



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2009127096/11, 06.12.2007**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**06.12.2007**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**15.12.2006 FR 0655549**(43) Дата публикации заявки: **20.01.2011** Бюл. № 2(45) Опубликовано: **27.12.2012** Бюл. № 36(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **FR 2175910 A1, 26.10.1973. FR 2829723 B1, 21.03.2003. SU 677647 A3, 30.07.1979. RU 5167 U1, 16.10.1997.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **15.07.2009**(86) Заявка РСТ:  
**FR 2007/052451 (06.12.2007)**(87) Публикация заявки РСТ:  
**WO 2008/078026 (03.07.2008)**

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,  
ООО "Юридическая фирма Городиский и  
Партнеры"**

(72) Автор(ы):

**ЛЕГУА Венсен (FR),  
ШОССАД Пьер (FR),  
ЖИРОН Жан-Кристоф (BE),  
ЖИЛЛЕ Пьер-Ален (FR)**

(73) Патентообладатель(и):

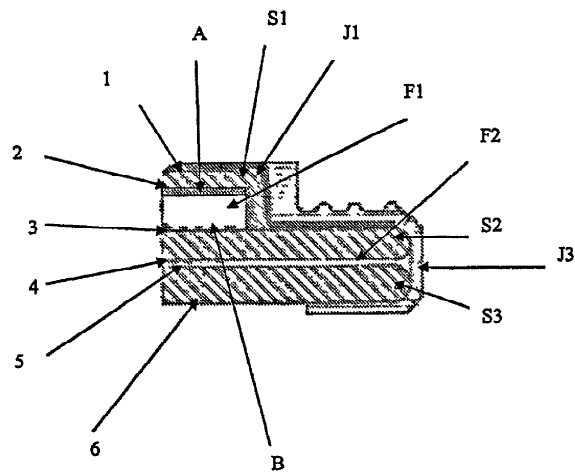
**СЭН-ГОБЭН ГЛАСС ФРАНС (FR)****(54) ОСТЕКЛЕНИЕ, ВЫПОЛНЕННОЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ**

(57) Реферат:

Изобретения относятся к остеклению, предназначенному для использования в авиационной промышленности, и к летательному аппарату с остеклением. Боковое или лобовое остекление имеет в своем составе последовательно располагающиеся: первую жесткую подложку, имеющую наружную сторону, направленную к наружной части кабины экипажа, вторую жесткую подложку, третью жесткую подложку, имеющую внутреннюю сторону, направленную к внутренней части кабины экипажа. Вторая жесткая подложка расположена между первой

жесткой подложкой и третьей жесткой подложкой. Жесткие подложки выполнены из термически полузакаленного или химически закаленного стекла. Остекление имеет первую «активную» систему, содержащую слой и располагающуюся между первой жесткой подложкой и второй жесткой подложкой, вторую «активную» систему из тонких слоев с функцией нагрева, располагающуюся между первой жесткой подложкой и второй жесткой подложкой. Первая жесткая подложка размещается с отступом по отношению к двум другим жестким подложкам. Остекление содержит полимерную пленку с функцией

клеякой прослойки и удержания кусков остекления в случае разрушения остекления, располагающуюся между первой жесткой подложкой и второй жесткой подложкой, и/или между второй жесткой подложкой и третьей жесткой подложкой. Достигается повышение надежности остекления. 2 н. и 10 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг.1

RU 2470831 C2

RU 2470831 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
**B64C 1/14** (2006.01)  
**E06B 5/00** (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2009127096/11, 06.12.2007**

(24) Effective date for property rights:  
**06.12.2007**

Priority:

(30) Convention priority:  
**15.12.2006 FR 0655549**

(43) Application published: **20.01.2011 Bull. 2**

(45) Date of publication: **27.12.2012 Bull. 36**

(85) Commencement of national phase: **15.07.2009**

(86) PCT application:  
**FR 2007/052451 (06.12.2007)**

(87) PCT publication:  
**WO 2008/078026 (03.07.2008)**

Mail address:  
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3, OOO  
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

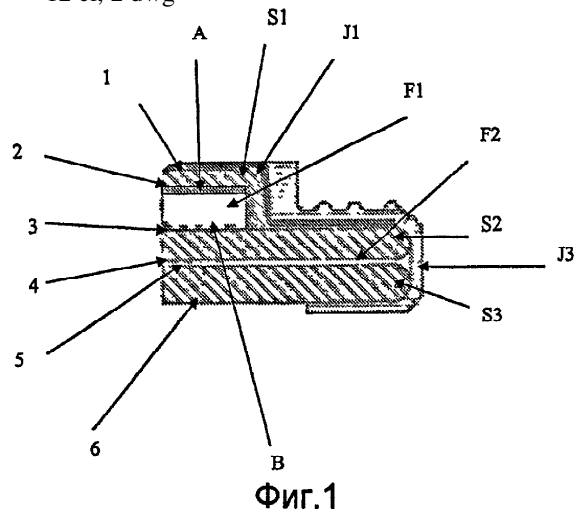
(72) Inventor(s):  
**LEGUA Vensen (FR),  
ShOSSAD P'er (FR),  
ZhIRON Zhan-Kristof (BE),  
ZhILLE P'er-Alen (FR)**

