



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104490394 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 08

(21) 申请号 201410769191. 8

(22) 申请日 2014. 12. 12

(71) 申请人 上海安翰医疗技术有限公司

地址 201206 上海市浦东新区金穗路 2218
号 1 楼

(72) 发明人 段晓东 邵永晓 王廷旗

(74) 专利代理机构 北京联瑞联丰知识产权代理
事务所(普通合伙) 11411

代理人 曾少丽

(51) Int. Cl.

A61B 5/06(2006. 01)

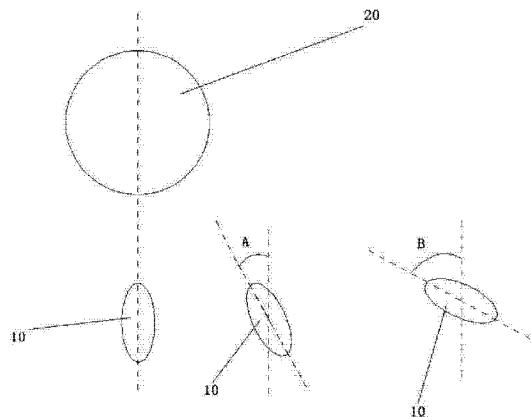
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的
系统和方法

(57) 摘要

本发明公开了一种磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的系统和方法,其中系统包括胶囊内窥镜、磁性物体、数据记录仪、驱动装置,本发明利用外部磁性物体和内设磁体的胶囊内窥镜之间距离和角度的相互关系,配合数据记录仪和驱动装置,能够准确寻找到胶囊内窥镜在非磁性腔体内的位置,无需繁琐的计算且无辐射无损伤,解决了传统胶囊内窥镜在体内无法精准定位的困扰,从而为将来胶囊内窥镜优质可靠的反馈式控制打下了基础。



1. 一种磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的系统,其特征在于:包括位于非磁性腔体内部的胶囊内窥镜、位于非磁性腔体外部的磁性物体、数据记录仪、用于驱动磁性物体在三维空间内移动的驱动装置,以及用于测量胶囊内窥镜磁偏角的加速度传感器,所述加速度传感器通过无线网络与所述数据记录仪连接。

2. 根据权利要求1所述的一种磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的系统,其特征在于:所述胶囊内窥镜内部磁体的形状为圆柱体或长方体且所述磁体充磁方向与所述胶囊内窥镜的对称中心轴平行。

3. 根据权利要求1所述的一种磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的系统,其特征在于:所述加速度传感器为重力传感器,或者是磁场传感器、陀螺仪传感器。

4. 根据权利要求1所述的一种磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的系统,其特征在于:所述磁性物体的形状为球体或圆柱体或长方体或正方体。

5. 根据权利要求4所述的一种磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的系统,其特征在于:所述磁性物体为永磁体或通电线圈。

6. 根据权利要求1至5中任意一条所述的一种磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的系统,其特征在于:所述非磁性腔体为生物体。

7. 根据权利要求6所述的一种磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的系统,其特征在于:所述生物体为具有生命体征的人体。

8. 一种磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的方法,其特征在于:使用权利要求1至7中任意一条所述的磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的系统,按以下步骤进行:

A、设定所述胶囊内窥镜横切面与竖直平面的夹角为磁偏角,使用所述驱动装置控制所述磁性物体自转,直至磁性物体的充磁方向和水平面垂直;

B、设定水平面上的两条相交轴为X轴和Y轴,使用所述驱动装置控制所述磁性物体向X轴正方向移动,同时所述数据记录仪实时记录所述磁偏角角度变化以及驱动装置在X轴的位置,若磁偏角持续变小,则控制磁性物体继续向该方向移动,直到磁偏角变大为止,若一开始磁偏角就变大,则控制磁性物体向X轴反方向运动,此时磁偏角会变小,所述驱动装置继续控制所述磁性物体往该方向移动,直到磁偏角变大为止,整个运行过程中数据记录仪不停地记录驱动装置的位置和磁偏角信息,最终记录下磁偏角最小时驱动装置在X轴的对应位置;

