



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109199311 A

(43)申请公布日 2019.01.15

(21)申请号 201811204695.X

(22)申请日 2018.10.16

(71)申请人 太原科技大学

地址 030024 山西省太原市万柏林区瓦流  
路66号

(72)发明人 张睿 解丹 马健喆 潘理虎  
张必胜 张永梅 李雪婷

(74)专利代理机构 北京卓特专利代理事务所  
(普通合伙) 11572

代理人 陈变花

(51)Int.Cl.

A61B 1/04(2006.01)

A61B 1/05(2006.01)

A61B 1/273(2006.01)

A61B 8/12(2006.01)

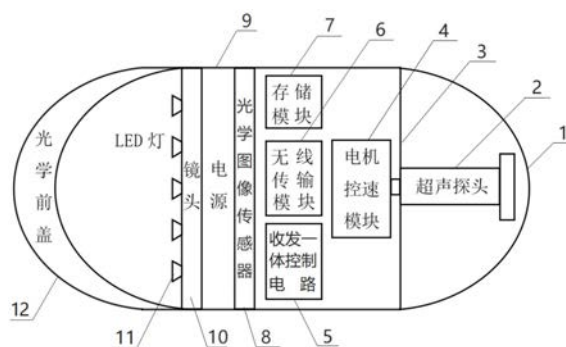
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

## (54)发明名称

一种胶囊内镜及胶囊内镜系统

## (57)摘要

本申请涉及医疗技术领域,尤其涉及一种胶囊内镜及胶囊内镜系统,包括:胶囊外壳以及封装于胶囊外壳内的超声探头、电机控速模块、收发一体控制电路和无线传输模块;电机控速模块的电机与超声探头传动连接;收发一体控制电路的发射电路与超声探头连接,并发射正弦脉冲信号控制超声探头发射超声波;收发一体控制电路的接收电路与超声探头连接,并接收超声探头接收到的超声信号;无线传输模块向外界传输接收电路接收到的超声信号。本发明所提供的胶囊内镜及胶囊内镜系统具有超声波发射和接收功能,可以检测消化道粘膜下层组织病变的情况,实现超声聚焦扫描的全方位、无盲区检测,使得检测更加全面,提高了胶囊内镜及胶囊内镜系统检测的准确度。



1. 一种胶囊内镜, 其特征在于, 包括: 胶囊外壳以及封装于所述胶囊外壳内的超声探头、电机控速模块、收发一体控制电路和无线传输模块; 所述电机控速模块的电机与所述超声探头传动连接; 所述收发一体控制电路的发射电路与所述超声探头连接, 并发射正弦脉冲信号控制所述超声探头发射超声波; 所述收发一体控制电路的接收电路与所述超声探头连接, 并接收所述超声探头接收到的超声信号; 所述无线传输模块向外界传输所述接收电路接收到的超声信号。

2. 根据权利要求1所述的胶囊内镜, 其特征在于, 所述超声探头包括第一检测装置和第二检测装置, 所述第一检测装置的检测面朝向所述胶囊外壳椭圆体短轴方向, 所述第二检测装置的检测面朝向所述胶囊外壳椭圆体长轴方向。

3. 根据权利要求2所述的胶囊内镜, 其特征在于, 所述第一检测装置具有凹形的检测面。

4. 根据权利要求1所述的胶囊内镜, 其特征在于, 所述电机控速模块还包括齿轮组, 所述齿轮组的小齿轮与所述电机传动连接, 所述齿轮组与小齿轮啮合的大齿轮和所述超声探头传动连接。

5. 根据权利要求4所述的胶囊内镜, 其特征在于, 所述胶囊外壳内固定连接有隔板, 所述隔板具有相互连通的小齿轮配合孔和大齿轮配合孔, 所述小齿轮置于小齿轮配合孔内与小齿轮配合孔间隙配合, 所述大齿轮置于大齿轮配合孔内与大齿轮配合孔间隙配合, 所述小齿轮和所述大齿轮在小齿轮配合孔和大齿轮配合孔连通处啮合。

6. 根据权利要求1所述的胶囊内镜, 其特征在于, 所述收发一体控制电路包括隔离电路, 所述隔离电路的二极管D1的正极和二极管D2的负极与所述发射电路的输出端连接; 所述隔离电路的二极管D1的负极和二极管D2的正极与所述超声探头连接。

7. 根据权利要求6所述的胶囊内镜, 其特征在于, 所述收发一体控制电路包括接收开关电路; 所述接收开关电路包括高压大尺寸晶体管MH3、二极管D3、二极管D4、延时电路、晶体管M2和晶体管M3; 所述高压大尺寸晶体管MH3的发射极与所述超声探头连接, 所述高压大尺寸晶体管MH3的基极与所述二极管D3的正极和所述二极管D4的负极连接; 所述二极管D3的负极和所述二极管D4的正极与所述延时电路的输入端连接; 所述延时电路的输出端与所述晶体管M3的基极连接; 所述晶体管M3的发射极和所述高压大尺寸晶体管MH3的集电极均连接到所述晶体管M2的集电极; 所述晶体管M2的发射极连接到接地端, 所述晶体管M2的基极连接到发射使能端; 所述晶体管M3的集电极连接到所述收发一体控制电路的接收电路。

8. 根据权利要求1至7任一项所述的胶囊内镜, 其特征在于, 所述胶囊外壳内封装有光学图像传感器、镜头和灯; 所述胶囊外壳的一端设置光学前盖, 所述镜头朝向所述光学前盖以透过所述光学前盖捕捉图像; 所述光学图像传感器与所述镜头连接, 用于接收所述镜头的成像并产生图像信号; 所述无线传输模块与所述光学图像传感器连接, 用于传输所述图像信号。

9. 根据权利要求8所述的胶囊内镜, 其特征在于, 所述胶囊外壳内还封装有存储模块, 所述存储模块与所述图像传感器和所述接收电路均连接, 用于暂存图像信号和/或超声信号。

