



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210095673 U

(45)授权公告日 2020.02.21

(21)申请号 201920304224.X

(22)申请日 2019.03.11

(73)专利权人 上海安翰医疗技术有限公司

地址 200120 上海市浦东新区自由贸易试
验区金穗路2218号1楼

(72)发明人 段晓东

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理
有限公司 11444

代理人 王刚 龚敏

(51)Int.Cl.

A61B 1/04(2006.01)

A61B 1/045(2006.01)

A61B 1/05(2006.01)

A61B 1/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

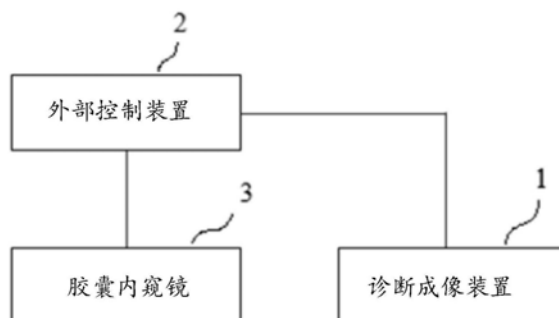
权利要求书2页 说明书12页 附图13页

(54)实用新型名称

具有诊断成像装置的内窥镜成像设备及成
像系统

(57)摘要

本申请涉及医疗设备领域,尤其涉及一种具
有诊断成像装置的内窥镜成像设备及成像系
统,该设备包括:诊断成像装置、外部控制装置和可
服用的胶囊内窥镜。所述外部控制装置用于控制
所述胶囊内窥镜在目标区域内的位置和/或姿
态;所述诊断成像装置设置在所述胶囊内窥镜
内,用于在所述外部控制装置的控制下对目标区
域进行诊断成像。本申请提供的内窥镜成像设备
及其成像系统利用诊断成像装置对目标区域进
行检查,而不必采用组织活检的方式,不仅提高
了病变区的检查准确性,还降低了患者发生感染
的风险。



1. 一种内窥镜成像设备, 其特征在于, 包括: 诊断成像装置、外部控制装置和可服用的胶囊内窥镜;

所述外部控制装置用于控制所述胶囊内窥镜在目标区域内的位置和/或姿态;

所述诊断成像装置设置在所述胶囊内窥镜内, 用于在所述外部控制装置的控制下对目标区域进行诊断成像。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜成像设备, 其特征在于, 所述胶囊内窥镜包括本体、第一端部和第二端部;

所述第一端部和所述第二端部分别固定于所述本体的两端, 且所述第一端部、所述第二端部和所述本体共同围成容纳腔;

所述胶囊内窥镜还包括磁体, 所述磁体和所述诊断成像装置均设置在所述容纳腔内, 用于与所述外部控制装置相配合。

3. 根据权利要求2所述的内窥镜成像设备, 其特征在于, 所述本体为圆柱筒状。

4. 根据权利要求2所述的内窥镜成像设备, 其特征在于, 所述第一端部为半球状。

5. 根据权利要求4所述的内窥镜成像设备, 其特征在于, 所述第一端部为透光设计。

6. 根据权利要求2所述的内窥镜成像设备, 其特征在于, 所述第二端部为切去球顶的半球状。

7. 根据权利要求6所述的内窥镜成像设备, 其特征在于, 所述第二端部为透光设计。

8. 根据权利要求4或6所述的内窥镜成像设备, 其特征在于, 所述第一端部和/或所述第二端部均设置有抗反射涂层。

9. 根据权利要求2所述的内窥镜成像设备, 其特征在于, 所述胶囊内窥镜还包括拍照摄像装置, 设置在所述容纳腔内, 用于对所述目标区域进行拍照和/或摄像。

10. 根据权利要求9所述的内窥镜成像设备, 其特征在于, 所述胶囊内窥镜还包括第一光源, 用于与所述拍照摄像装置或所述诊断成像装置相配合, 为所述目标区域照明。

11. 根据权利要求10所述的内窥镜成像设备, 其特征在于, 所述胶囊内窥镜还包括第二光源和/或第三光源, 用于与所述诊断成像装置或所述拍照摄像装置配合, 为所述目标区域照明。

12. 根据权利要求11所述的内窥镜成像设备, 其特征在于, 在所述诊断成像装置所对的所述第一端部或所述第二端部上的第一区域, 与所述第二光源所对的所述第一端部或所述第二端部上的第二区域之间, 设置有第一挡光部;

在所述诊断成像装置所对的所述第一端部或所述第二端部上的第一区域, 与所述第三光源所对的所述第一端部或所述第二端部上的第三区域之间, 设置有第二挡光部。

13. 根据权利要求12所述的内窥镜成像设备, 其特征在于, 所述第一挡光部和所述第二挡光部均设置在同一个挡圈上。

14. 根据权利要求11所述的内窥镜成像设备, 其特征在于, 所述第二光源和所述第三光源的数量相同, 并以诊断成像装置的中心对称。

15. 根据权利要求14所述的内窥镜成像设备, 其特征在于, 所述第二光源和所述第三光源用于提供的光的波长为 $0.2 \sim 300 \mu\text{m}$ 。

16. 根据权利要求11所述的内窥镜成像设备, 其特征在于, 所述第二光源和所述第三光源位于所述胶囊内窥镜的同一侧; 所述第一光源位于所述胶囊内窥镜远离所述第二光源和

所述第三光源所在的一侧。

17. 根据权利要求11所述的内窥镜成像设备, 其特征在于, 所述诊断成像装置为倾斜反射式相衬显微镜。

18. 根据权利要求17所述的内窥镜成像设备, 其特征在于, 所述第二光源和第三光源用于以相同波长的光或相同光谱的光同时对诊断成像装置照明, 或用于以不同波长的光分别对诊断成像装置照明。

19. 根据权利要求2所述的内窥镜成像设备, 其特征在于, 所述外部控制装置包括磁球和与磁球相配合的控制器;

所述磁球用于与所述胶囊内窥镜的磁体相配合改变所述胶囊内窥镜的位置和/或姿态;

所述控制器控制所述诊断成像装置对所述目标区域进行诊断成像。

20. 一种内窥镜成像系统, 运行于外部控制装置的控制器中, 其特征在于, 通过以下步骤对胶囊内窥镜进行控制:

获取胶囊内窥镜的位置, 并控制胶囊内窥镜运动至目标区域;

控制胶囊内窥镜运动改变姿态;

控制诊断成像装置对目标区域进行诊断成像。

21. 根据权利要求20所述的内窥镜成像系统, 其特征在于, 在所述胶囊内窥镜运动改变姿态之前, 还包括:

