



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116473679 A

(43) 申请公布日 2023. 07. 25

(21) 申请号 202310166356.1

(22) 申请日 2023.02.20

(71) 申请人 深圳康诺思腾科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区粤海街道高新区社区科苑南路3099号中国储能大厦4401

(72) 发明人 请求不公布姓名

(74) 专利代理机构 北京磐华捷成知识产权代理有限公司 11851

专利代理师 晁咏

(51) Int. Cl.

A61B 34/30 (2016.01)

A61B 34/00 (2016.01)

权利要求书3页 说明书16页 附图7页

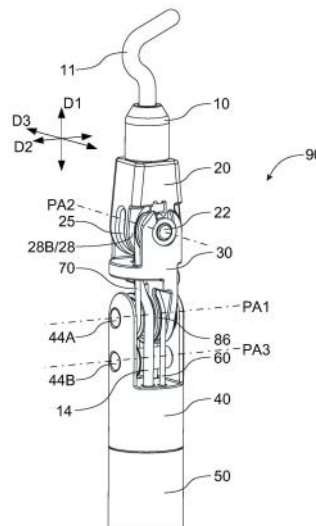
## (54) 发明名称

手术器械和手术机器人

## (57) 摘要

本申请公开了一种手术器械和手术机器人。手术器械包括底座组件、第一枢转组件、第一柔性传动组件、第二枢转组件、第二柔性传动组件和执行组件。第一柔性传动组件驱动第一枢转组件绕第一枢转轴线相对于底座组件枢转。第二柔性传动组件驱动第二枢转组件绕第二枢转轴线相对于第一枢转组件枢转。第二枢转轴线与第一枢转轴线不平行。执行组件设置至第二枢转组件,包括电极部件和为电极部件供电的导电线缆。导电线缆延伸穿过第二枢转组件、第一枢转组件和底座组件。第二枢转组件的远离电极部件的一端有线缆通槽以容纳导电线缆,线缆通槽至少由垂直于第二枢转轴线的相对的两个第一壁面和横向于第一壁面的第二壁面限定,第二枢转轴线穿过两个第一壁面。

100



1. 一种手术器械,其特征在于,包括末端执行装置,所述末端执行装置包括:  
底座组件;  
第一枢转组件,围绕第一枢转轴线可枢转地连接至所述底座组件;  
第一柔性传动组件,连接至所述第一枢转组件,用于驱动所述第一枢转组件围绕所述第一枢转轴线相对于所述底座组件枢转;  
第二枢转组件,围绕第二枢转轴线可枢转地连接至所述第一枢转组件,所述第二枢转轴线与所述第一枢转轴线不平行;  
第二柔性传动组件,连接至所述第二枢转组件,用于驱动所述第二枢转组件围绕所述第二枢转轴线相对于所述第一枢转组件枢转;和  
执行组件,连接至所述第二枢转组件,所述执行组件包括电极部件和导电线缆,所述导电线缆用于为所述电极部件供电,所述导电线缆延伸穿过所述第二枢转组件、所述第一枢转组件和所述底座组件,  
其中,所述第二枢转组件的远离所述电极部件的一端开设有线缆通槽,所述导电线缆可活动地容纳在所述线缆通槽内,所述线缆通槽朝向所述电极部件延伸、并至少由垂直于所述第二枢转轴线的相对的两个第一壁面和横向于所述第一壁面的第二壁面限定,所述第二枢转轴线延伸穿过所述两个第一壁面。
2. 根据权利要求1所述的手术器械,其特征在于,所述第二壁面与所述电极部件位于所述第二枢转轴线的同一侧。
3. 根据权利要求1所述的手术器械,其特征在于,所述第二枢转组件在靠近所述电极部件的一端还开设有线缆通孔,所述线缆通孔与所述线缆通槽连通,所述导电线缆延伸穿过所述线缆通槽进入所述线缆通孔,  
所述第二壁面具有第三弧形面、并经由所述第三弧形面过渡至所述线缆通孔的内壁,所述第三弧形面具有与所述第三壁面平行的第三圆弧线,所述第三弧形面用于在所述第二枢转组件相对于所述第一枢转组件枢转时引导所述导电线缆。
4. 根据权利要求3所述的手术器械,其特征在于,所述第三弧形面与所述线缆通孔的内壁相切。
5. 根据权利要求3所述的手术器械,其特征在于,所述第三弧形面的远离所述线缆通孔的一端延伸至所述线缆通槽的开口处。
6. 根据权利要求3所述的手术器械,其特征在于,所述第二枢转组件在远离所述电极部件的端面具有第二弧形面,所述第二弧形面以所述第二枢转轴线为轴线,所述第二弧形面具有与所述第一壁面平行的第二圆弧线,所述线缆通槽的开口沿着所述第二圆弧线至少延伸至所述第二圆弧线的两端。
7. 根据权利要求6所述的手术器械,其特征在于,所述第二圆弧线的圆心角大于或等于 $180^{\circ}$ 。
8. 根据权利要求6所述的手术器械,其特征在于,所述线缆通槽的开口沿着所述第二圆弧线延伸超过所述第二圆弧线的两端。
9. 根据权利要求1所述的手术器械,其特征在于,所述两个第一壁面之间的距离与所述导电线缆的直径匹配。
10. 根据权利要求1所述的手术器械,其特征在于,所述第一枢转轴线垂直于所述第二

枢转轴线。

11. 根据权利要求1所述的手术器械,其特征在于,所述第二柔性传动组件包括第一线缆部和第二线缆部,用于分别驱动所述第二枢转组件绕所述第二枢转轴线在相反的方向转动。

12. 根据权利要求11所述的手术器械,其特征在于,所述第一线缆部在所述第二枢转组件中的延伸轨迹和所述第二线缆部在所述第二枢转组件中的延伸轨迹位于第一平面内,所述第一平面垂直于所述第二枢转轴线,所述第一平面位于所述线缆通槽之外。

13. 根据权利要求11所述的手术器械,其特征在于,所述第一线缆部在所述第二枢转组件中的延伸轨迹位于第一平面内,所述第二线缆部在所述第二枢转组件中的延伸轨迹位于第二平面内,所述第一平面和所述第二平面相互平行且垂直于所述第二枢转轴线,所述线缆通槽位于所述第一平面和第二平面之间。

14. 根据权利要求11所述的手术器械,其特征在于,还包括:

第一滑轮,围绕所述第一枢转轴线可枢转地连接至所述底座组件;和

第二滑轮,围绕所述第一枢转轴线可枢转地连接至所述底座组件,所述第二滑轮与所述第一滑轮沿所述第一枢转轴线间隔开,

其中,所述第一线缆部由所述第一滑轮引导,所述第二线缆部由所述第二滑轮引导,所述第一线缆部在所述第一滑轮上的缠绕方向与所述第二线缆部在所述第二滑轮上的缠绕方向相反。

15. 根据权利要求14所述的手术器械,其特征在于,所述底座组件的纵轴线沿第一方向延伸,所述第一枢转轴线垂直于所述第一方向,且当所述第一枢转组件相对于所述底座组件位于中立位置时,所述第二枢转轴线垂直于所述第一方向。

16. 根据权利要求15所述的手术器械,其特征在于,还包括第三滑轮,所述第三滑轮绕第三枢转轴线可枢转地连接至所述底座组件,所述第三枢转轴线平行于所述第一枢转轴线,所述第一枢转轴线与所述第三枢转轴线确定第三平面,

其中,所述第一线缆部在所述第三平面的一侧绕于所述第一滑轮上,在所述第三平面的另一侧绕于所述第三滑轮上。

17. 根据权利要求16所述的手术器械,其特征在于,所述末端执行装置构造为使得,当所述第一枢转组件相对于所述底座组件位于中立位置时,所述第一线缆部从所述第二枢转组件沿所述第一方向延伸至所述第一滑轮,并从所述第三滑轮沿所述第一方向延伸至所述底座组件。

18. 根据权利要求15所述的手术器械,其特征在于,还包括第四滑轮,所述第四滑轮连接至所述第一枢转组件,所述第四滑轮的轴线平行于所述第一枢转轴线,所述第一枢转轴线与所述第四滑轮的轴线确定第四平面,

其中,所述第二线缆部在所述第四平面的一侧绕于所述第四滑轮上,在所述第四平面的另一侧绕于所述第二滑轮上。

19. 根据权利要求18所述的手术器械,其特征在于,所述末端执行装置构造为使得,当所述第一枢转组件相对于所述底座组件位于中立位置时,所述第二线缆部从所述第二枢转组件沿所述第一方向延伸至所述第四滑轮,并从所述第二滑轮沿所述第一方向延伸至所述底座组件。

20. 根据权利要求18所述的手术器械,其特征在于,所述第一枢转组件包括第一底座,所述第一底座包括:

座板,平行于所述第一枢转轴线和所述第二枢转轴线延伸,所述座板设置有用以供所述第一线缆部和所述导电线缆穿过的通孔;

支撑臂,连接至所述座板的朝向所述第二枢转组件的一侧、并垂直于所述座板延伸,所述支撑臂用于支撑和连接所述第二枢转组件;和

连接臂,连接至所述座板的朝向所述底座组件的一侧、并垂直于所述座板延伸,所述连接臂用于可枢转地连接至所述底座组件。

21. 根据权利要求20所述的手术器械,其特征在于,所述连接臂包括横向于所述第一枢转轴线的相背离的第一侧面和第二侧面,所述第一柔性传动组件连接至所述连接臂的第一侧面,所述导电线缆穿过所述座板后设置在所述第一侧面所朝向的一侧。

22. 根据权利要求21所述的手术器械,其特征在于,所述第一滑轮设置在所述第一侧面所朝向的一侧,所述第二滑轮和所述第四滑轮设置在所述第二侧面所朝向的一侧。

23. 根据权利要求22所述的手术器械,其特征在于,还包括线缆滑轮,所述线缆滑轮绕所述第一枢转轴线可转动地连接至所述底座组件,且位于所述第一滑轮与所述连接臂之间,所述导电线缆由所述线缆滑轮引导。

24. 根据权利要求1至23中任一项所述的手术器械,其特征在于,所述第一柔性传动组件包括第三线缆部和第四线缆部,用于分别驱动所述第一枢转组件绕所述第一枢转轴线在相反的方向转动。

25. 根据权利要求1至23中任一项所述的手术器械,其特征在于,所述导电线缆与所述电极部件连接的部位设置有密封件。

26. 根据权利要求1至23中任一项所述的手术器械,其特征在于,还包括轴管,所述末端执行装置设置至所述轴管的远端部,

其中,所述末端执行装置与所述轴管之间设置有密封件。

27. 根据权利要求26所述的手术器械,其特征在于,所述轴管包括:

支撑管,用于连接至所述底座组件;和

绝缘外套,由绝缘材料制成,套设或涂覆在所述支撑管的外周。

28. 一种手术机器人,其特征在于,包括:

