

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202291554** (13) **A1**

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

(43) Дата публикации заявки
2024.04.25

(51) Int. Cl. **G09F 9/30** (2006.01)
G09F 9/33 (2006.01)
H01L 27/15 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.09.02

(54) **МОДУЛЬ ИЗОГНУТОГО ДИСПЛЕЯ**

(31) **CN 202110924468.X**

(32) **2021.08.12**

(33) **CN**

(86) **PCT/CN2021/116205**

(87) **WO 2023/015626 2023.02.16**

(71) Заявитель:

**ВУХАН ЧАЙНА СТАР
ОПТОЭЛЕКТРОНИКС
СЕМИКОНДАКТОР ДИСПЛЕЙ
ТЕХНОЛОДЖИ КО., ЛТД. (CN)**

(72) Изобретатель:

Ху Ли, Инь Бинкунь, Сунь Лян (CN)

(74) Представитель:

Зуйков С.А. (RU)

(57) Предложен модуль изогнутого дисплея, который содержит растягиваемую панель дисплея и первый опорный слой. Растягиваемая панель дисплея содержит группу островков пикселей и соединительный мост, выполненный с возможностью соединения двух смежных островков пикселей. Степень растяжения соединительного моста в первой области растяжения меньше степени растяжения соединительного моста во второй области растяжения. С помощью изобретения реализуется панель изогнутого с четырех сторон трехмерного стереоскопического дисплея, и также уменьшается риск искривления и деформации панели дисплея во время растяжения.

A1

202291554

202291554

A1

МОДУЛЬ ИЗОГНУТОГО ДИСПЛЕЯ

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ РАСКРЫТИЕ

[0001] Настоящее раскрытие относится к области технологии дисплея и, конкретнее, к модулю изогнутого дисплея.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0002] С развитием технологии Интернета вещей бытовая электроника может все больше и больше интегрироваться в нашу жизнь. Так как эти предметы обычно не являются обязательно двумерными, требуется разработка технологии трехмерного дисплея со свободным изгибом. Однако для складных и гибких экранов дисплеев функция дисплея реализуется только в определенном пространственном направлении, а эффект гибкого дисплея в любом направлении габаритных размеров не может быть реализован. В связи с этим исследование модулей изогнутого дисплея для реализации многонаправленного растяжения и при этом гарантирования превосходного эффекта отображения является целью исследования следующего поколения нового дисплея, гибкого в направлениях габаритных размеров.

[0003] Достижение высоких степеней растяжения модулей изогнутого дисплея и при этом сохранение высокой прочности для избежания излома и ограничения искривления и деформации панели дисплея во время растяжения по-прежнему являются одними из трудностей при исследовании и разработке устройств изогнутого дисплея.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Техническая проблема

[0004] Варианты выполнения настоящего раскрытия предлагают модуль изогнутого дисплея для решения технической проблемы излома или искривления и деформации панели дисплея при реализации высоких степеней растяжения в различных направлениях в обычном модуле изогнутого дисплея.

Технические решения

[0005] Для того, чтобы решить вышеупомянутую проблему в настоящем раскрытии ниже предложены следующие технические решения:

[0006] В вариантах выполнения настоящего раскрытия предложен модуль изогнутого дисплея, содержащий область дисплея, при этом модуль изогнутого дисплея содержит:

[0007] растягиваемую панель дисплея, содержащую группу островков пикселей, выполненных с возможностью нести светоизлучающие блоки, и соединительный мост, выполненный с возможностью соединения двух смежных островков пикселей; и

[0008] первый опорный слой, расположенный на первой стороне растягиваемой

панели дисплея;

[0009] при этом область дисплея содержит первую область растяжения и вторую область растяжения, когда модуль изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, степень растяжения соединительного моста в первой области растяжения меньше степени растяжения соединительного моста во второй области растяжения;

[0010] когда модуль изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, расстояние между двумя смежными островками пикселей в первой области растяжения меньше расстояния между двумя смежными островками пикселей во второй области растяжения;

[0011] когда модуль изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, степень растяжения участка первого опорного слоя, расположенного в первой области растяжения, меньше степени растяжения участка первого опорного слоя, расположенного во второй области растяжения.

[0012] В некоторых вариантах выполнения настоящего раскрытия длина соединительного моста между двумя смежными островками пикселей в первой области растяжения равна длине соединительного моста между двумя смежными островками пикселей во второй области растяжения.

[0013] В некоторых вариантах выполнения настоящего раскрытия на соединительном мосту расположена группа соединительных линий, которые электрически соединены со схемами возбуждения пикселей в двух смежных островках пикселей, при этом когда модуль изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, степени растяжения соединительных линий в первой области растяжения меньше степеней растяжения соединительных линий во второй области растяжения.

[0014] В некоторых вариантах выполнения настоящего раскрытия длины соединительных линий между двумя смежными островками пикселей в первой области растяжения равны длинам соединительных линий между двумя смежными островками пикселей во второй области растяжения.

[0015] В некоторых вариантах выполнения настоящего раскрытия модуль изогнутого дисплея дополнительно содержит:

[0016] второй опорный слой, расположенный на второй стороне растягиваемой панели дисплея, противоположной первой стороне;

[0017] когда модуль изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, степень растяжения участка второго опорного слоя, расположенного в первой области растяжения, меньше степени растяжения участка второго опорного слоя, расположенного во второй области растяжения.

[0018] В некоторых вариантах выполнения настоящего раскрытия первый опорный слой и второй опорный слой представляют собой термопластичные подложки.

[0019] В некоторых вариантах выполнения настоящего раскрытия растягиваемая панель дисплея содержит подложку, расположенную на стороне первого опорного слоя, а подложка содержит островки подложки, расположенные на островках пикселей, мост подложки, расположенный на соединительном мосту, и полую область, расположенную между одним из островков подложки и мостом подложки;

[0020] каждый из островков пикселей содержит один из островков подложки, схему возбуждения пикселей и один из светоизлучающих блоков, которые расположены стопкой на одном из островков подложки по порядку;

[0021] соединительный мост содержит мост подложки и группу соединительных линий, расположенных на мосту подложки, и соединительные линии электрически соединены со схемами возбуждения пикселей на двух смежных островках подложки.

[0022] В некоторых вариантах выполнения настоящего раскрытия модуль изогнутого дисплея дополнительно содержит первый отверждаемый адгезивный слой, выполненный с возможностью склеивания растягиваемой панели дисплея и первого опорного слоя, и второй отверждаемый адгезивный слой, выполненный с возможностью склеивания растягиваемой панели дисплея и второго опорного слоя, при этом по меньшей мере один из первого отверждаемого адгезивного слоя и второго отверждаемого адгезивного слоя дополнительно заполняет полую область.

[0023] В вариантах выполнения настоящего раскрытия предложен другой модуль изогнутого дисплея, содержащий область дисплея, при этом модуль изогнутого дисплея содержит:

[0024] растягиваемую панель дисплея, содержащую группу островков пикселей, выполненных с возможностью нести светоизлучающие блоки, и соединительный мост, выполненный с возможностью соединения двух смежных островков пикселей; и

[0025] первый опорный слой, расположенный на первой стороне растягиваемой панели дисплея;

[0026] при этом область дисплея содержит первую область растяжения и вторую область растяжения, когда модуль изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, степень растяжения соединительного моста в первой области растяжения меньше степени растяжения соединительного моста во второй области растяжения.

[0027] В некоторых вариантах выполнения настоящего раскрытия, когда модуль изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, расстояние между двумя смежными островками пикселей в первой области растяжения меньше расстояния между

двумя смежными островками пикселей во второй области растяжения.

[0028] В некоторых вариантах выполнения настоящего раскрытия длина соединительного моста между двумя смежными островками пикселей в первой области растяжения равна длине соединительного моста между двумя смежными островками пикселей во второй области растяжения.

