

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H01L 51/52 (2022.02)

(21)(22) Заявка: 2021118401, 29.08.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.08.2020Дата регистрации:
05.05.2022

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
30.08.2019 CN 201910812392.4

(45) Опубликовано: 05.05.2022 Бюл. № 13

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 24.06.2021(86) Заявка РСТ:
CN 2020/112299 (29.08.2020)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2021/037254 (04.03.2021)Адрес для переписки:
101000, Москва, ул. Мясницкая, 13, стр. 5, ООО
"Союзпатент"

(72) Автор(ы):

ЦЗЯН, Чжилян (CN),
ВАН, Шилун (CN),
ВЭНЬ, Пин (CN)

(73) Патентообладатель(и):

БОЭ ТЕКНОЛОДЖИ ГРУП КО., ЛТД.
(CN),
ЧЭНДУ БОЭ ОПТОЭЛЕКТРОНИКС
ТЕКНОЛОДЖИ КО., ЛТД. (CN)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: CN 106293197 A, 04.01.2017. CN
109285958 A, 29.01.2019. US 20160093828 A1,
31.03.2016. RU 2665816 C1, 04.09.2018.

(54) ТОНКОПЛЕНОЧНАЯ ИНКАПСУЛИРУЮЩАЯ СТРУКТУРА И ДИСПЛЕЙНАЯ ПАНЕЛЬ

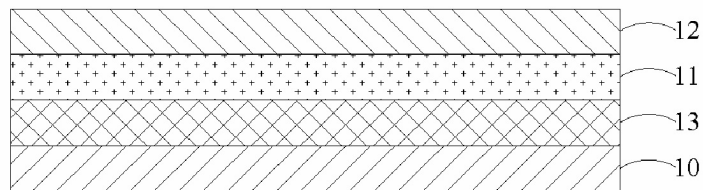
(57) Реферат:

Изобретение относится к тонкопленочной инкапсулирующей структуре и дисплейной панели. Тонкопленочная инкапсулирующая структура содержит: первый неорганический инкапсулирующий слой, используемый для покрытия инкапсулируемого устройства; органический инкапсулирующий слой, сформированный на одной стороне первого неорганического инкапсулирующего слоя; второй неорганический инкапсулирующий слой, сформированный на стороне органического инкапсулирующего слоя, обращенной от первого неорганического инкапсулирующего слоя; и по меньшей мере один первый неорганический корректирующий слой, сформированный на

стороне первого неорганического инкапсулирующего слоя, обращенной от инкапсулируемого устройства; уровень содержания кислорода в указанном по меньшей мере одном первом неорганическом корректирующем слое больше уровня содержания кислорода в первом неорганическом инкапсулирующем слое и/или втором неорганическом инкапсулирующем слое. Настоящая тонкопленочная инкапсулирующая структура может увеличить устойчивость тонкопленочной инкапсулирующей структуры при изгибании, чтобы не допустить разрушения тонкопленочной инкапсулирующей структуры или разделения пленочных слоев, что

обеспечивает достижение устойчивости инкапсулирования для тонкопленочной инкапсулирующей структуры и тем самым

улучшает эксплуатационные характеристики по изгибанию и срок службы для дисплейной панели.
2 н. и 17 з.п. ф-лы, 16 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
H01L 51/52 (2022.02)

(21)(22) Application: **2021118401, 29.08.2020**

(24) Effective date for property rights:
29.08.2020

Registration date:
05.05.2022

Priority:

(30) Convention priority:
30.08.2019 CN 201910812392.4

(45) Date of publication: **05.05.2022** Bull. № 13

(85) Commencement of national phase: **24.06.2021**

(86) PCT application:
CN 2020/112299 (29.08.2020)

(87) PCT publication:
WO 2021/037254 (04.03.2021)

Mail address:
**101000, Moskva, ul. Myasnitskaya, 13, str. 5, OOO
"Soyuzpatent"**

(72) Inventor(s):

**JIANG, Zhiliang (CN),
WANG, Shilong (CN),
WEN, Ping (CN)**

(73) Proprietor(s):

**BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. (CN),
CHENGDU BOE OPTOELECTRONICS
TECHNOLOGY CO., LTD. (CN)**

(54) **THIN-FILM ENCAPSULATING STRUCTURE AND DISPLAY PANEL**

(57) Abstract:

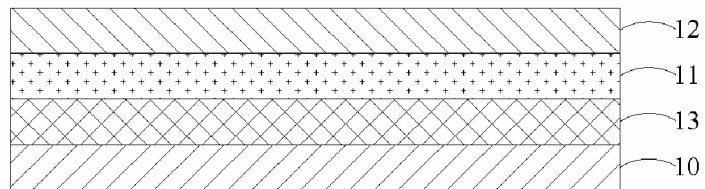
FIELD: imaging technology.

SUBSTANCE: invention relates to a thin-film encapsulating structure and a display panel. The thin-film encapsulating structure contains: the first inorganic encapsulating layer used to cover the encapsulated device; an organic encapsulating layer formed on one side of the first inorganic encapsulating layer; a second inorganic encapsulating layer formed on the side of the organic encapsulating layer facing away from the first inorganic encapsulating layer; and at least one first inorganic correction layer formed on the side of the first inorganic encapsulating layer facing away from the encapsulated device; the oxygen content level in said

at least one first inorganic correction layer is greater than the oxygen content level in the first inorganic encapsulating layer and/or the second inorganic encapsulating layer.

EFFECT: present thin-film encapsulating structure can increase the stability of the thin-film encapsulating structure when bending, in order to prevent the destruction of the thin-film encapsulating structure or separation of film layers, which ensures the achievement of encapsulation stability for the thin-film encapsulating structure and thereby improves the bending performance and service life for the display panel.

19 cl, 16 dwg



Фиг. 1

Область техники, к которой относится изобретение

Варианты осуществления раскрытия изобретения относятся к тонкопленочной упаковывающей структуре и дисплейной панели.

Уровень техники

5 В условиях продолжающегося расширения области применения гибких дисплейных панелей на органических светоизлучающих диодах (OLED) отмечаются возросшие требования к надежности в отношении гибких OLED-устройств в неблагоприятных условиях окружающей среды.

10 В настоящее время в целях предотвращения попадания воды и кислорода в OLED-устройства для осуществления упаковывания обычно применяют тонкопленочные упаковывающие технологии. Одна традиционная тонкопленочная упаковывающая структура включает неорганические слои и органические слои, которые последовательно укладывают в стопку. Неорганический слой тонкопленочной упаковывающей структуры испытывает воздействие более значительных напряжений при его изгибании, так что
15 неорганический слой может быть легко сломан. В альтернативном варианте пленочные слои в тонкопленочной упаковывающей структуре могут быть легко разделены, что уменьшает изгибаемость дисплейной панели.

Как это должно быть отмечено, информация, раскрытая в представленном выше разделе «Уровень техники», просто предназначена для усиления понимания технологии
20 уровня техники настоящего раскрытия изобретения, и, в соответствии с этим, раздел «Уровень техники» может включать информацию, которая не составляет предшествующий уровень техники, который уже известен для специалистов в соответствующей области техники.

Раскрытие сущности изобретения

25 Одна цель данного раскрытия изобретения заключается в предложении тонкопленочной упаковывающей структуры и дисплейной панели, которые демонстрируют хорошие эксплуатационные характеристики по изгибанию.

