

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **030934**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2018.10.31

(51) Int. Cl. *H05B 3/84* (2006.01)

(21) Номер заявки
201690890

(22) Дата подачи заявки
2014.10.07

**(54) СТЕКЛО ПО МЕНЬШЕЙ МЕРЕ С ДВУМЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ
ПРИСОЕДИНЯЮЩИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫМ ПРОВОДНИКОМ**

(31) 13190646.3

(56) US-B1-6406337
US-A1-2006102610
US-A-4023008
GB-A-2068715

(32) 2013.10.29

(33) EP

(43) 2016.08.31

(86) PCT/EP2014/071395

(87) WO 2015/062820 2015.05.07

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
СЭН-ГОБЭН ГЛАСС ФРАНС (FR)

(72) Изобретатель:
**Ратейчак Митя, Ройль Бернхард,
Шмальбух Клаус, Штеллинг Бернд
(DE)**

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(57) Стекло по меньшей мере с двумя присоединяющими элементами (4) и соединительным проводником (6), по меньшей мере включающее подложку (1) с электропроводной структурой (3) по меньшей мере на одном участке подложки (1), по меньшей мере два электрических присоединяющих элемента (4) по меньшей мере на одном участке электропроводной структуры (3), по меньшей мере контактную поверхность (9) на нижней стороне каждого присоединяющего элемента (4), припойную массу (8), соединяющую контактные поверхности (9) электрических присоединяющих элементов (4) по меньшей мере на одном участке с электропроводной структурой (3), и соединительный проводник (6), соединяющий электропроводно друг с другом присоединяющие элементы (4), причем ближайшие друг к другу контактные поверхности (9) соседних присоединяющих элементов (4) имеют промежуток x по меньшей мере 70 мм.

B1

030934

**030934
B1**

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение касается стекла по меньшей мере с двумя электрическими присоединяющими элементами и соединительным проводником, экономичного и экологичного способа его изготовления и его применения.

Изобретение также касается стекла по меньшей мере с двумя электрическими присоединяющими элементами и соединительным проводником для транспортных средств с электропроводными структурами, такими как, например, нагревательный проводник или антенный проводник. Обычно электропроводные структуры связаны с бортовой электрикой через напаянные электрические присоединяющие элементы.

Уровень техники

В современном автомобилестроении все большее значение приобретает оптически привлекательный дизайн элементов остекления, так, например, стремятся сделать максимальными прозрачные поверхности остекления. Нанесенная обычно по краю остекления непрозрачная печать черной краской служит при этом для маскировки склеивания стекла с кузовом и электропроводящих шин. Следовательно, для того чтобы оставить по возможности малой долю печати черным цветом, можно сделать минимальной ширину электропроводящих шин и поверхность склеивания. Однако следствием уменьшенной ширины электропроводящих шин является сокращенная пропускная способность по току, поскольку поперечное сечение провода при постоянной толщине электропроводящих шин также уменьшается. Таким образом, более не может быть гарантирована достаточная мощность нагрева нагревательных элементов. Простой контакт с ранее описанными присоединяющими элементами в этом случае уже недостаточен.

В соответствии с уровнем техники при слишком малой пропускной способности по току электропроводящих шин может применяться соединительный проводник для повышения мощности нагрева. Этот соединительный проводник размещается на электропроводящей шине и на равных промежутках связывается с ним электропроводно.

Патентный документ US 4415116 описывает электропроводящую шину, на которой размещен дополнительный соединительный проводник, свободный конец которого связан с бортовым напряжением. Соединительный проводник состоит из оплетенного медного кабеля, который закреплен на электропроводящей шине при помощи места пайки с промежутками в 50 мм соответственно. Соединительный проводник сводит к минимуму нежелательное падение напряжения на электропроводящих шинах, которое привело бы к нежелательному разогреву электропроводящих шин. Нанесенные на коротких промежутках паяные соединения между электропроводящей шиной и соединительным проводником необходимы согласно публикации US 4415116 для того, чтобы сделать минимальной длину цепи тока в зоне электропроводящей шины. Таким образом, на электропроводящих шинах должно быть дополнительно сокращено падение напряжения и сопровождающее его потерянное тепло, чтобы оптимизировать мощность нагрева нагревательных элементов.

Из практики известны подобные решения, в которых на электропроводящей шине при помощи нескольких мест пайки наносится никелированный оплетенный медный проводник, причем в местах пайки на медном проводнике соответственно нанесен обжим. Также и в подобного рода вариантах осуществления места пайки расположены на коротких промежутках менее 60 мм.

Известные из уровня техники соединительные проводники, с одной стороны, дороги по причине большого расхода материала и, с другой стороны, дороги в переработке, поскольку они имеют множество мест пайки.

Сущность изобретения

Задачей изобретения является изготовление стекла по меньшей мере с двумя электрическими присоединяющими элементами и соединительным проводником, а также экономичный и экологичный способ его изготовления, причем присоединяющие элементы с соединительным проводником могут производиться с использованием автоматизации экономически эффективно и просто.

Задача данного изобретения решается в соответствии с изобретением с помощью стекла по меньшей мере с двумя электрическими присоединяющими элементами и соединительным проводником, способ его изготовления и его применения согласно независимым п.1, 13 и 15 изобретения. Предпочтительные варианты осуществления становятся очевидными из зависимых пунктов.

Соответствующее изобретению стекло по меньшей мере с двумя присоединяющими элементами и соединительным проводником содержит по меньшей мере

подложку с электропроводной структурой по меньшей мере на одном участке подложки,

по меньшей мере два электрических присоединяющих элемента по меньшей мере на одном участке электропроводной структуры,

по меньшей мере одну контактную поверхность на нижней стороне каждого присоединяющего элемента,

припойную массу, которая соединяет контактные поверхности электрических присоединяющих элементов по меньшей мере на одном участке, с электропроводной структурой и

соединительный проводник, который соединяет присоединяющие элементы электропроводно друг с другом,

причем ближайšie друг к другу контактные поверхности соседних присоединяющих элементов имеют промежуток x между ними по меньшей мере 70 мм.

При этом промежуток x измеряется между ближайшими друг к другу краями ближайших друг к другу контактных поверхностей соседних присоединяющих элементов.

Соответствующее изобретению применение соединительного проводника, который соединяет нанесенные на электрическую структуру присоединяющие элементы, ведет к существенному улучшению мощности нагрева стекла. Таким образом, могут применяться также и узкие электропроводящие шины с низкой пропускной способностью по току без потерь мощности нагрева. По сравнению с известными из уровня техники решениями присоединяющие элементы соответствующего изобретению стекла имеют промежуток между ними по меньшей мере 70 мм. Тем самым, посредством соответствующего изобретению соединительного проводника могут быть шунтированы существенно более длинные участки, на которых соединительный проводник не зафиксирован при помощи места пайки. В соответствии с этим при монтаже присоединяющих элементов с соединительным проводником при равной длине соединительного проводника необходимо существенно меньше мест пайки, чем известно из уровня техники. Таким образом, упомянутое в публикации US 4415116 предубеждение, что для повышения мощности нагрева необходимы короткие промежутки между точками пайки (50 мм), может быть опровергнуто.

В предпочтительном варианте осуществления ближайšie друг к другу контактные поверхности соседних присоединяющих элементов имеют промежуток между ними по меньшей мере 100 мм, предпочтительно по меньшей мере 150 мм, особо предпочтительно по меньшей мере 200 мм. Также и эти длинные промежутки следует шунтировать посредством соответствующих изобретению присоединяющих элементов с соединительным проводником без потери мощности нагрева по сравнению с известными из уровня техники решениями. Соответствующая изобретению компоновка особо предпочтительна в случае длинных соединительных проводников, поскольку сокращение числа мест пайки ведет к существенному снижению затрат. С числом наносимых мест пайки растут также и производственные затраты. Далее, при большом числе мест пайки способ уже нельзя автоматизировать. Таким образом, число мест пайки должно быть по возможности сведено к минимуму.

Соединительный проводник включает в себя проводящий сердечник и непроводящую оболочку. Проводящим сердечником является металлический проводник. Проводящий сердечник соединительного проводника может содержать, например, медь, алюминий и/или серебро, или их сплавы, или смеси. Проводящий сердечник может быть выполнен, например, в виде проводника из многожильного провода или в виде проводника из одножильного провода. Применяемые для этой цели электрические проводники в достаточной мере известны специалисту. Непроводящая оболочка (изолирующая оболочка) образует электрическую изоляцию проводящего сердечника. Предпочтительной является непроводящая оболочка, содержащая полимеры, особо предпочтительна содержащая поливинилхлорид и/или политетрафторэтилен. Наряду с электрической изоляцией проводящего сердечника непроводящая оболочка, с другой стороны, также имеет задачу предотвратить образование шума в транспортном средстве. Поскольку соединительный проводник зафиксирован только на присоединяющих элементах, то часть, находящаяся между этими элементами, может свободно перемещаться и во время езды ударять по лежащей снизу электропроводящей шине, тем самым без соответствующих контрмер это может привести к образованию шума. Непроводящая оболочка смягчает такого рода ударение соединительного проводника по электропроводящей шине и, тем самым, предотвращает мешающее образование шума.

В другом возможном варианте осуществления непроводящая оболочка соединительного проводника дополнительно содержит вспененный полимер, предпочтительно полипропилен, полиэтилен, полистирол, полиэтилентерефталат, и/или их смеси, и/или их сополимеры. Это ведет к дальнейшему улучшению поглощения шума.

Соединительный проводник имеет поперечное сечение провода, меньшее или равное 6 мм^2 , предпочтительно меньшее или равное 4 мм^2 , особо предпочтительно меньшее или равное $2,5 \text{ мм}^2$. При этом поперечное сечение провода соединительного проводника выбирается по возможности малым, чтобы достичь экономии материала и веса. Также такого рода малые поперечные сечения провода соединительного проводника неожиданным образом достаточны, чтобы достичь достаточно большой мощности нагрева. В особо предпочтительном варианте осуществления поперечное сечение провода соединительного проводника составляет от $1,5$ до $2,5 \text{ мм}^2$.

