

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **045109**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.10.30

(51) Int. Cl. **G09F 9/30** (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)

(21) Номер заявки
202193070

(22) Дата подачи заявки
2021.04.28

(54) **ОПОРНАЯ ПЛАСТИНА И СКЛАДНОЕ ДИСПЛЕЙНОЕ УСТРОЙСТВО**

(31) **202110329033.0**

(32) **2021.03.27**

(33) **CN**

(43) **2022.11.07**

(86) **PCT/CN2021/090530**

(87) **WO 2022/205552 2022.10.06**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

**УХАНЬ ЧАЙНА СТАР
ОПТОЭЛЕКТРОНИКС
СЕМИКОНДАКТОР ДИСПЛЕЙ
ТЕКНОЛОДЖИ КО., ЛТД. (CN)**

(72) Изобретатель:
Фу Яфэй, Чэн Япэн (CN)

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

(56) CN-U-211928943
CN-A-106252378
CN-U-211928943
CN-A-106252378
CN-A-111653204
CN-A-111316344
CN-A-110649087

(57) В изобретении предоставлены опорная пластина и складное дисплейное устройство. Опорная пластина содержит по меньшей мере одну сгибаемую область и несгибаемые области. Сгибаемая область содержит две половины сгибаемой области, сгибаемые симметрично вдоль оси сгибания. Любая из половин сгибаемой области содержит область, сгибающуюся внутрь, и область, сгибающуюся наружу. Область, сгибающаяся внутрь, находится на конце, отдаленном от несгибаемых областей. Область, сгибающаяся наружу, находится на конце, приближенном к несгибаемым областям, и имеет направление сгибания, противоположное направлению сгибания области, сгибающейся внутрь. Половины сгибаемой области содержат множество отверстий, расположенных с интервалами. Плотность распределения отверстий в области, сгибающейся внутрь, больше плотности распределения отверстий в области, сгибающейся наружу.

B1

045109

045109

B1

Предпосылки изобретения

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к области технологий отображения и, в частности, к опорной пластине и складному дисплейному устройству.

Описание известного уровня техники

Складные мобильные телефоны являются важным направлением исследований и разработки современных мобильных телефонов. В настоящее время складные мобильные телефоны, которые появляются на рынке, в основном имеют два образа действия: складывание внутрь и складывание наружу. Складывание внутрь предпочитают многие потребители, поскольку в согнутом состоянии экраны находятся внутри и их сложно повредить. Согласно формам окончательного сгибания экранов, сгибание внутрь делится на сгибание в форме клина и сгибание в форме капли воды. Поскольку мобильные телефоны, сгибаемые в форме клина, нельзя полностью закрыть, в средней части имеются зазоры. В отличие от этого, мобильные телефоны, сгибаемые в форме капли воды, не имеют этого недостатка. После складывания они могут полностью закрываться. Следовательно, потребители предпочитают мобильные телефоны, сгибаемые в форме капли воды. Тем не менее, поскольку формы сгибания экранов мобильных телефонов, сгибаемых в форме капли воды, напоминают форму капли воды, в них присутствуют области, сгибающиеся внутрь, и области, сгибающиеся наружу. Однако на границе между областями, сгибающимися внутрь, и областями, сгибающимися наружу, легко появляется отслаивание клеевого слоя. Эта ситуация, напротив, редко происходит в мобильных телефонах, сгибаемых в форме клина и складываемых наружу. Проблема отслаивания клеевых слоев в процессе сгибания экрана является одной из наиболее серьезных проблем, связанных с экранами, сгибаемыми в форме капли воды, что серьезно ограничивает разработку мобильных телефонов, сгибаемых в форме капли воды.

В настоящее время используется конструкция, предусматривающая создание отверстий в материале опорных пластин в основаниях складных экранов в областях сгибания, с целью обеспечения поддержки экранов и, вместе с этим, легкого складывания. Однако конструкции отверстий в областях сгибания опорных пластин являются сравнительно простыми. Хотя использование одинаковых размеров отверстий в областях сгибания может реализовать легкое сгибание, формами сгибания управлять невозможно. Следовательно, проблема отслаивания клеевых слоев в областях сгибания экранов не может быть решена.

Сущность изобретения

В вариантах осуществления настоящего изобретения предоставлена опорная пластина и складное дисплейное устройство для решения технической проблемы, которая заключается в том, что отслаивание клеевых слоев легко происходит на границе между областями, сгибающимися внутрь, и областями, сгибающимися наружу, в экранах, складываемых в форме капли воды, из-за использования одинаковых размеров отверстий в современных опорных пластинах, что влияет на надежность складных экранов.

В одном варианте осуществления настоящего изобретения предоставлена опорная пластина, используемая для поддержки гибкой дисплейной панели. Опорная пластина имеет по меньшей мере одну сгибаемую область и несгибаемые области, расположенные с двух сторон сгибаемой области. Сгибаемая область содержит две половины сгибаемой области, сгибаемые симметрично вдоль оси сгибания. Любая из половин сгибаемой области содержит область, сгибающуюся внутрь, расположенную на конце, удаленном от несгибаемых областей, и область, сгибающуюся наружу, расположенную на конце, приближенном к несгибаемым областям, и имеющую направление сгибания, которое противоположно направлению сгибания области, сгибающейся внутрь. Половины сгибаемой области содержат множество отверстий, расположенных с интервалами. Плотность распределения отверстий в области, сгибающейся внутрь, является первой плотностью распределения, и плотность распределения отверстий в области, сгибающейся наружу, является второй плотностью распределения. При этом первая плотность распределения больше второй плотности распределения.

В по меньшей мере одном варианте осуществления настоящего изобретения, в направлении от половин сгибаемой области к несгибаемым областям, первая плотность распределения области, сгибающейся внутрь, постепенно уменьшается, и вторая плотность распределения области, сгибающейся наружу, постепенно уменьшается.

В по меньшей мере одном варианте осуществления настоящего изобретения половины сгибаемой области дополнительно содержат переходную область, расположенную между областью, сгибающейся внутрь, и областью, сгибающейся наружу, плотность распределения отверстий в переходной области является третьей плотностью распределения, и третья плотность распределения меньше второй плотности распределения.

В по меньшей мере одном варианте осуществления настоящего изобретения множество отверстий распределены в виде множества рядов и множество отверстий в двух смежных рядах расположены в шахматном порядке.

В по меньшей мере одном варианте осуществления настоящего изобретения, интервалы между двумя смежными отверстиями в одном и том же ряду являются первыми интервалами, значения длины отверстий в направлении ряда являются первыми значениями длины, и отверстия отвечают по меньшей мере одному из следующих условий:

первые значения длины области, сгибающейся внутрь, больше первых значений длины переходной области и больше первых значений длины области, сгибающейся наружу, и первые значения длины переходной области меньше первых значений длины области, сгибающейся наружу; или

первые интервалы области, сгибающейся внутрь, меньше первых интервалов переходной области и меньше первых интервалов области, сгибающейся наружу, и первые интервалы переходной области больше первых интервалов области, сгибающейся наружу.

В по меньшей мере одном варианте осуществления настоящего изобретения интервалы между множеством отверстий в двух смежных рядах являются вторыми интервалами, и при этом вторые интервалы между каждым рядом в половинах сгибаемой области являются одинаковыми.

В по меньшей мере одном варианте осуществления настоящего изобретения значения ширины перекрывающихся областей между отверстиями в двух смежных рядах являются первыми перекрывающимися значениями ширины, и в направлении от половин сгибаемой области к несгибаемым областям первые перекрывающиеся значения ширины постепенно уменьшаются от положительного числа к отрицательному числу.

В по меньшей мере одном варианте осуществления настоящего изобретения интервалы между множеством отверстий в двух смежных рядах являются вторыми интервалами, и в направлении от половин сгибаемой области к несгибаемым областям вторые интервалы постепенно увеличиваются.

В по меньшей мере одном варианте осуществления настоящего изобретения суммы первых значений длины и первых интервалов являются вторыми значениями длины, и при этом вторые значения длины каждого ряда половин сгибаемой области являются одинаковыми.

В по меньшей мере одном варианте осуществления настоящего изобретения область, сгибающаяся внутрь, содержит множество компонентов области, сгибающейся внутрь, в направлении от половин сгибаемой области к несгибаемым областям, первые значения длины множества компонентов области, сгибающейся внутрь, постепенно уменьшаются.

В по меньшей мере одном варианте осуществления настоящего изобретения, в направлении от половин сгибаемой области к несгибаемым областям, вторые интервалы множества компонентов области, сгибающейся внутрь, являются одинаковыми.

