

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **044368**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.08.21

(21) Номер заявки
202291867

(22) Дата подачи заявки
2020.08.13

(51) Int. Cl. *E04C 5/07* (2006.01)
E04C 5/20 (2006.01)
B29C 70/02 (2006.01)

(54) **УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПУЛТРУЗИОННОЙ
ФИБРОАРМИРОВАННОЙ ПЛАСТИКОВОЙ АРМАТУРЫ**

(31) 756344

(32) 2019.08.16

(33) NZ

(43) 2022.09.16

(86) PCT/IB2020/057612

(87) WO 2021/033086 2021.02.25

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

**ОУЭНС КОРНИНГ
РЕЙНФОРСМЕНТ СОЛЮШНС,
ЭлЭлСи (US)**

(72) Изобретатель:

**Холдсворс Питер Гранвилль (NZ),
Пикен Дэвид Гордон (AE)**

(74) Представитель:

Нагорных И.М. (RU)

(56) JP-A-H06297591
JP-A-H03129040
CA-C-2731343
US-A1-20160089820

(57) Устройство для производства гнutoго многогранного пултрузионного фиброармированного пластикового арматурного стержня для бетона (обычно известного как FRP арматура) содержит несколько блоков смачивания смолой для одновременной пропитки смолой нескольких связок пучков стекловолокна, непрерывно протягиваемых через блоки смачивания смолой, несколько блоков спиральной обмотки, выполненных с возможностью спиральной обмотки основы вокруг нескольких намоченных пучков, и несколько вращающихся многогранных формовочных рам для непрерывной намотки на них нескольких намоченных пучков и удерживания нескольких пучков во время отверждения. Также заявлен связанный способ.

B1

044368

044368

B1

Область техники, к которой относится настоящее изобретение

Изобретение относится к устройству и технологическому оборудованию для производства гнутого многогранного пултрузионного фиброармированного пластикового арматурного стержня для бетона (обычно известного как FRP арматура).

Предшествующий уровень техники настоящего изобретения

Пултрузионный FRP прут производят путем протягивания связки стекловолокна или других армирующих пучков через ванну со смолой для смачивания пучка смолой и впоследствии нагрева намоченного пучка для отверждения смолы и образования твердого изделия.

Арматурный стержень или арматуру, используемую в качестве армирования бетона, обычно изготавливают из стального прута, но можно изготовить из фиброармированного стержня или прута. Стальная арматура может содержать прямые отрезки или может быть согнута в многогранные формы. Обычно армирование в бетонной балке квадратного сечения, например, содержит несколько отрезков арматуры по длине балки и трех- или четырехгранные гнутые стальные арматурные элементы, разнесенные по длине балки для связывания отрезков арматуры вместе. Их связывают проволокой с отрезками арматуры, чтобы удерживать их на месте до заливки балки.

Сущность настоящего изобретения

Целью изобретения является предоставление усовершенствованного или по меньшей мере альтернативного устройства и/или технологического оборудования для производства гнутой многогранной пултрузионной композитной арматуры.

В общих чертах в одном аспекте в изобретении представлено устройство для производства гнутой многогранной пултрузионной FRP арматуры, которое содержит

нескольких блоков смачивания смолой для одновременной пропитки смолой нескольких связок пучков волокна, непрерывно протягиваемых через блоки смачивания смолой;
несколько блоков спиральной обмотки, каждый из которых выполнен с возможностью спиральной обмотки основы вокруг нескольких намоченных пучков; и
вращающуюся многогранную формовочную раму или рамы для непрерывной намотки на нее нескольких намоченных пучков и удерживания нескольких пучков во время отверждения.

В общих чертах в другом аспекте в изобретении представлен способ производства гнутой многогранной пултрузионной FRP арматуры, который предусматривает

непрерывное протягивание нескольких связок пучков волокна по меньшей мере через один блок смачивания смолой для пропитки пучков смолой;
спиральную обмотку основы вокруг нескольких намоченных пучков;
непрерывную намотку одновременно нескольких намоченных пучков на вращающуюся многогранную формовочную раму; и
отверждение смолы в нескольких пучках во время нахождения на формовочной раме(ах) для образования гнутого многогранного пултрузионного FRP изделия.

