХНИКИ ПАТЕНТНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Патентная литература 1: публикация находящейся на экспертизе заявки на японский
35 патент №2001-332770

Сущность изобретения

Однако такой способ герметизации имеет недостатки, состоящие в том, что фактически герметик попадает на слой резиста во влажном состоянии, в результате чего получают линзу с формой, далекой от полусферической формы. Следовательно,
40 удовлетворительное улучшение эффективности выделения света не обеспечивается.

Поэтому, желательно предоставить модуль схемы источника света, осветитель и дисплей, в которых улучшена эффективность выделения света.

Модуль схемы источника света, в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения, включает в себя: подложку схемы, имеющую рисунок схемных соединений на ее поверхности; рисунок схемных соединений, обладающий
45 светоотражающей способностью; круглую подставку, предусмотренную на подложке схемы; водоотталкивающую область, предусмотренную, по меньшей мере, от участка внешней кромки подставки до части боковой поверхности подставки; и один или два,

или больше кристаллов светоизлучающего прибора, установленных на подставке и возбуждаемых током, который протекает через рисунок схемных соединений.

Каждый из осветителя и дисплея, в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения, включает в себя описанный выше модуль схемы источника света.

В модуле схемы источника света, осветителе или дисплее, в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения, кристалл светоизлучающего прибора установлен на подставке, которая имеет водоотталкивающую область от участка внешней кромки до части боковой поверхности. Таким образом, получают герметизирующую линзу, имеющую диаметр, практически идентичный диаметру подставки, и имеющую практически полусферическую форму.

В модуле схемы источника света, осветителе и дисплее, в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения, кристалл светоизлучающего прибора установлен на подставке, которая имеет водоотталкивающую область от участка внешней кромки до части боковой поверхности, и герметизирующая линза предусмотрена на подставке. Это позволяет сформировать герметизирующую линзу, имеющую диаметр, практически идентичный диаметру подставки, и имеющую практически полусферическую форму. Поэтому, возможно эффективно выделять свет, излучаемый кристаллом светоизлучающего прибора.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 в позициях (А) и (В) показаны вид в плане и вид в поперечном сечении, соответственно, представляющие модуль схемы источника света в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 2 показана схема, представляющая конфигурацию электрода кристалла LED.

На фиг. 3 представлена схема для пояснения процесса формирования герметизирующей линзы.

На фиг. 4 показан вид в поперечном сечении модуля схемы источника света в соответствии со сравнительным примером 1.

На фиг. 5 показан вид в поперечном сечении модуля схемы источника света в соответствии со сравнительным примером 2.

На фиг. 6 в позициях (А) и (В) показаны вид в плане и вид в поперечном сечении, соответственно, представляющие модуль схемы источника света в соответствии с примером модификации.

На фиг. 7 показан вид в поперечном сечении, представляющий жидкокристаллический дисплей в соответствии с примером 1 применения.

На фиг. 8 в позициях (А) и (В) показаны вид в плане и вид в поперечном сечении основной части, соответственно, представляющие жидкокристаллический дисплей в соответствии с примером 2 применения.

На фиг. 9 показан вид в поперечном сечении, представляющий жидкокристаллический дисплей в соответствии с примером 3 применения.

На фиг. 10 показан вид в поперечном сечении, представляющий жидкокристаллический дисплей в соответствии с примером 4 применения.

На фиг. 11 показан вид в поперечном сечении, представляющий жидкокристаллический дисплей в соответствии с примером 5 применения.

На фиг. 12 показана схема, представляющая конфигурацию проводников другого кристалла LED.

Осуществление изобретения

Ниже варианты осуществления настоящего изобретения подробно описаны со ссылкой на приложенные чертежи. Следует отметить, что описание приведено в порядке, представленном ниже.

5 Вариант осуществления (пример, где кристалл LED установлен на подставке, имеющей водоотталкивающую область от участка внешней кромки до ее боковой поверхности)

Пример модификации (пример, в котором подставка сформирована из водоотталкивающего агента),

Пример 1 применения (пример задней подсветки прямого типа) Пример 2 применения (пример разделенной подложки)

10 Пример 3 применения (пример, в котором подложка схемы в отогнутом назад состоянии соединена с подложкой возбуждения на задней стороне элемента держателя)

Пример 4 применения (пример, в котором подложка схемы изогнута вместе с элементом держателя),

Пример 5 применения (пример задней подсветки со стороны кромки)

15 (Вариант осуществления)

В позиции (А) на фиг. 1 показана плоская конструкция модуля 1 схемы источника света, в соответствии с вариантом осуществления настоящего раскрытия, и в позиции (В) на фиг. 1 показана структура в поперечном сечении модуля 1 схемы источника света вдоль пунктирной линии 1-Г, показанной в позиции (А) на фиг. 1. Модуль 1 схемы источника света, который может использоваться, как задняя подсветка для дисплея, такого как жидкокристаллический дисплей и т.п., или в качестве модуля схемы источника света, которая представляет собой альтернативу для лампы накаливания и флуоресцентной лампы, включает в себя кристалл светоизлучающего прибора, например, кристалл 13 LED, который покрыт куполообразной герметизирующей линзой 12 на подложке 11 схемы. Количество кристаллов 13 LED в данном примере составляет один, хотя их количество может быть равно двум или больше, и большое количество кристаллов 13 LED может использоваться в виде матричной структуры, когда они применяются для задней подсветки прямого типа.

На передней стороне подложки 11 схемы предусмотрен рисунок 14 схемных соединений, обладающий светоотражающей способностью. Рисунок 14 схемных соединений может включать в себя, например, слой 14А проводников и слой 14В проводников, для подачи тока возбуждения в кристалл 13 LED, а также на подставку 14С, для установки на ней кристалла 13 LED. Такие слои 14А и 14В проводников, а также подставка 14С обладают электропроводностью и сформированы из материалов, обладающих светоотражающей способностью, используя один и тот же процесс, и выполнены электрически независимыми относительно друг друга. Следует отметить, что в настоящем варианте осуществления подставка 14С имеет только функцию подставки для кристалла 13 LED и функцию, определяющую форму и положение герметизирующей линзы 12, и не имеет функцию оригинальных проводников. Кроме того, рисунок 14 схемных соединений также включает в себя выравнивающую метку 14D, используемую во время установки кристалла 13 LED на подставку 14С и при формировании водоотталкивающей области (водоотталкивающего слоя 17). Две выравнивающие метки 14D предусмотрены на диагональной линии подставки 14С на основе линии, соединяющей слои 14А и 14В проводников, и формирующей эти выравнивающие метки 14D, используя тот же процесс и пластину (маску), что и для подставки 14С, что делает возможным способствовать выравниванию центра линзы герметизирующей линзы 12 с центром кристалла 13 LED. Следует отметить то, что здесь "светоотражающая способность" относится к случаю, когда отражающая

способность для света, излучаемого кристаллом 13 LED (свет, излучаемый с задней стороны), имеет высокое значение 90% или больше. Конкретные примеры материалов, имеющих такую светоотражающую способность, могут включать в себя алюминий (Al), серебро (Ag), сплав этих материалов и т.п. Однако Al может быть наиболее предпочтительным, с точки зрения стоимости. Кроме того, две выравнивающие метки 14D предусмотрены на диагональной линии в данном примере, хотя количество выравнивающих меток 14D не ограничено этим, но четыре выравнивающие метки 14D могут быть, в качестве альтернативы, предусмотрены так, что они окружают подставку 14C.

Следует отметить, что слои 14A и 14B проводников, подставка 14C и выравнивающая метка 14D, предпочтительно, могут быть сформированы из одних и тех же материалов, используя один и тот же процесс, для упрощения обработки, как описано выше, хотя подставка 14C может быть сформирована из любых материалов, отличных от материалов слоев 14A и 14B проводников, а также выравнивающих меток 14D, используя любой другой процесс.

Как показано в примере на фиг. 2, кристалл 13 LED может иметь два электрода (электрод 13A n-типа и электрод 13B p-типа) на его передней стороне. Кристалл 13 LED может быть выполнен, например, из буферного слоя 13b, который сформирован на прозрачной подложке 13a, слоя 13c покрытия n-типа, активного слоя 13d, слоя 13e покрытия p-типа и слоя 13f колпачка. Электрод 13A n-типа электрически соединен со слоем 13c покрытия n-типа, и электрод 13B p-типа электрически соединен со слоем 13f колпачка.

Электрод 13A n-типа и электрод 13B p-типа кристалла 13 LED электрически соединены со слоями 14A и 14B проводников через провода (соединительные провода) 15A и 15B из алюминия (Al), золота (Au) или любого другого материала, соответственно. Другими словами, кристалл 13 LED возбуждают током, протекающим через слои 14A и 14B проводников, а также через провода 15A и 15B, в результате чего излучается свет.

В настоящем варианте осуществления кристалл 13 LED устанавливают непосредственно на подставке 14C. Далее слово "непосредственно" означает, что сама задняя сторона кристалла 13 LED (описанной выше прозрачной подложки) прочно закрепляется на подставке 14C посредством прикрепления кристалла к подложке и т.п., без установки кристалла 13 LED в пакет или без предоставления отражающего слоя, такого как слой, покрытый оловом, или позолоченный слой между подставкой 14C и кристаллом 13 LED. Однако, как показано на фиг. 1, клеящий слой, такой как прозрачная паста 16 для присоединения кристалла, может использоваться между подставкой 14C и кристаллом 13 LED. Следует отметить, что в настоящем варианте осуществления, прозрачная паста 16 не обладает электропроводностью, хотя, как описано ниже, когда используется кристалл LED, имеющий электроды с обеих сторон, прозрачная паста 16 обладает электропроводностью, поскольку подставка 14C выполняет функцию пути для протекания тока.

Подложка 11 схемы может предпочтительно быть гибкой и складывающейся? и в конкретных условиях может быть выполнена из любого материала, на котором рисунок 14 схемных соединений напечатан на пленке из полимерной смолы, изготовленной из PET (полиэтилентерефталат), фтор, PEN (полиэтиленнафталат) и т.п., которые могут использоваться для подложки И схемы. Полимерная пленка может иметь, например, толщину пленки в диапазоне от 20 мкм до 50 мкм, и рисунок 4 схемных соединений может иметь, например, толщину в диапазоне от 35 мкм до 50 мкм, хотя значения

толщины не ограничиваются этим.

Кроме того, в качестве подложки 11 схемы, в качестве альтернативы, может использоваться любой материал, в котором рисунок схемных соединений из материала с описанным выше качеством отражающей способности напечатан на соответствующем изолирующем слое полимерной смолы на подложке на основе металла такого, как Al и т.п., в случае, когда слой изолирующей полимерной смолы составлен из полиимида, полученного на основе эпоксидной смолы или любого другого материала, сформированного на передней стороне. Кроме того, может использоваться любой материал, в котором рисунок схемных соединений из материала с описанным выше качеством отражающей способности напечатан на подложке из пленки, которая сформирована из содержащей стекло полимерной смолы, такой как FR4 (стеклотекстолит) и СЕМ3 (стеклопластик на основе композитной полимерной смолы).

