

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **035186**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.05.12

(21) Номер заявки
201692102

(22) Дата подачи заявки
2015.04.21

(51) Int. Cl. **H05B 3/84** (2006.01)
H05B 1/02 (2006.01)
H03K 17/96 (2006.01)

(54) **ЭЛЕКТРИЧЕСКИ НАГРЕВАЕМАЯ СТЕКЛЯННАЯ ПАНЕЛЬ С ОБЛАСТЬЮ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ**

(31) **14165740.3**

(32) **2014.04.24**

(33) **EP**

(43) **2017.02.28**

(86) **PCT/EP2015/058553**

(87) **WO 2015/162108 2015.10.29**

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

(72) Изобретатель:
**Вебер Патрик, Эссер Ханс-Георг (DE),
Бондковский Йенс (FR)**

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

(56) WO-A2-2004062908
US-A1-2007020465
WO-A1-2008113978
DE-A1-102012018001
WO-A1-2011036010
US-A1-2007194216
WO-A1-2013053611

(57) Изобретение относится к электрически нагреваемой панели (100) с областью (10) переключения, содержащей, по меньшей мере, прозрачную подложку (1) с поверхностью (III), по меньшей мере один прозрачный электропроводный слой (2), который расположен по меньшей мере на части поверхности (III), по меньшей мере одну разделительную линию (4.1), которая электрически разделяет слой (2) на нагревательную область (3) и область (10) переключения, по меньшей мере две сборные шины (5.1, 5.2), предусмотренные для подключения к источнику (6) напряжения, которые соединены с нагревательной областью (3) таким образом, что между сборными шинами (5.1, 5.2) образуется токопроводящая дорожка (7) для тока нагрева, при этом область (10) переключения имеет по меньшей мере одну область (11) касания, область (12) подводящей линии и область (13) подключения и область (13) подключения может соединяться с сенсорной электроникой (14).

B1**035186****035186****B1**

Изобретение относится к электрически нагреваемой стеклянной панели с областью переключения, системе стеклянной панели, способу изготовления стеклянной панели и ее применению.

Поле зрения стеклянной панели (далее называется также как "панель") транспортного средства, особенно ветрового стекла, должно поддерживаться свободным ото льда и конденсата. В транспортных средствах с двигателем внутреннего сгорания, например, воздушный поток, нагретый посредством тепла от двигателя, может направляться на панели.

В качестве альтернативы, панель может иметь электрическую функцию нагрева. Так, известны многослойные панели, которые на поверхности внутренней стороны одной из отдельных панелей имеют электрический нагревательный слой из прозрачного электропроводного покрытия. Через электропроводное покрытие от внешнего источника напряжения может проходить электрический ток, который нагревает покрытие и, следовательно, панель.

WO 2012/052315 A1 раскрывает, например, такое нагреваемое электропроводное покрытие на металлической основе.

Электрическое контактирование электрического нагревательного слоя осуществляется, как правило, с помощью сборных шин, как известно из US 2007/0020465 A1. Сборные шины состоят, например, из печатной и вжигаемой серебряной пасты. Сборные шины, как правило, проходят вдоль верхней и нижней кромки панели. Сборные шины собирают ток, который протекает через электрический нагревательный слой и направляют его к внешним подводящим линиям, которые соединены с источником напряжения. Обычно напряжение, которое прикладывается к электрическому нагревательному слою, управляется посредством внешних переключателей, которые в случае транспортных средств, например, интегрированы в приборную панель. Подобные панели могут также иметь несколько сборных шин, которые соединены с несколькими источниками напряжения, так что определенная область может дополнительно нагреваться, как известно из DE 102012018001 A1.

Известно, что поверхности переключения могут быть образованы посредством линейного или плоскостного электрода или посредством компоновки из двух связанных электродов, например, в качестве емкостных поверхностей переключения. Примеры можно найти в US 2007/0194216 A1. Если некоторый объект приближается к поверхности переключения, так что емкость поверхностного электрода относительно земли или емкость конденсатора, образованного двумя связанными электродами, изменяется. Изменение емкости измеряется с помощью схемного устройства или сенсорной электроники, и при превышении определенного порогового значения инициируется сигнал переключения. Схемные устройства для емкостных переключателей известны, например, из DE 202006006192 U1, EP 0899882 A1, US 6452514 B1 и EP 1515211 A1.

Задачей настоящего изобретения является создание усовершенствованной электрически нагреваемой стеклянной панели, которая имеет область переключения, которая легко и экономично может быть интегрирована в стеклянную панель, которая не препятствует обзору через стеклянную панель и имеет приблизительно равномерное распределение мощности нагрева в панели.

Задача настоящего изобретения достигается в соответствии с изобретением с помощью электрически нагреваемой стеклянной панели с областью переключения в соответствии с независимым п.1 формулы изобретения. Предпочтительные варианты осуществления раскрыты в зависимых пунктах формулы изобретения.

Соответствующая изобретению электрически нагреваемая стеклянная панель с областью переключения содержит, по меньшей мере, следующие признаки:

- прозрачная подложка с поверхностью,
- по меньшей мере один прозрачный электропроводный слой, который расположен по меньшей мере на части поверхности,
- по меньшей мере одна разделительная линия, которая электрически разделяет слой на нагревательную область и область переключения,
- по меньшей мере две сборные шины, предусмотренные для подключения к источнику напряжения, которые соединены с нагревательной областью таким образом, что между сборными шинами формируются линии тока (далее также называются как токопроводящая дорожка) для тока нагрева,
- при этом область переключения имеет по меньшей мере одну область касания, область подводящей линии и область подключения и область подключения может электрически соединяться с сенсорной электроникой.

Область подводящей линии электрически соединяет область касания с областью подключения.

Слой электрически разделен посредством по меньшей мере одной разделительной линии на нагревательную область и область переключения. Область переключения имеет три области: область касания, область подводящей линии и область подключения. Таким образом, ясно, что как область касания, так и область подводящей линии и область подключения являются областями этого слоя. Поэтому понятно, что область касания, область подводящей линии и область подключения также состоят из материала этого слоя. Области взаимосвязаны и тем самым электрически соединены друг с другом таким образом, что область подводящей линии электрически соединяет область касания с областью подключения.

В одном предпочтительном варианте осуществления соответствующей изобретению панели про-

дольное направление области подводящей линии расположено, по существу, в направлении токопроводящей дорожки тока нагрева. По существу, это означает, что угол α между токопроводящей дорожкой и продольным направлением области подводящей линии составляет от 0 до 45°, предпочтительно от 0 до 20° и особенно предпочтительно от 0 до 10°. Это особенно предпочтительно, так как область подводящей линии создает лишь незначительную помеху протеканию тока через нагревательную область. Если токопроводящая дорожка и область подводящей линии не являются прямолинейными, то направление токопроводящей дорожки и продольное направление области подводящей линии означают соответственно усредненное направление.

В одном другом предпочтительном варианте осуществления изобретения отношение длины l_z к ширине b_z области подводящей линии меньше или равно 1:700 и предпочтительно от 1:1 до 1:100. Если область подводящей линии имеет не постоянную ширину b_z , например, если она выполнена в трапецевидной или каплевидной форме, то в рамках настоящего изобретения под шириной b_z понимается усредненная ширина области подводящей линии.

Длина l_z области подводящей линии предпочтительно составляет от 1 до 70 см и особенно предпочтительно от 3 до 8 см. Ширина b_z области подводящей линии предпочтительно составляет от 0,5 до 10 мм и особенно предпочтительно от 0,5 до 2 мм. Форма области подводящей линии является предпочтительно прямоугольной формой, формой полосы или линейной формой.

В одном предпочтительном варианте осуществления соответствующей изобретению панели область подключения размещена у внешней кромки панели и/или рядом с одной из сборных шин. При этом расстояние до внешней кромки или до ближайшей сборной шины предпочтительно менее 10 см, особенно предпочтительно менее 0,5 см. Это позволяет маскировать электрическое контактирование области подключения, например, пленочным проводником, под оптически незаметной черной печатью или крышкой, например корпусом камеры.

