

(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
2021年4月1日 (01.04.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/057588 A1

- (51) 国际专利分类号:
A61B 17/3207 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/115872
- (22) 国际申请日: 2020年9月17日 (17.09.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910925120.5 2019年9月27日 (27.09.2019) CN
- (71) 申请人: 上海微创医疗器械(集团)有限公司 (SHANGHAI MICROPORT MEDICAL (GROUP) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市中国(上海)自由贸易试验区牛顿路501号, Shanghai 201203 (CN)。
- (72) 发明人: 岳斌 (YUE, Bin); 中国上海市中国(上海)自由贸易试验区牛顿路501号, Shanghai 201203 (CN)。 季晓飞 (JI, Xiaofei); 中国上海市中国(上海)自由贸易试验区牛顿路501号, Shanghai 201203 (CN)。 姚映忠 (YAO, Yingzhong); 中国上海市中国(上海)自由贸易试验区牛顿路501号, Shanghai 201203 (CN)。
- (74) 代理人: 上海思捷知识产权代理有限公司 (SHANGHAI SAVVY IP AGENCY CO., LTD.); 中国上海市黄浦区复兴中路1号申能国际大厦607室, Shanghai 200021 (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, IT, 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, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) Title: ROTATION DEVICE, AND DRIVE SHAFT FOR ROTATION DEVICE

(54) 发明名称: 旋转装置以及用于旋转装置的驱动轴

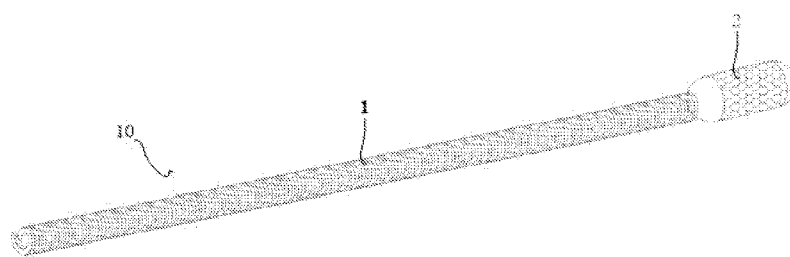


图 1

(57) Abstract: A drive shaft (1, 3) for a rotation device (10, 20) comprises an outer layer (11, 31) and an inner layer (12, 32). The outer layer is a tubular structure. The inner layer is disposed in an accommodation space formed by the outer layer, and has a central cavity (13, 33) used to receive an external mechanism therein. The outer layer rotates about the central cavity, and the inner layer rolls relative to the outer layer and the external mechanism, such that rolling friction is formed between the drive shaft and the external mechanism by the inner layer. The structure of the drive shaft is capable of reducing a friction force and friction loss between the drive shaft and a guide wire, and prevents the problem of a guide wire failure caused by excessive friction between a guide wire and the drive shaft, thereby ensuring that the drive shaft matches common clinical guide wires, improving operability of surgical procedures, and reducing surgical costs. Further provided is a rotation device, comprising a tool (2, 4) and the drive shaft. The tool is disposed at one end of the drive shaft and connected to the outer layer of the drive shaft, and performs a rotating movement when driven by the outer layer.

WO 2021/057588 A1

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：一种用于旋转装置(10, 20)的驱动轴(1, 3)，包括外层(11, 31)以及内层(12, 32)，外层为管状结构；内层设置在外层所形成的容纳空间中，且内层具有用于在其中接收外部机构的中心腔(13, 33)；外层围绕中心腔旋转，且内层相对于外层和外部机构滚动，以通过内层，使驱动轴和外部机构之间形成滚动摩擦。该驱动轴的结构可以减小驱动轴与导丝之间的摩擦力和摩擦损失，避免导丝和驱动轴摩擦过大而导致导丝失效的问题，从而确保驱动轴能够匹配临床上常用的导丝，提高手术的可操作性，并降低手术成本。还包括一种旋转装置，其包括工具(2, 4)以及驱动轴，工具设置在驱动轴的一端并与驱动轴的外层连接，工具用于在外层的驱动下做旋转运动。

旋转装置以及用于旋转装置的驱动轴

技术领域

本发明涉及医疗器械技术领域，特别涉及一种旋转装置以及用于旋转装置的驱动轴。

背景技术

随着经皮冠状动脉介入治疗(Percutaneous Coronary Intervention, 简称 PCI)的不断发展，涉及到的病变也越来越复杂，而冠状动脉钙化病变一直是介入治疗的难点和风险，尤其是严重钙化病变，或者伴有扭曲、成角、弥漫的复杂钙化病变。正确的识别、评估钙化病变及选择恰当的介入治疗技术，是提高手术成功率，减少手术相关并发症，改善患者近远期预后的关键。

旋磨手术已成为 PCI 顺利完成不可缺少的一种治疗手段。旋磨手术的原理是通过旋磨装置在血管病变处高速旋转磨削，祛除钙化或纤维化的动脉硬化斑块，从而开通斑块堵塞的血管，获得光滑的血管内腔，方便后续支架的植入。常见的旋磨装置主要包括柔性驱动轴和柔性驱动轴远端承载的被金刚石颗粒等耐磨材料覆盖的旋磨头，柔性驱动轴带动旋磨头高速（大约 150000 rpm ~190000rpm 的范围）旋转，向前推进接触并磨削祛除病变。由于柔性驱动轴的内腔需要穿入导丝，而柔性驱动轴与导丝之间高速的摩擦容易磨损导丝，例如存在磨损导丝表面涂层，熔接导丝，甚至解旋导丝前端的螺纹段等的风险。

因此，目前的柔性驱动轴无法匹配临床上常用的导引导丝（例如 0.014inch），容易损伤导引导丝表面的 PTFE 涂层，并存在解旋螺纹段的危险，甚至还可能磨断导丝。正是如此，临床上通常使用表面无涂层，前端也无螺纹段的特制导丝，而特制导丝的柔顺性和推送性能差，不利于手术操作，也提高了手术成本。

发明内容

为解决上述技术问题，本发明的目的在于提供一种旋转装置以及用于旋

转装置的驱动轴，旨在改进驱动轴的结构以减小驱动轴与导丝之间的摩擦力和摩擦损失，避免导丝和驱动轴摩擦过大熔融、磨损和解旋导丝而导致导丝失效的问题，从而确保驱动轴能够匹配临床上常用的导丝，提高手术的可操作性，并降低手术成本。

