



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106963494 B

(45)授权公告日 2019.03.26

(21)申请号 201710203999.3

A61B 1/005(2006.01)

(22)申请日 2017.03.30

审查员 陈飞

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106963494 A

(43)申请公布日 2017.07.21

(73)专利权人 微创(上海)医疗机器人有限公司

地址 201203 上海市浦东新区张江高科技
园区牛顿路501号

(72)发明人 何裕源 何超 王常春 李涛

(74)专利代理机构 上海思微知识产权代理事务
所(普通合伙) 31237

代理人 王仙子

(51)Int.Cl.

A61B 34/30(2016.01)

A61B 17/00(2006.01)

权利要求书4页 说明书12页 附图8页

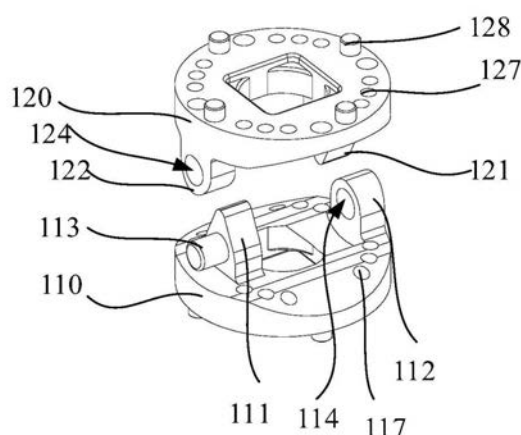
(54)发明名称

手术机器人用蛇形关节、手术器械及内窥镜

(57)摘要

本发明提供了一种手术机器人用蛇形关节,通过关节接头对的摆动实现了平面扭转或者空间扭转,相对于现有技术的蛇形关节,降低了结构的复杂度。本发明还提供一种手术器械和内窥镜,包括所述手术机器人用蛇形关节,从而能够使得器械末端或者成像系统到达期望的位置和姿态。

10



1. 一种手术机器人用蛇形关节, 其特征在于, 所述手术机器人用蛇形关节具有至少一个自由度, 并包括: 至少一个关节接头对和柔性结构; 其中,

每个关节接头对包括位于下端的第一关节接头和位于上端的第二关节接头; 所述第一关节接头包括第一底盘, 所述第一底盘的第一表面上设置有第一支撑结构和第二支撑结构, 所述第一支撑结构上具有第一突出部, 所述第二支撑结构上具有第一连接孔; 所述第二关节接头包括第二底盘, 所述第二底盘的第二表面上设置有第三支撑结构和第四支撑结构, 所述第三支撑结构上具有第二突出部, 所述第四支撑结构上具有第二连接孔; 所述第一表面和所述第二表面相对设置, 所述第一突出部位于所述第二连接孔中, 并相对于所述第二连接孔转动, 所述第二突出部位于所述第一连接孔中, 并相对于所述第一连接孔转动;

所述柔性结构控制所述关节接头对围绕一关节轴线摆动;

所述第一突出部位于所述第一支撑结构的第一侧面, 所述第一侧面为所述第一支撑结构远离所述第一底盘轴线的侧面;

所述第一支撑结构靠近所述第一底盘轴线的侧面为第五侧面;

所述第二突出部位于所述第三支撑结构的第二侧面, 所述第二侧面为所述第三支撑结构远离所述第二底盘轴线的侧面;

所述第三支撑结构靠近所述第二底盘轴线的侧面为第六侧面;

所述第二支撑结构靠近所述第一底盘轴线的侧面为第三侧面;

所述第四支撑结构靠近所述第二底盘轴线的侧面为第四侧面;

所述第一侧面与所述第三侧面之间的距离 l_1 与所述第二侧面与所述第四侧面之间的距离 l_2 存在以下的关系:

$$l_1 - l_{p2} < l_2 < l_1 + l_{p1},$$

或者,

$$l_2 - l_{p1} < l_1 < l_2 + l_{p2},$$

其中, l_{p1} 为所述第一突出部的轴向长度, l_{p2} 为所述第二突出部的轴向长度;

同时,

所述第一侧面与所述第五侧面之间的距离与所述第一突出部的轴向长度之和, 小于所述第四侧面与所述第六侧面之间的距离;

所述第二侧面与所述第六侧面之间的距离与所述第二突出部的轴向长度之和, 小于所述第三侧面与所述第五侧面之间的距离。

2. 如权利要求1所述的手术机器人用蛇形关节, 其特征在于, 所述第一突出部为一直线或一曲线围绕第一轴线形成的回转体结构, 所述第一连接孔为一直线或一曲线围绕第二轴线形成的回转面结构, 所述第一轴线和所述第二轴线均与所述第一底盘的轴线垂直相交; 所述第二突出部为一直线或一曲线围绕第三轴线形成的回转体结构, 所述第二连接孔为一直线或一曲线围绕第四轴线形成的回转面结构, 且

所述关节轴线、所述第一轴线、所述第二轴线、所述第三轴线及所述第四轴线共线。

3. 如权利要求2所述的手术机器人用蛇形关节, 其特征在于, 所述第一突出部和所述第二突出部均为圆柱体结构、圆台结构或者圆锥结构; 所述第一连接孔和所述第二连接孔均为圆柱面结构、圆台面结构或者圆锥面结构。

4. 如权利要求1所述的手术机器人用蛇形关节, 其特征在于,

所述第一支撑结构的第一侧面至所述第二支撑结构的第七侧面之间的距离与所述第一突出部的轴向长度之和小于等于所述第一底盘的直径,其中,所述第二支撑结构远离所述第一底盘轴线的侧面为所述第七侧面;

所述第三支撑结构的第二侧面至所述第四支撑结构的第八侧面之间的距离与所述第二突出部的轴向长度之和小于等于所述第二底盘的直径,其中,所述第四支撑结构远离所述第二底盘轴线的侧面为所述第八侧面;

在关节接头对中,所述第一突出部的外侧端面到第二突出部的外侧端面之间的距离小于等于所述第一底盘的直径,同时所述关节接头对中的所述第一突出部的外侧端面到所述第二突出部的外侧端面之间的距离也小于等于所述第二底盘的直径。

5.如权利要求1所述的手术机器人用蛇形关节,其特征在于,

所述第二支撑结构靠近所述第一底盘轴线的侧面为第三侧面;

所述第四支撑结构靠近所述第二底盘轴线的侧面为第四侧面;

所述第一突出部位位于所述第一支撑结构的第五侧面,所述第五侧面为所述第一支撑结构靠近所述第一底盘轴线的侧面;

所述第二突出部位位于所述第三支撑结构的第六侧面,所述第六侧面为所述第三支撑结构靠近所述第二底盘轴线的侧面;

所述第二支撑结构远离所述第一底盘轴线的侧面为第七侧面;

所述第四支撑结构远离所述第二底盘轴线的侧面为第八侧面;

所述第五侧面与第七侧面之间的距离 l_3 与所述第六侧面与第八侧面之间的距离 l_4 存在以下的关系:

$$l_3 - l_{p1} < l_4 < l_3 + l_{p2},$$

或者,

$$l_4 - l_{p2} < l_3 < l_4 + l_{p1},$$

其中, l_{p1} 为所述第一突出部的轴向长度, l_{p2} 为所述第二突出部的轴向长度;

同时,

所述第四侧面与所述第八侧面之间的距离,小于所述第三侧面与所述第五侧面之间的距离与所述第一突出部的轴向长度之差值;

所述第三侧面与所述第七侧面之间的距离,小于所述第四侧面与所述第六侧面之间的距离与所述第二突出部的轴向长度之差值。

6.如权利要求5所述的手术机器人用蛇形关节,其特征在于,

所述第一支撑结构的第一侧面至所述第二支撑结构的第七侧面之间的距离小于等于所述第一底盘的直径,其中,所述第一侧面为所述第一支撑结构远离所述第一底盘轴线的侧面;

所述第三支撑结构的第二侧面至所述第四支撑结构的第八侧面之间的距离小于等于所述第二底盘的直径,其中,所述第二侧面为所述第三支撑结构远离所述第二底盘轴线的侧面;

在关节接头对中,所述第一侧面到所述第二侧面之间的距离小于等于所述第一底盘的直径,所述关节接头对中的所述第一侧面到所述第二侧面之间的距离同时也小于等于所述第二底盘的直径。

7. 如权利要求1或5所述的手术机器人用蛇形关节,其特征在于,所述第一支撑结构的厚度、所述第二支撑结构的厚度及所述第一突出部的轴向长度三者相等;所述第三支撑结构的厚度、所述第四支撑结构的厚度及所述第二突出部的轴向长度三者相等。

8. 如权利要求2所述的手术机器人用蛇形关节,其特征在于,所述第一表面包括第一分表面及与所述第一分表面相交的第二分表面,所述第一支撑结构及所述第二支撑结构分别置于所述第一分表面;所述第二表面包括第三分表面及与所述第三分表面相交的第四分表面,所述第三支撑结构及所述第四支撑结构分别置于所述第三分表面。

9. 如权利要求8所述的手术机器人用蛇形关节,其特征在于,

所述第二分表面为一平面,且所述关节轴线经过所述第二分表面所在的平面;

所述第四分表面为一平面,且所述关节轴线经过所述第四分表面所在的平面。

10. 如权利要求9所述的手术机器人用蛇形关节,其特征在于,所述第二分表面与所述第一分表面的夹角为 $0^{\circ}\sim 45^{\circ}$;所述第四分表面与所述第三分表面的夹角为 $0^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。

