



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B60G 7/008 (2021.05); B60G 9/02 (2021.05)

(21)(22) Заявка: 2020106293, 06.07.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.07.2018

Дата регистрации:
14.12.2021

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
12.07.2017 DE 10 2017 115 692.5

(43) Дата публикации заявки: 12.08.2021 Бюл. № 23

(45) Опубликовано: 14.12.2021 Бюл. № 35

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 12.02.2020

(86) Заявка РСТ:
DE 2018/100621 (06.07.2018)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2019/011376 (17.01.2019)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

МИХЕЛЬС, Манфред (DE),
ПАК, Петер (DE)

(73) Патентообладатель(и):

БПВ БЕРГИШЕ АХЗЕН КГ (DE)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: EP 2772372 A1, 03.09.2014. WO
2011146163 A2, 24.11.2011. DE 102011107347 A1,
10.01.2013. WO 2010066232 A1, 17.06.2010. US
2016031279 A1, 04.02.2016. DE 102014008408 A1,
17.12.2015.

(54) РЫЧАГ ПОДВЕСКИ МОСТА, А ТАКЖЕ ПОДВЕСКА МОСТА ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНОГО
МОСТА

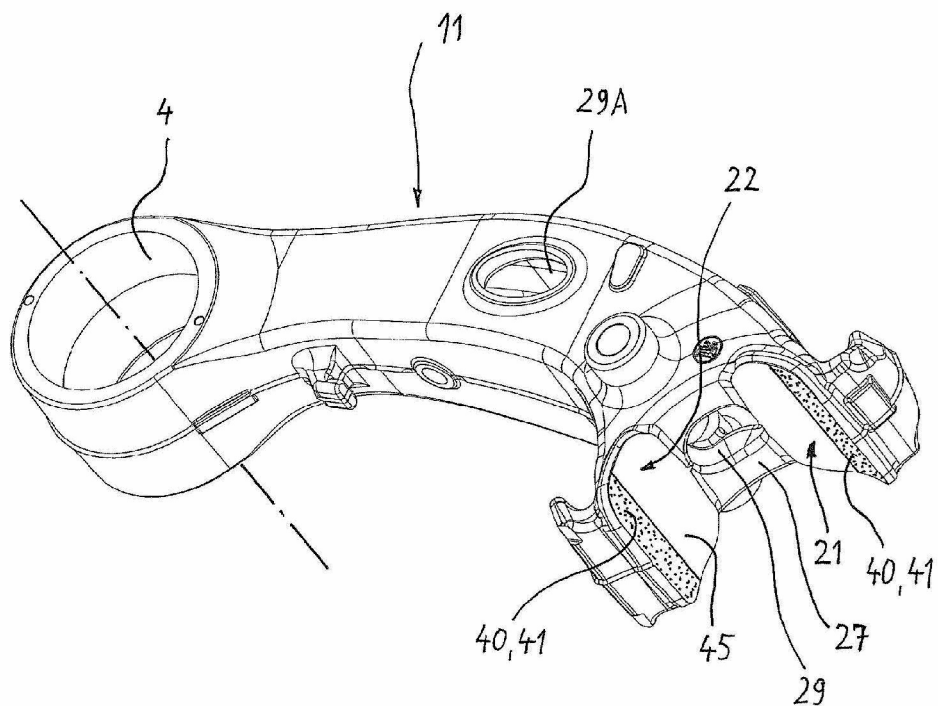
(57) Реферат:

Группа изобретений относится к подвеске для
автомобильного моста. Подвеска моста для
автомобильного моста имеет круглую балку (3)
моста и пересекающий эту круглую балку (3)
моста и опирающийся на автомобиль рычаг (10)
подвески моста. Рычаг (10) подвески моста
состоит из переднего (11) в направлении движения
и заднего (12) в направлении движения участка
рычага подвески. Участки (11, 12) рычага
подвески сформированными на них опорными
поверхностями опираются непосредственно на

наружную сторону (13) круглой балки (3) моста
и соединены друг с другом проходящими поперек
круглой балки (3) моста стяжными элементами
(33, 34). Опорная поверхность переднего участка
(11) рычага подвески разделена на отдельные
оболочки (21, 22) с изогнутым в окружном
направлении моста контуром оболочки. Между
оболочками (21, 22) находится участок (27)
периметра без непосредственного опирания
участка (11) рычага подвески на круглую балку
(3) моста. Достигается уменьшение опасности

относительных движений между соединенными частями и обеспечение возможности простого

монтажа без установления определенного направления монтажа. 2 н. и 33 з.п. ф-лы, 8 ил.



ФИГ. 3



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

B60G 7/008 (2021.05); **B60G 9/02** (2021.05)(21)(22) Application: **2020106293, 06.07.2018**(24) Effective date for property rights:
06.07.2018Registration date:
14.12.2021

Priority:

(30) Convention priority:
12.07.2017 DE 10 2017 115 692.5(43) Application published: **12.08.2021 Bull. № 23**(45) Date of publication: **14.12.2021 Bull. № 35**(85) Commencement of national phase: **12.02.2020**(86) PCT application:
DE 2018/100621 (06.07.2018)(87) PCT publication:
WO 2019/011376 (17.01.2019)Mail address:
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**MICHELIS, Manfred (DE),
PACK, Peter (DE)**

(73) Proprietor(s):

BPW BERGISCHE ACHSEN KG (DE)(54) **BRIDGE SUSPENSION LEVER, AS WELL AS BRIDGE SUSPENSION FOR ROAD BRIDGE**

(57) Abstract:

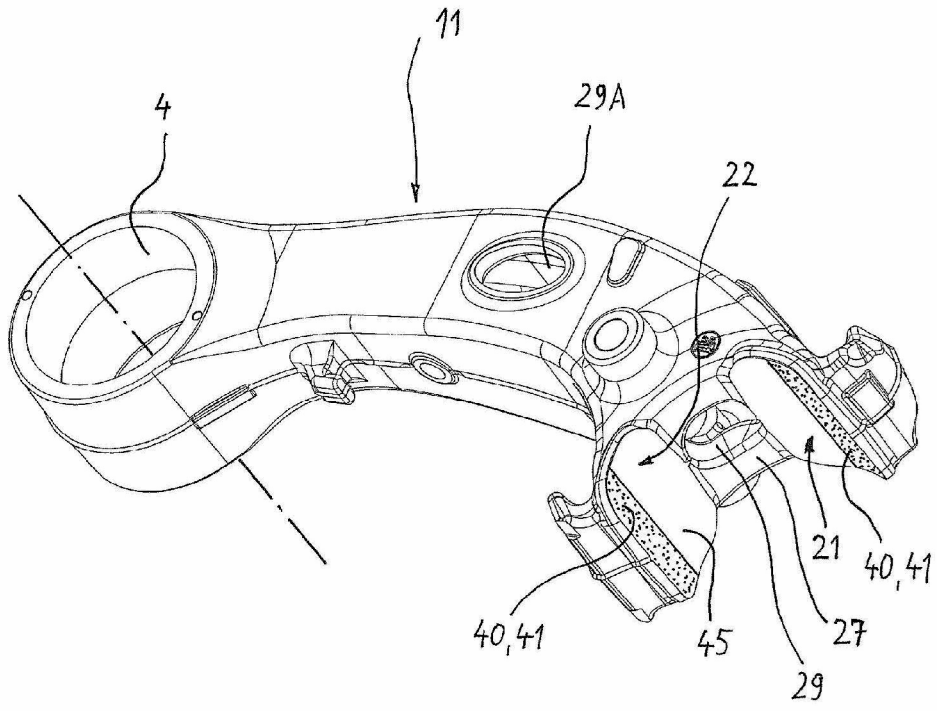
FIELD: bridge construction.

