



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106264427 B

(45)授权公告日 2018.03.16

(21)申请号 201610632998.6

A61B 1/00(2006.01)

(22)申请日 2016.08.04

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106264427 A

(43)申请公布日 2017.01.04

(73)专利权人 北京千安哲信息技术有限公司

地址 100026 北京市朝阳区东四环中路41号嘉泰国际大厦A座1318室

(72)发明人 黄亦谦 韩德华 马喆

(74)专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理
事务所(普通合伙) 11447

代理人 桑传标 陈庆超

(51)Int.Cl.

A61B 1/04(2006.01)

A61B 1/045(2006.01)

CN 104840176 A,2015.08.19,
CN 104394754 A,2015.03.04,
US 2014/0128675 A1,2014.05.08,
CN 101744601 A,2010.06.23,
US 2009/0278921 A1,2009.11.12,
EP 2294965 A1,2011.03.16,
CN 101594818 A,2009.12.02,
JP 特开2007-185521 A,2007.07.26,
US 2007/0255098 A1,2007.11.01,
CN 1976626 A,2007.06.06,
US 2007/0173691 A1,2007.07.26,
CN 104105437 A,2014.10.15,

审查员 孙颖

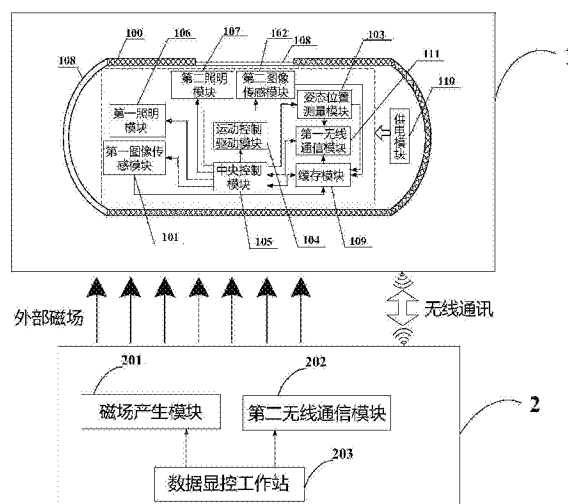
权利要求书2页 说明书11页 附图10页

(54)发明名称

胶囊内窥镜及其控制装置、系统和检测方法

(57)摘要

本发明涉及胶囊内窥镜系统,公开了胶囊内窥镜及其控制装置、系统和检测方法,胶囊内窥镜的外壳内设置有:第一图像传感模块,位于外壳的内端部,并在胶囊内窥镜行进时采集被检测体内的第一图像数据;第二图像传感模块,位于所述外壳的内侧部,并在胶囊内窥镜停止运动时采集被检测体内的第二图像数据;姿态位置测量模块,检测胶囊内窥镜的姿态和位置信息;运动控制驱动模块,在外部磁场作用下驱动胶囊内窥镜运动和/或改变姿态;中央控制模块控制运动控制驱动模块驱动胶囊内窥镜运动和/或改变姿态,当第一图像传感模块处于工作状态或非工作状态时,第二图像传感模块处于非工作状态或工作状态。具有提高对被检测体内的定点观测作业效率的效果。



1. 一种胶囊内窥镜,该胶囊内窥镜用于导入到被检测体内采集该被检测体内的图像数据,所述胶囊内窥镜能够与被检测体外的胶囊内窥镜控制装置进行无线通信,其特征在于,所述胶囊内窥镜具有胶囊形的外壳,并且该外壳内设置有:

第一图像传感模块,所述第一图像传感模块位于所述外壳的内端部,并在所述胶囊内窥镜行进时用于采集被检测体内的第一图像数据;

第二图像传感模块,所述第二图像传感模块位于所述外壳的内侧部,并在所述胶囊内窥镜停止运动时用于采集被检测体内的第二图像数据;

姿态位置测量模块,用于检测所述胶囊内窥镜相对于被检测体内的姿态和位置信息;

运动控制驱动模块,用于在外部磁场作用下驱动所述胶囊内窥镜运动和/或改变姿态;

中央控制模块,用于控制所述第一图像传感模块和第二图像传感模块的工作状态,用于分析处理来自于所述姿态位置测量模块的所述姿态和位置信息,以及从所述胶囊内窥镜控制装置接收控制指令以控制所述运动控制驱动模块驱动所述胶囊内窥镜运动和/或改变姿态,

其中,当所述第一图像传感模块处于工作状态时,所述第二图像传感模块处于非工作状态;

当所述第二图像传感模块处于工作状态时,所述第一图像传感模块处于非工作状态,

所述运动控制驱动模块包括:运动控制模块,用于接收来自于所述中央控制模块的控制指令,以控制所要输出的控制电流的大小和方向,并输出控制电流;电枢绕组模块,用于接收所述控制电流并在外部静态磁场作用下能够产生相应的电磁转矩,以驱动所述胶囊内窥镜运动和/或改变姿态,所述电枢绕组模块为三轴电枢绕组,该三轴电枢绕组分别接收三个独立的能够改变极性和大小的所述控制电流。

2. 根据权利要求1所述的胶囊内窥镜,其特征在于,替代地,所述运动控制驱动模块为永磁体,在外部可控时变磁场作用下所述永磁体驱动所述胶囊内窥镜运动和/或改变姿态。

3. 根据权利要求1所述的胶囊内窥镜,其特征在于,所述第一图像传感模块和所述第二图像传感模块的所述工作状态包括图像数据采集的开始、结束以及采集频率。

4. 根据权利要求1所述的胶囊内窥镜,其特征在于,所述胶囊内窥镜还包括:

第一照明模块,用于在所述第一图像传感模块进行图像采集时提供所需光照;

第二照明模块,用于在所述第二图像传感模块进行图像采集时提供所需光照。

5. 根据权利要求4所述的胶囊内窥镜,其特征在于,所述第一图像传感模块和所述第一照明模块位于所述外壳的所述内端部,所述第二图像传感模块和所述第二照明模块位于所述外壳的所述内侧部,所述外壳的内端部和所述内侧部分别具有透明端盖。

6. 根据权利要求5所述的胶囊内窥镜,其特征在于,所述中央控制模块还用于分别控制所述第一照明模块和第二照明模块的开启、关闭以及照明亮度。

7. 根据权利要求1所述的胶囊内窥镜,其特征在于,所述胶囊内窥镜还包括缓存模块,用于缓存所述第一图像数据、所述第二图像数据以及所述姿态和位置信息,所述中央控制模块从所述缓存模块中提取所述姿态和位置信息。

8. 根据权利要求1所述的胶囊内窥镜,其特征在于,所述胶囊内窥镜还包括供电模块和第一无线通信模块,该第一无线通信模块用于将所述第一图像数据、第二图像数据以及所述姿态和位置信息发送给所述胶囊内窥镜控制装置,并用于从所述胶囊内窥镜控制装置接

收所述控制指令。

9. 一种胶囊内窥镜控制装置,其特征在于,该胶囊内窥镜控制装置与根据权利要求1-8中任一项所述的胶囊内窥镜配合使用,所述胶囊内窥镜控制装置包括:

磁场产生模块,用于产生所述外部磁场;

第二无线通信模块,用于向所述中央控制模块发送所述控制指令,并用于接收从所述胶囊内窥镜发送的所述第一图像数据、第二图像数据以及分析处理后的所述姿态和位置信息;

数据显控工作站,用于输入操作人员的控制指令,并记录和显示所述胶囊内窥镜的姿态和位置以及所采集的第一图像和第二图像。

10. 根据权利要求9所述的胶囊内窥镜控制装置,其特征在于,所述数据显控工作站用于控制所述磁场产生模块产生的磁场的强度。

11. 根据权利要求9所述的胶囊内窥镜控制装置,其特征在于,

当所述运动控制驱动模块包括所述电枢绕组模块的情况下,所述磁场产生模块产生静态磁场;

当所述运动控制驱动模块为永磁体的情况下,所述磁场产生模块产生可控时变磁场。

12. 一种胶囊内窥镜系统,其特征在于,该胶囊内窥镜系统包括根据权利要求1-8中任一项所述的胶囊内窥镜和根据权利要求9-11中任一项所述的胶囊内窥镜控制装置,所述中央控制模块控制将所述第一图像数据、第二图像数据以及分析处理后的所述姿态和位置信息发送到所述第二无线通信模块,所述磁场产生模块为所述运动控制驱动模块提供所述外部磁场。

胶囊内窥镜及其控制装置、系统和检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及胶囊内窥镜系统,具体地,涉及一种胶囊内窥镜、胶囊内窥镜控制装置、胶囊内窥镜系统以及胶囊内窥镜检测方法。

背景技术

[0002] 胶囊内窥镜系统作为体内介入检查与治疗医学技术,是一种能够进入到人体胃肠道等被检测体内而进行医学观测的智能化微型医疗工具。现有技术中,胶囊内窥镜对于被检测体内的图像数据采集模式普遍包括两种:一种是通过将图像采集模块布置在胶囊内窥镜的端部,以对于胶囊内窥镜行进方向上的前方区域或后方区域进行大范围地采集图像数据;另一种是通过将图像采集模块布置在胶囊内窥镜的侧部,并通过将胶囊内窥镜沿轴线方向旋转的方式获取被检测体内管壁的360°的图像数据,由此适合对被检测体内的某一区域实现定点观测。对于第一种图像数据采集模式,在发现被检测体内的病灶区域的情况下,由于胶囊内窥镜具有自身延伸长度,而图像采集模块布置在胶囊内窥镜的延伸方向上的端部,因此在被检测体内的部狭窄空间内不容易实现调整胶囊内窥镜的位置和姿态,尤其难以调整到图像采集模块能够正面对准病灶区域,由此这种图像采集模式不适合定点观测。对于第二种图像数据采集模式,由于图像采集模块的布置位置而在检测被检测体内的病灶区域的过程中,由于侧视时图像采集模块与目标管壁相距较近且视角相对较小,对于某一固定面积区域的被检测体内管壁需要进行多次图像采集后进行拼接,因此在实现一次完整地观测被检测体内管壁的作业时间相对较长,其工作效率低。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的问题是提供一种提高对被检测体内的定点观测作业效率的胶囊内窥镜、胶囊内窥镜控制装置、胶囊内窥镜系统以及胶囊内窥镜检测方法。

