



(51) МПК  
*F41H 5/04* (2006.01)  
*E06B 5/12* (2006.01)  
*B60J 1/02* (2006.01)  
*B32B 3/06* (2006.01)  
*B32B 7/02* (2006.01)  
*B32B 17/06* (2006.01)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010139510/11, 25.02.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
25.02.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
25.02.2008 US 61/031,081  
24.02.2009 US 12/391,715

(43) Дата публикации заявки: 10.04.2012 Бюл. № 10

(45) Опубликовано: 27.10.2012 Бюл. № 30

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: WO 2005/014964 A1, 17.02.2005. US 3843193 A, 22.10.1974. US 3953630 A, 27.04.1976. EP 0459704 A1, 04.12.1991. EP 0376190 A2, 04.07.1990. SU 639440 A3, 27.12.1978.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 27.09.2010

(86) Заявка РСТ:  
US 2009/035110 (25.02.2009)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2009/139944 (19.11.2009)Адрес для переписки:  
109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО  
"Союзпатент"

(72) Автор(ы):

МакКАРТИ Деннис П. (US),  
МИЛЛЕР Джон Р. (US)

(73) Патентообладатель(и):

ППГ ИНДАСТРИЗ ОГАЙО, ИНК. (US)

## (54) БРОНЕСТЕКЛО

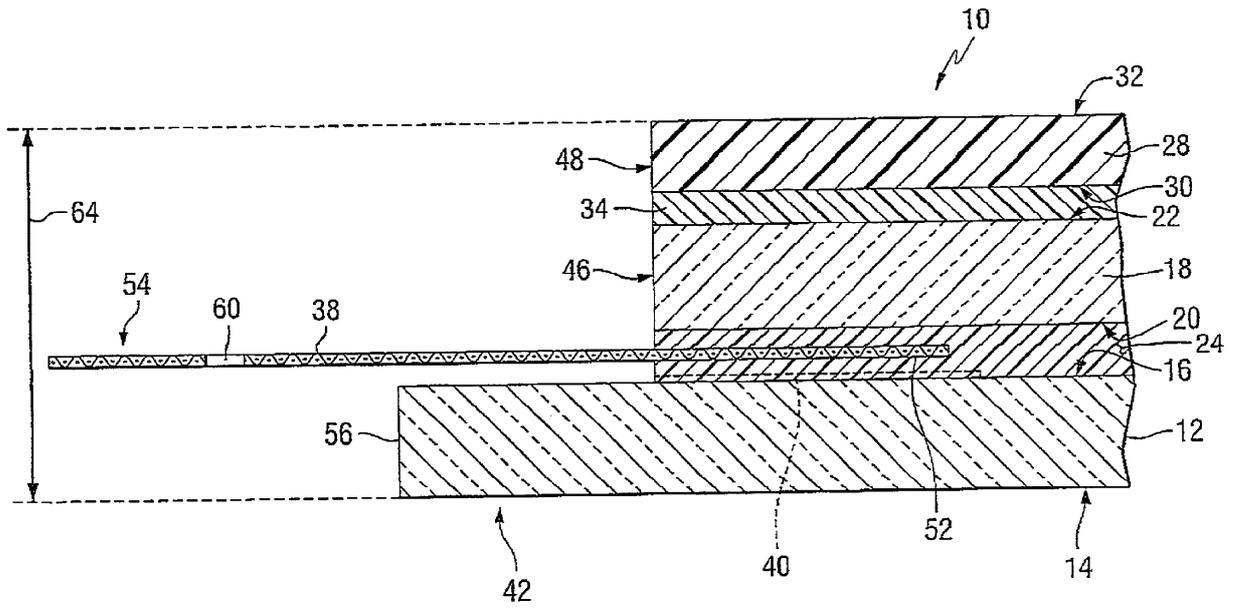
(57) Реферат:

Изобретения относятся к бронестеклу и транспортному средству с ветровым бронестеклом. Бронестекло содержит внешний стеклянный слой с краевой кромкой, внутренний стеклянный слой с краевой кромкой, отстоящий от внешнего слоя, полимерный и поликарбонатный слой. Полимерный слой расположен между внешним и внутренним слоями. Поликарбонатный слой закреплен к внутреннему стеклянному слою посредством другого полимерного слоя, при этом внутренний слой расположен между

поликарбонатным слоем и внешним стеклянным слоем. Бронестекло содержит множество отдельных, отстоящих друг от друга гибких элементов, первый торец которых заходит внутрь полимерного слоя, а второй торец выступает за краевые кромки внешнего и внутреннего слоев. Краевая кромка внешнего слоя выступает за краевую кромку внутреннего слоя и поликарбонатного слоя, образуя выступ для вхождения в контакт с фиксирующим устройством рамы транспортного средства. Ветровое бронестекло в транспортном средстве закреплено, по меньшей мере, частично в

отверстии транспортного средства при помощи болтов, проходящих через вторую часть гибкого элемента. Достигается надежное

крепление бронестекла в раме. 2 н. и 5 з.п. ф-лы, 3 ил.



