

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 201900036 (13) A2

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2019.10.31

(51) Int. Cl. F16F 7/08 (2006.01)  
B61G 11/14 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
2018.04.18

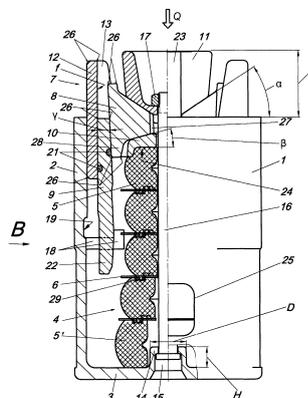
(54) ФРИКЦИОННЫЙ АМОРТИЗАТОР

(96) 2018/EA/0027 (BY) 2018.04.18

(71)(72) Заявитель и изобретатель:  
ГОЛОВАЧ ОЛЕГ НИКОЛАЕВИЧ  
(BY)

(57) Изобретение относится к области транспортного машиностроения и касается фрикционных амортизаторов транспортных средств. Задача - повышение эффективности и надежности фрикционного амортизатора. Фрикционный амортизатор содержит корпус (1) с сопряженными между собой стенками (2) и с дном (3). В корпусе (1) установлены пакет (4) упругоэластичных элементов (5, 5') и фрикционный узел (7), состоящий из распорных клиньев (8), направляющих пластин (9), нажимной плиты (10), нажимного клина (11) и подвижных пластин (12), снабженных боковыми выступами (13). На дном (3) корпуса (1) выполнена бонка (14), высота (H) которой не превышает ее ширины (D). Направляющие пластины (9), подвижные пластины (12) и распорные клинья (8) выполнены с поверхностной термической обработкой, а поверхности направляющих пластин (9) со стороны подвижных пластин (12) и распорных клиньев (8) смазаны вставками твердой смазки (21). В стенках (2) корпуса (1), контактирующих с подвижными пластинами (12), выполнены углубления (19). Описаны также другие элементы изобретения и связи между ними.

Разрез А-А по фиг. 1



A2

201900036

201900036

A2

### **Фрикционный амортизатор**

Изобретение относится к области транспортного машиностроения и касается фрикционных амортизаторов транспортных средств, преимущественно поглощающих аппаратов, устанавливаемых между вагонами железнодорожного состава.

Известен фрикционный амортизатор [1, Авторское свидетельство №253861, опубликовано 07.10.1969, бюл. №31], содержащий корпус, на днище которого расположено возвратно-подпорное устройство, выполненное в виде металлических пружин, в контакте с которыми расположен фрикционный узел, состоящий из нажимного клина, распорных клиньев, направляющих пластин и подвижных пластин. Фрикционный узел и возвратно-подпорное устройство стянуты стержнем, на один конец которого накручена гайка, а другой конец расположен в бонке на днище корпуса. За счет рациональной конструкции фрикционного узла, имеется возможность установки возвратно-подпорного устройства большой высоты и жесткости. Это позволяет получить высокую энергоемкость фрикционного амортизатора, однако с применением металлических пружин достижение максимально возможной эффективности затруднено или невозможно.

Указанная проблема решается во фрикционном амортизаторе [2, Патент RU 2338100, конвенционный приоритет 18.04.2006 PL P-379484, опубликован 10.11.2008 Бюл. №31], принятом за прототип.

Он содержит корпус, на днище которого расположено возвратно-подпорное устройство, выполненное в виде пакета упруго-эластичных элементов, в контакте с которыми расположен фрикционный узел, состоящий из нажимного клина, распорных клиньев, подвижных пластин и направляющих пластин со стойкими к истиранию элементами. Как и в аналоге [1], фрикционный узел и возвратно-подпорное устройство стянуты стержнем, на одном конце которого накручена гайка, а другой конец расположен в бонке на днище корпуса. Фрикционный амортизатор по прототипу [2] с возвратно-подпорным устройством в виде пакета упруго-эластичных элементов обладает высокой энергоемкостью и позволяет эффективно и рационально использовать преимущества конструкции фрикционного узла по аналогу [1].

Однако фрикционный амортизатор по прототипу [2] имеет и недостатки. Стойкие к истиранию элементы на направляющих пластинах выполняются из

хрупкого металлокерамического соединения. Такие хрупкие элементы способны разрушаться и приводить к непригодности фрикционного амортизатора, то есть применение их в конструкции обуславливает ее ненадежность.

На практике, фрикционный амортизатор работает преимущественно не на полный ход сжатия возвратно-подпорного устройства, а в диапазоне от одной до двух третей этого хода, при этом происходит изнашивание стенок корпуса, контактирующих с подвижными пластинами и соскабливание ими металла со стенок, с постепенным переносом его ближе к днищу корпуса. Вследствие этого происходит утолщение этих стенок за счет возникающих наплывов и скопления частиц износа. В случае воздействия более сильного удара и, соответственно, сжатия фрикционного амортизатора на больший ход, подвижные пластины набегают на эти утолщения и вынужденно отталкивают направляющие пластины в сторону стержня. При этом, нарушается качество работы фрикционного узла и происходит повреждение краев подвижных пластин и стойких к истиранию элементов на направляющих пластинах.

Описанные выше недостатки фрикционного амортизатора по прототипу [2] снижают эффективность и надежность его работы.

Поэтому *задачей изобретения* является повышение эффективности и надежности работы фрикционного амортизатора за счет достижения технического результата по повышению его прочности и долговечности, а также обеспечению стабильности его характеристик, что повысило бы перспективность применения такого фрикционного амортизатора.

Поставленная задача решается тем, что фрикционный амортизатор, *содержащий* корпус с сопряженными между собой стенками и с дном, и с установленным в корпусе пакетом упруго-эластичных элементов, перемеженных пластинами, а также содержащий фрикционный узел, состоящий из нажимной плиты, нажимного клина и направляющих пластин, контактирующих своими поверхностями с поверхностями распорных клиньев и поверхностями подвижных пластин, которые расположены своими другими поверхностями в контакте с поверхностями продольных к ним стенок корпуса, и снабжены боковыми выступами, контактирующими с нажимной плитой, *причем* обеспечен взаимный контакт поверхностями нажимного клина и распорных клиньев, а на дне корпуса выполнена выступающая внутрь него бонка с отверстием, в котором расположен один конец стержня, пропущенного сквозь пакет упруго-эластичных элементов и нажимной клин, на котором другой конец стержня зафиксирован гайкой, *имеет отличительные при-*

*знаки:* направляющие пластины, подвижные пластины и распорные клинья выполнены с поверхностной термической обработкой, причем обеспечено смазывание вставками твердой смазки направляющих пластин со стороны взаимного контакта поверхностями с подвижными пластинами и распорными клиньями.

