



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2012110055/11**, **24.01.2011**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.01.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
19.04.2010 JP 2010-095810

(43) Дата публикации заявки: **20.09.2013** Бюл. № 26

(45) Опубликовано: **27.12.2013** Бюл. № 36

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **JP 2000286591 A**, **13.10.2000. US 6787204 B2**,
07.09.2004. RU 80143 U1, **27.01.2009. SU 677647 A3**, **30.07.1979.**

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **15.03.2012**

(86) Заявка РСТ:
JP 2011/000365 (24.01.2011)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/132349 (27.10.2011)

Адрес для переписки:
**109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент"**

(72) Автор(ы):

ЁКОИ Такаси (JP)

(73) Патентообладатель(и):

**МИЦУБИСИ ЭРКРАФТ
КОРПОРЕЙШН (JP)**

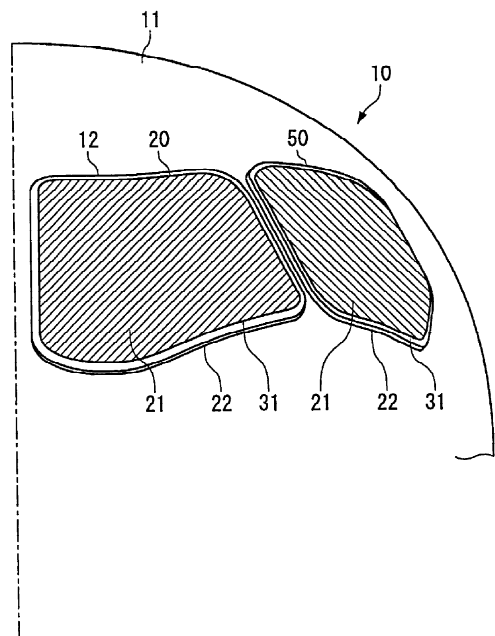
**(54) ОСТЕКЛЕНИЕ КАБИНЫ ЭКИПАЖА ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА, СНАБЖЕННОЕ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ЭКРАНОМ, И ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к остеклению кабины экипажа летательного аппарата и касается защиты от проникновения электромагнитных помех. Остекление кабины экипажа содержит множество прозрачных пакетированных панелей остекления, внутренний и внешний держатели, уплотнение, предохраняющее от атмосферных осадков, пленочный электромагнитный экран, соединительную пленку. Держатели выполнены из токопроводящего материала, между которыми вставлены пакетированные панели. Уплотнение установлено между

внешним держателем стеклопакета и панелями остекления. Электромагнитный экран установлен между двумя прилежащими друг к другу панелями остекления и выполнен из токопроводящего материала. Соединительная пленка выполнена из токопроводящего материала и электрически соединяет внешний периметр пленочного электромагнитного экрана с внешним держателем стеклопакета. Достигается надежное электрическое соединение между пленочным электромагнитным экраном и внешним держателем стеклопакета, исключение воздействия на пленочный электромагнитный

экран усилия зажима между внутренним и
внешним держателями стеклопакета. 2 н. и 4
з.п. ф-лы, 5 ил.



Фиг.1

RU 2 5 0 2 6 3 2 C 2

RU 2 5 0 2 6 3 2 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

B64C 1/14 (2006.01)**H05K 9/00** (2006.01)**C03C 27/12** (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2012110055/11, 24.01.2011**(24) Effective date for property rights:
24.01.2011

Priority:

(30) Convention priority:
19.04.2010 JP 2010-095810(43) Application published: **20.09.2013 Bull. 26**(45) Date of publication: **27.12.2013 Bull. 36**(85) Commencement of national phase: **15.03.2012**(86) PCT application:
JP 2011/000365 (24.01.2011)(87) PCT publication:
WO 2011/132349 (27.10.2011)

Mail address:

**109012, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO
"Sojuzpatent"**

(72) Inventor(s):

EKOI Takasi (JP)

(73) Proprietor(s):

MITsUBISI EHRKRAFT KORPOREJShN (JP)**(54) COCKPIT GLAZING WITH ELECTROMAGNETIC SHIELD AND AIRCRAFT**

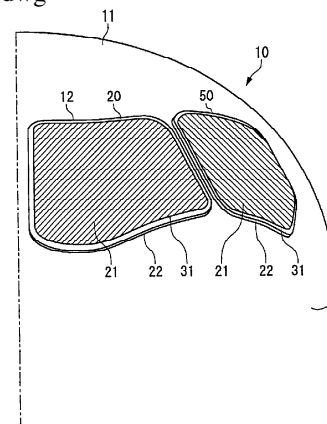
(57) Abstract:

FIELD: transport.

SUBSTANCE: invention relates to aircraft cockpit glazing, particularly, to protection against electromagnetic interferences. Aircraft cockpit glazing comprises multiple translucent stacked panels, inner and outer holders, sealing, film electromagnetic shield and connection film. Holders are made of current conducting material for stacked panels to be fitted there between. Sealing is fitted between double glass outer holder and glazing panels. Electromagnetic shield is arranged between two adjacent glazing panels and made of electrically conducting material. Connection film is made of current conducting material to connect electromagnetic film outer edges with double glass outer holder.

EFFECT: reliable electric connection, safe mechanical attachment.

6 cl, 6 dwg



Фиг. 1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к остеклению кабины экипажа летательного аппарата, снабженному электромагнитным экраном, и к летательному аппарату.

