

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **201990029** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2019.05.31

(51) Int. Cl. **H01L 33/58** (2010.01)

(22) Дата подачи заявки
2016.07.12

(54) **ПРИБОР НА ОРГАНИЧЕСКИХ СВЕТОДИОДАХ И УСТРОЙСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ**

(31) **201610429048.3**

(32) **2016.06.16**

(33) **CN**

(86) **PCT/CN2016/089717**

(87) **WO 2017/215060 2017.12.21**

(71) Заявитель:
**УХАНЬ ЧАЙНА СТАР
ОПТОЭЛЕКТРОНИКС
ТЕКНОЛОДЖИ КО., ЛТД (CN)**

(72) Изобретатель:
Хуан Цзин (CN)

(74) Представитель:
Носырева Е.Л. (RU)

(57) Описаны прибор на органических светодиодах и устройство отображения. Прибор на органических светодиодах содержит стеклянную подложку, первый электрод, органический светоизлучающий слой, второй электрод и слой с улучшенным коэффициентом оптического вывода под стеклянной подложкой или на втором электроде. Материал слоя с улучшенным коэффициентом оптического вывода содержит первый материал с первым показателем преломления и второй материал со вторым показателем преломления, и разница значений между первым показателем преломления и вторым показателем преломления больше, чем заданное пороговое значение.

201990029
A1

201990029

A1

ПРИБОР НА ОРГАНИЧЕСКИХ СВЕТОДИОДАХ И УСТРОЙСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

[0001] Настоящее изобретение относится к области техники дисплеев, и конкретнее к прибору на органических светодиодах и устройству отображения.

ПРЕДПОСЫЛКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0002] Большая часть фотонов прибора на органических светодиодах (OLED), заключенная между органическим светоизлучающим слоем и стеклянной подложкой, индуцируется вследствие градиентов показателей преломления среди органического материала, подложки и воздуха таким образом, что лишь от 20% до 30% фотонов могут излучаться из прибора.

[0003] Для улучшения эффективности оптического вывода нижней части OLED дополнительно внедрен слой подложки с высоким показателем преломления для передачи фотонов за пределы субстрата. Нанометровые/микрометровые частицы оксида металла с высоким показателем преломления, такие как TiO₂, ZrO₂ и т. д., добавлены в качестве рассеивающей среды для изменения направления распространения света с целью излучения значительно большего количества фотонов из прибора. Однако недостатком этого способа является то, что показатель преломления рассеивающей среды является относительно высоким, и разница между подложкой и рассеивающими частицами снижена. Эффект рассеивания в подложке значительно снижен, и снижена эффективность оптического вывода.

[0004] В результате, необходимо предоставить прибор на органических светодиодах и устройство отображения для решения проблемы, существующей в традиционных технологиях.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0005] Цель настоящего изобретения заключается в предоставлении прибора на органических светодиодах и устройства отображения для решения технической проблемы относительно низкой эффективности оптического вывода, вызванной слабым эффектом рассеяния прибора на органических светодиодах, существующего в традиционных технологиях.

[0006] Для решения указанных проблем создан прибор на органических светодиодах согласно настоящему изобретению, который содержит:

стеклянную подложку;

первый электрод, расположенный на стеклянной подложке, причем материал первого электрода является прозрачным материалом;

органический светоизлучающий слой, расположенный на первом электроде;

второй электрод, расположенный на органическом светоизлучающем слое; и

слой с улучшенным коэффициентом оптического вывода, расположенный под стеклянной подложкой, причем материал слоя с улучшенным коэффициентом оптического вывода содержит первый материал с первым показателем преломления и второй материал со вторым показателем преломления, при этом разница значений между первым показателем преломления и вторым показателем преломления больше, чем заданное пороговое значение, и толщина слоя с улучшенным коэффициентом оптического вывода составляет от 2 мкм до 6 мкм.

[0007] В приборе на органических светодиодах согласно настоящему изобретению материал слоя с улучшенным коэффициентом оптического вывода содержит полые полиимидные сферы и полиимидную матрицу.

