



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204909363 U

(45) 授权公告日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201520509783. 6

(22) 申请日 2015. 07. 15

(73) 专利权人 吉林大学第一医院

地址 130021 吉林省长春市新民大街 71 号

(72) 发明人 夏研 徐红 韩灵 徐为然 陶克
陈更

(74) 专利代理机构 吉林长春新纪元专利代理有
限责任公司 22100

代理人 王怡敏

(51) Int. Cl.

A61B 1/00(2006. 01)

A61B 5/07(2006. 01)

A61B 5/06(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

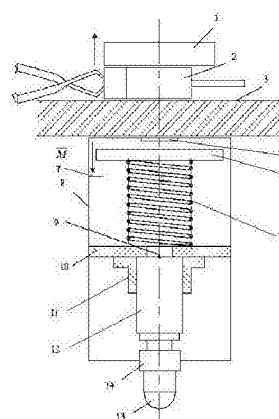
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54) 实用新型名称

新型消化道病变内镜定位装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种新型消化道病变内镜定位装置,属于医疗器械领域。基于磁场的空间分布特点,通过体内外磁场相互作用产生的磁力大小,检测体内定位机构具体位置;包括体内定位机构、体外检测机构及显示机构。采用一种可经腹腔镜腹壁造口进入到腹腔内的磁力探测棒,对可疑病变部位消化管腔进行检测,当检测到磁力金属夹后,会激发探测棒电磁力开关,指示灯打开,得以确认病变部位,一般磁力金属夹会放置 2-3 枚于病变的口侧及肛侧进行标记,确认病变的范围边界,从根本上解决腹腔镜下病变的定位难题。



1. 一种新型消化道病变内镜定位装置,其特征在于:基于磁场的空间分布特点,通过体内外磁场相互作用产生的磁力大小,检测体内定位机构具体位置;包括体内定位机构、体外检测机构及显示机构,其中,所述体内定位机构与体外定位机构相互配合,所述体内定位机构是:内磁体(1)与钛夹(2)固定连接并置于消化道(3)腔内,在体内检测位置处产生磁场;所述体外检测机构是:引力工作触点(4)置于外壳(8)内部并与其接触连接,以调节外磁体(5)的引力工作距离;螺旋圆柱弹簧(6)两端磨平,分别与外磁体(5)、绝缘隔套(10)连接在一起,防止外磁体(5)表面在重力作用下与引力工作触点(4)发生接触,并调节磁场作用力的大小;绝缘隔套(10)上表面与螺旋圆柱弹簧(6)的端面连接,下表面与电池安装座(11)连接,绝缘隔套(10)通过胶接剂与外壳(8)的内表面连接;所述显示机构连接导线(9)一端与螺旋圆柱弹簧(6)的端面连接,另一端与电池安装座(11)内的电池(12)负极接触连接,所述电池(12)通过固定在外壳(8)上的灯座(14)与灯泡(13)连接。

2. 根据权利要求1所述的新型消化道病变内镜定位装置,其特征在于:所述的内磁体(1)为圆环形、圆片形或六面体条形,材质为稀土永磁材料,表面进行无害化防腐蚀处理。

3. 根据权利要求1所述的新型消化道病变内镜定位装置,其特征在于:所述的引力工作触点(4)由导电材料制成,形状为圆片状。

4. 根据权利要求1所述的新型消化道病变内镜定位装置,其特征在于:所述的外磁体(5)为圆环形、圆片形或六面体条形,材质为稀土永磁材料,表面做绝缘处理,防止体外检测机构移动时造成外磁体(5)的圆柱面与外壳(8)的内表面接触,产生误检;外磁体(5)随体外检测机构移动时,其磁场与体内磁体(1)的磁场产生作用力,从而检测出钛夹(2)在体内的位置。

5. 根据权利要求1所述的新型消化道病变内镜定位装置,其特征在于:所述的螺旋圆柱弹簧(6)为无预应力的拉伸弹簧。

6. 根据权利要求1所述的新型消化道病变内镜定位装置,其特征在于:所述的外壳(8)由两层构成,其中里层由导电的金属薄板材制成,外层由塑料制成,两层紧密贴合在一起。

