

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **028795**

(13) **B1**

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

- | | |
|--|---|
| (45) Дата публикации и выдачи патента
2017.12.29 | (51) Int. Cl. B32B 17/10 (2006.01)
H01R 4/58 (2006.01)
H05B 3/06 (2006.01)
H05B 3/86 (2006.01)
H01L 31/048 (2014.01)
H01Q 1/12 (2006.01) |
| (21) Номер заявки
201590307 | |
| (22) Дата подачи заявки
2013.06.28 | |

(54) **МНОГОСЛОЙНОЕ СТЕКЛО С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ КОНТАКТОМ**

- | | |
|--|--------------------|
| (31) 12178806.1 | (56) DE-A1-4126533 |
| (32) 2012.08.01 | DE-C1-19829151 |
| (33) EP | DE-B3-102004050158 |
| (43) 2015.05.29 | US-B1-6204480 |
| (86) PCT/EP2013/063630 | US-A1-2003146199 |
| (87) WO 2014/019780 2014.02.06 | US-A1-2007029299 |
| (71)(73) Заявитель и патентовладелец:
СЭН-ГОБЭН ГЛАСС ФРАНС (FR) | DE-C1-10249992 |
| (72) Изобретатель:
Ройль Бернхард, Шалль Гюнтер (DE) | WO-A1-2009152871 |
| (74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU) | DE-U1-9013380 |
| | US-A-6042932 |

-
- (57) Изобретение относится к многослойному стеклу с электрическим контактом, по меньшей мере, содержащему первое стекло (1) и второе стекло (2), которые через термопластичный промежуточный слой (4) соединены по всей площади друг с другом, по меньшей мере один электропроводный слой (3), по меньшей мере, на внутренней стороне (1) первого стекла (1), по меньшей мере одну сборную шину (5) на участке электропроводного слоя (3) и по меньшей мере одну электропроводную контактную полосу (6) на по меньшей мере одном участке сборной шины (5), причем контактная полоса (6) соединена с по меньшей мере одной электрической подводной линией (7), и по меньшей мере один участок контактной полосы (6) находится в непосредственном контакте со сборной шиной (5), причем между сборной шиной (5) и участком контактной полосы (6) нет механического соединения.

B1

028795

028795
B1

Изобретение относится к многослойному стеклу с электрическим контактом, к способу ее изготовления и ее применению.

Существуют известные многослойные стекла, которые на внутренней поверхности одним из отдельных стекол имеют электропроводное покрытие, которое электрически контактирует, т.е. соединено, например, с внешним источником напряжения или приемным устройством. Такое электропроводное покрытие является, например, нагреваемым покрытием на металлической основе. Другими известными электропроводными покрытиями являются, например, поверхностные электроды электрически переключаемого функционального элемента, например электрохромного функционального элемента или тонкопленочного фотоэлектрического модуля. Электрический контакт электропроводящего покрытия осуществляется, как правило, с помощью сборной шины, например, из серебряной пасты, нанесенной печатью и вжиганием. Сборная шина может быть электрически соединена с внешней подводящей линией, например плоским проводником, непосредственно либо с помощью контактной полосы из тонкой медной фольги. В обычных многослойных стеклах с электрическим контактом подводящая линия или контактная полоса соединена со сборной шиной через массу припоя или электропроводное клеящее вещество. При этом пайка или приклеивание является отдельной технологической стадией в процессе производства и, следовательно, усложняет изготовление многослойного стекла.

Задачей настоящего изобретения является создание усовершенствованного многослойного стекла с электрическим контактом, которое является простым и экономичным в изготовлении.

Задача настоящего изобретения достигается в соответствии с изобретением с помощью многослойного стекла с электрическим контактом согласно п.1 формулы изобретения.

Предпочтительные варианты раскрываются в зависимых пунктах формулы изобретения.

Соответствующее изобретению многослойное стекло с электрическим контактом содержит, по меньшей мере, следующие признаки:

первое стекло и второе стекло, которые соединены по площади друг с другом через термопластичный промежуточный слой;

по меньшей мере одно электропроводное покрытие, по меньшей мере, на внутренней поверхности первого стекла;

по меньшей мере одна сборная шина на участке электропроводного покрытия и

по меньшей мере одна электропроводная контактная полоса на по меньшей мере одном участке сборной шины,

причем контактная полоса соединена с по меньшей мере одной электрической подводящей линией, и по меньшей мере один участок контактной полосы находится в непосредственном контакте со сборной шиной.

Первое стекло и второе стекло имеют, соответственно, внутреннюю поверхность и внешнюю поверхность. Внутренние поверхности первого и второго стекол обращены друг к другу и соединены друг с другом с помощью термопластичного промежуточного слоя. Внешние поверхности первого и второго стекол отвернуты друг от друга и от промежуточного термопластичного слоя. Электропроводное покрытие нанесено на внутреннюю поверхность первого стекла. Конечно, также на внутренней поверхности второго стекла может наноситься дополнительное электропроводное покрытие. Внешние поверхности стекол также могут иметь покрытия. Понятия "первое стекло" и "второе стекло" выбраны для различения обоих стекол многослойного стекла. С этими понятиями не связана никакая информация о геометрическом расположении. Если многослойное стекло согласно настоящему изобретению предусмотрено, например, для того чтобы в некотором проеме, например, транспортного средства или здания отделять внутреннее пространство от внешней среды, то первое стекло может быть обращено к внутреннему пространству или к внешней среде.

Особое преимущество изобретения состоит в том, что по меньшей мере один участок контактной полосы находится в непосредственном контакте со сборной шиной. Электропроводное соединение между сборной шиной и контактной полосой осуществляется, таким образом, не через плавящуюся массу припоя или электропроводный клей, а за счет непосредственного контакта контактной полосы со сборной шиной. За счет этого изготовление многослойного стекла значительно упрощается, поскольку необходимый в противном случае этап способа, например, припайвание или приклеивание контактной полосы к сборной шине отсутствует. Процесс изготовления является более быстрым и экономичным в отношении затрат на персонал, затрат на оборудование и инвестиций. Кроме того, повреждения сборной шины, которые могут произойти при пайке или при механической нагрузке паяного или клеевого соединения, предпочтительным образом предотвращаются.

Непосредственным контактом в смысле изобретения называется контакт без механического соединения (например, путем склеивания или пайки). Между сборной шиной и участком контактной полосы, таким образом, нет механического соединения, в частности нет соединения через массу припоя или клеящее вещество.

В соответствии с изобретением сборная шина расположена над электропроводным покрытием, а контактная полоса - над сборной шиной. Это означает, что сборная шина расположена на поверхности электропроводного покрытия, противоположной снабженной покрытием поверхности стекла, а контакт-

ная полоса - на поверхности сборной шины, противоположной электропроводному покрытию.

Сборная шина (также обозначаемая как "токоведущая сборная шина" или "bus bar" - "шинопровод") служит для формирования однородного электрического поля в электропроводном покрытии. С этой целью сборная шина предпочтительно расположена в краевой области электропроводного покрытия вдоль боковой кромки на электропроводном покрытии. Длина сборной шины, как правило, по существу, равна длине боковой кромки электропроводного покрытия, но также может быть немного больше или меньше. Кроме того, могут также две сборные шины располагаться на электропроводном покрытии, предпочтительно в краевой области вдоль двух противоположных боковых кромок электропроводного покрытия. Это, например, имеет место тогда, когда электропроводное покрытие является электрически нагреваемым покрытием, через которое должен течь ток. Также могут более двух сборных шин размещаться на электропроводном покрытии, например, чтобы образовать два или более независимых нагревающих поля в электрически нагреваемом покрытии.

Ширина сборной шины предпочтительно составляет от 2 до 30 мм, особенно предпочтительно от 4 до 20 мм. Более узкие сборные шины приводят к слишком высокому электрическому сопротивлению и, таким образом, к высокому нагреву сборной шины во время работы. Более широкие сборные шины требуют нежелательно высокого расхода материала и слишком большого и неэстетичного ограничения области прозрачности многослойного стекла. Длина сборной шины зависит от протяженности электропроводного покрытия.

