

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **018696**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2013.09.30

(51) Int. Cl. **B60C 11/12 (2006.01)**

(21) Номер заявки
201170755

(22) Дата подачи заявки
2009.11.13

(54) ПРОТЕКТОР ШИНЫ, СОДЕРЖАЩИЙ БОРОЗДКИ, ВЫПОЛНЕННЫЕ С ВЫСТУПАМИ

(31) **0858296**

(56) EP-A-1170153

(32) **2008.12.05**

US-A-5783002

(33) **FR**

EP-A-0515349

(43) **2011.12.30**

EP-A-1669218

(86) **PCT/EP2009/065168**

EP-A-1652695

(87) **WO 2010/063558 2010.06.10**

WO-A-0160642

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

WO-A-9948707

**КОМПАНИ ЖЕНЕРАЛЬ ДЕЗ
ЭТАБЛИССМАН МИШЛЕН (FR);
МИШЛЕН РЕШЕРШ Э ТЕКНИК
С.А. (CH)**

EP-A-1533141

(72) Изобретатель:
Берже Эрик, Боннамур Маттье (FR)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(57) Предложен протекторный браслет для шины, содержащий множество рельефных элементов (1), при этом каждый рельефный элемент имеет поверхность контакта и боковые поверхности (11), причем, по меньшей мере, некоторые из рельефных элементов имеют по меньшей мере одну бороздку (2), открывающуюся на двух из боковых поверхностей, при этом бороздка ограничена первой поверхностью (3) и второй поверхностью (4), причем каждая из первой и второй поверхностей содержит выступы, причем каждый выступ (31) первой поверхности (3) расположен на поверхности так, что он может взаимодействовать за счет контакта с первым выступом (41) и вторым выступом (42) на второй противоположной поверхности, при этом первые и вторые выступы (41, 42) второй поверхности (4) расположены по одному с каждой стороны каждого выступа (31) первой поверхности (3) в противоположных направлениях D1 и D2, причем расстояние e1 до контакта, отделяющее один выступ (31) первой поверхности (3) от первого выступа (41) второй поверхности (4), отличается от расстояния e2 до контакта, которое отделяет выступ (31) первой поверхности от второго выступа (42) второй поверхности, причем данные расстояния измерены в направлениях, параллельных направлениям D1 и D2.

018696 B1

018696 B1

Изобретение относится к протекторным браслетам шин и, в частности, к бороздкам, с которыми выполнены рельефные элементы подобных протекторных браслетов.

Известно, что для улучшения сцепления шин с дорогой при движении по грунту, который покрыт водой после дождя, или при движении в зимних условиях на практике протекторные браслеты шин выполняют с различным количеством вырезов для создания краев и пространства для отвода. Среди вырезов различают канавки, которые имеют такую ширину, что противоположные поверхности, ограничивающие их, никогда не входят в контакт друг с другом во время движения при условии, что движение происходит при нормальных условиях движения. Эти канавки ограничивают рельефные элементы, которые имеют боковые поверхности и поверхность контакта, при этом последняя представляет собой поверхность, предназначенную для входа в контакт с поверхностью дороги во время движения.

Среди вырезов также имеются бороздки, которые имеют малую ширину, которая позволяет поверхностям, ограничивающим каждую бороздку, входить в контакт друг с другом при определенных условиях движения. В последнем случае используется эффект, обеспечиваемый дополнительными краями, при этом дополнительные края созданы бороздками, причем указанный эффект используется для улучшения сцепления с дорогой без чрезмерного уменьшения при этом жесткости протекторного браслета благодаря тому, что поверхности бороздок могут входить в контакт друг с другом.

Также известной практикой является дополнительное уменьшение жесткости за счет создания механического замыкания/взаимоблокировки противоположных поверхностей бороздки, посредством выполнения каждой поверхности с рельефными элементами, которые взаимодействуют с рельефными элементами, выполненными на противоположной поверхности для уменьшения в максимально возможной степени любого относительного перемещения одной поверхности относительно противоположной поверхности. В патенте США № 5783002 описана подобная конструкция. В данном случае термин "рельефный" обозначает как компонент, который выполнен в виде углубления, так и компонент, который выступает на поверхности.