7. 根据权利要求1所述的新型消化道病变内镜定位装置,其特征在于:所述的绝缘隔套(10)采用工程塑料制作,外径=外磁体直径+4mm,内径为4mm,厚度为3mm,上表面与螺旋圆柱弹簧(6)端面连接,下表面与电池安装座(11)连接,端面通过胶接剂与外壳(8)的内表面连接。

新型消化道病变内镜定位装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及医疗器械领域,特别涉及一种新型消化道病变内镜定位装置。用于探查腹腔内,对可疑病变部位进行排查,当检测到磁力金属夹后,会激发探测棒电磁力开关,指示灯打开,得以确认病变部位及范围边界的体内定位工具。

背景技术

[0002] 临床上广为应用腹腔镜微创治疗技术,在许多疾病的治疗中已取代传统的剖腹手术,达到了疗效好、康复快、微创治愈的理想目标,但腹腔镜技术特别是非手助的腹腔镜手术存在着一大缺陷——触觉缺失;术者不能像开放手术那样通过手触摸检查,以确定病变的部位、范围以及与周围组织的关系。术前定位不准确可能误导术者,术中反复探查病灶不仅会延长手术时间,增加肿瘤扩散、种植转移、出血、吻合口瘘及感染的机会,严重者甚至导致误切病灶。因此,胃肠病灶的准确定位对于手术方式、切口和体位等的选择非常重要。现如今的科学研究发展趋势来看腹腔镜微创技术必然越来越重要,而在临床中通过发明改进、提高腹腔镜器械附件是目前研发的热点之一。

[0003] 现有定位技术在实际临床操作中常有偏差,无法满足临床工作需要,据报道不符合率可达近 30%。腹腔镜下病变肠段外观无明显异常者,目前国内外普遍采用术前钡剂灌肠 X 线、CT 以及结肠镜检查结果来判断病变肠段位置,还有术前病变位置注射亚甲蓝显色剂、钛夹标记,术中腹腔镜超声检查或内镜检查等,以提高手术成功率,减少中转开腹率。对于较小病变,术前钡剂灌肠检查往往不能为术中提供准确的位置;术前肠镜检查对于大肠病变的定位定性是必要的,但由于镜检时的牵拉充气、肠管移位、检查者的经验或主观臆断等,可能发生病变位置判断的不准确性,其检查过程耗时同时也增加了腹腔感染的几率;术前病变部位注射显色标记物,一般用于延期手术者,应用中存在着着色不明显或着色范围较广术中难于判断;腹腔镜超声对于积气的肠腔也难于作出准确的判断。内镜下钛夹标记对于开腹手术的病变已经在临床应用,但由于病情个体差异及术者技术水平参差不齐,一旦出现误差造成手术切口错误选择,将出现十分棘手的手术并发症,限制了其广泛推广;对于目前广为推广的微创内镜手术来说,由于其触感缺失的技术限制,无法发挥任何作用,实际临床应用迫切需要新型产品出现解决目前困境。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种新型消化道病变内镜定位装置,解决了外科腹腔镜手术最为禁忌与棘手的情况——手术中无法找到或明确需要切除的病灶位置及手术切除范围,本实用新型采用一种可经腹腔镜腹壁造口进入到腹腔内的磁力探测棒,对可疑病变部位消化管、腔进行检测,当检测到磁力金属夹后,会激发探测棒电磁力开关,指示灯打开,得以确认病变部位,一般磁力金属夹会放置 2-3 枚于病变的口侧及肛侧进行标记,确认病变的范围边界,从根本上解决腹腔镜下病变的定位难题。

[0005] 本实用新型的上述目的通过以下技术方案实现:

[0006] 新型消化道病变内镜定位装置, 基于磁场的空间分布特点, 利用体内外磁场相互作用产生的磁力大小, 定位探查器具在体内的位置。包括体内定位机构、体外检测机构及显示机构, 其中, 所述体内定位机构与体外定位机构相互配合, 所述体内定位机构是: 内磁体 1 与钛夹 2 固定连接并置于消化道 3 腔内, 在体内检测位置处产生磁场; 所述体外检测机构是: 引力工作触点 4 置于外壳 8 内部并与其接触连接, 以调节外磁体 5 的引力工作距离; 螺旋圆柱弹簧 6 两端磨平, 分别与外磁体 5、绝缘隔套 10 连接在一起, 防止外磁体 5 表面在重力作用下与引力工作触点 4 发生接触, 并调节磁场作用力的大小; 绝缘隔套 10 上表面与螺旋圆柱弹簧 6 的端面连接, 下表面与电池安装座 11 连接, 绝缘隔套 10 通过胶接剂与外壳 8 的内表面连接; 所述显示机构连接导线 9 一端与螺旋圆柱弹簧 6 的端面连接, 另一端与电池安装座 11 内的电池 12 负极接触连接, 所述电池 12 通过固定在外壳 8 上的灯座 14 与灯泡 13 连接。

[0007] 所述的内磁体 1 为圆环形、圆片形或六面体条形, 材质为稀土永磁材料, 表面进行无害化防腐蚀处理。

[0008] 所述的引力工作触点 4 由导电材料制成, 形状为圆片状或其它几何形状。

[0009] 所述的外磁体 5 为圆环形、圆片形或六面体条形, 材质为稀土永磁材料, 表面做绝缘处理, 防止体外检测机构移动时造成外磁体 5 的圆柱面与外壳 8 的内表面接触, 产生误检。外磁体 5 随体外检测机构移动时, 其磁场与体内磁体 1 的磁场将发生作用, 产生作用力, 从而检测出钛夹 2 在体内的位置。

[0010] 所述的螺旋圆柱弹簧 6 为无预应力的拉伸弹簧, 具体参数如下:

[0011] 1) 材料: 碳素弹簧钢丝, 其他弹簧材料也可以。

[0012] 2) 刚度 $k = \frac{F}{\lambda}$ (1)

[0013] 式中: F —弹簧工作载荷, $F = F_1 + F_g$, 其中 F_1 外磁体自重、 F_g 内外磁体间的初始作用力 (见“磁场作用力计算”);

[0014] λ —弹簧工作变形量, $\lambda = 2\text{mm}$ 。

[0015] 3) 弹簧丝直径 $d = 1.6 \sqrt{\frac{KFC}{[\tau]}}$ (2)

[0016] 式中: K —补偿系数, $K = \frac{4C-1}{4C-4} + \frac{0.615}{C}$;

[0017] C —旋绕比, 取值 5—12;

[0018] $[\tau]$ —弹簧丝材料的许用应力, MPa。

[0019] 4) 弹簧有效圈数 $n = \frac{Gd}{8C^3k}$ (3)

[0020] 式中: G —弹簧材料的剪切模量, MPa。

[0021] 5) 弹簧长度 $H = n \cdot t$ (4)

[0022] 式中: t —节距, $t = d + 0.5, \text{mm}$ 。

[0023] 6) 弹簧两端磨平、并紧。

[0024] 所述的外壳 8 由两层构成, 其中里层由导电的金属薄板材制成, 外层由塑料制成,

两层紧密贴合在一起。

[0025] 所述的绝缘隔套 10 采用工程塑料制作, 外径=外磁体直径+4mm, 内径为 4mm, 厚度为 3mm, 上表面与螺旋圆柱弹簧 6 端面连接, 下表面与电池安装座 11 连接, 端面通过胶接剂与外壳 8 的内表面连接。

[0026] 本实用新型的有益效果在于: 本实用新型从根本上解决腹腔镜下病变的定位难题, 涉及到的磁力相关技术目前已经有部分应用于临床治疗; 由于磁铁无需电源便可产生静磁场信号, 且很容易地建立一个微型无线定位系统, 这使得磁定位技术引起更多学者关注。磁定位技术在对近距离目标的跟踪方面有很多的应用, 尤其适用于人体, 本实用新型的磁力相关内镜辅助器材在人体应用的安全性首先得到充分的保障; 腹腔镜技术的开展已经有十余年时间, 具有良好的操作基础, 目前国内外普遍采用术前钡剂灌肠 X 线、CT、术前病变位置注射亚甲蓝显色剂、钛夹标记、术中腹腔镜超声检查、内镜检查等来判断病变肠段位置, 以提高手术成功率, 减少中转开腹率, 但都存在一些实际应用当中的技术限制。而本实用新型就是为了解决现有技术难题, 而且研发重点以外科腹腔镜技术为基本出发点, 在现有消化内镜定位技术基础上创造一种外科腹腔镜手术术中器械, 其通过体表进入人体内部, 利用磁力相互作用启动提示灯, 达到对病变的实时定位; 该方法直观的通过腹腔镜的电视显示仪器可以直接观察到定位器械与病变部位的对接位置, 达到与人眼同步的作用, 本实用新型能够彻底解决缺失触感的腹腔镜器械无法找到病灶的临床棘手问题, 仅提供一种独创的腹腔镜器材就得解决广大外科手术病例无法准确定位部位的难题, 具有十分广阔的医学应用前景。