为实现上述目的，本发明提供了一种用于旋转装置的驱动轴，其包括外层以及内层；所述外层为管状结构并具有容纳空间；所述内层设置在所述容纳空间中，所述内层具有用于在其中接收外部机构的中心腔；其中，所述外层围绕所述中心腔可旋转，且所述内层相对于所述外层和所述外部机构可滚动，以通过所述内层，使所述驱动轴和所述外部机构之间形成滚动摩擦。

可选地，所述内层包括若干滚动体，若干所述滚动体分布于所述外层的内表面。

可选地，若干所述滚动体沿所述外层的轴线螺旋环绕形成螺旋结构。

可选地，若干所述滚动体沿所述外层的轴线螺旋环绕形成一条连续的螺旋结构，或者，若干所述滚动体沿所述外层的轴线螺旋环绕形成多条间隔分布的螺旋结构。

可选地，若干所述滚动体环绕所述外层的轴线分布形成多个轴向间断分布或轴向彼此紧挨的圈。

可选地，所述滚动体为球形滚子、球面滚子、圆柱滚子、滚针或圆锥滚子。

可选地，所述外层的内侧设置有滚道，若干所述滚动体可活动地分布在所述滚道中，且所述滚动体的一部分伸出所述滚道而用于与所述外部机构接触。

可选地，所述滚动体的材料为聚合物。

可选地，所述外层上形成有缝隙，以允许流体通过所述缝隙流动到所述驱动轴的内表面和/或外表面。

可选地，所述外层与所述内层磁性连接、卡箍连接或嵌入连接。

为实现上述目的，本发明还提供了一种旋转装置，其包括工具以及任一所述的用于旋转装置的驱动轴；所述工具设置在所述驱动轴的一端并与所述

驱动轴的外层连接，所述工具用于在所述外层的驱动下做旋转运动。

可选地，所述工具和所述驱动轴为分体成型结构，或者，所述工具与所述驱动轴的外层为一体成型结构。

可选地，所述工具为研磨元件。

本发明提供的旋转装置以及用于旋转装置的驱动轴具有如下优点中的至少一个：

第一、通过在驱动轴上设计可滚动的内层，可将驱动轴与导丝之间的滑动摩擦转变为滚动摩擦，有效减小了驱动轴与导丝之间的摩擦力和摩擦损失，从而可避免驱动轴高速旋转时对导丝造成的表面涂层磨损、熔接以及解旋螺旋段等问题，降低了导丝失效的风险，使得驱动轴能够匹配临床上常用的导引导丝，提高手术的可操作性，并降低手术成本；

第二、可利用例如球形滚子、球面滚子、圆柱滚子、滚针或圆锥滚子等常用的滚动体即可实现内层的设计，结构简单，加工成本低；

第三、通过将内层中的滚动体的材料限定为聚合物，由于聚合物的表面摩擦系数低，可进一步减小摩擦力和摩擦损失；

第四、通过具有缝隙的外层，便于流体例如冷却和/或润滑液流入到驱动轴的内表面和/或外表面，从而进一步减少磨损，降低摩擦产生的热量。

附图说明

本领域的普通技术人员将会理解，提供的附图用于更好地理解本发明，而不对本发明的范围构成任何限定。附图中：

图 1 是本发明实施例一提供的旋转装置的结构示意图；

图 2 是本发明实施例一提供的驱动轴的轴截面图；

图 3 是本发明实施例一提供的驱动轴的横截面图；

图 4 是本发明实施例二提供的旋转装置的结构示意图；

图 5 是本发明实施例二提供的驱动轴的轴截面图；

图 6 是沿图 5 所示的驱动轴的 A-A 连线进行剖切得到的驱动轴的横截面图；

图 7 是沿图 5 所示的驱动轴的 B-B 连线进行剖切得到的驱动轴的横截面图；

图 8 是图 5 所示的驱动轴的局部放大图；

图 9 是本发明实施例提供的保持架的结构示意图。

图中：

10、20-旋转装置；

1、3-驱动轴；

11、31-外层；

12、32-内层；

13、33-中心腔；

121、321-滚动体；

34-滚道；

2、4-工具；

122-保持架。

附图中相同或相似的附图标记代表相同或相似的部件。

具体实施方式

为使本发明的目的、优点和特征更加清楚，以下结合附图对本发明作进一步详细说明。需说明的是，附图均采用简化的形式且未按比例绘制，仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。

如在本说明书中所使用的，单数形式“一”、“一个”以及“该”包括复数对象，除非内容另外明确指出外。如在本说明书中所使用的，术语“或”通常是以包括“和/或”的含义而进行使用的，除非内容另外明确指出外。

在以下说明中，为了便于描述，使用了“远端”和“近端”、“轴向”以及“周向”；“远端”是远离旋转装置的操作者的一侧；“近端”是接近旋转装置的操作者的一侧；“轴向”参照的是沿着旋转装置的纵向轴线方向；“周向”参照的是围绕旋转装置的纵向轴线方向；“内侧”是指靠近驱动轴的纵向轴线方向；“外层”是与“内侧”相对的一侧。在本发明的描述中，除非

另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上，“若干”的含义是数量不作限定。

另外，在下文的描述中，给出了大量具体的细节以便提供对本发明更为彻底的理解。然而，对于本领域技术人员而言显而易见的是，本发明可以无需一个或多个这些细节而得以实施。在其他的例子中，为了避免与本发明发生混淆，对于本领域公知的一些技术特征未进行描述。

实施例一

图 1 为本发明实施例一提供的旋转装置的结构示意图，图 2 为本发明实施例一提供的旋转装置上驱动轴的轴截面图，图 3 为本发明实施例一提供的旋转装置上驱动轴的横截面图。

如图 1 所示，本实施例提供一种旋转装置 10，其包括驱动轴 1 和工具 2。驱动轴 1 的远端与工具 2 连接，以驱动工具 2 做旋转运动。通常，驱动轴 1 用于传递扭矩并驱动连接于其的例如研磨元件等工具做旋转运动。本实施例的旋转装置 10 可用于血管内手术，例如从身体通道移除组织，诸如用旋转装置祛除血管内钙化或纤维化的动脉硬化斑块，从而开通斑块堵塞的血管（包括冠脉血管、外周血管或其他血管），获得光滑的血管内腔。工具 2 的旋转速度例如在 150000 rpm ~ 190000rpm 的范围内，从而通过旋转装置 10 在血管病变处高速旋转磨削，实现目标组织的祛除。

