



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014135770, 30.01.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.01.2013Дата регистрации:
02.08.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
03.02.2012 US 61/594,434

(43) Дата публикации заявки: 27.03.2016 Бюл. № 9

(45) Опубликовано: 02.08.2017 Бюл. № 22

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 03.09.2014(86) Заявка РСТ:
IB 2013/050788 (30.01.2013)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2013/114295 (08.08.2013)Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ШВАБ Хольгер (NL)

(73) Патентообладатель(и):

КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС Н.В. (NL)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: WO 2011073856 A1, 23.06.2011. US
20070077349 A1, 05.04.2007. WO 2009007899
A1, 15.01.2009. JP 4731950 B2, 27.07.2011. WO
201108921 A1, 09.09.2011.

RU 2626996 C2

RU 2626996 C2

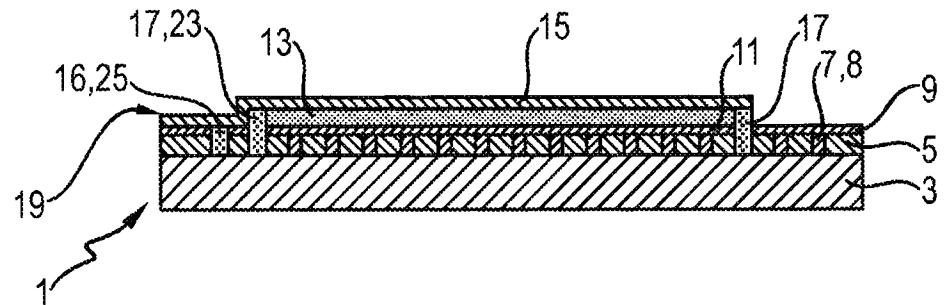
(54) УСТРОЙСТВО НА ОРГАНИЧЕСКИХ СВЕТОДИОДАХ И ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЕ

(57) Реферат:

Использование: для изготовления OLED-устройства. Сущность заключается в том, что способ содержит этапы предоставления электропроводящей несущей подложки с первой несущей поверхностью и второй несущей поверхностью, компоновки по меньшей мере первой несущей поверхности со структурированным слоем изоляционного материала в интегральной области, причем слой изоляционного материала сформирован в виде структуры с множеством отверстий так, что электрический доступ к первой несущей поверхности возможен от верхней поверхности слоя изоляционного материала, противоположной первой несущей поверхности, компоновки

структурированного проводящего покрытия на изоляционном материале на его верхней поверхности так, что проводящее покрытие входит в отверстия и покрывает изоляционный материал в интегральной области, причем проводящее покрытие структурируют так, что в проводящем покрытии образуется ряд отдельных первых электродных областей, нанесения органического светоизлучающего слоя поверх по меньшей мере одной первой электродной области, нанесения второго электродного слоя поверх органического светоизлучающего слоя. Технический результат: обеспечение возможности простого и эффективного предоставления OLED-устройства с проводящей несущей подложкой. 3

н. и 12 з.п. ф-лы, 7 ил.



ФИГ.7

РУ 2626996 С2

РУ 2626996 С2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2014135770, 30.01.2013

(24) Effective date for property rights:
30.01.2013

Registration date:
02.08.2017

Priority:

(30) Convention priority:
03.02.2012 US 61/594,434

(43) Application published: 27.03.2016 Bull. № 9

(45) Date of publication: 02.08.2017 Bull. № 22

(85) Commencement of national phase: 03.09.2014

(86) PCT application:
IB 2013/050788 (30.01.2013)

(87) PCT publication:
WO 2013/114295 (08.08.2013)

Mail address:
129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, stroenie 3,
OOO "Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):

SHVAB Kholger (NL)

(73) Proprietor(s):

KONINKLEJKE FILIPS N.V. (NL)

R U
2 6 2 6 9 9 6
C 2

(54) DEVICE WITH ORGANIC LED LIGHTS AND ITS MANUFACTURE

(57) Abstract:

FIELD: physics.

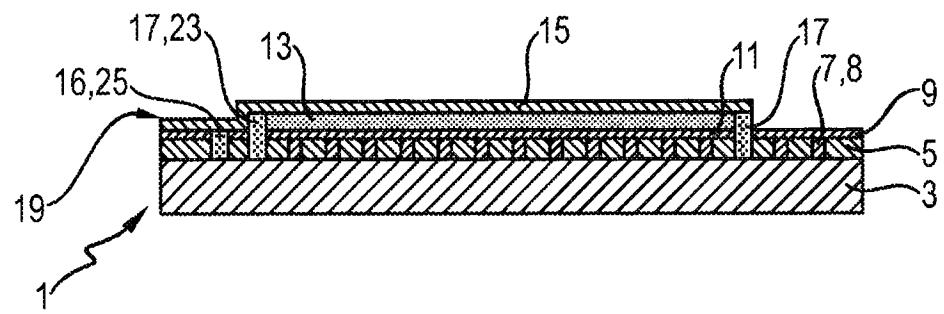
SUBSTANCE: method comprises the steps of providing a conductive carrying substrate on the first carrying surface and the second carrying surface, the layout of, at least, the first carrying surface with a structured layer of insulating material in the integrated area, wherein the layer of insulating material is formed as a structure with a plurality of holes so that electrical access to the first carrying surface is possible from the upper surface of the insulating material layer, opposite the first carrying surface, the arrangement of the structured conductive coating on the insulating material

on its upper surface so that the conductive coating is included in the hole and covers the insulating material in the integrated area. The conductive coating is structured such that a number of separate first electrode areas are formed in the conductive coating, applying an organic light-emitting layer over, at least, one first electrode area, applying the second electrode layer over the organic light-emitting layer.

EFFECT: providing the ability to easily and effectively provide an OLED device with a conductive carrying substrate.

