

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **033599**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.11.08

(21) Номер заявки
201690825

(22) Дата подачи заявки
2014.12.10

(51) Int. Cl. **B32B 17/10** (2006.01)
B60Q 3/02 (2006.01)
C03C 27/12 (2006.01)

(54) **СТЕКЛЯННАЯ КРЫША ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА**

(31) **BE 2013/0837**

(32) **2013.12.13**

(33) **BE**

(43) **2016.09.30**

(86) **PCT/EP2014/077234**

(87) **WO 2015/086683 2015.06.18**

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

(72) Изобретатель:
**Линту Себастьян, Лосо Ростислав,
Вивье Джонатан (BE)**

(74) Представитель:
Квашнин В.П. (RU)

(56) **WO-A1-2007077239**
US-A1-2010060821
WO-A1-2009087584
JP-A-2006323323
JP-A-2003157026
US-A1-2006092348

(57) Изобретение относится к ламинированной стеклянной крыше автомобиля, содержащей два листа стекла, наружный (1) и внутренний (2), и промежуточные листы (5, 9, 6, 7, 8), соединяющие листы стекла, и содержащей между двумя листами стекла управляющую сборку для управления светопроводимостью, относящуюся к ЖК-типу (жидкокристаллическую пленку), и осветительные элементы, основанные на светоизлучающих диодах (LED).

B1

033599

033599

B1

Настоящее изобретение относится к крышам транспортных средств, образованным, по меньшей мере частично, из остекления. Точнее настоящее изобретение относится к крышам, чье остекление покрывает большую часть их площади или даже всю площадь.

Стеклянные крыши все чаще замещают традиционные крыши, которые являются частью кузова транспортных средств. Выбор таких крыш является результатом того, что изготовители предлагают своим клиентам эту опцию, позволяющую транспортному средству казаться открытым во внешнюю среду подобно автомобилю с откидным верхом, но при этом не иметь недостатков, свойственных автомобилям с откидным верхом, при этом такие крыши сохраняют уровень комфорта традиционных седанов. Для этого стеклянные крыши должны отвечать многочисленным требованиям. Рекомендуется сперва решать задачи, связанные с безопасностью. Стеклянные крыши должны соответствовать требованиям, касательно устойчивости к выбрасыванию при несчастном случае. В частности, они должны соответствовать правилу, известному как правило "R43". Предотвращение выбрасывания пассажира особенно вынуждает использовать ламинированные остекления.

Наличие ламинированных остеклений не устраняет потребность в ограничении веса. По этой причине толщина ламинированных крыш также должна быть снижена. На практике остекления этих крыш имеют толщину, не превышающую 15 мм и предпочтительно не превышающую 10 мм. Листы стекла составляют существенную часть веса этих остеклений из-за того, что плотность стекла значительно больше плотности промежуточных слоев из листов пластика. Следовательно, общая толщина листов стекла предпочтительно ограничена величиной 6 мм и преимущественно величиной 5 мм.

Выбор стеклянных крыш, как указано выше, изначально нацелен на увеличение яркости внутри салона. Более того, желание увеличить яркость в салоне является не единственной преследуемой целью или не обязательно является постоянным. Его может, по меньшей мере частично, замещать желание придать временный аспект "уединения" путем переключения из "прозрачного" состояния в "полупрозрачное" состояние. В зависимости от момента использования пользователь может предпочесть меньшую яркость или может просто пожелать сохранить аспект "уединения", предотвращающий обзор салона снаружи.

Ранее предлагались решения для модификации светопропускаемости остеклений в зависимости от условий использования. В частности, это может быть связано с так называемыми "остеклениями с электронным управлением", такими как остекления, содержащие электрохромное устройство, в котором получают вариацию путем изменения окрашенных ионов в составах, содержащихся в этих остеклениях. Это также может быть связано с остеклениями, содержащими слои частиц во взвешенном состоянии, которые в зависимости от воздействия электрического напряжения являются упорядоченными или не упорядоченными, например, как в системах, называемых SPD (устройства со взвешенными частицами).

Производители хотят обладать продуктами, чьи свойства сходны вышеупомянутым, но которые получены из существенно более дешевых продуктов.

В своих исследованиях производители даже могут предусматривать продукты, чьи рабочие характеристики отличаются от рабочих характеристик изделий, указанных выше, по меньшей мере, в отношении рабочих характеристик, расцененных как маловажные. С другой стороны, определенные функциональные возможности могут оставаться решающими применительно к реализации этих крыш с регулируемыми свойствами. Во-первых, производителям нужны системы, чья реакция на команды является практически мгновенной, в противоположность реакции, наблюдаемой в электрохромных устройствах. Они также хотят получить очень точные оптические свойства. Остекление в неактивном состоянии должно полностью препятствовать обзору для придания желаемого аспекта "уединения". С другой стороны, в активном состоянии качество остекления должно приводить к так называемой хорошей "прозрачности". Последняя должна обеспечивать очень четкое изображение как для зрения на большое расстояние, так и для зрения на малое расстояние. Эта четкость зависит от условий остаточного рассеивания. Цель заключается в минимизации этого рассеивания или, по меньшей мере, в уменьшении его негативного восприятия.

Настоящее изобретение относится к крышам с электронным управлением, которые обеспечивают возможность переключения из прозрачного состояния в полупрозрачное состояние, при этом в обоих случаях коэффициент пропускания остается ограниченным. Настоящее изобретение предлагает использовать жидкокристаллические (ЖК) пленки в качестве средства для модификации пропускающих свойств.

Разработка стеклянных крыш поднимает разнообразные вопросы и прокладывает путь для новых реализаций. Некоторые функции могут или должны изменяться за счет особенностей таких крыш.

Среди этих функций фигурирует освещение салона, осуществляемое либо за счет общего освещения, либо за счет более локализованного освещения, соответствующего так называемому "индивидуальному освещению". Традиционно устройства, используемые для такого освещения, размещаются на крыше или на ее внутреннем покрытии. Кроме этого, осветительные устройства часто образуют часть узла, частично проходящего поверх лобового стекла и содержащего основание внутреннего зеркала заднего вида, различные датчики, управляющие срабатыванием дворников лобового стекла, датчики, управляющие срабатыванием наружных фар, при этом узел также содержит устройство для обмена данными, ос-

нованного на волнах с разными частотами (удаленная оплата дорожных пошлин, GPS, ...), или устройства для помощи вождению, такие как инфракрасные камеры. Рассматриваемые узлы составляют локальное препятствие для желаемой прозрачности, что мотивирует выбор "стеклянных" решений.

Настоящее изобретение предлагает оптимизировать использование остеклений, образующих эти крыши, путем интегрирования в них устройств для освещения салона, конструкция которых существенным образом не ухудшает прозрачность остеклений. Такое интегрирование, как описано ниже, дает возможность воспользоваться преимуществом новых конфигураций, специально предусмотренных для таких стеклянных крыш.

Выбранным вариантом согласно настоящему изобретению является использование светоизлучающих диодов (LED), расположенных в ламинированном остеклении. Такой способ был предложен ранее, например, в патентных заявках WO 2004/062908, EP 1437215 и EP 1979160. Согласно этим патентным заявкам диоды включены в промежуточный слой пластика, соединяющий два листа стекла. В зависимости от рассматриваемого применения энергия подается к LED либо по тонким проводам (EP 1979160), либо посредством прозрачных проводящих слоев (EP 1437215).

Помимо принципа, заключающегося в использовании LED для освещения, в известном уровне техники остаются нерешенные задачи, относящиеся к условиям, позволяющим этим продуктам соответствовать требованиям производителей, и к тому, являются ли они интегрируемыми и каким образом можно их интегрировать в рассматриваемые ламинированные структуры. Известный уровень техники также не решает проблемы, связанные с интегрированием в одном и том же остеклении этих осветительных устройств и средств, позволяющих управлять коэффициентом пропускания. Поэтому изобретатели предлагают решения этих задач.

Требование, связанное с рассматриваемым вариантом освещения, заключается в наличии достаточной мощности, в частности, для конструкции считывающих устройств.

Уже было предусмотрено применение LED для отображения информации в световой форме. Отображение информации требует сравнительно малой мощности, даже когда дисплей расположен на остеклении, на которое падает свет от другого транспортного средства, или, другими словами, даже когда источник света находится за дисплеем. Свет, излучаемый LED, концентрируется на очень малой площади таким образом, чтобы даже при ограниченной мощности получался достаточный контраст с наружным освещением. Этого не происходит в применениях с освещением. В определенной мере, точечный источник света даже может быть невыгодным. Существует риск ослепления, если непосредственно смотреть на такие очень яркие точечные источники, причем этот риск возрастает с повышением подаваемой мощности. Долговременное воздействие на сетчатку, которое может быть вызвано этим ослеплением, представляет собой явление, ставшее причиной появления стандартов, которым необходимо соответствовать (IEC62471). Согласно этому стандарту освещение, требуемое производителями, должно оставаться, например, на уровне "RG1".

При определении мощности светового потока, требуемой для обеспечения заданного уровня освещенности, необходимо принимать во внимание элементы, ослабляющие свет, испускаемый диодами, и, в частности, тот факт, что в зависимости от рассматриваемого остекления относительно большое количество света поглощается листами стекла, промежуточными слоями и любым элементом, расположенным на пути светового потока.

Мощность светового потока, требуемая для освещения, согласно изобретению выгодно распределена между несколькими диодами. Применение множества диодов имеет ряд преимуществ. Первое преимущество заключается, например, в том, что могут использоваться только диоды с меньшей индивидуальной мощностью. Даже несмотря на то, что мощность коммерчески доступных диодов значительно возросла, диоды средней мощности остаются выгодными, хотя бы потому, что они менее дорогостоящие. Также они являются выгодными, поскольку световая отдача диодов наибольшей мощности не является наилучшей. Следовательно, предпочтительно выбирать диоды в диапазонах мощности, соответствующих наилучшей эффективности. Такой подход также удовлетворяет требованию, о котором более подробно сказано ниже, направленное на ограничение негативных последствий, связанных с температурными условиями, при которых применяют диоды.

Эффективность преобразования энергии диодов также со временем была значительно улучшена. Для данной мощности количество тепла, генерируемое последними продуктами, имеет тенденцию увеличиваться. Тем не менее, наилучшая эффективность преобразования энергии, т.е. процент электрической мощности преобразованной в свет, обычно не превышает 30%, а чаще всего составляет приблизительно от 15 до 20%. Таким образом, значительное количество тепла генерируется джоулевым нагревом.