(73) Proprietor(s):  
**SEhN-GOBEhN GLASS FRANS (FR)**

(54) **FUNCTIONAL GLAZING**

(57) Abstract:  
FIELD: transport.  
SUBSTANCE: invention relates to aircraft glazing. Lateral or front glazing comprises first rigid mount with outer side directed toward crew cabin outer section, second rigid mount, third rigid mount with inner side directed toward crew cabin inner section. Second rigid mount is arranged between first and second rigid mounts. Said rigid mounts are made of thermally semi-hardened or chemically hardened glass. Glazing has first "active" system comprising layer and second "active" system arranged between first rigid mount and second rigid mount and consisting of thin heated layers. First rigid mount is located with indent with respect to other two rigid mounts. Glazing incorporates polymer film as adhesive interlayer to hold back broken glazing pieces arranged between first rigid mount and second rigid mount, and/or between second rigid

mount and third rigid mount.  
EFFECT: higher reliability.  
12 cl, 2 dwg



RU 2 470 831 C2

RU 2 470 831 C2

Настоящее изобретение относится к остеклению для авиации, имеющему двойную характеристику:

5 - с одной стороны, речь идет о так называемом безопасном остеклении в том смысле, что оно способно удерживать осколки (в частности, осколки стекла) в случае  
повреждения. В частности, речь идет об остеклении, соответствующем  
10 регламентирующим положениям JAR/FAR 25.1309 и AMJ 25.1309. Такое остекление предпочтительным образом успешно проходит испытания, описанные в этих регламентирующих положениях под наименованием "столкновение с птицей". Самая  
обычная конфигурация такого типа остекления представляет собой конфигурацию  
15 стандартного слоистого остекления, образованного по меньшей мере тремя твердыми и в основном прозрачными подложками (обычно стеклами), между которыми располагается по меньшей мере один лист из термопластического полимера, который  
обеспечивает удержание осколков стекла в случае необходимости. Формирование  
20 такой слоистой структуры остекления известным образом требует обычно нагревания под давлением трех соединенных элементов для того, чтобы обеспечить размягчение и сделать липким лист из термопластика, а также устранить, в случае необходимости, остатки воздуха между различными элементами остекления;

20 - а с другой стороны, остеклению в соответствии с предлагаемым изобретением придается функциональность в том смысле, что оно представляет по меньшей мере одну функцию, придаваемую при помощи одного или нескольких тонких слоев и/или  
одного или нескольких прерывистых элементов, которые могут иметь органическую,  
25 минеральную или гибридную органо-минеральную природу (причем эти слои или элементы обычно оказываются располагающимися на одной из твердых подложек остекления в соответствии с предлагаемым изобретением). В последующем они будут обозначаться термином "активная (активные) система (системы)". Остекления в соответствии с предлагаемым изобретением могут содержать одну или несколько  
30 таких активных систем.

Первый тип активной системы, входящий в область интересов предлагаемого изобретения, представляет собой в целом электрохимические системы и, говоря более конкретно, системы с электрическим управлением типа остекления с изменяемыми энергетическими и/или оптическими свойствами.

35 Такие системы с электрическим управлением позволяют, в частности, получить остекления, для которых имеется возможность произвольно изменять затемнение или степень видимости или фильтрации тепловых/солнечных излучений. Речь идет, например, о виологенных остеклениях, которые позволяют регулировать световую  
40 передачу или поглощение, как это описано в патентном документе US-5 239 406.

Существует также электрохромное остекление, которое позволяет модулировать световую и тепловую передачу. Оно описано, в частности, в патентных документах EP-253 713 и EP-670 346, причем здесь электролит используется в форме полимера или геля, а другие слои представляют собой слои минерального типа. Другой тип описан в  
45 патентных документах EP-867 752, EP-831 360, WO 00/57243 и WO 00/03289, причем в данном случае электролит используется в форме в основном минерального слоя и совокупность слоев системы при этом является в основном минеральной: этот тип электрохромной системой обозначают в целом термином "полностью твердый"  
50 электрохромный элемент. В контексте предлагаемого изобретения этот термин "полностью твердый" используется в том случае, когда все слои, образующие активный пакет, имеют неорганическую природу, например, на основе металлического окисла.

Существуют также электрохромные системы, в которых совокупность слоев выполнена из полимерных материалов. При этом говорят о "полностью полимерном" электрохромном элементе.

В общем случае упомянутые электрохромные системы содержат два слоя электрохромного материала, отделенные слоем электролита и обрамленные двумя электропроводными слоями.

Существуют также системы, называемые "оптическим клапаном": здесь речь идет о пленках на основе полимера, в которых располагаются микрокапельки, содержащие частицы, имеющие возможность перемещаться вдоль некоторого привилегированного направления под действием электрического поля. Подобная система описана, например, в патентном документе WO 93/09460.

Существуют также жидкокристаллические системы, способ функционирования которых подобен способу функционирования описанных выше систем: здесь используется полимерная пленка, размещенная между двумя электропроводными слоями, в которой рассеяны капельки жидких кристаллов, в частности, нематики с положительной диэлектрической анизотропией. В том случае, когда эта пленка находится под электрическим напряжением, жидкие кристаллы ориентируются вдоль некоторой привилегированной оси, что обеспечивает возможность видимости. При отсутствии напряжения пленка становится рассеивающей. Такие системы описаны, например, в патентных документах EP-88 126, EP-268877, EP-238 164, EP-357 234, EP-409 442 и EP-964 288. Можно также упомянуть полимеры с холестерическими жидкими кристаллами, такие, например, как полимеры, описанные в патентном документе WO 92/199695, и жидкокристаллические системы, которые коммутируются с изменением коэффициента световой передачи TL.