Такие отличительные признаки позволяют обеспечить необходимый коэффициент трения для достижения правильных характеристик фрикционного амортизатора, а также прочность фрикционного узла и смазывание трущихся поверхностей, что снижает их изнашиваемость и увеличивает долговечность устройства.

*Дополнительные отличительные признаки изобретения, направленные на повышение упомянутых выше его преимуществ:*

- подвижные пластины выполнены с объемной термической обработкой;
- направляющие пластины выполнены с объемной термической обработкой;
- стенки корпуса, контактирующие с подвижными пластинами, выполнены сплошными;
- в стенках корпуса, контактирующих с подвижными пластинами, выполнены углубления;
- в корпусе в местах сопряжения его стенок выполнены Г-образные уступы, с обеспечением возможности их контакта с направляющими пластинами;
- на направляющих пластинах выполнены Т-образные зацепы, причем обеспечена возможность их контакта с Г-образными уступами со стороны днища корпуса;
- на нажимном клине выполнены выступы, ориентированные в направлении днища и стенок корпуса, не контактирующих с подвижными пластинами фрикционного узла, при этом часть выступов расположена в корпусе;
- в нажимной плите выполнено углубление, в котором расположена часть упруго-эластичного элемента;
- нажимной клин выполнен выступающим за корпус на величину от 115 до 120 мм, при этом между нажимным клином и распорными клиньями в месте их взаимного контакта поверхностями образован угол величиной от 33 до 37 градусов, а между распорными клиньями и нажимной плитой в месте их взаимного контакта поверхностями образован угол величиной от 14 до 20 градусов, и между распорными клиньями и направляющими пластинами в месте их взаимного контакта поверхностями образован угол величиной от 2 до 5 градусов;
- в, по крайней мере, двух противоположных стенках корпуса, вблизи его днища, выполнены окна;
- упруго-эластичные элементы и пластины скреплены между собой;

- обращенные к стенкам корпуса поверхности боковых выступов на подвижных пластинах выполнены наклонно к этим стенкам, *при этом* поверхности подвижных пластин между боковыми выступами механически обработаны с образованием на этих боковых выступах участков, перпендикулярных к этим поверхностям подвижных пластин, *при этом* боковые выступы на подвижных пластинах выполнены наклонно к стенкам корпуса, с которыми эти подвижные пластины расположены в контакте;
- на подвижных пластинах, направляющих пластинах и распорных клиньях со стороны нажимного клина и со стороны днища корпуса, образованы вспомогательные скосы;
- на распорных клиньях со стороны стержня образованы выборки;
- на распорных клиньях выполнены выступы, расположенные между ними и нажимной плитой, образуя с ней зазор, и контактирующие с направляющими пластинами;
- на подвижных пластинах в местах образования боковых выступов выполнены скосы, расположенные в местах сопряжения стенок корпуса;
- стенки корпуса, не контактирующие с подвижными пластинами, выполнены с уменьшением их толщины в направлении от этих подвижных пластин к стержню;
- высота бонки корпуса не превышает ее ширину;
- фрикционный узел и пакет упруго-эластичных элементов расположены в корпусе таким образом, что при полном погружении нажимного клина в корпус под действием внешней силы, усилие на нажимную плиту и днище корпуса со стороны пакета упруго-эластичных элементов составляет от 300 до 400 килоньютонов;
- бонка охвачена, по крайней мере, одним из ближайших к днищу корпуса упруго-эластичным элементом, который выполнен из материала, объем которого больше объема упруго-эластичного элемента, расположенного ближе к фрикционному узлу.

*Сущность изобретения* поясняется иллюстрациями, где на фиг.1 показан вид сверху на фрикционный амортизатор по изобретению; на фиг. 2 показан фронтальный разрез А-А по фиг. 1; на фиг. 3 показан вид В по фиг. 2 на фрикционный амортизатор сбоку; на фиг. 4 показан вид С по фиг. 1 на фрикционный амортизатор с местным разрезом; на фиг. 5 показан отдельно вид корпуса фрикционного амортизатора.

Фрикционный амортизатор (фиг.1-4) характеризуется перечисленными ниже позициями своих элементов:

- 1 - корпус;
- 2 - стенки (элемент корпуса 1);
- 3 - днище (элемент корпуса 1);
- 4 - пакет (сформирован из упруго-эластичных элементов 5, 5');
- 5 – упруго-эластичный элемент (расположен ближе к фрикционному узлу 7);
- 5' – упруго-эластичный элемент (расположен ближе к днищу 3);
- 6 – пластины (элемент пакета 4);
- 7 - фрикционный узел;
- 8 – распорный клин (элемент фрикционного узла 7);
- 9 – направляющая пластина (элемент фрикционного узла 7);
- 10 – нажимная плита (элемент фрикционного узла 7);
- 11 – нажимной клин (элемент фрикционного узла 7);
- 12 – подвижная пластина (элемент фрикционного узла 7);
- 13 – боковой выступ (элемент подвижной пластины 12);
- 14 – бонка (элемент корпуса 1);
- 15 – отверстие (элемент бонки 14);
- 16 – стержень;
- 17 – гайка;
- 18 – Г-образный уступ (элемент корпуса 1);
- 19 – углубление (элемент корпуса 1);
- 20 – скос (элемент подвижной пластины 12)
- 21 – вставка твердой смазки.
- 22 – Т-образный зацеп;
- 23 – выступ (элемент нажимного клина 11);
- 24 – углубление (элемент нажимной плиты 10);
- 25 – окно (элемент корпуса 1);
- 26 – вспомогательный скос (элемент, присутствующий на распорном клине 8, направляющей пластине 9 и подвижной пластине 12);
- 27 – выборка (элемент распорного клина 8);
- 28 – выступ (элемент распорного клина 8);
- 29 – выступ (элемент пластины 6).

Фрикционный амортизатор (фиг.1-4) характеризуется следующими связями своих перечисленных выше элементов.

