



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2008136403/28, 07.02.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.02.2007

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
10.02.2006 EP 06101522.8

(43) Дата публикации заявки: 20.03.2010 Бюл. № 8

(45) Опубликовано: 27.06.2011 Бюл. № 18

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 2004183434 A1, 23.09.2004. JP
2005275298 A, 06.10.2005. US 5912649 A,
15.06.1999. RU 2012949 C1, 15.05.1994. JP
2005267926 A, 29.09.2005.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 10.09.2008

(86) Заявка РСТ:
IB 2007/050403 (07.02.2007)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2007/091215 (16.08.2007)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. А.В.Мишу, рег.№ 364

(72) Автор(ы):

БЕРНЕР Херберт Фридрих (NL),
ГРАБОВСКИ Штефан Петер (NL),
БЕХТЕЛЬ Ханс-Хельмут (NL)

(73) Патентообладатель(и):

КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС
ЭЛЕКТРОНИКС Н.В. (NL)

(54) СВЕТОИЗЛУЧАЮЩИЙ ПРИБОР

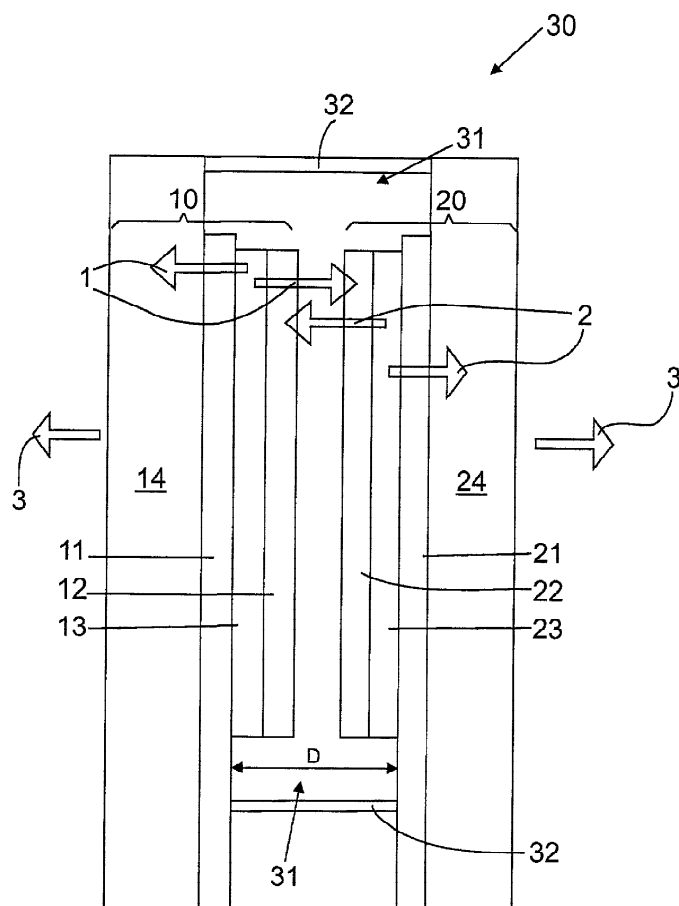
(57) Реферат:

Настоящее изобретение относится к
светоизлучающему прибору (30), имеющему по
меньшей мере первый (10) и второй
светоизлучающий элемент (20), причем первый
светоизлучающий элемент (10) излучает
первый свет (1), а второй светоизлучающий
элемент (20) излучает второй свет (2), каждый
светоизлучающий элемент (10, 20)
представляет собой ОСИД (10, 20), ОСИД (10,
20) содержит многослойную структуру с
подложкой (14, 24), первым (11, 21) и

вторым (12, 22) электродами и органическим
слоем (13, 23), обеспеченным между
первым (11, 21) и вторым электродом (12, 22),
светоизлучающий прибор (30) покидает
свет (3), причем по меньшей мере часть
упомянутого света (3) обеспечивается путем
наложения первого (1) и второго света (2).
Согласно изобретению противоположные
подложки (14, 24) имеют расстояние D друг от
друга, составляющее в диапазоне $1,5 \text{ мкм} \leq D \leq 150 \text{ мкм}$, предпочтительно в диапазоне $5 \text{ мкм} \leq D \leq 100 \text{ мкм}$, а более предпочтительно в

диапазоне $10 \text{ мкм} \leq D \leq 50 \text{ мкм}$. Изобретение обеспечивает светоизлучающий прибор с компактным и простым строением, при котором могут легко осуществляться

изменения цвета генерируемого света, покидающего этот светоизлучающий прибор.
23 з.п. ф-лы, 5 ил.



Фиг. 1

RU 2 4 2 2 9 4 6 C 2

RU 2 4 2 2 9 4 6 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2008136403/28, 07.02.2007**

(24) Effective date for property rights:
07.02.2007

Priority:

(30) Priority:
10.02.2006 EP 06101522.8

(43) Application published: **20.03.2010 Bull. 8**

(45) Date of publication: **27.06.2011 Bull. 18**

(85) Commencement of national phase: **10.09.2008**

(86) PCT application:
IB 2007/050403 (07.02.2007)

(87) PCT publication:
WO 2007/091215 (16.08.2007)

Mail address:

**129090, Moskva, ul.B.Spaskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. A.V.Mitsu, reg.№ 364**

(72) Inventor(s):

**BERNER Kherbert Fridrikh (NL),
GRABOVSKI Shtefan Peter (NL),
BEKhTEL' Khans-Khel'mut (NL)**

(73) Proprietor(s):

**KONINKLEJKE FILIPS EhLEKTRONIKS N.V.
(NL)**

(54) LIGHT-EMITTING DEVICE

(57) Abstract:

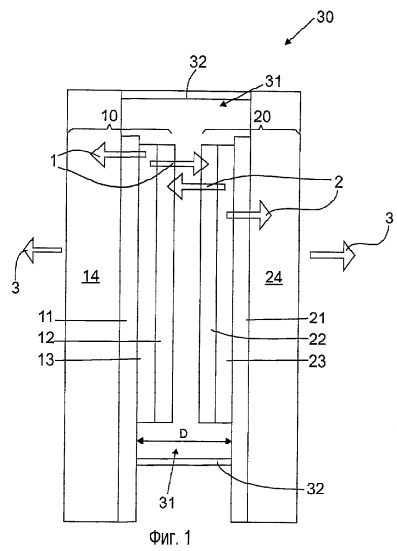
FIELD: physics.

