



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110882017 A

(43)申请公布日 2020.03.17

(21)申请号 201911237875.2

(22)申请日 2019.12.05

(71)申请人 天津大学

地址 300350 天津市津南区海河教育园区
雅观路135号

(72)发明人 左思洋 王海波

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 吴梦圆

(51)Int.Cl.

A61B 17/00(2006.01)

A61B 34/30(2016.01)

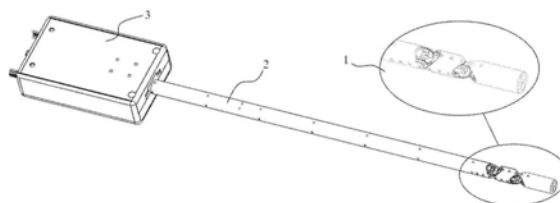
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

基于异形齿轮传动的双向弯曲微创手术器械

(57)摘要

本公开提供了一种基于异形齿轮传动的双向弯曲微创手术器械,包括:器械末端关节、连接长轴机构和器械驱动盒,器械末端关节包括第一关节组件和第二关节组件,用于实现微创手术器械的偏航和俯仰弯曲自由度,第二关节组件一端与第一关节组件的第一端通过第一连接板相连;连接长轴机构包括长轴末端组件和长轴前端组件;长轴末端组件与第二关节组件另一端通过第二连接板相连;长轴前端组件与长轴末端组件同轴设置;器械驱动盒与长轴前端组件相连。本公开采用齿轮啮合可保持稳定的空间位姿,提供强大的负载力,还能够实现两自由度、双向弯曲效果,在面向腹腔镜领域的微创手术中应用可满足不同医院条件的要求,具有向其它医疗领域扩展的潜力。



1. 一种基于异形齿轮传动的双向弯曲微创手术器械,包括:
器械末端关节 (1),包括:
第一关节组件 (1-1),用于实现微创手术器械的偏航弯曲自由度 (R2);
第二关节组件 (1-3),用于实现微创手术器械的俯仰弯曲自由度 (R1);所述第二关节组件 (1-3) 一端与所述第一关节组件 (1-1) 的第一端通过第一连接板 (1-2) 铰接相连;
连接长轴机构 (2),包括:
长轴末端组件 (2-1),与所述器械末端关节 (1) 的所述第二关节组件 (1-3) 另一端通过第二连接板 (1-4) 铰接相连;
长轴前端组件 (2-2),与所述长轴末端组件 (2-1) 同轴设置;
器械驱动盒 (3),与所述长轴前端组件 (2-2) 相连。
2. 根据权利要求1所述的双向弯曲微创手术器械,其中,所述第一关节组件 (1-1) 包括:
第一关节外壳 (101);
第一钳道件 (104),置于所述第一关节外壳 (101) 内部,且与所述第一关节外壳 (101) 同轴设置;
两个第一异形齿轮 (106),分别置于所述第一钳道件 (104) 相对的两侧;
第一支撑板 (105),分别置于两个所述第一异形齿轮 (106) 两侧;
所述第一关节外壳 (101)、第一支撑板 (105)、两个第一异形齿轮 (106) 和第一钳道件 (104) 顺次相连。
3. 根据权利要求1所述的双向弯曲微创手术器械,其中,所述第二关节组件 (1-3) 包括:
第二关节外壳 (109);
第二钳道件 (118),置于所述第二关节外壳 (109) 内部,且与所述第二关节外壳 (109) 同轴设置;
第二支撑板 (107),分别与所述第二钳道件 (118) 各面相对,且与所述第二关节外壳 (109) 相连;
第三连接板 (115) 和第二连接板 (1-4),分别与所述第二钳道件 (118) 铰接;
两个锥齿轮 (116),分别置于所述第二钳道件 (118) 相邻的两侧,且所述锥齿轮 (116) 的小端面与所述第二钳道件 (118) 相对;
第一齿轮 (111),与一个所述锥齿轮 (116) 同轴设置,且所述第一齿轮 (111) 与所述锥齿轮 (116) 的大端面相对;
第四正齿轮 (117),与所述第一齿轮 (111) 相啮合,所述第一齿轮 (111) 与所述第四正齿轮 (117) 设置在所述第二钳道件 (118) 的同侧,且与所述第二钳道件 (118) 相连;所述第四正齿轮 (117) 与所述第一驱动关节组件 (1-1) 相连,以第一驱动关节组件 (1-1) 产生偏航弯曲自由度 (R2);
第二正齿轮 (113) 和第三正齿轮 (114),依次与所述第一正齿轮 (111) 啮合,且所述第二正齿轮 (113) 和所述第三正齿轮 (114) 设置在另一所述锥齿轮 (116) 的同侧,且与所述第二钳道件 (118) 相连;
第一异形齿轮 (106),与所述第四正齿轮 (117) 啮合,所述第一异形齿轮 (106) 设置于所述第二正齿轮 (113) 的相对一侧,且与所述第二钳道件 (118) 相连;
第二异形齿轮 (108),与所述第二钳道件 (118) 相连。

