



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108451490 A

(43)申请公布日 2018.08.28

(21)申请号 201810083630.8

(22)申请日 2018.01.29

(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 1/045(2006.01)

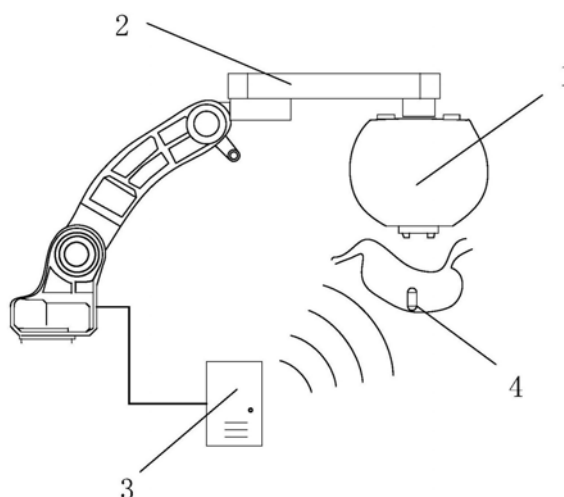
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的系统
及方法

(57)摘要

本发明公开了一种在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的系统,包括:磁体、驱动装置、处理器、胶囊内窥镜,所述胶囊内窥镜中设置有永磁体、无线通信设备、三轴加速度传感器和三轴磁场传感器;处理器用于控制磁体在消化腔体上方水平面内按预定轨迹运动;并根据三轴加速度传感器和三轴磁场传感器测量值,判断是否存在符合第一预定条件和第二预定条件的位置点,如果是,则该位置点为胶囊内窥镜所在位置的的正上方的位置点,对胶囊内窥镜的定位成功。本发明所的方法简单易实现,且检测结果精确度高,也不会对被检测者产生有害的副作用。提高了搜寻胶囊内窥镜的工作效率。本发明还公开了在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的方法,也具有上述有益效果。



1. 一种在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的系统,其特征在于,包括:

磁体、驱动装置、处理器、胶囊内窥镜,所述胶囊内窥镜中设置有永磁体、无线通信设备、三轴加速度传感器和三轴磁场传感器;

其中,所述处理器和所述驱动装置相连接,且和所述胶囊内窥镜通过无线通讯连接;

所述处理器用于控制所述驱动装置驱动所述磁体在消化腔体上方水平面内按预定轨迹运动;接收所述无线通信设备发送的数据,所述数据为所述磁体依次经过预定轨迹上各个预定位置点时,所述三轴加速度传感器检测的三轴分量数据和所述三轴磁场传感器检测的磁场强度数据;判断所述预定位置点中是否存在对应的三轴分量数据和磁场强度数据满足第一预设条件和第二预设条件的位置点,如果是,则对应的三轴分量数据和磁场强度数据满足第一预设条件和第二预设条件的所述预定位置点为内置有永磁体的所述胶囊内窥镜所在位置的正上方的位置点;

其中,所述第一预设条件为所述预定位置点对应的三轴分量矢量合成后的空间矢量,和方向永磁体的充磁方向平行且大小在预定阈值范围内;

所述第二预设条件为所述预定位置点对应的磁场强度是所述预定轨迹各个预定位置点对应的磁场强度中的最大值。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述处理器具体用于:

如果所述预定位置点中不存在满足第一预设条件和第二预设条件的预定位置点,则判断所述预定位置点中是否存在满足第三预设条件的预定位置点;

如果是,则根据所述预定位置点的位置重新设定预定运动轨迹,并重复执行控制磁体在消化腔体上方水平面内按预定轨迹运动的操作,直到所述预定轨迹上存在满足第一预设条件和所述第二预设条件的预定位置点;

其中,所述第三预设条件为所述预定位置点对应的磁场强度大于预设磁场强度阈值。

3. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,所述处理器具体用于:

以满足第三预设条件的预定位置点对应的磁场强度最大的预定位置点为中心划分检测区域,并在检测区域中设定预定运动轨迹。

4. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,所述处理器具体用于:

如果所述预定轨迹上不存在满足第三预设条件的预定位置点,降低所述磁体的高度,再重复执行控制磁体在消化腔体上方水平面内按预定轨迹运动的操作,直到所述预定位置点中存在同时满足第一预设条件和所述第二预设条件的预定位置点。

5. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述处理器具体用于:

如果所述预定位置点中不存在满足第一预设条件和第二预设条件的预定位置点,则判断所述预定轨迹上是否存在多个依次相邻的预定位置点,在所述磁体依次经过多个所述预定位置点时,所述三轴磁场传感器检测的磁场强度先增大后减小;

如果是,则根据多个所述预定位置点所在位置重新设定预定运动轨迹,并重复执行控制磁体在消化腔体上方水平面内按预定轨迹运动的操作,直到所述预定位置点中存在满足所述第一预设条件和所述第二预设条件的预定位置点。

6. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述胶囊内窥镜的摄像装置还用于在所述磁体依次经过预定轨迹上各个预定位置点时,拍摄的消化腔体内的图像;