Герметизирующая линза 12 имеет куполообразную форму и защищает кристалл 13 LED, и улучшает эффективность выделения света, излучаемого кристаллом 13 LED. Эта герметизирующая линза 12 может быть выполнена, например, из прозрачной полимерной смолы, такой как силикон и акриловая полимерная смола, и сформирована так, что она закрывает всю область кристалла 13 LED. Кроме того, как описано выше, такая герметизирующая линза 12 может включать в себя флуоресцентный материал. Например, возможно регулировать цветовой тон света, излучаемого кристаллом 13 LED, путем примешивания флуоресцентного материала в прозрачную полимерную смолу, такую как силикон и акриловая полимерная смола с соотношением веса, например, 10% масс. Другими словами, когда свет с заданной длиной волны излучает из кристалла 13 LED, флуоресцентный материал, содержащийся в герметизирующей линзе 12, возбуждается, излучая свет с длиной волны, отличной от излучаемого света. В качестве флуоресцентного материала, например, может использоваться флуоресцентный материал, такой как алюмоиттриевый гранат (YAG) и т.п.

Как и в случае настоящего варианта осуществления, для кристалла LED 13, который установлен непосредственно на подставке 14C, которая предусмотрена на подложке 11 схемы и которая содержит соединительные провода 15A и 15B для подачи питания, нижняя часть герметизирующей линзы имеет достаточно большой размер для предотвращения замыкания соединительных проводов 15A и 15B друг на друге. Более конкретно, как показано в позиции (B) на фиг. 1, радиус R линзы уплотнительной линзы 12 принимает значение, получаемое путем сложения длины A соединительного провода 15A (или соединительного провода 15B) с конца кристалла 13 LED и зазора B, который поглощает любые производственные вариации, такие как длина или место соединения соединительного провода 15A (15B), и положение формирования или размер (радиус R линзы) герметизирующей линзы 12, до значения, эквивалентного половине размера L кристалла. Длину каждого из соединительных проводов 15A и 15B определяют в соответствии с диаметром провода, совместимого с прочностью, необходимой для обеспечения надежности, требуемой от приемлемого для применения продукта. Кроме того, допуск для производственных вариаций определяют в зависимости от точности используемого технологического оборудования. В качестве примера, радиус R линзы герметизирующей линзы 12, в случае, когда используют кристалл 13 LED с размером L кристалла 510 мкм, может иметь следующее значение. Например, предполагая заднюю подсветку для жидкокристаллического дисплея, диаметр ϕ и длина A провода для соединительного провода могут составлять 25 мкм и 0,7 мм, соответственно. Точность установки положения каждого из соединительного оборудования может составлять приблизительно +/-0,03 мм, точность установки положения каждого центра линзы

может составлять приблизительно +/-0,1 мм, и точность установки положения радиуса линзы, в соответствии с количеством покрытия из силикона может составлять приблизительно +/-0,12 мм. Основываясь на таком предположении, учитывая, что зазор между соединительным проводом и герметизирующей линзой 12 составляет 0,3 мм, зазор В в данном случае получают, используя следующее выражение: $B=0,03+0,1+0,12+0,3=0,55$ мм. Поэтому, рассчитанное значение радиуса R линзы для герметизирующей линзы 12 может составить приблизительно 1,6 мм, исходя из следующего выражения: $R=0,255+0,7+0,55$.

Кроме того, герметизирующая линза 12, в соответствии с настоящим вариантом осуществления, имеет приблизительно полусферическую форму с отношением радиуса R к высоте H нижней части уплотнительной линзы 12 (соотношение размеров H/R) равное 0,8 или больше, предпочтительно, 0,85 или больше, в частности, среди других куполообразных форм. Как описано выше, когда силикон используют как материал для герметизирующей линзы 12, из-за отличия в показателе преломления между воздухом и силиконом свет, поступающий на переднюю сторону герметизирующей линзы 12, полностью отражается внутрь герметизирующей линзы 12, если угол падения превышает критический угол (41,8 градуса). Кроме того, для герметизирующей линзы 12, в которой подмешан флуоресцентный материал, флуоресцентный материал возбуждается, когда свет, излучаемый кристаллом 13 LED, воздействует на флуоресцентный материал, содержащийся в герметизирующей линзе 12, излучая, таким образом, свет с другой длиной волны, чем кристалл 13 LED. В этом случае, при добавлении к свету, который излучается из кристалла 13 LED, флуоресцентный материал также излучает свет почти однородно во всех направлениях. В соответствии с этим, для улучшения эффективности выделения излучаемого света из герметизирующей линзы 12, форма линзы герметизирующей линзы 12 может быть предпочтительно задана таким образом, чтобы угол падения на переднюю сторону линзы для света, который излучается почти равномерно во всех направлениях, был равным или меньше, чем критический угол. Определили, что более предпочтительно, чтобы герметизирующая линза 12 была выполнена в форме, позволяющей пропускать свет через герметизирующую линзу 12 в состоянии, в котором угол падения близок к нулю, то есть в полусферической форме.

Герметизирующую линзу 12 такой формы получают, благодаря предоставлению подставки 14C между кристаллом 13 LED и подложкой 11 схемы.

Как описано выше, подставка 14C представляет собой рисунок 14 схемных соединений, который сформирован, используя тот же процесс и пластину, как и при изготовлении слоев 14A и 14B проводников, и на ней устанавливают кристалл 13 LED и с ее помощью определяют внешний диаметр герметизирующей линзы 12. Такая подставка 14C имеет круглую форму, и ее радиус R используется, как расчетное значение для радиуса R линзы герметизирующей линзы 12. Кроме того, толщина подставки 14C может быть, по меньшей мере, равна или быть больше, чем толщина (диаметр) составляющего материала для герметизирующей линзы 12, например, атома силикона. Толщина может, предпочтительно, находиться в пределах диапазона от 20 мкм до 50 мкм, обеспечивая, таким образом, возможность формирования герметизирующей линзы 12 с приблизительно полусферической формой. Подставка 14C формируется с помощью водоотталкивающего слоя 17 от участка внешней кромки до ее боковой поверхности и подложки И схемы на внешней кромке подставки 14C. Следует отметить то, что "круглая форма", используемая здесь, не обязательно может представлять собой точную круглую форму. Более конкретно, если возможно сформировать описанную выше герметизирующую линзу 12 с приблизительно полусферической формой, круглая форма

может иметь любой неровный участок на внешней окружности. Кроме того, здесь водоотталкивающий слой 17 сформирован на боковой поверхности и на всей области внешней кромки подставки 14С, в дополнение к участку внешней кромки подставки 14С, хотя область, где сформирован водоотталкивающий слой 17, не ограничена этим, но водоотталкивающий слой 17 может быть сформирован, по меньшей мере, непрерывно на участке внешней кромки и на части боковой поверхности подставки 14С.

Водоотталкивающий слой 17 формирует герметизирующую линзу 12 с заданной формой и в заданном положении в соединении с подставкой 14С. После установки кристалла 13 LED на подставку 14С, на которой сформирован водоотталкивающий слой 17, когда выполняют заливку герметика на подставке 14С, герметик протекает до водоотталкивающего слоя 17, который предусмотрен на участке внешней кромки подставки 14С. Когда заливку продолжают таким же образом, герметик распределяется под некоторым углом контакта, поддерживаемым вдоль внутреннего диаметра водоотталкивающего слоя 17, достигая внешней кромки подставки 14С соответствующим образом. Герметик, который достиг внешней кромки, постепенно принимает сферическую форму, без расплескивания за пределы подставки 14С, из-за водоотталкивающего свойства водоотталкивающего слоя 17 и поверхностного натяжения самого герметика. В этом случае водоотталкивающий слой 17, предпочтительно, может иметь толщину пленки, обеспечивающую заполнение изгибов между подставкой 14С и подложкой 11 схемы, и отсутствие наклонной формы участка кромки на внешней кромке, например, для толщины пленки в диапазоне от 1 мкм до 2 мкм. Водоотталкивающий слой 17 может быть сформирован из, например, водоотталкивающего агента, такого как фторуглеродная полимерная смола.

Следует отметить, что слой резиста белого цвета (не показан на чертеже) может быть предусмотрен между слоями 14А и 14 В проводников и внешним окружающим участком герметизирующей линзы 12. Кроме того, слой резиста белого цвета также может быть предусмотрен на подложке 11 схемы между подставкой 14С внутри области, покрытой герметизирующей линзой 12 и слоями 14А и 14В проводников. Примеры такого резиста белого цвета могут включать в себя неорганический материал, такой как микрочастицы окиси титана (TiO_2) и сульфат бария ($BaSO_4$), и органический материал, такой как пористые микрочастицы акриловой полимерной смолы, имеющие бесчисленное множество пор для рассеяния света и микрочастицы поликарбонатной полимерной смолы. Конкретно говоря, доступен резист для пайки, FINEDEL DSR-330S42-13W (наименование продукта, TAMURA KAKEN CORPORATION) и т.п. Такие слои резиста белого цвета могут вызвать ухудшение отражающей способности из-за нагрева во время соединения и любых других факторов, хотя они выполняют функцию отражения света (отражающую способность порядка первой половины 80%).

Модуль 1 схемы источника света может быть изготовлен с использованием, например, следующих процессов.

Вначале, на подложке 11 схемы формируют твердую пленку А1 толщиной, например, в диапазоне от 20 мкм до 50 мкм, и после этого на ней формируют слои 14А и 14В проводников, подставку 14С и выравнивающие метки 14D. В этом случае подставку 14С выполняют круглой формы с таким же радиусом, как и радиус R расчетной герметизирующей линзы 12, как описано выше. Затем, после нанесения прозрачной пасты 16 на подставку 14С, выполняют выравнивание, используя выравнивающую метку 14D, и кристалл 13 LED устанавливают таким образом, что обеспечивается выравнивание центра подставки 14С с центром кристалла 13 LED. Затем, кристалл 13 LED прочно закрепляют на подставке 14С, используя отверждение под действием тепла.

После этого выполняют соединение двух электродов (электрода 13А n-типа и электрода 13В р-типа) с кристаллом 13 LED и слоями 14А и 14В проводников, используя описанные выше провода 15А и 15В, путем соединения проводов.

5 Затем наносят водоотталкивающий агент по кругу в области от участка внешней кромки подставки 14С до внешней части подставки 14С, для формирования водоотталкивающего слоя 17 с толщиной пленки в диапазоне от 1 мкм до 2 мкм, и после этого наносят умеренное количество уплотнителя (например, силиконовой смолы и т.п.) на подставку 14С. Термин "умеренное количество", используемый здесь, относится к количеству, которое позволяет поддерживать поверхностное натяжение герметика, без проливания его с подставки 14С. Более конкретно, для герметика с вязкостью 10 порядка 500 мПа, при условии, что количество герметика, достигающего участка внешней окружности подставки 14С, при поддержании угла контакта вдоль водоотталкивающего слоя 17, как предполагается, составляет 100%, предпочтительно наносят герметик в количестве 125% или больше. Более предпочтительно, его количество 15 может составлять, по меньшей мере, 125%, но не больше, чем 202%, позволяя, таким образом, получать герметизирующую линзу 12 приблизительно сферической формы с соотношением размеров 0,85 или больше.

