



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

B60R 19/18 (2006.01)*B60R 19/36* (2006.01)*F16F 7/12* (2006.01)**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21), (22) Заявка: **2004136391/11, 14.12.2004**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.12.2004(45) Опубликовано: **20.06.2006 Бюл. № 17**(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **RU 2207261 C1, 27.06.2003. DE 3637751
A1, 11.05.1988. JP 63-130446 A1, 02.06.1988.**

Адрес для переписки:

**344022, г.Ростов-на-Дону, ул. Горького, 247,
кв.18, А.А. Краснову**

(72) Автор(ы):

**Краснов Александр Александрович (RU),
Ткачев Виктор Петрович (RU),
Тихомиров Александр Григорьевич (RU)**

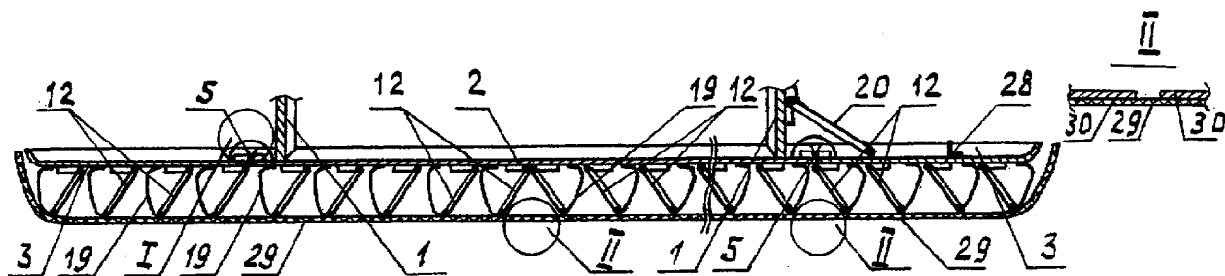
(73) Патентообладатель(и):

**Ткачев Виктор Петрович (RU),
Краснов Александр Александрович (RU)****(54) ЭНЕРГОПОГЛОЩАЮЩИЙ БУФЕР ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к средствам защиты транспортных средств при столкновениях и может найти применение в качестве переднего и заднего бамперов различных легковых автомобилей, микроавтобусов и других транспортных средств. Конструкция буфера, присоединенного к несущей конструкции автомобиля, включает общую наружную обшивку и центральную и боковые секции, опорные поверхности которых присоединены друг к другу через соединительные энергопоглощающие устройства, снабженные пластинчатыми пружинами. К опорным поверхностям секций присоединены равномерно расположенные основные энергопоглощающие устройства, каждое из которых включает определенное количество соединенных друг с другом энергопоглощающих элементов, каждый из которых является зеркальным отображением другого, выполнен за одно целое из отрезка круглого металлического прута и включает

основание, перемычку и раскос, расположенные во взаимно перпендикулярных плоскостях, раскосы основных энергопоглощающих устройств расположены горизонтально и присоединены к пластинам подвижных оснований, выполненным за одно целое с пластинчатыми пружинами. Раскосы основных энергопоглощающих устройств левой и правой части буфера обращены в разные стороны, соответственно в направлениях от середины к краям буфера. Конструкция буфера включает и дополнительные энергопоглощающие устройства, выполненные аналогичным образом, присоединенные к несущей конструкции автомобиля и взаимодействующие своими раскосами с тыльной поверхностью соответствующей боковой секции буфера. Технический результат заключается в высокой энергопоглощающей способности и стабильности характеристик амортизации, при возможности многократного использования. 2 з.п. ф-лы, 8 ил.



Фиг. 1

RU 2 2 7 8 0 3 4 C 1

RU 2 2 7 8 0 3 4 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
B60R 19/18 (2006.01)
B60R 19/36 (2006.01)
F16F 7/12 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2004136391/11, 14.12.2004**
(24) Effective date for property rights: **14.12.2004**
(45) Date of publication: **20.06.2006 Bull. 17**
Mail address:
**344022, g.Rostov-na-Donu, ul. Gor'kogo, 247,
kv.18, A.A. Krasnovu**

(72) Inventor(s):
**Krasnov Aleksandr Aleksandrovich (RU),
Tkachev Viktor Petrovich (RU),
Tikhomirov Aleksandr Grigor'evich (RU)**
(73) Proprietor(s):
**Tkachev Viktor Petrovich (RU),
Krasnov Aleksandr Aleksandrovich (RU)**

(54) **PASSENGER CAR ENERGY-ABSORBING BUFFER**

(57) Abstract:

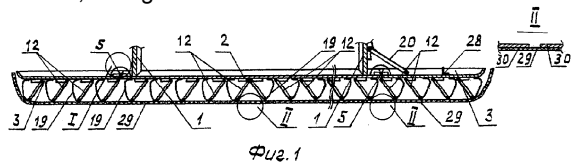
FIELD: transport engineering.

SUBSTANCE: invention relates to collision protective devices and it can be used as front and rear bumpers of different passenger cars, minibuses and other vehicles. proposed buffer to be connected to bearing structure of car has common outer sheathing and central and side sections whose support surfaces are connected to each other through connecting energy-absorbing devices with leaf springs. Main energy-absorbing devices are connected to support surfaces of sections being uniformly spaced and including definite number of interconnected absorbing mirror-like members. Each energy-absorbing member is made integral from section of round metal bar and provided with base, bridge and brace arranged in relatively perpendicular planes. Braces of main energy-absorbing devices are arranged horizontally, being connected to

plates of movable bases made integral with leaf springs. Braces of main energy-absorbing devices of left-hand and right-hand parts of buffer are pointed to different sides, respectively, in directions from middle to edges of buffer. Buffer is furnished additionally with energy-absorbing devices made in similar manner, connected to bearing structure of car and interacting through braces with rear surface of corresponding side section of buffer.

EFFECT: high energy absorbing capacity and stability of shock absorbing characteristics with possibility of repeated use.

3 cl, 8 dwg



RU 2 278 034 C1

RU 2 278 034 C1

Предлагаемое изобретение относится к средствам пассивной безопасности транспортных средств при столкновениях, средствам защиты, которые обладают высокой энергопоглощающей способностью, и может найти применение в качестве передних и задних бамперов легковых автомобилей различных классов, микроавтобусов и других транспортных средств.

Известны многочисленные конструкции энергопоглощающих бамперов [1, 2, 3 и др.], включающие жесткие опорные поверхности, наружные обшивки и расположенные между ними амортизирующие устройства и элементы различных видов; однако, они не обладают высокой энергопоглощающей способностью и не обладают возможностью многоразового применения после выполнения определенных ремонтных операций.