所述处理器还用于在控制磁体在消化腔体上方水平面内按预定轨迹运动之后,接收所

述无线通讯设备发送的图像数据；

如果所述预定位置点上不存在满足所述第一预设条件和所述第二预设条件的预定位置点，则判断各个所述图像中是否存在与拍摄时间相邻的图像显示内容不同的图像，如果是，则根据所述图像对应的预定位置点的位置重新设定预定运动轨迹，并重复执行控制磁体在消化腔体上方水平面内按预定轨迹运动的操作，直到所述预定轨迹上存在满足第一预设条件和所述第二预设条件的预定位置点。

7. 根据权利要求1至6任一项所述的系统，其特征在于，所述处理器具体用于：控制磁体在所述预定轨迹运动，并在预定轨迹上每个预定位置点处停留预定时长。

8. 一种在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的方法，其特征在于，包括：

处理器控制驱动装置驱动磁体在消化腔体上方水平面内按预定轨迹运动；

所述处理器接收所述无线通信设备发送的数据，所述数据为所述磁体位于所述预定轨迹上各个预定位置点时，对应的胶囊内窥镜的三轴加速度传感器和三轴磁场传感器分别检测的三轴分量数据和磁场强度数据；

所述处理器判断所述预定位置点中是否存在对应的三轴分量数据和磁场强度数据满足第一预设条件和第二预设条件的位置点，如果是，则对应的三轴分量数据和磁场强度数据满足第一预设条件和第二预设条件的所述预定位置点为内置有永磁体的所述胶囊内窥镜所在位置的正上方的位置点；

其中，所述第一预设条件为所述预定位置点对应的三轴分量矢量合成后的空间矢量方向，和永磁体的充磁方向平行且大小在预定阈值范围内；

所述第二预设条件为所述预定位置点对应的磁场强度是所述预定轨迹各个预定位置点对应的磁场强度中的最大值。

9. 根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述处理器判断所述预定位置点中是否存在对应的三轴分量数据和磁场强度数据满足第一预设条件和第二预设条件的位置点包括：

如果所述预定位置点中不存在满足第一预设条件和第二预设条件的预定位置点，则判断所述预定轨迹上是否存在满足第三预设条件的预定位置点；

如果是，则根据所述预定位置点的位置重新设定预定运动轨迹，并重复执行控制磁体在消化腔体上方水平面内按预定轨迹运动的操作，直到所述预定轨迹上存在满足所述第一预设条件和所述第二预设条件的预定位置点；

其中，所述第三预设条件为所述预定位置点对应的磁场强度大于预设磁场强度阈值。

10. 根据权利要求9所述的方法，其特征在于，所述判断所述预定位置点中是否存在满足第三预设条件的预定位置点包括：

如果所述预定轨迹上不存在满足第三预设条件的预定位置点，降低所述磁体的高度，再重复执行控制磁体在消化腔体上方水平面内按预定轨迹运动的操作，直到所述预定位置点中存在同时满足第一预设条件和所述第二预设条件的预定位置点。

一种在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,特别是涉及一种在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的系统及方法。

背景技术

[0002] 胶囊内窥镜是一种形状类似于胶囊药丸的消化道疾病辅助诊查装置。在被检查者吞服过后,胶囊内窥镜在人体内的位置无法探知。医生只能通过查看当前胶囊内窥镜拍摄的图片信息依靠经验来判断胶囊内窥镜的大致位置。

[0003] 目前比较常规的胶囊内窥镜的定位技术是一种基于无线射频信号的定位技术,利用人体外天线接收源自胶囊内窥镜的射频信号,并算出胶囊的位置。但是,该技术的定位精度太低,且需经过复杂的计算。另外,还有可以采用X线、CT和MRT医学影像技术定位,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題。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的系统,解决了消化腔体内胶囊内窥镜定位困难且精度低的问题,提高了胶囊内窥镜定位的工作效率。

[0005] 本发明的另一目的是提供一种在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的方法。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的系统,包括:

[0007] 磁体、驱动装置、处理器、胶囊内窥镜,所述胶囊内窥镜中设置有永磁体、无线通信设备、三轴加速度传感器和三轴磁场传感器;

[0008] 其中,所述处理器和所述驱动装置相连接,且和所述胶囊内窥镜通过无线通讯连接;

[0009] 所述处理器用于控制所述驱动装置驱动所述磁体在消化腔体上方水平面内按预定轨迹运动;接收所述无线通信设备发送的数据,所述数据为所述磁体依次经过预定轨迹上各个预定位置点时,所述三轴加速度传感器检测的三轴分量数据和所述三轴磁场传感器检测的磁场强度数据;判断所述预定位置点中是否存在对应的三轴分量数据和磁场强度数据满足第一预设条件和第二预设条件的位置点,如果是,则对应的三轴分量数据和磁场强度数据满足第一预设条件和第二预设条件的所述预定位置点为内置有永磁体的所述胶囊内窥镜所在位置的正上方的位置点;

[0010] 其中,所述第一预设条件为所述预定位置点对应的三轴分量矢量合成后的空间矢量,和方向永磁体的充磁方向平行且大小在预定阈值范围内;

[0011] 所述第二预设条件为所述预定位置点对应的磁场强度是所述预定轨迹各个预定位置点对应的磁场强度中的最大值。

[0012] 可选地,所述处理器具体用于:

