

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034346**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.01.29

(51) Int. Cl. **H05B 3/84** (2006.01)
H05B 3/86 (2006.01)

(21) Номер заявки
201692089

(22) Дата подачи заявки
2015.03.05

(54) ПРОЗРАЧНАЯ ПАНЕЛЬ, ИМЕЮЩАЯ НАГРЕВАЕМОЕ ПОКРЫТИЕ

(31) **14165092.9**

(32) **2014.04.17**

(33) **EP**

(43) **2017.03.31**

(86) **PCT/EP2015/054567**

(87) **WO 2015/158462 2015.10.22**

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

(72) Изобретатель:
**Шульц Валентин, Шалль Гюнтер
(DE)**

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

(56) GB-A-2381179
US-A1-2012103961
WO-A1-2012031907
FR-A1-2592544
EP-A1-2334141

(57) В изобретении представлена прозрачная панель (1) в соответствии с фиг. 1, имеющая электропроводное покрытие (8), которое соединено с двумя сборными электродами (11, 11') так, что при приложении питающего напряжения ток нагрева течет через нагревательное поле (12), образованное между сборными электродами (11, 11'), при этом нагревательное поле (12) содержит первую свободную от покрытия зону (14), которая ограничивается кромкой (17) зоны, образованной электропроводным покрытием (8), при этом от сборных электродов (11, 11') два проводника (16, 16') электроснабжения ведут к дополнительному электроду (15), при этом два проводника (16, 16') электроснабжения на участках проходят в нагревательное поле (12) в подобласти (8', 8''), принадлежащие электропроводному покрытию (8), вне нагревательного поля (12), в зонах (9', 9'') полосы (9) кромки в области зон (10', 10'') кромки (10) покрытия, на и/или в образованной электропроводным покрытием (8) кромке (17^V) второй свободной от покрытия зоны (14') и/или первой свободной от покрытия зоны (14), в и/или на боковых кромках (17', 17'') первой свободной от покрытия зоны (14) и/или в предусмотренной в первой свободной от покрытия зоны (14) или второй свободной от покрытия зоны (14') полосе (9''') кромки, дополнительный электрод (15) электрически соединяет друг с другом проводники электроснабжения (16) и (16') и/или дополнительный электрод (15) подразделен на две отдельные подобласти, при этом каждая подобласть электрически соединена с проводниками электроснабжения (16) и (16'), и при этом вдоль проводников электроснабжения (16, 16') в нагревательное поле (12) проходят две свободные от покрытия линии (21, 21'); способ ее изготовления и ее применение.

034346 B1

034346 B1

Изобретение по своему роду относится к прозрачной панели, имеющей электрически обогреваемое покрытие согласно родовому понятию п.1 формулы изобретения.

Кроме того, изобретение относится к способу изготовления прозрачной панели.

Прозрачные панели, имеющие электрический нагреваемый слой, как таковые известны и были уже многократно описаны в патентной литературе. Только в качестве примера в этой связи можно сослаться на немецкие выкладные описания изобретения DE 102008018147 A1 и DE 102008029986 A1. В автомобилях они часто применяются в качестве панелей ветрового окна, так как в центральном поле видимости в соответствии с законодательными предписаниями, за исключением нагревательных проволок, не разрешается наличие никаких ограничений видимости. С помощью создаваемого нагреваемым слоем тепла в течение короткого времени могут удаляться конденсированная влага, лед и снег. Чаще всего такие панели изготавливаются в виде многослойных панелей, в которых две отдельные панели соединены друг с другом слоем термопластичного клея. Нагреваемый слой может быть нанесен на одну из внутренних поверхностей отдельных панелей, но при этом известны также конструкции, в которых он находится на носителе, расположенном между этими двумя отдельными пластинами.

Нагреваемый слой, как правило, электрически соединен по меньшей мере с одной парой полосовых или соответственно ленточных сборных электродов ("шинопроводов"), которые должны как можно более равномерно вводить ток нагрева в покрытие и распределять по широкому фронту. Для привлекательного эстетичного внешнего вида панели непрозрачные сборные электроды закрываются непросвечивающими маскировочными полосами.

В общем удельная мощность $P_{\text{удельн.}} = U^2 / (R_{\square} \cdot D^2)$, нагрева нагреваемого покрытия может описываться формулой $P_{\text{удельн.}} = U^2 / (R_{\square} \cdot D^2)$, где U представляет собой питающее напряжение, $R_{\square}$ - электрическое поверхностное сопротивление покрытия, а D - расстояние между двумя сборными электродами. Поверхностное сопротивление $R_{\square}$ покрытия у материалов, применяемых в настоящее время в промышленном серийном производстве, имеет порядок величины в несколько Ом на единицу площади ($\Omega/\square$).

Чтобы достичь мощности нагрева, удовлетворяющей желаемой цели, с помощью бортового напряжения от 12 до 24 В, стандартным образом имеющегося в распоряжении в автомобилях, сборные электроды должны находиться на наименьшем возможном расстоянии D друг от друга. С учетом того факта, что сопротивление R нагреваемого покрытия увеличивается с длиной пути тока, и так как панели транспортных средств, как правило, имеют большую ширину, чем высоту, сборные электроды нормальным образом расположены вдоль верхней и нижней кромок панели, так что ток нагрева может течь по более короткому пути высоты панели.

Однако панели, имеющие электрический нагреваемый слой, относительно сильно экранируют электромагнитное излучение, так что, в частности, в автомобилях, имеющих нагреваемую панель ветрового окна, может быть значительно ухудшен радиообмен данными. Поэтому нагреваемые панели ветрового окна часто снабжаются свободными от покрытия зонами ("коммуникационные или сенсорные окна"), хорошо проницаемыми, по меньшей мере, для определенных областей электромагнитного спектра, чтобы таким образом обеспечивать возможность беспрепятственного обмена данными. Свободные от покрытия зоны, в которых часто находятся электронные устройства, такие как сенсоры и тому подобное, обычно расположены вблизи верхней кромки панели, где они могут хорошо закрываться верхними маскировочными полосами.

Однако свободные от покрытия зоны ухудшают электрические свойства нагреваемого слоя, что, по меньшей мере, локально сказывается на распределении плотности тока нагрева, текущего через нагреваемый слой. Фактически они являются причиной сильно неравномерного распределения мощности нагрева, при котором мощность нагрева ниже и в окружении свободных от покрытия зон значительно снижена. С другой стороны, возникают места, имеющие особенно высокую плотность тока ("горячие пятна"), в которых мощность нагрева сильно повышена. Как следствие, могут возникать очень высокие локальные температуры панели, которые представляют собой опасность ожогов и создают в панелях большие термические напряжения. Кроме того, из-за этого могут разъединяться места склеивания навесных частей.

Специалисты пытались устранить эти проблемы с помощью формообразования нагревательного поля, и/или сборных проводников, и/или встраивания третьего сборного проводника.

Так, например, из британской заявки на патент GB 2381179 A известна обогреваемая панель ветрового окна, нагреваемый слой которой разделен по меньшей мере на два поля или зоны, которые отделены друг от друга непокрытыми областями. Свободное от покрытия коммуникационное окно находится в центральной зоне покрытия. Верхний в смонтированном состоянии сборный проводник проводится вокруг трех кромок (горизонтальная нижняя кромка и две проходящих параллельно друг другу вертикальных боковых кромок) коммуникационного окна. Проходящие вдоль двух боковых кромок отдельные участки сборного проводника тока проводятся через две непокрытые области, которые отделяют центральную зону от двух зон, находящихся сбоку от нее.

Из международной заявки на патент WO 2011/006743 A1 известна обогреваемая панель ветрового окна, которое имеет электропроводное покрытие на прозрачной подложке, две электрические сборные

ленты, по меньшей мере одну локально ограниченную, отграниченную от покрытия область и внутри этой области свободную от покрытия область в качестве коммуникационного окна. Эта отграниченная область, по меньшей мере, частично ограничена по меньшей мере двумя проходящими параллельно эквипотенциальным линиям, соединенными через по меньшей мере одно омическое сопротивление областями аккумуляирования тока на покрытии и по меньшей мере двумя проходящими параллельно линиям электрического поля электроизолирующими разделительными линиями.

Из европейской заявки на патент EP 2334141 A1 тоже известна снабженная покрытием панель, имеющая обогреваемое коммуникационное окно. В свободной от покрытия области коммуникационного окна установлен по меньшей мере один провод нагрева, имеющий два полюса, при этом первый полюс электрически соединен с электропроводным прозрачным покрытием, а второй полюс - с упомянутым покрытием или лентой сбора тока.

Из международных заявок на патент WO 2012/0311907 A1 и WO 2012/031908 A1 тоже известна прозрачная панель, имеющая электрически нагреваемое покрытие, которое электрически соединено по меньшей мере с двумя предусмотренными для электрических соединений с двумя полюсами источника напряжения первыми электродами, так что при приложении питающего напряжения ток нагрева течет через нагревательное поле, образованное между двумя первыми электродами. При этом нагревательное поле имеет по меньшей мере одну свободную от покрытия зону в качестве коммуникационного окна, которая ограничивается кромкой зоны, образованной по меньшей мере на участках нагреваемым покрытием. Панель имеет также второй электрод, который предусмотрен для соединения с одним полюсом источника напряжения. Этот второй электрод имеет по меньшей мере один расположенный, по меньшей мере, на участках в свободной от покрытия зоне участок подающей линии и один или несколько соединенных с этим участком подающей линии участков подключения. При этом участки подключения проходят каждый, начинаясь от свободной от покрытия зоны, через участок кромки зоны. Участок кромки образуется участком нагревательного поля, который находится между свободной от покрытия зоной и первым электродом, предусмотренным для соединения с другим полюсом источника напряжения.

В одном из вариантов осуществления участок подающей линии состоит по меньшей мере из двух отделенных друг от друга частей подводящей линии, которые имеют по связующему адаптеру, электрически соединенному с нагреваемым покрытием. Причем эти два связующих участка расположены так, что они гальванически связаны нагреваемым покрытием.

Эти известные конфигурации обогреваемых панелей уже привели к значительному прогрессу. Между тем эти известные конфигурации не могут удовлетворительно решить вышеизложенные проблемы локального перегрева у обогреваемых панелей, имеющих особенно большое коммуникационное окно и/или геометрически особенно претенциозный дизайн черного покрытия кромки.

Исходя из этого задача настоящего изобретения заключается в том, чтобы усовершенствовать известные родственные панели так, чтобы панели могли обогреваться, по меньшей мере, при приблизительно равномерном распределении мощности нагрева и больше не имели горячих пятен, вызванных новым геометрически особенно претенциозным дизайном черного покрытия кромки. Эта и другие задачи по предложению изобретения решаются с помощью прозрачной панели с признаками независимого пункта формулы изобретения. Предпочтительные варианты осуществления изобретения указаны признаками зависимых пунктов формулы изобретения.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления предлагаемой изобретением панели поверхность первой панели, на которой расположено электрически обогреваемое покрытие, через термопластичный промежуточный слой поверхностно соединена со второй панелью.

В качестве первой и при необходимости второй панели пригодны, по существу, все электроизолирующие подложки, которые в условиях изготовления и применения предлагаемой изобретением панели являются термически и химически стабильными, а также имеют стабильные размеры.

Первая панель и/или вторая панель содержат предпочтительно стекло, особенно предпочтительно листовое стекло, полированное листовое стекло, кварцевое стекло, боросиликатное стекло, известково-натровое стекло или прозрачные полимерные материалы, предпочтительно жесткие прозрачные полимерные материалы, в частности полиэтилен, полипропилен, поликарбонат, полиметилметакрилат, полистирол, полиамид, сложный полиэфир, поливинилхлорид и/или их смеси. Первая панель и/или вторая панель предпочтительно являются прозрачными, в частности, для применения панели в качестве панели ветрового окна или панели заднего окна транспортного средства или других применений, при которых желательно высокое пропускание света. Прозрачной в смысле изобретения считается панель, которая обладает пропусканием в видимой области спектра $>70\%$. Но для пластин, которые не находятся в важной для движения зоне видимости водителя, например для панелей крыши, пропускание может быть также намного ниже, например $>5\%$.