驱动轴 1 和工具 2 可以同轴布置或偏心布置。工具 2 可以完全装载在驱动轴 1 上，例如工具 2 具有中心孔，该中心孔的全部长度套接在驱动轴 1 上。工具 2 还可以部分装载在驱动轴 1 上，例如所述中心孔的一部分长度套接在驱动轴 1 上。此外，驱动轴 1 的远端亦可以伸出工具 2。也即，本发明对工具 2 和驱动轴 1 的连接关系不作特别的限定。

如图 2 所示，驱动轴 1 包括外层 11 和内层 12。外层 11 为管状结构并具有容纳空间，优选为柔性管状结构。内层 12 设置在外层 11 所形成的容纳空间中，且内层 12 具有在其中接收导丝（即外部机构）的中心腔 13，中心腔 13 允许驱动轴 1 相对于导丝前进、后撤和旋转。还应理解，如果外层 11 为柔性管状结构，则外层 11 在传递扭矩时还能够较好的弯曲和变形，即外层 11

在具备推送性能的同时还具有较好的柔顺性。并且工具 2 与外层 11 的远端连接，从而由外层 11 驱动工具 2 做旋转运动。本实施例中，工具 2 和驱动轴 1 可以为分体成型结构，也即，两者分开成型后，再将两者组装在一起。在其他实施例中，工具 2 和驱动轴 1 也可以为一体成型结构，具体的，工具 2 和外层 11 为一体成型结构，例如外层 11 的一部分具有增大的直径，此增大表面的至少一段被覆盖以耐磨材料，以形成外层的耐磨段，作为所述工具 2，当外层高速旋转时，所述耐磨段能够从血管移除狭窄组织。

尤其地，内层 12 可滚动地设置在外层 11 中。更详细地，当外层 11 围绕中心腔 13 高速旋转时，内层 12 相对于外层 11 和中心腔 13 内的导丝滚动，从而使得内层 12 和导丝之间形成滚动摩擦，也即使得驱动轴 1 与外部机构之间的滑动摩擦转变为滚动摩擦，由此降低驱动轴高速旋转时驱动轴与导丝之间的摩擦，避免导丝失效问题的发生，解决了旋转装置与常用导丝之间无法匹配的问题，提高了手术的可操作性，并降低了手术成本。

进一步的，本发明对外层 11 的加工方式不作限定，例如可以由编织丝编织而成，也可以由管子螺旋切割而成，或者由丝材螺旋绕制而成，又或者，还可选用波纹管等管状弹性件，又或者，外层 11 也可选用聚合物挤出形成的管子。优选的，外层 11 为由一股或多股丝材螺旋绕制而成的弹簧圈，扭矩大，柔顺性好。更优选的，外层 11 上形成有缝隙，该缝隙允许流体（例如盐水和/或水或其它流体）穿过，达到外层 11 的内表面和/或外表面，以便给外层 11、内层 12 以及导丝的界面提供冷却和/或润滑，从而进一步减小磨损并降低热量。例如弹簧圈的至少部分圈之间形成有缝隙，便于流体的流动。具体的，弹簧圈的各圈之间可以相互独立，即任意相邻圈之间存在缝隙，或者是，弹簧圈的部分圈可以密封连接。外层 11 的材料可以是一种金属材料、多种金属材料的组合，或者是金属材料与有机高分子材料的组合，例如外层 11 的材料为不锈钢、镍、钛以及钨中的一种或多种组合，优选外层 11 的材料为不锈钢或镍钛合金，确保外层 11 具有更好的柔韧性和超弹性，从而可以保证驱动轴 1 具有较好的柔顺性。并且对螺旋绕制的丝材的形状没有特别的要求，可以是扁平（如矩形）的丝材，也可以是圆形或椭圆形的丝材。

如图 3 所示, 内层 12 包括若干滚动体 121, 若干滚动体 121 分布于外层 11 的内表面上, 更具体的, 若干滚动体 121 环绕外层 11 的轴线分布并限定了中心腔 13。本发明对滚动体 121 的形状不作特别的限制, 例如滚动体 121 可以是球形滚子、球面滚子、圆柱滚子、滚针或圆锥滚子, 而且, 内层 12 可包括不同形状的滚动体, 也可包括相同形状的滚动体。本实施例中, 滚动体 121 为球形滚子。滚动体 121 的材料可以为金属材料或非金属材料, 金属材料包括但不限于碳钢、轴承钢、不锈钢等, 非金属材料包括但不限于塑料、陶瓷等。进一步, 滚动体 121 的材料优选为摩擦系数相对较低的材料, 例如聚合物, 可以进一步减小摩擦。聚合物可以为聚四氟乙烯 (PTFE)、聚酰亚胺、尼龙以及聚醚醚酮 (PEEK) 中的一种或多种组合。

本发明对滚动体 121 的排布方式亦不作限定。在一些实施例中, 若干滚动体 121 沿外层 11 的轴线螺旋环绕形成螺旋结构。例如若干滚动体 121 沿外层 11 的轴线螺旋环绕形成一条连续的螺旋结构, 该螺旋结构覆盖外层 11 的近端至远端。又例如若干滚动体 121 沿外层 11 的轴线螺旋环绕形成多条间隔分布的螺旋结构。本实施例中, 如图 2 所示, 若干球形滚子沿外层 11 的轴线螺旋环绕形成一条连续的螺旋结构。在一替代性实施例中, 若干滚动体 121 还可以环绕外层 11 的轴线分布形成至少一个圈, 该圈可以是圆形或椭圆形的。可选的, 若干滚动体 121 环绕外层 11 的轴线分布形成多个圈, 所述多个圈轴向间断分布或者轴向彼此紧挨着。

进一步, 外层 11 与内层 12 之间的连接方式也不作限定, 例如可以磁性连接、卡箍连接或嵌入连接。倘若是磁性连接, 滚动体 121 可以被配置为具有磁性, 能够被吸附在外层 11 上; 或外层 11 被配置为具有磁性。倘若是卡箍连接, 可在外层 11 或内层 12 上设置保持架, 部分地包裹滚动体 121 并随滚动体 121 运动, 用于隔离滚动体, 并还用于引导滚动体并将其保持在外层内。

