



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013156238/05, 15.05.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.05.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
18.05.2011 FR 1154317

(43) Дата публикации заявки: 27.06.2015 Бюл. № 18

(45) Опубликовано: 20.11.2016 Бюл. № 32

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 5804307 A, 08.09.1998. US
20030034104 A1, 20.02.2003. RU 2319618 C2,
20.03.2008. GB 506142 A, 23.05.1939. RU 2316432
C1, 10.02.2008.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 18.12.2013(86) Заявка РСТ:
EP 2012/059030 (15.05.2012)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2012/156407 (22.11.2012)

Адрес для переписки:

191002, Санкт-Петербург, а/я 5, ООО "Ляпунов
и партнеры"

(72) Автор(ы):

АБА Венсан (FR),
ИДРО Жан-Дени (FR)

(73) Патентообладатель(и):

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

(54) КОМПОЗИТНЫЙ РЕЗИНОВЫЙ ШНУР ДЛЯ ПРОТЕКТОРА ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ШИНЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к композитному резиновому шнуру для разрезания протектора пневматической шины и к пневматической шине, протектор которой содержит такой шнур. Техническим результатом является исключение движения композитного шнура относительно оставшейся части протектора с возможностью его легкого и точного удаления, сохраняя неповрежденной резиновую сердцевину шнура. Технический результат достигается композитным шнуром, содержащим резиновую сердцевину и резиновую оболочку, окружающую, по меньшей мере, частично, сердцевину. При этом рецептурные составы сердцевины и оболочки

являются различными. Причем резиновая сердцевина выполнена на основе диенового эластомера и более 30 частей по весу на сто частей эластомера наполнителя, называемого А, частицы которого являются наночастицами, средний размер по массе которых меньше 500 нм. При этом резиновая оболочка выполнена на основе диенового эластомера, от 0 до 30 частей по весу на сто частей эластомера наполнителя А', частицы которого являются наночастицами, средний размер по массе которых меньше 500 нм и более 70 частей по весу на сто частей эластомера наполнителя, называемого В, частицы которого являются микрочастицами, средний размер по

массе которых превышает 1 мкм. 5 н. и 26 з.п. ф-лы, 22 ил., 2 табл.

R U 2 6 0 2 2 8 6 4 C 2

R U 2 6 0 2 2 8 6 4 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

B60C 11/18 (2006.01)**B29D 30/52** (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2013156238/05, 15.05.2012**(24) Effective date for property rights:
15.05.2012

Priority:

(30) Convention priority:
18.05.2011 FR 1154317(43) Application published: **27.06.2015** Bull. № 18(45) Date of publication: **20.11.2016** Bull. № 32(85) Commencement of national phase: **18.12.2013**(86) PCT application:
EP 2012/059030 (15.05.2012)(87) PCT publication:
WO 2012/156407 (22.11.2012)

Mail address:

**191002, Sankt-Peterburg, a/ja 5, OOO "Ljapunov i
partnery"**

(72) Inventor(s):

**ABA Vensan (FR),
IDRO ZHan-Deni (FR)**

(73) Proprietor(s):

**KOMPANI ZHENERAL DEZ
ETABLISSMAN MISHLEN (FR),
MISHLEN RESHERSH E TEKNIK S.A. (CH)**(54) **COMPOSITE RUBBER CORD FOR RUBBER TIRE TREAD**

(57) Abstract:

FIELD: manufacturing technology.

SUBSTANCE: invention relates to a composite rubber cord to cut pneumatic tire tread and to pneumatic tire, which thread contains such cord. Technical result is achieved by composite cord containing rubber core and rubber shell enveloping at least partially. At that, recipe compositions of core and shell are different. At that, rubber core is made based on diene elastomer and more than 30 parts by weight per one hundred parts of elastomer filler, called A, which particles are nanoparticles, which average size by weight is less than 500 nm. At that, rubber shell is made based on diene

elastomer, from 0 to 30 parts by weight per one hundred parts of elastomer filler A', which particles are nanoparticles, which average size by weight is less than 500 nm and more than 70 parts by weight per one hundred parts of elastomer filler called B, which particles are microparticles, which average size by weight exceeds 1 mcm.

EFFECT: technical result is exclusion of composite cord movement relative to remaining part of thread with possibility of its easy and accurate removal, preserving rubber cord core intact.

31 cl, 22 dwg, 2 tbl

Настоящее изобретение относится к пневматическим шинам, в особенности, к композитному резиновому шнуру для разрезания протектора пневматической шины и для пневматической шины, протектор которой содержит такой композитный резиновый разрезающий шнур.

5 Состояние уровня техники

В большом количестве случаев рисунки протекторов пневматических шин для большегрузных автомобилей снабжены окружными, прямолинейными зигзагообразными или волнистыми канавками, при этом канавки могут быть соединены поперечными канавками и/или надрезами. Окружные канавки содержат обычно индикаторы износа, маленькие платформы смеси вулканизированной резины (или резины), размещенные на определенном расстоянии по окружной длине на дне этих канавок, при этом индикатор показывает минимальную глубину рисунка, которая должна оставаться нетронутой в протекторе при езде. Канавки для большегрузных автомобилей являются разрезаемыми (операция, в процессе которой можно прорезать новые канавки), и пневматические шины такой конструкции могут иметь на бортах английское наименование «Regroovable» или символ «U». Разрезание позволяет, с одной стороны, продлить возможность сцепления тяжелой автомобильной шины и, с другой стороны, значительно увеличить отдачу в километраже: от 15 до 30% в зависимости от обстоятельств без восстановления, что является, впрочем, основной характеристикой большегрузной пневматической шины.

Как известно, разрезание канавки может осуществляться с помощью скругленной нагреваемой полосы, часто управляемой оператором. Упомянутая полоса, соединенная с конструкцией, которая опирается на поверхность протектора, может быть использована вручную так, чтобы следовать свободно по следу дорожки на поверхности протектора, даже когда канавка не является прямолинейной. Эта операция прорезания требует, однако, определенной осторожности. Первая из них заключается в операции прорезания, когда остается примерно 2 мм до дна канавки, причем упомянутая глубина измеряется между поверхностью протектора и радиально внутренней поверхностью индикаторов износа, расположенных в глубине канавки. Такая предосторожность обеспечивает хорошую визуализацию рисунка протектора, а также его воспроизводимость без серьезных затруднений. Зная глубину оставшегося рисунка и заданную производителем пневматических шин глубину прорезания, становится возможным уточнение и регулирование высоты прорезающей полосы.

Обычно обозначаемые глубины прорезания являются теоретическими глубинами. Если в большинстве случаев они являются удовлетворительными и позволяют теоретически регулировать высоту полосы для приблизительного сохранения определенной толщины резины между дном прорезанной канавки и радиально наружной поверхностью арматуры вершины, при этом не исключены риски слишком глубокого прорезания. Таким образом, слишком глубокое прорезание может привести к неисправностям и подвергать опасности возможность экономичного восстановления протектора или вызывать замену протектора шины. В определенных крайних случаях в дне новых канавок после прорезания могут появиться радиально нижележащие слои арматуры вершины, что обычно неприемлемо в соответствии с действующим законодательством.

Для осуществления прорезания, точно соответствующего толщине резины над верхней радиальной поверхностью арматуры вершины, минимальной и установленной производителем пневматических шин для обеспечения максимума отдачи по километражу пневматической шины, в патенте US 6 003 576 уточняется, что в

пневматической шине, содержащей радиальную каркасную арматуру, радиально превышающей вершинную арматуру, образованную, по меньшей мере, слоем усилительных элементов, протектор, снабженный канавками, которые могут быть прорезаны, содержит части протектора, расположенные радиально под прорезаемыми канавками, в которых размещены индикаторы глубины, при этом каждый индикатор содержит средство определения минимально достигаемой при эффективном прорезании толщины, и максимальная глубина не должна быть ни в коем случае не превышена.

Индикаторы глубины предпочтительно выполнены в виде насечек малой ненулевой ширины, расположенных или параллельно направлению упомянутой канавки, или перпендикулярно упомянутому направлению, либо в двух направлениях одновременно, при этом средства индикации минимальной и максимальной глубины имеют геометрическую форму дна насечки, определяющую глубину.

Хотя это и приводит к значительному прогрессу в уровне техники и способу прорезания канавок протектора, индикаторы прорезания, несмотря на продвинутую механизацию и роботизацию, не исключают риска прохода прорезающей полосы слишком близко к слоям вершинной арматуры; эти индикаторы не отменяют присутствия человека для регулировок глубины. Однако прорезание осуществляется радиально под первоначальными канавками в зависимости от толщины нового протектора, а не в зависимости от протектора, толщина которого сильно уменьшилась, и оптимальный рисунок протектора не обязательно является рисунком, предназначенным для нормальной толщины протектора.

Предложено также (US 2 148 343) встраивание в протектор новой пневматической шины нескольких шнуров, расположенных внутри упомянутого протектора в окружном направлении. Как только протектор изнашивается, шнуры вследствие центробежной силы выбрасываются, и формируются новые дорожки.

В документе EP 1 392 497 B1 предложен протектор, содержащий внутри вкладыши, наружные стенки которых в среднем сечении имеют часть контура, идентичного контуру перегородки канавки для осуществления прорезания. Вкладыши имеют свойства не склеиваться с резиновым составом протектора. Эти вкладыши снабжены отверстиями для создания при литье заготовки пневматической шины точек соединения резиновой смеси между материалом канавки, предназначенной для прорезания, и остальной частью протектора. Эти точки резины мешают выбросу материала создаваемой вырезаемой канавки, когда она входит в контакт с дорогой при износе протектора, позволяя удалить ее оператору путем разрыва этих резиновых соединительных мостиков.

Способ изготовления этого протектора является, однако, длительным, сложным и дорогостоящим, так как, в частности, нужно последовательно разместить на месте в заготовке протектора вкладыши, а затем резиновые профили, соответствующие вырезающим шнурам.

Далее в описании под «шнуром» или «кольцом» подразумевают резиновый профиль, по существу, постоянного прямого сечения и длина которого значительно превышает любой другой размер, а под «разрезающим шнуром» понимают резиновый профиль, предназначенный для размещения во внутренней полости протектора пневматической шины в процессе изготовления, и далее для удаления после износа рабочего протектора для создания окружной вырезанной канавки. Разрезающий шнур после установки в протектор образует непрерывное кольцо. Это кольцо, в случае необходимости, может быть прямолинейным, зигзагообразным или волнообразным.

Краткое описание изобретения

Целью изобретения является композитный шнур, содержащий резиновую сердцевину

и резиновую оболочку, окружающую, по меньшей мере, частично, сердцевину, отличающийся тем, что резиновая сердцевина выполнена, по меньшей мере, на основе:

- диенового эластомера; и

- более 30 рсе наполнителя, обозначаемого А, частицы которого являются

5 наночастицами, средний размер (в массе) которых меньше 500 нм;

- а также тем, что упомянутая резиновая оболочка выполнена, по меньшей мере:

- из диенового эластомера, идентичного или отличного от первого;

- от 0 до менее 30 рсе наполнителя А', идентичного или отличного от наполнителя А, частицы которого являются наночастицами, средний размер которых в массе меньше

10 500 нм; и

- более 70 рсе наполнителя, названного В, частицы которого являются микрочастицами, средний размер в массе которых превышает 1 мкм.

Этот композитный шнур используется в качестве разрезающего шнура протектора пневматической шины.

15 Резиновая оболочка позволяет обеспечить достаточное механическое сцепление композитного шнура для того, чтобы он не был выброшен в процессе езды и для исключения любого движения композитного шнура относительно оставшейся части протектора, при этом источником движения является трение, термически рассеиваемое по поверхности.