[0013] 如果所述预定位置点中不存在满足第一预设条件和第二预设条件的预定位置点,

则判断所述预定位置点中是否存在满足第三预设条件的预定位置点；

[0014] 如果是，则根据所述预定位置点的位置重新设定预定运动轨迹，并重复执行控制磁体在消化腔体上方水平面内按预定轨迹运动的操作，直到所述预定轨迹上存在满足第一预设条件和所述第二预设条件的预定位置点；

[0015] 其中，所述第三预设条件为所述预定位置点对应的磁场强度大于预设磁场强度阈值。

[0016] 可选地，所述处理器具体用于：

[0017] 以满足第三预设条件的预定位置点对应的磁场强度最大的预定位置点为中心划分检测区域，并在检测区域中设定预定运动轨迹。

[0018] 可选地，所述处理器具体用于：

[0019] 如果所述预定轨迹上不存在满足第三预设条件的预定位置点，降低所述磁体的高度，再重复执行控制磁体在消化腔体上方水平面内按预定轨迹运动的操作，直到所述预定位置点中存在同时满足第一预设条件和所述第二预设条件的预定位置点。

[0020] 可选地，所述处理器具体用于：

[0021] 如果所述预定位置点中不存在满足第一预设条件和第二预设条件的预定位置点，则判断所述预定轨迹上是否存在多个依次相邻的预定位置点，在所述磁体依次经过多个所述预定位置点时，所述三轴磁场传感器检测的磁场强度先增大后减小；

[0022] 如果是，则根据多个所述预定位置点所在位置重新设定预定运动轨迹，并重复执行控制磁体在消化腔体上方水平面内按预定轨迹运动的操作，直到所述预定位置点中存在满足所述第一预设条件和所述第二预设条件的预定位置点。

[0023] 可选地，所述胶囊内窥镜的摄像装置还用于在所述磁体依次经过预定轨迹上各个预定位置点时，拍摄的消化腔体内的图像；

[0024] 所述处理器还用于在控制磁体在消化腔体上方水平面内按预定轨迹运动之后，接收所述无线通讯设备发送的图像数据；

[0025] 如果所述预定位置上不存在满足所述第一预设条件和所述第二预设条件的预定位置点，则判断各个所述图像中是否存在与拍摄时间相邻的图像显示内容不同的图像，如果是，则根据所述图像对应的预定位置点的位置重新设定预定运动轨迹，并重复执行控制磁体在消化腔体上方水平面内按预定轨迹运动的操作，直到所述预定轨迹上存在满足第一预设条件和所述第二预设条件的预定位置点。

[0026] 可选地，所述处理器具体用于：

[0027] 控制磁体在所述预定轨迹运动，并在预定轨迹上每个预定位置点处停留预定时长。

[0028] 本发明还提供一种在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的方法，包括：

[0029] 处理器控制驱动装置驱动磁体在消化腔体上方水平面内按预定轨迹运动；

[0030] 所述处理器接收所述无线通信设备发送的数据，所述数据为所述磁体位于所述预定轨迹上各个预定位置点时，对应的胶囊内窥镜的三轴加速度传感器和三轴磁场传感器分别检测的三轴分量数据和磁场强度数据；

[0031] 所述处理器判断所述预定位置点中是否存在对应的三轴分量数据和磁场强度数据满足第一预设条件和第二预设条件的位置点，如果是，则对应的三轴分量数据和磁场强

度数据满足第一预设条件和第二预设条件的所述预定位置点为内置有永磁体的所述胶囊内窥镜所在位置的正上方的位置点；

[0032] 其中,所述第一预设条件为所述预定位置点对应的三轴分量矢量合成后的空间矢量方向,和永磁体的充磁方向平行且大小在预定阈值范围内；

[0033] 所述第二预设条件为所述预定位置点对应的磁场强度是所述预定轨迹各个预定位置点对应的磁场强度中的最大值。

[0034] 可选地,所述处理器判断所述预定位置点中是否存在对应的三轴分量数据和磁场强度数据满足第一预设条件和第二预设条件的位置点包括：

[0035] 如果所述预定位置点中不存在满足第一预设条件和第二预设条件的预定位置点,则判断所述预定轨迹上是否存在满足第三预设条件的预定位置点；

[0036] 如果是,则根据所述预定位置点的位置重新设定预定运动轨迹,并重复执行控制磁体在消化腔体上方水平面内按预定轨迹运动的操作,直到所述预定轨迹上存在满足所述第一预设条件和所述第二预设条件的预定位置点；

[0037] 其中,所述第三预设条件为所述预定位置点对应的磁场强度大于预设磁场强度阈值。

[0038] 可选地,所述判断所述预定位置点中是否存在满足第三预设条件的预定位置点包括：

[0039] 如果所述预定轨迹上不存在满足第三预设条件的预定位置点,降低所述磁体的高度,再重复执行控制磁体在消化腔体上方水平面内按预定轨迹运动的操作,直到所述预定位置点中存在同时满足第一预设条件和所述第二预设条件的预定位置点。