SUBSTANCE: group of inventions relates to a suspension for a road bridge. The bridge suspension for the road bridge has circular bridge beam (3) and bridge suspension lever (10) crossing this circular bridge beam (3) and resting on a vehicle. Bridge suspension lever (10) consists of front (11), in the direction of movement, and rear (12), in the direction of movement, sections of the suspension lever. Suspension lever sections (11, 12) rest by support surfaces formed on them directly on outer side (13) of circular bridge beam (3), and they are connected to each other by coupling elements (33, 34)

passing across circular bridge beam (3). The support surface of front section (11) of the suspension lever is divided into separate shells (21, 22) with a shell contour bent in the circular direction of the bridge. Between shells (21, 22), there is perimeter section (27) without direct resting of suspension lever section (11) on circular bridge beam (3).

EFFECT: decrease in the danger of relative movements between connected parts and provision of the possibility of simple mounting without certain direction of mounting.

35 cl, 8 dwg



ФИГ. 3

Изобретение касается технической области ходовых частей, и прежде всего, ходовых частей автомобилей промышленного назначения. Конкретно, изобретение касается рычага подвески для автомобильного моста, предпочтительно моста автомобиля промышленного назначения, и подвески моста для автомобильного моста, предпочтительно моста автомобиля промышленного назначения.

Из EP 2 355 988 B1, WO 2011/146163 A и DE 10 2014 008 408 A1 известно соответственно соединение между балкой моста и служащими для направления балки моста рычагами подвески моста, соответственно, продольными рычагами подвески ходовой части автомобиля промышленного назначения. Рычаг подвески моста, как наружный, то есть охватывающий элемент ходовой части, снабжен шерохованной поверхностной структурой. Эта структура выполнена для того, чтобы врезаться в наружную сторону балки моста для получения таким образом улучшенного соединения частей ходовой части.

Из DE 10 2013 003 300 A1 известна подвеска моста для автомобилей промышленного назначения, у которой крепление балки моста, выполненной в виде четырехгранной трубы, осуществляется исключительно за счет зажатия, при этом балка моста зажимается между передним и задним участком рычага подвески моста, в котором помещается пневматическая рессора. Опирающие участки рычага подвески осуществляются через узкие, имеющие форму планок опорные области, которые распространяются в продольном направлении балки моста. Конструкция по DE 10 2013 003 300 A1 оказалась предпочтительной для зажимного соединения между рычагом подвески моста и выполненной в виде четырехгранной трубы балкой моста, поскольку достигается определенная принципиальная упругость этого соединения. Однако, при сильных нагрузках могут возникать относительные движения задействованных частей ходовой части, что при определенных обстоятельствах может вести к сдвигу в продольном направлении балки моста или же в окружном направлении балки моста. Такой сдвиг и, прежде всего, стабильно устанавливающийся сдвиг у частей ходовой части автомобиля промышленного назначения нежелателен.

Из EP 1 912 806 B1 известна подвеска моста, имеющая круглую балку моста и состоящий из литого материала рычаг подвески моста. Рычаг подвески моста имеет круглое отверстие, которое в одной из областей своего периметра снабжено щелью. При уменьшении этой щели почти по всему периметру круглой балки моста происходит ее зажатие в круглом отверстии рычага подвески моста. Для восприятия более высоких окружных моментов дополнительно предлагается расположить в области круглого зажима слой клея. Однако, рычаг подвески моста по EP 1 912 806 B1 вследствие полного охвата балки моста является объемным и имеет соответственно высокий вес. Так как рычаг подвески моста может несколько расширяться только в области щели, взаимный монтаж рычага подвески моста и трубы моста затруднителен. Либо рычаг подвески моста в продольном направлении трубы моста должен надвигаться на нее, либо, наоборот, труба моста на определенную длину сбоку и с небольшим зазором должна вдвигаться в имеющее ограниченное отверстие рычага подвески моста. Дополнительно монтаж затрудняется тем, что в случае сплошной балки моста должны крепиться два рычага подвески моста, и поэтому монтаж должен осуществляться из двух противоположных направлений.

В основе изобретения лежит задача, у предназначенного для применения с круглой балкой моста рычага подвески моста, а также у соответствующей подвески моста уменьшить опасность относительных движений между соединенными частями и обеспечить возможность простого монтажа без установления определенного

направления монтажа.

Решается эта задача с помощью рычага подвески моста с признаками п.1 формулы изобретения и с помощью подвески моста с признаками п.18 формулы изобретения.

Предложенный рычаг подвески моста состоит из переднего в направлении движения и заднего в направлении движения участка рычага подвески, причем эти участки рычага подвески снабжены сформированными на них опорными поверхностями для опирания на круглую балку автомобильного моста и соединены друг с другом стяжными элементами. При этом существенно, что по меньшей мере опорная поверхность на переднем участке рычага подвески разделена на отдельные оболочки, предпочтительно на две оболочки, имеющие каждая изогнутый в окружном направлении моста контур оболочки. Между оболочками находится участок периметра, не имеющий опорной поверхности.

Предложенная подвеска моста для автомобильного моста включает в себя круглую балку моста и по меньшей мере один пересекающий эту круглую балку моста и опертый на автомобиль рычаг подвески моста. Он состоит из переднего в направлении движения и заднего в направлении движения участка рычага подвески, причем эти участки рычага подвески сформированными на них опорными поверхностями опираются непосредственно на наружную сторону круглой балки моста и соединены друг с другом проходящими поперек круглой балки моста стяжными элементами. При этом существенно, что по меньшей мере опорная поверхность переднего участка рычага подвески разделена на отдельные оболочки, предпочтительно на две оболочки, имеющие каждая изогнутый в окружном направлении моста контур оболочки. Между оболочками находится участок периметра, на котором не осуществляется непосредственное опирание участка рычага подвески на круглую балку моста.

Поэтому, несмотря на применение круглой в поперечном сечении балки моста, не идут очевидным путем зажатия по всему или почти всему периметру, что привело бы к максимуму зажимной поверхности. Вместо этого опорная поверхность разделена на отдельные оболочки, и только по контурам этих оболочек происходит непосредственный контакт между рычагом подвески моста и наружной стороной круглой балки моста.

Предпочтительно опорная поверхность переднего участка рычага подвески разделена на две оболочки, имеющие каждая изогнутый в окружном направлении моста контур оболочки, при этом между оболочками находится участок периметра и тем самым сегмент, на котором не происходит непосредственное опирание рычага подвески моста на трубу моста.

Так как опирание происходит только в дискретных областях, а именно, по контурам оболочек, имеющаяся в целом зажимная поверхность чисто расчетным образом уменьшается по сравнению с максимумом, то есть полностью замкнутым (с полным охватом) зажимом. Однако, выяснилось, что это не обязательно является недостатком, так как для качества стабильного соединения между рычагом подвески моста и балкой моста важен не только размер поверхностей, передающих силы зажатия, а могут играть роль и другие факторы, например, конкретное расположение зон зажатия на рычаге подвески моста, соответственно, на обоих участках рычага подвески.

Благодаря отказу от зажима по всему периметру или почти по всему периметру могут, к тому же, достигаться преимущества при монтаже подвески моста, так как нет необходимости в определенном направлении монтажа, а напротив, он может осуществляться гибко. Оба участка рычага подвески могут, например, размещаться относительно трубы моста спереди, соответственно, сзади и затем при зажатии трубы моста соединяться друг с другом. Альтернативно выполним монтаж в направлении

моста.

