

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202000141** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2021.10.29

(22) Дата подачи заявки
2020.04.15

(51) Int. Cl. **B60G 11/22** (2006.01)
B60G 13/04 (2006.01)
F16F 3/08 (2006.01)
F16F 1/40 (2006.01)

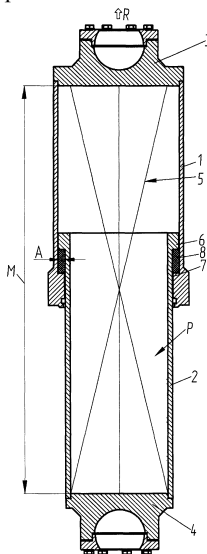
(54) ДЕМПФЕР ПОДВЕСКИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

(96) 2020/ЕА/0018 (ВУ) 2020.04.15

(71) Заявитель:
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ
ЦЕНТР" (ВУ)**

(72) Изобретатель:
**Головач Олег Николаевич,
Янушкевич Виктор Николаевич (ВУ)**

(57) Изобретение относится к транспортному машиностроению и может быть использовано в подвеске транспортных средств для поглощения и рассеивания нагрузок. Задача - упрощение конструкции, повышение надежности и эффективности работы демпфера подвески транспортного средства. Демпфер подвески транспортного средства содержит расположенные навстречу друг другу трубы (1, 2) с торцевыми днищами (3, 4) и с образованием между ними внутреннего рабочего пространства (Р), а также с возможностью изменения объема этого пространства от максимальной (М) до минимальной (m) величины под действием внешней сжимающей силы (Q) на упомянутый демпфер. При этом сжимается размещенная во внутреннем рабочем пространстве (Р) пружина (5). Максимальная величина (М) объема внутреннего рабочего пространства (Р) ограничена образованными на трубах (1, 2) упорами (6, 7). Между упорами (6, 7) расположен демпфирующий узел (8) с возможностью обеспечения препятствия свободному достижению максимальной величины (М) объема внутреннего рабочего пространства (Р) при прекращении действия внешней сжимающей силы (Q), но с возможностью обеспечения достижения объема максимальной величины (М) под действием внешней растягивающей силы (R), противоположной по направлению внешней сжимающей силе (Q). Высота (Н) демпфирующего узла (8) больше расстояния между трубами (1, 2). Демпфирующий узел (8) также расположен между трубами (1, 2) с возможностью обеспечения их центрирования относительно друг друга. Демпфирующий узел (8) может быть выполнен из полимерных упругоэластичных вставок, металлических пружин, из волокнистого или сыпучего материала.



A1

202000141

202000141

A1

Демпфер подвески транспортного средства

Изобретение относится к транспортному машиностроению. Она может быть использована в подвеске транспортных средств и касается амортизирующих устройств, предназначенных для поглощения и рассеивания нагрузок, возникающих в процессе работы в основном многотоннажных карьерных самосвалов.

Известен демпфер подвески транспортного средства повышенной грузоподъемности [1, Патент RU 2302345, МПК B60G11/26 и F16F9/34, приоритет 2005.11.21, опубликован 2007.07.10], который состоит из расположенных друг в друге двух труб с проушинами, прикрепляемыми к кузову и к колесной оси транспортного средства. Одна из труб представляет собой заполненный маслом резервуар, а вторая труба - цилиндр с впускным клапаном, в котором расположен поршень с разгрузочным клапаном хода растяжения/отбоя - сжатия, шток, имеющий дроссельное отверстие и обратный клапан, и направляющую с регулируемым дроссельным отверстием и комплектом манжет и колец и верхней проушины. Направляющая и крышка объединены в одну корпусную деталь - направляющую, в нее установлены уплотнительные манжеты и кольца, полимерные кольца, а также игла, предназначенная для регулировки на требуемую силу сопротивления на дроссельном режиме хода.

Однако такой двухтрубный демпфер сложен в своей конструкции из-за наличия в нем множества деталей, прецизионных поверхностей и масла, а также сложен в техническом обслуживании из-за необходимости постоянных стендовых регулировок и контроля герметичности подвижного соединения трубных элементов.

Такие демпферы [1] применяются в системе поддрессоривания транспортного средства, содержащего остоу и движитель. Но упомянутые выше недостатки демпфера вызывают также усложнение технического обслуживания транспортного средства.

Более проще, технологичнее и удобнее в эксплуатации демпфер подвески транспортного средства повышенной грузоподъемности [2, Патент US 4997171, МПК B60G11/22; B60G11/26; F16F1/40; F16F3/087; F16F9/34, приоритет 1989.12.15, опубликован 1991.03.05], принятый за прототип изобретения. Он состоит из расположенных друг в друге двух труб с торцевыми крышками и проушинами, прикрепляемыми к кузову и к колесной оси транспортного средства. Внутри одной из труб, которая расположена внутри другой, размещен пакет из эластичных подушек,

заканчивающийся поршнем, на котором размещен другой аналогичный пакет эластичных подушек, расположенный одновременно внутри двух труб. Причем каждая эластичная подушка снабжена опорным диском с Т-образной втулкой, располагаемой внутри осевого отверстия эластичной подушки. Т-образные втулки предназначены для предотвращения охватывания подушками центрирующего стержня. Каждая подушка снабжена расширенной полостью, предусмотренной как место для заполнения материалом подушек при их сжатии. Преимуществом конструкции является отсутствие рабочих жидкостей и, соответственно, их утечек.

