

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202192882 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2022.03.31

(51) Int. Cl. G01S 7/481 (2006.01)
G01S 17/93 (2020.01)
G01S 17/89 (2020.01)

(22) Дата подачи заявки
2020.04.21

(54) ЗАЩИТНЫЙ КОРПУС ДЛЯ УСТРОЙСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

(31) 19171313.0

(72) Изобретатель:

(32) 2019.04.26

Дельнефкор Себастиен, Массон Жан,
Хик Роберт, Бекарт Франк, Сартенер
Янник, Фрасель Квентин (BE)

(33) EP

(86) PCT/EP2020/061058

(87) WO 2020/216733 2020.10.29

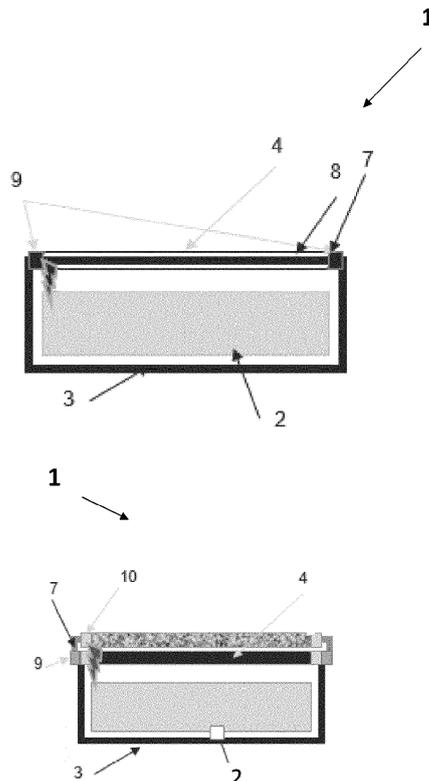
(74) Представитель:

(71) Заявитель:

АГК ГЛАСС ЮРОП (BE)

Квашнин В.П. (RU)

(57) Изобретение относится к устройству обнаружения, содержащему (а) устройство измерения параметров LiDAR; (b) корпус, заключающий указанное устройство измерения параметров LiDAR, и содержащему по меньшей мере одну покрывающую линзу; характеризующемуся тем, что по меньшей мере часть покрывающей линзы изготовлена из по меньшей мере одного листа стекла, имеющего коэффициент поглощения меньше чем 5 м^{-1} в диапазоне длины волн от 750 до 1650 нм, предпочтительно в диапазоне от 750 до 1050 нм, причем указанная покрывающая линза (4) прикреплена к защитному корпусу. Согласно настоящему изобретению покрывающая линза (4) инкапсулирована. Настоящее изобретение также относится к способу изготовления устройства обнаружения согласно настоящему изобретению.



202192882

A1

A1

202192882

Защитный корпус для устройства измерения параметров

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится к устройству обнаружения, содержащему устройство измерения параметров LiDAR, и защитному корпусу, заключающему указанное устройство измерения параметров.

- 5 Указанный защитный корпус содержит по меньшей мере одну покрывающую линзу. По меньшей мере часть покрывающей линзы изготовлена из по меньшей мере одного листа стекла, имеющего коэффициент поглощения меньше чем 5 м^{-1} в диапазоне длины волн от 750 до 1650 нм. Указанная покрывающая линза является съемной.
- 10 защитный корпус обеспечивает улучшенную защиту от внешнего разрушения, сохраняя при этом превосходное пропускание инфракрасного излучения.

ИЗВЕСТНЫЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

- Дистанционные устройства измерения параметров на основе инфракрасного излучения, такие как устройства измерения параметров LiDAR, представляют собой технологии, которые измеряют расстояние до цели посредством освещения этой цели импульсным лазерным излучением и измерения отраженных импульсов с помощью датчика. Различия во времени возврата лазера и длинах волн могут затем быть использованы для создания
- 15 цифровых трехмерных изображений цели. Эти инструменты обычно используются в промышленных, бытовых и других областях применения для измерения параметров перемещения, положения, близости, естественного освещения, скорости и направления. Устройства измерения параметров LiDAR имеют широкий спектр областей применения, которые
- 20 могут быть воздушного и наземного типа. Воздушные устройства измерения параметров LiDAR связаны с летательным устройством, таким как самолет, вертолет, дрон и т.д. Наземные области применения могут быть как стационарными, так и мобильными. Стационарное наземное сканирование
- 25

действительно является наиболее распространенным методом исследования. Мобильное сканирование используется на движущемся транспортном средстве для сбора данных по пути.

Устройства измерения параметров LiDAR широко используются для
5 создания карт с высоким разрешением, с применениями, среди прочего, в сельском хозяйстве, например, для картирования урожайности или для применения соответственно дорогостоящего удобрения; в археологии, например, для предоставления обзора широких непрерывных объектов, которые могут быть неразличимы на земле; в автономных транспортных
10 средствах, например, для обнаружения и уклонения от препятствий для безопасного управления в окружающих пространствах; в атмосферном дистанционном зондировании и метеорологии; в военных применениях; в физике и астрономии, например, для измерения положения Луны, произведения точных глобальных топографических съемок планет; в
15 робототехнике, например, для восприятия окружающей среды, а также классификации объектов для обеспечения безопасной посадки роботизированных и пилотируемых летательных аппаратов с высокой степенью точности; в комбинации воздушных и мобильных наземных устройств измерения параметров LiDAR для топографической съемки и
20 составления карт, оптимизации ветровой электростанции, например, для увеличения выработки энергии от ветровых электростанций путем точного измерения скоростей ветра и турбулентности ветра, в разворачивании фотоэлектрической солнечной энергии, например, для оптимизации солнечных фотоэлектрических систем на уровне города посредством
25 определения соответствующих вершущек крыш и определения потерь на затенение.