Фиг. 2

RU 2 4 6 5 5 3 6 C 2

RU 2 4 6 5 5 3 6 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*F41H 5/04* (2006.01)  
*E06B 5/12* (2006.01)  
*B60J 1/02* (2006.01)  
*B32B 3/06* (2006.01)  
*B32B 7/02* (2006.01)  
*B32B 17/06* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2010139510/11, 25.02.2009

(24) Effective date for property rights:  
25.02.2009

Priority:

(30) Convention priority:  
25.02.2008 US 61/031,081  
24.02.2009 US 12/391,715

(43) Application published: 10.04.2012 Bull. 10

(45) Date of publication: 27.10.2012 Bull. 30

(85) Commencement of national phase: 27.09.2010

(86) PCT application:  
US 2009/035110 (25.02.2009)

(87) PCT publication:  
WO 2009/139944 (19.11.2009)

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

**MakKARTI Dennis P. (US),  
MILLER Dzhon R. (US)**

(73) Proprietor(s):

**PPG INDASTRIZ OGAJO, INK. (US)**

(54) **ARMOURED GLASS**

(57) Abstract:

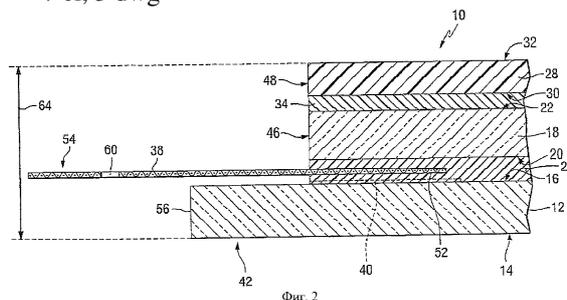
FIELD: weapons and ammunition.

SUBSTANCE: armoured glass contains an outer glass layer with a boundary edge, an inner glass layer with a boundary edge, distant from the outer layer, a polymer and a polycarbonate layers. The polymer layer is arranged between outer and inner layers. The polycarbonate layer is attached to the inner glass layer by means of the other polymer layer, at the same time the inner layer is arranged between the polycarbonate layer and the outer glass layer. The armoured glass contains multiple separate flexible elements distant from each other, the first end of which enters inside the polymer layer, and the second end protrudes beyond the boundary edges of the outer and the inner layers. The boundary edge of the outer layer protrudes beyond the boundary edge of

the inner layer and the polycarbonate layer, forming a ledge for contact with a fixing device of a vehicle frame. An armoured windshield in a vehicle is fixed at least partially in a hole of a vehicle by means of bolts stretching via the second part of the flexible element.

EFFECT: reliable fixation of an armoured glass in a frame.

7 cl, 3 dwg



RU 2 465 536 C2

RU 2 465 536 C2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение, в целом, относится к бронестеклам, а в одном из конкретных вариантов осуществления к бронестеклу, которое, в частности, может использоваться в качестве пуленепробиваемого или взрывозащитного стекла для транспортных средств. Настоящее изобретение также относится к способу крепления бронестекла в раме.

Описание технических проблем

Бронестекла на протяжении долгого времени используются для защиты людей, находящихся в транспортных средствах, не препятствуя при этом наружному обзору изнутри транспортного средства. Бронестекла, обычно называемые «пуленепробиваемыми» или «взрывозащитными» стеклами, широко используются в армейских транспортных средствах, а также в бронированных автомобилях. Обычные бронестекла, как правило, встречаются в виде стеклянных и/или пластиковых створок, склеенных между собой и образующих ламинированную конструкцию.

Известны различные способы крепления бронестекол в транспортном средстве. Например, согласно одному способу из известного уровня техники бронестекло помещается внутрь специально изготовленного металлического каркаса, а каркас крепится в транспортном средстве. Однако недостаток данного способа заключается в том, что установка бронестекла в каркасе затруднена и занимает много времени. Также представляют сложность демонтаж или замена бронестекла.

Согласно другому способу из известного уровня техники краевая кромка одной из стеклянных створок ламинированного материала выходит за другие створки, образуя, таким образом, выступ или "язычок", который может входить в соединение со штатной оконной рамой транспортного средства таким образом, что для установки бронестекла в транспортное средство специальные рамы или каркасы не требуются. Хотя данный способ крепежа обладает преимуществами по сравнению с каркасным способом, недостаток данного способа заключается в том, что при экстремальной нагрузке на бронестекло, возникающей в результате мощной взрывной волны и/или при попадании снаряда, летящего с огромной скоростью, выступающий язычок бронестекла, удерживающий бронестекло в раме, может сломаться или треснуть. В худшем случае это может привести к частичному или полному выпадению бронестекла из рамы, подвергнув людей, находящихся внутри транспортного средства, воздействию пуль и других предметов, залетающих внутрь транспортного средства через образовавшееся отверстие.

Поэтому было бы предпочтительно предложить бронестекло и способ крепления бронестекла в раме, которые позволили бы сократить или избежать, по меньшей мере, некоторые из недостатков, присущие бронестеклам из известного уровня техники.

Краткое изложение сущности изобретения

Бронестекло состоит из первого слоя с краевой кромкой; второго слоя с краевой кромкой, отстоящей от первого слоя; полимерного слоя, расположенного между первым и вторым слоями, а также, по меньшей мере, одного гибкого крепежного элемента, первый торец которого заходит внутрь полимерного слоя, а второй торец выступает за краевые кромки первого и второго слоев.

Другой вид бронестекла содержит внешний стеклянный слой; внутренний стеклянный слой; первый промежуточный слой, расположенный между внутренним и внешним стеклянными слоями, связующий между собой стеклянные слои; поликарбонатный слой; второй промежуточный слой, расположенный между внутренним стеклянным слоем и поликарбонатным слоем, связующий между собой

внутренний стеклянный слой и поликарбонатный слой, а также, по меньшей мере, один гибкий крепежный элемент, первая часть которого расположена и заламинирована между внутренним и внешним стеклянными слоями, а вторая часть выступает за краевую часть бронестекла, при этом гибкий крепежный элемент  
5 изготовлен из плетеной металлической ткани.

Узел бронестекла содержит бронестекло, состоящее из: первого слоя с краевой кромкой; второго слоя с краевой кромкой, отстоящей от первого слоя, при этом краевая кромка первого слоя выходит за краевую кромку второго слоя, образуя  
10 выступ; полимерного слоя, расположенного между первым и вторым слоями; а также, по меньшей мере, одного гибкого крепежного элемента, первый торец которого заходит внутрь полимерного слоя, а второй торец выступает за пределы краевых кромок первого и второго слоев. Узел также включает в себя раму, в которой имеется фиксирующее устройство, при этом выступ первого слоя входит в контакт с  
15 фиксирующим устройством рамы, а второй торец гибкого элемента при этом соединен с рамой.