20 Преимуществом резиновой оболочки является также то, что ее можно разорвать вручную без специального инструмента, как только шнур вследствие износа появляется в протекторе пневматической шины и, таким образом, позволяет легко и точно удалить композитный разрезающий шнур, сохраняя неповрежденной резиновую сердцевину шнура, менее подверженную трещинам.

25 Предпочтительно, каждый диеновый эластомер выбран из группы, содержащей полибутадиены, натуральный каучук, синтетические полиизопрены, сополимеры бутадиена, сополимеры изопрена и смеси этих эластомеров.

В соответствии с предпочтительным вариантом наполнитель А или наполнитель А' содержит сажу.

30 Наполнитель А или наполнитель А' может также содержать дополнительно сажу или ее замену неорганическим наполнителем, таким как кремний.

Предпочтительно, количество наполнителя А' в резиновой оболочке меньше 10 рсе и, предпочтительно, меньше 5 рсе.

Предпочтительно, количество наполнителя В в резиновой оболочке превышает 100 рсе и, предпочтительно, составляет от 200 до 600 рсе.

35 Предпочтительно, наполнитель В имеет средний размер частиц, составляющих от 1 до 200 мкм и, предпочтительно, от 100 мкм.

Наполнитель В, может быть, предпочтительно, выбран в группе, образованной мелом, синтетическими карбонатами кальция, каолином и смесями этих компонентов.

40 Шнуры в соответствии с вариантом воплощения по изобретению являются такими, что их наибольший размер в любом прямом сечении составляет от 3 до 20 мм и, предпочтительно, от 5 до 15 мм.

Эти размеры шнуров позволяют создать после покрытия протектора канавками или углублениями с осевой шириной, составляющей от 3 до 15 мм, что придает рисунку протектора прекрасную способность удаления воды при движении по мокрой дороге.

45 При ширине менее 3 мм, эффективность шнуров не является достаточной, а выше 15 мм оболочка более не является чувствительной.

В соответствии с вариантом воплощения толщина резиновой оболочки составляет

от 0,3 до 1,5 мм и предпочтительно от 0,5 до 1,0 мм.

Предпочтительно резиновая сердцевина и резиновая оболочка содержат также систему вулканизации, а упомянутый композитный шнур является не вулканизированным.

5 После размещения не вулканизированного композитного шнура в полости протектора заготовки пневматической шины именно в процессе вулканизации заготовки пневматической шины осуществляется механическая связь между композитным шнуром и остальной частью протектора вследствие взаимодиффузии и совместной вулканизации. Эта механическая связь композитного шнура с остальной частью протектора имеет то
10 преимущество, что она равномерна вокруг разрезающего шнура.

В соответствии с другим вариантом воплощения резиновая сердцевина резиновой оболочки содержит, кроме того, систему вулканизации. Упомянутый разрезающий шнур вулканизирован предварительно.

Под предварительной вулканизацией можно понимать, что композитный шнур
15 подвергается перед его введением в полость упомянутого протектора заготовки пневматической шины первой операции вулканизации или достаточного отверждения, чтобы композитный шнур мог выйти из пластического состояния резиновых не вулканизированных смесей. Вулканизация композитного шнура является неполной для обеспечения хорошей механической связи резиновой оболочки с протектором в
20 заготовке пневматической шины путем взаимодиффузии и совместной вулканизации в процессе операции вулканизации упомянутой заготовки. Такое предварительно вулканизированное состояние позволяет сохранить в процессе всех операций введения в протектор шины, отливки и вулканизации заготовки пневматической шины геометрию разрывающего шнура, в частности, когда резиновая сердцевина включает сополимер
25 бутадиена.

Предпочтительно, резиновая оболочка окружает более 50% наружной поверхности сердцевины. Оболочка может также покрывать всю сердцевину.

Резиновая оболочка может иметь форму открытого тора. Таким образом, оболочка является единственной деталью, не покрывающей полностью резиновую сердцевину
30 для того, чтобы оставить зону непосредственного контакта между резиновой сердцевиной и материалом протектора шины. Эта зона контакта простирается по оси и облегчает хорошую механическую связь между композитным шнуром и составом протектора и, таким образом, усиливает механическую прочность композитного шнура в процессе эксплуатации резиновой шины перед удалением композитного шнура.

35 В качестве примера композитный шнур может иметь контур прямого квадратного, прямоугольного или U-образного сечения, а резиновая оболочка может быть расположена вдоль трех сторон квадрата или прямоугольника или двух ветвей и дна U-образной формы.

Композитный шнур может также иметь прямое, по существу, кольцевое сечение.

40 В соответствии с другим вариантом воплощения композитный шнур выполнен таким образом, что резиновая оболочка содержит две разделенных части. Оболочка состоит также из двух частей и оставляет две зоны прямого контакта между резиновой сердцевиной и материалом протектора шины. Этот вариант воплощения усиливает механическую прочность композитного шнура в процессе всего использования
45 пневматической шины перед удалением шнура.

Когда композитный шнур имеет контур прямого квадратного, или прямоугольного, или U-образного сечения, резиновая оболочка, предпочтительно, расположена вдоль противоположащих сторон квадрата или прямоугольника или только вдоль двух U-

образных ветвей. Это оставляет две зоны прямого контакта, простирающихся по оси между сердцевинной и материалом протектора шины.

Прямое сечение композитного шнура может быть любой формы, в том числе, по существу, кольцевой.

5 Резиновая оболочка может также содержать осевые разрывы. Это позволяет локально усилить механическую связь композитного шнура с материалом протектора шины.

Изобретение относится также к пневматической или не пневматической шине с вершиной, арматура которой поднята протектором шины, отличающаяся тем, что упомянутый протектор шины содержит, по меньшей мере, в одной окружной полости 10 упомянутой пневматической шины композитный шнур, описанный выше.

Изобретение касается, в частности, пневматических шин, предназначенных для оборудования промышленных автомобилей, например, грузовых автомобилей малой грузоподъемности, «большегрузных» - то есть метро, автобусов, дорожной техники (грузовики, тракторы, тягачи), внедорожных автомобилей, таких, как машины для 15 сельского хозяйства или гражданского строительства - другие транспортные или обслуживающие автомобили. Изобретение может также использоваться для пневматических шин туристических автомобилей, SUV («Sport Utility Vehicles»), двухколесных (в частности, мотоциклов), самолетов ...

Композитные шнуры по изобретению используются для пневматических шин, то 20 есть надуваемых воздухом, но также не пневматических шин, то есть для грузоперевозок, которые осуществляются конструктивно не пневматически.

Подробное описание изобретения

В настоящем изобретении за исключением различных выражений все процентные соотношения (%) обозначены в процентах по массе.

25 С другой стороны, любой интервал величин, обозначенный выражением (между a и b), представляет область величин, больших a, но меньших b (то есть значения a и b исключены), тогда как любой интервал величин, обозначенный выражением от a до b, представляет область величин, идущих от a до b (то есть точно включающих значения a и b).

30 Под выражением «рсе» понимают весовую часть в процентах от эластомера.

Под выражением композиция «на основе» понимают композицию, содержащую смесь и/или продукт реакции различных образующих частей, причем некоторые из этих базовых образующих способны или предназначены для осуществления реакции между 35 ними, по меньшей мере, частично, в процессе различных фаз изготовления композиций, в частности, при его изготовлении и его отверждении или вулканизации.

Используемые измерения или тесты

Характеристика наполнителей

Средний размер (в массе) наночастиц, обозначаемый d_w , измеряется классически после дисперсии путем деагломерации ультразвуком анализируемого наполнителя в 40 воде или в водном растворе, содержащем поверхностно-активное вещество.

Для неорганического наполнителя, такого как кремний, измерение осуществляется с помощью центробежного седиментометра рентгеновскими лучами типа «XDC» (X-rays Disk Centrifuge), выпускаемого компанией Brookhaven Instruments, в соответствии с 45 нижеописанной методикой выполнения операций. Изготавливают суспензию образца в 3,2 г анализируемого неорганического наполнителя в 40 мл воды путем воздействия в течение 8 мин при 60% мощности (60% от максимального положения «output control») ультразвуковым зондом в 1500 Вт (ультразвуковой излучатель Vibracell в 3/4 дюйма, выпускаемый компанией Bioblock); после ультразвуковой обработки вводят 15 мл

суспензии во вращающийся диск; после седиментации в течение 120 мин распределение по массе размеров частиц и среднего размера в массе частиц d_w измеряется

вычислительным комплексом седиментометра XDS ($l_w = \frac{\sum (n_i \times d_i^5)}{\sum (n_i \times d_i^4)}$ при n_i

количество объектов класса размера или диаметра d_i).

Для сажи изготавливают водный раствор с 15% этанола и 0,05% неионизированного поверхностно - активного вещества (% по объему). Определение осуществляется с помощью центробежного фотоседиментометра типа «DCP» (Disk Centrifuge Photosedimentometer, выпускаемый компанией Brookhaven Instruments). Суспензия в 10 мг сажи, предварительно изготовленная в 40 мл водного раствора с 15% этанола и 0,05% неионизированного поверхностно-активного вещества (% по объему), обрабатывается в течение 10 минут при 60% мощности (или 60% от максимального положения «tip amplitude») ультразвуковым зондом в 600 Вт (ультразвуковой излучатель Vibracell в 1/2 дюйма, выпускаемый компанией Bioblock). В процессе ультразвуковой обработки градиент, составленный из 15 мл воды (с 0,05% неионизированного поверхностно-активного вещества) и 1 мл этанола, впрыскивается в диск седиментометра при вращении в 8000 об/мин для образования «ступенчатого градиента». Затем 0,3 мл суспензии сажи инжектируется на поверхность градиента; после седиментации в течение 120 мин распределение по массе размеров частиц и среднего размера частиц d_w по массе измеряется вычислительным комплексом седиментометра, как указано выше.

Что касается измерения размера микрочастиц (неусиливающие частицы), можно просто использовать анализ гранулометрии путем механического просеивания. Операция заключается в просеивании определенного количества образца (например, 200 г) на вибрационный стол в течение 30 мин с различным диаметром ячеек (например, с серией от 10 до 15 ячеек, постепенно изменяющихся от 5 до 300 мкм); отходы, собранные на каждом сите, взвешивают на точных весах; вычитают процент остатка для каждого диаметра ячейки по отношению к общему весу продукта, при этом средний весовой диаметр (или средний мнимый диаметр), в конечном итоге, рассчитывается известным образом, исходя из гистограммы гранулометрического распределения.

Испытания на растяжение

Эти испытания позволяют определить упругие напряжения и способности к разрыву резиновых смесей. При отсутствии специального указания они осуществляются в соответствии с французской нормой NF T 46-002 от сентября 1988 года. Измеряют при втором удлинении (т.е. после цикла приспособления к коэффициенту расширения, предусмотренного для самого измерения) номинальные секущие модули (или мнимые напряжения, в МПа) при 10% удлинения (отмечаемых, как MA10). Измеряют также номинальные напряжения (в МПа) и удлинения на разрыв (AR в %). Все эти измерения растяжения осуществляются в нормальных температурных ($23 \pm 2^\circ\text{C}$) и гигрометрических ($50 \pm 5\%$ относительной влажности) условиях в соответствии с французской нормой NF T 40-101 (декабрь 1979 года).