Толщина предлагаемой изобретением панели может широко варьироваться и, таким образом, очень хорошо адаптироваться к требованиям отдельного случая. Предпочтительно применяются панели, имеющие стандартные толщины от 1,0 до 25 мм, предпочтительно от 1,4 до 2,5 мм для стекла для транспортных средств и предпочтительно от 4 до 25 мм для мебели, приборов и зданий, в частности для электрических нагревательных элементов. Размер панели может широко варьироваться и ориентируется на

размер при применении в соответствии с изобретением. Первая панель и при необходимости вторая панель, например, в транспортном машиностроении и архитектурной области имеют общепринятые площади от 200 см² до 20 м².

Предлагаемая изобретением панель может иметь любую трехмерную форму. Предпочтительно эта трехмерная форма не имеет теневых зон, так что она, например, может снабжаться покрытием путем катодного распыления. Предпочтительно подложки являются планарными или слегка или сильно изогнутыми в одном направлении или в нескольких направлениях пространства. В частности, применяются планарные подложки. Панели могут быть бесцветными или цветными.

Несколько панелей соединяются друг с другом с помощью по меньшей мере одного промежуточного слоя. Этот промежуточный слой содержит предпочтительно по меньшей мере один термопластичный полимерный материал, предпочтительно поливинилбутираль (ПВБ), этиленвинилацетат (ЭВА) и/или полиэтилентерефталат (ПЭТ). Но термопластичный промежуточный слой может также содержать, например, полиуретан (ПУ), полипропилен (ПП), полиакрилат, полиэтилен (ПЭ), поликарбонат (ПК), полиметилметакрилат, поливинилхлорид, полиацетатную смолу, литьевые смолы, фторированные этиленпропиленовые сополимеризаты, поливинилфторид и/или этилен-тетрафторэтиленовые сополимеризаты или их сополимеры или смеси. Термопластичный промежуточный слой может образовываться одной или же несколькими расположенными друг над другом термопластичными пленками, при этом толщина термопластичной пленки составляет предпочтительно от 0,25 до 1 мм, обычно 0,38 или 0,76 мм.

У одной из предлагаемых изобретением многослойных пластин из первой пластины, промежуточного слоя и второй пластины электрически обогреваемое покрытие может быть нанесено непосредственно на первую пластину, или на несущую пленку, или на сам промежуточный слой. Первая панель и вторая панель имеют каждая внутреннюю поверхность и наружную поверхность. Внутренние поверхности первой и второй панелей обращены друг к другу и соединены друг с другом через термопластичный промежуточный слой. Наружные поверхности первой и второй панелей обращены друг от друга и от термопластичного промежуточного слоя. Электропроводное покрытие нанесено на внутреннюю поверхность первой панели. Конечно, на внутренней поверхности второй панели также может быть нанесено другое электропроводное покрытие. Наружные поверхности панелей также могут иметь покрытия. Термины "первая панель" и "вторая панель" выбраны, чтобы различать эти две панели у предлагаемой изобретением многослойной панели. С этими терминами не связано никакое высказывание о геометрическом расположении. Если предлагаемая изобретением панель, например, предусмотрена для того, чтобы отделять внутреннее пространство от наружного окружения в каком-либо отверстии, например, транспортного средства или здания, то первая пластина может быть обращена к внутреннему пространству или наружному окружению.

Предлагаемая изобретением прозрачная панель включает в себя электропроводное обогреваемое прозрачное покрытие, которое проходит, по меньшей мере, по существенной части поверхности панели, в частности по ее зоне видимости. Электропроводное покрытие электрически соединено по меньшей мере с двумя, в частности двумя, сборными электродами, предусмотренными для электрического соединения с двумя полюсами источника напряжения, так, что при приложении питающего напряжения ток нагрева течет через нагревательное поле, образованное между двумя сборными электродами. Обычно два сборных электрода выполнены каждый в виде полосового или ленточного электрода, или сборной шины, или шинпровода для ввода и широкого распределения тока в проводящем покрытии. Для этой цели они гальванически связаны с нагреваемым слоем.

Предпочтительно по меньшей мере один, в частности один, из двух сборных электродов, предпочтительно верхний в смонтированном состоянии прозрачной панели сборный электрод, подразделен на по меньшей мере две, в частности две, отделенные друг от друга подобласти.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления сборный электрод выполнен в виде печатной и вожженной проводящей структуры. Печатный сборный электрод содержит предпочтительно по меньшей мере металл, металлический сплав, металлическое соединение и/или углерод, особенно предпочтительно благородный металл, в частности серебро. Печатная паста для изготовления сборного электрода содержит предпочтительно металлические частицы, частицы металла и/или углерода и, в частности, частицы благородного металла, такие как частицы серебра.

Электропроводность предпочтительно достигается с помощью электропроводящих частиц. Эти частицы могут находиться в органической и/или неорганической матрице, такой как пасты или чернила, предпочтительно в виде печатной пасты, содержащей стекланные фритты.

Толщина слоя печатного сборного электрода составляет предпочтительно от 5 до 40 мкм, особенно предпочтительно от 8 до 20 мкм и совсем особо предпочтительно от 8 до 12 мкм. Печатные сборные электроды, имеющие эти толщины, технически просты в реализации и обладают предпочтительной предельно допустимой нагрузкой.

Удельное сопротивление ρ_a сборного электрода составляет предпочтительно от 0,8 до 7,0 мОм·см и особенно предпочтительно от 1,0 до 2,5 мОм·см. Сборные электроды, имеющие удельные сопротивления в этих областях, технически просты в реализации и обладают предпочтительной предельно допустимой нагрузкой.

Но альтернативно сборный электрод может быть также выполнен в виде полосы или в случае сборного электрода, подразделенного на подобласти, в виде по меньшей мере двух, в частности двух, полос электропроводной пленки. Тогда сборный электрод содержит, например, по меньшей мере алюминий, медь, луженую медь, золото, серебро, цинк, вольфрам и/или олово или их сплавы. Полоса имеет предпочтительно толщину от 10 до 500 мкм, особенно предпочтительно от 30 до 300 мкм. Сборные электроды из электропроводных пленок, имеющих эти толщины, технически просты в реализации и обладают предпочтительной предельно допустимой нагрузкой. Полоса может быть соединена с электропроводной структурой электропроводящим образом, например посредством паяльной массы, посредством электропроводного клея, или путем непосредственного наложения.

Электропроводное покрытие предлагаемой изобретением панели может подразделяться на нагревательное поле, т.е. обогреваемую часть электропроводного покрытия, которая находится между двумя сборными электродами, так чтобы мог вводиться ток нагрева, и область вне упомянутого нагревательного поля.

Электрически обогреваемые покрытия известны, например, из DE 202008017611 U1, EP 0847965 B1 или WO 2012/052315 A1. Обычно они содержат функциональный слой или несколько, например два, три или четыре, электропроводных функциональных слоя. Эти функциональные слои содержат предпочтительно 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 вес.% металла, в частности по меньшей мере 99,9 вес.% металла. Функциональные слои могут состоять из металла или металлического сплава. Функциональные слои содержат особенно предпочтительно серебро или сплав, содержащий серебро. Такие функциональные слои имеют особенно предпочтительную электрическую проводимость при одновременном высоком пропускании в видимой области спектра. Толщина функционального слоя составляет предпочтительно от 5 до 50 нм, особенно предпочтительно от 8 до 25 нм. В этих областях толщины функционального слоя достигается предпочтительно высокое пропускание в видимой области спектра и особенно предпочтительная электрическая проводимость.

Обычно между каждыми двумя соседними функциональными слоями электропроводного покрытия расположен по меньшей мере один диэлектрический слой. Предпочтительно под первым и/или над последним функциональным слоем расположен другой диэлектрический слой. Диэлектрический слой содержит по меньшей мере один отдельный слой их диэлектрического материала, например нитрида, такого как нитрид кремния, или оксида, такого как оксид алюминия. Но диэлектрический слой может также включать в себя несколько отдельных слоев, например отдельные слои диэлектрического материала, сглаживающие слои, адаптирующие слои, блокирующие слои и/или антиотражающие слои. Толщина диэлектрического слоя составляет, например, от 10 до 200 нм.

Эта слоистая конструкция получается в общем и целом в последовательности процессов осаждения, которые выполняются вакуумным способом, таким как катодное распыление в магнитном поле.

Другие надлежащие электропроводные покрытия содержат предпочтительно оксид индия-олова (ITO), оксид олова, легированный фтором ($\text{SnO}_2\text{:F}$), или оксид цинка, легированный алюминием (ZnO:Al).

Электропроводное покрытие может, в принципе, представлять собой любое покрытие, предназначенное для электрического контактирования. Если предлагаемая изобретением панель должна обеспечивать возможность видения сквозь нее, как это, например, происходит у панелей в области окон, то электропроводное покрытие предпочтительно является прозрачным. Электропроводное покрытие предпочтительно является прозрачным для электромагнитного излучения, особенно предпочтительно для электромагнитного излучения с длиной волны от 300 до 1300 нм и, в частности, для видимого света.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления электропроводное покрытие представляет собой слой или слоистую конструкцию из нескольких отдельных слоев, имеющую общую толщину, меньше или равную 2 мкм, особенно предпочтительно меньше или равную 1 мкм.

Одно из предпочтительных электропроводных покрытий имеет поверхностное сопротивление от 0,4 до 10 $\Omega/\square$. В одном из особенно предпочтительных вариантов осуществления предлагаемое изобретением электропроводное покрытие имеет поверхностное сопротивление от 0,5 до 1 $\Omega/\square$. Покрытия, имеющие такие поверхностные сопротивления, пригодны особенно для обогрева панелей транспортных средств при характерных бортовых напряжениях от 12 до 48 В или у электромобилей, имеющих характерные бортовые напряжения до 500 В.

Электропроводное покрытие может проходить по всей поверхности первой панели. Но альтернативно электропроводное покрытие может также проходить только по части поверхности первой панели. Электропроводное покрытие проходит предпочтительно по меньшей мере по 50%, особенно предпочтительно по меньшей мере по 70% и совсем особо предпочтительно по меньшей мере по 90% внутренней поверхности первой панели.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления предлагаемой изобретением прозрачной панели в виде многослойной панели внутренняя поверхность первой панели имеет окружающую область кромки, имеющую ширину от 2 до 50 мм, предпочтительно от 5 до 20 мм, которая не снабжена электропроводным покрытием. Тогда электропроводное покрытие не имеет контакта с атмосферой, и внутрен-

ность панели предпочтительно защищена термопластичным промежуточным слоем от повреждений и коррозии.

В предлагаемой изобретением прозрачной панели нагревательное поле содержит по меньшей мере одну свободную от покрытия зону, в которой отсутствует электропроводное покрытие. Эта свободная от покрытия зона ограничивается кромкой зоны, по меньшей мере, на участках, образованных электропроводным покрытием.

В частности, свободная от покрытия зона имеет окружную кромку зоны, которая полностью образует электропроводным покрытием.

Между тем, кромка зоны может переходить в окружную кромку электропроводного покрытия, так чтобы свободная от покрытия зона была непосредственно соединена с окружающей кромки панели, свободной от покрытия полосой кромки предлагаемой изобретением прозрачной панели.

Свободная от покрытия зона может иметь различные очертания. Так очертание может быть квадратным, прямоугольным, трапецидальным, треугольным, пятиугольным, шестиугольным, семиугольным или восьмиугольным с закругленными углами и/или изогнутыми кромками, а также круглым, овальным, каплеобразным или эллиптическим. Линии очертания могут проходить прямолинейно, волнообразно, зигзагообразно и/или пилообразно. Несколько этих геометрических признаков могут быть реализованы у одной и той же свободной от покрытия зоны.

