



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110537894 A

(43)申请公布日 2019.12.06

(21)申请号 201910972447.8

(22)申请日 2019.10.14

(71)申请人 南京市第一医院

地址 210000 江苏省南京市秦淮区长乐路
68号

(72)发明人 庄世虹

(74)专利代理机构 南京科阔知识产权代理事务
所(普通合伙) 32400

代理人 王清义

(51)Int.Cl.

A61B 1/04(2006.01)

A61B 1/273(2006.01)

A61B 1/06(2006.01)

A61B 10/04(2006.01)

A61B 10/06(2006.01)

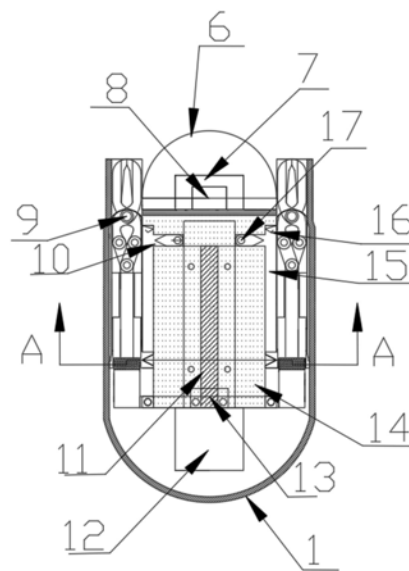
权利要求书2页 说明书7页 附图19页

(54)发明名称

一种带活检功能的胶囊胃镜

(57)摘要

本发明公开了一种带活检功能的胶囊胃镜,包括胶囊外壳、安装在胶囊外壳前端的图像采集PCBA和安装在胶囊外壳内部的运动采集PCBA和两个活检钳;胶囊外壳为永磁体,由左柱筒、中柱筒和右柱筒径向并联而成;活检钳包括钳头、鞘套、伸缩联杆、滑动联杆和压力传感器,一支活检钳上的尾翼与左柱筒的内壁接触且该活检钳能在左柱筒内滑动,另一支活检钳上的尾翼与右柱筒的内壁接触且该活检钳能在右柱筒内滑动;直线驱动机构用于带动两支活检钳的鞘套分别在左柱筒和右柱筒内上下滑动,制动驱动机构用于阻止两支活检钳的鞘套在左柱筒和右柱筒内滑动。本发明具有活检功能,能实现体内组织提取、异物清除及图像获取等功能,可有效的减轻病人痛苦。



1. 一种带活检功能的胶囊胃镜,其特征在于:包括胶囊外壳、安装在胶囊外壳前端的图像采集PCBA以及安装在胶囊外壳内部的运动采集PCBA和两个活检钳;

所述胶囊外壳为永磁体,由左柱筒、中柱筒和右柱筒径向并联而成,左柱筒、中柱筒和右柱筒径向连通,左柱筒和右柱筒内均放置有一支活检钳且两支活检钳对称放置,所述左柱筒、中柱筒和右柱筒的前端均为开放结构;

所述图像采集PCBA包括安装在中柱筒前端开放结构上方的内窥镜模组;

所述运动采集PCBA包括安装在中柱筒内部的嵌入式微处理器、直线驱动机构和制动驱动机构;

所述活检钳包括钳头、鞘套、伸缩连杆、滑动连杆和压力传感器,所述鞘套包括鞘套本体,所述鞘套本体由前部夹板和后部套筒固定连接形成,所述滑动连杆的前端、压力传感器和伸缩连杆的后端依次连接,所述后部套筒中置孔道以容纳滑动连杆、压力传感器和伸缩连杆,所述滑动连杆的后端从后部套筒的孔道后端伸出,所述伸缩连杆的前端从后部套筒的孔道前端伸出并通过两个连杆分别与两个钳头后端铰接,两个钳头的中部通过转轴与前部夹板前端铰接;所述后部套筒的后端外表面设有尾翼;一支活检钳上的尾翼与左柱筒的内壁接触且该活检钳能在左柱筒内滑动,另一支活检钳上的尾翼与右柱筒的内壁接触且该活检钳能在右柱筒内滑动;

两支活检钳的滑动连杆与直线驱动机构连接且直线驱动机构用于带动两支活检钳的鞘套分别在左柱筒和右柱筒内上下滑动,所述制动驱动机构用于阻止两支活检钳的鞘套在左柱筒和右柱筒内滑动;所述直线驱动机构还用于当鞘套停止滑动时带动滑动连杆、压力传感器和伸缩连杆在后部套筒内上下滑动进而通过伸缩连杆驱动两个钳头打开;

所述内窥镜模组、压力传感器、直线驱动机构和制动驱动机构均与嵌入式微处理器电连接。

2. 根据权利要求1所述的带活检功能的胶囊胃镜,其特征在于:所述图像采集PCBA位于中柱筒前端外部且外表面设有透明导光罩。

3. 根据权利要求2所述的带活检功能的胶囊胃镜,其特征在于:所述图像采集PCBA包括图像采集PCB板以及安装在图像采集PCB板上的内窥镜模组和白光LED,所述图像采集PCB板的上方设有透明导光罩且内窥镜模组和白光LED均位于透明导光罩内部,所述图像采集PCB板径向连接在中柱筒前端的开放结构上,所述内窥镜模组和白光LED均与嵌入式微处理器电连接。

4. 根据权利要求3所述的带活检功能的胶囊胃镜,其特征在于:所述白光LED有2个,2个白光LED分别位于内窥镜模组的两侧。

5. 根据权利要求3所述的带活检功能的胶囊胃镜,其特征在于:所述运动采集PCBA包括运动采集PCB板以及安装在运动采集PCB板上的嵌入式微处理器、直线驱动机构和制动驱动机构,所述运动采集PCB板与图像采集PCB板垂直固定连接且运动采集PCB板位于中柱筒内部。

6. 根据权利要求5所述的带活检功能的胶囊胃镜,其特征在于:所述直线驱动机构包括丝杆步进电机、支架、丝杆、限位块和滑台横梁,所述支架与运动采集PCB板的正面固定连接,所述丝杆步进电机与限位块分别与支架两端固定连接,所述丝杆步进电机的输出轴与丝杆连接,所述丝杆位于支架一侧且丝杆螺纹连接滑台横梁,所述丝杆步进电机用于通

过驱动丝杆旋转从而带动滑台横梁在丝杆上上下下移动,所述滑台横梁的一端与左柱筒内的活检钳的滑动联杆固定连接且另一端与右柱筒内的活检钳的滑动联杆固定连接;所述丝杆步进电机与嵌入式微处理器电连接。

7. 根据权利要求6所述的带活检功能的胶囊胃镜,其特征在于:所述制动驱动机构包括制动步进电机、齿轮组及制动活塞,所述制动步进电机固定在所述运动采集PCB板的反面,所述制动步进电机的输出轴与齿轮组连接,所述齿轮组上对称铰接有两个导杆,两个导杆均铰接有制动活塞,所述运动采集PCB板中上部的左侧和右侧均开设有水平延伸的水平开孔狭道,一个制动活塞位于左侧的水平开孔狭道内,另一个制动活塞位于右侧的水平开孔狭道内,所述制动步进电机用于通过齿轮组驱动制动活塞在水平开孔狭道内滑动;所述制动步进电机与嵌入式微处理器电连接;

所述鞘套的后部套筒的后端外表面还设有与制动活塞相配合插接的制动块;

所述运动采集PCB板的左侧和右侧均开设有竖直延伸的竖直开孔狭道,左柱筒内的鞘套上的制动块位于运动采集PCB板左侧的竖直开孔狭道内,右柱筒内的鞘套上的制动块位于运动采集PCB板右侧的竖直开孔狭道内,两个竖直开孔狭道的顶部均设有接近弹片且接近弹片位于水平开孔狭道的上方,两个所述接近弹片与嵌入式微处理器电连接;

所述制动块与制动活塞相配合插接时制动块与接近弹片接触。

8. 根据权利要求1所述的带活检功能的胶囊胃镜,其特征在于:所述胶囊外壳的后端呈半球形闭合结构,所述嵌入式微处理器电连接有线缆,所述线缆从胶囊外壳的后端穿出,所述线缆用于与PC监控单元连接。

9. 根据权利要求8所述的带活检功能的胶囊胃镜,其特征在于:所述线缆采用1.5mm~2mm铁氟龙包材同轴线。

10. 根据权利要求1所述的带活检功能的胶囊胃镜,其特征在于:所述鞘套本体为合金材质。

一种带活检功能的胶囊胃镜

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械领域,应用于胃镜检查与治疗,具体涉及一种带活检功能的胶囊胃镜。

背景技术

[0002] 活体组织检查是诊断病理学中最重要的部分,对疾病的诊断、治疗及预后评估有重要意义。

[0003] 传统的胃镜活体组织检查是需要将约10mm直径软管(鼻超细胃镜其直径6mm)插入消化道并结合医用内窥镜进行组织图像获取,发现病变部位后通过活检钳获取活体样本(米粒大小即可)。

[0004] 传统胃镜在检查过程中因软管直径较大,阻塞食道,会给病人造成强烈不适感。活检时钳头的伸缩、剪切完全由手动控制,精度较差,很大概率会损伤胃部组织。

[0005] 而目前的胶囊胃镜仅实现胃肠组织的图像获取,而无活检功能。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是针对上述现有技术的不足提供一种带活检功能的胶囊胃镜,本带活检功能的胶囊胃镜具有活检功能,能实现体内组织提取、异物清除及图像获取等功能,可有效的减轻病人痛苦。

[0007] 为实现上述技术目的,本发明采取的技术方案为:

一种带活检功能的胶囊胃镜,包括胶囊外壳、安装在胶囊外壳前端的图像采集PCBA以及安装在胶囊外壳内部的运动采集PCBA和两个活检钳;

所述胶囊外壳为永磁体,由左柱筒、中柱筒和右柱筒径向并联而成,左柱筒、中柱筒和右柱筒径向连通,左柱筒和右柱筒内均放置有一支活检钳且两支活检钳对称放置,所述左柱筒、中柱筒和右柱筒的前端均为开放结构;

所述图像采集PCBA包括安装在中柱筒前端开放结构上方的内窥镜模组;

所述运动采集PCBA包括安装在中柱筒内部的嵌入式微处理器、直线驱动机构和制动驱动机构;

所述活检钳包括钳头、鞘套、伸缩连杆、滑动连杆和压力传感器,所述鞘套包括鞘套本体,所述鞘套本体由前部夹板和后部套筒固定连接形成,所述滑动连杆的前端、压力传感器和伸缩连杆的后端依次连接,所述后部套筒中置孔道以容纳滑动连杆、压力传感器和伸缩连杆,所述滑动连杆的后端从后部套筒的孔道后端伸出,所述伸缩连杆的前端从后部套筒的孔道前端伸出并通过两个连杆分别与两个钳头后端铰接,两个钳头的中部通过转轴与前部夹板前端铰接;所述后部套筒的后端外表面设有尾翼;一支活检钳上的尾翼与左柱筒的内壁接触且该活检钳能在左柱筒内滑动,另一支活检钳上的尾翼与右柱筒的内壁接触且该活检钳能在右柱筒内滑动;

两支活检钳的滑动连杆与直线驱动机构连接且直线驱动机构用于带动两支活检钳的

鞘套分别在左柱筒和右柱筒内上下滑动,所述制动驱动机构用于阻止两支活检钳的鞘套在左柱筒和右柱筒内滑动;所述直线驱动机构还用于当鞘套停止滑动时带动滑动联杆、压力传感器和伸缩联杆在后部套筒内上下滑动进而通过伸缩联杆驱动两个钳头打开;

所述内窥镜模组、压力传感器、直线驱动机构和制动驱动机构均与嵌入式微处理器电连接。

[0008] 作为本发明进一步改进的技术方案,所述图像采集PCBA位于中柱筒前端外部且外表面设有透明导光罩。

作为本发明进一步改进的技术方案,所述图像采集PCBA包括图像采集PCB板以及安装在图像采集PCB板上的内窥镜模组和白光LED,所述图像采集PCB板的上方设有透明导光罩且内窥镜模组和白光LED均位于透明导光罩内部,所述图像采集PCB板径向连接在中柱筒前端的开放结构上,所述内窥镜模组和白光LED均与嵌入式微处理器电连接。

