

(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10月31日(31.10.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/205277 A1

- (51) 国际专利分类号:
A61B 17/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/093599
- (22) 国际申请日: 2018年6月29日(29.06.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201810371746.1 2018年4月24日(24.04.2018) 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)。 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责任公司(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, 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,

(54) Title: SPONGE-BASED VARIABLE-STIFFNESS NATURAL ORIFICE SURGERY INSTRUMENT SUPPORT STRUCTURE AND USE METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构及使用方法

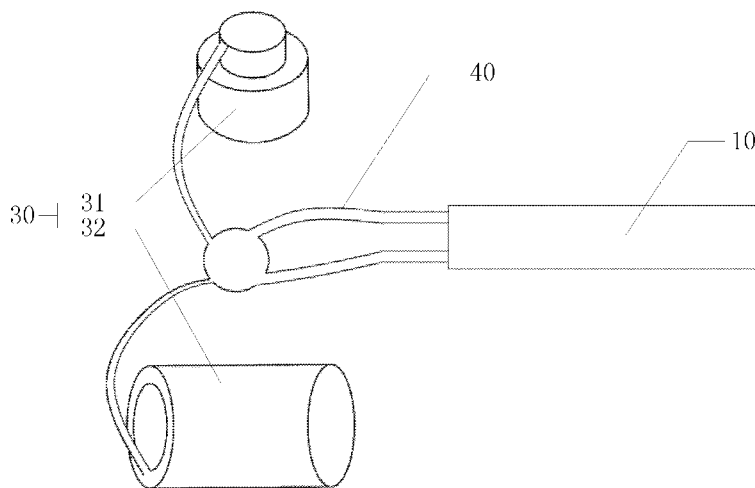


图 1

(57) Abstract: A sponge-based variable-stiffness natural orifice surgery instrument support structure (1), used for supporting a surgery instrument (2) and comprising: a variable-stiffness sponge pipeline (10), connected to the surgery instrument (2) and used for supporting the surgery instrument (2) in the natural orifice; a hydrophobic breathable film (20), attached to the outer wall of the variable-stiffness sponge pipeline (10) and used for isolating the variable-stiffness sponge pipeline (10) from the fluids of a natural human orifice; and a gas delivery device (30, 40), connected to the variable-stiffness sponge pipeline (10) and used for injecting high pressure air or water vapor into a variable-stiffness sponge tube of the variable-stiffness sponge pipeline (10). The stiffness of the variable-stiffness sponge pipeline (10) is inversely proportional to the content of the water vapor.



WO 2019/205277 A1

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))。

(57) 摘要: 一种基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构(1), 用于支撑手术器械(2), 包括: 变刚度海绵管道(10), 其与手术器械(2)连接, 用于在自然腔道内支撑手术器械(2); 疏水透气膜(20), 贴设在变刚度海绵管道(10)的外壁上, 用于隔离变刚度海绵管道(10)与人体自然腔道体液; 以及气体传输组件(30, 40), 与变刚度海绵管道(10)连接, 用于向变刚度海绵管道(10)的变刚度海绵管注入高压空气或水蒸气; 其中, 变刚度海绵管道(10)的刚度与水蒸气含量呈反比。

基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构及使用方法

技术领域

本公开涉及自然腔道手术器械技术领域，尤其涉及一种基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构及使用方法。

背景技术

经自然腔道微创手术(natural orifice transluminal endoscopic surgery, NOTES)是继多孔微创手术以及单孔微创手术之后新的外科手术领域研究热点，此类手术中，手术器械经口、结直肠、膀胱等人体的自然腔道进入腹腔治疗疾病，是一种体表无切口的无瘢痕手术。经自然腔道微创手术在解决病人疾患的过程中，不在人体表面留有切口，减轻了手术创伤和术后疼痛，增加了美容效果，实现更好的生理微创和心理微创效果。

目前使用的手术器械多采用主从式操作器械，只将微型手术工具送至手术部位，医生在远端通过控制机构进行操作，中间通过管道将控制机构与执行机构进行连接，为了适应人体曲折的腔道结构，中间连接的管道需要做成柔性杆。管道末端固连手术工具，通过人体腔道将其送至手术部位，辅助手术工具进行切割，缝合，打结，冲洗等手术操作，然后在手术完毕之后再沿着自然腔道撤出手术工具。

然而，在实现本公开的过程中，本公开发明人发现，在通过人体自然腔道接近手术部位的过程中，目前手术器械管道的柔顺性不够，会对自然腔道造成损伤，并且在手术之前手术工具位姿调整的过程中也因为没有足够的柔顺性导致到达某些位姿存在较大的难度；同时手术操作时候需要一个稳定的操作环境，需要手术器械管道给其提供稳定可靠的支撑，而目前的手术器械管道的刚度不足以保证手术的稳定性和准确性。

公开内容

本公开提供一种基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构及使用方法，以缓解现有技术中的人体自然腔道手术器械管道的柔顺性不够，容易对自然腔道造成损伤，并且刚度不足以保证手术的稳定性和准确性的技术问题。