附图说明

[0027] 此处所说明的附图用来提供对本实用新型的进一步理解, 构成本申请的一部分, 本实用新型的示意性实例及其说明用于解释本实用新型, 并不构成对本实用新型的不当限定。

[0028] 图 1 为本实用新型的结构示意图, 其中 $\overline{M}$ 为磁化方向;

[0029] 图 2 为本实用新型的内外磁体的相对关系示意图;

[0030] 图 3 为本实用新型的各矢量位置关系。

[0031] 图中: 1、内磁体; 2、钛夹; 3、消化道; 4、引力工作触点; 5、外磁体; 6、螺旋圆柱弹簧; 7、排斥力工作触点; 8、外壳; 9、连接导线; 10、绝缘隔套; 11、电池安装座; 12、电池; 13、灯泡; 14、灯座。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图进一步说明本实用新型的详细内容及其具体实施方式。

[0033] 参见图 1 所示, 本实用新型的新型消化道病变内镜定位装置, 基于磁场的空间分布特点, 利用体内外磁场相互作用产生的磁力大小, 定位探查器具在体内的位置。包括体内定位机构、体外检测机构及显示机构, 其中, 所述体内定位机构与体外定位机构相互配合, 所述体内定位机构是: 内磁体 1 与钛夹 2 固定连接并置于消化道 3 腔内, 在体内检测位置处产生磁场; 所述体外检测机构是: 引力工作触点 4 置于外壳 8 内部并与其接触连接, 以调节外磁体 5 的引力工作距离; 螺旋圆柱弹簧 6 两端磨平, 分别与外磁体 5、绝缘隔套 10 连接在

一起,防止外磁体 5 表面在重力作用下与引力工作触点 4 发生接触,并调节磁场作用力的大小;绝缘隔套 10 上表面与螺旋圆柱弹簧 6 的端面连接,下表面与电池安装座 11 连接,绝缘隔套 10 通过胶接剂与外壳 8 的内表面连接;所述显示机构连接导线 9 一端与螺旋圆柱弹簧 6 的端面连接,另一端与电池安装座 11 内的电池 12 负极接触连接,所述电池 12 通过固定在外壳 8 上的灯座 14 与灯泡 13 连接。

[0034] 所述的内磁体 1 为圆环形、圆片形或六面体条形,材质为稀土永磁材料,表面进行无害化防腐蚀处理。

[0035] 所述的引力工作触点 4 由导电材料制成,形状为圆片状或其它几何形状。

[0036] 所述的外磁体 5 为圆环形、圆片形或六面体条形,材质为稀土永磁材料,表面做绝缘处理,防止体外检测机构移动时造成外磁体 5 的圆柱面与外壳 8 的内表面接触,产生误检。外磁体 5 随体外检测机构移动时,其磁场与体内磁体 1 的磁场将发生作用,产生作用力,从而检测出钛夹 2 在体内的位置。

[0037] 所述的螺旋圆柱弹簧 6 为无预应力的拉伸弹簧,具体参数如下:

[0038] 1) 材料:碳素弹簧钢丝,其他弹簧材料也可以。

[0039] 2) 刚度 $k = \frac{F}{\lambda}$ (1)

[0040] 式中:F—弹簧工作载荷, $F = F_1 + F_g$,其中 F_1 外磁体自重、 F_g 内外磁体间的初始作用力(见“磁场作用力计算”);

