

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040546**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.06.21

(21) Номер заявки
202091243

(22) Дата подачи заявки
2018.10.23

(51) Int. Cl. **B60C 9/18** (2006.01)
D07B 1/06 (2006.01)
D07B 1/22 (2006.01)
B60C 9/00 (2006.01)
B60C 9/20 (2006.01)

(54) СТАЛЬНОЙ КОРД ДЛЯ АРМИРОВАНИЯ РЕЗИНЫ

(31) PCT/CN2017/111742

(32) 2017.11.17

(33) CN

(43) 2020.08.13

(86) PCT/EP2018/078999

(87) WO 2019/096548 2019.05.23

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
НВ БЕКАЭРТ СА (BE)

(72) Изобретатель:
Ван Хэ, Ван Юйпин, Чжао Мин (CN)

(74) Представитель:
Фелицына С.Б. (RU)

(56) JP-A-H0931876
EP-A2-1067236
EP-A2-1063346

(57) Изобретение предлагает стальной корд (100). Стальной корд содержит сердцевинный слой и оболочковый слой, причем сердцевинный слой содержит множество сердцевинных проволоочных нитей (105) в количестве n , и оболочковый слой содержит множество оболочковых проволоочных нитей (110) в количестве m , причем указанный стальной корд имеет плоское сечение с большой осью и малой осью, указанное плоское сечение имеет степень сплюсненности, которая является отношением длины большой оси к длине малой оси, степень сплюсненности превышает величину 1,2, стальной корд имеет разрывную нагрузку BL_{cord} , сердцевинные проволоочные нити и оболочковые проволоочные нити имеют суммарную разрывную нагрузку $Sum\ BL_{wires}$, когда сердцевинные проволоочные нити и оболочковые проволоочные нити раскручены со стального корда, BL_{cord} и $Sum\ BL_{wires}$ удовлетворяют следующему отношению: $BL_{cord}/Sum\ BL_{wires} > 96\%$. Стальной корд имеет увеличенную разрывную нагрузку.

B1**040546****040546****B1**

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к стальному корду для армирования резины. Изобретение также относится к резиновому изделию, содержащему стальные корды.

Уровень техники

Облегченные шины становятся всё более популярными, поскольку они экономят энергию и, следовательно, уменьшают загрязнение окружающей среды. Существуют несколько способов изготовления облегченных шин, например использование высокопрочных кордов для уменьшения общего количества стальных кордов в шине и, таким образом, уменьшения веса шины, или использования плоского корда для уменьшения толщины брекера шины и, таким образом, уменьшения веса шины.

Существует достаточно много технических решений для изготовления плоского корда, используемого в шинах.

В документе EP2689939 приведено описание стального корда, имеющего структуру $2+n$, в котором две сердцевинные проволоочные нити контактируют друг с другом, и n оболочковых проволоочных нитей скручены с двумя сердцевинными проволоочными нитями, и сердцевинная проволоочная нить имеет диаметр больше диаметра оболочковой проволоочной нити.

В документе JP2007063706 приведено описание стального корда, имеющего структуру $2+n$, в котором две сердцевинные проволоочные нити контактируют друг с другом, и n оболочковых проволоочных нитей скручены с двумя сердцевинными проволоочными нитями, причем n равно от 1 до 3.

В документе US6748731 приведено описание стального корда, имеющего структуру $m+n$, в котором сердцевинные проволоочные нити расположены бок о бок и между сердцевинными проволоочными нитями нет никаких пустот.

Вышеупомянутые стальные корды изготавливают в два этапа. Сердцевинные проволоочные нити размещают параллельно и наружные проволоочные нити скручивают с сердцевинными проволоочными нитями. Этот корд является первым типом плоского корда.

Как вариант, плоский корд другого типа может быть компактным плоским кордом.