Для сборной шины, которая, как правило, выполнена в форме полосы, более длинный из ее размеров обозначается как длина, а менее длинный из ее размеров обозначается как ширина.

В предпочтительном варианте осуществления сборная шина представляет собой выполненную печатную и вжиганием проводящую структуру. Печатная сборная шина содержит по меньшей мере один металл, предпочтительно серебро. Электропроводность предпочтительно реализуется посредством металлических частиц, содержащихся в сборной шине, особенно предпочтительно посредством частиц серебра. Металлические частицы могут находиться в органической и/или неорганической матрице, такой как пасты или чернила, предпочтительно в виде обожженной пасты для трафаретной печати со стеклянными фриттами. Толщина слоя печатной сборной шины предпочтительно составляет от 5 до 40 мкм, особенно предпочтительно от 8 до 20 мкм и наиболее предпочтительно от 10 до 15 мкм. Печатные сборные шины с этими толщинами технически просты в реализации и демонстрируют предпочтительную токонесущую способность.

Альтернативно сборная шина также может быть образована как полосы электропроводной пленки. Сборная шина тогда содержит, например, по меньшей мере, алюминий, медь, луженую медь, золото, серебро, цинк, вольфрам и/или олово или их сплавы. Полоса предпочтительно имеет толщину от 10 до 500 мкм, особенно предпочтительно от 30 до 300 мкм. Сборные шины из электропроводных пленок с этими толщинами технически просты в реализации и демонстрируют предпочтительную токонесущую способность. Полоса может быть электрически соединена с электропроводной структурой, например через массу припоя, с помощью электропроводного клея или за счет непосредственного наложения.

Сборная шина, однако, может также быть сформирована, например, из электропроводного покрытия путем введения точек ультразвуковой пайки. Как правило, в электропроводное покрытие вводится серия точек ультразвуковой пайки, которые соединены друг с другом с помощью контактной полосы, причем каждая точка ультразвуковой пайки выполняет функцию сборной шины.

Контактная полоса также может находиться в непосредственном контакте с несколькими сборными шинами.

Контактная полоса, которая может также обозначаться как контактный электрод, предпочтительно увеличивает токонесущую способность сборной шины. Кроме того, за счет контактной полосы может снижаться нежелательный нагрев места контакта между сборной шиной и подводной линией. Кроме того, контактная полоса упрощает электрическое контактирование сборной шины через электрическую подводную линию, поскольку подводную линию не требуется соединять с уже нанесенной сборной шиной, например, припаивать.

Контактная полоса предпочтительно содержит по меньшей мере один металл, особенно предпочтительно медь, луженую медь, серебро, золото, алюминий, цинк, вольфрам и/или олово. Это особенно выгодно в отношении электропроводности контактной полосы. Контактная полоса также может включать в себя сплавы, которые предпочтительно содержат один или более из указанных элементов и, возможно, других элементов, например, латунь или бронза.

Контактная полоса предпочтительно выполнена в виде полос тонкой электропроводной пленки. Толщина контактной полосы составляет предпочтительно от 10 до 500 мкм, более предпочтительно от 15 до 200 мкм, особенно предпочтительно от 50 до 100 мкм. Пленки с этой толщиной технически просты в изготовлении и легко доступны, а также имеют преимущественно низкое электрическое сопротивление.

Длина контактной полосы может в принципе быть равной длине сборной шины и располагаться вдоль всей длины сборной шины на ней. Однако предпочтительным образом контактная полоса имеет меньшую длину по сравнению со сборной шиной. За счет этого контактная полоса проще в обращении, так что риск повреждений и перегибов контактной полосы уменьшается, и к тому же может обеспечи-

ваться экономия материала. Длина контактной полосы составляет предпочтительно от 10 до 100 мм, более предпочтительно от 20 до 60 мм. Это особенно выгодно с точки зрения удобства обращения с контактной полосой и достаточно большой площади контакта для создания электрического контакта между сборной шиной и контактной полосой.

В альтернативном предпочтительном варианте осуществления длина контактной полосы составляет от 80 до 120%, предпочтительно от 90 до 110% от длины сборной шины. Посредством такой контактной полосы токнесущая способность сборной шины преимущественно увеличивается. Сборная шина в некоторой степени разгружается, так что можно избежать локальных перегревов.

Общий рациональный диапазон длины контактной полосы составляет, таким образом, примерно от 10 см до 120% длины сборной шины.

Ширина контактной полосы составляет предпочтительно от 2 до 40 мм, более предпочтительно от 5 до 30 мм. Это особенно предпочтительно с точки зрения контактной поверхности между контактной полосой и сборной шиной и простоты соединения контактной полосы с электрической подводящей линией. Термины "длина" и "ширина" контактной полосы обозначают соответствующий размер в том же направлении распространения, посредством которого задается длина или соответственно ширина сборной шины.

В предпочтительном варианте осуществления контактная полоса находится в непосредственном контакте со сборной шиной по всей площади. Для этого контактная полоса, длина и ширина которой максимально соответствуют длине и ширине сборной шины, но, как правило, меньше, чем длина и ширина сборной шины, накладывается на сборную шину. Особое преимущество заключается в простоте изготовления многослойного стекла и использовании всей поверхности контактной полосы в качестве контактной поверхности.

В альтернативном предпочтительном варианте осуществления контактная полоса имеет ширину больше, чем сборная шина. При этом контактная полоса выступает за пределы по меньшей мере одной боковой кромки сборной шины, предпочтительно за пределы двух противоположных боковых кромок сборной шины. В области сборной шины контактная полоса предпочтительно по всей площади находится в непосредственном контакте со сборной шиной. Особым преимуществом является то, что вся ширина сборной шины используется в качестве контактной поверхности. Кроме того, можно избежать напряжений или нагрузок, которые могут создаваться в области боковых кромок контактной полосы, когда эти боковые кромки размещены на сборной шине.

Но область контактной полосы также может быть соединена со сборной шиной через двухстороннюю клейкую ленту. Эта область тогда не будет способствовать электропроводному соединению между контактной полосой и сборной шиной. В стороне от области клейкой ленты контактная полоса находится в непосредственном контакте со сборной шиной. Такая двусторонняя клейкая лента может иметь технические преимущества, поскольку контактная полоса при изготовлении многослойного стекла фиксирована на сборной шине и не может быть, например, случайно сдвинута.

Полоса электропроводной пленки может также включать в себя первый участок, который расположен на сборной шине и находится в непосредственном контакте со сборной шиной (предпочтительно по всей площади), и второй участок, который отходит от сборной шины и в стороне от сборной шины соединен с электрической подводящей линией. Первый участок образует при этом собственно контактную полосу, а второй участок - электрический соединительный элемент, причем контактная полоса и соединительный элемент выполнены за одно целое с помощью полосы из электропроводной пленки. Полоса электропроводной пленки для этого может быть согнута один или несколько раз, чтобы создать желаемое изменение направления. Место контактирования между соединительным элементом и электрической подводящей линией может находиться внутри или вне многослойного стекла. Если место контактирования находится вне многослойного стекла, то соединительный элемент проходит, начинаясь от сборной шины, через боковую кромку многослойного стекла наружу. Контактная полоса и электрический соединительный элемент могут альтернативно, в принципе, также выполняться из двух частей, например, как соответствующие полоски электропроводной пленки.

Площадь контакта между сборной шиной и контактной полосой должна быть больше или равна 150 мм², особенно предпочтительно больше или равна 300 мм², в частности, если электропроводное покрытие является нагреваемым покрытием или поверхностным электродом. Тем самым достигается предпочтительная передача протекания тока. Площадь контакта может быть меньше или равна 600 мм². Если электропроводное покрытие является, например, антенной структурой, то площадь контакта может быть выбрана намного меньше и должна быть больше или равна 20 мм².