В одном предпочтительном варианте осуществления соответствующей изобретению области переключения область касания имеет площадь от 1 до 200 см², особенно предпочтительно от 1 до 9 см². Длина l_v области касания предпочтительно составляет от 1 до 14 см и особенно предпочтительно от 1 до 3 см. Максимальная ширина b_v области касания предпочтительно составляет от 1 до 14 см и особенно предпочтительно от 1 до 3 см. Область касания в принципе может иметь любую форму. Особенно подходящими являются формы, которые обеспечивают хороший отвод протекания тока нагрева вокруг площади касания. Особенно подходящие области касания имеют круглую, эллиптическую или каплевидную форму. В качестве альтернативы, возможны многоугольные формы, такие как треугольники, квадраты, прямоугольники, трапеции или различного рода прямоугольники или многоугольники более высокого порядка. В общем случае, особенно предпочтительно, если имеющиеся углы закруглены. Это относится ко всем частям области переключения, особенно в переходной области между областью касания и областью подводящей линии и/или областью подводящей линии и областью подключения. Особенно предпочтительно, если углы имеют радиус кривизны, равный по меньшей мере 3 мм, предпочтительно по меньшей мере 8 мм.

В одном другом предпочтительном варианте осуществления соответствующей изобретению области переключения отношение ширины b_z области подводящей линии к максимальной ширине b_v области касания составляет по меньшей мере 1:2 и особенно по меньшей мере 1:10. За счет этого могут достигаться особенно хорошие результаты переключения.

В предпочтительном варианте осуществления соответствующей изобретению панели, ширина d разделительных линий составляет от 30 до 200 мкм и предпочтительно от 70 до 140 мкм. Такие тонкие разделительные линии позволяют осуществлять безопасную и достаточно высокую электрическую изоляцию и одновременно не мешают или мешают лишь в незначительной степени обзору через панель.

Еще один предпочтительный вариант осуществления соответствующей изобретению панели включает в себя многослойную панель, в которой поверхность подложки, имеющая электропроводный слой, через термопластичный промежуточный слой соединена по площади с покрывной панелью. Это имеет преимущество, состоящее в том, что область переключения и нагревательная область герметично заключены внутри многослойной панели и, таким образом, защищены от прямого касания и коррозии.

Область переключения предпочтительно представляет собой емкостную область переключения. При этом в одном предпочтительном варианте осуществления область переключения образует поверхностный электрод. Посредством внешней емкостной сенсорной электроники измеряется емкость поверхностного электрода. Емкость поверхностного электрода изменяется относительно земли, когда заземленное тело приближается к нему или касается изоляционного слоя над поверхностным электродом. Изоляционный слой содержит, в частности, собственно подложку или промежуточный слой или покрывную панель. Изменение емкости измеряется с помощью сенсорной электроники и при превышении порогового значения инициируется сигнал переключения. Область переключения определяется формой и величиной поверхностного электрода.

В одном альтернативном варианте осуществления соответствующей изобретению панели электропроводный слой содержит по меньшей мере одну дополнительную разделительную линию, которая де-

лит электропроводный слой на область окружения области переключения. Особенно предпочтительно, если область окружения обрамляет область переключения, по меньшей мере, частично и предпочтительно полностью. Такая область окружения является предпочтительной, так как тем самым снижается влияние области нагрева и особенно изменение напряжения в области нагрева на область переключения.

В другом предпочтительном варианте осуществления соответствующей изобретению панели область окружения имеет аналогичную или ту же форму, что и область переключения. В частности, особенно предпочтительны круговые, эллиптические или каплевидные формы или формы с закругленными углами и формы полосы, так как тем самым ток нагревания особенно предпочтительно направляется вокруг области окружения, и не возникают или возникают лишь незначительные локальные перегревы, так называемые горячие пятна.

Соответствующая изобретению область окружения предпочтительно имеет расстояние меньше или равное 20 мм от разделительной линии, которая ограничивает область переключения, более предпочтительно от 5 до 15 мм. Тем самым область переключения может особенно хорошо экранироваться от нагревательной области.

Особенно предпочтительно, если область окружения имеет дополнительную область подключения, которая может быть соединена с сенсорной электроникой.

При таком расположении область переключения и область окружения образуют два электрода, которые емкостным образом связаны друг с другом. Емкость конденсатора, образованного электродами, изменяется при приближении некоторого тела, например части человеческого тела. Изменение емкости измеряется сенсорной электроникой, и при превышении порогового значения инициируется сигнал переключения. Чувствительная область определяется формой и величиной области, в которой электроды связаны емкостным образом.

В качестве альтернативы, область переключения может также иметь индуктивную, тепловую или какие-либо другие сенсорные функции, которые являются бесконтактными. При этом "бесконтактные" означает, что не требуется никакого непосредственного касания электропроводной структуры для инициирования процесса переключения. Понятно, что функция переключения также действует при непосредственном касании электропроводной структуры, если электропроводная структура доступна для пользователя. В принципе, области переключения могут быть выполнены с зависимыми от касания сенсорными функциями.

Область переключения и, при необходимости, область окружения встроены в соответствующую изобретению панель. Таким образом, не требуется никакого переключателя в качестве отдельного компонента, который должен быть прикреплен к панели. Соответствующая изобретению панель, которая может быть выполнена в виде одиночной панели или многослойной панели, предпочтительно не имеет никаких других компонентов, которые расположены в области обзора на ее поверхностях. Это особенно выгодно с учетом тонкой конструкции панели, а также лишь незначительных помех обзору через панель.

Предпочтительный аспект настоящего изобретения включает в себя систему стеклянной панели с соответствующей изобретению стеклянной панелью и сенсорной электроникой, которая электрически соединена через область подключения с поверхностью переключения и, при необходимости, через дополнительную область подключения с поверхностью окружения. Сенсорная электроника предпочтительно является емкостной сенсорной электроникой.

В одном предпочтительном варианте осуществления соответствующего изобретению переключающего устройства чувствительность сенсорной электроники выбирается таким образом, что сенсорная электроника при касании области касания пальцем человека на подложке выдает сигнал переключения и при касании области касания на покрывной панели не выдает сигнала переключения или выдает другой сигнал переключения. Понятно, что касание области касания также может осуществляться несколькими пальцами или другой частью тела человека. Под касанием в контексте настоящего изобретения понимается любое взаимодействие с областью переключения, которое приводит к измеряемому изменению сигнала измерения, например емкости. В частности, это является непосредственным касанием области переключения или касанием через изолятор, например через толщину подложки или толщину промежуточного слоя или толщину промежуточного слоя и покрывной панели.

Выдаваемые сигналы переключения могут быть любыми и согласованными с требованиями соответствующего применения. Так сигнал переключения может означать положительное напряжение, например 12 В, отсутствие сигнала переключения может означать, например, 0 В, и другой сигнал переключения может означать, например, +6. Сигналы переключения могут также в случае CAN-шины соответствовать обычным напряжениям CAN High и CAN Low и переключаться на промежуточное значение напряжения. Сигнал переключения может быть импульсным и/или кодированным в цифровом виде.

Чувствительность сенсорной электроники может определяться в зависимости от величины области касания и в зависимости от толщины подложки, промежуточного слоя и покрывной панели в рамках простых экспериментов. В частности, за счет промежуточного слоя, имеющего диэлектрическую постоянную от 2 до 4 и предпочтительно минимальную толщину 0,5 мм, получается четкое различие в изменении емкости между касанием поверхности касания над подложкой по сравнению с касанием над покрывной панелью. При этом особенно предпочтительно, если покрывная панель имеет такую же или

большую толщину, чем подложка.

Особое преимущество такой соответствующей изобретению системы стеклянной панели состоит в том, что сигнал переключения может быть инициирован только при касании панели с одной стороны. При применении системы стеклянной панели в стеклянной панели транспортного средства и установки стеклянной панели стороной подложки в направлении салона транспортного средства можно, например, надежно предотвратить инициирование процесса переключения лицами извне или неумышленное инициирование процесса переключения из-за дождя или движения стеклоочистителя. Это было неожиданным и непредвиденным для специалиста.

В комбинации с вышеупомянутой системой стеклянной панели или в качестве альтернативы, чувствительность сенсорной электроники может быть выбрана таким образом, что она при касании области касания на подложке и/или на покрывной панели пальцем человека выдает сигнал переключения, а при касании области подводющей линии на подложке и/или покрывной панели не выдает сигнала переключения или выдает другой сигнал переключения.

