



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

*B32B 17/10055* (2018.08); *B32B 17/10174* (2018.08); *B32B 17/10302* (2018.08); *B32B 17/10513* (2018.08);  
*G02F 1/155* (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2018109370, 18.08.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
18.08.2016Дата регистрации:  
08.10.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
18.08.2015 EP 15181324.3

(43) Дата публикации заявки: 19.09.2019 Бюл. № 26

(45) Опубликовано: 08.10.2019 Бюл. № 28

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 19.03.2018(86) Заявка РСТ:  
EP 2016/069660 (18.08.2016)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2017/029384 (23.02.2017)Адрес для переписки:  
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО  
"Юридическая фирма Городиский и  
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**ВЕБЕР Патрик (DE),**  
**ДРОСТЕ Штефан (DE),**  
**ШМАЛЬБУХ Клаус (FR),**  
**БОЙЕРЛЕ Паскаль (FR)**

(73) Патентообладатель(и):

**СЭН-ГОБЭН ГЛАСС ФРАНС (FR)**(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: WO 2013/053611 A1, 18.04.2013. US  
2018/0227229 A1, 13.08.2015. WO 2012/004279  
A1, 12.01.2012. WO 2011/036010 A1, 31.03.2011.  
RU 2507563 C1, 20.02.2014. WO 2014/086555 A1,  
12.06.2014.(54) КОНСТРУКЦИЯ ОКОННОГО СТЕКЛА С ПЛАСТИНОЙ С ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИМ  
ПОКРЫТИЕМ И ЕМКОСТНЫМ КОММУТАЦИОННЫМ УЧАСТКОМ

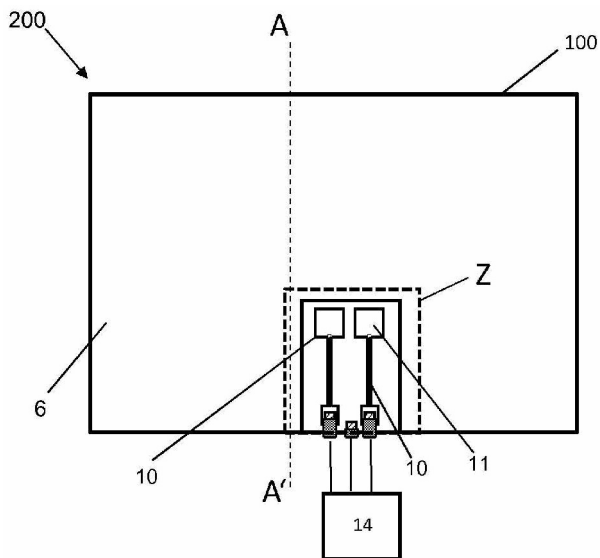
(57) Реферат:

Изобретение относится к конструкции оконного стекла. Технический результат заключается в упрощении конструкции оконного стекла с тактильным датчиком или датчиком приближения. Изобретение включает стекло с поверхностью внутренней стороны и поверхностью наружной стороны, Low-E-покрытие, которое, по меньшей мере частично, размещено на поверхности внутренней стороны стекла, по меньшей мере одну сформированную

в Low-E-покрытии не содержащую покрытия первую разделительную линию, которой по меньшей мере один емкостный коммутационный участок электрически изолирован от окружающей области Low-E-покрытия, причем окружающая область охватывает емкостный коммутационный участок по меньшей мере на отдельных участках, в частности полностью, и причем емкостный коммутационный участок имеет сенсорную зону, токоподводящий участок и первый

соединительный участок, причем токоподводящий участок сенсорной зоны электрически соединен с первым соединительным участком, по меньшей мере одну сформированную в Low-E-покрытии не содержащую покрытия вторую разделительную линию, которой окружающая область электрически изолирована от внешней области Low-E-покрытия, причем внешняя область

охватывает окружающую область, по меньшей мере частично, в частности полностью, емкостное сенсорное электронное устройство, которое электрически соединено с первым соединительным участком емкостного коммутационного участка и через второй соединительный участок с окружающей областью. 2 н. и 13 з.п. ф-лы, 16 ил., 1 табл.



ФИГ. 1А

RU 2702509 C2

RU 2702509 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*H03K 17/96* (2006.01)  
*B32B 17/00* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*B32B 17/10055* (2018.08); *B32B 17/10174* (2018.08); *B32B 17/10302* (2018.08); *B32B 17/10513* (2018.08);  
*G02F 1/155* (2018.08)

(21)(22) Application: **2018109370, 18.08.2016**(24) Effective date for property rights:  
**18.08.2016**Registration date:  
**08.10.2019**

Priority:

(30) Convention priority:  
**18.08.2015 EP 15181324.3**(43) Application published: **19.09.2019 Bull. № 26**(45) Date of publication: **08.10.2019 Bull. № 28**(85) Commencement of national phase: **19.03.2018**(86) PCT application:  
**EP 2016/069660 (18.08.2016)**(87) PCT publication:  
**WO 2017/029384 (23.02.2017)**

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO  
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**WEBER, Patrick (DE),  
DROSTE, Stefan (DE),  
SCHMALBUCH, Klaus (FR),  
BAUERLE, Pascal (FR)**

(73) Proprietor(s):

**SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (FR)**(54) **WINDOW GLASS STRUCTURE WITH PLATE WITH ENERGY-SAVING COATING AND CAPACITIVE SWITCHING SECTION**

(57) Abstract:

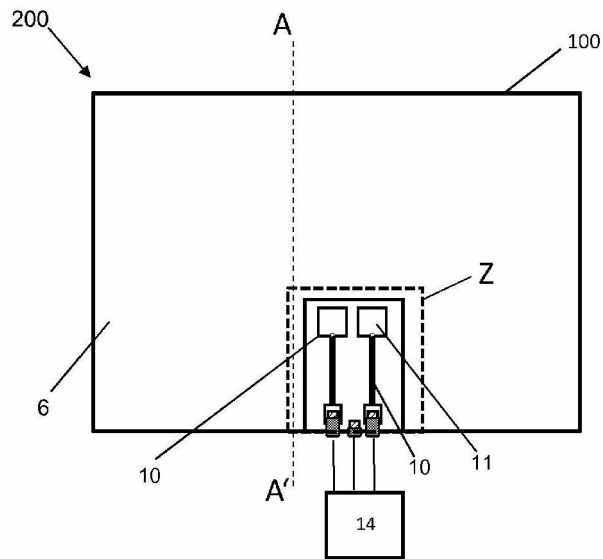
FIELD: glass.

SUBSTANCE: invention relates to window glass construction. Invention includes a glass with an inner side surface and an outer side surface, a Low-E coating which is at least partially arranged on the surface of the inner side of the glass, at least one first coating line formed in the Low-E coating and having at least one capacitance switching section electrically isolated from the surrounding area of the Low-E coating, wherein surrounding area covers capacitance switching section at least in separate sections, in particular completely, and wherein capacitance switching section has sensor

zone, current-carrying section and first connecting section, wherein the current-conducting section of the sensor area is electrically connected to the first connecting portion, at least one second separating line formed in the Low-E coating, which is free of coating, to which the surrounding area is electrically isolated from the outer region of the Low-E coating, wherein outer area embraces surrounding area, at least partially, in particular, fully capacitance sensor electronic device electrically connected with first connecting section of capacitance switching section and via second connection section with surrounding area.

EFFECT: technical result consists in simplifying the design of window glass with tactile sensor or

proximity sensor.  
15 cl, 16 dwg, 1 tbl



ФИГ. 1А

RU 27022509 C2

RU 27022509 C2

Изобретение относится к конструкции оконного стекла с пластиной с энергосберегающим (Low-E) покрытием и емкостным коммутационным участком, а также к способу его изготовления.

5 Внутреннее пространство автомобиля или здания могут сильно нагреваться летом при высоких температурах окружающей среды и интенсивном прямом солнечном освещении. Например, если наружная температура является более низкой, чем температура в салоне автомобиля, что, в частности, происходит зимой, то холодное оконное стекло транспортного средства действует как теплоотвод, что доставляет пассажирам неприятные ощущения. Также нужно настраивать климатическую систему на высокую теплопроизводительность, чтобы предотвращать чрезмерное охлаждение салона через стекла автомобиля.

10 Из патентных документов, например, WO 2013/131667 A1, US 20110146172 A2, EP 1 218 307 B1, EP 2 247 549 A2, WO 2014/127867 A1 и WO 2014/127868 A1, известны отражающие тепловое излучение покрытия, так называемые Low-E-покрытия. Такое Low-E-покрытие отражает значительную часть солнечного излучения, особенно в инфракрасной области, что летом приводит к уменьшению нагревания, например, салона автомобиля. Кроме того, покрытие сокращает испускание длинноволнового теплового излучения нагретым стеклом внутрь салона транспортного средства, когда покрытие нанесено на обращенную к салону автомобиля поверхность стекла. Кроме 20 того, зимой такое Low-E-покрытие при низких температурах наружного воздуха сокращает излучение тепла из внутреннего помещения во внешнюю окружающую среду.

Кроме того, известно, что плоским электродом или схемой из двух спаренных электродов могут быть сформированы коммутационные участки, например, в виде 25 емкостного коммутационного участка. При приближении объекта к коммутационному участку изменяется емкость плоского электрода относительно земли или емкость образованного двумя спаренными электродами конденсатора. Изменение емкости измеряется коммутационной схемой или сенсорным электронным устройством, и при превышении порогового значения подается сигнал на переключение. Коммутационные 30 схемы для емкостного переключателя известны, например, из патентных документов DE 20 2006 006 192 U1, EP 0 899 882 A1, US 6,452,514 B1 и EP 1 515 211 A1. Из патентного документа US 2010/0179725 A1, например, известно многослойное остекление с размещенным внутри заламинированным емкостным датчиком.

Международные патентные заявки WO 2013/053611 A1 и WO 2014/135467 A1 35 показывают Low-E-покрытие с емкостным переключателем.

Задача настоящего изобретения состоит в создании улучшенной конструкции оконного стекла, которая имеет емкостный коммутационный участок, который может быть простым и экономичным путем встроен в оконное стекло. Посредством емкостного коммутационного участка может быть простым путем сформирован тактильный датчик 40 или датчик приближения. Кроме того, должно быть повышено качество сигнала сравнительно с традиционными коммутационными участками.

Эта и другие задачи настоящего изобретения решаются соответственно изобретению посредством конструкции оконного стекла согласно независимому пункту 1 формулы изобретения. Предпочтительные варианты исполнения следуют из зависимых пунктов 45 формулы изобретения.

Соответствующая изобретению конструкция оконного стекла с емкостным коммутационным участком включает по меньшей мере:

стекло, которое имеет поверхность (IV) внутренней стороны и поверхность (III)

наружной стороны.

Low-E-покрытие, которое, по меньшей мере частично, размещено на поверхности (IV) внутренней стороны стекла.

5 По меньшей мере одну сформированную в Low-E-покрытии не содержащую покрытия первую разделительную линию, которой по меньшей мере один образованный Low-E-покрытием емкостный коммутационный участок электрически изолирован от образованной Low-E-покрытием окружающей области. Окружающая область охватывает емкостный коммутационный участок по меньшей мере на отдельных участках, в частности, полностью. Если емкостный коммутационный участок проходит  
10 до края Low-E-покрытия, то окружающая область охватывает емкостный коммутационный участок только на отдельных участках, то есть, частично. В этом случае первая разделительная линия не замкнута и пролегает со свободными концами до края Low-E-покрытия. Однако также возможно, что емкостный коммутационный участок целиком находится внутри Low-E-покрытия так, что окружающая область  
15 полностью охватывает емкостный коммутационный участок. В этом случае первая разделительная линия является замкнутой. Емкостный коммутационный участок имеет сенсорную зону, токоподводящий участок и первый соединительный участок, причем токоподводящий участок сенсорной зоны электрически соединен с первым соединительным участком.

20 По меньшей мере одну сформированную в Low-E-покрытии, не содержащую покрытия вторую разделительную линию, которой окружающая область электрически изолирована от образованной Low-E-покрытием внешней области. Внешняя область охватывает окружающую область по меньшей мере частично, в частности, полностью. Если окружающая область доходит до края Low-E-покрытия, то внешняя область  
25 охватывает окружающую область только на отдельных участках, то есть, частично. В этом случае вторая разделительная линия незамкнута и пролегает со свободными концами до края Low-E-покрытия. Однако также возможно, что окружающая область не доходит до края Low-E-покрытия, так что внешняя область полностью охватывает окружающую область. В этом случае вторая разделительная линия является замкнутой.

30 Емкостное сенсорное электронное устройство, которое электрически соединено с первым соединительным участком емкостного коммутационного участка, и через второй соединительный участок с окружающей областью.

Как удалось показать авторам настоящего изобретения, формированием окружающей области, которая является меньшей, чем область Low-E-покрытия снаружи емкостного коммутационного участка (то есть, всего Low-E-покрытия, за вычетом емкостного коммутационного участка), может быть благоприятным образом достигнуто повышение соотношения сигнал/шум, и тем самым улучшение характеристик емкостного коммутационного участка в режиме переключения.

40 Стекло или оконное стекло соответствующей изобретению конструкции оконного стекла пригодно для отделения внутреннего пространства от наружной окружающей среды. Применение оконного стекла может быть многообразным: в случае оконного стекла в качестве стекла транспортного средства оно может представлять собой, например, стекло крыши, ветровое стекло, заднее стекло, боковое стекло или другой ограничивающий внутреннее пространство транспортного средства элемент остекления.  
45 Поверхность наружной стороны стекла при этом подразумевает поверхность стекла, которая обращена наружу, то есть, в сторону, противоположную внутреннему пространству транспортного средства. Поверхность внутренней стороны стекла соответственно подразумевает поверхность стекла, которая обращена к внутреннему

пространству транспортного средства.

В случае оконного стекла в качестве архитектурного стекла или в качестве остекления строений, оконное стекло может представлять собой, например, элемент фасадного остекления, стекло крыши или другой элемент остекления, ограничивающего жилое помещение или внутреннее пространство здания. Поверхность наружной стороны стекла при этом подразумевает поверхность стекла, которая обращена наружу, то есть, в сторону, противоположную внутреннему пространству. Поверхность внутренней стороны стекла соответственно подразумевает поверхность стекла, которая обращена к внутреннему пространству.

В общем поверхность внутренней стороны определяется тем, что на ней размещено Low-E-покрытие. Тогда поверхность наружной стороны представляет собой противоположающую относительно поверхности внутренней стороны поверхность стекла.

