

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 5/07 (2006.01)
A61B 1/04 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580011606.4

[43] 公开日 2007 年 6 月 6 日

[11] 公开号 CN 1976631A

[22] 申请日 2005.2.17

[21] 申请号 200580011606.4

[30] 优先权

[32] 2004.2.17 [33] IT [31] PI2004A000008

[86] 国际申请 PCT/IB2005/000398 2005.2.17

[87] 国际公布 WO2005/082248 英 2005.9.9

[85] 进入国家阶段日期 2006.10.17

[71] 申请人 韩国科学技术研究院

地址 韩国首尔市

[72] 发明人 保罗·达里奥 阿里安娜·曼查西

西萨尔·斯蒂法尼尼

塞缪尔·戈里尼 朱塞普·珀诺里奥

迪诺·阿科托

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 陶凤波

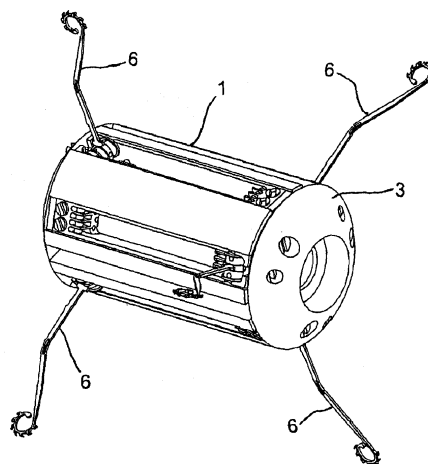
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称

具有主动移位系统的远程操作内窥镜囊舱装置

[57] 摘要

本发明涉及一种用于在动物体腔中实施诊断和治疗程序的远程操作内窥镜囊舱，该内窥镜囊舱包括：本体(1)，该本体具有多个设置在其表面上的移位模块(5)，这些移位模块适于使本体在所述体腔内运动。该囊舱还包括设置在本体内部的能源和设置在本体(1)内的微控制器，微控制器用于根据操作者远程发来的指令驱使移位模块(5)动作。并设有用于在微控制器的控制下捕获图像的摄像机以及用于接收操作者远程发送来的指令并发送摄像机所获得的图像的收发两用机系统。



1. 一种用于在人的体腔内实施诊断及治疗程序的远程操作内窥镜囊舱，其特征在于，该内窥镜囊舱包括本体（1），其具有多个设置在其表面上的移位模块（5），这些移位模块适于驱使所述本体在所述体腔内运动；设置在所述本体内的能源；设置在所述本体（1）内的微控制器（ μP ），其用于根据操作者远程发来的指令使所述移位模块（5）动作；用于在所述微控制器（ μP ）的控制下捕获图像的摄像机；以及用于接收操作者远程发送来的指令并发送由所述摄像机获得的图像信息的收发两用机系统。

2. 如权利要求1所述的内窥镜囊舱，其特征在于，每个所述移位模块（5）包括腿部（6）及用于在所述微控制器（ μP ）的控制下驱使所述腿部运动的构件（7），所述腿部适于和所述体腔的壁接触以传输移位力并驱使该接触部位随之运动以产生移位，所述腿部具有至少两个自由度。

3. 如权利要求1或2所述的内窥镜囊舱，其特征在于，所述本体（1）具有前端以及纵向间隔开的后端，所述腿部（6）具有至少一个在所述作动器构件（7）的控制下沿所述本体（1）的纵向主动运动的自由度。

4. 如权利要求3所述的内窥镜囊舱，其特征在于，所述腿部（6）具有至少一个被动的自由度，以使对所述壁的接触力适应该壁的可变形性。

5. 如上面任一项权利要求所述的内窥镜囊舱，其特征在于，所述腿部（6）是基本上分成两部分（6a, 6b）的杆形件，该两个部分通过增大了柔性的膝形部分（6c）端部对端部地连接，所述腿部包括攫抓结构（18、19），以增加对所接触的所述壁的附着力。

6. 如权利要求1至4中任一项所述的内窥镜囊舱，其特征在于，所述腿部（6）基本上是带有多个沿其分布、具有增大了柔性的节段（6c）的杆形元件，所述腿部还包括攫抓结构（18、19），以增加对所接触的所述壁的附着力。

7. 如权利要求5或6所述的内窥镜囊舱，其特征在于，所述攫抓结构包括多个微型勾爪（19），这些勾爪沿所述腿部（6）的扩大的端部（18）对齐，所述微型勾爪朝所述本体（1）的所述后端转折。

8. 如权利要求7所述的内窥镜囊舱，其特征在于，所述微型勾爪（19）还沿所述腿部的一边缘延伸。

9. 如上面任一项权利要求所述的内窥镜囊舱, 其特征在于, 所述具有增大了柔性的膝形部分(6c)通过去除材料而制成。

10. 如上面任一项权利要求所述的内窥镜囊舱, 其特征在于, 所述具有增大了柔性的膝形部分(6c)包括行程终了(end-of-stroke)挡块(25、26)以限制腿部(6)沿两个方向的角度运动。