[0040] 本发明所提供的在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的系统,基于已有的用于控制胶囊内窥镜在消化腔体内运动的磁体和胶囊内窥镜的永磁体之间的磁场力的作用。在胶囊内窥镜上设置三轴加速度传感器和三轴磁场传感器,因为当胶囊内窥镜位于磁体正下方时,由于胶囊内窥镜中的永磁体受体外磁体的作用,能够使永磁体的充磁方向处于竖直方向。那么此时胶囊内窥镜的三轴加速度传感器测得的三轴分量经过矢量合成后的空间矢量也是沿竖直方向的,也即是永磁体的充磁方向,且三轴磁场传感器测得胶囊内窥镜所在位置的磁场强度也为最大,由此本发明中以此为依据,确定胶囊内窥镜在消化腔体中的具体位置。整个搜索过程简单易实现,且检测结果精确度高,也不会对被检测者产生有害的副作用。同时由于其易操作性,在很大程度上提高了搜寻胶囊内窥镜的工作效率,节约了工作成本。

[0041] 本发明提供的在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的方法,也具有上述有益效果。

附图说明

[0042] 为了更清楚的说明本发明实施例或现有技术的技术方案,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的介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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。

[0043] 图1为本发明提供的在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的系统的结构示意图；

[0044] 图2为本发明实施例提供的在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的方法的流程示意图；

[0045] 图3为本发明实施例提供的中磁体的预定轨迹示意图。

具体实施方式

[0046] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。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。

[0047] 如图1所示,图1为本发明实施例所提供的在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的系统的结构示意图,该系统包括:

[0048] 磁体1、驱动装置2、处理器3、胶囊内窥镜4,胶囊内窥镜4中内置有永磁体、无线通信设备、三轴加速度传感器和三轴磁场传感器;

[0049] 其中,处理器3和驱动装置2相连接,且和胶囊内窥镜4通过无线通讯连接,请参考图2,处理器3用于执行以下步骤:

[0050] 步骤S201:控制磁体在消化腔体上方水平面内按预定轨迹运动。

[0051] 在实际操作过程中,可以根据消化腔体的大体位置限定检测范围,再在该检测范围内设定磁体1的运动轨迹。具体地,可参考图3,图3为本发明实施例提供的磁体1的预定轨迹示意图,图3中在检测区域建立一个平面坐标系,使磁体1依次经过坐标系中各个位置点,图3坐标系中预设运动轨迹的起点为原点,各个首尾相连的箭头即表示磁体1的预定轨迹的走向,磁体1按照预定轨迹搜寻胶囊内窥镜4所在位置。当然图3中显示的磁体1的预定轨迹仅为本发明中的一种具体实施例,与此类似的实施方式,在此不一一列举。

[0052] 步骤S202:控制驱动装置驱动磁体依次经过预定轨迹上各个预定位置点。

[0053] 步骤S203:接收无线通讯设备发送的三轴分量数据和磁场强度数据;

[0054] 该三轴分量数据为三轴加速度传感器获取的各个预定位置点对应的三个测量轴方向的分量数据。该磁场强度数据为三轴磁场传感器获取各个预定位置点对应的磁场强度数据。

[0055] 步骤S204:当预定位置点中存在满足第一预设条件和第二预设条件的位置点,则完成对胶囊内窥镜的定位。

[0056] 需要说明的是,三轴加速度传感器和三轴磁场传感器均是内置在胶囊内窥镜4内部,并且胶囊内窥镜4中还内置有条形永磁体。内置于胶囊内窥镜4中的条形永磁体使胶囊内窥镜4整体上一端为N磁极另一端为S磁极,那么当磁体1为与预定轨迹上的预定位置点时,如果胶囊内窥镜4位于磁体1的磁场中,此时胶囊内窥镜4中的三轴磁场传感器就能够测得该磁场强度,且磁体1和胶囊内窥镜4距离越近,测得的磁场强度越大,因此可以在磁体1每经过一个预定位置点,均检测一次磁场强度值,获得磁体1位于各个位置点时对应的磁场强度数据。

[0057] 当磁体1和胶囊内窥镜4的距离越近时,三轴磁场传感器检测到的磁场强度的大小就越大,那么当磁体1位于胶囊内窥镜4的正上方时,三轴磁场传感器检测的磁场强度的大小就是各个位置点对应的磁场强度中的最大值,因此可以将预定位置点中满足对应的磁场强度是预定轨迹上各个预定位置点对应的磁场强度中的最大值作为第一预设条件。

[0058] 考虑到如果某个预定位置点仅仅是相对于其他预定位置点而言和胶囊内窥镜4距离最近的位置点,但并不位于胶囊内窥镜4的正上方,该预设位置点也能够满足第一预设条

件。因此第一预设条件是判断预设位置点是否为胶囊内窥镜4正上方的位置点的必要不充分条件。

[0059] 基于三轴加速度传感器的检测原理,三轴角速度传感器具有X轴、Y轴、Z轴三个坐标轴,而物体的运动状态和三个坐标轴上的分量有关。当物体静止时三轴加速度传感器测得三个坐标轴上的分量进行矢量合成后,获得的空间矢量方向和物体重力方向相反,大小等于物体的重力加速度大小;当物体运动时三轴加速度传感器测得三个坐标轴上的分量进行矢量合成后,获得的空间矢量和物体的质量的乘积与物体的重力进行矢量合成后,等于物体所受合力的大小。由此可知,对于处于不同运动状态的物体,三轴加速度传感器三个坐标轴上测量的分量进行矢量合成后,获得的空间矢量和物体质量的乘积等于物体所受的除重力之外的合力的大小。

