

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 040276

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.05.17

(51) Int. Cl. D07B 1/16 (2006.01)

(21) Номер заявки
201892428

(22) Дата подачи заявки
2016.06.29

(54) КАНАТ ИЗ СИНТЕТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА

(43) 2019.07.31

(56) JP-U-3158927
JP-A-9111679

(86) PCT/JP2016/069283

(87) WO 2018/003030 2018.01.04

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ТОКИО РОУП
МЭНЬЮФЭКЧЕРИНГ КО., ЛТД. (JP)

(72) Изобретатель:
Хатисука Сундзи, Косэ Нориаки (JP)

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(57) Канат из углеродного волокна (1) содержит центральный элемент (2), состоящий из множества пропитанных термореактивной смолой (5) углеродных волокон (4), собранных в пучок, и множество боковых элементов (3), каждый из которых состоит из множества пропитанных термореактивной смолой (5) углеродных волокон (4), собранных в каждом элементе в пучок. Термореактивная смола (5) находится в отвержденном состоянии, и каждый из боковых элементов (3) был подвергнут формованию путем отверждения этой смолы. Каждый из формованных боковых элементов (3) находится в таком состоянии, что они оказываются навитыми вокруг центрального элемента (2).

040276 B1

040276 B1

040276 B1

040276 B1

Область техники

Настоящее изобретение относится к канатам из синтетического волокна.

Уровень техники

В патентном документе 1 описана вставка стержнеобразного тела, изготовленного из углеродного волокна или арамидного волокна, в бетонную конструкцию с целью повышения ее прочности.

Документы уровня техники

Патентные документы.

Патентный документ 1: выложенная заявка на патент Японии № 2000-110366.

В железобетонной стойке просверливают продолговатое отверстие, и в это продолговатое отверстие вставляют стержнеобразное тело из углеродного волокна. Затем зазор, оставшийся в продолговатом отверстии, заполняют текучей отверждающейся смолой, чтобы закрепить в бетоне стержнеобразное тело из углеродного волокна. Стержнеобразное тело из углеродного волокна закрепляется внутри бетона текучей отверждающейся смолой путем контакта лишь с наружной поверхностью стержня.

Сущность изобретения

Задачей настоящего изобретения является обеспечение каната из синтетического волокна, внутрь которого может проникать бетон или аналогичное ему вещество, чтобы увеличить площадь контакта с бетоном или аналогичным ему веществом и тем самым повысить эффективность его закрепления.

Другой задачей настоящего изобретения является обеспечение каната из синтетического волокна, удобного в обращении и способного при изгибе надлежащим образом сгибаться.

Канат из синтетического волокна в соответствии с настоящим изобретением характеризуется тем, что содержит: центральный элемент, содержащий множество пропитанных смолой синтетических волокон, собранных в пучок, и множество боковых элементов, каждый из которых содержит множество пропитанных смолой синтетических волокон, собранных в каждом боковом элементе в пучок, причем смола находится в отвержденном состоянии, и каждый из боковых элементов был подвергнут формованию путем отверждения смолы, и каждый из формованных боковых элементов находится в таком состоянии, что они оказываются навитыми вокруг центрального элемента.

После отверждения смолы центральный элемент и боковые элементы, состоящие из множества пропитанных смолой синтетических волокон, сохраняют ту форму, которую они имели во время отверждения смолы. Отверждение смолы производят при нагревании, если она является термореактивной смолой, или при охлаждении, если она является термопластичной смолой. Если проводить отверждение смолы, придав центральному элементу и боковым элементам заданную форму, то центральный элемент и боковые элементы будут сохранять эту форму и в дальнейшем.

Синтетические волокна, которые образуют центральный элемент и боковые элементы, (не натуральные волокна, такие как хлопок или шелк, а волокна из химически синтезированного полимера) включают углеродное волокно, стекловолокно, борное волокно, арамидное волокно, полиэтиленовое волокно, ПФБ-волокно (из поли-п-фениленбензобисоксазола) и другие волокна. Указанные волокна чрезвычайно тонкие и способны пропитываться смолой, образуя пучки из множества подобных волокон.

