

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **041238**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.09.29

(51) Int. Cl. **B32B 17/10** (2006.01)
C08K 3/22 (2006.01)

(21) Номер заявки
202190385

(22) Дата подачи заявки
2019.07.19

(54) **ОСТЕКЛЕНИЕ С ОПТИЧЕСКИМ УСТРОЙСТВОМ**

(31) **18187286.2; 18202028.9**

(32) **2018.08.03; 2018.10.23**

(33) **EP**

(43) **2021.05.25**

(86) **PCT/EP2019/069521**

(87) **WO 2020/025360 2020.02.06**

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

(72) Изобретатель:
**Ли Мейджи, Сартенер Янник,
Фрасель Квентин, Новотны Марек
(BE)**

(74) Представитель:
Квашнин В.П. (RU)

(56) US-A1-2010189996
WO-A1-2018015312
EP-A1-1464632
DE-A1-102014017388

(57) Изобретение относится к многослойному остеклению с оптически прозрачной областью (22), содержащему (i) по меньшей мере один внутренний (13) и один наружный (14) стеклянные листы, каждый из которых имеет внутреннюю и наружную поверхности и представляет собой стеклянные листы с высоким уровнем пропускания ближнего инфракрасного излучения; (ii) по меньшей мере один термопластичный промежуточный слой (20) для наслаивания по меньшей мере внутреннего и наружного стеклянных листов, содержащий по меньшей мере первую зону (11) и вторую зону (12), причем зона (12) ограничена оптически прозрачной областью (22); и (iii) по меньшей мере одно устройство (2) в виде оптического датчика, предусмотренное на внутренней поверхности внутренней панели, интегрированной в оптически прозрачной области (22). Согласно изобретению термопластичный промежуточный слой содержит вторую зону (12), ограниченную оптически прозрачной областью, в которой многослойное остекление имеет значение пропускания TIR1 инфракрасного излучения выше, чем значение TIR2 пропускания инфракрасного излучения первой зоны (11) для рабочих длин волн оптического устройства.

041238
B1

041238
B1

Настоящее изобретение относится к стеклу, содержащему оптический датчик и, более конкретно, устройство дистанционного измерения параметров на основе инфракрасного излучения, такое как датчик LiDAR. Более конкретно, настоящее изобретение относится к стеклу, содержащему оптический датчик, подлежащий встраиванию за многослойное остекление в самоуправляемом автомобиле.

Многие механические транспортные средства, самолеты, вертолеты и корабли оснащены различными оптическими датчиками. Примерами оптических датчиков являются системы камер, например видеокамеры, камеры для ночного наблюдения, усилители остаточного света, пассивные инфракрасные детекторы, такие как FUR (инфракрасная система переднего обзора), или устройство дистанционного измерения параметров на основе инфракрасного излучения, такое как устройство измерения параметров LiDAR. Системы камер могут использовать свет в ультрафиолетовом (УФ), видимом (ВД) и инфракрасном (ИК) диапазоне длины волны.

В механических транспортных средствах эти системы камер или устройства дистанционного измерения параметров на основе инфракрасного излучения, такие как устройство измерения параметров LiDAR, могут быть размещены за ветровым стеклом внутри пассажирского салона. Таким образом, они предлагают возможность своевременного обнаружения опасных ситуаций и препятствий даже в условиях дорожного движения.

Другие области, в которых используются оптические датчики, включают измерение расстояний с помощью электронных дальномеров (EDM), например используя лазерные дальномеры. Может быть определено расстояние до других механических транспортных средств. Такие системы являются обычными в военной области применения, но существует также много возможностей для гражданского применения. Посредством измерений расстояния до идущего впереди транспортного средства можно определить необходимое безопасное расстояние и значительно увеличить безопасность дорожного движения. С системами автоматического оповещения опасность наезда сзади значительно уменьшается.

Также известно, что ветровое стекло содержит встроенное LiDAR. Однако новое поколение LiDAR является более требовательным с точки зрения оптических свойств и, следовательно, не является вполне совместимым с обычными конфигурациями ветрового стекла, в частности, поскольку термическое стекло или стекла с покрытием и, в частности, ветровое стекло с покрытием все чаще используются производителями автомобилей для теплового комфорта.

Также известно, что встраивание датчика за верхней частью ветрового стекла дает другие преимущества, такие как хорошее расположение для геометрической оценки расстояния, лучшая видимость поверхности дороги и хороший обзор дорожной обстановки. В дополнение к этому, такое размещение обеспечивает периодическую очистку апертуры стеклоочистителями, низкий риск получения царапин от камней, бесшовный эстетичный внешний вид и, в более общем смысле, лучше контролируемое окружение для работы датчика. Таким образом, существует потребность в альтернативе внушительным и неэстетичным датчикам LiDAR, таким как "грибы" самоуправляемых автомобилей или LiDAR, встроенные в другие уязвимые места, такие как бамперы или системы фар.

Согласно настоящему изобретению датчики LiDAR устройства дистанционного измерения параметров на основе инфракрасного излучения представляют собой датчики LiDAR нового поколения, основанные на сканирующих, вращающихся, мигающих или твердотельных LiDAR и обеспечивающие трехмерное отображение окружающей среды вокруг транспортного средства. Таким образом, ИК-датчики обеспечивают точное отображение обстановки вокруг транспортного средства, которое используется для правильного передвижения самоуправляемого автомобиля и предотвращения любого столкновения с препятствием.

LiDAR (также пишется Lidar, LIDAR или LADAR) - это технология, которая измеряет расстояние путем освещения цели светом инфракрасного (IR) лазера. В частности, существуют сканирующие, вращающиеся, мигающие или твердотельные LiDAR. Сканирующие или вращающиеся LiDAR используют движущиеся лазерные лучи, в то время как мигающие и твердотельные LiDAR излучают световые импульсы, которые отражаются от объектов.

Таким образом, решения из предшествующего уровня техники не могут отвечать требованиям для нового поколения LiDAR, в частности, поскольку стекло со встроенным LiDAR не рассматривалось как возможное решение.

