



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2002105015/06, 28.07.2000

(24) Дата начала действия патента: 28.07.2000

(30) Приоритет: 28.07.1999 BE 9900516

(43) Дата публикации заявки: 27.08.2003

(45) Опубликовано: 10.02.2006 Бюл. № 4

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: EP 086970 A2, 07.10.1998. RU 2050041 C1, 10.12.1995. RU 2050042 C1, 10.12.1995. EP 0468440 A2, 29.01.1992. EP 0468439 A2, 29.01.1992.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 28.02.2002

(86) Заявка РСТ:
BE 00/00090 (28.07.2000)

(87) Публикация РСТ:
WO 01/10173 (08.02.2001)

Адрес для переписки:
103735, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент", пат.пов. И.М.Захаровой

(72) Автор(ы):

МАГЭН Паскаль (BE),
УИНАН Рене (BE)

(73) Патентообладатель(ли):

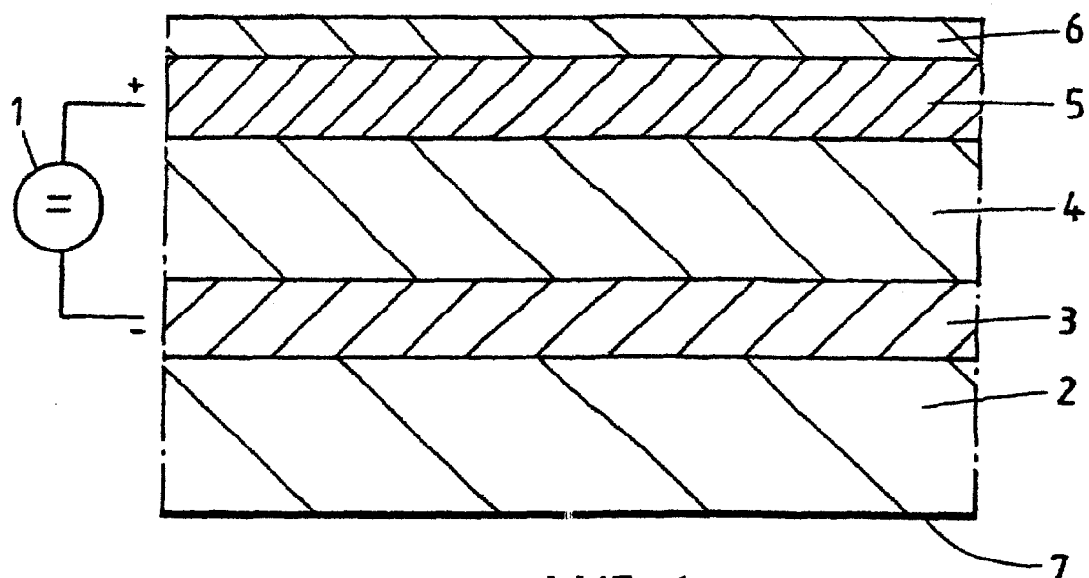
РЕШЕРШ Е ДЕВЕЛОПМАН ДЮ ГРУП КОКРИЛЛ
САМБР (BE)

(54) ЭЛЕКТРОЛЮМИНЕСЦЕНТНОЕ УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к электролюминесцентному устройству и способу его изготовления. Технический результат - содержание электролюминесцентного устройства с органическим полупроводником, способного сопротивляться механическим статическим или динамическим нагрузкам при их использовании. Электролюминесцентное устройство содержит два

электрода (3, 5), между которыми расположен, по меньшей мере, один слой органического электролюминесцентного полупроводника (4) и подложка (2), поддерживающая вышеупомянутое устройство, а также источник (1) электрического тока, соединенный электропроводящим способом с электродами, при этом подложка (2) выполнена из металла или металлического сплава. 2 н. и 24 з.п. ф-лы, 3 ил.