В частности, в области автономных транспортных средств текущая тенденция отрасли заключается в разработке действительно автономных автомобилей. Чтобы приблизиться к такому будущему с системой
30 автоматического управления, количество датчиков в транспортных средствах значительно увеличится. Устройства измерения параметров

LiDAR играют важную роль в этой разработке, обеспечивая необходимую сенсорную обратную связь от окружающей среды транспортных средств, окружающей их на 360°.

5 Предыдущие поколения устройств измерения параметров LiDAR основывались на излучении от одного до нескольких световых импульсов. В отличие от этого, новое поколение LiDAR имеет высокое разрешение, основанное на излучении и приеме множества световых импульсов. Эти устройства измерения параметров LiDAR требуют очень высоких уровней пропускания инфракрасного излучения для отображения физических характеристик с очень высоким разрешением и получения чрезвычайно точных результатов. Следовательно, новое поколение устройств измерения параметров LiDAR намного более требовательно в том, что касается оптических свойств и, следовательно, не полностью совместимо с обычными покрывающими линзами защитного корпуса. Поэтому устройство измерения параметров LiDAR согласно настоящему изобретению имеет покрывающую линзу, при этом по меньшей мере часть покрывающей линзы изготовлена из по меньшей мере одного листа стекла, имеющий коэффициент поглощения меньше чем 5 м^{-1} в диапазоне длины волн от 750 до 1650 нм, для того, чтобы придать требуемый высокий уровень пропускания инфракрасного излучения, а также требуемую механическую прочность и химическую устойчивость устройству измерения параметров LiDAR. Таким образом, стеклянная покрывающая линза имеет по меньшей мере часть, изготовленную из прозрачного для инфракрасного (IR) излучения стекла, для обеспечения требуемого пропускания инфракрасного излучения особенно для нового создания устройств измерения параметров LiDAR.

30 Устройства измерения параметров LiDAR действительно используются в самых разных условиях и разной окружающей среде. Локализация устройств измерения параметров имеет решающее значение для осуществления их наилучшей работы. Они должны быть расположены там, где им может быть предоставлен самый широкий и наиболее

эффективный обзор цели, подлежащей измерению. По этой причине устройства измерения параметров LiDAR обычно очень подвержены воздействию окружающей среды и могут быть повреждены внешними условиями, которые могут быть очень экстремальными и жесткими.

5 В настоящее время, когда линза повреждена, например, вследствие удара камня, устройство LiDAR полностью заменяют, во-первых, потому, что линза прикреплена без возможности отсоединения к защитному корпусу, и, во-вторых, из-за потенциального риска повреждения электроники и также из-за нежелания поставщиков LiDAR брать на себя
10 ответственность за использование поврежденного LiDAR.

В настоящее время покрывающую линзу обычно прикрепляют к защитному корпусу путем приклеивания. Однако приклеивание имеет несколько недостатков.

Во-первых, способом нанесения необходимо идеально управлять во
15 избежание отсоединения или утечки в течение серийного срока службы продукта. Должны контролироваться температура и влажность воздуха окружающей среды. Также необходимо наносить адгезионную грунтовку на стекло, а также на пластик. Нанесение клея должно осуществляться автоматизированной машиной для обеспечения постоянного объема
20 материала. Чрезмерное количество клея приведет к избытку клея при нанесении на стекло, с другой стороны, недостаточное количество клея вызовет утечки в корпусе.

В таком случае имеется риск загрязнения защитного корпуса вследствие образования нити клея соплом машины и пластиковой
25 покрывающей линзы из-за вязкости. Как только клей нанесен, имеется временной интервал для расположения стекла, иначе клей станет слишком твердым. Это также может засорить сопло машины. Поэтому не рекомендуется использовать валики для склеивания слишком малого диаметра.

Другой проблемой при использовании клея является то, что завершение отверждения требует много времени. Обычно полимеризация всего объема клея занимает от нескольких часов до нескольких дней. Поэтому это предполагает наличие буферного запаса между местом
5 производства и доставкой.

Последней проблемой эстетического порядка является наличие зазора между стеклом и пластиковым корпусом. Размеры 2 элементов могут различаться в зависимости от способа резки стекла и впрыска пластика, 2 части имеют такой размер, чтобы обеспечить 100-процентную уверенность в
10 том, что одна вставляется в другую. Поэтому будет разрезаться стекло меньшего размера, чем вырез корпуса.

