

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019 年 1 月 24 日 (24.01.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/015400 A1

(51) 国际专利分类号:
A61B 17/00 (2006.01) *A61B 90/00* (2016.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/088647

(22) 国际申请日: 2018 年 5 月 28 日 (28.05.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710578595.2 2017 年 7 月 17 日 (17.07.2017) CN

(71) 申请人: 天津大学 (TIANJIN UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国天津市津南区海河教育园区雅观路 135 号, Tianjin 300354 (CN)。

(72) 发明人: 王树新 (WANG, Shuxin); 中国天津市津南区海河教育园区雅观路 135 号, Tianjin

300354 (CN)。尚祖峰 (SHANG, Zufeng); 中国天津市津南区海河教育园区雅观路 135 号, Tianjin 300354 (CN)。任旭阳 (REN, Xuyang); 中国天津市津南区海河教育园区雅观路 135 号, Tianjin 300354 (CN)。

(74) 代理人: 中科专利商标代理有限公司 (CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区西三环北路 87 号 4-1105 室, Beijing 100089 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) Title: EXPANDABLE SERPENTINE CARRIER WITH VARIABLE RIGIDITY FOR NATURAL ORIFICE TRANSLUMINAL ENDOSCOPIC SURGERY AND METHOD FOR USING SAME

(54) 发明名称: 一种自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体及其应用方法

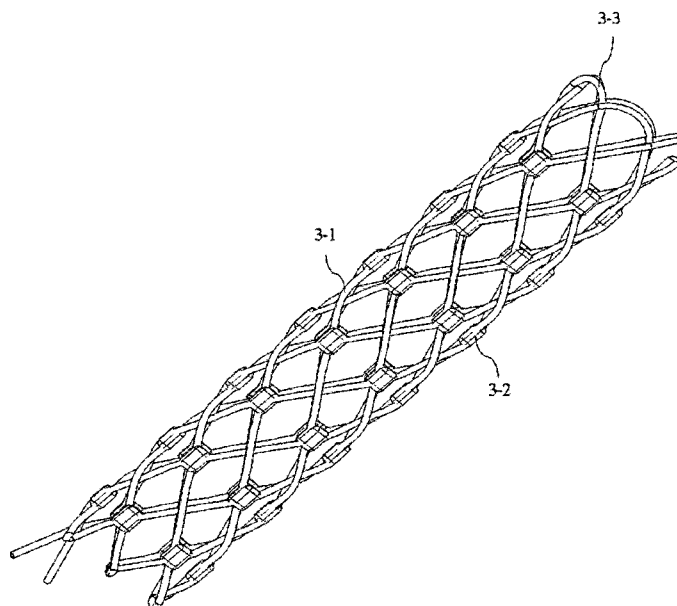


图 3

(57) Abstract: Disclosed are an expandable serpentine carrier with variable rigidity for natural orifice transluminal endoscopic surgery and a method for using the serpentine carrier. The serpentine carrier is mainly formed of woven tubes and a hot-melt adhesive, the variable rigidity function thereof relies on changing the state of the hot-melt adhesive, and the degree of change in size relies on the property of the woven tubes themselves and is realised by wire driving. The provided expandable serpentine carrier with variable rigidity



WO 2019/015400 A1

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

for natural orifice transluminal endoscopic surgery has excellent flexibility, can realise large curvature bending, has a stronger capability for adapting complex human orifice environments, and after entering a human body, is supported by a driving wire, having a large diameter state for opening human tissue, providing a larger orifice pathway. After having a large diameter, the two states of rigidity and flexibility can be changed by controlling heat input and output, which can protect a human orifice subjected to a surgical instrument from stab or cutting wounds and provide support to the instrument, increasing stability and improving surgical precision.

(57) 摘要: 本公开提供了一种自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体及其应用方法, 蛇形载体主要由编织管及热熔胶构成, 其变刚度功能依靠改变热熔胶状态实现, 其变尺度依靠编织管自身特性, 通过丝驱动实现。本公开提供的自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体, 具有良好的柔性, 可实现大曲率弯折, 适应复杂人体腔道环境能力更强, 在进入人体后通过驱动丝撑起, 呈现大直径状态, 撑开人体组织, 提供更大的腔道通路, 呈现大直径后通过控制热量输入输出可实现刚柔两态转化, 可保护人体腔道免受手术器械的戳伤、刮伤, 并为手术器械提供支撑, 提高稳定性, 提升手术精度。

一种自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体及其应用方法

技术领域

本公开属于自然腔道手术领域，涉及自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体及其应用方法。

背景技术

作为医疗领域的研究热点，自然腔道手术(natural orifice transluminal endoscopic surgery ,NOTES)与传统手术模式相比，具有对内环境干扰较小，具有疼痛轻，住院时间短，皮肤无瘢痕等优点。所谓自然腔道手术，是指手术工具通过人体孔口，包括口腔、阴道、肛门等进入人体内部，并到达病灶处进行手术操作的手术模式。随着科学技术的发展，自然手术的难点正在逐步被克服，自然腔道手术正从实验走向临床，具有良好的发展前景。

目前的自然腔道手术，为适应人体结构，常采用细长柔性手术工具进行手术操作。手术工具需要具有通水通光，运送切下的组织等功能。进行手术操作时，手术工具通过人体腔道到达病灶处，通过丝驱动等控制工具前端进行手术操作，包括切割、缝合及打结等手术操作，手术结束后撤出细长工具。

此细长手术工具的实际应用中，存在两个局限：1) 形状复杂的人体腔道需要工具有良好的柔顺性来避免组织损伤等，而降低工具刚度会造成器械操作精度的降低。2) 手术工具功能多，结构尺寸很难降低，与人体腔道空间狭小形成矛盾，工具进入人体容易造成组织戳伤及人体不适。

公开内容

本公开目的在于克服现有手术工具的不足，提出一种具有可变刚度的可展蛇形载体及其应用方法，既可以通过刚柔状态转化保证手术工具操作精度同时又能保护人体；又可以改变尺度解决工具与人体腔道尺度的矛盾。

本公开的一个方面提供了一种自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体，包括编织管，所述编织管由多根编织线螺旋缠绕交叉而成；所述编织线为中空管状结构。

在本公开一些示例性实施例中，还包括热熔胶，所述热熔胶涂覆在编织线的交叉节点处；所述热熔胶的硬度随温度变化，所述编织管的刚度随

热熔胶硬度的变化而变化。

在本公开一些示例性实施例中，所述编织线内部通有介质，所述介质在编织线内传输，利用热传导使热量在介质与所述热熔胶之间传递。

在本公开一些示例性实施例中，编织线包括多根顺序排列的左旋螺旋线及右旋螺旋线，左旋螺旋线与右旋螺旋线交叉缠绕形成编织管；左旋螺旋线与右旋螺旋线两端设置有端部接头，用于将左旋螺旋线与右旋螺旋线连接为通路。

