



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2004103870/28, 10.07.2002

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.07.2002

(30) Конвенционный приоритет:
12.07.2001 FR 01/09315

(43) Дата публикации заявки: 27.03.2005

(45) Опубликовано: 20.08.2006 Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 5995271 A, 30.11.1999. RU 2117972
C1, 20.08.1998. RU 2127442 C1, 30.11.1999. US
5530581 A, 25.06.1996.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:
12.02.2004

(86) Заявка РСТ:
FR 02/02414 (10.07.2002)

(87) Публикация РСТ:
WO 03/007065 (23.01.2003)

Адрес для переписки:
129010, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Г.Б. Егоровой, рег.№ 513

(72) Автор(ы):

БЕТЕЙ Фабьен (FR),
ДЮБРЕНА Самюэль (FR),
ЖИРОН Жан-Кристоф (DE)

(73) Патентообладатель(и):

СЭН-ГОБЭН ГЛАСС ФРАНС (FR)

(54) ЭЛЕКТРОУПРАВЛЯЕМОЕ УСТРОЙСТВО С ПЕРЕМЕННЫМИ ОПТИЧЕСКИМИ И/ИЛИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

(57) Реферат:

Электроуправляемое устройство электрохромного типа с переменными оптическими и/или энергетическими свойствами содержит функциональную пленку, содержащую один слой или несколько нанесенных друг на друга слоев и расположенную между двумя наружными подложками, отвечающими следующим критериям: по меньшей мере одна из них является в основном прозрачной; по меньшей мере одна из них выполнена с использованием одной или множества

пленок на основе полимера; каждая из этих двух наружных подложек образует препятствие для водяного пара и имеет паропроницаемость, не превышающую 1 г/м²/сутки, в частности не превышающую 0,1 г/м²/сутки. Технический результат - уменьшение веса и габаритов, обеспечение способности принимать более разнообразные формы при сохранении защищенности активной системы по отношению к внешней среде. 7 н. и 17 з.п. ф-лы.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2004103870/28, 10.07.2002**(24) Effective date for property rights: **10.07.2002**(30) Priority:
12.07.2001 FR 01/09315(43) Application published: **27.03.2005**(45) Date of publication: **20.08.2006 Bull. 23**(85) Commencement of national phase: **12.02.2004**(86) PCT application:
FR 02/02414 (10.07.2002)(87) PCT publication:
WO 03/007065 (23.01.2003)

Mail address:
**129010, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. G.B. Egorovoj, reg.№ 513**

(72) Inventor(s):

**BETEJ Fab'en (FR),
DJuBRENA Samjuehl' (FR),
ZhIRON Zhan-Kristof (DE)**

(73) Proprietor(s):

SEhN-GOBEhN GLASS FRANS (FR)

(54) **ELECTROCONTROLLED DEVICE WITH ALTERNATING OPTICAL AND/OR ENERGETIC PROPERTIES**

(57) Abstract:

FIELD: electrical engineering.

SUBSTANCE: the electrocontrolled electrochrome-type device with alternating optical and/or energetic properties has a functional film having one layer or several layers applied on one another and positioned between two outer supporting structures satisfying the following criteria: at least one of them is mainly transparent; at least one of them is made with

the use of one or a great number of films on the basis of polymer; each of these two outer supporting structures forms an obstacle for water vapor and has a vapor-tightness not exceeding 0.1 g/sq.m/day, in particular, not exceeding 0.1/sq.m/day.

EFFECT: reduced weight and overall dimensions, provided an ability to assume more various shapes with the protection of the active system with respect to the environment remaining unchanged.

24 cl

Область техники

Настоящее изобретение касается электроуправляемых устройств с переменными оптическими и/или энергетическими свойствами. В частности, оно касается устройств, в которых используются электрохромные или виологенные системы, работающие в режиме пропускания или отражения. Оно может также применяться с другими системами типа электролюминесцентных систем, оптических клапанов.

Предшествующий уровень техники

Примеры виологенных систем описаны в патентах US-5239406 и EP-612826.

Электрохромные системы являются достаточно изученными. Как известно, они содержат два слоя электрохромных материалов, разделенных электролитом и находящихся между двумя электродами. Каждый из электрохромных слоев под действием электрического тока может обратимым образом поглощать катионы, что приводит к изменению его свойств, например, для оксида вольфрама - изменение цвета от бледно-голубого до темно-синего.

Наиболее перспективными электрохромными системами являются «полностью твердые» системы, то есть системы, все слои которых и особенно электролит имеют минеральное происхождение. Действительно, на одну и ту же подложку можно наносить все слои при помощи одного и того же технологического процесса, в частности катодного напыления. Примеры таких «полностью твердых» систем подробно описаны в патентах EP-867752, EP-831360, WO 00/03289 и WO 00/57243.

Существуют также другие электрохромные системы, в частности такие, в которых электролит является слоем на основе полимера или геля, а другие слои, как правило, являются минеральными. В этой связи можно, например, упомянуть патенты EP-253713 и EP-670346.

Существуют также электрохромные системы, в которых все слои выполнены на основе полимеров, и в этом случае говорят о "полностью полимерных" системах.

Настоящее изобретение касается, в частности, так называемых "полностью твердых" электрохромных систем.

