

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **047881**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2024.09.25**

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

(21) Номер заявки  
**202391762**

(22) Дата подачи заявки  
**2021.12.09**

---

(54) **ЗАЩИТНОЕ ОБОГРЕВАЕМОЕ СТЕКЛО ДЛЯ ОПТИЧЕСКОГО ДАТЧИКА**

---

(31) **20214501.7**

(56) EP-A2-1605729  
US-A1-2020196394  
US-A1-2018263082  
WO-A1-2019186510

(32) **2020.12.16**

(33) **EP**

(43) **2023.08.04**

(86) **PCT/EP2021/085067**

(87) **WO 2022/128747 2022.06.23**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**АГК ГЛАСС ЮРОП (BE)**

(72) Изобретатель:  
**Гоффине Ксавье, Лальуаю Ксавье,  
Массон Жан, Сартенер Янник (BE)**

(74) Представитель:  
**Квашнин В.П. (RU)**

---

(57) Изобретение относится к покрытию из стекла для оптического датчика, содержащему систему нагрева. Система нагрева содержит структуру проводов, имеющих ширину, составляющую от 14 до 300 мкм, предпочтительно от 25 до 200 мкм, более предпочтительно от 35 до 100 мкм, еще более предпочтительно от 45 до 55 мкм. Изобретение также относится к устройству датчика, содержащему такое покрытие из стекла. Изобретение также относится к способу получения такого покрытия из стекла.

**B1**

**047881**

**047881**

**B1**

### **Область техники, к которой относится изобретение**

Изобретение относится к области защитного стекла для оптического датчика. Изобретение также относится к устройству датчика, содержащему такое защитное стекло. Изобретение также относится к способу получения такого защитного стекла.

### **Предпосылки создания изобретения**

В настоящее время транспортные средства содержат увеличивающееся количество устройств и систем для помощи водителю или даже его замены. Транспортное средство включает автомобили, фургоны, грузовики, мотоциклы, автобусы, трамваи, поезда, самолеты, вертолеты, дроны и т. п. Тенденция переходит к полностью самоуправляемым транспортным средствам, которые выполнены с возможностью решения различных проблемных ситуаций самостоятельно. Таким образом, требуются различные оптические датчики для того, чтобы транспортное средство оценило проблемную ситуацию, с которой оно столкнулось, такие как камеры, радары и лидары. Эти оптические датчики обычно содержат покрытие для защиты системы обнаружения. Это покрытие является прозрачным для рабочей длины волны оптического датчика. Оно может быть изготовлено из стекла, пластмассы или их комбинации.

То, что покрытие такого оптического датчика не подвергается запотеванию и обледенению, является чрезвычайно важным. Иначе транспортное средство остается в неведении относительно своей окружающей среды. Таким образом, транспортное средство должно ждать до тех пор, пока на покрытии не будет устранено запотевание и/или обледенение, для обеспечения возможности безопасного вождения. Существует множество подходов устранения запотевания/обледенения такого покрытия. В документе EP3355661 упоминается саморегулирующийся нагреватель для устранения запотевания/обледенения ветрового стекла в области бортовой камеры. В документе CN110703535 раскрывается нагревательный элемент, нагревающий воздух, содержащийся между камерой и стеклом, с помощью теплового излучения. Однако мощность нагрева, производимого термической конвекцией посредством горячего воздуха, остается ограниченной. Таким образом, время устранения обледенения не совместимо с новыми требованиями к устранению запотевания/обледенения. Между прочим, такое оборудование имеет довольно большую занимаемую площадь, в то время как тенденция заключается в том, чтобы иметь настолько малое оборудование, насколько это возможно.