Соответствующее изобретению Low-E-покрытие содержит по меньшей мере один функциональный слой и необязательные в каждом случае один или многие адгезионные слои, барьерные слои и/или антиотражательные слои. Low-E-покрытие предпочтительно представляет собой систему слоев в каждом случае по меньшей мере из одного адгезионного слоя, одного функционального слоя, одного барьерного слоя, одного антиотражательного слоя и одного дополнительного барьерного слоя. Особенно подходящие Low-E-покрытия содержат функциональный слой по меньшей мере из одного электропроводного оксида (TCO), предпочтительно оксида индия-олова (ITO), легированного фтором оксида олова ( $\text{SnO}_2:\text{F}$ ), легированного сурьмой оксида олова ( $\text{SnO}_2:\text{Sb}$ ), легированного алюминием оксида цинка ( $\text{ZnO}:\text{Al}$ ) и/или легированного галлием оксида цинка ( $\text{ZnO}:\text{Ga}$ ).

Особенно предпочтительные соответствующие изобретению Low-E-покрытия имеют коэффициент излучения в сторону внутреннего пространства соответствующего изобретению оконного стекла, меньший или равный 60%, предпочтительно меньший или равный 45%, в особенности предпочтительно меньший или равный 30%, и, в частности, меньший или равный 20%. При этом под коэффициентом излучения в сторону внутреннего пространства подразумевается мера, которая указывает, какое количество теплового излучения стекло в смонтированном состоянии отдает во внутреннее пространство, например, здания или транспортного средства, по сравнению с идеальным тепловым излучателем (черным телом). Под коэффициентом излучения в смысле изобретения понимается общая излучательная способность при температуре 283 К согласно стандарту EN 12898.

В одном предпочтительном варианте исполнения удельное поверхностное электрическое сопротивление соответствующего изобретению Low-E-покрытия составляет от 10 Ом/квadrat до 200 Ом/квadrat, и предпочтительно от 10 Ом/квadrat до 100 Ом/квadrat, в особенности предпочтительно от 15 Ом/квadrat до 50 Ом/квadrat, и, в частности, от 20 Ом/квadrat до 35 Ом/квadrat.

Коэффициент поглощения соответствующего изобретению Low-E-покрытия в видимой области спектра предпочтительно составляет от около 1% до около 15%, в особенности предпочтительно от около 1% до около 7%. При этом коэффициент поглощения покрытия может быть измерен так, что измеряется коэффициент поглощения покрытого стекла, и вычитается коэффициент поглощения непокрытого стекла. Соответствующее изобретению стекло при отражении предпочтительно имеет цветовой тон  $a^*$  от -15 до +5, и цветовой тон  $b^*$  от -15 до +5, при рассматривании со снабженной соответствующим изобретению Low-E-покрытием стороны. Величины  $a^*$  и  $b^*$  относятся к хроматическим

координатам согласно колориметрической модели (цветовому  $L^* a^* b^*$ -пространству).

Одно предпочтительное соответствующее изобретению Low-E-покрытие проявляет в видимой области спектра незначительное поглощение и незначительное отражение, и поэтому имеет высокий коэффициент пропускания. Поэтому Low-E-покрытие также может быть использовано на стеклах, для которых заметное сокращение коэффициента пропускания, например, в оконных стеклах в строениях, является нежелательно или является законодательно запрещенным, например, для ветровых стекол или передних боковых стекол в автомобилях.

Кроме того, Low-E-покрытие является устойчивым к коррозии. Поэтому Low-E-покрытие может быть нанесено на поверхность стекла, которая предназначена для того, чтобы в смонтированном состоянии стекла она была обращена к внутреннему пространству, например, транспортного средства или строения. На этой поверхности Low-E-покрытие особенно эффективно сокращает летом испускание теплового излучения от стекла во внутреннее пространство, и зимой излучение тепла в наружную окружающую среду.

Подобные Low-E-покрытия в особенности пригодны для того, чтобы при остеклении крыши создавать владельцу автомобиля такой высокий тепловой комфорт, что можно было бы отказаться от применения и даже встраивания солнцезащитной шторки.

Для достижения указанных предпочтительных величин коэффициента излучения, удельного поверхностного электрического сопротивления, коэффициента поглощения и цветового тона при отражении, стекло после нанесения отражающего теплового излучения покрытия может быть подвергнуто термической обработке. При этом стекло предпочтительно нагревается до температуры по меньшей мере  $200^{\circ}\text{C}$ , в особенности предпочтительно по меньшей мере  $300^{\circ}\text{C}$ . Такая термическая обработка влияет, в частности, на кристалличность функционального слоя, и приводит к улучшенному коэффициенту пропускания соответствующего изобретению покрытия. Кроме того, термическая обработка снижает удельное поверхностное электрическое сопротивление покрытия, чем обуславливается снижение коэффициента излучения.

Оказалось, что термическая обработка вследствие диффузии кислорода приводит к окислению функционального слоя. Посредством барьерного слоя можно оказывать влияние на степень окисления функционального слоя. Диапазон толщины барьерного слоя от 10 нм до 40 нм является особенно благоприятным в отношении коэффициента пропускания видимого света, удельного поверхностного электрического сопротивления и, в частности, для гибкости Low-E-покрытия. Более тонкий барьерный слой может приводить к слишком высокому содержанию кислорода в функциональном слое после термической обработки. Более толстый барьерный слой может обуславливать слишком низкое содержание кислорода в функциональном слое после термической обработки. Толщина барьерного слоя предпочтительно составляет от 10 нм до 30 нм, в особенности предпочтительно от 12 нм до 30 нм, наиболее предпочтительно от 15 нм до 25 нм, и, в частности, от 18 нм до 22 нм. Тем самым достигаются особенно хорошие результаты в отношении коэффициента пропускания видимого света, удельного поверхностного электрического сопротивления и гибкости. Но толщина барьерного слоя также может составлять, например, от 10 нм до 18 нм, или от 12 нм до 18 нм.

Кроме того, барьерный слой влияет на коррозионную стойкость соответствующего изобретению покрытия. Более тонкий барьерный слой приводит к сильной подверженности покрытия коррозии в условиях влажной атмосферы. В частности, коррозия покрытия приводит к явному возрастанию поглощения видимого света покрытием.

Кроме того, барьерный слой влияет на оптические характеристики отражающего теплового излучение покрытия, в частности, на цветовое впечатление при отражении света. Барьерный слой согласно изобретению является диэлектрическим. Показатель преломления материала барьерного слоя предпочтительно составляет величину, превышающую показатель преломления материала функционального слоя или равную ему. Показатель преломления материала барьерного слоя особенно предпочтительно составляет от 1,7 до 2,3. Приведенные для показателя преломления значения измеряются при длине волны 550 нм.

Барьерный слой предпочтительно содержит по меньшей мере один оксид и/или нитрид. Оксид и/или нитрид могут иметь стехиометрический и/или нестехиометрический состав. Барьерный слой в особенности предпочтительно содержит по меньшей мере нитрид кремния ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ). Это является в особенности благоприятным в отношении влияния барьерного слоя на окисление функционального слоя и на оптические характеристики стекла. Нитрид кремния может иметь легирующие добавки, например, титан, цирконий, бор, гафний и/или алюминий. В особенности предпочтительно нитрид кремния легирован алюминием ( $\text{Si}_3\text{N}_4:\text{Al}$ ), или легирован цирконием ( $\text{Si}_3\text{N}_4:\text{Zr}$ ), или легирован бором ( $\text{Si}_3\text{N}_4:\text{B}$ ). Это является особенно благоприятным в отношении оптических свойств, гибкости, гладкости и коэффициента излучения покрытия, а также скорости нанесения барьерного слоя, например, катодным распылением.

Нитрид кремния предпочтительно осаждается стимулированным магнитным полем катодным распылением с использованием мишени, которая содержит по меньшей мере кремний. Мишень для осаждения барьерного слоя, содержащего легированный алюминием нитрид кремния, предпочтительно содержит до 80 вес.% до 95 вес.% кремния и от 5 вес.% до 20 вес.% алюминия, а также обусловленные технологическим процессом примеси. Мишень для осаждения барьерного слоя, содержащего легированный бором нитрид кремния, предпочтительно содержит от 99,9990 вес.% до 99,9999 вес.% кремния и от 0,0001 вес.% до 0,001 вес.% бора, а также обусловленные технологическим процессом примеси. Мишень для осаждения барьерного слоя, содержащего легированный цирконием нитрид кремния, предпочтительно содержит от 60 вес.% до 90 вес.% кремния и от 10 вес.% до 40 вес.% циркония, а также обусловленные технологическим процессом примеси. Осаждение нитрида кремния предпочтительно выполняется с введением азота в качестве реакционного газа во время катодного распыления.

При термической обработке после нанесения соответствующего изобретению Low-E-покрытия нитрид кремния может частично окисляться. Тогда осажденный в виде  $\text{Si}_3\text{N}_4$  барьерный слой после термической обработки содержит  $\text{Si}_x\text{N}_y\text{O}_z$ , причем содержание кислорода типично составляет от 0 ат.% до 35 ат.%.

Но в альтернативном варианте, барьерный слой также может содержать, например, по меньшей мере  $\text{WO}_3$ ,  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ,  $\text{V}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Zr}_3\text{N}_4$  и/или  $\text{AlN}$ .

Адгезионный слой обеспечивает длительное стабильное сцепление осажденных поверх адгезионного слоя слоев со стеклом. Кроме того, адгезионный слой затрудняет концентрирование диффундирующих из стекла ионов в граничной области с функциональным слоем, в особенности ионов натрия, если пластина состоит из стекла. Такие ионы могут приводить к коррозии и слабому сцеплению функционального слоя. Поэтому адгезионный слой является особенно полезным в отношении стабильности функционального слоя.

Материал адгезионного слоя предпочтительно имеет показатель преломления в диапазоне показателя преломления стекла. Материал адгезионного слоя

предпочтительно имеет меньший показатель преломления, чем материал функционального слоя. Адгезионный слой предпочтительно содержит по меньшей мере один оксид. Адгезионный слой предпочтительно содержит диоксид кремния ( $\text{SiO}_2$ ).

5 Это является особенно благоприятным в отношении сцепления осажденных поверх адгезионного слоя слоев со стеклом. Диоксид кремния может иметь легирующие добавки, например, фтор, углерод, азот, бор, фосфор и/или алюминий. Наиболее предпочтительно диоксид кремния легирован алюминием ( $\text{SiO}_2:\text{Al}$ ), легирован бором ( $\text{SiO}_2:\text{B}$ ), или легирован цирконием ( $\text{SiO}_2:\text{Zr}$ ). Это является особенно благоприятным в  
10 отношении оптических характеристик покрытия, а также скорости нанесения адгезионного слоя, например, катодным распылением.

Диоксид кремния осаждается стимулированным магнитным полем катодным распылением с использованием мишени, которая содержит по меньшей мере кремний. Мишень для осаждения адгезионного слоя, содержащего легированный алюминием  
15 диоксид кремния, предпочтительно содержит до 80 вес.% до 95 вес.% кремния и от 5 вес.% до 20 вес.% алюминия, а также обусловленные технологическим процессом примеси. Мишень для осаждения адгезионного слоя, содержащего легированный бором диоксид кремния, предпочтительно содержит от 99,9990 вес.% до 99,9999 вес.% кремния и от 0,0001 вес.% до 0,001 вес.% бора, а также обусловленные технологическим процессом  
20 примеси. Мишень для осаждения адгезионного слоя, содержащего легированный цирконием диоксид кремния, предпочтительно содержит от 60 вес.% до 90 вес.% кремния и от 10 вес.% до 40 вес.% циркония, а также обусловленные технологическим процессом примеси. Осаждение диоксида кремния предпочтительно выполняется с введением кислорода в качестве реакционного газа во время катодного распыления.

25 Легирование адгезионного слоя также может улучшить гладкость нанесенных поверх адгезионного слоя слоев. Высокая гладкость слоев является особенно благоприятной при применении соответствующего изобретению стекла в автомобильной области, так как благодаря этому предотвращается неприятное на ощупь ощущение шершавости  
30 стекла. Если соответствующее изобретению стекло представляет собой боковое стекло, то оно может двигаться по кромкам уплотнения с меньшим трением.

Но адгезионный слой может содержать также другие материалы, например, другие оксиды, такие как  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Y}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnO}$  и/или  $\text{ZnSnO}_x$ , или нитриды, такие как  $\text{AlN}$ .

35 Адгезионный слой предпочтительно имеет толщину от 10 нм до 150 нм, в особенности предпочтительно от 15 нм до 50 нм, например, около 30 нм. Это является особенно благоприятным в отношении соответствующего изобретению покрытия и предотвращения диффузии ионов из стекла в функциональный слой.

Под адгезионным слоем также может быть размещен дополнительный усиливающий сцепление слой, предпочтительно с толщиной от 2 нм до 15 нм. Например, адгезионный  
40 слой может содержать  $\text{SiO}_2$ , и дополнительный усиливающий сцепление слой может содержать по меньшей мере один оксид, такой как  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Y}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnO}$  и/или  $\text{ZnSnO}_x$ , или нитрид, такой как  $\text{AlN}$ . Посредством усиливающего сцепление слоя прочность сцепления соответствующего изобретению покрытия еще более благоприятно  
45 улучшается. Кроме того, усиливающий сцепление слой позволяет улучшить согласование цветовых тонов и коэффициента пропускания и, соответственно, отражения.

Функциональный слой имеет свойство отражать тепловое излучение, в частности, инфракрасное излучение, однако в видимой области спектра является практически прозрачным. Функциональный слой согласно изобретению содержит по меньшей мере

один прозрачный проводящий оксид (ТСО). Показатель преломления материала функционального слоя предпочтительно составляет от 1,7 до 2,5. Функциональный слой предпочтительно содержит по меньшей мере оксид индия-олова (ИТО). Тем самым достигаются особенно хорошие результаты в отношении коэффициента излучения и гибкости соответствующего изобретению покрытия.

Оксид индия-олова предпочтительно осаждается стимулированным магнитным полем катодным распылением с использованием мишени из оксида индия-олова. Мишень предпочтительно содержит от 75 вес.% до 95 вес.% оксида индия и от 5 вес.% до 25 вес.% оксида олова, а также обусловленные технологией изготовления примеси.

Осаждение оксида индия-олова предпочтительно выполняется в атмосфере защитного газа, например, аргона. К защитному газу также может быть добавлено небольшое количество кислорода, например, чтобы улучшить однородность функционального слоя.

В альтернативном варианте, мишень может предпочтительно содержать от 75 вес.% до 95 вес.% индия и от 5 вес.% до 25 вес.% олова. Тогда осаждение оксида индия-олова предпочтительно проводится с введением кислорода в качестве реакционного газа во время катодного распыления.