[0009] 作为本发明进一步改进的技术方案,所述白光LED有2个,2个白光LED分别位于内窥镜模组的两侧。

[0010] 作为本发明进一步改进的技术方案,所述运动采集PCBA包括运动采集PCB板以及安装在运动采集PCB板上的嵌入式微处理器、直线驱动机构和制动驱动机构,所述运动采集PCB板与图像采集PCB板垂直固定连接且运动采集PCB板位于中柱筒内部。

[0011] 作为本发明进一步改进的技术方案,所述直线驱动机构包括丝杆步进电机、支架、丝杆、限位块和滑台横梁,所述支架与运动采集PCB板的正面固定连接,所述丝杆步进电机与限位块分别与支架两端固定连接,所述丝杆步进电机的输出轴与丝杆连接,所述丝杆位于支架一侧且丝杆螺纹连接有滑台横梁,所述丝杆步进电机用于通过驱动丝杆旋转从而带动滑台横梁在丝杆上上下下移动,所述滑台横梁的一端与左柱筒内的活检钳的滑动联杆固定连接且另一端与右柱筒内的活检钳的滑动联杆固定连接;所述丝杆步进电机与嵌入式微处理器电连接。

[0012] 作为本发明进一步改进的技术方案,所述制动驱动机构包括制动步进电机、齿轮组及制动活塞,所述制动步进电机固定在所述运动采集PCB板的反面,所述制动步进电机的输出轴与齿轮组连接,所述齿轮组上对称铰接有两个导杆,两个导杆均铰接有制动活塞,所述运动采集PCB板中上部的左侧和右侧均开设有水平延伸的水平开孔狭道,一个制动活塞位于左侧的水平开孔狭道内,另一个制动活塞位于右侧的水平开孔狭道内,所述制动步进电机用于通过齿轮组驱动制动活塞在水平开孔狭道内滑动;所述制动步进电机与嵌入式微处理器电连接;

所述鞘套的后部套筒的后端外表面还设有与制动活塞相配合插接的制动块;

所述运动采集PCB板的左侧和右侧均开设有竖直延伸的竖直开孔狭道,左柱筒内的鞘套上的制动块位于运动采集PCB板左侧的竖直开孔狭道内,右柱筒内的鞘套上的制动块位于运动采集PCB板右侧的竖直开孔狭道内,两个竖直开孔狭道的顶部均设有接近弹片且接近弹片位于水平开孔狭道的上方,两个所述接近弹片与嵌入式微处理器电连接;

所述制动块与制动活塞相配合插接时制动块与接近弹片接触。

[0013] 作为本发明进一步改进的技术方案,所述胶囊外壳的后端呈半球形闭合结构,所述嵌入式微处理器电连接有缆线,所述缆线从胶囊外壳的后端穿出,所述缆线用于与PC监控单元连接。

[0014] 作为本发明进一步改进的技术方案,所述线缆1.5mm~2mm铁氟龙包材同轴线,可实现供电、WIFI互联、胶囊回收三重功能。

[0015] 作为本发明进一步改进的技术方案,所述鞘套本体为合金材质。

[0016] 本发明的有益效果为:

本发明具有活检功能,活检时钳头的伸缩、剪切自动控制,精度高,减少损伤胃部组织伤的概率。能实现体内组织提取、异物清除及图像获取等功能。本发明可以减少传统胃镜活检流程,如术前麻醉。降低检查风险与增加治疗精确性,提高治疗效率;小体积的胶囊外壳及微直径线缆的导入可缓解病人治疗中的痛苦。

附图说明

[0017] 图1为本实施例胶囊胃镜的外观主视图。

[0018] 图2为本实施例胶囊胃镜的外观左视图。

[0019] 图3为本实施例胶囊胃镜的外观俯视图。

[0020] 图4为本实施例胶囊外壳的轴纵向剖面图。

[0021] 图5为本实施例胶囊胃镜中轴纵向剖面前视图。

[0022] 图6为图5的俯视图。

[0023] 图7为图5中A-A径向剖视图。

[0024] 图8为本实施例胶囊胃镜中轴纵向剖面后视图。

[0025] 图9为图8中B-B纵向剖视图。

[0026] 图10为本实施例活检钳的主视图。

[0027] 图11为本实施例活检钳的侧视图。

[0028] 图12为本实施例活检钳钳头张开示意图。

[0029] 图13为本实施例直线驱动机构的结构示意图。

[0030] 图14为本实施例制动驱动机构的制动活塞收缩状态图。

[0031] 图15为本实施例制动驱动机构的制动活塞伸展状态图。

[0032] 图16(a)为本实施例胶囊胃镜的活检钳收缩状态前视图。

[0033] 图16(b)为本实施例胶囊胃镜的活检钳收缩状态后视图。

[0034] 图17(a)为本实施例胶囊胃镜的活检钳伸展状态前视图。

[0035] 图17(b)为本实施例胶囊胃镜的活检钳伸展状态后视图。

[0036] 图18(a)为本实施例胶囊胃镜的活检钳钳头张开状态前视图。

[0037] 图18(b)为本实施例胶囊胃镜的活检钳钳头张开状态后视图。

[0038] 图19为本实施例胶囊胃镜治疗状态A图。

[0039] 图20为本实施例胶囊胃镜治疗状态B图。

[0040] 图21为本实施例胶囊胃镜治疗状态C图。

[0041] 图22为本实施例胶囊胃镜治疗状态D图。

[0042] 图23为本实施例胶囊胃镜系统电路框图。

[0043] 图24为本实施例治疗系统部署示意图。

具体实施方式

[0044] 下面根据图1至图24对本发明的具体实施方式作出进一步说明：

本实施例提出了一种具备活检功能的新型胶囊胃镜。具体为在胶囊胃镜中内置活检钳9、运动控制、图像采集等单元，以实现体内组织提取、异物清除及图像获取等功能。具体为：一种带活检功能的胶囊胃镜（简称活检胶囊），包括胶囊外壳、安装在胶囊外壳前端的图像采集PCBA以及安装在胶囊外壳内部的运动采集PCBA和两个活检钳9。

[0045] 本实施例的胶囊外壳为永磁体，结合3D磁控技术，可实现胶囊在体内的精确移动。如图1、图2、图3和图4所示，图4为胶囊外壳的截面图，胶囊外壳由左柱筒2、中柱筒1和右柱筒3径向并联而成，左柱筒2、中柱筒1和右柱筒3径向连通。如图5所示，左柱筒2和右柱筒3内均放置有一支活检钳9且两支活检钳9对称放置，活检钳9可在筒内按限定行程运动，左柱筒2和右柱筒3为活检钳9提供活检钳道4。参见图4，胶囊外壳的前端为开放结构，胶囊外壳的后端呈半球形闭合。

[0046] 参见图10至图12，本实施例的活检钳9包括钳头9-3、鞘套9-1、伸缩连杆9-5、滑动连杆9-8和压力传感器9-6（采用垫片式压力传感器），所述鞘套包括鞘套本体，所述鞘套本体由两个前部夹板9-2和后部套筒9-1固定连接形成，所述滑动连杆9-8的前端、压力传感器9-6和伸缩连杆9-5的后端依次连接，鞘套本体为合金材质，其中后部套筒9-1中置孔道9-1-1（孔道9-1-1为T型）以容纳滑动连杆9-8、压力传感器9-6和伸缩连杆9-5，提供伸缩通道。合金主体前部为前部夹板9-2以固定钳头9-3的转轴。滑动连杆9-8的后端从后部套筒9-1的孔道9-1-1后端伸出，伸缩连杆9-5的前端从后部套筒9-1的孔道9-1-1前端伸出并与两个连杆9-4通过铰链9-10铰接，两个连杆9-4分别与两个钳头9-3后端铰接，两个钳头9-3的中部通过转轴与两个前部夹板9-2前端铰接且伸缩连杆9-5、连杆9-4和钳头9-3位于两个前部夹板9-2之间。后部套筒9-1的后端外表面设有尾翼9-9；一支活检钳9上的尾翼9-9与左柱筒2的内壁接触且该活检钳9能在左柱筒2内滑动，另一支活检钳9上的尾翼9-9与右柱筒3的内壁接触且该活检钳9能在右柱筒3内滑动。尾翼9-9与永磁套以小面积接触以保证活检钳9的稳定姿态。

[0047] 本实施例的图像采集PCBA包括安装在中柱筒1前端开放结构上方的内窥镜模组7；所述运动采集PCBA包括安装在中柱筒1内部的嵌入式微处理器、直线驱动机构和制动驱动机构；所述内窥镜模组7、压力传感器、直线驱动机构和制动驱动机构均与嵌入式微处理器电连接。本实施例的两支活检钳9的滑动连杆9-8与直线驱动机构连接且直线驱动机构用于带动两支活检钳9的鞘套分别在左柱筒2和右柱筒3内上下滑动。制动驱动机构用于阻止两支活检钳9的鞘套在左柱筒2和右柱筒3内滑动。直线驱动机构还用于当鞘套停止滑动时带动滑动连杆9-8、压力传感器9-6和伸缩连杆9-5在后部套筒9-1内上下滑动进而通过伸缩连杆9-5驱动两个钳头9-3打开。

具体地，参见图5和图6，本实施例的图像采集PCBA包括图像采集PCB板以及安装在图像采集PCB板上的内窥镜模组7、两个白光LED8及相关电路，所述图像采集PCB板的上方设有透明导光罩6且内窥镜模组7和两个白光LED8均位于透明导光罩6内部，所述图像采集PCB板径向连接在中柱筒1前端的开放结构上，所述内窥镜模组7和白光LED8均与嵌入式微处理器电连接。2个白光LED8分别位于内窥镜模组7的两侧。本实施例的内窥镜模组7用于在白光LED8的照明辅助下实现相对于镜头间距大于10mm的物像采集。

[0048] 具体地,参见图5、图7和图8,运动采集PCBA包括运动采集PCB板14以及安装在运动采集PCB板14上的嵌入式微处理器、直线驱动机构、制动驱动机构、接近弹片16及相关电路,运动采集PCB板14与图像采集PCB板的底部垂直固定连接且运动采集PCB板14位于中柱筒1内部。

[0049] 参见图5、图7和图13,其中直线驱动机构包括丝杆步进电机12、支架21、丝杆11、限位块22和滑台横梁13(由滑台和横梁组成),所述支架21与运动采集PCB板14的正面固定连接,所述丝杆步进电机12与限位块22分别与支架21两端固定连接,所述丝杆步进电机12的输出轴与丝杆11连接,所述丝杆11位于支架21一侧且丝杆11螺纹连接有滑台横梁13,所述丝杆步进电机12用于通过驱动丝杆11旋转从而带动滑台横梁13在丝杆11上上下下移动,所述滑台横梁13的一端与左柱筒2内的活检钳9的滑动联杆9-8固定连接且另一端与右柱筒3内的活检钳9的滑动联杆9-8固定连接。丝杆步进电机12在嵌入式微处理器的控制下实现丝杆11的旋转,由于滑台横梁13与丝杆11为螺纹联结,丝杆11顺逆时针转动带动滑台横梁13在丝杆11纵向移动,丝杆11端末的限位块22实现滑台横梁13限位。

[0050] 参见图7、图8、图9、图14和图15,制动驱动机构包括制动步进电机18、齿轮组20(包括主动齿轮20-1和从动齿轮20-2,从动齿轮上设有限位齿20-2-1,主动齿轮20-1和从动齿轮20-2相互啮合)及制动活塞17,制动步进电机18固定在运动采集PCB板14的反面,制动步进电机18的输出轴与齿轮组20的主动齿轮20-1连接主动齿轮20-1和从动齿轮20-2相互啮合,从动齿轮20-2上对称铰接有两个导杆19,两个导杆19均铰接有制动活塞17。运动采集PCB板14中上部的左侧和右侧均开设有水平延伸的水平开孔狭道10,一个制动活塞17位于左侧的水平开孔狭道10内,另一个制动活塞17位于右侧的水平开孔狭道10内。制动步进电机18用于通过齿轮组20驱动制动活塞17在水平开孔狭道10内滑动。制动步进电机18在嵌入式微处理器的控制下旋转经由齿轮组20传动,驱动制动活塞17在PCB的水平开孔狭道10中运动,使得制动活塞17始终处于伸展于收缩两种状态之一。制动活塞17通过与导杆19相联的从动齿轮20-2做角度限位以控制制动活塞17的行程。