[0029] В некоторых вариантах выполнения настоящего раскрытия на соединительном мосту расположена группа соединительных линий, которые электрически соединены со схемами возбуждения пикселей в двух смежных островках пикселей, при этом когда модуль изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, степени растяжения соединительных линий в первой области растяжения меньше степеней растяжения соединительных линий во второй области растяжения.

[0030] В некоторых вариантах выполнения настоящего раскрытия, когда модуль изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, степень растяжения участка первого опорного слоя, расположенного в первой области растяжения, меньше степени растяжения участка первого опорного слоя, расположенного во второй области растяжения.

[0031] В некоторых вариантах выполнения настоящего раскрытия модуль изогнутого дисплея дополнительно содержит второй опорный слой, расположенный на второй стороне растягиваемой панели дисплея, противоположной первой стороне; когда модуль изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, степень растяжения участка второго опорного слоя, расположенного в первой области растяжения, меньше степени растяжения участка второго опорного слоя, расположенного во второй области растяжения.

[0032] В некоторых вариантах выполнения настоящего раскрытия первый опорный слой и второй опорный слой представляют собой термопластичные подложки.

[0033] В некоторых вариантах выполнения настоящего раскрытия растягиваемая панель дисплея содержит подложку, расположенную на стороне первого опорного слоя, а подложка содержит островки подложки, расположенные на островках пикселей, мост подложки, расположенный на соединительном мосту, и полую область, расположенную между одним из островков подложки и мостом подложки. Каждый из островков пикселей содержит один из островков подложки, схему возбуждения пикселей и один из светоизлучающих блоков, которые расположены стопкой на одном из островков подложки по порядку. Соединительный мост содержит мост подложки и группу соединительных линий, расположенных на мосту подложки, и соединительные линии электрически соединены со схемами возбуждения пикселей на двух смежных островках

подложки.

[0034] В некоторых вариантах выполнения настоящего раскрытия модуль изогнутого дисплея дополнительно содержит первый отверждаемый адгезивный слой, выполненный с возможностью склеивания растягиваемой панели дисплея и первого опорного слоя, и второй отверждаемый адгезивный слой, выполненный с возможностью склеивания растягиваемой панели дисплея и второго опорного слоя, при этом по меньшей мере один из первого отверждаемого адгезивного слоя и второго отверждаемого адгезивного слоя дополнительно заполняет полую область.

[0035] В некоторых вариантах выполнения настоящего раскрытия между соединительными линиями и мостом подложки расположен органический заполняющий слой, и одна сторона соединительных линий вдали от моста подложки покрыта органическим слоем.

[0036] В некоторых вариантах выполнения настоящего раскрытия вторая область растяжения окружает первую область растяжения, степень растяжения первой области растяжения равна нулю, а степень растяжения второй области растяжения больше нуля.

Положительный результат

[0037] В вариантах выполнения настоящего раскрытия предложен модуль изогнутого дисплея, который содержит растягиваемую панель дисплея и первый опорный слой, расположенный на стороне растягиваемой панели дисплея. Область дисплея модуля изогнутого дисплея содержит первую область растяжения и вторую область растяжения. Степень растяжения соединительного моста в первой области растяжения меньше степени растяжения соединительного моста во второй области растяжения. При реализации панели изогнутого с четырех сторон трехмерного стереоскопического дисплея также уменьшается риск искривления и деформации панели дисплея во время растяжения, что тем самым увеличивает надежность модуля изогнутого дисплея.

ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0038] Фиг. 1 представляет собой схематическое изображение пленочных слоев модуля изогнутого дисплея, предложенного в вариантах выполнения настоящего раскрытия.

[0039] Фиг. 2 представляет собой конструктивную схему модуля изогнутого дисплея, предложенного в вариантах выполнения настоящего раскрытия.

[0040] Фиг. 3 представляет собой конструктивную схему первой области растяжения и второй области растяжения растягиваемой панели дисплея, предложенной в вариантах выполнения настоящего раскрытия.

[0041] Фиг. 4 представляет собой схематический вид в разрезе модуля изогнутого

дисплея, предложенного в вариантах выполнения настоящего раскрытия.

[0042] Фиг. 5 представляет собой схематический вид в разрезе растягиваемой панели дисплея, предложенной в вариантах выполнения настоящего раскрытия.

[0043] Фиг. 6 представляет собой конструктивную схему растягиваемой панели дисплея во время процесса изготовления, предложенного в вариантах выполнения настоящего раскрытия.

[0044] Фиг. 7 представляет собой конструктивную схему растягиваемой панели дисплея после удаления стеклянной подложки, предложенной в вариантах выполнения настоящего раскрытия.

[0045] Фиг. 8 представляет собой конструктивную схему растягиваемой панели дисплея, склеенной с первым опорным слоем и предложенной в вариантах выполнения настоящего раскрытия.

[0046] Фиг. 9 представляет собой конструктивную схему растягиваемой панели дисплея после удаления защитной пленки, предложенной в вариантах выполнения настоящего раскрытия.

[0047] Фиг. 10 и Фиг. 11 представляют собой схематические изображения модуля изогнутого дисплея, который изготовлен с помощью процесса термоформования, предложенного в вариантах выполнения настоящего раскрытия.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

[0048] В настоящем раскрытии предложен модуль изогнутого дисплея. Для того, чтобы сделать цель, техническое решение и результат настоящего раскрытия более ясными и определенными, настоящее раскрытие дополнительно описано подробно со ссылкой на приложенные чертежи и варианты выполнения. Следует понимать, что конкретные варианты выполнения, описанные здесь, используются только для объяснения настоящего раскрытия, и настоящее раскрытие не ограничивается ими.

[0049] Для технической проблемы возникновения в существующем модуле изогнутого дисплея излома или искривления и деформации панели дисплея при реализации высоких степеней растяжения в настоящем раскрытии предложен настоящий вариант выполнения для преодоления этого недостатка.

[0050] Сделана ссылка на Фиг. 1. В вариантах выполнения настоящего раскрытия предложен модуль 100 изогнутого дисплея, который содержит растягиваемую панель 30 дисплея, второй опорный слой 50 и первый опорный слой 10. Растягиваемая панель 30 дисплея содержит противоположные первую и вторую стороны, первый опорный слой 10 расположен на первой стороне растягиваемой панели 30 дисплея, а второй опорный слой

50 расположен на второй стороне растягиваемой панели 30 дисплея.

[0051] Сделаны ссылки на Фиг. 1 и Фиг. 2. Растягиваемая панель 30 дисплея содержит матрицу островков 301 пикселей и соединительный мост 302, соединяющий два смежных островка 301 пикселей. Растягиваемая панель 30 дисплея содержит матрицу светоизлучающих блоков, и каждый островок 301 пикселей оснащен по меньшей мере одним светоизлучающим блоком. В вариантах выполнения настоящего раскрытия каждый островок 301 пикселей, оснащенный одним светоизлучающим блоком, приведен в качестве примера.

[0052] В некоторых вариантах выполнения любой из светоизлучающих блоков содержит первый подпиксель, второй подпиксель и третий подпиксель с разными цветами. Первый подпиксель, второй подпиксель и третий подпиксель выбраны из любого из красного, зеленого и синего подпикселей соответственно. В других вариантах выполнения светоизлучающий блок может дополнительно содержать четвертый подпиксель, который может представлять собой белый подпиксель.