Тем не менее, и в зависимости от направления силы, приложенной со стороны грунта к протекторному браслету во время контакта, и в зависимости от степени сцепления с дорогой, которое возникает в результате действия условий движения, с которыми сталкивается пользователь, необходимо дополнительно улучшить эксплуатационные характеристики шин, которые имеют бороздки. Это имеет особое значение для случая, когда транспортное средство трогается с места на покрытом снегом грунте, когда требуется наибольшая гибкость протекторного браслета по сравнению с требуемой характеристикой в случае торможения на сухом грунте. В последней конфигурации требуется большая твердость и, следовательно, большая жесткость элементов, которые образуют протекторный браслет.

Задачей настоящего изобретения является разработка шины, которая обеспечивает возможность обеспечения как наилучших возможных эксплуатационных характеристик при трогании с места на покрытом снегом грунте и при торможении на сухом грунте.

Для решения этой задачи создан протекторный браслет для шины, содержащий множество рельефных элементов, при этом каждый рельефный элемент имеет поверхность контакта и боковые поверхности, причем, по меньшей мере, некоторые из рельефных элементов имеют по меньшей мере одну бороздку, открывающуюся на двух из указанных боковых поверхностях, при этом бороздка ограничена первой поверхностью и второй поверхностью, причем первая поверхность содержит по меньшей мере один выступ и вторая поверхность содержит столько пар из первого и второго выступов, сколько имеется выступов на первой поверхности, при этом каждый выступ первой поверхности выполнен с возможностью взаимодействия за счет контакта с парой из первого и второго выступов на второй противоположной поверхности, причем первые и вторые выступы второй поверхности расположены по одному с каждой стороны каждого выступа первой поверхности в противоположных направлениях D1 и D2, при этом протекторный браслет характеризуется тем, что расстояние e1 до контакта, отделяющее каждый выступ первой поверхности от первого выступа второй поверхности, отличается от расстояния e2 до контакта, которое отделяет каждый выступ первой поверхности от второго выступа второй поверхности, при этом данные расстояния измерены в направлениях, параллельных направлениям D1 и D2.

Таким образом, на первой поверхности образовано множество выступов, предназначенных для взаимодействия посредством контакта с первыми выступами на второй противоположной поверхности после перемещения на расстояние, равное e1, и со вторыми выступами после перемещения на расстояние, равное e2, при этом данные перемещения выполняются в противоположных направлениях, причем расстояние e1 точно меньше расстояния e2.

Благодаря шине, снабженной протекторным браслетом в соответствии с изобретением, существует возможность различным образом ограничить относительные перемещения одной поверхности, ограничивающей бороздку, относительно противоположной поверхности; следовательно, существует возможность "адаптировать" указанные перемещения так, чтобы они наилучшим образом подходили для условий использования.

Таким протекторным браслетом предпочтительно снабжать шину, имеющую предпочтительное направление вращения, обозначенное видимым средством на шине, таким как стрелка, отформованная на видимой наружной поверхности шины. Предпочтительное направление вращения определено так, чтобы

под действием усилия торможения, приложенного со стороны грунта к протекторному браслету при торможении, выступы на поверхностях бороздок входили в контакт друг с другом быстрее, чем они входят в контакт друг с другом в том случае, когда та же шина подвергается воздействию усилия сцепления с дорогой, приложенного со стороны грунта. Само собой разумеется, видимое средство, используемое для указания предпочтительного направления вращения, может быть расположено на самом протекторном браслете.

В частности, когда шина, в соответствии с изобретением, оказывается под действием усилия торможения на грунте, обеспечивающем высокие уровни сцепления с дорогой (в частности, на сухом грунте), усилия, действующие со стороны грунта на протекторный браслет шины, будут направлены в направлении, противоположном по отношению к направлению движения транспортного средства, снабженного такой шиной, и данная ситуация характеризуется тенденцией закрытия бороздок: противоположные поверхности, которые ограничивают бороздку, стремятся переместиться друг относительно друга в одном направлении и после перемещения на очень короткое расстояние становятся заблокированными за счет контакта друг с другом выступов, образованных на поверхностях. Такая быстрая блокировка также обеспечивает возможность ограничения изгиба узких полосок материала между двумя бороздками. Соответствующий выбор расстояния до блокировки обеспечивает возможность получения почти мгновенного эффекта блокировки, что является благоприятным с точки зрения эффективного торможения.