В по меньшей мере одном варианте осуществления настоящего изобретения, вторые интервалы переходной области равны вторым интервалам области, сгибающейся наружу.

В по меньшей мере одном варианте осуществления настоящего изобретения область, сгибающаяся наружу, содержит первый компонент области, сгибающейся наружу, отдаленный от несгибаемых областей, и второй компонент области, сгибающейся наружу, приближенный к несгибаемым областям, и все отверстия в области, сгибающейся наружу, находятся в первом компоненте области, сгибающейся наружу.

В по меньшей мере одном варианте осуществления настоящего изобретения первые значения длины отверстий половин сгибаемой области постепенно уменьшаются от области, сгибающейся внутрь, к переходной области и постепенно увеличиваются от переходной области к первому компоненту области, сгибающейся наружу, радиус кривизны сгибания половин сгибаемой области постепенно увеличивается от области, сгибающейся внутрь, к переходной области и постепенно уменьшается от переходной области к первому компоненту области, сгибающейся наружу.

В по меньшей мере одном варианте осуществления настоящего изобретения, в направлении от половин сгибаемой области к несгибаемым областям, первые значения длины множества компонентов области, сгибающейся внутрь, постепенно уменьшаются, и радиус кривизны сгибания множества компонентов области, сгибающейся внутрь, постепенно уменьшается.

В по меньшей мере одном варианте осуществления настоящего изобретения радиус кривизны сгибания первого компонента области, сгибающейся наружу, меньше радиуса кривизны сгибания второго компонента области, сгибающейся наружу, а радиус кривизны сгибания второго компонента области, сгибающейся наружу, больше радиуса кривизны сгибания переходной области.

В по меньшей мере одном варианте осуществления настоящего изобретения значения длины отверстий в направлении ряда являются первыми значениями длины, во множестве отверстий, расположенных в одном и том же столбце, первые значения длины области, сгибающейся внутрь, больше первых значений длины переходной области и больше первых значений длины области, сгибающейся наружу, а первые значения длины переходной области меньше первых значений длины области, сгибающейся наружу.

В по меньшей мере одном варианте осуществления настоящего изобретения сгибаемая область содержит центральную линию, центральная линия перпендикулярна оси сгибания, и сгибаемая область является симметричной относительно центральной линии.

В по меньшей мере одном варианте осуществления настоящего изобретения отверстия представляют собой отверстия в форме полос, проходящих вдоль направления оси сгибания.

В по меньшей мере одном варианте осуществления настоящего изобретения сгибаемая область содержит множество изломов, расположенных на расстоянии друг от друга, и эти изломы образованы границами между отверстиями и краями сгибаемой области перпендикулярно оси сгибания.

В одном варианте осуществления настоящего изобретения дополнительно предоставлено складное

дисплейное устройство, содержащее опорную пластину согласно любому из вышеупомянутых вариантов осуществления и гибкую дисплейную панель, расположенную на одной стороне опорной пластины.

При этом гибкая дисплейная панель содержит по меньшей мере одну сгибаемую часть и несгибаемые части, расположенные с двух сторон сгибаемой части, при этом сгибаемая часть соответствует сгибаемой области опорной пластины, сгибаемая часть содержит две половины сгибаемой части, симметрично сгибаемые вдоль той же оси сгибания, что и опорная пластина, любая из половин сгибаемой части содержит часть, сгибающуюся внутрь, соответствующую области, сгибающейся внутрь, опорной пластины и часть, сгибающуюся наружу, соответствующую области, сгибающейся наружу, опорной пластины.

В по меньшей мере одном варианте осуществления настоящего изобретения складное дисплейное устройство дополнительно содержит заднюю пластину, расположенную на одной стороне гибкой дисплейной панели, приближенной к опорной пластине; и

поляризационный лист, расположенный на одной стороне гибкой дисплейной панели, отдаленной от опорной пластины.

Благодаря конструкции, согласно которой плотность распределения отверстий в области, сгибающейся внутрь, больше плотности распределения отверстий в области, сгибающейся наружу, в опорной пластине, можно уменьшить риск отслаивания клеевых слоев на границе между областью, сгибающейся внутрь, и областью, сгибающейся наружу, когда складное дисплейное устройство согнуто.

Описание графических материалов

На фиг. 1 показано двухмерное схематическое изображение опорной пластины, предоставленной в одном варианте осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 2 показано схематическое изображение в разрезе опорной пластины, предоставленной в одном варианте осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 3 показано двухмерное схематическое изображение половин сгибаемой области опорной пластины, предоставленной в одном варианте осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 4 показано структурное схематическое изображение после сгибания опорной пластины, предоставленной в одном варианте осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 5 показано структурное схематическое изображение отверстий в двух смежных рядах опорной пластины, предоставленной в одном варианте осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 6 показано структурное схематическое изображение отверстий, предоставленных в одном варианте осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 7 показано структурное схематическое изображение опорной пластины известного уровня техники.

На фиг. 8 показано структурное схематическое изображение после сгибания опорной пластины известного уровня техники.

На фиг. 9 показано структурное схематическое изображение опорной пластины, предоставленной в первом варианте осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 10 показано структурное схематическое изображение опорной пластины, предоставленной во втором варианте осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 11 показана схема взаимосвязей, изображающая напряжения после сгибания опорной пластины известного уровня техники, изображенной на фиг. 7.

На фиг. 12 показана схема взаимосвязей, изображающая напряжения после сгибания опорной пластины, предоставленной в варианте осуществления, изображенном на фиг. 9.

На фиг. 13 показана схема взаимосвязей, изображающая напряжения после сгибания опорной пластины, предоставленной в варианте осуществления, изображенном на фиг. 10.

На фиг. 14 показана столбчатая диаграмма максимальных когезионных сил клеевых слоев первого варианта осуществления настоящего изобретения и известного уровня техники.

На фиг. 15 показано структурное схематическое изображение складного дисплейного устройства, предоставленного в одном варианте осуществления настоящего изобретения.

Описание ссылочных номеров на сопроводительных фигурах.

ссылочные номера на сопроводительных фигурах	название элемента	ссылочные номера на сопроводительных фигурах	название элемента
10	опорная пластина	11	несгибаемая область
12	сгибаемая область	13	ось сгибания
121	половина сгибаемой области	1211	область, сгибающаяся внутрь
1212	область, сгибающаяся наружу	1213	переходная область
101	первый компонент	102	второй компонент
	области, сгибающейся внутрь		области, сгибающейся внутрь
103	третий компонент области, сгибающейся внутрь	104	четвертый компонент области, сгибающейся внутрь
105	пятый компонент области, сгибающейся внутрь	106	первый компонент области, сгибающейся наружу
107	второй компонент области, сгибающейся наружу	L1	первая длина
L2	вторая длина	S	первый интервал
D	второй интервал	a	большая полуось
b	малая полуось	100	складное дисплейное устройство
20	задняя пластина	30	гибкая дисплейная панель
40	поляризационный лист	L1'	третья длина
14	отверстие	15	излом

Подробное описание вариантов осуществления

В настоящей заявке предоставлена опорная пластина и складное дисплейное устройство. Для того чтобы придать больше ясности и определенности целям, техническим решениям и эффектам настоящего изобретения, настоящее изобретение будет подробнее описано ниже. Следует понимать, что конкретные варианты осуществления, описанные здесь, предназначены лишь для иллюстрации настоящего изобретения и не предназначены для ограничения настоящего изобретения.

Настоящее изобретение направлено на решение технической проблемы, связанной с надежностью складных экранов, на которую влияет использование конструкции с одинаковым размером отверстий в сгибаемой области современных опорных пластин, что делает невозможным управление формой сгибания и приводит к легкому отслаиванию клеевых слоев на границе между областями, сгибающимися внутрь, и областями, сгибающимися наружу, в экранах, складываемых в форме капли воды. Для устранения указанного недостатка предоставлены варианты осуществления.

Обратимся к фиг. 1, где в одном варианте осуществления настоящего изобретения предоставлена опорная пластина 10, используемая для поддержки гибкой дисплейной панели. Опорная пластина 10 имеет по меньшей мере одну сгибаемую область 12 и несгибаемые области 11, расположенные с двух сторон сгибаемой области 12. Сгибаемая область 12 содержит две половины 121 сгибаемой области, сгибаемые симметрично вдоль оси 13 сгибания.