[0060] 因为胶囊内窥镜4中的永磁体受消化内腔外部的磁体1的磁场力的作用,使得永磁体的充磁方向始终和永磁体所在位置的磁场方向相平行。那么当消化内腔外部的磁体1位于胶囊内窥镜4的正上方时,永磁体的充磁方向应为竖直方向。

[0061] 而对于处于静止状态的胶囊内窥镜4而言,三轴加速度传感器测得的三轴分量经矢量合成后获得的空间矢量的方向应为竖直方向,而大小近似等于重力加速度的大小。

[0062] 由此,可以结合三轴加速度传感器的测量值和胶囊内窥镜4中的永磁体的充磁方向作为判断磁体1是否位于胶囊内窥镜4的正上方的第二预设条件,其中本发明中的预设阈值范围即为近似等于重力加速度大小的阈值范围,本发明中之所以限定由三轴加速度传感器测得的三轴分量获得的空间矢量的大小近似的等于重力加速度的大小,是为了避免胶囊内窥镜4受环境影响发生扰动,那么即使在三轴加速度传感器进行数据测量时,胶囊内窥镜4位于磁体1正下方,也有可能由于胶囊内窥镜4的移动没有停止,在后续过程中胶囊内窥镜4位置发生了改变,最终导致测量结果不准确。

[0063] 需要说明的是,之所以不将第二预设条件作为判断预设位置点是否为胶囊内窥镜4正上方的位置点的充分条件,是因为考虑到消化内腔中的环境较为复杂,且内腔壁的表面并不是平面,因此,也可能存在某些因素干扰使得磁体1到达某个预设位置点时,胶囊内窥镜4处于竖立状态,而该预定位置点并不是胶囊内窥镜4正上方的位置点。因此充分考虑第一预设条件和第二预设条件能够更准确的对胶囊内窥镜4进行定位。

[0064] 另外,对于胶囊内窥镜4中的永磁体而言,比较常规的设置方式是将永磁体的充磁方向设置成和胶囊内窥镜4中心轴线平行的方向,也即是说,当磁体1位于胶囊内窥镜4的正上方时,胶囊内窥镜4处于竖直方向。但是本发明中对永磁体在胶囊内窥镜4中的设置方式本发明中并不限定。而对于判断三轴加速度传感器测得的三轴分量经矢量合成后获得的空间矢量方向是否和胶囊内窥镜4的轴线方向重合的方式,可以在胶囊内窥镜4中设置三轴加速度传感器时,使三轴加速度传感器的一个测量方向轴线和胶囊内窥镜4中的永磁体的充磁方向相互平行,例如,可将三轴加速度传感器的Z轴方向设置为和永磁体的充磁方向平行,那么当三轴加速度传感器测量的X轴和Y轴方向上的加速度大小为零,而Z轴上加速度大小接近重力加速度大小,即可认为该三轴加速度传感器测得的加速度方向和永磁体的充磁方向重合,且大小接近重力加速度。

[0065] 当然,本发明中也并不排除使三轴加速度传感器的三个测量方向轴线和永磁体的充磁成一定夹角的情况,但是这在判断预定位置点是否满足第二预设条件时,就需要经过

复杂的角度换算。因此本发明中,将三轴加速度传感器的一个测量方向轴线和永磁体的充磁方向重合是一种优选的实施方式。

[0066] 另外,如前所述,一般情况下会将永磁体的充磁方向设置为和胶囊内窥镜4轴平行,那么也进一步地可以将三轴加速度传感器的一个测量轴设置为和胶囊内窥镜4的轴线平行。在本发明中为了方便说明,在后续其他实施例中均以永磁体的充磁方向、三轴加速度传感器的一个测量轴方向以及胶囊内窥镜4的轴线方向三者均相互平行进行说明。但是能够理解的是,这并不是实现本发明技术方案的必要技术特征。

[0067] 对于同时满足第一预设条件和第二预设条件的预设位置点,可以认为该位置点是位于胶囊内窥镜4的正上方的位置点,那么即可完成对胶囊内窥镜4的定位。

[0068] 基于上述实施例,在本发明的另一具体实施例中,所述处理器3具体可以用于:

[0069] 如果预定轨迹上的预定位置点中不存在满足第一预设条件和第二预设条件的预定位置点,则判断预定轨迹上的预定位置点中是否存在满足第三预设条件的预定位置点;如果是,则根据满足第三预设条件的预定位置点的位置重新设定预定运动轨迹。

[0070] 第三预设条件是指预定位置点对应的磁场强度大于预设磁场强度阈值。

[0071] 在预设轨迹上的预定位置点中没有同时满足第一预设条件和第二预设条件的预设位置点时,如果存在和胶囊内窥镜4距离较近的预设位置点,那么该位置点对应的磁场强度的大小相对会更大,因此可以筛选出磁场强度相对较大的预设位置点,也就相当于对胶囊内窥镜4所在的区域缩小了范围,可以以满足第三预设条件的预设位置点所在的区域作为新的检测区域,重新规划预设轨迹,并在选取合适的预设位置点,再重复上述实施例中的步骤S201至步骤S204的操作。需要说明的是,重新规划的预设轨迹上的各个预设位置点之间的距离应小于步骤S201至步骤S204中的各个预设位置点之间的间距。