На фиг. 3 показан процесс нанесения герметика при формировании герметизирующей линзы 12. Когда положение наконечника X для нанесения покрытия выровнено с 20 центром кристалла 13 LED, наносимый герметик распределяют пошагово симметрично относительно центра кристалла 13 LED. После увеличения количества герметика до величины, при которой он начинает приближаться к водоотталкивающему слою 17, он распределяется при поддержании определенного угла контакта с водоотталкивающим слоем 17 вдоль внутреннего диаметра водоотталкивающего слоя 17. Как показано на 25 фиг. 3, однако, когда выравнивание положения наконечника X для нанесения покрытия с центром кристалла 13 LED нарушается, прежде всего, герметик достигает положения (стороны с правой стороны на чертеже), которая расположена ближе всего к внутреннему диаметру водоотталкивающего слоя 17 и внешнему диаметру подставки 14С. Если подача герметика все еще будет продолжена даже после того, как герметик 30 достигнет внутреннего диаметра подставки 14С, герметик начнет затекать на водоотталкивающий слой 17, и затем достигает внешней кромки подставки 14С. После этого, если подача герметика продолжится, он вытечет за пределы подставки 14С, но останется на подставке 14С, без стекания с нее, поскольку он стремится принять круглую форму под действием поверхностного натяжения самого герметика. Кроме того, если 35 подача герметика будет продолжена, герметик начнет распространяться в направлении (в направлении левой стороны на чертеже) от внутреннего диаметра водоотталкивающего слоя 17 и внешнего диаметра подставки 14С вдоль внешней кромки подставки 14С, покрывая всю площадь 14С в конечном итоге. Как описано выше, в настоящем варианте осуществления, положение подставки 14С становится 40 положением для непосредственного формирования герметизирующих линз 12.

Следует отметить, что когда продолжают подачу герметика в состоянии, когда герметик покрывает всю площадь подставки 14С, герметик остается на внешней кромке подставки 14С под действием его поверхностного натяжения, и высота капли постепенно увеличивается, в результате чего она принимает приблизительно полусферическую 45 форму с соотношением размеров (H/R) 0,85 или больше. Однако, если будет выполняться подача герметика, превышающая поверхностное натяжение, герметик не сможет поддерживать свой собственный вес и растечется за пределы подставки 14С. В соответствии с этим, что касается количества герметика, может быть желательным

использовать промежуточное значение между величиной, необходимой для покрытия всей области подставки 14С, и предельным значением, для предотвращения разлива герметика за пределы подставки 14С, в качестве количества для применения с учетом вариаций подаваемого количества. Такая подаваемая величина составляет, по меньшей мере, 125%, но не больше, чем 202%, как описано выше.

После нанесения герметика на подставку 14С, герметик отверждают путем его нагрева, например, при температуре 150 градусов по Цельсию в течение четырех часов. Это позволяет сформировать герметизирующую линзу 12 приблизительно полусферической формы с соотношением размеров (H/R) 0,85 или больше и получить модуль 1 схемы источника света, показанный на фиг. 1.

Следует отметить, что здесь водоотталкивающий слой 17 формируется после соединения кристалла 13 LED и соединения проводников с подставкой 14С, хотя способ не ограничен этим, но соединение с кристаллом и соединение проводников кристалла 13 LED с подставкой 14С могут выполняться после формирования водоотталкивающего слоя 17.

В модуле 1 схемы источника света, в соответствии с настоящим вариантом осуществления, подставка 14С, имеющая водоотталкивающий слой 17 на участке внешней кромки и на части ее боковой поверхности предусмотрена на подложке 11 схемы для установки кристалла 13 LED на ней. Благодаря тому, что герметизирующая линза 12 предусмотрена на подставке 14С, герметизирующая линза 12 принимает приблизительно полусферическую форму с соотношением размеров (H/R) 0,85 или больше. Это улучшает эффективность выделения света, который излучается кристаллом 13 LED. Ниже это описано дополнительно.

(Сравнительный пример 1)

На фиг. 4 показан модуль схемы 100А источника света, в котором кристалл LED 113 закреплен непосредственно на подложке 111 схемы, как в модуле 1 схемы источника света, в соответствии с настоящим вариантом осуществления. На передней стороне подложки 111 схемы используется сам материал основы (например, стеклотекстолит или пленка из полимерной смолы) для используемой подложки, или предусмотрены агент резиста белого цвета или металлический слой, изготовленный из Ag, Al и т.п., которые используются, как структура проводки. Когда уплотнительную линзу 112 формируют путем нанесения уплотнителя на такую подложку 111 схемы, поскольку передняя сторона подложки 111 схемы имеет плохие водоотталкивающие свойства для герметика, соотношение размеров (H/R) получается в пределах диапазона от приблизительно 0,2 до 0,3, в результате чего получается форма, далекая от описанной выше идеальной формы линзы (полусферической формы), как показано на фиг. 4.

(Сравнительный пример 2)

На фиг. 5 показан модуль 100 В схемы источника света, где круглый водоотталкивающий слой 117 предусмотрен вокруг кристалла 113 LED, установленного на подложке 111 схемы. В этом модуле 100В схемы источника света, поскольку уплотнитель, который нанесен на кристалл 113 LED достигает водоотталкивающего слоя 117 во влажном состоянии, и поддерживает угол контакта на водоотталкивающем слое 117, становится возможным поддерживать высоту H линзы по сравнению с герметизирующей линзой 112 в соответствии с описанным выше сравнительным примером 1. Даже в такой конфигурации, однако, соотношение размеров (H/R) улучшается только до уровня от 0,6 до 0,72, и удовлетворительная эффективность выделения не достигается.

Далее, как и в сравнительном примере 2, когда водоотталкивающий слой 117

предусмотрен вокруг кристалла 113 LED, положение для формирования герметизирующей линзы 112 зависит от водоотталкивающего слоя 117. Как и в настоящем варианте осуществления, а также, как и в сравнительных примерах 1 и 2, в модуле схемы источника света, где кристалл LED соединен непосредственно с подложкой

5 схемы, метки выравнивания обычно предусмотрены на подложке для выравнивания места установки кристалла LED. Такая метка выравнивания также используется для выравнивания при формировании водоотталкивающего слоя 117, но каждую установку кристалла 113 LED на подложку 111 схемы и формирование водоотталкивающего слоя 117 выполняют, используя разные процессы и независимое оборудование. Точность

10 установки положения кристалла, доступная в настоящее время для оборудования для соединения кристалла, находится в пределах диапазона от +/-20 мкм до 30 мкм, при этом точность установки подложки оборудования для нанесения водоотталкивающего агента находится в диапазоне от +/-20 мкм до 30 мкм, точность установки пластины для водоотталкивающего агента находится в диапазоне от +/-20 мкм до 30 мкм, и

15 точность установки положения структуры пластины находится в диапазоне от +/-20 мкм до 30 мкм. Следовательно, центр кристалла 113 LED и положение центра круглого водоотталкивающего слоя 117 могут изменяться в пределах приблизительно 100 мкм. Это приводит к недостатку, состоящему в том, что увеличивается смещение между центром кристалла 113 LED и центром герметизирующей линзы 112.

20 Как описано выше, в модуле схемы источника света, где центр кристалла LED и центральное положение герметизирующей линзы не выровнены, интенсивность света, который излучается из кристалла LED, становится сильнее в месте ближе к кристаллу LED. Поэтому, дисперсия интенсивности света (распределение света) для каждого угла падения света, который излучается наружу из линзы, не будет симметричной

25 относительно центра кристалла LED. Кроме того, в модуле схемы источника света, где флуоресцентный материал, проявляющий люминесценцию, отличную от света, излучаемого кристаллом LED, подмешивают в уплотнительную линзу 112, возникают вариации на расстоянии от кристалла LED в направлении к передней стороне герметизирующей линзы, из-за несовмещения положения центра между кристаллом

30 LED и герметизирующей линзой. Это также может привести к недостатку, состоящему в том, что количество флуоресцентного материала, присутствующего в каждом направлении становится не постоянным, в результате чего происходит отклонение хроматичности от целевого значения.

Так же, как и в настоящем варианте осуществления, как и в сравнительных примерах

35 1 и 2, в модуле схемы источника света (типа непосредственной установки LED), где кристалл LED установлен непосредственно на подложке схемы, возможно существенно уменьшить затраты, благодаря использованию меньшего количества компонентов, уменьшенного количества производственных процессов и т.п. по сравнению с модулем схемы источника света, в котором используется упакованный кристалл LED (LED

40 упакованного типа), который обычно используют. И, напротив, дисплей, в котором LED непосредственно установленного типа используется, как задняя подсветка, имеет недостаток, состоящий в том, что он имеет большую неоднородность хроматичности и неоднородность в виде гранулированности, чем у дисплея, в котором используется LED упакованного типа. Одна причина этого состоит в следующем.

45 Более конкретно LED упакованного типа имеет кристалл LED, который установлен на свинцовой рамке, в которой отражающаяся пластина закреплена, как коническая форма, центрующаяся вокруг такого кристалла LED, предусмотрены корпус и т.п., и пространство, окруженное этими составляющими частями, герметизировано с помощью

герметика. Поскольку законченные LED упакованного типа имеют значительную вариации по яркости, хроматичности, напряжению возбуждения и т.п., их инспектируют индивидуально в отношении яркости или хроматичности после изготовления, и затем их сортируют, получая LED, имеющие почти идентичные характеристики, для использования в качестве модуля схемы источника света. В соответствии с этим, модуль 5
схемы источника света, в котором используется множество LED упакованного типа позволяет подавлять любые вариации яркости и хроматичности. С другой стороны, для LED непосредственно устанавливаемого типа, сортировка LED по каждой характеристике яркости невозможна, поскольку такие LED устанавливают 10
непосредственно на подложку схемы. В результате, любые вариации яркости и хроматичности могут возникать в модуле схемы источника света. Поэтому, из-за необходимости уменьшения неоднородности хроматичности и неоднородности в виде гранулированности, которые могут возникать при использовании LED непосредственно устанавливаемого типа в качестве задней подсветки для дисплея, возникает проблема, 15
связанная с уменьшением вариаций при производстве.

В модуле 1 схемы источника света, в соответствии с настоящим вариантом осуществления, кристалл 13 LED устанавливают на подставке 14C, которая имеет водоотталкивающий слой 17 от участка внешней кромки до боковой поверхности, и герметик наносят на подставку 14C для формирования герметизирующей линзы 12. 20
При нанесении герметика на подставку 14C, водоотталкивающий слой 17, который предусмотрен на участке внешней кромки и на боковой поверхности подставки 14C, позволяет управлять распределением уплотнителя и увеличивать высоту герметизирующей линзы 12, например, для улучшения соотношения размеров (H/L), вплоть до приблизительно 0,9 (более конкретно, в диапазоне от 0,85 до 0,98), позволяя, 25
таким образом, формировать герметизирующую линзу 12 почти полусферической формы, которая является идеальной формой линзы. Это улучшает эффективность выделения света модулем 1 схемы источника света приблизительно от 5 до 10% по сравнению со сравнительным примером 2.