[0008] В приборе на органических светодиодах согласно настоящему изобретению полые полиимидные сферы образованы с помощью способа химической имидизации.

[0009] В приборе на органических светодиодах согласно настоящему изобретению отношение полых полиимидных сфер к полиимидной матрице составляет от 40% до 60%.

[0010] Для решения вышеописанных проблем создан прибор на органических светодиодах согласно настоящему изобретению, который содержит:

стеклянную подложку;

первый электрод, расположенный на стеклянной подложке;

органический светоизлучающий слой, расположенный на первом электроде;

второй электрод, расположенный на органическом светоизлучающем слое; и

слой с улучшенным коэффициентом оптического вывода, расположенный на втором электроде, причем материал слоя с улучшенным коэффициентом оптического вывода содержит первый материал с первым показателем преломления и второй материал со вторым показателем преломления, и разница значений между первым показателем преломления и вторым показателем преломления больше, чем заданное пороговое значение.

[0011] В приборе на органических светодиодах согласно настоящему изобретению материал слоя с улучшенным коэффициентом оптического вывода содержит полые полиимидные сферы и полиимидную матрицу.

[0012] В приборе на органических светодиодах согласно настоящему изобретению полые полиимидные сферы образованы с помощью способа химической имидизации.

[0013] В приборе на органических светодиодах согласно настоящему изобретению отношение полых полиимидных сфер к полиимидной матрице составляет от 40% до 60%.

[0014] В приборе на органических светодиодах согласно настоящему изобретению толщина слоя с улучшенным коэффициентом оптического вывода составляет от 2 мкм до 6 мкм.

[0015] В приборе на органических светодиодах согласно настоящему изобретению материал первого электрода является непрозрачным материалом.

[0016] Настоящее изобретение дополнительно предоставляет устройство отображения, содержащее множество приборов на органических светодиодах, причем каждый из приборов на органических светодиодах содержит:

стеклянную подложку;

первый электрод, расположенный на стеклянной подложке;

органический светоизлучающий слой, расположенный на первом электроде;

второй электрод, расположенный на органическом светоизлучающем слое; и

слой с улучшенным коэффициентом оптического вывода, расположенный под стеклянной подложкой или на втором электроде, причем материал слоя с улучшенным коэффициентом оптического вывода содержит первый материал с первым показателем преломления и второй материал со вторым показателем преломления, и разница значений между первым показателем преломления и вторым показателем преломления больше, чем заданное пороговое значение.

[0017] В устройстве отображения согласно настоящему изобретению материал слоя с улучшенным коэффициентом оптического вывода содержит полые полиимидные сферы и полиимидную матрицу.

[0018] В устройстве отображения согласно настоящему изобретению полые полиимидные сферы образованы с помощью способа химической имидизации.

[0019] В устройстве отображения согласно настоящему изобретению отношение полых полиимидных сфер к полиимидной матрице составляет от 40% до 60%.

[0020] В устройстве отображения согласно настоящему изобретению толщина слоя с улучшенным коэффициентом оптического вывода составляет от 2 мкм до 6 мкм.

[0021] В устройстве отображения согласно настоящему изобретению слой с улучшенным коэффициентом оптического вывода расположен под стеклянной подложкой, когда материал первого электрода является прозрачным материалом.

[0022] В устройстве отображения согласно настоящему изобретению слой с улучшенным коэффициентом оптического вывода расположен на первом электроде, когда материал первого электрода является непрозрачным материалом.

[0023] В приборе на органических светодиодах и устройстве отображения согласно настоящему изобретению относительно большое отличие показателя преломления создано путем добавления слоя с улучшенным коэффициентом оптического вывода, образованного из материала с относительно высоким показателем преломления и материала с относительно низким показателем преломления, на самом наружном слое традиционного прибора на органических светодиодах, тем самым усиливая эффект рассеяния и эффективность оптического вывода.

ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

[0024] На фиг. 1 показана структурная схема первого типа прибора на органических светодиодах согласно настоящему изобретению; и

[0025] на фиг. 2 показана структурная схема второго типа прибора на органических светодиодах согласно настоящему изобретению.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

[0026] Следующее описание вариантов осуществления со ссылкой на прилагаемые графические материалы используется для иллюстрации конкретных вариантов осуществления, которые могут быть использованы для реализации настоящего изобретения. Термины, обозначающие направление, описанные в настоящем изобретении, такие как «верхний», «нижний», «передний», «задний», «левый», «правый», «внутренний», «наружный», «боковой» и т. д., означают направления только при ссылке на сопроводительные графические материалы. Таким образом, использованные термины, обозначающие направление, использованы для описания и понимания настоящего изобретения, но настоящее изобретение не ограничено ими. На фигурах элементы с подобной конструкцией обозначены одинаковыми номерами.

[0027] Обратитесь к фиг. 1, на фиг. 1 показана структурная схема первого типа прибора на органических светодиодах согласно настоящему изобретению.

[0028] Как показано на фиг. 1, прибор на органических светодиодах согласно настоящему изобретению содержит: стеклянную подложку 11, первый электрод 12, органический светоизлучающий слой 13, второй электрод 14 и слой 20 с улучшенным коэффициентом оптического вывода. Первый электрод 12 расположен на стеклянной подложке 11. Органический светоизлучающий слой 13 расположен на первом электроде 12. Второй электрод 14 расположен на органическом светоизлучающем слое 13. Разумеется, тонкопленочный уплотняющий слой может быть дополнительно расположен на втором электроде 14, причем материал слоя 20 с улучшенным коэффициентом оптического вывода содержит первый материал с первым показателем преломления и второй материал со вторым показателем преломления, и разница значений между первым показателем преломления и вторым показателем преломления больше, чем заданное пороговое значение, т. е. разница между первым показателем

преломления и вторым показателем преломления относительно велика. Заданное пороговое значение может быть установлено на основе опытного значения, т. е. слой с улучшенным коэффициентом оптического вывода образован из материала с относительно высоким градиентом показателя преломления.

[0029] Предпочтительно материал первого электрода 12 может быть прозрачным материалом, таким как оксид индия и олова. Материал второго электрода 14 является непрозрачным материалом.

[0030] Предпочтительно материал слоя 20 с улучшенным коэффициентом оптического вывода содержит полые полиимидные сферы 21 и полиимидную матрицу 22. Вследствие того, что показатель преломления полых полиимидных сфер является относительно низким, а показатель преломления полиимидной матрицы является относительно высоким, может быть создан относительно высокий градиент показателя преломления для усиления эффекта рассеяния и увеличения эффективности оптического вывода.

[0031] Предпочтительно полые полиимидные сферы 21 образованы с помощью способа химической имидизации. Поскольку частицы в традиционном нанометровом или микрометровом рассеивающем слое легко склеиваются между собой, однородность частиц является неудовлетворительной. Таким образом, можно получить полые полиимидные сферы с отличной монодисперсностью с помощью способа химической имидизации, вследствие чего полые полиимидные сферы не склеиваются между собой. Однородность частиц улучшается, и эффективность оптического вывода дополнительно увеличивается.

[0032] Предпочтительно отношение полых полиимидных сфер 21 к полиимидной матрице 22 составляет от 40% до 60%, более предпочтительно от 45% до 50%. Эффект рассеяния является слабым вследствие наличия слишком малого отношения. Если отношение слишком большое, расходуется значительно большее количество материала, что является причиной относительно высоких затрат.

[0033] Предпочтительно толщина слоя 20 с улучшенным коэффициентом оптического вывода составляет от 2 мкм до 6 мкм, более предпочтительно от 3 мкм до 5 мкм. Отличие показателя преломления является относительно небольшим вследствие наличия слишком малой толщины. Слишком большая толщина увеличит толщину всего прибора на органических светодиодах. Дополнительно, увеличивается толщина устройства отображения.

[0034] Обратимся к фиг. 2. На фиг. 2 показана структурная схема второго типа прибора на органических светодиодах согласно настоящему изобретению.