Таким образом, существует потребность в покрывающей линзе для защиты устройств измерения параметров LiDAR от внешнего разрушения и в том, чтобы она была съемной на случай повреждения стеклянной
15 покрывающей линзы.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Настоящее изобретение относится к устройству обнаружения, содержащему:

- (a) устройство измерения параметров LiDAR;
- 20 - (b) корпус, заключающий указанное устройство измерения параметров LiDAR, и
- (c) по меньшей мере одну покрывающую линзу, имеющую по меньшей мере часть, изготовленную из по меньшей мере одного листа стекла, имеющего коэффициент поглощения меньше чем 5
25 м^{-1} в диапазоне длины волн от 750 до 1650 нм, предпочтительно в диапазоне от 750 до 1050 нм, более предпочтительно в диапазоне от 750 до 950 нм, причем указанная покрывающая линза прикреплена к защитному корпусу.

Согласно настоящему изобретению по меньшей мере одна покрывающая линза инкапсулирована.

Настоящее изобретение также относится к применению съемной покрывающей линзы, изготовленной из по меньшей мере одного листа
5 стекла, имеющего коэффициент поглощения меньше чем 5 м^{-1} в диапазоне длины волн от 750 до 1650 нм, предпочтительно в диапазоне от 750 до 1050 нм, более предпочтительно в диапазоне от 750 до 950 нм, для защиты устройства измерения параметров LiDAR от внешнего разрушения.

Настоящее изобретение также относится к способу изготовления
10 устройства LiDAR, содержащего инкапсулированную стеклянную покрывающую линзу, прикрепленную к защитному корпусу.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ФИГУР

Прилагаемые фигуры приведены для обеспечения дальнейшего понимания и включены в настоящее описание и составляют его часть. В
15 графических материалах фигур проиллюстрированы один или более вариантов осуществления и вместе с подробным описанием служат для объяснения принципов и операций различных вариантов осуществления. Таким образом, настоящее изобретение станет более понятным из нижеследующего подробного описания во взаимосвязи с прилагаемыми
20 фигурами, на которых:

на фиг. 1(a) и 1(b) схематически представлено устройство LiDAR согласно известному уровню техники согласно иллюстративному варианту осуществления.

На фиг. 2 схематически представлено устройство LiDAR согласно
25 иллюстративному варианту осуществления.

На фиг. 3(a) и 3(b) схематически представлено устройство LiDAR согласно другому иллюстративному варианту осуществления.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Устройство обнаружения согласно настоящему изобретению содержит устройство измерения параметров LiDAR и защитный корпус, заключающий указанное устройство измерения параметров LiDAR. Защитный корпус содержит по меньшей мере покрывающую линзу, причем
5 по меньшей мере часть покрывающей линзы изготовлена из по меньшей мере одного листа стекла, имеющего коэффициент поглощения меньше чем 5 м^{-1} в диапазоне длины волн от 750 до 1650 нм, причем указанная по меньшей мере одна покрывающая линза прикреплена к защитному корпусу.

Согласно настоящему изобретению по меньшей мере одна
10 покрывающая линза инкапсулирована.

Согласно одному варианту осуществления покрывающая линза, прикрепленная к защитному корпусу, представляет собой съемную покрывающую линзу. Инкапсулированная покрывающая линза может быть
15 прикреплена к защитному корпусу посредством механических обратимых крепежных средств.

Механические крепежные средства могут включать крепежные элементы, расположенные в периферийной области покрывающей линзы вне поля обзора устройства LiDAR. Крепежные элементы могут содержать
20 первые элементы, связанные с внутренней поверхностью покрывающей линзы посредством, например, взаимодействующих элементов, составляющих часть защитного корпуса или прикрепленных к нему путем инкапсулирования. Механические взаимодействующие элементы крепления предпочтительно являются обратимыми, могут включать узел соединения на
25 защелках, штыковой или резьбовой узел и т. п. Преимущество обратимых крепежных средств состоит в том, что покрывающую линзу можно извлечь и заменить или отремонтировать в случае повреждения.

Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения покрывающая линза инкапсулирована в металлический или пластиковый каркас с образованием узла. Узел затем прикреплен к защитному корпусу
30 посредством механических крепежных средств, которые могут включать

крепежные элементы, расположенные в периферийной области покрывающей линзы вне поля обзора устройства LiDAR. Крепежные элементы могут содержать первые элементы, связанные с внутренней поверхностью покрывающей линзы посредством, например, 5 взаимодополняющих элементов, составляющих часть защитного корпуса или прикрепленных к нему путем инкапсулирования. Механические взаимодополняющие элементы крепления предпочтительно являются обратимыми, могут включать узел соединения на защелках, штыковой или резьбовой узел и т. п. Преимущество обратимых крепежных средств состоит 10 в том, что покрывающую линзу можно извлечь и заменить или отремонтировать в случае повреждения.

Таким образом, в предложенном решении, если повреждена покрывающая линза, можно заменить только покрывающую линзу, поскольку покрывающая линза находится далеко от LiDAR, что эффективно 15 защищает сам LiDAR, то есть его компоненты, такие как датчики, лучи. Кроме того, предусмотрена стойкость, достаточная для того, чтобы исключить влияние на LiDAR, если покрывающая линза повреждена.

Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения по меньшей мере одна покрывающая линза может дополнительно содержать 20 прозрачную стенку. Вторая прозрачная стенка может быть оптически связана или не связана с покрывающей линзой (например, с мягким материалом, соответствующим показателю преломления покрывающей линзы), и ожидается, что она обеспечит ту же самую функцию. Прозрачная стенка может быть отделена от покрывающей линзы пространством для 25 улучшения защиты компонентов устройства LiDAR (датчиков, лучей...). Покрывающая линза и лист прозрачной стенки затем инкапсулированы, например, в каркас, изготовленный из металлического каркаса и мягкого материала. Каркас, содержащий два листа стекла, затем прикреплен посредством обратимых крепежных средств к защитному корпусу.

Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения покрывающая линза устройства обнаружения инкапсулирована в мягкий материал, причем мягкий материал окружает периферию покрывающей линзы.

- 5 Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения покрывающая линза инкапсулирована с защитным корпусом с образованием единого целого.

10 Благодаря настоящему изобретению обеспечивается уплотнение (герметичность) между покрывающей линзой и защитным корпусом. Кроме того, улучшаются эстетические характеристики LiDAR, поскольку покрывающая линза может быть заподлицо с краями защитного корпуса.

15 Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения материал, используемый для инкапсулирования покрывающей линзы в защитный корпус, выбран из PVC, TPE или PU. Таким образом, устранены или по меньшей мере в значительной степени уменьшены почти все проблемы со связыванием/приклеиванием.

20 Согласно настоящему материалу мягкий материал может представлять собой термопластичный полимер, такой как полипропилен, термопластичные эластомеры (TPE), такие как олефиновые термопластичные эластомеры (TPO), полиуретан, полиамид или мягкий поливинилхлорид, силикон или подобные материалы, или любой материал, подходящий для реактивного впрыскивания под давлением.

25 Путем применения способа инкапсулирования легче управлять температурой формы для впрыска под давлением и материала, поскольку они связаны с параметрами пресса. Можно также хорошо управлять объемом впрыскиваемого материала и контролировать его для обеспечения хорошего инкапсулирования. Поскольку впрыск осуществляют в полость инструмента, не существует риска избытка или утечки материала. Для

адгезии между стеклом и пластиком, но не 2 пластиками, может быть использована грунтовка.

Благодаря самому способу впрыска пластика нет необходимости выдерживать время ожидания для приклеивания.

- 5 Если не считать время охлаждения материала, которое составляет несколько минут на открытом воздухе, часть можно отправлять непосредственно клиенту.

Что касается эстетических характеристик, инкапсулирование компенсирует резку стекла и допуски на форму для пластикового корпуса.

- 10 Кроме того, покрывающая линза может быть заподлицо с защитным корпусом.

- 15 В случае инкапсулирования по меньшей мере одной покрывающей линзы непосредственно в защитный корпус с образованием в таком случае единого целого сначала впрыскивают мягкий материал. Затем по достижении местоположения стекла материал, подлежащий впрыску, впрыскивают в полость, образованную между 2 частями. Этот способ выполняют под высоким давлением. Способ является безопасным для идеального заполнения этой области и поэтому в значительной степени улучшает герметичность и адгезию между стеклом и корпусом. Снаружи 20 между разными элементами, то есть покрывающей линзой и защитным корпусом, может быть получен вид идеально заподлицо.

Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения покрывающая линза может быть снабжена грунтовкой для адгезии между твердым материалом и материалом для инкапсулирования.

- 25 Устройство измерения параметров LiDAR согласно настоящему изобретению (также обозначаемое как Lidar, LIDAR или LADAR – которое является сокращением от «Light Detection And Ranging») («обнаружение и

определение дальности с помощью света»)) представляет собой технологию, которая измеряет расстояние посредством освещения цели инфракрасным (ИК) лазерным светом и измеряет отраженные импульсы с помощью датчика. Расстояние до цели определяется посредством регистрации
5 времени между переданными и рассеянными обратно импульсами и посредством использования скорости света для расчета пройденного расстояния. Затем его можно использовать для создания цифровых трехмерных изображений цели.

LiDAR имеют широкий спектр областей применения, которые могут
10 быть воздушного или наземного типов. Для этих разных типов областей применения требуются сканеры с различными техническими характеристиками в зависимости от назначения данных, размера области, подлежащей захвату, необходимого диапазона измерений, стоимости оборудования и т. д.

В целом, устройство измерения параметров LiDAR представляет собой оптоэлектронную систему, которая состоит из нескольких основных
15 компонентов: (1) по меньшей мере лазерного передатчика. Предпочтительно, чтобы лазерный передатчик устройства измерения параметров LiDAR согласно настоящему изобретению передавал в основном в инфракрасном диапазоне длины волн от 700 нм до 1 мм, предпочтительно
20 в ближнем инфракрасном диапазоне длины волн от 780 нм до 3 мкм, более предпочтительно в диапазоне длины волн от 750 до 1650 нм; (2) по меньшей мере приемника, содержащего светособиратель (телескоп или другую оптику). Доступны несколько технологий сканирования, такие как двойные колеблющиеся плоские зеркала, комбинация с многоугольными зеркалами и
25 сканерами с двумя измерительными осями. Оптические варианты влияют на угловое разрешение и диапазон, которые могут быть обнаружены. Дырочное зеркало или светоделитель могут использоваться в качестве светособирателей. (3) по меньшей мере фотодетектора, который преобразует
30 свет в электрический сигнал; и сигнала цепи электронной обработки, который извлекает запрашиваемую информацию.