SUBSTANCE: invention relates to a light-emitting device (30) having at least a first (10) and a second (20) light-emitting element, wherein the first light-emitting element (10) emits first light (1), and the second light-emitting element (20) emits second light (2). Each light-emitting element (10, 20) is an organic light-emitting diode (OLED) (10, 20). The OLED (10, 20) has a multilayer structure with a substrate (14, 24), first (11, 21) and second (12, 22) electrodes and an organic layer (13, 23) between the first (11, 21) and second (12, 22)

electrodes. The light-emitting device (30) emits light (3), wherein at least part of the said light (3) is provided by superposing first (1) and second (2) light. According to the invention, opposite substrates (14, 24) are distance D from each other, where $1.5 \text{ mcm} \leq D \leq 150 \text{ mcm}$, preferably $5 \text{ mcm} \leq D \leq 100 \text{ mcm}$, and more preferably $10 \text{ mcm} \leq D \leq 50 \text{ mcm}$.

EFFECT: invention provides a light-emitting device with a compact and simple design, where the colour of the light generated by this device can be easily changed.

24 cl, 5 dwg



Данное изобретение относится к светоизлучающему прибору, имеющему по меньшей мере первый и второй светоизлучающий элемент, причем первый светоизлучающий элемент излучает первый свет, а второй светоизлучающий элемент излучает второй свет, каждый светоизлучающий элемент представляет собой ОСИД, ОСИД содержит многослойную (сэндвич) структуру с подложкой, первым и вторым электродом и органическим слоем, предусмотренным между первым и вторым электродом.

Недавно были разработаны различные типы светоизлучающих приборов с по меньшей мере двумя светоизлучающими элементами, такими как органические светоизлучающие диоды. Кроме того, подложки этих двух светоизлучающих элементов связывают друг с другом так, что их светоизлучающие стороны ориентированы наружу. В результате может быть получен двухсторонний светоизлучающий прибор, обеспечивающий выход света на обеих сторонах.

В US 2004/0036412 A1 описан светоизлучающий прибор с двумя органическими электролюминесцентными слоями и электродами, предусмотренными попеременно на верхнем слое электрода, сформированного соответственно на подложке, при этом электроды, предусмотренные на подложке, имеют сформированные попеременно анод и катод.

В EP 1575337 A2 также проиллюстрирован двухсторонний светоизлучающий прибор с двумя органическими светоизлучающими диодами, сформированными на паре подложек, при этом подложки соединены связывающим слоем. ОСИД (органические светоизлучающие диоды) упомянутых хорошо известных двухсторонних светоизлучающих приборов содержат структуру с излучением снизу, в которой свет получают сквозь эти подложки.

US 2004/183434 A1 раскрывает электролюминесцентный элемент с двухсторонней светящейся поверхностью. Этот электролюминесцентный элемент содержит общий изолирующий слой, расположенный в середине многослойной структуры, которая соответственно содержит, для каждой стороны, задний электрод, диэлектрический слой, слой люминофора, прозрачный электрод и прозрачную подложку.

JP 2005 275298 A раскрывает жидкокристаллический элемент с блоками-источниками света, расположенными соответственно с каждой стороны.

US 2005/077817 A1 раскрывает органический светоизлучающий элемент белого свечения, который имеет спектр излучения с пиками в областях длин волн, соответствующих красному цвету, зеленому цвету и синему цвету, и обладает высокой эффективностью излучения.

Данное изобретение имеет своей целью усовершенствовать вышеупомянутый светоизлучающий прибор. В частности, цель настоящего изобретения состоит в том, чтобы предложить светоизлучающий прибор с компактным и простым строением, при котором могут легко осуществляться изменения цвета генерируемого света, покидающего этот светоизлучающий прибор.

Данная цель достигается посредством светоизлучающего прибора согласно п.1 формулы настоящего изобретения.

Соответственно предложен светоизлучающий прибор, содержащий по меньшей мере первый и второй светоизлучающий элемент, причем первый светоизлучающий элемент излучает первый свет, а второй светоизлучающий элемент излучает второй свет, каждый светоизлучающий элемент представляет собой ОСИД, ОСИД содержит многослойную (сэндвич) структуру с подложкой, первым и вторым электродом и органическим слоем, предусмотренным между первым и вторым электродом, и свет

покидает светоизлучающий прибор таким образом, что по меньшей мере часть упомянутого света обеспечивается посредством наложения («суперпозиции») первого и второго света.

5 Одна из основных идей данного изобретения основывается на том факте, что по меньшей мере часть первого и второго света смешивается. Следовательно, генерируемый свет, покидающий светоизлучающий прибор, является продуктом первого и второго света, излучаемых упомянутым светоизлучающим элементом. Изменения цвета можно легко осуществлять, используя расположенные «спина к

10 спине» ОСИД, которые излучают свет с разными длинами волн. В одном возможном варианте реализации изобретения может обеспечиваться белый свет, покидающий светоизлучающий прибор, путем использования ОСИД желтого и синего свечения, которые независимо приводятся в действие отдельной управляющей схемой.

15 В предпочтительном варианте реализации светоизлучающего прибора первый электрод располагается между органическим слоем и подложкой, при этом второй электрод первого светоизлучающего элемента обращен ко второму электроду второго светоизлучающего элемента. Между первым и вторым светоизлучающими элементами предусмотрена полость, посредством чего вторые электроды первого и

20 второго светоизлучающего элемента имеют заданное расстояние друг от друга. Предпочтительно, первый электрод используется в качестве анода, а второй электрод используется в качестве катода. Оба ОСИД могут быть образованы как приборы с нижней и верхней излучающей поверхностью. Альтернативно, один ОСИД может иметь структуру с нижней и верхней излучающей поверхностью, при этом второй

25 ОСИД представляет собой ОСИД только с верхней излучающей поверхностью.