В некоторых вариантах осуществления настоящего раскрытия изобретения предлагается тонкопленочная упаковывающая структура, которая включает в себя:
30 первый неорганический упаковывающий слой для покрытия упаковываемого устройства; органический упаковывающий слой, расположенный на одной стороне первого неорганического упаковывающего слоя; второй неорганический упаковывающий слой, расположенный на стороне органического упаковывающего слоя, обращенной от первого неорганического упаковывающего слоя; и, по меньшей
35 мере, один первый неорганический корректирующий слой, расположенный на стороне первого неорганического упаковывающего слоя, обращенной от упаковываемого устройства. Уровень содержания кислорода по меньшей мере в одном первом неорганическом корректирующем слое является большим, чем уровень содержания кислорода в первом неорганическом упаковывающем слое и/или втором неорганическом
40 упаковывающем слое.

Например, в одном иллюстративном варианте осуществления настоящего раскрытия изобретения по меньшей мере один первый неорганический корректирующий слой располагается между первым неорганическим упаковывающим слоем и органическим упаковывающим слоем.

45 Например, в одном иллюстративном варианте осуществления настоящего раскрытия изобретения, по меньшей мере, один первый неорганический корректирующий слой располагается между органическим упаковывающим слоем и вторым неорганическим упаковывающим слоем.

Например, в одном иллюстративном варианте осуществления настоящего раскрытия изобретения указанных по меньшей мере один первый неорганический корректирующий слой располагается на стороне второго неорганического упаковывающего слоя, обращенной от органического упаковывающего слоя.

5 Например, в одном иллюстративном варианте осуществления настоящего раскрытия изобретения указанный по меньшей мере один первый неорганический корректирующий слой располагается на стороне первого неорганического упаковывающего слоя, обращенной к упаковываемому устройству.

10 Например, в одном иллюстративном варианте осуществления настоящего раскрытия изобретения тонкопленочная упаковывающая структура дополнительно включает в себя: второй неорганический корректирующий слой, расположенный на стороне первого неорганического упаковывающего слоя, обращенной к упаковываемому устройству, и показатель преломления второго неорганического корректирующего слоя меньше показателя преломления первого неорганического упаковывающего слоя.

15 Например, в одном иллюстративном варианте осуществления настоящего раскрытия изобретения второй неорганический корректирующий слой изготавливают из фторида лития.

Например, в одном иллюстративном варианте осуществления настоящего раскрытия изобретения указанный по меньшей мере один первый неорганический корректирующий
20 слой изготавливают из диоксида кремния.

Например, в одном иллюстративном варианте осуществления настоящего раскрытия изобретения указанный по меньшей мере один первый неорганический корректирующий слой имеет толщину в диапазоне от 10 нм до 100 нм.

Например, в одном иллюстративном варианте осуществления настоящего раскрытия
25 изобретения указанный по меньшей мере один первый неорганический корректирующий слой включает в себя два первых неорганических корректирующих слоя, причем один из двух первых неорганических корректирующих слоев располагается между первым неорганическим упаковывающим слоем и органическим упаковывающим слоем, а другой из двух первых неорганических корректирующих слоев располагается между
30 вторым неорганическим упаковывающим слоем и органическим упаковывающим слоем.

Например, в одном иллюстративном варианте осуществления настоящего раскрытия изобретения уровень содержания кислорода в одном из двух первых неорганических корректирующих слоев, расположенном между первым неорганическим упаковывающим
35 слоем и органическим упаковывающим слоем, больше уровня содержания кислорода в первом неорганическом упаковывающем слое; уровень содержания кислорода в другом из двух первых неорганических корректирующих слоев, расположенном между вторым неорганическим упаковывающим слоем и органическим упаковывающим слоем, больше уровня содержания кислорода во втором неорганическом
40 упаковывающем слое.

Например, в одном иллюстративном варианте осуществления настоящего раскрытия изобретения толщина одного из двух первых неорганических корректирующих слоев, расположенного между первым неорганическим упаковывающим слоем и органическим
упаковывающим слоем, больше толщины другого из двух первых неорганических
45 корректирующих слоев, расположенного между вторым неорганическим упаковывающим слоем и органическим упаковывающим слоем.

Например, в одном иллюстративном варианте осуществления настоящего раскрытия изобретения материал одного из двух первых неорганических корректирующих слоев,

расположенного между первым неорганическим упаковывающим слоем и органическим упаковывающим слоем, является тем же, что и материал первого неорганического упаковывающего слоя.

Например, в одном иллюстративном варианте осуществления настоящего раскрытия изобретения материал другого из двух первых неорганических корректирующих слоев, расположенного между вторым неорганическим упаковывающим слоем и органическим упаковывающим слоем, отличается от материала второго неорганического упаковывающего слоя.

Например, в одном иллюстративном варианте осуществления настоящего раскрытия изобретения материал первого неорганического упаковывающего слоя включает оксинитрид кремния.

Например, в одном иллюстративном варианте осуществления настоящего раскрытия изобретения материал второго неорганического упаковывающего слоя включает нитрид кремния.

Например, в одном иллюстративном варианте осуществления настоящего раскрытия изобретения материал другого из двух первых неорганических корректирующих слоев, расположенного между вторым неорганическим упаковывающим слоем и органическим упаковывающим слоем, включает в себя диоксид кремния.

Например, в одном иллюстративном варианте осуществления настоящего раскрытия изобретения материал одного из двух первых неорганических корректирующих слоев, расположенного между первым неорганическим упаковывающим слоем и органическим упаковывающим слоем, включает оксинитрид кремния.

В некоторых вариантах осуществления настоящего раскрытия изобретения предлагается дисплейная панель, которая включает в себя: упаковываемое устройство; и тонкопленочную упаковывающую структуру по любому из представленных выше вариантов осуществления.

Например, в одном иллюстративном варианте осуществления настоящего раскрытия изобретения упаковываемое устройство является OLED-устройством.

Как это должно быть понятно, как представленное выше общее описание изобретения, так и следующее далее подробное описание изобретения являются только иллюстративными и разъяснительными, а не ограничивающими в отношении раскрытия изобретения.

Краткое описание чертежей

Прилагающиеся чертежи, которые включаются в данное описание изобретения и составляют его часть, иллюстрируют варианты осуществления, согласующиеся с настоящим раскрытием изобретения, и совместно с описанием изобретения исполняют функцию разъяснения принципов настоящего раскрытия изобретения. Как это должно быть очевидным, чертежи в следующем далее описании изобретения представляют собой просто примеры данного раскрытия изобретения, и специалистами в соответствующей области техники также могут быть получены и другие чертежи без проведения творческой работы.

Фиг. 1-16, соответственно, демонстрируют различные схематические изображения тонкопленочных упаковывающих конструкций, соответствующих вариантам осуществления настоящего раскрытия изобретения.

Ссылочные позиции:

10 – первый неорганический упаковывающий слой; 11 – органический упаковывающий слой; 12 – второй неорганический упаковывающий слой; 13 – первый неорганический корректирующий слой; 14 – второй неорганический корректирующий слой.