В рамках предлагаемого изобретения и во всем последующем изложении термин "слой" следует понимать в его самом широком смысле: при этом речь может идти как о минеральных материалах, так и о материалах органического типа.

Пакеты этих слоев могут быть нанесены на одну из жестких подложек или могут быть нанесены на гибкую подложку типа PET (полиэтилен терефталат), которая располагается между двумя листами термопластического полимера типа PVB (поливинилбутирал), соединяющего между собой две жесткие подложки, изготовленные из материала типа стекла. Подобные системы описаны, например, в патентных документах EP-638528, EP-718 250, EP-724 955, EP-758 583 и EP-847 965.

Спроектировать остекления, имеющие описанную в предшествующем изложении двойную характеристику, не просто, поскольку соединение активной системы и полимерных листов с функцией удержания осколков в остеклении создает дополнительные требования. Так, если вставляют активную систему, например, электрохромную систему, в классическое слоистое остекление между стеклом и промежуточной полимерной пленкой, это приводит к уменьшению сцепления этой полимерной пленки со стеклом. Таким образом, имеется повышенная опасность того, что в случае разрушения остекления осколки остекления больше не смогут удерживаться в своей преобладающей части при помощи упомянутой полимерной пленки, как этого требуют регламентирующие документы.

Если для того, чтобы предотвратить это, размещают активную систему на одной из наружных сторон стандартного слоистого остекления, необходимо предусмотреть средства для ее защиты от контакта с окружающей атмосферой, чтобы защитить ее от химического или механического повреждения. Это требует использования дополнительной защитной подложки.

Однако в целом ряде вариантов применения требуется некоторая номинальная толщина для остекления и не всегда имеется возможность предложить (слишком) толстые остекления.

5 Это относится, в частности, к случаю остеклений, предназначенных для использования в области авиации в качестве лобового остекления или в качестве бокового остекления, для которых толщина, зарезервированная в оконном проеме, обеспечивающем монтаж остекления, представляет собой основополагающий параметр, поскольку конструктивный (толщина обуславливает также прочность к  
10 воздействию усилий давления, возникающих вследствие создания избыточного давления воздуха внутри летательного аппарата в полете).

Обычно стекло кабины экипажа летательного аппарата образовано тремя слоями стекла: двумя конструктивными слоями из стекла с очень высоким модулем прочности и наружным слоем с нагревом из стекла с высоким модулем или же из  
15 полузакаленного содокальциевого стекла. Размерные параметры двух упомянутых конструктивных слоев определяются таким образом, чтобы противостоять столкновению с птицей и избыточному давлению внутри самолета. В частности, в том случае, если один из упомянутых слоев разрушается, второй слой оказывается  
20 способным поддерживать внутреннее давление в самолете. Упомянутый слой с подогревом позволяет поддерживать прозрачность лобового стекла, обеспечивая освобождение от обледенения его наружной поверхности в любых условиях полета.

Таким образом, задача данного изобретения состоит в том, чтобы предложить  
25 новый тип остекления, которое имеет возможность совмещать рекомендации конструкторов с наличием внутри остекления по меньшей мере одной из активных систем, описанных в предшествующем изложении. Говоря более конкретно, задача предлагаемого изобретения состоит в разработке такого остекления, которое дополнительно имеет возможность не ухудшать своих характеристик существенным  
30 образом с точки зрения его габаритных размеров по отношению к остеклению кабины экипажа летательного аппарата как бокового, так и лобового. Этот последний пункт представляет собой очевидное преимущество в том случае, когда имеется в виду рынок замены.

Объектом предлагаемого изобретения прежде всего является остекление, имеющее в  
35 своем составе последовательно:

- Первую жесткую подложку S1,
- Вторую жесткую подложку S2,
- Третью жесткую подложку S3,
- 40 - По меньшей мере одну «активную» систему А, содержащую по меньшей мере один слой и располагающуюся между упомянутыми подложками S1 и S2,
- Первая подложка S1 в случае необходимости размещается с отступом по отношению к двум другим подложкам S2 и S3,
- причем по меньшей мере одна полимерная пленка с функцией склеивающего  
45 прослойка и удержания кусков остекления в случае разрушения остекления располагается между подложкой S1 и подложкой S2 и между подложкой S2 и подложкой S3.

Таким образом, в данном изобретении предлагается остекление, позволяющее  
50 совместить безопасность, функциональность и размерные параметры.

В случае остеклений, предназначенных для использования в области авиационной техники (установка в качестве бокового и/или лобового остекления кабины экипажа), остекление содержит по меньшей мере две полимерные пленки с функцией удержания

осколков, необходимой для обеспечения желаемого уровня безопасности в случае разрушения остекления. Каждая из упомянутых пленок размещается соответственно между подложками S1 и S2 и между подложками S2 и S3.

5 В контексте предлагаемого изобретения остекление с тремя своими подложками S1, S2, S3 определяется следующим образом: подложка S1 имеет наружную сторону, направленную к наружной части кабины экипажа, подложка S3 имеет внутреннюю сторону, направленную к внутренней части кабины экипажа, и подложка S2 располагается между этими подложками S1 и S3.