Чувствительность сенсорной электроники может быть определена в зависимости от величины области касания и в зависимости от геометрии и соотношения между шириной и длиной области подводющей линии в рамках простых экспериментов. При этом особенно предпочтительно, если ширина области подводющей линии выбрана по возможности меньшей.

Особое преимущество этой формы выполнения соответствующей изобретению системы состоит в том, что сигнал переключения может инициироваться только при касании области касания или ее непосредственного окружения, и, таким образом, возможно точное управление процессом переключения, и, например, предотвращается случайное переключение.

В предпочтительном дальнейшем развитии соответствующей изобретению системы область подключения соединена с плоским проводником и плоский проводник выводится из панели. Интегрированная система может тогда особенно просто соединяться на месте применения с источником напряжения и сигнальной линией, которая оценивает сигнал переключения сенсорной схемы, например, в транспортном средстве, посредством CAN-шины.

Сборные шины предпочтительно размещены вдоль боковой кромки электропроводного слоя. Длина сборной шины, как правило, по существу, равна длине боковой кромки электропроводного слоя, но также может быть немного больше или меньше. Также может быть более двух сборных шин на электропроводном слое, предпочтительно в краевой области вдоль двух противоположных боковых кромок электропроводного слоя. Также может быть более двух сборных шин располагаться на электропроводном слое, например, чтобы образовать две или более независимых нагревательных областей в слое, или если сборная шина прерывается или смещается из-за одной или более непокрытых зон, таких как окна связи. Соответствующее изобретению решение справедливо тогда для по меньшей мере одной и предпочтительно для каждой из независимых нагревательных зон.

В одном предпочтительном варианте осуществления соответствующая изобретению сборная шина выполнена в виде печатной и вжигаемой (впекаемой) проводящей структуры. Печатная сборная шина предпочтительно содержит, по меньшей мере, металл, металлический сплав, соединение металлов и/или углерод, особенно предпочтительно благородный металл и, в частности, серебро. Печатная паста предпочтительно содержит частицы металла и/или углерод и особенно частицы благородных металлов, такие как частицы серебра. Электропроводность предпочтительно достигается за счет электропроводных частиц. Частицы могут находиться в органической и/или неорганической матрице, такой как пасты или чернила, предпочтительно в виде печатной пасты со стеклянной фриттой.

Ширина первой и второй сборной шины предпочтительно составляет от 2 до 30 мм, особенно предпочтительно от 4 до 20 мм и, в частности от 10 до 20 мм. Более тонкие сборные шины приводят к слишком высокому электрическому сопротивлению и, таким образом, слишком высокому нагреву сборной шины во время работы. Кроме того, трудно изготавливать более тонкие сборные шины методами печати, такими как трафаретная печать. Более толстые сборные шины требуют нежелательно высокого расхода материала. Кроме того, они приводят к слишком большому и неэстетичному ограничению области обзора панели. Длина сборной шины зависит от протяженности нагревательной области. В одной сборной шине, которая, как правило, выполнена в форме полосы, более длинный из ее размеров обозначается как длина, а более короткий из ее размеров обозначается как ширина. Третьи или дополнительные сборные шины могут быть выполнены более тонкими, предпочтительно от 0,6 до 5 мм.

Толщина слоя печатной сборной шины предпочтительно составляет от 5 до 40 мкм, особенно предпочтительно от 8 до 20 мкм и наиболее предпочтительно от 8 до 12 мкм. Печатные сборные шины с этими толщинами технически просты в реализации и имеют предпочтительную допустимую токовую нагрузку.

Удельное электрическое сопротивление ρ_a сборных шин предпочтительно составляет от 0,8 мкОм·см до 7,0 мкОм·см и особенно предпочтительно от 1,0 мкОм·см до 2,5 мкОм·см. Сборные шины с удельными сопротивлениями в этом диапазоне технически просты в реализации и имеют предпочтительную допустимую токовую нагрузку.

В качестве альтернативы, сборная шина также может быть выполнена в виде полос электропроводной пленки. Сборные шины содержат тогда, например, по меньшей мере, алюминий, медь, луженую медь, золото, серебро, цинк, вольфрам и/или олово или их сплавы. Полоса предпочтительно имеет толщину от 10 до 500 мкм, особенно предпочтительно от 30 до 300 мкм. Сборные шины из электропроводных пленок с этими толщинами технически просты в реализации и имеют предпочтительную допустимую токовую нагрузку. Полоса может соединяться с электропроводной структурой, например, через массу припоя, через электропроводный клей или путем прямого наложения.

Соответствующая изобретению панель предпочтительно содержит подложку, на которой размещен нагреваемый электропроводный слой. В зависимости от вида слоя является предпочтительным защищать слой защитным слоем, например лаком, полимерной пленкой и/или покрывной панелью.

В предпочтительном варианте осуществления соответствующей изобретению панели поверхность подложки, на которой размещен прозрачный, электропроводный слой, соединена через термопластичный промежуточный слой с покрывной панелью.

В качестве подложки и, при необходимости, покрывной панели в принципе пригодны все электроизолирующие подложки, которые при условиях изготовления и применения соответствующей изобретению панели являются термически и химически стабильными, а также и размерно стабильными.

Подложка и/или покрывная панель предпочтительно содержат стекло, особенно предпочтительно листовое стекло, полированное листовое стекло, кварцевое стекло, боросиликатное стекло, известково-натриевое стекло или прозрачные пластики, предпочтительно твердые прозрачные пластики, в частности полиэтилен, полипропилен, поликарбонат, полиметилметакрилат, полистирол, полиамид, полиэстер, поливинилхлорид и/или их смеси. Подложка и/или покрывная панель являются предпочтительно прозрачными, в частности, для применения панели в качестве ветрового стекла или заднего стекла транспортного средства или других применений, при которых желательно высокое пропускание света. В смысле настоящего изобретения, панель считается прозрачной в том случае, когда она имеет пропускание в видимом спектральном диапазоне более 70%. Для панелей, которые не находятся в релевантном для дорожного движения поле зрения водителя, например для стекла крыши, пропускание также может быть значительно ниже, например более 5%.

Толщина подложки и/или покрывной панели может изменяться в широких пределах и, таким образом, хорошо приспосабливаться к требованиям в отдельном случае. Предпочтительно применяются стандартные толщины от 1,0 до 25 мм, предпочтительно от 1,4 до 2,5 мм для автомобильного стекла и предпочтительно от 4 до 25 мм для мебели, приборов и зданий, в частности для электрических нагревателей. Величина панели может изменяться в широких пределах и зависит от величины в соответствующем изобретению применении. Подложка и, при необходимости, покрывная панель имеют, например, в автомобильной промышленности и архитектурной сфере обычные площади от 200 до 20 м².

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

Несколько подложек и/или покрывных панелей соединяются друг с другом через по меньшей мере один промежуточный слой. Промежуточный слой предпочтительно содержит по меньшей мере один термопластичный пластик, предпочтительно поливинилбутираль (PVB), этиленвинилацетат (EVA) и/или полиэтилентерефталат (PET). Термопластичный промежуточный слой может также содержать, например, полиуретан (PU), полипропилен (PP), полиакрилат, полиэтилен (PE), поликарбонат (PC), полиметилметакрилат, поливинилхлорид, полиацетатную смолу, литьевые смолы, акрилаты, фторированный этиленпропилен, поливинилфторид и/или этилентетрафторэтилен или их сополимеры или их смеси. Термопластичный промежуточный слой может быть образован одной или несколькими расположенными друг над другом термопластичными пленками, причем толщина термопластичной пленки предпочтительно составляет от 0,25 до 1 мм, типично 0,38 или 0,76 мм.

