

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 201800257 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2018.08.31

(51) Int. Cl. *H01L 51/52* (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2016.01.06

(54) ДИСПЛЕЙНАЯ ПАНЕЛЬ И УСТРОЙСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ НА ОРГАНИЧЕСКИХ СВЕТОДИОДАХ

(31) 201510918428.9

(32) 2015.12.10

(33) CN

(86) PCT/CN2016/070293

(87) WO 2017/096688 2017.06.15

(71) Заявитель:

ШЭНЬЧЖЭНЬ ЧАЙНА
СТАР ОПТОЭЛЕКТРОНИКС
ТЕКНОЛОДЖИ КО., ЛТД. (CN)

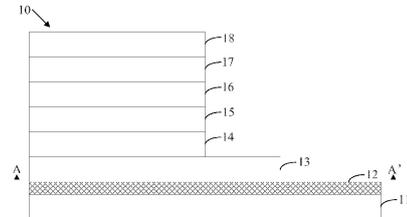
(72) Изобретатель:

Сюй Чао (CN)

(74) Представитель:

Кузнецова С.А. (RU)

(57) Предоставлена дисплейная панель на органических светодиодах. Дисплейная панель на органических светодиодах содержит стеклянную подложку, проводящий слой, анод, слой инжекции дырок, слой с дырочной проводимостью, органический светоизлучающий слой, слой инжекции электронов и катод. Настоящее изобретение дополнительно предоставляет устройство отображения на органических светодиодах. Дисплейная панель на органических светодиодах и устройство отображения на органических светодиодах могут эффективно снижать горизонтальное сопротивление дисплейной панели на органических светодиодах посредством настройки проводящего слоя, улучшая, таким образом, равномерность свечения дисплейной панели на органических светодиодах.



201800257
A1

201800257
A1

ДИСПЛЕЙНАЯ ПАНЕЛЬ И УСТРОЙСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ НА ОРГАНИЧЕСКИХ СВЕТОДИОДАХ

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

【001】 Настоящее изобретение относится к технологии дисплеев, а конкретнее к дисплейной панели и устройству отображения на органических светодиодах.

ПРЕДПОСЫЛКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

【002】 При эксплуатации крупноформатной дисплейной панели на органических светодиодах (OLED) часто случается явление неравномерного световысвечения. Основной причиной является неравномерное распределение вертикального сопротивления и слишком высокое горизонтальное сопротивление. Кроме того, вертикальное сопротивление в основном определяется структурой энергетического уровня, подвижностью носителей и толщиной каждого слоя устройства, а горизонтальное сопротивление в основном определяется проводимостью прозрачного электрода. Вследствие ограничения высокого горизонтального сопротивления прозрачного электрода, когда ток подведен к краю дисплейной панели OLED, току сложно достичь центральной области дисплейной панели OLED. Следовательно, происходит неравномерное световысвечение дисплейной панели OLED.

【003】 Таким образом, необходимо предоставить дисплейную панель и устройство отображения на органических светодиодах, решающие проблемы известного уровня техники.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

【004】 По вышеуказанным причинам настоящее изобретение предоставляет дисплейную панель и устройство отображения на органических светодиодах для решения проблем неравномерного световысвечения дисплейной панели OLED в

традиционной технологии.

【005】 Настоящее изобретение предоставляет дисплейную панель на органических светодиодах, содержащую:

стеклянную подложку;

анод, расположенный на стеклянной подложке, применяемый для создания дырки при подаче управляющего напряжения;

слой инжекции дырок, расположенный на аноде, для инжекции дырки в органический светоизлучающий слой;

слой с дырочной проводимостью, расположенный на слое инжекции дырок, для переноса дырки, инжектированной посредством слоя инжекции дырок, в органический светоизлучающий слой;

органический светоизлучающий слой, расположенный на слое с дырочной проводимостью, для рекомбинации дырки с электроном, переносимым слоем с электронной проводимостью, с испусканием света;

слой с электронной проводимостью, расположенный на органическом светоизлучающем слое, для переноса электрона, инжектированного катодом, в органический светоизлучающий слой; и

катод, применяемый для создания электрона при подаче управляющего напряжения;

при этом между анодом и стеклянной подложкой расположен проводящий слой;

при этом проводящий слой представляет собой слой металлической сетки, при этом проводимость слоя металлической сетки выше проводимости анода, причем проводящий слой нанесен на стеклянную подложку с использованием трафаретной печати металлической краской.