Напротив, в ситуации трогания с места (при тяговом моменте, действующем на шину) на грунте, обеспечивающем очень малое сцепление с дорогой, при этом со стороны грунта на протекторный браслет будет действовать усилие, которое направлено в заданном направлении движения транспортного средства, благодаря изобретению, существует возможность увеличения изгиба узких полосок материала до такой степени, при которой поверхности не будут заблокированы за счет контакта друг с другом выступающих рельефных элементов, образованных на указанных поверхностях.

В особо предпочтительном альтернативном варианте изобретения для каждой бороздки, выполненной с выступами и имеющей длину L , по меньшей мере, некоторые из выступов бороздок имеют удлиненную форму и проходят по меньшей мере на 50% длины L бороздки. Еще более предпочтительно, если выступы удлиненной формы проходят по всей длине бороздки для обеспечения хорошего "контроля" за усилиями контакта между рельефными элементами, когда эти элементы входят в контакт друг с другом при торможении на грунте, обеспечивающем высокие уровни сцепления с дорогой.

Длина L бороздки измеряется как длина одного из двух краев, которые бороздка образует на поверхности контакта элемента, внутри которого она образована в новом состоянии.

Для оптимизации эффекта механического замыкания/блокировки предпочтительно, чтобы все выступы, образованные на противоположных стенках по меньшей мере одной бороздки, имели удлиненную форму и проходили по меньшей мере на 50% длины бороздки или более предпочтительно по всей длине бороздки.

С целью ограничения также проскальзывания одной стенки бороздки относительно противоположной стенки (т.е. в направлениях, перпендикулярных направлениям $D1$ и $D2$) выступы проходят по меньшей мере на 50% длины L бороздки и имеют зигзагообразную или волнистую форму. Таким образом, при движении на повороте в сочетании с торможением зигзагообразные выступы обеспечивают как быструю блокировку относительных перемещений стенок в направлениях $D1$ и $D2$, так и одновременно блокировку относительных перемещений стенок в направлениях, перпендикулярных направлениям $D1$ и $D2$. Еще более предпочтительно, если выступы, независимо от того, являются ли они прямолинейными или зигзагообразными, проходят по меньшей мере на 95% длины L бороздки для обеспечения хорошего "контроля" над относительными перемещениями одной поверхности относительно противоположной поверхности.

Другие признаки и преимущества изобретения будут очевидны после прочтения описания, приведенного далее со ссылкой на приложенные чертежи, которые в качестве неограничивающих примеров показывают некоторые варианты осуществления изобретения.

На чертежах показано:

фиг. 1 - вид элемента протекторного браслета, выполненного с бороздкой в соответствии с изобретением;

фиг. 2 - вид поверхности, ограничивающей бороздку, показанную в сечении на фиг. 1;

фиг. 3 - вид в сечении элемента протекторного браслета, содержащего три бороздки, выполненные с выступами, поперечные сечения которых являются трапецевидными;

фиг. 4 - имитационное воспроизведение поведения бороздок элемента, показанных на фиг. 3, во время трогания с места;

фиг. 5 - имитационное воспроизведение поведения бороздок элемента, показанных на фиг. 3, при торможении;

фиг. 6 - второй альтернативный вариант выступов, который лучше с точки зрения изготовления;

фиг. 7 - еще один альтернативный вариант бороздки, при этом выступ пересекает поверхность протектора в новом положении;

фиг. 8 - альтернативный вариант осуществления бороздки в соответствии с изобретением, в котором концевые части бороздки имеют малую ширину и выровнены друг относительно друга в направлениях D1 и D2; и

фиг. 9 - наружная сторона другого альтернативного варианта бороздки в соответствии с изобретением, в котором выступы проходят по части длины бороздки и имеют зигзагообразную форму.