图 9 是在内层 12 上设置保持架 122 的一种实现方式。如图 9 所示, 内层 12 上的保持架 122 为薄壁圆筒, 保持架 122 上开设若干孔或洞, 孔或洞的直径大于滚动体 121 的外径, 滚动体 121 位于孔或洞内, 可以 360° 滚动。如果

是嵌入连接，可在外层 11 的内表面设置滚道，若干滚动体 121 可活动地分布在所述滚道中，且滚动体 121 的一部分伸出所述滚道而与导丝接触。滚道的形状根据滚动体的排布方式来确定，如一条连续的螺旋形滚道，或多条分段的螺旋形滚道，又或者至少一圈圆形或椭圆形的滚道。本实施例中，滚动体 121 与外层 11 磁性连接，如图 3 所示。

进一步，驱动轴 1 的内径被配置为适配常用的导引导丝，可选的，驱动轴 1 的内径的范围为 0.008~0.04inch，该范围可匹配常用的 0.014inch 的导引导丝。此外，驱动轴 1 的外径被配置为适配常用的输送鞘管，可选的，驱动轴 1 的外径的范围为 0.02~0.08inch。

实施例二

本实施例中提供的旋转装置与实施例一基本相同，以下仅针对不同点进行描述，对于相同部分不再详细叙述。

图 4 是本发明实施例二提供的旋转装置的结构示意图，图 5 是本发明实施例二提供的驱动轴的轴截面示意图，图 6 是沿图 5 所示的驱动轴的 A-A 连线进行剖切的横截面图，图 7 是沿图 5 所示的驱动轴的 B-B 连线进行剖切的横截面图，图 8 是图 5 所示的驱动轴的局部放大图。

如图 4 和图 5 所示，本实施例提供一种旋转装置 20，其包括驱动轴 3 和工具 4。驱动轴 3 包括外层 31 和内层 32。外层 31 为管状结构，优选为柔性管状结构。内层 32 设置在外层 31 所形成的容纳空间中，且内层 32 具有用于在其中接收导丝的中心腔 33。

如图 5 至图 8 所示，外层 31 的内侧设置有滚道 34，且外层 31 的内侧设置有多圈滚道 34，多圈滚道 34 沿轴向间隔分布，且在每圈滚道 34 内围绕中心腔 33 均匀分布有多个滚动体 321。如图 7 所示，在垂直于轴向的投影平面上，滚道 34 的形状为圆形。

本实施例中，滚动体 321 为圆柱滚子，部分暴露在滚道 34 外而与导丝接触，特别地，滚动体 321 由 PTFE 材料制成。

如上文所描述的，本发明实施例公开的驱动轴的远端连接有工具，例如

图 1 或图 4 所示的研磨元件。在一示例性的实施方式中，所述工具为刀头或研磨冠部等旋切工具。所述工具还可包括传感器等，方便获得关于内腔和/或内腔内感兴趣部位（如病变部位）的数据，诸如位置、距离、温度、接触力等。

上述公开了实现本发明的较佳实施方式，但本发明并不局限于上述实施例所公开的范围，任何在上述实施例提供的结构基础上进行变换的内容，均属于本发明所保护的范围，例如为了更进一步降低摩擦，可在外层和内层上涂覆聚合物材料来形成聚合物涂层，且聚合物涂层优选摩擦系数低的 PTFE 涂层。本领域技术人员可以根据上述实施例的内容举一反三。

综上，根据本发明实施例提供的技术方案，通过在驱动轴上设计可滚动的内层，可将驱动轴与导丝之间的滑动摩擦转变为滚动摩擦，有效减小了驱动轴与导丝之间的摩擦力和摩擦损失，从而可避免驱动轴高速旋转时对导丝造成的表面涂层磨损、熔接以及解旋螺旋段等问题，降低了导丝失效的风险，使得驱动轴能够匹配临床上常用的导引导丝，提高手术的可操作性，并降低手术成本。

上述描述仅是对本发明较佳实施例的描述，并非对本发明范围的任何限定，本发明领域的普通技术人员根据上述揭示内容做的任何变更和修改方案，均落在由权利要求书限定的本发明保护范围内。

权利要求

1、一种用于旋转装置的驱动轴，其特征在于，包括外层以及内层；所述外层为管状结构并具有容纳空间；所述内层设置在所述容纳空间中，所述内层具有用于在其中接收外部机构的中心腔；其中，所述外层围绕所述中心腔可旋转，且所述内层相对于所述外层和所述外部机构可滚动，以通过所述内层，使所述驱动轴和所述外部机构之间形成滚动摩擦。

2、根据权利要求1所述的用于旋转装置的驱动轴，其特征在于，所述内层包括若干滚动体，若干所述滚动体分布于所述外层的内表面。

3、根据权利要求2所述的用于旋转装置的驱动轴，其特征在于，若干所述滚动体沿所述外层的轴线螺旋环绕形成螺旋结构。

4、根据权利要求3所述的用于旋转装置的驱动轴，其特征在于，若干所述滚动体沿所述外层的轴线螺旋环绕形成一条连续的螺旋结构，或者，若干所述滚动体沿所述外层的轴线螺旋环绕形成多条间隔分布的螺旋结构。

5、根据权利要求2所述的用于旋转装置的驱动轴，其特征在于，若干所述滚动体环绕所述外层的轴线分布形成多个轴向间断分布或轴向彼此紧挨的圈。

6、根据权利要求2-5中任一所述的用于旋转装置的驱动轴，其特征在于，所述滚动体为球形滚子、球面滚子、圆柱滚子、滚针或圆锥滚子。

7、根据权利要求2-5中任一所述的用于旋转装置的驱动轴，其特征在于，所述外层的内侧设置有滚道，若干所述滚动体可活动地分布在所述滚道中，且所述滚动体的一部分伸出所述滚道而用于与所述外部机构接触。

8、根据权利要求2-5中任一所述的用于旋转装置的驱动轴，其特征在于，所述滚动体的材料为聚合物。

9、根据权利要求1或2所述的用于旋转装置的驱动轴，其特征在于，所述外层上形成有缝隙，以允许流体通过所述缝隙流动到所述驱动轴的内表面和/或外表面。

10、根据权利要求1或2所述的用于旋转装置的驱动轴，其特征在于，

所述外层与所述内层磁性连接、卡箍连接或嵌入连接。

11、一种旋转装置，其特征在于，包括工具以及如权利要求 1-10 中任一所述的用于旋转装置的驱动轴；所述工具设置在所述驱动轴的一端并与所述驱动轴的外层连接，所述工具用于在所述外层的驱动下做旋转运动。

