

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105147424 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201510624807. 7

(22) 申请日 2015. 09. 25

(71) 申请人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园 100 号

(72) 发明人 乔爱科 任庆帅 崔新阳 彭坤

(74) 专利代理机构 北京思海天达知识产权代理  
有限公司 11203

代理人 张慧

(51) Int. Cl.

A61F 2/915(2013. 01)

A61L 31/02(2006. 01)

A61L 31/08(2006. 01)

A61L 31/14(2006. 01)

A61L 31/16(2006. 01)

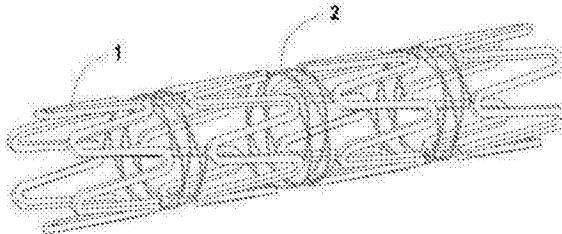
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

新型血管支架

(57) 摘要

本发明涉及一种新型血管支架，属于支架技术领域。由切割支架与编织支架共同组成。血管支架包括支撑筋、连接筋，支撑筋之间由连接筋相连。支撑筋为医用不锈钢切割支架，结构为波浪形支撑环，其截面采用变截面结构，支撑筋拐弯处截面面积最大；连接筋是由记忆合金构成的金属丝编织而成的自膨胀式编织支架。支撑筋的截面面积大于连接筋金属丝的截面面积，是支架的主要支撑部分，自膨胀式编织支架构成的连接筋选用细金属丝进行编制，柔顺性大于切割支架，提高整体支架的柔顺性，同时也提供一定的支撑性能。为预防支架内再狭窄的发生，本支架表面可涂覆一层药物涂层，也可以在支撑筋表面开槽以存放药物，如雷帕霉素、紫杉醇、大黄素等药物。



1. 一种新型血管支架,其特征在于,包括支撑筋和连接筋,其支撑筋是切割支架,支撑筋的截面较大,连接筋部分采用编织支架,编织支架由细金属丝编织而成,金属丝截面小,支撑筋之间由编织支架连接,组成不同长度的重复单元,构成新型血管支架。

2. 按照权利要求1的一种新型血管支架,其特征在于,支撑筋的基本结构为正弦曲线型围成的环状结构,支撑筋有多个基本结构重复组成,相邻两个基本结构正弦波谷的博吉和波谷相对,波峰和波峰相对;支撑筋的基本结构划分为支撑筋直线处和支撑筋拐弯处,支撑筋基本结构直线处和支撑筋基本结构拐弯处交替变换最终围成环状结构;支撑筋基本结构的截面采用变截面的设计,在支撑筋基本结构直线处截面面积较小,支撑筋基本结构拐弯处截面面积较大,从直线处到拐弯处支撑筋的截面面积逐渐变大,然后再从拐弯处到直线处逐渐变小,依此重复变化。

3. 按照权利要求2的一种新型血管支架,其特征在于,支撑筋基本结构拐弯处的顶部都有一个突出的连接头,该支撑筋连接头的主要功能是用于支撑筋与连接筋的连接;连接筋采用编织支架,编织支架与支撑筋之间的连接通过编织支架金属丝与支撑筋连接头之间的连接,连接方式采用熔焊的方法。

4. 按照权利要求3的一种新型血管支架,其特征在于,连接筋采用编织支架,选用金属丝从一个支撑筋基本结构的连接头引出,通过旋转一定角度与相邻的另一个支撑筋基本结构的连接头进行连接,旋转分为左旋和右旋,左旋和右旋交替分布。

5. 按照权利要求4的一种新型血管支架,其特征在于,连接筋采用编织支架选用6根金属丝分别从一个支撑筋基本结构的6个连接头引出,3根采用左旋,两外3根采用右旋,左旋和右旋交替分布,旋转角度为240度,依次与另一个支撑筋基本结构的6个连接头相连。

6. 按照权利要求1的一种新型血管支架,其特征在于,编织支架部分的金属丝采用记忆合金材料,支架支撑筋部分采用不锈钢或合金。

7. 按照权利要求1的一种新型血管支架,其特征在于,支架其表面涂覆一层药物涂层、或在支架筋环外侧表面开槽以存放药物。

## 新型血管支架

### 技术领域

[0001] 本发明涉及血管介入医疗领域,具体地,本发明涉及一种新型血管支架,该支架由切割支架与编织支架组成,支撑筋由切割支架组成,连接筋由金属丝编织而成的编织支架组成,属于支架技术领域。

