

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **044432**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2023.08.25**

(51) Int. Cl. **C03C 27/12 (2006.01)**

(21) Номер заявки  
**202193170**

(22) Дата подачи заявки  
**2020.06.24**

---

(54) **СТЕКЛО**

---

(31) **2019-123212**

(56) **WO-A1-2018021499**

(32) **2019.07.01**

**JP-A-2015024930**

(33) **JP**

**JP-A-2018020771**

(43) **2022.03.25**

**JP-A-2004196184**

(86) **PCT/JP2020/024771**

(87) **WO 2021/002253 2021.01.07**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

**ЭйДжиСи ИНК. (JP); ЭйДжиСи**

**ГЛАСС ЮРОП (BE)**

(72) Изобретатель:

**Садакане Сунсуке, Нагаи Кунико (JP),**

**Левек Франсуа (FR), Ли Мэйцзе (BE)**

(74) Представитель:

**Медведев В.Н. (RU)**

---

(57) Стекло представляет собой стекло, предназначенное для установки в транспортном средстве, и включает в себя стеклянный элемент; окрашенный керамический слой, предусмотренный в предопределенной области стеклянного элемента; открытую часть для сбора информации, одна или более сторон которой соприкасается с окрашенным керамическим слоем на виде сверху; и элемент в форме пластины, перекрывающий открытую часть и выходящий за каждую из одной или более сторон так, чтобы перекрывать окрашенный керамический слой, где одна или более сторон включают в себя верхнюю сторону, которая становится верхней стороной после установки стекла в транспортном средстве, причем величина перекрытия между окрашенным керамическим слоем и элементом в форме пластины снаружи верхней стороны больше или равна 3,5 мм.

**B1**

**044432**

**044432**

**B1**

## **Область техники, к которой относится изобретение**

Изобретение относится к стеклу.

### **Уровень техники**

В последние годы с целью повышения безопасности транспортных средств и т.п. разрабатываются транспортные средства, которые имеют функции автоматического предотвращения столкновений с движущимся впереди транспортным средством или пешеходом. Такое транспортное средство имеет информационное устройство, например камеру видимого света, инфракрасный датчик и т.п., установленное в транспортном средстве, для передачи и приема информации о дорожных условиях и т.п. через стекло транспортного средства (например, ветровое стекло) (см., например, патентный документ 1).

Информация передается и получается, например, через открытую часть, предусмотренную в окрашенном керамическом слое, сформированном на внутренней стороне стекла транспортного средства.

### **Документы предшествующего уровня техники**

#### **Патентные документы**

Патентный документ 1. Опубликованный японский перевод международной патентной заявки РСТ № 2011 -510893.

### **Сущность изобретения**

#### **Проблемы, решаемые изобретением**

Однако благодаря влиянию окрашенного керамического слоя, в некоторых случаях оптическое искажение стекла в открытой части ухудшается, и за счет этого эффективность сбора информации информационным устройством снижается.

Настоящее изобретение было создано с учетом вышеизложенного, и его задачей является предложить стекло с уменьшенным оптическим искажением в открытой части, через которую информационное устройство передает и принимает информацию.

#### **Средства для решения проблем**

Настоящее стекло представляет собой стекло, предназначенное для установки в транспортном средстве, и включает в себя: стеклянный элемент; окрашенный керамический слой, предусмотренный в определенной области стеклянного элемента;

открытую часть для сбора информации, одна или более сторон которой соприкасается с окрашенным керамическим слоем на виде сверху; и элемент в форме пластины, перекрывающий открытую часть и выходящий за каждую из одной или более сторон так, чтобы перекрывать окрашенный керамический слой, где одна или более сторон включают в себя верхнюю сторону, которая становится верхней стороной после установки стекла в транспортном средстве, причем величина перекрытия между окрашенным керамическим слоем и элементом в форме пластины снаружи верхней стороны больше или равна 3,5 мм.

#### **Полезные эффекты изобретения**

В соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения может быть обеспечено стекло, в котором оптическое искажение является уменьшенным в открытой части, через которую информационное устройство передает и принимает информацию.

#### **Краткое описание чертежей**

Фиг. 1 представляет собой вид сверху, иллюстрирующий стекло согласно первому варианту осуществления;

фиг. 2 включает в себя увеличенные виды, иллюстрирующие стекло согласно первому варианту осуществления;

фиг. 3 включает в себя увеличенные виды, иллюстрирующие стекло согласно второму варианту осуществления;

фиг. 4 включает в себя частично увеличенные виды участков около открытой части согласно модифицированному примеру первого и второго вариантов осуществления;

фиг. 5 представляет собой вид сверху стекла для оценки;

фиг. 6 представляет собой поперечное сечение стекла для оценки;

фиг. 7 представляет собой диаграмму (часть 1), иллюстрирующую оценку оптического искажения;

и

фиг. 8 включает в себя диаграммы (часть 2), иллюстрирующие оценку оптического искажения.

#### **Способ осуществления изобретения**

Далее варианты осуществления настоящего изобретения будут описаны со ссылкой на чертежи. Во всех чертежах одинаковые элементы обозначены теми же самыми ссылочными цифрами, а их дублирующие описания могут быть опущены. Кроме того, на некоторых чертежах размер и форма могут быть частично преувеличены, чтобы облегчить понимание настоящего изобретения.

Следует отметить, что хотя в качестве примера для описания здесь будет использовано ветровое стекло для транспортного средства, применение по сути не ограничивается, и стекло в соответствии с настоящим вариантом осуществления также может быть применено к оконному стеклу, отличающемуся от ветрового стекла, такое как боковое стекло, заднее стекло, и т.п. для транспортного средства. Кроме того, стекло в соответствии с настоящим вариантом осуществления может быть расположено в области, отличающейся от той, в которой оконное стекло располагается традиционно, например в боковой стойке

или бампере.

Кроме того, в следующем описании предполагается, что "вид сверху" относится к рассмотрению predetermined области стекла в направлении, перпендикулярном к главной поверхности стекла, и "плоская форма" относится к форме predetermined области стекла, рассматриваемой в направлении, перпендикулярном к главной поверхности стекла.

Первый вариант осуществления.

Фиг. 1 представляет собой вид сверху, иллюстрирующий стекло согласно первому варианту осуществления, и схематично иллюстрирует состояние, в котором сторона стеклянной пластины 112 обращена к плоскости чертежа. Фиг. 2 включает в себя увеличенные виды, иллюстрирующие стекло согласно первому варианту осуществления; в частности, фиг. 2А представляет собой увеличенный вид вблизи открытой части 13 на фиг. 1, а фиг. 2В представляет собой вид в разрезе по линии А-А на фиг. 2А.

На фиг. 1 и 2 для удобства описания стекло 10 проиллюстрировано без фактической изогнутой формы.

Как проиллюстрировано на фиг. 1 и 2, стекло 10 представляет собой стекло, устанавливаемое в транспортном средстве, и включает в себя стеклянный элемент 11, окрашенный керамический слой 12, открытую часть 13, элемент 14 в форме пластины и клейкий слой 15. Открытая часть 13 проиллюстрирована как плоский равнобедренный трапециод.

Следует отметить, что в нижеследующем описании относительно стеклянного элемента 11 ссылаясь на цифра 11<sub>1</sub> обозначает верхний край, ссылаясь на цифра 11<sub>2</sub> обозначает нижний край, ссылаясь на цифра 11<sub>3</sub> обозначает левый край, и ссылаясь на цифра 11<sub>4</sub> обозначает правый край. Здесь, в том случае, когда стекло 10 присоединено к транспортному средству с правосторонним управлением, верхний край соответствует краю со стороны крыши транспортного средства; нижний край соответствует краю со стороны отсека двигателя; левый край соответствует краю со стороны сиденья переднего пассажира; и правый край соответствует краю со стороны сиденья водителя.

Стекло элемент 11 является ламинированным стеклом, имеющим промежуточный слой 113 между стеклянной пластиной 111 с внешней стороны

транспортного средства и стеклянной пластиной 112с внутренней стороны транспортного средства. Стеклянная пластина 112 обращена к стеклянной пластине 111 и крепится к ней посредством промежуточного слоя 113. Промежуточный слой 113 может быть сформирован из нескольких промежуточных слоев.

Окрашенный керамический слой 12 предусматривается в predetermined области стеклянного элемента 11. Окрашенный керамический слой 12 предусматривается, например, на поверхности 112а с внутренней стороны стеклянной пластины 112. Окрашенный керамический слой 12 может быть предусмотрен на поверхности 112а с внутренней стороны стеклянной пластины 112, а также на поверхности с внутренней стороны стеклянной пластины 111. Тестовая область А, описанная в стандарте JIS R3212 (2015), обозначается в стеклянном элементе 11, и окрашенный керамический слой 12 располагается за пределами тестовой области А на виде сверху. Следует отметить, что поверхность 112а с внутренней стороны стеклянной пластины 112 является главной поверхностью стекла 10.

Окрашенный керамический слой 12 включает в себя, например, область 12<sub>1</sub>, формируемую вдоль верхнего края 11<sub>1</sub> стеклянного элемента 11; область 12<sub>2</sub>, формируемую вдоль нижнего края 11<sub>2</sub>; область 12<sub>3</sub>, формируемую вдоль левого края 11<sub>3</sub>; область 12<sub>4</sub>, формируемую вдоль правого края 11<sub>4</sub>; и выступающую часть 12<sub>5</sub>, выступающую из области 12<sub>1</sub> в направлении к центру стеклянного элемента 11 на виде сверху. Плоская форма выступающей части 12<sub>5</sub> является, например, равнобедренным трапециодом, прямоугольником, сектором круга, полукругом и т.п.