Условия осуществления изобретения

Резиновый композитный шнур, являющийся объектом изобретения, в качестве основной характеристики содержит резиновую сердцевину на основе, по меньшей мере, диенового эластомера и более 30 рсе наполнителя А, частицы которого являются наночастицами, средний массовый размер которых меньше 500 нм, и резиновую оболочку на основе, по меньшей мере, идентичного диенового эластомера или отличного

от первого, от 0, по меньшей мере, до 30 рсе наполнителя А' и более 70 рсе наполнителя В, частицы которого являются микрочастицами со средним массовым размером, превышающим 1 мкм.

Можно также сказать, что сердцевина резинового композитного шнура содержит, по меньшей мере, диеновый эластомер и более 30 рсе наполнителя А, состоящего из наночастиц, а резиновая оболочка содержит, по меньшей мере, диеновый эластомер от 0 до, по меньшей мере, 30 рсе наполнителя А' и более 70 рсе наполнителя В.

Диеновый эластомер

Под «диеновым» эластомером или резиной следует понимать, известным образом, один (понимают один или несколько) эластомер, выполненный, по меньшей мере, частично (т.е. гомополимер или сополимер) из диеновых гомополимеров (гомополимеры, содержащие две двойные связи углерод - углерод, связанный или нет). Каждый диеновый эластомер резиновой сердцевины и резиновой оболочки выбран, предпочтительно, из группы в высшей степени ненасыщенных диеновых эластомеров, образованных полибутадиенами (BR), синтетическими полиизопренами (IR), натуральным каучуком (NR), сополимерами бутадиена, сополимерами изопрена и смесями этих эластомеров. Такие сополимеры, предпочтительно, выбраны из группы, образованной сополимерами бутадиен-стирен (SBR), сополимерами изопрен-бутадиен (BIR), сополимерами изопрен-стирен (SIR) и сополимерами изопрен-бутадиен-стирен (SBIR).

Подходят, в частности, полибутадиены, имеющие содержание (в молярных %) в соединениях - 1,2, включающих от 4 до 80%, или бутадиены, имеющие содержание (в молярных %) в цис-1,4, превышающее 80%, полиизопрены, сополимеры бутадиен-стирен и, в частности, сополимеры, имеющие Tg (температура стеклования, измеренная в соответствии с ASTM D3418) между 0°C и -70°C и, в особенности, от -10°C до -60°C, а содержание стирена составляет от 5% до 60% по весу и, в частности, от 20% до 50%, содержание (в молярных %) в соединениях 1-2 бутадиеновой части составляет от 4% до 75%, содержание (в молярных %) в транс-1,4 соединениях составляет от 10% до 80%, сополимеры бутадиен-изопрен, в частности, соединения, имеющие содержание изопрена, составляющее от 5% до 90% по весу, и Tg от -40°C до -80°C, при этом сополимеры изопрен-стирен и, в частности, соединения, имеющее содержание стирена, составляющее от 5% до 50% по весу, и Tg составляет от -25°C до -50°C.

В случае сополимеров бутадиен-стирен-изопрена подходят, в частности, сополимеры, имеющие, в частности, содержание стирена, составляющее от 5% до 50% по весу и, в особенности, составляющее от 10% до 40%, содержание изопрена составляет от 15% до 60% по весу и, в особенности, от 20% до 50%, содержание бутадиена составляет от 5% до 50% по весу и, в особенности, составляет от 20% до 40%, содержание (в молярных %) в соединениях -1,2 бутадиеновой части составляет от 4% до 85%, содержание (в молярных %) в соединениях транс-1,4 бутадиеновой части составляет от 6% до 80%, содержание (в молярных %) в соединениях -1,2 более -3,4 изопреновой части составляет от 5% до 70% и содержание (в молярных %) в соединениях транс-1,4 изопреновой части составляет от 10% до 50% и, в общем, любой бутадиен-стирен-изопреновый сополимер имеет Tg, составляющее от -20°C до -70°C.

В соответствии с особым вариантом воплощения диеновый эластомер является, в основном (т.е. более, чем на 50 рсе), эластомером SBR, когда речь идет о SBR, изготовленным из эмульсии («ESBR»), либо о SBR, приготовленном в растворе («SSBR»), либо купаже (смеси) SBR/BR, SBR/NR (или SBR/IR), либо также SBR/BR/NR (или SBR/BR/IR). В случае эластомера SBR (ESBR или SSBR) используют, в частности, SBR, имеющий среднее содержание стирена, например, составляющее от 20% до 45% по весу,

или повышенное содержание стирена, например, от 35 до 45%, содержание виниловых связей бутдиеновой части составляет от 15% до 70%, содержание (в молярных %) в транс-1,4 соединениях составляет от 15% до 75%, а Tg составляет от -10°C до -55°C; такой SBR может быть предпочтительно использован в смеси с BR, обладающим

5 предпочтительно более 90% (молярных %) связей cis-1,4.

В соответствии с другим предпочтительным вариантом воплощения диеновый эластомер является, в основном (предпочтительно, для более 50 рсе), изопреновым эластомером. Под «изопреновым эластомером» подразумевают, известным образом, гомополимер или сополимер изопрена, другими словами, диеновый эластомер выбран

10 в группе, образованной натуральным каучуком (NR), синтетическим полиизопренами (IR), различными сополимерами изопрена и смесями этих эластомеров. Среди сополимеров изопрена, в особенности, следует отметить сополимеры изобутан-изопрена (бутиловый каучук - IIR), изопрен-стирена (SIR), изопрен-бутадиена (BIR) или изопрен-бутадиен-стирена (SBIR). Этот изопреновый эластомер является, предпочтительно,

15 натуральным каучуком или синтетическим цис-1,4 изопреном; среди синтетических полиизопренов используются, предпочтительно, полиизопрены, имеющие коэффициент цис-1,4 связей (в молярных %), превышающий 90%, еще более предпочтительно, превышающий 98%.

В соответствии с другим предпочтительным вариантом изобретения резиновая

20 сердцевина и/или резиновая оболочка содержит смесь (одного или нескольких) диеновых эластомеров, так называемых «с высокой Tg», имеющих Tg, составляющую от -70°C до 0°C, и одного (или нескольких) диеновых эластомеров, так называемых «с низкой Tg», имеющих Tg, составляющую от -110°C до -80°C, более предпочтительно, от -105°C до 90°C. Эластомер с высокой Tg выбран, предпочтительно, из группы, образованной

25 S-SBR, E-SBR, натуральным каучуком, синтетическими полиизопренами (имеющими коэффициент (в молярных %) сцепления цис-1,4, предпочтительно превышающий 95%), BIR, SIR, SBIR и смесями этих эластомеров. Эластомер с низкой Tg содержит, предпочтительно, бутадиеновые блоки с коэффициентом (в молярных %), по меньшей мере, равным 70%. Он состоит, предпочтительно, из полибутадиена (BR), имеющего

30 коэффициент (в молярных %) сцепления, превышающий 90%. В соответствии с другим особым вариантом воплощения изобретения резиновая сердцевина и/или резиновая оболочка содержит, например, от 30 до 100 рсе, в частности от 5 до 100 рсе эластомера с высокой Tg в смеси от 0 до 70 рсе, в частности, от 0 до 50 рсе, эластомеры с низкой Tg; в соответствии с другим вариантом она содержит для совокупности 100 рсе один

35 или несколько SBR, приготовленных в растворе или эмульсии.

В соответствии с другим предпочтительным вариантом изобретения диеновый эластомер композиций сердцевины или оболочки содержит смесь BR (в качестве эластомера с низкой Tg), имеющую коэффициент (в молярных %) сцепления цис-1,4, превышающий 90%, с одним или несколькими S-SBR или E-SBR (в качестве эластомера

40 (ов) с высокой Tg.

Композиции, образованные в соответствии изобретением, могут содержать один диеновый эластомер или смесь нескольких диеновых эластомеров, при этом один или несколько диеновых эластомеров могут быть использованы в соединении с любым типом синтетического эластомера, иного, нежели диеновый, и даже с полимерами

45 иными, нежели эластомеры, например, термопластичными полимерами.

Эластомеры могут иметь любую микроструктуру в зависимости от условий используемой полимеризации, в частности, наличия или отсутствия модифицирующего и/или рандомизирующего агента и количеств используемого модифицирующего или

рандомизирующего агента. Эластомеры могут быть, например, в виде групп, табличными, цикличными, микроцикличными или быть изготовленными в дисперсии или в растворе; они могут быть соединены парами и/или звездами или также функционализированы с помощью агента соединения в пары и/или звезды, или функционализации. Для соединения в пары сажи можно назвать, например, функциональные группы, содержащие связи C-Sn или аминовые функциональные группы, такие, как, например, бензофенон; для соединения в пары усиливающего органического наполнителя, такого как кремний, можно назвать, например, функциональные группы силанола или полисилоксана, имеющего силаноловое окончание (такие, как описаны, например, в FR 2 740 778 или US 6 013 718), алкоксисилановые группы (такие, как описаны, например, в FR 2 762 882 или US 5 977 238), алкоксисилановые группы содержат аминовые соединения (такие, как описаны, например, в US 2005/0203251, JP 2001158834, JP 2005232367, EP 1 457 501 A1, WO 09/133068), карбоксильные группы (такие, как описаны, например, в WO 01/92402 или US 6 815 473, WO 2004/096865 или US 2006/0089445) либо также полиэфирные группы (такие, как описаны, например, в EP 1 127 909 или US 6 503 973). В качестве других примеров функционализированных эластомеров можно назвать также эластомеры (такие, как SBR, BR, NR или IR) эпоксидного типа.

Когда диеновый эластомер является натуральным каучуком, он может также подвергаться обработке или физической, или химической модификации на месте его производства или позже, перед или в процессе изготовления резиновой композиции. Эти операции хорошо известны специалисту и могут служить в качестве примера при энзимной обработке, химической модификации путем добавления специфических компонентов.

Наполнитель А

Главной характеристикой композитного шнура как объекта изобретения является содержание, с одной стороны, резиновой сердцевины с более, чем 30 рсе усиливающего наполнителя А, и, с другой стороны, резиновой оболочки от 0 до менее 30 рсе усиливающего наполнителя А'.

Можно использовать любой тип известного усиливающего наполнителя в зависимости от его свойств усиления резиновой композиции, используемой для изготовления протекторов пневматических шин, например, органического наполнителя, такого, как сажа, усиливающего неорганического наполнителя, такого, как кремний, либо также смеси этих двух типов наполнителей, в частности, смеси сажи и кремния.

Так, сажами признаются все виды сажи, в частности, сажи, по условию используемые в протекторах пневматических шин (так называемые сажи больших пневматических шин). Среди последних можно, в частности, назвать усиленные сажи серий 100, 200 или 300 (в терминологии ASTM), как, например, сажи N115, N134, N234, N326, N330, N339, N337, N375 либо также возможное использование саж более высоких серий (например, N660, N683, N772). Сажи могли бы быть встроенными в эластомер в форме каучука (см., например, заявки WO 97/36724 или WO 99/16600).

В качестве других примеров органических наполнителей иных, нежели сажи, можно назвать функционализированные поливинилароматические органические наполнители, такие, как описаны в заявках WO-A-2006/069792 и WO-A-2006/069793.

Под «усиливающим неорганическим наполнителем» следует понимать по определению в настоящей заявке любой минеральный или неорганический наполнитель (независимо от его цвета или его природы (натуральной или синтетической), также называемый «белым» наполнителем, наполнитель «светлый» и даже «нечерный

наполнитель» («non-black filler») в противовес саже, которая сама способна без промежуточного агента образования пар служить для образования резиновой композиции, предназначенной для изготовления пневматических шин, другими словами, предназначенных для замены, благодаря своей функции усиления, сажи, используемой для изготовления больших пневматических шин; такой наполнитель характеризуется, обычно известным образом, наличием гидроксильных групп (-ОН) на поверхности.