В частности, свободная от покрытия зона служит коммуникационным окном, которое является проницаемым для электромагнитного излучения, в частности инфракрасного излучения, радарного излучения и/или радиоизлучения. Кроме того, в коммуникационном окне могут также размещаться сенсоры, например сенсоры дождя.

Свободная от покрытия зона может создаваться, например, путем маскировки при нанесении нагреваемого слоя на подложку или путем удаления нагреваемого слоя, например, посредством механического и/или химического съема и/или посредством съема путем облучения электромагнитным излучением, в частности облучением светом лазера, после нанесения электрически обогреваемого покрытия.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления имеется по меньшей мере одна, в частности одна, свободная от покрытия зона.

Предпочтительно указанная по меньшей мере одна вторая свободная от покрытия зона в смонтированном состоянии предлагаемой изобретением прозрачной панели расположена над указанной по меньшей мере одной первой свободной от покрытия зоной.

Предпочтительно указанная по меньшей мере одна вторая свободная от покрытия зона имеет описанные выше очертания и линии очертаний.

Предпочтительно указанная по меньшей мере одна вторая свободная от покрытия зона имеет меньшую площадь, чем указанная по меньшей мере одна первая свободная от покрытия зона.

Одним из особых преимуществ предлагаемой изобретением прозрачной панели является, что по меньшей мере одна, в частности одна, первая свободная от покрытия зона и по меньшей мере одна, в частности одна, вторая свободная от покрытия зона,

по меньшей мере одна, в частности одна, первая свободная от покрытия зона и по меньшей мере одна зона полосы кромки,

по меньшей мере одна, в частности одна, вторая свободная от покрытия зона и по меньшей мере одна зона полосы кромки или

по меньшей мере одна, в частности одна, первая свободная от покрытия зона и по меньшей мере одна, в частности одна, вторая свободная от покрытия зона и по меньшей мере одна зона полосы кромки могут образовывать по меньшей мере одну, в частности одну, единую свободную от покрытия зону.

Предпочтительно указанная по меньшей мере одна свободная от покрытия зона в смонтированном состоянии прозрачной панели расположена в ее верхней области.

По предложению изобретения предлагаемая изобретением прозрачная панель отличается существенным образом тем, что она имеет по меньшей мере один, в частности один, предусмотренный для электрического соединения с одним полюсом источника напряжения дополнительный электрод или третий шинный провод, который, по меньшей мере, на участках, в частности только на некотором участке электрода, расположен в свободной от покрытия зоне или предпочтительно в и/или на нагревательном поле электрически обогреваемого покрытия и электрически соединен с электропроводным покрытием так, что при приложении питающего напряжения часть тока нагрева течет через участок нагревательного поля, который находится между дополнительным электродом или свободной от покрытия зоной и сборным электродом, предусмотренным для соединения с другим полюсом источника напряжения.

По меньшей мере один из дополнительных электродов или указанный один дополнительный электрод может быть подразделен на две, в частности две, отделенные друг от друга подобласти.

Предпочтительно указанный по меньшей мере один дополнительный электрод проходит или указанные по меньшей мере две отделенные друг от друга подобласти дополнительного электрода проходят вдоль нижней в смонтированном состоянии предлагаемой изобретением прозрачной пластины кромки указанной по меньшей мере одной свободной от покрытия зоны. "Вдоль" означает, что дополнительный электрод или его отделенные друг от друга подобласти проходят почти параллельно или точно парал-

лельно нижней кромке зоны.

Если дополнительный электрод или его по меньшей мере две отделенные друг от друга подобласти расположены в свободной от покрытия зоне таким образом, что поверхность между кромкой зоны нагревательного поля и дополнительного электрода или его подобластей еще свободна от покрытия, электрическое соединение дополнительного электрода с участком нагревательного поля создается при помощи по меньшей мере двух, предпочтительно по меньшей мере трех, предпочтительнее по меньшей мере четырех и, в частности, по меньшей мере пяти участков подключения. Если дополнительный электрод подразделен по меньшей мере на две, в частности две, отделенные друг от друга подобласти, по меньшей мере одна подобласть имеет или, в частности, все подобласти имеют по меньшей мере два, предпочтительно по меньшей мере три, предпочтительнее по меньшей мере четыре и, в частности, по меньшей мере пять участков подключения.

Участки подключения могут иметь форму прямых или имеющих изгибы полос, длина которых больше, чем их ширина.

Но участки подключения могут быть также образованы углублениями и/или выступами дополнительного электрода или его подобластей, если он проходит или они проходят, например, волнообразно, зигзагообразно, пилообразно или в форме меандра, так что они на участках касаются нагревательного поля.

Участки подключения проходят от дополнительного электрода или его отделенных друг от друга подобластей в участок нагревательного поля между дополнительным электродом или его подобластями и электрически противоположно заряженным сборным электродом, в частности нижним в смонтированном состоянии предлагаемой изобретением прозрачной панели сборным электродом.

Предпочтительно электрическое соединение дополнительного электрода или указанных по меньшей мере двух отделенных друг от друга подобластей дополнительного электрода с одним полюсом источника тока осуществляется через один из двух сборных электродов, в частности через верхний в смонтированном состоянии предлагаемой изобретением панели сборный электрод.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления прозрачной панели по меньшей мере от одного, в частности одного, из двух сборных электродов ведут по меньшей мере два, в частности два, проводника электроснабжения к указанному по меньшей мере одному, в частности одному, дополнительному электроду.

В другом предпочтительном варианте осуществления прозрачной панели по меньшей мере от одного, в частности одного, из двух сборных электродов ведут по меньшей мере по одному, в частности одному, проводнику электроснабжения к каждой из указанных по меньшей мере двух, в частности двух, подобластей дополнительного электрода.

В еще одном другом предпочтительном варианте осуществления прозрачной панели от каждой из указанных по меньшей мере двух, в частности двух, подобластей сборного электрода ведут по меньшей мере по одному, в частности одному, проводнику электроснабжения к указанному по меньшей мере одному, в частности одному, дополнительному электроду.

В еще одном другом предпочтительном варианте осуществления прозрачной панели от каждой из указанных по меньшей мере двух, в частности двух, подобластей сборного электрода ведут по меньшей мере по одному, в частности одному, проводнику электроснабжения к каждой из указанных по меньшей мере двух, в частности двух, подобластей дополнительного электрода.

В еще одном другом предпочтительном варианте осуществления прозрачной панели по меньшей мере от одного сборного электрода или по меньшей мере от одной подобласти по меньшей мере одного сборного электрода ведет связующий проводник к концам двух предусмотренных для дополнительного электрода проводников электроснабжения. Иначе говоря, связующий проводник разветвляется в некоторой узловой точке на два проводника электроснабжения, которые ведут к концам дополнительного электрода или каждый к одному концу двух подобластей дополнительного электрода.

В еще одном другом предпочтительном варианте осуществления прозрачной панели электрическое соединение между по меньшей мере одним сборным электродом или по меньшей мере одной подобластью по меньшей мере одного сборного электрода и по меньшей мере одним дополнительным электродом или по меньшей мере двумя подобластями дополнительного электрода создается гальванической связью через связующее поле нагревательного поля, расположенное между упомянутым сборным электродом или упомянутой подобластью, с одной стороны, и по меньшей мере одним, в частности одним, связующим электродом, с другой стороны. Связующий электрод соединяет каждый из концов двух проводников электроснабжения, которые ведут к концам дополнительного электрода или каждый к одному концу подобласти дополнительного электрода. Таким образом, при этой конфигурации предусмотренная первая свободная от покрытия зона окружена окружным электрическим токопроводом из связующего электрода, двух проводников электроснабжения и одного дополнительного электрода или по меньшей мере двух подобластей одного дополнительного электрода.

В описанных выше предпочтительных вариантах осуществления гальваническое соединение или связь между подобластями дополнительного электрода осуществляется через участок нагревательного поля между дополнительным электродом или его подобластями и противоположно электрически заря-

женным сборным электродом, в частности нижним в смонтированном состоянии предлагаемой изобретением прозрачной панели сборным электродом.

В соответствии с изобретением по меньшей мере один проводник электроснабжения и, в частности, все проводники электроснабжения по меньшей мере на участках расположен или расположены

в нагревательном поле, и/или

по меньшей мере в одной подобласти электропроводного покрытия вне нагревательного поля, т.е. области электропроводного покрытия, которая расположена между сборным электродом или его подобластями и кромкой панели, и/или

по меньшей мере в одной зоне полосы кромки в области электропроводного покрытия вне нагревательного поля, и/или

на и/или в образованной электропроводным покрытием кромке указанной по меньшей мере одной, в частности одной, второй свободной от покрытия зоны, и/или

по меньшей мере в одной, в частности одной, зоне полосы кромки, соответствующей указанной по меньшей мере одной первой свободной от покрытия зоне или указанной по меньшей мере одной, в частности одной, второй свободной от покрытия зоне, и/или

в указанной по меньшей мере одной, в частности одной, первой свободной от покрытия зоне, и/или

в и/или по меньшей мере на одной боковой кромке, в частности двух, боковых кромках указанной по меньшей мере одной, в частности одной, первой свободной от покрытия зоны.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления указанные по меньшей мере два, в частности два, проводника электроснабжения проходят на участках

по меньшей мере в двух, в частности двух, подобластях электропроводного покрытия вне нагревательного поля, т.е. вне области электропроводного покрытия, которая расположена между сборным электродом или его подобластями и кромкой панели, и/или

по меньшей мере в двух, в частности двух, зонах полосы кромки в области электропроводного покрытия вне нагревательного поля,

в пределах образованного электропроводным покрытием кромки указанной по меньшей мере одной, в частности одной, второй свободной от покрытия зоны и

в нагревательное поле вдоль двух боковых кромок указанной по меньшей мере одной, в частности одной, первой свободной от покрытия зоны.

Длина проводников электроснабжения может широко варьироваться и поэтому очень хорошо адаптироваться к требованиям данного отдельного случая.

Равным образом ширина проводников электроснабжения может широко варьироваться и тоже очень хорошо адаптироваться к требованиям данного отдельного случая.

Проводники электроснабжения могут на участках проходить прямолинейно, изогнуто, волнообразно, зигзагообразно, пилообразно и/или в форме меандра.

Предпочтительно длина и ширина, а также форма, в частности длина и ширина, проводников электроснабжения в данном отдельном случае выбираются так, чтобы дополнительный электрод или его подобласти имел или имели такое напряжение, чтобы в соседних с ними и свободной от покрытия зоной областями нагревательного поля и участка нагревательного поля обогреваемого покрытия устанавливалась температура, которая только незначительно, предпочтительно только на 5-50°C, в частности только на 5-40°C, а идеальным образом совсем не отличается от температуры остального обогреваемого покрытия.

Точнее говоря, с одной стороны, за счет длины дополнительного электрода или его подобластей, в частности в месте соединения с нагревательным полем, электрический потенциал устанавливается так, чтобы как можно больше тока текло через дополнительный электрод или его подобласти. С другой стороны, разрешается протекание только такого количества тока, чтобы дополнительный электрод или его подобласти и их непосредственное окружение не перегревались во избежание образования горячих пятен. Так теоретически электрический потенциал или соответственно электрическое сопротивление дополнительного электрода могло бы также адаптироваться только за счет его ширины. Но в этом случае возникала бы та проблема, что все падение напряжения должно было бы осуществляться только на очень коротком дополнительном электроде, что приводило бы к перегреву самого дополнительного электрода или его подобластей. Между тем, эта проблема может решаться с помощью как можно более длинных проводников электроснабжения, которые предотвращают перегрев.

Предпочтительно проводники электроснабжения состоят из тех же самых электропроводных материалов, что и сборные электроды.

В соответствии с изобретением образование горячих пятен еще эффективнее предотвращается тем, что в нагревательное поле, по меньшей мере, на участках вдоль по меньшей мере одного проводника электроснабжения и, в частности вдоль по меньшей мере двух, в частности двух, проводников электроснабжения проходит или проходят по меньшей мере одна свободная от покрытия линия и, в частности, по меньшей мере две, в частности две, свободные от покрытия линии.