C、控制所述驱动装置到达步骤B中所述的磁偏角最小时驱动装置在X轴的对应位置,所述磁性物体也在驱动装置的带动下运动了一段距离;

D、所述驱动装置到达步骤C所述的位置后,控制驱动装置在Y轴方向移动,采用步骤B相同的方法,最终记录下磁偏角最小情况下对应的驱动装置在Y轴的位置;

E、控制所述驱动装置到达步骤D所述的Y轴磁偏角最小情况下的位置,所述磁性物体也在驱动装置的带动下运动了一段距离,此时磁性物体的正下方就是非磁性腔体中胶囊内窥镜所在的位置。

9. 根据权利要求8所述的一种磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的方法,其特征在于:步骤B中所述X轴和所述Y轴互相垂直。

磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种消化道诊疗系统,特别涉及一种磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的系统和方法。

背景技术

[0002] 随着大规模集成电路技术、MEMS、无线通信、光学技术的发展,胶囊内窥镜作为一种有效的诊断肠道疾病的装置,目前已被广泛的研究并得到了迅速的发展。国内外第一代胶囊内窥镜的研究已有成熟的产品和深厚的研究基础。以色列 Given Imaging 公司生产的 M2A,日本的 Olympus 公司开发的 Endo Capsule 及国内重庆金山科技的胶囊内窥镜产品相继投入市场,且都占有很大的份额。但是由于第一代胶囊在肠道内的运动仅仅依靠人体的肠道蠕动系统,其自身在任意时刻的运动姿态、速度、方向、位置状态都是随机的,这将不利于医生对肠道内病灶部位信息的获取与诊断。

[0003] 现有各类胶囊内窥镜在人体内主要依靠器官的蠕动和收缩来完成沿消化道运动,运动速度缓慢,检测效率很低,同时检查也存在盲区。它不能前后驱动胶囊停留在某个部位进行进一步检查或某种操作,同时难以实现运动姿态的控制及运动快慢和方向的控制,进而无法针对某个特定病变部位实施诊断或进行手术。全世界消化内科专家们已取得共识:如果“定位”和“控制”能得到很好的解决,主动式胶囊内镜必将进入胃、食道和结肠市场,得到飞跃性的发展。

[0004] 胶囊内窥镜要解决“定位”和“控制”两大难题,首先必须要解决“定位”问题,即必须要先找到胶囊内窥镜在人体内的位置。只有成功对胶囊内窥镜实现定位以后,才能实现优质可靠的“控制”,才能进一步实现反馈式导航驱动。

[0005] Given Imaging 公司曾提出一种基于无线射频信号的定位技术,利用人体外 8 个天线接收源自胶囊内的射频信号,并用算法算出胶囊的位置。该技术的优点是利用胶囊内已有的天线,不须附带任何附加原件。但是,该系统的定位精度太低,且需经过复杂的计算。难以临床应用。X 线、CT 和 MRT 医学影像技术也可用来定位,但需要三维重建技术,过程复杂,其精度和速度都受限,还有射线损害和用时不宜过长的问题。综上所述,目前还没有一个比较简单的方法对体内的胶囊内窥镜进行准确地定位。

发明内容

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的系统和方法,以达到准确、快速定位体内胶囊内窥镜位置的目的。

[0007] 为达到上述目的,本发明的技术方案如下:

[0008] 一种磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的系统,包括位于非磁性腔体内部的胶囊内窥镜、位于非磁性腔体外部的磁性物体、数据记录仪、用于驱动磁性物体在三维空间内移动的驱动装置,以及用于测量胶囊内窥镜磁偏角的加速度传感器,所述磁偏角是所述胶囊内窥镜横切面与竖直平面的夹角,所述加速度传感器通过无线网络与所述数据记录

仪连接。

[0009] 优选的,所述胶囊内窥镜内部磁体的形状为圆柱体或长方体且所述磁体充磁方向与所述胶囊内窥镜的对称中心轴平行。

[0010] 优选的,所述加速度传感器为重力传感器,或者是磁场传感器、陀螺仪传感器。

[0011] 优选的,所述磁性物体的形状为球体或圆柱体或长方体或正方体。

[0012] 优选的,所述磁性物体为永磁体或通电线圈。

[0013] 优选的,所述非磁性腔体为生物体。

[0014] 更进一步的,所述生物体为具有生命体征的人体。

[0015] 一种磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的方法,按以下步骤进行:

[0016] A、设定所述胶囊内窥镜横切面与竖直平面的夹角为磁偏角,使用所述驱动装置控制所述磁性物体自转,直至磁性物体的充磁方向和水平面垂直;

[0017] B、设定水平面上的两条相交轴为 X 轴和 Y 轴,使用所述驱动装置控制所述磁性物体向 X 轴正方向移动,同时所述数据记录仪实时记录所述磁偏角角度变化以及驱动装置在 X 轴的位置,若磁偏角持续变小,则控制磁性物体继续向该方向移动,直到磁偏角变大为止,若一开始磁偏角就变大,则控制磁性物体向 X 轴反方向运动,此时磁偏角会变小,所述驱动装置继续控制所述磁性物体往该方向移动,直到磁偏角变大为止,整个运行过程中数据记录仪不停地记录驱动装置的位置和磁偏角信息,最终记录下磁偏角最小时驱动装置在 X 轴的对应位置;

[0018] C、控制所述驱动装置到达步骤 B 中所述的磁偏角最小时驱动装置在 X 轴的对应位置,所述磁性物体也在驱动装置的带动下运动了一段距离;

[0019] D、所述驱动装置到达步骤 C 所述的位置后,控制驱动装置在 Y 轴方向移动,采用步骤 B 相同的方法,最终记录下磁偏角最小情况下对应的驱动装置在 Y 轴的位置;

[0020] E、控制所述驱动装置到达步骤 D 所述的 Y 轴磁偏角最小情况下的位置,所述磁性物体也在驱动装置的带动下运动了一段距离,此时磁性物体的正下方就是非磁性腔体中胶囊内窥镜所在的位置。

[0021] 优选的,步骤 B 中所述 X 轴和所述 Y 轴互相垂直。

[0022] 通过上述技术方案,本发明提供一种磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的系统和方法利用外部磁性物体和内设磁体的胶囊内窥镜之间距离和角度的相互关系,配合数据记录仪和驱动装置,能够准确寻找到胶囊内窥镜在非磁性腔体内的位置,无需繁琐的计算且无辐射无损伤,解决了传统胶囊内窥镜在体内无法精准定位的困扰,从而为将来胶囊内窥镜优质可靠的反馈式控制打下了基础。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。

[0024] 图 1 为本发明的原理说明图;

[0025] 图 2 为本发明实施例 1 所公开的磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的系统示意图;

[0026] 图 3 为本发明实施例 1 所公开的磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的方法

的原理示意图；

[0027] 图4为本发明实施例2所公开的磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的系统的使用状态示意图。

具体实施方式

[0028] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0029] 实施例1

[0030] 根据图1至2,本发明提供了一种磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的系统,它包括胶囊内窥镜10、磁性物体20、数据记录仪50、驱动装置40和加速度传感器。其中胶囊内窥镜10内部含有磁体11,胶囊内窥镜10位于非磁性腔体30体内。磁性物体20和驱动装置40都位于非磁性腔体30外部,磁性物体20在驱动装置40的带动下在非磁性腔体30外自由移动。

[0031] 考虑到胶囊内窥镜10自身重力的影响,所以磁性物体20位于非磁性腔体30的上方。胶囊内窥镜内部所含磁体11最好做成圆柱体或长方体,充磁方向与胶囊内窥镜10对称中心轴平行,优选的,充磁方向通过胶囊内窥镜的重心,这样后面采用数据记录仪50记录其偏转角度就可以直接运用,而不需其他的推理计算。

[0032] 作为优选方式,数据记录仪50采集加速度传感器51和驱动装置伺服电机伺服器52的参数,更具体来讲加速度传感器51测量胶囊内窥镜在运动过程中的磁偏角信息,伺服器52用来记录驱动装置40运动过程的位置。加速度传感器可以在胶囊内窥镜10的内部也可以在它的外部。