[0051] 参见图10,鞘套的后部套筒9-1的后端外表面还设有与制动活塞17相配合插接的制动块9-7,制动块9-7与制动活塞17共同作用完成鞘套限位。之后控制伸缩联杆9-5的伸缩可实现剪切动作。活检钳头的张角可在鞘套限位时通过控制伸缩联杆9-5的伸出长度以实现。

[0052] 参见图5,运动采集PCB板14的左侧和右侧均开设有竖直延伸的竖直开孔狭道15,左柱筒2内的鞘套上的制动块9-7位于运动采集PCB板14左侧的竖直开孔狭道15内,右柱筒3内的鞘套上的制动块9-7位于运动采集PCB板14右侧的竖直开孔狭道15内,两个竖直开孔狭道15的顶部均设有接近弹片16且接近弹片16位于水平开孔狭道10的上方,两个所述接近弹片16与嵌入式微处理器电连接;所述制动块9-7与制动活塞17相配合插接时制动块9-7与接近弹片16接触(如图17所示)。本实施例活检钳9的初始状态如图16所示

当活检钳9的制动块9-7与接近弹片16接触,由于鞘套导体接地(鞘套与联杆、滑台横梁13、丝杆11联结导体接地),接近弹片16接地,嵌入式微处理器的通用输入口以中断方式处理接近弹片16接地事件,停止丝杆步进电机12的运动并控制制动步进电机18将制动活塞17推行至伸展状态以限制鞘套运动。

[0053] 本实施例的系统电路框图如图23所示,运动采集PCB板14上还设有分合路器、电压

转换器、电桥及放大电路和步进电机控制器等相关电路,嵌入式微处理器通过分合路器和同轴线缆接口连接同轴线缆5,线缆5从胶囊外壳的后端穿出。线缆5通过分合路器和电压转换器为嵌入式微处理器以及步进电机供电。线缆5用于与PC监控单元连接(如图24所示)。线缆5可采用1.5mm~2mm铁氟龙包材同轴线,实现供电、WIFI互联、胶囊回收的功能。铁氟龙涂层因其成分无毒、低摩擦及耐腐蚀、耐磨损的优点适用于医疗领域。本实施例的压力传感器通过电桥及放大电路与嵌入式微处理器连接,嵌入式微处理器通过步进电机控制器与制动步进电机18和丝杆步进电机12连接。

[0054] 当钳头9-3接触组织时,如压力传感器9-6感知值在正常阈值范围内且两钳体压差小于固定阈值,即可进行剪切。如钳头9-3压力过小无法保证剪切的有效性,压力过大则无法保证剪切的安全性,而两钳体压差超限则可能导致两钳头9-3与组织接触不均匀亦影响剪切的有效性。

[0055] 本实施例的嵌入式微处理器统一协调处理图像采集及运动控制。具体为接收内窥镜模组7的USB接口传入的视频数据并将其打包经由同轴线缆5传送至PC监控单元,PC监控单元与该嵌入式微处理器以有线WIFI互联。嵌入式微处理器亦可接收PC监控单元发来的控制信号,如活检钳9的伸缩、钳头9-3的剪切,随即通过内部机制操控丝杆步进电机12及制动步进电机18协调完成动作。

[0056] 结合胃部活体组织取样,具体方式如下:

病人在术前禁食数小时,术中病人先吞下胶囊胃镜,经由食管通过贲门,胶囊进入食管后可通过PC监控单元实时视频监控。病人随即平躺或侧卧于治疗平台上。如图24所示,医护人员利用PC监控单元通过外磁场控制单元控制胶囊在胃内移动,同步仔细检查胃部组织,此时胶囊内窥镜头(即内窥镜模组7)应保持直视组织,如成像模糊,则利用PC监控单元通过外磁场控制微调间距。活检钳9在胶囊内呈收缩态,如图19、图20所示。

[0057] 检查过程中如发现病变组织,如需进一步活检,可发出收集指令由PC监控单元控制胶囊伸出活检钳9,向胶囊发出开钳命令,胶囊内置的嵌入式微处理器控制推进活检连杆(即伸缩连杆9-5)至相应位置,使用制动步进电机18驱动制动活塞17从而限位鞘套(如图17所示),并根据命令中的角度推进伸缩连杆9-5,此时活检钳9状态如图18和图21所示。

[0058] PC监控单元随即通过外磁场控制单元和磁控探头控制胶囊内的钳头9-3接触组织,此时内置于活检钳9的压力传感器9-6启动并感知组织与钳头9-3间的压力信息,如两通道的压力在正常范围且压差在阈值内,则可通过收缩伸缩连杆9-5实现剪切动作。胶囊状态如附图22所示。如压力异常则PC监控单元可通过外磁场控制单元和磁控探头微调相对位移来调整压力。如两钳头9-3压差超阈值,为保持钳头9-3平面与组织的均匀接触,需通过外场微调胶囊角度。以上控制动作均可由PC监控单元根据嵌入式微处理器上报的压力信息与3D外磁场控制单元协调自动完成。

[0059] 上述过程中,医护人员只需在PC监控单元的协助下发现并识别活检组织,发出活体收集指令即可。

[0060] 收集完成后,医护人员通过PC监控单元可发出回收指令,嵌入式微控制器收到指令后首先收缩制动活塞17,收缩伸缩连杆9-5至初始位置,随即PC监控单元通过收缩线缆5的方式回收胶囊。

[0061] 活检胶囊在取出人体后可置于在活检工作平台上,在接收开钳指令后,释放收集

到的组织以便下一步分析检查。

[0062] 本发明的保护范围包括但不限于以上实施方式,本发明的保护范围以权利要求书为准,任何对本技术做出的本领域的技术人员容易想到的替换、变形、改进均落入本发明的保护范围。