Осуществление изобретения

Теперь иллюстративные варианты осуществления будут описываться более полно при обращении к прилагающимся чертежам. Однако, иллюстративные варианты осуществления могут быть воплощены в широком спектре форм и не должны восприниматься в качестве ограничения вариантов осуществления, представленных в настоящем документе. Вместо этого данные варианты осуществления предлагаются таким образом, чтобы настоящее раскрытие изобретения было бы доскональным и законченным, а концепции иллюстративных вариантов осуществления были бы полностью представлены специалистам в соответствующей области техники. Одни и те же ссылочные позиции обозначают одни и те же или подобные структуры на чертежах, и, таким образом, их подробные описания будут опущены.

Хотя в настоящем документе используются относительные термины, такие как «выше» и «ниже», для описания взаимосвязи одного компонента по отношению к другому компоненту, такие термины используются в настоящем документе только ради удобства, например, в направлении, продемонстрированном на фиг., как это должно быть понятно, в случае переворачивания рассматриваемого устройства вверх ногами компонент, описанный термином «выше», станет компонентом, описанным термином «ниже». При описании структуры как расположенной «выше» другой структуры, вероятно, это означает интегральное формирование данной структуры на другой структуре или «непосредственное» расположение структуры на другой структуре или «опосредованное» расположение структуры на другой структуре при посредстве дополнительной структуры.

В вариантах осуществления настоящего раскрытия изобретения предлагается тонкопленочная упаковывающая структура, которая характеризуется определенной изгибаемостью. Говоря конкретно, как это продемонстрировано на фиг. 1-16, тонкопленочная упаковывающая структура может включать первый неорганический упаковывающий слой 10, органический упаковывающий слой 11, второй неорганический упаковывающий слой 12 и по меньшей мере один первый неорганический корректирующий слой 13.

Первый неорганический упаковывающий слой 10 используют для покрытия упаковываемого устройства, причем упаковываемое устройство может быть OLED-устройством. Говоря другими словами, OLED-устройство может быть упаковано при использовании тонкопленочной упаковывающей структуры. OLED-устройство упаковывают при использовании первого неорганического упаковывающего слоя 10 для предотвращения поступления воды и кислорода в OLED-устройство и, таким образом, обеспечения срок службы для OLED-устройства.

Например, первый неорганический упаковывающий слой 10 может быть изготовлен из оксинитрида кремния. Оксинитрид кремния может быть осажден на поверхность упаковываемого устройства при использовании способа химического осаждения из паровой фазы (ХОПФ) для упаковывания устройства.

Например, в некоторых вариантах осуществления органический упаковывающий слой 11 может быть сформирован на одной стороне первого неорганического упаковывающего слоя 10. Органический упаковывающий слой 10 располагают, с одной стороны, для улучшения плоскостности тонкопленочной упаковывающей структуры, а с другой стороны, для улучшения способности изгибаться для совокупной тонкопленочной упаковывающей структуры. Например, органический упаковывающий слой 11 может быть нанесенным в результате краско-струйной печати слоем, сформированным в результате краско-струйной печати при использовании органической

жидкости. Второй неорганический упаковывающий слой 12 может быть сформирован на стороне органического упаковывающего слоя 11, обращенной в сторону от первого неорганического упаковывающего слоя 10. Второй неорганический упаковывающий слой 12 располагают для дополнительного улучшения упаковывающего эффекта для тонкопленочной упаковывающей структуры. Например, второй неорганический упаковывающий слой 12 может быть изготовлен из нитрида кремния. Нитрид кремния может быть осажден на органическом упаковывающем слое 11 в результате химического осаждения из паровой фазы.

Например, в некоторых вариантах осуществления первый неорганический корректирующий слой 13 может быть сформирован на стороне первого неорганического упаковывающего слоя 10, обращенной от упаковываемого устройства. Модуль упругости первого неорганического корректирующего слоя 13 больше модуля упругости первого неорганического упаковывающего слоя 10 и второго неорганического упаковывающего слоя 12. В данном варианте осуществления первый неорганический корректирующий слой 13, характеризующийся более значительным модулем упругости, располагают на стороне первого неорганического упаковывающего слоя 10, обращенной от упаковываемого устройства, для увеличения устойчивости тонкопленочной упаковывающей структуры в процессе изгиба во избежание разламывания тонкопленочной упаковывающей структуры или для предотвращения разделения между пленочными слоями, что тем самым обеспечивает достижение устойчивости упаковывания для пленочной упаковывающей структуры и тем самым улучшает эксплуатационные характеристики по изгибанию и срок службы для дисплейной панели.

Например, в некоторых вариантах осуществления толщина первого неорганического корректирующего слоя 13 может находиться в диапазоне от 10 нм до 100 нм, например, составлять 10 нм, 30 нм, 50 нм, 70 нм, 90 нм, 100 нм и тому подобное, то есть, толщина первого неорганического корректирующего слоя 13 может находиться в диапазоне между 10 нм и 100 нм. В данном варианте осуществления толщину первого неорганического корректирующего слоя 13 делают находящейся в диапазоне между 10 нм и 100 нм, с одной стороны, во избежание возникновения ситуации с наличием чрезмерно тонкого первого неорганического корректирующего слоя 13 для коррекции положения слоя, нейтрального по напряжениям, с другой стороны, во избежание возникновения ситуации с наличием чрезмерно толстого первого неорганического корректирующего слоя 13, что приводило бы к уменьшению эффективности испускания света для тонкопленочной упаковочной структуры.

Например, в вариантах осуществления настоящего раскрытия изобретения слой, нейтральный по напряжениям, включает в себя структуру (например, поверхность), сформированную во всех положениях, где внутреннее тангенциальное напряжение составляет ноль при изгибании и деформировании тонкопленочной упаковывающей структуры.

Например, в некоторых вариантах осуществления первый неорганический корректирующий слой 13 может быть изготовлен из диоксида кремния. Диоксид кремния может быть осажден на одной стороне первого неорганического упаковывающего слоя 10 в результате химического осаждения из паровой фазы, и диоксид кремния демонстрирует характеристики высокого модуля упругости, высокой степени пропускания и тому подобного, так что степень пропускания для тонкопленочной упаковывающей структуры может быть улучшена при одновременном улучшении устойчивости структуры для тонкопленочной упаковывающей структуры. В дополнение

к этому, вследствие легкости контролирования толщины диоксида кремния, диоксид кремния используют в качестве первого неорганического корректирующего слоя 13, и толщина первого неорганического корректирующего слоя 13 может быть скорректирована в соответствии с практическими проблемами, которые имеют место в процессе изгибания тонкопленочной упаковывающей структуры, так что слой, нейтральный по напряжениям, в позиции изгибания располагается ближе к неорганическому упаковывающему слою, который легко разламывается или отделяется.

Следует заметить, что в настоящем варианте осуществления толщина первого неорганического корректирующего слоя 13 может быть скорректирована в соответствии с практическими проблемами, которые имеют место в процессе изгибания тонкопленочной упаковывающей структуры, так что слой, нейтральный по напряжениям, в позиции изгибания может быть расположен ближе к неорганическому упаковывающему слою, который легко разламывается или отделяется. Также в соответствии с практическими проблемами, которые имеют место в процессе изгибания тонкопленочной упаковывающей структуры, могут быть и скорректированы относительные местоположения первого неорганического корректирующего слоя 13, и первого неорганического упаковывающего слоя 10, и второго неорганического упаковывающего слоя 12, так что слой, нейтральный по напряжениям, в позиции изгибания может быть расположен ближе к неорганическому упаковывающему слою, который легко разламывается или отделяется.