ФИГ. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2002105015/06, 28.07.2000

(24) Effective date for property rights: 28.07.2000

(30) Priority: 28.07.1999 BE 9900516

(43) Application published: 27.08.2003

(45) Date of publication: 10.02.2006 Bull. 4

(85) Commencement of national phase: 28.02.2002

(86) PCT application:
BE 00/00090 (28.07.2000)(87) PCT publication:
WO 01/10173 (08.02.2001)

Mail address:

103735, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO
"Sojuzpatent", pat.pov. I.M.Zakharovoj

(72) Inventor(s):

MAGEhN Paskal' (BE),

UINAN Rene (BE)

(73) Proprietor(s):

REShERSh E DEVELOPMAN DJu GRUP
KOKRILL SAMBR (BE)

(54) ELECTRO-LUMINESCENT DEVICE AND METHOD FOR ITS MANUFACTURE

(57) Abstract:

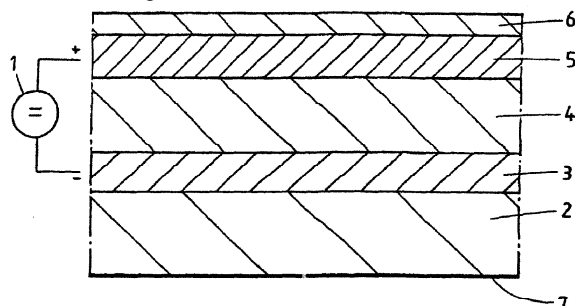
FIELD: engineering of electroluminescent devices, technology for manufacturing electroluminescent devices.

SUBSTANCE: electroluminescent device has two electrodes 3,5, between which at least one layer of organic electroluminescent semiconductor 4 is positioned and substrate 2, supporting aforementioned device, and also source 1 of electric current, connected by electro-conductive method to electrodes, while substrate 2 is made of metal or metallic alloy.

EFFECT: containment of electro-luminescent device with organic semiconductor, capable of

resisting mechanical static and dynamic loads during their utilization.

2 cl, 4 dwg



ФИГ. 1

Настоящее изобретение относится к электролюминесцентному устройству, содержащему:

- первый электрод и второй электрод, обеспечивающий, по меньшей мере, частичное пропускание света,

- 5 - по меньшей мере, один слой органического полупроводника, обеспечивающий электролюминесценцию вследствие инжекции заряда,

- несущую подложку из металла или металлического сплава; и

- источник электрического тока, соединенный электропроводящим способом с электродами.

10 Изобретение относится также к способу изготовления такого устройства.

В тексте описания изобретения под выражением "по меньшей мере, один слой органического электролюминесцентного полупроводника" следует понимать органический материал, многослойный в случае необходимости, проводящий электричество, в котором может проявляться свойство электролюминесценции, в том случае, когда в него 15 инжектируют, с одной стороны, электроны и, с другой стороны, положительные дырки. Рекомбинация этих зарядов противоположного знака вызывает световую эмиссию. В изобретении речь идет, следовательно, о явлении, называемом электролюминесценция посредством инжекции.

Явление электролюминесценции, исходящей из органических полупроводников, впервые 20 было обнаружено в шестидесятые годы и развитие этих систем электролюминесценции, основанных на тонких органических пленках, датируется второй половиной восьмидесятых годов. Можно сослаться на следующие публикации по этому поводу: А.Л.Крафт, А.С.Гримсдэйл, А.Б.Холмес Электролюминесцентные сопряженные полимеры - Видимые полимеры в новом свете (A.L.Kraft, A.C.Grimsdale, A.B.Holmes, Electroluminiscent 25 conjugated polymers - Seeing polymers in a new light, Angew. Chem. Int. Ed. (1998) 37 402-428) и Р.Г.Фрэнд, Р.В.Гаймер, А.Б.Холмес, Дж.Г.Барроуз, Р.Н.Маркс, К.Талиани, Д.Д.С.Брэдли, Д.А.Дос Сантос, Ж.Л.Бреда, М.Легдлунд, В.Р.Саланек Электролюминесценция в сопряженных полимерах (R.H.Friend, R.W.Gymer, A.B.Holmes, J.H.Burroughes, R.N.Marks, C.Taliani, D.D.C.Bradley, D.A.Dos Santos, J.L.Bredas, 30 M.Logdlund, W.R.Salaneck. Electroluminiscence in conjugated polymers. Nature /1999/ 397, 121-128).

