

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **201992750** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2020.03.16

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

(22) Дата подачи заявки
2018.05.08

(54) БОКОВОЕ ЛАМИНИРОВАННОЕ АВТОМОБИЛЬНОЕ ОСТЕКЛЕНИЕ

(31) 17171943.8

(72) Изобретатель:

(32) 2017.05.19

Лосо Ростислав, Драгмэн Сильвен
(BE)

(33) EP

(86) PCT/EP2018/061789

(74) Представитель:

(87) WO 2018/210612 2018.11.22

Квашнин В.П. (RU)

(71) Заявитель:

АГК ГЛАСС ЮРОП (BE)

(57) Настоящее изобретение относится к электрически нагреваемому ламинированному автомобильному стеклопакету, содержащему внешний лист стекла, который является изогнутым и закаленным, и тонкий внутренний лист стекла, который также является закаленным, при этом эти листы соединены с помощью термопластичного листа промежуточного слоя, при этом стеклопакет выполнен с возможностью вмещения механических средств для перемещения и/или крепления, часть внешнего листа не покрыта тонким внутренним листом и стеклопакет закреплен в зоне, не покрытой тонким листом, при этом стеклопакет содержит по меньшей мере одну электрически нагреваемую зону, содержащую (i) по существу, прозрачный электропроводящий слой покрытия и (ii) расположенные с промежутками электрические шины, выполненные с возможностью подачи электрического напряжения по всему, по существу, прозрачному электропроводящему слою покрытия. Согласно настоящему изобретению расположенные с промежутками электрические шины размещены в части внешнего листа, которая не покрыта тонким внутренним листом.

A1

201992750

201992750

A1

Боковое ламинированное автомобильное остекление

Настоящее изобретение относится к боковым ламинированным автомобильным стеклопакетам. В частности, настоящее изобретение относится к нагреваемому покрытому тонкому боковому автомобильному остеклению.

Боковые окна обычно состоят из относительно толстых монолитных листов
5 стекла. Тем не менее, для своих наиболее современных моделей производители предпочитают использовать стеклопакеты, обладающие самыми лучшими доступными характеристиками. В особенности это стеклопакеты, имеющие качества противодействия проникновению и звукопоглощения, атермические свойства и в настоящее время все чаще свойства нагревающего покрытия и т. д. На практике для
10 получения таких стеклопакетов необходимо использовать ламинированные продукты.

В случае нагреваемых панелей остекления, содержащих электропроводящий слой покрытия, электрический ток подают на проводящий слой покрытия посредством, например, металлических электрических шин, которые по существу параллельны друг
15 другу. В этом конкретном случае расстояние между электрическими шинами по всей их длине остается по существу одинаковым. Следовательно, электрическое сопротивление пути тока вдоль длины электрических шин является по существу одинаковым. При подаче заданного напряжения на такие панели остекления количество генерируемого тепла будет по существу равномерным по всей поверхности панели остекления, покрытой проводящим слоем покрытия.

В случае нагреваемых боковых панелей остекления с подсветкой по существу
20 неправильной формы, например панелей остекления с применением в автомобильной, железнодорожной и авиационной областях, и в частности бокового окна, могут быть применены расположенные с промежутками электрические шины, которые отклоняются в по меньшей мере одной части вдоль их длины. Таким образом,
25 расстояние между электрическими шинами варьируется, и, следовательно, также варьируется электрическое сопротивление пути тока. Таким образом, при подаче заданного напряжения на такие панели остекления количество генерируемого тепла будет варьироваться вдоль длины электрических шин, тем самым создавая риск локальных участков перегрева, которые могут повредить или разрушить проводящий
30 слой покрытия. Кроме того, при применении таких нагреваемых панелей остекления с целью устранения запотевания и обледенения на некоторых участках запотевание и

обледенение может быть устранено быстрее, чем на других. Это может создать проблемы видимости для наблюдателя, смотрящего сквозь такую панель остекления. С другой стороны, на некоторые участки панелей остекления может подаваться слишком малое количество тепла. Следовательно, устранение запотевания или устранение обледенения произойдет спустя очень долгое время.

Замена ламинированными стеклопакетами монолитных стеклопакетов, таких как стеклопакеты, традиционно применяемые для боковых окон или задних окон, приводит к поиску сборок листов стекла с относительно малой толщиной. Эти стеклопакеты главным образом образованы из листов из упрочненного стекла толщиной порядка 5 мм. Замена этих монолитных листов ламинированными сборками обуславливает использование листов стекла толщиной большей частью менее 3,5 мм. Это уменьшение тем более необходимо, когда ламинированные сборки содержат термопластичный лист промежуточного слоя, который увеличивает толщину сборки, и одним из вопросов, поднимаемых в рамках этой идеи замены, является также предоставление ламинированного варианта параллельно варианту монолитного остекления в той же самой модели без изменения элементов, в которые встроены эти стеклопакеты, в частности, неподвижных поперечин сдвижных боковых окон.

В настоящее время производители автомобилей все чаще требуют более легких стеклопакетов. Снижение веса стеклопакетов является результатом уменьшения толщины листов стекла, которые образуют их. Выбор более легких стеклопакетов не меняет требований к качествам этих стеклопакетов, независимо от того, относятся ли они к механической прочности или оптическим качествам и свойствам нагрева в настоящее время.

Применение тонкого стекла или ультратонкого стекла (<1 мм) в ламинированном остеклении, и в частности в качестве внутреннего стекла для изготовления нагреваемого покрытого бокового ламинированного окна, представляет большой интерес для производителя автомобилей, в частности, для уменьшения веса стекла. Это уменьшение веса снизит энергопотребление автомобиля, вместе с тем оно также переместит вниз центр тяжести транспортного средства, и это, следовательно, обеспечит лучшую устойчивость автомобиля, а также лучшее поведение при вождении. Тем не менее, за счет использования асимметричного остекления для изготовления

нагреваемого покрытого бокового окна поднимается вопрос положения электрической шины (шин).