Структура тонкопленочной упаковывающей структуры будет описана подробно ниже со ссылкой на сопроводительные чертежи.

Например, в некоторых вариантах осуществления настоящего раскрытия изобретения в случае большей легкости разламывания первого неорганического упаковывающего слоя 10 тонкопленочной упаковывающей структуры или его отделения от других пленочных слоев во время процесса фактического изгибания дисплейной панели, как это продемонстрировано на фиг. 1, первый неорганический корректирующий слой 13 может быть сформирован между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11, так что слой, нейтральный по напряжениям, в позиции изгибания может быть смещен в направлении первого неорганического упаковывающего слоя 10, то есть расстояние между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и слоем, нейтральным по напряжениям тем самым уменьшилось бы по сравнению с решением предшествующего уровня техники, в котором первый неорганический упаковывающий слой 10 непосредственно объединен с органическим упаковывающим слоем 11, величина деформирования первого неорганического упаковывающего слоя 10 могла бы быть уменьшена при достижении того же самого радиуса изгибания, что снижает опасность возникновения ситуации, в которой первый неорганический упаковывающий слой 10 может быть разломан или отделен от других пленочных слоев в процессе изгибания, и, кроме того, обеспечивает достижение устойчивости тонкопленочной упаковывающей структуры, так что может быть улучшен упаковывающий эффект для тонкопленочной упаковывающей структуры.

Следует заметить, что при изготовлении первого неорганического корректирующего слоя 13 из диоксида кремния и изготовлении первого неорганического упаковывающего слоя 10 из оксинитрида кремния уровень содержания кислорода в первом неорганическом корректирующем слое 13 больше уровня содержания кислорода в первом неорганическом упаковывающем слое 10, так что угол контакта между первым неорганическим корректирующим слоем 13 и органическим упаковывающим слоем 11 меньше угла контакта между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и

органическим упаковывающим слоем 11. Поэтому после отверждения прочность связывания между неорганическим корректирующим слоем 13 и органическим упаковывающим слоем 11 является большей, чем прочность связывания между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11.

5 В настоящем варианте осуществления в сравнении с ситуацией, когда первый неорганический упаковывающий слой 10 непосредственно объединяют с органическим упаковывающим слоем 11, между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11 формируют первый неорганический корректирующий слой 13 для увеличения устойчивости объединения между первым
10 неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11 и во избежание межслойного разделения между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11, что тем самым обеспечивает достижение устойчивости тонкопленочной упаковывающей структуры и улучшает упаковывающий эффект для тонкопленочной упаковывающей структуры.

15 Например, в некоторых вариантах осуществления настоящего раскрытия изобретения при изготовлении первого неорганического корректирующего слоя 13 из диоксида кремния и при изготовлении второго неорганического упаковывающего слоя 12 из нитрида кремния уровень содержания кислорода в первом неорганическом корректирующем слое 13 больше уровня содержания кислорода во втором
20 неорганическом упаковывающем слое 12, так что угол контакта между первым неорганическим корректирующим слоем 13 и органическим упаковывающим слоем 11 меньше угла контакта между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11. После отверждения прочность связывания между первым неорганическим корректирующим слоем 13 и органическим
25 упаковывающим слоем 11 может быть больше прочности связывания между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11.

Например, в некоторых вариантах осуществления, как это продемонстрировано на фиг. 2, в сравнении с предшествующим вариантом осуществления на фиг. 1 помимо формирования первого неорганического корректирующего слоя 13 между первым
30 неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11 первый неорганический корректирующий слой 13 также может также быть сформирован между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11, в сравнении с непосредственным объединением между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим
35 слоем 11 может быть увеличена устойчивость объединения между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11 и можно избежать межслойного разделения между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11, так что может быть обеспечено достижение устойчивости тонкопленочной упаковывающей структуры,
40 и может быть улучшено упаковывающий эффект для тонкопленочной упаковывающей структуры.

Следует заметить, что в процессе фактического изгиба в случае расположения слоя, нейтрального по напряжениям, на стороне первого неорганического упаковывающего слоя 10 или второго неорганического упаковывающего слоя 12 слой,
45 нейтральный по напряжениям, может быть дополнительно смещен в сторону к первому неорганическому упаковывающему слою 10 или второму неорганическому упаковывающему слою 12, которые были описаны в данном варианте осуществления, для уменьшения расстояния между первым или вторым неорганическим упаковывающим

слоем 10 или 12 и слоем, нейтральным по напряжениям, и уменьшения величины деформирования первого неорганического упаковывающего слоя 10 и/или второго неорганического упаковывающего слоя 12, что тем самым снижает опасность возникновения ситуации, в которой первый неорганический упаковывающий слой 10 и/или второй неорганический упаковывающий слой 10 разламываются или отделяются от других пленочных слоев в процессе изгибания, и, кроме того, обеспечивает достижение устойчивости тонкопленочной упаковывающей структуры так что может быть улучшен упаковывающий эффект для тонкопленочной упаковывающей структуры.

Следует заметить, что толщина первого неорганического корректирующего слоя 13 между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11 может быть меньше толщины первого неорганического корректирующего слоя 13 между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11, но не ограничивается этим, и она может быть большей или равна толщине первого неорганического корректирующего слоя 13 между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11 в зависимости от конкретной ситуации.

Например, в некоторых вариантах осуществления настоящего раскрытия изобретения в случае большей вероятности разламывания второго неорганического упаковывающего слоя 12 тонкопленочной упаковывающей структуры или его отделения от других пленочных слоев во время процесса фактического изгибания дисплейной панели первый неорганический корректирующий слой 13 может быть сформирован между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11, как это продемонстрировано на фиг. 3; или первый неорганический корректирующий слой 13 формируется на стороне второго неорганического упаковывающего слоя 12, обращенной от органического упаковывающего слоя 11, как это продемонстрировано на фиг. 4; или один первый неорганический корректирующий слой 13 формируется между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11, а другой первый неорганический корректирующий слой 13 формируется на стороне второго неорганического упаковывающего слоя 12, обращенной от органического упаковывающего слоя 11, как это продемонстрировано на фиг. 5. При использовании данных решений слой, нейтральный по напряжениям, в позиции изгибания может быть смещен ко второму неорганическому упаковывающему слою 12, то есть может быть уменьшено расстояние между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и слоем, нейтральным по напряжениям, так что в сравнении с традиционным вариантом, когда второй неорганический упаковывающий слой 12 непосредственно объединяется с органическим упаковывающим слоем 11, может быть уменьшена величина деформирования второго неорганического упаковывающего слоя 12 при разумном радиусе изгибания, что снижает опасность возникновения ситуации, когда первый неорганический упаковывающий слой 10 может быть разломан или отделен от других пленочных слоев в процессе изгибания, и затем обеспечивает достижение устойчивости тонкопленочной упаковывающей структуры, так что может быть улучшен упаковывающий эффект для тонкопленочной упаковывающей структуры.