В большинстве из этих используемых систем в качестве подложки берут стекло. Затем на него последовательно накладывают тонкие слои, которые образуют электролюминесцентную систему. В последнее время для замены стекла был предложен 35 ПЕТ (полиэтилентерефталат). Стекло и ПЕТ в силу их прозрачности накладывают непосредственно на подложку из оксида индий-олово (ITO), который образует положительный электрод, предназначенный при постоянном токе инжектировать положительные дырки в органический полупроводник, который в свою очередь наложен в один или несколько слоев, состоящих в случае необходимости из различных молекул, на 40 слой ITO. В заключение на все это накладывают тонкий слой алюминия, магния или кальция, который образует при постоянном токе отрицательный электрод, предназначенный инжектировать электроны в органический полупроводник. Именно рекомбинация дырки - электроны порождает свет, который система излучает сквозь подложку из стекла или из ПЕТ. В системе, использующей переменный ток (SCALE 45 Симметрично Конфигурированный Переменный ток устройства Световой Эмиссии), встречаются те же электроды (ITO на стекле или на ПЕТ и алюминий, медь или золото), но электроды не должны более в обязательном порядке один и другой иметь различные рабочие функции.

Это устройство обладает тем неудобством, что подложка является термически 50 изолирующим материалом. Во время работы при высокой плотности мощности эта подложка не допускает соответствующего отвода тепла, что может привести к нарушениям в работе устройства. Кроме того, при использовании стекла подложка оказывается хрупкой, а при использовании ПЕТ - мягкой. Никакая подложка из этих материалов не в

состоянии, следовательно, сопротивляться механическим статическим или динамическим нагрузкам, которым подвергают электролюминесцентные устройства при использовании.

Известны также устройства, которые используют "люминофоры" в качестве источников электролюминесценции. Эти люминофоры состоят из неорганических составляющих, которые отделены от жесткой проводящей подложки слоем диэлектрика, имеющим при необходимости переменное сопротивление. Эти люминофоры, как правило, энкапсулированы, например, в полимеризуемую смолу. Они помещены в переменное электрическое поле, которое приводит в движение электроны, создаваемые в них посредством термического возмущения, и соответствующие положительные дырки, создаваемые в валентной зоне. Эти электроны вызывают возбуждение при соударении с последующим возникновением света. В этом случае речь идет о так называемой внутренней электролюминесценции (см., например, WO-97/46053 и US-A-3.626.240).

Известно электролюминесцентное устройство, содержащее первый электрод и второй электрод, обеспечивающие, по меньшей мере, частичное пропускание света; по меньшей мере, один слой органического полупроводника, обеспечивающий электролюминесценцию вследствие инжекции заряда; несущую подложку, выполненную из металла; источник электрического тока, соединенный электропроводящим способом с электродами (EP 0869701 A2, Н 05 В 33/26, 07.10.1998).

Для возбуждения "люминофора" необходимо создать переменное электрическое поле, достаточной интенсивности, что требует присутствие слоя диэлектрика и/или слоя, обладающего сопротивлением. Вследствие чего требуется повышенное электрическое напряжение от 60 до 500 В переменного тока с частотой от 50 Гц до 2,5 кГц и увеличенная толщина примерно в 100 мкм.

Задача настоящего изобретения состоит в создании такого электролюминесцентного устройства с органическим полупроводником, которое позволяет снять эти проблемы весьма простым способом.

Согласно изобретению, предусмотрено электролюминесцентное устройство указанного выше типа в описанное в начале, в котором подложка несет в качестве последовательных слоев:

- первый электрод, являющийся постоянным или переменным отрицательным электродом,
- указанный, по меньшей мере, один слой органического полупроводника,
- второй электрод, являющийся постоянным или переменным положительным электродом.

Такая подложка обладает достаточной термической проводимостью для обеспечения отвода тепла, выделяющегося системой электролюминесценции, особенно в том случае, когда последняя эксплуатируется при высокой плотности мощности.

Преимущественно металлический сплав представляет собой сталь, например малоуглеродистую сталь или нержавеющую сталь. Сталь обладает свойством одновременно быть жесткой и легкодеформируемой, что является преимуществом для многочисленных случаев применения электролюминесцентных устройств, таких как световые панели, наружные или внутренние светильники, декоративные системы, системы афиширования постоянные и программируемые.

Как уже было упомянуто, подложка может содержать один или несколько последовательных слоев электролюминесцентного органического полупроводника. Под первой и второй поверхностью понимают в случае одного слоя полупроводника его обе стороны. В случае нескольких последовательных слоев речь идет о двух наружных сторонах этой системы слоев.

Факт использования подложки из металла, металлического сплава или из стали дает в качестве преимущества возможность инверсии в расположении слоев в системе электролюминесценции по сравнению с существующими системами по состоянию техники. В самом деле, свет, излучаемый устройством, не проходит через подложку, а проходит только через один из электродов, тот, который удален от подложки, и при необходимости

через его наружное защитное покрытие из прозрачного материала, преимущественно непроницаемое для воды и воздуха.