### 背景技术

[0002] 目前,心脑血管病发病率越来越高,成为危及人类生命健康安全的三大主要疾病之一。血管狭窄是引起心衰和脑卒中等严重后果的一种高发疾病。

[0003] 对于心脑血管狭窄的治疗,现有的治疗手段主要包括药物、手术和支架成形术。其中药物可以使缺血性卒中的相对危险性降低 13%,治疗效果不是很明显。手术的并发症发生率较高,存在一定的危险性。介入治疗因其创伤小、疗效好、成功率较高,近些年成为治疗缺血性脑卒中的最有效方式,被医生和患者广泛接受。

[0004] 根据血管支架的加工方式,大致可将支架分为两大类,即切割支架和编织支架。切割支架是指利用激光切割等工艺方法,在已有的金属圆筒上切割出支架的结构形状。支架在结构上分为支撑筋与连接筋,支撑筋起主要的支撑作用,连接筋将多组支撑筋相连,连接筋不起支撑功能。这类支架多为球囊扩张式血管支架,支撑筋与连接筋截面较大,支撑性能好,但支架的柔顺性较差。编织支架由细金属丝编织而成,大多数为自膨胀支架,由于金属丝截面较小,支架的柔顺性较高,但相比于切割支架,编织支架的支撑强度较弱。

[0005] 有研究证明,改善球囊扩张式血管支架的连接筋结构,在不影响支架支撑强度的前提下可大大提高支架的柔顺性,考虑到两种支架的特性,可以设计一种新型血管支架,该支架由切割支架与编织支架共同组成,其中支撑筋由切割支架组成,连接筋由编织支架组成。由编织支架构成的连接筋一方面可大大提高支架的柔顺性,另一方面还可以提供一定的支撑功能。

### 发明内容

[0006] 鉴于上述编织支架与切割支架的特性,本发明目的在于设计一种由切割支架与编织支架共同组成的、同时具有编织支架柔顺性与切割支架支撑刚度的新型血管支架。

[0007] 所述的新型血管支架,包括支撑筋和连接筋,其支撑筋是采用激光切割等加工工艺加工的切割支架,支撑筋的截面较大,支撑性能好。新型血管支架的连接筋部分采用编织支架,编织支架由细金属丝编织而成,金属丝截面小,弹性大,有助于提高支架整体柔顺性。支撑筋之间由编织支架连接,组成不同长度的重复单元,构成新型血管支架。相比与传统的支架连接筋,编织支架组成的连接筋是一个整体的闭环结构,将支撑筋之间整体连接,减少了支架在弯曲的时候发生鳞状的凸起。

[0008] 所述的新型血管支架,支撑筋的基本结构为正弦曲线型围成的环状结构,支撑筋有多个基本结构重复组成,相邻两个基本结构正弦波谷的博古和波谷相对,波峰和波峰相对;支撑筋的基本结构划分为支撑筋直线处和支撑筋拐弯处,支撑筋基本结构直线处和支

撑筋基本结构拐弯处交替变换最终围成环状结构；支撑筋基本结构的截面采用变截面的设计，在支撑筋基本结构直线处截面面积较小，支撑筋基本结构拐弯处截面面积较大，从直线处到拐弯处支撑筋的截面面积逐渐变大，然后再从拐弯处到直线处逐渐变小，依此重复变化。因为支撑筋拐弯处是支撑筋的主要受力部位，增大此部位的截面面积可以达到加强支撑筋支撑性能的效果。

[0009] 所述的新型血管支架，其支撑筋基本结构拐弯处的顶部都有一个突出的连接头，该支撑筋连接头的主要功能是用于支撑筋与连接筋的连接。连接筋采用编织支架，编织支架与支撑筋之间的连接通过编织支架金属丝与支撑筋连接头之间的连接，连接方式采用熔焊的方法。

[0010] 所述的新型血管支架，其连接筋采用编织支架，选用金属丝从一个支撑筋基本结构的连接头引出，通过旋转一定角度与相邻的另一个支撑筋基本结构的连接头进行连接，旋转分为左旋和右旋，左旋和右旋交替分布。优选选用 6 根金属丝分别从一个支撑筋基本结构的 6 个连接头引出，3 根采用左旋，两外 3 根采用右旋，左旋和右旋交替分布，旋转角度为 240 度（使得一根金属丝的两端在圆周上 180 度相对），依次与另一个支撑筋基本结构的 6 个连接头相连。支撑筋之间的距离可根据实际需要而定。作为连接筋的编织支架也可采用其他编织方法连接两端支撑筋。

[0011] 所述的新型血管支架，其编织支架部分的金属丝采用记忆合金材料，如有形状记忆功能的镍钛合金，使得编织支架成为自膨胀支架，使得由编织支架组成的连接筋具有一定的支撑性能，相比于传统连接筋不具备支撑性能，本设计可提高支架整体的支撑性能。

