



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2004100842/11, 17.06.2002

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.06.2002

(30) Конвенционный приоритет:
15.06.2001 GB 0114684.4

(43) Дата публикации заявки: 10.02.2005

(45) Опубликовано: 10.09.2006 Бюл. № 25

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: EP 1084816 A, 21.03.2001. EP 0511464
A, 04.11.1992. US 5795657 A, 18.08.1998.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:
15.01.2004

(86) Заявка РСТ:
GB 02/02804 (17.06.2002)

(87) Публикация РСТ:
WO 02/102646 (27.12.2002)

Адрес для переписки:
129010, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. С.А.Дорофееву

(72) Автор(ы):

КЭЙТ Питер (GB),
КЕЛЬМАН Хайн (DE),
НОТОН Падраиг Джозеф (DE)

(73) Патентообладатель(и):

ДАУ ГЛОБАЛ ТЕКНОЛОДЖИЗ ИНК. (US)

(54) УЗЕЛ АВТОМОБИЛЯ

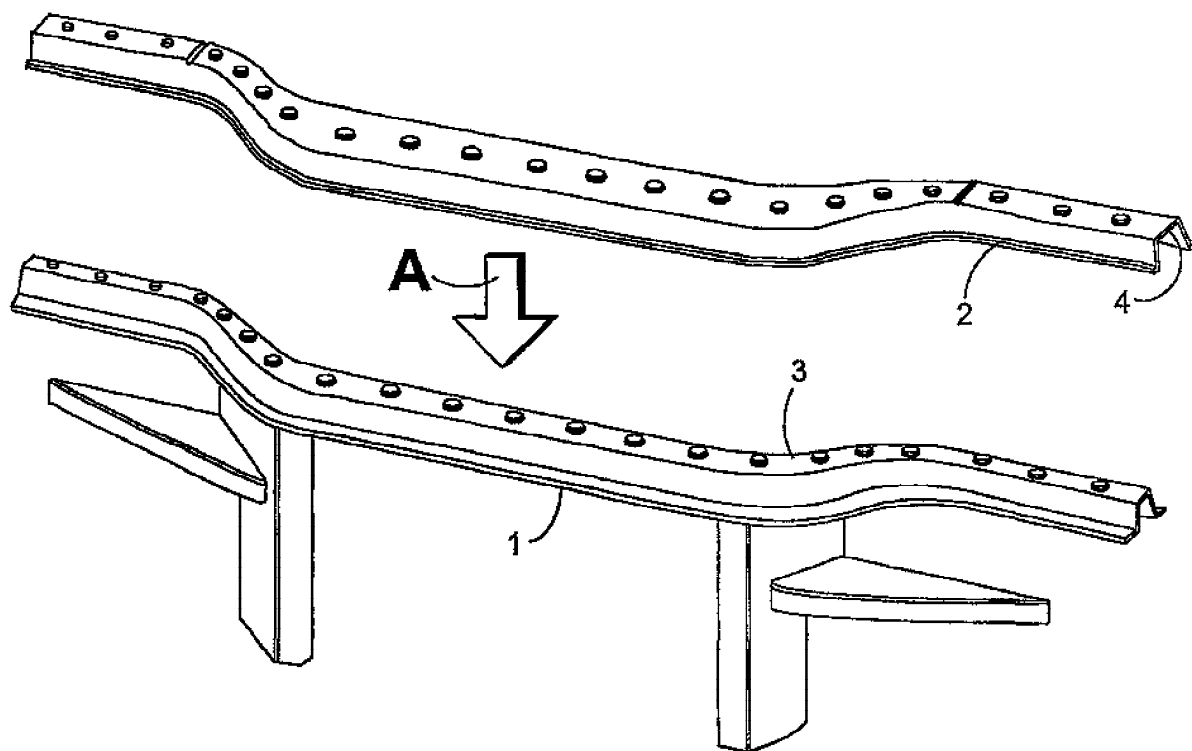
(57) Реферат:

Изобретение относится к узлам конструкции передней или задней части автомобиля, а также к узлам, используемым в качестве буферных систем. По первому варианту выполнения способ изготовления узла автомобиля, содержащего элемент конструкции, выполненный из формованного пластмассового материала, имеющего малую поверхностную энергию, и усиливающий элемент, прикрепленный к элементу конструкции, причем элементы имеют сопрягаемые поверхности, заключается в том, что осуществляют нанесение клеякого вещества на сопрягаемую поверхность элемента конструкции и/или усиливающего элемента, приведение сопрягаемых поверхностей усиливающего элемента и элемента конструкции в контакт друг с другом и предоставление возможности клейкому веществу затвердеть для склеивания элемента конструкции и

усиливающего элемента друг с другом, при этом клейкое вещество связывается с пластмассой, имеющей малую поверхностную энергию, а элемент конструкции перед нанесением клеякого вещества используют без обработки для улучшения связывания. По второму варианту в способе используют клейкое вещество, содержащее полимеризующееся соединение. Узел автомобиля содержит элемент конструкции, выполненный из формованного пластмассового материала, имеющего малую поверхностную энергию, и усиливающий элемент, прикрепленный к элементу конструкции, причем элемент конструкции и усиливающий элемент имеют сопрягаемые поверхности, и они прикреплены друг к другу посредством клеякого вещества, связывающегося с подложкой, имеющей малую поверхностную энергию, на протяжении, по меньшей мере, части одной или обеих сопрягаемых поверхностей, при

этом элемент конструкции используют без обработки для улучшения связывания перед нанесением клейкого вещества. Технический

результат заключается в устранении механического крепления буферных систем автомобиля. 3 н. и 7 з.п. ф-лы, 11 ил.



ФИГ. 1

RU 2 2 8 3 2 5 6 C 2

RU 2 2 8 3 2 5 6 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

B62D 29/00 (2006.01)**B62D 25/08** (2006.01)**B62D 21/15** (2006.01)**C09J 4/00** (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2004100842/11, 17.06.2002**(24) Effective date for property rights: **17.06.2002**(30) Priority:
15.06.2001 GB 0114684.4(43) Application published: **10.02.2005**(45) Date of publication: **10.09.2006 Bull. 25**(85) Commencement of national phase: **15.01.2004**(86) PCT application:
GB 02/02804 (17.06.2002)(87) PCT publication:
WO 02/102646 (27.12.2002)

Mail address:
**129010, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. S.A.Dorofeevu**

(72) Inventor(s):

**KEhJT Piter (GB),
KEL'MAN Khajn (DE),
NOTON Padraig Dzhozef (DE)**

(73) Proprietor(s):

DAU GLOBAL TEKNOLODZHIZ INK. (US)**(54) AUTOMOBILE UNIT**

(57) Abstract:

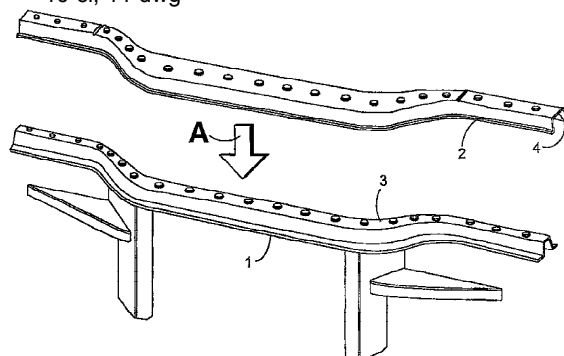
FIELD: transport engineering.