В соответствии с изобретением по меньшей мере одна контактная полоса размещена на сборной шине. Но могут также более одной контактной полосы, например две контактных полосы размещены на соответствующем участке той же самой сборной шины. Это может быть желательно, чтобы уменьшить протекание тока через подводящие линии, соединенные с контактными полосами, что приводит к уменьшению тепловой нагрузки многослойного стекла на участках отдельных контактных полос.

Контактная полоса может быть легко размещена на сборных шинах и фиксируется внутри многослойного многослойного стекла постоянно стабильно в заданном положении.

Альтернативно, контактная полоса может быть зафиксирована с помощью клейкой ленты на сборной шине. Клейкая лента в этом случае имеет по меньшей мере один участок, который расположен на противоположной сборной шине поверхности контактной полосы, и по меньшей мере один дополнительный участок, который расположен на поверхности стекла, на электропроводной структуре или на сборной шине. Через клейкую ленту оказывается давление на контактную полосу в направлении сборной шины. Тем самым предпочтительным образом стабилизируется электропроводное соединение между контактной полосой и сборной шиной. Кроме того, применение клейкой ленты имеет технические преимущества с точки зрения способа, поскольку контактная полоса может быть зафиксирована при изготовлении многослойного стекла на сборной шине и поэтому не может быть, например, случайно сдвинута, согнута или повреждена иным образом. Длина и/или ширина клейкой ленты может быть выбрана большей, чем длина или ширина контактной полосы так, что клейкая лента выступает по меньшей мере на двух противоположных краях за контактную полосу. Такое выполнение имеет преимущество, состоящее в том, что за счет клейкой ленты, выступающей за боковые кромки контактной полосы и соединенной с поверхностью стекла, сборной шиной или электропроводной структурой, предотвращается то, что при изготовлении многослойного стекла расплавляемый термопластичный материал промежуточного слоя затечет между сборной шиной и контактной полосой и создаст помеху электрическому соединению. Но также могут быть нанесены одно или несколько отверстий на контактную полосу, в которых клейкая лента приклеивается к сборной шине. Такое выполнение имеет то преимущество, что размеры клейкой ленты могут выбираться меньшими или равными размерам контактной полосы, так что клейкая лента не выходит за пределы кромок контактной полосы, что, например, может быть желательно по эстетическим причинам.

В предпочтительном варианте между контактной полосой и вторым стеклом расположен прижимной элемент. Прижимной элемент может, например, быть расположен между контактной полосой и термопластичным промежуточным слоем или также между термопластичным промежуточным слоем и вторым стеклом или между двумя пленками промежуточного слоя в области контактной полосы. Прижимной элемент является в подходящей степени жестким, т.е. имеет низкую упругость. За счет прижимного элемента внутри многослойного стекла на контактную полосу оказывается дополнительное давление в направлении сборной шины. За счет этого предпочтительным образом стабилизируется электропроводное соединение между контактной полосой и сборной шиной.

Прижимной элемент может, например, содержать по меньшей мере один полимер, такой как поликарбонат (PC) или полиметилметакрилат (PMMA). Прижимной элемент может также содержать по меньшей мере один металл или сплав, например медь или сталь. Толщина прижимного элемента предпочтительно больше или равна 200 мкм. Верхний предел толщины прижимного элемента определяется в конечном счете необходимым расстоянием между первым и вторым стеклом. Толщина прижимного элемента может, например, составлять от 200 до 700 мкм. Минимальная длина и ширина прижимного элемента зависят от желательной контактной области между сборной шиной и контактной полосой. Прижимной элемент имеет, например, длину от 10 до 100 мм или от 20 до 60 мм и ширину от 2 до 40 мм или от 5 до 30 мм.

Прижимной элемент может легко вставляться при изготовлении многослойного стекла в соответствующем положении в многослойную структуру. Прижимной элемент, однако, может также фиксироваться на контактной полосе или на внутренней поверхности второго стекла, например, с помощью двухсторонней клейкой ленты.

Прижимной элемент также может выполняться за одно целое с контактной полосой. Контактная полоса образуется при этом посредством участка полосы пленки, причем по меньшей мере один изогнутый участок, предпочтительно несколько изогнутых и свернутых друг над другом участков полосы пленки образуют прижимной элемент.

Электропроводное покрытие может быть в принципе любым покрытием, с которым должен обеспечиваться электрический контакт. Если многослойные стекла в соответствии с изобретением должны обеспечивать прозрачность, как это имеет место, например, в многослойных стеклах в сфере окон, то электропроводное покрытие предпочтительно прозрачно в видимом спектральном диапазоне. Прозрачное покрытие в соответствии с изобретением имеет пропускание в видимом спектральном диапазоне больше 70%, предпочтительно больше 85%. В предпочтительном варианте осуществления электропроводное покрытие является слоем или слоистой структурой из нескольких отдельных слоев с общей толщиной, которая меньше или равна 2 мкм, особенно предпочтительно меньше или равна 1 мкм.

Электропроводное покрытие может быть, например, электрически нагреваемым покрытием, через которое многослойное стекло снабжается функцией нагрева. Такие нагреваемые покрытия известны специалисту в данной области. Они обычно содержат один или более, например два, три или четыре электропроводных функциональных слоя. Функциональные слои предпочтительно содержат по меньшей мере один металл, например серебро, золото, медь, никель и/или хром или металлический сплав. Функциональные слои содержат особенно предпочтительно по меньшей мере 90 мас.% металла, особенно по меньшей мере 99,9 мас.% металла. Функциональные слои могут быть выполнены из металла или металлического сплава. Функциональные слои, особенно предпочтительно, содержат серебро или содержащий

серебро сплав. Такие функциональные слои имеют особенно предпочтительную электропроводность при одновременно высоком пропускании в видимом спектральном диапазоне. Толщина функционального слоя предпочтительно составляет от 5 до 50 нм, более предпочтительно от 8 до 25 нм. В этом диапазоне для толщины функционального слоя достигается предпочтительно высокое пропускание в видимом спектральном диапазоне и особенно предпочтительная электропроводность.

Как правило, соответственно, между двумя соседними функциональными слоями нагреваемого покрытия расположен по меньшей мере один диэлектрический слой. Предпочтительным образом, ниже первого и/или выше последнего функционального слоя расположен дополнительный диэлектрический слой. Диэлектрический слой содержит по меньшей мере один отдельный слой из диэлектрического материала, например, содержащего нитрид, такой как нитрид кремния или оксид, такой как оксид алюминия. Диэлектрический слой также может содержать несколько отдельных слоев, например отдельные слои диэлектрического материала, сглаживающие слои, согласующие слои, блокирующие слои и/или антиотражательные слои. Толщина диэлектрического слоя составляет, например, от 10 до 200 нм.

Электропроводное покрытие также может быть плоским электродом, например плоским электродом известного фотоэлектрического модуля, предпочтительно тонкослойного фотоэлектрического модуля, или плоским электродом многослойного стекла с электрически переключаемыми или регулируемые оптическими свойствами. Такие многослойные стекла содержат электрически переключаемые или регулируемые функциональные элементы, такие как SPD (suspended particle device - устройство со взвешенными частицами), PDLC (polymer dispersed liquid crystal - полимерное жидкокристаллическое устройство), электрохромные или электролюминесцентные функциональные элементы, и они известны специалистам в данной области. Плоские электроды содержат, по меньшей мере, металл, металлический сплав или прозрачный проводящий оксид (transparent conducting oxide, TCO), например серебро, молибден, оксид индия-олова (ITO) или легированный алюминием оксид цинка, и имеют толщину слоя, например, от 200 нм до 2 мкм. Электропроводное покрытие также может быть полимерным электропроводным покрытием, например, содержащим по меньшей мере один сопряженный полимер или полимер, снабженный проводящими частицами.

Электрически нагреваемое покрытие может быть покрытием с функцией антенны.

Электропроводное покрытие предпочтительно является электрически нагреваемым покрытием, плоским электродом или антенной и предпочтительно является прозрачным.