[0035] Как показано на фиг. 2, прибор на органических светодиодах согласно настоящему изобретению содержит: стеклянную подложку 11, первый электрод 15, органический светоизлучающий слой 13, второй электрод 16 и слой 20 с улучшенным коэффициентом оптического вывода. Первый электрод 15 расположен на стеклянной подложке 11. Органический светоизлучающий слой 13 расположен на первом электроде 15. Второй электрод 16 расположен на органическом светоизлучающем слое 13, при этом слой 20 с улучшенным коэффициентом оптического вывода расположен на втором электроде 16. Разумеется, тонкопленочный уплотняющий слой может быть дополнительно расположен на втором электроде 16, а слой 20 с улучшенным коэффициентом оптического вывода расположен на тонкопленочном уплотняющем слое. Материал слоя 20 с улучшенным коэффициентом оптического вывода содержит первый материал с первым показателем преломления и второй материал со вторым показателем преломления, и разница значений между первым показателем преломления и вторым показателем преломления больше, чем заданное пороговое значение, т. е. разница между первым показателем преломления и вторым показателем преломления относительно велика. Заданное пороговое значение может быть установлено на основе опытного значения, т. е. слой с улучшенным коэффициентом оптического вывода образован из материала с относительно высоким градиентом показателя преломления.

[0036] Предпочтительно материал первого электрода 15 является непрозрачным материалом, таким как металл. Материалом второго электрода 16 является сплав магния и алюминия, т. е. фотоны могут проходить через второй электрод 16.

[0037] Предпочтительно материал слоя 20 с улучшенным коэффициентом оптического вывода содержит полые полиимидные сферы 21 и полиимидную матрицу 22. Вследствие того, что показатель преломления полых полиимидных сфер является относительно низким, а показатель преломления полиимидной матрицы является относительно высоким, может быть создан относительно высокий градиент показателя преломления для усиления эффекта рассеяния и увеличения эффективности оптического вывода.

[0038] Предпочтительно полые полиимидные сферы 21 образованы с помощью способа химической имидизации. Поскольку частицы в традиционном нанометровом или микрометровом рассеивающем слое легко склеиваются между собой, однородность частиц является неудовлетворительной. Таким образом, можно получить полые полиимидные сферы с отличной монодисперсностью с помощью способа химической имидизации, вследствие чего полые полиимидные сферы не склеиваются между собой. Однородность частиц улучшается, и эффективность оптического вывода дополнительно увеличивается.

[0039] Предпочтительно отношение полых полиимидных сфер 21 к полиимидной матрице 22 составляет от 40% до 60%, более предпочтительно от 45% до 50%. Эффект рассеяния является слабым вследствие слишком малого отношения. Если отношение слишком большое, расходуется значительно большее количество материала, что является причиной относительно высоких затрат.

[0040] Предпочтительно толщина слоя 20 с улучшенным коэффициентом оптического вывода составляет от 2 мкм до 6 мкм, более предпочтительно от 3 мкм до 5 мкм. Отличие показателя преломления является относительно небольшим вследствие слишком малой толщины. Слишком большая толщина

увеличит толщину всего прибора на органических светодиодах. Дополнительно, увеличивается толщина устройства отображения.

[0041] В частности, вышеописанные полые полиимидные сферы образованы с помощью следующих способов:

[0042] Сначала, два мономера, использованных для синтезирования полиимидной матрицы с высоким показателем преломления PI ($n > 1,8$), диангидридные мономеры и диаминные мономеры растворяют в соотношении 1:1 в растворителе (таком как диметилацетамид DMAc), при этом эти два типа мономеров вызывают реакцию полимеризации с генерированием веществ-предшественников PI, т. е. полиамидной кислоты PAA.