10. 一种胶囊内镜系统, 包括: 外置存储模块、图像重建人机交互系统和权利要求1至9任一项所述的胶囊内镜, 所述外置存储模块用于接收并存储所述胶囊内镜检测的信号, 所

述图像重建人机交互系统对信号解算出目标物体形状图像。

## 一种胶囊内镜及胶囊内镜系统

### 技术领域

[0001] 本申请涉及医疗技术领域,更具体地,涉及一种胶囊内镜及胶囊内镜系统。

### 背景技术

[0002] 胶囊内镜技术是目前消化道疾病诊断的重要手段,其能够在无创无痛和无并发症的情况下完成消化道疾病的检查,实现低侵袭、无创性诊断。现有的医用胶囊内镜采用光学成像传感器,这种胶囊内镜进入消化道内后通过光学成像传感器获得消化道表面的图像信息,但难以获得消化道壁层下的多层组织结构特征,因而对于一些粘膜下层的疾病无法探知,如很难分辨壁内肿瘤的生长层次,无法实现各层结构中任一层次的异常变化诊断,进而无法判断肿瘤浸润的情况。

[0003] 因此,如何通过胶囊内镜探知消化道粘膜下层,是本领域技术人员目前需要解决的技术问题。

### 发明内容

[0004] 本申请提供了一种胶囊内镜和胶囊内镜系统,以探知消化道粘膜下层组织病变的情况,提高胶囊内镜及胶囊内镜系统的诊断能力。

[0005] 为解决上述技术问题,本申请提供如下技术方案:

[0006] 一种胶囊内镜,包括:胶囊外壳以及封装于所述胶囊外壳内的超声探头、电机控速模块、收发一体控制电路和无线传输模块;所述电机控速模块的电机与所述超声探头传动连接;所述收发一体控制电路的发射电路与所述超声探头连接,并发射正弦脉冲信号控制所述超声探头发射超声波;所述收发一体控制电路的接收电路与所述超声探头连接,并接收所述超声探头接收到的超声信号;所述无线传输模块向外界传输所述接收电路接收到的超声信号。

[0007] 如上所述的胶囊内镜,其中,优选的是,所述超声探头包括第一检测装置和第二检测装置,所述第一检测装置的检测面朝向所述胶囊外壳椭圆体短轴方向,所述第二检测装置的检测面朝向所述胶囊外壳椭圆体长轴方向。

[0008] 如上所述的胶囊内镜,其中,优选的是,所述第一检测装置具有凹形的检测面。

[0009] 如上所述的胶囊内镜,其中,优选的是,所述电机控速模块还包括齿轮组,所述齿轮组的小齿轮与所述电机传动连接,所述齿轮组与小齿轮啮合的大齿轮和所述超声探头传动连接。

[0010] 如上所述的胶囊内镜,其中,优选的是,所述胶囊外壳内固定连接有隔板,所述隔板具有相互连通的小齿轮配合孔和大齿轮配合孔,所述小齿轮置于小齿轮配合孔内与小齿轮配合孔间隙配合,所述大齿轮置于大齿轮配合孔内与大齿轮配合孔间隙配合,所述小齿轮和所述大齿轮在小齿轮配合孔和大齿轮配合孔连通处啮合。

[0011] 如上所述的胶囊内镜,其中,优选的是,所述收发一体控制电路包括隔离电路,所述隔离电路的二极管D1的正极和二极管D2的负极与所述发射电路的输出端连接;所述隔离

电路的二极管D1的负极和二极管D2的正极与所述超声探头连接。

[0012] 如上所述的胶囊内镜,其中,优选的是,所述收发一体控制电路包括接收开关电路;所述接收开关电路包括高压大尺寸晶体管MH3、二极管D3、二极管D4、延时电路、晶体管M2和晶体管M3;所述高压大尺寸晶体管MH3的发射极与所述超声探头连接,所述高压大尺寸晶体管MH3的基极与所述二极管D3的正极和所述二极管D4的负极连接;所述二极管D3的负极和所述二极管D4的正极与所述延时电路的输入端连接;所述延时电路的输出端与所述晶体管M3的基极连接;所述晶体管M3的发射极和所述高压大尺寸晶体管MH3的集电极均连接到所述晶体管M2的集电极;所述晶体管M2的发射极连接到接地端,所述晶体管M2的基极连接到发射使能端;所述晶体管M3的集电极连接到所述收发一体控制电路的接收电路。

[0013] 如上所述的胶囊内镜,其中,优选的是,所述胶囊外壳内封装有光学图像传感器、镜头和灯;所述胶囊外壳的一端设置光学前盖,所述镜头朝向所述光学前盖以透过所述光学前盖捕捉图像;所述光学图像传感器与所述镜头连接,用于接收所述镜头的成像并产生图像信号;所述无线传输模块与所述光学图像传感器连接,用于传输所述图像信号。

[0014] 如上所述的胶囊内镜,其中,优选的是,所述胶囊外壳内还封装有存储模块,所述存储模块与所述图像传感器和所述接收电路均连接,用于暂存图像信号和/或超声信号。

[0015] 一种胶囊内镜系统,包括:外置存储模块、图像重建人机交互系统和上述任一项所述的胶囊内镜,所述外置存储模块用于接收并存储所述胶囊内镜检测的信号,所述图像重建人机交互系统对信号解算出目标物体形状图像。

[0016] 相对上述背景技术,本发明所提供的胶囊内镜及胶囊内镜系统具有超声波发射和接收功能,可以检测消化道粘膜下层组织病变的情况,并且还由于本申请提供的胶囊内镜及胶囊内镜系统可以通过光学图像传感器和镜头直接检测消化道粘膜表面的病变情况,因此扩大了胶囊内镜及胶囊内镜系统的检测范围,提高了胶囊内镜及胶囊内镜系统的诊断能力。

[0017] 另外,由于胶囊内镜的超声探头的第一检测装置可以在周向360°范围内扫描成像,第二检测装置可以在轴向端口扫描成像,因此本申请提供的胶囊内镜及胶囊内镜系统可以实现全方位、无盲区检测,使得检测更加全面,提高了胶囊内镜及胶囊内镜系统检测的准确度。还由于胶囊内镜的第一检测装置具有凹形的检测面,可以实现超声的聚焦扫描,进而提高胶囊内镜及胶囊内镜系统的扫描分辨率。

