

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202391297** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.07.31

(51) Int. Cl. **G02B 27/01** (2006.01)
G02B 27/28 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.10.27

(54) СИСТЕМА ИНДИКАТОРНОЙ ПАНЕЛИ НА ВЕТРОВОМ СТЕКЛЕ

(31) 20204504.3

(72) Изобретатель:

(32) 2020.10.28

Аюб Патрик, Лукка Нерио, Оу

(33) EP

Николас, Ноулет Жан-Франсуа, Эль

(86) PCT/EP2021/079829

Абдуни Соуфиане (BE)

(87) WO 2022/090313 2022.05.05

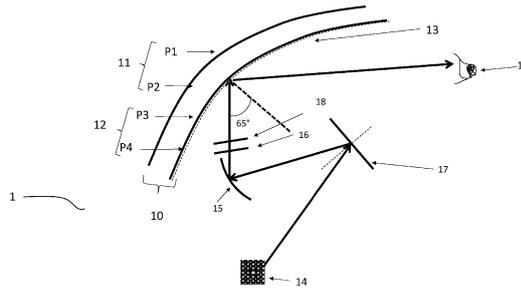
(74) Представитель:

(71) Заявитель:

Квашнин В.П. (RU)

АГК ГЛАСС ЮРОП (BE)

(57) Изобретение относится к HUD системе, содержащей: а) источник (14) света, проецирующий поляризованный свет в направлении остекления (10), указанное остекление (10), содержащее наружный лист (11) стекла, имеющий первую поверхность (P1) и вторую поверхность (P2), и внутренний лист (12) стекла, имеющий первую поверхность (P3) и вторую поверхность (P4); б) при этом по меньшей мере на части по меньшей мере одной из поверхностей (P1, P2, P3, P4) наружного (11) и/или внутреннего листа (12) стекла содержится первое усовершенствованное отражающее покрытие (13) для р-поляризованного света. Согласно настоящему изобретению указанный источник (14) света, проецирующий поляризованный свет, содержит волновую пластину (18) для компенсации запаздывания стекла с целью получения р-поляризованного света на наружной лицевой стороне (P1) наружного листа (11) стекла.



A1

202391297

202391297

A1

СИСТЕМА ИНДИКАТОРНОЙ ПАНЕЛИ НА ВЕТРОВОМ СТЕКЛЕ

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

5 [1] Настоящее изобретение относится к системе индикаторной панели на ветровом стекле и способу предоставления указанной системы индикаторной панели на ветровом стекле.

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

10 [2] Системы индикаторной панели на ветровом стекле, или HUD (head up display) системы, широко применяются в транспортных устройствах для предоставления информации на остеклении транспортных средств в области видимости зрителя или водителя указанного транспортного устройства (также называемой HUD зоной).

15 [3] Известно большое разнообразие HUD систем. Обычно проекционную систему комбинируют с полупрозрачным зеркалом (полупрозрачным рефлектором и полупрозрачным окном) в качестве оконечного оптического компонента для формирования проецируемого изображения, которое видит пользователь. Одновременно пользователь может видеть и другие окружающие виды через полупрозрачное зеркало. Полупрозрачное зеркало является важным компонентом, оказывающим влияние на удобство использования и воспринимаемое качество индикаторной панели. В целом, отражательная способность полупрозрачного зеркала должна быть достаточной для того, чтобы отражать свет от проектора, но полупрозрачное зеркало также должно быть достаточно прозрачным, чтобы обеспечивать сквозь него отвечающий требованиям обзор. В некоторых вариантах осуществления наряду с отражающим слоем, который предпочтительно отражает поляризацию источника света, используется источник линейно
20 поляризованного света.

25 [4] Один из недостатков, связанных с традиционными HUD системами, является следствием того, что многие водители во время вождения носят поляризованные солнцезащитные очки для ослабления ослепляющего света от дороги и других источников. Обычные поляризованные солнцезащитные очки действуют, задерживая s-поляризованное излучение. p-поляризованное излучение способно проходить через поляризованные солнцезащитные очки. Однако в традиционных HUD системах s-поляризованное излучение является тем излучением, которое главным образом отражается от ветрового стекла для образования изображения HUD, и от поверхностей ветрового стекла отражается очень небольшая часть p-поляризованного излучения. Это

особенно верно с учетом того, что ветровое стекло обычно расположено под углом, близким к углу Брюстера для поверхности раздела воздух-стекло. Поэтому водитель, носящий традиционные поляризованные солнцезащитные очки, может не иметь возможности видеть изображение HUD, образуемое главным образом при помощи s-поляризованного излучения.

5 [5] Примеры HUD системы приведены в документе CN104267498A для системы индикаторной панели на ветровом стекле, содержащей проекционный источник света, многослойное стекло и прозрачную нанометровую пленку, при этом прозрачная нанометровая пленка содержит по меньшей мере одну многослойную структуру из слоев с высоким коэффициентом отражения/слоев с низким коэффициентом отражения, которые
10 последовательно наложены в направлении наружу от поверхности внутренней стеклянной панели; проекционный источник света используют для генерирования р-поляризованного света, р-поляризованный свет входит в прозрачную нанометровую пленку, отражательная способность р-поляризованного света от прозрачной нанометровой пленки составляет не
15 менее 5 % и угол падения р-поляризованного света находится в диапазоне от 42 градусов до 72 градусов.