Окрашенный керамический слой 12 является непрозрачным слоем и имеет черный цвет, хотя и не ограничивается черным цветом, если он обеспечивает низкое пропускание для видимого и ультрафиолетового света. Присутствие непрозрачного окрашенного керамического слоя 12 в стеклянном элементе 11 может предотвращать разложение из-за ультрафиолетового излучения элементов, включая клейкий элемент, такой как уретан, для удержания периферийной части стеклянного элемента 11, присоединяемого к кузову, клейкий элемент для присоединения кронштейна крепления устройства к стеклянному элементу 11 и т.п.

Окрашенный керамический слой 12 может быть сформирован, например, путем нанесения керамической окрашенной пасты, содержащей плавкую стеклянную фритту, содержащую черный пигмент, на стеклянную поверхность с помощью трафаретной печати и т.п., и ее запекания; но по сути не ограничивается.

Толщина окрашенного керамического слоя 12 предпочтительно составляет 20 мкм или меньше, и более предпочтительно 15 мкм или меньше.

Открытая часть 13 является областью, через которую информационное устройство, которое работает с видимым светом, такое как камера видимого света или датчик освещенности, или информационное устройство, которое работает с инфракрасным светом (например, с длиной волны 905 или 1550 нм), такое как LiDAR (лазерный дальномер, лидар), получает информацию. Другими словами, когда стекло 10 установлено в транспортном средстве, информационное устройство может располагаться на внутренней

стороне открытой части 13.

Предпочтительно, чтобы прозрачность для видимого света стекла 10 в открытой части 13 была больше или равна 70%. Такой диапазон может улучшить характеристики сбора информации информационным устройством, которое обрабатывает видимый свет, например камерой видимого света. Также предпочтительно, чтобы стекло 10 в открытой части 13 имело оптическое пропускание больше или равное 90% на длине волны 905 нм или оптическое пропускание больше или равное 80% на длине волны 1550 нм. Такой диапазон может улучшить характеристики сбора информации информационным устройством, которое обрабатывает инфракрасный свет (например, с длиной волны 905 или 1550 нм), например лидаром. Следует отметить, что прозрачность является спектральной прозрачностью, измеряемой в соответствии со способом измерения, определенным в стандарте JIS R3106 (1998).

Открытая часть 13 имеет четыре стороны, соприкасающиеся с окрашенным керамическим слоем 12. В частности, открытая часть 13 включает в себя верхнюю сторону 13а, которая становится верхней стороной (стороной верхнего края 11<sub>1</sub>) после установки стекла 10 в транспортном средстве; нижнюю сторону 13b, противоположную верхней стороне 13а, между которыми находится открытая часть 13; боковую сторону 13с, соединенную с одним концом каждой из верхней стороны 13а и нижней стороны 13b; и боковую сторону 13d, соединенную с другим концом каждой из верхней стороны 13а и нижней стороны 13b.

В примере на фиг. 1 и 2, хотя плоская форма открытой части 13 является равнобедренным трапециодом, она по сути не ограничивается, и плоская форма открытой части 13 может представлять собой прямоугольник, сектор круга, полукруг и т.п. Кроме того, открытая часть 13 может иметь форму, которая будет описана позже со ссылкой на фиг. 4 и т.п. Кроме того, каждая сторона, соприкасающаяся с окрашенным керамическим слоем 12, не ограничивается прямой линией, и может быть кривой линией или линией, в которой смешиваются прямые линии и кривые линии.

Площадь открытой части 13 составляет, например, 1500 мм<sup>2</sup> или больше. При площади открытой части 13 больше или равной 1500 мм<sup>2</sup> может быть обеспечена область, необходимая для получения информации информационным устройством, расположенным на внутренней стороне открытой части 13. Площадь открытой части 13 может быть больше или равна 3000, больше или равна 4500, больше или равна 6000, или больше или равна 9000 мм<sup>2</sup>.

Элемент 14 в форме пластины является элементом, предусматриваемым для уменьшения оптического искажения стекла 10 в открытой части 13, и крепится к стеклянному элементу 11 и окрашенному керамическому слою 12 посредством клейкого слоя 15. Здесь оптическое искажение создается не только для видимого света, но также и для инфракрасного света, и в настоящем изобретении относится к оптическому искажению в видимом свете или оптическому искажению в инфракрасном свете в зависимости от информационного устройства. Элемент 14 в форме пластины перекрывает открытую часть 13 и выходит за каждую из верхней стороны 13а, нижней стороны 13b и боковых сторон 13с и 13d так, чтобы перекрывать окрашенный керамический слой 12 на виде сверху. Другими словами, открытая часть 13 окружена окрашенным керамическим слоем 12, и окрашенный керамический слой 12 накладывается на элемент 14 в форме пластины снаружи от каждой стороны открытой части 13.

В открытой части 13 дисперсия по всей толщине стекла 10 вероятно будет возникать частично из-за эффекта изгиба и формирования стекла после формирования окрашенного керамического слоя 12 на стекле 10 путем нагревания. Однако за счет обеспечения элемента 14 в форме пластины в стеклянном элементе 11 так, чтобы он перекрывал открытую часть 13 и проходил за каждую сторону открытой части 13, нападываясь на окрашенный керамический слой 12, даже в том случае, когда имеется дисперсия общей толщины в открытой части 13 стеклянного элемента 11, дисперсия общей толщины стекла 10 в открытой части 13, а именно дисперсия общей толщины стеклянных элементов 11, элемента 14 в форме пластины и клейкого слоя 15 может быть подавлена. В частности, путем подавления дисперсии общей толщины стекла 10 в открытой части 13 можно уменьшить оптическое искажение стекла 10 в открытой части 13. Далее дисперсия общей толщины также называется изменением или вариацией общей толщины.

Предпочтительно, чтобы вариация общей толщины стекла 10 в открытой части 13 была меньше или равна 0,3 мм. Если вариация общей толщины стекла 10 в открытой части 13 меньше или равна 0,3 мм, оптическое искажение стекла 10 в открытой части 13 может быть уменьшено в достаточной степени.

Таким образом, за счет наличия элемента 14 в форме пластины, прикрепленного к стеклянному элементу 11 так, чтобы он нападывался на окрашенный керамический слой 12, выходя за каждую сторону открытой части 13, оптическое искажение стекла 10 в открытой части 13 может быть уменьшено. Однако в результате накопленных исследований авторы настоящего изобретения обнаружили, что в зависимости от позиционного соотношения (величины перекрытия) между окрашенным керамическим слоем 12 и элементом 14 в форме пластины оптическое искажение стекла 10 в открытой части 13 может ухудшиться, и за счет этого эффективность сбора информации информационным устройством может уменьшиться.

В частности, авторы настоящего изобретения обнаружили, что оптическое искажение стекла 10 в открытой части 13 может быть улучшено за счет установки величины перекрытия L<sub>1</sub> между окрашенным

керамическим слоем 12 и элементом 14 в форме пластины за пределами верхней стороны 13a открытой части 13 и величины перекрытия  $L_2$  между окрашенным керамическим слоем 12 и элементом 14 в форме пластины за пределами нижней стороны 13b так, чтобы она была больше или равна 3,5 мм.

Следует отметить, что величина перекрытия между окрашенным керамическим слоем 12 и элементом 14 в форме пластины за пределами каждой из боковых сторон 13c и 13d открытой части 13 может быть больше 0 мм и меньше 3,5 мм, хотя предпочтительно, чтобы она была больше или равна 3,5 мм.

Стекло 10 устанавливается в транспортном средстве так, чтобы его направление вверх-вниз было наклонено относительно нормали к земле на виде сбоку. Следовательно, вариация общей толщины в направлении вверх-вниз стекла 10 является заметной, тогда как вариация общей толщины в направлении влево-вправо незаметна. Другими словами, подавление вариации общей толщины в направлении вверх-вниз стекла 10 значительно способствует уменьшению оптического искажения. Следовательно, величина перекрытия между окрашенным керамическим слоем 12 и элементом 14 в форме пластины за пределами каждой из верхней стороны 13a и нижней стороны 13b открытой части 13 устанавливается так, чтобы она была больше или равной 3,5 мм, для подавления вариации общей толщины в направлении вверх-вниз стекла 10.

В отличие от этого, подавление вариации общей толщины в направлении влево-вправо стекла 10 дает меньший вклад в уменьшение оптического искажения по сравнению с подавлением в направлении вверх-вниз. Следовательно, величина перекрытия между окрашенным керамическим слоем 12 и элементом 14 в форме пластины за пределами каждой из боковых сторон 13c и 13d открытой части 13 может быть больше 0 мм и меньше 3,5 мм.

Предпочтительно, чтобы элемент 14 в форме пластины формировался из стекла или синтетической смолы, имеющей константу упругого изгиба больше или равную 50 МПа в соответствии со стандартом ASTM D790. В частности, в том случае, когда информационное устройство представляет собой лидар, предпочтительно, чтобы элемент 14 в форме пластины формировался из известково-натриевого стекла и т.п., имеющего высокое пропускание в инфракрасном свете (например, на длине волны 905 или 1550 нм). Одна или обе из поверхностей элемента 14 в форме пластины могут быть снабжены покрытием для уменьшения отражения видимого света, покрытием для уменьшения инфракрасного отражения, покрытием для электрообогрева и т.п.

Хотя плоская форма элемента 14 в форме пластины является, например, прямоугольником, она не ограничивается этим, если она перекрывает окрашенный керамический слой 12 на требуемую величину за пределами каждой стороны открытой части 13, соприкасающейся с окрашенным керамическим слоем 12. Следует отметить, что элемент 14 в форме пластины не должен иметь излишне большую площадь, если он перекрывает окрашенный керамический слой 12 на каждой стороне открытой части 13, соприкасающейся с окрашенным керамическим слоем 12, на требуемую величину.

Толщина элемента 14 в форме пластины предпочтительно меньше или равна 1, более предпочтительно меньше или равна 0,8, более предпочтительно меньше или равна 0,6, более предпочтительно меньше или равна 0,4, и наиболее предпочтительно меньше или равна 0,2 мм.