[0018] 此外,由于胶囊内镜通过大齿轮、小齿轮以及隔板的配合实现对超声探头的旋转控速,简单易行,因此大大降低了胶囊内镜及胶囊内镜系统的制作成本。

## 附图说明

[0019] 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中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1为本申请实施例提供的胶囊内镜原理图;

[0021] 图2为本申请实施例提供的胶囊内镜结构示意图;

[0022] 图3为本申请实施例提供的胶囊内镜电机控速原理图;

- [0023] 图4为本申请实施例提供的胶囊内镜超声探头的结构示意图；
- [0024] 图5为本申请实施例提供的胶囊内镜超声探头阵列结构示意图；
- [0025] 图6为本申请实施例提供的胶囊内镜第一检测装置微加工工艺流程图；
- [0026] 图7为本申请实施例提供的胶囊内镜第一检测装置阵列芯片的结构示意图；
- [0027] 图8为本申请实施例提供的胶囊内镜收发一体控制电路的示意图；
- [0028] 图9为本申请实施例提供的胶囊内镜外存储模块结构框图；
- [0029] 图10为本申请实施例提供的胶囊内镜图像重建和人机交互系统结构框图。

## 具体实施方式

[0030] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能解释为对本发明的限制。

[0031] 如图1和图2所示，图1为本申请实施例提供的胶囊内镜原理图，图2为本申请实施例提供的胶囊内镜结构示意图。

[0032] 本申请实施例提供了一种胶囊内镜，包括：胶囊外壳1、超声探头2、电机控速模块4、收发一体控制电路5和无线传输模块6。

[0033] 其中，胶囊外壳1用于封装胶囊内镜的其他元器件，例如：超声探头2、电机控速模块4、收发一体控制电路5和无线传输模块6等，以便将元器件同外部隔绝，避免体内环境对这些元器件造成污染以及避免这些元器件漏电对人体造成伤害。另外，胶囊外壳1可以是椭圆柱体、球体或者其他形状，本申请实施例中优选胶囊外壳1为便于口服的椭圆柱体。对于椭圆柱体的胶囊外壳1，超声探头2封装于胶囊外壳1内椭圆柱体长轴的一端，其他元器件则封装于胶囊外壳1内的其他位置，例如，依次按照超声探头2、电机控速模块4、收发一体控制电路5、无线传输模块6的顺序从胶囊外壳1内椭圆柱体长轴的一端向长轴的另一端布置。

[0034] 超声探头2是可以发射和接收超声波的电子元器件，通过发射超声波和接收超声波从而对消化道进行检测。超声探头2与电机控速模块4连接，具体电机控速模块4包括电机42(如图2所示)，通过电机42转动从而带动超声探头2在360°范围内转动，实现超声波在360°范围内旋转扫描成像。其中，与超声探头2连接的电机42优选为微型电机，以适应胶囊内镜小型化的要求。

[0035] 如图2和图3所示，图3为本申请实施例提供的胶囊内镜电机控速原理图。

[0036] 具体的，电机控速模块4还包括齿轮组43，电机42通过齿轮组43与超声探头2传动连接，齿轮组43具体包括一个小齿轮431和一个大齿轮432，电机42与小齿轮431轴连接，与小齿轮431啮合的大齿轮432与超声探头2轴连接。为了对齿轮组43的大齿轮432和小齿轮431实现固定，本申请实施例中优选设置隔板3(如图1、图2和图3所示)，隔板3设置于胶囊外壳1内，并且与胶囊外壳1内壁固定连接。在隔板3上设置有小齿轮配合孔和大齿轮配合孔，小齿轮配合孔和大齿轮配合孔连通，小齿轮431置于小齿轮配合孔内与小齿轮配合孔间隙配合，大齿轮432置于大齿轮配合孔内与大齿轮配合孔间隙配合，在小齿轮配合孔和大齿轮配合孔连通处，小齿轮431和大齿轮432啮合。为了小齿轮431和大齿轮432与隔板3之间配合更加稳定，在小齿轮配合孔和大齿轮配合孔内均设置啮合齿，小齿轮431和小齿轮配合孔内的啮合齿啮合，大齿轮432和大齿轮配合孔内的啮合齿啮合。

[0037] 电机42通过轴传动带动小齿轮431以较高的速度进行转动,由于小齿轮431和大齿轮432的不同齿数实现的控速旋转,进而实现与小齿轮431啮合的大齿轮432以较慢的速度带动超声探头2转动,超声探头2在齿轮组43的大齿轮432的带动下进行360°的控速旋转,进而实现超声波在360°范围内旋转扫描成像。

[0038] 如图1和图2所示,电机控速模块4还包括电机控制电路41,电机控制电路41可以控制电机42的速度,也可以控制电机42的偏转角度,可完成重复诊断。

[0039] 如图2、图3和图4所示,图4为本申请实施例提供的胶囊内镜超声探头的结构示意图。

[0040] 对于超声探头2具体可以包括第一检测装置21和第二检测装置22。其中,第一检测装置21的延伸方向与超声探头2转动的轴向相同,也就是第一检测装置21的检测面朝向胶囊外壳1椭圆体短轴方向;第二检测装置22的延伸方向与超声探头2转动的周向相同,也就是第二检测装置22的检测面朝向胶囊外壳1椭圆体长轴方向,并且是朝向未布置其他元器件的胶囊外壳1的一端。优选的,第二检测装置22设置于第一检测装置21轴向的端头。

[0041] 在电机控速模块4的带动下,超声探头2转动,第一检测装置21的检测面周向360°范围超声波扫描,第二检测装置22的检测面轴向超声波扫描。超声探头2通过第一检测装置21在周向360°范围内扫描成像,通过第二检测装置22在轴向端口扫描成像,因此可以实现全方位、无盲区检测,使得胶囊内镜检测更加全面,提高了检测准确度。