Существенным недостатком известного устройства-прототипа является его плавная силовая характеристика (зависимость силы сжатия эластичных подушек от хода), что вызывает либо чрезмерную жесткость при движении порожнего транспортного средства, на котором такое устройство установлено, либо, наоборот, недостаточное демпфирование в груженом состоянии. Изменение (снижение жесткости демпфера в диапазоне эксплуатации порожнего транспортного средства) силовой характеристики, как описано, может достигаться устранением в одной или нескольких подушках Т-образных втулок. Однако при этом возникает неодинаковая деформация подушек, что негативно сказывается на стабильности пакета, его долговечности и надежности. Причем в этом случае возникает противоречие с самой целью изобретения, то есть устранение Т-образных втулок будет способствовать охватыванию подушками центрирующего стержня с нарушением силовой характеристики и изнашиванию этих подушек.

Такой демпфер применяется с несколькими аналогичными в системе поддрессоривания транспортного средства, *содержащего* остов и движитель. Но упомянутые выше недостатки демпфера [2] обуславливают низкую эффективность и надежность работы демпферов, а также их некорректную силовую характеристику в случае эксплуатации порожнего или груженого транспортного средства по бездорожью.

Дело в том, что оба пакета эластичных подушек эффективно работают только на сжатие, демпфируя толчки от неровностей дороги, когда колеса транспортного средства попадают на кочки и ямки за счет эффекта сжатия и разжатия пакетов эластичных подушек. В случае же попадания колес транспортного средства в глубокие ямки, происходит растяжение демпфера, причем эластичные подушки расслабляются, а демпфер работает как жесткая тяга, передающая удары кузову, в то время как желательно демпфирование (гашение) таких толчков. Однако этого в прототипе не происходит.

Упомянутые выше недостатки отрицательно сказываются как на стабильности и надежности демпферов, так и на правильной эксплуатации транспортного средства как порожнего, так и груженого.

Поэтому *задачей изобретения* является достижение технического результата по упрощению конструкции, повышению надежности и эффективности работы демпфера подвески транспортного средства, а также обеспечению плавности хода такого транспортного средства как в порожнем, так и в груженом состояниях.

Поставленная задача решается тем, что демпфер подвески транспортного средства, *содержащий* расположенные навстречу друг другу трубы (1, 2) с торцевыми днищами (3, 4), с образованием между ними внутреннего рабочего пространства (Р), а также с возможностью изменения объема этого пространства от максимальной (М) до минимальной величины (m) под действием внешней сжимающей силы (Q) на упомянутый демпфер со сжиманием размещенной во внутреннем рабочем пространстве (Р) пружины (5), а максимальная величина (М) объема внутреннего рабочего пространства (Р) ограничена образованными на трубах (1, 2) упорами (6, 7), *имеет отличительные признаки*: между упорами (6, 7) расположен демпфирующий узел (8) высотой (Н), с возможностью обеспечения препятствия свободному достижению упомянутой максимальной величины (М) объема внутреннего рабочего пространства (Р) при прекращении действия внешней сжимающей силы (Q), *причем* с возможностью обеспечения достижения объема максимальной величины (М) под действием внешней растягивающей силы (R), противоположной по направлению внешней сжимающей силе (Q), *при этом* высота (Н) демпфирующего узла (8) больше расстояния (А) между трубами (1,2).

Применение демпфирующего узла с указанными возможностями позволяет обеспечивать стабильную силовую характеристику и демпфирование как при сжатии демпфера подвески, так и при его растяжении, за счет влияния на силовую характеристику демпфирующего узла. Противодействие пружине со стороны демпфирующего узла позволяет получить неплавную силовую характеристику, обеспечивающую правильную работу подвески в режиме эксплуатации как порожнего транспортного средства, так и груженого.

Дополнительные отличительные признаки изобретения:

- демпфирующий узел (8) также расположен между трубами (1, 2) с возможностью обеспечения их центрирования относительно друг друга;

- демпфирующий узел (8) выполнен из упруго-эластичных вставок;
- демпфирующий узел (8) выполнен из металлических пружин;
- демпфирующий узел (8) выполнен из волокнистого материала;
- демпфирующий узел (8) выполнен из сыпучего материала.