На коэффициент излучения соответствующего изобретению стекла может оказывать влияние толщина функционального слоя. Толщина функционального слоя предпочтительно составляет от 40 нм до 200 нм, в особенности предпочтительно от 90 нм до 150 нм, и наиболее предпочтительно от 100 нм до 130 нм, например, около 120 нм. В этом диапазоне толщины функционального слоя достигаются особенно благоприятные значения коэффициента излучения и особенно благоприятная способность функционального слоя выдерживать без повреждения механическое преобразование, такое как изгибание или предварительное напряжение.

Но функциональный слой может содержать также другие прозрачные электропроводные оксиды, например, легированный фтором оксид олова ( $\text{SnO}_2:\text{F}$ ), легированный сурьмой оксид олова ( $\text{SnO}_2:\text{Sb}$ ), смешанный оксид индия-цинка (IZO), легированный галлием или легированный алюминием оксид цинка, легированный ниобием оксид титана, станнат кадмия и/или станнат цинка.

Антиотражательный слой уменьшает блики в видимой области спектра от соответствующего изобретению оконного стекла. Посредством антиотражательного слоя достигается особенно высокое светопропускание в видимой области спектра через соответствующее изобретению оконное стекло, а также более нейтральное цветовое впечатление от отраженного и пропущенного света. Кроме того, антиотражательный слой улучшает коррозионную стойкость функционального слоя. Материал антиотражательного слоя предпочтительно имеет показатель преломления, который является меньшим, чем показатель преломления материала функционального слоя. Показатель преломления материала антиотражательного слоя предпочтительно составляет величину, меньшую или равную 1,8.

Антиотражательный слой предпочтительно содержит по меньшей мере один оксид. Антиотражательный слой в особенности предпочтительно содержит диоксид кремния ( $\text{SiO}_2$ ). Это является особенно благоприятным в отношении оптических свойств стекла и коррозионной стойкости функционального слоя. Диоксид кремния может иметь легирующие добавки, например, фтор, углерод, азот, бор, фосфор и/или алюминий. Нитрид кремния наиболее предпочтительно легирован алюминием ( $\text{SiO}_2:\text{Al}$ ), легирован бором ( $\text{SiO}_2:\text{B}$ ) или легирован цирконием ( $\text{SiO}_2:\text{Zr}$ ).

Но антиотражательный слой также может содержать другие материалы, например, другие оксиды, такие как  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Y}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnO}$  и/или  $\text{ZnSnO}$ , или нитриды, такие как  $\text{AlN}$ .

5 Антиотражательный слой предпочтительно имеет толщину от 20 нм до 150 нм, в особенности предпочтительно от 40 нм до 100 нм. Это является особенно благоприятным в отношении незначительного отражения и высокого светопропускания в видимой области спектра, а также настройки целевого цветовосприятия стекла и коррозионной стойкости функционального слоя.

10 В одном предпочтительном варианте осуществления изобретения поверх отражающего тепловое излучение покрытия размещается покровный слой. Покровный слой защищает соответствующее изобретению покрытие от повреждений, в частности, от царапанья. Покровный слой предпочтительно содержит по меньшей мере один оксид, в особенности предпочтительно по меньшей мере оксид титана ( $\text{TiO}_x$ ),  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{HfO}_2$ ,  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{WO}_3$  и/или  $\text{CeO}_2$ . Толщина покровного слоя предпочтительно   
15 составляет от 2 нм до 50 нм, в особенности предпочтительно от 5 нм до 20 нм. Тем самым достигаются особенно хорошие результаты в отношении устойчивости к царапинам.

20 Примерные системы слоев, которые пригодны в качестве Low-E-покрытия, а также способ их изготовления, известны, например, из патентного документа WO 2013/131667 A1.

В стекле или, соответственно, оконном стекле соответствующей изобретению конструкции оконного стекла, по меньшей мере один емкостный коммутационный участок электрически изолирован от Low-E-покрытия по меньшей мере одной не   
25 содержащей покрытия первой разделительной линией. Первая разделительная линия образована в Low-E-покрытии и, соответственно, сформирована в Low-E-покрытии. Это значит, что разделенные посредством первой разделительной линии участки электрически изолированы друг от друга. Разделенные первой разделительной линией участки предпочтительно гальванически изолированы друг от друга. Под гальванически   
30 изолированными друг от друга подразумевается, что между участками не может протекать постоянный ток (DC).

Емкостный коммутационный участок имеет сенсорную зону, токоподводящий участок и соединительный участок, причем токоподводящий участок сенсорной зоны электрически соединен с соединительным участком, и соединительный участок   
35 электрически соединен с сенсорным электронным устройством.

В одном предпочтительном варианте осуществления изобретения отношение ширины  $b_z$  к длине  $l_z$  токоподводящего участка является меньшим или равным 1:700, и   
40 предпочтительно от 1:3 до 1:100. Если токоподводящий участок не имеет постоянной ширины  $b_z$ , например, когда он выполнен трапецевидным или каплеобразным, то в рамках настоящего изобретения под шириной  $b_z$  понимается усредненная ширина токоподводящего участка.

Длина  $l_z$  токоподводящего участка предпочтительно составляет от 1 см до 70 см, предпочтительно от 1 см до 12 см, в частности, от 3 см до 8 см. Ширина  $b_z$    
45 токоподводящего участка предпочтительно составляет от 0,5 мм до 10 мм, и в особенности предпочтительно от 0,5 мм до 2 мм. Форма токоподводящего участка предпочтительно является прямоугольной, лентообразной или линейной. Токоподводящий участок может быть прямолинейным, но также изогнутым, угловатым,

L-образным, U-образным, или выполненным произвольно криволинейным. При этом токоподводящий участок может быть просто приспособлен к данным условиям стекла, таким как свободные зоны Low-E-покрытия, и, например, пролегать, минуя их.

В одном предпочтительном варианте исполнения коммутационного участка сенсорная зона имеет площадь от  $1 \text{ см}^2$  до  $200 \text{ см}^2$ , в особенности предпочтительно от  $1 \text{ см}^2$  до  $9 \text{ см}^2$ . Длина  $l_B$  сенсорной зоны предпочтительно составляет от 1 см до 14 см, и в особенности предпочтительно от 1 см до 3 см. Максимальная ширина  $b_B$  сенсорной зоны предпочтительно составляет от 1 см до 14 см, и в особенности предпочтительно от 1 см до 3 см. Сенсорная зона в принципе может иметь любую форму. В особенности пригодные сенсорные зоны выполнены круглыми, эллиптическими или каплевидными. В альтернативном варианте возможны имеющие углы формы, например, треугольники, квадраты, прямоугольники, трапеции, или другие подобные четырехугольники, или многоугольники высшего порядка. В общем особенно предпочтительно, когда возможные углы являются скругленными. Это справедливо для всех областей коммутационного участка, в частности, в переходной области между сенсорной зоной и токоподводящим участком, и/или токоподводящим участком и соединительным участком. В особенности предпочтительно, когда углы имеют радиус кривизны по меньшей мере 3 мм, предпочтительно по меньшей мере 8 мм.

В одном дополнительном предпочтительном варианте исполнения коммутационного участка отношение ширины  $b_z$  токоподводящего участка к максимальной ширине  $b_B$  сенсорной зоны составляет по меньшей мере 1:2, и, в частности, по меньшей мере по меньшей мере 1:10. Тем самым могли быть достигнуты особенно хорошие результаты переключения.

В одном предпочтительном варианте исполнения соответствующей изобретению конструкции оконного стекла ширина  $t_1$  разделительных линий составляет от 30 мкм до 200 мкм, и предпочтительно от 70 мкм до 140 мкм. Подобные тонкие разделительные линии обеспечивают надежную и достаточную электрическую изоляцию, и одновременно не мешают видимости через многослойное стекло или лишь незначительно нарушают ее.

Коммутационный участок представляет собой емкостный коммутационный участок, то есть, он сформирован, в частности для емкостного тактильного обнаружения или обнаружения при приближении. При этом в одном предпочтительном варианте исполнения коммутационный участок сформирован плоским электродом. С помощью внешнего емкостного сенсорного электронного устройства измеряется емкость плоского электрода. Емкость плоского электрода изменяется относительно земли, когда подходящее тело (предпочтительно человеческое тело) приближается, или, например, прикасается к Low-E-покрытию в области плоского электрода. Изменение емкости измеряется сенсорным электронным устройством, и при превышении порогового значения инициируется сигнал на переключение. Коммутационный участок определяется формой и размером плоского электрода.

Область электрически проводящего слоя, которая находится снаружи емкостного коммутационного участка, соединена с сенсорным электронным устройством вторым соединительным участком. Окружающая область включает не все Low-E-покрытие в целом вне емкостного коммутационного участка, а отделена от Low-E-покрытия по меньшей мере одной второй разделительной линией, и электрически изолирована от емкостного коммутационного участка и от охватывающей окружающую область части Low-E-покрытия и, соответственно, внешней области. Вторая разделительная линия

окружает емкостный коммутационный участок по меньшей мере частично, в особенности полностью. Вторая разделительная линия, которая по меньшей мере частично окаймляет окружающую область, и отделяет окружающую область от  
5 остального размещенного вокруг нее Low-E-покрытия (то есть, внешнюю область), предпочтительно находится от соседней первой разделительной линии на кратчайшем расстоянии, составляющим от 0,1 мм до 200 см, в особенности предпочтительно от 0,5 мм до 100 мм, и, в частности, на кратчайшем расстоянии от 1 мм до 11 мм. Тем самым кратчайшее расстояние соответствует ширине и окружающей области. Окружающая область окаймляет, по меньшей мере частично, все емкостные коммутационные участки  
10 (если они доходят до края Low-E-покрытия), или, соответственно, полностью (если они не доходят до края Low-E-покрытия).

В такой конфигурации емкостный коммутационный участок и окружающая область образуют два электрода, которые связаны емкостной связью между собой. Емкость образованного электродами конденсатора изменяется при приближении подходящего  
15 тела, предпочтительно части человеческого тела. Изменение емкости измеряется сенсорным электронным устройством, и при превышении порогового значения возбуждается сигнал на переключение. Чувствительная зона определяется формой и величиной области, в которой электроды связаны емкостной связью. Вследствие этого может быть достигнуто особенно хорошее качество сигнала.

Соответствующие изобретению емкостный коммутационный участок и окружающая область встроены в соответствующее изобретению стекло или, соответственно, оконное  
20 стекло. Таким образом, не требуется никакой переключатель или что-то подобное в качестве отдельной конструкционной детали, которая должна быть нанесена на оконное стекло. Оконное стекло предпочтительно также не имеет прочих конструкционных  
25 деталей, которые размещаются на его поверхностях в области обзора. Это является особенно благоприятным в отношении тонкой конструкции оконного стекла, а также лишь малой помехи для видимости сквозь оконное стекло.

Один вариант осуществления изобретения включает многослойное стекло с емкостным коммутационным участком и Low-E-покрытием, по меньшей мере  
30 включающее:

- внутреннюю пластину, которая состоит из пластины соответствующей изобретению конструкции оконного стекла с емкостным коммутационным участком и Low-E-покрытием,
- наружную пластину с поверхностью (II) внутренней стороны, и  
35 - по меньшей мере один промежуточный слой, который по всей площади соединяет поверхность (II) внутренней стороны наружной пластины с поверхностью (III) наружной стороны внутренней пластины.

Тем самым поверхность внутренней стороны многослойного стекла соответствует поверхности внутренней стороны внутренней пластины, и поверхность наружной  
40 стороны многослойного стекла соответствует поверхности наружной стороны наружной пластины.

В случае многослойного стекла внутренняя пластина и наружная пластина соединены между собой по меньшей мере одним промежуточным слоем. Промежуточный слой предпочтительно является прозрачным. Промежуточный слой предпочтительно  
45 содержит по меньшей мере один синтетический материал, предпочтительно поливинилбутираль (PVB), этиленвинилацетат (EVA) и/или полиэтилентерефталат (PET). Но промежуточный слой также может содержать, например, полиуретан (PU), полипропилен (PP), полиакрилат, полиэтилен (PE), поликарбонат (PC),

полиметилметакрилат, поливинилхлорид, полиацетатную смолу, литые смолы, акрилаты, фторированные этилен-пропиленовые сополимеры, поливинилфторид и/или этилен-тетрафторэтиленовый сополимер, или их сополимеры или смеси. Промежуточный слой может быть сформирован одной или многими размещенными друг на друге пленками, причем толщина одной пленки предпочтительно составляет от 0,025 мм до 1 мм, как правило, 0,38 мм или 0,76 мм. Промежуточные слои предпочтительно могут быть термопластичными, и после ламинирования внутренней пластины, наружной пластины и возможных дополнительных промежуточных слоев склеиваются между собой.

Промежуточный слой предпочтительно имеет относительную диэлектрическую проницаемость от 2 до 4, в особенности предпочтительно от 2,1 до 2,9. При подобных значениях относительной диэлектрической проницаемости удалось достигнуть особенно хорошего различия между прикосновением к поверхности касания через поверхность наружной стороны многослойного стекла и с противоположащей поверхности внутренней стороны.

Тем самым изобретение включает конструкцию оконного стекла с соответствующим изобретению оконным стеклом или соответствующим изобретению многослойным стеклом и сенсорным электронным устройством, которое через первый соединительный участок электрически соединено с емкостным коммутационным участком и через второй соединительный участок с окружающей областью. Сенсорное электронное устройство представляет собой емкостное сенсорное электронное устройство.

В одном предпочтительном варианте исполнения соответствующей изобретению коммутационной конструкции чувствительность сенсорного электронного устройства выбирается так, что сенсорное электронное устройство при прикосновении к сенсорной зоне человеческим пальцем на поверхности внутренней стороны стекла или многослойного стекла выдает сигнал на переключение, и при прикосновении к сенсорной зоне на поверхности наружной стороны стекла или наружной пластины сигнал на переключение или другой сигнал на переключение не инициируется. Подразумевается, что может производиться прикосновение к сенсорной зоне также несколькими пальцами или другой частью человеческого тела. Под прикосновением в рамках настоящего изобретения понимается всякое взаимодействие с коммутационным участком, которое приводит к измеримому изменению сигнала измерительного устройства, то есть, здесь к емкости. В частности, этим подразумевается прикосновение к поверхности наружной стороны оконного стекла или многослойного стекла в зоне, которая составляет ортогональную проекцию сенсорной зоны на поверхности наружной стороны.