[0004] 为了实现上述目的,根据本发明的一个方面,本发明提供一种胶囊内窥镜,该胶囊内窥镜用于导入到被检测体内采集该被检测体内的图像数据,所述胶囊内窥镜能够与被检测体外的胶囊内窥镜控制装置进行无线通信,所述胶囊内窥镜具有胶囊形的外壳,并且该外壳内设置有:第一图像传感模块,所述第一图像传感模块位于所述外壳的内端部,并在所述胶囊内窥镜行进时用于采集被检测体内的第一图像数据;第二图像传感模块,所述第二图像传感模块位于所述外壳的内侧部,并在所述胶囊内窥镜停止运动时用于采集被检测体内的第二图像数据;姿态位置测量模块,用于检测所述胶囊内窥镜相对于被检测体内的姿态和位置信息;运动控制驱动模块,用于在外部磁场作用下驱动所述胶囊内窥镜运动和/或改变姿态;中央控制模块,用于控制所述第一图像传感模块和第二图像传感模块的工作状态,用于分析处理来自于所述姿态位置测量模块的所述姿态和位置信息,以及从所述胶囊内窥镜控制装置接收控制指令以控制所述运动控制驱动模块驱动所述胶囊内窥镜运动和/或改变姿态,其中,当所述第一图像传感模块处于工作状态时,所述第二图像传感模块处于非工作状态;当所述第二图像传感模块处于工作状态时,所述第一图像传感模块处于非工

作状态。

[0005] 可选地,所述运动控制驱动模块包括:运动控制模块,用于接收来自于所述中央控制模块的控制指令,以控制所要输出的控制电流的大小和方向,并输出控制电流;电枢绕组模块,用于接收所述控制电流并在外部静态磁场作用下能够产生相应的电磁转矩,以驱动所述胶囊内窥镜运动和/或改变姿态。

[0006] 可选地,所述电枢绕组模块为三轴电枢绕组,该三轴电枢绕组分别接收三个独立的能够改变极性和大小的所述控制电流。

[0007] 可选地,所述运动控制驱动模块为永磁体,在外部可控时变磁场作用下所述永磁体驱动所述胶囊内窥镜运动和/或改变姿态。

[0008] 可选地,所述姿态位置测量模块包括三轴加速度传感器。

[0009] 可选地,所述第一图像传感模块和所述第二图像传感模块的所述工作状态包括图像数据采集的开始、结束以及采集频率。

[0010] 可选地,所述胶囊内窥镜还包括:第一照明模块,用于在所述第一图像传感模块进行图像采集时提供所需光照;第二照明模块,用于在所述第二图像传感模块进行图像采集时提供所需光照。

[0011] 可选地,所述第一图像传感模块和所述第一照明模块位于所述外壳的所述内端部,所述第二图像传感模块和所述第二照明模块位于所述外壳的所述内侧部,所述外壳的内端部和所述内侧部分别具有透明端盖。

[0012] 可选地,所述中央控制模块还用于分别控制所述第一照明模块和第二照明模块的开启和关闭。

[0013] 可选地,所述中央控制模块还用于分别控制所述第一照明模块和第二照明模块的照明亮度。

[0014] 可选地,所述胶囊内窥镜还包括缓存模块,用于缓存所述第一图像数据、所述第二图像数据以及所述姿态和位置信息,所述中央控制模块从所述缓存模块中提取所述姿态和位置信息。

[0015] 可选地,所述胶囊内窥镜还包括第一无线通信模块,用于将所述第一图像数据、第二图像数据以及所述姿态和位置信息发送给所述胶囊内窥镜控制装置,并用于从所述胶囊内窥镜控制装置接收所述控制指令。

[0016] 可选地,所述胶囊内窥镜还包括供电模块。

[0017] 可选地,所述供电模块为微型纽扣电池。

[0018] 可选地,所述外壳内设置有印刷电路板,该印刷电路板上集成有所述第一图像传感模块、第二图像传感模块、姿态位置测量模块、中央控制模块和所述运动控制驱动模块。

[0019] 根据本发明的另一方面,本发明还提供一种胶囊内窥镜控制装置,该胶囊内窥镜控制装置与如上所述的胶囊内窥镜配合使用,所述胶囊内窥镜控制装置包括:磁场产生模块,用于产生所述外部磁场;第二无线通信模块,用于向所述中央控制模块发送所述控制指令,并用于接收从所述胶囊内窥镜发送的所述第一图像数据、第二图像数据以及分析处理后的所述姿态和位置信息;数据显控工作站,用于输入操作人员的控制指令,并记录和显示所述胶囊内窥镜的姿态和位置以及所采集的第一图像和第二图像。

[0020] 可选地,所述数据显控工作站用于控制所述磁场产生模块产生的磁场的强度。

[0021] 可选地,当所述运动控制驱动模块包括所述电枢绕组模块的情况下,所述磁场产生模块产生静态磁场;当所述运动控制驱动模块为永磁体的情况下,所述磁场产生模块产生可控时变磁场。

[0022] 根据本发明的又一方面,本发明还提供一种胶囊内窥镜系统,该胶囊内窥镜系统包括如上所述的胶囊内窥镜和胶囊内窥镜控制装置,所述中央控制模块控制将所述第一图像数据、第二图像数据以及分析处理后的所述姿态和位置信息发送到所述第二无线通信模块,所述磁场产生模块为所述运动控制驱动模块提供所述外部磁场。

[0023] 根据本发明的再一方面,本发明还提供一种胶囊内窥镜检测方法,所述方法采用如上所述的胶囊内窥镜系统,该方法包括以下步骤:S1:所述数据显控工作站向所述中央控制模块发送控制指令,以控制胶囊内窥镜在所述被检测体内行进、所述第一图像传感模块处于工作状态并且所述第二图像传感模块处于非工作状态,在行进过程中所述第一图像传感模块以第一固定频率对所述被检测体内的行进方向上的前方区域采集所述第一图像数据,所述姿态位置测量模块检测所述胶囊内窥镜相对于被检测体内的姿态和位置信息,所述中央控制模块对检测到的姿态和位置信息进行分析处理;S2:将步骤S1中所采集到的每个所述第一图像数据以及分析处理后的姿态和位置信息实时发送至所述数据显控工作站;S3:所述数据显控工作站对步骤S2接收到的每个所述第一图像数据与预存的病灶区模式进行匹配,当所述第一图像数据中存在与所述病灶区模式匹配的图像数据时,通过计算匹配的图像数据在整个所述第一图像数据中的位置,以及对应于匹配的图像数据的姿态和位置信息,解算出所述胶囊内窥镜从所述第二图像传感模块的当前姿态和位置移动到所述第二图像传感模块对准病灶区的姿态和位置所需的姿态改变量和位移改变量;当所述第一图像数据中不存在与所述病灶区模式匹配的图像数据时,所述胶囊内窥镜继续行进;S4:根据步骤S3获得的姿态改变量和位移改变量,所述数据显控工作站向所述中央控制模块发送相应的控制指令,以控制所述运动控制驱动模块驱动所述胶囊内窥镜发生姿态和位移变化,使得所述第二图像传感模块对准病灶区;S5:所述数据显控工作站向所述中央控制模块发送控制指令,以控制所述胶囊内窥镜保持在通过步骤S4调整后的姿态和位置,并且控制所述第二图像传感模块处于工作状态、所述第一图像传感模块处于非工作状态,所述第二图像传感模块以第二固定频率对所述被检测体内的病灶区采集多个所述第二图像数据;S6:重复执行步骤S1-S5,直至所述胶囊内窥镜排出所述被检测体外。

[0024] 通过上述技术方案,胶囊内窥镜在被检测体内通过第一图像传感模块和第二图像传感模块交叉配合地采集被检测体内的图像数据,中央控制模块控制运动驱动模块在外部磁场作用下驱动胶囊内窥镜运动和/或改变姿态,其中胶囊内窥镜在行进时通过第一图像传感模块采集被检测体内的胶囊内窥镜的延伸方向上的前方区域的第一图像数据,胶囊内窥镜停止运动而需要定点观测被检测体内的某一区域时通过第二图像传感模块采集被检测体内的胶囊内窥镜的延伸方向上的侧视区域的第二图像数据,从而更全面精确地对被检测体内进行观测,由此提高了对被检测体内的定点观测作业效率,缩短了利用胶囊内窥镜进行一次被检测体内检测的时间。

[0025] 本发明的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0026] 附图是用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本发明,但并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0027] 图1为根据本发明的一个具体实施方式的胶囊内窥镜的结构示意图;

[0028] 图2为根据本发明的另一个具体实施方式的胶囊内窥镜的结构示意图;

[0029] 图3为根据本发明的另一个具体实施方式的胶囊内窥镜的结构示意图;

[0030] 图4为根据本发明的另一个具体实施方式的胶囊内窥镜的结构示意图;

[0031] 图5为根据本发明的另一个具体实施方式的胶囊内窥镜的结构示意图;

[0032] 图6为根据本发明的另一个具体实施方式的胶囊内窥镜的结构示意图;

[0033] 图7为根据本发明的一个实施方式的胶囊内窥镜系统的结构示意图;

[0034] 图8为根据本发明的一个实施方式的胶囊内窥镜的第一图像传感模块工作的状态示意图;

[0035] 图9为根据本发明的一个实施方式的胶囊内窥镜的第二图像传感模块工作的状态示意图;

[0036] 图10为根据本发明的一个实施方式的胶囊内窥镜检测方法的流程图;