Все чертежи, которые сопровождают настоящее описание, приведены в качестве иллюстрации, и размеры, независимо от того, являются ли они абсолютными или относительными, являются просто иллюстративными; кроме того, один и тот же конструктивный элемент будет обозначен одной и той же ссылочной позицией на чертежах, показывающих различные альтернативные варианты изобретения.

На фиг. 1 показан элемент 1 из материала протекторного браслета, ограниченный канавками. Элемент 1 содержит поверхность 10 контакта, предназначенную для входа в контакт с грунтом, когда шина, снабженная протекторным браслетом, движется, и боковые поверхности 11, пересекающие поверхность контакта вдоль краев 12. Элемент 1 содержит бороздку 2 в соответствии с изобретением, которая открывается на поверхности 10 контакта с образованием двух краев 21, 22, которые приблизительно параллельны двум краям элемента. Та же самая бороздка 2 также открывается на двух взаимно противоположных боковых поверхностях 11 того же самого элемента. Следовательно, образуются два полуэлемента 1', 1'', отделенные друг от друга бороздкой 2. Бороздка 2 имеет длину L, измеренную вдоль поверхности 10 контакта протекторного браслета в новом состоянии: длина L соответствует в данном случае длине каждого края 21, 22, образованного бороздкой 2 на поверхности 10 контакта.

Бороздка 1 ограничена первой поверхностью 3 и второй поверхностью 4, при этом первая и вторая поверхности расположены напротив друг друга и находятся на среднем расстоянии друг от друга, которое соответствует тому, что задано как ширина e бороздки. Обычно ширина e меньше или равна 2 мм и предпочтительно меньше или равна 0,6 мм, так что при движении противоположные поверхности 3, 4 входят, по меньшей мере, в частичный контакт друг с другом.

Каждая из поверхностей, ограничивающих бороздку, выполнена с несколькими выступами, которые выступают так, что они проходят в направлении противоположной поверхности. Выступы имеют удлиненную форму и в данном случае проходят по всей длине L бороздки и в направлении, параллельном поверхности контакта. Выступы имеют поперечное сечение квадратной формы, как можно видеть на фиг. 1. Выступы на одной поверхности расположены так, что они чередуются с выступами на противоположной поверхности.

Выступ 31 первой поверхности 3 выполнен на первой поверхности так, что он может взаимодействовать за счет контакта с парой выступов на противоположной второй поверхности 4, при этом данная пара выступов включает в себя первый выступ 41 и второй выступ 42, причем первый и второй выступы 41, 42 второй поверхности 4 расположены по одному с каждой стороны выступа 31 первой поверхности 3 в противоположных направлениях D1 и D2. Направление D1 представляет собой направление, перпендикулярное поверхности контакта и тангенциальное к одной из поверхностей бороздки, при этом направление D1 "направлено" к наружной стороне протектора (т.е. к грунту, когда протектор движется). Направление D2 представляет собой направление, перпендикулярное поверхности контакта и тангенциальное к одной из поверхностей бороздки, при этом направление D2 ориентировано в направлении, противоположном к направлению D1.

Аналогичным образом, второй выступ 32 на первой поверхности 3 предназначен для взаимодействия с другой парой выступов 42, 43 противоположной поверхности; в данном случае расстояния до контакта равны соответственно e1 и e2, так что каждый выступ поверхности 3 может взаимодействовать за счет контакта с выступом противоположной поверхности 4 после относительного перемещения с величиной e1 в направлении D1, а также каждый выступ поверхности 3 (однако за исключением выступа, ближайшего к дну бороздки) может входить в контактное взаимодействие с выступом противоположной поверхности 4 после относительного перемещения с величиной e2 в направлении D2. Один из выступов данной пары также представляет собой выступ для предыдущей пары. Ситуация могла бы быть другой, если бы выступы из каждой пары были бы отдельными.