[0043] Затем, шаблонные сферы из сульфированного полистирола диспергируют в растворителе DMAc, и вытянутые шаблонные сферы из сульфированного полистирола извлекают с помощью центрифугирования. Оставшиеся шаблонные сферы из сульфированного полистирола диспергируют в растворителе, и этот растворитель опускают в растворитель, содержащий PAA, с определенной скоростью. После размешивания в течение некоторого времени излишнюю и неадсорбированную PAA извлекают с помощью центрифугирования, и полые композитные сферы из PAA многократно промывают растворителем.

[0044] Затем, на полых композитных сферах из PAA выполняют имидзацию с помощью способа химической имидзации. Определенное количество ангидрида уксусной кислоты и пиридина опускают в диспергированную жидкость полых композитных сфер из PAA. После размешивания в течение некоторого времени при комнатной температуре получают смешанную жидкость воды и этанола. Осажденный порошок многократно промывают водой и этанолом, а затем осажденный порошок нагревают и сшивают в атмосфере азота с получением полых композитных сфер из PI.

[0045] В определенном процессе изготовления вышеописанного слоя с улучшенным коэффициентом оптического вывода диспергированную жидкость полых композитных сфер из PI наносят под стеклянную подложку или на тонкопленочный уплотняющий слой, как показано на фиг. 1 или фиг. 2. Поскольку полые полиимидные сферы образованы с помощью способа химической имидизации, полыми полиимидными сферами достигается эффект взаимного «изолирования» в диспергированной жидкости соответственно. Затем, после термической обработки сферы не могут снова легко склеиться между собой. Затем, полиимидную матрицу с высоким показателем преломления используют в качестве подложки, или материал заполняющего слоя наносят на самый наружный слой, и обеспечивают относительно высокую разницу показателя преломления относительно центральной части с низким показателем преломления, образованной из полых сфер.

[0046] В приборе на органических светодиодах согласно настоящему изобретению относительно большое отличие показателя преломления создано путем добавления слоя с улучшенным коэффициентом оптического вывода, образованного из материала с относительно высоким показателем преломления и материала с относительно низким показателем преломления под стеклянной подложкой или на втором электроде, тем самым усиливая эффект рассеяния и эффективность оптического вывода.

[0047] Настоящее изобретение дополнительно предоставляет устройство отображения, которое содержит множество приборов на органических светодиодах, как показано на фиг. 1 или фиг. 2. Каждый из приборов на органических светодиодах содержит: стеклянную подложку 11, первый электрод 12 или 15, органический светоизлучающий слой 13, второй электрод 14 или 16 и слой 20 с улучшенным коэффициентом оптического вывода. Первый электрод 12 или 15 расположен на стеклянной подложке 11. Органический светоизлучающий слой 13 расположен на первом электроде 12 или 15. Второй электрод 14 или 16 расположен на органическом светоизлучающем слое 13, при этом слой 20 с улучшенным коэффициентом оптического вывода расположен под стеклянной

подложкой 11 или на втором электроде 14 или 16. Разумеется, тонкопленочный уплотняющий слой может быть дополнительно расположен на втором электроде 14 или 16, а слой 20 с улучшенным коэффициентом оптического вывода расположен на тонкопленочном уплотняющем слое. Материал слоя 20 с улучшенным коэффициентом оптического вывода содержит первый материал с первым показателем преломления и второй материал со вторым показателем преломления, и разница значений между первым показателем преломления и вторым показателем преломления больше, чем заданное пороговое значение, т. е. разница между первым показателем преломления и вторым показателем преломления относительно велика. Заданное пороговое значение может быть установлено на основе опытного значения, т. е. слой с улучшенным коэффициентом оптического вывода образован из материала с относительно высоким градиентом показателя преломления.

[0048] Предпочтительно материал первого электрода 12 может быть прозрачным материалом, таким как оксид индия и олова. Материал второго электрода 14 является непрозрачным материалом. Слой 20 с улучшенным коэффициентом оптического вывода расположен под стеклянной подложкой 11.

[0049] Предпочтительно материал первого электрода 15 является непрозрачным материалом, таким как металл. Слой 20 с улучшенным коэффициентом оптического вывода расположен на втором электроде 16. Материал второго электрода 16 является сплавом магния и алюминия, т. е. фотоны могут проходить через второй электрод 16.