5 Действительно, если требуется нагреваемое покрытое ламинированное боковое окно, использование электрических шин для подачи тока для нагревания покрытия является проблематичным. Использование электрических шин приводит к вопросам, связанным с ламинированием, в связи с толщиной электрической шины (шин) ввиду малой толщины внутреннего листа стекла, в частности, когда, например, в качестве внутреннего листа стекла используют ультратонкое стекло (толщиной менее 1 мм). Действительно, вздутия в ламинате могут появляться вследствие наличия электрической шины, и деформация в ультратонком стекле может появляться
10 вследствие малой толщины, что приводит к расклеиванию ламината или разбитию окна.

Таким образом, образование боковых ламинированных стеклопакетов малой толщины вызывает некоторые вопросы, описанные выше, в частности, когда
15 стеклопакеты необходимо нагревать и сгибать.

Таким образом, в настоящем изобретении предложено решение вышеупомянутой проблемы, а именно использование и, соответственно, размещение электрических шин для подачи тока на нагреваемое покрытое боковое ламинированное асимметричное окно.

20 Соответственно, настоящее изобретение относится к электрически нагреваемому ламинированному автомобильному стеклопакету, содержащему наружный лист стекла, который является изогнутым и закаленным, и тонкий внутренний лист стекла, который также является закаленным, при этом эти листы соединены с помощью термопластичного листа промежуточного слоя, при этом стеклопакет выполнен с
25 возможностью вмещения механических средств для перемещения и/или крепления, и часть внешнего листа не покрыта тонким внутренним листом, и стеклопакет закреплен в зоне, не покрытой тонким листом, при этом стеклопакет содержит по меньшей мере одну электрически нагреваемую зону, содержащую:

- i) по существу прозрачный электропроводящий слой покрытия,
- 30 ii) расположенные с промежутками электрические шины, выполненные с возможностью подачи электрического напряжения по всему по существу прозрачному электропроводящему слою покрытия,

характеризующемуся тем, что расположенные с промежутками электрические шины размещены в части наружного листа, которая не покрыта тонким внутренним листом.

За счет размещения расположенных с промежутками электрических шин в части наружного листа, которая не покрыта тонким внутренним листом, ограничивают и даже предотвращают проблему расклеивания или образования вздутий в месте, где размещена электрическая шина (шины), вследствие его толщины по сравнению с толщиной внутреннего листа стекла.

Более того, образование ламинированных стеклопакетов малой толщины, и в частности нагреваемого покрытого остекления, вызывает некоторые вопросы, в частности, относительно того, когда следует выполнять гибку стеклопакетов.

Методы, которые включают термообработку, будь то гибка или операция по упрочнению в отношении листов стекла малой толщины, с большой вероятностью предусматривают конкретные меры для обеспечения того, чтобы были сохранены удовлетворительные свойства, в частности оптические свойства, но также и механические свойства. Например, термическое упрочнение листов является гораздо более тонкой операцией, когда лист стекла является тонким. Гибка листов, в частности гибка двух листов одновременно, также вызывает конкретные вопросы, в частности, относительно того, когда два листа имеют отличающиеся толщины.

Целью настоящего изобретения является обеспечение возможности получения нагреваемых боковых ламинированных и изогнутых стеклопакетов малой толщины, которые также имеют все механические или оптические свойства и свойства, связанные с нагреванием, которых требуют производители автомобилей, в частности для удовлетворения стандартов в этой области. Поставленная цель должна быть достигнута без необходимости в выполнении дорогостоящей обработки или такой обработки, в которой результаты будут недостаточными.

В известном уровне техники имеется большое количество методов, касающихся изготовления изогнутых нагреваемых ламинированных стеклопакетов, и в частности нагреваемого бокового остекления для автомобилей. В самых распространенных методах электрические шины для подачи тока на нагреваемое покрытие размещают внутри ламинированного остекления. В самых распространенных методах, начиная с перекрывающихся плоских листов, электрические шины помещают между двумя

листами стекла, и одновременно на обоих листах выполняют операцию гибки. В этих методах применяемые традиционные способы стремятся по возможности обеспечить, чтобы во время операции гибки два перекрывающихся листа находились в максимально схожих условиях.

5 Учитывая трудности, испытываемые в этих методах, включая гибку двух асимметричных листов, снабженных нагреваемым покрытием, на которое подают ток посредством электрических шин, или также для того, чтобы минимизировать производственные затраты, из известного уровня техники известны другие методы, в частности те методы, в которых два листа сгибают отдельно, и/или электрические
10 шины размещают внутри ламинированного остекления на левой кромке и правой кромке или на верхней и нижней частях остекления в ламинированной части двух листов. Этот тип операций не лишен трудностей. При спаривании листов зачастую выявляется, что полученные формы не являются строго одинаковыми, и деформация остекления появляется вследствие толщины электрических шин в случае использования
15 тонкого или ультратонкого стекла, и это создает проблемы во время сборки и в конечном итоге с точки зрения оптических и физических свойств этих стеклопакетов.

В настоящем изобретении предложено нагреваемое покрытое изогнутое ламинированное боковое остекление для автомобилей и способ его изготовления.

Для образования ламинированных стеклопакетов малой толщины в настоящем
20 изобретении предложена в качестве одного из его принципов сборка двух листов стекла различной толщины, которые также имеют отличающиеся формы до сборки, при этом предварительно изогнутый самый толстый лист преимущественно определяет конечную форму сборки. Другими словами, в операции по сборке двух листов с получением готового ламинированного остекления самый тонкий лист подвергают
25 операции по деформации, при которой его по существу формуют с приданием формы более толстого листа. В этой операции толстый лист также может претерпевать некоторое изменение своей формы, но это изменение является очень ограниченным и достаточно уменьшенным для того, чтобы форма готового ламинированного остекления могла быть приспособлена под форму толстого листа до его сборки.

