

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034755**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.03.17

(51) Int. Cl. **H05B 3/12 (2006.01)**
H05B 3/84 (2006.01)

(21) Номер заявки
201790216

(22) Дата подачи заявки
2015.06.26

(54) ПРОЗРАЧНАЯ ПАНЕЛЬ С ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЬНЫМ СЛОЕМ, СПОСОБ ЕЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ

(31) **14180358.5**

(32) **2014.08.08**

(33) **EP**

(43) **2017.07.31**

(86) **PCT/EP2015/064482**

(87) **WO 2016/020114 2016.02.11**

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

(72) Изобретатель:

**Шалль Гюнтер, Шульц Валентин,
Димитриевич Боян (DE)**

(74) Представитель:

Медведев В.Н. (RU)

(56) **WO-A1-2011141487**
WO-A2-03051088
US-A-5877473
EP-A2-0524537

(57) Изобретение относится к прозрачной панели (1) по меньшей мере с одним нагреваемым электропроводным покрытием (8), которое соединено по меньшей мере с двумя предусмотренными для электрического соединения с обоими полюсами источника напряжения коллекторными электродами (11, 11') таким образом, что при приложении питающего напряжения ток нагрева протекает через поле (12) нагрева, образованное между по меньшей мере двумя коллекторными электродами, причем поле (12) нагрева имеет по меньшей мере одно окно (14) связи, не имеющее нагреваемого электропроводного покрытия (8), нагреваемое электропроводное покрытие (8) ограничено периферийной кромкой (10) покрытия и периферийной, не имеющей электропроводного покрытия (8) кромочной полосой (9), которая продолжается до периферийной кромки (5) панели, отличающейся тем, что прозрачная панель (1) имеет снаружи поля (12) нагрева и в пространственном отделении от него посредством коллекторного электрода (11 или 11') вдоль первой стороны (6 или 6') кромки (5) панели по меньшей мере одно нагреваемое электропроводное покрытие (8' или 8''), в котором в области обеих вторых сторон (7, 7') кромки (5) панели расположены соответственно по меньшей мере два дополнительных электрода (18, 18'), которые соединены с коллекторным электродом (11 или 11') соответственно через по меньшей мере одну линию (15, 15') электропитания, которая проходит вдоль соответствующей ассоциированной кромки (10) покрытия и вдоль обеих вторых сторон (7, 7') кромки (5) панели, по меньшей мере на участках, в ассоциированной кромочной полосе (9), на ассоциированной части периферийной кромки (10) покрытия при электрической развязке от поля (12) нагрева посредством соответственно по меньшей мере одной ассоциированной, не имеющей покрытия линии (16 или 16') и/или в и/или на соответственно ассоциированном электропроводном покрытии (8'') вне поля (12) нагрева при электрической развязке от поля (12) нагрева посредством соответственно по меньшей мере одной ассоциированной, не имеющей покрытия линии (16) или (16'), и в электропроводном покрытии (8' или 8'') содержит по меньшей мере один электрически ассоциированный с соответствующим по меньшей мере одним дополнительным электродом (18 и 18') соединительный проводник (19), электрически соединенный с коллекторным электродом (11 или 11') противоположной полярности через электропроводное покрытие (8 или 8''), и по меньшей мере две системы (16''), противолежащие друг другу в зеркальном отображении относительно вертикальной центральной линии и оси (M) зеркальной симметрии прозрачной панели (1), из соответственно по меньшей мере четырех не имеющих покрытия линий, которые расположены таким образом, что они при приложении питающего напряжения направляют ток нагрева, протекающий от по меньшей мере двух дополнительных электродов (18, 18'') через по меньшей мере две токопроводящие дорожки (a₁, a₂ до a_n) через по меньшей мере два ассоциированных соответственно с ними соединительных проводника (19) по меньшей мере к одному коллекторному электроду (11 или 11') соответственно противоположной полярности, причем для токопроводящих дорожек (a₁, a₂ до a_n) в системе (16'') справедливо соотношение $1: V_{H1}=h_1:b_n=$ от 0,5 до 2,0 (I), причем n обозначает целое число от 2 до 30, (a₁) обозначает токопроводящую дорожку от дополнительного электрода (18) до ближайшего противолежащего участка соединительного проводника (19),

B1**034755****034755****B1**

(h_1) обозначает высоту токопроводящей дорожки a_1 , $(a_2...a_n)$ обозначает другие токопроводящие дорожки, b_n обозначает ширину другой токопроводящей дорожки a_n и (VH_1) обозначает математическое отношение $(h_1:b_n)$.

034755 B1

034755 B1

Изобретение относится к области технологии панелей и касается прозрачной панели с электронагревательным слоем, способа ее изготовления, а также ее применения.

Прозрачные панели с электронагревательным слоем известны как таковые и уже многократно описывались в патентной литературе. Только в качестве примера можно сослаться на немецкие выложенные заявки DE 102008018147 A1 и DE 102008029986 A1. В автомобилях они часто используются в качестве ветровых стекол, поскольку центральное поле обзора ввиду правовых норм не должно иметь никаких существенных ограничений видимости. За счет тепла, вырабатываемого нагревательным слоем, конденсированная влага, лед и снег могут быть удалены за короткое время.

Ток нагрева вводится в нагревательный слой, как правило, с помощью по меньшей мере одной пары полосовых или ленточных электродов. Они должны в качестве сборных шин или коллекторных электродов вводить ток нагрева как можно более равномерно в нагревательный слой и распределять по широкому фронту. Электрическое поверхностное сопротивление нагревательного слоя является относительно высоким в материалах, в настоящее время используемых в промышленном серийном производстве, и может составлять порядка нескольких Ом на единицу площади. Однако для достижения достаточной для практического применения мощности нагрева питающее напряжение должно быть соответственно высоким, но, например, в автомобилях стандартным образом предоставлено только бортовое напряжение от 12 до 24 В. Поскольку поверхностное сопротивление нагревательного слоя возрастает с увеличением длины токопроводящих дорожек тока нагрева, сборные шины противоположной полярности должны иметь наименьшее возможное расстояние друг от друга. Для окон транспортных средств, которые, как правило, имеют ширину больше, чем высота, сборные шины, следовательно, проводятся вдоль обеих длинных кромок панели, так что ток нагрева может протекать через более короткий путь высоты панели. Это выполнение, однако, приводит к тому, что область покоя или место остановки стеклоочистителей, предусмотренных для стекол автомобиля, как правило, находится вне поля нагрева, так что там не имеется достаточной мощности нагрева и стеклоочистители могут примерзнуть.

Не было недостатка в попытках решить эту серьезную проблему.

Так европейская патентная заявка EP 0524527 A2 раскрывает снабженное электрическим нагревательным слоем ветровое стекло, в котором в области места остановки стеклоочистителей предусмотрены две плоские нагревательные полосы в качестве нагревательных элементов. Нагревательные полосы электрически соединены через нижнюю сборную шину, расположенную смежно с нижней кромкой панели, с одним полюсом и через провод - с другим полюсом источника напряжения. Недостатком такой конструкции является то, что нижняя сборная шина дополнительно нагружается током для обеих нагревательных полос.

Кроме того, немецкая патентная заявка DE 102007008833 A1 и международная патентная заявка WO 2008/104728 A2 раскрывают электрически нагреваемое ветровое стекло, которое может дополнительно нагреваться в области места остановки стеклоочистителей. Для этого предусмотрены нагревательные провода, которые соединены с нижней сборной шиной в качестве вывода заземления. Нагревательные провода независимо от нагрева стекла в поле обзора нагружаются потенциалом. И в этой компоновке нижняя сборная шина дополнительно нагружается током для нагревательных проводов.

В европейском патенте EP 1454509 B1 и американском патенте US 7026577 B2 предложена прозрачная панель, в которой нагреваемое поле обзора заключено между двух сборных шин. При этом поле обзора посредством одной из обеих сборных шин и, в частности, посредством области с удаленным слоем отделено от дополнительной области нагрева. В дополнительной области нагрева предусмотрены дополнительные сборные шины противоположной полярности, чтобы нагревать панель в маскированной области ниже поля обзора.

В международной патентной заявке WO 2011/141487 A1 предложена прозрачная панель с прозрачным нагреваемым покрытием, которое проходит по меньшей мере по части поверхности панели, в частности по ее полю обзора. Нагреваемое покрытие посредством по меньшей мере одной не имеющей покрытия зоны разделено по меньшей мере на одну первую зону нагреваемого покрытия и вторую зону нагреваемого покрытия, причем обе зоны нагреваемого покрытия электрически соединены соответственно по меньшей мере с двумя сборными шинами таким образом, что после приложения питающего напряжения, которое предоставляется от источника напряжения, протекает ток соответственно через по меньшей мере одно поле нагрева, образованное первой зоной нагреваемого покрытия, и по меньшей мере одно поле нагрева, образованное второй зоной покрытия. В не имеющей покрытия зоне расположен по меньшей мере один нагревательный элемент, который имеет такое омическое сопротивление, что панель в области поверхности, содержащей зону, не имеющую нагреваемого покрытия, может нагреваться за счет приложения питающего напряжения к нагревательному элементу. При этом по меньшей мере один нагревательный элемент выполнен таким образом, что за счет приложения питающего напряжения к нагревательному элементу панель может нагреваться по меньшей мере в одной области поверхности, прилегающей к не имеющей покрытия зоне, которая содержит по меньшей мере одну из сборных шин.

Не в последнюю очередь в международной патентной заявке WO 2012/110381 A1 предложена прозрачная панель с электронагревательным слоем, который продолжается по меньшей мере по части поверхности панели и с помощью соединительных средств может электрически соединяться с источником

напряжения. При этом соединительные средства содержат ленточную первую сборную шину и ленточную вторую сборную шину, которые по всей длине ленты непосредственно электропроводно соединены с нагревательным слоем таким образом, что при приложении питающего напряжения ток нагрева протекает через образованное нагревательным слоем поле нагрева. При этом первая сборная шина по меньшей мере с одним первым плоским ленточным проводником и вторая сборная шина по меньшей мере с одним вторым плоским ленточным проводником непосредственно электропроводно соединены. Кроме того, панель имеет по меньшей мере одну не имеющую поля нагрева зону панели, в которой расположен по меньшей мере один электрический нагревательный элемент зоны. Нагревательный элемент зоны имеет такое омическое сопротивление, что посредством приложения питающего напряжения не имеющая поля нагрева зона панели может нагреваться, причем нагревательный элемент зоны в электрическом параллельном соединении с полем нагрева электропроводно соединен непосредственно по меньшей мере с одним первым плоским ленточным проводником и по меньшей мере одним вторым плоским ленточным проводником.

Хотя, в частности, нагреваемые прозрачные панели согласно международным патентным заявкам WO 2011/141487 A1 и WO 2012/110381 A1 означали известный прогресс в данной области, вместе с тем, повышенные требования рынка требуют дальнейших усовершенствований ранее известных панелей.

Так, конструкция панели в соответствии с международной патентной заявкой WO 2011/141487 A1 из-за геометрии в области состояния покоя или положения остановки стеклоочистителей может применяться только в некоторых немногих моделях автомобилей. Кроме того, конструкция в отношении изменения питающего напряжения и адаптации к различным омическим сопротивлениям нагревательного слоя не является достаточно гибкой, чтобы отвечать всем требованиям.

Нагреваемая прозрачная панель согласно международной патентной заявке WO 2012/110381 A1 имеет тот недостаток, что необходим дополнительный этап способа, чтобы наносить нагревательные провода на клейкую пленку, например из поливинилбутирала (PVB). Из-за этого дополнительного этапа способа нужно манипулировать клейкой пленкой перед ламинированием, что приводит к более высокой частоте дефектов, вызванных загрязнениями, и тем самым более высокому проценту брака.

Из европейского патента EP 1626940 B1 известно нагреваемое стекло, предотвращающее конденсацию воды. Стекло содержит по меньшей мере на одной из его сторон резистивный слой или нагревательный слой, который включает в себя множество прорезов/выемок, так что стекло получает предопределенное желательное электрическое сопротивление. При этом резистивный слой или нагревательный слой разделен прорезами/выемками на множество взаимосвязанных областей. Кроме того, прорезы/выемки могут быть такого рода, что они образуют соответствующие области различной геометрической фактуры, которые, следовательно, имеют различные сопротивления и, таким образом, различные эффекты нагрева. Прорезы/выемки могут выполняться с помощью лазерной технологии или путем шлифования. Стекла в основном используются в морозильных камерах, как они обычно применяются в барах, кондитерских или супермаркетах. Недостатком здесь является то, что резистивный слой или нагревательный слой должен быть расположен между по меньшей мере двумя сборными шинами или коллекторными электродами, так что за пределами ограниченного сборными шинами резистивного слоя или нагревательного слоя не имеется или может иметься только низкая мощность нагрева. Вопрос о том, пригодны ли эти известные нагреваемые стекла для нагрева области состояния покоя или положения остановки стеклоочистителей или нет, не может быть решен на основе данного европейского патента. К этому следует добавить, что из фиг. 3 упомянутого европейского патента невозможно сделать четкий вывод относительно хода токопроводящих дорожек, потому что две противолежащие длинные сборные шины также разделены посредством прорезов/выемок на две электрически изолированные друг от друга области.

