



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104758052 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 08

(21) 申请号 201410001808. 1

(22) 申请日 2014. 01. 02

(71) 申请人 中国科学院沈阳自动化研究所

地址 110016 辽宁省沈阳市东陵区南塔街  
114 号

(72) 发明人 李贵祥 闫杰 刘浩 杨云生  
李洪谊

(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 白振宇

(51) Int. Cl.

A61B 19/00(2006. 01)

A61B 1/00(2006. 01)

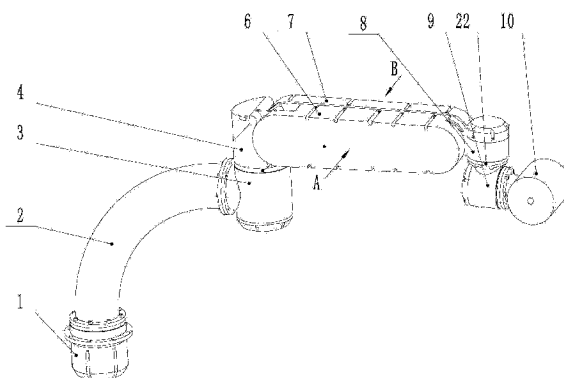
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

### (54) 发明名称

一种消化内窥镜输送机器人位姿调节被动机械臂

### (57) 摘要

本发明属于医疗设备领域,具体的说是一种消化内窥镜输送机器人位姿调节被动机械臂,包括通过第一臂杆、第二臂杆以及连接件依次相连的 5 个旋转关节和消化内窥镜输送端,其中第三关节包括旋转关节,第四关节设有连接轮盘。所述第二臂杆上还设置有气弹簧和链轮传动机构,所述气弹簧的一端与第四关节的连接轮盘铰接,所述连接轮盘通过链轮传动机构与第三关节的旋转关节相连,所述第二臂杆通过气弹簧和链轮传动机构实现垂直方向的重力平衡。所述各个旋转的关节内部分别设置有抱闸、输出轴和轴承,本发明通过对抱闸通断电来实现对各个关节的输出轴的锁紧控制。本发明通过旋转关节实现 5 自由度调节,满足了消化内窥镜输送机器人姿态调整需求。



1. 一种消化内窥镜输送机器人位姿调节被动机械臂,其特征在于:包括第一关节(1)、第一臂杆(2)、第二关节(3)、第三关节(4)、第二臂杆(5)、第四关节(8)、第五关节(9)和消化内窥镜输送端(10),其中所述第三关节(4)包括连接座(21)和旋转关节(24),第四关节(8)包括连接轮盘(25),所述第一关节(1)和第二关节(3)分别与第一臂杆(2)的两端相连,且第一关节(1)与所述第一臂杆(2)转动连接,第二关节(3)与所述第一臂杆(2)固接,第二关节(3)通过所述连接座(21)与第三关节(4)转动连接,第三关节(4)通过所述旋转关节(24)与第二臂杆(5)转动连接,第二臂杆(5)远离所述第三关节(4)的一端通过所述连接轮盘(25)与第四关节(8)转动连接,第四关节(8)、第五关节(9)和消化内窥镜输送端(10)依次转动连接。

2. 根据权利要求1所述的消化内窥镜输送机器人位姿调节被动机械臂,其特征在于:所述第二臂杆(5)上设置有安装架(11)、气弹簧(12)和链轮传动机构(23),所述气弹簧(12)的动作杆伸出一端分别与所述第四关节(8)的连接轮盘(25)铰接,所述气弹簧(12)远离所述连接轮盘(25)的一端安装在所述安装架(11)上,所述连接轮盘(25)通过链轮传动机构(23)与第三关节(4)的旋转关节(24)相连。

3. 根据权利要求2所述的消化内窥镜输送机器人位姿调节被动机械臂,其特征在于:所述链轮传动机构(23)包括第一链轮(13)、传动链(14)和第二链轮(15),所述第一链轮(13)与第四关节(8)的连接轮盘(25)同轴固连,所述第二链轮(15)与第三关节(4)的旋转关节(24)同轴固连。