Причем эти свободные от покрытия линии всегда проходят на стороне проводников электроснабжения, обращенной от свободной от покрытия зоны.

В соответствии с изобретением эти свободные от покрытия линии проходят, по меньшей мере, на участках непрерывно и/или в виде прерывистых линий дискретных вырезов. Предпочтительно они проходят по всей своей длине непрерывно, т.е. без вырезов.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления эти свободные от покрытия линии проходят, начинаясь от сборного электрода, через нагревательное поле до высоты дополнительного электрода или высоты подобластей дополнительного электрода.

В другом предпочтительном варианте осуществления эти свободные от покрытия линии проходят, начинаясь от дополнительного электрода, через нагревательное поле до высоты дополнительного электрода или высоты подобластей дополнительного электрода и оттуда на участках через участок нагревательного поля вдоль дополнительного электрода или вдоль подобластей дополнительного электрода.

В еще одном другом предпочтительном варианте осуществления свободные от покрытия линии начинаются в нагревательное поле на определенном расстоянии от сборного электрода. Предпочтительно свободные от покрытия линии по меньшей мере на участках проходят прямолинейно, волнообразно, пилообразно, в форме меандра и/или зигзагообразно. Предпочтительно они проходят по всей своей длине прямолинейно вдоль соответствующих каждой из них проводников электроснабжения.

Длина свободных от покрытия линий может широко варьироваться и поэтому предпочтительным образом адаптироваться к требованиям данного отдельного случая. В частности, их длина ориентируется на длину участков проводников электроснабжения в нагревательное поле, соответствующих каждой из них.

Ширина свободных от покрытия линий намного меньше ее длины и может варьироваться по их ходу. Предпочтительно ширина по всему ходу постоянна. Предпочтительно ширина находится в пределах от 10 мкм до 1 мм.

В целом с помощью предлагаемой изобретением системы сборного электрода, дополнительного электрода, проводников электроснабжения и свободных от покрытия линий осуществляется приблизительно равномерное распределение мощности нагрева и эффективно предотвращается образование мест с уменьшенной или повышенной мощностью нагрева (горячих пятен).

Таким образом, с помощью предлагаемой изобретением системы в области свободной от покрытия зоны предлагаемой изобретением прозрачной панели может также эффективно предотвращаться образование остатков льда и/или конденсированной воды.

Сборные электроды и/или их подобласти электрически контактируют посредством одной или нескольких подающих линий.

Подающая линия предпочтительно образована в виде гибкого пленочного проводника, или плоского проводника, или плоского ленточного проводника. Под этим понимается электрический проводник, ширина которого значительно больше, чем его толщина. Такой плоский проводник представляет собой, например, полосу или ленту, содержащую или состоящую из меди, луженой меди, алюминия, серебра, золота или их сплавов. Плоский проводник имеет, например, ширину от 2 до 16 мм и толщину от 0,03 до 0,1 мм. Плоский проводник может иметь изолирующую предпочтительно полимерную оболочку, например, на основе полиимида. Плоские проводники, которые пригодны для контактирования электропроводных покрытий в панелях, имеют общую толщину, например только 0,3 мм. Такие тонкие плоские проводники могут без затруднений внедряться между отдельными панелями в термопластичный промежуточный слой. В ленте плоского проводника могут находиться несколько электроизолированных друг от друга проводящих слоев.

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

В одном из предпочтительных вариантов осуществления предлагаемой изобретением прозрачной панели каждый по меньшей мере из двух, в частности двух, сборных электродов собственным плоским проводником соединен электропроводящим образом с полюсами источника напряжения.

В другом предпочтительном варианте осуществления указанные по меньшей мере две, в частности две, подобласти указанного по меньшей мере одного, в частности одного, сборного электрода электропроводящим образом соединены каждая с собственным подсоединенным к источнику напряжения плоским проводником. Предпочтительно эти плоские проводники расположены в той области подобластей, которая находится вблизи соответствующей каждой из них второй стороны кромки панели. При этом варианте осуществления электрическая изоляция плоских проводников от проводников электроснабжения осуществляется путем пространственного разделения этих компонентов.

В еще одном другом предпочтительном варианте осуществления указанные по меньшей мере две, в частности две, подобласти указанного по меньшей мере одного, в частности одного, сборного электрода соединены электропроводящим образом с плоским проводником. Предпочтительно при этом варианте осуществления плоский проводник расположен в середине между двумя противоположными концами подобластей. Предпочтительно это осуществляется с помощью одной общей электропроводной соединительной части или с помощью двух соответствующих каждой подобласти электропроводных соедини-

тельных частей. Плоский проводник может быть соединен с электропроводной соединительной частью плоской металлической полосой, в частности медной полосой.

При этом плоские проводники и указанная по меньшей мере одна соединительная часть, а также при необходимости плоская металлическая полоса, в частности медная полоса, расположены электроизолированным образом от указанных по меньшей мере двух проводников электроснабжения.

В этом случае электрическая изоляция между плоским проводником и соединительной частью, с одной стороны, и указанными по меньшей мере двумя проводниками электроснабжения, с другой стороны, осуществляется посредством электроизолирующего слоя, в частности посредством полосового электроизолирующего слоя, между плоским проводником и соединительной частью, с одной стороны, и указанными по меньшей мере двумя проводниками электроснабжения, с другой стороны. Электроизолирующий слой, в частности полосовой электроизолирующий слой, покрывает, по меньшей мере, точки пересечения соединительной части с указанными по меньшей мере двумя проводниками электроснабжения. Но он может также доходить до двух противоположных концевых краев подобластей.

Предпочтительно эта система в целом имеет слоистую конструкцию из следующих находящихся друг над другом слоев:

панель;

покрытые изоляцией участки проводников электроснабжения;

соседние с проводниками электроснабжения подобласти покрытия вне нагревательного поля, до кромок зоны которых доходят противоположные края электроизолирующего слоя; одновременно эти края могут доходить до противоположных концевых краев двух подобластей сборного электрода;

лежащий на электроизолирующем слое плоский проводник;

подобласти сборного электрода, а также

электрически соединенная с ними соединительная часть.

Существенным преимуществом этой системы является, что для снабжения двух подобластей сборного электрода требуется только лишь один плоский проводник, что существенно упрощает изготовление предлагаемой изобретением прозрачной панели.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления предлагаемой изобретением прозрачной панели области, в которых расположены сборные электроды, плоский проводник или плоские проводники, дополнительный электрод или дополнительные электроды, проводники электроснабжения, а также свободные от покрытия зоны, частично или полностью визуально замаскированы обычными и известными, непросвечивающими или непрозрачными маскировочными полосами. Предпочтительно маскировочные полосы окрашены в черный цвет. Предпочтительно заготовки маскировочных полос путем трафаретной печати наносятся на еще не снабженные покрытием панели, после чего нанесенные слои вжимаются.

Предлагаемые изобретением панели могут изготавливаться обычным и известным образом. Предпочтительно они изготавливаются при помощи предлагаемого изобретением способа.

Предлагаемый изобретением способ включает в себя следующие шаги способа:

(A) изготовление электропроводного покрытия;

(B) изготовление по меньшей мере одной свободной от покрытия зоны или по меньшей мере двух, в частности двух, свободных от покрытия зон в электропроводном покрытии и в нагревательное поле;

(C) образование

(c1) по меньшей мере двух, в частности двух, соединенных с двумя полюсами источника напряжения сборных электродов, которые электрически соединены с электропроводным покрытием, так что при приложении питающего напряжения ток нагрева течет через нагревательное поле, находящееся между двумя сборными электродами, и/или

(c2) по меньшей мере двух соединенных с двумя полюсами источника напряжения сборных электродов, которые электрически соединены с электропроводным покрытием, при этом по меньшей мере один из двух сборных электродов выполняют подразделенным по меньшей мере на две отделенные друг от друга подобласти;

(D) изготовление

(d1) по меньшей мере одного предусмотренного для электрического соединения по меньшей мере с одним из двух сборных электродов дополнительного электрода, и/или

(d2) по меньшей мере двух, в частности двух, предусмотренных для электрического соединения по меньшей мере с одним из двух, в частности двумя, сборными электродами подобластей дополнительного электрода; и/или

(d3) по меньшей мере одного, в частности одного, предусмотренного для электрического соединения по меньшей мере с двумя отделенными друг от друга подобластями дополнительного электрода; и/или

(d4) по меньшей мере двух, в частности двух, подобластей дополнительного электрода, предусмотренных для электрического соединения каждая по меньшей мере с одной, в частности одной, из указанных по меньшей мере двух, в частности двух, отделенных друг от друга подобластей;

(E) изготовление по меньшей мере двух, в частности двух, проводников электроснабжения для ука-

занного по меньшей мере одного, в частности одного, дополнительного электрода или его по меньшей мере двух, в частности двух, подобластей,

(e1) которые ведут по меньшей мере от одного, в частности одного, из двух сборных электродов к указанному по меньшей мере одному, в частности одному, дополнительному электроду,

(e2) из которых по меньшей мере один, в частности один, ведет от каждой из указанных по меньшей мере двух подобластей к указанному по меньшей мере одному, в частности одному, дополнительному электроду;

(e3) из которых по меньшей мере один, в частности один, ведет по меньшей мере от одного, в частности одного, из двух сборных электродов к каждой из указанных по меньшей мере двух, в частности двух, подобластей дополнительного электрода, и/или

(e4) из которых по меньшей мере один, в частности один, ведет от каждой из указанных по меньшей мере двух, в частности двух, подобластей к каждой из указанных по меньшей мере двух, в частности двух, подобластей дополнительного электрода;

(e5) оба которые соединяются со связующим проводником, который ведет по меньшей мере к одному, в частности одному, из двух сборных электродов или по меньшей мере к одной из указанных по меньшей мере двух подобластей по меньшей мере одного сборного электрода; или

(e6) оба которые соединяются со связующим электродом, который через связующее поле, находящееся в нагревательное поле между связующим электродом, с одной стороны, и по меньшей мере одним сборным электродом или по меньшей мере одной из указанных по меньшей мере двух подобластей по меньшей мере одного сборного электрода, с другой стороны, электрически соединяется (т.е. гальванически связывается) с указанным по меньшей мере одним сборным электродом или по меньшей мере одной из указанных по меньшей мере двух подобластей по меньшей мере одного сборного электрода, и

(F) создание по меньшей мере одной свободной от покрытия линии и, в частности, двух свободных от покрытия линий в нагревательное поле вдоль стороны по меньшей мере одного участка по меньшей мере одного проводника электроснабжения и, в частности, двух проводников электроснабжения, обращенной от свободной от покрытия зоны, до, во время или после шага (B) способа, при этом

(G) шаги (C), (D) и (E) способа выполняются поочередно или одновременно.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления предлагаемого изобретением способа в шаге (E) способа по меньшей мере один проводник электроснабжения и, в частности, по меньшей мере два, в частности два, проводника (16, 16') электроснабжения изготавливается или изготавливаются, проходя, по меньшей мере, на участках

по меньшей мере в одной подобласти и, в частности, по меньшей мере в двух подобластях электропроводного покрытия вне нагревательного поля, и/или

по меньшей мере в одной зоне и, в частности, по меньшей мере в двух, в частности двух, зонах полосы кромки в области зоны кромки покрытия, и/или

по меньшей мере под одним, в частности одним, электроизолирующим слоем, на котором располагаются плоский проводник и по меньшей мере одна, в частности одна, общая соединительная часть и/или по меньшей мере две, в частности две, соединительные части между плоским проводником и указанными по меньшей мере двумя, в частности двумя, подобластями, и/или

на и/или в образованной электропроводным покрытием кромке по меньшей мере одной, в частности одной, второй свободной от покрытия зоны, и/или

в нагревательное поле, и/или

в указанной по меньшей мере одной, в частности одной, первой свободной от покрытия зоне, и/или

по меньшей мере в и/или на одной боковой кромке и, в частности, на по меньшей мере двух боковых кромках указанной по меньшей мере одной, в частности одной, первой свободной от покрытия зоны.