在本公开一些示例性实施例中，在编织管的前端，左旋螺旋线的前端和右旋螺旋线的前端由端部接头连通；在编织管的后端，其中一个左旋螺旋线和一个右旋螺旋线的开口互不连通，作为编织线的输入口和输出口，用于向编织线内输入输出液体，其他左旋螺旋线的后端和右旋螺旋线的后端由端部接头连通。

在本公开一些示例性实施例中，所述热熔胶采用至少两种软化温度不同的热熔胶，分别涂覆于所述编织管的不同区域，用于实现局部区域变刚度；和/或所述热熔胶表面涂有乳胶，用于限制热熔胶的位置，防止热熔胶相互粘连。

在本公开一些示例性实施例中，还包括：驱动丝，用于对编织管施加轴向力，调节编织管的直径和弯曲程度；和/或弹性橡胶环，套设在编织管外周，用于对编织管施加径向力，使编织管由大直径恢复到小直径状态。

在本公开一些示例性实施例中，所述驱动丝前端与编织管前端连接，并沿轴向穿过交叉节点向后延伸，通过拉伸驱动丝后端，增大编织管的直径。

本公开的另一个方面提供了一种将上述的可展变刚度蛇形载体用于自然腔道手术的方法，包括以下步骤：S1：向编织线内通入热介质，编织管呈现柔态、小直径状态；S2：将编织管伸入自然腔道；S3：增大编织管直径，并向编织线内通入冷介质，编织管呈现刚态、大直径状态；S4：编织管内通入手术工具进行手术操作；S5：手术后向编织线内通入热介质，编织管恢复到柔态、小直径状态，将编织管撤出自然腔道。

在本公开一些示例性实施例中，步骤S3包括：S31：拉伸驱动丝使编织管直径增大；S32：保持拉力，向编织线内通入冷介质，热熔胶凝固后

取消拉力，编织管呈现刚态、大直径状态；步骤 S5 包括：S51：手术后向编织线内通入热介质；S52：弹性橡胶环对编织管施加径向压力，编织管恢复到柔态、小直径状态；S53：将编织管撤出自然腔道。

本公开的自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体及其应用方法具有以下有益效果：

(1) 本公开的蛇形载体呈现大直径后通过控制热量输入输出可实现刚柔两态转化，可保护人体腔道免受手术器械的戳伤、刮伤，并为手术器械提供支撑，提高稳定性，提升手术精度。

(2) 本公开的蛇形载体进入人体后通过驱动丝撑起，呈现大直径状态，撑开人体组织，提供更大的腔道通路。

(3) 本公开的蛇形载体可通过选用软化温度不同的热熔胶而实现变刚度位置可控，实现蛇形载体刚度分段可控，更满足手术操作实际需求。

(4) 本公开的蛇形载体具有良好的柔性，可实现大曲率弯折，适应复杂人体腔道环境能力更强。

(5) 本公开的蛇形载体在进入人体过程中呈现小直径、柔态，进入过程不会给人体造成明显不适感。

(6) 本公开在手术后通过控制热量输入输出，蛇形载体可呈现小直径、柔态，方便撤出。

附图说明

附图是用来提供对本公开的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本公开，但并不构成对本公开的限制。在附图中：

图 1 为本公开实施例的自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体编织管示意图；

图 2 为本公开实施例的自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体编织管侧视图；

图 3 为本公开实施例的自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体主体结构示意图；

图 4 为本公开实施例的自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体的热交换系统示意图；

图 5 为本公开实施例的自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体的驱动系统示意图；

图 6 为本公开实施例的自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体弯曲状态示意图；

图 7 为本公开实施例的自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体局部变刚度弯曲示意图；

图 8 为本公开实施例的自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体的锥形编织管示意图；

图 9 为本公开实施例的自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体的椭圆形编织管示意图。

图 10 为本公开实施例的将可展变刚度蛇形载体用于自然腔道手术的方法流程图；

图 11 为本公开实施例的自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体在整机中使用示意图。

具体实施方式

为使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下结合具体实施例，并参照附图，对本公开进一步详细说明。

此处描述提供具体的实施例，但无意限制本公开的使用范围、适用性和具体结构构造，本实施反而为本领域普通技术人员根据已知条件来实施本公开的实施方式，可对组件的具体功能参数和排布进行改变。因此，各种实施方式可适当的省略、取代或者添加步骤或者相关类似组件。例如，应理解可以和描述的顺序不同的顺序来实施方法，也可以和描述的不同参数来实施方法，且可以添加、省略或组合各种步骤。此外，相对于某些实施方式描述参数和方法，可与其他实施方式进行结合。

本公开的自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体，主要由编织管及热熔胶构成，其变刚度功能依靠改变热熔胶状态实现，其变尺度依靠编织管自身特性，通过丝驱动实现。

本公开的自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体，以编织管为基体，如图 1 所示，组成编织管的编织线为多根等量的左旋及右旋的螺旋线，多根左旋螺旋线顺序排列，多根右旋螺旋线顺序排列，左旋螺旋线与右旋螺旋

线交叉缠绕形成编织结构。编织结构整体为管状结构，内部可通入手术工具，可以起到隔离工具保护组织的作用，手术操作时起到对工具支撑的作用。由于编织线具有一定强度，且交叉处没有其他约束，此编织管稳定，柔顺性好，可大曲率弯曲。编织管的编织线为中空细管，如图 2 所示。自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体，其主体结构如图 3 所示，其包括编织管 3-1，热熔胶 3-2，及端部接头 3-3。左旋螺旋线与右旋螺旋线每一相交处形成一交叉点，共形成多个交叉点列，每个交叉点列的交叉点沿编织管轴向分布，其中，一部分交叉点列的交叉点涂覆热熔胶，另一部分交叉点列的交叉点摩擦接触，这两部分交叉点列相间分布。但本公开并不以此为限，也可以将全部交叉点列的交叉点涂覆热熔胶。

热熔胶 3-2 涂覆在编织管 3-1 的交叉点处，热熔胶 3-2 上涂有乳胶，用于限制热熔胶的位置，防止热熔胶相互粘连。编织管的两端由端部接头 3-3 连通，可采用柔性良好的硅胶管，使所有编织线（细管）构成一个通路，本实施例中编织线之间的连接方式为：在编织管的前端，相邻的左旋螺旋线的前端和右旋螺旋线的前端由端部接头 3-3 连通，在编织管的后端，需保留一个左旋螺旋线和一个右旋螺旋线开口互不连通，除此以外，其他相邻的左旋螺旋线的后端和右旋螺旋线的后端也由端部接头 3-3 连通，保留的两个开口作为输入口和输出口，用于向螺旋线输入输出液体。本实施例中，前端是指进行手术操作的一端。