При этом, как изображено на фиг. 2-4, любая из половин 121 сгибаемой области содержит область 1211, сгибающуюся внутрь, и область 1212, сгибающуюся наружу. Область 1211, сгибающаяся внутрь, находится на конце, отдаленном от несгибаемых областей 11. Область 1212, сгибающаяся наружу, находится на конце, приближенном к несгибаемым областям, и направление сгибания области 1211, сгибающейся внутрь, противоположно направлению сгибания области 1212, сгибающейся наружу.

Половины 121 сгибаемой области содержат множество отверстий 14, расположенных с интервала-

ми. Плотность распределения отверстий в области 1211, сгибающейся внутрь, является первой плотностью распределения, и плотность распределения отверстий в области 1212, сгибающейся наружу, является второй плотностью распределения. При этом первая плотность распределения больше второй плотности распределения. Плотность распределения отверстий, упомянутая в вариантах осуществления настоящего изобретения, относится к соотношению суммы площади отверстий в заданной области опорной пластины 10 и площади этой заданной области. Например, плотность распределения отверстий области 1211, сгибающейся внутрь, является отношением суммы отверстий в области 1211, сгибающейся внутрь, к площади области 1211, сгибающейся внутрь, и плотность распределения отверстий области 1212, сгибающейся наружу, является отношением суммы отверстий в области 1212, сгибающейся наружу, к площади области 1212, сгибающейся наружу.

Благодаря конструкции, в которой первая плотность распределения области 1211, сгибающейся внутрь, больше второй плотности распределения области 1212, сгибающейся наружу, в опорной пластине 10, по сравнению с конструкцией, в которой плотность распределения отверстий в области, сгибающейся внутрь, равна плотности распределения отверстий в области, сгибающейся наружу, варианты осуществления настоящего изобретения больше способствуют снижению риска отслаивания клеевых слоев на границе между областью, сгибающейся внутрь, и областью, сгибающейся наружу, когда складное дисплейное устройство согнуто.

В частности, в направлении от половин 121 сгибаемой области к несгибаемым областям 11, первая плотность распределения области 1211, сгибающейся внутрь, постепенно уменьшается, и вторая плотность распределения области 1212, сгибающейся наружу, постепенно уменьшается. Путем использования конструкции, согласно которой плотность распределения отверстий в области 1211, сгибающейся внутрь, постепенно уменьшается и плотность распределения отверстий в области 1212, сгибающейся наружу, постепенно уменьшается, с одной стороны, можно уменьшить риск отслаивания клеевых слоев в процессе сгибания, а с другой стороны, по сравнению с однообразным размещением отверстий, можно регулировать радиус сгибания складного экрана в разных сгибаемых областях, можно оптимизировать радиус сгибания всего экрана и можно увеличить пространство конструкции всего устройства.

Множество отверстий 14 в одном варианте осуществления настоящего изобретения распределены в виде множества рядов. Множество отверстий 14 в двух смежных рядах расположены в шахматном порядке, что способствует рассеиванию напряжений при сгибании экрана.

Кроме этого, отверстия 14 могут представлять собой отверстия в форме полос, проходящие вдоль направления оси 13 сгибания. В других вариантах осуществления отверстия 14 могут иметь другие формы, например, форму ромба, эллипса, круга и так далее, которые не ограничены в настоящем изобретении.

В частности, плотность распределения отверстий в каждой сгибаемой области можно изменить путем изменения значений длины в области 1211, сгибающейся внутрь, и в области 1212, сгибающейся наружу, интервалов между отверстиями в направлении ряда или интервалов между отверстиями в направлении столбца.

В одном варианте осуществления половины 121 сгибаемой области дополнительно содержат переходную область 1213, расположенную между областью 1211, сгибающейся внутрь, и областью 1212, сгибающейся наружу, плотность распределения отверстий в переходной области 1213 является третьей плотностью распределения, и третья плотность распределения меньше второй плотности распределения. Дальнейшее устранение вышеупомянутой переходной области 1213 способствует переходу опорной пластины 10, сгибаемой в форме капли воды, от сгибания внутрь к сгибанию наружу и дополнительно уменьшает риск отслаивания клеевых слоев.

Обратимся к фиг. 5. Интервалы между двумя смежными отверстиями 14 в одном и том же ряду являются первыми интервалами. Значения длины отверстий 14 в направлении ряда являются первыми значениями длины L1. Интервалы между множеством отверстий в двух смежных рядах являются вторыми интервалами D.

При этом плотность распределения отверстий в разных сгибаемых областях можно изменять путем изменения размеров первых интервалов S разных сгибаемых областей и/или размеров первых значений длины L1 разных сгибаемых областей, тем самым образуя следующее соответствие: первая плотность распределения области 1211, сгибающейся внутрь второй плотности распределения области 1212, сгибающейся наружу третьей плотности распределения переходной области 1213. Путем уменьшения плотности распределения отверстий переходной области 1213 на границе между областью 1211, сгибающейся внутрь, и областью 1212, сгибающейся наружу, увеличивается прочность материала опорной пластины 1213, что способствует устранению явления концентрации напряжений на границе.

В частности, отверстия 14 отвечают по меньшей мере одному из следующих условий: первые значения длины L1 области 1211, сгибающейся внутрь, больше первых значений длины L1 переходной области 1213 и больше первых значений длины L1 области 1212, сгибающейся наружу, и первые значения длины L1 переходной области 1213 меньше первых значений длины L1 области 1212, сгибающейся наружу; или первые интервалы S области 1211, сгибающейся внутрь, меньше первых интервалов S переходной области 1213 и меньше первых интервалов S области 1212, сгибающейся наружу, и первые ин-

тервалы S переходной области 1213 больше первых интервалов S области 1212, сгибающейся наружу.

Обратимся к фиг. 3, в некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения, применительно к множеству отверстий 14, расположенных в одном и том же столбце, первые значения длины $L1$ области 1211, сгибающейся внутрь, больше первых значений длины $L1$ переходной области 1213 и больше первых значений длины $L1$ области 1212, сгибающейся наружу, и первые значения длины $L1$ переходной области 1213 меньше первых значений длины $L1$ области 1212, сгибающейся наружу.

Обратимся к фиг. 5. Сумма первых значений длины $L1$ и первых интервалов S является вторыми значениями длины $L2$, т.е. $L2=L1+S$. В одном варианте осуществления вторые значения длины $L2$ в каждом ряду в половинах 121 сгибаемой области являются одинаковыми. Другими словами, путем сохранения неизменных вторых значений длины $L2$ каждой сгибаемой области и путем изменения первых значений длины $L1$ и первых интервалов S каждой сгибаемой области в одно и то же время, изменяется плотность распределения отверстий каждой сгибаемой области.

Еще один вариант осуществления настоящего изобретения изображен на фиг. 9. Значения ширины перекрывающихся областей между отверстиями 14 в двух смежных рядах являются первыми перекрывающимися значениями ширины, и в направлении от половин 121 сгибаемой области к несгибаемым областям, первые перекрывающиеся значения ширины постепенно уменьшаются от положительного числа к отрицательному числу, т.е. перекрывающиеся области между отверстиями в двух смежных рядах постепенно уменьшаются до тех пор, пока не останется перекрывающихся областей между отверстиями в двух смежных рядах, и в этом случае зазор между отверстиями в двух рядах увеличивается. При этом, когда первые перекрывающиеся значения ширины больше нуля, это означает наличие перекрывающихся областей; и когда первые перекрывающиеся значения ширины меньше нуля, это означает отсутствие перекрывающихся областей.

Как показано на фиг. 9, например, в направлении от половины 121 сгибаемой области к несгибаемым областям 11, первые перекрывающиеся значения ширины $W1, W2, W3, W4, \dots, Wn$ постепенно уменьшаются. При этом Wn меньше нуля, что означает отсутствие перекрывающейся области между соответствующими отверстиями на этом участке, и $W1-W4$ больше нуля, что означает наличие перекрывающихся областей между соответствующими отверстиями на этом участке.

Один вариант осуществления изображен на фиг. 9. Вторые интервалы D каждого ряда половин 121 сгибаемой области могут быть одинаковыми. Другой вариант осуществления изображен на фиг. 10. В направлении от половин 121 сгибаемой области к несгибаемым областям 11 вторые интервалы постепенно увеличиваются. По сравнению с конструкцией, согласно которой вторые интервалы D не изменяются, можно не только уменьшить риск отслаивания клеевых слоев на участке максимальной когезионной силы, но и можно уменьшить напряжение опорной пластины 10 после сгибания.