控制拍照摄像装置对所述目标区域进行拍照和/或摄像。

22. 根据权利要求21所述的内窥镜成像系统, 其特征在于, 在所述拍照摄像装置对所述目标区域进行拍照和/或摄像之后, 还包括:

磁球控制所述胶囊内窥镜旋转180度;

控制器控制第二光源和第三光源照射目标区域;

控制器控制诊断成像装置对所述目标区域进行诊断成像。

具有诊断成像装置的内窥镜成像设备及成像系统

技术领域

[0001] 本申请涉及医疗设备领域,尤其涉及一种具有诊断成像装置的内窥镜成像设备及成像系统。

背景技术

[0002] 胶囊内窥镜是一种置于胶囊形外壳内的微型摄像机。这样一个药丸状的摄像机被患者吞下后,会沿着患者的胃肠道行进,同时拍摄一系列图片。胶囊内窥镜穿过患者的消化系统后,所拍摄的图像会同时发送到患者体外的接收器,医生可以根据接收到的图像数据进行实时检查。

[0003] 胶囊内窥镜检查已被证明在患者胃肠道检查方面是一项非常成功的技术,除此之外,在小肠检查方面,该技术比传统内窥镜具有更明显的优势。因为传统内窥镜很难到达小肠等区域。

[0004] 然而,研究表明,胶囊内窥镜所拍摄的图像仅可用作疾病筛查工具。到目前为止,在临床环境中,为了对某一区域进行更精确的诊断,普遍的方式是进行活组织检查。通常,活检需要先从该区域切下一部分组织,然后使用高分辨率显微镜观察所切组织,并基于形态特征因素进行评估。因为活检仅提供稀疏采样,且不一定完全代表所检查的区域,而且患者总是担心进行组织活检是否有感染风险。

[0005] 因此,应减少具有潜在活检风险的劳动/手术。

实用新型内容

[0006] 本申请提供了一种内窥镜成像设备、成像系统及其方法,以解决现有技术中的问题,提高检查准确性,降低感染风险。

[0007] 本申请第一方面提供了一种内窥镜成像设备,其中,包括:诊断成像装置、外部控制装置和可服用的胶囊内窥镜;

[0008] 所述外部控制装置用于控制所述胶囊内窥镜在目标区域内的位置和/或姿态;

[0009] 所述诊断成像装置设置在所述胶囊内窥镜内,用于在所述外部控制装置的控制下对目标区域进行诊断成像。

[0010] 如上所述的内窥镜成像设备,其中,优选的是,所述胶囊内窥镜包括本体、第一端部和第二端部;

[0011] 所述第一端部和所述第二端部分别固定于所述本体的两端,且所述第一端部、所述第二端部和所述本体共同围成容纳腔;

[0012] 所述胶囊内窥镜还包括磁体,所述磁体和所述诊断成像装置均设置在所述容纳腔内,用于与所述外部控制装置相配合。

[0013] 如上所述的内窥镜成像设备,其中,优选的是,所述本体为圆柱筒状。

[0014] 如上所述的内窥镜成像设备,其中,优选的是,所述第一端部为半球状。

[0015] 如上所述的内窥镜成像设备,其中,优选的是,所述第一端部为透光设计。

[0016] 如上所述的内窥镜成像设备,其中,优选的是,所述第二端部为切去球顶的半球状。

[0017] 如上所述的内窥镜成像设备,其中,优选的是,所述第二端部为透光设计。

[0018] 如上所述的内窥镜成像设备,其中,优选的是,所述第一端部和/或所述第二端部均设置有抗反射涂层。

[0019] 如上所述的内窥镜成像设备,其中,优选的是,所述胶囊内窥镜还包括拍照摄像装置,设置在所述容纳腔内,用于对所述目标区域进行拍照和/或摄像。

[0020] 如上所述的内窥镜成像设备,其中,优选的是,所述胶囊内窥镜还包括第一光源,用于与所述拍照摄像装置或所述诊断成像装置相配合,为所述目标区域照明。

[0021] 如上所述的内窥镜成像设备,其中,优选的是,所述胶囊内窥镜还包括第二光源和/或第三光源,用于与所述诊断成像装置或所述拍照摄像装置配合,为所述目标区域照明。

[0022] 如上所述的内窥镜成像设备,其中,优选的是,在所述诊断成像装置所对的所述第一端部或所述第二端部上的第一区域,与所述第二光源所对的所述第一端部或所述第二端部上的第二区域之间,设置有第一挡光部;

[0023] 在所述诊断成像装置所对的所述第一端部或所述第二端部上的第一区域,与所述第三光源所对的所述第一端部或所述第二端部上的第三区域之间,设置有第二挡光部。

[0024] 如上所述的内窥镜成像设备,其中,优选的是,所述第一挡光部和所述第二挡光部均设置在同一个挡圈上。

[0025] 如上所述的内窥镜成像设备,其中,优选的是,所述第二光源和所述第三光源的数量相同,并以诊断成像装置的中心对称。

[0026] 如上所述的内窥镜成像设备,其中,优选的是,所述第二光源和所述第三光源用于提供的光的波长为 $0.2\sim 300\mu\text{m}$ 。

[0027] 如上所述的内窥镜成像设备,其中,优选的是,所述第二光源和所述第三光源位于所述胶囊内窥镜的同一侧;所述第一光源位于所述胶囊内窥镜远离所述第二光源和所述第三光源所在的一侧。

[0028] 如上所述的内窥镜成像设备,其中,优选的是,所述诊断成像装置为倾斜反射式相衬显微镜。

[0029] 如上所述的内窥镜成像设备,其中,优选的是,所述第二光源和第三光源用于以相同波长的光或相同光谱的光同时对诊断成像装置照明,或用于以不同波长的光分别对诊断成像装置照明。

[0030] 如上所述的内窥镜成像设备,其中,优选的是,所述外部控制装置包括磁球和与磁球相配合的控制器;

[0031] 所述磁球用于与所述胶囊内窥镜的磁体相配合改变所述胶囊内窥镜的位置和/或姿态;

[0032] 所述控制器控制所述诊断成像装置对所述目标区域进行诊断成像。

[0033] 本申请的第二方面提供了一种内窥镜成像系统,运行于外部控制装置的控制器中,其中,通过以下步骤对胶囊内窥镜进行控制:

[0034] 获取胶囊内窥镜的位置,并控制胶囊内窥镜运动至目标区域;