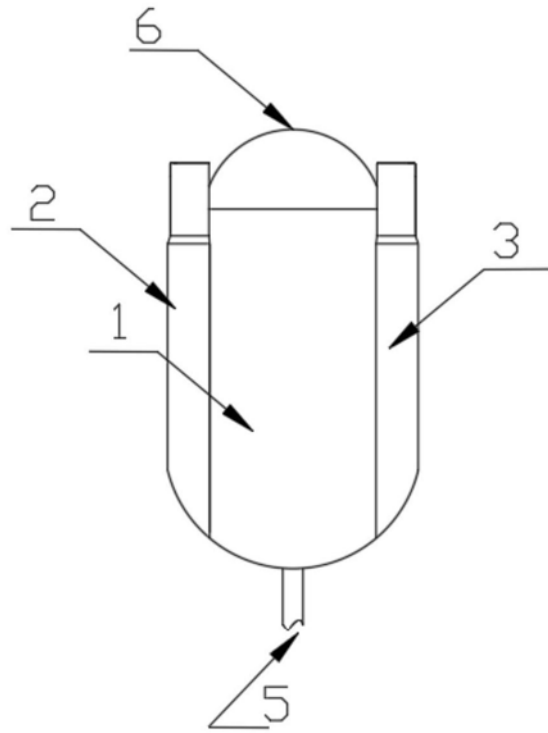


图1

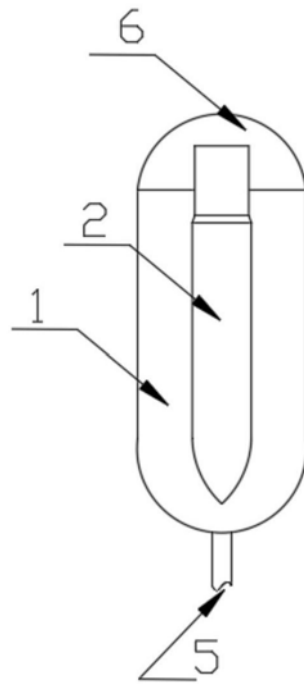


图2

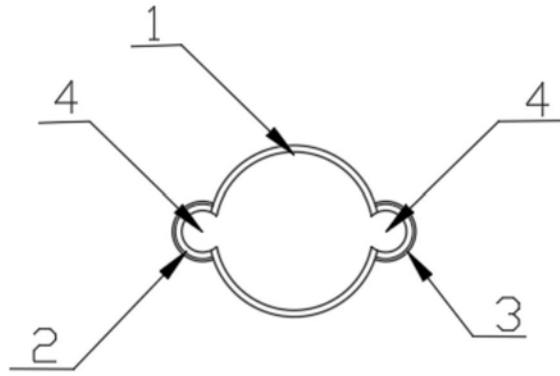


图3

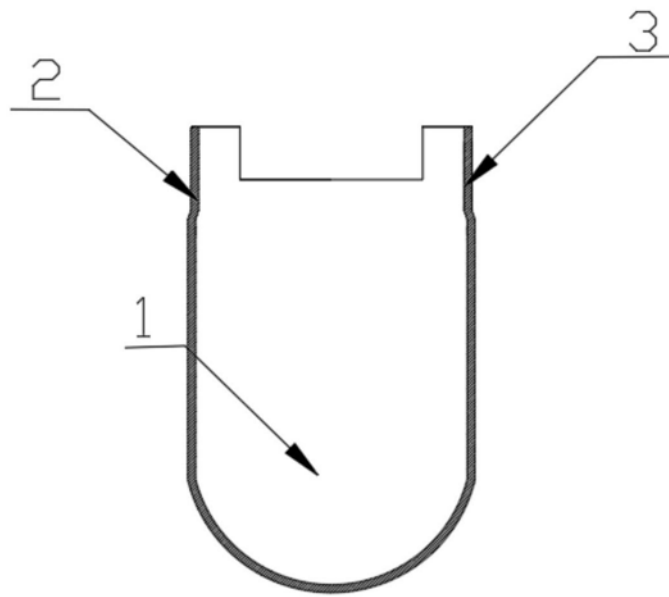


图4

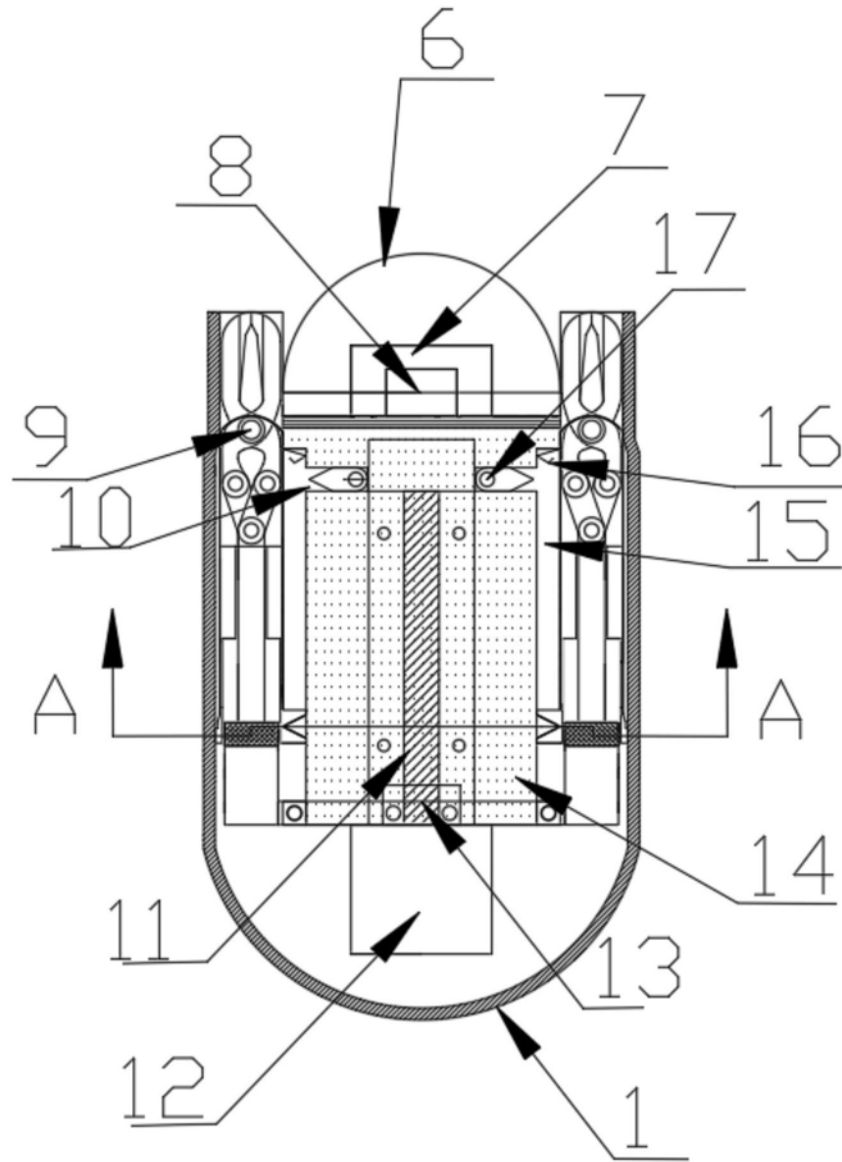


图5

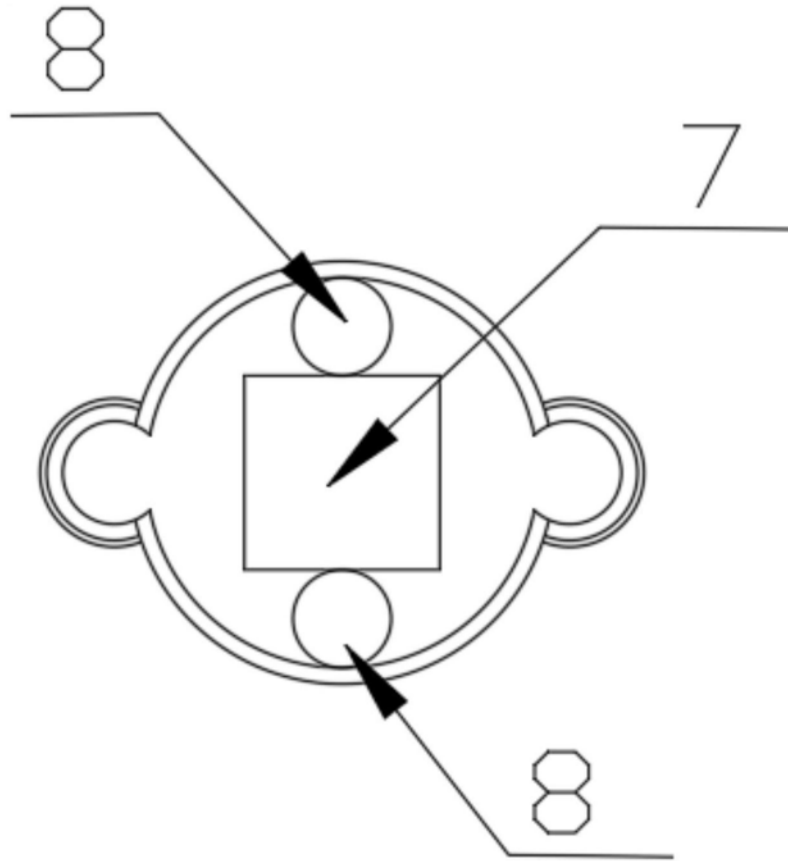


图6

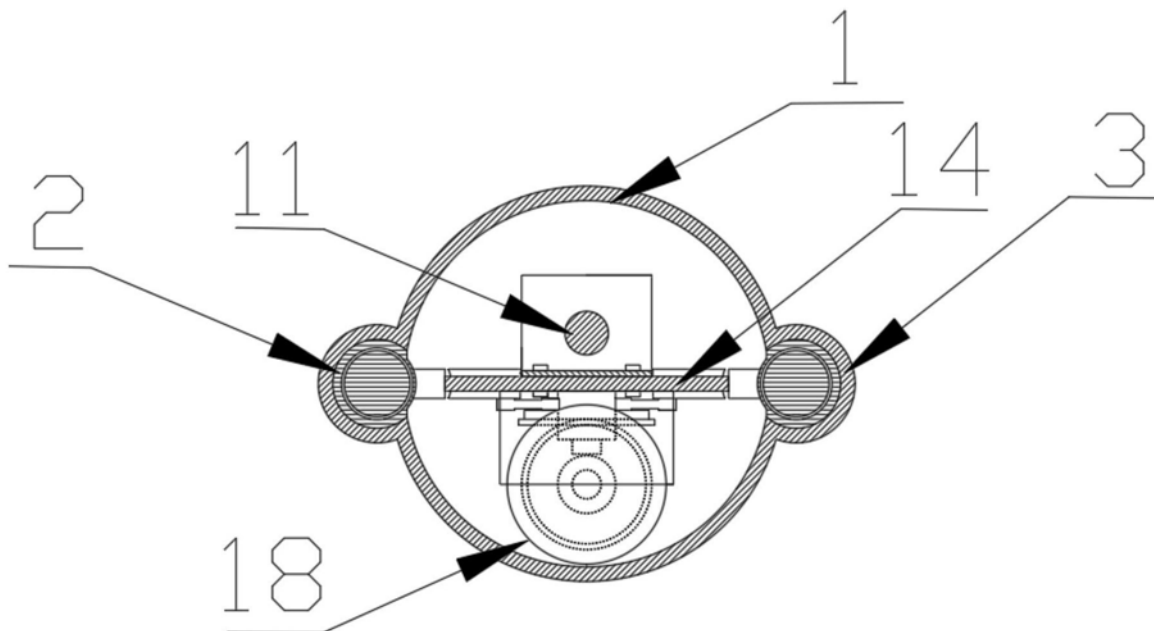


图7

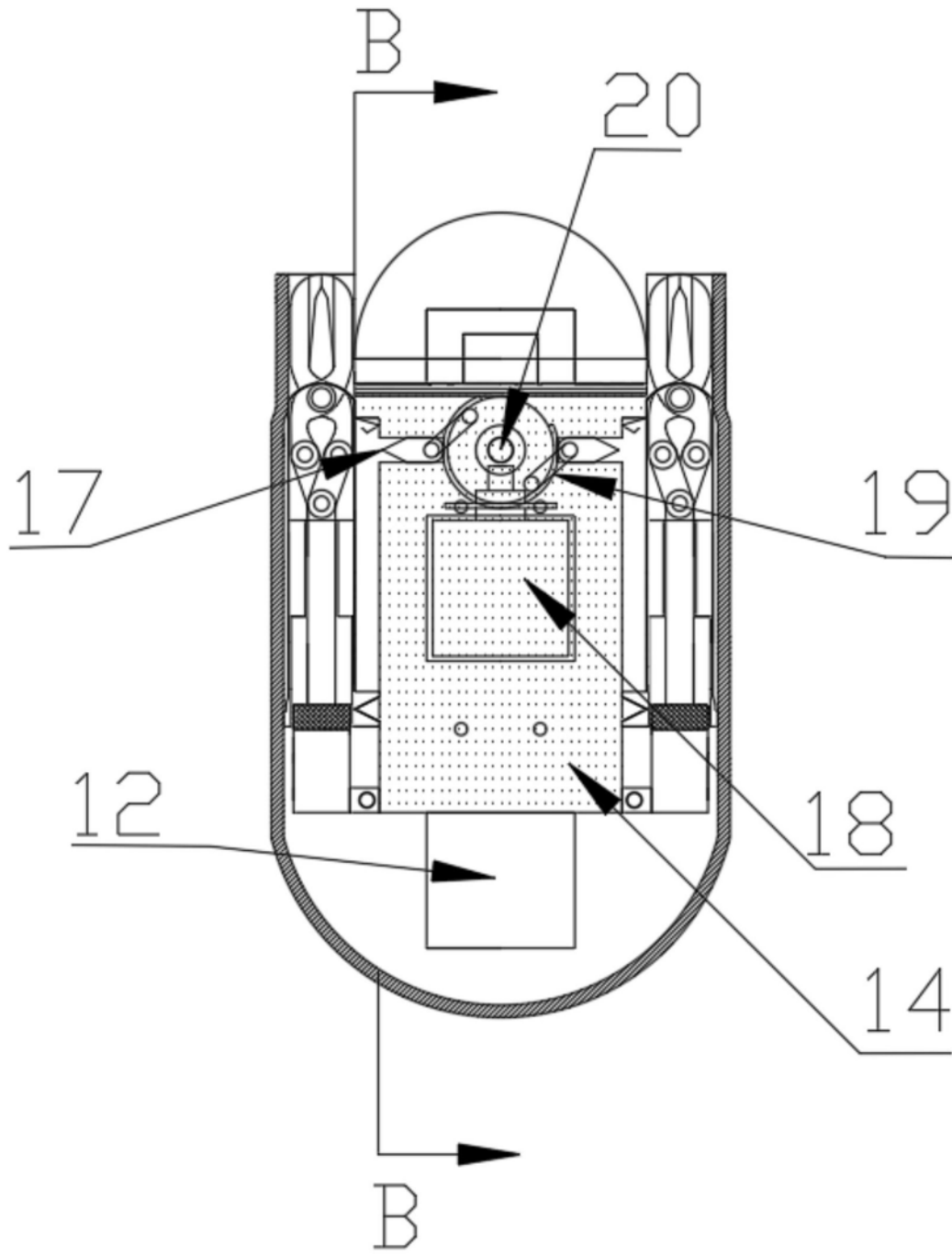