В частности, область 1211, сгибающаяся внутрь, содержит множество компонентов области, сгибающейся внутрь. Вторые интервалы D множества компонентов области, сгибающейся внутрь, могут быть одинаковыми. Вторые интервалы D переходной области 1213 равны вторым интервалам D области 1212, сгибающейся наружу, и больше вторых интервалов D компонентов области, сгибающейся внутрь. Поскольку отверстия области 1211, сгибающейся внутрь, относительно больше перекрывающейся области переходной области и области, сгибающейся наружу, и расстояния между верхними частями смежных отверстий увеличены, напряжение легче рассеивается при сгибании. Следовательно, допускается только увеличение вторых интервалов D переходной области 1213 и области 1212, сгибающейся наружу.

В направлении от половин 121 сгибаемой области к несгибаемым областям 11 первые значения длины $L1$ множества компонентов области, сгибающейся внутрь, постепенно уменьшаются.

В направлении от половин 121 сгибаемой области к несгибаемым областям 11 первые интервалы S множества компонентов области, сгибающейся внутрь, постепенно увеличиваются. Обратимся к фиг. 2 и к фиг. 3. В качестве примера для описания, в одном варианте осуществления настоящего изобретения предусмотрено пять областей, сгибающихся внутрь. В направлении от половин 121 сгибаемой области к несгибаемым областям 11 область 1211, сгибающаяся внутрь, последовательно содержит первый компонент 101 области, сгибающейся внутрь, второй компонент 102 области, сгибающейся внутрь, третий компонент 103 области, сгибающейся внутрь, четвертый компонент 104 области, сгибающейся внутрь, и пятый компонент 105 области, сгибающейся внутрь.

Этот вариант осуществления изображен на фиг. 3. Во множестве отверстий в любом компоненте области, сгибающейся внутрь, первые значения длины $L1$ являются одинаковыми, первые интервалы S являются одинаковыми и вторые интервалы D являются одинаковыми.

В одном варианте осуществления область 1212, сгибающаяся наружу, содержит первый компонент 106 области, сгибающейся наружу, отдаленный от несгибаемых областей 11, и второй компонент 107 области, сгибающейся наружу, приближенный к несгибаемым областям 11, и все отверстия 14 области 1212, сгибающейся наружу, находятся в первом компоненте 106 области, сгибающейся наружу.

Путем сохранения схемы материала опорной пластины 10 во втором компоненте 107 области, сгибающейся наружу, повышаются жесткость и прочность областей сгибаемой области 12 вблизи несгибаемых областей 11, что препятствует резкому изменению жесткости и прочности на границе между сгибаемой областью 12 и несгибаемой областью 11, а также может предотвратить образование изломов в

опорной пластине 10, вызванное концентрацией напряжений.

В одном варианте осуществления отверстия 14 представляют собой отверстия в форме полос. Четыре угла отверстий в форме полос могут быть выполнены в виде закруглений для предотвращения концентрации напряжений.

Далее обратимся к фиг. 6. Две противоположные стороны направления протяженности отверстий 14 имеют форму полуэллипса. Направление большой полуоси a стороны полуэллипса идентично направлению протяженности отверстий, а направление малой полуоси b перпендикулярно направлению протяженности отверстий. Третья длина соединения между фокальными точками двух полуэллипсов отверстия равна $L1'$, и первая длина отверстия $L1=L1'+2a$.

В частности, ширина W сгибаемой области 12 в одном варианте осуществления настоящего изобретения находится в диапазоне от 20 мм до 40 мм, и вторые значения длины $L2$ каждого ряда сгибаемой области 12 могут поддерживаться в этом диапазоне. Вторые значения длины могут находиться в диапазоне от 4 мм до 6 мм.

Схема размеров каждой области сгибаемой области 12 показана в таблице.

область	вторая длина $L2/мм$	третья длина $L1'/мм$	большая полуось $a/мм$	малая полуось $b/мм$	первый интервал $S/мм$	второй интервал $D/мм$
первый компонент 101 области, сгибающейся внутрь	4–6	3,53–5,30	0,17–0,25	0,07–0,14	0,13–0,20	0,08–0,16
второй компонент 102 области, сгибающейся внутрь	4–6	3,04–4,56	0,17–0,25	0,07–0,14	0,63–0,94	0,08–0,16
третий компонент 103 области, сгибающейся внутрь	4–6	2,64–3,96	0,17–0,25	0,07–0,14	0,84–1,26	0,08–0,16
четвертый компонент 104 области, сгибающейся внутрь	4–6	2,33–3,49	0,17–0,25	0,07–0,14	1,34–2,01	0,08–0,16
пятый компонент 105 области, сгибающейся внутрь	4–6	2,08–3,13	0,17–0,25	0,17–0,25	1,58–2,38	0,19–0,37
переходная область 1213	4–6	1,58–2,38	0,17–0,25	0,17–0,25	2,08–3,13	0,19–0,37
первый компонент 106 области, сгибающейся наружу	4–6	1,63–2,44	0,17–0,25	0,17–0,25	2,04–3,06	0,19–0,37

В пределах вышеуказанного диапазона схемы размеров, благодаря моделирующим экспериментам автор настоящего изобретения обнаружил, что риск отслаивания клеевых слоев можно значительно уменьшить. Сгибаемая область с шириной W , составляющей 29 мм, используется в качестве примера для выполнения контрольного эксперимента.

Первые значения длины $L1$ отверстий 14 половин 121 сгибаемой области в одном варианте осуществления настоящего изобретения постепенно уменьшаются от области 1211, сгибающейся внутрь, к переходной области 1213 и постепенно увеличиваются от переходной области 1213 к первому компоненту 106 области, сгибающейся наружу. Радиус кривизны сгибания половин 121 сгибаемой области постепенно увеличивается от области 1211, сгибающейся внутрь, к переходной области 1213 и постепенно уменьшается от переходной области 1213 к первому компоненту 106 области, сгибающейся наружу.

Кроме этого, в направлении от половин 121 сгибаемой области к несгибаемым областям 11, первые значения длины $L1$ множества компонентов области 1211, сгибающейся внутрь, постепенно уменьшаются и радиус кривизны сгибания множества компонентов области, сгибающейся внутрь, постепенно уменьшается. Радиус кривизны сгибания первого компонента 106 области, сгибающейся наружу, меньше радиуса кривизны сгибания второго компонента 107 области, сгибающейся наружу, и радиус кривизны сгибания второго компонента области, сгибающейся наружу, больше радиуса кривизны сгибания переходной области. Благодаря вышеупомянутой конструкции с отверстиями, когда опорная пластина применяется в экране складного дисплея, можно уменьшить риск легкого отслаивания клеевых слоев в сгибаемой области и одновременно можно оптимизировать общий радиус сгибания сгибаемой области.

Контрольный пример изображен на фиг. 7 и на фиг. 8. На фиг. 7 показана конструкция с отверстиями, использующая одинаковый размер, и на фиг. 8 показана схема после сгибания опорной пластины по фиг. 7. При этом каждый характерный размер отверстий 14 в каждом ряду сохраняют неизменным, т.е., первую длину $L1$, вторую длину $L2$, первый интервал S и второй интервал D отверстий 14 в каждом ряду сохраняют неизменными. В частности, $L2=4,3$ мм, $L1'=2,8$ мм, $S=0,2$ мм, $D=0,1$ мм, $a=0,2$ мм и $b=0,1$ мм. В этой конструкции положение максимальной когезионной силы клеевого слоя находится на участке А на фиг. 8 и риск появления отслаивания является наибольшим. При использовании конструкции опорной пластины с этим размером отверстий, оптимальными радиусами сгибания восьми компонентов сгибаемой области являются: $R1=3,4$ мм, $R2=3,8$ мм, $R3=4,8$ мм, $R4=7,0$ мм, $R5=13,2$ мм, $R6=143,4$ мм, $R7=14,6$ мм и $R8=7,0$ мм.

Для рассмотрения первого варианта осуществления настоящего изобретения обратимся к фиг. 4 и фиг. 9. В конструкции с отверстиями, изображенной на фиг. 9, вторые значения длины L_2 каждого ряда являются одинаковыми и вторые интервалы D могут быть одинаковыми. Первые значения длины L_1 области 1211, сгибающейся внутрь, больше первых значений длины L_1 переходной области 1213 и больше первых значений длины L_1 области 1212, сгибающейся наружу, и первые значения длины L_1 переходной области 1213 меньше первых значений длины L_1 области 1212, сгибающейся наружу; или первые интервалы S области 1211, сгибающейся внутрь, меньше первых интервалов S переходной области 1213 и меньше первых интервалов S области 1212, сгибающейся наружу, и первые интервалы S переходной области 1213 больше первых интервалов S области 1212, сгибающейся наружу.