Наиболее близкими по совокупности признаков аналогами являются конструкции энергопоглощающих буферов для автомобилей [5, 6, 7], а "Энергопоглощающий буфер легкового автомобиля" [6] является прототипом предлагаемой конструкции. Данное устройство включает наружную обшивку, бампер П-образного сечения, присоединенный к несущей конструкции автомобиля, расположенные между ними и равномерно расположенные по длине бампера на расстоянии друг от друга энергопоглощающие устройства, присоединенные к наружной поверхности бампера, и другие вспомогательные элементы. Каждое энергопоглощающее устройство включает определенное количество прилегающих друг к другу энергопоглощающих элементов, каждый из которых является зеркальным отображением соседнего, изготовлен за одно целое из отрезка круглого, выполненного, в частности, из материала, обладающего эффектом "памяти формы", металлического прута, участки которого последовательно изогнуты во взаимно перпендикулярных плоскостях, и соответственно включает основание, перемычку и раскос, причем основания всех энергопоглощающих элементов каждого энергопоглощающего устройства по всей своей длине присоединены к наружной поверхности бампера, перемычки соответственно расположены соосно друг другу и взаимодействуют своей боковой поверхностью с наружной поверхностью бампера, а прилегающие друг к другу раскосы расположены в одной плоскости, соединены между собой по всей своей длине и направлены наружу относительно бампера, причем два центральных энергопоглощающих устройства, каждое из которых является зеркальным отображением другого, прилегают друг к другу, основания и раскосы всех энергопоглощающих элементов расположены горизонтально, перемычки всех энергопоглощающих элементов расположены вертикально, а раскосы всех энергопоглощающих устройств левой половины буфера и раскосы всех энергопоглощающих устройств правой половины буфера обращены под заданным углом в разные стороны, соответственно в направлениях от середины к краям буфера, при этом каждое энергопоглощающее устройство снабжено подвижным основанием в виде жесткой пластины, выполненной за одно целое с боковыми выступами, и пластинчатыми пружинами, присоединенными к тыльной поверхности подвижного основания и выполненными, в частности, из материала, обладающего эффектом "памяти формы".

Данное устройство отличается простотой конструкции, высокой энергоемкостью, стабильностью характеристик амортизации и возможностью многоразового использования, соответственно после выполнения несложных ремонтных операций и замены наружной обшивки и ряда других элементов.

К числу недостатков данного устройства необходимо отнести невысокую эффективность поглощения энергии при столкновении, когда вся энергия соударения приходится только в левый или правый краевой участок буфера, включающий всего два-три крайних энергопоглощающих устройства.

Задача, на решение которой направлено предлагаемая конструкция, заключается в обеспечении защиты легкового автомобиля при столкновении с преградой или другим легковым автомобилем, причем защиты, обладающей высокой энергопоглощающей способностью и стабильностью характеристик амортизации даже в том случае, когда вся энергия соударения воздействует только в левый или правый краевой участок буфера.

Технический результат заключается в том, что обеспечено значительное увеличение

энергопоглощения и хода амортизации в случае воздействия ударных нагрузок в тот или иной боковой участок буфера и обеспечена возможность многоразового использования конструкции энергопоглощающего буфера и полного восстановления заданных характеристик после деформации вследствие воздействия ударных нагрузок и
5 соответственно после проведения несложных ремонтных операций и замены наружной обшивки.

Указанные технические результаты достигаются тем, что энергопоглощающий буфер легкового автомобиля, включающий наружную обшивку, снабженную присоединенными к ее внутренней вертикальной поверхности отдельными участками металлической полосы,
10 опорную поверхность в виде профиля П-образного сечения, присоединенного к несущей конструкции автомобиля, и расположенные между обшивкой и опорной поверхностью и равномерно расположенные по длине профиля П-образного сечения на расстоянии друг от друга основные энергопоглощающие устройства, присоединенные к наружной поверхности
15 профиля П-образного сечения и включающие каждое определенное количество прилегающих друг к другу энергопоглощающих элементов, каждый из которых является зеркальным отображением соседнего, изготовлен за одно целое из отрезка круглого, выполненного, в частности, из материала, обладающего эффектом "памяти формы",
20 металлического прута, участки которого последовательно изогнуты во взаимно перпендикулярных плоскостях, и соответственно включает основание, перемычку и раскос, причем основания всех энергопоглощающих элементов каждого основного энергопоглощающего устройства по всей своей длине присоединены к наружной
25 поверхности профиля П-образного сечения, перемычки соответственно расположены соосно друг другу и взаимодействуют своей боковой поверхностью с наружной поверхностью профиля П-образного сечения, а прилегающие друг к другу раскосы
30 расположены в одной плоскости, соединены между собой по всей своей длине и направлены наружу относительно опорной поверхности, причем два центральных основных энергопоглощающих устройства, каждое из которых является зеркальным отображением другого, прилегают друг к другу, основания и раскосы всех энергопоглощающих элементов каждого основного энергопоглощающего устройства
35 расположены горизонтально, перемычки энергопоглощающих элементов соответственно расположены вертикально, а раскосы всех основных энергопоглощающих устройств левой половины буфера и раскосы всех основных энергопоглощающих устройств правой половины буфера обращены каждый под заданным углом в разные стороны,
40 соответственно в направлениях от середины к краям буфера, при этом каждое основное энергопоглощающее устройство снабжено подвижным основанием в виде жесткой пластины, выполненной за одно целое с двумя боковыми выступами, и включающий пластинчатые пружины, выполненные, в частности, из материала, обладающего эффектом "памяти формы", и присоединенные одним своим концом к наружной поверхности П-образного профиля опорной поверхности, дополнительно выполнен следующим образом:
45 опорная поверхность буфера включает центральную и две боковые секции, которые расположены встык друг к другу и соединены между собой через соединительные энергопоглощающие устройства, включающие каждое определенное количество прилегающих друг к другу энергопоглощающих элементов, каждый из которых является
50 зеркальным отображением соседнего, изготовлен за одно целое из отрезка круглого, выполненного, в частности, из материала, обладающего эффектом "памяти формы", металлического прута, участки которого последовательно изогнуты во взаимно перпендикулярных плоскостях, и соответственно включает горизонтальное основание, вертикальную перемычку и дополнительное горизонтальное основание, причем горизонтальное основание и дополнительное горизонтальное основание направлены
55 соответственно в противоположные стороны и горизонтальные основания соответственно присоединены по всей своей длине к тыльной поверхности П-образного профиля центральной секции, а дополнительные горизонтальные основания по всей своей длине присоединены к тыльной поверхности П-образного профиля боковой секции, причем

вертикальные перемычки взаимодействуют своей боковой поверхностью с тыльной поверхностью П-образного профиля центральной секции и расположены заподлицо с его боковыми кромками, при этом горизонтальные полки опорных поверхностей центральной и боковых секций по местам стыков выполнены с косыми вырезами, опорная поверхность буфера снабжена выполненными, в частности, из материала, обладающего эффектом "5 памяти формы", пластинчатыми пружинами, которые расположены соответственно соосно соединительным энергопоглощающим устройствам и присоединены каждая одним своим концом к тыльной поверхности центральной секции, а другим своим концом к тыльной поверхности боковой секции опорной поверхности буфера; кроме этого, 10 энергопоглощающий буфер легкового автомобиля может быть снабжен двумя дополнительными энергопоглощающими устройствами, присоединенными сбоку к несущей конструкции автомобиля, включающими каждое определенное количество энергопоглощающих элементов, каждый из которых является зеркальным отображением соседнего, изготовлен за одно целое из отрезка круглого, выполненного, в частности, 15 из материала, обладающего эффектом "памяти формы", металлического прута, участки которого последовательно изогнуты во взаимно перпендикулярных плоскостях, и соответственно включает основание, перемычку и раскос, причем основания всех энергопоглощающих элементов каждого дополнительного энергопоглощающего устройства 20 расположены горизонтально и по всей своей длине присоединены сбоку к несущей конструкции автомобиля, перемычки соответственно расположены вертикально и соосно друг другу и взаимодействуют своей боковой поверхностью с наружной поверхностью несущей конструкции автомобиля, а раскосы расположены горизонтально и в одной плоскости, соединены между собой перемычкой и направлены соответственно к боковым секциям опорной поверхности буфера, при этом каждое дополнительное 25 энергопоглощающее устройство снабжено пластиной подвижного основания, выполненной за одно целое с пластинчатой пружиной, которая присоединена сбоку к несущей конструкции автомобиля, и раскосы по всей своей длине присоединены к пластине подвижного основания и взаимодействуют соответственно с тыльной поверхностью боковых секций опорной поверхности буфера; помимо этого, энергопоглощающий буфер 30 легкового автомобиля может быть выполнен следующим образом: П-образный профиль опорной поверхности буфера снабжен пластинчатыми накладками, расположенными по местам стыков центральной и боковых секций соответственно сверху и снизу горизонтальных полок П-образного профиля и присоединенными к горизонтальным полкам П-образного профиля центральной секции, при этом пластины подвижных оснований 35 основных энергопоглощающих устройств выполнены за одно целое с пластинчатыми пружинами, а энергопоглощающие элементы основных энергопоглощающих устройств снабжены дополнительной перемычкой, соединяющей между собой все их раскосы.