Положение диодов в ламинате не облегчает отведение генерируемого во время эксплуатации тепла. При высокой мощности работа диода может привести к локальному нагреванию припоев в схеме электропитания или элементов, присутствующих в ламинированной крыше и соприкасающихся или расположенных в непосредственной близости к диоду, в частности к нагреванию жидкокристаллических пленок, и это нагревание со временем будет отрицательно влиять на сам диод. Хотя листы стекла могут без ущерба противостоять повышению температуры, другие составляющие, в частности жидкие кристаллы, делают необходимым поддержание температуры в относительно строгих пределах, обычно менее 100°C

и часто даже менее 85°C. По этой причине согласно настоящему изобретению предпочтительно распределять необходимую общую мощность между несколькими диодами, при этом каждый диод получает лишь долю от этой общей мощности, и, кроме того, эти диоды удалены друг от друга на некоторое расстояние.

Эксперименты позволяют изменять температуру диода указанной мощности в среде таким образом, чтобы определить соответствующую температуру для ламинированной стеклянной крышки. Такое определение основано на том факте, что для диода тепло рассеивается главным образом посредством его прохождения через контактирующие с ним материалы. Прослойки из термопластика, выполненные из таких материалов, как поливинилбутират, не являются ни хорошими проводниками, ни листами органического или минерального стекла. Поэтому должно быть уделено особое внимание ограничению мощности применяемых диодов. Эксперименты показали, что при предусмотренных условиях реализации и эффективности преобразования энергии доступных диодов электрическая мощность предпочтительно не должна превышать 2 Вт и обычно не должна превышать 1 Вт или даже 0,5 Вт. Если, как ожидается, будет достигнут прогресс в деле улучшения эффективности преобразования энергии, или, другими словами, меньшие части мощности будут распределяться в виде тепла, мощность может быть увеличена без риска. Продолжение этого прогресса может привести к использованию диодов мощностью до 4 Вт или даже 5 Вт.

Для заданной электрической мощности световой поток диода может изменяться в значительной степени. Для того чтобы без необходимости не увеличивать число требуемых диодов и не усложнять их интегрирование в ламинат, мощность используемых диодов составляет не менее 15 лм/Вт и предпочтительно не менее 40 лм/Вт и в особенно предпочтительном случае не менее 75 лм/Вт. С другой стороны, предпочтительно избегать чрезмерного увеличения их мощности для предотвращения риска нагревания, вредящего их долговечности и/или негативно влияющего на другие составляющие ламината. Индивидуальная мощность диодов предпочтительно остается ниже 100 люменов на электрический ватт.

Требуемая мощность светового потока может существенно изменяться в зависимости от транспортных средств и рассматриваемого использования (индивидуальное освещение, общее освещение или освещение салона, включающееся при открывании дверей).

К сведению, для индивидуального света необходимая освещенность составляет порядка 10-100 люкс, т.е. световой поток на освещаемом объекте в зависимости от конфигурации салона транспортного средства составляет не менее 1 лм, предпочтительно не менее 2 лм и может достигать 50 лм или более. Для общего освещения салона мощность светового потока обычно является чуть меньшей. Как правило, освещенность составляет не менее 1 люкс и может достигать 10 люкс или более. При этих условиях световой поток для общего освещения всего салона может составлять от 2 до 60 люменов.

Другой фактор, влияющий на освещение, связан с ориентацией светового потока. В большинстве обычных диодов излучение распространяется в пространстве, обращенном к диоду. Для этого диод содержит отражающий элемент, направляющий поток только в одну сторону. Следует отметить, что хотя диоды могут быть оснащены оптическими устройствами, концентрирующими и направляющими излучаемый световой поток, эти устройства являются неэффективными, когда они окружены средой с подобным коэффициентом преломления. Эти оптические устройства, состоящие из синтетических материалов, относящихся к типу эпоксидной смолы, не обладают коэффициентом, в достаточной мере отличающимся от коэффициента термопластичных материалов промежуточных слоев ламината, таких как поливинилбутират или этиленвинилацетаты. Следовательно, дополнительные средства преимущественно используются для управления направлением потока. Иллюстративные варианты осуществления приведены ниже.

На практике для индивидуального освещения мощность диодов выбирают, учитывая поглощение составляющих элементов остекления, таким образом, чтобы интенсивность светового потока, излучаемого из остекления под пространственным углом 40°, перпендикулярно плоскости остекления, и каждым диодом, составляла не менее 10 кд и предпочтительно не менее 15 кд.

Исходя из светового потока, излучаемого большинством подходящих доступных диодов, индивидуальное освещение преимущественно содержит от 2 до 20 диодов и предпочтительно от 6 до 15. Для диодов с большей мощностью достаточно всего одного при условии его достаточной эффективности. Для общего освещения салона количество диодов зависит от размера этого салона и оно может быть намного больше, чем в предыдущем случае. Применительно к площади крышки количество диодов, распределенных по этой крышке, может преимущественным образом составлять порядка от 6 до 40/м² и обычно составляет от 10 до 30/м².

Однако как для точечного светильника, так и для общего освещения, предпочтительно сохранять расстояние между диодами, способствующее рассеиванию генерируемого ими тепла. Предпочтительно, по меньшей мере, между каждым диодом расстояние составляет 10 мм и более предпочтительно по меньшей мере 20 мм.

При традиционной компоновке световой поток, излучаемый диодами, образует пучок с большим углом рассеивания, при этом данный угол может достигать 180° и составляет по меньшей мере 120° в

зависимости от используемой компоновки. Эта особенность при равномерном распределении диодов по крыше благоприятствует общему освещению или освещению салона автомобиля при открывании дверей.

Если пучок света имеет большой угол рассеивания, его интенсивность не однородна во всех направлениях. Его интенсивность максимальна в направлении, перпендикулярном плоскости полупроводника диода, и снижается по мере достижения максимального угла рассеивания. Это распределение подробнее описано ниже посредством примера и соответствующей фигуры.

Даже когда интенсивность в одном направлении выше, что может быть выбрано путем соответствующего расположения диодов в крыше, такая характерная частичная "направленность" может быть недостаточной. Может быть предпочтительным такое направление потока, чтобы получить пучок с малым углом рассеивания.

Для уменьшения угла рассеивания пучка света, получаемого от одного или нескольких диодов, предпочтительно создают обращенную к ним собирающую линзу. Если такая линза установлена на диод, для ее эффективности в ламинате ее показатель преломления должен отличаться от показателя преломления материала прослойки, в которую она введена. Наиболее распространенные продукты имеют линзу из эпоксидной смолы, коэффициент преломления которой по сути не отличается от коэффициента преломления материалов традиционной прослойки. В этой ситуации для получения требуемого схождения линза размещена не на диоде, а на поверхности остекления, обращенной к салону, т.е. в положении 4. В принципе, указанная линза может быть образована путем изменения поверхности самого стеклянного листа и, таким образом, являться его неотъемлемой частью. Тем не менее, по причинам стоимости воплощения предпочтительно, чтобы линза имела форму добавочной части, располагаемой обращенной к диодам. Указанная часть выполнена из прозрачного материала, который может быть стеклом, а также, при необходимости, из достаточно прозрачного и прочного полимера.

Линзы Френеля являются предпочтительными для минимизации выступания этой добавленной линзы в салон. С такой линзой можно выбирать угол рассеивания пучка, максимально соответствующий размеру зоны, которая должна быть освещена. Для точечных светильников, угол рассеивания пучка от 15 до 40° позволяет регулировать размер освещаемой зоны с учетом расстояния, отделяющего источник от этой освещаемой зоны.

Для неподвижного направленного освещения линзу размещают на внутренней поверхности листа стекла, обращенной к салону, и постоянным образом приклеивают к этой поверхности. Также возможно предусмотреть направляемый пучок, направление которого можно изменять, например, посредством перемещения линзы по поверхности стеклянного листа. Такое средство требует наличия какого-либо устройства, которое обязательно увеличит выступ на поверхности листа.

Пучок света может быть ограничен, как указано выше, своего рода диафрагмой, связанной, например, с каждым диодом. Такой способ обработки в отличие от оптического устройства позволяет лишь частичное ограничение испускаемого потока, который должен быть выпущен. Также возможно комбинировать использование диафрагмы и линзы, как указано выше.

Преимущественным образом, остекления согласно настоящему изобретению выполнены таким образом, что измеренный свет (согласно стандарту ISO9050), проникающий посредством светопрозрачности и рассеивания (коэффициента пропускания) в активированном состоянии ЖК-пленки, составляет не более 30% падающего света и предпочтительно менее 20% или даже 10%. Эта пропорция может быть значительно меньше. Тем не менее, остекления согласно настоящему изобретению преимущественно демонстрируют общую величину светопрозрачности и рассеивания (коэффициента пропускания) в активированном состоянии ЖК-пленки, составляющую не менее 3% и предпочтительно не менее 5%.

Рассматриваемая светопрозрачность может регулироваться разными способами, как будет указано далее, в частности путем использования листов, поглощающих часть падающего света, а также частично путем использования ЖК-пленки.

Если поглощение осуществляется листами стекла и промежуточными слоями, глобально и/или индивидуально эти элементы могут обладать большой поглощающей способностью. Но большая поглощающая способность такого типа также может быть преимущественной в составе крыш, содержащих элементы управления коэффициентом пропускания, для дополнительного уменьшения прозрачности, связанной со светом и энергией и/или, например, для управления окраской остекления.

Выбор ЖК-пленок в ламинированных крышах предоставляет возможность соответствия требованию аспекта уединения и отсутствия ослепления.

Относительно структуры ЖК-пленок и их механизма действия для одного и того же наполнения жидкими кристаллами на единицу объема активной части пленки эффект рассеивания бесспорно увеличивается с толщиной пленки. На практике доступные в продаже продукты в неактивированном состоянии приводят к очень существенным величинам рассеивания, порядка 95% и выше, для величин толщины обычно составляющих менее 0,5 мм или даже менее 0,3 мм. Рассеивания такого порядка обычно достаточны для соответствия ожиданиям производителей, поэтому еще большие значения толщины оказываются избыточными.

Следует отметить, что в производстве ЖК-пленок толщина также влияет на режим обработки составляющих. Следует указать, что продукты, относящиеся к типу ПДЖК ("полимер-диспергированный

жидкий кристалл") могут быть относительно чувствительными к деформации под давлением. Для предотвращения нежелательных деформаций толщину можно поддерживать путем введения жестких прозрачных частиц в полимер, таким образом формируя много проставочных клиньев. Тем не менее, во избежание негативного влияния на оптические свойства предпочтительно иметь возможность ограничения значений толщины и ограничения количества этих частиц.

Условие, требуемое производителями, заключается в обеспечении минимизации остаточного рассеивания, также называемого матовостью, когда ЖК-пленка подвергается воздействию электрического поля в активированном режиме с тем, чтобы визуальное восприятие сквозь остекление, по меньшей мере, под определенными углами падения приближалось к прозрачности.