本公开实施例的自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体的刚度的变化通过控制热量的输入输出改变热熔胶状态来实现，控制原理如图 4 所示。液泵 4-2 连接热介质源 4-3 和冷介质源 4-4，并通过连接管连接至编织管 4-1 的编织线的入口，液泵 4-2 可将热介质源 4-3 或冷介质源 4-4 的热介质或冷介质注入到编织线的中空细管中，由于所有编织线构成一个通路，所以介质可以充满整个编织管。利用热传导，使热量在热熔胶和介质之间传递，改变热熔胶的状态进而改变其对编织丝（细管）约束的能力，最终实现整体结构变刚度的功能，介质传输完成后，通过编织线的出口将废介质回收至容器 4-5。热熔胶的状态变化为：当通入热介质时，热熔胶变软呈现可塑黏稠状态，对编织线（细管）约束能力小，结构承受载荷能力差，结构呈现柔态；当通入冷介质时，热熔胶变硬呈现固态，对编织线（细管）

约束能力强，结构承受载荷能力强，结构呈现刚态。

自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体的折展通过驱动丝控制，控制原理如图 5 所示。编织管可在外载荷下轻松的进行径向伸展，编织管初始状态为小直径状态，图 5 所示的驱动丝 5-1 沿交叉点列分布，其一端固定在编织管的端部接头，并依次交错穿过交叉点列的交叉点向后延伸。所述交错穿过是指在驱动丝与奇数交叉点的交叉处，驱动丝位于编织管外部，在驱动丝与偶数交叉点的交叉处，驱动丝位于编织管内部，或者相反的情况也可以。

编织管外壁还套有弹性橡胶环，同时拉伸两侧的驱动丝能够调节增大编织管的直径，取消丝拉力弹性橡胶环将编织管压成小直径状态。

本实施例中，驱动丝数量为 3，且 3 根驱动丝以圆周阵列结构均匀布置，即在编织管周向间隔 120° 均匀布置，通过轴向拉伸 3 根驱动丝对编织管施加轴向力，结构变粗，呈现大直径状态；取消丝拉力，编织管依靠弹性橡胶环 5-2 的压力恢复到小直径状态。轴向拉伸一或两根驱动丝，编织管会发生弯曲。本公开并不以此为限，驱动丝数量可以多于 3 根。

自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体可实现分段变刚度以便进行弯曲控制。在编织管的不同区域采用软化温度不同的热熔胶，当通入的热水介于两种不同材料的软化温度之间时，可实现结构局部变刚度。在蛇形载体后端涂覆高软化温度材料，在前端涂覆低软化温度材料，当通入的水温度在两软化温度之间时，可实现后端刚度低，前端刚度低。整体刚度一致时，蛇形载体弯曲形式如图 6 所示；分段变刚度时，蛇形载体弯曲形式如图 7 所示，图中未弯曲部分为涂覆高软化温度材料段，弯曲部分为涂覆低软化温度材料。

可展可变刚度蛇形载体可根据特殊需求采用其他初始形状的编织管，如锥形，如图 8 所示。也可以截面形状为其他形状，如椭圆形，如图 9 所示。

编织管结构有多种编织方式，包括普通编织，钻石编织和三轴编织。

合理布置变刚度、变直径的顺序，可实现变刚度及变直径的耦合，将折展方法与变刚度方法进行综合。

本公开第二实施例提供一种将可展变刚度蛇形载体用于自然腔道手

术的方法，用于上述的自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体，如图 10 为本公开实施例的将可展变刚度蛇形载体用于自然腔道手术的方法流程图，如图 10 所示，包括以下步骤：

步骤 S1：向编织线内通入热介质，编织管呈现柔态、小直径状态。

当编织线通入热介质，热熔胶为粘稠状，编织管的状态为柔态、小直径状态。

步骤 S2：将编织管伸入自然腔道。

编织管在在进入人体过程中呈现小直径、柔态，进入过程不会给人体造成明显不适感。

步骤 S3：增大编织管直径，并向编织线内通入冷介质，编织管呈现刚态、大直径状态。

步骤 S3 包括以下子步骤：

子步骤 S31：拉伸驱动丝使编织管直径增大；

子步骤 S32：保持拉力，向编织线内通入冷介质，热熔胶凝固后取消拉力，编织管呈现刚态、大直径状态。

步骤 S4：编织管内通入手术工具进行手术操作。

图 11 为本公开实施例的自然腔道手术用折展变刚度蛇形载体在 NOTES 机器人整机中的使用示意图。11-1 为手术工具，全部手术工具通过本公开的可展变刚度蛇形载体 11-2 进入人体内部进行手术操作。蛇形载体 11-2 在手术工具进入人体时可以起到隔离工具保护组织作用，手术操作时起到多工具支撑的作用。

步骤 S5：手术后向编织线内通入热介质，编织管恢复到柔态、小直径状态，将编织管撤出自然腔道。

步骤 S5 包括以下子步骤：

子步骤 S51：手术后向编织线内通入热介质；

子步骤 S52：弹性橡胶环对编织管施加径向压力，编织管恢复到柔态、小直径状态；

子步骤 S53：将编织管撤出自然腔道。

由上述实施例可以看出，本公开的自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体，具有良好的柔性，可实现大曲率弯折，适应复杂人体腔道环境能力更

强；在进入人体后通过驱动丝撑起，呈现大直径状态，撑开人体组织，提供更大的腔道通路；呈现大直径后通过控制热量输入输出可呈现刚态，可保护人体腔道免受手术器械的戳伤、刮伤，并为手术器械提供支撑，提高稳定性，提升手术精度；可通过选用软化温度不同的热熔胶而实现变刚度位置可控，实现蛇形载体刚度分段可控，更满足手术操作实际需求；在进入人体过程中呈现小直径、柔态，进入过程不会给人体造成明显不适感；手术后通过控制热量输入输出，蛇形载体可呈现小直径、柔态，方便撤出。

以上所述的具体实施例，对本公开的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，应理解的是，以上所述仅为本公开的具体实施例而已，并不用于限制本公开，凡在本公开的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本公开的保护范围之内。

权 利 要 求

1. 一种自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体，包括编织管，所述编织管由多根编织线螺旋缠绕交叉而成；所述编织线为中空管状结构。

2. 如权利要求 1 所述的自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体，其中，还包括热熔胶，所述热熔胶涂覆在编织线的交叉节点处；

所述热熔胶的硬度随温度变化，所述编织管的刚度随热熔胶硬度的变化而变化。

3. 如权利要求 2 所述的自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体，其中，所述编织线内部通有介质，所述介质在编织线内传输，利用热传导使热量在介质与所述热熔胶之间传递。

4. 如权利要求 3 所述的自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体，其中，编织线包括多根顺序排列的左旋螺旋线及右旋螺旋线，左旋螺旋线与右旋螺旋线交叉缠绕形成编织管；

左旋螺旋线与右旋螺旋线两端设置有端部接头，用于将左旋螺旋线与右旋螺旋线连接为通路。

5. 如权利要求 4 所述的自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体，其中，在编织管的前端，左旋螺旋线的前端和右旋螺旋线的前端由端部接头连通；