- [0035] 控制胶囊内窥镜运动改变姿态；
- [0036] 控制诊断成像装置对目标区域进行诊断成像。
- [0037] 如上所述的内窥镜成像系统，其中，优选的是，在所述胶囊内窥镜运动改变姿态之前，还包括：
- [0038] 控制拍照摄像装置对所述目标区域进行拍照和/或摄像。
- [0039] 如上所述的内窥镜成像系统，其中，优选的是，在所述拍照摄像装置对所述目标区域进行拍照和/或摄像之后，还包括：
- [0040] 磁球控制所述胶囊内窥镜旋转180度；
- [0041] 控制器控制第二光源和第三光源照射目标区域；
- [0042] 控制器控制诊断成像装置对所述目标区域进行诊断成像。
- [0043] 本申请提供的技术方案可以达到以下有益效果：
- [0044] 本申请所提供的内窥镜成像设备及成像系统利用诊断成像装置对目标区域进行检查，而不必采用组织活检的方式，不仅提高了病变区的检查准确性，还降低了患者发生感染的风险。
- [0045] 应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性的，并不能限制本申请。

附图说明

- [0046] 为了更清楚地说明本申请具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式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，下面描述中的附图是本申请的一些实施方式，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0047] 图1为本申请实施例所提供的内窥镜成像设备的结构框图；
- [0048] 图2为胶囊内窥镜的外部形状结构侧视图；
- [0049] 图3为图2的左视图；
- [0050] 图4为图2的右视图；
- [0051] 图5为第一端部的主视图；
- [0052] 图6为第二端部的主视图；
- [0053] 图7为胶囊内窥镜的结构爆炸图；
- [0054] 图8为处于悬浮状态的胶囊内窥镜的示意图，其中，胶囊水平悬浮在消化道中，且胶囊可以在外部磁球的控制下向前和向后运动；
- [0055] 图9为胶囊内窥镜漂浮在胃液中的示意图，其中，胶囊水平漂浮在胃液中，且胶囊与胃液之间的角度可以通过旋转外部磁球来调节；
- [0056] 图10为处于悬浮状态的胶囊内窥镜的示意图，其中，胶囊垂直悬浮在消化道中，且胶囊可以在外部磁球的控制下向前和向后运动；
- [0057] 图11为胶囊内窥镜漂浮在胃液中的示意图，其中，胶囊垂直漂浮在胃液中，且胶囊与胃液之间的角度可以通过旋转外部磁球来调节；
- [0058] 图12为胶囊内窥镜处于结肠壁上的各种姿态的示意图，其中，胶囊可以连续旋转以对目标区域进行扫描；

[0059] 图13a为胶囊内窥镜漂浮在胃液中的示意图,其中,胶囊前端面向磁球,且胶囊可以在外部磁球的控制下垂直上下运动;

[0060] 图13b为胶囊内窥镜漂浮在胃液中的示意图,其中,胶囊后端面向磁球,且胶囊可以在外部磁球的控制下垂直上下运动;

[0061] 图14a为胶囊内窥镜位于目标区域的示意图,其中,该胶囊内窥镜可以沿着目标区域的第一表面移动并扫描第一表面;

[0062] 图14b为胶囊内窥镜位于目标区域的示意图,其中,该胶囊内窥镜可以沿着目标区域的第二表面移动;

[0063] 图15为胶囊内窥镜位于目标区域的示意图,其中,该胶囊内窥镜可以沿着目标区域的第一表面移动,且胶囊内窥镜与第一表面之间呈一定倾角,以在移动过程中扫描第二表面;

[0064] 图16为胶囊内窥镜位于目标区域的示意图,其中,该胶囊内窥镜可以沿着目标区域的第二表面移动,且胶囊内窥镜与第二表面之间呈一定倾角,以在移动过程中扫描第一表面,其中第二表面距外部磁球更近;

[0065] 图17为胶囊内窥镜位于目标区域的示意图,其中,该胶囊内窥镜可以改变其方向,使诊断成像装置指向患病区域;

[0066] 图18为胶囊内窥镜的被切去球顶的半球端的横截面示意图;

[0067] 图19为第二端部设有挡圈的一种结构的原理图;

[0068] 图20为图18的仰视图;

[0069] 图21为第二端部设有挡圈的另一种结构的原理图;

[0070] 图22为本申请实施例所提供的第一种内窥镜成像方法的流程图;

[0071] 图23为本申请实施例所提供的第二种内窥镜成像方法的流程图;

[0072] 图24为本申请实施例所提供的第三种内窥镜成像方法的流程图。

[0073] 附图标记:

[0074] 1-诊断成像装置;

[0075] 2-外部控制装置;

[0076] 21-磁球;

[0077] 3-胶囊内窥镜;

[0078] 31-本体;

[0079] 32-第一端部;

[0080] 33-第二端部;

[0081] 331-第一区域;

[0082] 332-第二区域;

[0083] 333-第三区域;

[0084] 34-拍照摄像装置;

[0085] 35-第一光源;

[0086] 36-第二光源;

[0087] 37-第三光源;

[0088] 38-RF开关;

[0089] 39-电池;

[0090] 310-磁体;

[0091] 311-挡圈;

[0092] 311a-第一挡光部;

[0093] 311b-第二挡光部。

[0094] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本申请的实施例,并与说明书一起用于解释本申请的原理。

具体实施方式

[0095] 下面将结合附图对本申请的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0096] 如图1所示,本申请实施例提供了一种内窥镜成像设备,包括诊断成像装置1、外部控制装置2和可服用的胶囊内窥镜3。其中,外部控制装置2用于控制胶囊内窥镜3在目标区域内的位置和/或姿态;诊断成像装置1设置在胶囊内窥镜3内,用于在外部控制装置2的控制下对目标区域进行诊断成像。所述目标区域可为消化道中的胃、小肠或结肠等区域,离体组织的胃、小肠或结肠等区域,或者消化道模型所对应的胃、小肠或结肠等区域。

[0097] 患者将胶囊内窥镜3服下后,胶囊内窥镜3通过消化道进入到待检查的目标区域,通过诊断成像装置1能够对目标区域进行诊断成像,与现有技术相比,无需采用活检,从而提高了检查准确性,也降低了活检部分发生感染的风险。

[0098] 在本申请的一个实施例中,所述诊断成像装置执行横向成像。

[0099] 在本申请的一个实施例中,诊断成像装置1执行横断面成像。

[0100] 在本申请的一个实施例中,诊断成像装置1在目标区域的一个表面下方执行深度为0.1-1mm的成像。

[0101] 在本发明的另一个实施例中,诊断成像装置1在目标区域的一个表面下方的成像深度分辨率为5 μm 。

[0102] 在本申请的又一个实施例中,诊断成像装置1的成像横向分辨率为1 μm 。

[0103] 如图2至图7所示,胶囊内窥镜3包括本体31、第一端部32和第二端部33。其中,第一端部32和第二端部33分别固定于本体31的两端,且第一端部32、第二端部33和本体31共同围成容纳腔;胶囊内窥镜3还包括磁体310,磁体310和诊断成像装置1均设置在容纳腔内,用于与外部控制装置2相配合。外部控制装置2与磁体310相配合,控制胶囊内窥镜3改变其位置以及姿态。