Матовость измеряют согласно стандарту ASTM D1003. При использовании ЖК для регулировки световых характеристик пропускаемый световой поток содержит рассеянный свет и, возможно, непосредственно пропускаемый свет. Измерение выполняют с помощью фотометрического шара для того, чтобы учитывать специфику рассеянного света. Измерение в целом называется измерением "коэффициента пропускания". Измерение коэффициента пропускания выполняется согласно стандарту ISO 9050, определение получают для источника света D65 и для угла 10° . Таким же образом выполняют измерения отражающей способности, используя тот же стандарт, тот же источник света и тот же угол. Передачу энергии измеряют согласно стандарту ISO 13837.

Когда ЖК-пленка не активирована, непосредственная светопроводимость практически отсутствует. Практически весь пропускаемый свет находится в рассеянной форме.

Учитывая тот факт, что поглощение света, осуществляемое, в частности, листами стекла и промежуточными листами, обязательно уменьшает количество пропускаемого света, наличие матовости из-за ЖК-пленки меньше воспринимается наблюдателем. По этой причине степени матовости, которые могли бы считаться критическими для прозрачных остеклений, все же являются допустимыми для применения в крышах. Тем не менее, для соответствия ожиданиям производителей матовость в крышах согласно настоящему изобретению благодаря выбору ЖК-пленок преимущественно поддерживается на величине менее 12%, предпочтительно не более 10% и в особенно предпочтительном варианте не более 8%, когда остекление активируют воздействием подходящего электрического поля. Рассматриваемое измерение выполняют в направлении, по существу, перпендикулярном поверхности остекления.

Коэффициент рассеивания может модулироваться известным образом, в зависимости от применяемого электрического поля. Ориентация кристаллов непосредственно зависит от этого поля. Увеличение поля остается ограниченным той величиной, которую могут выдерживать пленки без риска неисправности, соответствующей короткому замыканию между электродами, покрывающими функциональный материал, состоящий, по существу, из полимера, содержащего жидкие кристаллы. Напряжение, которое может выдержать пленка, может частично зависеть от толщины пленки. По причинам, указанным ранее, эта толщина ограничена. При этих условиях напряжение, которое могут выдержать обычные пленки, составляет порядка 220 В.

Более того, на практике для доступных в продаже пленок рассеивание больше не снижается заметно ниже порогового значения, которое не превышает подаваемых напряжений, составляющих порядка 110 В. Для определения остаточной матовости согласно настоящему изобретению измерение выполняют при величине 65 В в переменном режиме с частотой 50 Гц. Величины матовости, указанные выше, измеряют при обычных внешних условиях, в частности условиях температуры окружающей среды.

ЖК-пленки всегда сохраняют остаточное рассеивание, как указано выше. Хотя это рассеивание может быть ограничено в направлении, перпендикулярном поверхности остекления, оно также предпочтительно остается относительно низким при углах падения, немного отклоняющихся от прямого угла. Рассеивание склонно увеличиваться при отклонении от перпендикулярного направления. В активированном состоянии рассеивание согласно настоящему изобретению предпочтительно остается меньшим чем 20% и в особенно предпочтительном варианте меньшим чем 15% для угла наблюдения, составляющего до 20° относительно перпендикуляра к поверхности.

Как указано выше, остаточные рассеивания могут быть не полностью устранены, но их восприятие приводит к меньшему дискомфорту, поскольку свет частично поглощается различными элементами, составляющими остекление. ЖК-пленка частично способствует этому поглощению, независимо от того, активирована она или нет. Остальная часть поглощения осуществляется в основном за счет листов стекла и, возможно, промежуточных листов.

Жидкокристаллические системы с электронным управлением в "прозрачной" конфигурации способствуют поглощению, но ограниченным образом. Если желаемая светопрозрачность по причинам, изложенным далее, должна быть существенно меньшей, листы стекла и промежуточные листы должны в достаточной мере способствовать уменьшению светопрозрачности. В этом случае поглощение все равно может быть очень существенным. Предпочтительно оно составляет по меньшей мере 60% или более. Рассматриваемое поглощение происходит независимо от того, находится ли устройство в "прозрачном" или "рассеивающем" состоянии. В прозрачном состоянии оно способствует уменьшению светопрозрачности и пропускания энергии, возможно участвует в маскировке элементов, содержащихся в остекле-

нии, и в маскировке остаточного рассеивания.

Хотя листы стекла, используемые для образования ламината, в принципе могут иметь одинаковый состав и, необязательно, одинаковую толщину, и это может облегчить предварительное придание формы, например, при котором два листа одновременно сгибают, предпочтительно, чтобы они не обладали одинаковыми свойствами применительно к поглощению в целях защиты жидкокристаллической пленки.

Листы стекла предпочтительно выбирают таким образом, чтобы пропускаемый свет, как и отражаемый свет, был максимально нейтрального цвета. В общем, остекление имеет серый или слегка голубоватый цвет.

Возможное присутствие окрашенных прослоек участвует в поглощении света. Их использование предусмотрено для остеклений, в которых листы стекла в общем не будут обеспечивать достаточное поглощение. Эта ситуация встречается, в частности, когда защита жидкокристаллической пленки включает в себя использование листа стекла, обладающего слабым поглощением и обращенного наружу.

Наличие окрашенных листов в остеклениях, содержащих ЖК-пленку, также способствует созданию приемлемых цветов. Обычно ЖК-пленки склонны обладать слегка желтоватой окраской, в частности, в отражении. Во избежание восприятия этой окраски пассажирами транспортного средства желателен обеспечить, чтобы лист стекла и, необязательно, промежуточный лист, расположенный между ЖК-пленкой и этим листом стекла, обращенным к салону, были окрашены таким образом, чтобы маскировать этот желтый оттенок. Обычно выбирают лист стекла с нейтральной окраской, предпочтительно серой или голубовато-серой. Таким же образом промежуточный лист, расположенный над ЖК-пленкой, может маскировать окраску, образованную ЖК-пленкой, видимой снаружи транспортного средства.

Цвет листов стекла и/или промежуточных листов выбирают таким образом, чтобы окраска в отражении в салоне привела к таким величинам в системе CIELab (источник света D65 под углом 10°)

$$10 < L^* < 55, -10 < a^* < 3 \text{ и } -10 < b^* < 5$$

и предпочтительно

$$-6 < a^* < 0 \text{ и } -6 < b^* < 0$$

Крыши согласно настоящему изобретению все равно должны преимущественным образом соответствовать требованиям применительно к важности внутреннего отражения. Последнее, независимо от того, в каком состоянии находится, ЖК-пленка предпочтительно составляет менее 15% и преимущественно менее 10%.

В целях не только эстетики, но и безопасности, крыши не должны демонстрировать избыточное наружное отражение в видимой области как в активированном, так и в не активированном состоянии. Оно предпочтительно составляет менее 20% и в особенно предпочтительном варианте менее 15%.

Производители, на этот раз в целях эстетики, также требуют, чтобы наружное отражение было относительно нейтральным, другими словами, чтобы видимый цвет крыш не был слишком акцентированным. В частности, следует избегать пурпурной расцветки. Серые или голубоватые оттенки могут гармонично сочетаться с наиболее распространенными цветами транспортных средств.

Согласно колориметрическим данным CIELab (источник света D65 под углом 10°) цвет при наружном отражении в активированном или не активированном состоянии предпочтительно находится в пределах следующих диапазонов:

$$10 < L^* < 60, -12 < a^* < 3 \text{ и предпочтительно } -7 < a^* < 2$$

$$-12 < b^* < 5 \text{ и предпочтительно } -2 < b^* < 1$$

Цвет в проходящем свете также должен регулироваться. В не активированном состоянии светопрозрачность настолько мала, что цвет почти не воспринимается. Светопрозрачность в активированном состоянии предпочтительно такова, что

$$15 < L^* < 75, -10 < a^* < 5 \text{ и предпочтительно } -8 < a^* < 0$$

$$-10 < b^* < 3 \text{ и предпочтительно } -5 < b^* < 3.$$

Индекс цветопередачи для пропускаемого света составляет по меньшей мере 85 и предпочтительно 90.

На практике особенно желательно, чтобы общая передача энергии, проникающей в салон, была максимально ограничена, в частности, когда транспортное средство припарковано, и следовательно, когда ЖК-пленка не активирована. Согласно настоящему изобретению передача энергии остеклением при этих условиях преимущественно составляет менее 10% и предпочтительно менее 8% или даже менее 5%. В активированном состоянии передача энергии составляет чуть больше, но остается ограниченной за счет других составляющих остекления.

Для соответствия подходящим условиям передачи энергии, помимо ранее указанных элементов, остекления согласно настоящему изобретению преимущественно содержат устройства избирательной фильтрации инфракрасных лучей. Фильтры такого типа представляют собой, в частности, фильтры, со-

держат один или несколько тонких металлических слоев на основе серебра, связанных с тонкими диэлектрическими слоями, способствующие избирательности фильтра. Эти сборки слоев расположены либо на несущем листе, в частности, из ПЭТ, встроенном в ламинат, либо размещены путем непосредственного нанесения на лист стекла. В обоих случаях этот фильтр находится в ламинате над ЖК-пленкой для того, чтобы существенно способствовать защите этой пленки.

Выбранная система слоев предпочтительно является системой, содержащей ряд слоев серебра, для получения эффективного фильтра, что позволяет управлять цветом, особенно при отражении. Особенно эффективная сборка слоев описана в патентной заявке WO 2011/147875. В этой заявке рекомендуемая система содержит три слоя серебра и слои диэлектрика, при этом в указанной сборке толщина слоев серебра выбрана таким образом, чтобы цвет в отражении был удовлетворительным, даже при маленьком угле обзора.

Характерным признаком жидкокристаллических пленок действительно является их чувствительность к температуре. При температуре выше 80 или даже 60°C они могут перестать реагировать на изменения воздействующих электрических полей. Это ухудшение является обратимым при условии, что температуры не достигнут существенно более высоких уровней. Температура крыш, подверженных воздействию интенсивного солнечного света, может достигать этих значений тем быстрее, чем больше поглощающая способность ее составляющих.

Следовательно, для предотвращения нагревания рассматриваемые инфракрасные фильтры устанавливаются как можно раньше на пути падающего света. Для минимизации поглощения инфракрасных лучей, первый лист стекла, подверженный воздействию, предпочтительно изготовлен из прозрачного или даже экстрапрозрачного стекла. Системы, отражающие инфракрасное излучение, также предпочтительно применяются непосредственно к листу стекла. Таким образом, отраженное падающее излучение проходит лишь дважды сквозь лист прозрачного стекла и приводит к небольшому повышению температуры.