在编织管的后端，其中一个左旋螺旋线和一个右旋螺旋线的开口互不连通，作为编织线的输入口和输出口，用于向编织线内输入输出液体，其他左旋螺旋线的后端和右旋螺旋线的后端由端部接头连通。

6. 如权利要求 2 所述的自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体，其中，所述热熔胶采用至少两种软化温度不同的热熔胶，分别涂覆于所述编织管的不同区域，用于实现局部区域变刚度；和/或

所述热熔胶表面涂有乳胶，用于限制热熔胶的位置，防止热熔胶相互粘连。

7. 如权利要求 1 所述的自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体，其中，还包括：

驱动丝，用于对编织管施加轴向力，调节编织管的直径和弯曲程度；

和/或

弹性橡胶环，套设在编织管外周，用于对编织管施加径向力，使编织管由大直径恢复到小直径状态。

8. 如权利要求 7 所述的自然腔道手术用可展变刚度蛇形载体，其中，所述驱动丝前端与编织管前端连接，并沿轴向穿过交叉节点向后延伸，通过拉伸驱动丝后端，增大编织管的直径。

9. 一种将权利要求 1 至 8 中任一项所述的可展变刚度蛇形载体用于自然腔道手术的方法，包括以下步骤：

S1：向编织线内通入热介质，编织管呈现柔态、小直径状态；

S2：将编织管伸入自然腔道；

S3：增大编织管直径，并向编织线内通入冷介质，编织管呈现刚态、大直径状态；

S4：编织管内通入手术工具进行手术操作；

S5：手术后向编织线内通入热介质，编织管恢复到柔态、小直径状态，将编织管撤出自然腔道。

10. 如权利要求 9 所述的将可展变刚度蛇形载体用于自然腔道手术的方法，其中，

步骤 S3 包括：

S31：拉伸驱动丝使编织管直径增大；

S32：保持拉力，向编织线内通入冷介质，热熔胶凝固后取消拉力，编织管呈现刚态、大直径状态；

步骤 S5 包括：

S51：手术后向编织线内通入热介质；

S52：弹性橡胶环对编织管施加径向压力，编织管恢复到柔态、小直径状态；