11. 如权利要求8所述的手术机器人用蛇形关节,其特征在于,

所述第二分表面与所述第四分表面均为曲面,且所述曲面被配置为,当关节接头对摆动至所述第二分表面与所述第四分表面相接时,所述第二分表面与所述第四分表面形成一接触部位,在所述接触部位的所述曲面之间设有一共切面,且所述第一轴线经过所述共切面。

12. 如权利要求11所述的手术机器人用蛇形关节,其特征在于,

所述共切面与所述第一分表面之间的夹角为小于 0° 且大于等于 45° ,所述共切面与所述第三分表面之间的夹角为小于 0° 且大于等于 45° 。

13. 如权利要求1或8所述的手术机器人用蛇形关节,其特征在于,每个关节接头对的摆动角度为大于 0° 且小于等于 90° 。

14. 如权利要求1~3中任一项所述的手术机器人用蛇形关节,其特征在于,所述第一底盘的圆周设置有第一轴向通孔,所述第一轴向通孔使所述柔性结构延伸通过;所述第二底盘的圆周设置有第二轴向通孔,所述第二轴向通孔使所述柔性结构延伸通过。

15. 如权利要求14所述的手术机器人用蛇形关节,其特征在于,所述第一轴向通孔的数量和所述第二轴向通孔的数量均为至少两个,并且至少两个所述第一轴向通孔和所述第二轴向通孔的位置相对应。

16. 如权利要求15所述的手术机器人用蛇形关节,其特征在于,每个关节接头对中,所述第一轴向通孔的数量与所述第二轴向通孔的数量相同,并且所述第一轴向通孔的位置与所述第二轴向通孔的位置一一对应。

17. 如权利要求1~3中任一项所述的手术机器人用蛇形关节,其特征在于,当所述手术机器人用蛇形关节具有 n 个自由度时,所述柔性结构至少为 $2n$ 个,其中 n 为大于等于1的自然数。

18. 如权利要求1~3中任一项所述的手术机器人用蛇形关节,其特征在于,所述关节接头对的数量为2个~10个,相邻的两个关节接头对可拆卸连接或固定连接。

19. 如权利要求18所述的手术机器人用蛇形关节,其特征在于,所述第一底盘设有一与所述第一表面相对的第三表面,所述第三表面上设置有第一扣合机构;所述第二底盘设有一与所述第二表面相对的第四表面,所述第四表面上设置有第二扣合机构;相邻两个关节

接头对中的第二扣合机构和第一扣合机构能够相扣,以使得相邻两个关节接头对中的第二关节接头和第一关节接头可拆卸连接。

20.如权利要求19所述的手术机器人用蛇形关节,其特征在于,所述第一扣合机构包括多个第一凸台和多个第一凹台,所述第一凸台和所述第一凹台间隔排布;所述第二扣合机构包括多个第二凸台和多个第二凹台,所述第二凸台和所述第二凹台间隔排布;所述第一凸台的形状、数量和位置与相邻关节接头对的所述第二凹台相对应,同样,所述第二凸台的形状、数量和位置与相邻关节接头对的所述第一凹台相对应。

21.如权利要求18所述的手术机器人用蛇形关节,其特征在于,相邻两个关节接头对中,近端关节接头对中的第二关节接头和远端关节接头对中的第一关节接头一体成型。

22.如权利要求18所述的手术机器人用蛇形关节,其特征在于,相邻两个关节接头对的夹角为大于等于 0° 且小于等于 180° 。

23.一种手术器械,其特征在于,所述手术器械包括器械末端、如权利要求1~22中任一项所述的手术机器人用蛇形关节、管状物、柔性件以及控制器;其中,所述器械末端、所述手术机器人用蛇形关节、所述管状物和所述控制器依次连接;所述柔性件一端连接所述控制器,另一端经过所述管状物与所述器械末端连接;所述手术机器人用蛇形关节的柔性结构的近端经过所述管状物与控制器连接;所述控制器通过所述柔性件控制所述器械末端运动,通过手术机器人用蛇形关节的柔性结构控制所述手术机器人用蛇形关节的摆动。

24.一种内窥镜,其特征在于,所述内窥镜包括成像系统、如权利要求1~22中任一项所述的手术机器人用蛇形关节、管状物以及控制器;其中,所述成像系统、所述手术机器人用蛇形关节、所述管状物和所述控制器依次连接;所述手术机器人用蛇形关节的柔性结构的近端经过所述管状物后与控制器连接;所述控制器通过所述手术机器人用蛇形关节的柔性结构控制所述手术机器人用蛇形关节摆动,进而调整所述成像系统的位姿。

手术机器人用蛇形关节、手术器械及内窥镜

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,特别涉及一种手术机器人用蛇形关节、手术器械及内窥镜。

背景技术

[0002] 随着机器人的快速发展,各种具有特色的机器人不断地涌现,而其中,对于仿生机器人的研究则显得越发突出,蛇形机器人的研究也越来越多。蛇形机器人产生和发展的根本原因在于其可以完成正常机器人所不能完成的动作。其运动与自然界中的蛇类似,可以实现平面扭转和空间扭转,在运动过程中躲避障碍物,用来完成人或其他机器无法完成的任务。

[0003] 鉴于这一特征,用于医疗手术的蛇形机器人也慢慢地出现了。特别是在微创手术过程中,由于创口很小,为达到更佳的治疗效果,减少手术过程中对于其他组织的损害,多采用蛇形关节的手术器械,以实现手术过程中对于其他器官的避让。这一优势使得蛇形关节的手术器械可以很好的应用在医疗领域。

[0004] 然而,目前用于医疗器械的蛇形关节结构复杂,零部件多,装配繁琐的缺点。美国专利US 6817974 B2提出了一种蛇形关节,关节间通过了一种类短连杆的结构连接,其通过不同的排布方式可实现空间的扭转运动,但是在弯曲扭转过程中,存在运动精度低,结构复杂的缺点。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种手术机器人用蛇形关节,以提高蛇形关节的运动精度或者降低其结构复杂度;本发明的目的还在于提供一种具有蛇形关节的手术器械以及一种具有蛇形关节的内窥镜。

[0006] 基于上述目的,本发明提供一种手术机器人用蛇形关节,所述手术机器人用蛇形关节具有至少一个自由度,并包括:至少一个关节接头对和柔性结构;其中,

[0007] 每个关节接头对包括位于下端的第一关节接头和位于上端的第二关节接头;所述第一关节接头包括第一底盘,所述第一底盘的第一表面上设置有第一支撑结构和第二支撑结构,所述第一支撑结构上具有第一突出部,所述第二支撑结构上具有第一连接孔;所述第二关节接头包括第二底盘,所述第二底盘的第二表面上设置有第三支撑结构和第四支撑结构,所述第三支撑结构上具有第二突出部,所述第四支撑结构上具有第二连接孔;所述第一表面和所述第二表面相对设置,所述第一突出部位于所述第二连接孔中,并相对于所述第二连接孔转动,所述第二突出部位于所述第一连接孔中,并相对于所述第一连接孔转动;

[0008] 所述柔性结构控制所述关节接头对围绕一关节轴线摆动。

[0009] 可选的,在所述的手术机器人用蛇形关节中,所述第一突出部为一曲线围绕第一轴线形成的回转体结构,所述第一连接孔为一曲线围绕第二轴线形成的回转面结构,所述第一轴线和所述第二轴线均与所述第一底盘的轴线垂直相交;所述第二

突出部为一直线或一曲线围绕第三轴线形成的回转体结构,所述第二连接孔为一直线或一曲线围绕第四轴线形成的回转面结构,且

[0010] 所述关节轴线、所述第一轴线、所述第二轴线、所述第三轴线及所述第四轴线共线。

[0011] 可选的,在所述的手术机器人用蛇形关节中,所述第一突出部和所述第二突出部均为圆柱体结构、圆台结构或者圆锥结构;所述第一连接孔和所述第二连接孔均为圆柱面结构、圆台面结构或者圆锥面结构。

[0012] 可选的,在所述的手术机器人用蛇形关节中,所述第一突出部位于所述第一支撑结构的第一侧面,所述第一侧面为所述第一支撑结构远离所述第一底盘轴线的侧面;

[0013] 所述第一支撑结构靠近所述第一底盘轴线的侧面为第五侧面;

[0014] 所述第二突出部位于所述第三支撑结构的第二侧面,所述第二侧面为所述第三支撑结构远离所述第二底盘轴线的侧面;

[0015] 所述第三支撑结构靠近所述第二底盘轴线的侧面为第六侧面;

[0016] 所述第二支撑结构靠近所述第一底盘轴线的侧面为第三侧面;

[0017] 所述第四支撑结构靠近所述第二底盘轴线的侧面为第四侧面;

[0018] 所述第一侧面与所述第三侧面之间的距离 l_1 与所述第二侧面与所述第四侧面之间的距离 l_2 存在以下的关系:

[0019] $l_1 - l_{p2} < l_2 < l_1 + l_{p1}$,

[0020] 或者,

[0021] $l_2 - l_{p1} < l_1 < l_2 + l_{p2}$,

[0022] 其中, l_{p1} 为所述第一突出部的轴向长度, l_{p2} 为所述第二突出部的轴向长度;

[0023] 同时,

[0024] 所述第一侧面与所述第五侧面之间的距离与所述第一突出部的轴向长度之和,小于所述第四侧面与所述第六侧面之间的距离;

[0025] 所述第二侧面与所述第六侧面之间的距离与所述第二突出部的轴向长度之和,小于所述第三侧面与所述第五侧面之间的距离。

[0026] 可选的,在所述的手术机器人用蛇形关节中,所述第一支撑结构的第一侧面至所述第二支撑结构的第七侧面之间的距离与所述第一突出部的轴向长度之和小于等于所述第一底盘的直径,其中,所述第二支撑结构远离所述第一底盘轴线的侧面为所述第七侧面;