В документе US5609014 приведено описание стального корда, имеющего структуру 1×9 и содержащего три сердцевинных проволоочных нити и шесть оболочковых проволоочных нитей. Сердцевинные проволоочные нити и наружные проволоочные нити скручены в одном и том же направлении с одним и тем же шагом скручивания. Удлинение под нагрузкой 50 Н (PLE) составляет 0,09-0,125%, и плоскостность корда, определяемая отношением большего диаметра к меньшему диаметру, составляет 1,05-1,20. Проникновение резины в стальной корд является недостаточным из-за низкого PLE. Степень сплюсненности является невысокой, что ограничивает уменьшение толщины брекера.

Таким образом, требуется новый плоский корд с улучшенными эксплуатационными характеристиками.

Раскрытие сущности изобретения

Настоящее изобретение предлагает новый стальной корд с улучшенными эксплуатационными характеристиками.

Другая задача настоящего изобретения состоит в том, чтобы предложить способ изготовления стального корда с улучшенными эксплуатационными характеристиками.

Еще одна задача настоящего изобретения состоит в том, чтобы предложить резиновое изделие, армированное стальными кордами с улучшенными эксплуатационными характеристиками.

Согласно задаче настоящего изобретения предлагается стальной корд, причем указанный стальной корд содержит сердцевинный слой и оболочковый слой, и сердцевинный слой содержит множество сердцевинных проволоочных нитей в количестве n , и оболочковый слой содержит множество сердцевинных проволоочных нитей в количестве m , причем стальной корд имеет плоское сечение с большой осью и малой осью, плоское сечение имеет степень сплюсненности, которая является отношением длины большой оси к длине малой оси, степень сплюсненности превышает величину 1,2, стальной корд имеет разрывную нагрузку BL_{cord} , сердцевинные проволоочные нити, и оболочковые проволоочные нити имеют суммарную разрывную нагрузку $\text{Sum } BL_{\text{wires}}$, когда сердцевинные проволоочные нити и оболочковые проволоочные нити раскручены со стального корда, BL_{cord} и $\text{Sum } BL_{\text{wires}}$ удовлетворяют следующему отношению: $BL_{\text{cord}}/\text{Sum } BL_{\text{wires}} > 96\%$.

Длину большой оси и длину малой оси стального корда измеряют микрометром.

Стальной корд изобретения имеет повышенную разрывную нагрузку. Отношение $BL_{\text{cord}}/\text{Sum } BL_{\text{wires}} > 96\%$ означает, что сердцевинный слой и оболочковый слой имеют улучшенное сопряжение отрезков, в результате чего при воздействии внешней нагрузки эта внешняя нагрузка распределяется более равномерно между сердцевинным слоем и оболочковым слоем и, следовательно, стальной корд имеет повышенную разрывную нагрузку. Это установлено автором изобретения.

Если плоский стальной корд изготавливают посредством сплющивания круглого стального корда, круглый стальной корд имеет надлежащее сопряжение отрезков сердцевинного слоя и оболочкового слоя перед сплющиванием, т.е. $BL_{\text{cord}}/\text{Sum } BL_{\text{wires}}$ составляет приблизительно 100%, однако из-за процесса сплющивания плоский стальной корд имеет плохое сопряжение отрезков сердцевинного слоя и оболочкового слоя, и его $BL_{\text{cord}}/\text{Sum } BL_{\text{wires}}$ значительно снижается, т.е. сердцевинный слой и оболочковый слой

плоского стального корда имеют неудовлетворительные эксплуатационные характеристики в сопряжении отрезков при воздействии внешнего усилия, причем внешнее усилие не может достаточно равномерно распределяться между сердцевинным слоем и оболочковым слоем, что ведет к риску разрыва одного из слоев, или сердцевинного слоя или оболочкового слоя, раньше другого слоя, обуславливая более низкую разрывную нагрузку стального корда по сравнению с расчетной нагрузкой. Если сердцевинный слой и оболочковый слой плоского стального корда разрываются в одно и то же время, это означает, что сопряжение отрезков является оптимальным. Улучшение сопряжения отрезков уменьшает разницу во времени разрыва сердцевинного слоя и времени разрыва оболочкового слоя. Изобретение решает эту проблему и предлагает плоский стальной корд, имеющий улучшенные эксплуатационные характеристики в сопряжении отрезков сердцевинного слоя и оболочкового слоя и повышенную разрывную нагрузку.