Транспортное средство по настоящему изобретению оснащено бронестеклом, например, лобовым стеклом, закрепленным, по меньшей мере, частично в отверстии  
20 транспортного средства при помощи болтов, проходящих через вторую часть гибкого элемента.

Изобретение будет описано со ссылкой на следующие фигуры, где аналогичные детали имеют обозначение аналогичными позициями.

Краткое описание чертежей

25 На фиг.1 представлен вид в плане (не в масштабе) бронестекла, обладающего признаками настоящего изобретения;

На фиг.2 представлен вид сбоку, в сечении (не в масштабе) бронестекла по фиг.1 вдоль линии II-II на фиг.1.

30 На фиг.3 представлен вид сбоку, в сечении (не в масштабе) кромочной части бронестекла по настоящему изобретению, закрепленного в раме транспортного средства.

Описание предпочтительных вариантов осуществления изобретения

Используемые здесь термины, обозначающие понятия пространства или  
35 направления, такие как «слева», «справа», «внутри», «снаружи», «сверху», «снизу» и аналогичные им, трактуются в настоящем изобретении так, как они показаны на фигурах. Однако следует понимать, что изобретение может допускать различные варианты расположения и, соответственно, подобные термины не следует  
40 рассматривать в качестве ограничивающих. Кроме этого, любые цифры, используемые здесь для обозначения пространства, физических характеристик, параметров обработки, количества ингредиентов, условий реакций и аналогичных величин, используемые в описании изобретения и формуле изобретения, всегда следует  
45 понимать с возможностью их изменения термином «примерно». Соответственно, если не оговорено иначе, цифровые значения, указанные в следующем описании изобретения и формуле изобретения, могут меняться в зависимости от целей, преследуемых настоящим изобретением. По самой меньшей мере, а не из стремления  
ограничить применимость теории эквивалентов объемом формулы изобретения  
50 каждое цифровое значение должно, по меньшей мере, рассматриваться в свете количества указанных значащих разрядов и использования обычных методик округления. Более того, любые упоминаемые здесь диапазоны следует понимать как включающие в себя значения начальных и конечных диапазонов, а также любые и все

поддиапазоны, входящие в данную категорию. Например, следует считать, что указанный диапазон от 1 до 10 включает в себя любые и все поддиапазоны, находящиеся между (и включая) минимальным значением 1 и максимальным значением 10; то есть все поддиапазоны, начиная с минимального значения 1 или больше, заканчивая максимальным значением 10 или меньше, например, с 1 до 3.3, с 4.7 до 7.5, с 5.5 до 10 и т.п. Кроме того, используемые здесь термины «сформированный над», «расположенный над» или «имеющийся над» означают сформированный, расположенный или имеющийся на, но необязательно в прямом контакте с низлежащей поверхностью. Например, слой «сформированный над» подложкой не исключает присутствие одного или более других слоев того же или другого состава, расположенных между образованным слоем и подложкой. Используемые здесь термины «полимер» или «полимерный» включают в себя олигомеры, гомополимеры, сополимеры и терполимеры, например, полимеры, образованные из двух или более типов мономеров или полимеров. Термины «видимая область» или «видимый свет» относятся к электромагнитному излучению с длиной волн в диапазоне от 380 нм до 780 нм. Термины «инфракрасная область» или «инфракрасное излучение» относятся к электромагнитному излучению с длиной волн в диапазоне от 780 нм до 100000 нм. Термины «ультрафиолетовая область» или «ультрафиолетовое излучение» означают электромагнитную энергию с длиной волн в диапазоне от 100 нм и менее 380 нм. Помимо этого, любые упоминаемые здесь документы, такие как, включая, но не ограничиваясь, выданные патенты и патентные заявки, следует рассматривать как «включенные по ссылке» в полном объеме.

При последующем рассмотрении изобретение будет рассматриваться со ссылкой на типовое, не ограничивающее бронестекло в виде бронестекла для транспортных средств, такого как ветровое стекло, установленное в раму транспортного средства. Однако следует понимать, что изобретение не ограничивается бронестеклами для транспортных средств и может применяться во многих других областях, таких как, включая, но не ограничиваясь, окна в жилых и/или коммерческих зданиях, конструкции из теплоизоляционных стекол, навесные наружные стены, витрины магазинов и/или бронестекла для наземных, воздушных, космических, надводных и подводных транспортных средств, например, автомобильные ветровые стекла, габаритные огни, задние фонари, сдвижные и панорамные автомобильные люки. Поэтому следует понимать, что раскрытые конкретные типовые варианты осуществления использованы исключительно для пояснения общей концепции изобретения и что изобретение не ограничивается этими конкретными типовыми вариантами осуществления.

