



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108784634 A

(43)申请公布日 2018.11.13

(21)申请号 201810617862.7

(22)申请日 2018.06.15

(71)申请人 安翰光电技术(武汉)有限公司

地址 430075 湖北省武汉市东湖新技术开
发区高新大道666号

(72)发明人 包宇晖 杨戴天枳 明繁华

(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限
公司 42104

代理人 樊戎 李满

(51)Int.Cl.

A61B 1/04(2006.01)

A61B 10/00(2006.01)

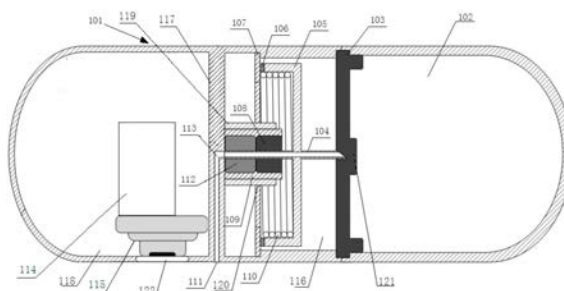
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

可自动密封的采样胶囊内窥镜

(57)摘要

本发明涉及一种可自动密封的采样胶囊内窥镜,它包括胶囊壳体、密封塞、针管、隔板加热器、加热环、弹簧、加热可熔断导管、胶囊控制器、胶囊传感器、胶囊支撑板和针管安装支架,胶囊壳体包括电控设备腔、采集装置腔和密封采样腔,电控设备腔与采集装置腔之间由胶囊支撑板隔开,采集装置腔与密封采样腔之间由密封塞隔开,胶囊壳体上设有采样孔,胶囊支撑板上设有与采样孔连通的导管,胶囊控制器和胶囊传感器设置在电控设备腔内,隔板加热器固定在采集装置腔内壁上。本发明能完成主动的消化道液体采样,同时在采样结束后,采样池内样品被有效隔离开,避免泄漏和污染。



1. 一种可自动密封的采样胶囊内窥镜,其特征在于:它包括胶囊壳体(101)、密封塞(103)、针管(104)、隔板加热器(107)、加热环(109)、弹簧(110)、加热可熔断导管(112)、胶囊控制器(114)、胶囊传感器(115)、胶囊支撑板(117)和针管安装支架(105),其中,胶囊壳体(101)包括电控设备腔(118)、采集装置腔(116)和密封采样腔(102),电控设备腔(118)与采集装置腔(116)由胶囊支撑板(117)隔开,采集装置腔(116)与密封采样腔(102)由密封塞(103)隔开,胶囊壳体(101)侧壁设有采样孔(111),胶囊控制器(114)和胶囊传感器(115)设在电控设备腔(118)内,隔板加热器(107)固定在采集装置腔(116)内壁,弹簧(110)两端分别固定在隔板加热器(107)和针管安装支架(105)上,针管(104)的管身固定在针管安装支架(105)的通孔中,针管(104)针头插入密封塞(103),胶囊支撑板(117)上设有定位套筒(119),隔板加热器(107)的中部通孔(120)与定位套筒(119)外圈固定连接,定位套筒(119)内圈安装加热环(109),加热环(109)内设置加热可熔断导管(112),针管(104)的连接口位于加热可熔断导管(112)内,且能在针管安装支架(105)的带动下在加热可熔断导管(112)内平移,针管(104)的连接口通过加热可熔断导管(112)与采样孔(111)连通,针管安装支架(105)的底端通过易熔材料固定连接件(106)与隔板加热器(107)固定连接,电控设备腔(118)侧壁还设有与采样孔(111)并排布置的传感器探测窗口(122),胶囊传感器(115)传感头密封安装在传感器探测窗口(122)中;

胶囊传感器(115)的信号输出端连接胶囊控制器(114)的信号输入端,胶囊控制器(114)的两个温控信号输出端分别连接加热环(109)和隔板加热器(107)的加热控制信号输入端。

2. 根据权利要求1所述的可自动密封的采样胶囊内窥镜,其特征在于:所述加热环(109)的内圈还套有橡胶套(108),针管(104)的连接口套在橡胶套(108)的内圈,所述加热可熔断导管(112)位于橡胶套(108)与胶囊支撑板(117)之间;胶囊支撑板(117)开设有用于使采样孔(111)与针管(104)的连接口连通的导管(113)。