Компоненты ЖК-пленок могут разрушаться из-за чрезмерного воздействия УФ-лучей. Выбор промежуточных слоев предоставляет возможность существенно ограничить это воздействие. В частности, это применимо для промежуточных слоев из ПВБ, которые по своей природе образуют защиту от УФ-лучей, пропуская лишь очень небольшую часть этих лучей. Стандартные ПВБ пленки толщиной 0,38 мм поглощают более 95% УФ-лучей. Эта пропорция может превышать 99% благодаря включению дополнительных поглощающих веществ ("ПВБ УФ-фильтр"). Также предлагаются полимеры, основанные на этиленвинилацетате (ЭВА), содержащие компоненты, предоставляющие им очень слабую проницаемость для УФ-лучей.

В исключительных случаях лист стекла, обращенный к салону, также может быть выполнен из прозрачного стекла. Чаще всего он является поглощающим и способствует общему повышению передачи энергии. Когда его проницаемость ограничена, он позволяет, по меньшей мере частично, маскировать от взгляда пассажиров непрозрачные элементы, присутствующие в остеклении. Например, это применимо для самих диодов, когда они не активированы, но также для любого элемента, встроенного в остекление и не проходящего равномерным образом по всей его поверхности.

В предпочтительном варианте лист стекла, обращенный внутрь салона, обладает сильной поглощающей способностью. Свет, излучаемый диодами, частично поглощается. Предпочтительно свет, излучаемый диодами и поглощаемый остеклением, предпочтительно составляет не более 50% и предпочтительно не более 40%.

Для формирования индивидуального освещения излученный свет независимо от изменений, вызванных прохождением сквозь остекление, является предпочтительно белым или имеет очень слабую окраску. Координаты цвета (x, y) в системе CIE1931, характеризующие освещение, учитывая, с одной стороны, излучение диодов, а также, с другой стороны, передачу сквозь промежуточные слои и лист стекла, обращенный к салону, преимущественно зафиксированы в диапазоне, определенном точками с координатами: (0,2600; 0,3450), (0,4000; 0,4000), (0,4500; 0,4000), (0,3150; 0,2900), (0,2350; 0,2000), при этом указанный диапазон включает в себя так называемые холодные освещения и теплые освещения, предпочтительно в диапазоне, определенном точками с координатами, более точно нацеленными на освещение с очень слабой окраской.

В общем, применительно к производству крыш согласно настоящему изобретению рекомендуется учитывать способность составляющих элементов противостоять обработке, используемой для формования и сборки остекления. Крыши транспортных средств обычно имеют радиусы кривизны, которые относительно не акцентированы, возможно за исключением радиусов на кромках этих остеклений. Формование листов минерального стекла включает, по меньшей мере для одного из них и зачастую для обоих, обработку, для которой необходимо воздействие высокой температуры (650-700°C), что приводит к размягчению стекла.

Альтернатива заключается в формировании ламинированного остекления, соединяя относительно толстый изогнутый лист с плоским листом меньшей толщины, прижимаемым механическим образом для того, чтобы он повторял радиус кривизны толстого листа. Применение этой технологии предусмотрено только, если требуемые радиусы кривизны остаются относительно умеренными, ввиду напряжений, ко-

торые могут выдерживаться, особенно стеклянными листами. Например, такой тип сборки описан в патентной заявке ВЕ 20110415 (поданной 07.04.2011) или же в патентной заявке ВЕ 20120036 (поданной 01.16.2012). При использовании этого типа сборки система слоев, даже если она относительно хрупкая, при условии ее размещения на плоском листе подвергается только воздействию температуры сушки в печи, завершающей сборку ламината.

При этом способе сборки плоский стеклянный лист преимущественно является листом из химически обработанного стекла.

На практике ЖК-пленки чувствительны к повышению температуры, но тепловые обработки, используемые для их сборки в ламинат, не вредят им. Рассматриваемая обработка обычно заключается в сушке в печи под давлением при температуре, не превышающей 120°C.

Авторам настоящего изобретения очевидно, что сборка ЖК-пленки в ламинированном остеклении часто приводит к изменениям, относящимся к остаточному рассеиванию. Без точного изучения механизма было отмечено уменьшение остаточной матовости в ламинате по сравнению с матовостью, наблюдаемой в отдельной пленке. Возможно, это небольшое уменьшение связано с изменением состояния наружных поверхностей, где наружная поверхность отдельной пленки состоит из стенок электродов (обычно ПЭТ пленки), в то время как в ламинированном продукте наружные поверхности являются поверхностями листов стекла, чья шероховатость значительно снижена.

Введение ЖК-пленки в ламинат предпочтительно облегчается путем размещения корпуса в промежуточном листе или листах.

Условия введения диодов, подобно условию введения жидкокристаллических пленок, должны учитывать их относительную хрупкость при воздействии высоких температур или механических нагрузок. Естественные свойства диодов обычно обеспечивают возможность выдерживать температуры сборки, при условии, что диоды не подвергаются воздействию в течение очень длительных периодов и/или не находятся в условиях агрессивной химической среды. Тем не менее, указанная температура требует соблюдения некоторых предосторожностей относительно выбора материалов, применяемых для формирования соединения между диодами и их цепью питания. Это соединение чувствительно к теплу, особенно, если оно образовано посредством проводящих видов клея. Использование пайки позволяет, при необходимости, выдержать более высокие температуры.

Механические напряжения главным образом являются результатом давлений, возникающих вследствие сборки. Для минимизации воздействия этих давлений необходимо расположить диоды таким образом, чтобы их можно было поместить в материал прослоек без излишнего усилия.

Первым условием является обеспечение достаточно толстой прослойки для возможности введения в нее диодов.

Стандартные диоды вместе со своей оболочкой обычно составляют менее 1,5 мм в высоту, а чаще всего менее 1 мм или даже менее 0,7 мм в высоту. Указанные параметры высоты идеально совместимы с толщиной стандартных применяемых прослоек. В качестве примера коммерчески доступны листы поливинилбутирата, составляющие 0,76 и 0,38 мм в толщину. Кроме этого, в этих ламинированных остеклениях традиционным является соединение, по необходимости, множества промежуточных слоев. Таким образом, согласно изобретению толщина прослойки, по меньшей мере, равна высоте диодов. В качестве дополнительной меры предосторожности толщина промежуточного слоя, предназначенного для заключения в себя диодов, выбрана таким образом, чтобы превышать высоту диодов, например превышать эту высоту в 1,5 раза или больше, одновременно не превышая требуемого значения во избежание ненужного увеличения общей толщины остекления.

Механическая прочность диодов, а тем более их соединение с сетью питания должны позволять осуществлять их установку в материал прослоек во время сборки. Традиционная керамическая оболочка имеет высокую прочность. Материал промежуточного слоя обычно достаточно размягчен в ходе сушки в печи для возможности установки диодов просто прикладыванием давления.

Вышеописанный процесс может быть замещен более нетрадиционным, в котором прослойку формируют из материала, применяемого в жидкой форме при комнатной температуре до его отверждения, например, посредством сшивания, когда различные элементы были установлены на свое место.

Сеть питания диодов может быть выполнена различными способами. Один из них заключается в использовании тонких проводов, которые преимущественно введены в прослойку с диодами, как описано в EP 1979160. Наличие этих очень тонких проводов практически не воспринимается, если остекления обладают систематически низкой светопроводимостью. Основной сложностью этого варианта осуществления является помещение диодов в промежуточный слой.

Согласно настоящему изобретению предпочтительным является размещение схемы электропитания и диодов на носителе, отличающемся от материалов промежуточного слоя. Относительно одного из стеклянных листов ламината может быть предусмотрено, чтобы этот лист не нуждался в проведении тепловой обработки, которую применяют при сгибании. Один вариант действий заключается, например, в сгибании листа, покрытого проводящим слоем. В этом слое схема электропитания выполнена до или после осуществления сгибания. Когда лист был согнут, диоды располагают в соответствующих местах на цепи питания. Однако подгонка диодов к изогнутому носителю является операцией, которую все еще

сложно автоматизировать.

Упомянутая выше альтернатива заключается в формировании ламинированного остекления путем соединения относительно толстого изогнутого листа с плоским листом меньшей толщины, прижимаемым механическим образом для того, чтобы он повторял радиус кривизны толстого листа, исключая сложность, связанную с необходимостью размещения диодов на изогнутом листе. Реализация этой техники предусмотрена только при условии, что радиусы кривизны, действующей на плоский лист, остаются относительно умеренными, учитывая напряжения, которым необходимо противостоять.

Для того чтобы диоды создавали максимально возможную интенсивность освещения, они должны находиться как можно ближе к листу стекла, обращенному к салону. В предусмотренном случае, когда диоды размещены на относительно тонком плоском листе, они вынужденно располагаются на выпуклой поверхности. В этом положении проводящий слой, подающий электропитание к диодам, противостоит растягивающим напряжениям. Это не вызывает каких-либо особых трудностей, поскольку радиусы кривизны остаются небольшими и напряжения ограничены. Тем не менее, одна особенность является результатом применения определенного типа диодов. В частности, необходимо направлять световой поток от стороны, соответствующей носителю диодов, образованному листом стекла. В этом случае используемые диоды обязательно относятся к "обратному" типу.

В варианте сборки, представленном выше, проводящий слой, служащий для отделки схемы электропитания, образован на тонком листе. Нелегко накладывать слои стекла, когда указанные стеклянные листы имеют очень маленькую толщину (например, 0,8 мм или даже приблизительно 0,4 мм в толщину). Техники, обычно используемые для составления этих слоев, приводят к дефектам, в частности из-за сложности правильного контролирования плоскостности листов на стадии нанесения слоев.

Учитывая трудность обработки относительно тонких листов большого размера, на которых предварительно зафиксированы диоды, можно поступить по-другому. Это связано с введением в ламинат элемента, независимого от фактических листов стекла и собственно промежуточных слоев. При этом способе цепь и диоды расположены на тонком несущем элементе, который вводят в ламинат. Несущий элемент может иметь относительно малый размер по сравнению с площадью крыши. Размер несущего элемента предпочтительно ограничен размером, необходимым для размещения диодов надлежащим образом. Например, для точечного светильника площадь носителя может быть ограничена несколькими квадратными дециметрами или менее.

Носитель предпочтительно выполнен из гибкого полимерного листа. Устойчивость к деформации указанного листа преимущественно достаточно высока для сохранения ориентации диодов во время их введения в материал прослойки. Лист может состоять из нескольких материалов, наложенных друг на друга. В частности, он может содержать лист полиэтиленгликольтерефталата (ПЭТ) или подобный, выступающий в качестве носителя проводящей цепи. Листы этого типа, покрытые системой проводящих слоев, доступны в продаже. Для этих полимерных элементов присоединение диодов может быть выполнено только без заметного повышения температуры из-за хрупкости рассматриваемого материала при высоких температурах. Например, диоды присоединены посредством проводящего клея. Листы ПЭТ имеют высокую устойчивость к растяжению, но являются очень гибкими. Следовательно, они преимущественно соединены с листом, изготовленным из материала, меньше склонного к деформации путем сгибания, для облегчения правильного размещения диодов.