[0053] Соединительный мост 302 представляет собой изгибающийся мост с по меньшей мере двумя разными направлениями изгиба так, что растягиваемая панель 30 дисплея имеет превосходный эффект растяжения. Когда растягиваемая панель 30 дисплея растягивается и деформируется, ее соединительный мост 302 растягивается и деформируется, а островок 301 пикселей не растягивается и не деформируется. В связи с этим блок пикселей, расположенный на островке 301 пикселей, не подвергается растяжению. Для реализации того, что блок пикселей не подвергается растяжению при растяжении растягиваемой панели 30 дисплея, что предотвращает искривление и деформацию растягиваемой панели 30 дисплея во время растяжения, второй опорный слой 50 и первый опорный слой 10 расположены на обеих сторонах растягиваемой панели 30 дисплея для увеличения надежности растягиваемой панели 30 дисплея в вариантах выполнения настоящего раскрытия.

[0054] Модуль 100 изогнутого дисплея содержит область дисплея, которая содержит первую область 101 растяжения и вторую область 102 растяжения. Когда модуль 100 изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, степень растяжения соединительного моста 302 в первой области 101 растяжения меньше степени растяжения соединительного моста 302 во второй области 102 растяжения. Чем меньше степень растяжения соединительного моста, тем больше число изгибающихся участков соединительного моста и/или больше кривизна (степень изгиба) изгибающегося участка, соответствующего соединительному мосту. Как показано на Фиг. 3, кривизна изгибающегося участка соединительного моста 302 в первой области 101 растяжения

больше кривизны изгибающегося участка, соответствующего соединительному мосту 302, во второй области 102 растяжения. Другими словами, степень изгиба изгибающегося участка соединительного моста 302 в первой области 101 растяжения превышает степень изгиба изгибающегося участка, соответствующего соединительному мосту 302, во второй области 102 растяжения.

[0055] Сделана ссылка на Фиг. 3. В вариантах выполнения настоящего раскрытия, когда модуль 100 изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, расстояние S1 между двумя смежными островками 301 пикселей в первой области 101 растяжения меньше расстояния S2 между двумя смежными островками 301 пикселей во второй области 102 растяжения.

[0056] Дополнительно длина соединительного моста 302 между двумя смежными островками 301 пикселей в первой области 101 растяжения равна длине соединительного моста 302 между двумя смежными островками 301 пикселей во второй области растяжения. Длина, упоминаемая в вариантах выполнения настоящего раскрытия, относится к длине компонента только в выпрямленном состоянии.

[0057] В вариантах выполнения настоящего раскрытия максимальная прочность на растяжение каждого из соединительных мостов в модуле 100 изогнутого дисплея одинакова. Когда модуль 100 изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, степень растяжения соединительного моста 302 в первой области 101 растяжения меньше степени растяжения соединительного моста 302 во второй области 102 растяжения. Другими словами, остаточная растяжимость соединительного моста 302 в первой области 101 растяжения превышает остаточную растяжимость соединительного моста 302 во второй области 102 растяжения. Максимальная прочность на растяжение относится к максимальному значению напряжения материала, когда материал растягивается до излома, что характеризует способность материала или компонента противостоять повреждению под действием натяжения.

[0058] Второй опорный слой 50 и первый опорный слой 10 соответственно расположены на противоположных сторонах растягиваемой панели 30 дисплея для поддержания растягиваемой панели 30 дисплея, что тем самым увеличивает прочность растягиваемой панели дисплея и уменьшает риск искривления и деформации растягиваемой панели 30 дисплея во время растяжения. Число первых областей 101 растяжения и число вторых областей 102 растяжения не ограничено, их может быть одна, две или множество.

[0059] Прежде чем растягиваемая панель 30 дисплея будет склеена с первым опорным слоем 10 и вторым опорным слоем 50 растягиваемая панель 30 дисплея служит в

качестве единичного компонента, и способность к деформации при растяжении каждого из соединительных мостов 302 в области дисплея одинакова. Другими словами, степень растяжения каждого из соединительных мостов 302 в области дисплея одинакова. После склеивания с первым опорным слоем 10 и вторым опорным слоем 50, так как модуль 100 изогнутого стереоскопического дисплея необходимо образовывать путем полного растяжения, соответствующие области растягиваемой панели 30 дисплея необходимо растягивать в разной степени для реализации эффекта стереоскопического изогнутого дисплея. Первая область 101 растяжения и вторая область 102 растяжения образуются в растягиваемой панели 30 дисплея после растяжения. Способность к деформации при растяжении каждого из соединительных мостов одинакова до растяжения. В связи с этим, после образования модуля 100 изогнутого дисплея путем растяжения, чем больше степень растяжения соединительного моста, тем больше соответствующая степень деформации.

[0060] Первый опорный слой 10 и второй опорный слой 50 должны поддерживать характеристику нерастяжимости и иметь определенную жесткость при нормальном использовании (нормальной температуре или комнатной температуре без внешней силы) так, чтобы увеличивать надежность модуля изогнутого дисплея.

[0061] Первый опорный слой 10 и второй опорный слой 50 представляют собой термопластичные подложки. Термопластичная подложка может перетекать, деформироваться, размягчаться или плавиться в любую форму во время нагрева и может отверждаться для удержания формы после охлаждения, что облегчает изготовление модуля 100 изогнутого дисплея с постоянной кривизной. Единое целое, образованное путем склеивания растягиваемой панели 30 дисплея со вторым опорным слоем 50 и первым опорным слоем 10, может образовывать устройство статического дисплея с постоянной кривизной посредством процесса термоформования.

[0062] Конкретно материалы второго опорного слоя 50 и первого опорного слоя 10 содержат любой из аморфного полиэтилентерефталата (А-ПЭТФ), полиметилметакрилата (ПММА), поликарбоната (ПК) и полипропилена (ПП).

[0063] Сделана ссылка на Фиг. 1. Растягиваемая панель 30 дисплея содержит подложку 31, схемы 32 возбуждения пикселей, расположенные на подложке 31, и светоизлучающие блоки 33, расположенные на схеме 32 возбуждения пикселей, при этом схема 32 возбуждения пикселей и светоизлучающий блок 33 расположены на островке 301 пикселей.

[0064] Сделаны ссылки на Фиг. 3 и Фиг. 4. Фиг. 3 представляет собой вид сверху растягиваемой панели дисплея в первой области растяжения и второй области растяжения на Фиг. 2, а Фиг. 4 представляет собой вид в разрезе модуля изогнутого дисплея.

Подложка 31 содержит островки 311 подложки, расположенные на островках 301 пикселей, мосты 312 подложки, расположенные на соединительных мостах 302, и полую область 313, расположенную между островком 311 подложки и мостом 312 подложки. Мост 312 подложки соединяет два смежных островка 311 подложки.

[0065] На мосту 312 подложки расположена группа соединительных линий, и направление изгиба и направление продолжения каждой соединительной линии являются такими же, что и у моста 312 подложки. Когда растягиваемая панель 30 дисплея растягивается, мост 312 подложки растягивается вместе с соединительными линиями на нем. Для того, чтобы гарантировать эффективный результат растяжения и избежать разрыва линии органические пленочные слои могут быть расположены на обеих сторонах соединительных линий близко к мосту 312 подложки и вдали от моста 312 подложки для уменьшения напряжения растяжения.

[0066] Когда модуль 100 изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, степень растяжения соединительных линий в первой области 101 растяжения меньше степени растяжения соединительных линий во второй области 102 растяжения. Соединительная линия выполнена с возможностью электрического соединения схем возбуждения пикселей на двух смежных островках 301 пикселей, и соединительные линии содержат, но не ограничены ими, по меньшей мере одну из сигнальных линий, таких как линия сканирования и линия передачи данных. Дополнительно длины соединительных линий между двумя смежными островками 301 пикселей в первой области 101 растяжения равны длинам соединительных линий между двумя смежными островками 301 пикселей во второй области 102 растяжения.

[0067] Полая область 313 окружена островком 311 подложки и мостом 312 подложки. Подложка в полую область 313 удалена для образования подложки конструкции островок-мост так, чтобы увеличивать способность к растяжению растягиваемой панели 30 дисплея. Подложка 31 представляет собой гибкую подложку, а материал подложки 31 содержит, но не ограничен этим, полиимидный материал.