12、根据权利要求 11 所述的旋转装置，其特征在于，所述工具和所述驱动轴为分体成型结构，或者，所述工具与所述驱动轴的外层为一体成型结构。

13、根据权利要求 11 或 12 所述的旋转装置，其特征在于，所述工具为研磨元件。

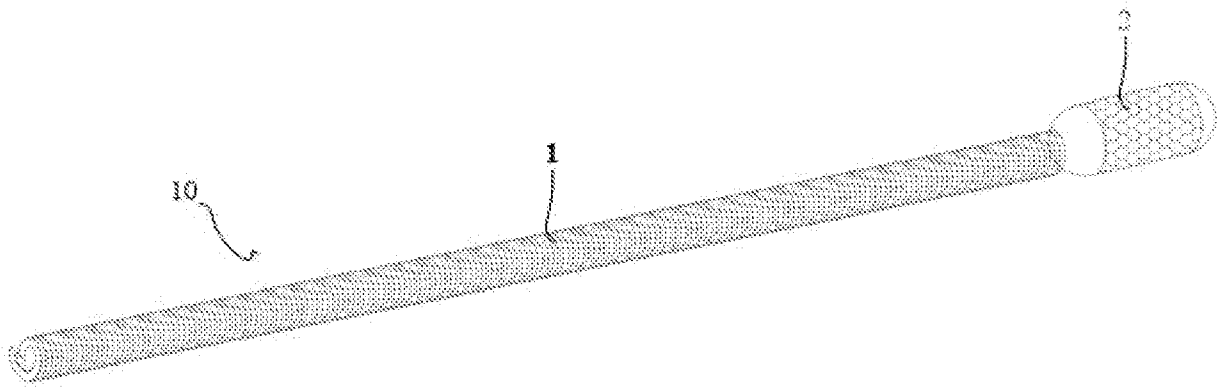


图 1

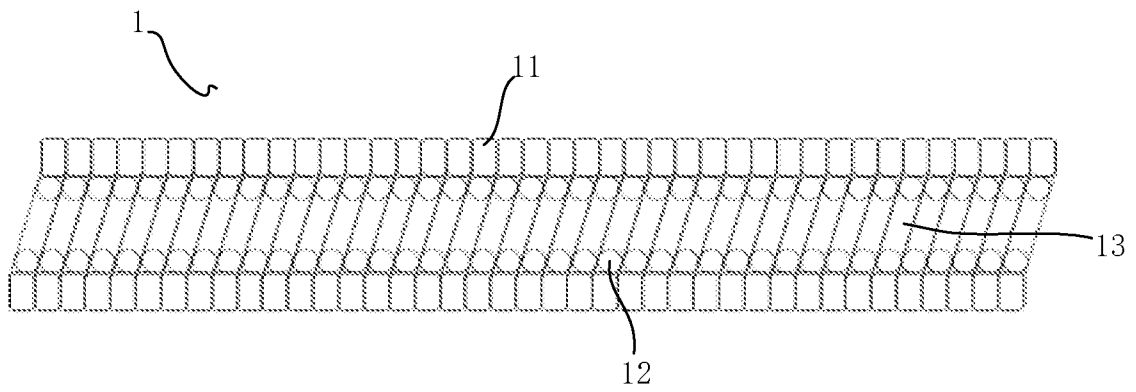


图 2

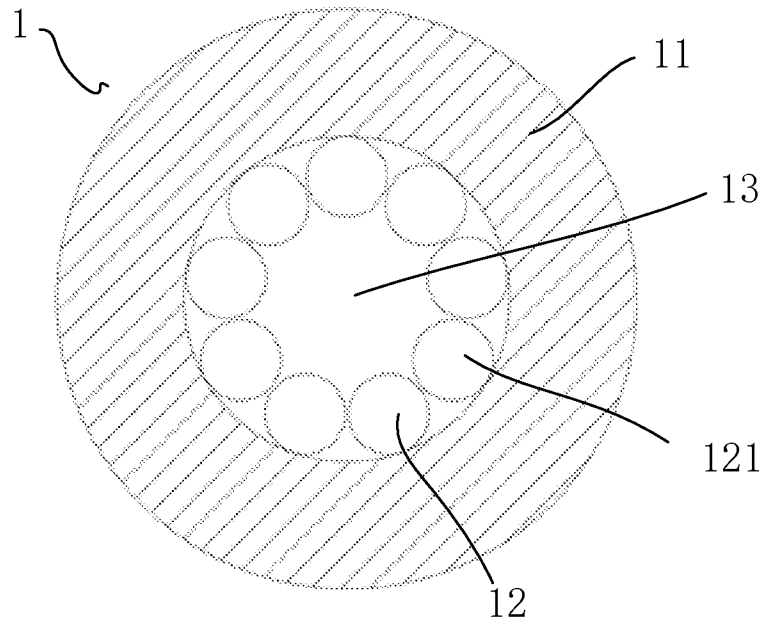


图 3

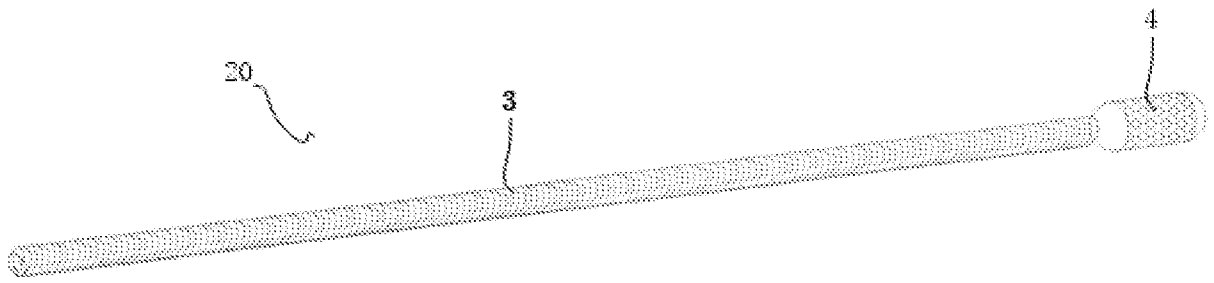


图 4

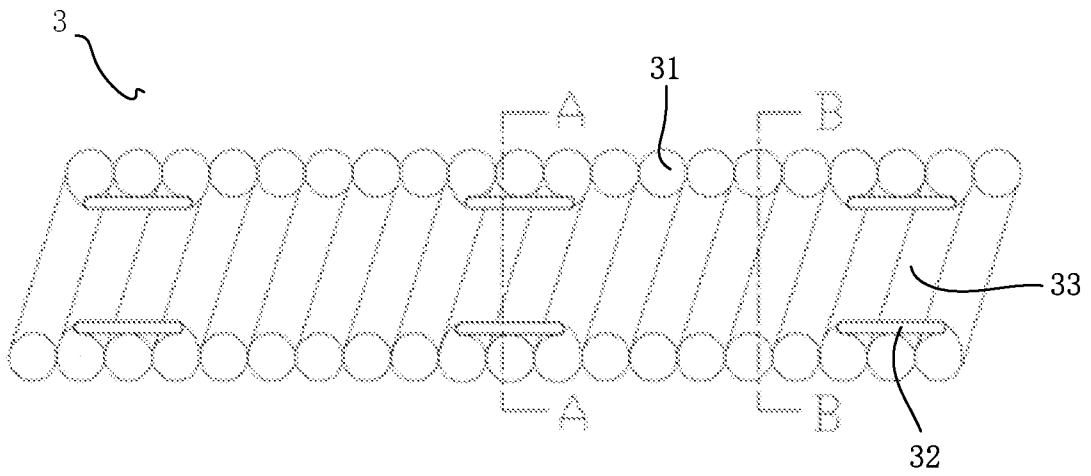


图 5

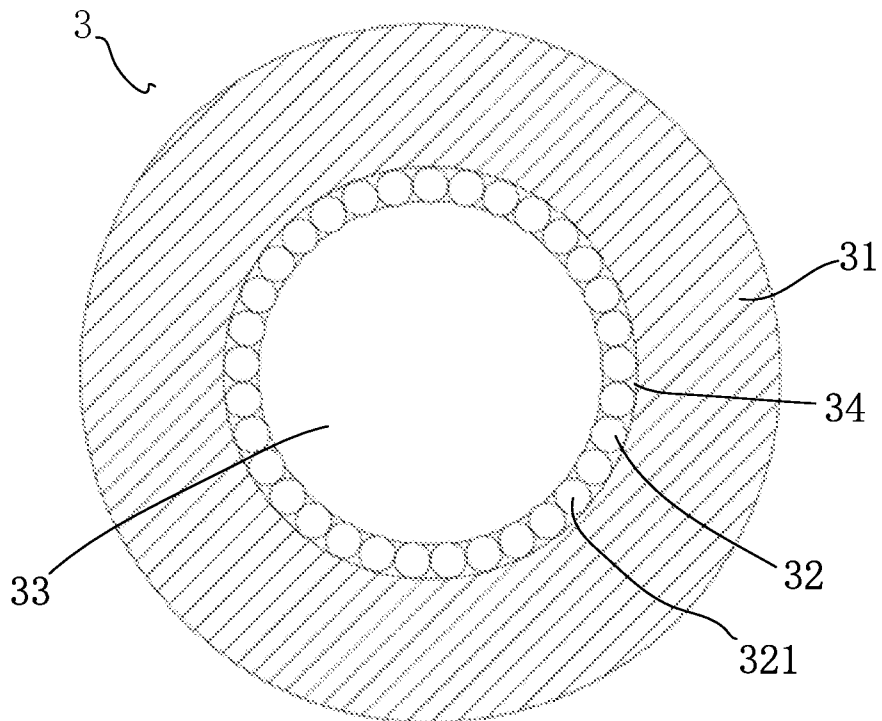


图 6

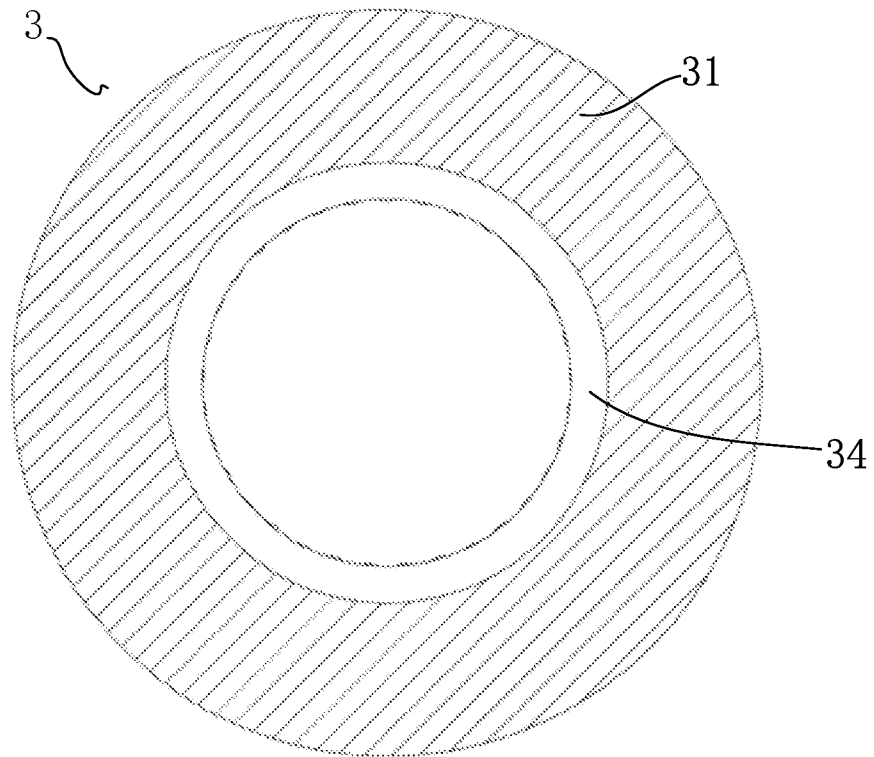


图 7

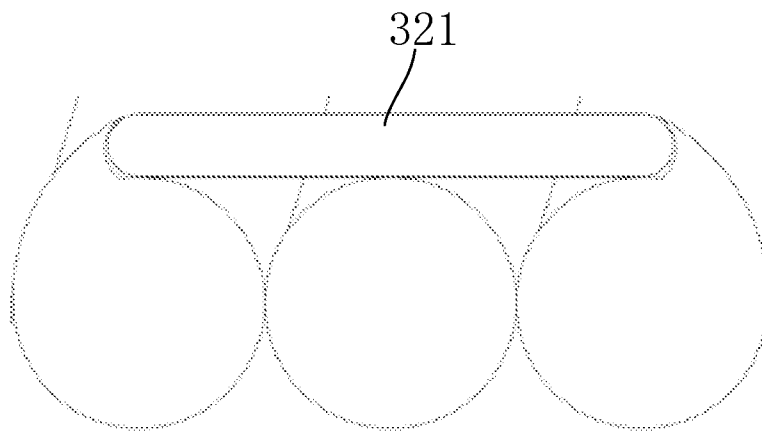


图 8

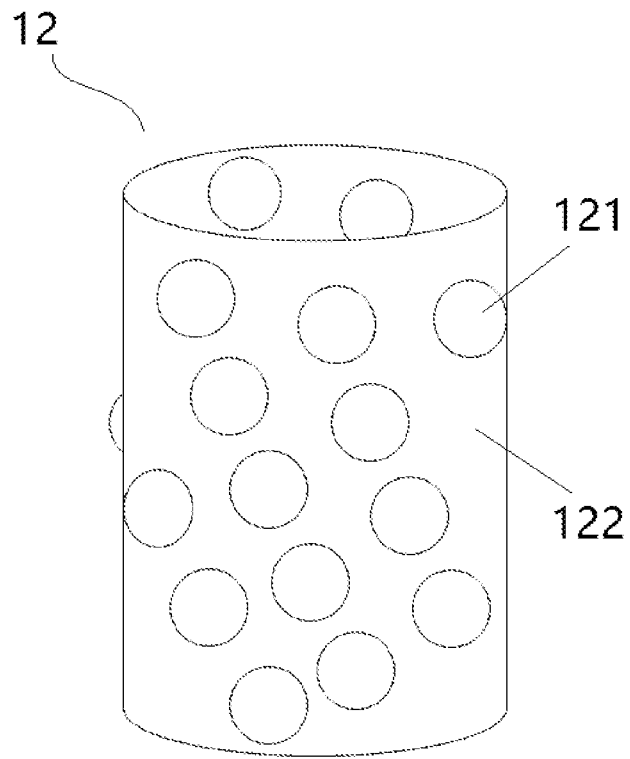


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/115872

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
A61B 17/3207(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, A61F2, F16C3		
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, VEN: 旋转, 驱动轴, 外层, 外管, 内层, 内管, 滚动, 滚子, 滚珠, clot, rotat+, axle, outer, inner, roll+		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110985521 A (SHANGHAI MICROPORT MEDICAL (GROUP) CO., LTD.) 10 April 2020 (2020-04-10) claims 1-13	1-13
PX	CN 211009538 U (SHANGHAI MICROPORT MEDICAL (GROUP) CO., LTD.) 14 July 2020 (2020-07-14) claims 1-13	1-13
X	US 2015272735 A1 (BIOTRONIK AG) 01 October 2015 (2015-10-01) description, paragraphs 19-35 and figures 1-4B	1-10