Предпочтительно, BL_{cord} и $\text{Sum } BL_{\text{wires}}$ удовлетворяют следующему отношению: $BL_{\text{cord}}/\text{Sum } BL_{\text{wires}} > 97\%$. Это обуславливает более высокую разрывную нагрузку стального корда.

По настоящему изобретению разрывную нагрузку стального корда измеряют согласно способу, описанному в стандарте GB/T33159-2016, когда разрывную нагрузку одной стальной проволоочной нити измеряют согласно принципу, описанному в стандарте ISO6892-1:2009, с некоторыми установочными параметрами, например длиной захвата 250 мм и скоростью проведения испытания 100 мм/мин.

Предпочтительно, степень сплюсненности стального корда меньше 1,8. Более предпочтительно, степень сплюсненности стального корда составляет 1,25-1,50. Стальной корд подвергают процессу сплюсживания для получения высокой степени сплюсживания.

Сам стальной корд является стальным кордом с плоским сечением. Если количество сердцевинных проволоочных нитей больше 2, например 3, сердцевинные проволоочные нити стального корда образуют плоскую форму, которая имеет большую ось и малую ось, причем отношение большой оси к малой оси, превышающее 1,2, измеряют оптическим микроскопом, и большую ось и малую ось измеряют на сердцевинном слое без раскручивания оболочковых проволоочных нитей со стального корда, большая ось сердцевинного слоя или сердцевинных проволоочных нитей параллельна большой оси плоского сечения плоского корда, и малая ось сердцевинного слоя или сердцевинных проволоочных нитей параллельна малой оси плоского сечения плоского корда. Плоская форма с такой степенью сплюсненности сердцевинных проволоочных нитей сердцевинного слоя обеспечивает полное проникновение резины внутрь, в результате чего значительно уменьшается разрушение стального корда, обуславливаемое коррозией сердцевинных проволоочных нитей, и, кроме того, степень сплюсненности сердцевинного слоя обеспечивает стабильную плоскую форму стального корда.

Если количество сердцевинных проволоочных нитей больше 2 и расположение сердцевинных проволоочных нитей по одной линии перпендикулярно главной оси стального корда посредством определения сечения стального корда, такой признак, как контакт по меньшей мере одной сердцевинной проволоочной нити с одной из оболочковых проволоочных нитей, не всегда существует по длине стального корда.

Предпочтительно, количество n составляет от 2 до 3 и количество m составляет от 6 до 12. Возможными структурами являются 2+6, 2+7, 2+8, 3+6, 3+7, 3+8, 3+9, 3+10, 3+11, 3+12, 2+6, 2/7, 2/8, 3/6, 3/7, 3/8, 3/9, 3/10, 3/11, 3/12. Обозначение " $n+m$ " указывает, что сердцевинные проволоочные нити имеют шаг скручивания больше 300 мм, и n/m указывает, что сердцевинные проволоочные нити имеют такие же шаг скручивания и направление скручивания, как и оболочковые проволоочные нити.

Предпочтительно, сердцевинные проволоочные нити имеют шаг скручивания меньше 30 мм или имеют шаг скручивания больше 300 мм.

В качестве предпочтительного решения сердцевинные проволоочные нити имеют шаг скручивания меньше 30 мм, и оболочковые проволоочные нити имеют такой же шаг скручивания и такое же направление скручивания, как и сердцевинные проволоочные нити. Сердцевинные проволоочные нити и оболочковые проволоочные нити имеют один и тот же шаг скручивания, т.е. стальной корд изготавливают посредством скручивания за одну операцию, что делает стальной корд компактным. Удлинение PLE существующего компактного стального корда слишком низкое, чтобы достигнуть полного проникновения резины из-за компактной формы. Компактный стальной корд изобретения имеет высокую величину PLE, что обеспечивает полное проникновение резины в стальной корд благодаря регулировке сопряжения отрезков. Предпочтительно, такой стальной корд имеет удлинение более 0,125% под нагрузкой 50 Н с предварительной нагрузкой 2,5 Н. Более предпочтительно, такой стальной корд имеет удлинение более 0,15-0,3% под нагрузкой 50 Н с предварительной нагрузкой 2,5 Н. Это обеспечивает полное проникновение резины в стальной корд и, таким образом, увеличивает коррозионную стойкость и срок службы стального корда.