Уровень техники

5 Летательный аппарат должен быть способен летать безопасно без отказов, случаев непредсказуемого поведения (потери продольной устойчивости) или других подобных отклонений от нормы в условиях наличия мощного электромагнитного поля, создаваемого такими источниками излучения, как радио, телевидение,
10 радиолокационные станции, передатчики, во время полета в крейсерском режиме или при взлете и посадке. В этой связи должны приниматься меры по защите от мощного электромагнитного поля, предусмотренные в разделах 23.1308, 25.1317, 27.1317 и 29.1317, посвященных защите от мощного электромагнитного поля, устанавливающих нормы (нормы летной годности) Федерального управления
15 гражданской авиации (14 Свод Федеральных Правил).

Важность обеспечения защиты электрических и электронных систем летательного аппарата значительно возросла в последние годы по следующим причинам:

- 1) большая зависимость от электрических и электронных систем, выполняющих
20 функции обеспечения непрерывной безопасности полета и посадки летательного аппарата;
- 2) ухудшенные свойства по электромагнитному экранированию некоторых видов композиционных материалов, используемых при создании летательных аппаратов;
- 3) повышенная восприимчивость (чувствительность) к мощному
25 электромагнитному полю электрических и электронных систем, являющаяся следствием более высокого быстродействия шины данных и процессора, более высокой плотности интегральных схем и печатных плат, более высокой чувствительности электронного оборудования;
- 4) расширение использования более высокочастотного диапазона, в частности
30 частоты 1 ГГц и выше;
- 5) ужесточение электромагнитной обстановки в силу увеличения количества радиопередатчиков и их мощности; и
- 6) вредное воздействие на узлы летательного аппарата мощного
35 электромагнитного поля.

С другой стороны, внутри летательного аппарата радиоволны и электромагнитные помехи (далее упоминаемые просто как электромагнитные помехи), излучаемые
40 различным электронным оборудованием, таким как переносные телефоны, игровые вычислительные машины, компьютеры типа «ноутбук», персональные электронные устройства, такие как устройства радиочастотной идентификации, прикрепляемые к воздушному грузу для идентификации, могут оказывать вредное воздействие, например, на связь с контрольно-диспетчерской вышкой, на связь и навигацию при полете по заранее заданному маршруту. Поэтому, как это хорошо известно, к
45 пассажирам обращаются с просьбой воздержаться от использования различных электронных устройств на борту летательного аппарата.

Т.к. корпус летательного аппарата обычно выполнен из металла, электромагнитные помехи приходят и проникают из салона в кабину экипажа и в
50 отсек бортового авиационного оборудования в основном через иллюминатор и остекление кабины экипажа. Поэтому, для того чтобы предотвратить проникновение электромагнитных помех, которые могут мешать работе, в кабину экипажа и в отсек бортового авиационного оборудования, используется тонкая пленка из оксида индия

и олова, золота, серебра или других подобных материалов, вставляемая в остекление кабины экипажа, выполняемое методом пакетирования множества панелей остекления, изготовленных из акрилового полимера (например, см. нерассмотренная японская патентная заявка (перевод РСТ заявки) №2003-523911).

С другой стороны, в остекление кабины летательного аппарата уже вмонтирован обогреватель в виде пленки, выполненной также из оксида индия и олова, золота, серебра или других подобных материалов, для предотвращения обледенения или запотевания. Можно предположить, что пленка, образующая этот обогреватель, используется для предотвращения проникновения электромагнитных помех. По внешнему периметру остекления в качестве неотъемлемой части установлена монтажная рама металлического держателя стеклопакета, которая с помощью крепежа крепится к проему в корпусе летательного аппарата, выполненному из металлического (токопроводящего) материала, тем самым обеспечивая крепление остекления к корпусу летательного аппарата. Однако так как пленка обогревателя должна быть электрически изолирована, то между пленкой обогревателя и монтажной рамой должен оставаться электрический зазор, через который электромагнитные помехи проникают в кабину экипажа летательного аппарата. Для предотвращения такого проникновения необходимо обеспечить надежный контакт между пленкой и монтажной рамой в этой части. Однако данный подход здесь не рассматривается, т.к. такая технология раскрыта в патентном документе 1, касающемся остекления кабины экипажа.

Итак, остекление кабины экипажа летательного аппарата включает в себя основное ветровое стекло с фронтальной стороны и боковые иллюминаторы, расположенные по бокам. И пленка, описанная выше, предназначена в основном для предотвращения обледенения ветрового стекла и предотвращения запотевания боковых иллюминаторов. По этой причине величина электрического сопротивления, необходимая для обогревателя, предохраняющего от запотевания, позволяет сделать пленку тонкой, и поэтому необходимый уровень электромагнитного экранирования не может быть достигнут. Более того, несмотря на то, что остекление кабины экипажа летательного аппарата имеет, по меньшей мере, один внешний слой, выполненный из стекла из-за необходимости использования стеклоочистителя, удаляющего капли дождя и тому подобное, остальные слои не обязательно изготавливаются из стекла и могут выполняться из акрилового полимера или чего-либо подобного.

В связи с этим, применяемая пленка, материал панелей остекления и их многослойная структура и прочее могут отличаться в основном ветровом стекле и в боковых иллюминаторах. Поэтому, как описано выше, каждое соединение между пленкой и монтажной рамой имеет особую конструкцию для основного ветрового стекла и для боковых иллюминаторов, что приводит к увеличению стоимости производства.

