

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 201890582 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2018.09.28

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

(22) Дата подачи заявки  
2016.08.23

---

(54) ОСТЕКЛЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

---

(31) 15187598.6

(32) 2015.09.30

(33) EP

(86) PCT/EP2016/069851

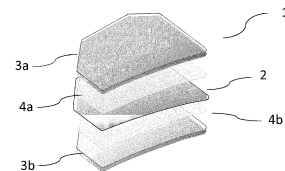
(87) WO 2017/054989 2017.04.06

(71) Заявитель:  
АГК ГЛАСС ЮРОП (BE)

(72) Изобретатель:  
Масаки Юджи (BE)

(74) Представитель:  
Квашнин В.П. (RU)

(57) Настоящее изобретение относится к многослойному остеклению, имеющему переменное светопропускание, содержащему два листа стекла, наружный лист стекла и внутренний лист стекла, которые соединены по меньшей мере одним листом термопластичного промежуточного слоя, элемент в виде функциональной пленки, который встроен в многослойную конструкцию между двумя листами стекла. Согласно настоящему изобретению по меньшей мере один лист термопластичного промежуточного слоя имеет шероховатость по Rz, составляющую от 50 до 400 мкм, и по Ra, составляющую от 15 до 90 мкм, и предпочтительно по Rz, составляющую от 100 до 400 мкм, и по Ra, составляющую от 30 до 90 мкм.



A1

201890582

201890582

A1

## Остекление транспортных средств

Настоящее изобретение относится к способу изготовления многослойного остекления, в частности, к способу изготовления остекления, содержащего функциональную пленку.

В последние годы остекления, имеющие некоторые дополнительные функциональные возможности, становятся все более распространенными и востребованными. Как правило, дополнительные функциональные возможности обеспечиваются с использованием по меньшей мере одного листа покрытого или тонированного стекла внутри конструкции многослойного остекления для обеспечения теплоотражающих или УФ-отражающих свойств. Однако дополнительные функциональные возможности также могут быть обеспечены путем включения функционального устройства или пленки в конструкцию многослойного остекления. Такие устройства или пленки могут включать осветительные устройства, такие как светодиоды (светоизлучающие диоды), или электрохромные пленки, такие как ЖК-дисплеи (жидкокристаллические дисплеи), или SPD (устройства со взвешенными частицами).

SPD представляет собой пленку, содержащую множество частиц, взвешенных в жидкой суспензионной среде, которые удерживаются внутри полимерной среды. Пленка может переходить из темного состояния (без прикладывания напряжения) в высокопрозрачное состояние (при прикладывании напряжения). Степень относительного выравнивания между частицами определяется прикладываемым напряжением переменного тока таким образом, чтобы устройство на основе SPD демонстрировало изменяемую оптическую передачу при прикладывании регулируемого напряжения.

В документе DE 10043141 раскрыто остекление для использования в качестве окна верхнего света, которое содержит слой SPD. Два листа стекла сформированы в конструкции двойного остекления, имеющей частичный вакуум в зазоре между слоями, причем слой SPD нанесен на внутреннюю сторону нижнего слоя стекла. SPD может переходить из темного состояния в светлое состояние.

Предпочтительно иметь возможность включать функциональное устройство, такое как SPD пленка, ЖК-пленка, светодиоды и любая подходящая пленка, в конструкцию многослойного остекления в качестве целого промежуточного слоя или

его части, как описано, например, в документе US2004/0257649, вместо использования частично разреженной конструкции двойного остекления. Промежуточный слой, используемый в типичных конструкциях многослойного остекления, представляет собой промежуточный слой на основе PVB (поливинилбутираля).

5 При осуществлении процесса изготовления многослойной конструкции функциональная пленка, промежуточные слои и лист стекла могут быть обработаны в автоклаве и подвергнуты давлению при повышенной температуре. Однако, когда используются классические промежуточные слои, такие как промежуточные слои на основе PVB или EVA, температура изготовления многослойной конструкции может  
10 вызывать постоянное ухудшение оптических характеристик функциональной пленки из-за наличия пузырьков. Таким образом, процесс изготовления многослойной конструкции не является оптимальным. В дополнение, в конечном многослойном изделии могут присутствовать дефекты, такими дефектами являются, например, пузырьки.

15 Очевидно, что наличие пузырьков в многослойном остеклении неприемлемо с точки зрения контроля качества, поскольку оно влияет на внешний вид остекления и может также испортить функциональные возможности пленки. Таким образом, существует необходимость в способе изготовления, который позволяет включать функциональную пленку, такую как SPD пленка, PDLC пленка, светодиодная пленка, в  
20 многослойное остекление, что сводит к минимуму или предотвращает образование пузырьков или некоторых других дефектов, таких как складки функциональной пленки, расслаивание функциональной пленки и стекла или промежуточного слоя, происходящих в любой момент во время изготовления остекления.

Настоящее изобретение направлено на решение этих проблем путем  
25 предусматривания многослойного остекления, содержащего два листа стекла, наружный лист стекла и внутренний лист стекла, которые соединены по меньшей мере одним листом термопластичного промежуточного слоя, элемент в виде функциональной пленки, который встроен в многослойную конструкцию между двумя листами стекла.

30 Согласно настоящему изобретению по меньшей мере один лист термопластичного промежуточного слоя имеет шероховатость по R<sub>z</sub>, составляющую от

50 до 400 мкм, и по Ra, составляющую от 15 до 90 мкм, и предпочтительно по Rz, составляющую от 100 до 400 мкм, и по Ra, составляющую от 30 до 90 мкм.

