



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1736754 A1

(51)5 B 60 C 5/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

2

(21) 4832055/11

(22) 29.05.90

(46) 30.05.92. Бюл. № 20

(71) Белорусский политехнический институт

(72) В.Д. Науменко, П.В. Зеленый, В.Г. Рудельсон и Н.Н. Цивилько

(53) 629.113.03 (088.8)

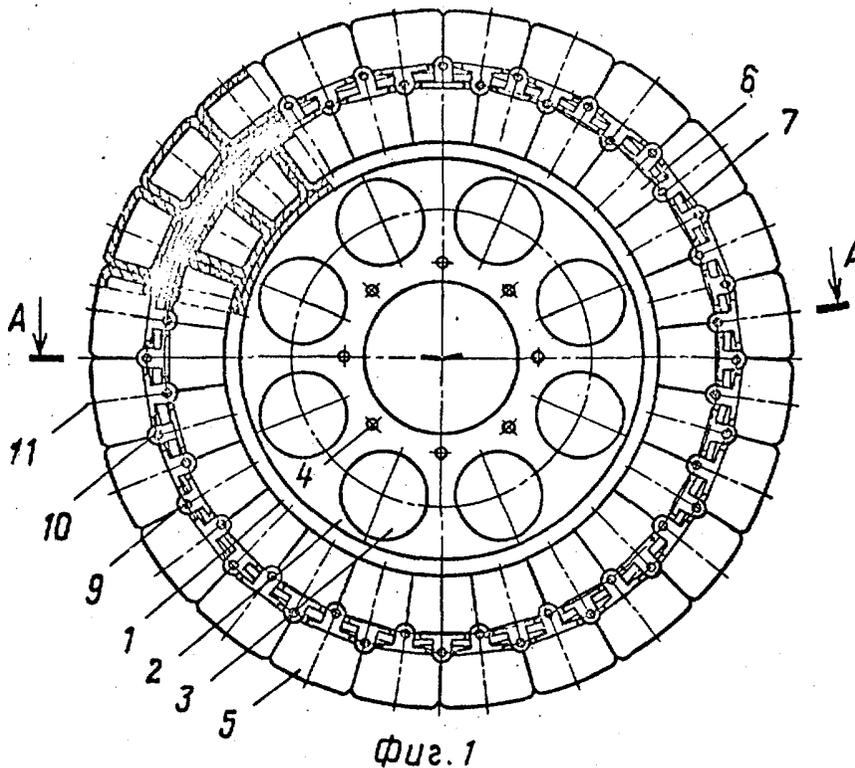
(56) Работа автомобильной шины. Под ред. В.И. Кнороза. - М.: Транспорт, 1976, с 8, рис. 1; с. 15, рис. 4; с. 41, рис. 12.

Патент Франции № 1504043,
кл. В 60 С, В 60 В, 1966.

Патент Германии № 185921,
кл. 63 D 17, 1906.

(54) ПНЕВМОКОЛЕСНЫЙ ДВИЖИТЕЛЬ

(57) Изобретение относится к движителям для передвижения во внедорожных условиях. Цель изобретения - повышение адаптивных свойств к различным внедорожным условиям и режимам движения. Достигается это двухслойным расположением пневмоэлементов 5 и 6 на ободе 1 колеса, причем крепятся пневмоэлементы не к ободу, а к эластичной ленте 7, расположенной между ними. Количество пневмоэлементов в каждом слое четное и через один они подключены к автономным управляемым по ходу системам давления воздуха. 7 ил.



(19) SU (11) 1736754 A1

Изобретение относится к движителям внедорожных транспортных средств.

Известно колесо транспортного средства, содержащее жесткий обод и посаженную на него пневматическую шину.

Недостатком такого движителя является высокая трудоемкость монтажа и демонтажа упругого элемента – шины – в случае ее прокола, обусловленная необходимостью полной ее замены. При этом транспортное средство поддомкрачивают для полной разгрузки колеса и производят замену последнего. Недостатком является также то, что количество запасных колес, а следовательно, относительно быстрых в полевых условиях восстановлений работоспособности транспортного средства, ограничено одним – двумя по причине значительной массы и габаритных размеров целого колеса, или даже его шины.

Известен другой пневмоколесный движитель, лишенный этих недостатков. Он содержит шину, выполненную из отдельных торковых секторов, каждый из которых представляет собой пневматический элемент, крепящийся к ободу отдельно.