Y	US 2015272735 A1 (BIOTRONIK AG) 01 October 2015 (2015-10-01) description, paragraphs 19-35 and figures 1-4B	11-13
Y	CN 109124730 A (MEDTRONIC XOMED, INC.) 04 January 2019 (2019-01-04) description, paragraphs 25-27 and figure 1	11-13
A	CN 105682602 A (ECP ENTWICKLUNGSGES MBH) 15 June 2016 (2016-06-15) entire document	1-13
A	CN 109715092 A (TERUMO CORPORATION) 03 May 2019 (2019-05-03) entire document	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 17 November 2020		Date of mailing of the international search report 03 December 2020
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/115872

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110985521	A	10 April 2020	None			
CN	211009538	U	14 July 2020	None			
US	2015272735	A1	01 October 2015	EP	2923665	A1	30 September 2015
				US	9833317	B2	05 December 2017
				EP	2923665	B1	17 October 2018
CN	109124730	A	04 January 2019	JP	6122449	B2	26 April 2017
				US	2013197552	A1	01 August 2013
				KR	20140117672	A	07 October 2014
				US	9974558	B2	22 May 2018
				AU	2013215534	B2	23 February 2017
				WO	2013116050	A1	08 August 2013
				US	9155555	B2	13 October 2015
				EP	2809247	B1	12 August 2020
				CN	104203128	A	10 December 2014
				CA	2863370	A1	08 August 2013