Средняя шероховатость (Ra) рассчитывается по алгоритму, при котором измеряются средняя длина между пиками и впадинами и отклонение от средней линии по всей поверхности в пределах базовой длины. Ra усредняет все пики и впадины профиля шероховатости и затем нейтрализует несколько выпадающих точек, вследствие чего предельные точки не оказывают существенного влияния на конечные результаты.

Средняя глубина шероховатости (Rz) рассчитывается путем измерения вертикального расстояния от самого высокого пика до самой низкой впадины в пределах пяти базовых длин и затем усреднения этих расстояний. Rz усредняет только пять наивысших пиков и пять самых глубоких впадин, поэтому экстремумы оказывают гораздо большее влияние на конечное значение.

Материал промежуточного слоя согласно настоящему изобретению выбирают так, чтобы минимизировать образование пузырьков или дефектов в многослойном остеклении. Следует понимать, что образование пузырьков между «разными слоями» многослойного остекления частично связано с материалом промежуточного слоя.

Обеспечивая конструкцию, в которой лист термопластичного промежуточного слоя имеет шероховатость по Rz, составляющую от 50 до 400 мкм, и по Ra, составляющую от 15 до 90 мкм, и предпочтительно по Rz, составляющую от 100 до 400 мкм, и по Ra, составляющую от 30 до 90 мкм, и находится в контакте с внутренними поверхностями соответственно первого и второго стекла, наблюдаемое повреждение может быть уменьшено или даже устранено.

Предпочтительно многослойное остекление согласно настоящему изобретению представляет собой остекление для механического транспортного средства.

Согласно одному предпочтительному варианту осуществления изобретения многослойное остекление представляет собой остекление для крыши механического транспортного средства. Затем функциональная пленка наслаивается между по меньшей мере первым и вторым листами стекла, благодаря по меньшей мере листу термопластичного промежуточного слоя, имеющему шероховатость по Rz, составляющую от 50 до 400 мкм, и по Ra, составляющую от 15 до 90, и предпочтительно по Rz, составляющую от 100 до 400 мкм, и по Ra, составляющую от

30 до 90 мкм. В этом случае поверхность термопластичного промежуточного слоя согласно настоящему изобретению предпочтительно находится в контакте с листом стекла.

5 Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения функциональная пленка наслаивается непосредственно между двумя (первым и вторым) листами термопластичных промежуточных слоев, имеющими шероховатость по Rz, составляющую от 50 до 400 мкм, и по Ra, составляющую от 15 до 90, и предпочтительно по Rz, составляющую от 100 до 400 мкм, и по Ra, составляющую от 30 до 90 мкм, шероховатая поверхность первого листа термопластичного  
10 промежуточного слоя предпочтительно находится в контакте с внутренней поверхностью (обычно называемой поверхностью 2) наружного стекла, и шероховатая поверхность второго листа термопластичного промежуточного слоя находится в контакте с внутренней поверхностью (обычно называемой поверхностью 3) наружного  
15 стекла.

Если многослойное остекление согласно настоящему изобретению представляет собой многослойное остекление для механического транспортного средства, функциональная пленка наслаивается между первым листом стекла, обращенным наружу из транспортного средства (называемым наружным стеклом), и вторым листом  
20 стекла, обращенным внутрь транспортного средства (внутренним стеклом).

25 Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения по меньшей мере один лист термопластичного промежуточного слоя содержит по меньшей мере одну поверхность, обеспеченную узором, сформированным в объеме (массе) листа термопластичного промежуточного слоя множеством рельефных геометрических узоров, вогнутых и/или выпуклых относительно общей плоскости указанной  
30 поверхности, проходящих прямо (прямолинейно) и параллельно вдоль указанной поверхности. Соответственно, в предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения геометрические узоры представляют собой треугольные призмы или имеют форму алмаза или пирамиды. Преимущества формы такого вида заключаются в лучшем удалении воздуха между стеклом и промежуточным слоем с целью избежания образования пузырьков, что приводит к уменьшению цикла (времени)  
удаления воздуха.

Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения по меньшей мере один лист термопластичного промежуточного слоя, расположенный между функциональной пленкой и стеклом, имеет две поверхности (первую и вторую поверхности), обеспеченные узором, причем первая поверхность обеспечена узором с шероховатостью, которые отличаются от узора и, следовательно, от шероховатости второй поверхности. Шероховатость, обращенная к стеклу, больше шероховатости, обращенной к функциональной пленке.

Согласно предпочтительному варианту осуществления настоящего изобретения лист термопластичного промежуточного слоя содержит по меньшей мере одну поверхность, обеспеченную узором, сформированным в объеме (массе) листа термопластичного промежуточного слоя множеством рельефных геометрических узоров, вогнутых и/или выпуклых относительно общей плоскости указанной поверхности, проходящих прямо (прямолинейно) и параллельно вдоль указанной поверхности, и при этом для каждого отдельного узора угол  $\alpha$  на вершине составляет от 0 до 90°.

Согласно предпочтительному варианту осуществления геометрические узоры являются по существу смежными и проходят вдоль всей поверхности листа термопластичного промежуточного слоя.

В этом случае предпочтительно, чтобы шероховатые поверхности указанных листов термопластичных промежуточных слоев соответственно находились в контакте с первым и вторым листами стекла, а «гладкие поверхности» двух листов термопластичных промежуточных слоев находились в контакте с функциональной пленкой. Таким образом, согласно настоящему изобретению функциональная пленка лучше наслаивается между двумя листами стекла, избегая, предотвращая образование пузырьков в многослойном остеклении согласно настоящему изобретению и тем самым предотвращая повреждение функциональной пленки.