4. 根据权利要求1所述的双向弯曲微创手术器械,其中,长轴末端组件(2-1)包括:
长轴外壳(212);
第三钳道件(201),置于所述长轴外壳(212)内部,且与所述长轴外壳(212)同轴设置;
第一齿条(202)和第二齿条(208),分别设置于所述第三钳道件(201)两侧;
两个第五正齿轮(203)、两个第六正齿轮(204),分别设置于所述第三钳道件(201)两侧,且分别与所述第一齿条(202)和所述第二齿条(208)啮合;
两个第七正齿轮(206)和两个第八正齿轮(207),分别设置于所述第三钳道件(201)两侧,且两个所述第五正齿轮(203)、两个所述第六正齿轮(204)、两个所述第七正齿轮(206)和两个所述第八正齿轮(207)顺次啮合;
两个第三支撑板(205),分别与所述第三钳道件(201)两侧面相对,且与所述长轴外壳(212)相连;
- 当所述第一齿条(202)和所述第二齿条(208)同步轴向移动时,第二关节组件(1-3)产生俯仰弯曲自由度(R1);当第一齿条(202)固定不动而第二齿条(208)轴向移动时,第一关节组件(1-1)产生偏航弯曲自由度(R2)。
5. 根据权利要求1所述的双向弯曲微创手术器械,其中,长轴前端组件(2-2)包括:
长轴外壳(212);
第三钳道件(201),置于所述长轴外壳(212)内部,且与所述长轴外壳(212)同轴设置;
第一齿条(202)和第二齿条(208),分别设置于所述第三钳道件(201)的两侧;
两个第一限位件(210),分别固定在所述第三钳道件(201)的两侧;所述第一齿条(202)和所述第二齿条(208)分别穿过并沿着两个第一限位件(210)得到所述第一齿条轴向移动自由度(T1)和所述第二齿条208轴向移动自由度(T2);
第二限位件(211),固定在两个所述第一限位件(210)的邻侧。
6. 根据权利要求4或5所述的双向弯曲微创手术器械,其中,器械驱动盒(3)包括:
两个旋转电机(3-4);
两个减速机(3-3),分别与两个所述旋转电机(3-4)相连;
两个第一驱动锥齿轮(3-2),分别固定在两个所述减速机(3-3);
两个齿轮传动组件(3-1),与两个所述第一驱动锥齿轮(3-2)啮合相连;两个所述齿轮传动组件(3-1)将第一驱动锥齿轮的转动转换为第一齿条(202)的第一轴向移动自由度(T1)和第二齿条(208)的第二轴向移动自由度(T2)。
7. 根据权利要求6所述的双向弯曲微创手术器械,其中,所述齿轮传动组件(3-1)包括:
第九正齿轮(303),与所述长轴前端组件(2-2)相连;两个所述第九正齿轮(303)分别与所述第一齿条(202)和所述第二齿条(208)相啮合;
第二驱动锥齿轮(301),与固定底座(304)相连,所述第二驱动锥齿轮(301)与所述第九正齿轮(303)相连;所述第二驱动锥齿轮(301)与所述第一驱动锥齿轮(3-2)啮合;
所述第一齿条(202)的第一轴向移动自由度(T1)和所述第二齿条(208)的第二轴向移动自由度(T2)分别通过控制两个所述旋转电机(3-4)的转动经过所述第一驱动锥齿轮(3-2)、所述第二驱动锥齿轮(301)、所述第九正齿轮(303)和所述第一齿条(202)、所述第二齿条(208)之间的啮合进行传动。

基于异形齿轮传动的双向弯曲微创手术器械

技术领域

[0001] 本公开涉及微创手术器械领域,尤其涉及一种基于异形齿轮传动的双向弯曲微创手术器械。

背景技术

[0002] 微创手术是指医生利用腹腔镜、胸腔镜等现代医疗设备以及配套器械开展的一类手术操作。相对于传统开腹手术,微创手术具有创伤小、出血少、术后疤痕小、恢复快等诸多优点。因此,微创手术已经在普通外科、心脏外科、妇产科等多领域得到推广应用。

[0003] 在机器人辅助微创手术过程中,手术器械作为与患者病变组织直接接触的执行机构需要具有灵活的位姿调整能力和大范围的运动特性。然而,在临床上使用的微创外科手术器械大部分采用蛇形关节机械结构配合传动的驱动方式,其在实现灵活的位姿调整力和大范围的运动的同时也存在丝传动耦合、运动精度差、负载能力低、刚性不足等问题。

[0004] 有鉴于此,应用新原理和方法,设计一种可以实现多关节精准弯曲且能够保持稳定、强大提升力的新型工具机构,对微创手术器械的发展具有重要意义。

发明内容

[0005] (一)要解决的技术问题

[0006] 本公开提供了一种基于异形齿轮传动的双向弯曲微创手术器械,以至少部分解决以上所提出的技术问题。

[0007] (二)技术方案

[0008] 根据本公开的一个方面,提供了一种基于异形齿轮传动的双向弯曲微创手术器械,包括:

[0009] 器械末端关节,包括:

[0010] 第一关节组件,用于实现微创手术器械的偏航弯曲自由度;

[0011] 第二关节组件,用于实现微创手术器械的俯仰弯曲自由度;所述第二关节组件一端与所述第一关节组件的第一端通过第一连接板铰接相连;

[0012] 连接长轴机构,包括:

[0013] 长轴末端组件,与所述器械末端关节的所述第二关节组件另一端通过第二连接板铰接相连;

[0014] 长轴前端组件,与所述长轴末端组件同轴设置;

[0015] 器械驱动盒,与所述长轴前端组件相连。

[0016] 在本公开的一些实施例中,所述第一关节组件包括:

[0017] 第一关节外壳;

[0018] 第一钳道件,置于所述第一关节外壳内部,且与所述第一关节外壳同轴设置;

[0019] 两个第一异形齿轮,分别置于所述第一钳道件相对的两侧;

[0020] 第一支撑板,分别置于两个所述第一异形齿轮两侧;

- [0021] 所述第一关节外壳、第一支撑板、两个第一异形齿轮和第一钳道件顺次相连。
- [0022] 在本公开的一些实施例中,所述第二关节组件包括:
- [0023] 第二关节外壳;
- [0024] 第二钳道件,置于所述第二关节外壳内部,且与所述第二关节外壳同轴设置;
- [0025] 第二支撑板,分别与所述第二钳道件各面相对,且与所述第二关节外壳相连;
- [0026] 第三连接板和第二连接板,分别与所述第二钳道件铰接;
- [0027] 两个锥齿轮,分别置于所述第二钳道件相邻的两侧,且所述锥齿轮的小端面与所述第二钳道件相对;
- [0028] 第一齿轮,与一个所述锥齿轮同轴设置,且所述第一齿轮与所述锥齿轮的大端面相对;
- [0029] 第四正齿轮,与所述第一齿轮相啮合,所述第一齿轮与所述第四正齿轮设置在所述第二钳道件的同侧,且与所述第二钳道件相连;所述第四正齿轮与所述第一驱动关节组件相连,以第一驱动关节组件产生偏航弯曲自由度;
- [0030] 第二正齿轮和第三正齿轮,依次与所述第一正齿轮啮合,且所述第二正齿轮和所述第三正齿轮设置在另一所述锥齿轮的同侧,且与所述第二钳道件相连;
- [0031] 第一异形齿轮,与所述第四正齿轮啮合,所述第一异形齿轮设置于所述第二正齿轮的相对一侧,且与所述第二钳道件相连;
- [0032] 第二异形齿轮,与所述第二钳道件相连。
- [0033] 在本公开的一些实施例中,长轴末端组件包括:
- [0034] 长轴外壳;
- [0035] 第三钳道件,置于所述长轴外壳内部,且与所述长轴外壳同轴设置;
- [0036] 第一齿条和第二齿条,分别设置于所述第三钳道件两侧;
- [0037] 两个第五正齿轮、两个第六正齿轮,分别设置于所述第三钳道件两侧,且分别与所述第一齿条和所述第二齿条啮合;
- [0038] 两个第七正齿轮和两个第八正齿轮,分别设置于所述第三钳道件两侧,且两个所述第五正齿轮、两个所述第六正齿轮、两个所述第七正齿轮(206)和两个所述第八正齿轮顺次啮合;
- [0039] 两个第三支撑板,分别与所述第三钳道件两侧面相对,且与所述长轴外壳相连;
- [0040] 当所述第一齿条和所述第二齿条同步轴向移动时,第二关节组件产生俯仰弯曲自由度;当第一齿条固定不动而第二齿条轴向移动时,第一关节组件产生偏航弯曲自由度。
- [0041] 在本公开的一些实施例中,长轴前端组件包括:
- [0042] 长轴外壳;
- [0043] 第三钳道件,置于所述长轴外壳内部,且与所述长轴外壳同轴设置;
- [0044] 第一齿条和第二齿条,分别设置于所述第三钳道件的两侧;
- [0045] 两个第一限位件,分别固定在所述第三钳道件的两侧;所述第一齿条和所述第二齿条分别穿过并沿着两个第一限位件得到所述第一齿条轴向移动自由度和所述第二齿条208轴向移动自由度;
- [0046] 第二限位件,固定在两个所述第一限位件的邻侧;
- [0047] 在本公开的一些实施例中,器械驱动盒包括:

[0048] 两个旋转电机；

[0049] 两个减速机，分别与两个所述旋转电机相连；

[0050] 两个第一驱动锥齿轮，分别固定在两个所述减速机；

[0051] 两个齿轮传动组件，与两个所述第一驱动锥齿轮啮合相连；两个所述齿轮传动组件将第一驱动锥齿轮的转动转换为第一齿条的第一轴向移动自由度和第二齿条的第二轴向移动自由度。

[0052] 在本公开的一些实施例中，所述齿轮传动组件包括：

[0053] 第九正齿轮，与所述长轴前端组件相连；两个所述第九正齿轮分别与所述第一齿条和所述第二齿条相啮合；

[0054] 第二驱动锥齿轮，与固定底座相连，所述第二驱动锥齿轮与所述第九正齿轮相连；所述第二驱动锥齿轮与所述第一驱动锥齿轮啮合；

[0055] 所述第一齿条的第一轴向移动自由度和所述第二齿条的第二轴向移动自由度分别通过控制两个所述旋转电机的转动经过所述第一驱动锥齿轮、所述第二驱动锥齿轮、所述第九正齿轮和所述第一齿条、所述第二齿条之间的啮合进行传动。

[0056] (三) 有益效果

[0057] 从上述技术方案可以看出，本公开基于异形齿轮传动的双向弯曲微创手术器械至少具有以下有益效果其中之一或其中一部分：

[0058] (1) 本公开面向机器人微创手术使用，可以填补在微创手术机器人领域无该类产品的空白。

[0059] (2) 本公开采用多齿轮齿条啮合的驱动方式，解决传统微创手术器械所采用丝传动的丝耦合问题。

[0060] (3) 本公开具有直径为3毫米的工作通道，可以用于穿过不同诊疗功能的手术工具。

[0061] (4) 本公开采用齿轮的啮合，可以保持稳定的空间位姿，并提供强大的负载力。

[0062] (5) 本公开面向腹腔镜领域的微创手术，可满足不同医院条件的要求，具有向其它医疗领域扩展的潜力。

附图说明

[0063] 图1为本公开实施例基于异形齿轮传动的双向弯曲微创手术器械的结构示意图。

[0064] 图2是本公开实施例基于异形齿轮传动的双向弯曲微创手术器械的末端关节弯曲状态示意图。

[0065] 图3是本公开实施例基于异形齿轮传动的双向弯曲微创手术器械的第一关节组件结构爆炸示意图。

[0066] 图4是本公开实施例的基于异形齿轮传动的双向弯曲微创手术器械的第二关节组件结构爆炸示意图。

[0067] 图5是本公开实施例基于异形齿轮传动的双向弯曲微创手术器械的长轴末端组件结构爆炸示意图。

[0068] 图6是本公开实施例基于异形齿轮传动的双向弯曲微创手术器械的器械驱动盒传动示意图。

[0069] 图7是本公开实施例基于异形齿轮传动的双向弯曲微创手术器械的长轴前端组件结构爆炸示意图。

[0070] 图8是本公开实施例的齿轮传动组件结构爆炸示意图。

[0071] 【附图中本公开实施例主要元件符号说明】

[0072] 1-器械末端关节;2-连接长轴机构;3-器械驱动盒;

[0073] 1-1-第一关节组件;1-2-第一连接板;1-3-第二关节组件;1-4-第二连接板;2-1-长轴末端组件;

[0074] 101-第一关节外壳;102-第一销轴;103-第一垫环;104-第一钳道件;105-第一支撑板;106-第一异形齿轮;107-第二支撑板;108-第二异形齿轮;109-第二关节外壳;110-第二垫环;111-第一正齿轮;112-第一销钉;113-第二正齿轮;114-第三正齿轮;115-第三连接板;116-锥齿轮;117-第四正齿轮;118-第二钳道件;119-第三垫环;

[0075] 201-第三钳道件;202-第一齿条;203-第五正齿轮;204-第六正齿轮;205-第三支撑板;206-第七正齿轮;207-第八正齿轮;208-第二齿条;

[0076] 2-2-长轴前端组件;3-1-齿轮传动组件;3-2-第一驱动锥齿轮;3-3-减速机;3-4-旋转电机;

[0077] 301-第二驱动锥齿轮;302-第二销钉;303-第九正齿轮;304-固定底座;

[0078] 209-第二销轴;210-第一限位件;211-第二限位件;

[0079] R1-俯仰弯曲自由度;R2-偏航弯曲自由度;T1-第一齿条轴向移动自由度;T2-第二齿条轴向移动自由度

具体实施方式

[0080] 本公开提供了一种基于异形齿轮传动的双向弯曲微创手术器械,包括:器械末端关节、连接长轴机构和器械驱动盒,器械末端关节包括:第一关节组件和第二关节组件,第一关节组件用于实现微创手术器械的偏航弯曲自由度,第二关节组件用于实现微创手术器械的俯仰弯曲自由度;第二关节组件一端与第一关节组件的第一端通过第一连接板铰接相连;连接长轴机构包括:长轴末端组件和长轴前端组件;长轴末端组件与第二关节组件另一端通过第二连接板铰接相连;长轴前端组件与长轴末端组件同轴设置,且长轴末端组件和长轴前端组件分别置于连接长轴两端;器械驱动盒与所述长轴前端组件相连。本公开采用齿轮的啮合,不仅可以保持稳定的空间位姿,并提供强大的负载力,还能够实现两自由度、双向弯曲功能,面向腹腔镜领域的微创手术,可满足不同医院条件的要求,具有向其它医疗领域扩展的潜力。