[0104] 磁体310可以是永磁偶极子,永磁偶极子可以与外部控制装置2的外部磁场相互作用,以控制胶囊内窥镜3移动并确定胶囊内窥镜3的方向。在本申请的一个实施方式中,永磁偶极子的方向平行于胶囊内窥镜3的长度方向。

[0105] 为了避免胶囊内窥镜3与患者的消化道产生摩擦,以致引起患者的不适。优选地,设置上述胶囊内窥镜3的本体31大致为圆柱筒状,第一端部32为半球状,第二端部33为切去球顶的半球状。其中,半球状的第一端部32为胶囊内窥镜3在消化道运动时的前端,切去球顶的半球状的第二端部33为后端。胶囊内窥镜3的圆柱部分具有一定的长度和直径,该长度

为第一端部32及第二端部33之间沿圆柱方向的距离。在本申请的一个实施方式中,胶囊内窥镜3的长度小于30mm。在本申请的一个实施方式中,所述胶囊内窥镜3的直径小于10mm。在本申请的一个实施例中,胶囊内窥镜3的重量大于3g;在另一个实施例中,胶囊内窥镜3的重量小于10g;在另一个实施例中,胶囊内窥镜3的重量小于8g;在另一个实施例中,所述胶囊内窥镜3的重量小于6g;在另一个实施例中,胶囊内窥镜3的重量小于5g。在另一个实施例中,胶囊内窥镜3的长度小于12mm。

[0106] 胶囊内窥镜3包括有线、无线或有线与无线结合的控制方式。该胶囊内窥镜3可利用无线通信与外部控制装置2实现通信,并通过外部控制装置2对胶囊内窥镜3进行控制;也可在胶囊内窥镜3的端部设置牵拉结构(例如与胶囊内窥镜3可拆卸连接的系绳)对胶囊内窥镜3进行控制。

[0107] 如果诊断成像装置1的安装位置是通过第一端部32进行诊断成像,则优选地,设置第一端部32为透光设计。如果诊断成像装置1的安装位置是通过第二端部33进行诊断成像,则优选地,设置第二端部33为透光设计。

[0108] 优选地,参照图3和图4,胶囊内窥镜3还包括第一光源35,以便为诊断成像装置1提供照明。本实施例中,优选的是,胶囊内窥镜3还包括拍照摄像装置34,设置在上述容纳腔内,用于对目标区域进行拍照和/或摄像。第一光源35还可以与该拍照摄像装置34配合,以便为该拍照摄像装置34照明。

[0109] 胶囊内窥镜3还可以包括第二光源36和/或第三光源37,用于与诊断成像装置1或拍照摄像装置34配合,为目标区域照明。本领域技术人员可以理解的是,第一光源35、第二光源36和第三光源37的数量均可以是一个或多个。本实施例中,第一光源35的数量是五个,围绕拍照摄像装置34的中心环绕设置,从而能够提供更均匀的照明。第二光源36为一个,第三光源37为一个,以诊断成像装置1的中心对称。

[0110] 另外,第二光源36和第三光源37位于胶囊内窥镜3的同一侧;第一光源35位于胶囊内窥镜3远离第二光源36和第三光源37所在的一侧。

[0111] 本实施例中,诊断成像装置1可以是倾斜反射式相衬显微镜(oblique back-illumination microscopy,OBM模块),第一光源35、第二光源36和第三光源37均可以是LED,在任意两个相邻的LED之间设置有RF(Radio Frequency,射频)开关38,用于在检查前打开胶囊内窥镜3。

[0112] 参照图7,胶囊内窥镜3包括位于容纳腔中,对应第二端部33的位置的诊断成像装置1(OBM模块),封装在容纳腔内对应本体31的位置的RF开关38、电池39和磁体310,该磁体310可以是永磁偶极子,胶囊内窥镜3还包括设置在容纳腔中对应第一端部32的位置的拍照摄像装置34。拍照摄像装置34可以与第一光源35集成在一起。在该胶囊内窥镜3中,第二端部33、本体31和第一端部32具有互锁机构,使得本体31可以连接第二端部33和第一端部32并将它们牢固地锁定到位。在一个实施例中,互锁机构为外螺纹/内螺纹接头。例如,第二端部33和第一端部32均具有外螺纹接头,本体31的两端具有内螺纹接头。

[0113] 当胶囊内窥镜3在患者消化道内行进时,第一端部32在前,所以该半球状的第一端部32可以设有独特的光滑曲面,以便于减少摩擦,或撑开胃肠道壁的褶皱,同时最大程度降低患者的不适。此外,第一端部32由透明材料制成,对波长为400-1200nm的光透明。第一端部32还可以选择使用抗反射涂层,以增强光源的透射性,从而通过降低噪声水平来改善图

像质量。

[0114] 第二端部33也需要球形表面以便胶囊内窥镜3可以顺利通过患者的胃肠道。然而，当诊断成像装置1采用OBM模块时，光源需以诊断成像装置1的中心对称，即第二光源36和第三光源37的数量相同。此时，可使用不同波长的光源，即第二光源36和第三光源37能发出不同波长的光（例如第二光源36为红光，第三光源37为蓝光或绿光），并同时点亮第二光源36和第三光源37对诊断成像装置1照明以供诊断成像装置1进行光学活检；或可使用相同波长或相同光谱的光的光源，即第二光源36和第三光源37发出相同波长的光或相同光谱的光（例如白光），并分别点亮第二光源36和第三光源37对诊断成像装置1照明以供诊断成像装置1进行光学活检。本实施例中，第二光源36和第三光源37用于提供的光的波长为0.2~300 μm 。

[0115] 为了降低由LED的位置引起的背景噪声，优选地设置第二端部33采用平面结构。因此，球形后端被截去了球顶部位，形成一个满足OBM检测要求的平面。另外，第二端部33的至少平面部分由透光材料制成，而且该平面可以涂各种涂层，包括但不限于抗反射涂层。

[0116] 胶囊内窥镜3还可以设置表面摩擦结构，用来增强胶囊内窥镜3与目标区域内壁之间的摩擦力。表面摩擦结构有助于将胶囊内窥镜3固定在特定位置或保持特定姿势。摩擦结构上包括各种环和突起。