В частности, некоторые оптические датчики требуют высокой прозрачности на определенных длинах волн для правильной работы. Такие датчики могут быть встроены за остеклением для применения в автомобильной промышленности благодаря специальным составам стекла, демонстрирующим соответствующую прозрачность в этом спектральном диапазоне. Однако, когда многослойное остекление требуется из соображений безопасности, материал промежуточного слоя может вызвать дополнительное оптическое поглощение, которое может помешать правильной работе датчика.

В настоящее время не существует решения, позволяющего ИК-сигналу проходить либо через кузов автомобиля, либо через стеклянные детали, такие как ветровое стекло, или многослойное заднее стекло, или многослойное боковое стекло автомобиля, с достаточной интенсивностью.

Таким образом, в настоящем изобретении предлагается решение, в котором оптическое устройство и, более конкретно, датчик LiDAR нового поколения может быть встроен внутрь самоуправляемого ав-

томобиля, объединяя высокую дальность обнаружения, минимальное изменение дизайна и более высокую безопасность.

Это решение возможно посредством встраивания датчика LiDAR на многослойном остеклении и, более конкретно, на ветровом стекле или в более широком смысле на многослойном автомобильном остеклении, которое демонстрирует достаточное ИК-пропускание для правильной работы датчика.

Для упрощения нумерация стеклянных листов следующее описание относится к номенклатуре нумерации, традиционно применяемой для остекления. Для многослойного остекления стеклянный лист, контактирующий с окружающей средой транспортного средства, известен как сторона 1, а поверхность, контактирующая с внутренней частью, а именно с пассажирским салоном, называется поверхностью 4.

Во избежание сомнений термины "наружный" и "внутренний" относятся к ориентации остекления во время установки в качестве остекления в транспортном средстве.

Также во избежание сомнений настоящее изобретение применимо ко всем видам транспорта, таким как автомобиль, поезд, самолет и т.д., но также и к другим транспортным средствам, таким как дроны и т.п.

Таким образом, настоящее изобретение касается многослойного остекления с оптически прозрачной областью, содержащего

по меньшей мере один внутренний и один наружный стеклянные листы, каждый из которых имеет внутреннюю и наружную поверхности и представляет собой стеклянные листы с высоким уровнем пропускания ближнего инфракрасного излучения;

по меньшей мере один термопластичный промежуточный слой для наслаивания по меньшей мере внутреннего и наружного стеклянных листов, содержащий по меньшей мере первую зону и вторую зону, причем зона ограничена оптически прозрачной областью;

по меньшей мере одно оптическое устройство, предусмотренное на внутренней поверхности внутренней панели, интегрированной в оптически прозрачную область.

Согласно настоящему изобретению термопластичный промежуточный слой содержит вторую зону, ограниченную оптически прозрачной областью, в которой многослойное остекление имеет значение пропускания TIR1 инфракрасного излучения выше, чем значение TIR2 пропускания инфракрасного излучения первой зоны для рабочих длин волн оптического устройства.

Согласно настоящему изобретению TIR обозначает пропускание инфракрасного излучения, т.е. процент инфракрасного излучения, пропускаемого (от 750 до 2500 нм) изделием, рассчитанный согласно стандарту ISO 9050: 2003. В контексте настоящего изобретения выражение "оптически прозрачная область датчика" относится к части остекления, которая снабжает оптический датчик соответствующими оптическими и электромагнитными данными или сигналами. Она может быть любой частью панели или вставленным сегментом панели, которые имеют высокое пропускание соответствующих оптических и электромагнитных сигналов. Оптически прозрачная область датчика предпочтительно занимает менее чем 10%, предпочтительно менее чем 5% поверхности панели, более предпочтительно менее чем 2% и более предпочтительно менее чем 1% поверхности панели. Например, для автомобильного остекления в оптически прозрачной области датчика будет размещено оптическое устройство и, более конкретно, Lidar.

Устройство в виде оптического датчика предпочтительно содержит камеры для видимого излучения с длинами волн от 400 до 750 нм и инфракрасного излучения с длинами волн от 750 до 1650 нм.

Согласно настоящему изобретению стеклянные листы могут представлять собой плоское или изогнутое стекло, флоат-стекло, кварцевое стекло, боросиликатное стекло, натриево-кальциевое стекло.

Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения многослойное остекление содержит по меньшей мере термопластичный промежуточный слой, содержащий в первой зоне термопластичный промежуточный слой, изготовленный из поливинилбутирала, который обычно используют для многослойного остекления и, более конкретно, для автомобильного остекления, самолетного остекления и т.д., и материал термопластичного промежуточного слоя второй зоны изготовлен из материала, имеющего TIR выше, чем у поливинилбутирала.

Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения TIR1 на рабочей длине волны оптического устройства должно быть выше TIR2, предпочтительно выше 90%, что приближается к теоретическому пределу, определенному уравнениями Френеля.

Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения рабочая длина волны оптического устройства находится в ИК-диапазоне, предпочтительно от 750 до 1650 нм, предпочтительно от 1530 до 1560 нм.

Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения многослойное остекление содержит по меньшей мере термопластичный промежуточный слой, содержащий первую зону термопластичного промежуточного слоя, который изготовлен из поливинилбутирала, известного как PVB, и материал термопластичного промежуточного слоя второй зоны выбирают среди этиленвинилацетата (EVA), циклического олефинового полимера (COP), полиуретана (PU).

Следует понимать, что может быть использован любой подходящий термопластичный промежуточный слой, отвечающий требуемым свойствам.

Термопластичный промежуточный слой, такой как этиленвинилацетат (EVA), циклический олефиновый полимер (COP), полиуретан (PU), имеет высокий TIR, который помогает оптическим датчикам работать оптимально.

Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения многослойное остекление содержит по меньшей мере термопластичный промежуточный слой, содержащий первую зону, изготовленную из поливинилбутираля, покрывающую основную поверхность остекления и снабженную рамой, при этом часть термопластичного промежуточного слоя, соответствующую второй зоне термопластичного промежуточного слоя, выбранного среди этиленвинилацетата, циклического олефинового полимера (COP), полиуретана, помещают внутри рамы.

Таким образом, небольшую деталь размером с оптически прозрачную область термопластичного промежуточного слоя с оптимальными свойствами, позволяющими оптическому датчику работать оптимально, будут применять локально и, в частности, в оптически прозрачной области, в которой будет размещен оптический датчик, при сохранении стандартного материала, такого как PVB. Основную область обзора ветрового стекла по-прежнему собирают с использованием стандартного PVB, чтобы гарантировать более низкую стоимость и лучшую механическую стойкость, а также соответствовать автомобильным стандартам. Действительно, PVB обычно используют для наслаивания на автомобильное ветровое стекло, чтобы соответствовать, в частности, стандартам EC43.

Традиционно в многослойном остеклении стандартным решением является использование PVB в качестве термопластичного промежуточного слоя, чтобы наслаивать по меньшей мере два стеклянных листа по всей поверхности остекления. Однако, как упоминалось выше, PVB недостаточен с точки зрения прозрачности на определенных длинах волн, чтобы работать с оптическими датчиками и, в частности, с более продвинутыми оптическими датчиками, такими как LiDAR. Таким образом, решение этой проблемы состоит в том, чтобы использовать альтернативный материал промежуточного слоя на всем остеклении, т.е. один и тот же промежуточный слой с одинаковыми свойствами на всем остеклении. Однако это может означать наличие технических недостатков (механические свойства, матовость и т.д.) или недостатков, связанных со стоимостью. Таким образом, настоящее изобретение предоставляет простое и легкое решение для улучшения качества изображения/информации, обнаруживаемой оптическими датчиками согласно настоящему изобретению.

В последние годы в связи с увеличением спроса на высокофункциональные ветровые стекла для большей легкости или удобства, например, автомобилей были разработаны ветровые стекла, выполняющие различные функции. Для промежуточного слоя в многослойном стекле для такого высокофункционального ветрового стекла, как многослойное стекло, имеющее повышенную звукоизоляцию (в дальнейшем также называемое многослойным изоляционным стеклом), часто применяют многослойный промежуточный слой, образованный слоями наслоения смол, выполняющими различные функции. Например, многослойный промежуточный слой может иметь угол клиновидности для использования в сочетании с индикатором на лобовом стекле (HUD). Такой многослойный промежуточный слой описан в патенте EP 1800855 B.

Таким образом, в настоящем изобретении предложено решение для улучшения характеристик оптических датчиков путем только локального применения альтернативного промежуточного слоя в оптически прозрачной области, т.е. в области интеграции датчика, с сохранением при этом стандартного материала в остальной части путем использования, например, вставки, высеченной из материала промежуточного слоя (= вторая зона), которые собирают соответствующим образом перед процессом наслоения.

Согласно варианту осуществления настоящего изобретения оптическое устройство представляет собой устройство дистанционного измерения параметров на основе инфракрасного излучения, работающее в диапазоне длины волны от 750 до 1650 нм. Оптическое устройство размещают на внутренней поверхности стеклянного листа в зоне, свободной от инфракрасного фильтра.

Согласно варианту осуществления настоящего изобретения стеклянный лист имеет коэффициент поглощения от 5 до 15 м⁻¹ в диапазоне длины волны от 750 до 1650 нм. Для количественного выражения низкого поглощения стеклянного листа в инфракрасном диапазоне в настоящем описании коэффициент поглощения используется в диапазоне длин волн от 750 до 1650 нм. Коэффициент поглощения определяется отношением поглощения к длине оптического пути, пройденного электромагнитным излучением в заданной среде, его выражают в м⁻¹. Поэтому он независим от толщины материала, но он зависит от длины волны поглощаемого излучения и химической природы материала.

В случае стекла коэффициент поглощения (μ) при выбранной длине волны λ можно рассчитать на основании измеренного показателя пропускания (T), а также показателя преломления n материала (thick = толщина), при этом значения ρ и T зависят от выбранной длины волны λ :

$$\mu = -\frac{1}{\text{thick}} \cdot \ln \left[\frac{-(1-\rho)^2 + \sqrt{(1-\rho)^4 + 4 \cdot T^2 \cdot \rho^2}}{2 \cdot T \cdot \rho^2} \right]$$

где $\rho = (n-1)^2/(n+1)^2$.

Стеклянный лист согласно варианту осуществления настоящего изобретения предпочтительно име-

ет коэффициент поглощения в диапазоне длин волн 750-1650 нм, обычно используемом в оптических технологиях, относящихся к настоящему изобретению, очень низкий по сравнению с обычными стеклами. В частности, стеклянный лист согласно настоящему изобретению имеет коэффициент поглощения в диапазоне длин волн от 750 до 1650 нм, составляющий от 5 и 15 м⁻¹.

Предпочтительно стеклянный лист имеет коэффициент поглощения в диапазоне длин волн от 750 до 1650 нм, от 5 и 10 м⁻¹.

Низкое поглощение представляет дополнительное преимущество, заключающееся в том, что на конечное пропускание ИК-излучения меньше влияет оптический путь в материале. Это означает, что для датчиков с большим полем обзора (FOV) с большими углами раскрытия интенсивность, воспринимаемая под разными углами (в разных областях изображения), будет более равномерной, особенно если датчик оптически связан с остеклением.

Таким образом, если самоуправляемое транспортное средство сталкивается с непредвиденными условиями вождения, непригодными для автономной работы, такими как дорожные работы или препятствие, датчики транспортного средства через остекление согласно настоящему изобретению могут собирать данные о транспортном средстве и непредвиденных условиях вождения. Собранные данные можно отправлять удаленному оператору или в центральный информационный блок. Удаленный оператор или блок может управлять транспортным средством или выдавать команды самоуправляемому транспортному средству для выполнения различными системами транспортного средства.