[0081] 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。

[0082] 本公开某些实施例于后方将参照所附附图做更全面性地描述,其中一些但并非全部的实施例将被示出。实际上,本公开的各种实施例可以许多不同形式实现,而不应被解释为限于此数所阐述的实施例;相对地,提供这些实施例使得本公开满足适用的法律要求。

[0083] 在本公开的第一个示例性实施例中,提供了一种基于异形齿轮传动的双向弯曲微创手术器械。如图1至图8所示,本公开基于异形齿轮传动的双向弯曲微创手术器械,是具有两自由度、双向弯曲功能的微创手术器械,包括器械末端关节1、连接长轴机构2和器械驱动

盒3。

[0084] 器械末端关节1包括用以实现器械的俯仰弯曲自由度R1和偏航弯曲自由度R2的第一关节组件1-1、连接板11-2、第二关节组件1-3和第二连接板1-4,第一关节组件1-1包括第一关节外壳101、第一销轴102若干、第一垫环103若干、第一钳道件104、第一支撑板105、第一异形齿轮106。第一异形齿轮106通过第一支撑板105、第一关节外壳101、第二支撑板107和第一销轴102安装在第一钳道件104上。

[0085] 第二关节组件1-3包括第二异形齿轮108、第二关节外壳109、、两个第一正齿轮111、第二正齿轮113、第三正齿轮114、第三连接板115;两个锥齿轮116、第四正齿轮117、第二钳道件118、第三垫环119若干、第二垫环110若干、第二支撑板107若干、第一销钉112若干。锥齿轮116的大面通过第一销钉112与第一正齿轮111固定,两个锥齿轮116通过第二支撑板107和销轴102铰接在第二钳道件118的相邻侧面。第一齿轮111与第四正齿轮117啮合并通过第三垫环119、第二垫环110、第一连接板1-2和第二支撑板107铰接在第二钳道件118。同时第四正齿轮117与第一异形齿轮106啮合并通过第二支撑板107铰接。第四正齿轮117的转动可以驱动第一关节组件1-1产生偏航弯曲R2。在第四正齿轮117的邻侧,第二正齿轮113、第三正齿轮114和第一正齿轮111依次啮合,并通过第一垫环103、第三垫环119、第三连接板115和第二连接板1-4铰接在第二钳道件118。在第二正齿轮113的对侧,第二异形齿轮108通过第三垫环119、第二支撑板107和第一销轴102固定在第二钳道件118上。

[0086] 连接长轴机构2包括长轴末端组件2-1和长轴前端组件2-2。长轴末端组件2-1包括:第三钳道件201、第一齿条202、两个第五正齿轮203、两个第六正齿轮204、第三支撑板205、两个第七正齿轮206、两个第八正齿轮207、第二齿条208、长轴外壳212、第一销轴102若干。第五正齿轮203、第六正齿轮204、第七正齿轮206和第八正齿轮207依次啮合并铰链在第三钳道件201的两侧。第三钳道件201置于长轴外壳212内部,且与长轴外壳212同轴设置,两个第三支撑板205,分别与第三钳道件201两侧面相对,且与长轴外壳212相连。第三钳道件201两侧的第五正齿轮203分别与第一齿条202和第二齿条208啮合,第三钳道件201两侧的第八正齿轮207分别与第二关节组件1-3两侧的第二正齿轮113和第二异形齿轮108啮合并通过第二连接板1-4铰接。当第一齿条202和第二齿条208同步轴向移动时,第二关节组件1-3产生俯仰弯曲自由度R1;当第一齿条202固定不动而第二齿条208轴向移动时,第一关节组件1-1产生偏航弯曲自由度R2。

[0087] 长轴前端组件2-2包括:第三钳道件201、第一齿条202、第二齿条208、两个第一限位件210、第二限位件211、第二销轴209若干。两个第一限位件210分别通过第二销轴209固定在第三钳道件201的两侧,第二限位件211固定在第一限位件210的邻侧。第一限位件210、第二限位件211配合形成分布于第三钳道件201两侧的长方形导向槽。关于导向槽需要说明的是,两个第一限位件210分布于第三钳道件201左右两侧、第二限位件211分布于第三钳道件201的上侧。如此装配可以在第三钳道件201两侧形成第一齿条202和第二齿条208可穿过的长方形的导向槽。第一齿条202和第二齿条208可以穿过长方形导向槽并沿着导向槽进行轴向移动得到第一齿条轴向移动自由度T1和第二齿条208轴向移动自由度T2。

[0088] 器械驱动盒3包括两个第一驱动锥齿轮3-2、两个减速机3-3、两个旋转电机3-4、两个第二驱动锥齿轮301、两个第九正齿轮303、固定底座304和第二销钉302若干。两个第一驱动锥齿轮3-2分别固定在两个减速机3-3上,两个减速机3-3与分别与两个旋转电机3-4连接

在一起。第二驱动锥齿轮301与第九正齿轮303通过第二销钉302固定在一起,第二驱动锥齿轮301与第一驱动锥齿轮3-2啮合。两个第九正齿轮303分别与第一齿条202和第二齿条208啮合。第一齿条202的第一轴向移动自由度T1和第二齿条208的第二轴向移动自由度T2可以通过分别控制两个旋转电机3-4的转动经过第一驱动锥齿轮3-2、第二驱动锥齿轮301、第九正齿轮303和第一齿条202、第二齿条208之间的啮合传动实现。

[0089] 下面再结合每一附图对本发明加以详细说明:

[0090] 图1为本公开实施例基于异形齿轮传动的双向弯曲微创手术器械的结构示意图。如图1所示,本公开可以应用于微创手术机器人系统,其结构组成可以包括器械末端关节1、连接长轴机构2和器械驱动盒3。连接长轴机构2的一端与器械末端关节1铰接相连,另一端与器械驱动盒3的固定相连,从而将器械末端关节1与器械驱动盒3连接为一个整体结构。

[0091] 图2是本发明微创手术器械的末端关节弯曲状态示意图。所述的器械末端可以包括第一关节组件1-1、第一连接板1-2、第二关节组件1-3、第二连接板1-4、长轴末端组件2-1。第一关节组件1-1和第二关节组件1-3通过第一连接板1-2铰接在一起上,第一关节组件1-1用以实现器械的偏航弯曲自由度R1;第二关节组件1-3和长轴末端组件2-1通过第二连接板1-4铰接在一起,第二关节组件1-3用以实现器械的偏航弯曲自由度R2。