Он содержит корпус 1 (фиг.1-5) с сопряженными между собой стенками 2 и с днищем 3, и с установленным в корпусе 1 пакетом 4 (фиг.2) упруго-эластичных элементов 5, 5', перемеженных пластинами 6, а также фрикционный узел 7 (фиг.1-4), состоящий из нажимной плиты 10, нажимного клина 11, и направляющих пластин 9, контактирующих своими поверхностями с поверхностями распорных клиньев 8 и поверхностями подвижных пластин 12, которые расположены своими другими поверхностями в контакте с поверхностями продольных к ним стенок 2 корпуса 1. Подвижные пластины 12 снабжены боковыми выступами 13, опирающимися на нажимную плиту 10. Между нажимным клином 11 и распорными клиньями 8 обеспечен их взаимный контакт поверхностями. На днище 3 выполнена выступающая внутрь корпуса 1 бонка 14 с отверстием 15, в котором расположен один конец стержня 16. Стержень 16 пропущен сквозь пакет 4 упруго-эластичных элементов 5, 5', и нажимной клин 11, на котором другой конец стержня 16 зафиксирован гайкой 17 так, что обеспечивается выступание нажимного клина 11 за корпус 1 на величину  $h$  от 115 до 120мм (фиг.2-4). С целью предотвращения самооткручивания гайки 17 и изменения заданной величины  $h$ , соответствующей рабочему ходу фрикционного амортизатора, ее полезно дополнительно фиксировать на стержне 16, например, сваркой или другим способом.

В отличие от прототипа [2], в конструкции фрикционного амортизатора по изобретению не применяются специальные и хрупкие стойкие к истиранию элементы. Вместо этого, подвижные пластины 12, направляющие пластины 9 и распорные клинья 8 выполнены из распространенных марок сталей с поверхностной термической обработкой, например, с цементацией, а для достижения необходимого коэффициента трения обеспечено смазывание поверхностей направляющих пластин 9 вставками твердой смазки 21 (фиг.2), выполненными, например, из бронзы. Поверхностная термическая обработка обеспечивает прочность и износостойкость поверхностей, предотвращает «приваривание» и заклинивание, причем, в отличие от объемной термообработки, внутри этих деталей сохраняется вязкая структура с возможностью адаптации за счет этого к погрешностям формы при их изготовлении, что препятствует трещинообразованию. Поверхностная термическая обработка и смазывание вставками твердой смазки 21, позволяют упростить и удешевить изготовление фрикционного узла 7, а также обеспечить его прочность, снижение изнашиваемости, долговечность и достижение высокой эффективности фрикционного амортизатора. При этом, подвижные пластины 12, а также другие детали фрикционного узла 7, полезно выполнять из легированных

сталей, что позволяет достичь максимальной прочности при поверхностной термической обработке и улучшить коррозионную стойкость.

В местах сопряжения смежных стенок 2 корпуса 1 (фиг.2-5) выполнены Г-образные уступы 18, предназначенные, во-первых, для опоры на них направляющих пластин 9 в состоянии покоя или при воздействии на фрикционный амортизатор внешней силы  $Q$  (фиг.2) и препятствия их сдвигу в сторону стержня 16, обеспечивая устойчивое и стабильное расположение этих направляющих пластин 9, и, во-вторых, для препятствия вытягиванию их из корпуса 1 при прекращении воздействия внешней силы  $Q$  с последующим возвратом фрикционного узла 7 в исходное положение за счет упора Т-образных зацепов 22 (фиг.2,3) в Г-образные уступы 18 со стороны днища 3 корпуса 1.

Для устранения недостатков прототипа [2], выражающихся в образовании на контактирующих с подвижными пластинами стенках корпуса наплывов и скопления частиц износа, на стенках 2 корпуса 1 фрикционного амортизатора по изобретению выполнены углубления 19, обеспечивающие вывешивание краев подвижных пластин 12 и равномерное изменение толщины контактирующих с ними стенок 2 как при максимальном рабочем ходе, так и при неполном, без образования наплывов, а также углубления 19 служат местом скопления частиц износа. При этом, дополнительно, на подвижных пластинах 12, распорных клиньях 8 и направляющих пластинах 9 образованы вспомогательные скосы 26 (фиг.2) со стороны днища 3 корпуса 1 и со стороны нажимного клина 11, предназначенные для препятствия образованию задиров на их поверхностях, а на подвижных пластинах 12 такие вспомогательные скосы 26 выполнены и для препятствия образованию расклепа со стороны нажимного клина 11 при воздействии внешней силы  $Q$ .

Исходя из условий работы фрикционного амортизатора с горизонтальным расположением стержня 16, полезно с целью обеспечения правильной установки и сохранения в течение срока эксплуатации заданного положения пакета 4 упруго-эластичных элементов 5, 5' и фрикционного узла 7 в корпусе 1 фрикционного амортизатора выполнять упруго-эластичные элементы 5, 5' и пластины 6 скрепленными между собой, например, с помощью выступов 29 на пластинах 6, введенных в материал упруго-эластичных элементов 5, 5' (фиг.2), а на нажимном клине 11 выполнять выступы 23 (фиг.1,2,4), частично размещенные в корпусе 1, которые предотвращают его провисание и смещение в направлении стенок 2, не контактирующих с подвижными пластинами 12. В этих же стенках 2 полезно выполнять окна 25 (фиг.2,4) для выхода загрязнений и продуктов износа. В нажим-

ной плите 10 выполнено углубление 24 (фиг.2), в котором расположена часть упруго-эластичного элемента 5, что обеспечивает устойчивое расположение пакета 4 в корпусе 1 относительно фрикционного узла 7. Компенсация возможных геометрических погрешностей корпуса 1 в местах сопряжения смежных стенок 2, а также обеспечение правильного расположения подвижных пластин 12 относительно стенок 2 корпуса 1 достигается выполнением на подвижных пластинах 12 в местах образования боковых выступов 13 (фиг.1,3) скосов 20, а также, для исключения вероятности контакта поверхностей  $p$  боковых выступов 13, обращенных к стенкам 2, не контактирующим с подвижными пластинами 12, эти поверхности  $p$  боковых выступов 13 выполнены наклонно к этим стенкам 2 (фиг.1).

Фрикционный амортизатор наиболее эффективен при выполнении его фрикционного узла 7 с определенными геометрическими параметрами, когда между нажимным клином 11 и распорными клиньями 8 в месте их взаимного контакта поверхностями образован угол  $\alpha$  величиной от 33 до 37 градусов (фиг.2), между распорными клиньями 8 и нажимной плитой 10 в месте их взаимного контакта поверхностями образован угол  $\beta$  величиной от 14 до 20 градусов, а между распорными клиньями 8 и направляющими пластинами 9 в месте их взаимного контакта поверхностями образован угол  $\gamma$  величиной от 2 до 5 градусов.