【006】 В вышеописанной дисплейной панели на органических светодиодах

сетчатая структура слоя металлической сетки является квадратной, шестиугольной или прямоугольной.

【007】 В вышеописанной дисплейной панели на органических светодиодах материал металлической краски представляет собой проводящую серебряную пасту или состав с углеродными нанотрубками.

【008】 В вышеописанной дисплейной панели на органических светодиодах материал анода представляет собой оксид индия и олова или оксид алюминия и цинка.

【009】 В вышеописанной дисплейной панели на органических светодиодах слой инжекции электронов, выполненный с возможностью инжекции электрона в органический светоизлучающий слой, расположен между слоем с электронной проводимостью и катодом.

【0010】 Настоящее изобретение дополнительно предоставляет дисплейную панель на органических светодиодах, содержащую:

стеклянную подложку;

анод, расположенный на стеклянной подложке, применяемый для создания дырки при подаче управляющего напряжения;

слой инжекции дырок, расположенный на аноде, для инжекции дырки в органический светоизлучающий слой;

слой с дырочной проводимостью, расположенный на слое инжекции дырок, для переноса дырки, инжектированной посредством слоя инжекции дырок, в органический светоизлучающий слой;

органический светоизлучающий слой, расположенный на слое с дырочной проводимостью, для рекомбинации дырки с электроном, переносимым слоем с электронной проводимостью, с испусканием света;

слой с электронной проводимостью, расположенный на органическом

светоизлучающем слое, для переноса электрона, инжектированного катодом, в органический светоизлучающий слой; и

катод, применяемый для создания электрона при подаче управляющего напряжения;

при этом между анодом и стеклянной подложкой расположен проводящий слой;

【0011】 В вышеописанной дисплейной панели на органических светодиодах проводящий слой представляет собой слой металлической сетки, при этом проводимость слоя металлической сетки выше проводимости анода.

【0012】 В вышеописанной дисплейной панели на органических светодиодах сетчатая структура слоя металлической сетки является квадратной, шестиугольной или прямоугольной.

【0013】 В вышеописанной дисплейной панели на органических светодиодах проводящий слой нанесен на стеклянную подложку с использованием трафаретной печати металлической краской.

【0014】 В вышеописанной дисплейной панели на органических светодиодах материал металлической краски представляет собой проводящую серебряную пасту или состав с углеродными нанотрубками.

【0015】 В вышеописанной дисплейной панели на органических светодиодах материал анода представляет собой оксид индия и олова или оксид алюминия и цинка.

【0016】 В вышеописанной дисплейной панели на органических светодиодах слой инжекции электронов, выполненный с возможностью инжекции электрона в органический светоизлучающий слой, расположен между слоем с электронной проводимостью и катодом.

【0017】 Настоящее изобретение дополнительно предоставляет устройство отображения на органических светодиодах, содержащее дисплейную панель на

органических светодиодах, которая содержит:

стеклянную подложку;

анод, расположенный на стеклянной подложке, применяемый для создания дырки при подаче управляющего напряжения;

слой инжекции дырок, расположенный на аноде, для инжекции дырки в органический светоизлучающий слой;

слой с дырочной проводимостью, расположенный на слое инжекции дырок, для переноса дырки, инжектированной посредством слоя инжекции дырок, в органический светоизлучающий слой;

органический светоизлучающий слой, расположенный на слое с дырочной проводимостью, для рекомбинации дырки с электроном, переносимым слоем с электронной проводимостью, с испусканием света;

слой с электронной проводимостью, расположенный на органическом светоизлучающем слое, для переноса электрона, инжектированного катодом, в органический светоизлучающий слой; и

катод, применяемый для создания электрона при подаче управляющего напряжения;

при этом между анодом и стеклянной подложкой расположен проводящий слой;

【0018】 В вышеописанном устройстве отображения на органических светодиодах проводящий слой представляет собой слой металлической сетки, при этом проводимость слоя металлической сетки выше проводимости анода.

【0019】 В вышеописанном устройстве отображения на органических светодиодах сетчатая структура слоя металлической сетки является квадратной, шестиугольной или прямоугольной.

