

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202392440 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.12.04

(51) Int. Cl. B32B 17/10 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2022.04.12

(54) ДИНАМИЧЕСКОЕ МНОГОСЛОЙНОЕ ОСТЕКЛЕНИЕ

(31) 21168713.2

(72) Изобретатель:

(32) 2021.04.15

Аоки Токихико, Жиллар Квентин,
Новотны Марек (BE)

(33) EP

(86) PCT/EP2022/059694

(74) Представитель:

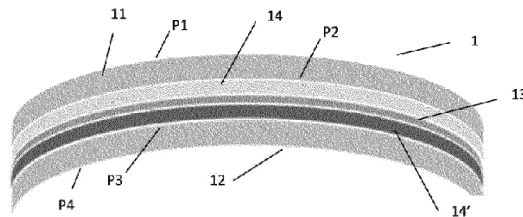
(87) WO 2022/218953 2022.10.20

Квашнин В.П. (RU)

(71) Заявитель:

АГК ГЛАСС ЮРОП (BE)

(57) Настоящее изобретение относится к автомобильному изогнутому многослойному остеклению (1), содержащему (i) первый лист (11) стекла, имеющий наружную (P1) и внутреннюю (P2) поверхности, (ii) функциональную пленку (13) с электрическим питанием, (iii) второй лист (12) стекла, имеющий наружную (P3) и внутреннюю (P4) поверхности, (iv) по меньшей мере один оптический соединительный материал (14), представляющий собой слой полимера, который полимеризован или отвержден из жидкой смолы и предусмотрен между указанной функциональной пленкой и по меньшей мере первым (11) и/или вторым (12) листами стекла. Согласно настоящему изобретению изогнутое многослойное остекление имеет по меньшей мере 50% от общей площади поверхности наружной поверхности (P1) первого листа (11) стекла и внутренней поверхности (P4) второго листа (12) стекла, имеющие минимальный радиус кривизны (R_{\min}), составляющий 75-8500 мм.



A1

202392440

202392440

A1

ДИНАМИЧЕСКОЕ МНОГОСЛОЙНОЕ ОСТЕКЛЕНИЕ

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

[1] Настоящее изобретение относится к автомобильному изогнутому многослойному остеклению, в частности, к многослойному остеклению, предназначенному для использования в качестве динамического остекления.

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[2] Настоящее изобретение в первую очередь предназначено для применения в автомобильном остеклении. Настоящее изобретение относится к любому остеклению, содержащему функциональную пленку, в частности, когда указанное остекление во время его изготовления или использования подвержен ограничениям, в частности, с точки зрения термической обработки и/или давления. Например, в области архитектуры такие остекления представляют собой динамические остекления, которые могут быть затемнены по желанию, в частности, электронным способом, для защиты от тепла солнца и слепящего света. В области строительства интеллектуальные окна могут быть затемнены по желанию, когда погода солнечная, чтобы предотвратить прохождение света в комнату, или осветлены, когда погода пасмурная, чтобы вновь увеличить прохождение света или света от дисплея, если динамическое остекление содержит встроенный дисплей. Однако в области архитектуры остекления обычно плоские или имеют слабую кривизну.

[3] В области автомобилестроения такие остекления, например, используют как крыши, ветровые стекла, задние окна и боковые окна транспортных средств. В частности, стеклянные крыши все чаще замещают обычные крыши, которые являются частью кузова транспортных средств. Как и в области архитектуры, выбор таких крыш является результатом того, что изготовители предлагают своим клиентам эту опцию, позволяющую транспортному средству казаться открытым во внешнюю среду подобно автомобилю с откидным верхом, но при этом не иметь недостатков, свойственных автомобилям с откидным верхом, при этом такие крыши сохраняют уровень комфорта традиционного седана.

[4] Также от конструкторов и производителей автомобилей все чаще требуют оснащение боковых или задних окон функциональной пленкой, такой как переключаемая пленка, для контроля уровня света, попадающего внутрь транспортного средства, для обеспечения теплового комфорта и/или конфиденциальности и акустического комфорта. Последний сохраняется и даже улучшается благодаря наличию многослойной структуры. Известно и распространено наслоение промежуточными слоями из листов пластика.

Однако изогнутое или закаленное стекло с функциональной пленкой трудно использовать при наложении промежуточными слоями из-за отсутствия требуемой плоскости.

5 [5] Также конструкторы автомобилей пытаются использовать по меньшей мере одно из автомобильных остеклений в качестве дисплея. Таким образом, желательно встраивать дисплей в остекление и, в частности, в многослойное остекление. Однако наложить дисплей в изогнутое остекление сложно. Кроме того, дисплей можно объединить с переключаемой пленкой для увеличения светового контраста, сохраняя при этом тепловой комфорт и/или конфиденциальность.

10 [6] Автомобильные остекления, такие как крыша, ветровое стекло, заднее и боковое стекло, обычно изогнуты в соответствии с конструкцией автомобиля. Изогнутая форма становится все более и более сложной с большой величиной кривизны. Изогнутую форму обычно получают путем приложения давления и/или нагрева к многослойному остеклению. Согласно настоящему изобретению процессы сгибания широко известны специалистам в данной области техники для сгибания автомобильного и/или архитектурного многослойного остекления.

15 [7] В известном уровне техники было предусмотрено использование жидкокристаллических (LC) пленок в качестве способа обеспечения управляемой зрительной изоляции. В таких применениях основной функцией является преобразование по существу прозрачного остекления в остекление, которое является совершенно прозрачным. Эти применения не связаны с особыми изогнутыми характеристиками.

20 [8] К сожалению, жидкокристаллические (LC) пленки, как и другие функциональные пленки, предназначенные для использования в качестве переключаемого остекления, чувствительны к давлению, что ограничивает их использование в остеклении сложной формы, таком как изогнутый люк в крыше, часть ветрового стекла, боковое стекло, заднее стекло для автомобиля. Функциональная пленка также может быть чувствительна к изменению толщины между функциональной пленкой и остеклением в пределах ее наложения. Таким образом, черные пятна, которые образуются из-за неоднородного давления в процессе сборки, могут появиться на изогнутых многослойных остеклениях, содержащих такую функциональную пленку, что приводит к эстетически непривлекательному остеклению, которое обычно отвергается производителями

30 автомобилей и конечными потребителями.

[9] Также известно использование по меньшей мере одного более толстого листа стекла (например, 5 мм) или предварительно наложенных двух тонких листов стекла (например, 2,1 мм/промежуточный слой/2,1 мм) перед окончательным наложением функциональной

пленкой и третьим листом стекла, поскольку операция сборки с более тонким листом стекла является особенно сложной. К сожалению, если эти методы облегчают решение проблемы, они также приводят к нестандартным и более тяжелым конструкциям продукта, что неприемлемо для большинства производителей автомобилей. В настоящем изобретении заявлено решение проблемы встраивания чувствительных к давлению функциональных пленок без учета таких хитростей.

[10] Таким образом, существует потребность в процессе наслоения функциональной пленки и, в частности, чувствительной к давлению функциональной пленки в изогнутое многослойное остекление.

10 СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[11] В настоящем изобретении предоставлено многослойное остекление с функциональной пленкой, которая может быть встроена в остекление изогнутой формы.