При надлежащем выборе чувствительности сенсорного электронного устройства и подходящих размеров емкостного коммутационного участка может оказаться достаточным уже приближение к сенсорной зоне для инициирования сигнала на переключение. Соответствующая изобретению конструкция оконного стекла, в которой Low-E-покрытие размещено на поверхности IV внутренней стороны стекла, то есть, на внутренней пластине, имеет особенно благоприятно высокую асимметрию характеристик переключения. То есть, чувствительность при приближении или прикосновении к поверхности IV внутренней стороны (с непосредственным Low-E-покрытием) является более высокой, чем при приближении или прикосновении к поверхности наружной стороны (III или I), когда между человеческим телом и Low-E-покрытием находится еще и стекло или внутренняя пластина, промежуточный слой и наружная пластина.

Подразумевается, что чувствительность сенсорного электронного устройства также может быть выбрана таким образом, что процесс переключения инициируется при

прикосновении или приближении к поверхностям на обеих сторонах.

В рамках изобретения под приближением следует понимать приближение человеческого тела на расстояние, меньшее или равное 20 см, предпочтительно меньшее или равное 10 см, и в особенности меньшее или равное 5 см, без достижения

5 непосредственного прикосновения.

Выдаваемые сигналы на переключение могут быть приспособлены произвольно и сообразно требованиям данного варианта применения. Так, сигнал на переключение может предусматривать положительное напряжение, например, 12 В, отсутствие сигнала на переключение, например, 0 В, и другой сигнал на переключение, например, +6 В.

10 Сигналы на переключение также могут соответствовать обычным для CAN-шины напряжениям линий CAN\_High и CAN\_Low, и меняться на находящееся между ними значение напряжения. Сигнал на переключение также может быть импульсным и/или иметь цифровое кодирование.

Чувствительность сенсорного электронного устройства может быть определена в

15 рамках простого эксперимента в зависимости от размера сенсорной зоны и в зависимости от толщины стекла, соответственно, внутренней пластины, промежуточного (-ных) слоя(-ев) и наружной пластины.

Особенное достоинство такой соответствующей изобретению конструкции оконного

20 стекла состоит в том, что сигнал на переключение может подаваться только при приближении или прикосновении к оконному стеклу или, соответственно, многослойному стеклу с одной из поверхностей внутренней стороны. При применении конструкции оконного стекла в остеклении транспортного средства и при монтаже оконного или многослойного стекла с поверхностью внутренней стороны, ориентированной по направлению к внутреннему пространству транспортного средства,

25 можно, например, надежно избежать инициирования процесса переключения людьми снаружи, или невольного инициирования процесса переключения дождем или движением стеклоочистителя, без необходимости в изменении в общем обычной конструкции стекла. Это было неожиданным и удивительным для специалиста.

В сочетании с этим или альтернативно, чувствительность сенсорного электронного

30 устройства может быть выбрана так, что оно подает сигнал на переключение при приближении к сенсорной зоне человеческого пальца или при прикосновении им к сенсорной зоне на поверхностях оконного или многослойного стекла, и при прикосновении к токоподводящему участку на поверхностях оконного или многослойного стекла не выдает сигнал на переключение или выдает другой сигнал

35 на переключение.

Чувствительность сенсорного электронного устройства может быть определена в рамках простого эксперимента в зависимости от размера сенсорной зоны и в зависимости от геометрической формы, а также аспектного отношения между шириной и длиной токоподводящего участка. При этом является особенно благоприятным,

40 когда ширина токоподводящего участка выбирается по возможности малой.

Особенное преимущество этого варианта исполнения соответствующей изобретению конструкции оконного стекла состоит в том, что сигнал на переключение может иницироваться при прикосновении к поверхности наружной стороны оконного или многослойного стекла только над сенсорной зоной или ее непосредственным

45 окружением, и тем самым возможно точное регулирование процесса переключения и, например, предотвращается ошибочное переключение.

В одном предпочтительном усовершенствовании соответствующей изобретению конструкции оконного стекла соединительный участок соединен с плоским проводником,

металлической проволокой, в частности, проводом круглого сечения или многожильным проводом, и отходит от поверхности стекла. Тогда комбинированная конструкция оконного стекла может быть особенно простым путем соединена на месте применения с источником питания и линией сигнализации, которая воспринимает сигнал на переключение сенсорной схемы, например, в транспортном средстве через CAN-шину.

В качестве стекла, соответственно, внутренней пластины и наружной пластины, в принципе пригодны все электрически изолирующие подложки, которые в условиях изготовления и применения соответствующего изобретению оконного или многослойного стекла являются термически и химически стабильными, а также имеющими стабильные размеры.

Оконное стекло и, соответственно, внутренняя пластина и наружная пластина, предпочтительно содержат стекло, в особенности предпочтительно листовое стекло, флоат-стекло, кварцевое стекло, боросиликатное стекло, кальций-натриевое стекло, или прозрачные синтетические материалы, предпочтительно жесткие прозрачные синтетические материалы, в частности, полиэтилен, полипропилен, поликарбонат, полиметилметакрилат, полистирол, полиамид, сложный полиэфир, поливинилхлорид, и/или их смеси. Оконное стекло и, соответственно, внутренняя пластина и наружная пластина, предпочтительно являются прозрачными, в частности, для использования стекла в качестве ветрового стекла или заднего стекла транспортного средства, или для других вариантов применения, при которых желательно высокое светопропускание. Тогда под прозрачным в смысле изобретения подразумевается стекло, которое имеет коэффициент светопропускания в видимой области спектра свыше 70%. Однако для стекол, которые не находятся в важном для дорожного движения поле зрения водителя, например, для остекления крыши, коэффициент светопропускания также может быть гораздо меньшим, например, более 5%.

Толщина стекла или, соответственно, внутренней пластины и наружной пластины, может варьироваться в широких пределах, и тем самым быть приспособленной исключительно к требованиям конкретной ситуации. Преимущественно применяются стекла со стандартными толщинами от 1,0 мм до 25 мм, предпочтительно от 1,4 мм до 2,5 мм для остекления транспортных средств, и предпочтительно от 4 мм до 25 мм для мебели, приборов и строений. Величина оконного и многослойного стекла может варьировать в широких пределах и следует применению согласно изобретению. Например, оконное и многослойное стекло в автомобилестроении и в области архитектуры имеет обычные величины площади от 200 см<sup>2</sup> до 20 м<sup>2</sup>.

Оконное или многослойное стекло может иметь произвольную трехмерную форму. Трехмерная форма предпочтительно не имеет затененных зон, так что она, например, может быть снабжена покрытием с помощью катодного распыления. Стекланные пластины предпочтительно являются плоскими или слегка или сильно изогнутыми по одному направлению или по многим направлениям в пространстве. В частности, используются плоские пластины. Стекла могут быть бесцветными или окрашенными.

Стекло и, соответственно, внутренняя пластина и наружная пластина, предпочтительно имеют относительную диэлектрическую проницаемость  $\epsilon_{r,1/4}$  от 2 до 8, и в особенности предпочтительно от 6 до 8. При подобных значениях относительной диэлектрической проницаемости удалось достигнуть особенно хорошего различения между прикосновением к поверхности касания через поверхность наружной стороны оконного или многослойного стекла и к противоположащей поверхности внутренней стороны.

В одном предпочтительном варианте исполнения соответствующего изобретению

оконного стекла или соответствующего изобретению многослойного стекла соединительный участок размещен на наружной кромке стекла. При этом расстояние до наружной кромки предпочтительно составляет менее 10 см, в особенности предпочтительно менее 0,5 см. Это позволяет замаскировать место электрического контакта соединительного участка, например, с помощью фольгового проводника, под оптически незаметной черной шелкографической печатью, или посредством облицовки, например, корпусом камеры.

Электрическая токоподводящая проводка предпочтительно выполняется в виде фольгового проводника или гибкого фольгового проводника (плоского проводника, плоского ленточного проводника). Под фольговым проводником подразумевается электрический проводник, ширина которого является гораздо большей, чем его толщина. Такой фольговый проводник представляет собой, например, полосу или ленту, содержащую медь, луженую медь, алюминий, серебро, золото, или их сплавы, или состоящую из них. Например, фольговый проводник имеет ширину от 2 мм до 16 мм, и толщину от 0,03 мм до 0,1 мм. Фольговый проводник может иметь изолирующую, предпочтительно полимерную, оболочку, например, на основе полиимида. Фольговые проводники, которые пригодны для создания контакта электропроводных покрытий в стеклах, имеют общую толщину, например, только 0,3 мм. Подобные тонкие фольговые проводники могут быть простым и эстетичным путем размещены на поверхности IV внутренней стороны и, например, приклеены. В ленте из фольговых проводников могут находиться многочисленные, электрически изолированные друг от друга проводящие слои.

В альтернативном варианте, в качестве электрической токоподводящей проводки также могут быть использованы тонкие металлические проволоки. Металлические проволоки содержат, в частности, медь, вольфрам, золото, серебро или алюминий, или сплавы по меньшей мере двух этих металлов. Сплавы также могут содержать молибден, рений, осмий, иридий, палладий или платину. Металлические проволоки могут состоять из одной или многих отдельных проволок или жгутов, которые в своей совокупности размещены круглыми или плоскими, или с любой формой. Отдельные проволоки или жгуты могут быть размещены внутри многожильного кабеля, будучи электрически изолированными друг от друга.

Электрическое проводное соединение между соединительным участком и электрической токоподводящей проводкой предпочтительно выполняется посредством электрически проводящих клеев, которые обеспечивают возможность надежного и долговременного электрически проводящего соединения между соединительным участком и токоподводящей проводкой. В альтернативном варианте, электрическое проводное соединение также может быть напечатано на соединительном участке, например, с помощью сформированной вжиганием электропроводной печатной пасты, содержащей металл и, в частности, содержащей серебро.

В одном альтернативном варианте исполнения электрическое проводное соединение между соединительным участком и электрической токоподводящей проводкой выполняется пайкой, предпочтительно ультразвуковой пайкой. В альтернативном варианте, между соединительным участком и электрической токоподводящей проводкой может быть размещен дополнительный соединительный элемент, например, штекерная ножка, обжимной контактный элемент или многополюсный соединитель. Электрическая токоподводящая проводка может быть присоединена к соединительному элементу напрямую, или соединена с ним жестко или разъемно штекером или муфтой.

Сформированный обжимной контактный элемент может иметь, например, овальное

(овальный обжим) или многоугольное (например, квадратный обжим, шестиугольный обжим или трапецевидный обжим) поперечное сечение. Одна из активных точек обжимного инструмента может создавать также характерную сдавленную структуру, причем сдавленная структура типично находится напротив так называемого основания обжима. Форма обжима обычно именуется по характерной сдавленной структуре. 5  
Формы для сформированного обжима известны специалисту, например, как W-обжим или канговый обжим. При открытом обжимном контактном элементе обе охватывающих соединительный кабель боковых кромки соединительного элемента сдавливаются друг с другом и с соединительным элементом с образованием характерной сдавленной 10  
структуры. Формы открытого обжимного элемента известны специалисту, например, как В-обжим (или F-обжим), Ü-обжим (или OVL-обжим), или О-обжим. Подобные обжимные элементы обычно припаиваются к соединительному участку или приклеиваются с помощью проводящего клея. При этом особенно предпочтительными являются обжимные элементы с плоской областью, например, плоским основанием 15  
обжима.

В одном предпочтительном варианте исполнения оконного стекла или многослойного стекла сенсорная зона может быть непосредственно маркирована или маркирована активным источником света, предпочтительно светодиодом (LED), органическим светодиодом (OLED), лампой накаливания или другим активным светящимся элементом, 20  
таким как люминесцентный материал, предпочтительно флуоресцирующий или фосфоресцирующий материал.

В одном альтернативном варианте исполнения оконного стекла или многослойного стекла сенсорная зона обозначается цветной, предпочтительно белой или черной, надпечаткой, например, с помощью трафаретной печати, на стекле и, соответственно, 25  
внутренней пластине, промежуточном слое или на покровной пластине. Это имеет то особенное преимущество, что сенсорная зона маркируется независимо от источника питания и долговременно. Надпечатка также может содержать люминесцентный материал, предпочтительно флуоресцирующий или фосфоресцирующий материал, и/или иметь послесвечение.

В одном дополнительном альтернативном варианте осуществления изобретения оконное или многослойное стекло имеет светоизлучающее устройство и 30  
светоотклоняющее устройство. При этом светоизлучающее устройство и светоотклоняющее устройство размещаются, например, на оконном стекле или в многослойном стекле или на нем, предпочтительно между внутренней пластиной и 35  
наружной пластиной.

Светоизлучающее устройство согласно изобретению содержит по меньшей мере один источник света, предпочтительно LED или OLED. Особенным достоинством являются маленькие размеры и незначительная потребляемая мощность. Диапазон 40  
длин волн испускаемого источником света может быть свободно выбран в области видимого света, например, по практическим и/или эстетическим соображениям. Светоизлучающее устройство может включать оптические элементы, в частности, для регулирования света, предпочтительно рефлектор и/или световод, например, 45  
стекловолокно или полимерное оптоволокно. Светоизлучающее устройство может быть размещено на любом месте стекла и, соответственно, внутренней пластины или наружной пластины, в частности, на боковой кромке оконного стекла или многослойного стекла, или в маленьком углублении посередине внутренней пластины или наружной пластины.

Светоотклоняющее устройство предпочтительно включает частицы, точечный растр,

наклейку, наслоения, насечки, царапины, штриховой растр, надпечатки и/или трафаретные надпечатки, и пригодны для того, чтобы рассеивать свет, пропускаемый через стекло или, соответственно, внутреннюю пластину, промежуточный слой или наружную пластину.

5 Светоотклоняющее устройство может быть размещено в любом положении на стекле или, соответственно, внутренней пластине, промежуточном слое или наружной пластине. В особенности предпочтительно, когда светоотклоняющее устройство размещается в области или в непосредственном окружении сенсорной зоны, и тем самым обеспечивает возможность быстрого нахождения почти невидимой в ином случае сенсорной зоны.

10 В частности, это является в особенности благоприятным ночью или в темноте.

В альтернативном варианте свет может быть подведен к сенсорной зоне для ее маркирования через световод, который размещается на стекле или, соответственно, на внутренней пластине, промежуточном слое или наружной пластине.

15 Альтернативно или в дополнение, светоизлучающее устройство вместе со светоотклоняющим устройством может визуализировать информацию на оконном стекле или многослойном стекле, например, передавать или показывать состояние переключения емкостного коммутационного участка, например, включено ли или выключено электрическое питание для работы.