[6] Еще один пример HUD представлен в документе EP3187917A2 для HUD системы, содержащей проекционный источник света и многослойное остекление, причем многослойное остекление содержит внутреннюю стеклянную панель, внешнюю
20 стеклянную панель и промежуточную пленку, расположенную между внутренней стеклянной панелью и внешней стеклянной панелью, при этом система индикаторной панели на ветровом стекле дополнительно содержит прозрачную нанопленку, содержащую по меньшей мере два диэлектрических слоя и по меньшей мере один металлический слой, где каждый металлический слой расположен между двумя
25 диэлектрическими слоями; разница между показателем преломления промежуточной пленки и показателем преломления внутренней стеклянной панели и внешней стеклянной панели составляет не более 0,1; и проекционный источник света применяют для генерирования р-поляризованного света, который падает на поверхность внутренней
30 стеклянной панели в сторону от промежуточной пленки, при этом свет имеет угол падения от 42 до 72 градусов, так что прозрачная нанопленка может отражать часть падающего р-поляризованного света.

[7] В документе WO2019/046157A1 раскрыт многослойный материал, содержащий: первый слой, имеющий первую поверхность и вторую поверхность, где первая поверхность является наружной поверхностью многослойного материала; второй слой,

имеющий третью поверхность, обращенную ко второй поверхности, и четвертую поверхность, противоположную третьей поверхности, где четвертая поверхность является внутренней поверхностью многослойного материала; промежуточный слой между слоями; и усовершенствованное отражающее покрытие для р-поляризованного света, расположенное на по меньшей мере части поверхности слоев. Когда многослойный материал контактирует с излучением, содержащим р-поляризованное излучение, под углом 60 градусов относительно нормали многослойного материала, многослойный материал демонстрирует LTA по меньшей мере 70 % и отражательную способность р-поляризованного излучения по меньшей мере 10 %. Также раскрыты система индикаторной панели и способ проецирования изображения на индикаторной панели на ветровом стекле.

[8] В дополнение к недостатку, связанному с ношением поляризованных солнцезащитных очков, типичным недостатком, связанным с HUD системами, является возникновение паразитного изображения, или двойного изображения.

[9] В частности возникновение паразитного изображения может быть связано с процессом производства ветрового стекла.

[10] В частности при проецировании на ветровое стекло р-поляризованного света для применения HUD напряжения стекла могут оказывать влияние на поляризацию света, приводя к созданию паразитной составляющей s-поляризации. Эту паразитную s-составляющую можно наблюдать как фантомный эффект, приводящий к получению изображения неудовлетворительного качества. Напряжения стекла образуются главным образом в ходе термической обработки, такой как нагрев и быстрое охлаждение стекла, например, в ходе процесса сгибания или отверждения эмали, обычно применяемой на ветровом стекле.

[11] Таким образом, стекло вносит задержку, также называемую запаздыванием, или двулучепреломлением, в отношении света и, в частности, в отношении света, проецируемого из HUD системы, проецирующей р-поляризованный свет.

[12] Поэтому существует потребность в HUD системе с компенсацией запаздывания стекла в отношении р-поляризованного света, проецируемого на остекление, и, в частности, в ветровом стекле, которое может выдерживать термическую обработку и остается пригодным для применения с целью отражения ясного и четкого представления изображения на остеклении в HUD системе.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[13] В настоящем изобретении предоставляется система индикаторной панели на ветровом стекле (HUD), в которой свет отражается от переднего ветрового стекла транспортного средства для наблюдения водителем в виде виртуального изображения.

[14] В частности, в настоящем изобретении предоставляется HUD система, содержащая:

a. источник света, проецирующий поляризованный свет в направлении остекления,

b. указанное остекление, содержащее наружный лист стекла, имеющий первую поверхность и вторую поверхность, и внутренний лист стекла, имеющий первую поверхность и вторую поверхность,

при этом на по меньшей мере части по меньшей мере одной из поверхностей наружного и/или внутреннего листа стекла содержится первое усовершенствованное отражающее покрытие для р-поляризованного света, причем указанные оба листа стекла скреплены по меньшей мере одним листом материала промежуточного слоя.

[15] Согласно настоящему изобретению источник света, проецирующий поляризованный свет, содержит волновую пластину для компенсации запаздывания стекла с целью получения р-поляризованного света на наружной лицевой стороне наружного листа стекла.

[16] Согласно предпочтительному варианту осуществления источник света HUD системы проецирует в направлении остекления главным образом р-поляризованный свет.

[17] Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения отношение интенсивности основного изображения, состоящего главным образом из р-поляризованного света, к интенсивности паразитного изображения, которое может состоять из s- и р-поляризованного света, составляет более 15, более предпочтительно более 20, более предпочтительно более 50. Под изображением понимают изображение, наблюдаемое водителем.

[18] Система выполнена с возможностью предоставления водителю возможности легко наблюдать виртуальное изображение с HUD в отсутствие паразитного изображения или с приемлемым паразитным изображением.