В документе JP2018020771 упоминаются нагревательные провода, которые содержатся в проводящей пленке в ветровом стекле. Нагревательные провода имеют диаметр в диапазоне от 5 мкм до 200 мкм. Нагревательные провода расположены за пределами поля обзора (FOV) камеры, поскольку они могут помешать съемке камерой. В документе CN208862951 упоминается полученное путем шелкографии противотуманное стекло со слоем серебряной пасты, образованным на наружном периметре стекла, покрывающего камеру. Шелкография также применяется за пределами FOV камеры. Нагревательные элементы такого типа, размещенные за пределами FOV оптического устройства, являются слишком медленными для устранения запотевания/обледенения центра FOV в разумное время. Одним решением может быть увеличение мощности для устранения запотевания/обледенения в центре FOV, но таким образом создаются горячие точки. Более того, также необходимо осторожно регулировать положение камеры и покрытия (покрытие означает или часть ветрового стекла, или само покрытие камеры) для того, чтобы нагревательные элементы (провода или слой серебряной пасты) не находились в FOV камеры.

В документе WO2019107460 упоминается ветровое стекло, изготовленное из двух пластин из стекла и содержащее промежуточную пленку. Промежуточная пленка, обычно изготовленная из поливинилбутираля (PVB), содержит слой генерирования тепла, содержащий нагревательные провода не более 10 мкм. Нагревательные провода размещены в FOV устройства для сбора информации. Однако встроенному в промежуточный слой из PVB проводу требуется каптон для соединения с источником электропитания. Этот каптон может привести к проблеме герметизации многослойного остекления, что приводит к локальному отслоению или проникновению влаги внутрь многослойного стекла. Более того, оптические свойства промежуточного слоя из PVB менее устойчивы к температуре, чем таковые стекла. Это связано с их изменением показателя преломления в соответствии с температурой. Для заданного изменения температуры во время нагревания нагретый PVB проявляет приблизительно в 100 раз больше изменений на длине пути света, чем обогреваемое стекло. Во время нагревания он приводит к большим оптическим изменениям. Температуропроводность в PVB также меньше температуропроводности стекла. Это означает, что температурный градиент является контрастным, а обогреваемый PVB препятствует однородному нагреванию. Термическая стабильность PVB также является проблемой. Поскольку плотность мощности является высокой для оптического датчика, а температуропроводность является низкой, локальная температура PVB в контакте со встроенными проводами может достигать значения выше 150°C, что может быть критичным для долговечности промежуточного слоя. Наконец, соединение очень тонких встроенных проводов в промежуточном слое со сборной шиной может быть очень сложным и потому приводит к ненадежному соединению. Это приводит к образованию горячих точек в области соединения между сборной шиной и тонкими встроенными проводами и уменьшению характеристик устранения обледенения. Вследствие ее толщины, сборная шина также создает оптическое искажение на готовом многослойном остеклении в области расположения, которая обычно недалеко от FOV.

Поэтому существует потребность в легко устанавливаемой системе для быстрого нагревания по-

крытия оптического датчика без помех сигнала, который воспринимается оптическим датчиком, или очень низкими помехами.

### **Сущность изобретения**

Настоящее изобретение касается защитному стеклу для оптического датчика, содержащего систему нагрева. Система нагрева содержит структуру проводов, изготовленных из проводящего материала, расположенную в поле обзора оптического датчика на защитном стекле. Система нагрева также содержит по меньшей мере две электронные панели, расположенные за пределами поля обзора оптического датчика на защитном стекле, выполненные с возможностью соединения структуры с источником питания. Провода имеют ширину, составляющую от 14 до 300 мкм, предпочтительно от 25 до 200 мкм, более предпочтительно от 35 до 100 мкм, еще более предпочтительно от 45 до 55 мкм.

Настоящее изобретение также относится к устройству датчика, содержащему такое защитное стекло.

Настоящее изобретение также относится к способу получения такого защитного стекла.

### **Краткое описание графических материалов**

Изобретение теперь будет дополнительно описано в качестве примеров со ссылкой на прилагаемые графические материалы, на которых одинаковые ссылочные позиции относятся к одинаковым элементам на различных фигурах. Эти примеры приведены в качестве иллюстрации, а не ограничения. Графические материалы представляют собой схематическое представление и выполнены не в масштабе. Графические материалы никоим образом не ограничивают изобретение. Дополнительные преимущества будут объяснены с помощью примеров.

На фиг. 1a проиллюстрирован ряд структур в основном вертикальных проводов согласно настоящему изобретению.

На фиг. 1b проиллюстрирована параллельная структура в основном вертикальных проводов согласно настоящему изобретению.