Стекло 10 обычно изгибается в зависимости от конструктивного решения транспортного средства. Следовательно, элемент 14 в форме пластины прикрепляется к изогнутому стеклянному элементу 11 посредством клейкого слоя 15. Следовательно, если элемент 14 в форме пластины является слишком толстым, элемент 14 в форме пластины не может соответствовать кривизне стеклянного элемента 11, и следовательно вариация общей толщины стекла 10 увеличивается. Однако если элемент 14 в форме пластины имеет толщину меньше или равную 1 мм, он легко приспосабливается к кривизне стеклянного элемента 11, и вариация общей толщины стекла 10 около открытой части 13 может быть подавлена. В результате оптическое искажение стекла 10 в открытой части 13 может быть уменьшено, и за счет этого эффективность получения информации информационным устройством, расположенным на внутренней стороне открытой части 13, может быть улучшена.

По мере того, как толщина элемента 14 в форме пластины становится еще тоньше, элемент 14 в форме пластины может более легко приспосабливаться к кривизне стеклянного элемента 11, и вариация общей толщины стекла 10 около открытой части 13 может быть дополнительно подавлена. В результате оптическое искажение стекла 10 в открытой части 13 может быть дополнительно уменьшено, и за счет этого эффективность получения информации информационным устройством, расположенным на внутренней стороне открытой части 13, может быть дополнительно улучшена.

Предпочтительно, чтобы кривизна элемента 14 в форме пластины была меньше, чем у стеклянного элемента 11. Из-за того, что кривизна элемента 14 в форме пластины меньше кривизны стеклянного элемента 11, благодаря амортизирующим свойствам клеящего слоя 15 разрушение элемента 14 в форме пластины становится менее вероятным. Вертикальный радиус кривизны элемента 14 в форме пластины (радиус кривизны в направлении вдоль линии А-А на фиг. 2А) предпочтительно больше или равен 1500, более предпочтительно больше или равен 2000, и еще более предпочтительно больше или равен 2500 мм. Горизонтальный радиус кривизны элемента 14 в форме пластины (радиус кривизны в направлении, перпендикулярном направлению вдоль линии А-А на фиг. 2А) предпочтительно больше или равен 2000, более предпочтительно больше или равен 3000, и еще более предпочтительно больше или равен 4000 мм.

Вертикальный радиус кривизны элемента 14 в форме пластины может быть вычислен по трем точкам: точке пересечения вертикального поперечного сечения, проходящего через центр тяжести элемента 14 в форме пластины, с верхним краем, точке его пересечения с нижним краем и точке центра тяжести. Аналогично, горизонтальный радиус кривизны элемента 14 в форме пластины может быть вычислен по трем точкам: точке пересечения горизонтального поперечного сечения, проходящего через центр тяжести элемента 14 в форме пластины, с левым краем, точке его пересечения с правым краем и точке центра тяжести. Следует отметить, что в установленном состоянии ветрового стекла в транспортном средстве для элемента 14 в форме пластины сторона, расположенная сверху, является верхней стороной, а сторона, расположенная снизу, является нижней стороной.

Площадь элемента 14 в форме пластины предпочтительно составляет от 1500 до 60000, более предпочтительно от 2500 до 50000, и еще более предпочтительно от 4000 до 40000 мм<sup>2</sup>.

На виде сверху предпочтительно, чтобы расстояние  $L_3$  между элементом 14 в форме пластины и периферийным краем стеклянного элемента 11 было больше или равно 20 мм. Это может предотвратить взаимодействие с клеем, используемым при прикреплении стекла 10 к транспортному средству.

Толщина клейкого слоя 15, расположенного в открытой части 13, предпочтительно больше или равна 0,1, более предпочтительно больше или равна 0,2, и еще более предпочтительно больше или равна 0,3 мм. Если толщина клейкого слоя 15, расположенного в открытой части 13, больше или равна 0,1 мм, благодаря амортизирующим свойствам клейкого слоя 15 вариация общей толщины стекла 10 в открытой части 13 может быть подавлена, и тем самым оптическое искажение стекла 10 в открытой части 13 может быть уменьшено. По мере того, как толщина клейкого слоя 15, расположенного в открытой части 13, становится более толстой, амортизирующие свойства клейкого слоя 15 дополнительно улучшаются, вариация общей толщины стекла 10 может быть дополнительно подавлена, и тем самым оптическое искажение стекла 10 в открытой части 13 может быть дополнительно уменьшено. Следует отметить, что предпочтительно, чтобы толщина клейкого слоя 15, расположенного в открытой части 13, была меньше или равна 1 мм. Причина этого заключается в том, что если клейкий слой 15 будет слишком толстым, прозрачность стекла 10 в открытой части 13 уменьшится.

Материал клейкого слоя 15 не ограничивается, в частности, если может быть обеспечено пропускание видимого света открытой части 13 вместе со стеклянным элементом 11 и элементом 14 в форме пластины, равное или больше 70%. Предпочтительно, чтобы клейкий слой 15 содержал один или более видов материалов, выбираемых из группы, состоящей из смолы поливинилбутираля, смолы на основе сополимера этилена и винилацетата, смолы циклоолефинового полимера, иономерной смолы, смолы на основе силикона, смолы на основе акрила и смолы на основе уретана.

В качестве клейкого вещества, содержащего смолу на основе силикона, можно упомянуть, например, "Super transparent bond" (производства компании Shinto Sangyo Co., Ltd.) и "Beautiful and transparent adhesive MJ199" (производства компании GSI Creos Corporation). В качестве клейкого вещества, содержащего смолу на основе акрила, можно упомянуть, например, "Kireikure" (R)-501 (A-type) (производства компании AIZ limited). В качестве клейкого вещества, содержащего смолу на основе уретана, можно упомянуть, например, клей для стекла "6425N" (производства компании Scotch Company) и "Padow 156A" (производства компании ThreeBond Co., Ltd.).

Константа упругости при изгибе в соответствии со стандартом ASTM D790 элемента 14 в форме пластины предпочтительно в пять раз или больше, более предпочтительно в 10 раз или больше, и еще более предпочтительно в 100 раз или больше, чем константа упругости при изгибе клейкого слоя 15. Когда константа упругости при изгибе элемента 14 в форме пластины в пять раз или больше превосходит константу упругости при изгибе клейкого слоя 15, это является выгодным с точки зрения подавления вариации общей толщины стекла 10 в открытой части 13. По мере того, как константа упругости при изгибе элемента 14 в форме пластины становится в 10 раз или больше, 100 раз или больше и т.д. по сравнению с константой упругости при изгибе клейкого слоя 15, вариация общей толщины стекла 10 в открытой части 13 может быть дополнительно подавлена.

Далее будут подробно описаны стеклянная пластина 111, стеклянная пластина 112 и промежуточный слой 113 в стеклянном элементе 11 в качестве ламинированного стекла.

Стеклянные пластины.

Стеклянные пластины 111 и 112 могут быть неорганическим стеклом или могут быть органическим стеклом. В качестве неорганического стекла может использоваться, например, известково-натриевое стекло, алюмосиликатное стекло, боросиликатное стекло, бесцелочное стекло, кварцевое стекло и т.п. без конкретных ограничений. Стеклянная пластина 111, расположенная на внешней стороне стекла 10, предпочтительно является неорганическим стеклом с точки зрения стойкости к царапанию, или предпочтительно является известково-натриевым стеклом с точки зрения формуемости. В том случае, когда стеклянная пластина 111 и стеклянная пластина 112 являются известково-натриевым стеклом, подходящим образом может использоваться бесцветное стекло, зеленое стекло, содержащее железные компоненты в предопределенном количестве или больше, и зеленое стекло с УФ-отсечкой.

Неорганическое стекло может быть незакаленным или закаленным. Незакаленное стекло получается путем формования расплавленного стекла в пластину, а затем ее отжига. Закаленное стекло является

стеклом, имеющим слой напряжения сжатия, сформированный на поверхности незакаленного стекла.

Закаленное стекло может быть физически закаленным стеклом, таким как, например, термически закаленное стекло, или химически закаленным стеклом. В случае стекла, закаленного физически операцией, отличающийся от отжига, такой как быстрое охлаждение стеклянной пластины, которая была равномерно нагрета во время формирования изгиба, от температуры около точки размягчения, чтобы создать напряжение сжатия на поверхности стекла за счет разницы в температуре между поверхностью стекла и его внутренней частью, поверхность стекла может быть закалена.

В случае химически закаленного стекла, например, после формирования изгиба, поверхность стекла может быть закалена путем создания на его поверхности напряжения сжатия с помощью метода ионного обмена и т.п. Кроме того, может использоваться стекло, которое поглощает ультрафиолетовые лучи или инфракрасное излучение, и стекло дополнительно является прозрачным; однако стеклянная пластина может быть окрашенной до такой степени, которая не ухудшает прозрачность.

С другой стороны, в качестве органического стекла можно упомянуть прозрачные смолы, такие как поликарбонат; смола на основе акрила, например, полиметилметакрилат и т.п.; поливинилхлорид; полистирол; и т.п.

Следует отметить, что в том случае, когда информационное устройство представляет собой лидер, предпочтительно формировать стеклянные пластины 111 и 112 из известково-натриевого стекла и т.п., имеющего высокое пропускание в инфракрасном свете (например, на длине волны 905 или 1550 нм).

Форма стеклянных пластин 111 и 112 не ограничивается прямоугольной формой, и они могут обрабатываться для получения различных форм и кривизны. Для формирования изгиба стеклянных пластин 111 и 112 используется формирование под действием силы тяжести, штамповка, формирование в валках и т.п. Хотя способ формирования стеклянных пластин 111 и 112 не ограничивается, в частности, например в случае неорганического стекла, стеклянная пластина предпочтительно формируется с помощью флоат-процесса и т.п.

