



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103393389 B

(45) 授权公告日 2015. 02. 18

(21) 申请号 201310357801. 9

(22) 申请日 2013. 08. 16

(73) 专利权人 哈尔滨工业大学深圳研究生院

地址 518000 广东省深圳市南山区西丽镇深圳大学城哈工大校区

(72) 发明人 朱晓蕊 邱纯鑫 陈佳 施志东

(74) 专利代理机构 深圳市科吉华烽知识产权事

务所(普通合伙) 44248

代理人 罗志伟

(51) Int. Cl.

A61B 1/00(2006. 01)

A61B 5/07(2006. 01)

审查员 喻赛男

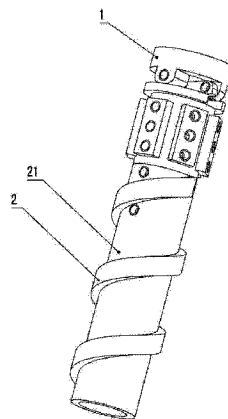
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

内窥镜微型胶囊机器人

(57) 摘要

本发明提供了一种内窥镜微型胶囊机器人,包括头部、颈部、身部和尾部,所述身部为圆柱体,所述身部的外表面设有螺旋槽,所述身部的两端分别与所述颈部、尾部旋转连接,所述颈部与所述头部连接,所述尾部上设有驱动所述身部自转的电机,所述电机与所述身部连接,所述头部、颈部、身部和尾部之间围合有密封腔体,所述电机设置在所述密封腔体内。本发明的有益效果是:避免了内窥镜微型胶囊机器人与肠道壁之间的直接接触,达到无损驱动目的,可通过控制电机的正反转来控制内窥镜微型胶囊机器人的前进和后退,可实现对人体器官内部某定点进行反复详细的观察。



1. 一种内窥镜微型胶囊机器人,其特征在于:包括头部、颈部、身部和尾部,所述身部为圆柱体,所述身部的外表面设有螺旋槽,所述身部的两端分别与所述颈部、尾部旋转连接,所述颈部与所述头部连接,所述尾部上设有驱动所述身部自转的电机,所述电机与所述身部连接,所述头部、颈部、身部和尾部之间围合有密封腔体,所述电机设置在所述密封腔体内,所述头部与所述颈部为摆动连接,所述颈部上设有摆动驱动部,所述摆动驱动部通过摇杆与所述头部铰接,所述摆动驱动部、摇杆均设置在所述密封腔体内。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜微型胶囊机器人,其特征在于:所述摆动驱动部为电磁机构。

3. 根据权利要求1所述的内窥镜微型胶囊机器人,其特征在于:所述摇杆的一端与所述摆动驱动部铰接,所述摇杆的另一端与所述头部铰接。

4. 根据权利要求1所述的内窥镜微型胶囊机器人,其特征在于:所述头部的两侧分别与所述颈部铰接。

5. 根据权利要求4所述的内窥镜微型胶囊机器人,其特征在于:所述头部的两侧分别设有铰接凸耳座,所述铰接凸耳座与所述颈部铰接。

6. 根据权利要求1所述的内窥镜微型胶囊机器人,其特征在于:所述电机与所述身部通过电机轴连接。

内窥镜微型胶囊机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及内窥镜,尤其涉及内窥镜微型胶囊机器人。

背景技术

[0002] 医疗内窥镜的发展可以按其实现方式的改变分为两个阶段:线缆式内窥镜和无线胶囊型内窥镜。

[0003] 传统的线缆式内窥镜自问世以来经过不断的变化和改进,现在已经成为当今医疗检查的重要器具,尤其是光导纤维内窥镜系列更是世界各地医院常规配备的体内检查仪器。透过合理运用光导纤维内窥镜的功能,医护人员就可以把患者内脏的情况以图像或视频的方式实时地反馈到面前,以实现病人的实时观察和诊断。

[0004] 虽然光导纤维内窥镜已成为人类探索内脏病源的重要手段,但这种方法仍然存在一些重大的缺点。首先,这种观察手段为病人带来一定的不适;其次,光导纤维内窥镜在导入和观察的过程中,所需的时间长而且容易对人体内部产生损害。因此,病人尤其是老人、小孩和身体虚弱的群体都不能受惠于这种直观的观察手段。另外,医护人员进行光导纤维内窥镜的操作前需要较长时间的培训和练习,以便在实际应用时能轻柔合适地将内窥镜的镜头带到正确的拍摄位置,避免为病人带来不必要的危险和痛苦。由于光导纤维内窥镜具有上述不足,研究人员提出了利用无线胶囊型内窥镜来代替它。