3. 根据权利要求1所述的可自动密封的采样胶囊内窥镜,其特征在于:所述密封塞(103)面向密封采样腔(102)的一侧设有与针管(104)的针头相对的凸起保护层(121)。

4. 根据权利要求1所述的可自动密封的采样胶囊内窥镜,其特征在于:所述易熔材料固定连接件(106)的熔断温度为45~50℃。

5. 根据权利要求1所述的可自动密封的采样胶囊内窥镜,其特征在于:所述加热可熔断导管(112)的导管熔断密封温度为60~90℃。

6. 根据权利要求1所述的可自动密封的采样胶囊内窥镜,其特征在于:所述易熔材料固定连接件(106)在隔板加热器(107)温度升高后熔断,弹簧(110)伸长,带动针管安装支架(105)向密封塞(103)方向平移,使针管(104)的针头刺穿密封塞(103),从而使采样孔(111)、导管(113)、加热可熔断导管(112)、针管(104)与密封采样腔(102)连通。

7. 根据权利要求1或6所述的可自动密封的采样胶囊内窥镜,其特征在于:所述加热可熔断导管(112)在隔板加热器(107)温度升高后熔断,加热可熔断导管(112)封闭,针管(104)与导管(113)之间被封闭。

8. 根据权利要求1或4所述的可自动密封的采样胶囊内窥镜,其特征在于:所述易熔材料固定连接件(106)为尼龙丝、热熔胶或熔点范围在45~50℃的低熔点合金。

9. 根据权利要求1或5所述的可自动密封的采样胶囊内窥镜,其特征在于:所述加热可

熔断导管 (112) 的材料为乙烯-醋酸乙烯共聚物或POE塑料或固体石蜡。

10. 根据权利要求1所述的可自动密封的采样胶囊内窥镜, 其特征在于: 所述胶囊传感器 (115) 用于获取采样孔 (111) 周围的环境信息, 胶囊控制器 (114) 用于根据获取的采样孔 (111) 周围的环境信息对采样孔 (111) 进行精确定位, 并判断采样孔 (111) 区域的气、液环境。

可自动密封的采样胶囊内窥镜

技术领域

[0001] 本发明涉及胶囊内窥镜技术领域,具体涉及一种可自动密封的采样胶囊内窥镜。

背景技术

[0002] 在本发明提出之前,文献Gu and Gu,1996(“Ingestible Gastrointestinal Sampling Devices:State-of-the-Art and Future Directions”),使用一些特殊材料封住胶囊内的真空管腔,在特定的消化道液中,这些塞子降解,从而将外界物质吸入管腔。该文献的设计利用了可降解材料作为触发,这种设计形式的缺点是:第一、触发采样时机的可控性差;第二、采样目标受可降解材料性质限制,需要事先了解目标液体的性质,选择合适的可降解材料;第三、采样孔打开后不能再次封上,样品容易泄漏或被污染。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种可自动密封的采样胶囊内窥镜,该胶囊内窥镜能完成主动的消化道液体采样,同时在采样结束后,采样池内样品被有效隔离开,避免泄漏和污染。

[0004] 为实现上述目的,本发明所设计的可自动密封的采样胶囊内窥镜,其特征在于:它包括胶囊壳体、密封塞、针管、隔板加热器、加热环、弹簧、加热可熔断导管、胶囊控制器、胶囊传感器、胶囊支撑板和针管安装支架,其中,胶囊壳体包括电控设备腔、采集装置腔和密封采样腔,电控设备腔与采集装置腔由胶囊支撑板隔开,采集装置腔与密封采样腔由密封塞隔开,胶囊壳体侧壁设有采样孔,胶囊控制器和胶囊传感器设在电控设备腔内,隔板加热器固定在采集装置腔内壁,弹簧两端分别固定在隔板加热器和针管安装支架上,针管的管身固定在针管安装支架的通孔中,针管针头插入密封塞,胶囊支撑板上设有定位套筒,隔板加热器的中部通孔与定位套筒外圈固定连接,定位套筒内圈安装加热环,加热环内设置加热可熔断导管,针管的连接口位于加热可熔断导管内,且能在针管安装支架的带动下在加热可熔断导管内平移,针管的连接口通过加热可熔断导管与采样孔连通,针管安装支架的底端通过易熔材料固定连接件与隔板加热器固定连接,电控设备腔侧壁还设有与采样孔并排布置的传感器探测窗口,胶囊传感器传感头密封安装在传感器探测窗口中;