Предпочтительно устройство измерения параметров LiDAR, подлежащее использованию в настоящем изобретении, представляет собой устройство измерения параметров LiDAR нового поколения, основанное на сканирующем, вращающемся, мигающем или твердотельном LiDAR.

- 5 Сканирующие или вращающиеся LiDAR используют движущиеся лазерные лучи, в то время как мигающий и твердотельный LiDAR излучает световые импульсы, которые отражаются от объектов.

- Защитный корпус может быть изготовлен из любого обычного материала, известного для изготовления защитного корпуса, например, любого подходящего металлического материала (алюминий, и т.д.), пластмассового материала (PVC, PVC, покрытого полиэстером, полипропилена HD, полиэтилена и т.д.), непроницаемого и/или прозрачного, и их комбинаций. Форма корпуса обычно будет связана с формой устройства измерения параметров LiDAR для лучшей защиты. Устройства измерения параметров LiDAR могут содержать несколько разных частей, которые могут быть зафиксированы или могут вращаться. Форма обычных LiDAR относится к «грибовидным» устройствам, которые выступают на платформе, на которой они расположены.

- Защитный корпус будет содержать по меньшей мере одну покрывающую линзу. Корпус может содержать две покрывающие линзы, из которых одна предназначена для излучения, а другая предназначена для отражения, или более.

Во избежание сомнений, видимый свет определяется как имеющий длины волн в диапазоне от 400 до 700 нм.

- 25 Согласно настоящему изобретению лист стекла имеет коэффициент поглощения меньше чем 5 м^{-1} в диапазоне длин волн от 750 до 1650 нм. Для числового выражения низкого поглощения листа стекла 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
- 30

пути, пройденного электромагнитным излучением в заданной окружающей среде. Его выражают в м^{-1} . Следовательно он независим от толщины материала, но он зависит от длины волн поглощаемого излучения и химической природы материала.

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

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

- 10 где $\rho = (n-1)^2/(n+1)^2$.

Лист стекла согласно настоящему изобретению предпочтительно имеет коэффициент поглощения в диапазоне длины волн от 750 до 1650 нм, обычно используемом в оптических технологиях, относящихся к настоящему изобретению, очень низкий по сравнению с
15 обычными стеклами (как упомянутое «прозрачное стекло», для которого такой коэффициент составляет приблизительно порядка 30 м^{-1}). В частности, лист стекла согласно настоящему изобретению имеет коэффициент поглощения в диапазоне длины волн от 750 до 1650 нм меньше чем 5 м^{-1} .

Лист стекла хорошо описан, например, в патентной заявке
20 WO2019030106. Составы стекла, описанные в документе WO2019030106, включены в настоящий документ посредством ссылки.

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

25 Решение, предложенное в настоящем изобретении для получения очень прозрачного стекла в ближнем инфракрасном (ИК) излучении, которое слабо влияет или не влияет на его эстетические свойства

или его цвет, заключается в объединении в составе стекла небольшого количества железа и хрома в диапазоне конкретного содержимого.

Такие составы стекла, сочетающие низкие уровни железа и хрома, показали особенно хорошие характеристики в отношении пропускания инфракрасного излучения и проявляют высокую прозрачность в видимом и малозаметном оттенке, сходные со стеклом, называемым «сверхпрозрачным».

Согласно настоящему изобретению лист стекла покрывающей линзы внутри защитного корпуса может иметь форму плоских листов или может быть изогнутым.

Может быть преимущественным добавление одной или нескольких полезных функциональных возможностей к листу стекла покрывающей линзы согласно настоящему изобретению, как описано в патентной заявке WO2019030106.

Прежде чем вернуться к фигурам, на которых подробно проиллюстрированы иллюстративные варианты осуществления, следует понимать, что настоящая изобретательская технология не ограничивается подробностями или методологией, изложенной в подробном описании или проиллюстрированной на фигурах. Например, как будет понятно специалистам в данной области техники, признаки и свойства, связанные с вариантами осуществления, показанными на одной из фигур или описанными в тексте, относящемся к одному из вариантов осуществления, вполне могут быть применены к другим вариантам осуществления, показанным на другой из фигур или описанным в других местах текста.

Со ссылкой на **фиг. 1(a)**, на которой схематически представлено устройство LiDAR согласно известному уровню техники, устройство **1** обнаружения состоит из устройства **2** измерения параметров LiDAR, включая оптические компоненты, такие как, например, отражатели, расщепитель луча и оптические датчики (не показаны). Согласно

иллюстративному варианту осуществления устройство **2** измерения параметров LiDAR защищено защитным корпусом **3**. Предоставлена стеклянная покрывающая линза **4** (или пластиковая покрывающая линза), образующая стенку или окно, окружающее оптические компоненты или примыкающее к ним. В ходе работы свет может проходить через стеклянную покрывающую линзу **4** к оптическим компонентам устройства **2** измерения параметров LiDAR и/или от них. В уровне техники стеклянная покрывающая линза (или пластиковая покрывающая линза) прикреплена без возможности отсоединения к защитному корпусу устройства **2** измерения параметров LiDAR. Обычно покрывающая линза прикреплена путем приклеивания с помощью клея **5** покрывающей линзы к защитному корпусу. Таким образом, когда покрывающая линза повреждена, должен быть полностью заменен LiDAR, что приводит к чрезмерным затратам.