15 cl, 7 dwg

R U 2 6 2 6 9 9 6 C 2



ФИГ.7

R U 2 6 2 6 9 9 6 C 2

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Изобретение описывает способ изготовления OLED устройства. Оно также касается заготовки для производства OLED устройства и OLED устройства.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Устройства на органических светодиодах (OLED устройства) с одной стороны и неорганические электролюминесцентные устройства с другой стороны, т.е. органические электролюминесцентные пленки с одной стороны и неорганические электролюминесцентные пленки с другой стороны, основаны на эффекте, что светоизлучающий слой между двумя электродными слоями активируют электрически с помощью электродных слоев для излучения света. В неорганических электролюминесцентных пленках два электрода электрически изолированы друг от друга и функционируют как две обкладки конденсатора. При приложении переменного напряжения к такому конденсатору, он порождает электрическое поле, которое активирует светоизлучающий слой для излучения света. В противоположность, в OLED устройствах, т.е. органических электролюминесцентных пленках, прямой ток течет от одного электрода к другому, таким образом, проходя через светоизлучающий слой, который затем снова испускает свет.

Изготовление OLED устройств является, как правило, продолжительным процессом, для которого требуется высокая точность для этапов нанесения различных функциональных слоев, таких как два электрода (анод и катод), и органический светоизлучающий слой. OLED устройство должно быть соответствующим образом герметизировано от внешних воздействий для достижения достаточного срока службы, и оно должен быть сформировано на носителе, который является достаточно влагостойким и стабильным. Предпочтительно такой носитель является гибким, для того чтобы обеспечить общую гибкость OLED устройства. Это имеет преимущество, прежде всего, в том, что OLED устройство является значительно более тонким, так что его можно применять во всех окружающих средах таких, в которых следует избегать проблем с большими толщинами систем освещения. Во-вторых, гибкое OLED устройство можно применять также в таких обстоятельствах, в которых OLED устройство не располагается вдоль исключительно ровной плоскости, а скорее вдоль изогнутой плоскости или аналогичной.

Одним возможным решением реализовать гибкую несущую подложку должно было бы стать использование металлической пленки или фольги, представленной в US 6911666 B2. Однако оно имеет главный недостаток, который необходимо обойти по причинам, относящимся к работе OLED: металлические пленки и фольга могут быть обычно охарактеризованы как проводящие подложки, что означает, что их собственная проводимость может опасно влиять на другие функциональные слои OLED устройства, такие как те, которые названы выше. По существу электропроводность таких проводящих несущих подложек может приводить к коротким замыканиям. Поскольку необходимо, чтобы как анод, так и катод электрически контактировали через контактные площадки на несущих подложках, необходимо реализовать контактную площадку для одного из электродов, который гальванически изолирован от другого электрода.

Это можно реализовать или с помощью нанесения непроводящего покрытия на проводящую несущую подложку по всей поверхности несущей подложки плюс отдельное проводящее покрытие сверху непроводящего покрытия или с помощью локального осаждения изоляционного материала в зоне одной электродной контактной площадки. В первом случае ток может быть направлен только через слой непроводящего покрытия,

другими словами проводимость несущей подложки не используется для транспортировки тока. При этом такое решение ограничивает выбор материала и приводит к гораздо более толстым структурам слоев для большего количества областей OLED устройства. Во втором случае неорганический материал необходимо осадить как контактную

5 площадку на изоляционный материал, который должен контактировать с внутренним электродом OLED устройства и с внешним источником питания - это означает, что контактная площадка препятствует герметизации OLED устройства. Осаждение со структурированием такого изоляционного слоя или процесс последующего структурирования также является дорогостоящим и довольно неэффективным.

10 Органические изоляторы не могут быть использованы, поскольку не могут работать в качестве защиты от влаги, что, соответственно, могло бы достаточно быстро привести к операционным дефектам OLED устройства.

Таким образом, целью изобретения является предложить возможность более эффективного предоставления OLED устройства с проводящей несущей подложкой, 15 особенно для получения его с менее сложными этапами нанесения покрытия, чем те, которые были необходимы раньше.

РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Цель изобретения достигается с помощью способа по п. 1, с помощью заготовки по п. 14 и с помощью OLED устройства по п. 15.

20 Согласно изобретению такой упомянутый выше способ содержит, по меньшей мере, следующие этапы:

- а) предоставление электропроводящей несущей подложки с первой несущей поверхностью и второй несущей поверхностью,

- б) компоновку, по меньшей мере, первой несущей поверхности со

25 структурированным слоем изоляционного материала в интегральной области, предпочтительно так, что всю первую несущую поверхность покрывают изоляционным материалом, причем структура слоя изоляционного материала образована с помощью множества отверстий, так что электрический доступ к первой несущей поверхности возможен от верхней поверхности слоя изоляционного материала, с противоположной 30 стороны от первой несущей поверхности,

- с) компоновку структурированного проводящего покрытия на изоляционном материале на его верхней поверхности таким образом, что проводящее покрытие проходит в отверстия и покрывает изоляционный материал в интегральной области, посредством чего проводящее покрытие структурируют так, что в проводящем

35 покрытии образуется множество отдельных первых электродных областей, при помощи чего, по существу, предпочтительно на весь изоляционный материал наносят проводящее покрытие,

- д) нанесение органического светоизлучающего слоя поверх, по меньшей мере, одной первой электродной области,

40 - е) нанесение второго электродного слоя поверх органического светоизлучающего слоя.

Проводящая несущая подложка, на самом деле, может содержать все возможные материалы, но предпочтительно содержит металлический слой. Наиболее предпочтительно, что слой, в основном, или полностью состоит из металлической 45 пленки или металлической фольги, которая должна быть исключительно легкообрабатываемым основным материалом, пригодным в качестве несущей подложки, поскольку является стандартным материалом, доступным практически любой прочности, от экстремально тонкого (т.е. от 25 мкм) до толщины, которая обеспечивает

жесткую, практически негибкую (т.е. изгибающую с трудом) несущую подложку. Однако более предпочтительно, что проводящая несущая подложка является гибкой, так что получающееся OLED устройство может быть разработано также как гибкое OLED устройство. Этот металлический слой или пленка могут содержать, к примеру, алюминий.

