



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103598868 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 04

(21) 申请号 201310531639. 8

书第 0053-0071 段及附图 6.

(22) 申请日 2013. 11. 01

US 2008091070 A1, 2008. 04. 17, 全文.

WO 2011108782 A1, 2011. 09. 09, 全文.

(73) 专利权人 陈宏涛

审查员 宋文晓

地址 471900 河南省洛阳市偃师市商城路偃
师市人民医院

专利权人 赵继红 张丽霞

(72) 发明人 陈宏涛 赵继红 张丽霞

(51) Int. Cl.

A61B 1/00(2006. 01)

A61B 5/07(2006. 01)

A61B 10/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101188964 A, 2008. 05. 28, 说明书第 5 页
第 1 段至第 10 页最后一段及附图 1-14.

CN 103211564 A, 2013. 07. 24, 全文.

CN 103251369 A, 2013. 08. 21, 全文.

GB 2497544 A, 2013. 06. 19, 全文.

US 2002171385 A1, 2002. 11. 21, 全文.

US 2003167000 A1, 2003. 09. 04, 摘要、说明

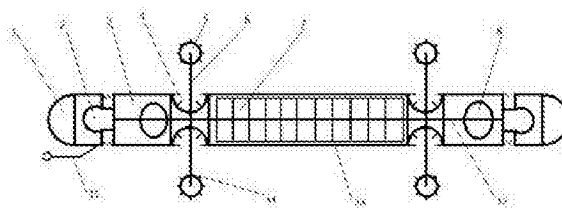
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种轮爪式内窥镜机器人

(57) 摘要

本发明涉及一种肠道疾病检查治疗用的内窥镜机器人。机器人由机身、椭球轮、伸缩爪、照明摄像组件、电路板、电源、能量接收线圈、活检钳等组成。其特点是,机器前进的动力由伸缩爪固定椭球轮于肠壁,在微处理器控制下由电机带动沿肠壁转动而产生,伸缩爪的长度根据椭球轮与肠壁摩擦力的大小随时调整,以不打滑为限。转弯和上下时,不同部位的椭球轮以不同转速前进,从而带动机器做复杂活动,能量由电池和无线传输共同提供;活检钳在操作者指挥下可简单取样。



1. 一种轮爪式内窥镜机器人,由机身、运动部分、外皮、照明摄像组件、电路板、电源、能量接收线圈、活检钳、微处理器、电机组成,其特征在于:所述运动部分由椭球轮、伸缩爪构成,椭球轮和伸缩爪的数量相对应,分别包括两组或多组;所述电机位于椭球轮内,所述椭球轮通过所述伸缩爪固定于肠壁,各所述伸缩爪和椭球轮在微处理器控制下处于不同的位置和转速下驱动机器人前进,并且所述机身可做二自由度转动;机身在伸缩爪根部处具有椭球形凹槽,所述凹槽的大小可容纳所述椭球轮进入,所述凹槽内有毛刷;照明摄像组件包括摄像头组件,摄像头组件固定在机身两端的半球形结构内,所述半球形结构由万向结固定在机身的两端,在电机牵引下,摄像头可沿所述万向结转动;电路板、电源、能量线圈位于机身内,所述机身外覆耐磨耐腐蚀光滑亲水性材料,所述椭球轮外敷具弹性的疏水性材料;所述椭球轮外部带有凸起条纹,以增加摩擦力;所述伸缩爪可伸缩和折叠;所述活检钳可自由伸缩转动;所述机器人工作时所需要的能量由电池和无线传输共同提供;所述机身由圆柱形骨架构成,所述圆柱形骨架由弹性硬质材料螺旋环绕或铰链环构成。

一种轮爪式内窥镜机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及一种肠道疾病检查治疗用的内窥镜机器人。具体的说,是一种具有人工智能的轮爪式内窥镜机器人。