Из документов WO 2011/141487 A1, WO 03/051088 A2, US 5877473 и EP 0524537 A2 известны другие ветровые стекла с электрически нагреваемыми покрытиями и специальными мерами для нагрева сектора очистки стеклоочистителей.

В отличие от этого, задача настоящего изобретения состоит в том, чтобы предпочтительным образом усовершенствовать известные нагреваемые, прозрачные панели с электронагревательным слоем и нагревом области состояния покоя или положения остановки стеклоочистителей (далее упоминается как "зона остановки стеклоочистителей"). Усовершенствованные нагреваемые прозрачные панели должны иметь нагрев зоны остановки стеклоочистителей, который может быть выполнен с низкими затратами, при этом его выполнение должно легко адаптироваться к различным омическим сопротивлениям электрического нагревательного слоя и различным уровням питающего напряжения.

Эти и другие задачи в соответствии с предложением согласно изобретению решаются нагреваемой прозрачной панелью с признаками независимого пункта формулы изобретения. Другие предпочтительные варианты осуществления настоящего изобретения характеризуются признаками зависимых пунктов формулы изобретения.

В предпочтительном варианте осуществления соответствующей изобретению панели поверхность первой панели, на которой размещено электрически нагреваемое покрытие, посредством термопластичного промежуточного слоя соединена по плоскости с второй панелью.

В качестве первой и, возможно, второй панели в принципе пригодны все электрически изолирующие подложки, которые являются термически и химически стабильными, а также размерно стабильными в условиях изготовления и применения соответствующей изобретению панели.

Первая панель и/или вторая панель предпочтительно содержат стекло, особенно предпочтительно листовое стекло, полированное листовое стекло, кварцевое стекло, боросиликатное стекло, натриево-кальциево-силикатное стекло или прозрачные пластики, предпочтительно твердые прозрачные пластики, особенно полиэтилен, полипропилен, поликарбонат, полиметилметакрилат, полистирол, полиамид, полиэфир, поливинилхлорид и/или их смеси. Первая панель и/или вторая панель предпочтительно являются прозрачными, особенно для применения панели в качестве ветрового стекла или заднего стекла автомобиля или других применений, в которых желательно высокое светопропускание. В качестве прозрачной в контексте настоящего изобретения понимается панель, которая имеет пропускание в видимой области спектра $>70\%$. Для панелей, которые не располагаются в релевантном для дорожного движения поле обзора водителя, таких как стекло крыши, пропускание может быть значительно ниже, например $>5\%$.

Толщина соответствующей изобретению панели может изменяться в широких пределах и, таким образом, хорошо приспосабливаться к требованиям конкретного случая. Предпочтительным образом панели со стандартной толщиной от 1,0 до 25 мм, предпочтительно от 1,4 до 2,5 мм применяются для автомобильного стекла и предпочтительно от 4 до 25 мм - для мебели, приборов и зданий, в частности для электрических нагревателей. Размер панели может изменяться в широких пределах и зависит от размеров в соответствующем изобретении применении. Первая панель и, возможно, вторая панель имеют, например, в автомобильной промышленности и архитектурной области обычные площади от 200 см² до 20 м².

Соответствующая изобретению панель может иметь любую трехмерную форму. Предпочтительно трехмерная форма не имеет теневых зон, так что на нее может наноситься покрытие, например путем катодного распыления. Предпочтительно подложки являются плоскими или слегка или сильно изогнутыми в одном направлении или в нескольких направлениях в пространстве. В частности, используются плоские подложки. Панели могут быть бесцветными или окрашенными.

Несколько панелей соединяются между собой посредством по меньшей мере одного промежуточного слоя. Промежуточный слой предпочтительно содержит по меньшей мере один термопластичный пластик, предпочтительно поливинилбутираль (PVB), этиленвинилацетат (EVA) и/или полиэтилентерефталат (PET). Термопластичный промежуточный слой может также содержать, например, полиуретан (PU), полипропилен (PP), полиакрилат, полиэтилен (PE), поликарбонат (PC), полиметилметакрилат, поливинилхлорид, полиацетатную смолу, литые смолы, фторированные этилен-пропиленовые сополимеры, поливинил-фторид и/или этилен-тетрафторэтиленовые сополимеры и/или их сополимеры или смеси. Термопластичный промежуточный слой может быть образован одной или несколькими наложенными друг на друга термопластичными пленками, причем толщина термопластичной пленки предпочтительно составляет от 0,25 до 1 мм, обычно 0,38 или 0,76 мм.

В соответствующей изобретению многослойной панели из первой панели, промежуточного слоя и второй панели, электрически нагреваемое покрытие может наноситься непосредственно на первую панель или наноситься на несущую пленку или на сам промежуточный слой. Первая панель и вторая панель соответственно имеют поверхность внутренней стороны и поверхность внешней стороны. Поверхности внутренней стороны первой и второй панели обращены друг к другу и соединены друг с другом через термопластичный промежуточный слой. Поверхности внешней стороны первой и второй панели обращены в стороны друг от друга и от промежуточного термопластичного слоя. Электропроводное покрытие нанесено на поверхность внутренней стороны первой панели. Конечно, также на поверхности внутренней стороны второй панели может быть нанесено дополнительное электропроводное покрытие. Поверхности внешней стороны панелей также могут иметь покрытия. Термины "первая панель" и "вторая панель" выбраны для различения обеих панелей в случае соответствующей изобретению многослойной панели. С этими терминами не связано никакое высказывание относительно геометрического расположения. Если соответствующая изобретению панель, например, предусмотрена для того, чтобы в промежутке, например, транспортного средства или здания, отделять внутреннее пространство от внешней среды, то первая панель может быть обращена к внутреннему пространству или внешней среде.

Соответствующая изобретению прозрачная панель содержит электропроводное нагреваемое прозрачное покрытие, которое продолжается по меньшей мере по значительной части поверхности панели, в частности по ее полю обзора. Электропроводное покрытие электрически соединено по меньшей мере с двумя, особенно двумя коллекторными электродами, предназначенными для электрического соединения с обоими полюсами источника напряжения, таким образом, что посредством приложения питающего напряжения ток нагрева протекает через поле нагрева, сформированное между обоими коллекторными электродами. Как правило, оба коллекторных электрода выполнены соответственно в форме полосового или ленточного электрода или сборной шины для введения и широкого распределения тока в проводящем покрытии. С этой целью они гальванически соединены с нагревательным слоем.

По меньшей мере один, особенно один из обоих коллекторных электродов, особенно верхний в смонтированном состоянии прозрачной панели коллекторный электрод может быть разделен по меньшей

мере на две, особенно две отдельные частичные области.

В предпочтительном варианте осуществления коллекторный электрод представляет собой проводящую структуру, выполненную печатью и обжигом. Выполненный печатью коллекторный электрод предпочтительно содержит, по меньшей мере, металл, металлический сплав, металлическое соединение и/или углерод, особенно предпочтительно благородный металл и особенно серебро. Печатная паста для изготовления коллекторного электрода предпочтительно содержит металлические частицы и/или углерод и особенно частицы благородных металлов, такие как частицы серебра.

Электропроводность предпочтительно достигается с помощью электропроводных частиц. Частицы могут находиться в органической и/или неорганической матрице, такой как пасты или чернила, предпочтительно в виде печатной пасты со стеклянкой фриттой.

Толщина слоя выполненного печатью коллекторного электрода предпочтительно составляет от 5 до 40 мкм, особенно предпочтительно от 8 до 20 мкм и наиболее предпочтительно от 8 до 12 мкм. Выполненные печатью коллекторные электроды с этими толщинами технически просты в реализации и имеют предпочтительную допустимую токовую нагрузку.

Удельное сопротивление ρ_a коллекторного электрода предпочтительно составляет от 0,8 до 7,0 мкОм·см и особенно предпочтительно от 1,0 до 2,5 мкОм·см. Коллекторные электроды, имеющие удельное сопротивление в этом диапазоне, технически просты в реализации и имеют предпочтительную допустимую токовую нагрузку.

В качестве альтернативы коллекторный электрод также может быть выполнен в виде полосы или, в случае разделенного на отдельные частичные области коллекторного электрода, в виде по меньшей мере двух, особенно двух полос электропроводной пленки. Коллекторный электрод содержит тогда, например, по меньшей мере, алюминий, медь, луженую медь, золото, серебро, цинк, вольфрам, и/или олово, или их сплавы. Полоса предпочтительно имеет толщину от 10 до 500 мкм, особенно предпочтительно от 30 до 300 мкм. Коллекторные электроды, изготовленные из электропроводной пленки с этими толщинами, технически просты в реализации и имеют предпочтительную допустимую токовую нагрузку. Полоса может электропроводно соединяться с электропроводной структурой, например через припой, электропроводный клей или непосредственным наложением.

Электропроводное покрытие соответствующей изобретению панели может подразделяться на поле нагрева, т.е. нагреваемую часть электропроводного покрытия, которая расположена между обоими коллекторными электродами, так что может вводиться ток нагрева, и область за пределами упомянутого поля нагрева.

Электрически нагреваемые покрытия известны из DE 202008017611 U1, EP 0847965 B1 или WO 2012/052315 A1. Они, как правило, содержат функциональный слой или несколько, например два, три или четыре, электропроводных функциональных слоя. Функциональные слои предпочтительно содержат по меньшей мере один металл, такой как серебро, золото, медь, никель и хром, или металлический сплав. Функциональные слои особенно предпочтительно содержат по меньшей мере 90% по массе металла, особенно по меньшей мере 99,9% по массе металла. Функциональные слои могут быть выполнены из металла или металлического сплава. Функциональные слои особенно предпочтительно содержат серебро или серебросодержащий сплав. Такие функциональные слои имеют особенно предпочтительную электропроводность в сочетании с высоким пропусканием в видимой области спектра. Толщина функционального слоя предпочтительно составляет от 5 до 50 нм, более предпочтительно от 8 до 25 нм. В этом диапазоне толщины функционального слоя достигается предпочтительно высокое пропускание в видимой области спектра и особенно предпочтительная электропроводность.

Как правило, соответственно между двумя соседними функциональными слоями электропроводного покрытия размещен по меньшей мере один диэлектрический слой. В предпочтительном варианте ниже первого и/или выше последнего функционального слоя размещен дополнительный диэлектрический слой. Диэлектрический слой содержит по меньшей мере один одиночный слой из диэлектрического материала, например нитрида, такого как нитрид кремния, или оксида, такого как оксид алюминия. Диэлектрический слой также может включать в себя несколько отдельных слоев, например отдельные слои из диэлектрического материала, сглаживающие слои, согласующие слои, блокирующие слои и/или антиотражающие слои. Толщина диэлектрического слоя составляет, например, от 10 до 200 нм.

Эту многослойную структуру обычно получают последовательностью процессов осаждения, которые выполняются вакуумным способом, таким как катодное распыление в магнитном поле.

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

Электропроводное покрытие может быть в принципе любым покрытием, с которым должен осуществляться электрический контакт. Если соответствующая изобретению панель должна обеспечивать видимость, как, например, в стеклах в области окна, 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 особенно для видимого света.

В предпочтительном варианте осуществления электропроводный слой представляет собой слой или многослойную структуру из нескольких отдельных слоев с общей толщиной меньшей или равной 2 мкм, особенно предпочтительно меньшей или равной 1 мкм.

Предпочтительное электропроводное покрытие имеет поверхностное сопротивление от 0,4 до 10 Ом/□. В особенно предпочтительном варианте осуществления соответствующее изобретению электропроводное покрытие имеет поверхностное сопротивление от 0,5 до 1 Ом/□. Покрытия с такими поверхностными сопротивлениями особенно подходят для нагрева стекол автомобилей при типичных бортовых напряжениях от 12 до 48 В или электромобилей с типичными бортовыми напряжениями до 500 В.

Электропроводное покрытие может продолжаться по всей поверхности первой панели. Электропроводное покрытие в качестве альтернативы может также продолжаться только по части поверхности первой панели. Электропроводное покрытие предпочтительно продолжается по меньшей мере по 50%, особенно предпочтительно по меньшей мере по 70% и наиболее предпочтительно по меньшей мере по 90% поверхности внутренней стороны первой панели.

В предпочтительном варианте осуществления соответствующей изобретению прозрачной панели в качестве многослойной панели поверхность внутренней стороны первой панели имеет периферийную краевую область с шириной от 2 до 50 мм, предпочтительно от 5 до 20 мм, которая не снабжена электропроводным покрытием. Электропроводное покрытие тогда не имеет контакта с атмосферой и внутри панели с помощью термопластичного промежуточного слоя предпочтительно защищено от повреждений и коррозии.