В одном из особенно предпочтительных вариантов осуществления предлагаемого изобретением способа шаги (C), (D) и (E) способа выполняются одновременно. Предпочтительно при этом применяется способ трафаретной печати.

Особенно предпочтительно свободные от покрытия линии (21, 21') в шаге (F) способа создаются путем лазерной абляции электропроводного покрытия (8) поля (12) нагрева.

В частности, нанесение электропроводного покрытия может осуществляться в шаге (A) способа собственно известными способами, предпочтительно путем катодного распыления в магнитном поле. Это особенно предпочтительно в расчете на простое, быстрое, экономичное и равномерное нанесение покрытия на первую панель, когда предлагаемая изобретением панель выполнена в виде многослойной панели. Но электропроводное обогреваемое покрытие может также наноситься, например, путем осаждения из паровой фазы, химического осаждения из газообразной фазы (англ. chemical vapour deposition, CVD), плазменного осаждения из газообразной фазы (англ. Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, PECVD) или гидрохимическими способами.

Первая панель после шага (A) способа может подвергаться термической обработке. При этом первая панель, имеющая электропроводное покрытие, нагревается до температуры по меньшей мере 200°C, предпочтительно по меньшей мере 300°C. Термообработка может служить для повышения пропускания и/или уменьшения поверхностного сопротивления электропроводного покрытия.

Первая панель после шага (А) способа может изгибаться обычно при температуре от 500 до 700°C. Так как технически проще наносить покрытие на плоскую панель, этот способ является предпочтительным, когда первая панель должна изгибаться. Но альтернативно первая панель может также изгибаться до шага (А) способа, например, когда данное электропроводное покрытие не способно выдержать процесс гибки без повреждений.

Нанесение сборных электродов в шаге (С) способа и проводником электроснабжения в шаге (Е) способа осуществляется предпочтительно путем печати и вжигания электропроводной пасты способом трафаретной печати или струйным способом. Альтернативно сборные электроды и проводники электроснабжения в виде полос электропроводной пленки могут наноситься на электропроводное покрытие, предпочтительно накладываться, наплавляться или наклеиваться.

При способе трафаретной печати латеральное формообразование осуществляется путем маскировки ткани, через которую продавливается печатная паста, содержащая металлические частицы. Путем надлежащего формообразования этой маскировки может, например, особенно просто задаваться и варьироваться ширина сборного электрода.

Свободные от покрытия зоны создаются в шаге (В) способа предпочтительно путем механического съема нагреваемого покрытия, созданного в шаге (А) способа. Этот механический съем может также заменяться или дополняться обработкой надлежащими химикатами и/или облучением электромагнитным излучением.

Одно из предпочтительных усовершенствований предлагаемого изобретением способа включает в себя по меньшей мере следующие дополнительные шаги:

расположение термопластичного промежуточного слоя на снабженной покрытием поверхности первой панели и расположение второй панели на термопластичном промежуточном слое и соединение первой панели и второй панели посредством термопластичного промежуточного слоя.

В этих шагах способа первая панель располагается так, чтобы та из ее поверхностей, которая снабжена нагреваемым покрытием, была обращена к термопластичному промежуточному слою. Поэтому эта поверхность становится внутренней поверхностью первой панели.

Термопластичный промежуточный слой может образовываться одной отдельной, или же двумя, или несколькими термопластичными пленками, которые расположены поверхностями друг над другом.

Соединение первой и второй панелей осуществляется предпочтительно под воздействием тепла, вакуума и/или печати. Для изготовления панели могут применяться собственно известные способы.

Могут, например, выполняться так называемые способы автоклава при повышенном давлении примерно от 10 до 15 бар и температуре от 130 до 145°C в течение примерно 2 ч. Собственно известные способы вакуумного мешка или вакуумного кольца работают, например, примерно при 200 мбар и 80-110°C. Первая панель, термопластичный промежуточный слой и вторая панель могут также спрессовываться в каландре между по меньшей мере одной парой валков с получением одной панели. Установки такого рода для изготовления панелей известны и имеют обычно по меньшей мере один нагревательный туннель перед прессующим механизмом. Температура во время процесса прессования составляет, например, от 40 до 150°C. На практике особенно хорошо зарекомендовали себя комбинации способов каландра и автоклава. Альтернативно могут применяться вакуумные ламинаторы. Они состоят из одной или нескольких обогреваемых и вакуумируемых камер, в которых первая панель и вторая панель ламинируются в течение, например, примерно 60 мин при пониженных давлениях от 0,01 до 800 мбар и температуре от 80 до 170°C.

Предлагаемая изобретением прозрачная панель, в частности предлагаемая изобретением прозрачная панель, изготавливаемая при помощи предлагаемого изобретением способа, может очень хорошо применяться в качестве функционального и/или декоративного отдельного элемента и/или в качестве встроенной детали в мебели, приборах и зданиях, а также в средствах передвижения для передвижения по земле, в воздухе или по воде, в частности в автомобилях, например в качестве панели ветрового окна, панели заднего окна, панели бокового окна и/или стеклянной крыши. Предпочтительно предлагаемая изобретением прозрачная панель выполнена в виде панели ветрового окна транспортного средства или панели бокового окна транспортного средства.

Разумеется, что вышеназванные и поясняемые подробнее ниже признаки применимы не только в указанных комбинациях и конфигурациях, но и в других комбинациях и конфигурациях или по отдельности, без выхода из рамок настоящего изобретения.

Краткое описание фигур

Теперь изобретение поясняется подробнее на примерах осуществления, при этом делается ссылка на прилагаемые фигуры. В упрощенном изображении без соблюдения масштаба показаны

фиг. 1 - вид в плане одного из примеров осуществления предлагаемой изобретением панели ветрового окна в упрощенном изображении;

фиг. 2 - изображение вертикального сечения фрагмента предлагаемой изобретением панели ветрового окна в соответствии с фиг. 1;

фиг. 3 - изображение в перспективе сечения фрагмента панели ветрового окна в соответствии с фиг. 1;

фиг. 4 - вид в плане детального фрагмента примера осуществления предлагаемой изобретением панели ветрового окна в соответствии с фиг. 1;

фиг. 5 - изображение вертикального сечения фрагмента предлагаемой изобретением панели ветрового окна в соответствии с фиг. 4;

фиг. 6 - вид в плане другого примера осуществления предлагаемой изобретением панели ветрового окна в упрощенном изображении;

фиг. 7 - вид в плане другого примера осуществления предлагаемой изобретением панели ветрового окна в упрощенном изображении;

фиг. 8 - вид в плане еще одного другого примера осуществления предлагаемой изобретением панели ветрового окна в упрощенном изображении;

фиг. 9 - вид в плане еще одного другого примера осуществления предлагаемой изобретением панели ветрового окна в упрощенном изображении;

фиг. 10 - вид в плане еще одного другого примера осуществления предлагаемой изобретением панели ветрового окна в упрощенном изображении;

фиг. 11 - вид в плане еще одного другого примера осуществления предлагаемой изобретением пластины ветрового окна в упрощенном изображении;

фиг. 12 - вид в плане еще одного другого примера осуществления предлагаемой изобретением пластины ветрового окна в упрощенном изображении.

На фиг. 1-12 ссылочные обозначения имеют следующее значение:

- 1 - пластина ветрового окна,
- 2 - наружная пластина,
- 3 - внутренняя пластина,
- 4 - слой клея,
- 5 - кромка панели,
- 6, 6' - первая сторона,
- 7, 7' - вторая сторона,
- 8 - электропроводное покрытие,
- 8', 8'' - подобласть электропроводного покрытия 8 вне поля 12 нагрева,
- 9 - полоса кромки,
- 9' - зона полосы 9 кромки в области зоны 10' кромки 10 покрытия,
- 9'' - зона полосы 9 кромки в области зоны 10'' кромки 10 покрытия,
- 9''' - зона полосы 9 кромки, соответствующая первой свободной от покрытия зоне 14,
- 10 - кромка покрытия,
- 10', 10'' - зона кромки 10 покрытия в области над подобластями 11'', 11''' сборного электрода 11,
- 11, 11' - сборный электрод,
- 11'', 11''' - подобласть сборного электрода 11 или 11',
- 12 - нагревательное поле,
- 12' - связующее поле,
- 13 - маскировочные полосы,
- 13' - кромка маскировочной полосы,
- 14 - первая свободная от покрытия зона,
- 14' - вторая свободная от покрытия зона,
- 14'' - часть свободной от покрытия зоны 14 над сборным электродом 11,
- 15 - дополнительный электрод,
- 16, 16' - проводник электроснабжения,
- 16'' - связующий проводник между сборным электродом 11 и проводниками 16, 16' электроснабжения,
- 16''' - связующий электрод,
- 17 - образованная электропроводным покрытием 8 кромка первой свободной от покрытия зоны 14,
- 17', 17'' - боковая в смонтированном состоянии панели 1 ветрового окна образованная электропроводным покрытием 8 кромка первой свободной от покрытия зоны 14,
- 17''' - нижняя в смонтированном состоянии панели 1 ветрового окна образованная электропроводным покрытием 8 кромка первой свободной от покрытия зоны 14,
- 17'''' - верхняя в смонтированном состоянии панели 1 ветрового окна образованная электропроводным покрытием 8 кромка первой свободной от покрытия зоны 14,
- 17^v - образованная электропроводным покрытием 8 кромка второй свободной от покрытия зоны 14',
- 18 - соединенный с полюсом источника напряжения плоский проводник,
- 19, 19' - электроизолирующий слой,
- 20, 20' - соединительная часть между плоским проводником 18 и сборным электродом 11, 11',
- 21, 21' - свободная от покрытия линия,
- 22 - участок поля 12 нагрева между дополнительным электродом 15 и вторым сборным электродом 11 или 11'.

Подробное описание фигур.

На фиг. 1 показана прозрачная панель 1 ветрового окна автомобиля, если смотреть с внутренней стороны, в упрощенном изображении. Панель 1 ветрового окна здесь в качестве примера выполнена в виде многослойной стеклянной панели, конструкция которой наглядно поясняется с помощью изображения вертикального сечения фрагмента панели 1 ветрового окна на фиг. 2 и с помощью изображения в перспективе сечения фрагмента панели 1 ветрового окна на фиг. 3.

Соответственно этому панель 1 ветрового окна включает в себя две жесткие отдельные панели, а именно наружную панель 2 и внутреннюю панель 3, которые прочно соединены друг с другом слоем 4 термопластичного клея, здесь, например, пленка из поливинилбутираля (ПВБ), пленка из этиленвинилацетата (ЭВА) или пленка из полиуретана (ПУ). Обе отдельные панели 2, 3 примерно одинакового размера и формы и могут иметь, например, трапециевидально изогнутый контур, что на фигурах подробно не изображено. Они изготовлены, например, из стекла, при этом они также могут состоять из нестеклянного материала, такого как полимерный материал. Для других применений в качестве панелей ветрового окна было бы также возможно изготовление этих двух отдельных панелей 2, 3 из гибкого материала. Контур панели 1 ветрового окна образуется общей для двух отдельных панелей 2, 3 кромкой 5 панели, при этом панель 1 ветрового окна сверху и внизу имеет две противоположные первые стороны 6, 6', а также слева и справа - две противоположные вторые стороны 7, 7'.

Как изображено на фиг. 2 и 3, на соединенной со слоем 4 клея стороне внутренней панели 3 осаждено прозрачное электропроводное покрытие 8. Обогреваемое электропроводное покрытие 8 здесь в качестве примера, по существу, по всей поверхности нанесено на внутреннюю панель 3, при этом всесторонняя окружающая полоса 9 кромки не снабжена покрытием, так что кромка 10 электропроводного покрытия 8 сдвинута относительно кромки 5 панели внутрь. Тем самым осуществляется электрическая изоляция электропроводного покрытия 8 в наружном направлении. Кроме того, электропроводное покрытие 8 защищено от коррозии, проникающей с кромки 5 панели.