[0027] 所述第三支撑结构的第二侧面至所述第四支撑结构的第八侧面之间的距离与所述第二突出部的轴向长度之和小于等于所述第二底盘的直径,其中,所述第四支撑结构远离所述第二底盘轴线的侧面为所述第八侧面;

[0028] 在关节接头对中,所述第一突出部的外侧端面到第二突出部的外侧端面之间的距离小于等于所述第一底盘的直径,同时所述关节接头对中的所述第一突出部的外侧端面到所述第二突出部的外侧端面之间的距离也小于等于所述第二底盘的直径。

[0029] 可选的,在所述的手术机器人用蛇形关节中,所述第二支撑结构靠近所述第一底盘轴线的侧面为第三侧面;

[0030] 所述第四支撑结构靠近所述第二底盘轴线的侧面为第四侧面;

[0031] 所述第一突出部位于所述第一支撑结构的第五侧面,所述第五侧面为所述第一支

撑结构靠近所述第一底盘轴线的侧面；

[0032] 所述第二突出部位于所述第三支撑结构的第六侧面，所述第六侧面为所述第三支撑结构靠近所述第二底盘轴线的侧面；

[0033] 所述第二支撑结构远离所述第一底盘轴线的侧面为第七侧面；

[0034] 所述第四支撑结构远离所述第二底盘轴线的侧面为第八侧面；

[0035] 所述第五侧面与第七侧面之间的距离 l_3 与所述第六侧面与第八侧面之间的距离 l_4 存在以下的关系：

[0036] $l_3 - l_{p1} < l_4 < l_3 + l_{p2}$ ，

[0037] 或者，

[0038] $l_4 - l_{p2} < l_3 < l_4 + l_{p1}$ ，

[0039] 其中， l_{p1} 为所述第一突出部的轴向长度， l_{p2} 为所述第二突出部的轴向长度；

[0040] 同时，

[0041] 所述第四侧面与所述第八侧面之间的距离，小于所述第三侧面与所述第五侧面之间的距离与所述第一突出部的轴向长度之差值；

[0042] 所述第三侧面与所述第七侧面之间的距离，小于所述第四侧面与所述第六侧面之间的距离与所述第二突出部的轴向长度之差值。

[0043] 可选的，在所述的手术机器人用蛇形关节中，所述第一支撑结构的第一侧面至所述第二支撑结构的第七侧面之间的距离小于等于所述第一底盘的直径，其中，所述第一侧面为所述第一支撑结构远离所述第一底盘轴线的侧面；

[0044] 所述第三支撑结构的第二侧面至所述第四支撑结构的第八侧面之间的距离小于等于所述第二底盘的直径，其中，所述第二侧面为所述第三支撑结构远离所述第二底盘轴线的侧面；

[0045] 在关节接头对中，所述第一侧面到所述第二侧面之间的距离小于等于所述第一底盘的直径，所述关节接头对中的所述第一侧面到所述第二侧面之间的距离同时也小于等于所述第二底盘的直径。

[0046] 可选的，在所述的手术机器人用蛇形关节中，所述第一支撑结构的厚度、所述第二支撑结构的厚度及所述第一突出部的轴向长度三者相等；所述第三支撑结构的厚度、所述第四支撑结构的厚度及所述第二突出部的轴向长度三者相等。

[0047] 可选的，在所述的手术机器人用蛇形关节中，所述第一表面包括第一分表面及与所述第一分表面相交的第二分表面，所述第一支撑结构及所述第二支撑结构分别置于所述第一分表面；所述第二表面包括第三分表面及与所述第三分表面相交的第四分表面，所述第三支撑结构及所述第四支撑结构分别置于所述第三分表面。

[0048] 可选的，在所述的手术机器人用蛇形关节中，所述第二分表面为一平面，且所述关节轴线经过所述第二分表面所在的平面；

[0049] 所述第四分表面为一平面，且所述关节轴线经过所述第四分表面所在的平面。

[0050] 可选的，在所述的手术机器人用蛇形关节中，所述第二分表面与所述第一分表面的夹角为 $0^\circ \sim 45^\circ$ ；所述第四分表面与所述第三分表面的夹角为 $0^\circ \sim 45^\circ$ 。

[0051] 可选的，在所述的手术机器人用蛇形关节中，所述第二分表面与所述第四分表面均为曲面，且所述曲面被配置为，当关节接头对摆动至所述第二分表面与所述第四分表面

相接时,所述第二分表面与所述第四分表面形成一接触部位,在所述接触部位的所述曲面之间设有一共切面,且所述第一轴线经过所述共切面。

[0052] 可选的,在所述的手术机器人用蛇形关节中,所述共切面与所述第一分表面之间的夹角为小于 0° 且大于等于 45° ,所述共切面与所述第三分表面之间的夹角为小于 0° 且大于等于 45° 。

[0053] 可选的,在所述的手术机器人用蛇形关节中,每个关节接头对的摆动角度为大于 0° 且小于等于 90° 。

[0054] 可选的,在所述的手术机器人用蛇形关节中,所述第一底盘的圆周设置有第一轴向通孔,所述第一轴向通孔使所述柔性结构延伸通过;所述第二底盘的圆周设置有第二轴向通孔,所述第二轴向通孔使所述柔性结构延伸通过。

[0055] 可选的,在所述的手术机器人用蛇形关节中,所述第一轴向通孔的数量和所述第二轴向通孔的数量均为至少两个,并且至少两个所述第一轴向通孔和所述第二轴向通孔的位置相对应。

[0056] 可选的,在所述的手术机器人用蛇形关节中,每个关节接头对中,所述第一轴向通孔的数量与所述第二轴向通孔的数量相同,并且所述第一轴向通孔的位置与所述第二轴向通孔的位置一一对应。

[0057] 可选的,在所述的手术机器人用蛇形关节中,当所述手术机器人用蛇形关节具有 n 个自由度时,所述柔性结构至少为 $2n$ 个,其中 n 为大于等于1的自然数。

[0058] 可选的,在所述的手术机器人用蛇形关节中,所述关节接头对的数量为2个~10个,相邻的两个关节接头对可拆卸连接或固定连接。

[0059] 可选的,在所述的手术机器人用蛇形关节中,所述第一底盘设有一与所述第一表面相对的第三表面,所述第三表面上设置有第一扣合机构;所述第二底盘设有一与所述第二表面相对的第四表面,所述第四表面上设置有第二扣合机构;相邻两个关节接头对中的第二扣合机构和第一扣合机构能够相扣,以使得相邻两个关节接头对中的第二关节接头和第一关节接头可拆卸连接。

[0060] 可选的,在所述的手术机器人用蛇形关节中,所述第一扣合机构包括多个第一凸台和多个第一凹台,所述第一凸台和所述第一凹台间隔排布;所述第二扣合机构包括多个第二凸台和多个第二凹台,所述第二凸台和所述第二凹台间隔排布;所述第一凸台的形状、数量和位置与相邻关节接头对的所述第二凹台相对应,同样,所述第二凸台的形状、数量和位置与相邻关节接头对的所述第一凹台相对应。

[0061] 可选的,在所述的手术机器人用蛇形关节中,相邻两个关节接头对中,近端关节接头对中的第二关节接头和远端关节接头对中的第一关节接头一体成型。

[0062] 可选的,在所述的手术机器人用蛇形关节中,相邻两个关节接头对的夹角为大于等于 0° 且小于等于 180° 。

[0063] 本发明还提供一种手术器械,所述手术器械包括器械末端、如上所述的手术机器人用蛇形关节、管状物、柔性件以及控制器;其中,所述器械末端、所述手术机器人用蛇形关节、所述管状物和所述控制器依次连接;所述柔性件一端连接所述控制器,另一端经过所述管状物与所述器械末端连接;所述手术机器人用蛇形关节的柔性结构的近端经过所述管状物与控制器连接;所述控制器通过所述柔性件控制所述器械末端运动,通过手术机器人用

蛇形关节的柔性结构控制所述手术机器人用蛇形关节的摆动。

[0064] 本发明还提供一种内窥镜,所述内窥镜包括成像系统、如上所述的手术机器人用蛇形关节、管状物以及控制器;其中,所述成像系统、所述手术机器人用蛇形关节、所述管状物和所述控制器依次连接;所述手术机器人用蛇形关节的柔性结构的近端经过所述管状物后与控制器连接;所述控制器通过所述手术机器人用蛇形关节的柔性结构控制所述手术机器人用蛇形关节摆动,进而调整所述成像系统的位姿。

[0065] 在本发明提供的手术机器人用蛇形关节中,通过关节接头对的摆动实现了平面扭转或者空间扭转,相对于现有技术的蛇形关节,降低了结构的复杂度。在本发明提供的手术器械和内窥镜中,包括所述手术机器人用蛇形关节,从而能够使得器械末端或者成像系统到达期望的位置和姿态。

附图说明

[0066] 图1是本发明实施例的手术机器人用蛇形关节中的一个关节接头对的分离状态立体示意图;

[0067] 图2是图1所示的一个关节接头对的主视示意图;

[0068] 图3是图2所示的一个关节接头对的连接状态主视示意图;

[0069] 图4是本发明实施例的手术机器人用蛇形关节中的第一底盘/第二底盘的一俯视示意图;

[0070] 图5是本发明实施例的手术机器人用蛇形关节中的第一底盘/第二底盘的另一俯视示意图;