11. 如上面任一项权利要求所述的内窥镜囊舱, 其特征在于, 所述腿部(6)由形状记忆合金(SMA)制成。

12. 如上面任一项权利要求所述的内窥镜囊舱, 其特征在于, 所述作动器构件(7)包括一对用形状记忆合金(SMA)制成的细丝(20、21), 所述细丝和所述腿部(6)相连接并沿相反方向对所述腿部(6)施力以使其有角度地围绕和所述本体(1)的纵向垂直的轴线, 所述细丝(20、21)在所述微控制器(μP)的控制下可选择地通以电流。

13. 如上面任一项权利要求所述的内窥镜囊舱, 其特征在于, 每一移位模块(5)包括纵向地安装于所述本体(1)上的支架(8), 在该支架(8)的一端上设有轴线和所述本体的纵向垂直的滑轮(11), 所述腿部(6)从该滑轮(11)的径向延伸, 所述SMA细丝(20、21)在滑轮的完全相反的那些部分处与该滑轮(11)连接, 并被连接于设置在所述支架(8)另一端的电触点(22)上。

14. 如上面任一项权利要求所述的内窥镜囊舱, 其特征在于, 所述移位模块(5)被设置成一个与另一个并靠在所述本体上, 以这种方式使相应的腿部(6)交替地位于所述本体(1)的前端和后端之一的那侧上。

15. 如上面任一项权利要求所述的内窥镜囊舱, 其特征在于, 所述移位模块(5)至少是六个。

16. 如上面任一项权利要求所述的内窥镜囊舱, 其特征在于, 所述作动器构件(7)适于驱使所述腿部(6)在静止位置和最大径向伸展位置之间作角向运动, 该静止位置是指所述腿部处于所述本体的纵向位置。

17. 如权利要求16所述的内窥镜囊舱, 其特征在于, 在所述静止位置上所述腿部(6)处于所述支架(8)内。

18. 如权利要求16所述的内窥镜囊舱, 其特征在于, 在所述最大径向伸展位置上所述腿部(6)相对于所述静止位置成 120° 角。

19. 如上面任一项权利要求所述的内窥镜囊舱, 其特征在于, 所述本

体上设有有可生物降解的包覆层，以在吞咽过程中容纳所述腿部。

20. 一种用于对人的体腔内进行诊断及治疗的内窥镜系统，其特征在于，该系统包括一种如以上任一项权利要求所述的内窥镜囊舱、以及将在所述体腔内移位的指令发送给该囊舱和接受所获得的数据并对该数据进行处理体外控制界面。

具有主动移位系统的 远程操作内窥镜囊舱装置

技术领域

本发明一般涉及内窥镜所应用的器件，更具体地说，本发明涉及一种远程操作的内窥镜囊舱（capsule），通过对该内窥镜囊舱位移所进行的主动控制能够在人体的不同区域特别是在人体的肠胃道内自主地运动。

背景技术

近年来人们对能够以微创（minimally invasive way）形式自主地进行内窥镜检查研究及治疗的器件越来越感兴趣。近来，一种集成在小球内通过无线数据传输自主成像的影像系统已经在美国被批准进行临床评估。该系统包括 CMOS 成像器、发送器、用于照明的 LED_s 器件、以及手表电池形式的电源，例如参见 US 5604531。这种器件的主要限制是不能对移位进行主动控制：这种囊舱借助于正常的蠕动前进而不能在其行进中停留下来。还已知一种半自动的方案，其以所谓“尺蠖”模式（“inchworm” model）的移位为基础，如例如 WO 02/68035 所公开的内窥镜器件。这些系统的移位参数仅有有限的可控制性并且不能改变其前进速度。这些系统还有一个缺点就是其本体沿着体腔的壁滑动而不能避开任何创伤区域或病态区域。

还已知一种内窥镜器件，这种器件能够通过力场（例如磁场）从体外进行操作，这就要求患者穿戴一种适用的器具来产生所述场。这种器件的公知的例子如日本 RF System Lab. 公司制造的 Norika 3。然而，这种器件的使用存在困难和危险，因为有可能和患者所使用的其它生物医学器件互相干扰。另外，由于患者长时间暴露在电磁场中，这类体外操作的内窥镜器件还有可能产生副作用。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种用于内窥镜的器件，该器件能够利用体腔中的动力源自主移动，并能从体外控制这种移动，因此，可实施各种医

学诊断治疗程序，特别是该器件能传输所行经的体腔中的感兴趣部位的图像

本发明的另一目的是提供一种上面所提到的用于内窥镜的器件，该器件的尺寸适于被吞咽，并且该器件适于根据体外远程传输来的指令进行停止、旋转、加速、减速等动作。

本发明的又一目的是提供一种上面所提到的用于内窥镜的器件，该器件配备有一些腿部，这些腿部具有几个自由度，它们能够从器件上径向伸展并作移位运动，所述移位运动用于覆盖体腔区的各种形状而不损伤其所接触的组织。

本发明的再一目的是提供一种用于进入人的体腔内的内窥镜系统，该系统允许操作者对远程操作内窥镜囊舱装置的移位运动进行控制，该内窥镜囊舱具有内装的移位构件并能够被患者吞咽，借此可接收所采集到的图像信息及数据。