На **фиг. 1(b)** также представлен известный уровень техники в стандартной секции приклеенной покрывающей линзы **4** на защитном корпусе **3**. Как показано на **фиг. 1(b)**, между стеклянной покрывающей линзой **4** и пластиковым защитным корпусом **3** присутствует зазор **6**, что является существенным для компенсации допусков разных способов изготовления. Поэтому можно увидеть, что снаружи защитного корпуса **3** этот зазор является идеально видимым. В дополнение к этому, при расположении стеклянной покрывающей линзы **4** существует риск того, что клей **5** будет перетекать либо за пределы корпуса **3**, либо также внутрь, что будет также означать то, что стеклянная покрывающая линза **4** не касается ограничителя и что она поэтому неправильно расположена.

На **фиг. 2** представлен один вариант осуществления настоящего изобретения. На **фиг. 2** представлено схематическое изображение инкапсулирования стеклянной покрывающей линзы **4** непосредственно в защитный корпус **3**. Покрывающая линза **4** и защитный корпус составляют, таким образом, единое целое. Изготовление защитного корпуса **3**, содержащего систему измерения параметров (не показана), может осуществляться в том же самом способе, что и инкапсулирование

стеклянной покрывающей линзы **4** в защитный корпус **3**. В случае инкапсулирования пластиковый защитный корпус **3** вначале впрыскивают в соответствующем материале. Затем на уровне положения стеклянной покрывающей линзы **4** материал для инкапсулирования в виде, например, 5 мягкого материала впрыскивают в полость, образованную между стеклянной покрывающей линзой **4** и защитным корпусом **3**. Поскольку этот способ выполняют под высоким давлением, он является безопасным для идеального заполнения этой области и поэтому в значительной степени улучшает герметичность и адгезию между стеклом и корпусом. Снаружи 10 между разными элементами получают вид идеально заподлицо.

На **фиг. 3(a) и (b)** представлен один вариант осуществления согласно настоящему изобретению, при этом покрывающую линзу **4** вначале инкапсулируют в каркас **7**, изготовленный из металла и мягкого материала, или инкапсулируют в мягкий материал с образованием узла **8**. Узел **8** затем 15 прикрепляют к защитному корпусу **3** посредством обратимых крепежных средств **9**, таких как винты, валики для склеивания или любой подходящий материал. Таким образом, если покрывающая линза **4** повреждена, например, вследствие удара камня, замене подлежит только стеклянная покрывающая линза **4**, а не все устройство **1** обнаружения, что приводит к 20 снижению затрат в случае повреждения LiDAR. В таком случае покрывающая линза представляет собой съемную и заменяемую покрывающую линзу **4**.

На **фиг. 3(b)** покрывающая линза **4** дополнительно защищена прозрачной стенкой **10**, имеющей свойства, обеспечивающие возможность 25 соединения с покрывающей линзой **4** и работы с системой **2** измерения параметров, т. е. компонентом устройства **1** обнаружения. Прозрачную стенку **10** прикрепляют к покрывающей линзе путем инкапсулирования в каркасе **7**, изготовленном из металла или изготовленном из металла или пластика. Прозрачная стенка **10** расположена в направлении окружающей 30 среды для лучшей защиты покрывающей линзы **4** и, следовательно, устройства обнаружения от агрессивных внешних воздействий, таких как

удар камня. Узел **8**, образованный прозрачной стенкой **10**, стеклянной покрывающей линзой **4** и каркасом **7**, затем прикрепляют к защитному корпусу посредством обратимых крепежных средств, что обеспечивает легкую замену прозрачной стенки **10** и/или покрывающей линзы **4**. Что касается варианта осуществления, описанного на фиг. 3(a), обратимые крепежные средства могут представлять собой винты, валики для склеивания или любой подходящий материал, хорошо известный специалисту.

Согласно настоящему изобретению устройство LiDAR может быть помещено в любое транспортное средство, такое как автомобиль, фургон, грузовик, самолет, поезд, вертолет, причем устройство LiDAR может быть размещено на бампере, накладках, крыше.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство (1) обнаружения, содержащее:
 - a) устройство (2) измерения параметров LiDAR;
 - b) защитный корпус (3), заключающий указанное устройство (2) измерения параметров LiDAR,
 - 5 c) по меньшей мере одну покрывающую линзу (4), изготовленную из по меньшей мере одного листа стекла, имеющего коэффициент поглощения меньше чем 5 м^{-1} в диапазоне длины волн от 750 до 1650 нм, предпочтительно в диапазоне от 750 до 1050 нм, более предпочтительно в
10 диапазоне от 750 до 950 нм, причем указанная покрывающая линза (4) прикреплена к защитному корпусу, отличающееся тем, что покрывающая линза (4) инкапсулирована.
2. Устройство (1) обнаружения по п. 1, отличающееся тем, что
15 указанная покрывающая линза (4) представляет собой съемную покрывающую линзу.
3. Устройство (1) обнаружения по любому из п. 1 или п. 2, отличающееся тем, что указанная покрывающая линза (4) инкапсулирована в металлический или пластиковый каркас (7) с образованием узла (8).
- 20 4. Устройство (1) обнаружения по любому из пп. 1–3, отличающееся тем, что указанный узел (8) прикреплен к защитному корпусу посредством обратимых крепежных средств.
5. Устройство (1) обнаружения по любому из пп. 1–4, отличающееся тем, что покрывающая линза (4) инкапсулирована в мягкий

