



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106725271 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201611191389.8

(22)申请日 2016.12.21

(71)申请人 重庆金山医疗器械有限公司

地址 401120 重庆市渝北区回兴街道霓裳大道18号金山国际工业城1幢办公楼

(72)发明人 徐登 梁东

(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 1/273(2006.01)

A61B 1/04(2006.01)

A61B 5/07(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

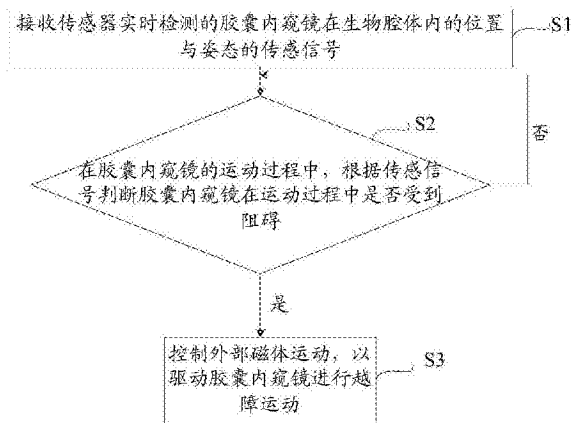
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

胶囊内窥镜在生物体内自动越障的方法及系统

(57)摘要

本发明公开了一种胶囊内窥镜在生物体内自动越障的方法及系统,方法包括:步骤S1:接收传感器实时检测的胶囊内窥镜在生物腔体内的位置与姿态的传感信号;步骤S2:在胶囊内窥镜的运动过程中,根据传感信号判断胶囊内窥镜在运动过程中是否受到阻碍,若是,进入步骤S3,若不是,重复步骤S2;步骤S3:控制外部磁体运动,以驱动胶囊内窥镜进行越障运动。通过接收传感器的传感信号可以判断胶囊内窥镜的运动是否受阻,进而控制外部磁体的运动来驱动胶囊内窥镜越障,即在胶囊内窥镜的运动遇到阻碍后可以自行判断并自动做出越障操作,减轻了人工操控的困难程度,胶囊内窥镜的越障效率较高,有利于实现胶囊内窥镜全自动扫描技术。



1. 一种胶囊内窥镜在生物体内自动越障的方法,其特征在于,包括:
步骤S1:接收传感器实时检测的胶囊内窥镜在生物腔体内的位置与姿态的传感信号;
步骤S2:在所述胶囊内窥镜的运动过程中,根据传感信号判断所述胶囊内窥镜在运动过程中是否受到阻碍,若是,进入步骤S3,若不是,重复步骤S2;
步骤S3:控制外部磁体运动,以驱动所述胶囊内窥镜进行越障运动。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述步骤S3具体包括:
步骤S31:根据传感信号判断所述胶囊内窥镜是否处于竖立状态,若不是,进入步骤S32,若是,进入步骤S33;
步骤S32:控制所述外部磁体运动,以调整所述胶囊内窥镜至竖立状态,调整后进入步骤S33;
步骤S33:控制所述外部磁体进行翻转和/或平移运动,以驱动所述胶囊内窥镜绕障碍物翻转。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述步骤S33具体包括:
步骤S331:实时判断所述胶囊内窥镜是否可以翻转运动,若不是,进入步骤S332,若是,进入步骤S333;
步骤S332:控制所述外部磁体进行平移运动;
步骤S333:控制所述外部磁体进行翻转运动,同时判断所述胶囊内窥镜的翻转总角度是否为设定角度,若是,越障结束。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述设定角度为180度。
5. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述步骤S3后,还包括:
步骤S4:根据传感信号判断所述胶囊内窥镜与所述外部磁体之间的距离和相对方位关系,将获得的数据与越障之前的对应数据进行对比,以判断是否越障成功,若不是,驱动所述外部磁体返回上一操作点,并进入步骤S3,若是,控制所述胶囊内窥镜原地等待下一步指令操作。
6. 一种胶囊内窥镜在生物体内自动越障的系统,其特征在于,包括:
接收模块,用于接收传感器实时检测的胶囊内窥镜在生物腔体内的位置与姿态的传感信号;
判断模块,用于在所述胶囊内窥镜的运动过程中,根据传感信号判断所述胶囊内窥镜在运动过程中是否受到阻碍,若是,触发调整模块,若不是,重复自身的判断操作;
所述调整模块,用于控制外部磁体运动,以驱动所述胶囊内窥镜进行越障运动。
7. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述调整模块具体包括:
分析单元,用于根据传感信号判断所述胶囊内窥镜是否处于竖立状态,若不是,触发调整单元,若是,触发越障控制单元;
所述调整单元,用于控制所述外部磁体运动,以调整所述胶囊内窥镜至竖立状态,调整后触发所述越障控制单元;
所述越障控制单元,用于控制所述外部磁体进行翻转和/或平移运动,以驱动所述胶囊内窥镜绕障碍物翻转。
8. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,所述越障控制单元具体包括:
运动判断单元,用于实时判断所述胶囊内窥镜是否可以翻转运动,若不是,触发平