[12] В частности, настоящее изобретение относится к автомобильному изогнутому многослойному остеклению, содержащему по меньшей мере:

- 15 a. первый лист стекла, имеющий наружную (P1) и внутреннюю (P2) поверхности,
- b. функциональную пленку с электрическим питанием,
- c. второй лист стекла, имеющий наружную (P3) и внутреннюю (P4) поверхности,
- 20 d. по меньшей мере один оптический соединительный материал, представляющий собой слой полимера, который полимеризован или отвержден из жидкой смолы и предусмотрен между указанной функциональной пленкой и по меньшей мере первым и/или вторым листами стекла.

25 [13] Согласно настоящему изобретению изогнутое многослойное остекление имеет по меньшей мере 50% от общей площади поверхности наружной поверхности (P1) первого листа (11) стекла и внутренней поверхности (P4) второго листа (12) стекла, имеющей минимальный радиус кривизны (R_{\min}), составляющий 75–8500 мм.

30 [14] Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения оптический соединительный материал находится в контакте с функциональной пленкой для поддержания расстояния между функциональной пленкой и по меньшей мере первым и/или вторым листом стекла.

[15] Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения расстояние, создаваемое оптическим соединением между первым или вторым листом стекла и

пленкой, составляет от 100 мкм до 2 мм. Более конкретно, оптическое соединение может иметь толщину приблизительно 200 мкм между внутренним стеклом и пленкой и приблизительно 1 мм между наружным стеклом и пленкой. Таким образом, можно регулировать разницу в линейном тепловом расширении между стеклом и функциональной пленкой.

[16] Настоящее изобретение относится также к автомобильному изогнутому многослойному остеклению, содержащему чувствительную к давлению функциональную пленку. Согласно настоящему изобретению остекление имеет трехмерную (3D) кривизну.

[17] Согласно настоящему изобретению функциональная пленка и, в частности, чувствительная к давлению функциональная пленка и, более конкретно, переключаемая пленка, такая как жидкокристаллическая пленка, может быть использована в многослойном остеклении, таком как изогнутая крыша для автомобиля, боковое окно (стекло), часть ветрового стекла...

[18] В настоящее время автомобильное остекление, такое как люк в крыше, ветровое стекло, боковые окна (также называемые «боковые стекла»), становится все более и более сложным в отношении формы, включая значительную кривизну, и содержит все больше функциональных пленок, таких как переключаемая пленка, дисплей... Для достижения требуемой формы многослойного остекления листы стекла подвергают сгибанию. Однако функциональные пленки обычно чувствительны к высокому давлению (0,04 МПа–0,14 МПа) и высокой температуре (более чем 90°C) при применении в процессе обычного наслоения, используемого в области автомобилестроения.

[19] Классические известные процессы наслоения изогнутых листов стекла чувствительной к давлению функциональной пленкой приводят к появлению пятен и эстетически непривлекательным остеклениям, которые неприемлемы для производителей автомобилей и потребителей.

[20] Целью настоящего изобретения является получение многослойного остекления с чувствительной к давлению функциональной пленкой с хорошим эстетическим показателем и процессом изготовления такого остекления.

[21] Под «чувствительной к давлению» подразумевается, что она чувствительна к давлению, используемому для наслоения функциональной пленки между первым и вторым листами стекла. Давление обычно составляет от 0,04 до 0,14 МПа.

[22] Под «оптическим соединительным материалом, представляющим собой слой полимера, который полимеризован или отвержден из жидкой смолы» подразумеваются оптические чистые адгезивы или оптическая чистая смола. Жидкую смолу

предпочтительно выбирают из акриловой смолы, метакрилатной смолы, уретановой смолы, силиконовой смолы, полиэфирной смолы, эпоксидной смолы и полисульфидной смолы или их смеси. Оптический соединительный чистый адгезив может быть в виде адгезива пленочного типа, также называемого оптическим соединительным адгезивом или

5 ОСА. Оптическая смола перед нанесением находится в вязком состоянии, и тогда ее называют жидким оптическим соединительным адгезивом или LOCA. Преимущество использования оптической чистой смолы заключается в том, что она может покрывать всю окружающую пленку независимо от формы стекла или даже при наличии механического узора на пленке.

10 [23] Под «функциональной пленкой с электрическим питанием» подразумевается, например, электрохромное средство, в котором изменение достигается за счет изменения состояния окрашенных ионов в композициях, включенных в эти остекления. Также может идти речь об остеклениях, содержащих слои частиц в суспензии, которые, в зависимости от прикладывания электрического напряжения, упорядочиваются или нет, например,

15 системах, именуемых как устройства с взвешенными частицами (SPD), или даже полимерно-дисперсных жидкокристаллических (PDLC) пленках, состоящих из полимера, содержащего жидкие кристаллы, чувствительные к прикладыванию электрического напряжения. В частности, «пленка с электрическим питанием» является жидкокристаллической (LC) пленкой, обеспечивающая управляемую зрительную

20 изоляцию. В таких применениях основной функцией является преобразование по существу прозрачного остекления в остекление, которое является совершенно прозрачным. Функциональная пленка с электрическим питанием может представлять собой дисплейную пленку, которая работает от электрического питания для показа изображений и/или видеозаписей, которые можно увидеть снаружи и/или изнутри

25 транспортного средства, в котором размещено остекление. «Функциональная пленка с электрическим питанием» может быть изготовлена из OLED и, в частности, из хорошо известного AMOLED. Остекление согласно настоящему изобретению может содержать комбинацию из одной переключаемой пленки и OLED-пленки.

[24] Согласно настоящему изобретению термин «изогнутый» определен по следующим

30 критериям: «изогнутое многослойное остекление имеет по меньшей мере 50% от общей площади поверхности, имеющей минимальный радиус кривизны (R_{\min}), составляющий 75–8500 мм». Таким образом, рассматривая в качестве примера стандартное автомобильное многослойное остекление, существует четыре основные поверхности стекла, которые обычно пронумерованы от 1 (наружная поверхность) до 4 (внутренняя

поверхность), также называемые P1, P2, P3 и P4 (от наружной к внутренней транспортного средства). Предпочтительно перед сборкой данные поверхности стекла имеют очень похожие формы. В рамках настоящего изобретения наружная поверхность P1 первого листа стекла и внутренняя поверхность P4 второго листа стекла имеют по меньшей мере 50% от площади своей поверхности, имеющие минимальный радиус кривизны после сборки от 75 до 8500 мм. В качестве напоминания, в каждой точке поверхности можно оценить бесконечности радиусов кривизны (по одному для каждого направления). Среди этих радиусов можно определить минимальное значение «Rmin» и максимальное значение «Rmax» (а также связанные с ними направления). Разумеется, от одной точки до другой на поверхности «Rmin» и «Rmax» (и связанные с ними направления) будут изменяться.

[25] Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения множество распорок предусмотрено между функциональной пленкой и первым и/или вторым листом стекла, указанные распорки размещены на по меньшей мере части поверхности функциональной пленки или на по меньшей мере части поверхности первого и/или второго листа стекла, контактирующего с функциональной пленкой, для поддержания расстояния между функциональной пленкой и по меньшей мере наружным и внутренним листами стекла и встроены в указанный оптический соединительный материал.

[26] Распорки и оптический соединительный материал имеют по существу одинаковый показатель преломления. В предпочтительном варианте осуществления разница между значением показателя преломления оптического соединительного материала и распорок составляет максимум 15% и предпочтительно менее 10%. Согласно настоящему изобретению распорки встроены в оптическую чистую смолу, оптическую чистую смолу используют для приклеивания функциональной пленки к первому и второму листам стекла.