20 Дополнительный аспект изобретения включает способ изготовления такой конструкции оконного стекла с оконным стеклом или, соответственно, стекла с емкостным коммутационным участком, по меньшей мере включающий:

нанесение Low-E-покрытия на поверхность (IV) внутренней стороны стекла, введение по меньшей мере одной первой разделительной линии в Low-E-покрытие, которой по меньшей мере один емкостный коммутационный участок электрически  
25 отделяется от окружающей области Low-E-покрытия, причем окружающая область охватывает емкостный коммутационный участок по меньшей мере на отдельных участках, в особенности полностью, предпочтительно лазерным формированием или механическим или химическим удалением материала,

30 введение по меньшей мере одной второй разделительной линии в Low-E-покрытие, которой окружающая область электрически отделяется от внешней области Low-E-покрытия, причем внешняя область охватывает окружающую область по меньшей мере на отдельных участках, в особенности полностью, предпочтительно лазерным формированием или механическим или химическим удалением материала.

35 Если стекло выполнено в виде многослойного стекла, могут быть предусмотрены следующие стадии:

нанесение Low-E-покрытия на поверхность (IV) внутренней стороны внутренней пластины и введение по меньшей мере одной первой разделительной линии в Low-E-покрытие, которой по меньшей мере один емкостный коммутационный участок электрически отделяется от окружающей области Low-E-покрытия, причем окружающая  
40 область охватывает емкостный коммутационный участок по меньшей мере на отдельных участках, в частности полностью, предпочтительно лазерным формированием или механическим или химическим удалением материала, а также введение по меньшей мере одной второй разделительной линии в Low-E-покрытие, которой окружающая область электрически отделяется от внешней области Low-E-покрытия, причем внешняя  
45 область охватывает окружающую область по меньшей мере на отдельных участках, в частности полностью, предпочтительно лазерным формированием или механическим или химическим удалением материала,

изготовление пакета слоев из внутренней пластины, промежуточного слоя и наружной

пластины, причем промежуточный слой размещается между поверхностью (II) внутренней стороны наружной пластины и поверхностью (III) наружной стороны внутренней пластины, и ламинирование пакета слоев с образованием многослойного стекла.

5 То есть, сначала изготавливается стекло соответствующей изобретению конструкции оконного стекла, и во второй стадии она ламинируется в пакете слоев внутренней пластины (которая состоит из соответствующего изобретению оконного стекла), промежуточного слоя и наружной пластины с образованием многослойного стекла.

В альтернативном варианте исполнения соответствующего изобретению способа  
10 изготовления конструкции оконного стекла из многослойного стекла с емкостным коммутационным участком также может быть изменена последовательность технологических стадий. То есть, сначала формируется многослойное изделие из пакета слоев внутренней пластины, промежуточного слоя и наружной пластины, и затем на поверхность внутренней стороны внутренней пластины осаждается и структурируется  
15 Low-E-покрытие.

Нанесение Low-E-покрытия может быть выполнено общеизвестным способом, предпочтительно с помощью стимулированного магнитным полем катодного распыления. Это является особенно благоприятным в отношении простого, быстрого, экономичного и равномерного нанесения покрытия на стекла. Но электрически  
20 проводящий слой может быть нанесен, например, путем испарения, химическим осаждением из газовой фазы (химическое осаждение из паров, CVD), плазмохимическим осаждением из газовой фазы (PECVD) или жидкостным химическим способом.

Удаление слоя для отдельных разделительных линий в Low-E-покрытии предпочтительно производится лазерным лучом. Способы структурирования тонкой  
25 металлической пленки известны, например, из патентных документов EP 2 200 097 A1 или EP 2 139 049 A1. Ширина удаляемого слоя предпочтительно составляет от 10 мкм до 1000 мкм, в особенности предпочтительно от 30 мкм до 200 мкм, и, в частности, от 70 мкм до 140 мкм. В этом диапазоне происходит особенно чистое и безостаточное удаление слоя лазерным лучом. Удаление слоя посредством лазерного излучения  
30 является особенно предпочтительным, так как линии удаленного покрытия оптически почти неразличимы, и рисунок удаленного слоя лишь незначительно нарушает видимость на просвет. Удаление покрытия с образованием линии с шириной, которая является более широкой, чем ширина проделанной лазером прорези, проводится многократным проведением лазерного луча по линии. Поэтому с увеличением ширины  
35 линии возрастают продолжительность обработки и стоимость обработки. В альтернативном варианте, удаление слоя может быть выполнено механическим снятием материала, а также химическим или физическим травлением.

Ламинирование, то есть, объединение внутренней пластины, промежуточного слоя и наружной пластины, предпочтительно производится под действием тепла, вакуума  
40 и/или давления. Могут быть применены общеизвестные способы изготовления многослойного стекла.

Например, может быть проведена обработка так называемыми способами автоклавирования при повышенном давлении от около 10 бар до 15 бар (1-1,5 МПа) и при температурах от 130°C до 145°C, в течение около 2 часов. Например,  
45 общеизвестные способы с вакуумным мешком или вакуумным кольцом действуют при давлении 200 мбар (20 кПа) и температуре от 80°C до 110°C.

Внутренняя пластина, например, термопластичный промежуточный слой и наружная пластина также могут быть спрессованы в каландре между по меньшей мере одной

пары валков с образованием стекла. Установки этого типа для изготовления стекол известны, и обычно оснащены по меньшей мере одним туннельным нагревателем перед прессовым устройством. Температура во время процесса прессования составляет, например, от 40°C до 150°C. Особенно надежными на практике оказались комбинации 5 способов каландрирования и автоклавирования. В альтернативном варианте могут быть применены вакуумные ламинаторы. Они состоят из одной или многих нагреваемых и вакуумируемых камер, в которых внутренняя пластина и наружная пластина наслаиваются друг на друга на протяжении, например, примерно 60 минут при пониженном давлении от 0,01 мбар до 800 мбар (1 Па-80 кПа) и температурах от 80°C 10 до 170°C.

В качестве дополнительной технологической стадии может быть создано гальваническое контактирование Low-E-покрытия через электрическое проводное соединение. Гальваническое контактирование предпочтительно выполняется приклеиванием с помощью электрически проводящего клеевого материала, пайкой и, 15 в частности, ультразвуковой пайкой.

При гальваническом контактировании может быть благоприятным, когда сначала на Low-E-покрытие наносится электрически проводящий контактный слой, например, путем металлизации или печати с помощью содержащей металл пасты для трафаретной печати, и с последующим обжигом. Этот контактный слой является особенно 20 предпочтительным для достижения низкоомного и коррозионностойкого контакта между проводящими компонентами Low-E-покрытия и дополнительными соединительными элементами, такими как фольговые проводники или круглые провода.

Дополнительный аспект изобретения включает применение соответствующей изобретению конструкции оконного стекла с оконным стеклом или многослойным 25 стеклом с емкостным коммутационным участком в строениях, в частности, во входной зоне, в остеклении окон, в остеклении крыши или фасадном остеклении, в качестве встроенной детали в мебели или приборах, в средствах передвижения для перемещения по земле, по воздуху или по воде, в частности, в поездах, на судах и в автомобилях, например, в качестве ветрового стекла, заднего стекла, бокового стекла и/или стекла 30 крыши.

Кроме того, изобретение включает применение емкостного коммутационного участка соответствующей изобретению конструкции оконного стекла с оконным стеклом или многослойным стеклом для электрического управления работой внутри или снаружи оконного или многослойного стекла, предпочтительно функции нагревания, освещения, 35 в частности, размещенных на или в оконном или многослойном стекле осветительных устройств, таких как LED, изменения оптической прозрачности функционального промежуточного слоя, в частности, слоя в виде устройства со взвешенными частицами (SPD), или электрохромного промежуточного слоя.

Далее изобретение разъясняется более подробно с помощью чертежа и примеров 40 осуществления. Чертеж представляет собой схематическое изображение и выполнен не в масштабе. Чертеж никоим образом не ограничивает изобретение.

Как показано:

Фигура 1А представляет вид сверху конфигурации, соответствующей изобретению конструкции стекла с оконным стеклом;

45 Фигура 1В представляет вид в разрезе, проведенном вдоль линии А-А' на Фигуре 1А;

Фигура 1С представляет увеличенное изображение участка Z на Фигуре 1А;

Фигура 1D представляет вид в разрезе, проведенном вдоль линии В-В' на Фигуре

1С;

Фигура 1Е представляет увеличенное изображение участка Z на Фигуре 1А в альтернативном варианте исполнения оконного стекла;

Фигура 1F представляет увеличенное изображение участка Z на Фигуре 1А в  
5 дополнительном альтернативном варианте исполнения оконного стекла;

Фигура 2А представляет вид сверху альтернативной конфигурации соответствующей изобретению конструкции стекла с многослойным стеклом;

Фигура 2В представляет вид в разрезе, проведенном вдоль линии А-А' на Фигуре  
2А;

10 Фигура 2С представляет увеличенное изображение участка Z на Фигуре 2А;

Фигура 2D представляет вид в разрезе, проведенном вдоль линии В-В' на Фигуре  
2С;

Фигура 2Е представляет вид в разрезе, проведенном вдоль линии В-В' на Фигуре 2С,  
многослойного стекла в дополнительном альтернативном варианте исполнения;

15 Фигура 2F представляет вид в разрезе, проведенном вдоль линии В-В' на Фигуре 2С,  
многослойного стекла в дополнительном альтернативном варианте исполнения;

Фигура 3А представляет вид сверху дополнительной альтернативной конфигурации  
соответствующей изобретению конструкции стекла с многослойным стеклом на примере  
ветрового стекла;

20 Фигура 3В представляет вид в разрезе, проведенном вдоль линии А-А' на Фигуре  
3А;

Фигура 4А представляет подробную технологическую блок-схему соответствующего  
изобретению способа изготовления оконного стекла в одном варианте исполнения; и

25 Фигура 4В представляет подробную технологическую блок-схему соответствующего  
изобретению способа изготовления многослойного стекла в одном варианте исполнения.

Фигура 1А показывает вид сверху примерной конфигурации соответствующей  
изобретению конструкции 200 стекла с оконным стеклом 100 на примере стекла крыши  
автомобиля.

30 На Фигуре 1В представлено изображение в разрезе, проведенном вдоль линии А-А'  
на Фигуре 1А. Оконное стекло 100 включает здесь, например, единственную пластину  
1. Например, оконное стекло 100 представляет собой стекло транспортного средства,  
и, в частности, стекло крыши легкового автомобиля. Размеры оконного стекла 100  
составляют, например, 0,9 м×1,5 м. Оконное стекло 100 содержит пластину 1, которая,  
например, предусмотрена для того, чтобы в смонтированном положении отделять  
35 внутреннее пространство транспортного средства от внешней окружающей среды. То  
есть, поверхность IV внутренней стороны пластины 1 доступна из внутреннего  
пространства, тогда как поверхность II наружной стороны пластины 1 обращена вовне  
относительно внутреннего пространства транспортного средства. Например, пластина  
1 состоит из кальций-натриевого стекла, и была изготовлена флоат-способом. Толщина  
40 d<sub>1</sub> пластины 1 составляет, например, 2,1 мм. В принципе пластина 1 может иметь также  
другие толщины. Так, например, пластина 1 в качестве строительного остекления может  
иметь толщину 4 мм.

Например, стекло 1 было подвергнуто термической обработке, и тем самым  
представляет собой однослойное безопасное стекло.

45 На поверхность IV внутренней стороны стекла 1 нанесено Low-E-покрытие 6. В  
Таблице 1 приведены три примера соответствующих изобретению Low-E-покрытий 6  
с функциональными слоями, например, из ИТО. Каждое Low-E-покрытие 6 Примеров  
1-3 составлено пакетом слоев из: пластины 1/адгезионного слоя/функционального слоя/

барьерного слоя/антиотражательного слоя.

Таблица 1

	Материал	Толщина		
		Пример 1	Пример 2	Пример 3
5 Антиотражательный слой	SiO <sub>2</sub> :Al	45 нм	40 нм	80 нм
Барьерный слой	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> :Al	12 нм	20 нм	12 нм
Функциональный слой	ITO	120 нм	120 нм	120 нм
Адгезионный слой	SiO <sub>2</sub> :Al	30 нм	30 нм	40 нм
10 Стекло, соответственно, внутренняя пластина 1	Кальций-натриевое стекло			

Представленное на Фигуре 1А Low-E-покрытие 6 состоит, например, из системы слоев согласно Примеру 1 из Таблицы 1. В другом примере представленное на Фигуре 1А Low-E-покрытие 6 состоит из системы слоев согласно Примеру 2 из Таблицы 1, в еще одном примере из системы слоев согласно Примеру 3 из Таблицы 1.

15 Оконные стекла 1 с указанными в качестве примеров системами слоев согласно Примерам 1-3 имеют общий коэффициент теплового излучения со стороны внутреннего пространства, меньший или равный 30%, и удельное поверхностное электрическое сопротивление от 20 Ом/квadrat до 30 Ом/квadrat. Например, оконное стекло имеет при отражении цветовой тон a\*, например, от -3 до +4, и цветовой тон b\* от -7 до +4, при рассматривании с оснащенной Low-E-покрытием 6 стороны. Подобное оконное 20 стекло 1 может быть прозрачным и иметь коэффициент светопропускания в видимой области, больший или равный 80%. Во избежание ослепления солнечным светом в видимой области стекло 1 также может быть сильно тонированным, и иметь коэффициент светопропускания в видимой области, меньший или равный только 20%. 25 Подразумевается, что Low-E-покрытие 6 может состоять также из других систем слоев с более низким коэффициентом теплового излучения.

На нижнем участке оконного стекла 100 Low-E-покрытие 6 имеет, например, два емкостных коммутационных участка 10.

30 Фигура 1С показывает увеличенное изображение участка Z оконного стекла 100 Фигуры 1А с емкостным коммутационным участком 10. Фигура 1D показывает относящийся к этому вид в разрезе, проведенном по линии В-В' Фигуры 1С.

Low-E-покрытие 6 разделено не содержащей покрытия первой разделительной линией 7 на различные, электрически изолированные друг от друга области. В этом примере под электрически изолированными подразумевается, что области отделены друг от друга гальванически, то есть, что между областями не может протекать постоянный ток (DC). В представленном на Фигуре 1С примере два емкостных коммутационных участка 10 электрически изолированы от общей окружающей области 15. Первые разделительные линии 7 в каждом случае являются замкнутыми. Окружающая область 15 полностью охватывает оба емкостных коммутационных участка 10. На одном 40 (нижнем на Фиг. 1С) краю 18 пластины оконного стекла 100, и, соответственно, пластины 1, окружающая область 15 является протяженной до кромки 32 слоя Low-E-покрытия 6. В данном примере исполнения кромка Low-E-покрытия 6 пролегает до края пластины 1, причем равным образом возможно, что кромка Low-E-покрытия 6 смещена назад относительно края пластины 1.