5 Относительно слоя изоляционного материала, наносимого на первую проводящую поверхность, такой слой предпочтительно содержит неорганический материал, наиболее предпочтительно является неорганическим слоем.

Что касается определения интегральной области, то под ней подразумевается одна единичная область, которая (в случае изоляционного материала), по существу, 10 охватывает протяженность проводящей несущей подложки возможно с небольшим отступом от ее краев (т.е. до 10% от полной протяженности проводящей несущей подложки в плоскости) или (в случае структурированного проводящего покрытия), по сути, определяет максимальную протяженность светоизлучающей области OLED устройства. Тем не менее, предпочтительно, чтобы интегральная область изоляционного 15 слоя покрывала всю первую поверхность проводящей несущей подложки.

Первая электродная область предпочтительно реализована как анод OLED устройства, тогда второй электродный слой является его катодом. Этот второй электродный слой располагается, по меньшей мере, над органическим светоизлучающим 20 слоем, что подразумевает, что он также может покрывать большую область за пределами протяженности светоизлучающего слоя.

Такой же процесс можно осуществить еще раз аналогичным образом на второй поверхности проводящей подложки, так что изготавливают двустороннее OLED устройство, которое испускает свет в направлении как от первой поверхности, так и от второй поверхности.

25 По сути, такой способ предоставляет простую возможность того, как использовать (стандартный) проводящий несущий материал, несмотря на его электропроводность, и на самом деле использующий проводимость с целью контактирования. Таким образом, это дает возможность использовать проводящую несущую подложку, как контактную область для источника питания первого электрода. В результате множество отверстий 30 дают возможность подать к первой электродной области ток через множество точек подачи. Это обеспечивает более равномерное распределение электрического тока по всей плоскости протяженности первой электродной области. Это особенно важно в OLED устройстве, поскольку, в действительности ток течет от одного электрода к другому через органический светоизлучающий слой. Наоборот, в неорганической 35 электролюминесцентной пленке, упомянутой выше, электрическое поле намного легче может быть произведено посредством подачи необходимого переменного напряжения в любые контактные точки двух электродов, несущественно где: таким образом можно практически автоматически достичь равномерное световое распределение в неорганической электролюминесцентной пленке. Таким образом, способ согласно 40 изобретению особенно пригоден для получения большего количества OLED устройств с такими размерами, как 50×50 вплоть до 300×300 мм.

Результатом такого процесса является OLED устройство согласно изобретению, которое включает в себя:

45 - а) электропроводящую несущую подложку с первой несущей поверхностью и второй несущей поверхностью,
- б) слой изоляционного материала, нанесенный, по меньшей мере, на первую несущую поверхность в интегральной области, предпочтительно так, что первая несущая поверхность полностью покрывается изоляционным материалом, посредством чего

слой изоляционного материала включает в себя структуру с множеством отверстий, так что электрический доступ к первой несущей поверхности возможен от верхней поверхности слоя изоляционного материала с противоположной стороны от первой несущей поверхности,

5 - с) проводящее покрытие на верхней поверхности изоляционного материала, таким образом, что проводящее покрытие вводят в отверстия и покрывают изоляционный материал в интегральной области, предпочтительно таким образом, что изоляционный материал полностью покрывают проводящим покрытием, в результате чего проводящее покрытие включает в себя структуру так, что в проводящем покрытии образуется ряд

10 отдельных первых электродных областей,

- d) органический светоизлучающий слой над, по меньшей мере, одной первой электродной областью,

- e) второй электродный слой, нанесенный над органическим светоизлучающим слоем.

15 Дополнительные слои, в частности, контактные слои, изоляционные слои и т.д. можно добавить согласно желаемому отдельному выводу OLED устройства.

Использование стандартной проводящей несущей подложки также дает возможность получить стандартную заготовку, которую можно затем в конце адаптировать согласно конкретным потребностям, т.е. согласно конкретной конструкции OLED устройства

20 согласно изобретению. Таким образом, заготовку можно изготовить заранее в больших количествах, а затем меньшие количества определенного OLED устройства (согласно изобретению) можно получить на основе этой заготовки, исходя из потребностей покупателя, например.

Таким образом, изобретение касается заготовки для получения OLED устройства, 25 содержащей:

- а) электропроводящую несущую подложку с первой несущей поверхностью и второй несущей поверхностью,

- б) слой изоляционного материала, нанесенный на, по меньшей мере, первую несущую поверхность в интегральной области, предпочтительно так, что первая несущая

30 поверхность полностью покрывается изоляционным материалом, в результате чего слой изоляционного материала включает в себя структуру с множеством отверстий, так что электрический доступ к первой несущей поверхности возможен от верхней поверхности слоя изоляционного материала, с противоположной стороны от первой несущей поверхности,

35 - с) проводящее покрытие на верхней поверхности изоляционного материала, так, что проводящее покрытие вводят в отверстия и покрывают изоляционный материал в интегральной области, предпочтительно так, что весь изоляционный материал покрывают проводящим покрытием.

Проводящим покрытием в этом контексте (и, в основном, в контексте изобретения)

40 является предпочтительно пропускающее или светопрозрачное проводящее покрытие. Таким образом, существует возможность оптически (особенно предпочтительно: автоматически) определить отверстия в изоляционном слое, что является очень предпочтительным, чтобы использовать определяемую структуру отверстий для ориентации или в качестве реперной метки для дальнейшего использования и/или 45 аблиции и/или этапов разрезания. Альтернативно, если наносят непрозрачное проводящее покрытие, положение отверстий для использования в качестве реперных меток можно установить, определяя нерегулярности на поверхности проводящего покрытия (обусловленные расположением отверстий). В случае, когда это также

невозможно, положение отверстий можно определить также, используя регулярную структуру отверстий, так что положение любого из этих отверстий можно вычислить повторно, отмечая или запоминая положение одного взятого в отдельности отверстия (или в действительности ряда отверстий).

5 Возможно большее количество элементов, упоминаемых в контексте OLED устройства согласно изобретению, также могут быть частью заготовки, в зависимости от того, что именно должно быть стандартными элементами, которые необходимы для получения большого количества OLED устройств, которые затем могут быть получены на такой заготовке.

