



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108784633 A

(43)申请公布日 2018. 11. 13

(21)申请号 201810617763.9

(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 杨戴天枳 包宇晖 明繁华
王新宏

(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)

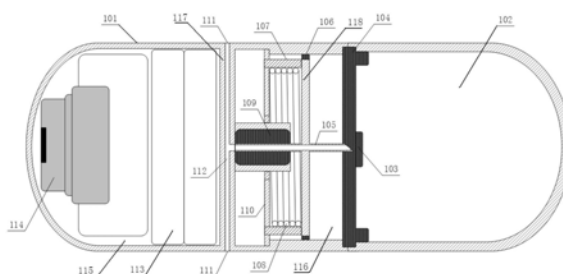
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

基于形状记忆弹簧的采样胶囊内窥镜

(57)摘要

本发明涉及基于形状记忆弹簧的采样胶囊内窥镜，它的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，弹簧定位板固定在采集装置腔内壁上，针管安装板外圈与采集装置腔内壁为过盈配合，形状记忆合金弹簧一端固定连接弹簧定位板，形状记忆合金弹簧另一端固定连接针管安装板，针管的管身固定在针管安装板上，针管的针头插入密封塞中，针管的连接口通过导流装置与导管连通，弹簧定位板上设置加热器。该内窥镜采用形状记忆弹簧推、拉针头的设计，密封性好，结构简单。



1. 一种基于形状记忆弹簧的采样胶囊内窥镜,其特征在于:它包括胶囊壳体(101)、密封塞(104)、针管(105)、加热器(107)、形状记忆合金弹簧(108)、弹簧定位板(110)、胶囊控制器(113)、胶囊传感器(114)、胶囊支撑板(117)和针管安装板(118),其中,胶囊壳体(101)包括电控设备腔(115)、采集装置腔(116)和密封采样腔(102),电控设备腔(115)与采集装置腔(116)之间由胶囊支撑板(117)隔开,采集装置腔(116)与密封采样腔(102)之间由密封塞(104)隔开,胶囊壳体(101)上设有采样孔(111),胶囊支撑板(117)上设有与采样孔(111)连通的导管(112),胶囊控制器(113)和胶囊传感器(114)设置在电控设备腔(115)内,所述弹簧定位板(110)固定在采集装置腔(116)内壁上,针管安装板(118)外圈与采集装置腔(116)内壁为过盈配合,形状记忆合金弹簧(108)一端固定连接弹簧定位板(110),形状记忆合金弹簧(108)另一端固定连接针管安装板(118),针管(105)的管身固定在针管安装板(118)上,针管(105)的针头插入密封塞(104)中,针管(105)的连接口通过导流装置与导管(112)连通,弹簧定位板(110)上设置加热器(107),加热器(107)用于对形状记忆合金弹簧(108)加温,胶囊传感器(114)的信号输出端连接胶囊控制器(113)的信号输入端,胶囊控制器(113)的加温信号输出端连接加热器(107)的控制信号输入端。

2. 根据权利要求1所述的基于形状记忆弹簧的采样胶囊内窥镜,其特征在于:所述密封塞(104)面向密封采样腔(102)的一侧设有与针管(105)的针头相对的凸起保护层(103)。

3. 根据权利要求1所述的基于形状记忆弹簧的采样胶囊内窥镜,其特征在于:所述形状记忆合金弹簧(108)的形状恢复温度设置为45~50℃,形状记忆合金弹簧(108)的初始状态为压缩状态,形状记忆合金弹簧(108)的恢复后状态为伸长状态。

4. 根据权利要求3所述的基于形状记忆弹簧的采样胶囊内窥镜,其特征在于:所述形状记忆合金弹簧(108)在伸长状态时,能使针管(105)的针头刺穿密封塞(104),从而使采样孔(111)、导管(112)、导流装置和针管(105)与密封采样腔(102)连通。