В предпочтительном варианте осуществления присоединяющие элементы соединены через их верхнюю сторону с соединительным проводником. По замыслу изобретения верхней стороной присоединяющих элементов является поверхность, которая направлена от контактных поверхностей присоединяющих элементов с электропроводной структурой (поверхности пайки). Соединительный проводник нанесен предпочтительно на верхнюю сторону присоединяющих элементов.

Электропроводная структура может служить, например, для контакта размещенных на стекле проводов или покрытия. При этом электропроводная структура размещена, например, в форме электропроводящих шин, на противоположных краях стекла. Электропроводная структура содержит по меньшей мере одну электропроводящую шину с поперечным сечением провода менее $0,3 \text{ мм}^2$, предпочтительно менее $0,1 \text{ мм}^2$, особо предпочтительно менее $0,06 \text{ мм}^2$. С помощью использования соответствующих изо-

бретению присоединяющих элементов с соединительным проводником также могут быть реализованы электропроводящие шины с малыми поперечными сечениями провода при одновременно достаточной мощности нагрева.

Через размещенные на электропроводящих шинах присоединяющие элементы можно подать напряжение, за счет чего ток течет по проводящим проводам, соответственно проводящему покрытию от одной электропроводящей шины к другой, и нагревает стекло. Альтернативно такой нагревательной функции соответствующее изобретению стекло применимо также в комбинации с антенными проводниками, а также возможно в любых других исполнениях.

Электропроводящие шины имеют ширину, меньшую или равную 10 мм, предпочтительно меньшую или равную 8 мм, особо предпочтительно меньшую или равную 6 мм. Такого рода узкие электропроводящие шины особо предпочтительны, поскольку печать черным цветом для маскировки электропроводящих шин также должна иметь малую ширину. Тем самым может быть увеличена доля прозрачного остекления.

Толщина слоя электропроводящих шин составляет меньше или равно 16 мкм, предпочтительно меньше или равно 12 мкм, особо предпочтительно меньше или равно 10 мкм. Сокращение толщины слоя электропроводящих шин ведет к экономии материала и, тем самым, также и к снижению затрат. Таким образом, толщину слоя электропроводящих шин следует оставлять по возможности малой, причем соответствующий изобретению соединительный проводник также позволяет использовать очень тонкие толщины слоя, например 8 мкм.

В предпочтительном варианте осуществления стекло содержит два присоединяющих элемента, между которыми проходит соединительный проводник длиной, меньшей или равной 300 мм. Чтобы шунтировать эту дистанцию в максимум 300 мм достаточно, таким образом, двух присоединяющих элементов на концах соединительного проводника, причем не требуется никакой дополнительной фиксации соединительного проводника. Также и в отношении мощности нагрева использование двух присоединяющих элементов является достаточным.

В следующем предпочтительном варианте осуществления стекло включает в себя по меньшей мере три присоединяющих элемента, причем соединительный проводник имеет длину больше 300 мм. При этом соединительный проводник разделяется на отдельные отрезки, которые соответственно проходят от присоединяющего элемента до следующего присоединяющего элемента.

Присоединяющие элементы могут содержать самые различные известные специалисту материалы и сплавы. Присоединяющие элементы содержат предпочтительно титан, железо, никель, кобальт, молибден, медь, цинк, олово, марганец, ниобий и/или хром и/или их сплавы. При этом состав материала присоединяющего элемента может быть приведен в соответствие составу материала используемого припоя. При этом в соединении с содержащими свинец припоями предпочтительно используются присоединяющие элементы, содержащие медь. В предпочтительном варианте осуществления присоединяющий элемент содержит сплавы железа или титан и, тем самым, особо пригоден для комбинации с припойными массами, не содержащими свинец.

Толщина материала присоединяющего элемента составляет предпочтительно от 0,1 до 2 мм, особо предпочтительно от 0,2 до 1,5 мм, наиболее предпочтительно от 0,4 до 1 мм. В предпочтительном варианте осуществления толщина материала присоединяющего элемента по всему его диапазону постоянна. Это особо предпочтительно в отношении простоты изготовления присоединяющего элемента.

Присоединяющие элементы имеют соответственно по меньшей мере одну контактную поверхность, через которую присоединяющий элемент посредством припойной массы связан по всей поверхности с участком электропроводной структуры. Присоединяющие элементы могут быть выполнены в самой различной геометрии. При этом в качестве присоединяющих элементов также могут применяться простые формы только с одной контактной поверхностью, как например, обжимы. Далее присоединяющие элементы также могут быть выполнены в форме перемычки или в форме защелки.

В предпочтительном варианте осуществления присоединяющий элемент отштампован в форме перемычки, причем присоединяющий элемент имеет две лапки для контакта с электропроводной структурой, между которыми расположен приподнятый участок, который не контактирует непосредственно по всей поверхности с электропроводной структурой. Присоединяющий элемент может иметь как простую форму перемычки, так и более сложные формы перемычки. При этом, например, допустима форма гантели с закругленными лапками, которые не только способствуют равномерному распределению напряжения при растяжении, но и также позволяют равномерно распределять припой. Использование присоединяющих элементов в форме перемычки особо предпочтительно, поскольку подключенный ток разделяется на два тока отдельных ветвей, которые соответственно через лапку пайки присоединяющего элемента попадают в электропроводную структуру и, тем самым, делают возможным равномерное распределение тока.

Электрический контакт соединительного проводника с присоединяющими элементами может происходить через соединение пайкой, соединение сваркой, соединение обжимом или штекерное соединение.

Соединительный проводник может быть установлен на присоединяющий элемент под углом от 45°

до 180° относительно продольного направления соответствующего присоединяющего элемента. При угле 180° соединительный проводник проходит далее по контактной поверхности в направлении ближайшего присоединяющего элемента. Тем самым, при пайке электросопротивлением соединительный проводник перекрывает необходимую для электрода точку наложения. Этого можно избежать, например, путем использования штекерных соединений и последующего размещения соединительного проводника. Если контакт между соединительным проводником и присоединяющим элементом не должен быть обратимым, то альтернативно также возможно нанесение посредством индукционной пайки. Если перекрытие контактной поверхности нежелательно, то это можно обойти с помощью изменения угла между соединительным проводником и контактным элементом. В возможном варианте осуществления соединительный проводник устанавливается на присоединяющий элемент под углом 90° относительно продольного направления присоединяющего элемента. Однако на практике выяснилось, что угла в 45° уже достаточно для того, чтобы гарантировать достаточную доступность точек наложения электродов.

По меньшей мере один присоединяющий элемент связан соединительным кабелем с бортовой электронной автотранспортного средства. Электрический контакт присоединяющих элементов с соединительными кабелями также может осуществляться через соединение пайкой, соединение сваркой, соединение обжимом или штекерное соединение.

В самом простом возможном варианте осуществления соединительный проводник и соединительный кабель размещены непосредственно на присоединяющем элементе, например посредством соединения пайкой.

В предпочтительном варианте осуществления соединительный проводник и/или соединительный кабель контактируют через контактные элементы на присоединяющем элементе. При этом соединительный проводник и соединительный кабель могут быть подсоединены как вместе через один контактный элемент, так и через различные контактные элементы. В возможном варианте осуществления соединительный проводник и соединительный кабель при этом выполнены как цельный кабель, причем в зоне присоединяющего элемента непроводящая оболочка кабеля удалена, и проводящий сердечник электропроводно контактирует с присоединяющим элементом, например, через обжим.

Контактные элементы электропроводно связаны с присоединяющими элементами, причем эти элементы могут быть связаны посредством различных техник пайки или сварки. Предпочтительными являются контактные элементы и присоединяющие элементы, связанные посредством электродной сварки электросопротивлением, индукционной пайки, ультразвуковой сварки или сварки трением. Далее возможно также неразъемное исполнение присоединяющего элемента и контактного элемента.

В качестве контактных элементов могут использоваться, например, обжимы или контактные штыри, которые могут быть выполнены неразъемно с присоединяющим элементом, так и в варианте осуществления из нескольких частей. Также и верхняя часть типа "мама" защелки служит в этом отношении контактным элементом, на котором крепятся соединительный проводник и/или соединительный кабель.

Использование контактных элементов является предпочтительным в контексте стандартизации, возможной благодаря этому. При этом присоединяющие элементы и соединительный проводник предвзвешенно направляются отдельно, и только при необходимости осуществляется монтаж отдельных модулей. Тем самым, можно просто комбинировать соединительные проводники различных длин через контактные элементы с любыми присоединяющими элементами. Такая модульная структура делает возможной высокую многофункциональность и многообразие вариантов при одновременно низких производственных затратах.

В предпочтительном варианте осуществления контактный элемент имеет такие габариты, чтобы стандартные автомобильные плоские штекеры высотой 0,8 мм и шириной либо 4,8, 6,3, или 9,5 мм могли быть насажены по меньшей мере на один свободный конец контактного элемента. Вариант осуществления контактного элемента шириной 6,3 мм используется особо предпочтительно, поскольку это соответствует обычно применяемому в этой области автомобильным плоским штекерам согласно DIN 46244. С помощью стандартизации контактного элемента, подходящего под размеры традиционных автомобильных плоских штекеров, создается простая, а также обратимая возможность соединения проводящей структуры подложки с бортовым напряжением. Таким образом, при обрыве соединительного кабеля или соединительного проводника не нужно для замены дефектной детали обновлять соединение пайкой, а всего лишь запасной кабель насаживается на контактный элемент. Кроме того, использование штекерных соединений особенно предпочтительно применительно к модульной структуре системы и стандартизации.

В особо предпочтительном варианте осуществления контактный элемент установлен симметрично и имеет два контактных штыря. Симметричная форма служит для равномерного поглощения мощности контактного элемента при переработке, например, для равномерного распределения тепла при процессах пайки или сварки. На такого рода контактном элементе контактируют соединительный проводник на первом контактном штыре и соединительный кабель на втором контактном штыре. Такая структура также является целесообразной для целей стандартизации и модульной структуры, если для соединительного проводника требуется только одиночный разъем.

В возможном варианте осуществления присоединяющий элемент и контактный элемент выполнены

неразъемно.

Альтернативно электрический контакт контактного элемента может осуществляться через соединение пайкой или соединение обжимом.