Физическое состояние, в котором находится усиливающий неорганический наполнитель, является различным, будь то в виде пудры, микрошариков, гранул, шариков или любой другой соответствующей усиливающей формы. Разумеется, под усиливающим неорганическим наполнителем понимают также смеси различных неорганических усиливающих наполнителей, в частности, кремниевых или алюминиевых наполнителей, диспергированных, как указано выше. В качестве неорганических усиливающих наполнителей подходят, в частности, минеральные наполнители кремниевого типа, в частности, кремния (SiO_2) или алюминиевого типа, в частности, окиси алюминия (Al_2O_3). Используемый кремний может быть любым известным специалисту усиливающим кремнием, в частности, любой осажденный или полученный пиролизом кремний, имеющий поверхность ВЕТ, а также специальную поверхность СТАВ, при этом обе поверхности меньше 450 м^2 , предпочтительно от 30 до $400 \text{ м}^2/\text{г}$. В качестве высоко диспергированного кремния (называемого «HDS»), можно назвать, например, кремний «Ultracil» 7000 и «Ultracil» 7005 компании Degussa, кремний «Zeosil» 1165MP и 1115MP компании Rhodia, кремний «Hi-Sil» EZ150G компании PPG, кремний «Zeopol» 8715, 8745 и 8755 компании Huber, кремний с высокой специфической поверхностью, описанный в заявке WO 03/16387.

Усиленный неорганический наполнитель используемый, в частности, если речь идет о кремнии, имеет, предпочтительно, поверхность ВЕТ, составляющую от 45 до $400 \text{ м}^2/\text{г}$, более предпочтительно, составляющую от 60 до $300 \text{ м}^2/\text{г}$.

Предпочтительно, для резиновой сердцевины общий коэффициент усиленного наполнителя А (сажа и/или неорганический усиливающий наполнитель, такой как кремний) превышает 30 рсе и, предпочтительно, составляет от 40 до 100 рсе; это позволяет обеспечить резиновой сердцевине композитного шнура хорошую сопротивляемость образованию трещин при сохранении надежного гистерезиса.

Предпочтительно, для резиновой оболочки общий коэффициент усиливающего наполнителя А' ниже 10 рсе, более предпочтительно, составляет от 2 до 5 рсе. Это позволяет обеспечить хорошую устойчивость непосредственно резиновой оболочке, не подвергая сопротивление значительному разрыву.

Предпочтительно, средний размер (по массе) наночастиц составляет от 20 до 200 нм, более предпочтительно, от 20 до 150 нм.

Для соединения усиливающего неорганического наполнителя с диеновым эластомером известным образом используют, по меньшей мере, двухфункциональный соединительный агент для обеспечения достаточного соединения химической или физической природы между неорганическим наполнителем (поверхность этих частиц) и диеновым эластомером, в частности, органосиланы или двухфункциональные полиорганосиланы.

Используются, в частности, полисульфидные силаны, называемые «симметричными» или «асимметричными» в зависимости от их особой структуры, описанной, например, заявках WO03/002648 (или US 2005/016651) и WO03/0022649 (или US 2005/016650).

Подходят также не ограничивающим образом полисульфидные силаны, называемые

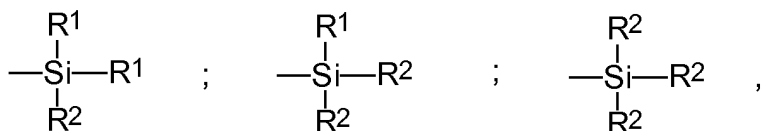
«симметричными», отвечающие следующей общей формуле (I):

(I) Z-A-S_x-A-Z, в которой:

- x является целым числом от 2 до 8 (предпочтительно от 2 до 5);

- A является двухвалентным углеводородным радикалом (предпочтительно из алкиленовых групп из C₁-C₁₈ или ариленовых групп из C₆-C₁₂, предпочтительно из алкиленов из C₁-C₁₀, в частности из C₁-C₄, в особенности пропилена);

- Z отвечает одной из нижеприведенных формул:



в которых:

- радикалы R¹, замещенные или незамещенные, идентичные или различные между собой, представляют алкильную группу из C₁-C₁₈ или арильную из C₆-C₁₈ (предпочтительно алкильные группы из C₁-C₆, циклогексил или фенил, в частности, алкильные группы из C₁-C₄, в особенности метил или этил);

- радикалы R², замещенные или незамещенные, идентичные или различные между собой, представляют алкоксильную группу из C₁-C₁₈ или циклоалкоксильную из C₅-C₁₈ (предпочтительно группу, выбранную из алкоксиллов из C₁-C₈ и циклоалкоксиллов из C₅-C₈, более предпочтительна также группа, выбранная из алкоксиллов из C₁-C₄, в особенности метоксил и этоксил).

В качестве примера полисульфидных силанов можно назвать, в особенности, полисульфиды бис(триметоксилпропила) или бис(триэтоксилпропила). Среди этих компонентов используют, в частности, тетрасульфид бис(триэтоксилпропил) сокращенно TESPT, или бисульфид бис(триэтоксилпропил), сокращенно TESPД. В качестве предпочтительных примеров можно также назвать полисульфиды (в частности, бисульфиды, трисульфиды или тетрасульфиды) бис(моноалкоксил(C₁-C₄)-диалкил(C₁-C₄)силпропил), в особенности, тетрасульфид бис-мотоэтоксидиметилсилпропил, такой, как описан в заявке на патент WO 02/083782 (или US 2004/132880).

В качестве соединительного агента иного, чем полисульфидный алкоксисилан можно, в частности, назвать бифункциональные POS (полиорганосилоксаны), либо также гидроксисилановые полисульфиды (R²=ОН в вышеприведенной формуле I), такие, как описаны в заявках на патент WO 02/30939 (или US 6774255) и WO 02/31041 (или US 2004/051210), либо также силаны или POS - носители функциональных азо-дикарбонильных групп, таких, как описаны, например, в заявках на патент WO 2006/125532, WO 2006/123533, WO 2006/123534.

В композициях резиновой сердцевины в соответствии с объектом изобретения содержание соединяющего агента, предпочтительно, составляет от 4 до 12 рсе, более предпочтительно, от 3 до 8 рсе.

Специалисту будет понятно, что в качестве наполнителя, эквивалентного усиливающему неорганическому наполнителю, описанному в настоящем описании, мог бы быть использован усиливающий наполнитель другой природы, в частности, органической, как только этот усиливающий наполнитель был бы покрыт

неорганическим слоем, таким, как кремний, либо содержал бы на своей поверхности функциональные участки, в частности, гидроксильные, требующие использования соединительного агента для обеспечения связи между наполнителем и эластомером.

Наполнитель В

5 Резиновая оболочка композитного шнура в качестве второй основной характеристики имеет неусиливающий наполнитель (названный наполнителем В) с более 70 рсе микрочастиц, средний размер (в массе) которых превышает 1 мкм.

10 Ниже вышеупомянутого минимума как для коэффициента, так и для размера микрочастиц, предполагаемый технический эффект не достигается; таким образом, наблюдается большее сопротивление растрескиванию резиновой оболочки композитного шнура, и оператор не может больше без особого инструмента вытянуть разрезающий шнур из его полости.

15 Коэффициент микрочастиц, предпочтительно, превышает 100 рсе, более предпочтительно, составляет от 200 до 600 рсе, их средний размер, предпочтительно, составляет от 1 до 200 мкм, более предпочтительно, от 5 до 100 мкм. Выше указанного максимума, как для коэффициента, так и для размера частиц, при работе существует риск недостаточной когезии резиновой оболочки, которая не может больше гарантировать хорошего и продолжительного удержания прорезающего шнура в полости протектора шины.

20 По всем указанным выше причинам коэффициент микрочастиц, предпочтительно, составляет от 300 до 500 рсе, их средний размер составляет, предпочтительно, от 10 до 50 мкм.

Неусиливающими наполнителями, используемыми в качестве наполнителя В, известными специалистам, можно, в частности, назвать:

25 - натуральные (мел) и синтетические карбонаты кальция, природные силикаты (каолин, тальк, слюда), измельченные кремнеземы, окиси алюминия, силикаты, алюмосиликаты;

- биоразлагаемые компоненты, такие, как полиэфирамид, амидон, полимолочная кислота, производные целлюлозы (например, ацетат целлюлозы, лигнин).

30 Более предпочтительно, используют микрочастицы выбранного наполнителя В, взятого из группы, образованной мелом, синтетическими карбонатами кальция, каолином и смесями этих компонентов.

35 В качестве примеров таких предпочтительных и продаваемых наполнителей В можно назвать, например, мел, продаваемый под названием «Omya BLS» компании Omya, каолины, продаваемые под названием «Polwhite KL» компании Imerys.

Различные добавки

40 Композиции резиновой сердцевины и резиновой оболочки могут содержать также полностью или частично добавки, обычно используемые в композициях эластомеров, предназначенных для изготовления пневматических шин, такие, например, как пигменты, защитные агенты, такие как антиозоновый воск, химические антиозонаты, антиоксиданты, противоусталостные агенты, усиливающие смолы, акцепторы (например, новолачная фенольная смола) или доноры метилена (например, НМТ или НЗМ), такие, как описаны, например, в заявке WO 02/10269, система отверждения на базе либо серы, либо доноров серы и/или перекисей и/или бисмалеидов, ускорителей вулканизации,

45 активаторов вулканизации. Преимуществом добавления пигментов является четкая индикация уровня износа, задевающего разрезающий шнур.

Резиновая сердцевина может также дополнительно содержать соединительные

средства, соединительные активаторы, средства для покрытия неорганических наполнителей или, в общем, для осуществления известным образом, благодаря дисперсии наполнителя в резиновой основе и уменьшения вязкости композиций, улучшения их способности использования в холодном (сыром) состоянии, этими веществами являются, например, гидролизуемые силаны, такие как алкилалкоксисиланы, многоатомные спирты, полиэфиры, первичные, вторичные или третичные амины, гидролизуемые или гидроксильные полиорганосилоксаны.

Резиновая сердцевина может также содержать дополнительно в качестве пластификатора, предпочтительно не ароматического или очень слабо ароматического, по меньшей мере, компонент, выбранный из группы, образованной нафтеновыми маслами, парафинами, маслами MES, маслами TDAE, эфирными пластификаторами (например, триолеатами глицерола), углеводородные смолы, имеющие высокую Tg, предпочтительно превышающую 30°C, такие, как описаны, например, в заявках на патенты WO 2005/087859, WO 2006/061064 и WO 2007/017060, и смеси этих компонентов. Общий коэффициент такого предпочтительного пластификатора составляет предпочтительно от 10 до 100 рсе, более предпочтительно от 20 до 80 рсе, в частности, в области от 10 до 50 рсе.

Среди вышеупомянутых углеводородных пластифицирующих смол (вспомним, что название «смола» сохранено по определению для твердого компонента), процитируем, в частности, смолы гомо- или сополимеры альфапинена, бетапинена, дипантена или полимонена, фракция C5, например, сополимер фракции C5/стирена или сополимера фракции C5/фракции C9, используемых по отдельности или в комбинации с пластифицирующими маслами, как, например, маслами MES или TDAE.