В возможном варианте реализации изобретения второй электрод располагается между органическим слоем и подложкой, при этом подложка первого

30 светоизлучающего элемента обращена к подложке второго светоизлучающего элемента, при этом обе подложки оптически связаны прозрачной средой. Такой настраиваемый по цвету светоизлучающий прибор содержит два светоизлучающих элемента, подложки которых прикреплены друг к другу. Один светоизлучающий элемент может быть стандартным прибором с нижней излучающей поверхностью, тогда как другой элемент является прозрачным. Путем раздельного смещения обоих

35 светоизлучающих элементов суммарный излучаемый свет, покидающий светоизлучающий прибор, может настраиваться между цветовыми параметрами каждого компонента.

Предпочтительно, подложка первого светоизлучающего элемента имеет первый

40 показатель преломления n_1 , а подложка второго светоизлучающего элемента имеет второй показатель преломления n_2 , при этом прозрачная среда имеет показатель преломления n_m , который почти такой же большой, как и показатель преломления первой и второй подложки. Преимущественно, прозрачная среда представляет собой клей, который связывает обе подложки, обладающий таким же показателем

45 преломления, как подложка. В случае стеклянной подложки подходящим материалом для клея является силикон.

Чтобы увеличить световой выход светоизлучающего прибора, между обеими подложками располагается по меньшей мере один рассеивающий элемент,

50 находящийся в контакте с прозрачной средой. В одном предпочтительном варианте реализации эти рассеивающие элементы представляют собой рассеивающие частицы, внедренные в прозрачную среду. Данные частицы внутри прозрачной среды вызывают рассеяние света, которое увеличивает световой выход и, таким образом,

эффективность обоих светоизлучающих элементов. Рассеивающий элемент служит в качестве световыводящего слоя между двумя подложками, состоящего из связующей среды с рассеивающими частицами или структурами для усиления вывода света обоих скрепленных приборов ОСИД.

Преимущественно, размер рассеивающих частиц составляет между 50 нм и 50 мкм, предпочтительно между 200 нм и 1000 нм. Рассеивающие частицы могут состоять из материала с показателем преломления в подходящем контрасте с прозрачной средой. Подходящими материалами для рассеивающих частиц являются оксиды металлов, подобные ZrO_2 , Y_2O_3 и TiO_2 , или сульфиды, или бораты, или фосфаты, или нитриды, или оксонитриды, или силаны. В одном возможном варианте реализации упомянутого изобретенного прибора концентрация частиц в прозрачной среде составляет 1%-60%, предпочтительно 5%-30%. Альтернативно, рассеивающие частицы могут быть частицами люминофора, модифицирующими общий спектр излучения света, покидающего светоизлучающий прибор, что полезно для оптимизации цветовоспроизводящих свойств.

В другом возможном варианте реализации рассеивающий элемент сформирован в виде профилированной поверхности. Согласно данному варианту реализации профилированная поверхность может содержать пирамидальную форму, форму конуса или форму купола, или форму линзы, отражающую или рассеивающую падающий свет. Упомянутая геометрическая поверхностная структура также усиливает световой выход и эффективность светоизлучающего прибора.

Преимущественно, прозрачная среда имеет показатель преломления n_m с $n_m > 1,3$, который отличается от по меньшей мере одного из показателей преломления подложек. В одном предпочтительном варианте реализации по меньшей мере одна поверхность подложки является профилированной поверхностью.

Согласно предпочтительному варианту реализации настоящего изобретения полость заполнена инертным газом, который является очень сухим. Альтернативно, полость может быть заполнена инертной изолирующей жидкостью, которая преимущественно содержит материал-газопоглотитель или дисперсионный материал, или люминофор. В одном возможном варианте реализации упомянутого изобретенного прибора в качестве дисперсионного материала для изолирующей жидкости может использоваться TiO_2 . Преимущественно, полость герметизирована ОСИД и клеевым соединением, которое соединяет противоположные подложки.

В другом варианте реализации также можно заполнять данную полость прозрачным клеем, который может содержать материал, включающий в себя акриловые смолы, эпоксидные смолы, сложные полиэфиры, полиолефины и им подобные.

Преимущественно, первый и второй электроды первого и второго светоизлучающего элемента являются прозрачными или полупрозрачными. В этом случае оба ОСИД имеют структуру с нижней и верхней излучающей поверхностью. Согласно другому предпочтительному варианту реализации светоизлучающего прибора первый и второй электроды первого светоизлучающего элемента могут быть прозрачными, при этом первый электрод второго светоизлучающего элемента является отражающим, а второй электрод второго светоизлучающего элемента является прозрачным. Таким образом, первый ОСИД является ОСИД одновременно с нижней и верхней излучающей поверхностью, излучающим первый свет в направлении нижней лицевой стороны сквозь подложку и в направлении второго ОСИД. Кроме того, второй ОСИД является ОСИД с верхней излучающей поверхностью,

излучающим второй свет только в направлении первого ОСИД. Чтобы добиться прозрачного первого и/или второго электрода каждого ОСИД, прозрачный материал может содержать ИТО, то есть оксид индия-олова. Предпочтительно, отражающий электрод выполнен из металлического материала, который может быть слоем алюминия.

Для того чтобы легко изменять цвет света, покидающего светоизлучающий прибор, каждый ОСИД соединен с отдельной управляющей схемой. Это означает, что упомянутые ОСИД приводят в действие (возбуждают) независимо. Преимущественно, ОСИД могут воспроизводить один единственный цвет или множество цветов. Для того чтобы достичь многоцветного воспроизведения, очевидно, что может быть использован способ избирательного RGB осаждения.

Предпочтительно, противоположные подложки имеют расстояние D друг от друга, составляющее в диапазоне $1,5 \text{ мкм} \leq D \leq 150 \text{ мкм}$, предпочтительно в диапазоне $5 \text{ мкм} \leq D \leq 100 \text{ мкм}$, а более предпочтительно в диапазоне $10 \text{ мкм} \leq D \leq 50 \text{ мкм}$. Для регулировки упомянутого расстояния между обеими подложками клей может содержать введенные добавки. Данными добавками могут быть частицы стекла или стекловолокна, задающие и обеспечивающие желаемое расстояние между упомянутыми подложками, при этом может быть получен компактный и очень тонкий светоизлучающий прибор со сдвоенными ОСИД.