Следует заметить, что при изготовлении первого неорганического корректирующего слоя 13 из оксида кремния и изготовлении второго неорганического корректирующего слоя 12 из нитрида кремния уровень содержания кислорода в первом неорганическом корректирующем слое 13 больше уровня содержания кислорода во втором неорганическом упаковывающем слое 12, так что угол контакта между первым неорганическим корректирующим слоем 13 и органическим упаковывающим слоем 11

меньше угла контакта между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11. Поэтому после отверждения прочность связывания между первым неорганическим корректирующим слоем 13 и органическим упаковывающим слоем 11 больше прочности связывания между вторым неорганическим

5 упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11.

В данном варианте осуществления первый неорганический корректирующий слой 13 формируется между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11, и в сравнении с ситуацией, когда первый неорганический упаковывающий слой 10 непосредственно объединяется с органическим

10 упаковывающим слоем 11, может быть дополнительно увеличена устойчивость объединения между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11 и можно избежать межслойного разделения между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11, что тем самым обеспечивает достижение устойчивости тонкопленочной упаковывающей

15 структуры и улучшает упаковывающий эффект для тонкопленочной упаковывающей структуры.

Например, в некоторых вариантах осуществления настоящего раскрытия изобретения при изготовлении первого неорганического корректирующего слоя 13 из диоксида кремния и изготовлении первого неорганического упаковывающего слоя из оксинитрида кремния уровень содержания кислорода в первом неорганическом корректирующем

20 слое 13 больше уровня содержания кислорода в первом неорганическом упаковывающем слое 10, так что угол контакта между первым неорганическим корректирующим слоем 13 и органическим упаковывающим слоем 11 меньше угла контакта между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11.

25 После отверждения прочность связывания между первым неорганическим корректирующим слоем 13 и органическим упаковывающим слоем 11 большей прочности связывания между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11.

Например, в некоторых вариантах осуществления, как это продемонстрировано на

30 фиг. 6-8, в сравнении с предшествующими вариантами осуществления (см. фиг. 3-5), в дополнение к формированию первого неорганического корректирующего слоя 13 между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11 и/или в дополнение к формированию первого неорганического корректирующего слоя 13 на стороне второго неорганического упаковывающего слоя

35 12, обращенной от органического упаковывающего слоя 11, между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11 также может быть сформирован первый неорганический корректирующий слой 13, что может увеличить устойчивость объединения между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11 и может

40 предотвратить отделение первого неорганического упаковывающего слоя 10 и органического упаковывающего слоя 11 друг от друга, что тем самым обеспечивает достижение устойчивости тонкопленочной упаковывающей структуры и улучшает упаковывающий эффект для тонкопленочной упаковывающей структуры по сравнению с ситуацией, когда первый неорганический упаковывающий слой 10 непосредственно

45 объединяют с органическим упаковывающим слоем 11.

Следует заметить, что в процессе фактического изгибания в случае расположения слоя, нейтрального по напряжениям, на стороне первого неорганического упаковывающего слоя 10 или второго неорганического упаковывающего слоя 12 слой,

нейтральный по напряжениям, данного варианта осуществления может быть дополнительно смещен к стороне первого неорганического упаковывающего слоя 10 или второго неорганического упаковывающего слоя 12, так чтобы уменьшить расстояние между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 или вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и слоем, нейтральным по напряжениям, уменьшить величину деформирования первого неорганического упаковывающего слоя 10 или второго неорганического упаковывающего слоя 12 и снизить опасность возникновения ситуации, когда первый неорганический упаковывающий слой 10 или второй неорганический упаковывающий слой 12 разламываются или отделяются от других пленочных слоев в процессе изгиба, что, тем самым, обеспечивает достижение устойчивости тонкопленочной упаковывающей структуры и улучшает упаковывающий эффект для тонкопленочной упаковывающей структуры.

Следует заметить, что толщина первого неорганического корректирующего слоя 13 между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11 может быть меньше толщины первого неорганического корректирующего слоя 13 между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11, но этим не ограничивается, и она может быть больше или равна толщине первого неорганического корректирующего слоя 13 между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11 в зависимости от конкретной ситуации.

Например, в некоторых вариантах осуществления настоящего раскрытия изобретения, как это продемонстрировано на фиг. 9-16, основное отличие от любого из предшествующих вариантов осуществления на фиг. 1-8 заключается также в расположении первого неорганического корректирующего слоя 13 на стороне первого неорганического упаковывающего слоя, обращенной к упаковываемому устройству. Первый неорганический корректирующий слой 13 располагается так, что слой, нейтральный по напряжениям, может быть смещен к первому неорганическому упаковывающему слою 10 или может быть смещен к первому неорганическому упаковывающему слою 10 и второму неорганическому упаковывающему слою 12 одновременно в зависимости от первоначального расположения слоя, нейтрального по напряжениям, так чтобы снизить опасность возникновения ситуации, когда первый неорганический упаковывающий слой 10 и второй неорганический упаковывающий слой 12 разламываются или отделяются от других пленочных слоев в процессе изгиба, и обеспечить достижение устойчивости тонкопленочной упаковывающей структуры и улучшить упаковывающий эффект для тонкопленочной упаковывающей структуры.

Например, первый неорганический корректирующий слой 13 в некоторых вариантах осуществления изготавливают из диоксида кремния, который не поглощает воду и обладает хорошей способностью блокировать прохождение воды и кислорода, так чтобы дополнительно предотвратить попадание воды и кислорода в упаковываемое устройство, что тем самым улучшает надежность продукта. Также диоксид кремния характеризуется меньшим коэффициентом преломления, поэтому отсутствует влияние на эффективность световыделения.

Например, в некоторых вариантах осуществления, как это продемонстрировано на фиг. 9-16, основное отличие от любого из предшествующих вариантов осуществления (см. фиг. 1-8) заключается в расположении второго неорганического корректирующего слоя 14 на стороне первого неорганического упаковывающего слоя 10, обращенной к упаковываемому изделию. Показатель преломления второго неорганического корректирующего слоя 14 меньше показателя преломления первого неорганического

упаковывающего слоя 10, и, например, второй неорганический корректирующий слой 14 может быть изготовлен из фторида лития.

При нанесении тонкопленочной упаковывающей структуры данных вариантов осуществления для упаковывания дисплейного устройства для дисплейной панели может быть улучшена эффективность испускания света.

Следует заметить, что первый неорганический корректирующий слой 13 любого из представленных выше вариантов осуществления не ограничивается диоксидом кремния, но он также может быть образован из оксинитрида кремния, если только для достижения характеристик в виде высокого модуля упругости и высокой прочности связывания уровня содержания кислорода в первом неорганическом корректирующем слое 13 больше уровня содержания кислорода в первом неорганическом упаковывающем слое 10.

Например, в некоторых вариантах осуществления, как это продемонстрировано на фиг. 1-16, уровень содержания кислорода по меньшей мере в одном первом неорганическом корректирующем слое 13 больше уровня содержания кислорода в первом неорганическом упаковывающем слое 10 и/или втором неорганическом упаковывающем слое 12. Например, как это продемонстрировано на фиг. 1, уровень содержания кислорода в первом неорганическом корректирующем слое 13 между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11 больше уровня содержания кислорода в первом неорганическом упаковывающем слое 10 и втором неорганическом упаковывающем слое 12, так что угол контакта между первым неорганическим корректирующим слоем 13 и органическим упаковывающим слоем 11 меньше угла контакта между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11, тем самым увеличивается прочность связывания между первым неорганическим корректирующим слоем 13 и первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и увеличивается устойчивость тонкопленочной упаковывающей структуры в процессе изгибания, так что предотвращаются разламывание тонкопленочной упаковывающей структуры или ее разделение между пленочными слоями, и обеспечивается достижение устойчивости упаковывания для тонкопленочной упаковывающей структуры, что тем самым улучшает эксплуатационные характеристики по изгибанию и срок службы для дисплейной панели.