Поверхности  $f$  подвижных пластин 12 между боковыми выступами 13 механически обработаны с образованием на этих боковых выступах 13 участков  $a$ , перпендикулярных к этим поверхностям  $f$  подвижных пластин 12 (фиг.1), что обеспечивает надежный контакт направляющих пластин 9 с подвижными пластинами 12 и их беспрепятственное прямолинейное движение друг относительно друга. При этом, как подвижные пластины 12, так и направляющие пластины 9 могут выполняться не только с поверхностной, но и с объемной термической обработкой, поскольку обеспечивается надежный и полный контакт их поверхностей.

С целью снижения удельных давлений на детали фрикционного узла 7 и рационального распределения нагрузок на них, во фрикционном амортизаторе по изобретению максимально возможно увеличены площади взаимного контакта этих деталей. Например, на распорных клиньях 8 выполнены выступы 28 (фиг.2), контактирующие с направляющими пластинами 9 и расположенные между ними и нажимной плитой 10, образуя с ней зазор, необходимый для свободного перемещения распорных клиньев 8 в сторону стержня 16 при сжатии такого фрикционного амортизатора. С этой же целью, на распорных клиньях 8 образованы выборки 27 (фиг.2) со стороны стержня 16. Боковые выступы 13 на подвижных пластинах

12 выполнены наклонно к стенкам 2 корпуса 1, с которыми эти подвижные пластины 12 контактируют, что позволяет более правильно распределить нагрузку на эти боковые выступы 13, на нажимную плиту 10, а также рационально использовать материал при изготовлении подвижных пластин 12.

Дополнительно, высокая прочность, и, соответственно, надежность фрикционного амортизатора достигается путем размещения в его корпусе 1 пакета 4 упруго-эластичных элементов 5, 5', усилие сжатия которого при полном погружении нажимного клина 11 в корпус 1 составляет от 300 до 400 килоньютонов. Однако, для компенсации возможных колебаний этой величины, зависящей от степени изношенности фрикционного амортизатора, температурных условий эксплуатации и других факторов, предусмотрены конструктивные особенности.

При увеличении жесткости пакета 4, например, в условиях холода, распорные усилия на стенки 2 корпуса 1 со стороны фрикционного узла 7 могут возрастать, что приводит к деформации других сопряженных с ними стенок 2. При такой деформации эти стенки 2 могут прогибаться в сторону стержня 16 и затруднять перемещение нажимной плиты 10. Для устранения этого недостатка, эти стенки 2, не контактирующие с подвижными пластинами 12, выполнены с уменьшением их толщины  $S$  от подвижных пластин 12 в сторону стержня 16 до толщины  $s$ , с образованием между нажимной плитой 10 и этими стенками 2 зазора величиной  $z$  (фиг.1), достаточного для компенсации такого прогиба этих стенок 2. При высоких температурах эксплуатации фрикционного амортизатора, тепловое расширение упруго-эластичных элементов 5, 5' приводит к увеличению нагрузки на бонку 14, поэтому для обеспечения достаточной прочности ее полезно выполнять с определенным соотношением размеров, при котором высота  $H$  (фиг.2) не превышает ее ширину  $D$ .

Повышение прочности корпуса 1 достигается выполнением его стенок 2, контактирующих с подвижными пластинами 12, сплошными, без каких-либо ослабляющих элементов, как, например, сквозных окон для размещения отогнутых концов направляющих пластин в прототипе [2].

Кроме этого, наличие бонки 14 вынуждает выполнять упруго-эластичные элементы 5', расположенные ближе к днищу 3 корпуса 1, с большим отверстием. В прототипе [2] это приводит к уменьшению их объема и, соответственно, жесткости. При воздействии силы значительной величины, такие упруго-эластичные элементы в прототипе [2] деформируются больше остальных, что приводит к накоплению остаточных деформаций, в результате которых пакет упруго-

эластичных элементов «проседает» и силовые характеристики фрикционного амортизатора ухудшаются. Вариантом устранения указанного недостатка в прототипе [2] служит выполнение ближайших к днищу упруго-эластичных элементов из другого материала, обладающего повышенной твердостью, однако, исходя из возможных условий эксплуатации фрикционных амортизаторов, как, например, при перепадах температур в широком диапазоне, твердость такого материала изменяется непропорционально с остальными элементами, что негативно влияет на стабильность и, в целом, на работоспособность такого устройства.

Поэтому, во фрикционном амортизаторе по изобретению, за счет выполнения по крайней мере, одного из ближайших к днищу 3 корпуса 1 упруго-эластичного элемента 5' из материала, объем которого больше объема упруго-эластичного элемента 5, расположенного ближе к фрикционному узлу 7 (фиг.2), обеспечена возможность изготовления пакета 4 упруго-эластичных элементов 5, 5' из одного и того же материала, причем даже при наличии большого отверстия в ближайшем к днищу 3 упруго-эластичном элементе 5', охватывающем бонку 14, получить стабильную, предсказуемую силовую характеристику и такие величины деформации упруго-эластичных элементов 5, 5', при которых не происходит чрезмерных деформаций некоторых из них, а также «проседания» пакета 4. Наибольшую эффективность приобретает фрикционный амортизатор с пакетом 4, упруго-эластичные элементы 5, 5' которого выполнены из полиэфирного эластомера на основе полибутилентерефталата, что обеспечивает большую степень энергоемкости.

*Принцип действия фрикционного амортизатора* основан на том, что при воздействии внешней силы  $Q$  (фиг.2), прилагаемой к нажимному клину 11, например, со стороны сцепного устройства (не показано) при соударении вагонов, сжимается пакет 4 упруго-эластичных элементов 5, 5'. Нажимной клин 11 погружается в корпус 1, при этом распорные клинья 8 с трением смещаются по направляющим пластинам 9 в сторону днища, а за счет угла  $\gamma$  и к стержню 16.

В определенный период рабочего хода, упорная плита автосцепного устройства вагона (не показана) начинает давить на подвижные пластины 12. Под действием этого, они с трением по направляющим пластинам 9 и стенкам 2 входят вовнутрь корпуса 1, при этом происходит интенсивное поглощение энергии, вызванной внешней силой  $Q$ .