[0050] Предпочтительно материал слоя 20 с улучшенным коэффициентом оптического вывода содержит полые полиимидные сферы 21 и полиимидную матрицу 22. Вследствие того, что показатель преломления полых полиимидных сфер является относительно низким, а показатель преломления полиимидной матрицы является относительно высоким, может быть создан относительно высокий градиент показателя преломления для усиления эффекта рассеяния и увеличения эффективности оптического вывода.

[0051] Предпочтительно полые полиимидные сферы 21 образованы с помощью способа химической имидизации. Поскольку частицы в традиционном нанометровом или микрометровом рассеивающем слое легко склеиваются между собой, однородность частиц является неудовлетворительной. Таким образом, можно получить полые полиимидные сферы с отличной монодисперсностью с помощью способа химической имидизации, вследствие чего полые полиимидные сферы не склеиваются между собой. Однородность частиц улучшается, и эффективность оптического вывода дополнительно увеличивается.

[0052] Предпочтительно отношение полых полиимидных сфер 21 к полиимидной матрице 22 составляет от 40% до 60%, более предпочтительно от 45% до 50%. Эффект рассеяния является слабым вследствие слишком малого отношения. Если отношение слишком большое, расходуется значительно большее количество материала, что является причиной относительно высоких затрат.

[0053] Предпочтительно толщина слоя 20 с улучшенным коэффициентом оптического вывода составляет от 2 мкм до 6 мкм, более предпочтительно от 3 мкм до 5 мкм. Отличие показателя преломления является относительно небольшим вследствие слишком малой толщины. Слишком большая толщина увеличит толщину всего прибора на органических светодиодах. Дополнительно, увеличивается толщина устройства отображения.

[0054] В устройстве отображения согласно настоящему изобретению относительно большое отличие показателя преломления создано путем добавления слоя с улучшенным коэффициентом оптического вывода, образованного из материала с относительно высоким показателем преломления и материала с относительно низким показателем преломления под стеклянной подложкой или на втором электроде, тем самым усиливая эффект рассеяния и эффективность оптического вывода.

[0055] Как описано выше, несмотря на то, что настоящее изобретение было описано в предпочтительных вариантах осуществления, они не предназначены

для ограничения настоящего изобретения. Специалист в данной области техники без отступления от сущности и объема настоящего изобретения может предложить различные модификации и вариации, поэтому объем защиты изобретения определен формулой изобретения.

Формула изобретения

1. Прибор на органических светодиодах, содержащий:

стеклянную подложку;

первый электрод, расположенный на стеклянной подложке, причем материал первого электрода является прозрачным материалом;

органический светоизлучающий слой, расположенный на первом электроде;

второй электрод, расположенный на органическом светоизлучающем слое; и

слой с улучшенным коэффициентом оптического вывода, расположенный под стеклянной подложкой, причем материал слоя с улучшенным коэффициентом оптического вывода содержит первый материал с первым показателем преломления и второй материал со вторым показателем преломления, при этом разница значений между первым показателем преломления и вторым показателем преломления больше, чем заданное пороговое значение, и толщина слоя с улучшенным коэффициентом оптического вывода составляет от 2 мкм до 6 мкм.

2. Прибор на органических светодиодах по п. 1, отличающийся тем, что материал слоя с улучшенным коэффициентом оптического вывода содержит полые полиимидные сферы и полиимидную матрицу.

3. Прибор на органических светодиодах по п. 2, отличающийся тем, что полые полиимидные сферы образованы с помощью способа химической имидизации.

4. Прибор на органических светодиодах по п. 2, отличающийся тем, что отношение полых полиимидных сфер к полиимидной матрице составляет от 40% до 60%.