S53：将编织管撤出自然腔道。

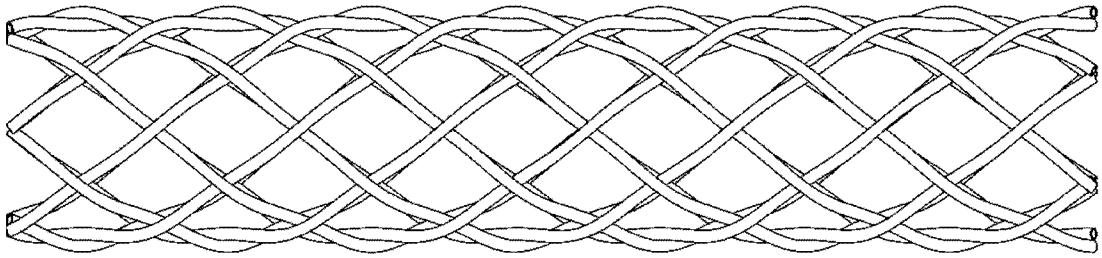


图 1

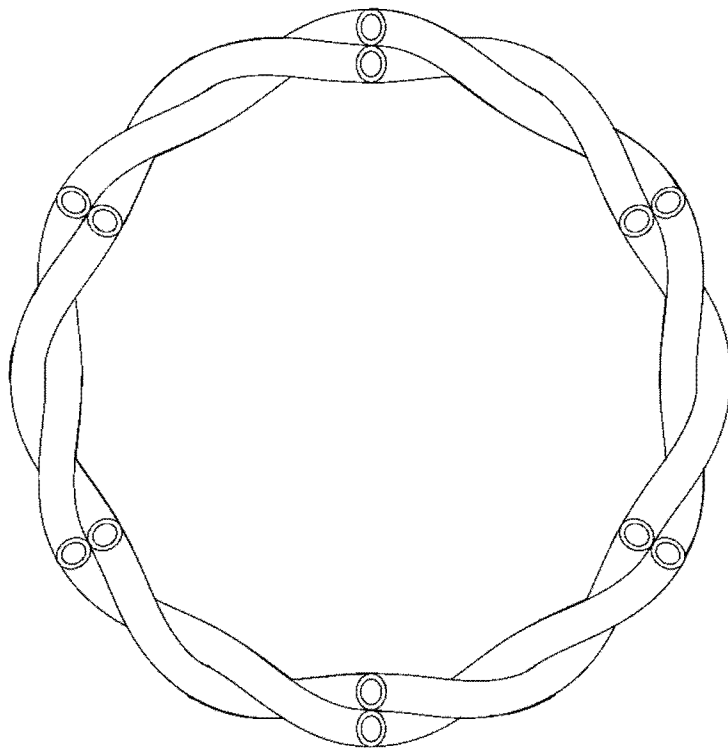


图 2

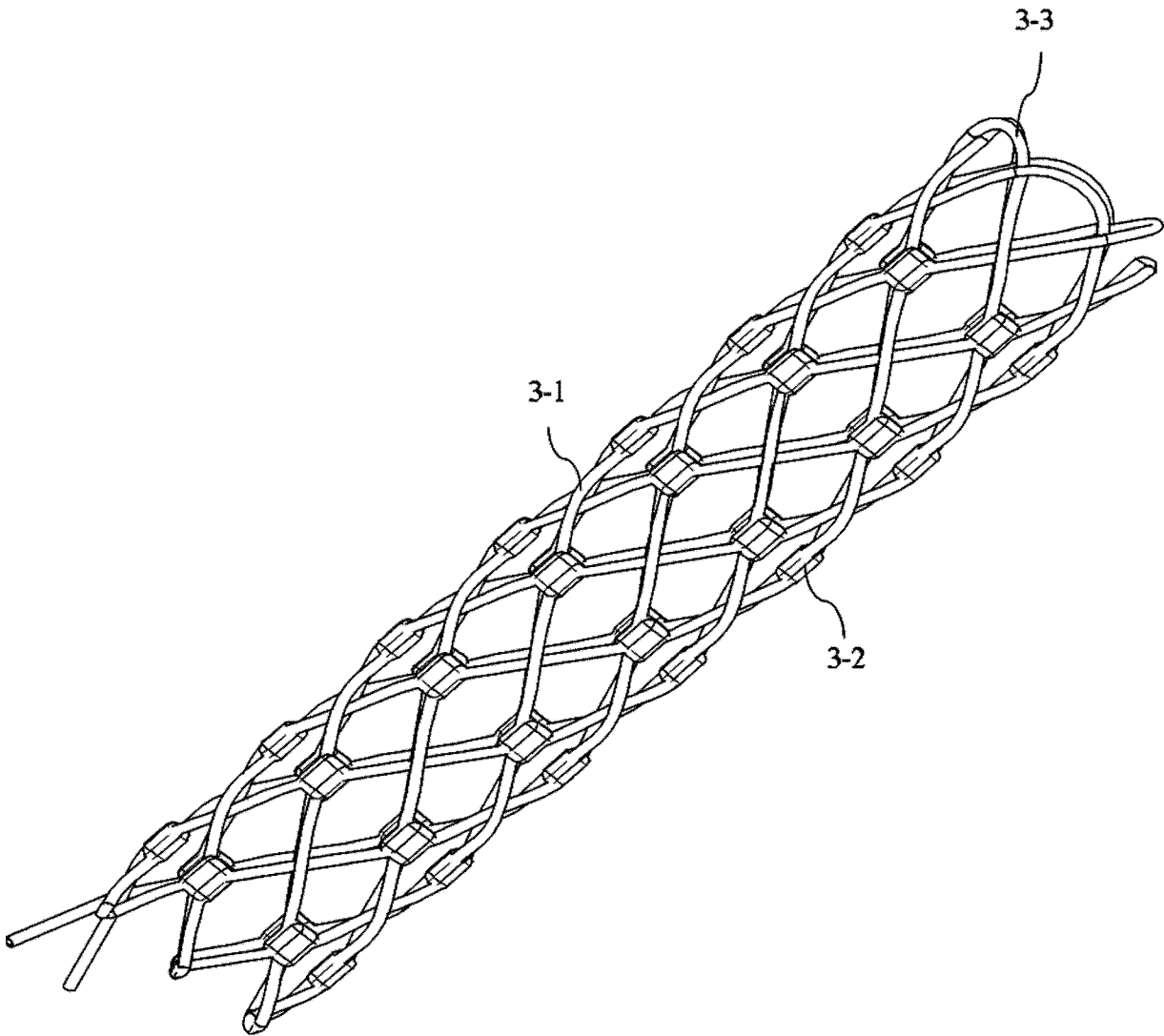


图 3

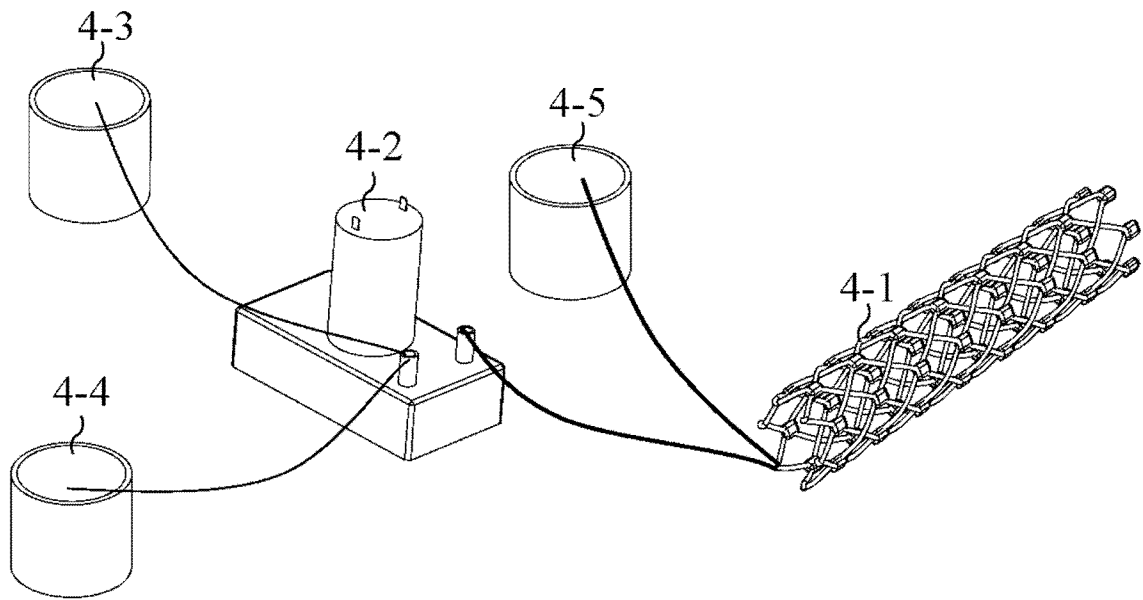


图 4

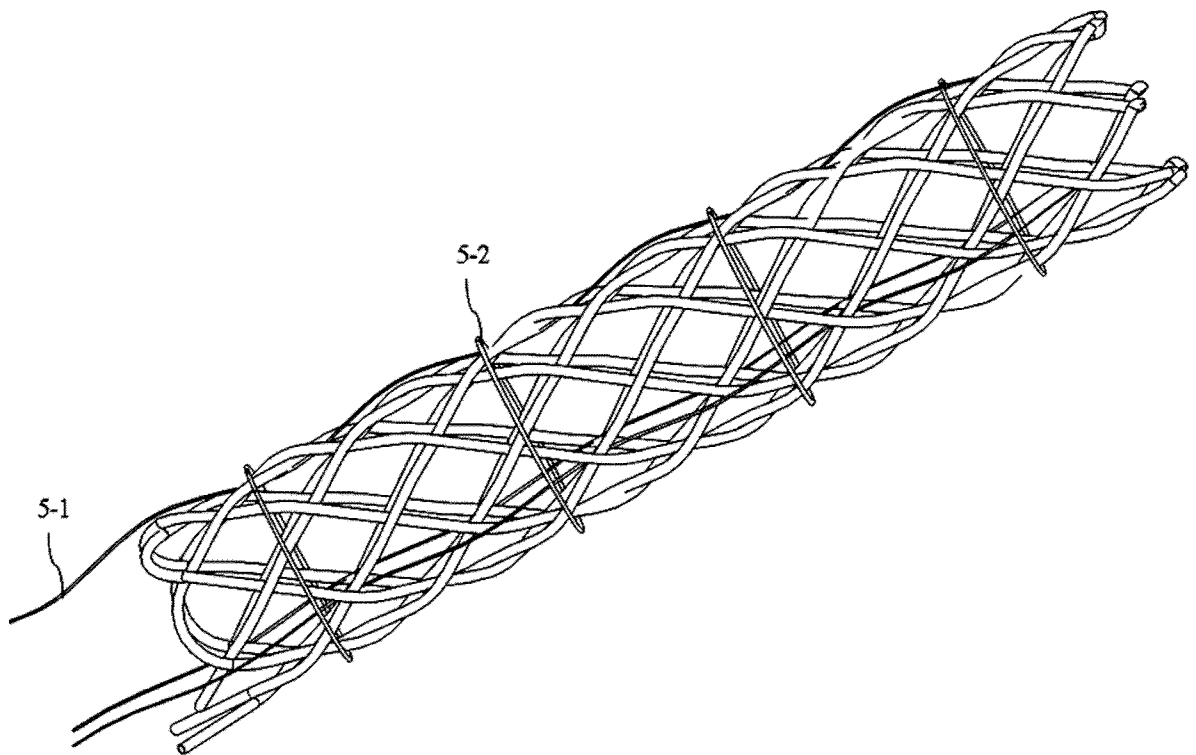


图 5

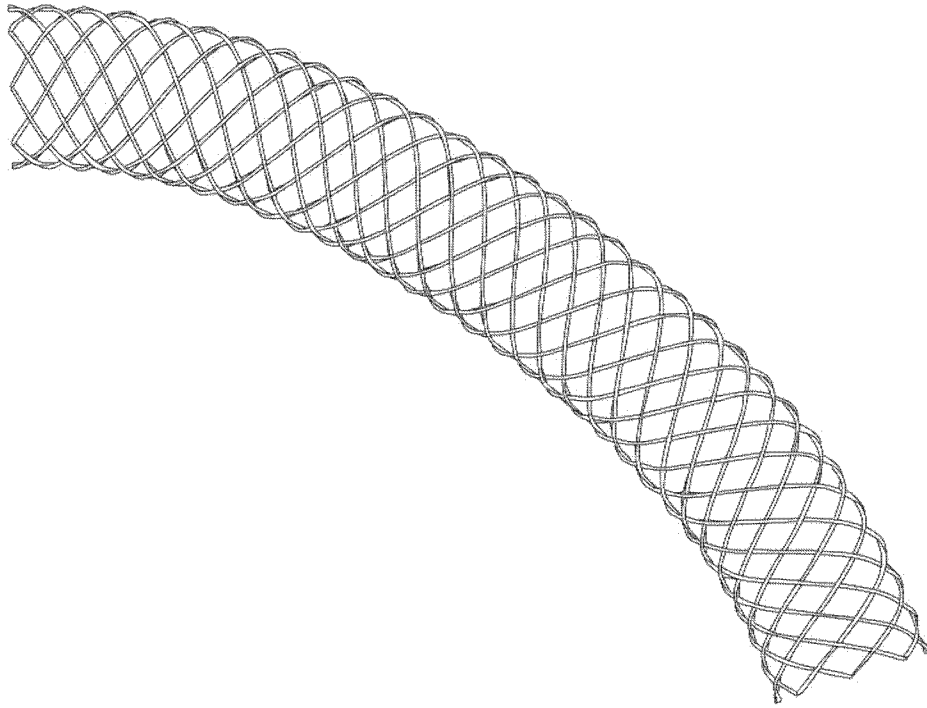


图 6

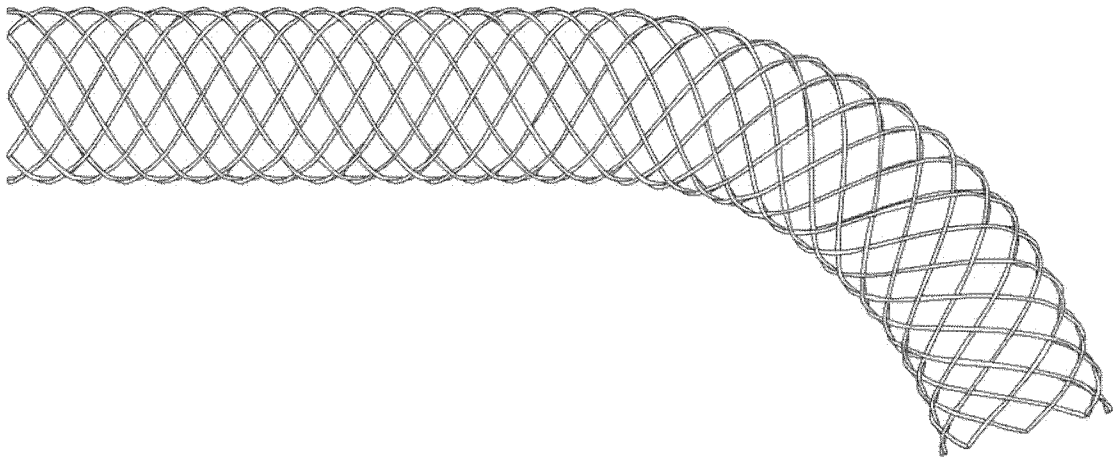


图 7

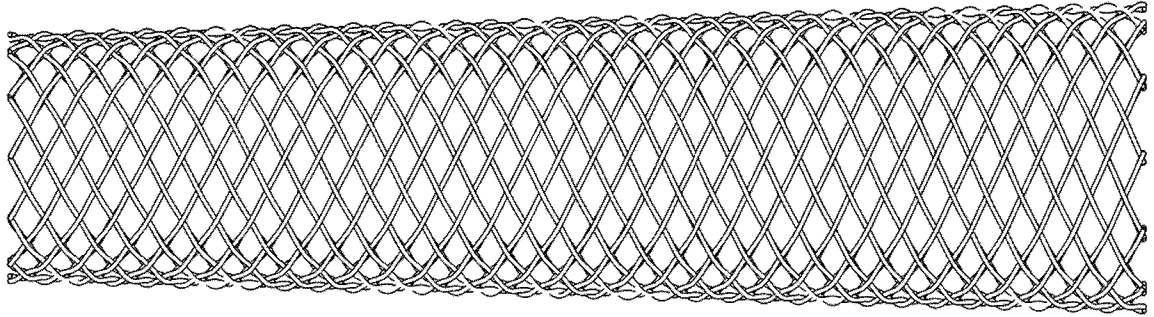


图 8

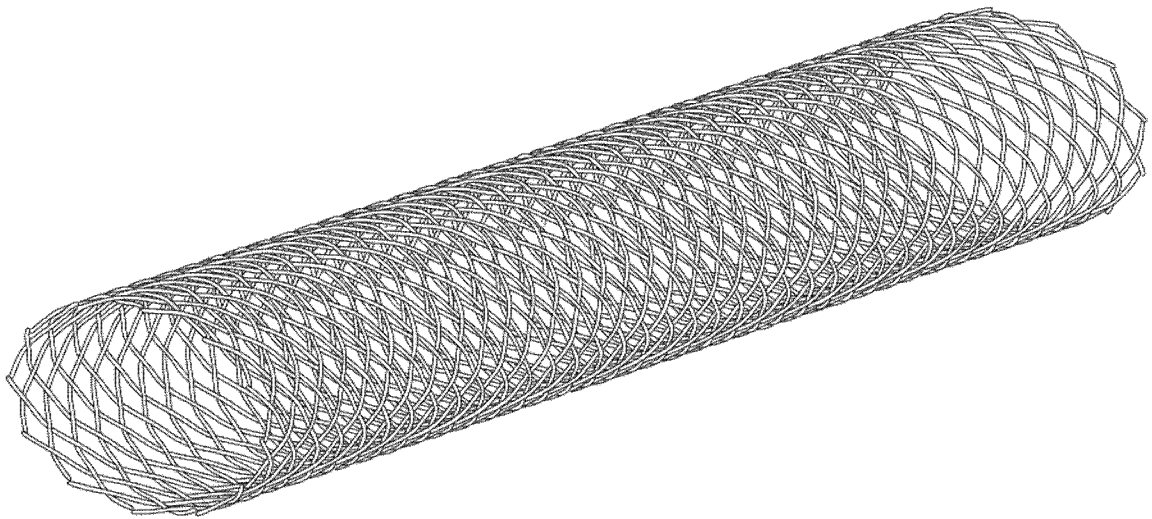


图 9

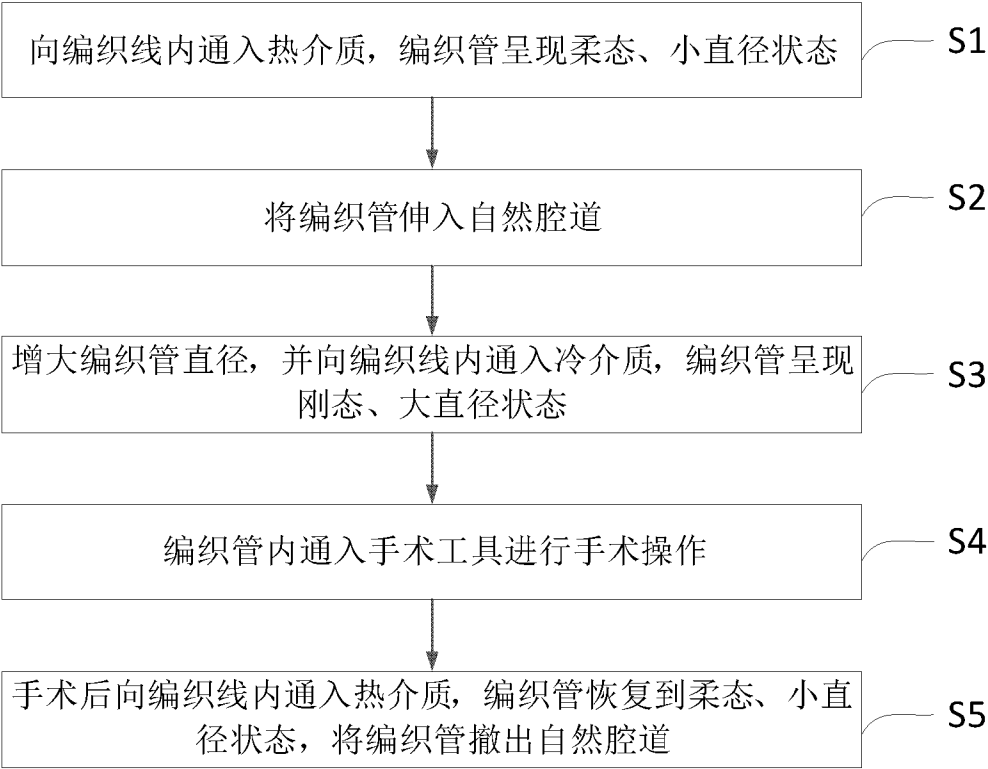


图 10

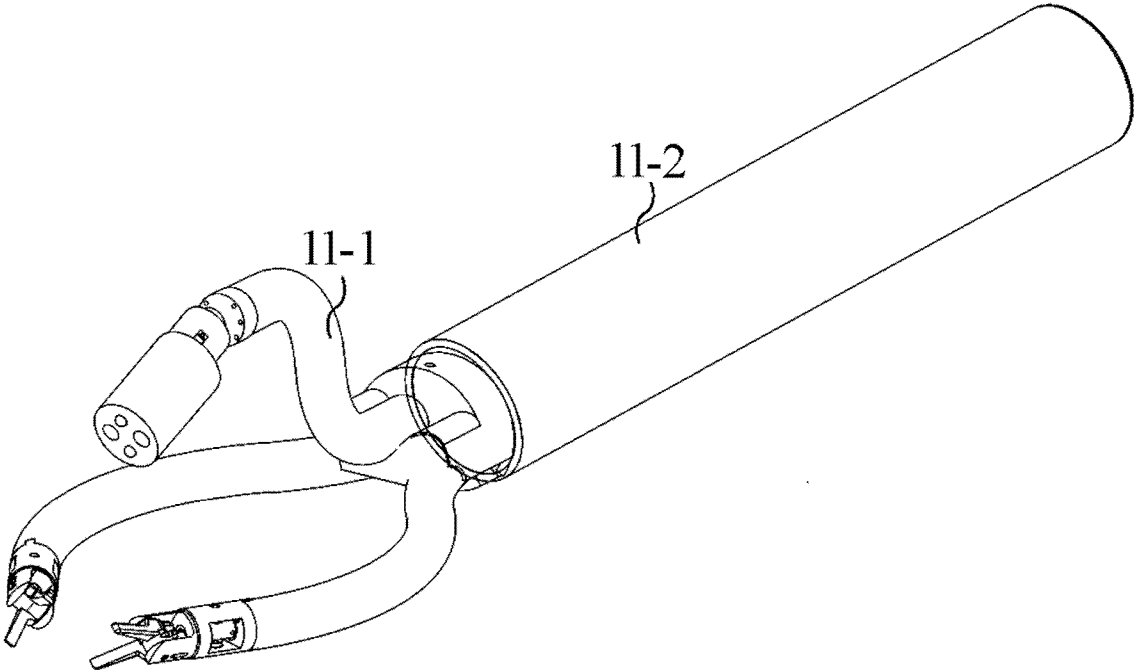


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/088647

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 9, 10
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
[1] claims 9 and 10 set forth a method for applying an expandable stiffness snake-shaped vector of any one of claims 1-8 to a natural lumen surgery, comprising a step of putting a