Электропроводное покрытие может располагаться на всей внутренней поверхности первого стекла. Электропроводное покрытие альтернативно может также располагаться только на части внутренней поверхности первого стекла. Электропроводное покрытие предпочтительно может располагаться по меньшей мере на 50%, более предпочтительно по меньшей мере на 70% и наиболее предпочтительно по меньшей мере на 90% внутренней поверхности первого стекла. Но электропроводное покрытие может также располагаться на небольших участках внутренней поверхности первого стекла, например, меньше 50%, меньше 30% или меньше 20%. Это может, например, быть желательным, когда только малая область многослойного стекла должна электрически нагреваться.

В предпочтительном выполнении внутренняя поверхность первого стекла имеет периферийную краевую область с шириной от 2 до 50 мм, предпочтительно от 5 до 20 мм, которая не снабжена электропроводным покрытием. Электропроводное покрытие тогда не имеет контакта с атмосферой и защищено внутри многослойного стекла посредством термопластичного промежуточного слоя от повреждений и коррозии. Внутренняя поверхность первого стекла может быть свободной от покрытия на одном или более дополнительных участках. Если электропроводное покрытие является электрически нагреваемым покрытием, то специалисту в данной области такие свободные от покрытия участки известны, например, в качестве окна передачи данных или окна связи.

Электрическая подводящая линия в соответствии с изобретением соединена с контактной полосой. Электрическая подводящая линия проходит от контактной полосы над боковой кромкой многослойного стекла и служит для соединения контактной полосы с внешним функциональным элементом, например источником питающего напряжения или приемным устройством. Электрическая подводящая линия предпочтительно выполнена как известный гибкий пленочный проводник (плоский проводник, плоский ленточный проводник). Под этим подразумевается электрический проводник, ширина которого значительно больше, чем его толщина. Такие пленочные проводники, например полосы или ленты, содержат или состоят из меди, луженой меди, алюминия, серебра, золота или их сплавов. Пленочный проводник имеет, например, ширину от 2 до 16 мм и толщину от 0,03 до 0,1 мм. Пленочный проводник может иметь изолирующую, предпочтительно полимерную оболочку, например, на полиимидной основе. Пленочные проводники, которые пригодны для контакта с электропроводящими покрытиями в многослойных оконных стеклах, имеют только общую толщину, например, 0,3 мм. Такие тонкопленочные проводники могут быть встроены без труда между отдельными панелями в промежуточном термопластичном слое. В ленте пленочного проводника может находиться несколько электрически изолированных друг от друга проводящих слоев. Электрическая подводящая линия предпочтительно соединена с контактной полосой, например, при помощи массы припоя или электропроводного клеящего материала, прежде чем контактная полоса вставляется в многослойное стекло. Это предпочтительно с точки зрения стабильного электриче-

ского соединения между подводящей линией и контактной полосой, а также простоты изготовления многослойного стекла.

Альтернативно, тонкие металлические провода также могут применяться в качестве подводящей линии. Металлические провода, в частности, содержат медь, вольфрам, золото, серебро или алюминий или сплавы по меньшей мере двух из этих металлов. Сплавы также могут содержать молибден, рений, осмий, иридий, палладий или платину.

Первое стекло и второе стекло предпочтительно являются прозрачными. Первое стекло и/или второе стекло предпочтительно содержат стекломатериал, особенно предпочтительно плоское стекло, листовое стекло, кварцевое стекло, боросиликатное стекло, натриево-известковое стекло или прозрачные пластмассы, предпочтительно жесткие прозрачные пластмассы, в частности, полиэтилен, полипропилен, поликарбонат, полиметилметакрилат, полистирол, полиамид, полиэфир и/или поливинилхлорид.

В качестве прозрачного в смысле изобретения понимается стекло или покрытие, которое имеет пропускание в видимом спектральном диапазоне больше 70%, предпочтительно больше 85%.

Толщина и величина первого стекла и второго стекла могут изменяться в широких пределах и зависят от предполагаемого применения многослойного стекла. Первое стекло и/или второе стекло предпочтительно имеют толщину от 1,0 до 25 мм, особенно предпочтительно от 1,4 до 6 мм. Первое стекло и второе стекло имеют, например, в применениях в области автомобилестроения и в архитектуре типовые площади от 200 см² до 20 м².

Многослойное стекло может иметь любую трехмерную форму. Многослойное стекло предпочтительно является плоским или слегка или сильно изогнутым в одном направлении или в нескольких направлениях пространства.

Термопластичный промежуточный слой содержит, по меньшей мере, термопластичный пластик, предпочтительно поливинилбутираль (PVB), этиленвинилацетат (EVA) и/или полиэтилентерефталат (PET). Термопластичный промежуточный слой может также содержать, например, полиуретан (PU), полипропилен (PP), полиакрилат, полиэтилен (PE), поликарбонат (PC), полиметилметакрилат, поливинилхлорид, полиацетатную смолу, литьевые смолы, акрилат, фторированный этилен-пропилен, поливинилфторид и/или этилен-тетрафторэтилен или сополимеры или их смеси. Термопластичный промежуточный слой может быть образован одним или также несколькими наложенными друг на друга термопластичными пленками, причем толщина термопластичной пленки предпочтительно составляет от 0,25 до 1 мм, типично 0,38 или 0,76 мм.

Кроме того, изобретение включает в себя способ получения многослойного стекла с электрическим контактом, по меньшей мере, включающий в себя:

- (a) нанесение электропроводного покрытия на поверхность первого стекла,
- (b) нанесение по меньшей мере одной сборной шины на участок электропроводного покрытия;
- (c) размещение термопластичного промежуточного слоя на поверхности первого стекла и размещение второго стекла на термопластичном промежуточном слое и размещение по меньшей мере одной связанной с электрической подводящей линией электропроводной контактной полосы, так что по меньшей мере один участок контактной полосы находится в непосредственном контакте со сборной шиной; и
- (d) соединение первого стекла и второго стекла через термопластичный промежуточный слой.

Обозначение этапов способа буквами не должно при этом обязательно указывать последовательность этапов способа, но облегчает последующие ссылки на них. Возможны также другие последовательности этапов способа. Например, может быть желательно в отдельном случае сначала наносить сборную шину на поверхность стекла, а затем наносить электропроводное покрытие.

В первом предпочтительном варианте осуществления способа согласно изобретению на этапе (c) способа контактную полосу размещают на сборной шине, а затем термопластичный промежуточный слой размещают на поверхности первого стекла.

Первый предпочтительный вариант осуществления способа в соответствии с изобретением тогда включает в себя, по меньшей мере, следующие этапы:

- (I) нанесение электропроводного покрытия на поверхность первого стекла;
- (II) нанесение по меньшей мере одной сборной шины на участке электропроводного покрытия;
- (III) размещение по меньшей мере одной соединенной с электрической подводящей линией электропроводной контактной полосы на по меньшей мере одном участке сборной шины;
- (IV) размещение термопластичного промежуточного слоя на поверхности первого стекла и размещение второго стекла на термопластичном промежуточном слое;
- (V) соединение первого стекла и второго стекла через термопластичный промежуточный слой.

На этапе (c) или (III) способа в первом предпочтительном варианте осуществления контактная полоса может накладываться на участок сборной шины. Альтернативно, контактная полоса может фиксироваться с помощью двухсторонней клейкой ленты на сборной шине. Альтернативно, контактная полоса с помощью клейкой ленты, которая проходит по поверхности контактной полосы, противоположной сборной шине, может фиксироваться на сборной шине.

Во втором предпочтительном варианте осуществления соответствующего изобретению способа на этапе (c) способа контактная полоса наносится на термопластичный промежуточный слой, и термопла-

стичный промежуточный слой с контактной полосой размещается затем на поверхности первого стекла.