[0092] 图3是本发明微创手术器械的末端第一关节组件结构爆炸示意图。第一关节组件1-1可以包括第一外壳101、第一销轴102若干、第一垫环103若干、第一钳道件104、两个第一支撑板105、第一异形齿轮106。第一异形齿轮106通过第一支撑板105、第一关节外壳101、第二支撑板107和第一销轴102固定在第一钳道件104的一侧。另一个第一支撑板105通过第一垫环103和第一销轴102固定在第一钳道件104的另一侧。第一外壳101与第一支撑板105同心分布并通过第一销轴102固定在一起。

[0093] 图4是本发明微创手术器械的末端第二关节组件结构爆炸示意图。第二关节组件1-3可以包括第二支撑板107、第二异形齿轮108、第二关节外壳109、两个第一正齿轮111、两个第二正齿轮113、第三正齿轮114、第三连接板115、第一连接板1-2、两个锥齿轮116、第四正齿轮117、第二钳道件118、第三垫环119若干、第一销轴102若干、第二垫环110若干、第二支撑板107若干、第一销钉112若干。两个第一正齿轮111通过第一销钉112与锥齿轮116的大面固定在一起。两个锥齿轮116彼此啮合并通过第二支撑板107和第一销轴102铰接在第二钳道件118的相邻侧面。第四正齿轮117与第一正齿轮111啮合并过第二支撑板107、第三垫环119、第一销轴102和第一连接板1-2的后两个铰接孔铰接在第二钳道件118上。在第四正齿轮117的对侧,第一连接板1-2通过第三垫环119、第二支撑板107、第一销轴102和第一连接板1-2的后两个铰接孔固定在第二钳道件118上。另一个锥齿轮116铰接在第二钳道件118的下侧,锥齿轮116上固定的第一正齿轮111与第三正齿轮114、第二正齿轮113依次啮合并通过第三连接板115、第三垫环119、第二支撑板107、第一销轴102铰接在第二钳道件118。第二异形齿轮108通过第三垫环119、第二支撑板107、第一销轴102固定在在第二钳道件118。第二关节外壳109与第二支撑板107同心分布并通过第一销轴102固定在一起。

[0094] 图5是本发明弯曲微创手术器械的长轴末端组件结构爆炸示意图。长轴末端组件2-1可以包括第三钳道件201、第一齿条202、两个第五正齿轮203、两个第六正齿轮204、第三支撑板205、两个第七正齿轮206、两个第八正齿轮207、第二齿条208、第一销轴102若干。第五正齿轮203、第六正齿轮204、第七正齿轮206、第八正齿轮207依次啮合并铰链在第三钳道

件201的两侧。所述第三钳道件201两侧的第五正齿轮203分别与第一齿条202和第二齿条208啮合,第一齿条202、第二齿条208的轴向移动将驱动第五正齿轮203转动,并沿着啮合的第六正齿轮204、第七正齿轮206、第八正齿轮207依次传递转动。所述两个第八正齿轮207通过第二连接板1-4分别与第二关节组件1-3两侧的第二正齿轮113和第二异形齿轮108啮合并铰接。当第一齿条202和第二齿条208同步轴向移动时,第二关节组件1-3产生俯仰弯曲自由度R1;当第一齿条202固定而第二齿条208轴向移动时,第一关节组件1-1产生偏航弯曲自由度R2。

[0095] 图6是本发明微创手术器械的器械驱动盒传动示意图。器械驱动盒3可以包括两个齿轮传动组件3-1、两个第一驱动锥齿轮3-2、两个减速机3-3、两个旋转电机3-4;两个第一驱动锥齿轮3-2固定在减速机3-3上并与齿轮传动组件3-1中第二驱动锥齿轮301的啮合。齿轮传动组件3-1可以将第一驱动锥齿轮的转动转换为第一齿条202的第一轴向移动自由度T1和第二齿条的第二轴向移动自由度T2。两个旋转电机3-4与减速机3-3连接在一起。

[0096] 图7是本发明微创手术器械的长轴前端组件结构爆炸示意图。长轴前端组件2-2可以包括第三钳道件201、第一齿条202、第二齿条208、两个第一限位件210、第二限位件211、第二销轴209若干。两个第一限位件210分别通过第二销轴209固定在第三钳道件201的两侧,第二限位件211通过第二销轴209固定在第一限位件210的上侧。第一限位件210、第二限位件211与第三钳道件201配合形成位于第三钳道件201两侧的长方形导向槽,导向槽的尺寸与第一齿条202、第二齿条208的尺寸一致。第一齿条202、第二齿条208可以沿着导向槽完成第一轴向移动自由度T1和第二轴向移动自由度T2。

[0097] 图8是本发明微创手术器械的齿轮传动组件结构爆炸示意图。齿轮传动组件3-1可以包括两个第二驱动锥齿轮301、两个第九正齿轮303、固定底座304和第二销钉302若干。第二驱动锥齿轮301与第九正齿轮303通过第二销钉302固定在一起。第二驱动锥齿轮301和第九正齿轮303铰接底座304上,用以保证第二锥齿轮301不发生侧向移动。两个第九正齿轮303分别与第一齿条202和第二齿条208啮合。第二驱动锥齿轮301可以将图6所示的第一驱动锥齿轮3-2的转动转化为第一齿条202、第二齿条208的第一轴向移动自由度T1和第二轴向移动自由度T2。

[0098] 至此,已经结合附图对本公开实施例进行了详细描述。需要说明的是,在附图或说明书正文中,未绘示或描述的实现方式,均为所属技术领域中普通技术人员所知的形式,并未进行详细说明。此外,上述对各元件和方法的定义并不仅限于实施例中提到的各种具体结构、形状或方式,本领域普通技术人员可对其进行简单地更改或替换。

[0099] 依据以上描述,本领域技术人员应当对本公开基于异形齿轮传动的双向弯曲微创手术器械有了清楚的认识。

[0100] 综上所述,本公开提供一种基于异形齿轮传动的双向弯曲微创手术器械具有两自由度、双向弯曲功能的微创手术器械面向机器人微创手术使用,可以填补在微创手术机器人领域无该类产品的空白,可以满足不同医院条件的要求,具有向其他医疗领域扩展的潜力。

[0101] 还需要说明的是,实施例中提到的方向用语,例如“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”等,仅是参考附图的方向,并非用来限制本公开的保护范围。贯穿附图,相同的元素由相同或相近的附图标记来表示。在可能导致对本公开的理解造成混淆时,将省略常规结构

或构造。

[0102] 并且图中各部件的形状和尺寸不反映真实大小和比例,而仅示意本公开实施例的内容。另外,在权利要求中,不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。

[0103] 再者,单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。

[0104] 说明书与权利要求中所使用的序数例如“第一”、“第二”、“第三”等的用词,以修饰相应的元件,其本身并不意味着该元件有任何的序数,也不代表某一元件与另一元件的顺序、或是制造方法上的顺序,该些序数的使用仅用来使具有某命名的一元件得以和另一具有相同命名的元件能做出清楚区分。