SUBSTANCE: invention relates to design of front or rear part of automobile and to units used as buffer systems. According to first design version, method of manufacture of automobile unit containing structural member made of molded plastic material with low surface energy and reinforcement member connected to structural member, with members provided with mating surface, comes to the following: sticky substance is applied to mating surface of structural member and/or reinforcement member, then mating surfaces of reinforcement member and structural member are brought in contact and adhesive material is left for hardening to connect structural member and reinforcement member. Said substance is coupled with plastic featuring low surface energy, and structural member is used without machining to improve coupling before application of adhesive substance. According to second design version, adhesive substance is used having polymerizing compound. Unit of automobile contains structural member made of molded plastic material with low

surface energy and reinforcement member fastened to structural member. Structural member and reinforcement member have mating surface and they are held together by means of adhesive substance coupling with backing whose surface energy is low, over length of at least part of one or both mating surfaces. Structural member is used without machining for improved coupling before application of adhesive substance.

EFFECT: dispensing with mechanical fastening of automobile buffer systems.

10 cl, 11 dwg



ФИГ. 1

Настоящее изобретение относится к узлу автомобиля, в частности к узлам конструкции передней части автомобиля, известным как "передняя несущая панель", или задней части автомобиля, а также к узлам для использования в качестве буферных систем.

Изобретение, в частности, относится к узлам конструкции автомобиля, имеющим

- 5 усиливающий элемент и элемент конструкции, которые соединены друг с другом при помощи клейкого вещества.

Обычно автомобильная буферная система содержит "балку бампера" и "пояс бампера". Балку бампера обычно привинчивают болтами к кузову автомобиля и пояс соединяют с панелями кузова. Обычно между поясом и балкой расположен элемент для поглощения энергии удара. Балку бампера, в общем случае, выполняют из жесткого материала, например, из стали и алюминия для обеспечения структурной целостности и получения поверхности противодействия удару, и она может действовать как усиливающий элемент в буферной системе. "Пояс бампера" выполняют таким образом, чтобы он примыкал к элементу для поглощения энергии удара или мог соединяться с ним, а также чтобы он имел эстетически привлекательный вид, поскольку он является внешней частью буферной системы. "Пояс бампера", в общем случае, может быть выполнен из формованного пластмассового материала или может содержать его.

Элементы для поглощения энергии удара могут быть выполнены из металла, например из стали и алюминия, или могут быть выполнены из пластмассового материала. Элемент для поглощения энергии удара сжимается или деформируется при ударе, таким образом поглощая энергию удара. Элементы для поглощения энергии удара обычного пластмассового бампера могут быть включены в сборочный узел, например, посредством нагрева в точках сварки таким образом, чтобы сваривать пластмассовый материал элемента для поглощения удара и пояса. Однако этот процесс может оставлять нежелательные видимые следы на поясе. Пояс можно также прикреплять к элементу для поглощения удара с использованием механических крепежных средств.

Элемент для поглощения энергии удара можно соединять с балкой бампера или можно располагать вблизи балки, но на некотором расстоянии от нее. В общем случае, элемент для поглощения энергии удара можно соединять с балкой с использованием механических крепежных средств.

Когда пояс и элемент для поглощения энергии удара или элемент для поглощения энергии удара и балку бампера соединяют в локальных точках, в этих точках могут возникать большие напряжения, приводящие к разрушению при столкновении и менее эффективному поглощению энергии удара по длине буферной системы.

"Передняя несущая панель" автомобиля - это часть кузова автомобиля, которая соединяет две стороны передней части автомобиля и выровнена в поперечном направлении, закрывая передний, в обычном случае, двигательный отсек. Переднюю несущую панель выполняют, исходя из эстетических и функциональных потребностей, и она, в обычном случае, содержит в себе или иначе используется для размещения одного или более осветительных узлов, охлаждающей системы и замка, который запирает капот в закрытом состоянии.

Переднюю несущую панель обычно выполняют из, по меньшей мере, двух частей, то есть из элемента конструкции и усиливающего элемента.

Обычно элемент конструкции или в передней несущей панели, или в буферной системе содержит пластмассовый материал, например, полипропилен, наполненный стекловолокном полипропилен или полиамиды, которые хорошо приспособлены для придания им необходимой формы. Пластмассовую часть передней несущей панели или буферной системы обычно изготавливают посредством формования с использованием известных технических приемов, включая прессование и литье под давлением. В передней несущей панели используют усиливающий элемент для обеспечения сопротивления удару, а также для получения конструктивных преимуществ, таких как увеличенный срок службы и жесткость. Усиливающий элемент, в типичном случае, выполняют из металла, например, стали и алюминия, но его можно выполнять и из других материалов, способных

обеспечивать усиление. Усиливающий элемент обычно прикреплен к элементу конструкции при помощи механических крепежных средств, например, с использованием болтов и винтов. Однако механическое крепление создает концентрации напряжения в точках крепления между пластмассовым формованным элементом и усиливающим элементом, что может вызывать механическое разрушение передней несущей панели при испытании на долговечность.

В качестве альтернативы механическому креплению, в случае с передней несущей панелью, пластмассовый формованный элемент можно формовать вокруг усиливающего элемента и соединять с усиливающим элементом, например, посредством выполнения отверстий в усиливающих элементах и формования пластмассового элемента непосредственно в присутствии усиливающего элемента для прикрепления двух деталей друг к другу. Однако этот способ более дорогой, чем соединение пластмассового формованного элемента и усиливающего элемента с использованием механических крепежных средств, а также допускает меньшую гибкость технологического процесса. Кроме того, конструкции и эффективности использования усиливающего элемента может быть нанесен ущерб наличием множества отверстий и структурно менее эффективной геометрией, которые требуются для формования пластмассового элемента непосредственно в присутствии усиливающего элемента.

Традиционные клейкие вещества не обеспечивают эффективного связывания с пластмассовыми материалами типа, который используют в передних несущих панелях и который может использоваться в буферных системах, вследствие небольшой поверхностной энергии пластмассовых материалов. Представляется, что как таковые клейкие вещества до сих пор не использовались для изготовления передних несущих панелей, буферных систем и т.п.

Однако клейкие вещества, пригодные для связывания с материалами с малой поверхностной энергией, известны. Например, в патенте US-A-5795657 описаны клейкие составы, которые указаны как имеющие отличную способность связываться с различными подложками, особенно с полимерами, обладающими малой поверхностной энергией. Клейкое вещество, описанное в этом документе, относится к боранорганическим полиаминовым комплексам и, в частности, к комплексам, в которых полиамин является продуктом реакции материала, завершающегося красящим первичным амином, и материала, имеющего, по меньшей мере, две группы, вступающие в реакцию с первичным амином, при избыточном количестве групп первичного амина по сравнению с группами, вступающими в реакцию с первичным амином. Комплексы могут использоваться в системах, которые иницируют полимеризацию акрилового мономера для получения акриловых клейких соединений. Такие соединения, как указано, пригодны для связывания с подложками из пластмассы или полимера с малой поверхностной энергией. В патенте US-A-5795657 упоминаются боранорганические аминовые комплексы, используемые в акриловых клейких веществах, которые можно использовать в конструкционных и полуконструкционных вариантах применения, включая склеивание стекла и металла и склеивание других типов материалов. Упоминается склеивание пластмассы с рядом типов материалов, одним из которых является металл.

Патент US-A-5691065 относится к боранорганическим аминовым комплексам и к акриловым клейким веществам, которые включают иницирующие системы, основанные на таких комплексах. Клейкие вещества особенно пригодны для связывания с подложками с малой поверхностной энергией, такими как полиэтилен, полипропилен и политетрафторэтилен. В примерах, приведенных в этом патенте, примеры 14-118 показывают данные, относящиеся к связывающей способности относительно подложки из полиэтилена или политетрафторэтилена. Примеры 121-125 дополнительно включают ссылки на связывающую способность относительно подложки из полипропилена, которую склеивают с подложкой из такого же материала.

