



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110559080 A

(43)申请公布日 2019.12.13

(21)申请号 201910718969.5

(22)申请日 2019.08.05

(71)申请人 北京航空航天大学

地址 100191 北京市海淀区学院路37号

(72)发明人 徐东 张元林 谭文帅 魏洪兴

(74)专利代理机构 北京辰权知识产权代理有限公司

11619

代理人 何家鹏

(51)Int.Cl.

A61B 34/30(2016.01)

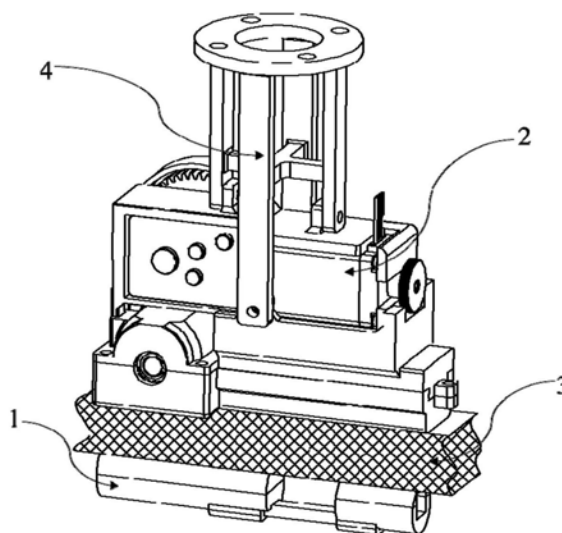
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

## (54)发明名称

腹腔镜机器人及具有其的系统

## (57)摘要

本发明属于腹腔镜手术技术领域,具体涉及一种腹腔镜机器人及具有其的系统,该腹腔镜机器人包括腹内锚定组件和腹外锚定组件,腹外锚定组件与腹内锚定组件磁力配合,其中,腹外锚定组件设置成在第一状态下驱动腹内锚定组件做直线运动,在第二状态下驱动腹内锚定组件做旋转运动,在第三状态下驱动腹内锚定组件沿腹外指向腹内的方向做偏转运动,根据本发明实施例的腹腔镜机器人,在使用时,将腹内锚定组件放入腹腔内,腹外锚定组件通过磁力驱动腹内锚定组件做直线、旋转和偏转运动以采集腹腔内不同角度的图像,腹外锚定组件作为驱动源,设置在腹外,相比较于现有技术,减小了位于腹腔内的结构尺寸,提高灵活度。



1. 一种腹腔镜机器人,其特征在于,包括:  
腹内锚定组件;  
腹外锚定组件,所述腹外锚定组件与所述腹内锚定组件磁力配合;  
其中,所述腹外锚定组件设置成在第一状态下驱动所述腹内锚定组件做直线运动,在第二状态下驱动所述腹内锚定组件做旋转运动,在第三状态下驱动所述腹内锚定组件沿腹外指向腹内的方向做偏转运动。
2. 根据权利要求1所述的腹腔镜机器人,其特征在于,所述腹内锚定组件包括:  
第一壳体,所述第一壳体内设置有第一安装槽;  
至少两个第一永磁体,所述第一永磁体之间设置有间隙,且分别设置在所述第一安装槽内;  
执行器,所述执行器与所述第一壳体通过柔性件连接;  
其中,在所述第一状态下,所述第一壳体、所述第一永磁体和所述执行器做直线运动;  
在所述第二状态下,所述腹内锚定组件以与所述执行器相邻的所述第一永磁体为中心做旋转运动;  
在所述第三状态下,所述执行器沿腹外指向腹内的方向做偏转运动。
3. 根据权利要求2所述的腹腔镜机器人,其特征在于,所述执行器包括:  
第二壳体,所述第二壳体内设置有第二安装槽,且所述第二壳体与所述第一壳体通过所述柔性件连接;  
一个第二永磁体,所述第二永磁体设置于所述第二安装槽内,且在所述第三状态下,所述第二壳体和所述第二永磁体沿腹外指向腹内的方向做偏转运动;  
摄像头,所述摄像头设置于所述第二壳体内,并设置成采集腹腔内不同角度的图像。
4. 根据权利要求3所述的腹腔镜机器人,其特征在于,所述执行器还包括:  
照明件,所述照明件设置在所述第二壳体内。
5. 根据权利要求3所述的腹腔镜机器人,其特征在于,所述腹外锚定组件包括:  
至少两个第三永磁体,所述第三永磁体之间设置有间隙,并与所述第一永磁体一一对应;  
一个第四永磁体,所述第四永磁体与相邻的所述第三永磁体之间设置有间隙,且所述第四永磁体与所述第二永磁体对应;  
其中,所述第三永磁体和所述第四永磁体在所述第一状态下做直线运动,以驱动所述第一永磁体和所述第二永磁体做直线运动;  
所述腹外锚定组件在所述第二状态下以与所述第四永磁体相邻的所述第三永磁体为中心旋转,以驱动所述腹内锚定组件做旋转运动;  
所述第四永磁体在所述第三状态下自转以驱动所述执行器沿腹外指向腹内的方向做偏转运动。
6. 根据权利要求5所述的腹腔镜机器人,其特征在于,所述腹外锚定组件还包括:  
第三壳体,所述第三壳体内设置有第三安装槽和第四安装槽,所述第三永磁体设置于所述第三安装槽内,所述第四永磁体设置于所述第四安装槽内。
7. 根据权利要求6所述的腹腔镜机器人,其特征在于,所述腹外锚定组件还包括:  
驱动件;

传动件,所述传动件和所述驱动件均设置在所述第三壳体上,且所述驱动件、所述传动件和所述第四永磁体依次连接,所述驱动件通过所述传动件驱动所述第四永磁体自转。

8.根据权利要求7所述的腹腔镜机器人,其特征在于,所述传动件包括:

