

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **036300**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.10.23

(21) Номер заявки
201791269

(22) Дата подачи заявки
2015.12.16

(51) Int. Cl. **B32B 17/10** (2006.01)
C03C 27/12 (2006.01)
G02F 1/17 (2006.01)

(54) МНОГОСЛОЙНОЕ СТЕКЛО

(31) **14199140.6**

(32) **2014.12.19**

(33) **EP**

(43) **2017.10.31**

(86) **PCT/EP2015/080086**

(87) **WO 2016/097047 2016.06.23**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
АГК ГЛАСС ЮРОП (BE)

(72) Изобретатель:
Легранд Денис (FR), Масаки Юдзи (BE)

(74) Представитель:
Квашнин В.П. (RU)

(56) US-A1-2009219468
US-A1-2009279004
US-A1-2009176101
US-A1-2005227061
US-A-6055088
WO-A1-2014135467

(57) Изобретение относится к многослойному стеклу (10), содержащему: (i) первый лист (11) стекла; (ii) функциональную пленку (12) с электрическим питанием; (iii) средство (13) отражения инфракрасного излучения, расположенное между первым листом стекла (11) и функциональной пленкой (12); (iv) по меньшей мере один первый термопластичный промежуточный слой (20), расположенный между средством (13) отражения инфракрасного излучения и функциональной пленкой (12); и (v) второй лист (16) стекла. Согласно изобретению многослойное стекло содержит по меньшей мере один промежуточный слой, содержащий зону (21), которая является светонепроницаемой для излучения с длинами волн в видимой области спектра.

B1
036300

036300

B1

Настоящее изобретение относится к многослойному остеклению, в частности к многослойному остеклению, предназначенному для применения в качестве остекления для автомобильной промышленности, например, в качестве крыши, ветрового стекла, заднего стекла или бокового стекла транспортного средства.

Однако даже если изобретение прежде всего предназначено для применения в остеклении автомобильных транспортных средств, оно также относится к другим типам остекления и в целом к любому остеклению, содержащему функциональную пленку, в частности, когда эти остекления имеют ограничения по составу или применению, в частности, касательно термической обработки. Для упрощения продолжение описания относится, в основном, к остеклению автомобильных транспортных средств и, в частности, к стеклянным крышам для автомобильных транспортных средств, при этом понимается, что это не ограничивает объект изобретения.

Стеклянные крыши все чаще замещают обычные крыши, которые являются частью кузова транспортных средств. 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. Для этого стеклянные крыши должны удовлетворять многочисленным требованиям.

Целью выбора стеклянных крыш является, в частности, увеличение яркости в пассажирском салоне. Это увеличение не должно достигаться за счет других свойств, которые обеспечивают комфорт пассажиров, в частности тепловой комфорт и акустический комфорт. Последнее сохраняется, в действительности даже улучшается, благодаря наличию многослойной структуры, в частности, когда последняя содержит промежуточные слои, выбранные по их способности заглушать вибрации, по подобию тех, которые применяются, в частности, для остекления лобового стекла.

Наличие стеклянных крыш, продиктованное увеличением яркости, приводит к увеличению теплообмена с внешней стороной. Это имеет существенное значение в механизме парникового эффекта, когда автомобиль подвергается интенсивному солнечному излучению, а также в тепловых потерях из пассажирского салона в холодные периоды.

Контроль тепловых условий приводит к различным мерам, включая применение остеклений с высокой избирательной способностью. Эти условия являются результатом выбора применяемых стекол (чаще всего минеральных стекол, а также, возможно, органических стекол). Они также являются результатом дополнительных фильтров, которые содержатся в этих остеклениях, в частности в тех, которые состоят из систем слоев, избирательно отражающих инфракрасное излучение. Решения, отвечающие этим требованиям, известны из уровня техники. Это относится, в частности, к патенту EP 1200256.

Более того, не всегда может присутствовать желание увеличивать яркость в пассажирском салоне. Пользователь в зависимости от момента может предпочесть уменьшенную яркость или просто поддерживать "приватность".

Ранее были предложены решения по изменению светопропускаемости остекления в зависимости от условий применений. В частности, речь может идти о "электрически управляемых" остеклениях, таких как остекления, содержащие функциональные пленки, такие как электрохромные средства, в которых изменение получается 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 системах SPD (устройств со взвешенными частицами), а также пленках на жидких кристаллах (LC), состоящих из полимера, содержащего жидкие кристаллы, чувствительные к прикладыванию электрического напряжения.

В частности, эти функциональные пленки, при том, что они делают возможным изменение интенсивности яркости в пассажирском салоне, имеют функцию изменения приватности и бликоподавляющего эффекта. В частности, эти функциональные пленки представляют собой пленки, которые могут переходить из темного состояния в полупрозрачное, более того, даже в прозрачное состояние, а также которые способны обеспечивать функцию освещения внутри транспортного средства, в котором установлено остекление.

В известной литературе предусматривалось применение жидкокристаллических пленок в остеклении для получения управляемых зрительно изолирующих стен. В таких применениях основной функцией является преобразование, по существу, прозрачного остекления в совершенно прозрачное остекление. Эти применения не связаны с особыми тепловыми характеристиками. Аналогично этому, светопропускаемость не определялась.

Из литературы также известны примеры остекления, содержащие SPD-пленку. Такие остекления описаны, например, в документах WO 2005/102688 и DE 10043141. Пленка может переходить из темного состояния (при отсутствии прикладываемого напряжения) в высокопрозрачное состояние (при прикладывании напряжения).

В общем, независимо от того, является ли она функциональной пленкой SPD типа, или пленкой на жидких кристаллах (LC), или пленкой, содержащей светоизлучающие диоды, пленка наслаивается в

структуре многослойного остекления в виде по меньшей мере одного термопластичного промежуточного слоя. Это применение описано, например, в документе US 2004/0257649.

Такие многослойные остекления, имеющие переменные свойства светопропускаемости из-за включения пленки на жидких кристаллах (LC) или SPD-пленки, становятся все более необходимыми ввиду улучшения комфорта пассажира. Это связано с тем, что установка в транспортном средстве этого остекления, снабженного такой пленкой, позволяет уменьшить нагрев в пассажирском салоне транспортного средства, а также позволяет регулировать требуемую яркость внутри автомобиля.

К сожалению, эти функциональные пленки, когда они встроены в многослойное остекление, в результате их чувствительности к высоким температурам теряют свои свойства до такой степени, что эффективность функционирования каждой из них ухудшается.

В общем, при получении крыш согласно изобретению рекомендуется учитывать способность составляющих элементов выдерживать обработки, которые ведут к приданию формы и сборке остекления. На практике SPD-пленки или жидкокристаллические (PDLC) пленки чувствительны к повышению температуры. При температуре выше 70°C они, как правило, больше не управляются посредством изменения электрических полей. Однако это изменение является обратимым, так что термическая обработка, обусловленная сборкой в многослойную структуру, не оказывает на них негативного влияния. Рассматриваемая обработка обычно заключается в прохождении через печь при температуре приблизительно 130°C. Однако иногда температура насаивания может приводить к постоянному ухудшению оптических характеристик функциональной пленки, такой как PDLC-пленка, SPD-пленка и т.п., и когда она подвергается длительному воздействию тепла, в частности, при температурах более 70°C и конкретнее более 80°C, зона, расположенная на краю функциональной (PDLC, SPD и т.п.) пленки, может быть повреждена, что приведет к негативному изменению пленки и, в частности, например, функции перехода из одного состояния в другое.