[27] Согласно настоящему изобретению оптический соединительный материал, предусмотренный между указанной функциональной пленкой и по меньшей мере первым и вторым листами стекла, имеет показатель преломления, составляющий 1,38–1,5, предпочтительно 1,4–1,45. Распорка тогда становится прозрачной.

[28] Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения прозрачность оптического соединительного материала и распорок превышает 90%, предпочтительно 95%, более предпочтительно 99% при заданной высоте распорок.

[29] Таким образом, распорки не «видны» из салона транспортного средства.

[30] Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения распорки имеют высоту, составляющую 0,3–0,7 мм, предпочтительно 0,35–0,6 мм, более предпочтительно 0,4–0,55 мм. Таким образом, функциональная пленка находится на расстоянии от первого и/или второго листа стекла на 0,3–0,7 мм, предпочтительно на 0,35–0,6 мм, более предпочтительно на 0,4–0,555 мм. Использование более коротких распорок приведет к прилипанию функциональной пленки к первому и/или второму листам стекла, с монтажом тогда будет трудно обращаться. И наоборот, если высота распорок превышает 0,6 мм, общая толщина многослойного остекления увеличится, что неприемлемо для транспортного средства, особенно для боковых стекол транспортного средства.

5 **[31]** В предпочтительном варианте осуществления распорки размещены по обеим сторонам функциональной пленки в контакте с первым и вторым листами стекла.

[32] Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения между первым наружным листом (P2) стекла и оптическим соединительным материалом может быть предусмотрена солнцезащитная пленка/промежуточный слой, включающая или не включающая распорки. Тогда распорки не находятся в непосредственном контакте с поверхностью на листе стекла.

15 **[33]** Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения все распорки отделены друг от друга шагом **P**, составляющим от 20 до 70 мм и предпочтительно от 30 до 60 мм. При шаге **P** менее 20 мм количество распорок будет слишком большим, что приведет к затруднительному управлению сборкой. Также распорки будут более заметны из-за их большого количества. При шаге **P** выше 70 мм, между каждой распоркой будет больше пространства, что приведет к более высокой поверхности функциональной пленки, находящейся в непосредственном контакте с первым и/или вторым листами стекла. Тогда возникнет риск того, что функциональная пленка прилипнет к стеклу при обращении.

20 **[34]** Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения распорки изготовлены из силикона. Таким образом, распорки могут быть зафиксированы к функциональной пленке и первому и/или второму листам стекла во время приклеивания функциональной пленки к первому и второму листам стекла с помощью оптического соединительного материала.

25 **[35]** Также предоставлен процесс изготовления автомобильного изогнутого многослойного остекления, содержащего пленку с электрическим питанием, которая особенно чувствительна к давлению.

[36] Способ согласно настоящему изобретению включает следующие этапы:

- a. предоставление первого листа стекла, имеющего внутреннюю и наружную поверхности,
- b. предоставление функциональной пленки с электрическим питанием по внутренней поверхности первого листа стекла,
- 5 c. предоставление второго листа стекла над другой стороной функциональной пленки
- d. наложение по меньшей мере первого и/или второго листа стекла и функциональной пленки путем нанесения оптического соединительного материала, причем оптический соединительный материал представляет собой слой полимера, который полимеризован или отвержден из жидкой смолы, при этом оптический материал размещен на по меньшей мере 10 части поверхности между первым и/или вторым листами стекла, причем первый и второй листы стекла имеют кривизну, которую после остекления наслаивают, остекление имеет по меньшей мере 50% от общей площади поверхности, имеющей минимальный радиус кривизны (R_{\min}), составляющий 75–15 8500 мм.

[37] Согласно одному варианту осуществления способа по настоящему изобретению первый и/или второй лист стекла сгибают на предыдущем этапе перед нанесением функциональной пленки над по меньшей мере одной поверхностью первого и/или второго 20 листа стекла.

[38] Согласно настоящему изобретению термин «наложение» относится к этапу обеспечения слоистой конструкции, в которой функциональная пленка и, в частности, переключаемая пленка отдельно или в комбинации с другой функциональной пленкой, а один или более листов стекла разделены промежуточным слоем адгезива, проходящим по 25 существу по всей поверхности сопряжения между функциональной пленкой и стеклом, обращенным к функциональной пленке. Этап наложения может представлять собой наложение литьем функциональной пленки или наложение вальцами функциональной пленки, или в совокупности называемое наложением жидкой смолой. Способ литья включает образование пустых панелей, заполнение жидкой смолой и отверждение смолы. 30 Способ наложения вальцами включает распределение жидкой смолы и ее отверждение. Согласно настоящему изобретению остекление содержит функциональную пленку и, в частности, переключаемую и/или дисплейную пленку и, в частности, переключаемую и/или чувствительную к давлению дисплейную пленку, расположенную между первым и вторым листами стекла. Отвержденный или частично отвержденный слой смолы

приклеивают к наружной поверхности функциональной пленки и внутренней поверхности стекла, обращенной к функциональной пленке. Однако могут быть возможны другие конфигурации и включение или исключение устройства. Термины «наслоение» и «наслоение смолой» подразумевают создание твердого или полутвердого слоя между первым и/или вторым листами стекла и функциональной пленкой. «Наслоение жидкой смолой» включает наслоение литьем и наслоение вальцами. Например, жидкую смолу, такую как акриловая система или полиуретановая система, или эпоксидная система, или полиэфирная система, или силиконовая система, или полисульфид, используют для заполнения пространства между функциональной пленкой и стеклом, обращенным к функциональной пленке, и отверждают для образования литого многослойного остекления согласно настоящему изобретению. Отвержденная смола становится промежуточным слоем в многослойном остеклении и, в частности, в переключаемом остеклении. При помощи наслоения вальцами можно также получить многослойное остекление. Наслоение литьем и наслоение вальцами можно в совокупности назвать «наслоением жидкой смолой». Жидкая смола может быть заполнена между слоями стекла самотеком, вакуумом или под давлением.

[39] Согласно одному варианту осуществления способа по настоящему изобретению вдоль периферии первого и/или второго листа стекла предусмотрен краевой уплотнительный материал. Уплотнительный материал, среди прочих свойств, играет роль ограничителя оптического соединительного материала. Краевое уплотнение используют для уплотнения остекления с образованием полости между первым и вторым листами стекла. Полость заполняют жидкой смолой (также называемой жидким оптическим соединительным адгезивом или жидким оптически чистым адгезивом LOCA) или слоем полимера, который полимеризуют из жидкой смолы (OCA), также называемой оптическим соединительным адгезивом или оптически чистым адгезивом. Например, в различных вариантах осуществления распорки могут быть добавлены в слой отвержденной смолы перед отверждением жидкой смолы для поддержания равномерного расстояния между функциональной пленкой и листом стекла и для обеспечения того, чтобы жидкая смола могла легко покрывать всю поверхность функциональной пленки и, в частности, переключаемую пленку и поверхность листа стекла, обращенную к функциональной пленке. По периметру листа стекла можно использовать перманентную ленту или уплотнитель, так что краевое уплотнение может закрывать край листа стекла для усиления соединения между двумя слоями листов стекла. Подходящие краевые уплотнительные материалы могут содержать адгезионные ленты, жидкие адгезивы или

желатиновые адгезивы. Адгезив может быть нанесен с помощью системы нанесения узора. После отверждения смолы адгезив или другой уплотнительный материал можно оставить на остеклении или удалить его.