[0005] 胶囊传感器的信号输出端连接胶囊控制器的信号输入端,胶囊控制器的两个温控信号输出端分别连接加热环和隔板加热器的加热控制信号输入端。

[0006] 本发明的有益效果在于:

[0007] 1. 本发明采用真空容器作为采样池,与胶囊其它部件相对分离。采样池完整性好,易组装、加工、消毒、密封等。采样结束后,样品容易储存、运输及取样;

[0008] 2、本发明采用微型注射器结构进行采样,对采样池破坏小,容易保持采样池密封性和完整性;

[0009] 3、本发明使用低熔点材料作为液体流通导管的一部分,通过加热熔化材料,阻断导管,完成采样池封闭,避免样品泄漏和被污染;

[0010] 4、本发明中导管熔阻式的采样池封闭设计结构简单,占体积小;

[0011] 5、本发明中胶囊控制器控制隔板加热器升温,所述易熔材料固定连接件在隔板加热器温度升高后熔断,弹簧伸长,使针管的针头刺穿密封塞,实现内窥镜采样,整个过程安全可靠。

[0012] 6、本发明中传感器探测窗口与采样口位于胶囊的同侧;有利于利用传感器信息进行病灶检测,协助样品的全面分析(根据传感器信息,如图像,可发现消化道内如出血、溃疡、息肉等多种病灶,可为样品分析提供参考信息);有利于利用传感器信息进行精确定位(如图像,可获得精确的消化道定位信息);有利于利用传感器信息进行气、液环境判断(胶囊系统主要用于消化道内的液体采样,如果采样启动时,采样口未处于液体环境中,可能导致液体样品采样不足,导致本次采样失效,通过传感器信息,如图像,可判断采样口是否浸没在液体中,如捕捉气泡、悬浮物、气液分界面等。判断出采样口浸没在液体中后,才会或建议启动采样,以提高采样的成功率);有利于利用传感器信息排除残渣堵塞干扰(当传感器信息,如图像,中发现大量的食物残渣时,不会或不建议启动采样,避免残渣堵塞采样口);有利于利用传感器信息降低胶囊滞留风险(对于主动采样胶囊,采样时采样口内会产生低压,消化道内液体被吸入采样池。如果采样口贴住消化道内粘膜,可能导致胶囊吸附在粘膜上,不再随胃肠道蠕动而排出体外,造成滞留。当通过传感器信息,如图像,判断胶囊经过狭窄区域或紧贴粘膜时,不会开启采样,降低滞留的风险)。

附图说明

[0013] 图1为本发明的结构示意图;

[0014] 图2为本发明开始采样时的结构示意图;

[0015] 图3为本发明采样完成后封闭采样池时的结构示意图;

[0016] 图4为本发明电控部分原理框图。

[0017] 其中,101—胶囊壳体、102—密封采样腔、103—密封塞、104—针管、105—针管安装支架、106—易熔材料固定连接件、107—隔板加热器、108—橡胶套、109—加热环、110—弹簧、111—采样孔、112—加热可熔断导管、113—导管、114—胶囊控制器、115—胶囊传感器、116—采集装置腔、117—胶囊支撑板、118—电控设备腔、119—定位套筒、120—中部通孔、121—凸起保护层、122—传感器探测窗口、201—消化道内液体。

具体实施方式

[0018] 以下结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明:

[0019] 一种可自动密封的采样胶囊内窥镜,如图1~4所示,它包括胶囊壳体101、密封塞103(橡胶材料)、针管104、隔板加热器107、加热环109、弹簧110、加热可熔断导管112、胶囊控制器114、胶囊传感器115、胶囊支撑板117和针管安装支架105,其中,胶囊壳体101包括电控设备腔118、采集装置腔116和密封采样腔102,电控设备腔118与采集装置腔116之间由胶囊支撑板117隔开(胶囊支撑板117与胶囊壳体101的内壁固定连接),采集装置腔116与密封采样腔102之间由密封塞103隔开,胶囊壳体101侧壁设有采样孔111,胶囊支撑板117上设有与采样孔111连通的导管113,所述胶囊控制器114和胶囊传感器115设置在电控设备腔118内,隔板加热器107固定在采集装置腔116内壁上,弹簧110一端固定连接隔板加热器107,弹