5. Прибор на органических светодиодах, содержащий:

стеклянную подложку;

первый электрод, расположенный на стеклянной подложке;

органический светоизлучающий слой, расположенный на первом электроде;

второй электрод, расположенный на органическом светоизлучающем слое; и

слой с улучшенным коэффициентом оптического вывода, расположенный на втором электроде, причем материал слоя с улучшенным коэффициентом оптического вывода содержит первый материал с первым показателем преломления и второй материал со вторым показателем преломления, и разница значений между первым показателем преломления и вторым показателем преломления больше, чем заданное пороговое значение.

6. Прибор на органических светодиодах по п. 5, отличающийся тем, что материал слоя с улучшенным коэффициентом оптического вывода содержит полые полиимидные сферы и полиимидную матрицу.

7. Прибор на органических светодиодах по п. 6, отличающийся тем, что полые полиимидные сферы образованы с помощью способа химической имидизации.

8. Прибор на органических светодиодах по п. 6, отличающийся тем, что отношение полых полиимидных сфер к полиимидной матрице составляет от 40% до 60%.

9. Прибор на органических светодиодах по п. 5, отличающийся тем, что толщина слоя с улучшенным коэффициентом оптического вывода составляет от 2 мкм до 6 мкм.

10. Прибор на органических светодиодах по п. 5, отличающийся тем, что материал первого электрода является непрозрачным материалом.

11. Устройство отображения, содержащее:

множество приборов на органических светодиодах, причем каждый из приборов на органических светодиодах содержит:

стеклянную подложку;

первый электрод, расположенный на стеклянной подложке;

органический светоизлучающий слой, расположенный на первом электроде;

второй электрод, расположенный на органическом светоизлучающем слое; и

слой с улучшенным коэффициентом оптического вывода, расположенный под стеклянной подложкой или на втором электроде, причем материал слоя с улучшенным коэффициентом оптического вывода содержит первый материал с первым показателем преломления и второй материал со вторым показателем преломления, и разница значений между первым показателем преломления и вторым показателем преломления больше, чем заданное пороговое значение.

12. Устройство отображения по п. 11, отличающееся тем, что материал слоя с улучшенным коэффициентом оптического вывода содержит полые полиимидные сферы и полиимидную матрицу.

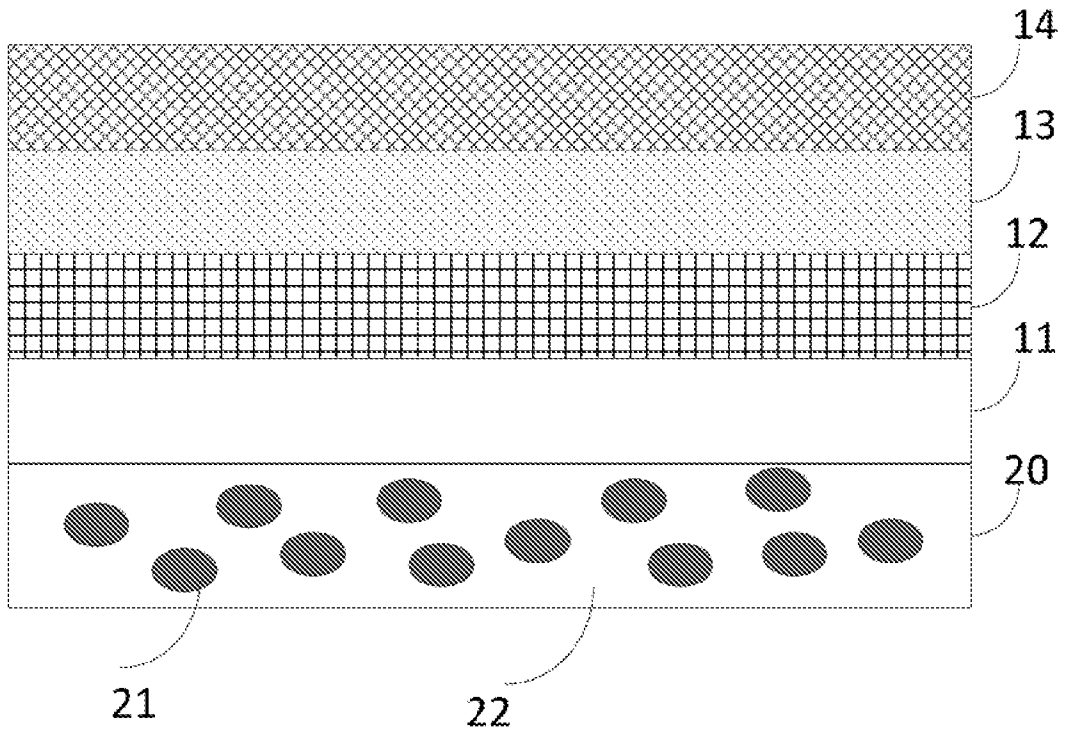
13. Устройство отображения по п. 12, отличающееся тем, что полые полиимидные сферы образованы с помощью способа химической имидизации.