Электропроводное покрытие 8 включает в себя известным образом не изображенную последовательность слоев, имеющую по меньшей мере один электрически обогреваемый металлический подслои, предпочтительно серебро, и при необходимости другие подслои, такие как антизеркальные и блокирующие слои. Предпочтительно эта последовательность слоев способна выдерживать высокую термическую нагрузку, так что она без повреждений выдерживает температуры, необходимые для гибки стеклянных панелей, обычно больше 600°C, но при этом также могут быть предусмотрены последовательности слоев, способные выдерживать низкую термическую нагрузку. Электропроводное покрытие 8 может быть нанесено равным образом в виде металлического отдельного слоя. Также возможно нанесение электропроводного покрытия 8 не непосредственно на внутреннюю панель 3, а нанесение его сначала на носитель, например полимерную пленку, которая после этого склеивается с наружной и внутренней панелями 2, 3. Альтернативно несущая пленка может соединяться с клейкими пленками (например, ПВБ-пленками) и в виде трехслойной системы (Trilayer) склеиваться с внутренней и наружной панелями 2, 3. Обогреваемое электропроводное покрытие 8 предпочтительно наносится путем ионного распыления или магнетронного катодного распыления на внутреннюю или наружную панель 2, 3.

Как изображено на фиг. 1, электропроводное покрытие 8, примыкая к первым сторонам 6, 6', т.е. к верхнему и нижнему краям 5 панели, электропроводящим образом соединено с ленточным верхним сборным электродом или шинопроводником 11 и ленточным нижним сборным электродом 11' и для этой цели, например, гальванически, связано с двумя сборными электродами 11, 11'. Верхний сборный электрод 11 предусмотрен для соединения с одним полюсом не изображенного источника напряжения. Эти два сборных электрода 11, 11' противоположной полярности служат для равномерного ввода и распределения тока нагрева в находящемся между ними поле 12 нагрева обогреваемого покрытия 8. Эти два сборных электрода 11, 11', например, напечатаны на электропроводном покрытии 8 и проходят каждый приблизительно прямолинейно.

Предпочтительно верхний сборный электрод 11 подразделен на две отделенные друг от друга подобласти 11" и 11'''.

От каждой из двух подобластей 11", 11''' проходит по одному проводнику 16, 16' электроснабжения к дополнительному электроду 15. При этом проводники 16, 16' электроснабжения проходят на короткой дистанции через находящиеся вне нагреваемого слоя 12 подобласти 8', 8" над двумя подобластями 11" и 11'''. После этого проводники 16, 16' электроснабжения проходят на более длинной дистанции через примыкающие к верхней первой стороне 6' панели 1 ветрового окна, свободные от покрытия зоны 9', 9" свободной от покрытия полосы 9 кромки в области зон 10', 10" кромки 10 покрытия до верхней, второй свободной от покрытия зоны 14', которая образует со свободными от покрытия зонами 9', 9" одну общую свободную от покрытия зону 14', 9', 9".

Оттуда эти два проводника 16, 16' электроснабжения проходят внутри свободной от покрытия зоны 14', 9', 9" вдоль образованных электропроводным покрытием 8 боковых кромок 17^v до нижней области второй свободной от покрытия зоны 14'. Оттуда они пересекают боковые кромки 17^v и ведут дальше через поле 12 нагрева электропроводного покрытия 8.

Под верхней, второй свободной от покрытия зоной 14' расположена нижняя, первая свободная от

покрытия зона 14, имеющая образованную электропроводным покрытием 8 кромку 17 зоны. Эта кромка 17 зоны состоит из двух боковых кромок 17', 17'' зоны, нижней, соответствующей дополнительному электроду 15 кромки 17''' зоны, и верхней, соответствующей второй свободной от покрытия зоны 14' кромки 17'''' зоны.

Проводники 16, 16' электроснабжения проходят затем в поле 12 нагрева вдоль боковых кромок 17', 17'', при этом проводник 16 электроснабжения соответствует боковой кромке 17' зоны, а проводник 16' электроснабжения - боковой кромке 17'' зоны. Они заканчиваются на двух боковых концах дополнительного электрода 15, соответствующего нижнему краю 17''' зоны.

Дополнительный электрод 15 гальванически связан с участком 22 нагревательного поля 12 между дополнительным электродом 15 и нижним сборным электродом 11'.

Свободные от покрытия зоны 14, 14' имеют здесь в качестве примера, по меньшей мере, приблизительно прямоугольный контур. Они проницаемы по меньшей мере для части электромагнитного спектра (например, инфракрасное излучение, радиоволны в области ультракоротких, коротких и длинных волн), чтобы обеспечивать возможность беспрепятственного обмена данными через панель 1 ветрового окна. Свободные от покрытия зоны 14, 14' могут, например, создаваться путем предварительной маскировки при нанесении электропроводного покрытия 8 на внутреннюю панель 3. Альтернативно она может изготавливаться после нанесения электропроводного покрытия 8 также путем химического и/или механического съема, например, посредством травления или с использованием фрикционного диска.

Подобласти 11'', 11''', нижний сборный электрод 11', дополнительный электрод 15 и проводники 16, 16' электроснабжения могут изготавливаться путем печати, например посредством способа трафаретной печати, металлической печатной пасты, например серебряной печатной пасты, на под областях 8', 8'' электропроводного покрытия 8, свободной от покрытия полосе 9 кромки и свободных от покрытия зонах 14, 14' предпочтительно в одном шаге способа.

Электрическое соединение двух областей 11'', 11''' с одним полюсом не показанного источника напряжения изготавливают через не показанную здесь общую электропроводную металлическую соединительную часть 20, которая соединяет две области 11'', 11''' с обычным и известным плоским проводником 18. Систему из плоского проводника 18 и соединительной части 20 электрически изолируют не показанным здесь полосовым электроизолирующим слоем 19 от проходящих под ней участков проводников 16, 16' электроснабжения. Полосовой электроизолирующий слой 19 проходит между двумя областями 11'', 11''' и может доходить до их концевых кромок. Но, по меньшей мере, она покрывает точки пересечения проводников 16, 16' электроснабжения с не показанной здесь соединительной частью 20. В отношении других деталей ссылаемся на фиг. 4 и 5.

В соответствии с изобретением вдоль участков двух проводников 16, 16' электроснабжения в поле 12 нагрева на постоянном небольшом расстоянии от них проходят по одной созданной путем лазерной абляции непрерывной свободной от покрытия линии 21, 21' постоянной ширины 500 мкм до двух боковых кромок дополнительного электрода 15.

С помощью предлагаемой изобретением системы проводников 16, 16' электроснабжения и свободных от покрытия линий 21, 21' у предлагаемой изобретением прозрачной панели 1 в соответствии с фиг. 1 эффективно предотвращается образование горячих пятен при приложении питающего напряжения и при продолжительной эксплуатации.

Фиг. 4 в сочетании с фиг. 5.

На фиг. 4 показан вид в плане детального фрагмента примера осуществления предлагаемой изобретением прозрачной панели 1 ветрового окна в соответствии с фиг. 1.

На фрагменте показана верхняя область предлагаемой изобретением панели 1 ветрового окна в соответствии с фиг. 1. В отличие от фиг. 1 нижняя, первая свободная от покрытия зона 14 имеет неправильный шестиугольный контур. В соответствии с изобретением соответствующие участки проводников 16, 16' электроснабжения и соответствующие им непрерывные свободные от покрытия линии 21, 21' следуют этому контуру.

Кроме того, на чертеже показана расположенная в середине между двумя боковыми концами областей 11'', 11''' в верхней, второй свободной от покрытия зоне 14' система из плоского проводника 18, электропроводной соединительной части 20, электроизолирующей полосы 19 и соответствующих участков двух проводников 16, 16' электроснабжения.

Эта система еще раз дополнительно наглядно поясняется с помощью фиг. 5. На фиг. 5 показано вертикальное сечение этой системы в области верхней, второй свободной от покрытия зоны 14' из внутренней панели 3, областей 8', 8'' электропроводного покрытия 8, имеющих кромки 17' зоны, областей 11'', 11''', электроизолирующей полосы 19, лежащего на ней плоского проводника 18 и примыкающих областей 20, 20' соединительной части 20.

В другом варианте осуществления полосовой электроизолирующий слой не примыкает к концевым краям областей 11'', 11''', а покрывает только точки пересечения проводников 16, 16' электроснабжения с соединительными частями 20.

Области панели 1 ветрового окна, в которых находятся описанные выше функциональные элементы, а также части поля 12 нагрева, закрываются черными непросвечивающими маскировочными полоса-

ми 13, имеющими кромку 13', и тем самым визуально маскируются. Эти маскировочные полосы служат также для экранирования ультрафиолетового излучения, которое могло бы негативно влиять на функции электропроводных элементов.

Фиг. 6 в сочетании с фиг. 2 и 3.

На фиг. 6-12 показаны другие предпочтительные варианты осуществления панели 1 ветрового окна в упрощенном изображении.

На этом упрощенном изображении некоторые признаки, которые подробнее изображены на фиг. 1, 4 и 5, для лучшей наглядности опущены, так чтобы лучше выделялись основные характеризующие признаки вариантов осуществления в соответствии с фиг. 6-12.

Обычно используемое на практике очертание панели 1 ветрового окна обозначается трапециевидальной формой панели 1 ветрового окна в соответствии с фиг. 6-12.

Панели 1 ветрового окна в соответствии с фиг. 6-12 тоже имеют конструкцию, изображенную на фиг. 2 и 3. Они состоят из тех же материалов, что и панели ветрового окна в соответствии с фиг. 1 и 4.

Поэтому ниже описание панелей ветрового окна в соответствии с фиг. 6-12 может ограничиваться соответствующими основными характеризующими признаками.

Фиг. 6.

Панель 1 ветрового окна в соответствии с фиг. 6 имеет непрерывный сборный электрод 11. Под сборным электродом 11 в поле 12 нагрева в середине расположена (первая) свободная от покрытия зона 14, имеющая кромки 17 зоны. От сборного электрода 11 ответвляются два проводника 16, 16' электропитания и проходят в поле 12 нагрева вдоль боковых кромок 17', 17" зоны до дополнительного электрода 15, который проходит вдоль нижней кромки 17''' зоны в поле 12 нагрева и находится в электрическом контакте с участком 22 нагревательного поля.

Вдоль проводников 16, 16' электропитания на их сторонах, обращенных от боковых кромок 17', 17" зоны, проходят по одной непрерывной свободной от покрытия линии 21, 21' от сборного электрода до высоты дополнительного электрода 15.

Фиг. 7.

Панель 1 ветрового окна в соответствии с фиг. 7 отличается от панели ветрового окна фиг. 6 только тем, что непрерывные свободные от покрытия линии 21, 21' в участке 22 нагревательного поля проходят каждая еще короткую дистанцию вдоль дополнительного электрода 15.

Фиг. 8.

Панель 1 ветрового окна в соответствии с фиг. 8 тоже имеет непрерывный сборный электрод 11. Под сборным электродом 11 точно так же в середине расположена (первая) свободная от покрытия зона 14. В отличие от панели ветрового окна в соответствии с фиг. 7 от середины сборного электрода ответвляется связующий проводник 16'', который снабжает током проводники электропитания, проведенные вокруг кромок 17''', 17' и 17" зоны до дополнительного электрода 15. Конфигурация непрерывных свободных от покрытия линий 21, 21' соответствует конфигурации непрерывных свободных от покрытия линий панели 1 ветрового окна в соответствии с фиг. 7.

Фиг. 9.