Предпочтительно для изготовления этого электрода, удаленного от подложки, применяют наиболее прозрачный материал. Можно предусмотреть, например, электродные неорганические материалы, такие, которые используют в известных электролюминесцентных или в фотогальванических устройствах для электродов, поддерживаемых непосредственно подложкой из стекла или ПЕТ. Можно назвать в качестве неисчерпывающих примеров оксид индий - олово (ITO), оксид индий - цинк (IZO), или системы на основе оксидов индия - (цинк, галлий) или еще ZnO , SnO_2 , ZnS , CdS , ZnSe , $\text{Zn}_x\text{Cd}_{1-x}\text{O}$, ZnTe . Можно использовать также прозрачные электрически проводящие органические материалы как, например, сопряженные полимеры, легированные "p" полипирол, политиофен, полианилин, полиацетилен (CH_x), так же как производные и смеси этих веществ. Можно, кроме того, использовать несколько из этих проводящих слоев, уложенных один на другой, например слой ITO, покрытый сопряженным полимером.

В качестве прозрачного материала для защитного покрытия можно указать в качестве примера тонкий слой кремния, наносимый, например, способом, называемым PECVD (Physical Enhanced Chemical Vapor Deposition - Физически усовершенствованное химическое нанесение покрытия осаждением паров) (SiO_x).

Согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения, подложка подключена к источнику тока. Сталь - хороший электропроводящий материал и может, следовательно, служить для подвода тока к одному из электродов, с которым она в контакте. Подложка сама может служить электродом.

Очевидно, возможно также предусмотреть устройство согласно изобретению, в котором подложка поддерживает один из электродов, который прямо подключен к источнику тока, при этом ток не проходит через подложку.

В качестве материала электрода, расположенного со стороны подложки, можно предусмотреть любой материал, пригодный для этой цели. Можно предусмотреть, в частности, материалы, указанные выше для электродов, расположенных на удалении от подложки. Можно предусмотреть также в качестве электрода подложку в форме не только стального листа, но в особенности в форме этого листа, подвергнутого поверхностной обработке.

Под обработкой поверхности, согласно изобретению, можно понимать любую обработку, позволяющую получить поверхностно в листе или на поверхности листа составляющую, являющуюся хорошим проводником электричества. Можно, например, обработать предварительно стальной лист посредством контролируемого окисления таким образом, чтобы, по меньшей мере, поверхностно он получил бы обогащение хорошим проводником, например Fe_3O_4 . Это контролируемое окисление может быть получено известным способом, например, посредством электролиза или окислением на воздухе.

Можно также предусмотреть в качестве обработки поверхности нанесение на стальной лист проводящего вещества, а именно цинка, сплав цинка с алюминием с меньшим или большим содержанием цинка, алюминия, хрома или олова. Такие покрытия могут быть получены в зависимости от частного случая электролитическим нанесением или нанесением посредством погружения в нагретом состоянии способами, известными специалистам.

Можно предусмотреть также в качестве обработки поверхности наложение на подложку тонкого слоя другого металла или сплава, отличного от металла или сплава, образующего подложку, например, алюминия, магния или кальция на стальной лист. Это наложение может быть осуществлено любым известным для специалиста способом, например испарением в вакууме или катодной пульверизацией.

Можно предусмотреть наложение на необработанную или уже поверхностно обработанную подложку, по меньшей мере, одного проводящего полимера. Можно указать в качестве примеров проводящего полимера полипирол, политиофен, полианилин,

полиацетилен, их производные и их смеси.

Согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения, подложка представляет собой сталь, обработанную таким образом, чтобы отражать свет, излучаемый слоем органического электролюминесцентного полупроводника. Непрозрачная сталь, служащая подложкой, может быть для этой цели отполирована, так же как ее непрозрачное покрытие. Возможно также, чтобы электрод, предусмотренный со стороны подложки, и возможное покрытие поверхности подложки тоже были бы прозрачными. Такое обустройство позволяет существенно повысить световое излучение системы.

В качестве материала электрода можно применять, в частности, в этом случае один из материалов, указанных выше в связи с материалами, которые могут быть использованы для электрода, расположенного на удалении от подложки.

Замена стекла или ПЭТ, прозрачных материалов в качестве подложки сталью непрозрачным материалом позволяет использовать обе стороны для создания электролюминесцентных устройств, одинаковых или при необходимости различных с одной и с другой стороны (изменение цвета или объявлений).