В частности, значения ширины с первого компонента 101 области, сгибающейся внутрь, по пятый компонент 105 области, сгибающейся внутрь, переходной области 1213, первого компонента 106 области, сгибающейся наружу, составляют 1,9 мм и ширина второго компонента 107 области, сгибающейся наружу, составляет 1,2 мм. При этом, в первом компоненте 101 области, сгибающейся внутрь, $L_1=4,24$ мм, $S=0,16$ мм, $D=0,1$ мм, $a=0,2$ мм и $b=0,1$ мм; во втором компоненте 102 области, сгибающейся внутрь, $L_1=3,65$ мм, $S=0,75$ мм, $D=0,1$ мм, $a=0,2$ мм и $b=0,1$ мм; в третьем компоненте 103 области, сгибающейся внутрь, $L_1=3,4$ мм, $S=1,0$ мм, $D=0,1$ мм, $a=0,2$ мм и $b=0,1$ мм; в четвертом компоненте 104 области, сгибающейся внутрь, $L_1=2,8$ мм, $S=1,6$ мм, $D=0,1$ мм, $a=0,2$ мм и $b=0,1$ мм; в пятом компоненте 105 области, сгибающейся внутрь, $L_1=2,5$ мм, $S=1,9$ мм, $D=0,1$ мм, $a=0,2$ мм и $b=0,1$ мм; в переходной области 1213 $L_1=1,9$ мм, $S=2,5$ мм, $D=0,1$ мм, $a=0,2$ мм и $b=0,1$ мм; и в первом компоненте 106 области, сгибающейся наружу, $L_1=1,95$ мм, $S=2,45$ мм, $D=0,1$ мм, $a=0,2$ мм и $b=0,1$ мм. В вышеупомянутой конструкции с отверстиями положение максимальной когезионной силы клеевого слоя находится на участке В на фиг. 4. В вышеупомянутой конструкции оптимальные радиусы сгибания с первого компонента 101 области, сгибающейся внутрь, по пятый компонент 105 области, сгибающейся внутрь, переходной области 1213, первого компонента 106 области, сгибающейся наружу, составляют: $R_1=2,7$ мм, $R_2=3,3$ мм, $R_3=5,2$ мм, $R_4=14,4$ мм, $R_5=19,4$ мм, $R_6=21,8$ мм, $R_7=11,9$ мм и $R_8=119,2$ мм.

Обратимся к фиг. 14. На фиг. 14 показана столбчатая диаграмма максимальных когезионных сил клеевых слоев в контрольном примере и в первом варианте осуществления. По сравнению с конструкцией с отверстиями одинакового размера, конструкция с отверстиями таких размеров в этом варианте осуществления может уменьшить максимальную когезионную силу клеевого слоя на 37%, что значительно уменьшает риск отслаивания клеевого слоя. Кроме этого, использование конструкции со схемой отверстий этого варианта осуществления также может регулировать радиус сгибания разных сгибаемых областей, что может уменьшить пространство, занимаемое всеми сгибаемыми областями после сгибания, и увеличить пространство конструктивных параметров всего устройства.

Обратимся к фиг. 10 и 9. Разница между вторым вариантом осуществления и первым вариантом осуществления заключается в том, что вторые интервалы D сохраняются неизменными в первом варианте осуществления. Во втором варианте осуществления, вдоль направления от половин сгибаемой области к несгибаемой области, вторые интервалы D постепенно увеличиваются для увеличения продольных интервалов отверстий, что предотвращает чрезмерное уменьшение интервалов верхних частей отверстий (как участок С, изображенный на фиг. 9, что приводит к увеличению и концентрации напряжений на этом участке).

Поскольку максимальная когезионная сила всей сгибаемой области находится на границе между областью, сгибающейся внутрь, и областью, сгибающейся наружу, вторые интервалы D могут постепенно увеличиваться от одного из компонентов области, сгибающейся внутрь, приближенного к переходной области. В частности, вторые интервалы D с первого компонента 101 области, сгибающейся внутрь, по четвертый компонент 104 области, сгибающейся внутрь, являются одинаковыми, и вторые интервалы D пятого компонента 105 области, сгибающейся внутрь, переходной области 1213 и первого компонента 106 области, сгибающейся наружу, являются одинаковыми и больше вторых интервалов D с первого компонента 101 области, сгибающейся внутрь, по четвертый компонент 104 области, сгибающейся внутрь.

В частности, во втором варианте осуществления настоящего изобретения значения ширины с первого компонента 101 области, сгибающейся внутрь, по пятый компонент 105 области, сгибающейся внутрь, переходной области 1213, первого компонента 106 области, сгибающейся наружу, составляют 1,9 мм и ширина второго компонента 107 области, сгибающейся наружу, составляет 1,2 мм. При этом, в первом компоненте 101 области, сгибающейся внутрь, $L_1=4,24$ мм, $S=0,16$ мм, $D=0,1$ мм, $a=0,2$ мм и $b=0,1$ мм; во втором компоненте 102 области, сгибающейся внутрь, $L_1=3,65$ мм, $S=0,75$ мм, $D=0,1$ мм, $a=0,2$ мм и $b=0,1$ мм; в третьем компоненте 103 области, сгибающейся внутрь, $L_1=3,4$ мм, $S=1,0$ мм, $D=0,1$ мм, $a=0,2$ мм и $b=0,1$ мм; в четвертом компоненте 104 области, сгибающейся внутрь, $L_1=2,8$ мм, $S=1,6$ мм, $D=0,1$ мм, $a=0,2$ мм и $b=0,1$ мм; в пятом компоненте 105 области, сгибающейся внутрь, $L_1=2,5$ мм, $S=1,9$ мм, $D=0,25$ мм, $a=0,2$ мм и $b=0,1$ мм; в переходной области 1213 $L_1=1,9$ мм, $S=2,5$ мм, $D=0,25$ мм, $a=0,2$ мм и $b=0,1$ мм; и в первом компоненте 106 области, сгибающейся наружу, $L_1=1,95$ мм, $S=2,45$ мм, $D=0,25$ мм, $a=0,2$ мм и $b=0,1$ мм.

Рассмотрим фиг. 11-13. На фиг. 11 показана схема взаимосвязей, соответствующая контрольному примеру. На фиг. 12 показана схема взаимосвязей, соответствующая первому варианту осуществления.

На фиг. 13 показана схема взаимосвязей, соответствующая второму варианту осуществления. С помощью моделирования схем взаимосвязи контрольного примера и вышеупомянутых первого варианта осуществления и второго варианта осуществления, получают максимальное напряжение, составляющее $7,656e+02$, в контрольном примере, максимальное напряжение, составляющее $9,352e+02$, в первом варианте осуществления и максимальное напряжение, составляющее $7,644e+02$, во втором варианте осуществления. По сравнению с первым вариантом осуществления, вторые интервалы D дополнительно постепенно увеличиваются вдоль направления от половин 121 сгибаемой области к несгибаемой области 11 во втором варианте осуществления, что не только может уменьшить риск когезии и последующего отслаивания клеевого слоя, но также может уменьшить напряжение опорной пластины после сгибания.

Материал опорной пластины в одном варианте осуществления настоящего изобретения включает любое из перечисленного: нержавеющую сталь (steel use stainless, SUS), сплав меди или другие сплавы.

Обратимся к фиг. 3, где опорная пластина 10 согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения дополнительно содержит множество изломов 15, расположенных с интервалами. Изломы образованы границами отверстий 14 и свободными краями сгибаемых областей для улучшения характеристики удлинения опорной пластины 10. Свободные края являются краями сгибаемых областей, перпендикулярными оси сгибания.

Сгибаемая область 12 содержит центральную линию. Центральная линия перпендикулярна оси 13 сгибания. Сгибаемая область 12 является симметричной относительно центральной линии, что позволяет симметрично размещать отверстия и изломы в сгибаемой области 12, так что напряжение на опорной пластине может равномерно рассеиваться при сгибании.

Обратимся к фиг. 15. В одном варианте осуществления настоящего изобретения дополнительно предоставлено складное дисплейное устройство 100. Складное дисплейное устройство 100 содержит опорную пластину согласно любому из вышеупомянутых вариантов осуществления и гибкую дисплейную панель 30, расположенную на одной стороне опорной пластины 10. Складное дисплейное устройство 100 сгибается вдоль оси 13 сгибания. В частности, складное дисплейное устройство 100 сгибается внутрь, и два компонента поверхности гибкой дисплейной панели 30 после сгибания находятся напротив друг друга.