Используемыми соединительными кабелями являются принципиально все кабели, известные специалисту для электрического контакта электропроводной структуры.

Соединительный кабель может включать наряду с электропроводным сердечником (внутренним проводником) изоляционную, предпочтительно полимерную оболочку, причем изоляционная оболочка удалена предпочтительно в зоне конца соединительного кабеля, чтобы было возможным электропроводное соединение между присоединяющим элементом и внутренним проводником.

Электропроводный сердечник соединительного кабеля может содержать, например, медь, алюминий и/или серебро, или их сплавы, или смеси. Электропроводный сердечник может быть выполнен, например, как многожильный провод или как одножильный провод. Поперечное сечение электропроводного сердечника соединительного кабеля зависит от пропускной способности по току, требуемой для применения соответствующего изобретению стекла, и может быть соответственно выбрано специалистом. Поперечное сечение составляет, например, от 0,3 до 6 мм².

Соединительный кабель имеет на своем свободном конце, который не связан с контактным элементом или присоединяющим элементом, штекерное соединение, через которое осуществляется подключение к бортовой электронике транспортного средства.

В особо предпочтительном варианте осуществления соединительный кабель является жестким на изгиб. Тем самым, концевое штекерное соединение соединительного кабеля может быть просто соединено с бортовым напряжением без опасения, что произойдет нежелательная деформация соединительного кабеля из-за приложения силы при вставлении. Тем самым, штекерное соединение также можно вставлять одной рукой, что означает упрощение производственного процесса. Придание жесткости кабелю производят предпочтительно с помощью жесткой на изгиб оболочки.

Электропроводная структура содержит по меньшей мере серебро, предпочтительно частицы серебра и стеклянные фритты.

Электропроводная структура соединена электропроводно с присоединяющими элементами через припойную массу. При этом припойная масса расположена на контактных поверхностях, которые находятся на нижней стороне присоединяющих элементов. При этом можно использовать все известные специалисту припойные массы, пригодные для обработки на стекле. Предпочтительно припойная масса включает в себя олово, висмут, индий, цинк, медь, серебро, свинец, и/или их смеси, и/или сплавы.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения припойная масса не содержит свинец. Это особо предпочтительно применительно к экологической безопасности соответствующего изобретению стекла с электрическим присоединяющим элементом. В качестве не содержащей свинец припойной массы в контексте изобретения следует понимать припойную массу, которая в соответствии с директивой ЕС "2002/95/EG zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten/директива об ограничении использования некоторых вредных веществ в электрическом и электронном оборудовании" содержит долю свинца, меньшую или равную 0,1 мас.%, предпочтительно вообще не содержит свинца.

Не содержащие свинец припойные массы имеют обычно меньшую растяжимость, чем содержащие свинец припойные массы, так что механические напряжения между присоединяющим элементом и стеклом могут быть более или менее компенсированы. Однако выяснилось, что критических механических напряжений можно избежать путем соответствующего выбора материала присоединяющего элемента. При этом состав материала присоединяющего элемента выбирается таким образом, что разница коэффициентов температурного расширения прозрачной подложки и присоединяющего элемента составляет менее $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. Таким образом сокращаются термические напряжения в стекле, и достигается лучшая адгезия. В качестве особо пригодных материалов здесь можно назвать титан и хромсодержащую сталь.

Предпочтительные материалы присоединяющих элементов, которые находят применение в соединении с не содержащими свинец припойными массами, приведены далее.

В предпочтительном варианте осуществления присоединяющий элемент содержит хромсодержащую сталь с долей хрома, большей или равной 5 мас.%, предпочтительно большей или равной 10,5 мас.%. Другие составные части сплава, такие как молибден, марганец или ниобий, приводят к улучшенной коррозионной стойкости или измененным механическим свойствам, таким как прочность на разрыв или холодная деформируемость.

Присоединяющий элемент содержит предпочтительно по меньшей мере от 49 до 95 мас.% железа, от 5 до 30 мас.% хрома, от 0 до 1 мас.% углерода, от 0 до 10 мас.% никеля, от 0 до 2 мас.% марганца, от 0 до 5 мас.% молибдена, от 0 до 2 мас.% ниобия и от 0 до 1 мас.% титана. Присоединяющий элемент может дополнительно содержать примеси других элементов, в частности ванадий, алюминий и азот.

Присоединяющий элемент содержит более предпочтительно по меньшей мере от 57 до 93 мас.% железа, от 7 до 25 мас.% хрома, от 0 до 1 мас.% углерода, от 0 до 8 мас.% никеля, от 0 до 2 мас.% марганца, от 0 до 4 мас.% молибдена, от 0 до 2 мас.% ниобия и от 0 до 1 мас.% титана. Присоединяющий элемент может дополнительно содержать примеси других элементов, в частности ванадий, алюминий и

азот.

Присоединяющий элемент содержит особо предпочтительно по меньшей мере от 66,5 до 89,5 мас.% железа, от 10,5 до 20 мас.% хрома, от 0 до 1 мас.% углерода, от 0 до 5 мас.% никеля, от 0 до 2 мас.% марганца, от 0 до 2,5 мас.% молибдена, от 0 до 2 мас.% ниобия и от 0 до 1 мас.% титана. Присоединяющий элемент может дополнительно содержать примеси других элементов, в частности ванадий, алюминий и азот.

Присоединяющий элемент содержит в наиболее предпочтительной мере по меньшей мере от 73 до 89,5 мас.% железа, от 10,5 до 20 мас.% хрома, от 0 до 0,5 мас.% углерода, от 0 до 2,5 мас.% никеля, от 0 до 1 мас.% марганца, от 0 до 1,5 мас.% молибдена, от 0 до 1 мас.% ниобия и от 0 до 1 мас.% титана. Присоединяющий элемент может дополнительно содержать примеси других элементов, в частности ванадий, алюминий и азот.

Присоединяющий элемент содержит, в частности, по меньшей мере от 77 до 84 мас.% железа, от 16 до 18,5 мас.% хрома, от 0 до 0,1 мас.% углерода, от 0 до 1 мас.% марганца, от 0 до 1 мас.% ниобия, от 0 до 1,5 мас.% молибдена и от 0 до 1 мас.% титана. Присоединяющий элемент может дополнительно содержать примеси других элементов, в частности ванадий, алюминий и азот.

Доступна недорогая хромсодержащая, в частности, так называемая "нержавеющая сталь" или "коррозионно-стойкая сталь". Кроме того, присоединяющие элементы из хромсодержащей стали имеют по сравнению со многими обычными присоединяющими элементами, например из меди, высокую жесткость, что ведет к предпочтительной стабильности присоединяющих элементов. Кроме того, хромсодержащая сталь имеет по сравнению со многими обычными присоединяющими элементами, например такими из титана, улучшенную припаяемость, которая является результатом повышенной теплопроводности.

Особо пригодными хромсодержащими сталями являются стали марок 1.4016, 1.4113, 1.4509 и 1.4510 согласно EN 10088-2.

Припойная масса содержит предпочтительно олово и висмут, индий, цинк, медь, серебро или их соединения. Доля олова в составе припоя составляет от 3 до 99,5 мас.%, предпочтительно от 10 до 95,5 мас.%, особо предпочтительно от 15 до 60 мас.%. Доля висмута, индия, цинка, меди, серебра или их соединений составляет в соответствующем изобретению составе припоя от 0,5 до 97 мас.%, предпочтительно от 10 до 67 мас.%, причем доля висмута, индия, цинка, меди или серебра может составлять 0 мас.%. Состав припоя может содержать никель, германий, алюминий или фосфор с долей от 0 до 5 мас.%. Состав припоя содержит в наиболее предпочтительной мере $\text{Bi}_{40}\text{Sn}_{57}\text{Ag}_3$, $\text{Sn}_{40}\text{Bi}_{57}\text{Ag}_3$, $\text{Bi}_{59}\text{Sn}_{40}\text{Ag}_1$, $\text{Bi}_{57}\text{Sn}_{42}\text{Ag}_1$, $\text{In}_{97}\text{Ag}_2$, $\text{In}_{60}\text{Sn}_{36,5}\text{Ag}_2\text{Cu}_{1,5}$, $\text{Sn}_{95,5}\text{Ag}_{3,8}\text{Cu}_{0,7}$, $\text{Bi}_{67}\text{In}_{33}$, $\text{Bi}_{33}\text{In}_{50}\text{Sn}_{17}$, $\text{Sn}_{77,2}\text{In}_{20}\text{Ag}_{2,8}$, $\text{Sn}_{95}\text{Ag}_4\text{Cu}_1$, $\text{Sn}_{99}\text{Cu}_1$, $\text{Sn}_{96,5}\text{Ag}_{3,5}$, $\text{Sn}_{96,5}\text{Ag}_3\text{Cu}_{0,5}$, $\text{Sn}_{97}\text{Ag}_3$ или их смеси.

В предпочтительном варианте осуществления припойная масса содержит висмут. Оказалось, что содержащая висмут припойная масса приводит к особенно хорошей адгезии к стеклу соответствующего изобретению присоединяющего элемента, причем могут быть предотвращены повреждения стекла. Доля висмута в составе припойной массы составляет предпочтительно от 0,5 до 97 мас.%, особо предпочтительно от 10 до 67 мас.% и в наиболее предпочтительной мере от 33 до 67 мас.%, в частности от 50 до 60 мас.%. Наряду с висмутом припойная масса содержит предпочтительно олово и серебро или олово, серебро и медь. В особо предпочтительном варианте осуществления припойная масса содержит по меньшей мере от 35 до 69 мас.% висмута, от 30 до 50 мас.% олова, от 1 до 10 мас.% серебра и от 0 до 5 мас.% меди. В наиболее предпочтительном варианте осуществления припойная масса содержит по меньшей мере от 49 до 60 мас.% висмута, от 39 до 42 мас.% олова, от 1 до 4 мас.% серебра и от 0 до 3 мас.% меди.

В следующем предпочтительном варианте осуществления припойная масса содержит от 90 до 99,5 мас.% олова, предпочтительно от 95 до 99 мас.%, особо предпочтительно от 93 до 98 мас.%. Припойная масса содержит наряду с оловом предпочтительно от 0,5 до 5 мас.% серебра и от 0 до 5 мас.% меди.