【0020】 В вышеописанном устройстве отображения на органических

светодиодах проводящий слой нанесен на стеклянную подложку с использованием трафаретной печати металлической краской.

【0021】 В вышеописанном устройстве отображения на органических светодиодах материал металлической краски представляет собой проводящую серебряную пасту или состав с углеродными нанотрубками.

【0022】 В вышеописанном устройстве отображения на органических светодиодах материал анода представляет собой оксид индия и олова или оксид алюминия и цинка.

【0023】 В вышеописанном устройстве отображения на органических светодиодах слой инжекции электронов, выполненный с возможностью инжекции электрона в органический светоизлучающий слой, расположен между слоем с электронной проводимостью и катодом.

【0024】 Дисплейная панель и устройство отображения на органических светодиодах согласно настоящему изобретению могут эффективно снижать горизонтальное сопротивление дисплейной панели на органических светодиодах посредством настройки проводящего слоя, улучшая таким образом равномерность свечения дисплейной панели на органических светодиодах и решая проблему неравномерного светоиспускания традиционных дисплейной панели и устройства отображения на органических светодиодах.

ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

【0025】 Для более ясного описания вариантов осуществления настоящего изобретения или традиционных технических решений, в описании выполнено простое объяснение графических материалов, используемых в следующих вариантах осуществления. Следующее описание графических материалов представляет только некоторые варианты осуществления настоящего изобретения, и специалистами в данной области техники на основе этих графических материалов могут быть выполнены также другие графические материалы, не прилагая творческих усилий.

【0026】 На фиг. 1 показан структурный схематический вид дисплейной панели на органических светодиодах согласно предпочтительному варианту осуществления настоящего изобретения; и

на фиг. 2 показан вид в разрезе вдоль линии А–А' на фиг. 1.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

【0027】 На графических материалах настоящего изобретения один и тот же элемент обозначен одинаковым номером. Следующее описание основано на конкретном проиллюстрированном варианте осуществления настоящего изобретения, который не должен расцениваться как ограничивающий настоящее изобретение.

【0028】 На фиг. 1 показан структурный схематический вид дисплейной панели на органических светодиодах согласно предпочтительному варианту осуществления настоящего изобретения. Согласно предпочтительному варианту осуществления настоящего изобретения предоставляется дисплейная панель 10 на органических светодиодах, содержащая: стеклянную подложку 11, проводящий слой 12, анод 13, слой 14 инжекции дырок (HIL), слой 15 с дырочной проводимостью (HTL), органический светоизлучающий слой 16 (EML), слой 17 с электронной проводимостью (ETL) и катод 18.

【0029】 Анод 13, расположенный на стеклянной подложке 11, применяют для создания дырок при подаче управляющего напряжения. Материал анода 13 представляет собой оксид индия и олова или оксид алюминия и цинка. Проводящий слой 12 расположен между анодом 13 и стеклянной подложкой 11 для снижения горизонтального сопротивления дисплейной панели на органических светодиодах. Слой 14 инжекции дырок расположен на аноде для инжекции дырки в органический светоизлучающий слой 16. Слой 15 с дырочной проводимостью расположен на слое 14 инжекции дырок для переноса дырки, инжектированной посредством слоя 15 инжекции дырок, в органический

светоизлучающий слой 16. Органический светоизлучающий слой 16 расположен на слое 15 с дырочной проводимостью для рекомбинации дырки с электроном, переносимым слоем 17 с электронной проводимостью, с испусканием света. Слой 17 с электронной проводимостью расположен на органическом светоизлучающем слое 16 для переноса электрона, инжектированного катодом 18, в органический светоизлучающий слой 16. Катод 18 применяют для создания электронов при подаче управляющего напряжения.

【0030】 Предпочтительно, слой инжекции электронов (EIL), выполненный с возможностью инжекции электрона в органический светоизлучающий слой 16, расположен между слоем 17 с электронной проводимостью и катодом 18.

【0031】 Согласно фиг. 2, проводящий слой 12 представляет собой слой металлической сетки. Проводимость слоя металлической сетки выше проводимости анода 13. Сетчатая структура слоя металлической сетки является квадратной, шестиугольной или прямоугольной.