Сущность предлагаемой конструкции поясняется чертежами, где на фиг.1 представлен продольный разрез энергопоглощающего буфера, вид сверху, причем на левой части 40 чертежа показан упрощенный вариант, который может быть самостоятельно использован в качестве заднего буфера, а также для легких автомобилей, а на правой части чертежа - основной вариант, предназначенный для применения в качестве переднего буфера и для средних и тяжелых автомобилей; на фиг.2 показано увеличенное изображение, разрез соединительного энергопоглощающего устройства, расположенного на стыке секций 45 буфера, причем направление поворота боковой секции и соответственно скручивания торсионов при воздействии ударной нагрузки условно показано стрелкой; на фиг.3 показано увеличенное изображение соединительного энергопоглощающего устройства, вид снаружи (соответственно вид на тыльную поверхность буфера); на фиг.4 представлено увеличенное изображение совокупности энергопоглощающих элементов основного 50 энергопоглощающего устройства, вид спереди; на фиг.5 показано увеличенное изображение - поперечный разрез основного энергопоглощающего устройства в исходном - вид а и частично деформированном - вид б состоянии, причем возможные направления воздействия ударной нагрузки условно показаны стрелками; на фиг.6 показано

увеличенное изображение, разрез подвижного основания основного энергопоглощающего устройства; на фиг.7 представлено увеличенное изображение, разрез дополнительного энергопоглощающего устройства, взаимодействующего с боковой секцией буфера, причем направления поворота раскосов энергопоглощающего устройства и боковой секции буфера вследствие воздействия ударной нагрузки условно показаны стрелками; а на фиг.8 показано увеличенное изображение, вид сбоку на дополнительное энергопоглощающее устройство.

Конструкция энергопоглощающего буфера, присоединенного к несущей конструкции 1 автомобиля, содержит (см. фиг.1) опорную поверхность в виде жесткого металлического профиля П-образного сечения, включающего центральную секцию 2 и две боковые секции 3, которые расположены в одну линию. При этом вертикальная стенка П-образного профиля опорной поверхности секций 2 и 3 буфера (в соответствии с конструкцией прототипа [6]) для повышения его прочности и жесткости при минимальных массовых затратах может быть выполнена (см. фиг.5) за одно целое с взаимно пересекающимися ребрами жесткости, расположенными на ее тыльной поверхности, например вафельной. Центральная 2 и боковые 3 секции опорной поверхности буфера расположены встык друг к другу и по месту стыков и соединения между собой снабжены пластинчатыми накладками 4, расположенными (см. фиг.2, 3) соответственно сверху и снизу горизонтальных полок П-образного профиля, присоединенными, например, с помощью сварки - односторонний шов с проплавлением, к горизонтальным полкам П-образного профиля центральной секции 2 и взаимодействующими с горизонтальными полками П-образного профиля боковых 3 секций, при этом горизонтальные полки П-образных профилей центральной 2 и боковых 3 секций по местам стыков секций выполнены с косыми вырезами, обращенными к несущей конструкции 1 автомобиля (см. фиг.2, 7, где указанные вырезы хорошо видны на фоне нижней пластины 4).

Центральная секция 2 буфера присоединена к несущей конструкции 1 автомобиля, а боковые секции 3 буфера присоединены к центральной секции через соединительные энергопоглощающие устройства 5, каждое из которых (см. фиг.1, 2, 3) определенное количество, а именно четыре прилегающих друг к другу энергопоглощающих элемента 6, каждый из которых является зеркальным отображением соседнего, изготовлен за одно целое из отрезка круглого, выполненного, в частности, из материала, обладающего эффектом "памяти формы", металлического прута, участки которого последовательно изогнуты во взаимно перпендикулярных плоскостях, и соответственно включает горизонтальное основание 7, вертикальную перемычку 8 и дополнительное горизонтальное основание 9, являющееся рычагом. Горизонтальное основание 7 и дополнительное горизонтальное основание 9 каждого энергопоглощающего элемента 6 направлены соответственно в противоположные стороны и горизонтальные основания 7 по всей своей длине присоединены к тыльной поверхности П-образного профиля 2 центральной секции посредством сварочных швов 10, а дополнительные горизонтальные основания 9 обоих энергопоглощающих устройств 5 по всей своей длине соответственно присоединены посредством сварочных швов 10 к тыльной поверхности П-образного профиля 3 каждой боковой секции буфера. При этом вертикальные перемычки 8, являющиеся торсионными, взаимодействуют своей боковой поверхностью с тыльной поверхностью П-образного профиля 2 центральной секции и расположены заподлицо с его боковыми кромками. Опорная поверхность конструкции буфера также снабжена пластинчатыми пружинами 11, выполненными, в частности, из материала, обладающего эффектом "памяти формы", расположенными соответственно соосно соединительным энергопоглощающим устройствам 5 и присоединенными каждая одним своим концом к тыльной поверхности П-образного профиля 2 центральной секции, а другим своим концом - к тыльной поверхности П-образного профиля 3 боковых секций.

На наружной поверхности всех секций 2 и 3 опорной поверхности буфера (в полном соответствии с конструкцией прототипа [6]) равномерно расположены на расстоянии друг от друга основные энергопоглощающие устройства 12, причем два центральных основных

энергопоглощающих устройства 12 центральной секции 2 конструкции буфера, каждое из которых является зеркальным отображением другого, примыкают друг к другу.