[0071] 图6是本发明实施例的手术机器人用蛇形关节中的相邻两个关节接头对中相邻的第二关节接头和第一关节接头的分离状态立体示意图;

[0072] 图7是图6所示的相邻两个关节接头对中相邻的第二关节接头和第一关节接头的主视示意图;

[0073] 图8是图7所示的相邻两个关节接头对中相邻的第二关节接头和第一关节接头的连接状态主视示意图;

[0074] 图9是本发明实施例的手术机器人用蛇形关节中的相邻两个关节接头对中相邻的第二关节接头和第一关节接头的分离状态立体示意图;

[0075] 图10是图9所示的相邻两个关节接头对中相邻的第二关节接头和第一关节接头的主视示意图;

[0076] 图11是图10所示的相邻两个关节接头对中相邻的第二关节接头和第一关节接头的连接状态主视示意图;

[0077] 图12是本发明实施例的手术机器人用蛇形关节中的多个关节接头对的分离状态立体示意图;

[0078] 图13是图12所示的多个关节接头对的弯曲状态立体示意图;

[0079] 图14是图13所示的多个关节接头对的弯曲状态主视示意图;

[0080] 图15是本发明实施例的手术器械的自然状态的结构示意图;

[0081] 图16是本发明实施例的手术器械的转动状态的结构示意图;

[0082] 其中,关节接头对-10、10a、10b、10c、10d;第一关节接头-11、11a、11b、11c、11d;第

二关节接头-12、12a、12b、12c、12d；第一支撑结构-111；第二支撑结构-112；第三支撑结构-121；第四支撑结构-122；第一突出部-113；第二突出部-123；第一连接孔-114；第二连接孔-124；第一分表面-115；第二分表面-116；第三分表面-125；第四分表面-126；第一轴向通孔-117；第二轴向通孔-127；第一扣合机构-118；第二扣合机构-128；手术机器人用蛇形关节-1；器械末端-2。

具体实施方式

[0083] 以下结合附图和具体实施例对本发明提出的手术机器人用蛇形关节、手术器械及内窥镜作进一步详细说明。根据下面说明和权利要求书，本发明的优点和特征将更清楚。需说明的是，附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例，仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。特别的，各附图需要展示的侧重点不同，往往都采用了不同的比例。

[0084] 在本申请中，“近端”和“远端”、“上端”和“下端”是从使用该医疗器械的医生角度来看相对于彼此的元件或动作的相对方位、相对位置、方向，尽管“近端”和“远端”、“上端”和“下端”并非限制性的，但是“近端”、“下端”通常指该医疗设备在正常操作过程中靠近操作者的一端，而“远端”、“上端”通常是指远离操作者的一端。

[0085] 本发明的核心思想在于，提供一种手术机器人用蛇形关节，所述手术机器人用蛇形关节包括：至少一个关节接头对和柔性结构；其中，每个关节接头对包括位于下端的第一关节接头和位于上端的第二关节接头；所述第一关节接头包括第一底盘，所述第一底盘的第一表面上设置有第一支撑结构和第二支撑结构，所述第一支撑结构上具有第一突出部，所述第二支撑结构上具有第一连接孔；所述第二关节接头包括第二底盘，所述第二底盘的第二表面上设置有第三支撑结构和第四支撑结构，所述第三支撑结构上具有第二突出部，所述第四支撑结构上具有第二连接孔；所述第一表面和所述第二表面相对设置，所述第一突出部位于所述第二连接孔中，并可以相对于所述第二连接孔转动，所述第二突出部位于所述第一连接孔中，并可以相对于所述第一连接孔转动；所述柔性结构控制所述关节接头对围绕一关节轴线摆动。通过关节接头对的摆动实现了平面扭转或者空间扭转，相对于现有技术的蛇形关节，降低了结构的复杂度。进一步的，提供一种手术器械和内窥镜，包括所述手术机器人用蛇形关节，从而能够使得器械末端或者成像系统到达期望的位置和姿态。

[0086] 具体的，请参考图1至图3，其中，图1为本发明手术机器人用蛇形关节一实施例中的一个关节接头对的分离状态立体示意图；图2为图1所示的一个关节接头对的主视示意图；图3为图2所示的一个关节接头对的连接状态主视示意图。如图1至图3所示，每个关节接头对10包括位于下端的第一关节接头11和位于上端的第二关节接头12；所述第一关节接头11包括第一底盘110，所述第一底盘110的第一表面上设置有第一支撑结构111和第二支撑结构112，所述第一支撑结构111上具有第一突出部113，所述第二支撑结构112上具有第一连接孔114；所述第二关节接头12包括第二底盘120，所述第二底盘120的第二表面上设置有第三支撑结构121和第四支撑结构122，所述第三支撑结构121上具有第二突出部123，所述第四支撑结构122上具有第二连接孔124；所述第一表面和所述第二表面相对设置，所述第一突出部113位于所述第二连接孔124中，并可以相对于所述第二连接孔转动，所述第二突出部123位于所述第一连接孔114中，并可以相对于所述第一连接孔转动。

[0087] 在本申请实施例中,所述第一突出部113为一曲线围绕第一轴线形成的回转体结构,所述第一连接孔114为一曲线围绕第二轴线形成的回转面结构,所述第一轴线和所述第二轴线均与所述第一底盘110的轴线垂直相交;所述第二突出部123为一曲线围绕第三轴线形成的回转体结构,所述第二连接孔124为一曲线围绕第四轴线形成的回转面结构。进一步的,所述第一轴线和所述第二轴线共线;所述第三轴线和所述第四轴线共线,同一关节接头对10中的第一轴线、第二轴线、第三轴线和第四轴线共线。显然这里的第一轴线、第二轴线、第三轴线、第四轴线和关节轴线也共线。由此可以使得所述第一突出部113与所述第二连接孔124很好的贴合,所述第二突出部123与所述第一连接孔114很好的贴合,从而保证了所述第一关节接头11和所述第二关节接头12在转动过程中的稳定性与可靠性。具体的,所述第一突出部113和所述第二突出部123可以为圆柱体结构、圆台结构或者圆锥结构等结构;所述第一连接孔114和所述第二连接孔124可以为圆柱面结构、圆台面结构或者圆锥面结构等结构。

[0088] 请继续参考图1至图3,在本申请实施例中,所述第一突出部113位于所述第一支撑结构111的第一侧面,所述第一侧面为所述第一支撑结构111远离所述第一底盘110轴线的侧面;所述第一支撑结构111靠近所述第一底盘110轴线的侧面为第五侧面;所述第二突出部123位于所述第三支撑结构121的第二侧面,所述第二侧面为所述第三支撑结构121远离所述第二底盘120轴线的侧面;所述第三支撑结构121靠近所述第二底盘120轴线的侧面为第六侧面;所述第二支撑结构112靠近所述第一底盘110轴线的侧面为第三侧面;所述第四支撑结构122靠近所述第二底盘120轴线的侧面为所述第四侧面;所述第二支撑结构112远离所述第一底盘110轴线的侧面为所述第七侧面;所述第四支撑结构122远离所述第二底盘120轴线的侧面为所述第八侧面。优选,以上第一侧面至第八侧面均相互平行。所述第一侧面与所述第三侧面之间的距离 l_1 与所述第二侧面与所述第四侧面之间的距离 l_2 存在以下的关系: $l_1 - l_{p2} < l_2 < l_1 + l_{p1}$,或者, $l_2 - l_{p1} < l_1 < l_2 + l_{p2}$,其中, l_{p2} 为所述第二突出部的轴向长度, l_{p1} 为所述第一突出部的轴向长度;同时,所述第一侧面与所述第五侧面之间的距离与所述第一突出部的轴向长度之和,小于所述第四侧面与所述第六侧面之间的距离;所述第二侧面与所述第六侧面之间的距离与所述第二突出部的轴向长度之和,小于所述第三侧面与所述第五侧面之间的距离。这里一侧面到另一侧面的距离,以两侧面所限定的关节轴线的长度来计量。第一突出部、第二突出部的长度,也以突出部的端面、突出部邻接的侧面所限定的关节轴线长度来计量。下面实施例也是如此。由此可以实现所述第一关节接头11和所述第二关节接头12连接,即第一突出部113能够置于第二连接孔124中,第二突出部123能够置于第一连接孔114中。

[0089] 较佳的,所述第一支撑结构111的第一侧面至所述第二支撑结构112的第七侧面之间的距离与所述第一突出部113的轴向长度之和小于等于所述第一底盘110的直径;所述第三支撑结构121的第二侧面至所述第四支撑结构122的第八侧面之间的距离与所述第二突出部123的轴向长度之和小于等于所述第二底盘120的直径;装配后,所述关节接头对中的第一突出部113的外侧端面到第二突出部123的外侧端面之间的距离小于等于所述第一底盘110的直径、同时也小于等于所述第二底盘120的直径。即使得所述第一支撑结构111、所述第二支撑结构112及所述第一突出部113均位于所述第一底盘110的投影之内,所述第三支撑结构121、所述第四支撑结构122及所述第二突出部123均位于所述第二底盘120的投影