[0068] В модуле 100 изогнутого дисплея площадь любой полую области 313 в первой области 101 растяжения меньше площади любой полую области 313 во второй области 102 растяжения. В вариантах выполнения настоящего раскрытия первый опорный слой 10 и второй опорный слой 50 представляют собой полностью пленочную структуру. Сделаны ссылки на Фиг. 1 и Фиг. 2. Соединительные мосты первой области 101 растяжения и второй области 102 растяжения в модуле 100 изогнутого дисплея имеют разные степени растяжения. Соответственно, когда модуль 100 изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, степень растяжения участка первого опорного

слоя 10, расположенного в первой области 101 растяжения, меньше степени растяжения участка первого опорного слоя 10, расположенного во второй области 102 растяжения, а степень растяжения участка второго опорного слоя 50, расположенного в первой области 101 растяжения, меньше степени растяжения участка второго опорного слоя 50, расположенного во второй области 102 растяжения.

[0069] Схема 32 возбуждения пикселей может содержать матрицу схем возбуждения пикселей 7T1C (семь тонкопленочных транзисторов и один конденсатор). Тонкопленочный транзистор содержит, но не ограничен этим, любой из низкотемпературного поликремниевого тонкопленочного транзистора и оксидного тонкопленочного транзистора. Тонкопленочный транзистор схемы 32 возбуждения пикселей содержит активный слой 327, сток, исток и затвор.

[0070] Светоизлучающий блок 33 содержит, но не ограничен этим, любой из светоизлучающего блока ОСИД (органический светоизлучающий диод), светоизлучающего блока микро-СИД и светоизлучающего блока мини-СИД. Сделана ссылка на Фиг. 5. Фиг. 5 представляет собой схематический вид в разрезе растягиваемой панели дисплея. Растягиваемая панель 30 дисплея содержит буферный слой 321, расположенный на островке 311 подложки, активный слой 327, расположенный на буферном слое 321, первый изоляционный слой 322, расположенный на активном слое 327, первый металлический слой 328, расположенный на первом изоляционном слое 322, второй изоляционный слой 323, расположенный на первом металлическом слое 328, и второй металлический слой 329, расположенный на втором изоляционном слое 323. Первый металлический слой 328 содержит затворы группы тонкопленочных транзисторов, образованных в схемах 32 возбуждения пикселей, а второй металлический слой 329 содержит истоки и стоки группы тонкопленочных транзисторов, образованных в схеме 32 возбуждения пикселей.

[0071] Буферный слой 321, первый изоляционный слой 322 и второй изоляционный слой 323 представляют собой неорганические слои, а материал неорганического слоя может представлять собой нитрид кремния или оксид кремния. Чтобы не оказывать влияния на свойство растяжения соединительного моста 302 в участках буферного слоя 321, первого изоляционного слоя 322 и второго изоляционного слоя 323, расположенных на соединительном мосту 302, выполнены углубления для образования канавок, и канавки заполнены органическим заполняющим слоем 324. На органическом заполняющем слое 324 образована соединительная линия 3291. Соединительная линия 3291 может быть расположена на том же слое, что и исток и сток схемы 32 возбуждения пикселей, и образована путем структурирования второго металлического слоя 329.

[0072] Второй металлический слой 329 покрыт выравнивающим слоем 325, и выравнивающий слой 325 представляет собой органический слой. Выравнивающий слой 325 продолжается от островка 301 пикселей до соединительного моста 302 и покрывает соединительную линию 3291. Расположение органических слоев на верхней и нижней сторонах соединительной линии 3291 способствует уменьшению напряжения растяжения.

[0073] Подложка 31 в полой области 313 и пленочные слои на ней удалены, и полая область 313 затем заполняется адгезивным слоем, когда приклеиваются первый опорный слой 10 и второй опорный слой 50.

[0074] Светоизлучающие блоки 33 расположены на выравнивающем слое 325. Светоизлучающий блок 33 независимо инкапсулирован для предотвращения продолжения напряжения растяжения на соединительном мосту 302 вдоль герметизирующего слоя до островка 301 пикселей во время растяжения, которое может влиять на светоизлучающий блок 33.

[0075] Конкретно, когда светоизлучающие блоки 33 представляют собой светоизлучающие блоки ОСИД, поскольку устройство ОСИД чувствительно к водяному пару, герметизирующий слой располагается на светоизлучающих блоках ОСИД для блокировки проникновения воды и кислорода. Герметизирующий слой содержит неорганический слой и органический слой, которые расположены стопкой поочередно. Герметизирующий слой представляет собой прерывистую конструкцию, которая расположена только на каждом из островков 301 пикселей и покрывает светоизлучающий блок 33 на островке 301 пикселей. Герметизирующий слой не продолжается до соединительного моста 302 так, чтобы гарантировать, что светоизлучающий блок 33 не подвергается растяжения.

[0076] Когда светоизлучающие блоки 33 представляют собой светоизлучающие блоки микро-СИД или светоизлучающие блоки мини-СИД, светодиодный чип прикреплен к островку 311 подложки с помощью трансферной печати. Так как светодиодный чип уже инкапсулирован перед трансферной печатью, нет необходимости рассматривать последующую независимую инкапсуляцию светоизлучающего блока 33 на растягиваемой панели 30 дисплея.

[0077] Из-за низкого разрешения светоизлучающих блоков ОСИД, которое составляет только несколько десятков PPI, текущий рыночный спрос не может быть удовлетворен. Также требуется тонкопленочная герметизация на пиксельном уровне, но ее существующая технология несовершенна и имеет высокую сложность и низкую надежность. Более того, тонкая металлическая маска (ТММ), используемая для напыления каждого функционального слоя светоизлучающего слоя, является дорогой, что приводит к

высоким расходам на производство всего экрана дисплея. В связи с этим в настоящем варианте выполнения светоизлучающие блоки 33 предпочтительно представляют собой блоки микро-СИД или блоки мини-СИД. Микро-/мини-СИДы представляют собой СИДы, которые имеют тонкопленочную форму, миниатюризированы и расположены в виде матрицы так, что их размер уменьшен до десятков микрон или даже нескольких микрон. Для микро-/мини-СИДов могут быть достигнуты высокий PPI и высокая яркость. В дополнение, для микро-/мини-СИДов не требуются специальные процессы герметизации. Микро-/мини-СИДы изготавливаются из неорганических материалов, которые имеют более длительные сроки службы и более высокую устойчивость, чем ОСИД, и не подвержены таким явлениям, как выгорание экрана и устаревание.

[0078] Светоизлучающий блок 33 содержит первый электрод 332 и второй электрод 333. Проводящий соединительный слой 331 расположен на выравнивающем слое 325. Первый электрод 332 и второй электрод 333 расположены на поверхности проводящего соединительного слоя 331. Проводящий соединительный слой 331 электрически соединен с истоком или стоком в схеме 32 возбуждения пикселей через соответствующее сквозное отверстие. Пассивирующий слой 326 расположен на выравнивающем слое 325. Сквозное отверстие образовано на пассивирующем слое 326 для доступа к первому электроду 332 и второму электроду 333. Светодиодный чип 334 светоизлучающего блока 33 расположен на первом электроде 332 и втором электроде 333.

[0079] Сделана ссылка на Фиг. 4, модуль изогнутого дисплея содержит первый отверждаемый адгезивный слой 20 для склеивания растягиваемой панели 30 дисплея и первого опорного слоя 10 и второй отверждаемый адгезивный слой 40 для склеивания растягиваемой панели 30 дисплея и второго опорного слоя 50. По меньшей мере один из первого отверждаемого адгезивного слоя 20 и второго отверждаемого адгезивного слоя 40 заполняют полую область 313.