[0012] 所述的新型血管支架，其支架支撑筋部分采用不锈钢或合金，例如 316 医用不锈钢材料，其具有良好力学性能的同时，更加耐用与耐腐蚀，提高了血管支架的安全性与寿命。

[0013] 所述的新型血管支架，其本身为球囊扩张式血管支架，其植入病变处的方式与传统球囊扩张式血管支架的植入方式相同。同时，为能够降低血管的内膜增生、预防支架内再狭窄的发生，本发明支架其表面可涂覆一层药物涂层、也可以在支架筋环外侧表面开槽以存放药物，例如雷帕霉素、紫杉醇、大黄素 (Emodin) 等药物涂层材料。

[0014] 附图书名

[0015] 图 1 新型血管支架结构示意图；

[0016] 图 2 新型血管支架单个金属丝编织示意图；

[0017] 图 3 新型血管支架相邻金属丝编织示意图；

[0018] 图 4 新型血管支架支撑筋表面开槽示意图；

[0019] 1- 支撑筋，2- 支撑筋，3- 直线处，5- 拐弯处，6- 连接头，7- 金属丝，8- 槽。

## 具体实施方式

[0020] 本发明涉及一种新型血管支架，下面将结合本发明的实例附图，对本发明的设计方案进行清楚、完整地描述。但本发明并不限于以下实施例。

[0021] 图 1 所示为本发明新型血管支架结构的示意图，从图中可以看出血管支架主要有两部分组成，分别是支撑筋 1 和连接筋 2。连接筋 2 将两个支撑筋 1 连接，交替重复构成整个支架。图中支撑筋 1 采用激光切割等加工方法加工而成，属于球囊扩张式血管支架，多采

用医用不锈钢材料。其截面为矩形，截面面积较大，支撑性能较好，是支架的主要支撑结构。支撑筋 1 为波浪形环状结构，从结构上支撑筋 1 可划分为支撑筋直线处 3 和支撑筋拐弯处 5。支撑筋截面为变截面结构，从支撑筋直线处 3 到支撑筋拐弯处 5 支撑筋截面面积逐渐变大，在支撑筋拐弯处 5 的中间位置截面面积最大。在支撑筋拐弯处 5 的拐点位置设有支撑筋连接头 6，支撑筋连接头的主要作用是用于同编织支架的连接。

[0022] 图 2 为新型血管支架单个金属丝编织示意图，本发明中的连接筋 2 为编织支架，其由金属丝编织而成，金属丝截面为圆形，面积较小，柔顺性强。连接筋 2 为自膨胀支架，其金属丝采用记忆材料加工而成。图 2 中金属丝 4 可以说明单一金属丝的编织方法。金属丝 4 从一端的支撑筋连接头 6 以右旋的螺旋方式螺旋引出，旋转角度为 240 度，与另一端对应角度的支撑筋连接头 6 连接，金属丝 4 与支撑筋连接头 6 之间的连接方式为熔焊的连接方法。图 3 为新型血管支架相邻金属丝编织示意图，与金属丝 4 相邻的一条金属丝 7 从相邻的支撑筋连接头 6 引出，以相反的螺旋方式螺旋引出，同样旋转角度为 240 度，与对应角度的支撑筋连接头 6 相连。总共 6 条金属丝，3 条采用右旋螺旋方式，3 条采用左旋螺旋方式，交替分布，金属丝之间相互交叉，构成编织支架。本发明中连接筋 2 为自膨胀编织支架，其编织支架的编制方法并不固定，可多种选择。在支架制备完成后，可在支架支撑筋与连接筋表面涂覆一层药物涂层、也可以在支撑筋表面开槽以存放药物，支撑筋表面开槽可如图 4 中的槽 8，所放药物可为雷帕霉素、紫杉醇、大黄素 (Emodin) 等药物，以降低血管的内膜增生，预防支架内再狭窄的发生。

[0023] 本实例中的新型血管支架为球囊扩张式血管支架，其支撑筋 1 为切割支架是主要的支撑结构，其材料采用不锈钢或合金，例如 316 医用不锈钢材料。连接筋 2 为自膨胀编织支架，其材料可选用具有形状记忆功能的镍钛合金，连接筋 2 的主要功能是为血管支架提供柔顺性，同时也提供一定的支撑性能。本实例的新型血管支架相比于传统的球囊扩张式切割支架，其连接筋也具有支撑性能，因此提高了整体的支撑性能。另一方面因为采用了编织支架为连接筋，相比较于传统的球囊扩张式切割支架，其柔顺性大大提高。