В качестве другого предпочтительного технического решения сердцевинные проволоочные нити имеют шаг скручивания больше 300 мм, и оболочковые проволоочные нити имеют шаг скручивания меньше 30 мм. Предпочтительно, такой стальной корд имеет удлинение более 0,03-0,1% под нагрузкой 50 Н с предварительной нагрузкой 2,5 Н.

По изобретению "удлинение под нагрузкой 50 Н с предварительной нагрузкой 2,5 Н" измеряют с помощью зажима винтового типа, причем удлинение выражается в процентах и является удлинением

при нагрузке 2,5-50 Н, полученным делением длины испытанного образца на расчетную длину образца и умножением полученной величины на 100.

Согласно второй задаче настоящего изобретения предлагается способ изготовления стального корда; способ содержит следующие этапы:

- а) обеспечение наличия сердцевинных проволочных нитей и оболочковых проволочных нитей;
- б) скручивание оболочковых проволочных нитей вокруг сердцевинных проволочных нитей для формирования стальной пряди, по существу, круглого сечения;
- с) использование двух реверсивных барабанов друг за другом для улучшения сопряжения отрезков сердцевинного слоя и оболочкового слоя;
- д) сплющивание стальной пряди с помощью роликовой правильной машины для формирования стального корда с плоским сечением.

Стальной корд, изготавливаемый с помощью вышеописанного способа, в частности посредством использования двух реверсивных барабанов на этапе с, имеет улучшенное сопряжение отрезков сердцевинного слоя и оболочкового слоя, что позволяет получать стальной корд, имеющий более высокую разрывную нагрузку. Реверсивный барабан является барабаном с канавкой на поверхности круглой стороны, и канавка имеет U-образную форму. Стальная прядь вращается внутри канавки во время прохождения через барабаны, и это приводит к скручиванию внутрь и скручиванию наружу стальной пряди, когда стальная прядь покидает барабаны. В результате сопряжение отрезков сердцевинного слоя и оболочкового слоя намного улучшается, и значительно увеличивается разрывная нагрузка стального корда. Указанная U-образная форма канавки барабана позволяет стальной пряди вращаться, когда стальная прядь направляется для прохождения через барабан, тем самым улучшая сопряжение отрезков сердцевинного слоя и оболочкового слоя. Разумеется, канавка может иметь другую форму с той же самой функцией для обеспечения вращения стальной пряди.

Предпочтительно, стальной корд изготавливают с помощью скручивания за одну операцию, например корд изготавливают посредством скручивания оболочковых проволочных нитей вокруг сердцевинных проволочных нитей за одну операцию группирования, в результате чего сердцевинные проволочные нити и оболочковые проволочные нити имеют один и тот же шаг скручивания и одно и то же направление скручивания. Как вариант, стальной корд изготавливают таким образом, что сначала скручивают сердцевинные проволочные нити, и затем скручивают оболочковые проволочные нити вокруг сердцевинных проволочных нитей, и в то же время раскручивают сердцевинные проволочные нити, так что сердцевинные проволочные нити имеют шаг скручивания более 300 мм.

Стальной корд используют для армирования резиновых изделий, включая сюда резиновые шины, резиновые ремни или шланги.