[0080] Для образования модуля 100 изогнутого дисплея требуется процесс горячей гибки. Первый отверждаемый адгезивный слой 20 и второй отверждаемый адгезивный слой 40 имеют определенную текучесть для растяжения во время процесса горячей гибки. Отверждение выполняют после процесса горячей гибки, что дает определенную жесткость для избежания искривления и деформации растягиваемой панели дисплея. В связи с этим первый отверждаемый адгезивный слой 20 и второй отверждаемый адгезивный слой 40 представляют собой адгезивные материалы со свойствами растяжимости, которые могут представлять собой, но не ограничены ими, один из растягиваемых и отверждаемых прозрачных адгезивных материалов, таких как оптически прозрачный адгезив (ОПА) и оптически прозрачная смола (ОПС).

[0081] Модуль 100 изогнутого дисплея в вариантах выполнения настоящего раскрытия имеет постоянную кривизну и может быть установлен в центральной консоли автомобилей, носимых предметах, областях применения изогнутого с четырех сторон дисплея и сферического дисплея.

[0082] Сделана ссылка на Фиг. 2. В варианте выполнения настоящего раскрытия модуль 100 изогнутого дисплея представляет собой модуль изогнутого с четырех сторон дисплея, а вторая область 102 растяжения расположена вокруг первой области 101 растяжения. Когда модуль 100 изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, степень растяжения первой области 101 растяжения равна нулю, а степень растяжения второй области 102 растяжения больше нуля.

[0083] Сделана ссылка на Фиг. 6. Подложку 31 растягиваемой панели 30 дисплея в общем необходимо изготавливать на жесткой подложке 60. После изготовления схем 32 возбуждения пикселей и светоизлучающих блоков 33 защитную пленку 70 необходимо крепить к растягиваемой панели 30 дисплея для защиты растягиваемой панели 30 дисплея и избежания повреждения растягиваемой панели 30 дисплея во время переноса и транспортировки.

[0084] Сделана ссылка на Фиг. 7. После изготовления растягиваемой панели 30 дисплея необходимо удалять жесткую подложку 60, и жесткая подложка 60 и растягиваемая панель 30 дисплея могут быть зачищены с помощью лазерной зачистки.

[0085] Сделана ссылка на Фиг. 8. После удаления жесткой подложки 60 первый опорный слой 10 приклеивают к первой стороне растягиваемой панели 30 дисплея с помощью первого отверждаемого адгезивного слоя 20. Конкретно первый опорный слой 10 приклеивают к островку 311 подложки и мосту 312 подложки с помощью первого отверждаемого адгезивного слоя 20. В это время первый отверждаемый адгезивный слой 20 еще не отвержден и обладает свойством текучести и растяжимости. В настоящем варианте выполнения первый отверждаемый адгезивный слой 20 может представлять собой прозрачный адгезивный материал ОПА, при этом ОПА имеет низкий модуль Юнга и превосходное свойство растяжимости, а первый опорный слой 10 предпочтительно представляет собой термопластичный лист А-ПЭТФ.

[0086] Сделана ссылка на Фиг. 9. Затем удаляют защитную пленку 70 на растягиваемой панели 30 дисплея.

[0087] Сделана ссылка на Фиг. 4. Наконец, второй опорный слой 50 приклеивают ко второй стороне растягиваемой панели 30 дисплея с помощью второго отверждаемого адгезивного слоя 40. Вторым отверждаемым адгезивным слоем 40 заполняют полую область 313 между островком 301 пикселей и соединительным мостом 302 и покрывает

поверхность, расположенную на второй стороне растягиваемой панели 30 дисплея. В это время второй отверждаемый адгезивный слой 40 еще не отвержден и обладает свойством текучести и растяжения. Конкретно второй отверждаемый адгезивный слой 40 может представлять собой адгезивный материал ОПА. Второй отверждаемый адгезивный слой 40 также может представлять собой жидкий оптический адгезив для склеивания неровной поверхности. Первый опорный слой 10 предпочтительно представляет собой термопластичный лист А-ПЭТФ.

[0088] Сделаны ссылки на Фиг. 10 и Фиг. 11. После склеивания первого опорного слоя 10 и второго опорного слоя 50 с растягиваемой панелью 30 дисплея дополнительно требуется выполнять процесс термоформования на растягиваемой панели 30 дисплея для образования модуля 100 изогнутого дисплея с постоянной кривизной.

[0089] Конкретно, как показано на Фиг. 10, процесс термоформования содержит этапы, на которых: сначала размещают модуль дисплея, образованный путем склеивания растягиваемой панели 30 дисплея со вторым опорным слоем 50 и первым опорным слоем 10, на первой поверхности 201 формы 200 горячей гибки и зажимают оба конца растягиваемой панели 30 дисплея с помощью зажима так, что растягиваемая панель 30 дисплея неподвижна, при этом первая поверхность 201 представляет собой поверхность с другим радиусом кривизны; далее нагревают растягиваемую панель 30 дисплея; затем прикладывают давление к растягиваемой панели 30 дисплея так, что растягиваемая панель 30 дисплея крепится к первой поверхности 201; наконец, охлаждают растягиваемую панель 30 дисплея.

[0090] Когда температура нагрева второго опорного слоя 50 и первого опорного слоя 10 достигает температуры размягчения, второй опорный слой 50 и первый опорный слой 10 находятся в состоянии высокой упругопластичности. В это время может быть приложено давление так, что модуль дисплея изгибается и продолжается вдоль первой поверхности 201. Модуль дисплея плотно прикрепляют к первой поверхности 201 штампа 200 горячей гибки и в конечном итоге получают такую же форму, что и первая поверхность 201. Соединительные мосты растягиваемой панели 30 дисплея, соответствующие разным областям, растягиваются в разных степенях.

[0091] После охлаждения модуля дисплея отверждают второй опорный слой 50, первый опорный слой 10, первый отверждаемый адгезивный слой 20 и второй отверждаемый адгезивный слой 40, и второй опорный слой 50, первый опорный слой 10, первый отверждаемый адгезивный слой 20 и второй отверждаемый адгезивный слой 40 поддерживают форму, образованную при формовании горячей гибкой. Так как растягиваемая панель 30 дисплея зажата между вторым опорным слоем 50 и первым

опорным слоем 10, растягиваемая панель 30 дисплея также поддерживает такую же форму изгиба, что тем самым реализует изготовление модуля 100 изогнутого дисплея с постоянной кривизной.

[0092] В вариантах выполнения настоящего раскрытия в качестве примера взят модуль 100 изогнутого дисплея с изогнутым с четырех сторон дисплеем. Сделана ссылка на Фиг. 2. Вторая область 102 растяжения окружает первую область 101 растяжения, и вторая область 102 растяжения и первая область 101 растяжения расположены в разных плоскостях. Вторая область 102 растяжения содержит четыре зоны растяжения, а угол, образованный между любой из зон растяжения, расположенных на четырех сторонах первой области растяжения, и первой областью растяжения, не равен нулю.

[0093] Конкретно прочность на растяжение первой области 101 растяжения равна нулю, а прочность на растяжение второй области 102 растяжения больше нуля. Другими словами, первая область 101 растяжения не растягивается, а вторая область 102 растяжения растягивается. Вторая область 102 растяжения изгибается и деформируется в изогнутую поверхность под давлением. Прочность на растяжение, упомянутая в настоящем варианте выполнения, относится к растягиваемой панели дисплея, которая не подвергается никакому напряжению растяжения до термоформования.

[0094] В процессе термоформования способ приложения давления к модулю 100 изогнутого дисплея содержит любой из этапов, на которых выполняют вакуумирование, подают сжатый воздух, прикладывают механическое давление или гидравлическое давление. Конкретно он может быть реализован путем вакуумирования нижней части нагретой формы, путем подачи сжатого воздуха в верхнюю часть модуля 100 изогнутого дисплея или с помощью других форм механического давления или гидравлического давления.