Складное дисплейное устройство 100 дополнительно содержит заднюю пластину 20 и поляризационный лист 40. Задняя пластина 20 расположена на одной стороне гибкой дисплейной панели 30, приближенной к опорной пластине 10. Поляризационный лист 40 расположен на одной стороне гибкой дисплейной панели 30, отдаленной от опорной пластины 10.

Гибкая дисплейная панель 30 содержит по меньшей мере одну сгибаемую часть и несгибаемые части, расположенные с двух сторон сгибаемой части. Сгибаемая часть может сгибаться и имеет форму капли воды.

При этом сгибаемая часть соответствует сгибаемой области 12 опорной пластины 10, сгибаемая часть 10 содержит две половины сгибаемой части, симметрично сгибаемые вдоль той же оси сгибания, что и опорная пластина, и любая из половин сгибаемой части содержит часть, сгибающуюся внутрь, которая соответствует области 1211, сгибающейся внутрь, опорной пластины 10, и часть, сгибающуюся наружу, которая соответствует области 1212, сгибающейся наружу, опорной пластины 10.

Когда опорная пластина 10 дополнительно содержит переходную область 1213, половины сгибаемой части гибкой дисплейной панели 30 дополнительно содержат переходную часть, соответствующую переходной области 1213.

В процессах складывания или раскладывания складного дисплейного устройства 100 согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения, формы сгибания сгибаемой части гибкой дисплейной панели 30 и сгибаемой области 12 опорной пластины 10 сохраняются одинаковыми.

Гибкая дисплейная панель 30 может представлять собой гибкую дисплейную панель на органических светодиодах (OLED), но не ограничена этим примером и также может представлять собой любые другие гибкие дисплейные панели, способные сгибаться.

Поскольку заднюю пластину 20, гибкую дисплейную панель 30, опорную пластину 10, поляризационный лист 40 и многие компоненты в складном дисплейном устройстве 100 необходимо связывать клеевыми слоями, складное дисплейное устройство 100 дополнительно содержит множество клеевых слоев. Когда складное дисплейное устройство 100 согнуто, максимальная когезионная сила клеевых слоев находится на границе между областью, сгибающейся внутрь, и областью, сгибающейся наружу, и риск отслаивания клеевых слоев является наибольшим на этом участке, в то время как опорная пластина 10, предоставленная в вариантах осуществления настоящего изобретения, может уменьшить риск отслаивания клеевых слоев.

Благодаря конструкции, согласно которой плотность распределения отверстий в области 1211, сгибающейся внутрь, больше плотности распределения отверстий в области 1212, сгибающейся наружу, в опорной пластине 10, можно уменьшить риск отслаивания клеевых слоев на границе между областью 1211, сгибающейся внутрь, и областью 1212, сгибающейся наружу, когда складное дисплейное устройство 100 согнуто. Кроме этого, благодаря конструкции, согласно которой переходная область 1213 имеет наименьшую плотность распределения отверстий между областью 1211, сгибающейся внутрь, и областью 1212, сгибающейся наружу, опорная пластина 10 адаптируется к переходу от сгибания внутрь к

сгибанию наружу и дополнительно снижается риск отслаивания клеевых слоев.

Специалистам в данной области будет очевидно, что различные другие изменения и модификации могут быть осуществлены согласно техническим решениям и техническим идеям настоящего изобретения и предполагается, что все такие изменения и модификации попадают в рамки объема охраны формулы настоящего изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Опорная пластина, выполненная с возможностью поддержки гибкой дисплейной панели, при этом опорная пластина имеет по меньшей мере одну сгибаемую область и несгибаемые области, расположенные с двух сторон сгибаемой области, и сгибаемая область содержит две половины сгибаемой области, сгибаемые симметрично вдоль оси сгибания, при этом любая из половин сгибаемой области содержит

область, сгибающуюся внутрь, расположенную на конце, отдаленном от несгибаемых областей; и

область, сгибающуюся наружу, расположенную на конце, приближенном к несгибаемым областям, и имеющую направление сгибания, противоположное направлению сгибания области, сгибающейся внутрь;

при этом половины сгибаемой области содержат множество отверстий, расположенных с интервалами, плотность распределения отверстий в области, сгибающейся внутрь, является первой плотностью распределения, и плотность распределения отверстий в области, сгибающейся наружу, является второй плотностью распределения; и

первая плотность распределения больше второй плотности распределения;

в направлении от половин сгибаемой области к несгибаемым областям первая плотность распределения области, сгибающейся внутрь, постепенно уменьшается, и вторая плотность распределения области, сгибающейся наружу, постепенно уменьшается; и

половины сгибаемой области дополнительно содержат переходную область, расположенную между областью, сгибающейся внутрь, и областью, сгибающейся наружу, плотность распределения отверстий в переходной области является третьей плотностью распределения, и третья плотность распределения меньше второй плотности распределения.

2. Опорная пластина по п.1, отличающаяся тем, что множество отверстий распределены в виде множества рядов и множество отверстий в двух смежных рядах расположены в шахматном порядке.

3. Опорная пластина по п.2, отличающаяся тем, что интервалы между двумя смежными отверстиями в одном и том же ряду являются первыми интервалами, значения длины отверстий в направлении ряда являются первыми значениями длины, и отверстия отвечают по меньшей мере одному из следующих условий:

первые значения длины области, сгибающейся внутрь, больше первых значений длины переходной области и больше первых значений длины области, сгибающейся наружу, и первые значения длины переходной области меньше первых значений длины области, сгибающейся наружу; или

первые интервалы области, сгибающейся внутрь, меньше первых интервалов переходной области и меньше первых интервалов области, сгибающейся наружу, и первые интервалы переходной области больше первых интервалов области, сгибающейся наружу.

4. Опорная пластина по п.3, отличающаяся тем, что интервалы между множеством отверстий в двух смежных рядах являются вторыми интервалами, и при этом вторые интервалы между каждым рядом в половинах сгибаемой области являются одинаковыми.

5. Опорная пластина по п.3, отличающаяся тем, что значения ширины перекрывающихся областей между отверстиями в двух смежных рядах являются первыми перекрывающимися значениями ширины, и в направлении от половин сгибаемой области к несгибаемым областям первые перекрывающиеся значения ширины постепенно уменьшаются от положительного числа к отрицательному числу.

6. Опорная пластина по п.3, отличающаяся тем, что интервалы между множеством отверстий в двух смежных рядах являются вторыми интервалами, и в направлении от половин сгибаемой области к несгибаемым областям вторые интервалы постепенно увеличиваются.

7. Опорная пластина по п.6, отличающаяся тем, что суммы первых значений длины и первых интервалов являются вторыми значениями длины, и при этом вторые значения длины каждого ряда половин сгибаемой области являются одинаковыми.

8. Опорная пластина по п.7, отличающаяся тем, что область, сгибающаяся внутрь, содержит множество компонентов области, сгибающейся внутрь, и в направлении от половин сгибаемой области к несгибаемым областям первые значения длины множества компонентов области, сгибающейся внутрь, постепенно уменьшаются.

9. Опорная пластина по п.8, отличающаяся тем, что в направлении от половин сгибаемой области к несгибаемым областям вторые интервалы множества компонентов области, сгибающейся внутрь, являются одинаковыми.

10. Опорная пластина по п.9, отличающаяся тем, что вторые интервалы переходной области равны

вторым интервалам области, сгибающейся наружу.

11. Опорная пластина по п.8, отличающаяся тем, что область, сгибающаяся наружу, содержит первый компонент области, сгибающейся наружу, отдаленный от несгибаемых областей, и второй компонент области, сгибающейся наружу, приближенный к несгибаемым областям, и все отверстия в области, сгибающейся наружу, находятся в первом компоненте области, сгибающейся наружу.

12. Опорная пластина по п.11, отличающаяся тем, что первые значения длины отверстий половин сгибаемой области постепенно уменьшаются от области, сгибающейся внутрь, к переходной области и постепенно увеличиваются от переходной области к первому компоненту области, сгибающейся наружу, радиус кривизны сгибания половин сгибаемой области постепенно увеличивается от области, сгибающейся внутрь, к переходной области и постепенно уменьшается от переходной области к первому компоненту области, сгибающейся наружу.

13. Опорная пластина по п.12, отличающаяся тем, что в направлении от половин сгибаемой области к несгибаемым областям первые значения длины множества компонентов области, сгибающейся внутрь, постепенно уменьшаются и радиус кривизны сгибания множества компонентов области, сгибающейся внутрь, постепенно уменьшается.