10 Таким образом, способ согласно изобретению предпочтительно реализуют с помощью получения заготовки в процессе, включающем в себя, по меньшей мере, этапы a) и b) и компоновку проводящего покрытия (9) на изоляционном материале (5) на его верхней поверхности (10), таким образом, что проводящее покрытие (9) проходит в отверстия (7) и покрывает изоляционный материал (5) в интегральной области, причем 15 заготовку затем совершенствуют в отдельном процессе. Этот отдельный процесс затем включает в себя остающиеся этапы, выбранные из c)-e).

20 Зависимые пункты многозвездной формулы изобретения и следующее описание раскрывают особенно выигрышные варианты осуществления и отличительные признаки изобретения. Отличительные признаки изобретения могут быть объединены, как соответствующие, чтобы получить дополнительный вариант осуществления.

25 Отличительные признаки, описанные в контексте одной категории пункта заявленной формулы, можно применить в равной степени к другой категории пункта заявленной формулы.

Согласно предпочтительному варианту осуществления этап компоновки b) включает 25 в себя этапы:

- b1) нанесения покрытия, по меньшей мере, на первую несущую поверхность слоем изоляционного материала в интегральной области,

- b2) структурирования слоя изоляционного материала, посредством создания в нем множества отверстий,

30 и/или в результате этап компоновки c) включает в себя этапы

c1) нанесения проводящего покрытия на изоляционный материал на его верхнюю поверхность, так, что проводящее покрытие входит в отверстия и покрывает изоляционный материал (5) в интегральной области,

c2) структурирования проводящего покрытия таким образом, что в проводящем

35 покрытии образуется ряд отдельных областей первого электрода.

Таким образом, один или оба из этапов b) и/или c) можно разделить на два подэтапа: этап b) может включать первый этап b1), на котором покрытие наносят по всей первой поверхности (возможно с какими-нибудь границами по ее краям). Такой полный этап b1) нанесения покрытия особенно просто выполнить, поскольку структурирование 40 изоляционного материала в процессе нанесения покрытия может быть сравнительно трудным. В этом случае структурирование изоляционного слоя скорее выполняют после этапа b1) нанесения покрытия, поскольку оба этапа b1) нанесения покрытия и b2) структурирования, на самом деле, являются сами по себе более простыми этапами, тогда как объединенный процесс нанесения покрытия/структурирования мог бы быть 45 более сложным, хотя и менее затратным по времени.

Те же самые рассуждения используют применительно к нанесению проводящего покрытия, которое также можно разделить на два подэтапа аналогично описанным подэтапам со ссылкой на изоляционный материал. И снова этап c2) структурирования

является отдельным этапом от этапа с1) нанесения, с такими же положительными эффектами, как общее упрощение и более простая технологическая обработка для каждого одного из этапов с1) и с2).

Было показано, что особенно выигрышно, если структурирование проводящего

- 5 покрытия выполняется таким образом, что, по меньшей мере, одна отдельная первая электродная область находится в гальваническом контакте с проводящей несущей подложкой через множество отверстий изоляционного материала. Это означает, что первая электродная область подает ток не только через единственную контактную область, т.е. отверстие, а на самом деле через множество таких контактных областей.
- 10 В частности, это выгодно, когда производят большее количество OLED устройств, поскольку результатом является более равномерный светоизлучающий эффект такого OLED устройства, и чем большим является OLED устройство, тем более важно питать электроды по большей поверхности. Согласно еще одному очень выигрышному варианту осуществления изобретения, после структурирования проводящего покрытия
- 15 зазоры в пределах проводящего покрытия заполняют изоляционным материалом, предпочтительно печатным изоляционным материалом. Эти зазоры, которые изолируют отдельные области первого электрода от соседнего области, являются результатом структурирования проводящего покрытия, причем области окружают области первого электрода по плоскости, определяемой проводящим покрытием.

- 20 В связи с этим можно использовать такой же изоляционный материал, как и перед этапом b), но также можно использовать печатный изоляционный материал, отличающийся от упоминаемого ранее изоляционного материала на этапе b): это происходит благодаря тому факту, что, поскольку он не соединяет наружную часть OLED устройства с его внутренней частью, этот изоляционный материал, который
- 25 заполняет зазоры проводящего покрытия, необязательно пригоден в качестве преграды для воды, которую, в противоположность, создает изолирующий материал, предпочтительно нанесенный на первую поверхность. Такой дополнительный изоляционный этап имеет преимущество в том, что когда другие (в частности, проводящие) слои располагаются поверх проводящего покрытия, не будет
- 30 электрического соединения между отдельными областями проводящего покрытия. Это значительно упрощает определение светоизлучающих областей.

- 35 Как правило, необходимо электрически изолировать второй электродный слой от первой электродной области и все те проводящие слои, которые находятся в гальваническом контакте с последней (первой электродной областью). Например, это можно выполнить с помощью разрезания всех слоев OLED устройства по линиям реза, указанным посредством структуры проводящего покрытия, т.е. вдоль кромок светоизлучающей области OLED устройства. Таким образом, второй электродный слой полностью электрически изолируют от первого электродного слоя, поскольку он не простирается в те области (вдоль главной плоскости протяженности), где он будет
- 40 контактировать с проводящим покрытием. В случае если такой разрез нежелателен, предпочтительно, что контакты между проводящим покрытием и проводящей несущей подложкой удаляют в тех контактных областях, где проводящее покрытие находится в гальваническом контакте со вторым электродным слоем. Например, второй электродный слой может простираться (вдоль главной плоскости протяженности) за
- 45 пределы светоизлучающего слоя в одном направлении, в то время как он простирается только до этих пределов светоизлучающего слоя в противоположном направлении. В этом случае контакты между проводящим покрытием и проводящей несущей подложкой предпочтительно удаляют только в той области, в которой второй электрод

простирается за пределы светоизлучающего слоя. Если второй электродный слой простирается (вдоль главной плоскости протяженности OLED устройства) за пределы светоизлучающего слоя более чем в одном направлении, например, даже за пределы полной протяженности проводящего покрытия, то контакты между проводящим

5 покрытием и проводящей несущей подложкой должны быть удалены во всех контактных областях, заданных отверстиями, которые не покрыты светоизлучающим слоем вынужденно. Этот вариант является особенно выигрышным тем, что он дает возможность второму электродному слою контактировать, по сути, в любом положении вдоль его плоскости протяженности.