При прекращении воздействия внешней силы  $Q$ , пакет 4 упруго-эластичных элементов 5, 5' разжимается, выталкивая фрикционный узел 7 в исходное состояние.

*Источники информации:*

1. Авторское свидетельство №253861, опубликовано 07.10.1969, бюл. №31
2. Патент RU 2338100, конвенционный приоритет 18.04.2006 PL P-379484, опубликован 10.11.2008 Бюл. №31 /прототип/.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

**1. Фрикционный амортизатор**, содержащий корпус (1) с сопряженными между собой стенками (2) и с днищем (3), и с установленным в корпусе (1) пакетом (4) упруго-эластичных элементов (5, 5'), перемеженных пластинами (6), а также содержащий фрикционный узел (7), состоящий из нажимной плиты (10), нажимного клина (11) и направляющих пластин (9), контактирующих своими поверхностями с поверхностями распорных клиньев (8) и поверхностями подвижных пластин (12), которые расположены своими другими поверхностями в контакте с поверхностями продольных к ним стенок (2) корпуса (1), и снабжены боковыми выступами (13), контактирующими с нажимной плитой (10), *причем* обеспечен взаимный контакт поверхностями нажимного клина (11) и распорных клиньев (8), а на днище (3) корпуса (1) выполнена выступающая внутрь него бонка (14) с отверстием (15), в котором расположен один конец стержня (16), пропущенного сквозь пакет (4) упруго-эластичных элементов (5, 5') и нажимной клин (11), на котором другой конец стержня (16) зафиксирован гайкой (17), **отличающийся тем, что** направляющие пластины (9), подвижные пластины (12) и распорные клинья (8) выполнены с поверхностной термической обработкой, *причем* обеспечено смазывание вставками твердой смазки (21) направляющих пластин (9) со стороны взаимного контакта поверхностями с подвижными пластинами (12) и распорными клиньями (8).

**2. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что** подвижные пластины (12) выполнены с объемной термической обработкой.

**3. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что** направляющие пластины (9) выполнены с объемной термической обработкой.

**4. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что** стенки (2) корпуса (1), контактирующие с подвижными пластинами (12), выполнены сплошными.

**5. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что** в стенках (2) корпуса (1), контактирующих с подвижными пластинами (12), выполнены углубления (19).

**6. Амортизатор по п.4, отличающийся тем, что** в корпусе (1) в местах сопряжения его стенок (2) выполнены Г-образные уступы (18), с обеспечением возможности их контакта с направляющими пластинами (9).

**7. Амортизатор по п.6, отличающийся тем, что** на направляющих пластинах (9) выполнены Т-образные зацепы (22), *причем* обеспечена возможность их контакта с Г-образными уступами (18) со стороны днища (3) корпуса (1).

**8. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что** на нажимном клине (11) выполнены выступы (23), ориентированные в направлении днища (3) и стенок (2) корпуса (1), не контактирующих с подвижными пластинами (12) фрикционного узла (7), *при этом* часть выступов (23) расположена в корпусе (1).

**9. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что** в нажимной плите (10) выполнено углубление (24), в котором расположена часть упруго-эластичного элемента (5).

**10. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что** нажимной клин (11) выполнен выступающим за корпус (1) на величину ( $h$ ) от 115 до 120 мм, *при этом* между нажимным клином (11) и распорными клиньями (8) в месте их взаимного контакта поверхностями образован угол ( $\alpha$ ) величиной от 33 до 37 градусов, а между распорными клиньями (8) и нажимной плитой (10) в месте их взаимного контакта поверхностями образован угол ( $\beta$ ) величиной от 14 до 20 градусов, и между распорными клиньями (8) и направляющими пластинами (9) в месте их взаимного контакта поверхностями образован угол ( $\gamma$ ) величиной от 2 до 5 градусов.

**11. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что** в, по крайней мере, двух противоположных стенках (2) корпуса (1), вблизи его днища (3), выполнены окна (25).

**12. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что** упруго-эластичные элементы (5, 5') и пластины (6) скреплены между собой.

**13. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что** обращенные к стенкам (2) корпуса (1) поверхности ( $p$ ) боковых выступов (13) на подвижных пластинах (12) выполнены наклонно к этим стенкам (2), *при этом* поверхности ( $f$ ) подвижных пластин (12) между боковыми выступами (13) механически обработаны с образованием на этих боковых выступах (13) участков ( $a$ ), перпендикулярных к этим поверхностям ( $f$ ) подвижных пластин (12), *при этом* боковые выступы (13) на подвижных пластинах (12) выполнены наклонно к стенкам (2) корпуса (1), с которыми эти подвижные пластины (12) расположены в контакте.

**14. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что** на подвижных пластинах (12), направляющих пластинах (9) и распорных клиньях (8) со стороны нажимного клина (11) и со стороны днища (3) корпуса (1), образованы вспомогательные скосы (26).

**15. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что** на распорных клиньях (8) со стороны стержня (16) образованы выборки (27).

**16. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что** на распорных клиньях (8) выполнены выступы (28), расположенные между ними и нажимной плитой (10), образуя с ней зазор, и контактирующие с направляющими пластинами (9).

**17. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что** на подвижных пластинах (12) в местах образования боковых выступов (13) выполнены скосы (20), расположенные в местах сопряжения стенок (2) корпуса (1).