Канат из синтетического волокна получают, помещая каждый из множества боковых элементов, которые были предварительно подвергнуты формованию путем отверждения выше упомянутой смолы, в такое положение, чтобы они оказались свиты вокруг центрального элемента. В соответствии с настоящим изобретением благодаря предварительной формовке боковых элементов путем отверждения смолы можно создать внутри каната из синтетического волокна подходящие пространства или зазоры, в частности, между центральным элементом и окружающими его боковыми элементами, а также между соседними боковыми элементами без существенного нарушения их навитого состояния.

Вследствие того, что в центральном элементе и в каждом из окружающих его боковых элементов каната из синтетического волокна смола отверждена, обеспечивается скольжение (изменение взаимного положения) между центральным элементом и окружающими его боковыми элементами, а также между прилегающими друг к другу боковыми элементами. В результате канат из синтетического волокна легко сгибается при изгибе и обладает большим удобством в обращении. Так, например, канату из синтетического волокна большой длины можно придать компактную форму, намотав его на барабан небольшого диаметра, и тем самым облегчить обращение с ним на рабочем месте. Канат из синтетического волокна в соответствии с настоящим изобретением пригоден для использования, например, в качестве электроканата (на линии электропередачи), волоконно-оптического кабеля, подводного кабеля и других сравнительно длинномерных элементов и в качестве арматуры для оборудования.

В одном из вариантов реализации вдоль центрального элемента и каждого из множества боковых элементов присутствуют как контактные участки, на которых боковой элемент соприкасается с центральным элементом, так и бесконтактные участки, на которых боковой элемент не соприкасается с центральным элементом. То есть множество боковых элементов, окружающих центральный элемент, не соприкасаются с центральным элементом вдоль их длины, но имеют участки, на которых они не соприкасаются с центральным элементом (участки, на которых боковой элемент отходит от центрального элемента). Контактные участки предотвращают потерю формы каната из синтетического волокна. Бесконтактные участки создают зазоры между центральным элементом и боковыми элементами, облегчая сги-

бание каната (повышая его гибкость) и способствуют проникновению бетона, строительного раствора или других коагулянтов или ускорителей схватывания. Так, например, при погружении каната из синтетического волокна в бетон внутрь него будет проникать бетонная смесь, и канат будет надежно закреплен внутри бетона. В качестве примера, канат из синтетического волокна в соответствии с настоящим изобретением подходит для использования в качестве арматуры для бетонных конструкций.

В другом варианте реализации вдоль каждого из множества боковых элементов присутствуют как контактные участки, которыми он соприкасается с соседними боковыми элементами, так и бесконтактные участки, которыми он не соприкасается с соседними боковыми элементами. То есть множество боковых элементов, окружающих центральный элемент, не находятся в постоянном контакте с соседними боковыми элементами вдоль их длины, но имеют участки, на которых они не соприкасаются с соседними боковыми элементами (между боковыми элементами имеются зазоры). Контактные участки предотвращают деформацию каната из синтетического волокна. Бесконтактные участки облегчают сгибание каната (повышают его гибкость) и способствуют проникновению бетона, строительного раствора или других коагулянтов или ускорителей схватывания.

Предпочтительно, чтобы повторяющиеся контактные участки и бесконтактные участки присутствовали между центральным элементом и боковыми элементами, а также между соседними боковыми элементами вдоль их длины. Благодаря этому обеспечивается гибкость каната из синтетического волокна по всей его длине. В том случае, когда этот канат из синтетического волокна используют в бетонной конструкции, внутренние пространства, в которые может проникать бетон, были распределены вдоль каната из синтетического волокна, и чтобы отверстия, через которые бетон может проникать внутрь, были распределены повсеместно.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 приведен вид спереди каната из углеродного волокна.

На фиг. 2 приведен вид в перспективе каната из углеродного волокна в развернутом состоянии.

На фиг. 3 показано в увеличенном виде поперечное сечение каната из углеродного волокна по линии III-III на фиг. 1.

На фиг. 4 показано в увеличенном виде поперечное сечение каната из углеродного волокна по линии IV-IV на фиг. 1.

На фиг. 5 показано в увеличенном виде поперечное сечение каната из углеродного волокна по линии V-V на фиг. 1.

На фиг. 6 представлены в графическом виде результаты испытания на выдергивание каната из бетона.