				AU	2013215534	A1	18 September 2014
				KR	101959102	B1	15 March 2019
				JP	2015511144	A	16 April 2015
				EP	2809247	A1	10 December 2014
				US	2016022301	A1	28 January 2016
CN	105682602	A	15 June 2016	WO	2015063281	A1	07 May 2015
				KR	20160083046	A	11 July 2016
				EP	3062730	B1	03 January 2018
				CN	105682602	B	10 September 2019
				JP	6648026	B2	14 February 2020
				EP	3326567	A1	30 May 2018
				CA	2928628	A1	07 May 2015
				EP	2868289	A1	06 May 2015
				JP	2016538982	A	15 December 2016
				US	2020139028	A1	07 May 2020
				CN	110604840	A	24 December 2019
				HK	1222786	A1	14 July 2017
				EP	3062730	A1	07 September 2016
				CN	110639074	A	03 January 2020
				US	10478538	B2	19 November 2019
				US	2016256620	A1	08 September 2016
				JP	2020014959	A	30 January 2020
CN	109715092	A	03 May 2019	US	2019201050	A1	04 July 2019
				WO	2018052121	A1	22 March 2018
				JP	WO2018052121	A1	27 June 2019
US	2010228152	A1	09 September 2010	US	2008097298	A1	24 April 2008
				US	7674253	B2	09 March 2010
				EP	2056726	B1	03 October 2012
				US	8721626	B2	13 May 2014
				WO	2008021541	A2	21 February 2008
				EP	2056726	A2	13 May 2009
				WO	2008021541	A3	17 April 2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/115872