10 Таким образом, можно быть уверенным, что не произойдет короткого замыкания, там, где ток течет непосредственно от проводящей несущей подложки ко второму электродному слою, который мог бы провести ток через органический светоизлучающий слой. Такой обходной путь, во-первых, привел бы к тому, что не происходит светового излучения в органическом светоизлучающем слое, а, во-вторых, OLED устройство 15 наиболее вероятно разрушается в целом из-за перегрева и деструкции некоторых (самых слабых) электрических соединений во всем OLED устройстве.

Для того чтобы герметизировать зазоры, получающиеся при этом удалении контактов между проводящим покрытием и проводящей несущей подложкой, те области, на которых были удалены контакты, заполняют изоляционным материалом,

20 предпочтительно тем же самым изоляционным материалом, который используют для зазоров в проводящем покрытии. Это подразумевает, что предпочтительно, чтобы заполнение изоляционного материала в тех областях, где были удалены контакты, и в зазорах в проводящем покрытии проводят на одном объединенном этапе заполнения, что делает процесс заполнения более простым и менее затратным по времени.

25 Предпочтительно упомянутые выше этапы b2) и/или c2) структурирования включают процесс лазерного структурирования или фотолитографический процесс структурирования и/или процесс травления. В результате можно предположить, что лазерное структурирование особенно предпочтительно для этапа b2), поскольку это позволяет получать очень маленькие диаметры отверстий, в то время как 30 фотолитография является особенно предпочтительным этапом c2). Это происходит, главным образом, из-за того, что лазерная абляция производит некоторые остатки продукта, которые могут воздействовать на получение слоев над проводящим покрытием. Что касается слоя изоляционного материала, то влияние этих остатков продукта сравнительно ничтожное, поскольку отверстия, которые производят такие 35 маленькие, что остатки продуктов можно удалить на очень большом пространстве.

Что касается размера отверстий, то структурирование слоя изоляционного материала предпочтительно включает в себя процесс структурирования, имеющий результатом отверстия с диаметром до 500 мкм (которые можно реализовать с помощью процесса фотолитографии), предпочтительно 200 мкм, наиболее предпочтительно 50 мкм (которые 40 неразличимы человеческим глазом). Это означает, что производят очень маленькие отверстия, достаточные только для распределения электрического тока, так, что - как упоминалось выше - получаются только небольшие остатки продукта для случая процесса лазерного структурирования и так, что очень большая часть изоляционного материала остается на первой несущей поверхности.

45 Как правило, отверстия в изоляционном слое могут быть произведены как с регулярной структурой, так и с нерегулярной структурой. Чтобы получить стандартную заготовку и также для того, чтобы гарантировать равномерное распределение тока от проводящей несущей подложки к первой электродной области, предпочтительно

реализовывать регулярную структуру, так что структурирование слоя изоляционного материала включает в себя процесс структурирования с отверстиями, которые располагаются в типовом распределении, т.е. с повторяющейся структурой, которая, к примеру, является симметричной.

5 Более того было доказано, что выгодно, что структурирование слоя изоляционного материала включает в себя процесс структурирования с отверстиями, которые располагаются на максимальном расстоянии между двумя соседними отверстиями 30 мм, предпочтительно 20 мм, наиболее предпочтительно 10 мм для того, чтобы предоставить достаточное обеспечение электрическим током по всей первой электродной 10 области. Таким образом, отверстия находятся достаточно близко друг к другу, чтобы снабдить каждый первый электрод током через множество отверстий. Кроме этого заготовку, полученную от такого процесса структурирования (среди прочего), можно использовать для многих различных применений, а не только для очень ограниченного количества определенных конечных продуктов.

15 Что касается материала проводящего покрытия, наносимого на этапе с), то он предпочтительно включает в себя оксид индия-олова и/или оксид сурьмы и/или оксид цинка и/или PEDOT:PSS (т.е. поли (3,4-этилендиокситиофен) поли(стиролсульфонат)). Все эти материалы являются достаточно хорошо установленным выбором и, таким образом, могут быть предоставлены как стандартные продукты и нанесены

20 стандартными способами, хорошо известными в области производства OLED устройства.

Очень высокой проводимости для проводящего покрытия не требуется, потому что поданный ток распределяется по всей плоскости проводящей несущей подложки, а затем локально подается через отверстия. Таким образом, можно использовать любой из упоминаемых выше материалов, просто в зависимости от того, какие можно нанести 25 наилучшим образом (и возможно самым дешевым) в зависимости от окружающих материалов. Из-за достаточно низкой проводимости, необходимой для реализации проводящего покрытия, также достаточно реализовать достаточно тонкое проводящее покрытие. Таким образом, достаточно, если этап компоновки с) включает в себя этап напыления, альтернативно этап трафаретной печати. Трафаретная печать может 30 предоставить более толстый слой проводящего покрытия, но может быть более выигрышной, поскольку является процессом, который можно легко интегрировать в другие этапы процесса в контексте изготовления OLED устройства.

Обычно OLED устройство, изготовленное в соответствии со способом согласно изобретению, может иметь дополнительные слои. В частности, возможно, что 35 дополнительный проводящий слой, предпочтительно содержащий серебро и/или алюминий и/или молибден располагают на проводящей несущей подложке и/или на проводящем покрытии и/или на втором электродном слое. Такой дополнительный проводящий слой может обязательно увеличить проводимость любого из этих упоминаемых слоев. Выражение “расположенный на” тем самым включает в себя 40 ориентированное или неориентированное расположение этих проводящих слоев на любой из двух поверхностей соответствующего слоя, который оснащен дополнительным проводящим слоем.

