

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **033764**(13) **B1**

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2019.11.22**

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

(21) Номер заявки  
**201401056**

(22) Дата подачи заявки  
**2014.09.08**

---

### (54) ПОГЛОЩАЮЩИЙ АППАРАТ

---

(43) **2016.03.31**

(56) RU-C1-2350501  
US-A-5957441  
RU-C2-2454343  
US-A1-20080290058  
SU-A1-1331707  
UA-U-58500  
UA-U-66188

(96) **2014/ЕА/0067 (ВУ) 2014.09.08**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:  
**ГОЛОВАЧ ОЛЕГ НИКОЛАЕВИЧ;  
КАРПОВ СЕРГЕЙ ПАВЛОВИЧ (ВУ)**

(57) Изобретение относится к железнодорожному транспорту. Задача - повышение энергоемкости и безопасности обслуживания поглощающего аппарата, улучшение его рабочих характеристик. Имеется корпус 1 (фиг. 1) с открытой шестигранной горловиной 2 со сходящимися на конус внутрь нее фрикционными поверхностями 3, нажимной конус 4, фрикционные клинья 5 с вариантом металлокерамических вставок, нажимная плита 6, пакет полимерных упругих элементов 7 с криволинейными боковыми поверхностями 8, 14, которые разделены между собой канавкой 15 и между которыми расположены разделительные пластины 9, имеющими отверстия с отбортовками. Может применяться также внутренняя канавка в полимерных упругих элементах. Их пакет расположен между нажимной плитой и дном 10 корпуса и установлен в него на направляющем стержне 11, головка 12 которого размещена в углублении 13 дна 10. Угол между нажимным конусом и фрикционными клиньями желателен менее 37°. Отверстия с отбортовками в разделительных пластинах могут быть выполнены в виде двусторонних пуклей. На наружных поверхностях разделительных пластин 9 нанесена текстура. На поверхности нажимной плиты выполнены концентричные канавки или/и отверстия. Внутренние элементы аппарата зафиксированы между собой зацепами, выполненными на нажимном конусе и внутри шестигранной горловины корпуса. Длина направляющего стержня может быть больше длины его корпуса. На одном из концов стержня может быть накручена гайка. Направляющий стержень может быть выполнен в виде стяжного болта, на резьбе которого будет накручена конусная гайка и который может быть длиннее корпуса. На дне корпуса может быть выполнена бонка с высотой не менее 50 мм. Вокруг бонки дна корпуса может быть расположен крайний полимерный упругий элемент большего диаметра и высоты, чем все остальные полимерные упругие элементы.

**033764 B1**

**033764 B1**

Изобретение относится к железнодорожному транспорту и касается устройств, предназначенных для поглощения энергии взаимодействия единиц подвижного состава.

Известна конструкция фрикционно-эластомерного поглощающего аппарата [1], патент RU №2225306, B61G 9/16, 10.03.2004. Аппарат состоит из корпуса с закрытой концевой частью и противоположной открытой концевой частью, выполненной со сходящимися внутрь фрикционными башмаками, которые, в свою очередь, взаимодействуют с нажимным клином с центральным каналом и передают нагрузку через пружинный упор и пакеты эластомерных подушек, установленные между закрытой концевой частью корпуса и пружинным упором. Через пакет эластомерных подушек, а также пружинный упор и центральный канал нажимного конуса проходит направляющий стержень, прижатый к корпусу пакета. Для удержания клина и фрикционных башмаков в открытой концевой части корпуса в последнем имеются выступы, под которые проворачиваются ответные фланцы клина при сборке.

При ремонтах для сборки данного поглощающего аппарата необходимо наличие в вагоноремонтных депо специального дорогостоящего оборудования, обеспечивающего предварительное поджатие упругих элементов и поворот клина для зацепления с выступами корпуса. Существующее оборудование не позволяет этого сделать. Поэтому затруднен массовый ремонт таких аппаратов в вагоноремонтных депо.