Толщина слоя припойной массы t предпочтительно меньше или равна 600 мкм, особо предпочтительно между 150 и 600 мкм, в частности менее 300 мкм.

Припойная масса выступает с шириной выступа предпочтительно менее 1 мм из промежуточного пространства между областью пайки присоединяющего элемента и электропроводной структурой. В предпочтительном варианте осуществления максимальная ширина выступа меньше 0,5 мм, в частности примерно 0 мм. Это особо предпочтительно применительно к снижению механических напряжений в стекле, адгезии присоединяющего элемента и экономии припоя. Максимальная ширины выступа определяется как расстояние между внешними краями области пайки и местом выхода припойной массы, на котором припойная масса не превышает толщину слоя 50 мкм. Максимальная ширина выступа измеряется после процесса пайки на затвердевшей припойной массе. Желаемая максимальная ширина выступа достигается путем соответствующего выбора объема припойной массы и расстоянием по вертикали между присоединяющим элементом и электропроводной структурой, что можно определить простыми опытами. Расстояние по вертикали между присоединяющим элементом и электропроводной структурой может быть предварительно задано с помощью соответствующего технологического инструмента, например инструмента со встроенным разделителем. Максимальная ширина выступа может быть также отрицательной, т.е. быть втянутой назад в промежуточное пространство, образованное областью пайки

электрического присоединяющего элемента и электропроводной структурой. В предпочтительном варианте осуществления соответствующего изобретению стекла максимальная ширина выступа в виде вогнутого втянута назад в промежуточное пространство, образованное областью пайки электрического присоединяющего элемента и электропроводной структурой. Вогнутый мениск возникает, например, путем увеличения расстояния по вертикали между разделителем и проводящей структурой в процессе пайки, когда припой пока еще жидкий. Преимущество заключено в уменьшении механических напряжений в стекле, в частности, в критической области, которая имеется при большом выступе припойной массы.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения контактные поверхности присоединяющих элементов имеют разделители, предпочтительно по меньшей мере два разделителя, особо предпочтительно по меньшей мере три разделителя. Разделители выполнены предпочтительно неразъемно с присоединяющим элементом, например, путем штамповки или глубокой вытяжки. Предпочтительно разделители имеют ширину от $0,5 \times 10^{-4}$ до 10×10^{-4} м и высоту от $0,5 \times 10^{-4}$ до 5×10^{-4} м, особо предпочтительно от 1×10^{-4} до 3×10^{-4} м. С помощью разделителей достигается равномерный, равномерно толстый и равномерно наплавленный слой припойной массы. Таким образом, могут быть снижены механические напряжения между присоединяющим элементом и стеклом, и улучшена адгезия присоединяющего элемента. В частности, это особо предпочтительно при использовании не содержащих свинец припойных масс, которые по причине их низкой растяжимости по сравнению с содержащими свинец припойными массами немного хуже могут компенсировать механические напряжения.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения на направленной от подложки поверхности присоединяющих элементов расположено по меньшей мере одно контактное возвышение, которое служит для контакта присоединяющих элементов с паяльным инструментом во время процесса пайки. Контактное возвышение выполнено предпочтительно по меньшей мере в зоне контакта с паяльным инструментом в виде выпуклой дуги. Контактное возвышение имеет предпочтительно высоту от 0,1 до 2 мм, особо предпочтительно от 0,2 до 1 мм. Длина и ширина контактного возвышения составляет предпочтительно от 0,1 до 5 мм, в наиболее предпочтительной мере от 0,4 до 3 мм. Контактные возвышения выполнены предпочтительно неразъемно с присоединяющим элементом, например, путем штамповки или глубокой вытяжки. Для пайки могут быть использованы электроды, контактная сторона которых выполнена плоской. Поверхность электродов приводится в контакт с контактным возвышением. При этом поверхность электрода расположена параллельно к поверхности подложки. Область контакта между поверхностью электрода и контактным возвышением образует место пайки. При этом положение места пайки определяется точкой на выгнутой поверхности контактного возвышения, которая имеет наибольшее расстояние по вертикали до поверхности подложки. Положение места пайки не зависит от положения паяльного электрода на присоединяющем элементе. Это особо предпочтительно применительно к воспроизводимому, равномерному распределению тепла во время процесса пайки. Распределение тепла во время процесса пайки определяется положением, размером, размещением и геометрией контактного возвышения.

Электрические присоединяющие элементы имеют предпочтительно по меньшей мере на контактной поверхности, направленной к припойной массе, покрытие (слой смачивания), которое содержит никель, медь, цинк, олово, серебро, золото или их сплавы, или слои, предпочтительно серебро. Тем самым достигается улучшенное смачивание присоединяющих элементов припойной массой и улучшенная адгезия присоединяющих элементов.

Соответствующие изобретению присоединяющие элементы покрыты предпочтительно никелем, оловом, медью и/или серебром. Соответствующие изобретению присоединяющие элементы особо предпочтительно снабжены способствующим адгезии слоем предпочтительно из никеля и/или меди и дополнительно поддающимся пайке слоем предпочтительно из серебра. Соответствующие изобретению присоединяющие элементы в наиболее предпочтительной мере покрыты от 0,1 до 0,3 мкм никелем и/или от 3 до 20 мкм серебром. Присоединяющие элементы могут быть никелированы, отлужены, омеднены и/или посеребрены. Никель и серебро улучшают пропускную способность по току и коррозионную стойкость присоединяющих элементов и смачиваемость припойной массой.

Контактные элементы дополнительно могут также иметь покрытие. Однако покрытие контактных элементов не является необходимым, поскольку нет прямого контакта между контактными элементами и припойной массой. Тем самым, не требуется оптимизации смачиваемости контактных элементов.

В альтернативном варианте осуществления контактные элементы имеют покрытие, содержащее никель, медь, цинк, олово, серебро, золото или их сплавы, или слои, предпочтительно серебро. Предпочтительно контактные элементы покрыты никелем, оловом, медью и/или серебром. В наиболее предпочтительной мере контактные элементы покрыты от 0,1 до 0,3 мкм никелем и/или от 3 до 20 мкм серебром. Контактные элементы могут быть никелированы, отлужены, омеднены и/или посеребрены.

Форма электрического присоединяющего элемента может образовывать одно или несколько мест для скопления припоя в промежуточном пространстве между присоединяющим элементом и электропроводной структурой. Места для скопления припоя и смачивающие свойства припоя на присоединяющем элементе препятствуют выходу припойной массы из промежуточного пространства. Места для ско-

пления припоя могут иметь форму прямоугольную, скругленную или многоугольную.

Подложка содержит предпочтительно стекло, особо предпочтительно плоское стекло, флоат-стекло, кварцевое стекло, бор-силикатное стекло и/или известково-натриевое стекло. Но также подложка может содержать полимеры, предпочтительно полиэтилен, полипропилен, поликарбонат, полиметилметакрилат, полистирол, полибутадиев, полинитрил, полиэстер, полиуретан, поливинилхлорид, полиакрилат, полиамид, полиэтилентерефталат, и/или их сополимеры, или смеси. Подложка является предпочтительно прозрачной. Подложка имеет предпочтительно толщину от 0,5 до 25 мм, особо предпочтительно от 1 до 10 мм и в наиболее предпочтительной мере от 1,5 до 5 мм.

Необязательно, на подложку нанесена трафаретная печать, которая в смонтированном состоянии стекла маскирует контакт стекла, так что снаружи присоединяющие элементы с соединительными проводниками незаметны.

Изобретение также содержит способ производства стекла, включающий этапы:

а) электрический контакт соединительного проводника по меньшей мере с двумя присоединяющими элементами,

б) нанесение припойной массы соответственно по меньшей мере на одну контактную поверхность на нижней стороне присоединяющих элементов,

с) расположение присоединяющих элементов с припойной массой на электропроводной структуре на подложке и

д) припаивание присоединяющих элементов к электропроводной структуре, причем этап а) может следовать до, во время или после этапов б), с) и д).

Электропроводная структура может быть нанесена на подложку известными способами, например способом трафаретной печати. Нанесение электропроводной структуры может по времени проводиться до, во время и после б) этапа способа.

Припойная масса наносится предпочтительно в виде пластинок или уплощенных капель с заданной толщиной слоя, объемом, формой и расположением на присоединяющем элементе. Толщина слоя пластинки припойной массы предпочтительно меньше или равна 0,6 мм. Форма пластинки припойной массы соответствует предпочтительно форме контактной поверхности. Если контактная поверхность выполнена, например, в виде прямоугольника, то пластинка припойной массы имеет предпочтительно прямоугольную форму.

Подача энергии при электрическом соединении электрического присоединяющего элемента и электропроводной структуры производится предпочтительно с помощью штампа, термода, пайки паяльником, пайки микропламенем, предпочтительно пайки лазером, пайки горячим воздухом, индукционной пайки, пайки электросопротивлением и/или ультразвуком.

В предпочтительном варианте осуществления присоединяющие элементы напаиваются с использованием автоматизации. Это возможно, поскольку соответствующие изобретению присоединяющие элементы с соединительным мостиком имеют сравнительно малое число мест пайки и, тем самым, могут быть также обработаны с использованием автоматизации.

Предпочтительно соединительный проводник через контактные элементы электропроводно контактирует с присоединяющими элементами. Эти контактные элементы наносятся на присоединяющие элементы до электрического контакта с соединительными проводниками и присоединяющими элементами. По замыслу модульной структуры контактные элементы уже подготовленными могут быть соединены с присоединяющими элементами перед первым этапом способа, в то время как соединительный проводник наносится только до, во время или после этапов б), с) и д). Предпочтительно соединительный проводник насаживается на контактные элементы только после этапа д). При этом сначала на контактные элементы напаиваются пока еще не соединенные друг с другом присоединяющие элементы, причем не создается никакого пространственного препятствия соединительным проводником, который размещается только при дальнейшем выполнении способа.