Несущий элемент, содержащий электрическую цепь и диоды, также может быть преимущественно выполнен из тонкой стеклянной пластины. Что касается размеров, которые могут быть ограничены, пластина может обладать особенно малой толщиной, например 0,5 мм или менее. Листы такой маленькой толщины обладают преимуществом легкой деформации для соответствия радиусам кривизны ламинированной крыши. Для улучшения сопротивления изгибу эти листы преимущественно проходят химическую обработку. Кроме того, выполненные из стекла элементы способны выдерживать температуры, совместимые с применением пайки для прикрепления диодов к цепи.

Установленные носители, рассмотренные выше, состоят, по существу, из прозрачных материалов. Они не изменяют существенным образом светопроводящие свойства крыши. Из-за скромных размеров этих носителей и считая допустимым наличие непрозрачных частей, возможно использовать традиционные материалы в создании электронных цепей, относящихся к типу РСВ ("печатная плата"), при этом преимуществом таких продуктов является очень низкая стоимость.

Введению носителя диодов предпочтительно способствует предоставление корпуса в одном или нескольких промежуточных листах. Этот вариант традиционно используется для введения различных элементов, особенно фотогальванических элементов, в ламинированные остекления и даже внутрь крыш, как в EP 1171294.

Состав цепей питания должен соответствовать ряду требований. Во-первых, если для лучшего сохранения равномерной прозрачности предпочтительно используется прозрачный носитель диодов, схема электропитания также предпочтительно будет выполнена таким образом, чтобы не изменять существенным образом светопроводимость, или точнее, чтобы ее наличие оставалось практически незаметным визуально. В этом случае цепь, например, сконструирована, по существу, в прозрачном проводящем покрытии. Однако также могут быть использованы очень тонкие провода.

Для прозрачных цепей преимущественно используют тонкие проводящие слои, относящиеся к так называемому типу "ТСО" ("тонкий проводящий оксид"), или используют системы, содержащие по меньшей мере один металлический слой. Эти проводящие слои являются очень тонкими и используются во многих областях, в частности в области фотогальванических элементов. Проводимость таких оксидных слоев ниже, чем у металлических слоев, что обычно означает, что они могут иметь значительно большую толщину. Во всех случаях даже для значений толщины, составляющих несколько десятков нанометров, ограниченное влияние на светопроводимость не вызывает затруднений, благодаря очень слабой общей проводимости самого остекления.

Выбор проводящих слоев также должен учитывать их электрические свойства. Проводящие оксидные слои обычно имеют относительно низкую проводимость или иными словами значительные сопротивления. Проводящие оксидные слои, например, имеют сопротивление $10 \Omega/\square$ или более. Системы, содержащие металлические слои, обладают меньшими сопротивлениями, порядка от 1 до $5 \Omega/\square$, но демонстрируют определенную хрупкость, что подразумевает, что оксидные слои остаются предпочтительными, несмотря на свои качества.

На практике важно сохранять удельное сопротивление слоя на достаточно низком уровне во избежание слишком значительного эффекта Джоуля при подаче электроэнергии к диодам. Что касается диодов, необходимо избегать дополнительного нагревания, увеличивающегося пропорционально сопротивлению, даже если это означает распределение вырабатываемого тепла по всей площади, занимаемой проводящим слоем.

Электрическая цепь, используемая для подачи электроэнергии к диодам, образована в проводящем слое традиционным образом. Для носителя, состоящего из стеклянной пластины, традиционный вариант состоит, например, в вырезании слоя, который до этого равномерно покрывал носитель. Это вырезание преимущественно осуществляют с помощью лазерной абляции. Для носителей, состоящих из тонких пленок, таких как пленки из ПЭТ, цепь предпочтительно формируют с помощью технологий печати.

Установка стеклянной крыши на транспортное средство предназначена, по меньшей мере частично, для достижения цели, которая в равной степени является как эстетической по своей сути, так и функциональной. По этой причине предпочтительно, чтобы все устройства, относящиеся к этим крышам, способствовали достижению этой цели. Наличие осветительных приборов, содержащихся в крыше, должно обязательно сопровождаться особым источником питания и органами управления этими приборами.

Диоды требуют особой мощности. Как указано выше, эта мощность составляет приблизительно несколько вольт (чаще всего 2-4 В). Обязательно должно присутствовать устройство для регулировки напряжения, питающего другие элементы транспортного средства, при этом напряжение в зависимости от того, является ли транспортное средство легковым автомобилем или большим грузопассажирским транспортным средством, составляет порядка 12-14 В или порядка 48 В. Даже миниатюрные устройства для преобразования напряжения не могут быть встроены в ламинат остекления. Учитывая необходимость размещения всех элементов, способствующих функции, вблизи друг друга, требуемый трансформатор(ы) может быть размещен вблизи остекления. Преимущественно трансформатор размещают под зоной эмали, маскирующей края остекления.

Управление освещением может осуществляться посредством простых переключателей. В традиционных вариантах переключатели расположены в непосредственной близости от осветительных устройств с тем, чтобы избежать сложных цепей и способствовать идентификации приведенных в действие устройств. Традиционные переключатели не соответствуют требованию к прозрачности, из которого происходит выбор стеклянных крыш.

Согласно изобретению предлагается использовать средства управления диодами, которые по сути также являются прозрачными. С этой целью изобретение предлагает использовать переключатели, работа которых активируется посредством реле, запускаемого импульсом, обусловленным электрическим зарядом. Предпочтительно переключатель является емкостным переключателем. Этот способ позволяет оптимизировать существующую конструкцию элементов, включаемых в крышу с диодами.

Датчик предпочтительно не находится в непосредственном контакте. В этом случае датчик расположен внутри остекления. Преимущественно датчик встроены в проводящий слой, в котором сформирована схема электропитания диодов. Этот датчик, например, состоит из отдельной зоны, независимой от цепи питания диодов. Затем косвенно индуцируют изменение электрической емкости путем изменения электрического поля, перемещая ладонь к местоположению электрода в остеклении. Тот факт, что лист стекла размещен между другими листами, ограничивает индуцированное изменение и, в результате, порог обнаружения снижен, что может привести к повышенной чувствительности к паразитному срабатыванию.

Особенно рекомендуется при установке уровня чувствительности убедиться в том, что порог срабатывания переключателя превышает порог, соответствующий, например, присутствию воды на внешней стороне стеклянного листа. Система отражения инфракрасных лучей, расположенная над жидкокристаллической пленкой и покрывающая все остекление, образует защитный экран, подавляющий эти паразитные срабатывания, и эффективность этого экрана повышается, если он заземлен.

Источник переменного тока, питающий жидкокристаллическую пленку, также склонен индуцировать паразитный сигнал, приводящий к существенному ухудшению функционирования диодов. Заземление проводящего слоя жидкокристаллической пленки, обращенного к источнику питания диодов, позволяет избежать этого паразитного функционирования.

В вариантах осуществления для проводящих цепей является предпочтительным, чтобы подача электроэнергии к диодам слабо воспринималась или совсем не воспринималась в крыше. Если емкостный датчик расположен, как указано выше, в проводящем слое, последний также можно различить с трудом. Можно облегчить пользователю нахождение этого переключателя путем применения тактильных средств.

Наличие вступающих средств, в частности относящихся к типу линз Френеля, на внутренней поверхности крыши является достаточным, но также подойдет простой матированный верхний слой. Также возможно обнаружить датчик оптическим образом путем добавления диода очень малой мощности, подаваемой постоянным образом при срабатывании контакта транспортного средства, или же аналогичным образом, оставляя индивидуальное освещение работающим, но на очень низком рабочем уровне.

Если включение диодов преимущественно управляется емкостным переключателем, интегрированным в остекление, то же применяется для управления ЖК-пленкой. Для упрощения это управление преимущественно введено в остекление таким же образом, что и управление освещением. В ином случае электроды емкостного датчика выполнены в прозрачном проводящем слое, нанесенном на такой же прозрачный носитель. Разумеется, схема, определенная в проводящем слое, в определенной мере проще, поскольку отсутствуют осветительные диоды, получающие энергию через этот проводящий слой. По желанию, как и для переключателя освещения, можно размещать элемент, сигнализирующий о местоположении этого переключателя, который в ином случае трудно обнаружить. Предпочтительный вариант включает в себя наличие позиционирующего диода, также получающего энергию по проводящему слою, формирующему электроды. Из-за своей роли этот диод является маломощным.

Настоящее изобретение подробно описано со ссылкой на примеры, изображенные на графических материалах, на которых

на фиг. 1 схематически изображен вид в перспективе в разобранном состоянии частичной сборки элементов, входящих в состав крыши согласно настоящему изобретению;

на фиг. 2 - схематическое сечение, выполненное вдоль оси А-А по фиг. 1, различных элементов после их сборки;

на фиг. 3 - фрагмент ЖК-пленки по фиг. 1;

на фиг. 4 - схематический вид в поперечном сечении носителя диодов;

на фиг. 5 схематически изображена схема электропитания для 8 диодов;

на фиг. 6 схематически изображено распределение интенсивности светового потока пучка, излучаемого диодом;

на фиг. 7 - один способ управления световым пучком;

на фиг. 8 на колориметрической таблице CIE1931 показаны предпочтительные диапазоны цветов светового пучка, излучаемого диодами.

Сборка элементов по фиг. 1 составляет примерный вариант осуществления согласно настоящему изобретению. Элементы показаны готовыми к сборке. На этой фигуре радиусы кривизны листов не воспроизведены в целях ясности. На практике крыши, стеклянные или другие, обладают радиусами кривизны, обычно более акцентированными по краям, где они прикреплены к кузову для стыковки, выбранной из-за своего "дизайна", аэродинамики и видимости расположения "заподлицо", соответствующего хорошей непрерывности поверхности между смежными элементами.

Остекление, схематически изображенное на фиг. 1, содержит два листа стекла, наружный 1 и внутренний 2. По причинам, изложенным ранее, лист 1 предпочтительно выполнен из прозрачного или экстрапрозрачного стекла для минимизации его поглощения энергии. Внутренний лист, напротив, предпочтительно является сильно окрашенным. Он участвует в ограничении светопроводимости с тем, чтобы ослабить восприятие неизбежной остаточной матовости, когда жидкокристаллическая пленка находится в своем прозрачном состоянии.

В примере по фиг. 1 лист 1 является носителем сборки и слоев, отражающих инфракрасное излучение. Для эффективности этого ИК-фильтра является предпочтительной группа слоев серебра и диэлектриков, расположенных поверх друг друга, содержащая два или даже три слоя серебра, как описано в WO 2011/147875.