OLED устройство можно изготовить как отдельное устройство с одной отдельной светоизлучающей областью. Его можно также получить на проводящей несущей 45 подложке, несущей несколько функционально независимых OLED устройств, которые можно затем разделить, т.е. сборку OLED устройств с несколькими панелями рядом друг с другом (матрицами компонентов) в матрице (массиве) строк и возможно также столбцов. В этом случае способ согласно изобретению может быть дополнительно

усовершенствован путем вырезания отдельных светоизлучающих областей, протяженность которых основана на протяженности соответствующих первых электродных областей, вырезают из матрицы (массива) нескольких светоизлучающих областей после этапов а)-е).

5 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг. 1 показывает в разрезе проводящую несущую подложку, которую можно использовать в контексте изобретения, после первого этапа способа согласно изобретению.

Фиг. 2 показывает вид сверху заготовки согласно варианту осуществления

10 изобретения, реализованной после второго этапа варианта осуществления способа согласно изобретению.

Фиг. 3 показывает в разрезе той же заготовки после третьего этапа способа согласно варианту осуществления изобретения.

15 Фиг. 4 показывает вид сверху заготовки после четвертого этапа способа согласно варианту осуществления изобретения.

Фиг. 5 показывает вид сверху заготовки с Фиг. 4 после пятого этапа способа согласно варианту осуществления изобретения.

Фиг. 6 показывает вид сверху заготовки с Фиг. 5 после шестого этапа способа согласно варианту осуществления изобретения.

20 Фиг. 7 показывает в разрезе OLED устройство согласно варианту осуществления изобретения.

На чертежах аналогичные номера относятся ко всем без исключения аналогичным объектам. Объекты на диаграммах необязательно выполнены в масштабе.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

25 Фиг. 1 показывает проводящую несущую подложку 3, здесь металлическую пленку 3, которую можно использовать для получения OLED устройства согласно варианту осуществления настоящего изобретения. Она включает в себя первую поверхность 3a и вторую поверхность 3b, которые противоположны друг другу. На первом этапе согласно варианту осуществления способа согласно изобретению слой 5 изоляционного

30 материала компонуют, т.е. подают и располагают на первой поверхности 3a. Этот изоляционный слой 5 будет затем служить первой изоляционной областью, которая изолирует проводящую несущую подложку от второго электродного слоя (см. Фиг. 7). Он имеет верхнюю поверхность 10, противоположную первой поверхности 3a металлической пленки 3.

35 На втором этапе - как видно на Фиг. 2 - создают множество отверстий 7 в изоляционном слое 5 (посредством лазерной аблации) в виде повторяющейся структуры с равными расстояниями 10 мм от одного отверстия 7 до следующего, как в направлении строк, так и в направлении столбцов изоляционного слоя 5. Тем самым получается типовое распределение отверстий 7. Проводящая несущая подложка 3 вместе с

40 изоляционным слоем 5 со сформированной структурой составляют заготовку 21 согласно одному варианту осуществления изобретения, которую можно использовать как основу для получения OLED устройства в соответствии с изобретением. Все последующие этапы, которые объясняют со ссылкой на Фиг. 3-7, могут быть тем самым рассматриваться как этапы, которые необязательно происходят сразу после получения

45 заготовки 21. Скорее, они могут быть выполнены позднее, т.е., по меньшей мере, несколькими днями позже, также возможно через несколько недель, месяцев или даже через год или больше. Кроме того, на основе этой заготовки 21 могут быть произведены различные OLED устройства для различных целей. В этом контексте можно отметить,

что большее количество этапов, чем те, которые объясняют со ссылкой на следующие фигуры, могут также составлять часть получения заготовки 21. Это является самым предпочтительным со ссылкой на этап, объясняемый в контексте Фиг. 3.

Здесь на третьем этапе проводящее покрытие 9 формируют на верхней поверхности

10 изоляционного слоя 5, к примеру, трафаретной печатью. В результате материал проводящего покрытия 9 протекает также внутрь отверстий 7 изоляционного слоя 5, так, что внутри отверстий 7 существуют проводящие контакты 8 между проводящей несущей подложкой 3 и проводящим покрытием 9.

На четвертом этапе структуру проводящего покрытия 9 формируют посредством

10 фотолитографического процесса структурирования: Отсюда получают множество отдельных первых электродных областей 11 или анодов 11, отделенных от остальной проводящей поверхности 9 зазорами 23. Можно видеть, что любой из анодов 11 покрывает участок, на котором (под проводящим покрытием 9) по одной прямой выстраиваются несколько отверстий 7. Это означает, что несколько отверстий 7 подают 15 ток к каждому аноду 11 от проводящей несущей подложки 3 ниже.

Фиг. 5 описывает заготовку 21 после пятого этапа в контексте варианта

осуществления способа согласно изобретению. Некоторые из проводящих контактов 8 между проводящим покрытием 9 и проводящей несущей подложкой 3 были удалены удалением всего материала в области выбранных отверстий 7 до проводящей несущей

20 подложки. Отсюда получают каналы 16, которые немного больше по диаметру, чем отверстия 7, в той области, где были произведены каналы 16. Каналы 16 локально устраниют электропроводящее соединение между проводящей несущей подложкой 3 и проводящим покрытием 9. Первые электродные области 11 электрически изолируют от окружающей области, отделенной зазорами, если все проводящие контакты 8 с

25 наружной стороны первых электродных областей 11 были удалены посредством каналов 16. В случае, если все еще имеются остатки проводящих контактов 8, контактирующие электрически с проводящей несущей подложкой 3 и проводящим покрытием 9, как показано на Фиг. 5, необходимо добавить дополнительные изоляционные зазоры 24 для того, чтобы электрически изолировать, по меньшей мере, части проводящего

30 покрытия от проводящей несущей подложки, когда отдельные OLED устройства разрезают по линиям реза C₁, C₂ C₃, обсуждаемым ниже. Изоляционные зазоры, например, можно обработать на этапе 4 вместе с зазорами 23 или на отдельном этапе. На шестом этапе, показанном на Фиг. 6, эти каналы 16 вместе с зазорами 23 и