[0095] Можно понять, что для специалиста в данной области техники могут быть выполнены эквивалентная замена или изменения согласно техническим решениям и изобретательским идеям настоящего раскрытия, и все эти изменения или замены должны подпадать под объем охраны следующей формулы изобретения настоящего раскрытия.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Модуль изогнутого дисплея, включающий область дисплея и растягиваемую панель дисплея, содержащую группу островков пикселей, выполненных с возможностью нести светоизлучающие блоки, и соединительный мост, выполненный с возможностью соединения двух смежных островков пикселей; и

первый опорный слой, расположенный на первой стороне растягиваемой панели дисплея;

при этом область дисплея содержит первую область растяжения и вторую область растяжения, когда модуль изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, степень растяжения соединительного моста в первой области растяжения меньше степени растяжения соединительного моста во второй области растяжения;

когда модуль изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, расстояние между двумя смежными островками пикселей в первой области растяжения меньше расстояния между двумя смежными островками пикселей во второй области растяжения;

когда модуль изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, степень растяжения участка первого опорного слоя, расположенного в первой области растяжения, меньше степени растяжения участка первого опорного слоя, расположенного во второй области растяжения.

2. Модуль по п. 1, в котором длина соединительного моста между двумя смежными островками пикселей в первой области растяжения равна длине соединительного моста между двумя смежными островками пикселей во второй области растяжения.

3. Модуль по п. 1, в котором на соединительном мосту расположена группа соединительных линий, которые электрически соединены со схемами возбуждения пикселей в двух смежных островках пикселей, при этом когда модуль изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, степени растяжения соединительных линий в первой области растяжения меньше степеней растяжения соединительных линий во второй области растяжения.

4. Модуль по п. 3, в котором длины соединительных линий между двумя смежными островками пикселей в первой области растяжения равны длинам соединительных линий между двумя смежными островками пикселей во второй области растяжения.

5. Модуль по п. 1, дополнительно включающий:

второй опорный слой, расположенный на второй стороне растягиваемой панели дисплея, противоположной первой стороне;

когда модуль изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, степень растяжения участка второго опорного слоя, расположенного в первой области растяжения, меньше степени растяжения участка второго опорного слоя, расположенного во второй области растяжения.

6. Модуль по п. 5, в котором первый опорный слой и второй опорный слой представляют собой термопластичные подложки.

7. Модуль по п. 5, в котором растягиваемая панель дисплея содержит подложку, расположенную на стороне первого опорного слоя, а подложка содержит островки подложки, расположенные на островках пикселей, мост подложки, расположенный на соединительном мосту, и полую область, расположенную между одним из островков подложки и мостом подложки,

при этом каждый из островков пикселей содержит один из островков подложки, схему возбуждения пикселей и один из светоизлучающих блоков, которые расположены стопкой на одном из островков подложки по порядку;

при этом соединительный мост содержит мост подложки и группу соединительных линий, расположенных на мосту подложки, и соединительные линии электрически соединены со схемами возбуждения пикселей на двух смежных островках подложки.

8. Модуль по п. 7, который дополнительно включает первый отверждаемый адгезивный слой, выполненный с возможностью склеивания растягиваемой панели дисплея и первого опорного слоя, и второй отверждаемый адгезивный слой, выполненный с возможностью склеивания растягиваемой панели дисплея и второго опорного слоя, при этом по меньшей мере один из первого отверждаемого адгезивного слоя и второго отверждаемого адгезивного слоя дополнительно заполняет полую область.

9. Модуль изогнутого дисплея, включающий область дисплея и растягиваемую панель дисплея, содержащую группу островков пикселей, выполненных с возможностью нести светоизлучающие блоки, и соединительный мост, выполненный с возможностью соединения двух смежных островков пикселей; и

первый опорный слой, расположенный на первой стороне растягиваемой панели дисплея;

при этом область дисплея содержит первую область растяжения и вторую область растяжения, когда модуль изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, степень растяжения соединительного моста в первой области растяжения меньше степени растяжения соединительного моста во второй области растяжения.

10. Модуль по п. 9, в котором, когда модуль изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, расстояние между двумя смежными островками пикселей в

первой области растяжения меньше расстояния между двумя смежными островками пикселей во второй области растяжения.

11. Модуль по п. 10, в котором длина соединительного моста между двумя смежными островками пикселей в первой области растяжения равна длине соединительного моста между двумя смежными островками пикселей во второй области растяжения.

12. Модуль по п. 10, в котором на соединительном мосту расположена группа соединительных линий, которые электрически соединены со схемами возбуждения пикселей в двух смежных островках пикселей, при этом когда модуль изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, степени растяжения соединительных линий в первой области растяжения меньше степеней растяжения соединительных линий во второй области растяжения.

13. Модуль по п. 12, в котором длины соединительных линий между двумя смежными островками пикселей в первой области растяжения равны длинам соединительных линий между двумя смежными островками пикселей во второй области растяжения.

14. Модуль по п. 9, в котором, когда модуль изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, степень растяжения участка первого опорного слоя, расположенного в первой области растяжения, меньше степени растяжения участка первого опорного слоя, расположенного во второй области растяжения.

15. Модуль по п. 14, дополнительно включающий:

второй опорный слой, расположенный на второй стороне растягиваемой панели дисплея, противоположной первой стороне;

когда модуль изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, степень растяжения участка второго опорного слоя, расположенного в первой области растяжения, меньше степени растяжения участка второго опорного слоя, расположенного во второй области растяжения.

16. Модуль по п. 15, в котором первый опорный слой и второй опорный слой представляют собой термопластичные подложки.

17. Модуль по п. 15, в котором растягиваемая панель дисплея содержит подложку, расположенную на стороне первого опорного слоя, а подложка содержит островки подложки, расположенные на островках пикселей, мост подложки, расположенный на соединительном мосту, и полую область, расположенную между одним из островков подложки и мостом подложки,

при этом каждый из островков пикселей содержит один из островков подложки,

схему возбуждения пикселей и один из светоизлучающих блоков, которые расположены стопкой на одном из островков подложки по порядку;

при этом соединительный мост содержит мост подложки и группу соединительных линий, расположенных на мосту подложки, и соединительные линии электрически соединены со схемами возбуждения пикселей на двух смежных островках подложки.

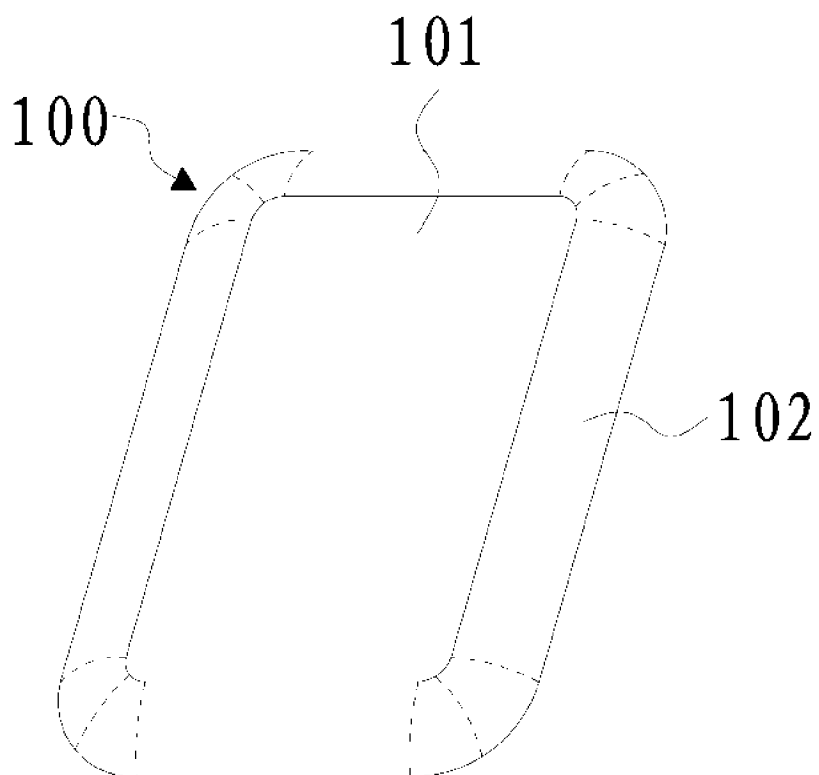
18. Модуль по п. 17, который дополнительно включает первый отверждаемый адгезивный слой, выполненный с возможностью склеивания растягиваемой панели дисплея и первого опорного слоя, и второй отверждаемый адгезивный слой, выполненный с возможностью склеивания растягиваемой панели дисплея и второго опорного слоя, при этом по меньшей мере один из первого отверждаемого адгезивного слоя и второго отверждаемого адгезивного слоя дополнительно заполняет полую область.