[0042] 如图5所示,图5为本申请实施例提供的胶囊内镜超声探头阵列结构示意图。

[0043] 第一检测装置21和第二检测装置22均包括电路板和拼接于电路板上的阵列芯片201,阵列芯片201优选为电容超声换能器阵列芯片。具体的,阵列芯片201通过导电胶粘结于电路板的覆金区域202,覆金区域202通过屏蔽导线引出;阵列芯片201通过金丝导线203键合于电路板的金线焊盘204,金线焊盘204通过另一屏蔽导线引出。具体可以是金线焊盘204连接至引线孔205,覆金区域202连接至引线孔206,并且屏蔽导线一端焊接至引线孔205和引线孔206,屏蔽导线的另一端与控制电路连接,从而实现控制检测过程。

[0044] 请继续参阅图3和图4,其中,第一检测装置21的电路板为凹形电路板,阵列芯片沿着电路板呈现的凹型面进行拼接,也就是第一检测装置21具有凹形的检测面,并且拼接好的阵列芯片朝向椭圆体胶囊外壳的侧壁,也就是朝向椭圆体的短轴方向。优选的,第一检测装置21为高频半环形cMUT阵列。由于第一检测装置21的检测面为凹形的检测面,可以实现超声的聚焦扫描,进而提高胶囊内镜的扫描分辨率。第二检测装置22的电路板为平面电路板,阵列芯片在电路板的平面上进行拼接,并且拼接好的阵列芯片朝向椭圆体胶囊外壳长轴的一端。优选的,第二检测装置22为矩形cMUT阵列。

[0045] 如图6和图7所示,图6为本申请实施例提供的胶囊内镜第一检测装置微加工工艺流程图,图7为本申请实施例提供的胶囊内镜第一检测装置阵列芯片的结构示意图。

[0046] 第一检测装置21在凹形电路板上拼接阵列芯片,首先在硅片上刻蚀得到SiO<sub>2</sub>空腔(如图6的a步骤),键合得到SOI-硅键合片(如图6的b步骤);然后去除SOI衬底硅层,得到确定厚度(2微米)的悬空硅薄膜(如图6的c步骤);接着,图形化刻蚀硅膜、氧化绝缘、并制备上下金属电极、下电极形成欧姆接触(如图6的d步骤);最后,采用慢速RIE(反应离子刻蚀)将硅薄膜(2微米厚)刻蚀到需要的厚度,以适应高频率(例如5MHz)的需求。

[0047] 如图8所示,图8为本申请实施例提供的胶囊内镜收发一体控制电路的示意图。

[0048] 收发一体控制电路5控制超声探头2发射超声波和接收超声波。具体,收发一体控制电路5包括:发射电路51、隔离电路52、接收开关电路53、偏置电压发生电路54和接收电路55。

[0049] 其中,发射电路51具体如下,晶体管M1的基极输入低压、非交叠的时钟信号Tr<sub>p</sub>,晶体管M1的发射极连接到接地端,晶体管M1的集电极连接到电平移位器的输入端;电平移位器连接至高压电源端HV上,并且电平移位器的输出端连接到第一缓冲器的输入端;第一缓冲器的第一参考连接端连接到高压电源端HV上,第一缓冲器的第二参考连接端连接到交流激励电源端HV-LV上,并且第一缓冲器的输出端连接到高压大尺寸晶体管MH1的基极,高压大尺寸晶体管MH1为PNP型晶体管;高压大尺寸晶体管MH1的集电极连接到高压电源端HV上;第二缓冲器的输入端输入低压、非交叠的时钟信号Tr<sub>n</sub>,第二缓冲器的第一参考连接到低压电源端LV上,第二缓冲器的第二参考连接端连接到接地端,第二缓冲器的输出端连接到高压大尺寸晶体管MH2的基极,高压大尺寸晶体管MH2为NPN型晶体管;高压大尺寸晶体管MH2的发射极连接到接地端;高压大尺寸晶体管MH1的发射极和高压大尺寸晶体管MH2的集电极作为发射电路51的输出端输出正弦脉冲信号以控制超声探头2发射超声波。

[0050] 另外,为了提高信噪比,优选的高压大尺寸晶体管MH1和高压大尺寸晶体管MH2采用多级反相器宽长比呈锥形放大的缓冲器来驱动。

[0051] 在上述基础上,为了超声波发射和超声波接受共用同一超声探头2,并且为了防止超声波发射时加载到超声探头2上的高压信号将泄露和反馈到接收电路,烧毁相应的处理芯片,发射电路51的输出端与隔离电路52的输入端连接,也就是高压大尺寸晶体管MH1的发射极和高压大尺寸晶体管MH2的集电极与隔离电路52连接,以屏蔽发射高压,避免高压信号反馈到后端损坏高灵敏度的后端元器件。

[0052] 隔离电路52的二极管D1的正极和二极管D2的负极作为隔离电路52的输入端与作为发射电路51的输出端的高压大尺寸晶体管MH1的发射极和高压大尺寸晶体管MH2的集电极连接;二极管D1的负极和二极管D2的正极作为隔离电路52的输出端连接到偏置电压发生电路54的输入端。

[0053] 偏置电压发生电路54的输出端连接至超声探头2,通过发射电路51的信号和偏置电压发生电路54的信号共同作用超声探头使其薄膜产生交流激励信号同频的振动并发射超声波。

[0054] 超声探头2还连接到接收开关电路53的输入端,接收开关电路53的高压大尺寸晶体管MH3的发射极作为接收开关电路53的输入端与超声探头2连接,高压大尺寸晶体管MH3的基极与二极管D3的正极和二极管D4的负极连接;二极管D3的负极和二极管D4的正极与延时电路的输入端连接,延时电路能够使信号延迟一定时间;延时电路的输出端与晶体管M3的基极连接;晶体管M3的发射极和高压大尺寸晶体管MH3的集电极均连接到晶体管M2的集电极;晶体管M2的发射极连接到接地端,晶体管M2的基极连接到发射使能端;晶体管M3的集电极作为接收开关电路53的输出端连接到接收电路55,以对超声信号进行采集。