Собранные данные, отправленные удаленному оператору/блоку, можно оптимизировать для сохранения полосы пропускания, например, путем отправки ограниченной выборки собранных данных.

Согласно варианту осуществления настоящего изобретения стеклянный лист изготовлен из стекла, которое может принадлежать к различным типам с той особенностью, что имеет коэффициент поглощения от 5 до 15 м⁻¹ в диапазоне длины волны от 750 до 1650 нм. Таким образом, стекло может представлять собой стекло натриево-кальциево-силикатного типа, алюмосиликатного, боросиликатного и т.д.

Предпочтительно стеклянный лист, имеющий высокий уровень пропускания ближнего инфракрасного излучения, представляет собой сверхпрозрачное стекло.

Предпочтительно базовый состав стекла согласно настоящему изобретению предусматривает общее содержание, выраженное в весовых процентах стекла:

SiO ₂	55–85%;
Al ₂ O ₃	0–30%;
B ₂ O ₃	0–20%;
Na ₂ O	0–25%;
CaO	0–20%;
MgO	0–15%;
K ₂ O	0–20%;
BaO	0–20%.

Более предпочтительно базовый состав стекла согласно настоящему изобретению имеет следующее содержание, выраженное в процентных долях в пересчете на общий вес стекла:

SiO ₂	55–78%;
Al ₂ O ₃	0–18%;
B ₂ O ₃	0–18%;
Na ₂ O	0–20%;
CaO	0–15%;
MgO	0–10%;
K ₂ O	0–10%;
BaO	0–5%.

Более предпочтительно, по причинам более низких производственных затрат, по меньшей мере один стеклянный лист в соответствии с настоящим изобретением изготовлен из натриево-кальциевого стекла. Преимущественно согласно этому варианту осуществления базовый состав стекла характеризуется содержанием, выраженным в процентных долях в пересчете на общий вес стекла:

SiO ₂	60–75%;
Al ₂ O ₃	0–6%;
B ₂ O ₃	0–4%;
CaO	0–15%;
MgO	0–10%;
Na ₂ O	5–20%;
K ₂ O	0–10%;
BaO	0–5%.

В дополнение к своему базовому составу, стекло может содержать другие компоненты, адаптированные в соответствии с природой и величиной желаемого эффекта.

Решение, предложенное в настоящем изобретении для получения очень прозрачного стекла в высоком инфракрасном (ИК) излучении, которое слабо влияет или не влияет на его эстетические свойства или цвет, заключается в объединении в составе стекла низкого количества железа и хрома в диапазоне определенных содержаний.

Так, согласно первому варианту осуществления стеклянный лист предпочтительно имеет состав, который характеризуется содержанием, выраженным в процентных долях в пересчете на общий вес стекла:

Общее содержание Fe (в пересчете на Fe ₂ O ₃)	0,002–0,06%
Cr ₂ O ₃	0,0001–0,06%.

Такие составы стекла, сочетающие низкие уровни железа и хрома, показали особенно хорошие характеристики в отношении отражения инфракрасного излучения и проявляют высокую прозрачность в видимом свете и малозаметный оттенок, сходные со стеклом, называемым "сверхпрозрачным". Эти составы описаны в международных заявках WO 2014/128016 A1, WO 2014/180679 A1, WO 2015/011040 A1, WO 2015/011041 A1, WO 2015/011042 A1, WO 2015/011043 A1 и WO 2015/011044 A1, которые включены посредством ссылки в настоящее описание. Согласно этому первому конкретному варианту осуществления композиция предпочтительно содержит хром (в пересчете на Cr₂O₃) в количестве от 0,002 до 0,06% по массе по отношению к общей массе стекла. Такое содержание хрома позволяет дополнительно улучшить отражение инфракрасного излучения.

Согласно второму варианту осуществления стеклянный лист предпочтительно имеет состав, который характеризуется содержанием, выраженным в процентных долях в пересчете на общий вес стекла:

Общее содержание Fe (в пересчете на Fe ₂ O ₃)	0,002–0,06%;
Cr ₂ O ₃	0,0015–1%;
Co	0,0001–1%.

Такие составы стекла на основе хрома и кобальта показали особенно хорошие характеристики в отношении пропускания инфракрасного излучения, при этом предоставляя интересные возможности в отношении эстетических характеристик/цвета (от нейтрального синеватого до насыщенной окраски или даже непрозрачности). Такие составы описаны в европейской заявке на патент № 13198454.4, включенной посредством ссылки в настоящий документ.

Согласно третьему варианту осуществления стеклянные листы предпочтительно имеют состав, который характеризуется содержанием, выраженным в процентных долях в пересчете на общий вес стекла:

Общее содержание железа (в пересчете на Fe ₂ O ₃)	0,02–1%;
Cr ₂ O ₃	0,002–0,5%;
Co	0,0001–0,5%.

Предпочтительно согласно данному варианту осуществления состав предусматривает:

$$0,06\% < \text{Общее содержание железа} \leq 1\%.$$

Такие составы на основе хрома и кобальта используются для получения цветных стеклянных листов в сине-зеленом диапазоне, которые сопоставимы в отношении цвета и пропускания света с синими и зелеными стеклами на рынке, но с особенно хорошими характеристиками в отношении пропускания инфракрасного излучения. Такие составы описаны в европейской заявке на патент EP 15172780.7 и включены посредством ссылки в настоящее описание.

Согласно четвертому варианту осуществления стеклянный лист предпочтительно имеет состав, который характеризуется содержанием, выраженным в процентных долях в пересчете на общий вес стекла:

Общее содержание железа (в пересчете на Fe ₂ O ₃)	0 002–1%;
Cr ₂ O ₃	0,001–0,5%;
Co	0,0001–0,5%;
Se	0,0003–0,5%.