Согласно третьей задаче изобретения предлагается шина, которая содержит слой брекера, слой каркаса, слой протектора и пару бортовых участков, причем в слой брекера внедрены стальные корды; стальной корд содержит сердцевинный слой и оболочковый слой, причем сердцевинный слой содержит множество сердцевинных проволочных нитей в количестве n , и оболочковый слой содержит множество оболочковых проволочных нитей в количестве m , стальной корд имеет плоское сечение с большой осью и малой осью, плоское сечение имеет степень сплюсненности, которая является отношением длины большой оси к длине малой оси, степень сплюсненности превышает величину 1,2, стальной корд имеет разрывную нагрузку BL_{cord} , сердцевинные проволочные нити и оболочковые проволочные нити имеют суммарную разрывную нагрузку $\sum BL_{wires}$, когда сердцевинные проволочные нити и оболочковые проволочные нити раскручены со стального корда, BL_{cord} и $\sum BL_{wires}$ удовлетворяют следующему отношению: $BL_{cord}/\sum BL_{wires} > 96\%$.

Шина по настоящему изобретению имеет увеличенный срок службы.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 - стальной корд изобретения со структурой 3/7 компактного корда;

фиг. 2 - стальной корд изобретения со структурой 3/6 компактного корда;

фиг. 3 - стальной корд изобретения со структурой 3+7 корда.

Осуществление изобретения

Серцевинные проволочные нити и оболочковые проволочные нити для стального корда изготавливают из катанки.

Сначала катанку очищают с помощью механической очистки окалина и/или химического травления в растворе H_2SO_4 или HCl для удаления присутствующих на поверхности окислов. Затем катанку промывают водой и сушат. Далее сухую катанку подвергают циклу операций сухого волочения для уменьшения диаметра до первого промежуточного диаметра.

Далее сухую тянутую стальную проволоку с первым промежуточным диаметром d_1 приблизительно 3,0-3,5 мм подвергают первой промежуточной термообработке, именуемой патентированием. Патентирование означает первую аустенизацию до температуры приблизительно $1000^\circ C$ с последующей фазой перехода аустенита в перлит при температуре приблизительно $600-650^\circ C$. После этого стальную проволоку можно подвергать дальнейшей механической обработке.

Затем проволоку подвергают дальнейшему сухому волочению от первого промежуточного диаметра d_1 до второго промежуточного диаметра d_2 во время второго цикла операций уменьшения диаметра. Второй диаметр d_2 составляет 1,0-2,5 мм.

Далее стальную проволоку со вторым промежуточным диаметром d_2 подвергают второму патентированию, т.е. повторной аустенизации при температуре приблизительно 1000°C с последующей закалкой при температуре приблизительно $600-650^{\circ}\text{C}$ для обеспечения перехода в перлит.

Если полное уменьшение диаметра на первом и втором этапах волочения не очень большое, катанку можно подвергать прямому волочению до диаметра d_2 .

После второго патентирования на стальную проволоку наносят латунное покрытие: на стальную проволоку наносят медное покрытие и на медное покрытие наносят цинковое покрытие. Для формирования латунного покрытия выполняют термодиффузионную обработку. Как вариант, на стальную проволоку могут наносить покрытие из трехкомпонентного сплава, включающего в себя медь, цинк и третий металл из числа металлов, к которым относятся кобальт, титан, никель, железо или другой известный металл.

Далее стальную проволоку с латунным покрытием подвергают заключительному циклу операций уменьшения диаметра с помощью машин для мокрого волочения. Готовым продуктом является стальная проволока с содержанием углерода больше 0,60 процента масс, например больше 0,70 процента масс, или больше 0,80 процента масс, или даже 0,90 процента масс, с пределом прочности на разрыв выше 2000 МПа, например выше 3800-2000d МПа, или выше 4100-2000d МПа, или выше 4400-2000d МПа (d - диаметр готовой стальной проволоки), и пригодная для армирования эластомерных изделий.