Согласно одному предпочтительному варианту осуществления настоящего изобретения с обеих сторон функциональной пленки предусматривается по меньшей мере один лист термопластичного промежуточного слоя, имеющий шероховатость по  $R_z$ , составляющую от 50 до 400 мкм, и по  $R_a$ , составляющую от 15 до 90 мкм, и предпочтительно по  $R_z$ , составляющую от 100 до 400 мкм, и по  $R_a$ , составляющую от

30 до 90 мкм. Таким образом, процесс удаления воздуха улучшается за счет более низкого риска появления пузырьков.

Согласно одному предпочтительному варианту осуществления настоящего изобретения по меньшей мере одна поверхность листа термопластичного промежуточного слоя, обеспеченная текстурированием, сформированным в объеме (массе), находится в контакте с листом стекла. Более того, авторы настоящего изобретения показали, что присутствие пузырьков в многослойном остеклении после процесса изготовления многослойной конструкции минимизируется или подавляется, когда текстурированная поверхность термопластичного промежуточного слоя контактирует с листом стекла и не контактирует с функциональной пленкой. Кроме того, уменьшаются оптические дефекты многослойного остекления.

Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения лист термопластичного промежуточного слоя имеет толщину, составляющую от 0,2 до 0,7 мм и предпочтительно от 0,2 до 0,5 мм.

Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения функциональная пленка наслаивается по меньшей мере между первым и вторым листами термопластичных промежуточных слоев, и функциональная пленка окружается дополнительной рамой из листа термопластичного промежуточного слоя. Каждый из первого и второго термопластичных промежуточных слоев согласно настоящему изобретению по меньшей мере на одной поверхности, имеющей шероховатость по Rz, составляющую от 50 до 400 мкм, и по Ra, составляющую от 15 до 90 мкм, и предпочтительно по Rz, составляющую от 100 до 400 мкм, и по Ra, составляющую от 30 до 90 мкм, находится в контакте и является одинаковым по протяженности с одним из первого и второго листа стекла через поверхности, имеющие шероховатость по Rz, составляющую от 50 до 400 мкм, и по Ra, составляющую от 15 до 90 мкм, и предпочтительно по Rz, составляющую от 100 до 400 мкм, и по Ra, составляющую от 30 до 90 мкм, причем функциональная пленка находится в контакте с «гладкими поверхностями» двух листов термопластичных промежуточных слоев.

В предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения по меньшей мере один из по меньшей мере одного листа термопластичного промежуточного слоя представляет собой одно из следующего: сополимер этилена и

винилацетата, полиуретан, поликарбонат, поливинилхлорид или сополимер этилена и метакриловой кислоты.

Предпочтительно первый и второй листы, а также рама, окружающая функциональную пленку, представляют собой одно из следующего: сополимер этилена и винилацетата, полиуретан, поликарбонат, поливинилхлорид или сополимер этилена и метакриловой кислоты.

Более предпочтительно первый и второй листы, а также рама, окружающая функциональную пленку, представляют собой сополимер этилена и винилацетата.

Более того, использование сополимера этилена и винилацетата в качестве листа термопластичного промежуточного слоя позволяет снизить температуру, используемую в процессе изготовления многослойной конструкции, и позволяет предотвратить разрушение функциональной пленки. Наряду с этим нет необходимости в высоком давлении (автоклаве) благодаря использованию промежуточного слоя такого вида. Высокое давление может вызвать проблему старения SPD пленки (например, уменьшение TL). В дополнение, промежуточный слой в виде EVA имеет более низкое содержание влаги и не содержит пластификаторов (таким образом, нет дефекта осветления краев, ослабляющего эмульсию материала по периметру). Преимущество использования EVA заключается в избежании разрушения функциональной пленки благодаря отсутствию пластификатора, содержащего EVA, и также возможно более низкотемпературное получение многослойной конструкции по сравнению с PVB или другим термопластичным промежуточным слоем. Предпочтительно согласно настоящему изобретению по меньшей мере один лист термопластичного промежуточного слоя защищает функциональную пленку от УФ-излучения.

Предпочтительно многослойное остекление дополнительно содержит четвертый лист материала промежуточного слоя и барьерный слой, причем барьерный слой находится между первым и третьим листами материала промежуточного слоя или третьим и четвертым листами материала промежуточного слоя. Предпочтительно барьерный слой представляет собой полиэтилентерефталат. Четвертый лист материала промежуточного слоя может быть окрашен и/или имеет акустические свойства.

Многослойное остекление может содержать по меньшей мере одно из солнцезащитного, теплоотражающего, низкоэмиссионного, гидрофобного или гидрофильного покрытий.



Согласно настоящему изобретению функциональная пленка предпочтительно представляет собой пленку, имеющую изменяемые цветопередачу и/или светопропускание.

5 Согласно одному предпочтительному варианту осуществления настоящего изобретения функциональная пленка представляет собой SPD пленку, полимерно-дисперсную жидкокристаллическую (PDLC) пленку, подложку на основе полиэтилентерефталата, имеющую теплоотражающее солнцезащитное покрытие.

10 В другом варианте осуществления настоящего изобретения многослойное остекление содержит систему слоев, избирательно отражающую инфракрасное излучение, причем указанная система размещена между наружным стеклом и функциональной пленкой.

15 В другом варианте осуществления настоящего изобретения пятый лист материала промежуточного слоя расположен между четвертым листом материала промежуточного слоя и вторым слоем стекла. По меньшей мере один лист материала промежуточного слоя может иметь солнцезащитные свойства.