Второй предпочтительный вариант осуществления способа в соответствии с изобретением содержит, например, по меньшей мере, следующие этапы способа:

(I) нанесение электропроводного покрытия на поверхность первого стекла;

(II) нанесение по меньшей мере одной сборной шины на участок электропроводного покрытия;

(III) размещение по меньшей мере одной соединенной с электрической подводящей линией электропроводной контактной полосы на термопластичном промежуточном слое;

(IV) размещение термопластичного промежуточного слоя на поверхности первого стекла и размещение второго стекла на термопластичном промежуточном слое;

(V) соединение первого стекла и второго стекла через термопластичный промежуточный слой.

Этапы (I), (II) и (III) способа альтернативно могут быть осуществлены в другой временной последовательности. Размещение контактной полосы на термопластичном промежуточном слое может осуществляться во времени до или после или одновременно с нанесением электропроводного покрытия на первое стекло. Размещение контактной полосы на термопластичном промежуточном слое может осуществляться во времени до или после или одновременно с нанесением сборной шины на электропроводное покрытие.

Преимущество второго предпочтительного варианта осуществления состоит в размещении контактной полосы на термопластичном промежуточном слое. За счет этого контактная полоса может фиксироваться в нужном положении, и нет опасности того, что контактная полоса при размещении термопластичного слоя будет смещена. Это особенно предпочтительно, когда термопластичный слой имеет сложную форму, например, с отверстиями или углублениями. Это часто имеет место для современных ветровых стекол. Термопластичный промежуточный слой должен тогда зачастую смещаться на первом стекле, чтобы корректно позиционироваться. За счет того что контактная полоса размещена в соответствующем положении на термопластичном промежуточном слое, она находится в электрическом контакте со сборной шиной, когда термопластичный промежуточный слой корректным образом позиционирован. Тем самым изготовление многослойного стекла предпочтительным образом упрощается и ускоряется.

Контактная полоса, соединенная с электрической подводящей линией, располагается на термопластичном промежуточном слое так, что электрическая подводящая линия размещена между термопластичным слоем и контактной полосой и проходит, начиная от контактной полосы, через боковую кромку термопластичного слоя за его пределы.

Размещение контактной полосы на термопластичном промежуточном слое может осуществляться посредством ограниченного нагрева термопластичного промежуточного слоя, например, с помощью ручного паяльника. Нагретая и тем самым размягченная часть термопластичного промежуточного слоя имеет адгезионные свойства, так что контактная полоса может прикрепляться к промежуточному термопластичному слою и, будучи охлажденной, может продолжительно стабильным образом устанавливаться на термопластичном промежуточном слое.

На этапе (IV) способа в соответствии со вторым предпочтительным вариантом осуществления термопластичный промежуточный слой располагается таким образом, что та его поверхность, на которой размещена контактная полоса, обращена к первому стеклу.

Следующие пояснения в равной мере относятся к первому и второму предпочтительному варианту осуществления способа в соответствии с изобретением.

Нанесение электропроводного покрытия на этапе (а) может быть осуществлено известными способами, предпочтительно катодным распылением с поддержкой магнитным полем. Это особенно выгодно с точки зрения простого, быстрого, экономичного и равномерного нанесения покрытия на первое стекло.

Электропроводное покрытие также может наноситься, например, путем осаждения из паровой фазы, химического осаждения из паровой фазы (CVD), плазменного осаждения из паровой фазы (PECVD) или влажными химическими способами.

Первое стекло может быть подвергнуто термообработке после этапа (а) способа. При этом первое стекло с электропроводным покрытием нагревается до температуры по меньшей мере 200°C, предпочтительно по меньшей мере 300°C. Термическая обработка может служить увеличению пропускания и/или уменьшению поверхностного сопротивления электропроводного покрытия.

Первое стекло может изгибаться после этапа (а) способа, как правило, при температуре от 500 до 700°C. Поскольку технически проще наносить покрытие на плоское стекло, такой подход является предпочтительным, если первое стекло должно быть изогнуто. Альтернативно, первое стекло может также изгибаться до этапа (а) способа, например, если электропроводное покрытие не предназначено, чтобы выдерживать процесс гибки без повреждений.

Нанесение сборной шины на этапе (b) способа предпочтительно осуществляется печатью и вжиганием электропроводной пасты методом трафаретной печати или методом струйной печати. С другой стороны, сборные шины могут наноситься как полосы электропроводной пленки на электропроводное покрытие, предпочтительно накладываются, припаиваются или приклеиваются.

На этапе (с) способа первое стекло размещается так, что та из ее поверхностей, которая снабжена электропроводным покрытием, обращена к термопластичному промежуточному слою. Эта поверхность становится тем самым внутренней поверхностью первого стекла.

На этапе (с) способа прижимной элемент может вставляться в многослойную структуру или, например, соединяться с контактной полосой или вторым стеклом или термопластичным промежуточным слоем.

Термопластичный промежуточный слой предпочтительно сформирован в виде по меньшей мере одной термопластичной пленки. Термопластичный промежуточный слой может выполняться посредством одной отдельной или двух или более термопластичных пленок, которые расположены своими плоскостями друг над другом.

Соединение первого и второго стекла на этапе (d) способа предпочтительно осуществляется под действием тепла, вакуума и/или давления. Могут использоваться известные способы изготовления многослойного стекла.

Могут, например, осуществляться так называемые автоклавные способы при повышенном давлении от около 10 до 15 бар и температурах от 130 до 145°C. Известные способы формования с применением вакуумного мешка или вакуумного кольца работают, например, при около 200 мбар и от 130 до 145°. Первое стекло, термопластичный промежуточный слой и второе стекло могут также спрессовываться в каландре между по меньшей мере одной парой валков с образованием многослойного стекла. Установки этого типа известны для производства многослойных стекол и имеют обычно по меньшей мере один нагревательный туннель перед прессовым оборудованием. Температура во время прессования составляет, например, от 40 до 150°C. Комбинации способа обработки на каландре и в автоклаве хорошо зарекомендовали себя на практике. Кроме того, могут быть использованы вакуумные ламинаторы. Они состоят из одной или более нагреваемых и вакуумируемых камер, в которых первое стекло и второе стекло могут ламинироваться в течение, например, примерно 60 мин при пониженных давлениях от 0,01 до 800 мбар и температуре от 80 до 170°C.

Изобретение также относится к применению соответствующего изобретению многослойного стекла с электрическим контактом в зданиях, особенно в зоне доступа, области окна, на крыше или фасадной области, в качестве конструктивного элемента в мебели и приборах, в средствах передвижения по земле, в воздухе или в воде, особенно в поездах, судах и автомобилях, например, в качестве ветрового стекла, заднего стекла, бокового стекла и/или стекла крыши. Многослойное стекло предпочтительно используется как нагреваемое стекло, как стекло с функцией антенны, как стекло с переключаемыми или регулируемыми оптическими свойствами или как фотоэлектрический модуль, в частности, тонкопленочный фотоэлектрический модуль.

Далее изобретение поясняется более подробно на основе чертежей и примеров выполнения. Чертежи являются схематичным представлением и изображены не в масштабе. Чертежи никоим образом не ограничивают изобретение.

На чертежах показано:

фиг. 1 - вид в плане варианта осуществления соответствующего изобретению многослойного стекла с электрическим контактом;

фиг. 2 - сечение вдоль А-А' многослойного стекла по фиг. 1;

фиг. 3 - сечение вдоль А-А' другого варианта осуществления многослойного стекла в соответствии с изобретением;

фиг. 4 - сечение вдоль А-А' другого варианта осуществления многослойного стекла в соответствии с изобретением;

фиг. 5 - сечение вдоль А-А' другого варианта осуществления многослойного стекла в соответствии с изобретением;

фиг. 6 - вид в плане еще одного варианта осуществления многослойного стекла в соответствии с изобретением;

фиг. 6а - вид в плане еще одного варианта осуществления многослойного стекла в соответствии с изобретением;

фиг. 7 - подробная блок-схема последовательности операций варианта осуществления способа согласно изобретению; и

фиг. 8 - подробная блок-схема последовательности операций другого варианта осуществления способа согласно изобретению.