机械臂;和

根据权利要求1至27中任一项所述的手术器械,所述手术器械可拆卸地连接至所述机械臂。

## 手术器械和手术机器人

### 技术领域

[0001] 本申请涉及医疗器械技术领域,具体而言涉及一种手术器械以及具有其的手术机器人。

### 背景技术

[0002] 医疗手术微器械具有定位准确、运行稳定、灵巧性强、工作范围大、不怕辐射和感染等优点,广泛的应用于各种手术中。手术微器械的使用有助于提高外科医生手术的精度,解决外科医生手部的颤抖、疲劳、肌肉神经的反馈,能够使医生在最舒适的状态下进行手术操作,对于提高手术成功率、减轻患者痛苦具有重要价值,近年来其研究已经成为医疗器械应用的新领域。

### 发明内容

[0003] 在发明内容部分中引入了一系列简化形式的概念,这将在具体实施方式部分中进一步详细说明。本申请的发明内容部分并不意味着要试图限定出所要求保护的技术方案的关键特征和必要技术特征,更不意味着试图确定所要求保护的技术方案的保护范围。

[0004] 本申请的第一方面提供了一种手术器械,其包括末端执行装置。所述末端执行装置包括底座组件、第一枢转组件、第一柔性传动组件、第二枢转组件、第二柔性传动组件和执行组件。第一枢转组件围绕第一枢转轴线可枢转地连接至所述底座组件;第一柔性传动组件连接至所述第一枢转组件,用于驱动所述第一枢转组件围绕所述第一枢转轴线相对于所述底座组件枢转;第二枢转组件围绕第二枢转轴线可枢转地连接至所述第一枢转组件,所述第二枢转轴线与所述第一枢转轴线不平行;第二柔性传动组件连接至所述第二枢转组件,用于驱动所述第二枢转组件围绕所述第二枢转轴线相对于所述第一枢转组件枢转;执行组件连接至所述第二枢转组件,所述执行组件包括电极部件和导电线缆,所述导电线缆用于为所述电极部件供电,所述导电线缆延伸穿过所述第二枢转组件、所述第一枢转组件和所述底座组件。其中,所述第二枢转组件的远离所述电极部件的一端开设有线缆通槽,所述导电线缆可活动地容纳在所述线缆通槽内,所述线缆通槽朝向所述电极部件延伸、并至少由垂直于所述第二枢转轴线的相对的两个第一壁面和横向于所述第一壁面的第二壁面限定,所述第二枢转轴线延伸穿过所述两个第一壁面。

[0005] 根据本申请,手术器械的末端执行装置可以实现偏航转动和俯仰转动。偏航转动为第二枢转组件的转动。俯仰转动为第一枢转组件的转动。第二枢转组件包括容纳导电线缆的线缆通槽。偏航转动轴线(第二枢转轴线)从线缆通槽的侧壁经过,从而线缆通槽中有足够的空间用于导电线缆活动,使得偏航转动时导电线缆不被拉扯,也不与其他结构干涉,有利于保护导电线缆。

[0006] 可选地,所述第二壁面与所述电极部件位于所述第二枢转轴线的同一侧。

[0007] 根据本申请,当偏航转动的最大角度至少 $\pm 90^\circ$ 时,在该转动角度范围内,导电线缆不被拉扯。

[0008] 可选地,所述第二枢转组件在靠近所述电极部件的一端还开设有线缆通孔,所述线缆通孔与所述线缆通槽连通,所述导电线缆延伸穿过所述线缆通槽进入所述线缆通孔;所述第二壁面具有第三弧形面、并经由所述第三弧形面过渡至所述线缆通孔的内壁,所述第三弧形面具有与所述第三壁面平行的第三圆弧线,所述第三弧形面用于在所述第二枢转组件相对于所述第一枢转组件枢转时引导所述导电线缆。

[0009] 根据本申请,第三弧形面可以在偏航转动时引导导电线缆。

[0010] 可选地,所述第三弧形面与所述线缆通孔的内壁相切。

[0011] 根据本申请,第三弧形面圆滑过渡到线缆通孔的内壁,有利于更好地保护导电线缆。

[0012] 可选地,所述第三弧形面的远离所述线缆通孔的一端延伸至所述线缆通槽的开口处。

[0013] 根据本申请,第三弧形面在偏航转动的全程引导导电线缆。

[0014] 可选地,所述第二枢转组件在远离所述电极部件的端面具有第二弧形面,所述第二弧形面以所述第二枢转轴线为轴线,所述第二弧形面具有与所述第一壁面平行的第二圆弧线,所述线缆通槽的开口沿着所述第二圆弧线至少延伸至所述第二圆弧线的两端。

[0015] 根据本申请,第二弧形面便于第二枢转组件相对于第一枢转组件的转动。

[0016] 可选地,所述第二圆弧线的圆心角大于或等于 $180^\circ$ 。

[0017] 根据本申请,当偏航转动的最大角度至少 $\pm 90^\circ$ 时,在该转动角度范围内,便于第二枢转组件相对于第一枢转组件的转动。

[0018] 可选地,所述线缆通槽的开口沿着所述第二圆弧线延伸超过所述第二圆弧线的两端。

[0019] 根据本申请,防止当第二枢转组件运动至最大转动角度时导电线缆被局部弯折,起到保护线缆的作用。

[0020] 可选地,所述两个第一壁面之间的距离与所述导电线缆的直径匹配。

[0021] 根据本申请,限制导电线缆沿偏航转动轴线的移动,此外还可以减小末端执行装置的尺寸。

[0022] 可选地,所述第一枢转轴线垂直于所述第二枢转轴线。

[0023] 根据本申请,执行组件(也即电极部件)通过在两个相互垂直的方向的摆动在两个空间维度移动。

[0024] 可选地,所述第二柔性传动组件包括第一线缆部和第二线缆部,用于分别驱动所述第二枢转组件绕所述第二枢转轴线在相反的方向转动。

[0025] 根据本申请,采用驱动线缆实现第二枢转组件的转动(摆动),有利于减小手术器械的尺寸。

[0026] 可选地,所述第一线缆部在所述第二枢转组件中的延伸轨迹和所述第二线缆部在所述第二枢转组件中的延伸轨迹位于第一平面内,所述第一平面垂直于所述第二枢转轴线,所述第一平面位于所述线缆通槽之外。

[0027] 或者,所述第一线缆部在所述第二枢转组件中的延伸轨迹位于第一平面内,所述第二线缆部在所述第二枢转组件中的延伸轨迹位于第二平面内,所述第一平面和所述第二平面相互平行且垂直于所述第二枢转轴线,所述线缆通槽位于所述第一平面和第二平面之

间。

[0028] 根据本申请,第二柔性传动组件设置在线缆通槽的外部,可以减少与导电线缆的干涉。

[0029] 可选地,所述的手术器械还包括第一滑轮和第二滑轮。第一滑轮围绕所述第一枢转轴线可枢转地连接至所述底座组件;第二滑轮围绕所述第一枢转轴线可枢转地连接至所述底座组件,所述第二滑轮与所述第一滑轮沿所述第一枢转轴线间隔开。其中,所述第一线缆部由所述第一滑轮引导,所述第二线缆部由所述第二滑轮引导,所述第一线缆部在所述第一滑轮上的缠绕方向与所述第二线缆部在所述第二滑轮上的缠绕方向相反。

[0030] 根据本申请,第一线缆部在第一滑轮上的缠绕方向与第二线缆部在第二滑轮上的缠绕方向相反,避免末端执行装置俯仰转动时,第一线缆部和第二线缆部将第一枢转组件拉死,导致其无法运动。

[0031] 可选地,所述底座组件的纵轴线沿第一方向延伸,所述第一枢转轴线垂直于所述第一方向,且当所述第一枢转组件相对于所述底座组件位于中立位置时,所述第二枢转轴线垂直于所述第一方向。

[0032] 根据本申请,当第一枢转组件和第二枢转组件均位于中立位置时,末端执行装置呈现第一方向延伸的细长结构。

[0033] 可选地,所述的手术器械还包括第三滑轮,所述第三滑轮绕第三枢转轴线可枢转地连接至所述底座组件,所述第三枢转轴线平行于所述第一枢转轴线,所述第一枢转轴线与所述第三枢转轴线确定第三平面。其中,所述第一线缆部在所述第三平面的一侧绕于所述第一滑轮上,在所述第三平面的另一侧绕于所述第三滑轮上。

[0034] 根据本申请,手术器械通过两个滑轮限位第一柔性传动组件的其中一条驱动缆线,从而在俯仰转动时该驱动缆线不会脱离滑轮,使得驱动缆线的位置更加稳定。

[0035] 可选地,所述末端执行装置构造为使得,当所述第一枢转组件相对于所述底座组件位于中立位置时,所述第一线缆部从所述第二枢转组件沿所述第一方向延伸至所述第一滑轮,并从所述第三滑轮沿所述第一方向延伸至所述底座组件。

[0036] 根据本申请,第一线缆部可以顺畅地从第二枢转组件延伸至底座组件,有利于线缆受力。

[0037] 可选地,所述的手术器械还包括第四滑轮,所述第四滑轮连接至所述第一枢转组件,所述第四滑轮的轴线平行于所述第一枢转轴线,所述第一枢转轴线与所述第四滑轮的轴线确定第四平面。其中,所述第二线缆部在所述第四平面的一侧绕于所述第四滑轮上,在所述第四平面的另一侧绕于所述第二滑轮上。

[0038] 根据本申请,一方面第四滑轮用于转向,有助于第一柔性传动组件的以不同的缠绕方向绕于第一滑轮和第二滑轮上,另一方面手术器械通过两个滑轮限位第一柔性传动组件的其中一条驱动缆线,从而在俯仰转动时该驱动缆线不会脱离滑轮,使得驱动缆线的位置更加稳定。

[0039] 可选地,所述末端执行装置构造为使得,当所述第一枢转组件相对于所述底座组件位于中立位置时,所述第二线缆部从所述第二枢转组件沿所述第一方向延伸至所述第四滑轮,并从所述第二滑轮沿所述第一方向延伸至所述底座组件。

[0040] 根据本申请,第二线缆部可以顺畅地从第二枢转组件延伸至底座组件,有利于线

缆受力。

[0041] 可选地,所述第一枢转组件包括第一底座,所述第一底座包括座板、支撑臂和连接臂。座板平行于所述第一枢转轴线和所述第二枢转轴线延伸,所述座板设置有用于供所述第一线缆部和所述导电线缆穿过的通孔;支撑臂连接至所述座板的朝向所述第二枢转组件的一侧、并垂直于所述座板延伸,所述支撑臂用于支撑和连接所述第二枢转组件;连接臂连接至所述座板的朝向所述底座组件的一侧、并垂直于所述座板延伸,所述连接臂用于可枢转地连接至所述底座组件。

[0042] 根据本申请,第一枢转组件结构紧凑。

[0043] 可选地,所述连接臂包括横向于所述第一枢转轴线的相背离的第一侧面和第二侧面,所述第一柔性传动组件连接至所述连接臂的第一侧面,所述导电线缆穿过所述座板后设置在所述第一侧面所朝向的一侧。

[0044] 进一步,所述第一滑轮设置在所述第一侧面所朝向的一侧,所述第二滑轮和所述第四滑轮设置在所述第二侧面所朝向的一侧。

[0045] 根据本申请,第二柔性传动组件的两条驱动线缆被连接臂隔开,使得两条驱动线缆不会互相干涉。

[0046] 可选地,所述的手术器械还包括线缆滑轮,所述线缆滑轮绕所述第一枢转轴线可转动地连接至所述底座组件,且位于所述第一滑轮与所述连接臂之间,所述导电线缆由所述线缆滑轮引导。