[0117] 在本申请的一个实施方式中，胶囊内窥镜3可以定位在靠近目标区域的上壁或下壁的地方，其中胶囊内窥镜3的长度方向与目标区域的气液界面平行。在本申请的另一个实施方式中，胶囊内窥镜3可以漂浮或浸没在液体中，同时拍摄图片或进行光学活检。

[0118] 在一些实施例中，水平悬浮指的是，当受试者躺在一个水平放置的表面上时，胶囊内窥镜3以平行于水平面的状态悬浮；在一些实施例中，水平悬浮指的是，当胶囊内窥镜3位于内壁表面平整的目标区域时，胶囊内窥镜3悬浮在液体中或由其表面的摩擦结构支撑，以与目标区域的至少一个内壁平行。此外，如果目标区域的内壁表面不平整，当胶囊内窥镜3在患者胃内进行检查时，胶囊内窥镜3水平放置是指胶囊内窥镜3的长度方向与弯曲内壁表面的切线方向平行。在一些实施例中，垂直悬浮指的是，当受试者躺在一个水平放置的表面上时，胶囊内窥镜3以垂直于水平面的状态悬浮；在一些实施例中，胶囊内窥镜3被垂直支撑指的是，当位于内壁表面平整的目标区域时，胶囊内窥镜3由其表面的摩擦结构支撑，并垂直于目标区域的内壁表面。在一些实施例中，胶囊内窥镜3被垂直支撑指的是，当位于内壁表面弯曲的目标区域时，胶囊内窥镜3由其表面的摩擦结构支撑，并垂直于弯曲表面的切面。在一些实施例中，胶囊内窥镜3垂直悬浮指的是，当胶囊内窥镜3所在目标区域存在液体时，胶囊内窥镜3垂直悬浮在气液界面，即胶囊内窥镜3的长度方向与气液界面的夹角约为90度。

[0119] 胶囊内窥镜3的本体31基本上是圆柱筒状，磁体310被设置在本体31内靠近第一端部32的末端的位置，以使胶囊内窥镜3的重心靠近磁中心。在一个实施例中，胶囊内窥镜3的重心和磁中心的距离小于2mm，以在外部磁场下起到稳定的锚固作用。在一个优选的实施例中，胶囊内窥镜3的重心和磁中心的距离小于1mm。

[0120] 第一端部32的直径可以与本体31的直径相同，例如12mm。第二端部33的平头部分的直径可以为8mm。

[0121] 胶囊内窥镜3还可以包括电池39，以为各个功能模块供电。电池39和磁体310比其

他部件更重,因此优选地是将电池39和磁体310均固定在本体31的中间部位。

[0122] 外部控制装置2可以包括磁球21(参照图8)和与磁球21配合的控制器(图中未示出)。磁球21用于产生外部磁场,以与胶囊内窥镜3的磁体310相配合改变胶囊内窥镜3的位置和/或姿态;控制器用于控制磁球21运动,以控制诊断成像装置1对目标区域进行诊断成像。

[0123] 如图8-12所示,为配备了拍照摄像装置和OBM模块的胶囊内窥镜3如何在患者胃肠道中行进的基本方法步骤示意图。在一个实施方式中,该方法包括:首先,将设置永磁偶极子的胶囊内窥镜3定位到具有气液界面的目标区域;并且将外部磁球21定位在该胶囊内窥镜3附近,使得胶囊内窥镜3内的永磁偶极子可以根据外部磁球21的移动和旋转而改变其位置和/或姿态。其次,施加磁场力,平衡胶囊内窥镜3的重量和所受浮力,从而使胶囊内窥镜3悬浮在气液界面上或液体中。较佳的情况是,胶囊内窥镜3水平悬浮在气液界面上,且前端朝着胶囊内窥镜3的移动方向。然后,通过外部磁球21的横向运动,可以控制胶囊内窥镜3沿水平方向前后移动。

[0124] 一旦胶囊内窥镜3在水平悬浮的状态下被引导至目标区域,则胶囊内窥镜3将被重新定向以改变其姿势,以便拍照摄像装置34可以扫描该区域内壁并拍照。该方法包括以下步骤:翻转胶囊内窥镜3,使拍照摄像装置34(前摄像头)指向需检查的区域,然后确定该区域的一个标记点来标注第一位置;转动和上下移动外部磁球21,使胶囊内窥镜3旋转,改变其姿态,并拍摄图片。

[0125] 如图10所示,为图8所示胶囊内窥镜3的一种可替代实施方式的示意图。在另一个实施方式中,胶囊内窥镜3,即配备了拍照摄像装置34和诊断成像装置1的胶囊内窥镜3的导航方法包括:首先,将设置永磁偶极子的胶囊内窥镜3定位到具有气液界面的目标区域;并且将外部磁球21定位在该胶囊内窥镜3附近,使得胶囊内窥镜3内的磁偶极子可以根据外部磁球21的移动和旋转而改变其位置和/或姿态。其次,施加磁场力,平衡胶囊内窥镜3的重量和所受浮力,从而使胶囊内窥镜3悬浮在气液界面上,其中胶囊内窥镜3是垂直悬浮在气液界面上。然后,通过外部磁球21的横向运动,控制胶囊内窥镜3左右运动,其中胶囊内窥镜3的左右运动方向垂直于胶囊内窥镜3的长度方向,而非平行,并且胶囊内窥镜3的左右运动使得胶囊内窥镜3的前端面向目标区域的内壁。此外,拍照摄像装置34在胶囊内窥镜3沿着气液界面横向行进的过程中拍摄图片。

[0126] 图10描述了移动胶囊内窥镜3扫描目标区域内壁的方法。或者,也可以将胶囊内窥镜3固定在所需位置扫描目标区域的内壁,然后改变胶囊内窥镜3的方向来扫描其上方的表面。当本申请公开的胶囊内窥镜3垂直悬浮在气/液界面上且前壳位于液面上方时,可以从左向右摆动,扫描上方的一片区域,或围绕其锚定位置旋转,扫描更宽的区域。在本申请的一个实施方式中,设置了拍照摄像装置34和诊断成像装置1的胶囊的导航方法包括:首先,将设置永磁偶极子的胶囊内窥镜3定位到具有气液界面的目标区域;并且将外部磁球21定位在该胶囊内窥镜3附近,使得胶囊内窥镜3的永磁偶极子可以根据外部磁球21的移动和旋转而改变其位置和/或姿态。其次,施加磁场力,使胶囊内窥镜3悬浮在气液界面上的第一位置,并在胶囊内窥镜3的长度方向与气液界面之间形成第一倾角;将胶囊内窥镜3固定在第一位置,向左或向右转动,改变其长度方向与气液界面之间的倾角,同时通过胶囊内窥镜3前端的拍照摄像装置34拍摄图像。