19. Модуль по п. 17, в котором органический заполняющий слой расположен между соединительными линиями и мостом подложки, и одна сторона соединительных линий вдали от моста подложки покрыта органическим слоем.

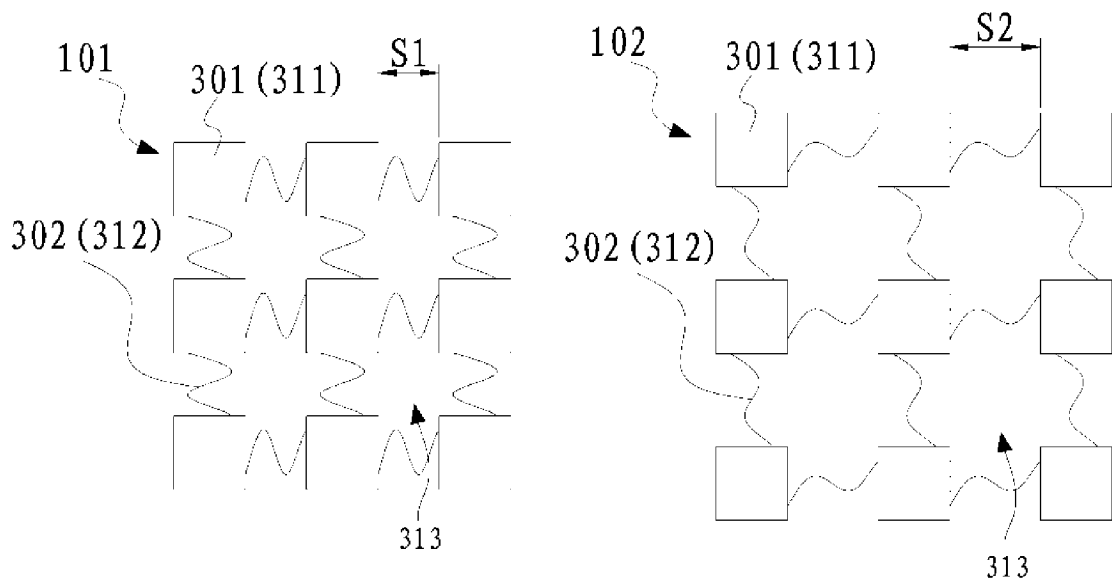
20. Модуль по п. 1, в котором вторая область растяжения окружает первую область растяжения, когда модуль изогнутого дисплея не подвергается воздействию внешней силы, степень растяжения первой области растяжения равна нулю, а степень растяжения второй области растяжения больше нуля.