Однако этому движителю присущ ряд недостатков. Во-первых, для монтажа пневмоэлементов необходим специальный диск, на котором должны быть предусмотрены специальные крепежные элементы. Диск обычного пневматического колеса для этой цели не годится, что затрудняет использование такого движителя. Во-вторых, он имеет плохие адаптивные свойства к условиям движения, что снижает эффективность его применения во внедорожных условиях.

Наиболее близким к предлагаемому является движитель, выполненный в виде колеса, беговая тороидальная поверхность которого образована отдельными опорными элементами, контактирующими своими торцами. При этом каждый опорный элемент опирается на пневматическую подушку, установленную на ободе колеса.

Недостатком устройства являются низкие адаптивные свойства к различным внедорожным условиям и режимам движения. Обусловлено это тем, что каждый опорный элемент опирается только на одну пневмоподушку, вследствие чего его положение не является устойчивым. Нагрузка распределяется на подушку равномерно только при приложении опорной реакции в середине опорного элемента, а когда в пятне контакта оказывается стык двух смежных элементов, они поворачиваются и нагрузка на пневмоэлементы распределяется неравномерно. Суммарная жесткость такого движителя не будет постоянной в функции угла поворота.

Максимальное ее значение будет приходиться на положение опорного элемента, когда опорная реакция окажется приложенной в его середине и опорный элемент имеет только радиальное перемещение. Минимальное значение – когда в зоне контакта окажется стык, так как при этом опорные элементы также поворачиваются. Во избежание такой неравномерности опорные элементы в стыках поддерживаются пластинчатыми пружинами. Но пластинчатые пружины имеют постоянную жесткость и смогут более-менее компенсировать отмеченный недостаток только при одном определенном внутрисполостном давлении воздуха в подушках и при стремлении регулировать это давление, с целью приспособления движителя к различным условиям и режимам движения, неизменно будет иметь место отмеченное ухудшение равномерности распределения суммарной жесткости движителя в функции угла его поворота.

Это свидетельствует о низких адаптивных свойствах движителя.

Цель изобретения – повышение адаптивных свойств движителя к различным внедорожным условиям движения.

Указанная цель достигается тем, что в пневматическом движителе, содержащем обод и опорные элементы, смонтированные на нем так, что образуют поверхность тороида, внешняя поверхность которого, обращенная к оси, выполняет роль протектора для взаимодействия с поверхностью движения, второй тороид, образованный из пневматических элементов, расположенный внутри первого, контактируя своей поверхностью, обращенной к оси, с ободом, элементы обоих тороидов прикреплены к замкнутой эластичной нерастяжимой ленте, расположенной между ними, смещены на полшага и подсоединены к автономно управляемым пневматическим системам.

На фиг. 1 и 2 изображен движитель, вид сбоку и сверху (разрез А-А на фиг. 1); на фиг. 3 – 6 – фрагмент стыковки эластичной ленты при соединении ее в кольцо (разрез Б-Б и В-В на фиг. 3); на фиг. 7 – колесо в процессе взаимодействия с опорной поверхностью.

Пневмоколесный движитель содержит обод 1, выполненный из двух одинаковых частей, стыкуемых посредством отогнутых к центру обода плоскостей, образующих диск колеса 2. В диске имеются отверстия 3 для облегчения конструкции и отверстия 4 для установки движителя на шпильках ступицы ведущей полуоси транспортного средства (не изображена). Со стороны внешней цилиндрической (или имеющей небольшую конусность) поверхности обода смонтированы

пневматические элементы 5 и 6, причем так, что образуют две соосные тороидальные поверхности. Между тороидами расположена эластичная лента 7, замкнутая в кольцо. В продольном направлении лента армирована гибким нерастяжимым кордом. С внешней стороны к ленте прикреплены пневмоэлементы 5, а с внутренней – пневмоэлементы 6, причем со смещением друг относительно друга на полширины в окружном направлении. Это позволяет воспринимать нагрузку со стороны каждого внешнего пневмоэлемента 5 сразу двум внутренним пневмоэлементам 6, что является благоприятным.

Каждый пневмоэлемент представляет собой эластичную герметичную оболочку, заполненную воздухом под давлением, превышающее атмосферное давление воздуха. В поперечном сечении пневмоэлемент имеет трапецеидальную форму со слегка закругленными углами. Боковые его стороны плоские для плотного прилегания к соседним пневмоэлементам. **Большее основание** слегка выпуклое, причем настолько, что, смыкаясь, пневмоэлементы, расположенные на внешней стороне ленты, образуют окружность. Меньшее основание пневмоэлемента плоское и снабжено устройством для крепления к ленте. Это устройство состоит из пластины 8 и пальца 9, пропущенного сквозь два отогнутых под прямым углом ушка 10 по краям пластины. Располагаясь по разные стороны ленты, палец и пластина удерживают на ней пневмоэлемент. Слой эластомера (резины) со стороны большего (выпуклого) основания пневмоэлемента утолщен, поскольку подвержен износу и содержит специальный рисунок на поверхности, подобный тому, что выполняется на протекторах автомобильных и тракторных шин для лучшего сцепления с опорной поверхностью.