4. 根据权利要求1所述的消化内窥镜输送机器人位姿调节被动机械臂,其特征在于:所述第一关节(1)、第二关节(3)、第三关节(4)的旋转关节(24)、第四关节(8)和第五关节(9)内部结构相同,均设置有抱闸(17)、输出轴(18)和轴承(19),其中所述输出轴(18)的一端设有法兰,另一端设有柱体(20),所述抱闸(17)包括固定部分和转动部分,所述轴承(19)的外环安装在关节的外壳上,所述轴承(19)的内环和所述输出轴(18)的法兰固连,所述输出轴(18)通过所述柱体(20)与所述抱闸(17)的转动部分固连,所述抱闸(17)的固定部分安装在关节的外壳上。

5. 根据权利要求4所述的消化内窥镜输送机器人位姿调节被动机械臂,其特征在于:所述输出轴(18)设有法兰的一端为与臂杆或连接杆连接的输出端。

6. 根据权利要求4所述的消化内窥镜输送机器人位姿调节被动机械臂,其特征在于:所述轴承(19)为交叉滚子轴承。

7. 根据权利要求1所述的消化内窥镜输送机器人位姿调节被动机械臂,其特征在于:在第四关节(8)和第五关节(9)之间设有连接件(22),第四关节(8)通过所述连接件(22)与第五关节(9)转动连接。

8. 根据权利要求1所述的消化内窥镜输送机器人位姿调节被动机械臂,其特征在于:所述消化内窥镜输送端(10)上设置有抱闸控制按钮。

9. 根据权利要求1所述的消化内窥镜输送机器人位姿调节被动机械臂,其特征在于:所述第二臂杆(5)外部设有起保护作用的外壳。

## 一种消化内窥镜输送机器人位姿调节被动机械臂

### 技术领域

[0001] 本发明属于医疗设备领域,具体的说是一种消化内窥镜输送机器人位姿调节被动机械臂。

### 背景技术

[0002] 随着科技发展,医疗领域发生着日新月异的变化,机器人辅助的微创手术已经逐渐走向临床应用,比如:美国 Intuitive Surgical 公司的 DaVinci 系统已经在全球范围内取得了巨大的成功。但在消化内窥镜诊断及治疗领域中,机器人辅助手术的思想尚未开展,虽然在消化内窥镜检查和治疗过程中,消化内窥镜与患者的相对姿态不变,但是由于人体差异,不同的患者在消化内窥镜检查刚开始时的初始位姿并不相同,这就需要一种能够实现调节消化内窥镜初始姿态的装置,使其能够适用于不同患者,并且该装置在检查过程中还要保持锁紧状态。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种消化内窥镜输送机器人位姿调节被动机械臂,通过旋转关节实现 5 自由度调节,满足了消化内窥镜输送机器人姿态调整需求。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0005] 一种消化内窥镜输送机器人位姿调节被动机械臂,包括第一关节、第一臂杆、第二关节、第三关节、第二臂杆、第四关节、第五关节和消化内窥镜输送端,其中所述第三关节包括连接座和旋转关节,第四关节包括连接轮盘,所述第一关节和第二关节分别与第一臂杆的两端相连,且第一关节与所述第一臂杆转动连接,第二关节与所述第一臂杆固接,第二关节通过所述连接座与第三关节转动连接,第三关节通过所述旋转关节与第二臂杆转动连接,第二臂杆远离所述第三关节的一端通过所述连接轮盘与第四关节转动连接,第四关节、第五关节和消化内窥镜输送端依次转动连接。

[0006] 所述第二臂杆上设置有安装架、气弹簧和链轮传动机构,所述气弹簧的动作杆伸出一端分别与所述第四关节的连接轮盘铰接,所述气弹簧远离所述连接轮盘的一端安装在所述安装架上,所述连接轮盘通过链轮传动机构与第三关节的旋转关节相连。

[0007] 所述链轮传动机构包括第一链轮、传动链和第二链轮,所述第一链轮与第四关节的连接轮盘同轴固连,所述第二链轮与第三关节的旋转关节同轴固连。

[0008] 所述第一关节、第二关节、第三关节的旋转关节、第四关节和第五关节内部结构相同,均设置有抱闸、输出轴和轴承,其中所述输出轴的一端设有法兰,另一端设有柱体,所述抱闸包括固定部分和转动部分,所述轴承的外环安装在关节的外壳上,所述轴承的内环和所述输出轴的法兰固连,所述输出轴通过所述柱体与所述抱闸的转动部分固连,所述抱闸的固定部分安装在关节的外壳上。