В соответствующей изобретению прозрачной панели поле нагрева содержит по меньшей мере одну не имеющую покрытия зону, в которой не имеется электропроводного покрытия. Не имеющая покрытия зона ограничивается, по меньшей мере на участках, краем зоны, образованным электропроводным покрытием.

В частности, не имеющая покрытия зона имеет периферийный край зоны, который полностью образует электропроводным покрытием.

Тем не менее, край зоны может переходить в периферийную кромку покрытия электропроводного покрытия, так что не имеющая покрытия зона непосредственно связана с окружающей кромки панели, не имеющей покрытия кромочной полосой соответствующей изобретению прозрачной панели.

Не имеющая покрытия зона может иметь различные контуры. Так, контур может быть квадратным, прямоугольным, трапециевидным, треугольным, пятиугольным, шестиугольным, семиугольным или восьмиугольным со скругленными углами и/или изогнутыми кромками, а также круговым, овальным, каплевидным или эллиптическим. Контурные линии могут быть прямыми, волнистыми, зигзагообразными и/или пилообразными. Некоторые из этих геометрических признаков могут быть реализованы в одной и той же не имеющей покрытия зоне.

В частности, не имеющая покрытия зона служит в качестве окна связи, которое является прозрачным для электромагнитного излучения, особенно инфракрасного излучения, радиолокационного излучения и/или излучения радиосвязи. Кроме того, в окне связи также могут быть размещены датчики, например датчики дождя.

Не имеющая покрытия зона может быть получена, например, путем маскирования при нанесении нагревательного слоя на подложку или путем удаления нагревательного слоя, например с помощью механического и/или химического удаления и/или удаления путем облучения электромагнитным излучением, в частности облучения лазерным светом, после нанесения электрически нагреваемого покрытия.

В предпочтительном варианте осуществления имеется по меньшей мере одна не имеющая покрытия зона. Предпочтительно имеются по меньшей мере две и особенно по меньшей мере три не имеющие покрытия зоны.

Предпочтительно по меньшей мере одна не имеющая покрытия зона или по меньшей мере одно окно связи размещено в смонтированном состоянии прозрачной панели в ее верхней области.

Коллекторные электроды и/или их частичные области устанавливают контакт посредством одного или нескольких подводящих проводов.

Подводящий провод предпочтительно выполнен в виде гибкого пленочного проводника, или плоского проводника, или плоского ленточного проводника. Под этим подразумевается 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 полиимидной основе. Плоские проводники, которые подходят для контакта с электропроводными покрытиями в панелях, имеют общую толщину только, например, 0,3 мм. Такие тонкие плоские проводники могут встраиваться без труда между отдельными панелями в термопластичном промежуточном слое. В плоском ленточном проводнике могут находиться несколько электрически изолированных между собой проводящих слоев.

В качестве альтернативы тонкие металлические провода могут быть использованы в качестве электрического подводящего провода. Металлические провода содержат, в частности, медь, вольфрам, золо-

то, серебро или алюминий или сплавы по меньшей мере двух из этих металлов. Сплавы могут также содержать молибден, рений, осмий, иридий, палладий или платину.

В предпочтительном варианте осуществления соответствующей изобретению прозрачной пластины каждый из по меньшей мере двух, особенно два коллекторных электрода электропроводно соединены соответствующим плоским проводником с полюсами источника напряжения.

В еще одном предпочтительном варианте осуществления по меньшей мере две, особенно две частичные области по меньшей мере одного, особенно одного коллекторного электрода электропроводно соединены с соответствующим плоским проводником, подключенным к источнику напряжения. Предпочтительно плоские проводники расположены на участке частичных областей, которые расположены вблизи соответствующей второй стороны кромки панели. В этом варианте осуществления электрическая изоляция плоских проводников от линий электропитания осуществляется посредством пространственного разделения компонентов.

В еще одном предпочтительном варианте осуществления по меньшей мере две, особенно две частичные области по меньшей мере одного, особенно одного коллекторного электрода электропроводно соединены с плоским проводником. Предпочтительно в данном варианте осуществления плоский проводник размещен по центру между обоими противоположными концами частичных областей. Предпочтительно, это достигается с помощью общей электропроводной соединительной части или двух ассоциированных с соответствующей частичной областью электропроводных соединительных частей. Плоский проводник может быть соединен с электропроводной соединительной частью с помощью плоской металлической полосы, в частности медной полосы.

При этом плоский проводник, и по меньшей мере одна соединительная часть, и при необходимости плоская металлическая полоса, в частности, медная полоса, расположены электрически изолированным образом от по меньшей мере двух линий электропитания.

В этом случае электрическая изоляция между плоским проводником и соединительной частью с одной стороны и по меньшей мере двумя линиями электропитания с другой стороны осуществляется с помощью электроизолирующего слоя, особенно с помощью полоскового электроизолирующего слоя между плоским проводником и соединительной частью, с одной стороны, и по меньшей мере двумя линиями электропитания, с другой стороны. Электроизолирующий слой, в частности полосковый электроизолирующий слой, покрывает, по меньшей мере, точки пересечения соединительной части по меньшей мере с двумя линиями электропитания. Однако он также может примыкать к обоим противоположным торцевым краям частичных областей.

Предпочтительно эта компоновка имеет в целом слоистую структуру из следующих слоев, наложенных друг на друга:

панель,

покрытые изоляцией участки линий электропитания,

смежные с линиями электропитания частичные области покрытия вне поля нагрева, к краям зон которых примыкают противоположащие друг другу кромки электроизолирующего слоя; к тому же эти кромки могут примыкать к противоположащим друг другу торцевым краям обеих частичных областей коллекторного электрода,

плоский проводник, прилегающий к электроизолирующему слою,

частичные области коллекторного электрода и

соединительная часть, электрически соединенная с ними.

Существенное преимущество такой компоновки состоит в том, что только плоский проводник необходим для питания двух частичных областей коллекторного электрода, что существенно упрощает изготовление соответствующей изобретению прозрачной панели.

Для соответствующей изобретению прозрачной панели важно, что она вне поля нагрева и с пространственным отделением от него посредством по меньшей мере одного, особенно одного из вышеописанных коллекторных электродов вдоль по меньшей мере одной, особенно одной первой стороны кромки панели, имеет по меньшей мере одно дополнительное, особенно одно нагреваемое электропроводное покрытие вышеописанного типа. Предпочтительно это дополнительное нагреваемое электропроводное покрытие в смонтированном состоянии соответствующей изобретению панели расположено ниже нижнего коллекторного электрода и/или выше верхнего коллекторного электрода в зоне остановки стеклоочистителей.

В этом дополнительном нагреваемом электропроводном покрытии в области обеих вторых сторон кромки панели размещен соответственно по меньшей мере один дополнительный электрод. Предпочтительно эти по меньшей мере два дополнительных электрода в смонтированном состоянии соответствующей изобретению панели являются вертикально ориентированными. Они соединены соответственно через по меньшей мере одну, особенно одну линию электропитания с коллекторным электродом, который имеет полярность, противоположную полярности ближайшего коллекторного электрода. Это означает, что, когда верхний коллекторный электрод электрически соединен с положительно заряженным полюсом источника напряжения, оба расположенные выше верхнего коллекторного электрода дополнительные электроды через линии электропитания электрически соединены с отрицательно заряженным

нижним коллекторным электродом. Если, напротив, дополнительные электроды расположены в нижнем дополнительном нагреваемом электропроводном покрытии ниже, например, отрицательно заряженного нижнего коллекторного электрода, то они через линии электропитания электрически соединены с положительно заряженным верхним коллекторным электродом. Специалисту должны быть понятны другие конфигурации на основе предложенного технического решения.

Предпочтительно дополнительные электроды и линии электропитания намного больше в длину, чем в ширину. Длина зависит главным образом от размера соответствующей изобретению панели. Предпочтительно ширина составляет от 10 мкм до 10 мм, в частности от 10 мкм до 1 мм. Они предпочтительно имеют ту же толщину, что и коллекторные электроды.

Более предпочтительно линии электропитания по всей их длине имеют постоянную толщину и ширину.

Линии электропитания проходят вдоль соответствующей ассоциированной кромки покрытия и вдоль обеих вторых сторон кромки панели, по меньшей мере на участках,

в ассоциированной краевой полосе,

на ассоциированном участке периферийной кромки покрытия с электрической развязкой от поля нагрева посредством, соответственно, по меньшей мере одной ассоциированной не имеющей покрытия линии и/или

в и/или на, соответственно, ассоциированном

электропроводном покрытии вне поля нагрева при электрической развязке от поля нагрева посредством соответственно по меньшей мере одной ассоциированной не имеющей покрытия линии.

Предпочтительно линии электропитания проходят на соответственно ассоциированном электропроводном покрытии вне поля нагрева.

Предпочтительно линии электропитания, по меньшей мере на участках, являются прямолинейными, волнистыми, извилистыми, пилообразными и/или зигзагообразными. Предпочтительно линии электропитания проходят по всей своей длине прямолинейно.

Соответствующая изобретению панель имеет по меньшей мере в одном, особенно одном дополнительном нагреваемом, электропроводном покрытии по меньшей мере один, особенно по меньшей мере два ассоциированные с соответствующими двумя дополнительными электродами, противоэлектрод(ы), электрически связанный(е) с ассоциированным коллекторным электродом противоположной полярности. Термин "связанный" в смысле изобретения следует интерпретировать как "электрически соединенный через электропроводное покрытие".

Предпочтительно противолежащие друг другу дополнительные электроды и противолежащие друг другу противоэлектроды по отношению к центральной линии или оси зеркальной симметрии соответствующей изобретению панели, расположены в зеркальном отображении.

Соответствующая изобретению панель содержит также по меньшей мере в одном, особенно одном дополнительном нагреваемом электропроводном покрытии, по меньшей мере две, особенно две расположенные в зеркальном отображении (особенно в зеркальном отображении относительно центральной линии и оси зеркальной симметрии прозрачной панели) друг к другу системы из по меньшей мере четырех, предпочтительно по меньшей мере пяти линий, не имеющих покрытия, которые расположены таким образом, что они при приложении питающего напряжения направляют ток нагрева, протекающий от по меньшей мере двух дополнительных электродов через соответственно по меньшей мере один, предпочтительно по меньшей мере два ассоциированных соответственно с ними противоэлектродов к по меньшей мере одному коллекторному электроду соответственно противоположной полярности, причем не имеющие покрытия линии устанавливают токопроводящие дорожки a_n и их длину.

Дополнительный электрод непосредственно подключен к сборной шине через линию электропитания. В противоположность этому противоэлектрод не подключен непосредственно к другой сборной шине противоположной полярности. Поэтому так называемый "противоэлектрод" собственно не является электродом как таковым, а является соединительным проводником, который соединяет между собой два сегмента покрытия, которые образованы посредством не имеющих покрытия линий, так что между сегментами покрытия может протекать ток.

Протекание тока всех токопроводящих дорожек a_1 - a_n возбуждается разностью потенциалов между дополнительным электродом (подключенным к первой сборной шине) и второй сборной шиной. Образованное не имеющими покрытия линиями сегментирование проводящего покрытия, а также соединение сегментов посредством противоэлектрод(ов)/соединительных проводников служат направлению протекания тока в форме токопроводящих дорожек a_1 - a_n .

В соответствии с изобретением для токопроводящих дорожек a_n в системе не имеющих покрытия линий справедливо соотношение I:

$$VN_1 = h_1 : b_n = \text{от } 0,5 \text{ до } 2,0, \text{ предпочтительно от } 0,75 \text{ до } 1,5 \text{ и особенно от } 0,8 \text{ до } 1,2 \text{ (I)}$$

где VN_1 обозначает математическое отношение ($h_1 : b_n$), n - целое число от 2 до 30, предпочтительно от 2 до 25 и особенно от 3 до 20. h_1 обозначает высоту токопроводящей дорожки a_1 , b_n - ширину токопроводящей дорожки a_n .

Высота h_1 токопроводящей дорожки a_1 является воображаемым расстоянием, которое расположено

вертикально к направлению протекания тока между двумя ограничивающими, не имеющими покрытия линиями; a_1 является токопроводящей дорожкой от дополнительного электрода до ближайшего, противоположащего участка противоэлектрода (соединительного проводника); a_2 до a_n обозначают другие токопроводящие дорожки. С помощью a_1 - a_n могут обозначаться сами токопроводящие дорожки или также их длина.

Ширина b_n токопроводящей дорожки a_n является воображаемым расстоянием, которое расположено вертикально к направлению протекания тока между двумя ограничивающими, не имеющими покрытия линиями.

Предпочтительно ширины b_n расположены параллельно или примерно параллельно, предпочтительно в воображаемом угле $\pm 30^\circ$, предпочтительно $\pm 20^\circ$, и в частности $\pm 10^\circ$, по отношению друг к другу.