Эти системы получили широкое применение. Чаще всего их используют в качестве стеклопакетов в строительстве или в качестве стекол для автомобилей, в частности для изготовления автомобильных крыш, или при работе в режиме отражения, а не пропускания - для изготовления зеркал заднего вида.

Общим признаком этих систем является то, что они могут быть более или менее чувствительными к механическим воздействиям, химическим воздействиям при контакте с водой, к обменным процессам с внешней средой. Именно по этой причине для обеспечения нормальной работы эти «активные» системы обычно помещают между двумя жесткими защитными подложками. В случае «полностью твердой» электрохромной системы, как правило, все слои системы наносят на стеклянную подложку, которую соединяют с вторым стеклом, перекладывая их термопластичным листом таким образом, чтобы активная система оказалась между двумя стеклами. В случае электрохромной системы, в которой электролит является полимером, как правило, часть минеральных слоев наносят на одно из стекол, остальную часть - на другое стекло, после чего оба стекла соединяют при помощи полимерной электролитной пленки. После этого весь комплекс можно соединить с третьим стеклом, переложив их термопластичным листом.

При дополнительном использовании соответствующих периферийных средств для герметизации активная система в этих двух возможных вариантах оказывается полностью защищенной, поскольку стекло является инертным материалом, образующим прекрасное препятствие для воды и для газов.

Тем не менее, такие конфигурации с несколькими подложками в некоторых случаях их использования могут иметь недостатки, в частности в том, что касается веса, габаритов или способности принимать особые формы.

Краткое изложение существа изобретения

Задачей настоящего изобретения является разработка новых конфигураций устройств, включающих в себя данный тип активной системы, при этом такие конфигурации должны

отвечать, в частности, требованиям уменьшения веса и габаритов и/или должны обладать способностью принимать более разнообразные формы, причем такое усовершенствование не должно сказываться на защищенности активной системы по отношению к внешней среде.

Поставленная задача согласно изобретению решается путем создания электроуправляемого устройства электрохромного типа с переменными оптическими и/или энергетическими свойствами, содержащего функциональную пленку, состоящую из одного слоя или нескольких наложенных друг на друга слоев. Функциональная пленка размещена между двумя наружными подложками, отвечающими следующим критериям:

- по меньшей мере одна из них является в основном прозрачной;
- по меньшей мере одна из них выполнена с использованием одной (или множества) пленки(пленок) на основе полимера;
- каждая из этих двух наружных подложек образует препятствие для водяного пара и имеет паропроницаемость, не превышающую $1 \text{ г/м}^2/\text{сутки}$, в частности не превышающую $0,1 \text{ г/м}^2/\text{сутки}$ (согласно французскому стандарту NF-T30 018).

В рамках настоящего изобретения под «устройством» следует, в частности, понимать любой стеклопакет, работающий на пропускание или отражение (зеркало) в широком смысле этого слова, при этом не обязательно наличие стеклянной подложки. Речь может идти о готовом к применению изделии или о промежуточном изделии, то есть изделии, выполненном с возможностью использования и манипулирования в том виде, как оно есть, но которое вместе с тем предназначено для наложения на другую поверхность, например на обычный стеклопакет, или на телевизионный экран, или экран компьютерного монитора, или для включения в листовую или многослойную конструкцию стеклопакета.

В рамках настоящего изобретения под «наружными подложками» следует понимать подложки, которые определяют извне и ограничивают устройство и одна из сторон которых выполнена с возможностью контакта с окружающей атмосферой. В частности, речь может идти, с одной стороны, о подложке-носителе функциональной пленки (то есть о подложке, на которую нанесены все или некоторые из составляющих ее слоев) и, с другой стороны, о контрподложке, предназначенной для защиты функциональной пленки со стороны, противоположной подложке-носителю. Ниже приводится подробное описание различных конфигураций.

Таким образом, в соответствии с настоящим изобретением для выполнения одной из наружных подложек выбран по меньшей мере один материал на основе полимера, а не стекло. В широком смысле пластиковые подложки имеют много преимуществ: они являются более легкими, менее хрупкими. Они позволяют упразднить одну операцию - прокладывание двух соединяемых стекол, для которой необходимы нагрев и прессование различных компонентов. Они могут также принимать самые разные формы, даже самой крутой кривизны. Они в основном легко поддаются разрезанию на месте по требуемым размерам. Однако они обычно не обеспечивают той степени герметичности и инертности, которую гарантирует стекло, в частности по отношению к воде в виде пара.

Выяснилось, что чрезвычайно важно, чтобы функциональная пленка, особенно если речь идет об электрохромной пленке, была изолирована от внешней влаги, находящейся как в виде жидкости, так и в газообразном состоянии. Поэтому в соответствии с настоящим изобретением выбрали полимерные подложки, которые, несмотря ни на что, могут обеспечивать высокую паронепроницаемость, во всяком случае достаточную, чтобы свойства функциональной пленки не ухудшались.