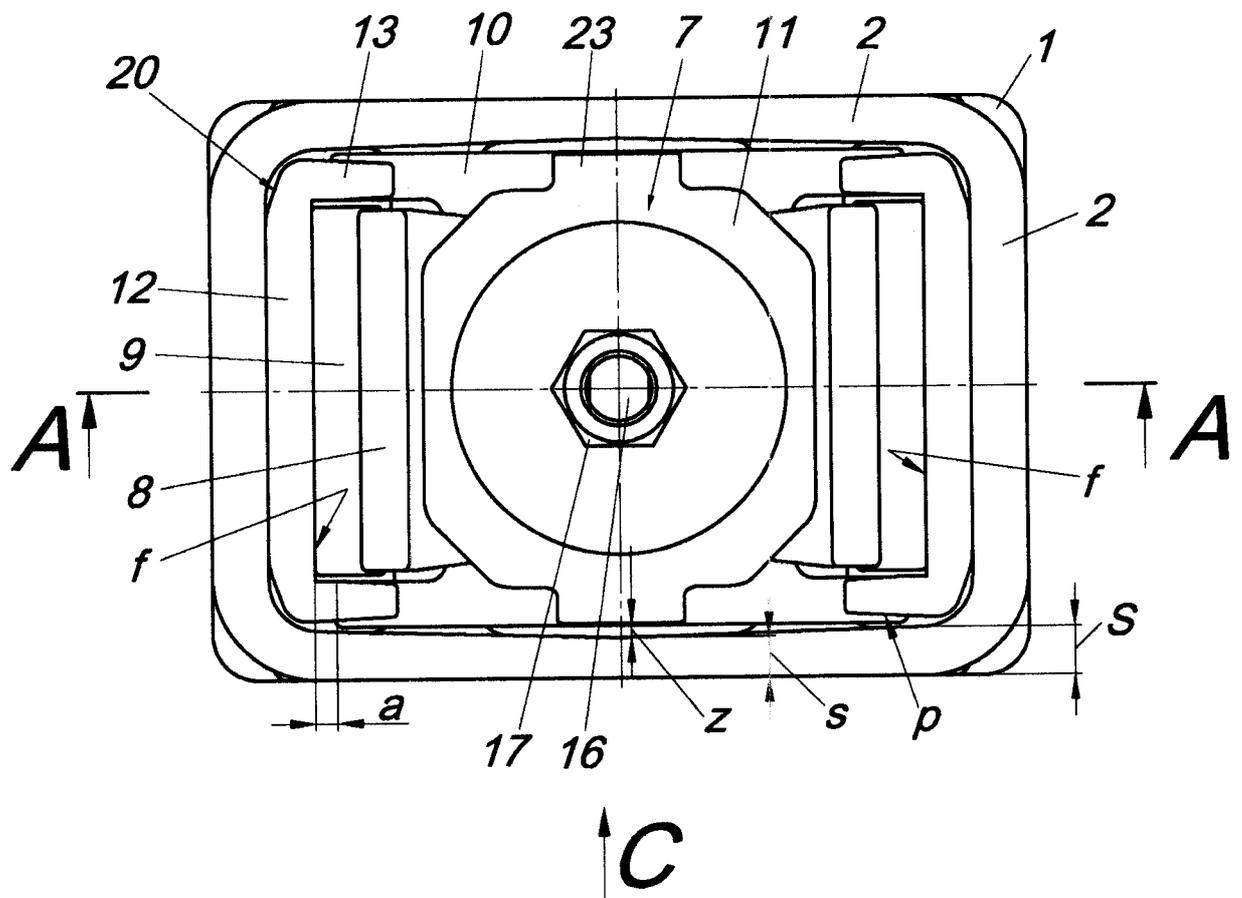
**18. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что** стенки (2) корпуса (1), не контактирующие с подвижными пластинами (12), выполнены с уменьшением их толщины в направлении от этих подвижных пластин (12) к стержню (16).

**19. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что** высота ( $H$ ) бонки (14) корпуса (1) не превышает ее ширину ( $D$ ).

**20. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что** фрикционный узел (7) и пакет (4) упруго-эластичных элементов (5, 5') расположены в корпусе (1) таким образом, что при полном погружении нажимного клина (11) в корпус (1) под действием внешней силы (Q), усилие на нажимную плиту (10) и днище (3) корпуса (1) со стороны пакета (4) упруго-эластичных элементов (5, 5') составляет от 300 до 400 килоньютон.

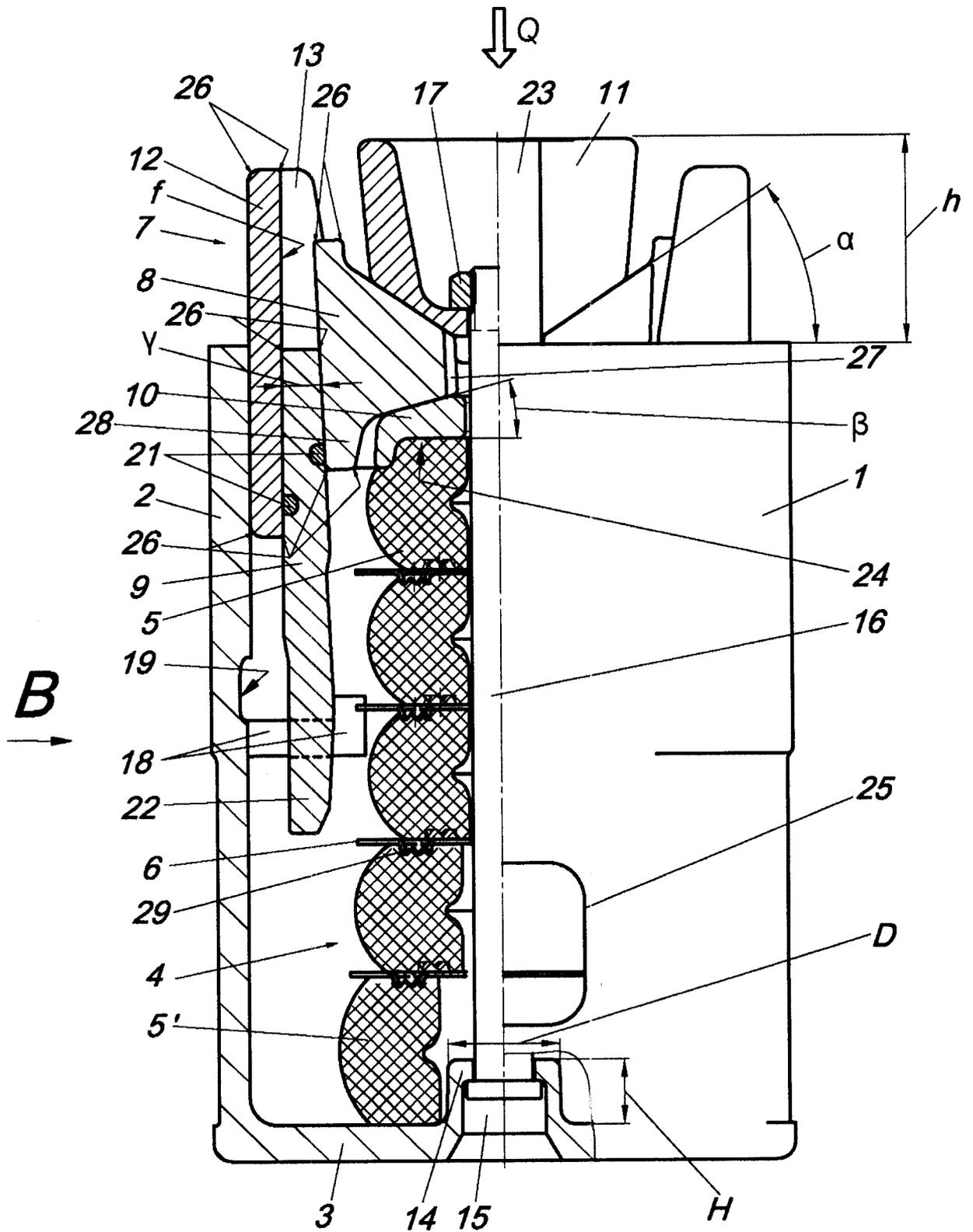
**21. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что** бонка (14) охвачена, по крайней мере, одним из ближайших к днищу (3) корпуса (1) упруго-эластичным элементом (5'), который выполнен из материала, объем которого больше объема упруго-эластичного элемента (5), расположенного ближе к фрикционному узлу (7).