20 Предпочтительно согласно настоящему изобретению по меньшей мере один лист термопластичного промежуточного слоя защищает функциональную пленку от УФ-излучения (также называемый промежуточным слоем с УФ-фильтром). Таким образом, функциональная пленка защищена от УФ-излучений (УФ-старения), поскольку функциональная пленка согласно настоящему изобретению имеет тенденцию разрушаться со временем из-за воздействия ультрафиолетового («УФ») света, высоких температур и химических реакций.

25 В качестве альтернативы многослойное остекление может содержать третий лист стекла.

Настоящее изобретение будет описано исключительно в качестве примера со ссылкой на прилагаемые графические материалы, на которых:

на фиг. 1, как упоминалось выше, приведен схематический вид сверху многослойного остекления, содержащего наложенную в нем SPD пленку;

30 на фиг. 2 приведен схематический вид некоторых примеров листа термопластичного слоя согласно настоящему изобретению;

на фиг. 3 приведен вид в разрезе некоторых примеров вида рельефных узоров по меньшей мере термопластичного слоя согласно настоящему изобретению.

Следует понимать, что существует по меньшей мере свойство промежуточного слоя, которое влияет на наличие пузырьков в многослойном остеклении. Определив этот механизм, удалось разработать многослойное остекление, в котором наличие пузырьков минимизировано или устранено.

В настоящем описании, если указан диапазон, концы включаются. В дополнение, все целочисленные значения и подполя в числовых диапазонах явно включены, как если бы они были явно записаны.

Под одной поверхностью листа термопластичного промежуточного слоя понимается одна из двух поверхностей / основных поверхностей листа.

Толщина  $e$  промежуточного слоя, имеющего текстурированную поверхность, содержащую множество рельефных геометрических узоров, определяется согласно настоящему изобретению как включающая в себя высоту  $h$  узоров, как показано на фиг. 2(a) и 2(b) (в перспективе).

Согласно настоящему изобретению общая плоскость текстурированной поверхности представляет собой плоскость, содержащую точки этой поверхности, которые не относятся к узорам, и/или, в случае смежных узоров, точки соединения узоров.

Согласно настоящему изобретению рельефные узоры могут быть вогнутыми и/или выпуклыми. Линейный рельефный узор, выпуклый относительно общей плоскости поверхности листа термопластичного промежуточного слоя, выступает относительно этой плоскости, и поэтому можно говорить о «ребрах». Согласно настоящему изобретению линейный рельефный узор, вогнутый по отношению к общей плоскости поверхности листа термопластичного промежуточного слоя, полый в массе промежуточного слоя ниже указанной общей плоскости, и поэтому можно говорить о «канавках».

Согласно настоящему изобретению множество рельефных геометрических узоров, вогнутых и/или выпуклых относительно общей плоскости указанной поверхности, проходят прямолинейно и параллельно вдоль указанной поверхности. Под прямолинейным узором понимается узор в виде прямой линии.

Согласно настоящему изобретению в случае квадратного или прямоугольного листа термопластичного промежуточного слоя основная ось прямых и параллельных узоров может составлять угол  $90^\circ$  с двумя краями листа и  $0^\circ$  с двумя другими краями. В

качестве альтернативы углы между главной осью прямолинейных и параллельных узоров и двумя краями листа могут принимать любые значения от 0 до 90°. Угол между основной осью и двумя другими краями листа является дополнительным углом к  
5 предыдущему.

Предпочтительно, чтобы отдельные узоры находились как можно ближе друг к другу. Например, они расположены друг от друга на расстоянии менее 2 мм и предпочтительно менее 1 мм. Более предпочтительно, чтобы узоры были смежными. Это дает преимущество, поскольку тогда плотность текстурирования максимизируется в пользу пропускаемости. Под смежными признаками понимаются узоры, которые  
10 касаются по меньшей мере части их поверхности, например, краевой частью общей плоскости листа в случае прямого и параллельного узора.

Согласно одному варианту осуществления изобретения текстурированная поверхность листа термопластичного промежуточного слоя предусматривает текстурирование только части ее поверхности. Альтернативно и предпочтительно  
15 текстурированная поверхность листа термопластичного промежуточного слоя предусматривает текстурирование на большей части ее поверхности. Под большей частью текстурированной поверхности понимается по меньшей мере 80% поверхности или даже по меньшей мере 90% поверхности. Это также дает преимущества с точки зрения плотности текстурирования.

Согласно настоящему изобретению узоры могут быть разными или одинаковыми с точки зрения геометрии и/или с точки зрения размера. В случае сосуществования нескольких типов узоров (по размеру/геометрии) для определения  
20 толщины листа термопластичного промежуточного слоя рассматриваются узоры, покрывающие большую часть поверхности листа.

На фиг. 3 (a)-(h) в качестве примеров схематично показан вид в поперечном разрезе листа термопластичного промежуточного слоя, различные  
25 конфигурации/геометрии узоров согласно настоящему изобретению.

Согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения геометрические узоры представляют собой призмы. Под призмой понимается  
30 многогранник, имеющий две параллельные многоугольные поверхности, две вершины которых соединены с двумя ребрами, образуя боковые поверхности, которые являются параллелограммами. Предпочтительно согласно этому варианту осуществления

геометрические узоры представляют собой треугольные призмы. Под треугольной призмой понимают призму с двумя параллельными многоугольными поверхностями, которые являются треугольниками. На фиг. 2 (a) и (b) и 3 (a), (c), (d), (e), (g) и (h) представлен лист термопластичного промежуточного слоя согласно настоящему изобретению, имеющий текстурированную поверхность, содержащую множество узоров, причем узоры имеют форму треугольных призм.