[19] В настоящем изобретении предложено решение, в котором в зоне отражения, также называемой HUD зоной, получается однородное запаздывание, позволяющее избежать фантомного, или двойного, изображения при проецировании р-поляризованного света из HUD системы в направлении остекления.

[20] В настоящее время ветровое стекло становится все более или более сложным в отношении формы, включающей в себя значительную кривизну. Для достижения требуемой формы ветрового стекла листы стекла подвергают сгибанию. Затем листы стекла подвергают обработке в виде нагрева и быстрого охлаждения, которая обычно приводит к напряжениям в листах стекла. Эти напряжения являются анизотропными по листам стекла. Присутствие напряжений в HUD области, в которую от HUD проектора проецируется источник света, приводит к неравномерному запаздыванию в HUD зоне, которое приводит к появлению неравномерного фантомного изображения на HUD изображении даже в случае использования HUD проектора с р-поляризованным светом.

5 **[21]** Согнутые листы стекла приводят к неуправляемому двулучепреломлению в ветровом стекле и, в частности, в HUD зоне.

[22] Одним из первых этапов является получение изотропного двулучепреломления, или задержки, за счет наличия однородного напряжения в HUD зоне. Его получают, обеспечивая как можно более единообразную температуру в этой области во время этапа охлаждения процесса и, в частности, при переходе через диапазон стеклования (от ~580 до ~520 °C).

15 **[23]** Согласно настоящему изобретению уменьшение или даже исключение фантомного, или двойного, изображения можно получить путем использования источника света, который является поляризованным, с целью получения как можно более чистого р-поляризованного света на поверхности раздела стекло-воздух в положении 1, которое означает лицевую сторону остекления, обращенную вовне. В этом случае лучи света имеют очень низкий коэффициент отражения на этой поверхности раздела, и большая часть света, видимого наблюдателю, приходит из положения P4, что приводит к изображению удовлетворительного качества. Целью настоящего изобретения является получение максимально возможно р-поляризованного света на поверхности раздела стекло-воздух остекления и, в частности, на наружной лицевой стороне наружного листа стекла (P1), близкой к углу Брюстера.

20 **[24]** Настоящее изобретение может быть применено к HUD системе, излучающей смесь s- и р-поляризованного света, а также к HUD системе, излучающей только р-поляризованный свет.

30 **[25]** Под «р-поляризованным светом» подразумевается, что электрическое поле света направлено вдоль плоскости падения. «Угол падения» определяется как угол между лучом излучения, падающего на поверхность, к линии, нормальной к поверхности в точке падения. Проектор излучает свет, направленный на ветровое стекло (многослойный

материал), так, что свет вступает в контакт с ветровым стеклом (многослойным материалом) в по меньшей мере одной точке. Под «s-поляризованным светом» подразумевается, что электрическое поле света направлено нормально к плоскости падения.

5 [26] Кроме того, настоящее изобретение можно применять для любого состава стекла, использования клиновидного остекления или клиновидного промежуточного слоя, ветрового стекла, содержащего поляризатор, покрытия, выполненного, в предпочтительном варианте осуществления, для р-поляризованного света.

[27] Также предоставляется способ предоставления такой HUD системы.

10

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

[28] Лучшее понимание настоящего изобретения может сложиться при обращении к следующему описанию в сочетании с сопроводительными графическими материалами.

15 [29] На фиг. 1 представлен схематический вид сбоку одного варианта осуществления приспособления индикаторной панели на ветровом стекле автомобиля согласно настоящему изобретению.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

20 [30] В настоящем изобретении предоставляется система индикаторной панели на ветровом стекле (HUD), в которой свет отражается от переднего ветрового стекла транспортного средства для наблюдения водителем в виде виртуального изображения.

[31] В частности, в настоящем изобретении предоставляется HUD система, содержащая:

- 25
- a. источник света, проецирующий поляризованный свет в направлении остекления,
 - b. указанное остекление, содержащее наружный лист стекла, имеющий первую поверхность и вторую поверхность, и внутренний лист стекла, имеющий первую поверхность и вторую поверхность,
- 30
- при этом на по меньшей мере части по меньшей мере одной из поверхностей наружного и/или внутреннего листа стекла содержится первое усовершенствованное отражающее покрытие для р-поляризованного света, причем указанные оба листа стекла скреплены по меньшей мере одним листом материала промежуточного слоя.

[32] Согласно настоящему изобретению источник света, проецирующий поляризованный свет, содержит волновую пластину для компенсации запаздывания стекла с целью получения р-поляризованного света на наружной лицевой стороне наружного листа стекла. Наружная лицевая сторона наружного листа стекла общеизвестна как лицевая сторона 1, или P1, причем внутренняя лицевая сторона наружного листа стекла известна как лицевая сторона 2 (или P2), наружная лицевая сторона внутреннего листа стекла — как лицевая сторона 3, или P3, и внутренняя лицевая сторона внутреннего листа стекла (лицевая сторона, направленная в салон автомобиля) — как лицевая сторона 4, или P4.