[0105] 类似地,应当理解,为了精简本公开并帮助理解各个公开方面中的一个或多个,在上面对本公开的示例性实施例的描述中,本公开的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而,并不应将该公开的方法解释成反映如下意图:即所要求保护的本公开要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。更确切地说,如下面的权利要求书所反映的那样,公开方面在于少于前面公开的单个实施例的所有特征。因此,遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式,其中每个权利要求本身都作为本公开的单独实施例。

[0106] 以上所述的具体实施例,对本公开的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本公开的具体实施例而已,并不用于限制本公开,凡在本公开的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本公开的保护范围之内。

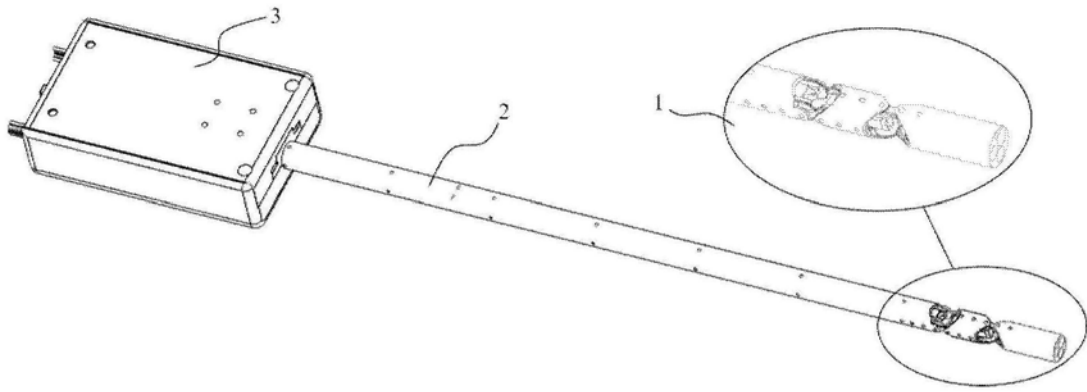


图1

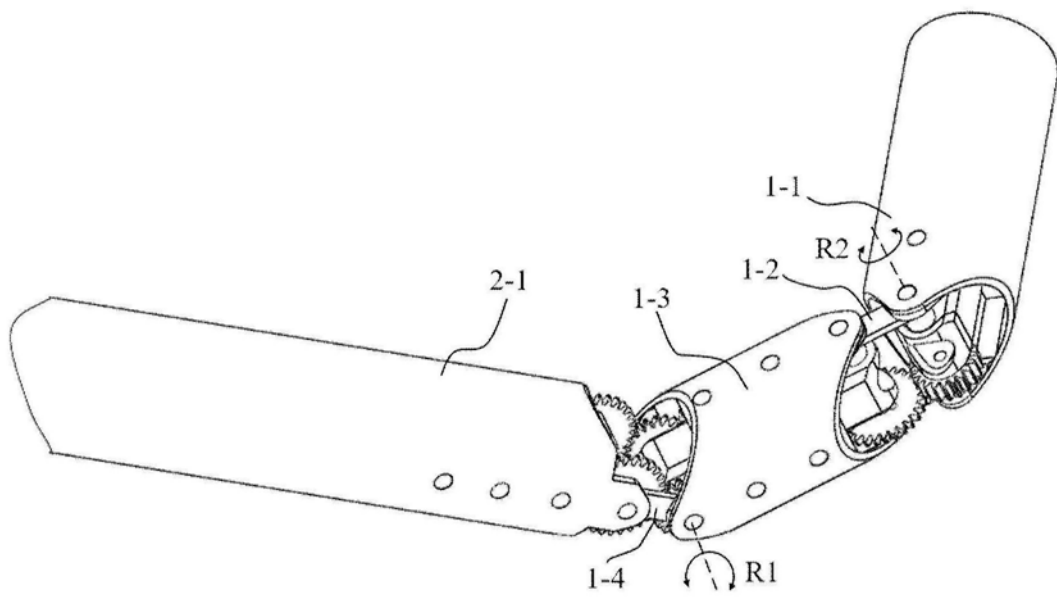


图2

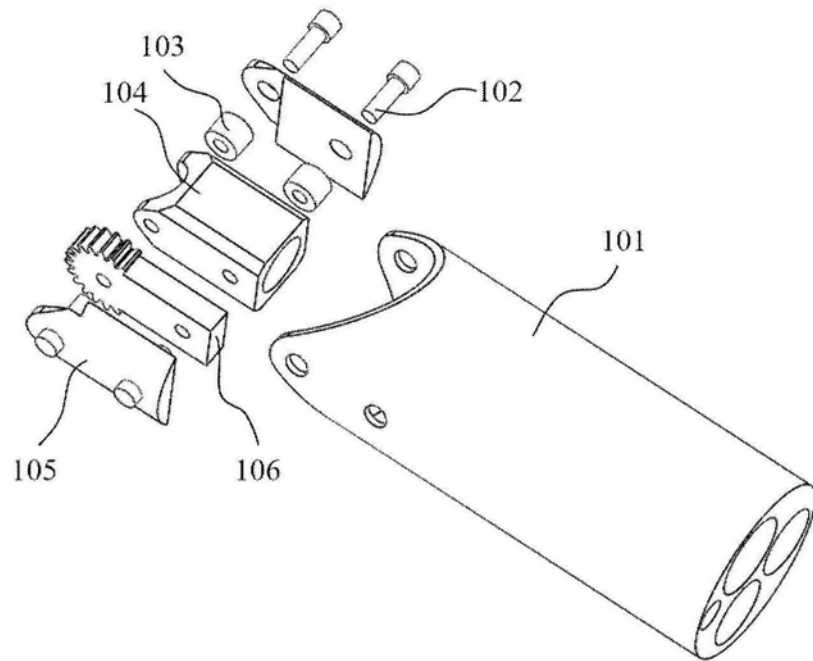


图3

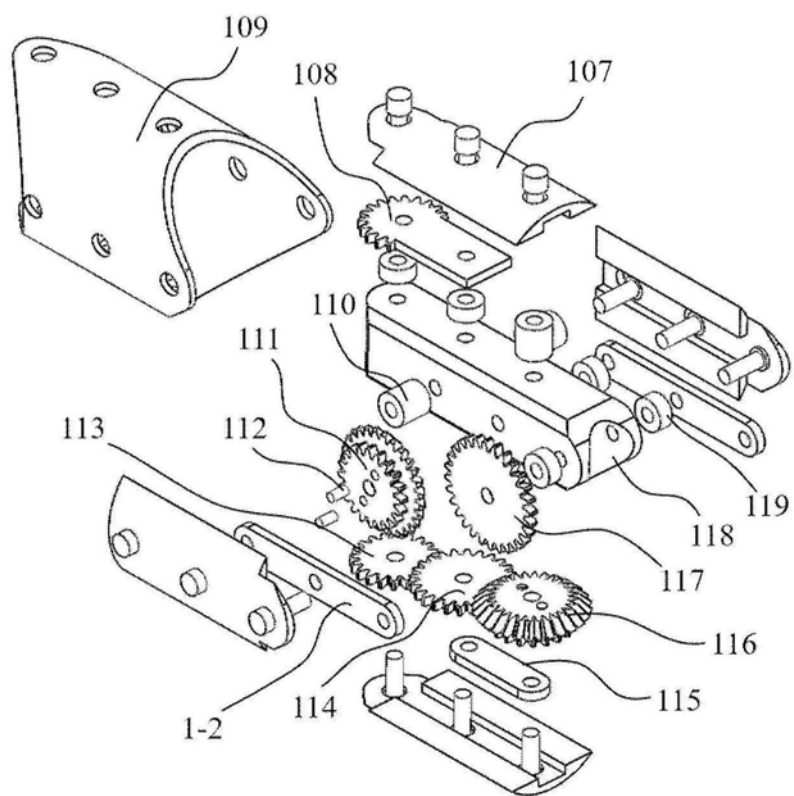


图4

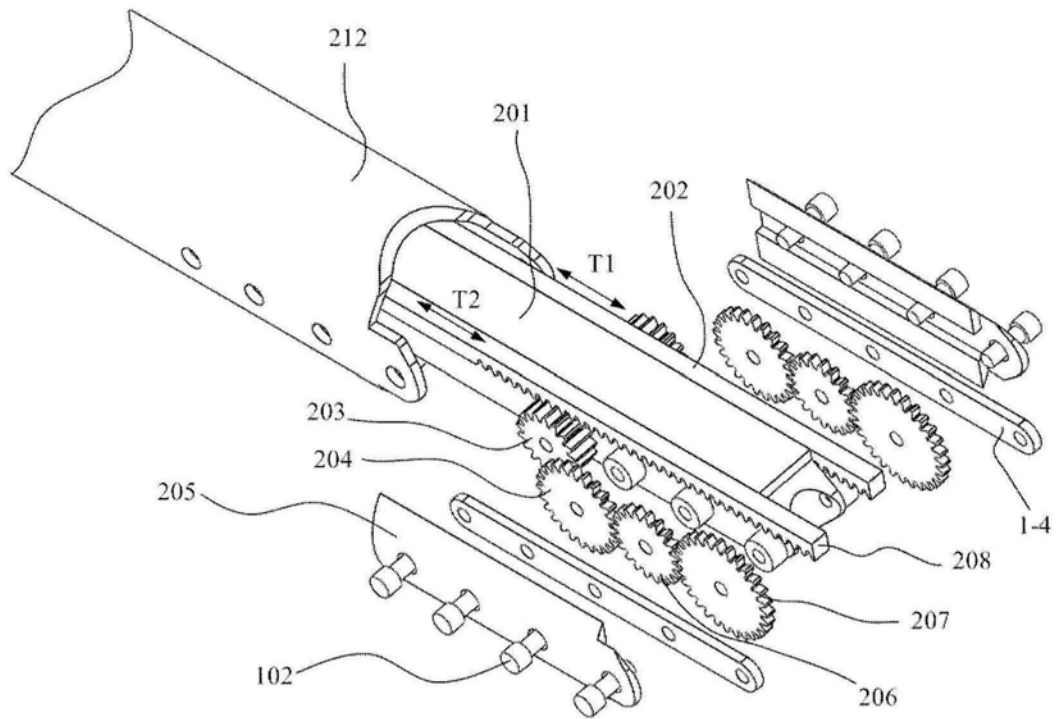


图5

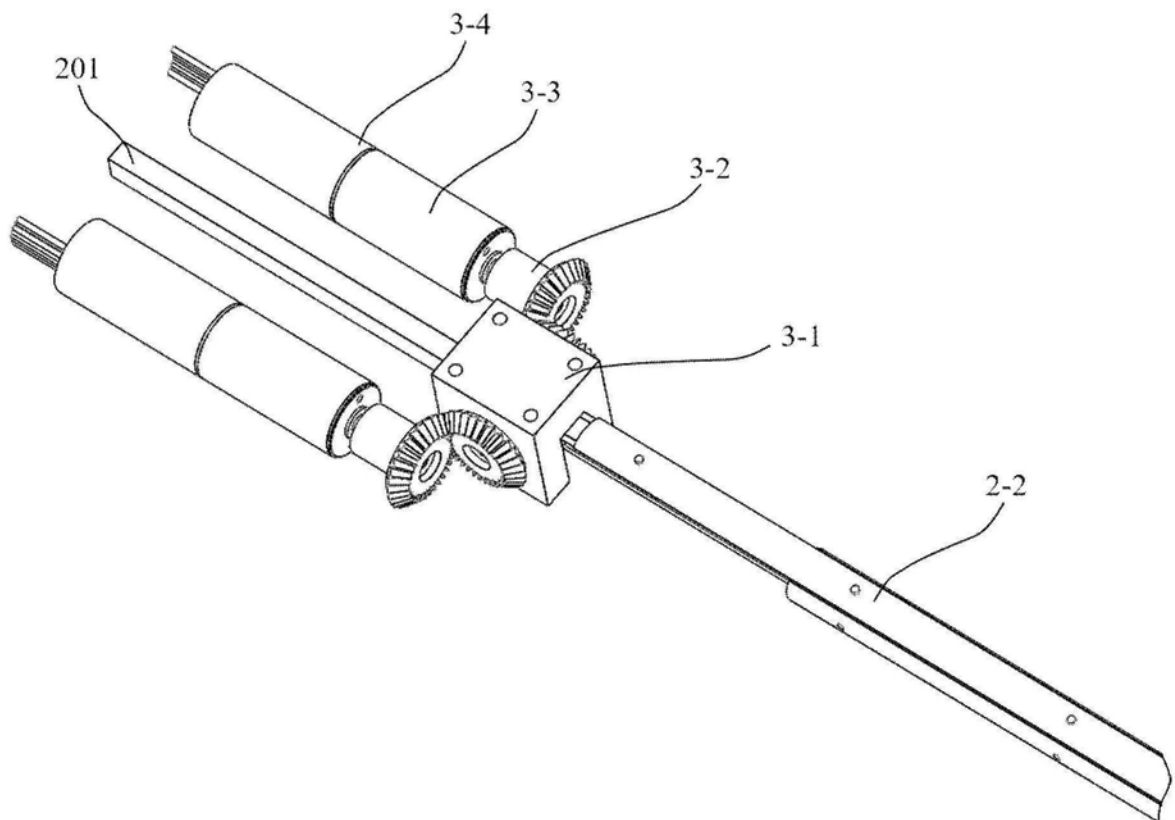


图6

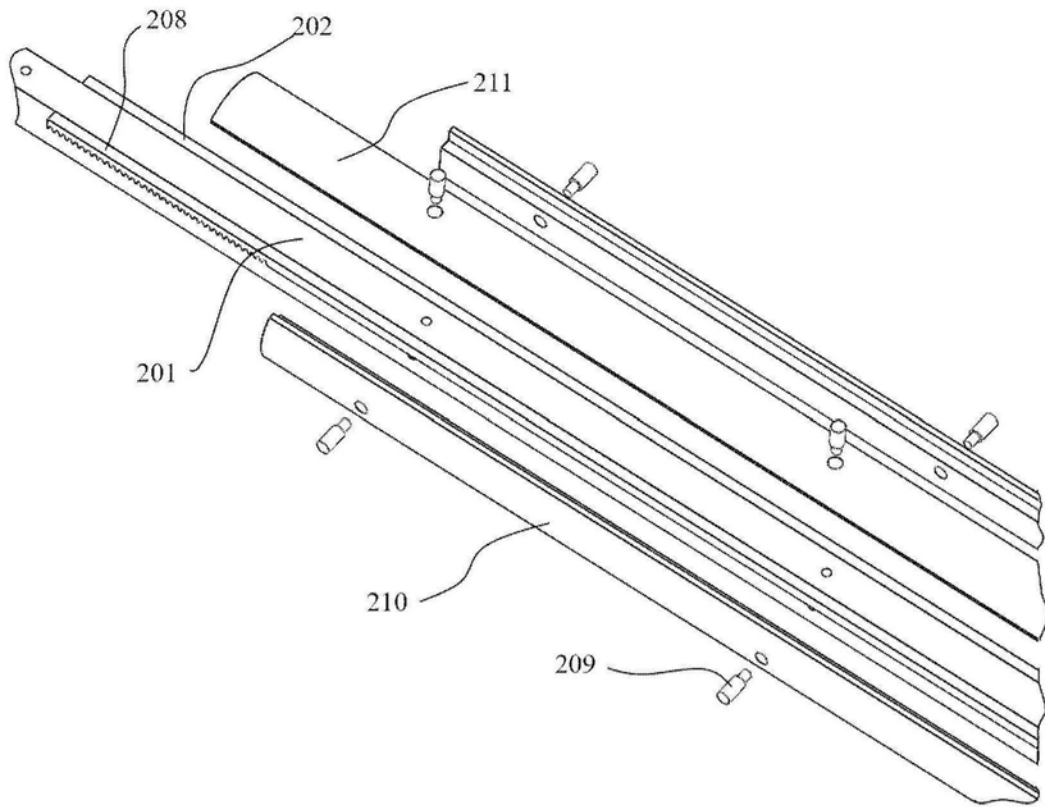


图7

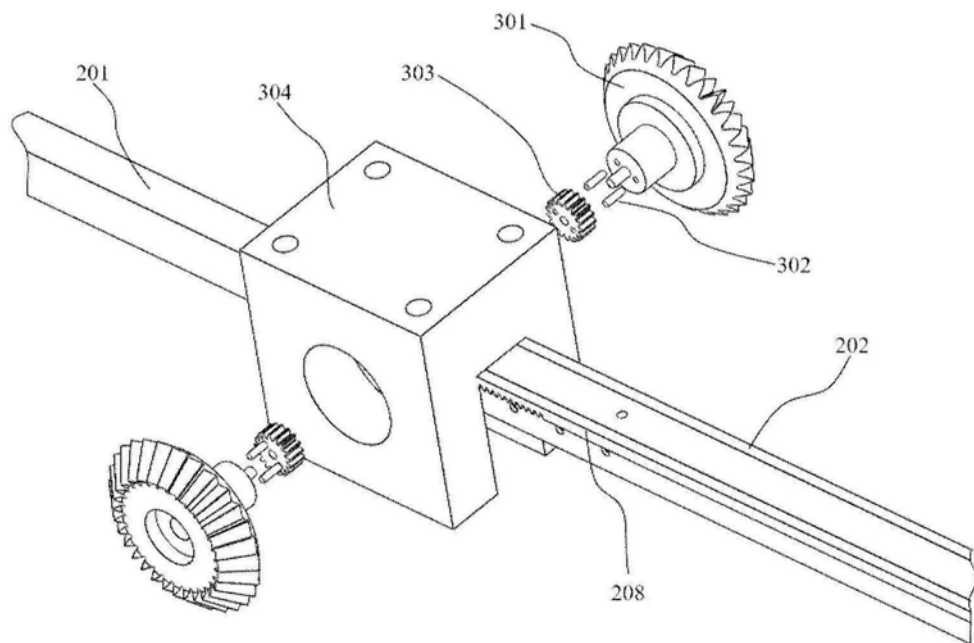


图8

专利名称(译)	基于异形齿轮传动的双向弯曲微创手术器械		
公开(公告)号	CN110882017A	公开(公告)日	2020-03-17
申请号	CN201911237875.2	申请日	2019-12-05
[标]申请(专利权)人(译)	天津大学		
申请(专利权)人(译)	天津大学		
当前申请(专利权)人(译)	天津大学		
[标]发明人	左思洋 王海波		
发明人	左思洋 王海波		
IPC分类号	A61B17/00 A61B34/30		
CPC分类号	A61B17/00234 A61B34/30 A61B34/70 A61B2034/302		
代理人(译)	吴梦圆		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开提供了一种基于异形齿轮传动的双向弯曲微创手术器械，包括：器械末端关节、连接长轴机构和器械驱动盒，器械末端关节包括第一关节组件和第二关节组件，用于实现微创手术器械的偏航和俯仰弯曲自由度，第二关节组件一端与第一关节组件的第一端通过第一连接板相连；连接长轴机构包括长轴末端组件和长轴前端组件；长轴末端组件与第二关节组件另一端通过第二连接板相连；长轴前端组件与长轴末端组件同轴设置；器械驱动盒与长轴前端组件相连。本公开采用齿轮啮合可保持稳定的空间位姿，提供强大的负载力，还能够实现两自由度、双向弯曲效果，在面向腹腔镜领域的微创手术中应用可满足不同医院条件的要求，具有向其它医疗领域扩展的潜力。