10 Предпочтительным образом расположение активной системы осуществляется на одной из сторон полимерной пленки, связывающей подложку S1 и подложку S2. В качестве варианта реализации активная система может быть расположена только на некоторой части поверхности подложки S1 или S2 и в этом случае речь может идти о ленте, например, с функцией защиты от солнечных лучей.

15 Расположение активной системы на той или иной из сторон полимерной пленки затем может быть выбрано в зависимости от расположения других активных систем, обычно встречающихся в авиационных остеклениях (таких, например, как нагревательные слои, предназначенные для предотвращения его запотевания, и слои, предназначенные для предотвращения его обледенения).

20 Наличие второй полимерной пленки, с функцией удержания осколков или кусков и находящейся в контакте с активной системой, может содействовать безопасности остекления, но эта роль предназначена в основном для пленки, которая не находится в контакте с ней. Таким образом, физически разделяя пленку, выполняющую функцию удержания осколков стекла, и активную систему, их заставляют сосуществовать в остеклении таким образом, чтобы одна из них не нарушала функциональности другой. Однако противоположность этого технического решения состоит в том, что остекление содержит скорее три подложки, чем две. В частности, в том случае, когда речь идет о трех жестких подложках из стекла, вполне очевидно, что это ведет к получению в целом более толстого остекления, чем стандартное слоистое остекление с двумя стеклами. Это обстоятельство представляет собой причину, по которой в данном изобретении предлагается, чтобы подложка S1 располагалась с отступом по отношению к двум другим: имея несколько меньшие размеры, эта подложка оставляет, таким образом, периферийную зону периметра подложки S2, связанной с S3, что позволяет обеспечить возможность монтажа путем его вставления в оконный проем кабины экипажа.

30 Активная система в соответствии с предлагаемым изобретением может представлять собой систему с электрическим управлением с изменяемыми оптическими и/или энергетическими свойствами, типа электрохромной системы, оптического клапана, виологенной системой, жидкокристаллической системы или электролюминесцентной системы. Детали функционирования таких систем были описаны в преамбуле данной заявки на патент.

45 В соответствии с предлагаемым изобретением подложки S1, S2 и S3 выполнены из термически полузакаленного или химически закаленного стекла, они являются содокальциевого типа или марки "Solidion", предложенного фирмой-заявителем, соединенные между собой в слоистую конструкцию посредством прослоек между слоями.

50 В соответствии с вариантом реализации предлагаемого изобретения остекление в соответствии с этим изобретением содержит по меньшей мере один лист из термопластического полимера с функцией клейкой прослойки и с функцией удержания

кусков стекла (если остекление выполнено из стекла) в случае разрушения остекления, располагающегося между подложками S1 и S2 и между подложками S2 и S3. Если имеется нескольких листов (или наложение листов) термопластического полимера, то выполнять основную функцию обеспечения безопасности будет тот из этих листов,  
5 который не находится в контакте с активной системой электрохромного типа.

Если пронумеровать цифрами от 1 до 6 стороны стекол в направлении снаружи во внутрь (считая, что остекление установлено в кабине экипажа летательного аппарата), можно, например, иметь активную систему А электрохромного типа на  
10 стороне 2 (внутренняя сторона подложки S1) или на стороне 3 (наружная сторона подложки S2) в зависимости от обстоятельств, и именно тот промежуточный термопластический лист, с которым упомянутая активная система не находится в контакте, обеспечивает безопасность остекления.

Предпочтительным образом подложки S2 и S3 имеют по существу идентичные  
15 размеры, а подложка S1 имеет меньшие размеры: она расположена по отношению к подложке S2 таким образом, чтобы ограничить открытую периферийную канавку, размеры которой являются достаточными для того, чтобы обеспечить возможность вставления в оконный проем кабины экипажа.

В том, что касается размеров активной системы А, ее активная поверхность имеет,  
20 предпочтительно, размеры, подобные или несколько меньшие, чем размеры первой подложки S1. Здесь под выражением "активная поверхность" следует понимать поверхность, которая фактически представляет желаемую функциональность, исключая, в частности, неактивные периферийные зоны, используемые для реализации  
25 электрических соединений. Если активная система располагается на одной из сторон подложки S1, это определение размеров является обязательным. Если же эта активная система находится скорее на стороне подложки S2, это определение размеров позволяет лучше адаптировать активную систему к центральной зоне остекления,  
30 которая фактически находится в поле обзора, а не к периферийной зоне подложек S2 и S3, которая "выступает" по отношению к подложке S1 и которая по эстетическим соображениям обычно бывает скрыта.

Наполовину открытая периферийная канавка, упомянутая в предшествующем изложении и сформированная в остеклении вследствие размещения с отступом  
35 подложки S1, может быть использована различными способами и может эксплуатироваться весьма благоприятным образом. Разумеется, эта канавка позволяет фиксировать такой блок остекления в предназначенном для него отсеке, зарезервированном внутри оконного проема кабины экипажа. Однако это  
40 освобожденное пространство также может обеспечить возможность проведения через него, например, элементов электрического подключения активной системы в том случае, когда эта система снабжена электрическим управлением.