Фрикционный амортизатор

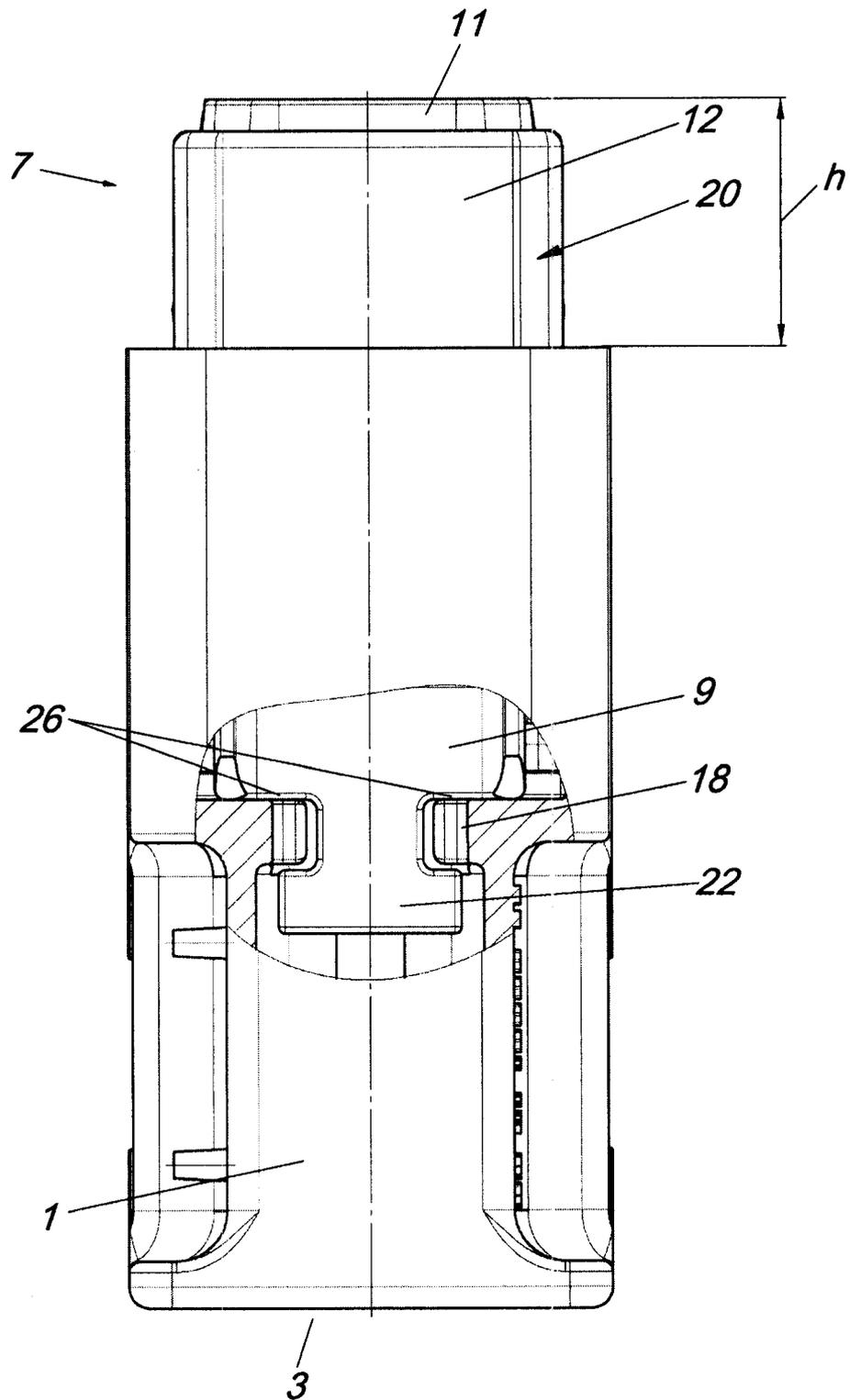


ФИГ. 1

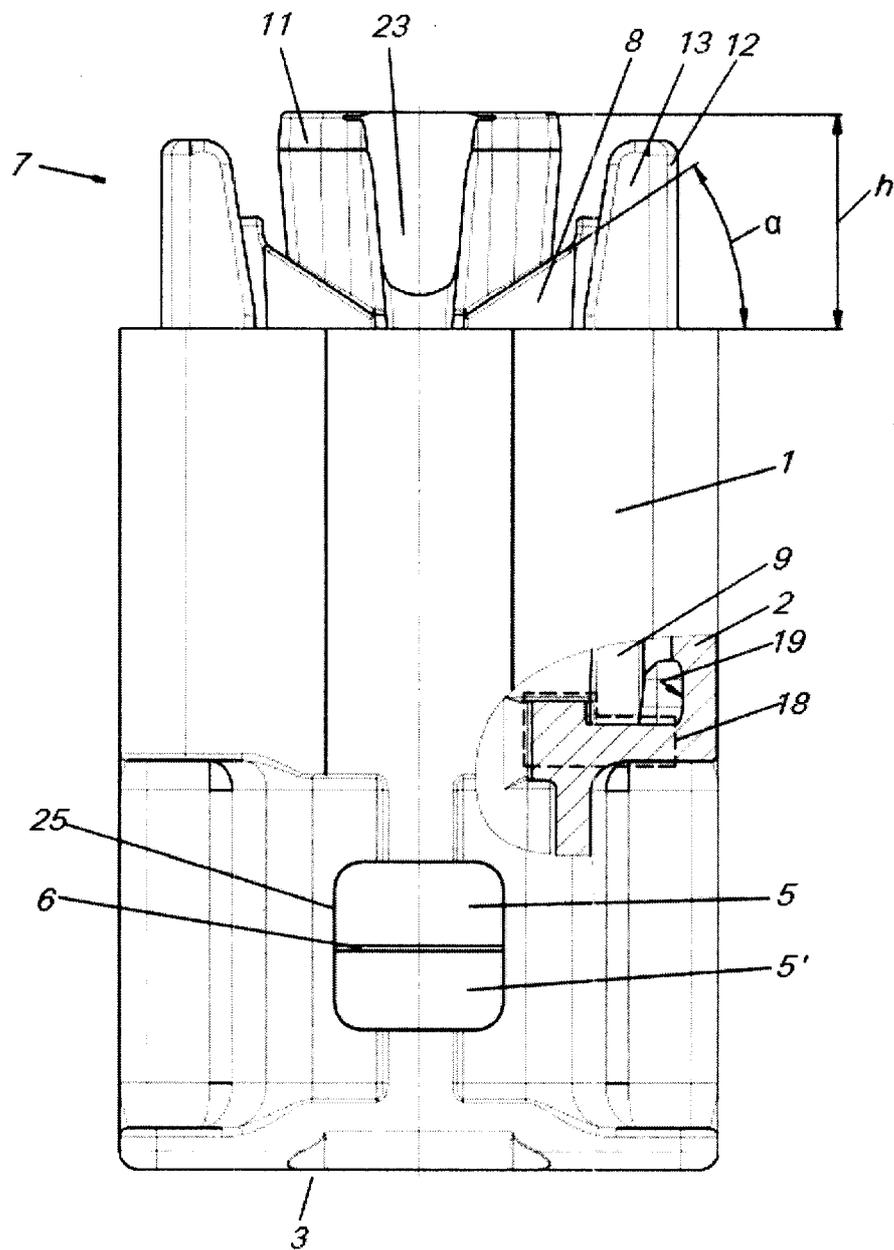