Одним из вариантов осуществления рычага подвески моста и подвески моста предлагается, чтобы передний участок рычага подвески состоял из металлической отливки и имел полость, и чтобы на расположенном между двумя оболочками и поэтому не имеющем опорной поверхности участке периметра находилось ведущее в эту полость отверстие. Это отверстие в рамках изготовления участка рычага подвески по литейной технологии облегчает удаление литейного стержня. Для той же самой цели на двух боковых поверхностях участка рычага подвески могут также иметься отверстия, через которые после литья могут удаляться необходимый по литейной технологии литейный стержень, соответственно, по меньшей мере части этого литейного стержня.

Предпочтительно, когда также имеющаяся на заднем участке рычага подвески опорная поверхность не является сплошной, а разделена на отдельные оболочки, имеющие изогнутый в окружном направлении моста контур оболочки, при этом, в свою очередь, между оболочками находится не имеющий опорной поверхности участок периметра, т.е. сегмент без непосредственного опирания заднего участка рычага подвески на круглую балку моста.

И задний участок рычага подвески может состоять из металлической отливки. Однако альтернативно задний участок рычага подвески может выполняться также в виде ковanej детали.

Одним из вариантов осуществления рычага подвески моста и подвески моста предлагается, чтобы оболочки двух участков рычага подвески в сумме проходили по периметру, который составляет от 40% до 70% общего периметра круглой балки моста, и особенно предпочтительно от 55% до 70% общего периметра.

Также предпочтительно, когда в окружном направлении моста протяженность оболочек равна от 1– до 1,6–кратной протяженности расположенного между ними сегмента, то есть не имеющего опорной поверхности участка периметра.

Предпочтительно каждая оболочка поперек основной продольной протяженности рычага подвески моста имеет большую ширину, чем участок рычага подвески в своей примыкающей прямо к оболочке области. То есть оболочки сбоку выдаются за основную ширину участка рычага подвески, что ведет к улучшенному опиранию относительно боковых сил.

Особенно предпочтительно, когда поверхность имеющихся на переднем участке рычага подвески и/или на заднем участке рычага подвески оболочек снабжена улучшающей способностью к сцеплению шероховатостью. Эта шероховатость может, например, заключаться в поверхностной структуре, которая создается путем обработки посредством твердотельного лазера. Выяснилось, что при изготовленной струйной обработки и предпочтительно способом лазерного излучения поверхностной структуре получается особенно прочная посадка в зонах непосредственного контакта между внутренними сторонами оболочек и наружной стороной и тем самым поверхностью трубы моста.

Эта созданная струйной обработкой, а именно, электронно–лучевой обработки или предпочтительно лазерно–лучевой обработки, поверхностная структура имеет более высокую твердость, чем исходный материал, и, в частности, твердость поверхности, благодаря которой выступающие вершины (пики) созданной путем обработки поверхностной структуры врезаются в противоположный материал. То есть дополнительно к зажатию происходит геометрическое замыкание в микроскопической области. Этот эффект силен особенно тогда, когда поверхность балки моста не обладает сравнительно высокой твердостью материала.

Таким образом достигается особенно действенный перенос рабочих сил от одной на другую часть ходовой части без наступления стабильного, т.е. остаточного сдвига, будь то в направлении моста или, вследствие сил торможения, в окружном направлении моста.

5 Передний и предпочтительно также задний участок рычага подвески состоит из чугуна с шаровидным графитом. Этот материал особым образом пригоден для струйной обработки и, в частности лазерной обработки, так как вследствие обработки происходит повышение твердости наружной стороны материала. Это создает предпосылку для того, чтобы образованные таким образом вершины материала были достаточно
10 твердыми, чтобы врезаться в противоположный, менее твердый материал трубы моста.

Особенно предпочтительным оказался чугунный материал GJS, в частности материал, имеющий наименование EN-GJS-600-3. Этот материал, принадлежащий к группе чугунных материалов с шаровидным графитом, отличается шаровидно включенным графитом. Эта структура материала обуславливает высокую прочность материала и
15 при структурировании с помощью электронного луча или лазерного луча имеет то преимущество, что оплавленный материал в области структуры имеет очень высокую твердость при одновременно вязких свойствах материала. Пригоден также материал чугун с шаровидным графитом GCS.

К группе рассматриваемых для шерохования в опорных областях струйных способов
20 относятся электронно-лучевые и лазерно-лучевые виды обработки. В то время как электронно-лучевой способ работает в вакууме с ускоренными электронами, при лазерно-лучевом способе создается высокоэнергетичный луч света из монохромного когерентного света. Путем фокусирования создают высокую плотность энергии.

Для лазерно-лучевой обработки существует множество источников лазерного луча,
25 которые отличаются длинами волны, мощностями импульса, плотностями энергии, имеющими потенциал применения. Эти источники лазерного луча могут категоризироваться по среде для создания луча. При этом различаются газовые лазеры, жидкие лазеры и твердотельные лазеры.

Для указанного здесь способа поверхностного структурирования элементов ходовой
30 части особенно подходящим оказался конструктивный тип твердотельного лазера. Предпочтителен диодный импульсный высокомоощный лазер, имеющий длину волны < 1000 нм и максимальную энергию импульса 80 мДж.

Применяемый для шерохования (снабжения шероховатостью) лазер представляет собой, например, высокомоощный наносекундный лазер. С помощью этого
35 высокоэффективного короткоимпульсного лазера в области фокуса лазерного луча в обрабатываемую поверхность на рычаге подвески моста вводится столько энергии, что этим импульсом вытесняется расплавленный материал, и в опорной области возникает особая шерохованная поверхностная структура. Одновременно в опорной области, вследствие быстрого охлаждения, повышается твердость материала.

40 В принципе, при соответствующих энергетических издержках можно было бы снабдить оболочку улучшающей способность к сцеплению шероховатостью по всему ее контуру. Однако оказалось, что эти повышенные издержки не требуются, и вместо этого достаточно уже частичной шероховатости, при которой оболочка имеет по меньшей мере одну шерохованную область поверхности и по меньшей мере одну
45 нешерохованную, то есть, по существу гладкую область поверхности.

Предпочтительно в этом случае эти области поверхности имеют каждая следующий форме части окружности характер (ход) изгиба, при этом имеющиеся в шерохованной области поверхности вершины материала радиально выступают относительно указанной

части окружности, определяемой гладкой областью поверхности.

Шерохованная область поверхности может быть меньше, чем гладкая область поверхности. Такое отношение размеров может быть целесообразно тогда, когда шерохованная область поверхности размещена на оболочке в определенном месте.

5 Поэтому предлагается, чтобы шероховатостью была снабжена только некоторая область оболочки, которая расположена ближе всего к другому участку рычага подвески. Оказалось, что шерохованная поверхностная структура в этой области улучшает сцепление частей ходовой части в большей мере, чем наличие шерохованной поверхности в какой-либо другой области.

10 Далее, предлагается, чтобы шерохованная область поверхности имела форму полосы, которая проходит преимущественно поперек основной продольной протяженности рычага подвески моста. Эта полоса может проходить по всей или почти всей ширине оболочки.

Наконец, предлагается, чтобы стяжные элементы, стягивающие друг с другом эти 15 два участка рычага подвески, представляли собой составные части (компоненты) по меньшей мере одной, а предпочтительно двух U-образных резьбовых скоб. Резьбовая скоба своим скобообразным участком обведена вокруг опоры, сформированной по литейной технологии на переднем участке рычага подвески.