Такие составы стекла на основе хрома, кобальта и селена показали особенно хорошие характеристики в отношении пропускания инфракрасного излучения, при этом обеспечивая интересные возможности в отношении эстетических характеристик/цвета (от нейтрального серого до слегка насыщенной окраски в серо-бронзовом диапазоне). Такие составы описаны в заявке на европейский патент EP 15172779.9 и включены посредством ссылки в настоящее описание.

Согласно первому альтернативному варианту осуществления стеклянный лист предпочтительно имеет состав, который характеризуется содержанием, выраженным в процентных долях в пересчете на общий вес стекла:

Общее содержание железа (в пересчете на Fe_2O_3)	0,002–0,06%;
CeO_2	0 001–1%.

Такие составы описаны в европейской заявке на патент № 13193345.9, включенной посредством ссылки в настоящий документ.

Согласно еще одному альтернативному варианту осуществления стекло предпочтительно имеет состав, который характеризуется содержанием, выраженным в процентных долях в пересчете на общий вес стекла:

общее содержание железа (в пересчете на Fe_2O_3) - 0,002-0,06% и

один из следующих компонентов:

марганец (в пересчете на MnO) в количестве в диапазоне от 0,01 до 1% по массе;

сурьма (в пересчете на Sb_2O_3) в количестве в диапазоне от 0,01 до 1% по массе;

мышьяк (в пересчете на As_2O_3) в количестве в диапазоне от 0,01 до 1% по массе или

медь (в пересчете на CuO) в количестве в диапазоне от 0,0002 до 0,1% по массе.

Такие составы описаны в европейской заявке на патент № 14167942.3, включенной посредством ссылки в настоящий документ.

Согласно настоящему изобретению автомобильное остекление может иметь форму плоских листов. Остекление может быть изогнутым. Это обычно касается автомобильного остекления, такого как задние окна, боковые окна или крыша или в особенности ветровые стекла.

В автомобильных применениях наличие стеклянного листа с высокой пропускной способностью в инфракрасном диапазоне не способствует поддержанию теплового комфорта, когда автомобиль подвергается воздействию солнечных лучей. Предложенный способ изобретения состоит в том, чтобы обеспечить остекление с высокой селективностью (TL/TE), предпочтительно с селективностью, превышающей 1 или превышающей 1,3. Так, для соответствия подходящим условиям передачи энергии и теплового комфорта, помимо ранее указанных элементов, остекление согласно настоящему изобретению содержит средства избирательной фильтрации инфракрасных лучей из солнечного излучения.

В качестве альтернативы может быть выгодно использовать в сочетании со стеклом согласно настоящему изобретению фильтрующий слой, характеризующийся пропусканием ИК-излучения ниже 50, 40, 35, 30, 25, 20, 15, 10, 5, 4, 3, 2 или 1%.

Преимущественно инфракрасный фильтр представляет собой отражающий слой с многослойным пакетом, включающим n-слойный(е) функциональный(е) элемент(ы) на основе материала, отражающего инфракрасное излучение, где $n \geq 1$ и $n+1$ диэлектрических покрытий, таким образом, что каждый функциональный слой окружен диэлектрическими покрытиями.

Функциональные слои, часть отражающих инфракрасное излучение слоев, преимущественно образованы из благородного металла. Они могут быть выполнены на основе серебра, золота, палладия, платины или их смеси или сплава, а также на основе меди или алюминия, чистых, в сплавах или в сплаве с одним или несколькими благородными металлами. Предпочтительно все функциональные слои выполнены на основе серебра. Оно представляет собой благородный металл, который обладает очень высокой эффективностью отражения инфракрасного излучения. Он легко используется в магнетронном устройстве, и его цена не является чрезмерно высокой, особенно принимая во внимание его эффективность. Преимущественно серебро легировано несколькими процентами палладия, алюминия или меди, например, в количестве от 1 до 10% по массе, или можно использовать сплав серебра.

Диэлектрические прозрачные покрытия, составляющие часть отражающих инфракрасное излучение слоев, хорошо известны в области пленок, наносимых напылением. Подходящие материалы многочисленны, и нет смысла приводить в данном документе их полный список. Они обычно представляют собой оксиды, оксинитриды или нитриды металлов. Среди наиболее распространенных они включают, например, SiO_2 , TiO_2 , SnO_2 , ZnO , $ZnAlO_x$, Si_3N_4 , AlN , Al_2O_3 , ZrO_2 , Nb_2O_5 , YO_x , $TiZrYO_x$, $TiNbO_x$, HfO_x , MgO_x , TaO_x , CrO_x и Bi_2O_3 и их смеси. Можно также упомянуть следующие материалы: AZO, ZTO, GZO, $NiCrO_x$, TXO, ZSO, TZO, TNO TZSO, TZAQ и TZAYO. Термин "AZO" относится к оксиду цинка, легированному алюминием, или к смешанному оксиду цинка и алюминия, предпочтительно полученному из керамической мишени, образованной из оксида, подлежащего осаждению, распыленному либо в нейтральной, либо в слегка окислительной атмосфере. Аналогично, выражения "ZTO" или "GZO" соответственно относятся к смешанным оксидам титана и цинка или цинка и галлия, полученным из керамических мишеней, либо в нейтральной, либо в слегка окислительной атмосфере. Выражение "TXO" относится к

оксиду титана, полученному из керамической мишени на основе оксида титана. Выражение "ZSO" относится к смешанному оксиду цинка и олова, полученному либо из металлической мишени из сплава, осажденного в окислительной атмосфере, либо из керамической мишени соответствующего оксида в нейтральной или слегка окислительной атмосфере. Выражения "TZO", "TNO", "TZSO", "TZA0" или "TZAYO" соответственно относятся к смешанным оксидам титана и циркония, титана и ниобия, титана, циркония и олова, титана, циркония и алюминия или титана, циркония, алюминия и иттрия, полученным из керамических мишеней либо в нейтральной, либо в слегка окислительной атмосфере. Все эти вышеупомянутые материалы могут быть использованы для получения диэлектрических пленок, используемых в настоящем изобретении.