[0127] 如图12所示,胶囊内窥镜3可以在外部磁场的作用下线性向前运动,同时不停转动,并且胶囊内窥镜3可以在顶部或底部翻转。

[0128] 如图10,11,13a和13b所示,当胶囊内窥镜3到达目标区域时,以前端在液面上方的方式悬浮在气液界面上。拍照摄像装置34可拍摄第一张图片并从左向右旋转,如图11所示,或者根据需要通过垂直移动外部磁球21或调节外部磁球21与胶囊内窥镜3之间的垂直距离使其相对于气液界面向上或向下移动到消化道壁处。通常,胶囊内窥镜3的前端可以视情况浸没在气液界面下。同样地,胶囊内窥镜3可以随着外部磁球21的垂直移动而上下移动。

[0129] 如图8-12所示,为胶囊内窥镜3被引入充满气体和液体的目标区域,并以悬浮的状态在目标区域中运动的示意图。如图13a-17所示,为胶囊内窥镜3被引入液体已排空只留有气体(如空气)的目标区域的示意图。

[0130] 如图13a和13b,以及图14a和14b所示,当胶囊内窥镜3被引入充满空气的目标区域时,可以悬浮在空气中(图13a和b)或者贴在目标区域的内壁上(图14a和14b)。如图13a和13b所示,胶囊内窥镜3将采用相对于第一或第二表面的悬浮位置,其前端面向第一或第二表面。然后,可以移动胶囊内窥镜3使其靠近或远离第一或第二表面,在胶囊内窥镜3移动的同时拍照摄像装置34可以拍摄图片。在本申请的一个实施方式中,设置了拍照摄像装置34和诊断成像装置1的胶囊内窥镜3的定位方法包括:首先,将设置永磁偶极子的胶囊内窥镜3定位到充满气体的目标区域;并且将外部磁球21定位在该胶囊内窥镜3附近,使得胶囊内窥镜3内的永磁偶极子可以根据外部磁球21的移动和旋转而改变其位姿。其次,施加磁场力,使胶囊内窥镜3以相对于第一平面直立的姿势悬浮在目标区域中,并使前端指向第一表面;通过调节外部磁球21和目标区域第一表面的距离使胶囊内窥镜3靠近或远离第一表面,同时通过胶囊内窥镜3前端的拍照摄像装置34拍摄图像。

[0131] 如图14a和14b所示,胶囊内窥镜3与充满气体的目标区域的表面直接接触,并且胶囊内窥镜3前端指向第一或第二表面。然后,沿第一或第二表面的方向移动外部磁球21,胶囊内窥镜3可以沿第一或第二表面向前或向后移动,并且在胶囊内窥镜3移动过程中,拍照摄像装置34可以拍摄图片。

[0132] 当胶囊内窥镜3沿第一表面移动时,其前端还可以向上抬起并旋转,以扫描与第一表面相对的表面,如图15和16所示。如图15所示,当设置了拍照摄像装置34和诊断成像装置1的胶囊内窥镜3位于充满气体的目标区域(例如,空气或CO₂)中时,无论有无外部磁场,胶囊内窥镜3将由于自身的重量而自动静止并由目标区域的第一表面支撑。接下来,旋转和移动外部磁球21,抬升胶囊内窥镜3的前端以拍摄图片。图16为检查第一表面的相对表面的后续方法示意图。如图16所示,胶囊内窥镜3悬挂于第二表面上(第二表面与第一表面相对),前端指向和扫描第一表面。在本申请的一个实施方式中,该方法包括:首先,将内置了永磁偶极子的胶囊内窥镜3通过外部磁场引入充满气体的目标区域,并将其静置于第一表面上;旋转外部磁球21,将胶囊内窥镜3的前端向上抬起指向第二表面,扫描第二表面,并通过胶囊内窥镜3前端内的摄像头拍摄图片。然后,通过将外部磁球21移近第二表面,使胶囊内窥镜3从第一表面移至第二表面,并在第二表面处上下翻转,使其前端面向和扫描第一表面。

[0133] 根据本申请的各方面,胶囊内窥镜3包括用于扫描的拍照摄像装置34和用于活检的诊断成像装置1,该胶囊内窥镜3始终先采用拍照摄像装置34采集图像数据以确定是否

存在需要进一步检查的患病区域。一旦确定了患病区域,就可以翻转胶囊内窥镜3或旋转180度,以使诊断成像装置1 面向患病区域并进行光学活检。

[0134] 图8-17列出了使用具有拍照摄像装置34和诊断成像装置1的胶囊内窥镜3的基本方法步骤。图中所示的每个方法步骤需与其他方法步骤结合使用以对目标区域进行有效的检查和诊断。在本申请的一个实施方式中,诊断成像装置1是OBM模块(oblique back-illumination microscopy,倾斜反射式相衬显微镜)。在本申请的另一个实施方式中,诊断成像装置1是 SECM(spectrally-encoded confocal microscopy,光谱编码的共聚焦显微镜)。

[0135] 在本申请的一个实施方式中,胶囊内窥镜3包括用于前端的拍照摄像装置的第一光源35,以及用于后端的诊断成像装置1的第二光源36和第三光源37。其中第一光源35、第二光源36和第三光源37均可以是一个或多个LED;并且第二光源36和第三光源37的数量相同,并以诊断成像装置1的中心对称。在第二光源36和第三光源37发出不同波长的光时,第二光源36和第三光源37需同时点亮对诊断成像装置1照明以供诊断成像装置1进行光学活检。在第二光源36和第三光源37发出相同波长的光或相同光谱的光时,第二光源36和第三光源37分别点亮对诊断成像装置 1照明以供诊断成像装置1进行光学活检。在一个实施例中,第一光源35 包括两个完全相同的白色LED,能够在可见光区域中发光。在另一个实施例中,第二光源36和第三光源37共包括六个LED,以诊断成像装置1 的中心对称。在一个实例中,作为第二光源36的三个LED完全相同并以第一波长发光,作为第三光源的37的另三个LED也完全相同并以第二波长发光,其中第一和第二波长不同且易分辨。在另一实例中,前三个LED 为红色,而另外三个LED为蓝色。在另一个实施例中,一旦确定了患病区域,具有正交偏振光的第二光源36和第三光源37(LED光源)照射患病区域。

[0136] 在本发明的一个实施方式中,第一光源35和第二光源36能够提供波长范围在0.2~300 μm 内的照明。

[0137] 在本申请的另一个实施方式中,第一光源35、第二光源36和第三光源37选用发光二极管(LED)、激光、超宽谱光源或超发光二极管(SLED)。

[0138] 在本申请的又一个实施方式中,对应于诊断成像装置1的位置,胶囊内窥镜3的第一端部32或第二端部33还包括透明表面和不透明表面,本实施例中,诊断成像装置1对应于第二端部33,不透明表面设置在靠近 LED(可以是第二光源36,也可以是第三光源37)的表面和靠近OBM模块的镜头的表面之间,其中任何不透明表面均置于透明表面之间。设置不透明表面是为了防止LED光被镜头接收,而对目标区域的成像结果造成干扰(例如像质模糊和对比度下降等)。