Как это описано ниже, бронестекло по настоящему изобретению является ламинированной конструкцией, состоящей из множества защитных слоев, таких как, включая, но не ограничиваясь, стеклянные и/или полимерные слои, заламинированные друг с другом таким образом, что они образуют бронестекло. Количество и/или типы используемых слоев могут существенно меняться в зависимости от предполагаемого назначения бронестекла. Как правило, чем толще защитные слои, тем большую защиту они обеспечивают, но при этом также увеличивается и вес бронестекла. В типовом неограничивающем варианте осуществления, изображенном на фигурах 1 и 2, бронестекло 10 включает в себя первый защитный слой 12 (внешний слой) с первой основной поверхностью 14, которая обращена наружу транспортного средства, т.е. внешнюю основную поверхность, а также вторую основную поверхность 16, которая обращена внутрь транспортного средства, т.е. внутреннюю

основную поверхность. Второй защитный слой 18 отстоит от первого слоя 12 и имеет внешнюю основную поверхность 20 и внутреннюю основную поверхность 22. Первый слой 12 и второй слой 18 скреплены между собой клеящим материалом, например, первым клеящим промежуточным слоем 24. Третий слой 28 отстоит от второго  
5 слоя 18 и имеет внешнюю основную поверхность 30 и внутреннюю основную поверхность 32. Третий слой 28 скреплен со вторым слоем 18 клеящим материалом, например, вторым клеящим промежуточным слоем 34. В одном из аспектов изобретения к бронестеклу 10 присоединен или прикреплен, по меньшей мере, один  
10 краевой усилительный и крепежный элемент, например, гибкое соединение или крепежный элемент 38. Гибкий элемент 38 выступает за внешнюю краевую часть бронестекла 10 и обеспечивает средство для крепления бронестекла 10 к окружающей конструкции или раме и/или средство для усиления крепления бронестекла 10 к раме. Бронестекло 10 может включать в себя матовую границу 40 вокруг, по меньшей мере, части периметра бронестекла. Бронестекло 10 также может включать в себя  
15 полимерный герметик, нанесенный на краевые кромки бронестекла 10.

При практическом осуществлении изобретения слои 12, 18 и/или 28 могут включать в себя любой материал, обладающий любыми требуемыми характеристиками.  
20 Например, один или более слоев могут быть прозрачными или светопрозрачными для видимого света. Под словом «прозрачный» понимается светопропускание более 0% и до 100% в требуемом волновом диапазоне, например диапазоне видимого света. Как вариант, один или более слоев могут быть светопрозрачными. Под словом «светопрозрачный» понимается, что электромагнитное излучение (например, видимый  
25 свет) пропускается, но это излучение рассеивается или диффузируется. Примеры подходящих материалов, которые могут использоваться в слоях, включают в себя, но не ограничиваются этим, термопластичные, термоотверждаемые или эластомерные полимерные материалы, стекло, керамику или их сочетания, композитные материалы или их смеси. Конкретные примеры подходящих материалов включают в себя, но не  
30 ограничиваются этим, пластиковые подложки (например, акриловые полимеры, такие как полиакрилаты, полиалкилметакрилаты, такие как плексиглас, полиэтилметакрилаты, полипропилметакрилаты и аналогичные им; полиуретан; поликарбонаты; полиалкил терефталаты, такие как полиэтилен терефталат (ПЭТ), полипропилен терефталат, полибутилен терефталат и аналогичные им; полисилоксана содержащие полимеры; или сополимеры из любых мономеров для их получения либо их смеси), керамическая подложка, стеклянная подложка либо смеси или сочетания  
35 любых из перечисленных выше веществ. Например, один или более слоев могут включать в себя обычное силикатное стекло, боросиликатное стекло или свинцовое стекло. Стекло может быть прозрачным стеклом. Под термином «прозрачное стекло» понимается нетонированное либо неокрашенное стекло. Как вариант стекло может быть тонированным или иным образом окрашенным стеклом. Стекло может быть подвергнуто отжигу или термообработке. Используемый здесь термин  
40 «термообработка» означает закалку, сгиб, термоусиление или ламинирование. Стекло может быть любого вида, таким как обычное флоат-стекло, и может иметь любой состав с любыми оптическими свойствами, например с любым коэффициентом пропускания видимого света, ультрафиолетового излучения, инфракрасного излучения и/или совокупным коэффициентом пропускания солнечной энергии. Один  
45 или более слоев могут быть, например, из прозрачного флоат-стекла или могут быть из тонированного или окрашенного стекла. Неограничивающие примеры стекол, подходящих для использования в одном или нескольких слоях по настоящему

изобретению описаны в патентах США №4746347, 4792536, 5030593, 5030594, 5240886, 5385872 и 5393593. Слои 12, 18 и/или 28 могут быть любых размеров, например, в длину или ширину, а также любой формы или толщины. Неограничивающие примеры стекол, которые могут использоваться при практическом осуществлении изобретения, включают в себя, но не ограничиваются, стекла марок Starphire®, Solarphire®, Solarphire® PV, Solargreen®, Solextra®, GL-20®, GL-35™, Solarbronze®, CLEAR, а также Solargray®, весь указанный ассортимент предлагается для продажи фирмой PPG Industries Inc., г.Питсбург, штат Пенсильвания.

В изображенном неограничивающем варианте осуществления первый слой 12 является слоем из стекла (внешний стеклянный слой). Стекло может быть обычным флоат-стеклом либо может быть стеклом, прошедшим отжиг или термоусиление (например, закалку). Как показано на фиг.2, внешний слой 12 из стекла формирует выступ 42, определяемый краевой частью первого слоя 12, который выступает за пределы краевых кромок 46 и 48 других слоев 18 и 28 соответственно. Данный выступ 42 позволяет бронестеклу 10 входить в контакт с фиксирующим устройством конструкции, таким как стандартная оконная рама транспортного средства, как это будет более подробно описано ниже. В одном из конкретных неограничивающих вариантов осуществления толщина первого слоя 12 находится в диапазоне от 0.1 дюйма до 4 дюймов (0.25-10 см), например от 0.1 дюйма до 3 дюймов (0.25-7.5 см), например от 0.1 дюйма до 2 дюймов (0.25-5 см), например от 0.5 дюйма до 2 дюймов (1.25-5 см), например от 0.5 дюйма до 1.5 дюймов (1.25-3.75 см), например от 0.5 дюйма до 1 дюйма (1.25-2.5 см).