Специфическая конфигурация остекления и его интеграция в качестве бокового и/или лобового остекления в кабине экипажа самолета требуют использования  
45 множества уплотнительных прокладок, позволяющих решить различные проблемы. Таким образом, периферийные уплотнительные прокладки будут располагаться вокруг зоны между S1 и S2 (зоны, в которой встроена активная система, являющаяся  
50 весьма чувствительной к влажности) для того, чтобы сформировать преграду для воздействия окружающей атмосферы, причем эти уплотнительные прокладки могут быть раздельными таким образом, чтобы одна из них формировала преграду для воды в жидком состоянии, а другая для водяного пара. Принимая во внимание значительные диапазоны температуры и давления, связанные с использованием

самолета, по одну и по другую стороны от остекления (в полете во внутреннем объеме самолета поддерживается нормальное давление и нормальная температура, тогда как снаружи самолета температура является отрицательной (в частности, составляющей  $-20^{\circ}\text{C}$ ,  $-30^{\circ}\text{C}$ ) и давление воздуха оказывается сильно пониженным),  
5 необходимо заключить блок остекления, снабженный первыми уплотнительными прокладками, во вторую уплотнительную прокладку, адаптированную для выдерживания этих связанных с такими предельно жесткими условиями напряжений как механических, так и термических.

10 Различные технологии могут быть использованы для того, чтобы реализовать эту или эти периферийные уплотнительные прокладки. Можно их устанавливать, используя предварительно изготовленные уплотнительные прокладки в форме шнура (которые устанавливают в размягченном состоянии в результате, например, их  
15 незначительного нагревания, таким образом, чтобы они могли обеспечить требуемую герметичность на кромках рассматриваемых подложек). Можно также получить уплотнительные прокладки методом экструзии, причем технология экструзии таких уплотнительных прокладок уже использовалась, в частности, для создания  
20 уплотнительных прокладок для лобового стекла, как это описано в патентных документах EP 479 677 и EP 524 060.

Используемая периферийная уплотнительная прокладка (или по меньшей мере одна из этих уплотнительных прокладок) выходит на один уровень с наружной  
25 стороной 1 первой подложки S1. Этот тип монтажа, называемый по-английски "flush", является особенно эстетичным, поскольку он обеспечивает непрерывность поверхности с кабиной экипажа.

Предпочтительным образом одна или несколько периферийных уплотнительных прокладок могут заполнять, по меньшей мере частично, упомянутую в  
30 предшествующем изложении наполовину открытую канавку. Сквозь эту прокладку также могут проходить элементы электрических соединений активной системы А, если она управляется электрическим образом, и других активных систем В (например, нагревательных слоев с функцией предотвращения запотевания и/или предотвращения обледенения). Она также может содержать элементы механического усиления (например, штыри, шарики, рамки и т.п.).

35 Говоря более конкретно, объектом предлагаемого изобретения является вариант реализации, в соответствии с которым остекление представляет собой трехслойное остекление, содержащее три стекла S1, S2, S3 и двойную слоистость, снабженную полностью твердой электрохромной активной системой, предпочтительным образом  
40 располагающейся на стороне 2 (внутренняя сторона подложки S1) или на стороне 3 (наружная сторона подложки S2): при этом именно тот термопластический лист, который располагается между подложками S2 и S3, в основном выполняет функцию безопасности (удержание осколков в случае разрушения).

45 Объектом предлагаемого изобретения также являются все варианты применения описанных в предшествующем изложении остеклений, в частности, их применение для бокового и/или лобового остекления кабины экипажа гражданского и/или военного самолета или остекления для вертолета.

50 Теперь предлагаемое изобретение будет представлено более подробно при помощи не являющихся ограничительными примеров, проиллюстрированных следующими фигурами:

- фиг.1 представляет собой вид в разрезе части бокового остекления в соответствии с предлагаемым изобретением;

- фиг.2 представляет собой вид в разрезе части лобового остекления в соответствии с предлагаемым изобретением.

Фигуры специально выполнены схематическим образом и не обязательно представлены в реальном размерном масштабе для того, чтобы облегчить понимание представленных чертежей.

Примеры 1 и 2, проиллюстрированные соответственно на фиг. 1 и 2, в целом относятся к остеклению для кабины экипажа самолета и/или вертолета, или, в более общем смысле, для гражданских или военных летательных аппаратов. Оно содержит последовательно, снаружи во внутрь кабины экипажа, три стекла S1, S2, S3, которые представляют собой прозрачные стекла (они также могут быть тонированными), из химически закаленного стекла, типа марки "Solidion", зарегистрированной фирмой-заявителем, и соединяются между собой в слоистую конструкцию посредством прослоек.

Подложка S1 в случае необходимости является меньшей, чем две другие подложки S2 и S3, и с отступом по отношению к ним, причем она располагается центрированным образом по отношению к S2 и S3. Такая конфигурация оставляет свободной открытую периферийную канавку, имеющую различную глубину в зависимости от рассматриваемого примера реализации.

Подложки S2 и S3 имеют одни и те же размеры и одинаковую многоугольную форму.

Теперь более подробно будет описан пример реализации бокового остекления, схематически представленного на фиг.1.