Предпочтительно диэлектрическое покрытие, расположенное под одним или каждым функциональным слоем, включает в непосредственном контакте с функциональным слоем или слоями слой на основе оксида цинка, необязательно легированный, например, алюминием или галлием, или сплав с оксидом олова. Оксид цинка может оказывать особенно благоприятное воздействие на стабильность и стойкость к коррозии функционального слоя, в особенности, что касается затрат. Он также способствует улучшению электропроводности слоя на основе серебра и, следовательно, получению низкой излучательной способности.

Различные слои пакета, например, напыляют магнетронным напылением под низким давлением в хорошо известном магнетронном устройстве. Однако настоящее изобретение не ограничивается этим конкретным способом осаждения слоев.

Согласно конкретному варианту осуществления изобретения эти слои сборок могут быть расположены либо на несущем листе, в частности из ПЭТ, вставленном в ламинат, либо размещены путем непосредственного нанесения на стеклянный лист.

В качестве альтернативы металлическим слоям на основе, описанной выше, слой, отражающий инфракрасное излучение, может включать множество неметаллических слоев, чтобы он функционировал как полосовой фильтр (при этом полоса сосредоточивается вблизи инфракрасной области электромагнитного спектра).

Согласно предпочтительному варианту осуществления настоящего изобретения автомобильное остекление представляет собой многослойное остекление, содержащее наружные и внутренние стеклянные листы, наложенные по меньшей мере с одним термопластичным промежуточным слоем, и при этом наружные и внутренние стеклянные листы представляют собой стеклянные листы с высоким уровнем пропускания ближнего инфракрасного излучения, имеющие коэффициент поглощения от 5 и 15 м^{-1} в диапазоне длин волн от 750 до 1650 нм. Слой, отражающий инфракрасное излучение, затем предпочтительно размещают на поверхности 2, т.е. на внутренней поверхности первого стеклянного листа, который установлен на транспортном средстве и находится в контакте с внешней средой.

Согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения инфракрасный фильтр представляет собой термопластичный промежуточный слой, поглощающий инфракрасные лучи. Такой термопластичный промежуточный слой представляет собой, например, PVB, легированный ИТО.

Согласно еще одному варианту осуществления настоящего изобретения инфракрасный фильтр представляет собой тонированное стекло.

Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения стеклянный лист имеет значение пропускания света ниже, чем значение пропускания инфракрасного излучения. В частности, согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения значение пропускания света в видимом диапазоне меньше 10%, а значение пропускания ближнего инфракрасного излучения больше 50%.

Согласно другому преимущественному варианту осуществления изобретения на стеклянный лист нанесено по меньшей мере одно прозрачное для ИК поглощающее (окрашенное) и/или отражающее покрытие с целью скрыть неэстетичный элемент датчика снаружи, при этом обеспечивающее хорошие рабочие характеристики. Это покрытие может, например, состоять по меньшей мере из одного слоя черной краски, имеющего нулевое (или очень низкое) пропускание в видимом оптическом диапазоне, но имеющего высокую прозрачность в инфракрасном диапазоне, представляющего интерес для применения. Такая краска может быть получена из органических соединений, таких как, например, коммерчески доступные продукты, производимые Seiko Advance Ltd. или Teikoku Printing Ink Mfg. Co. Ltd., которые могут достигать пропускания <5% в диапазоне 400-750 нм и >70% в диапазоне 750-1650 нм. Покрытие может быть нанесено на поверхность (поверхности) 1 и/или 4 для многослойного автомобильного остекления, в зависимости от его долговечности.

В соответствии с другим вариантом осуществления настоящего изобретения стеклянный лист может быть покрыт многослойным покрытием, оптимизированным для избирательного отражения видимого диапазона при сохранении высокого ИК-пропускания. Таким образом, достигаются некоторые свойства, такие как наблюдаемые на продукте Kromatix®. Эти свойства обеспечивают низкое общее ИК-поглощение всей системы, когда такой слой нанесен на соответствующий состав стекла. Покрытие может быть нанесено на поверхность (поверхности) 1 и/или 4 для многослойного автомобильного остекления, в зависимости от его долговечности.

Согласно настоящему изобретению прибор LiDAR представляет собой оптоэлектронную систему,

состоящую по меньшей мере из лазерного передатчика, по меньшей мере приемника, содержащего светособирающий (телескоп или другую оптику), и по меньшей мере фотодетектора, который преобразует свет в электрический сигнал и сигнал цепочки электронной обработки, извлекающей искомую информацию.

Предпочтительно LiDAR размещен в верхней части остекления и более предпочтительно вблизи держателя зеркала.

Согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения автомобильное остекление представляет собой многослойное остекление, в котором LiDAR размещен на внутренней поверхности внутреннего стеклянного листа, а именно на поверхности 4, на зоне стеклянного листа, в которой отсутствует средство ИК-фильтрации.

Согласно предпочтительному варианту осуществления настоящего изобретения автомобильное остекление представляет собой ветровое стекло. Таким образом, устройство дистанционного измерения параметров на основе инфракрасного излучения размещено на поверхности 4 ветрового стекла на зоне, не содержащей отражающий инфракрасное излучение слой. Действительно, в случае покрытия, отражающего инфракрасное излучение, зону, не содержащую покрытия, образуют, например, путем удаления покрытия или маскирования таким образом, чтобы LiDAR располагался на этой области без покрытия на поверхности 4 для обеспечения его функциональности. Не содержащая покрытие область, как правило, имеет форму и размеры устройства дистанционного измерения параметров на основе инфракрасного излучения. В случае пленки, поглощающей инфракрасное излучение, пленка разрезается по размерам

LiDAR таким образом, чтобы LiDAR располагался на этой области без пленки для обеспечения его функциональности.

Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения автомобильное остекление представляет собой ультратонкое остекление.

Преимущественно устройство дистанционного измерения параметров на основе инфракрасного излучения оптически соединено с внутренней поверхностью остекления. Например, можно использовать мягкий материал, который соответствует показателю преломления стекла и внешней линзы LiDAR.