Для уменьшения схватывания фрикционных башмаков с корпусом в нем выполнены кольцевые проточки, в которых размещены бронзовые вставки. Однако наличие проточек в корпусе существенно снижает его прочность в этом месте и, как результат, наблюдаемые в эксплуатации изломы корпуса и выход из строя аппаратов.

Еще одним недостатком аналога [1] является низкая энергоемкость новых аппаратов в состоянии поставки с завода-изготовителя, связанная с неприработанностью фрикционных поверхностей нажимного конуса, фрикционных башмаков и корпуса, изготовленных литьем или способом штамповки.

Известен поглощающий аппарат [2], патент RU №2350501, B61G 9/10, B61G 9/18, 22.08.2007, принятый за прототип изобретения, имеющий более мягкие режимы работы в сравнении с аналогом [1] и обладающий высокой надежностью и стабильностью работы. Он в состоянии поставки обеспечивает простоту сборки в заводских и ремонтных условиях.

Такой поглощающий аппарат-прототип содержит корпус с открытой шестигранной горловиной со сходящимися на конус внутрь нее фрикционными поверхностями. При этом в корпусе размещены нажимной конус, фрикционные клинья с нажимной плитой, а также возвратно-подпорное устройство в виде пакета полимерных упругих элементов со сплошной криволинейной боковой поверхностью, между которыми расположены разделительные пластины, имеющими пробивные отверстия с зазубренными отбортовками. Пакет полимерных упругих элементов установлен в корпус на направляющем стержне в виде стяжного болта с гайкой, головка которого размещена в углублении донной части корпуса. Такой пакет совместно с нажимным конусом и клиньями расположен между нажимной плитой и днищем корпуса. Кроме того, имеется также разделительная пластина между нажимной плитой и пакетом полимерных упругих элементов.

Однако недостатком такого поглощающего аппарата [2] является недостаточный срок его службы, обусловленный выполнением полимерных упругих элементов со сплошной криволинейной боковой поверхностью. Такая форма этих элементов направлена на улучшение их технологичности изготовления, достижение хороших показателей энергоемкости и силовых характеристик. Однако при сжатии этих элементов в пакете для поглощения кинетической энергии от удара, приходящегося на поглощающий аппарат, они значительно увеличиваются в диаметре, что вызывает их истирание о стенки корпуса. Это снижает срок службы изделия.

Другим недостатком аппарата-прототипа является наличие разделительной пластины между нажимной плитой и пакетом полимерных упругих элементов. Такая пластина предназначена для улучшения удержания данного пакета, однако в результате уменьшается внутреннее пространство для его размещения. Поэтому он имеет сравнительно небольшую высоту. В результате каждый из полимерных упругих элементов испытывает чрезмерные деформации при сжатии при рабочем ходе поглощающего аппарата, что уменьшает срок их эксплуатации. Кроме того, из-за этого недостаточна энергоемкость такого пакета, что отрицательно влияет на его силовую характеристику. Имеется также вероятность проседания пакета, расшатывания клиньев и, как следствие, возможна потеря фрикционным узлом поглощающего аппарата своей работоспособности по причине потери контакта фрикционных поверхностей.

Задача изобретения состоит в получении технического результата по повышению энергоемкости и безопасности обслуживания поглощающего аппарата, улучшению его рабочих характеристик.

Поставленная задача решается тем, что поглощающий аппарат, содержащий корпус с открытой горловиной, при этом в корпусе размещены нажимной конус, фрикционные клинья с нажимной плитой, а также возвратно-подпорное устройство в виде пакета полимерных упругих элементов с криволинейной боковой поверхностью, между которыми расположены разделительные пластины с отверстиями, причем пакет полимерных упругих элементов совместно с нажимным конусом и фрикционными клиньями расположен между нажимной плитой и днищем корпуса и установлен в него на направляющем стержне, имеет следующие отличительные признаки: по крайней мере в одном полимерном упругом элементе возвратно-подпорного устройства выполнена, как минимум, одна наружная канавка, образованная схо-

дющимися под острым углом криволинейными и/или прямолинейными поверхностями этого полимерного упругого элемента.