Описание чертежей

В дальнейшем изобретение поясняется нижеследующим описанием, не являющимся ограничительным, со ссылками на сопровождающие чертежи, на которых:

- фиг. 1 и 2 изображают соответствующие виды в перспективе и в вертикальном разрезе головной части машины для изготовления протектора с разрезающим шнуром;

- фиг. 3 и 4 изображает соответственно два вида в перспективе и спереди резца машины по фиг. 1;

- фиг. 5 изображает вид в сечении протектора, получаемого вследствие прохода резца по фиг. 3;

- фиг. 6 изображает вид, аналогичный фиг. 1, показывающий установку резца по фиг. 3 на машину;

- фиг. 7 и 8 являются двумя видами, аналогичными фиг. 5, двух протекторов различных пневматических шин со шнурами, введенными в углубления;

- фиг. 9 является видом, аналогичным виду фиг. 5, изображающим органы для направления шнура в углубления на машине;

- фиг. 10 изображает вид спереди части машины, изображенной на фиг. 9;

- фиг. 11 и 12 являются видами, аналогичными видам 7 и 8, показывающими сечение протектора, когда углубления закрыты;

- фиг. 13 изображает вид, аналогичный виду фиг. 9, показывающий органы закрывания машины по фиг. 1;

- фиг. 14 изображает вид в перспективе одного из этих органов;

- фиг. 15 изображает вид в поперечном разрезе протектора пневматической шины, изготовленной с помощью машины;

- фиг. 16-18 изображают варианты воплощения композитных шнуров с прямым кольцевым сечением;

- фиг. 19-21 изображают варианты воплощения композитных шнуров с прямым сечением U-образной формы;

- фиг. 22 изображает другой вариант воплощения композитного шнура.

Примеры воплощения изобретения

5 Изготовление композитного шнура

Композиции резиновой сердцевины и резиновой оболочки изготовлены в соответствующих смесителях с использованием известных специалистам фаз последовательного изготовления: первая фаза работы или термомеханическая пластификация (фаза, называемая «непродуктивной») при высокой температуре до максимальной температуры, составляющей от 110°C до 190°C, предпочтительно, от 130°C до 180°C, за которой следует вторая фаза механической работы (фаза, называемая «продуктивной») до меньшей температуры, обычно, меньшей 110°C, например, от 40°C до 100°C, финишная фаза, в процессе которой используется система отверждения.

Способ для изготовления композиции резиновой сердцевины или резиновой оболочки 15 включает, например, следующие этапы:

- встраивание в диеновый эластомер в процессе первого этапа (называемого «непродуктивным») одного или нескольких наполнителей путем термомеханического смешивания всего в один или несколько приемов до достижения максимальной температуры, составляющей от 110°C до 190°C;

20 - охлаждение смеси до температуры, меньшей 100°C;

- последующее встраивание в процессе второго этапа (называемого «продуктивным») системы отверждения;

- смешивание всего до максимальной температуры, меньшей 110°C.

В качестве примера непродуктивная фаза осуществляется за один термомеханический 25 этап, в процессе которого вводят в соответствующий смеситель, такой как обычный внутренний смеситель, в первый момент времени все основные необходимые компоненты (диеновый эластомер, наполнители и, при необходимости, соединительный агент, систему пластификации), затем, во второй период времени, например, после двух минут перемешивания, другие добавки, при необходимости, покрывающие или дополнительно 30 используемые вещества за исключением системы отверждения. Общая продолжительность времени смешивания в этой непродуктивной фазе составляет от 1 до 15 мин.

После охлаждения полученной таким образом смеси во внешний смеситель, такой как цилиндрический смеситель, выдерживаемый при низкой температуре (например, 35 от 40°C до 100°C), вводят систему отверждения. Полученная смесь смешивается (продуктивная фаза) в течение нескольких минут, например, от 2 до 15 мин.

Системой отверждения, предпочтительно, является система вулканизации на основе серы и ускорителя. Можно использовать любой компонент диеновых эластомеров в присутствии серы, способный действовать как ускоритель вулканизации, в частности, 40 ускорители, взятые в группе, образованной бисульфидом 2-меркаптобензотиазолом (сокращенно «MBTS»), N-циклогексил-2-бензотазил сульфенамидом (сокращенно «CBS»), N,N-дициклогексил-2-бензотиазил сульфенамидом (сокращенно «DCBS»), N-тер-бутил-2-бензотазил сульфенамидом (сокращенно «TBBS»), N-тер-бутил-2-бензотиазил сульфенимидом (сокращенно «TBSI») и смесями этих компонентов.

45 Предпочтительно, используют первичный ускоритель типа сульфенамида.

К этой системе вулканизации могут быть добавлены встроенные в процессе первой непродуктивной фазы и/или в процессе продуктивной фазы различные известные вторичные ускорители или активаторы активизации, такие как оксид цинка, стеариновая

кислота, производные гуанидина (в частности, дифенилгуанидин) и т.д. Уровень серы составляет, например, от 0,5 до 3 рсе, а уровень первичного ускорителя от 0,5 до 5 рсе.

Конечная композиция резиновой сердцевины и резиновой оболочки могут быть далее каландрированы, например, в форме листов или пластин. Эти промежуточные продукты далее экструдированы за одну или несколько операций и, предпочтительно, соэкструдированы за одну операцию для придания конечной геометрии композитному шнуру, предназначенному для встраивания в полость протектора пневматической шины. Композитные шнуры могут быть далее намотаны на бобину.

Вышеупомянутые шнуры, используемые для размещения во всей внутренней полости протектора пневматической шины для автомобильного транспортного средства, такого как, двухколесное, туристическое или промышленное транспортное средство.

Фиг. 16 изображает вид в разрезе первого варианта воплощения шнура 80 кольцевого сечения. Этот композитный шнур содержит сердцевину 83 прямого, по существу, кольцевого сечения и оболочку 84. Оболочка 84 полностью окружает сердцевину 83. Диаметр сердцевины 83 составляет порядка от 3 до 10 мм, а толщина оболочки 84 составляет от 0,3 до 1,5 мм, предпочтительно, от 0,5 до 1,0 мм.

Фиг. 17 представляет второй вариант воплощения композитного шнура 81, по существу, кольцевого сечения. В этом варианте воплощения оболочка 85 в одной части не полностью окружает сердцевину 83, а оставляет свободной зону 87 периферии сердцевины 83. Зона 87 простирается по оси по всей или по части длины композитного шнура 81. Следовательно, после размещения композитного шнура в полости протектора эта часть 87 будет находиться в прямом контакте со смесью материала протектора и будет сильно связана со смесью путем взаимодиффузии и совместного отверждения. Это увеличивает прочность связи между композитным шнуром и материалом протектора при работе.

Фиг. 18 изображает композитный шнур 82, по существу, кольцевого сечения. Оболочка 86 композитного шнура 82 состоит из двух частей, которые полностью не окружают сердцевину 83 и оставляют свободными две зоны 87 и 88. Две зоны 87 и 88 вытянуты по оси по всему или части композитного шнура 82. Как и в случае композитного шнура 81 две свободных зоны увеличивают при работе прочность связи между композитным шнуром и материалом протектора. Обе зоны 87 и 88, предпочтительно, аксиально противоположны.

Фиг. 19 представляет другой вариант выполнения композитного шнура 90 с сечением U-образной формы. Этот композитный шнур 90 содержит сердцевину 93, по существу, прямого сечения U-образной формы и оболочку 94. Оболочка 94 полностью окружает сердцевину 93. Высота обеих U-образных ветвей составляет порядка от 5 до 12 мм, а расстояние между вершинами двух U-образных ветвей также составляет от 5 до 12 мм. Толщина оболочки 94 составляет порядка от 0,3 до 1,5 мм и предпочтительно составляет от 0,5 до 1,0 мм.

Фиг. 20 изображает второй вариант воплощения композитного шнура 91 сечением, по существу, U-образной формы. В этом варианте воплощения оболочка 95 в виде единой части не окружает полностью сердцевину 93, а оставляет свободной зону 97 периферии сердцевины 93. Оболочка 95 размещена на двух U-образных ветвях и на U-образном дне. Зона 97 простирается аксиально по всей или части длины композитного шнура 91. Часть 97 позволяет усилить при работе прочность связи между композитным шнуром и материалом протектора. Эта безоболочечная связь предпочтительно расположена радиально ближе к наружной части полости протектора.

Фи. 21 изображает композитный шнур 92 с сечением, по существу, U-образной формы.

Оболочка 96 этого композитного шнура 92 состоит из двух частей, которые не окружают полностью сердцевину 93 и оставляют свободными две зоны 97 и 98. Две части оболочки 96 простираются, в данном случае вдоль двух U-образных ветвей. Две зоны 97 и 98 простираются по оси по всей или части композитного шнура 92. Как и в случае композитного шнура 91, две свободных зоны при работе позволяют усилить связь между композитным шнуром и материалом протектора. Две зоны 97 и 98 аксиально противоположны.

Фиг. 22 изображает вид сбоку композитного шнура 100. Этот композитный шнур содержит сердцевину 83 прямого, по существу кольцевого сечения в качестве иллюстрации, а также резиновую оболочку 101. Оболочка 101 не простирается по всей длине оси композитного шнура 100, а время от времени прерывается, чтобы оставить свободными зоны 102 на поверхности сердцевины 83. Эти зоны 102 обеспечивают непосредственный контакт между сердцевиной и материалом протектора пневматической шины. В примере композитного шнура 100 зоны 102 образуют оборот вокруг сердцевины 83.

Возможна любая осевая и кольцевая комбинация свободных зон 87, 88, 97, 98 и 102. Возможны также другие формы прямых сечений шнуров.

Изготовление протектора с композитным шнуром

В соответствии с первым известным вариантом осуществления изготавливают протектор с композитным шнуром, встроенным в одну или несколько совместно экструдированных полостей. Таким образом, экструдируют вместе шнуры и протекторы, в которые они встроены.

В соответствии со вторым вариантом изготовления:

- экструдируют протектор из резины;
- формируют, по меньшей мере, полость в протекторе;
- сматывают, по меньшей мере, композитный шнур с бобины; и
- вставляют композитный шнур в одну или в каждую полость.

Шнуры изготавливают, как было указано выше, предварительно перед формованием резинового протектора и отдельно от последнего. Таким образом, достаточно их расположить в углублении и закрыть последнее. Таким образом, шнуры зарывают в резину, отслеживая их форму. Этот способ ограничивает количество брака при изготовлении, так как он позволяет избавиться от этапов стабилизации способа при выпуске каждой серии в производстве.

Предпочтительно для каждой секции протектора экструдировать сечение и одновременно формировать в сечении углубление.

Ниже со ссылками на фиг. 1-14 будет описан вариант изготовления машины, которая, в данном случае, является машиной для экструзии, служащей для изготовления протектора, предназначенного для полый заготовки пневматической шины.

На фиг. 15 изображена часть 2 разреза пневматической шины, являющейся результатом такого изготовления после вулканизации заготовки, разрез показан в радиальной плоскости относительно оси 3 вращения пневматической шины. Протектор шины или протектор 4 расположен по периферии пневматической шины между боковинами последней и на каркасе 5 по периферии последнего. Шина имеет внешнюю периферийную поверхность 6, образующую поверхность, которой пневматическая шина будет контактировать с землей. Эта поверхность имеет общую цилиндрическую форму с кольцевым сечением.

Шина 4 содержит основной резиновый корпус, который классически содержит смесь природных и синтетических эластомеров, а также различные реактивы и добавки.

Шина 4 содержит, кроме того, несколько шнуров или колец 8, которых в данном примере пять, это количество не является ограничивающим. Шнуры имеют каждый форму проволоки с кольцевым поперечным сечением, как это показано в случае фиг. 7, 11 и 15, или квадратным, как в случае фиг. 8 и 12. Шнуры заделаны в корпус и простираются на расстоянии от двух основных сторон шины - внутренней и внешней. Каждый композитный шнур образует кольцо, коаксиальное пневматической шине и расположен в плоскости, перпендикулярной оси 3. Шнуры могут иметь идентичные или различные поперечные профили и могут быть выполнены из одинаковых или различных материалов. Шнуры выполнены индивидуально, предварительно и отдельно от шины 4, затем намотаны на бобины 9 (см. фиг. 2), которые затем устанавливаются в машину.