На стороне 2 подложки S1 располагается активная система А. Здесь речь идет о полностью твердой электрохромной системе, образованной пакетом следующих слоев (если рассматривать их начиная от стороны 2 подложки S1):

- нижний электропроводный слой (в контексте предлагаемого изобретения определение "нижний" следует понимать как слой, наиболее близкий к подложке S1), который представляет собой сдвоенный слой, образованный первым слоем из  $\text{SiO}_x\text{N}_y$  от 20 нм до 120 нм, поверх которого располагается второй слой из ИТО (окись индия, легированная оловом) от 200 нм до 500 нм,

- первый слой анодного электрохромного материала из окисла иридия (гидратированного) от 40 нм до 100 нм или из гидратированного окисла никеля от 40 нм до 400 нм, соединенных или нет с другими металлами,

- слой из окисла вольфрама 100 нм,

- второй слой из гидратированного окисла тантала, или гидратированного окисла кремнезема, или гидратированного окисла циркония 100 нм,

- второй слой катодного электрохромного материала на основе окисла вольфрама  $\text{WO}_3$  370 нм,

- верхний электропроводный слой из ИТО от 100 нм до 300 нм.

Все эти слои наносятся известным образом путем реактивного катодного напыления в условиях воздействия магнитного поля.

Стекло S1 соединяется со стеклом S2 при помощи термопластического листа f1 из полиуретана (PU) от 3 мм до 12 мм толщиной (он может быть заменен на лист из этиленвинилацетата (EVA) или из поливинилбутирала (PVB)), или же может быть образован путем соединения PU и PVB. Лист f1 покрывает, по меньшей мере частично, активную систему А. Лист f1 выполняет двойную функцию: он служит клейкой прослойкой и удерживает куски подложки (из стекла) в случае ее разрушения.

На стороне 3 (наружная сторона S2) наносят другую активную систему В с

функцией нагрева. Здесь речь может идти о по меньшей мере одном слое на основе окиси олова  $\text{SnO}_2$ : F или ИТО, как об этом уже было сказано. В зависимости от характеристик этой активной системы В характер нагрева может выражаться в выполнении функции предотвращения запотевания, реализованной в блоке остекления, или, в случае, если характер нагрева является более интенсивным, эта функциональная особенность будет, следовательно, придавать остеклению свойства предотвращения обледенения (это обстоятельство будет пояснено более подробно при описании примера реализации, проиллюстрированного на фиг.2).

Подложка S2 скрепляется с подложкой S3 посредством термопластической прослойки f2, подобной f1 (при этом f2 также выполняет двойную функцию).

На периферии прослойки f1, обеспечивающей возможность соединения S1 с S2, заключая при этом активную систему А электрохромного типа на стороне 2 (принадлежащей S1) и активную систему В нагревательного типа на стороне 3 (наружной стороне S2), предусматривают по меньшей мере одну уплотнительную прокладку J1, представляющую собой преграду для внешних агрессивных воздействий (влаги соответственно в парообразном или в жидком состоянии).

В примере реализации, схематически представленном на фиг.1, другая уплотнительная прокладка J3 обеспечивает герметизацию блока остекления S1, S2 и S3, соединенных между собой с образованием слоистой конструкции при помощи f1 и f2.

Эта уплотнительная прокладка J3 позволяет блоку подложек, образующих остекление, быть механически жестко связанным воедино, а также иметь возможность, когда они установлены в оконный проем кабины экипажа, противостоять совокупности напряжений как механических, так и термических, возникающих на различных этапах полета самолета.

Здесь можно отметить, что уплотнительная прокладка J3 перекрывает зону отступления, образующую уступ вокруг подложки S1, причем размеры (толщина, ширина и глубина) этой уплотнительной прокладки J3 в этой зоне выбираются таким образом, чтобы обеспечить возможность монтажа остекления оптимальным образом между оконным проемом и размерами остекления.

Особое преимущество предлагаемого изобретения является следствием расположения активной системы на стороне 2 подложки S1. При этом имеется возможность демонтировать блок остекления для замены подложки S1 с целью технического обслуживания, не вызывая при этом необратимого нарушения других функций остекления (в частности, активной системы В с функцией нагрева на стороне 3 (наружной стороне S2), не затрагиваемой этим монтажом).

В последующем изложении будет более подробно описан пример реализации лобового остекления, схематически представленный на фиг.2.

На стороне 3 располагается активная система А. В данном случае речь идет о полностью твердой электрохромной системе, образованной пакетом следующих слоев (начиная от стороны 3):

- нижний электропроводный слой (в контексте предлагаемого изобретения "нижний" следует понимать как слой, располагающийся наиболее близко к подложке S1), который представляет собой сдвоенный слой, образованный первым слоем из  $\text{SiO}_x\text{N}_y$  от 20 нм до 120 нм, поверх которого располагается второй слой из ИТО (окись индия, легированная оловом) от 200 нм до 500 нм,
- первый слой анодного электрохромного материала из окисла иридия (гидратированного) от 40 нм до 100 нм или из гидратированного окисла никеля от 40

нм до 400 нм, соединенные или нет с другими металлами,

- слой из окисла вольфрама 100 нм,

- второй слой из гидратированного окисла тантала, или гидратированного кремнезема, или гидратированного окисла циркония 100 нм,

5 - второй слой катодного электрохромного материала на основе окисла вольфрама  $WO_3$  370 нм,

- верхний электропроводный слой из ИТО от 100 нм до 300 нм.

10 Все эти слои наносятся известным образом путем реактивного катодного напыления в условиях воздействия магнитного поля.

При этом подложка S2 соединяется с подложкой S1, образуя слоистую конструкцию, при помощи термопластического листа f1 из полиуретана (PU) от 3 мм до 12 мм толщиной (он может быть заменен на лист из этиленвинилацетата (EVA) или из поливинилбутирала (PVB)) или же соединения PU и PVB. Этот лист f1 покрывает, по 15 меньшей мере частично, активную систему А и выполняет двойную функцию, как это было проиллюстрировано в примере на фиг.1.