Эти патенты, соответствующие известному уровню техники, не предусматривают использования клейких веществ для приклеивания укрепляющих компонентов к

пластмассовым формованным элементам в автомобильных вариантах применения, в которых необходимо следовать комбинации практических и технических критериев. В частности, в этих документах нет упоминаний о том, что клейкое вещество может использоваться в передних несущих панелях или в буферных системах, которые, по

5 характеру их использования, подвержены воздействию ударов и образования сильных напряжений и деформаций.

С учетом широко распространенного использования потребителями автомобилей, при разработке и производстве автомобилей важно учитывать вопросы безопасности, в том числе улучшенную стойкость при столкновении с препятствием, долговечность и жесткость

10 передней несущей панели и выносливость, стойкость к теплу, химическую инертность и восстанавливаемость буферных систем при столкновении на малой скорости, наряду со стоимостью и гибкостью производства.

Известный способ механического прикрепления усиливающего элемента к пластмассовому элементу конструкции имеет недостатки, относящиеся к конструкционным

15 ограничениям и концентрациям напряжений, а формование элемента, например, передней несущей панели и буферной системы посредством литья пластмассы непосредственно в присутствии усиливающего элемента, например, сквозь отверстия в усиливающем элементе, является дорогим и негибким процессом, который может ограничивать возможное количество вариантов конструкции, а также повышать стоимость производства. Изготовление элементов для использования в передней несущей панели и бамперах

20 посредством формования непосредственно вокруг усиливающего элемента также требует того, чтобы формовочный инструмент имел конструкцию, соответствующую усиливающему элементу, в результате чего любые изменения в конструкции усиливающего компонента требуют модификаций формовочного инструмента, что усложняет процесс и повышает его стоимость. Таким образом, существует необходимость в усовершенствовании оптимальной комбинации безопасности, стоимости и гибкости производства.

Задачей настоящего изобретения является создание способа, согласно которому усиливающий элемент прикрепляют к пластмассовому элементу конструкции в автомобильных узлах, таких как передние несущие панели и буферные системы, и который

30 уменьшает или устраняет недостатки, связанные с существующими способами их производства. Благодаря использованию определенных типов клейкого вещества, которые способны связываться с поверхностями с малой поверхностной энергией, такими как поверхности пластмассовых материалов, используемых в передних несущих панелях и буферных системах, может быть снижена или устранена необходимость в механическом

35 креплении или формовании пластмассового элемента непосредственно вокруг усиливающего элемента.

Соответственно, первый аспект настоящего изобретения обеспечивает получение способа изготовления узла автомобиля, содержащего элемент конструкции, выполненный из формованного пластмассового материала, имеющего малую поверхностную энергию, и

40 усиливающий элемент, прикрепленный к элементу конструкции, когда элементы имеют сопрягаемые поверхности, который содержит нанесение клейкого вещества на сопрягаемую поверхность элемента конструкции и/или усиливающего элемента, введение сопрягаемых поверхностей усиливающего элемента и элемента конструкции в контакт друг с другом и отверждение клейкого вещества для склеивания между собой элемента

45 конструкции и усиливающего элемента, при этом клейкое вещество способно связываться с пластмассой с малой поверхностной энергией.

Под пластмассой с малой поверхностной энергией подразумеваются материалы, которые имеют поверхностную энергию, составляющую менее 45 мДж/м^2 , в пригодном варианте - менее 40 мДж/м^2 и желательно - менее 35 мДж/м^2 , включая, например,

50 полипропилен и полиамид. Если необходимо, поверхность элемента конструкции и/или усиливающего элемента перед нанесением клейкого вещества может быть обработана или грунтована для улучшения связывания. В соответствующем варианте элемент конструкции не подвергают обработке или грунтовке и клейкое вещество наносят

непосредственно на поверхность элемента конструкции.

Согласно второму аспекту изобретение предусматривает использование клейкого вещества, способного связываться с подложкой с малой поверхностной энергией, при изготовлении узла автомобиля, который содержит элемент конструкции, включающий

5 пластмассовый формованный элемент с малой поверхностной энергией и усиливающий элемент, для склеивания между собой указанного формованного элемента и усиливающего элемента.

Согласно третьему аспекту изобретение обеспечивает получение узла автомобиля, содержащего элемент конструкции, выполненный из формованного пластмассового

10 материала, имеющего малую поверхностную энергию, и усиливающий элемент, прикрепленный к элементу конструкции, при этом элемент конструкции и усиливающий элемент имеют сопрягаемые поверхности, и их прикрепляют друг к другу при помощи клейкого вещества, которое способно связываться с подложкой с малой поверхностной энергией на, по меньшей мере, частях одной или обеих сопрягаемых поверхностей.

15 Настоящее изобретение можно применять для получения любых узлов автомобиля, в которых материал необходимо связывать с материалом с малой поверхностной энергией, например, систем "передней части" и систем "задней части" и буферной системы автомобиля.

Предпочтительно, изобретение позволяет прикреплять друг к другу элемент конструкции

20 и усиливающий элемент после изготовления элемента конструкции, что позволяет устранить недостатки известных способов, согласно которым элемент конструкции формируют непосредственно в присутствии усиливающего элемента. Таким образом, вероятность необходимости менять инструменты для изготовления элементов конструкции при изменении конструкции усиливающего элемента уменьшается. Кроме того, конструкции

25 и, следовательно, структурной эффективности усиливающего элемента не наносят ущерб ограничения по геометрии, форме или размерам усиливающего элемента, вносимые производственным оборудованием. Соответственно, изобретение обладает преимуществами, относящимися к повышенной гибкости производства, конструкции узла и стоимости. Кроме того, могут использоваться усиливающие элементы сложной

30 конструкции, обеспечивающие более высокий уровень усиления на единицу веса усиливающего элемента. Это может давать дополнительные выгоды, относящиеся к гибкости конструкции, уменьшению веса и вытекающим из этого преимуществам.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения элемент конструкции и усиливающий элемент имеют, по меньшей мере, частично сопрягаемые конфигурации, и их

35 склеивают друг с другом посредством нанесения клейкого вещества либо на одну, либо на обе сопрягаемые части элементов таким образом, чтобы склеивать друг с другом две части на площади, которая существенно превышает площадь соединения частей механическими крепежными средствами. Предпочтительно, склеивание элемента конструкции и усиливающего элемента таким образом уменьшает концентрацию

40 напряжения в местах соединения двух элементов. Предпочтительно, элемент конструкции и усиливающий элемент склеивают друг с другом сплошной средой клейкого вещества вдоль сопрягаемых поверхностей двух элементов для уменьшения концентрации напряжения в определенной точке при приложении нагрузки к узлу.

Узел автомобиля, например, переднюю несущую панель и буферную систему,

45 производят соответствующим образом с использованием известных технических приемов производства элемента конструкции, например, прессования или литья под давлением. Пригодный элемент конструкции представляет собой пластмассовый формованный элемент. Предпочтительно, пластмассовый материал представляет собой гомополимер, например полиолефин, полиамид, полифениленоксид и полистирол, или сополимер,

50 например полиалкилентерефталат, имеющий малую поверхностную энергию.

Предпочтительные пластмассовые материалы включают полипропилен, полиамид, полиамидные сплавы, полифениленоксидные полимеры, полифениленоксидные сплавы, полистирольные полимеры, полистирольные сплавы, полибутилентерефталатные

полимеры и полибутилентерефталатные сплавы. Пластмассовый материал может содержать волокна, например, короткие стеклянные волокна, длинные стеклянные волокна, короткие натуральные волокна или длинные натуральные волокна.

Особенно предпочтительные пластмассовые материалы включают наполненный короткими стеклянными волокнами полипропилен, наполненный длинными стеклянными волокнами полипропилен, наполненный стекловолокном полиамид и наполненные стекловолокном полиамидные сплавы. Пластмассовые материалы, которые особенно предпочтительны для использования в буферных системах, таких как элемент для поглощения энергии удара, включают ненаполненный полипропилен, наполненный тальком полипропилен, полипропилен с минеральным наполнением.