主动件,所述主动件与所述驱动件的驱动端连接;

从动件,所述从动件与所述第四永磁体共轴线设置,且与所述主动件配合设置。

9.根据权利要求5所述的腹腔镜机器人,其特征在于,所述第二永磁体和所述第四永磁体为圆柱体永磁体,且两者均沿径向磁化。

10.一种腹腔机器人系统,其特征在于,具有权利要求1-9所述的腹腔镜机器人,还具有:

机械臂,所述机械臂设置在腹外并与所述腹外锚定组件连接,所述机械臂驱动所述腹外锚定组件运动,所述腹外锚定组件驱动所述腹内锚定组件运动;

控制装置,所述机械臂、所述腹外锚定组件和所述腹内锚定组件分别与所述控制装置连接以改变所述腹内锚定组件的位姿。

## 腹腔镜机器人及其系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于腹腔镜手术技术领域,具体涉及一种腹腔镜机器人及其系统。

### 背景技术

[0002] 本部分提供的仅仅是与本公开相关的背景信息,其并不必然是现有技术。

[0003] 传统腹腔开放式手术为使手术部位器官显露,往往需要将相应部位皮肉切开,切口大小在10cm左右,以便进行手术,因而存在诸多显著性弊端,如手术切口大、手术过程中病人出血较多、术后病人恢复时间长且疼痛剧烈、术后疤痕难以去除等。为克服传统开放式手术的诸多弊端,外科手术逐步由开放式手术向着微创发展,逐渐有了MIS (minimally invasive surgery,微创手术)、LESS (laparo endoscopic single site,单孔腹腔镜手术)和NOTES (natural orifice transluminal endoscopic surgery,无切口的经自然腔道的内镜手术),但以上手术方式均存在弊端,对于MIS来说,需要在人体腹壁上开多个1-2cm的切口,来放置腹腔镜器械和摄像机等,同样容易造成出血较多、术后恢复慢等问题,NOTES将手术所产生的各种并发症的发生概率,例如伤口感染、疼痛、疤痕等,降低至最小,但由于难以将多个器械经自然腔道放入到腹腔中,实现难度大,目前只是理论提出。

[0004] 常用的手术方式为MIS,其中,现有技术中的腹腔机器人结构,存在以下弊端:1、使用线将腹腔机器人缝合固定在皮肤上,通过在腹腔内置电机和齿轮来改变机器人的姿态,采用缝合的方式会额外增加患者的伤口,在腹腔内置电机和齿轮,使得整体的尺寸大,灵活度低,电机放置在腹腔内无法保证患者的安全,2、在腹壁上开一个切口,将机器人放入到腹腔中,用针固定在腹腔内侧的皮肤上,同样会额外增加患者的伤口,且机器人体积大,灵活度低。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是至少解决腹腔机器人的固定方式会增加额外伤口且使用灵活度低的问题。该目的是通过以下技术方案实现的:

[0006] 本发明第一方面提出了一种腹腔镜机器人,包括腹内锚定组件和腹外锚定组件,所述腹外锚定组件与所述腹内锚定组件磁力配合,其中,所述腹外锚定组件设置成在第一状态下驱动所述腹内锚定组件做直线运动,在第二状态下驱动所述腹内锚定组件做旋转运动,在第三状态下驱动所述腹内锚定组件沿腹外指向腹内的方向做偏转运动。

[0007] 根据本发明实施例的腹腔镜机器人,在使用时,先在腹壁上开一个切口,将腹内锚定组件放入腹腔内,同时,腹外锚定组件放置在腹壁外,腹腔锚定组件通过磁力阻止腹内锚定组件掉落入腹腔内,通过移动腹外锚定组件,可以改变腹内锚定组件在腹腔内的位置,具体的,可实现直线、旋转和偏转运动,以便采集到腹腔内不同角度的图像,为手术顺利进行提供基础,腹外锚定组件作为驱动源,设置在腹外,相比较于现有技术,腹内锚定组件上不再设置有驱动源,减小了腹内锚定组件的结构尺寸,体积更小且更加安全,不会伤害到患者,更接近于临床实际应用,提高灵活度,且降低了与其他装置发生干扰的几率。