5 [40] Предшествующее подробное описание дано главным образом для ясности понимания и из него не следует понимать излишние ограничения для модификаций, которые специалисты в данной области техники могут выполнить при прочтении данного описания, и которые могут быть выполнены без выхода за пределы сущности настоящего изобретения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

10 [41] Лучшее понимание настоящего изобретения может сложиться при обращении к следующему описанию в сочетании с сопроводительными графическими материалами.

[42] На фиг. 1 представлен схематический вид одного варианта осуществления многослойного остекления по настоящему изобретению.

15 [43] На фиг. 2 представлен схематический вид примера крыши автомобиля согласно настоящему изобретению.

[44] На фиг. 3 представлен увеличенный схематический вид крыши автомобиля согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения.

[45] На фиг. 4a–5b представлен схематический вид площади поверхности бокового многослойного остекления, в котором измеряют точки распределения.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

20 [46] Для упрощения нумерация листов стекла в продолжении описания относится к номенклатуре нумерации, традиционно применяемой для остекления. Таким образом, поверхность многослойного стекла, которая находится в контакте с окружающей средой, наружная по отношению к транспортному средству, известна как поверхность 1, а поверхность, которая находится в контакте с внутренней средой, то есть пассажирским салоном транспортного средства, известна как поверхность 4, причем функциональный узел согласно настоящему изобретению расположен между поверхностями 2 и 3, где он может быть защищен от повреждений.

30 [47] Во избежание каких-либо сомнений термины «наружный» и «внутренний» относятся к ориентации остекления во время установки в качестве остекления в транспортном средстве.

[48] В настоящее время все больше и больше изогнутых остеклений, таких как крыша, боковое стекло, имеющие пленку с электрическим питанием, востребованы конструкторами и/или производителями автомобилей.

[49] К сожалению, в настоящее время не было предложено никакого решения для наслоения большого изогнутого остекления с функциональной пленкой, такой как чувствительная к давлению LC-пленка, которую применяют к классическим и хорошо известным многослойным автомобильным остеклениям.

5 [50] Таким образом, в настоящем изобретении предложено решение для одновременного решения по меньшей мере этих двух проблем, а именно сгибание пленки с электрическим питанием и ее наслоение для образования остекления, готового к фиксации на автомобиле.

[51] Согласно одному примеру настоящего изобретения на *фиг. 1* показана многослойная крыша автомобиля; крыша предназначена для фиксации на кузове
10 транспортного средства. Следует понимать, что настоящее изобретение не ограничивается крышей, а в другом предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения боковым окном транспортного средства (также называемым «боковым стеклом»).

[52] Остекление 1, как показано на *фиг. 1*, в качестве варианта осуществления настоящего изобретения содержит первый наружный лист стекла 11, имеющий наружную
15 поверхность (P1) и внутреннюю поверхность (P2), и первый внутренний лист стекла 12, имеющий внутреннюю поверхность (P3) и наружную поверхность (P4). Такое остекление 1 является многослойным. Наружный лист стекла 11 остекления 1 является тем листом, который находится в контакте с внешней средой транспортного средства. Внутренний лист стекла 12 является тем листом, который находится в контакте с внутренним
20 пространством транспортного средства.

[53] Согласно настоящему изобретению пленка 13 с электрическим питанием предусмотрена между наружным 11 и внутренним 12 листами стекла. Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения пленка 13 с электрическим питанием представляет собой пленку, чувствительную к давлению, такому как давление,
25 прикладываемое в процессе классического наслоения, включающего автоклавное сгибание остекления. Данный вид давления представляет собой давление, составляющее 0,04 МПа и 0,14 МПа соответственно. Функциональной пленкой является, например, LC-пленка, которая, как известно, чувствительна к давлению. Следует понимать, что функциональная пленка может быть LC-пленкой, OLED-пленкой, PDLC-пленкой, SPD-пленкой или другой чувствительной к давлению функциональной пленкой, как описано
30 ранее.

[54] Согласно настоящему варианту осуществления настоящего изобретения по меньшей мере один из первого или второго листов 11, 12 стекла и функциональной пленки 13 держатся в контакте с оптическим соединительным материалом 14, 14', причем

оптический соединительный материал **14, 14'** представляет собой слой полимера, который полимеризован или отвержден из жидкой смолы для создания многослойного остекления **1** согласно настоящему изобретению. Оптический соединительный материал **14, 14'** служит для адгезии и обеспечивает контакт между по меньшей мере одним из первого или
5 второго листов стекла. В этом примере оптический соединительный материал **14, 14'** предусмотрен для контакта между первой поверхностью внутреннего листа стекла (**P3**) и второй поверхностью наружного листа стекла (**P2**). Один пример способа нанесения оптической смолы **14, 14'** описан ниже.

[55] Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения оптическая
10 чистая смола **14** имеет показатель преломления приблизительно 1,4–1,45. Оптическая чистая смола **14, 14'** может быть одной из тех, которых классически используют для изготовления LC-дисплеев (LCD). Такая оптическая чистая смола представляет собой, например, силиконовый гель термического отверждения с высоким удлинением. Оптическая чистая смола предпочтительно отверждается при температуре ниже 70°C в
15 течение 25–30 минут до образования мягкого, клейкого геля. Мягкий характер и амортизирующий эффект данного продукта обеспечивают превосходную защиту электронных узлов от внешней влажности, механических ударов и вибрации. Такой оптической чистой смолой является, например, коммерческая OP4012L®, поставляемая компанией Momentive®.

[56] Оптическая чистая смола **14, 14'** согласно одному варианту осуществления
20 настоящего изобретения покрывает всю поверхность обеих сторон функциональной пленки **13** для обеспечения хорошей адгезии и уплотнения между наружным **11** и внутренним **12** листами стекла. Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения оптическую чистую смолу **14, 14'** вводят между функциональной пленкой и
25 первым и/или вторым листами стекла и поверх поверхности функциональной пленки **13**

[57] Согласно настоящему изобретению оптический соединительный материал **14** может быть предусмотрен на одной стороне функциональной пленки в виде слоя полимера, который полимеризован из жидкой смолы в качестве адгезивной пленки, а на противоположной стороне в виде полимера, отвержденного из жидкой смолы.

[58] Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения уплотнительный
30 материал **17** наносят вдоль периферийного края стекла. Уплотнительный материал **17** останавливает вытекание оптической соединительной смолы **14** в процессе заполнения. Уплотнительный материал **17** ограничивает площадь нанесения оптической чистой смолы **14**. В предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения оптическая

соединительная смола **14** покрывает всю поверхность функциональной пленки **13** и проходит для покрытия также ее краев до уплотнительного материала **17**. Таким уплотнительным материалом является, например, коммерческий TN8000, поставляемый компанией Momentive®, или MS9320, поставляемый компанией Henkel®, или SL420HW от компании Konishi®. Уплотнительный материал **17** может состоять из двух или более материалов для усиления защиты функциональной пленки от внешних повреждений, таких как влага. Согласно настоящему изобретению оптический соединительный материал (14) находится в контакте с функциональной пленкой (**13**) для поддержания расстояния (**d**) между функциональной пленкой (**13**) и по меньшей мере первым (**11**) и/или вторым (**12**) листом стекла и **при этом** изогнутое многослойное остекление имеет по меньшей мере 50% от общей площади поверхности, имеющей минимальный радиус кривизны (R_{\min}), составляющий 75–8500 мм.