Пригодный усиливающий элемент выполняют из металла, например, стали, цинка и алюминия, но его также можно изготавливать из других материалов, способных обеспечивать усиление. Усиливающий элемент можно покрывать материалами, обычно используемыми при производстве автомобилей, например, антикоррозионными материалами и грунтовками для дополнительных покрытий, таких как краска.

В особенно предпочтительном варианте осуществления изобретения, в котором узлом является передняя несущая панель, элемент конструкции выполняют из наполненного стекловолокном полипропилена и/или наполненного стекловолокном полиамида, а усиливающий элемент выполняют из стали или алюминия. В другом предпочтительном варианте осуществления изобретения узлом является буферная система, и элемент конструкции выполняют из полипропилена, а усиливающий элемент выполняют из стали, алюминия или полипропилена.

В буферной системе элемент для поглощения энергии удара соответствующим образом располагают между поясом бампера и балкой бампера. Предпочтительно, элемент для поглощения энергии удара имеет, в целом, С-образное поперечное сечение. Открытые концы С-образного элемента для поглощения энергии удара можно соединять с балкой, а противоположную сторону С-образной конфигурации можно соединять с поясом или, наоборот, посредством клейкого вещества. Когда элемент для поглощения энергии удара соединяют с балкой посредством клейкого вещества, элемент для поглощения энергии удара является элементом конструкции, а балка является усиливающим элементом. Когда элемент для поглощения энергии удара соединяют с поясом при помощи клейкого вещества, пояс и элемент для поглощения энергии удара, в данном случае, являются элементом конструкции и усиливающим элементом.

Усиливающий элемент и/или элемент конструкции могут иметь контуры или каналы, которые сопрягаются с поверхностью другого элемента для обеспечения получения улучшенного вхождения в контакт и совмещения элемента конструкции и усиливающего элемента. Выполнение элементов соответствующим образом обеспечивает усиленное сопротивление напряжениям, и связывание между элементами может быть дополнено физическим контактом в зависимости от направления, в котором сообщается напряжение.

Клейкое вещество, используемое в соответствии с настоящим изобретением, должно быть способным связываться с подложкой с малой поверхностной энергией, а также связывать вторую подложку с подложкой с малой поверхностной энергией и, предпочтительно, является полимеризующимся соединением.

Согласно предпочтительному способу элемент конструкции и усиливающий элемент склеивают друг с другом посредством применения клейкого вещества, содержащего полимеризующееся соединение, введения в контакт компонентов клейкого вещества в условиях, инициирующих полимеризацию клейкого вещества, нанесения клейкого вещества на сопрягаемую поверхность элемента конструкции и/или усиливающего элемента, введения сопрягаемых поверхностей усиливающего элемента и элемента конструкции в контакт друг с другом и отверждение клейкого вещества для склеивания указанных элементов друг с другом. Иницирование полимеризации клейкого вещества можно осуществлять до или после нанесения клейкого вещества на один или оба элемента, или в ходе нанесения, или в результате нанесения клейкого вещества на один или оба элемента.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения клейкое вещество содержит полимеризующееся соединение, содержащее боранорганический/аминовый комплекс и один или более мономеров, олигомеров или полимеров, имеющих олефиновый ненасыщенный компонент, который способен полимеризоваться посредством

5 полимеризации свободным радикалом. При необходимости клейкое вещество может дополнительно содержать состав, который вызывает разъединение указанного комплекса для выделения борана и инициирования полимеризации одного или более мономеров, олигомеров или полимеров, имеющих олефиновый ненасыщенный компонент. Когда используют состав, который вызывает разъединение комплекса, его содержат отдельно от

10 комплекса, пока не будет необходимо инициировать полимеризацию. Полимеризующееся соединение, которое содержит разъединяющий агент, может отверждаться при любой необходимой температуре, например, при температуре окружающей среды, около этой температуры или ниже температуры окружающей среды.

Особенно предпочтительный вариант осуществления изобретения представляет собой

15 узел автомобиля, содержащий элемент конструкции, выполненный из формованного наполненного стекловолокном полипропилена и/или наполненного стекловолокном полиамида, имеющего поверхностную энергию, составляющую менее 45 мДж/м², и усиливающий элемент, выполненный из стали, цинка и/или алюминия, прикрепленный к элементу конструкции, при этом элемент конструкции и усиливающий элемент имеют

20 сопрягаемые поверхности, и их прикрепляют друг к другу посредством клея, который способен связываться с подложкой, имеющей поверхностную энергию, составляющую менее 45 мДж/м², расположенного между, по меньшей мере, частями сопрягаемых поверхностей, для склеивания их друг с другом, причем клейкое вещество получают из полимеризующегося соединения, содержащего:

25 (I) боранорганический/аминовый комплекс;

(II) один или более мономеров, олигомеров или полимеров, имеющих олефиновый ненасыщенный компонент, пригодный для полимеризации свободным радикалом; и (при необходимости)

(III) состав, который вызывает разъединение указанного комплекса для выделения

30 борана и инициирования полимеризации одного или более мономеров, олигомеров или полимеров, имеющих олефиновый ненасыщенный компонент.

Дополнительными особенно предпочтительными аспектами изобретения являются способ изготовления узла автомобиля, указанного в предыдущем абзаце, и использование

35 клейкого вещества, описанного в этом абзаце, при изготовлении описанного в нем узла.

Клейкие вещества и полимеризующиеся соединения, описанные в международной заявке на патент №PCT/US 00/33806, особенно предпочтительны для использования в рамках настоящего изобретения для склеивания друг с другом элемента конструкции и усиливающего элемента.

Аминами, используемыми для получения комплексного боранорганического соединения,

40 могут быть любые амины, которые образуют боранорганический комплекс и которые могут разъединяться под воздействием разъединяющего агента. Предпочтительные амины включают первичные или вторичные амины или полиамины, содержащие группы первичных или вторичных аминов или аммиак, как описано в документе US 5539070 (Zharov), в разделе 5, строки 41-53, включенном сюда в качестве ссылочного материала,

45 документе US 5106928 (Skoultchi), в разделе 2, строки 29-58, включенном сюда в качестве ссылочного материала, и документе US 5686544 (Pocius), от раздела 7, строка 29 до раздела 10, строка 36, включенном сюда в качестве ссылочного материала; монтаноламин, вторичные диалкилдиамины или полиоксикалкенполиамины; и заканчивающиеся амином продукты реакции диаминов и составов, имеющих две или более

50 групп, вступающих в реакцию с аминами, как описано в документе US 5883208 (Deviny), от раздела 7, строка 30 до раздела 8, строка 56, приведенном в качестве ссылки. В отношении продуктов реакции, описанных Deviny, предпочтительные амины включают алкиловые дипервичные амины, ариловые дипервичные амины, алкиариловые

дипервичные амины и полиоксиалкилендиамины; и соединения, вступающие в реакцию с аминами, включают соединения, которые содержат две или более групп карбоновых кислот, эфиров карбоновой кислоты, галидов карбоновой кислоты, альдегидов, эпоксидов, спиртов и акрилатных групп. Предпочтительные амины включают n-октиламин, 1,6-

5 диаминогексан (1,6-гександиамин), диэтиламин, дибутиламин, диэтилентриамин, дипропилендиамин, 1,3-пропилендиамин (1,3-пропандиамин), 1,2-пропилендиамин, 1,2-этандин, 1,5-пентандиамин, 1,12-додекандиамин, 2-метил-1,5-пентандиамин, 3-метил-1,5-пентандиамин, триэтилентетраамин, диэтилентриамин. Предпочтительные полиоксиалкиленполиамины включают полиэтиленоксиддиамин,

10 полипропиленоксиддиамин, триэтиленгликольпропилендиамин, политетраметиленоксиддиамин и полиэтиленоксидкополипропиленоксиддиамин.