借助于具有权利要求1所描述的基本特征的本发明的内窥镜囊舱可实现这些目的。进一步的重要特征则表述在从属权利要求中。

根据本发明，提供一种用于在人的体腔中进行诊断或治疗的远程操作的内窥镜囊舱，该内窥镜囊舱包括：本体，该本体具有多个设置在其表面上的移位模块，这些移位模块适于使本体在体腔内运动；设置在本体内部、用于根据操作者远程发来的指令使移位模块动作的能源以及微控制器；在微控制器的控制下捕获图像的摄像机；及用于接收操作者远程发送来的指令以及发送摄影机所获得的图像的收发两用机系统。

在本发明的一具体的优选实施方式中，囊舱配备有一些能从本体上径向伸展并具有至少两个自由度的腿部。在其中一个自由度上腿部能够主动地运动，以使腿部从静止位置、更具体地说是位于囊舱本体上的静止位置运动到径向伸展的位置上，而另一自由度上腿部的运动是被动的，使腿部绕其中间部分弯曲，以适应囊舱移位过程中腿部毗邻部位的组织的可变形性。

优选的是，为了操纵腿部的运动，设置由形状记忆合金（SMA）细丝构成的作动器构件，沿正、反方向以 2×2 作用于每一腿部。

在本发明一具体的优选实施方式中，囊舱所具有的腿部的自由端处带有尤其为微型勾爪形式的攫抓结构，以增加对光滑的和可变形的组织的摩

擦力。

附图说明

下面将结合附图对其中一实施方式进行详细描述。通过如此详细的描述，本发明的内窥镜囊舱的其他特征及优点将更加清晰，所给出的实施方式仅是本发明的非限制性的实例。附图中：

图 1 为本发明的内窥镜囊舱的透视图；

图 2 为图 1 所示的内窥镜囊舱的放大的轴向剖面图；

图 3 为图 1 所示的内窥镜囊舱移位模块的透视图；

图 4 为图 3 所示的移位模块所装备的腿部的侧向透视图；

图 5 为图 4 所示的腿部的一种变型；

图 6 为囊舱移位的机械电子（mechatronic）结构的方框图；

图 7 为囊舱上的控制系统的方框图；

图 8 的方框图示出了腿部动作系统。

具体实施方式

参见图 1 及图 2，本发明的内窥镜囊舱包括基本为圆柱形的本体 1，本体 1 优选以生物相容的塑料制成，其具有纵向间隔开的并限定出内腔 2 的前端及后端，该内腔用于安装用来捕获图像的摄像机（图中未表示）以及电源及控制用的电子仪器，这些内容下面还将进行说明。本体 1 的端部连结有闭包盖 3，其中位于前端的盖上设有小孔，该小孔用作摄像机的光学系统、药物投放以及活组织检查（bioptic）器械或外科器械的通道。

沿本体 1 的侧表面等间隔地形成一些轴向沟槽 4（在本实施方式中为六条），这些沟槽适于安装相应的以附图标记 5 表示的各移位模块，每一移位模块包括腿部 6 和作动器单元 7。

更具体地说，还参见图 3，每一移位模块 5 包括细长支架 8，支架的尺寸适于安装在相应的沟槽 4 中，沿支架轴向地形成有通道 9。在通道 9 的一端横向地设有销 10，销 10 上插配有滑轮 11。腿部 6 从滑轮 11 径向延伸。在通道 9 的另一端上设有一些传动辊 12，这些辊 12 自由地在与支架 8 成一体横向销 13 上转动，同时，在座 9 中靠近滑轮 11 之处设有另外的一些传动辊 14，这些辊同样可在连结于支架 8 的横向销 15 上转动。在

本发明的一可能的实施方式中，滑轮 11 以铝材料制成，而销 12 及 14 以如玻璃之类的非导电材料制成。

移位模块 5 以这样的方式设置于本体 1 中，使得腿部 6 交替地位于本体 1 的一端和另一端上，最后，在本实施方式中，囊舱的一端上设有三条腿 6，另一端上设有三条腿，三条腿间隔角度为 120° ，不同端的腿部之间错开 60° 。

参见图 4，每一腿部 6 由具有增大了柔性的膝形部分 6c 相连的两部分 6a 及 6b 的杆形元件构成。部分 6a 具有处于自由端的接头 16 以及处于中间点的保持台肩 17a，接头用于掀按连接于滑轮 11 的专门的座 17 中。部分 6b 具有基本为圆形的端头 18 和多个从端头径向延伸并以相同方向转折的微型勾爪 19。

在本发明的此优选实施方式中，腿部 6 以室温下为超弹性相的 SMA（形状记忆合金）制成。这样就可以使其发挥出较高的金属弹性，使得其变形高达 8%，远远高于一般金属的变形，而且具有较高的机械强度和生物相容性。以这样的方式还可通过电腐蚀工艺用这种金属合金的小板来形成腿部 6。

于是，腿部 6 具有两个自由度。其中一个自由度是腿部主动地绕滑轮 11 转动，以使腿部沿纵向运动，而另一自由度是腿部被动地绕膝形部分 6c 转动，以适应与其上邻接的组织的可变形性。