背景技术

[0002] 目前,临床上在全肠道疾病诊治这个领域,所用的内窥镜最早出现的是胶囊内镜,而其应用是相当局限的,只可以大致观察了解肠内部情况,随肠道的被动运动使检查具随机性,且达不到活检和治疗肠道疾病的目的。此后,日本发明的双气囊式内窥镜,基本上可以诊断和治疗全肠道疾病,但该原理的内窥镜在肠道内运行时相对位移短,由人工操作,时间过长,体弱病人多不能耐受,并且当镜身到达肠道的一定深度时,进一步进镜会发生很大困难。因此利用这种双气囊内窥镜对病人进行检查时,不能一次达到回盲部(经口进镜)或胃(经肛门进镜),要想观察全肠道,就必须二次从相反的方向进镜,增加了医护人员的劳动强度、检查的难度和病人的痛苦。为此,临床上迫切需要一种能一次就对全肠道检查且时间相对短,可做简单取样、治疗的仪器。这只有主动机器人系统可以完成。采用机器人实现主动运动的方式主要有仿尺蠖式、仿蚯蚓式、吸附式、泳动式、划动式、还有采用磁流体驱动、螺旋式、旋转磁场驱动式、人工改造生物等方案,但这些方案要么效率低,要么风险大,要么技术复杂,要么不适合肠道复杂的环境,或者目前技术水平不能实现,而能源的供应也是个难题,所以均处于实验室阶段,因此,临床上迫切需要一种技术比较新颖的内窥镜机器人系统。

发明内容

[0003] 本发明的任务是针对以上技术的不足,提供一种技术成熟,使用方便,效率高,能使内镜在短时间内一次性完成整个肠道检查的具有人工智能的轮爪式内窥镜机器人系统。该机结构紧凑,由微机控制在肠道内可自动前后上下左右行走,运动速度快,动作灵活。

[0004] 这种轮爪式内窥镜机器人的结构原理是,机器由机身、椭球轮、伸缩爪、外皮、摄像头组件、电路板、电源、能量接收线圈、活检钳等组成,机身呈圆柱形,直径约为成人小肠直径的 50-70%,其骨架由弹性硬质材料螺旋环绕或铰链环构成,中心轴由易弯曲弹性硬质材料构成,机身外覆耐磨耐腐蚀光滑亲水性材料,内部为电路板、电池、能量接收线圈。机器人的运动部分可由两组至多组轮爪组组成,分别位于机身前后各段重心的位置,各组轮爪角度的布局,可以部分对应,部分交叉,伸缩爪长度可伸缩,也可增加折叠功能,椭球轮内为电机,可带动其转动,椭球轮外敷具弹性的疏水性材料,其外带凸起条纹,以增加摩擦力;各伸缩爪和椭球轮在微机控制下处于不同的位置和转速下驱动机器前进。机身头尾部为摄像头组件,作用是拍摄肠道壁影像并将影像无线传到体外微机;摄像头在转向电机牵引下可沿万向结转动,兼具导向作用;机身可做二自由度转动。

[0005] 工作原理如下,机器开始工作前,椭球轮和伸缩爪藏于机身内。开始工作时,轮爪伸出,固定椭球轮于肠壁,在摄像头引导下,在自身微处理器或体外操作者控制下由电机带

动椭圆轮沿肠壁纵轴转动而前进,各伸缩爪的长度根据椭圆轮与肠壁摩擦力的大小随时调整,以不打滑为限。转弯时,不同的椭圆轮以不同转速前进,从而带动机器转动。行走有几种模式:1、阻力小,肠道平直时,可只由机身下方和两边的椭圆轮工作,上方的缩回机身,主要靠机身重力压在下方椭圆轮上与肠壁摩擦前进。2、上下爬行、阻力大时,所有椭圆轮均工作,并且在微机控制下相互配合完成复杂动作。3、局部肠腔狭窄或肿物突出肠内,通过困难时,前方轮爪可收缩回机身内,靠后方轮爪推动和前方摄像头导引方向通过机身前半部,然后前方轮爪伸出工作,后方轮爪缩回,从而使机体全部通过。当肠道由于突然剧烈活动扭转等原因破坏机器行走条件或可能出危险时,机器轮爪可及时缩回机身内,避免肠道或机器受损;如有必要时,机器也可在后方摄像头引导下后退,完成某些工作。活检钳在操作者指挥下可通过摄像头画面简单取样。