[0047] 根据本申请,线缆滑轮引导导电线缆的走向,使导电线缆位置稳定。

[0048] 可选地,所述第一柔性传动组件包括第三线缆部和第四线缆部,用于分别驱动所述第一枢转组件绕所述第一枢转轴线在相反的方向转动。

[0049] 根据本申请,采用驱动线缆实现第一枢转组件的转动(摆动),有利于减小手术器械的尺寸。

[0050] 可选地,所述导电线缆与所述电极部件连接的部位设置有密封件。

[0051] 根据本申请,设置在导电线缆与电极部件连接的地部位的密封件,可以对导电线缆的固定处起到一定的防水作用,避免器械使用和清洗过程中其他液体进入线缆固定处,使得引起短路或清洗不干净,导致器械损坏或对病人或操作者造成伤害。

[0052] 可选地,所述的手术器械还包括轴管,所述末端执行装置设置至所述轴管的远端部,其中,所述末端执行装置与所述轴管之间设置有密封件。

[0053] 根据本申请,底座组件与轴管之间设置的密封件可以防止溶液从前端进入器械管。

[0054] 可选地,所述轴管包括支撑管和绝缘外套。支撑管用于连接至所述底座组件;绝缘外套由绝缘材料制成,套设或涂覆在所述支撑管的外周。

[0055] 根据本申请,绝缘外套以防止支撑管直接接触人体导致电击损伤。

[0056] 本申请的第二方面提供一种手术机器人,其包括机械臂和根据上述技术方案中任一项所述的手术器械,所述手术器械可拆卸地连接至所述机械臂。

[0057] 根据本申请,手术机器人的末端执行装置可以实现偏航转动和俯仰转动。偏航转动为第二枢转组件的转动。俯仰转动为第一枢转组件的转动。第二枢转组件包括容纳导电线缆的线缆通槽。偏航转动轴线(第二枢转轴线)从线缆通槽的侧壁经过,从而线缆通槽中

有足够的空间用于导电线缆活动,使得偏航转动时导电线缆不被拉扯,也不与其他结构干涉,有利于保护导电线缆。

### 附图说明

[0058] 本申请的下列附图在此作为本申请的一部分用于理解本申请。附图中示出了本申请的实施方式及其描述,用来解释本申请的原理。

[0059] 附图中:

[0060] 图1为根据本申请实施方式的手术器械的立体示意图;

[0061] 图2为根据本申请实施方式的手术器械的另一立体示意图

[0062] 图3为根据本申请实施方式的手术器械的分解立体示意图;

[0063] 图4为根据本申请实施方式的手术器械的另一分解立体示意图;

[0064] 图5为图1所示的手术器械的执行组件与第二枢转组件的剖视示意图;

[0065] 图6为根据本申请实施方式的手术器械的内部结构的立体示意图;

[0066] 图7为根据本申请实施方式的手术器械的内部结构的另一立体示意图。

[0067] 附图标记说明:

[0068]	10:执行组件	40:底座组件
[0069]	11:电极部件	41:支座
[0070]	12:绝缘套	43:轴套
[0071]	13:密封圈	44A:第一枢转轴
[0072]	14:导电线缆	44B:第三枢转轴
[0073]	20:第二枢转组件	46:底座底板
[0074]	21:第二底座	47:支座主体
[0075]	22:第二枢转轴	48:支座立臂
[0076]	23:第二弧形面	49A:第一通孔
[0077]	24:第二线槽	49B:第二通孔
[0078]	25:线缆通槽	50:轴管
[0079]	26:线缆通孔	51:支撑管
[0080]	26A:环形台阶面	52:绝缘外套
[0081]	27:第三弧形面	60:第一柔性传动组件
[0082]	28:线缆通槽侧壁	61:第三线缆部
[0083]	28A:第一壁面	62:第四线缆部
[0084]	28B:第三侧面	63:第一端子
[0085]	29:第二壁面	70:第二柔性传动组件
[0086]	30:第一枢转组件	71:第一线缆部
[0087]	31:第一底座	72:第二线缆部
[0088]	31A:连接部	73:第二端子
[0089]	32:端盖	81:第一滑轮
[0090]	33:滑轮帽	82:第二滑轮
[0091]	34:第一线槽	83:第三滑轮

[0092]	35:座板	84:第四滑轮
[0093]	37:连接臂	85:密封垫
[0094]	37A:第一侧面	86:线缆滑轮
[0095]	37B:第二侧面	90:末端执行装置
[0096]	38:支撑臂	100:手术器械
[0097]	39:开口槽	PA1:第一枢转轴线
[0098]	D1:第一方向	PA2:第二枢转轴线
[0099]	D2:第二方向	PA3:第三枢转轴线
[0100]	D3:第三方向	PA4:轴线

### 具体实施方式

[0101] 在下文的描述中,给出了大量具体的细节以便提供对本申请更为彻底的理解。然而,对于本领域技术人员而言显而易见的是,本申请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,为了避免与本申请发生混淆,对于本领域公知的一些技术特征未进行描述。

[0102] 为了彻底理解本申请,将在下列的描述中提出详细的描述。应当理解的是,提供这些实施方式是为了使得本申请的公开彻底且完整,并且将这些示例性实施方式的构思充分传达给本领域普通技术人员。显然,本申请实施方式的施行并不限于本领域的技术人员所熟悉的特殊细节。本申请的较佳实施方式详细描述如下,然而除了这些详细描述外,本申请还可以具有其他实施方式。

[0103] 本申请中所引用的诸如“第一”和“第二”的序数词仅仅是标识,而不具有任何其他含义,例如特定的顺序等。而且,例如,术语“第一部件”其本身不暗示“第二部件”的存在,术语“第二部件”本身不暗示“第一部件”的存在。“第一”“第二”以及“第三”等词语的使用不表示任何顺序,可将这些词语解释为名称。

[0104] 本申请实施例的第一方面提供了一种手术器械,具体可以是电外科手术器械。电外科手术器械通过将高频(射频)交替极性电流接触生物组织,以进行切割、凝固、干燥或电灼组织的操作,能够在较少出血的情况下完成手术操作,提高手术操作效率,增强手术的安全性。通常,电极外科手术器械的执行前端设置有电刀头(如钩、铲、夹钳、剪刀等),电刀头连接导电线缆,导电线缆被引至电极外科手术器械的后端以接通电源为电刀头提供工作电流。电刀头通常连接腕部机构,电外科手术器械的驱动后端通过传动机构控制腕部机构带动执行前端进行相应的摆动,从而完成切、剪、抓握、夹持、电凝等动作。

[0105] 在应用于侵入式微创手术时,小型化是目前电外科手术器械的发展方向之一。发明人在设计电外科手术器械时发现,各部件的尺寸的减小是有限度的,超过了限度则无法保证器械各部件的刚度和强度,因此需要从结构的紧凑性入手来实现小型化。发明人进一步发现,腕部机构中传动机构和导电线缆会占据较大的径向体积,尤其为了保证导电线缆在腕部机构运动时不被拉扯损坏,当前多数采用的方案是将导电线缆在腕部机构中卷绕若干圈,但这不利于电外科手术器械的小型化设计。此外,还需要保证传动机构和导电线缆的稳固性(如不会从腕部机构中脱落)、互不干扰,这也是实现进一步电外科手术器械小型化需要兼顾的问题,以确保手术器械的正常使用。

[0106] 本申请实施例提供的手术器械能够至少解决上述问题中的一个或多个。现在,将参照附图更详细地描述根据本申请的示例性实施方式。

[0107] 如图1和图2所示,根据实施例的本申请的手术器械100包括末端执行装置90。末端执行装置90设置在手术器械100的前端,包括底座组件40、执行组件10、腕部机构和传动机构。执行组件10通过腕部机构与底座组件40连接,腕部机构用于提供执行组件10相对于底座组件40的活动自由度,传动组件则用于驱动腕部机构相对于底座组件40的运动。腕部机构包括第一枢转组件30、第二枢转组件20。传动机构包括第一柔性传动组件60和第二柔性传动组件70。

[0108] 第一枢转组件30围绕第一枢转轴线PA1可枢转地连接至底座组件40。第一枢转轴线PA1沿第二方向D2延伸。例如,第一枢转组件30可以通过第一枢转轴44A可枢转地连接至底座组件40。第一枢转轴44A具有第一枢转轴线PA1,因此,第一枢转组件30围绕第一枢转轴线PA1相对于底座组件40可枢转。第一柔性传动组件60连接至第一枢转组件30,用于驱动第一枢转组件30围绕第一枢转轴线PA1相对于底座组件40枢转。

[0109] 第二枢转组件20围绕第二枢转轴线PA2可枢转地连接至第一枢转组件30。第二枢转轴线PA2沿第三方向D3延伸。例如,第二枢转组件20可以通过第二枢转轴22可枢转地连接至第一枢转组件30。第二枢转轴22具有第二枢转轴线PA2,因此,第二枢转组件20围绕第二枢转轴线PA2相对于第一枢转组件30可枢转。第二柔性传动组件70连接至第二枢转组件20,用于驱动第二枢转组件20围绕第二枢转轴线PA2相对于第一枢转组件30枢转。其中,第二枢转轴线PA2与第一枢转轴线PA1不平行。可选地,第二枢转轴线PA2垂直于第一枢转轴线PA1。从而,执行组件10(也即电极部件11)通过在两个相互垂直的方向的摆动在两个空间维度移动。

[0110] 执行组件10设置至第二枢转组件20。执行组件10包括电极部件11和导电线缆14。导电线缆14用于为电极部件11供电。可以理解的,导电线缆14的一端电连接至电极部件11。导电线缆14延伸穿过第二枢转组件20、第一枢转组件30和底座组件40。在图中给出的示例中,电极部件11构造为电钩。可以理解,在其它未示出的示例中,电极部件11可以构造为电铲、夹钳或剪刀等。

[0111] 在本示例中,第二枢转组件20围绕第二枢转轴线PA2的转动也称为末端执行装置90(或者电极部件11)的偏航转动(Yaw转动),第一枢转组件30围绕第一枢转轴线PA1的转动也称为末端执行装置90(或者电极部件11)的俯仰转动(Pitch转动)。因此,第一枢转组件30和第二枢转组件20的设置使得执行组件10具有两个活动自由度,以便于执行相应的手术动作。

[0112] 作为一个示例性的例子,第二枢转组件20的最大转动角度可以是约 $\pm 90^\circ$ (即偏航转动角度为约 $\pm 90^\circ$ ),第一枢转组件30的最大转动角度可以是约 $\pm 90^\circ$ (即俯仰转动角度为约 $\pm 90^\circ$ )。

[0113] 可以理解的,手术器械100的后端构造成连接驱动装置,驱动装置能够通过传动机构控制末端执行装置90的偏航转动和俯仰转动。驱动装置可以是电机,也可以是供医生手动操作的手柄。手术器械100的后端还连接至为电极部件11提供所需电流的能量发生器,导电线缆14被引导至手术器械的后端并电连接至能量发生器。