30 Для достижения этого результата необходимо, чтобы характеристики механической прочности на изгиб двух листов различались в достаточной степени. Толщина листов в основном определяет поведение при изгибе. Для того, чтобы

толщина толстого листа могла быть определяющей, его толщина в несколько раз превышает толщину более тонкого листа. Согласно настоящему изобретению отношение толщин составляет по меньшей мере 7:1 и предпочтительно 5:1. Чем выше это отношение, тем ближе кривая этого ламинированного остекления соответствует толщине более толстого листа.

Для выбора метода, в частности, по изготовлению стеклопакетов толщиной, которая не превышает толщину предшествующих монолитных стеклопакетов, толщина ламинированных стеклопакетов согласно настоящему изобретению составляет по существу не более порядка 5 мм, что включает толщину термопластичного листа промежуточного слоя.

Используемые термопластичные листы представляют собой традиционные листы. Таким образом, это главным образом касается листа поливинилбутираля (PVB), имеющегося в продаже в виде листов толщиной 0,38 мм или 0,76 мм. Образование стеклопакетов согласно настоящему изобретению не требует конкретных толщин. Также возможны комбинации из нескольких листов. Однако на практике самым часто встречающимся выбором является использование имеющихся в наличии листов, возможно, после того, как эти листы пройдут операцию по вытягиванию с использованием методик, известных в этой области техники. На практике предпочтение отдают использованию листа промежуточного слоя толщиной не более 0,8 мм независимо от особенностей этого листа.

Термопластичный лист согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения является одинаковым по протяженности с наружным листом стекла.

Основываясь на вышеизложенном, согласно настоящему изобретению в стеклопакетах суммарная толщина двух листов стекла преимущественно не превышает 5 мм (без PVB).

Как результат условий, указанных выше, второй лист стекла, который должен подвергаться значительной деформации во время сборки, обязательно является относительно тонким. Чем он тоньше, тем легче придать ему форму.

Чтобы воспользоваться преимуществами, связанными с уменьшением толщины, предпочтительно выбрать второй лист толщиной не более 0,8 мм и предпочтительно не более 0,6 мм. Листы толщиной 0,4 мм также хорошо подходят для продуктов согласно настоящему изобретению.

Однако в случае самого толстого листа ламинированной конструкции его толщина остается ограниченной с тем, чтобы не оказывать негативного влияния на пользу от уменьшения веса сборки. Этот лист предпочтительно не имеет толщину более 4 мм, и в частности предпочтительно имеет толщину не более 3,2 мм и более конкретно предпочтительно не более 2,1 мм. Для ламинированных стеклопакетов с наименьшей толщиной «толстый» лист может иметь толщину 1,6 мм или даже меньше, в частности 1,2 мм.

Кроме толщины листов различие в их форме до сборки также является определяющим фактором для предоставления стеклопакета, который будет обладать устойчивым качеством с течением времени. Напряжение, создаваемое в листах, должно фактически оставаться в пределах, которые ламинированный стеклопакет может выдержать без риска последующего изменения или без ухудшения свойств стеклопакетов, в частности механических свойств.

Это особенно верно в случае остекления, снабженного электрическими шинами, для подачи тока через электропроводящий слой покрытия, предусмотренный на поверхности одного из листов стекла.

Ограничения в условиях сборки также могут быть выражены в отношении кривизны, придаваемой стеклопакетам. Значимость придаваемой кривизны с учетом толщины листов представляет собой другой подход к условиям, которых предпочтительно следует придерживаться при изготовлении стеклопакетов согласно настоящему изобретению.

Преимущественно большая кривизна первого лист должна иметь радиус не менее 1 м, предпочтительно не менее 1,5 м. Малая кривизна, образованная в перпендикулярном направлении по отношению к направлению большой кривизны, должна иметь радиус не менее 5 м, предпочтительно не менее 5 м.

Более того, для возможной кривизны принимают во внимание деформацию, которую может выдержать второй лист. Если этот второй лист не является плоским, а сам по себе изначально изогнут, конечную кривизну можно легче сформировать, и обусловленная этим деформация второго листа остается ограниченной. Для стеклопакетов согласно настоящему изобретению отношение наименьших радиусов кривизны второго листа R_2 к наименьшим радиусам первого листа R_1 является преимущественно таким, что $R_2/R_1 > 2$ и предпочтительно $R_2/R_1 > 10$. Отношение

является бесконечным, когда, в предпочтительном случае, второй лист является плоским.

5 Что касается механической прочности листов, следует также принимать во внимание хрупкость, которая может быть обусловлена кромками листов. Известно, что наличие микротрещин на кромках листов стекла приводит к образованию трещин, если не принимаются меры по их стабилизации. Самым обычным способом уменьшения или удаления этих трещин в монолитных листах из известного уровня техники является выполнение тщательного «шлифования» кромок. Шлифование кромок самых тонких листов является тонкой операцией ввиду их хрупкости. Если шлифование не может
10 быть выполнено или не может быть достаточным для защиты листов, в частности тонких листов, преимущественно обеспечивают или завершают предотвращение начала образования трещины путем создания напряжений сжатия в кромках листов.

В случае монолитных и, следовательно, относительно толстых стеклопакетов из известного уровня техники предотвращения трещин, начиная с кромок, достигают
15 главным образом посредством операции по термическому упрочнению.

Термическое упрочнение тонких листов является сложной операцией. Уменьшается термическая инерция, так что трудно поддерживать достаточную температуру в основной части листа. Когда это термическое упрочнение является слишком тонкой операцией для тонких листов, упрочнение второго листа, в частности,
20 преимущественно выполняют химически с использованием традиционных методов. В этих методах целью является замена составных компонентов, таких как натрий, элементами большего объема, такими как калий.