Предпочтительно контактные элементы привариваются или припаиваются на верхнюю сторону присоединяющих элементов. Особо предпочтительно контактные элементы крепятся путем электродной сварки электросопротивлением, индукционной пайки, ультразвуковой сварки или сварки трением на присоединяющий элемент.

В другом варианте осуществления контактный элемент и присоединяющий элемент выполнены неразъемно. В этом случае отпадает соединение контактного элемента и присоединяющего элемента.

Дополнительно изобретение содержит применение стекла по меньшей мере с двумя присоединяющими элементами и соединительным проводником в качестве стекла с электропроводными структурами, предпочтительно с нагревательными проводниками и/или антенными проводниками, для автомобилей, самолетов, кораблей, архитектурного остекления и остекления зданий. При этом присоединяющие элементы служат соединению электропроводных структур стекла, таких как, например, нагревательные проводники или антенные проводники, с внешними электрическими системами, такими как усилители, управляющие модули или источники напряжения. Изобретение включает в себя, в частности, применение соответствующего изобретению стекла в рельсовых транспортных средствах или автотранспортных средствах, предпочтительно в качестве лобового стекла, стекла заднего вида, бокового стекла и/или

стекла крыши, в частности в качестве обогреваемого стекла или в качестве стекла с функцией антенны. Изобретение подробнее объясняется с помощью чертежей и примеров исполнения.

Описание чертежей

Чертежи являются схематичными изображениями и выполнены не в масштабе. Чертежи ни в коей мере не ограничивают изобретение. Они показывают:

фиг. 1 - схематичный вид соответствующего изобретению стекла с двумя присоединяющими элементами и соединительным проводником;

фиг. 2 - другой вариант осуществления соответствующего изобретению стекла с двумя присоединяющими элементами и соединительным проводником;

фиг. 3 - другой вариант осуществления соответствующего изобретению стекла с двумя присоединяющими элементами и соединительным проводником;

фиг. 4 - другой вариант осуществления соответствующего изобретению стекла с двумя присоединяющими элементами и соединительным проводником;

фиг. 5 - другой вариант осуществления соответствующего изобретению стекла с двумя присоединяющими элементами и соединительным проводником;

фиг. 6 - другой вариант осуществления соответствующего изобретению стекла с двумя присоединяющими элементами и соединительным проводником;

фиг. 7a - блок-схема последовательности операций соответствующего изобретению способа получения стекла с присоединяющими элементами и соединительным проводником;

фиг. 7b - блок-схема последовательности операций другого варианта осуществления соответствующего изобретению способа получения стекла с присоединяющими элементами и соединительным проводником.

Предпочтительные варианты осуществления изобретения

Фиг. 1 показывает соответствующее изобретению стекло с двумя присоединяющими элементами (4.1, 4.2) и соединительный проводник (6). На подложку (1) из термически закаленного однослойного безопасного стекла из натриево-известкового стекла толщиной 3 мм нанесена маскирующая трафаретная печать (2). Подложка (1) имеет ширину 150 см и высоту 80 см, причем на краю более короткой стороны в зоне маскирующей трафаретной печати (2) установлены два присоединяющих элемента (4) с соединительным проводником (6). На поверхность подложки (1) нанесена электропроводная структура (2) в форме структуры нагревательного провода. Электропроводная структура содержит частицы серебра и стеклянные фритты, причем доля серебра составляет более 90%. В зоне краев стекла электропроводная структура (3) расширена на 6 мм и служит электропроводящей шиной. При этом электропроводящая шина имеет толщину слоя 10 мкм. В этой зоне нанесена припойная масса (8), которая соединяет электропроводную структуру (3) с контактными поверхностями (9) присоединяющих элементов (4). Контакт после монтажа в кузове автомобиля закрывается маскирующей трафаретной печатью (2). Припойная масса (8) обеспечивает длительное электрическое и механическое соединение электропроводной структуры (3) с присоединяющим элементом (4). Припойная масса (8) не содержит свинца и содержит 96,5 мас.% олова, 3 мас.% серебра и 0,5 мас.% меди. Припойная масса (8) имеет толщину слоя 250 мкм. Присоединяющие элементы (4.1, 4.2) имеют форму перемычек. Присоединяющие элементы имеют две лапки, каждая с контактной поверхностью (9) на их нижней стороне и участок в форме мостика, который простирается между лапками. Соответственно контактный элемент (5.1, 5.2) приварен на участке в форме мостика к поверхности присоединяющих элементов (4.1, 4.2). Контактные элементы (5.1, 5.2) имеют двойную форму мостика и направлены параллельно присоединяющим элементам (4.1, 4.2). Контактные элементы (5.1, 5.2) имеют соответственно два контактных штыря, на которые через штекерные соединения может насаживаться соединительный проводник (6) или соединительный кабель. К контактному штырю соответственно контактного элемента (5.1, 5.2) через штекерные соединения (7.1, 7.2) подключен соединительный проводник (6), который таким образом электропроводно соединяет оба присоединяющих элемента (4.1) и (4.2). В качестве соединительного проводника (6) используется медный кабель круглого сечения с полимерной оболочкой и поперечным сечением проводника 2,5 мм². Через пока еще свободный контактный штырь контактного элемента (5.1, 5.2) может быть подключен соединительный кабель (не показан), который соединяет присоединяющие элементы (4.1, 4.2) с бортовой электроникой. Текущий через этот соединительный кабель ток разделяется на два тока отдельных ветвей, которые через лапки пайки присоединяющего элемента (4.1) попадают в электропроводную структуру (3), и ток отдельной ветви, который через соединительный проводник (6) проводится ко второму присоединяющему элементу (4.2). Показанный здесь вариант осуществления особо предпочтителен применительно к модульной конструкции системы. При этом отдельные стандартизированные элементы могут быть соединены по модульному принципу в различных вариантах через штекерные соединения. Далее, использование штекерных соединений является предпочтительным применительно к обратимости соединения, так что при повреждении кабеля возможна простая замена. Электрические присоединяющие элементы (4.1, 4.2) имеют ширину 4 мм и длину 24 мм и состоят из стали марки 1.4509 по EN 10088-2 (Тиссен Крупп Нирошта/ThyssenKrupp Nirosta® 4509). Толщина материала присоединяющих элементов (4.1, 4.2) составляет 1 мм. Контактные элементы (5.1, 5.2) имеют высоту 0,8 мм, ширину 6,3 мм и длину 27 мм. Кон-

тактные элементы (5.1, 5.2) состоят из меди марки CW004A (Cu-ETP). Эта комбинация материалов не содержащей свинец припойной массы (8) с присоединяющими элементами (4.1, 4.2) из стали и содержащими медь контактными элементами (5.1, 5.2) особо предпочтительна, поскольку присоединяющий элемент имеет подходящий для подложки (1) коэффициент термического расширения, в то время как контактные элементы (5.1, 5.2) обладают достаточно высокой проводимостью 1,8 мкОм·см. Тем самым, электрическое сопротивление контактных элементов (5.1, 5.2) выбирается таким образом, чтобы избежать сильного падения напряжения на контактных элементах (5.1, 5.2). Сам присоединяющий элемент опять-таки выполнен из материала с подходящим коэффициентом расширения (разница с СТЕ стекла менее $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$). С помощью различных составов материала присоединяющих элементов (4.1, 4.2) и контактных элементов (5.1, 5.2) оптимально используются предпочтительные свойства используемых на соответствующем месте материалов. Ближайшие друг к другу контактные поверхности (9) первого присоединяющего элемента (4.1) и второго присоединяющего элемента (4.2) имеют промежуток x между ними в 190 мм. Соответствующие изобретению присоединяющие элементы (4.1, 4.2) с соединительным проводником (6) позволяют существенно улучшить пропускную способность по току, также и при использовании электропроводящих шин с малыми поперечными сечениями проводника и только двух концевых присоединяющих элементов. Другие места пайки при этом не требуются.

Фиг. 2 показывает другой вариант осуществления соответствующего изобретению стекла с двумя присоединяющими элементами (4.1, 4.2) и соединительным проводником (6). На подложку (1) из термически закаленного однослойного безопасного стекла из натриево-известкового стекла толщиной 3 мм нанесена маскирующая трафаретная печать (2). Подложка (1) имеет ширину 150 см и высоту 80 см, причем на более коротком крае стороны в зоне маскирующей трафаретной печати (2) установлены два присоединяющих элемента (4) с соединительным проводником (6). На поверхность подложки (1) нанесена электропроводная структура (2) в форме структуры нагревательного провода. Электропроводная структура содержит частицы серебра и стеклянные фритты, причем доля серебра составляет более 90%. В зоне краев стекла электропроводная структура (3) расширена на 6 мм и служит электропроводящей шиной. При этом электропроводящая шина имеет толщину слоя 10 мкм. В этой зоне нанесена припойная масса (8), которая соединяет электропроводную структуру (3) с контактными поверхностями (9) присоединяющих элементов (4). Контакт после монтажа в кузове автомобиля закрывается маскирующей трафаретной печатью (2). Припойная масса (8) обеспечивает длительное электрическое и механическое соединение электропроводной структуры (3) с присоединяющим элементом (4). Припойная масса (8) содержит свинец и имеет состав Pb70Sn27Ag3 . Припойная масса (8) имеет толщину слоя 250 мкм. Электрические присоединяющие элементы (4.1, 4.2) имеют ширину 4 мм и длину 24 мм и состоят из меди марки CW004A (Cu-ETP). Толщина материала присоединяющих элементов (4.1, 4.2) составляет 0,8 мм. Контактные элементы (5.1, 5.2) имеют высоту 0,8 мм, ширину 6,3 мм и длину 8 мм. Контактные элементы (5.1, 5.2) состоят из меди марки CW004A (Cu-ETP). Присоединяющие элементы (4.1, 4.2) имеют форму мостика. Присоединяющие элементы имеют две лапки, каждая с контактной поверхностью (9) на их нижней стороне, и отрезок в форме мостика, который простирается между лапками. В этом варианте осуществления присоединяющие элементы (4.1, 4.2) и контактные элементы (5.1, 5.2) выполнены неразъемно, причем первый контактный элемент (5.1) в форме двух контактных штырей установлен на первом присоединяющем элементе (4.1), в то время как второй присоединяющий элемент (4.2) также имеет два контактных штыря, которые образуют второй контактный элемент (5.2). При этом контактные элементы (5.1, 5.2) удлиняют присоединяющие элементы (4.1, 4.2) в продольном направлении и отогнуты вверх от подложки. Тем самым, присоединяющие элементы (4.1, 4.2) и контактные элементы (5.1, 5.2) совместно создают двойную форму мостика. Соответственно к контактному штырю контактного элемента (5.1, 5.2) через штекерные соединения (7.1, 7.2) подключен соединительный проводник (6), который, таким образом, электропроводно соединяет оба присоединяющих элемента (4.1) и (4.2). В качестве соединительного проводника (6) используется медный кабель круглого сечения с полимерной оболочкой и поперечным сечением проводника $2,5 \text{ мм}^2$. Через пока еще свободный контактный штырь контактного элемента (5.1, 5.2) может быть подключен соединительный кабель (не показан), который соединяет присоединяющие элементы (4.1, 4.2) с бортовой электроникой. Текущий через этот соединительный кабель ток разделяется на два тока отдельных ветвей, которые через лапки пайки присоединяющего элемента (4.1) попадают в электропроводную структуру (3), и ток отдельной ветви, который проводится через соединительный проводник (6) ко второму присоединяющему элементу (4.2). Этот вариант осуществления особо предпочтителен для присоединяющих элементов (4.1, 4.2) неразъемной формы с контактными элементами (5.1, 5.2), поскольку они могут быть отштампованы за один этап из одиночного листа. Ближайшие друг к другу контактные поверхности (9) первого присоединяющего элемента (4.1) и второго присоединяющего элемента (4.2) имеют промежуток x между ними в 190 мм. Соответствующие изобретению присоединяющие элементы (4.1, 4.2) с соединительным проводником (6) позволяют существенно улучшить способность проводить ток, также и при использовании электропроводящих шин с маленькими поперечными сечениями провода и только двумя концевыми присоединяющими элементами. Другие места пайки при этом не требуются.