Далее, для скрепления множества панелей остекления и их фиксации на монтажной раме внешний периметр стеклопакета может скрепляться крепежом. Здесь, если панели остекления выполнены из стекла, чтобы избежать возникновения трещин в панелях остекления из-за усилия зажима, создаваемого крепежом, часть панелей остекления, где их внешний периметр стягивается крепежом, выполняется из материала, более мягкого, чем стекло (например, из стеклопластика). При этом эта часть деформируется усилием зажима, создаваемым крепежом, и, в результате, существует вероятность повреждения пленки.

Настоящее изобретение разработано исходя из этих технических проблем и имеет

целью предложить остекление кабины экипажа летательного аппарата и летательный аппарат, в котором легко и надежно и при небольших затратах может быть использована пленка для предотвращения проникновения электромагнитных помех.

Раскрытие изобретения

С этой целью остекление кабины экипажа летательного аппарата, оснащенное электромагнитным экраном в соответствии с настоящим изобретением, включает в себя несколько пакетированных прозрачных панелей остекления, внутренний держатель стеклопакета с внутренней стороны и внешний держатель стеклопакета с внешней стороны, выполненные из проводящего материала, держатели стеклопакета, расположенные по внешнему периметру панелей остекления, и зажимающие панели остекления, крепеж, соединяющий внутренний и внешний держатели стеклопакета, уплотнение, предохраняющее от атмосферных осадков, устанавливаемое между внешним держателем стеклопакета и панелями остекления, пленочный электромагнитный экран, размещаемый между двумя панелями остекления, прилегающими друг к другу, выполненный из токопроводящего материала, и соединительную пленку из токопроводящего материала, электрически соединяющую внешний периметр пленочного электромагнитного экрана с внешним держателем стеклопакета.

Фактически путем соединения с помощью соединительной пленки внешнего периметра пленочного электромагнитного экрана, расположенного между двумя прилегающими друг к другу панелями остекления, с внешним держателем стеклопакета, выполненным из токопроводящего материала, обеспечивается надежное электрическое соединение между пленочным электромагнитным экраном и внешним держателем стеклопакета.

Более того, желательно, чтобы один край соединительной пленки был вставлен между двух панелей остекления, прилегающих друг к другу, чтобы обеспечить электрическое соединение с пленочным электромагнитным экраном, а другой край был соединен с внешним держателем стеклопакета за пределами панелей остекления и чтобы средняя часть пленки между этими краями проходила по внешнему периметру панелей остекления, чтобы перекрыть пространство между внешним периметром пленочного электромагнитного экрана и внешним держателем стеклопакета. Тем самым можно предотвратить проникновение электромагнитных помех через пространство между внешним периметром пленочного электромагнитного экрана и внешним держателем стеклопакета.

Здесь пленочный электромагнитный экран может находиться внутри периметра, ограниченного участком, зажимаемым между внешним и внутренним держателями стеклопакета, а токопроводящая пленка может быть вставлена в этот зажимаемый участок. Тем самым исключается воздействие на пленочный электромагнитный экран усилия зажима между внутренним и внешним держателями стеклопакета, и предотвращается разрушение пленочного электромагнитного экрана, даже если внешняя часть периметра панели остекления выполнена из материала, более мягкого, чем стекло.

Соединительная пленка и пленочный электромагнитный экран могут соединяться с помощью соединительного элемента, выполненного из токопроводящего материала в виде ленты, охватывающей пленочный электромагнитный экран по его внешнему краю. В качестве такого соединительного элемента можно использовать плетеный провод.

Далее, между слоями панелей остекления может вставляться слой обогревателя для

предотвращения обледенения и запотевания.

Настоящее изобретение может быть использовано в летательных аппаратах, имеющих остекление кабины экипажа, оснащенное пленочным электромагнитным экраном, как это описано выше.

В соответствии с настоящим изобретением с помощью простого конструктивного решения, заключающегося в обеспечении электрического соединения между внешним периметром пленочного электромагнитного экрана, вставленного между двумя прилегающими друг к другу панелями остекления, и внешним держателем стеклопакета, выполненным из токопроводящего материала, с помощью токопроводящей пленки обеспечивается токопроводящее перекрытие зазора между пленочным электромагнитным экраном и внешним держателем стеклопакета, и тем самым предотвращается проникновение радиоволн и электромагнитных помех через зазор между внешним периметром пленочного электромагнитного экрана и внешним держателем стеклопакета.

При этом, даже если внешняя часть периметра панели остекления, которая зажимается крепежом, выполнена из материала, более мягкого, чем стекло, предотвращается разрушение пленочного электромагнитного экрана из-за усилия зажима, создаваемого крепежом.

Таким образом, для предотвращения проникновения электромагнитных помех может быть легко и надежно и при небольших затратах использован пленочный электромагнитный экран. Кроме того, при размещении пленочного электромагнитного экрана между пакетированными панелями остекления, дефекты поверхности, возникающие из-за пыли, отскакивающих камней и прочего, и из-за трения стеклоочистителя не оказывают влияния на пленочный электромагнитный экран, и тем самым исключается необходимость его обслуживания при проведении обслуживания летательного аппарата.

Краткое описание чертежей

Фиг.1 - вид кабины экипажа летательного аппарата применительно к настоящему изобретению.

Фиг.2 - вид в разрезе секционной структуры остекления кабины экипажа и структуры его крепления к корпусу летательного аппарата.

Фиг.3(a) - увеличенное изображение сечения соединительного участка между пленочным электромагнитным экраном и токопроводящей пленкой.

Фиг.3(b) - увеличенное изображение сечения соединительного участка между токопроводящей пленкой и внешним держателем стеклопакета.