[0041] λ —弹簧工作变形量, $\lambda = 2\text{mm}$ 。

[0042] 3) 弹簧丝直径 $d = 1.6 \sqrt{\frac{KFC}{[\tau]}}$ (2)

[0043] 式中:K—补偿系数, $K = \frac{4C-1}{4C-4} + \frac{0.615}{C}$;

[0044] C—旋绕比,取值 5—12;

[0045] $[\tau]$ —弹簧丝材料的许用应力,MPa。

[0046] 4) 弹簧有效圈数 $n = \frac{Gd}{8C^3k}$ (3)

[0047] 式中:G—弹簧材料的剪切模量,MPa。

[0048] 5) 弹簧长度 $H = n \cdot t$ (4)

[0049] 式中:t—节距, $t = d + 0.5, \text{mm}$ 。

[0050] 6) 弹簧两端磨平、并紧。

[0051] 所述的外壳 8 由两层构成,其中里层由导电的金属薄板材制成,外层由塑料制成,两层紧密贴合在一起。

[0052] 所述的绝缘隔套 10 采用工程塑料制作,外径=外磁体直径+4mm,内径为 4mm,厚度为 3mm,上表面与螺旋圆柱弹簧 6 端面连接,下表面与电池安装座 11 连接,端面通过胶接剂与外壳 8 的内表面连接。

[0053] 本实用新型在实际使用时,术前经内镜检查过程中于病变位置置入发明的磁力金属夹进行标记,后于手术中通过新研制的磁力探测棒于腹腔内进行磁力定位,磁力探测棒

的应用原理是利用金属磁性,以磁力探测棒来探查磁力金属夹,术中不断修正探查方向,直到寻及病变。即可准确判断病变的部位及范围,并且以此为依据确定手术切除的范围,保证手术顺利快速进行。

[0054] 本实用新型是利用磁场间的相互作用产生作用力,来实现对体内钛夹位置的检测。由于内磁体 1 与钛夹 2 的连接方式及钛夹的结构,如图 1 所示,使得体外检测机构在体外移动时,外磁体 5 与内磁体 1 间的位置基本是平行的。因此,在其它条件一定的情况下,磁作用力的大小取决于内外磁体中心间的距离。当体外检测机构移动使得外磁体 5 中心相对内磁体 1 中心的距离减小时,磁作用力将增大,内外磁体中心重合时磁作用力达到最大值。本实用新型设计磁作用力达到一定数值时,即内外磁体偏心距小到一定值,克服螺旋圆柱弹簧 6 作用力使得外磁体移动,并与引力工作触点 4 或排斥力工作触点 7 接触,接通电路。因此,磁场作用力的计算十分重要,具体计算如下:

[0055] 参见图 2 所示,首先,用图 2 表示内、外磁体 1、5 间的位置关系,并以外磁体上表面的中心 O_1 为原点建立 xO_1y 坐标系。利用等效磁荷法,计算磁场作用力。外磁体上表面上 P 点处磁荷对内磁体下表面上 Q 点处磁荷产生的磁作用力为:

$$[0056] \quad d\vec{F}_{12} = \frac{\sigma_1 \sigma_2}{4\pi\mu_0} \cdot \frac{r_1 r_2 dr_1 dr_2 d\alpha d\beta}{|r_{12}|^3} \vec{r}_{12} \quad (1)$$

[0057] 式中: $\sigma_1 r_1 d\alpha dr_1$ —P 点处磁荷;

[0058] $\sigma_2 r_2 d\beta dr_2$ —Q 点处磁荷;

[0059] σ_1, σ_2 —磁荷面密度,分别等于外磁体和内磁体材料的剩余磁感应强度, T;

[0060] $\mu_0 = 12.53 \times 10^{-7}$, H/m, 真空磁导率。

[0061] 磁力 $d\vec{F}_{12}$ 沿 z 轴方向的分力为:

$$[0062] \quad d\vec{F}_{12z} = \frac{\sigma_1 \sigma_2}{4\pi\mu_0} \cdot \frac{r_1 r_2 dr_1 dr_2 d\alpha d\beta}{|r_{12}|^3} \vec{r}_{12z} \quad (2)$$