本公开实施例提供了一种基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑

结构，用于支撑手术器械，包括：变刚度海绵管道，与手术器械连接，用于在自然腔道内支撑手术器械；疏水透气膜，贴设在所述变刚度海绵管道的外壁上，用于隔离所述变刚度海绵管道与人体自然腔道体液；以及气体传输组件，与所述变刚度海绵管道连接，用于向所述变刚度海绵管道的变刚度海绵管注入高压空气或水蒸气；其中，所述变刚度海绵管道的刚度与水蒸气含量呈反相关。

在本公开的一些实施例中，所述变刚度海绵管道的变刚度海绵管内设置有弹簧骨架，用于支撑所述变刚度海绵管道。

在本公开的一些实施例中，所述弹簧骨架用不锈钢制作而成，且所述弹簧骨架表面涂覆有绝缘涂层。

在本公开的一些实施例中，所述变刚度海绵管道的内壁上设置有所述疏水透气膜。

在本公开的一些实施例中，所述气体传输组件包括：气体传输装置与气体传输管路，所述气体传输装置通过所述气体传输管路与变刚度海绵管道连接；所述气体传输管路设置在所述变刚度海绵管道的变刚度海绵管内。

在本公开的一些实施例中，所述气体传输装置包括：水蒸气发生器与气泵，所述水蒸气发生器用于产生水蒸气，所述气泵用于产生高压空气。

在本公开的一些实施例中，所述变刚度海绵管道的局部位置贴设有非透气薄膜，所述非透气薄膜用于隔绝水蒸气与变刚度海绵接触。

在本公开的一些实施例中，所述变刚度海绵管道的横截面为圆形、椭圆环或N边形环， $N \geq 3$ 。

在本公开的一些实施例中，所述变刚度海绵为聚乙烯醇缩甲醛。

本公开另一实施例提供了一种手术器械组件，包括：自然腔道手术器械、以及上述任一基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构，所述基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构与所述自然腔道手术器械连接以支撑所述自然腔道手术器械。

本公开另一实施例提供了一种基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构的使用方法，包括：将如上述任一所述基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构与自然腔道手术器械进行装配；通过所述气体传输管路向所述变刚度海绵管道中注入水蒸气使其变为柔态，并将自然腔道手术

器械插入自然腔道；调整自然腔道手术器械的位姿，通过所述气体传输管路向所述变刚度海绵管道中通入高压空气使其变为刚态，进行手术操作；手术操作完毕后，通过所述气体传输管路向所述变刚度海绵管道中通入水蒸气使其变为柔态，并通过自然腔道将手术器械移出人体。

在本公开的一些实施例中，还包括：在所述变刚度海绵管道中需持续保持刚态的部分贴上非透气薄膜。

在本公开的一些实施例中，其中：所述变刚度海绵管道的轴向拉伸弹性模量介于 0.09 至 10Mpa 之间时，所述变刚度海绵管道为柔态；所述变刚度海绵管道的轴向拉伸弹性模量介于 10 至 31Mpa 之间时，所述变刚度海绵管道为刚态。

从上述技术方案可以看出，本公开实施例至少具有以下有益效果：

变刚度海绵管道具有良好的刚柔变换特性，在与变刚度手术器械进行装配时候可以变为柔态方便装配，在和手术管器械道一起通入自然腔道时可保护人体组织不被自然腔道手术器械管道划伤，在进行手术位姿调整时可以不增加额外阻力，降低位姿调整的难度，在进行手术操作时变为刚态可以提供稳定的操作平台，保证手术操作稳定，精准。

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 为本公开基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构的结构示意图。

图 2 为图 1 所示支撑结构中变刚度海绵管道与气体输送管路的连接示意图。

图 3 为图 2 所示支撑结构中 A-A 方向剖视图。

图 4 为图 1 所示支撑结构中变刚度海绵管道的整体弯曲示意图。

图 5 为图 1 所示支撑结构中变刚度海绵管道的局部弯曲示意图。

图 6 为图 1 所示支撑结构与自然腔道手术器械连接示意图。

图 7 为本公开提供的基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构的使用方法流程图。

【符号说明】

- 1-基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构；
 - 10-变刚度海绵管道；
 - 20、21-疏水透气膜；
 - 30-气体传输装置；
 - 31-水蒸气发生器；
 - 32-气泵；
 - 40、41-气体传输管路；
 - 50-弹簧骨架；
 - 60-非透气薄膜；
- 2-自然腔道手术器械。

具体实施方式

本公开实施例提供的基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构及使用方法中，采用变刚度海绵作为支撑结构的基体，通过调节变刚度海绵的刚度既能降低手术器械划伤人体自然腔道的风险，又能保证手术过程中手术器械的稳定性。

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。

图1为本公开实施例基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构的结构示意图。图2为图1所示支撑结构中变刚度海绵管道与气体输送管路的连接示意图。图3为图2所示支撑结构中A-A方向剖视图。

本公开的一个实施例提供了一种基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构，如图1至图3所示，包括：变刚度海绵管道10和气体传输组件。

变刚度海绵管道10是由刚度可变的海绵材料制成的管道，与手术器械连接，用于在自然腔道内支撑手术器械。变刚度海绵管道10的外壁贴设有疏水透气膜20，用于隔离变刚度海绵管道10与人体自然腔道体液。