surgical tool into a braided tube to perform a surgical operation, which essentially is a method for performing a surgical operation on a living human or animal body, and falls within a subject matter to be excluded under PCT Article 39.1.
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/088647

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 17/00 (2006.01) i; A61B 90/00 (2016.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B 17, A61B 90

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, CNKI: 编织, 管, 蛇形, 变, 展, 刚度, 热熔胶, 中空, 缠绕, 螺旋, 驱动丝, 液体, 弯曲, 介质, 热传导, 硬度;

VEN, USTXT:knit+, braid+, hollow, tube?, tubular, catheter, fluid, medium, extend+, flex+, heat+, change

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107198576 A (TIANJIN UNIVERSITY), 26 September 2017 (26.09.2017), claims 1-8	1-8
PX	CN 107280716 A (TIANJIN UNIVERSITY), 24 October 2017 (24.10.2017), description, paragraph 38, and figures 1-8	1
Y	CN 204744396 U (PEKING UNIVERSITY THIRD HOSPITAL), 11 November 2015 (11.11.2015), description, paragraphs 3 and 39, and figure 1	1-8
Y	CN 106573125 A (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.), 19 April 2017 (19.04.2017), description, paragraphs 18-20, 29-35, 46 and 56, and figures 4-5	1-8
A	CN 103584829 A (SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY), 19 February 2014 (19.02.2014), entire document	1-8
A	WO 2014030078 A1 (STRAIT ACCESS TECHNOLOGIES HOLDINGS PTY LTD.), 27 February 2014 (27.02.2014), entire document	1-8
A	US 6533752 B1 (THOMAS, C.W. et al.), 18 March 2003 (18.03.2003), entire document	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 02 July 2018	Date of mailing of the international search report 25 July 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LU, Ye Telephone No. 86-(20)-28958211