簧110另一端固定连接针管安装支架105,针管104的管身固定在针管安装支架105的中心通孔中,针管104的针头插入密封塞103中,胶囊支撑板117上设有定位套筒119,隔板加热器107的中部通孔120与定位套筒119的外圈固定连接,定位套筒119的内圈安装加热环109,加热环109内设置加热可熔断导管112,针管104的连接口位于加热可熔断导管112内,且能在针管安装支架105的带动下在加热可熔断导管112内平移,针管104的连接口通过加热可熔断导管112与导管113连通,针管安装支架105的底端通过易熔材料固定连接件106与隔板加热器107固定连接,电控设备腔118侧壁还设有与采样孔111并排布置的传感器探测窗口122,胶囊传感器115传感头密封安装在传感器探测窗口122中,安装支架105的顶端面向密封塞103,初始状态下,弹簧110处于压缩状态,限制在针管安装支架105与隔板加热器107之间。

[0020] 胶囊传感器115的信号输出端连接胶囊控制器114的信号输入端,胶囊控制器114的两个温控信号输出端分别连接加热环109和隔板加热器107的加热控制信号输入端。所述胶囊传感器115用于获取采样孔111周围的环境信息,胶囊控制器114用于根据获取的采样孔111周围的环境信息对采样孔111进行精确定位,并判断采样孔111区域的气、液环境,胶囊传感器115为图像传感器、pH传感器、压力传感器、温度传感器,或它们的组合。胶囊控制器114内还集成有无线通信模块,该模块用于与外部专家系统进行无线通信,接收控制指令,反馈检测结果。

[0021] 优选的,所述加热环109的内圈还套有橡胶套108,针管104的连接口套在橡胶套108的内圈,所述加热可熔断导管112位于橡胶套108与胶囊支撑板117之间。橡胶套108能保证橡胶套108被稳定定位。针管104能在针管安装支架105的带动下在橡胶套108的塞管中轴向移动,所述针管104的连接口通过橡胶塞108的塞管与加热可熔断导管112连通,加热可熔断导管112、塞管和针管104为同轴连接。

[0022] 优选的,所述密封塞103面向密封采样腔102的一侧设有与针管104的针头相对的凸起保护层121。凸起保护层121能保证初始状态下密封塞104不会被刺破。针管104内有导通的针管,初始状态时插在密封塞104中,使得针头斜面全部包裹在密封塞104中,可起到密封作用:不采样时,外部液体不会进入到胶囊内。

[0023] 优选的,所述易熔材料固定连接件106的熔断温度为45~50℃。所述加热可熔断导管112的导管熔断密封温度为60~90℃,该温度相对较高,但是加热可熔断导管112设置在胶囊中部不会对人体产生刺激。

[0024] 优选的,所述易熔材料固定连接件106在隔板加热器107温度升高后熔断,弹簧110伸长,带动针管安装支架105向密封塞103方向平移,使针管104的针头刺穿密封塞103,从而使采样孔111、导管113、加热可熔断导管112、针管104与密封采样腔102连通。

[0025] 优选的,所述加热可熔断导管112在隔板加热器107温度升高后熔断,加热可熔断导管112封闭,针管104与导管113之间被封闭。

[0026] 优选的,所述易熔材料固定连接件106为尼龙丝、热熔胶或熔点范围在45~50℃的低熔点合金(低熔点合金通常由Bi、Sn、Pb、In等低熔点金属元素组成),根据不同的材料特性,针管安装支架105可通过易熔材料固定连接件106系、粘黏或卡在隔板加热器107上。

[0027] 优选的,所述加热可熔断导管112的材料为乙烯-醋酸乙烯共聚物(EVA)或POE塑料或固体石蜡。安装时加热可熔断导管112具有一定沿径向向内的应力。这样熔断的时候使得