На фиг. 2a проиллюстрирован ряд структур в основном горизонтальных проводов согласно настоящему изобретению.

На фиг. 2b проиллюстрирована параллельная структура в основном горизонтальных проводов согласно настоящему изобретению.

На фиг. 3a проиллюстрирован ряд структур в основном наклоненных проводов согласно настоящему изобретению.

На фиг. 3b проиллюстрирована параллельная структура в основном наклоненных проводов согласно настоящему изобретению.

Подробное описание иллюстративных вариантов осуществления

Настоящее изобретение будет описано в отношении конкретных вариантов осуществления и со ссылкой на определенные графические материалы; однако они не ограничивают изобретение, его объем определен только формулой изобретения. Хотя некоторые варианты осуществления, описанные в настоящем документе, включают некоторые признаки, не отличающиеся от признаков, включенных в другие варианты осуществления, комбинации признаков разных вариантов осуществления остаются в рамках объема изобретения и образуют другие варианты осуществления, понятные специалистам в данной области техники. Например, в приведенной ниже формуле изобретения любой из представленных вариантов осуществления можно использовать в любой комбинации.

В настоящем изобретении предлагается защитное стекло для оптического датчика. Подзащитным стеклом понимается само покрытие оптического датчика. Защитное стекло может также быть частью большей стеклянной пластины, расположенной перед оптическим датчиком, такой как часть ветрового стекла, сзади которого размещен оптический датчик. Как упомянуто, защитное стекло изготовлено из (минерального) стекла, более конкретно стекла на основе кремния, такого как стекло натриево-кальциево-силикатного, алюмосиликатного или боросиликатного типа. Защитное стекло также может быть изготовлено из объединения стекла и пластмассы. Оптический датчик может представлять собой камеру или лидар. Под оптическим датчиком понимается датчик, способный принимать длину волны в видимом диапазоне (от 400 до 750 нм) и/или в ближнем инфракрасном диапазоне (от 750 до 1650 нм). Это также может быть применимо к датчику, способному принимать длину волны в ультрафиолетовом диапазоне.

Защитное стекло содержит систему нагрева. Система нагрева содержит структуру проводов. Провода изготовлены из проводящего материала. Провода расположены на защитном стекле. Провода обычно расположены на поверхности защитного стекла, которая обращена к оптическому датчику. Однако провода могут также быть расположены на противоположной поверхности защитного стекла. Провода расположены в поле обзора (FOV) оптического датчика. Провода могут также выходить за пределы FOV оптического датчика, поскольку провода не строго ограничены FOV оптического датчика.

Проводящий материал может относиться к проводящей краске или к проводящей пасте. Проводящая краска может относиться, например, к серебряной краске для трафаретной печати, для чего сверх мелкий порошок серебра диспергируется равномерно на полиэфирную смолу для создания серебряной краски с содержанием твердого вещества обычно от 70% до 85%. Проводящая краска может также отно-

ситься к углеродной краске для печатания красками с содержанием твердого вещества обычно от 35% до 40%. Проводящая краска может также относиться к серебряной пасте для трафаретной печати с содержанием серебра в диапазоне от 55% до 85%. Проводящая краска может также относиться к серебряной краске для чернильно-струйной печати с примесью металла от 30% до 40%. Проводящая краска может также относиться к серебряной краске для аэрозольной струйной печати с содержанием серебра приблизительно 50%. Это только примеры существующей проводящей краски и проводящей пасты, и они не ограничивают реализацию настоящего изобретения другим типом проводящей краски или проводящей пасты.

Система нагрева также содержит по меньшей мере две электронных панели для соединения структуры с источником питания. Эти панели расположены на защитном стекле, за пределами FOV оптического датчика.

Провода имеют ширину, составляющую от 14 до 300 мкм, предпочтительно от 25 до 200 мкм, более предпочтительно от 35 до 100 мкм, еще более предпочтительно от 45 до 55 мкм. Ширина 50 мкм является оптимальной. Провода наносят на стекло для использования высокой температуропроводности стекла. Провода являются достаточно тонкими для того, чтобы ограничить помехи оптических датчиков или даже предотвратить их.