Расстояние e1 до контакта между выступами, которое отделяет выступ 31, 32, 33 первой поверхности 3 от первого выступа 41, 42, 43 соответственно второй поверхности 4, отличается от расстояния e2 до контакта между выступами, которое отделяет выступ 31, 32 первой поверхности соответственно от второго выступа 42, 43 второй поверхности, при этом расстояния e1 и e2 измеряются в направлениях, параллельных направлениям D1 и D2.

За счет такой конструкции существует возможность по-разному ограничить перемещения первой поверхности относительно второй поверхности при условии, что данные перемещения осуществляются в направлении, перпендикулярном к поверхности контакта (т.е. в направлениях D1 и D2).

Расстояние e1 по меньшей мере равно 0,1 мм и самое большее равно 0,4 мм. Расстояние e2 превышает 0,4 и предпочтительно превышает 1 мм.

Фиг. 2 представляет собой выполненное по линии II-II сечение элемента, показанного на фиг. 1. На фиг. 2 показаны выступы 31, 32, 33, 41, 42, 43 каждой поверхности 3, 4 в том положении, которое они занимают на шине, когда она "выходит" из технологической пресс-формы, т.е. на шине, не смонтирован-

ной на транспортном средстве. С обеих сторон выступов первой поверхности 3 расположены первый и второй выступы на противоположной поверхности, за исключением выступа, ближайшего к днищу бороздки, который имеет только один выступ, расположенный на расстоянии от него, составляющем приблизительно $e1$. На каждой поверхности выступы распределены таким образом, чтобы они были расположены на все протяженности бороздки, для обеспечения их эффективности независимо от уровня износа протектора. Квадратная форма поперечного сечения выступов является благоприятной с точки зрения хорошей взаимоблокировки выступов. Каждый выступ имеет прямую удлиненную форму и проходит по всей длине L поверхностей, ограничивающих бороздку.

Фиг. 3 представляет собой сечение элемента 1 протекторного браслета, содержащего три бороздки 2, выполненные с выступами 31, 32, 33, 41, 42, 43, поперечные сечения которых имеют трапецевидную форму, при этом стенки выступов, которые предназначены для входа в контакт друг с другом, являются наклонными. В данной конфигурации выступы еще не находятся в контакте друг с другом. Посредством выбора соответствующих минимальных расстояний можно было бы обеспечить контакт между некоторыми из выступов за счет простого эффекта нагружения транспортного средства, на котором смонтирована шина, и, следовательно, сжатия протекторного браслета. Это особенно благоприятно при торможении, поскольку в таком случае отсутствует возможность (отличная от деформации материалов) относительного перемещения поверхностей бороздок. Данный протектор является направленным, т.е. шина, предусмотренная с таким протектором, имеет на своих боковинах видимое средство, например, такое как стрелка, указывающая заданное направление движения шины. Направление движения показано на фиг. 3 стрелкой R: в показанном примере шина перемещается с левой стороны чертежа вправо в направлении, показанном стрелкой M. Направления D1 и D2 противоположны друг другу и перпендикулярны поверхности протектора на протекторном браслете. Расстояния $e1$ и $e2$ между теми частями выступов, которые входят в контакт, как показано на фиг. 4 и 5, измеряются параллельно направлениям D1, D2.

Фиг. 4 показывает имитацию поведения элемента 1 протекторного браслета, показанного на фиг. 3, когда транспортное средство трогается с места, т.е. под действием тягового усилия. Направление движения транспортного средства показано стрелкой M, в то время как тяговое усилие, приложенное со стороны грунта к протекторному браслету, показано стрелкой Fd , ориентированной в том же направлении, что и стрелка M. В данной конфигурации выступы 31, 32, 33, 41, 42, 43, образованные на поверхностях бороздок, не блокируют относительного перемещения указанных поверхностей друг относительно друга, по меньшей мере, до тех пор, пока величина перемещения не достигнет величины, равной $e2$. Такое относительное перемещение способствует большей деформации элемента и, следовательно, благоприятно для хорошего контакта между элементом и грунтом во время приложения тягового усилия.