Каждое энергопоглощающее устройство 12 включает (см. фиг.4, 5, 6) определенное количество, а именно четыре энергопоглощающих элемента 13, расположенных
5 определенным заданным образом и вплотную прилегающих друг к другу, причем каждый из них является зеркальным отображением соседнего, изготовлен за одно целое из отрезка круглого, выполненного, в частности, из материала, обладающего эффектом "памяти
формы" [8], металлического прута, участки которого последовательно изогнуты во
взаимно перпендикулярных плоскостях, и соответственно включает горизонтальное
10 основание 14, вертикальную перемычку 15 и горизонтальный раскос 16; при этом в составе каждого устройства 12 все раскосы 16 соединены между собой дополнительной перемычкой 17, которая, в частности, может быть выполнена за одно целое с двумя
крайними энергопоглощающими элементами 13 и присоединена при этом к центральным
раскосам 16 посредством сварочных швов 10. Каждый раскос 16 расположен под заданным
15 углом φ_0 относительно основания 14 и является рычагом, обеспечивающим скручивание перемычки 15, являющейся пластическим торсионом, относительно неподвижного основания 14 при воздействии ударной нагрузки. В составе каждого энергопоглощающего
устройства 12 вертикальные перемычки 15 всех энергопоглощающих элементов 13
расположены соосно друг другу, горизонтальные основания 14 (см. фиг.4) по всей своей
20 длине присоединены посредством сварочных швов 10 к наружной поверхности П-образного профиля, причем прилегающие друг к другу основания 14 также соединены между собой
посредством сварочного шва 10. При этом концевые участки раскосов 16 (в полном соответствии с конструкцией прототипа [6]) могут быть при необходимости выполнены
полого изогнутыми, т.е. закругленными в направлении к наружной поверхности П-
25 образного профиля каждой секции буфера; это обеспечивает увеличение площади поверхности подвижных оснований и в определенной степени расширяет возможности
работы энергопоглощающих устройств 12 в случаях воздействия ударной нагрузки при столкновениях конструкции буфера с предметами различных размеров и формы и под
разными углами.

30 Конструкция каждого основного энергопоглощающего устройства 12 также включает (см. фиг.1, 5, 6) подвижное основание 18, выполненное в виде жесткой пластины, снабженной двумя горизонтальными боковыми выступами, которые имеют ширину, соответственно
равную диаметру раскоса 16, и обращены к наружной поверхности П-образного профиля, причем пластина подвижного основания 18 выполнена за одно целое с пластинчатой
пружиной 19, которая присоединена своим концом к наружной поверхности П-образного
35 профиля 2 или 3 соответственно. При этом пластина подвижного основания 18 жестко присоединена к раскосам 16 всех энергопоглощающих элементов 13 (по всей их длине)
посредством сварочных швов 10, а прилегающие друг к другу раскосы 16 также соединены между собой посредством сварочного шва 10.

40 Необходимо отметить, что в составе конструкции энергопоглощающего буфера все энергопоглощающие устройства 12 расположены и соответственно ориентированы таким образом, что подразделены на четыре группы: две группы устройств 12, раскосы которых
обращены соответственно в разные стороны и направлены к краям буфера, расположены каждая в боковых секциях буфера, а другие две группы устройств 12 - левая и правая,
45 раскосы которых обращены соответственно в разные стороны и также направлены к краям буфера, расположены в центральной секции, что предопределяет возможность работы
указанных групп энергопоглощающих устройств 12 при воздействии ударной нагрузки порознь или совместно.

Кроме этого конструкция энергопоглощающего буфера также включает два
50 дополнительных - левое и правое энергопоглощающие устройства 20, присоединенные
каждое сбоку к несущей конструкции 1 автомобиля (см. фиг.1, 7, 8). Каждое
дополнительное энергопоглощающее устройство 20 включает два энергопоглощающих
элемента 21, каждый из которых является зеркальным отображением соседнего,

изготовлен за одно целое из отрезка круглого, выполненного, в частности, из материала, обладающего эффектом "памяти формы", металлического прута, участки которого последовательно изогнуты во взаимно перпендикулярных плоскостях, и соответственно включает основание 22, переемычку 23 и раскос 24, причем основания 22
5 всех энергопоглощающих элементов 21 расположены горизонтально и по всей своей длине присоединены сбоку к несущей конструкции 1 автомобиля посредством сварочных швов 10, переемычки 23 расположены вертикально и соосно друг другу и взаимодействуют своей боковой поверхностью с наружной поверхностью несущей конструкции 1 автомобиля, а раскосы 24 расположены горизонтально и в одной плоскости, соединены между собой
10 переемычкой 25, выполненной с ними за одно целое, и направлены к соответствующим боковым секциям 3 опорной поверхности буфера, причем исходное положение раскосов 24 первоначально задано углом φ_0 . При этом каждое дополнительное энергопоглощающее устройство 20 снабжено изготовленной, в частности, из материала, обладающего эффектом "памяти формы", пластиной подвижного основания 26, выполненной за одно
15 целое с боковыми выступами и пластинчатой пружиной 27, которая присоединена сбоку к несущей конструкции 1 автомобиля, и раскосы 24 прилегают к боковым выступам пластины подвижного основания 26, присоединены к ней по всей своей длине посредством сварочных швов 10 и совместно с пластиной подвижного основания 26 взаимодействуют с тыльной поверхностью соответствующей боковой секции 3 опорной поверхности буфера.
20 Кроме этого, каждая боковая секция 3 конструкции буфера (см. фиг.1, 7) может быть снабжена ограничителем перемещения подвижного основания 26 соответствующего дополнительного энергопоглощающего устройства 20, которое выполнено в виде жесткого упора 28, присоединенного к тыльной поверхности П-образного профиля 3 опорной поверхности энергопоглощающего буфера, и которое одновременно является
25 ограничителем поворота каждой боковой секции 3 конструкции буфера в случае воздействия именно в нее интенсивной ударной нагрузки.

Конструкция энергопоглощающего буфера также включает наружную обшивку 29, выполненную в виде П-образного профиля с закругленными назад концевыми участками, закрывающую энергопоглощающие устройства 12 и присоединенную с помощью
30 разъемных соединений к опорной поверхности 2 буфера или к несущей конструкции 1 автомобиля. При этом наружная обшивка 29 снабжена (см. фиг.1 и вид II) присоединенными к ее вертикальной внутренней поверхности, например, с помощью клеевого соединения отдельными участками металлической полосы 30, расположенными с зазором друг относительно друга. Два из них расположены в левой и правой частях
35 центральной секции 2 конструкции буфера, соответственно напротив двух групп энергопоглощающих устройств 12, раскосы и подвижные основания которых обращены (см. фиг.1) в разные стороны, соответственно в направлениях от середины к краям буфера, а два других участка 30 металлической полосы соответственно расположены в боковых секциях 3 конструкции буфера. Применение отдельных участков металлической полосы 30,
40 ширина которой в пределе может быть равна высоте пластин 18 подвижных оснований энергопоглощающих устройств 12, с одной стороны, обеспечивает повышение прочности и жесткости определенных участков наружной обшивки, расположенных соответственно напротив групп энергопоглощающих устройств 12, которые будут работать совместно при
45 воздействии ударных нагрузок, а с другой стороны, обуславливает разрушение наружной обшивки 29 именно по месту зазоров между участками 30 металлической полосы, т.е. по месту стыков центральной 2 и боковых 3 секций и в середине центральной секции 2 буфера.