20 По сравнению с конфигурацией, относящейся к боковому остеклению, здесь электрохромная активная система А располагается на другой стороне термопластического листа f1 .

На сторону 2 подложки S1 наносят другую активную систему В, выполняющую функцию нагрева. Здесь речь может идти о по меньшей мере одном слое на основе двуокиси олова  $SnO_2$ : F или ИТО, как об этом уже было сказано в предшествующем изложении.

25 В рассматриваемом здесь случае использование остекления в качестве лобового остекления требует от активной системы выполнения функций противообледенительной системы, что выражается, на уровне нагревательного слоя, в рассеивании более значительного количества энергии в результате осуществления эффекта Джоуля по сравнению с энергией, обеспечивающей функцию предотвращения запотевания (как это имело место в боковом остеклении, представленном в 30 Примере 1). Именно по этим соображениям активная система В размещается на стороне 2 стекла S1 (то есть наиболее близко к наружной стороне 1 остекления, которая может подвергнуться обледенению).

35 Подложка S2 соединена в слоистую конструкцию с подложкой S3 посредством термопластической прослойки f2, подобной f1.

40 На периферии прослойки f1, обеспечивающей соединение подложки S1 с подложкой S2, заключая активную систему А электрохромного типа на стороне 3 и активную систему В противообледенительного типа на стороне 2, предусматривается по меньшей мере одна уплотнительная прокладка J1 и J2, обеспечивающая преграду для внешних агрессивных воздействий (влаги соответственно в парообразном или в жидком состоянии).

45 В примере, представленном на фиг.2, другая уплотнительная прокладка J3 обеспечивает герметизацию блока остекления S1, S2 и S3, соединенных между собой в слоистую конструкцию при помощи f1 и f2.

50 Эта уплотнительная прокладка J3 обеспечивает возможность для блока подложек, образующих остекление, быть механически жестко связанными воедино, таким образом, способными, когда они установлены в оконный проем кабины экипажа, сопротивляться воздействию совокупности напряжений как механических, так и термических, возникающих на различных этапах полета самолета.

Здесь следует отметить, что уплотнительная прокладка J3 обеспечивает перекрытие

зоны отступления, образующей уступ вокруг подложки S1, причем размеры (толщина, ширина и глубина) этой уплотнительной прокладки J3 в данной зоне выбирается таким образом, чтобы обеспечить возможность оптимального монтажа между оконным проемом и размерами остекления.

5 Как это можно видеть на фиг.2, стекло S1 может содержать пакет C тонких слоев с функцией анти-отражения C на стороне 1, и/или стекло S3 может содержать аналогичный пакет на стороне 6. В качестве варианта реализации, пакет с электрохромной функцией может располагаться на месте пакета с функцией анти-отражения, располагающегося на стороне 6, и в этом случае он будет перекрываться подложкой S4, защищающей его и позволяющей ему выполнять его функцию.

10 На уровне электрических соединений, позволяющих обеспечить надлежащее функционирование этих остеклений авиационного типа, необходимо, чтобы внешние электрические соединения выходили наружу только в одном месте для того, чтобы в максимально возможной степени минимизировать производственные издержки в процессе монтажа этих остеклений в их каркас, причем в этом случае один электрический соединитель обеспечивает возможность подведения к остеклению электрической энергии, необходимой для активных систем A и B, и управления посредством радиоэлектронного оборудования аппарата информацией от датчиков, встроенных в остекление.

15 Преимущественный признак данного изобретения состоит в проведении линий подвода электрического тока вокруг очень большой части периметра активной системы, и даже вокруг всего этого периметра, в результате чего обеспечивается очень быстрое выравнивание электрического потенциала нижнего и верхнего электродов, необходимого для коммутации активной системы A или для нагрева при помощи эффекта Джоуля нагревательных слоев B. Здесь под выражением "очень большая часть периметра" следует понимать, по меньшей мере, более половины, предпочтительно две трети, три четверти и т.д., вплоть до полного охвата, что в настоящее время также возможно с использованием одного единственного магистрального проводника. Таким образом, поддерживается опция, обеспечивающая подведение внешних соединений, необходимых для функционального элемента, в одном месте остекления.

30 Линии подвода электрического тока могут быть сформированы при помощи электропроводных лент из меди или подобного материала, проходящих на очень большой части периметра остекления, причем эти ленты находятся в электрическом контакте, с одной стороны, с нижними и верхними электродами (разумная разводка этих линий позволит исключить всякую опасность короткого замыкания) активных систем, а с другой стороны, с электрическими соединителями, связанными с выходным элементом соединения, предпочтительно единственным.