Такое введение наружной канавки позволит иметь форму полимерных упругих элементов, которая не позволит им, в отличие от прототипа [2], значительно увеличиваться в диаметре при их сжатии от удара, приходящегося на поглощающий аппарат, так как значительная часть деформируемого материала по периметру таких элементов будет стремиться переместиться в направлении их канавки. Поэтому истирания полимерных упругих элементов о стенки корпуса поглощающего аппарата не будет, что повысит срок его службы. При этом сохранятся хорошие показатели энергоемкости и силовых характеристик этих элементов в пакете.

Также желательно, чтобы угол между нажимным конусом и фрикционными клиньями был менее  $37^\circ$ . Это позволяет уменьшить распорное усилие, действующее на стенки корпуса поглощающего аппарата со стороны фрикционных клиньев за счет переноса части силовой составляющей на пакет полимерных упругих элементов. За счет этого появляется возможность увеличить высоту этого пакета, что полезно для следующих показателей:

- каждый их полимерных упругих элементов в составе пакета не испытывает чрезмерных деформаций при сжатии аппарата на рабочий ход, что продлевает срок их эксплуатации;
- увеличивается энергоемкость пакета за счет полноты силовой характеристики;
- увеличивается усилие затяжки поглощающего аппарата;
- исключается вероятность проседания пакета, расшатывания клиньев и, как следствие, потеря фрикционным узлом своей работоспособности по причине потери контакта фрикционных поверхностей.

Целесообразно, чтобы отверстия в разделительных пластинах были выполнены в виде двусторонних пуклей или/и на наружных поверхностях этих пластин была бы расположена текстура. Это позволит фиксировать полимерные упругие элементы с обеих сторон пластины. Это также препятствует развитию пластической деформации полимерных упругих элементов, что положительно сказывается на полноте силовой характеристики поглощающего аппарата и соответственно на его энергоемкости.

С целью увеличения внутреннего пространства для размещения в корпусе поглощающего пакета полимерных упругих элементов, в отличие от прототипа [2], не устанавливается промежуточная пластина между нажимной плитой и указанным пакетом элементов, а вместо него удерживающую функцию выполняют концентричные канавки или/и отверстия, выполненные на поверхности нажимной плиты, обращенной к пакету полимерных упругих элементов.

Рекомендуется также с целью повышения безопасности обслуживания поглощающего аппарата, чтобы его нажимной конус, фрикционные клинья, нажимная плита через пакет полимерных упругих элементов и корпус были бы зафиксированы между собой зацепами, выполненными на нажимном конусе и внутри шестигранной горловины корпуса. Поэтому вся нагрузка со стороны пакета полимерных упругих элементов придется не на направляющий стержень, который по причине срыва его резьбы может выстрелить, как в прототипе [2], а на корпус, что предотвратит возможное травмирование людей при, например, транспортировке или монтаже поглощающего аппарата.

При этом целесообразно, чтобы длина его направляющего стержня была бы больше длины его корпуса. Это полезно для еще большего увеличения высоты пакета полимерных упругих элементов внутри поглощающего аппарата с целью повышения его энергоемкости. В этом случае, при работе поглощающего аппарата в составе автосцепки грузовых вагонов определенной конструкции концевая часть направляющего стержня будет иметь возможность свободно выдвигаться за днище корпуса поглощающего аппарата в образовавшуюся полость внутри автосцепки за счет отвода задней части ее тягового хомута.

Для предотвращения последствий возвратного удара части тягового хомута о торец направляющего стержня поглощающего аппарата рекомендуется, чтобы на одном из концов стержня была накручена гайка.