материал, причем мягкий материал окружает периферию покрывающей линзы (4).

6. Устройство (1) обнаружения по п. 5, отличающееся тем, что покрывающая линза (4) прикреплена к защитному корпусу путем инкапсулирования с образованием единого целого.

7. Устройство (1) обнаружения по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что устройство (1) обнаружения расположено на транспортном средстве, например, на бампере, накладке, крыше.

8. Устройство (1) обнаружения по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что устройство измерения параметров LiDAR представляет собой сканирующее, вращающееся, мигающее или твердотельное устройство LiDAR, обеспечивающее возможность трехмерного отображения данных и излучающее лазерный луч с длиной волн в диапазоне от 750 до 1650 нм.

9. Способ изготовления устройства (1) LiDAR по любому из предыдущих пунктов, включающий следующие этапы:

а) предоставление защитного корпуса (3),

б) инкапсулирование по меньшей мере одной части покрывающей линзы (4),

в) прикрепление инкапсулированной покрывающей линзы (4) к защитному корпусу (3).

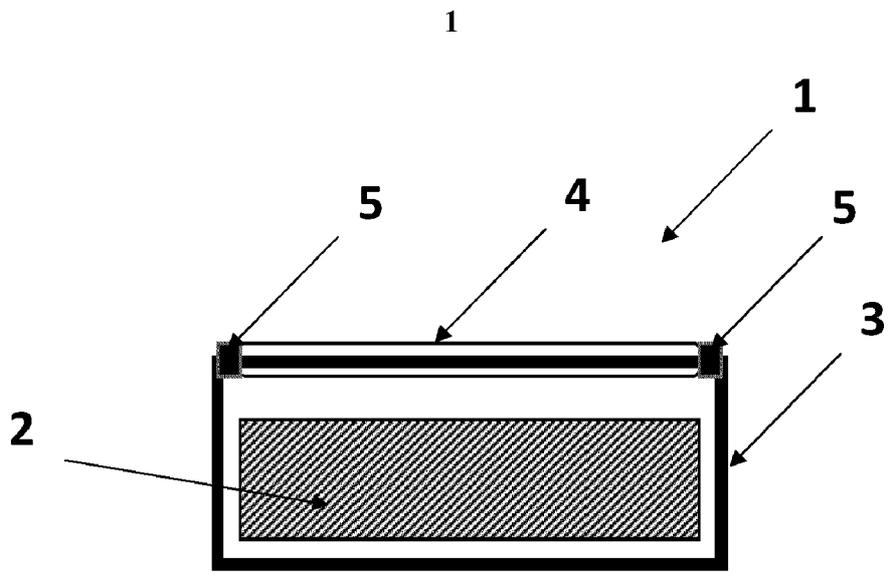
10. Способ по п. 8, отличающийся тем, что защитный корпус (3) и покрывающую линзу (4) инкапсулируют вместе в форме для инкапсулирования с образованием единого целого.

11. Способ по п. 8 или п. 9, отличающийся тем, что покрывающую линзу (4) располагают заподлицо с периферийными краями защитного корпуса (3).

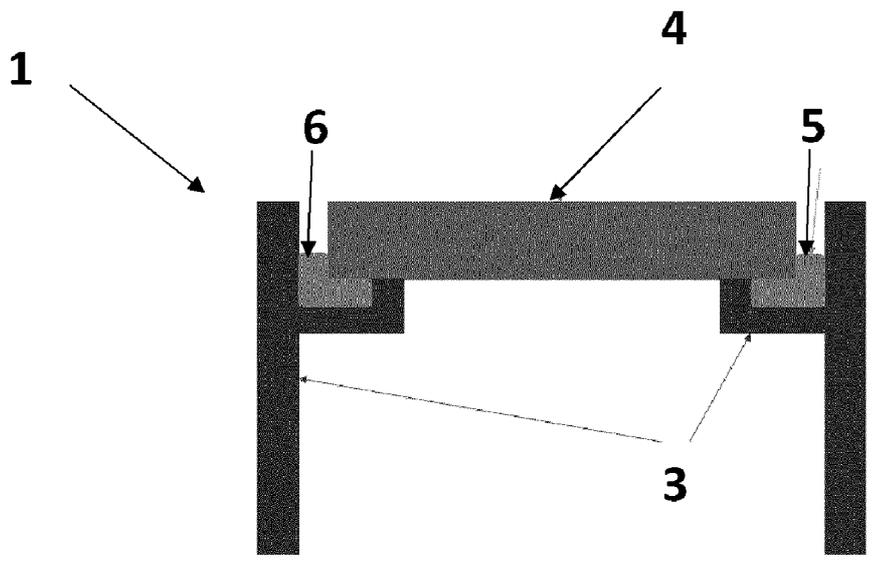
12. Способ по п. 8, отличающийся тем, что покрывающую линзу (4) инкапсулируют в каркас (7), изготовленный из металла и/или мягкого материала с образованием узла (8), причем узел (7) прикрепляют к защитному корпусу (3) посредством обратимых крепежных средств (9).

