



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108309209 A

(43)申请公布日 2018.07.24

(21)申请号 201810123569.5

A61B 5/07(2006.01)

(22)申请日 2018.02.07

(71)申请人 西北农林科技大学

地址 72100 陕西省咸阳市杨凌区西农路
22号

(72)发明人 牛子杰 崔永杰 高硕 曹朋飞
杨家威 李宇华 唐林 江琳

(74)专利代理机构 北京方圆嘉禾知识产权代理
有限公司 11385

代理人 董芙蓉

(51)Int.Cl.

A61B 1/04(2006.01)

A61B 1/045(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

A61B 1/31(2006.01)

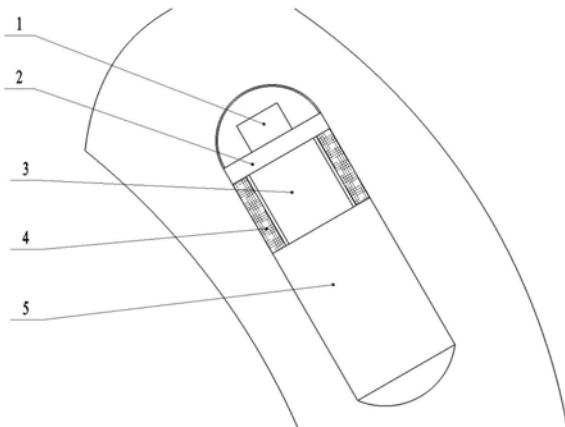
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种多自由度超声电机直驱的胶囊内窥镜
及其操作方法

(57)摘要

本发明公开了一种多自由度超声电机直驱的胶囊内窥镜及其操作方法，包括摄像头、胶囊头部、头部摆动系统、柔性包覆材料、胶囊本体。其中头部摆动系统包括底座固定架、第一柔性底座、第一定子、第一压电陶瓷、球转子、第二柔性底座、第二定子、第二压电陶瓷、第三柔性底座、第三定子、第三压电陶瓷。当不同的定子分别通电时可以实现胶囊头部绕不同的定子轴线摆动。这种紧凑的并联结构形式可以实现胶囊内窥镜镜头摆动，扩大镜头视角，实现镜头精确定位。



1. 一种多自由度超声电机直驱的胶囊内窥镜，其特征在于：包括摄像头(1)、胶囊头部(2)、头部摆动系统(3)、柔性包覆材料(4)、胶囊本体(5)，其中，摄像头(1)与胶囊头部(2)固定连接，胶囊头部(2)与头部摆动系统(3)固定连接，头部摆动系统(3)与胶囊本体(5)固定连接。

2. 根据权利要求1所述的多自由度超声电机直驱的胶囊内窥镜，其特征在于：所述头部摆动系统(3)包括底座固定架(6)、第一柔性底座(7)、第一定子(8)、第一压电陶瓷(9)、球转子(10)、第二柔性底座(11)、第二定子(12)、第二压电陶瓷(13)、第三柔性底座(14)、第三定子(15)、第三压电陶瓷(16)；其中，底座固定架(6)分别与第一柔性底座(7)、第二柔性底座(11)、和第三柔性底座(14)固定连接；其中第一柔性底座(7)、第二柔性底座(11)、和第三柔性底座(14)分别与第一定子(8)、第二定子(12)、第三定子(15)、通过螺纹连接；其中第一压电陶瓷(9)、第二压电陶瓷(13)、第三压电陶瓷(16)分别与第一定子(8)、第二定子(12)、第三定子(15)通过环氧胶粘结。

3. 根据权利要求1所述的多自由度超声电机直驱的胶囊内窥镜，其特征在于：所述第一柔性底座(7)、第二柔性底座(11)、和第三柔性底座(14)均包含柔性变形环面部分(17)和螺纹连接部分(18)。