В соответствующей изобретению многослойной панели, содержащей подложку, промежуточный слой и покрывную панель, прозрачный электропроводный слой может быть нанесен непосредственно на подложку или может наноситься на несущую пленку или на собственно промежуточный слой. Подложка и покрывная панель имеют соответственно поверхность внутренней стороны и поверхность внешней стороны. Поверхности внутренней стороны подложки и покрывной панели обращены друг к другу и соединены друг с другом через термопластичный промежуточный слой. Поверхности внешней стороны подложки и покрывной панели отвернуты друг от друга и от промежуточного термопластичного слоя. Прозрачный электропроводный слой предпочтительно нанесен на поверхность внутренней стороны подложки. Конечно, также на поверхности внутренней стороны покрывной панели может быть нанесен дополнительный электропроводный слой. Поверхности внешних сторон панелей также могут иметь покрытия. Термины "подложка" и "покрывная панель" выбраны для различения обеих панелей в случае соответствующей изобретению многослойной панели. С этими терминами не связано никакое высказывание относительно геометрического расположения. Если соответствующая изобретению панель предусмотре-

на для того, чтобы в некотором проеме, например, транспортного средства или здания, отделять внутреннее пространство от внешней среды, то подложка может быть обращена к внутреннему пространству или к внешней среде.

Электропроводный слой предпочтительно содержит прозрачное электропроводное покрытие. "Прозрачное" здесь означает прозрачность для электромагнитного излучения, предпочтительно электромагнитного излучения с длиной волны от 300 до 1300 нм и, в частности для видимого света.

Соответствующие изобретению электропроводные слои известны из DE 202008017611 U1, EP 0847965 B1 или WO 2012/052315 A1. Они, как правило, содержат один или несколько, например два, три или четыре электропроводных функциональных слоя. Функциональные слои особенно предпочтительно содержат по меньшей мере 90 вес.% металла, особенно по меньшей мере 99,9 вес.% металла. Функциональные слои могут быть выполнены из металла или металлического сплава. Функциональные слои особенно предпочтительно содержат серебро или содержащий серебро сплав. Такие функциональные слои имеют особенно предпочтительную электропроводность при одновременно высоком пропускании в видимом спектральном диапазоне. Толщина функционального слоя предпочтительно составляет от 5 до 50 нм, особенно предпочтительно от 8 до 25 нм. В этом диапазоне толщины функционального слоя достигается предпочтительно высокое пропускание в видимом спектральном диапазоне и особенно предпочтительная электропроводность.

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

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

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

Электропроводный слой может быть в принципе любым покрытием, которое может обеспечивать электрический контакт. Если соответствующая изобретению панель должна обеспечивать возможность обзора через нее, как это, например, имеет место в панелях для оконной отрасли, электропроводный слой предпочтительно является прозрачным. В предпочтительном варианте осуществления изобретения электропроводный слой представляет собой слой или слоистую структуру из нескольких отдельных слоев с общей толщиной меньше или равной 2 мкм, особенно предпочтительно меньше или равной 1 мкм.

Предпочтительный соответствующий изобретению электропроводный слой имеет поверхностное сопротивление от 0,4 до 10 Ом/кв. В особенно предпочтительном варианте осуществления соответствующий изобретению электропроводный слой имеет поверхностное сопротивление от 0,5 до 1 Ом/кв. Покрытия с такими поверхностными сопротивлениями особенно подходят для нагрева окон транспортного средства при типовых бортовых напряжениях от 12 до 48 В или в электрических транспортных средствах с типовыми бортовыми напряжениями до 500 В.

Электропроводный слой может проходить по всей поверхности подложки. В качестве альтернативы, электропроводный слой может также распространяться только на часть поверхности подложки. Электропроводный слой предпочтительно распространяется по меньшей мере на 50%, особенно предпочтительно по меньшей мере на 70% и наиболее предпочтительно по меньшей мере на 90% поверхности внутренней стороны подложки. Электропроводный слой может иметь одну или несколько непокрытых зон. Эти зоны могут быть прозрачными для электромагнитного излучения и известны, например, в качестве окон передачи данных или окон связи.

В одном предпочтительном варианте осуществления соответствующей изобретению панели в качестве многослойной панели поверхность внутренней стороны подложки имеет периферийную (окружную) краевую область с шириной от 2 до 50 мм, предпочтительно от 5 до 20 мм, которая не снабжена электропроводным слоем. Электропроводный слой тогда не имеет контакта с атмосферой и предпочтительно защищен внутри панели с помощью термопластичного промежуточного слоя от повреждений и коррозии.

Электрическая подводящая линия предпочтительно выполнена как пленочный проводник или гибкий пленочный проводник (плоский проводник, ленточный проводник). Это справедливо как для подводящих линий сборных шин нагревательной области, так и для подводящих линий области переключения, которые соединены с одной или несколькими областями подключения. Под пленочным проводником подразумевается электрический проводник, ширина которого значительно больше, чем его толщина. Такой пленочный проводник является, например, полоской или лентой, содержащей или состоящей из меди, луженой меди, алюминия, серебра, золота или их сплавов. Пленочный проводник имеет, например, ширину от 2 до 16 мм и толщину от 0,03 до 0,1 мм. Пленочный проводник может иметь изолирующую,

предпочтительно полимерную оболочку, например, на полиимидной основе. Пленочные проводники, которые пригодны для контактирования с электропроводными покрытиями в панелях, имеют общую толщину, например 0,3 мм. Подобные тонкие пленочные проводники могут быть встроены без труда между отдельными панелями в термопластичном промежуточном слое. В одной ленте пленочного проводника могут находиться несколько электрически изолированных друг от друга проводящих слоев.

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

В одном предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения электрическая подводящая линия соединена со сборными шинами контактной полосой, например, с помощью материала припоя или электропроводного клея. Контактная полоса затем соединяется со сборной шиной. Контактная полоса повышает предпочтительным образом допустимую токовую нагрузку сборной шины. Кроме того, с помощью контактной полосы может быть снижен нежелательный нагрев места контакта между сборными шинами и подводящей линией. Кроме того, контактная полоса упрощает электрическое контактирование сборной шины через электрическую подводящую линию, потому что подводящую линию не требуется соединять с уже нанесенной сборной шиной, например припаивать.

Контактная полоса предпочтительно содержит, по меньшей мере, металл, более предпочтительно медь, луженую медь, серебро, золото, алюминий, цинк, вольфрам и/или олово. Это особенно предпочтительно с учетом электропроводности контактной полосы. Контактная полоса может также содержать сплавы, которые предпочтительно содержат один или несколько из указанных элементов и, при необходимости, дополнительные элементы, например латунь или бронзу. Контактная полоса может просто накладываться на сборную шину и фиксироваться в многослойной панели постоянно стабильно в предусмотренном положении.

В одном предпочтительном варианте осуществления изобретения соответствующая изобретению панель включает в себя средство излучения света и средство отклонения света. При этом средство излучения света и средство отклонения света расположены в или на подложке и/или на покрывной панели. Область переключения может быть расположена на той же поверхности подложки, что и средство отклонения света. При этом электропроводный слой с областью переключения от направления подложки может размещаться над или под средством отклонения света или в той же плоскости, что и средство отклонения света. В качестве альтернативы, электропроводный слой и средство отклонения света могут быть размещены на противоположных поверхностях подложки.

Средство излучения света в соответствии с изобретением содержит по меньшей мере один источник света, предпочтительно LED или OLED. Особое преимущество заключается в малых размерах и низком энергопотреблении. Диапазон длин волн, испускаемый от источника света, может свободно выбираться в диапазоне видимого света, например, из практических и/или эстетических соображений. Средство излучения света может включать в себя оптические элементы, в частности, для направления света, предпочтительно отражатель и/или световод, например стекловолокно или полимерное оптическое волокно. Средство излучения света может быть размещено в произвольном месте подложки или покрывной панели, в частности на боковой кромке подложки или покрывной панели или в небольшой выемке в середине подложки или покрывной панели.

Средство отклонения света предпочтительно содержит частицы, точечные растры, наклейки, наслоения, зарубки, насечки, штриховые растры, оттиски и/или трафаретную печать и приспособлено для того, чтобы выводить из него свет, транспортируемый в подложке или в покрывной панели.

Средство отклонения света может быть расположено в любом положении на плоскости подложки или покрывной панели. Особенно предпочтительно, когда средство отклонения света размещено в зоне или в непосредственной близости от области переключения и, таким образом, позволяет быстро найти едва видимую в противном случае область переключения. Это особенно предпочтительно в ночное время или в темноте.

В качестве альтернативы, свет может вводиться в область переключения через световод, который расположен на прозрачной подложке, промежуточном слое или покрывной панели, и маркировать ее.