Фиг. 5 показывает имитацию поведения элемента 1, показанного на фиг. 3, при торможении, т.е. под действием усилия торможения. Направление усилия торможения, приложенного со стороны грунта к шине, показано стрелкой Fb , которая в данном случае ориентирована в направлении, противоположном направлению движения, обозначенному стрелкой M. В данной конфигурации выступы 31, 32, 33, 41, 42, 43, образованные на поверхностях бороздок, почти мгновенно фиксируются вместе, как только величина перемещения достигнет величины, равной $e1$, или даже мгновенно, поскольку данная величина $e1$ может частично уменьшаться за счет того, что транспортное средство несет нагрузку. Мгновенная блокировка благоприятна для увеличения жесткости элемента и, таким образом, для ограничения деформации элемента.

Фиг. 6 показывает второй альтернативный вариант выступов 31, 32, 33, 41, 42, 43, который облегчает изготовление формующих элементов, используемых для формования бороздки в соответствии с изобретением, за счет устранения образования острых углов. В случае этого альтернативного варианта поперечные сечения выступов 31, 32, 33, 41, 42, 43 имеют, если смотреть в плоскости фиг. 6, криволинейные, а не трапецевидные контуры, при этом данные контуры имеют "смешанные" закругления, соединяющие различные поверхности. Для изготовления формующего элемента для формования подобной бороздки можно образовать плоскую металлическую пластину со средней толщиной, равной расстоянию $e2$, и затем посредством удаления материала создать зоны, соответствующие зонам между выступами и имеющие длину $e1$, при этом в конечном счете формующий элемент образуют посредством вытяжки.

Фиг. 7 показывает другой альтернативный вариант бороздки, в котором выступ 31 на поверхности 3 бороздки 2 пересекает поверхность 10 контакта элемента протектора в новом состоянии. Когда протектор находится в новом состоянии, ширина бороздки, видимой со стороны поверхности контакта, уменьшается до величины e' (которая меньше средней ширины e бороздки), что благоприятно при определенных испытаниях, выполненных, когда шина новая.

Фиг. 8 показывает альтернативный вариант осуществления бороздки 2 в соответствии с изобретением, в котором бороздка 2 со средней шириной e содержит концевую часть 2', открывающуюся на поверхности 10 контакта, и концевую часть 2'' в днище бороздки. В этом альтернативном варианте концевые части имеют ширину e'' , которая существенно меньше средней ширины e бороздки. Кроме того, концевые части 2', 2'' образованы на одной линии друг с другом в направлениях D1 и D2. Таким образом, это позволяет сделать так, что механические характеристики элемента протекторного браслета будут симметричными относительно бороздки 2, в результате чего можно избежать какого-либо неровного хо-

да/качания.

В соответствии с изобретением были изготовлены шины, и было выполнено их сравнение при испытаниях при трогании с места на покрытом снегом грунте и испытаниях при торможении на сухом грунте посредством использования контрольных шин. Контрольные шины имеют такие же рисунки протекторов и такие же бороздки, при этом единственное различие состоит в том, что все выступы бороздок контрольных шин находились на одинаковых расстояниях друг от друга.

Шины имели размер 205/55 R16 и были смонтированы на автомобиле Audi A4.

В нижеприведенной таблице показаны результаты, полученные при испытании при торможении на сухом грунте, при этом торможение происходит от 100 до 0 км/ч, и при таких условиях измеряется тормозной путь. Испытание при ускорении также выполнялось на покрытом снегом грунте, и в данном испытании ускорение измеряли непрерывно в зависимости от времени, и рассчитывали среднее ускорение в течение первых 4 с испытания.

Эксплуатационная характеристика, которая лучше, чем базовый показатель 100, соответствующий эксплуатационной характеристике контрольной шины в каждом испытании, указывает на улучшение эксплуатационной характеристики.

	Контрольная шина	Шина в соответствии с изобретением
Трогание с места на покрытом снегом грунте	100	107
Торможение на сухом грунте	100	103

Фиг. 9 показывает вид поверхности, которая ограничивает бороздку в соответствии с изобретением и на которой выступы, образованные на этой поверхности, имеют удлиненную форму и проходят по всей длине бороздки и образованы из множества ломаных зигзагообразных линий.