【0032】 При производстве дисплейной панели 10 на органических светодиодах согласно предпочтительному варианту осуществления сначала наносят металлическую краску на стеклянную подложку 11 посредством трафаретной печати. Затем выполняют процесс сушки металлической краски с получением проводящего слоя 12 высокой проводимости.

【0033】 Затем материал анода, такой как оксид индия и олова или оксид алюминия и цинка, наносят на проводящий слой 12 посредством процесса химического осаждения из газовой фазы или процесса испарения до получения плоской поверхности анода 13, обеспечивая таким образом полный контакт анода 13 со слоем 14 инжекции дырок.

【0034】 Наконец, на аноде 13 последовательно формируют слой 14 инжекции дырок, слой 15 с дырочной проводимостью, органический светоизлучающий слой 16, слой 17 с электронной проводимостью и катод 18.

【0035】 На этом завершается изготовление дисплейной панели 10 OLED

согласно предпочтительному варианту осуществления.

【0036】 При применении дисплейной панели на органических светодиодах на практике таким образом, что ток поступает в горизонтальном направлении на анод 13, сопротивление проводящего слоя 12 и сопротивление анода 13 соединены параллельно для снижения горизонтального сопротивления анода 13 в горизонтальном направлении, улучшая таким образом равномерность светоиспускания дисплейной панели на органических светодиодах с большой площадью, при этом способ производства проводящего слоя является простым и производственная стоимость низкой.

【0037】 Настоящее изобретение дополнительно предоставляет устройство отображения на органических светодиодах, содержащее дисплейную панель на органических светодиодах. Дисплейная панель на органических светодиодах, содержит стеклянную подложку, проводящий слой, анод, слой инжекции дырок, слой с дырочной проводимостью, органический светоизлучающий слой, слой инжекции электронов и катод.

【0038】 Анод расположен на стеклянной подложке 11 для создания дырки при подаче управляющего напряжения. Проводящий слой расположен между анодом и стеклянной подложкой для снижения горизонтального сопротивления дисплейной панели на органических светодиодах. Слой инжекции дырок расположен на аноде для инжекции дырки в органический светоизлучающий слой. Слой с дырочной проводимостью расположенный на слое инжекции дырок для переноса дырки, инжектированной посредством слоя инжекции дырок, в органический светоизлучающий слой. Органический светоизлучающий слой 16 расположен на слое с дырочной проводимостью для рекомбинации дырки с электроном, переносимым слоем с электронной проводимостью, с испусканием света. Слой с электронной проводимостью расположен на органическом светоизлучающем слое для переноса электрона, инжектированного катодом, в органический светоизлучающий слой. Катод применяют для создания электрона при подаче управляющего напряжения.

【0039】 Предпочтительно, проводящий слой представляет собой слой металлической сетки, при этом проводимость слоя металлической сетки выше проводимости анода.

【0040】 Предпочтительно, сетчатая структура слоя металлической сетки является квадратной, шестиугольной или прямоугольной.

【0041】 Предпочтительно, проводящий слой нанесен на стеклянную подложку с использованием трафаретной печати металлической краской.

【0042】 Предпочтительно, материал металлической краски представляет собой проводящую серебряную пасту или состав с углеродными нанотрубками.

【0043】 Предпочтительно, материал анода представляет собой оксид индия и олова или оксид алюминия и цинка.

【0044】 Предпочтительно, слой инжекции электронов, выполненный с возможностью инжекции электрона в органический светоизлучающий слой, расположен между слоем с электронной проводимостью и катодом.

【0045】 Конкретный принцип работы устройства отображения на органических светодиодах согласно этому предпочтительному варианту осуществления является идентичным или подобным дисплейной панели на органических светодиодах в предпочтительном варианте осуществления, приведенном выше. Соответствующее описание может относиться к описанию дисплейной панели на органических светодиодах в приведенном выше предпочтительном варианте осуществления.

【0046】 Дисплейная панель и устройство отображения на органических светодиодах согласно настоящему изобретению могут эффективно снижать горизонтальное сопротивление дисплейной панели на органических светодиодах посредством настройки проводящего слоя, улучшая таким образом равномерность свечения дисплейной панели на органических светодиодах и

решая проблему неравномерного светоиспускания традиционных дисплейной панели и устройства отображения на органических светодиодах.