[0037] 图11为示出图10中的胶囊内窥镜检测方法中采用的运动控制驱动模块和磁场产生模块的工作状态的结构示意图,其中运动控制驱动模块包括三轴电枢绕组,磁场产生装置为静态磁场产生装置;

[0038] 图12为根据本发明的另一个实施方式的胶囊内窥镜检测方法的流程图。

[0039] 图13为示出图12中的胶囊内窥镜检测方法中采用的运动控制驱动模块和磁场产生模块的工作状态的结构示意图,其中,运动控制驱动模块为永磁体,磁场产生装置为三轴亥姆霍兹线圈磁场产生装置。

[0040] 附图标记说明

[0041]	1	胶囊内窥镜	2	胶囊内窥镜控制装置
[0042]	100	外壳	101	第一图像传感模块
[0043]	102	第二图像传感模块	103	姿态位置测量模块
[0044]	104	运动控制驱动模块	105	中央控制模块
[0045]	106	第一照明模块	107	第二照明模块
[0046]	108	透明端盖	109	缓存模块
[0047]	110	供电模块	111	第一无线通信模块
[0048]	112	电枢绕组模块	113	运动控制模块
[0049]	201	磁场产生模块	202	第二无线通信模块
[0050]	203	数据显控工作站	1041	永磁体
[0051]	1121	三轴电枢绕组		

具体实施方式

[0052] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0053] 根据本发明的一个方面,如图1所示,本发明提供一种胶囊内窥镜1,该胶囊内窥镜1用于导入到被检测体内采集该被检测体内的图像数据,所述胶囊内窥镜1能够与被检测体

外的胶囊内窥镜控制装置进行无线通信,所述胶囊内窥镜1具有胶囊形的外壳100,并且该外壳100内设置有:第一图像传感模块101,所述第一图像传感模块101位于所述外壳100的内端部,并在所述胶囊内窥镜1行进时用于采集被检测体内的第一图像数据;第二图像传感模块102,所述第二图像传感模块102位于所述外壳100的内侧部,并在所述胶囊内窥镜1停止运动时用于采集被检测体内的第二图像数据;姿态位置测量模块103,用于检测所述胶囊内窥镜1相对于被检测体内的姿态和位置信息;运动控制驱动模块104,用于在外部磁场作用下驱动所述胶囊内窥镜1运动和/或改变姿态;中央控制模块105,用于控制所述第一图像传感模块101和第二图像传感模块102的工作状态,用于分析处理来自于所述姿态位置测量模块103的所述姿态和位置信息,以及从所述胶囊内窥镜控制装置接收控制指令以控制所述运动控制驱动模块104驱动所述胶囊内窥镜1运动和/或改变姿态,其中,当所述第一图像传感模块101处于工作状态时,所述第二图像传感模块102处于非工作状态;当所述第二图像传感模块102处于工作状态时,所述第一图像传感模块101处于非工作状态。

[0054] 其中,中央控制模块105从被检测体外的胶囊内窥镜控制装置接收控制指令(例如用于将胶囊内窥镜1移动到某一位置或者改变姿态的控制指令),在胶囊内窥镜1行进过程中,中央控制模块105控制第一图像传感模块101采集被检测体内的胶囊内窥镜1延伸方向(通常指胶囊内窥镜1行进方向)上的前方区域的第一图像数据时,第二图像传感模块102处于非工作状态,而当胶囊内窥镜1停止运动时,中央控制模块105控制第二图像传感模块102采集被检测体内的第二图像数据,此时,第一图像传感模块101处于非工作状态。另外,运动控制驱动模块104基于中央控制模块105所接收的控制指令而在外部磁场作用下能够驱动胶囊内窥镜1运动和/或改变姿态,使得胶囊内窥镜1处于能够使得第二图像传感模块102对准所要观测的区域的姿态和位置状态,从而第二图像传感模块102在胶囊内窥镜1停止运动的状态下采集被检测体内的胶囊内窥镜1延伸方向上的侧视区域的第二图像数据。如上所述,胶囊内窥镜1在被检测体内通过第一图像传感模块101和第二图像传感模块102交叉配合地采集被检测体内的图像数据,从而更全面精确地对被检测体内进行观测,由此提高了对被检测体内的定点观测作业效率,缩短了利用胶囊内窥镜1进行一次被检测体内检测的时间。

[0055] 可选地,如图2所示,所述运动控制驱动模块104包括:运动控制模块113,用于接收来自于所述中央控制模块105的控制指令,以控制所要输出的控制电流的大小和方向,并输出控制电流;电枢绕组模块112,用于接收所述控制电流并在外部静态磁场作用下能够产生相应的电磁转矩,以驱动所述胶囊内窥镜1运动和/或改变姿态。其中,所述外部静态磁场可以由胶囊内窥镜控制装置来提供,或者也可以在外部单独设置用于产生外部静态磁场的磁场产生装置。另外,运动控制模块113可以采用例如PID控制器等用于控制所要输出的电流大小和方向的器件,基于中央控制模块105的所述控制指令(例如用于将即按内窥镜1移动到某一特定位置或改变到特定姿态的控制指令),向电枢绕组模块112输出相应大小和方向的控制电流,电枢绕组模块112在外部静态磁场作用下产生相应的电磁转矩,由此使得胶囊内窥镜1运动和/或改变姿态。

[0056] 可选地,如图11所示,所述电枢绕组模块112为三轴电枢绕组1121,该三轴电枢绕组1121分别接收三个独立的能够改变极性和大小的所述控制电流。在此,三轴电枢绕组1121是指分别具有独立的闭合回路且各自相互垂直地布置在同一个安装支架上的三组电

枢线圈。具体地,在以用于分别缠绕三组电枢线圈的安装支架的中心作为坐标原点的xyz坐标轴上,在安装支架上分别沿x-y平面、x-z平面和y-z平面缠绕具有独立的闭合回路的三组电枢线圈,运动控制模块113能够分别向电枢绕组模块112的三组电枢线圈实时地输出通过计算调节出的三个控制电流,由此胶囊内窥镜1受到由各个三组电枢线圈在外部静态磁场作用下分别产生的电磁转矩所合成的力,从而能够驱动胶囊内窥镜1运动和/或改变姿态。

[0057] 可选地,如图13所示,所述运动控制驱动模块104为永磁体1041,在外部可控时变磁场作用下所述永磁体1041驱动所述胶囊内窥镜1运动和/或改变姿态。在此,外部可控时变磁场可以通过被检测体外的三轴亥姆霍兹线圈磁场产生装置来提供,通过控制该三轴亥姆霍兹线圈磁场产生装置的可控时变磁场的强度和方向,运动控制驱动模块104驱动胶囊内窥镜1运动和/或改变姿态。

[0058] 可选地,所述姿态位置测量模块103包括三轴加速度传感器,该三轴加速度传感器能够检测三维坐标轴上的各个分量的加速度信息,从而能够全面准确地反映胶囊内窥镜1的运动性质。在此,中央控制模块105对通过三轴加速度传感器检测到的加速度信息进行分析处理(例如通过积分形式计算而获得速度或位移信息),从而中央控制模块105控制将分析处理后的姿态和位置信息实时地发送到外部。但本发明并不限于此,姿态位置测量模块103也可以采用三轴陀螺仪等其他传感器、或者三轴加速度传感器与三轴陀螺仪等其他传感器的组合形式来检测胶囊内窥镜1的姿态和位置信息。

[0059] 可选地,所述第一图像传感模块101和第二图像传感模块102的所述工作状态包括图像数据采集的开始、结束以及采集频率。其中,第一图像传感模块101和第二图像传感模块102可以为电荷耦合器件图像传感器或金属氧化物半导体图像传感器,在图像采集之前可以对被检测体内进行照明,第一图像传感模块101或第二图像传感模块102接收对被检测体内照射的反射光而对其进行光电转换,从而生成被检测体内的第一图像数据或第二图像数据。在胶囊内窥镜1被导入到被检测体内行进时,中央控制模块105控制第一图像传感模块101以第一频率开始采集被检测体内的第一图像数据,当第一图像传感模块101采集到被检测体内的某一区域的病灶图像数据时,胶囊内窥镜1移动到所需位置和改变预定姿态的状态下,中央控制模块105控制第一图像传感模块101结束第一图像数据的采集,并且控制第二图像传感模块102以第二频率开始采集被检测体内的第二图像数据。由此,通过第一图像传感模块101采集的第一图像数据和第二图像传感模块102采集的第二图像数据,使得医务人员能够获得充分的图像数据,由此提高诊断准确率。

[0060] 可选地,如图3所示,所述胶囊内窥镜1还包括:第一照明模块106,用于在所述第一图像传感模块101进行图像采集时提供所需光照;第二照明模块107,用于在所述第二图像传感模块102进行图像采集时提供所需光照。其中,第一照明模块106和第二照明模块107可以为LED灯照明阵列模块,其可以发射白炽光等照明光。第一照明模块106在第一图像传感模块101采集第一图像数据前可以以闪烁的方式向被检测体内所要采集图像数据的区域提供照明。对应地,第二照明模块107在第二图像传感模块102采集第二图像数据前也可以以闪烁的方式向被检测体内所要采集图像数据的区域提供照明。

[0061] 可选地,如图1至图7所示,第一图像传感模块101和第一照明模块106位于所述外壳100的所述内端部,第二图像传感模块102和第二照明模块107位于所述外壳100的所述内侧部,所述外壳100的内端部和所述内侧部分别具有透明端盖108。如图8和图9所示,第一照