Отношение длин отдельных токопроводящих дорожек a_1 до a_n не имеет никакого влияния на удельную мощность нагрева на этих участках токопроводящих дорожек. На удельную мощность нагрева оказывает влияние только общая длина, т.е. общее сопротивление токопроводящих дорожек ($a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$), а также отношение VH_1 ширины участков.

Линии, не имеющие покрытия, проходят, по меньшей мере на участках, непрерывно и/или как прерывистые линии с дискретными прорезами. Предпочтительно они проходят непрерывно по всей своей длине, т.е. без прорезов.

Длина линий, не имеющих покрытия, может варьироваться в широких пределах и, следовательно, адаптироваться предпочтительным образом к требованиям конкретного случая. Ширина не имеющих покрытия линий гораздо меньше, чем их длина, и может изменяться по длине. Предпочтительно, ширина по всей длине постоянна. Предпочтительно ширина находится в диапазоне от 10 мкм до 1 мм.

С помощью этой системы из по меньшей мере четырех линий, не имеющих покрытия, определяют по меньшей мере две токопроводящие дорожки a_n в соответствующих нижнем и/или верхнем, особенно нижнем, дополнительном нагреваемом электропроводном покрытии(ях). При приложении питающего напряжения в этой системе протекает ток нагрева от по меньшей мере одного дополнительного электрода через по меньшей мере один противоэлектрод (соединительный проводник) по токопроводящим дорожкам к нижнему и/или верхнему коллекторному электроду(ам).

При этом особое преимущество соответствующей изобретению системы состоит в том, что за счет этого нижнее и/или верхнее дополнительное(ые) нагреваемое(ые) электропроводное(ые) покрытие(я) нагревается или нагреваются равномерно, причем удельная мощность нагрева составляет от 300 до 900 Вт/м², предпочтительно от 350 до 800 Вт/м².

Другое особое преимущество конфигурации из дополнительных электродов, противоэлектродов (соединительных проводников) и систем линий, не имеющих покрытия, состоит в том, что вся конфигурация может адаптироваться к требованиям конкретного случая простым способом путем простых параллельных сдвигов, например, дополнительных электродов и/или противоэлектрода (соединительного проводника) без неблагоприятного изменения удельной мощности нагрева, например из-за возникновения горячих точек и/или холодных точек. Оптимальная для конкретного случая конфигурация может быть легко определена с помощью обычных и известных программ моделирования.

В целом, конфигурация соответствующей изобретению панели, также при особенно низких температурах $< 0^\circ\text{C}$, в частности $< -10^\circ\text{C}$, очень эффективно предотвращает примерзание бездействующих стеклоочистителей в зоне остановки стеклоочистителей.

В предпочтительном варианте осуществления соответствующей изобретению прозрачной панели области, в которых размещены коллекторные электроды, плоский проводник или плоские проводники, дополнительный электрод или дополнительные электроды, линии электропитания и система линий, не имеющих покрытия, частично или полностью оптически маскированы обычными и известными оптически покрывающими, непрозрачными или непросвечивающими маскирующими полосами. Маскирующая полоса покрывает эти и другие функциональные элементы в этих областях и защищает их от UV-излучения, которое может привести к повреждению функциональных элементов. В частности, черная маскирующая полоса содержит оптически покрывающую, непрозрачную частичную область, которая на своем краю переходит в оптически частично прозрачную частичную область. Оптически частично прозрачная частичная область представляет собой, например, точечный растр. Предпочтительно маскирующая полоса наносится на внутреннюю сторону, т.е. на сторону внешней панели, обращенной к внутренней панели, посредством трафаретной печати и обжигается, прежде чем обе панели с помощью клеевого слоя соединятся друг с другом.

Предпочтительно предшественники маскирующих полос наносятся методом трафаретной печати на еще не покрытые панели, после чего нанесенные слои обжигаются.

Соответствующие изобретению панели могут изготавливаться обычным и известным способом. Предпочтительно они изготавливаются с помощью соответствующего изобретению способа.

Соответствующий изобретению способ включает в себя следующие этапы способа:

(А) изготовление электропроводного покрытия;

(В) изготовление по меньшей мере одного не имеющего покрытия окна связи в электропроводном покрытии поля нагрева;

(C) выполнение

(c1) по меньшей мере двух соединенных с обоими полюсами источника напряжения коллекторных электродов, которые электрически соединены с электропроводным покрытием, так что при приложении питающего напряжения ток нагрева протекает через поле нагрева, находящееся между обоими коллекторными электродами, и/или

(c2) по меньшей мере двух соединенных с обоими полюсами источника напряжения коллекторных электродов, которые электрически соединены с электропроводным покрытием, причем по меньшей мере один из обоих коллекторных электродов выполнен разделенным по меньшей мере на две пространственно разделенные друг от друга частичные области;

(D) изготовление

(d1) по меньшей мере двух дополнительных электродов, в зеркальном отображении противоположащих друг другу относительно центральной линии (и оси зеркальной симметрии) прозрачной панели;

(d2) по меньшей мере двух противозлектродов (соединительных проводников), в зеркальном отображении противоположащих друг другу относительно центральной линии (и оси зеркальной симметрии) прозрачной панели и электрически ассоциированных с дополнительными электродами, которые при приложении питающего напряжения электрически связаны (т.е. электрически соединены через электропроводное покрытие) с коллекторным электродом противоположной полярности;

(d3) по меньшей мере двух линий электропитания, расположенных в зеркальном отображении друг к другу относительно центральной линии (и оси зеркальной симметрии) прозрачной панели, соединяющих соответственно по меньшей мере один дополнительный электрод с соответственно по меньшей мере одним коллекторным электродом или соответственно по меньшей мере одной из его частичных областей, которые вдоль соответственно ассоциированной кромки покрытия и вдоль обеих вторых сторон кромки панели, по меньшей мере на участках, проходят

в соответственно ассоциированной кромочной полосе,

на ассоциированном участке периферийной кромки покрытия при электрической развязке от поля нагрева посредством соответственно по меньшей мере одной ассоциированной не имеющей покрытия линии и/или

в соответственно ассоциированном электрическом покрытии вне поля нагрева при электрической развязке посредством соответственно по меньшей мере одной ассоциированной не имеющей покрытия линии;

(E) выполнение

(e1) по меньшей мере двух не имеющих покрытия линий, проходящих вдоль линий электропитания на стороне поля нагрева, и

(e2) по меньшей мере двух систем из соответственно по меньшей мере четырех не имеющих покрытия линий, в зеркальном отображении противоположащих друг другу, которые расположены таким образом, что они при приложении питающего напряжения направляют ток нагрева, протекающий от по меньшей мере двух дополнительных электродов, через по меньшей мере две токопроводящие дорожки a_n и через по меньшей мере два ассоциированных соответственно с ними противозлектродов (соединительных проводников) по меньшей мере к одному коллекторному электроду соответственно противоположной полярности, причем для токопроводящих дорожек a_n в системе не имеющих покрытия линий справедливо соотношение I:

$VH_1 = h_1 : b_n =$ от 0,5 до 2,0, предпочтительно от 0,75 до 1,5 и особенно от 0,8 до 1,2 (I),

причем

n обозначает целое число от 2 до 30, предпочтительно от 2 до 25 и особенно от 3 до 20,

(a_1) обозначает токопроводящую дорожку от дополнительного электрода до ближайшего противоположащего участка противозлектрода (соединительного проводника),

(h_1) обозначает высоту токопроводящей дорожки a_1 ,

($a_2 \dots a_n$) обозначает другие токопроводящие дорожки,

b_n обозначает ширину токопроводящей дорожки a_n , и

(VH_1) обозначает математическое отношение ($h_1 : b_n$);

(F) причем этапы (B) и (E) способа выполняются последовательно или одновременно;

(G) причем этапы (C) и (D) способа выполняются одновременно или последовательно, а также перед или после этапов (B) и (E) способа.

Отношения длин отдельных токопроводящих дорожек a_1 до a_n не имеют никакого влияния на удельную мощность нагрева на этих участках токопроводящей дорожки. На удельную мощность нагрева оказывает влияние только общая длина, т.е. общее сопротивление токопроводящих дорожек ($a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$), а также отношение VH_1 ширины участков.

В предпочтительном варианте осуществления соответствующего изобретению способа изготавливаются по меньшей мере четыре линии, не имеющие покрытия, а также по меньшей мере две системы с помощью лазерной абляции электропроводного покрытия внутри и вне поля нагрева.

В еще одном предпочтительном варианте осуществления этапы (C) и (D) способа выполняются с помощью трафаретной печати.

Более подробно, нанесение электропроводного покрытия на этапе (А) способа может осуществляться известным способом, предпочтительно с помощью катодного распыления в магнитном поле. Это особенно выгодно с точки зрения простого, быстрого, экономичного и однородного покрытия первой панели, когда соответствующая изобретению панель выполнена в виде многослойной панели. Электропроводное нагреваемое покрытие может также наноситься, например, путем распыления, химического осаждения из газовой фазы (CVD), плазменно-химического осаждения из газовой фазы (PECVD) или жидкостными химическими методами.

Первая панель после этапа (А) способа может быть подвергнута температурной обработке. При этом первая панель с электропроводным покрытием нагревается до температуры по меньшей мере 200°C, предпочтительно по меньшей мере 300°C. Температурная обработка может служить увеличению пропускания и/или уменьшению поверхностного сопротивления электропроводного покрытия.

Первая панель после этапа (А) может быть изогнута, как правило, при температуре от 500 до 700°C. Так как технически проще наносить покрытие на плоскую панель, такой подход является предпочтительным, если первая панель должна быть изогнута. В качестве альтернативы первая панель может также изгибаться перед этапом (А) способа, например когда электропроводное покрытие не пригодно для того, чтобы выдерживать процесс гибки без повреждений.

Нанесение коллекторных электродов на этапе (С) способа и линий электропитания на этапе (Е) способа предпочтительно осуществляют путем печати и обжига электропроводной пасты в способе трафаретной печати или способе струйной печати. В качестве альтернативы коллекторные электроды и линии электропитания могут наноситься как полосы электропроводной пленки на электропроводное покрытие, предпочтительно накладываться, припаиваться или приклеиваться.

В способе трафаретной печати осуществляют латеральное формирование путем маскирования ткани, через которую продавливают печатную пасту с металлическими частицами. С помощью подходящего формирования маскирования, например, ширина коллекторного электрода может особенно просто задаваться и изменяться.

Не имеющие покрытия зоны изготавливаются на этапе (В) способа предпочтительно путем механического удаления изготовленного на этапе (А) способа нагреваемого покрытия. Механическое удаление также может заменяться или дополняться обработкой подходящими химическими веществами и/или облучением электромагнитным излучением.

Предпочтительное развитие соответствующего изобретению способа включает в себя, по меньшей мере, следующие дополнительные этапы:

- размещение термопластичного промежуточного слоя на покрытой поверхности первой панели и размещение второй панели на термопластичном промежуточном слое и
- соединение первой панели и второй панели через термопластичный промежуточный слой.

На этих этапах способа первая панель размещена так, что та из ее поверхностей, которая снабжена нагреваемым покрытием, обращена к термопластичному промежуточному слою. Тем самым поверхность становится поверхностью внутренней стороны первой панели.

Термопластичный промежуточный слой может быть выполнен посредством одной отдельной или двух или более термопластичных пленок, которые расположены друг над другом по площади.

Соединение первой и второй панелей предпочтительно осуществляется под действием тепла, вакуума и/или давления. Также могут применяться известные способы изготовления панели.

Могут выполняться, например, так называемые автоклавные способы при повышенном давлении от 10 до 15 бар и температурах от 130 до 145°C в течение примерно 2 ч. Сами по себе известные способы формования вакуумным мешком или вакуумным кольцом действуют, например, при давлении около 200 мбар и температуре от 80 до 110°C. Первая панель, термопластичный промежуточный слой и вторая панель также могут прессоваться в каландре между по меньшей мере одной парой валков с образованием панели. Установки такого типа для изготовления панелей известны и, как правило, имеют по меньшей мере один нагревательный туннель перед прессовым цехом. Температура во время процесса прессования составляет, например, от 40 до 150°C. Комбинации каландрового и автоклавного способа хорошо зарекомендовали себя на практике. В качестве альтернативы могут быть использованы вакуумные ламинаторы. Они состоят из одной или нескольких нагреваемых и вакуумируемых камер, в которых первая панель и вторая панель ламинируются, например, в течение около 60 мин при пониженных давлениях от 0,01 до 800 мбар и температурах от 80 до 170°C.

Соответствующая изобретению прозрачная панель, особенно изготовленная соответствующим изобретению способом прозрачная панель, может успешно применяться в качестве функционального и/или декоративного отдельного предмета и в качестве встраиваемой детали в мебели, приборах и зданиях, а также в транспортных средствах для движения по земле, по воздуху или по воде, особенно в автомобилях, например в качестве ветрового стекла, заднего стекла, бокового стекла и/или стекла крыши. Предпочтительно соответствующая изобретению прозрачная панель выполнена в качестве ветрового стекла автомобиля или бокового стекла автомобиля.