[0033] 优选电机作为本发明驱动装置的动力机构,尤其是伺服电机由于已经在工业上运用相当成熟,所以是驱动装置40非常好的选择。

[0034] 磁性物体20的形状优选球体或正方体,因为他们属于完全对称的物体,用这两种形状的磁性物体控制胶囊内窥镜10会产生良好的效果。目前胶囊内窥镜10由于价格较贵大多用于人体消化道的检测,少量也会应用在非磁性腔体内部的定位上。

[0035] 当磁性物体20调整到充磁方向与水平面垂直且位于胶囊内窥镜10正上方的时候,胶囊内窥镜10也和水平面垂直,设定胶囊内窥镜10横切面与竖直平面的角度为磁偏角,那么此时磁偏角为0。慢慢将胶囊内窥镜远离磁性物体20,此时磁偏角会越来越大,如图中磁偏角B明显大于磁偏角A,当胶囊内窥镜10运动到和竖直平面垂直时,磁偏角为90°。当胶囊内窥镜10从远处慢慢向调整过的磁性物体20靠近时,磁偏角又会慢慢变大,当胶囊内窥镜10位于磁性物体20正下方时,此时磁偏角为零。本发明基于此原理配合驱动装置和数据记录仪成功对生物体内的胶囊内窥镜进行定位,避免了X光、CT等方法造成的辐射和损伤。

[0036] 根据图3,本发明还提供了一种磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的方法,首先采用驱动装置40调整磁性物体20的自身旋转,使磁性物体20的充磁方向和水平面垂直,这是后面准确定位胶囊内窥镜在体内位置的前提,并且设定胶囊内窥镜10横切面与竖直平面的角度为磁偏角。接下来假设水平面上有两条相交轴X轴和Y轴,优选方案为X轴和Y轴垂直,使用驱动装置40控制磁性物体20向X轴正方向移动,同时加速度传感器51实时

记录磁偏角角度变化,伺服器 52 实时记录驱动装置在 X 轴的位置。若磁偏角持续变小,则驱动装置 40 控制磁性物体 20 继续向该方向移动,直到磁偏角变大为止,若一开始磁偏角就变大,则控制磁性物体 20 向反方向运动,此时磁偏角会变小,驱动装置 40 继续控制磁性物体 20 往该方向移动,直到磁偏角变大为止,整个运行过程中加速度传感器 51 和伺服器 52 不停地记录驱动装置的位置和磁偏角信息,最终记录下磁偏角最小情况下对应的驱动装置 40 在 X 轴的位置。紧接着控制上述驱动装置 40 到达刚才所述的 X 轴磁偏角最小情况下的位置,磁性物体 20 也在驱动装置的带动下运动了一段距离。接着采用同样的方法,驱动装置 40 控制磁性物体 20 在 Y 轴方向移动,采用在 X 轴上相同的方法,最终记录下磁偏角最小情况下对应的驱动装置 40 在 Y 轴的位置。控制驱动装置 40 到达上述 Y 轴磁偏角最小情况下的位置,磁性物体 20 也在驱动装置的带动下运动了一段距离,此时磁性物体 20 的正下方就是非磁性腔体 30 中胶囊内窥镜 10 所在的位置。此时磁性物体 20 成功寻找到非磁性腔体 30 内胶囊内窥镜 10 的位置,整个定位过程结束。整个过程中,磁偏角的信息可以通过无线方式传出体外,如 RF 射频波、微波或通过体电调制信号等。

[0037] 实施例 2

[0038] 根据图 4,本发明提供了一种磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的系统,三轴电机 40.1 分为三个部分,安装在机架 60 的不同部位,人体 30.1 位于磁性物体 20 的下方且磁性物体的形状为圆形,胶囊内窥镜 10 位于人体 30.1 的体内并且含磁体 11,伺服器 52 位于人体 30.1 的下方,重力传感器 51.1 位于胶囊内窥镜 10 的内部。