移控制单元,若是,触发翻转控制单元;

所述平移控制单元,用于控制所述外部磁体进行平移运动;

所述翻转控制单元,用于控制所述外部磁体进行翻转运动,同时判断所述胶囊内窥镜的翻转总角度是否为设定角度,若是,越障结束。

9. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,还包括由所述调整模块触发的校验模块,用于根据传感信号判断所述胶囊内窥镜与所述外部磁体之间的距离和相对方位关系,将获得的数据与越障之前的对应数据进行对比,以判断是否越障成功,若不是,驱动所述外部磁体返回上一操作点,并触发所述调整模块,若是,控制所述胶囊内窥镜原地等待下一步指令操作。

胶囊内窥镜在生物体内自动越障的方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗技术领域,特别涉及一种胶囊内窥镜在生物体内自动越障的方法。此外,本发明还涉及一种应用上述方法的胶囊内窥镜在生物体内自动越障的系统。

背景技术

[0002] 在医疗领域,胶囊内窥镜的应用提高了医疗诊断的准确性。在使用时,胶囊内窥镜进入生物腔体(例如,胃)后,医护人员会操纵外部磁体使胶囊内窥镜运动到生物腔体中的某些特定位置(如:胃底、贲门、幽门等)进行检查。在运动过程中胶囊很有可能会受到腔体内突起组织的阻碍而无法跟随外部磁体继续运动。此时,医护人员通常需要花费很多时间去手动调整胶囊内窥镜的姿态与位置使其越过这些障碍。

[0003] 然而,此种越障方法是基于人工操控的,因此对操作员的技巧熟练程度要求高,操作员需要长时间练习才能熟练掌握,越障操作会影响这项技术的推广普及。

[0004] 因此,如何更加有效地进行胶囊内窥镜的越障,是本领域技术人员目前需要解决的技术问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的是提供一种胶囊内窥镜在生物体内自动越障的方法,能够更加有效地进行胶囊内窥镜的越障。本发明的另一目的是提供一种胶囊内窥镜在生物体内自动越障的系统,能够更加有效地进行胶囊内窥镜的越障。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种胶囊内窥镜在生物体内自动越障的方法,包括:

[0008] 步骤S1:接收传感器实时检测的胶囊内窥镜在生物腔体内的位置与姿态的传感信号;

[0009] 步骤S2:在所述胶囊内窥镜的运动过程中,根据传感信号判断所述胶囊内窥镜在运动过程中是否受到阻碍,若是,进入步骤S3,若不是,重复步骤S2;

[0010] 步骤S3:控制外部磁体运动,以驱动所述胶囊内窥镜进行越障运动。

[0011] 优选地,所述步骤S3具体包括:

[0012] 步骤S31:根据传感信号判断所述胶囊内窥镜是否处于竖立状态,若不是,进入步骤S32,若是,进入步骤S33;

[0013] 步骤S32:控制所述外部磁体运动,以调整所述胶囊内窥镜至竖立状态,调整后进入步骤S33;

[0014] 步骤S33:控制所述外部磁体进行翻转和/或平移运动,以驱动所述胶囊内窥镜绕障碍物翻转。

[0015] 优选地,所述步骤S33具体包括:

[0016] 步骤S331:实时判断所述胶囊内窥镜是否可以翻转运动,若不是,进入步骤S332,若是,进入步骤S333;

- [0017] 步骤S332:控制所述外部磁体进行平移运动;
- [0018] 步骤S333:控制所述外部磁体进行翻转运动,同时判断所述胶囊内窥镜的翻转总角度是否为设定角度,若是,越障结束。
- [0019] 优选地,所述设定角度为180度。
- [0020] 优选地,所述步骤S3后,还包括:
- [0021] 步骤S4:根据传感信号判断所述胶囊内窥镜与所述外部磁体之间的距离和相对方位关系,将获得的数据与越障之前的对应数据进行对比,以判断是否越障成功,若不是,驱动所述外部磁体返回上一操作点,并进入步骤S3,若是,控制所述胶囊内窥镜原地等待下一步指令操作。
- [0022] 一种胶囊内窥镜在生物体内自动越障的系统,包括:
- [0023] 接收模块,用于接收传感器实时检测的胶囊内窥镜在生物腔体内的位置与姿态的传感信号;
- [0024] 判断模块,用于在所述胶囊内窥镜的运动过程中,根据传感信号判断所述胶囊内窥镜在运动过程中是否受到阻碍,若是,触发调整模块,若不是,重复自身的判断操作;
- [0025] 所述调整模块,用于控制外部磁体运动,以驱动所述胶囊内窥镜进行越障运动。
- [0026] 优选地,所述调整模块具体包括:
- [0027] 分析单元,用于根据传感信号判断所述胶囊内窥镜是否处于竖立状态,若不是,触发调整单元,若是,触发越障控制单元;
- [0028] 所述调整单元,用于控制所述外部磁体运动,以调整所述胶囊内窥镜至竖立状态,调整后触发所述越障控制单元;
- [0029] 所述越障控制单元,用于控制所述外部磁体进行翻转和/或平移运动,以驱动所述胶囊内窥镜绕障碍物翻转。
- [0030] 优选地,所述越障控制单元具体包括:
- [0031] 运动判断单元,用于实时判断所述胶囊内窥镜是否可以继续进行翻转运动,若不是,触发平移控制单元,若是,触发翻转控制单元;
- [0032] 所述平移控制单元,用于控制所述外部磁体进行平移运动;
- [0033] 所述翻转控制单元,用于控制所述外部磁体进行翻转运动,同时判断所述胶囊内窥镜的翻转总角度是否为设定角度,若是,越障结束。
- [0034] 优选地,还包括由所述调整模块触发的校验模块,用于根据传感信号判断所述胶囊内窥镜与所述外部磁体之间的距离和相对方位关系,将获得的数据与越障之前的对应数据进行对比,以判断是否越障成功,若不是,驱动所述外部磁体返回上一操作点,并触发所述调整模块,若是,控制所述胶囊内窥镜原地等待下一步指令操作。
- [0035] 本发明提供的胶囊内窥镜在生物体内自动越障的方法通过接收传感器的传感信号来判断胶囊内窥镜的运动是否受阻,进而控制外部磁体的运动来驱动胶囊内窥镜越障,即在胶囊内窥镜的运动遇到阻碍后可以自行判断并自动做出越障操作,减轻了人工操控的困难程度,胶囊内窥镜的越障效率较高,有利于实现胶囊内窥镜全自动扫描技术。
- [0036] 本发明提供的胶囊内窥镜在生物体内自动越障的系统,能够更加有效地进行胶囊内窥镜的越障。

附图说明

[0037] 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,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0038] 图1为本发明所提供胶囊内窥镜在生物体内自动越障的方法的具体实施例一的流程图;

[0039] 图2为本发明所提供胶囊内窥镜在生物体内自动越障的方法的具体实施例二的流程图;

[0040] 图3为本发明所提供方法的具体实施例中胶囊内窥镜在越障过程中的第一位置图;

[0041] 图4为本发明所提供方法的具体实施例中胶囊内窥镜在越障过程中的第二位置图;

[0042] 图5为本发明所提供方法的具体实施例中胶囊内窥镜在越障过程中的第三位置图;

[0043] 图6为本发明所提供方法的具体实施例中胶囊内窥镜在越障过程中的第四位置图;