Понятно, что признаки, упомянутые выше и поясненные ниже, могут использоваться не только в указанных комбинациях и конфигурациях, но и в других комбинациях и конфигурациях или в одиночку

без отклонения от объема настоящего изобретения.

Краткое описание чертежей

Далее изобретение будет объяснено более подробно на примерах выполнения со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых в упрощенном виде и не в масштабе представлено следующее.

Фиг. 1А - вид сверху в упрощенном представлении соответствующего изобретению ветрового стекла 1.

Фиг. 2 - представление вертикального сечения фрагмента соответствующего изобретению ветрового стекла согласно фиг. 1.

Фиг. 3 - представление в перспективе фрагмента соответствующего изобретению ветрового стекла согласно фиг. 1.

Фиг. 4 - вид сверху детального фрагмента В соответствующего изобретению ветрового стекла 1 согласно фиг. 1.

Фиг. 5 - вид сверху детального фрагмента А примерного выполнения соответствующего изобретению ветрового стекла 1 согласно фиг. 1.

Фиг. 6 - вид сверху детального фрагмента А другого примерного выполнения соответствующего изобретению ветрового стекла 1 согласно фиг. 1 вместе с увеличенным фрагментом С.

Фиг. 7 - вид сверху детального фрагмента А еще одного примерного выполнения соответствующего изобретению ветрового стекла 1 согласно фиг. 1 вместе с увеличенным фрагментом D.

Фиг. 8 - вид сверху детального фрагмента еще одного примерного выполнения соответствующего изобретению ветрового стекла 1.

Подробное описание чертежей

Фиг. 1 в сочетании с фиг. 2, 3 и 4.

Фиг. 1 показывает прозрачное ветровое стекло 1 автомобиля с внутренней стороны в упрощенном представлении. Ветровое стекло здесь выполнено, например, в виде многослойной панели, структура которой иллюстрируется с помощью представления вертикального сечения фрагмента ветрового стекла 1 на фиг. 2 и с помощью представления в перспективе фрагмента ветрового стекла 1 на фиг. 3.

Соответственно ветровое стекло 1 состоит из двух жестких отдельных панелей, а именно внешней панели 2 и внутренней панели 3, которые прочно связаны между собой посредством термопластичного клеевого слоя 4, здесь, например, пленки поливинилбутираля (PVB), этилен-винилацетатной пленки (EVA) или полиуретановой пленки (PU). Обе отдельные панели 2, 3 имеют примерно одинаковый размер и форму и могут, например, иметь трапециевидно изогнутый контур, что не показано детально на чертежах. Они выполнены, например, из стекла и они также могут быть выполнены из нестеклянного материала, такого как пластик. Для других применений в качестве ветровых стекол было бы также возможно изготавливать обе отдельные панели 2, 3 из гибкого материала. Контур ветрового стекла 1 образуется посредством общей для обеих отдельных панелей 2, 3 кромки 5 панели, причем ветровое стекло 1 имеет сверху и снизу две противоположащие друг другу первые стороны 6, 6', а также слева и справа две противоположащие друг другу вторые стороны 7, 7'.

Как показано на фиг. 2 и 3, на связанной с клеевым слоем 4 стороне внутренней панели 3 нанесено прозрачное электропроводное покрытие 8. Нагреваемое электропроводное покрытие 8 нанесено здесь, например, по существу, по всей площади на внутренней панели 3, причем окружающая со всех сторон кромочная полоса 9 не имеет покрытия, так что кромка 10 покрытия электропроводного покрытия 8 по отношению к кромке 5 панели сдвинута внутрь. Таким образом осуществляется электрическая изоляция электропроводного покрытия 8 по отношению к внешней стороне. Кроме того, электропроводное покрытие 8 защищено от коррозии, проникающей от кромки 5 панели.

Электропроводное покрытие 8 известным образом содержит не показанную последовательность слоев, включающую в себя по меньшей мере один электрически нагреваемый металлический частичный слой, предпочтительно из серебра, и при необходимости другие слои, такие как антиотражающий и блокировочный слои. Предпочтительно последовательность слоев обладает высокой термической стабильностью, так что она может выдерживать необходимые для сгибания стеклянных панелей температуры, обычно более 600°C, без повреждений, но также могут предусматриваться последовательности слоев с более низкой термической стабильностью. Электропроводное покрытие 8 может наноситься также как металлический одиночный слой. Кроме того, можно наносить электропроводное покрытие 8 не непосредственно на внутреннюю панель 3, а сначала нанести его на подложку, такую как пластиковая пленка, которая затем склеивается с наружной и внутренней панелями 2, 3. В качестве альтернативы несущая пленка может соединяться с клейкими пленками (например, PVB-пленками) и в форме трехслойной структуры склеиваться с внутренней и внешней панелями 2, 3. Нагреваемое электропроводное покрытие 8 предпочтительно наносится посредством напыления или магнетронно-катодного распыления на внутреннюю или внешнюю панели 2, 3.

Как показано на фиг. 1, электропроводное покрытие 8 рядом с первыми сторонами 6, 6', т.е. у верхней и нижней кромки 5 панели, электропроводно соединено с ленточным верхним коллекторным электродом или сборной шиной 11 и ленточным нижним коллекторным электродом 11'. Верхний коллекторный электрод 11 и нижний коллекторный электрод 11' предназначены для соединения с соответствующими

щим полюсом источника напряжения (не показан). Оба коллекторных электрода 11, 11' противоположной полярности служат для равномерного ввода и распределения тока нагрева в расположенном между ними поле 12 нагрева нагреваемого покрытия 8. Оба коллекторных электрода 11, 11', например, выполнены печатью на электропроводном покрытии 8 и имеют по меньшей мере приблизительно прямолинейную форму.

Но коллекторные электроды 11, 11' могут также быть подразделены соответственно на две пространственно разделенные друг от друга частичные области.

Верхний в смонтированном состоянии ветрового стекла 1 коллекторный электрод 11 отделяет поле 12 нагрева от проходящей вдоль верхней первой стороны 6 кромки 5 панели частичной области 8''' электропроводного покрытия 8.

Нижний в смонтированном состоянии ветрового стекла 1 коллекторный электрод 11' отделяет поле 12 нагрева от проходящей вдоль нижней первой стороны 6' частичной области 8'. Эта частичная область 8' служит для нагрева зоны остановки стеклоочистителей. Дополнительные детали различных соответствующих изобретению форм выполнения следуют из фрагментов А на фиг. 5-9.

Ниже верхнего коллекторного электрода 11 размещены 3 не имеющие покрытия окна связи в поле 12 нагрева, расположенные по центру в зеркальном отображении. Т.е. они разделяются пополам воображаемой вертикальной центральной линией М или осью зеркальной симметрии.

От обоих концов верхнего коллекторного электрода 11 в частичных областях 8'' покрытия 8 вдоль соответствующей ассоциированной частичной области кромки 10 покрытия проходят две в зеркальном отображении друг к другу расположенные линии 15, 15' электропитания к противолежащим друг другу дополнительным электродам 18, 18' в частичной области 8'. Линии 15, 15' электропитания и дополнительные электроды 18, 18' выполнены из того же материала, что и коллекторные электроды 11, 11'.

Линии 15, 15' электропитания и дополнительные электроды 18, 18', посредством соответственно ассоциированных с ними, проходящих вдоль линий 15, 15' электропитания на стороне поля 12 нагрева не имеющих покрытия линий 16, 16', электрически развязаны от поля 12 нагрева. Не имеющие покрытия линии 16, 16' имеют ширину примерно 100 мкм. Они могут быть изготовлены предпочтительно посредством лазерной абляции.

Не имеющие покрытия линии 16, 16' проходят до верхнего коллекторного электрода 11, продолжают выше верхнего коллекторного электрода 11 до периферийной кромочной полосы 9 и отделяют проходящие вдоль вторых сторон 7, 7' частичные области 8'' от проходящей вдоль верхней первой стороны 6 частичной области 8'''. Дополнительные детали следуют из фрагмента В на фиг. 4.

Фиг. 4 показывает пересечение 17 не имеющей покрытия линии 16 с верхним коллекторным электродом 11. Предпочтительно это пересечение 17 создается тем, что верхний коллекторный электрод 11 выполняется трафаретной печатью поверх предварительно изготовленной лазерной абляцией линии 16 без покрытия.

Фиг. 4 дополнительно показывает предпочтительную конфигурацию черной маскирующей полосы 13, как она применяется также в области нижнего коллекторного электрода 11' и областях 8'', 15, 16. Маскирующая полоса 13 покрывает функциональные элементы в этих областях и защищает их также от UV-излучения, которое может привести к повреждению функциональных элементов. В частности, черная маскирующая полоса 13 содержит оптически покрывающую, непрозрачную частичную область 13', которая на своей кромке 13'' переходит в оптически частично прозрачную частичную область 13''', которая сама доходит до кромки 13'''''. Оптически частично прозрачная частичная область 13''' представляет собой, например, точечный растр. Предпочтительно маскирующая полоса 13 наносится трафаретной печатью на внутреннюю сторону, т.е. на обращенной к внутренней панели 3 стороне внешней панели 2, и перед сборкой обжигается, прежде чем обе панели 2 и 3 соединяются с клеевым слоем 4.

Фиг. 5 в сочетании с фиг. 1.

Фиг. 5 показывает детальный вид сверху фрагмента А примерного варианта осуществления ветрового стекла 1 согласно фиг. 1.

Фрагмент А воспроизводит только левую частичную область покрытия 8' в области зоны остановки стеклоочистителей до центральной линии и оси М зеркальной симметрии. Правая частичная область покрытия 8' представляет собой зеркальное отображение левой частичной области 8', и поэтому нет необходимости в ее воспроизведении.

В этом примерном варианте осуществления согласно фиг. 5 не имеющая покрытия линия 16 переходит в систему 16'' в общей сложности из трех горизонтальных не имеющих покрытия линий и одной вертикальной не имеющей покрытия линии с шириной линии примерно 30 мкм. В этой системе 16'', в левой частичной области 8' в трех точках 17'' разветвления ответвляются три горизонтальные, размещенные параллельно друг другу, не имеющие покрытия линии. Верхняя не имеющая покрытия линия касается верхнего конца 20 вертикально размещенного дополнительного электрода 18 и вертикально расположенного плеча противозлектрода/соединительного проводника 19. Средняя не имеющая покрытия линия касается нижнего конца 20 дополнительного электрода и заканчивается в его конечной точке 21 у вертикально расположенного плеча противозлектрода/соединительного проводника 19. Нижняя не имеющая покрытия линия проходит от точки 17''' разветвления параллельно к нижней периферийной кромке

10 покрытия вдоль нижней первой стороны 6' до воображаемой центральной линии М и за ее пределы.

Верхняя не имеющая покрытия линия проходит после верхнего конца 20 вертикального плеча противозэлектрода/соединительного проводника 19 вертикально вниз, пересекает горизонтальное плечо противозэлектрода/соединительного проводника 19 в пересечении 17' и продолжается ниже горизонтального плеча до точки 17" разветвления нижней не имеющей покрытия линии.

Детали конечных точек 20 следуют из увеличенного фрагмента С на фиг. 6. Детали точек 17" разветвления следуют из увеличенного фрагмента D на фиг. 7.

Посредством этой системы 16" из четырех не имеющих покрытия линий образуются две токопроводящие дорожки a_1 и a_2 в частичной области 8'. Токпроводящая дорожка a_1 проходит от дополнительного электрода 18 к верхнему плечу противозэлектрода/соединительного проводника 19; она является, таким образом, в этом варианте осуществления и в последующих описанных вариантах осуществления первой токопроводящей дорожкой. От горизонтального плеча противозэлектрода/соединительного проводника 19 проходит токопроводящая дорожка a_2 до нижнего коллекторного электрода 11'. Отношение $VH_1=0,9$ и $n=2$. При приложении питающего напряжения 12 В в системе 16" протекает ток нагрева от дополнительного электрода 18 через противозлектрод/соединительный проводник 19 к нижнему коллекторному электроду 11'.

Особое преимущество этой соответствующей изобретению системы 16", 18, 19 состоит в том, что тем самым покрытие 8' нагревается равномерно, причем удельная мощность нагрева составляет от 400 до 550 Вт/м². Другое особое преимущество соответствующей изобретению системы 16", 18, 19 состоит, кроме того, в том, что вся конфигурация может адаптироваться с помощью простых параллельных переносов Р, например, дополнительного электрода 18 и/или вертикального плеча противозэлектрода/соединительного проводника 19 к требованиям конкретного случая, без неблагоприятного изменения удельной мощности нагрева, например, из-за возникновения горячих точек и/или холодных точек. Оптимальная для конкретного случая конфигурация электродов 18, 19 и токопроводящих дорожек $a_1... a_n$ может быть легко определена с помощью обычных и известных программ моделирования.