Предпочтительно, чтобы толщина стеклянной пластины 111 была больше или равна 1,1 мм и меньше или равна 3,0 мм. Если толщина стеклянной пластины 111 больше или равна 1,1 мм, прочность с точки зрения стойкости к ударам камней и т.п. является достаточной; а если толщина меньше или равна 3 мм, масса стеклянного элемента 11 не является слишком большой, что является выгодным с точки зрения топливной эффективности транспортного средства. Толщина стеклянной пластины 111 более предпочтительно больше или равна 1,8 мм и меньше или равна 2,8 мм, еще более предпочтительно больше или равна 1,8 мм и меньше или равна 2,6 мм, еще более предпочтительно больше или равна 1,8 мм и меньше или равна 2,2 мм, и наиболее предпочтительно больше или равна 1,8 мм и меньше или равна 2,0 мм.

Предпочтительно, чтобы толщина стеклянной пластины 112 была больше или равна 0,3 мм и меньше или равна 2,3 мм. Толщина стеклянной пластины 112 больше или равная 0,3 мм улучшает легкость обращения с ней, а толщина пластины меньше или равная 2,3 мм делает ее не слишком тяжелой.

Кроме того, стеклянные пластины 111 и 112 могут иметь плоскую форму или могут иметь искривленную форму. Однако в том случае, когда стеклянные пластины 111 и 112 имеют искривленную форму, и толщина стеклянной пластины 111 не является подходящей, если две стеклянные пластины, которые имеют особенно глубокие изгибы, формируются как две стеклянные пластины 111 и 112, может иметь место несоответствие между формами этих двух пластин, что сильно влияет на качество стекла, включая остаточное напряжение после соединения под давлением.

Однако за счет установки толщины стеклянной пластины 112 больше или равной 0,3 мм и меньше или равной 2,3 мм, можно поддерживать качество стекла, включая остаточное напряжение. Установка толщины стеклянной пластины 112 больше или равной 0,3 мм и меньше или равной 2,3 мм особенно эффективна для сохранения качества сильно изогнутого стекла. Толщина стеклянной пластины 112 более предпочтительно больше или равна 0,5 мм и меньше или равна 2,1 мм, и еще более предпочтительно больше или равна 0,7 мм и меньше или равна 1,9 мм. В этих диапазонах описанные выше эффекты еще более заметны.

В том случае, когда стеклянный элемент 11 используется, например, для проекционного дисплея, толщина стеклянных пластин 111 и 112 не обязательно должна быть постоянной и при необходимости может варьироваться от места к месту. Например, в том случае, когда стеклянный элемент 11 является ветровым стеклом, одна или обе стеклянные пластины 111 и 112 могут иметь форму клина в поперечном сечении, в которой толщина пластины увеличивается от нижнего конца к верхнему концу ветрового стекла в том его состоянии, когда оно прикреплено к транспортному средству. В этом случае, если толщина пленки промежуточного слоя 113 является постоянной, сумма углов клина стеклянной пластины 111 и стеклянной пластины 112 может изменяться, например, в диапазоне от 0 до 1,0 мрад.

Пленки, выполняющие функции водоотталкивающих свойств или отсекающие ультрафиолетового или инфракрасного излучения, или пленки, имеющие характеристику низкого коэффициента отражения или низкого коэффициента излучения, могут быть предусмотрены на внешней стороне одной или обеих стеклянных пластин 111 и 112. Кроме того, на той стороне одной или обеих стеклянных пластин 111 и 112, которая контактирует с промежуточным слоем 113, могут быть предусмотрены пленки для отсекающего ультрафиолетового или инфракрасного излучения, имеющие характеристику низкого коэффициента

излучения, для поглощения видимого света, для окрашивания и т.п.

В том случае, когда стеклянные пластины 111 и 112 являются неорганическим стеклом, имеющим криволинейную форму, после того, как стеклянные пластины 111 и 112 были сформированы с помощью флоат-процесса и т.п., формирование изгиба применяется перед приклеиванием к промежуточному слою 113. Формирование изгиба выполняется путем нагрева и размягчения стекла. Температура нагрева стекла во время формирования изгиба контролируется так, чтобы она находилась внутри диапазона приблизительно 550-700°C.

Промежуточный слой.

В качестве промежуточного слоя 113 часто используется термопластичная смола, и в качестве термопластичных смол, традиционно используемых для этого типа приложения, можно перечислить, например, пластифицированную смолу на основе поливинилацетата, пластифицированную смолу на основе поливинилхлорида, смолу на основе насыщенного полиэстера, пластифицированную смолу на основе насыщенного полиэстера, смолу на основе полиуретана, пластифицированную смолу на основе полиуретана, смолу на основе сополимера этилена и винилацетата, смолу на основе сополимера этилена и этилакрилата, смолу циклоолефинового полимера, иономерную смолу и т.п. Также подходящим образом может использоваться полимерная композиция, включающая в себя гидрид модифицированного блок-сополимера, описанный в японском патенте № 6065221.

Среди них подходящим образом используется пластичная смола на основе поливинилацетата, поскольку она обладает превосходным балансом свойств, включая прозрачность, атмосферостойкость, прочность, адгезионную прочность, стойкость к проникновению, поглощение энергии удара, влагостойкость, теплоизоляцию и звукоизоляцию. Одна из этих термопластичных смол может использоваться отдельно, или две или более из них могут использоваться в комбинации. Следует отметить, что слово "пластичный" в описанной выше "пластичной смоле на основе поливинилацетата" означает, что она пластифицирована путем добавления пластификатора. То же самое относится и к другим пластичным смолам.

Однако, в том случае, когда пленка и т.п. включается в промежуточный слой 113, в зависимости от типа включаемого материала он может быть разрушен конкретным пластификатором; в таком случае предпочтительно использовать смолу, которая практически не содержит пластификатора. Другими словами, в некоторых случаях предпочтительно, чтобы промежуточный слой 113 не содержал пластификатора. В качестве смолы, не содержащей пластификатора, можно упомянуть, например, смолу на основе сополимера этилена и винилацетата и т.п.

В качестве описанной выше смолы на основе поливинилацетата могут быть перечислены смола поливинилформаль, получаемая путем реакции поливинилового спирта (по мере необходимости может далее упоминаться как "PVA") с формальдегидом; смола на основе поливинилацетата в узком смысле, получаемая путем реакции PVA с искусным альдегидом; смола поливинилбутираля (по мере необходимости может далее упоминаться как "PVB"), получаемая путем реакции PVA с n-масляным альдегидом; и т.п. В частности PVB рекомендуется как подходящий из-за его превосходного баланса свойств, включая прозрачность, атмосферостойкость, прочность, адгезионную прочность, стойкость к проникновению, поглощение энергии удара, влагостойкость, теплоизоляцию и звукоизоляцию. Следует отметить, что одна из этих основанных на поливинилацетале смол может использоваться отдельно, или две или более из них могут использоваться в комбинации.

Однако материал, формирующий промежуточный слой 113, не ограничивается термопластичной смолой. Кроме того, промежуточный слой 113 может содержать функциональные частицы, такие как поглотители инфракрасного излучения, поглотители ультрафиолетового излучения, люминесцентные агенты и т.п. Кроме того, промежуточный слой 113 может иметь окрашенную часть, называемую полосой затемнения.

Предпочтительно, чтобы толщина пленки промежуточного слоя 113 в самой тонкой части была больше или равной 0,5 мм. Если толщина пленки промежуточного слоя 113 в самой тонкой части больше или равна 0,5 мм, ударная прочность, требуемая для ламинированного стекла, становится достаточной. Кроме того, предпочтительно, чтобы толщина пленки промежуточного слоя 113 в самой толстой части была меньше или равной 3 мм. Если максимальное значение толщины пленки промежуточного слоя 113 меньше или равно 3 мм, масса ламинированного стекла не становится слишком большой. Максимальное значение толщины пленки промежуточного слоя 113 более предпочтительно меньше или равно 2,8 мм, и еще более предпочтительно меньше или равно 2,6 мм.

В том случае, когда стеклянный элемент 11 используется, например, для проекционного дисплея, толщина пленки промежуточного слоя 113 не обязательно должна быть постоянной и при необходимости может варьироваться от места к месту. Например, в том случае, когда стеклянный элемент 11 является ветровым стеклом, промежуточный слой 113 может иметь форму клина в поперечном сечении, в которой толщина пленки становится больше от нижнего конца к верхнему концу ветрового стекла в состоянии ветрового стекла в том его состоянии, когда оно прикреплено к транспортному средству. В этом случае, если толщина стеклянных пластин 111 и 112 является постоянной, угол клина промежуточного слоя 113 может изменяться, например, в диапазоне от 0 до 1,0 мрад.

Следует отметить, что промежуточный слой 113 может быть сформирован из нескольких промежу-

точных слоев. Например, формируя промежуточный слой 113 так, чтобы он имел три промежуточных слоя, и делая твердость по Шору среднего слоя ниже, чем твердость по Шору слоев на обеих внешних сторонах путем регулирования пластификатора и т.п., можно улучшить эффективность звукоизоляции ламинированного стекла. В этом случае твердость наружных слоев может быть одинаковой или может различаться.

Кроме того, в том случае, когда промежуточный слой 113 формируется из нескольких промежуточных слоев, хотя желательно, чтобы все эти слои были сформированы из одного и того же материала, некоторые из слоев могут быть сформированы из других материалов. Однако с точки зрения адгезии между стеклянными пластинами 111 и 112 или функциональными материалами, которые должны содержаться в стеклянном элементе 11, желательно использовать описанные выше материалы в количестве, равном 50% или больше по толщине пленки промежуточного слоя 113.