Предпочтительный вариант реализации изобретения

На фиг. 1 показан внешний вид каната из углеродного волокна. На фиг. 2 приведен вид в перспективе каната из углеродного волокна в развернутом состоянии. На фиг. 3-5 показаны в увеличенном виде сечения каната из углеродного по линиям III-III, IV-IV и V-V на фиг. 1, соответственно.

Канат из углеродного волокна 1 (имеющий структуру 1×7) состоит из одного центрального элемента 2 и шести боковых элементов 3 (имеющих обозначение 3a-3f), помещенных в такое положение, чтобы они оказались свиты вокруг центрального элемента. Канат из углеродного волокна 1, центральный элемент 2 и боковые элементы 3 имеют по существу круглую форму поперечного сечения. Кроме того, в поперечном сечении центральный элемент 2 расположен посередине каната из углеродного волокна 1, а шесть боковых элементов 3 расположены вокруг центрального элемента 2. Канат из углеродного волокна 1 имеет диаметр, например, от 5 до 20 мм.

Центральный элемент 2 и каждый из боковых элементов 3 состоят из большого количества, например, десятков тысяч, длинных углеродных волокон 4, пропитанных термореактивной смолой 5 (например, эпоксидной смолой) и собранных в пучки круглого поперечного сечения. В целом канат из углеродного волокна 1 содержит порядка нескольких сотен тысяч углеродных волокон 4. Каждое углеродное волокно 4 является очень тонким и имеет диаметр, например, от 5 до 7 мкм. Центральный элемент 2 и каждый из боковых элементов 3 можно формовать, собирая в пучки большое количество углеродных волокон 4, пропитанных термореактивной смолой 5, и перекручивая друг с другом множество этих пучков углеродных волокон. Центральный элемент 2 и боковые элементы 3 можно также отнести к пластикам, армированным углеродным волокном (CFRP).

В этом варианте реализации используются центральный элемент 2 и боковые элементы 3, имеющие одинаковую толщину (площадь поперечного сечения). Конечно, толщина используемых боковых элементов 3 может быть меньше или больше толщины центрального элемента 2. Толщину центрального элемента 2 и каждого из боковых элементов 3 можно регулировать произвольно в зависимости от количества углеродных волокон 4.

Центральный элемент 2 и все боковые элементы 3, образующие канат из углеродного волокна 1, используются в состоянии, в котором термореактивная смола 5 была предварительно нагрета и отверждена. В частности, канат из углеродного волокна 1 изготавливают, размещая боковые элементы 3, отвержденные посредством термического отверждения термореактивной смолы 5, в таком состоянии, чтобы они оказались навиты вокруг центрального элемента 2, который тоже был отвержден путем отверждения

термореактивной смолы 5. Поскольку термореактивная смола 5 центрального элемента 2 и каждого из боковых элементов 3 была подвергнута отверждению, обеспечивается соответствующее проскальзывание между центральным элементом 2 и окружающими его боковыми элементами 3 и между прилегающими друг к другу боковыми элементами 3.

Как показано на фиг. 2, все шесть боковых элементов 3, которые будут размещены в такое положение, чтобы они оказались навиты вокруг центрального элемента 2, заранее формируют в виде спирали; но центральный элемент не подвергают формованию в виде спирали. Само собой разумеется, что боковые элементы 3 подвергают формованию в виде спирали до того, как подвергать термическому отверждению термореактивную смолу 5. Шаг спирали у каждого из боковых элементов спиральной формы, по существу, одинаков, а внутренний диаметр спирали у каждого из боковых элементов 3, по существу, равен диаметру центрального элемента 2. На каждом из боковых элементов 3 имеются слегка выступающие наружу участки (называемые далее "выпуклыми участками"). На фиг. 1 на кабеле из углеродного волокна 1 в четырех местах показаны в несколько увеличенном виде выпуклые участки 3А-3D.

Как показано на фиг. 3, на поперечном сечении в том месте, где имеется выпуклый участок 3А, один боковой элемент (боковой элемент 3а) из шести боковых элементов 3а-3f вокруг центрального элемента 2 не соприкасается с центральным элементом 2, а позиционно смещен от центрального элемента 2 наружу. Предварительное формование бокового элемента 3а производят таким образом, чтобы вызвать это позиционное смещение. Благодаря тому, что боковой элемент 3а отстранен от центрального элемента 2, возникает внутреннее пространство (бесконтактный участок) 11 между центральным элементом 2 и боковым элементом 3а.