14. Устройство отображения по п. 12, отличающееся тем, что отношение полых полиимидных сфер к полиимидной матрице составляет от 40% до 60%.

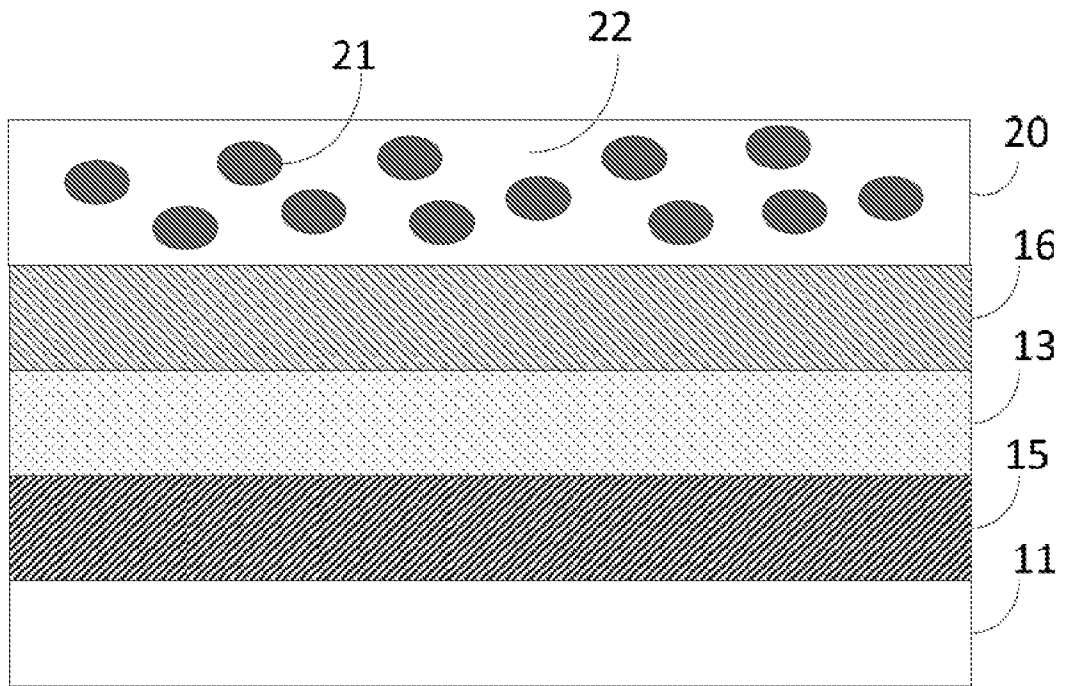
15. Устройство отображения по п. 11, отличающееся тем, что толщина слоя с улучшенным коэффициентом оптического вывода составляет от 2 мкм до 6 мкм.

16. Устройство отображения по п. 11, отличающееся тем, что слой с улучшенным коэффициентом оптического вывода расположен под стеклянной подложкой, когда материал первого электрода является прозрачным материалом.

17. Устройство отображения по п. 11, отличающееся тем, что слой с улучшенным коэффициентом оптического вывода расположен на втором электроде, когда материал первого электрода является непрозрачным материалом.



Фиг. 1



Фиг. 2