Длительное воздействие таких температур обуславливается, в частности, применением электрического поля для активации пленки и/или теплом, проводимым через листы стекла и слой эмали, или также солнечным излучением.

Таким образом, функциональная пленка, когда она встроена в многослойное остекление и расположена на транспортном средстве, в частности, в виде стеклянной крыши, функциональная пленка преимущественно выдерживает высокие температуры, которые могут достигать температур более 85°C. При длительном воздействии температуры выше этой функциональная пленка портится. Эта температура достигается, в частности, когда функциональная пленка находится в активном состоянии (включенном состоянии). Таким образом, функциональная пленка, когда она встроена в многослойное остекление, должна быть защищена от повышения температуры.

Для упрощения нумерация листов стекла в продолжении описания относится к номенклатуре нумерации, традиционно применяемой для остекления. Таким образом, поверхность многослойной структуры, 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, т.е. пассажирским салоном транспортного средства, известна как поверхность 4, причем функциональная пленка располагается между поверхностями 2 и 3, где она может быть защищена от повреждений.

Во избежание каких-либо сомнений термины "наружный" и "внутренний" относятся к ориентации остекления во время установки в качестве остекления в транспортном средстве.

Обычно многослойные остекления для автомобильного транспортного средства подвергаются трафаретной печати по всей периферии краев остекления на поверхности 2 с образованием затемняющей полосы, чтобы, с одной стороны, защитить от УФ-излучения клей, который обеспечивает возможность приклеивания всех шин и электрических разъемов между функциональной пленкой и жгутом кабелей транспортного средства, а с другой стороны, чтобы скрыть эти элементы.

Предназначение полосы двойное: с одной стороны, эстетическое, чтобы эти элементы были не видны снаружи, а с другой стороны, чтобы предотвратить повреждение клея или других компонентов при воздействии УФ-излучения. Затемняющая полоса может также служить для скрытия краев функциональной пленки.

В общем, используемая трафаретная печать представляет собой трафаретную печать эмалью. Это связано с тем, что эмаль позволяет обеспечить требуемые оптические качества и достаточное сокрытие элементов, например, таких как были упомянуты выше.

Однако трафаретная печать на листах стекла не лишена недостатков. В многослойной структуре эмаль наносится методом трафаретной печати на внутреннюю поверхность листа стекла, предназначенного для размещения снаружи, т.е. контактирующего с атмосферой, известную как поверхность 2, и/или на наружную поверхность листа стекла, предназначенного для размещения внутри, известную как поверхность 4, которая контактирует, в частности, с внутренней атмосферой пассажирского салона транспортного средства.

Одним из недостатков нанесения эмали на внутренней поверхности 2 в структуре многослойного остекления является то, что эмаль поглощает инфракрасные лучи, что приводит к увеличению температуры многослойного остекления и, следовательно, к порче функциональной пленки, которая чувстви-

тельна к высоким температурам. Более того, эмаль не поглощает такое же количество тепла, как стекло. Таким образом, нагревание необходимо изменять для каждой конфигурации многослойного остекления, такой как застекленные крыши, ветровое стекло с датчиком дождя, яркости и без них и т.п.

Таким образом, изобретение заключается в замене трафаретной печати, обычно используемой, по меньшей мере, на поверхности 2, чтобы в целом скрыть край остекления с помощью пленки термопластичного промежуточного слоя, содержащей зону, которая светонепроницаема для излучения с длинами волн в видимой области спектра.

Понятно, что термопластичный промежуточный слой, который является светонепроницаемым для излучения с длинами волн в видимой области спектра, также может быть расположен на поверхности 4 или в любом другом месте.

Под зоной, которая является светонепроницаемой для излучения с длинами волн в видимой области спектра, понимается зона, светопропускаемость которой составляет менее 5% и предпочтительно равна 0% падающего света. Эта светонепроницаемая зона, в отличие от эмали, позволяет одновременно скрывать элементы, такие как соединения (шины), клей и т.п., как это делает эмаль, но, в частности, предотвращает поглощение инфракрасного излучения и, таким образом, обеспечивает возможность защиты функциональной пленки от тепла (т.е. высоких температур).

Для упрощения в оставшейся части описания термин "светонепроницаемая зона" будет относиться к зоне, которая светонепроницаема для излучения с длинами волн в видимой области спектра.

Совершенно очевидно, что эта модификация процесса не влияет на технические требования конечного продукта: соответствие стандартам и требованиям клиентов не только с точки зрения механической прочности или старения, но и с эстетической точки зрения.

Таким образом, целью изобретения является предоставление средства защиты функциональной пленки от тепла, когда функциональная пленка встроена в многослойное остекление, одновременно позволяя скрывать элементы, такие как шины, соединения и т.п., как это обычно делает эмаль, используемая в стеклах автомобильных транспортных средств.

Эта цель достигается изобретением, объектом которого является многослойное остекление, содержащее:

- a) первый лист стекла,
- b) функциональную пленку с электрическим питанием,
- c) средство отражения инфракрасного излучения, расположенное между первым листом стекла и функциональной пленкой с электрическим питанием,
- d) по меньшей мере один первый термопластичный промежуточный слой, расположенный между средством отражения инфракрасного излучения и функциональной пленкой,
- e) второй лист стекла.

Согласно изобретению многослойное остекление содержит по меньшей мере один первый промежуточный слой, содержащий зону, которая светонепроницаема для излучения с длинами волн в видимой области спектра.

Согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения указанная светонепроницаемая зона проходит по всей периферии листа стекла, на который она наносится, так же, как слой эмали. Таким образом, эта светонепроницаемая зона заменяет традиционную эмаль.

Согласно конкретному варианту осуществления изобретения светонепроницаемая зона может проходить по широкой части многослойного остекления.

Согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения указанная светонепроницаемая зона проходит по всей периферии внутренней поверхности наружного листа стекла, т.е. по поверхности 2.

Согласно изобретению функциональная пленка, расположенная по меньшей мере между двумя листами стекла, защищена от тепла, возникающего, в частности, из-за поглощения инфракрасного излучения листами стекла во время этапа нагревания во время процесса наслоения, и/или из-за применения электрического поля для активации пленки, и/или из-за тепла, проводимого через листы стекла, или также из-за солнечного излучения. Функциональные пленки, такие как PDLC и SPD, чувствительны как к температуре, так и к влажности; таким образом, уровни эффективности функционирования этих пленок могут изменяться. Например, срок службы функциональной пленки может быть значительно уменьшен, если она подвергается воздействию высоких температур в течение длительного времени.

Согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения функциональная пленка может быть повреждена при высокой температуре. Например, такая пленка содержит жидкие кристаллы, диспергированные в полимере (PDL), а также частицы, диспергированные в суспензии в полимере (SPD). Согласно изобретению может быть увеличена продолжительность половины расчетного срока службы светоизлучающего устройства.

Под высокой температурой понимают температуры более 60°C и предпочтительно температуры более 80°C. Функциональная пленка, подвергнутая длительному воздействию таких температур, портится. Таким образом, необходимо значительно уменьшить, фактически даже исключить, поглощение инфракрасного излучения листом стекла, который будет размещен на наружной стороне транспортного средства в том случае, если инфракрасное излучение проводится к функциональной пленке.