В целом вариант осуществления соответствующей изобретению прозрачной панели 1 согласно фиг. 5, также при особенно низких температурах <0°C, эффективно предотвращает примерзание стеклоочистителей в зоне остановки стеклоочистителей.

Фиг. 6 в сочетании с фиг. 1.

Фиг. 6 показывает детальный вид сверху фрагмента А примерного варианта осуществления ветрового стекла 1 согласно фиг. 1.

Как на фиг. 5, фрагмент А воспроизводит только левую частичную область покрытия 8' в области зоны остановки стеклоочистителей до центральной линии и оси М зеркальной симметрии. Правая частичная область покрытия 8' и здесь представляет собой зеркальное отображение левой частичной области 8', и поэтому нет необходимости в ее воспроизведении.

В этом примерном варианте осуществления согласно фиг. 6 не имеющая покрытия линия 16 переходит в систему 16" в общей сложности из трех горизонтальных не имеющих покрытия линий и двух вертикальных не имеющих покрытия линий с шириной линии примерно 30 мкм. В этой системе 16" в левой частичной области 8' в трех точках 17" разветвления ответвляются три горизонтальные, размещенные параллельно друг другу, не имеющие покрытия линии. Верхняя не имеющая покрытия линия касается верхнего конца дополнительного электрода 18. Что касается деталей, можно сослаться на увеличенный фрагмент С на фиг. 6. Тогда не имеющая покрытия линия проходит вдоль горизонтального плеча разделенного на две части противозэлектрода/соединительного проводника 19. В этой области ответвляется вертикальная линия покрытия (точка 17" разветвления), которая проходит до нижней горизонтальной не имеющей покрытия линии. Средняя горизонтальная не имеющая покрытия линия системы 16" касается нижних концов вертикального дополнительного электрода 18 и вертикального плеча разделенного на две части противозэлектрода/соединительного проводника 19 и проходит до точки 17" разветвления с не имеющей покрытия линией, расположенной вдоль вертикального плеча противозэлектрода/соединительного проводника 19. Детали касательно точек 17" разветвления следуют из сегмента D на фиг. 7.

В области конца горизонтального плеча разделенного на две части противозэлектрода/соединительного проводника 19 не имеющая покрытия линия проходит вертикально вниз и пересекает пространственно отделенную от него, но электрически связанную с горизонтальным плечом частичную область противозэлектрода/соединительного проводника 19. Точка 17' пересечения имеет ту же конфигурацию, что и точка 17 пересечения на фиг. 4. Частичная область противозэлектрода/соединительного проводника 19 электрически связана тогда с нижним коллекторным электродом 11', а именно электрически соединена посредством электропроводного покрытия.

Посредством этой системы 16" из пяти не имеющих покрытия линий образуются три токопроводящие дорожки a_1 , a_2 и a_3 . Токпроводящая дорожка a_1 проходит от дополнительного электрода 18 к вертикальному плечу разделенного на две части противозэлектрода/соединительного проводника 19. От горизонтального плеча противозэлектрода/соединительного проводника 19 проходит токопроводящая дорожка a_2 до отдельной горизонтальной частичной области противозэлектрода/соединительного проводника

19. Токпроводящая дорожка a_3 проходит от этой отдельной горизонтальной частичной области 19 до нижнего коллекторного электрода 11'.

Дополнительный электрод 18 подключен непосредственно к первой сборной шине 11 через линию 15 электропитания. В противоположность этому противозлектрод 19 не подключен непосредственно к второй сборной шине 11'. Противозлектрод 19 является соединительным проводником, который соединяет между собой два сегмента покрытия, которые образованы не имеющими покрытия линиями, так что ток может протекать между сегментами покрытия.

Протекание тока всех токпроводящих дорожек a_1 - a_n возбуждается разностью потенциалов между дополнительным электродом 18 (подключенным к первой сборной шине 11) и второй сборной шиной 11'. Образованное с помощью не имеющих покрытия линий сегментирование проводящего покрытия, а также соединение сегментов с помощью противозлектроа(ов) 19 служат направлению протекания тока в форме токпроводящих дорожек a_1 - a_n .

Отношение $VN_1=1$, отношение $VN_2=1$ и $n=2$ и 3. При приложении питающего напряжения 12 В в системе 16" протекает ток нагрева от дополнительного электрода 18 через противозлектрод/соединительный проводник 19 к нижнему коллекторному электроду 11'. При приложении питающего напряжения 12 В в системе 16" протекает ток нагрева от дополнительного электрода 18 через разделенный на две части противозлектрод/соединительный проводник 19 к нижнему коллекторному электроду 11'.

Особое преимущество этой соответствующей изобретению системы 16", 18, 19 состоит в том, что тем самым покрытие 8' нагревается равномерно, причем удельная мощность нагрева составляет от 400 до 550 Вт/м². Другое особое преимущество соответствующей изобретению системы 16", 18, 19 состоит, кроме того, в том, что вся конфигурация может адаптироваться с помощью простых параллельных переносов Р, например, дополнительного электрода 18 и/или вертикального плеча противозлектрода/соединительного проводника 19 к требованиям конкретного случая, без неблагоприятного изменения удельной мощности нагрева, например, из-за возникновения горячих точек и/или холодных точек. Оптимальная для конкретного случая конфигурация электродов 18, 19 и токпроводящих дорожек a_1 ... a_n может быть легко определена с помощью обычных и известных программ моделирования.

В целом вариант осуществления соответствующей изобретению прозрачной панели 1 согласно фиг. 6 также при особенно низких температурах <0°C эффективно предотвращает примерзание стеклоочистителей в зоне остановки стеклоочистителей.

Фиг. 7 в сочетании с фиг. 1.

Фиг. 7 показывает детальный вид сверху фрагмента А примерного варианта осуществления ветрового стекла 1 согласно фиг. 1.

Как на фиг. 5 и 6, фрагмент А воспроизводит только левую частичную область покрытия 8' в области зоны остановки стеклоочистителей до центральной линии и оси М зеркальной симметрии. Правая частичная область покрытия 8' представляет собой зеркальное отображение левой частичной области 8', и поэтому нет необходимости в ее воспроизведении.

В этом примерном варианте осуществления согласно фиг. 7 не имеющая покрытия линия 16 переходит в систему 16" в общей сложности из трех горизонтальных не имеющих покрытия линий и трех вертикальных не имеющих покрытия линий с шириной линии примерно 30 мкм. В этой системе 16" в левой частичной области 8' в трех точках 17" разветвления ответвляются три горизонтальные, размещенные параллельно друг другу, не имеющие покрытия линии. Из них верхняя не имеющая покрытия линия касается верхнего конца вертикального дополнительного электрода 18 и верхнего конца вертикального плеча разделенного на три части дополнительного электрода 19. Затем верхняя не имеющая покрытия линия проходит вдоль пространственно отделенной верхней частичной области разделенного на три части противозлектрода/соединительного проводника 19. Верхняя частичная область электрически связана с нижним горизонтальным плечом разделенного на три части противозлектрода и его третьей пространственно отделенной нижней частичной областью.

За конечной точкой 20 находится разветвление 17", в котором не имеющая покрытия линия ответвляется вертикально вниз и проходит вдоль вертикального плеча разделенного на три части противозлектрода/соединительного проводника 19 (см. более детально на увеличенном фрагменте D на фиг. 7), пересекается с нижним горизонтальным плечом и заканчивается у нижней не имеющей покрытия линии. В дальнейшем прохождении верхняя горизонтальная не имеющая покрытия линия разветвляется еще раз, причем ответвленная не имеющая покрытия линия проходит вертикально вниз, касается конечной точки 20 горизонтального нижнего плеча, проходит через зазор между концом горизонтального нижнего плеча и третьей горизонтальной частичной областью разделенного на три части противозлектрода/соединительного проводника 19 и затем встречается с нижней горизонтальной не имеющей покрытия линией.

Верхняя не имеющая покрытия линия проходит вдоль горизонтальной верхней частичной области противозлектрода/соединительного проводника 19 и изгибается затем вертикально вниз, касается конца горизонтальной верхней частичной области, пересекает в 17' горизонтальную нижнюю третью частичную область разделенного на три части противозлектрода/соединительного проводника 19 и затем также встречается с нижней горизонтальной не имеющей покрытия линией.

Горизонтальная нижняя треть частичная область разделенного на три части противоэлектрода/соединительного проводника 19 проходит тогда дальше до центральной линии и оси М зеркальной симметрии.

Посредством этой системы 16" из шести не имеющих покрытия линий образуются четыре токопроводящие дорожки a_1 , a_2 , a_3 и a_4 . Токопроводящая дорожка a_1 проходит от дополнительного электрода 18 к вертикальному плечу разделенного на три части противоэлектрода/соединительного проводника 19. От горизонтального нижнего плеча противоэлектрода 19 проходит токопроводящая дорожка a_2 до отдельной горизонтальной верхней частичной области противоэлектрода/соединительного проводника 19. Токопроводящая дорожка a_3 проходит от этой отдельной горизонтальной верхней частичной области противоэлектрода 19 к горизонтальной нижней частичной области разделенного на три части противоэлектрода/соединительного проводника 19. Оттуда токопроводящая дорожка a_4 проходит к нижнему коллекторному электроду 11'.

Отношение $VN_1=1,5$ и $n=2$ до 4. При приложении питающего напряжения 12 В в системе 16" протекает ток нагрева от дополнительного электрода 18 через разделенный на три части противоэлектрод 19 к нижнему коллекторному электроду 11'.

Особое преимущество этой соответствующей изобретению системы 16", 18, 19 состоит в том, что тем самым покрытие 8' нагревается равномерно, причем удельная мощность нагрева составляет от 400 до 550 Вт/м². Другое особое преимущество соответствующей изобретению системы 16", 18, 19 состоит, кроме того, в том, что вся конфигурация может адаптироваться с помощью простых параллельных переносов Р, например дополнительного электрода 18 и/или вертикального плеча противоэлектрода/соединительного проводника 19 к требованиям конкретного случая, без неблагоприятного изменения удельной мощности нагрева, например, из-за возникновения горячих точек и/или холодных точек. Оптимальная для конкретного случая конфигурация электродов 18, 19 и токопроводящих дорожек $a_1... a_n$ может быть легко определена с помощью обычных и известных программ моделирования.

В целом вариант осуществления соответствующей изобретению прозрачной панели 1 согласно фиг. 7 также при особенно низких температурах $<0^{\circ}\text{C}$ эффективно предотвращает примерзание стеклоочистителей в зоне остановки стеклоочистителей.

Фиг. 8 в сочетании с фиг. 1.

Фиг. 8 показывает детальный вид сверху фрагмента А примерного варианта осуществления ветрового стекла 1 согласно фиг. 1.

Как на фиг. 5, 6 и 7, фрагмент А воспроизводит только левую частичную область покрытия 8' в области зоны остановки стеклоочистителей до центральной линии и оси М зеркальной симметрии. Правая частичная область покрытия 8' здесь также представляет собой зеркальное отображение левой частичной области 8', и поэтому нет необходимости в ее воспроизведении.

Вариант осуществления ветрового стекла 1 согласно фиг. 8 является дальнейшим развитием варианта осуществления ветрового стекла 1 согласно фиг. 6. Отличие основывается на том, что в варианте осуществления согласно фиг. 8 покрытие 8' в области зоны остановки стеклоочистителей разделено двумя горизонтальными и десятью вертикальными не имеющими покрытия линиями на десять токопроводящих дорожек a_1 - a_{10} , а не тремя горизонтальными и тремя вертикальными не имеющими покрытия линиями на три токопроводящие дорожки a_1 - a_3 .

Отношение $VN_1=1,5$ и $n=2$ до 5. При приложении питающего напряжения 12 В в системе 16" протекает ток нагрева от дополнительного электрода 18 через разделенный на четыре части противоэлектрод/соединительный проводник 19 к нижнему коллекторному электроду 11'.

Особое преимущество этой соответствующей изобретению системы 16", 18, 19 состоит в том, что тем самым покрытие 8' нагревается особенно равномерно, причем удельная мощность нагрева составляет от 500 до 700 до 0 Вт/м². Другое особое преимущество соответствующей изобретению системы 16", 18, 19 состоит, кроме того, в том, что вся конфигурация может адаптироваться с помощью простых параллельных переносов Р, например, дополнительного электрода 18 и/или вертикального плеча противоэлектрода/соединительного проводника 19 к требованиям конкретного случая, без неблагоприятного изменения удельной мощности нагрева, например, из-за возникновения горячих точек и/или холодных точек. Оптимальная для конкретного случая конфигурация электродов 18, 19 и токопроводящих дорожек $a_1... a_n$ может быть легко определена с помощью обычных и известных программ моделирования.