В изображенном неограничивающем варианте осуществления второй слой 18 также изготовлен из стекла (внутренний стеклянный слой). Стекло может быть обычным флоат-стеклом либо может быть стеклом, прошедшим отжиг или термоусиление (например, закалку). В одном из конкретных неограничивающих вариантов осуществления толщина второго слоя 18 находится в диапазоне от 0.1 дюйма до 4 дюймов (0.25-10 см), например от 0.1 дюйма до 3 дюймов (0.25-7.5 см), например от 0.1 дюйма до 2 дюймов (0.25-5 см), например от 0.5 дюйма до 2 дюймов (1.25-5 см), например от 0.5 дюйма до 1.5 дюймов (1.25-3.75 см), например от 0.5 дюйма до 1 дюйма (1.25-2.5 см). Первый слой 12 и второй слой 18 могут быть одинаковой или разной толщины и могут быть изготовлены из одного и того же или разных видов стекла.

На изображенном неограничивающем варианте осуществления третий слой 28 (внутренний слой) содержит полимерный материал, который может быть любым из полимерных материалов, описанных выше. В одном из конкретных неограничивающих вариантов осуществления третий слой 28 является поликарбонатным слоем. В одном из неограничивающих вариантов осуществления толщина третьего слоя находится в диапазоне от 0.1 дюйма до 1 дюйма (0.25-2.5 см), например от 0.125 дюйма до 0.75 дюйма (0.3-1.8 см), например от 0.125 дюйма до 0.5 дюйма (0.3-1.25 см), например от 0.125 дюйма до 0.25 дюйма (0.3-0.6 см).

Как описано выше, слои 12, 18, 28 скрепляются между собой клеящим материалом, например, промежуточными слоями 24 и 34. Промежуточные слои 24, 34 могут быть изготовлены из любого материала и могут включать в себя один или более слоев. Например, промежуточные слои 24, 34 могут включать в себя полимерный или пластиковый материал, такой как, например, поливинилбутираль, пластифицированный поливинил хлорид или многослойные термопластичные материалы, такие как полиэтилен терефталат и т.п. Материалы, подходящие для

промежуточного слоя, включают в себя, например, но не ограничиваются этим, материалы, раскрытые в патентах США №4287107 и 3762988. Промежуточные слои 24, 34 скрепляют между собой слои 12, 18 и 28. Помимо этого, промежуточные слои 24, 34 могут обеспечивать энергопоглощение, снижать уровень шума и  
5 увеличивать прочность ламинированной конструкции. Промежуточные слои 24, 34 могут также включать в себя звукопоглощающий или звукоослабляющий материал, описанный, например, в патенте США №5796055. Один или оба промежуточных слоя 24, 34 могут иметь нанесенное или встроенное солнцезащитное покрытие или  
10 могут включать в себя цветной материал, уменьшающий пропускание солнечной энергии.

В одном из неограничивающих вариантов осуществления первый промежуточный слой 24 изготовлен из поливинилбутираля, а его толщина находится в диапазоне от 0.5 до 5 мм, например, от 0.5 до 4 мм, например от 0.5 до 3 мм, например от 0.5 до 2.5 мм,  
15 например от 0.5 мм до 1.5 мм, например от 0.75 мм до 1.5 мм, например от 1 мм до 1.5 мм, например 1.25 мм. Первый промежуточный слой 24 и второй промежуточный слой 34 могут быть одинаковой или разной толщины. В другом не ограничивающем варианте осуществления первый промежуточный слой 24 может быть изготовлен из  
20 поливинилбутираля, а его толщина может находиться в диапазоне от 0.5 до 3 мм, например, от 1 до 3 мм, например от 2 до 3 мм, например 2.3 мм. В одном из не ограничивающих вариантов осуществления первый промежуточный слой 24 может быть толще второго промежуточного слоя 34.

В одном из не ограничивающих вариантов осуществления второй промежуточный слой 34 изготовлен из поливинилбутираля, а его толщина находится в диапазоне от 0.5 до 5 мм, например, от 0.5 до 4 мм, например от 0.5 до 3 мм, например от 0.5 до 2 мм,  
25 например от 0.5 мм до 1.5 мм, например от 0.75 мм до 1.5 мм, например от 1 мм до 1.5 мм, например 1.25 мм.

При практическом осуществлении изобретения, по меньшей мере, один гибкий крепежный элемент 38 крепится к бронестеклу 10. В варианте осуществления по фиг.1 показаны четыре отдельных, отстоящих друг от друга гибких крепежных элемента 38. На изображенном варианте осуществления по два гибких крепежных элемента 38  
30 расположены и центрованы вдоль каждой из сторон бронестекла 10, обращенных в сторону передних стоек, на определенном удалении друг от друга, например от 0.5 дюйма до 5 дюймов (1.25-12.5 см), например, от 1 дюйма до 4 дюймов (2.5-10 см),  
35 например, от 1 дюйма до 3 дюймов (2.57-5 см), например, от 1 дюйма до 2 дюймов (2.5-5 см), например, 1.5 дюйма друг от друга (3.75 см). Как показано на фиг.2, внутренний торец 52 гибкого крепежного элемента 38 закреплен на или встроен в один из  
40 промежуточных слоев, например, первый промежуточный слой 24. Внешний торец 54 гибкого крепежного элемента 38 выступает за краевую кромку 56 внешнего слоя 12. В одном из конкретных не ограничивающих вариантов осуществления, внутренний торец 52 гибкого крепежного элемента 38 заходит, по меньшей мере, на 0.5  
45 дюйма (1.25 см) в первый промежуточный слой 24, например, на 0.75 дюйма (1.8 см), например, на 1 дюйм (2.5 см), например, на 1.5 дюйма (3.75 см), например, на 2 дюйма (5 см), например, на 2.5 дюйма (6.25 см), например, на 2.75 дюйма (6.9 см), например, в диапазоне от 0.5 дюйма до 3 дюймов (1.25-7.5 см). Расстояние, на которое  
50 внутренний торец 52 заходит в ламинированную конструкцию, например, первый промежуточный слой 24, может меняться, в зависимости от требуемого уровня защиты. Как правило, чем глубже внутренний торец 52 заходит в ламинированную конструкцию, тем прочнее будет крепление бронестекла 10 в окружающей раме.