[0055] 其中,接收开关电路53中的晶体管M2和晶体管M3可以提高超声波接收开关电路53的隔离度,加强对发射电路51的高压信号的隔离;接收开关电路53中的二极管D3和二二极管D4可以消除长尺寸的高压晶体管的轻掺杂漏区导致的寄生电容。

[0056] 接收电路55的低噪声放大器作为接收电路55的输入端与接收开关电路53的输出



端连接,接收的超声波信号经过低噪声放大器放大后,还经过信号调整电路的二级放大电路和滤波电路,然后进入模数转化电路,进而获得接收的超声波的数字信号。

[0057] 在上述实施例的基础上,参见图1、图2和图3,还可以在胶囊外壳1内封装光学图像传感器8、镜头10、灯11(优选为LED灯),其封装顺序可以是由椭圆体横向(也就是胶囊外壳1椭圆体长轴方向)的一端依次向另一端封装灯11、镜头10和光学图像传感器8。胶囊外壳1的一端设置有光学前盖12,光学前盖12可以直接是胶囊外壳1的一部分,通过光学前盖12向胶囊外壳1透光;光学前盖12也可以设置在胶囊外壳1内部,该种情况下与光学前盖12相对的胶囊外壳1的部分也可以透光。镜头10朝向光学前盖12以透过光学前盖12捕捉胶囊外壳1外部的图像(镜头10设置在光学前盖12的邻近位置,用于对外部影像进行成像),光学前盖12还用于向胶囊外壳1外部透出灯11发射的灯光,以对胶囊外壳1周围照明,使成像更为清晰,光学图像传感器8与镜头10连接,用于接收镜头10的成像并生产图像信号。

[0058] 另外,胶囊外壳1内还可以设置无线传输模块6,无线传输模块6与收发一体控制电路5的接收电路55和光学图像传感器8连接,用于将接收电路55接收到的超声波数据和光学图像传感器8接收的图像信号传输至体外,并且无线传输模块6还可以接收体外的控制信息,通过接收到的控制信息控制电机控制电路41和发射电路51进而控制电机42转动和超声探头2发射接收超声波,也可以通过接收到的控制信息控制镜头10、灯11和光学图像传感器8的采集图像信号。

[0059] 此外,在胶囊外壳1内还可以放置存储模块7,存储模块7用于暂存胶囊内镜的检测数据,无线传输模块6可以将暂存在存储模块7中的数据传输至体外。在胶囊外壳1内部还可以设置电源9,电源9设置在镜头10与光学图像传感器8之间,电源9用于为胶囊内镜提供工作所需要的能源。

[0060] 在上述基础上,电机控制电路41、收发一体控制电路5、无线传输模块6、光学图像传感器8、灯11、存储模块7和电源9等均可以通过封装在胶囊外壳1中的控制单元进行控制。

[0061] 本申请实施例还提供了一种胶囊内镜系统,包括:胶囊内镜(也就是体内检测部分)、外置存储模块和图像重建人机交互系统(外置存储部分和图像重建人机交互系统均是体外部分)。

[0062] 如图9所示,图9为本申请实施例提供的胶囊内镜外存储模块结构框图。

[0063] 其中,外置存储部分包括:无线接收模块91、数据缓存单元92、存储单元93、USB传输模块94和控制单元95。无线接收模块91用于接收胶囊内镜的无线传输模块6传来的检测数据,经过数据缓存单元92对检测数据进行缓存后,存储单元93对检测数据进行存储,可以通过USB传输模块94将存储在存储单元93中的检测数据传输到计算机中。其中,控制单元95控制无线接收模块91、数据缓存单元92、存储单元93、USB传输模块94对检测数据进行处理。

[0064] 如图10所示,图10为本申请实施例提供的胶囊内镜图像重建和人机交互系统结构框图。

[0065] 图像重建人机交互系统包括:USB传输模块101、数据处理模块102、图像重建模块103和人机交互模块104,USB传输模块101接收来自外置存储模块中的数据并将数据传输到计算机的磁盘中,之后经过数据处理模块102对数据进行处理,人机交互模块104对处理后的数据解算出目标物体形状图像,从而实现人机交互。

[0066] 由于本申请实施例提供的胶囊内镜及胶囊内镜系统具有超声波发射和接收功能,

可以检测消化道粘膜下层组织病变的情况,并且还由于本申请实施例提供的胶囊内镜及胶囊内镜系统可以通过光学图像传感器和镜头直接检测消化道粘膜表面的病变情况,因此扩大了胶囊内镜及胶囊内镜系统的检测范围,提高了胶囊内镜及胶囊内镜系统的诊断能力。

[0067] 另外,由于胶囊内镜的超声探头的第一检测装置可以在周向360°范围内扫描成像,第二检测装置可以在轴向端口扫描成像,因此本申请实施例提供的胶囊内镜及胶囊内镜系统可以实现全方位、无盲区检测,使得检测更加全面,提高了胶囊内镜及胶囊内镜系统检测的准确度。

[0068] 还由于胶囊内镜的第一检测装置具有凹形的检测面,可以实现超声的聚焦扫描,进而提高胶囊内镜及胶囊内镜系统的扫描分辨率。

[0069] 此外,由于胶囊内镜通过大齿轮、小齿轮以及隔板的配合实现对超声探头的旋转控速,简单易行,因此大大降低了胶囊内镜及胶囊内镜系统的制作成本。

[0070] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0071] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