Пневмоэлементы 5 на внешней стороне ленты и 6 на внутренней одинаковы, но при сгибании ленты в кольцо пневмоэлементы 6 деформируют друг друга, что приводит к уменьшению ширины протекторного основания и высоты (толщины) каждого из них. Внутренние пневмоэлементы 6 своими протекторными основаниями контактируют с внешней поверхностью обода 1, плотно прилегая к ней при повышении давления воздуха в пневмоэлементах.

Подвод воздуха к внешним 5 и внутренним 6 пневмоэлементам централизован, но выполнен из автономных управляемых источников давления, т. е. от одного для внутренних пневмоэлементов и от другого для внешних. Воздухоподводящие каналы мо-

гут крепиться снаружи (не показаны) или выполняться в эластичной ленте 7.

Благодаря смещенному расположению внутренних и внешних пневмоэлементов пальцы 9, находясь в плоскостях 11 симметрии тех пневмоэлементов, которые они удерживают на ленте, располагаются в стыках пневмоэлементов, расположенных на противоположной стороне ленты. Необходимое для этого пространство обеспечивается выполнением кромок пневмоэлементов закругленными. От выпадения пальцы фиксируются шплинтами 12.

Для замыкания ленты 7 в кольцо после установки на ней пневмоэлементов служат проушины 13 и 14 на ее концах, прикрепленные к армирующему ленту корду 15.

Предлагаемая конструкция обеспечивает легкий монтаж – демонтаж пневмоэлемента в случае разгерметизации его полости и замены на новый. Для этого достаточно расшплинтовать палец 9, снять поврежденный пневмоэлемент 5, заменить его на новый, вновь вставив палец в ушки 10. Воздухоподводящий трубопровод (не показан) при этом также легко подсоединяется и отсоединяется от каждого пневмоэлемента посредством пневмомуфты, в которых предусмотрены также запорные устройства, исключающие стравливание воздуха из ресивера пневмосистемы, когда пневмоэлемент снят.

Помимо того, что все пневмоэлементы 5 подсоединены к одной управляемой с рабочего места водителя пневмосистеме регулирования избыточного давления воздуха в их полостях, а пневмоэлементы 6 – к такой же второй пневмосистеме, в каждой из них предусмотрена возможность поддерживать как равные давления во всех пневмоэлементах, так и разные через один, т. е. в половине пневмоэлементов 5 или 6 давление может иметь один какой-то уровень, а во второй половине, причем каждый из которых расположен между двумя упомянутыми ранее пневмоэлементами, – другой уровень давления. Благодаря этому пневмоэлементы с более высоким давлением выполняют роль как бы макрогрунтозацепов для передвижения по слабонесущим основаниям, переувлажненным песку или снегу (фиг. 7). Пневмоэлементы с низким давлением воздуха не препятствуют этому, так как подвержены значительной деформации при нагружении, образуя впадины между упомянутыми макрогрунтозацепами. Общее количество пневмоэлементов в каждом слое поэтому должно быть четным.

Таким образом, принцип работы пневмоколесного движителя заключается в сле-

дующем. При движении по дороге с твердым покрытием давление воздуха во всех пневмоэлементах 5 поддерживают одинаковым и достаточно высоким, чтобы иметь минимальное сопротивление качению по гладкой поверхности. При необходимости более полного контакта с неровностями опорного основания давление в пневмоэлементах 5 снижают. Во втором случае возрастает также и плавность хода движителя, т. е. при регулировании движения в пневмоэлементах 5 плавность хода и сцепные свойства оказываются во взаимной зависимости, а именно, желая повысить плавность хода за счет снижения давления воздуха, неизбежно приведет к увеличению пятна контакта, увеличивая сопротивление движителя повороту. Последнее не всегда желательно, например, на высоких скоростях движения. Поэтому плавность хода следует регулировать давлением воздуха в пневмоэлементах 6, а также характеристики движителя, как сопротивление качению, сцепные свойства, опорное давление, устанавливать за счет изменения давления воздуха в пневмоэлементах 5. Этим предлагаемое устройство позволяет свести к минимуму указанное нежелательное взаимовлияние параметров движителя.