[0114] 可选地,第二枢转组件20的远离电极部件11的一端开设有用于容纳导电线缆14的

线缆通槽25。也即,线缆通槽25在第二枢转组件20的近端开口。在本申请中,远端系指手术器械100或其部件的远离操作者的一端,近端系指手术器械100或其部件的靠近操作者的一端。导电线缆14可活动地容纳在线缆通槽25内。线缆通槽25朝向电极部件11延伸,以使导电线缆14能够与电极部件11连接。换句话说,线缆通槽25的开口靠近第一枢转组件30,槽底靠近执行组件10。

[0115] 进一步地,同时参见图5,线缆通槽25至少由垂直于第三方向D3(即第二枢转轴线PA2)的两个第一壁面28A和横向于第一壁面28A的第二壁面29限定,其中,两个第一壁面28A间隔且相对设置。第二壁面29横向于第一壁面28A,指的是第二壁面29不平行于第一壁面28A延伸,而是与第一壁面28A相交,可以是垂直相交,也可以是以其它角度相交。在本示例中,第一壁面28A可以理解为是线缆通槽25的侧壁面,第二壁面29可以理解为是底壁面。第二枢转轴线PA2穿过两个第一壁面28A,也就是说线缆通槽25在朝向电极部件11延伸的方向上延伸超过第二枢转轴线PA2,这为导电线缆14提供足够的活动空间,使得导电线缆14在第二枢转组件20绕第二枢转轴线PA2转动的过程中不会被拉扯。

[0116] 上述线缆通槽25的设置使得导电线缆14无需在腕部机构中卷绕若干圈也可以防止被拉扯,一方面可以减少导电线缆14在腕部机构的占用空间,减小了腕部机构的径向尺寸,有助于实现电外科手术器械的小型化,另一方面也可以在第二枢转组件20的运动过程中防止导电线缆14与传动机构发生干涉(如相互缠绕)。

[0117] 可选地,两个第一壁面28A相互平行且垂直于第三方向D3平坦地延伸。两个第一壁面28A之间的距离(也就是线缆通槽25的沿第三方向D3的尺寸)与导电线缆14的直径匹配。这里的“匹配”指的是线缆通槽25的宽度略大于导电线缆14的直径,例如,线缆通槽25的宽度为导电线缆14的直径的1.1-1.5倍。从而,当第二枢转组件20产生偏航转动时,导电线缆14基本不发生沿第三方向D3的移动,而主要在垂直于第三方向D3的平面内摆动。也就是说两个第一壁面28A限制了导电线缆14在第三方向D3的运动,此外还可以减小第二枢转组件20在第三方向D3的尺寸。

[0118] 为确保导电线缆14在第二枢转组件20的整个转动过程中不被拉扯,例如,在本示例中,第二枢转组件20的最大转动角度为约 $\pm 90^\circ$ ,第二壁面29与执行组件10(电极部件11)设置在第二枢转轴线PA2同一侧,也就是说设置在第二枢转轴线PA2与执行组件10之间。这可以保证导电线缆14具有足够的活动空间,在第二枢转组件20转动的极限位置也不会被拉扯,有助于保护导电线缆14,也使得第二枢转组件20的转动更加顺畅。

[0119] 可选地,第二壁面29可以构造成平坦表面,也可以构造成弧形表面,还可以构造成包括平面表面和弧形表面。在本示例中,第二壁面29包括第三弧形面27,第三弧形面27具有与第一壁面28A平行的第三圆弧线,也即第三弧形面27的轴线平行于第二枢转轴线PA2。第三弧形面27用于在第二枢转组件20相对于第一枢转组件30枢转时限定导电线缆14的活动范围,以防止导电线缆14过度弯曲。在本示例中,第二枢转组件20的极限转动角度设定为对称,因此第三弧形面27可以构造为对称结构。

[0120] 可选地,第二壁面29还可以进一步朝向执行组件10凹陷形成与导电线缆14形状匹配的线槽(未标示),也可以理解为第二壁面29的形状与导电线缆14形状匹配。这可以更好地引导导电线缆14。

[0121] 可选地,为了便于导电线缆14和电极部件11连接的稳定性,第二枢转组件20的远

端(靠近电极部件11的一端)开设有用于容纳导电线缆14的线缆通孔26。线缆通孔26与线缆通槽25连通,线缆通孔26一端的开口设置在线缆通槽25的第二壁面29。导电线缆14延伸穿过线缆通槽25后进入线缆通孔26。导电线缆14可以在线缆通孔26内与电极部件11连接,也可以伸出线缆通孔26后与电极部件11连接。连接方式可以是例如,压接或焊接等,保证低阻抗,避免二者连接处发热。线缆通孔26的内径与导电线缆14插入线缆通孔26的部分的直径和/或电极部件11插入线缆通孔26的部分的直径相当。

[0122] 在本示例中,线缆通孔26的内壁与第二壁面29的第三弧形面27相接,或者说,第二壁面29经由第三弧形面27过渡至线缆通孔26的内壁。可选地,第三弧形面27与线缆通孔26的内壁相切,使得第三弧形面27平滑地过渡至线缆通孔26的内壁,在第二枢转组件20转动时确保导线线缆14在此处不会被过度弯折,从而更好地保护导电线缆14。可选地,第三弧形面27的远离线缆通孔26的一端延伸至线缆通槽25的开口处,从而第三弧形面在偏航转动的全程引导导电线缆14。

[0123] 具体地,如图1至图4所示,第二枢转组件20包括第二底座21,第二底座21的近端通过第二枢转轴22可枢转地连接至第一枢转组件30,执行组件10连接至第二底座21的远端。可以理解的,第二底座21构造为中空结构,用于容纳导电线缆14。例如,参见图5,中空结构包括如上所述的线缆通槽25和线缆通孔26,线缆通槽25开设于第二底座21的近端,线缆通孔26开设于第二底座21的远端,线缆通孔26与线缆通槽25连通。导电线缆14延伸至线缆通孔26与电极部件11连接。

[0124] 第二底座21包括横向于第二枢转轴线PA2、并且沿第二枢转轴线PA2的方向间隔开的两个第三侧面28B,第二枢转轴22设置在两个第三侧面28B所面向的两侧。第二柔性传动组件70连接至第二底座21,以驱动第二底座21相对于第一枢转组件30的转动。第二枢转轴22和第二柔性传动组件70均位于线缆通槽25之外,因此不会干扰线缆通槽25内导电线缆14的活动。

[0125] 为便于第二枢转组件20相对于第一枢转组件30的转动,第二底座21在近端具有第二弧形面23。第二弧形面23以第二枢转轴线PA2为轴线。第二弧形面23具有与第一壁面28A平行的第二圆弧线,第二圆弧线的圆心角与第二枢转组件20的最大转动角度相关。线缆通槽25的开口沿着该第二圆弧线至少延伸至该第二圆弧线的两端,以确保第二枢转组件20在最大转动角度范围内活动时导电线缆14位于第二枢转组件20中的部分基本保持长度不变,且不会被线缆通槽25拉扯或局部弯折。在本示例中,由于第二枢转组件20的最大转动角度为约 $\pm 90^\circ$ ,第二圆弧线的圆心角大于或等于180度。在本示例中,线缆通槽25的开口沿着该第二圆弧线延伸超过该第二圆弧线的两端,这是因为导电线缆14具有一定的外径,超出的部分长度大于或等于导电线缆14的半径,以防止当第二枢转组件20运动至最大转动角度时导电线缆14被局部弯折。

[0126] 第一枢转组件30包括第一底座31。第一底座31包括座板35、连接臂37和支撑臂38。座板35的延伸方向平行于第二枢转轴线PA2和第一枢转轴线PA1。座板35设置有用以供导电线缆14和第二柔性传动组件70穿过的通孔。连接臂37与支撑臂38分别位于座板35的两侧,并连接至座板35。

[0127] 其中,连接臂37连接至座板35的朝向底座组件40的一侧,用于可枢转地连接至底座组件40。连接臂37套设在第一枢转轴44A上,从而第一枢转组件30可以围绕第一枢转轴

44A转动。连接臂37例如构造为板状。可选地,连接臂37垂直于座板35延伸。第一柔性传动组件60连接至连接臂37,以驱动第一底座31相对于底座组件40的转动。

[0128] 支撑臂38连接至座板35的朝向第二枢转组件20的一侧,用于支撑和连接第二枢转组件20。支撑臂38构造为两个相对设置的支撑臂。可选地,支撑臂38垂直于座板35延伸。可选地,连接臂37的延伸平面与支撑臂38的延伸平面垂直。两个相对设置的支撑臂38之间的空间用于容纳第二枢转组件20。

[0129] 第二枢转轴22的两端分别连接至两个支撑臂38。因此,两个支撑臂38在第二枢转轴22的延伸方向上间隔开。例如,两个支撑臂38上分别设置有开口槽39,两个开口槽39沿第二枢转轴22对齐。第二枢转轴22的两端分别设置在两个开口槽39中,并通过端盖32固定(端盖32将第二枢转轴限位在开口槽39中),从而第二枢转轴22稳定地连接至第一枢转组件30。

[0130] 可选地,连接臂37垂直于第二方向D2延伸,在座板35的沿第二方向D2的一端连接至座板35,形成第一底座31的侧壁。可以理解的,连接臂37具有连接座板35的一端和远离座板35的一端。可选地,为便于第一枢转组件30相对于底座组件40的转动,连接臂37的远离座板35的一端的表面构造为第一弧形面(参见图4),第一弧形面的弧形的圆心位于第一枢转轴PA1上。

[0131] 底座组件40包括支座41和上述第一枢转轴44A。支座41沿第一方向D1延伸。第一方向D1也称为底座组件的纵轴线方向。第一方向D1例如图中的上下方向。可选地,第一方向D1垂直于第一枢转轴PA1。支座41包括沿第一方向D1相反设置的支座主体47和支座立臂48。支座主体47构造为轴向方向为第一方向D1的筒状,支座立臂48则构造为自支座主体47沿第一方向D1延伸的两个相对设置的立臂。第一枢转轴44A的两端分别连接至两个支座立臂48。因此,两个支座立臂48在第一枢转轴PA1的延伸方向(第二方向D2)上间隔开。两个支座立臂48中间的空间则至少用于容纳第一枢转组件30和导电线缆14。例如,两个支座立臂48上分别设置有第一通孔49A,两个第一通孔49A沿第一枢转轴PA1对齐,第一枢转轴44A的两端分别连接至两个第一通孔49A,从而第一枢转轴44A稳定地设置至底座组件40的支座41。因此,支座立臂48用于支撑和连接第一枢转组件30。

[0132] 支座41还包括设置在支座主体47与支座立臂48的连接位置处的底座底板46。底座底板46形成支座主体47的上盖板。支座主体47和支座立臂48分别位于底座底板46的两侧,并连接至底座底板46。可选地,底座底板46在垂直于第一方向D1的方向延伸。例如,在图中,底座底板46为一块横板。底座底板46则设置有用于使导电线缆14和传动机构穿过的通孔。

[0133] 为了在两个支座立臂48之间引导导电线缆14,末端执行装置90还设置有线缆滑轮86。线缆滑轮86绕第一枢转轴PA1可转动地连接至底座组件40。例如,线缆滑轮86套设在第一枢转轴44A上。导电线缆14沿线缆滑轮86的线槽绕于线缆滑轮86上,从而被线缆滑轮86卡位、引导。