В предпочтительном варианте осуществления шаг структуры составляет от 4 до 20 мм, предпочтительно от 5 до 15 мм, более предпочтительно от 6 до 10 мм, еще более предпочтительно от 7 до 8 мм. Под шагом понимается расстояние между двумя проводами. Шаг является важным для однородного нагрева. Большой шаг вызывает высокий температурный градиент. Малый шаг увеличивает количество проводов в FOV.

Шаг представляет собой компромисс между однородным нагреванием и плотностью проводов в FOV.

В предпочтительном варианте осуществления, защитное стекло может быть частью ветрового стекла, бокового стекла или заднего стекла транспортного средства или частью элемента отделки транспортного средства. Внутренний элемент отделки транспортного средства определяется как стеклянная или пластиковая накладка, дуги и другие декоративные дополнения к кузовам и салонам транспортного средства. Внешний элемент отделки содержит бамперы, уплотнители окон/дверей, ниши колеса и фары. Изготовители применяют их для добавления эстетики, повышения функциональности и добавления гибкости конструкции транспортного средства.

В предпочтительном варианте осуществления провода наносят на защитное стекло путем шелкографетной, цифровой печати или аэрозольной печати.

В предпочтительном варианте осуществления проводящий материал состоит из частиц, которые имеют диаметр меньше 5 мкм. В другом предпочтительном варианте осуществления проводящий материал состоит из наночастиц. В предпочтительном варианте осуществления эти частицы или наночастицы изготовлены из серебра. Тонкий проводящий провод может быть сделан с помощью темной проводящей краски, например, углеродной, для снижения или даже предотвращения отражения лучей в контакте с проводящим проводом.

В предпочтительном варианте осуществления структура в основном образована из горизонтальных или вертикальных, или наклоненных проводов.

В предпочтительном варианте осуществления оптический датчик представляет собой лидар. Поскольку лидар является особенно чувствительным оптическим датчиком, помещение структуры проводов в FOV лидара обычно мешает сигналу, и измерение нарушается. Однако было обнаружено, что тонкие провода, как предложено в настоящем изобретении, не мешают значительно сигналу, который испускается и/или принимается лидаром.

В предпочтительном варианте осуществления провода защищены покрытием, таким как полимерная смола или магнетронное покрытие, для улучшения долговечности. В случае полимерной смолы она может быть нанесена только на провода. В случае магнетронного покрытия оно наносится на все защитное стекло.

В настоящем изобретении также предложено устройство датчика. Устройство датчика содержит корпус и датчик. Устройство датчика также содержит защитное стекло, как описано ранее.

В предпочтительном варианте осуществления устройство датчика представляет собой датчик, который является лидаром. В настоящем изобретении также предложен способ получения защитного стекла. Способ включает этапы обеспечения стекла. Затем структура проводов (2), изготовленных из проводящего материала, печатается на стекле путем шелкографетной, цифровой печати или аэрозольной печати. Затем по меньшей мере две электронных панели (3) размещаются на стекле для соединения структуры проводов (2) с источником питания.

Обращаясь к фиг. 1а, система (1) нагрева защитного стекла (не показано) содержит структуру проводов (2). В этом варианте осуществления провода (2) являются по существу вертикальными. Провода (2) расположены на защитном стекле (не показано), в FOV оптического датчика (не показано).

Структура проводов (2) соединена с двумя электронными панелями (3). Эти электронные панели расположены за пределами FOV оптического датчика (не показано). Эти две панели (3) обеспечивают

возможность подачи электричества на структуру проводов (2). В этом варианте осуществления структура проводов (2) соединена последовательно. Обращаясь к фиг. 1b, система (1) нагрева защитного стекла (не показано) содержит структуру проводов (2). В этом варианте осуществления провода (2) являются по существу вертикальными. Провода (2) расположены на защитном стекле (не показано), в FOV оптического датчика (не показано).