На фиг. 1 и 2 показана соответствующая деталь варианта осуществления соответствующего изобретению многослойного стекла с электрическим контактом. Прозрачное многослойное стекло содержит первое стекло 1 и второе стекло 2, которые соединены между собой через термопластичный промежуточный слой 4. Многослойное стекло является ветровым стеклом легкового автомобиля, причем первое стекло предусмотрено, чтобы в смонтированном положении быть обращенным в салон автомобиля. Первое стекло 1 и второе стекло 2 изготовлены из известково-натриевого стекла. Толщина первого стекла 1 равна 1,6 мм, толщина второго стекла 2 равна 2,1 мм. Термопластичный промежуточный слой 4 состоит из поливинилбутираля (PVB) и имеет толщину 0,76 мм. На внутренней поверхности (I) первого стекла 1

нанесен электропроводный слой 3. Электропроводный слой 3 представляет собой систему слоев, которая, например, включает в себя три электропроводных слоя серебра, которые разделены диэлектрическими слоями. Если ток протекает через электропроводное покрытие 3, то оно нагревается за счет его электрического сопротивления. Электропроводное покрытие 3, следовательно, может быть использовано для активного нагрева многослойного стекла.

Электропроводный слой 3 проходит по всей поверхности (I) первого стекла 1 за вычетом окружной, имеющей форму рамки области, свободной от покрытия, имеющей ширину 8 мм. Свободная от покрытия область используется для электрической изоляции между несущим напряжением электропроводным покрытием 3 и кузовом транспортного средства. Свободная от покрытия область герметично уплотнена за счет склеивания с промежуточным слоем 4, чтобы защитить электропроводное покрытие 3 от повреждений и коррозии.

Для электрического контакта с электропроводным покрытием 3 в верхней и в нижней краевой области на электропроводном покрытии размещены соответствующие сборные шины 5. Сборные шины 5 содержат частицы серебра и стеклянные фритты и наносятся методом трафаретной печати. Каждая сборная шина имеет толщину около 15 мкм и ширину B_S равную 16 мм. Длина L_S сборной шины 5 примерно соответствует протяженности электропроводного покрытия 3. Когда электрическое напряжение прикладывается к сборным шинам 5, то равномерный ток протекает через электропроводное покрытие 3 между сборными шинами 5. На каждой сборной шине приблизительно в центре размещена контактная полоса 6. Контактная полоса 6 служит для простого соединения сборной шины 5 с внешней подводящей линией 7. Контактная полоса 6 увеличивает предпочтительным образом токнесущую способность сборной шины 5. Контактная полоса 6 находится в непосредственном контакте по всей площади со сборной шиной 5. Контактная полоса 6, при изготовлении многослойного стекла накладывается на сборную шину 5 и постоянно стабильно фиксируется с помощью термопластичного слоя 4 на сборной шине 5. Контактная полоса 6 выполнена из меди и имеет толщину 100 мкм, ширину B_K 8 мм и длину L_K 5 см.

Внешняя подводящая линия 7 представляет собой известный сам по себе пленочный проводник, который соединен с контактной полосой обычным способом, например, с помощью массы припоя или электропроводного клея. Пленочный проводник включает в себя покрытую оловом медную фольгу, имеющую ширину 10 мм и толщину 0,3 мм. С помощью электрической подводящей линии 7 сборные шины 5 соединены через соединительный кабель (не показан) с источником напряжения (не показан), который предоставляет обычные для автомобилей бортовые напряжения, предпочтительно от 12 до 50 В, например, от 12 до 15 В (как, например, 14 В), примерно 42 В или примерно 48 В. Посредством известного как таковой непрозрачного цветного слоя в качестве защитной печати может быть предотвращено то, что область сборных шин 5 видна наблюдателю. Защитная печать может быть нанесена, например, в форме рамки на внутренней поверхности второго стекла.

Контактная полоса 6 и сборная шина 5 в соответствии с изобретением находятся в непосредственном контакте. Таким образом, электрическое соединение осуществляется не через массу припоя или электропроводный клей. В результате процесс изготовления многослойного стекла значительно упрощается. Кроме того, можно избежать опасности повреждения шины 7, которая существует, например, при пайке или нагрузке паяного соединения.

На фиг. 3 показано поперечное сечение альтернативного варианта осуществления соответствующего изобретению многослойного стекла в области нижнего края. Первое стекло 1 с электропроводным покрытием 3, второе стекло 2, термопластичный промежуточный слой 4, сборные шины 5, контактные полосы 6 и внешние подводящие линии 7 выполнены, как показано на фиг. 1.

Между контактной полосой 6 и термопластичным промежуточным слоем 4 размещена клейкая лента 8. С помощью клейкой ленты 7 контактная полоса 6 фиксируется на внутренней поверхности (I) первого стекла 1. Клейкая лента 8 имеет ширину 2 см и длину 5 см. Клейкая лента 8 проходит над поверхностью контактной полосы 6, противоположной сборной шине 5, выступает за длинные боковые кромки контактной полосы 6 и с помощью выступающих участков приклеена к первому стеклу 1 или к слоям, нанесенным на первое стекло 1.

Преимуществом клейкой ленты 8 состоит в том, что оказывается дополнительное давление на систему из сборной шины 5 и контактной полосы 6. Тем самым электропроводное соединение между сборной шиной 5 и контактной полосой 6 дополнительно стабилизируется. Применение клейкой ленты 8 также имеет технические преимущества относящиеся к способу: посредством клейкой ленты 8 перед изготовлением многослойного стекла контактная полоса 6 может стабильно фиксироваться на сборной шине 5. При размещении термопластичного промежуточного слоя 4 и второго стекла 2 на первом стекле 1 можно тем самым избежать соскальзывания или повреждений контактной полосы 6, например из-за изгиба.

На фиг. 4 показано поперечное сечение другого варианта осуществления многослойного стекла в соответствии с изобретением в области нижней кромки. Первое стекло 1 с электропроводным покрытием 3, второе стекло 2, термопластичный промежуточный слой 4, сборная шина 5, контактные полосы 6 и внешние подводящие линии 7 выполнены, как показано на фиг. 1. На поверхности контактной полосы 6, противоположной сборной шине 5, размещен прижимной элемент 9. Прижимной элемент 9 имеет форму прямоугольного параллелепипеда с толщиной 0,3 мм, длиной 5 см и шириной 16 мм и изготовлен из по-

лиметилметакрилата (PMMA). За счет жесткого прижимного элемента 9 внутри многослойного стекла предпочтительным образом оказывается дополнительное давление на систему из сборной шины 5 и контактной полосы 6. Тем самым электропроводное соединение между сборной шиной 5 и контактной полосой 6 дополнительно стабилизируется.

На фиг. 5 показано поперечное сечение дополнительного варианта осуществления соответствующего изобретению многослойного стекла в области нижней кромки. Контактная полоса 6 имеет, например, три круглых отверстия, которые расположены вдоль ее длины. Одно из отверстий видно на представлении. На поверхности контактной полосы, противоположной сборной шине, размещена клейкая лента 8, которая через отверстия склеена со сборной шиной 5. Контактная полоса 6, таким образом, фиксируется на сборной шине 5 уже при изготовлении многослойного стекла. Кроме того, за счет клейкой ленты 8 на контактную полосу 6 оказывается дополнительное давление, которое стабилизирует электрическое соединение между контактной полосой 6 и сборной шиной 5. Выполнение контактной полосы 6 с отверстиями имеет преимущество, состоящее в том, что клейкая лента 8 может быть выполнена с размерами меньшими, чем размеры контактной полосы 6. Она тогда не выступает за пределы боковых кромок контактной полосы 6, что может быть желательным по эстетическим причинам.