4. 根据权利要求1所述的多自由度超声电机直驱的胶囊内窥镜，其特征在于：所述球转子(10)表面分别与第一定子(8)、第二定子(12)、第三定子(15)接触摩擦。

5. 一种权利要求1所述多自由度超声电机直驱的胶囊内窥镜的操作方法，其特征在于：包括以下步骤：当不同的定子组合通电时实现胶囊头部(2)不同方向的摆动；当第一定子(8)通电，第二定子(12)和第三定子(15)不通电时，胶囊头部(2)能绕第一定子(8)的定轴(19)实现方向(22)的摆动；当第二定子(12)通电，第一定子(8)和第三定子(15)不通电时，胶囊头部(2)能绕第二定子(12)的定轴(20)实现方向(23)的摆动；当第三定子(15)通电，第一定子(8)和第二定子(12)不通电时，胶囊头部(2)能绕第三定子(15)的定轴(21)实现方向(24)的摆动。

一种多自由度超声电机直驱的胶囊内窥镜及其操作方法

技术领域

[0001] 本发明属于微创诊疗机器人技术领域,涉及一种多自由度超声电机直驱的胶囊内窥镜及其操作方法,具体地说,涉及一种基于球面接触副的多自由度超声电机直驱的镜头可摆动的胶囊内窥镜系统及其操作方法。

背景技术

[0002] 目前胶囊内窥镜的镜头基本都是固定的,视野非常有限,同时肠道崎岖多变、蠕动和肠液也会导致镜头视野局限,无法精确定位,很难准确捕捉病灶部位。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术中存在的缺陷,提供一种多自由度超声电机直驱的胶囊内窥镜及其操作方法,以多自由度超声电机为致动器,驱动实现胶囊内窥镜镜头结构实现多自由度摆动和精准定位。

[0004] 其技术方案如下:

[0005] 一种多自由度超声电机直驱的胶囊内窥镜,包括摄像头1、胶囊头部2、头部摆动系统3、柔性包覆材料4、胶囊本体5,其中,摄像头1与胶囊头部2固定连接,胶囊头部2与头部摆动系统3固定连接,头部摆动系统3与胶囊本体5固定连接。

[0006] 进一步,所述头部摆动系统3包括底座固定架6、第一柔性底座7、第一定子8、第一压电陶瓷9、球转子10、第二柔性底座11、第二定子12、第二压电陶瓷13、第三柔性底座14、第三定子15、第三压电陶瓷16;其中,底座固定架6分别与第一柔性底座7、第二柔性底座11、和第三柔性底座14固定连接;其中第一柔性底座7、第二柔性底座11、和第三柔性底座14分别与第一定子8、第二定子12、第三定子15、通过螺纹连接。其中第一压电陶瓷9、第二压电陶瓷13、第三压电陶瓷16分别与第一定子8、第二定子12、第三定子15 通过环氧胶粘结。

[0007] 进一步,所述第一柔性底座7、第二柔性底座11、和第三柔性底座14均包含柔性变形环面部分17和螺纹连接部分18。

[0008] 进一步,所述球转子10表面分别与第一定子8、第二定子12、第三定子15接触摩擦。

[0009] 本发明所述多自由度超声电机直驱的胶囊内窥镜的操作方法,包括以下步骤:当不同的定子组合通电时可以实现胶囊头部2不同方向的摆动。当第一定子8通电,第二定子12和第三定子15不通电时,胶囊头部2可绕第一定子8的定轴19实现方向22的摆动;当第二定子12通电,第一定子8和第三定子15不通电时,胶囊头部2可绕第二定子12的定轴20 实现方向23的摆动。当第三定子15通电,第一定子8和第二定子12不通电时,胶囊头部 2可绕第三定子15的定轴21实现方向24的摆动。

[0010] 本发明的有益效果:

[0011] 本发明涉及到的基于球面接触副的多自由度超声电机直驱的镜头可摆动的胶囊内窥镜系统,分别给三个定子通电,可实现胶囊内窥镜镜头绕着三个定子轴线摆动,从而扩大了胶囊内窥镜的视角范围,解决了目前胶囊内窥镜镜头均不可以摆动的问题。