[0044] 图7为本发明所提供方法的具体实施例中胶囊内窥镜在越障过程中的第五位置图。

具体实施方式

[0045] 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,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0046] 本发明的核心是提供一种胶囊内窥镜在生物体内自动越障的方法,能够更加有效地进行胶囊内窥镜的越障。本发明的另一核心是提供一种包括上述胶囊内窥镜在生物体内自动越障的系统,能够更加有效地进行胶囊内窥镜的越障。

[0047] 请参考图1和图2,图1为本发明所提供胶囊内窥镜在生物体内自动越障的方法的具体实施例一的流程图;图2为本发明所提供胶囊内窥镜在生物体内自动越障的方法的具体实施例二的流程图;

[0048] 本发明所提供胶囊内窥镜在生物体内自动越障的方法的一种具体实施例中,包括以下步骤:

[0049] 步骤S1:接收传感器实时检测的胶囊内窥镜在生物腔体内的位置与姿态的传感信号。

[0050] 其中,胶囊内窥镜设置于生物腔体内,胶囊内窥镜中设置传感器,传感器通过无线传输进行数据传输,外部磁体设置在生物腔体外,外部磁体安装在外部磁体驱动装置上,外部磁体驱动装置在接收指令后驱动外部磁体运动,胶囊内窥镜中还设有永磁体,外部磁体

与永磁体之间异性相吸,使外部磁体能够驱动胶囊内窥镜,通过控制外部磁体运动,可以使胶囊内窥镜进行与外部磁体一致的运动。

[0051] 其中,传感器具体可以包括姿态传感器等多种传感器,以获取胶囊内窥镜在运动过程中是否受到阻碍的信息。传感器的监测是在胶囊内窥镜的使用过程中时刻进行的,传感信号中包含的数据可以跟随胶囊内窥镜的实际情况进行改变,根据传感器实时监测得到的传感信号中的数据可以对外部磁体进行控制,以确保胶囊内窥镜与外部磁体之间的姿态具有一致性,同时,根据传感信号可以适时调整外部磁体与胶囊内窥镜之间的距离,以保证外部磁体对胶囊内窥镜的控制作用。

[0052] 步骤S2:在胶囊内窥镜的运动过程中,根据传感信号判断胶囊内窥镜在运动过程中是否受到阻碍,若是,进入步骤S3,若不是,重复步骤S2。

[0053] 步骤S3:控制外部磁体运动,以驱动胶囊内窥镜进行越障运动。

[0054] 其中,胶囊内窥镜遇到的阻碍主要指的是胶囊内窥镜在生物腔体内运动的过程中遇到的突起组织,本申请的方法主要可以用于突起组织的高度不大于胶囊内窥镜在竖立时的高度时的越障。其中,竖立状态指的是胶囊内窥镜上的任意两个连接形成的线段中,长度最大的线段与突起组织突出的最高点和突起组织的底端之间的连成线段相平行的状态,越障效果较佳,当然,其他情况下也可以使用此种自动越障的方法进行越障。

[0055] 此种胶囊内窥镜在生物体内自动越障的方法通过接收传感器的传感信号来判断胶囊内窥镜的运动是否受阻,进而控制外部磁体的运动来驱动胶囊内窥镜越障,即在胶囊内窥镜的运动遇到阻碍后可以自行判断并自动做出越障操作,减轻了人工操控的困难程度,胶囊内窥镜的越障效率较高,有利于实现胶囊内窥镜全自动扫描技术。

[0056] 请参考图3至图7,图3至图7为本发明所提供方法的具体实施例中胶囊内窥镜在越障过程中的在不同位置时的位置图。

[0057] 上述实施例中,步骤S3具体可以包括:

[0058] 步骤S31:根据传感信号判断胶囊内窥镜是否处于竖立状态,若不是,进入步骤S32,若是,进入步骤S33。

[0059] 其中,在确定胶囊内窥镜受到阻碍后,通过分析可以判定胶囊内窥镜的姿态、位置以及与障碍物之间的相对位置关系。

[0060] 步骤S32:控制外部磁体运动,以调整胶囊内窥镜至竖立状态,调整后进入步骤S33。

[0061] 其中,调整外部磁体的姿态及位置即可调整胶囊内窥镜的姿态以及位置。

[0062] 步骤S33:控制外部磁体进行翻转和/或平移运动,以驱动胶囊内窥镜绕障碍物翻转。

[0063] 其中,在进行越障时,首先分析并保证胶囊内窥镜处于竖立状态,此步骤可以看做是越障的准备工作,便于之后的越障运动的实现。例如,当胶囊内窥镜的最大长度为障碍物的高度的二倍时,如果胶囊内窥镜保持竖立状态,则胶囊内窥镜有一半高出于障碍物,便于进行步骤S33,有利于提高越障的成功性。

[0064] 具体地,步骤S33具体可以包括:

[0065] 步骤S331:实时判断胶囊内窥镜是否可以翻转运动,若不是,进入步骤S332,若是,进入步骤S333。

[0066] 步骤S332:控制外部磁体进行平移运动。

[0067] 步骤S333:控制外部磁体进行翻转运动,同时判断胶囊内窥镜的翻转总角度是否为设定角度,若是,越障结束。

[0068] 其中,步骤S32之后,步骤S331是在步骤S332、步骤S333进行的同时实时进行的,直至步骤S333中进行到确定越障结束。具体可以根据传感器实时监测得到的传感信号中的数据判断胶囊内窥镜3与外部磁体1是否进行一致性运动,以确定胶囊内窥镜3是否可以翻转。

[0069] 其中,胶囊内窥镜3主要通过翻转即角度的改变来实现越障,以减小与遇障前的原行进方向偏离过多,然而,障碍物2可能在某一方向的长度值较大,以致胶囊内窥镜3无法进行角度的改变,此时根据传感信号控制外部磁体1进行平移运动,直至可以再次进行角度改变的翻转,从而通过翻转与平移的配合实现越障。

[0070] 在进行步骤S333时,如果胶囊内窥镜3翻转的总角度未达到设定角度,则控制外部磁体1一直进行步骤S331,并根据步骤S331的判断结果不断进行步骤S332和步骤S333,直至胶囊内窥镜3翻越设定角度方可确认越障结束。

[0071] 其中,设定角度为控制胶囊内窥镜进行翻转的总角度,优选为180度,使胶囊内窥镜正好翻转半圈,且便于进行角度控制。当然,此处胶囊内窥镜3翻转的总角度也可以设定为其他值,例如150度。

[0072] 其中,翻转与平移可以缓慢进行,具体可以通过控制外部磁体的运动速度进行限定。

[0073] 可见,此种方法能够更加准确有效地进行胶囊内窥镜的自动越障,能够尽量减少与遇障前原行进方向的偏离。当然,步骤S33的实现方式不限于此,例如,也可以通过以下步骤实现:

[0074] 步骤S3301:平移第一设定距离;

[0075] 步骤S3302:旋转90度;

[0076] 步骤S3303:平移第二设定距离;

[0077] 步骤S3304:旋转90度;

[0078] 步骤S3301:平移第三设定距离,越障结束。

[0079] 其中,第一设定距离、第二设定距离与第三设定距离可以根据胶囊内窥镜所在的生物腔体的大小进行设定。

[0080] 上述各个实施例中,步骤S3后,还可以包括:

[0081] 步骤S4:根据传感信号判断胶囊内窥镜与外部磁体之间的距离和相对方位关系,将获得的数据与越障之前的对应数据进行对比,以判断是否越障成功,若不是,驱动外部磁体返回上一操作点,并进入步骤S3,若是,控制胶囊内窥镜原地等待下一步指令操作。

[0082] 其中,上一操作点指的是外部磁体在进行步骤S3之前判定遇到障碍时所处的位置和姿态,然后,再次进行步骤S3,重新进行越障。步骤S4的进行可以更加准确地确定越障情况与效果,保证胶囊内窥镜使用的可靠性。

[0083] 除了上述胶囊内窥镜在生物体内自动越障的方法,本发明还提供了一种能够实现上述方法的胶囊内窥镜在生物体内自动越障的系统,该系统主要包括:

[0084] 接收模块,用于接收传感器实时检测的胶囊内窥镜在生物腔体内的位置与姿态的传感信号;

[0085] 判断模块,用于在胶囊内窥镜的运动过程中,根据传感信号判断胶囊内窥镜在运动过程中是否受到阻碍,若是,触发调整模块,若不是,重复自身的判断操作;

[0086] 调整模块,用于控制外部磁体运动,以驱动胶囊内窥镜进行越障运动。

[0087] 本实施例所提供的胶囊内窥镜在生物体内自动越障的系统主要包括三个模块,三个模块分别完成上述技术内容,可以知道,该系统用于实现上述方法,所以系统的使用过程与上述方法一致,对于该系统的使用过程,在此不再赘述。

[0088] 在上述实施例中,调整模块具体可以包括:

[0089] 分析单元,用于根据传感信号判断胶囊内窥镜是否处于竖立状态,若不是,触发调整单元,若是,触发越障控制单元;

[0090] 调整单元,用于控制外部磁体运动,以调整胶囊内窥镜至竖立状态,调整后触发越障控制单元;

[0091] 越障控制单元,用于控制外部磁体进行翻转和/或平移运动,以驱动胶囊内窥镜绕障碍物翻转。

[0092] 上述各个实施例中,越障控制单元具体可以包括:

[0093] 运动判断单元,用于实时判断胶囊内窥镜是否可以翻转运动,若不是,触发平移控制单元,若是,触发翻转控制单元;

[0094] 平移控制单元,用于控制外部磁体进行平移运动;

[0095] 翻转控制单元,用于控制外部磁体进行翻转运动,同时判断胶囊内窥镜的翻转总角度是否为设定角度,若是,越障结束。

[0096] 上述各个实施例中,系统还包括由调整模块触发的校验模块,用于根据传感信号判断胶囊内窥镜与外部磁体之间的距离和相对方位关系,将获得的数据与越障之前的对应数据进行对比,以判断是否越障成功,若不是,驱动外部磁体返回上一操作点,并触发调整模块,若是,控制胶囊内窥镜原地等待下一步指令操作。

[0097] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0098] 以上对本发明所提供的胶囊内窥镜在生物体内自动越障的方法及系统进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明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发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