[0063] 同理, P 点处磁荷对内磁体上表面上任意一点处磁荷产生的磁力的 z 轴方向分力可以表示为:

$$[0064] \quad d\vec{F}_{14z} = \frac{\sigma_1 \sigma_2}{4\pi\mu_0} \cdot \frac{r_1 r_2 dr_1 dr_2 d\alpha d\beta}{|r_{14}|^3} \vec{r}_{14z} \quad (3)$$

[0065] 同样可得外磁体下表面上任意一点处磁荷对内磁体上、下表面上点磁荷作用力的 z 轴方向分力:

$$[0066] \quad d\vec{F}_{32z} = \frac{\sigma_1 \sigma_2}{4\pi\mu_0} \cdot \frac{r_1 r_2 dr_1 dr_2 d\alpha d\beta}{|r_{32}|^3} \vec{r}_{32z} \quad (4)$$

$$[0067] \quad d\vec{F}_{34z} = \frac{\sigma_1 \sigma_2}{4\pi\mu_0} \cdot \frac{r_1 r_2 dr_1 dr_2 d\alpha d\beta}{|r_{34}|^3} \vec{r}_{34z} \quad (5)$$

[0068] 假定斥力为正、引力为负,由式 (2) — (5) 得外磁体对内磁体作用力的 z 轴方向分力的微分表达式:

$$[0069] \quad dF_z = dF_{12z} - dF_{14z} - dF_{32z} + dF_{34z} \quad (6)$$

[0070] 将 (2) — (5) 式代入 (6) 后,沿内外磁体的上、下表面进行积分,得内外磁体沿 z 轴

方向产生的总的磁作用力：

[0071]

$$F_z = \frac{\sigma_1 \sigma_2}{4\pi\mu_0} \int_0^{2\pi} \int_0^{2\pi} \int_0^{R_1} \int_0^{R_2} \left(\frac{r_{12z}}{|\vec{r}_{12}|^3} - \frac{r_{14z}}{|\vec{r}_{14}|^3} - \frac{r_{32z}}{|\vec{r}_{32}|^3} + \frac{r_{34z}}{|\vec{r}_{34}|^3} \right) \cdot r_1 r_2 dr_1 dr_2 d\alpha d\beta \quad (7)$$

[0072] 式中： R_1, R_2 —外磁环和内磁环半径，m。

[0073] 现在分析 $|\vec{r}_{12}|$ 的表达式。由图 2 和 (2) 式可知， $\vec{r}_{12}$ 表示 P 点至 Q 点的位置矢量。根据图 2 得 $\vec{r}_{12}$ 的空间位置关系，如图 3 所示：

$$[0074] \quad \vec{r}_{12} = \vec{l}_0 + \vec{oo}_2 + \vec{r}_2 - \vec{r}_1 \quad (8)$$

[0075] 将上式中各矢量向坐标轴投影得：

$$[0076] \quad r_{12x} = e \sin \theta + r_2 \sin \beta - r_1 \sin \alpha$$

$$[0077] \quad r_{12y} = e \cos \theta + r_2 \cos \beta - r_1 \cos \alpha$$

$$[0078] \quad r_{12z} = l_0$$

$$[0079] \quad |\vec{r}_{12}| = \sqrt{r_{12x}^2 + r_{12y}^2 + r_{12z}^2} \quad (9)$$