Методы сборки листов должны включать давление, прикладываемое на перекрывающиеся листы, между которыми размещен термопластичный лист
25 промежуточного слоя, и повышение температуры, приводящее к адгезии термопластичного листа к двум листам стекла. Для обеспечения контакта между тремя перекрывающимися элементами является преимущественным применение вакуума между двумя листами стекла для того, чтобы внешнее давление прикладывалось равномерно на всей поверхности этих двух листов.

30 Согласно традиционным методам выполнения вакуум можно получить в герметичной гибкой оболочке из материала, в которой размещена сборка элементов остекления. В этом случае давление прикладывают с помощью данной оболочки. Также

возможно аналогично известным образом обеспечить кольцо для охвата только периферии остекления.

Какой бы способ ни использовали для обеспечения давления на сборке, подлежащей ламинированию, это давление должно быть достаточным для приложения
5 двух листов стекла прочно друг к другу с размещением термопластичного листа между ними.

Когда листы таким образом прижимают друг к другу, температура доводят до уровня, который делает термопластичный лист клейким путем контакта со стеклом. Температура остается ограниченной для того, чтобы не приводить к чрезмерному
10 размягчению термопластичного материала. В случае поливинилбутираля, который является самым обычным термопластичным материалом, температура составляет порядка от 100 до 120°C.

После этапа, приводящего к адгезии листов стекла с помощью термопластичного листа, ламинированное остекление обычно является недостаточно
15 прозрачным. Последующая обработка заключается в прохождении через печь под давлением и при более высокой температуре, чем температура, ранее примененная для адгезии. В случае промежуточного слоя из поливинилбутираля достигаемая температура увеличивается, например, до приблизительно 140°C.

Способы изготовления ламинированных стеклопакетов согласно настоящему
20 изобретению могут быть применены для всех стекол, обычно используемых для образования автомобильных стеклопакетов. Эти стекла представляют собой прозрачные стекла, а также окрашенные стекла, т. е. стекла с очень низким светопропусканием, такие как стекла, называемые «тонируемыми» стеклами.

Стекла, используемые в ламинированной конструкции, являются либо
25 одинаковыми, либо разными. Как указано во вступительной части, преимущество рассматриваемого метода заключается в предоставлении возможностей спаривания листов, которые в традиционных методах одновременной гибки с трудом приводят к формам, которые могут в полной мере перекрываться.

Согласно настоящему изобретению также возможно покрывать один или другой
30 из двух листов или оба листа функциональными слоями. Эти слои обычно представляют собой слои эмали, например, для скрытия элементов, которые не являются эстетически привлекательными, таких как полосы клея для прикрепления

этих стеклопакетов. Прежде всего, эти слои являются функциональными слоями, которые придают остеклению свойства инфракрасного отражения для обеспечения теплового комфорта внутри транспортного средства.

5 Известно, что системы слоев, которые выборочно отражают инфракрасные лучи, являются относительно хрупкими при температурах, требуемых для гибки, которые составляют приблизительно 650—700°C. Потенциальным преимуществом
10 стеклопакетов согласно настоящему изобретению является обеспечение возможности получения изогнутых стеклопакетов без подвергания листа, на который наносят систему слоев, этим высоким температурам. Для этого выбирают нанесение системы слоя на тонкий слой, который предпочтительно сгибают путем деформации, выполняемой в ходе сборки.

Стеклопакеты согласно настоящему изобретению могут дополнительно содержать компоненты промежуточного слоя, содержащие функциональные элементы, известные в других случаях. Они представляют собой, например, промежуточные слои,
15 содержащие фотоэлементы или электрически управляемые элементы для изменения особенностей светопропускания: электрохромные элементы, взвешенные частицы и т. д.

Другие функции также связаны с особенностями промежуточного слоя. В частности, стеклопакеты могут быть выполнены путем включения промежуточного
20 слоя, который имеет звукоизоляционные свойства. Эти промежуточные слои могут компенсировать, в частности, по меньшей мере часть уменьшения толщины листов стекла за счет того, что они таким образом способствуют звукоизоляции.

Согласно варианту осуществления настоящего изобретения ламинированный автомобильный стеклопакет согласно настоящему изобретению содержит внешний
25 лист стекла, который является изогнутым и термически закаленным, и ультратонкий внутренний лист стекла, который является химически закаленным, при этом эти листы соединены с помощью термопластичного листа промежуточного слоя,

при этом стеклопакет выполнен с возможностью вмещения механических средств для перемещения и/или крепления, и часть внешнего листа не покрыта тонким
30 внутренним листом, и стеклопакет закреплен в зоне, не покрытой тонким листом.

За счет своей структуры стеклопакеты в соответствии с изобретением могут предоставлять преимущества ламинированных стеклопакетов, в то же время

обеспечивая, в частности, необходимую механическую прочность закаленных монолитных стеклопакетов.

Два листа конструкции очень отличаются по своей структуре. Изогнутый внешний лист достаточно толстый, так что при соединении с тонким внутренним листом он придает свою форму последнему. Он является закаленным или полужакаленным, чтобы обеспечивать требуемую прочность. Закаленное стекло обладает, при стандартных условиях, кратковременной прочностью на изгиб, равной приблизительно 60 МПа; кратковременная прочность на изгиб полужакаленного стекла составляет только приблизительно 40 МПа.

Соединение изогнутого листа с листом, который или не обладает кривизной, или кривизна которого не значительна, обусловлено условиями, которые в особенности зависят от их соответствующих характеристик, прежде всего их толщины. В случае «легких» ламинированных стеклопакетов, эти условия подробно изложены в особенности в патентной заявке РСТ/ЕР2012/061557, поданной 18 июня 2012 г., включенной в данный документ посредством ссылки. Независимо от того, является ли стеклопакет легким стеклопакетом или нет, эти условия дополнительно подробно описаны ниже.

