



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205729299 U

(45)授权公告日 2016. 11. 30

(21)申请号 201620351390.1

(22)申请日 2016.04.22

(73)专利权人 重庆金山科技(集团)有限公司

地址 401120 重庆市渝北区两路工业园霓
裳大道18号

(72)发明人 梁东 袁建 李彦俊

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

代理人 罗满

(51)Int.Cl.

A61B 1/04(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

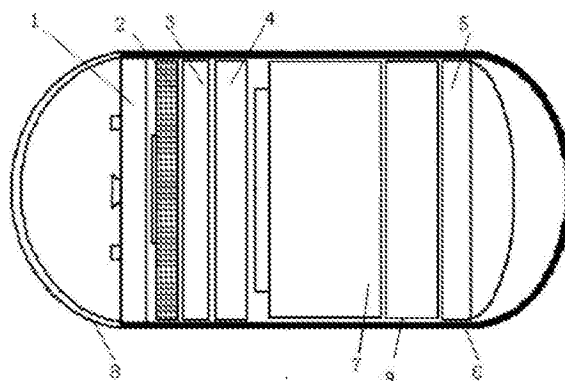
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

胶囊内窥镜的位姿控制系统及胶囊内窥镜

(57)摘要

本实用新型公开了一种胶囊内窥镜的位姿控制系统及胶囊内窥镜,该胶囊内窥镜包括:胶囊外壳和位于胶囊外壳内的磁体,胶囊外壳的前端设有光学前盖,胶囊外壳内设有朝向光学前盖的采集图像信息的镜头以及和镜头连接的图像传感器,胶囊外壳内还设有图像处理器和信号传输模块,图像处理器和图像传感器、信号传输模块分别连接,胶囊外壳内还设有磁场传感器和运动传感器,磁场传感器以及运动传感器均和信号传输模块连接,胶囊外壳内还设有与图像传感器、图像处理器、信号传输模块、磁场传感器以及运动传感器连接的电池模块。通过对位于磁体施加力来控制胶囊内窥镜的运动,通过磁场传感器和运动传感器的共同作用精确地反馈胶囊内窥镜的位姿。



1. 一种胶囊内窥镜, 其特征在于, 包括: 胶囊外壳和位于所述胶囊外壳内的磁体, 所述胶囊外壳的前端设有光学前盖, 所述胶囊外壳内设有朝向所述光学前盖的采集图像信息的镜头以及和所述镜头连接的图像传感器, 所述胶囊外壳内还设有图像处理器和信号传输模块, 所述图像处理器和所述图像传感器、信号传输模块分别连接, 所述胶囊外壳内还设有磁场传感器和运动传感器, 所述磁场传感器以及所述运动传感器均和所述信号传输模块连接, 所述胶囊外壳内还设有与所述图像传感器、图像处理器、信号传输模块、磁场传感器以及运动传感器连接的电池模块。

2. 根据权利要求1所述的胶囊内窥镜, 其特征在于, 所述运动传感器包括: 重力传感器和加速度传感器。

3. 根据权利要求1或2所述的胶囊内窥镜, 其特征在于, 所述信号传输模块为射频模块。

4. 一种胶囊内窥镜的位姿控制系统, 其特征在于, 包括:

如权利要求1至3任一项所述的胶囊内窥镜;

机器人手臂, 所述机器人手臂包括为所述胶囊内窥镜内的磁体提供动态磁场的磁体, 以及控制所述磁体运动的机械臂, 其中, 所述机械臂上设有 n 个运动关节, 所述机械臂上还设有控制所述运动关节运动的控制器和驱动器, 所述机械臂上还设有读取所述运动关节的旋转变量的编码器, n 为大于1的整数。

5. 根据权利要求4所述的胶囊内窥镜的位姿控制系统, 其特征在于, 还包括:

响应操作者操作, 发出相应的控制指令控制所述机器人手臂运动到预设位置的人机交互模块。

6. 根据权利要求5所述的胶囊内窥镜的位姿控制系统, 其特征在于, 还包括:

接收所述胶囊内窥镜的反馈信息, 并将所述反馈信息发送至所述人机交互模块的胶囊信号接收器。

胶囊内窥镜的位姿控制系统及胶囊内窥镜

技术领域

[0001] 本实用新型涉及医疗器械领域,特别是涉及一种胶囊内窥镜的位姿控制系统及胶囊内窥镜。

背景技术

[0002] 随着科学技术的进步,医疗器械也得到了很大的发展,其中,胶囊内窥镜作为诊断消化道疾病的器械,由于无痛、无交叉感染、不影响患者的正常生活或工作等优点,得到了广泛的运用。

[0003] 胶囊内窥镜位姿的全自动控制一直是医疗器械领域的一个难点。想要实现胶囊内窥镜位姿的自动控制,主要有两方面的问题需要解决:一是位姿控制的动力来源,一是胶囊内窥镜定位与位姿的反馈。目前,采用磁场对胶囊内窥镜内部安装的小磁体进行牵引,从而解决了胶囊内窥镜的位姿控制的动力问题。然而,只是采用磁场并不能有效得出胶囊内窥镜的位姿。

[0004] 因此,如何能够实现对胶囊内窥镜的精确定位以及得到其位姿,是本领域技术人员急需解决的技术问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种胶囊内窥镜的位姿控制系统、控制方法及胶囊内窥镜,可以实现对胶囊内窥镜的精确定位以及得到其位姿。

[0006] 为解决上述技术问题,本实用新型提供了如下技术方案:

[0007] 一种胶囊内窥镜,包括:胶囊外壳和位于所述胶囊外壳内的磁体,所述胶囊外壳的前端设有光学前盖,所述胶囊外壳内设有朝向所述光学前盖的采集图像信息的镜头以及和所述镜头连接的图像传感器,所述胶囊外壳内还设有图像处理器和信号传输模块,所述图像处理器和所述图像传感器、信号传输模块分别连接,所述胶囊外壳内还设有磁场传感器和运动传感器,所述磁场传感器以及所述运动传感器均和所述信号传输模块连接,所述胶囊外壳内还设有与所述图像传感器、图像处理器、信号传输模块、磁场传感器以及运动传感器连接的电池模块。

[0008] 优选地,所述运动传感器包括:

[0009] 重力传感器和加速度传感器。

[0010] 优选地,所述信号传输模块为射频模块。

[0011] 一种胶囊内窥镜的位姿控制系统,包括:

[0012] 如上述任一项所述的胶囊内窥镜;

[0013] 机器人手臂,所述机器人手臂包括为所述胶囊内窥镜内的磁体提供动态磁场的的第一磁块,以及控制所述第一磁块运动的机械臂,其中,所述机械臂上设有 n 个运动关节,所述机械臂上还设有控制所述运动关节运动的控制器和驱动器,所述机械臂上还设有读取所述运动关节的旋转变量的编码器, n 为大于1的整数。

[0014] 优选地,还包括:

[0015] 响应操作者操作,发出相应的控制指令控制所述机器人手臂运动到预设位置的人机交互模块。

[0016] 优选地,还包括:

[0017] 接收所述胶囊内窥镜的反馈信息,并将所述反馈信息发送至所述人机交互模块的胶囊信号接收器。

[0018] 与现有技术相比,上述技术方案具有以下优点:

[0019] 本实用新型实施例所提供的胶囊内窥镜,包括:胶囊外壳和位于胶囊外壳内的磁体,胶囊外壳的前端设有光学前盖,胶囊外壳内设有朝向光学前盖的采集图像信息的镜头以及和镜头连接的图像传感器,胶囊外壳内还设有图像处理器和信号传输模块,图像处理器和图像传感器、信号传输模块分别连接,胶囊外壳内还设有磁场传感器和运动传感器,磁场传感器以及运动传感器均和信号传输模块连接,胶囊外壳内还设有与图像传感器、图像处理器、信号传输模块、磁场传感器以及运动传感器连接的电池模块。胶囊内窥镜的镜头透过光学前盖进行取景,获取用户身体内的检查信息,镜头获得的图像信息经过图像传感器发送至图像处理器,经过处理后经由信号传输模块发送至外界。其中,通过在外界对位于胶囊外壳内的磁体施加力来控制胶囊内窥镜的运动,通过胶囊内窥镜中的磁场传感器和运动传感器的共同作用来精确地反馈胶囊内窥镜的位姿。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本实用新型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,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1为本实用新型一种具体实施方式所提供的胶囊内窥镜结构示意图;