10 **[33]** Согласно одному предпочтительному варианту осуществления настоящего изобретения первое усовершенствованное отражающее покрытие для р-поляризованного света предусмотрено на по меньшей мере части внутренней лицевой стороны внутреннего листа стекла (также называемой лицевой стороной 4, или P4). В частности, первым усовершенствованным отражающим покрытием для р-поляризованного света снабжена
15 HUD зона, которая означает зону на ветровом стекле, на которую проецируется изображение от источника света, проецирующего поляризованный свет. Таким образом, интенсивность отражения улучшается и поэтому является более эффективной.

[34] Согласно предпочтительному варианту осуществления источник света HUD системы проецирует в направлении остекления главным образом р-поляризованный свет.

20 **[35]** В настоящем изобретении предоставляется HUD система, представляющая приемлемое изображение без потребности в использовании клиновидного ветрового стекла. Клиновидные ветровые стекла рассчитаны на наблюдение водителем наложения изображения, отраженного от передней и задней поверхностей ветрового стекла. В настоящем изобретении проецируемый свет отражается от ветрового стекла для
25 наблюдения водителем в виде виртуального изображения и большей частью отражается или от внутренней, или от внешней поверхности ветрового стекла. Следовательно, имеется меньшая потребность в клиновидном ветровом стекле. Можно использовать ветровое стекло, не являющееся клиновидным. В варианте осуществления, где свет отражается от внешней поверхности ветрового стекла, свет является поляризованным,
30 поэтому свет от виртуального изображения полностью передается водителю, носящему традиционные поляризованные солнцезащитные очки.

[36] В одном варианте осуществления настоящее изобретение предусматривает систему индикаторной панели на ветровом стекле для автомобиля, содержащую волновую пластину для компенсации запаздывания стекла, предусмотренную между ветровым

стеклом и асферическим зеркалом, причем асферическое зеркало представляет собой хорошо известную часть HUD системы.

5 [37] В рамках настоящего изобретения источник света обеспечивает предпочтительно р-поляризованный свет. Такой свет позволяет обеспечивать преимущественное отражение проецируемой информации в направлении водителя/пассажира автомобиля.

10 [38] Как правило, проецируемый свет падает на остекление под углом от 42 градусов до 72 градусов. Преимуществом настоящей HUD системы, снабженной источником р-поляризованного света, является то, что внешней стеклянной поверхностью (S1) не создается или создается незначительное двойное изображение, если угол падения света близок к углу Брюстера, как правило приблизительно равному 56° , в результате эффективной отражательной способности р-поляризованного света в случае покрытия, специально предназначенного для уменьшения возникновения паразитного изображения при излучении р-поляризованного света р-поляризованным HUD проектором.

15 [39] Остекление содержит наружный лист стекла, имеющий первую поверхность (P1) и вторую поверхность (P2), и внутренний лист стекла, имеющий первую поверхность (P3) и вторую поверхность (P4). Такое остекление, как правило, является многослойным. Наружный лист стекла остекления является тем листом, который находится в контакте с внешней средой транспортного средства или здания. Внутренний лист стекла является тем листом, который находится в контакте с внутренним пространством транспортного средства. Два листа стекла удерживаются в контакте с наслаивающимся листом, или промежуточным слоем, служащим для обеспечения сцепления и контакта между двумя листами стекла. Промежуточный слой обеспечивает контакт между первой поверхностью внутреннего листа стекла (P3) и второй поверхностью наружного листа стекла (P2).

25 [40] Стекло может представлять собой стекло натриево-кальциево-силикатного, алюмосиликатного или боросиликатного типа и т.п. Как правило, лист стекла представляет собой флоат-стекло, имеющее толщину от 0,5 до 12 мм. В приложениях, относящихся к транспорту, стекло может иметь толщину в диапазоне от 1 до 8 мм, хотя оно может быть тоньше или толще в приложениях, относящихся к строительству, например сверхтонкое стекло от 0,5 до 1 мм, или более толстое стекло, от 8 до 12 мм, в
30 дополнение к толщине от 1 до 8 мм.

[41] Состав остекления не является особо важным для цели настоящего изобретения, при условии, что указанный лист стекла является подходящим для приложений, связанных с транспортом или строительством. Стекло может представлять собой прозрачное стекло, сверхпрозрачное стекло или цветное стекло, содержащее один или

несколько компонентов/красителей в надлежащем количестве в зависимости от желаемого эффекта. Цветное стекло включает серое, зеленое или синее флоат-стекло. В некоторых обстоятельствах цветное стекло может быть преимущественным для обеспечения надлежащего и желаемого цвета законченного остекления.

5 [42] Лист стекла может быть плоским или же полностью или частично искривленным, чтобы правильно подходить к конкретной конструкции опоры стекла, в зависимости от формы, требуемой для применения.

10 [43] Промежуточный слой, как правило, содержит термопластичные материалы, например поливинилбутираль (PVB), этиленвинилацетат (EVA), полиуретан (PU), полиэтилентерефталат (PET), поликарбонат или несколько их слоев, как правило, общей толщиной от 0,3 до -1,5 мм. Промежуточный слой может содержать красители, а значит быть цветным промежуточным слоем.