На фиг. 6 показан вид сверху другого варианта осуществления соответствующего изобретению многослойного стекла. Контактная полоса 6 нижней сборной шины 5 размещена на сборной шине 5 и находится в непосредственном контакте со сборной шиной 5. За одно целое с контактной полосой 6 выполнен электрический соединительный элемент 10. Контактная полоса 6 и электрический соединительный элемент 10 являются участками той же самой полосы электропроводной пленки. При сгибании полосы изменение направления реализуется так, что контактная полоса 6 проходит параллельно сборной шине 5, и соединительный элемент 10 проходит, исходя от сборной шины 5, через боковую кромку многослойного стекла. Вне многослойного стекла, соединительный элемент 10 соединен с электрической подводящей линией 7. Соединение между электрической подводящей линией 7 и соединительным элементом 10 может быть выполнено в этом варианте осуществления до или после ламинирования первого стекла со вторым стеклом.

На фиг. 6а показан вид сверху дополнительного варианта осуществления многослойного стекла в соответствии с изобретением. В отличие от примера выполнения по фиг. 1, длина L_K контактных полос 6 составляет 95% длины L_S сборной шины 5. Контактные полосы 6 покрывают сборную шину 5, таким образом, почти по всей своей длине, так что токонесущая способность сборных шин 5 значительно повышается. Перегревов сборных шин 5 из-за больших локальных сил тока, таким образом, можно избежать.

На фиг. 7 показана блок-схема последовательности операций примера выполнения соответствующего изобретению способа изготовления многослойного стекла с электрическим контактом.

На фиг. 8 показана блок-схема последовательности операций другого примера выполнения соответствующего изобретению способа изготовления многослойного стекла с электрическим контактом.

В отличие от многослойных стекол с соединением между сборными шинами 5 и контактной полосой 6 или между сборными шинами 5 и подводящей линией 7 через массу припоя или электропроводный клей, контактные полосы 6 в соответствующем изобретению многослойном стекле находятся в непосредственном контакте со сборными шинами 5. Для соответствующих изобретению тестовых стекол было показано, что процесс изготовления за счет этого можно значительно упростить и ускорить. Вместе с тем, обеспечивается прочное и стабильное электрическое соединение между сборной шиной 5 и контактной полосой 6. Этот результат был неожиданным и поразительным для специалиста в данной области техники.

Перечень ссылочных позиций.

- (1) первое стекло;
- (2) второе стекло;
- (3) электропроводное покрытие;
- (4) термопластичный промежуточный слой;
- (5) сборная шина;
- (6) контактная полоса;
- (7) электрическая подводящая линия;
- (8) клейкая лента;
- (9) прижимной элемент;
- (10) электрический соединительный элемент между контактной полосой 6 и электрической подводящей линией 7;

(I) внутренняя поверхность первого стекла 1;

L_S длина сборной шины 5;

V_S ширина сборной шины 5;

L_K длина контактной полосы 6;

V_K ширина контактной полосы 6;

A-A' линия сечения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Многослойное стекло с электрическим контактом, по меньшей мере, содержащее первое стекло (1) и второе стекло (2), которые через термопластичный промежуточный слой (4) соединены по всей площади друг с другом;

по меньшей мере один электропроводный слой (3), по меньшей мере, на внутренней стороне (I) первого стекла (1);

по меньшей мере одну сборную шину (5) на участке электропроводного слоя (3) и

по меньшей мере одну электропроводную контактную полосу (6) по меньшей мере на одном участке сборной шины (5),

причем контактная полоса (6) соединена по меньшей мере с одной электрической подводящей линией (7) и по меньшей мере один участок контактной полосы (6) находится в непосредственном контакте со сборной шиной (5),

причем между сборной шиной (5) и участком контактной полосы (6) нет механического соединения.

2. Многослойное стекло по п.1, в котором между сборной шиной (5) и участком контактной полосы (6) нет соединения через массу припоя или клеящий материал.

3. Многослойное стекло по п.1 или 2, в котором контактная полоса (6) выполнена в виде полосы электропроводной пленки и имеет толщину от 10 до 500 мкм, предпочтительно от 15 до 200 мкм, и содержит, по меньшей мере, медь, луженую медь, серебро, золото, алюминий, цинк, вольфрам и/или олово.

4. Многослойное стекло по любому из пп.1-3, в котором контактная полоса (6) имеет длину L_K от 10 до 100 мм, предпочтительно от 20 до 60 мм, и ширину B_K от 2 до 40 мм, предпочтительно от 5 до 30 мм.

5. Многослойное стекло по любому из пп.1-3, причем длина L_K контактной полосы (6) составляет от 80 до 120%, предпочтительно от 90 до 110% длины L_S сборной шины (5).

6. Многослойное стекло по любому из пп.1-5, в котором контактная полоса (6) по всей площади находится в непосредственном контакте со сборной шиной (5).

7. Многослойное стекло по любому из пп.1-5, в котором контактная полоса (6) имеет большую ширину, чем сборная шина (5).

8. Многослойное стекло по любому из пп.1-7, в котором контактная полоса (6) соединена с электрической подводящей линией (7) через электрический соединительный элемент (10), который выполнен предпочтительно за одно целое с контактной полосой (6).

9. Многослойное стекло по любому из пп.1-8, причем контактная полоса (6) с помощью клейкой ленты (8) зафиксирована на сборной шине (5).

10. Многослойное стекло по любому из пп.1-9, в котором между контактной полосой (6) и вторым стеклом (2) размещен прижимной элемент (9), который содержит по меньшей мере один полимер, металл или сплав и имеет толщину больше или равную 200 мкм.

11. Многослойное стекло по любому из пп.1-10, в котором сборная шина (5) выполнена как обожженная паста для трафаретной печати, содержащая частицы серебра, и имеет толщину от 5 до 40 мкм, предпочтительно от 8 до 20 мкм, и предпочтительно имеет ширину B_S от 2 до 30 мм, особенно предпочтительно от 4 до 20 мм.

12. Многослойное стекло по любому из пп.1-11, причем электрическая подводящая линия (7) выполнена в виде пленочного проводника и предпочтительно соединена с контактной полосой (6) посредством массы припоя или электропроводного клея.

13. Многослойное стекло по любому из пп.1-12, причем многослойное стекло выполнено в качестве нагреваемого стекла, в качестве стекла с функцией антенны, в качестве стекла с переключаемыми или регулируемыми оптическими свойствами или в качестве фотоэлектрического модуля, в частности тонкослойного фотоэлектрического модуля.

14. Способ изготовления многослойного стекла с электрическим контактом, по меньшей мере, включающий в себя:

(a) нанесение электропроводного слоя (3) на сторону (I) первого стекла (1);

(b) нанесение по меньшей мере одной сборной шины (5) на участок электропроводного слоя (3);

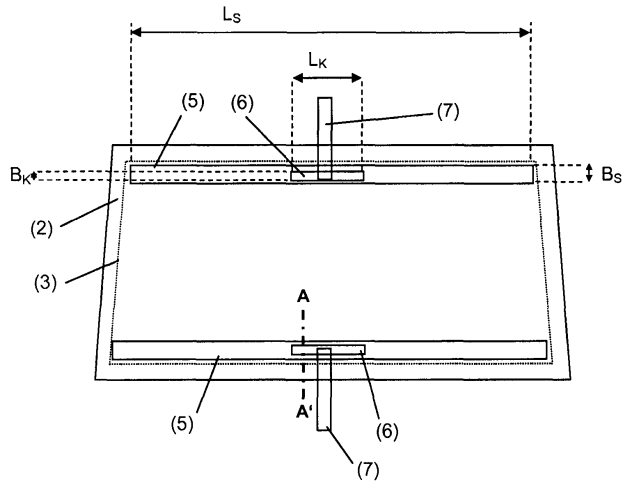
(c) размещение термопластичного промежуточного слоя (4) на стороне (I) первого стекла (1), размещение второго стекла (2) на термопластичном промежуточном слое (4) и размещение по меньшей мере одной электропроводной контактной полосы (6), соединенной с электрической подводящей линией (7) так, что по меньшей мере один участок контактной полосы (6) находится в непосредственном контакте со сборной шиной (5), причем между сборной шиной (5) и участком контактной полосы (6) нет механического соединения; и

(d) соединение первого стекла (1) и второго стекла (2) через термопластичный промежуточный слой (4).