Сущность изобретения поясняется иллюстрациями, где на фиг.1-4 показан фронтальный разрез демпфера подвески по изобретению в снаряженном, груженом, полностью сжатом и полностью растянутом состояниях соответственно; на фиг. 5 показана сравнительная силовая характеристика демпфера подвески по изобретению с демпфирующим узлом и без него; на фиг.6,7 показаны фронтальные разрезы демпфера подвески по изобретению в снаряженном состоянии в различных вариантах исполнения демпфирующего узла.

На транспортном средстве (не показано) установлено, как минимум, два демпфера подвески. Они связываются с остовом и движителем с помощью шарового шарнира (фиг.1-4), проушинами (фиг.6), шпильками (фиг.7) или другим способом, исходя из конструкции самого транспортного средства.

Демпфер подвески содержит образованное двумя трубами 1,2 с торцевыми днищами 3,4 (фиг.1-4,6,7) внутреннее рабочее пространство P , в котором размещена пружина 5 (условно показана скрещивающимися прямыми линиями), сформированная из полимерных упруго-эластичных элементов, резиновых блоков или металлических пружин. Трубы 1,2 могут быть как цилиндрическими, так и другого профиля.

При приложении к демпферу подвески знакопеременной нагрузки в виде внешней сжимающей силы Q или внешней растягивающей силы R (фиг.2-4), пружина 5 имеет возможность сжиматься и разжиматься, причем с изменением объема внутреннего рабочего пространства P :

S (фиг.1,6,7) – объем внутреннего рабочего пространства P в снаряженном состоянии порожнего транспортного средства;

G (фиг.2) – объем внутреннего рабочего пространства P в груженом состоянии транспортного средства;

m (фиг.3) – минимальная величина объема внутреннего рабочего пространства P в полностью сжатом состоянии;

M (фиг.4) – максимальная величина объема внутреннего рабочего пространства P в полностью растянутом состоянии.

Трубы снабжены упорами 6,7, которые не позволяют при растяжении демпфера подвески превысить максимальную величину M (фиг.4) объема внутреннего рабочего пространства P .

Между упорами 6,7 расположен демпфирующий узел 8, который сжимается при растяжении демпфера подвески, и, наоборот, разжимается при его сжатии. При этом, за счет влияния демпфирующего узла 8, силовая характеристика демпфера изменяется и корректируется так, что пружина 5 работает правильно и стабильно как на порожнем, так и на груженом транспортном средстве (фиг.5).

Качественное влияние демпфирующего узла 8 на силовую характеристику демпфера подвески по изобретению в сравнении с подобным демпфером без такого узла, поясняется на фиг.5. Кривая $C1$ характеризует зависимость силы (ось ординат) от рабочего хода демпфера (ось абсцисс) без применения демпфирующего узла 8, соответствующего изменению объема внутреннего рабочего пространства P от величины M до величины m . Кривая $C2$ характеризует такую зависимость демпфера подвески по изобретению с демпфирующим узлом 8.

Кривая $C1$ характеризуется плавным изменением силы, величина Q_0 которой в груженом состоянии (фиг.5, положение G на оси абсцисс) и величина Q_m которой при полном сжатии демпфера подвески (положение m) могут обеспечивать достаточное и корректное демпфирование нагрузок, но при этом величина силы Q_s в снаряженном (порожном) состоянии транспортного средства, особенно при использовании в качестве пружины 5 полимерных упруго-эластичных элементов, физически, без дополнительных конструктивных решений, не может соответствовать необходимому значению, которое должно быть намного меньше. В итоге, передвижение порожнего транспортного средства, особенно по бездорожью, характеризуется чрезвычайной жесткостью, раскачкой, вибрацией и грохотом. Это негативно сказывается как на техническом состоянии этого транспортного средства, так и на здоровье водителя. Более того, при растяжении демпфера подвески до положения M с достижением силы величиной Q_m , не происходит демпфирования воздействия внешней растягивающей силы R , и такое растяжение может заканчиваться жестким ударом упоров 6 в упоры 7 даже при применении буферных прокладок, высота H которых меньше расстояния A между трубами 1, 2. Такие буферные прокладки преимущественно несжимаемы и не способны к демпфированию энергии.

Кривая С2, напротив, в некотором диапазоне рабочего хода демпфера подвески, за счет одновременной работы в противофазе пружины 5 и демпфирующего узла 8, отражает необходимое искажение (коррекцию) плавной кривой С1 таким образом, что сила $Q_{сду}$ достигает величины, при которой передвижение порожнего транспортного средства оказывается наиболее щадящим для него, а также безопасным и комфортным для водителя.

При растяжении демпфера подвески (фиг.4), пружина 5 разжимается, а демпфирующий узел 8 сжимается, за счет чего силовая характеристика, то есть кривая С2 (фиг.5) приобретает изгиб с достижением силы величиной $Q_{мду}$ в положении М, соответствующем максимальной величине объема внутреннего рабочего пространства Р.