Например, чтобы получить промежуточный слой 113, полимерный материал для формирования промежуточного слоя соответствующим образом выбирается из числа описанных выше, и формируется экструдированием в горячем и расплавленном состоянии с использованием экструдера. Условия экструдирования, такие как скорость экструдирования из экструдера, устанавливаются однородными. После этого для придания кривизны верхней стороне и нижней стороне в соответствии с конструкцией ламинированного стекла, например, полимерная пленка, сформированная экструдированием, может быть растянута по мере необходимости для завершения промежуточного слоя 113.

Стекло (ламинированное стекло).

Предпочтительно, чтобы полная толщина стеклянного элемента 11 была больше или равна 2,8 мм и меньше или равна 10 мм. Когда полная толщина стеклянного элемента 11 больше или равна 2,8 мм, может быть обеспечена достаточная жесткость. Кроме того, если полная толщина стеклянного элемента 11 меньше или равна 10 мм, может быть получена достаточная прозрачность, а мутность может быть уменьшена.

Вдоль по меньшей мере одной стороны стеклянного элемента 11 расхождение между стеклянной пластиной 111 и стеклянной пластиной 112 предпочтительно меньше или равно 1,5 мм, и более предпочтительно меньше или равно 1 мм. Здесь, расхождение между стеклянной пластиной 111 и стеклянной пластиной 112 представляет собой величину несовпадения между краем стеклянной пластины 111 и соответствующим краем стеклянной пластины 112 на виде сверху.

Вдоль по меньшей мере одной стороны стеклянного элемента 11, если расхождение между стеклянной пластиной 111 и стеклянной пластиной 112 меньше или равно 1,5 мм, это является благоприятным с точки зрения внешнего вида. Вдоль по меньшей мере одной стороны стеклянного элемента 11, если расхождение между стеклянной пластиной 111 и стеклянной пластиной 112 меньше или равно 1,0 мм, это является еще более благоприятным с точки зрения внешнего вида.

Для производства стеклянного элемента 11 промежуточный слой 113 помещается между стеклянной пластиной 111 и стеклянной пластиной 112, чтобы сформировать ламинат. Затем, например, ламинат помещается в резиновый мешок для связывания в вакууме, давление которого составляет от -65 до -100 кПа, при температуре приблизительно 70-110°C. Условия нагрева, температурные условия и способ ламинирования выбираются сообразно с обстоятельствами.

Кроме того, например, при применении к ламинату обработки нагреванием и давлением при условиях, например, температуры 100-150°C и давления 0,6-1,3 МПа, может быть получен стеклянный элемент 11, имеющий увеличенную долговечность. Однако в некоторых случаях этот процесс обработки нагреванием и давлением не используется из-за упрощения процесса и характеристик материалов, включенных в стеклянный элемент 11. Следует отметить, что после того, как стеклянный элемент 11 завершен, элемент 14 в форме пластины прикрепляется к predetermined части стеклянного элемента 11 посредством клейкого слоя 15.

Между стеклянной пластиной 111 и стеклянной пластиной 112, до степени, не влияющей на эффекты настоящего изобретения, в дополнение к промежуточному слою 113 могут быть предусмотрены пленки и/или устройства, которые выполняют функции нагревательной проволоки, отражения инфракрасного излучения, излучения света, выработки энергии, управления светом, сенсорной панели, отражения видимого света, рассеивания, украшения, поглощения и т.п. Кроме того, стеклянный элемент 11 может иметь на своей поверхности пленки, выполняющие функции предотвращения запотевания, водоотталкивания, защиты от тепла, уменьшения отражения, тепловыделения и т.п. Кроме того, пленки, выполняющие функции защиты от тепла, генерирования тепла и т.п., могут быть предусмотрены на внешней поверхности стеклянной пластины 111 или на внутренней поверхности стеклянной пластины 112.

Второй вариант осуществления.

Во втором варианте осуществления будет описан пример, в котором вместо ламинированного стекла в качестве стеклянного элемента используется одна стеклянная пластина. В случае использования единственной стеклянной пластины для окна транспортного средства предпочтительно использовать закаленное стекло. Следует отметить, что во втором варианте осуществления описания тех же самых элементов, что и в уже описанном варианте осуществления, могут быть опущены.

Фиг. 3 включает в себя увеличенные виды, иллюстрирующие стекло согласно второму варианту осуществления; в частности, фиг. 3А представляет собой увеличенный вид вблизи открытой части 13, а Фиг. 3В представляет собой вид в разрезе по линии В-В на фиг. 3А. Следует отметить, что поскольку вид сверху всего стекла согласно второму варианту осуществления был бы по существу тем же самым, что и на фиг. 1, эта иллюстрация опускается.

Как показано на фиг. 3, стекло 10А отличается от стекла 10 (см. фиг. 2 и т.д.) тем, что стеклянный элемент 11 заменен стеклянным элементом 11А. Хотя в стекле 10А стеклянный элемент 11А является закаленным стеклом, в стекле 10 стеклянный элемент 11 является ламинированным стеклом. Закаленное стекло может быть физически закаленным стеклом, таким как, например, термически закаленное стекло, или химически закаленным стеклом. Закаленное стекло было описано выше. Предпочтительно, чтобы толщина стеклянного элемента 11А была больше или равна 2 мм и меньше или равна 6 мм, с точек зрения достижения достаточной прозрачности и уменьшения мутности при одновременном обеспечении прочности, такой как стойкость к ударам камней.

Таким образом, в стекле для транспортных средств в соответствии с настоящим вариантом осуществления стеклянный элемент может быть ламинированным стеклом или закаленным стеклом. Использовать ли в качестве стеклянного элемента ламинированное стекло или закаленное стекло, может быть выбрано сообразно с обстоятельствами в зависимости от того, какая часть транспортного средства снабжается стеклом для транспортного средства в соответствии с настоящим вариантом осуществления.

Модифицированный пример первого и второго вариантов осуществления.

В модифицированном примере первого и второго вариантов осуществления будет описан пример, в котором форма открытой части, соприкасающейся с окрашенным керамическим слоем, отличается от ее формы в первом и втором вариантах осуществления. Следует отметить, что в модифицированном примере первого и второго вариантов осуществления описания тех же самых элементов, что и в уже описанных вариантах осуществления, могут быть опущены.

Фиг. 4 включает в себя частично увеличенные виды участков около открытой части согласно модифицированному примеру первого и второго вариантов осуществления. Хотя в первом варианте осуществления вся периферия открытой части 13 окружена окрашенным керамическим слоем 12 на виде сверху, в модифицированном примере это по сути не ограничивается. Например, как проиллюстрировано открытой частью 17, показанной на фиг. 4А, или открытой частью 18, показанной на фиг. 4В, может использоваться форма, в которой часть периферии окружена окрашенным керамическим слоем 12, а остальная часть периферии не окружена окрашенным керамическим слоем 12.

Открытая часть 17, показанная на фиг. 4А, имеет три стороны, соприкасающиеся с окрашенным керамическим слоем 12. В частности, открытая часть 17 включает в себя верхнюю сторону 17а, которая становится верхней стороной (стороной верхнего края 11<sub>1</sub>), когда стекло 10В установлено в транспортном средстве; боковую сторону 17с, соединенную с одним концом верхней стороны 17а; и боковую сторону 17d, соединенную с другим концом верхней стороны 17а. Открытая часть 17 не имеет нижней стороны, противоположной верхней стороне 17а.

Величина перекрытия  $L_1$  между окрашенным керамическим слоем 12 и элементом 14 в форме пластины за пределами верхней стороны 17а открытой части 17 больше или равна 3,5 мм. Следует отметить, что величина перекрытия между окрашенным керамическим слоем 12 и элементом 14 в форме пластины за пределами каждой из боковых сторон 17с и 17d открытой части 17 может быть больше 0 мм и меньше 3,5 мм, хотя предпочтительно, чтобы она была больше или равна 3,5 мм. В стекле 10В на виде сверху предпочтительно, чтобы расстояние  $L_3$  между элементом 14 в форме пластины и периферийным краем стеклянного элемента 11 было больше или равно 20 мм. Это может предотвратить взаимодействие с клеем, используемым при прикреплении стекла 10В к транспортному средству.

Открытая часть 18, показанная на фиг. 4В, имеет пять сторон, соприкасающихся с окрашенным керамическим слоем 12. В частности, открытая часть 18 включает в себя верхнюю сторону 18а, которая становится верхней стороной (стороной верхнего края 11<sub>1</sub>), когда стекло 10С установлено в транспортном средстве; нижнюю сторону 18b, противоположную части верхней стороны 18а, между которыми располагается открытая часть 18; боковую сторону 18с, соединенную с одним концом верхней стороны 18а и одним концом нижней стороны 18b; боковую сторону 18d, соединенную с другим концом верхней стороны 18а; и боковую сторону 18е, соединенную с другим концом нижней стороны 18b. Открытая часть 18 не имеет стороны, соединяющей боковую сторону 18d и боковую сторону 18е.

Величина перекрытия  $L_1$  между окрашенным керамическим слоем 12 и элементом 14 в форме пластины за пределами верхней стороны 18а открытой части 18 больше или равна 3,5 мм. Предпочтительно, чтобы величина перекрытия  $L_2$  между окрашенным керамическим слоем 12 и элементом 14 в форме пластины за пределами нижней стороны 18b открытой части 18 была больше или равна 3,5 мм. Следует отметить, что величина перекрытия между окрашенным керамическим слоем 12 и элементом 14 в форме пластины за пределами каждой из боковых сторон 18с и 18d открытой части 18 может быть больше 0 мм и меньше 3,5 мм, хотя предпочтительно, чтобы она была больше или равна 3,5 мм. В стекле 10С на виде сверху предпочтительно, чтобы расстояние  $L_3$  между элементом 14 в форме пластины и периферийным краем стеклянного элемента 11 было больше или равно 20 мм. Это может предотвратить взаимодействие

с клеем, используемым при прикреплении стекла 10С к транспортному средству.