При движении по мягкому основанию повышение опорной проходимости может достигаться за счет снижения избыточного давления в пневмоэлементах 5, и за счет снижения его в пневмоэлементах 6.

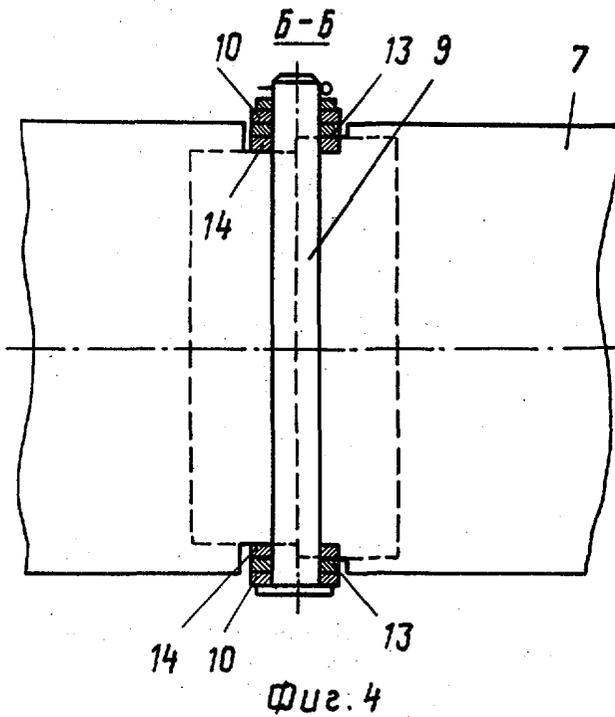
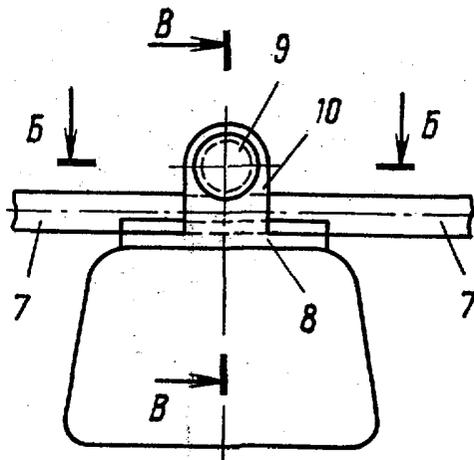
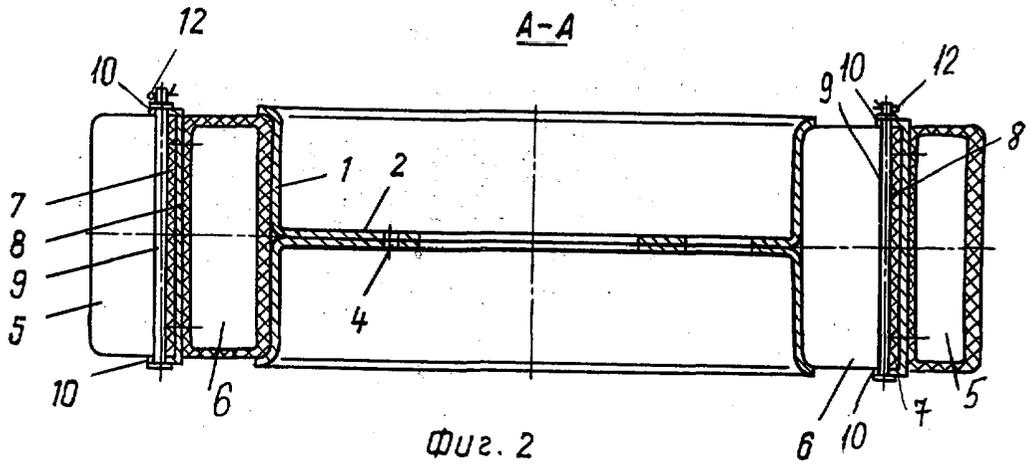
Еще большую проходимость в ряде случаев обеспечит поддержание в одних пневмоэлементах 5 высокого давления, а в расположенных между ними – низкого. Тогда в зоне контакта пневмоэлементы с высоким давлением меньше деформируясь и следовательно больше погружаясь в грунт, будут выполнять функции грунтозацепов, а пневмоэлементы с низким давлением – наоборот, меньше нагружаясь за счет большей деформации, будут образовывать впадины между указанными грунтозацепами (фиг. 7). Если при этом также снизить давление во всех пневмоэлементах 6, то эффект повыше-