Если кривизна соединенных листов является значительной, отношение толщины изогнутого листа к толщине листа, не являющегося изогнутым, должно предпочтительно составлять по меньшей мере 7/1 и преимущественно по меньшей мере 5/1. Хотя верхний предел у этого отношения отсутствует, практические условия, связанные с общей толщиной стеклопакета и толщиной каждого из листов, все же ведут к отношению, которое на практике не превышает 12/1.

Отношение толщин преимущественно увеличивается по мере уменьшения радиуса кривизны, придаваемой тонкому листу, который является по существу плоским перед сборкой.

В вышеупомянутой патентной заявке согласно РСТ, в частности, упоминается тот факт, что напряжения поверхности, вызываемые в тонком листе при его соединении с толстым листом, как правило, не должны превышать приблизительно 50 МПа. Выдерживаемое напряжение зависит от кривизны и увеличивается по мере уменьшения радиуса кривизны. В данной заявке в качестве примера приведены вызываемые напряжения для различной толщины в зависимости от этого радиуса кривизны.

Для моделей, для которых производители не стараются уменьшить вес стеклопакета, толстые листы в соответствии с изобретением могут иметь толщину 5 мм или более.

Для тонкого листа выбор его толщины обусловлен его способностью соответствовать кривизне толстого листа. Чем меньше его толщина, тем более сложной может быть форма с большим радиусом кривизны. Толщина этого листа составляет преимущественно не более 1 мм и предпочтительно не более 0,8 мм. Возможным является изготовление листов толщиной 0,1 мм, тем не менее в целях облегчения осуществления предпочтительная толщина для листа составляет по меньшей мере 0,2 мм.

Придание формы листам стекла очень малой толщины является очень тонким процессом и вызывает проблемы с воспроизводимостью. Поскольку конечная кривизна ламинированного стеклопакета является такой, которая придается толстым листом, для тонкого листа не является ни необходимым, ни преимущественным обладать кривизной перед его сборкой.

Ограничения в условиях сборки также могут быть выражены в отношении наличия электрических шин, накладываемых на нагреваемое покрытое боковое окно, снабженное двумя асимметричными листами стекла, исходя из толщины и его форм (нижняя часть наружного листа стекла, не покрытая ультратонким внутренним листом стекла).

Согласно настоящему изобретению электрические шины размещены на нижней части наружного листа стекла остекления, не покрытой тонким внутренним листом стекла.

Предпочтительно электрическая шина размещена на нижней части наружного листа стекла остекления, не покрытой тонким внутренним листом стекла, на границе с нижней кромкой тонкого или ультратонкого внутреннего листа стекла.

Предпочтительно нагреваемое покрытие предусмотрено на поверхности 2 на ламинированном остеклении. Согласно настоящему изобретению электрические шины и все электропроводящие элементы соединения размещены вдоль нижней кромки. Расстояние между электрическими шинами и элементами соединения проходит вдоль нижней кромки, составляет менее 10 см, предпочтительно менее 5 см. ток проходит по схеме удаления покрытия. Длина электрических шин зависит от конструкции

электропроводящего покрытия, в частности от количества и ширины сегментов для контактирования, и может быть соответствующим образом выбрано в конкретном случае специалистом в данной области техники. Термин «длина» обычной ленточной электрической шины означает ее более длинный размер, вдоль которого обычно контактирует с различными сегментами покрытия. Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения электрические шины, проходящие вдоль нижней кромки наружного стекла, выполнены из нескольких частей (+ и -) и покрыты/защищены слоем PET во избежание проникновения влаги. PET закреплен на стекле предпочтительно с EVA, COP или PVB.

Согласно настоящему изобретению электрические шины расположены вдоль длины одной и той же части на нижней части наружного листа стекла остекления, не покрытой тонким внутренним листом стекла, на границе с нижней кромкой тонкого или ультратонкого внутреннего листа стекла панели остекления; это может способствовать скрытию электрических шин, например, путем покрытия электрических шин эмалью или другим маскирующим средством или путем обеспечения того, чтобы электрические шины были скрыты при использовании, например, частью кузова транспортного средства.

Тепло, генерируемое при приложении напряжения к расположенным с промежутками электрическим шинам, может быть по существу одинаковым по всей поверхности панели остекления. Это можно оценить, например, путем сравнения средней температуры на одном участке панели остекления площадью 5 см² и сравнения ее со средней температурой на другом расположенном на расстоянии участке панели остекления площадью 5 см², в частности, когда панель остекления нагревают в течение периода времени, достаточного для того, чтобы она достигла устойчивой температуры или температуры равновесия с окружающей ее средой. В одном варианте осуществления на панели остекления может, таким образом, быть по существу равномерно устранено обледенение или запотевание.

Преимущественно по меньшей мере одна часть проводящей дорожки проходит по существу от нижней кромки панели остекления до верхней кромки панели остекления. В этом варианте осуществления тепло может генерироваться по существу в один момент времени на верхней кромке и на нижней кромке панели остекления,

обеспечивая возможность равномерного нагрева на обеих кромках панели остекления.

Предпочтительно панель остекления по существу покрыта электропроводящим слоем покрытия; например, по меньшей мере 60%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90% или 95% панели остекления может быть покрыто слоем покрытия. Это может обеспечить панель остекления оптическими свойствами (например, отражением, цветом в отражении, полным светопропусканием для видимого света, полной передачей энергии), которые являются по существу одинаковыми в каждой зоне и предпочтительно по существу одинаковыми по всей видимой поверхности остекления.

Предпочтительно панель остекления содержит более чем две электрически нагреваемые зоны, например 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 20, 30 или более зон.