图8

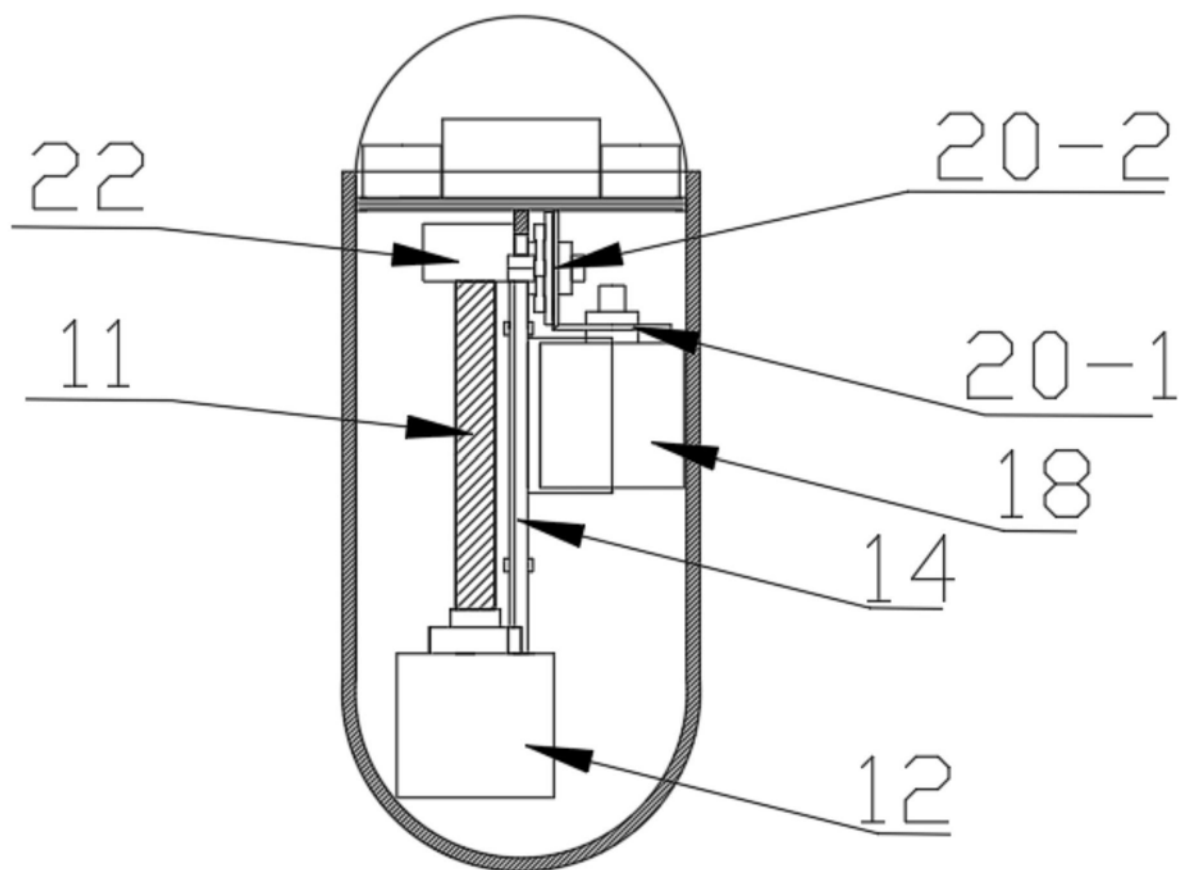


图9

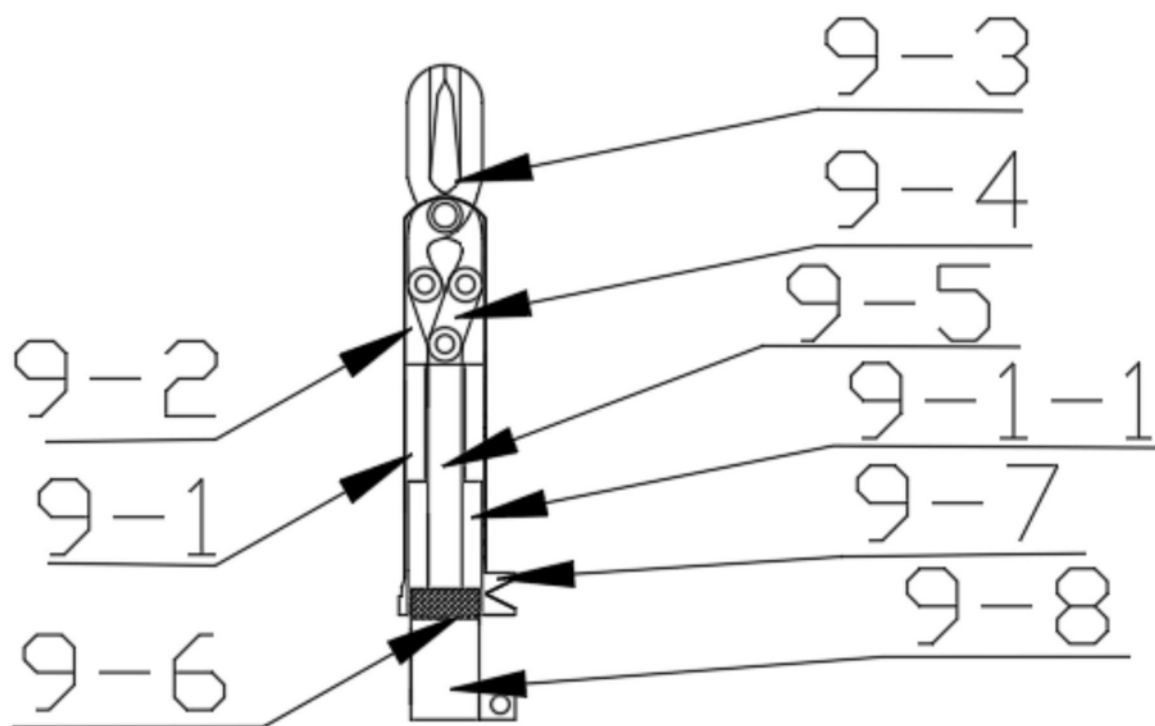


图10

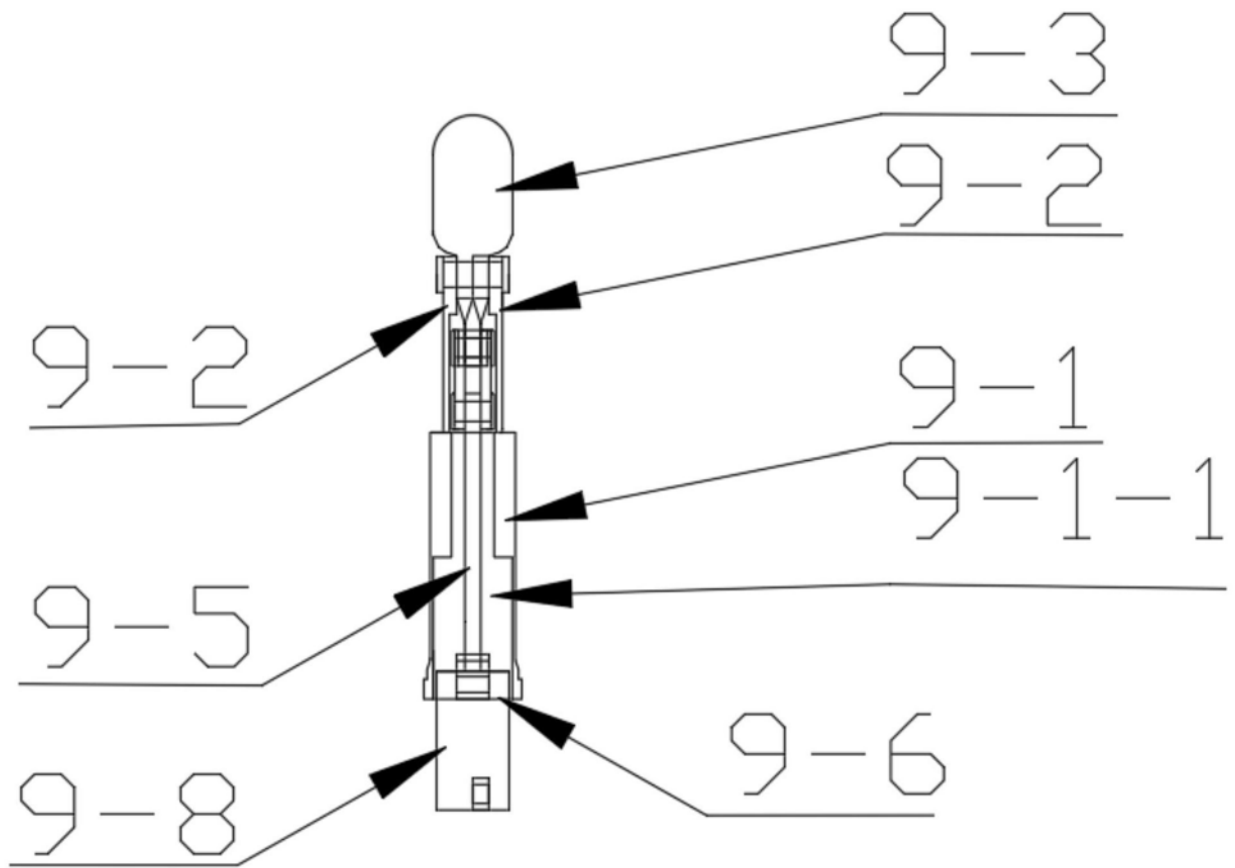


图11

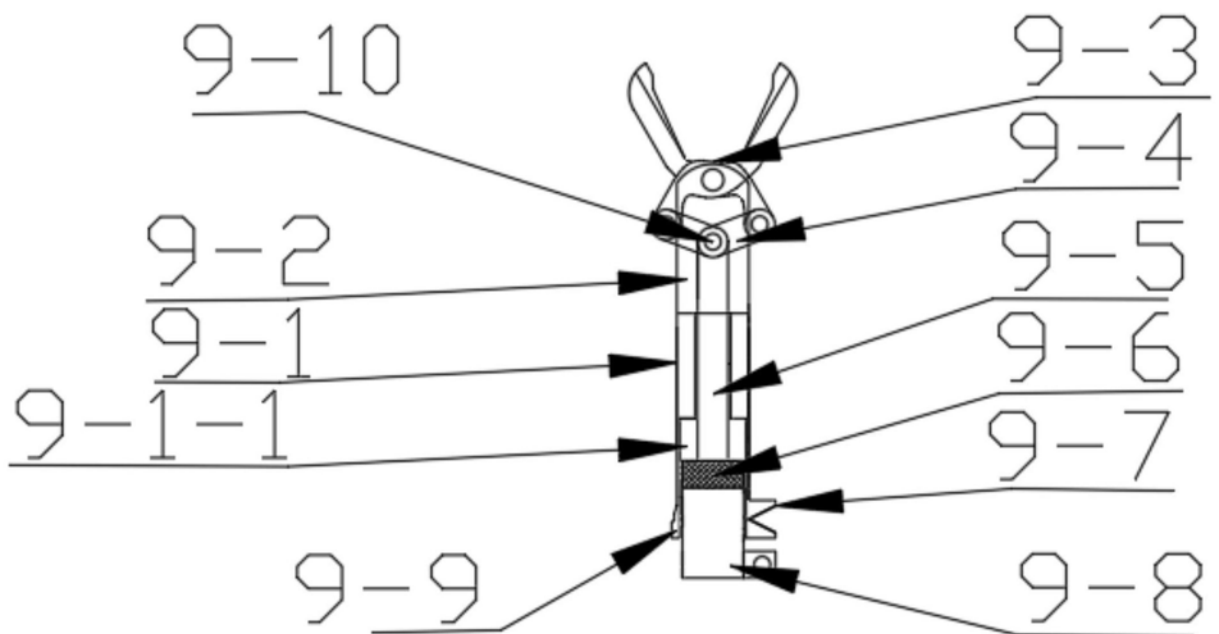


图12

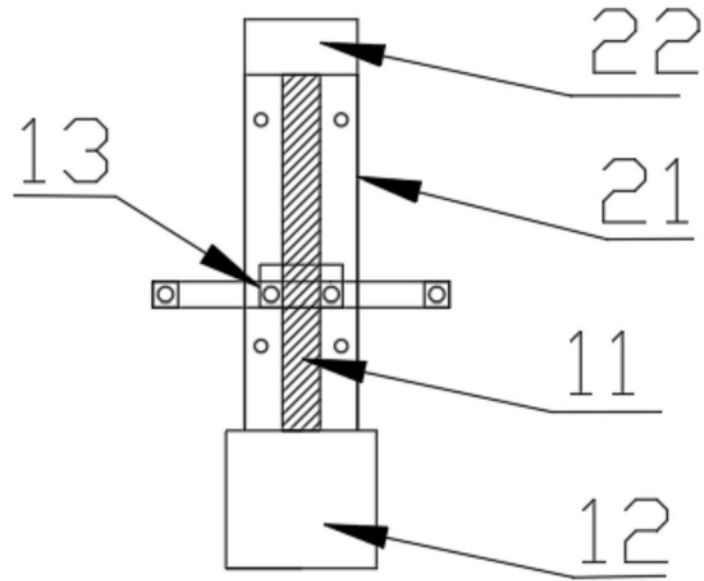


图13

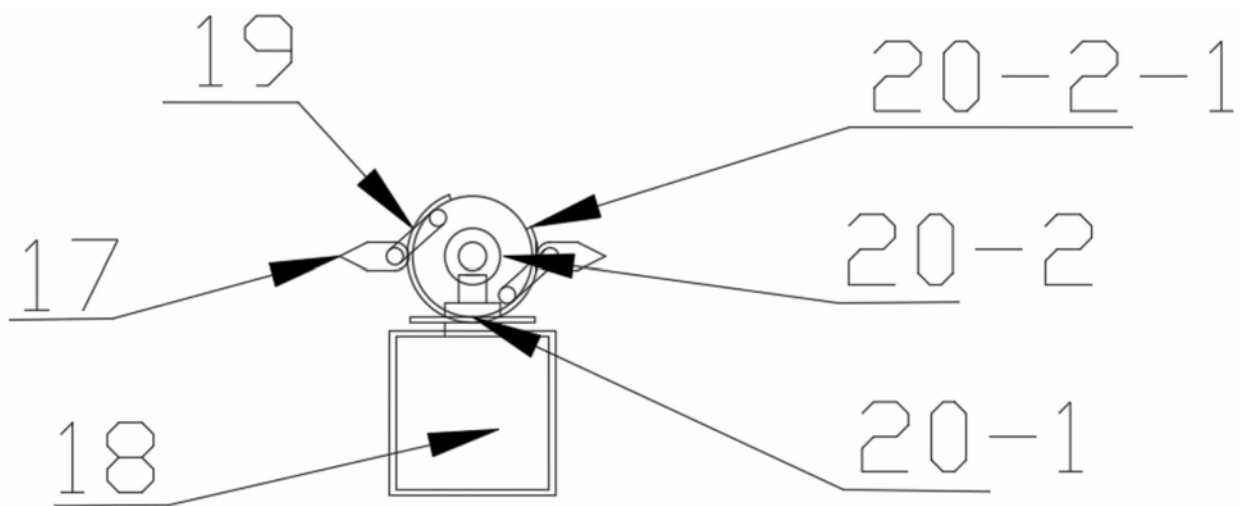


图14

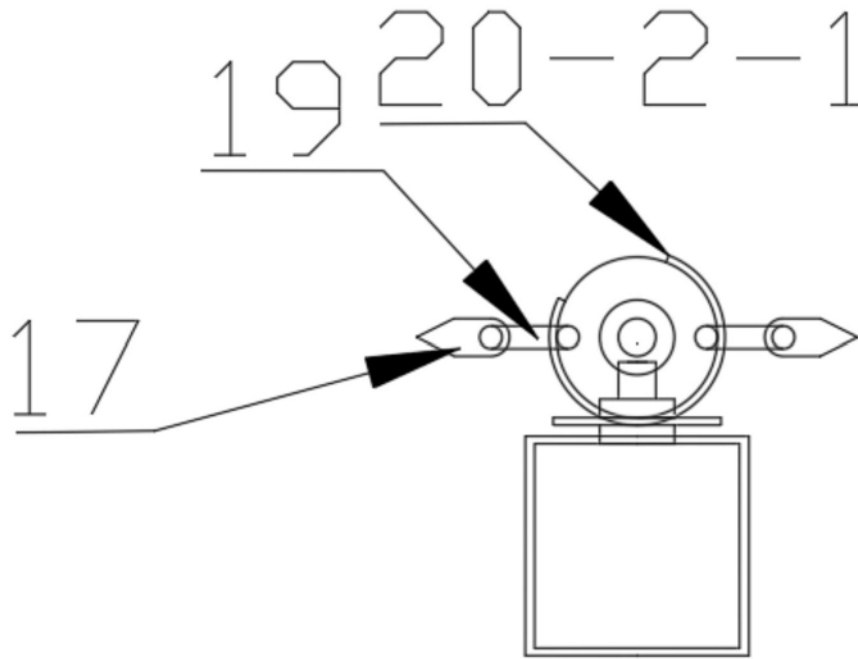


图15

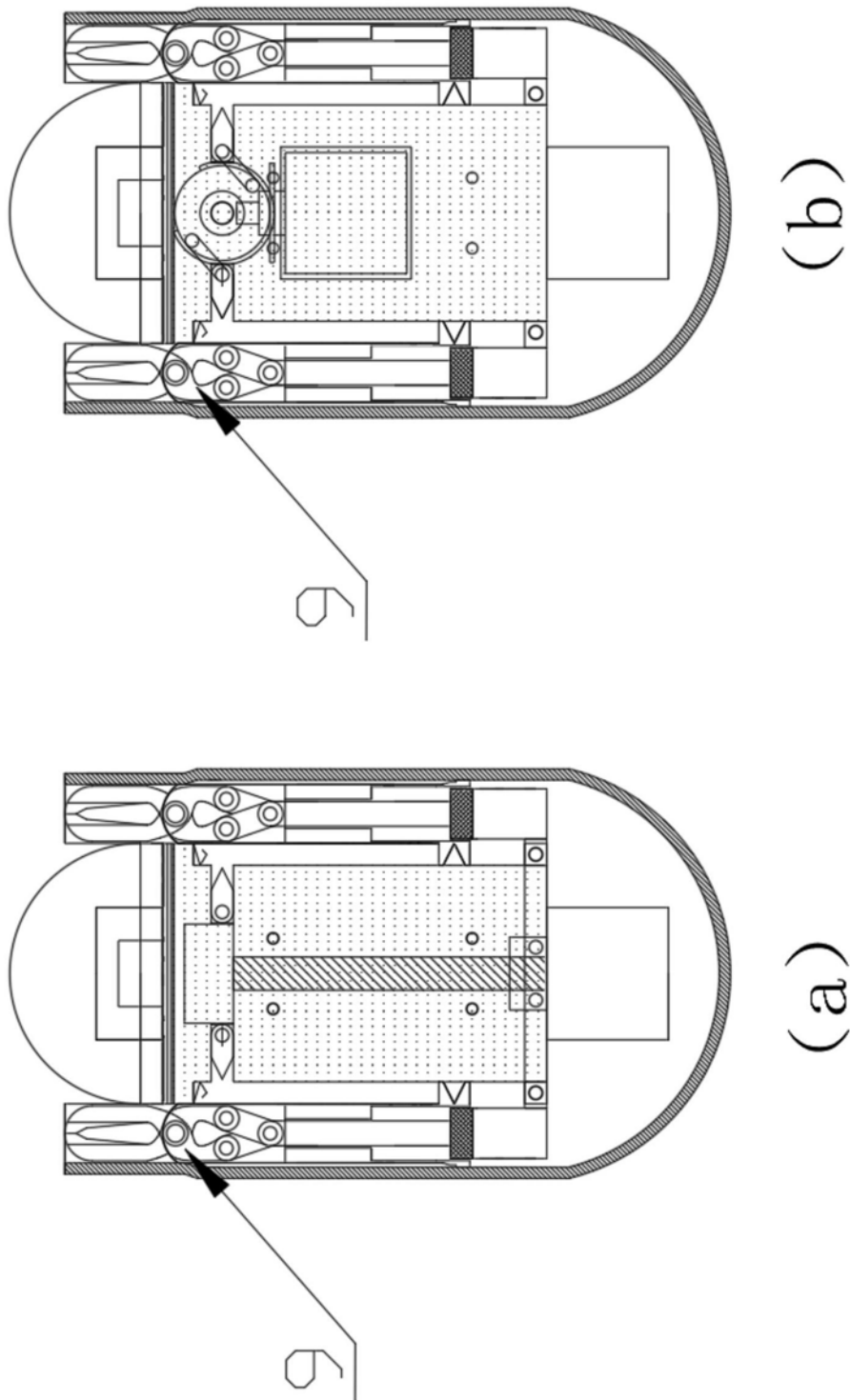