[0134] 线缆通槽25在导电线缆14的相对靠近远端的部位限制导电线缆14沿第三方向D3移动。线缆滑轮86在导电线缆14的相对靠近近端的部位限制导电线缆14沿第二方向D2移动。采用线缆滑轮86和线缆通槽25同时卡位导电线缆14,有利于使导电线缆14保持顺畅的姿态,使得在腕部机构活动时避免导电线缆14与传动机构发生干涉。

[0135] 当第一枢转组件30相对于底座组件40位于中立位置时,第一方向D1垂直于第二枢

转轴线PA2。在图示的实施方式中,当第一枢转组件30和第二枢转组件20均位于中立位置时,手术器械100形成沿第一方向D1延伸的细长的结构,底座组件40、第一枢转组件30、第二枢转组件20和执行组件10大体沿第一方向D1从近端到远端顺序排列。此时,第一方向D1也可以理解为末端执行装置90的纵轴线方向。

[0136] 可选地,第二柔性传动组件70构造为驱动缆线(例如钢丝绳、钨丝绳等),该驱动缆线连接至第二端子73,并通过第二端子73连接至第二底座21。当第二端子73两端的驱动缆线的长度变化时,第二柔性传动组件70围绕第二枢转轴线PA2转动,也即实现末端执行装置90的偏航转动。第二端子73与第二底座21的固定是紧配的,从而第二底座21能够与第二端子73同步运动。采用驱动线缆实现第二枢转组件20的转动(摆动),有利于减小手术器械100的尺寸。

[0137] 可选地,第二柔性传动组件70包括第一线缆部71和第二线缆部72。在手术器械100的组装状态下,第一线缆部71和第二线缆部72分别位于第二枢转轴22的径向的两侧。

[0138] 可选地,第一线缆部71在第二枢转组件20中的延伸轨迹和第二线缆部72在第二枢转组件20中的延伸轨迹位于同一平面(第一平面)内,该第一平面垂直于第二枢转轴线PA2且位于线缆通槽25之外。第二柔性传动组件70设置在线缆通槽25的外部,可以减少与导电线缆14的干涉。在一些例子中,第一线缆部71和第二线缆部72可以为同一线缆的两部分,也即如图示的实施方式,在同一驱动缆线的中间设置第二端子73,使同一驱动缆线的分别位于第二端子73两侧的部分形成第一线缆部71和第二线缆部72。在另一些例子中(未示出),第一线缆部71和第二线缆部72为两条互不相连的线缆,也即第一线缆部71和第二线缆部72为两条独立的驱动线缆,各自具有端子,并通过各自的端子固定至第二底座21。

[0139] 可选地,第一线缆部71在第二枢转组件20中的延伸轨迹位于第一平面内,第二线缆部72在第二枢转组件20中的延伸轨迹位于第二平面内,第一平面和第二平面相互平行且垂直于第二枢转轴线PA2,线缆通槽25位于所述第一平面和第二平面之间。这种情况下,第一线缆部71和第二线缆部72为两条互不相连的线缆,也即第一线缆部71和第二线缆部72为两条独立的驱动线缆,各自具有端子,并通过各自的端子固定至第二底座21。

[0140] 可选地,上述第一平面和第二平面可以分别与第二底座21的两个第三侧面28B共面。也就是说,第一线缆部71和第二线缆部72连接至该两个第三侧面28B中的同一个;或者第一线缆部71连接至该两个第三侧面28B中的一个,第二线缆部72连接至该两个第三侧面28B中的另一个。

[0141] 例如,如图1至图4所示,第二底座21的第三侧面28B设置有第二线槽24,用于引导第一线缆部71和第二线缆部72。例如,第二线槽24构造为以第二旋转轴线PA2为轴线的圆弧形(圆心角至少为180度)的槽,第一线缆部71和第二线缆部72分别沿圆弧的两侧延伸。从而,第一线缆部71和第二线缆部72连接至同一个第三侧面28B。第二端子73设置至第二底座21的与第二弧形面23对应的外表面,从而方便第一线缆部71和第二线缆部72分别从第二枢转轴22的径向两侧走线。

[0142] 又例如,两个第三侧面28B分别设置线槽(未示出),从而分别引导第一线缆部71和第二线缆部72。这样,第一线缆部71和第二线缆部72分别连接至两个第三侧面28B。

[0143] 当然,在其它未示出的示例中,上述第一平面和第二平面也可以不与第二底座21的两个第三侧面28B共面,而是比两个第三侧面28B更靠近线缆通槽25。

[0144] 第一线缆部71和第二线缆部72从第二枢转组件一直延伸至底座组件40,行进距离较长,为了能够使第一线缆部71和第二线缆部72处于稳定的位置,本申请通过滑轮进一步对第一线缆部71和第二线缆部72进行卡位。

[0145] 如图3、图4、图6和图7所示,手术器械100还包括第一滑轮81和第二滑轮82,分别用于引导第一线缆部71和第二线缆部71。第一滑轮81和第二滑轮82均绕第一枢转轴线PA1可枢转地连接至底座组件40。例如,第一滑轮81和第二滑轮82均套设在第一枢转轴44A上,二者在第一枢转轴44A上沿第一枢转轴线PA1间隔开。其中,第一线缆部71绕于第一滑轮81上,第二线缆部72绕于第二滑轮82上,从而第一滑轮81对第一线缆部71的走向具有卡位、引导作用,第二滑轮82对第二线缆部72的走向具有卡位、引导作用。可选地,第一线缆部71在第一滑轮81上的缠绕方向与第二线缆部72在第二滑轮82上的缠绕方向相反,避免末端执行装置90俯仰转动时,第一线缆部71和第二线缆部72将第一枢转组件30拉死,导致其无法运动。可选地,线缆滑轮86位于第一滑轮81与第二滑轮82的中间。可选地,线缆滑轮86与第二滑轮82分别位于连接臂37的两侧,即线缆滑轮86位于第一滑轮81和连接臂37之间。

[0146] 为了更好地定位第一线缆部71,手术器械100还包括第三滑轮83,第三滑轮83围绕第三枢转轴线PA3可枢转地连接至底座组件40。具体地,底座组件40设置有第三枢转轴44B。例如,底座组件40的两个支座立臂48上分别设置有第二通孔49B,两个第二通孔49B在第一方向D1上对齐,第三枢转轴44B的两端分别连接至两个第二通孔49B,从而第三枢转轴44B稳定地设置至底座组件40。如图1和图2所示,第三枢转轴44B具有第三枢转轴线PA3,第三枢转轴线PA3平行于第一枢转轴线PA1。第三滑轮83套设在第三枢转轴44B上。第一枢转轴线PA1与第三枢转轴线PA3可以确定第三平面,如图6所示,第一线缆部71在第三平面的一侧绕于第一滑轮81上,在第三平面的另一侧绕于第三滑轮83上。第一线缆部71在第三平面的两侧分别被两个滑轮定位,当末端执行装置90在俯仰转动时,第一线缆部71不会从第一滑轮81和第三滑轮83上脱落,使得第一线缆部71的位置更加稳定。

[0147] 进一步地,由于第一线缆部71从第二底座21的第二线槽24延伸至第一滑轮81的行程较长,在此行程中可通过第一底座31的座板35来进一步限位第一线缆部71。具体地,可在座板35开设有供第一线缆部71穿过的通孔。这样,由于座板35对第一线缆部71的限位,当末端执行装置90在俯仰转动时,第一线缆部71始终对准第一滑轮81的线槽。

[0148] 为了使第二线缆部72转向,使得第一线缆部71在第一滑轮81上的缠绕方向与第二线缆部72在第二滑轮82上的缠绕方向相反,同时也为了更好地定位第二线缆部72,手术器械100还包括第四滑轮84,第四滑轮84连接至第一枢转组件30。具体地,第四滑轮84的轴线PA4相对于第一枢转组件30固定,也就是说第四滑轮84可随第一枢转组件30运动;同时,第四滑轮84还能够相对于第一枢转组件30绕轴线PA4转动。第四滑轮84的轴线PA4平行于第一枢转轴线PA1。从而,第一枢转轴线PA1与第四滑轮84的轴线PA4可以确定第四平面。如图7所示,第二线缆部72在第四平面的一侧绕于第四滑轮84上,在第四平面的另一侧绕于第二滑轮82上。第二线缆部72在第四平面的两侧分别被两个滑轮定位,当末端执行装置90在俯仰转动时,第二线缆部72不会从第二滑轮82和第四滑轮84上脱落,使得第二线缆部72的位置更加稳定。

[0149] 例如,第四滑轮84设置至连接臂37,滑轮帽33与连接臂37连接,以限定第四滑轮84的轴向位置。

[0150] 可选地,连接臂37包括横向于(垂直于)第一枢转轴线的相背离的第一侧面37A和第二侧面37B。第一柔性传动组件60连接至连接臂37的第一侧面37A。第一滑轮81和线缆滑轮86设置在连接臂37的同一侧,即第一侧面37A朝向的一侧。第四滑轮84与第二滑轮82设置在连接臂37的同一侧,即第二侧面37B朝向的一侧。连接臂37将第一线缆部71和第二线缆部72物理隔离,避免二者相互干涉。

[0151] 在图示的实施方式中,第一线缆部71的走向由第二线槽24、第一滑轮81、第三滑轮83和底座底板46上的通孔引导。可选地,末端执行装置90构造为使得,当第一枢转组件30相对于底座组件40位于中立位置时,第一线缆部71从第二枢转组件20的第二线槽24沿第一方向D1延伸至第一滑轮81,然后从第一滑轮81弯曲转向穿过第三平面后绕于第三滑轮83,再从第三滑轮沿第一方向D1延伸至底座组件40的底座底板46上的通孔。这样设置使得,在末端执行装置90俯仰转动和偏航转动的过程中,第一线缆部71从第二线槽24的出线位置(离开第二线槽24的位置)延伸至底座组件40的底座底板46上的通孔的这一区段始终位于一个与第一方向D1和第三方向D3均平行的第五平面中。这使得第一线缆部71始终可以顺畅、不受干涉(例如不受第二线槽24的槽壁和/或第一滑轮81的滑轮槽的槽壁的干涉)地延伸,有利于第一线缆部71的受力稳定。

[0152] 可以理解的,为达到这一效果,需要使第二线槽24、第一滑轮81和第三滑轮83的尺寸、位置相匹配。例如,第一滑轮81的线槽延伸轨迹与第三滑轮83的线槽延伸轨迹共面,并且该平面与第二线槽24的弧形相切,使得第一线缆部71最大程度地在同一平面中延伸,有利于保持第一线缆部71顺畅。