[0072] 本实施例中基于上述实施例的搜寻胶囊内窥镜4的结果在很大程度上缩小了胶囊内窥镜4的搜寻范围,从而加快了搜寻的工作进程,提高了工作效率。

[0073] 进一步地,所述处理器3具体可以用于:

[0074] 如果满足第三预设条件的多个预定位置点中存在对应的磁场强度最大的预定位置点,那么可以确定该预定位置点是距离胶囊内窥镜4最近的位置点,因此在重新划分检测区域时,可以以该位置点为中心划分检测区域并设定预定的运动轨迹。从而进一步缩小检测区域。那么该位置点周围的区域即为重点检测胶囊内窥镜4的区域,可以进一步提高搜寻胶囊内窥镜4的工作效率。

[0075] 当然,如果不存在对应磁场强度最大的预设位置点,也可以找出磁场强度相对较大的预设位置点,进而划分出重点检测搜寻胶囊内窥镜4的区域。

[0076] 对于预定轨迹上的预定位置点中不存在满足第三预设条件的预定位置点的情况,在本发明的另一具体实施例中,所述处理器3可以进一步地用于:

[0077] 如果预定轨迹上的预定位置点中不存在满足第三预设条件的预定位置点,则说明无论磁体1位于哪个预设位置点时,三轴磁场传感器测得的磁场强度大小均较小,也即是表明磁体1和胶囊内窥镜4之间的距离较远,从而影响对胶囊内窥镜4的定位,因此可以降低磁体1的高度,再重复执行上述实施例中的步骤S201至步骤S204的操作。

[0078] 基于上述任意实施例,对于预定轨迹上不存在满足第一预设条件和第二预设条件的预定位置点的情况,本发明的另一具体实施例中,所述处理器3还可以用于缩小检测区域

的实施方式,具体地可以包括:

[0079] 判断预定轨迹上的预定位置点中是否存在多个依次相邻的预定位置点,在磁体1依次经过多个预定位置点时,三轴磁场传感器检测的磁场强度先增大后减小。在磁体1逐渐靠近胶囊内窥镜4时,对应的三轴磁场传感器检测的磁场强度也必然逐渐增大,反之,当磁体1逐渐远离胶囊内窥镜4时,三轴磁场传感器测得的磁场强度也必然逐渐减小。因此可以以此为依据划分出胶囊内窥镜4所在位置的大致区域作为新的检测区域,并重新设定预设轨迹和预设位置点,再重复执行上述实施例中的步骤S201至步骤S204,以便找出满足第一预设条件和第二预设条件的预定位置点。

[0080] 基于上述任意实施例,考虑到胶囊内窥镜4中一般均设置有摄像装置,且如果磁体1在距离胶囊内窥镜4较近的区域运动时,很有可能会带动胶囊内窥镜4的状态产生一定程度的变化,那么此时胶囊内窥镜4中的摄像装置拍摄的图片也必然会产生相应的变化。为此,在本发明的另一具体实施例中,处理器3可以进一步地用于:

[0081] 在执行步骤S201的操作之后,在磁体1依次经过预定轨迹上各个预定位置点时,胶囊内窥镜4的摄像装置拍摄的消化腔体内的图像;

[0082] 如果预定轨迹上的预定位置点中不存在满足第一预设条件和第二预设条件的预定位置点,则判断各个图像中是否存在拍摄时间相邻的两个图像内容不同的图像,如果先后拍摄的两幅图像内容不同,则说明胶囊内窥镜4在磁场作用下状态发生变化,那么胶囊内窥镜4和磁体1之间的距离也相对较近。因此则根据该图像对应的预定位置点的位置就可以重新划分新的检测区域,以缩小检测范围,再重复执行上述实施例中的步骤S201至步骤S204,以便找出满足第一预设条件和第二预设条件的预定位置点。

[0083] 需要说明的是,本实施例中缩小检测区域的实施方式可以和上述判断各个预设位置点的磁场强度的大小以及磁场强度的大小变化趋势这两种实施方式结合使用,通过考虑各方面的因素,综合判断出胶囊内窥镜4的大致位置,能够更快速的对胶囊内窥镜4进行定位。

[0084] 基于上述任意实施例,考虑到当磁体1靠近胶囊内窥镜4时,可能会对胶囊内窥镜4的状态产生影响,使胶囊内窥镜4存在一个短暂的向左或向右的偏转运动,那么此时三轴加速度传感器和三轴磁场传感器所检测的数据就可能是一个变化中的瞬时值,最终导致检测结果不准确,因此,在本发明的另一具体实施例中,处理器3执行步骤S201时,具体可以用于:

[0085] 控制磁体1在预定轨迹运动,并在预定轨迹上每个预定位置点处停留预定时长,该预定时长无需过长,只要足够胶囊内窥镜4恢复至稳定的静止状态即可,以便三轴加速度传感器和三轴磁场传感器能够检测到一个稳定值。