Структура проводов (2) соединена с двумя электронными панелями (3). Эти электронные панели расположены за пределами FOV оптического датчика (не показано). Эти две панели (3) обеспечивают возможность подачи электричества на структуру проводов (2). В этом варианте осуществления структура проводов (2) соединена параллельно. Соединение параллельно имеет дополнительное преимущество, заключающееся в том, что если один из проводов (2) поврежден, то другие провода (2) все еще могут снабжаться электроэнергией.

Обращаясь к фиг. 2a, система (1) нагрева защитного стекла (не показано) содержит структуру проводов (2). В этом варианте осуществления провода (2) являются по существу горизонтальными. Провода (2) расположены на защитном стекле (не показано), в FOV оптического датчика (не показано).

Структура проводов (2) соединена с двумя электронными панелями (3). Эти электронные панели расположены за пределами FOV оптического датчика (не показано). Эти две панели (3) обеспечивают возможность подачи электричества на структуру проводов (2). В этом варианте осуществления структура проводов (2) соединена последовательно. Обращаясь к фиг. 1b, система (1) нагрева защитного стекла (не показано) содержит структуру проводов (2). В этом варианте осуществления провода (2) являются по существу горизонтальными. Провода (2) расположены на защитном стекле (не показано), в FOV оптического датчика (не показано).

Структура проводов (2) соединена с двумя электронными панелями (3). Эти электронные панели расположены за пределами FOV оптического датчика (не показано). Эти две панели (3) обеспечивают возможность подачи электричества на структуру проводов (2). В этом варианте осуществления структура проводов (2) соединена параллельно. Соединение параллельно имеет дополнительное преимущество, заключающееся в том, что если один из проводов (2) поврежден, то другие провода (2) все еще могут снабжаться электроэнергией.

Обращаясь к фиг. 3a, система (1) нагрева защитного стекла (не показано) содержит структуру проводов (2). В этом варианте осуществления провода (2) являются по существу наклоненными. Провода (2) расположены на защитном стекле (не показано), в FOV оптического датчика (не показано).

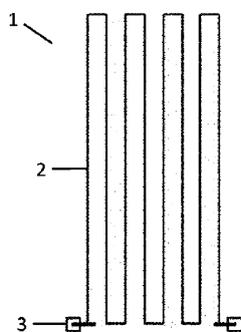
Структура проводов (2) соединена с двумя электронными панелями (3). Эти электронные панели расположены за пределами FOV оптического датчика (не показано). Эти две панели (3) обеспечивают возможность подачи электричества на структуру проводов (2). В этом варианте осуществления структура проводов (2) соединена последовательно. Обращаясь к фиг. 3b, система (1) нагрева защитного стекла (не показано) содержит структуру проводов (2). В этом варианте осуществления провода (2) являются по существу наклоненными. Провода (2) расположены на защитном стекле (не показано), в FOV оптического датчика (не показано).

Структура проводов (2) соединена с двумя электронными панелями (3). Эти электронные панели расположены за пределами FOV оптического датчика (не показано). Эти две панели (3) обеспечивают возможность подачи электричества на структуру проводов (2). В этом варианте осуществления структура проводов (2) соединена параллельно. Соединение параллельно имеет дополнительное преимущество, заключающееся в том, что если один из проводов (2) поврежден, то другие провода (2) все еще могут снабжаться электроэнергией.

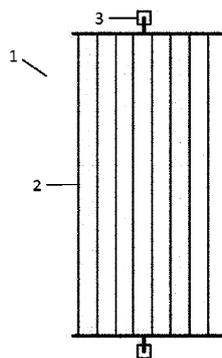
Хотя изобретение проиллюстрировано и подробно описано на графических материалах и в приведенном выше описании, такие иллюстрацию и описание следует рассматривать как иллюстративные или приведенные в качестве примера, а не ограничивающие. В приведенном выше описании подробно описаны определенные варианты осуществления изобретения. Однако следует понимать, что независимо от того, насколько подробно вышеизложенное представлено в тексте, изобретение можно осуществлять на практике многими способами. Изобретение не ограничивается раскрытыми вариантами.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