В качестве альтернативы или в комбинации, средство излучения света вместе со средством отклонения света может визуализировать информацию на панели, например воспроизводить состояние переключения области переключения или индцировать, включен ли или выключен электрический нагрев панели.

В альтернативном предпочтительном варианте осуществления соответствующей изобретению панели область касания может непосредственно маркироваться или маркируется посредством активного источника света предпочтительно с помощью светоизлучающего диода (LED), органического светоизлучающего диода (OLED), лампы накаливания или другого активного светящегося тела, такого как люминесцентный материал, предпочтительно флуоресцентный или фосфоресцирующий материал.

В еще одном альтернативном предпочтительном варианте осуществления соответствующей изобретению панели область переключения маркируется цветной, предпочтительно белой или черной печатью,

например трафаретной печатью, на прозрачной подложке, промежуточном слое или покрывной панели. Это имеет особое преимущество, состоящее в том, что область переключения маркируется независимо от источника напряжения и продолжительным образом. Печать может также содержать и/или представлять собой люминесцентный материал, предпочтительно флуоресцентный или фосфоресцирующий материал.

Кроме того, изобретение включает в себя способ изготовления электрически нагреваемой стеклянной панели с областью переключения, содержащий по меньшей мере:

- (а) нанесение прозрачного электропроводного слоя на поверхность (III) прозрачной подложки,
- (b) введение по меньшей мере одной разделительной линии, которая электрически разделяет слой по меньшей мере на одну нагревательную область и область переключения,
- (с) нанесение по меньшей мере двух сборных шин, предусмотренных для подключения к источнику напряжения, которые соединены со слоем таким образом, что между сборными шинами образуется токопроводящая дорожка для тока нагрева.

Понятно, что этапы b) и c) способа также могут осуществляться в обратном порядке, так что сначала сборные шины размещаются на электропроводном слое, а затем разделительные линии вводятся в электропроводный слой.

Нанесение электропроводного слоя на этапе (а) может быть осуществлено известными способами, предпочтительно с помощью катодного распыления в магнитном поле. Это особенно выгодно с точки зрения простого, быстрого, экономичного и равномерного покрытия подложки. Электропроводный слой может также наноситься, например, путем осаждения из паровой фазы, химического осаждения из газовой фазы (CVD), плазменно-химического осаждения из газовой фазы (PECVD) или методами жидкостного химического нанесения.

Подложка может быть подвергнута после этапа (а) способа термической обработке. При этом подложка с электропроводным слоем нагревается до температуры по меньшей мере 200°C, предпочтительно по меньшей мере 300°C. Термическая обработка может увеличить пропускание и/или уменьшить поверхностное сопротивление электропроводного слоя.

Подложка может после этапа (а) способа подвергаться гибке, типично при температуре от 500 до 700°C. Так как технически проще наносить покрытие на плоскую панель, такой подход является предпочтительным, если подложка должна быть изогнута. В качестве альтернативы, подложка может также подвергаться гибке после этапа (а) способа, например, если электропроводный слой не приспособлен к тому, чтобы выдерживать процесс гибки без повреждений.

Нанесение сборной шины на этапе (b) предпочтительно осуществляют путем печати и вжигания электропроводной пасты в способе трафаретной печати или в способе струйной печати. В качестве альтернативы, сборная шина может в виде полосок электропроводной пленки наноситься на электропроводный слой, предпочтительно накладываться, припаиваться или приклеиваться.

В способе трафаретной печати латеральное формование осуществляют путем маскирования ткани, через которую продавливается печатная паста с металлическими частицами. С помощью подходящего формования маскирования можно, например, особенно легко задавать и изменять ширину b сборной шины.

Удаление покрытия отдельных разделительных линий в электропроводном слое предпочтительно осуществляют с помощью лазерного луча. Способы структурирования тонких металлических пленок известны, например, из EP 2200097 A1 или EP 2139049 A1. Ширина удаления покрытия составляет предпочтительно от 10 до 1000 мкм, особенно предпочтительно от 30 до 200 мкм и, в частности от 70 до 140 мкм. В этом диапазоне происходит особенно чистое и без остатка удаление покрытия с помощью лазерного луча. Удаление покрытия посредством лазерного луча является особенно предпочтительным, так как линии с удаленным покрытием являются оптически очень незаметными и лишь незначительно влияют на внешний вид и обзор через панель. Удаление покрытия линии, имеющей ширину, которая больше, чем ширина лазерного реза, осуществляется путем многократного прохождения линии лазерным лучом. Таким образом, время процесса и стоимость процесса возрастают с увеличением ширины линии. Альтернативной возможностью является удаление покрытия механическим истиранием, а также химическим или физическим травлением.

Предпочтительное дальнейшее развитие соответствующего изобретению способа содержит по меньшей мере следующие дополнительные этапы:

- (d) размещение термопластичного промежуточного слоя на покрытой поверхности подложки и размещение покрывной панели на термопластичном промежуточном слое и
- (е) соединение подложки с покрывной панелью через термопластичный промежуточный слой.

На этапе (d) способа подложка размещена так, что та из ее поверхностей, которая снабжена электропроводным слоем, обращена к термопластичному промежуточному слою. При этом поверхность становится внутренней поверхностью подложки.

Термопластичный промежуточный слой может быть образован одной или двумя или более термопластичными пленками, которые размещены по площади друг над другом.

Соединение подложки и покрывной панели осуществляется предпочтительно под действием тепла,

вакуума и/или давления. Также могут быть использованы, по существу, известные способы для изготовления панели.

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

Изобретение также включает в себя применение соответствующей изобретению электрически нагреваемой панели с поверхностью переключения в зданиях, особенно в области входа, области окон, области крыши или области фасада, в качестве встраиваемой детали в мебели или приборах, в средствах передвижения для движения по земле, по воздуху или по воде, особенно в поездах, судах и автомобилях, например, в качестве ветрового стекла, заднего стекла, бокового стекла и/или стекла крыши.

Изобретение включает в себя применение области переключения соответствующей изобретению электрически нагреваемой панели для управления и, в частности, для включения и выключения функции отопления панели в области нагрева.

Настоящее изобретение далее поясняется более подробно с помощью чертежей и примеров выполнения. Чертежи являются схематичным представлением, выполненным не в масштабе. Чертежи никоим образом не ограничивают изобретение.

На чертежах показано следующее:

фиг. 1А - вид сверху варианта осуществления соответствующей изобретению системы панели с соответствующей изобретению панелью,

фиг. 1В - увеличенное представление фрагмента Z на фиг. 1А,

фиг. 1С - вид в поперечном сечении вдоль линии сечения А-А' на фиг. 1А,

фиг. 1D - другое представление фрагмента Z на фиг. 1А,

фиг. 2А - альтернативный вариант осуществления соответствующей изобретению панели в увеличенном представлении фрагмента Z на фиг. 1А,

фиг. 2В - вид в поперечном сечении вдоль линии сечения В-В' на фиг. 2А,

фиг. 3 - другой альтернативный вариант осуществления соответствующей изобретению панели в увеличенном представлении фрагмента Z на фиг. 1А,

фиг. 4А - вид сверху альтернативного варианта осуществления соответствующей изобретению панели,

фиг. 4В - увеличенное представление фрагмента Z на фиг. 4А,

фиг. 4С - вид в поперечном сечении вдоль линии С-С' на фиг. 4А,

фиг. 5 - подробная блок-схема последовательности операций формы выполнения соответствующего изобретению способа.

Фиг. 1А показывает вид сверху примерного варианта осуществления соответствующей изобретению системы 101 стеклянной панели с соответствующей изобретению стеклянной панелью 100.

Панель 100 включает в себя подложку 1 и состоит, например, из известково-натриевого стекла. На поверхности III подложки 1 нанесен электропроводный слой 2. Электропроводный слой 2 представляет собой систему слоев, которая, например, содержит три электропроводных серебряных слоя, которые отделены друг от друга диэлектрическими слоями. Если ток протекает через электропроводный слой 2, то он нагревается вследствие его электрического сопротивления и выделения джоулева тепла. Поэтому электропроводный слой 2 может применяться для активного нагрева панели 100. Размеры панели 100 составляют, например, 0,9 м × 1,5 м.