В целом вариант осуществления соответствующей изобретению прозрачной панели 1 согласно фиг. 7 также при особенно низких температурах $<0^{\circ}\text{C}$ очень эффективно предотвращает примерзание стеклоочистителей в зоне остановки стеклоочистителей.

На фиг. 1-8 ссылочные позиции имеют следующее значение:

- 1 - ветровое стекло;
- 2 - внешняя панель;
- 3 - внутренняя панель;
- 4 - клеевой слой;
- 5 - периферийная кромка панели;
- 6 - верхняя в смонтированном состоянии ветрового стекла 1, первая сторона кромки 5 панели;

- 6' - нижняя в смонтированном состоянии ветрового стекла 1, первая сторона кромки 5 панели;
 7, 7' - боковые в смонтированном состоянии ветрового стекла 1, вторые стороны кромки 5 панели;
 8 - электропроводное покрытие;
 8' - в смонтированном состоянии ветрового стекла 1 расположенное вне поля 12 нагрева вдоль нижней первой стороны 6' кромки 5 панели нижнее электропроводное покрытие 8 в области зоны остановки стеклоочистителей;
 8'' - в смонтированном состоянии ветрового стекла 1 расположенные вне поля 12 нагрева вдоль вторых сторон 7 и 7' кромки 5 панели частичные области электропроводного покрытия 8;
 8''' - в смонтированном состоянии ветрового стекла 1 расположенная вне поля 12 нагрева вдоль верхней первой стороны 6 кромки 5 панели частичная область электропроводного покрытия 8;
 9 - периферийная кромочная полоса, не имеющая электропроводного покрытия 8;
 10 - периферийная кромка покрытия;
 11 - верхний в смонтированном состоянии ветрового стекла 1 коллекторный электрод;
 11' - нижний в смонтированном состоянии ветрового стекла 1 коллекторный электрод;
 12 - поле нагрева;
 13 - маскирующая полоса;
 13' - оптически покрывающая, непрозрачная часть маскирующей полосы 13;
 13'' - кромка оптически покрывающей, непрозрачной частичной области маскирующей полосы 13;
 13''' - оптически частично прозрачная частичная область маскирующей полосы 13;
 13'''' - кромка оптически частично прозрачной частичной области маскирующей полосы 13;
 14 - окно связи, не имеющее электропроводного покрытия 8;
 15, 15' - линии электропитания, проходящие от верхнего коллекторного электрода 11 вдоль соответствующей ассоциированной кромки 10 покрытия в соответствующих ассоциированных частичных областях 8'' к дополнительным электродам 18, 18';
 16, 16' - не имеющие покрытия линии, проходящие вдоль линий 15, 15' электропитания на стороне поля 12 нагрева;
 16'' - система из по меньшей мере четырех не имеющих покрытия линий в покрытии 8' в области зоны остановки стеклоочистителей;
 17 - пересечение не имеющих покрытия линий 16, 16' с коллекторным электродом 11;
 17' - пересечение не имеющей покрытия линии 16'' с противоэлектродом 19;
 17'' - точка разветвления не имеющей покрытия линии 16'';
 18, 18' - расположенные в нижнем электропроводном покрытии 8' (зоне остановки стеклоочистителей) дополнительные электроды, электрически соединенные через линии 15, 15' электропитания с коллекторным электродом 11;
 19 - противоэлектрод к дополнительному электроду 18 (соединительный проводник);
 20 - конечная точка дополнительного электрода 18 или противоэлектрода 19 на не имеющей покрытия линии 16'';
 21 - конечная точка не имеющей покрытия линии 16'' у дополнительного электрода 18 или противоэлектрода 19;
 a_1 - длина токопроводящей дорожки от дополнительного электрода 18 до ближайшего противолежащего участка противоэлектрода 19;
 $a_2, \dots, a_n$ - длина токопроводящей дорожки;
 h_1 - высота токопроводящей дорожки a_1 ;
 $b_2, \dots, b_n$ - ширина токопроводящих дорожек a_2 до a_n ;
 $1/2b_6$ - половина ширины b_6 ;
 A - увеличенный фрагмент ветрового стекла 1;
 B - увеличенный фрагмент ветрового стекла 1;
 C - увеличенный фрагмент ветрового стекла 1;
 D - увеличенный фрагмент ветрового стекла 1;
 M - вертикальная центральная линия и ось зеркальной симметрии;
 P - параллельный сдвиг.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Прозрачная панель (1) по меньшей мере с одним нагреваемым электропроводным покрытием (8), которое соединено по меньшей мере с двумя предусмотренными для электрического соединения с обоими полюсами источника напряжения коллекторными электродами (11, 11') таким образом, что при приложении питающего напряжения ток нагрева протекает через поле (12) нагрева, образованное между по меньшей мере двумя коллекторными электродами, причем

поле (12) нагрева имеет по меньшей мере одно окно (14) связи, не имеющее нагреваемого электропроводного покрытия (8),

нагреваемое электропроводное покрытие (8) ограничено периферийной кромкой (10) покрытия и

периферийной, не имеющей электропроводного покрытия (8) кромочной полосой (9), которая продолжается до периферийной кромки (5) панели,

отличающаяся тем, что прозрачная панель (1)

имеет снаружи поля (12) нагрева и в пространственном отделении от него посредством коллекторного электрода (11 или 11') вдоль первой стороны (6 или 6') кромки (5) панели по меньшей мере одно нагреваемое электропроводное покрытие (8' или 8''),

причем в области обеих вторых сторон (7, 7') кромки (5) панели расположен по меньшей мере один дополнительный электрод (18, 18'),

который соединен с коллекторным электродом (11 или 11') соответственно через по меньшей мере одну линию (15, 15') электропитания,

которая проходит вдоль соответствующей кромки (10) покрытия и вдоль обеих вторых сторон (7, 7') кромки (5) панели, по меньшей мере на участках,

в кромочной полосе (9),

на части периферийной кромки (10) покрытия при электрической развязке от поля (12) нагрева посредством соответственно по меньшей мере одной не имеющей покрытия линии (16 или 16'') и/или

в и/или на электропроводном покрытии (8'') вне поля (12) нагрева при электрической развязке от поля (12) нагрева посредством по меньшей мере одной не имеющей покрытия линии (16 или 16'), и

прозрачная панель содержит в электропроводном покрытии (8' или 8'')

по меньшей мере один электрически связанный с соответствующим по меньшей мере одним дополнительным электродом (18 и 18') соединительный проводник (19), электрически соединенный с коллекторным электродом (11 или 11') противоположной полярности через электропроводное покрытие (8 или 8''), и

по меньшей мере две системы (16''), противолежащие друг другу в зеркальном отображении относительно вертикальной центральной линии и оси (М) зеркальной симметрии прозрачной панели (1), из по меньшей мере четырех не имеющих покрытия линий, которые расположены таким образом, что они при приложении питающего напряжения направляют ток нагрева, протекающий от по меньшей мере двух дополнительных электродов (18, 18'') через по меньшей мере две токопроводящие дорожки (a_1, a_2 до a_n) через по меньшей мере два соединительных проводника (19) к по меньшей мере к одному коллекторному электроду (11 или 11') противоположной полярности,

причем для токопроводящих дорожек (a_1, a_2 до a_n) в системе (16'') справедливо соотношение I:

$$VH_1 = h_1 : b_n = \text{от } 0,5 \text{ до } 2,0 (I),$$

причем

n обозначает целое число от 2 до 30,

(a_1) обозначает токопроводящую дорожку от дополнительного электрода (18) до ближайшего противолежащего участка соединительного проводника (19),

(h_1) обозначает высоту токопроводящей дорожки a_1 ,

($a_2 \dots a_n$) обозначает другие токопроводящие дорожки,

b_n обозначает ширину другой токопроводящей дорожки a_n и

(VH_1) обозначает математическое отношение ($h_1 : b_n$).

2. Прозрачная панель (1) по п.1, отличающаяся тем, что дополнительные электроды (18, 18'), соединительные проводники (19), система не имеющих покрытия линий (16'') и токопроводящие дорожки (a_1, a_2 до a_n) расположены в зеркальном отображении по отношению к вертикальной центральной линии и оси (М) симметрии прозрачной панели (1).

3. Прозрачная панель (1) по п.1 или 2, отличающаяся тем, что $VH_1 =$ от 0,75 до 1,5.

4. Прозрачная панель (1) по любому из пп.1-4, отличающаяся тем, что $VH_1 =$ от 0,8 до 1,2.

5. Прозрачная панель (1) по любому из пп.1-4, отличающаяся тем, что по меньшей мере одна из не имеющих покрытия линий (16, 16', 16'') проходит, по меньшей мере на участках, прямолинейно, в волнистой форме, в форме меандра, пилообразной форме и/или зигзагообразной форме.

6. Прозрачная панель (1) по любому из пп.1-5, отличающаяся тем, что по меньшей мере одна из не имеющих покрытия линий (16, 16', 16''), по меньшей мере на участках, проходит как непрерывная линия и/или как прерывистая линия с дискретными прорезами.

7. Прозрачная панель (1) по любому из пп.1-6, отличающаяся тем, что по меньшей мере одна из не имеющих покрытия линий (16, 16', 16'') изготовлена с помощью лазерной абляции электропроводного покрытия (8) поля (12) нагрева и/или электропроводного покрытия (8' или 8'').

8. Прозрачная панель (1) по любому из пп.1-7, которая выполнена в виде функционального и/или декоративного предмета или в виде встраиваемой детали в мебели, приборах, зданиях и транспортных средствах.

9. Прозрачная панель (1) по любому из пп.1-8, отличающаяся тем, что в смонтированном состоянии прозрачной панели (1) электропроводное покрытие (8') размещено вдоль нижней первой стороны (6') кромки (5) панели и электропроводное покрытие (8'') размещено вдоль верхней первой стороны (6) кромки (5) панели.

10. Прозрачная панель (1) по п.9, отличающаяся тем, что панель выполнена в виде остекления

транспортного средства, при этом электропроводное покрытие (8' или 8'') размещено в области нижней и/или верхней зоны остановки стеклоочистителей.

11. Прозрачная панель (1) по любому из пп.1-10, отличающаяся тем, что не имеющие покрытия линии (16, 16', 16'') имеют ширину от 10 мкм до 1 мм.

12. Прозрачная панель (1) по любому из пп.1-11, отличающаяся тем, что по меньшей мере один из обоих коллекторных электродов (11, 11') разделен по меньшей мере на две пространственно отделенные друг от друга частичные области.

13. Способ изготовления прозрачной панели (1) по любому из пп.1-12, включающий в себя следующие этапы способа:

(А) изготовление электропроводного покрытия (8);

(В) изготовление по меньшей мере одного не имеющего покрытия окна (14) связи в электропроводном покрытии (8) поля (12) нагрева;

(С) выполнение

(с1) по меньшей мере двух соединенных с обоими полюсами источника напряжения коллекторных электродов (11, 11'), которые электрически соединены с электропроводным покрытием (8), так что при приложении питающего напряжения ток нагрева протекает через поле (12) нагрева, находящееся между обоими коллекторными электродами (11, 11'), и/или

(с2) по меньшей мере двух соединенных с обоими полюсами источника напряжения коллекторных электродов (11, 11'), которые электрически соединены с электропроводным покрытием (8), причем по меньшей мере один из обоих коллекторных электродов (11, 11') выполнен разделенным на по меньшей мере две пространственно разделенные друг от друга частичные области;

(D) изготовление

(d1) по меньшей мере двух дополнительных электродов (18, 18'), в зеркальном отображении противолежащих друг другу относительно центральной линии и оси (М) симметрии прозрачной панели (1);

(d2) по меньшей мере двух соединительных проводников (19), в зеркальном отображении противолежащих друг другу относительно центральной линии и оси (М) симметрии прозрачной панели (1) и электрически связанных с дополнительными электродами (18, 18'), которые при приложении питающего напряжения электрически соединены через электропроводное покрытие (8) с коллекторным электродом (11 или 11') противоположной полярности;

(d3) по меньшей мере двух линий (15, 15') электропитания, расположенных в зеркальном отображении друг к другу относительно центральной линии и оси (М) симметрии прозрачной панели (1), соединяющих по меньшей мере один дополнительный электрод (18, 18') по меньшей мере с одним коллекторным электродом (11, 11') или по меньшей мере одной из его частичных областей, которые вдоль соответствующей кромки (10) покрытия и вдоль обеих вторых сторон (7, 7') кромки (5) панели, по меньшей мере на участках, проходят

в кромочной полосе (9),

на участке периферийной кромки (10) покрытия при электрической развязке от поля (12) нагрева посредством по меньшей мере одной не имеющей покрытия линии (16, 16') и/или

в электрическом покрытии (8'') вне поля (12) нагрева при электрической развязке посредством по меньшей мере одной не имеющей покрытия линии (16, 16');

(Е) выполнение

(е1) по меньшей мере двух не имеющих покрытия линий (16, 16'), проходящих вдоль линий (15, 15') электропитания на стороне поля (12) нагрева, и