[0012] 本发明采用超声电机结构简单,反应灵敏,便于二次开发。以其为基础搭建的多自由度超声电机直驱的胶囊内窥镜镜头摆动系统彻底解决了目前胶囊内窥镜镜头无法摆动,视角小,胶囊系统传动机构复杂等诸多问题,实现结构紧凑、传动环节少、体积小、重量轻,灵敏度高,分辨率高的特点。

附图说明

- [0013] 图1为本发明多自由度超声电机直驱的胶囊内窥镜的结构示意图;
- [0014] 图2为本发明头部摆动系统的结构示意图;
- [0015] 图3为第一柔性底座的结构示意图;
- [0016] 图4为不同的定子通电时胶囊头部不同方向的摆动示意图。

具体实施方式

- [0017] 下面结合附图和具体实施方式对本发明的技术方案作进一步详细地说明。
- [0018] 参照图1,一种多自由度超声电机直驱的胶囊内窥镜,包括摄像头1、胶囊头部2、头部摆动系统3、柔性包覆材料4、胶囊本体5。其中摄像头1与胶囊头部2固定连接,胶囊头部2与头部摆动系统3固定连接,头部摆动系统3与胶囊本体5固定连接。
- [0019] 参照图2,头部摆动系统3包括底座固定架6、第一柔性底座7、第一定子8、第一压电陶瓷9、球转子10、第二柔性底座11、第二定子12、第二压电陶瓷13、第三柔性底座14、第三定子15、第三压电陶瓷16。其中底座固定架6分别与第一柔性底座7、第二柔性底座11、和第三柔性底座14固定连接,三者之间呈120度分布;其中第一柔性底座7、第二柔性底座11、和第三柔性底座14分别与第一定子8、第二定子12、第三定子15、通过螺纹连接。其中第一压电陶瓷9、第二压电陶瓷13、第三压电陶瓷16分别与第一定子8、第二定子12、第三定子15通过环氧胶粘结;
- [0020] 参考图3,所述第一柔性底座7、第二柔性底座11、和第三柔性底座14均包含柔性变形环面部分17和螺纹连接部分18。在第一柔性底座7、第二柔性底座11、和第三柔性底座14受到力的作用时,柔性变形环面部分17会发生相应的变形,保证第一定子8、第二定子12、第三定子15的内部圆弧型凹面与球转子10表面贴合。
- [0021] 如图4所示,本发明操作流程:当第一定子8通电,第二定子12和第三定子15不通电时,胶囊头部2可绕第一定子8的定轴19实现方向22的摆动;当第二定子12通电,第一定子8和第三定子15不通电时,胶囊头部2可绕第二定子12的定轴20实现方向23的摆动。当第三定子15通电,第一定子8和第二定子12不通电时,胶囊头部2可绕第三定子15的定轴21实现方向24的摆动。
- [0022] 这种紧凑的并联结构形式应用于胶囊内窥镜系统内可减少传动链,缩小机构体积,增加机械系统精度。
- [0023] 结构及操作特点:
- [0024] 1、如图3所示,所述第一柔性底座7、第二柔性底座11、和第三柔性底座14均包含柔性变形环面部分17和螺纹连接部分18。在第一柔性底座7、第二柔性底座11、和第三柔性底座14受到力的作用时,柔性变形环面部分17会发生相应的变形,保证第一定子8、第二定子12、第三定子15的内部圆弧型凹面与球转子10表面贴合。

[0025] 3、该多自由度关节会通过通电方式的不同产生不同的运动形式。

[0026] 三个定子单独通电，胶囊头部2会产生三种运动。当第一定子8通电，第二定子12和第三定子15不通电时，胶囊头部2可绕第一定子8的定轴19实现方向22的摆动；当第二定子12通电，第一定子8和第三定子15不通电时，胶囊头部2可绕第二定子12的定轴20 实现方向23的摆动。当第三定子15通电，第一定子8和第二定子12不通电时，胶囊头部 2可绕第三定子15的定轴21实现方向24的摆动。

[0027] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，本发明的保护范围不限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内，可显而易见地得到的技术方案的简单变化或等效替换均落入本发明的保护范围内。