[0005] 国内外,无线胶囊型内窥镜已经获得一定的研究成果,以色列 Given Imaging 公司开发了 M2ATM 胶囊机器人;英国 Glasgow 大学研制了 Lab-in-pill 胶囊机器人;韩国科学技术研究院研制一种划桨式游动胶囊内窥镜,其前进的效果不好、效率低;意大利 Paolo Dario 等研制出基于形状记忆合金驱动腿的爬行胶囊机器人,其能耗高、效率低;日本东北大学 K. Ishiyama 等推出了一种利用外磁场转矩驱动的胶囊机器人,其控制过程相当复杂。国内上海交通大学推出一款能对人体生理参数进行检测的胶囊机器人,重庆市金山集团推出一款用于人体内部器官图像信息采集的商用胶囊机器人,华南理工大学推出了一款螺杆式主动推进胶囊机器人,大连理工大学推出了一款花瓣型胶囊机器人。

[0006] 目前已投入到商业应用的胶囊机器人在人体内部运行的过程中都采用被动驱动的方法,即胶囊机器人需要利用器官蠕动或器官内部流动的流体的带动下实现遍历人体各器官的任务。当医护人员需要对人体器官内部某定点进行反复详细的观察时这种驱动方法束手无策。同时,当胶囊机器人意外地被堵塞在人体内部时无法自主脱离,从而对人体造成操作上的危险。利用被动驱动的方法亦意味着在观察过程中必定会存在未能遍历而造成漏检的位置。

发明内容

[0007] 为了解决现有技术中的问题,本发明提供了一种内窥镜微型胶囊机器人。

[0008] 本发明提供了一种内窥镜微型胶囊机器人,包括头部、颈部、身部和尾部,所述身部为圆柱体,所述身部的外表面设有螺旋槽,所述身部的两端分别与所述颈部、尾部旋转连

接,所述颈部与所述头部连接,所述尾部上设有驱动所述身部自转的电机,所述电机与所述身部连接,所述头部、颈部、身部和尾部之间围合有密封腔体,所述电机设置在所述密封腔体内。

[0009] 作为本发明的进一步改进,所述头部与所述颈部为摆动连接,所述颈部上设有摆动驱动部,所述摆动驱动部通过摇杆与所述头部铰接,所述摆动驱动部、摇杆均设置在所述密封腔体内。

[0010] 作为本发明的进一步改进,所述摆动驱动部为电磁机构。

[0011] 作为本发明的进一步改进,所述摇杆的一端与所述摆动驱动部铰接,所述摇杆的另一端与所述头部铰接。

[0012] 作为本发明的进一步改进,所述头部的两侧分别与所述颈部铰接。

[0013] 作为本发明的进一步改进,所述头部的两侧分别设有铰接凸耳座,所述铰接凸耳座与所述颈部铰接。

[0014] 作为本发明的进一步改进,所述电机与所述身部通过电机轴连接。

[0015] 本发明的有益效果是:通过上述方案,可通过电机驱动身部旋转,使得身部的螺旋槽在沾液中旋转,利用胃肠道中的高粘度沾液作为介质,利用粘液在运动过程中形成的摩擦牵引力带动内窥镜微型胶囊机器人前进,内窥镜微型胶囊机器人在有粘液的肠道中运转时将迫使粘液产生轴向运动,此种轴向运动产生的反作用力将带动内窥镜微型胶囊机器人前进,由于内窥镜微型胶囊机器人的驱动机构由带螺旋槽的圆柱体构成,因此当电机驱动身部旋转时,由于肠道中高粘度粘液所产生的动压效应作用,将形成一层动压润滑粘液膜,此粘液膜使肠道内的内窥镜微型胶囊机器人处于悬浮状态,避免了内窥镜微型胶囊机器人与肠道壁之间的直接接触,由于内窥镜微型胶囊机器人前进是依靠与粘液的轴向摩擦力,且自身旋转又能形成沾液润滑膜,因此内窥镜微型胶囊机器人在体内运动不会给肠道的有机组织造成伤害,也不会给病人带来不适,达到无损驱动目的,可通过控制电机的正反转来控制内窥镜微型胶囊机器人的前进和后退,可实现对人体器官内部某定点进行反复详细的观察。