В общих чертах в другом аспекте в изобретении представлен способ производства гнутой многогранной пултрузионной FRP арматуры, который предусматривает

непрерывное протягивание нескольких связок пучков волокна через смежные блоки смачивания смолой для пропитки пучков смолой;
спиральную обмотку основы вокруг нескольких намоченных пучков;
непрерывную намотку одновременно нескольких намоченных пучков на вращающуюся многогранную формовочную раму; и
отверждение смолы в нескольких пучках во время нахождения на формовочной раме(ах) для образования гнутого многогранного пултрузионного FRP изделия.

В некоторых вариантах осуществления способ предусматривает нарезание гнутого многогранного пултрузионного FRP стержня на одной или каждой формовочной раме на несколько отдельных готовых изделий гнутой многогранной пултрузионной FRP арматуры.

В некоторых вариантах осуществления способ предусматривает намотку нескольких намоченных пучков на одну или несколько вращающихся многогранных формовочных рам при удалении отвержденного изделия(ий) с одной или нескольких других формовочной рамы или рам.

В общих чертах в дополнительном аспекте в изобретении представлено устройство для производства гнутой многогранной пултрузионной FRP арматуры, которое содержит несколько блоков смачивания смолой для одновременной пропитки под давлением смолой нескольких связок пучков волокна, непрерывно протягиваемых через блоки смачивания смолой, и несколько блоков спиральной обмотки, каждый из которых выполнен с возможностью спиральной обмотки основы вокруг намоченного пучка после одного из блоков смачивания смолой.

Определения.

В данном описании изобретения

"стержень" или "стержневое изделие" представляет собой пултрузионный FRP материал, имеющий любую круглую, овальную, квадратную, прямоугольную или другую многоугольную форму поперечного сечения, т.е. "стержень" представляет собой "прут", и "арматура" или "арматурное изделие" имеют ана-

логичное значение;

"гнутый" использовано для описания формы непрямого многогранного пултрузионного FRP армирующего изделия, имеющего по меньшей мере один изгиб, образующий по меньшей мере два отрезка или грани, который может иметь два или три изгиба между тремя или четырьмя или более гранями, и не подразумевает и не требует, чтобы цельное армирующее изделие было изогнуто после изготовления;

"многогранный" означает наличие двух или более граней и содержит круглые или овальные, или частично круглые, или овальные, или аналогичные;

"содержащий" означает "состоящий по меньшей мере частично из", и при толковании утверждения в данном описании изобретения и пунктах формулы, которые содержат "содержащий", также могут присутствовать признаки, отличные от того или тех, которым предшествует термин; родственные термины, такие как "содержат" и "содержит", следует толковать аналогичным образом;

"FRP" означает фиброармированный пластик, чаще всего содержащий стекловолокна, но который может содержать и другие типы волокон, такие как, например, базальтовые, углеродные или арамидные волокна.

Краткое описание фигур

Далее изобретение описано со ссылками на прилагаемые фигуры в качестве иллюстрации без ограничения, где

на фиг. 1 представлен общий вид варианта осуществления устройства или установки согласно изобретению;

на фиг. 2 представлен вид в перспективе снизу блоков смачивания смолой и спиральной обмотки, установки, показанной на фиг. 1;

на фиг. 3 представлен вид в разрезе блоков смачивания смолой и спиральной обмотки;

на фиг. 4 представлен вид в перспективе сверху или входного торца блоков смачивания смолой и спиральной обмотки;

на фиг. 5 представлен вид снизу или выходного торца блоков смачивания смолой и спиральной обмотки;

на фиг. 6 представлен вид со стороны входа вращающихся формовочных рам установки, показанной на фиг. 1;

на фиг. 7 представлен вид формовочных рам сверху;

на фиг. 8 представлен вид формовочных рам сбоку; и

на фиг. 9 показан пример гнутого многогранного пултрузионного FRP армирующего изделия, произведенного на установке.

Подробное описание настоящего изобретения

Сначала со ссылкой на фиг. 1 вариант осуществления устройства или установки содержит несколько блоков 1 смачивания смолой, несколько блоков 2 спиральной обмотки и вращающиеся многогранные формовочные рамы 3, как будет описано далее. Установка одновременно производит несколько готовых изделий 4 из гнутой многогранной пултрузионной FRP арматуры, пригодных для использования в качестве арматуры вместо обычного стального армирующего изделия. Пример одного отдельного армирующего готового изделия показан на фиг. 9. Арматурное изделие предназначено для использования при армировании бетонной балки в качестве одного из нескольких изогнутых армирующих элементов, разнесенных по длине балки, которые связывают вместе проходящие в продольном направлении отрезки арматуры. Показанная пултрузионная FRP арматура 4 является восьмигранной с двумя концами 4а, но может иметь три или более граней или две грани, соединенные, например, с одного или обоих концов, или может быть круглой или овальной, или частично круглой, овальной или подобной. Концы арматуры могут быть простыми обрезанными концами или могут содержать загнутый крючок, или изогнутые концы другой формы.