Стальные проволочные нити, пригодные для армирования шин, имеют окончательный диаметр 0,05-0,60 мм, например 0,10-0,40 мм. Например, диаметры стальных проволочных нитей составляют 0,10 мм, 0,12 мм, 0,15 мм, 0,175 мм, 0,18 мм, 0,20 мм, 0,22 мм, 0,245 мм, 0,28 мм, 0,30 мм, 0,32 мм, 0,35 мм, 0,38 мм, 0,40 мм.

После подготовки сердцевинных проволочных нитей и оболочковых проволочных нитей сердцевинные проволочные нити и оболочковые проволочные нити подвергают процессу скручивания, причем оболочковые проволочные нити скручивают вокруг сердцевинных проволочных нитей для формирования стальной пряжи, по существу, круглого сечения. В конструкции $n+m$ сердцевинные проволочные нити сначала скручивают и затем раскручивают для получения шага скручивания больше 300 мм. Для конструкции n/m сердцевинные проволочные нити скручивают в таком же направлении скручивания и с таким же шагом скручивания в один прием, как и оболочковые проволочные нити, для получения шага скручивания меньше 30 мм.

После этого два реверсивных барабана используются друг за другом для улучшения сопряжения отрезка сердцевинного слоя и отрезка оболочкового слоя.

И, наконец, стальную пряжу сплющивают с помощью роликовой правильной машины для формирования стального корда с плоским сечением.

На фиг. 1 показан первый вариант выполнения изобретения. Стальной корд 100 имеет структуру 3/7. Стальной корд 100 имеет три сердцевинные проволочные нити 105 и семь оболочковых проволочных нитей 110. Сердцевинные проволочные нити 105 имеют диаметр 0,20 мм, в то время как оболочковые проволочные нити 110 имеют диаметр 0,32 мм. Стальной корд 100 имеет удлинение 0,361% под нагрузкой 50 Н с предварительной нагрузкой 2,5 Н. Степень сплющивания стального корда 100 составляет 1,52, и $BL_{\text{cord}}/\text{Sum } BL_{\text{wires}}$ составляет 100,6%, причем $\text{Sum } BL_{\text{wires}}$ измеряют на сердцевинных проволочных нитях и оболочковых проволочных нитях, которые были раскручены с корда. Сердцевинные проволочные нити 105 и оболочковые проволочные нити 110 имеют один и тот же шаг скручивания 16 мм.

Второй вариант выполнения также является кордом со структурой 3/7. Сердцевинные проволочные нити имеют диаметр 0,20 мм, в то время как оболочковые проволочные нити имеют диаметр 0,32 мм. Стальной корд имеет удлинение 0,236% под нагрузкой 50 Н с предварительной нагрузкой 2,5 Н. Степень сплющивания стального корда составляет 1,53, и $BL_{\text{cord}}/\text{Sum } BL_{\text{wires}}$ составляет 101,7%, причем $\text{Sum } BL_{\text{wires}}$ измеряют на сердцевинных проволочных нитях и оболочковых проволочных нитях, которые были раскручены с корда. Сердцевинные проволочные нити 105 и оболочковые проволочные нити 110 имеют один и тот же шаг скручивания 18 мм.

На фиг. 3 показан третий вариант выполнения изобретения. Третий вариант выполнения имеет структуру 3+7. Стальной корд 300 имеет три сердцевинные проволочные нити 305 и семь оболочковых проволочных нитей 310. Сердцевинные проволочные нити 305 имеют диаметр 0,20 мм, в то время как оболочковые проволочные нити 310 имеют диаметр 0,32 мм. Стальной корд 300 имеет удлинение 0,06% под нагрузкой 50 Н с предварительной нагрузкой 2,5 Н. Степень сплющивания стального корда 300 составляет 1,37, и $BL_{\text{cord}}/\text{Sum } BL_{\text{wires}}$ составляет 98,3%, причем BL_{cord} составляет 2256 Н. Сердцевинные проволочные нити 305 имеют шаг скручивания более 300 мм, и оболочковые проволочные нити 310 имеют шаг скручивания 16 мм.