Обеспечение того, чтобы проводящая дорожка электрически нагреваемой зоны меняла направление по меньшей мере один раз вдоль своей длины в электропроводящем слое покрытия для того, чтобы возвращаться обратно по своему пути, может позволить проектировать длину проводящей дорожки независимо от размера, формы или конфигурации панели остекления. Это может позволить выбирать электрическое сопротивление проводящей дорожки в различных частях панели остекления без прямых ограничений высоты, формы или конфигурации панели остекления в рассматриваемой части. В некоторых вариантах осуществления это может быть использовано для достижения по существу равномерного нагрева по всей поверхности панели остекления, в частности в месте, где в каждой электропроводящей нагреваемой зоне подают по существу одинаковое напряжение. Проводящая дорожка электрически нагреваемой зоны, которая меняет направление по меньшей мере один раз вдоль своей длины в электропроводящем слое покрытия для того, чтобы возвращаться обратно по своему пути, может быть выполнена в форме петли, U-образной петли, S-образной петли или змеевидной петли.

Предпочтительно панель остекления содержит по меньшей мере две электрически нагреваемые зоны, в которых проводящая дорожка меняет направление по меньшей мере один раз вдоль своей длины в электропроводящем слое покрытия, чтобы возвращаться обратно по своему пути. В некоторых вариантах осуществления длина проводящей дорожки в этих двух электрически нагреваемых зонах и

предпочтительно во всех электрически нагреваемых зонах является по существу одинаковой.

Колебания температуры в по меньшей мере двух смежных электрически нагреваемых зонах, более предпочтительно во всех электрически нагреваемых зонах панели остекления, может быть менее 15°C и предпочтительно менее 12°C, 10°C, 8°C, 5°C или 2°C, в частности, когда напряжение подают на слой покрытия панели остекления посредством первой и второй электрических шин, и после того, как панель остекления достигнет устойчивых условий или условий равновесия с окружающей ее средой, причем окружающая среда имеет комнатную температуру. В конкретном варианте осуществления панели остекления средняя температура во всех электрически нагреваемых зонах, как только будут достигнуты условия равновесия, составляет приблизительно 40°C.

Альтернативно панель остекления может быть образована с предпочтительными электрически нагреваемыми зонами. Длина проводящей дорожки предпочтительной электрически нагреваемой зоны может отличаться от длины проводящей дорожки другой электрически нагреваемой зоны панели остекления для того, чтобы при необходимости эту предпочтительную зону можно было нагреть быстрее, чем другую нагреваемую зону.

Одна или несколько электрически нагреваемых зон могут содержать индивидуальную пару электрических шин. В контексте данного документа выражение «индивидуальная пара электрических шин» означает, что электрические шины предназначены только для одной электрически нагреваемой зоны. Альтернативно одна или несколько электрических шин могут быть выполнены таким образом, чтобы быть предназначенными для более чем одной электрически нагреваемой зоны.

Полярность каждой из электрических шин может оставаться одинаковой, когда при использовании между электрическими шинами подают напряжение. Таким образом, при использовании направление протекания тока в каждой проводящей дорожке может быть постоянным. Предпочтительно, проводящие дорожки имеют неизменную конфигурацию, другими словами, конфигурацию проводящих дорожек не меняют или не изменяют во время цикла нагревания остекления. Предпочтительно, чтобы способствовать быстрому и равномерному нагреванию панели остекления, на все электрические шины напряжение подают в одно и то же время.

Электрически нагреваемые зоны могут быть ограничены одной или несколькими границами зоны, которые являются по существу изолирующими. Выражение «по существу изолирующий» в контексте данного документа относится к границе зоны, которая является менее электропроводящей, чем слой покрытия, или которая по существу не проводит электрический ток.

Граница зоны может быть предоставлена путем нанесения в виде рисунка материала на проводящий слой покрытия, который является менее проводящим, чем слой покрытия. Предпочтительно границы зоны образованы одной или несколькими непокрытыми частями панели остекления. Одна или несколько непокрытых частей могут иметь такое электрическое сопротивление, что через них по существу не течет электрический ток при подаче напряжения между электрическими шинами, и, таким образом, могут быть по существу непроводящими. Одна или несколько непокрытых частей могут быть выполнены нанесением на подложку маскирующего средства в виде рисунка перед нанесением электропроводящего слоя и последующим удалением маскирующего средства, покрытого слоем покрытия. Альтернативно одна или несколько непокрытых частей могут быть обеспечены удалением проводящего слоя покрытия после нанесения. Преимущественно слой покрытия может быть удален лазером, например лазерным диодом. Границы зон могут быть по существу невидимыми для невооруженного глаза, в частности, если образованы посредством лазерного удаления части слоя покрытия. Преимущественно ширина границы зоны составляет менее 150 мкм, предпочтительно менее 100 мкм, более предпочтительно менее 50 мкм, наиболее предпочтительно менее 10 мкм. Граница зоны может отделять или по существу отделять электрически нагреваемую зону от другой электрически нагреваемой зоны. Во избежание высокой концентрации тока поблизости от непроводящей зоны может быть преимущественным проектировать эти зоны, используя плавные формы, такие как кривые или круги.

Электрические шины могут быть образованы путем нанесения пасты на основе благородных металлов, например, серебряной пасты, или путем нанесения металлической ленты.

Применение электропроводящего слоя покрытия в качестве слоя покрытия для контроля солнечной энергии может обеспечить сочетание функций защиты от излишнего прохождения солнечной энергии через остекление с возможностью нагрева

панели остекления. Термин «контроль солнечной энергии» в данном документе относится к слою покрытия, который увеличивает избирательность подложки, т. е. увеличивает соотношение падающего видимого света, передаваемого через подложку, к падающей солнечной энергии, передаваемой через подложку. Альтернативно проводящий слой покрытия может быть слабоизлучающим покрытием.

Проводящий слой покрытия может быть нанесен методом вакуумного напыления, например посредством магнетронного напыления, или быть образован пиролизом, например химическим осаждением из газовой фазы. Слой покрытия предпочтительно наносят на всей поверхности или на большей части поверхности подложки.

В предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения пленка покрытия содержит по меньшей мере один металлический слой, отражающий инфракрасное излучение. Пленка покрытия может содержать следующую последовательность слоев: слой диэлектрика/серебро/слой диэлектрика или слой диэлектрика/серебро/слой диэлектрика/серебро/слой диэлектрика. Слои диэлектрика могут содержать, например, оксид олова, оксид цинка, нитрид кремния, оксид титана, оксид алюминия или смеси на основе одного или нескольких из них.

Электропроводящий слой покрытия предпочтительно имеет сопротивление менее 100 Ом на квадрат, предпочтительно менее 25 Ом на квадрат, например, 0,1, 0,5, 1,3, 2,2, 3,0, 15 или 20 Ом на квадрат.

В панели остекления согласно настоящему изобретению подложка может быть стеклом, например, листом плоского стекла, силикатного стекла или стекла, вырабатываемого из расплава металла, в частности листом стекла, предназначенным для последующего применения в качестве панели остекления для использования в архитектурном объекте или транспортном средстве или включения в нее. Она может подвергаться обработке термическим упрочнением, обработке химическим закаливанием или обработке гибкой перед тем, как слой покрытия будет нанесен на по меньшей мере часть его поверхности, или после этого. Альтернативно подложка может быть жестким или гибким пластмассовым листовым материалом, который может быть равноценно предназначен для последующего применения в качестве панели остекления для использования в архитектурном объекте или автомобильном транспортном средстве, или включения в нее.

Электропроводящий слой покрытия может быть выполнен непосредственно на поверхности подложки, альтернативно он может поддерживаться пленкой, например, из полиэтилена или другого пластмассового листового материала, включенного в панель остекления.

5 Настоящее изобретение конкретно применимо к панели остекления по существу неправильной формы, то есть панели остекления, которая имеет острый угол α , образованный нижней кромкой панели остекления и касательной к боковой поверхности, конкретно, когда α меньше или равен 60° , 55° , 45° , 40° , 35° , 30° , 25° , 20° или 15° , и более конкретно, когда первая и вторая электрические шины расположены
10 вдоль этих кромок или смежно с ними. В одном варианте осуществления изобретения по меньшей мере одна кромка панели остекления может быть по существу изогнутой.

Панель остекления может быть боковым окном автомобильного транспортного средства или поезда, лобовым стеклом летательного аппарата или панелью остекления, применяемой в морской области.

15 Панель остекления может быть приспособлена к работе под напряжением от 10 до 100 вольт, подаваемым на электрические шины, предпочтительно, от 14 до 50 вольт. Для применения в автомобилях применяется напряжение 32 вольт, более предпочтительно 36 вольт, наиболее предпочтительно 42 вольт. Альтернативно панель остекления может быть приспособлена к напряжению от 10 до 14 вольт, подаваемому
20 на электрические шины, например, приблизительно 12 вольт. Тепло, выделяемое электрически нагреваемой зоной, предпочтительно составляет от 250 до 2000 ватт на квадратный метр.

В вариантах осуществления, в которых предложены несколько пар расположенных с промежутками электрических шин, панель остекления может быть
25 выполнена с возможностью приложения одинакового или по существу одинакового напряжения к каждой паре электрических шин.

В частности, при выполнении панели остекления монолитной формы электропроводящий слой покрытия может быть частично или полностью покрыт дополнительным внешним покрытием (которое предпочтительно является по существу
30 не электропроводящим), например, лаком. Это может препятствовать тому, чтобы электропроводящее покрытие было открытым слоем покрытия, и может быть предназначено:

☐ для обеспечения электрической изоляции между электропроводящим покрытием и окружающей его средой; и/или

☐ для защиты электропроводящего покрытия от истирания; и/или

☐ для снижения склонности электропроводящего покрытия и/или границ зоны к накоплению грязи и/или к тому, чтобы стать трудным для чистки.

Чтобы придать листам механическую прочность, которая по меньшей мере для тонкого листа в особенности позволяет им подвергаться гибке, необходимой для процесса сборки, без риска превышения выдерживаемых напряжений, пороговое значение этих напряжений преимущественно увеличивают путем закаливания этих листов.

Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения наружные листы стекла термически закаляют в особенности из соображений себестоимости, при этом используют температуру, достигаемую в процессе изготовления. Термическое закаливание получают путем мгновенного охлаждения поверхностей листа с помощью подачи на них воздуха комнатной температуры. Сначала охлаждается поверхность листа, тогда как основная часть охлаждается медленнее. В ходе этой операции толстый лист переходит в закаленное состояние или полужакаленное состояние в зависимости от условий осуществления этой операции. Для очень тонких листов перепад температур между поверхностью и основной частью во время принудительного охлаждения зачастую является недостаточно резким для достижения требуемого уровня напряжения. По вышеупомянутым причинам тонкий лист предпочтительно является химически закаленным. Этот тип закаливания позволяет получить необходимые напряжения даже с листами небольшой толщины. Химическое закаливание выполняют при условиях, которые являются обычными для этого типа обработки, в особенности за счет замещения ионов натрия ионами калия на поверхности листа.

Структура в соответствии с изобретением, где только толстый лист прикреплен и необязательно механически обработан, предотвращает трудности, связанные с ламинированием и наличием тонкого листа. Стеклопакет ведет себя как монолитный стеклопакет в своей неламинированной части и в другом месте сохраняет все функциональные возможности, которые могут быть получены в ламинированных стеклопакетах.

Ламинированные конструкции, в которых кромки одного из листов стекла несколько отступают назад от кромок другого листа, также известны из известного уровня техники. Эта конструкция применяется, например, когда предполагается приклеить стеклопакет с помощью листа с использованием непокрытой кромки. Как и в
5 предыдущем случае, описанные конструкции не включают применение листов, собранных при условиях изобретения. Частично ламинированная структура стеклопакетов в соответствии с изобретением обеспечивает возможность прикрепления стеклопакета, даже если это требует механической обработки, например выполнения
10 отверстий, предназначенных для взаимодействия с механическими средствами. Размер этой неламинированной части может быть относительно ограничен относительно общей площади стеклопакета. Для этой части не является необходимым или даже желательным проходить дальше, чем действительно необходимо для изготовления средств для крепления толстого листа. На практике неламинированная часть предпочтительно составляет не более 20% от площади толстого листа, и в частности
15 предпочтительно не более 10% от этой площади.