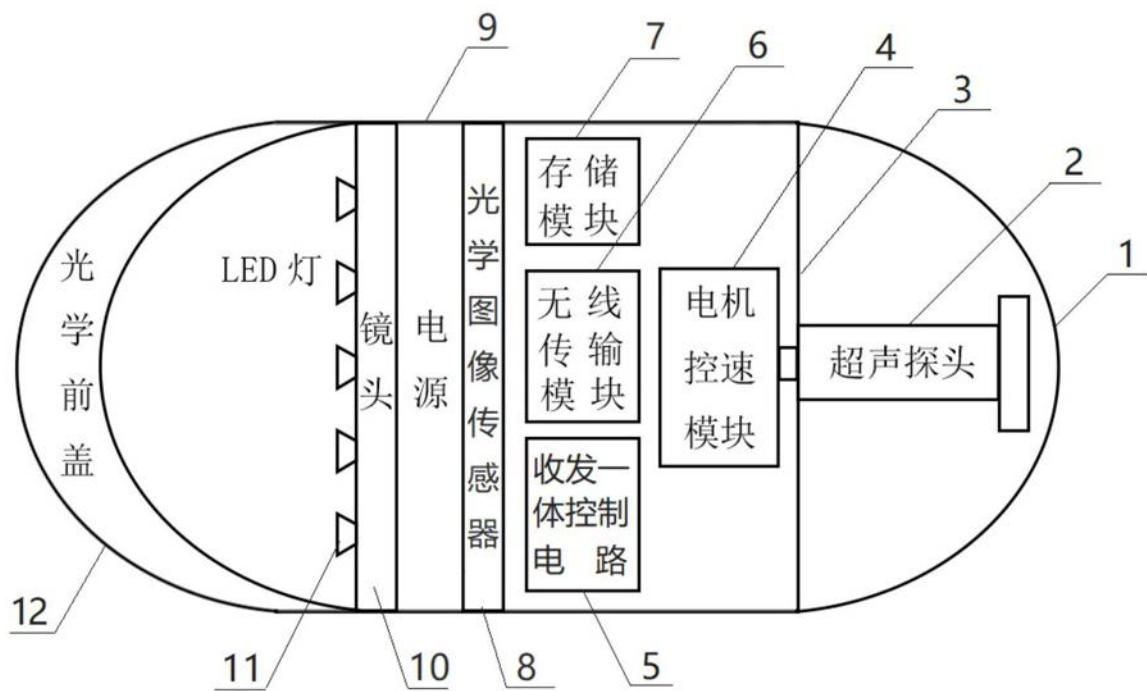


图1

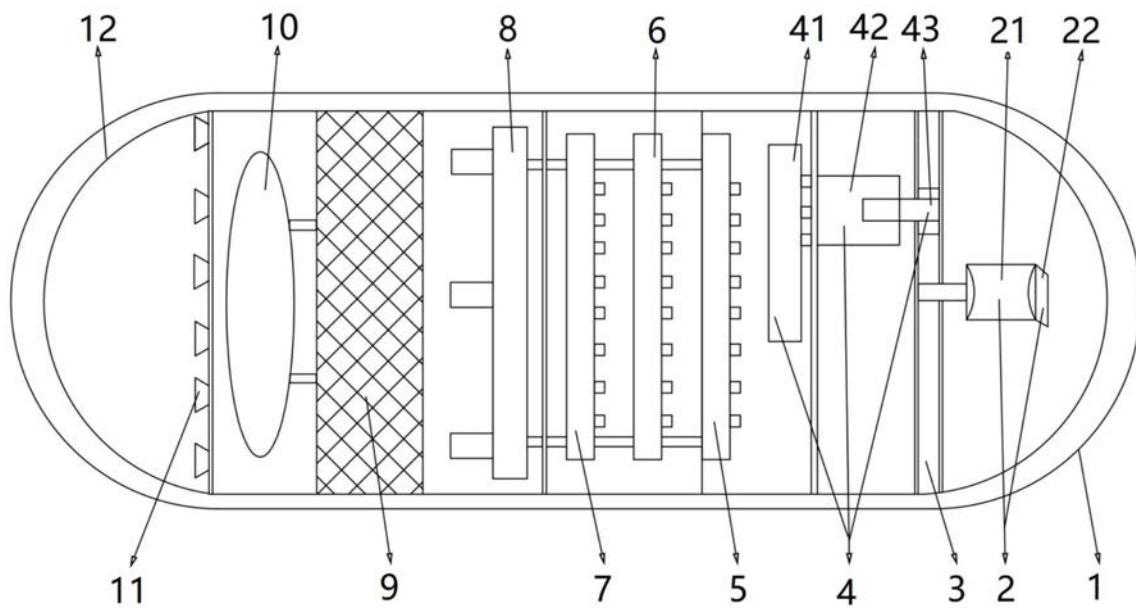


图2

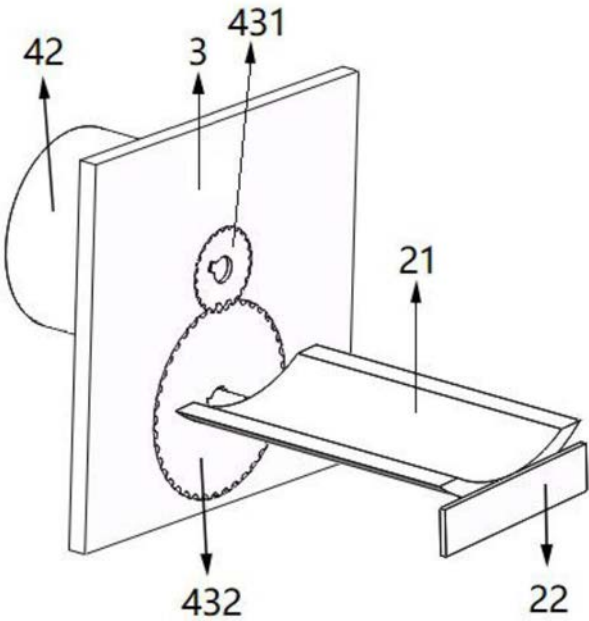


图3

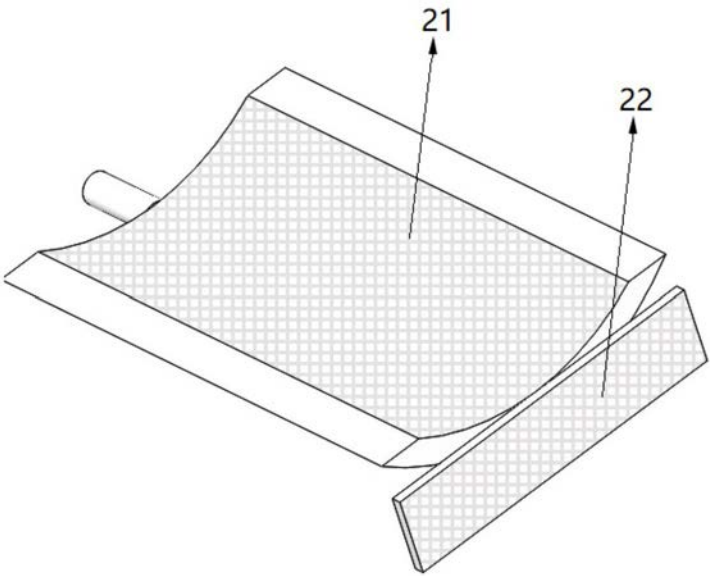


图4

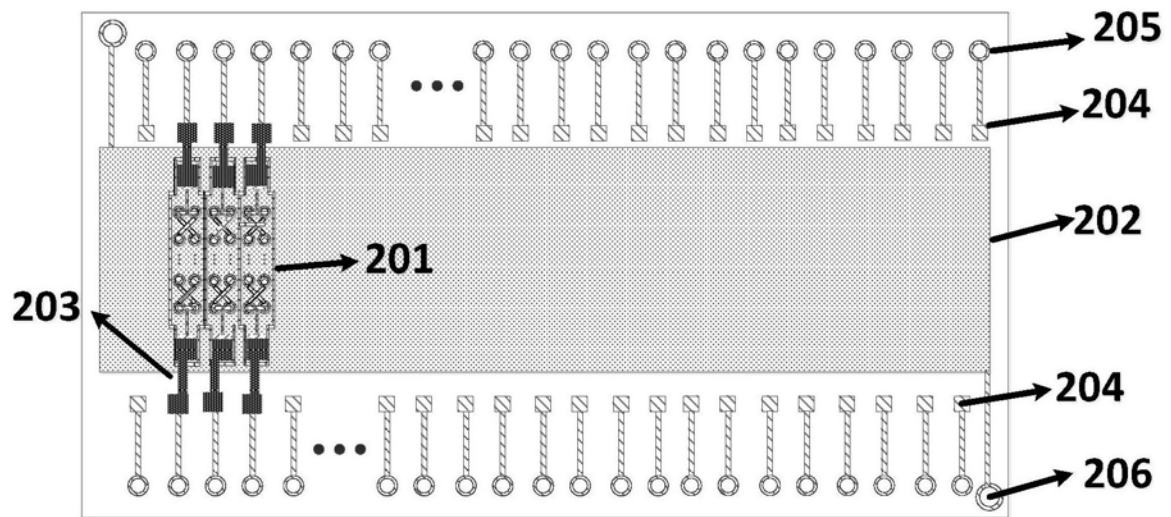


图5

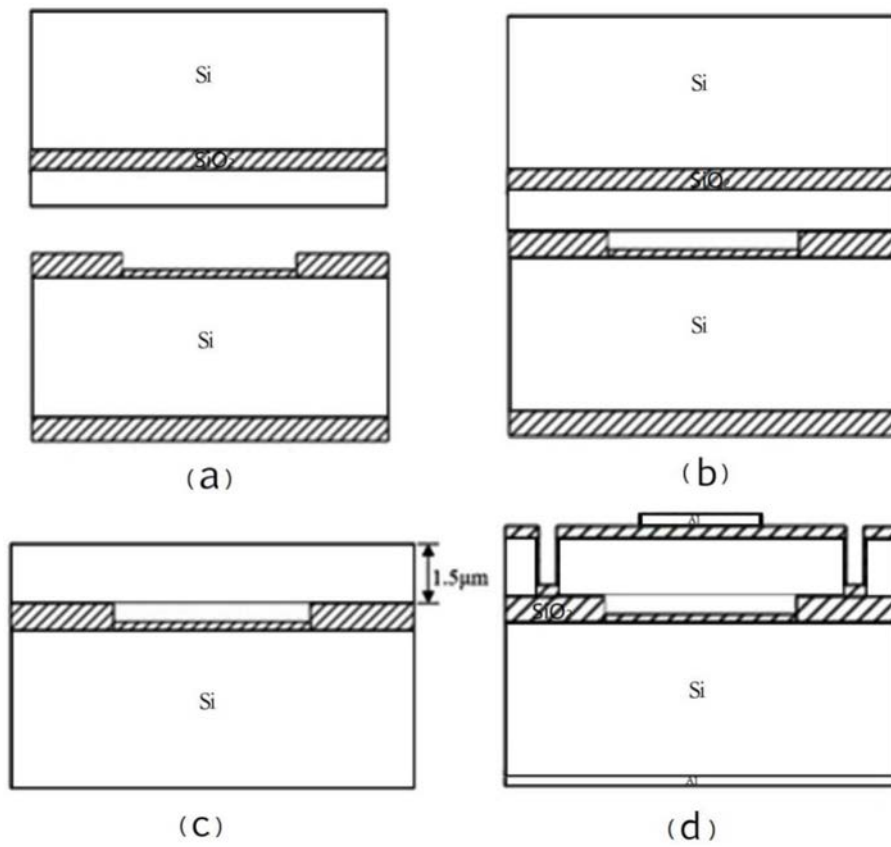


图6

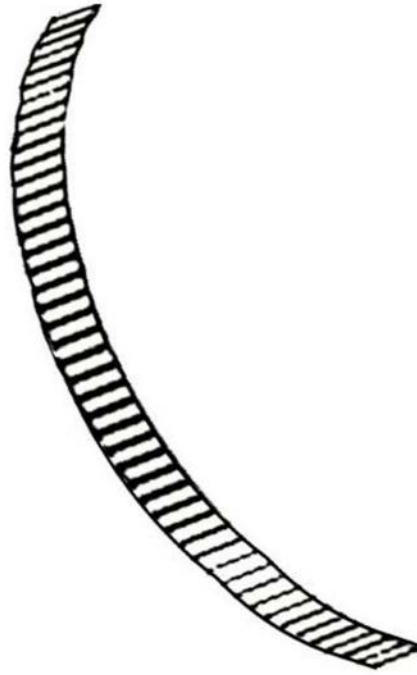


图7

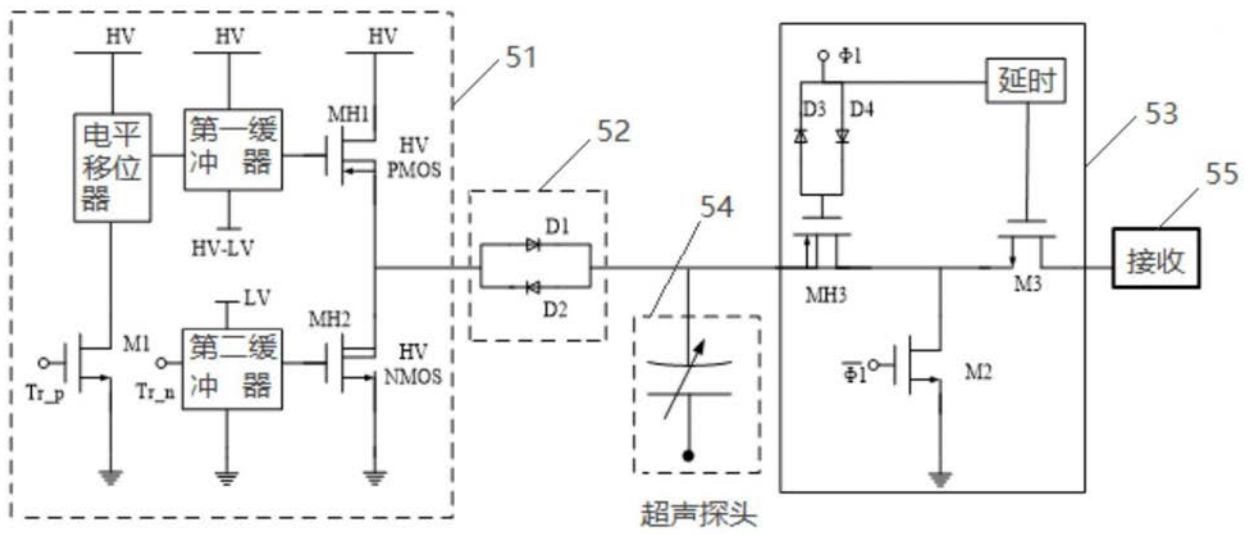


图8

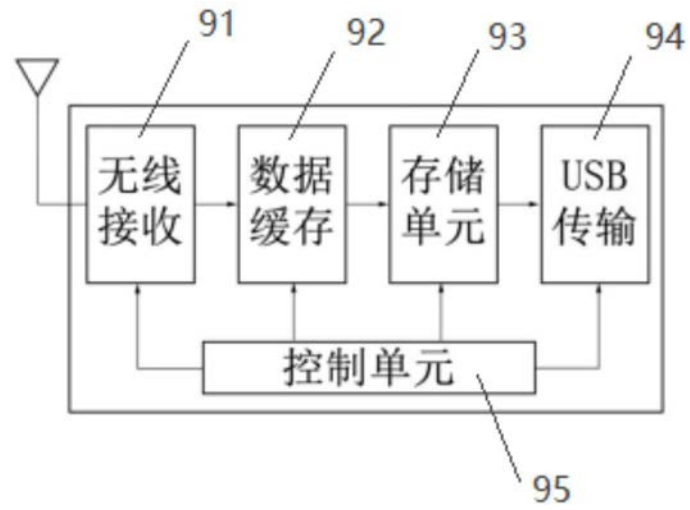


图9