Фиг.4 - вид в разрезе секционной структуры бокового иллюминатора.

Фиг.5 - вид в разрезе секционной структуры другого примера остекления кабины экипажа летательного аппарата.

Осуществление изобретения

Настоящее изобретение будет теперь описано подробно, основываясь на варианте осуществления, показанном на приведенных чертежах.

Фиг.1 представляет собой вид для описания структуры остекления 20 кабины экипажа летательного аппарата 10 в соответствии с настоящим вариантом осуществления.

Как показано на Фиг.1, остекление (основное ветровое стекло) 20 кабины находится в передней части кабины летательного аппарата 10.

Как показано на Фиг.2, остекление 20 кабины установлено в проеме 12, сделанном в обшивке 11, образующей фюзеляж летательного аппарата 10. Остекление 20 кабины

имеет стеклопакет 21 и внешний держатель 22 стеклопакета, охватывающий весь внешний периметр стеклопакета 21.

Стеклопакет 21 изготовлен путем пакетирования множества (трех в настоящем варианте осуществления) панелей 23А, 23В и 23С остекления. Здесь, в остеклении 20 кабины, являющемся основным ветровым стеклом, из панелей 23А, 23В и 23С остекления, по меньшей мере, панель 23А остекления, являющаяся внешним слоем, смотрящим наружу корпуса летательного аппарата 10, выполнена из стекла. Более того, в настоящем варианте осуществления все три панели 23А, 23В и 23С остекления выполнены из стекла.

Между панелями 23А и 23В остекления вставлена пленка 24А на основе смолы, а между панелями 23В и 23С остекления вставлена пленка 24В на основе смолы, эти пленки изготовлены из бутвара (поливинил-бутероля) или другого подобного материала.

Также между панелью 23А остекления и пленкой 24А на основе смолы расположен слой 25 обогревателя, выполненный из проводящего материала, образующий обогреватель для предотвращения обледенения. Этот слой 25 обогревателя выполнен из тонкой пленки токопроводящего материала, такого как оксид индия и олова, золото, серебро или другой подобный материал.

Далее, между слоем 25 обогревателя и пленкой 24А на основе смолы расположен промежуточный слой 26, выполненный из уретана или подобного ему материала.

Между пленкой 24А на основе смолы и панелью 23В остекления вставлен пленочный электромагнитный экран 27. Пленочный электромагнитный экран 27 представляет собой тонкую пленку, выполненную из токопроводящего материала, такого как оксид индия и олова, золото, серебро или других подобных материалов.

По внешнему периметру панелей 23В и 23С остекления расположены дистанцирующие вставки 28А и 28В, имеющие такую же толщину, как и панели 23В и 23С остекления, соответственно, охватывающие весь периметр панелей 23В и 23С остекления. Дистанцирующие вставки 28А и 28В соединены с панелями 23В и 23С остекления накладками 29А и 29 В, соответственно, накладки устанавливаются на лицевой и тыльной сторонах дистанцирующих вставок 28А и 28В. В данном случае дистанцирующие вставки 28А и 28В и накладки 29А и 29В выполнены, например, из стеклопластика.

Дистанцирующие вставки 28А и 28В и пленка 24В на основе смолы выходят за внешние границы панели 23А остекления, пленки 24А на основе смолы, пленки 25 обогревателя и пленочного электромагнитного экрана 27.

Между внешним периметром стеклопакета 21 и внешним держателем 22 стеклопакета, как это описано выше, в частности, по внешнему периметру поверхности панели 23А остекления и по части поверхности панели 23В остекления, выступающей за пределы поверхности 23А остекления, установлено уплотнение 31, предохраняющее от атмосферных осадков, изготовленное из материала на основе каучука, смолы или других подобных материалов. Уплотнение 31, предохраняющее от атмосферных осадков, проложено таким образом, чтобы полностью окружить внешний периметр стеклопакета 21. Уплотнение 31, предохраняющее от атмосферных осадков, имеет профиль непрерывно-литой заготовки в форме кривошипа, состоящий из участка 31а, располагающегося вдоль дистанцирующей вставки 28А и панели 23В остекления, участка 31b, располагающегося по внешнему периметру пленки 24А на основе смолы и панели 23А остекления, и участка 31с, располагающегося вдоль поверхности панели 23А остекления. Уплотнение 31, предохраняющее от

атмосферных осадков, содержит внутри Z-образный сердечник 31Z, также имеющий профиль кривошипа. Z-образный сердечник 31Z изготовлен из токонепроводящего материала, например из стеклопластика.

Выступающая за пределы панели 23А остекления часть уплотнения 31, предохраняющего от атмосферных осадков, дистанцирующие вставки 28А и 28В и пленка 24А на основе смолы помещены между внешним держателем 22 стеклопакета, изготовленным из металла (токопроводящего материала) и расположенным снаружи летательного аппарата, и уплотнением 30 и внутренним держателем 32 стеклопакета, расположенным с внутренней стороны. Во внешнем держателе 22 стеклопакета, уплотнении 31, предохраняющем от атмосферных осадков, дистанцирующей вставке 28А, пленке 24А на основе смолы, дистанцирующей вставке 28В, уплотнении 30 и внутреннем держателе 32 стеклопакета сделано сквозное отверстие 33. В сквозное отверстие 33 вставлена цилиндрическая втулка 34, имеющая заданную длину, что позволяет обеспечить необходимое пространство между внешним держателем 22 стеклопакета и внутренним держателем 32 стеклопакета.