Преимущественно, первый светоизлучающий элемент накрыт первой крышкой, а второй светоизлучающий элемент накрыт второй крышкой, при этом первая крышка выполнена из прозрачного материала. Предпочтительно, сбоку от первого светоизлучающего элемента расположен первый элемент-газопоглотитель, а на внутренней стороне второй крышки, обращенной к первому электроду второго светоизлучающего элемента, расположен второй элемент-газопоглотитель. Под первой и второй крышками есть полость. Данная полость может содержать инертный газ, который является очень сухим. Второй элемент-газопоглотитель может быть приклеен на внутренней стороне второй крышки. В этом случае второй светоизлучающий элемент является прибором с нижней излучающей поверхностью, излучающим свет только в направлении первого светоизлучающего элемента. Чтобы увеличить световой выход, два первых элемента-газопоглотителя располагаются сбоку от первого светоизлучающего элемента.

Светоизлучающий прибор согласно настоящему изобретению может применяться во множестве самых разнообразных систем, среди них системы, представляющие собой системы бытового назначения, системы освещения магазинов, системы домашнего освещения, системы местного освещения, системы точечного освещения, системы волоконно-оптического назначения, проекционные системы, самосветящиеся индикаторные системы, пикселированные индикаторные системы, сегментированные индикаторные системы, системы предупреждающих знаков, системы медицинского освещения, индикаторные системы мобильных телефонов, системы указательных знаков или системы декоративного освещения.

Светоизлучающий прибор согласно настоящему изобретению особенно приспособлен генерировать свет для внутреннего и наружного применения, обеспечивая достаточную интенсивность эффективного освещения, где термин "свет" включает в себя видимый и невидимый свет (например, УФ, ИК) или комбинацию обоих.

Вышеуказанные компоненты, а также заявленные компоненты и компоненты, применяемые в соответствии с изобретением в описанных вариантах реализации, не

являются предметом для каких-либо особых исключений в отношении их размера, формы, выбора материала и технической концепции, так что критерии выбора, известные в данной области техники, могут применяться без ограничений.

Дополнительные подробности, характеристики и преимущества объекта изобретения раскрыты в зависимых пунктах формулы изобретения и последующем описании соответствующих фигур, которое в качестве примера показывает различные предпочтительные варианты реализации светоизлучающего прибора согласно изобретению.

Фиг.1 показывает очень схематичный вид светоизлучающего прибора согласно первому варианту реализации настоящего изобретения.

Фиг.2 показывает очень схематичный вид светоизлучающего прибора согласно второму варианту реализации настоящего изобретения.

Фиг.3 показывает альтернативный вариант реализации светоизлучающего прибора.

Фиг.4 показывает очень схематичный вид другого возможного варианта реализации светоизлучающего прибора.

Фиг.5a показывает первый возможный вариант реализации рассеивающего элемента, расположенного между обеими подложками согласно фиг.4.

Фиг.5b показывает второй возможный вариант реализации рассеивающего элемента, расположенного между обеими подложками согласно фиг.4.

Фиг.5c показывает третий возможный вариант реализации рассеивающего элемента, расположенного между обеими подложками согласно фиг.4.

Фиг.5d показывает четвертый возможный вариант реализации рассеивающего элемента, расположенного между обеими подложками согласно фиг.4.

Фиг.5e показывает пятый возможный вариант реализации рассеивающего элемента, расположенного между обеими подложками согласно фиг.4.

Фиг.1 иллюстрирует светоизлучающий прибор 30 с двумя ОСИД 10, 20, которые соединены клеем 32 на их задних сторонах. Первый 10 и второй ОСИД 20 состоит из множества различных тонких слоев. Первый ОСИД 10 содержит стеклянную подложку 14, на которой осаждены органический слой 13 с первым 11 и вторым электродом 12. Органический слой 13 содержит флуоресцентное или фосфоресцентное вещество, являющееся компонентом, выполняющим функцию излучения света, и излучает свет посредством явления электролюминесценции. Органический слой 13 располагается между первым 11 и вторым 12 электродами. Оба электрода 11, 12 выполнены из прозрачного материала, включающего ИТО (оксид индия-олова). Таким образом, первый ОСИД 10 является источником света одновременно с нижней и верхней излучающей поверхностью, генерирующим первый свет в обе стороны от изобретенного светоизлучающего прибора.

Второй ОСИД 20 содержит стеклянную подложку 24, на которой размещен органический слой 23 с первым 21 и вторым электродом 22. Подобно первому ОСИД 10, второй ОСИД 20 содержит многослойную структуру, где органический слой 23 предусмотрен между первым 21 и вторым электродом 22. Так же, как и первый ОСИД 10, второй ОСИД 20 является источником света с нижней и верхней излучающей поверхностью. Это означает, что первый 21 и второй электрод 22 выполнены из прозрачного материала, например из ИТО.

Между обоими ОСИД 10, 20 предусмотрена полость 31, при этом вторые электроды 12, 22 первого 10 и второго светоизлучающего элемента 20 имеют заданное расстояние друг от друга. В описанном варианте реализации по фиг.1 полость 31 является полностью закрытой (замкнутой) посредством клея 32 и посредством

ОСИД 10, 20. Следовательно, органические слои 13, 23 с их первыми 11, 21 и их вторыми электродами 12, 22 герметизированы в полости 31. В показанных вариантах реализации полость 31 заполнена инертным газом, который является сухим.

При приведении в действие светоизлучающего прибора 30 первый ОСИД 10 излучает первый свет 1, направленный в обе стороны от упомянутого светоизлучающего прибора 30. Это значит, что первый свет 1 излучается в сторону подложки 14 первого ОСИД 10 и в сторону подложки 24 второго ОСИД 20. В то же время, второй ОСИД 20 излучает второй свет 2, также направленный в обе стороны от изобретенного светоизлучающего прибора 30. Часть первого света 1 накладывается на второй свет 2 внутри светоизлучающего прибора 30. Следовательно, по меньшей мере часть света 3, генерируемого светоизлучающим прибором 30, обеспечивается путем интерференции первого 1 и второго света 2.

Согласно фиг.2 проиллюстрирован светоизлучающий прибор 30, являющийся прибором со сдвоенными ОСИД, с первым 10 и вторым ОСИД 20, подобными показанным на фиг.1. Единственным отличием от фиг.1 является то, что первый ОСИД 10 содержит структуру с нижней излучающей поверхностью. Первый электрод 11 первого ОСИД 10 выполнен из отражающего материала, что означает, что пропускание света, генерируемого внутри светоизлучающего прибора 30, сквозь первый электрод 11 и подложку 14 в левую сторону является невозможным. Вторым ОСИД 20 является прозрачным, поэтому первый свет 1 и второй свет 2 могут проходить светоизлучающий прибор 30 в правую сторону. При возбуждении первого 10 и второго ОСИД 20 часть второго света 2 налагается на первый свет 1. Следовательно, светоизлучающим прибором 30 генерируется выход света 3, при этом по меньшей мере часть упомянутого света 3 обеспечивается смесью первого 1 и второго света 2.