Предпочтительно, чтобы одна из наружных подложек из стекла или на основе полимера/ов являлась подложкой, на которую наносят по меньшей мере часть слоев функциональной пленки, в частности комплекс из слоев, либо путем прямого контакта, либо через промежуточный адгезивный слой. Все зависит от типа подложки и от типа слоев. Так, на стекло можно непосредственно наносить минеральные слои при помощи пиролиза или путем катодного напыления. Если же подложки выполнены на основе полимера, то на них сначала необходимо нанести слой, предназначенный для нанесения

покрытия, обеспечивающего сцепление этих минеральных слоев. Этот «адгезивный» слой может быть очень тонким и даже не сплошным. Он может быть привит к поверхности подложки. Он может быть заменен или дополнен поверхностной обработкой подложки (типа текстурирования или другой обработкой), о которой речь пойдет ниже.

5 Функциональной пленкой предпочтительно может быть одна из электрохромных пленок, описанных во вступительной части настоящей заявки, в частности «полностью твердая» электрохромная пленка. Тем не менее, настоящее изобретение точно так же может быть применимо для других электроуправляемых систем виологенного типа, электролюминесцентного типа (один из примеров описан в патенте FR-2770222), типа
10 оптического клапана (один из примеров описан в патенте WO 93/09460), типа жидкокристаллических систем (примеры которых описаны в патентах EP-88126, EP-268164, EP-357234, EP-409442, EP-964288). Таким образом оно может быть применено к любой системе/стеклопакету, содержащему по меньшей мере один тонкий слой, который может разрушаться от контакта с газообразными веществами, присутствующими в окружающей
15 атмосфере, в частности от водяного пара.

Если одна из наружных подложек выполнена из стекла, то она уже изначально характеризуется требуемой степенью герметичности по отношению к водяному пару в обычных пределах толщины, например, от 1 до 8 мм.

Данные варианты являются ни ограничительными, ни альтернативными или
20 комбинированными.

Согласно первому варианту по меньшей мере одна из наружных подложек содержит один лист из галогеносодержащего, в частности полигалогеносодержащего, полимера, т.е. содержащего по меньшей мере два разных галогена. Такой тип полимера обладает гидрофобностью, а также служит эффективным препятствием для водяного пара. В
25 частности, таким полимером является полихлортрифторэтилен (ПХТФЭ) или одно из его производных. ПХТФЭ обладает паронепроницаемостью порядка от 0,01 до 0,1 г/м²/сутки при толщине порядка от 20 до 300 или 250 микрон (в частности, от 100 до 200 микрон), и его основным преимуществом является прозрачность. Можно также использовать сополимеры, в которых ПХТФЭ соединяется с другими полимерами, в
30 частности поливинилиденфторид. Пленки из ПХТФЭ или из сополимера ПТХФЭ-ПВДФ выпускаются компанией «Аллид Сигнал» под названием «Aclar».

Однако данный тип полимера характеризуется низкой поверхностной энергией, и этим объясняется его недостаточная адгезивность с другими материалами, в частности с материалами функциональной пленки независимо от того, играет ли функциональная
35 пленка роль подложки или контрподложки. Поэтому приходится производить соответствующую обработку листа из галогеносодержащего полимера для повышения поверхностной энергии материала. Можно подвергать обработке только сторону, которая будет обращена к функциональной пленке, например поверхностной обработке, которая может быть химической обработкой, электрической обработкой коронным разрядом или
40 любой другой обработкой, обеспечивающей получение текстурированной поверхности. Можно также покрывать эту сторону адгезивным слоем. Под адгезивным слоем следует понимать действительно сплошной слой, например, двухсторонний адгезив или так называемый переходный адгезив, типа адгезивов, выпускаемых компанией «3М», например, под номерами 8141 или 8142. Под этим термином понимают также не сплошные
45 слои, образующие адгезивные точки, распределенные по поверхности полимерной пленки. Под этим термином понимают также слой, химически привитый на поверхности полимера, или тонкий слой другого полимера типа этиленвинилацетата ЭВА, присоединяемый путем коэкструзии.

После такой обработки можно достичь достаточного сцепления пленки из
50 галогеносодержащего полимера с функциональной пленкой, даже наносить на нее функциональную пленку, например, при помощи катодного напыления.

Согласно второму варианту по меньшей мере одна из наружных подложек содержит по меньшей мере одну пленку на основе полимера(ов), проницаемость которой понижают до

требуемого уровня путем нанесения одного или нескольких тонких минеральных слоев по меньшей мере на одну из ее сторон.

Под «тонкими» следует понимать слои интерференционной толщины, то есть толщины от 5 нм до 1 мкм, в частности от 10 до 50 нм.

- 5 Предпочтительно эти слои должны быть прозрачными и достаточно плотными. Кроме плотности материалы этих слоев следует выбирать таким образом, чтобы они не имели дефектов, нарушающих их непрерывность. Их можно выбирать среди производных кремния, таких как оксид кремния, оксикарбид или оксинитрид кремния, и/или производных алюминия, таких как оксид, оксинитрид или нитрид алюминия. Слои на основе
- 10 производных кремния могут также содержать небольшое количество металла, такого как алюминий, или бора. Эти добавки обеспечивают достаточную проводимость кремниевой мишени в случае нанесения путем реактивного катодного напыления в присутствии окислителей и/или азотирующих реагентов. Речь может идти о легированных полупроводниковых оксидах, таких как слои оксида индия, легированного оловом ITO, оксида олова, легированного, например, фтором $\text{SnO}_2\text{:F}$, оксида цинка, легированного, например, алюминием ZnO:Al . Предпочтительно эти слои можно наносить известным
- 15 способом неактивного катодного напыления с использованием, в частности, оксидных мишеней, или реактивного катодного напыления с использованием мишеней из Si (например, легированного Al или B, как было указано выше), или Al-мишеней и химически активной среды, содержащей, в зависимости от случая, окислитель и/или азотирующий реагент и/или углеродсодержащий реагент. Когда речь идет о проводящих слоях, то последние могут предпочтительно выполнять роль электрода внутри функциональной пленки и иметь соответствующие характеристики и толщину.