明模块106和第二照明模块107发射的光以及从被检测体内反射回的光会透过外壳100上的各自对应的透明端盖108,以使得第一图像传感模块101和第二图像传感模块102分别各自对应地采集到被检测体内的第一图像数据A和第二图像数据B,其中,第一图像数据A位于胶囊内窥镜1的延伸方向上的前方区域,第二图像数据B位于胶囊内窥镜1的侧视区域。在此,第一图像传感模块101也可以设置有两个,第一照明模块106与第一图像传感模块101的数量对应,并且每个对应的第一图像传感模块101和对应的第一照明模块106分别位于外壳100的两端,从而胶囊内窥镜1在行进过程中能够选择性地或者分别采集到胶囊内窥镜1的延伸方向上(在此通常指胶囊内窥镜1的行进方向)的前方区域和后方区域的第一图像数据,从而能够进一步提高胶囊内窥镜1的工作效率的同时,还能够提高诊断准确率。另外,对于第二图像传感模块102和第二照明模块107也可以设置有多个,可以根据作业人员的实际需要进行合理设计。

[0062] 可选地,所述中央控制模块105还用于分别控制所述第一照明模块106和第二照明模块107的开启和关闭。例如,中央控制模块105控制第一照明模块106在第一图像传感模块101采集每帧第一图像数据之前开启、采集每帧第一图像数据之后关闭。对应地,中央控制模块105控制第二照明模块107在第二图像传感模块102采集每帧第二图像数据之前开启、采集每帧第二图像数据之后关闭。但本发明并不限于此,例如,中央控制模块105控制第一照明模块106在第一图像传感模块101的工作期间内始终保持开启,并且中央控制模块105控制第二照明模块107在第二图像传感模块102的工作期间内始终保持开启。

[0063] 可选地,所述中央控制模块105还用于分别控制所述第一照明模块106和第二照明模块107的照明亮度,外部操作人员可以根据实际需要调整第一照明模块106和第二照明模块107的照明亮度。由此,使得对第一图像数据和第二图像数据进行处理后所获得的图像具有高清晰度,以便于医务人员的诊断。

[0064] 可选地,如图4所示,所述胶囊内窥镜1还包括缓存模块109,用于缓存所述第一图像数据、所述第二图像数据以及所述姿态和位置信息,所述中央控制模块105从所述缓存模块109中提取所述姿态和位置信息。在此,中央控制模块105分别控制第一图像传感模块101和第二图像传感模块102各自对应地将采集到的第一图像数据和第二图像数据缓存到缓存模块109中,并且控制姿态位置测量模块103将检测到的姿态和位置信息缓存到缓存模块109中。中央控制模块105可以从缓存模块109中提取姿态和位置信息并对其进行分析处理。但本发明并不限于此,中央控制模块105自身可以具有存储功能,通过将第一图像传感模块101采集到的第一图像数据、第二图像传感模块102采集到的第二图像数据以及姿态位置测量模块103检测到的姿态和位置信息存储到中央控制模块105中,此时,中央控制模块105对姿态和位置信息进行分析处理后,将分析处理后的姿态和位置信息与第一图像数据和第二图像数据一同发送到外部。

[0065] 可选地,如图5所示,所述胶囊内窥镜1还包括第一无线通信模块111,用于将所述第一图像数据、第二图像数据以及所述姿态和位置信息发送给所述胶囊内窥镜控制装置,并用于从所述胶囊内窥镜控制装置接收所述控制指令。具体地,第一无线通信模块111从缓存模块109中提取第一图像数据和第二图像数据,并对该第一图像数据和第二图像数据、通过中央控制模块105分析处理后的姿态和位置信息调制等信号处理来生成无线信号,从而将所述无线信号发送到胶囊内窥镜控制装置。另外,第一无线通信模块111从胶囊内窥

镜控制装置接收到控制指令后,将该控制指令发送到中央控制模块105,以使得中央控制模块105控制例如第一图像传感模块101、第二图像传感模块102、第一照明模块106、第二照明模块107、运动控制驱动模块104和姿态位置测量模块103等相应模块的工作状态。

[0066] 可选地,如图6所示,所述胶囊内窥镜1还包括供电模块110,该供电模块110可以分别向第一图像传感模块101、第二图像传感模块102、姿态位置测量模块103、运动控制驱动模块104、中央控制模块105、第一照明模块106、第二照明模块107、缓存模块109以及第一无线通信模块111供电。

[0067] 可选地,所述供电模块110为微型纽扣电池,该微型纽扣电池具有开关以能够分别向如上所述的相应模块供电或者停止供电。在此,供电模块110还可以为电容器等其他蓄电部件。

[0068] 可选地,所述外壳100内设置有印刷电路板,该印刷电路板上集成有所述第一图像传感模块101、第二图像传感模块102、姿态位置测量模块103、中央控制模块105和所述运动控制驱动模块104。另外,还集成有第一照明模块106、第二照明模块107、缓存模块109、第一无线通信模块111、供电模块110等。其中,印刷电路板可以为柔性电路板或硬性电路板,本发明对此并不特别限定。由此胶囊内窥镜1具有整体结构小型化、低能耗和高可靠性的优点。

[0069] 如图7所示,根据本发明的另一方面,还提供一种胶囊内窥镜控制装置2,该胶囊内窥镜控制装置2与如上所述的胶囊内窥镜1配合使用,所述胶囊内窥镜控制装置2包括:磁场产生模块201,用于产生所述外部磁场;第二无线通信模块202,用于向所述中央控制模块105发送所述控制指令,并用于接收从所述胶囊内窥镜1发送的所述第一图像数据、第二图像数据以及分析处理后的所述姿态和位置信息;数据显控工作站203,用于输入操作人员的控制指令,并记录和显示所述胶囊内窥镜1的姿态和位置以及所采集的第一图像和第二图像。

[0070] 其中,数据显控工作站203接收操作人员的控制指令后,将控制指令发送到胶囊内窥镜1的中央控制模块105中,运动控制驱动模块104基于中央控制模块105所接收的控制指令,在磁场产生模块201提供的外部磁场作用下能够驱动胶囊内窥镜1运动和/或改变姿态。另外,数据显控工作站203可以将通过第二无线通信模块202所接收到的第一图像数据与预存的病灶区域图像数据进行匹配,当存在匹配项目时向中央控制模块105发送相应的控制指令,使得胶囊内窥镜1移动到预定位置和/或改变到预定姿态后,中央控制模块105控制第一图像传感模块101结束采集第一图像数据,并开启第二图像传感模块102开始采集第二图像数据。由此,通过如上所述的胶囊内窥镜控制装置2能够控制胶囊内窥镜1采集到胶囊内窥镜1的延伸方向上的前视区域和侧视区域的图像数据,从而能够更全面地观测到被检测体内的图像。

[0071] 另外,数据显控工作站203向中央控制模块105发送的控制指令可以包括用于胶囊内窥镜1开始行进、停止行进、改变胶囊内窥镜1的姿态和位置的指令,用于控制第一图像传感模块101的第一图像数据采集的开始、结束以及采集频率等工作状态的指令,用于控制第二图像传感模块102的第二图像数据采集的开始、结束以及采集频率等工作状态的指令,用于控制第一照明模块106和第二照明模块107的开启、关闭以及照明亮度的指令等。但本发明并不限于此,例如,数据显控工作站203还可以发送用于控制胶囊内窥镜1内的供电模

块110启动或关闭的控制指令,用于控制磁场产生模块201开始或停止产生磁场的控制指令。但本发明并不只限定于上述内容。

[0072] 可选地,所述数据显控工作站203用于控制所述磁场产生模块201产生的磁场的强度。具体地,在数据显控工作站203向胶囊内窥镜1发送控制指令之前,根据实际需要控制磁场产生模块201所要产生的磁场的强度。由此,在胶囊内窥镜1被导入到被检测体内而进行图像数据采集过程中,通过运动控制驱动模块104在磁场产生模块201所提供的磁场作用下能够灵活地驱动胶囊内窥镜1运动和/或改变姿态。

[0073] 可选地,当所述运动控制驱动模块104包括所述电枢绕组模块112的情况下,所述磁场产生模块201产生静态磁场;当所述运动控制驱动模块104为永磁体1041的情况下,所述磁场产生模块201产生可控时变磁场。在此,当所述运动控制驱动模块104包括所述电枢绕组模块112时,通过控制运动控制模块113向电枢绕组模块112输出的控制电流来驱动胶囊内窥镜1运动和/或改变姿态;当所述运动控制驱动模块104为永磁体1041时,通过控制磁场产生模块201产生的可控时变磁场来驱动胶囊内窥镜1运动和/或改变姿态。由于胶囊内窥镜1在两种情况下的工作过程已在上述内容中描述,在此不再赘述。

[0074] 根据本发明的又一方面,还提供一种胶囊内窥镜系统,该胶囊内窥镜系统包括如上所述的胶囊内窥镜1和胶囊内窥镜控制装置2,所述中央控制模块105控制将所述第一图像数据、第二图像数据以及分析处理后的所述姿态和位置信息发送到所述第二无线通信模块202,所述磁场产生模块201为所述运动控制驱动模块104提供所述外部磁场。通过如上所述的胶囊内窥镜1和胶囊内窥镜控制装置2的配合使用,胶囊内窥镜1在被检测体内通过第一图像传感模块101和第二图像传感模块102交叉配合地采集被检测体内的图像数据,即通过胶囊内窥镜控制装置2控制胶囊内窥镜1的运动状态、第一图像传感模块101和第二图像传感模块102的工作状态而能够采集到包括有某一区域的胶囊内窥镜1的延伸方向(行进方向)上的前视区域的第一图像数据和侧视区域的第二图像数据,从而更全面精确地对被检测体内进行观测,由此提高了对被检测体内的定点观测作业效率,缩短了利用胶囊内窥镜1进行一次被检测体内检测的时间。