35 изоляционными зазорами заполняют другим изоляционным материалом 17, 25. Этот изоляционный материал изолирует аноды 11 от остатков проводящего покрытия и также предоставляет изоляционные каналы 16, действие которых можно показать со ссылкой на Фиг. 7

Здесь на седьмом этапе и последующем восьмом этапе заготовка 21 была выделена

40 в OLED устройство 1 согласно варианту осуществления изобретения. Сверху анода 11 был нанесен органический светоизлучающий слой 13, который ограничивается зазорами 23 с изоляционным материалом 17. Сверху этого светоизлучающего слоя 13 дополнительно был нанесен второй электродный слой 15 или катод 15, который

45 частично покрывает проводящее покрытие 9 (с левой стороны), а (с правой стороны) распространяется до изоляции 17 зазора 23. В той области, где катод 15 находится в непосредственном контакте с проводящим покрытием 9, соединение с проводящей несущей подложкой 3 герметично заделывается благодаря изоляционному каналу 16. Эта окончательная область 19 служит контактной областью для электрического контактирования катода 15 OLED устройства 1.

Обращаясь еще раз к Фиг. 5, можно видеть также ряд линий реза C_1 , C_2 , C_3 . Они служат для указания границ отдельного OLED устройства 1, которое можно вырезать из матрицы OLED устройств, полученных здесь. Делая один раз резы по этим линиям резов, можно получить шесть OLED устройств 1 такого вида, который показан на Фиг. 7.

Несмотря на то, что изобретение было раскрыто в виде предпочтительных вариантов осуществления и их вариаций, следует понимать, что можно сделать многочисленные дополнительные модификации и вариации без отступления от объема изобретения. Например, OLED устройство согласно изобретению может содержать намного больше 10 слоев. Кроме того, контактные области для электрического контактирования OLED устройства 1 с источником переменного тока могут быть определены в любом выбранном месте анода (и проводящей несущей подложки) и катода, в любом месте, которое удобно для функционирования OLED устройства.

Для четкости, следует понимать, что перечисление этапов или элементов в 15 единственном числе не исключает их множества, а “включающий в себя, содержащий” не исключает другие этапы или элементы.

(57) Формула изобретения

1. Способ изготовления OLED устройства (1), содержащий следующие этапы:

20 - а) предоставление электропроводящей несущей подложки (3) в виде металлической пленки или металлической фольги, обладающей первой несущей поверхностью (3a) и второй несущей поверхностью (3b),

25 - б) компоновку по меньшей мере первой несущей поверхности (3a) со структурированным слоем изоляционного материала (5) в интегральной области, причем слой изоляционного материала (5) образован в виде структуры с множеством отверстий (7), так что электрический доступ к первой несущей поверхности (3a) возможен от верхней поверхности (10) слоя изоляционного материала (5), противоположной первой несущей поверхности (3a),

30 - в) компоновку структурированного проводящего покрытия (9) на изоляционном материале (5) на его верхней поверхности (10), так что проводящее покрытие (9) поступает в отверстия (7) и покрывает изоляционный материал (5) в интегральной области, тем самым формируя контакты (8) между проводящим покрытием (9) и электропроводящей несущей подложкой (3), в результате чего проводящее покрытие (9) структурируется таким образом, что в проводящем покрытии (9) образуется ряд 35 отдельных первых электродных областей (11),

- д) нанесение органического светоизлучающего слоя (13) поверх по меньшей мере одной первой электродной области (11),

- е) нанесение второго электродного слоя (15) поверх органического светоизлучающего слоя (13).

40 2. Способ по п. 1, в котором этап б) компоновки содержит этапы:

- б1) покрытия по меньшей мере первой несущей поверхности (3a) слоем изоляционного материала (5) в интегральной области,

- б2) структурирования слоя изоляционного материала (5) путем создания в нем множества отверстий (7),

45 и/или в котором этап с) компоновки содержит этапы:

- с1) нанесения проводящего покрытия (9) на изоляционный материал (5) на его верхнюю поверхность (10) таким образом, что проводящее покрытие (9) поступает в отверстия (7) и покрывает изоляционный материал (5) в интегральной области,

- с2) структурирования проводящего покрытия (9) таким образом, чтобы в проводящем покрытии (9) был сформирован ряд отдельных первых электродных областей (11).

3. Способ по п. 1 или 2, в котором структурирование проводящего покрытия (9)

5 выполняют так, что по меньшей мере одна отдельная первая электродная область (11) находится в гальваническом контакте с электропроводящей несущей подложкой (3) через множество отверстий (7) изоляционного материала (5).

4. Способ по п. 1, в котором после структурирования проводящего покрытия (9) зазоры (23) в проводящем покрытии заполнены изоляционным материалом (17).

10 5. Способ по п. 1, в котором контакты (8) между проводящим покрытием (9) и электропроводящей несущей подложкой (3) удалены в тех контактных областях (16), в которых проводящее покрытие (9) находится в гальваническом контакте со вторым электродным слоем (15).

15 6. Способ по п. 5, в котором области (16), в которых контакты были удалены, заполнены изоляционным материалом (25), предпочтительно таким же изоляционным материалом (17), который использован в контексте п. 4.

7. Способ по п. 2, в котором этап b2) и/или с2) структурирования содержит процесс лазерного структурирования или фотолитографический процесс структурирования и/или процесс травления.

20 8. Способ по п. 1, в котором структурирование слоя изоляционного материала (5) содержит процесс структурирования, в результате которого получаются отверстия (7) с диаметром до 500 мкм, предпочтительно 200 мкм, наиболее предпочтительно 50 мкм.

9. Способ по п. 1, в котором структурирование слоя изоляционного материала (5) содержит процесс структурирования с отверстиями (7), которые расположены в типовом 25 распределении.

10. Способ по п. 1, в котором структурирование слоя изоляционного материала (5) содержит процесс структурирования с отверстиями (7), которые расположены с максимальным расстоянием между двумя соседними отверстиями (7) 30 мм, предпочтительно 20 мм, наиболее предпочтительно 10 мм.