作动器单元 7 使腿部 6 在静止位置和最大径向伸展位置之间的可控范围内作角向运动，腿部 6 在该静止位置上纵向地延伸在支架 8 的座 9 内，而最大径向伸展位置相对于静止位置之间的间隔角度为 120° 。在具体示于图 2 及图 4 中形成的作动单元 7，对于每条腿部 6 而言，都借助于一对 SMA 制成的细丝 20 及 21 使其一端在完全相反（diametrically opposite）的那些部分处与滑轮 11 连结，而另一端则通过接触器（图中未示出）和电源系统相连，这些接触器被设置在位于支架 8 一端的接触板 22 上，而细丝 20、21 则借助于连结销（attachment dowels）23 耦连于接触板 22 上。为了获得最大的金属收缩，细丝 20 和细丝 21 具有处于传动辊 12 和 14 处的两次传动。值得注意的是，图 2 中以剖面图表示出的两个移位模块 5 中的每一个都包括两条 SMA 细丝 20 和 21，但为了图示清楚起见，图中仅示出了其中的一条。

两条细丝 20 及 21 的作动相反。通过两条细丝之一交替地作动使滑轮 11 转动,从而使腿部 6 转动。通过使电流流过一条细丝对其加热来产生作动,以根据所选择的 SMA 改变转变温度。当达到转变温度,细丝便突然收缩,滑轮转动,同时冷的细丝通过加热的细丝的作动而变形。

在膝形部分 6c 处,腿部 6 具有两个对置的附属物 25,它们限制腿部 6 在其伸展方向上只转动几度,而在腿部 6 的相反一侧上可以另外设置一对附属物 26,当部分 6b 相对于部分 6a 大范围地转动之后,这一对附属物便相互紧靠。因此,这对附属物 26 可限制腿部 6 的弯曲范围,从而能够防止腿部 6 被毁坏。

在图 5 所示的实施方式中,由杆形元件形成的腿部 6 具有多个沿其分布的柔性连接部分 6c,以改善腿部 6 在行进途中对所遇到的各种环境的适应性。本实施方式的腿部 6 不但可以在其自由端 18 的边缘处而且也可以沿腿部 6 的整个边缘上具有多个微型勾爪 19,以便沿整个腿上产生定向摩擦而不只是在其自由端上产生定向摩擦。

本发明的内窥镜囊舱能够在体内的如胃肠 (GI) 道等体腔中根据体外操作者远程发送的指令来移动、转动和停留。当这些腿部 6 的自由端以同步的方式对限定体腔的壁施加力时,囊舱便朝前运动。通过腿部可在其膝形部分 6c 处变形的能力,可调节这种强制作用,从而可降低组织受损的危险。设置于腿部 6 的自由端处的微型勾爪 19 增加了组织和腿部的端部之间的摩擦,否则,由于壁组织具有光滑而可变形特性,摩擦力非常小。微型勾爪 19 朝囊舱前进方向的反方向、即朝本体 1 的后端转折,因此在推进囊舱所需的界面处具有不同的摩擦系数。

图 6 示出了本发明的内窥镜囊舱的移位控制系统的总机械电子结构。一般地说,该系统包括以 C 表示的囊舱系统和以 EXTERNAL CONTROLLER 方框表示的体外控制系统,该方框形成与操作者的界面,操作者可通过使无线电信号经过该方框将指令发送到囊舱。操作者可以选择指令为诸如前进、停留、转动、翻回及这些指令,一旦将这些指令传输到囊舱便被内部微控制器翻译成低级别的操作 (lower level operations),以激活生成所需指令需要的作动顺序。

为了使腿部 6 动作,在囊舱的本体 1 内设置了微控制器 (μP),用来生成符合脉冲宽度调制 (PWM) 技术的脉冲系列。如图 7 所示,微控制器

将作动信号输送给腿部6的作动器的驱动器，并通过适合的传感器对孔的角度进行监测，这样的布局可实现闭合循环控制。微控制器还对来自视觉系统的信号进行处理，而且还设有双向数据传输系统（TRANSCEIVER方框）。

数据传输系统可以建立在射频传输基础上，并使用商用系统，其传输范围通常可以工作在VHF或UHF域内，例如，可以使用433 MHz的频率。可使用的商用部件包括诸如Microchip、Cypress Microsystem、Chipcon AS Smart RF等等。

在接收到体外控制器发送来的指令之前囊舱系统一直保持在备用状态。一旦接收到信号，便对待执行的指令类型进行辨别。所述指令和囊舱的移位以及传感器的监测两者相关。在实践中，如果所述指令是需要获得关于囊舱状态的信息，微控制器便将舱内所装的各传感器监测的情况通过传输系统发送出去，根据这些监测情况可以重构出各条腿的状态，例如，这些腿是处于张开还是收拢状态的信息。在不是移位指令的情况下，微控制器先要确定待实现的移位的类型，也就是说，要确定是朝前、朝后、左转、还是右转、仅需要挪动一条腿还是一小组（subgroup）腿（在某些区域进行移位的情况中，并不需要挪动所有的腿，而仅需挪动几条腿就足够了，这符合节能的观点）。一旦确定了将要采取的动作，微控制器便对作动器的驱动器发送出一定量值的电压脉冲以使其动作，该电压可以在3.3 v到5 v之间。一旦操作完成，微控制器核查得知不再存在待执行的指令，系统便回到备用状态。

如图8所示，驱动器包括直流电压升压转换器（CONVERTER DC-DC STEP-UP），其用途为将电池电压 V_{in} 增加至少八倍（适用于此目的的商用部件是由MAXIM提供的MAX 668-669或其它类似产品）。提升后的电压 V_{out} 对电容器充电。通过使电容器放电的时间等于在同一作动器上通电几微秒可激励作动器。当微控制器使图8所示的开关闭合时，产生电容器放电的激励。