Другие преимущества и подробности содержатся в последующем описании примера 20 осуществления, который изображен на чертежах. Показано:

фиг.1: вид сбоку на составные части имеющей пневматическую подвеску ходовой части автомобиля промышленного назначения, в том числе состоящий из двух частей рычаг подвески моста, а также служащая для опоры колес автомобиля круглая балка моста;

25 фиг.2: вид в перспективе переднего участка рычага подвески моста;

фиг.3: другой вид в перспективе переднего участка рычага подвески моста;

фиг.4: вид в перспективе заднего участка рычага подвески моста;

фиг.5: вид сбоку заднего участка рычага подвески моста;

30 фиг.6: схематичное продольное сечение области установки моста, причем в состоянии еще до окончательного зажатия балки моста;

фиг.7: сечение места установки моста с сильно преувеличенно воспроизведенной некруглой деформацией балки моста при ее окончательном зажатии; и

фиг.8: в трех стадиях (фиг.8а–8с) и сильно преувеличенно воспроизведении врезание 35 зубцов материала в балку моста по мере зажатия.

40 Описанная далее подвеска моста находит применение, прежде всего, у имеющих пневматическую подвеску мостов автомобилей, которые отличаются балкой моста, имеющей поперечное сечение круглой трубы. Такие мосты автомобилей применяются, прежде всего, у автомобилей промышленного назначения, и в частности, у прицепов и полуприцепов грузовых автомобилей. Такие мосты автомобилей рассчитаны на высокие транспортируемые веса, высокие нагрузки при эксплуатации на дорогах, а также на применение с дисковыми или барабанными тормозами.

Под автомобильной рамой не изображенного подробно на фиг.1 автомобиля промышленного назначения на каждой стороне автомобиля закреплена жесткая стойка 1 рычага подвески. В ней помещается поворотная опора для подвески моста. Для 45 направления проходящей от одной до другой стороны автомобиля балки 3 моста на каждой стороне автомобиля служит рычаг 10 подвески моста. Рычаг 10 подвески моста на своем переднем в направлении движения конце имеет область сочленения, имеющую цельно прилитую проушину 4 рычага подвески (фиг.2). Проушина 4 рычага подвески

является составной частью поворотной опоры, чтобы посредством пальца 4А, продетого без зазора сквозь стойку 1 рычага подвески, удерживать рычаг 10 подвески моста в вертикальной плоскости с возможностью поворота на неподвижной относительно шасси стойке 1 рычага подвески. Между пальцем 4А и поперечной проточкой в проушине 4 рычага подвески находится радиально упругая втулка.

В направлении движения рычаг 10 подвески моста снабжен имеющей крепежные отверстия 9А опорной поверхностью 8 для пневматической рессоры. Пневматическая рессора 9 верхней оконечной пластиной опирается снизу на раму автомобиля. Поэтому для крепления пневматической рессоры 9 рычаг 10 подвески моста своим задним участком 12 рычага подвески продолжен назад за балку 3 моста. Таким образом, рычаг 10 подвески моста имеет две части, и состоит из переднего в направлении движения и имеющего проушину 4 рычага подвески участка 11 рычага подвески и заднего в направлении движения участка 12 рычага подвески, имеющего крепежные отверстия 9А для пневматической рессоры 9. Передний участок 11 рычага 10 подвески моста проходит от проушины 4 рычага подвески поворотной опоры до балки 3 моста.

При монтаже ходовой части передний участок 11 рычага подвески и задний участок 12 рычага подвески соединяются друг с другом и при зажатии расположенной между ними круглой балки 3 моста. Наличие двух частей рычага 10 подвески моста имеет, в том числе, то преимущество, что путем выбора длины переднего и заднего участка рычага подвески индивидуальным, например, ориентированным на заказчика образом реализуемы специфичные для автомобиля расстояния между поворотной опорой, балкой 3 моста и пневматической рессорой 9.

Для оптимального характера изменения сил в области установки моста конфигурация участков рычага подвески такова, что передний участок 11 рычага подвески упирается в балку 3 моста наискосок вниз, а задний участок 12 рычага подвески упирается в балку 3 моста наискосок вверх.

Участки 11, 12 рычага подвески предпочтительно оба состоят из металлической отливки и предпочтительно из чугуна с шаровидным графитом, в частности из материала чугун с шаровидным графитом GCS. Также оказался пригодным чугунный материал GJS, и здесь, прежде всего, материал, имеющий наименование EN-GJS-600-3. Этот материал, принадлежащий к группе чугуновых материалов с шаровидным графитом, отличается шаровидно включенным графитом. Эта структура материала обуславливает высокую прочность материала. В случае поверхностного структурирования посредством, например, твердотельного лазера она имеет то преимущество, что оплавленный материал в области структуры имеет высокую твердость при одновременно вязких свойствах материала.

Балка 3 моста на своем расположенном снаружи относительно автомобиля конце снабжена поворотной цапфой для опоры ступицы колеса автомобиля. На поворотной цапфе, кроме того, закреплен соответствующий тормоз.

Если балка 3 моста представляет собой длинную, проходящую от одной к другой стороне автомобиля трубу моста, то она на своих двух концах снабжена поворотными цапфами для опоры соответствующих колесных ступиц соответствующих колес автомобиля.

Труба 3 моста представляет собой круглую трубу. Ее цилиндрическая наружная сторона 13 не обработана. В частности, не требуется принудительно шероховать наружную сторону 13.

Для зажатия цилиндрической балки 3 моста между передним участком 11 рычага подвески и задним участком 12 рычага подвески рычаг 10 подвески моста снабжен

сформированными по литейной технологии оболочками 21, 22, 23, 24. Эти оболочки 21, 22, 23, 24 на своей внутренней стороне имеют каждая изогнутый в форме части окружности контур оболочки, которым они по площади прилегают к цилиндрической наружной стороне 13 трубы моста. Оболочки являются единообразной по материалу

5 частью отливки, из которой состоит каждый участок 11, 12 рычага подвески.

Предпочтительно оболочки 21, 22, 23, 24 проходят в основном в продольном направлении балки 3 моста. В частности, выполненные на переднем участке 11 рычага подвески оболочки 21, 22 имеют каждая поперек основной продольной протяженности рычага подвески моста большую ширину, чем этот участок 11 рычага подвески в своей

10 непосредственно примыкающей к оболочке 21, 22 области.

Предпочтительно также каждая выполненная на заднем участке 11 рычага подвески оболочка 23, 24 имеет поперек основной продольной протяженности рычага подвески моста большую ширину, чем задний участок 12 рычага подвески в своей основной продольной области.

15 В этом примере осуществления на переднем участке 11 рычага подвески выполнены всего две оболочки 21, 22. Они распространяются, как изображено на фиг.6, каждая в форме части окружности на угол $W1$, который составляет, например, от 50° до 65° , и особенно предпочтительно на угол $W1$ от 55° до 60° . Между двумя оболочками 21, 22 в качестве промежуточного сегмента находится не имеющий опорной поверхности

20 участок 27 периметра. Он распространяется, например, на угол $W2$ от 35° до 45° .

Размер участка 27 периметра достаточен, чтобы разместить там отверстие, ведущее в полость, которой снабжен изготовленный из металлической отливки участок 11 рычага подвески. Когда участок 11 рычага подвески представляет собой литое полое тело, он имеет пониженный вес при одновременно высокой прочности. Однако, по

25 литейной технологии полость обуславливает стержень, который должен удаляться после литья. Удаление стержня может частично осуществляться через имеющееся на участке 27 периметра отверстие 29.

Для еще лучшей возможности удаления из формы по технологии литья участок 11 рычага подвески на своих боковых поверхностях может быть снабжен другими

30 отверстиями 29А, а также отверстием 29В, которое ведет от проушины 4 рычага подвески в полость.

На заднем участке 12 рычага подвески также выполнены две оболочки 23, 24. Они распространяются в окружном направлении моста, каждая в форме части окружности, на угол от 45° до 60° предпочтительно на угол от 50° до 55° . Между двумя оболочками

35 23, 24 в качестве промежуточного сегмента находится не имеющий опорной поверхности участок 28 периметра. Он распространяется, например, на угол от 30° до 40° .