5. 根据权利要求1所述的基于形状记忆弹簧的采样胶囊内窥镜,其特征在于:所述导流装置为橡胶塞(109),橡胶塞(109)与胶囊支撑板(117)固定连接,所述橡胶塞(109)内部具有塞管,针管(105)嵌套在塞管中,针管(105)能在针管安装板(118)的带动下在橡胶塞(109)的塞管的轴向移动,所述针管(105)的连接口通过橡胶塞(109)的塞管与导管(112)连通。

6. 根据权利要求1所述的基于形状记忆弹簧的采样胶囊内窥镜,其特征在于:所述导流装置为弹性软管(301),所述弹性软管(301)的一端与导管(112)的输出口固定连接且连通,弹性软管(301)的另一端与针管(105)的连接口固定连接且连通,针管(105)在针管安装板(118)的带动下平移时,弹性软管(301)能随着针管(105)的平移进行伸缩。

7. 根据权利要求1所述的基于形状记忆弹簧的采样胶囊内窥镜,其特征在于:所述加热器(107)为与形状记忆合金弹簧(108)匹配的圆筒形。

8. 一种采样胶囊内窥镜,其特征在于:它包括胶囊壳体(101)、针管(105)、加热器(107)、形状记忆合金弹簧(108)、胶囊密封隔板(401)、胶囊控制器(113)、胶囊传感器(114)、采样池(402)、针管导板(403),胶囊壳体(101)由胶囊密封隔板(401)分隔为电控设备腔(115)和采集装置腔(116),所述胶囊控制器(113)和胶囊传感器(114)设置在电控设备腔(115)内,针管(105)、加热器(107)、形状记忆合金弹簧(108)、采样池(402)和针管导板(403)设置在采集装置腔(116)中,所述形状记忆合金弹簧(108)的一端固定连接胶囊密封

隔板(401),形状记忆合金弹簧(108)的另一端固定连接采样池(402),所述采样池(402)面向胶囊壳体(101)端部的一端为橡胶盖(404),针管(105)的管身安装在针管导板(403)中,针管(105)的针头插入橡胶盖(404)内,针管(105)的连接口贯穿插在胶囊壳体(101)的端部,胶囊密封隔板(401)上设置加热器(107),加热器(107)用于对形状记忆合金弹簧(108)加温,胶囊传感器(114)的信号输出端连接胶囊控制器(113)的信号输入端,胶囊控制器(113)的加温信号输出端连接加热器(107)的控制信号输入端。

9.根据权利要求8所述的采样胶囊内窥镜,其特征在于:所述加热器(107)为与形状记忆合金弹簧(108)匹配的圆筒形。

10.根据权利要求8所述的采样胶囊内窥镜,其特征在于:所述采样池(402)面向胶囊密封隔板(401)的一端为圆柱状池体,圆柱状池体套在形状记忆合金弹簧(108)内。

基于形状记忆弹簧的采样胶囊内窥镜

技术领域

[0001] 本发明涉及胶囊内窥镜技术领域，具体涉及一种基于形状记忆弹簧的采样胶囊内窥镜。

背景技术

[0002] 胶囊内窥镜已在医学诊断中的到了广泛的引用，如公开号为CN106823113A的中国专利《一种医用胶囊装置》，该装置使用形状记忆材料做释药驱动装置，通过无线供能使加热器给形状记忆材料加热。形状记忆材料恢复形状的过程中带动胶囊外壳相对内壳旋转，让两层壳上的通孔对齐，药物便可以流出，该装置为释药设计，不具备采样功能。同时，采用无线供能方式使加热器发热，系统较复杂，能量传输效率低。该装置中形状记忆材料带动内外科旋转，整个系统密封较难保证。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种基于形状记忆弹簧的采样胶囊内窥镜，该内窥镜采用形状记忆弹簧推、拉针头的设计，密封性好，结构简单。

