



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
*A61F 2/844* (2019.08); *A61F 2/95* (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019110033, 04.04.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
04.04.2019

Дата регистрации:  
31.01.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 04.04.2019

(45) Опубликовано: 31.01.2020 Бюл. № 4

Адрес для переписки:

119526, Москва, пр-кт Вернадского, 101, корп.  
1, ИПМех РАН, Патентный отдел

(72) Автор(ы):

**Зимаков Владимир Павлович (RU),  
Лаврентьев Сергей Юрьевич (RU),  
Лисовенко Дмитрий Сергеевич (RU),  
Соловьев Николай Германович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки Институт проблем  
механики им. А.Ю. Ишлинского Российской  
академии наук (RU)**

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2121317 C1, 10.11.1998. RU 12001  
U1, 16.12.1999. US 2011/0029063 A1, 03.02.2011.  
US 2006/0129227 A1, 15.06.2006. US 20070213838  
A1, 13.09.2007.

(54) **Расширяемый медицинский стент и способ его имплантации**

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицинской технике, а именно к расширяемым внутрипросветным графтам (стентам), предназначенным для установки в канале или протоке организма, и применяемым, в частности, для восстановления кровеносных сосудов, суженных или окклюзированных вследствие заболевания. Средство доставки расширяемого медицинского стента, состоящего из каркаса, представляющего собой полый цилиндр со структурным элементом каркаса в виде вогнутого шестиугольника, представляет собой две гибкие проволоки, размещённые соосно стенту, одна из которых закреплена к его дистальной кромке, а другая – к проксимальной. Каждая из проволок выполнена с петлей на конце, закрепляемой к соответствующей кромке стента с помощью кольца. Кольцо соединено с каркасом стента ламелью, выдерживающей продольную нагрузку

и разрушающейся при деформации кручения. Способ имплантации вышеупомянутого расширяемого медицинского стента заключается в имплантации стента и средства доставки внутрь сосуда, причем после доставки сжатого стента к месту имплантации для его раскрытия тянут проволоку вышеупомянутого средства доставки, прикрепленную к проксимальному концу стента в направлении от центра стента - на себя, а проволоку, прикрепленную к дистальному концу стента, толкают в направлении от центра стента - от себя, и далее производят кручения проволок до их отсоединения от каркаса. Задачей предлагаемого изобретения является расширение арсенала технических средств, а именно создание средства доставки стента и способа, которые позволяют устанавливать стент без перекрытия стентуемого сосуда. 2 н.п. ф-лы, 4 ил.

RU 2 7 1 2 8 6 4 C 1

RU 2 7 1 2 8 6 4 C 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*A61F 2/844* (2013.01)  
*A61F 2/95* (2013.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*A61F 2/844 (2019.08); A61F 2/95 (2019.08)*

(21)(22) Application: **2019110033, 04.04.2019**

(24) Effective date for property rights:  
**04.04.2019**

Registration date:  
**31.01.2020**

Priority:

(22) Date of filing: **04.04.2019**

(45) Date of publication: **31.01.2020** Bull. № 4

Mail address:

**119526, Moskva, pr-kt Vernadskogo, 101, korp. 1,  
IPMekh RAN, Patentnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Zimakov Vladimir Pavlovich (RU),  
Lavrentev Sergej Yurevich (RU),  
Lisovenko Dmitrij Sergeevich (RU),  
Solovov Nikolaj Germanovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe  
uchrezhdenie nauki Institut problem mekhaniki  
im. A.Yu. Ishlinskogo Rossijskoj akademii nauk  
(RU)**