加热可熔断导管112的侧壁更容易向内流动,使加热可熔断导管112闭合。

[0028] 优选的,所述采样孔111有多个,多个采样孔111均布在胶囊壳体101的侧壁上。图1~3中展示了两个采样孔111,导管113与针管104呈现T字形。实际上采样孔111的数量不限于2个,可以为其它数目。该设计中的侧面采样更容易实现多采样口结构,适合在如小肠等狭窄区域吸附粘膜表面的液体。

[0029] 本发明中,胶囊壳体101的总长不大于32mm,直径不大于12mm。密封采样腔102和采样池402的容积范围在0.4mL~0.7mL,密封采样腔102的容积优选为0.4mL~0.7mL,真空度范围为-90kPa~-80kPa,保证可收集的液体样品体积大于0.3mL。本发明使用真空容器作为采样池,利用负压吸收液体样品。

[0030] 本发明中,初始状态下,针管104与导管113内充满了不与消化道液反应且无毒害液体,如液体石蜡等。填充液体的体积可控制在密封采样腔102容积的1%以下。

[0031] 本发明的工作过程为:当胶囊传感器115判断胶囊处于采样目标区域时(胶囊传感器115进行精确定位,并对采样口周边区域的气、液环境进行判断;通过胶囊传感器115获取的采样口周边区域的图像判断采样口是否有残渣堵塞干扰,有利于利用传感器信息降低胶囊滞留风险),发出采样信号,胶囊控制器114接到采样信号后向隔板加热器107发出加热信号,隔板加热器107加热,使易熔材料固定连接件106软化,断裂,弹簧110伸长,带动针管安装支架105向密封塞103方向平移,使针管104的针头刺穿密封塞103,从而使采样孔111、导管113、加热可熔断导管112、针管104与密封采样腔102连通,采样孔111利用负压吸收液体样品。开始采样,可在若干秒内完成。采样时的状态见图2。

[0032] 消化道内液体201沿着箭头方向进入密封采样腔102内。针管104向右伸出一段,加热可熔断导管112成为液体流通通道的一段,同时橡胶套108始终保持封闭状态,保证液体不会泄漏。

[0033] 采样结束后(可通过预设的计时器确定或外部发送结束命令),胶囊控制器114控制加热环109加热,使加热可熔断导管112熔断,阻塞加热可熔断导管112。加热环109加热若干秒后停止,加热可熔断导管112再次固化,阻断液体流通通道,起到封闭采样腔的目的。采样池封闭状态见图3。