Также возможен вариант выполнения поглощающего аппарата без упомянутого выше применения зацепов, выполненных на нажимном конусе и внутри шестигранной горловины корпуса. Для этого рекомендуется направляющий стержень выполнять в виде стяжного болта, на резьбе которого будет накручена конусная гайка. Тогда этим надежно будут стянуты между собой на корпус нажимной конус, фрикционные клинья, нажимная плита через возвратно-подпорное устройство в виде пакета полимерных упругих элементов, разделенных между собой разделительными пластинами.

При этом также рекомендуется с целью расположения внутри поглощающего аппарата пакета полимерных упругих элементов увеличенной высоты для повышения энергоемкости этого пакета применять стяжной болт по длине большей длины корпуса. Для этих же целей рекомендуется на днище корпуса выполнять бонку с высотой не менее 50 мм, через которую будет пропущен стержень стяжного болта.

В этом случае головка болта будет расположена выше уровня торца днища корпуса и может даже не выходить за ее пределы в течение рабочего хода поглощающего аппарата или выходить в образовавшуюся при ударе полость за днищем только в конце рабочего хода поглощающего аппарата. Это улучшит его эксплуатационные характеристики.

Вокруг бонки днища корпуса может быть расположен крайний полимерный упругий элемент большего диаметра и высоты, чем все остальные полимерные упругие элементы.

С целью получения полной и стабильной силовой характеристики поглощающего аппарата рекомендуется на поверхностях его фрикционных клиньев, сопряженных с фрикционными поверхностями горловины корпуса, применять металлокерамические вставки.

Для усиления упомянутого выше эффекта в случае введения наружной канавки в полимерных упругих элементах возвратно-подпорного устройства рекомендуется также, чтобы по крайней мере в одном таком полимерном упругом элементе была выполнена как минимум одна внутренняя канавка, образованная сходящимися под острым углом криволинейными и/или прямолинейными поверхностями этого полимерного упругого элемента.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг. 1 показан фронтальный разрез поглощающего аппарата; на фиг. 2 - вид А сверху на поглощающий аппарат по фиг. 1; на фиг. 3 - увеличенный вид верхней части поглощающего аппарата по фиг. 1; на фиг. 4-6 - увеличенные виды верхней части поглощающего аппарата по другим вариантам его выполнения; увеличенные виды верхней части поглощающего аппарата; на фиг. 7 - увеличенный вид нижней части поглощающего аппарата по фиг. 6; на фиг. 8 и 9 - варианты выполнения разделительных пластин; на фиг. 10 - общий вид нажимной плиты; на фиг. 11-13 - возможные варианты выполнения полимерных упругих элементов поглощающего аппарата.

Поглощающий аппарат (фиг. 1, 2) содержит корпус 1 с открытой шестигранной горловиной 2 со сходящимися на конус внутрь нее фрикционными поверхностями 3. В корпусе 1 размещены нажимной конус 4, фрикционные клинья 5 с нажимной плитой 6. Там же размещено возвратно-подпорное устройство в виде пакета полимерных упругих элементов 7 с криволинейной боковой поверхностью 8. Между полимерными упругими элементами 7 расположены разделительные пластины 9. Пакет полимерных упругих элементов 7 совместно с нажимным конусом 4 и фрикционными клиньями 5 расположен между нажимной плитой 6 и днищем 10 корпуса и установлен в него на направляющем стержне 11, головка 12 которого размещена в углублении 13 днища 10 корпуса 1.

Полимерные упругие элементы 7 выполнены, по крайней мере, с одной дополнительной криволинейной боковой поверхностью 14, которая разделена канавкой 15 с их криволинейной боковой поверхностью 8.

Угол  $\alpha$  (фиг. 3) между нажимным конусом 4 и фрикционными клиньями 5 менее  $37^\circ$ , а угол  $\beta$  сходящихся на конус внутрь шестигранной горловины 2 фрикционных поверхностей 3 - менее  $3^\circ$ , и угол  $\gamma$  между фрикционным клином 5 и нажимной плитой 6 - от 0 до  $20^\circ$ .