Изготовление и сборка предлагаемой конструкции очень просты и выполняются обычными известными методами. Большинство конструктивных элементов
50 изготавливается из обычных сталей и сплавов; обычными методами выполняются пластинчатые пружины, подвижные основания, опорная поверхность секций в виде П-образного профиля и наружная обшивка в виде П-образного профиля с закругленными назад концевыми участками, включающего участки металлической полосы,

присоединенные к его тыльной поверхности. И только к изготовлению энергопоглощающих элементов любого энергопоглощающего устройства, которые, в частности, могут быть выполнены из различных сталей - Ст.20, Ст.40Х и других, а также с целью упрощения и ускорения ремонтных работ из материала, обладающего эффектом "памяти формы" [8], например, никелида титана, предъявляются определенные требования. Каждый отрезок металлического прута заготовки энергопоглощающего элемента или всей совокупности элементов (см. фиг.3, 4, 7) данного энергопоглощающего устройства, имеющего соответственно заданные размеры и определенный диаметр, последовательно изгибают во взаимно перпендикулярных плоскостях соответственно под заданными углами, причем в случае изготовления энергопоглощающего элемента из материала, обладающего эффектом "памяти формы", гибку прута осуществляют при температуре задания "памяти формы". В последнем случае пластинчатые пружины 11, 19 и 27, последние из которых изготавливают за одно целое с подвижными основаниями, также целесообразно выполнять из материала, обладающего эффектом "памяти формы", и формование пружин соответственно осуществляют при температуре задания "памяти формы". Изготовленные энергопоглощающие элементы соединяют друг с другом по месту прилегания их оснований и раскосов с помощью сварочных швов, а затем присоединяют к тыльной поверхности пластин подвижных оснований также с помощью сварочных швов, расположенных соответственно по всей длине их раскосов. Далее частично собранные энергопоглощающие 5 и 12 устройства с помощью сварочных швов присоединяют по месту к наружной и тыльной поверхности П-образного профиля, а энергопоглощающие устройства 20 присоединяют по месту к наружной поверхности несущей конструкции 1 автомобиля, причем основания всех энергопоглощающих элементов приваривают по всей их длине, включая и их торцевые участки. Затем обычными методами присоединяют по месту пластинчатые пружины, а в последнюю очередь одевают наружную обшивку 29 и присоединяют ее с помощью разъемных соединений к опорной поверхности буфера или несущей конструкции автомобиля.

В случае лобового столкновения, когда воздействие ударной нагрузки приходится на центральную секцию 3, конструкция буфера (см. фиг.1, 5) работает следующим образом. В первую очередь происходит разрушение наружной обшивки 29 в ее наиболее слабых сечениях, а именно по месту зазоров между участками металлической полосы 30 и соответственно в центре и по бокам центральной секции 2 (см. фиг.1 и вид II). Далее происходит деформирование двух групп энергопоглощающих устройств 12 левой и правой половин центральной секции, деформирующихся соответственно в разные стороны. Воздействие нагрузки, величина которой превышает силу сопротивления скручиванию вертикальных перемычек 15, являющихся пластическими торсионами, и жесткость пластинчатых пружин 19 на наружную поверхность подвижных оснований 18 вызывают их поворот (см. фиг.5 вид б) к наружной поверхности П-образного профиля 2 и соответственно поворот соединенных с ними раскосов 16, что обуславливает пластическое скручивание соосных вертикальных перемычек 15 энергопоглощающих устройств 12 и соответственно поглощение энергии воздействующей нагрузки. Одновременно происходит и деформирование пластинчатых пружин 19 данных энергопоглощающих устройств 12, обладающих заданной жесткостью. Общая величина энергопоглощения каждого основного энергопоглощающего устройства 12 и всех энергопоглощающих устройств 12 буфера, на которые непосредственно пришлось соударение, соответственно складывается из величин энергопоглощения, обеспечиваемых указанными выше пластинчатыми пружинами и торсионами при деформировании. Поворот подвижных оснований 18 энергопоглощающих устройств 12 происходит либо до прекращения воздействия ударной нагрузки и тогда энергопоглощающие устройства 12 остаются в каком-то промежуточном деформированном положении (см. фиг.5 вид б), обусловленном величиной воздействующей нагрузки, либо продолжается до тех пор, пока ход амортизации и энергопоглощающая способность данных устройств 12 не будут исчерпаны. В последнем случае пластины подвижных оснований 18 будут в пределе повернуты на угол φ_0 , соответственно на этот же угол

будут скручены пластические торсионы - вертикальные перемычки 15 энергопоглощающих устройств 12, а раскосы 16 своей тыльной поверхностью упрутся в наружную поверхность П-образного профиля 2. При этом следует отметить, что одновременно с указанными двумя группами энергопоглощающих устройств 12 центральной секции 2 в работу по восприятию лобовой ударной нагрузки (см. фиг.1) могут вступить и другие, прилегающие к ним энергопоглощающие устройства 12, но расположенные на одной или на обоих боковых секциях 3 и деформирующиеся таким же образом.

В случае столкновения по нормали или под углом, но когда воздействие ударной нагрузки приходится на одну или другую боковую секцию 3, конструкция буфера (см. фиг.1, 2, 7) работает описанным выше образом, за тем исключением, что в данном случае описанному выше деформированию подвергаются энергопоглощающие устройства 12 данной боковой секции, расположенные одинаковым образом. Одновременно с этим возможно следующее. В случае воздействия интенсивной ударной нагрузки дополнительно будет происходить деформирование соединительного энергопоглощающего устройства 5 или совместное деформирование соединительного энергопоглощающего устройства 5 и дополнительного энергопоглощающего устройства 20, которые деформируются аналогичным образом.

Воздействие нагрузки, величина которой превышает силу сопротивления скручиванию (см. фиг.1, 2, 3) вертикальных перемычек 8, являющихся пластическими торсионами энергопоглощающего устройства 5, и жесткость пластинчатой пружины 11 вызывают поворот (направление поворота условно показано стрелкой) опорной поверхности 3 буфера и соединенных с ней дополнительных оснований 9 энергопоглощающего устройства 5, что обуславливает пластическое скручивание торсионов-перемычек 8 и соответственно поглощение энергии воздействующей нагрузки. Одновременно происходит и деформирование пластинчатой пружины 11, обладающей заданной жесткостью. Общая величина энергопоглощения каждого энергопоглощающего устройства 5 соответственно складывается из величин энергопоглощения, обеспечиваемых указанными торсионами и пружиной при деформировании, причем вид выполнения энергопоглощающего устройства 5 и наличие пластинчатых накладок 4, расположенных по местам стыка центральной 2 и боковых 3 секций буфера, присоединенных соответственно сверху и снизу к горизонтальным полкам П-образного профиля 2 центральной секции и взаимодействующих с горизонтальными полками П-образного профиля 3 боковой секции, совместно обеспечивают именно горизонтальный поворот боковой секции 3 буфера вокруг перемычек-торсионов 8 энергопоглощающего устройства 5. Предельный угол поворота боковой секции 3 и соответственно предельный угол скручивания торсионов энергопоглощающего устройства 5 может быть задан величиной угла φ_c - угла между кромками косых вырезов, которые выполнены в горизонтальных полках П-образного профиля 2 центральной секции и П-образного профиля 3 боковой секции, причем кромки данных вырезов могут быть подкреплены дополнительными фиксаторами.