Согласно другому преимущественному варианту осуществления настоящего изобретения стеклянный лист покрыт по меньшей мере одним противоотражающим слоем. Противоотражающий слой согласно настоящему изобретению, например, может представлять собой слой на основе пористого диоксида кремния с низким показателем преломления или он может состоять из нескольких слоев (пакет), в частности пакета слоев диэлектрического материала с чередованием слоев с низкими и высокими показателями преломления и конечным слоем с низким показателем преломления. Такое покрытие может быть предусмотрено на поверхности (поверхностях) 1 и/или 4 для многослойного остекления. Также можно применять лист текстурированного стекла. Технологии травления или покрытия также могут быть использованы во избежание отражения.

Настоящее изобретение относится также к способу изготовления многослойного остекления согласно настоящему изобретению.

Настоящее изобретение будет направлено на предотвращение неопределенности, термины "внешний" и "внутренний" относятся к ориентации подложки в виде панели или, более конкретно, к подложке в виде стеклянной панели, во время установки в качестве остекления в транспортное средство.

На фиг. 1 представлен вид сверху остекления согласно настоящему изобретению с оптически прозрачной областью датчика согласно изобретению.

На фиг. 2 представлен вид в разрезе остекления согласно настоящему изобретению с оптически прозрачной областью датчика согласно изобретению.

На фиг. 1 и 2 согласно варианту осуществления настоящего изобретения представлено автомобильное остекление. Автомобильное остекление 1 представляет собой многослойное остекление, содержащее внешний 14 и внутренний 13 стеклянные листы, наложенные по меньшей мере с одним термопластичным промежуточным слоем с датчиком LiDAR 2 в качестве устройства в виде оптического датчика, интегрированного в ветровое стекло 1. Согласно настоящему изобретению, при виде спереди, термопластичный промежуточный слой 20 разделен на две зоны: первую зону 11, которая является основной поверхностью ветрового стекла, и вторую зону 12, в которой присутствует оптически прозрачная область 22. Для основной поверхности 11 термопластичный промежуточный слой изготовлен из PVB, а вторая зона 12 изготовлена из EVA, COP или PU. Вторая зона 12 более прозрачна для инфракрасного излучения, чем PVB. Оптически прозрачной области 22, где встроен датчик 2 LiDAR, необходимо пропускать используемое ИК-излучение настолько, насколько это возможно для обеспечения оптимальных рабочих параметров датчика LiDAR. Согласно настоящему изобретению LiDAR 2 и в более широком смысле оптическое устройство будет предусмотрено на внутренней поверхности внутреннего стеклянного листа, также называемой поверхностью 4.

Согласно варианту осуществления настоящего изобретения вторая зона 12 термопластичного промежуточного слоя представляет собой вставку, высеченную из EVA, COP или PU материала промежуточного слоя, которая собрана с первой зоной 11 термопластичного промежуточного слоя 20 во время

процесса наложения для снижения затрат. Например, раму, вырезанную по размеру оптически прозрачной области 22 и, более конкретно, по размеру устройства 2 в виде оптического датчика, изготавливают для того, чтобы вставить в вырезанную раму "вторую зону" 12 термопластичного промежуточного слоя, имеющего прозрачность для ИК-излучения выше, чем у первой зоны 11.

Устройство в виде оптического датчика затем размещают в поверхности 4 за оптически прозрачной областью 22.

Согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения первая зона 11 термопластичного промежуточного слоя 20 представляет собой термопластичный промежуточный слой, поглощающий инфракрасные лучи так же, как и PVB, легированный неорганическим или органическим материалом, также называемый PVB, разрезанным ИК-излучением.

В качестве неорганического материала на основе инфракрасного термопластичного промежуточного слоя может быть предусмотрен, например, материал, выбранный из металла, оксида, нитрида и сульфида Sn, Ti, Si, Zn, Zr, Fe, Al, Cr, Co, Ce, In, Ni, Ag, Cu, Pt, Mn, Ta, W, V, и Mo; или материал, полученный легированием Sb или F. Термопластичный инфракрасный промежуточный слой на основе неорганического материала может особенно предпочтительно представлять собой оксид олова, в котором легирована сурьма, или оксид индия, в котором легировано олово. Когда инфракрасный материал представляет собой частицы, их диаметр особо не ограничен. Однако он может быть меньше или равным 0,2 мкм, например, и может находиться в диапазоне, например, от 0,0001 до 0,15 мкм.

В качестве инфракрасного термопластичного промежуточного слоя на основе органического материала, например, можно рассматривать следующие варианты: пигмент на основе диимония, пигмент на основе антрахинона, пигмент на основе амина, пигмент на основе цианина, пигмент на основе мероцианина, пигмент на основе крокония, пигмент на основе скварилия, пигмент на основе азулена, пигмент на основе полиметина, пигмент на основе нафтохинона, пигмент на основе пирилия, пигмент на основе фталоцианина, пигмент на основе нафтолоцианина, пигмент на основе нафтолоктама, пигмент на основе азо, пигмент на основе конденсированного азо, пигмент на основе индиго, пигмент на основе перинона, пигмент на основе перилена, пигмент на основе диоксазина, пигмент на основе хинакрикона, пигмент на основе изоиндлина, пигмент на основе хинофталона, пигмент на основе пиррола, пигмент на основе тиюиндиго, пигмент на основе комплекса металлов, пигмент на основе комплекса металлов на основе дитиола, пигмент на основе индол-фенола, пигмент на основе триарилметана и так далее. Инфракрасный термопластичный промежуточный слой на основе органического материала может особенно предпочтительно представлять собой пигмент на основе фталоцианина.