[0086] 下面对本发明实施例提供的在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的方法进行介绍,下文描述的在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的方法与上文描述的在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的系统可相互对应参照。

[0087] 本发明实施例提供的一种在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的方法,该方法包括:

[0088] 处理器控制驱动装置驱动磁体在消化腔体上方水平面内按预定轨迹运动;

[0089] 处理器接收无线通信设备发送的数据,数据为磁体位于所述预定轨迹上各个预定位置点时,对应的胶囊内窥镜的三轴加速度传感器和三轴磁场传感器分别检测的三轴分量

数据和磁场强度数据；

[0090] 处理器判断预定位置点中是否存在对应的三轴分量数据和磁场强度数据满足第一预设条件和第二预设条件的位置点,如果是,则对应的三轴分量数据和磁场强度数据满足第一预设条件和第二预设条件的预定位置点为内置有永磁体的胶囊内窥镜所在位置的的正上方的位置点；

[0091] 其中,第一预设条件为所述预定位置点对应的三轴分量矢量合成后的空间矢量方向永磁体的充磁方向平行且大小在预定阈值范围内；

[0092] 第二预设条件为所述预定位置点对应的磁场强度是预定轨迹各个预定位置点对应的磁场强度中的最大值。

[0093] 需要说明的是,本发明中的在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的方法和在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的系统的实施例是相互对应的,例如本实施例中的方法步骤和上述实施例中的处理器执行的步骤S201~步骤S204是相同的。该方法主要由处理器运行预先编程好的程序完成。因此,对于本实施例中的方法也具有在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的系统能够实现的有益效果,在此不再重复赘述。

[0094] 可选地,处理器判断所述预定位置点中是否存在对应的三轴分量数据和磁场强度数据满足第一预设条件和第二预设条件的位置点包括：

[0095] 如果预定位置点中不存在满足第一预设条件和第二预设条件的预定位置点,则判断预定轨迹上是否存在满足第三预设条件的预定位置点；

[0096] 如果是,则根据预定位置点的位置重新设定预定运动轨迹,并重复执行控制磁体在消化腔体上方水平面内按预定轨迹运动的操作,直到预定轨迹上存在满足所述第一预设条件和所述第二预设条件的预定位置点；

[0097] 其中,第三预设条件为所述预定位置点对应的磁场强度大于预设磁场强度阈值。

[0098] 可选地,判断预定位置点中是否存在满足第三预设条件的预定位置点包括：

[0099] 如果所述预定轨迹上不存在满足第三预设条件的预定位置点,降低所述磁体的高度,再重复执行控制磁体在消化腔体上方水平面内按预定轨迹运动的操作,直到所述预定位置点中存在同时满足第一预设条件和所述第二预设条件的预定位置点。

[0100] 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它实施例的不同之处,各个实施例之间相同或相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0101] 以上对本发明所提供的在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的系统以及方法进行了详细介绍。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。