В том случае, если конструкция буфера снабжена двумя дополнительными энергопоглощающими устройствами 20, что целесообразно для легковых автомобилей тяжелого класса и микроавтобусов, они работают параллельно с энергопоглощающими устройствами 5 и обеспечивают значительное увеличение энергопоглощения в случае воздействия ударной нагрузки в одну из боковых секций конструкции буфера. Каждое дополнительное энергопоглощающее устройство 20 присоединено сбоку к несущей конструкции 1 автомобиля (см. фиг.1, 7, 8) и взаимодействует своими раскосами 24 совместно с пластиной подвижного основания 26 с тыльной поверхностью П-образного профиля 3 соответствующей боковой секции буфера, причем исходное положение раскосов 24 задано углом φ_0 . В случае воздействия ударной нагрузки, величина которой превышает силу сопротивления вертикальных перемычек-торсионов 23 скручиванию и жесткость пластинчатой пружины 27, на концевой участок пластины подвижного основания 26, взаимодействующий с тыльной поверхностью боковой секции 3, происходит поворот пластины подвижного основания 26, перемещение концевого участка пластины подвижного

основания 26 в направлении к краю буфера и одновременно поворот боковой секции 3 относительно центральной секции 2 (направление поворота условно показаны стрелками на фиг.7) к защищаемому корпусу автомобиля. Одновременно с этим происходит скручивание вертикальных перемычек-торсионов 23 и деформирование пластинчатой пружины 27, обеспечивающих поглощение энергии воздействующей нагрузки. Поворот пластины подвижного основания 26, перемещение концевой части пластины подвижного основания 26 в направлении к краю буфера и поворот боковой секции 3 относительно центральной секции 2 происходит либо до прекращения действия нагрузки и тогда указанные элементы остаются в каком-то промежуточном деформированном положении, обусловленном величиной воздействующей нагрузки, либо продолжается до тех пор, пока концевой участок пластины подвижного основания 26 не упрется в ограничитель перемещения 28, выполненный в виде жесткого упора, присоединенного к тыльной поверхности П-образного профиля данной боковой секции 3, после чего ход амортизации будет исчерпан. Необходимо отметить, что в случае совместного применения в составе конструкции буфера энергопоглощающих устройств 5 и 20 величина угла φ_c равна предельной величине изменения (или приращения) угла φ_0 , которая соответственно задана величиной возможного перемещения пластины подвижного основания 26 в направлении к краю буфера до ограничителя 28, и в этом случае кромки вырезов в горизонтальных полках П-образных профилей 2 и 3 также упрутся друг в друга, что совместно обеспечит определенную жесткость деформированной конструкции буфера.

Следует отметить, что в определенных случаях столкновений наряду с энергопоглощающими устройствами 12 данной секции буфера могут также деформироваться и примыкающие к ним энергопоглощающие устройства 12 одной или двух соседних секций, например боковой и центральной, при столкновении под углом или центральной и двух боковых секций при лобовом столкновении, причем энергопоглощающие устройства 12 могут начинать деформироваться одновременно или последовательно, в частности, в случае действия "скользящей" ударной нагрузки, а участки 30 металлической полосы и соединенные с ними участки наружной обшивки 29 при этом могут ломаться, сминаться и перемещаться совместно с пластинами подвижных оснований соответствующих групп энергопоглощающих устройств 12.

Следует отметить, что энергопоглощающие устройства 5, 12 и 20 обладают высокой энергоемкостью и стабильностью характеристик амортизации, которые присущи амортизирующим устройствам, включающим пластические торсионы [4, 5 и др.], подвергаемые кручению, и тем более торсионы, подкрепленные деформирующимися одновременно упругими или пластическими пластинчатыми пружинами, обладающими заданной жесткостью. При этом энергопоглощающие элементы и пластинчатые пружины могут быть, в частности, выполнены из материала, обладающего эффектом "памяти формы", и в этом случае они являются пластическими амортизирующими элементами, необратимо деформирующимися при воздействии нагрузки. В том случае, когда указанные выше амортизирующие элементы энергопоглощающих устройств 5, 12 и 20 выполнены из обычных сталей и сплавов, перемишки (торсионы) также являются пластическими амортизирующими элементами, а пластинчатые пружины могут быть и упругими, и пластическими амортизирующими элементами, причем во всех указанных выше случаях жесткость пластинчатых пружин может быть задана меньше усилия сопротивления пластических торсионов скручиванию, равной ему или наоборот, соответственно таким же образом, как и в известных аналогах [4, 5, 6 и др.].

Следует подчеркнуть, что общая величина энергопоглощения и ход амортизации каждого энергопоглощающего устройства могут быть заданы в широких пределах путем увеличения или уменьшения величины соответствующего угла φ между раскосами и основаниями, определяющего предельную величину скручивания перемычек-торсионов энергопоглощающих элементов, путем задания определенных размеров и соотношений размеров длин и диаметров перемычек-торсионов энергопоглощающих элементов, а также длины раскосов, являющихся рычагами, и тем самым задания различных величин усилий

их сопротивления деформированию, а также путем задания определенных сочетаний характеристик энергопоглощающих элементов и пластинчатых пружин в составе каждого энергопоглощающего устройства.

5 Энергопоглощающие устройства 5, 12 и 20 данной конструкции обладают и другим положительным качеством, заключающимся в том, что частично или полностью деформированное устройство может быть вновь и многократно приведено в исходное положение, а его энергопоглощающая способность восстановлена, что обеспечивается путем проведения определенных ремонтных работ, причем без замены каких-либо элементов.

10 В том случае, когда энергопоглощающие элементы и пластинчатые пружины энергопоглощающих устройств выполнены из материала, обладающего эффектом "памяти формы" [8], например никелида титана, для этого достаточно одновременно нагреть указанные элементы нагревательным устройством, например паяльной лампой, до температуры восстановления "памяти формы", после чего эти элементы сами вернутся в
15 исходную заданную форму, соединенные с ними элементы также вернутся в исходное положение, а конструкция устройства и его энергопоглощающая способность будут полностью восстановлены.

В том случае, когда энергопоглощающие элементы и пластинчатые пружины энергопоглощающих устройств выполнены из обычных сталей и сплавов, необходимо (в
20 полном соответствии с конструкцией прототипа) применение силовых устройств, например гидроцилиндров с выдвигаемым штоком или домкратов, присоединяемых к соответствующим элементам (например, к участку П-образного профиля и пластине подвижного основания, к несущей конструкции и пластине подвижного основания или к участку П-образного профиля) отдельных энергопоглощающих устройств и посредством воздействия
25 создаваемой ими нагрузки подвергающих данные элементы медленному принудительному деформированию в обратном направлении. Указанную выше совокупность ремонтных операций можно проводить и без отсоединения конструкции буфера от несущей конструкции автомобиля, а количество циклов "деформирование под воздействием ударной нагрузки - обратное принудительное деформирование" составляет как минимум
30 несколько сотен циклов в зависимости от материала, из которого изготовлены энергопоглощающие элементы и пластинчатые пружины энергопоглощающих устройств, и соотношения размеров - длин и диаметров перемычек-торсионов энергопоглощающих элементов. После того, как все деформированные ранее энергопоглощающие устройства приведены в исходное положение, одевают и присоединяют новую наружную обшивку и
35 конструкция буфера вновь готова к восприятию ударных нагрузок, а его энергопоглощающая способность восстановлена.