- [0008] 另外,根据本发明实施例的腹腔镜机器人,还可具有如下附加的技术特征:
- [0009] 在本发明的一些实施例中,所述腹内锚定组件包括:
- [0010] 第一壳体,所述第一壳体内设置有第一安装槽;
- [0011] 至少两个第一永磁体,所述第一永磁体之间设置有间隙,且分别设置在所述第一安装槽内;
- [0012] 执行器,所述执行器与所述第一壳体通过柔性件连接;
- [0013] 其中,在所述第一状态下,所述第一壳体、所述第一永磁体和所述执行器做直线运动;
- [0014] 在所述第二状态下,所述腹内锚定组件以与所述执行器相邻的所述第一永磁体为中心做旋转运动;
- [0015] 在所述第三状态下,所述执行器沿腹外指向腹内的方向做偏转运动。
- [0016] 在本发明的一些实施例中,所述执行器包括:
- [0017] 第二壳体,所述第二壳体内设置有第二安装槽,且所述第二壳体与所述第一壳体通过所述柔性件连接;
- [0018] 一个第二永磁体,所述第二永磁体设置于所述第二安装槽内,且在所述第三状态下,所述第二壳体和所述第二永磁体沿腹外指向腹内的方向做偏转运动;
- [0019] 摄像头,所述摄像头设置于所述第二壳体内,并设置成采集腹腔内不同角度的图像。
- [0020] 在本发明的一些实施例中,所述执行器还包括:
- [0021] 照明件,所述照明件设置在所述第二壳体内。
- [0022] 在本发明的一些实施例中,所述腹外锚定组件包括:
- [0023] 至少两个第三永磁体,所述第三永磁体之间设置有间隙,并与所述第一永磁体一一对应;
- [0024] 一个第四永磁体,所述第四永磁体与相邻的所述第三永磁体之间设置有间隙,且所述第四永磁体与所述第二永磁体对应;
- [0025] 其中,所述第三永磁体和所述第四永磁体在所述第一状态下做直线运动,以驱动所述第一永磁体和所述第二永磁体做直线运动;
- [0026] 所述腹外锚定组件在所述第二状态下以与所述第四永磁体相邻的所述第三永磁体为中心旋转,以驱动所述腹内锚定组件做旋转运动;
- [0027] 所述第四永磁体在所述第三状态下自转以驱动所述执行器沿腹外指向腹内的方向做偏转运动。
- [0028] 在本发明的一些实施例中,所述腹外锚定组件还包括:
- [0029] 第三壳体,所述第三壳体内设置有第三安装槽和第四安装槽,所述第三永磁体设置于所述第三安装槽内,所述第四永磁体设置于所述第四安装槽内。
- [0030] 在本发明的一些实施例中,所述腹外锚定组件还包括:
- [0031] 驱动件;
- [0032] 传动件,所述传动件和所述驱动件均设置在所述第三壳体上,且所述驱动件、所述传动件和所述第四永磁体依次连接,所述驱动件通过所述传动件驱动所述第四永磁体自转。

- [0033] 在本发明的一些实施例中,所述传动件包括:
- [0034] 主动件,所述主动件与所述驱动件的驱动端连接;
- [0035] 从动件,所述从动件与所述第四永磁体共轴线设置,且与所述主动件配合设置。
- [0036] 在本发明的一些实施例中,所述第二永磁体和所述第四永磁体为圆柱体永磁体,且两者均沿径向磁化。
- [0037] 本发明第二方面提供了一种腹腔机器人系统,具有上述技术方案中的腹腔镜机器人,还具有:
- [0038] 机械臂,所述机械臂设置在腹外并与所述腹外锚定组件连接,所述机械臂驱动所述腹外锚定组件运动,所述腹外锚定组件驱动所述腹内锚定组件运动;
- [0039] 控制装置,所述机械臂、所述腹外锚定组件和所述腹内锚定组件分别与所述控制装置连接以改变所述腹内锚定组件的位姿。
- [0040] 本发明实施例的腹腔机器人系统与上述实施例中的腹腔机器人具有相同的优势,在此不再赘述,另外,通过控制装置将控制信输入到机械臂和腹外锚定组件,时腹内锚定组件能够精确输出,提高腹腔机器人运动的精确性,为手术顺利进行提供了基础。

## 附图说明

- [0041] 通过阅读下文优选实施方式的详细描述,各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的,而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中,用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中:
- [0042] 图1为本发明实施例的腹腔机器人系统的处于作业状态的结构示意图;
- [0043] 图2为图1所示的腹腔镜机器人的腹内锚定组件的结构示意图;
- [0044] 图3为图2所示的腹内锚定组件的分解结构示意图;
- [0045] 图4为图2所示的腹内锚定组件偏转角度最小时的正视图;
- [0046] 图5为图2所示的腹内锚定组件的剖面示意图;
- [0047] 图6为图2所示的腹内锚定组件偏转角度最大时的正视图;
- [0048] 图7为图1所示的腹外锚定组件与机械臂连接的结构示意图;
- [0049] 图8为图7所示的腹外锚定组件与机械臂的分解结构示意图;
- [0050] 图9为图7所示的腹外锚定组件与机械臂的剖面示意图;
- [0051] 图10为图7所示的腹外锚定组件与机械臂的另一方向的剖面示意图。
- [0052] 附图中各标记表示如下:
- [0053] 1、腹内锚定组件;11、第一壳体;12、第一永磁体;13、柔性件;14、第二壳体;15、第二永磁体;
- [0054] 111、第一安装槽;141、第二安装槽;
- [0055] 2、腹外锚定组件;21、第三壳体;22、第三永磁体;23、第四永磁体;24、驱动件;25、传动件;26、转轴;27、轴承;
- [0056] 211、第三安装槽;212、第四安装槽;241、驱动电机;242、减速器;251、主动件;252、从动件;
- [0057] 3、腹壁;
- [0058] 4、机械臂。

## 具体实施方式

[0059] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施方式。虽然附图中显示了本公开的示例性实施方式，然而应当理解，可以以各种形式实现本公开而不应当被这里阐述的实施方式所限制。相反，提供这些实施方式是为了能够更透彻地理解本公开，并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0060] 应理解的是，文中使用的术语仅出于描述特定示例实施方式的目的，而无意于进行限制。除非上下文另外明确地指出，否则如文中使用的单数形式“一”、“一个”以及“所述”也可以表示包括复数形式。术语“包括”、“包含”、“含有”以及“具有”是包含性的，并且因此指明所陈述的特征、步骤、操作、元件和/或部件的存在，但并不排除存在或者添加一个或多个其它特征、步骤、操作、元件、部件、和/或它们的组合。

[0061] 尽管可以在文中使用术语第一、第二、第三等来描述多个元件、部件、区域、层和/或部段，但是，这些元件、部件、区域、层和/或部段不应被这些术语所限制。这些术语可以仅用来将一个元件、部件、区域、层或部段与另一区域、层或部段区分开。除非上下文明确地指出，否则诸如“第一”、“第二”之类的术语以及其它数字术语在文中使用时并不暗示顺序或者次序。因此，以下讨论的第一元件、部件、区域、层或部段在不脱离示例实施方式的教导的情况下可以被称作第二元件、部件、区域、层或部段。