[0153] 在图示的实施方式中,第二线缆部72的走向由第二线槽24、第四滑轮84、第二滑轮82和底座底板46上的通孔引导。可选地,末端执行装置90构造为使得,当第一枢转组件30相对于底座组件40位于中立位置时,第二线缆部72从第二枢转组件20的第二线槽24沿第一方向D1延伸至第四滑轮84,然后从第四滑轮84弯曲转向穿过第四平面后绕于第二滑轮82,再从第二滑轮82沿第一方向D1延伸至底座组件40的底座底板46上的通孔。这样设置使得,在末端执行装置90俯仰转动和偏航转动的过程中,第二线缆部72从第二线槽24的出线位置(离开第二线槽24的位置)延伸至底座组件40的底座底板46上的通孔的这一区段始终位于一个与第一方向D1和第三方向D3均平行的第六平面中。这使得第二线缆部72始终可以顺畅、不受干涉(例如不受第二线槽24的槽壁和/或第四滑轮84的滑轮槽的槽壁的干涉)地延伸,有利于第二线缆部72的受力稳定。进一步地,第五平面和第六平面平行且相间隔开,使得第一线缆部71和第二线缆部72不会相互干涉。

[0154] 可以理解的,为达到这一效果,需要使第二线槽24、第四滑轮84和第二滑轮82的尺寸、位置相匹配。例如,第四滑轮84的线槽延伸轨迹与第二滑轮82的线槽延伸轨迹共面,并且该平面与第二线槽24的弧形相切,使得第二线缆部72最大程度地在同一平面中延伸,有利于保持第二线缆部72顺畅。

[0155] 可选地,第一枢转轴44A与第三枢转轴44B沿第一方向D1排列。第一枢转轴44A可以位于第三枢转轴44B的上方,也可以位于第三枢转轴44B的下方。可选地,第一枢转轴44A与第三枢转轴44B可以具有相同的结构。可选地,第一滑轮81、第二滑轮82和第三滑轮83可以配置为同样的滑轮。

[0156] 可以理解的,导电线缆14通过线缆滑轮86卡位,线缆滑轮86套设在第一枢转轴44A

上,因而导电线缆14从第三枢转轴44B的一侧经过。可选地,为了避免导电线缆14与第三枢转轴44B(例如第三枢转轴44B为金属材料制成)摩擦,损伤导电线缆14表面的绝缘层,第三枢转轴44B上还套设有轴套43,用于接触导电线缆14。轴套43可以围绕第三枢转轴44B旋转,从而尽可能减小了与导电线缆14的摩擦力。轴套43同时还能对第三滑轮83在第二方向D2上(或者说沿着第三枢转轴线PA3)进行限位。

[0157] 可选地,与第二柔性传动组件70类似,第一柔性传动组件60也构造为驱动缆线。第一柔性传动组件60包括第三线缆部61和第四线缆部62。例如第三线缆部61和第四线缆部62为同一驱动缆线,该驱动缆线在中间设置第一端子63,从而将该驱动缆线分为第三线缆部61和第四线缆部62两部分。第一端子63设置至第一底座31的连接部31A(如图3所示)。例如,第一端子63与连接部31A为紧配的,从而第一底座31可以与第一端子63同步移动。当第三线缆部61和第四线缆部62的长度变化时,第一枢转组件30转动,也即实现末端执行装置90的俯仰转动。或者,第三线缆部61和第四线缆部62为两条互不相连的线缆,也即第三线缆部61和第四线缆部62为两条独立的驱动线缆,各自具有端子,并通过各自的端子固定至第一底座31。

[0158] 可选地,连接部31A设置至连接臂37。可选地,当第一枢转组件30处于中立位置时,连接部31A和第一枢转轴44A沿第一方向D1对齐。第三线缆部61和第四线缆部62分别位于第一枢转轴44A的径向的两侧。

[0159] 连接臂37设置有第一线槽34,用于引导第三线缆部61和第四线缆部62。例如,第一线槽34位于连接臂37的第一侧面37A上。可选地,第一线槽34构造为以第一枢转轴线PA1为轴线的圆弧形(圆心角至少为180度)的槽,第三线缆部61和第四线缆部62分别沿圆弧的两侧延伸。连接部31A贴近第一线槽34。

[0160] 在图示的实施方式中,底座组件40(具体地,底座底板46)设置有分别用于使第三线缆部61和第四线缆部62穿过的通孔。从而,第三线缆部61和第四线缆部62的走向由第一线槽34和底座底板46上的通孔确定。

[0161] 可选地,如图3至图5所示,执行组件10还包括绝缘套12和密封圈13。电极部件11固定至(例如通过粘接、螺纹的方式)绝缘套12。同时,第二底座21也固定至(例如通过粘接、螺纹的方式)绝缘套12,从而将第二枢转组件20与执行组件10连接。绝缘套12用来避免电极部件11在放电过程中的电弧对第二底座21造成损害,对其材料的耐电弧性能有一定的要求。密封圈13设置在导电线缆14与电极部件11连接的部位,对导电线缆14的固定处起到一定的防水作用,避免器械使用和清洗过程中其他液体进入线缆固定处,使得引起短路或清洗不干净,导致器械损坏或对病人或操作者造成伤害。如图5所示,线缆通孔26的内壁设置有环形台阶面26A,用于卡住密封圈13。

[0162] 可选地,手术器械100还包括轴管50。末端执行装置90设置至轴管50的远端部。轴管50的近端部连接驱动装置,第一柔性传动组件60和第二柔性传动组件70穿过轴管50的中空部分连接至驱动装置,使得驱动装置能够驱动柔性传动组件60和70以带动枢转组件20和30转动。

[0163] 在本申请中,导电线缆14在手术器械100的后端与驱动装置机械连接,使得导电线缆14可以放线和收线。可以理解的,在手术器械100偏航转动时,导电线缆14的长度不变。在手术器械100俯仰转动时,导电线缆14需要放线和收线。例如,以图2所示的方位为例,当末

端执行装置90朝向纸面以外转动时,驱动装置对导电线缆14进行收线,以减少导电线缆14伸出底座底板46的长度,从而保证导电线缆14不会脱离线缆滑轮86。反之,当末端执行装置90朝向纸面以里转动时则放线,减少对导电线缆14的拉扯力。为保证导电线缆14的收放与俯仰转动配合,导电线缆14可以和第二线缆部62同时被驱动收放。线缆滑轮86与第一线槽34临近设置,有利于同时驱动导电线缆14和第二线缆部62的收放。

[0164] 具体地,底座组件40设置至轴管50的远端部。具体地,轴管50沿第一方向D1笔直延伸,支座主体47连接至轴管50。例如,支座主体47粘接至轴管50,这样同时可以保证手术器械100的气密性。

[0165] 在图示的实施方式中,轴管50包括支撑管51和绝缘外套52。支撑管51用于与底座组件40连接。绝缘外套52套设或涂覆在支撑管51的外周。支撑管51例如由较高强度和刚性的材料制成,以起到支撑的作用。绝缘外套52由绝缘材料制成,以防止支撑管51直接接触人体导致电击损伤。

[0166] 在本申请未示出的实施方式中,轴管50可以整体由玻纤管或塑胶管等硬质的绝缘材料制成。

[0167] 可选地,底座组件40与轴管50之间设置有密封件。例如,手术器械100包括密封垫85,设置于支座主体47内并连接(例如粘接)至底座底板46。密封垫85设置有通孔,与底座底板46的通孔对应设置,使得第一柔性传动组件60的线缆、第二柔性传动组件70的线缆和导电线缆14可穿过密封垫。可选地,密封垫85的通孔与驱动线缆和导电线缆有一定的过盈量,以保证密封性,防止溶液从前端进入器械管。

[0168] 根据本申请实施例的第一方面提供的手术器械,通过导电线缆、第一柔性传动组件、第二柔性传动组件的走线布置,在确保线缆之间以及线缆和其它部件之间互不干扰、以及线缆和各部件的强度,保证了手术器械的正常使用和寿命的前提下,实现了手术器械的小型化,尤其是在径向尺寸上可以减小至5mm乃至4mm,这是目前手术器械领域的一个突破性进展。

[0169] 本申请实施例的第二方面提供一种用于手术机器人。根据本申请实施例的手术机器人包括机械臂和上述手术器械100。其中,手术器械100可拆卸地连接至机械臂。机械臂具有多个活动自由度,以便于操纵手术器械100更灵活地进行手术操作。进一步地,机械臂上设置有驱动装置(例如电机),手术器械100的传动机构机械连接至驱动装置,从而可以通过驱动装置驱动末端执行装置90进行偏航转动和/或俯仰转动。

[0170] 根据本申请的手术机器人包括根据本申请的手术器械的全部特征和效果。

[0171] 在理解本申请的范围时,如本文所使用的术语“包含”及其派生词旨在是开放式术语,其指定所记载的特征、元件、部件、群组、整体和/或步骤的存在,但不排除其他未记载的特征、元件、部件、群组、整体和/或步骤的存在。这种概念也适用于具有类似含义的词语,例如术语“包括”“具有”及其衍生词。

[0172] 这里使用的术语“被附接”或“附接”包括:通过将元件直接固定到另一元件而将元件直接固定到另一元件的构造;通过将元件固定到中间构件上,中间构件转而固定到另一元件而将元件间接固定到另一元件上的构造;以及一个元件与另一个元件是一体,即一个元件基本上是另一个元件的一部分的构造。该定义也适用于具有相似含义的词,例如“连接”“联接”“耦合”“安装”“粘合”“固定”及其衍生词。最后,这里使用的诸如“基本上”“大约”

和“近似”的程度术语表示修改术语使得最终结果不会显著改变的偏差量。

[0173] 除非另有定义,本文中所使用的技术和科学术语与本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中使用的术语只是为了描述具体的实施目的,不是旨在限制本申请。本文中在一个实施方式中描述的特征可以单独地或与其它特征结合地应用于另一个实施方式,除非该特征在该另一个实施方式中不适用或是另有说明。

[0174] 本申请已经通过上述实施方式进行了说明,但应当理解的是,上述实施方式只是用于举例和说明的目的,而非意在将本申请限制于所描述的实施方式范围内。此外本领域技术人员可以理解的是,本申请并不局限于上述实施方式,根据本申请的教导还可以做出更多种的变型和修改,这些变型和修改均落在本申请所要求保护的范围内。