#### Формула изобретения

45 1. Боковое или лобовое остекление для кабины экипажа самолета или вертолета, имеющее в своем составе последовательно располагающиеся:

- первую жесткую подложку (S1), имеющую наружную сторону, направленную к наружной части кабины экипажа,
- 50 - вторую жесткую подложку (S2),
- третью жесткую подложку (S3), имеющую внутреннюю сторону, направленную к внутренней части кабины экипажа, при этом вторая жесткая подложка расположена между первой жесткой подложкой (S1) и третьей жесткой подложкой (S3), причем

жесткие подложки (S1, S2, S3) выполнены из термически полузакаленного или химически закаленного стекла,

5 - первую «активную» систему (А), содержащую по меньшей мере один слой и располагающуюся между первой жесткой подложкой (S1) и второй жесткой подложкой (S2),

- вторую «активную» систему (В) из тонких слоев с функцией нагрева, располагающуюся между первой жесткой подложкой (S1) и второй жесткой подложкой (S2),

10 - причем первая жесткая подложка (S1) размещается с отступом по отношению к двум другим жестким подложкам (S2, S3),

- по меньшей мере одну полимерную пленку (f1, f2) с функцией клейкой прослойки и удержания кусков остекления в случае разрушения остекления, располагающуюся между первой жесткой подложкой (S1) и второй жесткой подложкой (S2), и/или между 15 второй жесткой подложкой (S2) и третьей жесткой подложкой (S3).

2. Остекление по п.1, отличающееся тем, что первая «активная» система (А) представляет собой систему с электрическим управлением, с изменяемыми оптическими и/или энергетическими свойствами типа электрохромной системы, 20 оптического клапана, виологенной системы, жидкокристаллической системы или электролюминесцентной системы.

3. Остекление по п.1 или 2, отличающееся тем, что первая «активная» система (А) установлена на внутренней стороне первой жесткой подложки (S1).

4. Остекление по п.3, отличающееся тем, что вторая «активная» система (В) 25 установлена на наружной стороне второй жесткой подложки (S2).

5. Остекление по п.1 или 2, отличающееся тем, что первая «активная» система (А) установлена на наружной стороне второй жесткой подложки (S2).

6. Остекление по п.5, отличающееся тем, что вторая «активная» система (В) 30 установлена на внутренней стороне первой жесткой подложки (S1).

7. Остекление по п.1 или 2, отличающееся тем, что первая «активная» система (А) установлена только на уровне части поверхности первой жесткой подложки (S1) или второй жесткой подложки (S2).

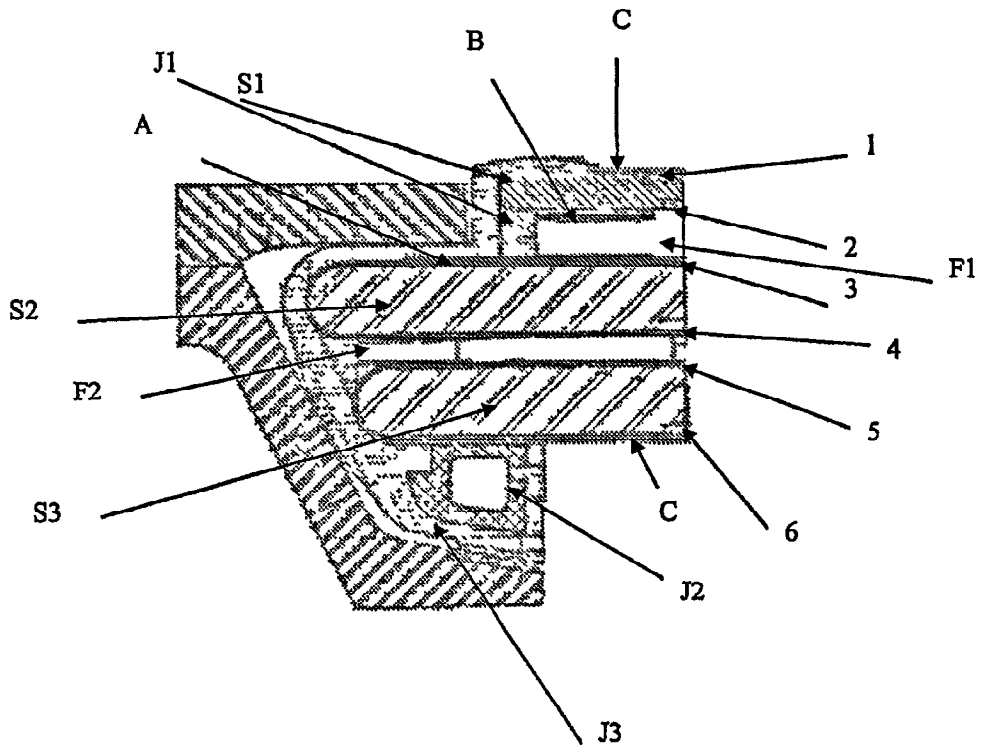
8. Остекление по п.1 или 2, отличающееся тем, что наружная сторона и внутренняя 35 сторона, направленная к внутренней части кабины экипажа, соответственно на первой (S1) и третьей (S3) жестких подложках покрыты пакетом (С) с функцией антиотражения.

9. Остекление по п.1 или 2, отличающееся тем, что линии подвода тока проходят 40 вокруг по меньшей мере более половины, предпочтительно две трети, три четверти периметра и даже вокруг всего периметра «активной» системы (А, В).

10. Остекление по п.1 или 2, отличающееся тем, что речь идет о тройном остеклении, снабженном полностью твердой электрохромной системой (А), 45 располагающейся на одной из внутренней или наружной сторон соответственно первой (S1) или второй (S2) жестких подложек.

11. Остекление по п.1 или 2, отличающееся тем, что оно проходит испытание на безопасность в соответствии с нормами FAR 25/JAR 25.

12. Летательный аппарат, отличающийся тем, что он снабжен остеклением в 50 соответствии с одним из предшествующих пунктов в качестве бокового или лобового остекления для кабины экипажа.



Фиг.2