[0039] 首先采用三轴电机 40.1 调整磁性物体 20 的自身旋转,使磁性物体 20 的充磁方向和水平面垂直,这是后面准确定位胶囊内窥镜在体内位置的前提,并且设定胶囊内窥镜 10 横切面与竖直平面的角度为磁偏角。接下来假设水平面上有两条相交轴 X 轴和 Y 轴,优选方案为 X 轴和 Y 轴垂直,使用三轴电机 40.1 控制磁性物体 20 向 X 轴正方向移动,同时重力传感器 51.1 实时记录磁偏角角度变化,伺服器 52 实时记录三轴电机 40.1 在 X 轴的位置。若磁偏角持续变小,则三轴电机 40.1 控制磁性物体 20 继续向该方向移动,直到磁偏角变大为止,若一开始磁偏角就变大,则控制磁性物体 20 向反方向运动,此时磁偏角会变小,三轴电机 40.1 继续控制磁性物体 20 往该方向移动,直到磁偏角变大为止,整个运行过程中重力传感器 51.1 和伺服器 52 不停地记录三轴电机 40.1 的位置和磁偏角信息,最终记录下磁偏角最小情况下对应的三轴电机 40.1 在 X 轴的位置。紧接着控制上述三轴电机 40.1 到达刚才所述的 X 轴磁偏角最小情况下的位置,上述磁性物体 20 也在驱动装置的带动下运动了一段距离。接着采用同样的方法,三轴电机 40.1 控制磁性物体 20 在 Y 轴方向移动,采用在 X 轴上相同的方法,最终记录下磁偏角最小情况下对应的三轴电机 40.1 在 Y 轴的位置。控制三轴电机 40.1 到达上述 Y 轴磁偏角最小情况下的位置,磁性物体 20 也在驱动装置的带动下运动了一段距离,此时磁性物体 20 的正下方就是人体 30.1 中胶囊内窥镜 10 所在的位置。此时磁性物体 20 成功寻找到人体 30.1 内胶囊内窥镜 10 的位置,整个定位过程结束。整个过程中,磁偏角的信息通过 2.4Ghz/4333Mhz 无线方式传出体外。

[0040] 此外,在已测量和标定胶囊内窥镜 10 磁场传感器在磁性物体 20 正下方磁场随距离变化的情况下,所记录的磁场传感器读数通过查表(标定和测量过程中得到的一系列数据形成的表格)可以反算胶囊内窥镜 10 处于磁性物体 20 正下方的 Z 方向位置,Z 方向与重力方向平行。

[0041] 本发明提供了一种磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的系统和方法,充分利用含有磁体的胶囊内窥镜与生物体外部磁性物体之间距离与角度变化的关系,成功对体内的胶囊内窥镜进行了准确定位。本发明无需繁琐的计算且无辐射无损伤,解决了传统胶囊内窥镜在体内无法精准定位的困扰,为将来胶囊内窥镜优质可靠的反馈式控制打下了基础。