30 11. Способ по п. 1, в котором дополнительный проводящий слой, предпочтительно содержащий серебро и/или алюминий и/или молибден, расположен на электропроводящей несущей подложке (3) и/или на проводящем покрытии (9) и/или на втором электродном слое (15).

12. Способ по п. 1, в котором заготовка (21) производится с помощью процесса, 35 который содержит, по меньшей мере, этапы а) и б) и компоновку проводящего покрытия (9) на изоляционном материале (5) на его верхней поверхности (10) таким образом, что проводящее покрытие (9) поступает в отверстия (7) и покрывает изоляционный материал (5) в интегральной области, причем заготовку (21) позже усовершенствуют в отдельном процессе, который содержит остальные этапы, выбранные из этапов с)-е).

40 13. Способ по п. 1, в котором проводящее покрытие является пропускающим или светопрозрачным проводящим покрытием.

14. Заготовка (21) для получения OLED устройства (1), содержащая:

- а) электропроводящую несущую подложку (3) в виде металлической пленки или металлической фольги, обладающей первой несущей поверхностью (3a) и второй 45 несущей поверхностью (3b),

- б) слой изоляционного материала (5), нанесенный на по меньшей мере первую несущую поверхность (3a) в интегральной области, предпочтительно так, что первая несущая поверхность (3a) полностью покрыта изоляционным материалом, причем слой

изоляционного материала (5) содержит структуру с множеством отверстий (7), так что электрический доступ к первой несущей поверхности (3a) возможен от верхней поверхности (10) слоя изоляционного материала (5), противоположной первой несущей поверхности (3a),

5 - с) проводящее покрытие (9) на верхней поверхности (10) изоляционного материала (5), причем проводящее покрытие (9) введено в отверстия (7) и покрывает изоляционный материал (5) в интегральной области.

15. OLED устройство (1), содержащее:

- а) электропроводящую несущую подложку (3) в виде металлической пленки или

10 металлической фольги, обладающей первой несущей поверхностью (3a) и второй несущей поверхностью (3b),

- б) слой изоляционного материала (5), нанесенный на по меньшей мере первую несущую поверхность (3a) в интегральной области, причем слой изоляционного материала (5) содержит структуру с множеством отверстий (7), так что электрический

15 доступ к первой несущей поверхности (3a) возможен от верхней поверхности (10) слоя изоляционного материала (5), противоположной первой несущей поверхности (3a),

- с) проводящее покрытие (9) на верхней поверхности (10) изоляционного материала (5), причем проводящее покрытие (9) введено в отверстия (7) и покрывает изоляционный материал (5) в интегральной области, при этом проводящее покрытие (9)

20 структурировано так, что в проводящем покрытии (9) образован ряд отдельных первых электродных областей (11),

- д) органический светоизлучающий слой (13) над по меньшей мере одной первой электродной областью (11),

- е) второй электродный слой (15), нанесенный поверх органического

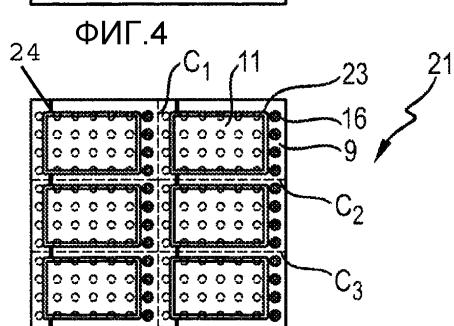
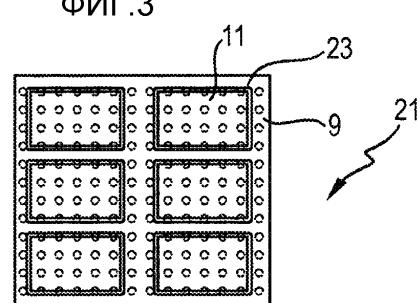
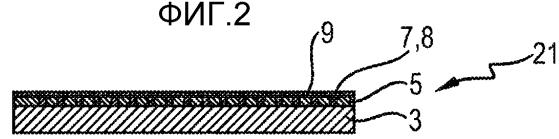
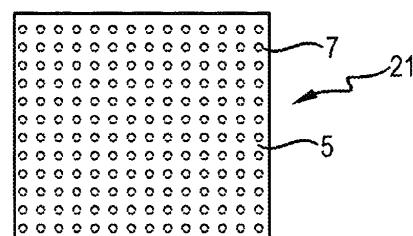
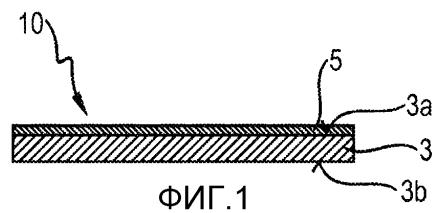
25 светоизлучающего слоя (13).

30

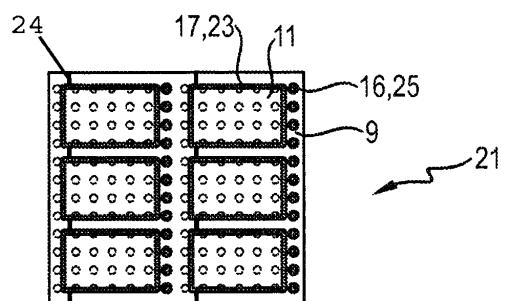
35

40

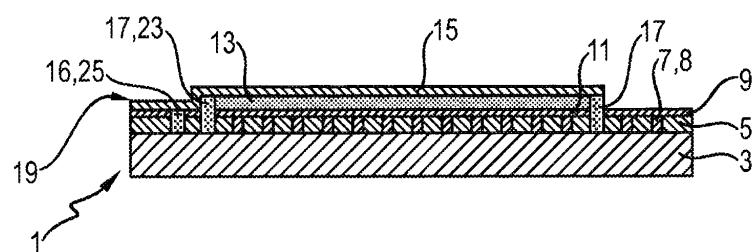
45



2/2



ФИГ.6



ФИГ.7