В целом, функциональная пленка недостаточно защищена от инфракрасного излучения на краях многослойного остекления, в которое она встроена, так как обычно присутствует слой эмали, чтобы скрыть края, но этот слой эмали присутствует в многослойном остеклении перед слоем, отражающим инфракрасное излучение. Таким образом, температура края остекления может достигать более 100°C, что в конечном итоге повредит функциональную пленку.

Согласно изобретению температуры, измеренные на краях остекления в светонепроницаемой зоне, составляют менее 100°C, предпочтительно менее 90°C и еще более предпочтительно менее 85°C. Таким образом, функциональная пленка больше не подвергается воздействию высоких температур, которые в конечном итоге приводят к повреждению функциональной пленки.

Согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения термопластичный промежуточный слой, содержащий светонепроницаемую зону, образован из светонепроницаемой рамы, расположенной вокруг светопроницаемой зоны.

Согласно конкретному варианту осуществления изобретения термопластичный промежуточный слой, полностью светонепроницаемый и имеющий размер, позволяющий наслаивать листы стекла, может быть извлечен из его центральной части, чтобы образовать раму. Затем центральную часть заменяют светопроницаемым или прозрачным термопластичным промежуточным слоем. Эти две части во время процесса ламинирования будут сплавляться так, чтобы образовать одну часть. Предпочтительно рама образована размещенными рядом полосами светонепроницаемого промежуточного слоя, например из PVB и/или EVA, полностью окрашенными в черный цвет, при этом полосы расположены вокруг центральной части термопластичного промежуточного слоя; части будут сплавляться вместе, чтобы сформировать термопластичный промежуточный слой, который будет проходить по всей периферии листов стекла.

Таким образом, термопластичный промежуточный слой согласно изобретению содержит светонепроницаемую зону, которая позволяет защитить функциональную пленку от инфракрасного излучения, при этом эта светонепроницаемая зона окружает светонепроницаемую зону.

По меньшей мере один термопластичный промежуточный слой может быть выполнен из любого материала, известного в данной области техники, способного образовывать многослойную структуру. Он может представлять собой этиленвинилацетат, полиуретан, поликарбонат, поливинилбутираль или сополимер поливинилхлорида или сополимер этилена и метакриловой кислоты. Согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения термопластичный промежуточный слой, содержащий зону, которая является светонепроницаемой для излучения с длинами волн в видимой области спектра, представляет собой лист из поливинилбутирала (PVB) или этиленвинилацетата (EVA).

Обычно он имеет толщину от 0,38 до 1,1 мм, но чаще всего 0,76 мм.

Согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения термопластичный промежуточный слой, содержащий светонепроницаемую зону, получают путем объемного окрашивания периферии промежуточного слоя.

Согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения термопластичный промежуточный слой, содержащий светонепроницаемую зону, получают путем наложения светонепроницаемой цветной термопластичной рамы промежуточного слоя и центральной части, образованной из прозрачного промежуточного слоя, причем светонепроницаемая рама и центральная часть термопластичного промежуточного слоя могут быть выполнены из идентичного или разного термопластичного материала, при этом один является окрашенным, а другой - неокрашенным.

Согласно конкретному варианту осуществления изобретения размеры светонепроницаемой зоны аналогичны размерам, обычно используемым для слоя эмали. Понятно, что они могут быть больше или меньше, чем у слоя эмали, причем цель состоит в том, чтобы светонепроницаемая зона была достаточно широкой, чтобы скрыть элементы, приклеенные к остеклению, такие как шины, соединения и т.п.

Согласно конкретному варианту осуществления изобретения термопластичный промежуточный слой, содержащий зону, которая является светонепроницаемой для излучения с длинами волн в видимой области спектра, согласно изобретению, располагается, по существу, на поверхности стекла.

Вставка функциональной пленки в многослойное остекление предпочтительно облегчается путем установки каркаса, помещенного по меньшей мере в один промежуточный слой. Таким образом, преимущественно многослойное остекление дополнительно содержит второй термопластичный промежуточный слой, обрамляющий функциональную пленку. Предпочтительно второй термопластичный промежуточный слой предпочтительно представляет собой лист из поливинилбутирала (PVB). Тогда функциональная пленка имеет меньший размер, чем у листов стекла, между которыми будет наслаиваться пленка. Затем функциональную пленку помещают в предварительно разрезанный участок второго термопластичного промежуточного слоя, чтобы способствовать ее наслаиванию между двумя листами стекла и предотвратить образование пузырьков в многослойном остеклении.

Согласно конкретному варианту осуществления изобретения первый и второй листы стекла наслаиваются посредством по меньшей мере трех термопластичных промежуточных слоев. В этой конкретной конфигурации первый термопластичный промежуточный слой представляет собой термопластичный промежуточный слой, содержащий светонепроницаемую зону, которая расположена на поверхности 2

многослойного остекления согласно изобретению, второй промежуточный слой представляет собой термопластичный промежуточный слой, обрамляющий функциональную пленку, и третий термопластичный промежуточный слой располагается на поверхности 3 многослойного остекления согласно изобретению. В этом конкретном варианте осуществления изобретения по меньшей мере один из трех термопластичных промежуточных слоев выбирается из сополимера поливинилбутираля, или этиленвинилацетата, или полиуретана, или поликарбоната.

Преимущественно между функциональной пленкой и листами стекла могут быть расположены дополнительные термопластичные промежуточные слои.

Такая конструкция, использующая по меньшей мере три термопластичных промежуточных слоя, включая один, обрамляющий функциональную пленку, может иметь особые преимущества при наложении функциональной пленки с электрическим питанием, толщина которой превышает приблизительно 50 мкм.

Преимущественно между функциональной пленкой и вторым листом стекла располагаются дополнительные термопластичные промежуточные слои.

Управление функциональной пленкой может включать простые переключатели или также датчики, расположенные между функциональной пленкой и вторым листом стекла или на поверхности 4 многослойного остекления. Если требуется разместить переключатель на самой стеклянной крыше, желательно, чтобы он не препятствовал прозрачности, причине выбора стеклянных крыш.

Согласно изобретению предусматривается применение средств управления функциональной пленкой, которые также являются, по существу, прозрачными. С этой целью изобретение предусматривает применение переключателей, работа которых запускается посредством реле, приводимых в действие импульсом, связанным с электрической величиной. Применяемый переключатель предпочтительно имеет емкостный тип. Этот принцип позволяет наилучшим образом применять фактическую структуру элементов, содержащихся в крыше. С целью индикации емкостной датчик может иметь непосредственный контактный тип. Чувствительным элементом является, например, зона, ограниченная низкоэмиссионным слоем, расположенным на поверхности, обращенной к пассажирскому салону. Поскольку низкоэмиссионные слои являются проводящими, их можно применять в качестве датчика для управления реле переключателя. Преимущество непосредственного контакта заключается в том, что изменение емкости, вызванное контактом, может быть относительно большим, так что порог, управляющий переключателем, может быть достаточно высоким, чтобы исключить любое срабатывание, вызванное помехами.

Согласно изобретению средство отражения инфракрасного излучения, предусмотренное в многослойном остеклении, предпочтительно представляет собой слой, отражающий инфракрасное излучение. Таким образом, для того, чтобы оставаться в подходящих условиях передачи энергии, остекление согласно изобретению содержит тонкие слои, отражающие инфракрасное излучение. Такие слои представляют собой, в частности, те, которые содержат один или несколько тонких металлических слоев, в частности, на основе серебра, в сочетании с тонким диэлектрическим слоем, что, в частности, способствует избирательности фильтра. Эти комбинации слоев располагаются либо на опорном листе, в частности, из PET, встроенном в многослойную структуру, либо непосредственно наносятся на лист стекла. В обоих случаях это средство отражения инфракрасного излучения находится в многослойной структуре выше функциональной пленки, улучшая защиту этой пленки.