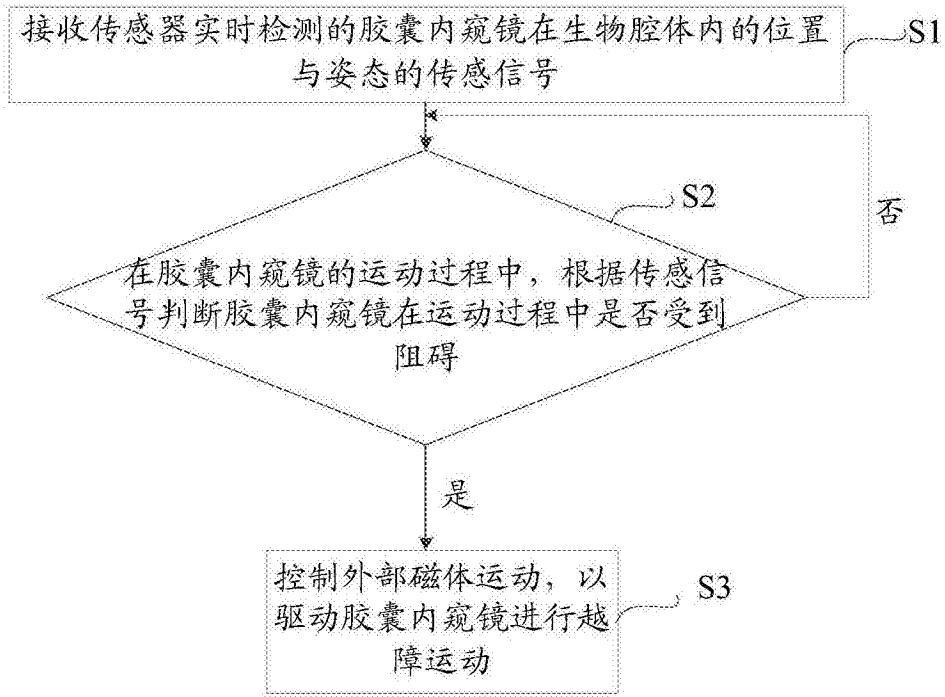


图1

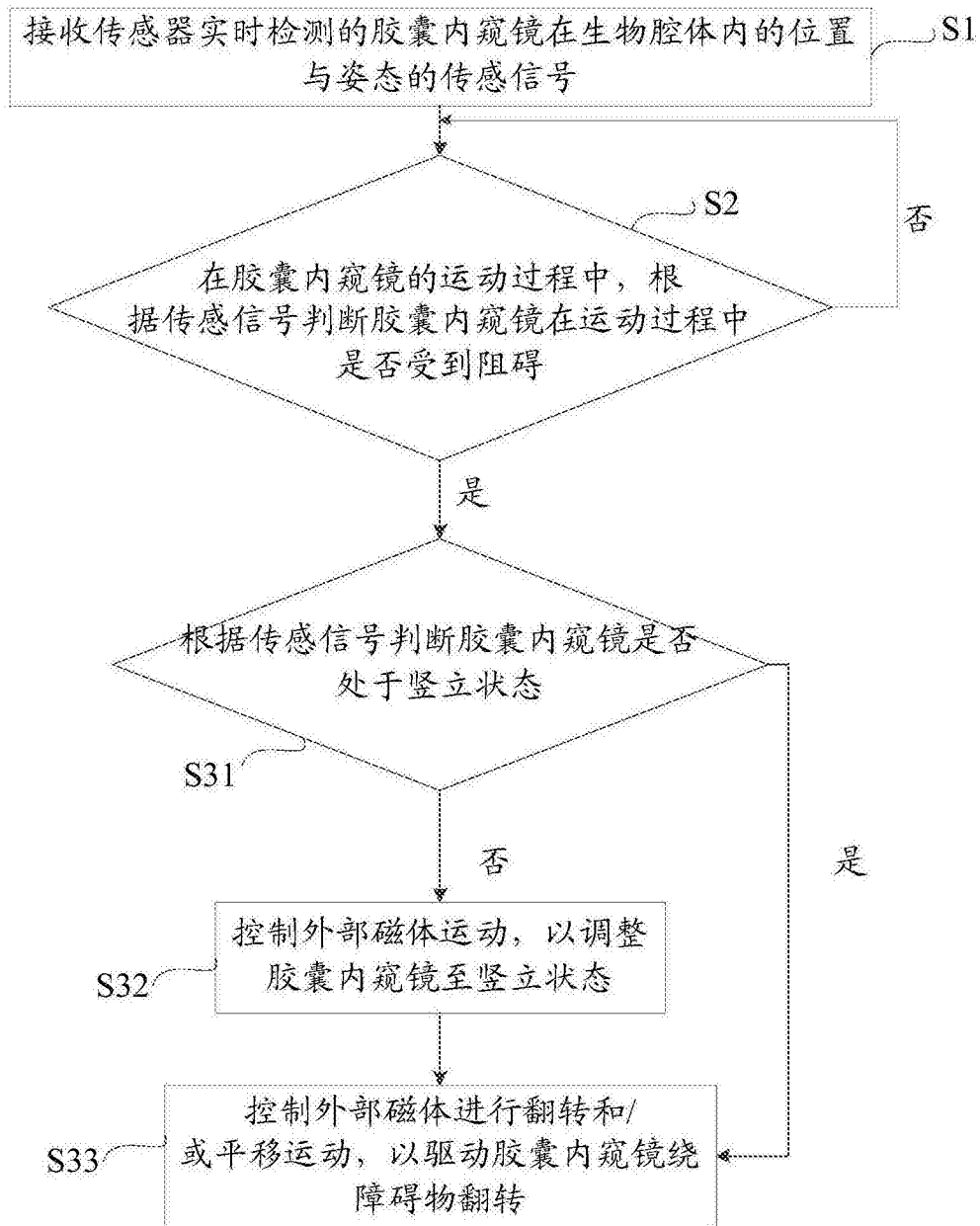


图2

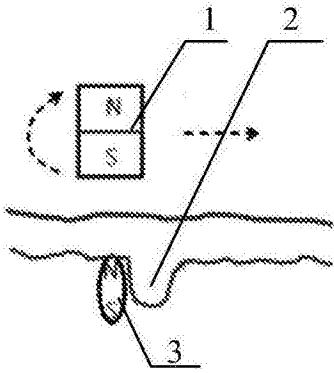


图3

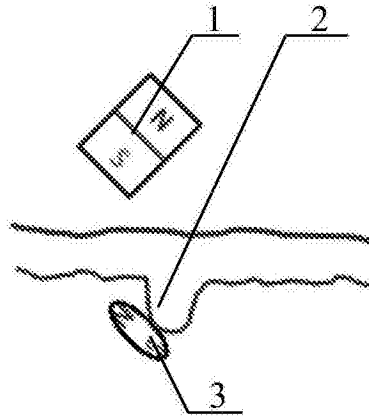


图4

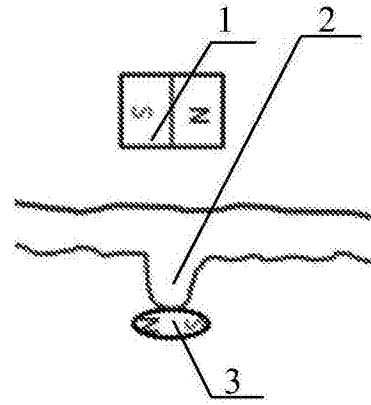


图5

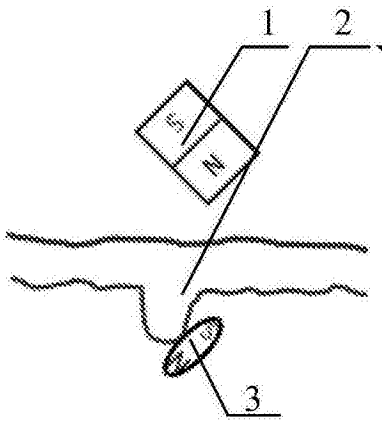


图6

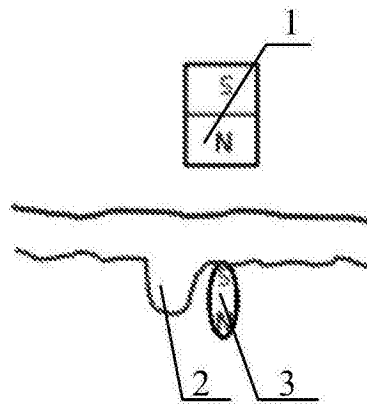


图7

专利名称(译)	胶囊内窥镜在生物体内自动越障的方法及系统		
公开(公告)号	CN106725271A	公开(公告)日	2017-05-31
申请号	CN201611191389.8	申请日	2016-12-21
[标]申请(专利权)人(译)	重庆金山医疗器械有限公司		
申请(专利权)人(译)	重庆金山医疗器械有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	重庆金山医疗器械有限公司		
[标]发明人	徐登 梁东		
发明人	徐登 梁东		
IPC分类号	A61B1/273 A61B1/04 A61B5/07 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00016 A61B1/00131 A61B1/00158 A61B1/041 A61B1/045 A61B1/2736 A61B5/07		
代理人(译)	罗满		
其他公开文献	CN106725271B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种胶囊内窥镜在生物体内自动越障的方法及系统，方法包括：步骤S1：接收传感器实时检测的胶囊内窥镜在生物腔体内的位置与姿态的传感信号；步骤S2：在胶囊内窥镜的运动过程中，根据传感信号判断胶囊内窥镜在运动过程中是否受到阻碍，若是，进入步骤S3，若不是，重复步骤S2；步骤S3：控制外部磁体运动，以驱动胶囊内窥镜进行越障运动。通过接收传感器的传感信号可以判断胶囊内窥镜的运动是否受阻，进而控制外部磁体的运动来驱动胶囊内窥镜越障，即在胶囊内窥镜的运动遇到阻碍后可以自行判断并自动做出越障操作，减轻了人工操控的困难程度，胶囊内窥镜的越障效率较高，有利于实现胶囊内窥镜全自动扫描技术。