(54) **EXPANDABLE MEDICAL STENT AND METHOD OF ITS IMPLANTATION**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention refers to medical equipment, namely to expandable intraluminal grafts (stents) intended for installation in a canal or body duct, and used, in particular, for recovery of blood vessels narrowed or occluded due to disease. Delivery facility of the expandable medical stent consisting of a frame, which is a hollow cylinder with a structural element of the frame in the form of a concave hexagon, represents two flexible wires placed coaxially to the stent, one of which is fixed to its distal edge, and the other – to the proximal one. Each of the wires is made with a loop at the end fixed to the corresponding edge of the stent by means of the ring. Ring is connected to the stent carcass by means of a lamella, which withstands a longitudinal load and is destructed at torsion deformation. Method

for implantation of said expandable medical stent involves stent implantation and vessel delivery means, wherein after compressed stent delivery to implantation point for its opening, wire of said delivery device is pulled, attached to proximal end of stent in direction from stent center – to itself, and the wire attached to the distal end of the stent is pushed in the direction from the center of the stent from itself, and then torsion of the wires is performed until they are disconnected from the frame.

EFFECT: objective of the present invention is to expand the range of technical means, namely, a stent delivery device and a method which enable to install a stent without occluding the stented vessel.

2 cl, 4 dwg

RU 2 712 864 C1

RU 2 712 864 C1

Изобретение относится к медицинской технике, а именно к расширяемым внутрипросветным графтам (стентам), предназначенным для установки в канале или протоке организма, и применяемым, в частности, для восстановления кровеносных сосудов, суженных или окклюзированных вследствие заболевания.

5 Известен способ баллонной установки стентов (<http://www.wp-german-med.ru/kardiologia/1111-ustanovka-stenta-borba-so-stenozom-arterij.html>) в кровеносный сосуд, согласно которому стент в обжатом состоянии закрепляется на сжатом баллоне и перемещается по сосуду в нужное место. После этого баллон раздувается, стент  
10 расправляется и вдавливаются в стенки сосуда, расширяет их, после чего давление в баллоне стравливается, баллон удаляется, а стент, сохраняя полученную при расправлении форму, поддерживает проходное сечение сосуда.

Недостатком данного способа является то, что во время имплантации стента баллонный катетер раздувается, что вызывает прекращение кровотока в той зоне, которая снабжается кровью из стентированной артерии. Поэтому многие пациенты  
15 ощущают в грудной клетке дискомфорт, напоминающий приступ стенокардии. Также прекращение кровотока вносит ограничение на время проведения этой стадии операции.

Известен самовосстанавливающийся стент и доставляющее устройство для его имплантации в сосуды и полые органы (патент на изобретение № 2121317, МПК А61F 2/06, приоритет: 21.01.1988) и способ его установки. Самовосстанавливающийся стент  
20 предназначен для поддержания просвета сосудов и полых органов после его восстановления путем баллонной дилатации. доставляющее устройство для имплантации стента выполнено в виде двух подвижных, соосно размещенных элементов: наружного - защитного чехла и внутреннего, состоящего из толкателя, имеющего оливу на дистальном конце, опорного участка для размещения стента, фиксирующего устройства,  
25 которое жестко закреплено на трубке опорного участка и выполнено в виде кольца или баллона. Стент и доставляющее устройство имеют рентгеноконтрастные метки. Поверхность стента образована в форме неравностороннего ромба с большой диагональю вдоль оси стента.

Недостатком такого стента являются низкая функциональность из-за ограничения  
30 используемого материала. Стент обязательно должен быть изготовлен из нитинола, а значит нет возможности изготовить его из других, например, биodeградируемых материалов.

А недостатком способа установки такого стента является необходимость использования дилатационного катетера с баллоном, что приводит к остановке  
35 кровотока в сосуде в процессе дилатации.

Задачей предлагаемого изобретения является расширение арсенала технических средств, а именно создание стента и способа, которые позволяют устанавливать стент без перекрытия стентированного сосуда.

Поставленная задача решается тем, что средство доставки расширяемого  
40 медицинского стента, состоящего из каркаса, представляющего собой полый цилиндр со структурным элементом каркаса в виде вогнутого шестиугольника, характеризуется тем, что представляет собой две гибкие проволоки, размещенные соосно стенту, одна из которых закреплена к его дистальной кромке, а другая – к проксимальной, причем каждая из проволок выполнена с петлей на конце, закрепляемой к соответствующей  
45 кромке стента с помощью кольца, при этом указанное кольцо соединено с каркасом стента ламелью, выдерживающей продольную нагрузку и разрушающейся при деформации кручения.