Такие слои, отражающие инфракрасное излучение, применяются во многих применениях, в противосолнечных стеклах или в остеклениях с низкоэмиссионными покрытиями. В общем, они состоят из тонких проводящих оксидных слоев или, еще лучше, что гораздо более эффективно, металлических слоев, которые являются достаточно тонкими, чтобы быть практически прозрачными. В этих средствах отражения инфракрасного излучения объединяются с диэлектрическими слоями, которые также являются тонкими и прозрачными, что обеспечивает сборку необходимой избирательностью. В целом, для улучшения этой избирательности, которая сопровождается отражением, которое должно быть сделано как можно более нейтральным, фильтры содержат множество металлических слоев, которые в целом основаны на серебре.

Эти металлические слои могут быть нанесены методами катодного распыления, при этом методы выполняются на плоских листах. Следовательно, это решение включает в себя подвергание этих слоев тепловой обработке во время формования этого листа стекла.

Выбор системы слоев является преимуществом для систем с несколькими слоями серебра для получения эффективного средства отражения инфракрасных лучей, которое позволяет управлять окраской, в частности, при отражении. Особенно эффективная сборка слоев описана в заявке WO 2011/147875. В этой патентной заявке рекомендуемая система содержит диэлектрические слои и три слоя серебра, при этом выбирается сборка, в частности, толщины слоев серебра, таким образом, чтобы цвет при отражении был удовлетворительным даже при малых углах обзора.

Согласно изобретению на поверхности 2 многослойного остекления между наружным листом стекла и функциональной пленкой, т.е. на внутренней поверхности первого листа стекла, предусмотрено средство отражения инфракрасного излучения. Вдобавок оно также может быть предусмотрено на одной из поверхностей второго листа стекла, содержащегося в многослойном остеклении.

В общем, один или несколько слоев, из которых формируется инфракрасная отражающая пленка, имеют толщину в несколько десятков нанометров.

Во избежание риска коррозии слоя, отражающего инфракрасное излучение, слой не проходит до концов листа стекла; зона, отделяющая край остекления от начала слоя, отражающего инфракрасное излучение, обычно известна как "удаление края".

Согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения функциональная пленка размещается на некотором расстоянии от края многослойного остекления и, в частности, от зоны "удаления края". Это минимальное расстояние, которое зависит от длины зоны "удаления края", позволяет рассеивать тепло и, таким образом, защищать функциональную пленку.

В качестве альтернативы металлическим слоям на основе, описанной выше, слой, отражающий инфракрасное излучение, может содержать множество неметаллических слоев, чтобы он функционировал как полосовой фильтр (при этом полоса сосредотачивается в ближней инфракрасной области электромагнитного спектра).

Таким образом, во время применения в качестве остекления для автомобильного транспортного средства, многослойное остекление согласно изобретению может быть описано как содержащее наружный лист стекла и внутренний лист стекла, средство отражения инфракрасного излучения, предусмотренное между наружным листом стекла многослойного остекления и функциональной пленкой, которое уменьшает количество инфракрасного излучения, которое в противном случае могло бы падать на функциональную пленку и тем самым повредить ее.

В многослойных остеклениях известного уровня техники, содержащих функциональную пленку и средство отражения инфракрасного излучения, и, в частности, когда это средство представляет собой металлический слой, металлический слой наносят на поверхность 2 после слоя эмали. В этом варианте осуществления предшествующего уровня техники количество инфракрасного излучения, которое может быть проведено к функциональной пленке, больше по сравнению с изобретением. Слой, отражающий инфракрасное излучение, согласно изобретению находится в непосредственном контакте с листом стекла и выполняется перед промежуточным слоем, содержащим светонепроницаемую зону. Таким образом, согласно изобретению слой, отражающий инфракрасное излучение, играет свою роль полностью и равномерно. Таким образом, уменьшается количество инфракрасного излучения, проникающего, в частности, по краям остекления и, следовательно, передаваемого посредством проводимости на функциональную пленку, которая скрыта светонепроницаемой зоной термопластичного промежуточного слоя. Таким образом, опико-энергетические характеристики в светонепроницаемой зоне на краях остекления, видимых снаружи транспортного средства, улучшаются. В частности, согласно изобретению энергетическое отражение составляет менее 60%, предпочтительно менее 55% и еще более предпочтительно менее 50%. Отражение в инфракрасной области составляет более 70%, предпочтительно более 80% и еще более предпочтительно более 85%. Светопропускаемость в этой светонепроницаемой области предпочтительно составляет менее 5% и предпочтительно, 0%. Эти свойства позволяют гарантировать хорошую привлекательность внешнего вида транспортного средства (скрывают соединения и т.п.) и в то же время предотвращать перегрев крыши вследствие солнечного излучения в этой зоне.

Кроме того, компоненты функциональной пленки могут разрушаться из-за чрезмерного воздействия УФ-излучения. Выбор промежуточных слоев предоставляет возможность существенно ограничить это воздействие. Это относится, в частности, к применению промежуточных слоев из PVB, которые по своей природе экранируют УФ-излучение, что позволяет пропускать только очень небольшую долю последнего. Для PVB-пленок толщиной 0,38 мм подавляется более 95% УФ-излучения. Эта доля может превышать 99%. Также предлагаются полимеры на основе этиленвинилацетата (EVA), которые содержат компоненты, предоставляющие им очень слабую проникаемость для УФ-излучения.

Преимущественно по меньшей мере один термопластичный промежуточный слой и, в частности, светопроницаемая зона представляет собой термопластичный промежуточный слой, который экранирует УФ-излучение, также известный как "УФ-фильтр".

Наличие стеклянной крыши изменяет условия теплового комфорта для пассажиров транспортного средства. Хотя нагрев, когда автомобиль подвергается воздействию солнца, приводит к указанным выше условиям, для пассажиров наличие стеклянных крыш также может привести к тому, что описывается как ощущение "холода", когда наружная температура ниже, чем комфортные температуры окружающей среды. Это чувство вызывается потерей тепла из пассажирского салона из-за испускания дальнего инфракрасного излучения.

Чтобы свести к минимуму потерю тепла, на поверхности остекления, обращенной к салону, предусматриваются низкоэмиссионные слои. При традиционном обозначении поверхностей многослойного остекления это относится к позиции 4. Слои, о которых идет речь, действуют как фильтр, который избирательно отражает лучи в дальней инфракрасной области спектра, испускаемые из пассажирского салона, не образуя существенного препятствия для пропускания лучей видимой области снаружи внутрь.

Наличие тонких слоев в позиции 4 выбрано, несмотря на то, что в этой позиции слои не защищены от вредных изменений, в частности вредных механических изменений. Можно выбрать низкоэмиссионные слои, которые обеспечивают достаточную механическую прочность и химическую стойкость.

Преимущественно ввиду важности наличия доступных покрытий с хорошей механической прочностью выбираются "твердые" слои, например, полученные пиролитическими методами: ХОГФ (химического осаждение из газовой фазы) или ПХГФО (плазмохимического газофазного осаждения). Однако системы с низкоэмиссионными покрытиями также могут быть получены методами вакуумного катодного распыления при условии, что эти системы защищены слоями, которые являются достаточно устойчивыми.