Изобретение не ограничено описанными и показанными примерами, и могут быть выполнены различные модификации изобретения без отхода от его объема. В частности, данное изобретение применяется для не показанного здесь случая с бороздками, линия которых на поверхности контакта элементов повторяет непрямолинейную геометрическую линию и, в частности, геометрический элемент, образованный из волн или зигзагов. В другом альтернативном варианте по меньшей мере одна бороздка, выполненная с выступами на поверхностях, которые ограничивают ее, наклонена под углом, равным самое большее 30°, относительно направления, перпендикулярного поверхности контакта элемента, в котором образована бороздка.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Шина, имеющая предпочтительное направление вращения, обозначенное визуальным средством на этой шине, при этом шина предусмотрена с протектором, включающим в себя множество рельефных элементов (1), каждый из которых имеет поверхность контакта и боковые поверхности (11), причем, по меньшей мере, некоторые из рельефных элементов имеют по меньшей мере одну бороздку (2), открывающуюся на двух из боковых поверхностей, при этом бороздка ограничена первой поверхностью (3) и второй поверхностью (4), причем эти две поверхности соединены днищем, при этом на первой и второй поверхностях бороздки выполнены выступы, причем каждый выступ (31) первой поверхности (3) выполнен с возможностью взаимодействия за счет контакта по меньшей мере с одним выступом (41, 42) второй поверхности (4) во время смещения первой поверхности относительно второй поверхности в направлении D1 или направлении D2, противоположном направлению D1, причем оба направления D1 и D2 параллельны направлению, проходящему от днища бороздки до поверхности контакта рельефного элемента, выполненного с этой бороздкой, отличающаяся тем, что в предпочтительном направлении вращения шины под действием усилия торможения, действующего со стороны грунта на протектор во время операции торможения, выступы первой поверхности каждой бороздки выполнены с возможностью вхождения в контакт с выступами второй поверхности быстрее, чем в том случае, когда та же самая шина подвергается воздействию движущего усилия, действующего со стороны грунта, т.е. расстояние e1 относительного смещения первой поверхности относительно второй поверхности в направлении D1 до контакта выступов первой поверхности с выступами второй поверхности отличается от расстояния e2 относительного смещения первой поверхности относительно второй поверхности в направлении D2, противоположном направлению D1, до контакта выступов первой поверхности с выступами второй поверхности.

2. Шина по п.1, отличающаяся тем, что в каждой бороздке (2), выполненной с выступами (31, 32, 33, 41, 42, 43) и имеющей длину L, по меньшей мере, некоторые из выступов имеют удлиненную форму и проходят по меньшей мере на 50% длины L бороздки.

3. Шина по п.2, отличающаяся тем, что все выступы (31, 32, 33, 41, 42, 43), образованные на проти-

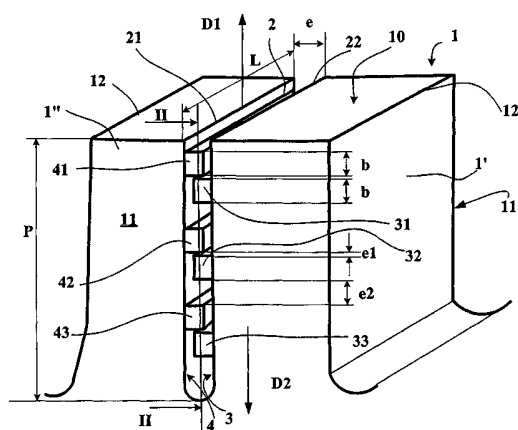
в противоположных поверхностях по меньшей мере одной бороздки, имеют удлиненную форму и проходят по меньшей мере на 50% длины L бороздки.

4. Шина по п.3, отличающаяся тем, что выступы (31, 32, 33, 41, 42, 43) проходят по меньшей мере на 50% длины L бороздки и имеют зигзагообразную или волнистую форму.