15 [44] Промежуточный слой, как правило, имеет однородную толщину по всей своей поверхности между двумя листами стекла. Поэтому промежуточный слой, как правило, не рассматривается как «клиновидный» промежуточный слой. Клиновидный промежуточный слой может обуславливать артефакты в отраженном изображении и поэтому не является существенным в рамках настоящего изобретения. Кроме того, такой клиновидный промежуточный слой, как правило, связан с дополнительными затратами при проектировании и производстве.

20 [45] В рамках настоящего изобретения промежуточный слой, как правило, не содержит материал, поглощающий свет, или какие-либо полимеры, приводящие к интерференции света. В рамках настоящего изобретения промежуточный слой, как правило, не поддерживает многослойное покрытие.

25 [46] Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения вторая поверхность внутреннего листа стекла (P4) содержит первое усовершенствованное отражающее покрытие для р-поляризованного света. Первое покрытие содержит по меньшей мере один слой материала с высоким показателем преломления и по меньшей мере один слой материала с низким показателем преломления. В рамках настоящего изобретения такая последовательность будет называться последовательностью «высокий/низкий».

30 [47] В некоторых вариантах осуществления первое покрытие может содержать чередование слоев с высоким и низким показателями преломления, то есть первое покрытие может содержать более одного слоя материала с высоким показателем преломления и/или более одного слоя материала с низким показателем преломления. В

таких случаях последовательность «высокий/низкий» может встречаться более одного раза, то есть последовательность может повторяться по меньшей мере 2 раза. Может быть предусмотрено повторение последовательности до 3 или 4 или более раз. В некоторых случаях повторяющаяся последовательность будет иметь место не более 3 раз.

5 [48] В рамках настоящего изобретения по меньшей мере внутренний лист, снабженный первым покрытием, является применимым для того, чтобы выдерживать процесс термической закалки. Такой внутренний лист, следовательно, может быть подвергнут процессу термической закалки.

10 [49] В рамках настоящего изобретения высокий показатель преломления, как правило, составляет $\geq 1,8$, альтернативно $\geq 1,9$, альтернативно $\geq 2,0$, альтернативно $\geq 2,1$, на длине волны 550 нм.

[50] В рамках настоящего изобретения низкий показатель преломления, как правило, составляет $< 1,8$, альтернативно $\leq 1,7$, альтернативно $\leq 1,6$, на длине волны 550 нм.

15 [51] На фиг. 1 изображен один вариант осуществления автомобильной системы 1 индикаторной панели на ветровом стекле согласно настоящему изобретению, содержащей источник 14 света поляризованного HUD проектора. Ветровое стекло 10 содержит наружный лист 11 стекла, внутренний слой пластмассы (например, поливинилбутираля (PVB); не показан) и внутренний лист 12 стекла. На всей внутренней поверхности P4 внутреннего листа 13 стекла предусмотрено первое усовершенствованное отражающее
20 покрытие для р-поляризованного света. Согласно варианту осуществления настоящего изобретения первое покрытие содержит по меньшей мере один слой материала с высоким показателем преломления и по меньшей мере один слой материала с низким показателем преломления. В рамках настоящего изобретения такая последовательность будет называться последовательностью «высокий/низкий». Система 10 индикаторной панели на
25 ветровом стекле согласно этому варианту осуществления содержит плоское зеркало 17, которое отражает свет, проецируемый от источника 14 света на асферическое зеркало 15. На выходе света из асферического зеркала 15 предусмотрен р-поляризатор 16 для получения главным образом р-поляризованного света, проецируемого в направлении ветрового стекла 10. Согласно настоящему изобретению между ветровым стеклом и
30 асферическим зеркалом 15 предусмотрена волновая пластина 18, ориентированная для максимального увеличения доли р-поляризации на внешней лицевой стороне наружного листа стекла (P1). Волновая пластина 18 предусмотрена для компенсации запаздывания стекла с целью получения р-поляризованного света на наружной лицевой стороне наружного листа стекла.

[52] Так как свет от HUD проектора в одном варианте осуществления является р-поляризованным и падает под углом Брюстера, отражение от наружной поверхности ветрового стекла 10 отсутствует. Волновая пластина 18, ориентированная так, как описано выше, позволяет максимально увеличить уровень р-поляризованного света на наружной
5 лицевой стороне наружного листа стекла.

[53] Согласно настоящему изобретению отношение интенсивности основного изображения, состоящего главным образом из р-поляризованного света, к интенсивности паразитного изображения, которое может состоять из s- и р-поляризованного света, составляет более 15, более предпочтительно более 20, более предпочтительно более 50.
10 Под изображением понимают изображение, наблюдаемое водителем. Таким образом, удается избежать паразитного изображения, и качество отраженного изображения является таким, как требуется. Свет от источника 14, падающий на наружную поверхность ветрового стекла 10, содержит s-поляризованную оставляющую, даже если проектор излучает р-поляризованный свет. Настоящее изобретение позволяет максимально
15 увеличить количество р-поляризованного света на P1, даже если лист стекла содержит напряжения и является анизотропным в HUD зоне. Таким образом, водитель 19 видит одно изображение без двоения.