В частности, амин в боранорганическом/аминовом комплексе пригодным образом подбирают из группы аминов, имеющих амидиновый структурный компонент; алифатические гетероциклические соединения, имеющие, по меньшей мере, один атом азота в гетероциклическом кольце, при этом гетероциклическое соединение может также 15 содержать один или более атомов азота, атомов кислорода, атомов серы или двойные связи в гетероциклическом соединении; первичные амины, которые в дополнение имеют одну или более групп, принимающих водородную связь, при этом между первичным амином и группой, принимающей водородную связь, существует, по меньшей мере, два атома углерода, предпочтительно, по меньшей мере, три атома углерода, таким образом, 20 что вследствие меж- или внутримолекулярных взаимодействий внутри комплекса, прочность B-N-связи повышается; и сопряженные имины.

Предпочтительные группы, принимающие водородную связь, включают следующее: первичные амины, вторичные амины, третичные амины, эфиры, галогены, полиэфиры или 25 полиамины. Используемый здесь термин "гетероциклическое соединение" относится к соединению, имеющему одно или более циклических колец, причем одно из колец содержит азот. Амидины или сопряженные имины могут быть в форме прямой или разветвленной цепи или циклическими.

Желательно, чтобы боранорганическим соединением, используемым в комплексе, был 30 триалкилборан или алкилциклоалкилборан. Предпочтительно, этот боран соответствует формуле 1:



где B представляет боран; и R^1 - это, отдельно в каждом случае, C_{1-10} алкил, C_3 - 10 циклоалкил, или два или более R^1 могут комбинироваться для формирования циклоалифатического кольца.

Предпочтительно, R^1 - это C_{1-4} алкил, более предпочтительно - C_{2-4} алкил и наиболее предпочтительно - C_{3-4} алкил. В число предпочтительных боранорганических соединений входят триэтилборан, триизопропилборан и три-n-бутилборан.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения аминовая часть комплекса 40 содержит соединение, имеющее первичный амин и одну или более групп, принимающих водородную связь, при этом между первичным амином и группами, принимающими водородную связь, существует, по меньшей мере, два атома углерода, предпочтительно, по меньшей мере, около трех.

Предпочтительно, амин соответствует формуле 2:



где R^2 - это отдельно, в каждом случае, водород или C_{1-10} алкил или C_{3-10} циклоалкил; X - это компонент, принимающий водородную связь; a - это целое число от 1 до 10 и b - 50 это отдельно, в каждом случае, целое число от 0 до 1, и сумма a и b составляет от 2 до 10.

Предпочтительно, R^2 - это водород или метил.

Предпочтительно, X - это отдельно, в каждом случае, компонент, принимающий водород, и, когда компонентом, принимающим водород, является амин, предпочтительно, он является третичным или вторичным амином. Более предпочтительно, X - это отдельно,

в каждом случае, $-N(R^8)_e$, $-OR^{10}$, или галоген, где R^8 - это отдельно, в каждом случае, C_{1-10} алкил, C_{3-10} циклоалкил или $-(C(R^2)_2)_d-W$; R^{10} - это отдельно, в каждом случае, C_{1-10} алкил, C_{3-10} циклоалкил, или $-(C(R^2)_2)_d-W$; и e - составляет 0, 1 или 2. Более предпочтительно, X - это $-N(R^8)_2$ или $-OR^{10}$.

Предпочтительно R^8 и R^{10} - это C_{1-4} алкил или $-(C(R^1)_2)_d-W$, более предпочтительно C_{1-4} алкил и наиболее предпочтительно метил. W - это отдельно, в каждом случае, водород или C_{1-10} алкил или X и более предпочтительно водород или C_{1-4} алкил.

Предпочтительно a составляет 1 или больше и более предпочтительно 2 или больше. Предпочтительно a составляет 6 или меньше и наиболее предпочтительно около 4 или меньше. Предпочтительно b составляет около 1. Предпочтительно сумма a и b является целым числом, составляющим около 2 или больше и наиболее предпочтительно около 3 или больше. Предпочтительно сумма a и b составляет около 6 или меньше и более предпочтительно около 4 или меньше. Предпочтительно d отдельно, в каждом случае, является целым числом от 1 до 4, более предпочтительно - от 2 до 4 и наиболее предпочтительно - от 2 до 3.

В число предпочтительных аминов, соответствующих формуле 2, входят: диметиламинопропиламин, метоксипропиламин, диметиламиноэтиламин, диметиламинобутиламин, метоксибутиламин, метоксиэтиламин, этоксипропиламин, пропоксипропиламин, заканчивающиеся амином полиалкиленовые эфиры (такие как триметилпропан трис(поли(пропиленгликоль), заканчивающийся амином) эфир), аминопропилморфолин, изофорондиамин и аминопропилпропандиамин.

В другом варианте осуществления изобретения амином может быть алифатическое гетероциклическое соединение, имеющее, по меньшей мере, один атом азота в гетероциклическом соединении. Гетероциклическое соединение может также содержать один или более атомов азота, кислорода, серы или двойные связи. Кроме того, гетероциклическое соединение может содержать множество колец, при этом, по меньшей мере, одно из колец имеет атом азота в кольце. Предпочтительные соединения этого типа включают морфолин, пиперидин, пиролидин, пиперазин, 1,3,3-триметил-6-азабицикло[3,2,1]октан, тиазолидин, гомопиперазин, азиридин, 1,4-диазабицикло[2,2,2]октан (DABCO), 1-амино-4-метилпиперазин и 3-пирролин.

В другом варианте осуществления изобретения амином, который пригодным образом входит в комплекс с боранорганическим соединением, является амидин. Может использоваться любое соединение со структурой амидина, в котором амидин имеет достаточную энергию связи с органобораном, как описано выше. В число пригодных амидинов входят: 1,8-диазабицикло[5,4]ундец-7-ен; тетрагидропиримидин; 2-метил-2-имидазолин и 1,1,3,3-тетраметилгуанидин.

В другом варианте осуществления изобретения амином, который входит в комплекс с боранорганическим соединением, является пригодным образом сопряженный имин. Может использоваться любое соединение со структурой сопряженного ими́на, в котором имин имеет достаточную энергию связи с боранорганическим соединением, как описано в международной заявке на патент №PCT/US 00/33806. Сопряженный имин может быть ими́ном с прямой или разветвленной цепью или циклическим ими́ном. В число предпочтительных сопряженных ими́нов входят 4-диметиламинопиридин; 2,3-бис(диметиламино)циклопропенимин; 3-(диметиламин)акролеинимин; 3-(диметиламино)метакролеинимин.

Предпочтительно, молярное отношение аминного соединения к боранорганическому соединению составляет от 1,0:1,0 до 3,0:1,0. При отношении меньше, чем около 1,0:1,0, могут возникать проблемы с полимеризацией, устойчивостью комплекса и связывающей способностью. Может использоваться отношение больше, чем около 3,0:1,0, хотя может не быть дополнительной выгоды от использования отношения, которое больше, чем около 3,0:1,0. Если в соединении присутствует слишком много амина, это может негативно влиять

на устойчивость составов клейкого вещества или полимера. Предпочтительно, молярное отношение аминного соединения к боранорганическому соединению составляет от 2,0:1,0 до 1,0:1,0.

Комплекс боранорганического и аминного соединений можно легко приготовить с использованием известных технологий, например, как описано или упоминается в международной заявке на патент №PCT/US 00/33806.

Предпочтительно, полимеризующийся материал содержит акрилат и/или соединения на основе метакрилата. Особенно предпочтительные акрилатные и метакрилатные соединения включают метилметакрилат, бутилметакрилат, этилгексилметакрилат, изоборнилметакрилат, тетрагидрофурфурилметакрилат и циклогексилметилметакрилат.