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/088647

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 107198576 A	26 September 2017	None	
CN 107280716 A	24 October 2017	None	
CN 204744396 U	11 November 2015	None	
CN 106573125 A	19 April 2017	WO 2015193089 A1	23 December 2015
		JP 2017519563 A	20 July 2017
		US 2017119998 A1	04 May 2017
		EP 3157406 A1	26 April 2017
		US 9987462 B2	05 June 2018
CN 103584829 A	19 February 2014	CN 103584829 B	08 July 2015
WO 2014030078 A1	27 February 2014	None	
US 6533752 B1	18 March 2003	AU 2496601 A	16 July 2001
		WO 0149353 A3	18 April 2002
		WO 0149353 A2	12 July 2001
		US 6620126 B2	16 September 2003
		US 2002013550 A1	31 January 2002
		CA 2434121 A1	12 July 2001

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/088647

A. 主题的分类 A61B 17/00(2006.01)i; A61B 90/00(2016.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																										
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) A61B17, A61B90 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS, CNTXT, CNKI: 编织, 管, 蛇形, 变, 展, 刚度, 热熔胶, 中空, 缠绕, 螺旋, 驱动丝, 液体, 弯曲, 介质, 热传导, 硬度 VEN, USTXT: knit+, braid+, hollow, tube?, tubular, catheter, fluid, medium, extend+, flex+, heat+, change																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 107198576 A (天津大学) 2017年 9月 26日 (2017 - 09 - 26) 权利要求1-8</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 107280716 A (天津大学) 2017年 10月 24日 (2017 - 10 - 24) 说明书38段, 图1-8</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 204744396 U (北京大学第三医院) 2015年 11月 11日 (2015 - 11 - 11) 说明书31、39段, 图1</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106573125 A (皇家飞利浦有限公司) 2017年 4月 19日 (2017 - 04 - 19) 说明书18-20、29-35、46、56段, 图4-5</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103584829 A (上海交通大学) 2014年 2月 19日 (2014 - 02 - 19) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2014030078 A1 (STRAIT ACCESS TECHNOLOGIES HOLDINGS PTY LTD) 2014年 2月 27日 (2014 - 02 - 27) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6533752 B1 (THOMAS C WARAM 等) 2003年 3月 18日 (2003 - 03 - 18) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 107198576 A (天津大学) 2017年 9月 26日 (2017 - 09 - 26) 权利要求1-8	1-8	PX	CN 107280716 A (天津大学) 2017年 10月 24日 (2017 - 10 - 24) 说明书38段, 图1-8	1	Y	CN 204744396 U (北京大学第三医院) 2015年 11月 11日 (2015 - 11 - 11) 说明书31、39段, 图1	1-8	Y	CN 106573125 A (皇家飞利浦有限公司) 2017年 4月 19日 (2017 - 04 - 19) 说明书18-20、29-35、46、56段, 图4-5	1-8	A	CN 103584829 A (上海交通大学) 2014年 2月 19日 (2014 - 02 - 19) 全文	1-8	A	WO 2014030078 A1 (STRAIT ACCESS TECHNOLOGIES HOLDINGS PTY LTD) 2014年 2月 27日 (2014 - 02 - 27) 全文	1-8	A	US 6533752 B1 (THOMAS C WARAM 等) 2003年 3月 18日 (2003 - 03 - 18) 全文	1-8
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 107198576 A (天津大学) 2017年 9月 26日 (2017 - 09 - 26) 权利要求1-8	1-8																								
PX	CN 107280716 A (天津大学) 2017年 10月 24日 (2017 - 10 - 24) 说明书38段, 图1-8	1																								
Y	CN 204744396 U (北京大学第三医院) 2015年 11月 11日 (2015 - 11 - 11) 说明书31、39段, 图1	1-8																								
Y	CN 106573125 A (皇家飞利浦有限公司) 2017年 4月 19日 (2017 - 04 - 19) 说明书18-20、29-35、46、56段, 图4-5	1-8																								
A	CN 103584829 A (上海交通大学) 2014年 2月 19日 (2014 - 02 - 19) 全文	1-8																								
A	WO 2014030078 A1 (STRAIT ACCESS TECHNOLOGIES HOLDINGS PTY LTD) 2014年 2月 27日 (2014 - 02 - 27) 全文	1-8																								
A	US 6533752 B1 (THOMAS C WARAM 等) 2003年 3月 18日 (2003 - 03 - 18) 全文	1-8																								
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																										
国际检索实际完成的日期 2018年 7月 2日		国际检索报告邮寄日期 2018年 7月 25日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 卢烨 电话号码 86-(20)-28958211																								

第II栏

某些权利要求被认为是不能检索的意见(续第1页第2项)

根据条约第17条(2)(a)，对某些权利要求未做国际检索报告的理由如下：

1. ☒ 权利要求： 9、10
因为它们涉及不要求本单位进行检索的主题，即：
[1] 权利要求9和10请求保护的将权利要求1至8中任一项所述的可展变刚度蛇形载体用于自然腔道手术的方法，其包括编织管内通入手术工具进行手术操作的步骤，实质上是对有生命的人体或动物体的外科手术方法，属于PCT实施细则39.1规定的被排除的主题。
2. ☐ 权利要求：
因为它们涉及国际申请中不符合规定的要求的部分，以致不能进行任何有意义的国际检索，具体地说：
3. ☐ 权利要求：
因为它们是从属权利要求，并且没有按照细则6.4(a)第2句和第3句的要求撰写。

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/088647

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	107198576	A	2017年 9月 26日	无			
CN	107280716	A	2017年 10月 24日	无			
CN	204744396	U	2015年 11月 11日	无			
CN	106573125	A	2017年 4月 19日	WO	2015193089	A1	2015年 12月 23日
				JP	2017519563	A	2017年 7月 20日
				US	2017119998	A1	2017年 5月 4日
				EP	3157406	A1	2017年 4月 26日
				US	9987462	B2	2018年 6月 5日
CN	103584829	A	2014年 2月 19日	CN	103584829	B	2015年 7月 8日
WO	2014030078	A1	2014年 2月 27日	无			
US	6533752	B1	2003年 3月 18日	AU	2496601	A	2001年 7月 16日
				WO	0149353	A3	2002年 4月 18日
				WO	0149353	A2	2001年 7月 12日
				US	6620126	B2	2003年 9月 16日
				US	2002013550	A1	2002年 1月 31日
				CA	2434121	A1	2001年 7月 12日