[0075] 根据本发明的再一方面,还提供一种胶囊内窥镜检测方法,所述方法采用如上所述的胶囊内窥镜系统,该方法包括以下步骤:S1:数据显控工作站203向中央控制模块105发送控制指令,以控制胶囊内窥镜1在被检测体内行进、第一图像传感模块101处于工作状态并且第二图像传感模块102处于非工作状态,在行进过程中第一图像传感模块101以第一固定频率 f_1 对被检测体内的行进方向上的前方区域采集第一图像数据 $\{g_1, g_2, \dots, g_i\}$ (其中 g_i 表示第一图像传感模块101第 i 次采集的图像数据),姿态位置测量模块103检测胶囊内窥镜1相对于被检测体内的姿态和位置信息,中央控制模块105对检测到的姿态和位置信息进行分析处理;S2:将步骤S1中所采集到的每个第一图像数据 $\{g_1, g_2, \dots, g_i\}$ 以及分析处理后的姿态和位置信息实时发送至数据显控工作站203;S3:数据显控工作站203对步骤S2接收到的每个第一图像数据 $\{g_1, g_2, \dots, g_i\}$ 与预存的病灶区模式 $\{G_1, G_2, \dots, G_n\}$ (其中 G_n 表示第 n 个病灶区模式)进行匹配,当第一图像数据 $\{g_1, g_2, \dots, g_i\}$ 中存在与病灶区模式 $\{G_1, G_2, \dots, G_n\}$ 中的第 k 个病灶区模式 G_k 匹配的图像数据 g_j 时,通过计算匹配的图像数据 g_j 在整个第一图像数据 $\{g_1, g_2, \dots, g_i\}$ 中的位置,以及对应于匹配的图像数据 g_j 的姿态和位置信息,解算出胶囊内窥镜1从第二图像传感模块102的当前姿态和位置移动到第二图像传感模块102对准病

灶区的姿态和位置所需的姿态改变量和位移改变量;当第一图像数据 $\{g_1, g_2, \dots, g_i\}$ 中不存在与所述病灶区模式 $\{G_1, G_2, \dots, G_n\}$ 匹配的图像数据时,胶囊内窥镜1继续行进;S4:根据步骤S3获得的姿态改变量和位移改变量,数据显控工作站203向中央控制模块105发送相应的控制指令,以控制运动控制驱动模块104驱动胶囊内窥镜1发生姿态和位移变化,使得第二图像传感模块102对准病灶区;S5:数据显控工作站203向中央控制模块105发送控制指令,以控制胶囊内窥镜1保持在通过步骤S4调整后的姿态和位置,并且控制第二图像传感模块102处于工作状态、第一图像传感模块101处于非工作状态,第二图像传感模块102以第二固定频率 f_2 对被检测体内的病灶区采集M幅第二图像数据;S6:重复执行步骤S1-S5,直至胶囊内窥镜1排出被检测体外。

[0076] 其中,例如,第一图像传感模块101的第一固定频率 f_1 可以采用2-5帧/秒,第二固定频率 f_2 可以采用5帧/秒,或者第一固定频率 f_1 和第二固定频率 f_2 可以采用图像数据采样间隔的形式,即两个相邻的图像数据之间的采样时间间隔分别为 $1/f_1$ 秒、 $1/f_2$ 秒。在步骤S5中,对于被检测体内的病灶区域进行定点图像采集的第二图像传感模块102的图像幅数M可以由医务人员根据具体检查情况提前输入到数据显控工作站203中而设定,或者可以通过第二固定频率 f_2 帧/秒与采集时间 Δt 的乘积来确定。

[0077] 另外,对于步骤S4通过两个具体实施方式来具体描述。

[0078] 如图10所示,当运动控制驱动模块104包括电枢绕组模块112和运动控制模块113、并且磁场产生模块201为静态磁场产生装置的情况下,步骤S4包括:根据步骤S3获得的姿态改变量和位移改变量,数据显控工作站203向中央控制模块105发送相应的控制指令,控制运动控制模块113向电枢绕组模块112输出对应大小和方向的控制电流,根据电枢绕组模块112所接收的控制电流,电枢绕组模块112在静态磁场产生装置的静态磁场作用下产生相应的电磁转矩,从而驱动胶囊内窥镜1发生姿态和位移变化,使得第二图像传感模块102对准病灶区。

[0079] 如图12所示,当运动控制驱动模块104为永磁体1041、并且磁场产生模块201为三轴亥姆霍兹线圈磁场产生装置的情况下,步骤S4包括:根据步骤S3获得的姿态改变量和位移改变量,数据显控工作站203向中央控制模块105发送相应的控制指令,以控制三轴亥姆霍兹线圈磁场产生装置产生可控时变磁场的强度和方向,从而驱动胶囊内窥镜1发生姿态和位移变化,使得第二图像传感模块102对准病灶区。

[0080] 如上所述的胶囊内窥镜检测方法采用了胶囊内窥镜及其控制装置和系统,因此具有与之相同的有益效果。

[0081] 综上所述,根据本发明的胶囊内窥镜1与胶囊内窥镜控制装置2的相互配合,由于胶囊内窥镜1的第一图像传感模块101位于胶囊内窥镜1的外壳100的内端部,并且第二图像传感模块102位于外壳100的内侧部,从而第一图像传感模块101在行进时主要采集被检测体内的行进方向上的前方区域而能够实现大视角范围的第一图像数据的采集,并且第二图像传感模块102在停止行进时主要采集被检测体内的行进方向上的侧视区域而能够实现定点细致观察。通过这种第一图像传感模块101和第二图像传感模块102交叉配合地采集被检测体内的图像数据的采集方式,能够采集到包括有某一区域(例如同一个病灶区域)的行进方向上的前视区域的第一图像数据和侧视区域的第二图像数据,从而能够更全面精确地对被检测体内进行观测,由此提高了对被检测体内的定点观测作业效率,缩短了利用胶囊内窥

镜1进行一次被检测体内检测的时间。

[0082] 以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于上述实施方式中的具体细节,在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本发明的保护范围。

[0083] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合,为了避免不必要的重复,本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0084] 此外,本发明的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本发明的思想,其同样应当视为本发明所公开的内容。