Диапазон рабочего хода демпфера подвески, на котором осуществляется одновременная работа пружины 5 и демпфирующего узла 8, и, соответственно, высота Н демпфирующего узла 8 (фиг.1-3,6,7), подбираются в каждом конкретном случае, в зависимости от конструкции транспортного средства, его грузоподъемности и наиболее подходящей силовой характеристики.

Демпфирующий узел 8 может изготавливаться из одной, например, в виде гофры (фиг.1-4), или нескольких упруго-эластичных вставок. Это может быть резина, полиуретан, или другой материал с упругими и эластичными свойствами. Также это могут быть металлические пружины (фиг.6), как винтовые, так и волновые, сформованный волокнистый материал, например, прессованная металлическая стружка, а также сыпучий материал (фиг.7), гранулы или куски которого размещены между трубами 1,2.

Демпфирующий узел 8, кроме качественного влияния на силовую характеристику демпфера подвески, выполняет еще одну полезную функцию. Его установка между упорами 6,7 способствует увеличению на величину высоты Н демпфирующего узла 8 площади его взаимного контакта с трубами 1,2 (фиг.1-3,6,7), что улучшает их центрирование и значительно повышает осевую устойчивость демпфера подвески по изобретению, снижая при этом еще и изнашиваемость поверхностей труб 1,2, особенно вблизи упоров 6,7. Такое центрирование труб 1,2 особенно важно при действии внешней сжимающей силы Q и внешней растягивающей силы (R).

Демпферы подвески по изобретению имеют высокую долговечность, стойкость к воздействию температур и агрессивных жидкостей, что позволяет

универсально оборудовать ими грузовые автомобили для эксплуатации в любых регионах.

Подобная схема конструкции может с успехом применяться не только для грузовых автомобилей, но и в других отраслях тяжелого машиностроения, например, при проектировании буферно-тяговых устройств двустороннего действия для железнодорожных вагонов.

Источники информации:

1. Патент RU 2302345, МПК В60G11/26 и F16F9/34, приоритет 2005.11.21, опубликован 2007.07.10.
2. Патент US 4997171, МПК В60G11/22; В60G11/26; F16F1/40; F16F3/087; F16F9/34, приоритет 1989.12.15, опубликован 1991.03.05 /прототип/.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Демпфер подвески транспортного средства, содержащий расположенные навстречу друг другу трубы (1, 2) с торцевыми днищами (3, 4), с образованием между ними внутреннего рабочего пространства (Р), а также с возможностью изменения объема этого пространства от максимальной (М) до минимальной величины (m) под действием внешней сжимающей силы (Q) на упомянутый демпфер со сжатием размещенной во внутреннем рабочем пространстве (Р) пружины (5), а максимальная величина (М) объема внутреннего рабочего пространства (Р) ограничена образованными на трубах (1, 2) упорами (6, 7), **отличающийся тем, что** между упорами (6, 7) расположен демпфирующий узел (8) высотой (Н), с возможностью обеспечения препятствия свободному достижению упомянутой максимальной величины (М) объема внутреннего рабочего пространства (Р) при прекращении действия внешней сжимающей силы (Q), **причем** с возможностью обеспечения достижения объема максимальной величины (М) под действием внешней растягивающей силы (R), противоположной по направлению внешней сжимающей силе (Q), **при этом** высота (Н) демпфирующего узла (8) больше расстояния (А) между трубами (1,2).