[0080] 式中： $|\vec{oo}_2| = e$ ，内外磁体中心的偏心距，m；

[0081] l_0 —内外磁体间的距离，m。

[0082] 同理得：

$$[0083] \quad r_{14x} = e \sin \theta + r_2 \sin \beta - r_1 \sin \alpha$$

$$[0084] \quad r_{14y} = e \cos \theta + r_2 \cos \beta - r_1 \cos \alpha$$

$$[0085] \quad (10)$$

$$[0086] \quad r_{14z} = l_0 + l_2$$

$$[0087] \quad |\vec{r}_{14}| = \sqrt{r_{14x}^2 + r_{14y}^2 + r_{14z}^2}$$

$$[0088] \quad r_{32x} = e \sin \theta + r_2 \sin \beta - r_1 \sin \alpha$$

$$[0089] \quad r_{32y} = e \cos \theta + r_2 \cos \beta - r_1 \cos \alpha$$

$$[0090] \quad (11)$$

$$[0091] \quad r_{32z} = l_0 + l_1$$

$$[0092] \quad |\vec{r}_{32}| = \sqrt{r_{32x}^2 + r_{32y}^2 + r_{32z}^2}$$

$$[0093] \quad r_{34x} = e \sin \theta + r_2 \sin \beta - r_1 \sin \alpha$$

$$[0094] \quad r_{34y} = e \cos \theta + r_2 \cos \beta - r_1 \cos \alpha$$

$$[0095] \quad (12)$$

$$[0096] \quad r_{34z} = l_0 + l_1 + l_2$$

$$[0097] \quad |\vec{r}_{34}| = \sqrt{r_{34x}^2 + r_{34y}^2 + r_{34z}^2}$$

[0098] 将方程 (9)–(12) 代入 (7) 式后，按立方单元算法，Mathlb 编程进行数值积分，计算出内外磁体沿 z 轴方向产生的总的磁作用力。

[0099] 磁力与弹簧力的关系

[0100] 首先,当磁力为吸引力时,当工作磁力 $F_z > F$, 外磁体就移向内磁体,即内外磁体间距离减小,导致磁吸引力增大,使得外磁体与引力工作点接触,完成检测。因此,用(7)式,按 $F_z > F$ 计算出内外磁体的尺寸。

[0101] 当磁力为排斥力时,拉伸弹簧力不起作用,只要磁排斥力 $F_z > F$, 外磁体就沿背离内磁体方向移动,导致磁排斥力减小。因此,为了保证外磁体移动后一定与排斥力工作点接触,设计上尽量减小外磁体与排斥力工作点间的距离。

[0102] 以上所述仅为本实用新型的优选实例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡对本实用新型所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