Согласно изобретению предпочтительно применять систему низкоэмиссионных слоев, излучательная способность которых составляет менее 0,3, предпочтительно менее 0,2 и особенно предпочтительно менее 0,1.

Самые распространенные пиролитические системы с низкоэмиссионными покрытиями содержат слой легированного оксида олова, нанесенного на первый слой, который играет роль нейтрализации цвета при отражении. Слой, соприкасающийся со стеклом, обычно представляет собой слой диоксида кремния или оксикарида кремния, при необходимости модифицированный добавками. Слои оксида олова по сравнению со слоями систем, осажденными катодным распылением, являются относительно толстыми, толщиной более 200 нм, а для некоторых более 450 нм. Эти толстые слои достаточно устойчивы, чтобы выдерживать воздействие механических и/или химических испытаний.

Функциональная пленка согласно изобретению имеет электрическое питание. Она обязательно присоединена к общему источнику электроэнергии транспортного средства, начиная с краев остекления. Соединительные электрические провода обычно непрозрачные. Чтобы не нарушать прозрачность остекления, даже ограниченно, необходимо скрыть эти провода в периферийных зонах остекления, которые, согласно одному из вариантов осуществления изобретения, содержат светонепроницаемую зону, образованную термопластичным промежуточным слоем, предназначенную, в частности, скрывать неравномерные следы приклеивания остекления к кузову и защитить функциональную пленку от тепла.

В дополнение термопластичный промежуточный слой (обычно известный под названием материала "акустический промежуточный слой"), содержащий светонепроницаемую зону, может обладать свойствами отражения инфракрасного излучения и/или звукоизоляционными свойствами.

Согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения функциональная пленка позволяет изменять светопропускаемость остекления, имеющего в своем составе пленку.

Выбор LC (или PDLC) пленок в многослойных крышах позволяет удовлетворить потребность в приватности и отсутствии слепящего света.

Когда LC пленка подвергается воздействию электрического поля в активном режиме, степень рассеяния может регулироваться известным образом как зависимость от прикладываемого электрического поля. Ориентация кристаллов непосредственно зависит от этого поля. Увеличение поля остается ограниченным той величиной, которую могут выдерживать пленки без риска неисправности, соответствующей короткому замыканию между электродами, покрывающими функциональный материал, состоящий, по существу, из полимера, содержащего жидкие кристаллы. Напряжение, которое может выдержать пленка, может частично зависеть от толщины пленки. По вышеуказанным причинам эта толщина ограничена. При этих условиях напряжение, которое могут выдерживать обычные пленки, составляет порядка 220 В.

Для состава крыш предпочтительно ограничивать свет, поступающий в салон. Свет может быть относительно слабым, не нарушая пожеланий пользователей. Выбор этого ограничения светового потока, пропускаемого или рассеянного, также обусловлен тем, что он приводит к ограничению проникновения тепла. В то время как инфракрасные лучи являются основным вектором энергии, поступающей в салон, другая важная часть сопровождается излучением в видимой области спектра. Поэтому для управления потоком энергии необходимо существенно уменьшить часть видимого излучения, которое проходит сквозь остекление.

Преимущественно остекление согласно изобретению собрано таким образом, что свет, поступающий посредством проницаемости и рассеяния в активированном состоянии LC-пленки, не превышает 50% падающего света и предпочтительно составляет менее 40%, в действительности даже 30%. Эта доля может быть значительно меньше. Тем не менее, остекления согласно изобретению преимущественно демонстрируют общую степень проницаемости и рассеяния в активированном состоянии LC-пленки, которая составляет не менее 5% и предпочтительно не менее 10%.

Наличие LC-пленки позволяет регулировать узел проницаемости и рассеяния в соответствии с активированным или неактивированным состоянием электрического поля. В случае остеклений, содержащих LC-пленку, наиболее важным является тот факт, что полностью рассеивающая и, следовательно, существенно просвечивающаяся сборка изменяется на состояние, в котором пропускаемый свет содержит только малую долю рассеяния, как указано выше. Тем не менее, переход от одного состояния к другому также сопровождается изменением светового потока, поступающего в пассажирский салон. В зависимости от этого изменения состояния и с учетом всех поглощений, введенных, как указано выше, соотношение света, входящего в активированном состоянии, к свету, входящему в неактивированном состоянии, преимущественно составляет по меньшей мере 1,5 и предпочтительно по меньшей мере 2. Это соотношение практически также встречается в отношении передачи энергии.

С целью достижения указанных выше светопропускаемостей по меньшей мере один из листов стек-

ла, применяемых в остеклении, окрашен. Преимущественно, как указано ниже в отношении примеров, оба листа стекла окрашены. Остекление также может содержать окрашенные промежуточные слои, которые способствуют установлению желаемых оптических условий. Предпочтительно, чтобы окрашенный лист был выбран таким образом, чтобы при толщине 4 мм его проницаемость составляла не более 50%.

Таким образом, окрашенные термопластичные промежуточные слои могут быть наложены таким образом, чтобы получить определенный цвет или конкретные оптические условия.

Наличие окрашенных листов в остеклениях, содержащих LC-пленку, также способствует восстановлению приемлемых цветов. В целом, LC-пленки склонны проявлять слегка желтую окраску, в частности, при отражении. Во избежание восприятия этой окраски пассажирами транспортного средства, желательно обеспечить, чтобы лист стекла и/или промежуточный слой, расположенный между LC-пленкой и этим листом стекла, обращенным к салону, были окрашены таким образом, чтобы скрыть этот желтый оттенок. В целом, выбирают лист стекла и/или промежуточный слой нейтральной окраски, предпочтительно серой или сине-серой окраски.

Также может быть выбрана SPD-пленка, чтобы удовлетворить потребность в приватности и отсутствии слепящего света. SPD представляет собой пленку, содержащую множество частиц в суспензии в жидкой суспендирующей среде, которые удерживаются в полимерной среде.

Пленка может переходить из темного состояния (при отсутствии напряжения) к высокопрозрачному состоянию (при применении напряжения).

Относительная степень выравнивания между частицами определяется прикладываемым переменным напряжением, чтобы устройство на основе SPD демонстрировало переменную оптическую прозрачность при прикладывании переменного напряжения.

SPD-пленка в структуре многослойного остекления может представлять весь или часть промежуточного слоя между двумя листами стекла.

Согласно конкретному варианту осуществления изобретения функциональная пленка согласно изобретению может содержать светоизлучающие диоды. Существует большое количество светоизлучающих диодов, известных из уровня техники, которые могут быть использованы согласно настоящему изобретению.

Кроме того, объектом изобретения является способ изготовления многослойного остекления, описанного выше.

Преимущества этого способа являются такими же, как преимущества устройств; они не будут описаны более подробно.

Изобретение также относится к применению по меньшей мере одного термопластичного промежуточного слоя, содержащего зону, которая является светонепроницаемой для излучения с длинами волн в видимой области спектра, для защиты от тепла функциональной пленки, которая может быть повреждена при высоких температурах, причем указанная пленка расположена по меньшей мере между двумя листами стекла.