Поскольку центральный элемент 2 и все боковые элементы 3 имеют круглое поперечное сечение, между центральным элементом 2 и боковыми элементами 3 неизбежно возникают бесконтактные участки. [Например, на фиг. 3 между центральным элементом 2, боковым элементом 3с и боковым элементом 3d образуется полость, имеющая приблизительно треугольное поперечное сечение (она имеет цифровое обозначение 20). Однако внутреннее пространство 11, упомянутое в этом описании, не является полостью 20, имеющей приблизительно треугольное поперечное сечение, оно скорее увеличивает пространство между центральным элементом 2 и каждым из боковых элементов 3, причем это внутреннее пространство создается при предварительном формовании боковых элементов 3. Благодаря созданию внутреннего пространства 11, соединяются друг с другом две полости 20, имеющие приблизительно треугольное поперечное сечение.

На фиг. 3 боковой элемент 3а, расположенный между двумя боковыми элементами 3b и 3f, соприкасается с одним боковым элементом 3f, но соприкасается с другим боковым элементом 3b и позиционно смещен в сторону от бокового элемента 3b (предварительное формование бокового элемента 3а производится таким образом, чтобы обеспечить это позиционное смещение). Между боковым элементом 3а и боковым элементом 3b возникает зазор 12 благодаря тому, что боковой элемент 3а отстранен от бокового элемента 3b.

Как показано на фиг. 4, на поперечном сечении в том месте, где имеется другой выпуклый участок 3В, два боковых элемента (боковые элементы 3е, 3f) из шести боковых элементов 3а-3f вокруг центрального элемента 2 не соприкасаются с центральным элементом 2. Зато возникают внутренние пространства 11 между центральным элементом 2 и боковыми элементами 3е, 3f. Поскольку боковые элементы 3е, 3f соседствуют друг с другом, два внутренних пространства 11 объединяются, образуя большое внутреннее пространство. Кроме того, хотя другой боковой элемент 3с находится в соприкосновении с центральным элементом 2, он расположен на расстоянии от двух боковых элементов 3b, 3d, расположенных по обе стороны от бокового элемента 3с. Таким образом, по обе стороны от бокового элемента 3с возникают зазоры 12. На фиг. 4 внутренние пространства 11 выглядят как замкнутые пространства. Однако внутренние пространства 11 не являются полностью изолированными, а скорее открытыми пространствами, имеющими сообщение с внешней средой. В частности, внутренние пространства 11, образованные между центральным элементом 2 и боковыми элементами 3, сообщаются с вышеупомянутыми зазорами 12, которые возникают, когда два соседних боковых элемента находятся на расстоянии друг от друга в других местах вдоль углеродного каната 1. Внутренние пространства 11 сообщаются с внешней средой через зазоры 12.

Как показано на фиг. 5, на поперечном сечении в том месте, где имеются выпуклые участки 3С, 3D, четыре боковых элемента (боковые элементы 3b, 3с, 3е, 3f) из шести боковых элементов 3а-3f вокруг центрального элемента 2 не соприкасаются с центральным элементом 2, образуя внутренние пространства 11. Кроме того, между боковыми элементами 3а и 3b, между боковыми элементами 3с и 3d, между боковыми элементами 3е и 3f и между боковыми элементами 3f и 3а создаются зазоры 12.

Таким образом, расположение и количество внутренних пространств 11 и зазоров 12 будет зависеть от того, где находится поперечное сечение каната из углеродного волокна 1. Бывает, что внутренние пространства 11 и зазоры 12 вообще отсутствуют, а бывает, что шесть боковых элементов 3 не соприкасаются с центральным элементом 2 по всей его окружности. Кроме того, как показано на фиг. 3-5, размеры внутренних пространств 11 и зазоров 12 (расстояния между центральным элементом 2 и боковыми элементами 3 и расстояния между соседними боковыми элементами 3) будут разными в разных попереч-

ных сечениях. Это означает, что протяженность множества выпуклых участков 3А-3В меняется. Следует отметить, что в кабеле из углеродного волокна 1 не существует слишком крупных выпуклых участков (внутренних пространств 11 и зазоров 12), и, следовательно, состояние навивки существенно не ухудшается.