气体传输组件包括：气体传输装置30与气体传输管路40。气体传输装置30通过气体传输管路40与变刚度海绵管道10连接。气体传输装置30包括：水蒸气发生器31与气泵32。水蒸气发生器31可产生水蒸气，

气泵 32 可产生高压空气。

气体传输管路 40 插入变刚度海绵管道 10 一端的变刚度海绵管，水蒸气发生器 31 通过气体传输管路 40 向变刚度海绵管道 10 的变刚度海绵管注入水蒸气；气泵 32 通过气体传输管路 40 向变刚度海绵管道 10 的变刚度海绵管注入高压空气。

其中，变刚度海绵管道 10 的刚度随水蒸气含量的增加而降低。利用变刚度海绵的溶胀原理来控制变刚度海绵管道 10 的刚度大小，在通入水蒸气时，变刚度海绵发生溶胀，分子间作用力下降，变刚度海绵的刚度变小，进而整个变刚度海绵管道 10 的刚度变小；在通入高压空气时，可以将变刚度海绵内的水蒸气吹出，使海绵发生反溶胀，分子间隙变小，从而使整个变刚度海绵管道 10 的刚度变大。

变刚度海绵管道 10 具有良好的刚柔变换特性，在与变刚度手术器械进行装配时候可以变为柔态方便装配，在和手术器械一起通入自然腔道时可保护人体组织不被自然腔道手术器械划伤，在进行手术位姿调整时可以不增加额外阻力，降低位姿调整的难度，在进行手术操作时变为刚态可以提供稳定的操作平台，保证手术操作稳定，精准。

如图 2 至图 3 所示，变刚度海绵管道 10 的内设置有弹簧骨架 50，用于支撑变刚度海绵管道 10；弹簧骨架 50 采用不锈钢材料，且弹簧骨架 50 表面涂覆有绝缘涂层。通过设置弹簧骨架 50 能够使变刚度海绵管道 10 在大曲率变形或者受到径向挤压的情况下不容易垮塌导致中空结构被堵塞。

进一步地，变刚度海绵管道 10 的内壁上也设置有疏水透气膜 21。

在本公开的一些实施例中，如图 3 所示，气体传输管路 40 设置在变刚度海绵管道 10 的变刚度海绵管内，且靠近疏水透气膜 21。

图 4 为图 1 所示支撑结构中变刚度海绵管道的整体弯曲示意图。图 5 为图 1 所示支撑结构中变刚度海绵管道的局部弯曲示意图。

如图 4 至图 5 所示，变刚度海绵管道 10 上的局部位置贴设有非透气薄膜 60，非透气薄膜 60 可贴设于变刚度海绵管道 10 内壁的局部位置，非透气薄膜 60 用于隔绝水蒸气与变刚度海绵接触，从而实现变刚度海绵管道 10 局部弯曲。

此外，本实施例的气体传输组件还可以包括：一组气体传输管路，包

括一条或多条气体传输管路 41，这些气体传输管路 41 分别插入变刚度海绵管道的变刚度海绵管的不同位置。通过在变刚度海绵管道 10 上设置局部的气体传输管路 41（改变气体传输管路 41 与变刚度海绵管道 10 的接入点）来实现变刚度海绵管道 10 局部弯曲。通过在变刚度海绵管道 10 上设置局部的气体传输管路 41 或贴设非透气薄膜 60 来达到局部变刚度的效果，实现手术器械刚度分段控制，差异化控制，满足手术的多样化需求。

在本实施例中，变刚度海绵管道 10 的横截面为圆环、椭圆环或 N 边形环， $N \geq 3$ 。

在本实施例中，变刚度海绵以及疏水透气膜所用材料为无毒且具有良好的组织相容性的材料，适合用于和人体组织有接触的手术器械上。变刚度海绵优选聚乙烯醇缩甲醛。

图 6 为图 1 所示支撑结构与自然腔道手术器械连接示意图。

本公开的另一个实施例提供了一种手术器械组件，如图 6 所示，包括：自然腔道手术器械 2、以及基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构。变刚度自然腔道手术器械支撑结构采用上述实施例的变刚度自然腔道手术器械支撑结构，并与自然腔道手术器械 2 连接以支撑自然腔道手术器械 2。

图 7 为本公开提供的基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构的使用方法流程图。

本公开的另一个实施例还提供一种基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构的使用方法，如图 6 至图 7 所示，包括：步骤 A：将本公开实施例提供的基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构 1 与自然腔道手术器械 2 进行装配；步骤 B：通过气体传输管路 40 向变刚度海绵管道 10 中注入水蒸气使其变为柔态，并将自然腔道手术器械 2 插入自然腔道；步骤 C：调整自然腔道手术器械 2 的位姿，通过气体传输管路 40 向变刚度海绵管道 10 中通入高压空气使其变为刚态，进行手术操作；步骤 D：手术操作完毕后，通过气体传输管路 40 向变刚度海绵管道 10 中通入水蒸气使其变为柔态，并通过自然腔道将手术器械移出人体，通过水蒸气和高压空气实现变刚度海绵管道 10 的刚柔转换，响应快速，转换效率高，可有效缩短手术耗时。