[0062] 为了便于描述，可以在文中使用空间相对关系术语来描述如图中示出的一个元件或者特征相对于另一元件或者特征的关系，这些相对关系术语例如为“内部”、“外部”、“内侧”、“外侧”、“下面”、“下方”、“上面”、“上方”等。这种空间相对关系术语意于包括除图中描绘的方位之外的在使用或者操作中装置的不同方位。例如，如果在图中的装置翻转，那么描述为“在其它元件或者特征下面”或者“在其它元件或者特征下方”的元件将随后定向为“在其它元件或者特征上面”或者“在其它元件或者特征上方”。因此，示例术语“在……下方”可以包括在上和在下的方位。装置可以另外定向（旋转90度或者在其它方向）并且文中使用的空间相对关系描述符相应地进行解释。

[0063] 如图1至图10所示，本发明第一方面的实施例提供了一种腹腔镜机器人，包括腹内锚定组件1和腹外锚定组件2，腹外锚定组件2与腹内锚定组件1磁力配合，其中，腹外锚定组件2设置成在第一状态下驱动腹内锚定组件1做直线运动，在第二状态下驱动腹内锚定组件1做旋转运动，在第三状态下驱动腹内锚定组件1沿腹外指向腹内的方向做偏转运动。

[0064] 根据本发明实施例的腹腔镜机器人，在使用时，先在腹壁3上开一个切口，将腹内锚定组件1放入腹腔内，同时，腹外锚定组件2放置在腹外，腹腔锚定组件通过磁力阻止腹内锚定组件1掉落入腹腔内，即彼此相吸，相比较于现有技术中缝合固定或针式固定，没有增加额外的伤口，有利于患者的恢复，通过移动腹外锚定组件2，可以改变腹内锚定组件1在腹腔内的位置，具体的，可实现直线、旋转和偏转运动，以便采集到腹腔内不同角度的图像，为手术顺利进行提供基础，腹外锚定组件2作为驱动源，设置在腹外，相比较于现有技术，腹外锚定组件2与腹内锚定组件1之间不再通过刚性连接，而是通过磁力相吸，具有更好的可行性，不再受到连接结构的限制，腹内锚定组件1上不再设置有驱动电机241或齿轮等驱动源，减小了腹内锚定组件1的结构尺寸，体积更小且更加安全，不会伤害到患者，更接近于临床应用，提高灵活度，且降低了与其他装置发生干扰的几率。

[0065] 在本发明的一些实施例中，腹内锚定组件1包括第一壳体11、第一永磁体12和执行

器,第一壳体11作为第一永磁体12的安装载体,具体的,在第一壳体11内设置有第一安装槽111,第一永磁体12设置在第一安装槽111内,保持第一永磁体12在第一壳体11的相对位置不会发生变化,避免腹内锚定组件1和腹外锚定组件2之间由于永磁体的位置发生变化导致的非正常移动,执行器与第一壳体11通过柔性件13连接,在腹外锚定组件2的驱动下,执行器以与第一壳体11的连接处为中心沿腹外指向腹内的方向发生偏转,通过柔性件13的连接方式,减少执行器在偏转过程中的阻力,提高整体的灵活度。

[0066] 其中,第一壳体11包括上盖和下盖,两者之间可通过螺钉、销钉或卡扣连接,在一个实施例中为卡扣连接,柔性件13可为硅胶、橡胶或弹簧等,在一个实施例中,为硅胶,柔性件13与第一壳体11和执行器之间的连接方式可为卡扣连接或一体成型,在一个实施例中为卡扣连接,便于随时更换。

[0067] 其中,第一永磁体12的数量可为两个、三个或三个以上,在一个实施例中,第一永磁体12为两个足以满足所需要的吸力,第一永磁体12为棱柱体,可为三棱柱、四棱柱或多边棱柱,在一个实施例中为四棱柱,N极和S极对称设置,进一步的,第一永磁体12朝向腹外锚定组件2的一面上的任意一处所产生的磁力相同。

[0068] 在本发明的一些实施例中,执行器包括第二壳体14、第二永磁铁和摄像头(图中未示出),第二壳体14作为第二永磁铁和摄像头的安装载体,且第一壳体11、第一永磁体12、第二壳体14、第二永磁铁15、柔性件13和摄像头处于同一条直线上,具体的,在第二壳体14内设置有第二安装槽141,第二永磁铁设置在第二安装槽141内,另外,在第二壳体14内还设置有摄像头用于采集腹腔内不同角度的病症的图像,在第一状态下,第一壳体11、第一永磁体12、第二壳体14、第二永磁铁15、柔性件13和摄像头同时做直线运动,其中,包括两种情况,第一种,第一壳体11、第一永磁体12、第二壳体14、第二永磁铁15、柔性件13和摄像头同时沿着共线方向移动,此为一个自由度,第二种,第一种,第一壳体11、第一永磁体12、第二壳体14、第二永磁铁15、柔性件13和摄像头同时沿着垂直于共线的方向移动,此为一个自由度,在第二状态下,腹内锚定组件1以与第二永磁铁15相邻的第一永磁体12为中心进行旋转运动,此为一个自由度,在第三状态下,第二永磁铁15以柔性件13和第一壳体11的连接处为中心沿着腹外指向腹腔内的方向做偏转运动,此为一个自由度,腹内锚定组件1能够实现四自由度运动,通过不同自由度之间的组合,可达到腹腔内的不同位置以采集病症的图像,为手术的顺利进行提供基础。

[0069] 其中,第二壳体14包括上盖和下盖,两者之间可通过螺钉、销钉或卡扣连接,在一个实施例中为卡扣连接,第二永磁铁15为圆柱体永磁铁,且磁化方向为径向,在初始状态时,第二壳体14贴在腹壁3内侧上,此时的偏转角度最小。