附图说明

[0016] 图 1 是本发明一种内窥镜微型胶囊机器人的立体结构示意图;

[0017] 图 2 是本发明一种内窥镜微型胶囊机器人的主视图;

[0018] 图 3 是本发明一种内窥镜微型胶囊机器人的剖视图;

[0019] 图 4 是本发明一种内窥镜微型胶囊机器人的部分结构示意图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图说明及具体实施方式对本发明进一步说明。

[0021] 图 1 至图 4 中的附图标号为:头部 1;颈部 2;身部 3;螺旋槽 31;电磁机构 4;摇杆 5。

[0022] 如图 1 至图 4 所示,一种内窥镜微型胶囊机器人,包括头部 1、颈部 2、身部 3 和尾部,所述身部 3 为圆柱体,所述身部 3 的外表面设有螺旋槽 31,所述身部 3 的两端分别与所述颈部 2、尾部旋转连接,所述颈部 2 与所述头部 1 连接,所述尾部上设有驱动所述身部 3 自

转的电机,所述电机与所述身部 3 连接,所述头部 1、颈部 2、身部 3 和尾部之间围合有密封腔体,所述电机设置在所述密封腔体内。

[0023] 如图 1 至图 4 所示,所述头部 1 与所述颈部 2 为摆动连接,所述颈部 2 上设有摆动驱动部,所述摆动驱动部通过摇杆 5 与所述头部 1 铰接,所述摆动驱动部、摇杆 5 均设置在所述密封腔体内。

[0024] 如图 1 至图 4 所示,所述摆动驱动部为电磁机构 4。

[0025] 如图 1 至图 4 所示,所述摇杆 5 的一端与所述摆动驱动部铰接,所述摇杆 5 的另一端与所述头部 1 铰接。

[0026] 如图 1 至图 4 所示,所述头部 1 的两侧分别与所述颈部 2 铰接。

[0027] 如图 1 至图 4 所示,所述头部 1 的两侧分别设有铰接凸耳座,所述铰接凸耳座与所述颈部 2 铰接。

[0028] 如图 1 至图 4 所示,所述电机与所述身部 3 通过电机轴连接。

[0029] 电机是整个系统的主要驱动器,安装在相对固定的尾部内,随同尾部一起移动。螺旋圆柱体的身部 3 固定在电机轴上,机器人的前进和后退运动由电机(优选为微型电机)和螺旋圆柱体的身部 3 实现。头部 1 摆动由颈部 2 内的电磁机构 4 实现,通过给电磁线圈充正反电,实现头部摆动。

[0030] 利用胃肠道中的高粘度沾液作为介质,利用粘液在运动过程中形成的摩擦牵引力带动机器人前进。药丸型内窥镜在有粘液的肠道中运转时将迫使粘液产生轴向运动,此种轴向运动产生的反作用力将带动机器人前进。由于微型内窥镜胶囊肠道机器人的驱动机构全部由带螺旋槽的圆柱体的身部 3 构成,因此当身部 3 旋转时由于肠道中高粘度粘液所产生的动压效应作用,将形成一层动压润滑粘液膜,此粘液膜使肠道机器人处于悬浮状态避免了机器人与肠道壁之间的直接接触。由于机器人前进是依靠与粘液的轴向摩擦力,且自身旋转又能形成沾液润滑膜,因此机器人在体内运动不会给肠道的有机组织造成伤害,也不会给病人带来不适,达到无损驱动目的。

[0031] 内窥镜胶囊机器人的运动由电机控制,其正反向运动可以由电机的正反转控制,当正向接通微电机电源时,带动螺旋槽的圆柱体的身部 3 正转产生的轴向摩擦牵引力使机器人前进,当反向接通微电机电源时则使机器人后退。电机转动越快,机器人也就移动越快。