[0009] 所述输出轴设有法兰的一端为与臂杆或连接杆连接的输出端。

[0010] 所述轴承为交叉滚子轴承。

[0011] 在第四关节和第五关节之间设有连接件,第四关节通过所述连接件与第五关节转动连接。

[0012] 所述消化内窥镜输送端上设置有抱闸控制按钮。

[0013] 所述第二臂杆外部设有起保护作用的外壳。

[0014] 本发明的优点与积极效果为:

[0015] 1、本发明利用 5 个旋转关节实现 5 自由度调节,满足消化内窥镜输送机器人姿态调整需求。

[0016] 2、本发明利用抱闸实现断电锁紧,通电松开,可充分保证消化内窥镜检查过程中患者的安全。

[0017] 3、本发明利用气弹簧和链传动实现垂直方向的重力平衡。

## 附图说明

[0018] 图 1 为本发明的立体图,

[0019] 图 2 为图 1 中本发明去掉第一外壳后从 A 向看去的结构示意图,

[0020] 图 3 为图 1 中本发明去掉第二外壳后从 B 向看去的结构示意图,

[0021] 图 4 为图 2 中的 A-A 剖视图,

[0022] 图 5 为图 1 中第一关节的剖视图。

[0023] 其中,1 为第一关节,2 为第一臂杆,3 为第二关节,4 为第三关节,5 为第二臂杆,6 为第一外壳,7 为第二外壳,8 为第四关节,9 为第五关节,10 为消化内窥镜输送端,11 为安装架,12 为气弹簧,13 为第一链轮,14 为传动链,15 为第二链轮,16 为外壳,17 为抱闸,18 为输出轴,19 为轴承,20 为柱体,21 为连接座,22 为连接件,23 链轮传动机构,24 为旋转关节,25 为连接轮盘。

## 具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明作进一步详述。

[0025] 如图 1~2 所示,本发明包括第一关节 1、第一臂杆 2、第二关节 3、第三关节 4、第二臂杆 5、第四关节 8、连接件 22、第五关节 9 和消化内窥镜输送端 10,其中,所述第三关节 4 包括连接座 21 和旋转关节 24,第四关节 8 包括连接轮盘 25。所述第一关节 1 和第二关节 3 分别与弯曲的第一臂杆 2 两端相连,且第一关节 1 与所述第一臂杆 2 转动连接,第二关节 3 与所述第一臂杆 2 固接,第二关节 3 通过所述连接座 21 与第三关节 4 转动连接,第三关节 4 通过所述旋转关节 24 与第二臂杆 5 的一端转动连接,第二臂杆 5 远离所述第三关节 4 的一端通过所述连接轮盘 25 与第四关节 8 转动连接,第四关节 8 通过连接件 22 与第五关节 9 转动连接,第五关节 9 与消化内窥镜输送端 10 转动连接。所述第一关节 1、第二关节 3、第三关节 4、第四关节 8 和第五关节 9 使本发明具有 5 个自由度以实现位置和姿态调整。所述第二臂杆 5 外部设有第一外壳 6 和第二外壳 7,所述第一外壳 6 和第二外壳 7 相对扣合安装,对第二臂杆 5 起保护作用。

[0026] 如图 2 所示,所述第二臂杆 5 在靠近第一外壳 6 的一侧设置有安装架 11 和两个气弹簧 12,所述气弹簧 12 的动作杆伸出一端分别与第四关节 8 的连接轮盘 25 铰接,所述气弹簧 12 的另一端分别固定在所述安装架 11 上。如图 3 所示,所述第二臂杆 5 在靠近第二外

壳 7 的一侧设有链轮传动机构 23, 所述链轮传动机构 23 包括第一链轮 13、传动链 14 和第二链轮 15, 如图 4 所示, 所述第一链轮 13 与第四关节 8 的连接轮盘 25 同轴固连, 所述第二链轮 15 与第三关节 4 的旋转关节 24 同轴固连, 当气弹簧 12 对连接轮盘 25 产生作用力时, 同时也对与所述连接轮盘 25 同轴的第一链轮 13 产生作用力, 并通过链轮传动机构 23 将作用力传递到与第二链轮 15 同轴的旋转关节 24 上。第二臂杆 5 在抬起或放下时, 通过所述气弹簧 12 和链轮传动机构 23 平衡所受到的来自于第四关节 8、第五关节 9 和消化内窥镜输送端 10 的重力作用。