Подходящая площадь открытых частей 17 и 18 является по существу той же самой, что и для открытой части 13. Следует отметить, что в примерах, показанных на фиг. 2-4, хотя один стеклянный элемент снабжен одной открытой частью, один стеклянный элемент может быть снабжен несколькими открытыми частями. Например, имеется случай, в котором один стеклянный элемент снабжен одной открытой частью для камеры видимого света, другой открытой частью для лидара и т.п., которые являются отдельными друг от друга. В этом случае описанная выше площадь соответствует площади каждой из открытых частей.

Таким образом, нижняя сторона открытой части может быть открытой, чтобы иметь форму, подобную открытой части 17. Кроме того, в окрашенном керамическом слое 12, окружающем всю периферию открытой части, может быть сформирована щелевидная открытая часть для обеспечения прерывистой области в окрашенном керамическом слое 12, чтобы иметь форму, подобную открытой части 18. Следует отметить, что, как и в открытых частях 17 и 18, в том случае, когда прерывистая область присутствует в окрашенном керамическом слое 12 вдоль периферии открытой части, область стеклянного элемента, соответствующая углу изображения камеры видимого света и т.п., считается диапазоном открытой части.

Примеры применения.

Далее будут описаны примеры применения; при этом настоящее изобретение никоим образом не ограничивается этими примерами. Следует отметить, что при описании будут делаться ссылки на Фиг. 5-8 сообразно с обстоятельствами.

Примеры 1-9.

В каждом из примеров 1-9 для стекла, использующего ламинированное стекло в качестве стеклянного элемента, в том случае, когда окрашенный керамический слой накладывается на элемент в форме пластины, была подтверждена взаимосвязь между величиной перекрытия и величиной оптического искажения вдоль всей периферии открытой части.

Пример 1.

При формировании в виде ламинированного стекла были подготовлены стеклянная пластина 511, служащая в качестве внешней пластины (стеклянной пластины с внешней стороны транспортного средства) и стеклянная пластина 512, служащая в качестве внутренней пластины (стеклянной пластины с внутренней стороны транспортного средства) (обычно известные как "VFL", производства компании AGC Inc.). Размеры стеклянных пластин 511 и 512 были установлены равными 300 мм в длину  $\times$  300 мм в ширину  $\times$  2 мм в толщину, и пластины были изогнуты с радиусом кривизны 3000 мм как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении. Окрашенный керамический слой 52, снабженный открытой частью 53, был сформирован на внутренней поверхности стеклянной пластины 512. Плоская форма открытой части 53 представляла собой квадрат длиной 40 мм и шириной 40 мм.

Затем был подготовлен промежуточный слой 513 ("PVB" производства компании Sekisui Chemical Co., Ltd., имеющий толщину 0,76 мм). Затем ламинат был произведен путем помещения промежуточного слоя 513 между стеклянной пластиной 511 и стеклянной пластиной 512.

Затем в качестве элемента 54 в форме пластины была подготовлена стеклянная пластина с размерами  $47 \times 47 \times 1$  мм (обычно известная как "FL" производства компании AGC Inc.). Затем элемент 54 в форме пластины был приклеен к внутренней стороне стеклянного элемента 51 посредством клейкого слоя 55, сделанного из смолы поливинилбутираля и имеющего размеры  $47 \times 47 \times 0,1$  мм, чтобы величина перекрытия L между окрашенным керамическим слоем 52 и элементом 54 в форме пластины была равна 3,5 мм вдоль всей периферии открытой части 53.

Затем ламинат с приклеенным элементом 54 в форме пластины был помещен в резиновый мешок для связывания в вакууме, давление которого составляет от -65 до -100 кПа, при температуре приблизительно 70-110°C. Затем нагрев и давление были применены к ламинату при условиях диапазона температур 100-150°C и диапазона давлений 0,6-1,3 МПа, чтобы произвести стекло 50А для оценки, в котором стеклянный элемент 51 является ламинированным стеклом.

Форма стекла 50А для оценки показана на фиг. 5 и 6. Однако на фиг. 5 и 6 для удобства описания стекло проиллюстрировано без фактической изогнутой формы. Следует отметить, что фиг. 5 представляет собой частичный вид сверху стекла 50А для оценки и схематично иллюстрирует состояние, в котором сторона стеклянной пластины 512 направлена в сторону плоскости чертежа. Фиг. 6 представляет собой частичное поперечное сечение стекла 50А для оценки вдоль линии С-С на фиг. 5.

Пример 2.

Стекло 50В для оценки было произведено по существу тем же самым способом, что и в примере 1, за исключением того, что размер клейкого слоя 55 был установлен равным  $47 \times 47 \times 0,2$  мм.

Пример 3.

Стекло 50С для оценки было произведено по существу тем же самым способом, что и в примере 1, за исключением того, что размер элемента 54 в форме пластины был установлен равным  $50 \times 50$  мм; величина перекрытия L между окрашенным керамическим слоем 52 и элементом 54 в форме пластины была установлена равной 5 мм вдоль всей периферии открытой части 53; и размер клейкого слоя 55 был

установлен равным  $50 \times 50 \times 0,2$  мм.

Пример 4.

Стекло 50D для оценки было произведено по существу тем же самым способом, что и в примере 1, за исключением того, что размер элемента 54 в форме пластины был установлен равным  $60 \times 60$  мм; величина перекрытия L между окрашенным керамическим слоем 52 и элементом 54 в форме пластины была установлена равной 10 мм вдоль всей периферии открытой части 53; и размер клейкого слоя 55 был установлен равным  $60 \times 60 \times 0,2$  мм.

Пример 5.

Стекло 50E для оценки было произведено по существу тем же самым способом, что и в примере 1, за исключением того, что элемент в форме пластины не был приклеен к внутренней стороне стеклянного элемента 51.

Пример 6.

Стекло 50F для оценки было произведено по существу тем же самым способом, что и в примере 1, за исключением того, что размер элемента 54 в форме пластины был установлен равным  $40 \times 40$  мм; величина перекрытия L между окрашенным керамическим слоем 52 и элементом 54 в форме пластины была установлена равной 0 мм вдоль всей периферии открытой части 53; и размер клейкого слоя 55 был установлен равным  $40 \times 40$  мм.

Пример 7.

Стекло 50G для оценки было произведено по существу тем же самым способом, что и в примере 1, за исключением того, что размер элемента 54 в форме пластины был установлен равным  $46 \times 46$  мм; величина перекрытия L между окрашенным керамическим слоем 52 и элементом 54 в форме пластины была установлена равной 3 мм вдоль всей периферии открытой части 53; и размер клейкого слоя 55 был установлен равным  $46 \times 46$  мм.

Пример 8.

Стекло 50H для оценки было произведено по существу тем же самым способом, что и в примере 1, за исключением того, что размер элемента 54 в форме пластины был установлен равным  $40 \times 40$  мм; величина перекрытия L между окрашенным керамическим слоем 52 и элементом 54 в форме пластины была установлена равной 0 мм вдоль всей периферии открытой части 53; и размер клейкого слоя 55 был установлен равным  $40 \times 40 \times 0,2$  мм.

Пример 9.

Стекло 50I для оценки было произведено по существу тем же самым способом, что и в примере 1, за исключением того, что размер элемента 54 в форме пластины был установлен равным  $46 \times 46$  мм; величина перекрытия L между окрашенным керамическим слоем 52 и элементом 54 в форме пластины была установлена равной 3 мм вдоль всей периферии открытой части 53; и размер клейкого слоя 55 был установлен равным  $46 \times 46 \times 0,2$  мм.

Оценка 1.

Для каждого из стекол 50A-50I для оценки была визуально проверена величина оптического искажения. Подробности этого являются следующими.

Как проиллюстрировано на фиг. 7, стекло 50A для оценки было расположено под тем же самым углом, что и при присоединении стекла к транспортному средству, и узор "зебра" 510 был помещен на его внешней стороне. Узор "зебра" 510 представлял собой узор из множества черных линий 510b на белом фоне 510a. Черные линии 510b предусматривались так, чтобы они имели угол 45 градусов относительно нижней стороны узора "зебра" 510 и были параллельными друг другу.

Оптическое искажение оценивалось в соответствии со степенью искажения узора "зебра" 510 около границы между открытой частью 53 и окрашенным керамическим слоем 52 при разглядывании узора "зебра" 510 с внутренней стороны стекла 50A для оценки.

Фиг. 8A и 8B представляют собой примеры увеличенных видов узора "зебра" 510 около границы F между открытой частью 53 и окрашенным керамическим слоем 52 в обведенной овалом области на стекле 50A для оценки на фиг. 5, при разглядывании с внутренней стороны стекла 50A для оценки.

Фиг. 8A представляет собой пример, в котором оптическое искажение не образуется, тогда как фиг. 8(b) представляет собой пример, в котором образуется оптическое искажение. На фиг. 8B черная линия 510b узора "зебра" 510 выглядит деформированной, как если бы она была искривлена около границы F между открытой частью 53 и окрашенным керамическим слоем 52. Следовательно, расстояние между положением, в котором продолжение линии G с правой стороны черной линии 510b пересекает границу F, и положением, в котором черная линия 510b фактически пересекает границу F, принимается за меру искажения (W) для оценки оптического искажения стекла 50A для оценки в соответствии со следующими критериями. Таблица 1 показывает результаты оценок, где случай  $W < 3$  мм оценивался как "превосходный"; случай  $3 \text{ мм} \leq W < 5$  мм оценивался как "хороший"; и случай  $W \geq 5$  мм оценивался как "плохой".