Теперь для лучшего понимания настоящее изобретение будет более подробно описано как неограничивающий пример со ссылкой на следующие чертежи, на которых

на фиг. 1 показан схематический вид сверху известного остекления 10 предшествующего уровня техники, содержащего PDLC-пленку, наложенную между двумя листами стекла;

на фиг. 2 - схематический вид сверху термопластичного промежуточного слоя 20, содержащего зону 21, которая светонепроницаема для излучения с длинами волн в видимой области спектра, причем указанная светонепроницаемая зона обрамляет светопроницаемую зону 22;

на фиг. 3 - схематический вид сверху остекления 10 согласно изобретению, содержащего PDLC-пленку, наложенную между двумя листами стекла, и термопластичный промежуточный слой, содержащий зону, которая является светонепроницаемой, или зоны, которые являются светонепроницаемыми для излучения с длинами волн в видимой области спектра.

На фиг. 1 показано известное многослойное остекление известного уровня техники в виде стеклянной крыши для автомобильного транспортного средства 10, содержащее функциональную пленку в виде полимерно-дисперсной жидкокристаллической пленки 12, установленной внутри многослойной структуры. На фиг. 1 для ясности не показаны радиусы кривизны листов. На практике крыши, независимо от того, стеклянные они или нет, обладают радиусами кривизны, которые обычно более акцентированы по краям в том месте, где они соединяются с кузовом с плотным прилеганием, выбранным для его конструкции, аэродинамики и видимости расположения "заподлицо", соответствующей хорошей непрерывности поверхности между смежными элементами.

Функциональная пленка представляет собой пленку типа LC, состоящую из полимера, содержащего жидкие кристаллы, чувствительные к прикладыванию электрического напряжения. Пленка является пленкой PDLC (полимерно-дисперсного жидкокристаллического) типа. Эта многослойная структура дополнительно содержит датчик, чувствительный к прикладыванию электрического напряжения для активирования PDLC-пленки (не показана), причем является возможным размещение такого датчика между PDLC-пленкой и вторым листом стекла.

Полимерно-дисперсная жидкокристаллическая (PDLC) пленка 12 представлена как расположенная вблизи краев листов 11 и 16 стекла остекления 10, но она может быть расположена в любом месте внутри остекления, например в центре. Однако, чтобы защитить PDLC-пленку внутри многослойного остекления, предпочтительно, чтобы края пленки не достигали краев листов 11 и 16 стекла.

PDLC-пленка "обрамляется" рамой 17 из PVB (соответствующей второму термопластичному промежуточному слою, описанному выше) и наплаивается между двумя термопластичными промежуточными слоями 17 и 18 (соответственно соответствующими первому и третьему термопластичным промежуточным слоям); эта сборка сама наплаивается между наружным листом 11 стекла и наружным листом 16 стекла. Термопластичный промежуточный слой 18 добавляется таким образом, чтобы обеспечить достаточное склеивание между PDLC-пленкой 12 и наружным листом 16 стекла. Известно применение конструкции, в которой "рама" обрамляет функциональную пленку, которая сама наложена между двумя термопластичными промежуточными слоями, чтобы наплаивать функциональную пленку в остеклении. Согласно конкретному варианту осуществления изобретения и как показано на фиг. 1 и 3, термопластичные промежуточные слои 17 и 18 выполнены из PVB, но, конечно, они могут быть выполнены из любого другого материала, способного обеспечить ламинирование функциональной пленки между двумя листами стекла. Термопластичные промежуточные слои 17 и 18 имеют одинаковую протяженность с листами 11 и 16 стекла. PDLC-пленка имеет толщину 0,38 мм.

По периферии стеклянной крыши для автомобильного транспортного средства 10 на поверхностях 2 и 4 размещают затемняющую полосу 101 и 102, более конкретно слой эмали, роль которого, с одной стороны, заключается в том, чтобы скрыть и защитить степень натяжения материала (не представлен), который применяется для крепления окна в транспортном средстве (не представлено) и, с другой стороны, для скрытия электрических соединений (шин и т.п.), которые подают электрическую энергию на полимерно-дисперсную жидкокристаллическую пленку 12. Слой 13, отражающий инфракрасное излучение, в виде металлического слоя серебра, позволяет отражать инфракрасное излучение 104, возникающее из PDLC-пленки. Согласно конкретному варианту осуществления изобретения средство 13 отражения инфракрасного излучения может состоять из множества чередующихся слоев серебра и оксида индия. В качестве альтернативы пленка, отражающая инфракрасное излучение 13, может быть неметаллической пленкой, состоящей из нескольких слоев. Однако из-за присутствия слоя 101 эмали на периферии листа стекла на поверхности 2 инфракрасное излучение, поступающее из наружной стороны остекления, например, возникающее в процессе наложения или также от солнечного излучения, поглощается наружным листом 11 стекла. Затем через наружный лист 12 стекла, первый термопластичный промежуточный слой 16 и термопластичную раму 17 промежуточного слоя, проводится 106 тепло, чтобы быть в итоге поглощенным -ленкой, что приводит к ее порче. По этой причине температура PDLC-пленки может достигать температуры более 100°C, высокая температура которой в конечном итоге повреждает PDLC-пленку. Если многослойное остекление подвергается длительному воздействию тепла, зона, расположенная на краю функциональной пленки (PDLC, SPD и т.п.), может быть повреждена и, например, приведет к отрицательному изменению функции перехода из одного состояния в другое. В дополнение между PDLC-пленкой и вторым листом 16 стекла могут быть помещены другие термопластичные промежуточные слои, чтобы обеспечить сборку многослойной структуры.

Листы 11 и 16 стекла, как показано на фиг. 1 и 3, представляют собой стекла натриевокальциевосиликатного типа. Одним или обоими листами стекла могут быть листы прозрачного стекла натриевокальциевосиликатного типа со следующим составом (по весу): SiO₂ при 68-75%; Al₂O₃ при 0-5%; Na₂O при 10-18%; K₂O при 0-5%; MgO при 0-10%; CaO при 5-15%; SO₃ при 0-2%. Стекло может также содержать другие добавки, такие как, например, улучшающие добавки, в количестве до 2%.

Согласно конкретному варианту осуществления изобретения один или оба листа 11, 16 стекла могут быть листами сильно поглощающего окрашенного стекла, чтобы светопропускаемость ограничивалась только влиянием этих двух листов стекла, например, на уровне менее 50%, и в конфигурации этого типа предпочтительно менее 30%.

Стекла, применяемые для этих листов, представляют собой, например, серые стекла, например, описанные в патенте FR 2738238 или в патенте EP 1680371, или серые стекла с зеленым оттенком, например, описанные в EP 887320, или серые стекла с синим оттенком, как в EP 1140718.

В одном примере листы 11 и 16 стекла имеют толщину 1,6 и 2,6 мм соответственно. Согласно конкретному варианту осуществления изобретения внутренний лист стекла многослойного остекления может быть выполнен из стекла, полностью окрашенного, состав которого может содержать один или несколько следующих красителей: оксид железа, оксид кобальта, селен, оксид хрома, оксид титана, оксид марганца, оксид меди, оксид ванадия или оксид никеля. Понятно, что два листа стекла могут быть выполнены из прозрачного стекла. Один или оба листа стекла могут быть выполнены из закаленного стекла. Листы стекла могут быть плоскими или искривленными. Каждый лист стекла может иметь толщину от 0,5 до 25 мм, предпочтительно, от 1 до 5 мм. Таким образом, общая толщина остекления транспортного средства может составлять от 1,5 до 100 мм, предпочтительно от 2 до 50 мм и более предпочтительно от 2,5 до 20 мм. Предпочтительно остекление имеет пропускательность для видимого света (измеренную с помощью источника света A CIE) более 70% и более предпочтительно более 75%, когда два листа стекла

и слои термопластичной пленки промежуточного слоя, по существу, являются прозрачными. Если остекление в целом имеет цвет (потому что либо внутренний лист стекла остекления полностью окрашен, либо окрашены одна или несколько складок материала промежуточного слоя), оно предпочтительно имеет светопропускаемость для видимого света (измеренную посредством источника света A CIE) менее 40%, более предпочтительно менее 30% и предпочтительно менее 25%, и передачу полной энергии (при коэффициенте воздушной массы Перри Муна 1,5) менее 30%, более предпочтительно менее 25% и предпочтительно менее 20%.