Желательно, чтобы внутренний торец 52 гибкого элемента 38 не заходил слишком глубоко в промежуточный слой 24, что излишне уменьшит или иным образом негативно отразится на размере видимой области бронестекла 10. Внешний торец 54 гибкого крепежного элемента 38 выступает на достаточное расстояние для того, чтобы, по меньшей мере, часть гибкого элемента 38 закручивалась вокруг или, по меньшей мере, контактировала с частью рамы. В одном из не ограничивающих вариантов осуществления внешний торец 54, выходит, по меньшей мере, на 0.5 дюйма (1.25 см) за краевую кромку 56 внешнего слоя 12, например, по меньшей мере, на 1 дюйм (2.5 см), например, по меньшей мере, на 1.5 дюйма (3.75 см), например, по меньшей мере, на 2 дюйма (5 см), например, по меньшей мере, на 3 дюйма (7.5 см), например, по меньшей мере, на 4 дюйма (10 см), например, по меньшей мере, на 5 дюймов (12.5 см), например, по меньшей мере, в диапазоне от 4.5 дюймов до 5 дюймов (11.25-12.5 см).

Гибкий крепежный элемент 38 может быть изготовлен из любого гибкого материала, обладающего достаточной прочностью и целостностью для крепления бронестекла 10 в раме транспортного средства. По термину «гибкий» подразумевается материал, способный легко сгибаться или изменять форму не повреждаясь и не ломаясь. Не ограничивающие примеры гибкого материала, пригодного для использования в гибком элементе 38 включают в себя, но не ограничиваются, металлическую сетку или плетеную металлическую ткань. В используемом здесь значении термин «металлическая ткань» относится к изделиям из металлической проволоки вплетенным или завязанным в обвязку или рисунок трафарета, отверстия в котором определяются шагом сетки или линейной плотностью проволоки (количество нитей проволоки на дюйм). Изделия из металлической сетки, пригодные для использования при практическом осуществлении изобретения, выбираются, включая, но, не ограничиваясь, по способу плетения и вязания, диаметру проволоки и виду материалов. Обычные способы плетения металлической сетки и ткани включают в себя обычное плетение, саржевое переплетение, полотняное переплетение, а также их разновидности. Диаметр проволоки и размер сетки могут быть разными. Например, в одном не из ограничивающих вариантов осуществления размер проволоки может варьироваться от 0.007 дюйма до 0.375 дюйма (0.02-0.9 см) в диаметре, а меш (количество отверстий на линейный дюйм) может варьироваться от 4 до 38. Стиль плетения позволяет получать отверстия разной формы, такие как квадрат (т.е. длина сетки в обоих направлениях X и Y одинакова), прямоугольник (т.е. длина сетки в направлениях X и Y различна) или ромбовидной формы, а также других форм. Помимо этого, но, не ограничивая настоящее изобретение, проволока может изготавливаться из такого металла как нержавеющая сталь, алюминий, медь, латунь, бронза, титан, никель, молибден, тантал, вольфрам и их сплавы. В другом варианте осуществления, для изготовления гибкого элемента вместо металла могут использоваться волокнистые материалы. Примеры подходящих волокнистых материалы включают в себя, но не ограничиваются, Кевлар®, арамид или высокопрочные стеклотканевые волокна. Подобные материалы могут иметь дополнительное покрытие, улучшающее их погодостойкость и срок службы. Другие примеры подходящих материалов, которые могут использоваться при изготовлении гибкого элемента, включают в себя перфорированный металл и изделия из металлической сетки.

В одном из конкретных не ограничивающих вариантов осуществления гибкий элемент 38 сформирован из тридцати меш, плетеной металлической ткани с

квадратной сеткой изготовленной из нержавеющей стальной проволоки Т-304 диаметром 0.012 дюйма (0.03 см), данный материал предлагается фирмой Edward J. Darby & Sons, Inc. г.Филадельфия, штат Пенсильвания. Размеры гибкого элемента 38 могут быть любыми, а стороны могут одинаковыми или разными. В одном из не ограничивающих вариантов осуществления ширина гибких элементов 38 находится в диапазоне от 1 дюйма до 20 дюймов (2.5-50 см), например от 2 дюймов до 15 дюймов (5-37.5 см), например, от 3 дюймов до 10 дюймов (7.5-25 см), например от 5 дюймов до 10 дюймов (12.5-25 см), например, от 6 дюймов до 9 дюймов (15-22.5 см), например 8 дюймов (20 см), а длина находится в диапазоне от 1 до 20 дюймов (2.5-50 см), например, от 2 дюймов до 15 дюймов (5-37.5 см), от 5 дюймов до 15 дюймов (12.5-37.5 см), например, от 6 дюймов до 15 дюймов (15-37.5 см), например от 8 дюймов до 12 дюймов (20-30 см), например, 10 дюймов (25 см).

Гибкий элемент 38 может быть закреплен в окружающей конструкции или раме любым дополнительным образом. В одном из не ограничивающих вариантов осуществления гибкий элемент 38 может включать в себя одно или более отверстий 60 или другие крепежные элементы, выполненные с возможностью принимать крепежный элемент 62, например, болт или винт, для крепления гибкого элемента 38 к раме, как это более подробно описано ниже. Как вариант, внешний торец 54 гибкого элемента 38 может быть закреплен в конструкции или раме сваркой или прихваточным швом. В одном из не ограничивающих вариантов осуществления толщина бронестекла 10 находится в диапазоне от 1 дюйма до 5 дюймов (2.5-12.5 см), например, от 1 дюйма до 4 дюймов (2.5-10 см), например от 1 дюйма до 3 дюймов (2.5-7.5 см).