В разделительных пластинах 9 (фиг. 8 и 9) выполнены отверстия 16 с отбортовками 17 в виде двусторонних пуклей, а также текстура или в виде пересекающихся углублений 18 (фиг. 8), или в виде концентричных углублений 19 (фиг. 9).

На поверхности нажимной плиты 6 (фиг. 1), обращенной к пакету полимерных упругих элементов 7, выполнены концентричные канавки 20 (фиг. 10) или/и отверстия 21.

Нажимной конус 4 (фиг. 1-3, 5, 6), фрикционные клинья 5, нажимная плита 6 через пакет полимерных упругих элементов 7 и корпус 1 могут быть зафиксированы между собой зацепами 22, выполненными на нажимном конусе 4 и внутри шестигранной горловины 2 корпуса 1.

На конце направляющего стержня 11 (фиг. 5) для исключения выпадания его из аппарата во время транспортировки и для его возврата в исходное положение при обратном ходе аппарата рекомендуется на направляющий стержень накручивать гайку 23 по его резьбовой части 24.

Также возможен вариант выполнения поглощающего аппарата без упомянутого выше применения зацепов 22 (фиг. 1-3, 5, 6). Для этого рекомендуется направляющий стержень 11 выполнять в виде стяжного болта (фиг. 6), на резьбе 25 которого накручена конусная гайка 26. При этом также рекомендуется с целью расположения внутри поглощающего аппарата пакета полимерных упругих элементов 7 увеличенной высоты для повышения энергоемкости этого пакета применять стяжной болт, по длине больший длины корпуса 1. Для этих же целей рекомендуется на днище 10 (фиг. 7) корпуса 1 выполнять бонку 27 с высотой не менее 50 мм. Тогда вокруг нее может быть расположен крайний полимерный упругий элемент 28 большего диаметра и высоты, чем все остальные полимерные упругие элементы 7.

С целью получения полной и стабильной силовой характеристики поглощающего аппарата рекомендуется на поверхностях его фрикционных клиньев 5, сопряженных с фрикционными поверхностями 3 горловины 2 (фиг. 4), применять металлокерамические вставки 30.

В любом из полимерных упругих элементов 7 может быть выполнена не только как минимум одна канавка 15, расположенная по периметру их наружной поверхности, а также может быть выполнена совместно или отдельно как минимум одна канавка 29 (фиг. 11-13), расположенная на их внутренней поверхности.

Такие канавки 15 и 29 могут быть образованы сходящимися под острым углом криволинейными и/или прямолинейными поверхностями полимерного упругого элемента 7.

Работает поглощающий аппарат следующим образом.

Под действием ударной нагрузки со стороны автосцепного устройства грузовых вагонов железнодорожного состава (не показано) нажимной конус 4 поглощающего аппарата смещается внутрь него, сжимая через нажимную плиту 6 полимерные упругие элементы 7 и прижимая фрикционные клинья 5 к

фрикционным поверхностям 3 шестигранной горловины 2 корпуса 1, создавая между ними силу трения. Когда она возрастет до наибольшей величины при полном сжатии полимерных упругих элементов 7 (при одинаковых заданных нагрузках и скоростях соударения), происходит интенсивное торможение перемещения нажимного конуса 4 и поглощение энергии удара. При этом работа, затрачиваемая на приведение в действие поглощающего аппарата, расходуется главным образом на преодоление сил трения и сжатие пакета полимерных упругих элементов 7 и полностью поглощается, превращаясь в тепловую энергию.

При приложении нагрузки радиальный размер полимерных упругих элементов 7 увеличивается, но не очень значительно, за счет стремления участков своих криволинейных поверхностей 8 и дополнительных криволинейных поверхностей 14 смещаться к канавке 15.