На фиг. 2 показана, по меньшей мере, первая термопластичная пленка согласно конкретному варианту осуществления изобретения. Термопластичный промежуточный слой 20, содержащий светонепроницаемую зону 21, находится на периферии термопластичного промежуточного слоя 20. Пленка 20 промежуточного слоя немного больше по размеру, чем листы 11 и 16 стекла, так что она проходит по всей поверхности листов стекла. Прозрачная зона 21 согласно этому конкретному варианту осуществления принимает форму рамы, изготовленной из цветного термопластичного промежуточного слоя, светопропускаемость которого составляет 0%. В частности, рама изготовлена из черного PVB, окружающего светопроницаемую зону 22, которая состоит из прозрачного PVB, который экранирует УФ-излучение, что позволяет пропускать только очень небольшую часть последнего. Для PVB пленок толщиной 0,38 мм подавляется более 95% УФ-излучения. Эта доля может превышать 99%. Также предлагаются полимеры на основе этиленвинилацетата (EVA), которые содержат компоненты, предоставляющие им очень слабую проницаемость для УФ-излучения. Понятно, что для образования этой светонепроницаемой зоны можно применять любой термопластичный промежуточный слой, обладающий этими характеристиками, а именно пропускаемостью менее 5% и предпочтительно равной 0%. Размеры светонепроницаемой зоны обычно равны размерам, обычно используемым для затемняющей полосы. Эти размеры будут зависеть, в частности, от скрываемой зоны. Таким образом, по меньшей мере, первый термопластичный промежуточный слой, как показано на фиг. 2, образован рамой из PVB, полностью окрашенной и расположенной на окружности/периферии прозрачного PVB, чтобы образовать термопластичный промежуточный слой согласно изобретению. Понятно, что эта рама может быть образована различными полосами, расположенными таким образом, чтобы образовывать указанную раму, причем эти полосы сплавляются во время нагревания в печи с образованием единой детали. Однако она может быть изготовлена и нанесена с использованием любых других известных средств. Затем промежуточный слой выполняется по меньшей мере на поверхности 2 - 11а наружного листа стекла. Разумеется, он также может быть выполнен на поверхности 4. На фиг. 3 показано остекление согласно изобретению в виде стеклянной крыши для автомобильного транспортного средства 10, содержащее функциональную пленку в виде полимерно-дисперсной жидкокристаллической пленки 12, установленной внутри многослойной структуры. Описание остекления, представленного на фиг. 1, обычно относится к изображению, приведенному на фиг. 3, за исключением того факта, что на фиг. 3 на поверхности 2 - 11а листа 11 стекла (т.е. на внутренней поверхности наружного окна 11) между средством отражения инфракрасного излучения и PDLC-пленкой предусмотрен термопластичный промежуточный слой, содержащий зону, которая является светонепроницаемой для излучения с длинами волн в видимой области спектра.

Полимерно-дисперсная жидкокристаллическая (PDLC) пленка 12 представлена как расположенная вблизи краев листов 11 и 16 стекла остекления 10. PDLC-пленка не покрывает все остекление, чтобы края пленки LC не соприкасались с наружной атмосферой, в частности, чтобы защитить кристаллы от влаги. С целью предотвращения любого контакта с атмосферой PDLC-пленка 12 полностью покрыта разными термопластичными промежуточными слоями. PDLC-пленка покрыта на периферии PVB-пленкой 17, имеющей толщину, аналогичную толщине PDLC-пленки, которая имеет соответствующий вырез, в котором будет размещена PDLC-пленка (соответствующая второму термопластичному промежуточному слою, описанному выше), и наплаивается между первым термопластичным промежуточным слоем 20 и третьим термопластичным промежуточным слоем 18. В дополнение между PDLC-пленкой и вторым листом 16 стекла могут быть помещены другие термопластичные промежуточные слои, чтобы обеспечить сборку многослойной структуры. В одном иллюстративном варианте осуществления промежуточные слои выполнены из PVB, каждый из которых имеет толщину 0,38 мм. Первый термопластичный промежуточный слой 20 расположен между средством отражения инфракрасного излучения 13, которое наносится на поверхность 2 - 11а наружного листа 11 стекла, и PDLC-пленкой 12. Термопластичный промежуточный слой 20, представленный на фиг. 2, содержит зону 21, которая является светонепроницаемой для излучения с длинами волн в видимой области спектра, и светопроницаемую зону 22. В этом примере светопроницаемая зона 22 образована из прозрачной PVB-пленки толщиной 0,76 мм, которая экранирует УФ-излучение. Зона 21, которая светонепроницаема для излучения с длинами волн в видимой области спектра, со своей стороны образована "рамой" из PVB-пленки черного цвета (полностью окрашенного PVB), которая окружает светопроницаемую зону. Таким образом, термопластичный промежуточный слой 20 образован окрашенной в черный цвет рамой из PVB, окружающей светопроницаемую зону обычного прозрачного PVB, чтобы образовать объединенный лист PVB, который проходит по всей поверхности наружного листа 11 стекла. Размеры светонепроницаемой зоны обычно равны размерам, обычно используемым для затемняющей полосы. Эти размеры будут зависеть, в частности, от скры-

ваемой зоны.

В отличие от фиг. 1 поверхность 2 - 11а наружного листа стекла лишена слоя эмали.

Как указано выше, компоненты PDLC-пленок могут быть чувствительными к старению. С целью придания желаемой интенсивности старения пленка обычно защищается средством, отражающим инфракрасное излучение, образующееся, в частности, от солнечного излучения. Такое средство расположено между листом 11 стекла и PDLC-пленкой 12. В этом варианте осуществления средство, отражающее инфракрасное излучение, хорошо функционирует, отражая за пределы остекления инфракрасное излучение (104), тем самым защищая PDLC-пленку от внутреннего нагрева.

Инфракрасное излучение, поступающее извне остекления, например возникающее в процессе ламинирования или также от солнечного излучения, затем очень слабо поглощается или не поглощается 105 светонепроницаемой зоной 21 первого термопластичного промежуточного слоя 20, тем самым предотвращая воздействие на PDLC-пленку высоких температур. Тепло, проведенное 106 листом стекла, затем светонепроницаемой зоной 21 термопластичного промежуточного слоя 20, а затем, наконец, термопластичной пленкой 17, чтобы быть поглощенной PDLC-пленкой, значительно уменьшается по сравнению с остеклением предшествующего уровня техники, как показано на фиг. 1. В дополнение, как показано на фиг. 3, на поверхности 4 остекления может присутствовать слой эмали, чтобы скрыть соединения, такие как шины и соединители, которые подают электрическую энергию на полимерно-дисперсную жидкокристаллическую пленку 11, или также клей, позволяющий приклеивать эти элементы, и т.п.