[59] В общем, при получении таких многослойных остеклений согласно настоящему изобретению и, в частности, крыш транспортных средств, боковых окон, рекомендуется учитывать способность составляющих элементов выдерживать виды обработки, которые используются для придания формы/сгибания и сборки остекления. На практике функциональные пленки, такие как, например, SPD-пленки или даже PDLC-пленки, OLED-пленки, например, AMOLED-пленки, чувствительны к повышению давления. При давлении выше 0,04 МПа, которое является давлением, используемым для наслоения многослойного остекления, содержащего функциональную пленку, чувствительная к давлению пленка может испортиться. Когда функциональная пленка подвержена длительному воздействию давления, в частности, давлению выше 0,03 МПа и, более конкретно, выше 0,04 МПа, функциональная пленка (LC-пленка, PDLC-пленка, SPD-пленка и OLED-пленка и т. д.) может быть повреждена (деградация пленки и, например, функции перехода).

[60] Если предложенные критерии верны с теоретической точки зрения, то для охарактеризования «изогнутого» характера многослойного остекления они могут быть подвержены разным интерпретациям, когда дело доходит до его оценки на практике. Следовательно, в качестве ссылки предоставлена следующая практическая методология:

1. Выберите поверхность стекла, которую следует оценить как «изогнутую» или нет. Этой поверхностью может быть наружная поверхность первого листа (P1) стекла или внутренняя поверхность второго листа (P4) стекла изогнутого многослойного остекления.

2. Уменьшите поверхность, выбранную на этапе 1, до ограниченного числа точек «n total». Можно рассматривать любое распределение точек, с правильным узором или без него, но в любом случае вся поверхность должна быть покрыта точками таким образом, чтобы невозможно было найти поверхность больше 1 см² без любой точки. На фиг. 4a и 4b показано обоснованное распределение точек на выбранной поверхности 41 (поверхность P1 или P4 автомобильного многослойного бокового стекла для этого примера). На фиг. 5a и 5b показано необоснованное распределение точек на выбранной поверхности 51 (поверхность P1 или P4 автомобильного многослойного бокового стекла), поскольку вся поверхность не покрыта точками (наличие прямоугольной площади больше 1 см² без точек).
3. Измерьте значение Rmin в каждой точке и определите, находится ли Rmin в диапазоне [75–8500] мм или нет.
- Если Rmin находится в диапазоне [75–8500] мм, счетчик «n_criteria_ok» увеличивается на 1,
 - если Rmin находится вне диапазона [75–8500] мм, счетчик «n_criteria_ko» увеличивается на 1.

В конце этой операции сумма «n_criteria_ok» и «n_criteria_ko» будет равна «n total», что является общим количеством точек на выбранной поверхности.

4. Вычислите соотношение «n_criteria_ok», разделенное на «n total».
- Если данное соотношение составляет по меньшей мере 50%, выбранная поверхность является «изогнутой» согласно критериям согласно настоящему изобретению,
 - в противном случае выбранная поверхность не является «изогнутой» согласно критериям согласно настоящему изобретению,

[61] Таким образом, функциональная пленка, когда она встроена в многослойное остекление и расположена на транспортном средстве, в частности, в качестве стеклянной крыши или бокового окна, преимущественно должна обладать хорошим эстетическим показателем и быстрым включением/выключением режима в случае переключаемой пленки и четкого изображения/информации/видео в случае встроенного дисплея, например, OLED-дисплей.

[62] Таким образом, настоящее изобретение относится к любому многослойному остеклению, закаленному или нет, которое содержит функциональную пленку, чувствительную к давлению, и остекление имеет сложную кривизну для соответствия с конструкцией автомобиля.

[63] Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения оптический соединительный материал, предусмотренный между функциональной пленкой и первым и/или вторым листами стекла, представляет собой оптическую чистую жидкую смолу. Затем оптическую чистую смолу наносят в вязком состоянии (жидкая смола) на поверхность стороны функциональной пленки, и, в частности, переключаемой пленки (в сочетании или без него с другой функциональной пленкой, такой как AMOLED-дисплей). Затем оптическая смола вступает в контакт со вторым листом стекла, то есть с наружной поверхностью РЗ листа стекла.

[64] Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения оптический соединительный материал, предусмотренный между функциональной пленкой и первым и вторым листами стекла, представляет собой оптическую чистую жидкую смолу. Затем оптическую чистую смолу наносят в вязком состоянии (жидкая смола) на поверхность обеих сторон функциональной пленки, контактирующей с первым и вторым листами стекла.

[65] Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения оптический соединительный материал, предусмотренный между функциональной пленкой и первым и/или вторым листами стекла, представляет собой оптическую чистую жидкую смолу. Затем оптическую чистую смолу наносят в вязком состоянии между поверхностями на стороне функциональной пленки, контактирующей с первым или вторым листами стекла, и на другой стороне (противоположной стороне) функциональной пленки, при этом оптический соединительный материал изготовлен из полимеризованной жидкой смолы в виде пленки. Таким образом, слой представляет собой оптический соединительный адгезив.

[66] В предпочтительном варианте осуществления оптическая чистая смола и в более общем смысле оптический соединительный материал согласно настоящему изобретению проходит по функциональной пленке для покрытия ее краев. В более предпочтительном варианте осуществления оптический соединительный материал проходит до краев первого и второго листов стекла. Таким образом, функциональная пленка защищена от влаги. Оптическую чистую смолу широко используют в производстве дисплеев. Преимуществами их использования являются высокая прозрачность, низкое помутнение и более мягкие условия процесса по температуре и давлению, такие как те, которые применяют в процессе автомобильного наслоения.

[67] Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения оптический соединительный материал и, более конкретно, оптическая чистая смола представляет

собой силиконовый гель термического отверждения с высоким удлинением. Он также может быть двухкомпонентным.

[68] Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения и, как показано на фиг. 3, множество распорок **16** предусмотрено между функциональной пленкой и первым и/или вторым листом **11**, **12** стекла, при этом указанные распорки размещены на по меньшей мере части поверхности функциональной пленки или на первом и втором листами **11**, **12** стекла, контактирующие с функциональной пленкой **13**, для поддержания расстояния между функциональной пленкой и по меньшей мере наружным и внутренним листами **11**, **12** стекла и встроены в указанную оптическую чистую смолу **14**.

[69] Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения распорки **16** отделены друг от друга расстоянием **P**, составляющим от 20 до 70 мм и предпочтительно от 30 до 60 мм, и имеют высоту **h**, равную расстоянию **d**, составляющему от 0,3 до 0,7 мм, предпочтительно 0,35 до 0,6 мм, более предпочтительно 0,4 до 0,55 мм. Таким образом, распорки могут компенсировать давление, оказываемое во время процесса наслоения. В варианте осуществления настоящего изобретения распорки **16** имеют цилиндрическую форму. Распорки имеют предпочтительно форму, обеспечивающую равномерное заполнение оптическим соединительным материалом **14**.

[70] Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения распорки **16** изготовлены из однокомпонентной мягкой силиконовой резины. Таким образом, при активации с помощью УФ-излучения распорки за короткий период времени отверждаются до материала средней твердости, сохраняя расстояние между функциональной пленкой **13** и наружным и внутренним листами стекла **11**, **12**.

[71] Например, распорки **16** изготовлены из коммерческого компонента InvisiSil OP4921© от компании Momentive©.