Упомянутые выше выпуклые участки выполнены с повторением вдоль каната из углеродного волокна 1. То есть, на центральном элементе 2 и на каждом из множества боковых элементов 3 контактные участки, где боковые элементы 3 соприкасаются с центральным элементом 2 (участки, где внутренние пространства 11 отсутствуют), и бесконтактные участки, где боковые элементы 3 не соприкасаются с центральным элементом 2 (участки, где имеются внутренние пространства 11), выполнены с повторением вдоль указанных боковых элементов. Аналогичным образом, на соседних боковых элементах 3 контактные участки (участки, где зазоры 12 отсутствуют) и бесконтактные участки (участки, где имеются зазоры 12) выполнены с повторением вдоль указанных боковых элементов.

Выпуклые участки могут находиться на определенном расстоянии друг от друга или на произвольном расстоянии друг от друга вдоль каждого бокового элемента. При том что выпуклые участки могут находиться на одинаковом расстоянии друг от друга вдоль всех боковых элементов 3, расстояния между выпуклыми участками могут быть разными на разных боковых элементах 3. Таким образом, выпуклые участки распределены вдоль каната из углеродного волокна 1 в произвольном порядке, и, следовательно, внутренние пространства 11 и зазоры 12 тоже распределены вдоль каната из углеродного волокна 1 в произвольном порядке.

Как указано выше, поскольку в канате из углеродного волокна 1 терморезактивная смола 5 в центральном элементе 2 и в каждом из боковых элементов 3 была отверждена, допускается скольжение между центральным элементом 2 и боковыми элементами 3 и между соседними боковыми элементами 3. Кроме того, поскольку канат содержит внутренние пространства 11 и зазоры 12, он способен сгибаться при изгибе и отличается простотой в обращении. Канату можно придать компактную форму, намотав его на барабан небольшого диаметра, что облегчает обращение с ним на рабочем месте. Например, канат из углеродного волокна 1 пригоден для использования в качестве опоры в длинномерном изделии, таком как линия электропередачи.

Кроме того, канат из углеродного волокна 1 можно использовать, например, в качестве арматуры для бетонных конструкций. Когда канат из углеродного волокна 1 погружают в бетонную смесь до схватывания бетона (в свежий бетон), то бетонная смесь проникает внутрь каната из углеродного волокна 1 через зазоры 12 между соседними боковыми элементами 3, служащими входами внутрь элементов. Бетон, который вошел внутрь каната из углеродного волокна 1 через зазоры 12, попадает во внутренние пространства 11, образованные между центральным элементом 2 и боковыми элементами 3, что приводит к увеличению площади соприкосновения между канатом из углеродного волокна 1 и бетоном. В зависимости от таких факторов, как вязкость свежего бетона и размеры внутренних пространств 11 и зазоров 12 бетон может не полностью заполнять внутренние пространства 11. Однако бетон вступает в соприкосновение не только с внешней поверхностью каната из углеродного волокна 1, соприкосновение с бетоном происходит также и внутри каната из углеродного волокна 1. Следовательно, обеспечивается увеличение площади соприкосновения между бетоном и канатом из углеродного волокна 1. В результате удается значительно усилить адгезионное сцепление по сравнению с железными арматурными стержнями, и канат из углеродного волокна 1 удается закрепить внутри бетона с высокой степенью сцепления. Бетонные конструкции представляют собой мостовые балки, опоры, мостовые ограждения, защитные преграды и другие подобные сооружения.

На фиг. 6 представлены в графическом виде результаты испытания на выдергивание каната из бетона. На этом графике зависимости по горизонтальной оси отложена величина смещения (мм), а по вертикальной оси отложено напряжение сцепления (Н/мм²). На этом графике зависимости сплошная линия показывает результаты испытания описанного выше каната из углеродного волокна 1, а пунктирная линия показывает результаты испытания каната из углеродного волокна, в котором отсутствуют внутренние пространства 11 и зазоры 12. Диаметры центральных элементов и боковых элементов, их количество и расположение были одинаковыми, а длину погруженного в бетон (закрепленного) участка измеряли в одних и тех же условиях.