为了能够对内窥镜囊舱的运动及其功能实施体外控制，在本发明此实施方式中，已经开发出以Visual Basic的人-机界面，通过这种人-机界面，腿部运动所需的所有指令都可以通过遥测技术来传送，同时，可将探查指令（exploration instructions）预先编程于装在囊舱上的微控制器中。

当然,也可使用其它公知类型的等效界面作为本发明的可供选择的方案。

在本发明的一具体实施方式中,囊舱的直径约为 17 mm,囊舱的长度约为 30 mm,其腿部的长度约为 15 mm。用来促使腿部动作的 SMA 细丝样品的直径为 75 μm 。为了对假定粗略估计为 8 m 长的整个胃肠道进行检测,囊舱的电消耗和最新一代电池的容量相一致,这种新一代电池的储能量为 2 wh/cc 量级。

和已知的内窥镜囊舱相比较,本发明的内窥镜囊舱具有下列优点:

- 能够根据医务人员认同的诊断要求来前进、翻回、以及转变方向;
- 借助于腿部配备的微型勾爪或这些腿部简单地沿径向向外弯曲,能够与向前的蠕动力进行比较而停止;

- 尺寸能够和各种胃肠道区域相适应;

- 和在组织上滑行而不能避开任何创伤区域或病态区域的尺蠖式半自动内窥镜及传统的内窥镜相比较更加安全。带腿的内窥镜囊舱能够对其行进轨迹进行控制,因此,囊舱能够不触及地通过危象区域。实际上,以所传输出来的可视信息为引导,可以对腿部位置进行精确控制;

- 能够更好地对诸如步长、频率、轨迹等运动要素进行精确控制,并能够改善内窥镜对工作过程中所处环境的解剖学及生物力学特性的适应性;

- 由于囊舱的腿部能够作为驱使其运动的作动器的微小动作进行放大的系统,因此能够获得更高的囊舱移位速度,于是总体速度更高;

- 由于患者不必佩戴任何生成力场的系统,因此使用更方便,并且能够减小出现与力场相关的危险的可能性。

本发明的内窥镜囊舱可以有利地覆盖上一种生物相容并可生物降解的包覆层,该包覆层能够避免囊舱在患者口腔内其腿部向外张开的偶然事故发生,使患者更容易吞咽。当囊舱到达患者胃中时,该包覆层便被破坏,而使腿部可以动作。在对诸如小肠等小尺寸区域进行探查时,内腔的跨距平均为约 2 cm,囊舱可以其腿部呈半弯曲状态地行进;而在对诸如结肠等大尺寸区域进行探查时,内腔的跨距平均为约 5 cm,囊舱可以其腿部几乎完全伸展的状态行进。