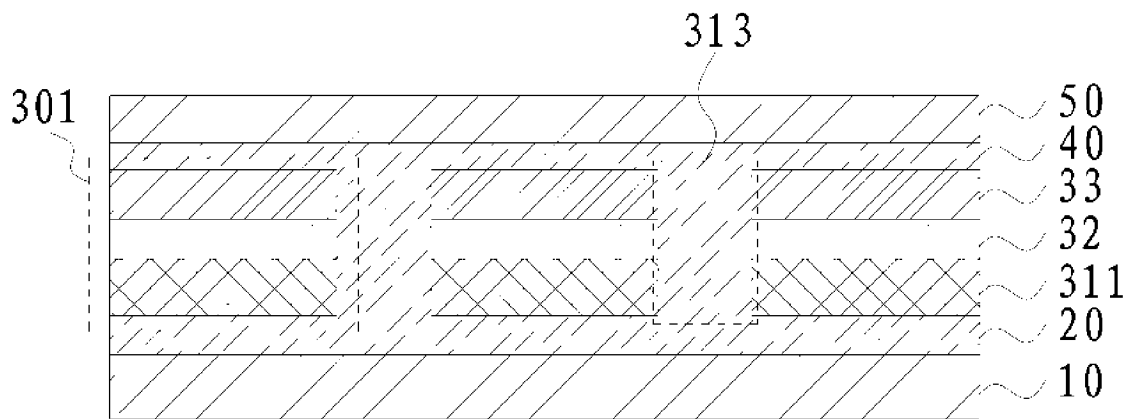
ФИГ. 1



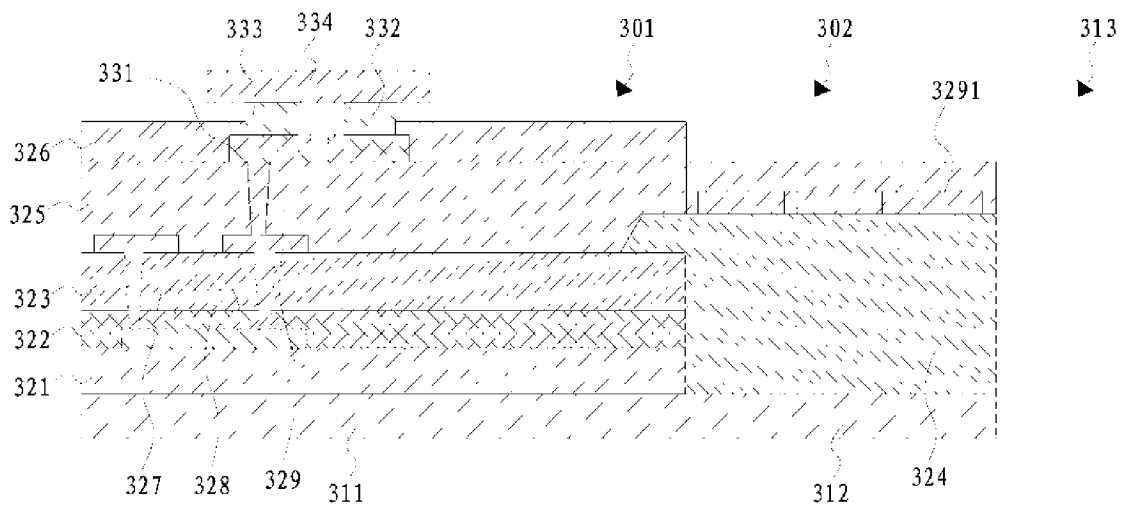
ФИГ. 2



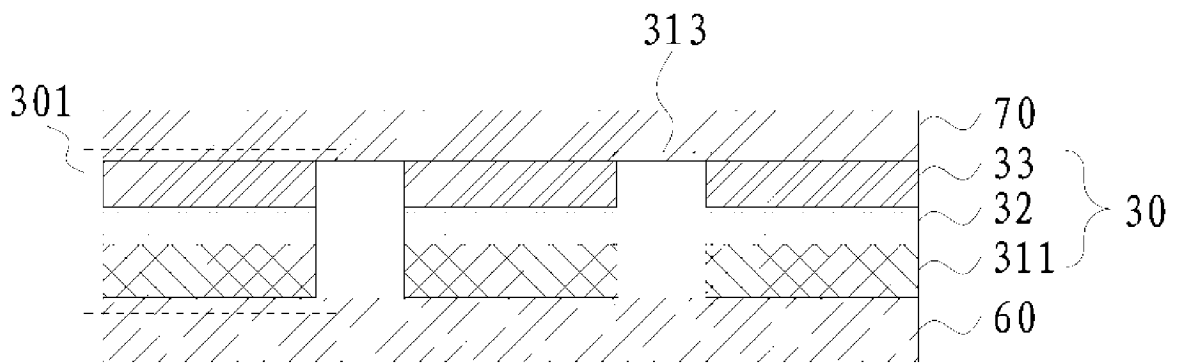
ФИГ. 3



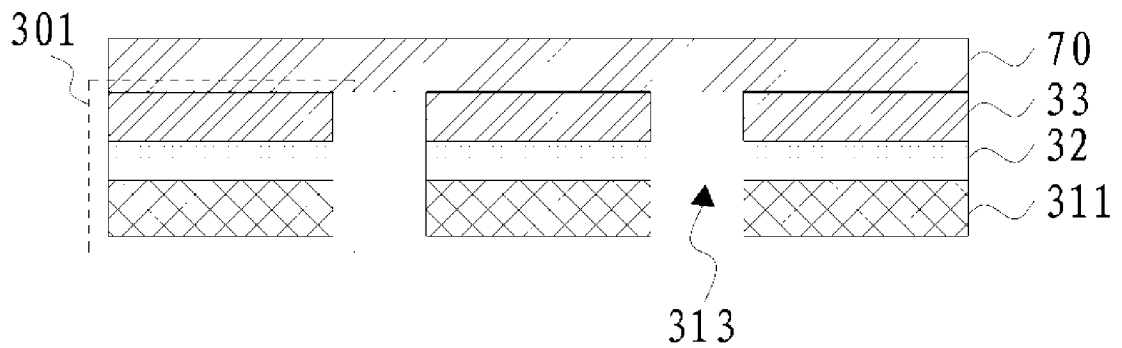
ФИГ. 4



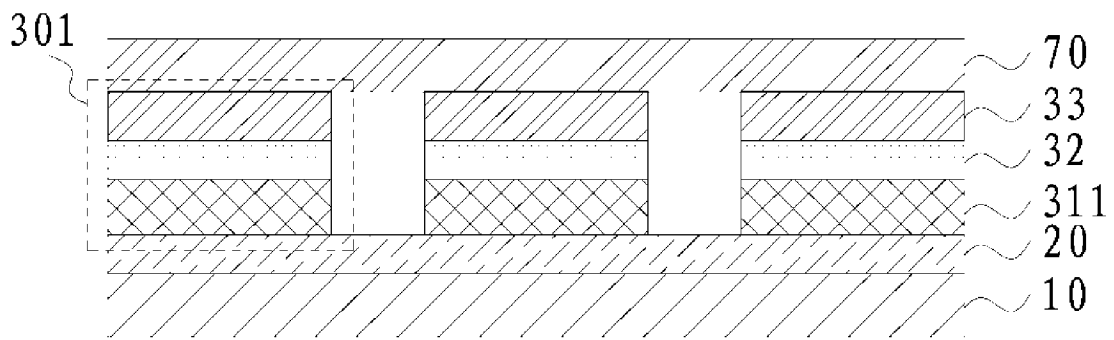
ФИГ. 5



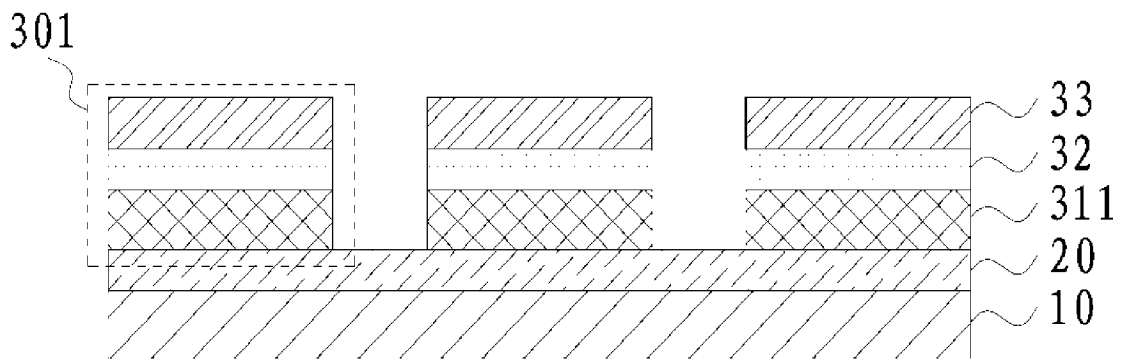
ФИГ. 6



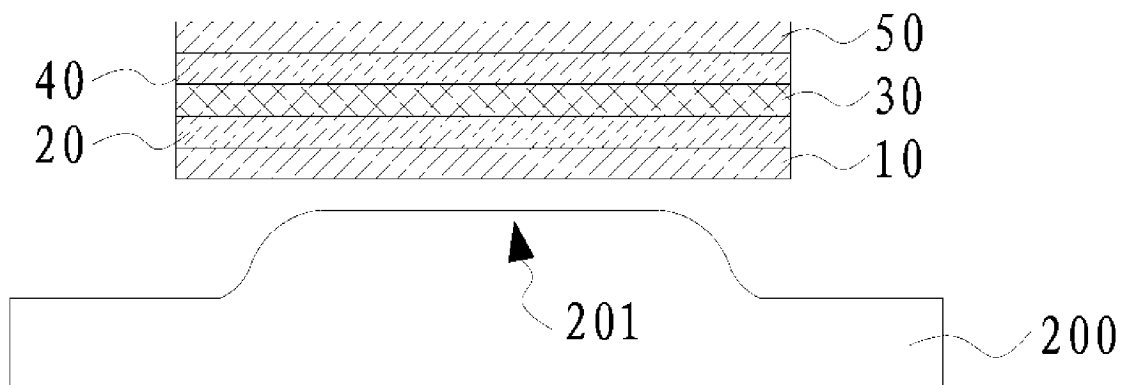
ФИГ. 7



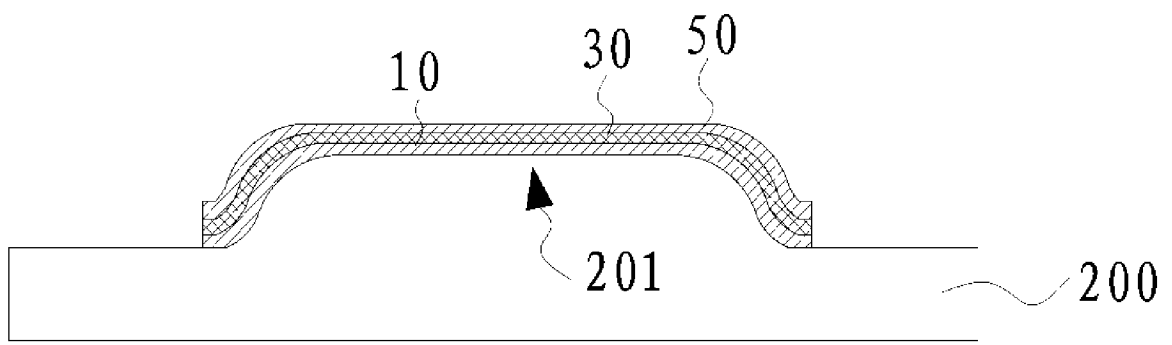
ФИГ. 8



ФИГ. 9



ФИГ. 10



ФИГ. 11