14. Опорная пластина по п.12, отличающаяся тем, что радиус кривизны сгибания первого компонента области, сгибающейся наружу, меньше радиуса кривизны сгибания второго компонента области, сгибающейся наружу, а радиус кривизны сгибания второго компонента области, сгибающейся наружу, больше радиуса кривизны сгибания переходной области.

15. Опорная пластина по п.2, отличающаяся тем, что значения длины отверстий в направлении ряда являются первыми значениями длины, во множестве отверстий, расположенных в одном и том же столбце, первые значения длины области, сгибающейся внутрь, больше первых значений длины переходной области и больше первых значений длины области, сгибающейся наружу, а первые значения длины переходной области меньше первых значений длины области, сгибающейся наружу.

16. Опорная пластина по п.1, отличающаяся тем, что сгибаемая область содержит центральную линию, центральная линия перпендикулярна оси сгибания и сгибаемая область является симметричной относительно центральной линии.

17. Опорная пластина по п.1, отличающаяся тем, что отверстия представляют собой отверстия в форме полос, проходящих вдоль направления оси сгибания.

18. Опорная пластина по п.1, отличающаяся тем, что сгибаемая область дополнительно содержит множество изломов, расположенных на расстоянии друг от друга, и эти изломы образованы границами между отверстиями и краями сгибаемой области перпендикулярно оси сгибания.

19. Складное дисплейное устройство, содержащее опорную пластину и гибкую дисплейную панель, расположенную на одной стороне опорной пластины, опорная пластина содержит по меньшей мере одну сгибаемую область и несгибаемые области, расположенные с двух сторон сгибаемой области, и сгибаемая область содержит две половины сгибаемой области, сгибаемые симметрично вдоль оси сгибания, при этом любая из половин сгибаемой области содержит

область, сгибающуюся внутрь, расположенную на конце, отдаленном от несгибаемых областей; и

область, сгибающуюся наружу, расположенную на конце, приближенном к несгибаемым областям, и имеющую направление сгибания, противоположное направлению сгибания области, сгибающейся внутрь,

при этом половины сгибаемой области содержат множество отверстий, расположенных с интервалами, плотность распределения отверстий в области, сгибающейся внутрь, является первой плотностью распределения и плотность распределения отверстий в области, сгибающейся наружу, является второй плотностью распределения, и при этом первая плотность распределения больше второй плотности распределения,

в направлении от половин сгибаемой области к несгибаемым областям первая плотность распределения области, сгибающейся внутрь, постепенно уменьшается, и вторая плотность распределения области, сгибающейся наружу, постепенно уменьшается,

половины сгибаемой области дополнительно содержат переходную область, расположенную между областью, сгибающейся внутрь, и областью, сгибающейся наружу, плотность распределения отверстий в переходной области является третьей плотностью распределения, и третья плотность распределения меньше второй плотности распределения,

гибкая дисплейная панель содержит по меньшей мере одну сгибаемую часть и несгибаемые части, расположенные с двух сторон сгибаемой части,

при этом сгибаемая часть соответствует сгибаемой области опорной пластины,

сгибаемая часть содержит две половины сгибаемой части, симметрично сгибаемые вдоль той же оси сгибания, что и опорная пластина, и

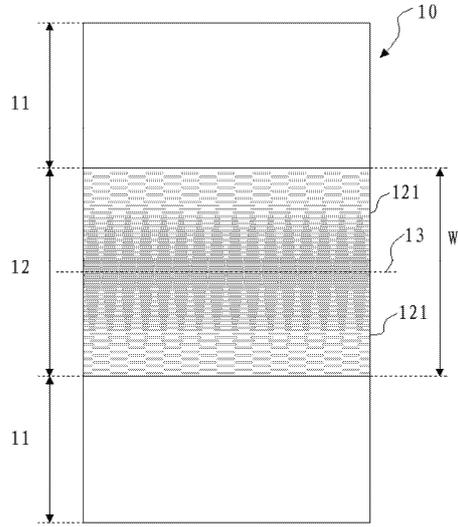
любая из половин сгибаемой части содержит часть, сгибающуюся внутрь, соответствующую области, сгибающейся внутрь, опорной пластины и часть, сгибающуюся наружу, соответствующую области, сгибающейся наружу, опорной пластины.

20. Складное дисплейное устройство по п.19, отличающееся тем, что складное дисплейное устрой-

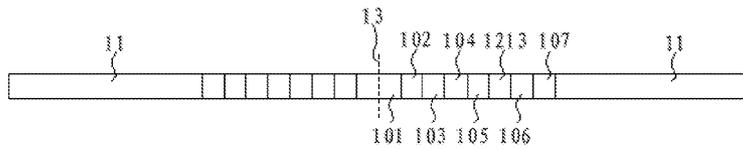
ство дополнительно содержит

заднюю пластину, расположенную на одной стороне гибкой дисплейной панели, приближенной к опорной пластине; и

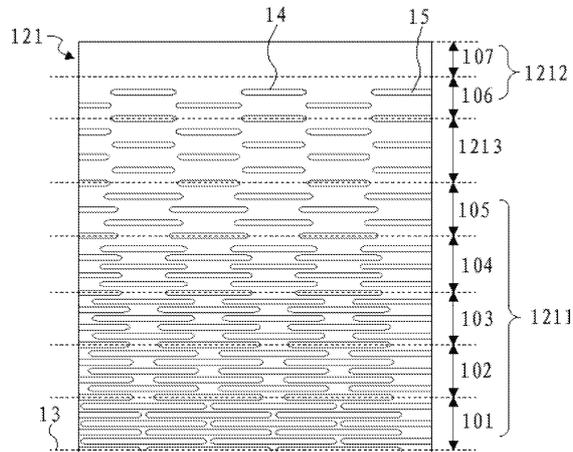
поляризационный лист, расположенный на одной стороне гибкой дисплейной панели, отдаленной от опорной пластины.