囊舱上可以配备的腿部的数量取决于所要达到的速度以及单个移位步骤的复杂性。

根据本说明书所公开的内容，本领域技术人员还可以对本发明进行各种改变及变型。这些改变和变型将落入所附权利要求表述的本发明的构思和保护范围内。

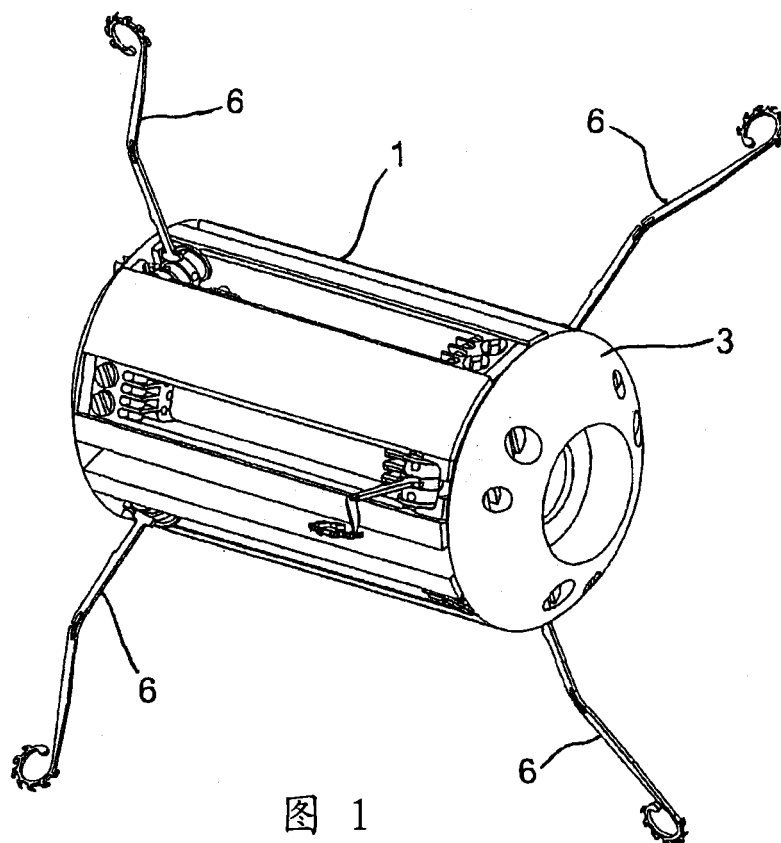


图 1

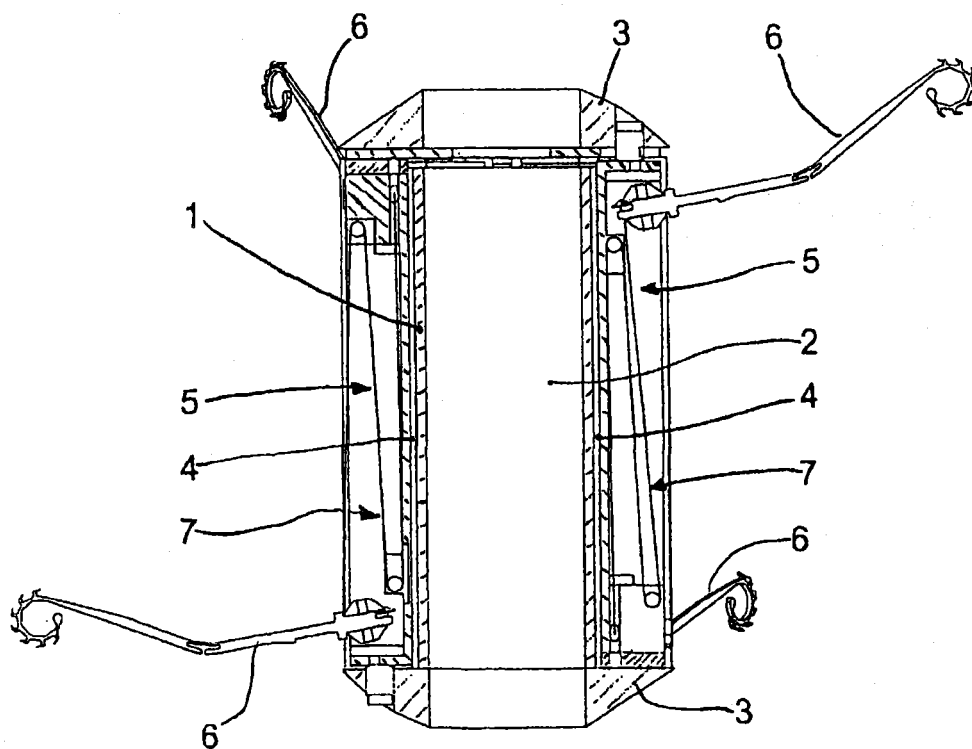


图 2

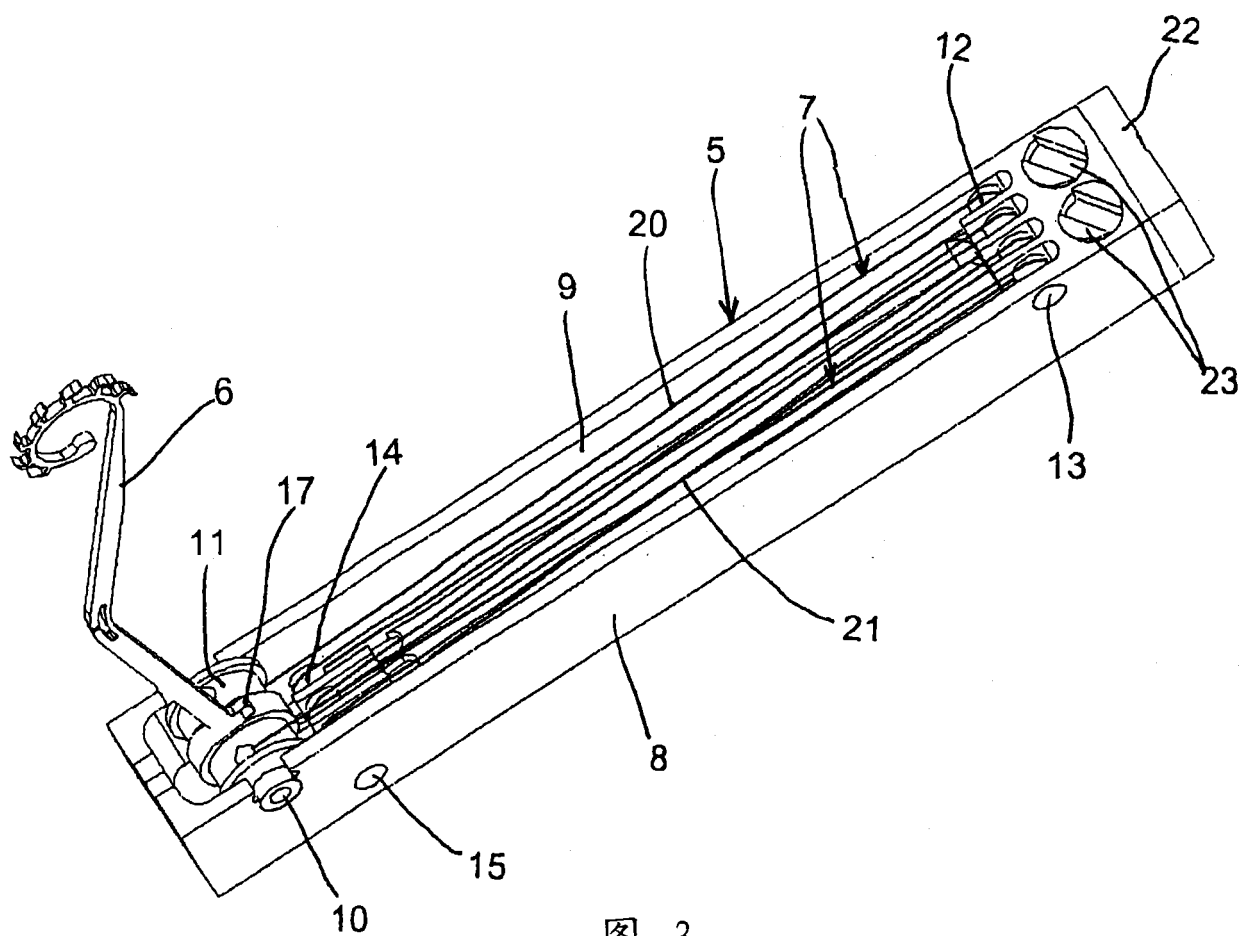


图 3

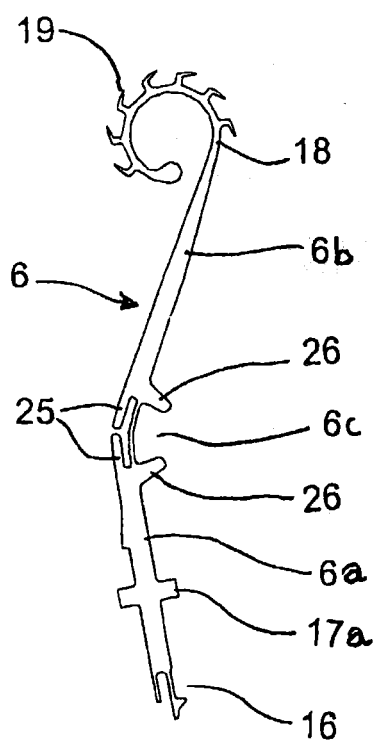


图 4

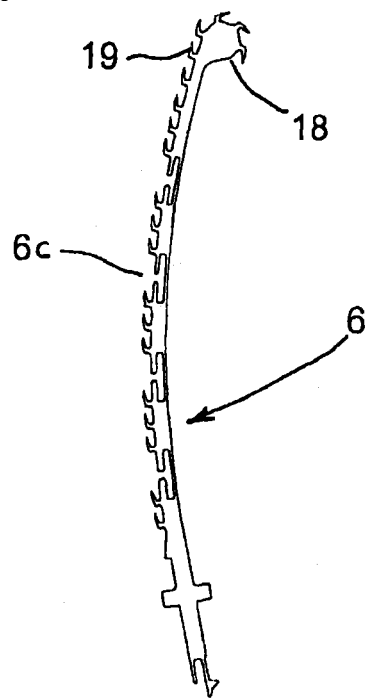


图 5

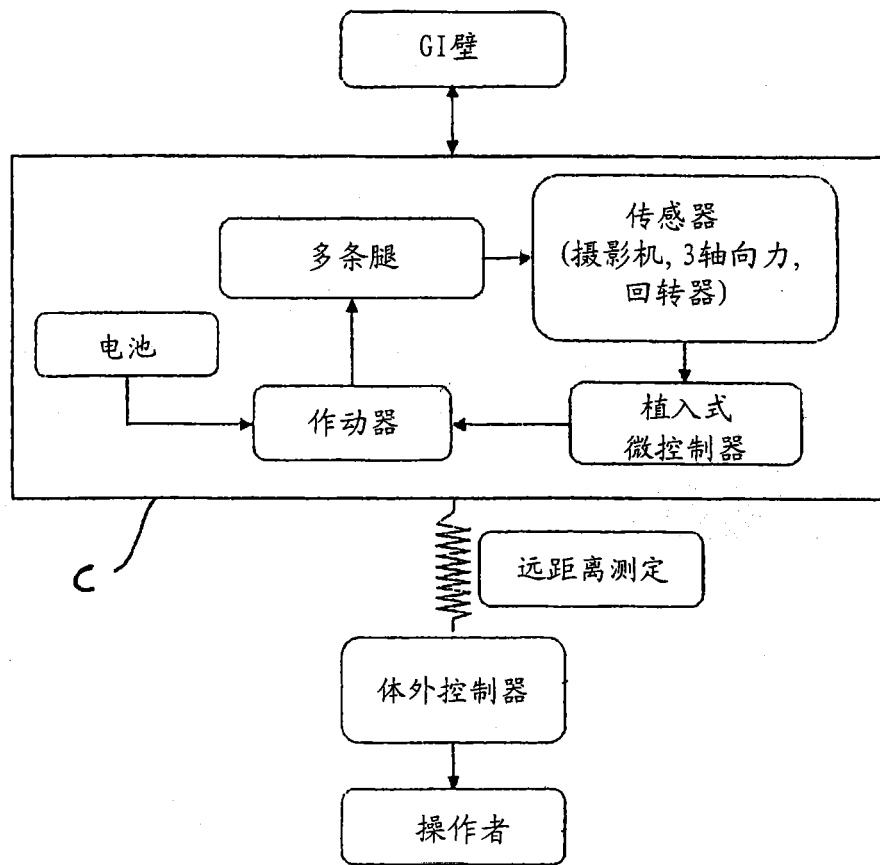


图 6