Панель 1 ветрового окна в соответствии с фиг. 9 точно так же имеет непрерывный сборный электрод 11. В отличие от панели 1 ветрового окна в соответствии с фиг. 8 она не имеет связующего проводника 16'', а электрический контакт или гальваническая связь между сборным электродом 11 и проводниками 16, 16' электропитания создается посредством проходящего параллельно сборному электроду 11 связующего электрода 16''' и расположенного между ними связующего поля 12' в поле 12 нагрева. Связующий электрод 16''' проходит вдоль верхней кромки 17'''' (первой) свободной от покрытия зоны 14 в поле 12 нагрева. Оба проводника 16, 16' электропитания проходят в поле 12 нагрева вдоль боковых кромок 17', 17" зоны до дополнительного электрода 15, проходящего вдоль нижней кромки 17''' зоны в поле 12 нагрева.

Две непрерывные свободные от покрытия линии 21, 21' расположены, как у панели 1 ветрового окна с фиг. 6, только они еще проходят на определенную дистанцию в участок 22 нагревательного поля.

Фиг. 10.

Конфигурация панели 1 ветрового окна в соответствии с фиг. 10 соответствует конфигурации панели ветрового окна фиг. 9, только непрерывные свободные от покрытия линии 21, 21' начинаются не у сборного электрода 11, а на высоте связующего электрода 16'''.

Фиг. 11.

Панель 1 ветрового окна в соответствии с фиг. 11 тоже имеет непрерывный сборный электрод 11. В отличие от панелей 1 ветрового окна в соответствии с фиг. 6-10 она имеет в середине (первую) свободную от покрытия зону 14, которая образует с соответствующей ей свободной от покрытия полосой 9''' кромки единую свободную от покрытия зону. Сборный электрод 11 проведен через эту свободную от покрытия зону, так что над сборным электродом 11 находятся находящиеся вне поля 12 нагрева подобласти 8', 8'' электропроводного покрытия 8 с соответствующими им зонами 9', 9'' полосы 9 кромки и 10', 10'' кромки 10 покрытия.

В остальном конфигурация проводников 16, 16' электропитания дополнительного электрода 15 и

непрерывных свободных от покрытия линий 21, 21' соответствует конфигурации панели ветрового окна в соответствии с фиг. 7.

Фиг. 12.

Панель 1 ветрового окна фиг. 12 соответствует панели 1 ветрового окна в соответствии с фиг. 11 с той существенной разницей, что сборный электрод 11 имеет две пространственно отделенные друг от друга подобласти 11", 11"". Внутренние кромки доходят до боковых кромок 17', 17" свободной от покрытия зоны 14, 9"". Эти две подобласти 11", 11"" электрически соединяются друг с другом через соответствующие каждой из них проводники 16', 16" электроснабжения и дополнительный электрод 15.

В остальном конфигурация непрерывных свободных от покрытия линий 21, 21' соответствует конфигурации панели 1 ветрового окна в соответствии с фиг. 11.

С помощью предлагаемой изобретением системы проводников 16', 16" электроснабжения и свободных от покрытия линий 21, 21' у предлагаемых изобретением панелей 1 ветрового окна в соответствии с фиг. 6-12 также эффективно предотвращается образование горячих пятен при приложении питающего напряжения и при продолжительной эксплуатации.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Прозрачная панель (1), имеющая по меньшей мере одно обогреваемое электропроводное покрытие (8), которое соединено по меньшей мере с двумя сборными электродами (11, 11'), предусмотренными для электрического соединения с двумя полюсами источника напряжения, причем электропроводное покрытие (8) образует нагревательное поле (12) между упомянутыми по меньшей мере двумя сборными электродами (11, 11'), причем при приложении питающего напряжения к двум сборным электродам (11, 11') ток нагрева течет в нагревательное поле (12), при этом нагревательное поле (12) содержит по меньшей мере одну свободную от покрытия зону (14), которая ограничивается кромкой (17) свободной от покрытия зоны (14), по меньшей мере на участках образованной электропроводным покрытием (8), отличающаяся тем, что

по меньшей мере один по меньшей мере из двух сборных электродов (11, 11') через по меньшей мере два проводника (16, 16') электроснабжения электрически соединен по меньшей мере с одним дополнительным электродом (15), при этом

по меньшей мере один из проводников (16, 16') электроснабжения по меньшей мере на участках проходит в нагревательном поле (12),

указанный по меньшей мере один дополнительный электрод (15) электрически соединяет друг с другом по меньшей мере два проводника (16, 16') электроснабжения или указанный по меньшей мере один дополнительный электрод (15) подразделен на по меньшей мере две отделенные друг от друга подобласти, при этом каждая из указанных по меньшей мере двух подобластей электрически соединена по меньшей мере с одним из проводников (16, 16') электроснабжения, и при этом

в нагревательном поле (12) вдоль стороны по меньшей мере одного из проводников (16, 16') электроснабжения по меньшей мере на участках проходит по меньшей мере одна свободная от покрытия линия (21, 21').

2. Прозрачная панель (1) по п.1, отличающаяся тем, что

по меньшей мере один из двух сборных электродов подразделен по меньшей мере на две отделенные друг от друга подобласти (11", 11""), при этом каждая из указанных по меньшей мере двух подобластей (11", 11""), по меньшей мере посредством одного из проводников (16, 16') электроснабжения электрически соединена с указанным по меньшей мере одним дополнительным электродом (15) или по меньшей мере с одной из подобластей указанного по меньшей мере одного дополнительного электрода (15).

3. Прозрачная панель (1) по п.1 или 2, отличающаяся тем, что по меньшей мере одна из свободных от покрытия линий (21, 21') в участке (22) нагревательного поля проходит на участках вдоль указанного по меньшей мере одного дополнительного электрода (15) или на участках вдоль по меньшей мере одной подобласти указанного по меньшей мере одного дополнительного электрода (15).

4. Прозрачная панель (1) по п.1 или 2, отличающаяся тем, что указанная по меньшей мере одна свободная от покрытия линия (21, 21') по меньшей мере на участках проходит прямолинейно, волнообразно, в форме меандра, пилообразно и/или зигзагообразно.

5. Прозрачная панель (1) по п.1 или 2, отличающаяся тем, что указанная по меньшей мере одна свободная от покрытия линия (21, 21') по меньшей мере на участках проходит непрерывно или в виде прерывистой линии дискретных вырезов.

6. Прозрачная панель (1) по п.1 или 2, отличающаяся тем, что указанная по меньшей мере одна свободная от покрытия линия (21, 21') изготовлена путем лазерного нанесения электропроводного покрытия (8) нагревательного поля (12).

7. Прозрачная панель (1) по п.1 или 2, отличающаяся тем, что по меньшей мере два проводника (16, 16') электроснабжения электрически соединены по меньшей мере с одним из указанных сборных электродов (11, 11') и/или по меньшей мере с одной из указанных по меньшей мере двух отделенных друг от

друга подобластей (11", 11''') по меньшей мере одного из указанных сборных электродов (11, 11') непосредственно, и/или через связующий проводник (16''), и/или через связующее поле (12') и по меньшей мере один связующий электрод (16''').

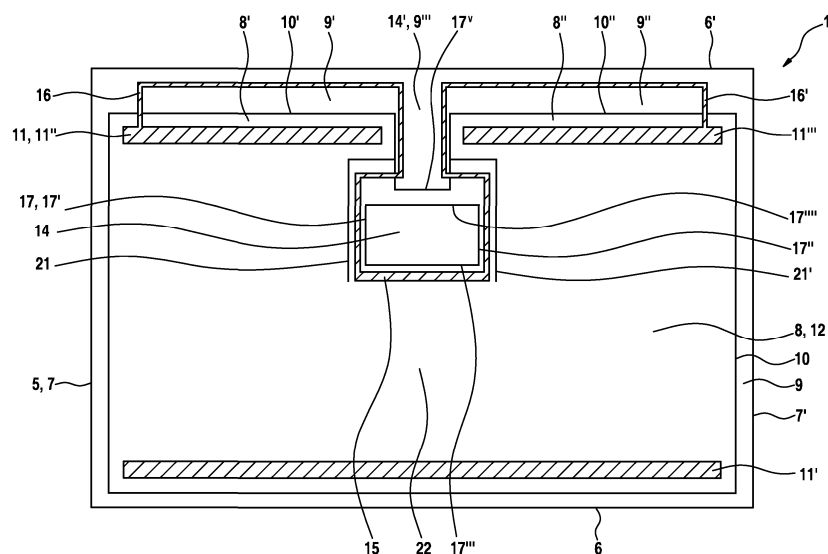
8. Прозрачная панель (1) по п.2, отличающаяся тем, что каждая по меньшей мере из двух подобластей (11", 11''') соединена электропроводящим образом в каждом случае с одним плоским проводником (18), при этом указанные по меньшей мере два плоских проводника (18) соединены электропроводящим образом с одним из двух полюсов источника напряжения, или по меньшей мере две подобласти (11", 11''') через общую соединительную часть (20) или каждая через одну соединительную часть (20, 20') соединены в каждом случае электропроводящим образом с одним общим плоским проводником (18), при этом общий плоский проводник (18) и общая соединительная часть (20) или две соединительные части (20, 20') расположены электроизолированным образом от указанных по меньшей мере двух проводников (16, 16') электроснабжения.

9. Прозрачная панель (1) по п.8, отличающаяся тем, что по меньшей мере один из проводников (16, 16') электроснабжения расположен по меньшей мере под одним электроизолирующим слоем (19), на котором лежат плоский проводник (18) и общая соединительная часть (20) или две соединительные части (20, 20').

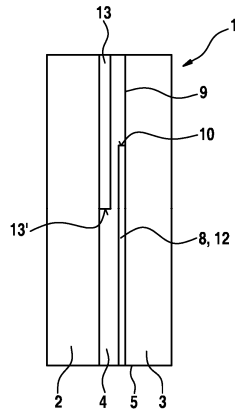
10. Прозрачная панель (1) по п.1 или 2, отличающаяся тем, что в смонтированном состоянии прозрачной панели (1) указанная по меньшей мере одна первая свободная от покрытия зона (14) и соответствующая ей зона (9''') полосы (9) кромки на верхней первой стороне (6') образуют одну единую свободную от покрытия зону (14, 9''') или по меньшей мере одна вторая свободная от покрытия зона (14') расположена над верхней кромкой (17''') указанной по меньшей мере одной первой свободной от покрытия зоны (14), при этом указанная по меньшей мере одна вторая свободная от покрытия зона (14') окружена кромкой (17') зоны, образованной покрытием (8), или указанная по меньшей мере одна вторая свободная от покрытия зона (14') и соответствующая ей зона (9''') полосы (9) кромки на верхней первой стороне (6') образуют одну единую свободную от покрытия зону (14, 9''').

11. Прозрачная панель (1) по п.1 или 2, отличающаяся тем, что в смонтированном состоянии прозрачной панели (1) указанный по меньшей мере один дополнительный электрод (15) или указанные по меньшей мере две подобласти указанного по меньшей мере одного дополнительного электрода (15) расположен/ расположены вдоль нижней кромки (17''') указанной по меньшей мере одной первой свободной от покрытия зоны (14) в электропроводящем контакте с участком (22) нагревательного поля.

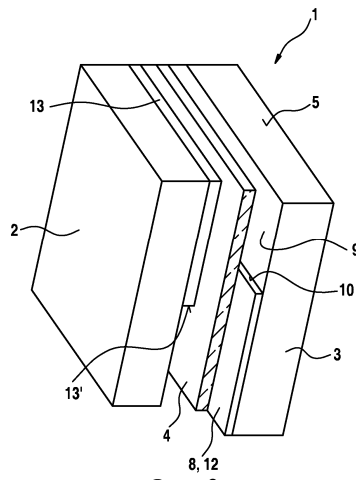
12. Прозрачная панель (1) по п.2, отличающаяся тем, что указанный по меньшей мере один проводник (16, 16') электроснабжения на участках проходит к указанному по меньшей мере одному дополнительному электроду (15) по меньшей мере в одной подобласти (8', 8'') электропроводного покрытия (8) вне нагревательного поля (12), через по меньшей мере одну зону (9', 9'') полосы (9) кромки в области по меньшей мере одной зоны (10', 10'') кромки (10) покрытия, по меньшей мере под одним электроизолирующим слоем (19), на котором размещены плоский проводник (18) и по меньшей мере одна соединительная часть (20, 20') между плоским проводником (18) и указанными по меньшей мере двумя подобластями (11", 11'''), внутри образованной электропроводным покрытием (8) кромки (17') указанной по меньшей мере одной второй свободной от покрытия зоны (14') или (14, 9'''), через нагревательное поле (12) и вдоль по меньшей мере одной боковой кромки (17', 17'') указанной по меньшей мере одной первой свободной от покрытия зоны (14).