Воздействуя своими поверхностями на текстуру в виде пересекающихся углублений 18 (фиг. 8) или в виде концентричных углублений 19 (фиг. 9), а также на отбортовки 17 отверстий 16 за счет ограничения степени деформации (расплющивания), полимерные упругие элементы 7 не приобретают остаточной деформации, чем и достигается положительный эффект.

Кроме того, значительная часть деформируемого материала по периметру полимерных упругих элементов 7 будет стремиться переместиться в направлении их канавок 15 и/или 29. Поэтому истирания таких элементов о стенки корпуса 1 поглощающего аппарата не будет, что повысит срок его службы. При этом сохранятся хорошие показатели его энергоемкости и силовых характеристик.

После снятия нагрузки силы, затраченные ранее на сжатие полимерных упругих элементов 7, обеспечивают возвращение всех подвижных частей поглощающего аппарата в исходное положение.

Использование предлагаемого поглощающего аппарата повышенной и стабильной энергоемкости позволит уменьшить ударные воздействия на грузовые вагоны через сцепные устройства и увеличить сроки их безотказной работы до списания.

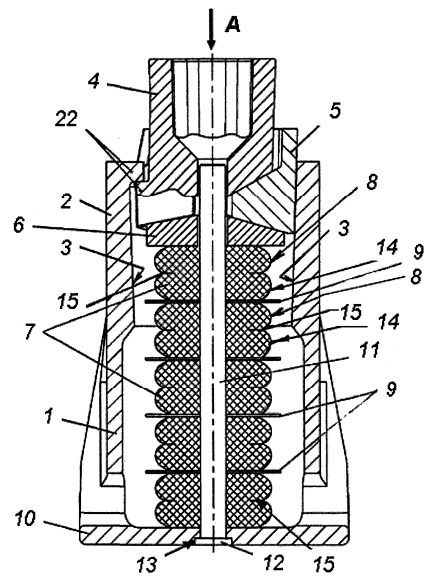
Источники информации.

1. Патент RU №2225306, B61G 9/16, 10.03.2004.
2. Патент RU №2350501, B61G 9/10, B61G 9/18, 22.08.2007.

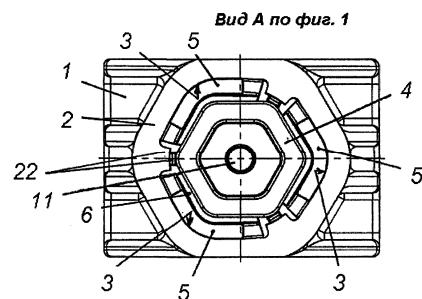
#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Поглощающий аппарат, содержащий корпус (1) с открытой горловиной (2), при этом в корпусе (1) размещены нажимной конус (4), фрикционные клинья (5) с нажимной плитой (6), а также возвратно-подпорное устройство в виде пакета полимерных упругих элементов (7, 28) с криволинейной боковой поверхностью (8, 14), между которыми расположены разделительные пластины (9) с отверстиями, причем пакет полимерных упругих элементов (7) установлен в днище (10) корпуса (1) на направляющем стержне (11) и расположен между нажимной плитой (6) и днищем (10) корпуса (1), при этом по крайней мере в одном полимерном упругом элементе (7, 28) возвратно-подпорного устройства выполнена как минимум одна наружная канавка (15), образованная сходящимися под острым углом криволинейными и/или прямолинейными поверхностями этого полимерного упругого элемента, кроме того, направляющий стержень пропущен через выполненную на днище (10) корпуса (1) бонку (27), отличающийся тем, что бонка (27) выполнена высотой не менее 50 мм и вокруг нее расположен крайний полимерный упругий элемент (28) большего диаметра, чем все остальные полимерные упругие элементы (7).