Другие детали и особенности устройства согласно изобретению указаны в п.п.1-19 формулы изобретения.

Настоящее изобретение относится также к способу изготовления электролюминесцентного устройства с подложкой из металла или металлического сплава, включающего в себя:

- изготовление первого электрода;
- нанесение, по меньшей мере, одного слоя электролюминесцентного органического полупроводника, обеспечивающего электролюминесценцию вследствие инъекции заряда;
- нанесение второго электрода, обеспечивающего, по меньшей мере, частичное пропускание света и являющегося постоянным или переменным положительным электродом, на упомянутый, по меньшей мере, один слой органического полупроводника,
- при необходимости нанесение на указанный второй электрод прозрачного непроницаемого для воздуха и воды материала и
- соединение первого электрода, а также второго электрода, обеспечивающего по меньшей мере частичное пропускание света, с источником электрического тока.

В соответствии с настоящим изобретением, этот способ включает в себя нанесение вышеупомянутого, по меньшей мере, одного слоя органического полупроводника на вышеупомянутую подложку, поддерживающую первый электрод, который постоянно или перемененно является отрицательным электродом, или образующую самостоятельно этот первый электрод, при этом вышеупомянутый второй электрод является постоянно или перемененно положительным электродом.

Другие детали и особенности способа согласно изобретению указаны в п.п.20-26 формулы изобретения.

Другие детали и особенности изобретения будут видны из описания, приведенного ниже, не являющегося ограничивающим, со ссылками на прилагаемые чертежи нескольких примеров исполнения устройства согласно изобретению.

Фигуры 1-3 - это схематическое изображение в разрезе устройства согласно изобретению. Необходимо отметить, что показанные размеры даны не в масштабе. Относительные размеры между слоями также не соблюдены.

На фиг.1 представлено электролюминесцентное устройство, питаемое источником постоянного тока 1. Подложка 2 выполнена из стального листа, например из малоуглеродистой стали, которая несет тонкий слой 3, представляющий собой сплав цинка и алюминия, служащий отрицательным электродом. Этот слой может быть наложен на сталь, например, посредством погружения в горячую ванну. Слой соответствующего органического электролюминесцентного полупроводника 4 наложен на отрицательный электрод 3, например, в виде раствора, из которого затем выпаривают растворитель при атмосферном давлении или в неглубоком вакууме, или путем выпаривания - конденсации в вакууме олигомеров со слегка повышенной молекулярной массой. Со стороны, удаленной

от подложки 2, нанесен прозрачный положительный электрод 5 на основе, например, ИТО, преимущественно в вакууме на слой органического полупроводника посредством, например, техники катодной реактивной пульверизации. Наконец, для защиты всего предусмотрен слой прозрачного защитного покрытия 6, например, из кремния, наносимый, в частности, способом типа PECVD (Физически усовершенствованное химическое нанесение покрытия осаждением паров), и на наружную сторону стального листа 2 изоляция, например, в виде слоя электрически изолирующей краски 7.

По меньшей мере, один слой органического электролюминесцентного полупроводника согласно изобретению - это тонкий слой, который может представлять собой максимальную толщину в несколько микрон.

В случае, показанном на этой фиг.1, источник тока 1 прямо соединен с электродами 3 и 5. Конечно, можно было бы предусмотреть подключение источника тока к стальному листу, который служил бы для подвода тока к электроду 3.

На фиг.2 представлено устройство, подобное показанному на фиг.1, но с использованием источника 8 переменного тока. Последний подключен, с одной стороны, к слою электрода 5 на основе ИТО и, с другой стороны, к стальному листу 2, образующему подложку и служащему одновременно электродом, противоположным электроду 5. Оба электрода попеременно являются электродом положительным и электродом отрицательным.

Для улучшения распределения и пропускания электричества поверхность листа покрыта слоем 9 органического проводника, например из CH_x (полиацетилен), который может быть нанесен на лист катодной реактивной пульверизацией под вакуумом. Этот слой преимущественно прозрачен и поверхность листа, покрываемая этим слоем 9, предварительно обработана для отражения света, излучаемого электролюминесцентной системой, что позволяет повысить эффективность последней.

В примере исполнения, показанном на фиг.2, представлены два слоя 4' и 4'' органических электролюминесцентных полупроводников, которые могут быть одинаковыми в соседних слоях или различными.