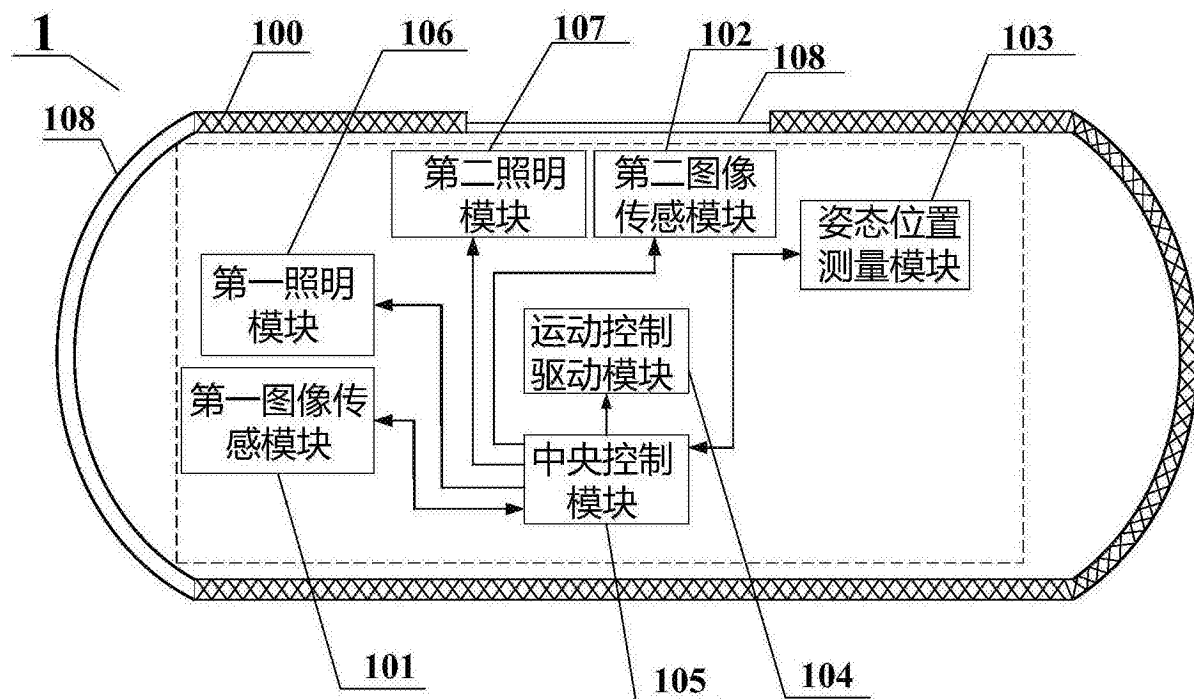


图3

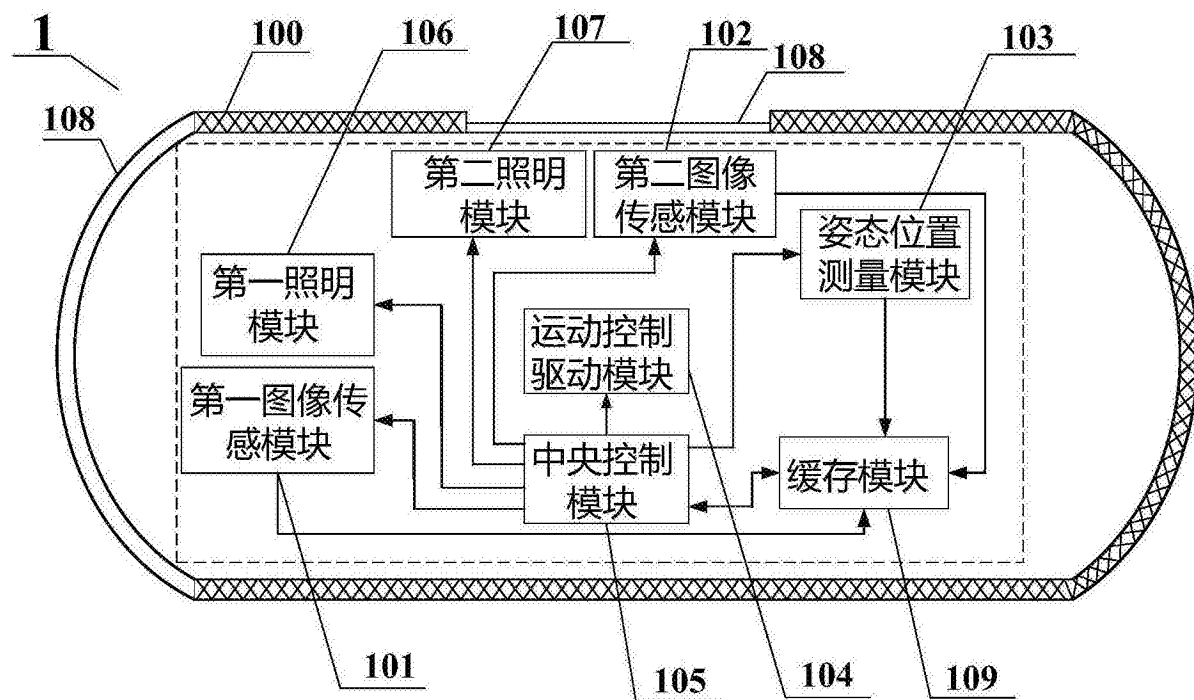


图4

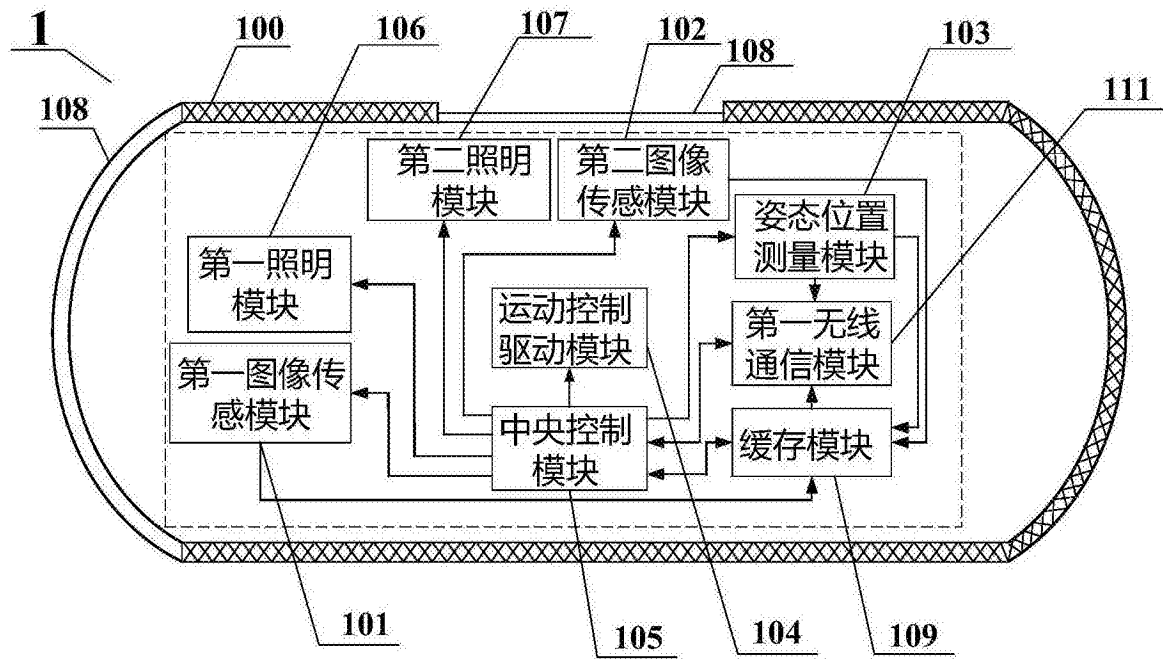


图5

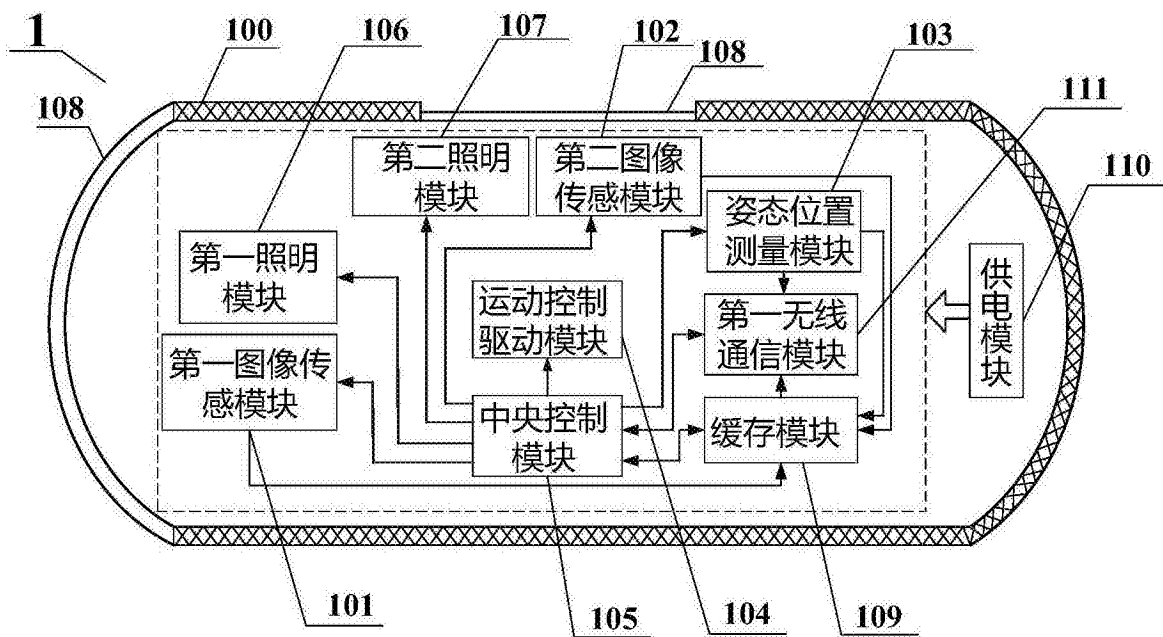


图6

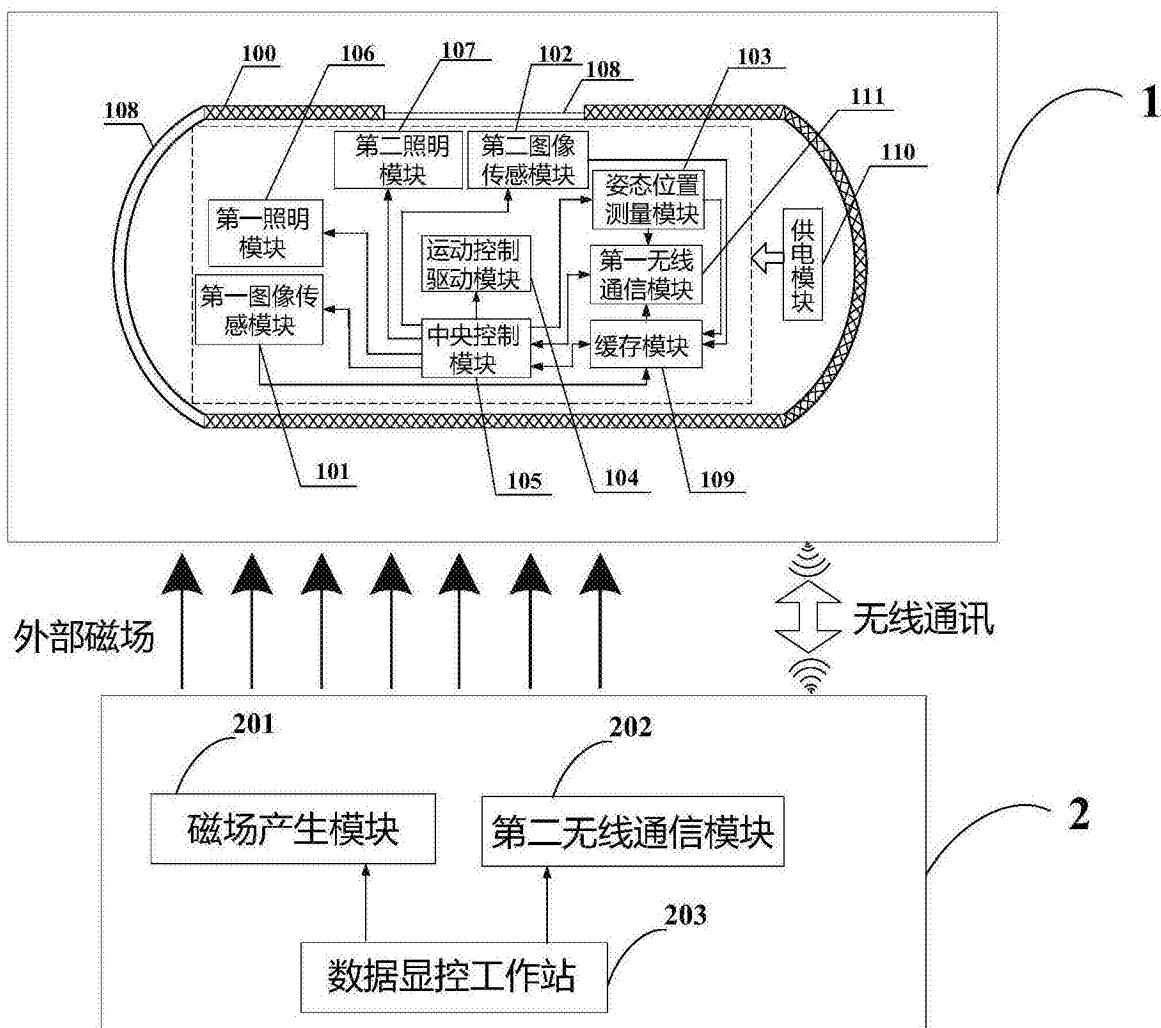


图7

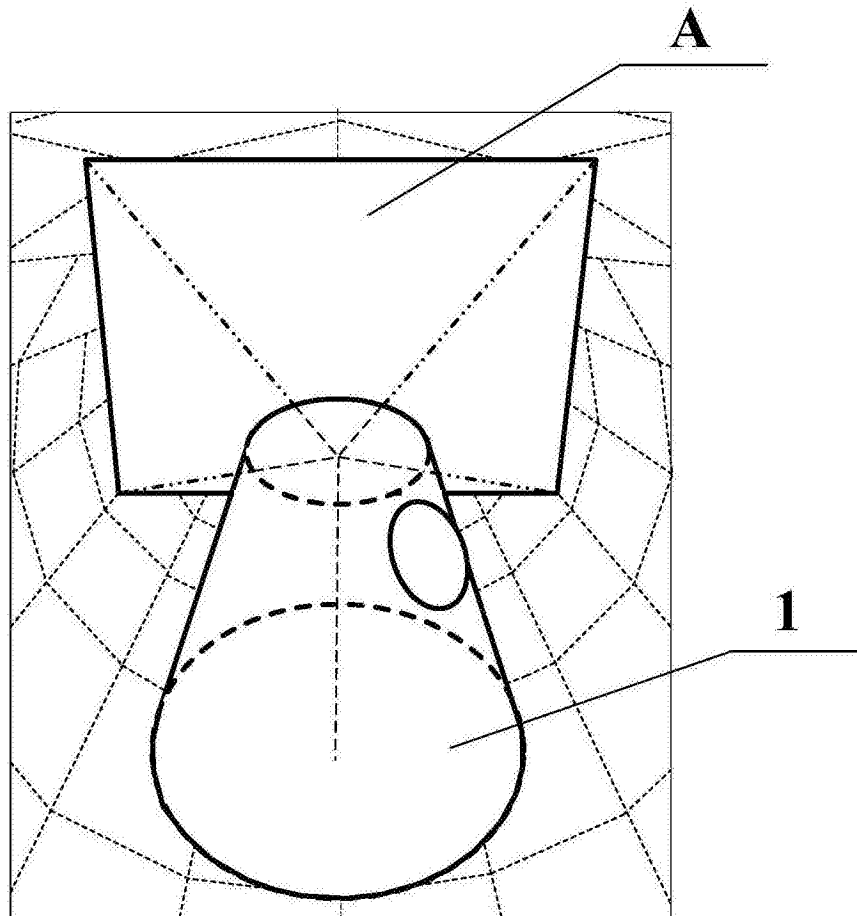


图8

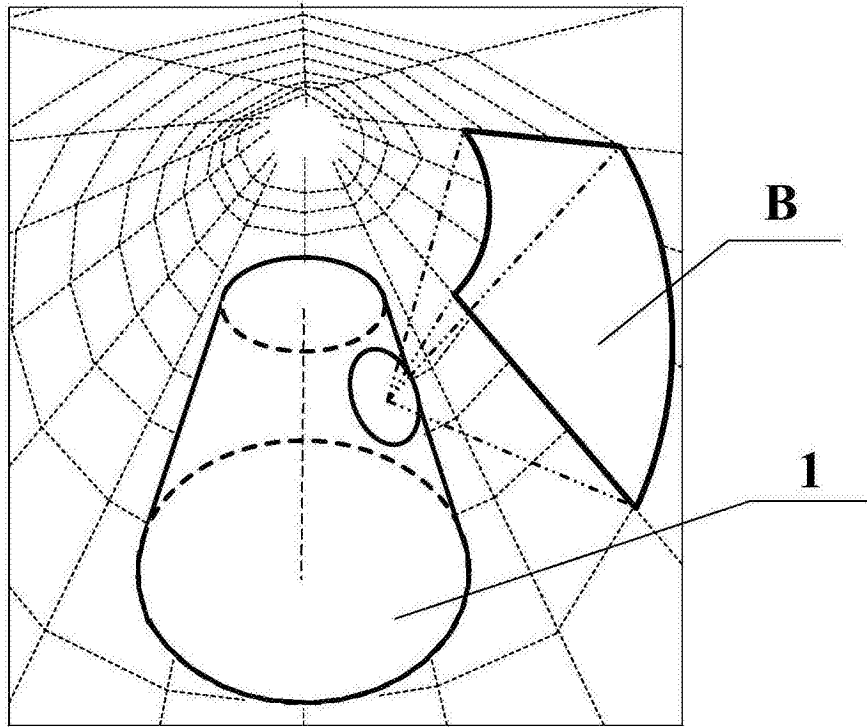


图9

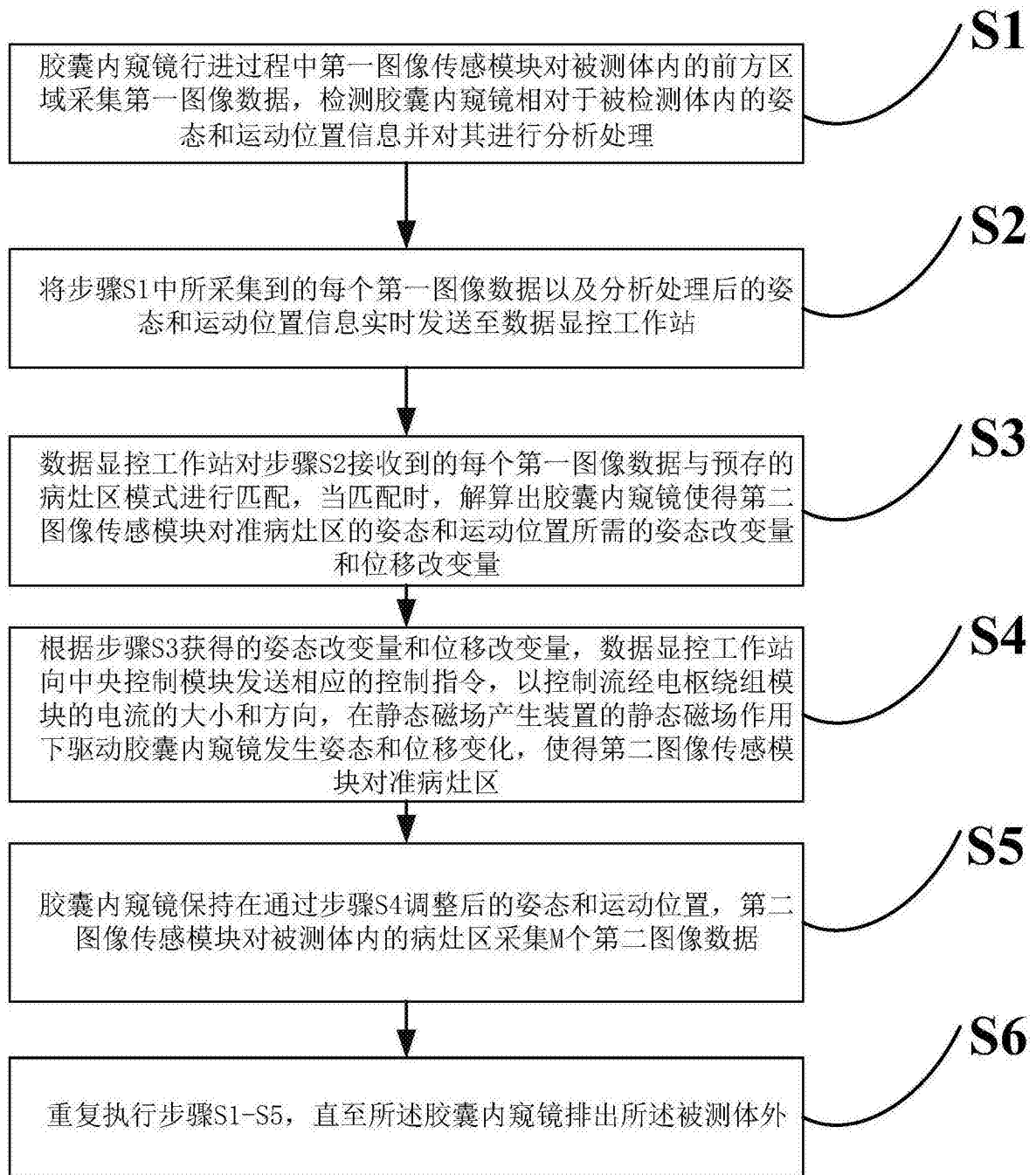


图10

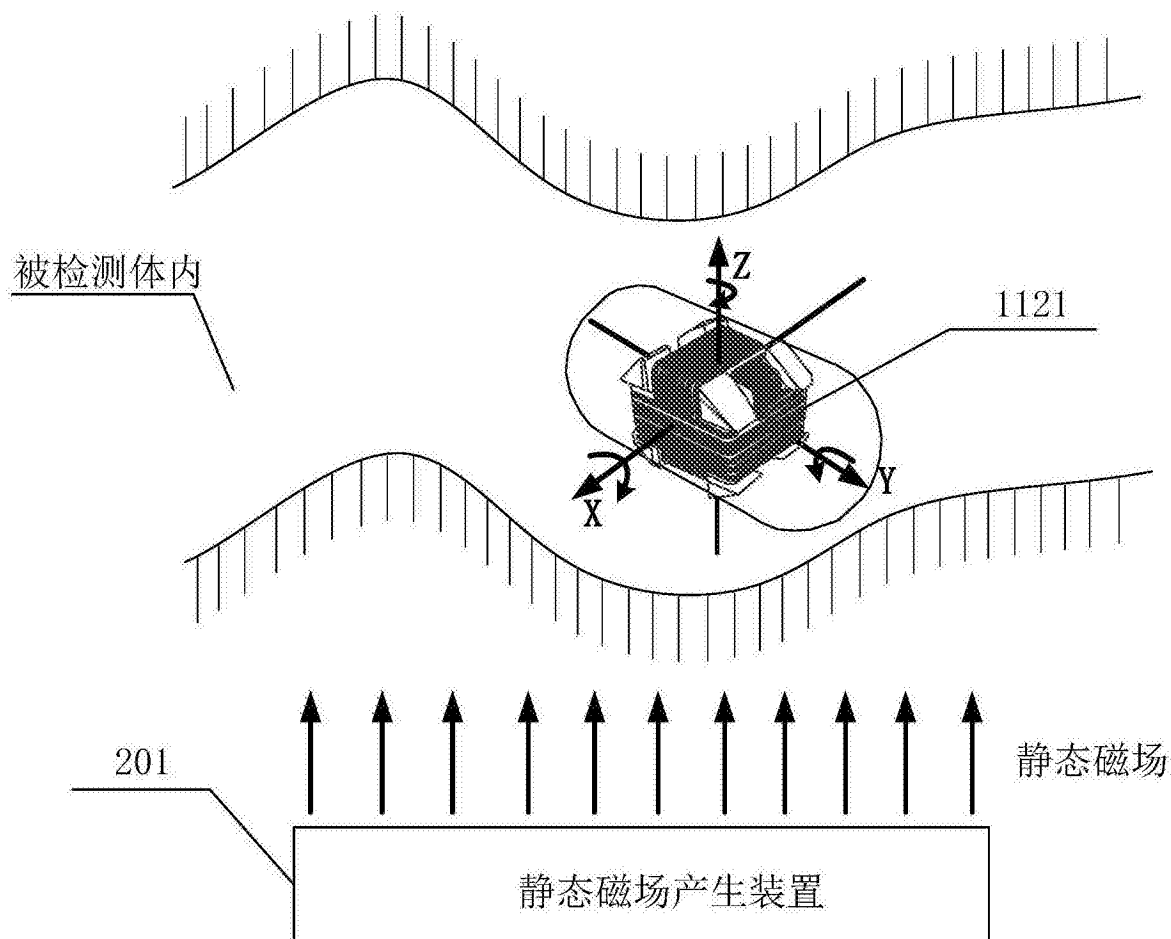


图11