[0022] 图2为本实用新型一种具体实施方式所提供的第一胶囊内窥镜和第二胶囊内窥镜在同一磁场下不同位置的磁场向量示意图;

[0023] 图3为本实用新型一种具体实施方式所提供的第三胶囊内窥镜在一磁场下预设位置的磁场向量示意图;

[0024] 图4为本实用新型一种具体实施方式所提供的第四胶囊内窥镜在图3所示的磁场下与第三胶囊内窥镜相同位置不同姿态下的磁场向量示意图;

[0025] 图5为图2所示的两个胶囊内窥镜在引入运动传感器时的磁场向量示意图;

[0026] 图6为图5所示的第一胶囊内窥镜的磁场向量在二维坐标轴中的方向示意图;

[0027] 图7为图5所示的第二胶囊内窥镜的磁场向量在二维坐标轴中的方向示意图;

[0028] 图8为图3所示的第三胶囊内窥镜在引入运动传感器时的磁场向量示意图;

[0029] 图9为图4所示的第四胶囊内窥镜在引入运动传感器时的磁场向量示意图。

具体实施方式

[0030] 本实用新型的核心是提供一种胶囊内窥镜的位姿控制系统、控制方法及胶囊内窥镜,能够实现对胶囊内窥镜的精确定位以及得到其位姿。

[0031] 为了使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本实用新型的具体实施方式做详细的说明。

[0032] 在以下描述中阐述了具体细节以便于充分理解本实用新型。但是本实用新型能够以多种不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本实用新型内涵的情况下做类似推广。因此本实用新型不受下面公开的具体实施方式的限制。

[0033] 请参考图1,图1为本实用新型一种具体实施方式所提供的胶囊内窥镜结构示意图。

[0034] 本实用新型的一种具体实施方式提供了一种胶囊内窥镜,包括:胶囊外壳6和位于胶囊外壳6内的磁体9,胶囊外壳6的前端设有光学前盖8,胶囊外壳6内设有朝向光学前盖8的采集图像信息的镜头1以及和镜头1连接的图像传感器2,胶囊外壳6内还设有图像处理器3和信号传输模块5,图像处理器3和图像传感器2、信号传输模块5分别连接,胶囊外壳6内还设有磁场传感器和运动传感器,即胶囊外壳内设有定位模块4,而定位模块4包括磁场传感器和运动传感器,磁场传感器以及运动传感器均和信号传输模块5连接,胶囊外壳6内还设有与图像传感器2、图像处理器3、信号传输模块5、磁场传感器以及运动传感器连接的电池模块7,电池模块7用于为各用电部件供电。

[0035] 在本实施方式中,在使用时,用户吞服该胶囊内窥镜,使得胶囊内窥镜进入到用户的消化道。由于胶囊内窥镜的镜头朝向光学前盖,则其透过光学前盖可以进行取景,以获取用户消化道内的图像信息,镜头获得的图像信息经由图像传感器发送至图像处理器,图像处理器将该图像信息进行预设的处理后经由信号传输模块发送至外界。

[0036] 其中,通过在用户体外对位于胶囊外壳内的磁体施加力来控制胶囊内窥镜的运动,如通过其他的磁体在用户身体外施加牵引力来控制胶囊内窥镜进行运动,通过胶囊内窥镜中的磁场传感器和运动传感器的共同作用来精确地反馈胶囊内窥镜的位姿。