С помощью крепежа (соединительной детали) 35, вставленного в сквозное отверстие 33, шайбы 36 и гайки 37 на конце крепежа 35, выступающем из внутреннего держателя 32 стекла внутри летательного аппарата, скрепляются вместе уплотнение 31, предохраняющее от атмосферных осадков, панели 23В и 23С остекления и пленка 24А на основе смолы и фиксируются на внешнем держателе 22 стеклопакета и внутреннем держателе 32 стеклопакета.

Внешний держатель 22 стеклопакета крепится к лонжерону 13, конфигурирующему фюзеляж летательного аппарата 10, с помощью крепежного элемента 14, такого как винт или заклепка. К этому лонжерону 13, изготовленному из металла, являющегося токопроводящим материалом, с одной стороны крепится обшивка 11, а с другой - внешний держатель 22 стеклопакета на герметизирующей мастике.

Между тем в описанной выше структуре, внутри центральной зоны стеклопакета 21, образованной контуром, где внешний держатель 22 стеклопакета и внутренний держатель 32 стеклопакета сжимают стеклопакет, расположен пленочный электромагнитный экран 27. Это необходимо для предотвращения разрушения пленочного электромагнитного экрана 27 усилием зажима, действующим между внешним держателем 22 стеклопакета и внутренним держателем 32 стеклопакета. При размещении пленочного электромагнитного экрана 27 во внутренней зоне вне участка, зажимаемого внешним держателем 22 стеклопакета и внутренним держателем 32 стеклопакета, усилие зажима, действующее между внешним держателем 22 стеклопакета и внутренним держателем 32 стеклопакета, не воздействует непосредственно на пленочный электромагнитный экран 27.

Как показано на Фиг.2 и Фиг.3(а), по внешнему краю пленочного электромагнитного экрана 27, охватывая весь его периметр, установлен соединительный элемент 40 в виде электрической шины. Этот соединительный элемент 40 надлежащим образом выполнен из плоского плетеного провода, но может быть выполнен и из другого токопроводящего материала. Указанный соединительный элемент 40 вставлен между пленочным электромагнитным экраном 27 и пленкой 24А на основе смолы и электрически соединен с пленочным электромагнитным экраном 27 путем пайки или другим подобным способом.

Также по всему внешнему периметру соединительного элемента 40, обеспечивая охват всего периметра пленочного электромагнитного экрана 27, расположена токопроводящая пленка (соединительная пленка) 41, выполненная из таких

материалов, как серебро, алюминий, никель или медь, обладающих гибкостью. Токопроводящая пленка 41 одним своим краем 41а электрически соединена с соединительным элементом 40. Более того, токопроводящая пленка 41 вставлена между панелью остекления 23В и уплотнением 31, предохраняющим от атмосферных осадков, таким образом, чтобы перекрывать пространство от стеклопакета 21 в сторону внешнего периметра.

Как показано на Фиг.3(b), выступающая часть (промежуточная часть) 41b токопроводящей пленки 41, выходящая за пределы стеклопакета 21 в сторону внешнего периметра, отогнута в сторону внешнего держателя 22 стеклопакета (внешней стороны корпуса летательного аппарата) по внешнему периметру уплотнения 31, предохраняющего от атмосферных осадков. Эта выступающая часть 41b охватывает весь периметр уплотнения 31, предохраняющего от атмосферных осадков, и своей кромкой 41с без промежутков примыкает к внешнему держателю пакета стекла 22. Если угол уплотнения 31, предохраняющего от атмосферных осадков, имеет закругленную форму, то токопроводящую пленку можно отогнуть и отрезать и затем прикрепить другую токопроводящую пленку к внешнему периметру уплотнения 31, предохраняющего от атмосферных осадков.

Выступающая часть 41b имеет петельку (другой край) 41d, выступающую за внешний периметр. Петелька 41d отогнута вдоль тыльной поверхности внешнего держателя 22 стеклопакета и электрически заземлена (путем соединения) на внешний держатель 22 стеклопакета с помощью крепежа или другого подобного способа. Заземление может быть сделано в одной точке, однако для улучшения экранирующих свойств можно использовать сплошное (по периферии) заземление.

В соответствии с описанной выше структурой стеклопакет 21 снабжен пленочным электромагнитным экраном 27, и между этим пленочным электромагнитным экраном 27 и внешним держателем 22 стеклопакета, выполненным из токопроводящего материала, проложена токопроводящая пленка 41. Эта токопроводящая пленка 41 выступает в сторону внешнего периметра стеклопакета 21 вдоль внешнего периметра уплотнения 31, предохраняющего от атмосферных осадков (стеклопакета 21), и электрически заземлена на внешний держатель 22 стеклопакета. Таким образом, пленка из токопроводящего материала может быть проложена без электрических зазоров между оконным пакетом 21 и внешним держателем 22 стеклопакета и в месте соединения с обшивкой 11 корпуса летательного аппарата, и тем самым может быть предотвращено проникновение электромагнитных помех в кабину экипажа летательного аппарата.

При этом т.к. токопроводящая пленка 41 обладает гибкостью, не происходит разрушения этой пленки, даже под воздействием усилия зажима, действующего между внешним держателем 22 стеклопакета и внутренним держателем 32 стеклопакета. Также благодаря гибкости, как описано выше, токопроводящая пленка 41 легко поддается обработке, даже когда ее часть, выступающую за пределы стеклопакета 21, изгибают вдоль внешнего периметра уплотнения 31, предохраняющего от атмосферных осадков.