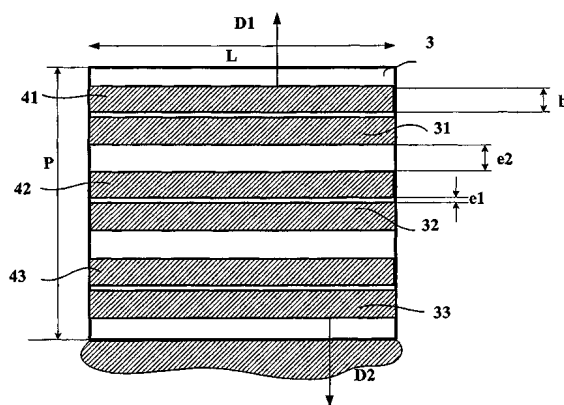
5. Шина по любому из пп.1-4, отличающаяся тем, что выступы (31, 32, 33, 41, 42, 43) проходят по меньшей мере на 95% длины L бороздки.

6. Шина по любому из пп.1-5, отличающаяся тем, что каждая бороздка со средней шириной e , содержащая выступы (31, 32, 33, 41, 42, 43), содержит концевые части (2', 2'') с шириной e'' , которая меньше средней ширины e бороздки, при этом концевые части также выровнены друг относительно друга и расположены в средней плоскости бороздки (2).

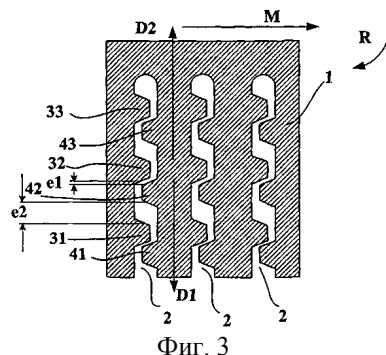
7. Шина по любому из пп.1-6, отличающаяся тем, что по меньшей мере одна бороздка (2), выполненная с выступами (31, 32, 33, 41, 42, 43) на поверхностях, ограничивающих ее, наклонена под углом, равным самое большее 30° , относительно направления, перпендикулярного поверхности контакта элемента, на котором образована указанная бороздка.



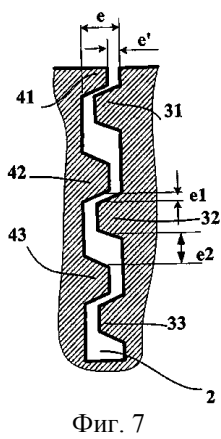
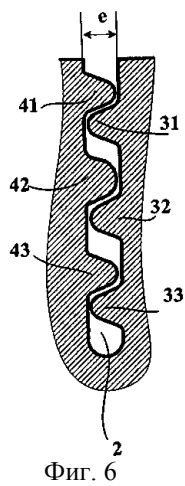
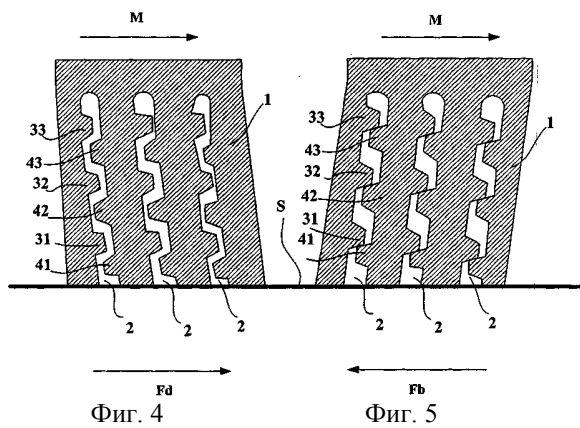
Фиг. 1

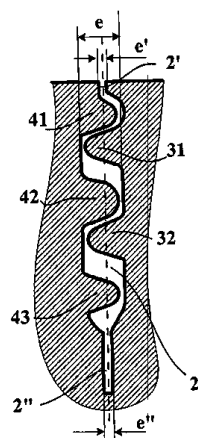


ФИГ. 2

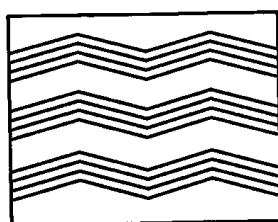


ФИГ. 3





Фиг. 8



Фиг. 9