В случае, когда узоры имеют форму треугольных призм, треугольная призма может быть усечена. Такое усечение заключается в обрезании верхнего края треугольной призмы (что означает, что это не является частью общей плоскости листа). В этом случае исходные грани треугольной призмы становятся трапецеидальными.

Также в случае, когда узоры имеют форму треугольных призм, угол  $\alpha$  вершины (см. фиг. 2 (a) и (b)) предпочтительно составляет от  $60^\circ$  до  $120^\circ$  для каждого отдельного узора.

Текстурирование листа термопластичного промежуточного слоя согласно настоящему изобретению может выполняться путем прокатки, травления, термоформования и т. д. Предпочтительно текстурирование листа термопластичного промежуточного слоя согласно настоящему изобретению получают путем наслаивания поверхности листа термопластичного промежуточного слоя, при этом термопластичный промежуточный слой находится при температуре, при которой можно деформировать его поверхность, например, используя металлический валик, имеющий на своей поверхности узоры для создания негативного профиля.

На фиг. 1 показан пример многослойного остекления и, более конкретно, крыша автомобиля, содержащая SPD пленку, наслаенную в качестве функциональной пленки согласно настоящему изобретению. Остекление 1 имеет SPD пленку 2, наслаенную внутри хорошо известной конструкции промежуточного слоя на основе SPD (не показана, чтобы не перегружать фиг. 1), которая сама наслаена между двумя листами стекла 3a, 3b. Лист стекла 3a является наружным листом стекла, а лист стекла 3b является внутренним листом стекла. Хорошо известная конструкция промежуточного слоя на основе SPD содержит раму, в которой размещается SPD пленка. SPD пленка 2 наслаивается между первым 4a и вторым 4b листами термопластичных промежуточных слоев согласно настоящему изобретению, которые являются одинаковыми по протяженности с листом стекла 3a, 3b. Согласно этому варианту осуществления первый

4a и второй 4b листы термопластичных промежуточных слоев представляют собой листы EVA. Первый и второй листы 4a и 4b термопластичных промежуточных слоев имеют одну поверхность, обеспеченную рельефными треугольными узорами с Rz, составляющей 100 мкм, и с Ra, составляющей 40 мкм, и толщиной 0,4 мм. Рельефные  
5 треугольные узоры присутствуют вдоль всей поверхности листа термопластичного промежуточного слоя. Шаг между каждым узором составляет от 0,1 до 2 мм. Текстурированная поверхность первых листов 4a термопластичных промежуточных слоев находится в контакте с внутренней поверхностью наружного листа стекла 3a, и  
10 текстурированная поверхность вторых листов 4b термопластичных промежуточных слоев находится в контакте с внутренней поверхностью внутреннего листа стекла 3b, причем «гладкие» поверхности первого и второго листов 4a и 4b термопластичных промежуточных слоев находятся в контакте с SPD пленкой.

SPD пленки, используемые в образцах, представляли собой полимерно-дисперсные SPD пленки, доступные на рынке. Многослойное остекление было  
15 формовано с помощью вакуумного мешка и было размещено в печи при 105°C в течение 40 минут. Как только цикл изготовления многослойной конструкции был завершен, оба образца затем нагревались при повышенной температуре при атмосферном давлении в течение различных интервалов времени, чтобы определить то, в какой степени пограничная область проявляется в экстремальных условиях. Как  
20 только это нагревание было закончено, образцы были визуально осмотрены.

В образцах, имеющих промежуточный слой EVA согласно настоящему изобретению, не наблюдалось никаких пузырьков или наблюдались очень редкие пузырьки.

Если остекление согласно настоящему изобретению используется в качестве  
25 остекления для автомобиля, например, окна верхнего света, бокового света или заднего света, желательно иметь возможность управлять цветом остекления. Один из способов, которым это может быть сделано, заключается в использовании по меньшей мере одного слоя стекла, которое тонировано, например, имеющего LT (светопропускание) при измерении с использованием источника света A согласно CIE менее 87% при 2,1  
30 мм. Предпочтительно слои стекла используют для отжига или закалки наполовину перед получением многослойной конструкции.

Альтернативный подход, при котором используется по меньшей мере один прозрачный слой (имеющий LT более 88%, измеренное с использованием источника света А согласно CIE), должен включать по меньшей мере один слой тонированного PVB в многослойной конструкции, в которой размещена SPD пленка.

5 В качестве альтернативы может быть включен цветной промежуточный слой PVB.

Для остекления, которое должно быть включено в транспортное средство, например, в качестве окна верхнего освещения, шины и электрические соединители между SPD пленкой и жгутом проводов транспортного средства могут быть скрыты затемненной полосой. Она представляет собой полосу огнеупорных черных керамических чернил вокруг края верхнего слоя стекла, которая служит для скрытия клея, удерживающего остекление в автомобиле, и электрических соединений. Полоса имеет двойное назначение, во-первых, эстетическое, а во-вторых, для предотвращения повреждения клея или других компонентов от воздействия УФ-излучения.

10 Затемняющая полоса может также скрывать края SPD пленки.

Если в конструкции остекления используется цветной материал промежуточного слоя на основе EVA или цветная подложка на основе PET, используемая при изготовлении SPD пленки, может быть использован прозрачный материал промежуточного слоя на основе PVB, обладающий акустическими свойствами. В качестве альтернативы может использоваться цветной акустический материал промежуточного слоя на основе PVB.

20

В качестве альтернативы использованию стекла с покрытием для обеспечения защиты от солнца может быть желательным использование материала промежуточного слоя, который обеспечивает определенную степень защиты от солнца. Например, такие добавки, как пигменты или системы наночастиц, в том числе LaB6 или ITO (оксид индия-олова), известны для использования с промежуточными слоями на основе PVB и могут быть использованы в промежуточном слое на основе EVA в конструкции многослойного остекления согласно настоящему изобретению.