进一步地，该使用方法还包括：步骤 E：在变刚度海绵管道 10 中需持续保持刚态的部分贴上非透气薄膜 60，从而实现手术器械刚度分段控制，差异化控制，满足手术的多样化需求。

在本实施例中，其中：变刚度海绵管道 10 的轴向拉伸弹性模量介于 0.09 至 10Mpa 之间时，变刚度海绵管道 10 为柔态；变刚度海绵管道 10 的轴向拉伸弹性模量介于 10 至 31Mpa 之间时，变刚度海绵管道 10 为刚态。

本领域技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述的装置的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本公开的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本公开进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；在不冲突的情况下，本发明实施例中的特征可以任意组合；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本公开各实施例技术方案的范围。

权利要求

1、一种基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构，用于支撑手术器械，其特征在于，包括：

变刚度海绵管道，与手术器械连接，用于在自然腔道内支撑手术器械；
疏水透气膜，贴设在所述变刚度海绵管道的外壁上，用于隔离所述变刚度海绵管道与人体自然腔道体液；以及

气体传输组件，与所述变刚度海绵管道连接，用于向所述变刚度海绵管道的变刚度海绵管注入高压空气或水蒸气；

其中，所述变刚度海绵管道的刚度与水蒸气含量呈反相关。

2、根据权利要求 1 所述的基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构，其特征在于，所述变刚度海绵管道内设置有弹簧骨架，用于支撑所述变刚度海绵管道。

3、根据权利要求 2 所述的基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构，其特征在于，所述弹簧骨架不锈钢，且所述弹簧骨架表面涂覆有绝缘涂层。

4、根据权利要求 1 所述的基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构，其特征在于，所述变刚度海绵管道的内壁上设置有所述疏水透气膜。

5、根据权利要求 4 所述的基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构，其特征在于，所述气体传输组件包括：气体传输装置与气体传输管路，所述气体传输装置通过所述气体传输管路与变刚度海绵管道连接；所述气体传输管路设置在所述变刚度海绵管道的变刚度海绵管内。

6、根据权利要求 5 所述的基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构，其特征在于，所述气体传输装置包括：水蒸气发生器与气泵，所述水蒸气发生器用于产生水蒸气，所述气泵用于产生高压空气。

7、根据权利要求 1 所述的基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构，其特征在于，所述变刚度海绵管道的局部位置贴设有非透气薄膜，所述非透气薄膜用于隔绝水蒸气与变刚度海绵接触。

8、根据权利要求 1 所述的基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构，其特征在于，所述变刚度海绵管道的横截面为圆形、椭圆环或 N 边形环， $N \geq 3$ 。

9、根据权利要求 1 所述的基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构，其特征在于，所述变刚度海绵为聚乙烯醇缩甲醛。

10、一种手术器械组件，其特征在于，包括：自然腔道手术器械、以及权利要求 1 至 9 中任一项所述的基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构，所述基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构与所述自然腔道手术器械连接以支撑所述自然腔道手术器械。

11、一种基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构的使用方法，其特征在于，包括：

将如上述权利要求 1 至 9 中任一项所述基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构与自然腔道手术器械进行装配；

通过所述气体传输管路向所述变刚度海绵管道中注入水蒸气使其变为柔态，并将自然腔道手术器械插入自然腔道；

调整自然腔道手术器械的位姿，通过所述气体传输管路向所述变刚度海绵管道中通入高压空气使其变为刚态，进行手术操作；

手术操作完毕后，通过所述气体传输管路向所述变刚度海绵管道中通入水蒸气使其变为柔态，并通过自然腔道将手术器械移出人体。

12、根据权利要求 11 所述的基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构的使用方法，其特征在于，还包括：

在所述变刚度海绵管道中需持续保持刚态的部分贴上非透气薄膜。

13、根据权利要求 11 所述的基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构的使用方法，其特征在于，其中：