Для сильно окрашенного листа 2 используется, например, серое стекло, такое как описано в патенте FR 2738238 или в патенте EP 1680371, или серое стекло с зеленым оттенком, такое как описано в EP 887320, или с синим оттенком, как в EP 1140718.

На фиг. 1 изображены листы стекла без эмалевых узоров, традиционно используемых для маскировки краев остеклений. Эмали этого типа могут быть размещены, например, на внутренней поверхности листа 1, т.е. в положении 2, скрывая все швы соединения и локализованные соединения на краю остекления. Маскирующие эмали также могут быть расположены в положении 4, т.е. на поверхности остекления, обращенной внутрь салона. Также возможно применить маскировочное покрытие в положении 2 и в

положении 4.

Остекление согласно настоящему изобретению содержит по меньшей мере два различных функциональных элемента, с одной стороны, жидкокристаллическую пленку 3, а с другой стороны, по меньшей мере одну сборку 4, содержащую осветительные диоды. В представленной форме эта сборка выполнена на носителе, содержащем проводящий слой, образующий схему электропитания для множества светозлучающих диодов.

Также присутствуют листы промежуточных материалов. Эти листы, чья роль, в общем, заключается в сборке различных компонентов, обладают определенными спецификами.

Лист 9 образует каркас для жидкокристаллической пленки 3, при этом последняя проходит не так далеко, как край остекления. Каркас соответствует размеру пленки таким образом, чтобы они были строго подогнаны друг к другу. Он защищает чувствительный материал, содержащий рассматриваемые кристаллы, от контакта со средой снаружи остекления, в частности с влагой. Этот каркас 9 имеет толщину, подобную или даже идентичную толщине самой пленки, с тем, чтобы установка пленки 3 в ламинированное остекление не приводила к локальному изменению толщины, которое может стать причиной отслаивания.

Лист 10 расположен таким образом, что он образует корпус, в который вводят сборку 4, содержащую диоды, когда она имеет определенную толщину. На фигуре изображена одна сборка 4 для максимально простой иллюстрации конструкции остекления. На практике для устройств, составляющих индивидуальное освещение, несколько аналогичныхборок распределены по крыше транспортного средства.

В представленном примере носитель диодов 6 состоит из прозрачной стеклянной пластины 4 (например, толщиной 0,45 мм). Диоды 14 приварены или приклеены к схеме электропитания, образованной в проводящем оксидном слое 15 (фиг. 2). Высота диодов на стеклянной пластине 4 составляет, например, 0,86 мм.

Промежуточный лист 5 преимущественно представляет собой лист, выбранный в качестве защитного экрана от УФ-лучей. Он представляет собой, например, анти-УФ-специфический ПВБ. Хотя лист стекла 1 преимущественно является прозрачным стеклом, цвет остекления, видимый снаружи, может определяться цветом промежуточного листа 5. В частности, возможно выбрать промежуточный слой таким образом, чтобы гармонично сочетать цвет крыши и цвет остальной части кузова.

Структура жидкокристаллической пленки обычно относится к типу, представленному на фиг. 3. Она содержит жидкокристаллический функциональный слой 12, по обеим сторонам которого располагаются два электрода 13, позволяющие применять электрическое поле. Электроды 13 преимущественно состоят из гибкого носителя, например тонкого листа из ПЭТ 32, покрытого электропроводящими прозрачными тонкими слоями 33. Эти слои выполнены, например, из ИТО ("оксида индия-олова").

Листы термопластичного материала 5 и 6, выполненные из традиционного материала, такого как ПВБ, позволяют осуществлять приклеивание по всей поверхности жидкокристаллической пленки 3, чьи ПЭТ поверхности требуют наличия материала, обеспечивающего взаимное приклеивание элементов, которое ПЭТ не может обеспечить самостоятельно.

Хотя все промежуточные листы предлагают определенную прозрачность в видимом спектре, в примере листы 5 и/или 6 сильно окрашены для специальной регулировки общей проводимости остекления в сочетании с поглощением из-за окрашенных листов стекла. В обычных окрашенных ПВБ поглощение одним листом традиционной толщины может быть недостаточным. По этой причине в примере два листа выполнены из окрашенного ПВБ. В других конфигурациях с более толстыми или более окрашенными листами достаточно одного листа, предпочтительно листа 5.

Естественные свойства промежуточных слоев могут негативно влиять на свойства остекления. Их химический состав может приводить к нежелательным реакциям. Например, известно, что пластификаторы определенных промежуточных слоев, таких как наиболее распространенные ПВБ, могут перемещаться, в частности, под воздействием тепла. Эта ситуация может происходить, например, на краю ЖК-пленки 3, соприкасающейся с материалом промежуточного слоя, образующего каркас 9. Перемещение пластификатора от каркаса 9 к пленке 3 может привести к появлению локальной матовости. Эта неэстетичная матовость может быть замаскирована эмалированными полосами 21. Тем не менее, возможно предотвратить появление этого дефекта, используя средство, предотвращающее контакт. Этого можно добиться, например, разместив на краях пленки 3 перегородку, состоящую из тонкой пленки ПЭТ. Другое средство заключается в использовании в качестве каркаса 9 лишь промежуточных слоев, не содержащих продуктов, склонных к перемещению, в частности продуктов, относящихся к типу ЭВА (этиленвинилацетат).

Еще один механизм имеет свойство ухудшать оптическое качество остекления. Как подробно описано в заявке WO 2009/050195, продукты, относящиеся к типу ПВБ, включающие в себя ионы, в частности щелочные ионы, могут окрашиваться в коричневый цвет при контакте с электропроводящими цепями. Более того, это ухудшение может сопровождаться изменением проводимости рассматриваемых слоев. В упомянутой публикации заявлено, что эти ухудшения происходят из-за наличия определенного содержания одновалентных ионов, в частности остаточных щелочных ионов, присутствующих в определенных материалах, относящихся к типу ПВБ. Во избежание этих недостатков предложено использова-

ние промежуточных слоев, содержащих ионы с большими размерами, которые таким образом являются менее подвижными.

По этой причине предпочтительно использовать промежуточный лист 7, соприкасающийся с проводящим слоем 15, подающим энергию диодам 14, в материале, отвечающем этим характеристикам. В качестве примера такой материал представлен на рынке под названием TROSIFOL Solar компанией Kuragaу.

Величины толщины различных промежуточных слоев предпочтительно ограничены строго необходимой толщиной во избежание ненужного увеличения толщины и, следовательно, веса остекления. Таким образом, промежуточные листы являются наиболее тонкими, т.е. толщиной 0,38 мм, из доступных в продаже, за исключением тех листов, которые предназначены для заключения внутри себя диодов 14. Для того чтобы гарантировать хорошее внедрение диодов в промежуточный слой, размягченный в ходе процесса сборки, промежуточный слой или промежуточные слои, обращенные к диодам, должны предлагать толщину, по меньшей мере, равную высоте диодов на их носителе. В качестве меры предосторожности используется чуть большая толщина промежуточного слоя. По этой причине используются два промежуточных слоя 7 и 8 с общей толщиной 1,14+0,76 мм, т.е. около 2 мм, для высоты диодов на несущем листе 4, составляющей порядка 0,8-1,5 мм.

При сборке промежуточные листы, подвергающиеся сушке в печи в вакууме, прилипают друг к другу и к листам стекла и ПЭТ. Поддерживаемый вакуум позволяет выводить пузырьки воздуха, которые могут образовываться.

В примере листы стекла 1 и 2 имеют толщину 1,6 и 2,1 мм соответственно. Собранное остекление обладает общей толщиной, составляющей 7,54 мм.

Лист 1 выполнен из прозрачного стекла, чьи оптические характеристики для толщины менее 4 мм и источника света А представлены ниже:

TLA4 90%; TE4 86%.

Лист 2 выполнен из серого стекла, обладающего следующими характеристиками:

TLA4 17%; TE4 15%; λ_D 490 нм; P 1,8,

где λ_D - преобладающая длина волн, а P - чистота возбуждения.

Собранное остекление, содержащее слои, отражающие инфракрасное излучение, в положении 2 и несколько промежуточных листов серого ПВБ, демонстрируют следующие оптические характеристики:

жидкокристаллическая пленка находится в активированном состоянии

TLA 3,1%; TE 1,4%; λ_D 586 нм; P 5,7; индекс цветопередачи (D65 EN 410) равен 96.

В координатах CIE Lab эта окраска в пропускаемом свете характеризуется следующим:

L*20,5, *0,7, b*1,3.

В свете, отражаемом наружу, коэффициент отражения установлен на величине 12,2% и колориметрические координаты являются следующими:

L*41,6, *-3,0, b*-4,0.

Коэффициент отражения внутрь транспортного средства составляет 4,3%;

жидкокристаллическая пленка находится в активированном состоянии при 65 В и 50 Гц

TLA 6,0%; TE 3,0%; λ_D 555 нм; P 4,0; индекс цветопередачи (D65 EN 410) равен 93.

В координатах CIE Lab окраска в пропускаемом свете является следующей:

L*29,3, *1,7, b*-1,9.

В свете, отражаемом наружу, коэффициент отражения установлен на величине 12,2% и колориметрические координаты являются следующими:

L*41,6, *-3,3, b*-3,5.

Коэффициент отражения внутрь транспортного средства составляет 4,3%.

На фиг. 2 в частичном разрезе схематически показано остекление по фиг. 1 в собранном состоянии. Добавлена непрозрачная черная эмалированная полоса 21, скрывающая, в частности, при рассмотрении снаружи границы ЖК-пленки, расположенной под ней. Таким образом, внешний вид остекления демонстрирует определенную однородность за исключением установленных элементов 4, несущих диоды. Использование несущей пластины 4, выполненной из стекла, чей коэффициент преломления слегка отличается от коэффициента преломления промежуточного слоя ПВБ, в который она установлена, не полностью маскируется, но она остается едва видимой благодаря листу 2 с большим коэффициентом поглощения.

На фиг. 4 схематически показано расположение диодов 14 на носителе, состоящем из стеклянной пластины 4, покрытой проводящим слоем ИТО 15.

Проводящий слой 15 вырезан таким образом, чтобы образовывать схему электропитания диодов 14. Диоды приклеены к этому слою. Они заключены в ограниченную область для получения концентрированного пучка света достаточной мощности. Проводящая цепь составлена таким образом, чтобы разделять полюса источника электроэнергии, при этом каждый диод присоединен непосредственно или опосредованно к каждому из двух полюсов. Диоды могут быть установлены последовательно или параллельно или в подгруппах, составляющих последовательности, как показано на фиг. 5. Преимущество по-

следовательной установки заключается в упрощении схем электропитания. Явным недостатком является риск выхода из строя диода, что приведет к выходу из строя сборки с последовательной установкой.