- Согласно третьему варианту по меньшей мере одна из наружных подложек содержит
- 25 нанокompозитную пленку. Имеется в виду минералоорганическая композитная пленка, содержащая полимерную матрицу, в которую включают минеральные соединения нанометрического размера, характеризующиеся повышенным фактором формы. В частности речь идет о глине, например, расслоенной путем сдвига в полимерной матрице перед экструзией. Эти минеральные соединения обеспечивают увеличение диффузионного
- 30 пути воды через пленку и повышение таким образом ее непроницаемости при сохранении ее прозрачности, если она является прозрачной при отсутствии таких соединений.

- Согласно четвертому варианту по меньшей мере одна из наружных подложек содержит множество пленок на основе полимеров с разными уровнями паропроницаемости, при этом комбинация этих пленок обеспечивает получение необходимого общего уровня
- 35 проницаемости и, в случае необходимости, достаточной степени сцепления с функциональной пленкой, когда наружная подложка и функциональная пленка находятся в непосредственном соприкосновении. Соединение нескольких полимерных пленок можно осуществлять в момент изготовления всего комплекса устройства или на предварительном этапе при помощи совместного каландрирования или совместной экструзии.

- 40 По существу наложение друг на друга нескольких пленок на основе полимеров представляет интерес с точки зрения промышленного изготовления, так как обеспечивает большую гибкость при реализации и расчете рентабельности использования сырья.

- Действительно, можно, например, применять только одну как можно более тонкую водонепроницаемую пленку для достижения необходимого уровня паронепроницаемости
- 45 (эффективный и дорогостоящий полимер, такой как ПХТФЭ) и дополнить ее листом из другого, более ходового и дешевого полимера, чтобы обеспечить всему комплексу определенную механическую прочность или сцепление этого листа с остальной частью устройства.

- Все зависит от конечного применения: в некоторых случаях требуется определенная
- 50 жесткость (сопротивляемость царапанию), поэтому добавляется жесткая пластиковая подложка из ПХТФЭ, которая сохраняет гибкость при значениях толщины порядка 100 микрон, например от 50 до 300 микрон.

Согласно еще одному варианту реализации устройство в соответствии с настоящим

изобретением имеет жесткую или полужесткую конструкцию, содержащую по меньшей мере одну из двух наружных подложек, выполненных из стекла, одну подложку из жесткого полимера, такого как поликарбонат ПК или полиметилметакрилат ПММА. Если вместо стекла выбирают ПММА или ПК, то его соединяют с паронепроницаемым материалом

5 согласно вышеизложенным вариантам. В этом случае оно может содержать только одну из этих жестких подложек и иметь конфигурацию следующего вида:

жесткая наружная подложка/адгезив по выбору/функциональная пленка/адгезив по выбору/наружная подложка на основе гибкого/их полимера/ов.

По сравнению с конфигурацией из двух стекол в данной конфигурации уже достигают

10 существенного уменьшения веса.

Согласно другому варианту реализации устройство в соответствии с настоящим изобретением имеет гибкую конструкцию с двумя наружными подложками в виде пленки/ок на основе гибкого/их полимера/ов. В этом случае получают совершенно новый вид «стеклопакета» в широком смысле этого слова, которым можно манипулировать, который

15 можно легко сгибать, наматывать и разматывать, что открывает новые возможности применения. В данном случае получают чрезвычайно легкий «стеклопакет», который можно использовать непосредственно как готовое изделие, вместо штор, в качестве защитного экрана и т.д. Его можно также использовать для наложения на уже существующие стеклопакеты для придания им новой функции (обновление). Его можно также включать в

20 стеклопакет листовой конструкции, размещая его между двумя термопластичными полимерными листами и затем прокладывая комплекс между двумя стеклами, например, для изготовления лобовых автомобильных стекол, для частичной или полной замены обычных листовых стеклопакетов.

Разумеется, что устройство в соответствии с настоящим изобретением может иметь

25 дополнительные функции, независимо от тех функций, которые ему придаются за счет функциональной пленки. Так, оно может содержать по меньшей мере одно из следующих покрытий: покрытие, отражающее по меньшей мере часть волн, находящихся в инфракрасном спектре (противосолнечное или низкоэмиссионное покрытие), гидрофильное или гидрофобное покрытие, фотокаталитическое покрытие для снижения загрязнений

30 (например, содержащее кристаллический анатаз TiO_2), противобликовое покрытие, магнитоэкранирующее покрытие и т.д.

Устройство в соответствии с настоящим изобретением может работать на пропускание (окно) или на отражение (зеркало). В последнем случае одна из наружных подложек может быть отражающей, или ей можно придать отражающие свойства при помощи нанесения

35 соответствующего покрытия.