Таким образом, можно сделать вывод, что данная конструкция энергопоглощающего буфера, обладающая высокой энергопоглощающей способностью и стабильностью характеристик амортизации, обеспечивает эффективную защиту легкового автомобиля при
40 различных видах столкновений, что обусловлено применением и видом выполнения различных энергопоглощающих устройств и определенным заданным расположением энергопоглощающих устройств в составе конструкции буфера. При этом обеспечено значительное увеличение энергопоглощения и хода амортизации в случае воздействия ударных нагрузок только в поверхность боковой секции и обеспечена возможность
45 самостоятельного деформирования различных секций буфера, именно тех, непосредственно в которые пришлось соударение, а также возможность многократного восстановления конструкции буфера и ее энергопоглощающей способности после деформирования под воздействием ударной нагрузки, причем без замены основных элементов. Данный энергопоглощающий буфер отличается простотой конструкции,
50 простотой изготовления и проведения ремонтных работ, а также невысокими весовыми характеристиками; при этом конструкция каждого из энергопоглощающих устройств позволяет в широких пределах задавать общую величину энергоемкости и ход амортизации путем задания определенных углов между основаниями и раскосами энергопоглощающих

элементов, задания определенных размеров и соотношений размеров - длин и диаметров их торсионов, а также путем задания определенных сочетаний характеристик энергопоглощающих элементов и пластинчатых пружин в составе энергопоглощающего устройства и задания различных характеристик соответственно различным

5 энергопоглощающим устройствам в составе конструкции буфера.

Конструкция энергопоглощающего буфера может найти применение в качестве передних и задних бамперов легковых автомобилей различных классов, микроавтобусов и других транспортных средств и в значительной степени повысить их защищенность при столкновениях.

10 ЛИТЕРАТУРА

1. Патент США №4787658 "Бампер для автомобиля", В 60 R 19/20, публ. 88.11.29., №1096 №5.

2. Заявка Японии №63-23944 "Ударопоглощающий бампер", В 60 R 19/22, публ. 88.05.18. №2-599.

15 3. Заявка Великобритании №1493315 "Бампер для транспортного средства", В 60 R 19/08, публ. 77.11.30. №4627.

4. АС СССР №854751 от 27.07.1979 г. "Многослойная амортизационная панель", В 32 В 3/08.

5. Патент РФ №2207261 от 13.12.2001 г. "Энергопоглощающий буфер грузового

20 автомобиля", В 60 R 19/56.

6. Патент РФ по заявке №2003119280/11 от 25.06.2003 г., "Энергопоглощающий буфер легкового автомобиля", В 60 R 19/18.

7. Патент РФ по заявке №2003124320/11 от 04.08.2003 г. "Боковой энергопоглощающий буфер легкового автомобиля", В 60 R 19/42.

25 8. Тихонов А.С. и др. "Применение эффекта памяти формы в современном машиностроении" М., Машиностроение, 1981 г.

Формула изобретения

1. Энергопоглощающий буфер легкового автомобиля, включающий наружную обшивку, снабженную присоединенными к ее внутренней вертикальной поверхности отдельными участками металлической полосы, опорную поверхность в виде профиля П-образного сечения, присоединенного к несущей конструкции автомобиля, и расположенные между обшивкой и опорной поверхностью и равномерно расположенные по длине профиля П-образного сечения на расстоянии друг от друга основные энергопоглощающие устройства, присоединенные к наружной поверхности профиля П-образного сечения и включающие

35 каждое определенное количество прилегающих друг к другу энергопоглощающих элементов, каждый из которых является зеркальным отображением соседнего, изготовлен за одно целое из отрезка круглого, выполненного, в частности, из материала, обладающего эффектом "памяти формы", металлического прута, участки которого

40 последовательно изогнуты во взаимно перпендикулярных плоскостях, и соответственно включает основание, перемычку и раскос, причем основания всех энергопоглощающих элементов каждого основного энергопоглощающего устройства по всей своей длине присоединены к наружной поверхности профиля П-образного сечения, перемычки соответственно расположены соосно друг другу и взаимодействуют своей боковой

45 поверхностью с наружной поверхностью профиля П-образного сечения, а прилегающие друг к другу раскосы расположены в одной плоскости, соединены между собой по всей своей длине и направлены наружу относительно опорной поверхности, причем два центральных основных энергопоглощающих устройства, каждое из которых является зеркальным отображением другого, прилегают друг к другу, основания и раскосы всех

50 энергопоглощающих элементов каждого основного энергопоглощающего устройства расположены горизонтально, перемычки энергопоглощающих элементов соответственно расположены вертикально, а раскосы всех основных энергопоглощающих устройств левой половины буфера и раскосы всех основных энергопоглощающих устройств правой

половины буфера обращены каждый под заданным углом в разные стороны, соответственно в направлениях от середины к краям буфера, при этом каждое основное энергопоглощающее устройство снабжено подвижным основанием в виде жесткой пластины, выполненной за одно целое с двумя боковыми выступами, и включающий

5 пластинчатые пружины, выполненные, в частности, из материала, обладающего эффектом "памяти формы", и присоединенные одним своим концом к наружной поверхности П-образного профиля опорной поверхности, отличающийся тем, что опорная поверхность буфера включает центральную и две боковые секции, которые расположены встык друг к другу и соединены между собой через соединительные энергопоглощающие устройства,

10 включающие каждое определенное количество прилегающих друг к другу энергопоглощающих элементов, каждый из которых является зеркальным отображением соседнего, изготовлен за одно целое из отрезка круглого, выполненного, в частности, из материала, обладающего эффектом "памяти формы", металлического прута, участки которого последовательно изогнуты во взаимно перпендикулярных плоскостях, и

15 соответственно включает горизонтальное основание, вертикальную перемычку и дополнительное горизонтальное основание, причем горизонтальное основание и дополнительное горизонтальное основание направлены соответственно в противоположные стороны и горизонтальные основания соответственно присоединены по всей своей длине к тыльной поверхности П-образного профиля центральной секции, а

20 дополнительные горизонтальные основания по всей своей длине присоединены к тыльной поверхности П-образного профиля боковой секции, вертикальные перемычки взаимодействуют своей боковой поверхностью с тыльной поверхностью П-образного профиля центральной секции и расположены заподлицо с его боковыми кромками, при этом горизонтальные полки опорных поверхностей центральной и боковых секций по

25 местам стыков выполнены с косыми вырезами, опорная поверхность буфера снабжена выполненными, в частности, из материала, обладающего эффектом "памяти формы", пластинчатыми пружинами, которые расположены соответственно соосно соединительным энергопоглощающим устройствам и присоединены каждая одним своим концом к тыльной поверхности центральной секции, а другим своим концом - к тыльной поверхности боковой

30 секции опорной поверхности буфера, кроме этого, энергопоглощающий буфер снабжен двумя дополнительными энергопоглощающими устройствами, присоединенными сбоку к несущей конструкции автомобиля, включающими каждое определенное количество энергопоглощающих элементов, каждый из которых является зеркальным отображением соседнего, изготовлен за одно целое из отрезка круглого, выполненного, в частности,

35 из материала, обладающего эффектом "памяти формы", металлического прута, участки которого последовательно изогнуты во взаимно перпендикулярных плоскостях, и соответственно включает основание, перемычку и раскос, причем основания всех энергопоглощающих элементов каждого дополнительного энергопоглощающего устройства расположены горизонтально и по всей своей длине присоединены сбоку к несущей

40 конструкции автомобиля, перемычки соответственно расположены вертикально и соосно друг другу и взаимодействуют своей боковой поверхностью с наружной поверхностью несущей конструкции автомобиля, а раскосы расположены горизонтально и в одной плоскости, соединены между собой перемычкой и направлены соответственно к боковым секциям опорной поверхности буфера, при этом каждое дополнительное

45 энергопоглощающее устройство снабжено изготовленной, в частности, из материала, обладающего эффектом "памяти формы", пластиной подвижного основания, выполненной за одно целое с пластинчатой пружиной, которая присоединена сбоку к несущей конструкции автомобиля, и раскосы по всей своей длине присоединены к пластине подвижного основания, совместно с которой взаимодействуют с тыльной поверхностью

50 соответствующей боковой секции опорной поверхности буфера.