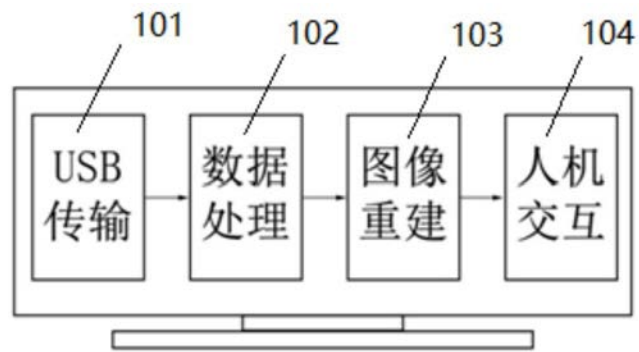


图10

专利名称(译)	一种胶囊内镜及胶囊内镜系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN109199311A</a>	公开(公告)日	2019-01-15
申请号	CN201811204695.X	申请日	2018-10-16
[标]申请(专利权)人(译)	太原科技大学		
申请(专利权)人(译)	太原科技大学		
当前申请(专利权)人(译)	太原科技大学		
[标]发明人	张睿 解丹 马健喆 潘理虎 张必胜 张永梅 李雪婷		
发明人	张睿 解丹 马健喆 潘理虎 张必胜 张永梅 李雪婷		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/05 A61B1/273 A61B8/12		
CPC分类号	A61B1/041 A61B1/00016 A61B1/05 A61B1/273 A61B8/12 A61B8/4444 A61B8/565		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

# 摘要(译)

本申请涉及医疗技术领域，尤其涉及一种胶囊内镜及胶囊内镜系统，包括：胶囊外壳以及封装于胶囊外壳内的超声探头、电机控速模块、收发一体控制电路和无线传输模块；电机控速模块的电机与超声探头传动连接；收发一体控制电路的发射电路与超声探头连接，并发射正弦脉冲信号控制超声探头发射超声波；收发一体控制电路的接收电路与超声探头连接，并接收超声探头接收到的超声信号；无线传输模块向外界传输接收电路接收到的超声信号。本发明所提供的胶囊内镜及胶囊内镜系统具有超声波发射和接收功能，可以检测消化道粘膜下层组织病变的情况，实现超声聚焦扫描的全方位、无盲区检测，使得检测更加全面，提高了胶囊内镜及胶囊内镜系统检测的准确度。