[54] Предшествующее описание может относиться к «механическому транспортному средству», «автомашине», «автомобилью» или подобным выражениям. Следует понимать,
20 что эти термины не предназначены для ограничения настоящего изобретения каким-либо конкретным типом транспортного средства. Скорее настоящее изобретение может применяться к любому типу транспортного средства, перемещающегося по воздуху, воде или земле, такому как самолеты, суда и т. д.

[55] Предшествующее подробное описание дано главным образом для ясности
25 понимания и из него не следует понимать излишние ограничения для модификаций, которые специалисты в данной области техники могут выполнить при прочтении данного описания, и которые могут быть выполнены без выхода за пределы сущности настоящего изобретения.

[56] Преимуществом настоящего изобретения является то, что оно решает проблему
30 изменения двулучепреломления в HUD зоне во избежание недостатков, связанных с паразитным изображением.

[57] Еще одним преимуществом настоящего изобретения является то, что оно делает возможной реализацию HUD ветрового стекла в отсутствие клиновидного ветрового стекла или какого-либо конкретного поляризатора или конкретного промежуточного слоя.

[58] В настоящем изобретении также предложен способ обеспечения компенсации запаздывания стекла с целью получения р-поляризованного света на наружной лицевой стороне наружного листа стекла, который включает следующие этапы:

- 5 a. предоставление остекления путем сборки первого листа стекла, по меньшей мере одного листа материала промежуточного слоя и второго листа стекла, содержащего первое усовершенствованное отражающее покрытие для р-поляризованного света,
- 10 b. предоставление источника света, способного проецировать р-поляризованный свет,
- c. размещение указанного источника света так, чтобы он проецировал указанный р-поляризованный свет в направлении указанного остекления под углом падения от 42 до 72°,
- 15 d. предоставление волновой пластины для компенсации запаздывания стекла с целью получения р-поляризованного света на наружной лицевой стороне наружного листа стекла, причем указанная волновая пластина предусмотрена между источником света и ветровым стеклом.

[59] В рамках настоящего изобретения внутренний лист стекла может быть снабжен покрытием, которое может подвергаться термической обработке, если указанное первое покрытие способно выдержать такую термическую обработку. В некоторых случаях
20 внутренний лист стекла, снабженный первым покрытием, подвергают термической обработке.

[60] Этап сборки 2 листов стекла и по меньшей мере одного промежуточного слоя может представлять собой этап наслоения для плоского стекла или может представлять собой этап сгибания для изогнутого многослойного стекла, причем указанный этап
25 сгибания включает этапы, во-первых, сгибания листов стекла и, во-вторых, наслоения указанных согнутых листов стекла.

[61] В некоторых случаях может быть полезным механическое упрочнение наружного листа стекла путем термической обработки с целью повышения его стойкости к механическим ограничениям. Это также может являться необходимым для сгибания
30 остекления транспортного средства при высокой температуре для конкретных применений.

[62] Разновидности термической обработки включают нагрев остекления до температуры по меньшей мере 560 °С на воздухе, например от 560 °С до 700 °С, в частности приблизительно от 640 °С до 670 °С, в течение приблизительно 3, 4, 6, 8, 10, 12

или даже 15 минут в соответствии с типом тепловой обработки и толщиной остекления. Обработка может включать этап быстрого охлаждения после этапа нагревания для обеспечения разности напряжений между поверхностями и сердцевиной стекла так, чтобы в случае удара лист т. н. закаленного стекла безопасно разрушался на мелкие куски. Если этап охлаждения будет проходить в более мягких условиях, тогда стекло просто станет термоупрочненным и в любом случае будет обладать улучшенной механической устойчивостью.

5 [63] Настоящее остекление может применяться в приложениях, относящихся к транспорту, или в приложениях, относящихся к строительству, где может использоваться проецирование изображений или света от источника поляризованного света (s-, p- или комбинации s- и p-). Приложения, относящиеся к строительству, включают дисплеи, окна, двери, перегородки, панели душевых и т. д. В таких приложениях, относящихся к строительству, проецирование четкого изображения может использоваться для отображения информации о комнате или здании или подобного.

15 [64] Приложения, относящиеся к транспорту, включают те транспортные средства, которые используются для транспортировки по дорогам, по воздуху, по и в воде, в частности автомобили, автобусы, поезда, корабли, самолеты, космические корабли, космические станции и другие моторные транспортные средства.

[65] Настоящее остекление может, таким образом, представлять собой ветровое стекло, заднее окно, боковые окна, люк в крыше автомобиля, панорамную крышу или любое другое окно, используемое в автомобиле, или любое остекление для любого другого транспортного устройства, где может использоваться проецирование четкого изображения. Проецируемая и отражаемая информация может включать любую информацию о дорожном движении, такую как направления или плотность движения; или любую информацию о состоянии транспортного средства, такую как скорость, температура и т. п.

25 [66] В некоторых случаях остекление транспортного средства может служить в качестве нагреваемого остекления транспортного средства. Такое нагреваемое остекление транспортного средства включает нагреваемое ветровое стекло.