Схематическое изображение цепи показано в качестве примера на фиг. 5. Пластина 4, показанная сверху, содержит проводящий слой, нанесенный на большую часть пластины. Слой разделен таким образом, чтобы образовывать схему электропитания диодов 14. Слой выполнен из двух симметричных частей, имеющих большую площадь для максимального рассеивания тепла, образуемого джоулевым нагревом. Размеры поверхностей этих проводников также определены таким образом, чтобы гарантировать практически идентичный ток питания для каждого из диодов 14. Каждая часть питает 4 диода и разделена на две части (28 и 29), каждая из которых соответствует полюсу электропитания (+, -). Диоды 14 установлены в виде последовательности из четырех штук, и каждый из них присоединен к двум полюсам.

Для формирования цепи слой 15 изначально проходит равномерно по всей поверхности листа 4 стекла, при этом некоторые края, необязательно, не покрыты. Различные зоны этого слоя разделены линиями 21, нанесенными в этом слое, например, посредством лазерного травления с применением хорошо известных из уровня техники способов. Ширина травления ограничена шириной, необходимой для обеспечения хорошей электрической изоляции зон друг от друга.

Диоды распределены для наилучшего распределения теплоты, образуемой во время их работы. Диоды отстоят друг от друга, но только на расстоянии, определяемом необходимостью ограничить получаемое в результате световое излучение. В примере диоды расположены в форме прямоугольника размером 6×12 см.

В качестве примера проводящий слой представляет собой слой оксида индия-олова (ИТО) с сопротивлением $10 \Omega/\square$. Слой ИТО является предпочтительным, особенно благодаря нейтральности его цвета. В частности, он по сути не влияет на внешний вид при прохождении света.

На фиг. 5 также показан электрод 30, содержащий два элемента, один из которых расположен внутри другого, присоединенных к проводникам 25, 26. Электрод и его проводники также выполнены в вырезанном проводящем слое, подобно схеме электропитания диодов. Этот электрод 30 присоединен к сборке, управляющей переключателем диодов в цепи с изменяемой емкостью. Время зарядки электрода зависит от его емкости, которая сама изменяется в зависимости от расположенных поблизости проводящих элементов, что изменяет электромагнитное поле. Движение оператора в этом направлении, таким образом, активирует переключающее реле диодов. При необходимости, цепь, как изображено, также может содержать регулятор освещенности, позволяющий подавать разные уровни мощности для освещения с различными интенсивностями, при этом каждый импульс приводит к изменению от одного уровня к другому.

Для ограничения паразитных срабатываний площадь поверхности проводников 25 и 26 для присоединения электрода 30 к устройству, не изображенному, должна быть как можно меньше вблизи самого электрода. Пленка 11, отражающая инфракрасное излучение, образует защитный экран, предотвращающий срабатывание емкостного датчика, вызванное снаружи транспортного средства. Этот защитный экран добавляется к защитному экрану, образованному управляющими электродами ЖК-пленки.

Стеклопластина 4 в представленном примере дополнительно содержит диод 22, предназначенный для указания на местоположение управляющего электрода. Этот диод имеет очень низкую мощность по сравнению с мощностью диодов индивидуального освещения. Он работает, например, когда диоды индивидуального освещения не горят. Диод 22 также получает электроэнергию по проводникам 23, 24, вырезанным в проводящем слое 15.

Требуемые условия для лампы индивидуального освещения заключаются, например, в направлении определенного достаточного освещения на поверхность на определенное расстояние. В одном примере расстояние составляет 0,6 м между крышей и освещаемой поверхностью, зафиксированной в круге радиусом 0,25 м. Минимальное освещение, требуемое для этой поверхности, составляет, к примеру, 55 лк.

В указанном примере применяемые диоды являются диодами NS2W150A от Nichia. Речь идет о диодах средней мощности, дающих "холодный белый" цвет. На них подается напряжение 3,2 В, и на каждый из них подается ток силой 25 мА.

Интенсивность светового потока, заданная производителем, составляет 17,4 кд для тока силой 0,150 А. В рассматриваемом диапазоне интенсивность светового потока может расцениваться как примерно пропорциональная электрическому току. Следовательно, эта интенсивность светового потока вдоль перпендикуляра к диоду установлена на величине около 2,9 кд. Она изменяется согласно рассматриваемому направлению, и характер изменения представлен на графике на фиг. 6. Таким образом, без оптических устройств, изменяющих направление светового потока, для угла 23° с каждой стороны перпендикуляра, что приблизительно соответствует желаемой освещаемой зоне при указанных выше условиях, интенсивность светового потока, излучаемого диодом, составляет около 10,45 кд. Необходимо учитывать влияние установки диодов в ламинат и, в частности, влияние отражений и поглощенного света вдоль траектории пучка. Наконец, для достижения необходимой освещенности требуется около 8 диодов этого типа, чтобы образовать индивидуальное освещение.

Применение множества диодов ограниченной мощности отдельно от управления локальным нагре-

вом также снижает эффект ослепления, который может возникать при взгляде непосредственно на диоды. Этот эффект может быть дополнительно минимизирован посредством обеспечения некоторой степени рассеивания пучка света, например, посредством матирования внутреннего листа в месте, соответствующем диодам.

Световой поток, излучаемый диодами, характеризуется цветовыми координатами, изображенными на графике на фиг. 8 и представленными границами, обозначенными общим условным обозначением N. Диапазон, такой как предложен производителем, подразделен на части, соответствующие разным классам, выбираемым пользователем. Изготовитель предлагает, при необходимости, предварительно выбрать диоды таким образом, чтобы они все относились только к одной из этих областей. Такой выбор, позволяющий ограничить цвет, требует дополнительных средств. Этот же график показывает контур P, соответствующий предпочтительному цвету согласно изобретению. Следует отметить, что цвет, в большой мере охватывающий цвет диодов, также учитывает угол наклона листа стекла, расположенного между диодами и салоном, и необязательно угол наклона промежуточного слоя, если последний является окрашенным.

В предыдущем примере диоды испускают поток слегка голубоватого белого света, который определяется как "холодный". Если предпочтителен "теплый" свет, может быть выбран продукт того же типа, такой как продукт Nichia, обозначенный как NS2L150A. Спектр этих диодов соответствует контуру, обозначенному как M.

Как указано выше, необязательно используются более мощные диоды, но помимо более высокой стоимости их недостатком является меньшая долговечность.

Размещение 8 диодов в ламинате не приводит к разрушительному нагреву. Для непрерывной работы в неподвижной атмосфере при окружающей температуре, равной 25°C, где остекление размещено, по существу, в горизонтальном положении, температура повышается до приблизительно 35°C. Эти температуры не оказывают негативного влияния ни на диоды, ни на компоненты остекления.

Без концентрирующих устройств световой поток, излучаемый выбранными диодами, распределяется образом, изображенным на графике на фиг. 4. На этом графике шкала интенсивности светового потока находится на горизонтальной оси. Концентрические полуокружности показывают процент интенсивности от 0 до 100% от максимальной интенсивности, расположенной по вертикали. Интенсивность считывается с графика в точке, где прямая линия, соответствующая направлению, пересекает окружность C. Интенсивность светового потока быстро уменьшается по мере увеличения угла относительно перпендикуляра к источнику. Для угла 60° она составляет уже не больше половины. Такое распределение может быть удовлетворительным, если некоторая освещенность за пределами предполагающей освещенности области не беспокоит. Если же имеет место обратное, рекомендуется ограничить световой пучок.

На фиг. 7, аналогичной фиг. 2, схематически изображен световой поток, исходящий из остекления. Световой поток, излучаемый диодами 14, распространяется в виде широко открытого пучка. При отсутствии других устройств помимо отражателя, образующего часть компоновки диода, начальный поток образуется в пределах угла у источника, другими словами, в промежуточном материале и в листе 2, который может достигать 180° и обычно не меньше 120°, в зависимости от конфигурации компоновки диода. Он обозначен как угол α_1 .

Когда необходимо ограничить пучок, требуются дополнительные средства. На фиг. 7 схематически изображено использование линзы 31 Френеля на поверхности 4 остекления, обращенной к диодам. В этом случае угол рассеивания пучка уменьшается до α_2 .

Другой подходящий способ получения пучка с меньшим углом рассеивания заключается в использовании диафрагмы для ограничения светового потока до участка, направленного в необходимом направлении. Диафрагма может состоять из непрозрачного эмалевого узора 32, нанесенного на поверхность листа 2 стекла, обращенную к салону. Такое средство должно быть применено индивидуально для каждого диода. Таким образом, необходимо, чтобы соответствующие положения диодов и отверстий в слое непрозрачного покрытия были строго определены.

График фиг. 6 иллюстрирует этот эффект на одном примере такого способа ограничения пучка посредством диафрагмы. Диафрагма показана посредством двух стрелок, определяющих отверстие. Покрытие 32 нанесено на расстоянии 3 мм от источника, что составляет такой же размер, как и у диода, т.е. приблизительно 2,5 мм. Величина неэмалированного отверстия составляет 0,5 мм. В этой конфигурации угол пучка составляет 48°.

Стеклянные крыши согласно настоящему изобретению преимущественно сочетают несколько функциональностей. Среди последних предпочтительно использовать стеклянные крыши для освещения, как описано выше, но также для предоставления средства, позволяющего управляемым образом изменять светопроводимость, при этом это может осуществляться одновременно или не одновременно.

Использование ЖК-пленок предоставляет возможность некоторой модификации проводимости между двумя разными состояниями, прозрачным состоянием и рассеивающим состоянием. Без применения электрического поля остекление является рассеивающим и обеспечивает требуемый аспект "уединения". Изменение светопроводимости, видимое между двумя состояниями ЖК-пленки, также способствует

этому аспекту, но остается ограниченным.

Структура остекления также выполнена таким образом, чтобы придавать последнему аспект отсутствия ослепления во всех режимах использования.

Описание переключателя диодов может быть повторно воспроизведено применительно к возможному переключателю, управляющему работой ЖК-пленки. Датчик также содержит прозрачные электроды, выполненные в проводящем и прозрачном тонком слое, который преимущественно аналогичен слою, описанному применительно к управлению диодами. Подобно датчику, связанному с диодами, датчик, управляющий ЖК-пленкой, может содержать элемент, указывающий на местоположение этого датчика. Как и ранее, преимущественно используется диод малой мощности. Очевидно, что цепь, выполненная в проводящем слое, в определенной мере проще, поскольку помимо электродов этот носитель содержит лишь два проводника для подачи электропитания рассматриваемому диоду.

На фиг. 7 присутствующие в ламинате функциональные элементы расположены относительно друг друга с учетом их взаимного воздействия друг на друга. Следует указать, что осветительные устройства, образованные светоизлучающими диодами, очевидно расположены под пленкой, используемой для управления светопроводимостью, таким образом чтобы световой поток, образуемый ими, не зависел от изменений поглощения света, вызванных этой пленкой.