На фиг. 2-5 показаны блоки смачивания смолой и спиральной обмотки установки, показанной на фиг. 1. В процессе работы несколько блоков смачивания смолой функционируют вместе для непрерывной и одновременной пропитки смолой нескольких связок пучков стекловолокна или другого подходящего волокна, такого как базальтовое, углеродное или, например, арамидные волокна или их смесь, непрерывно протягиваемых через установку. Затем блоки спиральной обмотки функционируют для спиральной обмотки основы вокруг каждого отдельного намоченного пучка. Для простоты на фиг. 2-4 показаны два смежных блока смачивания смолой и обмотки. Каждый из них содержит входное отверстие 5 для связки пучков во внутреннюю полость 6 и выходное отверстие 7. Входное отверстие 8 для смолы подает смолу внутрь каждой полости 6. Необязательно смола может подаваться под давлением. В процессе работы связки пучков R (см. фиг. 3) продвигают с постоянной скоростью через входные отверстия 5 и выводят из отверстий 7. После блоков 2 спиральной обмотки связки пучков протягивают через установку захватными колесами (не показаны), приводимыми в действие электродвигателем, в направлении установки. Когда связки пучков продвигают через полости 6 для пропитки, их пропитывают смолой, так чтобы при выходе из отверстий 7 связки пучков были смочены в смоле. Скорость смолы и установки согласована, чтобы обеспечить пропитку связок пучков смолой по всему их поперечному сечению.

По мере того как намоченные пучки R выходят с блока пропитки, вокруг каждой намоченной связки пучков спирально обматывают основу. Каждая основа может содержать одну нить или небольшую

связку из нескольких нитей того же материала, что и пучки волокна, или другого подходящего материала, такого как, например, нейлон или другой синтетический материал, или хлопок, или другой органический материал. Спиральную основу обматывают с разнесенным шагом, так что, например, если пропитанная связка пучков имеет размер поперечного сечения в диапазоне, например, 1-3 см, то шаг основы также может быть в диапазоне 1-3 см. Спиральную основу предпочтительно обматывать с натяжением, чтобы немного сжать связки пучков под основой по длине основы в местах ее соприкосновения с пучками относительно сегментов пучков между спиралью основы, что способствует созданию негладкой внешней поверхности на готовом твердом армирующем изделии, и может придавать ему слегка изменяющийся диаметр. Как показано на фиг. 2-5, катушка 8 основы подает основу на вращающееся намоточное устройство 9 вокруг каждого выходного отверстия 7. Намоточные устройства 9 функционируют одновременно для спиральной обмотки основы вокруг намоченных связок пучков по мере того как каждый выходит с блока пропитки смолой.

На фиг. 6-8 показаны вращающиеся многогранные формовочные рамы 10 и 11 установки, показанной на фиг. 1. В показанном варианте осуществления формовочные рамы установлены на валу/оси 12 через верхнюю часть основания 13, как показано, и вращаются, как указано, по стрелкам F (см. фиг. 1 и 8). В показанном варианте осуществления рамы 10/11 являются восьмигранными для изготовления восьмигранных армируемых частей, как показано на фиг. 9.

Рамы 10/11 на каждом из восьми углов содержат щелевое устройство 14 для формовки (все отмечены на фиг. 6), вокруг которого наматывают несколько намоченных пучков после пропитки и обмотки основы. На фиг. 1 и 8 пучки на одной раме 11 обозначены R. Пучки при отверждении удерживают на раме. Приводом двигателя каждой рамы управляют отдельно. В то время как одна рама вращается - рама 11 в точке, показанной на фигурах, получая два намоченных пучка с двух блоков смачивания смолой, которые наматывают в виде двух непрерывных смежных спиралей на одну раму, другая вращающаяся рама - рама 10 в точке, показанной на фигурах, остается неподвижной, пока происходит отверждение под действием тепла на пучки, ранее намотанные на эту раму, и затем пока отвержденное (твердое) многогранное изделие удаляют с этой рамы.