[0032] 在机器人的头部安装摆动机构,利用电磁吸合原理,使机器人在肠道中自由行进和停滞过程中能摆动头部进行协调拍摄,这样可以检查一些内窥镜无法整体进入的人体内腔角落,提高了检查的质量,扩大检查范围。依据磁场同向相吸异性相斥原理,当给线圈加反向电压,线圈产生磁场和硬磁铁磁场反向,线圈座被左边电磁铁排斥开,推动头部至 0° 角度。当给线圈加正电压,线圈产生磁场和硬磁铁磁场同向,线圈座被吸到左边电磁铁一边,带动头部摆动角度 18° 。因头部 1 和螺旋圆柱体是同步转动的,若圆柱体旋转速度足够小,头部 1 则能以 18° 锥角慢慢转动。

[0033] 本发明提供的一种内窥镜微型胶囊机器人具有以下优点:

[0034] 1) 容易被患者吞服、对人体无损;

[0035] 胶囊内窥镜机器人的整体尺寸为:直径 11mm、轴向长度 40mm,体积小容易被患者吞服。微型内窥镜胶囊肠道机器人的驱动机构全部由带螺旋槽的圆柱体构成,因此当它旋

转时由于肠道中高粘度粘液所产生的动压效应作用,将形成一层动压润滑粘液膜,此粘液膜使机器人处于悬浮状态避免了机器人与肠道壁之间的直接接触,因此机器人在体内运动不会给肠道的有机组织造成伤害,也不会给病人带来不适,达到对病人无损的目的。

[0036] 2) 能够实现定点检查;

[0037] 胶囊内窥镜机器人可以在肠道内实现正反两个方向的运动,因此可以定位机器人在肠道内的位置,针对某一位置进行详细检查。

[0038] 3) 快速对患者进行肠道遍历检查;

[0039] 已投入到商业应用的胶囊机器人需要利用器官蠕动或器官内部流动的流体的带动下实现遍历人体各器官的任务,这样每次检查的速度是不可控的。我们研制的胶囊内窥镜机器人的运动是由电机控制,可以在一定范围内改变电机的转动速度从而控制机器人的运动的速度,快速对患者进行肠道遍历检查。

[0040] 4) 能够对患者进行全方位观察;

[0041] 在机器人的头部安装了摆动机构,利用电磁吸合原理,使机器人在肠道中自由行进和停滞过程中能摆动头部 1 进行协调拍摄,这样可以检查一些内窥镜无法整体进入的人体内腔角落,提高了检查的质量,扩大检查范围,对患者进行全方位观察。