所述变刚度海绵管道的轴向拉伸弹性模量介于 0.09 至 10Mpa 之间时，所述变刚度海绵管道为柔态；

所述变刚度海绵管道的轴向拉伸弹性模量介于 10 至 31Mpa 之间时，所述变刚度海绵管道为刚态。

1/3

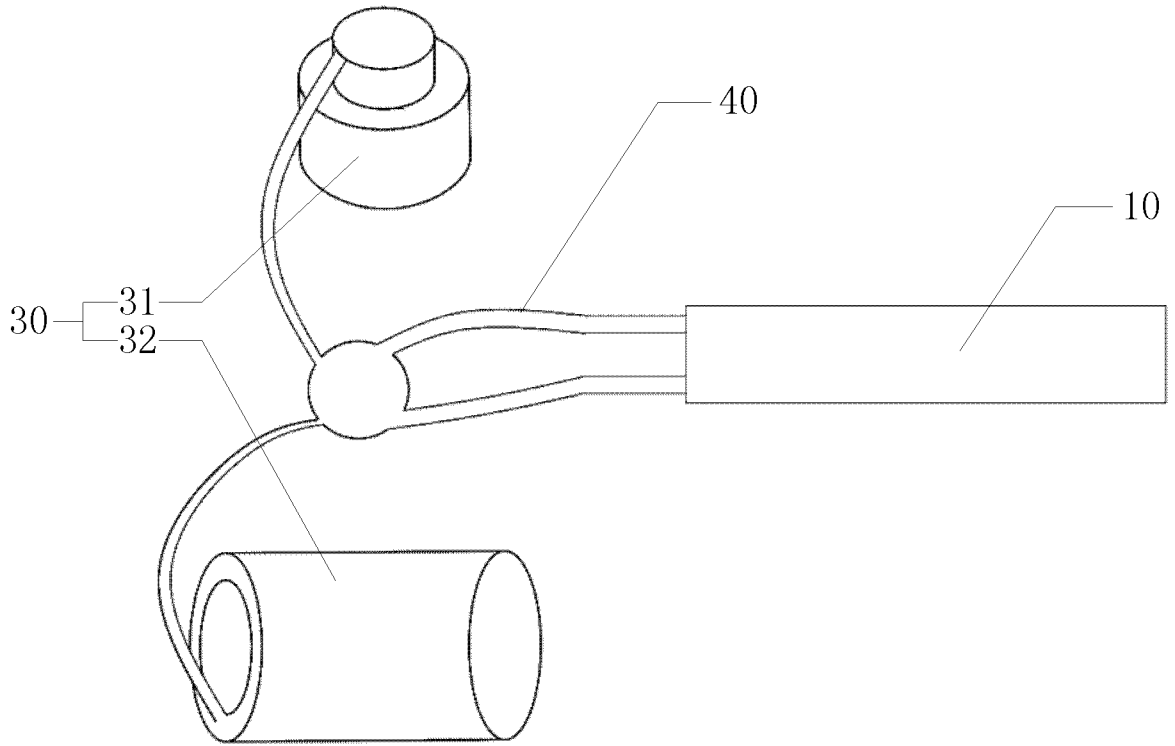


图 1

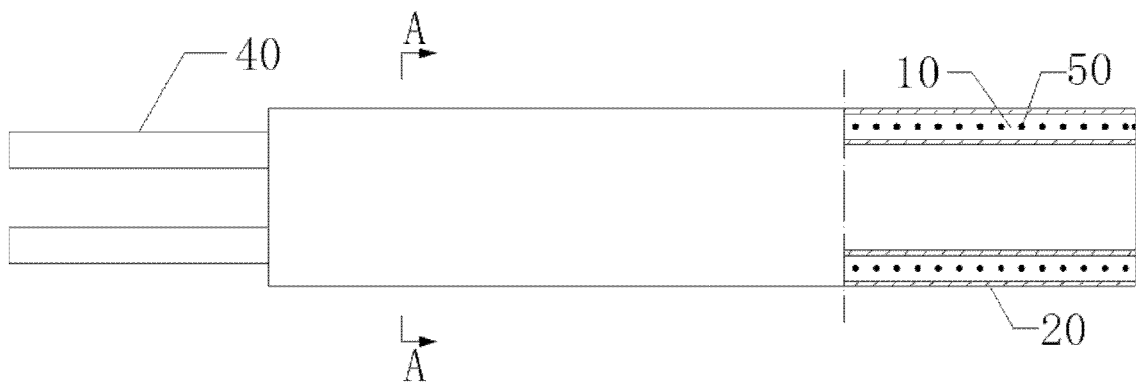


图 2

2/3

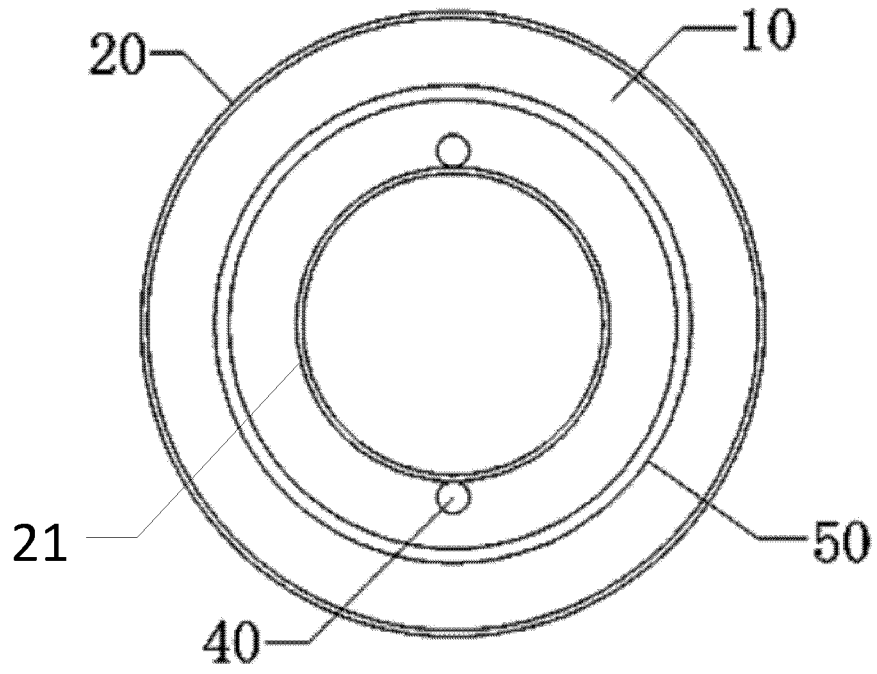


图 3

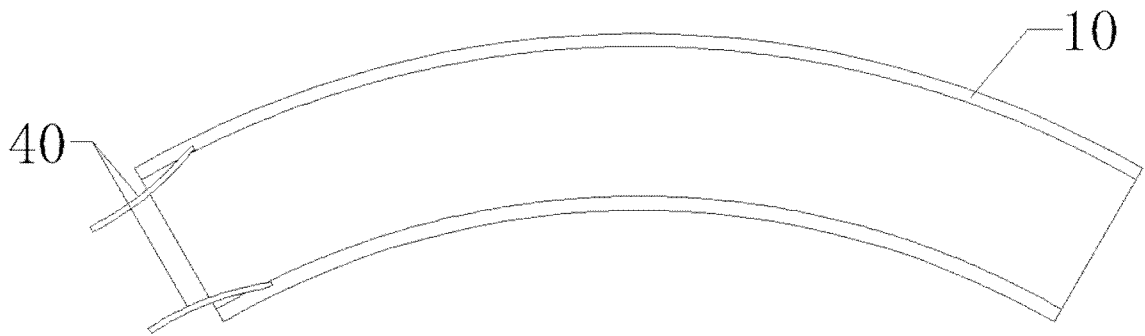


图 4

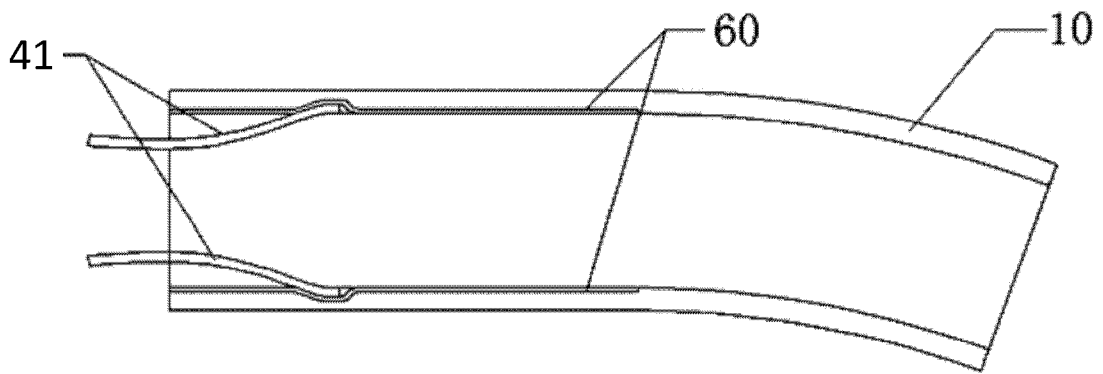


图 5

3/3

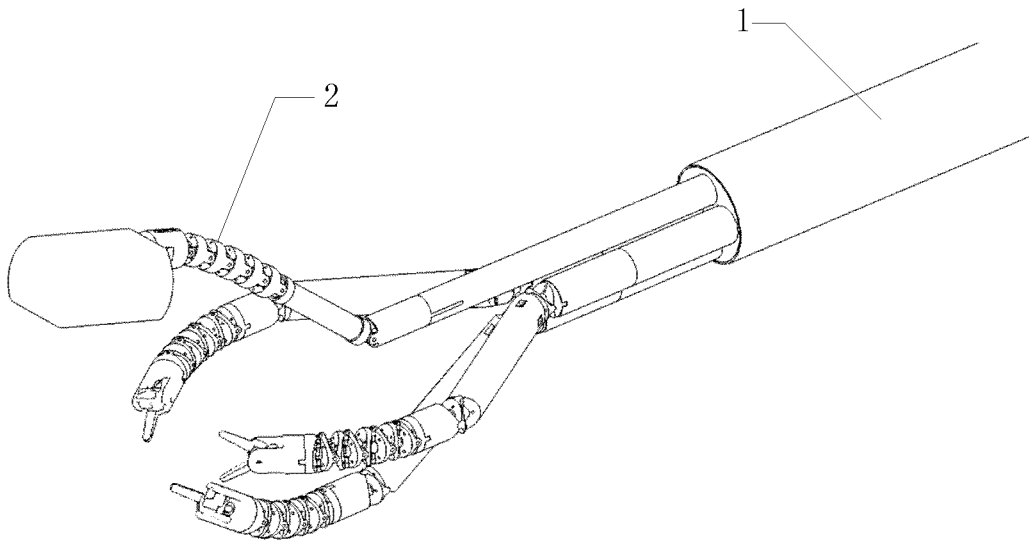


图 6

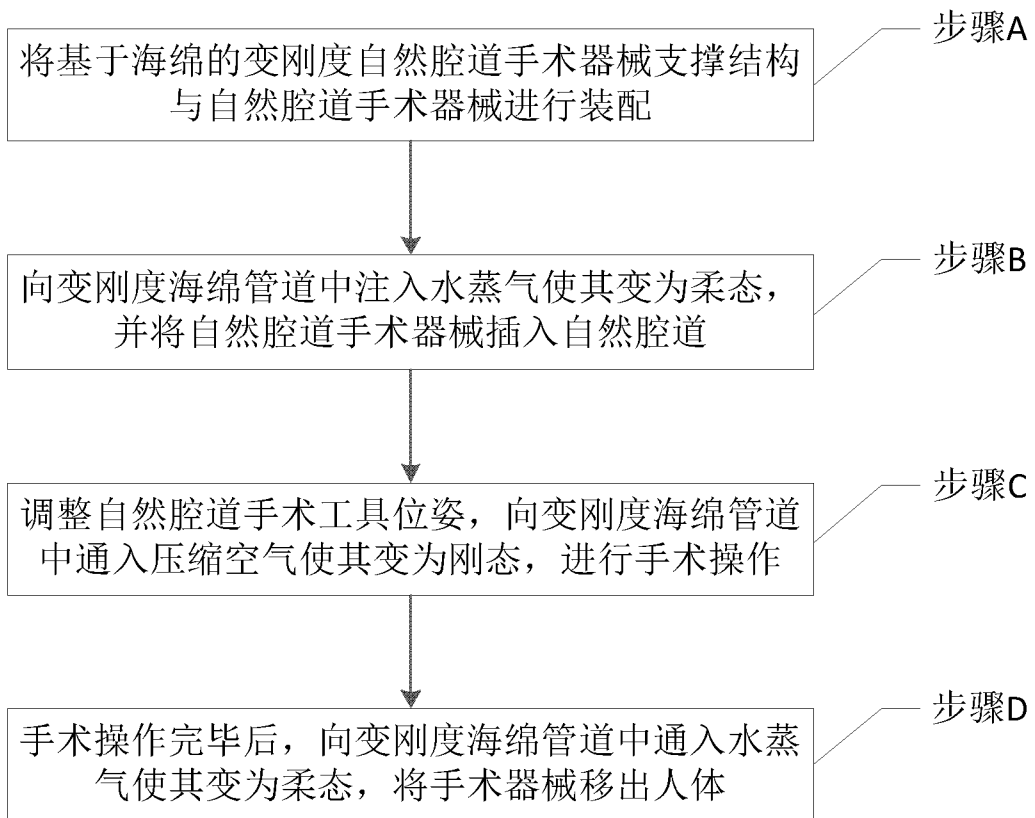


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/093599

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 17/00(2006.01)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)

A61B17/-

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)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT: 天津大学, 王树新, 任旭阳, 张国凯, 尚祖峰, 李进华, 刚度, 硬度, 柔度, 自然腔道, 海绵, 管, 手术, 吸收, 吸水, 吸附, 水蒸气, 高压空气, 气体, 传输, 膜, natural w orifice, stiffness, sponge, pipe, water, vapor, vapour, membrane