Например, в некоторых вариантах осуществления уровень содержания кислорода в первом неорганическом корректирующем слое, расположенном между первым неорганическим упаковывающим слоем и органическим упаковывающим слоем больше уровня содержания кислорода в первом неорганическом упаковывающем слое; уровень содержания кислорода в первом неорганическом корректирующем слое, расположенном между вторым неорганическим упаковывающим слоем и органическим упаковывающим слоем больше уровня содержания кислорода во втором неорганическом упаковывающем слое. Как это продемонстрировано на фиг. 2, уровень содержания кислорода в первом неорганическом корректирующем слое 13, расположенном между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11, больше уровня содержания кислорода в первом неорганическом упаковывающем слое 10. Поэтому угол контакта между первым неорганическим корректирующим слоем 13, который располагается между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11, и органическим упаковывающим слоем 11 меньше угла контакта между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11, и, таким образом, после отверждения прочность связывания между первым неорганическим корректирующим слоем 13,

который располагается между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11, и органическим упаковывающим слоем 11 больше прочности связывания между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11. Уровень содержания кислорода в первом неорганическом корректирующем слое 13, расположенном между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11, больше уровня содержания кислорода во втором неорганическом упаковывающем слое 12. Поэтому угол контакта между первым неорганическим корректирующим слоем 13, который располагается между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11, и органическим упаковывающим слоем 11 меньше угла контакта между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11, и, таким образом, после отверждения прочность связывания между первым неорганическим корректирующим слоем 13, который располагается между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11, и органическим упаковывающим слоем 11 больше прочности связывания между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11.

Например, в некоторых вариантах осуществления, как это продемонстрировано на фиг. 1-16, материал первого неорганического упаковывающего слоя 10 включает в себя оксинитрид кремния. Оксинитрид кремния может быть осажден на поверхность упаковываемого устройства при использовании ХОПФ (химического осаждения из паровой фазы) для реализации упаковывания упаковываемого устройства.

Например, в некоторых вариантах осуществления, как это продемонстрировано на фиг. 1-16, материал второго неорганического упаковывающего слоя 12 включает нитрид кремния. Нитрид кремния может быть осажден на органический упаковывающий слой 11 при использовании химического осаждения из паровой фазы.

Например, в некоторых вариантах осуществления, как это продемонстрировано на фиг. 2-3, 5-6, 8, 10-11 и 13-16, материал первого неорганического корректирующего слоя 13, расположенный между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11, включает в себя диоксид кремния или оксинитрид кремния. Например, материал первого неорганического корректирующего слоя 13, расположенный между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11, включает в себя диоксид кремния. Диоксид кремния демонстрирует характеристики высокого модуля упругости, высокой степени пропускания и тому подобное, что может улучшить степень пропускания для тонкопленочной упаковывающей структуры при одновременном улучшении устойчивости структуры. Уровень содержания кислорода в материале (таком как диоксид кремния) первого неорганического корректирующего слоя 13 между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11 больше уровня содержания кислорода в материале (таком как нитрид кремния) второго неорганического упаковывающего слоя 12. Прочность связывания между первым неорганическим корректирующим слоем 13 и вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 увеличивается.

Например, в некоторых вариантах осуществления, как это продемонстрировано на фиг. 1-2, 6-10 и 14-16, материал первого неорганического корректирующего слоя 13 между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11 включает оксинитрид кремния или диоксид кремния. Например, материал первого неорганического корректирующего слоя 13,

расположенного между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11, включает в себя оксинитрид кремния. Уровень содержания кислорода в материале (таком как оксинитрид кремния) первого неорганического корректирующего слоя 13 между первым неорганическим
 5 упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11 больше уровня содержания кислорода в материале (таком как оксинитрид кремния) первого неорганического упаковывающего слоя 10. Поэтому прочность связывания между первым неорганическим корректирующим слоем 13 и первым неорганическим упаковывающим слоем 10 увеличивается.

10 Например, в некоторых вариантах осуществления, как это продемонстрировано на фиг. 2, толщина первого неорганического корректирующего слоя 13, расположенного между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11, больше толщины первого неорганического корректирующего
 15 слоя 13, расположенного между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11, так что слой, нейтральный по напряжениям, в позиции изгиба располагается ближе к неорганическому упаковывающему слою, который легко разламывается или отделяется, такому как первый неорганический упаковывающий слой 10. Например, в некоторых вариантах осуществления, как это
 20 продемонстрировано на фиг. 1-2, 6-10 и 14-16, материал первого неорганического корректирующего слоя 13 между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11 является тем же самым, что и материал первого неорганического упаковывающего слоя 10. Например, как материал первого неорганического корректирующего слоя 13, который располагается между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11,
 25 так и материал первого неорганического упаковывающего слоя 10 включают в себя оксинитрид кремния. Например, уровень содержания кислорода в оксинитриде кремния первого неорганического корректирующего слоя 13, расположенного между первым неорганическим упаковывающим слоем 10 и органическим упаковывающим слоем 11, больше уровня содержания кислорода в оксинитриде кремния первого неорганического
 30 упаковывающего слоя 10. Поэтому прочность связывания между первым неорганическим корректирующим слоем 13 и первым неорганическим упаковывающим слоем 10 увеличивается.

Например, в некоторых вариантах осуществления, как это продемонстрировано на фиг. 2-3, 5-6, 8, 10-11 и 13-16, материал первого неорганического корректирующего
 35 слоя 13, расположенного между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11, отличается от материала второго неорганического упаковывающего слоя 12. Например, материал первого неорганического корректирующего слоя 13 между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11 включает в себя
 40 диоксид кремния, а материал второго неорганического упаковывающего слоя 12 включает в себя нитрид кремния, так что уровень содержания кислорода в первом неорганическом корректирующем слое 13 между вторым неорганическим упаковывающим слоем 12 и органическим упаковывающим слоем 11 больше уровня содержания кислорода во втором неорганическом упаковывающем слое 12. Поэтому,
 45 несмотря на обеспечение достижения степени светопропускания для тонкопленочной упаковывающей структуры, устойчивость для тонкопленочной упаковывающей структуры в процессе изгиба увеличивается, так предотвращается разламывание тонкопленочной упаковывающей структуры или ее разделение между пленочными

слоями и обеспечивается достижение устойчивости упаковывания для тонкопленочной упаковывающей структуры, что тем самым улучшает эксплуатационные характеристики по изгибанию и срок службы для дисплейной панели.