【0047】 Настоящее изобретение было описано посредством предпочтительных вариантов его осуществления, и следует понимать, что в отношении описанного варианта осуществления можно осуществить множество изменений и модификаций без отступления от объема и сущности изобретения, которые, как предполагается, ограничены лишь прилагаемой формулой изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Дисплейная панель на органических светодиодах, содержащая:

стеклянную подложку;

анод, расположенный на стеклянной подложке, применяемый для создания дырки при подаче управляющего напряжения;

слой инжекции дырок, расположенный на аноде, для инжекции дырки в органический светоизлучающий слой;

слой с дырочной проводимостью, расположенный на слое инжекции дырок, для переноса дырки, инжектированной посредством слоя инжекции дырок, в органический светоизлучающий слой;

органический светоизлучающий слой, расположенный на слое с дырочной проводимостью, для рекомбинации дырки с электроном, переносимым слоем с электронной проводимостью, с испусканием света;

слой с электронной проводимостью, расположенный на органическом светоизлучающем слое, для переноса электрона, инжектированного катодом, в органический светоизлучающий слой; и

катод, применяемый для создания электрона при подаче управляющего напряжения;

при этом между анодом и стеклянной подложкой расположен проводящий слой;

при этом проводящий слой представляет собой слой металлической сетки, при этом проводимость слоя металлической сетки выше проводимости анода, причем проводящий слой нанесен на стеклянную подложку с использованием трафаретной печати металлической краской.

2. Дисплейная панель на органических светодиодах по п. 1, отличающаяся тем, что сетчатая структура слоя металлической сетки является квадратной, шестиугольной или прямоугольной.
3. Дисплейная панель на органических светодиодах по п. 1, отличающаяся тем, что материал металлической краски представляет собой проводящую серебряную пасту или состав с углеродными нанотрубками.
4. Дисплейная панель на органических светодиодах по п. 1, отличающаяся тем, что материал анода представляет собой оксид индия и олова или оксид алюминия и цинка.
5. Дисплейная панель на органических светодиодах по п. 1, отличающаяся тем, что слой инжекции электронов, выполненный с возможностью инжекции электрона в органический светоизлучающий слой, расположен между слоем с электронной проводимостью и катодом.
6. Дисплейная панель на органических светодиодах, содержащая:
 - стеклянную подложку;
 - анод, расположенный на стеклянной подложке, применяемый для создания дырки при подаче управляющего напряжения;
 - слой инжекции дырок, расположенный на аноде, для инжекции дырки в органический светоизлучающий слой;
 - слой с дырочной проводимостью, расположенный на слое инжекции дырок, для переноса дырки, инжектированной посредством слоя инжекции дырок, в органический светоизлучающий слой;
 - органический светоизлучающий слой, расположенный на слое с дырочной проводимостью, для рекомбинации дырки с электроном, переносимым слоем с электронной проводимостью, с испусканием света;

слой с электронной проводимостью, расположенный на органическом светоизлучающем слое, для переноса электрона, инжектированного катодом, в органический светоизлучающий слой; и

катод, применяемый для создания электрона при подаче управляющего напряжения;

при этом между анодом и стеклянной подложкой расположен проводящий слой.

7. Дисплейная панель на органических светодиодах по п. 6, отличающаяся тем, что проводящий слой представляет собой слой металлической сетки, при этом проводимость слоя металлической сетки выше проводимости анода.

8. Дисплейная панель на органических светодиодах по п. 7, отличающаяся тем, что сетчатая структура слоя металлической сетки имеет квадратную, шестиугольную или прямоугольную форму.

9. Дисплейная панель на органических светодиодах по п. 6, отличающаяся тем, что проводящий слой нанесен на стеклянную подложку с использованием трафаретной печати металлической краской.

10. Дисплейная панель на органических светодиодах по п. 9, отличающаяся тем, что материал металлической краски представляет собой проводящую серебряную пасту или состав с углеродными нанотрубками.

11. Дисплейная панель на органических светодиодах по п. 9, отличающаяся тем, что материал анода представляет собой оксид индия и олова или оксид алюминия и цинка.

12. Дисплейная панель на органических светодиодах по п. 6, отличающаяся тем, что слой инжекции электронов, выполненный с возможностью инжекции электрона в органический светоизлучающий слой, расположен между слоем с электронной проводимостью и катодом.