[72] Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения распорки **16** предусмотрены на по меньшей мере части поверхности функциональной пленки **13**, контактирующей с внутренней поверхностью **P2** наружного листа стекла **11** и внутренней поверхностью **P3** внутреннего листа стекла **12**, а затем оптическая чистая смола **14** образуется путем инъекции между функциональной пленкой **13** и наружным **11** и внутренним **12** листами стекла. Множество распорок **16** затем встраивают и фиксируют в оптическую чистую смолу **14**. Затем оптическая чистая смола **14** заполняет пространство между функциональной пленкой **13** и наружным **11** и внутренним **12** листами стекла.

[73] Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения прозрачность оптической чистой смолы **14** и распорок **16** превышает 90%, предпочтительно 95%, более

предпочтительно 99% при заданной высоте распорок. Таким образом, многослойное остекление остается прозрачным, даже если оно содержит функциональную пленку **13**, оптическую чистую смолу **14** и распорки **16**.

5 [74] Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения функциональная пленка имеет размер, меньший, чем первый и второй листы стекла.

[75] Согласно настоящему изобретению функциональная пленка **13** получает электрическое питание через гибкий соединитель **18**. Хорошо известен способ подключения функциональной пленки **13** к питанию.

10 [76] Согласно настоящему изобретению стекло может представлять собой стекло натриево-кальциево-силикатного, алюмосиликатного или боросиликатного типа и т. п. Как правило, лист стекла представляет собой флоат-стекло, имеющее толщину от 0,5 до 12 мм. В приложениях, относящихся к транспорту, стекло может иметь толщину в диапазоне от 1 до 8 мм, хотя оно может быть тоньше или толще в приложениях, относящихся к строительству, например сверхтонкое стекло от 0,5 до 1 мм, или более
15 толстое стекло, от 8 до 12 мм, в дополнение к толщине от 1 до 8 мм.

[77] В предпочтительном варианте осуществления настоящее изобретение относится к встраиванию чувствительной к давлению функциональной пленки между двумя изогнутыми листами стекла малой толщины, составляющей от 0,5 до 4 мм. Использование таких тонких изогнутых листов стекла делает операцию сборки особенно сложной.
20 Действительно, из-за их малой толщины эти два листа стекла могут легко деформироваться во время этапа сборки и, следовательно, оказывать неоднородное давление на функциональную пленку, что в конечном итоге приводит к эстетическим дефектам, видимым при пропускании (например, локальная более темная область). Таким образом, благодаря настоящему изобретению возможно решение проблемы встраивания
25 чувствительных к давлению функциональных пленок без учета таких хитростей.

[78] Состав остекления не является особо важным для цели настоящего изобретения, при условии, что указанный лист стекла является подходящим для приложений, связанных с транспортом. Стекло может представлять собой прозрачное стекло, сверхпрозрачное стекло или цветное стекло, содержащее один или несколько компонентов/красителей в
30 надлежащем количестве в зависимости от желаемого эффекта. Цветное стекло включает серое, зеленое или синее флоат-стекло. В некоторых обстоятельствах цветное стекло может быть предпочтительным для обеспечения надлежащего и желаемого цвета завершеного остекления.

[79] Согласно настоящему изобретению многослойное остекление может быть снабжено покрытием для минимизации потерь тепла. Низкоэмиссионные слои могут быть предусмотрены на лицевой поверхности остекления, обращенной в пассажирский салон. При традиционном обозначении поверхностей многослойного остекления она является

5 позицией 4. Нумерацию поверхностей производят, начиная от поверхности, обращенной ко внешней окружающей среде. Рассматриваемые слои действуют как фильтр, избирательно отражающий лучи в дальней инфракрасной области спектра, испускаемые из пассажирского салона.

[80] Остекление может быть снабжено любым покрытием, позволяющим улучшить

10 тепловой комфорт. Остекление может быть снабжено хорошо известным антиотражающим покрытием и/или не оставляющим отпечатков пальцев покрытием.

[81] Согласно настоящему изобретению остекление представляет собой изогнутое многослойное остекление, имеющее наружную поверхность (P1) наружного листа стекла и внутреннюю поверхность (P4) внутреннего листа, имеющую по меньшей мере 50% от

15 его общей площади поверхности, с минимальным радиусом кривизны (R_{\min}), составляющим 75–8500 мм.

[82] Лист стекла перед наслоением может быть полностью или частично изогнут для достижения требуемой кривизны конечного остекления, чтобы правильно подходить к конкретной конструкции опоры стекла, в зависимости от формы, требуемой для

20 применения.

[83] Согласно одному варианту осуществления многослойное остекление может дополнительно содержать третий лист стекла. Многослойное остекление 1 может быть наслоено к другому листу стекла благодаря термопластичному промежуточному слою. Многослойное остекление 1 может быть также частью многократного остекления.

25 Промежуточный слой, как правило, может содержать термопластичные материалы, например поливинилбутираль (PVB), этиленвинилацетат (EVA), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), поликарбонат или несколько их слоев, как правило, общей толщиной от 0,3 до -1,5 мм. Промежуточный слой может содержать красители, а значит быть цветным промежуточным слоем.

[84] Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения вторая

30 поверхность P2 наружного листа стекла 11 содержит функцию, отсекающую УФ-излучение, и/или функцию, отсекающую ИК-излучение, либо за счет дополнительного покрытия, либо за счет обеспечения дополнительной пленки.

[85] В некоторых случаях может быть полезным механическое упрочнение наружного листа стекла путем термической обработки с целью повышения его стойкости к механическим ограничениям. Это также может являться необходимым для сгибания остекления транспортного средства при высокой температуре для конкретных применений.

[86] Настоящее остекление можно использовать в приложениях, связанных с транспортом, где в остеклении, имеющем кривизну, предусмотрена функциональная пленка с электрическим питанием, чувствительная к давлению.

[87] Приложения, относящиеся к транспорту, включают те транспортные средства, которые используются для транспортировки по дорогам, по воздуху, по и в воде, в частности автомобили, автобусы, поезда, корабли, самолеты, космические корабли, космические станции и другие моторные транспортные средства.

[88] Настоящее остекление может, таким образом, представлять собой ветровое стекло, заднее окно, боковые окна, люк в крыше автомобиля, панорамную крышу или любое другое окно, используемое в автомобиле, или любое остекление для любого другого транспортного устройства, где может использоваться дисплей четкого изображения. Отображаемая информация может включать любую информацию о дорожном движении, такую как направления или плотность движения; или любую информацию о состоянии транспортного средства, такую как скорость, температура и т. п.

[89] Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения в настоящем изобретении также предложен способ изготовления многослойного остекления, включающий следующие этапы:

- a. предоставление первого листа стекла, имеющего внутреннюю и наружную поверхности,
- b. предоставление функциональной пленки с электрическим питанием по внутренней поверхности первого листа стекла,
- c. предоставление второго листа стекла над другой стороной функциональной пленки
- d. предоставление множества распорок между функциональной пленкой и первым и вторым листами стекла,
- e. наслоение первого и второго листа стекла и функциональной пленки путем нанесения оптического соединительного материала,
- f. при этом указанные распорки размещены на по меньшей мере части поверхности функциональной пленки или первого и/или второго листов

стекла, контактирующих с функциональной пленкой, для поддержания расстояния d между функциональной пленкой и по меньшей мере первым и/или вторым листами стекла и встроены в указанный оптический соединительный материал.