Угол, на котором передний участок 11 рычага подвески окружает круглую балку 3 моста своими двумя оболочками 21, 22 и лежащим между ними участком 27 периметра, больше, чем угол, на котором задний участок 12 рычага подвески окружает круглую

40 балку 3 моста своими двумя оболочками 23, 24 и лежащим между ними участком 28 периметра. Например, первый названный угол составляет 145° – 175° , а второй названный угол 120° – 150° .

На фиг.6 воспроизведен зажим расположенной на средней линии А моста круглой балки 3 моста между двумя участками 11, 12 рычага подвески, причем в ситуации

45 монтажа еще до собственно зажатия, т.е. еще до создания сил зажатия посредством двух резьбовых скоб 30.

В соответствии с фиг.6 могут иметься отклонения между радиусом $R1$ цилиндрической наружной стороны 13 балки 3 моста и радиусами, которые имеют внутренние стороны

оболочек.

Изображен один из вариантов осуществления, при котором контуры оболочек на переднем участке 11 рычага подвески имеют характер (ход) изгиба в форме части окружности, радиус которой равен радиусу R1 наружной стороны 13 цилиндрической, недеформированной балки 3 моста.

Контуры оболочек 23, 24 заднего участка 12 рычага подвески также имеют каждый ход в форме части окружности, однако радиус R2 контуров этих оболочек больше, и предпочтительно он на 2%–5% больше, чем радиус R1 наружной стороны 13 недеформированной балки 3 моста.

На переднем участке 11 рычага подвески радиус оболочек 21, 22 также может быть больше, и предпочтительно он может быть на 2%–5% больше, чем радиус R1 наружной стороны 13 недеформированной балки 3 моста.

Балка 3 моста имеет толщину стенки меньше 10 мм и предпочтительно толщину стенки только 9 мм. Поэтому, при соответствующих силах она может деформироваться, при этом балка моста теряет свое первоначальное цилиндрическое поперечное сечение с единым радиусом R1, и области периметра по площади прилегают к имеющим большие радиусы R2 оболочкам заднего 12 и/или переднего 11 участка рычага подвески.

На фиг.7, причем сильно преувеличенным образом, проиллюстрировано это деформирование балки 3 моста при затягивании резьбовой скобы 30.

Имеющийся при этом на опорных поверхностях заднего участка 12 рычага подвески избыточный размер при монтаже приводит к тому, что область крепления заднего участка 12 рычага подвески несколько деформируется вокруг круглой балки 3 моста. Эта деформация находится в обратимых пределах, то есть не является остающейся деформацией.

Для еще более улучшенного сцепления между рычагом 10 подвески моста и круглой балкой 3 моста оболочки на своем контуре снабжены шероховатостью 40. Такая шероховатость 40 должна быть предпочтительно выполнена на каждой из четырех оболочек 21, 22, 23, 24, однако по меньшей мере на двух оболочках 21, 22 переднего участка 11 рычага подвески.

Шероховатость не распространяется по всей площади внутри каждой оболочке, а является только частичной, при этом каждая оболочка имеет шероховатую область 41 поверхности и не шероховатую, то есть сравнительно гладкую область 45 поверхности. В соответствии с фиг.6 обе области 41, 45 поверхности имеют ход (характер) в форме части окружности.

Для хорошей передачи сил может быть уже достаточно, чтобы шероховатая область 41 поверхности была меньше, чем гладкая область 45 поверхности.

Это шероховатость такова, что имеющиеся в шероховатой области 41 поверхности вершины (пики) материала несколько выступают радиально относительно части окружности, определяемой гладкой областью 45 поверхности. Тем самым гарантировано, что также нешероховатая область 45 поверхности будет находиться в непосредственном металлическом контакте с наружной стороной 13 балки моста. Поэтому врезание вершин материала осуществляется только по области 41 поверхности, однако прямой металлический контакт, а именно, прижатие поверхностей, осуществляется также по гладкой области 45 поверхности.

Шероховатая область 41 поверхности имеет форму полосы, проходящей преимущественно поперек основной продольной протяженности рычага 10 подвески моста. Она проходит предпочтительно по всей или почти всей ширине оболочки 21, 22.

Оказалось, что в случае только частичной и не по всей площади шероховатости контура оболочки снабжаться шероховатостью должна была бы та область оболочек 21, 22, которая расположена ближе всего к другому, т.е. здесь заднему участку 12 рычага подвески. Предпочтительно шероховатость 40 доходит даже непосредственно до того края 47 (фиг.6), на котором участок 11 рычага подвески имеет свой конец, противоположный другому участку 12 рычага подвески.

На фиг.8а–8с в трех стадиях сильно преувеличенно проиллюстрировано, как по мере затягивания резьбовой скобы, и когда шероховатость находится в краевой зоне, шероховатость своими вершинами 55 материала может врезаться глубже в противоположный, более мягкий материал. Это повышает сопротивление разъединению в окружном направлении.

Вдобавок возникает своего рода «эффект снегоуборщика». Ведь вершины 55 стремятся врезаться глубже. Так как стяжные элементы 33, 34 именно в этих местах периметра притягиваются к своим опорам (контропорам) 39, 49, происходит, в том числе, на некоторой длине рычага ввертывание вершин 55 материала в наружную сторону 13 балки 3 моста. Поэтому, в частности, также перед краем 47 и перед первым рядом вершин происходит относительно сильное врезание в наружную сторону 13 балки моста. Этот «эффект снегоуборщика» дополнительно поддерживается также описанным выше с помощью фиг.7 эффектом различных радиусов R1 и R2, а именно, обратимой частичной деформацией первоначально цилиндрической балки 3 моста.

Оболочки 23, 24 на заднем участке 12 рычага подвески тоже снабжены соответственно шероховатыми областями 45 поверхности зеркально–симметрично относительно середины балки моста.

Шерохование осуществляется таким образом, что упомянутые области 41 поверхности снабжаются поверхностной структурой, созданной путем лазерной обработки. Частичное шерохование осуществляется предпочтительно с применением импульсного лазера. Он оказался более предпочтительным применительно к материалу чугуна с шаровидным графитом, из которого предпочтительно состоят участки 11, 12 рычага подвески, чем непрерывно работающий лазер. Предпочтительно, когда оболочки перед лазерной обработкой подготавливаются путем металлорежущей обработки, например, посредством фрезерного инструмента, по всей своей частично цилиндрической площади и при этом сглаживаются. Эта подготовка улучшает результат последующей лазерной обработки.

При лазерно–лучевой обработке лазер может работать с направлением подачи в продольном направлении оболочек 21, 22, 23,24, или с направлением подачи поперек продольного направления оболочек. Также возможна струйная обработка сначала в одном направлении подачи, потом в расположенном поперек него направлении подачи.

Установка балки 3 моста с зажатием между участками 11, 12 рычага подвески моста осуществляется за счет действующих в стержневых стяжных элементах 33, 34 стягивающих сил К. Стягивание осуществляется предпочтительно под косым углом к горизонтали.

В качестве стяжных элементов служат две резьбовые скобы 30, состоящие каждая из изогнутого скобообразного участка 37 и двух прямых, параллельных друг другу участков, которые в качестве собственно стяжных элементов 33, 34 передают стягивающую силу. На своих свободных концах стержневые участки снабжены наружными резьбами. На них накручены резьбовые гайки 38, которые опираются на служащие опорами фланцы 49 на заднем участке 12 рычага подвески.