По меньшей мере, один из стеклянных слоев 12, 18 может быть окаймлен матовой границей 40, например, керамической фриттой или краской, для того, чтобы спрятать или скрыть внутренний торец 52 гибкого элемента 38.

На фиг.3 показан узел 66 из бронестекла. Выступ 42 внешнего слоя 12 закреплен в конструкции, такой как рама 68 обычного транспортного средства, например, путем крепления выступа 42 в фиксирующем устройстве 72, таком как канавка или канал, при помощи обычного клея или уплотнительной ленты 70. Однако, в отличие от других бронестекол, бронестекло 10 по настоящему изобретению также крепится к раме 68 (например, одной из стоек транспортного средства, такой как передние стойки транспортного средства) при помощи одного или нескольких гибких элементов 38. В изображенном варианте осуществления, внешний торец 54 гибкого элемента 38, по меньшей мере, закручен вокруг или на части рамы 68, например, вокруг, по меньшей мере, части передней стойки транспортного средства. Фиксирующие элементы 62, такие как винты, входят в контакт с отверстиями 60 гибкого элемента 38 для крепления гибкого элемента 38 к раме 68 транспортного средства. Как вариант, гибкий элемент 38 может быть закреплен к раме сваркой. Таким образом, бронестекло 10 по настоящему изобретению крепится к раме 68 не только при помощи обычного, по существу, жесткого соединения (т.е. обычного клея или обычной уплотнительной ленты 70), но также и при помощи гибкого элемента 38, обеспечивающего достаточную прочность для удержания бронестекла 10 в раме 68, в случае если выступающая часть (выступ 42) первого слоя 12 сломается или треснет. Гибкий элемент 38 препятствует полному разъединению бронестекла 10 от рамы 68 даже в случае если выступ 42 полностью разломится. То есть, в случае если в результате взрыва или другого достаточно мощного внешнего воздействия выступ 42 внешнего слоя сломается или треснет, бронестекло 10 не отойдет полностью от

рамы 68, поскольку оно также закреплено одним или несколькими гибкими элементами 38. Таким образом, бронестекло 10 по настоящему изобретению обладает преимуществами по сравнению с бронестеклами из предшествующего уровня техники.

5 Далее будет рассмотрен способ изготовления бронестекла 10 по настоящему изобретению. Бронестекло 10 может изготавливаться с использованием обычных технологий ламинирования хорошо известных из соответствующего уровня техники, таких, например, которые описаны в патентах США №6280826; 6276100 и 5445890.

10 «Сэндвич»-конструкция подготавливается путем помещения слоев один поверх другого с чередованием между этими слоями одного или более слоев обычной полимерной пленки. Толщина получаемого в результате промежуточного слоя 24, 34 зависит от количества используемых полимерных пленок. При формировании внешнего промежуточного слоя 24 краевая часть одного или более листов полимерной пленки может быть обрезана для образования пространства, в которое

15 вставляется внутренний торец 52 гибкого элемента 38. Затем сэндвич-конструкция может быть обычным образом нагрета для расплавления полимерных листов и формирования промежуточных слоев 24, 34, при этом внутренний торец 52 гибкого элемента 38 вложен или замкнут в самом крайнем промежуточном слое 24.

20 Специалистам в данной области техники будет очевидно, что в изобретение могут быть внесены изменения, не отходя от концепции, раскрытой в представленном выше описании. Соответственно, конкретные варианты осуществления, подробно описанные здесь, приведены исключительно в иллюстративных целях и не ограничивают объем изобретения, который наиболее точно определен в прилагаемой

25 формуле изобретения и любых ее аналогах.

#### Формула изобретения

1. Бронестекло, содержащее: внешний стеклянный слой с краевой кромкой, внутренний стеклянный слой с краевой кромкой, отстоящий от внешнего слоя, полимерный слой, расположенный между внешним и внутренним слоями, поликарбонатный слой, закрепленный к внутреннему стеклянному слою посредством другого полимерного слоя, при этом внутренний слой расположен между поликарбонатным слоем и внешним стеклянным слоем, множество отдельных отстоящих друг от друга гибких элементов, первый торец которых заходит внутрь полимерного слоя, а второй торец выступает за краевые кромки внешнего и внутреннего слоев, отличающееся тем, что краевая кромка внешнего слоя выступает за краевую кромку внутреннего слоя и поликарбонатного слоя, образуя выступ для

30 вхождения в контакт с фиксирующим устройством рамы транспортного средства.

2. Бронестекло по п.1, отличающееся тем, что полимерный слой содержит поливинилбутираль.

3. Бронестекло по п.1, отличающееся тем, что гибкий крепежный элемент содержит плетеную металлическую ткань.

45 4. Бронестекло по п.1, отличающееся тем, что гибкие крепежные элементы расположены в определенных местах по краям бронестекла.

5. Бронестекло по п.1, отличающееся тем, что бронестекло используется в качестве ветрового стекла, заднего фонаря или бокового габарита транспортного средства.

50 6. Бронестекло по п.1, отличающееся тем, что оно используется в качестве ветрового стекла транспортного средства, а гибкий крепежный элемент включает в себя, по меньшей мере, два отстоящих друг от друга элемента из плетеной металлической ткани, расположенных вдоль каждой из сторон бронестекла,

обращенных в сторону передних стоек.

7. Транспортное средство, оборудованное ветровым стеклом по п.1, отличающееся тем, что ветровое стекло закреплено, по меньшей мере, частично в отверстии транспортного средства при помощи болтов, проходящих через вторую часть гибкого элемента.