Фиг. 3 показывает другой вариант осуществления соответствующего изобретению стекла с двумя присоединяющими элементами (4.1, 4.2) и соединительным проводником (6). На подложку (1) из термически закаленного однослойного безопасного стекла из натриево-известкового стекла толщиной 3 мм нанесена маскирующая трафаретная печать (2). Подложка (1) имеет ширину 150 см и высоту 80 см, причем на более коротком крае стороны в зоне маскирующей трафаретной печати (2) установлены два присоединяющих элемента (4) с соединительным проводником (6). На поверхность подложки (1) нанесена электропроводная структура (2) в форме структуры нагревательного провода. Электропроводная структура содержит частицы серебра и стеклянные фритты, причем доля серебра составляет более 90%. В зоне краев стекла электропроводная структура (3) расширяется на 6 мм и служит электропроводящей шиной. При этом электропроводящая шина имеет толщину слоя 10 мкм. В этой зоне нанесена припойная масса (8), которая соединяет электропроводную структуру (3) с контактными поверхностями (9) присоединяющих элементов (4). Контакт после монтажа в кузове автомобиля закрывается маскирующей трафаретной печатью (2). Припойная масса (8) обеспечивает длительное электрическое и механическое соединение электропроводной структуры (3) с присоединяющими элементами (4). При этом форма и состав материала присоединяющих элементов (4.1, 4.2), а также припойной массы (8) соответствует фиг. 1. Контактные элементы (5.1, 5.2) состоят из обжимов, которые на концах соединительного проводника (6) закреплены посредством обжимного соединения и приварены на участке присоединяющих элементов (4.1, 4.2), имеющем форму мостика. Тем самым, соединительный проводник (6) обеспечивает электропроводное соединение первого присоединяющего элемента (4.1) и второго присоединяющего элемента (4.2). В качестве соединительного проводника (6) используется медный кабель круглого сечения с полимерной оболочкой и поперечным сечением провода $2,5 \text{ мм}^2$. Контактные элементы (5.1, 5.2) состоят из меди марки CW004A (Cu-ETP). При этом первый контактный элемент (5.1) содержит контактный штырь, на который с помощью штекерного соединения может быть насажен соединительный кабель (не показан), который соединяет присоединяющие элементы (4.1, 4.2) с бортовой электроникой. Ближайшие друг к другу контактные поверхности (9) первого присоединяющего элемента (4.1) и второго присоединяющего элемента (4.2) имеют промежуток x между ними в 190 мм. Соответствующие изобретению присоединяющие элементы (4.1, 4.2) с соединительным проводником (6) позволяют существенно улучшить способность проводить ток, также и при использовании электропроводящих шин с малыми поперечными сечениями провода и только двумя концевыми присоединяющими элементами. Другие места пайки при этом не требуются. Использование обжимных соединений предпочтительно, прежде всего, применительно к выгодному по затратам производству соответствующего изобретению стекла.

Фиг. 4 показывает другой вариант осуществления соответствующего изобретению стекла с присоединяющими элементами и соединительным проводником. На подложку (1) из термически закаленного однослойного безопасного стекла из натриево-известкового стекла толщиной 3 мм нанесена маскирующая трафаретная печать (2). Подложка (1) имеет ширину 150 см и высоту 80 см, причем на более коротком крае стороны в зоне маскирующей трафаретной печати (2) установлены два присоединяющих элемента (4) с соединительным проводником (6). На поверхность подложки (1) нанесена электропроводная структура (2) в форме структуры нагревательного провода. Электропроводная структура содержит частицы серебра и стеклянные фритты, причем доля серебра составляет более 90%. В зоне краев стекла электропроводная структура (3) расширяется на 6 мм и служит электропроводящей шиной. При этом электропроводящая шина имеет толщину слоя 10 мкм. В этой зоне нанесена припойная масса (8), которая соединяет электропроводную структуру (3) с контактными поверхностями (9) присоединяющих элементов (4). Контакт после монтажа в кузове автомобиля закрывается маскирующей трафаретной печатью (2). Припойная масса (8) обеспечивает длительное электрическое и механическое соединение электропроводной структуры (3) с присоединяющими элементами (4). Присоединяющие элементы (4.1, 4.2) имеют соответственно контактную поверхность (9), через которую они посредством припойной массы (8) напаяны на электропроводную структуру (3). Состав материала присоединяющих элементов (4.1, 4.2), а также припойной массы (8) соответствует фиг. 1. Контактные элементы (5.1, 5.2) состоят из обжимов, которые на концах соединительного проводника (6) закреплены посредством обжимного соединения и приварены на лежащем выше участке присоединяющих элементов (4.1, 4.2). Тем самым, соединительный проводник (6) обеспечивает электропроводное соединение первого присоединяющего элемента (4.1) и второго присоединяющего элемента (4.2). В качестве соединительного проводника (6) используется медный кабель круглого сечения с полимерной оболочкой и поперечным сечением провода $2,5 \text{ мм}^2$. Первый присоединяющий элемент (4.1) имеет третий контактный элемент (5.3), который также установлен на лежащем выше участке присоединяющего элемента (4.1) и соединяет электропроводно соединительный кабель (10) с присоединяющим элементом (4.1). Третий контактный элемент (5.3) является также обжимом, который охватывает соединительный кабель (10) и приварен к первому присоединяющему элементу. Контактные элементы (5.1, 5.2, 5.3) состоят из стали марки 1.4016 по EN 10 088-2 (Тиссен Крупн Нирошта/ThyssenKrupp Nirosta® 4509). Ближайшие друг к другу контактные поверхности (9) первого присоединяющего элемента (4.1) и второго присоединяющего элемента (4.2) имеют промежуток x между ними в 190 мм. Соответствующие изобретению присоединяющие элементы (4.1, 4.2) с соединительным проводником (6) позволяют существенно улучшить пропускную способность по току, также и

при использовании электропроводящих шин с малыми поперечными сечениями провода и только двумя концевыми присоединяющими элементами. Другие места пайки при этом не требуются. Использование обжимных соединений предпочтительно, прежде всего, применительно к выгодному по затратам производству соответствующего изобретению стекла.

Фиг. 5 показывает другой вариант осуществления соответствующего изобретению стекла с присоединяющими элементами и соединительным проводником. На подложку (1) из термически закаленного однослойного безопасного стекла из натриево-известкового стекла толщиной 3 мм нанесена маскирующая трафаретная печать (2). Подложка (1) имеет ширину 150 см и высоту 80 см, причем на более коротком крае стороны в зоне маскирующей трафаретной печати (2) размещены два присоединяющих элемента (4) с соединительным проводником (6). На поверхность подложки (1) нанесена электропроводная структура (2) в форме структуры нагревательного провода. Электропроводная структура содержит частицы серебра и стеклянные фритты, причем доля серебра составляет более 90%. В зоне краев стекла электропроводная структура (3) расширяется на 6 мм и служит электропроводящей шиной. При этом электропроводящая шина имеет толщину слоя 10 мкм. В этой зоне нанесена припойная масса (8), которая соединяет электропроводную структуру (3) с контактными поверхностями (9) присоединяющих элементов (4). Контакт после монтажа в кузове автомобиля закрывается маскирующей трафаретной печатью (2). Припойная масса (8) обеспечивает длительное электрическое и механическое соединение электропроводной структуры (3) с присоединяющими элементами (4). Присоединяющие элементы (4.1, 4.2) имеют соответственно контактную поверхность (9), через которую они посредством припойной массы (8) napаяны на электропроводную структуру (3). Состав материала присоединяющих элементов (4.1, 4.2), а также припойной массы (8) соответствует при этом фиг. 4. Присоединяющие элементы (4.1, 4.2) состоят из обжимов, которые на концах соединительного проводника (6) закреплены посредством обжимного соединения и посредством припойной массы непосредственно припаяны на электропроводную структуру (3). Тем самым, соединительный проводник (6) обеспечивает электропроводное соединение первого присоединяющего элемента (4.1) и второго присоединяющего элемента (4.2). В качестве соединительного проводника (6) используется медный кабель круглого сечения с полимерной оболочкой и поперечным сечением провода 2,5 мм². Присоединяющие элементы состоят из стали марки 1.4016 по EN 10 088-2 (Тиссен Крупн Нирошта/ThyssenKrupp Nirosa® 4509). Ближайшие друг к другу контактные поверхности (9) первого присоединяющего элемента (4.1) и второго присоединяющего элемента (4.2) имеют промежуток x между ними в 190 мм. Первый присоединяющий элемент (4.1) имеет контактный штырь, который служит контактным элементом (5.1). Через этот контактный элемент (5.1) подключается соединительный кабель (не показан), который соединяет присоединяющие элементы (4.1, 4.2) с бортовой электроникой. Соответствующие изобретению присоединяющие элементы (4.1, 4.2) с соединительным проводником (6) позволяют существенно улучшить пропускную способность по току, также и при использовании электропроводящих шин с малыми поперечными сечениями провода и только двумя концевыми присоединяющими элементами. Другие места пайки при этом не требуются. Использование зажимных соединений предпочтительно, прежде всего, применительно к выгодному по затратам производству соответствующего изобретению стекла.