图16

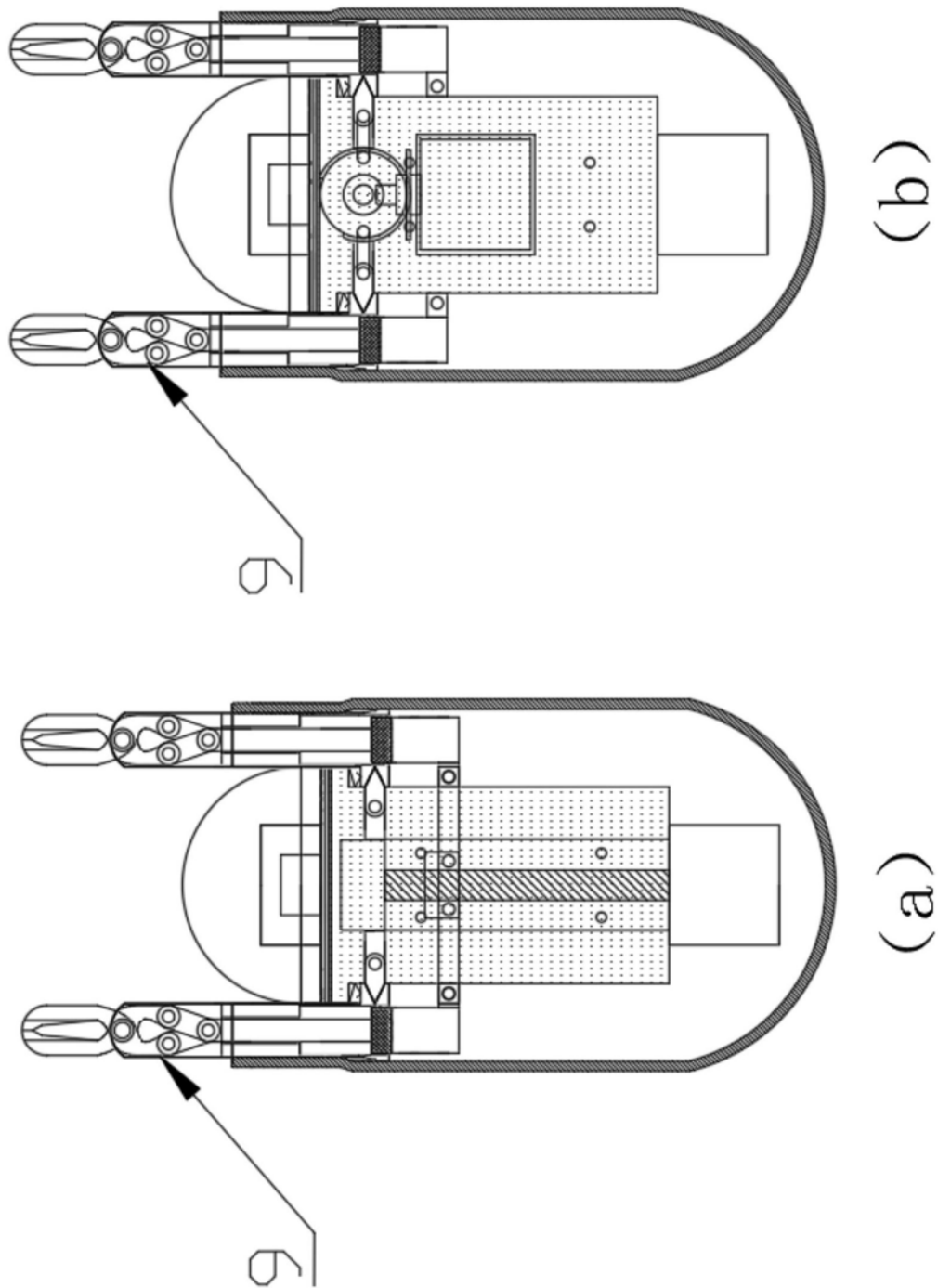


图17

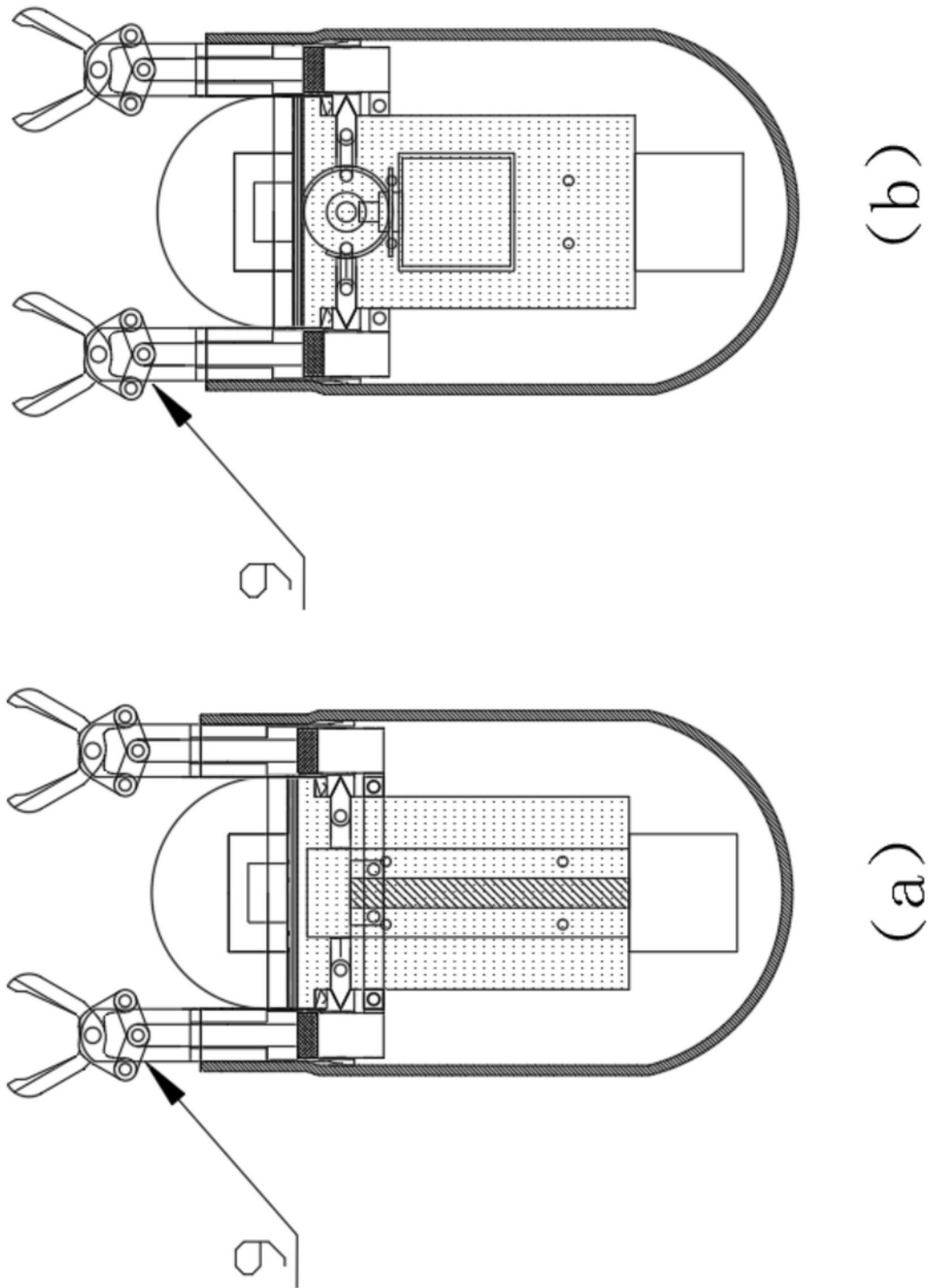


图18

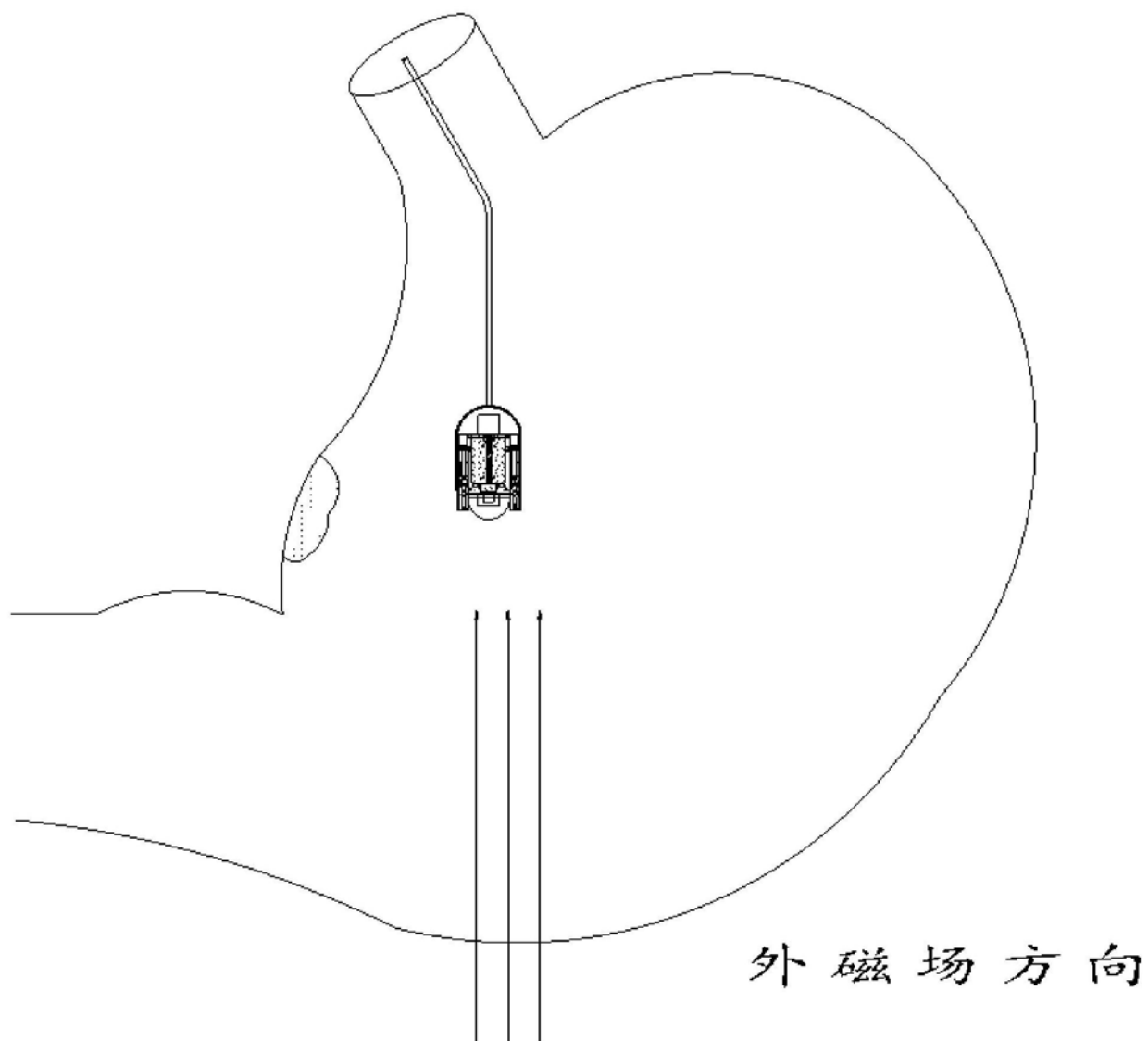


图19

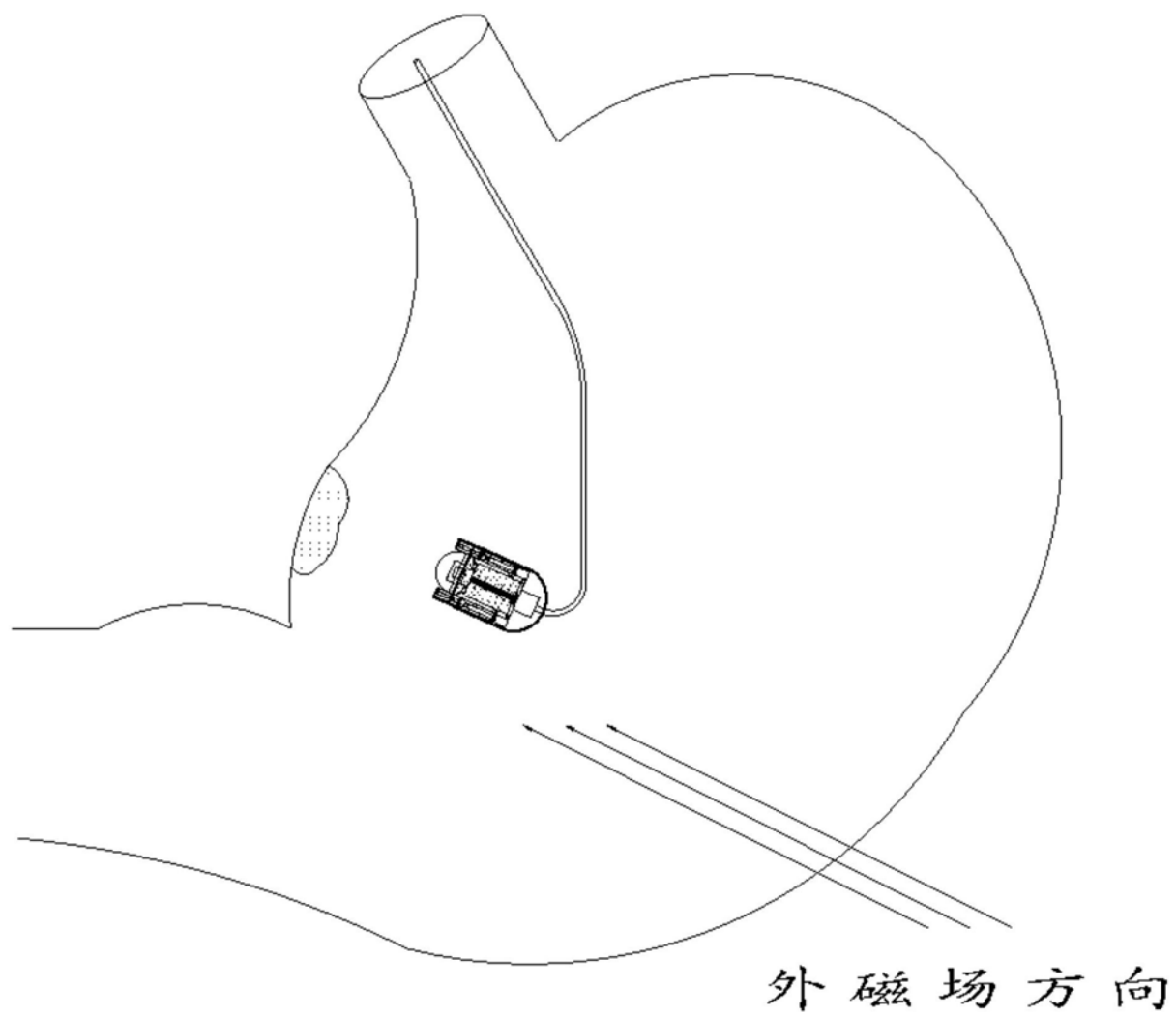


图20

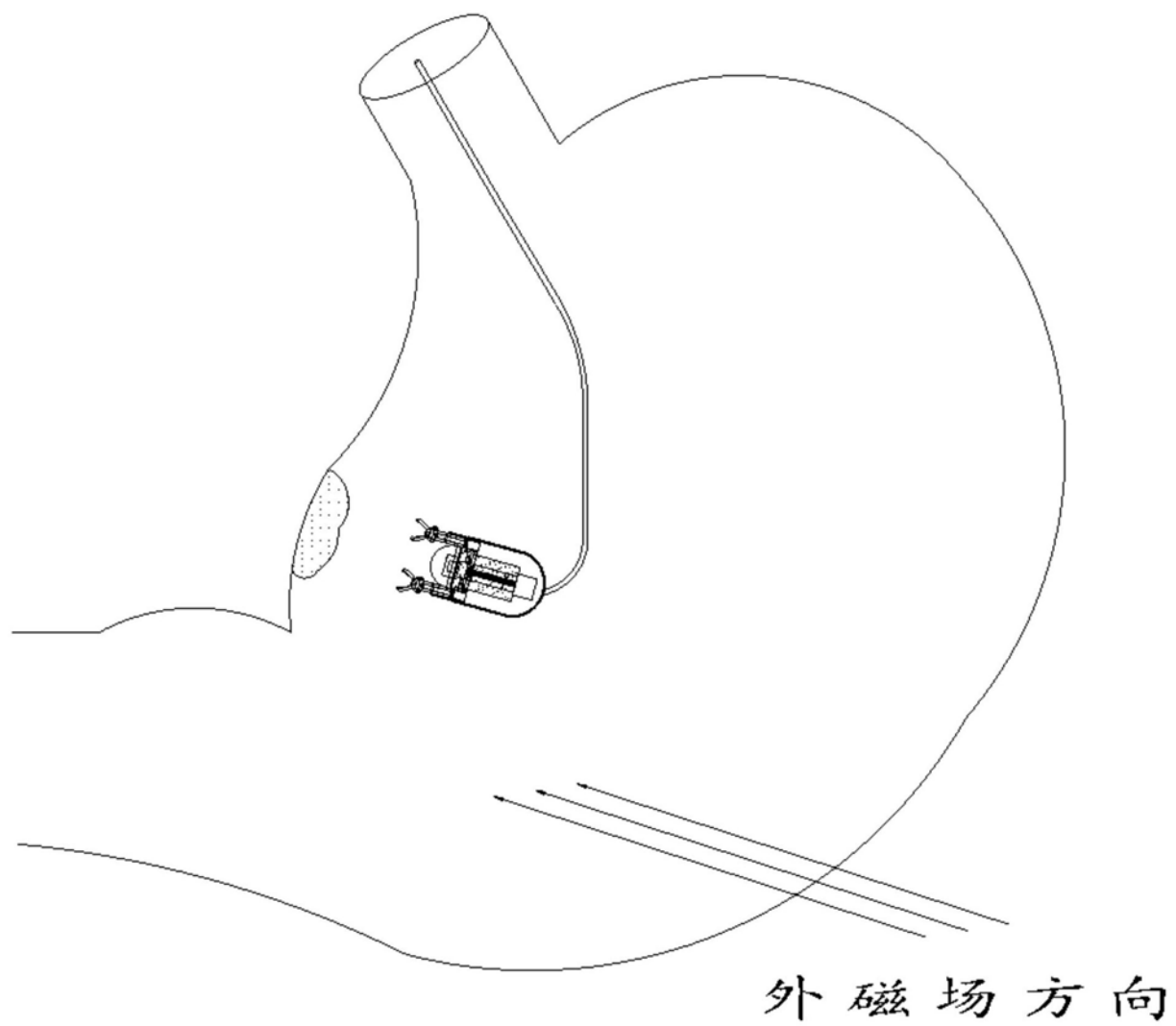


图21

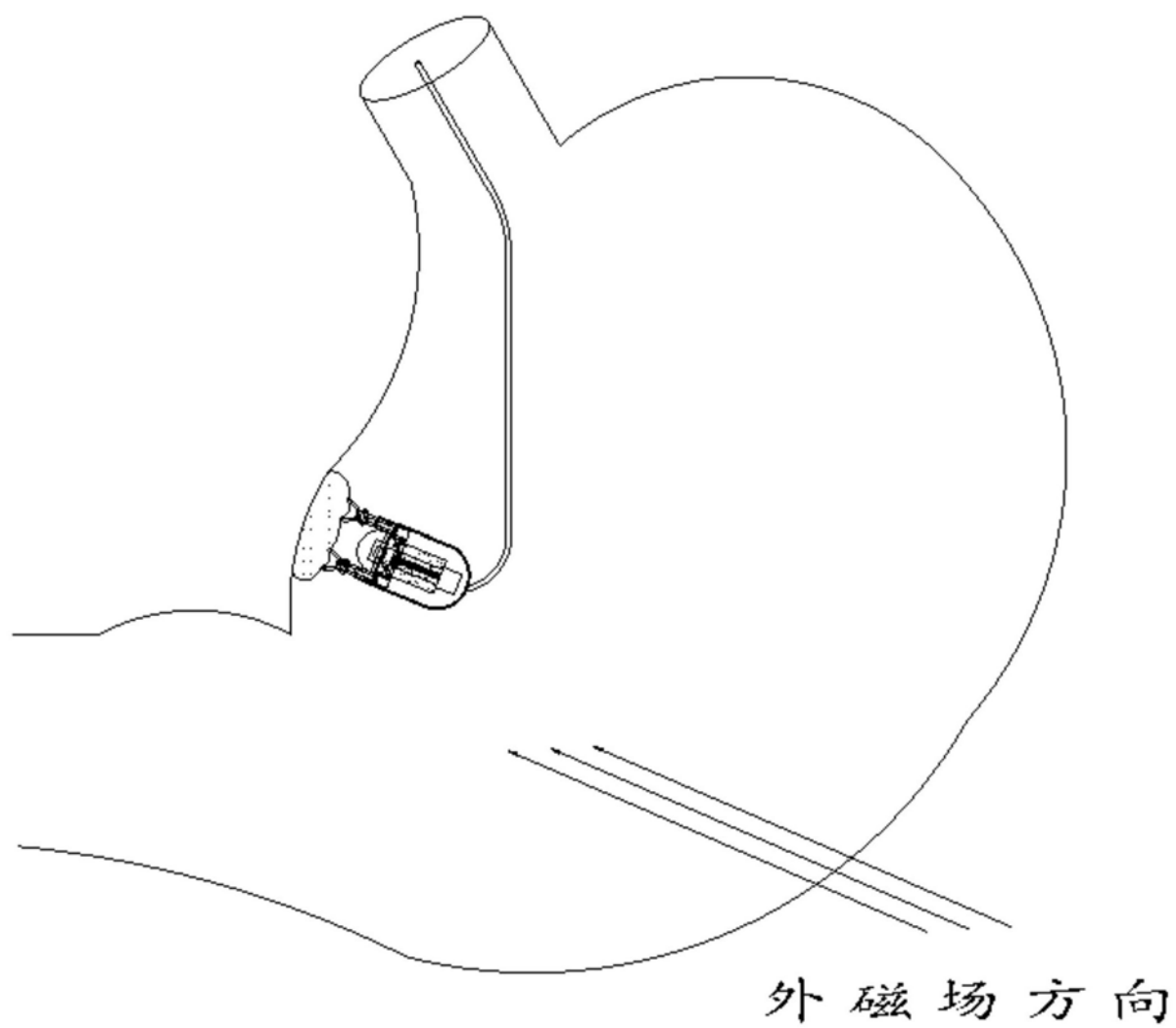


图22

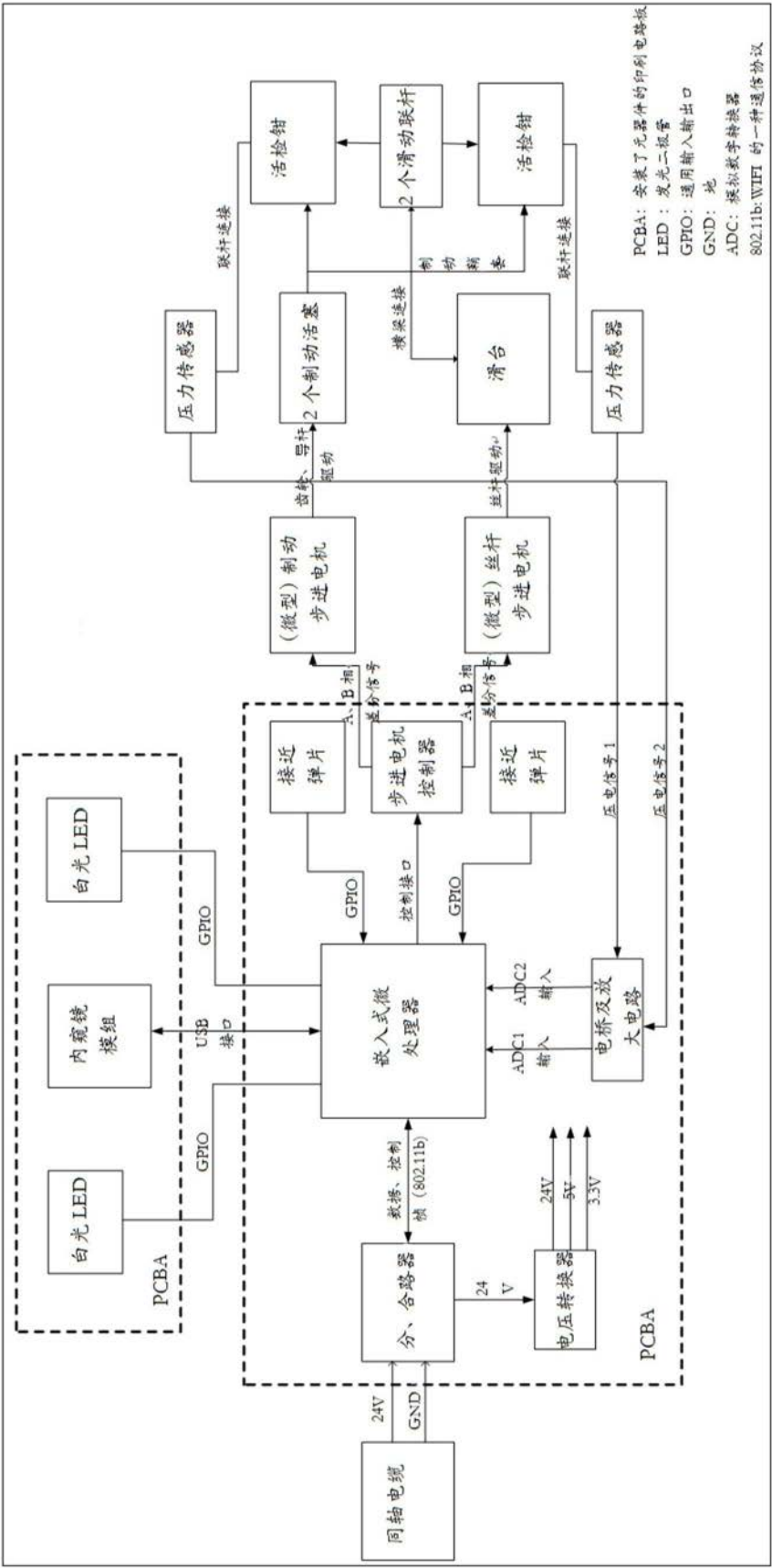


图23