Скобообразный участок 37 каждой резьбовой скобы 30 обведен вокруг опоры 39,

сформированной на переднем участке 11 рычага подвески. Эта опора 39 представляет собой носик, сформированный по литейной технологии на переднем участке 11 рычага подвески, который снабжен контуром, соответствующим изгибу скобообразного участка 37, например, желобком.

5 Благодаря расположению резьбовых скоб поперек трубы 3 моста достигается, что в области установки моста тяжные элементы 33, 34 распространяются по существу по основному ходу рычага 10 подвески моста, и концы тяжных элементов 33, 34 вместе с накрученными там резьбовыми гайками 38 распространяются назад и наискосок вниз. Так достигается оптимально защищенное положение тяжных элементов и резьбовых гаек 38.

10 Путем частичного шерохования оболочек 21, 22, 23, 24 описанной струйной обработкой получается стабильно прочная посадка в зонах непосредственного контакта между выполненными внутри на участках рычага подвески опорными областями и необработанной, сравнительно гладкой наружной стороной 13 балки 3 моста. Таким образом обеспечена надежная передача рабочих сил без наступления со временем сдвига, будь то в продольном направлении моста или, вследствие значительных вращающих моментов при торможении автомобиля, в окружном направлении моста.

При затягивании тяжных элементов 33, 34 в шерохованных областях 45 поверхности происходит врезание вершин шерохованной путем струйной обработки и при этом одновременно ставшей более твердой поверхностной структуры в наружную сторону 13 балки 3 моста.

СПИСОК ССЫЛОЧНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- 1 Стойка рычага подвески
- 2 Круглая балка моста
- 25 4 Проушина рычага подвески
- 4А Палец
- 5 Упругая втулка
- 8 Опорная поверхность
- 9 Пневматическая рессора
- 30 9А Крепежное отверстие
- 10 Рычаг подвески моста
- 11 Передний участок рычага подвески
- 12 Задний участок рычага подвески
- 13 Наружная сторона
- 35 21 Оболочка
- 22 Оболочка
- 23 Оболочка
- 24 Оболочка
- 27 Участок периметра
- 40 28 Участок периметра
- 29 Отверстие
- 29А Отверстие
- 29В Отверстие
- 30 Резьбовая скоба
- 45 33 Тяжной элемент
- 34 Тяжной элемент
- 37 Изогнутый скобообразный участок
- 38 Резьбовая гайка

39 Опора
 40 Шероховатость
 41 Область поверхности
 45 Область поверхности
 5 47 Край
 49 Фланец, опора
 55 Вершины (пики) материала
 А Средняя линия моста
 К Стягивающая сила
 10 R1 Радиус
 R2 Радиус
 W1 Угол
 W2 Угол

(57) Формула изобретения

1. Рычаг подвески моста для автомобильного моста, который состоит из переднего (11) в направлении движения и заднего (12) в направлении движения участка рычага подвески, причем эти участки (11, 12) рычага подвески снабжены сформированными на них опорными поверхностями для опирания на круглую балку автомобильного моста и соединены друг с другом стяжными элементами (33, 34), которые проходят по
 20 существу вдоль основного хода рычага (10) подвески моста, отличающийся тем, что опорная поверхность переднего участка (11) рычага подвески разделена на отдельные оболочки (21, 22) с изогнутым в окружном направлении моста контуром оболочки, и между оболочками (21, 22) находится участок (27) периметра, не имеющий опорной
 25 поверхности.

2. Рычаг подвески моста по п.1, отличающийся тем, что передний участок рычага подвески состоит из металлической отливки и имеет полость, и что на участке (27) периметра находится ведущее в эту полость отверстие (29).

3. Рычаг подвески моста по п.1 или 2, отличающийся тем, что контур оболочки на
 30 переднем участке (11) рычага подвески имеет ход изгиба, следующий форме части окружности.

4. Рычаг подвески моста по одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что опорная поверхность заднего участка (12) рычага подвески также разделена на отдельные оболочки (23, 24), имеющие изогнутый в окружном направлении моста контур оболочки, и между оболочками (23, 24) находится не имеющий опорной
 35 поверхности участок (28) периметра.

5. Рычаг подвески моста по п.4, отличающийся тем, что задний участок (12) рычага подвески состоит из металлической отливки.

6. Рычаг подвески моста по п.4 или 5, отличающийся тем, что контур оболочки на
 40 заднем участке (12) рычага подвески имеет ход изгиба, следующий форме части окружности.

7. Рычаг подвески моста по одному из пп.4–6, отличающийся тем, что оболочки (21, 22, 23, 24) обоих участков (11, 12) рычага подвески в сумме распространяются по периметру, который составляет от 40% до 70% общего периметра.

8. Рычаг подвески моста по одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что в окружном направлении моста протяженность оболочек (21, 22; 23, 24) равна от 1– до 1,6–кратной протяженности расположенного между ними участка (27; 28) периметра.

9. Рычаг подвески моста по одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что оболочки (21, 22) переднего участка (11) рычага подвески имеют каждая поперек основной продольной протяженности рычага (10) подвески моста большую ширину, чем этот участок (11) рычага подвески в своей каждой примыкающей к оболочке (21, 22) области.

10. Рычаг подвески моста по одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что поверхность оболочек (21, 22; 23, 24) снабжена улучшающей способностью к сцеплению шероховатостью (40).

11. Рычаг подвески моста по п.10, отличающийся тем, что шероховатость (40) является только частичной за счет того, что оболочки (21, 22, 23, 24) имеют по меньшей мере одну шерохованную область (41) поверхности и по меньшей мере одну нешерохованную, гладкую область (45) поверхности.

12. Рычаг подвески моста по п.11, отличающийся тем, что эти области (41, 45) поверхности имеют каждая следующий форме части окружности ход изгиба, и что имеющиеся в шерохованной области (41) поверхности вершины материала радиально выступают относительно части окружности, определяемой гладкой областью (45) поверхности.

13. Рычаг подвески моста по п.11 или 12, отличающийся тем, что шерохованная область (41) поверхности меньше, чем гладкая область (45) поверхности.

14. Рычаг подвески моста по одному из пп.11–13, отличающийся тем, что шероховатостью (40) снабжена только одна область оболочки (21, 22, 23, 24), которая расположена ближе всего к другому участку рычага подвески.

15. Рычаг подвески моста по одному из пп.11–14, отличающийся тем, что шерохованная область (41) поверхности имеет форму полосы, которая проходит преимущественно поперек основной продольной протяженности рычага (10) подвески моста, предпочтительно полосы, проходящей по всей или почти всей ширине оболочки (21, 22, 23, 24).

16. Рычаг подвески моста по одному из пп.10–15, отличающийся тем, что шероховатость (40) состоит из поверхностной структуры, созданной путем струйной обработки.

17. Рычаг подвески моста по п.16, отличающийся тем, что шероховатость (40) состоит из поверхностной структуры, созданной путем обработки посредством твердотельного лазера.

18. Подвеска моста для автомобильного моста, имеющая круглую балку (3) моста и по меньшей мере один пересекающий эту круглую балку (3) моста и опирающийся на автомобиль рычаг (10) подвески моста, который состоит из переднего (11) в направлении движения и заднего (12) в направлении движения участка рычага подвески, причем эти участки (11, 12) рычага подвески сформированными на них опорными поверхностями опираются непосредственно на наружную сторону (13) круглой балки (3) моста и соединены друг с другом проходящими поперек круглой балки (3) моста стяжными элементами (33, 34), отличающаяся тем, что опорная поверхность переднего участка (11) рычага подвески разделена на отдельные оболочки (21, 22) с изогнутым в окружном направлении моста контуром оболочки, и что между оболочками (21, 22) находится участок (27) периметра без непосредственного опирания участка (11) рычага подвески на круглую балку (3) моста.