<p>A. 主题的分类</p> <p>A61B 17/3207(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</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>A61B17, A61F2, F16C3</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))</p> <p>CNABS, CNTXT, CNKI, VEN: 旋转, 驱动轴, 外层, 外管, 内层, 内管, 滚动, 滚子, 滚珠, clot, rotat+, axle, outer, inner, roll+</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>PX</td> <td>CN 110985521 A (上海微创医疗器械集团有限公司) 2020年 4月 10日 (2020 - 04 - 10) 权利要求1-13</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 211009538 U (上海微创医疗器械集团有限公司) 2020年 7月 14日 (2020 - 07 - 14) 权利要求1-13</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2015272735 A1 (BIOTRONIK AG) 2015年 10月 1日 (2015 - 10 - 01) 说明书第19-35段及图1-4B</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2015272735 A1 (BIOTRONIK AG) 2015年 10月 1日 (2015 - 10 - 01) 说明书第19-35段及图1-4B</td> <td>11-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109124730 A (美敦力施美德公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 说明书第25-27段及图1</td> <td>11-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105682602 A (ECP发展有限责任公司) 2016年 6月 15日 (2016 - 06 - 15) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109715092 A (泰尔茂株式会社) 2019年 5月 3日 (2019 - 05 - 03) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2010228152 A1 (FISHER WILLIAM T等) 2010年 9月 9日 (2010 - 09 - 09) 全文</td> <td>1-13</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 110985521 A (上海微创医疗器械集团有限公司) 2020年 4月 10日 (2020 - 04 - 10) 权利要求1-13	1-13	PX	CN 211009538 U (上海微创医疗器械集团有限公司) 2020年 7月 14日 (2020 - 07 - 14) 权利要求1-13	1-13	X	US 2015272735 A1 (BIOTRONIK AG) 2015年 10月 1日 (2015 - 10 - 01) 说明书第19-35段及图1-4B	1-10	Y	US 2015272735 A1 (BIOTRONIK AG) 2015年 10月 1日 (2015 - 10 - 01) 说明书第19-35段及图1-4B	11-13	Y	CN 109124730 A (美敦力施美德公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 说明书第25-27段及图1	11-13	A	CN 105682602 A (ECP发展有限责任公司) 2016年 6月 15日 (2016 - 06 - 15) 全文	1-13	A	CN 109715092 A (泰尔茂株式会社) 2019年 5月 3日 (2019 - 05 - 03) 全文	1-13	A	US 2010228152 A1 (FISHER WILLIAM T等) 2010年 9月 9日 (2010 - 09 - 09) 全文	1-13
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																											
PX	CN 110985521 A (上海微创医疗器械集团有限公司) 2020年 4月 10日 (2020 - 04 - 10) 权利要求1-13	1-13																											
PX	CN 211009538 U (上海微创医疗器械集团有限公司) 2020年 7月 14日 (2020 - 07 - 14) 权利要求1-13	1-13																											
X	US 2015272735 A1 (BIOTRONIK AG) 2015年 10月 1日 (2015 - 10 - 01) 说明书第19-35段及图1-4B	1-10																											
Y	US 2015272735 A1 (BIOTRONIK AG) 2015年 10月 1日 (2015 - 10 - 01) 说明书第19-35段及图1-4B	11-13																											
Y	CN 109124730 A (美敦力施美德公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 说明书第25-27段及图1	11-13																											
A	CN 105682602 A (ECP发展有限责任公司) 2016年 6月 15日 (2016 - 06 - 15) 全文	1-13																											
A	CN 109715092 A (泰尔茂株式会社) 2019年 5月 3日 (2019 - 05 - 03) 全文	1-13																											
A	US 2010228152 A1 (FISHER WILLIAM T等) 2010年 9月 9日 (2010 - 09 - 09) 全文	1-13																											
<p><input 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:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																													
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 11月 17日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 12月 3日</p>																											
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>丁亚非</p> <p>电话号码 (86-10)62089889</p>																											

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/115872

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	110985521	A	2020年 4月 10日	无			
CN	211009538	U	2020年 7月 14日	无			
US	2015272735	A1	2015年 10月 1日	EP	2923665	A1	2015年 9月 30日
				US	9833317	B2	2017年 12月 5日
				EP	2923665	B1	2018年 10月 17日
CN	109124730	A	2019年 1月 4日	JP	6122449	B2	2017年 4月 26日
				US	2013197552	A1	2013年 8月 1日
				KR	20140117672	A	2014年 10月 7日
				US	9974558	B2	2018年 5月 22日
				AU	2013215534	B2	2017年 2月 23日
				WO	2013116050	A1	2013年 8月 8日
				US	9155555	B2	2015年 10月 13日
				EP	2809247	B1	2020年 8月 12日
				CN	104203128	A	2014年 12月 10日
				CA	2863370	A1	2013年 8月 8日
				AU	2013215534	A1	2014年 9月 18日
				KR	101959102	B1	2019年 3月 15日
				JP	2015511144	A	2015年 4月 16日
				EP	2809247	A1	2014年 12月 10日
				US	2016022301	A1	2016年 1月 28日
CN	105682602	A	2016年 6月 15日	WO	2015063281	A1	2015年 5月 7日
				KR	20160083046	A	2016年 7月 11日
				EP	3062730	B1	2018年 1月 3日
				CN	105682602	B	2019年 9月 10日
				JP	6648026	B2	2020年 2月 14日
				EP	3326567	A1	2018年 5月 30日
				CA	2928628	A1	2015年 5月 7日
				EP	2868289	A1	2015年 5月 6日
				JP	2016538982	A	2016年 12月 15日
				US	2020139028	A1	2020年 5月 7日
				CN	110604840	A	2019年 12月 24日
				HK	1222786	A1	2017年 7月 14日
				EP	3062730	A1	2016年 9月 7日
				CN	110639074	A	2020年 1月 3日
				US	10478538	B2	2019年 11月 19日
				US	2016256620	A1	2016年 9月 8日
				JP	2020014959	A	2020年 1月 30日
CN	109715092	A	2019年 5月 3日	US	2019201050	A1	2019年 7月 4日
				WO	2018052121	A1	2018年 3月 22日
				JP	W02018052121	A1	2019年 6月 27日
US	2010228152	A1	2010年 9月 9日	US	2008097298	A1	2008年 4月 24日
				US	7674253	B2	2010年 3月 9日
				EP	2056726	B1	2012年 10月 3日
				US	8721626	B2	2014年 5月 13日
				WO	2008021541	A2	2008年 2月 21日
				EP	2056726	A2	2009年 5月 13日
				WO	2008021541	A3	2008年 4月 17日