Электропроводный слой 2 посредством разделительной линии 4.1 разделен на нагревательную область 3 и область 10 переключения. То есть, как нагревательная область 3, так и область 10 переключения состоят из электропроводного слоя 10, но электрически изолированы друг от друга разделительной линией 4.1. Разделительная линия 4.1 имеет ширину, равную, например, 100 мкм, и вводится, например, с помощью лазерного структурирования в электропроводный слой 2. Разделительные линии 4.1 с такой малой шириной едва заметны и создают лишь незначительную помеху обзору через панель 100, что особенно важно при применении в транспортных средствах для безопасности движения.

Для электрического контактирования нагревательной области 3 первая сборная шина 5.1 размещена в нижней краевой области и еще одна вторая сборная шина 5.2 размещена в верхней краевой области нагревательной области 3. Сборные шины 5.1, 5.2 содержат, например, частицы серебра и наносятся спо-

собом трафаретной печати, а затем вжигаются. Длина сборных шин 5.1, 5.2 примерно соответствует протяженности электропроводного слоя 2. Обе сборные шины 5.1, 5.2 проходят приблизительно параллельно.

Фиг. 1В показывает увеличенный вид фрагмента Z на фиг. 1. Область переключения включает в себя область 11 касания, которая выполнена примерно в каплевидной форме и переходит в область 12 подводящей линии. "Каплевидная" здесь означает, что область 11 касания является, по существу, круговой и на одной стороне сужается в форме воронки к области 12 подводящей линии. Ширина b_a области 11 касания составляет, например, 40 мм. Ширина b_z области 12 подводящей линии составляет, например, 1 мм. Отношение $b_z:b_a$ составляет примерно 1:40. Область 12 подводящей линии соединена с областью 13 подключения. Область 13 подключения имеет квадратную форму с закругленными углами и длиной b_d кромки, равной, например, 12 мм. Длина l_z области 12 подводящей линии составляет примерно 48 мм.

Область 13 подключения электропроводно соединена через соединение 20 электрической линии с пленочным проводником 17. Пленочный проводник 17 состоит, например, из медной фольги толщиной 50 мкм и вне области 13 подключения, например, изолирован полиимидным слоем. Тем самым пленочный проводник 17 может быть выведен без электрического короткого замыкания над сборной шиной 5.2 через верхнюю кромку панели 100. Понятно, что электрическое соединение области подключения может быть выведено наружу также над изолированными проводами или через область, в которой сборная шина 5.2 прерывается.

Пленочный проводник 17 здесь, например, за пределами панели 100 соединен с емкостной сенсорной электроникой 30, которая измеряет изменения емкости области 10 переключения по отношению к "земле", и в зависимости от порогового значения передает сигнал переключения через точку 19 подключения, например в CAN-шину транспортного средства. С помощью сигнала переключения могут переключаться любые функции в транспортном средстве, например источник 6 напряжения и, таким образом, электрический нагрев панели 100 в нагревательной области 3.

На фиг. 1С представлен вид в поперечном сечении вдоль линии сечения A-A' на фиг. 1А. Панель 100 здесь включает в себя, например, подложку 1 и покрывную панель 9, которые соединены друг с другом с помощью термопластичного промежуточного слоя 8. Панель 100 является, например, оконным стеклом транспортного средства и, в частности, ветровым стеклом легкового автомобиля.

Подложка 1 предназначена, например, для того, чтобы во встроеном положении быть обращенной к внутреннему пространству. То есть, сторона IV подложки 1 доступна из внутреннего пространства, в то время как сторона I покрывной панели обращена наружу. Подложка 1 и покрывная панель 9 состоят, например, из известково-натриевого стекла. Толщина подложки 1 составляет, например, 1,6 мм, а толщина покрывной панели 9 составляет 2,1 мм. Понятно, что подложка 1 и покрывная панель 9 могут иметь любые толщины и, например, могут быть также выполнены с одинаковой толщиной. Термопластичный промежуточный слой 8 выполнен из поливинилбутирала (PVB) и имеет толщину 0,76 мм. На поверхности III внутренней стороны подложки 1 нанесен электропроводный слой 2.

Электропроводный слой 2 проходит, например, по всей поверхности III подложки 1 за вычетом периферийной, имеющей форму рамки непокрытой области с шириной 8 мм. Непокрытая область служит для электрической изоляции между находящимся под напряжением электропроводным слоем 2 и корпусом транспортного средства. Непокрытая область герметично уплотнена путем склеивания с промежуточным слоем 8, чтобы защитить электропроводный слой 2 от повреждений и коррозии.

Для электрического контактирования нагревательной области 3 электропроводного слоя 2 соответственно первая сборная шина 5.1 размещена в нижней краевой области и еще одна вторая сборная шина 5.2 размещена в верхней краевой области электропроводного слоя 2. Сборные шины 5.1, 5.2 содержат, например, частицы серебра и нанесены методом трафаретной печати с последующим вжиганием. Длина сборных шин 5.1, 5.2 примерно соответствует протяженности нагревательной области 3.

Когда электрическое напряжение прикладывается к сборным шинам 5.1 и 5.2, то соразмерный ток протекает через электропроводный слой 2 нагревательной области 3 между сборными шинами 5.1, 5.2. На каждой сборной шине 5.1, 5.2 примерно посередине размещен пленочный проводник 17. Пленочный проводник 17 электропроводно соединен через контактную площадку со сборными шинами 5.1, 5.2, например, с помощью материала припоя, электропроводного клея или путем простого наложения и зажатия внутри панели 100. Пленочный проводник 17 содержит, например, луженую медную фольгу с шириной 10 мм и толщиной 0,3 мм. Сборные шины 5.1, 5.2 через пленочный проводник 17 через подводящие линии 18 соединены с источником 6 напряжения, который обеспечивает обычное для моторных транспортных средств бортовое напряжение, предпочтительно от 12 до 15 В и, например, около 14 В. В качестве альтернативы, источник 6 напряжения может также иметь более высокое напряжение, например от 35 до 45 В и, в частности 42 В.

Сборные шины 5.1, 5.2 имеют в представленном примере постоянную толщину, например около 10 мкм и постоянное сопротивление, например 2,3 мкОм·см.

Фиг. 1D показывает еще одно представление фрагмента Z на фиг. 1А, причем средняя токопроводящая дорожка 7 изображена в окрестности области 10 переключения. Продольное направление области 12 подводящей линии (здесь представлено параллельной пунктирной линией 21) образует угол α , напри-

мер, $0,5^\circ$ к направлению токопроводящей дорожки 7. Тем самым протекание тока нагрева при приложении напряжения к сборным шинам 5.1, 5.2 испытывает лишь незначительные помехи из-за области 12 подводящей линии. Поэтому область 12 подводящей линии может быть сколь угодно длинной без заметных помех току нагрева и без возникновения локальных перегревов, так называемых горячих пятен на панели 100.

Если панель 100 используется, например, в качестве ветрового стекла в автомобиле, длина области 12 подводящей линии может быть выбрана таким образом, что водитель транспортного средства или пассажир могут удобно доставать область 11 касания поверхности 10 переключения.

Фиг. 2А показывает альтернативный вариант осуществления соответствующей изобретению панели 100 в увеличенном представлении фрагмента Z на фиг. 1А. Поверхность 3 переключения содержит область 11 касания, которая выполнена приблизительно квадратной, причем углы выполнены закругленными и имеют радиус r кривизны, примерно равный 4 мм. Область 11 касания переходит в область 12 подводящей линии. Ширина b_B и длина l_B области 11 касания составляют, например, 40 мм. Ширина b_Z области 12 подводящей линии составляет, например, 1 мм. Область 12 подводящей линии соединена с областью 13 подключения. Область 13 подключения имеет квадратную форму с закругленными углами и длиной b_A кромки, примерно равной 12 мм. Остальная структура панели 100 соответствует, например, структуре панели 100 согласно фиг. 1А.

Фиг. 2В показывает вид в поперечном сечении варианта осуществления по фиг. 2А вдоль линии сечения В-В'.