100

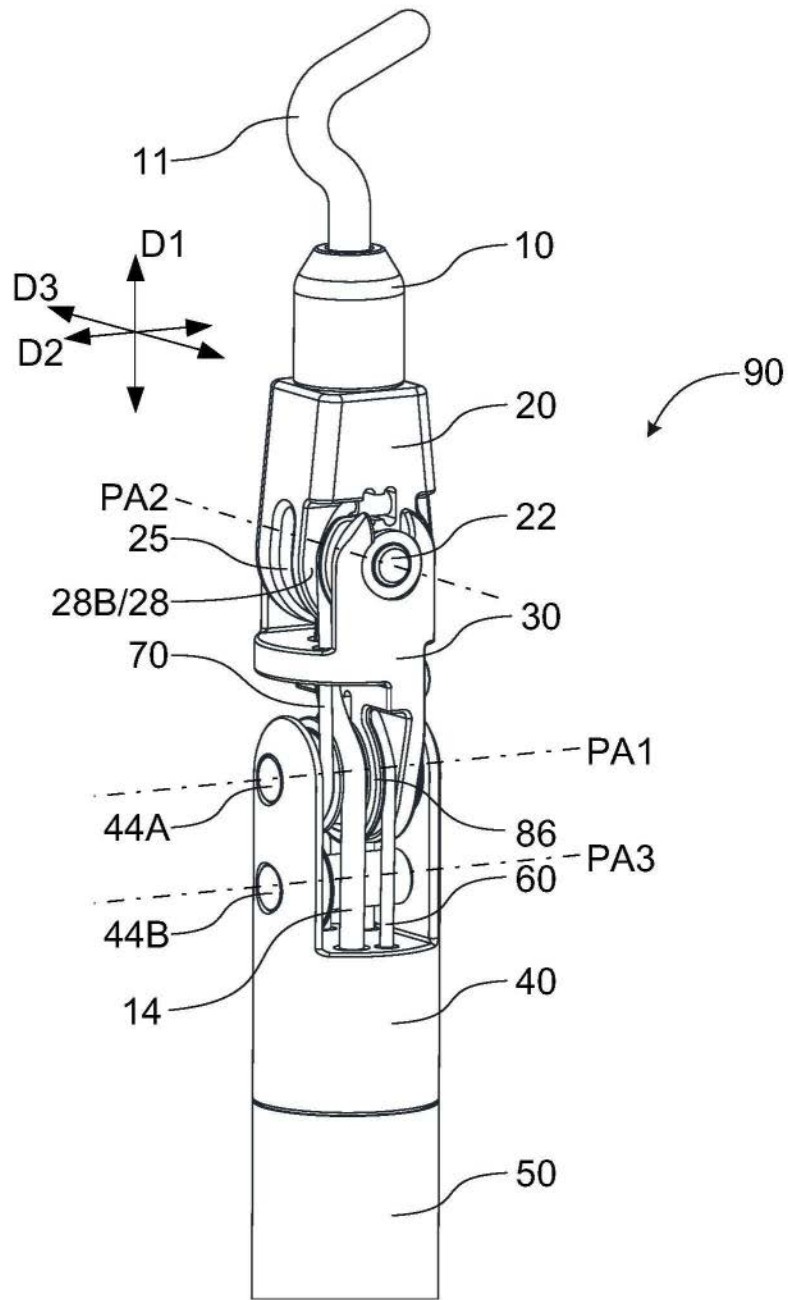


图1

100

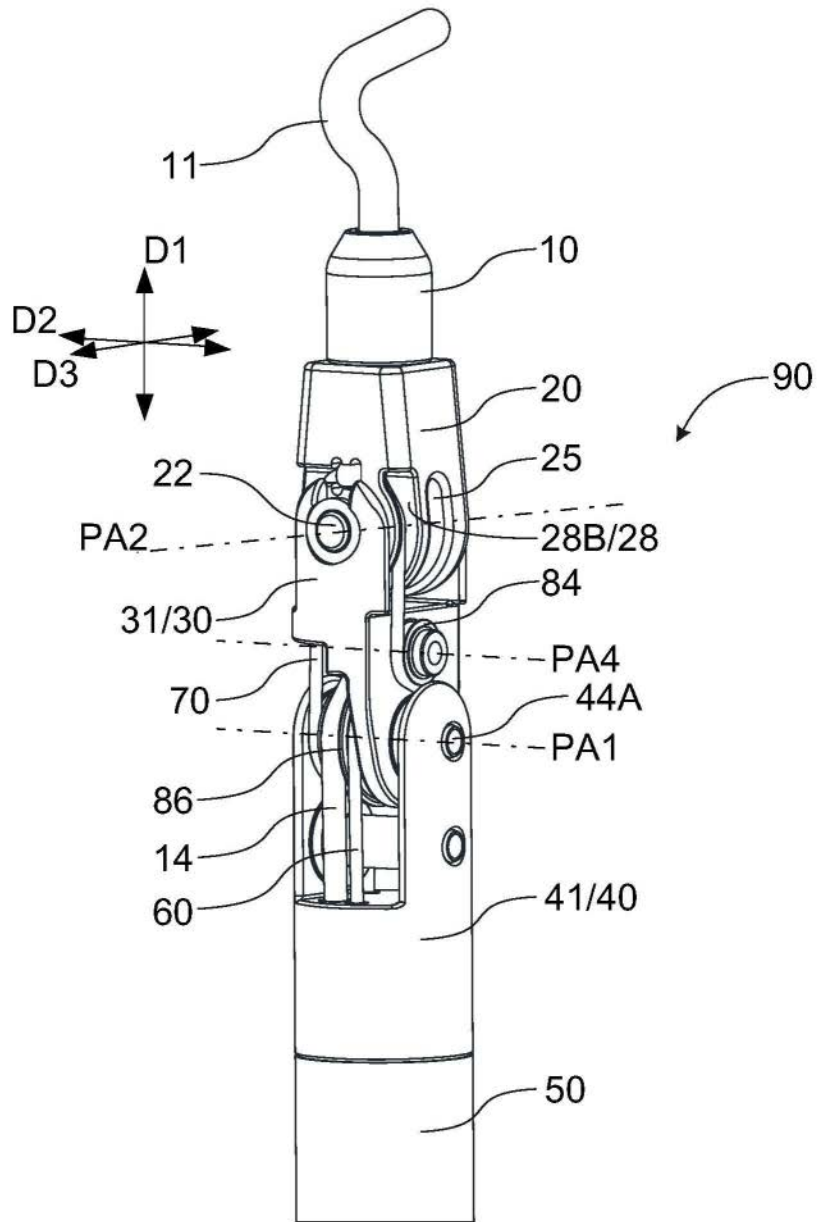


图2

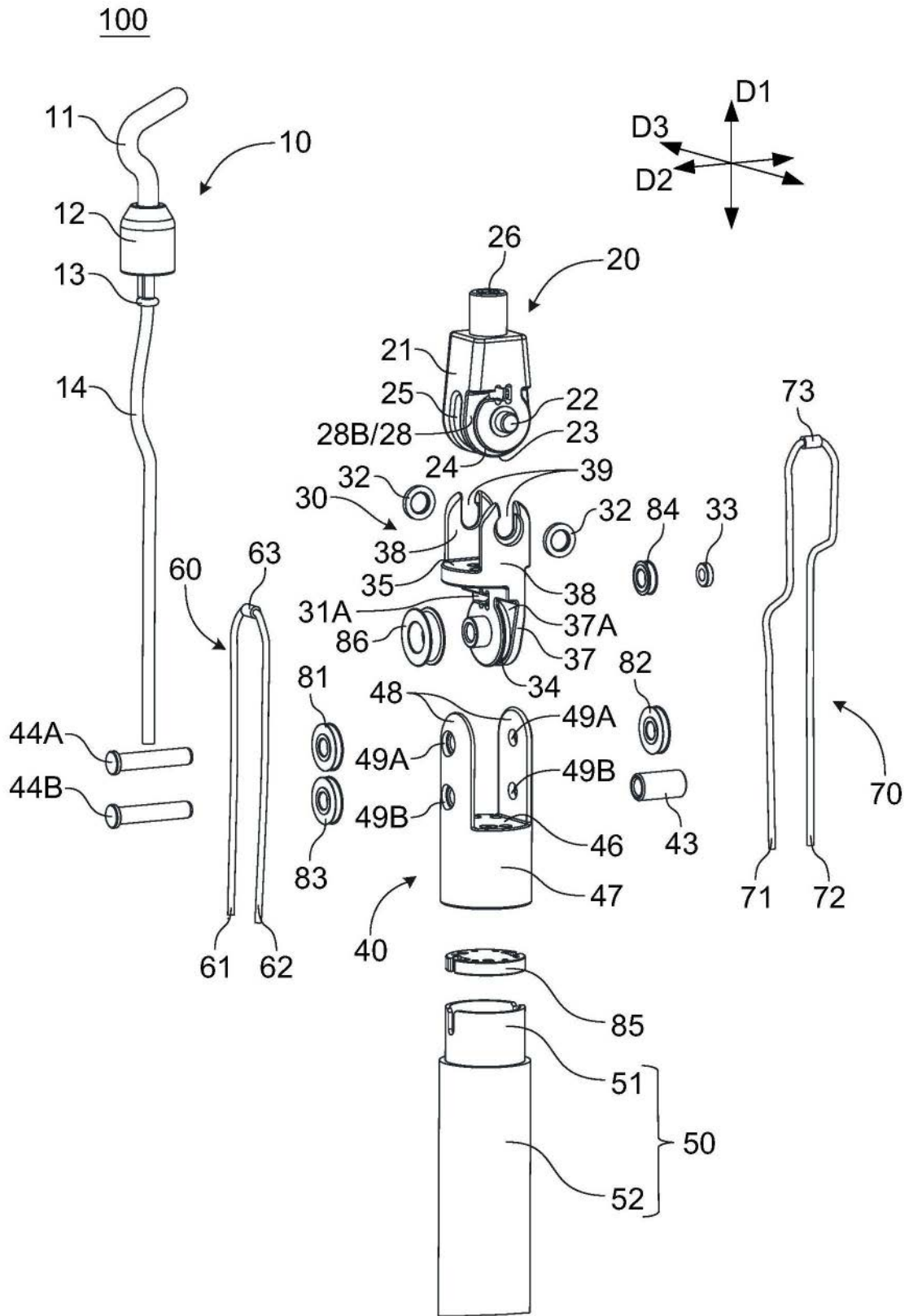


图3

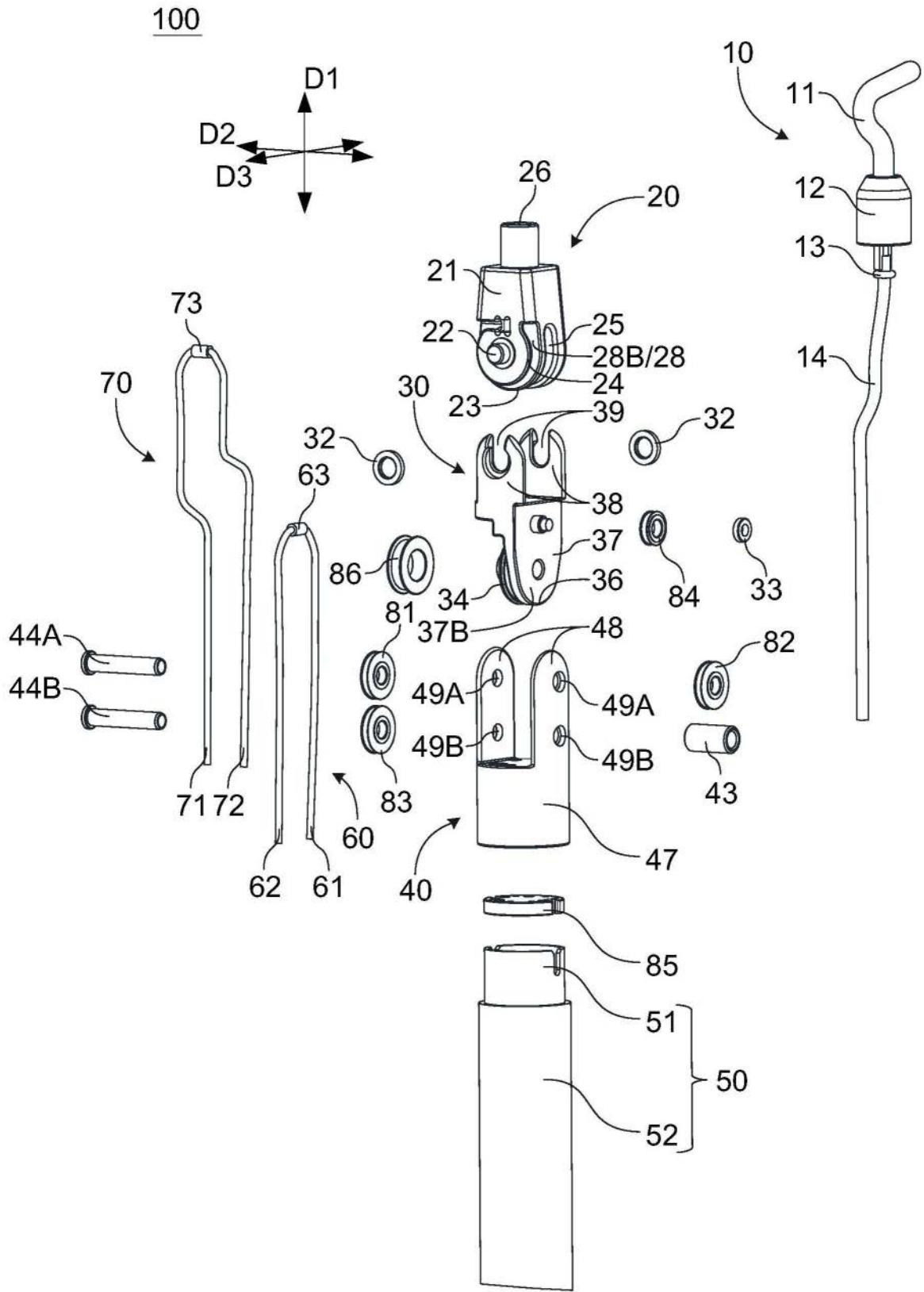