Полимеризующееся соединение может дополнительно содержать эффективное количество состава, который вступает в реакцию с амином для выделения боранорганического соединения, чтобы инициировать полимеризацию (разделяющий агент). Желательными вступающими в реакцию с амином соединениями являются материалы, которые могут легко образовывать продукты реакции с аминами при комнатной температуре или ниже, более предпочтительно - при комнатной температуре, для получения соединения, которое обычно можно легко использовать и отверждать в условиях окружающей среды. Основные классы этих соединений включают кислоты, альдегиды, изоцианаты, хлориды кислот, сульфонилхлориды, их смеси и т.п. Предпочтительными вступающими в реакцию с амином соединениями являются кислоты, особенно кислоты Бренстеда и Льюиса и кислоты, описанные в документе US-A-5718977, и, более желательно, акриловая кислота и метакриловая кислота.

В полимеризующемся соединении, в пригодном варианте, по меньшей мере, 20 вес.%, предпочтительно, по меньшей мере, 30 вес.% и особенно предпочтительно, по меньшей мере 40 вес.% соединения составляет полимеризующийся компонент. Независимо от этого полимеризующийся компонент, в пригодном варианте, присутствует на уровне, не превышающем 95 вес.%, предпочтительно не превышающем 90 вес.% и особенно предпочтительно не превышающем 85 вес.% соединения.

В пригодном варианте боранорганический/аминовый комплекс присутствует в соединении на уровне, по меньшей мере, 0,2 вес.%, предпочтительно, по меньшей мере, 1 вес.% и более предпочтительно, по меньшей мере, 2 вес.%. Независимо от этого, в пригодном варианте комплекс присутствует в соединении на уровне, не превышающем 8 вес.%, предпочтительно не превышающем 6 вес.% и особенно предпочтительно не превышающем 4 вес.%.

Если его используют, разделяющий состав присутствует в соединении на уровне, составляющем, по меньшей мере, 1 вес.%, предпочтительно, по меньшей мере, 1,5 вес.% и более предпочтительно, по меньшей мере, 2 вес.%. Независимо от этого в пригодном варианте разделяющий состав присутствует в соединении на уровне, не превышающем 8 вес.%, предпочтительно не превышающем 6 вес.% и особенно предпочтительно не превышающем 4 вес.%.

Клейкое вещество, используемое в рамках настоящего изобретения, в соответствующем варианте способно обеспечивать связывание между элементом конструкции из полипропилена с 30-процентным наполнением стекловолокном и усиливающим элементом, без осуществления какой-либо обработки поверхности элемента конструкции, в условиях испытаний, соответствующих стандарту Американского общества специалистов по испытаниям материалов D1002. Предпочтительно, клейкое вещество обеспечивает связывание при испытании в этом режиме и, в дополнение к этому, при воздействии термоциклирования и высокой влажности. В данном контексте термоциклирование включает циклическое изменение температур в диапазоне от -40°C до более 120°C.

Уровни влажности могут изменяться от сухого до насыщенного.

Клейкое вещество можно использовать, как описано в международной заявке на патент №PCT/US 00/33806. При необходимости, в состав можно включать дополнительные компоненты в качестве добавок. Пригодные добавки включают описанные в

международной заявке на патент №PCT/US 00/33806.

В соответствующем варианте узел способен выдерживать воздействие тепла при температуре 100°C и предпочтительно до 120°C или более. Кроме того, желательно, чтобы узел был способен выдерживать нагрузки, воздействующие в ходе производства и при использовании, например, при захлопывании капота, приложении нагрузки к замку капота, а также вибрацию и усталость от воздействия дорожной поверхности. Количество и местоположение клейкого вещества соответствующим образом подбирают с учетом дизайна и конструкции автомобиля, с которым применяют вариант осуществления изобретения.

При изготовлении узла клейкий состав пригодным образом наносят на один или оба элемента на соединяемых участках. Клейкое вещество соответствующим образом отверждается при температуре окружающей среды, и отверждение предпочтительно инициируют перед соединением элементов друг с другом. Затем элементы соответствующим образом вводят в контакт друг с другом, пока клейкое вещество остается способным связывать два элемента, например, когда клейкое вещество становится липким. Если необходимо, элементы можно удерживать на месте механическим средством, например, защелкивающимися фиксаторами, механическими крепежными средствами или временными зажимами. Поверхности соответствующим образом очищают, и они по существу не содержат посторонних материалов, например, жиров, масел и воды. Сопрягаемые поверхности могут оказаться склеенными друг с другом относительно быстро, что, таким образом, позволяет манипулировать склеенным узлом, например, на линии производства автомобилей. Клейкое вещество продолжает отверждаться до обеспечения максимальной силы связывания, что может длиться несколько часов.

Технологический процесс, используемый для склеивания друг с другом элемента конструкции и усиливающего элемента, может меняться в соответствии с конкретным используемым клейким веществом.

Только для примера, клейкое вещество, содержащее метилметакрилат в качестве полимеризующегося компонента, и боранорганический/аминовый комплекс, как здесь описано, можно наносить на элемент конструкции, содержащий полипропилен, который не подвергался предварительной обработке, смешивать с отверждающим компонентом и выдерживать в течение 1-10 минут, перед тем как вводить стальной усиливающий элемент в контакт с элементом конструкции. Клейкое вещество в течение 10-30 минут после инициирования отверждения связывает два элемента в достаточной степени для получения возможности манипулировать узлом. После этого клейкое вещество продолжает отверждаться для получения максимальной силы связывания через 10-30 часов. Процесс соответствующим образом осуществляют при температуре окружающей среды.

Если необходимо, для удерживания элемента конструкции и усиливающего элемента в соединенном состоянии кроме склеивания клейким веществом можно использовать механическое крепление.

Изобретение описано со ссылками на прилагаемые фигуры, на которых:

Фиг.1 - вид в перспективе элемента конструкции и усиливающего элемента перед сборкой.

Фиг.2 - вид в перспективе части склеенного узла автомобиля.

Фиг.3 - вид поперечного сечения узла, показанного на фиг.2.

Фиг.4 - вид поперечного сечения альтернативного варианта конструкции узла, показанного на фиг.3.

Фиг.5-8 - виды поперечных сечений разных примеров буферных систем, соответствующих изобретению.

Фиг.9-11 - виды поперечных сечений буферных систем, в которых пояс бампера и балку бампера соединяют посредством соединительного элемента.

На фиг.1 показаны элемент (1) конструкции и усиливающий элемент (2) перед приклеиванием друг к другу согласно способу, соответствующему изобретению. На фиг.2 показаны элементы (1) и (2), приклеенные друг к другу после завершения сборки.

Элемент (1) конструкции выполнен из формованного пластмассового материала, имеющего малую поверхностную энергию, в пригодном варианте из полипропилена или полиамида, в типичном варианте посредством прессования или литья под давлением. Усиливающий элемент (2) обычно выполнен из стали или алюминия.

5 Элемент (1) конструкции и усиливающий элемент (2) выполнены, как необходимо, в соответствии с конструкцией автомобиля и снабжены сопрягаемыми поверхностями (3) и (4) таким образом, чтобы элементы (1) и (2) плотно садились один на другой, при этом изобретение дает возможность собирать элементы (1) и (2) после их изготовления.

10 Клейкое вещество наносят на часть или всю сопрягаемую поверхность (3) и/или (4) и усиливающий элемент (2) и элемент (1) конструкции вводят в контакт друг с другом посредством относительного перемещения друг к другу в направлении А таким образом, чтобы сопрягаемые поверхности (3) и (4) упирались друг в друга. Затем клейкое вещество отверждают, или ему дают возможность отверждаться для получения склеенного узла, соответствующего изобретению, часть которого показана на фиг.2.