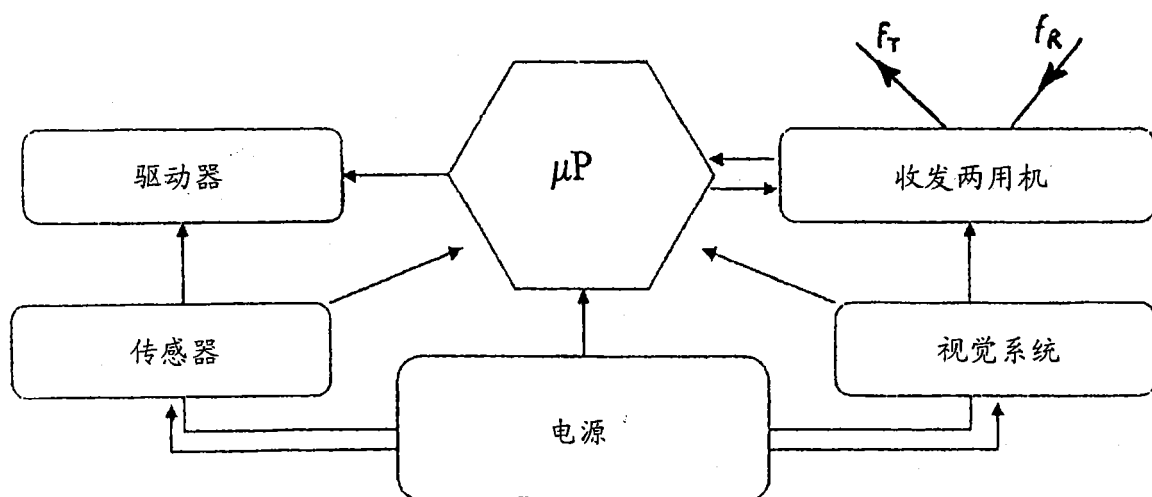


图 7

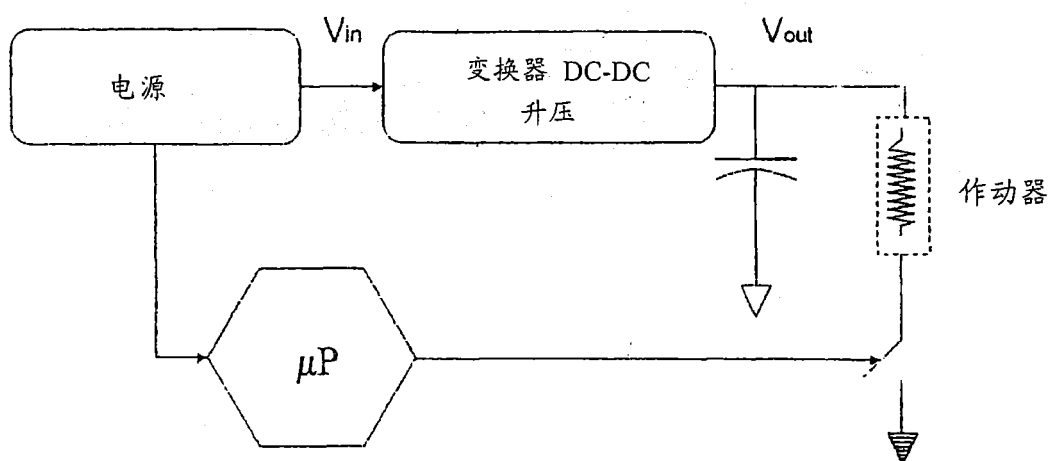


图 8

专利名称(译)	具有主动移位系统的远程操作内窥镜囊舱装置		
公开(公告)号	CN1976631A	公开(公告)日	2007-06-06
申请号	CN200580011606.4	申请日	2005-02-17
[标]申请(专利权)人(译)	韩国科学技术研究院		
申请(专利权)人(译)	韩国科学技术研究院		
当前申请(专利权)人(译)	韩国科学技术研究院		
[标]发明人	保罗达里奥 阿里安娜曼查西 西萨尔斯蒂法尼尼 塞缪尔戈里尼 朱塞普珀诺里奥 迪诺阿科托		
发明人	保罗·达里奥 阿里安娜·曼查西 西萨尔·斯蒂法尼尼 塞缪尔·戈里尼 朱塞普·珀诺里奥 迪诺·阿科托		
IPC分类号	A61B5/07 A61B1/04 A61B19/00		
CPC分类号	A61B1/041 A61B2019/2249 A61B1/00156 A61B34/72		
优先权	102004901186174 2004-02-17 IT		
其他公开文献	CN100455256C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种用于在动物体腔中实施诊断和治疗程序的远程操作内窥镜囊舱，该内窥镜囊舱包括：本体(1)，该本体具有多个设置在其表面上的移位模块(5)，这些移位模块适于使本体在所述体腔内运动。该囊舱还包括设置在本体内部的能源和设置在本体(1)内的微控制器，微控制器用于根据操作者远程发来的指令驱使移位模块(5)动作。并设有用于在微控制器的控制下捕获图像的摄像机以及用于接收操作者远程发送来的指令并发送摄像机所获得的图像的收发两用机系统。