[67] В некоторых вариантах осуществления второй источник света может присутствовать в HUD системе и обеспечивать вторичное изображение или информацию. Второй источник света может быть не поляризованным, или может быть р-поляризованным или s-поляризованным, но обеспечивать изображение, такое же или отличающееся от первого источника света. В некоторых случаях изображение или информация отличаются между первым и вторым источником света. В некоторых случаях

по меньшей мере один источник света может проецировать информацию дополненной реальности.

[68] Когда присутствует второй источник света, промежуточный слой может представлять собой клиновидный промежуточный слой.

5 **[69]** В рамках настоящего изобретения присутствие первого покрытия на остеклении транспортного средства обеспечивает оптимальное отражение света р-поляризованного света. Проецируемое и отраженное изображение, как правило, будет четким и ясным, с четким контуром и поверхностью. Указанная поверхность, как правило, увеличивается в
10 случае размытого изображения из-за неудовлетворительного качества отражения р-поляризованного света от остекления. Разница между четким и размытым контуром изображения минимальна, если отражающие свойства остекления являются оптимальными.

[70] Выбор материалов для первого покрытия является критически важным для сочетания оптических свойств с тепло- и износостойкостью, поскольку обработка таких
15 остеклений, как правило, включает сгибание и/или закалку стекла с покрытием при температурах, как правило, от 600 до 700 °С. Кроме того, конечные условия использования предполагают, что покрытие находится на внешней поверхности остекления, обращенной внутрь транспортного средства или здания, что подразумевает воздействие различного рода чистящих средств, влажности, загрязнения и механического
20 износа.

[71] В настоящем изобретении также предусмотрено применение листа стекла в HUD системе, содержащей источник р-поляризованного света, который проецирует свет под углом падения на остекление, равным от 42 до 72°, для компенсации запаздывания стекла с целью получения р-поляризованного света на наружной лицевой стороне наружного
25 листа стекла.

Такое остекление обладает преимуществом оптимального отражения р-поляризованного света при проецировании под углом падения от 42 до 72°.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система индикаторной панели на ветровом стекле (HUD), содержащая:
 - а. источник (14) света, проецирующий поляризованный свет в направлении остекления (10),
 - б. указанное остекление (10), содержащее наружный лист (11) стекла, имеющий первую поверхность (P1) и вторую поверхность (P2), и внутренний лист (12) стекла, имеющий первую поверхность (P3) и вторую поверхность (P4),
при этом на по меньшей мере части по меньшей мере одной из поверхностей (P1, P2, P3, P4) наружного (11) и/или внутреннего листа (12) стекла содержится первое усовершенствованное отражающее покрытие (13) для р-поляризованного света, причем указанные оба листа (11, 12) стекла скреплены по меньшей мере одним листом материала промежуточного слоя, отличающаяся тем, что указанный источник (14) света, проецирующий поляризованный свет, содержит волновую пластину (18) для компенсации запаздывания стекла с целью получения р-поляризованного света на наружной лицевой стороне (P1) наружного листа (11) стекла.
2. Система (1) индикаторной панели на ветровом стекле (HUD) по п. 1, отличающаяся тем, что первое усовершенствованное отражающее покрытие (13) для р-поляризованного света предусмотрено на по меньшей мере HUD зоне внутренней лицевой стороны внутреннего листа стекла, причем HUD зона предпочтительно представляет собой зону, в которой проецируется изображение для источника света, и предпочтительно усовершенствованное отражающее покрытие (13) для р-поляризованного света предусмотрено на всей поверхности (P4) внутренней лицевой стороны внутреннего листа (12) стекла.
3. Система (1) индикаторной панели на ветровом стекле (HUD) по п. 1, отличающаяся тем, что остекление (10) представляет собой ветровое стекло.
4. Система (1) индикаторной панели на ветровом стекле (HUD) по п. 1, отличающаяся тем, что источник (14) света HUD системы проецирует в направлении остекления (10) главным образом р-поляризованный свет.

5. Система (1) индикаторной панели на ветровом стекле (HUD) по п. 1, отличающаяся тем, что отношение интенсивности основного изображения, состоящего главным образом из р-поляризованного света, к интенсивности паразитного изображения, которое может состоять из s- и р-поляризованного света, составляет более 15, более предпочтительно более 20, более предпочтительно более 50.
6. Система (1) индикаторной панели на ветровом стекле (HUD) по п. 1, отличающаяся тем, что световое поле имеет электрическое поле, параллельное плоскости падения (является р-поляризованным).
7. Система (1) индикаторной панели на ветровом стекле (HUD) по п. 1, отличающаяся тем, что световое поле падает на ветровое стекло приблизительно под углом Брюстера.
8. Система (1) индикаторной панели на ветровом стекле (HUD) по п. 1, отличающаяся тем, что волновая пластина (18) предусмотрена между остеклением (10) и асферическим зеркалом (15) HUD источника (14) света.
9. Система (1) индикаторной панели на ветровом стекле (HUD) по п. 1, отличающаяся тем, что волновая пластина (18) расположена на выходе источника (14) света.
10. Система (1) индикаторной панели на ветровом стекле (HUD) по п. 1, отличающаяся тем, что двулучепреломление в HUD зоне является однородным, что приводит к однородной задержке в HUD изображении.
11. Способ компенсации запаздывания стекла с целью получения р-поляризованного света на наружной лицевой стороне наружного листа стекла, включающий следующие этапы:
- предоставление остекления (10) путем сборки первого листа (11) стекла, по меньшей мере одного листа материала промежуточного слоя и второго листа (12) стекла, содержащего первое усовершенствованное отражающее покрытие (13) для р-поляризованного света на по меньшей мере части поверхности (P1, P2, P3, P4) первого (11) и/или второго листа (12) стекла,

b. предоставление источника (14) света, способного проецировать р-поляризованный свет,