[0037] 请参考图2至图9,图2为本实用新型一种具体实施方式所提供的第一胶囊内窥镜和第二胶囊内窥镜在同一磁场下不同位置的磁场向量示意图;图3为本实用新型一种具体实施方式所提供的第三胶囊内窥镜在一磁场下预设位置的磁场向量示意图;图4为本实用新型一种具体实施方式所提供的第四胶囊内窥镜在图3所示的磁场下与第三胶囊内窥镜相同位置不同姿态下的磁场向量示意图;图5为图2所示的两个胶囊内窥镜在引入运动传感器时的磁场向量示意图;图6为图5所示的第一胶囊内窥镜的磁场向量在二维坐标轴中的方向示意图;图7为图5所示的第二胶囊内窥镜的磁场向量在二维坐标轴中的方向示意图;图8为图3所示的第三胶囊内窥镜在引入运动传感器时的磁场向量示意图;图9为图4所示的第四胶囊内窥镜在引入运动传感器时的磁场向量示意图。

[0038] 在上述实施方式的基础上,本实用新型的一种实施方式中优选运动传感器包括重力传感器,进一步地运动传感器还包括加速度传感器。

[0039] 发明人研究发现单一使用磁场传感器在很多情况下无法准确地完成定位工作,如以下几种情况。

[0040] (1)、如图2所示,以两个胶囊内窥镜在磁场中的位姿为例进行说明。图2中虚线表示磁感线,弧形实线表示磁场等势线, V 表示磁体的位姿向量, v_n 表示编号为 n 的胶囊内窥镜所测得的磁场向量(相对于胶囊内窥镜自身坐标系), v_g 表示各胶囊内窥镜的重力传感器测量的重力向量。假设胶囊内窥镜所处的空间的空间磁感线向量场分布信息以及各胶囊内窥

镜的姿态已知,由图2易知,第一胶囊内窥镜21和第二胶囊内窥镜22位于同一等势线上且姿态都是垂直于对应的磁感线,因此,两个胶囊内窥镜中的磁场传感器测得的磁场大小和方向都是相同的,即 $v_1=v_2$,然而,由图可知这两个胶囊内窥镜明显处于不同的位置和姿态。

[0041] (2)、如图3和图4所示,假设图3和图4中的空间磁感线向量场分布相同。且图3中的第三胶囊内窥镜31和图4中的第四胶囊内窥镜41在磁场中位于同一个点,但是两个胶囊内窥镜的姿态不同,假设两个胶囊内窥镜的姿态已知。其中,两个胶囊测得的磁场强度相同但是方向不一致,即 $v_3 \neq v_4$,实际上,在没有其他参数的情况下,外界是不可能得知胶囊内窥镜的姿态的。

[0042] 针对上述两种情况,在引入运动传感器后,尤其是在胶囊内窥镜中设有重力传感器。如图5所示,假设空间磁感线向量场分布和胶囊内窥镜的姿态已知,第一胶囊内窥镜21和第二胶囊内窥镜22位于同一等势线上,姿态都是垂直于对应的磁场方向,所以 $v_1=v_2$,但是两者相对于地球的姿态向量 v_g 是不相等的,将 v_g 当作空间中的纵轴,可以得到磁场向量在空间中的表示,如图6和图7所示,将得到的胶囊内窥镜的磁场向量与向量 V 确定的磁场模型进行对比,可以得到局部空间中唯一的一点,这一点即表示该胶囊内窥镜当前的位置,其中向量 V 可以通过测量获得。

[0043] 同样的,同一位置不同姿态的情况也可以得到解决,如图8和图9所示,以 v_g 向量重合于纵轴,易知,第三胶囊内窥镜31和第四胶囊内窥镜41的空间磁场向量是相等的,同时参考向量 V 确定的磁场模型,即可以得知两个胶囊内窥镜在空间中的位置是相同的。

[0044] 因此,胶囊内窥镜在同时设有磁场传感器和重力传感器后,能够实现对胶囊内窥镜的精确定位,而加速度传感器的设置能够进一步精确实现胶囊内窥镜的位姿反馈。

[0045] 进一步地,优选信号传输模块为射频模块,能够有效将胶囊内窥镜获取的图像信息以及自身的位置以及姿态反馈至外界。

[0046] 相应地,本实用新型一种实施方式还提供了一种胶囊内窥镜的位姿控制系统,包括:

[0047] 如上述任一实施方式所提供的胶囊内窥镜;

[0048] 机器人手臂,机器人手臂包括为胶囊内窥镜内的磁体提供动态磁场的磁体,以及控制第一磁体运动的机械臂,其中,机械臂上设有 n 个运动关节,机械臂上还设有控制运动关节运动的控制器和驱动器,机械臂上还设有读取运动关节的旋转变量的编码器, n 为大于1的整数,其中,运动关节包括旋转关节和平移关节。

[0049] 在本实施方式中,采用机器人手臂来控制胶囊内窥镜的运动。机器人手臂的机械臂包括若干的分臂,各分臂之间设有旋转或平移关节,各旋转或平移关节受控于对应的控制器和驱动器进行水平方向上或者竖直方向上旋转,从而使得第一磁体可以在整个空间内运动,且第一磁体可以由相关旋转或平移关节控制而进行旋转以变化相对于胶囊内窥镜的磁极。而各控制器可以接收外界控制终端的控制信号,以智能完成对第一磁体的精确定位,进而实现对胶囊内窥镜的精确控制。根据各旋转或平移关节的编码器的读数可以获得第一磁体的位姿,从而确定第一磁体所确定的磁场,即上述实施方式中的向量 V 所确认的磁场模型。

[0050] 其中,该系统还包括:响应操作者操作,发出相应的控制指令控制所述机器人手臂运动到预设位置的人机交互模块。和接收所述胶囊内窥镜的反馈信息,并将所述反馈信息

发送至所述人机交互模块的胶囊信号接收器。

[0051] 在本实施方式中,胶囊内窥镜反馈回来的图像信息、磁场信息、运动信息等反馈信息经由胶囊信号接收器发送至人机交互模块,人机交互模块从而可以得知胶囊内窥镜所采集的人体消化道内情况以及该胶囊内窥镜的位姿等信息,从而帮助操作人员准确地计算出机器人手臂的运动位置,从而方便精确地控制胶囊内窥镜。

[0052] 相应地,本实用新型一种实施方式对上述一种胶囊内窥镜的位姿控制方法进行了阐述,该方法用于上述的胶囊内窥镜控制系统,包括:

[0053] S11:设定胶囊内窥镜的目标位姿。可以根据需要,通过外界的控制终端设定胶囊内窥镜的目标位姿,以实现对用户消化道内的多个位置进行图像信息采集。

[0054] S12:通过目标位姿和胶囊内窥镜的当前位姿,计算机器人手臂的目标运动位置。

[0055] 获取胶囊内窥镜的当前位姿,通过比对胶囊内窥镜的当前位姿和目标位姿,计算出机器人手臂的目标运动位置。

[0056] S13:控制机器人手臂运动到目标运动位置,以将机器人手臂上的第一磁块运动到目标位置。

[0057] 其中,控制机器人手臂运动到目标运动位置包括:控制机器人手臂的各旋转或平移关节旋转到预设位置;调节机器人手臂上的第一磁块至预设位置,即对第一磁块进行旋转等操作,以调节第一磁块相对于胶囊内窥镜内的磁体的磁场环境。

[0058] S14:获取胶囊内窥镜的位姿。

[0059] 其中,获取胶囊内窥镜的位姿包括根据机器人手臂上的各编码器的数值获得第一磁块的第一位姿;

[0060] 根据第一磁块的第一位姿获取空间磁感线向量场分布信息;

[0061] 获取胶囊内窥镜的磁场传感器反馈的磁场向量信息和运动传感器反馈的数值信息;

[0062] 将磁场传感器反馈的磁场向量信息和运动传感器反馈的数值信息与空间磁感线向量场分布信息进行对比,得到胶囊内窥镜在空间磁感线向量场中的位置和在空间中的姿态。

[0063] 进一步地,在获取胶囊内窥镜的位姿之后,还包括:

[0064] 判断胶囊内窥镜的位姿是否达到了目标位姿;

[0065] 若胶囊内窥镜未达到目标位姿,则通过目标位姿和胶囊内窥镜的当前位姿,计算机器人手臂的目标运动位置;

[0066] 若胶囊内窥镜达到目标位姿,则判断是否所有目标检查完毕;

[0067] 若否,则设定胶囊内窥镜的目标位姿。

[0068] 若所有目标检查完毕,则结束检测。

[0069] 在本实施方式中,采用多传感器反馈的方法,可以实时对胶囊内窥镜的位姿做出下一步的运动规划,实现了对胶囊内窥镜的自动控制。尤其是采用磁场传感器和运动传感器的综合使用,磁场传感器能够检测胶囊内窥镜自身位置的磁场强度和方向等信息,而运动传感器的安装使得胶囊内窥镜可以对自身的位姿与运动状态进行反馈,这两者的综合使用才能够实现精确磁场定位,大大提高定位的准确性,使得运动控制更加精准。

[0070] 综上所述,通过在用户体外对位于胶囊外壳内的磁体施加力来控制胶囊内窥镜的

运动,如通过其他的磁体在用户身体外施加牵引力来控制胶囊内窥镜进行运动,通过胶囊内窥镜中的磁场传感器和运动传感器的共同作用来精确地反馈胶囊内窥镜的位姿。

[0071] 机器人手臂的应用,可以提供一个动态的磁场,一是其自身运动可以为胶囊内窥镜的运动提供动力,二是由于机器人手臂的所有旋转或平移关节的旋转值可控,可以通过读取对应的编码器的值得到各旋转或平移关节的旋转变量,从而推算出机器人手臂末端的第一磁块的姿态,作为一个重要的参数参与胶囊内窥镜目标位姿的计算,三是机器人的旋转或平移关节采用高精度的电机、驱动器、编码器等元器件,可以提供一个相对人手更加精准的操作。

[0072] 本实用新型中的控制方法,基于胶囊位姿反馈,利用磁场定位和运动传感器进行位姿反馈,为外部的机器人手臂等动力设备的控制提供了数据依据。

[0073] 以上对本实用新型所提供的一种胶囊内窥镜的位姿控制系统及胶囊内窥镜进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以对本实用新型进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本实用新型权利要求的保护范围内。