Можно также предусмотреть между слоями 4' и 4'' и электродом на основе ИТО слой полиацетилена (не показан), подобный слою 9, здесь также для улучшения прохождения электричества.

В примере исполнения согласно фиг.3 лист из малоуглеродистой стали служит подложкой 2 для двух идентичных электролюминесцентных устройств, расположенных на каждой из его сторон.

Стороны подложки были активированы на поверхности плазмой в вакууме, затем на каждую из них нанесли посредством, например, выпаривания или катодной пульверизацией в вакууме слой 12 алюминия.

Между последовательными слоями 4' и 4'' органического электролюминесцентного полупроводника, образованного слоем 5 ИТО, предусмотрели слой 13 полиацетилена для улучшения распределения и прохождения электричества.

Устройство в том виде, в котором оно показано на этой фиг.4, невозможно представить с электролюминесцентными устройствами, известными по состоянию техники, поскольку в последних свет должен иметь возможность проникать сквозь подложку.

Необходимо отметить, что представленное изобретение ни в коей мере не ограничено формами исполнения, описанными выше, и в него могут быть внесены модификации, не выходящие за рамки формулы изобретения.

Можно было бы, например, ввести между подложкой и, по меньшей мере, одним слоем органического электролюминесцентного полупроводника очень тонкий электроизолирующий слой, допускающий тем не менее прохождение электронов благодаря туннельному эффекту с целью, например, гомогенизации перехода электронов.

Можно было бы предусмотреть, по меньшей мере, в одном слое органического электролюминесцентного полупроводника электрофосфоресцирующие молекулы, позволяющие улучшить квантовую эффективность.

Формула изобретения

1. Электролюминесцентное устройство, содержащее
 первый электрод (2, 3) и второй электрод (5), обеспечивающий, по меньшей мере,
 5 частичное пропускание света,
 по меньшей мере, один слой органического полупроводника (4, 4', 4''),
 обеспечивающий электролюминесценцию вследствие инжекции заряда.
 подложку (2), выполненную из металла или металлического сплава,
 источник (1, 8) электрического тока, соединенный электропроводящим способом с
 10 электродами,
 отличающееся тем, что на подложке последовательно в виде слоев расположены
 первый электрод, являющийся постоянным или переменным отрицательным
 электродом,
 второй электрод, являющийся постоянным или переменным положительным
 15 электродом,
 при этом упомянутый, по меньшей мере, один слой органического полупроводника
 расположен между первым электродом и вторым электродом.
2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что металлический сплав представляет собой
 сталь.
- 20 3. Устройство по п.1 или 2, отличающееся тем, что подложка (2) подключена к
 источнику тока (1, 8).
4. Устройство по п.3, отличающееся тем, что подложка (2) образует один из
 вышеупомянутых двух электродов.
5. Устройство по п.3, отличающееся тем, что подложка (2) находится в электрически
 25 проводящем контакте с одним из вышеупомянутых двух электродов (3) и образует подвод
 тока к нему.
6. Устройство по п.1 или 2, отличающееся тем, что подложка (2) несет один из
 вышеупомянутых двух электродов (3), которые подключены к источнику тока (1, 8).
7. Устройство по любому из пп.1-6, отличающееся тем, что подложка (2) выполнена из
 30 стального листа, подвергнутого поверхностной обработке.
8. Устройство по п.7, отличающееся тем, что подложка (2), подвергнутая
 поверхностной обработке, представляет поверхностно в листе составляющую,
 являющуюся хорошим проводником электричества.
9. Устройство по п.7, отличающееся тем, что поверхность стального листа имеет слой
 35 (3, 9, 12) покрытия проводником электричества.
10. Устройство по п.9, отличающееся тем, что слой покрытия содержит, по меньшей
 мере, один слой материала, выбранного из группы, состоящей из цинка, сплава цинка с
 алюминием, алюминия, магния, кальция, олова и хрома.
11. Устройство по п.9, отличающееся тем, что слой покрытия поверхности состоит, по
 40 меньшей мере, из одного слоя, по меньшей мере, одного проводящего полимера.
12. Устройство по п.11, отличающееся тем, что вышеупомянутый, по меньшей мере,
 один проводящий полимер выбран из группы, включающей полипирол, политиофен,
 полианилин, полиацетилен, их производные и их смеси.
13. Устройство по любому из пп.7-12, отличающееся тем, что подложка (2) выполнена
 45 из стали, обработанной с возможностью отражать свет, излучаемый вышеупомянутым, по
 меньшей мере, одним слоем органического электролюминесцентного полупроводника (4, 4',
 4'').
14. Устройство по любому из пп.1-13, отличающееся тем, что второй электрод (5),
 удаленный от подложки (2), имеет наружное защитное покрытие (6) из прозрачного
 50 материала, не проницаемое для воды и воздуха.
15. Устройство по любому из пп.1-14, отличающееся тем, что подложка (2) имеет две
 части, при этом одна часть - проводящая электричество - является основанием
 устройства и при необходимости подключена к источнику тока, и остальная часть -