- 5 [90] Согласно одному варианту осуществления способа изготовления многослойного остекления, имеющего функциональную пленку, способ включает следующие этапы:
- a. обеспечение электрического питания функциональной пленке,
 - b. обеспечение множеством распорок по обеим основным поверхностям обеих сторон функциональной пленки,
 - 10 c. сгибание по меньшей мере первого листа стекла, при этом лист стекла имеет внутреннюю и наружную поверхности,
 - d. обеспечение функциональной пленкой, снабженной множеством распорок, на внутренней поверхности первого листа стекла,
 - e. обеспечение второго листа стекла на другой стороне функциональной
 - 15 пленки,
 - f. обеспечение электрическим материалом для электрического питания функциональной пленки между функциональной пленкой и первым или вторым листом стекла,
 - g. нанесение оптического соединительного материала между
 - 20 функциональной пленкой и первым и вторым листами стекла, причем множество распорок встроено в указанный оптический соединительный материал.

[91] Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения распорки изготовлены из силикона, отверждаемого УФ-излучением.

- 25 [92] Распорки могут быть нанесены через маску, имеющую желаемую форму, толщину распорок. Маска сконструирована также с учетом положения каждой распорки и расстояния (шага) между каждой распоркой.

[93] Затем распорки затвердевают благодаря отверждению УФ-излучением. Распорки нанесены на обеих сторонах функциональной пленки, обращенной к внутренней

30 поверхности первого и второго листов стекла.

[94] Согласно настоящему изобретению перед обеспечением функциональной пленки на поверхности первого или второго листа стекла вдоль периферийного края стекла наносят уплотнительный материал (прокладка). Уплотнительный материал останавливает вытекание оптической соединительной смолы в процессе заполнения. Уплотнительный

материал ограничивает площадь нанесения оптической чистой смолы. В предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения оптическая соединительная смола покрывает всю поверхность функциональной пленки и проходит для покрытия также ее краев до уплотнительного материала.

5 [95] Согласно настоящему изобретению оптическим соединительным материалом является оптическая соединительная смола. Оптический соединительный материал может быть введен между функциональной пленкой и первым и вторым листами стекла.

10 [96] Согласно настоящему изобретению перед обеспечением функциональной пленки на поверхности первого или второго листа стекла периферийный уплотнительный материал может быть локально прерван наличием двух или нескольких игл. Данные иглы пригодны для введения оптической соединительной смолы в остекление. Иглы могут иметь разные формы или диаметры (предпочтительно от 0,5 до 2,5 мм). Иглы могут быть вставлены в любое местоположение вдоль периферии остекления. Предпочтительно, конфигурация с двумя иглами, расположенными в противоположных углах (одну используют как входную, 15 другую используют как выходную), оказывается очень удобной для этапа инъекции. Следует понимать, что любое расположение может быть определено в зависимости от размеров и геометрии остекления. После процесса инъекции иглы могут быть удалены, но их присутствие может оставаться видимым в виде нарушения непрерывности периферийного уплотнения на конечном продукте. Размер этого нарушения 20 непрерывности непосредственно связан с диаметром игл.

[97] Согласно настоящему изобретению средство для электрического питания функциональной пленки предусмотрено в многослойном остеклении согласно хорошо известному способу.

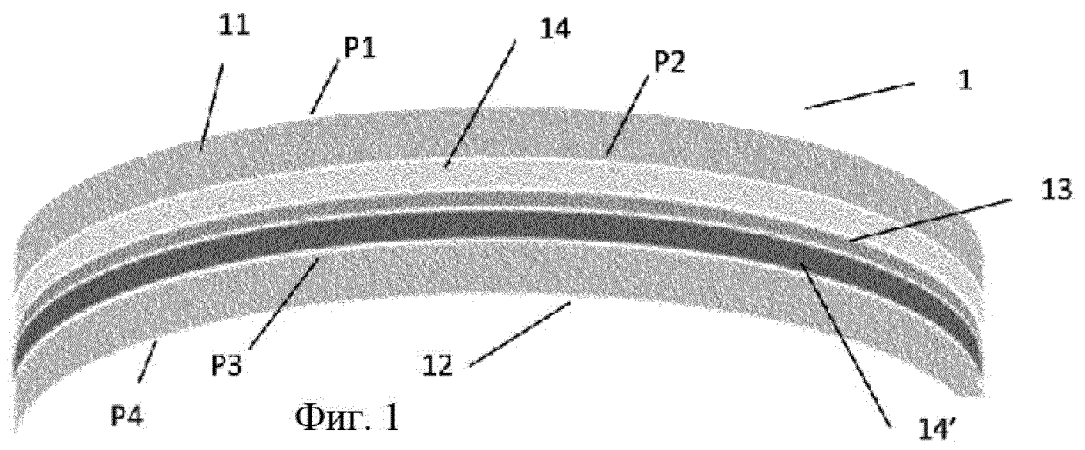
25 [98] Согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения множество распок предусмотрено на поверхностях первого и второго листов стекла, находящихся в контакте с функциональной пленкой.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

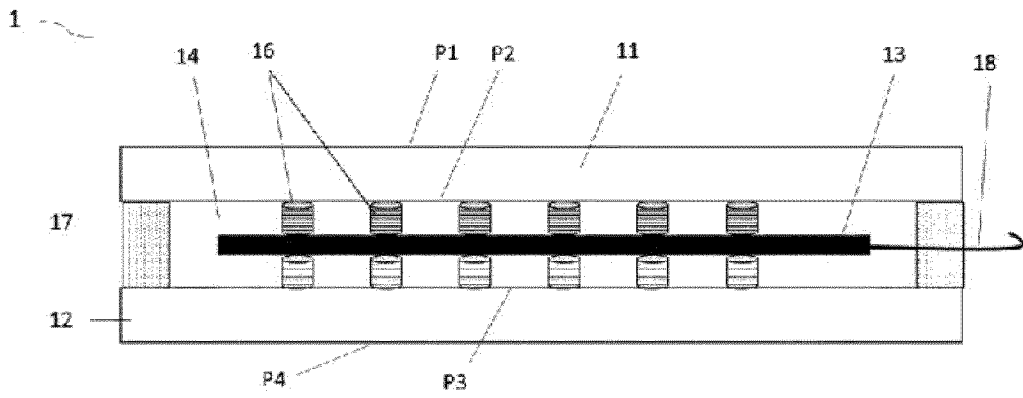
1. Автомобильное изогнутое многослойное остекление (1), содержащее по меньшей мере:
- 5
- a. первый лист (11) стекла, имеющий наружную (P1) и внутреннюю (P2) поверхности,
 - b. функциональную пленку (13) с электрическим питанием,
 - c. второй лист (12) стекла, имеющий наружную (P3) и внутреннюю (P4) поверхности,
 - d. по меньшей мере один оптический соединительный материал (14, 14'),
- 10 представляющий собой слой полимера, который полимеризован или отвержден из жидкой смолы и предусмотрен между указанной функциональной пленкой и по меньшей мере первым (11) и/или вторым (12) листами стекла,
- при этом** изогнутое многослойное остекление имеет по меньшей мере 50% от
- 15 общей площади поверхности наружной поверхности (P1) первого листа (11) стекла и внутренней поверхности (P4) второго листа (12) стекла, имеющие минимальный радиус кривизны (R_{\min}), составляющий 75–8500 мм.
2. Многослойное остекление (1) по п. 1, **отличающееся тем**, что оптический соединительный материал (14, 14') находится в контакте с функциональной пленкой (13)
- 20 для поддержания расстояния (d) между функциональной пленкой (13) и по меньшей мере первым (11) и/или вторым (12) листом стекла и
3. Многослойное остекление (1) по п. 1, отличающееся тем, что функциональная пленка с электрическим питанием представляет собой переключаемую пленку, выбранную из пленки для отображения взвешенных частиц (SPD), пленки из
- 25 электрохромного материала, пленки из термохромного материала или жидкокристаллической (LC) пленки.
4. Многослойное остекление (1) по п. 1, отличающееся тем, что переключаемая пленка (13) содержит жидкокристаллический (LC) материал.
5. Многослойное остекление (1) по п. 1, отличающееся тем, что остекление содержит
- 30 сочетание переключаемой пленки и органического светодиода с активной матрицей.
6. Многослойное остекление (1) по п. 1, отличающееся тем, что жидкая смола представляет собой акриловую смолу, уретановую смолу или силиконовую смолу, или полиэфирную смолу, или эпоксидную смолу, или полисульфидную смолу.