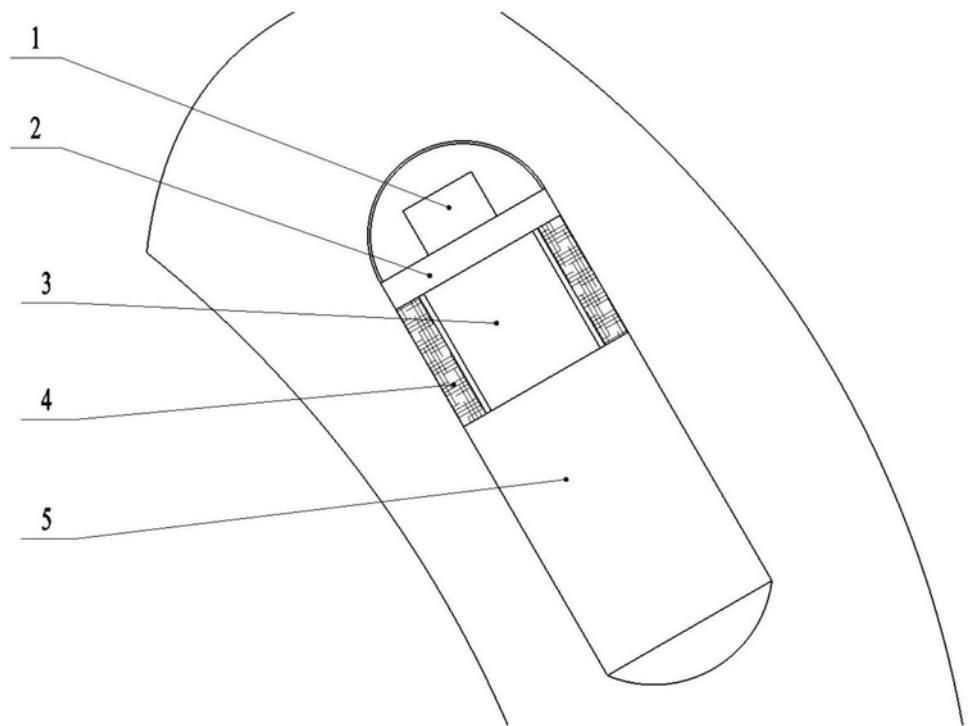


图1

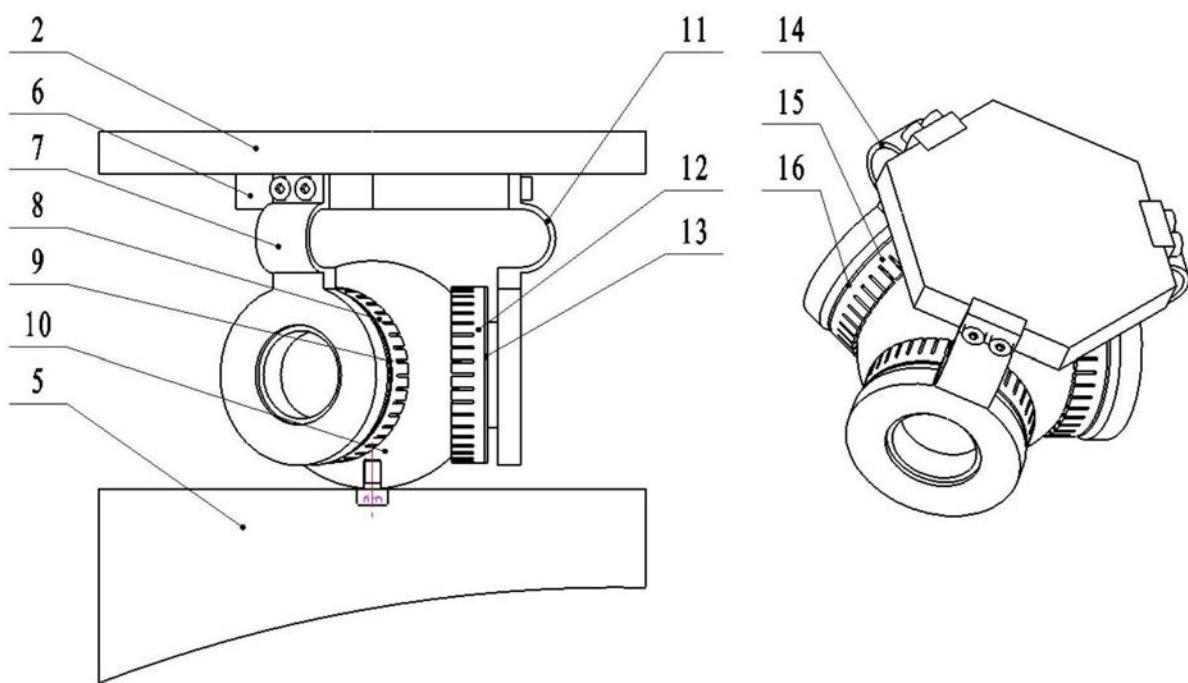


图2

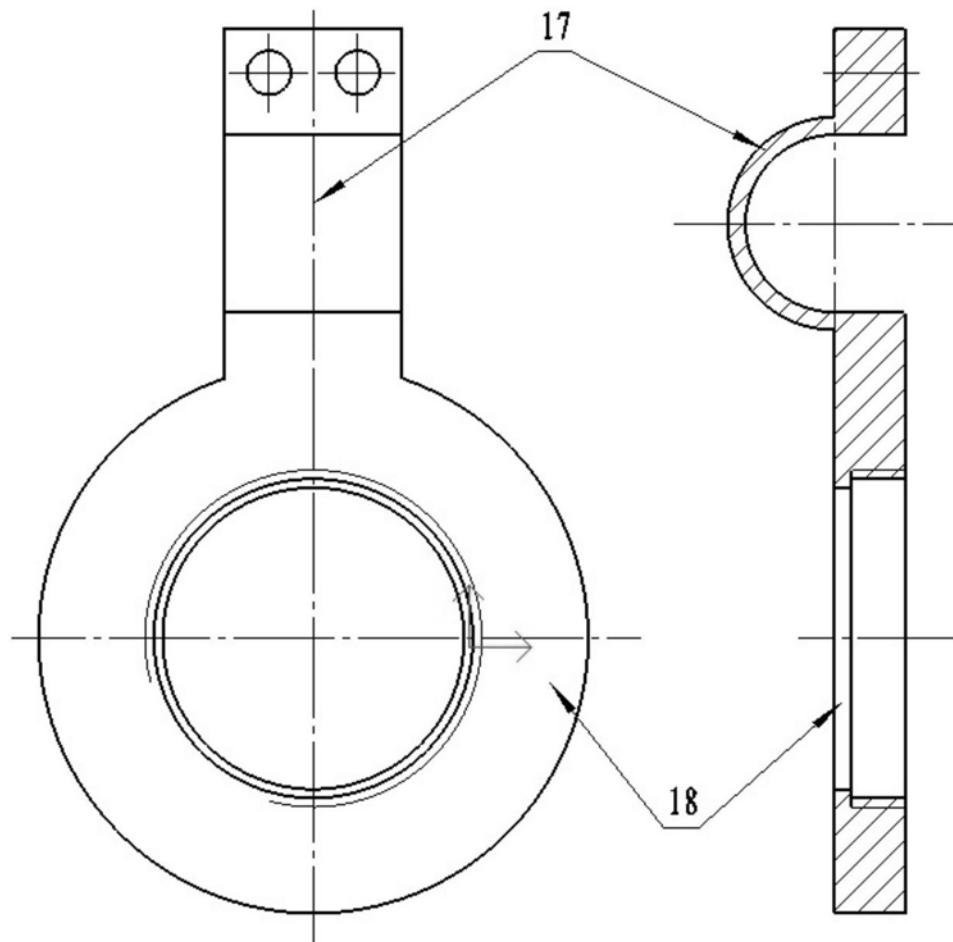


图3

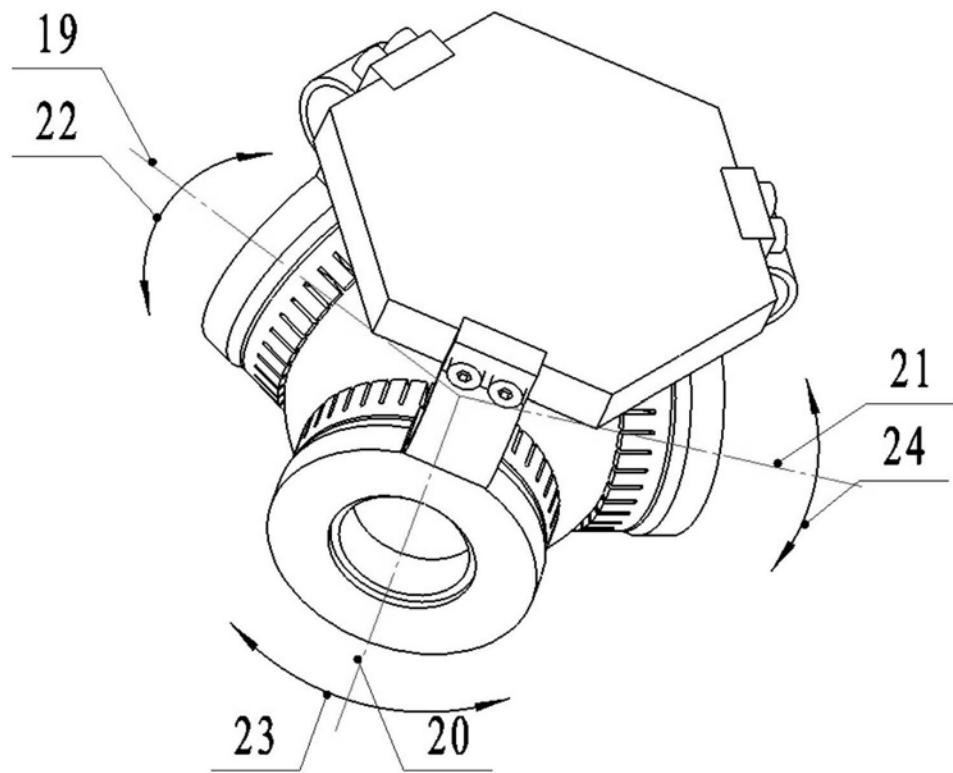


图4

专利名称(译)	一种多自由度超声电机直驱的胶囊内窥镜及其操作方法		
公开(公告)号	CN108309209A	公开(公告)日	2018-07-24
申请号	CN201810123569.5	申请日	2018-02-07
[标]申请(专利权)人(译)	西北农林科技大学		
申请(专利权)人(译)	西北农林科技大学		
当前申请(专利权)人(译)	西北农林科技大学		
[标]发明人	牛子杰 崔永杰 高硕 曹朋飞 杨家威 李宇华 唐林 江琳		
发明人	牛子杰 崔永杰 高硕 曹朋飞 杨家威 李宇华 唐林 江琳		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/045 A61B1/00 A61B1/31 A61B5/07		
CPC分类号	A61B1/041 A61B1/00131 A61B1/0016 A61B1/045 A61B1/31 A61B5/07		
代理人(译)	董芙蓉		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明公开了一种多自由度超声电机直驱的胶囊内窥镜及其操作方法，包括摄像头、胶囊头部、头部摆动系统、柔性包覆材料、胶囊本体。其中头部摆动系统包括底座固定架、第一柔性底座、第一定子、第一压电陶瓷、球转子、第二柔性底座、第二定子、第二压电陶瓷、第三柔性底座、第三定子、第三压电陶瓷。当不同的定子分别通电时可以实现胶囊头部绕不同的定子轴线摆动。这种紧凑的并联结构形式可以实现胶囊内窥镜镜头摆动，扩大镜头视角，实现镜头精确定位。