19. Подвеска моста по п.18, отличающаяся тем, что передний участок рычага подвески состоит из металлической отливки и имеет полость, и что на указанном участке (27) периметра находится ведущее в эту полость отверстие (29).

20. Подвеска моста по п.18 или 19, отличающаяся тем, что контур оболочки на переднем участке (11) рычага подвески имеет ход изгиба, следующий форме части окружности, имеющей радиус, который равен или больше радиуса (R1) наружной стороны (13) цилиндрической круглой балки (3) моста.

5 21. Подвеска моста по одному из пп.18–20, отличающаяся тем, что опорная поверхность заднего участка (12) рычага подвески также разделена на отдельные оболочки (23, 24), имеющие изогнутый в окружном направлении моста контур оболочки, и между оболочками (23, 24) находится участок (28) периметра без непосредственного опирания участка (12) рычага подвески на круглую балку (3) моста.

10 22. Подвеска моста по п.21, отличающаяся тем, что задний участок (12) рычага подвески состоит из металлической отливки.

23. Подвеска моста по п.21 или 22, отличающаяся тем, что контур оболочки на заднем участке (12) рычага подвески имеет ход изгиба, следующий форме части окружности, с радиусом (R2), который равен или больше радиуса (R1) наружной стороны (13) цилиндрической круглой балки (3) моста.

15 24. Подвеска моста по одному из пп.21–23, отличающаяся тем, что оболочки (21, 22, 23, 24) обоих участков (11, 12) рычага подвески в сумме распространяются по периметру, который составляет от 40% до 70% общего периметра круглой балки (3) моста.

25. Подвеска моста по одному из пп.18–24, отличающаяся тем, что в окружном направлении моста протяженность оболочек (21, 22, 23, 24) равна от 1– до 1,6–кратной протяженности упомянутого расположенного между ними участка (27; 28) периметра.

26. Подвеска моста по одному из пп.18–25, отличающаяся тем, что оболочки (21, 22) переднего участка (11) рычага подвески имеют каждая поперек основной продольной протяженности рычага (10) подвески моста большую ширину, чем этот участок (11) рычага подвески в своей каждой примыкающей к оболочке (21, 22) области.

25 27. Подвеска моста по одному из пп.18–26, отличающаяся тем, что поверхность оболочек (21, 22; 23, 24) снабжена улучшающей способность к сцеплению с круглой балкой (3) моста шероховатостью (40).

28. Подвеска моста по п.27, отличающаяся тем, что шероховатость (40) является только частичной за счет того, что оболочки (21, 22, 23, 24) имеют по меньшей мере одну шерохованную область (41) поверхности и по меньшей мере одну нешерохованную, гладкую область (45) поверхности.

29. Подвеска моста по п.28, отличающаяся тем, что эти области (41, 45) поверхности имеют каждая следующий форме части окружности ход изгиба, и что имеющиеся в шерохованной области (41) поверхности вершины материала радиально выступают относительно части окружности, определяемой гладкой областью (45) поверхности.

30. Подвеска моста по п.28 или 29, отличающаяся тем, что шерохованная область (41) поверхности меньше, чем гладкая область (45) поверхности.

31. Подвеска моста по одному из пп.28–30, отличающаяся тем, что шероховатостью (40) снабжена только одна область оболочки (21, 22, 23, 24), которая расположена ближе всего к другому участку рычага подвески.

32. Подвеска моста по одному из пп.28–31, отличающаяся тем, что шерохованная область (41) поверхности имеет форму полосы, которая проходит преимущественно поперек основной продольной протяженности рычага (10) подвески моста, предпочтительно полосы, проходящей по всей или почти всей ширине оболочки (21, 22, 23, 24).

33. Подвеска моста по одному из пп.27–32, отличающаяся тем, что шероховатость (40) состоит из поверхностной структуры, созданной путем струйной обработки.

34. Подвеска моста п.33, отличающаяся тем, что шероховатость (40) состоит из поверхностной структуры, созданной путем обработки посредством твердотельного лазера.

5 35. Подвеска моста по одному из пп.18–34, отличающаяся тем, что стяжные элементы (33, 34) являются составными частями по меньшей мере одной U-образной резьбовой скобы (30), и что эта резьбовая скоба (30) своим скобообразным участком (37) обведена вокруг опоры (39), сформированной на переднем участке 11 рычага подвески.