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104825229 A (SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY) 12 August 2015 (2015-08-12) description, paragraphs [0037]-[0041], and figures 1-2	1-10
A	CN 106037935 A (TIANJIN UNIVERSITY) 26 October 2016 (2016-10-26) entire document	1-10
A	CN 107280718 A (TIANJIN UNIVERSITY) 24 October 2017 (2017-10-24) entire document	1-10
A	CN 107280716 A (TIANJIN UNIVERSITY) 24 October 2017 (2017-10-24) entire document	1-10
A	CN 105011978 A (COVIDIEN L.P.) 04 November 2015 (2015-11-04) entire document	1-10
A	CN 205924670 U (CHENGDU SENKE PHARMACEUTICAL CO., LTD.) 08 February 2017 (2017-02-08) entire document	1-10
A	WO 2013026012 A1 (PRESIDENT AND FELLOWS OF HARVARD COLLEGE) 21 February 2013 (2013-02-21) entire document	1-10

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 December 2018

Date of mailing of the international search report

22 January 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/093599

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009062614 A1 (MINOS MEDICAL) 05 March 2009 (2009-03-05) entire document	1-10
<hr/>		

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.: **11-13**
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
 - [1] Claims 11-13 relate to a method for using a support structure of a natural orifice surgical instrument with variable stiffness based on sponge, comprising steps of “inserting a natural orifice surgical instrument into a natural orifice; performing a surgical procedure; and removing the surgical instrument from a human body through the natural orifice after the surgical procedure is completed”, which is a method for performing a surgical operation on a living human body, and falls within the subject matter on which a search is not required by the International Searching Authority under PCT Rule 39.1(4).
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
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/093599