Способ имплантации расширяемого медицинского стента, состоящего из каркаса,

представляющего собой полый цилиндр со структурным элементом каркаса в виде вогнутого шестиугольника, заключается в имплантации стента и средства доставки внутрь сосуда, причем после доставки сжатого стента к месту имплантации для его раскрытия тянут проволоку средства доставки указанному выше, прикрепленную к проксимальному концу стента в направлении от центра стента - на себя, а проволоку, прикрепленную к дистальному концу стента толкают в направлении от центра стента - от себя, и далее производят кручения проволок до их отсоединения от каркаса.

Сущность устройства и способа поясняется чертежами: фиг. 1 – стент со средством доставки; фиг. 2 – плоская развертка стента; фиг. 3 – структурный элемент стента до и после деформаций; фиг. 4 – иллюстрация удаления средства доставки.

Расширяемый медицинский стент состоит из каркаса 1 и средства доставки 2. Каркас 1 представляет собой полый цилиндр со структурным элементом каркаса 1 в виде вогнутого шестиугольника 3, а средство доставки 2 представляет собой гибкие проволоки 4,5 размещённые соосно стенту (каркасу) 1 с петлями 6,7 на концах, закрепленные к дистальной 8 и проксимальной 9 кромкам стента 1 с помощью колец 10,11. Проволока 4, прикрепленная к дистальной кромке 8 стента 1 проходит внутри него. Кольца 10,11 соединены с каркасом стента 1 ламелями 12,13, изготовленными таким образом, чтобы выдерживать нагрузки в направлении оси стента, но при прикладывании момента скручивая разрушаться.

Способ имплантации стента 1 заключается в следующем: вводится катетер, представляющий собой полую трубку, предотвращающую повреждения сосуда при дальнейших манипуляциях. Через этот катетер проводится сжатый стент 1 вместе со средством доставки 2 путём синхронного перемещения проволок средства доставки 4,5 внутри этого катетера.

После доставки сжатого стента 1 к месту его имплантации для его раскрытия необходимо тянуть проволоку средства доставки 5 (прикрепленную к проксимальному концу стента) в направлении от центра стента - на себя, а проволоку 4 (прикрепленную к дистальному концу стента) толкать в направлении от центра стента - от себя.

Проволоку 5 тянуть и проволоку 4 толкать с равными силами, таким образом, положение стента 1 в сосуде остается неизменным. В результате этих манипуляций стент 1 будет расширяться как в продольном, так и в поперечном направлении. Этот эффект достигается ауксетической структурой самого стента 1. Конструкция стента 1 со структурным элементом в виде вогнутого шестиугольника 3 при растяжении вдоль оси стента заставляет его также расширяться в радиальном направлении (см. Фиг.3).

В процессе раскрытия стента 1 он подвергается пластическим деформациям и после снятия растягивающих сил стент 1 остается в раскрытом состоянии и поддерживает просвет сосуда. Для удаления средства доставки 2 необходимо проволоки 4,5 вращать вокруг их собственных осей (см. Фиг.4). В результате вращения ламели 12,13 разрушатся. Далее средство доставки вместе с кольцами 10,11 можно свободно удалить из сосуда.

#### (57) Формула изобретения

1. Средство доставки расширяемого медицинского стента, состоящего из каркаса, представляющего собой полый цилиндр со структурным элементом каркаса в виде вогнутого шестиугольника, характеризующееся тем, что представляет собой две гибкие проволоки, размещённые соосно стенту, одна из которых закреплена к его дистальной кромке, а другая – к проксимальной, причем каждая из проволок выполнена с петлей на конце, закрепляемой к соответствующей кромке стента с помощью кольца, при этом указанное кольцо соединено с каркасом стента ламелью, выдерживающей продольную

нагрузку и разрушающейся при деформации кручения.