10

15

20

25

30

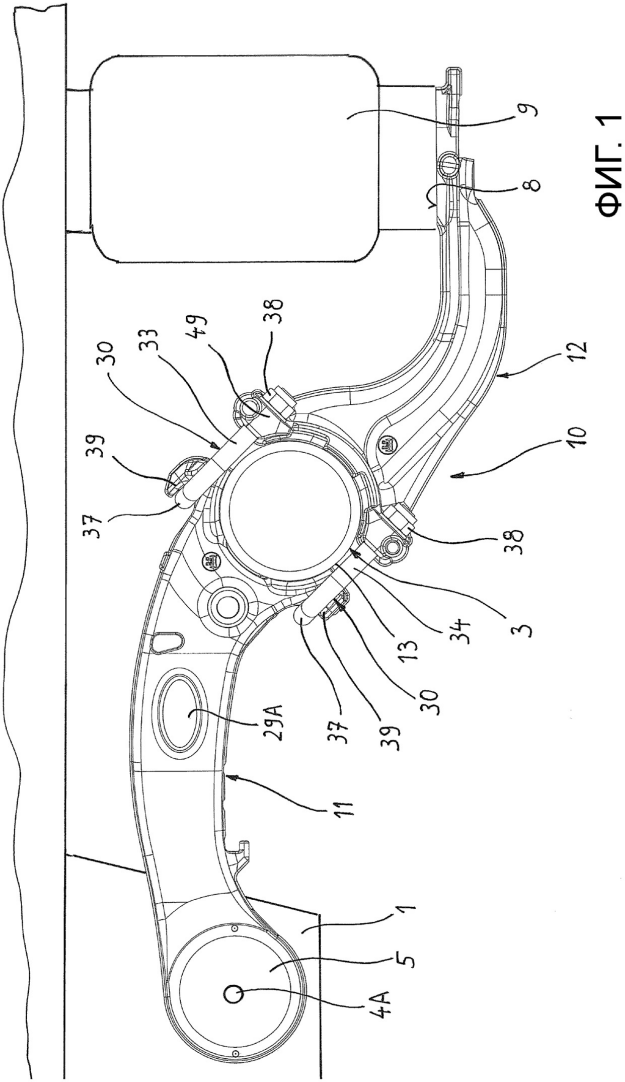
35

40

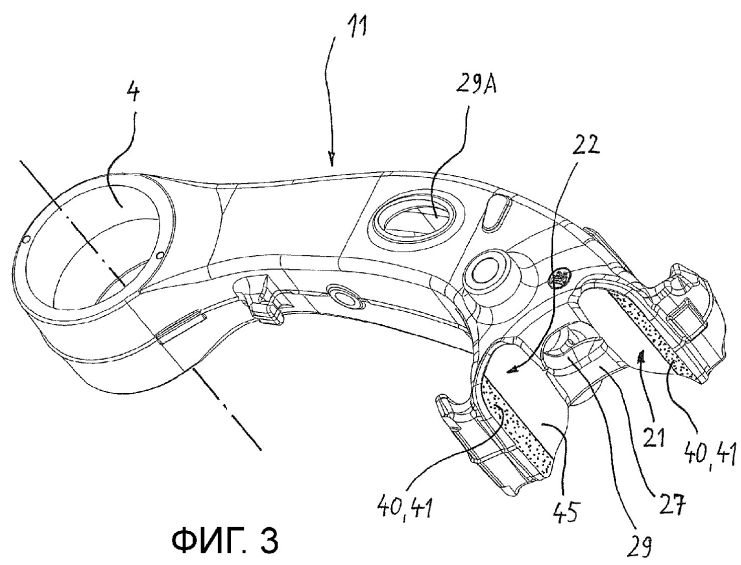
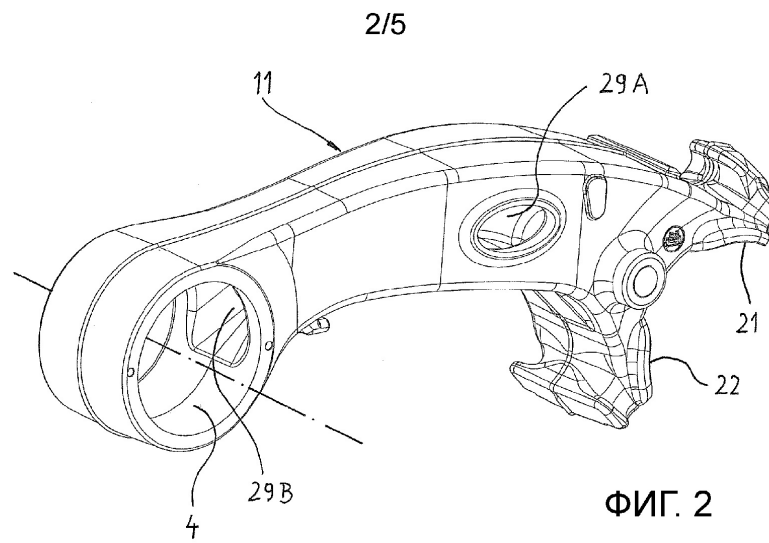
45

1

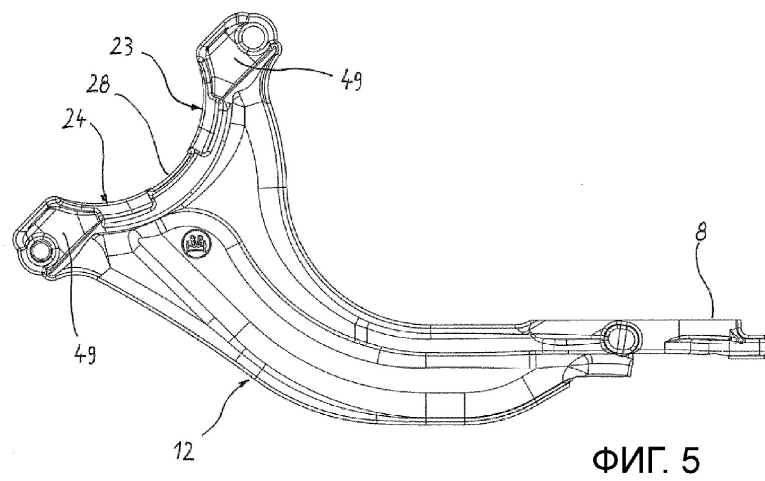
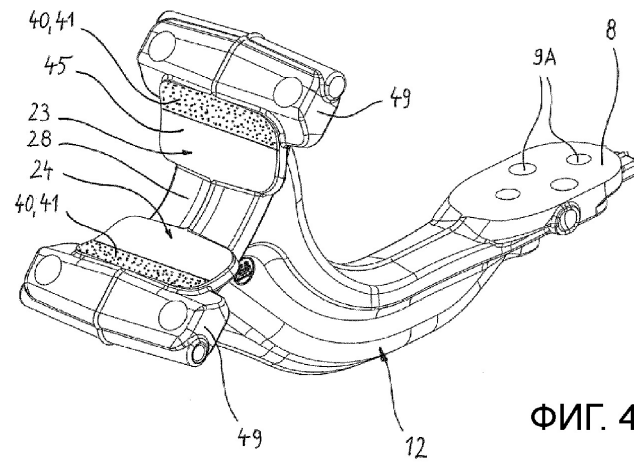
1/5



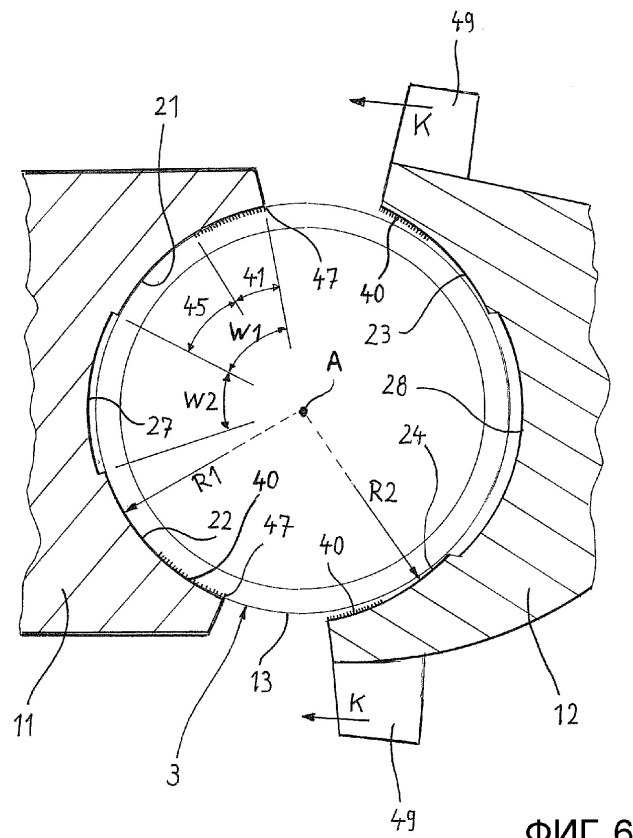
2



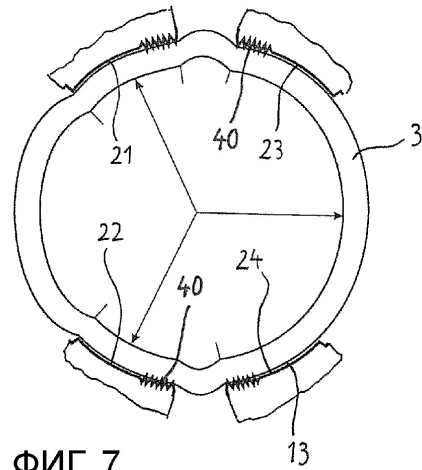
3/5



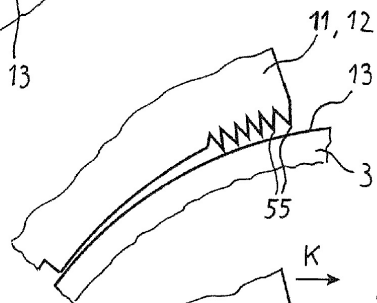
4/5



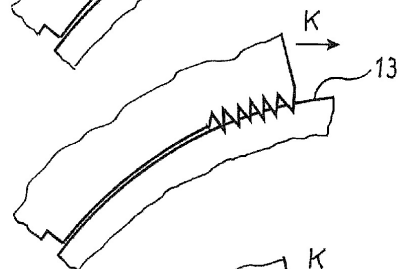
5/5



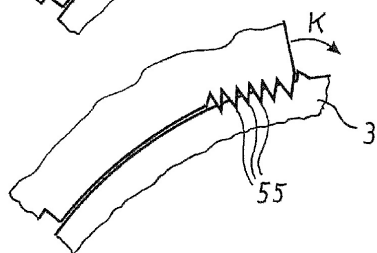
ФИГ. 7



ФИГ. 8a



ФИГ. 8b



ФИГ. 8c