之内,从而可以使得所述手术机器人用蛇形关节的安全性与可靠性更高,避免使用时所述第一突出部113或者所述第二突出部123划伤人体组织等。

[0090] 在本申请的其他实施例中,所述第二支撑结构112靠近所述第一底盘110轴线的侧面为第三侧面;所述第四支撑结构122靠近所述第二底盘120轴线的侧面为所述第四侧面;所述第一突出部113也可以位于所述第一支撑结构111的第五侧面,所述第五侧面为所述第一支撑结构111靠近所述第一底盘110轴线的侧面;所述第二突出部123位于所述第三支撑结构121的第六侧面,所述第六侧面为所述第三支撑结构121靠近所述第二底盘120轴线的侧面;所述第二支撑结构112远离所述第一底盘110轴线的侧面为所述第七侧面;所述第四支撑结构122远离所述第二底盘120轴线的侧面为所述第八侧面;所述第一支撑结构111远离所述第一底盘110轴线的侧面为第一侧面;所述第三支撑结构121远离所述第二底盘120轴线的侧面为第二侧面。优选,以上第一侧面至第八侧面均相互平行。所述第五侧面与第七侧面之间的距离 l_3 与所述第六侧面与第八侧面之间的距离 l_4 存在以下的关系: $l_3 - l_{p1} < l_4 < l_3 + l_{p2}$,其中, l_{p2} 为所述第二突出部的轴向长度,或者, $l_4 - l_{p2} < l_3 < l_4 + l_{p1}$,其中, l_{p1} 为所述第一突出部的轴向长度,同时,所述第四侧面与所述第八侧面之间的距离,小于所述第三侧面与所述第五侧面之间的距离与所述第一突出部的轴向长度之差值;所述第三侧面与所述第七侧面之间的距离,小于所述第四侧面与所述第六侧面之间的距离与所述第二突出部的轴向长度之差值。

[0091] 同样,所述第一支撑结构111的第一侧面至所述第二支撑结构112的第七侧面之间的距离小于等于所述第一底盘110的直径;所述第三支撑结构121的第二侧面至所述第四支撑结构122的第八侧面之间的距离小于等于所述第二底盘120的直径;装配后,所述关节接头对中的第一侧面到第二侧面之间的距离小于等于所述第一底盘110的直径、同时也小于等于所述第二底盘120的直径。即使得所述第一支撑结构111、所述第二支撑结构112及所述第一突出部113均位于所述第一底盘110的投影之内,所述第三支撑结构121、所述第四支撑结构122及所述第二突出部123均位于所述第二底盘120的投影之内,从而可以使得所述手术机器人用蛇形关节的安全性与可靠性更高,避免使用时所述第一侧面、第二侧面划伤人体组织等。

[0092] 更优的,所述第一支撑结构111的厚度、所述第二支撑结构112的厚度及所述第一突出部113的轴向长度三者相等;所述第三支撑结构121的厚度、所述第四支撑结构122的厚度及所述第二突出部123的轴向长度三者相等,由此可以使得所述关节接头对10的稳定性更好,关节接头较为容易替换。

[0093] 请继续参考图1至图3,在本申请实施例中,所述第一表面包括第一分表面115及与所述第一分表面115相交的第二分表面116,所述第一支撑结构111及所述第二支撑结构112分别置于,优选垂直于,所述第一分表面115;所述第二表面包括第三分表面125及与所述第三分表面125相交的第四分表面126,所述第三支撑结构121及所述第四支撑结构122分别置于,优选垂直于,所述第三分表面125。优选,所述第二分表面116与第四分表面126为一平面,且第一轴线在第二分表面116所在的平面上,第三轴线在第四分表面126所在的平面上。进一步,所述第二分表面116与所述第一分表面115的夹角为 $0^\circ \sim 45^\circ$;所述第四分表面126与所述第三分表面125的夹角为 $0^\circ \sim 45^\circ$ 。此外,所述第二分表面116可以为第一曲面,所述第四分表面126可以为第二曲面,且所述第一曲面、第二曲面被配置为,当关节接头对摆动

至第二分表面116与所述第四分表面126相接时,第二分表面116与所述第四分表面126形成一接触部位,在所述的接触部位有一平面,该平面分别与第一曲面、第二曲面相切,即该平面为所述第一曲面、第二曲面的共切面,且所述第一轴线经过所述共切面。进一步,所述共切面与第一分表面115之间的夹角为小于 0° 且大于等于 45° ,所述共切面与第三分表面125之间的夹角为小于 0° 且大于等于 45° 。优选,所述共切面与第一分表面115之间的夹角为小于 0° 且大于等于 22.5° ,所述共切面与第三分表面125之间的夹角为小于 0° 且大于等于 22.5° 。由此能够使得每个关节接头对10的摆动角度为 $0^{\circ}\sim 90^{\circ}$,优选为 $0\sim 45^{\circ}$ 。此处摆动角度以第一表面与第二表面之间的夹角计,如果第一表面包含第一分表面115、第二分表面116,则以第一分表面115与第三分表面125之间的夹角计。即在此,蛇形关节放置时,如所述第一分表面115和所述第三分表面125所在的平面为一水平面,则所述第二分表面116和所述第四分表面126为一斜面。通过将所述第二分表面116和所述第四分表面126设置为斜面,可以在关节接头对10转动过程中,使得近端的第一关节接头11给予远端的第二关节接头12一定的支撑,从而保证所述手术机器人用蛇形关节的可靠性;另一方面通过调节所述第二分表面116与所述第一分表面115的夹角以及所述第四分表面126与所述第三分表面125的夹角可以调整关节接头对10之间的摆动角度。

[0094] 在本申请实施例中,所述第一底盘110的周向设置有第一轴向通孔117,所述第一轴向通孔117使所述柔性结构延伸通过;所述第二底盘120的周向设置有第二轴向通孔127,所述第二轴向通孔127使所述柔性结构延伸通过。进一步的,所述第一轴向通孔117的数量和所述第二轴向通孔127的数量均为至少两个,并且至少有两个所述第一轴向通孔117和所述第二轴向通孔127的位置相对应。优选,所述第一轴向通孔117的数量和所述第二轴向通孔127的数量、位置一一对应。进一步,所述第一轴向通孔117在所述第一底盘110上的分布方式以及所述第二轴向通孔127在所述第二底盘120上的分布方式可以参考图4及图5。具体的,所述第一轴向通孔117、所述第二轴向通孔127以多组的形式周向均匀布置,其中每组轴向通孔组包含至少一个轴向通孔。如图4所示,所述每组第一轴向通孔组只包含一个第一轴向通孔117,每组第二轴向通孔组只包含一个第二轴向通孔127;如图5所示,所述每组第一轴向通孔组包含三个第一轴向通孔117,每组第二轴向通孔组包含三个第二轴向通孔127,优选每组第一轴向通孔组中的第一轴向通孔117均匀布置,每组第二轴向通孔组中的第二轴向通孔127均匀布置。

[0095] 在本申请实施例中,所述柔性结构为金属丝。对于图4所示的底盘(即第一底盘110,也即第二底盘120)结构而言,两个金属丝如要控制一关节接头对的摆动,则这两根金属丝分别穿过不同组通孔中的通孔(即第一轴向通孔117,也即第二轴向通孔127),且这两组通孔应分布在该关节接头对的第一轴线的两侧。对于图5所示的底盘(即第一底盘110,也即第二底盘120)结构而言,金属丝亦是如此配置。采用更多根金属丝对一个关节接头对的摆动控制,可以提高所述关节接头对的可靠性,不会出现一根金属丝断裂,导致该关节接头对失效。在本申请的其他实施例中,还可以通过四根、六根金属丝实现对于一个关节接头对的摆动的控制。

[0096] 进一步的,所述手术机器人用蛇形关节包含有多个关节接头对10,例如2个 $\sim$ 10个,所述关节接头对10依次可拆卸连接或者固定连接。较佳的,所述第一底盘110设有一与所述第一表面相对的第三表面,所述第三表面上设置有第一扣合机构118;所述第二底盘

120设有一与所述第二表面相对的第四表面,所述第四表面上设置有第二扣合机构128;相邻两个关节接头对10中的第二扣合机构128和第一扣合机构118能够相扣,以使得相邻两个关节接头对10中的第二关节接头12和第一关节接头11固定。在本申请的其他实施例中,相邻两个关节接头对10中的第二关节接头12和第一关节接头11也可以其他方式固定连接,可以是一体成型。

[0097] 具体而言,如图6、图7所示,所述扣合机构包括与邻接的扣合机构中的凹台相配合的凸台,以及容纳邻接的扣合机构中的凸台的凹台,其中所述凸台、凹台的分布方式没有特别的限制。在一个实施例中,所述第一扣合机构118包括多个第一凸台和多个第一凹台,所述第一凸台和所述第一凹台间隔排布;所述第二扣合机构128包括多个第二凸台和多个第二凹台,所述第二凸台和所述第二凹台间隔排布;所述第一凸台的形状、数量和位置与相邻关节接头对的所述第二凹台相对应,同样,所述第二凸台的形状、数量和位置与相邻关节接头对的所述第一凹台相对应。

[0098] 进一步的,通过关节接头对10之间不同的配合关系,实现关节接头对10具有不同的摆动方向,使手术机器人用蛇形关节具有多个自由度。

[0099] 具体而言,改变相邻两个关节接头对10中的位于近端的第二关节接头12的第三轴线与位于远端的第一关节接头11的第一轴线之间的角度,从而使得相邻两个关节接头对的夹角不同,即可实现相邻两个关节接头对不同的摆动方向。较佳的,相邻两个关节接头对10中的夹角为大于等于 0° 且小于等于 180° 。