2. Способ имплантации расширяемого медицинского стента, состоящего из каркаса, представляющего собой полый цилиндр со структурным элементом каркаса в виде вогнутого шестиугольника, заключающийся в имплантации стента и средства доставки  
5 внутрь сосуда, отличающийся тем, что после доставки сжатого стента к месту имплантации для его раскрытия тянут проволоку средства доставки по п.1, прикрепленную к проксимальному концу стента в направлении от центра стента - на себя, а проволоку, прикрепленную к дистальному концу стента, толкают в направлении от центра стента - от себя, и далее производят кручения проволок до их отсоединения  
10 от каркаса.

15

20

25

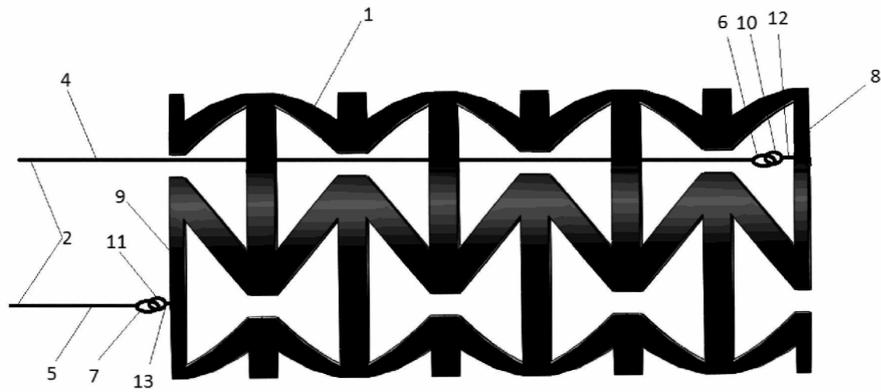
30

35

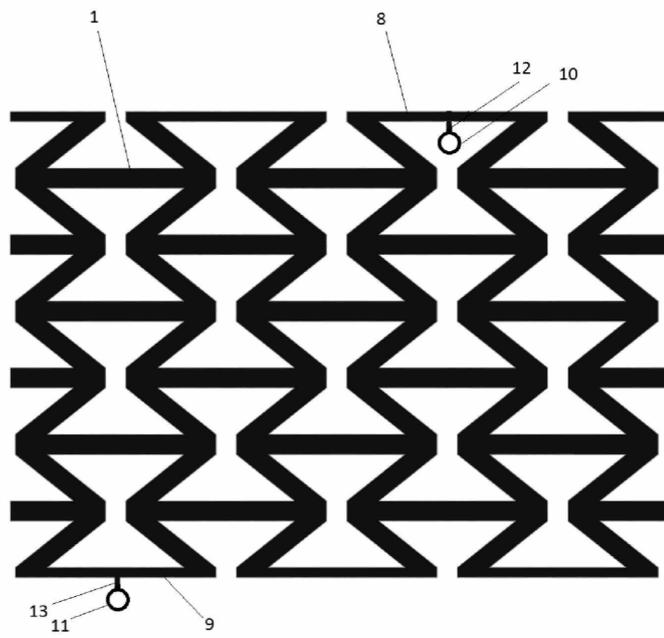
40

45

1

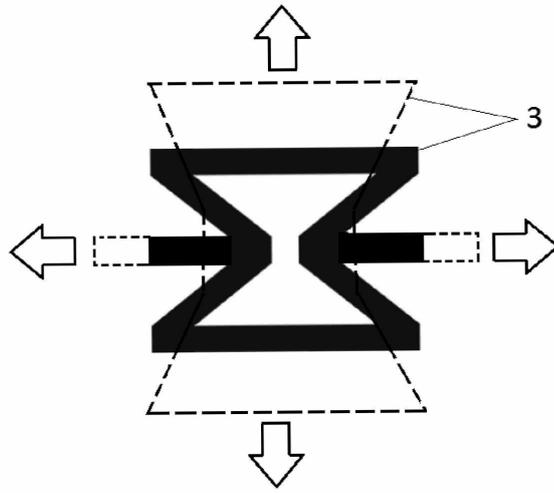


Фиг.1



Фиг.2

2



Фиг.3



Фиг.4