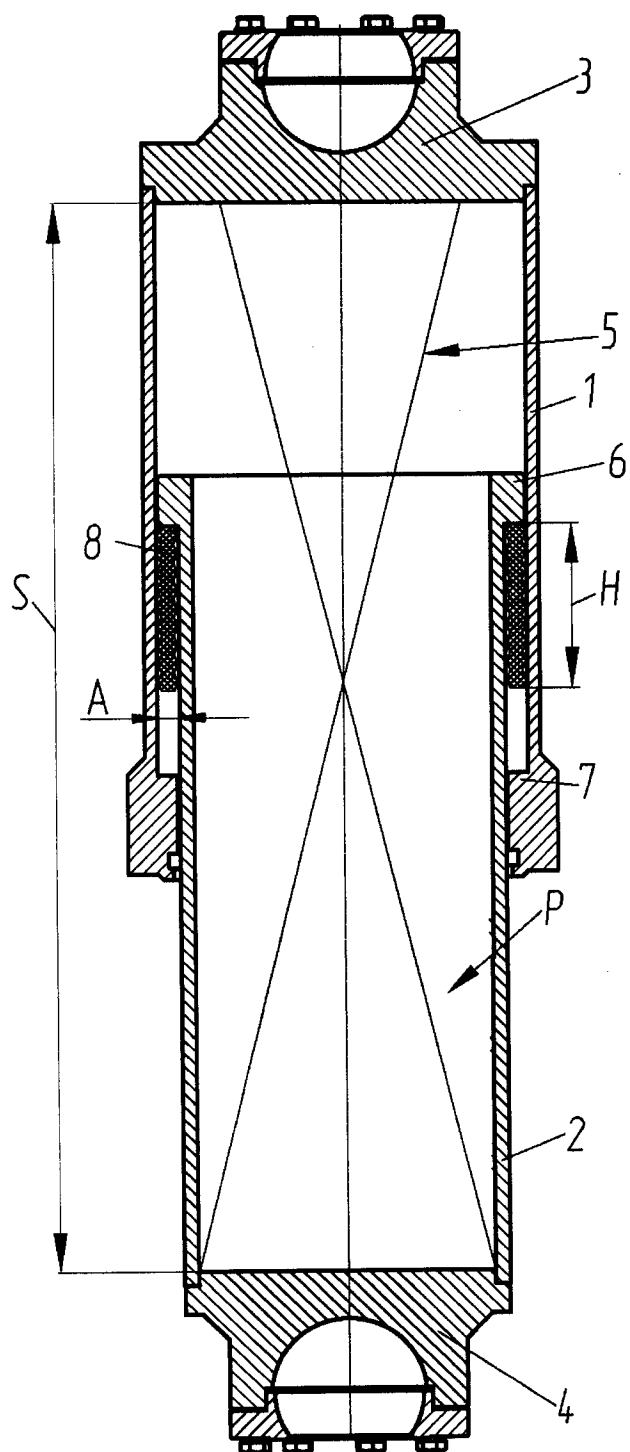
2. Демпфер по п.1, отличающийся тем, что демпфирующий узел (8) также расположен между и в контакте с трубами (1, 2) с возможностью обеспечения их центрирования относительно друг друга.

3. Демпфер по п.1, отличающийся тем, что демпфирующий узел (8) выполнен из упруго-эластичных вставок.

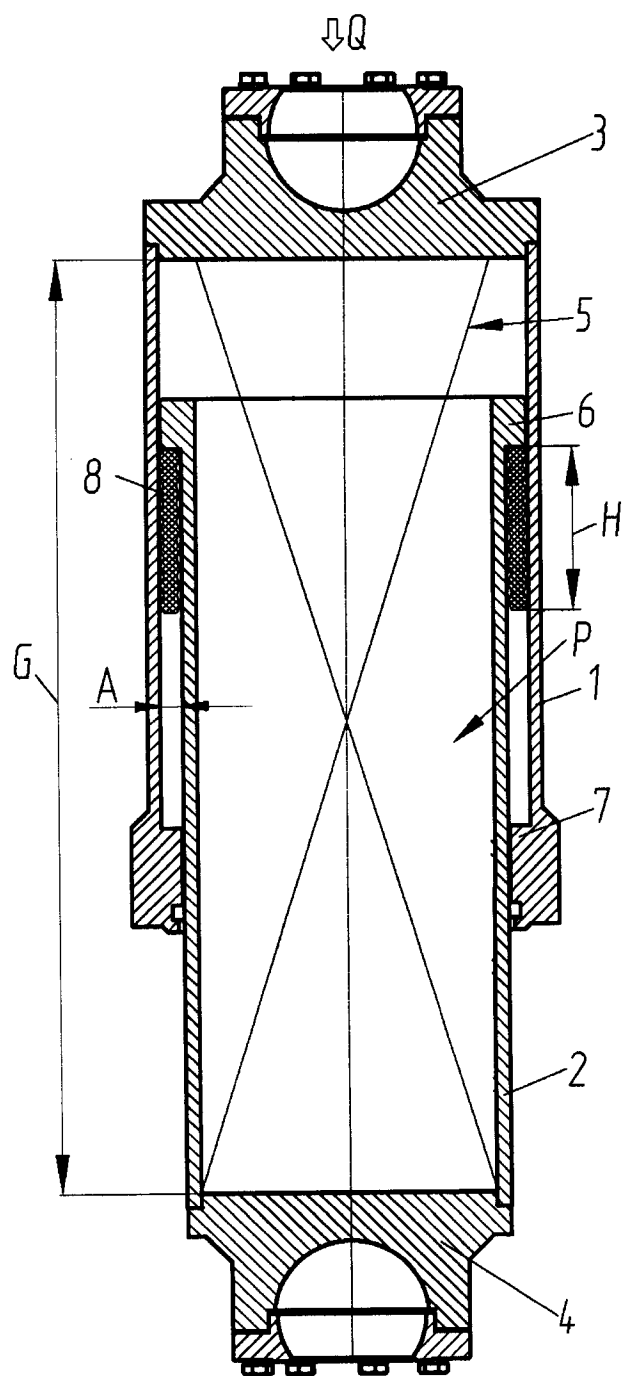
4. Демпфер по п.1, отличающийся тем, что демпфирующий узел (8) выполнен из металлических пружин.

5. Демпфер по п.1, отличающийся тем, что демпфирующий узел (8) выполнен из волокнистого материала.