Два витка отвержденного пучка на этой раме 10 (несколько витков, например 6 витков) могут быть разрезаны на отдельные (например, 10) многогранные изделия, которые затем по отдельности удаляют с рамы 10, или в альтернативном варианте осуществления вся рама может быть удалена и заменена другой пустой рамой, а витки пучка, срезанные с этой рамы при выключенной установке, превращаются в отдельные изделия.

В то время как одну из рам с одной стороны установки приводят во вращение и наматывают намоченный пучок, отвержденный пучок с другой стороны установки удаляют. Скорость вращения подвижной рамы согласована со скоростью движения связок пучков через установку.

В описанном выше варианте осуществления два блока смачивания смолой и блоки спиральной обмотки основы подают на одну из двух формовочных рам, в то время как другая формовочная рама находится в неподвижном состоянии во время отверждения и удаления, но в варианте осуществления с более крупным объемом производства три или четыре или более блоков смачивания смолой и спиральной обмотки основы могут подавать три или четыре или более формовочные рамы.

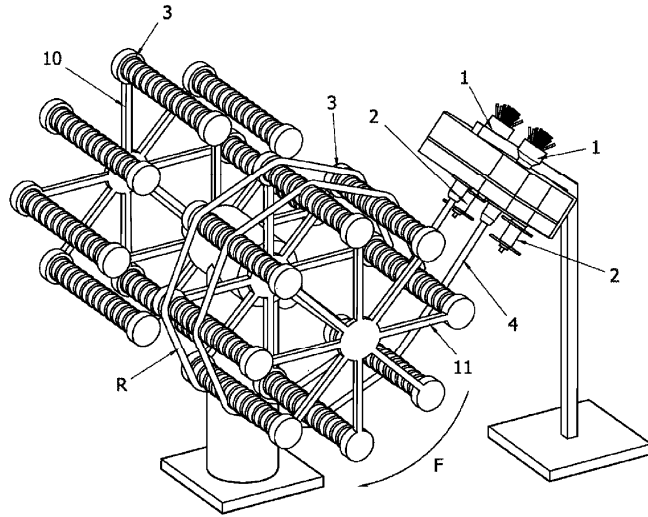
Приведенное выше описание изобретения содержит его предпочтительные формы. В него могут быть внесены модификации без отклонения от объема изобретения, определенного в прилагаемой формуле изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

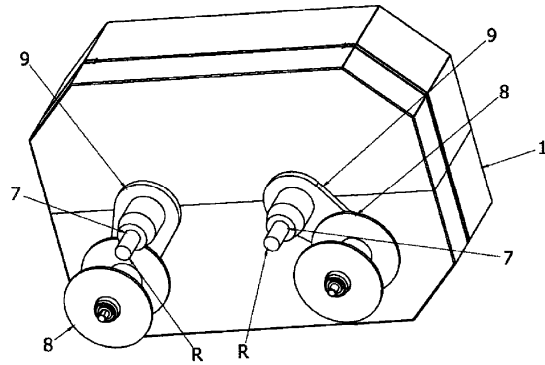
1. Способ производства гнутой многогранной пултрузионной фиброармированной пластиковой (FRP) арматуры, который предусматривает

- (a) протягивание нескольких связок первых пучков волокна через первый блок смачивания смолой для пропитки первых пучков волокна смолой;
- (b) протягивание нескольких связок вторых пучков волокна через второй блок смачивания смолой для пропитки вторых пучков волокна смолой;
- (c) спиральную обмотку первой основы вокруг пропитанных смолой первых пучков волокна;
- (d) спиральную обмотку второй основы вокруг пропитанных смолой вторых пучков волокна;
- (e) непрерывную намотку пропитанных смолой первых пучков волокна на первую часть первой вращающейся многогранной формовочной рамы;
- (f) непрерывную намотку пропитанных смолой вторых пучков волокна на вторую часть первой вращающейся многогранной формовочной рамы; и
- (g) одновременное отверждение пропитанных смолой первых пучков волокна на первой части первой вращающейся многогранной формовочной рамы для образования первого гнутого многогранного пултрузионного FRP изделия и пропитанных смолой вторых пучков волокна на второй части первой вращающейся многогранной формовочной рамы для образования второго гнутого многогранного пултрузионного FRP изделия.