7. Многослойное остекление (1) по п. 1, отличающееся тем, что жидкая смола представляет собой фотоотверждаемую смолу или отверждаемую УФ-излучением, или термоотверждаемую; или химически отверждаемую, или отверждаемую при дневном свете.
- 5 8. Способ изготовления автомобильного изогнутого многослойного остекления (1) по п. 1, включающий:
- a. предоставление первого листа (11) стекла, имеющего наружную и внутреннюю поверхности,
 - b. предоставление функциональной пленки (13) с электрическим питанием
10 над внутренней поверхностью (P2) первого листа (11) стекла,
 - c. предоставление второго листа (12) стекла, имеющего наружную и внутреннюю поверхности, над другой стороной функциональной пленки (13),
 - d. наслоение по меньшей мере первого и/или второго листов (11, 12) стекла
15 и функциональной пленки (13) путем нанесения оптического соединительного материала (14), причем оптический соединительный материал (14) представляет собой слой полимера, который полимеризован или отвержден из жидкой смолы, при этом оптический материал (14) размещен на по меньшей мере части поверхности между
20 первым и/или вторым листами стекла,
- причем наружная поверхность первого листа стекла и внутренняя поверхность второго листа стекла имеют кривизну, измеренную после этапа наслоения, на по меньшей мере 50% от их общей площади поверхности минимального радиуса кривизны (R_{\min}), составляющего 75–8500 мм.
- 25 9. Способ по п. 8, отличающийся тем, что первый и/или второй листы сгибают перед этапом с) соединения по п. 8.
10. Способ по п. 8, отличающийся тем, что оптический соединительный материал (14) предусмотрен на внутренней поверхности (P2) наружного листа стекла или на внутренней поверхности (P3) внутреннего листа стекла.
- 30 11. Способ по п. 8, отличающийся тем, что оптический соединительный материал (14) представляет собой слой полимера, который полимеризован из жидкой смолы.
12. Способ по п. 8, отличающийся тем, что распорки предусмотрены между первым и/или вторым листом стекла и функциональной пленкой, и при этом распорки встроены в оптический соединительный материал (14).

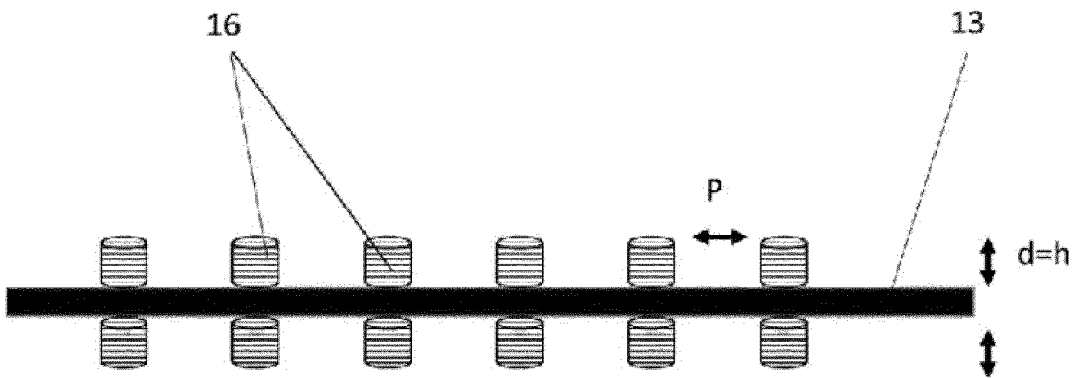
13. Способ по п. 8, отличающийся тем, что оптический соединительный материал (14), предусмотренный на одной стороне функциональной пленки, представляет собой слой полимера, который полимеризован из жидкой смолы, а на противоположной стороне функциональной пленки оптический соединительный материал (14) представляет собой
- 5 слой полимера, который отвержден из жидкой смолы.
14. Способ по п. 8, отличающийся тем, что переключаемая пленка содержит жидкокристаллический (LC) материал и/или OLED-пленку.
15. Способ по п. 8, отличающийся тем, что переключаемая пленка содержит материал для отображения взвешенных частиц (SPD), электрохромный материал или термохромный
- 10 материал.



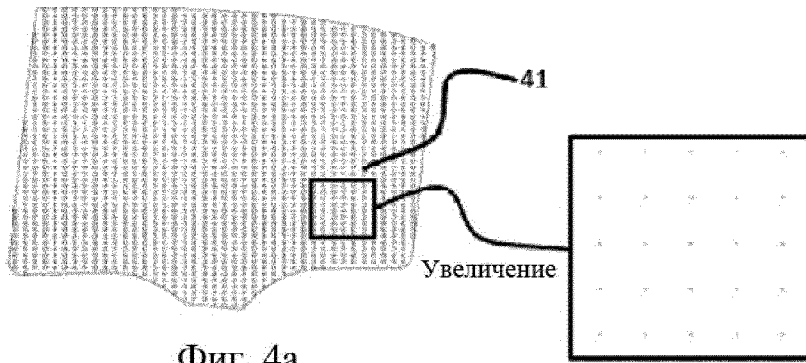
ФИГ. 1



Фиг. 2

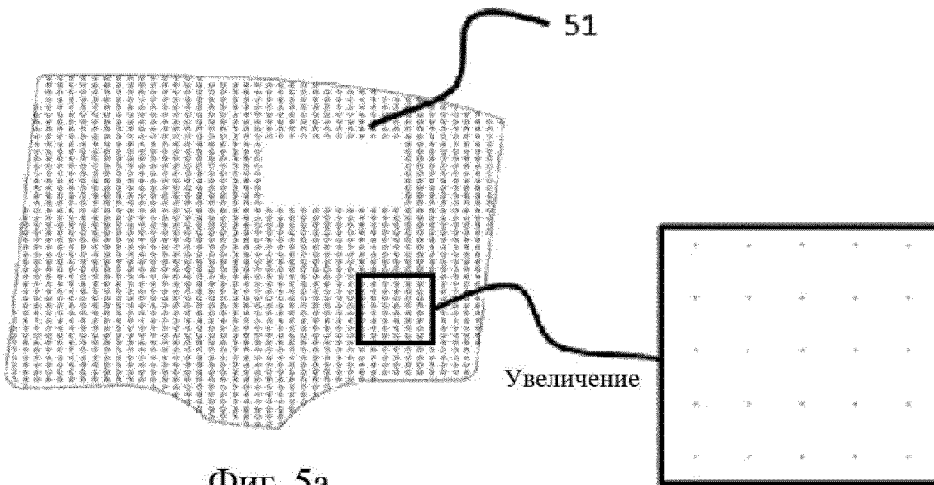


Фиг. 3



Фиг. 4а

Фиг. 4б



Фиг. 5а

Фиг. 5б