Головная часть 10 экструзионной машины содержит раму 12, включающую две вертикальных станины 14 плоской формы, расположенные параллельно одна другой и напротив и на расстоянии одна от другой. Большинство элементов головной части расположены в пространстве между двумя станинами 14.

Головная часть содержит трубопровод 16, изображенный в правой части фиг. 2, служащий для подвода резины, предназначенной для экструдирования для образования корпуса. Головная часть содержит цилиндр или ролик 18, расположенный у выходного отверстия трубопровода 16 и имеющего цилиндрическую периферийную поверхность 23 кольцевого сечения. Головная часть содержит, кроме того, систему деталей 20, образующих свод 22, который образует с поверхностью 23 камеру 25 для осуществления давления на экструдруемый материал, в которую открывается трубопровод 16. Детали 20 жестко закреплены на раме 12, тогда как ролик 18 установлен подвижно относительно станин 14 вокруг своей горизонтальной оси против часовой стрелки на фиг. 2. Головная часть 10 содержит профилированный резец 26, размещенный на выходе камеры 25 напротив стороны 23 барабана. На выходе резца головная часть содержит систему 30 установочных роликов 32, служащих для введения шнуров в предварительно выполненные углубления, а также система роликов, предназначенная для закрывания шнуров в углублениях.

На фиг. 3 и 4 профилированный резец содержит основной корпус 28 удлиненной формы от одной до другой из станин 14, и жестко закрепленный на них. Корпус 28 имеет внутреннюю поверхность 36 с полостями и рельефами и предназначенную для придания формы наружной поверхности 6 протектора вследствие прохода резины между этой поверхностью 36 и поверхностью 23 барабана. Эти два элемента образуют, таким образом, экструзионное отверстие, предназначенное для образования сечения протектора 4 в процессе прохода материала.

Резец 26 содержит, кроме того, держатель 38, несущий скребки 40, количество которых равно количеству шнуров 8, которые в данном случае в количестве пяти размещают в протекторе. Как изображено, в частности, на фиг. 2, каждый из скребков 40 имеет общую L-образную форму, при этом наиболее длинная часть «L» расположена в направлении, близком к вертикальному направлению и близкому к радиальному направлению оси 24, и входит в отверстие подложки 38, в котором она установлена подвижно с возможностью скольжения в этом направлении.

Резец 26 содержит для каждого скребка 40 средства жесткого крепления к корпусу 28, образованные в данном случае для каждого скребка двумя фиксирующими винтами 43, проходящими частично в подложку и прижимающими скребок к внутренней поверхности суппорта. Такая конструкция позволяет регулировать положение скребка относительно корпуса 28 в соответствии с заданным направлением и, таким образом,

регулировать глубину углубления 44, выполняемого соответствующим скребком в протекторе 4, например, в соответствии с моделью пневматической шины в процессе изготовления.

5 Собственно углубления 44 выполняют погружением малой стороны «L» основания каждого скребка в экструдруемый материал, образующий резиновый протектор. Углубления выполняются вследствие того, что основание каждого скребка выступает из стороны 36 корпуса 28 или, точнее говоря, некоторых зон этой стороны, как изображено на фиг. 4. Малая сторона «L» ориентирована таким образом, что скребок проникает под профилированную часть экструзионного резца. Такая конструкция
10 помогает, в частности, расположить входную часть скребка в зоне, где давление внутри протектора еще не является нулевым, что облегчает проникновение скребка в материал протектора, а также улучшает качество смеси.

Сторона 36 имеет справа от каждого скребка полость 45, выступающую за скребок с каждой стороны последнего. Каждая из этих полостей позволяет формировать с той
15 и другой стороны углубления соответствующие выступы 46 рельефа, образованного избытком резины, выступающей из основной части стороны 6. Каждое углубление 44 простирается, таким образом, между двумя соответствующими смежными выступами 46.

Количество углублений, равных, в данном случае пяти, насчитывает 10 выступов.
20 Углубления 44 предназначены для размещения шнуров, затем для их заполнения в дальнейшем. Сторона 36 также предназначена для формирования углублений 50, в данном случае, в количестве трех, и продления видимым образом на протекторе и конечной пневматической шине напротив углублений 44. Все упомянутые углубления расположены параллельно одни другим в продольном направлении протектора 4.

25 Как изображено на фиг. 26, резец 26, в данном случае несет, кроме того, два элемента 52, образующие два ножа для зачистки материала для ограничения двух противоположных краев протектора. Эти органы расположены один напротив другого с обеих сторон суппорта 38.

Экструзионная машина содержит средства 55 для приема бобин 9, на которые
30 намотаны соответствующие шнуры. Эти средства выполнены с возможностью обеспечения бобинам разматывания в процессе работы.

Система роликов 30 (см. фиг. 6, 9 и 10) содержит ролики 32, количество которых, в данном случае, равно количеству шнуров, а именно пяти. Ролики идентичны между собой и установлены коаксиально одни другим на горизонтальной оси 56. Они
35 расположены напротив резца 26 таким образом, что путь 57 шнуров, сматывающихся с бобин 9, проходил между системой 30 и резцом 26 перед их введением в протектор. В процессе этого пути шнуры опираются в периферийный окружной борт соответствующих роликов 32. Каждый ролик, таким образом, служит для направления каждого шнура до дна соответствующего углубления для размещения в нем, при этом
40 ролик для этого проникает внутрь соответствующего углубления.

Ролики 32 установлены на общем портале, установленном на основании, и их вертикальные положения регулируются для того, чтобы дать возможность проникать роликам более или менее глубоко в углубления и, таким образом, вставлять соответствующие шнуры более или менее глубоко в последние. В данном случае не
45 предусмотрена моторизация роликов 32, последние приводятся во вращение при движении протектора и вставляемых шнуров в этот протектор с одинаковой периферийной скоростью, что и последний. Можно предусмотреть направляющую промежуточную деталь, такую как трубку, поперечную направлению оси шнуров для

их подачи с бобин 9 к системе 30.

Фиг. 7 изображает протектор 4 с углублениями 44, открытыми до дна, в которые укладываются композитные шнуры 8. На этом чертеже представлены шнуры с поперечным кольцевым сечением с диаметром, примерно, 4 миллиметра. Фиг. 8 представляет аналогичный случай протектора 4, в углублениях 4 которого расположены композитные шнуры, имеющие поперечное сечение параллелепипедной формы, например, квадратные со стороной в 4 миллиметра.

На фиг. 2 и 11-14 представлена система роликов 34, число которых равно числу шнуров, а именно пяти. Один из этих элементов 60 изображен на фиг. 14. Система 34 содержит суппорт 62, жестко закрепленный на стойках 14 и простирающийся от одной до другой. Каждый из элементов 60 имеет опоры 64 профилированной формы, размещенные в соответствующем отверстии суппорта 62 и скользяще подвижные в последнем в продольном направлении, которое близко к радиальному направлению оси 24. Система 34 содержит для каждого элемента стягивающий элемент 66, проходящий сквозь стенку суппорта 62 для прижатия опоры 64 к внутренней поверхности суппорта и, таким образом, обеспечения жесткой неподвижности органа 60 относительно суппорта 62 в выбранном регулируемом положении.

Каждый орган 60 содержит на нижнем конце опоры рычаг 68, несущий зубчатые колесики 70, установленные с возможностью вращения на соответствующих осях вращения 72, компланарных, но секущих, и установленных таким образом, что ролики имеют открытую вперед конфигурацию по отношению к направлению движения. Ролики расположены таким образом, чтобы опираться на соответствующие выступы 46 соответствующих углублений так, чтобы направить материал, образующий эти рельефы в углубления над шнуром 8 для закрывания углубления 44. Шнур, таким образом, спрятан, покрыт и утоплен в протектор, как изображено на фиг. 11 и 12, в двух случаях, представленных на соответствующих фиг. 7 и 8.

Способ изготовления протектора выполняется следующим образом с помощью этой машины. Материал, образующий резину, направляется в головную часть по трубопроводу 16 по стрелке 71, затем поступает в камеру 25, где он подвергается давлению перед эструзией через эструзионное отверстие, образованное резцом 26 и барабаном 18. В процессе этой операции, которая, в частности, формирует наружную форму верхней поверхности 6 протектора, скребки 40 выполняют продольные углубления 44 в поверхности 6, а также два бортика 46, расположенных с обеих сторон каждого углубления. Скребки находятся в задней части в зоне машины, где давление меньше относительно давления в камере 25.

Бобины 9, несущие шнуры, разматываются, и шнуры, направляемые и удерживаемые роликами 32, проходят между последними и резцом 26 для установки на дне соответствующих углублений 44 в толще протектора. Шнуры сматываются с бобин под действием движения протектора, который вращает также ролики 32. Бобины не тормозятся никаким воздействием в процессе своего движения.

Материал, образующий протектор на этой стадии, является еще горячим и мягким. Когда протектор попадает под воздействие роликов 34, колесики 70 уминают материал выступов 46 в соответствующие углубления, утапливая, таким образом, соответствующий композитный шнур в толщу протектора. Углубление становится, таким образом, заполненным полностью и закрытым.

Эти операции осуществляются последовательно для каждого сечения, рассматриваемого протектора. Они осуществляются одновременно по всей совокупности протектора, при этом протекторы изготавливаются непрерывно.

Исследования

Шнуры были изготовлены и встроены в протекторы пневматических шин, как описано выше. Рецептуры резиновой сердцевины и резиновой оболочки даны в таблице 1. Количества выражены в частях на 100 частей веса эластомера (рсе).

Таблица 1

	Сердцевина C1	Оболочка G1
NR(1)	100	100
Наполнитель А (2)	50	
Соединительный агент (3)	5	
Наполнитель В (4)		400
Наполнитель А'(5)		3
Пластифицирующее масло (6)		50
Антиоксидант (7)	2	2
Стеариновая кислота	2,5	2
Окись цинка (8)	2,7	3
Ускоритель (9)	1,8	0,9
Сера	1,8	1,5

(1) Натуральный каучук;
 (2) Наполнитель А: кремний «Zeosil 11645MP» компании Rhodia, тип «HD»;
 (3) Соединительный агент «TESPT» («Si69» компании Degussa);
 (4) Наполнитель В: мел, марка «Omnya BLS компании Omnya»;
 (5) Наполнитель А': сажа N330 (степень ASTM - компании Degussa);
 (6) масло TDAE («Vivatec 500» компании Hansen & Rosenthal);
 (7) N-1,3-диметилбутил-N-фенилпарафенилен диамин (Santoflex 6-PPD компании Flexsys);
 (8) Окись цинка (промышленное производство компания Umicore);
 (9) N-циклогексил-2-бензотиазил-сульфенамид («Santocure CBS» компании Flexsys).

Таблица 2

	C1	C2
MA10 (МПа)	4,7	4,1
Разрывное напряжение (МПа)	25,6	4,0
Перфорационный разрыв (%)	650	680

Материалы оболочки G1 и сердцевины C1 имеют жесткость со слабой деформацией (10%), сравнимой также как разрывные удлинения, также сравнимые. Напротив, материал оболочки G1 имеет намного меньшее разрывное напряжение, чем разрывное напряжение материала сердцевины C1. Именно это позволяет разрезному шнуру вручную удаляться без особого инструментария.