[0100] 接着,请参考图6至图8以及图9至图11,其为本发明实施例的相邻两个关节接头对中相邻的第二关节接头和第一关节接头的结构示意图,在此仅示出了近端关节接头对10中的第二关节接头12及远端关节接头对10中的第一关节接头11。如图6至图8所示,其示出了相邻两个关节接头对10中的夹角为 90° 的情况,由此可以实现相邻两个关节接头对向两个方向摆动,使手术机器人用蛇形关节具有两个自由度。如图9至图11所示,其示出了相邻两个关节接头对10中的夹角为 0° 的情况,此时通过相邻两个关节接头对10可以实现一个方向的大角度摆动(即较一个关节接头对的摆动角度大),此时手术机器人用蛇形关节只具有一个自由度。

[0101] 接着,请同时参考图1至图3以及图12至图14,其中,图12至图14是本发明手术机器人用蛇形关节实施例中的多个关节接头对10的结构示意图。与上一实施例相比,本实施例的手术机器人用蛇形关节具有两个自由度,包括四对如图1至图3所示的关节接头对10。在此,由近端至远端(或者说自下而上)分别为第一个关节接头对10a、第二个关节接头对10b、第三个关节接头对10c以及第四个关节接头对10d,其中,第二个关节接头对10b与第一个关节接头对10a之间的夹角为 90° ,第三个关节接头对10c与第二个关节接头对10b之间的夹角为 0° (即相互平行),第四个关节接头对10d与第三个关节接头对10c之间的夹角为 90° 。在图12至图14中,第二个关节接头对10b和第三个关节接头对10c的摆动方向相同,第一个关节接头对10a和第四个关节接头对10d的摆动方向相同,并且第二个关节接头对10b和第三个关节接头对10c的摆动方向,与第一个关节接头对10a和第四个关节接头对10d的摆动方向相互垂直,相应的手术机器人用蛇形关节具有两个自由度。由此,通过配置关节接头对10之间相对位置关系,使蛇形关节具有多个自由度,实现蛇形关节平面扭转或者空间扭转。

[0102] 进一步的,在图12至图14中,每个关节接头对(即第一个关节接头对10a、第二个关节接头对10b、第三个关节接头对10c以及第四个关节接头对10d)之间的最大摆动角度为

45°,由此,通过配置两个关节接头对10的摆动方向相同,可以实现在每个摆动方向上最大摆动角度为90°。在此,通过两个关节接头对10实现在每个摆动方向上最大摆动角度为90°,减小了单独一个关节接头对10的最大摆动角度,可以使得所述手术机器人用蛇形关节具有更高的可靠性和稳定性。

[0103] 在本申请的其他实施例中,所述手术机器人用蛇形关节可以根据自由度、最大摆动角度等设计需求,包括更多个关节接头对10,例如五个、六个或者十个等。进一步的,相邻两个关节接头对10之间的夹角可以为0°~180°,例如0°、30°、45°、60°、90°、120°、150°或者180°等,从而实现更加丰富的空间扭转。

[0104] 接着可相应参考图12至图14,具体的,近端的第一个关节接头对10a和远端的第四个关节接头对10d通过两根金属丝控制,近端的第二个关节接头对10b和远端的第三个关节接头对10c通过另外两根金属丝控制。在本申请实施例中,控制第一个关节接头对10a和第四个关节接头对10d的两根金属丝的一端固定于所述第四个关节接头对10d的第二关节接头12d上;控制第二个关节接头对10b和第三个关节接头对10c的两根金属丝的一端可以固定于所述第三个关节接头对10c的第二关节接头12c上,也可以固定在第四个关节接头对10d的第二关节接头12d上。由此,通过控制四根金属丝能够控制具有两个自由度的手术机器人用蛇形关节的摆动,即可实现手术机器人用蛇形关节的空间扭转。当然,本领域人员应理解,本实施例中金属丝的数量可以更多,例如,金属丝的数量为八根,每两根控制一关节接头对,这样可以更加精准的控制蛇形关节的摆动角度。

[0105] 进一步的,所述蛇形关节具有n(n大于等于1的自然数)个自由度,即所述蛇形关节中的关节接头对的摆动方向为n种时,所述关节接头对为大于等于n个,所述柔性结构的数量至少为2n个。在此基础上,所述蛇形关节可以增加所述柔性结构的数量(例如,同一摆动方向的关节接头对都由两个柔性结构控制摆动角度)以实现关节接头对摆动更加精准的控制。

[0106] 进一步,控制关节接头对摆动方向的柔性结构的固定位置,可以在该关节接头对的第二关节接头上,也可以在该关节接头对的远端的关节接头对的第二关节接头上(如果有)。因此,至少2个柔性结构的远端与关节接头对中位于最远端的一个关节接头对中的第二关节接头固定。更优选的,所述柔性结构的一端均与多个关节接头对中位于最远端的一个关节接头对中的第二关节接头固定。在此为金属丝穿过每个关节接头对上的第一轴向通孔和第二轴向通孔后固定于最远端的一个关节接头对中的第二关节接头的第二端面,从而通过钢丝绳的拉伸实现对于手术机器人用蛇形关节的弯曲(运动)控制。

[0107] 进一步,在一关节接头对上所述第一轴向通孔117与所述第二轴向通孔127的数量可以相同,也可以不相同。同样,蛇形关节中多个关节接头对之间的第一轴向通孔数量可以相同,也可以不相同,第二轴向通孔数量亦是如此,但此时要求所述蛇形关节提供至少两个通道供所述柔性结构延伸通过。具体而言,一个关节接头对中至少有两个所述第一轴向通孔117与所述第二轴向通孔127的位置相对应,以便于控制该关节接头对的柔性结构延伸通过,同时至少该关节接头对近端的所有关节接头对在对应位置上都要提供第一轴向通孔117与所述第二轴向通孔127,形成一通道以便于所述柔性结构延伸通过。即该关节接头对所述第一轴向通孔117还与近端相邻的关节接头对中的第二轴向通孔127的位置相对应,而该近端相邻的关节接头对中的第二轴向通孔127与关节接头对中的第一轴向通孔117位置

对应,以此类推。优选,该关节接头对远端的关节接头对在对应位置上都要提供第一轴向通孔117与所述第二轴向通孔127,形成一通道以便于所述柔性结构延伸通过(即此时柔性结构固定在远端的关节接头对上)。

[0108] 本发明还提供了一种手术器械,如图15和图16所示,所述手术器械包括器械末端2、手术机器人用蛇形关节1(所述手术机器人用蛇形关节1包括多个关节接头对10和柔性结构20)、管状物、柔性件以及控制器;其中,所述器械末端、所述手术机器人用蛇形关节、所述管状物和所述控制器依次连接;所述柔性件一端连接所述控制器,另一端经过所述管状物分别与所述手术机器人用蛇形关节和所述器械末端连接;所述手术机器人用蛇形关节的柔性结构的近端经过所述管状物与控制器连接;所述控制器通过所述柔性件控制所述器械末端运动,通过所述手术机器人用蛇形关节的柔性结构控制所述手术机器人用蛇形关节的运动。具体而言,所述器械末端主要包括直接在人体内进行手术操作的剪刀、钳子、电钩等手术工具;手术机器人用蛇形关节两端分别连接器械末端和管状物,所述管状物为中空薄壁管,用于支撑器械末端,使器械末端可伸入人体内的同时,而手术器械的前端置于体外;所述控制器用于控制器械末端运动和手术机器人用蛇形关节运动;所述柔性件一端连接控制器,一端经过管状物与器械末端连接;所述手术机器人用蛇形关节的柔性结构的近端经过所述管状物与控制器连接。手术器械通过对所述手术机器人用蛇形关节姿态的控制,使器械末端到达期望的位置和姿态,通过对器械末端的控制,是器械末端实现夹持,切割等动作。

[0109] 进一步的,本发明还提供了一种内窥镜,所述内窥镜包括成像系统、手术机器人用蛇形关节、管状物以及控制器;其中,所述成像系统、所述手术机器人用蛇形关节、所述管状物和所述控制器依次连接;所述手术机器人用蛇形关节的柔性结构的近端经过所述管状物与所述手术机器人用蛇形关节连接;所述控制器通过所述手术机器人用蛇形关节的柔性结构控制所述手术机器人用蛇形关节运动。所述成像系统包括内窥镜的物镜组,实现内窥镜视场中画面的采集;所述手术机器人用蛇形关节用于连接成像系统和管状物,调整成像系统的姿态;所述管状物为中空薄壁管,用于支撑内窥镜的末端和首端,使内窥镜的末端可伸入人体内的同时,内窥镜的首端置于体外;所述的控制用于控制手术机器人用蛇形关节运动;所述手术机器人用蛇形关节的柔性结构的近端经过管状物与控制器连接。所述内窥镜通过所述控制器实现对手术机器人用蛇形关节的姿态的控制,使内窥镜成像系统可以到达期望的位姿。

[0110] 综上所述,在本发明实施例提供的手术机器人用蛇形关节中,通过关节接头对的摆动实现了平面扭转或者空间扭转,相对于现有技术的蛇形关节,降低了结构的复杂度。在本发明实施例提供的手术器械和内窥镜中,包括所述手术机器人用蛇形关节,从而能够使得器械末端或者成像系统到达期望的位置和姿态。