Испытания на выдергивание из бетона проводили в соответствии с "Методом определения прочности сцепления между армирующим материалом из непрерывного волокна и бетоном путем испытания на выдергивание" Японского общества инженеров-строителей. В соответствии с этим испытанием изготавливают бетонный блок, в который погружена средняя часть каната из углеродного волокна, а оба конца каната выходят наружу. Используя машину для испытания на растяжение, прикладывают растягивающую нагрузку с определенной скоростью нагружения к кабелю из углеродного волокна, выступающему наружу с одного конца бетонного блока, а датчик смещения используют для измерения величины смещения (выдергивания) каната из углеродного каната, выступающего наружу с другого конца бетонного блока.

Напряжение сцепления τ (Н/мм²) рассчитывали по следующему уравнению:

Напряжение сцепления $\tau = P/(u \cdot L)$, где P - растягивающую нагрузку (кН), u - номинальная длина окружности (мм) каната из углеродного волокна и L - длина сцепления (мм) с бетонным блоком.

В результате испытания на выдергивание из бетона было подтверждено, что напряжение сцепления описанного выше каната из углеродного волокна 1 (сплошная линия) значительно больше напряжения сцепления каната из углеродного волокна, лишенного внутренних пространств 11 и зазоров 12 (пунктирная линия) и канат из углеродного волокна 1 обладает высокой эффективностью сцепления с бетоном.

Степень искажения формы боковых элементов 3 в кабеле из углеродного волокна 1 (степень сжатия боковыми элементами 3) можно представить в следующем виде: $D/(\sigma_1 + 2\sigma_2) \times 100$ (%) (называемом далее "коэффициентом формы"), где D - диаметр каната 1, а σ_1 и $2\sigma_2$ - диаметр центрального элемента 2 и боковых элементов 3, соответственно, в этом канате 1. Если коэффициент формы составляет порядка 100,1-105 (%), то канат из углеродного волокна 1 будет подвергаться соответствующему сгибанию при изгибе, и эффективность сцепления с бетоном также возрастет. В тех случаях, когда особое внимание уделяется эффективности сцепления с бетоном и требуется повысить эффективность сцепления с бетоном, множество боковых элементов 3 можно подвергнуть такому формованию, чтобы коэффициент формы составлял, например, около 110%.

В варианте реализации, описанном выше, пучки множества углеродных волокон 4 пропитаны терморезактивной смолой 5, а канат из углеродного волокна 1 изготовлен из центрального элемента 2 и боковых элементов 3, отвержденных под действием тепла на терморезактивную смолу 5. Однако вместо терморезактивной смолы 5 можно использовать термопластичную смолу (например, полиамид). Кроме того, вместо углеродного волокна можно использовать стекловолокно, борное волокно, арамидное волокно, полиэтиленовое волокно и ПФБ-волокно (из поли-*p*-фениленбензобисоксазола), а также другие синтетические волокна.

Обозначения:

- 1 - канат из углеродного волокна;
- 2 - центральный элемент;
- 3, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f- боковые элементы;
- 3A, 3B, 3C, 3D - выпуклый участок;
- 4 - углеродное волокно;
- 5 - терморезактивная смола;
- 11 - внутреннее пространство;
- 12 -зазор.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Канат из синтетического волокна, содержащий центральный элемент, содержащий множество пропитанных смолой синтетических волокон, собранных в пучок; и

множество боковых элементов, каждый из которых содержит множество пропитанных смолой синтетических волокон, собранных в каждом боковом элементе в пучок;

причем смола находится в отвержденном состоянии, и каждый из множества боковых элементов был подвергнут формованию посредством отверждения смолы; и

каждый из формованных боковых элементов находится в состоянии, когда они являются навитыми вокруг центрального элемента;

на каждом из множества боковых элементов, образующих указанный канат из синтетического волокна, имеются выпуклые участки, где каждый выпуклый участок содержит множество пропитанных смолой синтетических волокон и каждый выпуклый участок сформован посредством отверждения смолы таким образом, чтобы выступать наружу и не выступать внутрь;

указанные выпуклые участки выполнены с повторением на каждом из указанных боковых элементов вдоль каждого бокового элемента.