электрически изолированная от окружающей среды.

16. Устройство по любому из пп.1-14, отличающееся тем, что подложка содержит первую поверхность, на которой она несет указанные выше последовательные слои, и вторую поверхность, на которой она дополнительно несет указанные выше последовательные слои.

17. Устройство по любому из пп.1-16, отличающееся тем, что указанный, по меньшей мере, один слой органического полупроводника, обеспечивающий электролюминесценцию вследствие инжекции заряда, содержит электрофосфоресцирующие молекулы.

18. Устройство по любому из пп.1-16, отличающееся тем, что источник электрического тока обеспечивает питание устройства постоянным током.

19. Устройство по любому из пп.1-16, отличающееся тем, что источник электрического тока обеспечивает питание устройства переменным током.

20. Способ изготовления электролюминесцентного устройства с подложкой из металла или металлического сплава, включающий в себя изготовление первого электрода;

нанесение, по меньшей мере, одного слоя электролюминесцентного органического полупроводника, обладающего свойствами инжекционной электролюминесценции;

нанесение второго электрода, обеспечивающего, по меньшей мере, частичное прохождение через него света, на вышеупомянутый, по меньшей мере, один слой органического полупроводника; при необходимости нанесения на указанный второй электрод не проницаемого для воздуха и воды прозрачного материала и

соединение первого электрода, а также второго электрода, обеспечивающего, по меньшей мере, частичное прохождение через него света, с источником электрического тока, отличающийся тем, что включает в себя нанесение вышеупомянутого, по меньшей мере, одного слоя электролюминесцентного органического полупроводника, обеспечивающего электролюминесценцию вследствие инжекции заряда, на подложку, поддерживающую первый электрод, который постоянно или попеременно является отрицательным электродом, или образующую самостоятельно этот первый электрод, при этом вышеупомянутый второй электрод является постоянно или попеременно положительным электродом.

21. Способ по п.20, отличающийся тем, что подложка выполнена из стального листа.

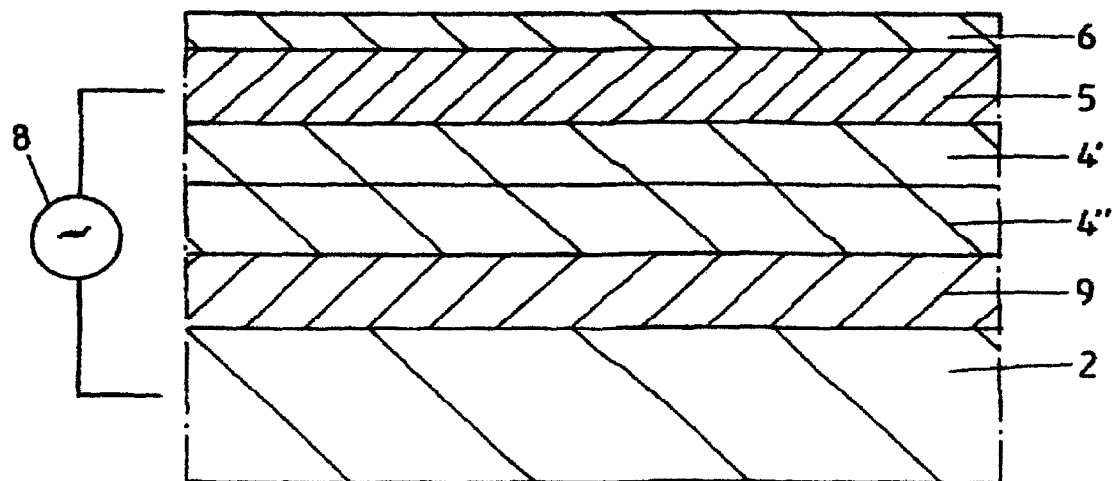
22. Способ по п.21, отличающийся тем, что он также содержит этап активации стального листа для придания ему способности служить электродом.