Пленка, используемая для управления светопроводимостью, и осветительные устройства обязательно получают электроэнергию. Они обязательно присоединены к общему источнику электроэнергии транспортного средства через края остекления. Соединительные электрические кабели обычно не прозрачные. Для того чтобы не нарушить даже ограниченную прозрачность остекления, эти кабели тщательно замаскированы в периферийных зонах остекления, которые обычно содержат непрозрачные эмалевые части, специально предназначенные для маскировки признаков неровных клеевых стыков.

Структура пленок, относящихся к ЖК-типу, схематически изображена на фиг. 3. Эта структура содержит центральный элемент 12, состоящий из полимера, содержащего частицы, чувствительные к воздействию электрического поля. По обеим сторонам этого центрального элемента 12, поверх каждой из поверхностей последнего, проходят два электрода 13, позволяющие подавать напряжение, необходимое для управления. Как известно, электроды 13 преимущественно состоят, по существу, из прозрачных листов, покрытых тонкими проводящими слоями. Зачастую они состоят из листов полиэтиленгликольтерефталата (ПЭТ), толщиной несколько десятков микрон, которые сочетают хорошую прозрачность с высокой устойчивостью к механическому воздействию. Проводящие слои на этих листах преимущественно относятся к типу ТСО, такому как слои из ИТО (оксид индия-олова).

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Ламинированная стеклянная крыша механического транспортного средства, содержащая два листа стекла, наружный (1) и внутренний (2), и промежуточные листы (5, 9, 6, 7, 8), соединяющие листы стекла, и содержащая между двумя листами стекла управляющую сборку для управления светопроводимостью, основанную на жидкокристаллической (ЖК) пленке (3), и осветительные элементы, основанные на светоизлучающих диодах (14), где ЖК-сборка (3) и светоизлучающие диоды (14) расположены поверх друг друга в ее толщине, при этом светоизлучающие диоды (14) расположены под ЖК-сборкой (3), а подаваемая мощность и расположение диодов в ламинате выбраны таким образом, чтобы при непрерывной работе температура в ламинате не превышала 100°C.

2. Крыша по п.1, отличающаяся тем, что рабочая электрическая мощность диодов не превышает 2 Вт и предпочтительно не превышает 1 Вт.

3. Крыша по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что относительная световая эффективность по мощности каждого диода составляет не менее 15 лм/Вт и предпочтительно не менее 75 лм/Вт.

4. Крыша по одному из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что диоды и элементы, расположенные между этими диодами и салоном, выбраны таким образом, чтобы световой поток обладал спектром, находящимся в диапазоне, определенном точками с координатами CIE 1931 (0,2600; 0,3450), (0,4000; 0,4000), (0,4500; 0,4000), (0,3150; 0,2900), (0,2350; 0,2000).

5. Крыша по одному из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что по меньшей мере один из листов стекла является окрашенным стеклом с сильной поглощающей способностью.

6. Крыша по одному из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что система слоев (11), образующих инфракрасный фильтр, расположена между наружным листом (1) стекла и ЖК-сборкой (3).

7. Крыша по п.6, отличающаяся тем, что система слоев (11), образующих инфракрасный фильтр, нанесена на наружный лист (1) стекла на поверхности 2.

8. Крыша по п.6 или 7, отличающаяся тем, что система слоев, образующих инфракрасный фильтр, представляет собой систему, образованную катодным распылением, и содержит сборку из трех слоев на основе серебра.

9. Крыша по одному из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что промежуточный лист (5), расположенный между наружным листом (1) стекла и ЖК-пленкой (3), является окрашенным и образует

экран, защищающий от УФ.

10. Крыша по одному из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что содержит управляющий переключатель с датчиком емкостного типа (30), встроенный в крышу для управления диодами (14) и/или ЖК-пленкой (3).

11. Крыша по пп.6-8, отличающаяся тем, что ее сборка, состоящая из листов (1, 2) стекла, промежуточных листов (5, 6, 10, 7, 8), ЖК-пленки (3), отражающих слоев (11), выполнена с возможностью ограничения коэффициента пропускания, измеренного согласно стандарту EN410 с помощью фотометрического шара, в активированном состоянии ЖК-пленки (3) максимальной величиной 30%, предпочтительно максимальной величиной 20% и в особенно предпочтительном варианте максимальной величиной 10%.

12. Крыша по п.11, отличающаяся тем, что коэффициент пропускания по меньшей мере равен 3%.

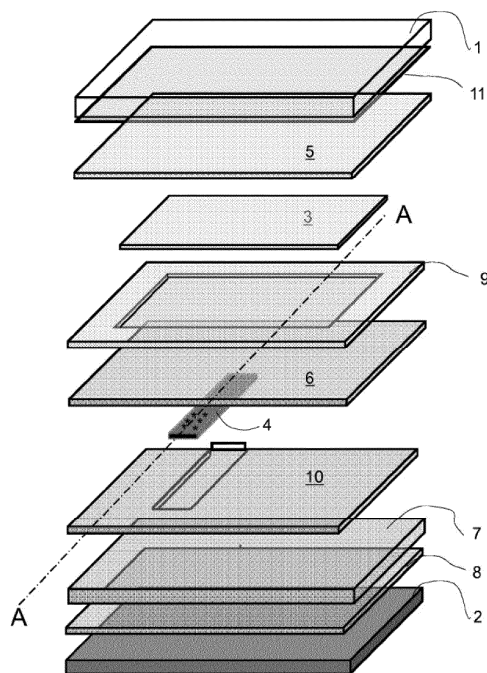
13. Крыша по одному из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что ЖК-пленка (3) выбрана таким образом, чтобы в активированном состоянии матовость, определяющая рассеивание согласно стандарту ASTM D 1003 перпендикулярно поверхности, не превышала 12% и предпочтительно не превышала 10%.

14. Крыша по одному из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что ЖК-пленка (3) выбрана таким образом, чтобы в активированном состоянии матовость, определяющая рассеивание согласно стандарту ASTM D 1003 для угла до 20° включительно относительно перпендикуляра к поверхности, не превышала 20% и предпочтительно не превышала 15%.

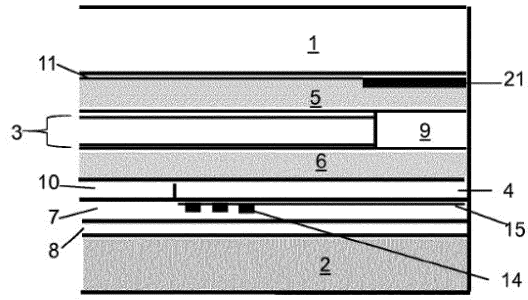
15. Крыша по одному из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что передача энергии, измеренная согласно стандарту ISO 13837, в неактивированном состоянии ЖК-пленки (3) составляет менее 10% и предпочтительно менее 8%.

16. Крыша по одному из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что обращенный наружу лист (1) стекла представляет собой лист прозрачного или экстрапрозрачного стекла.

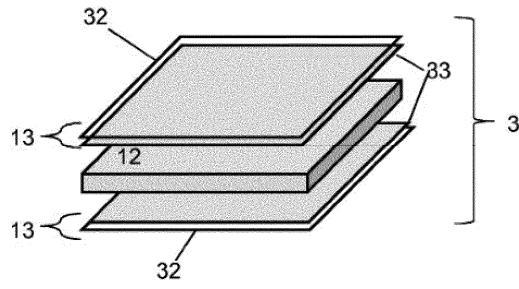
17. Крыша по одному из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что ее составляющие выбраны таким образом, чтобы коэффициент отражения внутри транспортного средства составлял менее 15% и предпочтительно менее 10%.



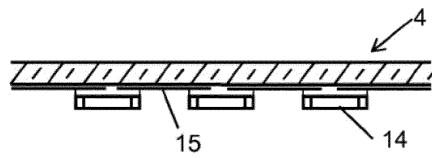
Фиг. 1



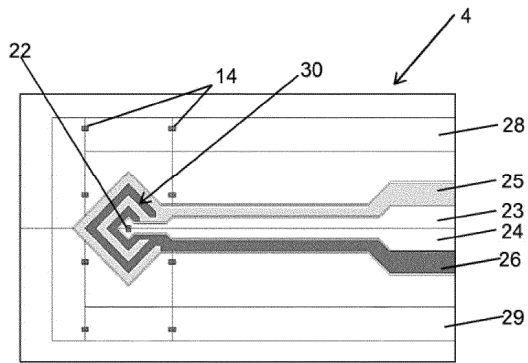
Фиг. 2



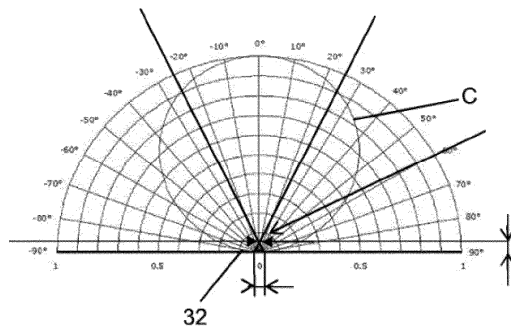
Фиг. 3



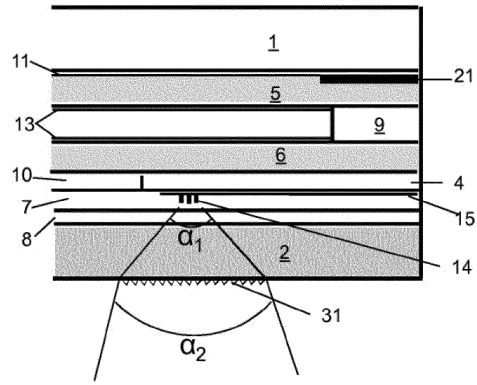
Фиг. 4



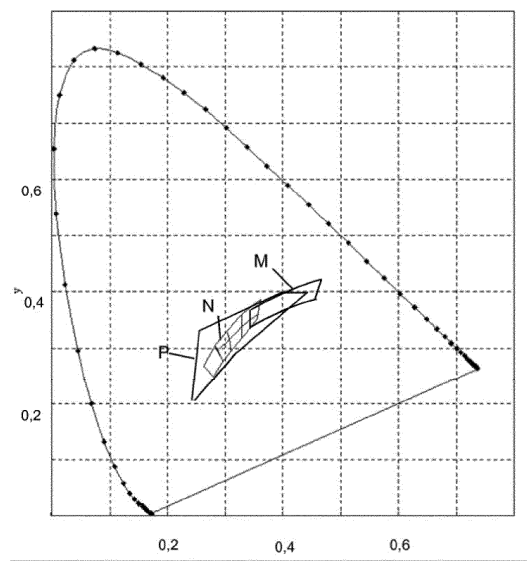
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8