Таким образом, можно при небольших затратах установить пленочный электромагнитный экран для предотвращения проникновения электромагнитных помех.

Обратите внимание, что описанная выше структура может быть изменена сообразно обстоятельствам, не отступая от сущности настоящего изобретения. Пример доработки описан ниже. Здесь, в приведенном ниже примере доработки,

представлена структура, общая со структурой, описанной выше, с теми же ссылочными позициями, и ее описание опущено.

Во-первых, несмотря на то, что структура остекления кабины экипажа летательного аппарата описана как структура ветрового стекла, аналогичная
 5 структура применима к боковому иллюминатору 50. На Фиг.4 показана структура, когда настоящее изобретение применяется к боковому иллюминатору 50 кабины экипажа.

Как показано на Фиг.4, в боком иллюминаторе 50 слой 25 обогревателя
 10 расположен между панелью 23С остекления и пленкой 24А на основе смолы, чтобы находиться ближе к внутренней части самолета, т.к. он используется для предотвращения запотевания. Остальные компоненты аналогичны компонентам остекления 20 кабины экипажа летательного аппарата, показанным на Фиг.2.

При этом токопроводящая пленка 41 подсоединяется к пленочному
 15 электромагнитному экрану 27 с помощью соединительного элемента 40, расположенного в том же слое, и, далее, токопроводящая пленка 41 идет в сторону внешнего периметра уплотнения 31, предохраняющего от атмосферных осадков, огибает уплотнение 31 по внешнему периметру и электрически заземляется на
 20 внешний держатель 22 стеклопакета. Структура, в которой пленочный электромагнитный экран используется для предотвращения проникновения электромагнитных помех, может быть универсальной как для остекления 20 кабины экипажа летательного аппарата, так и для бокового иллюминатора 50. Тем самым можно избежать роста производственных затрат.

Также, несмотря на то, что в описанной выше структуре панели 23В и 23С
 25 остекления выполнены из стекла, они могут изготавливаться также из акрилового полимера. На Фиг.5 показан пример, в котором панели 23D и 23Е остекления выполнены из акрилового полимера. В этом случае дистанцирующие вставки 28А и
 30 28В не нужны, и сквозное отверстие 33 выполнено непосредственно в панелях 23D и 23Е остекления, скрепляемых с помощью крепежа 35.

В этом случае пленочный электромагнитный экран 27 вставляется между
 панелями 23D и 23Е остекления, а его внешний периметр соединяется с
 35 токопроводящей пленкой (соединительной пленкой) 52. Указанная токопроводящая пленка 52 проходит по внешнему периметру стеклопакета 21, т.е. по внешнему краю панели 23D остекления, и электрически заземляется (путем соединения) на внешнем держателе 22 стеклопакета с помощью петелек 52а, выполненных по периферии во многих местах.

Даже в этой структуре зазор между пленочным электромагнитным экраном 27 и
 40 внешним держателем 22 стеклопакета может быть перекрыт токопроводящей пленкой 52, и благодаря этому можно добиться такого же эффекта, как это показано на Фиг.2 и Фиг.4, описанных выше.

Обратите внимание, что в вышеописанном варианте осуществления количество
 45 панелей остекления, составляющих стеклопакет 21, структура пакета и материал могут меняться в соответствии с обстоятельствами. Более того, слой, в котором устанавливается пленочный электромагнитный экран 27, может быть иным, чем описано выше. Также и в этом случае зазор между пленочным электромагнитным
 50 экраном 27 и внешним держателем 22 стеклопакета может быть перекрыт токопроводящими пленками 41 и 52.

Кроме того, структура, описанная в вышеуказанном варианте осуществления, может быть выбрана или изменена сообразно обстоятельствам на другую структуру,

не выходя за пределы существа настоящего изобретения.

Формула изобретения

1. Остекление кабины экипажа летательного аппарата, снабженное
5 электромагнитным экраном, содержащее:

множество прозрачных пакетированных панелей остекления,
внутренний держатель с внутренней стороны и внешний держатель с внешней
10 стороны стеклопакета по его внешнему периметру, держатели выполнены из
токопроводящего материала, между которыми вставляются пакетированные панели
остекления,

соединительный элемент, соединяющий друг с другом внутренний держатель
стеклопакета с внешним держателем стеклопакета,

уплотнение, предохраняющее от атмосферных осадков, устанавливаемое между
15 внешним держателем стеклопакета и панелями остекления,

плночный электромагнитный экран, устанавливаемый между двумя прилежащими
друг к другу панелями остекления, выполненный из токопроводящего материала, и
соединительную пленку, выполненную из токопроводящего материала и
20 электрически соединяющую внешний периметр плночного электромагнитного
экрана с внешним держателем стеклопакета.