6. Демпфер по п.1, отличающийся тем, что демпфирующий узел (8) выполнен из сыпучего материала.

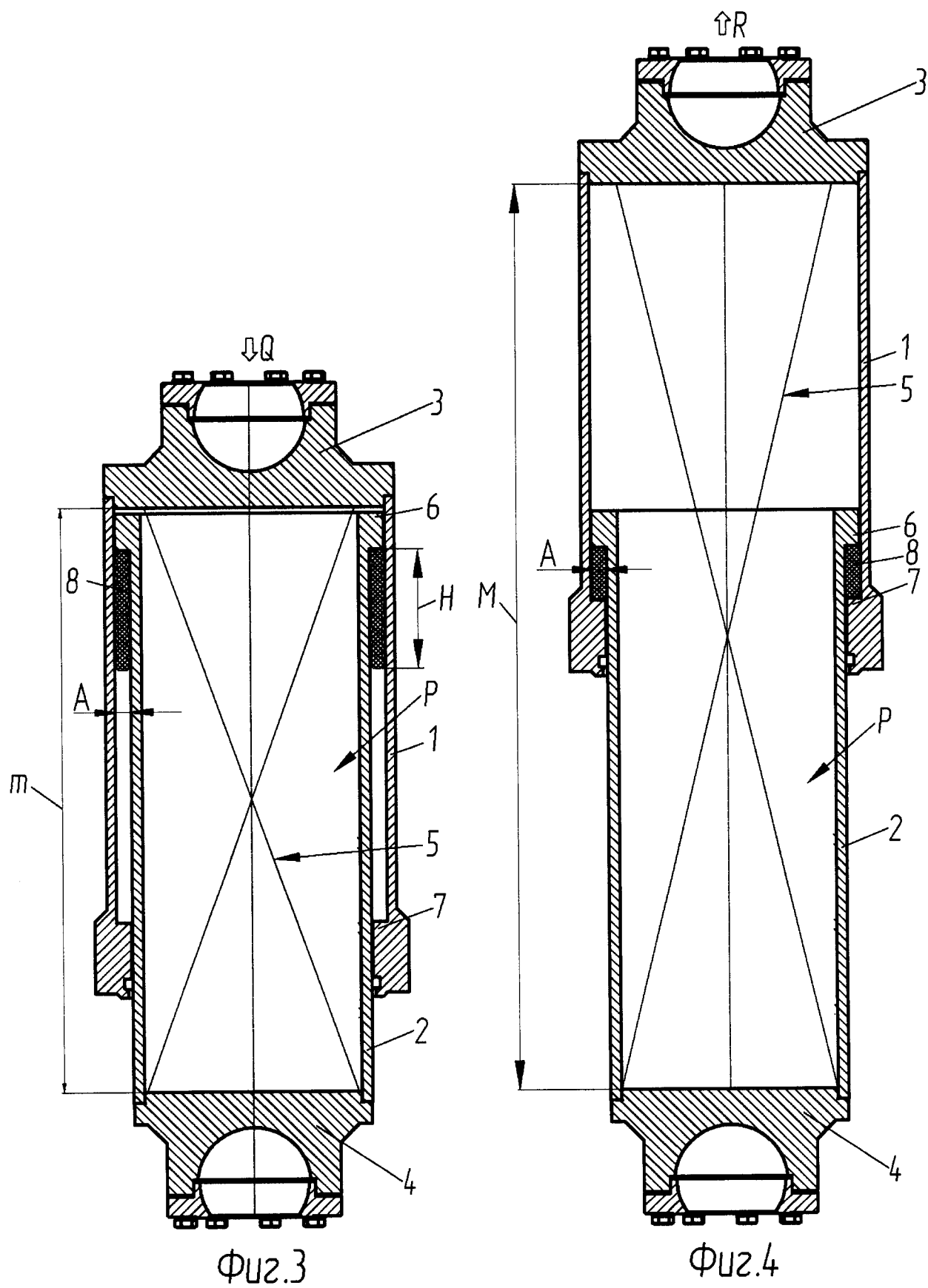


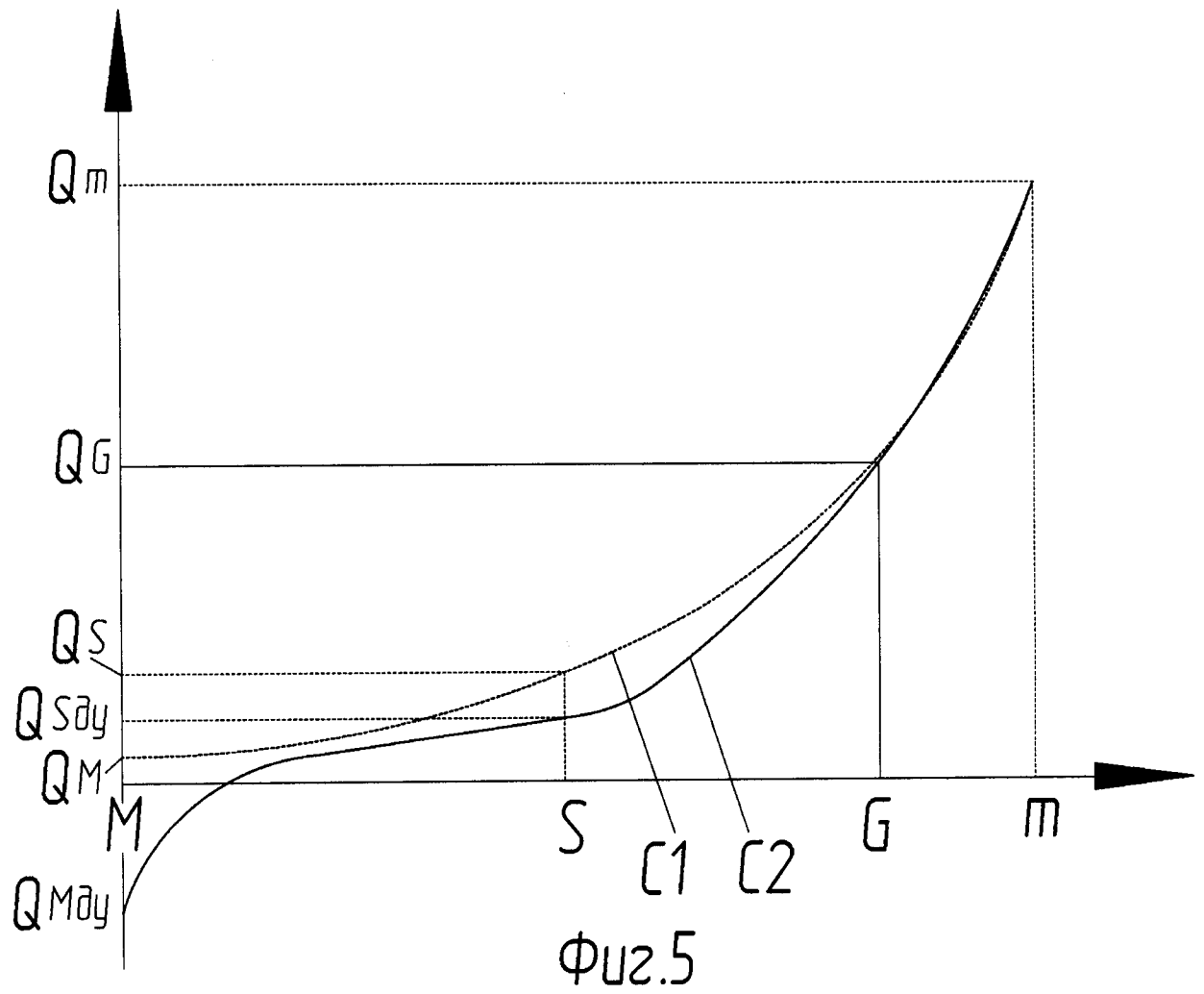
Фиг.1

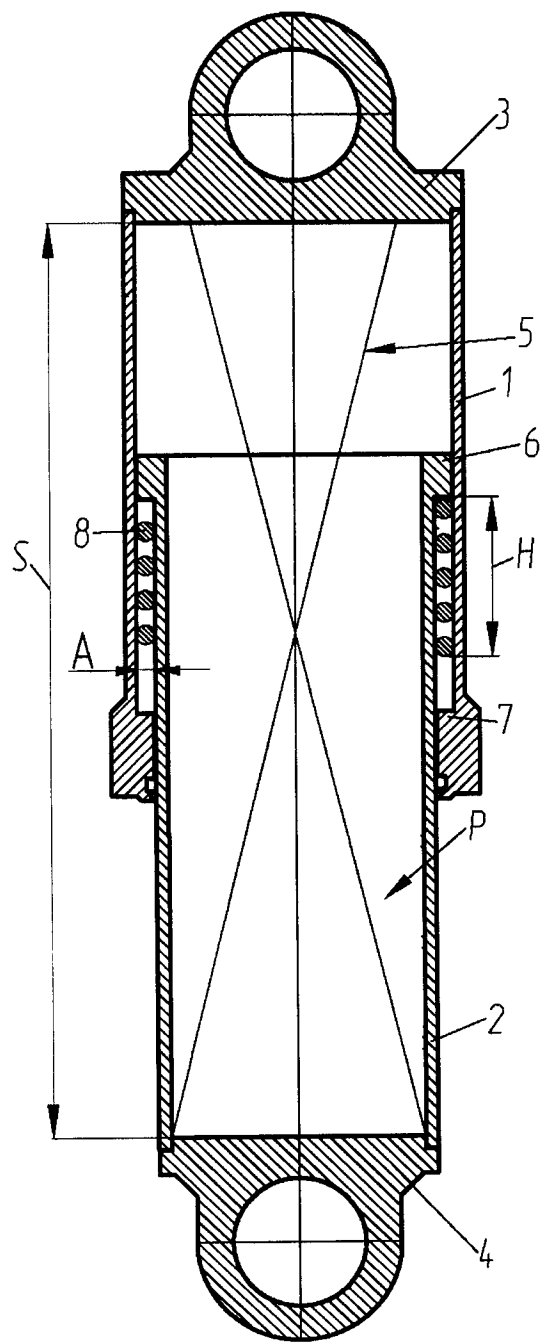


Фиг.2

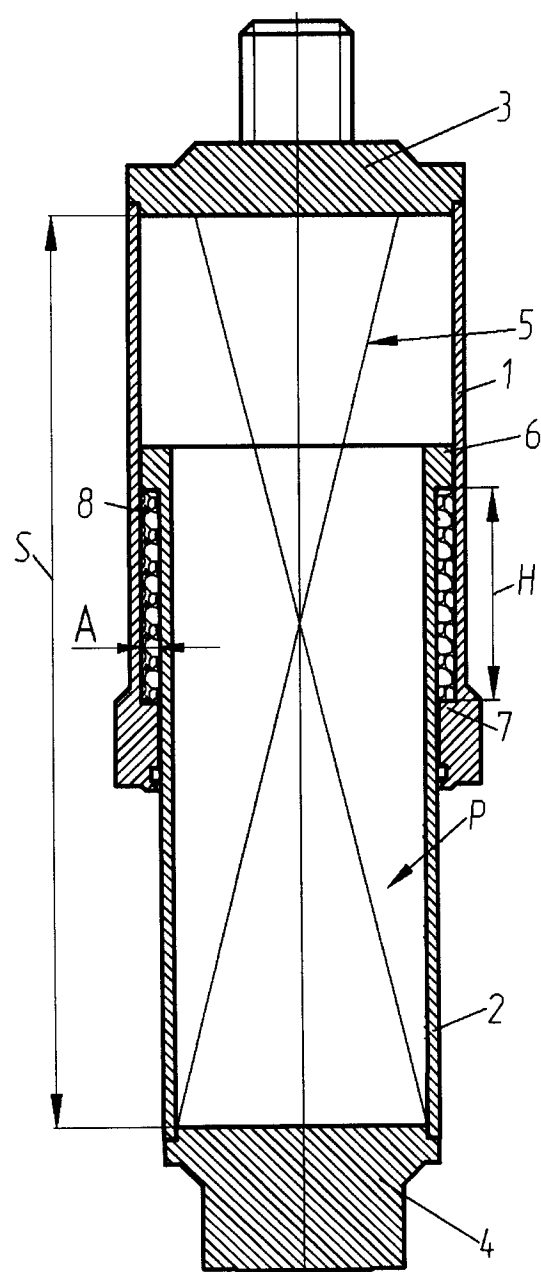
Демпфер подвески транспортного средства







Ф12.6



Ф12.7

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202000141**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:****B60G 11/22 (2006.01)****B60G 13/04 (2006.01)****F16F 3/08 (2006.01)****F16F 1/40 (2006.01)**

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