Чтобы обеспечить возможность подходящего размещения крепежных средств стеклопакета, неламинированная площадь, тем не менее, будет иметь определенный размер. Это предпочтительно по меньшей мере 0,5% от площади наибольшего листа, и более часто – по меньшей мере 1% от этой площади.

В определенных отношениях наличие в стеклопакете в соответствии с настоящим изобретением листа, который не подвергается никакой другой термообработке, кроме той, которую применяют для соединения листов с их промежуточным слоем, облегчает вставку средств, обеспечивающих дополнительные функциональные возможности. Это, в частности, касается средств, чувствительных к
20 высоким температурам. Операцию по сборке выполняют общепринятым образом, и достигаемые температуры не превышают тех температур, которые требуются для обеспечения возможности соединения путем приклеивания листа промежуточного слоя. Эти температуры обычно составляют 120—130°C и обычно не превышают 150°C.

При этих условиях возможно использовать тонкий лист в качестве несущего
30 элемента в особенности из тонких теплочувствительных слоев. Это, например, касается слабоизлучающих слоев, содержащих металлические слои, которые отражают ИК-излучение. Данные слои наносят путем вакуумного катодного напыления. При

осуществлении этих процессов, если лист настолько тонкий, что он сам не может обеспечить свою плоскостность во время нанесения, этот лист может быть размещен на более толстом листе, единственная функция которого заключается в поддержании тонкого листа.

5 В термообработке, такой как обработка гибкой/закаливанием, достигают таких высоких температур, как приблизительно 650—700°C. При этих температурах металлические слои, в особенности слои на основе серебра, должны быть защищены специальными системами, изготовление которых иногда является сложным. Нанесение рассматриваемых слоев на предварительно изогнутый лист стекла вызывает другие
10 проблемы, в особенности связанные с равномерностью таких покрытий, так что, как правило, предпочтительным является нанесение этих слоев на плоские листы, и вследствие этого подвергание этих слоев термическим условиям, применяемым для придания формы листу стекла. Однако такая обработка может существенно изменить характеристики слоев, и для предотвращения таких изменений указанные системы
15 слоев должны иметь очень специфические структуры. Напротив, нанесение слоев, относительно восприимчивых к теплу, на листы в соответствии с изобретением, которые не подвергаются этим обработкам, предотвращает любое изменение этих слоев.

На практике, если применение этого типа слоев является желательным, то
20 возможны оба решения. Слои находятся либо на толстом листе (или, точнее говоря, на части последнего, которая затем ламинируется, т. е., которая контактирует с промежуточным слоем), и в этом случае они подвергаются операциям гибки/закаливанию, либо, в противном случае, эти слои находятся на тонком листе на той поверхности последнего, которая контактирует с промежуточным слоем.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Электрически нагреваемый ламинированный автомобильный стеклопакет, содержащий внешний лист стекла, который является изогнутым и закаленным, и тонкий внутренний лист стекла, который также является закаленным, при этом эти листы соединены с помощью термопластичного листа промежуточного слоя, при этом стеклопакет выполнен с возможностью вмещения механических средств для перемещения и/или крепления, и часть внешнего листа не покрыта тонким внутренним листом, и стеклопакет закреплен в зоне, не покрытой тонким листом,

при этом стеклопакет содержит по меньшей мере одну электрически нагреваемую зону, содержащую:

iii) по существу прозрачный электропроводящий слой покрытия,

iv) расположенные с промежутками электрические шины, выполненные с возможностью подачи электрического напряжения по всему по существу прозрачному электропроводящему слою покрытия,

отличающийся тем, что расположенные с промежутками электрические шины размещены в части внешнего листа, которая не покрыта тонким внутренним листом.

2. Стеклопакет по п. 1, отличающийся тем, что электропроводящий слой покрытия имеет проводящую дорожку, образованную между электрическими шинами, в которой по меньшей мере в одной из электрически нагреваемых зон проводящая дорожка меняет направление по меньшей мере один раз вдоль своей длины в электропроводящем слое покрытия, чтобы возвращаться обратно по своему пути.

3. Стеклопакет по п. 1 или п. 2, отличающийся тем, что наружный лист имеет толщину не более 5 мм.

4. Стеклопакет по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что тонкий внутренний лист имеет толщину не более 1 мм.

5. Стеклопакет по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что тонкий внутренний лист стекла имеет толщину не менее 0,2 мм.

6. Стеклопакет по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что тонкий внутренний лист стекла не имеет значительную кривизну до того, как он соединен с изогнутым наружным листом стекла.

7. Стеклопакет по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что тонкий внутренний лист стекла является химически закаленным.

8. Стеклопакет по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что тонкий внутренний лист стекла покрыт на его поверхности, повернутой к листу промежуточного слоя, набором функциональных слоев, имеющих атермические свойства.

5 9. Стеклопакет по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что часть, где листы не перекрываются, составляет не более 20% от площади внешнего листа.

10 10. Стеклопакет по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что части, где листы не перекрываются, составляют по меньшей мере 0,5% от площади внешнего листа.

11. Стеклопакет по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что наружный лист содержит в неламинированной части отверстие, выполненное с возможностью вмещения средств для крепления/перемещения стеклопакета.

15 12. Стеклопакет по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что стеклопакет образует сдвижное боковое окно.

13. Стеклопакет по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что стеклопакет является несущим элементом для дополнительных элементов, что требует механической обработки стеклопакета.