Кроме того, в модуле 1 схемы источника света в соответствии с настоящим вариантом осуществления, подставка 14C используется, как положение для непосредственного 30
формирования уплотнительной линзы 12. Это устраняет необходимость учета смещения при формировании водоотталкивающего слоя 17, которое случается в сравнительном примере 2. Кроме того, в настоящем варианте осуществления, как часть рисунка 14 схемных соединений, выравнивающую метку 14D формируют вместе с подставкой 14C 35
в ходе того же процесса и на той же пластине. Это улучшает точность выравнивания при установке кристалла 13 LED на подставке 14C. Другими словами, любое несовмещение между центром кристалла LED 13 и центром герметизирующей линзы 12 уменьшается, и дисперсия интенсивности света (распределение света) для каждого угла падения света, который излучается наружу из герметизирующей линзы 12, 40
становится симметричной относительно центра кристалла 13 LED. Более конкретно, любые вариации хроматичности, эффективности выделения и распределения кристалла 13 LED, на котором предусмотрена уплотнительная линза 12, уменьшаются и, таким образом, любая неоднородность яркости, такая как неоднородность в виде гранулированности, которая может возникнуть при использовании модуля 1 схемы источника света в соответствии с настоящим вариантом осуществления в качестве 45
задней подсветки, уменьшается. Это позволяет при малых затратах получить дисплей, в котором обеспечиваются характеристики, эквивалентные дисплею, в котором используется LED упакованного типа, в качестве задней подсветки.

Конкретно говоря, в описанном выше сравнительном примере 2, положение внешнего диаметра для герметизирующей линзы 112 соответствует внутреннему диаметру водоотталкивающего слоя 117, и внешний диаметр герметизирующей линзы 112 соответствует нанесенному количеству герметика. Поэтому, вариации радиуса R герметизирующей линзы 112 составили +/-0,12 мм, и вариации при выравнивании между центром кристалла 113 LED и положением центра герметизирующей линзы 112 составили +/-0,13 мм. И, наоборот, в соответствии с настоящим вариантом осуществления, как описано выше, внешний диаметр герметизирующей линзы 12 совпадает с внешним диаметром подставки 14С. Следовательно, вариации внешнего диаметра герметизирующей линзы 12 становится совпадающим с вариациями внешнего диаметра подставки 14С, то есть достигается точность печати. Вариации при выравнивании между центром кристалла 13 LED и центральным положением уплотнительной линзы 12 эквивалентны значению, получаемому при сложении точности оборудования для соединения кристалла, используемого в качестве кристалла 13 LED, с точностью установки положения, то есть представляет собой точность печати между выравнивающей меткой 14D и центром подставки 14С. Во время печати слоев 14А и 14В проводников, подставки 14С и выравнивающей метки 14D используют фоторезист, поскольку точность установки положения становится +/- несколько микрон, и точность формы структуры пластины становится в пределах приблизительно +/-0,05 мм, вариация радиуса R линзы составляет +/-0,05 мм, вариация выравнивания между центром кристалла 13 LED и центральным положением герметизирующей линзы 12 составляет +/-0,03 мм плюс несколько микрон, в результате чего также существенно уменьшаются вариации внешнего диаметра линзы и положения линзы.

Кроме того, в настоящем варианте осуществления, кристалл 13 LED устанавливают на подставке 14С, которая изготовлена из электропроводного материала, и, таким образом, любое тепло, генерируемое в кристалле 13 LED, передается на подставку 14С. Другими словами, достигается эффект рассеяния тепла для улучшения рабочих характеристик (эффективности светоотдачи) и срока службы кристалла 13 LED.

Ниже представлено описание примера модификации для описанного выше варианта осуществления. Любые составляющие части, которые, по существу, являются такими же, как и в описанном выше варианте осуществления, обозначены теми же номерами ссылочных позиций, и повторное описание их исключено, соответственно, и описание общих эффектов также исключено, соответственно.

(Пример модификации)

В позиции (А) на фиг. 6 показана плоская структура модуля 2 схемы источника света, в соответствии с этим примером модификации, и в позиции (В) на фиг. 6 показана структура поперечного сечения модуля 2 схемы источника света вдоль пунктирной линии II-II, обозначенной в позиции (А) на фиг. 6. Модуль 2 схемы источника света, в соответствии с данным примером модификации отличается от модуля 1 схемы источника света, в соответствии с описанным выше вариантом осуществления тем, что подставка 24С сформирована из водоотталкивающего агента. Кроме того, кристалл 13 LED установлен на слое 24Е установки кристалла, который сформирован, используя тот же материал и тот же процесс, которые использовали для слоев 14А и 14В проводников, а также выравнивающей метки 14D. Следует отметить, что форма, такая как толщина подставки 24С является такой же, как и в описанной выше подставке 14С. Кроме того, в этом примере модификации, кристалл 13 LED устанавливают на слое 24Е установки кристалла, который изготовлен из того же материала, что и рисунок 14 схемных соединений, хотя кристалл 13 LED может быть установлен на подставку 24С, которая

сформирована из водоотталкивающего агента. Однако кристалл LED может быть предпочтительно установлен на слое 24Е установки кристалла с учетом простоты соединения, эффекта рассеяния тепла, получаемого при использования проводящего материала, и т.п.

5 В модуле 2 схемы источника света, в соответствии с этим примером модификации подставку 24С формируют из водоотталкивающего агента, в результате чего исключают процесс формирования водоотталкивающего слоя для уменьшения количества процессов в процессе производства модуля 2 схемы источника света.

10 Описанные выше модули 1 и 2 схемы источника света выполнены с возможностью их изгиба, и они могут применяться для осветителей, используемых для различных вариантов применения, таких как уличное освещение и освещение для хирургических операций. Кроме того, они применимы, как задняя подсветка (осветитель) для дисплея, такого как жидкокристаллический дисплей. В таком случае каждый из них применим, как осветитель прямого типа, где модуль источника света расположен непосредственно
15 под жидкокристаллической панелью, так и как осветитель кромки, где источник света расположен на конце пластины световода.

(Пример 1 применения)

На фиг. 7 показана структура жидкокристаллического дисплея, в котором используется задняя подсветка прямого типа. В такой задней подсветке 40, например,
20 описанный выше модуль 1 схемы источника света может быть распложен на нижней поверхности задних шасси 41 (элемент держателя). На верхней стороне модуля 1 схемы источника света, оптический лист, такой как рассеивающий лист 43 поддерживается средними шасси 42. Рассеивающий лист 44 также предусмотрен на боковой стенке задних шасси 41.

25 В таком жидкокристаллическом дисплее свет, который выделяется из герметизирующих линз 12 модуля 1 схемы источника света, пропускают через рассеивающий лист 43, после чего он достигает жидкокристаллической панели 45, и часть света отражается рассеивающими листами 43 и 44, и далее их отраженный свет
30 возвращается обратно к рассеивающему листу 43 слоем резиста белого цвета, отражающим листом и т.п., достигая в конечном итоге жидкокристаллической панели 45, в результате чего обеспечивается работа дисплея.

(Пример 2 применения)

В описанной выше задней подсветке прямого типа трудно изготавливать модуль 1
35 схемы источника света с большими размерами по причине изготовления подложки и, таким образом, подложка может часто подразделяться на части. В каждой из позиций (А) и (В) на фиг. 8 показана структура задней подсветки 50 с использованием такой разделенной на части подложки. В позиции (А) на фиг. 8 иллюстрируется ее плоская структура, и позиции (В) на фиг. 8 иллюстрируется ее структура в поперечном сечении. В этой задней подсветке 50, например, описанный выше модуль 1 схемы источника
40 света может быть расположен на нижней поверхности задних шасси 51 (элемент держателя). Множество модулей 1 схемы источника света расположено рядом друг с другом, и отражающий лист 58 предусмотрен, как общий лист, для множества модулей 1 схемы источника света. Отражающий лист 58, который может, например, быть выполнен, как А1, имеет отверстие 51А, соответствующее каждому из кристаллов 13
45 LED.

На верхней стороне модуля 1 схемы источника света, рассеивающий лист 53 поддерживается средними шасси 52. На передней стороне задней подсветки 50 расположена жидкокристаллическая панель 54. На задней стороне задних шасси 51

расположена подложка 55 схемы возбуждения LED, предназначенной для подачи тока возбуждения в модуль 1 схемы источника света. На подложке 55 схемы возбуждения LED предусмотрен разъем 55А. С одной стороны отражающего листа 58, один конец FFC (гибкого плоского кабеля) 57 соединен с помощью термокомпрессионного соединения через АСF (анизотропную электропроводную полимерную смолу) 56. В задних шасси 51 выполнено сквозное отверстием 51А в форме, соответствующей форме передней поверхности (прямоугольной форме) FFC 57. FFC 57 загнут назад так, что он следует вдоль задней стороны через сквозное отверстие 51А изнутри задних шасси 51. На конце FFC 57 предусмотрен порт для подключения разъема, и этот порт для подключения разъема включен в разъем 55А на подложке 55 схемы возбуждения LED, для электрического соединения их друг с другом.

В жидкокристаллическом дисплее, в котором предусмотрена такая задняя подсветка 50, используется разделенная подложка, и, таким образом, даже в случае, когда отказ возникает в части подложек, из-за описанного выше прямого соединения, возможно устранить такой отказ только путем замены соответствующей дефектной подложки, без необходимости замены всех подложек.

(Пример 3 применения)

На фиг.9 показана структура жидкокристаллического дисплея в соответствии с примером 3 применения. В задней подсветке 60, например, описанный выше модуль 1 схемы источника света может быть расположен с нижней поверхности задних шасси 61, и рассеивающий лист 63 поддерживается средними шасси 62 на верхней стороне модуля 1 схемы источника света. На передней стороне задней подсветки 60 расположена жидкокристаллическая панель 64. На задней стороне задних шасси 61 размещена подложка 65 схемы возбуждения LED. На подложке 65 схемы возбуждения LED предусмотрен разъем 65А. В непосредственной близости к концу задних шасси 61 сформировано сквозное отверстие 61А по форме, соответствующее форме оконечной поверхности (прямоугольной форме) подложки 11 схемы на модуле 1 схемы источника света. Конец подложки 11 схемы загнута назад так, что она следует вдоль задней стороны через сквозное отверстие 61А. Конец подложки 11 схемы выполнен с портом для включения разъема, и в этот порт для включения разъема включен разъем 65А подложки 65 схемы возбуждения LED для их электрического соединения друг с другом. Следует отметить, что когда рисунок 14 схемных соединений на стороне подложки 11 схемы сформирован, как А1, и выводы на стороне разъема 65А покрыты золотом (Au), передняя кромка порта включения разъема подложки 11 схемы может быть предпочтительно покрыта золотом или оловом для предотвращения электрической коррозии из-за несходных металлов.

Как правило, электрическое соединение между подложкой схемы LED и подложкой схемы возбуждения LED выполняют таким образом, что на каждой подложке предусмотрен разъем, и эти два разъема соединяют, используя элемент проводки, такой как FFC и жгут проводов. Однако в ситуации, когда единичная стоимость самого LED существенно снизилась, стоимостью самих выводов разъема и элемента проводов больше нельзя пренебрегать. Наоборот, в настоящем варианте осуществления, поскольку подложка 11 схемы модуля 1 схемы источника света обладает гибкостью и может быть сложена, например, на заднюю сторону задних шасси 61, как показано на фиг.9, разъем и элемент проводов соответствующей подложки 11 схемы не являются обязательными, что позволяет уменьшить количество компонентов и снизить расходы.