15 На фиг.2 показана плоскость В-В, в которой выполнено поперечное сечение, показанное на фиг.3. Как показано на фиг.3, усиливающий элемент (2) имеет неглубокий канал (5), внутренняя сторона которого образует сопрягаемую поверхность (4), на которую при изготовлении узла помещают сопрягаемую поверхность (3) элемента (1) конструкции. По меньшей мере, на часть сопрягаемой поверхности (3) и/или (4) перед сборкой наносят 20 клейкое вещество, и оно формирует связующий слой, которым склеивают друг с другом элементы (1) и (2).

Элемент (1) конструкции также снабжают боковыми каналами (6) и (7) и усиливающий элемент (2) снабжают фланцами (8) и (9), которые входят в контакт с боковыми каналами (6) и (7), сопрягаясь с ними. Поверхности каналов (6) и (7) и фланцев (8) и (9) можно 25 приклеивать друг к другу посредством помещения клейкого вещества между соответствующими поверхностями. В альтернативном варианте эти поверхности могут не быть приклеенными друг к другу, но в любом случае они обеспечивают физический контакт между соответствующими частями элемента (1) конструкции и усиливающего элемента (2) для увеличения сопротивления удару по направлению С, то есть спереди, и улучшения 30 совмещения элементов (1) и (2) в ходе сборки.

На фиг.4 показано поперечное сечение узла, соответствующего изобретению, имеющего конструкцию, отличающуюся от показанной на фиг.3. Элемент (1) конструкции и усиливающий элемент (2) совмещены и приклеены друг к другу вдоль сопрягаемых 35 поверхностей (3) и (4). Физический контакт между элементами (1) и (2) вдоль фланцев (10) и (11) и (12) и (13) соответственно обеспечивает усиленное сопротивление удару.

На фиг.5-8 показан элемент (14) конструкции, имеющий в каждом случае разную конфигурацию и приклеенный к усиливающему элементу (15) клейким веществом (16), способным связываться с пластмассовым материалом, имеющим малую поверхностную 40 энергию. Элемент (14) конструкции выполняют из пластмассового материала, имеющего малую поверхностную энергию, при этом пригодными материалами являются полипропилен или полиамид. На фиг.5 показан элемент (14) конструкции, являющийся, в целом, С-образным элементом для поглощения энергии удара, на фиг.7 показан элемент (14) конструкции, полученный посредством выдувного формования, и на фиг.8 показан элемент конструкции, полученный посредством литья под давлением.

45 Усиливающий элемент (15), в типичном случае, выполняют из стали или из стали и алюминия, или он может быть выполнен из пластмассового материала. На фиг.6 показан усиливающий элемент (15), являющийся так называемым "перекрывающим" элементом, что означает, что элемент (15) перекрывает свободные концы С-образного элемента (14) для образования коробчатого поперечного сечения.

50 Элемент (14) конструкции может иметь фланцы (17), как показано на фиг.5 и 8, и клейкое вещество (16) можно наносить на фланцы (17) или на усиливающий элемент (15) в необходимом местоположении. Предпочтительно, клейкое вещество (16) наносят либо на элемент (14) конструкции, либо на усиливающий элемент (15), либо на оба элемента во

всех точках, в которых они входят в контакт друг с другом. В альтернативном варианте усиливающий элемент (15) может иметь фланцы (18), на которые наносят клейкое вещество (16) и которые затем вводят в контакт с элементом (14) конструкции, как показано на фиг.6, или, как показано на фиг.7, ни усиливающий элемент (15), ни элемент (14) конструкции не требуют использования фланцев.

На фиг.9-11 показан элемент (14) конструкции, соединенный с усиливающим элементом (15) посредством клейкого вещества (16), которое предпочтительно наносят по всей длине элементов (14) и (15). Показанный на фиг.9 элемент (14) конструкции является элементом для поглощения энергии удара и выполнен из формованного полипропилена. Пояс (19) бампера отнесен от элемента (14) и соединен обычными средствами с другой частью автомобиля (не показана).

Показанный на фиг.10 и 11 пояс бампера является элементом (14) конструкции. С-образный элемент для поглощения энергии удара является усиливающим элементом (15) и выполнен из стали. Элемент (15) отнесен от балки (20) бампера. Элемент (15) приклеивают к поясу (14) бампера.

Соответствующим образом, в целом, С-образный элемент, показанный на фиг.9 (элемент (14) конструкции) и фиг.10 и 11 (усиливающий элемент (15)), обеспечивает отличную стойкость к удару. В собранном состоянии открытый конец С-образного сечения закрыт, будучи приклеенным к балке (20) бампера, как показано на фиг.9, к поясу (19) бампера, как показано на фиг.10, или будучи расположенным вплотную к балке (20) бампера, но не приклеенным к ней, как показано на фиг.11, благодаря чему создается закрытое коробчатое сечение. Толщина коробчатого сечения и толщина стенок, образующих коробчатое сечение, определяют жесткость узла и его характеристики по сопротивлению удару. Горизонтальные стенки, то есть верхняя и нижняя части С-образного компонента, могут быть выполнены так, чтобы они сгибались под воздействием определенной нагрузки. Это дает возможность адаптировать устойчивость узла к удару в соответствии с заданным вариантом его использования. Высоту коробчатого сечения, то есть длину задней части С-образного компонента, можно адаптировать для получения необходимых характеристик в соответствии с заданным вариантом использования узла.

Использование элемента для поглощения энергии удара, имеющего С-образное поперечное сечение, дает особое преимущество в том, что коробчатое поперечное сечение, формируемое при сборке буферной системы, обладает отличными прочностными характеристиками под воздействием удара.

Формула изобретения

1. Способ изготовления узла автомобиля, содержащего элемент конструкции, выполненный из формованного пластмассового материала, имеющего малую поверхностную энергию, и усиливающий элемент, прикрепленный к элементу конструкции, причем элементы имеют сопрягаемые поверхности, при котором осуществляют нанесение клейкого вещества на сопрягаемую поверхность элемента конструкции и/или усиливающего элемента, приведение сопрягаемых поверхностей усиливающего элемента и элемента конструкции в контакт друг с другом и предоставление возможности клейкому веществу затвердеть для склеивания элемента конструкции и усиливающего элемента друг с другом, при этом клейкое вещество связывается с пластмассой, имеющей малую поверхностную энергию, а элемент конструкции перед нанесением клейкого вещества используют без обработки для улучшения связывания.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что пластмассовый материал с малой поверхностной энергией имеет поверхностную энергию, составляющую менее 45 мДж/м².

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что используют пластмассовый материал, содержащий гомополимер, выбранный из группы, включающей полиолефин, полистирол и полиамид или сополимер.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что усиливающий элемент выполняют из стали и/или алюминия.

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что он включает нанесение клейкого вещества непосредственно на поверхность элемента конструкции без грунтовки указанной поверхности.

5 6. Способ по п.1, отличающийся тем, что используют усиливающий элемент, имеющий контуры или каналы, сопрягающиеся с поверхностью элемента конструкции таким образом, чтобы обеспечивать устойчивость к напряжению посредством приклеивания и/или контакта между элементом конструкции и усиливающим элементом.

10 7. Способ изготовления узла автомобиля, содержащего элемент конструкции, выполненный из формованного пластмассового материала, имеющего малую поверхностную энергию, и усиливающий элемент, прикрепленный к элементу конструкции, причем элементы имеют сопрягаемые поверхности, при котором осуществляют применение клейкого вещества, содержащего полимеризующееся соединение, введение в контакт друг с другом компонентов соединения в условиях, обеспечивающих иницирование полимеризации, нанесение клейкого вещества на сопрягаемую поверхность элемента конструкции и/или усиливающего элемента, приведение сопрягаемых поверхностей усиливающего элемента и элемента конструкции в контакт друг с другом и отверждение клейкого вещества, посредством чего указанные элементы приклеиваются друг к другу, при этом элемент конструкции используют без обработки для улучшения связывания перед нанесением клейкого вещества.