[0139] 如图18至图21所示,在诊断成像装置1所对的第一端部32或第二端部33上的第一区域331,与第二光源36所对的第一端部32或第二端部 33上的第二区域332之间,设置有第一挡光部311a。在诊断成像装置1 所对的第一端部32或第二端部33上的第一区域331,与第三光源37所对的第一端部32或第二端部33上的第三区域333之间,设置有第二挡光部311b。

[0140] 上述第一挡光部311a和第二挡光部311b可以是分体式设置,也可以集成在同一个挡圈311上。该挡圈311围绕OBM模块的镜头设置,由于 LED发出的光在经过第二端部33的会分成出射和反射光两部分,出射光在进入被测物后再反射回第二端部33的平面部分后进入

OBM模块的镜头的光束B是有效光。反射光会有一部分进入到OBM模块的镜头,是杂散光A。设置挡圈311后,由于挡圈311的遮挡反射光被发射到其他地方,不会进入到OBM模块的镜头,从而避免杂散光对镜头的成像结果产生干扰。

[0141] 挡圈311可以嵌入到第二端部33中,高度与第二端部33的材料厚度相同,也可以设置挡圈311的高度高于第二端部33的材料厚度,使挡圈311靠近LED的一侧伸出第二端部33的内表面,本领域技术人员可以根据实际情况进行设定。

[0142] 胶囊内窥镜3还可以包括但不限于CMOS、3D磁传感器、3D陀螺仪传感器、CPU和ASIC图像处理器。

[0143] 胶囊内窥镜3开启后,拍照摄像装置34和诊断成像装置1的所有功能都可以由胶囊内窥镜3内的CPU和/或ASIC/FPGA单独控制。拍照摄像装置34或OBM模块拍到的图像由ASIC/FPGA模块处理,具体拍摄时间由CPU控制。CPU可以读取传感器的值,并且所有信息可以用于计算胶囊内窥镜3的特定位置,胶囊内窥镜3的各种功能可以通过内部RF开关38接收的命令来控制。RF信号可以是2.4GHz或433MHz,或其他频率。外部控制装置2包括控制器,该控制器用于与胶囊内窥镜3通信,接收成像和传感器数据以及向胶囊内窥镜3发送命令;所述控制器可以是便携式设备,通过USB、以太网、蓝牙、WiFi或其他方式与PC、PAD或智能手机通信,以在显示器上实时显示图像。

[0144] 一种内窥镜成像系统运行于外部控制装置2的控制器中,该内窥镜成像系统用于对胶囊内窥镜3进行控制。该控制器包括处理单元及存储器,所述存储器包括至少一种类型的可读存储介质。所述至少一种类型的可读存储介质可为如闪存、硬盘、多媒体卡、卡型存储器等的非易失性存储介质。所述处理单元在一些实施例中可以是一中央处理器(Central Processing Unit,CPU),微处理器或其他数据处理芯片,用于运行存储器中存储的程序代码或处理数据,例如执行内窥镜成像系统的程序代码等。

[0145] 所述内窥镜成像系统通过以下步骤对胶囊内窥镜3进行控制:获取胶囊内窥镜3的位置,并控制胶囊内窥镜3运动至目标区域;控制胶囊内窥镜3运动改变姿态;控制诊断成像装置1对目标区域进行诊断成像。

[0146] 所述内窥镜成像系统还可通过以下步骤对胶囊内窥镜3进行控制:获取胶囊内窥镜3的位置,并控制胶囊内窥镜3运动至目标区域;控制拍照摄像装置34对目标区域进行拍照和/或摄像;控制胶囊内窥镜3运动改变姿态;控制诊断成像装置1对目标区域进行诊断成像。

[0147] 所述内窥镜成像系统还可通过以下步骤对胶囊内窥镜3进行控制:获取胶囊内窥镜3的位置,并控制胶囊内窥镜3运动至目标区域;控制拍照摄像装置34对目标区域进行拍照和/或摄像;控制外部控制装置2的磁球21以使胶囊内窥镜3旋转180度;控制第二光源36和第三光源37照射目标区域;控制诊断成像装置1对目标区域进行诊断成像。

[0148] 如图22所示,本申请实施例还提供了一种内窥镜成像方法,包括:

[0149] S101,外部控制装置2控制胶囊内窥镜3运动至目标区域。

[0150] S102,外部控制装置2控制胶囊内窥镜3运动改变姿态。

[0151] S103,外部控制装置2控制诊断成像装置1对目标区域进行诊断成像。

[0152] 上述的步骤S101可以具体包括:

[0153] 磁球21与胶囊内窥镜3的磁体310相配合,控制胶囊内窥镜3运动至目标区域。

- [0154] 如图23所示,该实施例的方法包括:
- [0155] S201,外部控制装置2控制胶囊内窥镜3运动至目标区域。
- [0156] S202,外部控制装置2控制拍照摄像装置34对目标区域进行拍照和/或摄像。
- [0157] S203,外部控制装置2控制胶囊内窥镜3运动改变姿态。
- [0158] S204,外部控制装置2控制诊断成像装置1对目标区域进行诊断成像。
- [0159] 如图24所示,该实施例的方法包括:
- [0160] S301,外部控制装置2控制胶囊内窥镜3运动至目标区域。
- [0161] S302,外部控制装置2控制拍照摄像装置34对目标区域进行拍照和/或摄像。
- [0162] S303,磁球21控制胶囊内窥镜3旋转180度。
- [0163] S304,控制器控制第二光源36和第三光源37照射目标区域。
- [0164] S305,控制器控制诊断成像装置1对目标区域进行诊断成像。
- [0165] 检查前,使患者保持空腹,做好检查前准备。指导患者吞服胶囊内窥镜3(胶囊内窥镜3内置永磁偶极子),将胶囊内窥镜3定位到目标区域。用第一光源35照射样本的目标区域,以拍摄图像。在进行消化道病理检查时,将胶囊内窥镜3旋转180度,使第一光源35的照射点远离样本的位置。用第二光源36和第三光源37照射样本的目标区域,实现对样本的目标区域的倾斜反射式照明,并且用第二光源36和第三光源37照射的光来检测相衬图像,并为样本的目标区域提供反射式照明。
- [0166] 上述方法还包括使用外部磁球21在胶囊内窥镜3和样本之间形成直接接触以获得OBM图像。
- [0167] 另外,用第一光源35照射样本的目标区域以拍摄图像的步骤还包括,扫描患者的胃底,检查该区域的胃上壁和下壁,然后扫描贲门;扫描患者消化道内的多个区域,包括幽门;检查胃窦等。
- [0168] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