Таблица 1

	Величина перекрытия (весь периметр)	Толщина элемента в форме пластины	Толщина клейкого слоя	Результат (оптическое искажение)
Пример 1	3,5 мм	1 мм	0,1 мм	Хороший
Пример 2	3,5 мм	1 мм	0,2 мм	Превосходный
Пример 3	5 мм	1 мм	0,2 мм	Превосходный
Пример 4	10 мм	1 мм	0,2 мм	Превосходный
Пример 5	-	-	-	Плохой
Пример 6	0 мм	1 мм	0,1 мм	Плохой
Пример 7	3 мм	1 мм	0,1 мм	Плохой
Пример 8	0 мм	1 мм	0,2 мм	Плохой
Пример 9	3 мм	1 мм	0,2 мм	Плохой

Как показано в табл. 1, в тех случаях, в которых величина перекрытия L между окрашенным керамическим слоем 52 и элементом 54 в форме пластины была больше или равной 3,5 мм вдоль всей периферии открытой части 53, было подтверждено, что оптическое искажение не является проблемой. В частности, как можно увидеть при сравнении примера 1 с примером 2, даже когда величина перекрытия L была той же самой, оптическое искажение уменьшалось больше, когда клейкий слой 55 был более толстым. Причина этого заключается в том, что толщина клейкого слоя 55, расположенного в открытой части 53, была больше, амортизирующие свойства клейкого слоя 55 были дополнительно улучшены, и таким образом вариация общей толщины стекла для оценки могла быть дополнительно подавлена.

Примеры 10 и 11.

В примерах 10 и 11 для стекла, использующего ламинированное стекло в качестве стеклянного элемента, в том случае, когда окрашенный керамический слой накладывается на элемент в форме пластины либо вдоль верхней и нижней сторон, либо вдоль левой и правой сторон открытой части, была подтверждена взаимосвязь между величиной перекрытия и величиной оптического искажения.

Пример 10.

Стекло 50J для оценки было произведено по существу тем же самым способом, что и в примере 1, за исключением того, что размер элемента 54 в форме пластины был установлен равным 40 мм в длину × 47 мм в ширину; размер клейкого слоя 55 был установлен равным 40 мм в длину × 47 мм в ширину; величина перекрытия L между окрашенным керамическим слоем 52 и элементом 54 в форме пластины была установлена равной 0 мм вдоль верхней и нижней сторон открытой части 53; и величина перекрытия L между окрашенным керамическим слоем 52 и элементом 54 в форме пластины была установлена равной 3,5 мм вдоль левой и правой сторон открытой части 53.

Пример 11.

Стекло 50K для оценки было произведено по существу тем же самым способом, что и в примере 1, за исключением того, что размер элемента 54 в форме пластины был установлен равным 47 мм в длину × 40 мм в ширину; размер клейкого слоя 55 был установлен равным 47 мм в длину × 40 мм в ширину; величина перекрытия L между окрашенным керамическим слоем 52 и элементом 54 в форме пластины была установлена равной 3,5 мм вдоль верхней и нижней сторон открытой части 53; и величина перекрытия L между окрашенным керамическим слоем 52 и элементом 54 в форме пластины была установлена равной 0 мм вдоль левой и правой сторон открытой части 53.

Оценка 2.

Для каждого из стекол 50J и 50K для оценки была визуально проверена величина оптического искажения. Оценочные критерии были теми же самыми, что и в оценке 1. Результаты показаны в табл. 2.

Таблица 2

	Величина перекрытия (сверху и снизу или слева и справа)	Толщина элемента в форме пластины	Толщина клейкого слоя	Результат (оптическое искажение)
Пример 10	Сверху и снизу: 0 мм Слева и справа: 3,5 мм	1 мм	0,1 мм	Плохой
Пример 11	Сверху и снизу: 3,5 мм Слева и справа: 0 мм	1 мм	0,1 мм	Хороший

Как показано в табл. 2, в том случае, когда величина перекрытия L между окрашенным керамиче-

ским слоем 52 и элементом 54 в форме пластины была установлена равной 3,5 мм вдоль верхней и нижней сторон открытой части 53, даже если величина перекрытия L между окрашенным керамическим слоем 52 и элементом 54 в форме пластины была установлена равной 0 мм вдоль левой и правой сторон открытой части 53, было подтверждено, что оптическое искажение не является проблемой.

В отличие от этого, в том случае, когда величина перекрытия L между окрашенным керамическим слоем 52 и элементом 54 в форме пластины была установлена равной 0 мм вдоль верхней и нижней сторон открытой части 53, даже когда величина перекрытия L между окрашенным керамическим слоем 52 и элементом 54 в форме пластины была установлена равной 3,5 мм вдоль левой и правой сторон открытой части 53, было подтверждено, что оптическое искажение превышает допустимый предел.

Причина этого заключается в том, что, как было описано выше, подавление вариации общей толщины в направлении вверх-вниз стекла для оценки в значительной степени способствует уменьшению оптического искажения, тогда как подавление вариации общей толщины стекла в направлении влево-вправо вносит меньший вклад в уменьшение оптического искажения. Другими словами, чтобы подавить вариацию общей толщины в направлении вверх-вниз стекла для оценки, эффективно сделать величину перекрытия L между окрашенным керамическим слоем 52 и элементом 54 в форме пластины больше или равной 3,5 мм вдоль верхней и нижней сторон открытой части 53. Очевидно, что то же самое верно для реального стекла, которое отличается по форме от стекла для оценки.

Выше были подробно описаны выгодные варианты осуществления и т.п.; однако настоящее изобретение не ограничивается ими и может быть изменено и модифицировано различными способами без отклонений от области охвата, описанной в формуле изобретения, вариантах осуществления и т.п., описанных выше.

Настоящее международное изобретение испрашивает приоритет на основе японской патентной заявки № 2019-123212, поданной 1 июля 2019 г., полное содержание которой включено в настоящий документ посредством ссылки.

#### Описание ссылочных цифр

- 10, 10A, 10B, 10C - стекло;
- 11, 11A - стеклянный элемент;
- 12 - окрашенный керамический слой;
- 13, 17, 18 - открытая часть;
- 14 - элемент в форме пластины;
- 15 - клейкий слой;
- 111, 112 - стеклянная пластина;
- 113 - промежуточный слой.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Стекло для установки в транспортном средстве, содержащее:
  - стеклянный элемент;
  - окрашенный керамический слой, предусмотренный в predetermined области стеклянного элемента;
  - открытую часть для сбора информации, одна или более сторон которой соприкасаются с окрашенным керамическим слоем на виде сверху; и
  - элемент в форме пластины, который формируется из стекла или синтетической смолы, имеющей константу упругости при изгибе больше или равную 50 МПа в соответствии со стандартом ASTM D790, перекрывающий открытую часть и выходящий за каждую из одной или более сторон так, чтобы перекрывать окрашенный керамический слой,
  - в котором одна или более сторон включают в себя верхнюю сторону, которая становится верхней стороной после монтажа стекла в транспортном средстве, и
  - в котором величина перекрытия между окрашенным керамическим слоем и элементом в форме пластины за пределами верхней стороны больше или равна 3,5 мм.
2. Стекло по п.1, в котором одна или более сторон включают в себя нижнюю сторону, противоположную верхней стороне, между которыми находится открытая часть после установки стекла в транспортном средстве, и
  - в котором величина перекрытия между окрашенным керамическим слоем и элементом в форме пластины за пределами нижней стороны больше или равна 3,5 мм.
3. Стекло по п.2, в котором одна или более сторон включают в себя боковую сторону, соединенную по меньшей мере с одной из верхней или нижней стороны после установки стекла в транспортном средстве, и
  - в котором величина перекрытия между окрашенным керамическим слоем и элементом в форме пластины за пределами боковой стороны больше или равна 3,5 мм.
4. Стекло по любому из пп.1-3, в котором элемент в форме пластины крепится к стеклянному элементу и окрашенному керамическому слою посредством клейкого слоя, и

в котором толщина клейкого слоя, расположенного в открытой части, больше или равна 0,1 мм.

5. Стекло по п.4, в котором клейкий слой содержит один или более видов материалов, выбираемых из группы, состоящей из смолы поливинилбутираля, смолы на основе сополимера этилена и винилацетата, смолы циклоолефинового полимера, иономерной смолы, смолы на основе силикона, смолы на основе акрила и смолы на основе уретана.

6. Стекло по п.4 или 5, в котором константа упругости при изгибе в соответствии со стандартом ASTM D790 элемента в форме пластины в пять раз или больше превышает константу упругости при изгибе клейкого слоя.

7. Стекло по любому из пп.1-6, в котором вариация общей толщины стекла в открытой части меньше или равна 0,3 мм.

8. Стекло по любому из пп.1-7, в котором элемент в форме пластины имеет толщину 1 мм или меньше.

9. Стекло по любому из пп.1-8, в котором элемент в форме пластины снабжен покрытием для уменьшения отражения видимого света, покрытием для уменьшения инфракрасного отражения или покрытием для электрообогрева.

10. Стекло по любому из пп.1-9, в котором окрашенный керамический слой имеет толщину 20 мкм или меньше.

11. Стекло по любому из пп.1-10, в котором стекло в открытой части имеет пропускание видимого света 70% или больше.

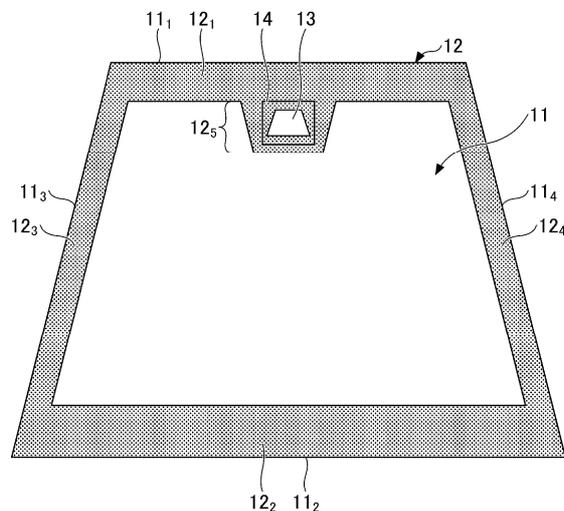
12. Стекло по любому из пп.1-11, в котором стекло в открытой части имеет оптическую прозрачность 90% или больше на длине волны 905 нм, или оптическую прозрачность 80% или больше на длине волны 1550 нм.