25

Однако вместо того, чтобы использовать солнцезащитный промежуточный слой или обеспечить покрытие на одном из слоев стекла, может быть желательным включение солнцезащитного, в частности, двухслойного покрытия серебром на PET

30

подложку, включенную в конструкцию промежуточного слоя в многослойном остеклении.

5 Подходящие функциональные покрытия для использования с такой конструкцией остекления при использовании в качестве окна верхнего освещения включают низкоэмиссионные покрытия, электропроводящие покрытия и  
солнцезащитные покрытия. Низкоэмиссионное покрытие представляет собой покрытие, которое при нанесении на прозрачное термополированное листовое стекло толщиной 3 мм дает в результате стекло с покрытием с коэффициентом эмиссии в диапазоне от 0,05 до 0,45, при этом фактическое значение измеряется в соответствии с EN 12898  
10 (опубликованным стандартом Европейской ассоциации производителей листового стекла). Твердые покрытия обычно имеют коэффициент эмиссии от 0,15 до 0,2, тогда как мягкие покрытия обычно имеют коэффициент эмиссии от 0,05 до 0,1. Для сравнения термополированное листовое стекло без покрытия толщиной 3 мм имеет коэффициент эмиссии 0,89.

15 Твердое (или пиролитическое) низкоэмиссионное покрытие может содержать один слой оксида металла, предпочтительно прозрачного электропроводящего оксида. В слое оксида металла могут присутствовать оксиды металлов, таких как олово, цинк, индий, вольфрам и молибден. Как правило, покрытие содержит дополнительную легирующую добавку, такую как фтор, хлор, сурьма, олово, алюминий, тантал, ниобий,  
20 индий или галлий, например, могут быть использованы оксид олова, легированный фтором, или оксид индия, легированный оловом. Такие покрытия обычно предусматривают подстилающий слой, такой как кремний или оксинитрид кремния. Подстилающий слой действует как барьер для контроля миграции ионов щелочных металлов из стекла и/или для подавления радужных цветов отражения, вызванных отклонениями толщины низкоэмиссионного слоя.  
25

Мягкие (обычно напыленные) низкоэмиссионные покрытия обычно содержат многослойный комплект покрытий, обычно включающий по меньшей мере один слой металла или слой электропроводящего соединения металла и слой диэлектрика. В качестве слоя металла можно использовать серебро, золото, медь, никель или хром,  
30 тогда как в качестве электропроводящего соединения можно использовать оксид индия, оксид сурьмы и т.п. Типичные многослойные комплекты содержат один или два слоя серебра, нанесенных между слоями диэлектрика, такого как оксид кремния, алюминия,

титана, ванадия, олова или цинка. Отдельные слои таких покрытий обычно имеют толщину в десятки нанометров. Низкоэмиссионные покрытия могут быть предусмотрены на любой поверхности верхних и нижних слоев стекла в конструкции многослойного остекления в зависимости от комбинации используемых промежуточных слоев и необходимых тепловых характеристик.

Типичные солнцезащитные покрытия содержат слои из серебра или оксида олова и регулируют количество тепла, поглощаемого через стекло с покрытием. Солнцезащитные и низкоэмиссионные покрытия также могут быть электропроводящими и поэтому не только обеспечивают функциональные возможности стекла с точки зрения эмиссионной способности и теплопередачи, но могут образовывать электропроводящую подложку для монтажа электропроводящих устройств, таких как светодиоды, датчики и камеры.

Также можно использовать теплоотражающее солнцезащитное покрытие, например, двухслойное покрытие серебром. Как правило, солнечное тепло, отраженное такими покрытиями, превышает 23%, измеренное в соответствии с ISO9050:E(2003), при воздушной массе 1,5. Металлические теплоотражающие покрытия также могут быть электропроводящими и особенно полезны, если наружный слой стекла представляет собой прозрачное стекло. Такие покрытия обычно предусмотрены на внутренней стороне наружного слоя прозрачного стекла.

Таким образом, настоящее изобретение обеспечивает остекление, которое можно регулировать для изменения количества света, поступающего в транспортное средство через остекление.

Для специалистов в данной области техники в рамках прилагаемой формулы изобретения будут очевидны другие варианты осуществления изобретения.



### Формула изобретения

1. Многослойное остекление, имеющее переменное светопропускание, содержащее два листа стекла, наружный лист стекла и внутренний лист стекла, которые соединены по меньшей мере одним листом термопластичного промежуточного слоя, элемент в виде функциональной пленки, который встроен в многослойную конструкцию между двумя листами стекла, отличающееся тем, что по меньшей мере один лист термопластичного промежуточного слоя имеет шероховатость по Rz, составляющую от 50 до 400 мкм, и по Ra, составляющую от 15 до 90 мкм.

2. Многослойное остекление по п. 1, отличающееся тем, что по меньшей мере один лист термопластичного промежуточного слоя имеет шероховатость по Rz, составляющую от 100 до 400 мкм, и по Ra, составляющую от 30 до 90 мкм.

3. Многослойное остекление по любому из п. 1 или п. 2, отличающееся тем, что оно представляет собой многослойное остекление для автомобиля.

4. Многослойное остекление по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что оно представляет собой многослойное остекление для крыши автомобиля.

5. Многослойное остекление по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что по меньшей мере один лист термопластичного промежуточного слоя содержит по меньшей мере одну поверхность, обеспеченную узором, сформированным в объеме листа термопластичного промежуточного слоя множеством рельефных геометрических узоров, вогнутых и/или выпуклых относительно общей плоскости указанной поверхности, проходящих прямо (прямолинейно) и параллельно вдоль указанной поверхности.