(Пример 4 применения)

На фиг.10 также показана структура жидкокристаллического дисплея, в котором

используется задняя подсветка прямого типа. В задней подсветке 70, например, описанный выше модуль 1 схемы источника света может быть расположен на нижней поверхности задних шасси 71, и рассеивающий лист 73 поддерживается средними шасси 72 на верхней стороне модуля 1 схемы источника света. В модуле 1 схемы источника света также предусмотрен описанный выше отражающий лист 58. На передней стороне задней подсветки 70 предусмотрена жидкокристаллическая панель 74. На задней стороне задних шасси 71 расположена подложка 75 схемы возбуждения LED для подачи тока возбуждения к модулю 1 схемы источника света. На такой подложке 75 схемы возбуждения LED предусмотрен разъем 75А. Электрическое соединение между модулем 10 1 схемы источника света и подложкой 75 схемы возбуждения LED является таким же, как и в примере 3 применения. Область от задней стороны задних шасси 71 до участка внешней кромки на передней стороне жидкокристаллической панели 74 покрыта задним покрытием 76 (защитный элемент задней стороны).

В такой задней подсветке 70, задние шасси 71 изогнуты в направлении их 15 вертикальной и горизонтальной оконечных поверхностей, и модуль 1 схемы источника света также изогнут, соответственно. В таком модуле 1 схемы источника света шаг между кристаллами 13 LED также меньше, что приближает их к вертикальным и горизонтальным оконечным поверхностям, в соответствии с уровнем кривизны, и ток возбуждения, подаваемый в кристалл 13 LED, также уменьшается в зависимости от 20 соотношения плотности установки с узким шагом. Кроме того, на заднем покрытии 76 также предусмотрено постепенное сужение 76А, которое следует вдоль изогнутой части задних шасси 71.

Другими словами, жидкокристаллический дисплей выполнен таким образом, что он 25 выглядит более тонким в целом, благодаря изгибу задних шасси 71 и модулю 1 схемы источника света, для обеспечения тонкой вертикальной и горизонтальной сторон оконечной поверхности, и формирования постепенного сужения 76А заднего покрытия 76, соответственно. В жидкокристаллическом дисплее, в котором используется такая конфигурация, когда кристалл 13 LED на модуле 1 схемы источника света помещают 30 перед оконечной поверхностью, уменьшается оптическое расстояние между жидкокристаллической панелью 74, и однородный шаг между кристаллами мог бы привести неоднородности гранулированности кристаллов LED. И, наоборот, в данном примере 4 применения, шаг между кристаллами 13 LED меняется в зависимости от уровня кривизны модуля 1 схемы источника света, и ток возбуждения, подаваемый в кристалл 13 LED, также изменяется в зависимости от шага. Это делает возможным 35 выполнять управление для поддержания яркости в плоскости жидкокристаллической панели 74 на постоянном уровне.

(Пример 5 применения)

На фиг. 11 показана структура жидкокристаллического дисплея, в котором 40 используется задняя подсветка со стороны кромки. В задней подсветке 80, например, описанный выше модуль 1 схемы источника света может быть расположен на боковой стенке задних шасси 81 (элемент держателя) в противоположно оконечной поверхности пластины 85 световода. На верхней стороне модуля 1 схемы источника света рассеивающий лист поддерживается средними шасси 82. На передней стороне источника 80 задней подсветки расположена жидкокристаллическая панель 84.

В таком жидкокристаллическом дисплее направление излучения света, который был 45 выделен из герметизирующих линз 12 модуля 1 схемы источника света, изменяется на сторону рассеивающего листа пластины 85 световода. После этого, как и в случае, показанном на фиг. 7, свет передают через рассеивающий лист так, чтобы он достигал

жидкокристаллической панели 84, и часть света отражается рассеивающим листом, и далее его отраженный свет возвращается обратно на рассеивающий лист слоем резиста белого цвета, отражающим листом и т.п., так, что он достигает жидкокристаллической панели 84, в результате чего обеспечивается операция дисплея.

5 В качестве примеров 1-5 применения, выше была описана задняя подсветка прямого типа и подсветка с кромки. Благодаря использованию таких модулей 1 или 2 схемы источника света, в соответствии с настоящим вариантом осуществления, в качестве
10 задней подсветки, любые вариации направленности и хроматичности света, который требуется выделить из каждого модуля 1 схемы источника света, уменьшаются по сравнению с модулями 100А и 100В схемы источника света, которые описаны в представленных выше сравнительных примерах 1 и 2. Другими словами, в той же степени, как в доступном в настоящее время модуле схемы источника света со
15 встроенным LED упакованного типа, любая неоднородность яркости и неоднородность хроматичности, такая как неоднородность гранулированности и неоднородность в виде вертикальных полос, уменьшаются. В результате, становится возможным обеспечить дисплей с высокими рабочими характеристиками отображения при более
20 низких затратах, чем у дисплея, имеющего модуль схемы источника света со встроенным LED упакованного типа (более конкретно, снижение стоимости от 20 до 50%).

Настоящая технология была описана выше со ссылкой на вариант осуществления
20 и пример ее модификации, хотя настоящая технология не ограничена описанным выше вариантом осуществления и т.п., но доступны разные вариации. Например, в описанном выше варианте осуществления и т.п., представлено описание с использованием кристалла 13 LED, имеющего два электрода с одной стороны, хотя, как показано на фиг. 12, может использоваться кристалл 61 LED такого типа, имеющий электрод 61А n-типа и электрод
25 61В р-типа, противоположные друг другу с обеих сторон, в качестве альтернативы. В таком случае подставку 14С формируют, как единое целое с другим слоем 14В проводов, и прозрачная паста 62 является проводящей. Другими словами, ток возбуждения подают в электрод 61В р-типа с одной стороны кристалла 61 LED через слой 14А проводников и провод 15А, и ток возбуждения подают в электрод 61А n-типа с другой стороны через
30 слой 14В проводников и подставку 14С.

Следует отметить, что настоящая технология также может быть выполнена следующим образом.

(1) Модуль схемы источника света, включающий в себя: подложку схемы, имеющую рисунок схемных соединений на ее поверхности, рисунок схемных соединений,
35 обладающий отражающей способностью света; круглую подставку, предусмотренную на подложке схемы; водоотталкивающую область, предусмотренную, по меньшей мере, от участка внешней кромки подставки до части боковой поверхности подставки; и один или два, или больше кристаллов светоизлучающего прибора, установленных на подставке и возбуждаемых током, который протекает через рисунок схемных
40 соединений.

(2) Модуль схемы источника света по п. (1), в котором подставка представляет собой часть рисунка схемных соединений, и водоотталкивающая область сформирована из водоотталкивающего агента.

(3) Модуль схемы источника света по п. (1), в котором подставка сформирована из
45 водоотталкивающего агента.

(4) Модуль схемы источника света по любому одному из (1)-(3), в котором кристалл светоизлучающего прибора представляет собой светодиод.

(5) Модуль схемы источника света по любому одному из (1)-4), в котором кристалл

светоизлучающего прибора имеет пару электродов с одной стороны, и рисунок схемных соединений включает в себя подставку и первый рисунок схемных соединений, и второй рисунок схемных соединений, с которым электрически соединены соответствующие два электрода кристалла светоизлучающего прибора.

5 (6) Модуль схемы источника света по любому одному из (1)-(5), в котором кристалл светоизлучающего прибора имеет пару электродов с обеих сторон, и рисунок схемных соединений включает в себя слой проводников, используемый, как подставка, и с которой электрически соединен один из электродов кристалла светоизлучающего прибора, и другой слой проводников, с которым электрически соединен другой из
10 электродов.

(7) Модуль схемы источника света по любому одному из (1)-(6), в котором на части рисунка схемных соединений предусмотрена метка выравнивания, предназначенная для выравнивания при установке кристалла светоизлучающего прибора на подставке и при формировании герметизирующей линзы.

15 (8) Осветитель, включающий в себя: элемент держателя, удерживающий модуль схемы источника света; и рассеивающий лист, расположенный противоположно всей поверхности модуля схемы источника света, модуль схемы источника света, включающий в себя подложку схемы, имеющую рисунок схемных соединений на ее поверхности, рисунок схемных соединений, обладающий отражающей способностью
20 света, круглую подставку, предусмотренную на подложке схемы, водоотталкивающую область, предусмотренную, по меньшей мере, на участке внешней кромки подставки для формирования части боковой поверхности подставки, и один или два, или больше кристаллов светоизлучающего прибора, установленные на подставке, и возбуждаемые током, который протекает через рисунок схемных соединений.

25 (9) Осветитель, включающий в себя: элемент держателя, поддерживающий на нем пластину световода; рассеивающий лист, расположенный противоположно всей поверхности пластины световода; и модуль схемы источника света, расположенный противоположно оконечной поверхности пластины световода на элементе держателя, модуль схемы источника света, включающий в себя подложку схемы, имеющую
30 рисунок схемных соединений на ее поверхности, рисунок схемных соединений, обладающий отражающей способностью света, круглую подставку, предусмотренную на подложке схемы, водоотталкивающую область, предусмотренную, по меньшей мере, от участка внешней кромки подставки до части боковой поверхности подставки, и один или два, или больше кристаллов светоизлучающего прибора, установленных на
35 подставке и возбуждаемых током, который протекает через рисунок схемных соединений.

(10) Осветитель, включающий в себя: элемент держателя, имеющий сквозное отверстие, которое проходит от передней стороны до задней стороны; оптический лист, поддерживаемый на передней стороне элемента держателя; подложку возбуждения,
40 имеющую разъем и расположенную на задней стороне держателя; и модуль схемы источника света, который выполнен с возможностью его складывания и расположен между оптическим листом и элементом держателя, модуль схемы источника света, продолжающийся вверх до задней стороны элемента держателя через сквозное отверстие, и электрически соединяющийся с подложкой возбуждения через разъем,
45 модуль схемы источника света, включающий в себя подложку схемы, имеющую рисунок схемных соединений на ее поверхности, при этом рисунок схемных соединений обладает отражающей способностью света, круглую подставку, предусмотренную на подложке схемы, водоотталкивающую область, предусмотренную, по меньшей мере, от части

внешней кромки подставки до части боковой поверхности подставки, и один или два или больше кристаллов светоизлучающего прибора, установленных на подложке, и возбуждаемых током, который протекает через рисунок схемных соединений.

5 (11) Осветитель, включающий в себя: элемент держателя, имеющий сквозное отверстие, которое проходит от передней стороны до задней стороны; оптический лист, поддерживаемый на передней стороне элемента держателя; подложку возбуждения, имеющую разъем и расположенную на задней стороне элемента держателя; множество модулей схемы источника света, расположенных рядом друг с другом между оптическим листом и элементом держателя; и соединительный элемент, который выполнен с
10 возможностью его складывания и достижения задней стороны через сквозное отверстие изнутри элемента держателя, соединительный элемент, электрически соединенный с каждым из модулей схемы источника света через анизотропную электропроводную полимерную смолу, и электрически соединенный с подложкой возбуждения через разъем, модуль схемы источника света, включающий в себя подложку схемы, имеющую
15 рисунок схемных соединений на ее поверхности, рисунок схемных соединений, обладающий отражающей способностью света, круглую подставку, предусмотренную на подложке схемы, водоотталкивающую область, предусмотренную, по меньшей мере, от участка внешней кромки подставки до части боковой поверхности подставки, и один или два, или больше кристаллов светоизлучающего прибора, установленных на
20 подставке? и возбуждаемых током, который протекает через рисунок схемных соединений.