Согласно обоим вариантам реализации настоящего изобретения противоположные подложки 14, 24 имеют расстояние D друг от друга, которое составляет в диапазоне $10 \text{ мкм} \leq D \leq 50 \text{ мкм}$. Чтобы обеспечить упомянутое расстояние D, клей 32 содержит добавки (не показанные), которые введены в материал клея.

Фиг.3 показывает альтернативный вариант реализации светоизлучающего прибора 30, в котором два светоизлучающих элемента 10, 20 прикреплены друг к другу. Первый светоизлучающий элемент 10 представляет собой прозрачный ОСИД, содержащий первый 11 и второй электрод 22, которые являются прозрачными. Между обоими электродами 11, 12 размещен органический слой 13. Второй электрод 12 находится в контакте с подложкой 14. Первый светоизлучающий элемент 10 излучает первый свет 1 в обе стороны. С одной стороны, первый свет 1 покидает первый светоизлучающий элемент 10 в направлении второго светоизлучающего элемента 20. С другой стороны, первый свет 1 направлен к низу. На первом светоизлучающем элементе 10 расположен второй светоизлучающий элемент 20, который состоит из органического слоя 23. Органический слой 23 размещен между первым 21 и вторым электродом 22. Второй электрод 22 находится в контакте с подложкой 24. Оба ОСИД 10, 20 склеены друг с другом их подложками 14, 24.

Первый электрод 21 ОСИД 20 выполнен из материала, который является отражающим. Таким образом, ОСИД 20 является прибором с нижней излучающей поверхностью, который производит второй свет 2, который покидает ОСИД 20 в направлении первого светоизлучающего элемента 10. В показанном варианте реализации по фиг.3 первый светоизлучающий элемент 10 производит желтый свет 1, а второй светоизлучающий элемент 20 производит синий свет 2. За счет наложения

первого 1 и второго света 2 светоизлучающий прибор 30 покидает свет 3, который является белым светом 3.

Оба ОСИД 10, 20 накрыты первой крышкой 15 и второй крышкой 25, при этом первая крышка 15 ОСИД 10 выполнена из прозрачного материала. Вторая крышка 25 может быть выполнена из металла. Конечно, вторая крышка 25 тоже может быть прозрачной. В одном возможном варианте реализации изобретения обе крышки 15, 25 выполнены из стекла. Под обеими крышками 15, 25 есть полость 36, которая заполнена инертным газом. На внутренней стороне 25а второй крышки 25 располагается элемент-газопоглотитель 26. Элемент-газопоглотитель 26 обращен к первому электроду 21 ОСИД 20, причем упомянутый элемент-газопоглотитель 26 имеет плоскую структуру.

Дополнительный элемент-газопоглотитель 16 находится сбоку от первого светоизлучающего элемента 10 для того, чтобы избежать поглощения внутри первого светоизлучающего элемента 10. Во время работы светоизлучающего прибора 30 первое количество первого света 1 направляется непосредственно к первой крышке 15. Второе количество первого света 1 покидает первый светоизлучающий элемент 10 в направлении второго светоизлучающего элемента 20. Первый свет 1 отражается первым отражающим электродом 21. После отражения первый свет 1 снова направляется к первому светоизлучающему элементу 10. Для того чтобы увеличить световой выход обоих ОСИД 10, 20, клей 33 является прозрачной средой, содержащей рассеивающие элементы 34. Рассеивающие элементы 34 представляют собой мелкие частицы 34, внедренные в прозрачную среду 33. В показанном варианте реализации по фиг.3 соединяющий клей 33 является силиконовым слоем толщиной 100 мкм. Рассеивающие элементы 34 представляют собой оксид металла. В случае варианта реализации по фиг.3 рассеивающие частицы выполнены из ZrO_2 . Концентрация частиц ZrO_2 составляет 1% (объемное содержание). Показатель преломления упомянутых рассеивающих частиц 34 равняется 2,2. Средний размер частиц составляет 500 нм.

Оба органических слоя 13, 23 имеют многослойную структуру, которая не описывается точно. Первый светоизлучающий элемент 10 состоит из следующих материалов: стекло (подложка); оксид индия-олова ИТО (второй электрод); α -NPD: MoO_3 (3:1), 20 нм/ α -NPD, 50 нм/CBP:Ir(ppy)₃ (8%), 15 нм/CBP:ADS-076 (8%), 15 нм/BAlq, 30 нм (органический(е) слой(и)); LiF, 1 нм/Al, 1,5 нм/Ag, 10 нм (первый электрод).

Второй светоизлучающий элемент 20 состоит из следующих материалов: стекло (подложка); оксид индия-олова ИТО (второй электрод); α -NPD, 50 нм/TBADN:DPAVBi (4%), 20 нм/Alq₃, 30 нм (органический(е) слой(и)); LiF, 1 нм/Al, 100 нм (первый электрод).

В альтернативном варианте реализации изобретения рассеивающий элемент 35 между обеими подложками 14, 24 сформирован в виде профилированной поверхности 35, которая показана на фиг.4. Сборка светоизлучающего прибора 30, в частности первого и второго светоизлучающего элемента 10, 20, является более или менее такой же, но вместо рассеивающих частиц 34, внедренных в прозрачную среду 33, световой выход обоих светоизлучающих элементов 10, 20 увеличивает профилированная поверхность 35. Прозрачная среда 33 является клеем, при этом профилированная поверхность 35 содержит массив различных форм, показанных на фиг. от 5а до 5е.

На фиг.4 профилированная поверхность 35 содержит массив пирамид, причем показатель преломления n_m соединяющей среды 33 отличается от по меньшей мере

одного из показателей преломления подложек 14, 24, предпочтительно от подложки 14 с профилированной поверхностью. Профилированные поверхности 35 являются микроструктурами, в которых возможны квадратные пирамиды (фиг.5a), треугольные пирамиды (фиг.5b), шестиугольные пирамиды (фиг.5c), эллиптические купола (фиг.5d) или конусы (фиг.5e). В случае упомянутых структур из пирамид высоты Н каждой пирамиды составляют приблизительно 150 мкм. Угол при вершине, показанный на фиг.5a, равен 90°.