B60G 11/22, 13/02, 13/04, 17/06; F16F 3/08, 3/087, 1/34, 1/40, 7/00, 9/00

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)
ESP@CENET, ЕАПАТИС, WIPO PATENTSCOPE, RUPTO, GOOGLE PATENTS**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y,D A	US 4997171 A (MINER ELASTOMER PRODUCTS CORPORATION) 05.03.1991, описание, кол. 4, строка 11 – кол. 5, строка 23; фиг. 2	1-3,5 4,6
Y A	US 3976287 A (MENASCO MANUFACTURING COMPANY) 24.08.1976, описание, кол. 2, строка 53 – кол. 3, строка 50; фиг. 1	1-3,5 4,6
A	EA 201400957 A (ГОЛОВАЧ ОЛЕГ НИКОЛАЕВИЧ) 30.12.2015, реферат; фиг. 3	1-6
A	US 4756512 A (MINER ENTERPRISES, INC) 12.07.1988, реферат; фиг. 6	1-6
A	WO 93/13973 A1 (MINER ENTERPRISES, INC) 22.07.1993, описание, стр. 4, строка 15 – стр. 5, строка 6; фиг. 2	1-6
A	RU 2235233 C2 (ЗАО «ВАГОНКОМПЛЕКТ» и др.) 27.08.2004, реферат; фиг. 1	1-6

☐ последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«Х» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«У» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

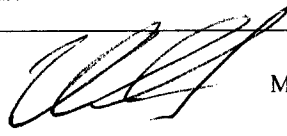
«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **05/11/2020**

Уполномоченное лицо:

Заместитель начальника Отдела механики, физики и электротехники


М.Н.Юсупов