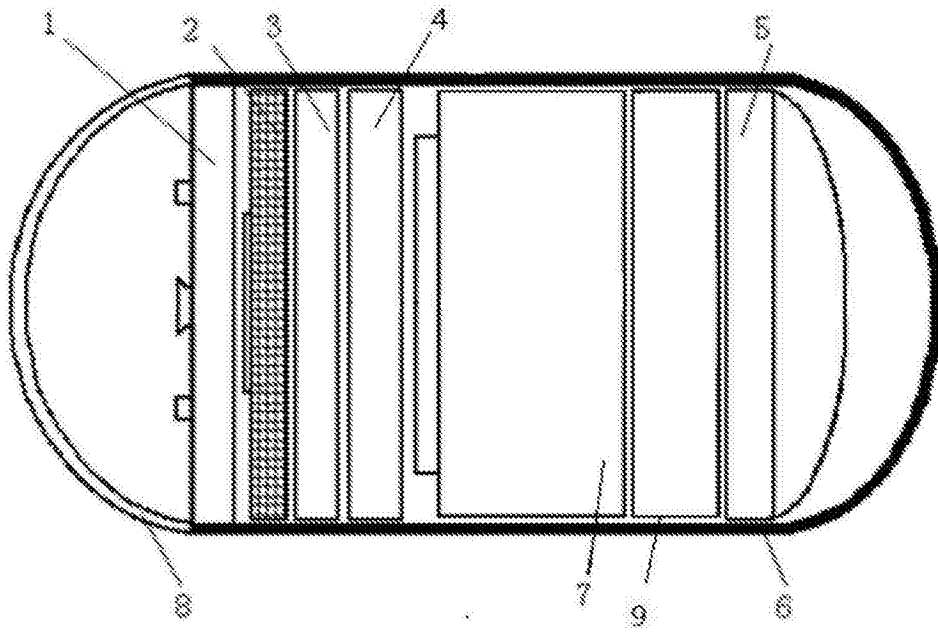


图1

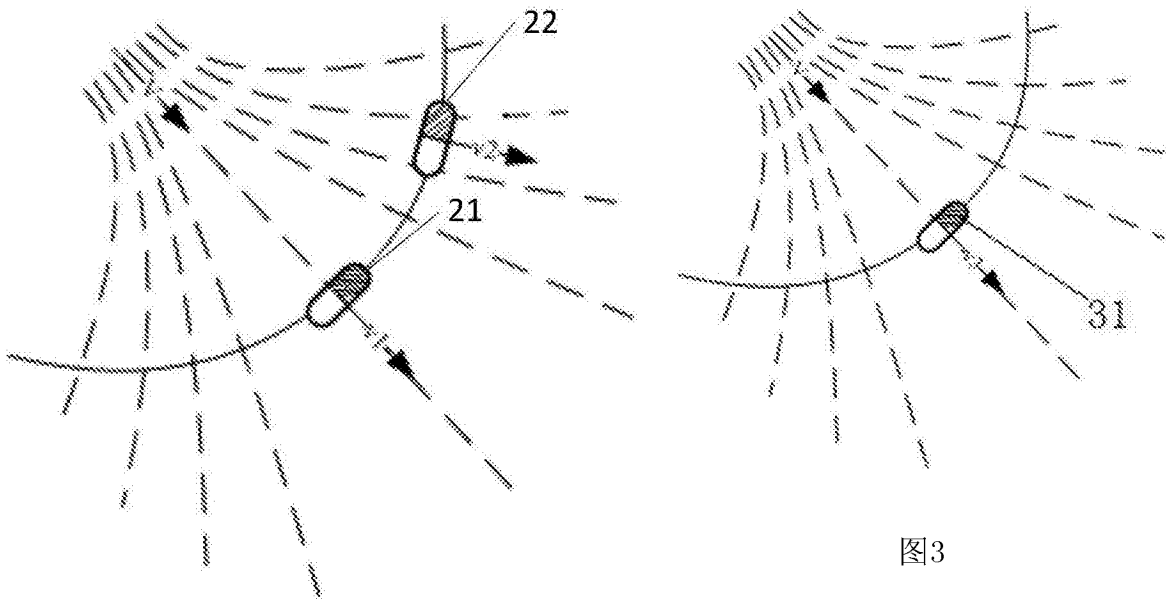


图3

图2

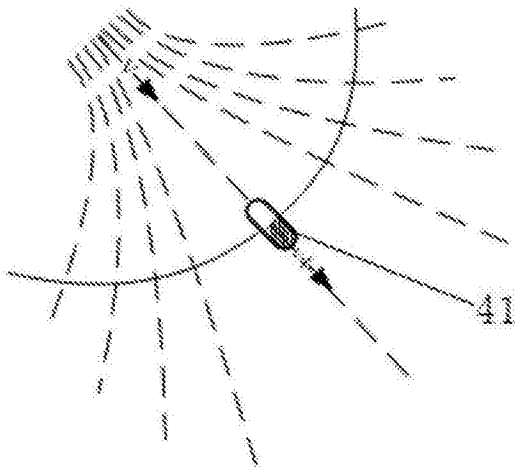


图4

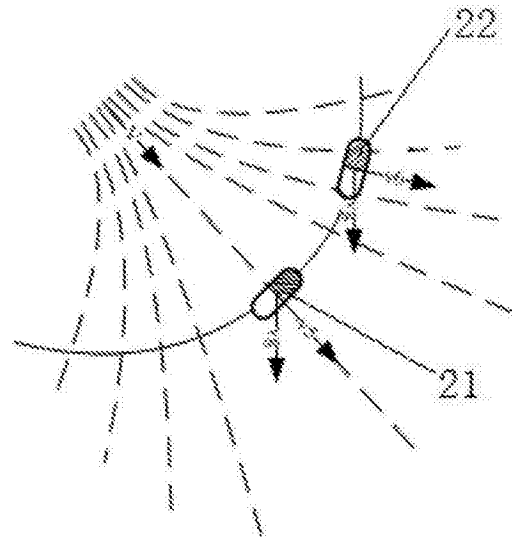


图5

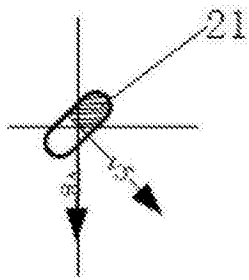


图6

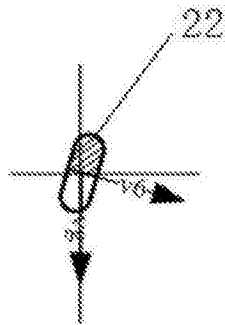


图7

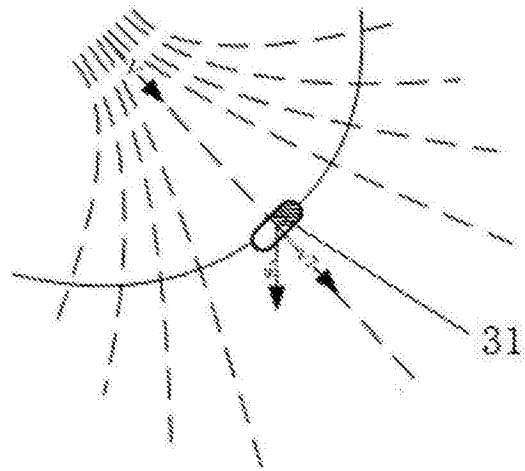


图8

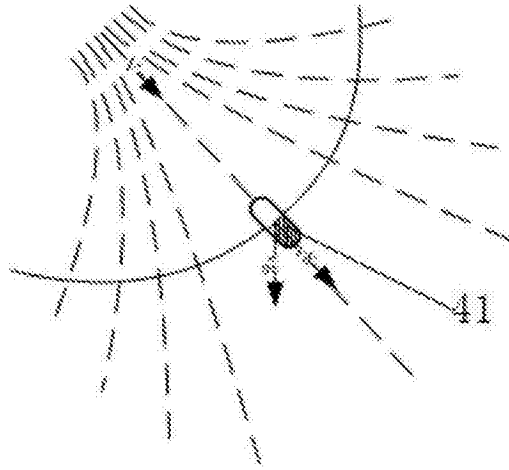


图9

专利名称(译)	胶囊内窥镜的位姿控制系统及胶囊内窥镜		
公开(公告)号	CN205729299U	公开(公告)日	2016-11-30
申请号	CN201620351390.1	申请日	2016-04-22
申请(专利权)人(译)	重庆金山科技(集团)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	重庆金山科技(集团)有限公司		
[标]发明人	梁东 袁建 李彦俊		
发明人	梁东 袁建 李彦俊		
IPC分类号	A61B1/04		
代理人(译)	罗满		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公开了一种胶囊内窥镜的位姿控制系统及胶囊内窥镜，该胶囊内窥镜包括：胶囊外壳和位于胶囊外壳内的磁体，胶囊外壳的前端设有光学前盖，胶囊外壳内设有朝向光学前盖的采集图像信息的镜头以及和镜头连接的图像传感器，胶囊外壳内还设有图像处理器和信号传输模块，图像处理器和图像传感器、信号传输模块分别连接，胶囊外壳内还设有磁场传感器和运动传感器，磁场传感器以及运动传感器均和信号传输模块连接，胶囊外壳内还设有与图像传感器、图像处理器、信号传输模块、磁场传感器以及运动传感器连接的电池模块。通过对位于磁体施加力来控制胶囊内窥镜的运动，通过磁场传感器和运动传感器的共同作用精确地反馈胶囊内窥镜的位姿。