с. размещение указанного источника (14) света так, чтобы он проецировал указанный р-поляризованный свет в направлении указанного остекления (10) под углом падения от 42° до 72° ,

d. предоставление волновой пластины (18) для компенсации запаздывания стекла с целью получения р-поляризованного света на наружной лицевой стороне наружного листа стекла, причем указанная волновая пластина предусмотрена между источником (14) света и остеклением (10).

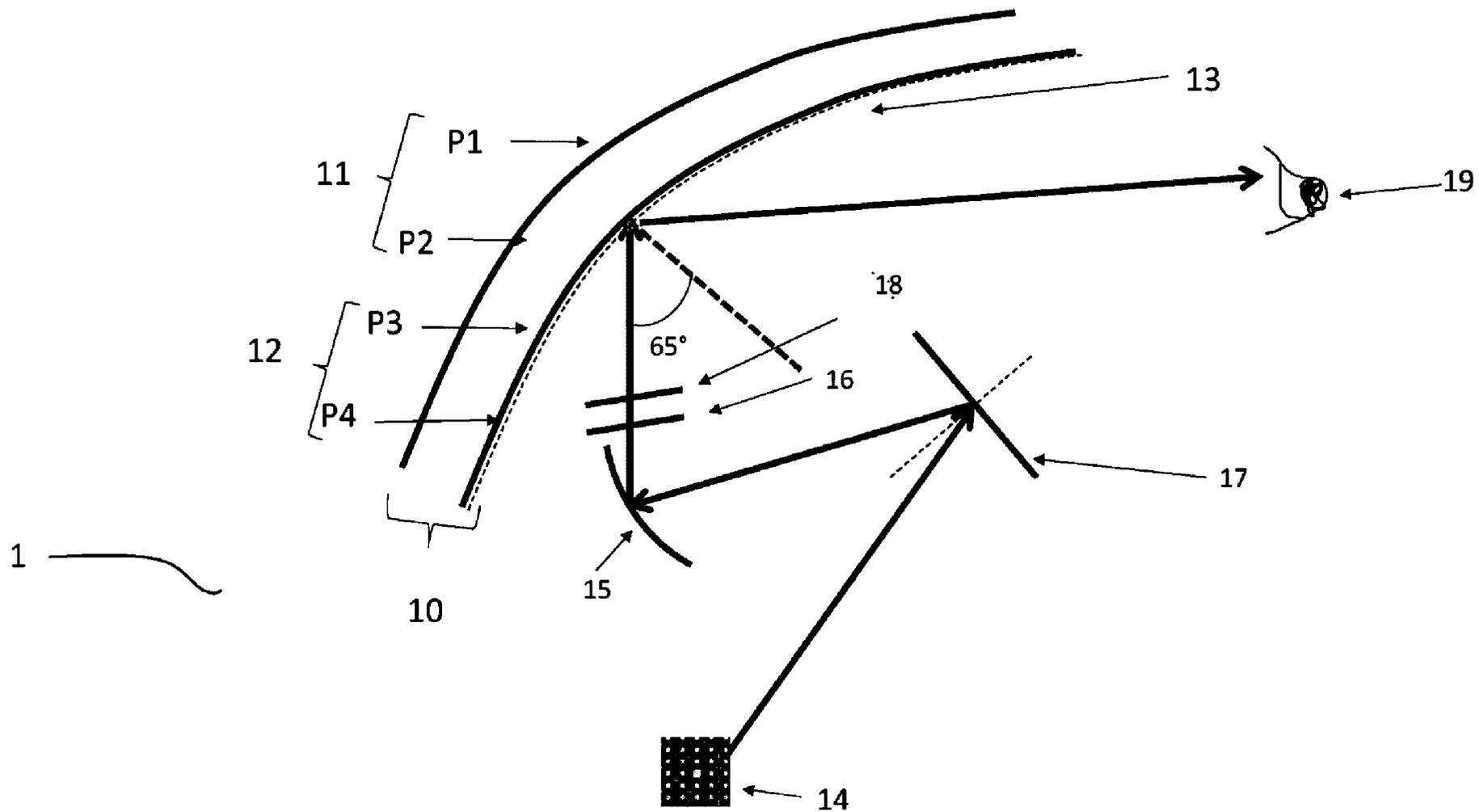
5

10

12. Способ по п. 10, отличающийся тем, что волновая пластина (18) ориентирована так, что она сводит к минимуму р-поляризованный свет, отраженный от наружной поверхности (P1) наружного листа (11) стекла.

13. Способ по п. 10, отличающийся тем, что световое поле имеет электрическое поле, параллельное плоскости падения (является р-поляризованным).

15



Фиг. 1