[0004] 为实现上述目的，本发明所设计的基于形状记忆弹簧的采样胶囊内窥镜，它包括胶囊壳体、密封塞、针管、加热器、形状记忆合金弹簧、弹簧定位板、胶囊控制器、胶囊传感器、胶囊支撑板和针管安装板，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，所述弹簧定位板固定在采集装置腔内壁上，针管安装板外圈与采集装置腔内壁为过盈配合，形状记忆合金弹簧一端固定连接弹簧定位板，形状记忆合金弹簧另一端固定连接针管安装板，针管的管身固定在针管安装板上，针管的针头插入密封塞中，针管的连接口通过导流装置与导管连通，弹簧定位板上设置加热器，加热器用于对形状记忆合金弹簧加温，胶囊传感器的信号输出端连接胶囊控制器的信号输入端，胶囊控制器的加温信号输出端连接加热器的控制信号输入端。

[0005] 本发明的有益效果在于：

[0006] 1. 本发明使用形状记忆合金弹簧的双程效应，保证了采样的顺利进行。更重要的是，在采样结束后可以自动拔出针头，封闭采样池，避免样品泄露和被污染；

[0007] 2、本发明中一个弹簧和一套加热组件即可完成采样和封闭两个操作，结构简单，占体积小；

[0008] 3、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；

[0009] 4、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；

[0010] 5、本发明中形状记忆弹簧通过加热器控制温度发生形变，形状恢复温度控制在略

高于消化道内温度,保证非触发时不会形变,同时不需要很高的加热温度,更安全、节能。

附图说明

[0011] 图1为本发明实施例1初始状态的结构示意图;

[0012] 图2为本发明实施例1采集时的结构示意图;

[0013] 图3为本发明实施例2的结构示意图;

[0014] 图4为本发明实施例3的结构示意图;

[0015] 图5为本发明电控部分原理框图。

[0016] 其中,101—胶囊壳体、102—密封采样腔、103—凸起保护层、104—密封塞、105—针管、106—密封橡胶圈、107—加热器、108—形状记忆合金弹簧、109—橡胶塞、110—弹簧定位板、111—采样孔、112—导管、113—胶囊控制器、114—胶囊传感器、115—电控设备腔、116—采集装置腔、117—胶囊支撑板、118—针管安装板、200—消化道内液体、301—弹性软管、401—胶囊密封隔板、402—采样池、403—针管导板、404—橡胶盖。

具体实施方式

[0017] 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:

[0018] 实施例1,如图1、图2和图5所示,它包括胶囊壳体101、密封塞104、针管105、加热器107、形状记忆合金弹簧108(就是以形状记忆合金(Shape Memory Alloys,SMA)为材料的弹簧)、弹簧定位板110、胶囊控制器113、胶囊传感器114、胶囊支撑板117和针管安装板118,其中,胶囊壳体101包括电控设备腔115、采集装置腔116和密封采样腔102,电控设备腔115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104隔开,胶囊壳体101上设有采样孔111(图1中展示了两个采样孔111,导管112与针管105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),胶囊支撑板117上设有与采样孔111连通的导管112,胶囊控制器113和胶囊传感器114固定设置在电控设备腔115内,所述弹簧定位板110固定在采集装置腔116内壁上,针管安装板118外圈通过密封橡胶圈106与采集装置腔116内壁过盈配合,起到限位和密封作用,限制形状记忆合金弹簧108和针管105的运动方向,同时确保液体与胶囊电路部分隔离,形状记忆合金弹簧108一端固定连接弹簧定位板110,形状记忆合金弹簧108另一端固定连接针管安装板118,针管105的管身固定在针管安装板118上,针管105的针头插入密封塞104(橡胶塞)中,针管105的连接口通过导流装置(起到密封导流作用)与导管112连通,弹簧定位板110上设置加热器107,加热器107用于对形状记忆合金弹簧108加热,胶囊传感器114的信号输出端连接胶囊控制器113的信号输入端,胶囊控制器113的加热信号输出端连接加热器107的控制信号输入端。胶囊传感器114用于监测消化道内环境并给胶囊定位,胶囊传感器114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。