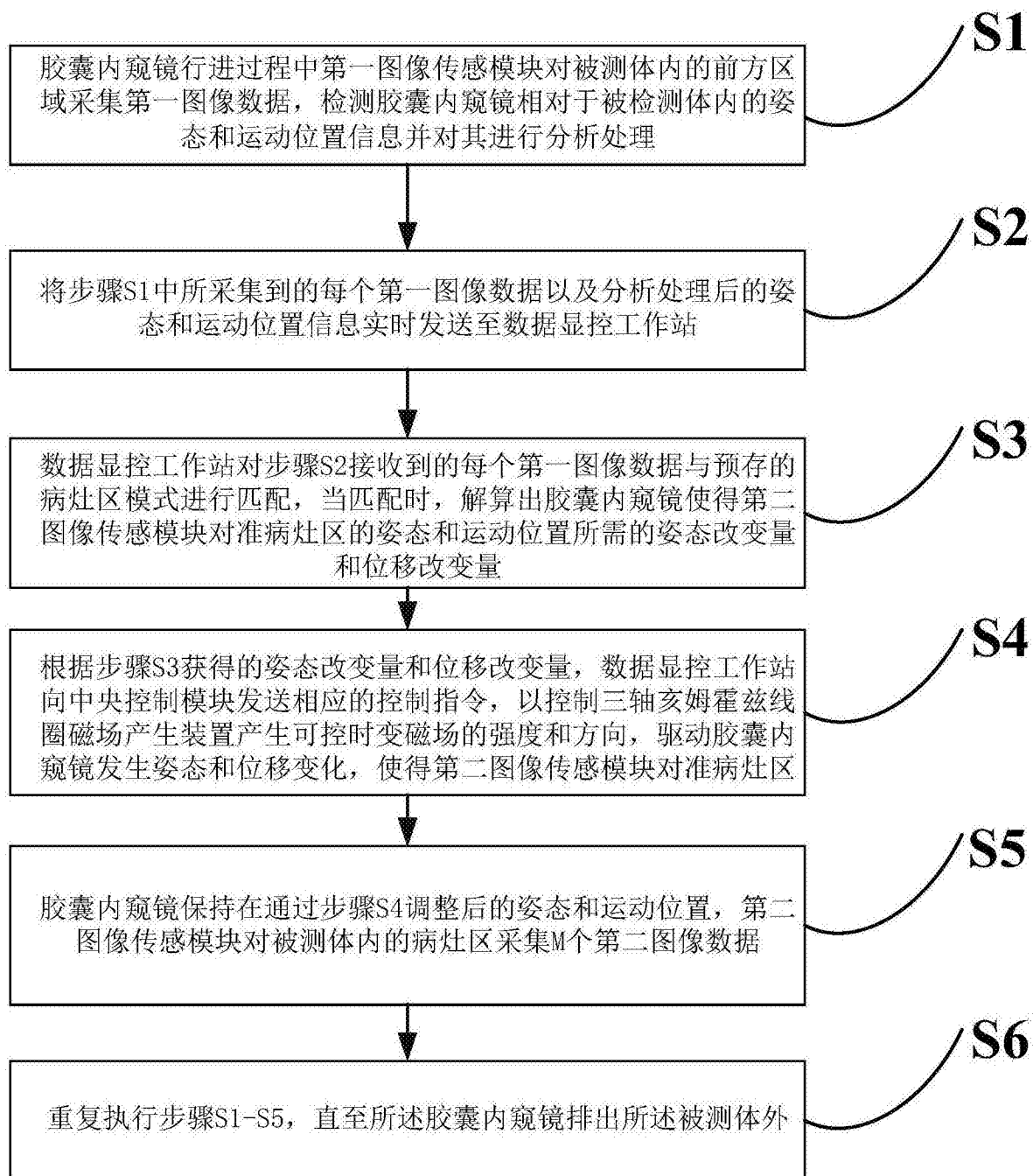


图12

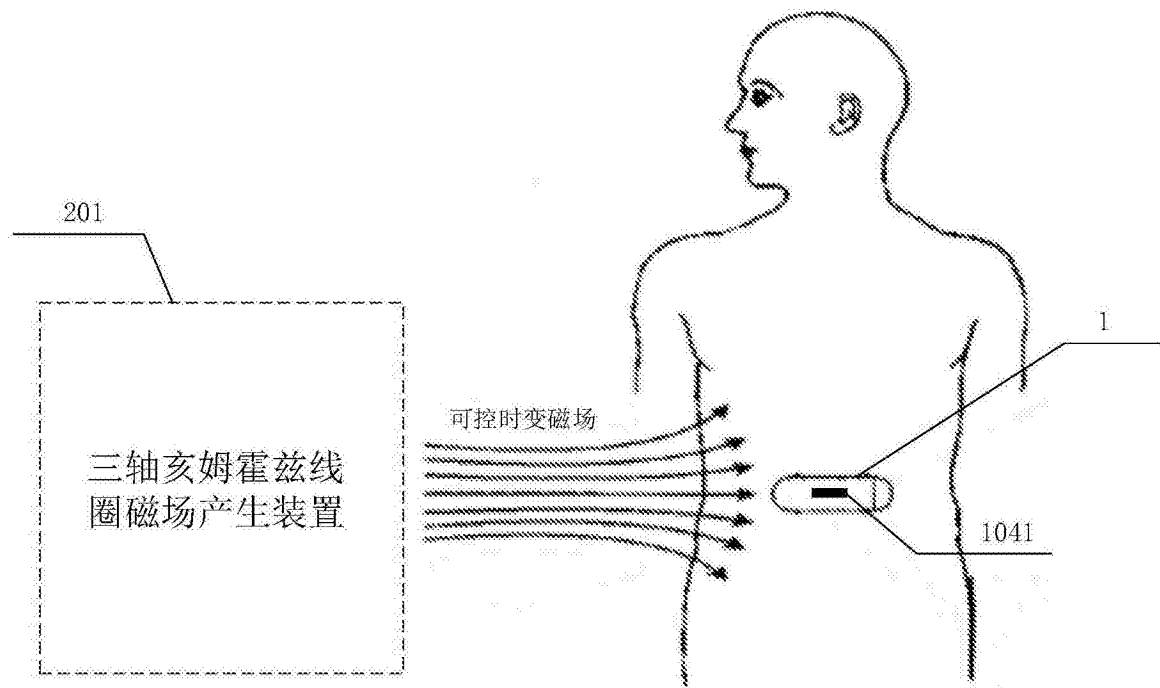


图13

专利名称(译)	胶囊内窥镜及其控制装置、系统和检测方法		
公开(公告)号	CN106264427B	公开(公告)日	2018-03-16
申请号	CN201610632998.6	申请日	2016-08-04
[标]申请(专利权)人(译)	北京千安哲信息技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京千安哲信息技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京千安哲信息技术有限公司		
[标]发明人	黄亦谦 韩德华 马喆		
发明人	黄亦谦 韩德华 马喆		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/045 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00147 A61B1/041 A61B1/045		
审查员(译)	孙颖		
其他公开文献	CN106264427A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及胶囊内窥镜系统，公开了胶囊内窥镜及其控制装置、系统和检测方法，胶囊内窥镜的外壳内设置有：第一图像传感模块，位于外壳的内端部，并在胶囊内窥镜行进时采集被检测体内的第一图像数据；第二图像传感模块，位于所述外壳的内侧部，并在胶囊内窥镜停止运动时采集被检测体内的第二图像数据；姿态位置测量模块，检测胶囊内窥镜的姿态和位置信息；运动控制驱动模块，在外部磁场作用下驱动胶囊内窥镜运动和/或改变姿态；中央控制模块控制运动控制驱动模块驱动胶囊内窥镜运动和/或改变姿态，当第一图像传感模块处于工作状态或非工作状态时，第二图像传感模块处于非工作状态或工作状态。具有提高对被检测体内的定点观测作业效率的效果。