Данный тип устройства может применяться во многих областях. Среди них можно указать: область самолетостроения для изготовления иллюминаторов, стеклопакетов кабины пилота (например, в виде полосы, присутствующей только в верхней части), перегородок между различными зонами самолета. Оно может также применяться в

40 строительстве для изготовления наружных окон, дверей или перегородок, причем как при строительстве новых зданий, так и для реконструкции старых. Речь может также идти и об области автомобилестроения для изготовления зеркал заднего вида, автомобильных крыш, стекол и, в частности, верхней части лобовых стекол, а также в любых других видах транспорта - воздушного, наземного (железнодорожного) или морского.

Оно может также применяться в офтальмологии для изготовления очков, например, с применением подложек из ПК. Устройства в соответствии с настоящим изобретением можно также применять в качестве проекционных экранов или дисплеев, в качестве усилителя контрастности или противоослепительного элемента в телевизионном экране и в

45 мониторе компьютера, или в мобильном телефоне, или в любом другом дисплейном

50 устройстве.

Стеклопакеты, включающие в себя устройства в соответствии с настоящим изобретением, могут быть листовыми стеклопакетами или многослойными стеклопакетами типа двойного стеклопакета. В случае листовых стеклопакетов речь может идти об

обычном наслоении с двумя стеклянными листами, соединенными листом из термопластичного полимера. Их функционализацию можно осуществлять при помощи наложения на них функциональной пленки, защищенной двумя полимерными подложками. Речь может идти о так называемом асимметричном соединении с использованием только одного стеклянного листа и по меньшей мере одного листа из полимера типа полиуретана со свойствами энергопоглощения, в случае необходимости, комбинированного с другим листом из полимера со свойствами самовосстановления (более подробную информацию можно найти в патентах EP 132198, EP 131523 и EP 389354). В данном случае функциональную пленку можно поместить между стеклом и полимерными листами и, в случае необходимости, со стороны полимерного листа поместить соответствующий паронепроницаемый материал согласно одному из описанных выше вариантов.

Описание предпочтительных вариантов воплощения изобретения

Далее настоящее изобретение подробнее поясняется на примерах реализации.

ПРИМЕР 1

В данном случае рассматривается электрохромный стеклопакет только с одним стеклом, имеющий следующую конфигурацию:

стекло⁽¹⁾/функциональная пленка⁽²⁾/адгезив⁽³⁾/ПХТФЭ⁽⁴⁾

Эти различные элементы имеют следующие характеристики:

стекло (1) - обычное светлое кварцево-натриево-известковое стекло толщиной от 0,5 до 6 мм, в данном случае 2,1 мм и размером 50×50 см²;

функциональная пленка (2) - «полностью твердая» электрохромная система, содержащая следующие слои:

- нижний проводящий слой, представляющий собой двойной слой, состоящий из первого слоя из SiOC толщиной 50 нм, сверху на который наносят второй слой из SnO₂:F толщиной 400 нм (предпочтительно два слоя последовательно наносят путем катодного напыления на флоат-стекло перед разрезанием), или, альтернативно, речь может идти о двойном слое, состоящем из первого слоя из SiON:В толщиной 20 нм, на который сверху наносят слой ITO толщиной 150 нм;

- первый слой анодного электрохромного материала из оксида иридия (гидратированного) толщиной от 40 до 100 нм или из гидратированного оксида никеля толщиной от 40 до 400 нм, легированного другими металлами или нелегированного;

- слой оксида вольфрама толщиной 100 нм;

- второй слой гидратированного оксида тантала или гидратированного оксида кремнезема толщиной 100 нм, в качестве альтернативы можно рассматривать слой оксида сурьмы, или циркония, или сплава по меньшей мере с одним из этих оксидов (предпочтительно гидратированного);

- второй слой катодного электрохромного материала на основе оксида вольфрама WO₃ толщиной от 100 до 370 нм;

- верхний проводящий слой ITO толщиной от 100 до 300 нм.

Все эти слои (за исключением первого) наносят известным способом реактивного катодного напыления с применением магнитного поля.

адгезив (3) - переходный адгезив, выпускаемый компанией «3М» под номером 8141 (в качестве альтернативы можно использовать лист из полиуретана или ЭВА толщиной 0,76 мм);

ПХТФЭ (4): толщиной около 150 микрон.

Нет нужды останавливаться подробно на системе электрических соединений, средствах, применяемых для питания электроэнергией обоих электропроводящих слоев, и периферийных средствах герметизации, они известны и описаны в патентах, упомянутых во вступительной части.

Они могут, в частности, содержать цепь из электропроводников, соединенных с верхним электродом, как описано в патенте EP-1078299.

Таким образом, получают легкий (примерно 5 кг/м²) тонкий (общая толщина составляет менее 2,5 мм) стеклопакет, который характеризуется сроком службы электрохромной

функции, сравнимым со сроком службы стеклопакета с конфигурацией, в которой вместо ПХТФЭ используют термопластический лист и второе стекло согласно конфигурации листового стекла.