Фиг. 3 показывает еще один альтернативный вариант осуществления соответствующей изобретению панели 100 в увеличенном представлении фрагмента Z на фиг. 1А. Пример выполнения панели 100 соответствует панели на фиг. 1, причем только ширина b_Z области касания сформирована шире и составляет, например, 30 мм.

Фиг. 4А показывает альтернативный вариант выполнения соответствующей изобретению системы 101 панели с видом сверху соответствующей изобретению панели 100, причем электропроводный слой 2 имеет область 10 переключения, нагревательную область 3 и область 15 окружения. В остальном панель 100 данного примера осуществления соответствует, например, панели 100 на фиг. 1А.

Фиг. 4В показывает увеличенное представление фрагмента Z на фиг. 4А. Область 15 окружения образована областью между разделительной линией 4.1 и другой разделительной линией 4.2, которая электрически отделяет область 15 окружения от нагревательной области 3.

Фиг. 4С показывает вид в поперечном сечении по линии С-С' на фиг. 4А. Как область 10 переключения, так и область 15 окружения и нагревательная область 3 состоят из электрически изолированных друг от друга областей электропроводного слоя 2.

Разделительные линии 4.1, 4.2 имеют ширину, например, 100 мкм и введены, например, путем лазерного структурирования в электропроводный слой 2. Разделительные линии 4.1, 4.2 с такой малой шириной практически не видны и создают лишь незначительные помехи обзору через панель 100, что особенно важно для применения в транспортных средствах для безопасности движения.

Ширина с области 15 окружения составляет, например, 60 мм и полностью окружает область 10 переключения. Такая область 15 окружения является особенно предпочтительной, так как она увеличивает расстояние между областью 10 переключения и нагревательной областью 3 и, таким образом, обеспечивает более точное измерение емкости в области 10 переключения. Одновременно, за счет этого ток нагрева через область 3 нагрева оказывает меньшее влияние на измерение емкости.

Область 15 окружения может иметь, как показано здесь, место подключения, которое посредством соединения 20 электрической линии соединено с плечным проводником 17. Это позволяет осуществлять подключение сенсорной электроники с двумя входами, например, для дифференциального измерения изменения емкости между областью 10 переключения и областью 15 окружения. Это особенно полезно для точного измерения различий емкости.

На фиг. 5 показана блок-схема примера выполнения соответствующего изобретению способа для изготовления электрически нагреваемой панели 100 с областью 10 переключения.

Соответствующая изобретению панель 100 согласно фиг. 1-4 имеет область 10 переключения, которая, например, может соединяться с емкостной сенсорной электроникой 14. Одновременно панель 100 имеет электрически нагреваемую нагревательную область 3, причем функция нагрева и распределение мощности нагрева не ухудшаются или ухудшаются только в незначительной степени из-за области 10 переключения. Кроме того, за счет малой ширины разделительных линий 4.1, 4.2 обзор через панель лишь в минимальной степени ухудшается и удовлетворяет, например, требованиям, предъявляемым к остеклению транспортных средств.

Особенно предпочтительной и неожиданной является система 101 панели с многослойной панелью, в которой чувствительность сенсорной электроники 14 таким образом согласована с геометрией и размерами области 10 переключения, что возможно избирательное инициирование процесса переключения только с одной стороны панели 100.

Этот результат был неожиданным и непредвиденным для специалистов в данной области техники.

Перечень ссылочных позиций

- 1 - подложка, прозрачная подложка
- 2 - слой, прозрачный электропроводный слой
- 3 - нагревательная область
- 4.1, 4.2 - разделительная линия
- 5.1, 5.2 - сборная шина
- 6 - источник напряжения
- 7 - токопроводящая дорожка
- 8 - промежуточный слой
- 9 - покрывная панель, прозрачная покрывная панель
- 10 - область переключения
- 11 - область касания
- 12 - область подводящей линии
- 13 - область подключения
- 14 - сенсорная электроника, емкостная сенсорная электроника
- 15 - область окружения
- 16 - другая область подключения
- 17 - пленочный провод
- 18 - подводящая линия
- 19 - точка подключения CAN-шины
- 20 - соединение электрической линии
- 21 - направление области 12 подводящей линии
- α - угол между направлением 7 тока и направлением области 12 подводящей линии
- c - ширина области 15 окружения
- b_A - ширина области 13 подключения
- b_B - ширина области 11 касания
- b_z - ширина области 12 подводящей линии
- d_1, d_2 - ширина разделительной линии 4.1, 4.2
- r - радиус кривизны
- l_A - длина области 13 подключения
- l_B - длина области 11 касания
- l_z - длина области 12 подводящей линии
- A-A' - линия сечения
- B-B' - линия сечения
- C-C' - линия сечения Z фрагмент

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Электрически нагреваемая стеклянная панель (100) с областью (10) переключения, содержащая прозрачную подложку (1) с поверхностью (III), по меньшей мере один прозрачный электропроводный слой (2), который расположен по меньшей мере на части поверхности (III), по меньшей мере одну разделительную линию (4.1), которая электрически разделяет слой (2) на нагревательную область (3) и область (10) переключения, по меньшей мере две сборные шины (5.1, 5.2), предусмотренные для подключения к источнику (6) напряжения, которые соединены с нагревательной областью (3) таким образом, что между сборными шинами (5.1, 5.2) посредством нагревательной области (3) образуются линии (7) тока для тока нагрева, причем область (10) переключения расположена между двумя сборными шинами (5.1, 5.2), при этом область (10) переключения имеет по меньшей мере одну область (11) касания, область (12) подводящей линии и область (13) подключения, так что область (11) касания, область (12) подводящей линии и область (13) подключения являются взаимосвязанными областями слоя (2), причем область (12) подводящей линии имеет длину l_z от 1 до 70 см и ширину b_z от 0,5 до 10 мм и причем угол α между линией (7) тока и продольным направлением области (12) подводящей линии составляет от 0 до 45°, область (12) подводящей линии электрически соединяет область (11) касания с областью (13) подключения и область (13) подключения выполнена с возможностью электрического соединения с сенсорной электроникой (14).
2. Панель (100) по п.1, причем область (12) подводящей линии имеет длину l_z от 1 до 8 см и ширину b_z от 0,5 до 2 мм и предпочтительно имеет прямоугольную форму, форму полосы или линейную форму.
3. Панель (100) по п.1 или 2, причем угол α между линией (7) тока и продольным направлением области (12) подводящей линии составляет от 0 до 20° и особенно предпочтительно от 0 до 10° и/или отношение длины l_z к ширине b_z области (12) подводящей линии меньше или равно 1:700 и предпочтитель-

но от 1:5 до 1:100.

4. Панель (100) по любому из пп.1-3, причем область (13) подключения размещена на краю панели (100) и/или рядом с одной из сборных шин (5.1, 5.2) и предпочтительно соответствующее расстояние меньше или равно 10 см.

5. Панель (100) по любому из пп.1-4, причем площадь области (11) касания составляет от 1 до 200 см², особенно предпочтительно от 1 до 9 см² и/или имеет круговую, эллиптическую или каплевидную форму или закругленные углы.

6. Панель (100) по любому из пп.1-5, причем по меньшей мере одна другая разделительная линия (4.2) электрически разделяет слой (2) на область (15) окружения, которая, по меньшей мере, частично и предпочтительно полностью окружает область (10) переключения.

7. Панель (100) по п.6, причем область (15) окружения имеет аналогичную или ту же самую форму, что и область (10) переключения и, в частности, выполнена в круговой, эллиптической, каплевидной форме или в форме полосы и с закругленными углами.

8. Панель (100) по п.6 или 7, причем область (15) окружения имеет дополнительную область (16) подключения, которая может соединяться с сенсорной электроникой (14).

9. Панель (100) по п.1 или 2, причем ширина $d_{1,2}$ разделительной линии (4.1, 4.2) составляет от 30 до 200 мкм и предпочтительно от 70 до 140 мкм.

10. Панель (100) по любому из пп.1-9, причем поверхность (III) подложки (1) через термопластичный промежуточный слой (8) соединена по поверхности с покрывной панелью (9) и промежуточный слой (8) предпочтительно имеет диэлектрическую постоянную от 2 до 4.