Расстояние d между верхушками двух соседних пирамид составляет приблизительно 300 мкм. Массив отражающей поверхности 35 внедрен в непоказанную прозрачную среду, имеющую максимальную толщину между впадиной («долиной») и плоской поверхностью от 1 до 250 мкм.

Список позиций

1 первый свет

2 второй свет

3 свет

10 первый светоизлучающий элемент, ОСИД

11 первый электрод

12 второй электрод

13 органический слой

14 подложка

15 первая крышка

16 первый элемент-газопоглотитель

20 второй светоизлучающий элемент, ОСИД

21 первый электрод

22 второй электрод

23 органический слой

24 подложка

25 вторая крышка

25a внутренняя сторона второй крышки

26 второй элемент-газопоглотитель

30 светоизлучающий прибор

31 полость

32 клей

33 прозрачная среда, клей

34 рассеивающие частицы

35 профилированная поверхность

36 полость

Формула изобретения

1. Светоизлучающий прибор (30), имеющий по меньшей мере первый (10) и второй светоизлучающие элементы (20), причем первый светоизлучающий элемент (10) излучает первый свет (1), а второй светоизлучающий элемент (20) излучает второй свет (2), каждый светоизлучающий элемент (10, 20) представляет собой ОСИД (10, 20), ОСИД (10, 20) содержит многослойную структуру с подложкой (14, 24), первым (11, 21) и вторым электродами (12, 22) и органическим слоем (13, 23), предусмотренным между первым (11, 21) и вторым электродами (12, 22), и светоизлучающий прибор (30) покидает свет (3), при этом по меньшей мере часть упомянутого света (3) обеспечивается путем наложения первого (1) и второго света (2), отличающийся тем,

что противоположные подложки (14, 24) имеют расстояние D друг от друга, составляющее в диапазоне $1,5 \text{ мкм} \leq D \leq 150 \text{ мкм}$, предпочтительно в диапазоне $5 \text{ мкм} \leq D \leq 100 \text{ мкм}$, а более предпочтительно в диапазоне $10 \text{ мкм} \leq D \leq 50 \text{ мкм}$.

2. Светоизлучающий прибор (30) по п.1, отличающийся тем, что первый электрод (11, 21) расположен между органическим слоем (13, 23) и подложкой (14, 24), при этом второй электрод (12) первого светоизлучающего элемента (10) обращен ко второму электроду (22) второго светоизлучающего элемента (20), и между первым (10) и вторым светоизлучающими элементами (20) предусмотрена полость (31), посредством чего вторые электроды (12, 22) первого (10) и второго светоизлучающих элементов (20) имеют заданное расстояние друг от друга.

3. Светоизлучающий прибор (30) по п.1, отличающийся тем, что второй электрод (12, 22) расположен между органическим слоем (13, 23) и подложкой (14, 24), при этом подложка (14) первого светоизлучающего элемента (10) обращена к подложке (24) второго светоизлучающего элемента (20), при этом обе подложки (14, 24) оптически связаны прозрачной средой (33).

4. Светоизлучающий прибор (30) по п.3, отличающийся тем, что подложка (14) первого светоизлучающего элемента (10) имеет первый показатель преломления n_1 , а подложка (24) второго светоизлучающего элемента (20) имеет второй показатель преломления n_2 , при этом прозрачная среда (33) имеет показатель преломления n_m , который почти такой же большой, как и показатель преломления первой и второй подложек (14, 24).

5. Светоизлучающий прибор (30) по п.3, отличающийся тем, что между обеими подложками (14, 24) расположен по меньшей мере один рассеивающий элемент (34, 35), находящийся в контакте с прозрачной средой (33), увеличивая световой выход.

6. Светоизлучающий прибор (30) по п.5, отличающийся тем, что рассеивающие элементы (34) представляют собой рассеивающие частицы (34), внедренные в прозрачную среду (33).

7. Светоизлучающий прибор (30) по п.4, отличающийся тем, что показатель преломления n_m составляет между 1,1 и 2,0, предпочтительно между 1,4 и 1,6.

8. Светоизлучающий прибор (30) по п.6, отличающийся тем, что размер рассеивающих частиц (34) составляет между 50 нм и 50 мкм, предпочтительно между 200 нм и 1000 нм.

9. Светоизлучающий прибор (30) по п.6 или 8, отличающийся тем, что концентрация частиц в прозрачной среде (33) составляет 1-60%, предпочтительно 5-30%.

10. Светоизлучающий прибор (30) по п.5, отличающийся тем, что рассеивающий элемент (35) образован в виде профилированной поверхности (35).

11. Светоизлучающий прибор (30) по п.10, отличающийся тем, что профилированная поверхность (35) содержит пирамидальную форму, форму конуса или форму купола, или форму линзы, отражающей или рассеивающей падающий свет.

12. Светоизлучающий прибор (30) по п.10, отличающийся тем, что прозрачная среда (33) имеет показатель преломления n_m с $n_m > 1,3$, который отличается от по меньшей мере одного из показателей преломления подложек (14, 24).

13. Светоизлучающий прибор (30) по п.10, 11 или 12, отличающийся тем, что по меньшей мере одна поверхность подложек (14, 24) является профилированной поверхностью (35).

14. Светоизлучающий прибор (30) по п.2, отличающийся тем, что полость (31) заполнена инертным газом, который является очень сухим.

15. Светоизлучающий прибор (30) по п.2, отличающийся тем, что полость (31)

заполнена инертной изолирующей жидкостью.

16. Светоизлучающий прибор (30) по п.2, отличающийся тем, что полость (31) заполнена прозрачным клеем.

5 17. Светоизлучающий прибор (30) по п.15, отличающийся тем, что жидкость содержит материал-газопоглотитель, или дисперсионный материал, или люминофор.

18. Светоизлучающий прибор (30) по п.1, отличающийся тем, что первый (11, 21) и второй электроды (12, 22) первого (10) и второго светоизлучающих элементов (20) являются прозрачными.