ПРИМЕР 2

5 Речь идет об электрохромном стеклопакете без стекла, отвечающем следующей конфигурации:

поликарбонат⁽⁵⁾/адгезив⁽³⁾/ПХТФЭ⁽⁴⁾/адгезив⁽³⁾/функциональная пленка⁽²⁾/адгезив⁽³⁾/ПХТФЭ⁽⁴⁾/адгезив⁽³⁾/поликарбонат⁽⁵⁾

10 Функциональная пленка, пленка из ПХТФЭ и адгезивы - те же, что и в примере 1, поликарбонат ПК имеет толщину порядка 3 мм (2-5 мм).

Получают стеклопакет с двумя жесткими наружными подложками, что является определяющим фактором в некоторых случаях применения, но в данном случае более легкий, чем стеклопакет с двумя стеклами. Такой тип стеклопакета без стекол может применяться для транспортных средств, в частности в авиации и в бронетехнике, так как 15 ПК и другие подобные подложки являются материалами с противоударными свойствами, основанными на поглощении энергии. Он может также предпочтительно применяться для изготовления автомобильной крыши.

ПРИМЕР 3

Речь идет об электрохромном стеклопакете без стекол со следующей конфигурацией:

20 ПЭТ⁽¹⁾/функциональная пленка⁽²⁾/адгезив⁽³⁾/ПЭТ⁽⁴⁾ (1)

Функциональная пленка (2), а также адгезив (3) соответствуют предыдущим примерам.

В данном случае две наружных подложки являются листами из ПЭТ (полиэтилентерефталата) толщиной от 100 до 300 микрон. Их можно заменить 25 листами из ПК толщиной от 0,2 до 1 мм. В этом случае получают гибкий «пластиковый» стеклопакет, который представляет собой интересующий промежуточный материал.

На следующем этапе его можно разместить между двумя стеклами, переложив их листами из термопластичного полимера. Таким образом гибкие стеклопакеты в соответствии с настоящим изобретением могут применяться в качестве промежуточного 30 продукта для изготовления листовых стеклопакетов типа: стекло/термопластичный лист (такой как поливинилбутираль ПВБ или этиленвинилацетат ЭВА или некоторые полиуретаны ПУ)/«гибкий пластиковый стеклопакет в соответствии с настоящим изобретением»/вновь термопластичный лист/стекло (2)

или так называемых асимметричных стеклопакетов всего с одним стеклом и одной или 35 несколькими пленками на основе полиуретана с функцией энергопоглощения и, возможно, самовосстановления (данный тип стеклопакета подробно описан в патентах EP 132198, EP 131523, EP 389354), или стеклопакетов с одним стеклом, в которых сторона функциональной пленки, не обращенная к стеклу, защищена паронепроницаемой пластиковой подложкой согласно одному из вариантов выполнения настоящего изобретения.

40 Такой тип конструкции может заменить стеклопакеты, для которых требуется наличие листовой структуры в целях безопасности. Он может применяться для изготовления лобовых стекол самолетов, поездов, автомобилей. В частности, его можно применять для изготовления лобовых стекол, в которых только определенная часть содержит функциональную систему, в частности в качестве верхней противоослепительной полосы: в 45 этой зоне выполняют указанную выше конструкцию (2) или подобную ей конструкцию, при этом остальная часть лобового стекла имеет точно такую же конфигурацию, только без функциональной системы или даже без «гибкого стеклопакета» во всем комплексе.

В данном случае можно изготавливать и хранить указанный «промежуточный» материал 50 в виде большеразмерных рулонов и в дальнейшем разрезать его по необходимым размерам.

ПРИМЕР 4

Как и в примере 3, речь идет о гибком электрохромном пакете без стекла, в котором в качестве наружных подложек используют высокоэффективные пленки из

модифицированного ПХТФЭ, со следующей конфигурацией:

модифицированный ПХТФЭ⁽¹⁾/функциональная пленка⁽²⁾/адгезив⁽³⁾/модифицированный ПХТФЭ⁽⁴⁾

Функциональная пленка (2) и адгезив (3) - те же, что и в предыдущих случаях.

5 Модифицированный ПХТФЭ был подвергнут поверхностной модификации для повышения его поверхностной энергии, например, путем поверхностной обработки коронным разрядом. Альтернативно его можно получать путем коэкструзии вместе с полимерным листом типа ПЭТ.

ПРИМЕР 5

10 В данном случае речь идет о функционализации обычной автомобильной крыши, изготовленной на основе стандартного стеклопакета типа стекло/термопластичный лист/стекло, путем добавления к нему функциональной пленки, включенной в конструкцию типа ПХТФЭ/адгезив/функциональная пленка/полимерная пленка типа ПЭТ. В этой конструкции функциональную пленку изолируют от внешней влаги с одной стороны при
15 помощи ПХТФЭ и с другой стороны при помощи наложения ПЭТ на стеклопакет через термопластичный лист или через двухсторонний адгезив.