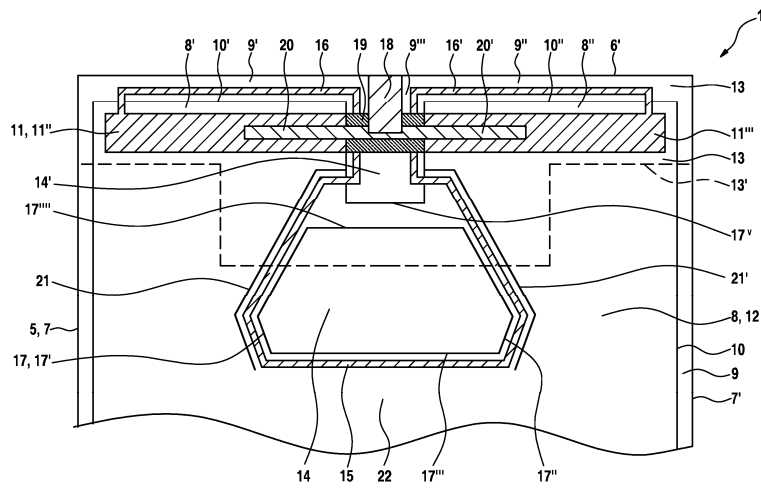
Фиг. 1



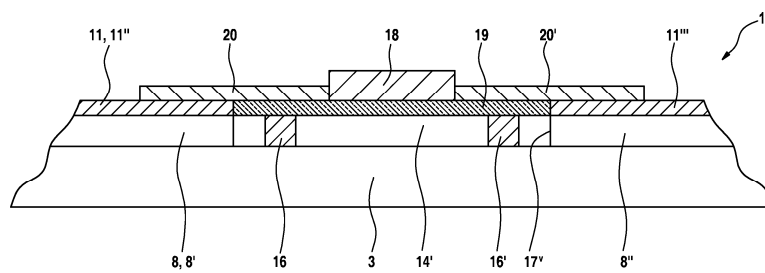
Фиг. 2



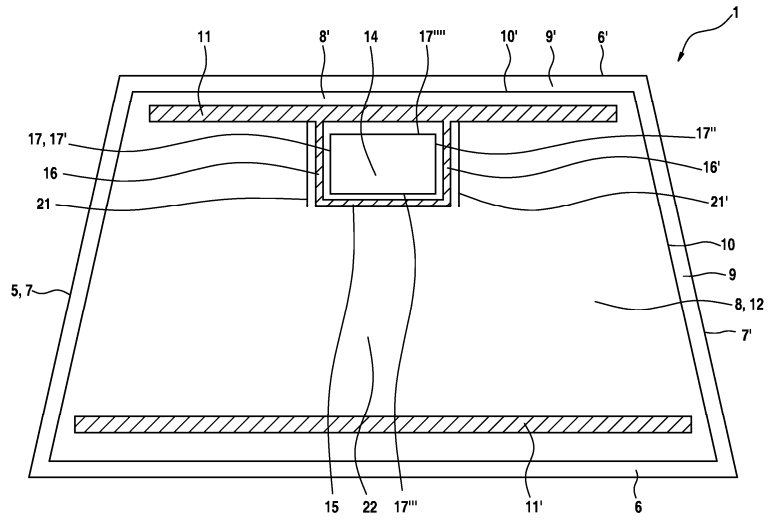
Фиг. 3



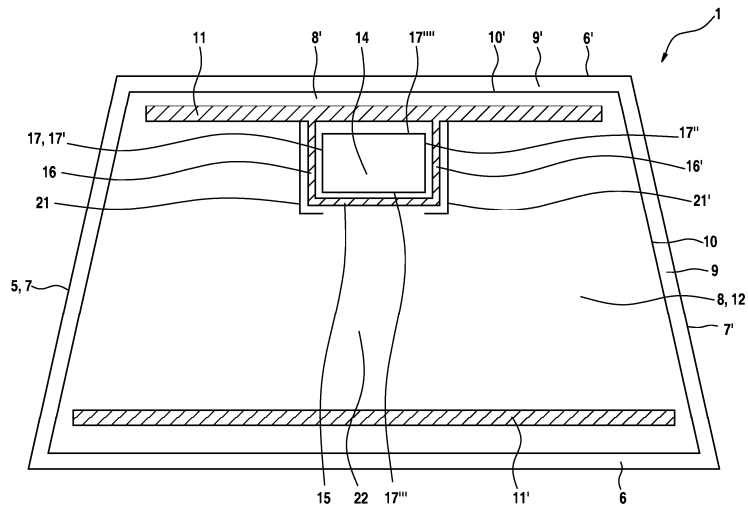
Фиг. 4



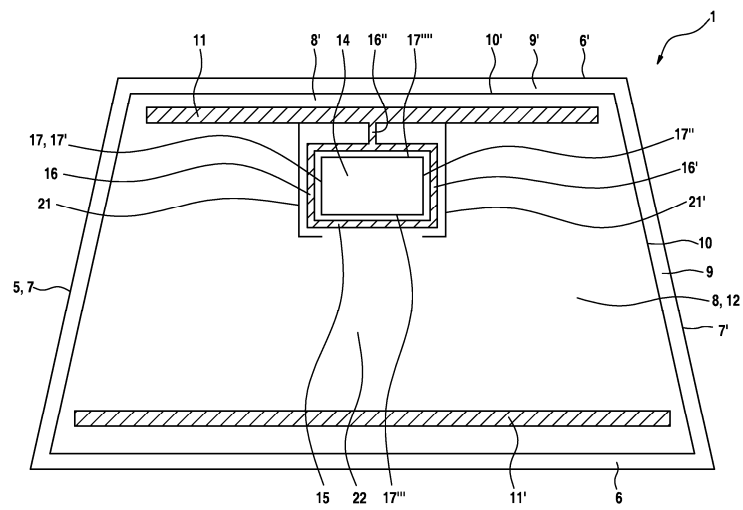
Фиг. 5



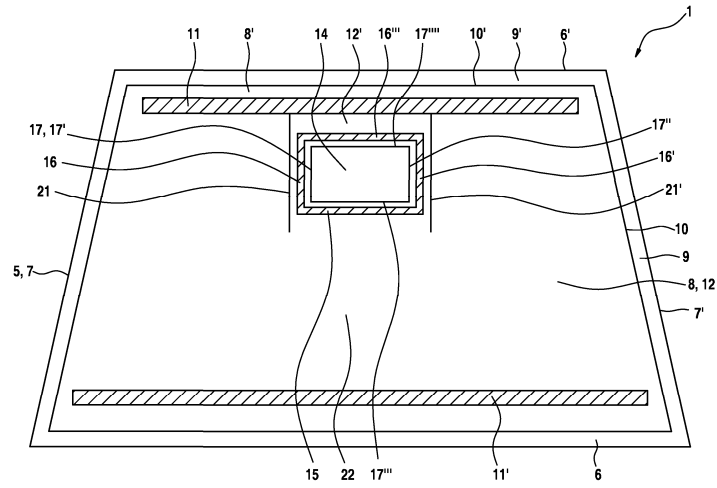
Фиг. 6



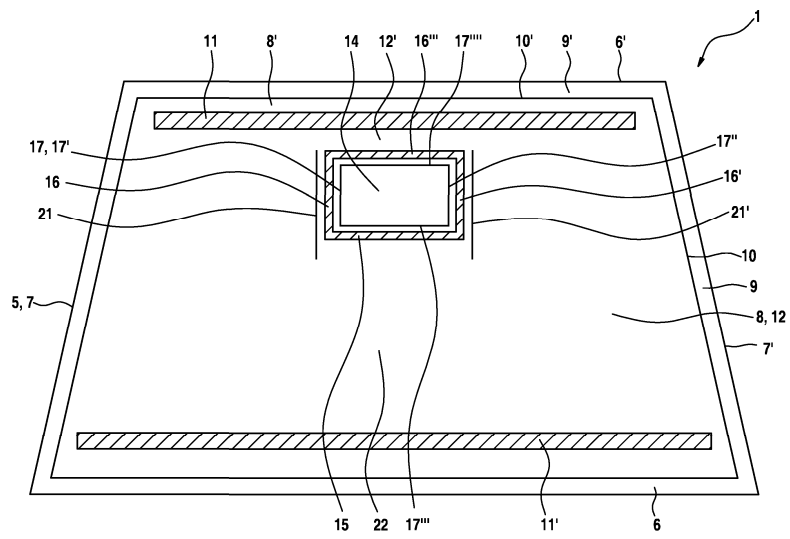
Фиг. 7



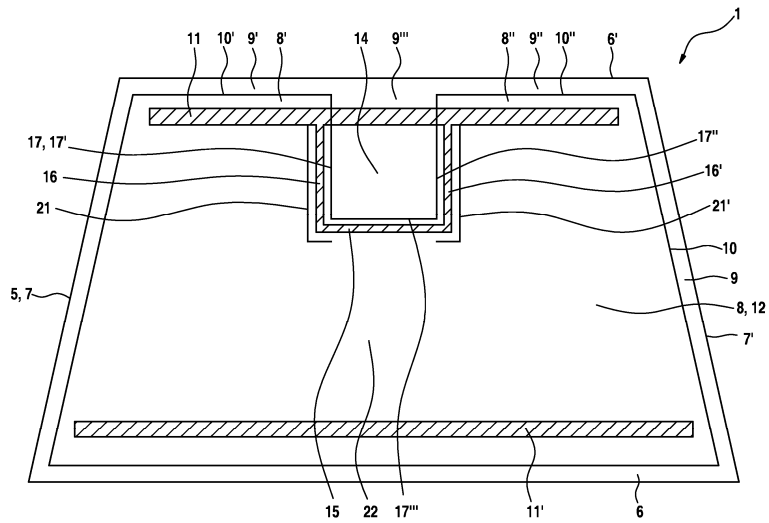
Фиг. 8



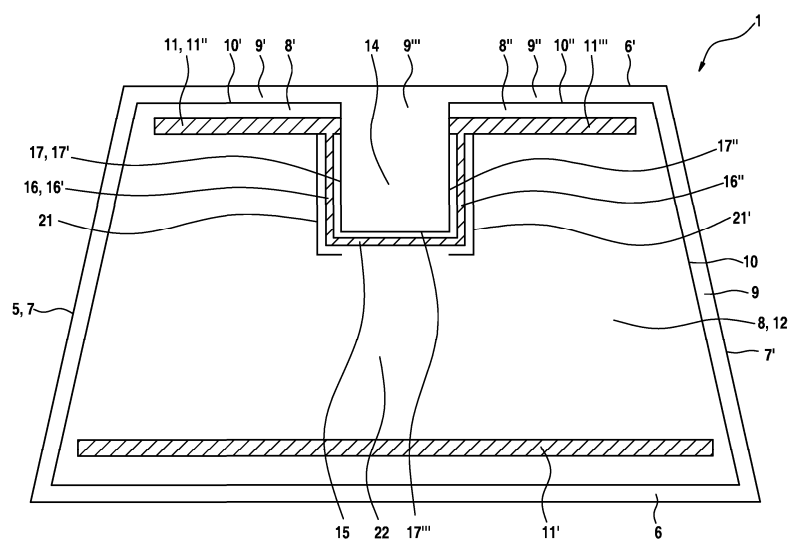
Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 12



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2