(е2) по меньшей мере двух систем (16'') из по меньшей мере четырех не имеющих покрытия линий, в зеркальном отображении противолежащих друг другу, которые расположены таким образом, что они при приложении питающего напряжения направляют ток нагрева, протекающий от по меньшей мере двух дополнительных электродов (18, 18'), через по меньшей мере две токопроводящие дорожки (a_1 , a_2 до a_n) и через по меньшей мере два соединительных проводника (19) по меньшей мере к одному коллекторному электроду (11, 11') противоположной полярности, причем для токопроводящих дорожек (a_1 , a_2 до a_n) в системе (16'') справедливо соотношение I:

$$VH_1=h_1:b_n= \text{от } 0,5 \text{ до } 2,0 (I),$$

причем

n обозначает целое число от 2 до 30,

(a_1) обозначает токопроводящую дорожку от дополнительного электрода (18) до ближайшего противолежащего участка соединительного проводника (19),

(h_1) обозначает высоту токопроводящей дорожки a_1 ,

($a_2...a_n$) обозначает другие токопроводящие дорожки,

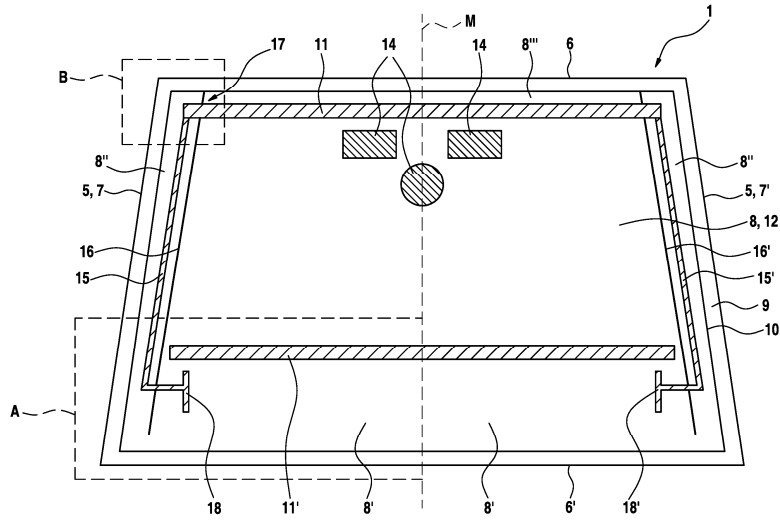
b_n обозначает ширину другой токопроводящей дорожки a_n и

(VH_1) обозначает математическое отношение ($h_1:b_n$),

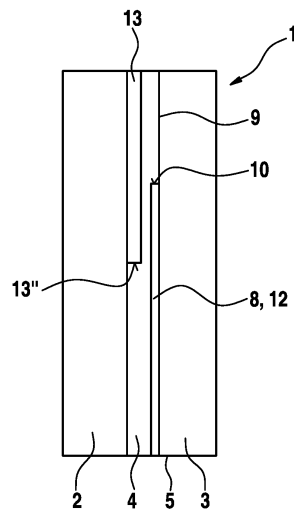
(F) причем этапы (В) и (Е) способа выполняют последовательно или одновременно и

(G) этапы (С) и (D) способа выполняют одновременно или последовательно, а также перед или после этапов (В) и (Е) способа.

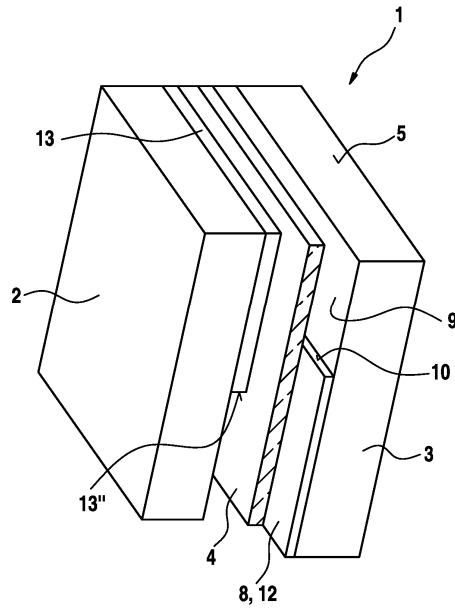
14. Способ по п.13, отличающийся тем, что $VH_1 =$ от 0,75 до 1,5.
15. Способ по п.13 или 14 отличающийся тем, что по меньшей мере две не имеющие покрытия линии (16, 16') и по меньшей мере две системы (16'') изготавливают посредством лазерной абляции электропроводного покрытия (8) внутри и вне поля (12) нагрева, и этапы (С) и (D) способа выполняют с помощью трафаретной печати.



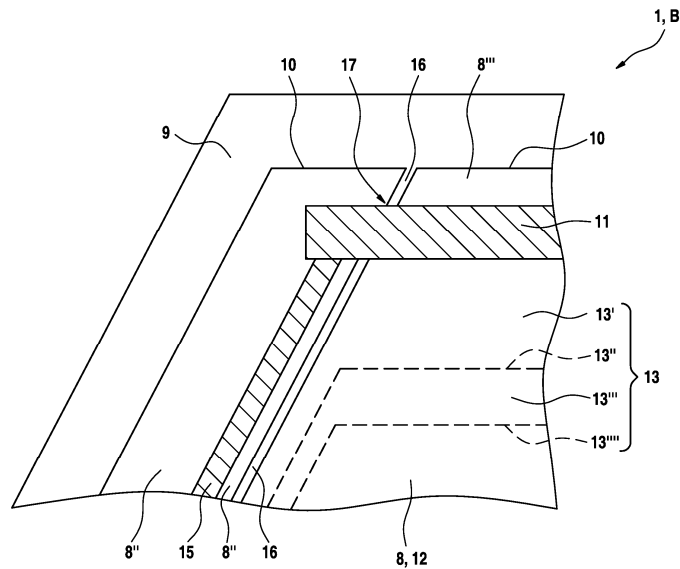
Фиг. 1



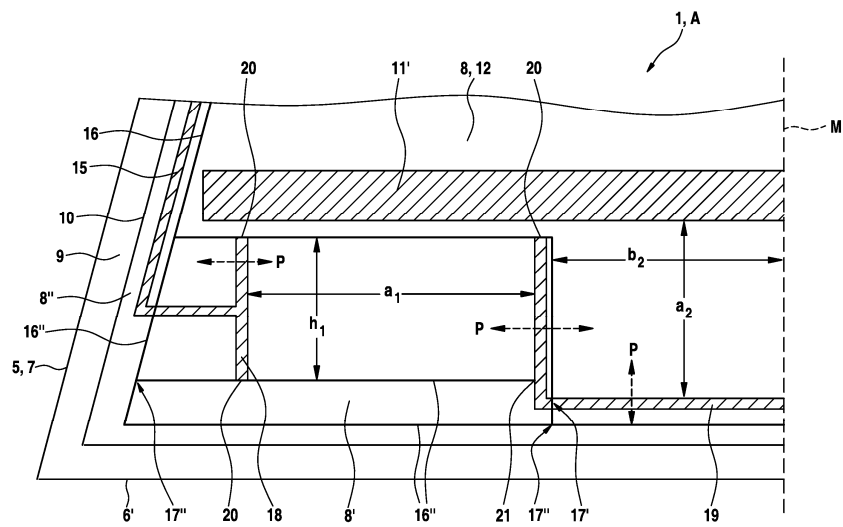
Фиг. 2



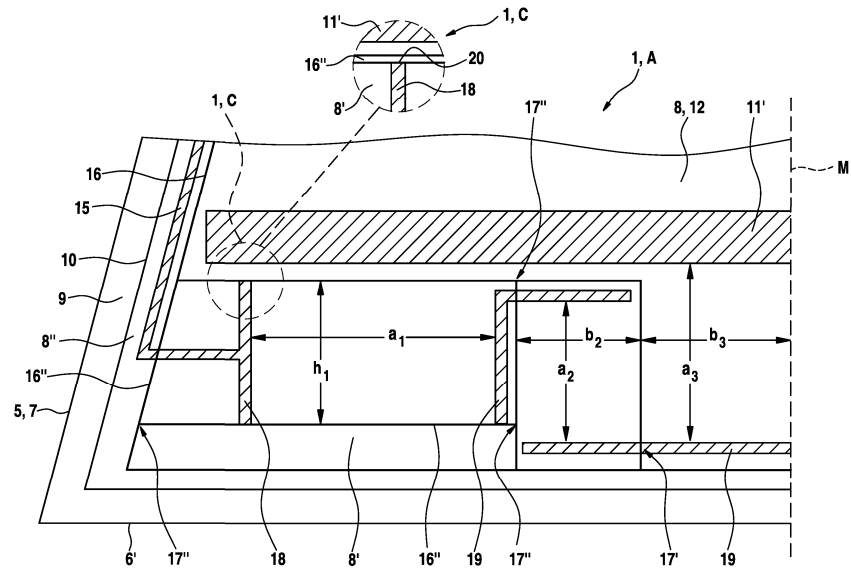
Фиг. 3



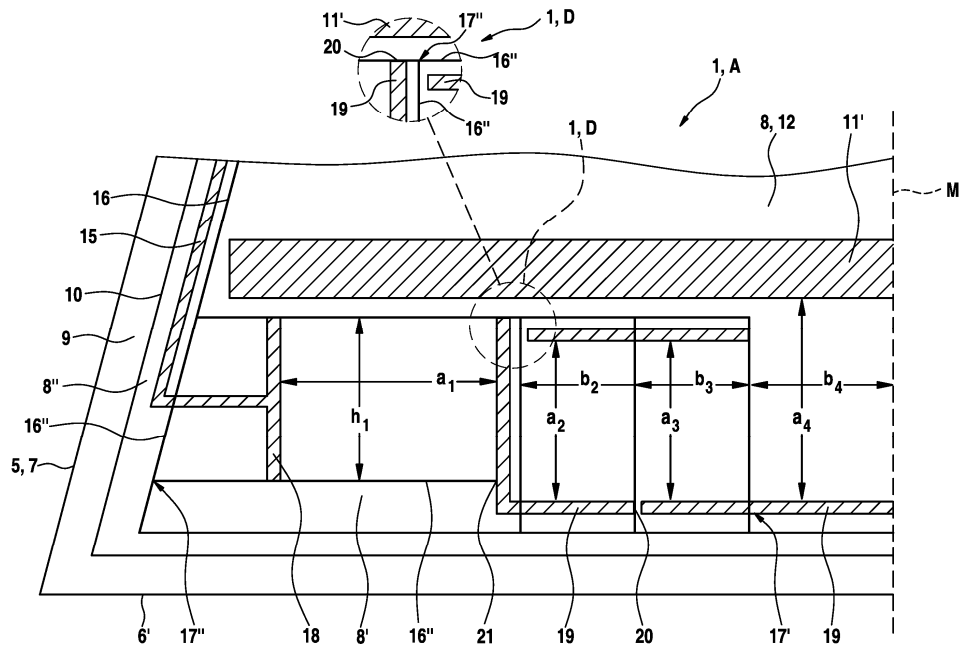
Фиг. 4



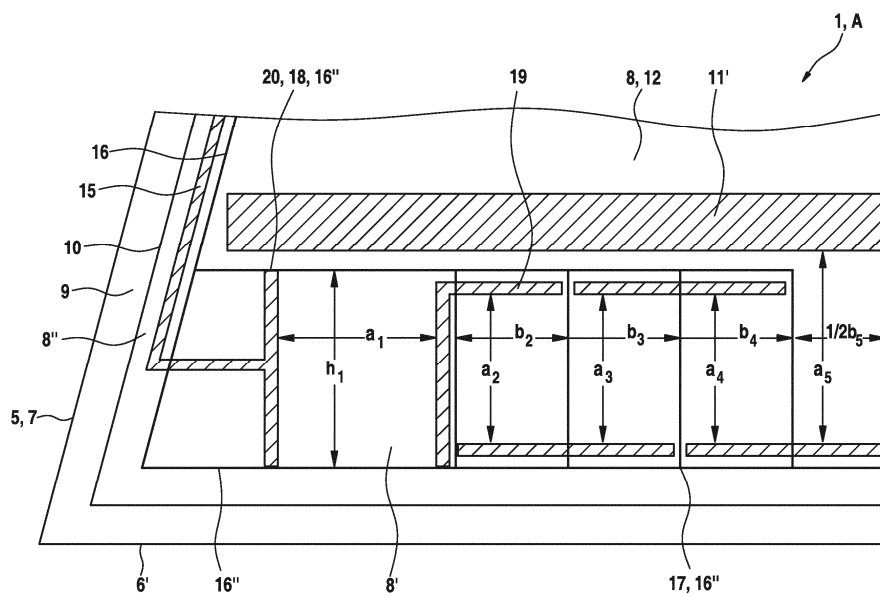
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Евразийская патентная организация, ЕАПВ
Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2