[0019] 实施例1中,所述密封塞104面向密封采样腔102的一侧设有与针管105的针头相对的凸起保护层103。凸起保护层103保证初始状态下密封塞104不会被刺破。

[0020] 实施例1中,所述形状记忆合金弹簧108的形状恢复温度设置为45~50℃,形状恢复温度控制在略高于消化道内温度,形状记忆合金弹簧108的初始状态为压缩状态,形状记

忆合金弹簧108的恢复后状态为伸长状态。

[0021] 实施例1中,所述形状记忆合金弹簧108在伸长状态时,能使针管105的针头刺穿密封塞104,从而使采样孔111、导管112、导流装置和针管105与密封采样腔102连通。

[0022] 实施例1中,所述加热器107为与形状记忆合金弹簧108匹配的圆筒形。加热器107与形状记忆合金弹簧108相邻,并保持与形状记忆合金弹簧108有较多接触。

[0023] 所述导流装置为橡胶塞109,橡胶塞109与胶囊支撑板117固定连接,所述橡胶塞109内部具有塞管,针管105嵌套在塞管中,针管105能在针管安装板118的带动下在橡胶塞109的塞管的轴向移动,所述针管105的连接口通过橡胶塞109的塞管与导管112连通,导管112的输出口、塞管和针管105为同轴连接。

[0024] 针管105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。

[0025] 实施例2,如图3所示,实施例2与实施例基本相同,区别在于,实施例2中所述导流装置为弹性软管301,所述弹性软管301的一端与导管112的输出口固定连接且连通,弹性软管301的另一端与针管105的连接口固定连接且连通,针管105在针管安装板118的带动下平移时,弹性软管301能随着针管105的平移进行伸缩。弹性软管301可保证液体不会泄漏。

[0026] 实施例3,如图4所示,它包括胶囊壳体101、针管105、加热器107、形状记忆合金弹簧108、胶囊密封隔板401、胶囊控制器113、胶囊传感器114、采样池402、针管导板403,胶囊壳体101由胶囊密封隔板401分隔为电控设备腔115和采集装置腔116,所述胶囊控制器113和胶囊传感器114设置在电控设备腔115内,针管105、加热器107、形状记忆合金弹簧108、采样池402和针管导板403设置在采集装置腔116中,所述形状记忆合金弹簧108的一端固定连接胶囊密封隔板401,形状记忆合金弹簧108的另一端固定连接采样池402,所述采样池402面向胶囊壳体101端部的一端为橡胶盖404,针管105的管身安装在针管导板403中,针管105的管身与针管导板403之间密封,针管105的针头插入橡胶盖404内,针管105的连接口贯穿插在胶囊壳体101的端部,胶囊密封隔板401上设置加热器107,加热器107用于对形状记忆合金弹簧108加温,胶囊传感器114的信号输出端连接胶囊控制器113的信号输入端,胶囊控制器113的加温信号输出端连接加热器107的控制信号输入端。

[0027] 实施例3中,所述加热器107为与形状记忆合金弹簧108匹配的圆筒形。

[0028] 实施例3中,所述采样池402面向胶囊密封隔板401的一端为圆柱状池体,圆柱状池体套在形状记忆合金弹簧108内,提高了采样池402的容量。

[0029] 实施例1是较容易实现的结构;

[0030] 实施例2使用弹性软管连接,结构相比实施例1更加简单,同时避免了针管与橡胶109之间的摩擦阻力。然而,弹性软管尺寸过小,其与针管的连接加工难度较大;

[0031] 实施例3的设计增大了采样池的容积。同时固定针管的胶囊外壳可以更换,使得针管型号也可以更换。另外,实施例3的采样口在胶囊的一端,没有相对复杂的“T”字形导管连接结构。

[0032] 实施例1、2采用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。

[0033] 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和采样池402的真空度范围为-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。