[0006] 工作中,如果椭圆轮沟槽内附着了杂物,影响与肠道的摩擦,可缩回机身内,椭圆轮转动,由毛刷进行清除。

[0007] 因为肠道长,对能量储备要求高,电池供电不可能完成全部工作,所以本发明加入了无线能量传输装置,由两个或多个线圈构成接收器,接收体外的电磁波或交变磁场能量,与电池一起为机器供电,以顺利完成检查工作。

[0008] 与现有的技术比,本发明的优点是 1、机器转动及前进的动力全部由轮爪提供,不易打滑,机身与肠壁很少接触,摩擦消耗少,效率高;2、椭圆轮有弧度,与肠壁接触面积大,不易对肠道造成伤害,安全性强;3、可在肠道内各环境下自由爬行,性能佳,这是很多机器人做不到的;4、可比较顺利的通过肠道狭窄处,适应性强,这也是很多机器人做不到的;5、伸缩爪自由调节长度,可轻易调节摩擦力大小。因此具有不少创新点。

附图说明

[0009] 图 1 是本轮爪式内窥镜机器人一种实施例的纵剖面结构原理图,为便于绘图描述原理,以 2 组 8 轮爪的结构为例(比较优选的是 3 组 9 轮爪结构)。其中 1 摄像头组件,2 转向组件,3 机身,4 毛刷,5 椭圆轮纵切面,6 伸缩爪,7 电路板组及电池,8 能量接收线圈,12 中心轴,13 外皮,14 凸纹,15、活检钳。

[0010] 图 2 是图 1 所示内窥镜机器人轮爪部分的横剖面图,其中,9 椭圆轮横切面,10 椭圆轮支架,11 椭圆轮轴。

具体实施方式

[0011] 参照说明书附图,以一种具体实施例对本发明的轮爪式内窥镜机器人作以下详细说明,但不作为对本发明的限定。

[0012] 实施例中,内窥镜机器人由摄像头组件、活检钳、机身、轮爪组件、电路板、电源四部分组成。

[0013] 摄像头组件固定在机身两端的半球形结构内,半球形结构由万向结固定在机身的两端,轮爪组件均匀分布于机身周围。

[0014] 使用前,被检查者清空肠道,然后仰卧检查床上,适当应用镇静药物。以经口进入为例,将机器由口送入胃内后,机器人开始工作,同时影像传送和无线能量传输系统工作,轮爪伸出,固定椭圆轮于肠壁,在摄像头引导下,在自身微处理器或体外操作人员控制下沿

肠壁纵轴前进,依次进入十二指肠、空肠、回肠、大肠,转弯、上下行走、通过病变和狭窄处均在操作者指挥下进行,当操作者通过监视器发现病变需认真检查和活检时,即令机器停下,固定机身,操作人员操纵机器活检装置进行活检,当完成整个肠道检查后,机器由肛门排出体外;如遇到肠道病变严重,机器通过可能发生危险时,则后退至胃内,由胃镜取出。

[0015] 上述实施例的材料制作、连接方法及控制方法、软件均可以通过现有技术实现。

[0016] 以上所述的实施例,只是本发明易说明原理的具体实施方式的举例,实际上,3组9轮爪要更好些。因绘图能力所限,附图只表示本机工作原理,不表示实际尺寸的比例,也不完全代表各部件的实际形状;本领域的技术人员在本发明技术方案范围内进行的通常变化和替换(如增加多个轮爪、转向机构、摄像头、活检钳、同组轮爪位置变动等)都应包含在本发明的保护范围内。