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	104825229	A	12 August 2015	None			
CN	106037935	A	26 October 2016	CN	106037935	B	25 September 2018
				WO	2018010502	A1	18 January 2018
CN	107280718	A	24 October 2017	None			
CN	107280716	A	24 October 2017	None			
CN	105011978	A	04 November 2015	US	2015305743	A1	29 October 2015
				EP	2939608	A1	04 November 2015
				US	9844378	B2	19 December 2017
				AU	2014274574	A1	12 November 2015
				CA	2875285	A1	29 October 2015
				JP	2015208673	A	24 November 2015
CN	205924670	U	08 February 2017	None			
WO	2013026012	A1	21 February 2013	None			
US	2009062614	A1	05 March 2009	EP	2190339	A1	02 June 2010
				WO	2009032407	A1	12 March 2009

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/093599

<p>A. 主题的分类 A61B 17/00(2006.01) i</p> <p>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</p>																										
<p>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/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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)) WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT; 天津大学, 王树新, 任旭阳, 张国凯, 尚祖峰, 李进华, 刚度, 硬度, 柔度, 自然腔道, 海绵, 管, 手术, 吸收, 吸水, 吸附, 水蒸气, 高压空气, 气体, 传输, 膜, natural w orifice, stiffness, sponge, pipe, water, vapor, vapour, membrane</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <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>A</td> <td>CN 104825229 A (上海交通大学) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 说明书第[0037]-[0041]段, 附图1-2</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106037935 A (天津大学) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107280718 A (天津大学) 2017年 10月 24日 (2017 - 10 - 24) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107280716 A (天津大学) 2017年 10月 24日 (2017 - 10 - 24) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105011978 A (柯惠LP公司) 2015年 11月 4日 (2015 - 11 - 04) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 205924670 U (成都森科制药有限公司) 2017年 2月 8日 (2017 - 02 - 08) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2013026012 A1 (PRESIDENT AND FELLOWS OF HARVARD COLLEGE) 2013年 2月 21日 (2013 - 02 - 21) 全文</td> <td>1-10</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	A	CN 104825229 A (上海交通大学) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 说明书第[0037]-[0041]段, 附图1-2	1-10	A	CN 106037935 A (天津大学) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 全文	1-10	A	CN 107280718 A (天津大学) 2017年 10月 24日 (2017 - 10 - 24) 全文	1-10	A	CN 107280716 A (天津大学) 2017年 10月 24日 (2017 - 10 - 24) 全文	1-10	A	CN 105011978 A (柯惠LP公司) 2015年 11月 4日 (2015 - 11 - 04) 全文	1-10	A	CN 205924670 U (成都森科制药有限公司) 2017年 2月 8日 (2017 - 02 - 08) 全文	1-10	A	WO 2013026012 A1 (PRESIDENT AND FELLOWS OF HARVARD COLLEGE) 2013年 2月 21日 (2013 - 02 - 21) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
A	CN 104825229 A (上海交通大学) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 说明书第[0037]-[0041]段, 附图1-2	1-10																								
A	CN 106037935 A (天津大学) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 全文	1-10																								
A	CN 107280718 A (天津大学) 2017年 10月 24日 (2017 - 10 - 24) 全文	1-10																								
A	CN 107280716 A (天津大学) 2017年 10月 24日 (2017 - 10 - 24) 全文	1-10																								
A	CN 105011978 A (柯惠LP公司) 2015年 11月 4日 (2015 - 11 - 04) 全文	1-10																								
A	CN 205924670 U (成都森科制药有限公司) 2017年 2月 8日 (2017 - 02 - 08) 全文	1-10																								
A	WO 2013026012 A1 (PRESIDENT AND FELLOWS OF HARVARD COLLEGE) 2013年 2月 21日 (2013 - 02 - 21) 全文	1-10																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 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</p> <p>“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</p>																										
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																									
2018年 12月 13日	2019年 1月 22日																									
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员																									
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	张萌																									
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(10)-53962402																									

C. 相关文件		
类型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	US 2009062614 A1 (MINOS MEDICAL) 2009年 3月 5日 (2009 - 03 - 05) 全文	1-10

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： 11-13
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11-13涉及一种基于海绵的变刚度自然腔道手术器械支撑结构的使用方法，包括“将自然腔道手术器械插入自然腔道；进行手术操作；手术操作完毕后，通过自然腔道将手术器械移出人体”的步骤，属于对有生命的人体进行处置的外科手术方法，属于PCT细则第39.1(4)规定的不要国际检索单位检索的主题。
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/CN2018/093599

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	104825229	A	2015年 8月 12日	无			
CN	106037935	A	2016年 10月 26日	CN	106037935	B	2018年 9月 25日
				WO	2018010502	A1	2018年 1月 18日
CN	107280718	A	2017年 10月 24日	无			
CN	107280716	A	2017年 10月 24日	无			
CN	105011978	A	2015年 11月 4日	US	2015305743	A1	2015年 10月 29日
				EP	2939608	A1	2015年 11月 4日
				US	9844378	B2	2017年 12月 19日
				AU	2014274574	A1	2015年 11月 12日
				CA	2875285	A1	2015年 10月 29日
				JP	2015208673	A	2015年 11月 24日
CN	205924670	U	2017年 2月 8日	无			
WO	2013026012	A1	2013年 2月 21日	无			
US	2009062614	A1	2009年 3月 5日	EP	2190339	A1	2010年 6月 2日
				WO	2009032407	A1	2009年 3月 12日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)