[0070] 在本发明的一些实施例中,执行器还包括照明件(图中未示出),照明件打开后可提高腹腔内的亮度,为摄像头采集信息提供清晰明亮的视野,为手术的顺利进行提供基础。

[0071] 在本发明的一些实施例中,腹外锚定组件2通过磁力驱动腹内锚定组件1运动,具体的,腹外锚定组件2包括至少两个第三永磁体22和一个第四永磁体23,两个第三永磁体22和一个第四永磁体23位于一条直线上,在第一状态下,第三永磁体22和第四永磁体23沿着共线方向或垂直于共线方向同时运动以驱动腹内锚定组件1沿着共线方向或垂直于共线方向运动移动,在第二状态下,腹外锚定组件2以与第四永磁体23相邻的第三永磁体22为中心旋转驱动腹内锚定组件1以与第二永磁铁15相邻的第一永磁体12为中心旋转,在第三状态

下,初始时,第三永磁体22与腹内锚定组件1相吸,第四永磁体23绕着自身的轴线进行自转,改变其对第二永磁体15的作用力的大小和性质,即在吸引和相斥之间变换,当第四永磁体23与第二永磁体15之间为吸力时,腹内锚定组件1的偏转角度最小,当第四永磁体23与第二永磁体15之间为斥力时,腹内锚定组件1的偏转角度最大,当第四永磁体23与第二永磁体15之间既存在吸力也存在斥力且两者均不为零时,腹内锚定组件1的偏转角度在最小至最大之间变化。

[0072] 其中,第三永磁体22的数量与第一永磁体12的数量相同,可为两个、三个或三个以上,在一个实施例中,为两个足以满足所需要的吸力,第一永磁体12为棱柱体,可为三棱柱、四棱柱或多边棱柱,在一个实施例中为四棱柱,N极和S极对称设置,进一步的,第三永磁体22朝向第一永磁体12的一面上的任意一处所产生的磁力相同,第一永磁体12和第三永磁体22相对的一侧的磁极相反以便产生吸力。

[0073] 在本发明的一些实施例中,要实现第四永磁体23绕着自身轴线转动,在腹外设置有驱动件24和传动件25,传动件25将驱动件24的输出传递至第四永磁体23,具体的,驱动件24包括驱动电机241和减速器242,减速器242将驱动电机241的输出速度降低至所需的数值,但保证能够提供足够的输出转矩,且将驱动电机241的输出方向改变,传动件25包括主动件251和从动件252,主动件251和减速器242连接,从动件252与主动件251配合设置,并与第四永磁体23共轴线,打开驱动件24,驱动将驱动从动件252与第四永磁体23同时转动,初始时,第四永磁体23与第二永磁体15相吸,腹内锚定组件1贴在腹腔内壁上,电机的转动,第四永磁体23也随之绕着自身的轴线转动,随着转动角度的增加,第二永磁体15会逐渐由彼此相吸状态改变为相斥状态再到相吸状态,即第二永磁体15的偏转角度在最小到最大之间变化,用于驱动第四永磁体23转动的驱动件24和传动件25均设置在腹外,而不是设置在腹腔内,相比较于现有技术,减小了腹内锚定组件1的结构尺寸,提高腹腔机器人整体的灵活性,降低了与其他装置发生干扰的几率。

[0074] 其中,主动件251和从动件252可选择齿轮组合、齿轮齿条组件、皮带轮组件或链轮组合,在一个实施例中为齿轮组件,齿轮方便加工或购买,传动比确定,传动平稳。

[0075] 在本发明的一些实施例中,腹外锚定组件2还包括第三壳体21,第三壳体21作为第三永磁体22和第四永磁体23的安装载体,具体的,在第三壳体21内设置有第三安装槽211和第四安装槽212,第三永磁体22设置在第三安装槽211内,第四永磁体23设置在第四安装槽212内,保持第三永磁体22和第四永磁体23之间的相对位置不会发生变化,即避免腹内锚定组件1和腹外锚定组件2之间由于永磁体的位置发生变化导致的非正常移动,提高可靠性。

[0076] 其中,第三壳体21包括上盖和下盖,两者之间可通过螺钉、销钉或卡扣连接,在一个实施例中为卡扣连接,第四永磁体23为圆柱体永磁体,且磁化方向为径向,为了便于安装,第四永磁体23为空心圆柱体永磁体,腹外锚定组件2包括转轴26,转轴26穿设在第四永磁体23内,两端通过轴承27与第三壳体21连接,从动件252连接在转轴26上,与第四永磁体23同步转动。

[0077] 本发明第二方面的实施例提供了一种腹腔机器人系统,具有上述实施例中的腹腔机器人,还具有:

[0078] 机械臂4,机械臂4设置在腹外并与腹外锚定组件2连接,机械臂4驱动腹外锚定组件2运动,腹外锚定组件2驱动腹内锚定组件1运动;

[0079] 控制装置,机械臂4、腹外锚定组件2和腹内锚定组件1分别与控制装置连接以改变腹内锚定组件1的位姿。

[0080] 在本发明的一些实施例中,腹内锚定组件1还包括位置传感器,位置传感器设置在第二壳体14上,位置传感器能够实时获取当前执行器的偏转角度,并将该信息反馈给控制装置,控制装置将偏转角度和预期角度进行比较看是否存在误差,并对该误差进行PID调节。

[0081] 本发明实施例的腹腔机器人系统与上述实施例中的腹腔机器人具有相同的优势,在此不再赘述,另外,通过控制装置将控制信输入到机械臂4和腹外锚定组件2,时腹内锚定组件1能够精确输出,提高腹腔机器人运动的精确性,为手术顺利进行提供了基础。