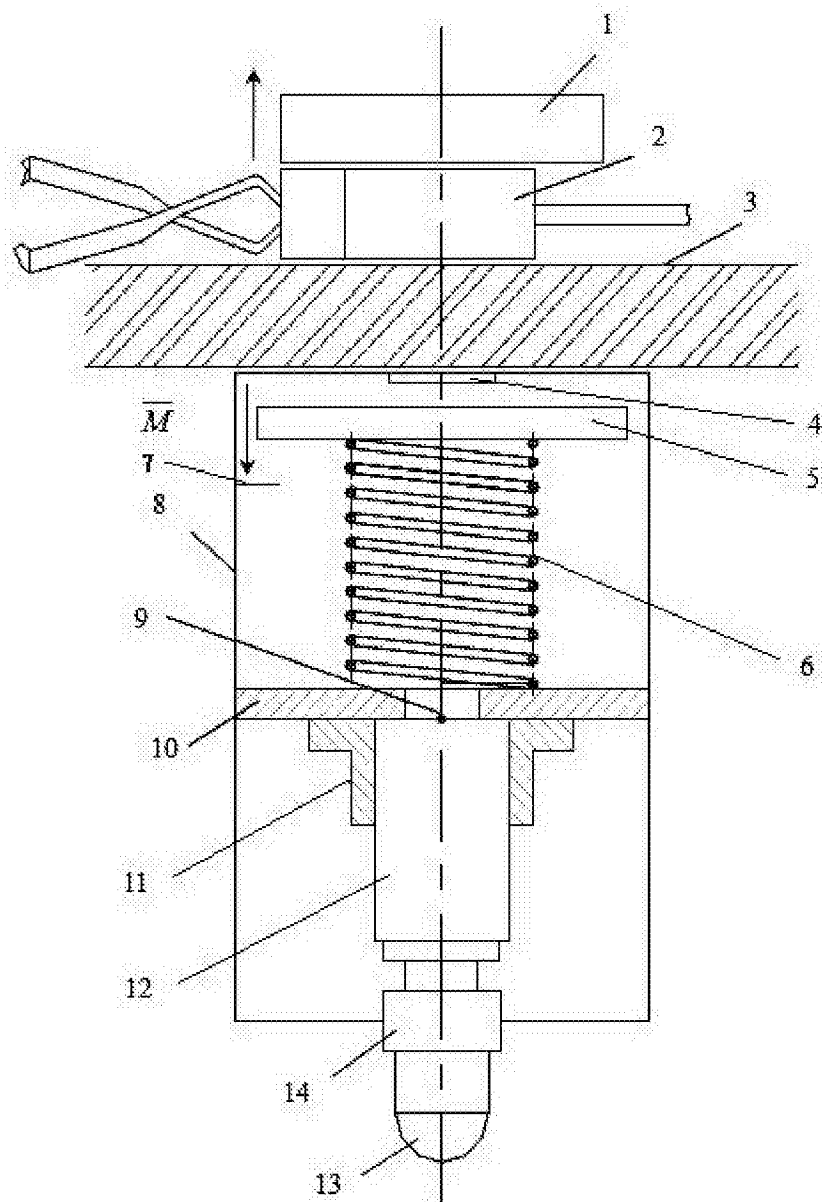


图 1

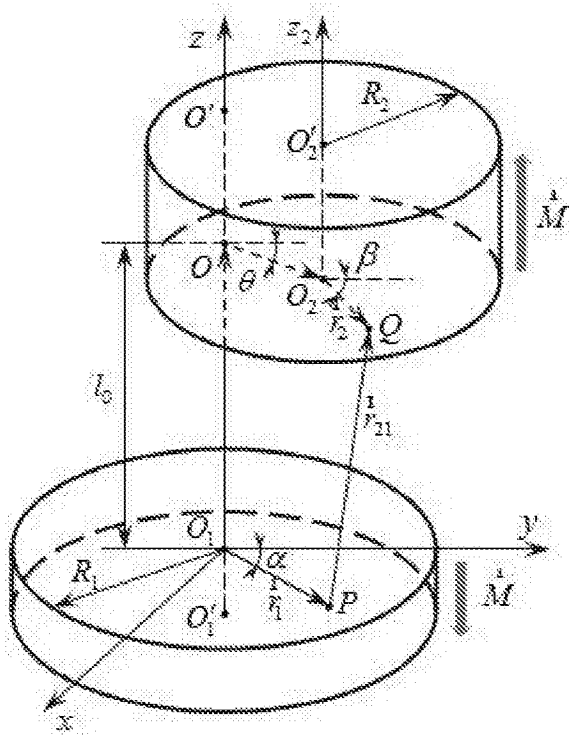


图 2

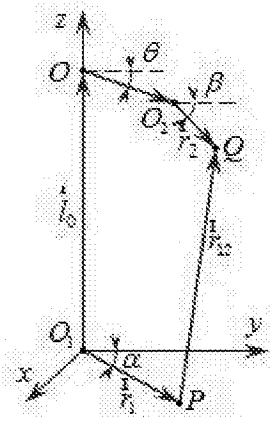


图 3

专利名称(译)	新型消化道病变内镜定位装置		
公开(公告)号	CN204909363U	公开(公告)日	2015-12-30
申请号	CN201520509783.6	申请日	2015-07-15
[标]申请(专利权)人(译)	吉林大学第一医院		
申请(专利权)人(译)	吉林大学第一医院		
当前申请(专利权)人(译)	吉林大学第一医院		
[标]发明人	夏研 徐红 韩灵 徐为然 陶克 陈更		
发明人	夏研 徐红 韩灵 徐为然 陶克 陈更		
IPC分类号	A61B1/00 A61B5/07 A61B5/06		
代理人(译)	王怡敏		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型涉及一种新型消化道病变内镜定位装置，属于医疗器械领域。基于磁场的空间分布特点，通过体内外磁场相互作用产生的磁力大小，检测体内定位机构具体位置；包括体内定位机构、体外检测机构及显示机构。采用一种可经腹腔镜腹壁造口进入到腹腔内的磁力探测棒，对可疑病变部位消化管腔进行检测，当检测到磁力金属夹后，会激发探测棒电磁力开关，指示灯打开，得以确认病变部位，一般磁力金属夹会放置2-3枚于病变的口侧及肛侧进行标记，确认病变的范围边界，从根本上解决腹腔镜下病变的定位难题。