13. Устройство отображения на органических светодиодах, содержащее дисплейную панель на органических светодиодах, которая содержит:

стеклянную подложку;

анод, расположенный на стеклянной подложке, применяемый для создания дырки при подаче управляющего напряжения;

слой инжекции дырок, расположенный на аноде, для инжекции дырки в органический светоизлучающий слой;

слой с дырочной проводимостью, расположенный на слое инжекции дырок, для переноса дырки, инжектированной посредством слоя инжекции дырок, в органический светоизлучающий слой;

органический светоизлучающий слой, расположенный на слое с дырочной проводимостью, для рекомбинации дырки с электроном, переносимым слоем с электронной проводимостью, с испусканием света;

слой с электронной проводимостью, расположенный на органическом светоизлучающем слое, для переноса электрона, инжектированного катодом, в органический светоизлучающий слой; и

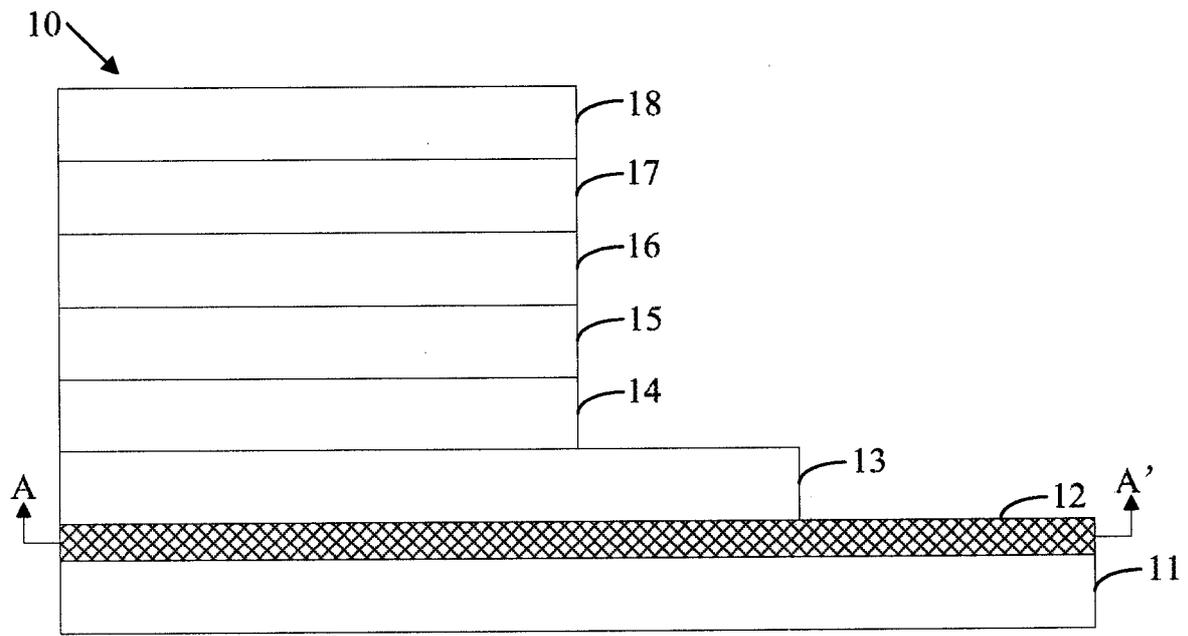
катод, применяемый для создания электрона при подаче управляющего напряжения;

при этом между анодом и стеклянной подложкой расположен проводящий слой.