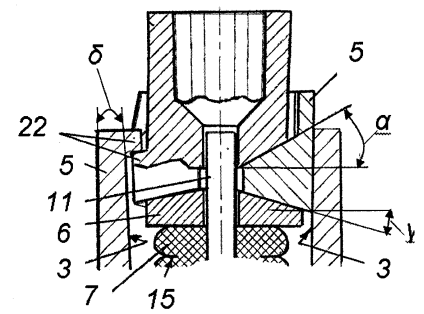
2. Аппарат по п.1, отличающийся тем, что на поверхностях его фрикционных клиньев (5), сопряженных с фрикционными поверхностями (3) открытой горловины (2) корпуса (1), расположены металло-керамические вставки (30).



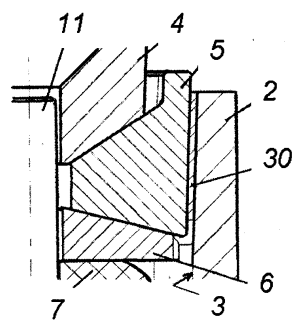
Фиг. 1



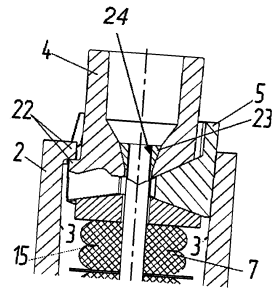
Фиг. 2



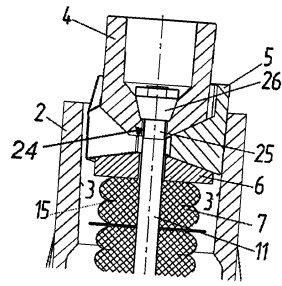
Фиг. 3



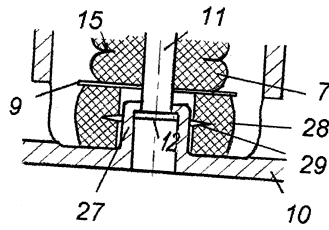
Фиг. 4



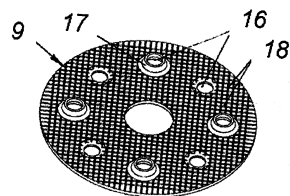
Фиг. 5



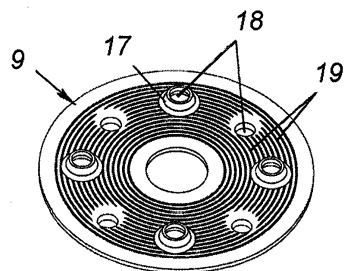
Фиг. 6



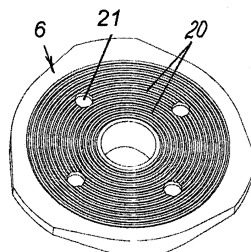
Фиг. 7



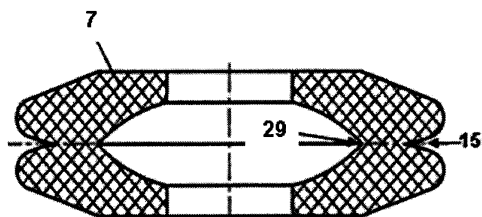
Фиг. 8



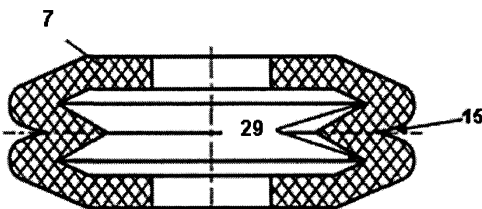
Фиг. 9



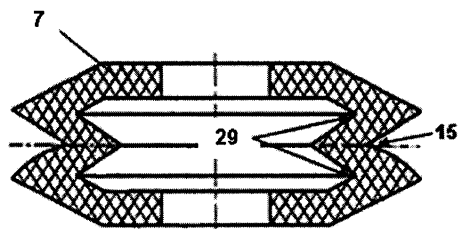
Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13