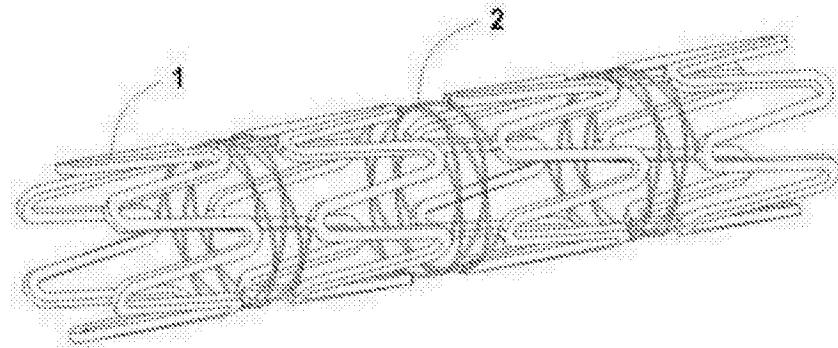


图 1

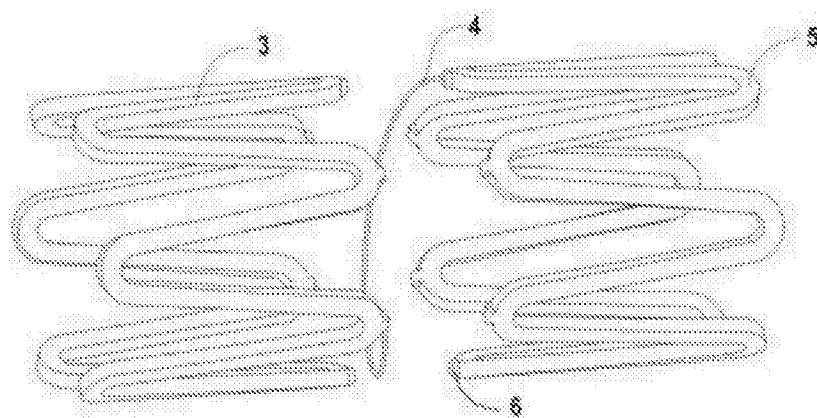


图 2

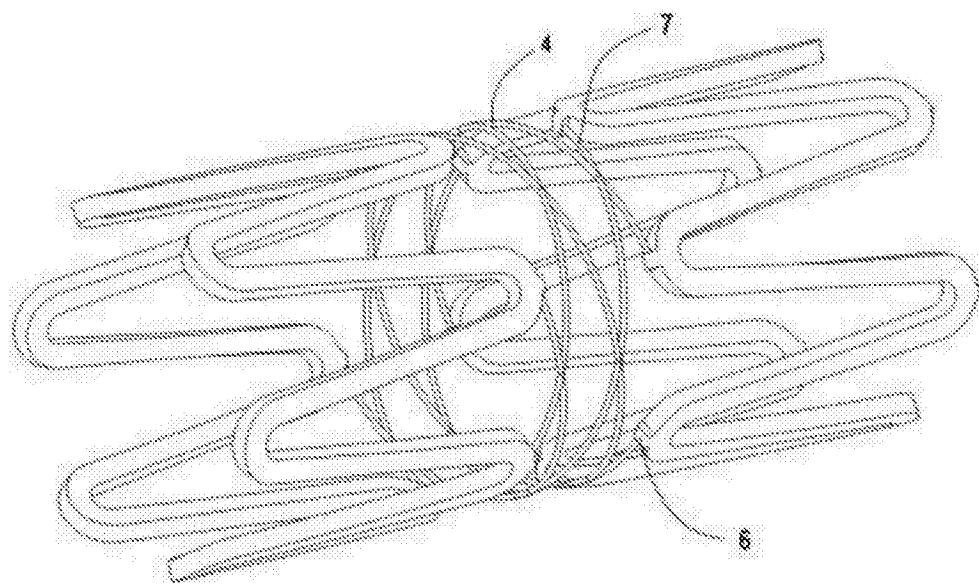


图 3

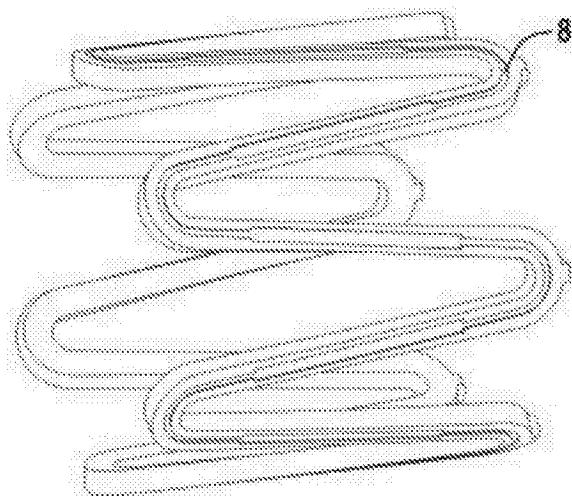


图 4