5

10

15

20

25

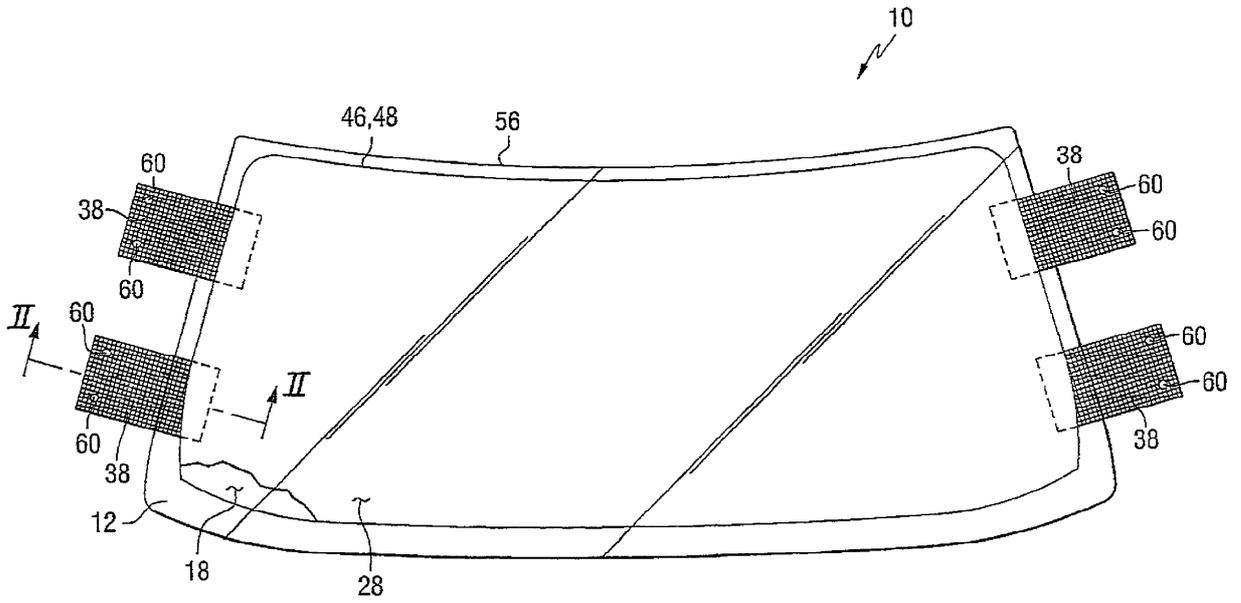
30

35

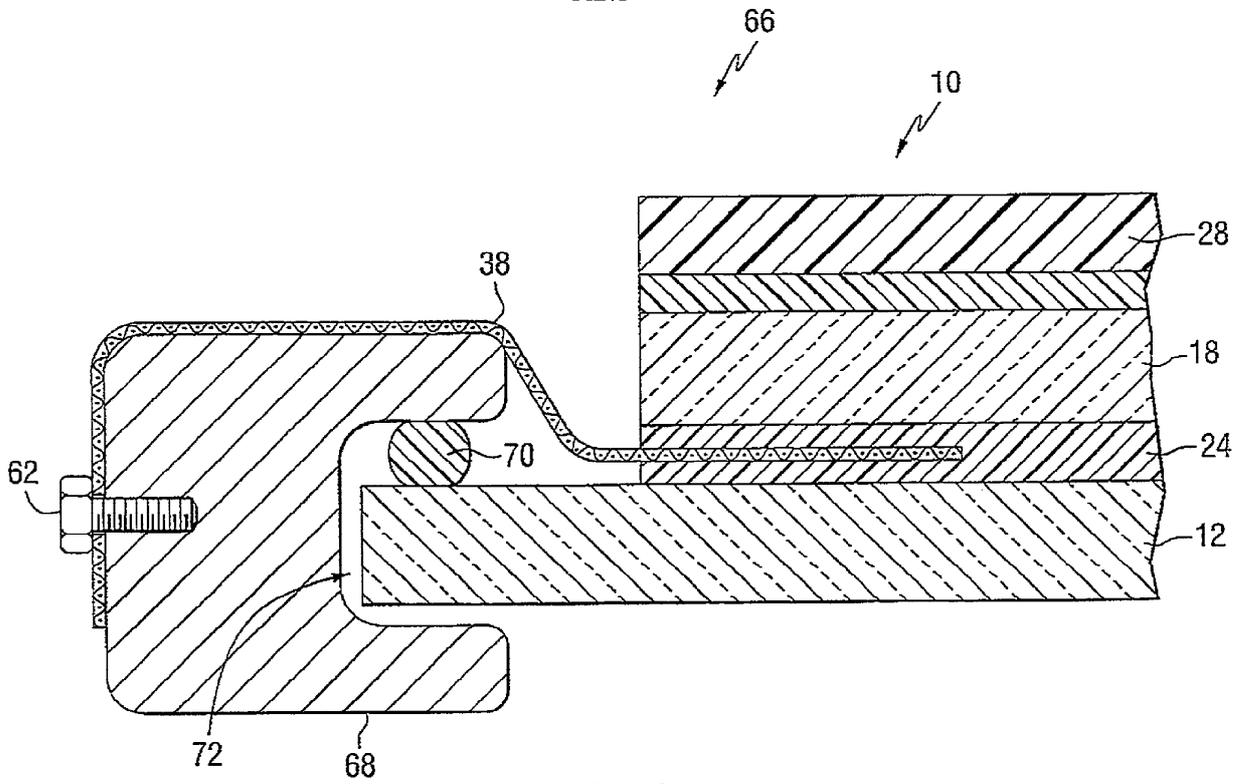
40

45

50



Фиг. 1



Фиг. 3