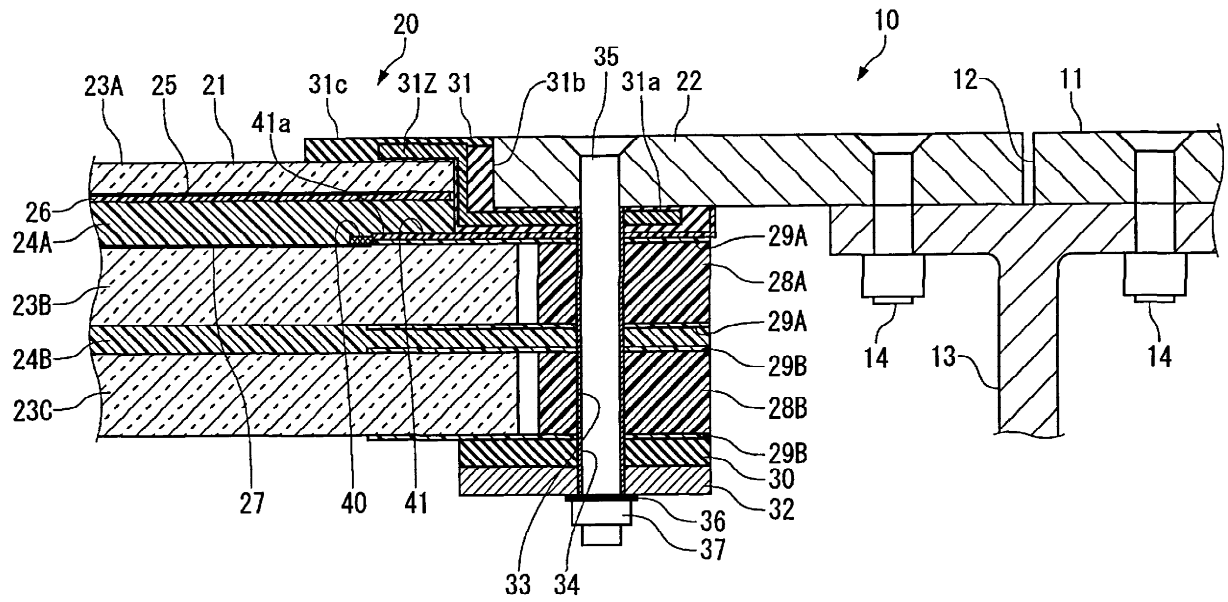
2. Остекление по п.1, в котором один край соединительной пленки вставлен между
двух прилегающих друг к другу панелей остекления, чтобы обеспечить электрическое
25 соединение с плночным электромагнитным экраном, а другой край соединен с
внешним держателем стеклопакета за пределами панелей остекления, а средняя часть
между обоими краями проходит вдоль внешнего периметра панелей остекления,
чтобы перекрыть пространство между внешним периметром плночного
электромагнитного экрана и внешним держателем стеклопакета.

3. Остекление по п.2, в котором соединительная пленка и плночный
30 электромагнитный экран соединены с помощью соединительного элемента в виде
ленты, охватывающей внешний периметр плночного электромагнитного экрана,
соединительный элемент выполнен из токопроводящего материала.

4. Остекление по п.1, в котором плночный электромагнитный экран находится
35 внутри периметра, ограниченного участком, зажимаемым между внешним и
внутренним держателями стеклопакета, а токопроводящая пленка вставлена в этот
зажимаемый участок.

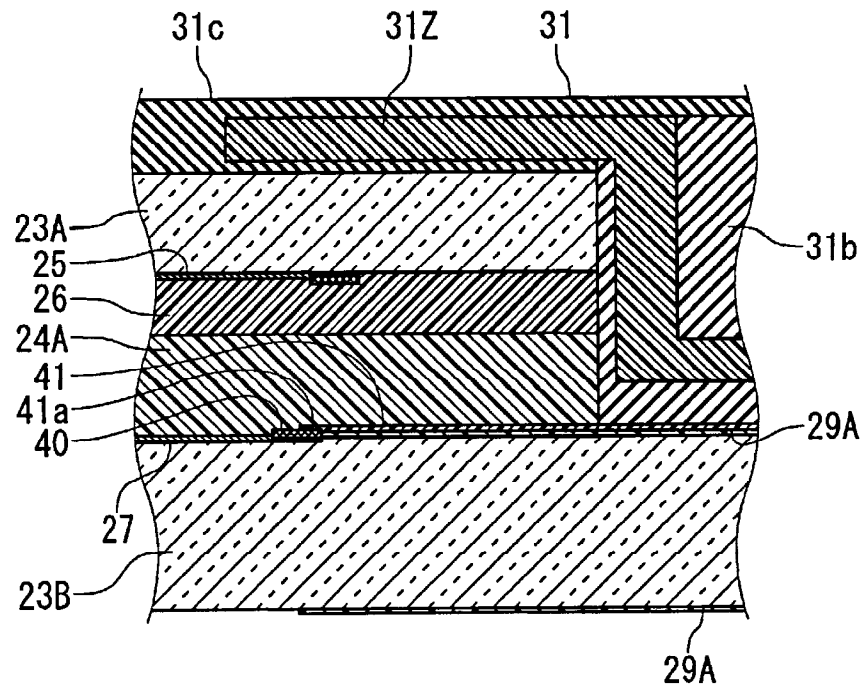
5. Остекление по п.1, в котором между панелями остекления, кроме того,
40 расположен слой обогревателя для предотвращения обледенения и запотевания.

6. Летательный аппарат, имеющий остекление кабины экипажа, снабженное
электромагнитным экраном, по любому из пп.1-5.