[0027] 如图 5 所示, 第一关节 1 包括外壳 16、抱闸 17、输出轴 18 和轴承 19, 其中, 所述轴承 19 为交叉滚子轴承, 外壳 16 和所述轴承 19 的外环通过螺钉连接, 输出轴 18 的一端设有法兰, 所述轴承 19 的内环和所述输出轴 18 的法兰通过螺钉连接, 所述输出轴 18 的法兰同时还与第一臂杆 2 一端的法兰通过螺钉连接。所述抱闸 17 包括固定部分和转动部分, 输出轴 18 远离第一臂杆 2 的一端设有柱体 20, 输出轴 18 通过所述柱体 20 与所述抱闸 17 的转动部分固连, 所述抱闸 17 的固定部分和外壳 16 通过螺纹固连。当抱闸 17 不通电时, 所述抱闸 17 的转动部分和固定部分之间存在锁紧力矩, 使抱闸 17 的转动部分无法转动, 从而使输出轴 18 无法转动; 当抱闸 17 通电时, 所述抱闸 17 的转动部分和固定部分之间产生磁力, 所述磁力平衡了所述抱闸 17 的转动部分和固定部分之间存在的锁紧力矩, 从而使输出轴 18 可以自由转动, 抱闸控制按钮设置在消化内窥镜输送端 10 上, 所述抱闸 17 以及控制抱闸 17 通断电的技术为现有的常用技术。

[0028] 如图 2 和图 4 所示, 第二关节 3、第三关节 4 的旋转关节 24、第四关节 8 和第五关节 9 的内部结构与第一关节 1 相同, 均设有抱闸 17、输出轴 18 和轴承 19, 所述轴承 19 的外环固定在关节的外壳上, 所述轴承 19 的内环和所述输出轴 18 的法兰固连, 所述输出轴 18 通过所述柱体 20 与所述抱闸 17 的转动部分固连, 所述抱闸 17 的固定部分安装在关节的外壳 16 上, 所述输出轴 18 设有法兰的一端为各个关节与臂杆或连接杆连接的输出端。

[0029] 本发明的工作原理为:

[0030] 操作人员通过设置在消化内窥镜输送端 10 上的抱闸控制按钮来控制各个关节内抱闸的通断电, 抱闸控制按钮按下时抱闸通电, 锁紧力矩消失, 各个关节可以自由转动, 实现消化内窥镜机器人的 5 个自由度姿态调整; 按钮松开时抱闸断电, 抱闸提供锁紧力矩, 各个关节无法转动, 实现消化内窥镜检查过程中对输送机器人的支撑。