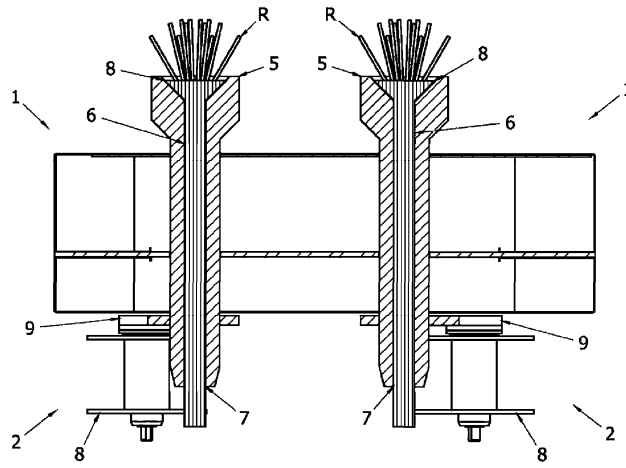
2. Способ по п.1, в котором этапы (а) и (b) осуществляются одновременно.
3. Способ по п.1, дополнительно предусматривающий
(h) нарезание первого гнутого многогранного пултрузионного FRP изделия на первой части первой вращающейся многогранной формовочной рамы на несколько отдельных гнутых многогранных пултрузионных FRP изделий; и
(i) нарезание второго гнутого многогранного пултрузионного FRP изделия на второй части первой вращающейся многогранной формовочной рамы на несколько отдельных гнутых многогранных пултрузионных FRP изделий.
4. Способ по п.1, дополнительно предусматривающий (j) отверждение одного или нескольких пропитанных смолой пучков волокна на второй вращающейся многогранной формовочной раме для образования соответствующих гнутых многогранных пултрузионных FRP изделий одновременно при осуществлении этапов (е) и (f).
5. Способ по п.4, дополнительно предусматривающий (k) удаление одного или нескольких гнутых многогранных пултрузионных FRP изделий со второй вращающейся многогранной формовочной рамы одновременно при осуществлении этапов (е) и (f).
6. Способ по п.1, в котором
этап (а) предусматривает пропитку под давлением смолой первых пучков волокна; и при этом
этап (b) предусматривает пропитку под давлением смолой вторых пучков волокна.
7. Способ по п.1, в котором первая вращающаяся многогранная формовочная рама имеет по меньшей мере четыре грани.
8. Устройство для производства гнутой многогранной пултрузионной фиброармированной пластиковой (FRP) арматуры, содержащее
первый блок смачивания смолой;
второй блок смачивания смолой;
первый блок спиральной обмотки;
второй блок спиральной обмотки;
первую вращающуюся многогранную формовочную раму; и
вторую вращающуюся многогранную формовочную раму,
при этом первый и второй блоки смачивания смолой одновременно пропитывают смолой несколько связок пучков волокна, протягиваемые через соответствующие блоки смачивания смолой,
при этом первый и второй блоки спиральной намотки одновременно обматывают основу вокруг соответствующих связок пропитанных пучков волокна,
при этом одна из первой и второй вращающихся многогранных формовочных рам одновременно получает связки пропитанных пучков волокна от обоих первого и второго блоков спиральной обмотки, и
при этом первая и вторая многогранные формовочные рамы выполнены с возможностью вращения независимо друг от друга.
9. Устройство по п.8, в котором одна из первой вращающейся многогранной формовочной рамы и второй вращающейся многогранной формовочной рамы зафиксирована, тогда как другая из первой вращающейся многогранной формовочной рамы и второй вращающейся многогранной формовочной рамы вращается.
10. Устройство по п.8, в котором первая вращающаяся многогранная формовочная рама и вторая вращающаяся многогранная формовочная рама расположены на противоположных сторонах относительно основания, которое поддерживает первую и вторую вращающиеся многогранные формовочные рамы.
11. Устройство по п.8, в котором первая вращающаяся многогранная формовочная рама и вторая вращающаяся многогранная формовочная рама вращаются вокруг одной и той же оси.
12. Устройство по п.8, в котором первый и второй блоки смачивания смолой одновременно пропитывают под давлением смолой несколько связок пучков волокна, протягиваемых через соответствующие блоки смачивания смолой.
13. Устройство по п.8, в котором первая вращающаяся многогранная формовочная рама и вторая вращающаяся многогранная формовочная рама каждая имеет по меньшей мере четыре грани.