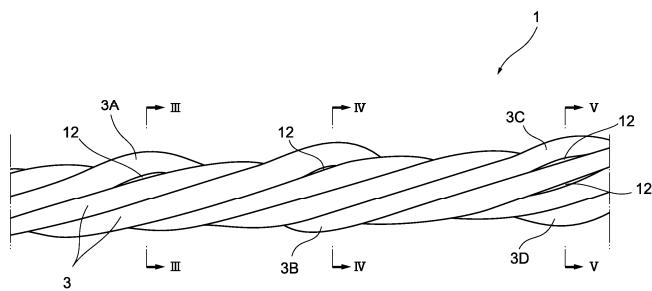
2. Канат из синтетического волокна по п.1, в котором вдоль центрального элемента и каждого из множества боковых элементов присутствуют как контактные участки, где боковой элемент соприкасается с центральным элементом, так и бесконтактные участки, где боковой элемент не соприкасается с центральным элементом.

3. Канат из синтетического волокна по п.1 или 2, в котором вдоль каждого из множества боковых элементов присутствуют как контактные участки, где он соприкасается с соседними боковыми элементами, так и бесконтактные участки, где он не соприкасается с соседними боковыми элементами.

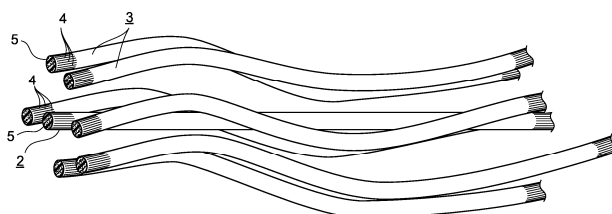
4. Канат из синтетического волокна по п.2 или 3, в котором повторяющиеся контактные участки и бесконтактные участки присутствуют вдоль его длины.

5. Бетонная конструкция, в которой в бетон помещен канат из синтетического волокна по любому из пп.1-4.

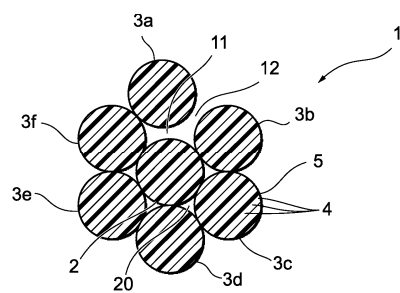
6. Длинномерное изделие, в котором в качестве арматуры применен канат из синтетического волокна по любому из пп.1-4.



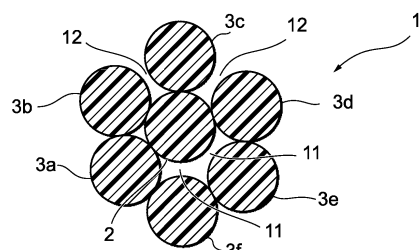
Фиг. 1



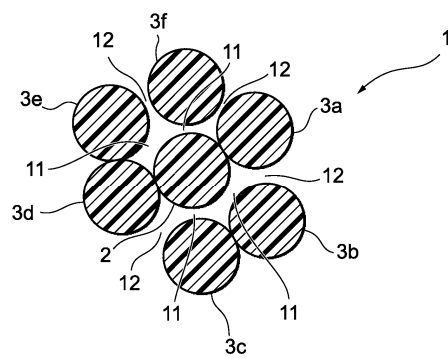
Фиг. 2



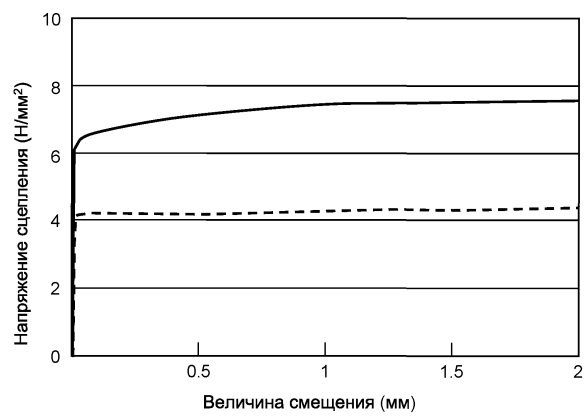
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