图4

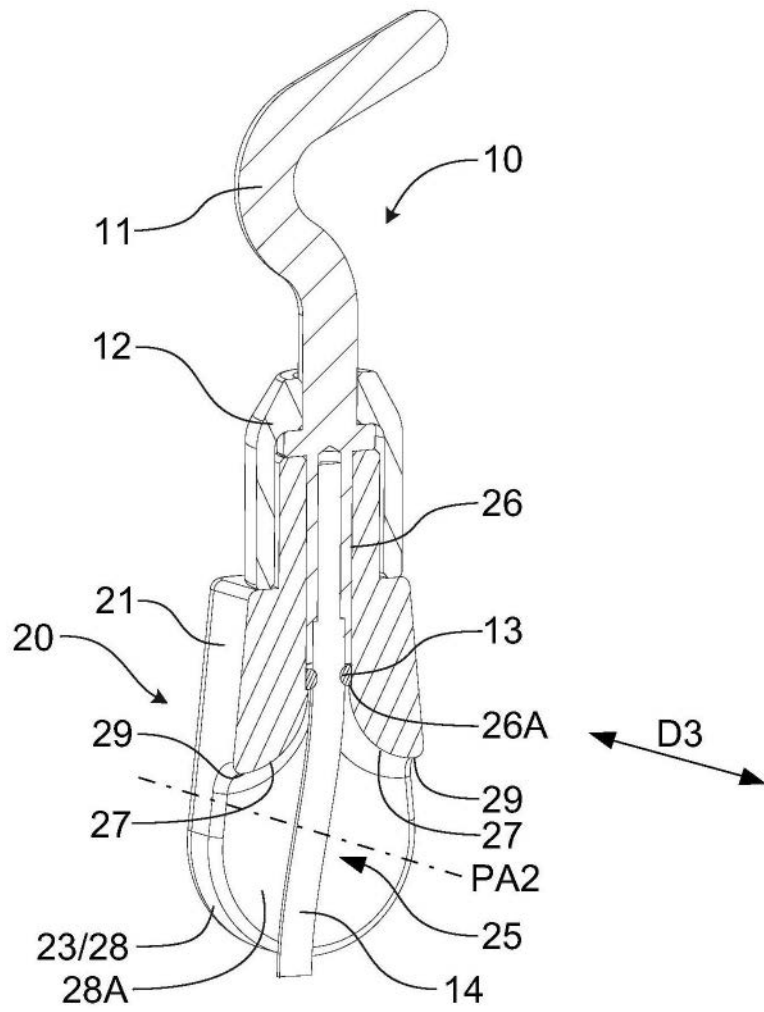


图5

100

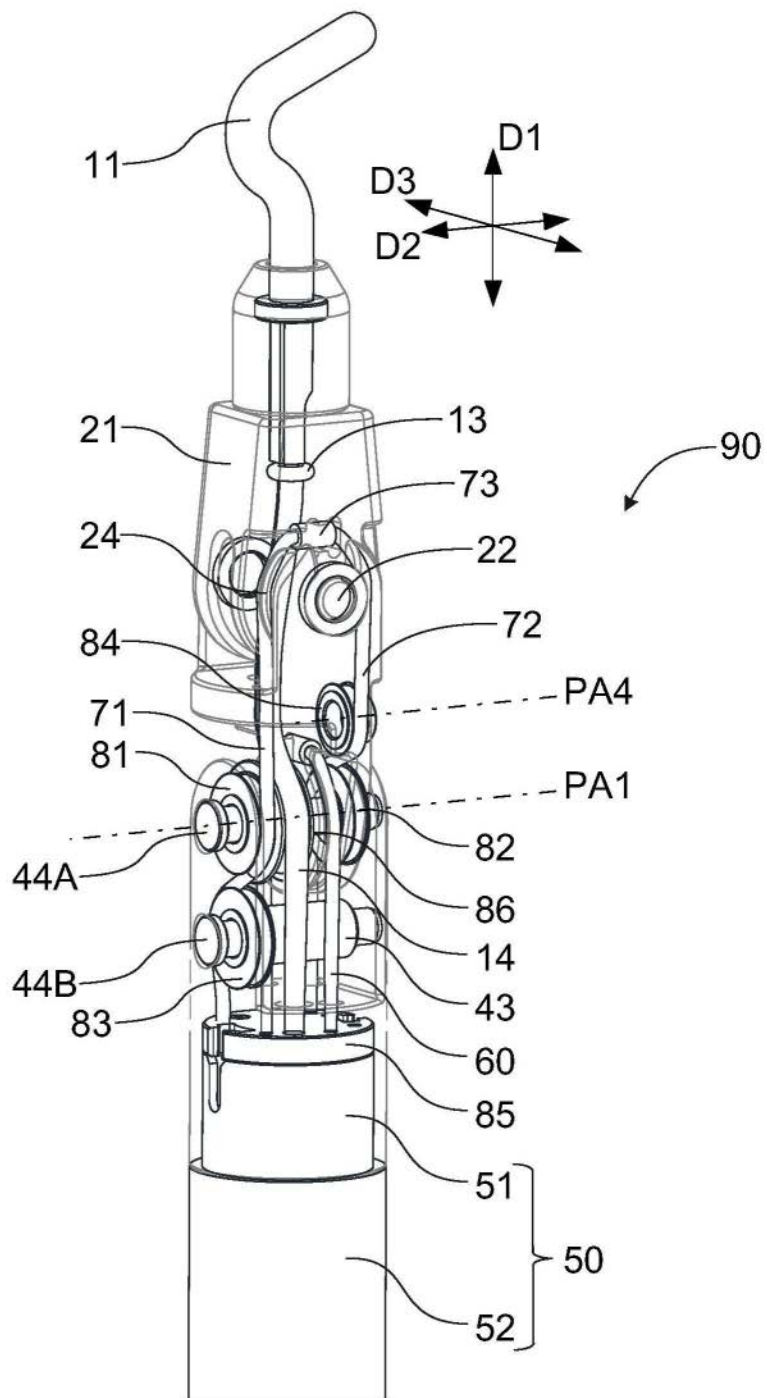


图6

100

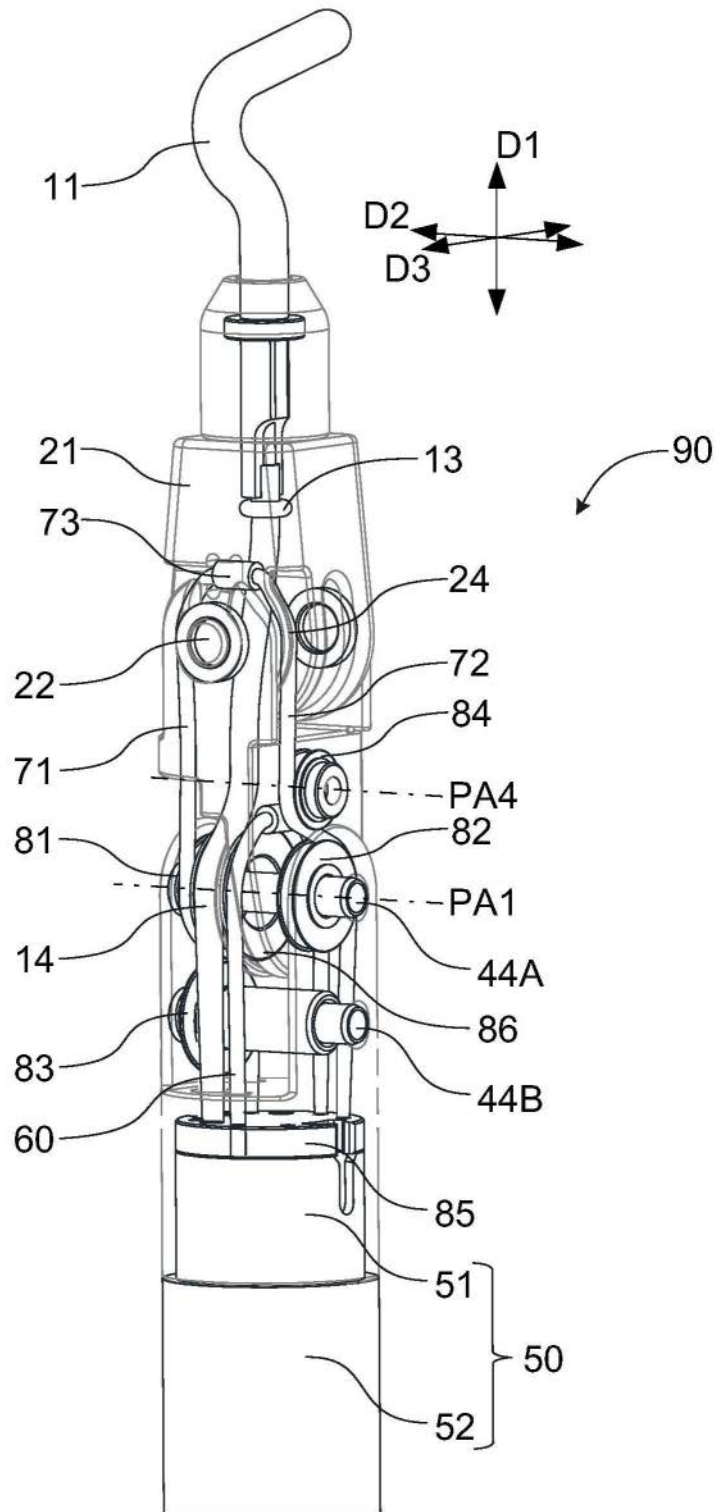


图7