[0082] 其中,机械臂4与腹外锚定组件2之间的连接可为螺钉连接、卡扣连接或一体成型,在一个实施例中为螺钉连接,便于拆卸腹外锚定组件2,具体的,在第三壳体21上设置有螺纹孔,在机械臂4上设置有连接臂,连接臂上设置有螺纹孔,螺纹孔对应配合并通过螺钉连接,为了增加机械臂4的强度,机械臂4还包括加强件,加强件垂直于每一连接臂且与每一连接臂连接。

[0083] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

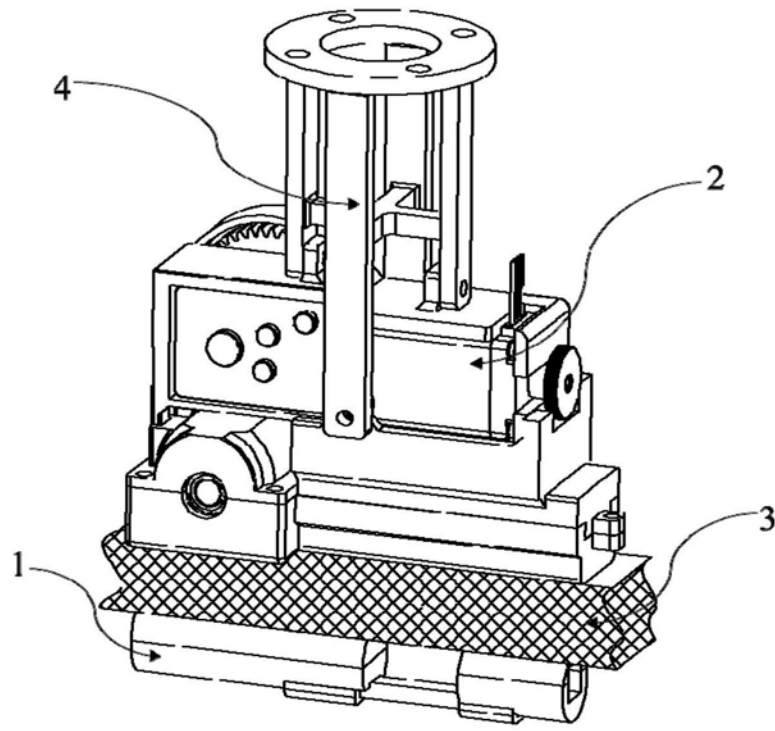


图1

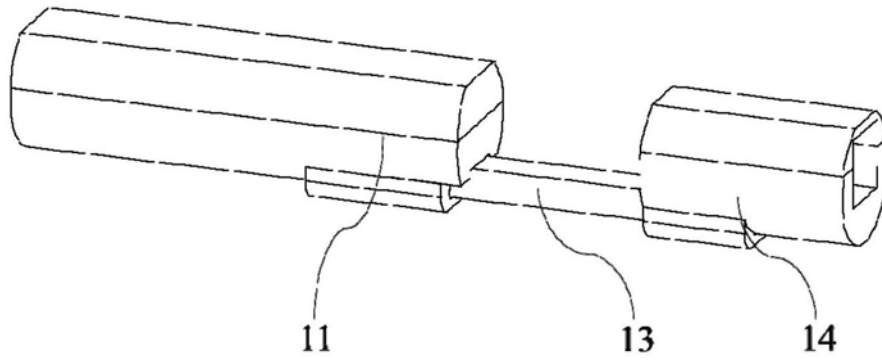


图2

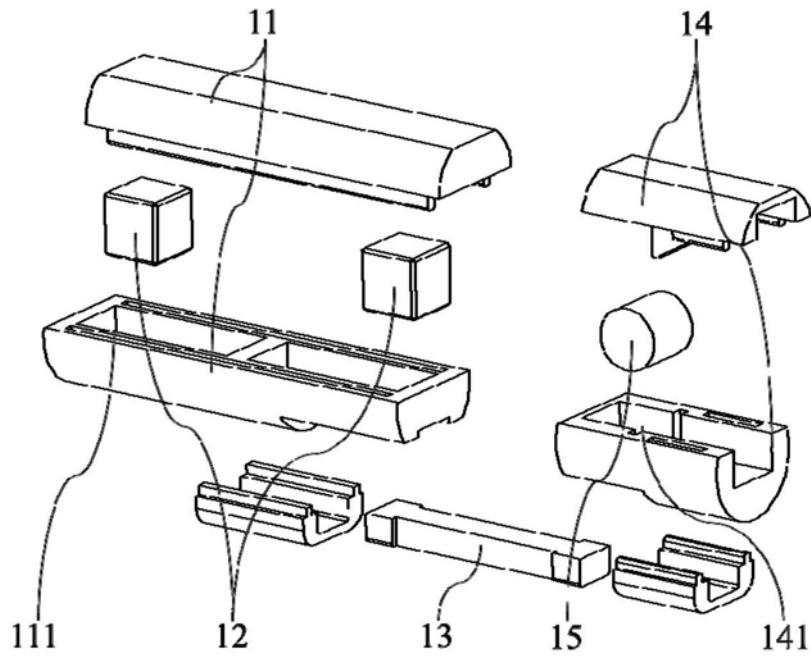


图3

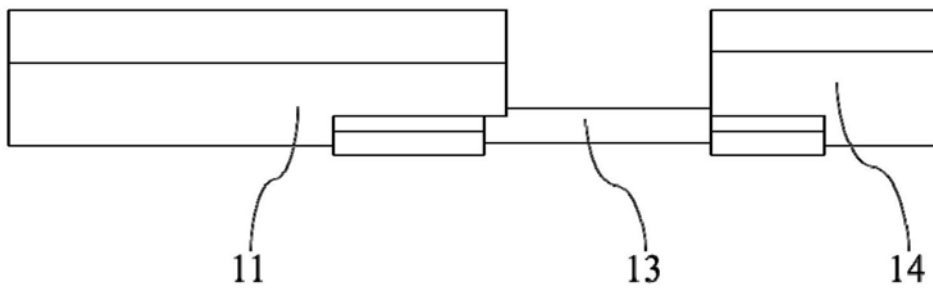


图4

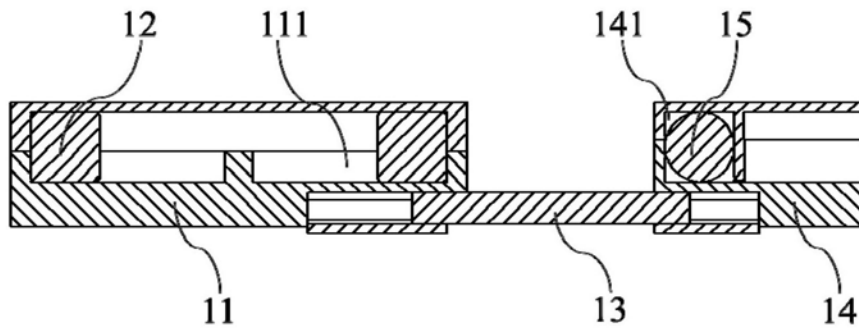