6. Многослойное остекление по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что предусмотрен по меньшей мере один лист термопластичного промежуточного слоя, находящийся в контакте с первым и вторым листами стекла, при этом шероховатые поверхности указанных листов термопластичных промежуточных слоев соответственно находятся в контакте с первым и вторым листами стекла, а гладкие поверхности двух листов термопластичных промежуточных слоев находятся в контакте с функциональной пленкой.

7. Многослойное остекление по любому из пп. 1–5, отличающееся тем, что предусмотрен по меньшей мере один лист термопластичного промежуточного слоя, находящийся в контакте с первым и вторым листами стекла, который имеет две поверхности, обеспеченные узором, причем первая поверхность обеспечена узором с шероховатостью, которые отличаются от узора и шероховатости второй поверхности, при этом шероховатость, обращенная к стеклу, больше шероховатости, обращенной к функциональной пленке.

8. Многослойное остекление по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что геометрические узоры представляют собой треугольные призмы.

9. Многослойное остекление по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что геометрические узоры по существу являются смежными и проходят вдоль всей поверхности листа термопластичного промежуточного слоя.

10. Многослойное остекление по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что лист термопластичного промежуточного слоя имеет толщину от 0,2 до 0,7 мм и предпочтительно от 0,2 до 0,5.

11. Многослойное остекление по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что для каждого отдельного узора угол  $\alpha$  на вершине составляет от 0 до 90°.

12. Многослойное остекление по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что термопластичный промежуточный слой представляет собой сополимер этилена и винилацетата, или сополимер этилена и сложного эфира (мет)акриловой кислоты, или поливинилбутираль.

13. Многослойное остекление по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что с обеих сторон функциональной пленки предусмотрен по меньшей мере один лист термопластичного промежуточного слоя, имеющий шероховатость по  $R_z$ , составляющую от 50 до 400 мкм, и по  $R_a$ , составляющую от 15 до 90 мкм, и предпочтительно по  $R_z$ , составляющую от 100 до 400 мкм, и по  $R_a$ , составляющую от 30 до 90 мкм.

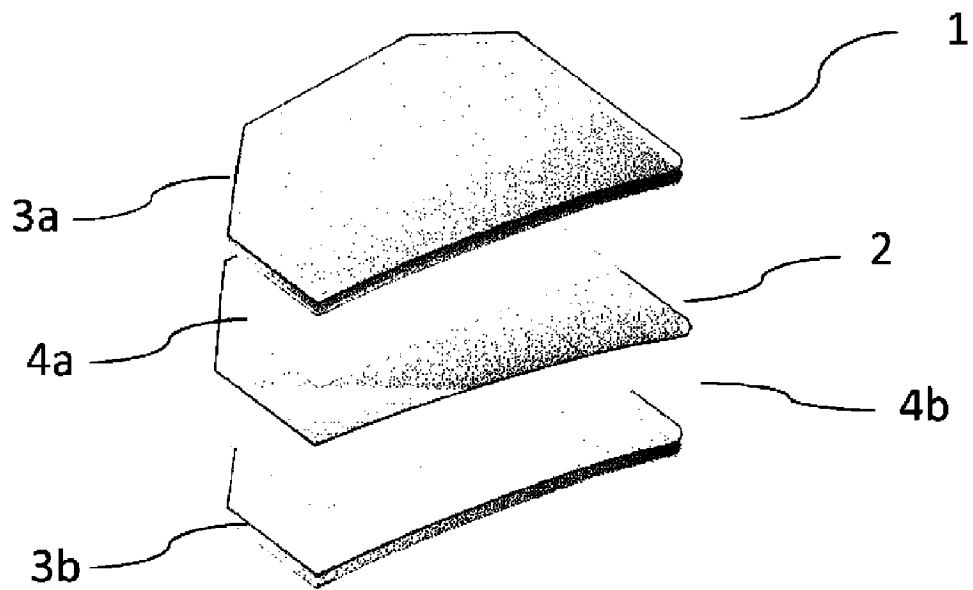
14. Многослойное остекление по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что по меньшей мере одна поверхность листа термопластичного промежуточного слоя, обеспеченная текстурированием, сформированным в объеме (массе), находится в контакте с листом стекла.

15. Многослойное остекление по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что по меньшей мере один лист термопластичного промежуточного слоя представляет собой промежуточный слой с УФ-фильтром.

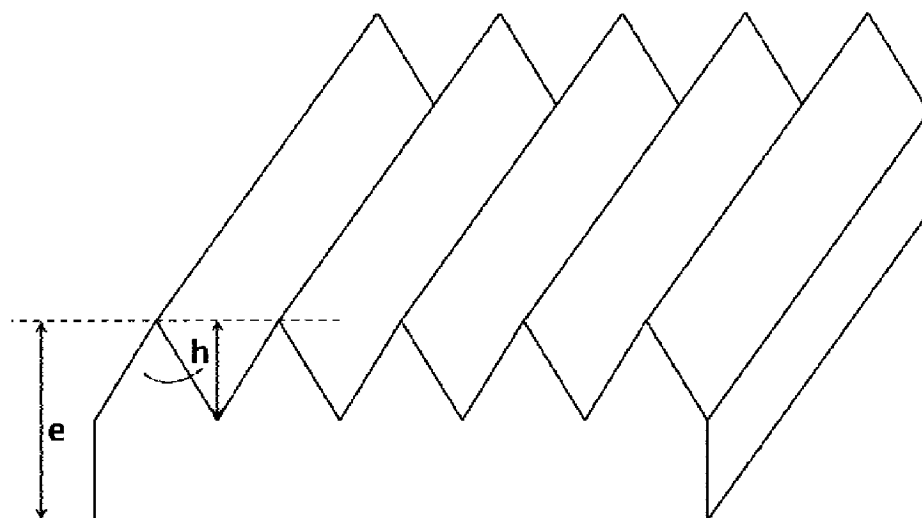
5 16. Многослойное остекление по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что функциональная пленка представляет собой пленку, имеющую изменяемые цветопередачу и/или светопропускание.