5 13. Способ по п. 11, отличающийся тем, что узел (8) дополнительно содержит прозрачную стенку (10), обращенную к окружающей среде, для защиты покрывающей линзы (4).

10 14. Устройство обнаружения по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что устройство измерения параметров LiDAR представляет собой сканирующее, вращающееся, мигающее или твердотельное устройство LiDAR, обеспечивающее возможность трехмерного отображения данных и излучающее лазерный луч с длиной волн в диапазоне от 750 до 1650 нм.

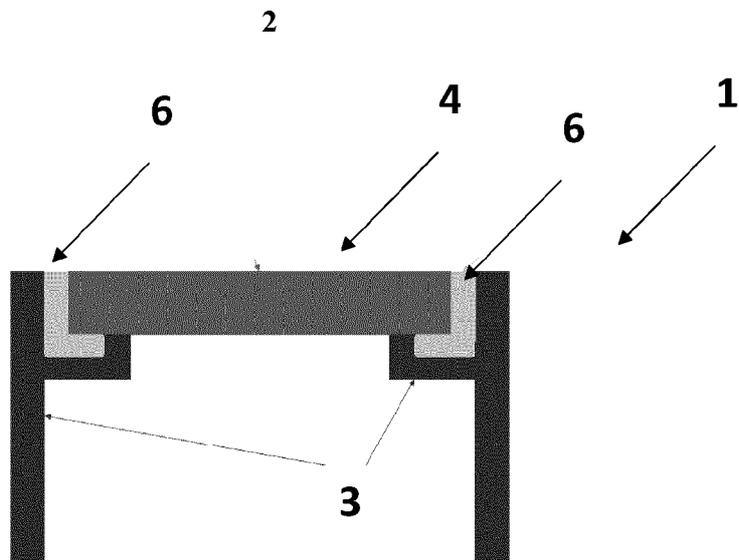


Фиг. 1(a)

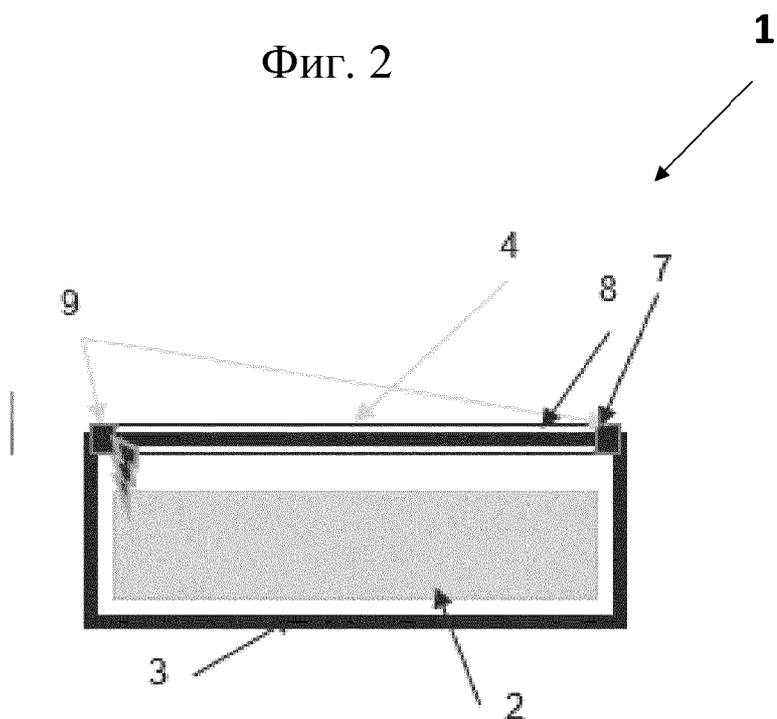


Фиг. 1(b)

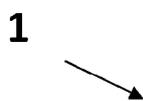
Фиг. 1 Известный уровень техники



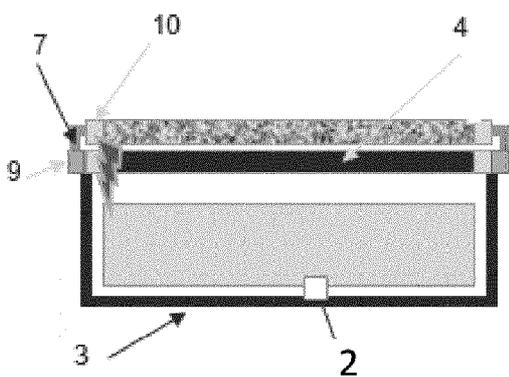
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 3а



Фиг. 3b