Были выполнены сравнительные испытания. Результаты испытаний приведены в таблице

	Первый вариант выполнения	Контрольный образец 1	Второй вариант выполнения	Контрольный образец 2	Третий вариант выполнения	Контрольный образец 3
Структура	3/7	3/7	3/7	3/7	3+7	3+7
Диаметр сердцевинной проволоочной нити (мм)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Диаметр оболочковой проволоочной нити (мм)	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Шаг скручивания сердцевинной проволоочной нити (мм)	16	16	18	18	>300	>300
Шаг скручивания оболочковой проволоочной нити (мм)	16	16	18	18	16	16
Степень сплющивания стального корда	1,52	1,53	1,50	1,44	1,37	1,47
Улучшение сопряжения отрезка	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет
BL _{cord} (Н)	2194	2078	2141	2053	2256	2172
Суммарная BL сердцевинных проволоочных нитей (Н)	321,9	321,9	323,1	317,4	364,0	365,0
Суммарная BL оболочковых проволоочных нитей (Н)	1859,2	1858,5	1838,9	1842,4	1931,3	1932,0
Суммарная BL сердцевинных проволоочных нитей и оболочковых проволоочных нитей (Н)	2181,1	2180,4	2162,0	2159,8	2295,3	2297,0
BL _{cord} / Sum BL _{wires}	100,6%	95,3%	99,0%	95,1%	98,3%	94,6%

Из таблицы видно, что суммарная BL сердцевинных и оболочковых проволоочных нитей имеет сходное значение для стального корда по изобретению и контрольного корда, но разрывная нагрузка стального корда по изобретению намного выше разрывной нагрузки контрольного корда. Это подтверждает, что улучшенное сопряжение в отрезке корда между сердцевинным слоем и оболочковым слоем играет ключевую роль в повышении разрывной нагрузки плоского корда.

На фиг. 2 показан четвертый вариант выполнения изобретения. Четвертый вариант выполнения изобретения имеет структуру 3/6. Стальной корд 200 имеет три сердцевинные проволоочные нити 205 и шесть оболочковых проволоочных нитей 210. Сердцевинные проволоочные нити 205 имеют диаметр 0,20 мм, в то время как оболочковые проволоочные нити 210 имеют диаметр 0,30 мм. Стальной корд 200 имеет удлинение 0,220% под нагрузкой 50 Н. Степень сплющивания стального корда 200 составляет 1,44, и BL_{cord}/Sum BL_{wires} составляет 99,9%, причем BL_{cord} составляет 1921 Н. Сердцевинные проволоочные нити 205 и оболочковые проволоочные нити 210 имеют один и тот же шаг скручивания 16 мм.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Стальной корд, содержащий сердцевинный слой и оболочковый слой, причем указанный сердцевинный слой содержит множество сердцевинных проволоочных нитей в количестве n , а указанный оболочковый слой содержит множество оболочковых проволоочных нитей в количестве m , причем указанный стальной корд имеет плоское сечение с большой осью и малой осью, при этом указанное плоское сечение имеет степень сплюсненности, которая является отношением длины указанной большой оси к длине указанной малой оси, причем указанная степень сплюсненности превышает величину 1,2, при этом указанный стальной корд имеет разрывную нагрузку BL_{cord}, а раскрученные с указанного стального корда указанные сердцевинные проволоочные нити и указанные оболочковые проволоочные нити имеют суммарную разрывную нагрузку Sum BL_{wires}, отличающийся тем, что BL_{cord} и Sum BL_{wires} удовлетворяют следующему отношению: BL_{cord}/Sum BL_{wires}>96%.

2. Стальной корд по п.1, отличающийся тем, что BL_{cord} и Sum BL_{wires} удовлетворяют следующему отношению:

$$BL_{cord}/Sum BL_{wires}>97\%.$$

3. Стальной корд по п.1 или 2, отличающийся тем, что указанная степень сплюсненности указанного стального корда меньше 1,8.

4. Стальной корд по п.3, отличающийся тем, что указанная степень сплюсненности указанного стального корда составляет 1,25-1,50.