В этом случае получают следующую конечную конфигурацию:

стекло/термопластичный лист/стекло/термопластичный лист или адгезив/ПЭТ/функциональная пленка/ПХТФЭ

20 Необходимо отметить, что все работающие на пропускание стеклопакеты в соответствии с настоящим изобретением могут содержать совокупность тонких противосолнечных слоев, отражающих инфракрасные лучи. В случае необходимости эти слои обеспечивают защиту функциональной пленки от солнечных лучей, которые со временем могут привести к ухудшению ее качеств. Кроме того, в случае необходимости они могут защищать
25 полимерные подложки в зависимости от их конфигурации в стеклопакете. Эти совокупности слоев содержат два серебряных слоя, чередующиеся с покрытиями из диэлектрика. Эти слои могут наноситься на стекло или на пластиковые подложки, например, из ПЭТ. Примеры таких слоев описаны в патентах EP 638528, EP 718250, EP 844219, EP 847965, EP 1010677, WO-FR-00-2582. В патенте EP 825478 описан такой тип комбинации между
30 электроактивной пленкой электрохромного типа и слоями с термической функцией.

Таким образом можно получать стеклопакеты, содержащие полимерные пленки, которые одной своей стороной соприкасаются с функциональной пленкой, а другой стороной - с совокупностью тонких слоев, отражающих по меньшей мере часть инфракрасных лучей (и/или ультрафиолетовых лучей).

35 ПРИМЕР 6

В данном случае речь идет о конфигурации двойного стеклопакета следующего вида: стекло/функциональная пленка/адгезив/ПХТФЭ/газовая прослойка/стекло.

35 Стекла, функциональная пленка, адгезив и ПХТФЭ являются теми же, что и в предыдущих примерах. В данном случае функциональная пленка находится между
40 стеклом, с одной стороны, и специальным полимером типа ПХТФЭ, с другой стороны, являющимися «наружными» подложками относительно функциональной пленки в том смысле, что ПХТФЭ находится в контакте с газом, который чаще всего является воздухом.

ПРИМЕР 7

В данном случае речь идет о зеркале заднего вида со следующей конфигурацией:

45 стекло/функциональная пленка/полимер, отражающий в поле зрения.

Функциональная пленка и стекло идентичны пленке и стеклу из примера 1.

Используемый полимер имеет допустимый уровень проницаемости, не превышающий 1 г/м²/сутки.

50 В предпочтительном варианте зеркало заднего вида имеет следующую конфигурацию: стекло/функциональная пленка/отражающий слой/адгезив/ПХТФЭ.

ПХТФЭ и адгезив аналогичны примеру 2, а отражающий слой является металлическим слоем, в данном случае алюминием, толщиной примерно 50 или 80 нм (в частности, от 20 до 100 нм).

Данная конфигурация электрохромного зеркала заднего вида является оригинальной: электрохромную систему наносят на стекло, а отражающий слой - на пластиковую подложку, в то время как обычно это делается наоборот. Нанесение электроактивной системы на стекло обеспечивает изготовление зеркала заднего вида с отличными

5 оптическими характеристиками, что является основным фактором в данном случае применения настоящего изобретения в режиме отражения.

ПРИМЕР 8

Рассматривается зеркало заднего вида, аналогичное описанному в примере 7. Отличие состоит в способе защиты функциональной пленки от водяного пара: вместо

10 использования со стороны, противоположной стеклу, пленки из ПХТФЭ увеличивают толщину отражающего алюминиевого листа для придания ему паропроницаемости, требуемой в соответствии с настоящим изобретением. В данном случае он имеет минимальную толщину в несколько микрометров, в частности по меньшей мере 5 или 10 микрометров. В рассматриваемом примере толщина составляет 12 микрометров.

15 Конфигурация зеркала заднего вида упрощена:
стекло/функциональная пленка/«толстый» отражающий слой/ защитный полимер или лак (ПЭТ...).

Таким образом, настоящее изобретение позволяет получать «электрохромные стеклопакеты» в самом широком смысле этого слова с гораздо меньшими весом и

20 жесткостью по сравнению с известными, что не сказывается на сроке их службы.

В зависимости от условий применения (наружное остекление, внутреннее остекление, наличие или отсутствие контакта с потребителями, условия температуры или влажности и т.д.) можно менять состав наружных подложек этих стеклопакетов, в частности

25 пластиковых подложек.

Формула изобретения

1. Электроуправляемое устройство электрохромного типа с переменными оптическими и/или энергетическими свойствами, отличающееся тем, что содержит функциональную пленку, содержащую один слой или множество наложенных друг на друга слоев и

30 расположенную между двумя наружными подложками, обладающими следующими свойствами:

по меньшей мере одна из подложек является в основном прозрачной,
по меньшей мере одна из подложек выполнена с использованием одной или множества пленок на основе полимера,

35 каждая из двух наружных подложек образует препятствие для водяного пара и имеет паропроницаемость, не превышающую $1 \text{ г/м}^2/\text{сутки}$, в частности, не превышающую $0,1 \text{ г/м}^2/\text{сутки}$.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что одна из двух наружных подложек выполнена из стекла или на основе полимера/ов и является подложкой, на которую

40 нанесена по меньшей мере часть слоев функциональной пленки, в частности, совокупность слоев, либо непосредственно, либо на промежуточный адгезивный слой.

3. Устройство по любому из предыдущих пп.1 или 2, отличающееся тем, что функциональная пленка является электрохромной пленкой, содержащей по меньшей мере два слоя с электрохромными свойствами, разделенные электролитом и ограниченные

45 электродами, в частности, «полностью твердой» или «полностью полимерной» электрохромной пленкой, или пленкой, в которой используется электролит в виде полимера.

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что, по меньшей мере одна из наружных подложек содержит галогеносодержащий полимер, в частности, полигалогеносодержащий

50 полимер.