По меньшей мере в одном варианте осуществления настоящего раскрытия изобретения предлагается дисплейная панель, которая может быть применена для дисплейной аппаратуры, такой как мобильные телефоны, компьютеры и тому подобное. Дисплейная панель может включать упаковываемое устройство (не продемонстрированное на фигурах) и тонкопленочную упаковывающую структуру для упаковывания упаковываемого устройства, упаковываемое устройство может быть OLED-дисплейным устройством, а тонкопленочная упаковывающая структура может быть тонкопленочной упаковывающей структурой, описанной в любом из представленных выше вариантов осуществления, и подробности не будут повторяться в данном случае. Дисплейная панель настоящего варианта осуществления может быть гибкой дисплейной панелью.

Технические решения вариантов осуществления раскрытия изобретения по меньшей мере демонстрируют следующие полезные эффекты.

Что касается тонкопленочной упаковывающей структуры и дисплейной панели, предлагаемых в вариантах осуществления раскрытия изобретения, то первый неорганический корректирующий слой, который характеризуется более значительным модулем упругости, располагают на стороне первого неорганического упаковывающего слоя, обращенной от упаковываемого устройства, что увеличивает устойчивость тонкопленочной упаковывающей структуры в процессе изгибания, позволяет избегать разламывания тонкопленочной упаковывающей структуры или разделения между пленочными слоями тонкопленочной упаковывающей структуры, обеспечивает достижение устойчивости упаковывания для тонкопленочной упаковывающей структуры и, таким образом, улучшает эксплуатационные характеристики по изгибанию и срок службы для дисплейной панели.

Термины «один», «некий», «данный», «упомянутый» и «по меньшей мере, один» используются для выражения присутствия одного или нескольких элементов, компонентов и тому подобного. Термины «содержать», «включать в себя» и «иметь» подразумеваются как включающие и обозначают возможность наличия дополнительных элементов, компонентов и тому подобного, отличных от перечисленных элементов, компонентов и тому подобного. Термины «первый» и «второй» используются только в качестве ярлыков, а не численного ограничения, накладываемого на предметы.

Исходя из рассмотрения описания изобретения и практической реализации раскрытия изобретения, раскрытого в настоящем документе, для специалистов в соответствующей области техники очевидными будут и другие варианты осуществления раскрытия изобретения. Подразумевается, что настоящая заявка охватывает любые вариации, варианты использования или адаптации раскрытия изобретения на основе принципов раскрытия изобретения и включает в себя такие отклонения от настоящего раскрытия изобретения, которые являются обычной и привычной практикой в области техники, к которой относится раскрытие изобретения. Подразумевается, что описание изобретения и примеры рассматриваются только в качестве иллюстративных примеров, при этом на истинные сущность и объем раскрытия изобретения определяется нижеприведенной формулой изобретения.

(57) Формула изобретения

1. Тонкопленочная упаковывающая структура, содержащая:

первый неорганический упаковывающий слой для покрытия упаковываемого устройства;

органический упаковывающий слой, расположенный на одной стороне первого неорганического упаковывающего слоя;

5 второй неорганический упаковывающий слой, расположенный на стороне органического упаковывающего слоя, обращенной от первого неорганического упаковывающего слоя; и

по меньшей мере один первый неорганический корректирующий слой, расположенный на стороне первого неорганического упаковывающего слоя, обращенной от
10 упаковываемого устройства, при этом

уровень содержания кислорода в указанном по меньшей мере одном первом неорганическом корректирующем слое больше уровня содержания кислорода в первом неорганическом упаковывающем слое и/или втором неорганическом упаковывающем слое, и

15 указанный по меньшей мере один первый неорганический корректирующий слой расположен между первым неорганическим упаковывающим слоем и органическим упаковывающим слоем.

2. Тонкопленочная упаковывающая структура по п. 1, в которой указанный по меньшей мере один первый неорганический корректирующий слой расположен между
20 органическим упаковывающим слоем и вторым неорганическим упаковывающим слоем.

3. Тонкопленочная упаковывающая структура по п. 2, в которой указанный по меньшей мере один первый неорганический корректирующий слой расположен на
25 стороне второго неорганического упаковывающего слоя, обращенной от органического упаковывающего слоя.

4. Тонкопленочная упаковывающая структура по любому из пп. 1-3, в которой указанный по меньшей мере один первый неорганический корректирующий слой расположен на стороне первого неорганического упаковывающего слоя, обращенной
к упаковываемому устройству.

30 5. Тонкопленочная упаковывающая структура по любому из пп. 1-3, дополнительно содержащая:

второй неорганический корректирующий слой, расположенный на стороне первого неорганического упаковывающего слоя, обращенной к упаковываемому устройству, причем показатель преломления второго неорганического корректирующего слоя
35 меньше показателя преломления первого неорганического упаковывающего слоя.

6. Тонкопленочная упаковывающая структура по п. 5, в которой второй неорганический корректирующий слой изготовлен из фторида лития.

7. Тонкопленочная упаковывающая структура по любому из пп. 1-6, в которой указанный по меньшей мере один первый неорганический корректирующий слой
40 изготовлен из диоксида кремния.

8. Тонкопленочная упаковывающая структура по любому из пп. 1-7, в которой указанный по меньшей мере один первый неорганический корректирующий слой имеет толщину в диапазоне от 10 нм до 100 нм.

9. Тонкопленочная упаковывающая структура по любому из пп. 1-8, в которой
45 указанный по меньшей мере один первый неорганический корректирующий слой содержит два первых неорганических корректирующих слоя, причем один из двух первых неорганических корректирующих слоев расположен между первым неорганическим упаковывающим слоем и органическим упаковывающим слоем, а

другой из двух первых неорганических корректирующих слоев расположен между вторым неорганическим упаковывающим слоем и органическим упаковывающим слоем.

5 10. Тонкопленочная упаковывающая структура по п. 9, в которой уровень содержания кислорода в указанном одном из двух первых неорганических корректирующих слоев, расположенном между первым неорганическим упаковывающим слоем и органическим упаковывающим слоем, больше уровня содержания кислорода в первом неорганическом упаковывающем слое; а уровень содержания кислорода в указанном другом из двух
10 первых неорганических корректирующих слоев, расположенном между вторым неорганическим упаковывающим слоем и органическим упаковывающим слоем, больше уровня содержания кислорода во втором неорганическом упаковывающем слое.

11. Тонкопленочная упаковывающая структура по п. 10, в которой толщина указанного одного из двух первых неорганических корректирующих слоев, расположенного между первым неорганическим упаковывающим слоем и органическим
15 упаковывающим слоем, больше толщины указанного другого из двух первых неорганических корректирующих слоев, расположенного между вторым неорганическим упаковывающим слоем и органическим упаковывающим слоем.

12. Тонкопленочная упаковывающая структура по п. 10, в которой материал указанного одного из двух первых неорганических корректирующих слоев,
20 расположенного между первым неорганическим упаковывающим слоем и органическим упаковывающим слоем, является тем же самым, что и материал первого неорганического упаковывающего слоя.

13. Тонкопленочная упаковывающая структура по п. 10, в которой материал указанного другого из двух первых неорганических корректирующих слоев,
25 расположенного между вторым неорганическим упаковывающим слоем и органическим упаковывающим слоем, отличается от материала второго неорганического упаковывающего слоя.

14. Тонкопленочная упаковывающая структура по любому из пп. 10-13, в которой материал первого неорганического упаковывающего слоя включает в себя оксинитрид
30 кремния.

15. Тонкопленочная упаковывающая структура по любому из пп. 10-13, в которой материал второго неорганического упаковывающего слоя включает в себя нитрид кремния.