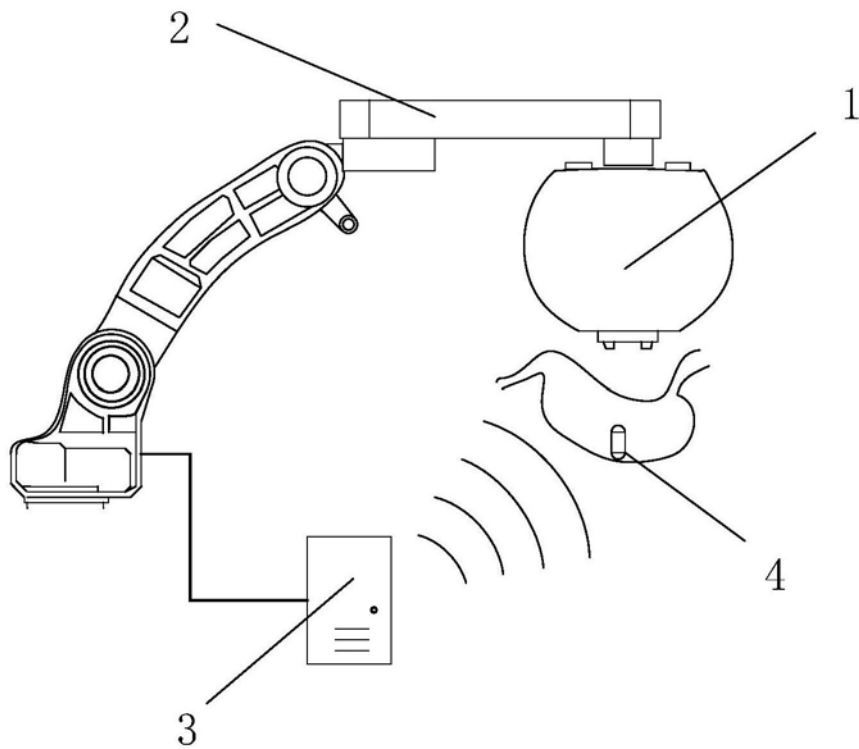


图1

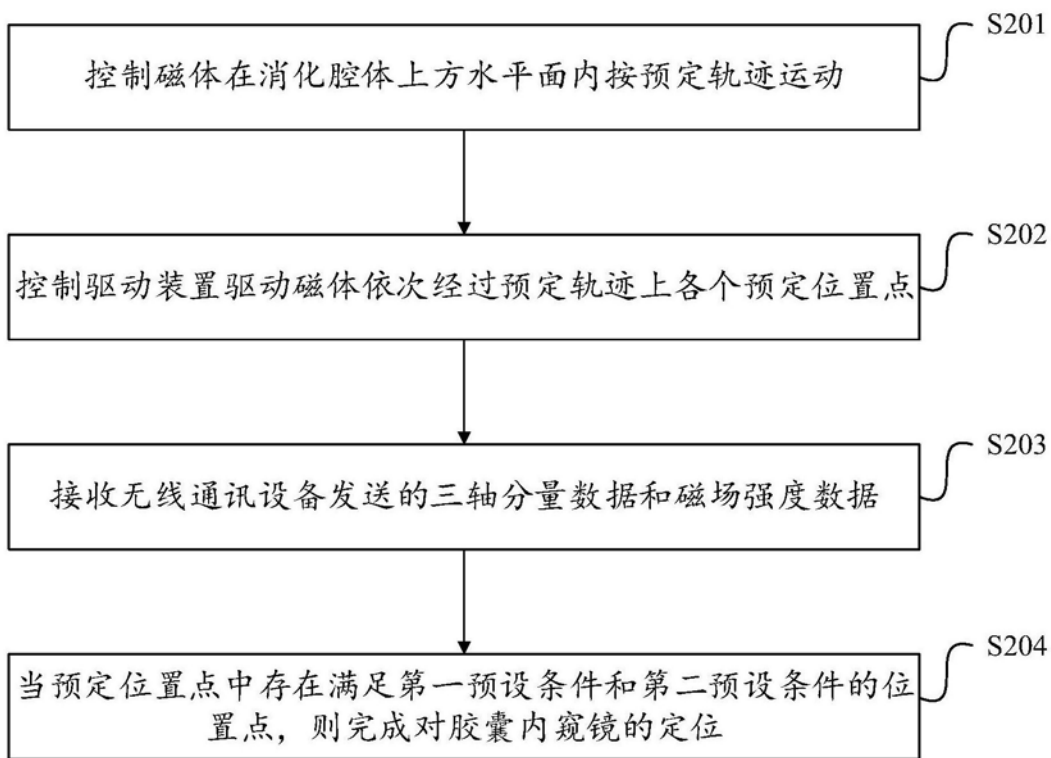


图2

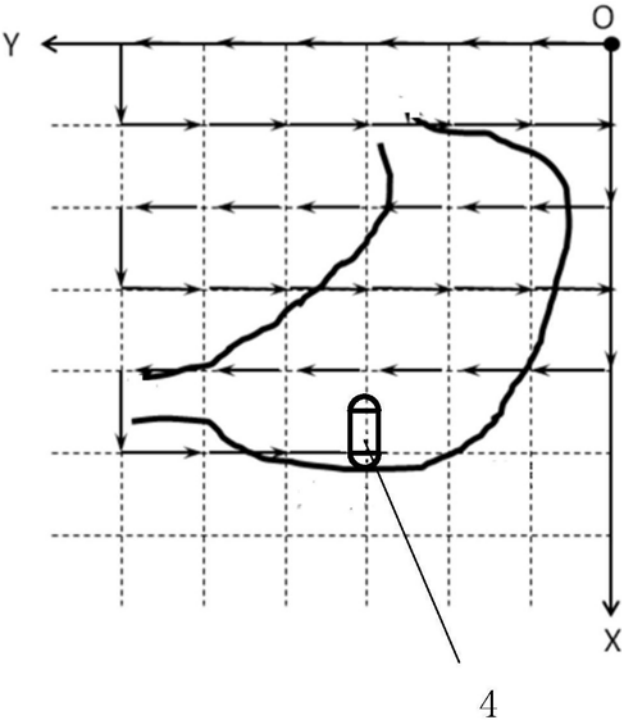


图3

专利名称(译)	一种在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的系统及方法		
公开(公告)号	CN108451490A	公开(公告)日	2018-08-28
申请号	CN201810083630.8	申请日	2018-01-29
[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	A61B1/045		
CPC分类号	A61B1/00158 A61B1/041 A61B1/045		
代理人(译)	罗满		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的系统，包括：磁体、驱动装置、处理器、胶囊内窥镜，所述胶囊内窥镜中设置有永磁体、无线通信设备、三轴加速度传感器和三轴磁场传感器；处理器用于控制磁体在消化腔体上方水平面内按预定轨迹运动；并根据三轴加速度传感器和三轴磁场传感器测量值，判断是否存在符合第一预定条件和第二预定条件的位置点，如果是，则该位置点为胶囊内窥镜所在位置的正上方的位置点，对胶囊内窥镜的定位成功。本发明所的方法简单易实现，且检测结果精确度高，也不会对被检测者产生有害的副作用。提高了搜寻胶囊内窥镜的工作效率。本发明还公开了在消化腔体内搜寻胶囊内窥镜的方法，也具有上述有益效果。