5. Устройство по п.4, отличающееся тем, что полимерный лист выполнен на основе полихлортрифторэтилена ПХТФЭ или одного из его производных, в частности, на основе сополимера ПХТФЭ/поливинилиденфторид ПВДФ/.

6. Устройство по п.4, отличающееся тем, что лист из галогеносодержащего полимера предварительно подвергают поверхностной обработке, выбранной из группы, состоящей из текстурирования, химической обработки, электрической обработки или покрытия адгезивным слоем, при этом указанный лист соприкасается своей обработанной стороной

5 или стороной, покрытой адгезивным слоем, с функциональной пленкой.

7. Устройство по п.1, отличающееся тем, что по меньшей мере одна из наружных подложек содержит по меньшей мере одну пленку на основе полимера/ов, паропроницаемость которой снижена до значения, не превышающего 1 или 0,1 г/м²/сутки, путем нанесения на одну из ее сторон по меньшей мере одного тонкого минерального слоя.

10 8. Устройство по п.7, отличающееся тем, что минеральный слой является плотным и выбран из группы, состоящей из производных кремния SiO₂, SiON, SiOC, Si₃N₄ и/или производных алюминия AlN или Al₂O₃, или из прозрачных проводящих слоев на основе проводящих оксидов - оксида индия, легированного оловом, легированного оксида олова, легированного оксида цинка, при этом указанные проводящие слои могут выполнять роль

15 электрода внутри функциональной пленки.

9. Устройство по п.1, отличающееся тем, что по меньшей мере одна из наружных подложек содержит нанокompозитную пленку, содержащую минеральные соединения нанометрического размера с повышенным фактором формы, в частности, глину, расслоенную путем сдвига в полимерной матрице.

20 10. Устройство по п.9, отличающееся тем, что по меньшей мере одна из наружных подложек содержит множество пленок на основе полимера/ов с разными значениями паропроницаемости, при этом комбинация этих пленок позволяет получить общее значение паропроницаемости, меньшее 1 или 0,1 г/м²/сутки, достаточное сцепление с функциональной пленкой.

25 11. Устройство по п.9, отличающееся тем, что по меньшей мере одна из наружных подложек содержит множество пленок на основе полимера/ов, нанесенных друг на друга и соединенных между собой путем совместного каландрирования или совместной экструзии.

12. Устройство по п.1, отличающееся тем, что содержит жесткую или полужесткую конструкцию, по меньшей мере одна из наружных подложек которой содержит подложку, выбранную из группы, состоящей из стекла, поликарбоната ПК или полиметилметакрилата ПММА.

13. Устройство по п.12, отличающееся тем, что содержит одну жесткую или полужесткую подложку и имеет конфигурацию типа:

35 жесткая наружная подложка /адгезив по выбору/ функциональная пленка /адгезив по выбору/ наружная подложка на основе гибкого/их полимера/ов.

14. Устройство по п.1, отличающееся тем, что имеет гибкую конструкцию с двумя наружными подложками в виде пленки/пленок на основе гибкого/их полимера/ов.

15. Устройство по п.1, отличающееся тем, что дополнительно содержит по меньшей мере одно покрытие, выбранное из группы, состоящей из покрытия, отражающего по 40 меньшей мере часть волн, расположенных в инфракрасном и/или ультрафиолетовом спектре, гидрофильного или гидрофобного покрытия, фотокаталитического покрытия для снижения загрязнений, противобликового покрытия, антимагнитного защитного покрытия.

16. Устройство по п.15, отличающееся тем, что содержит множество противосолнечных тонких слоев, в которое входят два серебряных слоя.

45 17. Устройство по п.16, отличающееся тем, что представляет собой стеклопакет, в котором функциональная пленка работает в режиме пропускания, или зеркало, в котором функциональная пленка работает в режиме отражения, например, зеркало заднего вида.

18. Стеклопакет, представляющий собой листовой или многослойный стеклопакет типа двойного стеклопакета, отличающийся тем, что содержит устройство по любому из 50 предыдущих пп.1-17.

19. Зеркало заднего вида, отличающееся тем, что содержит устройство по любому из пп.1-17.

20. Зеркало по п.19, отличающееся тем, что содержит последовательность элементов:

стекло/функциональная пленка/отражающее покрытие/возможно пленка/полимер.

21. Применение электроуправляемого устройства электрохромного типа с переменными/оптическими и/или энергетическими свойствами по любому из пп.1-17 на воздушном, наземном или морском транспорте для изготовления дверного окна, автомобильной крыши или судового иллюминатора.

22. Применение электроуправляемого устройства электрохромного типа с переменными/оптическими и/или энергетическими свойствами по любому из пп.1-17 в офтальмологии в качестве проекционного экрана или дисплея.

23. Применение электроуправляемого устройства электрохромного типа с переменными/оптическими и/или энергетическими свойствами по любому из пп.1-17, в качестве противоослепляющего усилителя контраста телевизионного экрана или любого дисплейного устройства, в частности, экрана компьютерного монитора или дисплея мобильного телефона.

24. Применение стеклопакета по п.18 на любом виде воздушного, наземного или морского транспорта для изготовления дверного окна, автомобильной крыши или судового иллюминатора.