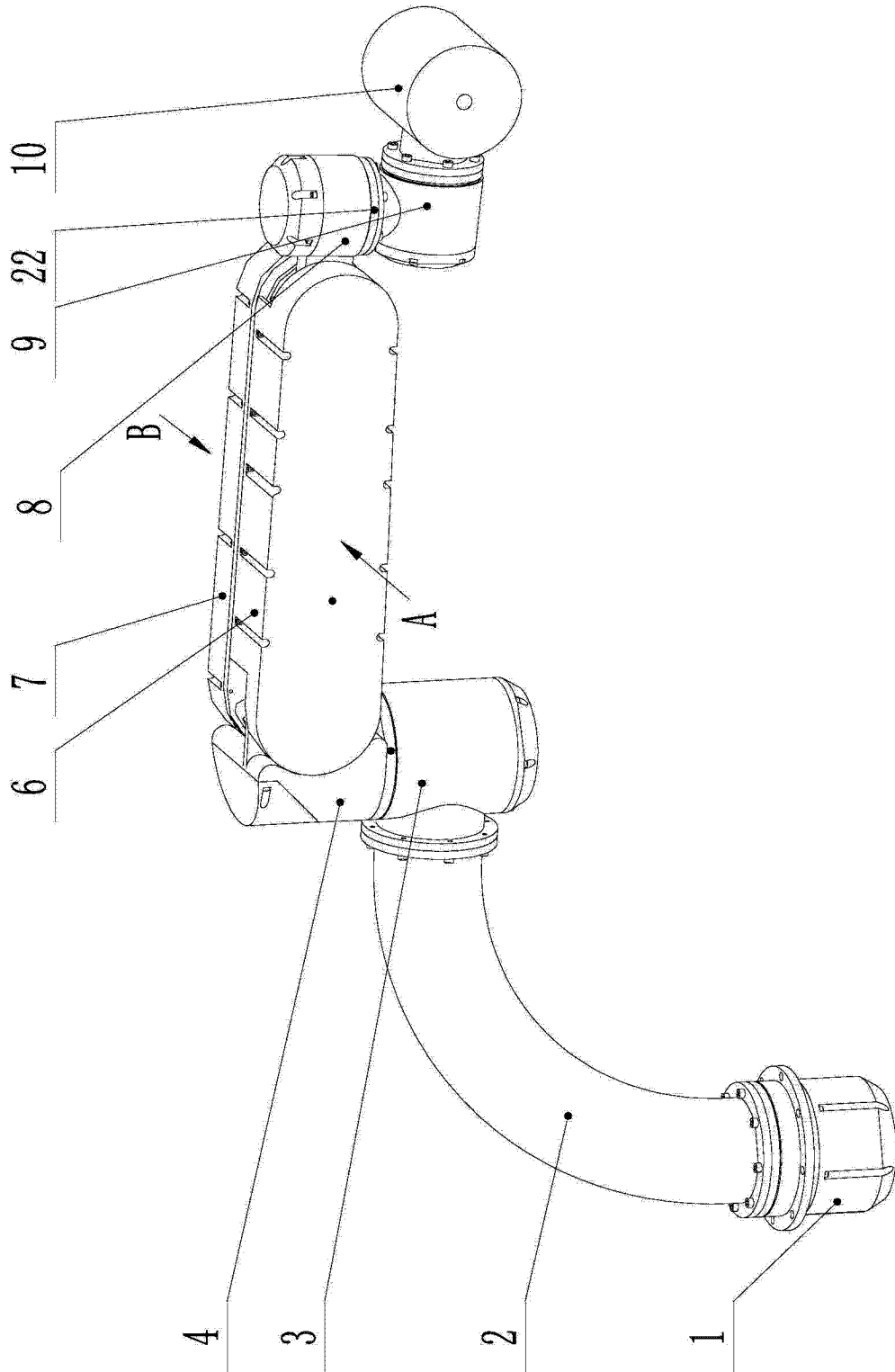


图 1

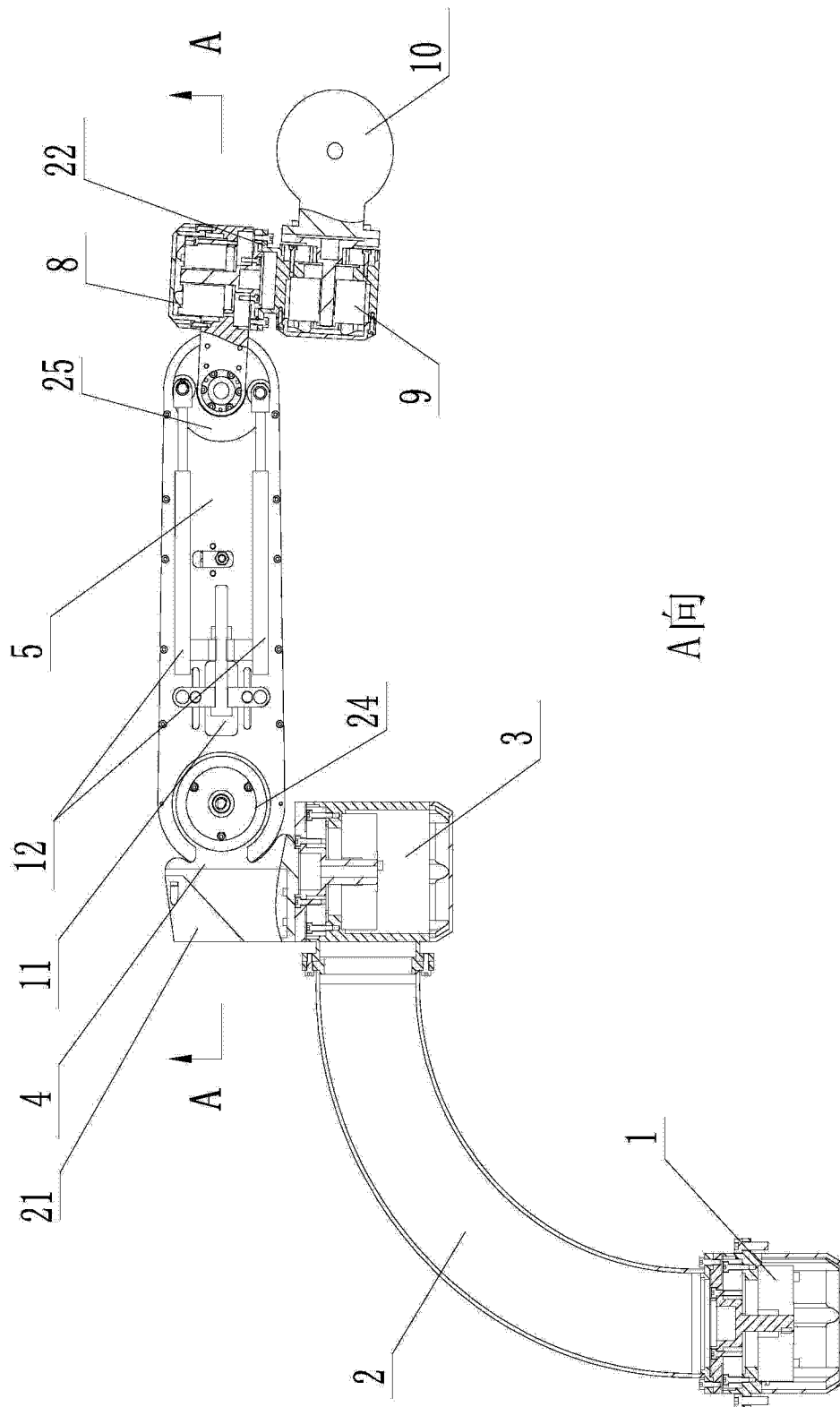


图 2

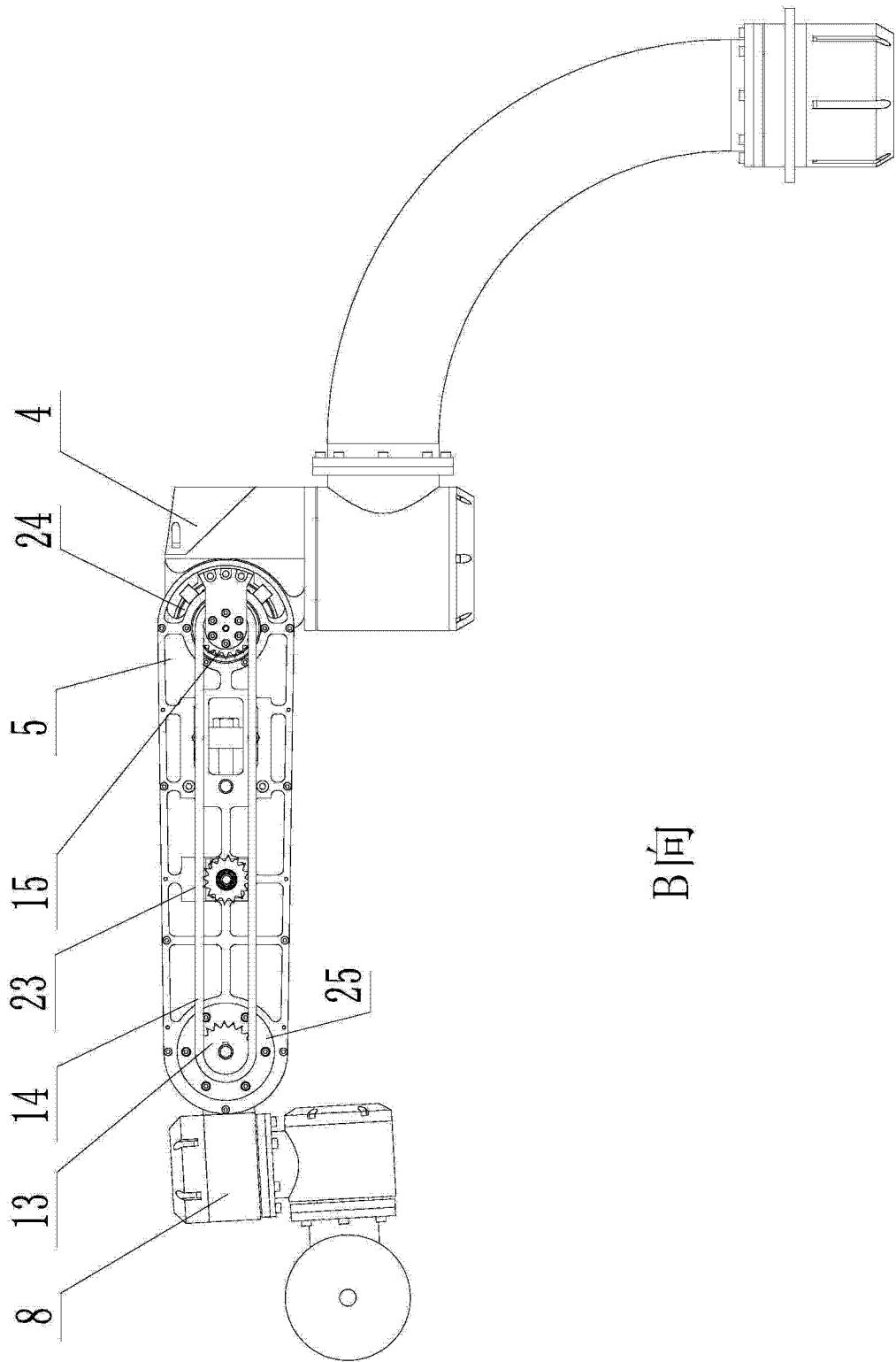


图 3

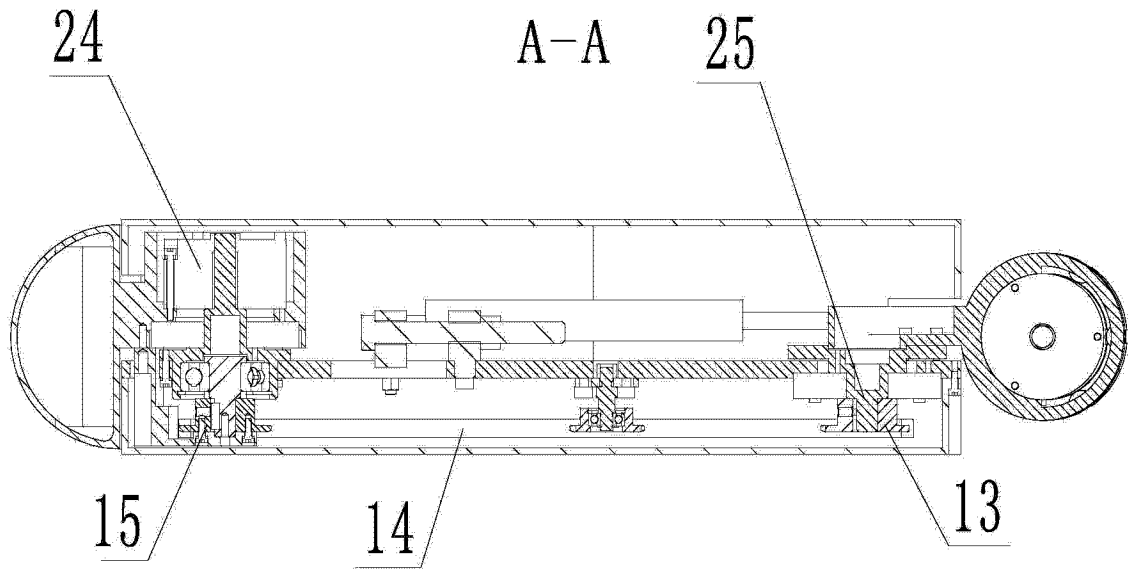


图 4

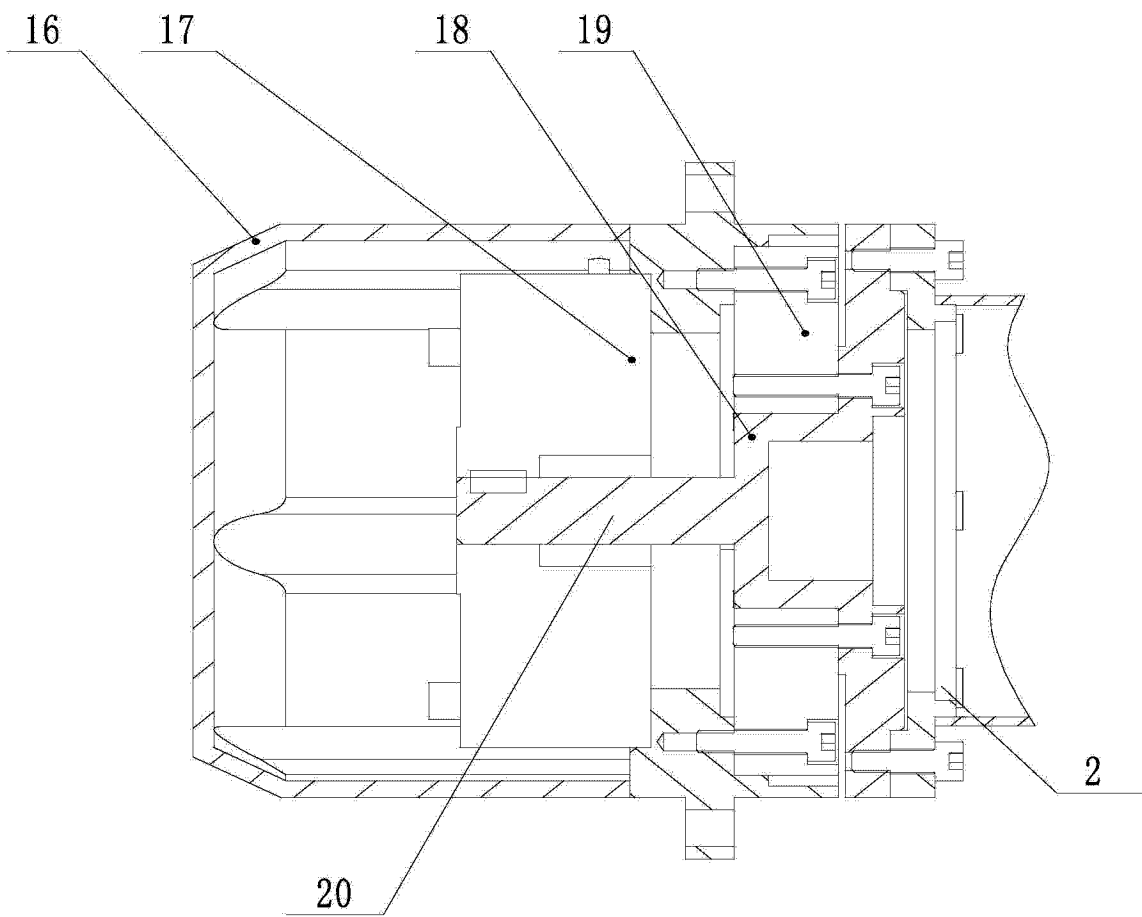


图 5

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种消化内窥镜输送机器人位姿调节被动机械臂                          |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN104758052A</a>                   | 公开(公告)日 | 2015-07-08 |