图5

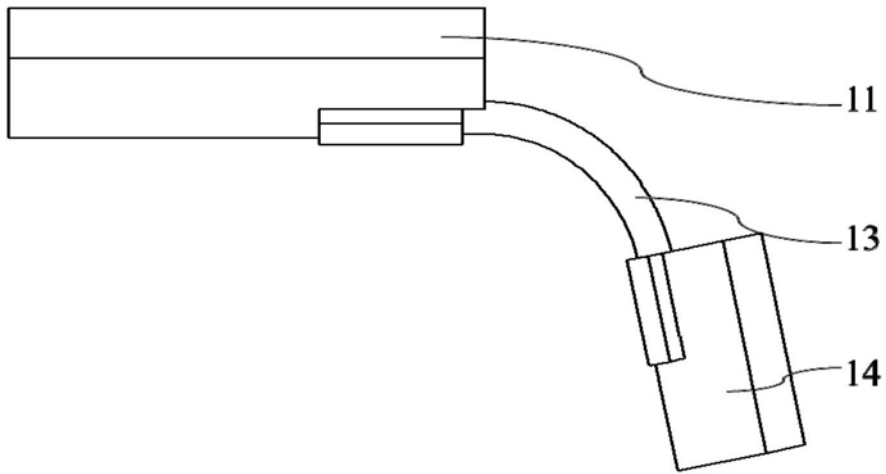


图6

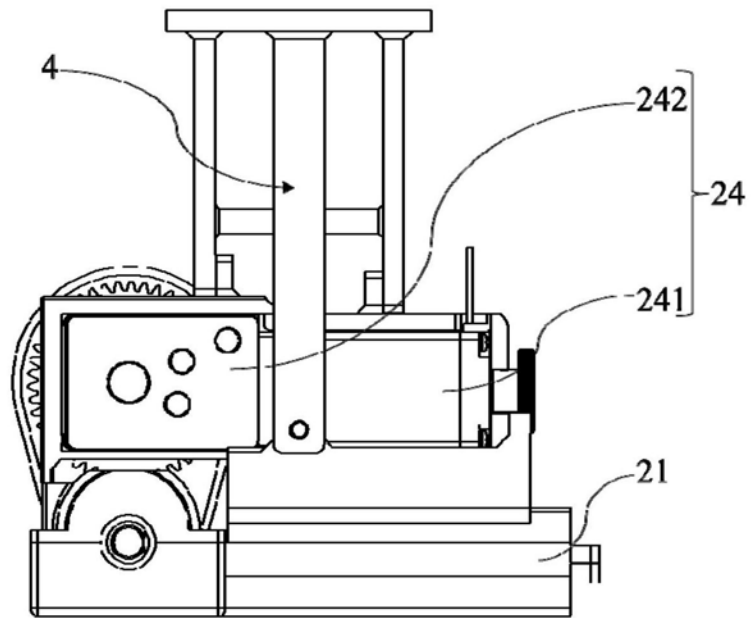


图7

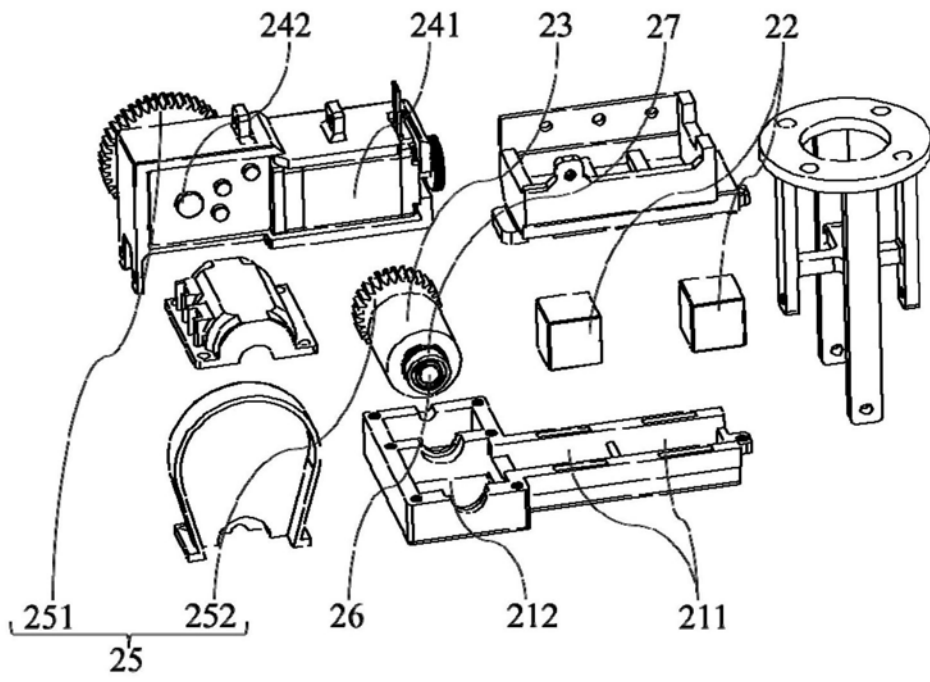


图8

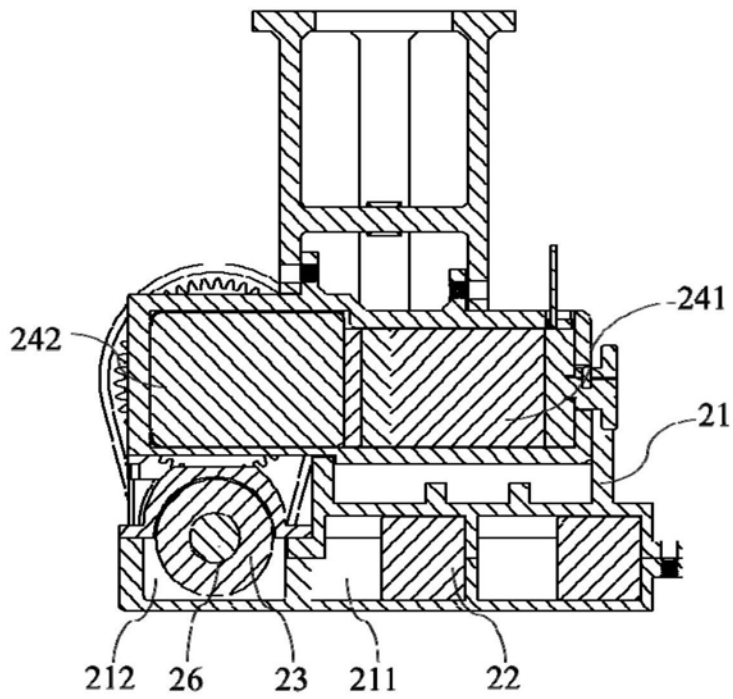


图9

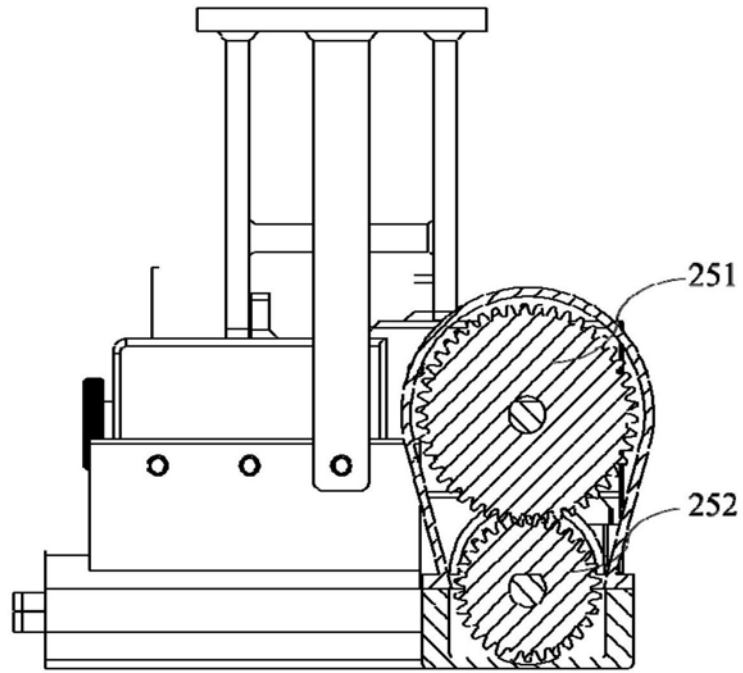


图10

专利名称(译)	腹腔镜机器人及具有其的系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN110559080A</a>	公开(公告)日	2019-12-13
申请号	CN201910718969.5	申请日	2019-08-05
[标]申请(专利权)人(译)	北京航空航天大学		
申请(专利权)人(译)	北京航空航天大学		
当前申请(专利权)人(译)	北京航空航天大学		
[标]发明人	徐东 张元林 谭文帅 魏洪兴		
发明人	徐东 张元林 谭文帅 魏洪兴		
IPC分类号	A61B34/30		
CPC分类号	A61B34/30 A61B2034/302		
代理人(译)	何家鹏		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明属于腹腔镜手术技术领域，具体涉及一种腹腔镜机器人及具有其的系统，该腹腔镜机器人包括腹内锚定组件和腹外锚定组件，腹外锚定组件与腹内锚定组件磁力配合，其中，腹外锚定组件设置成在第一状态下驱动腹内锚定组件做直线运动，在第二状态下驱动腹内锚定组件做旋转运动，在第三状态下驱动腹内锚定组件沿腹外指向腹内的方向做偏转运动，根据本发明实施例的腹腔镜机器人，在使用时，将腹内锚定组件放入腹腔内，腹外锚定组件通过磁力驱动腹内锚定组件做直线、旋转和偏转运动以采集腹腔内不同角度的图像，腹外锚定组件作为驱动源，设置在腹外，相比较于现有技术，减小了位于腹腔内的结构尺寸，提高灵活度。