15. Способ по п.14, в котором на этапе (c) способа контактную полосу (6) размещают на сборной шине (5) и термопластичный промежуточный слой (4) затем размещают на стороне (I) первого стекла (1).

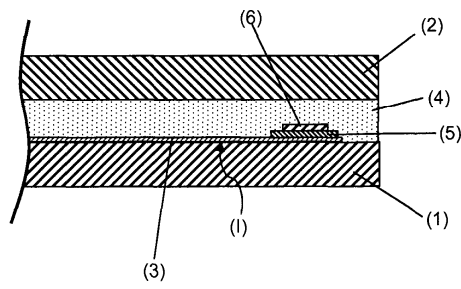
16. Способ по п.14, в котором на этапе (c) способа контактную полосу (6) размещают на упомяну-

том термопластичном промежуточном слое (4) и термопластичный промежуточный слой (4) с контактной полосой (6) размещают затем на стороне (I) первого стекла (1).



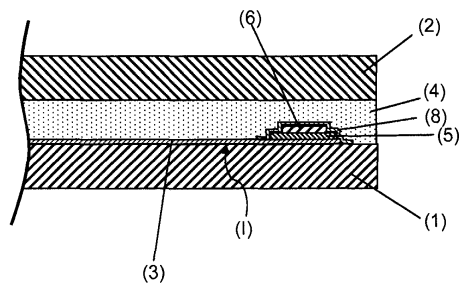
Фиг. 1

A - A'



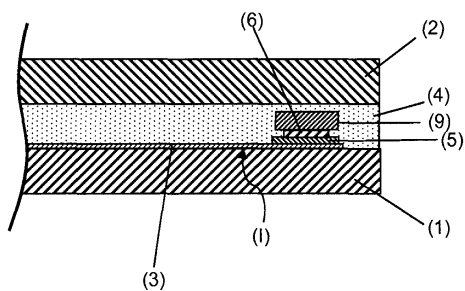
Фиг. 2

A - A'



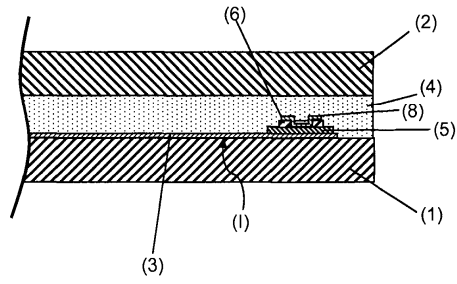
Фиг. 3

A - A'

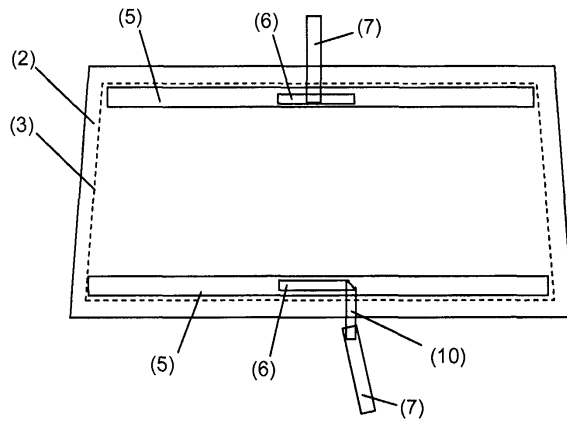


Фиг. 4

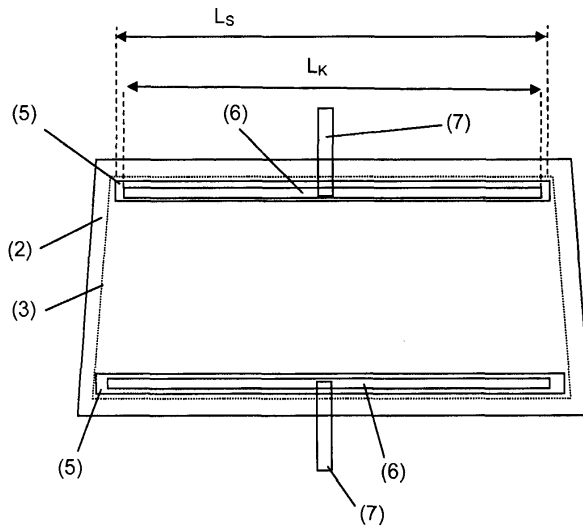
A - A'



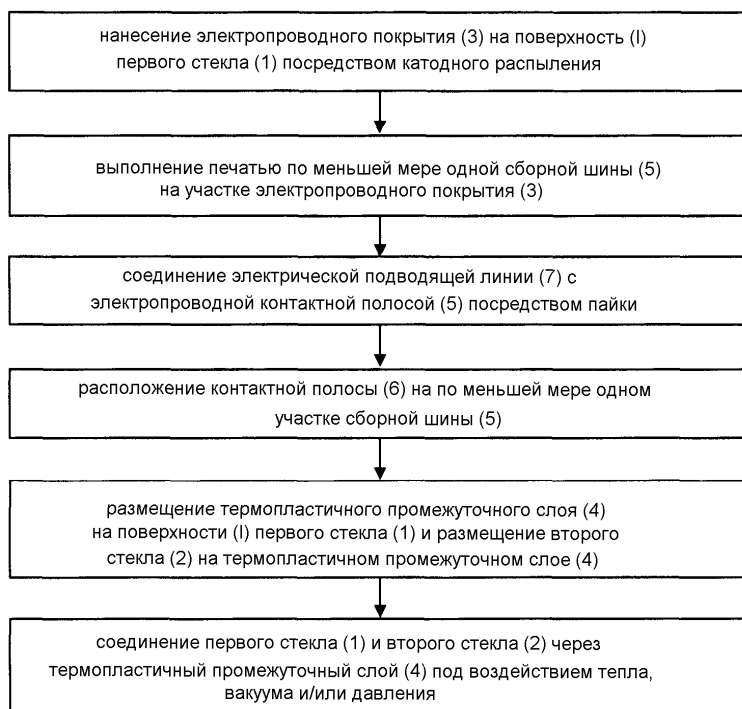
Фиг. 5



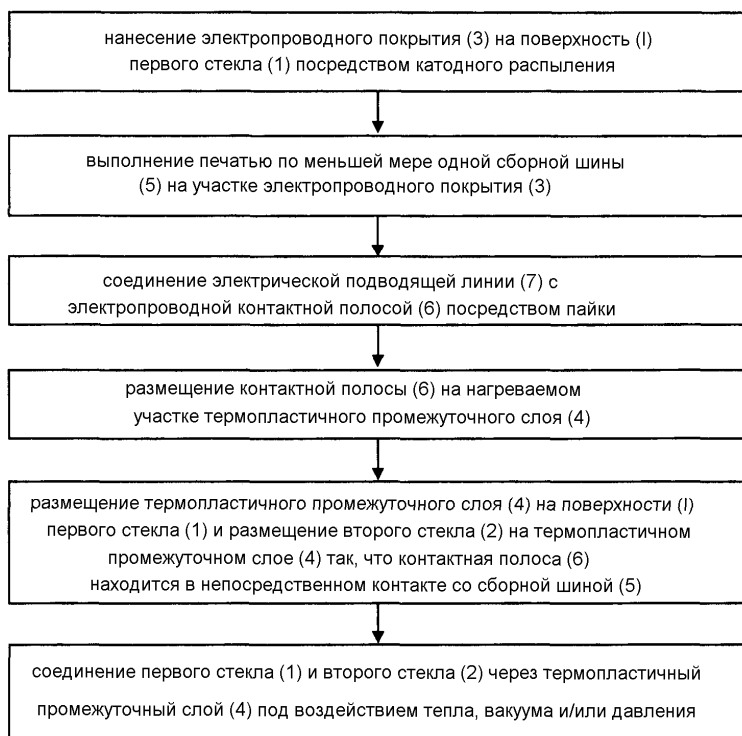
Фиг. 6



Фиг. 6а



Фиг. 7



Фиг. 8