[0034] 本说明书未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

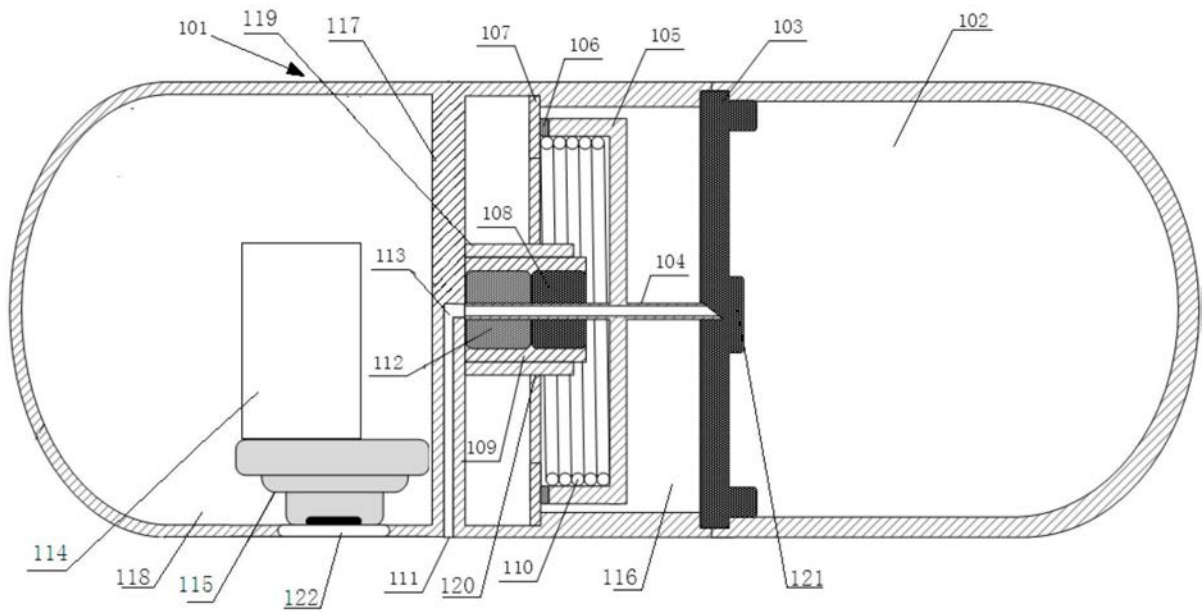


图1

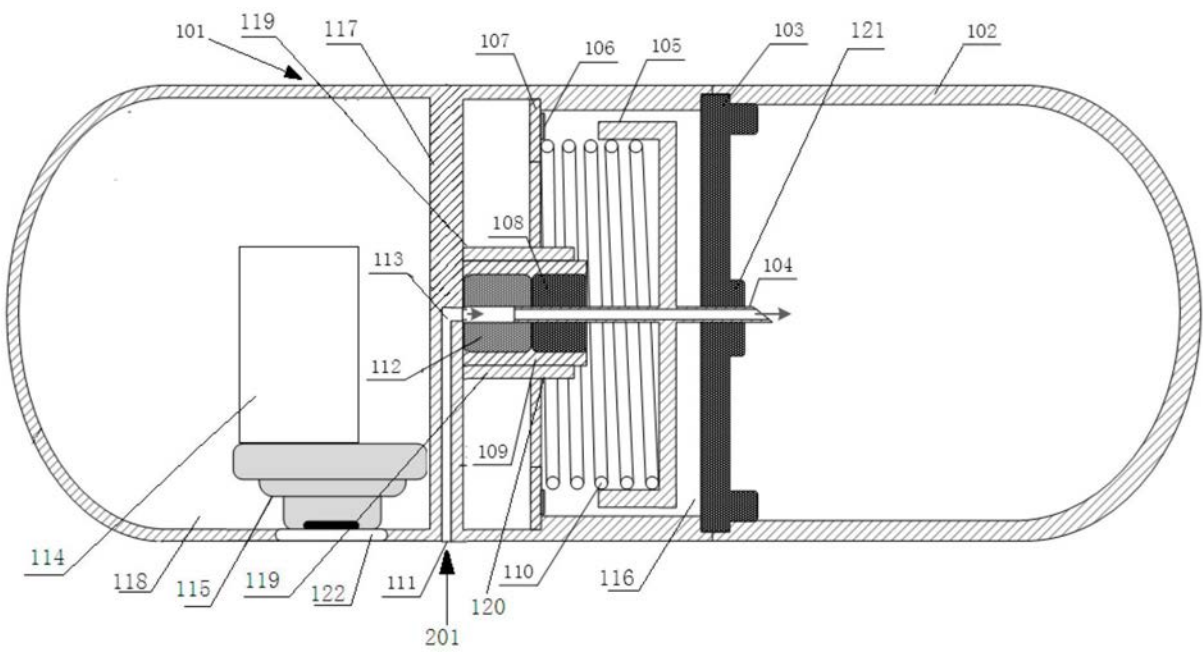


图2

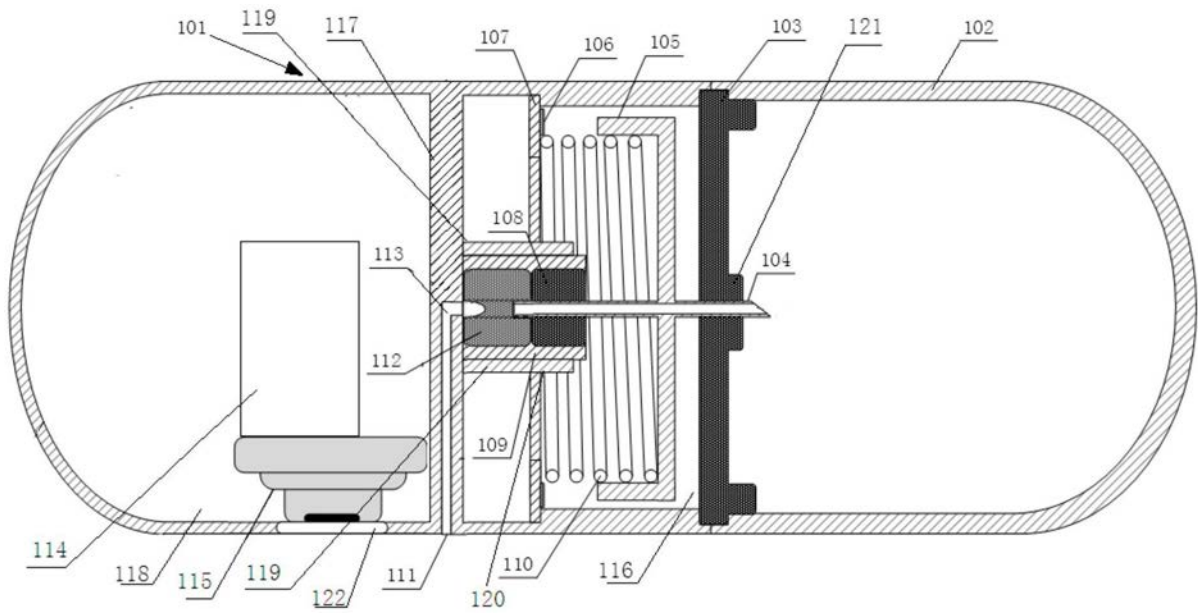


图3

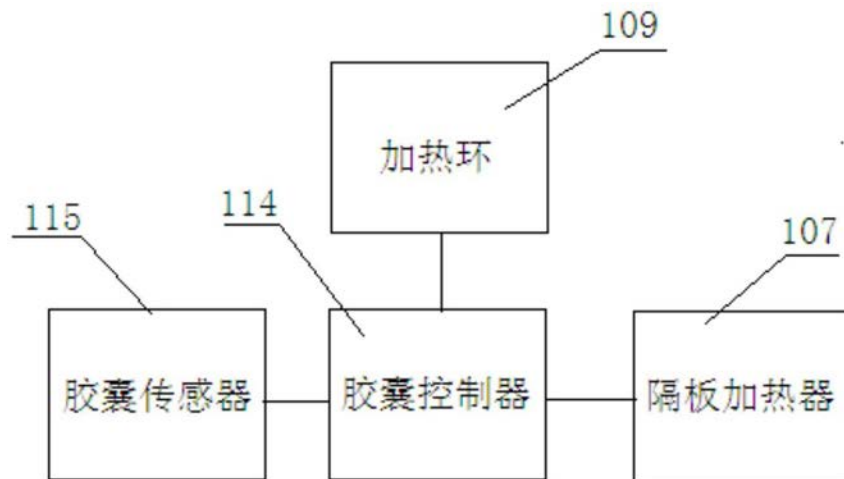


图4

专利名称(译)	可自动密封的采样胶囊内窥镜		
公开(公告)号	CN108784634A	公开(公告)日	2018-11-13
申请号	CN201810617862.7	申请日	2018-06-15
[标]申请(专利权)人(译)	安翰光电技术(武汉)有限公司		
申请(专利权)人(译)	安翰光电技术(武汉)有限公司		
[标]发明人	杨戴天杙 明繁华		
发明人	包宇晖 杨戴天杙 明繁华		
IPC分类号	A61B1/04 A61B10/00		
CPC分类号	A61B1/041 A61B10/00 A61B2562/00		
代理人(译)	李满		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种可自动密封的采样胶囊内窥镜，它包括胶囊壳体、密封塞、针管、隔板加热器、加热环、弹簧、加热可熔断导管、胶囊控制器、胶囊传感器、胶囊支撑板和针管安装支架，胶囊壳体包括电控设备腔、采集装置腔和密封采样腔，电控设备腔与采集装置腔之间由胶囊支撑板隔开，采集装置腔与密封采样腔之间由密封塞隔开，胶囊壳体上设有采样孔，胶囊支撑板上设有与采样孔连通的导管，胶囊控制器和胶囊传感器设置在电控设备腔内，隔板加热器固定在采集装置腔内壁上。本发明能完成主动的消化道液体采样，同时在采样结束后，采样池内样品被有效隔离开，避免泄漏和污染。