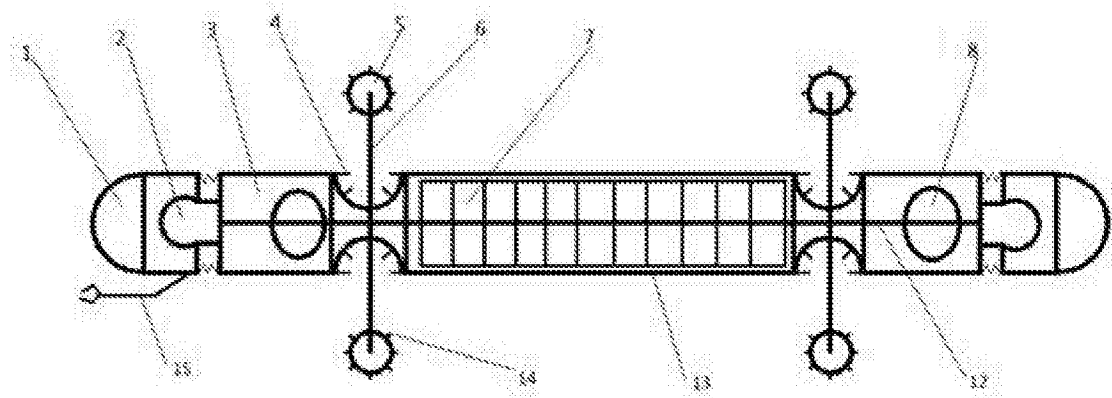


图 1

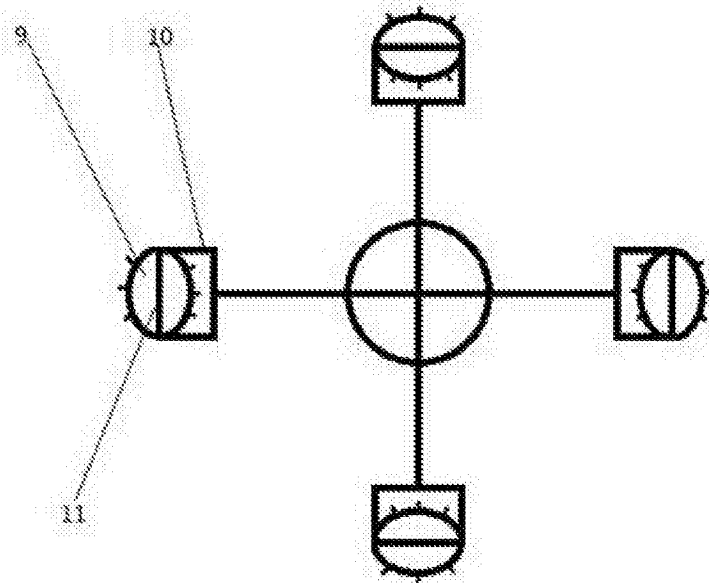


图 2

专利名称(译)	一种轮爪式内窥镜机器人		
公开(公告)号	CN103598868B	公开(公告)日	2015-11-04
申请号	CN201310531639.8	申请日	2013-11-01
[标]申请(专利权)人(译)	赵继红 张丽霞		
申请(专利权)人(译)	陈宏涛 赵继红 张丽霞		
当前申请(专利权)人(译)	陈宏涛 赵继红 张丽霞		
[标]发明人	陈宏涛 赵继红 张丽霞		
发明人	陈宏涛 赵继红 张丽霞		
IPC分类号	A61B1/00 A61B5/07 A61B10/04		
其他公开文献	CN103598868A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种肠道疾病检查治疗用的内窥镜机器人。机器人由机身、椭球轮、伸缩爪、照明摄像组件、电路板、电源、能量接收线圈、活检钳等组成。其特点是，机器前进的动力由伸缩爪固定椭球轮于肠壁，在微处理器控制下由电机带动沿肠壁转动而产生，伸缩爪的长度根据椭球轮与肠壁摩擦力的大小随时调整，以不打滑为限。转弯和上下时，不同部位的椭球轮以不同转速前进，从而带动机器做复杂活动，能量由电池和无线传输共同提供；活检钳在操作者指挥下可简单取样。