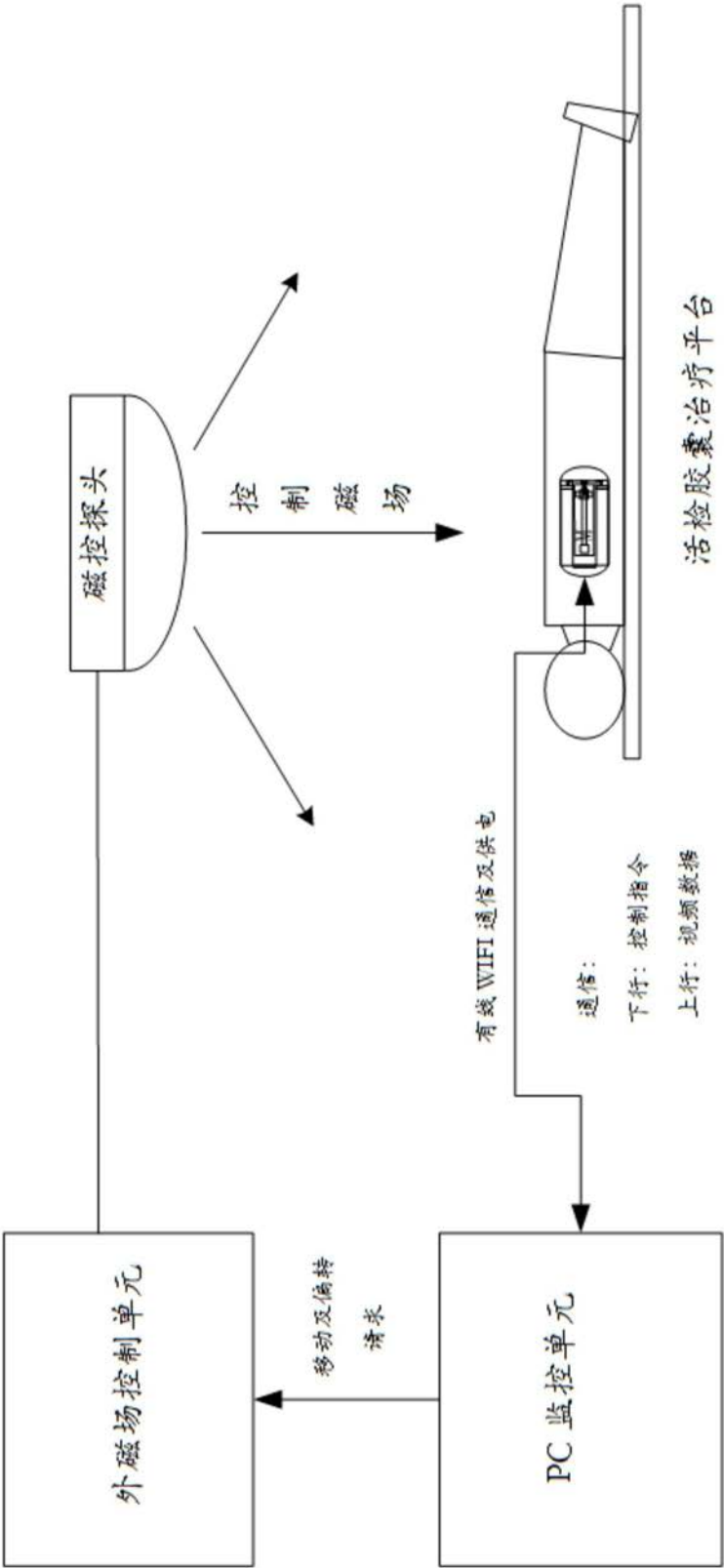


图24

专利名称(译)	一种带活检功能的胶囊胃镜		
公开(公告)号	CN110537894A	公开(公告)日	2019-12-06
申请号	CN201910972447.8	申请日	2019-10-14
[标]申请(专利权)人(译)	南京市第一医院		
申请(专利权)人(译)	南京市第一医院		
当前申请(专利权)人(译)	南京市第一医院		
发明人	庄世虹		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/273 A61B1/06 A61B10/04 A61B10/06		
CPC分类号	A61B1/00133 A61B1/041 A61B1/0684 A61B1/2736 A61B10/04 A61B10/06		
代理人(译)	王清义		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种带活检功能的胶囊胃镜，包括胶囊外壳、安装在胶囊外壳前端的图像采集PCBA和安装在胶囊外壳内部的运动采集PCBA和两个活检钳；胶囊外壳为永磁体，由左柱筒、中柱筒和右柱筒径向并联而成；活检钳包括钳头、鞘套、伸缩联杆、滑动联杆和压力传感器，一支活检钳上的尾翼与左柱筒的内壁接触且该活检钳能在左柱筒内滑动，另一支活检钳上的尾翼与右柱筒的内壁接触且该活检钳能在右柱筒内滑动；直线驱动机构用于带动两支活检钳的鞘套分别在左柱筒和右柱筒内上下滑动，制动驱动机构用于阻止两支活检钳的鞘套在左柱筒和右柱筒内滑动。本发明具有活检功能，能实现体内组织提取、异物清除及图像获取等功能，可有效的减轻病人痛苦。