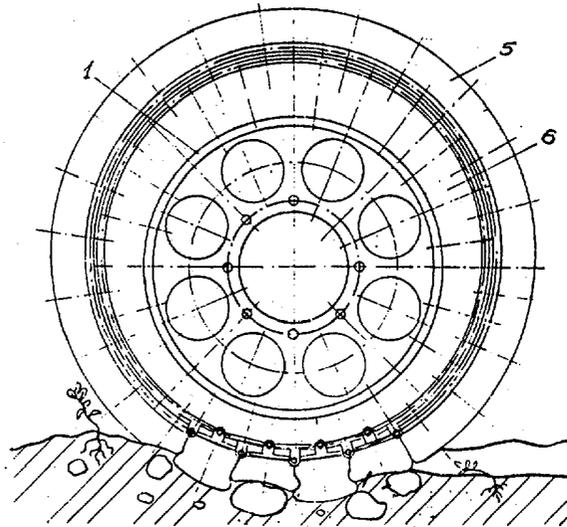
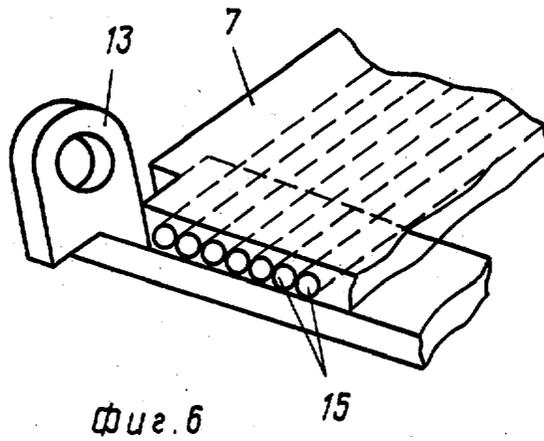
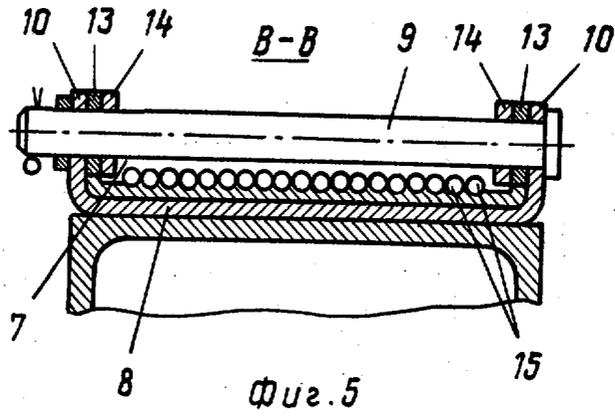
ния проходимости и тягово-сцепных свойств возрастает дополнительно. Но на каменистой поверхности необходимо, образовав из пневмоэлементов 5 грунтозацепы, все же иметь давление в пневмоэлементах 6 высоким, придав движителю достаточную жесткость для взбирания на склон, преодоления неровностей.

Помимо легкости замены пневмоэлементов, вышедших из строя, установки их на любой подходящей ширины обод 1, что достигается сбрасыванием давления воздуха в пневмоэлементах 6 и последующим его повышением, конструкция пневмоколесного движителя обеспечит ему высокие адаптивные свойства как к поверхности движения, так и скорости его совершения, к тяговым режимам и другим условиям. Благодаря выполнению всех пневмоэлементов 5 и 6 одинаковыми может быть увеличен вдвое срок службы движителя за счет изгиба ленты в другую сторону при закольцовывании. Этим изношенные в протекторной зоне пневмоэлементы 5 будут переведены в положение пневмоэлементов 6, а те наоборот.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Пневмоколесный движитель, содержащий обод, опорные пневматические элементы, смонтированные на нем и образующие первый тороид, внешней обращенной от оси поверхностью которого образован протектор для взаимодействия с поверхностью движения, второй тороид из пневматических элементов, расположенный внутри первого, контактируя своей протекторной обращенной к оси поверхностью с поверхностью обода, отличающийся тем, что, с целью повышения адаптивных свойств к различным внедорожным условиям и режимам движения, элементы обоих тороидов прикреплены к замкнутой эластичной нерастяжимой ленте, расположенной между ними, смещены относительно друг друга на полшага и подсоединены к автономным системам сжатого воздуха с регулируемым давлением.





Фиг. 7

Составитель П. Зеленый
 Редактор М. Кобылянская Техред М. Моргентал Корректор М. Шароши

Заказ 1858 Тираж Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5