Фиг. 6 показывает другой вариант осуществления соответствующего изобретению стекла с присоединяющими элементами и соединительным проводником. На подложку (1) из термически закаленного однослойного безопасного стекла из натриево-известкового стекла толщиной 3 мм нанесена маскирующая трафаретная печать (2). Подложка (1) имеет ширину 150 см и высоту 80 см, причем на более коротком крае стороны в зоне маскирующей трафаретной печати (2) установлены два присоединяющих элемента (4) с соединительным проводником (6). На поверхность подложки (1) нанесена электропроводная структура (2) в форме структуры нагревательного провода. Электропроводная структура содержит частицы серебра и стеклянные фритты, причем доля серебра составляет более 90%. В зоне краев стекла электропроводная структура (3) расширяется на 6 мм и служит электропроводящей шиной. При этом электропроводящая шина имеет толщину слоя 10 мкм. В этой зоне нанесена припойная масса (8), которая соединяет электропроводную структуру (3) с контактными поверхностями (9) присоединяющих элементов (4). Контакт после монтажа в кузове автомобиля закрывается маскирующей трафаретной печатью (2). Припойная масса (8) обеспечивает длительное электрическое и механическое соединение электропроводной структуры (3) с присоединяющими элементами (4). Присоединяющие элементы (4.1, 4.2) имеют соответственно контактную поверхность (9), через которую посредством припойной массы (8) они napаяны на электропроводную структуру (3). Присоединяющие элементы (4.1, 4.2) выполнены в форме защелки, причем нижняя, "папа"-часть защелки, служит присоединяющим элементом (4.1, 4.2), а верхняя, "мама"-часть защелки, выполняет функцию контактного элемента (5.1, 5.2). При этом состав материала присоединяющих элементов (4.1, 4.2), а также припойной массы (8) соответствует фиг. 1. Контактные элементы (5.1, 5.2) состоят из такого же материала, как и присоединяющие элементы (4.1, 4.2). Соответственно с контактными элементами (5.1, 5.2) контактирует электропроводно конец соединительного проводника (6), так что он представляет собой электропроводную связь обоих присоединяющих элементов (4.1, 4.2). Ближайшие друг к другу контактные поверхности (9) первого присоединяющего элемента (4.1) и второго присоединяющего элемента (4.2) имеют промежуток x между ними в

190 мм. К первому контактному элементу (5.1.) подключен соединительный кабель (10), который соединяет присоединяющие элементы (4.1, 4.2) с бортовой электроникой. Соответствующие изобретению присоединяющие элементы (4.1, 4.2.) с соединительным проводом (6) позволяют существенно улучшить пропускную способность по току, также и при использовании электропроводящих шин с маленькими поперечными сечениями проводника и только двумя концевыми присоединяющими элементами. Другие точки пайки при этом не нужны. Использование присоединяющих элементов в форме защелок предпочтительно, прежде всего, применительно к обратимому креплению соединительного проводника и соединительного кабеля. Тем самым, при обрыве кабеля не нужно нарушать соединение пайкой, и соответствующие кабели могут быть просто заменены.

Фиг. 7а показывает блок-схему последовательности операций соответствующего изобретению способа получения стекла с присоединяющими элементами и соединительным проводником. На первом этапе контактные элементы (5) крепятся электропроводно на присоединяющие элементы (4). Только затем присоединяющие элементы в последующих этапах напаиваются посредством припойной массы (8) на электропроводную структуру (3). На последнем этапе присоединяющие элементы (4) электропроводно контактируют друг с другом путем размещения соединительного проводника (6) на контактных элементах (5). Показанный здесь вариант осуществления соответствующего изобретению способа особо пригоден при обратимо размещаемых соединительных проводниках, таких как, например, контактирующие через штекерные соединения соединительные проводники. Последние также и в дальнейшем можно располагать простым образом, и они не представляют собой никаких пространственных препятствий в процессе пайки, поскольку они могут быть подсоединены лишь позднее. Далее, соответствующий изобретению способ по фиг. 7а облегчает процесс пайки. При припаивании первого присоединяющего элемента соединительный проводник и следующие присоединяющие элементы образуют мешающую массу, причем действующие тем самым на первый присоединяющий элемент силы ведут к соскальзыванию первого присоединяющего элемента во время процесса пайки. Путем последующего соединения присоединяющих элементов через штекерные соединения этому можно препятствовать.

Фиг. 7б показывает блок-схему последовательности операций другого варианта осуществления соответствующего изобретению способа для получения стекла с присоединяющими элементами и соединительным проводником. Соединительный проводник (6) сначала электропроводно контактирует с присоединяющими элементами (4.1, 4.2). Это может осуществляться либо непосредственно, например путем припаивания проводника непосредственно на присоединяющий элемент, или косвенно, например через контактные элементы. В последующих этапах такая комбинация припаивается через контактные поверхности (9) присоединяющих элементов (4) посредством припойной массы (8) на электропроводную структуру (3). Этот вариант осуществления соответствующего изобретению способа предпочтительно используется, если соединение между соединительным проводником и присоединяющим элементом или соответственно между присоединяющим элементом и контактным элементом разъединяется необратимо.

В дальнейшем изобретение сравнивается на основании последовательности испытаний стекол с присоединяющими элементами и соединительными проводниками из уровня техники и соответствующего изобретению стекла с присоединяющими элементами и соединительными проводниками.

Пример 1.

Строение соответствующего изобретению стекла с двумя присоединяющими элементами (4) и соединительным проводником (6) соответствует показанному на фиг. 3, причем промежуток x между ближайшими друг к другу контактными поверхностями (9) присоединяющих элементов (4.1, 4.2) составил 285 мм.

Сравнительный пример 2.

Соединительный проводник с 6 присоединяющими элементами с промежутком соответственно 57 мм и общей длиной 285 мм был припаян аналогично примеру 1 на описанную в фиг. 1 компоновку из подложки и электропроводной структуры. Соединительный проводник состоит из изолированного оплетенного и никелированного медного проводника с поперечным сечением провода 3 мм², причем присоединяющие элементы образованы из обжимов. Каждый из присоединяющих элементов был припаян посредством не содержащей свинец припойной массы, содержащей 65 мас.% индия, 30 мас.% олова, 4,5 мас.% серебра, а также 0,5 мас.% меди, на электропроводную структуру. Такого рода соединительный проводник можно серийно закупить у фирмы Антайа/Antaya.

Таблица показывает результаты ряда опытов на соответствующем изобретению соединительном проводнике (пример 1) и на соединительном проводнике из уровня техники (сравнительный пример 2). Наряду с достаточной пропускной способностью по току решающее значение имеет также и максимальное повышение температуры электропроводящей шины. Она многими производителями автомобилей установлена на максимальном граничном значении 60°C. Далее будут сравниваться стоимости различных соединительных проводников.

| | $\Delta T_{\text{макс}}$ (электропроводящая шина) |
|------------------------|---|
| Пример 1 | ок. 12°C |
| Сравнительный пример 2 | ок. 5°C |

Как соответствующий изобретению соединительный проводник, так и соединительный проводник из уровня техники соблюдают граничное значение для максимального повышения температуры электропроводящей шины. Однако соответствующий изобретению соединительный проводник существенно дешевле. Это, прежде всего, обусловлено затратным по материалам исполнением соединительного проводника из уровня техники. В соответствии с уровнем техники для соблюдения граничного значения температуры и для достижения достаточной пропускной способности по току требуется существенно более массивный проводник с незначительно более высоким поперечным сечением провода. Большое число присоединяющих элементов служит также достижению достаточно высокой пропускной способности по току, а также предотвращению возникновения шума в движущемся автомобиле. Однако соответственно высокая пропускная способность по току может быть достигнута, как могло быть показано, также посредством соответствующего изобретению соединительного проводника только с двумя присоединяющими элементами. Фиксация соответствующего изобретению соединительного проводника через другие присоединяющие элементы является излишней. Возможное образование шума предотвращается посредством полимерной оболочки соединительного проводника. Путем существенного сокращения мест пайки соответствующий изобретению соединительный проводник может быть припаян с присоединяющими элементами за более короткий промежуток времени. Эта экономия времени сопровождается дальнейшим снижением производственных затрат. Далее чрезвычайно упрощается автоматизация процесса пайки путем меньшего числа мест пайки. Далее соответствующее изобретению решение ведет к существенному снижению материальных затрат, поскольку соответствующий изобретению соединительный проводник с присоединяющими элементами выполнен менее массивно. Соединительный проводник из уровня техники (сравнительный пример 2) имеет по причине множества присоединяющих элементов (6 обжимов) и мест скопления припоя существенно более высокий общий расход материала. Вообще соответствующий изобретению соединительный проводник (пример 1) в сравнении с уровнем техники (сравнительный пример 2) как в отношении производства, так и в отношении дальнейшей переработки значительно дешевле и экономичнее.