[0042] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

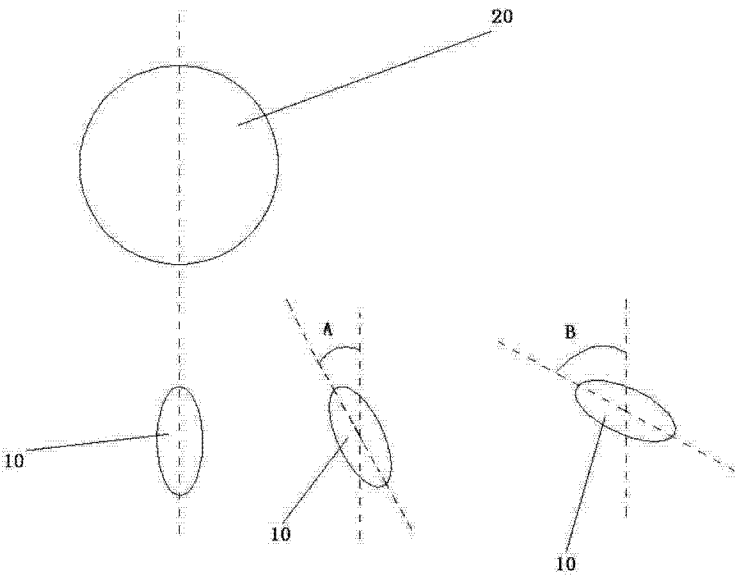


图 1

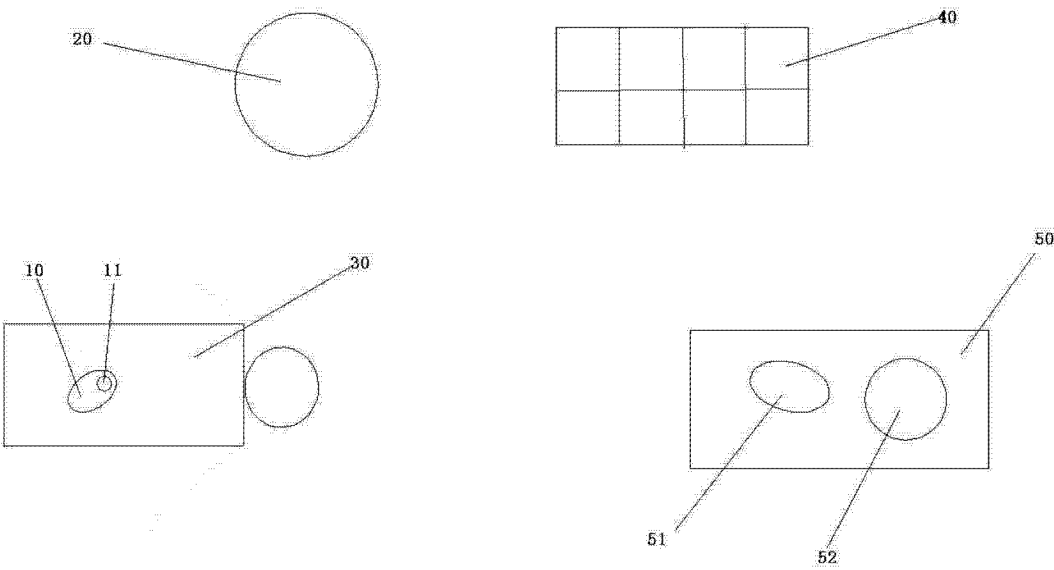


图 2

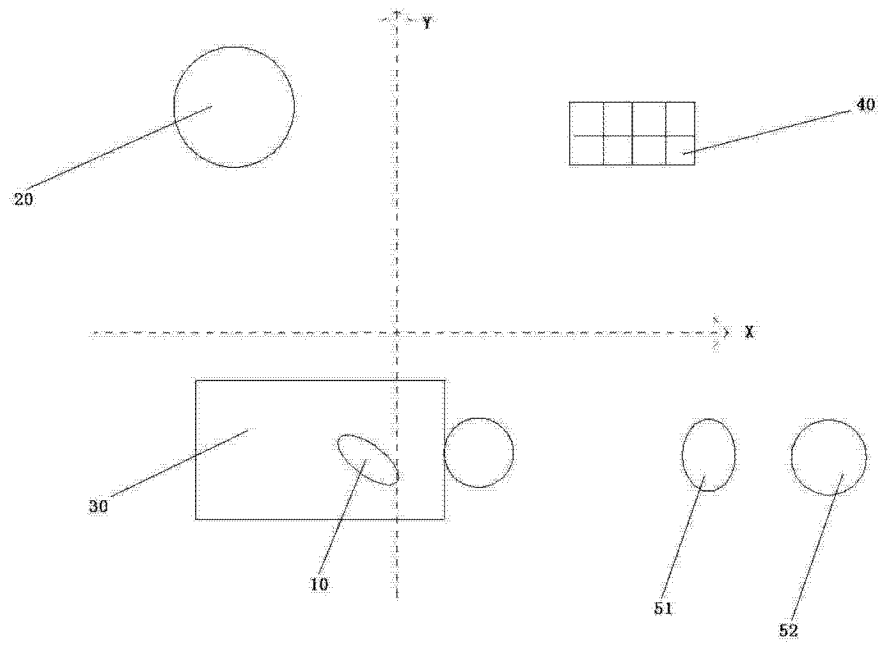


图 3

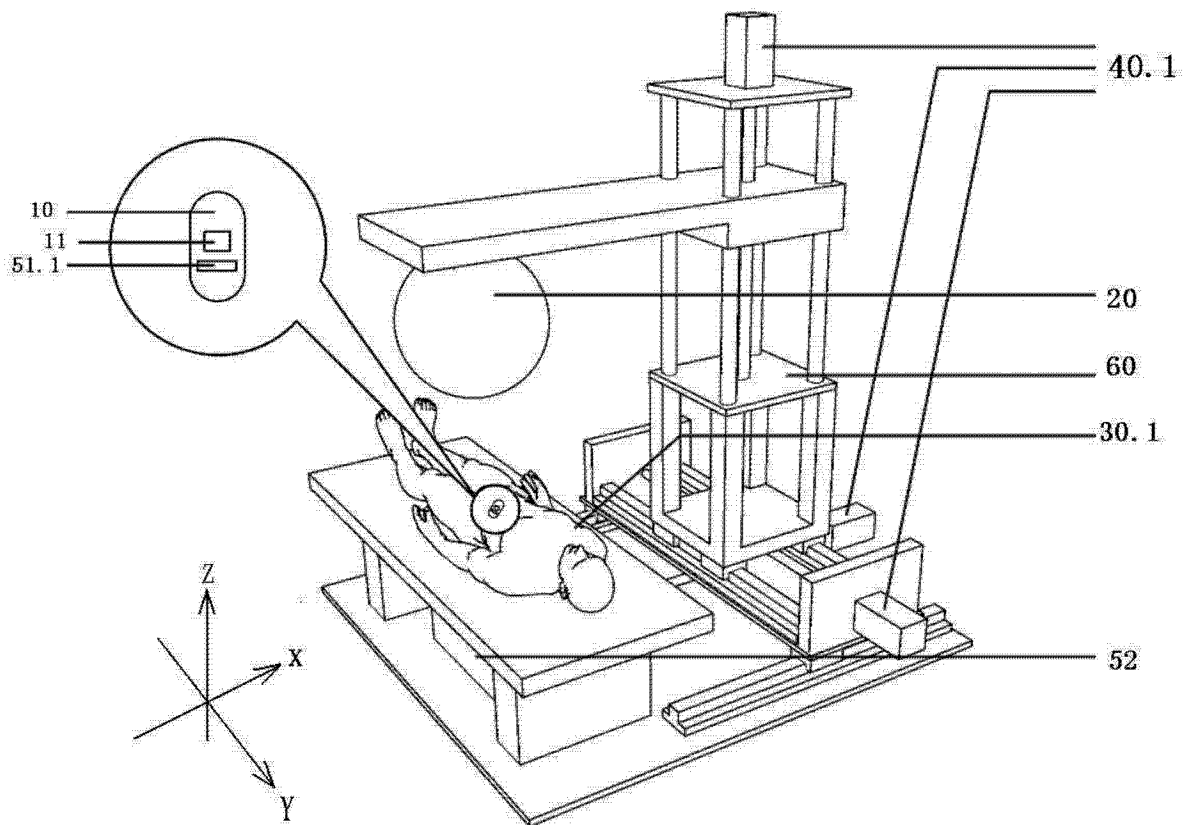


图 4

专利名称(译)	磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的系统和方法		
公开(公告)号	CN104490394A	公开(公告)日	2015-04-08
申请号	CN201410769191.8	申请日	2014-12-12
[标]申请(专利权)人(译)	上海安翰医疗技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海安翰医疗技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海安翰医疗技术有限公司		
[标]发明人	段晓东 邵永晓 王廷旗		
发明人	段晓东 邵永晓 王廷旗		
IPC分类号	A61B5/06		
CPC分类号	A61B1/273 A61B5/062 A61B5/073 A61B5/42		
其他公开文献	CN104490394B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种磁体寻找胶囊内窥镜在非磁性腔体内位置的系统和方法，其中系统包括胶囊内窥镜、磁性物体、数据记录仪、驱动装置，本发明利用外部磁性物体和内设磁体的胶囊内窥镜之间距离和角度的相互关系，配合数据记录仪和驱动装置，能够准确寻找到胶囊内窥镜在非磁性腔体内的位置，无需繁琐的计算且无辐射无损伤，解决了传统胶囊内窥镜在体内无法精准定位的困扰，从而为将来胶囊内窥镜优质可靠的反馈式控制打下了基础。