10 19. Светоизлучающий прибор (30) по п.1, отличающийся тем, что первый (11) и второй электроды (12) первого светоизлучающего элемента (10) являются прозрачными, при этом первый электрод (21) второго светоизлучающего элемента (20) является отражающим, а второй электрод (22) второго светоизлучающего элемента (20) является прозрачным.

15 20. Светоизлучающий прибор (30) по п.1, отличающийся тем, что каждый из первого (10) и второго светоизлучающих элементов (20) соединен с индивидуальной управляющей схемой.

20 21. Светоизлучающий прибор (30) по п.1, отличающийся тем, что подложки (14, 24) соединены клеем (32), при этом клей (32) является герметизирующим полость (31).

22. Светоизлучающий прибор (30) по п.21, отличающийся тем, что клей (32) содержит добавки для обеспечения расстояния D между подложками (14, 24).

25 23. Светоизлучающий прибор (30) по п.1, отличающийся тем, что первый светоизлучающий элемент (10) накрыт первой крышкой (15), а второй светоизлучающий элемент (20) накрыт второй крышкой (25), при этом вторая крышка (25) выполнена из прозрачного материала.

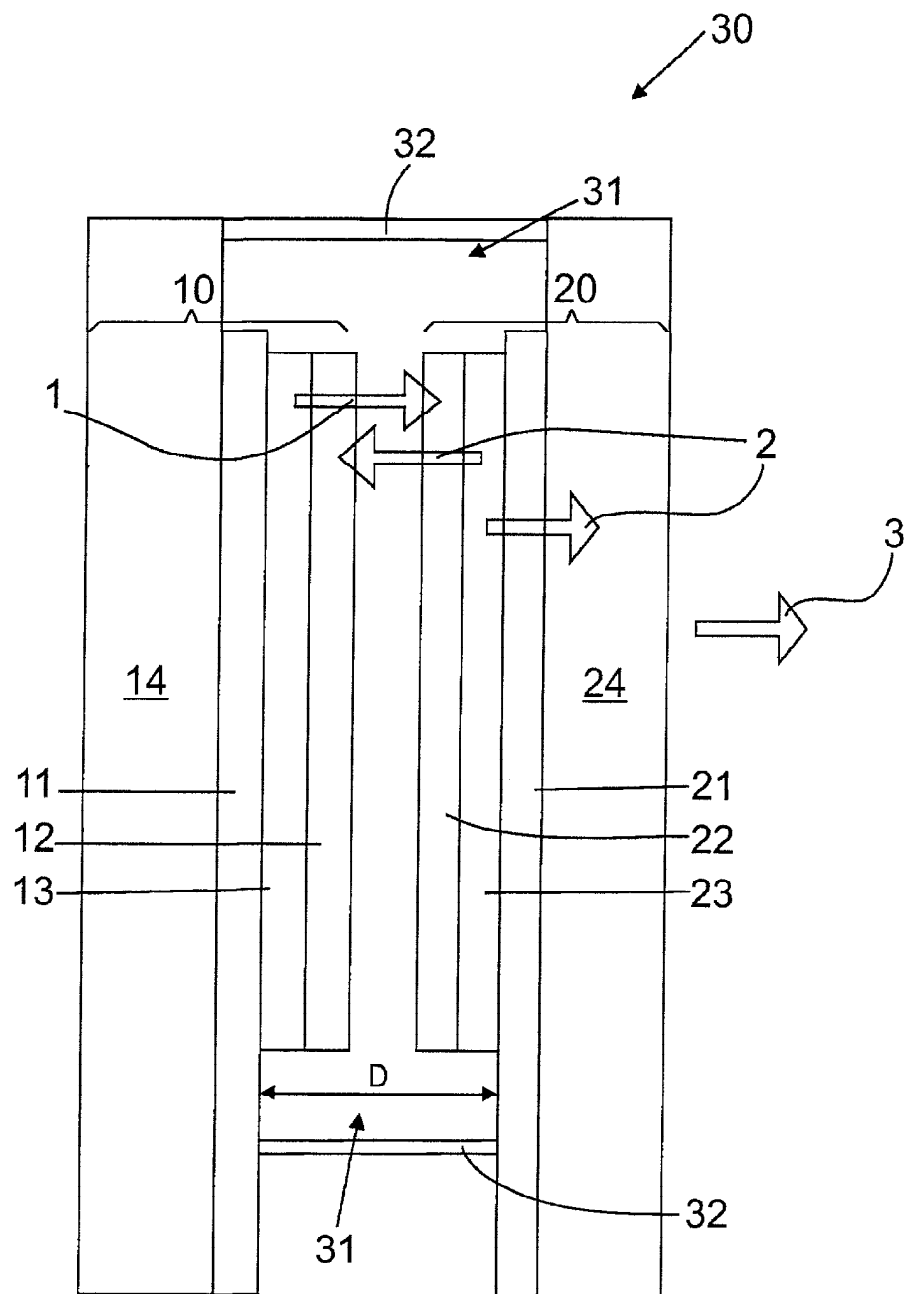
30 24. Светоизлучающий прибор (30) по п.23, отличающийся тем, что сбоку от первого светоизлучающего элемента (10) размещен первый элемент-газопоглотитель (16), а на внутренней стороне (25а) второй крышки (25), обращенной к первому электроду (21) второго светоизлучающего элемента (20), расположен второй элемент-газопоглотитель (26).