17. Многослойное остекление по п. 16, отличающееся тем, что функциональная пленка представляет собой SPD пленку или PDLC пленку.

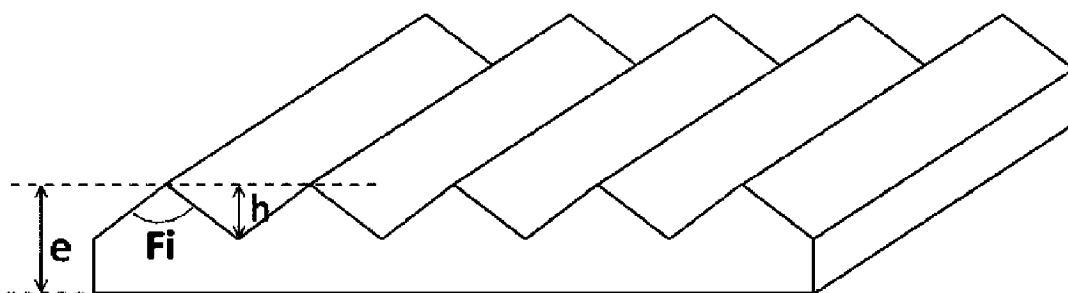
10 18. Многослойное остекление по любому из предыдущих пунктов, содержащее систему слоев, избирательно отражающих инфракрасное излучение, причем указанная система размещена между наружным стеклом и функциональной пленкой.



**ФИГ. 1**

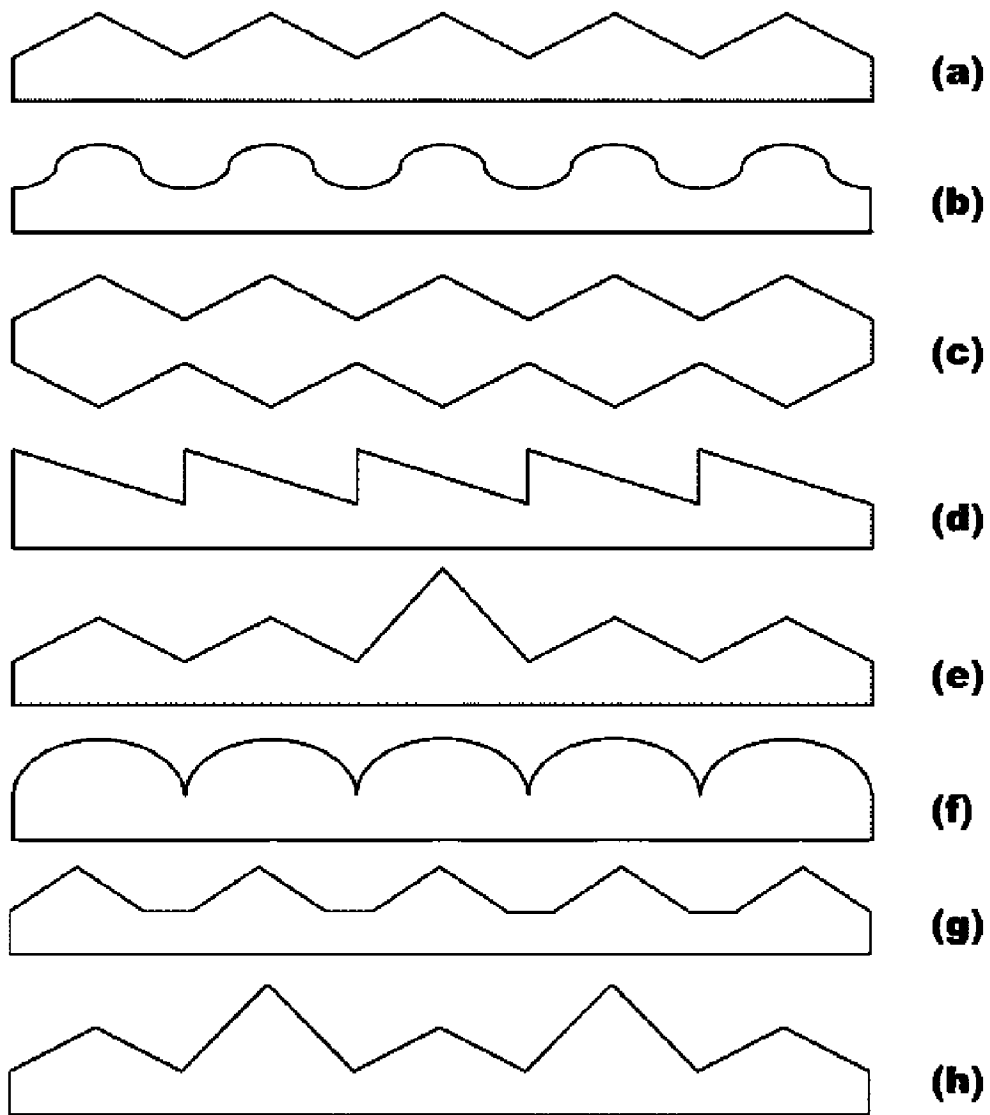


(a)



(b)

ФИГ. 2



ФИГ. 3