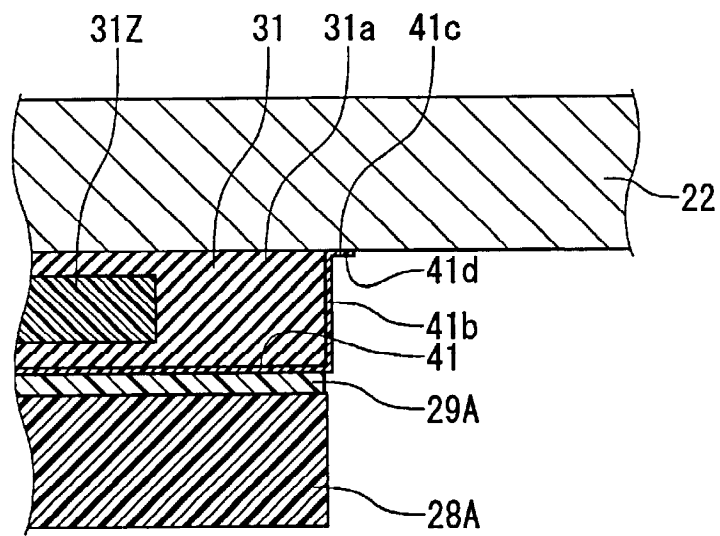


Фиг.2

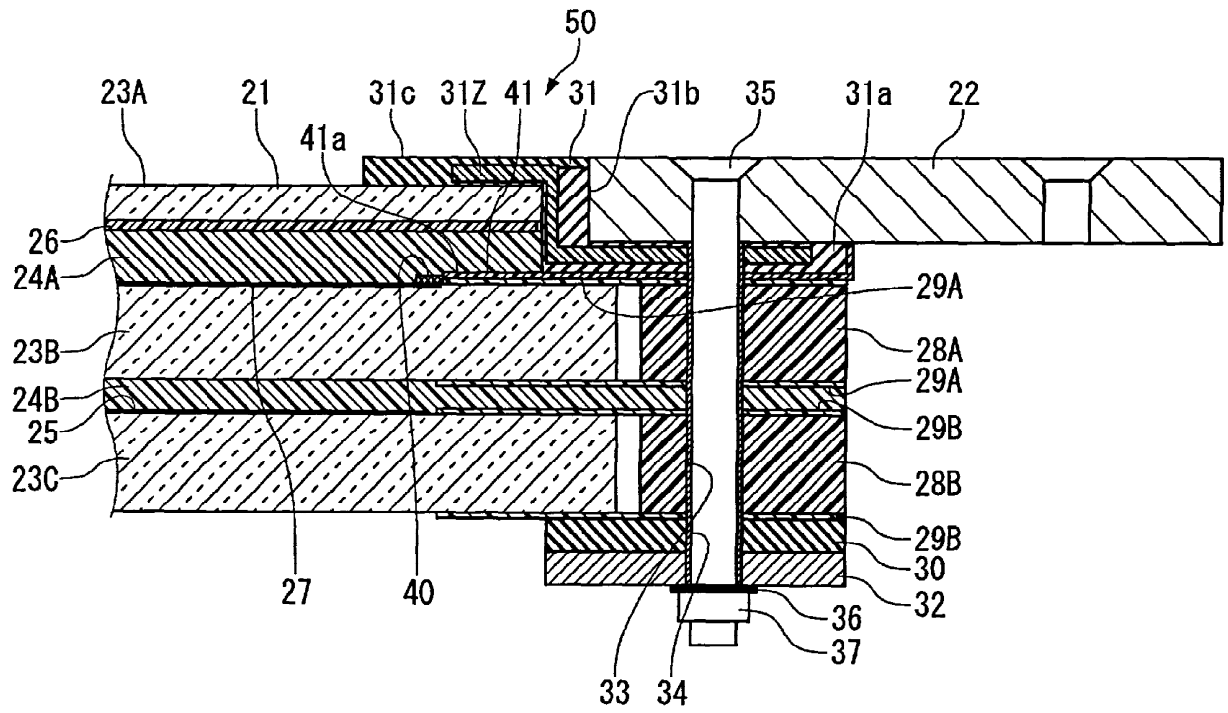
(a)



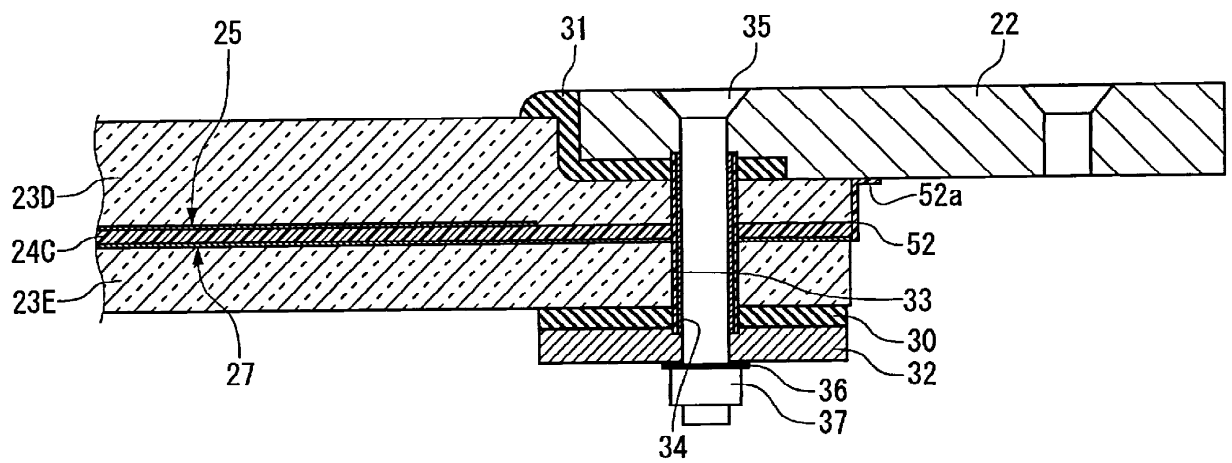
(b)



Фиг.3



Фиг.4



Фиг.5