| 申请号            | CN201410001808.1                               | 申请日     | 2014-01-02 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 中国科学院沈阳自动化研究所                                  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 中国科学院沈阳自动化研究所                                  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 中国科学院沈阳自动化研究所                                  |         |            |
| [标]发明人         | 李贵祥<br>闫杰<br>刘浩<br>杨云生<br>李洪谊                  |         |            |
| 发明人            | 李贵祥<br>闫杰<br>刘浩<br>杨云生<br>李洪谊                  |         |            |
| IPC分类号         | A61B19/00 A61B1/00                             |         |            |
| CPC分类号         | A61B1/00 A61B1/273                             |         |            |
| 代理人(译)         | 白振宇                                            |         |            |
| 其他公开文献         | CN104758052B                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明属于医疗设备领域，具体的说是一种消化内窥镜输送机器人位姿调节被动机械臂，包括通过第一臂杆、第二臂杆以及连接件依次相连的5个旋转关节和消化内窥镜输送端，其中第三关节包括旋转关节，第四关节设有连接轮盘。所述第二臂杆上还设置有气弹簧和链轮传动机构，所述气弹簧的一端与第四关节的连接轮盘铰接，所述连接轮盘通过链轮传动机构与第三关节的旋转关节相连，所述第二臂杆通过气弹簧和链轮传动机构实现垂直方向的重力平衡。所述各个旋转的关节内部分别设置有抱闸、输出轴和轴承，本发明通过对抱闸通断电来实现对各个关节的输出轴的锁紧控制。本发明通过旋转关节实现5自由度调节，满足了消化内窥镜输送机器人姿态调整需求。