Согласно этому варианту осуществления вторая зона 12 термопластичного промежуточного слоя может быть изготовлена из "классического PVB" или других промежуточных слоев, таких как EVA, COP или PU. Вторая зона 12 может представлять собой вставку, высеченную из PVB материала промежуточного слоя, которая собрана с первой зоной 11 термопластичного промежуточного слоя 20 во время процесса наложения для снижения затрат. Например, раму, вырезанную по размеру оптически прозрачной области 22 и, более конкретно, по размеру устройства 2 в виде оптического датчика, изготавливают для того, чтобы вставить в вырезанную раму "вторую зону" 12 термопластичного промежуточного слоя, имеющего прозрачность для ИК-излучения выше, чем у первой зоны 11.

Устройство в виде оптического датчика затем размещают в поверхности 4 за оптически прозрачной областью 22.

Согласно варианту осуществления настоящего изобретения ветровое стекло изогнуто, и предусмотрена маскирующая полоса (не показана) для того, чтобы скрыть анестезирующие компоненты и защитить от УФ-излучения клей, используемый для фиксации некоторых компонентов, обычно используемых для лобового стекла.

Согласно настоящему изобретению несколько оптических устройств, включая оптические датчики, могут быть предусмотрены в подложке, причем в этом случае количество накладок из "вторых зон" должно быть изменено соответственно.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Многослойное остекление с оптически прозрачной областью (22), содержащее по меньшей мере один внутренний (13) и один наружный (14) стеклянные листы, каждый из которых имеет внутреннюю и наружную поверхности и представляет собой стеклянные листы с высоким уровнем пропускания ближнего инфракрасного излучения, с коэффициентом поглощения, меньшим или равным 15 м^{-1} ;

по меньшей мере один термопластичный промежуточный слой (20) для наслаивания по меньшей мере внутреннего и наружного стеклянных листов, содержащий по меньшей мере первую зону (11) и вторую зону (12), причем вторая зона (12) ограничена оптически прозрачной областью (22);

по меньшей мере одно устройство в виде оптического датчика (2), предусмотренное на внутренней поверхности внутреннего листа стекла, интегрированной в оптически прозрачной области (22), отличающееся тем, что термопластичный промежуточный слой содержит вторую зону (12), ограни-

ченную оптически прозрачной областью, в которой многослойное остекление имеет значение пропускания TIR1 инфракрасного излучения выше, чем значение TIR2 пропускания инфракрасного излучения первой зоны (11) для рабочих длин волн оптического устройства.

2. Многослойное остекление по п.1, отличающееся тем, что первая зона (11) термопластичного промежуточного слоя изготовлена из поливинилбутираля, а вторая зона (12) термопластичного промежуточного слоя изготовлена из материала, имеющего TIR выше, чем у поливинилбутираля, при рабочей длине волны оптического устройства, так что TIR1 для многослойного остекления в первой зоне выше, чем TIR2 во второй зоне, предпочтительно выше 90%.

3. Многослойное остекление по п.2, отличающееся тем, что первая зона (11) термопластичного промежуточного слоя изготовлена из поливинилбутираля, а материал термопластичного промежуточного слоя второй зоны (12) выбран из этиленвинилацетата, циклического олефинового полимера (COP), полиуретана.

4. Многослойное остекление по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что термопластичный промежуточный слой (20) содержит зону (11), изготовленную из поливинилбутираля, покрывающую основную поверхность остекления и снабженную рамой, при этом часть термопластичного промежуточного слоя зоны (12), выбранного из этиленвинилацетата, циклического олефинового полимера (COP), полиуретана, помещена внутри рамы.

5. Многослойное остекление по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что одно оптическое устройство (2) представляет собой устройство дистанционного измерения параметров на основе инфракрасного излучения в диапазоне длины волны от 750 до 1650 нм и предпочтительно в диапазоне длины волны от 1530 до 1560 нм, расположенное на внутренней поверхности внутреннего стеклянного листа.

6. Многослойное остекление по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что система инфракрасного фильтра предусмотрена между внутренним и наружным стеклянными листами со свободной зоной инфракрасного фильтра внутри оптически прозрачной области (22).

7. Многослойное остекление по п.6, отличающееся тем, что система слоя инфракрасного фильтра представляет собой покрытие, в котором предусмотрена зона без покрытия, на которой размещено устройство дистанционного измерения параметров на основе инфракрасного излучения.

8. Остекление по любому из пп.6, 7, отличающееся тем, что система слоя инфракрасного фильтра получена на основе серебра.

9. Многослойное остекление по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что по меньшей мере один стеклянный лист покрыт по меньшей мере одним прозрачным для ближнего инфракрасного излучения покрытием, поглощающим и/или отражающим видимый свет.

10. Многослойное остекление по любому из пп.5-9, отличающееся тем, что устройство дистанционного измерения параметров на основе инфракрасного излучения представляет собой систему LIDAR, основанную на сканирующих, вращающихся или твердотельных LiDAR и позволяющую составлять трехмерное отображение окружения вокруг транспортного средства.

11. Многослойное остекление по любому из пп.5-10, отличающееся тем, что устройство дистанционного измерения параметров на основе инфракрасного излучения оптически совмещено с внутренней поверхностью остекления.

12. Многослойное остекление по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что на поверхности остекления предусмотрено антибликовое покрытие.

13. Многослойное остекление по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что по меньшей мере один стеклянный лист имеет коэффициент поглощения от 5 до 15 м⁻¹ в диапазоне длины волны от 750 до 1650 нм.

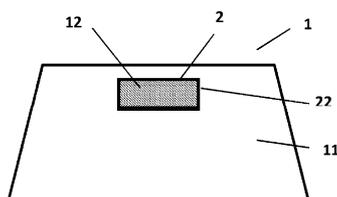
14. Остекление по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что по меньшей мере один стеклянный лист характеризуется содержанием, выраженным в процентных долях в пересчете на общий вес стекла:

общее содержание железа (в пересчете на Fe₂O₃) - 0,002-1%;

Cr₂O₃ - 0,0001-1%;

Co - 0,0001-0,5%.

15. Многослойное остекление по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что остекление представляет собой ветровое стекло.



Фиг. 1