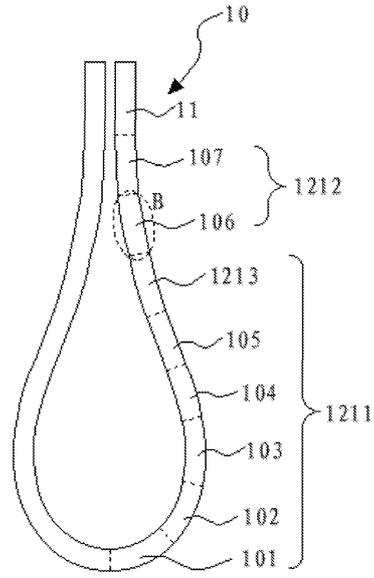
Фиг. 1



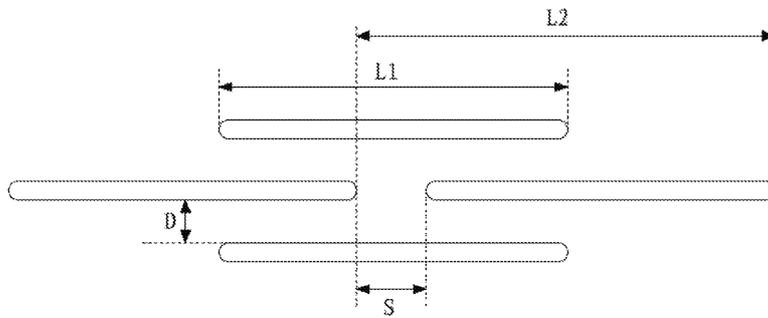
Фиг. 2



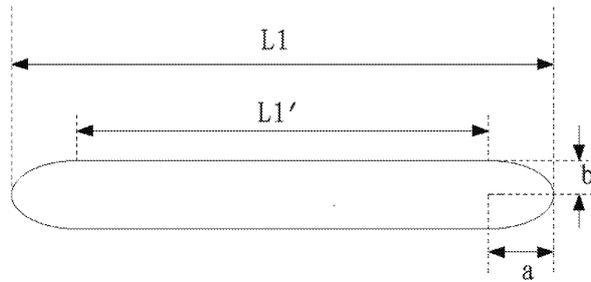
Фиг. 3



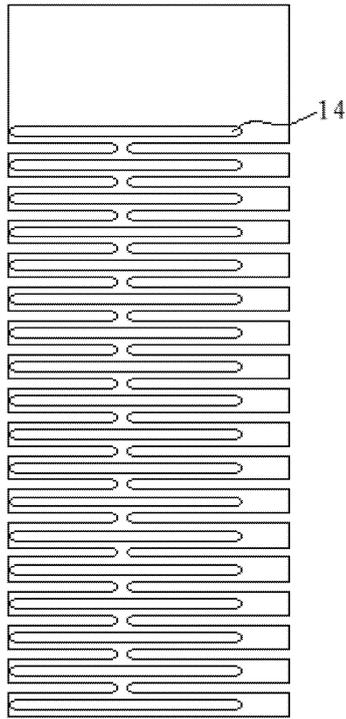
Фиг. 4



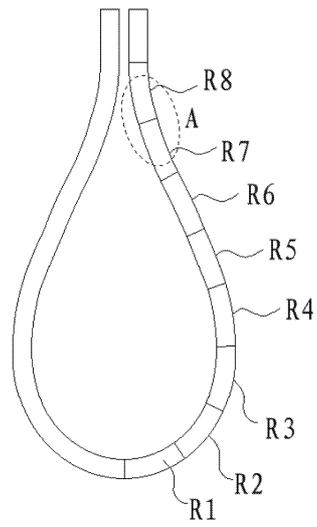
Фиг. 5



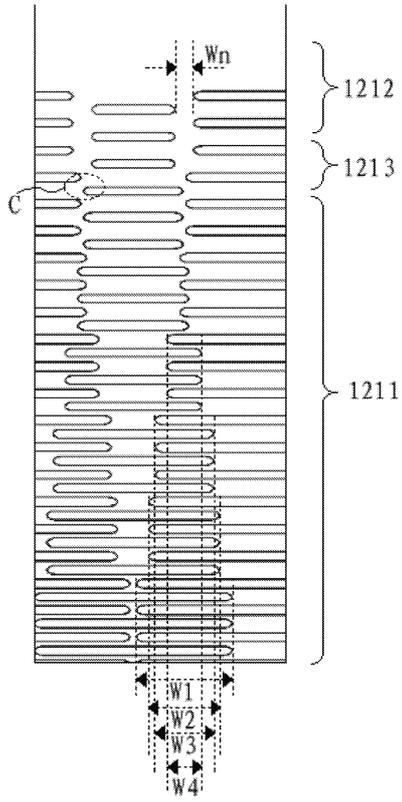
Фиг. 6



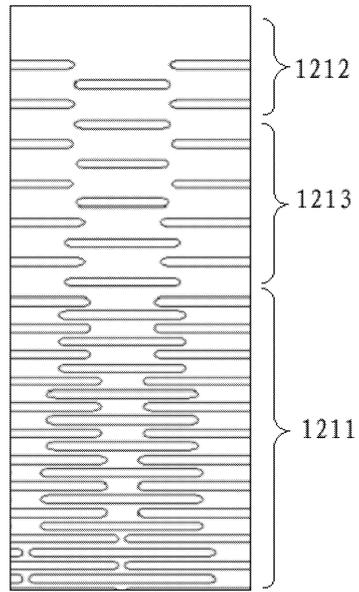
Фиг. 7



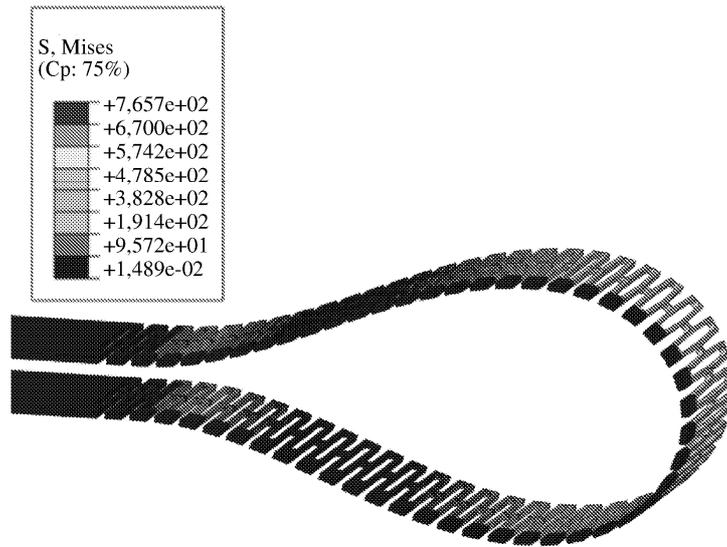
Фиг. 8



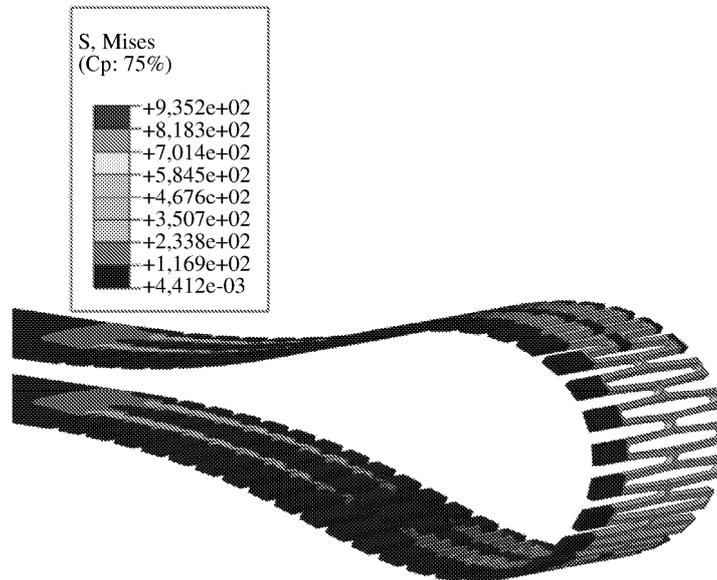
Фиг. 9



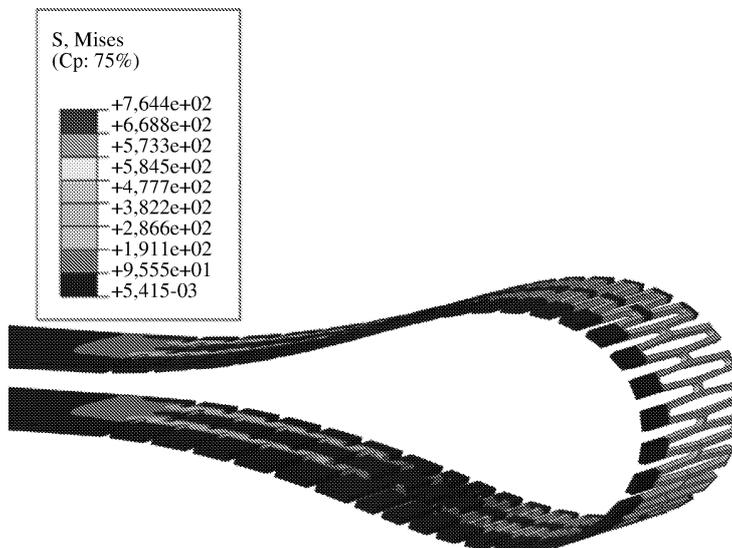
Фиг. 10



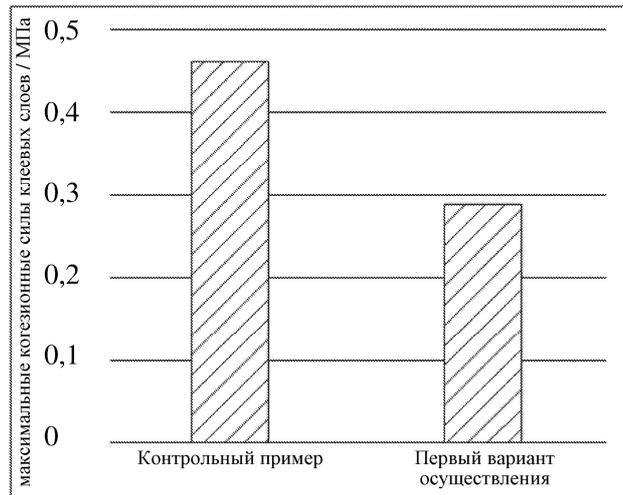
Фиг. 11



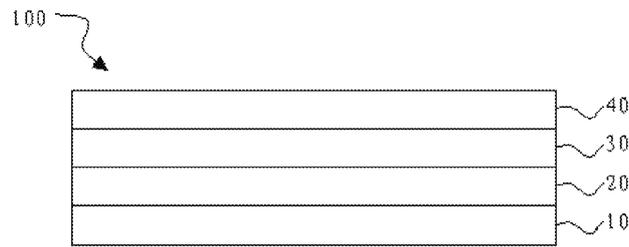
Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14



Фиг. 15