Пневматические шины для большегрузного автомобиля размером 315/70R22,5 были изготовлены содержащими в окружных полостях их протекторов U-образных шнуров с геометрией, подобной шнуру 90 по фиг. 19, с высотой и шириной порядка 8 мм, оболочкой толщиной, примерно, 0,8 мм, соответствующими композициям C1-G1. Оболочки полностью окружали сердцевину шнуров. Полости были сформированы в протекторе, и шнуры были введены в последние прямо в процессе упомянутого выше способа. Шнуры были расположены на одинаковом уровне протектора, что и наиболее глубокие зоны с U-образным днищем, предназначенные для разрезания обычным образом.

Эти пневматические шины были подвергнуты испытанию на расстояние в 2000 км при нагружающем воздействии на шины, когда перемежают езду с большой нагрузкой и с отклонениями от прямой линии с ездой с большой нагрузкой по прямой линии. Их пневматические шины и их протекторы имеют хорошее сопротивление.

Протекторы пневматических шин далее были обработаны, то есть протектор был обработан для уменьшения его толщины до появления оболочек разрезающих шнуров. Пневматические шины далее подверглись поведенческим тестам на сухой дороге, а

также на дорогах, покрытых слоем воды.

Эти тесты заключались в езде на расстоянии в несколько десятков км/час со скоростью в 90 км/час, затем со скоростью, ограниченной 125 км/час на сухой дороге. Далее пневматические шины были испытаны на дороге, включающей множество
5 виражей и покрытой водой, для определения возможности проникновения воды в полость, где находится шнур.

В процессе всех этих испытаний резиновые шнуры по изобретению оставались на месте в своих углублениях. Их сцепления было достаточно для исключения
10 относительного движения между шнурами и материалом протектора до и после уменьшения их толщины. Шнуры далее могли быть вынуты вручную без специального инструмента за одно движение. Образованные таким образом канавки в протекторе были выполнены правильно.

Напротив, резиновые шнуры, образованные только из смеси, подобной оболочке композитного шнура по изобретению, не выдержали испытаний, осуществленных после
15 уменьшения толщины протектора. Куски разных размеров постепенно были оторваны, а другие оставались в их полостях.

Разрезающие шнуры по изобретению, таким образом, имеют преимущества обеспечения хорошего контроля их геометрии до и после изготовления протектора и придания четкого вида рисунку после их удаления при простоте промышленного
20 изготовления.

Формула изобретения

1. Композитный шнур, содержащий резиновую сердцевину и резиновую оболочку, окружающую, по меньшей мере, частично, сердцевину, при этом рецептурные составы
25 сердцевины и оболочки являются различными, отличающийся тем, что упомянутая резиновая сердцевина выполнена, по меньшей мере, на основе:

- диенового эластомера; и

- более 30 частей по весу на сто частей эластомера наполнителя, называемого А, частицы которого являются наночастицами, средний размер по массе которых меньше
30 500 нм;

а также тем, что упомянутая резиновая оболочка выполнена, по меньшей мере, на основе:

- диенового эластомера;

- от 0 до менее чем 30 частей по весу на сто частей эластомера наполнителя А', частицы которого являются наночастицами, средний размер по массе которых меньше
35 500 нм; и

- более 70 частей по весу на сто частей эластомера наполнителя, называемого В, частицы которого являются микрочастицами, средний размер по массе которых превышает 1 мкм.

2. Композитный шнур по п. 1, в котором каждый диеновый эластомер выбран из группы, образованной полибутадиенами, натуральным каучуком, синтетическими полиизопренами, сополимерами бутадиена, сополимерами изопрена и смесями этих эластомеров.

3. Композитный шнур по одному из пп. 1 или 2, в котором наполнитель А или наполнитель А' содержит сажу.

4. Композитный шнур по одному из пп. 1 или 2, в котором наполнитель А или наполнитель А' является неорганическим наполнителем.

5. Композитный шнур по п. 4, в котором неорганическим наполнителем является

кремний.

6. Композитный шнур по одному из пп. 1 или 2, в котором количество наполнителя А' в резиновой оболочке меньше 10 частей по весу на сто частей эластомера.

7. Композитный шнур по п. 6, в котором количество наполнителя А' в резиновой оболочке составляет от 2 до 5 частей по весу на сто частей эластомера.

8. Композитный шнур по одному из пп. 1 или 2, в котором количество наполнителя В в резиновой оболочке превышает 100 частей по весу на сто частей эластомера.

9. Композитный шнур по п. 8, в котором количество наполнителя В в резиновой оболочке составляет от 200 до 600 рсе.

10. Композитный шнур по одному из пп. 1 или 2, в котором наполнитель В имеет средний размер частиц, составляющий от 1 до 200 мкм.

11. Композитный шнур по п. 10, в котором наполнитель В имеет средний размер частиц, составляющий от 5 до 100 мкм.

12. Композитный шнур по одному из пп. 1 или 2, в котором наполнитель В выбран из группы, образованной мелом, синтетическими карбонатами кальция, каолином и смесями этих компонентов.

13. Композитный шнур по одному из пп. 1 или 2, в котором его наибольший размер по всему прямому сечению составляет от 3 до 20 мм.

14. Композитный шнур по п. 13, в котором его наибольший размер по всему прямому сечению составляет от 5 до 15 мм.

15. Композитный шнур по одному из пп. 1 или 2, в котором толщина резиновой оболочки составляет от 0,3 до 1,5 мм.

16. Композитный шнур по п. 15, в котором толщина резиновой оболочки составляет от 0,5 до 1 мм.

17. Композитный шнур по одному из пп. 1 или 2, в котором резиновая сердцевина и резиновая оболочка содержат, кроме того, систему вулканизации и в котором упомянутый композитный шнур является невулканизированным.

18. Композитный шнур по одному из пп. 1 или 2, в котором резиновая сердцевина и резиновая оболочка содержат, кроме того, систему вулканизации и в котором упомянутый композитный шнур является предварительно вулканизированным.

19. Композитный шнур по одному из пп. 1 или 2, в котором резиновая оболочка закрывает более 50% внешней поверхности резиновой сердцевины.

20. Композитный шнур по одному из пп. 1 или 2, в котором резиновая оболочка имеет форму открытого тора.

21. Композитный шнур по п. 20, в котором упомянутый композитный шнур имеет контур U-образной формы и в котором резиновая оболочка расположена вдоль двух ветвей и U-образного дна.

22. Композитный шнур по п. 20, в котором упомянутый композитный шнур имеет сечение, по существу, прямой кольцевой формы.

23. Композитный шнур по одному из пп. 1 или 2, в котором композитный шнур имеет контур прямого квадратного или прямоугольного сечения, при этом резиновая оболочка расположена вдоль трех сторон контура.

24. Композитный шнур по одному из пп. 1 или 2, в котором резиновая оболочка содержит две отдельные части.

25. Композитный шнур по п. 24, в котором упомянутый композитный шнур имеет контур прямого квадратного, или прямоугольного, или U-образного сечения и в котором резиновая оболочка расположена вдоль двух противоположных сторон контура или вдоль двух U-образных ветвей.

26. Композитный шнур по п. 24, в котором упомянутый композитный шнур имеет контур, по существу, прямого круглого сечения.

27. Композитный шнур по одному из пп. 1 или 2, в котором резиновая оболочка содержит осевые разрывы.

5 28. Пневматическая шина, содержащая вершину с вершинной арматурой и протектор, отличающаяся тем, что упомянутый протектор содержит, по меньшей мере, в окружной внутренней полости композитный шнур по одному из пп. 1-27.

29. Непневматическая шина, содержащая вершину с вершинной арматурой и протектор, отличающаяся тем, что упомянутый протектор содержит, по меньшей мере,
10 в окружной внутренней полости композитный шнур по одному из пп. 1-27.

30. Применение композитного шнура по одному из пп. 1-27 в качестве разрезающего шнура протектора пневматической шины.

31. Применение композитного шнура по одному из пп. 1-27 в качестве разрезающего шнура протектора непневматической шины.

15

20

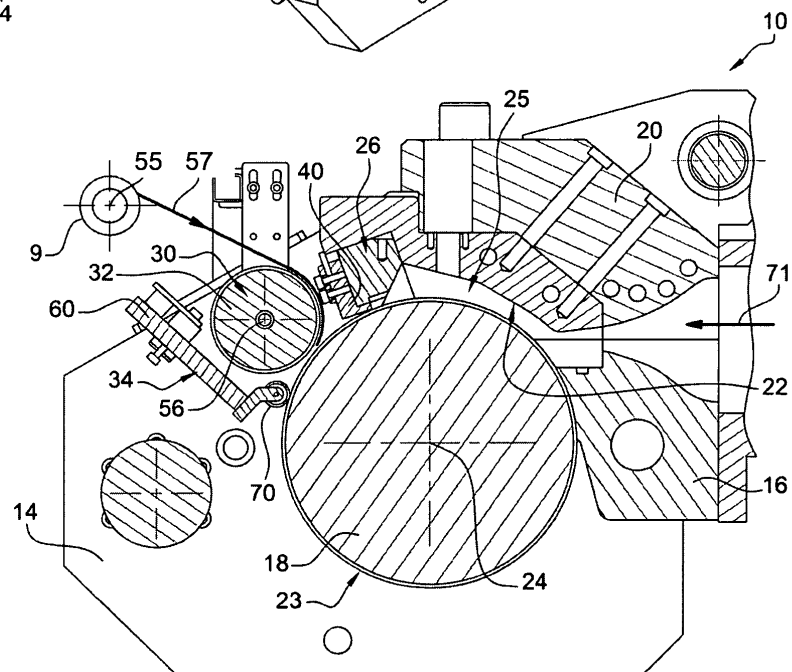
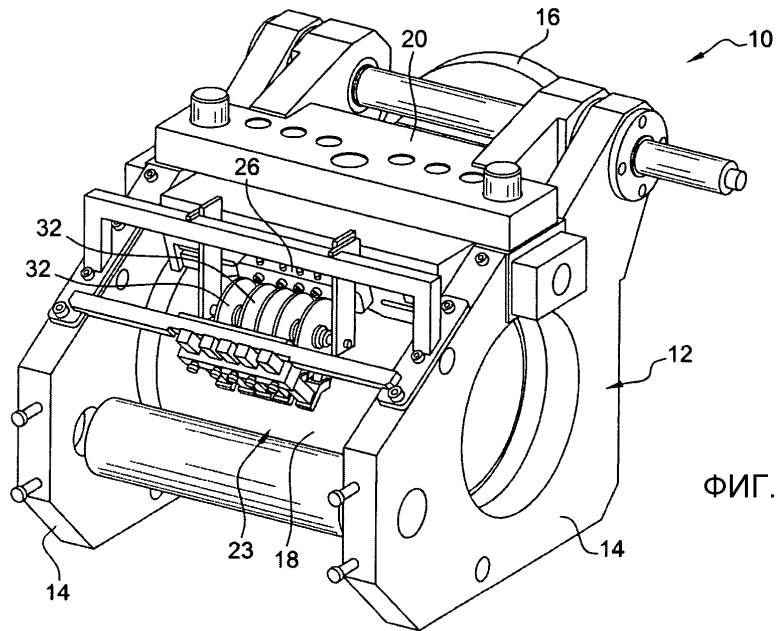
25