[0111] 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、修饰,均属于权利要求书的保护范围。

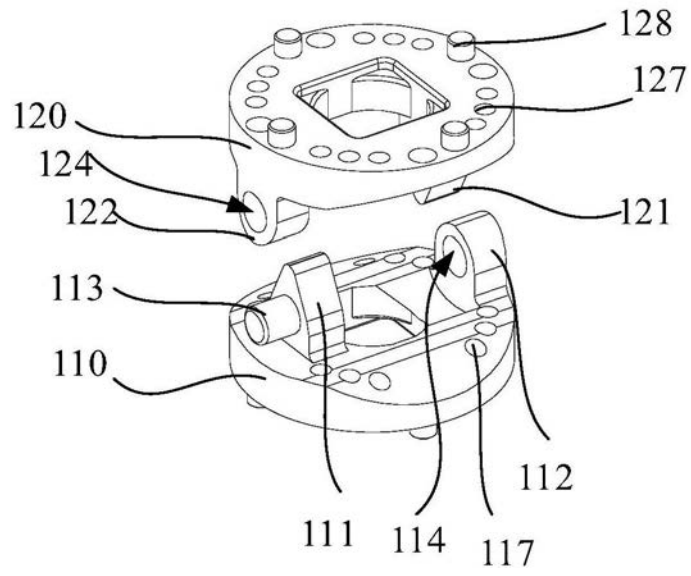
10

图1

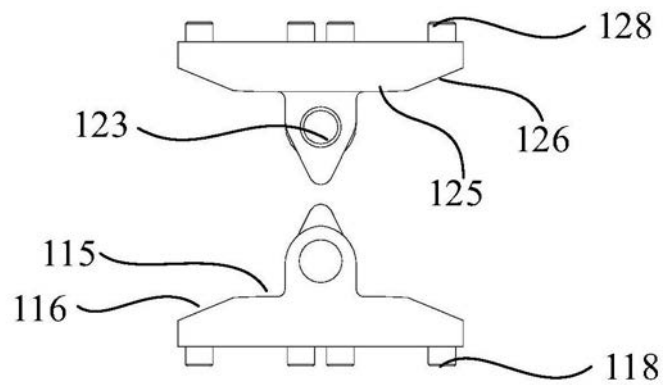
10

图2

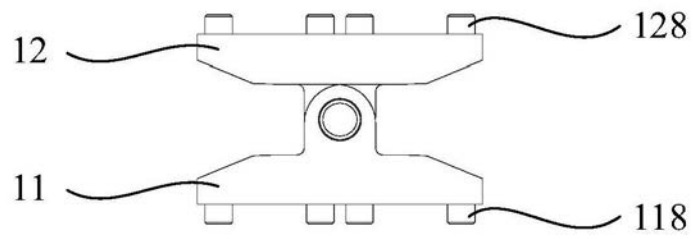
10

图3

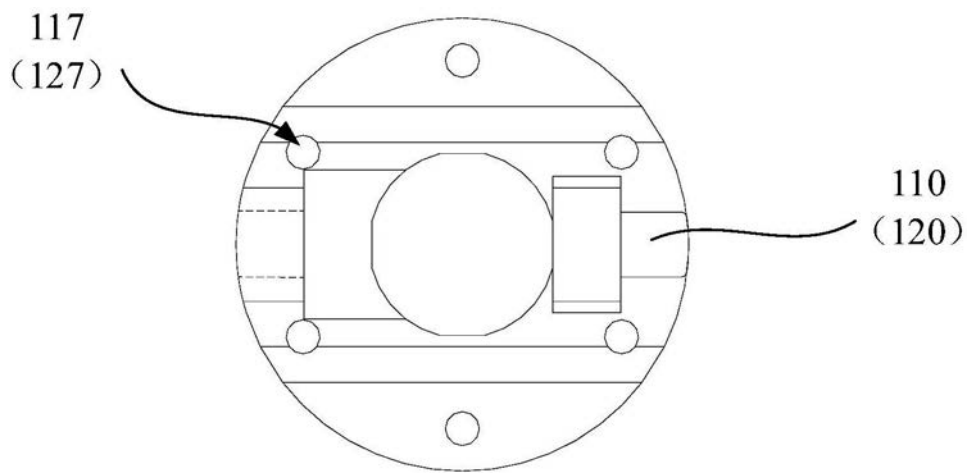


图4

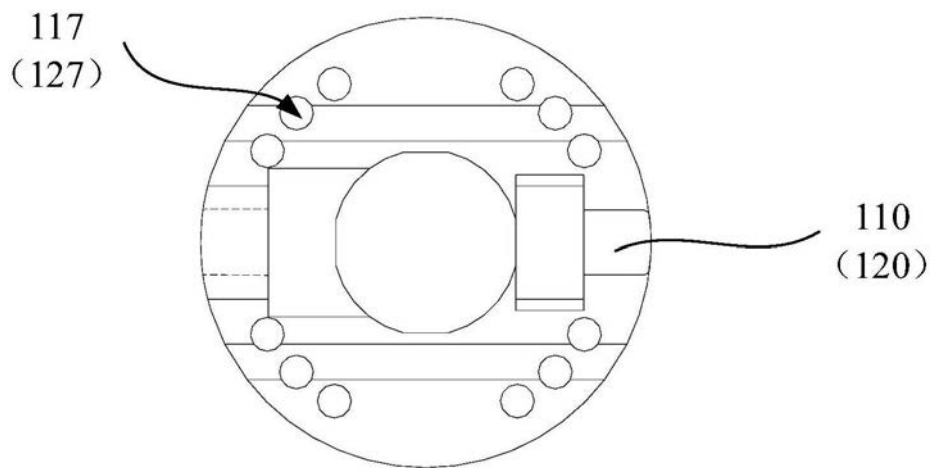


图5

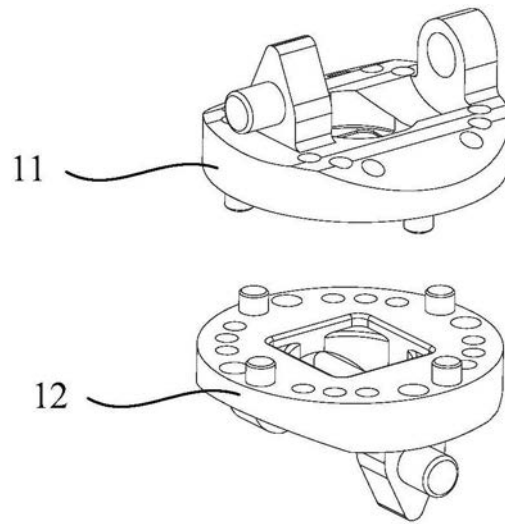


图6

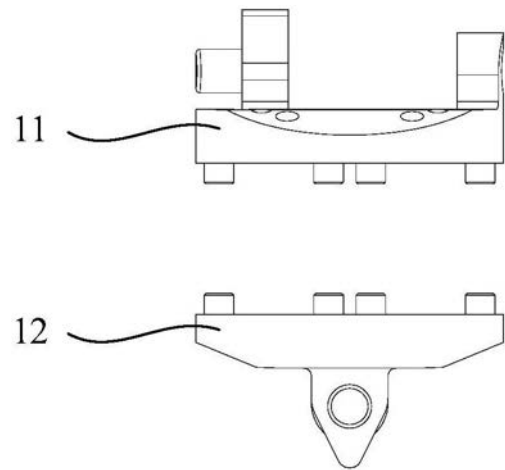


图7

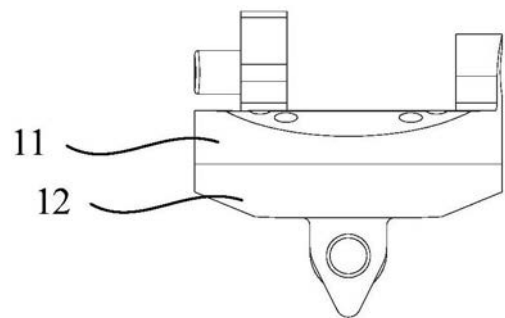


图8

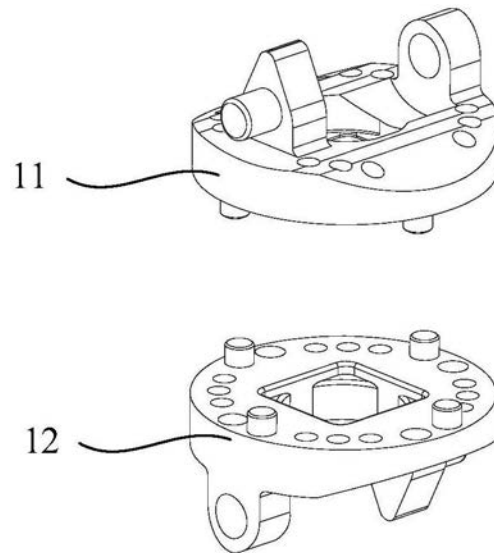


图9

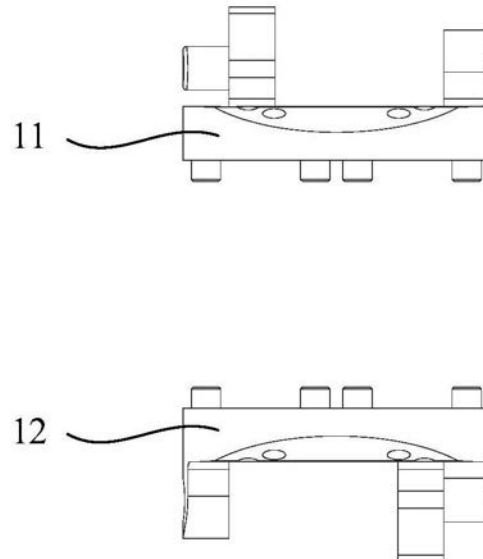


图10

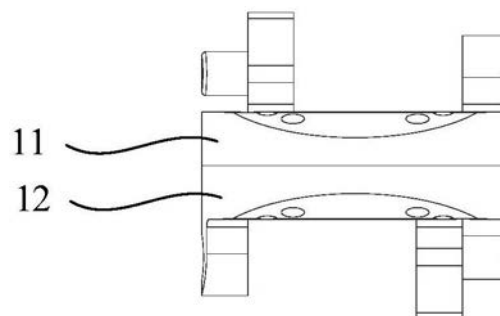


图11

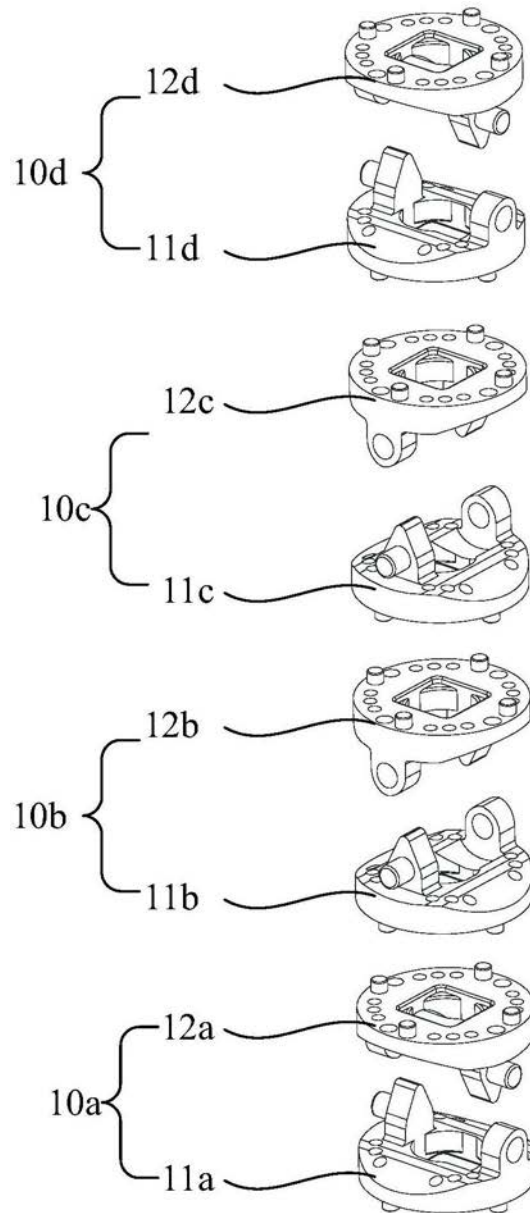


图12

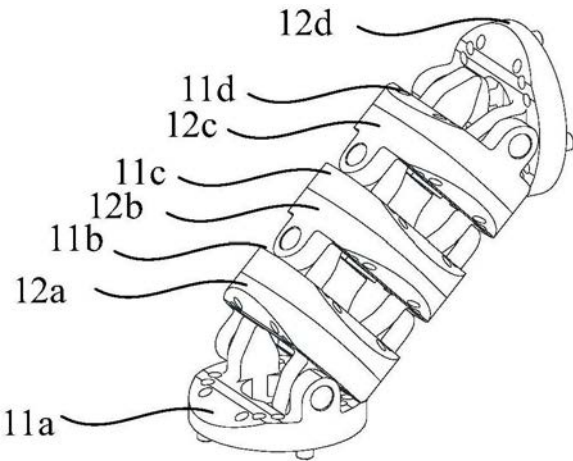


图13

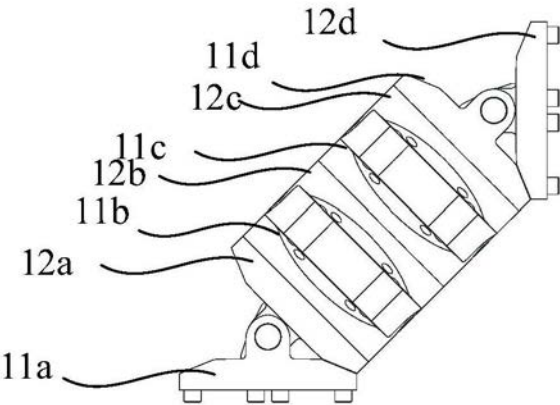


图14