45 Окружающая область 15 электрически изолирована от охватывающей окружающую область 15 (внешней) области 31 Low-E-покрытия 6 частично окружающую оба емкостных коммутационных участка 10 второй разделительной линией 8, которая сформирована в Low-E-покрытии 6. Вторая разделительная линия 8 сформирована в

Low-E-покрытии 6. Вторая разделительная линия 8 является незамкнутой и доходит свободными концами до кромки 32 слоя Low-E-покрытия 6, причем вторая разделительная линия 8 не присутствует там, где окружающая область 15 простирается до кромки 32 покрытия. Тем самым внешняя область 31 охватывает окружающую область 15 только частично, не полностью. Окружающая область 15 и внешняя область 31 (то есть, отличающиеся друг от друга области Low-E-покрытия 6, которые отделены друг от друга второй разделительной линией 8) тем самым представляют собой электрически изолированные друг от друга области Low-E-покрытия 6. Это значит, что окружающая область 15 и внешняя область 31 отделены друг от друга гальванически так, что между окружающей областью 15 и внешней областью 31 не может протекать постоянный ток (DC). Однако также возможно, что окружающая область 15 не является протяженной до кромки 32 покрытия, причем в этом случае вторая разделительная линия 8 является замкнутой, и полностью охватывает окружающую область 15. В этом случае внешняя область 31 полностью охватывает окружающую область 15.

Каждый коммутационный участок 10 включает сенсорную зону 11, которая выполнена приблизительно квадратной и переходит в лентообразный токоподводящий участок 12. Ширина  $b_B$  и длина  $l_B$  сенсорной зоны 11 в каждом случае составляют, например, 40 мм. Ширина  $b_Z$  токоподводящего участка 12 составляет, например, 1 мм. Соотношение  $b_Z:b_B$  тем самым составляет около 1:40. Токоподводящий участок 12 соединен с первым соединительным участком 13. Первый соединительный участок 13 имеет квадратную форму и длину  $b_A$  кромки, например, 12 мм. Длина  $l_Z$  токоподводящего участка составляет около 48 мм. Окружающая область 15, в свою очередь, отделена первой разделительной линией 7 от остального Low-E-покрытия 6. Здесь окружающая область 15 выполнена прямоугольной и включает оба емкостных коммутационных участка 10. Окружающая область 15 имеет дополнительный, соответственно, второй соединительный участок 16. Второй соединительный участок 16 может быть размещен произвольно внутри окружающей области 15. В представленном примере он размещается на нижней кромке окружающей области 15 у нижнего края стекла 1. Тем самым он визуально незаметен и лишь незначительно нарушает видимость на просвет.

Первая разделительная линия 7 имеет ширину  $t_1$ , например, только 100 мкм, и, например, врезана в Low-E-покрытие 6 лазерным структурированием. То же соответственно относится ко второй разделительной линии 8. Разделительные линии 7, 8 с подобной незначительной шириной визуально почти неразличимы, и лишь незначительно мешают видимости на просвет через оконное стекло 100, что является особенно эстетичным, и, в частности, при применении в области обзора транспортных средств имеет особенное значение для безопасности дорожного движения.

Первый соединительный участок 13 посредством электрически проводящего соединения 20 электропроводно соединен с фольговым проводником 17. При этом надежное электропроводное соединение предпочтительно достигается с помощью электрически проводящего клея. Фольговый проводник 17 состоит, например, из медной фольги толщиной 50 мкм и, например, снаружи первого соединительного участка 13 изолирован полиимидным слоем. Благодаря этому фольговый проводник 17 без электрического короткого замыкания выводится по окружающей области 15 наружу через нижний край оконного стекла 100. Подразумевается, что электрически проводящее соединение второго соединительного участка 16 наружу также может быть выведено наружу посредством изолированных проволок или через участок, на котором прервано

Low-E-покрытие окружающей области.

Например, здесь фольговый проводник 17 снаружи оконного стекла 100 соединен с сенсорным электронным устройством 14. Кроме того, окружающая область 15 через второй соединительный участок 16 также соединена с сенсорным электронным устройством 14. Сенсорное электронное устройство 14 предназначено для точного измерения изменений емкости коммутационного участка 10 относительно окружающей области 15, и, в зависимости от порогового значения, передачи сигнала на переключение, например, на CAN-шину транспортного средства. Посредством сигнала на переключение могут переключаться любые функции в транспортном средстве. Например, может включаться или выключаться освещение в оконном стекле 100 или на нем.

Например, если оконное стекло 100 используется как стекло крыши в автомобиле, то длина токоподводящего участка 12 может выбираться такой, чтобы водителю транспортного средства, его напарнику или пассажирам на заднем сиденье транспортного средства было удобно дотянуться до сенсорной зоны 11 коммутационного участка 10.

В представленном примере исполнения конструкция и настройка сенсорного электронного устройства 14 согласованы таким образом, что при прикосновении к поверхности IV внутренней стороны стекла 1 над сенсорной зоной 11 емкостного коммутационного участка 10 инициируется сигнал на переключение, причем при прикосновении к поверхности III наружной стороны стекла 1 над емкостным коммутационным участком 10 сигнал на переключение не подается.

Кроме того, в этом примере площадь сенсорной зоны 11, и в особенности ее ширина  $b_B$ , так согласована с шириной  $b_Z$  токоподводящего участка 12, что сигнал на переключение инициируется только при прикосновении к поверхности IV внутренней стороны стекла 1 над сенсорной зоной 11 (то есть, в той области поверхности IV, которая образована ортогональной проекцией сенсорной зоны 11 на поверхность IV), и не при прикосновении к поверхности IV над токоподводящим участком 12.

Фигура 1E показывает увеличенное изображение участка Z согласно Фигуре 1A в альтернативном варианте исполнения оконного стекла 100. Представленный пример исполнения по существу соответствует конструкции оконного стекла 100 согласно Фигуре 1A, так что далее детально рассматриваются только конкретные отличия. Low-E-покрытие 6 в этом примере имеет лишенную покрытия область 30, которая, например, служит в качестве коммуникационного окна и прозрачна для электромагнитного излучения, например, для приема сигнала GPS или подвижной радиосвязи. Поэтому в представленном здесь примере исполнения токоподводящие участки 12 выполнены не прямолинейными, а проведенными вокруг свободной от покрытия области 30. В токоподводящем участке 12, который относится к размещенному слева на Фигуре 1E емкостному коммутационному участку 10, токоподводящий участок 12 выполнен, например, как лентообразный участок с двумя прямыми углами (структура двойного L).

В токоподводящем участке 12, который относится к размещенному справа на Фигуре 1E емкостному коммутационному участку 10, токоподводящий участок 12 выполнен, например, в виде дугообразного участка. Понятно, что возможна также любая другая целесообразная траектория токоподводящего участка 12.

Окружающая область 15 в этом примере отделена от окружающего Low-E-покрытия второй разделительной линией 8 так, что не все охватывающее Low-E-покрытие 6 может действовать в качестве окружающей области 15. Окружающая область 15 Low-E-покрытия 6 здесь соединена с сенсорным электронным устройством 14 через второй

соединительный участок 16.

Кроме того, в этом примере исполнения первый соединительный участок 13 и, соответственно, второй соединительный участок 16 имеют электропроводное соединение с металлическими проволоками в форме изолированных синтетическим материалом проводов 19 круглого сечения. При этом электрическое токоподводящее соединение 20 между соединительным участком 13, 19 и круглым проводом 19 выполнено посредством обжимного элемента так, что обжим произведен на одном конце круглого провода 19, причем обжимной элемент имеет выполненное ультразвуковой пайкой электропроводное соединение с соединительным участком 13, 19.

Фигура 1F показывает увеличенное изображение участка Z согласно Фигуре 1A в дополнительном альтернативном варианте исполнения оконного стекла 100. Представленный пример исполнения по существу соответствует конструкции оконного стекла 100 согласно Фигуре 1A, так что далее детально рассматриваются только конкретные отличия.

Окружающая область 15 и, соответственно, вторая разделительная линия 8 в этом примере имеют форму рамки вокруг емкостного коммутационного участка 10, и тем самым образуют сенсорную зону 11, токоподводящий участок 12 и соединительный участок 13. Вторая разделительная линия 8, которая непосредственно отделяет окружающую область 15 от емкостного коммутационного участка 10 и, соответственно, первой разделительной линии 8, имеет (самое короткое) расстояние  $u$  между 5 мм и 10 мм до сенсорной зоны 11, до токоподводящего участка 12 и в отдельных местах до соединительного участка 13, и тем самым определяет ширину окружающей области 15. Только на соединительном участке 13, 16 расстояние и тем самым ширина  $u$  окружающей области 15 сделана большей, благодаря чему остается достаточное место для дополнительного соединительного элемента 16 для создания электрического контакта с окружающей областью 15.

Подобный вариант исполнения окружающей области 15 в форме рамки является особенно благоприятным, поскольку тем самым может достигаться особенно хорошее качество сигнала емкостных коммутационных участков 10. Кроме того, отделение окружающей области 15 от внешней области 31, в частности, исполнением окружающей области 15 в форме рамки, обеспечивает благоприятную возможность введения дополнительных электрических устройств в Low-E-покрытие.

Фигура 2A показывает вид сверху альтернативного примерного варианта исполнения соответствующей изобретению конструкции 201 оконного стекла с многослойным стеклом 101.

На Фигуре 2B представлен вид в разрезе, проведенном вдоль линии A-A' Фигуры 2A. Многослойное стекло 101 включает здесь, например, внутреннюю пластину 1 и наружную пластину 4, которые соединены друг с другом промежуточным слоем 2. Внутренняя пластина 1 по своей функции соответствует стеклу 1 Фигуры 1A.

Многослойное стекло 101 представляет собой, например, часть фасадного остекления и, например, окно, которое отделяет внутреннее пространство здания от внешней окружающей среды. Однако подобное многослойное стекло 100 может быть сформировано как остекление транспортного средства и, в частности, в качестве стекла крыши легкового автомобиля.

Размеры многослойного стекла 101 составляют, например, 1,2 м×1,2 м. Например, внутренняя пластина 1 предусматривается для того, чтобы в смонтированном положении быть обращенной к внутреннему пространству. То есть, поверхность IV внутренней стороны внутренней пластины 1 доступна из внутреннего пространства, тогда как

поверхность I наружной стороны наружной пластины 4 обращена наружу. Внутренняя пластина 1 и наружная пластина 4 состоят, например, из кальций-натриевого стекла, которое было изготовлено флоат-способом. Внутренняя пластина 1 и наружная пластина 4 могут быть незакаленными или закаленными. Толщина  $d_1$  внутренней пластины 1 составляет, например, 2,1 мм, и толщина  $d_4$  наружной пластины 4 составляет, например, также 2,1 мм. Промежуточный слой 2 представляет собой термопластичный промежуточный слой, и состоит, например, из поливинилбутирала (PVB). Он имеет толщину  $d_2$ , например, 0,76 мм.

На поверхность IV внутренней стороны внутренней пластины 1 нанесено Low-E-покрытие 6. Представленное на Фигуре 2A Low-E-покрытие 6 состоит, например, из системы слоев согласно Примеру 1 из Таблицы 1. В одном дополнительном примере представленное на Фигуре 2A Low-E-покрытие 6 состоит из системы слоев согласно Примеру 2 из Таблицы 1, и в еще одном примере из системы слоев согласно Примеру 3 из Таблицы 1.

На срединном нижнем участке многослойного стекла 101 Low-E-покрытие 6 имеет емкостный коммутационный участок 10. Подразумевается, что емкостный коммутационный участок 10 также может быть размещен на любом другом участке многослойного стекла 101.

Фигура 2C показывает увеличенное изображение участка Z Фигуры 2A. Фигура 2D показывает относящийся к этому вид в разрезе, проведенном по линии В-В' Фигуры 2C.

Low-E-покрытие 6 разделено не содержащей покрытия первой разделительной линией 7 на различные, электрически изолированные друг от друга области. В представленном на Фигуре 2C примере четыре емкостных коммутационных участка 10 электрически изолированы от общей окружающей области 15. Каждый коммутационный участок 10 включает сенсорную зону 11, которая выполнена приблизительно каплевидной, и переходит в лентообразный токоподводящий участок 12. Ширина  $b_B$  и длина  $l_B$  сенсорной зоны 11 в каждом случае составляют, например, 40 мм. Ширина  $b_Z$  токоподводящего участка 12 составляет, например, 1 мм. Соотношение  $b_Z:b_B$  тем самым составляет около 1:40. Токоподводящий участок 12 соединен с первым соединительным участком 13. Соединительный участок 13 имеет квадратную форму со скругленными углами и длину  $b_A$  кромки, например, 12 мм. Длина  $l_Z$  токоподводящего участка составляет около 48 мм.

Первая разделительная линия 7 имеет ширину  $t_1$ , например, только 100 мкм, и, например, врезана в Low-E-покрытие 6 лазерным структурированием. Разделительные линии 7 с подобной незначительной шириной визуалью почти неразличимы и лишь незначительно мешают видимости на просвет через оконное стекло 101, что является особенно эстетичным для применения в качестве окон в зданиях или в транспортных средствах в качестве стекла крыши. Кроме того, показана вторая разделительная линия 8, которая полностью охватывает емкостные коммутационные участки 10 и полностью электрически изолирует окружающую область 15 от внешней области Low-E-покрытия 6.

Первый соединительный участок 13 посредством электрически проводящего соединения 20 электропроводно соединен с фольговым проводником 17. При этом надежное электропроводное соединение предпочтительно достигается с помощью электрически проводящего клея. Фольговый проводник 17 состоит, например, из медной

фольги толщиной 50 мкм и, например, снаружи первого соединительного участка 13 изолирован полиимидным слоем. Благодаря этому фольговый проводник 17 без электрического короткого замыкания выводится по окружающей области 15 наружу через нижний край многослойного стекла 101. Подразумевается, что электрически проводящее соединение второго соединительного участка 16 наружу также может быть выведено наружу посредством изолированных проволок или через участок, на котором прервано Low-E-покрытие окружающей области.

Здесь, например, фольговый проводник 17 снаружи многослойного стекла 101 соединен с сенсорным электронным устройством 14. Кроме того, окружающая область 15 через второй соединительный участок 16 также соединена с сенсорным электронным устройством 14. Сенсорное электронное устройство 14 предназначено для точного измерения изменений емкости коммутационного участка 10 относительно окружающей области 15, и, в зависимости от порогового значения, передачи сигнала на переключение, например, на CAN-шину транспортного средства. Посредством сигнала на переключение могут переключаться любые функции в транспортном средстве. Например, может включаться или выключаться освещение в многослойном стекле 100 или на нем. Например, многослойное стекло 101 может иметь слой в виде устройства со взвешенными частицами (SPD), электрохромный или другого типа слой или пленку для регулирования оптической прозрачности, которое может изменять свою оптическую прозрачность по сигналу на переключение, здесь, например, с четырьмя ступенями прозрачности, которые в каждом случае могут выбраны посредством четырех емкостных коммутационных участков. Понятно, что, альтернативно или в дополнение, также могут управляться другие электрические функции, такие как электрическое нагревание или электрическое освещение. Подобные функциональные слои или конструкционные элементы для регулирования оптической прозрачности, электрического нагревания или электрического освещения могут быть размещены в любых положениях на многослойном стекле 101 или в нем, и, например, будучи встроенными ламинированием в один или многие промежуточные слои внутри многослойного стекла 101.