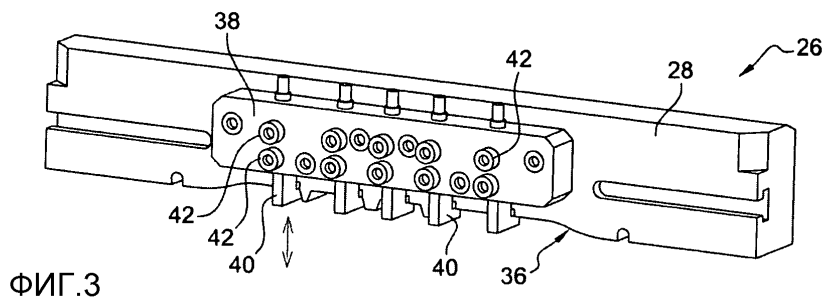
30

35

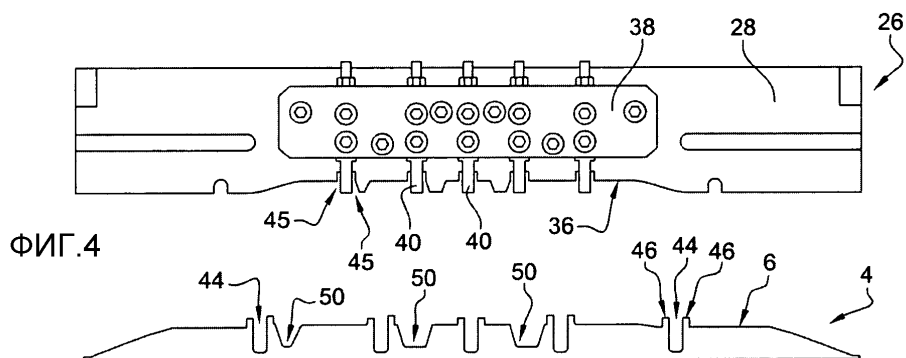
40

45



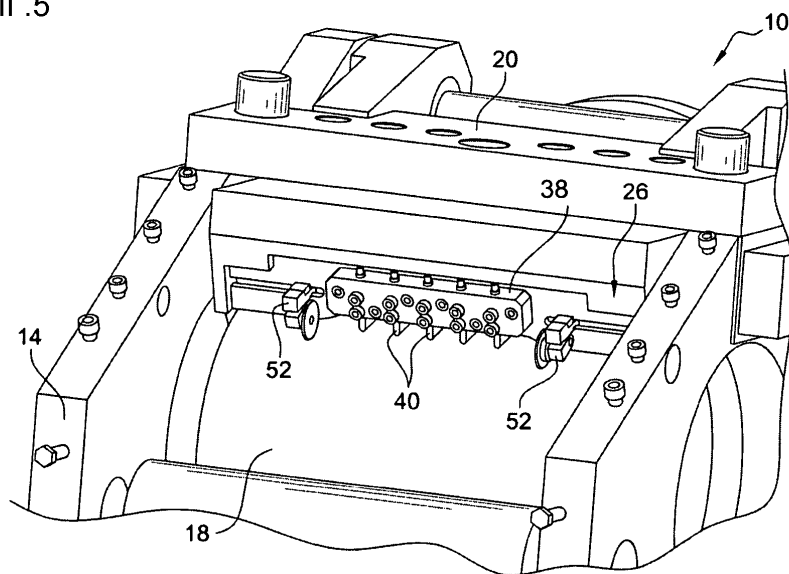


ФИГ.3

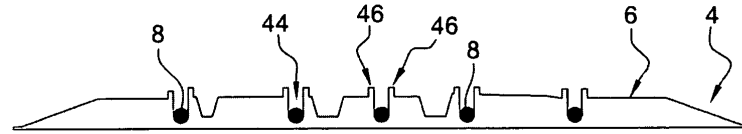


ФИГ.4

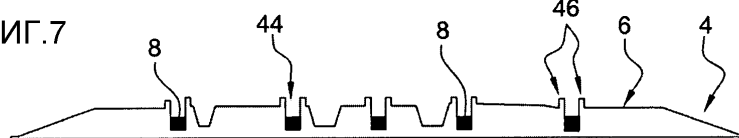
ФИГ.5



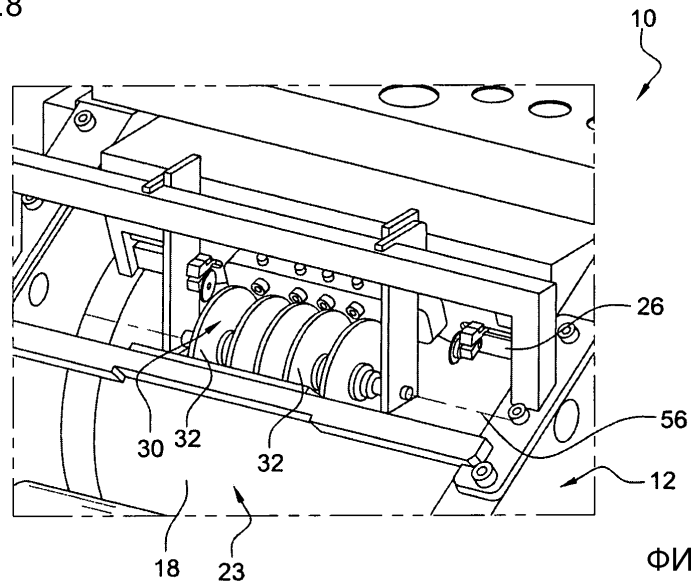
ФИГ.6



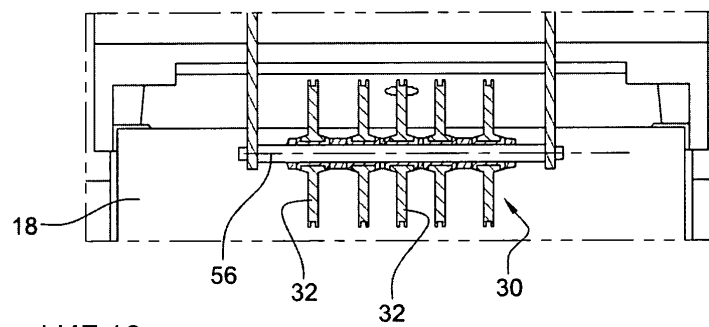
ФИГ.7



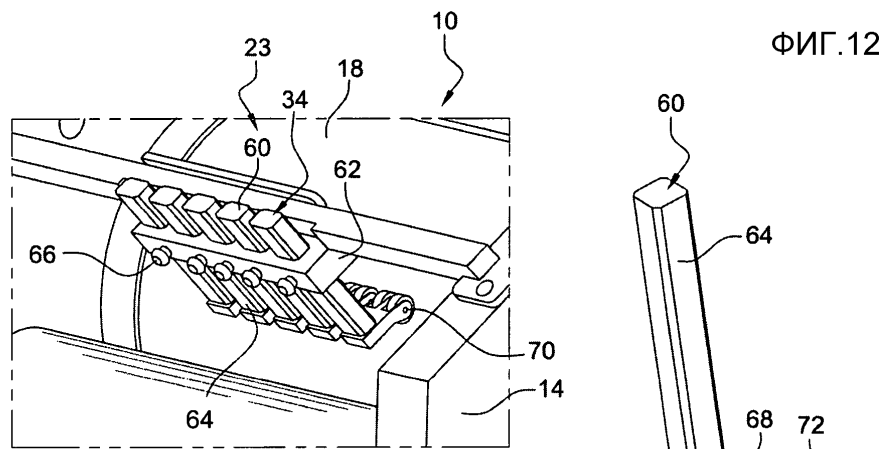
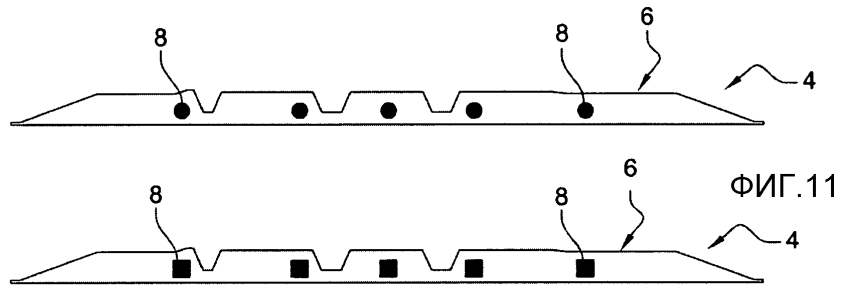
ФИГ.8



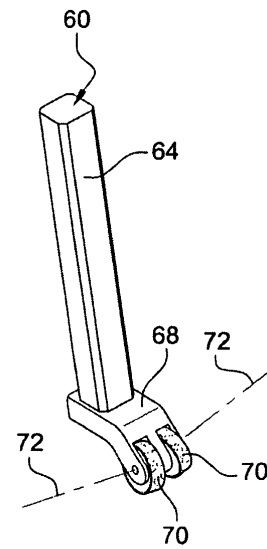
ФИГ.9



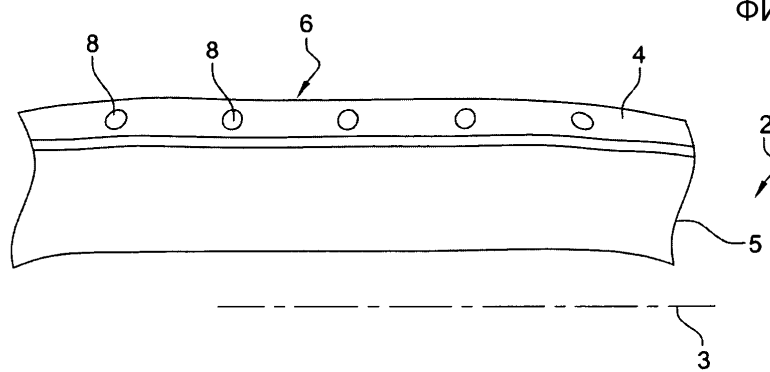
ФИГ.10



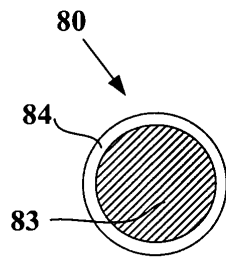
ФИГ.13



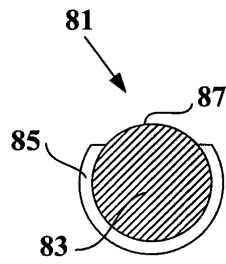
ФИГ.14



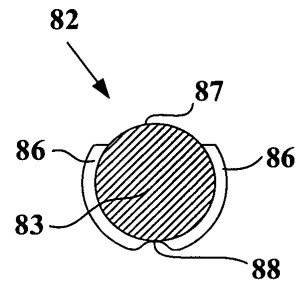
ФИГ.15



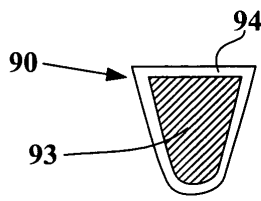
ФИГ.16



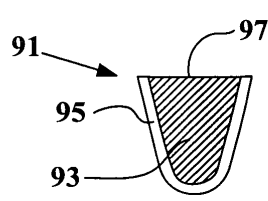
ФИГ.17



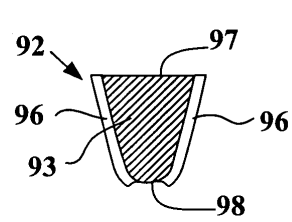
ФИГ.18



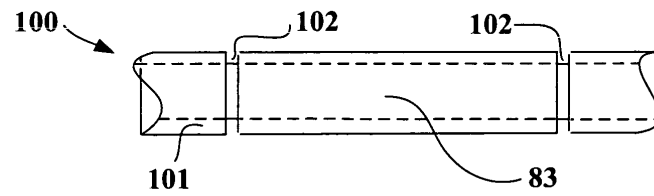
ФИГ.19



ФИГ.20



ФИГ.21



ФИГ.22