20 8. Способ по п.7, отличающийся тем, что используют полимеризующееся соединение, содержащее боранорганический/аминовый комплекс и один или более из мономеров, олигомеров или полимеров, имеющих олефиновый ненасыщенный компонент, полимеризующийся посредством полимеризации свободным радикалом.

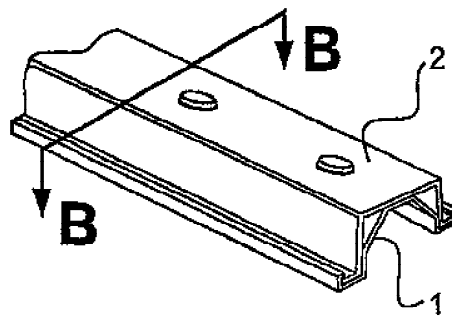
25 9. Узел автомобиля, содержащий элемент конструкции, выполненный из формованного пластмассового материала, имеющего малую поверхностную энергию, и усиливающий элемент, прикрепленный к элементу конструкции, причем элемент конструкции и усиливающий элемент имеют сопрягаемые поверхности, и они прикреплены друг к другу посредством клейкого вещества, связывающегося с подложкой, имеющей малую поверхностную энергию, на протяжении, по меньшей мере, части одной или обеих сопрягаемых поверхностей, при этом элемент конструкции используют без обработки для улучшения связывания перед нанесением клейкого вещества.

30 10. Узел автомобиля по п.9, отличающийся тем, что он содержит переднюю несущую панель, являющуюся частью кузова автомобиля, которая соединяет между собой две стороны автомобиля в передней или задней части автомобиля и которая выровнена в поперечном направлении для образования отсека.

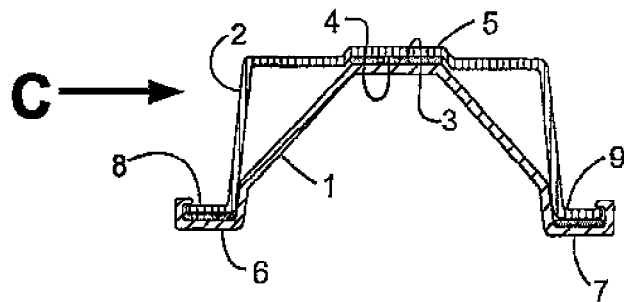
40

45

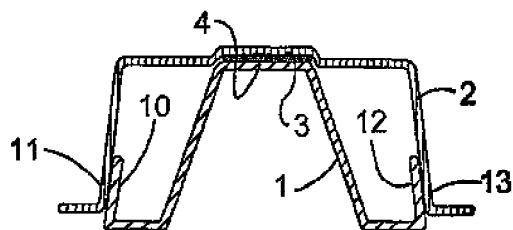
50



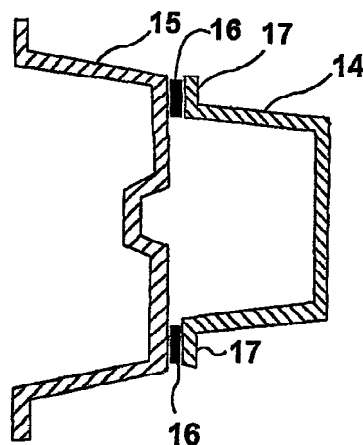
ФИГ. 2



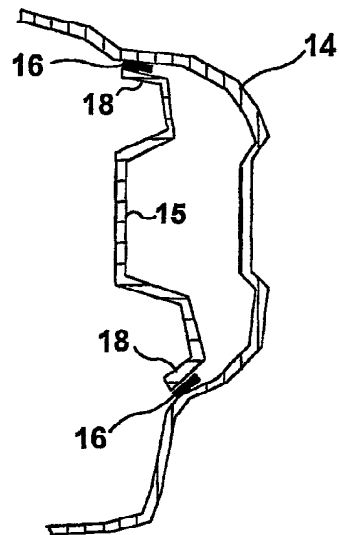
ФИГ. 3



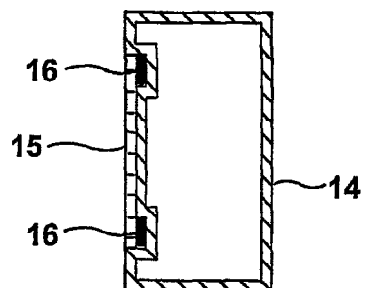
ФИГ. 4



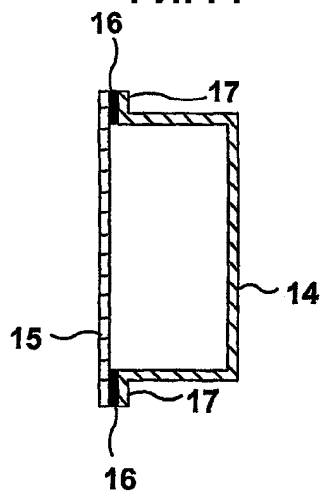
ФИГ. 5



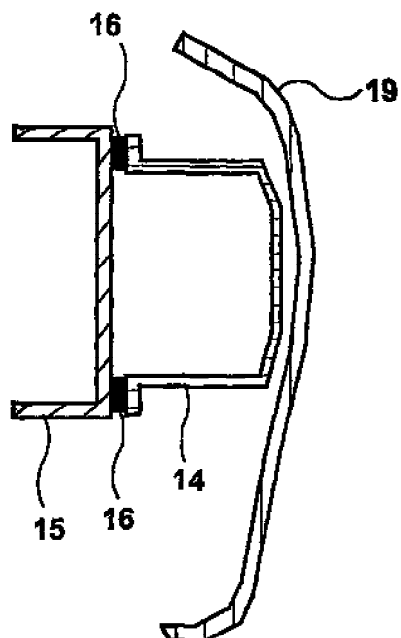
ФИГ. 6



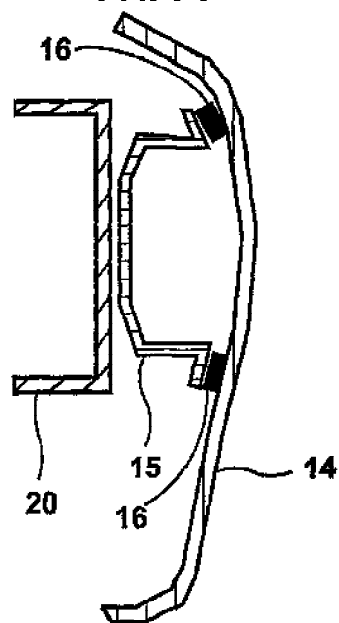
ФИГ. 7



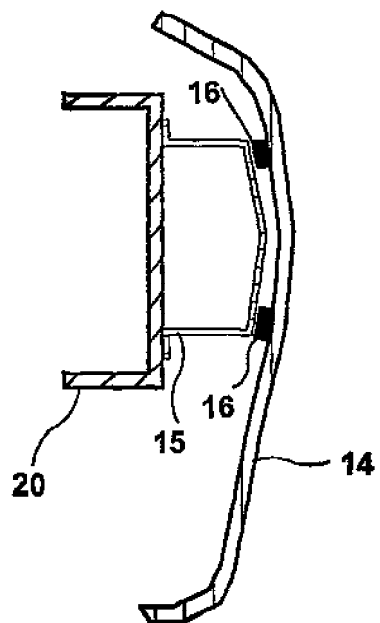
ФИГ. 8



ФИГ. 9



ФИГ. 10



ФИГ. 11