[0034] 本发明中,初始状态下,针管105与导管112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或采样池402容积的1%以下。

[0035] 本发明的工作过程为:当胶囊传感器114判断胶囊处于采样目标区域时,发出采样信号,胶囊控制器113接到采样信号后向加热器107发出加热信号,加热器107给形状记忆合金弹簧108加温,当温度达到45~50℃时,形状记忆合金弹簧108伸长,推动针管安装板118运动,从而使针管105的针头刺破密封塞104和凸起保护层103,开始采样,可在若干秒内完成。采样过程中,加热器107保持加热状态,保证形状记忆合金弹簧108处于伸长状态。采样时状态见图2。

[0036] 消化道内液体200沿着箭头方向依次经过采样孔111、导管112、导流装置和针管105进入密封采样腔102内。针管105的针头向右边伸出一段,但始终由密封塞104封闭,保证液体不会漏出。

[0037] 采样结束后(可通过胶囊控制器113内预设的计时器确定或外部向胶囊控制器113发送结束命令),停止加热加热器107,形状记忆合金弹簧108的温度逐渐降低。由于形状记忆合金的双程记忆效应,当温度降低到阈值以下后,形状记忆合金弹簧108恢复到低温状态,即压缩状态,如图1所示。拔出针头,密封塞104和凸起保护层103自动收缩,封闭密封采样腔102。