23. Способ по п.20 или 21, отличающийся тем, что перед указанным этапом нанесения, по меньшей мере, одного слоя электролюминесцентного органического полупроводника включает в себя нанесение на поверхность подложки первого электрода, который постоянно или попеременно является отрицательным электродом, нанесение, по меньшей мере, одного слоя электролюминесцентного органического полупроводника на этот электрод и соединение этого электрода и второго электрода, обеспечивающего, по меньшей мере, частичное пропускание света, с источником электрического тока.

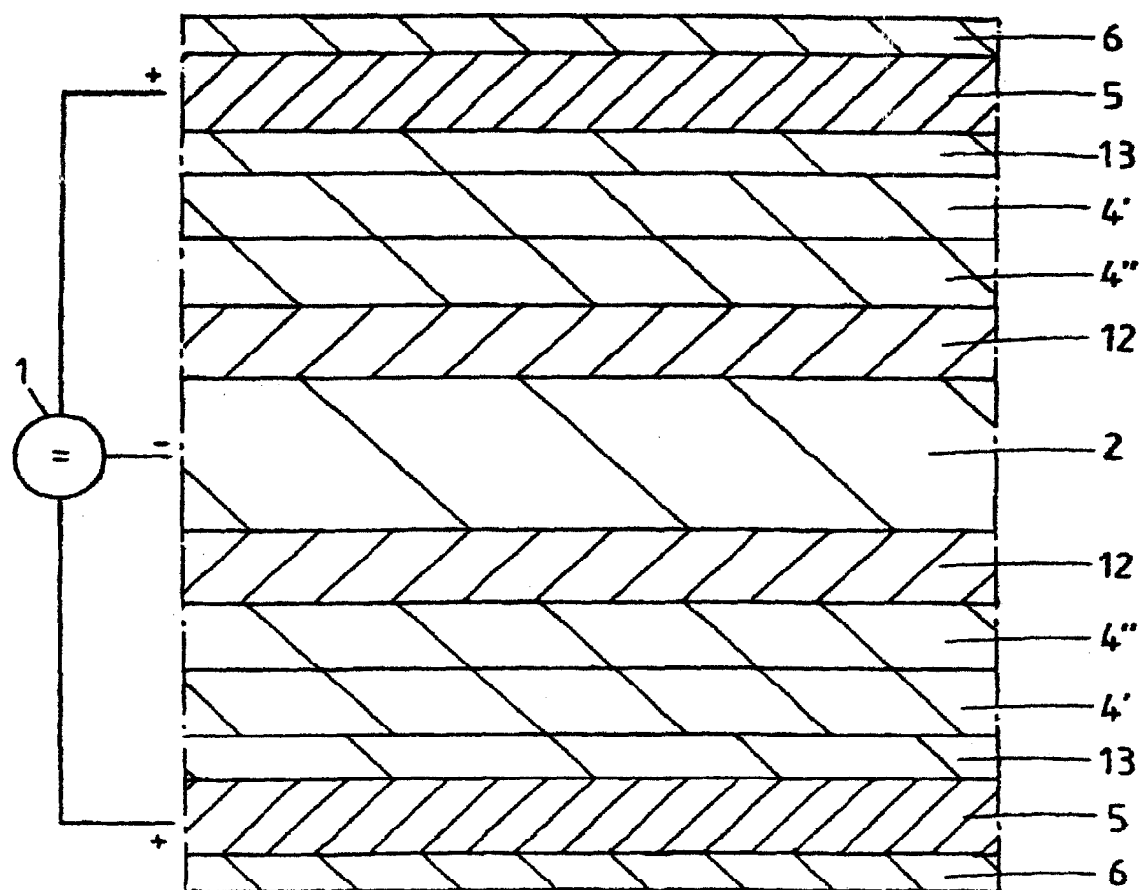
24. Способ по любому из пп.21-23, отличающийся тем, что он включает предварительную обработку поверхности подложки.

25. Способ по п.24, отличающийся тем, что он включает в качестве обработки поверхности покрытие поверхности подложки, по меньшей мере, одной электропроводящей составляющей.

26. Способ по п.24, отличающийся тем, что он включает в качестве обработки поверхности обогащение подложки, по меньшей мере, поверхностно, одной электропроводящей составляющей.



ФИГ. 2



ФИГ. 3