(12) Осветитель, включающий в себя: оптический лист; элемент держателя, имеющий изогнутую нижнюю поверхность, изогнутая нижняя поверхность изогнута с тем, чтобы
25 обеспечить уменьшение расстояния между изогнутой нижней поверхностью и оптическим листом, по мере приближения к оконечной поверхности от центра; модуль схемы источника света, выполненный с возможностью складывания и имеющий множество кристаллов светоизлучающего прибора, которые расположены в (одном или двух, или больше) столбцах, модуль схемы источника света, расположенный вдоль изогнутой
30 нижней поверхности в элементе держателя; и защитный элемент задней стороны, закрывающий всю заднюю сторону элемента держателя в непосредственной близости к обоим концам оптического листа и имеющий наклонную поверхность, которая следует вдоль изогнутой нижней поверхности элемента держателя, модуль схемы источника света, включающий в себя подложку схемы, имеющую рисунок схемных соединений на ее поверхности, рисунок схемных соединений, обладающий отражающей
35 способностью света, круглую подставку, предусмотренную на подложке схемы, водоотталкивающую область, предусмотренную, по меньшей мере, от участка внешней кромки подставки до части боковой поверхности подставки, и один или два, или больше кристаллов светоизлучающего прибора, установленных на подставке и возбуждаемых током, который протекает через рисунок схемных соединений.

40 (13) Осветитель по п.(12), в котором шаг размещения в направлении столбца множества кристаллов светоизлучающего прибора становится более узким по мере того, как ширина пространства размещения становится более узкой.

(14) Осветитель по п.(13), в котором ток возбуждения, который подают во множество кристаллов светоизлучающего прибора для однородной яркости в плоскости,
45 регулируют в зависимости от шага размещения в направлении столбца кристаллов светоизлучающего прибора.

(15) Дисплей, включающий в себя: панель дисплея; и модуль схемы источника света как источник света для панели дисплея, модуль схемы источника света, включающий

в себя подложку схемы, имеющую рисунок схемных соединений на ее поверхности, рисунок схемных соединений, обладающий светоотражающей способностью, круглую подставку, предусмотренную на подложке схемы, водоотталкивающую область, предусмотренную, по меньшей мере, от участка внешней кромки подставки до части боковой поверхности подставки, и один или два, или больше кристаллов светоизлучающего прибора, установленных на подставке и возбуждаемых током, который протекает через рисунок схемных соединений.

Настоящая заявка основана на, и в ней заявлен приоритет по приоритетной заявке на японский патент JP 2011-135656, поданной в японское патентное ведомство 17 июня 2011 г., полное содержание которой представлено здесь по ссылке.

Формула изобретения

1. Модуль схемы источника света, содержащий:
подложку схемы, содержащую рисунок схемных соединений на поверхности, причем рисунок схемных соединений является светоотражающим;
круглую подставку, размещенную на подложке схемы;
водоотталкивающую область, выполненную по меньшей мере на участке от внешней кромки подставки до части боковой поверхности подставки; и
один или два, или больше кристаллов светоизлучающего прибора, установленных на подставке и возбуждаемых током, который протекает через указанный рисунок схемных соединений,
при этом подставка выполнена из электропроводного материала.
2. Модуль схемы источника света по п. 1, в котором подставка представляет собой часть указанного рисунка схемных соединений, а водоотталкивающая область сформирована из водоотталкивающего агента.
3. Модуль схемы источника света по п. 1, в котором кристалл светоизлучающего прибора представляет собой светодиод.
4. Модуль схемы источника света по п. 1, в котором на одной стороне кристалла светоизлучающего прибора выполнена пара электродов,
а указанный рисунок схемных соединений включает в себя указанную подставку, а также первый рисунок схемных соединений и второй рисунок схемных соединений, с которыми соответственно электрически соединены два электрода кристалла светоизлучающего прибора.
5. Модуль схемы источника света по п. 1, в котором на обеих сторонах кристалла светоизлучающего прибора выполнена пара электродов, а указанный рисунок схемных соединений включает в себя слой схемных соединений, используемый в качестве указанной подставки и с которым электрически соединен один из электродов кристалла светоизлучающего прибора, и другой слой схемных соединений, с которым электрически соединен другой из электродов.
6. Модуль схемы источника света по п. 1, дополнительно содержащий герметизирующую линзу, диаметр которой практически идентичный диаметру подставки.
7. Осветитель, содержащий:
держатель, удерживающий модуль схемы источника света; и
рассеивающий лист, расположенный напротив всей поверхности модуля схемы источника света;

при этом модуль схемы источника света включает в себя подложку схемы, содержащую рисунок схемных соединений на ее поверхности, причем рисунок схемных соединений является светоотражающим, круглую подставку, размещенную на подложке схемы,

5 водоотталкивающую область, выполненную по меньшей мере на участке от внешней кромки подставки до части боковой поверхности подставки, и

один или два, или больше кристаллов светоизлучающего прибора, установленных на подставке и возбуждаемых током, который протекает через рисунок схемных соединений,

10 при этом подставка выполнена из электропроводного материала.

8. Осветитель, содержащий:

держатель, поддерживающий пластину световода;

рассеивающий лист, расположенный напротив всей поверхности пластины световода;

и

15 модуль схемы источника света, расположенный напротив торцевой поверхности пластины световода в держателе,

при этом модуль схемы источника света включает в себя

подложку схемы, содержащую рисунок схемных соединений на ее поверхности, причем рисунок схемных соединений является светоотражающим,

20 круглую подставку, размещенную на подложке схемы,

водоотталкивающую область, выполненную по меньшей мере на участке от внешней кромки подставки до части боковой поверхности подставки, и

один или два, или больше кристаллов светоизлучающего прибора, установленных на подставке и возбуждаемых током, который протекает через рисунок схемных

25 соединений,

при этом подставка выполнена из электропроводного материала.

9. Осветитель, содержащий:

держатель, имеющий сквозное отверстие, которое проходит от передней стороны до задней стороны;

30 оптический лист, поддерживаемый с передней стороны держателя; подложку возбуждения, содержащую разъем и размещенную с задней стороны держателя; и

модуль схемы источника света, который выполнен с возможностью его складывания и расположен между оптическим листом и держателем, причем модуль схемы источника света простирается до задней стороны держателя через сквозное отверстие и

35 электрически соединен с подложкой возбуждения через указанный разъем, при этом модуль схемы источника света включает в себя

подложку схемы, содержащую рисунок схемных соединений на ее поверхности, причем рисунок схемных соединений является светоотражающим, круглую подставку, размещенную на подложке схемы,

40 водоотталкивающую область, выполненную по меньшей мере на участке от внешней кромки подставки до части боковой поверхности подставки, и

один или два, или больше кристаллов светоизлучающего прибора, установленных на подложке и возбуждаемых током, который протекает через рисунок схемных соединений,

45 при этом подставка выполнена из электропроводного материала.

10. Осветитель, содержащий:

держатель, имеющий сквозное отверстие, которое проходит от передней стороны до задней стороны;

оптический лист, поддерживаемый с передней стороны держателя; подложку возбуждения, содержащую разъем и размещенную с задней стороны держателя;

множество модулей схемы источника света, расположенных рядом друг с другом между оптическим листом и держателем; и

5 соединительный элемент, который выполнен с возможностью складываться, при этом соединительный элемент достигает задней стороны держателя, проходя изнутри держателя через указанное сквозное отверстие, причем соединительный элемент электрически соединен с каждым модулем схемы источника света через анизотропную электропроводную полимерную смолу и электрически соединен с подложкой

10 возбуждения через указанный разъем,

при этом модуль схемы источника света включает в себя

подложку схемы, содержащую рисунок схемных соединений на ее поверхности, причем рисунок схемных соединений является светоотражающим, круглую подставку, размещенную на подложке схемы,

15 водоотталкивающую область, выполненную по меньшей мере на участке от внешней кромки подставки до части боковой поверхности подставки, и

один или два, или больше кристаллов светоизлучающего прибора, установленных на подставке и возбуждаемых током, который протекает через рисунок схемных соединений,

20 при этом подставка выполнена из электропроводного материала.

11. Осветитель, содержащий:

оптический лист;

держатель, имеющий изогнутую нижнюю поверхность, причем нижняя поверхность изогнута таким образом, чтобы расстояние между изогнутой нижней поверхностью и

25 оптическим листом уменьшалось по мере приближения к торцевой поверхности в направлении от центра;

модуль схемы источника света, выполненный с возможностью складываться и содержащий множество кристаллов светоизлучающего прибора, которые расположены в одном или двух, или больше столбцах, причем модуль схемы источника света

30 расположен в держателе вдоль указанной изогнутой нижней поверхности; и

защитный элемент задней стороны, закрывающий всю заднюю сторону держателя от участков, находящихся в непосредственной близости к обоим концам оптического листа, и имеющий наклонную поверхность, которая следует вдоль указанной изогнутой нижней поверхности держателя,

35 при этом модуль схемы источника света включает в себя

подложку схемы, содержащую рисунок схемных соединений на ее поверхности, причем рисунок схемных соединений является светоотражающим, круглую подставку, размещенную на подложке схемы,

40 водоотталкивающую область, выполненную по меньшей мере на участке от внешней кромки подставки до части боковой поверхности подставки, и

один или два, или больше кристаллов светоизлучающего прибора, установленных на подставке и возбуждаемых током, который протекает через рисунок схемных соединений.

12. Осветитель по п. 11, в котором шаг размещения множества кристаллов

45 светоизлучающего прибора в направлении столбцов уменьшается по мере того, как уменьшается ширина пространства для размещения.

13. Осветитель по п. 12, который для однородной яркости в плоскости выполнен с возможностью регулирования тока возбуждения, подаваемого к множеству кристаллов

светоизлучающего прибора, в зависимости от шага размещения кристаллов в направлении столбца кристаллов светоизлучающего прибора.

14. Дисплей, содержащий:

панель дисплея; и

5 модуль схемы источника света в качестве источника света для панели дисплея, при этом модуль схемы источника света включает в себя

подложку схемы, содержащую рисунок схемных соединений на ее поверхности, причем рисунок схемных соединений является светоотражающим,

10 круглую подставку, размещенную на подложке схемы, водоотталкивающую область, выполненную по меньшей мере на участке от внешней кромки подставки до части боковой поверхности подставки, и

один или два, или больше кристаллов светоизлучающего прибора, установленных на подставке и возбуждаемых током, который протекает через рисунок схемных соединений,

15 при этом подставка выполнена из электропроводного материала.