35

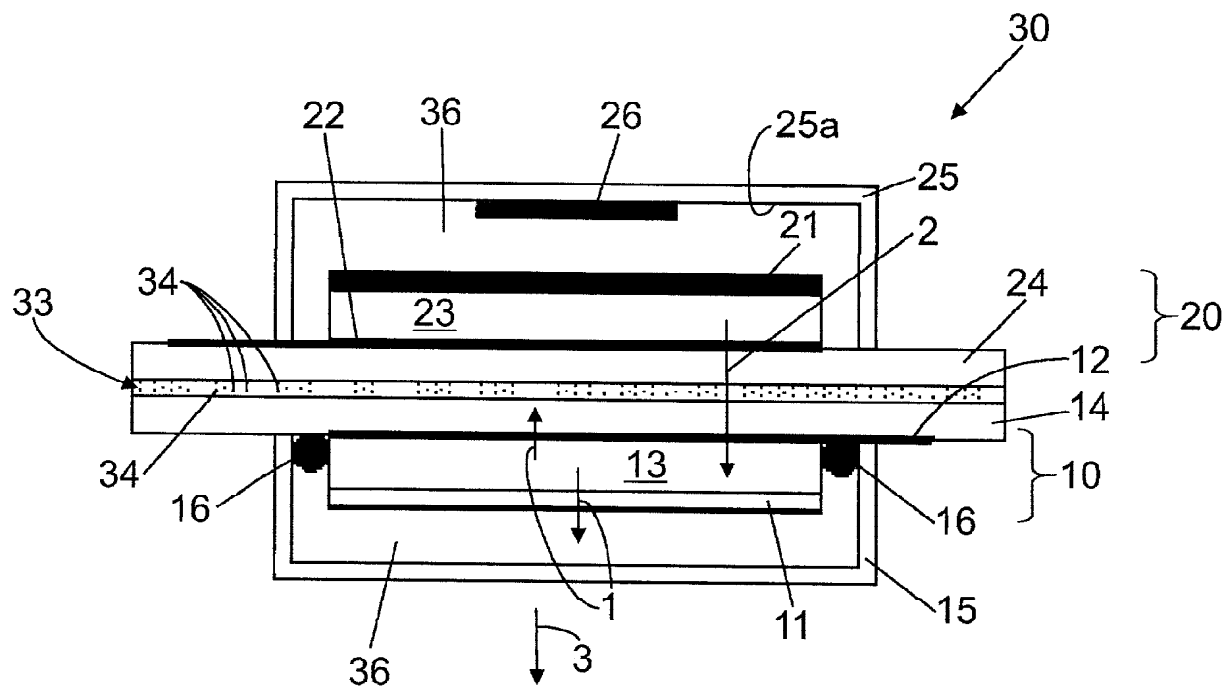
40

45

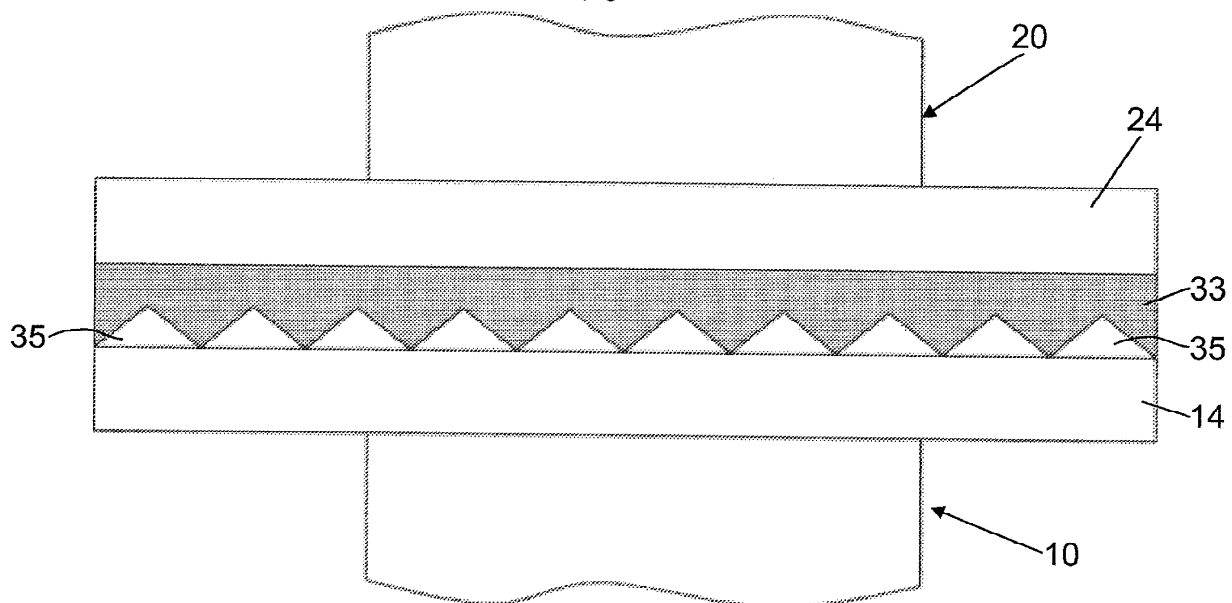
50



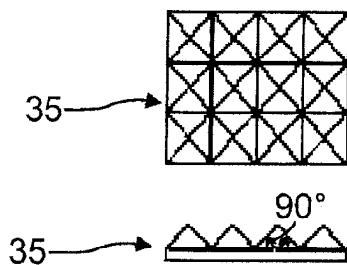
Фиг. 2



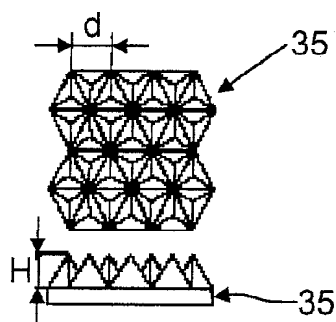
Фиг. 3



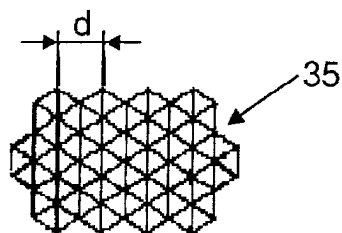
Фиг. 4



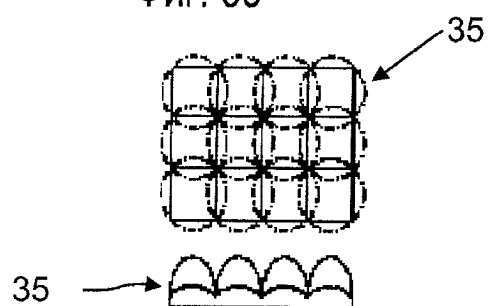
Фиг. 5а



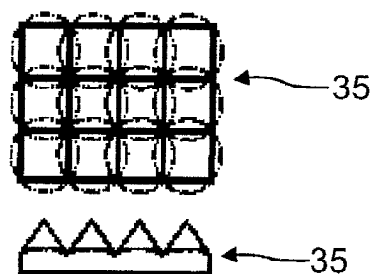
Фиг. 5b



Фиг. 5c



Фиг. 5d



Фиг. 5e