Фигура 2E показывает альтернативный вариант исполнения, в котором в многослойное стекло 101 между внутренней пластиной 1 и наружной пластиной 4 были встроены ламинированием четыре светодиода (LED) 21. Однако один или многие LED или другие светоизлучающие устройства могут быть введены на краю многослойного стекла 101, например, во внутреннюю пластину 1. Тогда свет может быть рассеян светоотклоняющим устройством, таким как насечка на поверхности III наружной стороны внутренней пластины 1 в области емкостного коммутационного участка 10, и визуально маркировать его.

Фигура 2F показывает дополнительный альтернативный вариант исполнения, в котором в многослойное стекло 101 между внутренней пластиной 1 и наружной пластиной 4 был встроены ламинированием функциональный промежуточный слой 22. Например, здесь функциональный промежуточный слой 22 двумя термопластичными промежуточными слоями 2 из PVB-пленки соединен с внутренней пластиной 1 и наружной пластиной 4. Например, функциональный промежуточный слой 22 имеет оптическую прозрачность с электрическим регулированием, и предпочтительно содержит слой из устройства со взвешенными частицами (SPD) или электрохромный промежуточный слой.

Например, если многослойное стекло 101 используется в качестве стекла крыши в автомобиле, то длина токоподводящего участка 12 может выбираться такой, чтобы

водителю транспортного средства, его напарнику или попутчикам на задних местах для сидения было удобно дотянуться до сенсорной зоны 11 коммутационного участка 10. Подразумевается, что для этого в многослойном стекле 100 могут быть размещены также многочисленные емкостные коммутационные участки, например, в каждом

5

случае по одному для каждого пассажира транспортного средства.  
В представленном примере конструкция и настройка сенсорного электронного устройства 14 согласованы таким образом, что при прикосновении к поверхности IV внутренней стороны стекла 1 над сенсорной зоной 11 емкостного коммутационного участка 10 инициируется сигнал на переключение, причем при прикосновении к

10

поверхности III наружной стороны стекла 1 сигнал на переключение не подается. Это имеет особенное преимущество в том, что при преднамеренном или ошибочном прикосновении к многослойному стеклу 101 снаружи транспортного средства сигнал на переключение не подается. Кроме того, избегается ошибочное инициирование сигнала на переключение, например, дождем или стеклоомывателем.  
Кроме того, в этом примере площадь сенсорной зоны, и в особенности ее ширина  $b_B$ , так согласована с шириной  $b_Z$  токоподводящего участка 12, что сигнал на переключение инициируется только при прикосновении к поверхности IV внутренней стороны стекла 1 над сенсорной зоной 11 (то есть, в той области поверхности IV, которая образована ортогональной проекцией сенсорной зоны 11 на поверхность IV), и не при

15

20

прикосновении к поверхности IV внутренней стороны внутренней пластины 1 над токоподводящим участком 12.  
Фигура 3А показывает дополнительный вариант исполнения многослойного стекла 101 на примере ветрового стекла в виде поверхности IV внутренней стороны внутренней пластины 1, то есть, как рассматриваемого из положения пассажиров транспортного

25

средства.  
На Фигуре 3В представлен вид в разрезе, проведенном по линии А-А' Фигуры 3А. Конструкция многослойного стекла 101 Фигуры 3А соответствует, например, конструкции многослойного стекла 101 Фигуры 2А, причем были приняты только размеры многослойного стекла 101 для встраивания в качестве ветрового стекла.  
Емкостные коммутационные участки 10 по соображениям лучшей доступности для водителя транспортного средства были размещены на левой нижней кромке, вне центрального поля зрения.

30

Фигура 4А показывает технологическую блок-схему одного примера исполнения соответствующего изобретению способа изготовления соответствующей изобретению конструкции стекла 200 из оконного стекла 100 с емкостным коммутационным участком 10.

35

Соответствующий изобретению способ включает следующие стадии:

I. нанесение Low-E-покрытия (6) на поверхность (IV) внутренней стороны стекла (1),

II. введение по меньшей мере одной первой разделительной линии (7), которая электрически изолирует Low-E-покрытие (6) на по меньшей мере один емкостной коммутационный участок (10) и по меньшей мере одну окружающую область (15), предпочтительно лазерным структурированием или механическим или химическим удалением материала,

40

III. введение по меньшей мере одной второй разделительной линии (8) в Low-E-покрытие (6), которая электрически изолирует окружающую область (15) и внешнюю область Low-E-покрытия (6), предпочтительно лазерным структурированием или механическим или химическим удалением материала.

45

Фигура 4В показывает технологическую блок-схему одного примера исполнения

соответствующего изобретению способа изготовления многослойного стекла 101 с емкостным коммутационным участком 10.

Соответствующий изобретению способ включает следующие стадии:

I. нанесение Low-E-покрытия (6) на поверхность (IV) внутренней стороны стекла (1);

5 II. введение по меньшей мере одной первой разделительной линии (7), которая электрически изолирует Low-E-покрытие (6) на по меньшей мере один емкостной коммутационный участок (10) и по меньшей мере одну окружающую область (15) Low-E-покрытия (6), предпочтительно лазерным структурированием, или механическим или химическим удалением материала,

10 III. введение по меньшей мере одной второй разделительной линии (8) в Low-E-покрытие (6), которая электрически изолирует окружающую область (15) и внешнюю область Low-E-покрытия (6), предпочтительно лазерным структурированием, или механическим или химическим удалением материала.

15 IV. изготовление пакета слоев из пластины (1), промежуточного слоя (2) и наружной пластины (4), и

V. ламинирование пакета слоев с образованием многослойного стекла (100).

20 Соответствующая изобретению конструкция стекла с оконным стеклом 100 согласно Фигуре 1 и многослойным стеклом 102 согласно Фигурам 2 и 3 имеют емкостный коммутационный участок 10, который, например, может быть соединен с сенсорным электронным устройством 14. Кроме того, благодаря незначительной ширине разделительных линий 7 видимость сквозь оконное и, соответственно, многослойное стекло ухудшается лишь минимально, и удовлетворяет, например, требованиям к остеклению транспортных средств.

25 Особенно выгодной и удивительной является конструкция 200 стекла с оконным стеклом 100 и, соответственно, конструкция 201 стекла с многослойным стеклом 101, в которых чувствительность сенсорного электронного устройства 14 настроена так, что возможно избирательное инициирование процесса переключения только с поверхности IV внутренней стороны оконного стекла 100 и, соответственно, многослойного стекла 101.

30 Список условных обозначений:

1 пластина, внутренняя пластина

2 промежуточный слой

4 наружная пластина

6 Low-E-покрытие

35 7 первая разделительная линия

8 вторая разделительная линия

10 емкостный коммутационный участок

11 сенсорная зона

12 токоподводящий участок

40 13 первый соединительный участок

14 емкостное сенсорное электронное устройство

15 окружающая область

16 второй соединительный участок

17 фольговый проводник

45 18 кромка стекла

19 круглый провод, многожильный провод

20 электрическое токоподводящее соединение

21 светодиод (LED)

- 22 функциональный промежуточный слой  
 30 не содержащий покрытие участок  
 31 внешняя область  
 32 край покрытия  
 5 100 оконное стекло  
 101 многослойное стекло  
 200, 201 конструкция оконного стекла  
 A площадь сенсорной зоны 11  
 $b_A$  ширина соединительного участка 13  
 10  $b_B$  ширина сенсорной зоны 11  
 $b_Z$  ширина токоподводящего участка 12  
 $d_1, d_2, d_4, d_6$  толщина  
 $\epsilon_0$  абсолютная диэлектрическая проницаемость  
 15  $\epsilon_{r,1}, \epsilon_{r,2}, \epsilon_{r,4}$  относительная диэлектрическая проницаемость  
 и ширина окружающей области 15, расстояние разделительной линии 7 окружающей  
 области 15 до разделительной линии 7 емкостного коммутационного участка 10  
 $l_A$  длина соединительного участка 13  
 20  $l_B$  длина сенсорной зоны 11  
 $l_Z$  длина токоподводящего участка 12  
 $t_1$  ширина разделительной линии 7  
 A-A' линия разреза  
 B-B' линия разреза  
 25 Z участок  
 I поверхность наружной стороны наружной пластины 4  
 II поверхность внутренней стороны наружной пластины 4  
 III поверхность наружной стороны стекла 1 или внутренней пластины 1  
 IV поверхность внутренней стороны стекла 1 или внутренней пластины 1

30

## (57) Формула изобретения

1. Конструкция (101) оконного стекла, включающая:  
 - стекло (1) с поверхностью (IV) внутренней стороны и поверхностью (III) наружной  
 стороны,  
 35 - Low-E-покрытие (6), которое, по меньшей мере частично, размещено на поверхности  
 (IV) внутренней стороны стекла (1),  
 - по меньшей мере одну сформированную в Low-E-покрытии (6) не содержащую  
 покрытия первую разделительную линию (7), которой по меньшей мере один емкостный  
 коммутационный участок (10) электрически изолирован от окружающей области (15)  
 40 Low-E-покрытия (6), причем окружающая область (15) охватывает емкостный  
 коммутационный участок (10) по меньшей мере на отдельных участках, в частности  
 полностью, и причем емкостный коммутационный участок (10) имеет сенсорную зону  
 (11), токоподводящий участок (12) и первый соединительный участок (13), причем  
 токоподводящий участок (12) электрически соединяет сенсорную зону (11) с первым  
 45 соединительным участком (13),  
 - по меньшей мере одну сформированную в Low-E-покрытии (6) не содержащую  
 покрытия вторую разделительную линию (8), которой окружающая область (15)  
 электрически изолирована от внешней области (31) Low-E-покрытия (6), причем внешняя

область (31) охватывает окружающую область (15), по меньшей мере частично, в частности полностью,

- емкостное сенсорное электронное устройство (14), которое электрически соединено с первым соединительным участком (13) емкостного коммутационного участка (10) и через второй соединительный участок (16) с окружающей областью (15).

2. Конструкция (101) оконного стекла по п. 1, в которой кратчайшее расстояние между первой разделительной линией (7) и второй разделительной линией (8) находится в диапазоне от 0,1 до 200 мм, предпочтительно в диапазоне от 0,5 до 100 мм и в особенности предпочтительно в диапазоне от 1 до 11 мм.

3. Конструкция (101) оконного стекла по п. 1 или 2, в которой кратчайшее расстояние между первой разделительной линией (7) и второй разделительной линией (8) на участке второй разделительной линии (8), окружающей сенсорную зону (11), и/или токоподводящий участок (12), и/или соединительный участок (13), является неизменным.

4. Конструкция (101) оконного стекла по одному из пп. 1-3, в которой вторая разделительная линия (8) охватывает емкостный коммутационный участок (10) в форме рамки.

5. Конструкция (101) оконного стекла по одному из пп. 1-4, причем длина  $l_z$  токоподводящего участка (12) составляет величину в диапазоне от 1 до 70 см, предпочтительно в диапазоне от 1 до 12 см, в особенности предпочтительно в диапазоне от 3 до 8 см, и причем ширина  $b_z$  токоподводящего участка (12), измеренная перпендикулярно длине  $l_z$ , составляет величину в диапазоне от 0,5 мм до 10 мм, предпочтительно в диапазоне от 0,5 мм до 2 мм, и причем соотношение ширины  $b_z$  и длины  $l_z$  токоподводящего участка (12) является меньшим или равным 1:700 и предпочтительно меньшим или равным от 1:3 до 1:100.

6. Конструкция (101) оконного стекла по одному из пп. 1-5, причем сенсорная зона (11) имеет длину  $l_B$  в диапазоне от 1 до 14 см, предпочтительно в диапазоне от 1 до 3 см, и причем максимальная ширина  $b_B$  сенсорной зоны, измеренная перпендикулярно длине  $l_B$ , составляет величину в диапазоне от 1 до 14 см, предпочтительно в диапазоне от 1 до 3 см.

7. Конструкция (101) оконного стекла по п. 5 или 6, причем соотношение ширины  $b_z$  токоподводящего участка (12) и максимальной ширины  $b_B$  сенсорной зоны (11) составляет по меньшей мере 1:2, предпочтительно по меньшей мере 1:10.

8. Конструкция (101) оконного стекла по одному из пп. 1-7, причем токоподводящий участок (12) сформирован прямоугольным, лентообразным или в форме линии.

9. Конструкция (101) оконного стекла по одному из пп. 1-8, причем сенсорная зона (11) сформирована круглой, эллиптической или каплевидной.

10. Конструкция (101) оконного стекла по одному из пп. 1-8, причем сенсорная зона (11) имеет имеющую углы форму, предпочтительно со скругленными углами, причем углы предпочтительно имеют радиус кривизны по меньшей мере 3 мм, в особенности предпочтительно по меньшей мере 8 мм.

11. Конструкция (101) оконного стекла по одному из пп. 1-10, причем сенсорная зона (11) имеет площадь в диапазоне от 1 до 200 см<sup>2</sup>, предпочтительно в диапазоне от 1 до 9 см<sup>2</sup>.

12. Конструкция (101) оконного стекла по одному из пп. 1-11, причем ширина  $t_1$  первой разделительной линии (7) и/или ширина второй разделительной линии (8)

составляет величину в диапазоне от 30 до 200 мкм, предпочтительно в диапазоне от 70 до 140 мкм.

13. Конструкция (101) оконного стекла по одному из пп. 1-12, в которой стекло (1) представляет собой внутреннюю пластину (1) многослойного стекла (101), причем многослойное стекло (101) дополнительно включает наружную пластину (2) с поверхностью (I) наружной стороны и поверхностью (II) внутренней стороны и по меньшей мере один промежуточный слой (2), который по всей площади соединяет поверхность (II) внутренней стороны наружной пластины (2) с поверхностью (III) наружной стороны внутренней пластины (1).