20

25

30

35

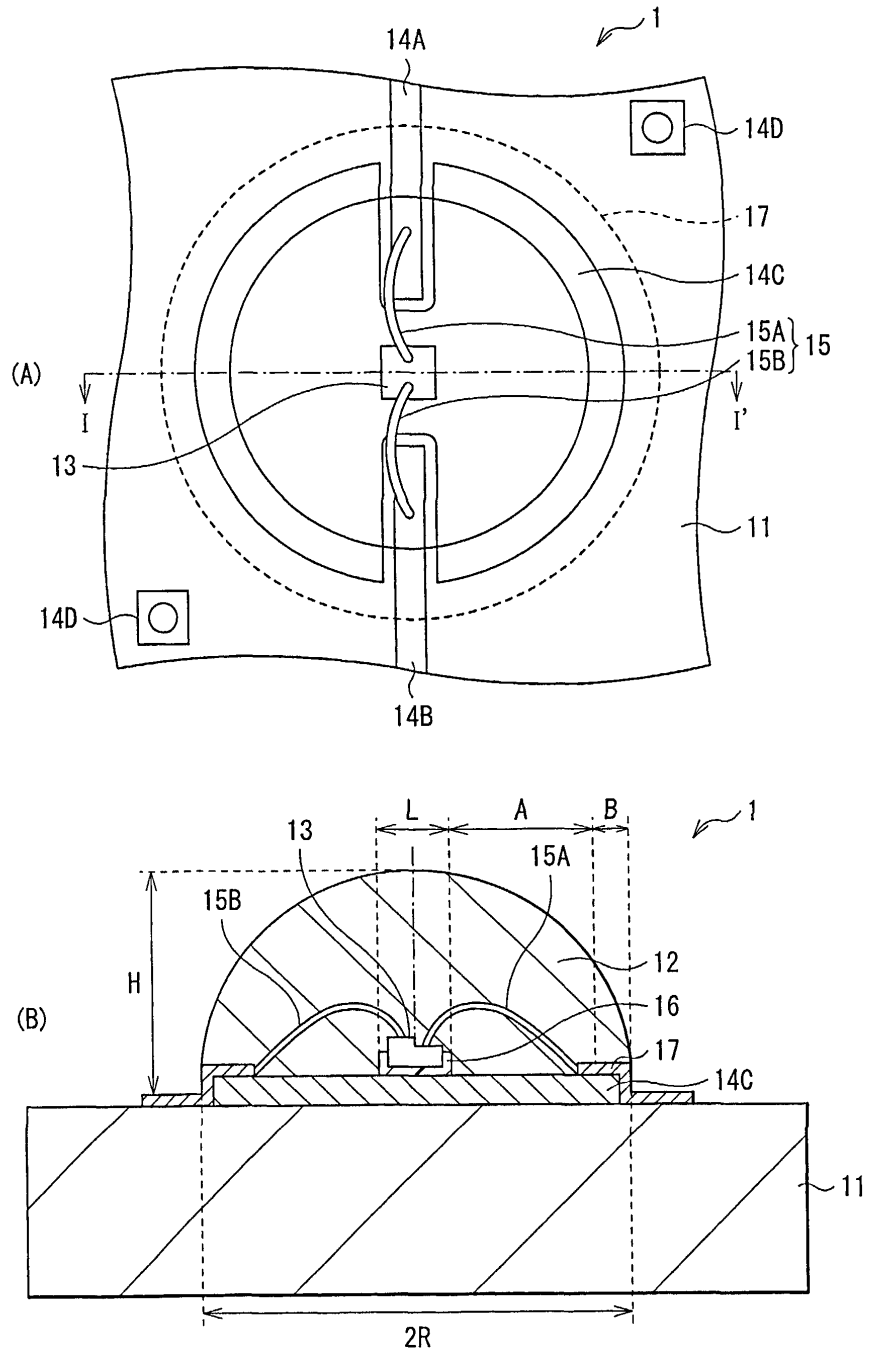
40

45

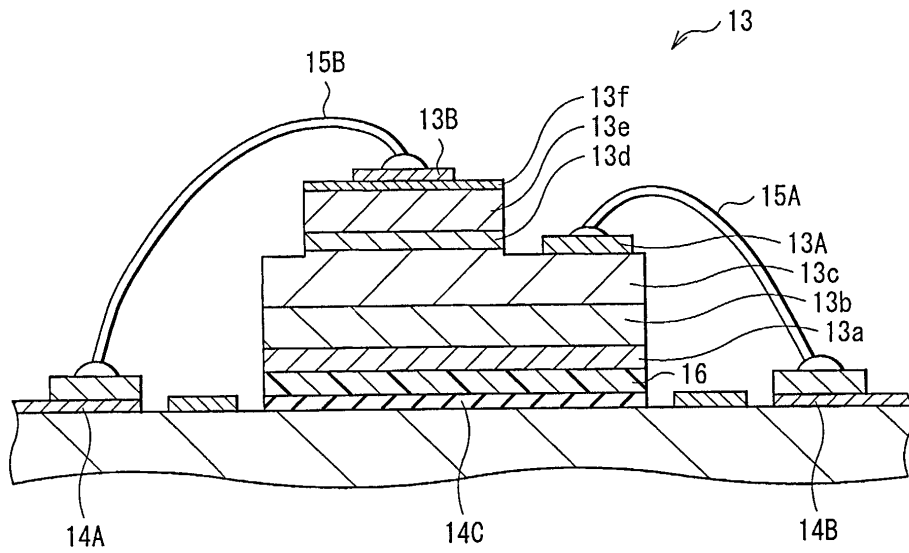
1311206

SP334291

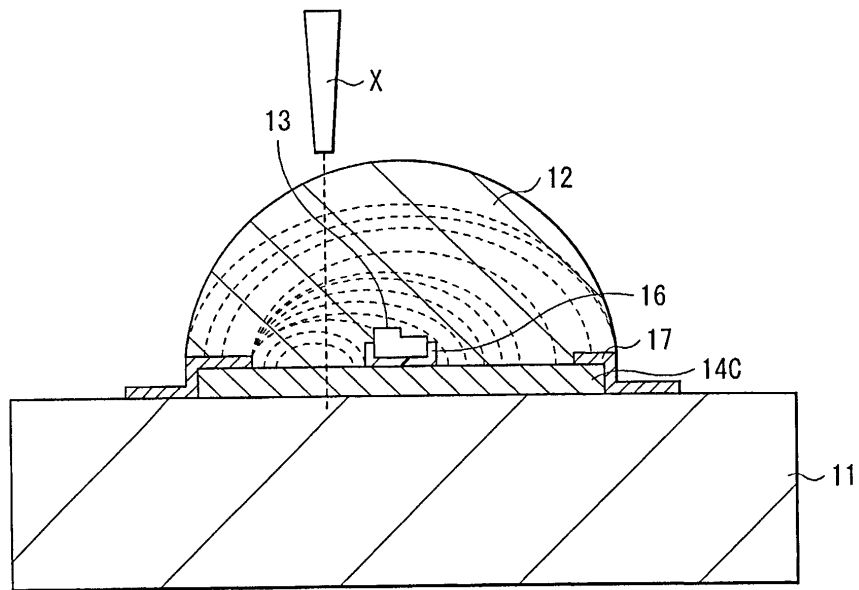
1/8



Фиг. 1

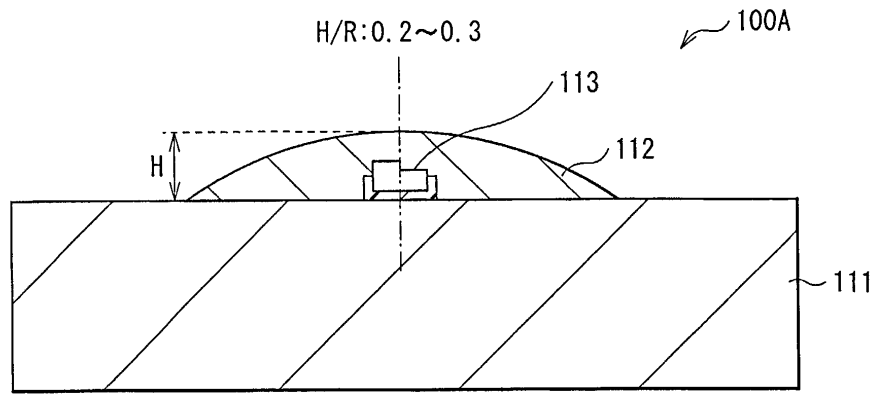


Фиг.2

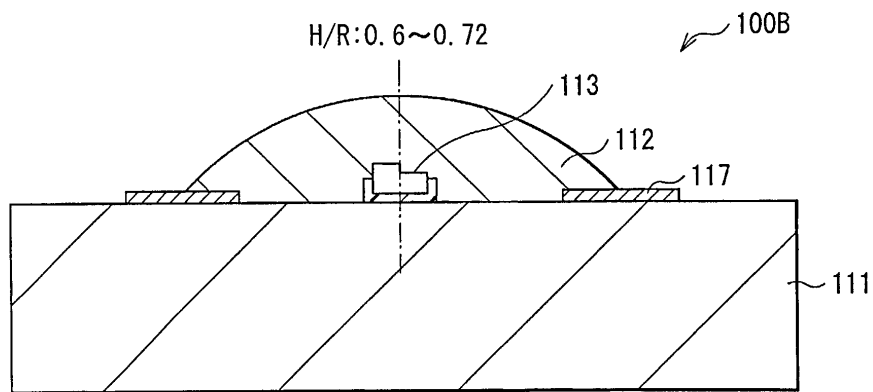


Фиг.3

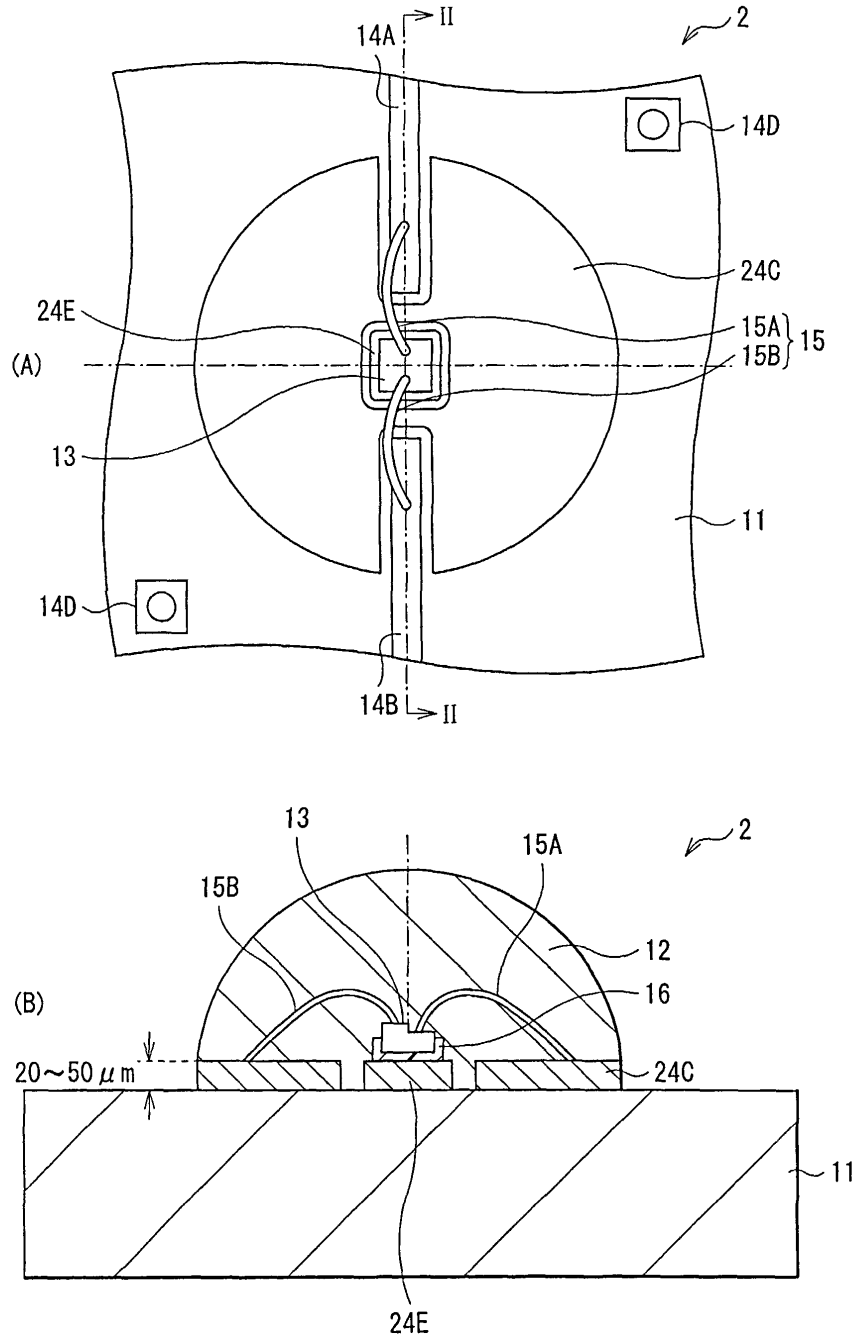
3/8



Фиг.4