Список позиционных обозначений

- 1 - прозрачная подложка,
- 2 - маскирующая трафаретная печать,
- 3 - проводная структура,
- 4 - присоединяющие элементы,
- 4.1 - первый присоединяющий элемент,
- 4.2 - второй присоединяющий элемент,
- 5 - контактные элементы,
- 5.1 - первый контактный элемент,
- 5.2 - второй контактный элемент,
- 5.3 - третий контактный элемент,
- 6 - соединительный проводник,
- 7 - штекерное соединение,
- 8 - припойная масса,
- 9 - контактные поверхности,
- 10 - соединительный кабель,
- x - промежуток между ближайшими друг к другу контактными поверхностями соседних присоединяющих элементов.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Стекло по меньшей мере с двумя присоединяющими элементами (4) и соединительным проводником (6), содержащее, по меньшей мере, подложку (1) с электропроводной структурой (3) по меньшей мере на одном участке подложки (1), два электрических присоединяющих элемента (4) по меньшей мере на одном участке электропроводной структуры (3), одну контактную поверхность (9) на нижней стороне каждого присоединяющего элемента (4), припойную массу (8), которая соединяет контактные поверхности (9) электрических присоединяющих элементов (4) по меньшей мере на одном участке с электропроводной структурой (3), и соединительный проводник (6), который соединяет присоединяющие элементы (4) электропроводно друг с другом, причем соединительный проводник (6) содержит проводящий сердечник и непроводящую оболочку, и причем ближайшие друг к другу контактные поверхности (9) соседних присоединяющих элементов (4) имеют промежуток x между ними по меньшей мере 70 мм.
2. Стекло по п.1, в котором ближайшие друг к другу контактные поверхности (9) соседних присоединяющих элементов (4) имеют промежуток между ними по меньшей мере 100 мм, предпочтительно по меньшей мере 150 мм, особо предпочтительно по меньшей мере 200 мм.

3. Стекло по п.1 или 2, причем присоединяющие элементы (4) соединены через их верхнюю сторону с соединительным проводником (6).

4. Стекло по одному из пп.1-3, причем соединительный проводник (6) имеет поперечное сечение провода, меньшее или равное 6 мм^2 , предпочтительно меньшее или равное 4 мм^2 , особо предпочтительно меньшее или равное $2,5 \text{ мм}^2$.

5. Стекло по одному из пп.1-4, в котором электропроводная структура (3) содержит по меньшей мере одну электропроводящую шину с поперечным сечением провода менее $0,3 \text{ мм}^2$, предпочтительно менее $0,1 \text{ мм}^2$, особо предпочтительно менее $0,06 \text{ мм}^2$.

6. Стекло по одному из пп.1-5, причем стекло включает в себя два присоединяющих элемента (4), и соединительный проводник (6) имеет длину, меньшую или равную 300 мм, или стекло включает в себя по меньшей мере три присоединяющих элемента (4), и соединительный проводник (6) имеет длину более 300 мм.

7. Стекло по одному из пп.1-6, причем присоединяющие элементы (4) содержат титан, железо, никель, кобальт, молибден, медь, цинк, олово, марганец, ниобий и/или хром и/или их сплавы, предпочтительно сплавы железа, титан и/или сплавы меди.

8. Стекло по одному из пп.1-7, причем присоединяющие элементы (4) контактируют с соединительным проводником (6) электропроводно через контактные элементы (5).

9. Стекло по п.8, причем контактные элементы (5) содержат контактные штыри, которые электропроводно контактируют с соединительным проводником (6).

10. Стекло по одному из пп.1-9, причем электропроводная структура (3) содержит по меньшей мере серебро, предпочтительно частицы серебра и стеклянные фритты.

11. Стекло по одному из пп.1-10, причем припойная масса (8) содержит олово, висмут, индий, цинк, медь, серебро, свинец, и/или их смеси, и/или их сплавы.

12. Стекло по одному из пп.1-11, причем подложка (1) содержит стекло и/или полимеры, предпочтительно плоское стекло, флоат-стекло, кварцевое стекло, бор-силикатное стекло, натриево-известковое стекло и/или полиметилметакрилат.

13. Стекло по одному из пп.1-12, выполненное в виде стекла с электропроводными структурами, предпочтительно с нагревательными проводниками и/или антенными проводниками, для транспортных средств, самолетов, кораблей, архитектурного остекления или остекления зданий.

14. Способ получения стекла по одному из пп.1-12, содержащий этапы, на которых:

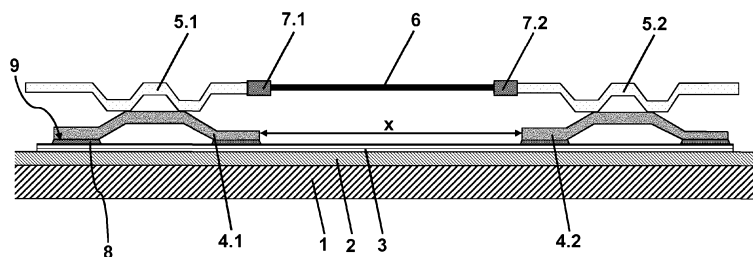
а) соединительный проводник (6) вводят в электропроводный контакт по меньшей мере с двумя присоединяющими элементами (4),

б) на нижней стороне присоединяющих элементов (4) размещают припойную массу (8) на соответственно по меньшей мере одной контактной поверхности (9),

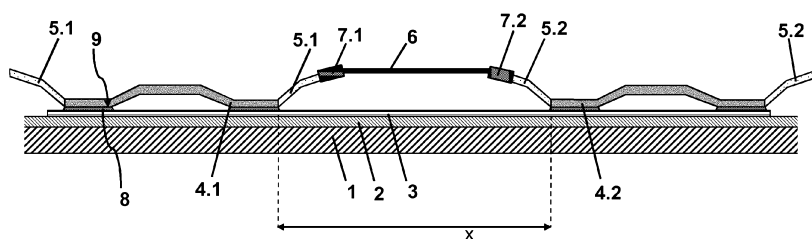
с) присоединяющие элементы (4) с припойной массой (8) на электропроводной структуре (3) располагают на подложке (1) и

д) присоединяющие элементы (4) спаивают с электропроводной структурой (3), причем этап а) можно проводить до, во время и после этапов б), с) и д).

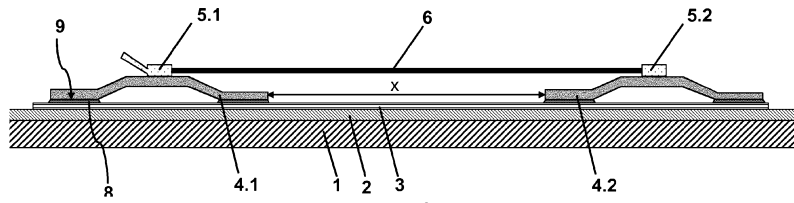
15. Способ по п.14, причем соединительный проводник (6) вводят в контакт с присоединяющими элементами (4) через контактные элементы (5).



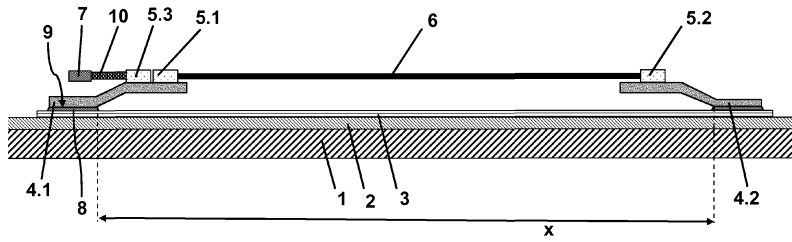
Фиг. 1



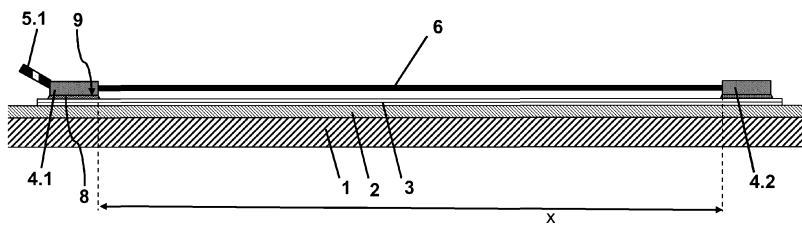
Фиг. 2



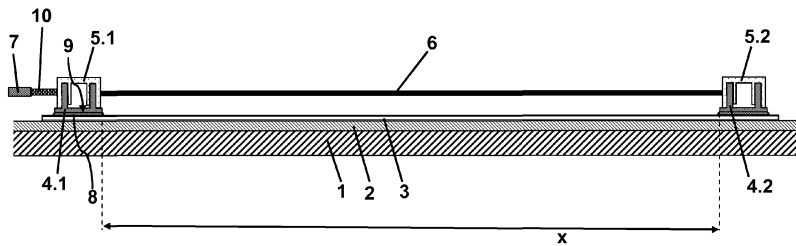
Фиг. 3



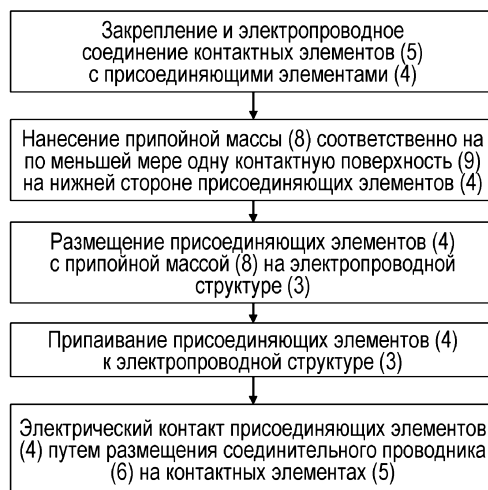
Фиг. 4



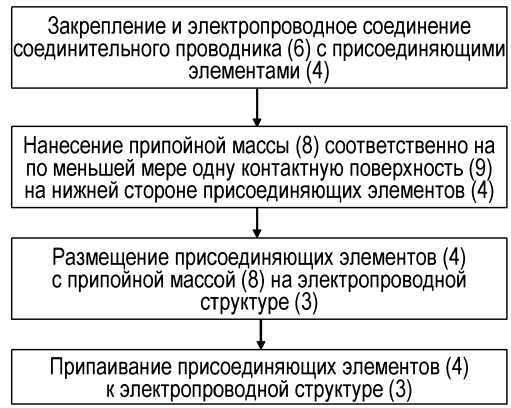
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7А



Фиг. 7В