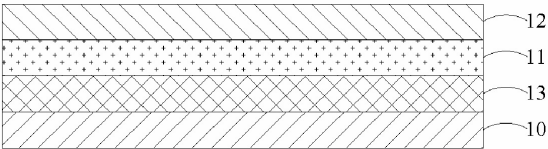
16. Тонкопленочная упаковывающая структура по любому из пп. 10-13, в которой
35 материал указанного другого из двух первых неорганических корректирующих слоев, расположенного между вторым неорганическим упаковывающим слоем и органическим упаковывающим слоем, включает в себя диоксид кремния.

17. Тонкопленочная упаковывающая структура по любому из пп. 10-13, в которой материал указанного одного из двух первых неорганических корректирующих слоев,
40 расположенного между первым неорганическим упаковывающим слоем и органическим упаковывающим слоем, включает в себя оксинитрид кремния.

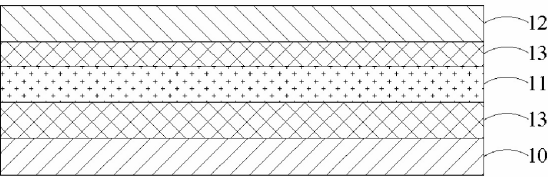
18. Дисплейная панель, содержащая: тонкопленочную упаковывающую структуру по любому из пп. 1-17 и упаковываемое устройство.

19. Дисплейная панель по п. 18, в которой упаковываемое устройство является OLED-
45 устройством.

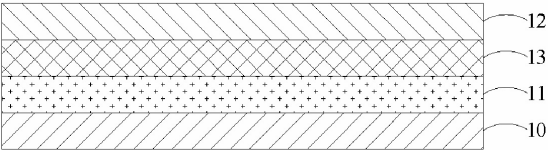
1



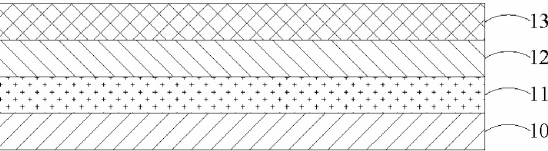
Фиг. 1



Фиг. 2

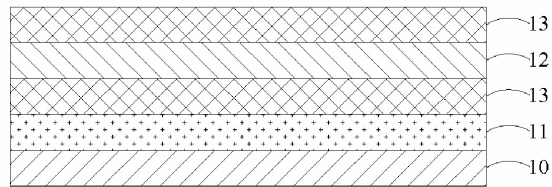


Фиг. 3

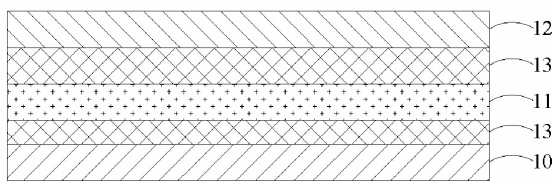


Фиг. 4

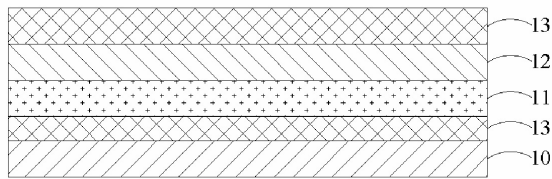
2



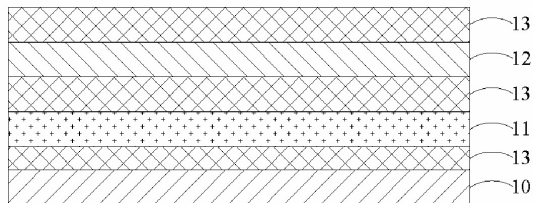
Фиг. 5



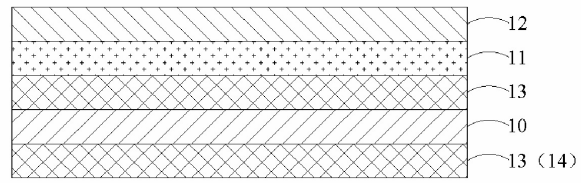
Фиг. 6



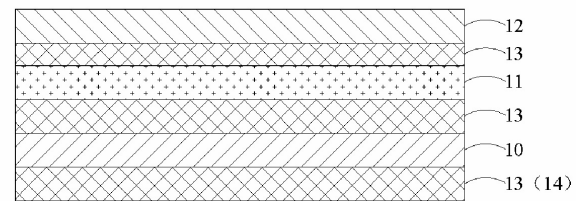
Фиг. 7



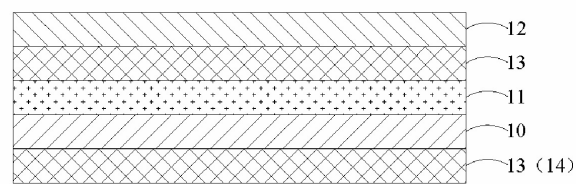
Фиг. 8



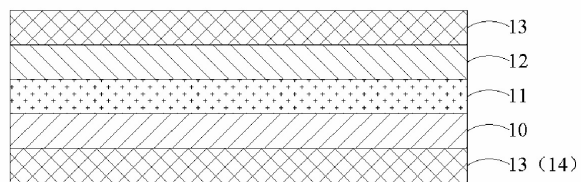
Фиг. 9



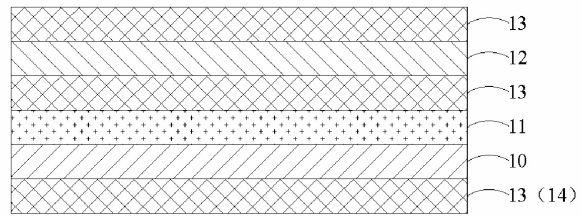
Фиг. 10



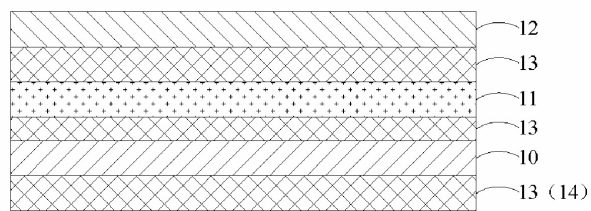
Фиг. 11



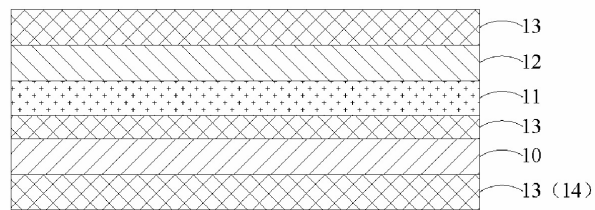
Фиг. 12



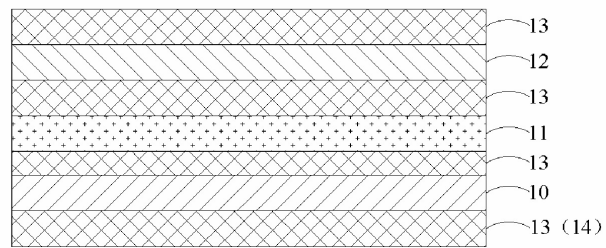
Фиг. 13



Фиг. 14



Фиг. 15



Фиг. 16