[0042] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

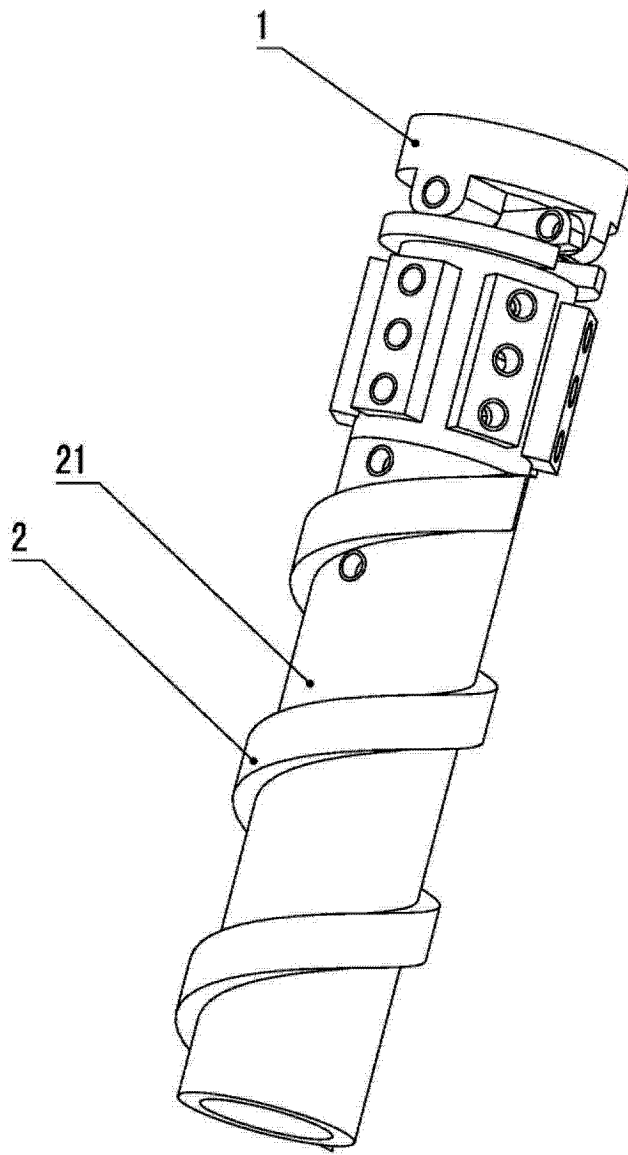


图 1

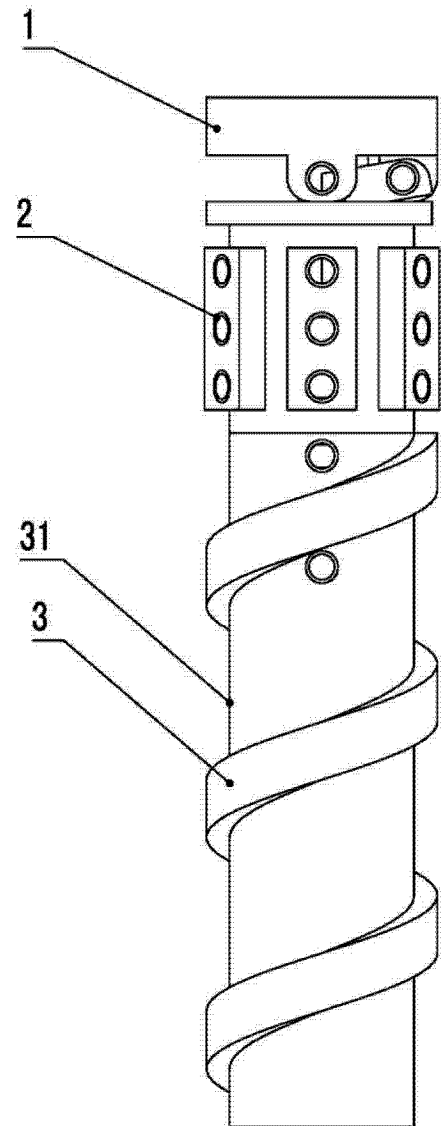


图 2

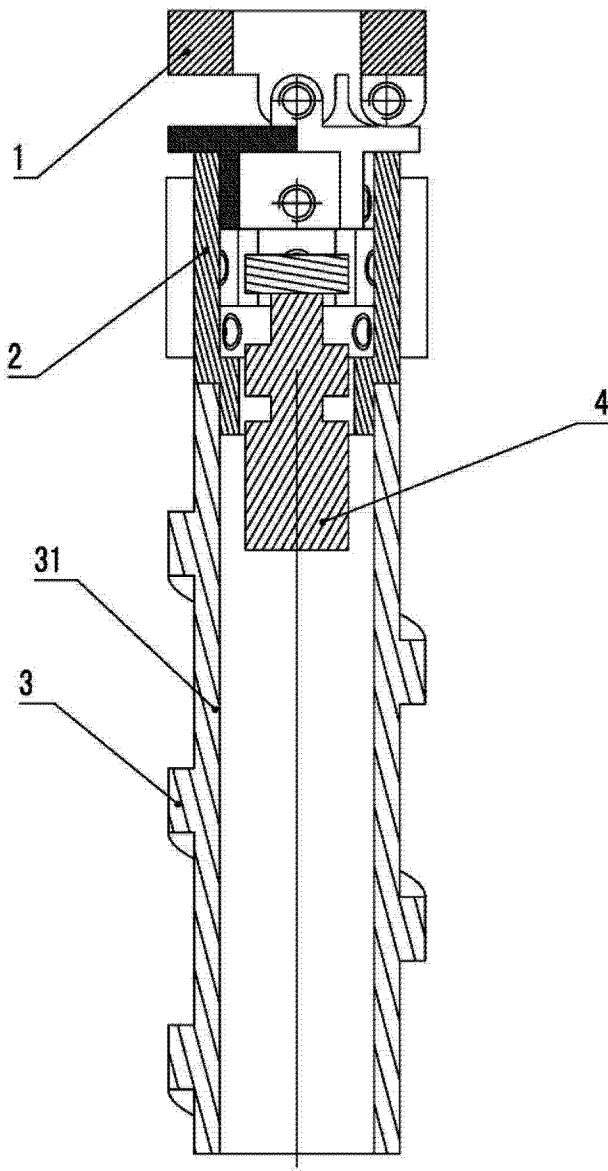


图 3

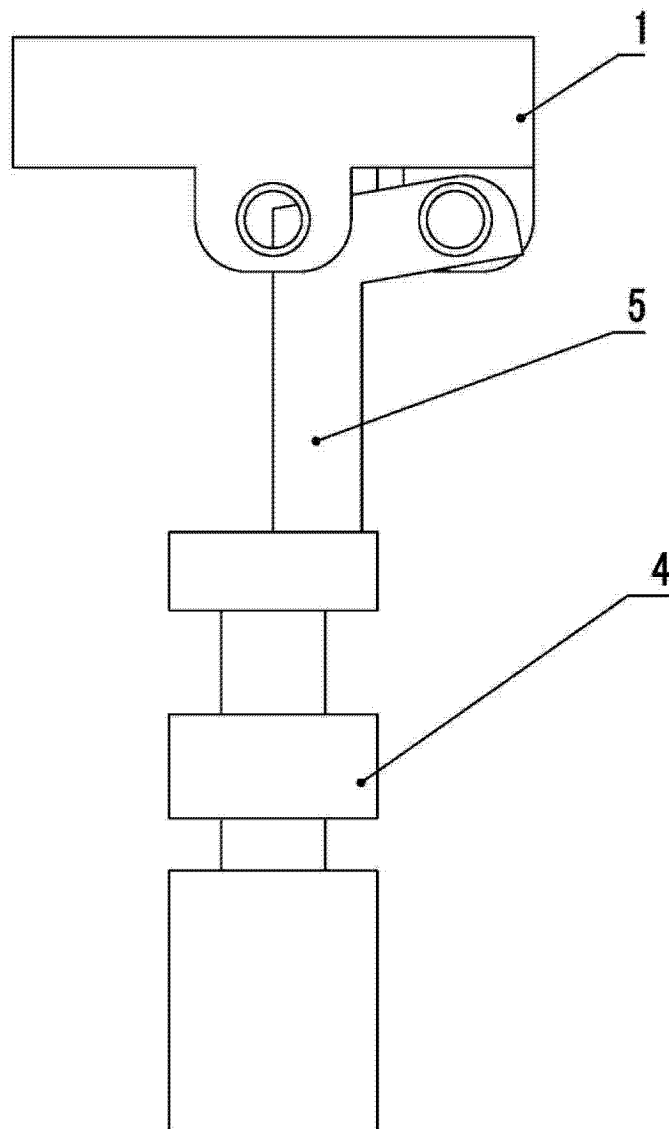


图 4

专利名称(译)	内窥镜微型胶囊机器人		
公开(公告)号	CN103393389B	公开(公告)日	2015-02-18
申请号	CN201310357801.9	申请日	2013-08-16
[标]申请(专利权)人(译)	哈尔滨工业大学深圳研究生院		
申请(专利权)人(译)	哈尔滨工业大学深圳研究生院		
当前申请(专利权)人(译)	哈尔滨工业大学深圳研究生院		
[标]发明人	朱晓蕊 邱纯鑫 陈佳 施志东		
发明人	朱晓蕊 邱纯鑫 陈佳 施志东		
IPC分类号	A61B1/00 A61B5/07		
代理人(译)	罗志伟		
其他公开文献	CN103393389A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种内窥镜微型胶囊机器人，包括头部、颈部、身部和尾部，所述身部为圆柱体，所述身部的外表面设有螺旋槽，所述身部的两端分别与所述颈部、尾部旋转连接，所述颈部与所述头部连接，所述尾部上设有驱动所述身部自转的电机，所述电机与所述身部连接，所述头部、颈部、身部和尾部之间围合有密封腔体，所述电机设置在所述密封腔体内。本发明的有益效果是：避免了内窥镜微型胶囊机器人与肠道壁之间的直接接触，达到无损驱动目的，可通过控制电机的正反转来控制内窥镜微型胶囊机器人的前进和后退，可实现对人体器官内部某定点进行反复详细的观察。