Средство отражения инфракрасного излучения 13 идентично средству, представленному на фиг. 2, а именно металлическому слою серебра. Согласно конкретному варианту осуществления изобретения пленка, отражающая инфракрасное излучение 13, может состоять из множества чередующихся слоев серебра и оксида индия. В качестве альтернативы пленка, отражающая инфракрасное излучение 13, может быть неметаллической пленкой, состоящей из нескольких слоев.

Были измерены оптико-энергетические величины, видимые снаружи транспортного средства, в светонепроницаемой зоне (черный PVB) многослойного остекления согласно изобретению. Таким образом, измеренный коэффициент отражения по энергии (ER) составил 48,8%, коэффициент отражения по инфракрасному излучению (RIR) составил 89%, а светопропускаемость (LT) составила 0%.

Эти свойства позволяют гарантировать хорошую привлекательность внешнего вида транспортного средства (скрывают соединения и т.п.) и в то же время предотвращать перегрев крыши вследствие солнечного излучения в этой зоне.

В качестве примера остекление согласно изобретению имеет следующую структуру снаружи внутрь:

- прозрачный (в действительности даже сверхпрозрачный) лист стекла толщиной 2,1 мм,
- слой серебра в качестве средства, отражающего инфракрасное излучение,
- прозрачный лист из PVB толщиной 0,76 мм, который экранирует УФ-излучение, окруженный рамой из PVB черной окраски, которая светонепроницаема для длин волны в видимой области спектра,
- серый лист из PVB толщиной 0,38 мм,
- PDLC-пленка (со средствами, позволяющими осуществлять ее электрическое питание),
- как минимум два термопластичных промежуточных слоя, содержащих, в частности, средства активации PDLC-пленки,
- прозрачный лист стекла толщиной 3,15 мм, покрытый системой низкоэмиссионных слоев, как указано выше, из слоя кварца, покрытого слоем легированного оксида олова, затемняющую полосу эмали.

PDLC-пленка питается от переменного тока с частотой 50 Гц и под разностью потенциалов, которая возрастает до 110 В.

Многослойное остекление согласно изобретению может быть установлено в любом окне транспортного средства.

Его можно в частности и предпочтительно применять в качестве автомобильной стеклянной крыши.

Кроме того, многослойное остекление согласно изобретению может быть снабжено дополнительной функциональностью путем включения соответствующих элементов, таких как гидрофильное или гидрофобное покрытие на поверхности 1 или поверхности 4. Например, многослойное остекление, применяемое как ветровое стекло или заднее стекло автомобильного транспортного средства, имеет несколько функциональных возможностей, таких как слой, отражающий солнечное излучение, что позволяет снизить температуру приборной панели и температуру окружающей среды в пассажирском салоне, кронштейн внутреннего зеркала заднего вида, шины, позволяющие передавать электрический ток, сеть нагревательных проводов, верхнюю полосу, экранирующую солнечное излучение, возможно имеющую тонирование, датчик дождя и т.п.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Многослойное остекление (10), содержащее первый лист (11) стекла и второй лист (16) стекла,

электрически запитанную функциональную пленку (12), расположенную между первым и вторым стеклянными листами (11, 16);

средство (13) отражения инфракрасного излучения, расположенное между первым листом (11) стекла и электрически запитанной функциональной пленкой (12),

по меньшей мере один первый термопластичный промежуточный слой (20), расположенный между средством (13) отражения инфракрасного излучения и электрически запитанной функциональной пленкой (12),

в котором по меньшей мере один термопластичный промежуточный слой (20) содержит зону (21), которая является светонепроницаемой для излучения с длинами волн в видимой области спектра.

2. Многослойное остекление (10) по п.1, отличающееся тем, что светонепроницаемая зона проходит по периферии по меньшей мере одного из первого и второго листов стекла.

3. Многослойное остекление (10) по любому из пп.1 и 2, отличающееся тем, что светонепроницаемая зона проходит по периферии внутренней поверхности (11a) первого листа (11) стекла.

4. Многослойное остекление (10) по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что отражение энергии составляет менее 60%, предпочтительно менее 50%, а отражение в инфракрасной области составляет более 70%, предпочтительно более 80%, еще предпочтительнее более 85%, а светопропускаемость составляет менее 5%, а предпочтительно 0%, причем эти значения измерены в светонепроницаемой зоне.

5. Многослойное остекление (10) по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что функциональная пленка (12) может быть повреждена при высокой температуре более 60°C.

6. Многослойное остекление (10) по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что по меньшей мере один первый промежуточный слой (20) образован светонепроницаемой зоной (21), светопропускаемость которой составляет менее 5%, а предпочтительно 0% падающего света.

7. Многослойное остекление (10) по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что по меньшей мере один первый промежуточный слой (20) образован из светонепроницаемой рамы (21), расположенной вокруг светопроницаемой зоны (22).

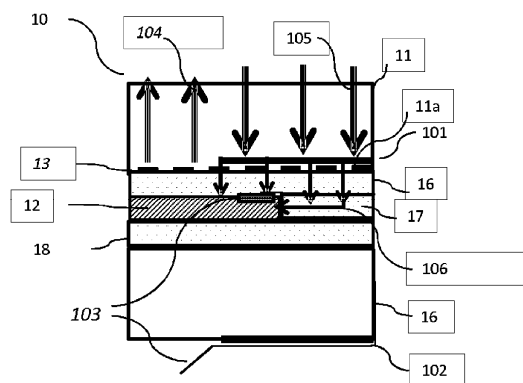
8. Многослойное остекление (10) по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что по меньшей мере один первый термопластичный промежуточный слой (20) представляет собой лист из поливинилбутирала или этиленвинилацетата.

9. Многослойное остекление (10) по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что светонепроницаемая зона (21) получена посредством объемного окрашивания периферии промежуточного слоя.

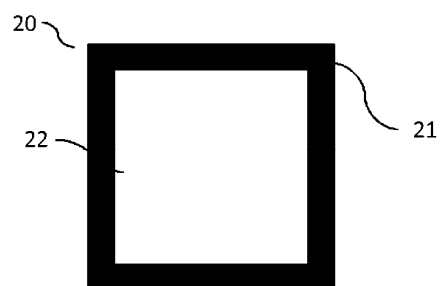
10. Многослойное остекление (10) по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что функциональная пленка (12) представляет собой пленку, содержащую жидкие кристаллы, или пленку, содержащую частицы, диспергированные в суспензии.

11. Многослойное остекление (10) по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что средство (13) отражения инфракрасного излучения состоит из тонких слоев на основе серебра в сборе.

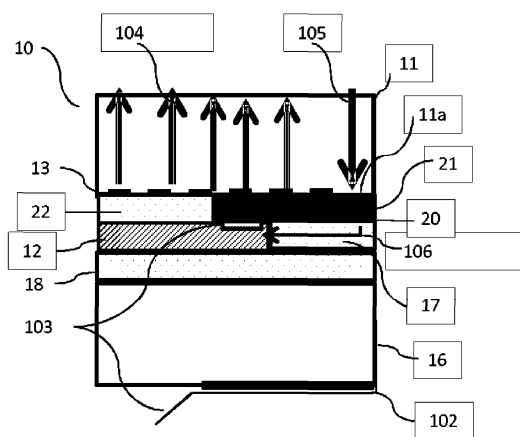
12. Многослойное остекление (10) по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что остекление представляет собой стеклянную крышу для автомобильного транспортного средства.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