13. Стекло по любому из пп.1-12, в котором стеклянный элемент представляет собой закаленное стекло.

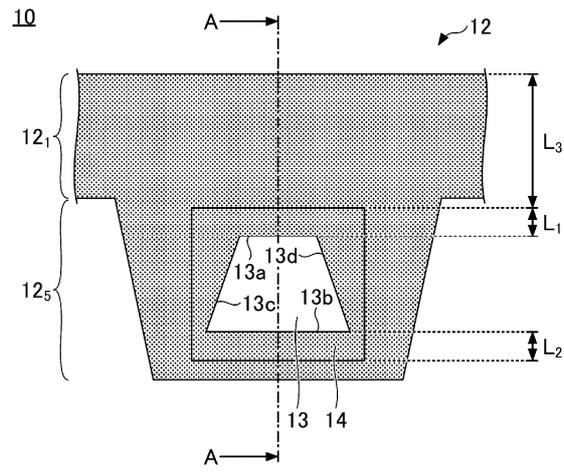
14. Стекло по любому из пп.1-12, в котором стеклянный элемент представляет собой ламинированное стекло, имеющее промежуточный слой между внешней стеклянной пластиной и внутренней стеклянной пластиной.

15. Стекло по любому из пп.1-14, в котором на виде сверху расстоянии между элементом в форме пластины и внешним периферийным краем стеклянного элемента больше или равно 20 мм.

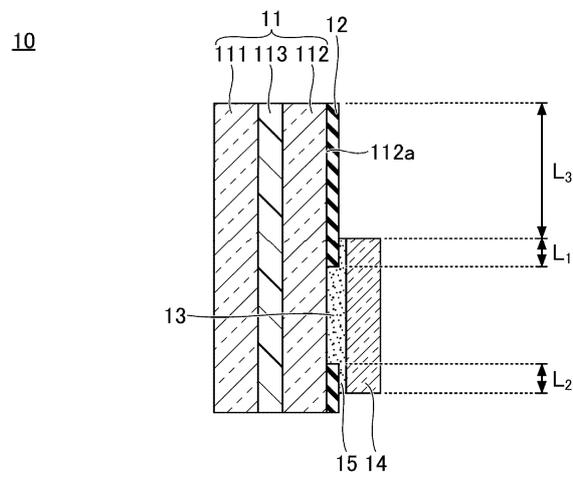
10



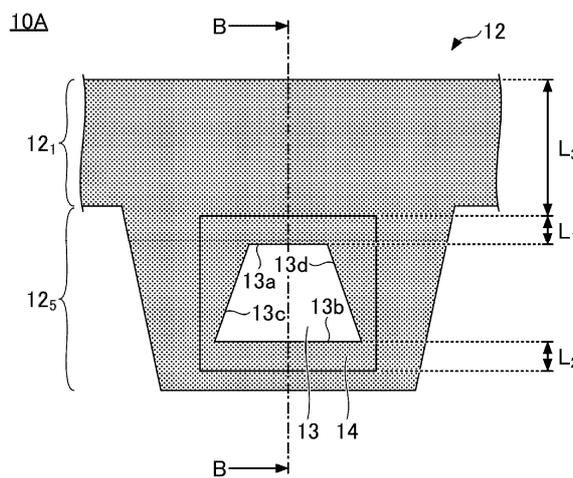
Фиг. 1



Фиг. 2А

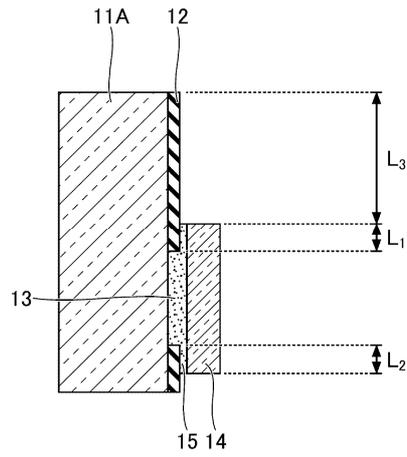


Фиг. 2В



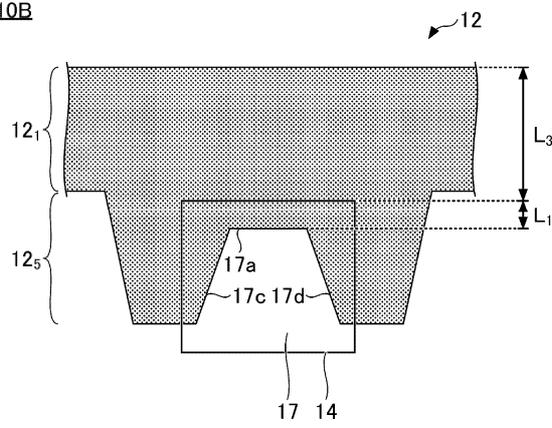
Фиг. 3А

10A



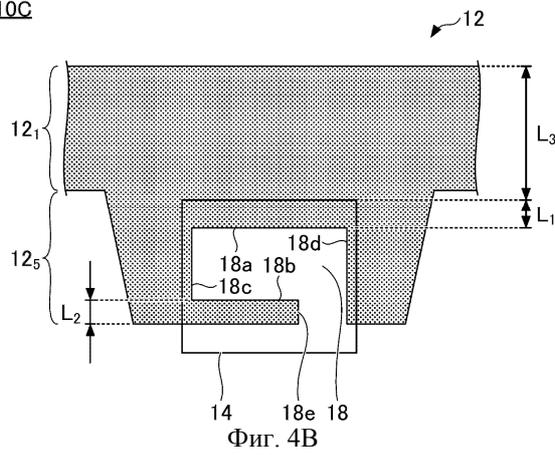
Фиг. 3В

10B



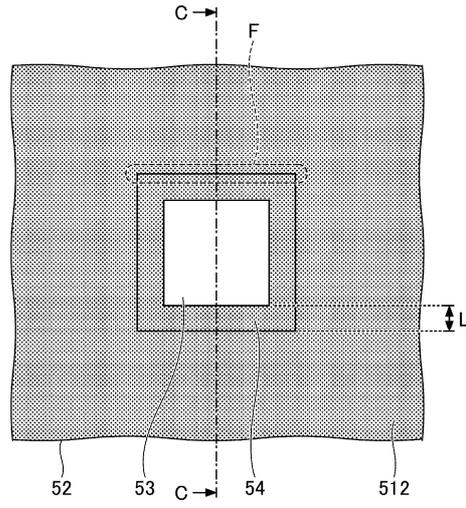
Фиг. 4А

10C



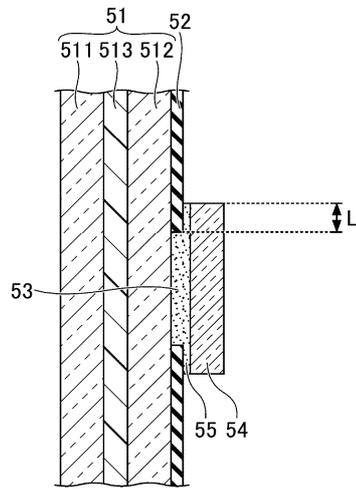
Фиг. 4В

50A

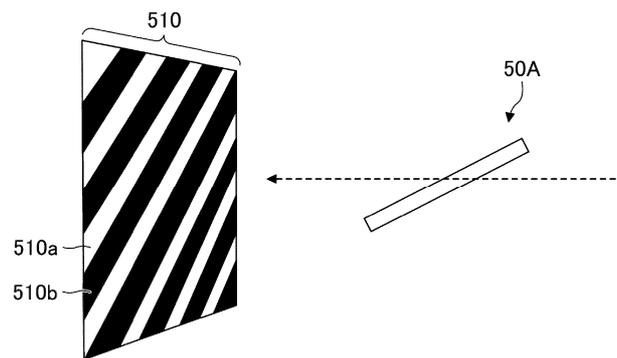


Фиг. 5

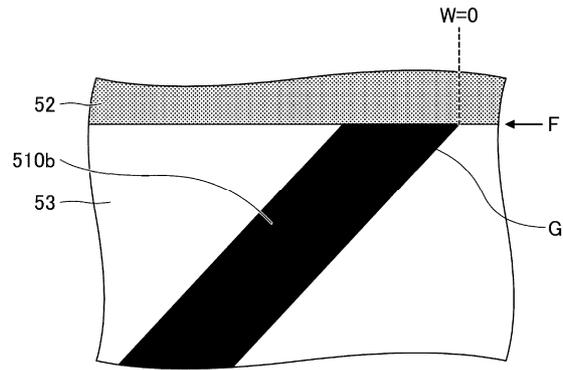
50A



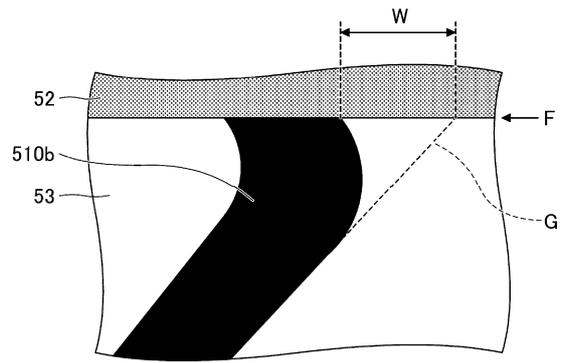
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8А



Фиг. 8В