[0038] 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。

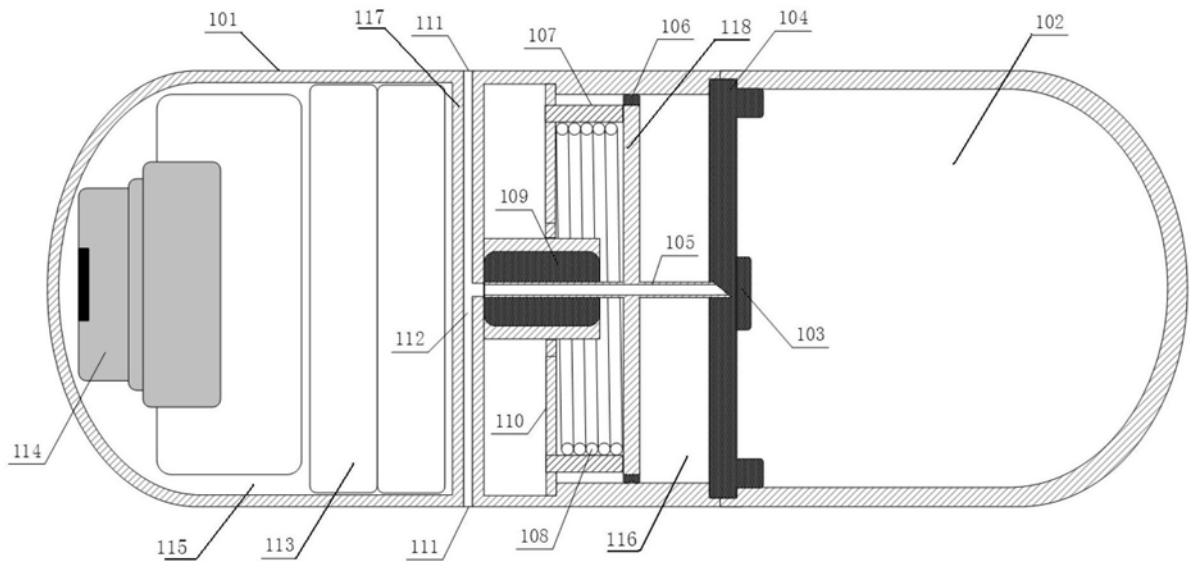


图1

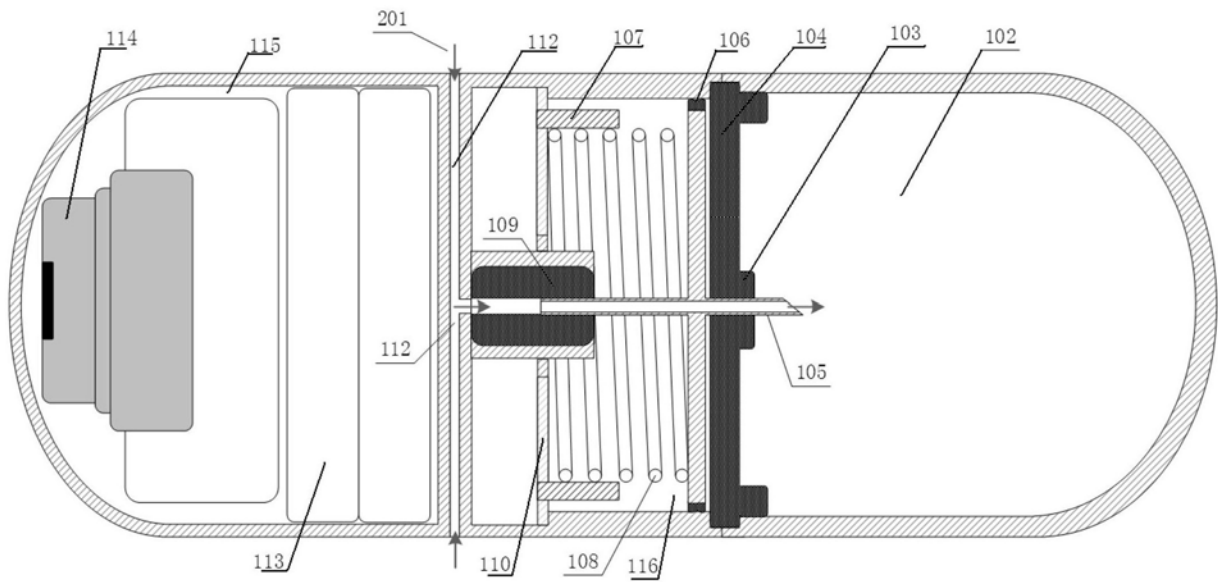


图2

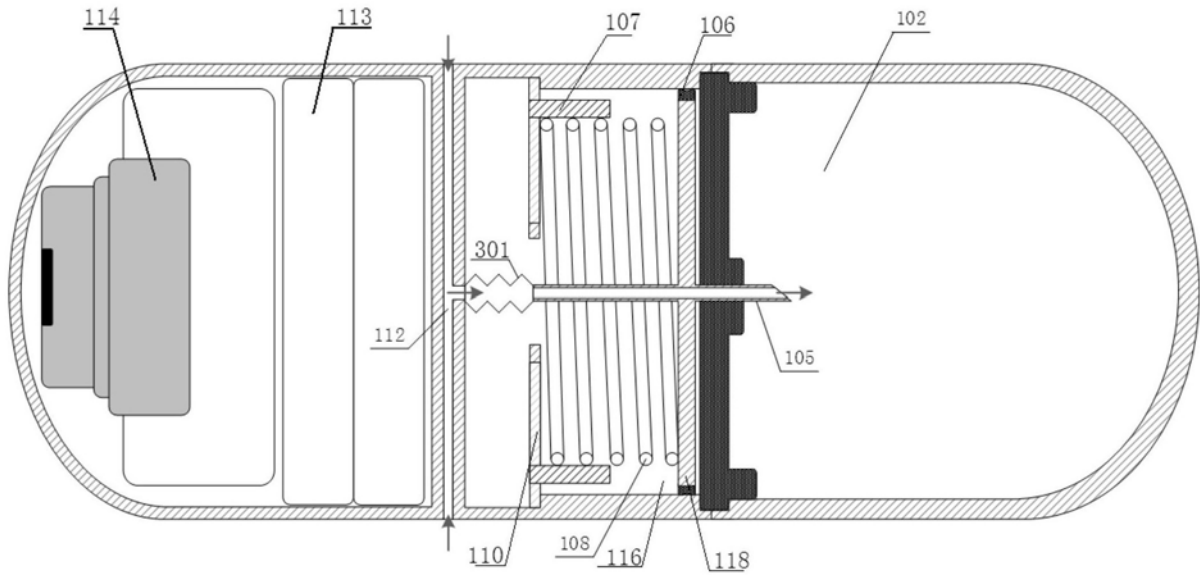


图3

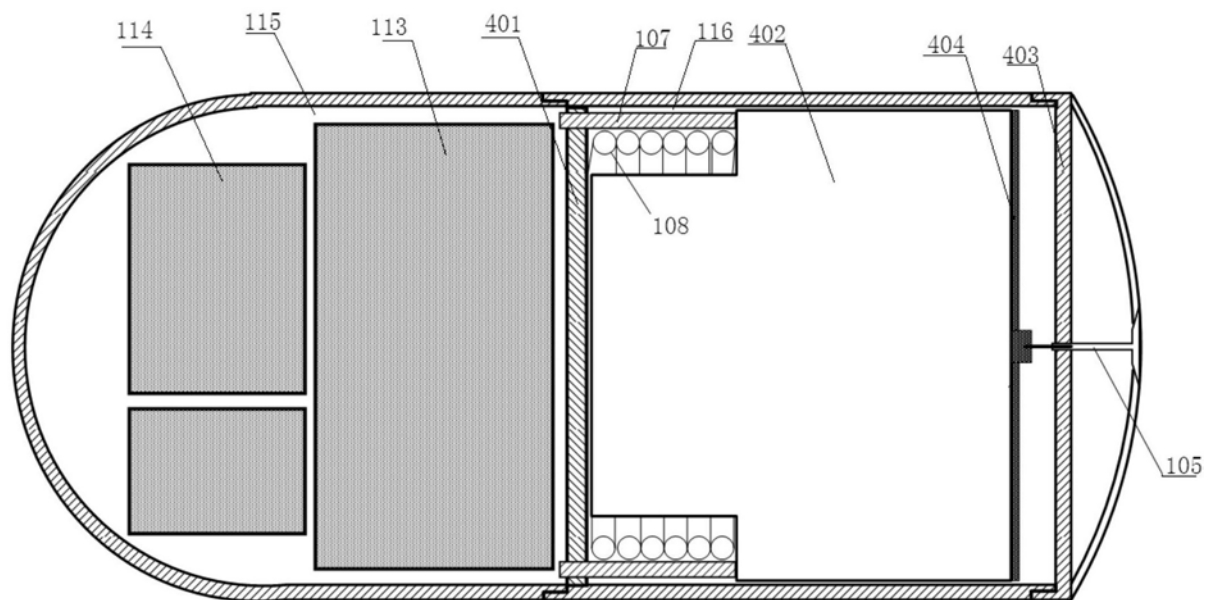


图4



图5

专利名称(译)	基于形状记忆弹簧的采样胶囊内窥镜		
公开(公告)号	CN108784633A	公开(公告)日	2018-11-13
申请号	CN201810617763.9	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 王新宏		
发明人	杨戴天杙 包宇晖 明繁华 王新宏		
IPC分类号	A61B1/04 A61B10/00		
CPC分类号	A61B1/041 A61B10/00		
代理人(译)	李满		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及基于形状记忆弹簧的采样胶囊内窥镜，它的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，弹簧定位板固定在采集装置腔内壁上，针管安装板外圈与采集装置腔内壁为过盈配合，形状记忆合金弹簧一端固定连接弹簧定位板，形状记忆合金弹簧另一端固定连接针管安装板，针管的管身固定在针管安装板上，针管的针头插入密封塞中，针管的连接口通过导流装置与导管连通，弹簧定位板上设置加热器。该内窥镜采用形状记忆弹簧推、拉针头的设计，密封性好，结构简单。