11. Панель (100) по любому из пп.1-10, причем подложка (1) и/или покрывная панель (9) содержат стекло, предпочтительно листовое стекло, полированное листовое стекло, кварцевое стекло, боросиликатное стекло, известково-натриевое стекло или полимеры, предпочтительно полиэтилен, полипропилен, поликарбонат, полиметилметакрилат и/или их смеси.

12. Панель (100) по любому из пп.1-11, причем слой (2) имеет поверхностное сопротивление от 0,4 до 10 Ом/кв и предпочтительно от 0,5 до 1 Ом/кв и/или содержит серебро (Ag), оксид индия-олова (ITO), легированный фтором оксид олова (SnO₂:F) или легированный алюминием оксид цинка (ZnO:Al).

13. Система (101) стеклянной панели, содержащая электрически нагреваемую стеклянную панель (100) по любому из пп.10-12 и сенсорную электронику (14), которая электрически соединена с областью (13) подключения, причем чувствительность сенсорной электроники (14) выбрана таким образом, что она при касании области (11) касания на подложке (1) пальцем человека выдает сигнал переключения и при касании области (11) касания на покрывной панели (9) не выдает сигнала переключения или выдает другой сигнал переключения.

14. Система (101) по п.13, причем сенсорная электроника (14) представляет собой емкостную сенсорную электронику (14).

15. Система (101) стеклянной панели, содержащая электрически нагреваемую стеклянную панель (100) по любому из пп.10-12 и сенсорную электронику (14), которая электрически соединена с областью (13) подключения, причем чувствительность сенсорной электроники (14) выбрана таким образом, что она при касании области (11) касания на подложке (1) и/или покрывной панели (9) пальцем человека выдает сигнал переключения и при касании области (12) подводящей линии на подложке (1) и/или покрывной панели (9) не выдает сигнала переключения или выдает другой сигнал переключения.

16. Система (101) по п.15, причем сенсорная электроника (14) представляет собой емкостную сенсорную электронику (14).

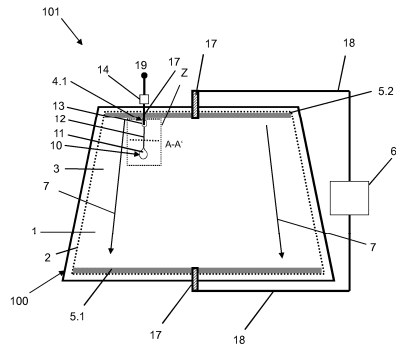
17. Система (101) по любому из пп.13-16, причем область (13) подключения соединена с плоским проводником (17) и плоский проводник (17) выведен из панели (100).

18. Способ изготовления электрически нагреваемой стеклянной панели (100) по любому из пп.1-12, содержащий:

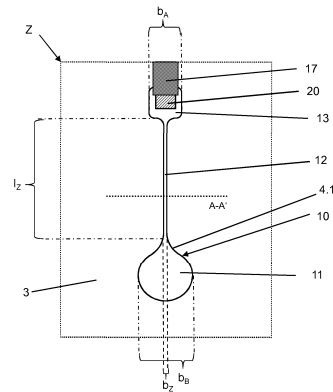
(а) нанесение прозрачного электропроводного слоя (2) на поверхность (III) прозрачной подложки (1),

(б) введение по меньшей мере одной разделительной линии (4.1, 4.2), которая электрически разделяет слой (2) по меньшей мере на одну нагревательную область (3) и одну область (10) переключения, и нанесение по меньшей мере двух сборных шин (5.1, 5.2), предусмотренных для подключения к источнику (6) напряжения, которые соединены со слоем (2) таким образом, что между сборными шинами (5.1, 5.2) образуются линии (7) тока для тока нагрева.

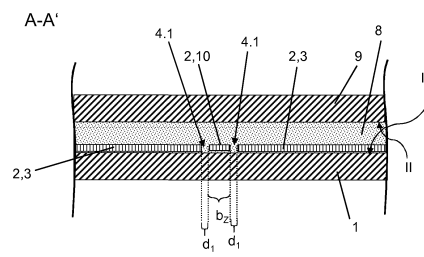
19. Способ по п.18, причем упомянутая по меньшей мере одна разделительная линия (4.1, 4.2), которая электрически разделяет слой (2) по меньшей мере на одну нагревательную область (3) и одну область (10) переключения, введена посредством лазерного структурирования или посредством механического или химического удаления.



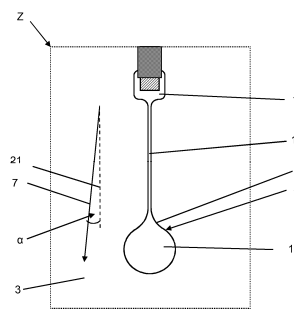
Фиг. 1А



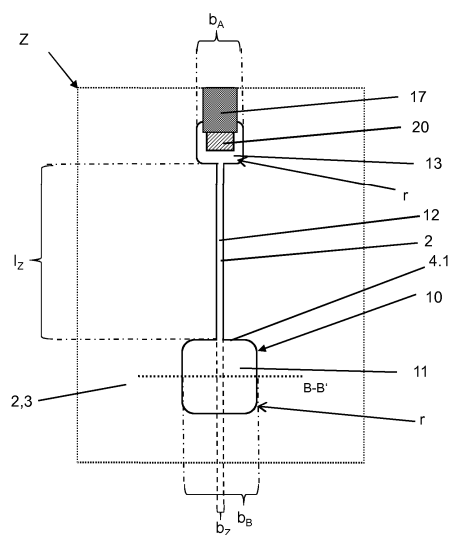
Фиг. 1В



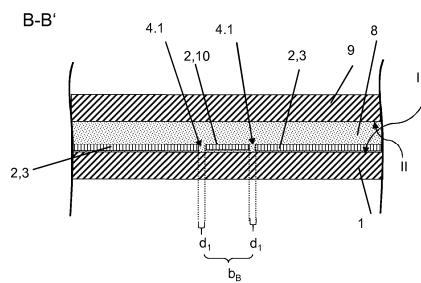
Фиг. 1С



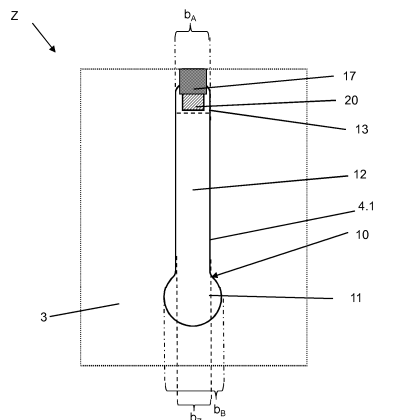
Фиг. 1D



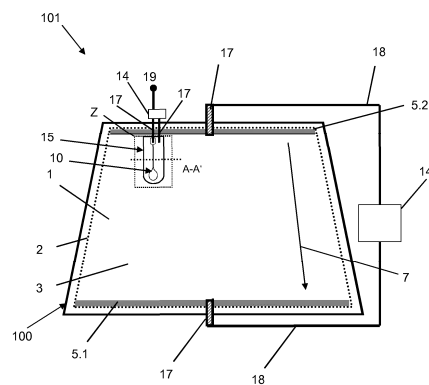
Фиг. 2А



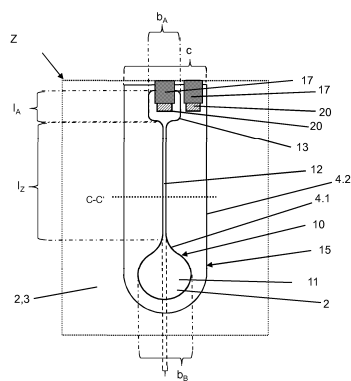
Фиг. 2В



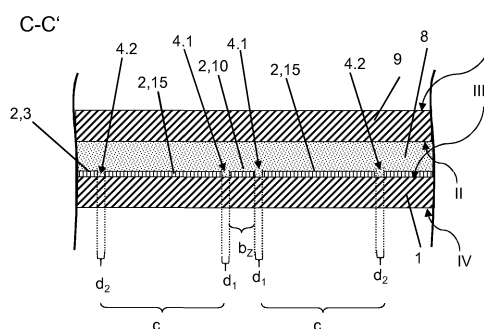
Фиг. 3



Фиг. 4А



Фиг. 4В



Фиг. 4С



Фиг. 5