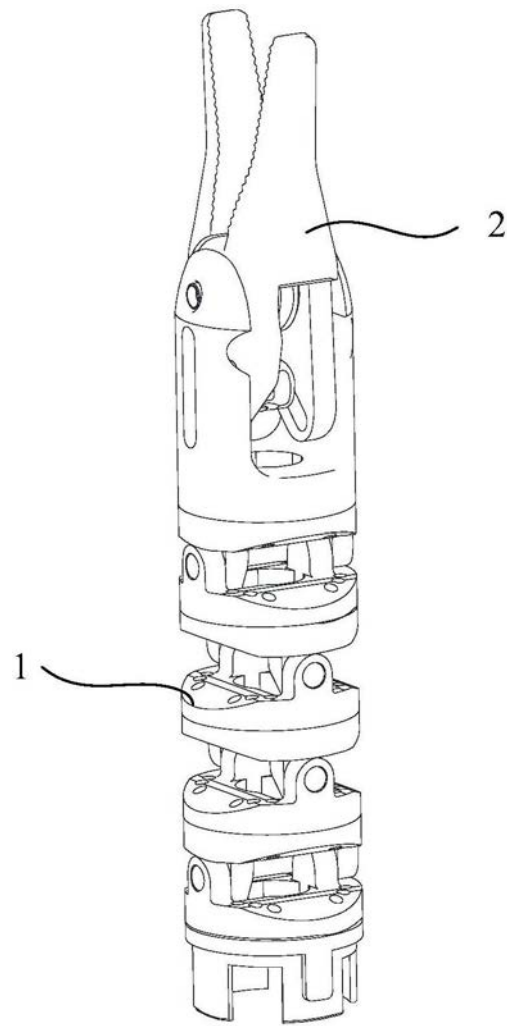


图15

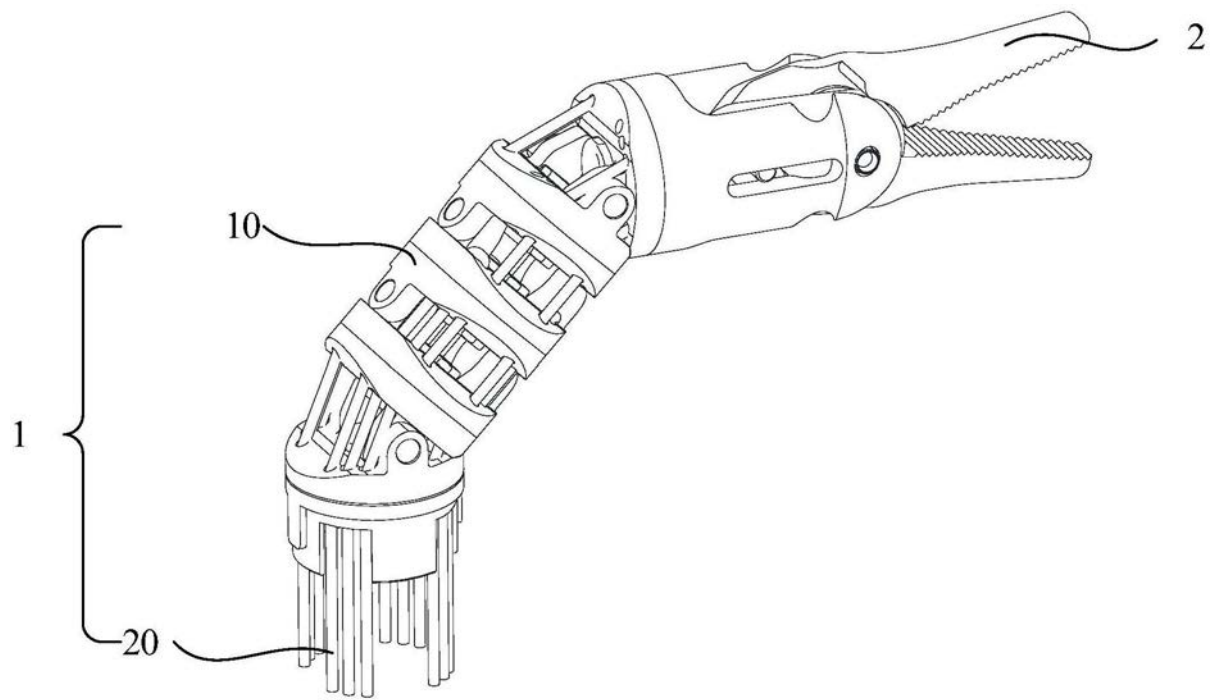


图16

专利名称(译)	手术机器人用蛇形关节、手术器械及内窥镜		
公开(公告)号	CN106963494B	公开(公告)日	2019-03-26
申请号	CN201710203999.3	申请日	2017-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	微创(上海)医疗机器人有限公司		
申请(专利权)人(译)	微创(上海)医疗机器人有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	微创(上海)医疗机器人有限公司		
[标]发明人	何裕源 何超 王常春 李涛		
发明人	何裕源 何超 王常春 李涛		
IPC分类号	A61B34/30 A61B17/00 A61B1/005		
CPC分类号	A61B1/0055 A61B1/0057 A61B17/00234 A61B2017/00314 A61B2017/0069 A61B34/71 A61B2034/301 A61B2034/306 B25J9/065		
审查员(译)	陈飞		
其他公开文献	CN106963494A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种手术机器人用蛇形关节，通过关节接头对的摆动实现了平面扭转或者空间扭转，相对于现有技术的蛇形关节，降低了结构的复杂度。本发明还提供一种手术器械和内窥镜，包括所述手术机器人用蛇形关节，从而能够使得器械末端或者成像系统到达期望的位置和姿态。

10