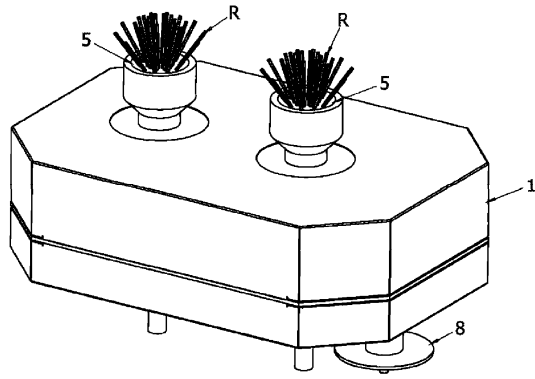
Фиг. 1



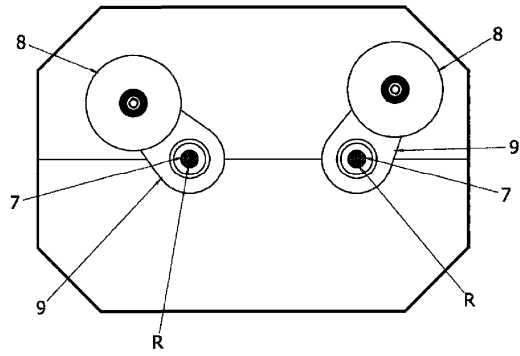
Фиг. 2



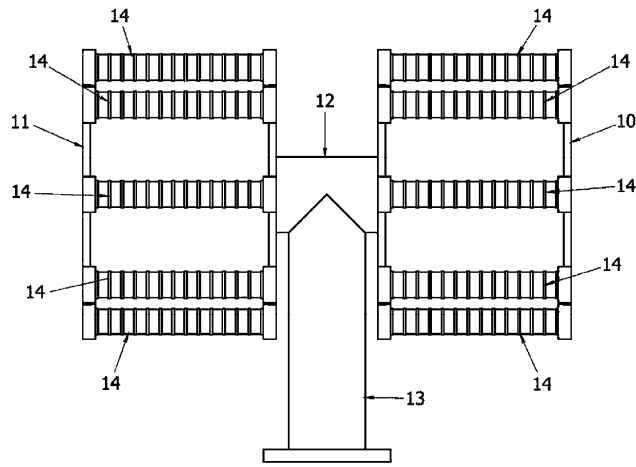
Фиг. 3



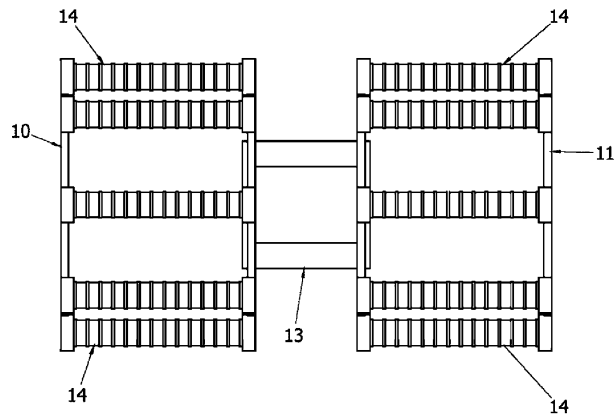
Фиг. 4



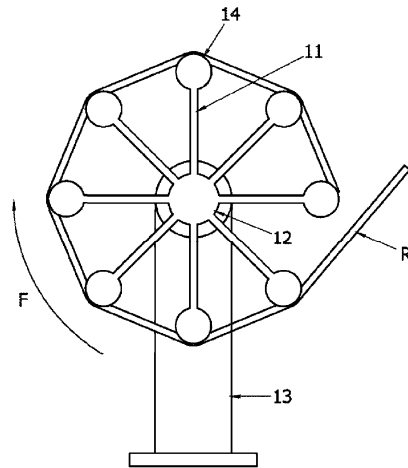
Фиг. 5



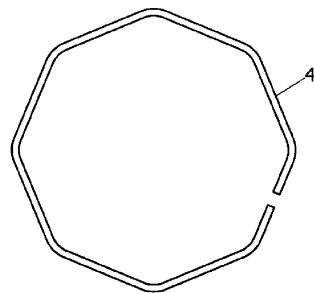
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9