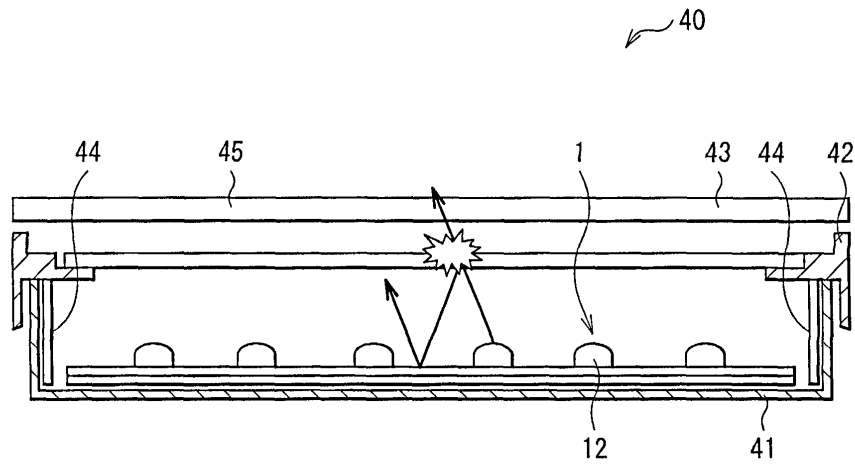


Фиг.5

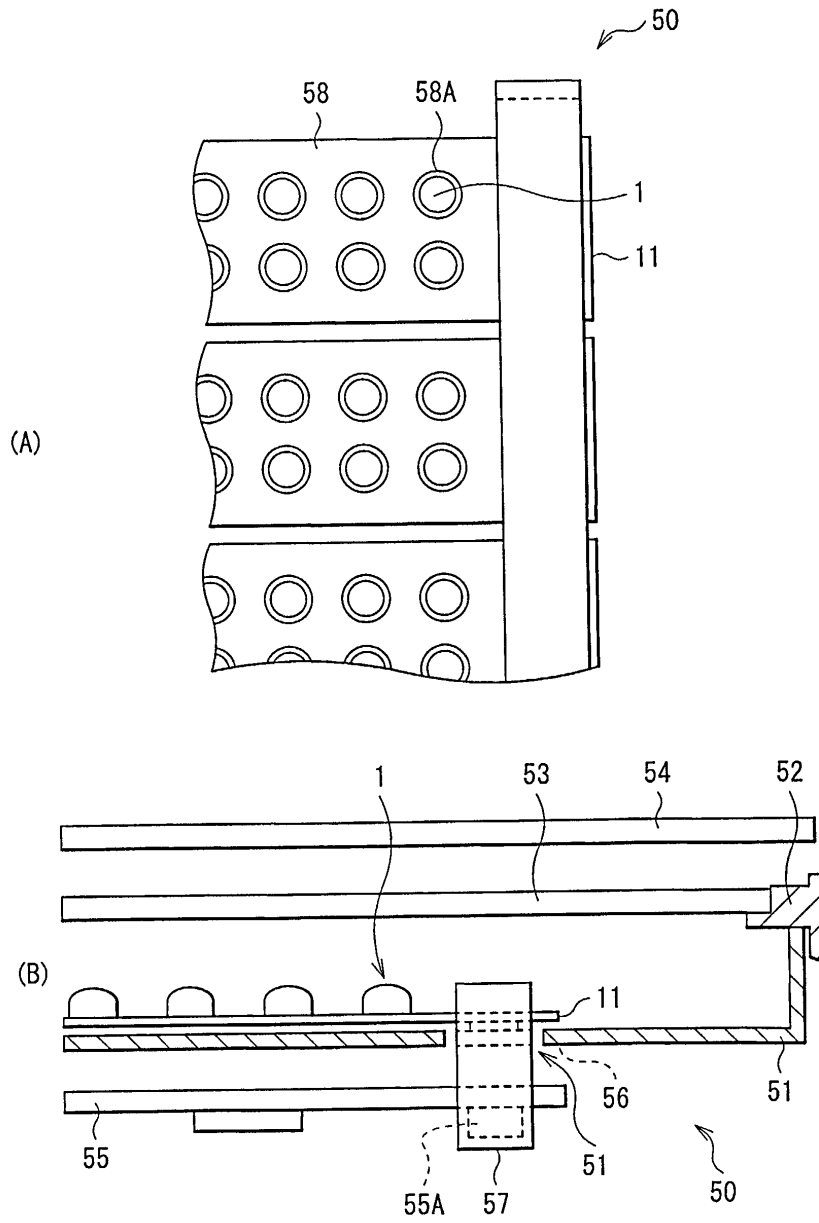


Фиг.6

5/8

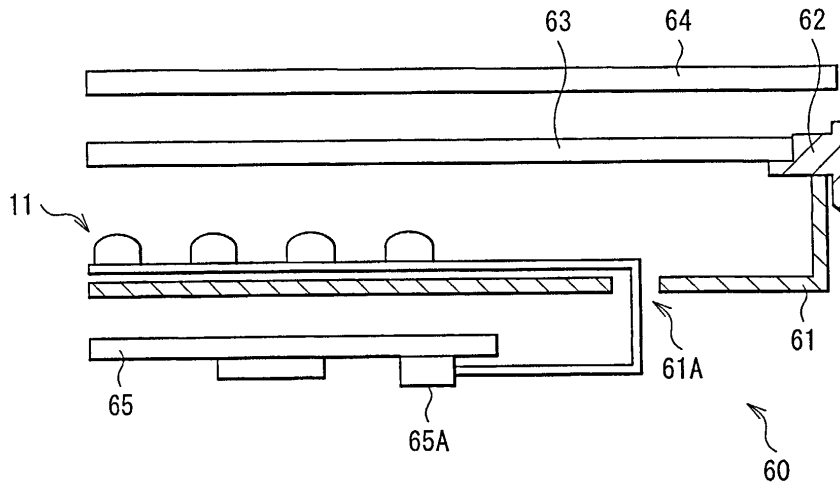


Фиг. 7

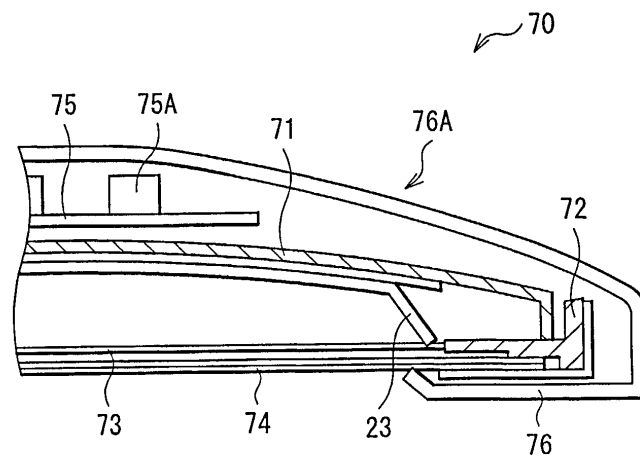


Фиг. 8

7/8

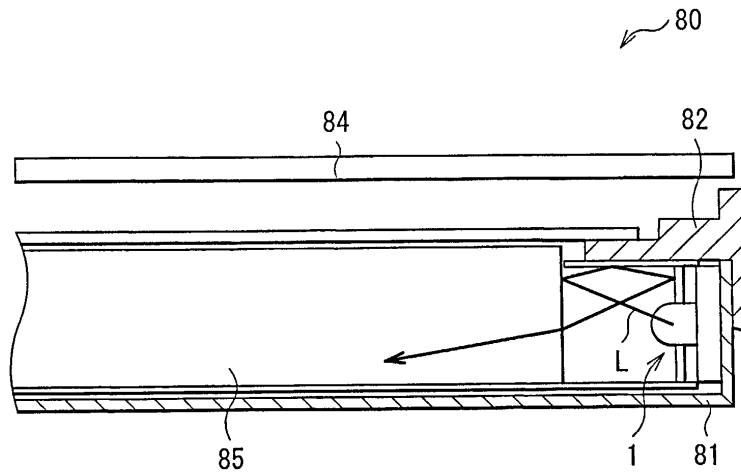


Фиг.9

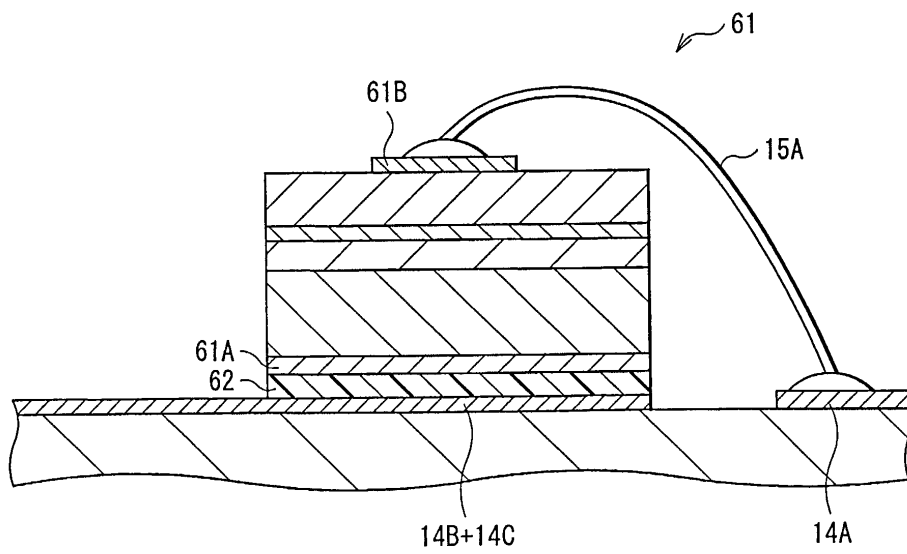


Фиг.10

8/8



Фиг.11



Фиг.12