2. Энергопоглощающий буфер легкового автомобиля по п.1, отличающийся тем, что П-образный профиль опорной поверхности буфера снабжен пластинчатыми накладками, расположенными по местам стыков центральной и боковых секций соответственно сверху и

снизу горизонтальных полок П-образного профиля, присоединенными к горизонтальным полкам П-образного профиля центральной секции и взаимодействующими с горизонтальными полками П-образного профиля каждой боковой секции, при этом П-образный профиль опорной поверхности каждой боковой секции буфера снабжен
5 ограничителем перемещения подвижного основания дополнительного энергопоглощающего устройства, выполненным в виде жесткого упора, присоединенного к его тыльной поверхности.

3. Энергопоглощающий буфер легкового автомобиля по п.1, отличающийся тем, что пластины подвижных оснований основных энергопоглощающих устройств выполнены за
10 одно целое с пластинчатыми пружинами, а энергопоглощающие элементы основных энергопоглощающих устройств снабжены дополнительной перемычкой, соединяющей между собой все их раскосы.

15

20

25

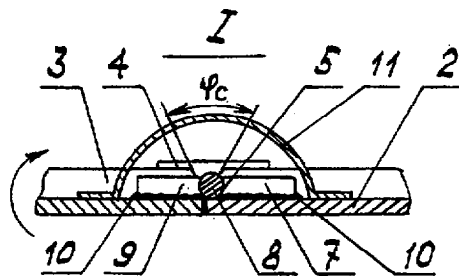
30

35

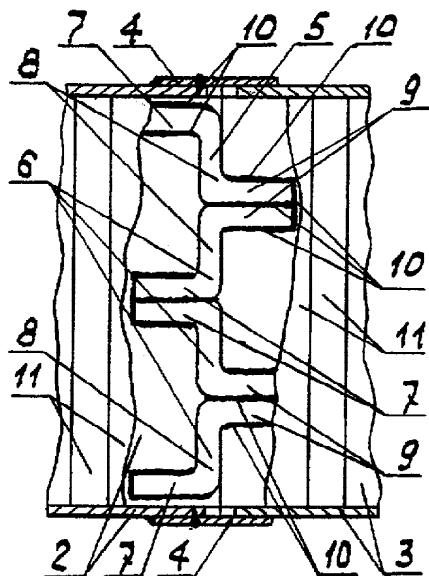
40

45

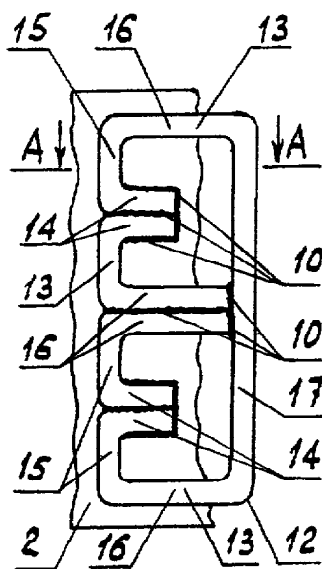
50



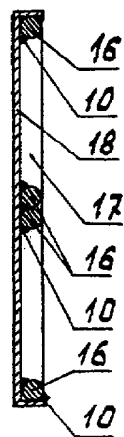
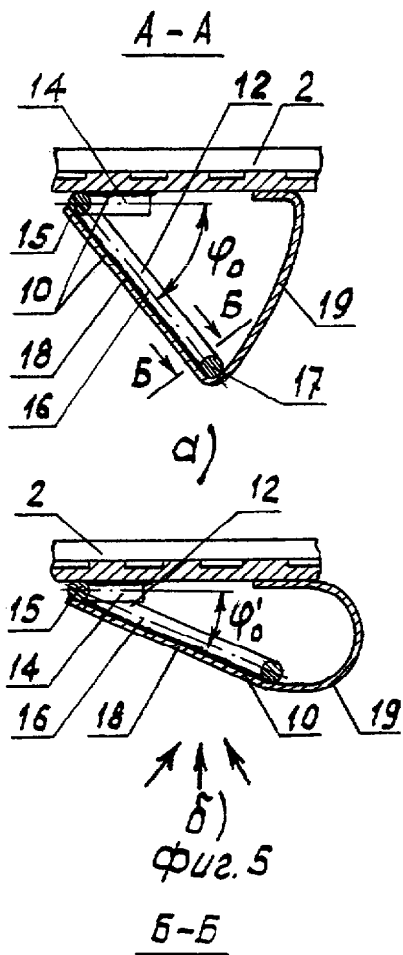
Фиг. 2



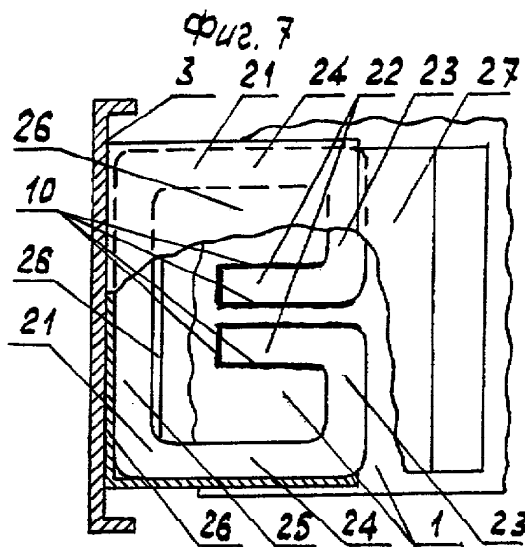
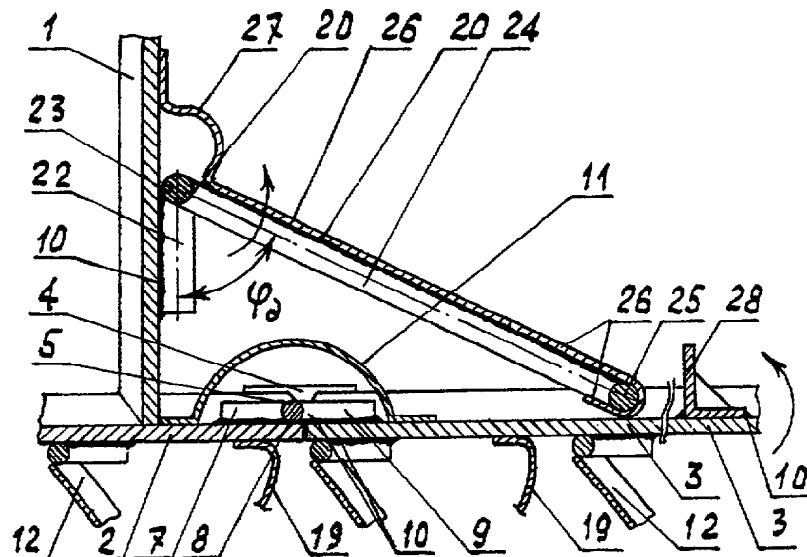
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 6



Фиг. 8