## Разрез А-А по фиг. 1



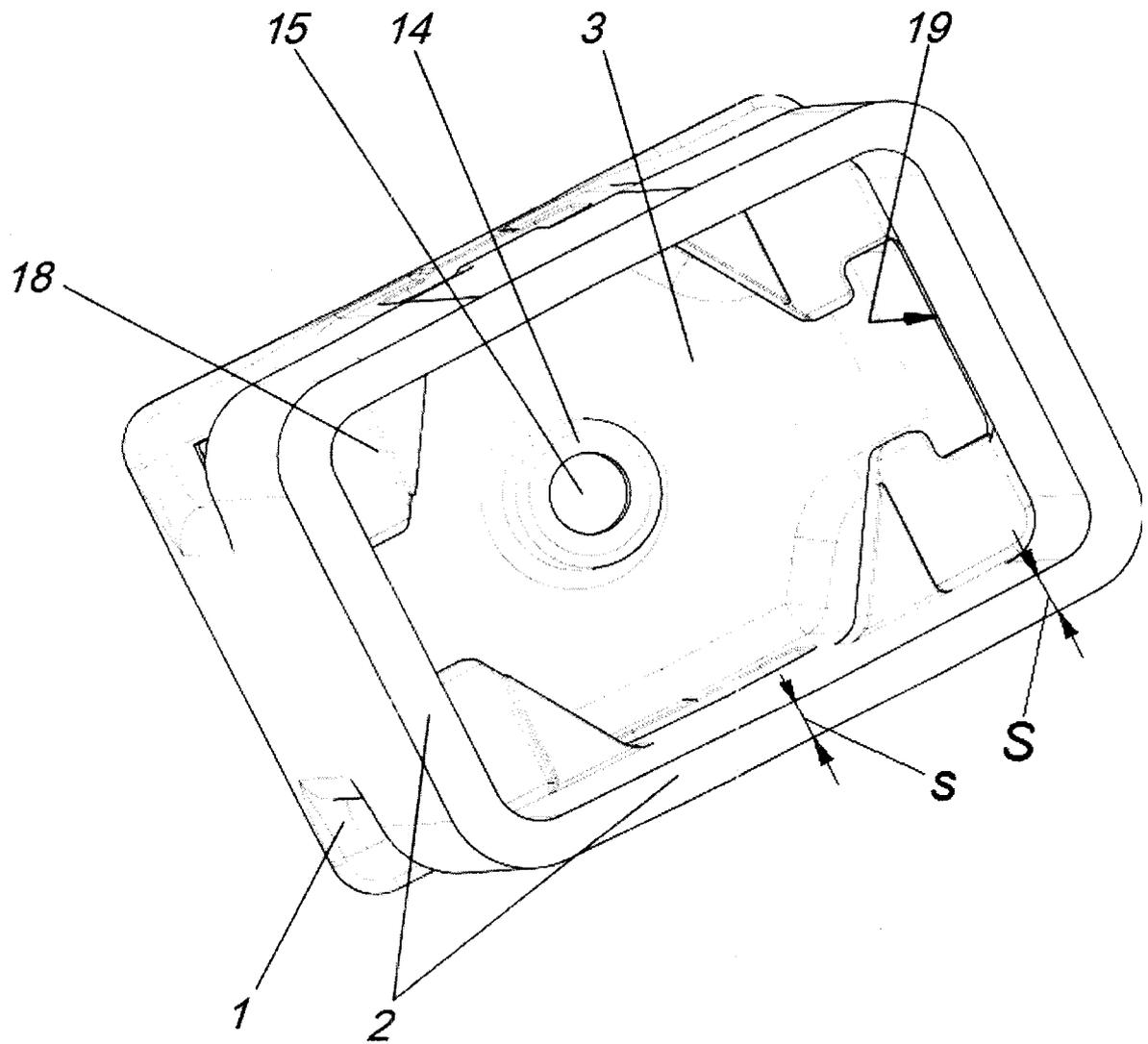
ФИГ. 2

*Вид В по фиг.2**ФИГ.3*

## Вид С по фиг. 1



ФИГ. 4



Фиг.5