5. Стальной корд по любому из пп.1-4, отличающийся тем, что указанное множество сердцевинных проволоочных нитей имеет шаг скручивания более 300 мм, а указанное множество оболочковых проволоочных нитей имеет шаг скручивания менее 30 мм.

6. Стальной корд по любому из пп.1-4, отличающийся тем, что указанное множество сердцевинных проволоочных нитей и указанное множество оболочковых проволоочных нитей имеют один и тот же шаг скручивания и одно и то же направление скручивания.

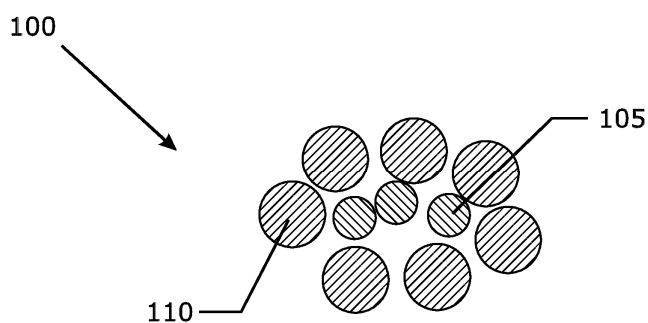
7. Стальной корд по любому из пп.1-6, отличающийся тем, что указанное количество n составляет 2 или 3, а указанное количество m составляет 6-12.

8. Способ изготовления стального корда по любому из пп.1-7; включающий в себя следующие этапы:

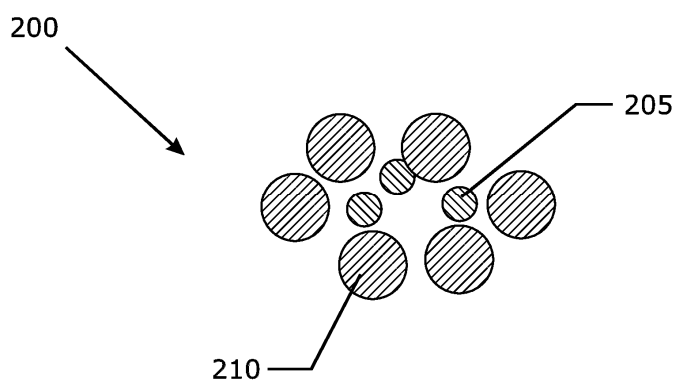
- а) обеспечивают сердцевинные проволочные нити и оболочковые проволочные нити;
- б) скручивают указанные оболочковые проволочные нити вокруг указанных сердцевинных проволочных нитей для формирования стальной пряжи, по существу, круглого сечения;
- с) используют два реверсивных барабана друг за другом для улучшения сопряжения отрезков указанного сердцевинного слоя и указанного оболочкового слоя;
- д) сплющивают указанную стальную пряжу посредством роликовой правильной машины для формирования указанного стального корда с плоским сечением.

9. Применение стального корда по любому из пп.1-7 для армирования резиновых изделий.

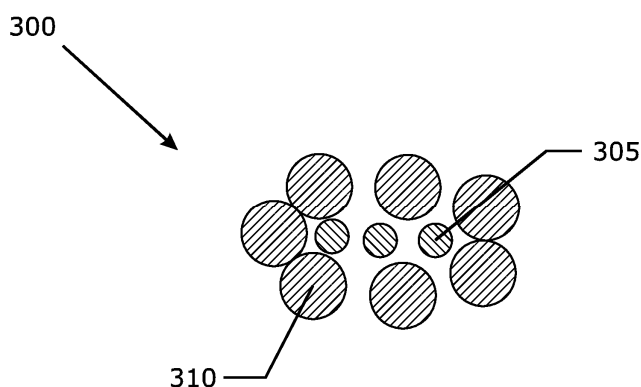
10. Шина, содержащая слой брекера, слой каркаса, слой протектора и пару бортовых участков, отличающаяся тем, в указанный слой брекера внедрены стальные корды по любому из пп.1-7.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2