14. Конструкция (101) оконного стекла по п.13, причем чувствительность сенсорного электронного устройства (14) выбрана так, что оно при прикосновении к сенсорной зоне (11) на поверхности (IV) внутренней стороны внутренней пластины (1) и/или поверхности (I) наружной стороны наружной пластины (2) человеческим пальцем выдает сигнал на переключение и при прикосновении к токоподводящему участку (12) на поверхности (IV) внутренней стороны внутренней пластины (1) и/или поверхности (I) наружной стороны наружной пластины (2) не выдает сигнал на переключение или выдает другой сигнал на переключение.

15. Способ изготовления конструкции (101) оконного стекла по одному из пп. 1-14, который включает следующие стадии:

(а) нанесение Low-E-покрытия (6) на поверхность (IV) внутренней стороны стекла (1),

(b) введение по меньшей мере одной первой разделительной линии (7) в Low-E-покрытие (6), которая электрически изолирует Low-E-покрытие (6), на по меньшей мере один емкостной коммутационный участок (10) и по меньшей мере одну окружающую область (15), предпочтительно лазерным структурированием, или механическим, или химическим удалением материала,

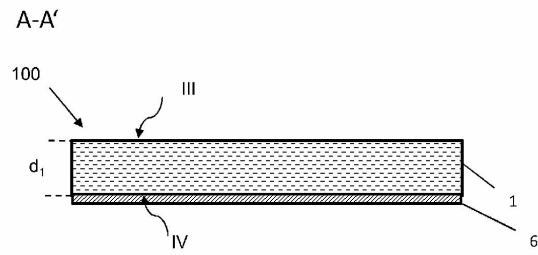
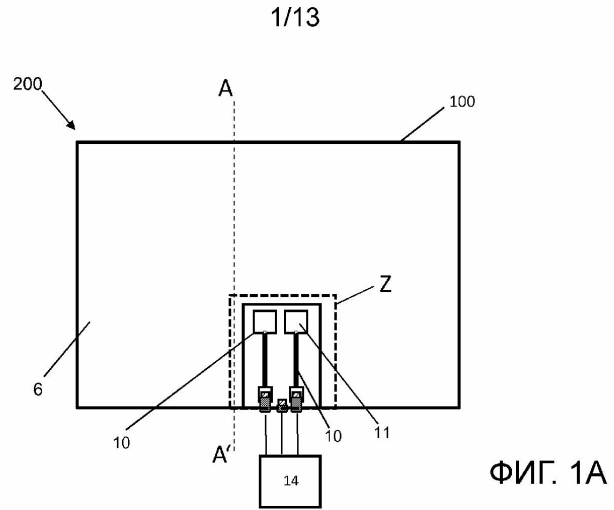
(с) введение по меньшей мере одной второй разделительной линии (8) в Low-E-покрытие (6), предпочтительно лазерным структурированием, или механическим, или химическим удалением материала, которая электрически изолирует окружающую область (15) и внешнюю область Low-E-покрытия (6).

35

40

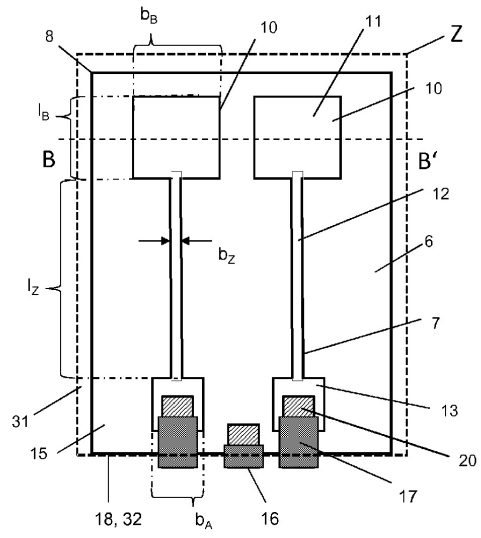
45

1



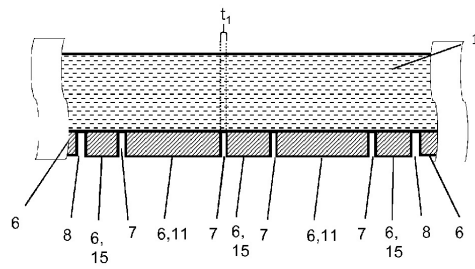
2

2/13



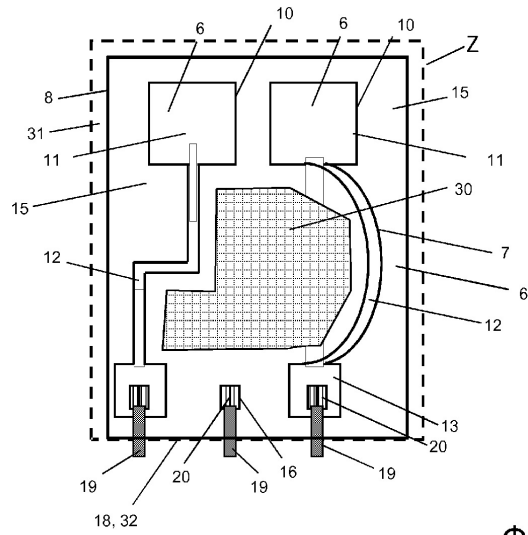
ФИГ. 1С

B-B'



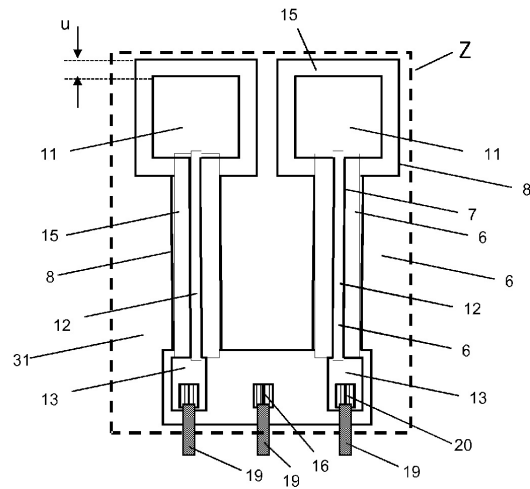
ФИГ. 1D

3/13



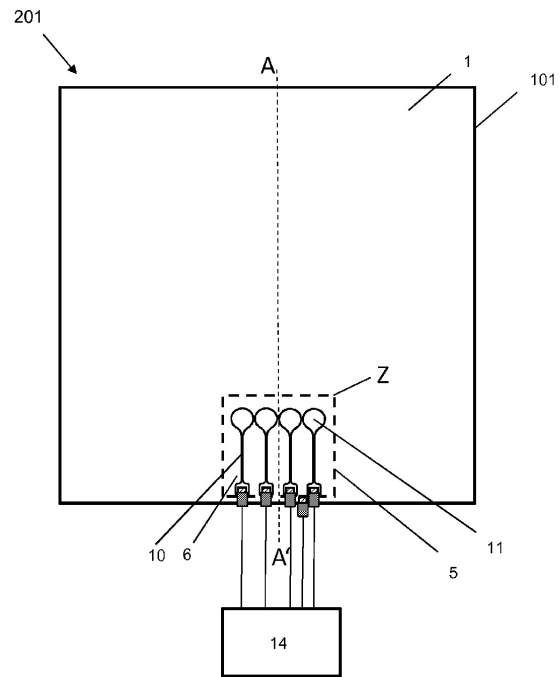
ФИГ. 1Е

4/13

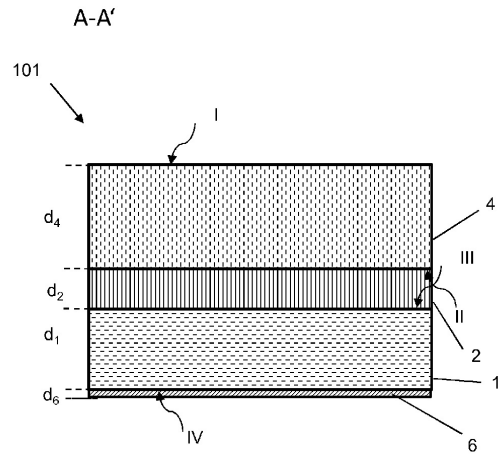


ФИГ. 1F

5/13

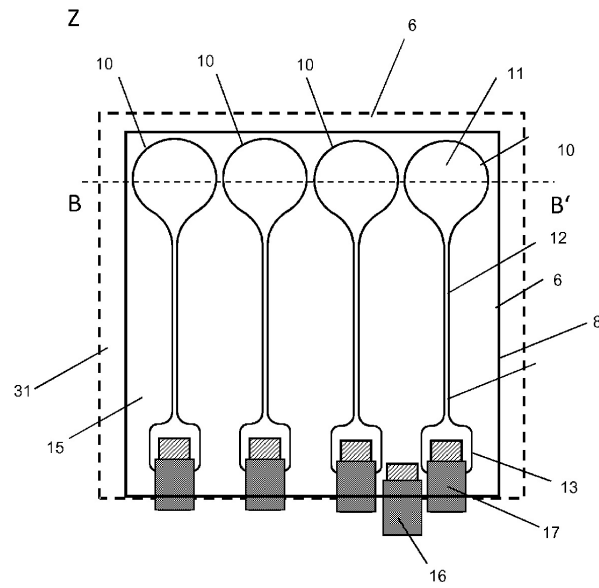


ФИГ. 2А



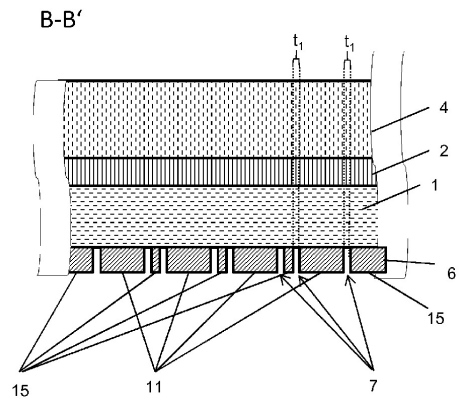
ФИГ. 2В

7/13



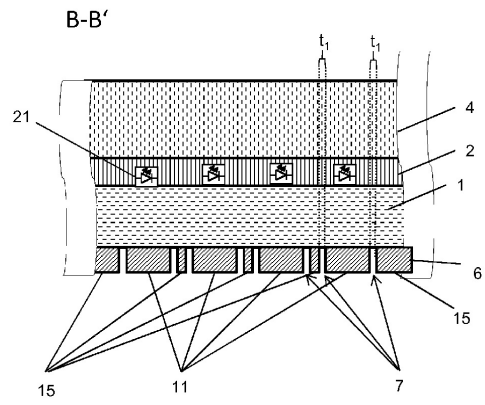
ФИГ. 2С

8/13



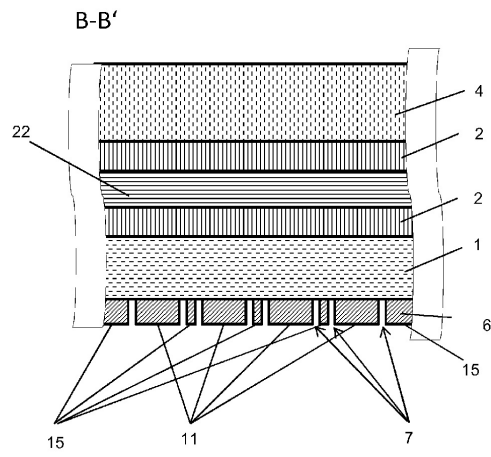
ФИГ. 2D

9/13

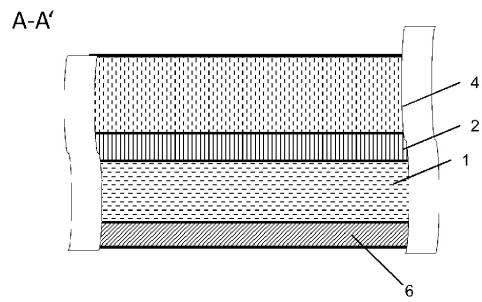
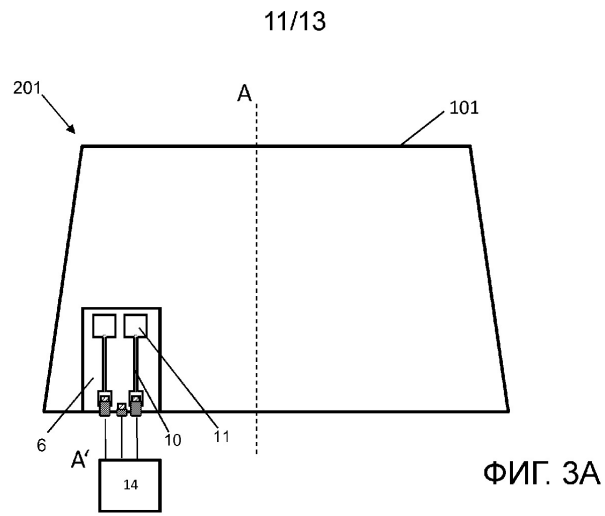


ФИГ. 2Е

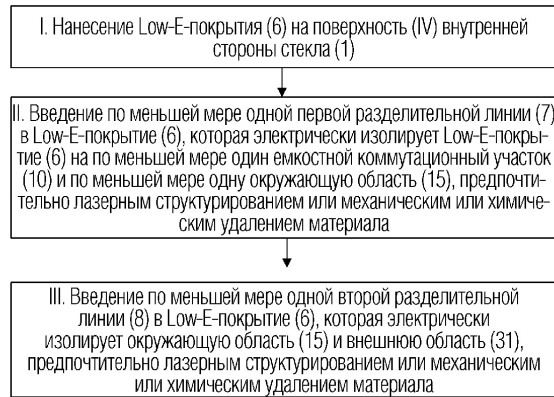
10/13



ФИГ. 2F

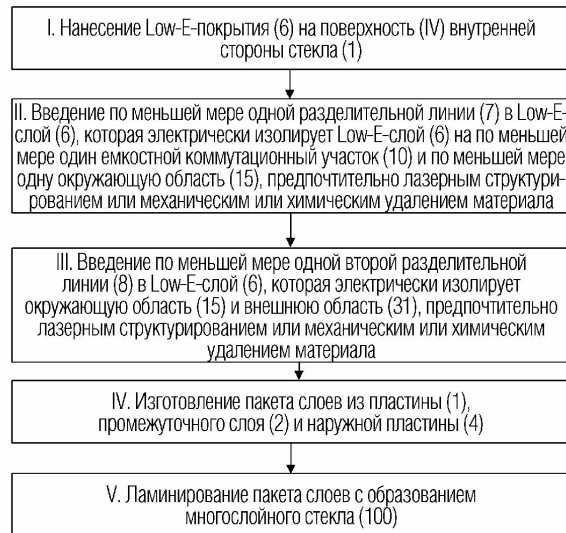


12/13



ФИГ. 4А

13/13



ФИГ. 4В