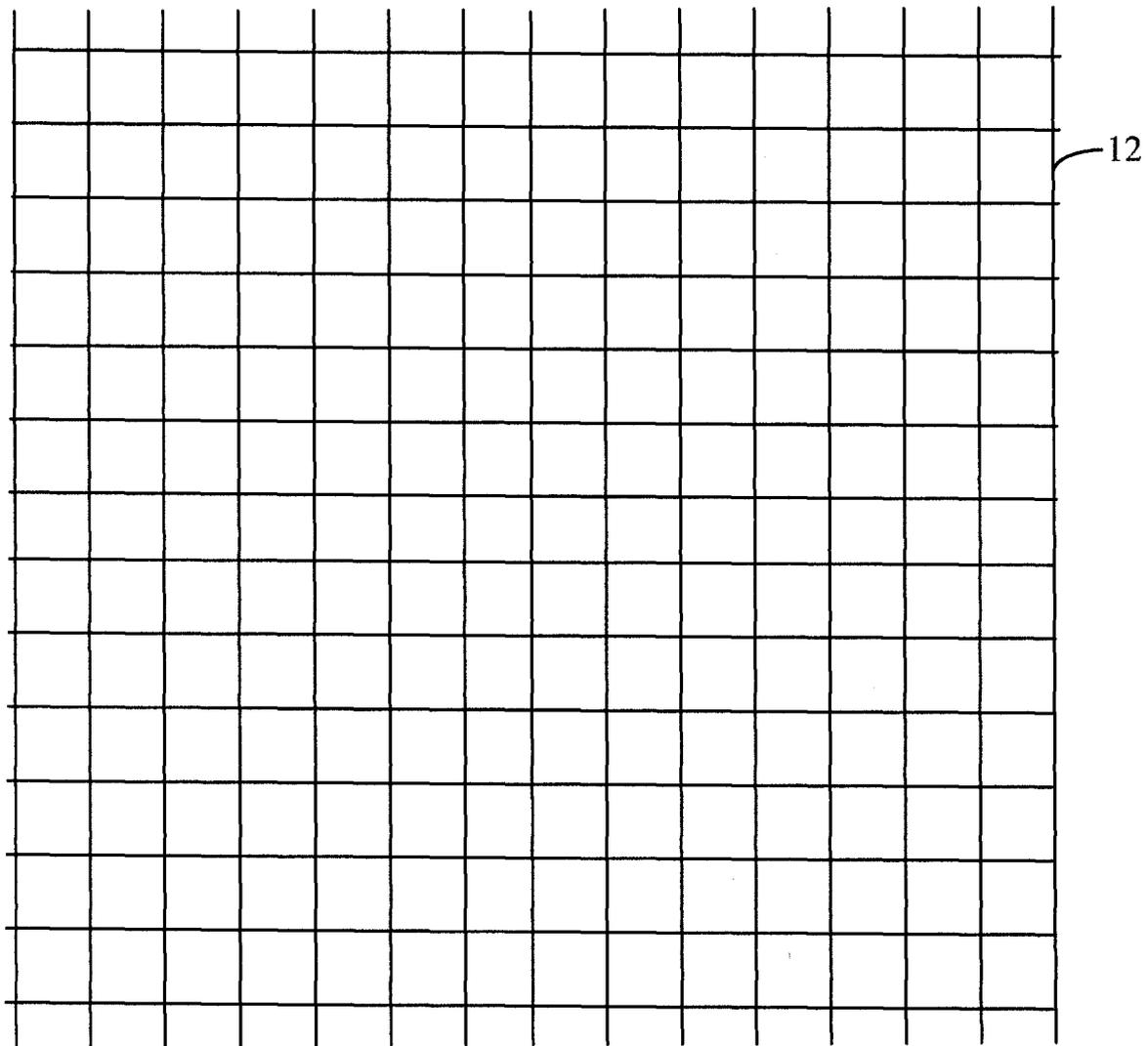
14. Устройство отображения на органических светодиодах по п. 13, отличающееся тем, что проводящий слой представляет собой слой металлической сетки, при этом проводимость слоя металлической сетки выше проводимости анода.

15. Устройство отображения на органических светодиодах по п. 14, отличающееся тем, что сетчатая структура слоя металлической сетки является квадратной, шестиугольной или прямоугольной.

16. Устройство отображения на органических светодиодах по п. 13, отличающееся тем, что проводящий слой нанесен на стеклянную подложку с использованием трафаретной печати металлической краской.
17. Устройство отображения на органических светодиодах по п. 16, отличающееся тем, что материал металлической краски представляет собой проводящую серебряную пасту или состав с углеродными нанотрубками.
18. Устройство отображения на органических светодиодах по п. 16, отличающееся тем, что материал анода представляет собой оксид индия и олова или оксид алюминия и цинка.
19. Устройство отображения на органических светодиодах по п. 13, отличающееся тем, что слой инжекции электронов, выполненный с возможностью инжекции электрона в органический светоизлучающий слой, расположен между слоем с электронной проводимостью и катодом.



Фиг. 1



Фиг. 2