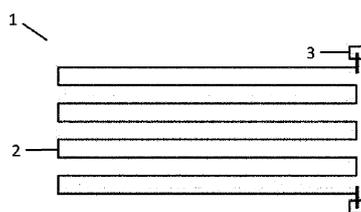
1. Защитное стекло для оптического датчика, содержащее систему (1) нагрева, содержащую:
  - a. структуру проводов (2), изготовленных из проводящего материала, расположенную в поле обзора оптического датчика на защитном стекле;
  - b. по меньшей мере две электронные панели (3), расположенные за пределами поля обзора оптического датчика на защитном стекле, выполненные с возможностью соединения структуры проводов (2) с источником питания, отличающееся тем, что провода (2) имеют ширину, составляющую от 14 до 300 мкм, а проводящий материал является проводящей краской или проводящей пастой.
2. Стекло по п.1, отличающееся тем, что провода (2) имеют ширину, составляющую от 25 до 200 мкм, предпочтительно от 35 до 100 мкм, более предпочтительно от 45 до 55 мкм.
3. Стекло по п.1 или 2, отличающееся тем, что шаг структуры проводов (2) составляет от 4 до 20 мм, предпочтительно от 5 до 15 мм, более предпочтительно от 6 до 10 мм, еще более предпочтительно от 7 до 8 мм.
4. Стекло по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что защитное стекло является частью ветрового стекла, бокового стекла или заднего стекла транспортного средства или частью элемента отделки транспортного средства.
5. Стекло по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что провода (2) наносят на защитное стекло путем шелкотрафаретной, цифровой печати или аэрозольной печати.
6. Стекло по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что проводящий материал состоит из частиц, которые имеют диаметр меньше 5 мкм.
7. Стекло по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что проводящий материал состоит из наночастиц.
8. Стекло по п.6 или 7, отличающееся тем, что частицы или наночастицы изготовлены из серебра.
9. Стекло по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что структура проводов (2) в основном образована из горизонтальных или вертикальных, или наклоненных проводов (2).
10. Стекло по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что оптический датчик представляет собой лидар.
11. Стекло по любому из пп.1-10, отличающееся тем, что провода (2) покрыты полимерной смолой.
12. Стекло по любому из пп.1-10, отличающееся тем, что стекло покрыто магнетронным покрытием.
13. Устройство датчика, содержащее корпус, защитное стекло по любому из предыдущих пунктов и датчик.
14. Устройство датчика по п.13, отличающееся тем, что датчик представляет собой лидар.
15. Способ получения стекла по пп.1-12, включающий следующие этапы:
  - печать структуры проводов (2), изготовленных из проводящего материала, расположенных в поле обзора оптического датчика на стекле путем шелкотрафаретной, цифровой печати или аэрозольной печати, причем провода (2) имеют ширину, составляющую от 14 до 300 мкм, а проводящий материал является проводящей краской или проводящей пастой;
  - соединение структуры проводов (2) с источником питания посредством по меньшей мере двух электронных панелей (3), расположенных на стекле.



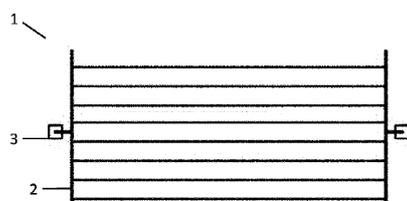
Фиг. 1а



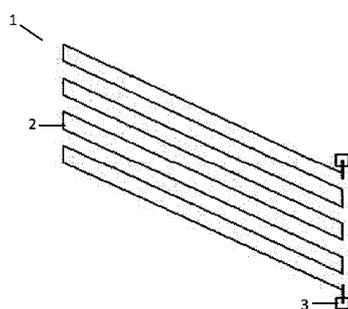
Фиг. 1b



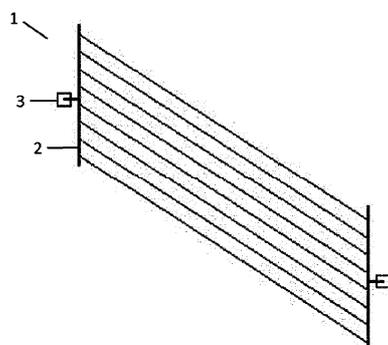
Фиг. 2a



Фиг. 2b



Фиг. 3a



Фиг. 3b