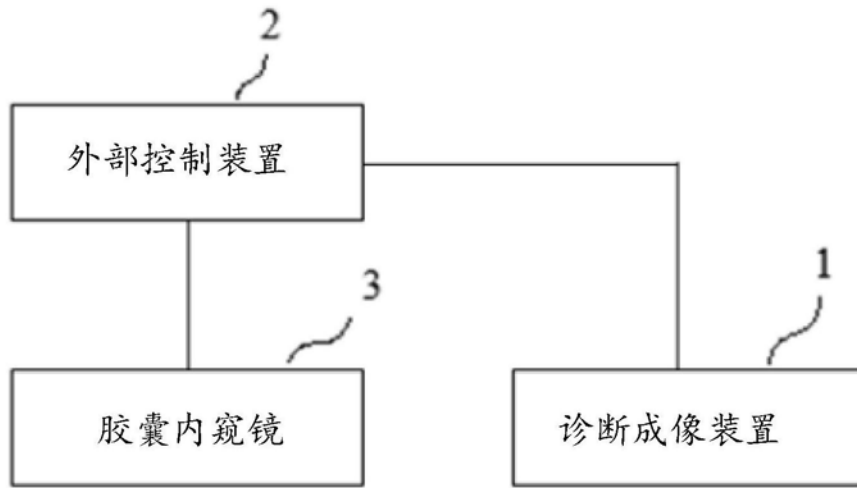


图1

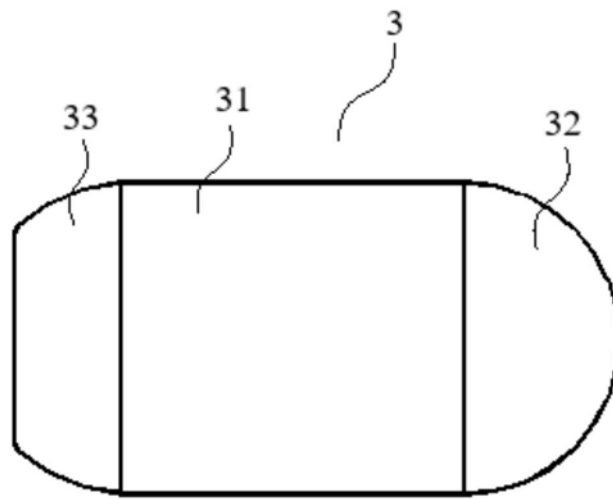


图2

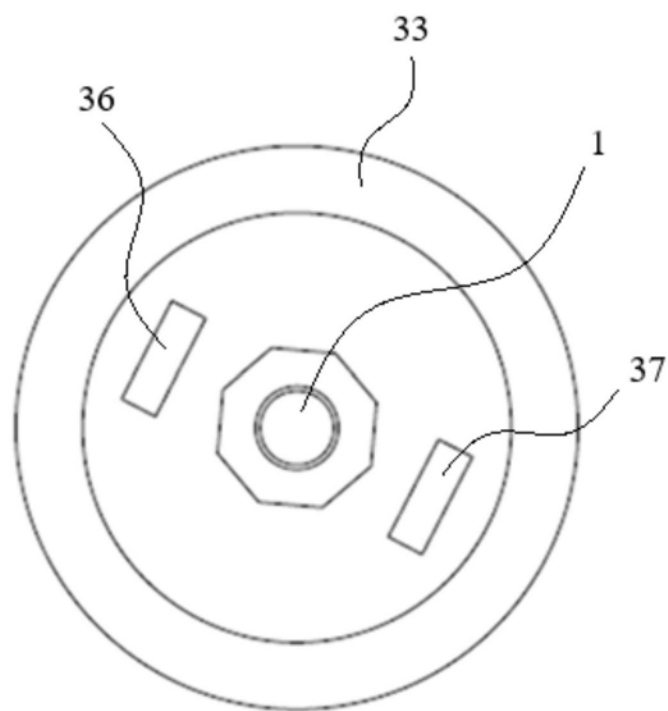


图3

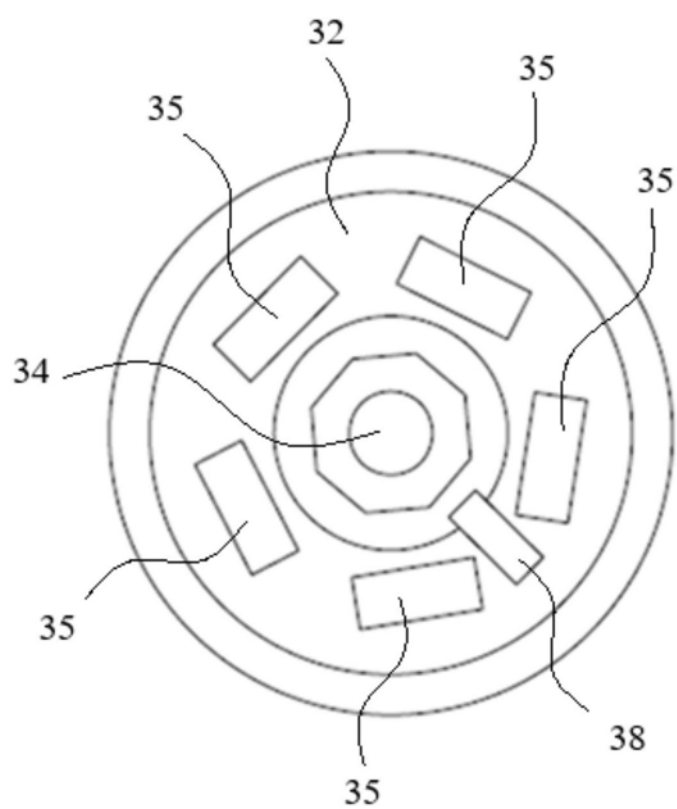


图4

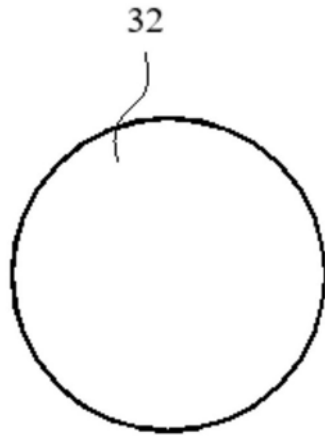


图5

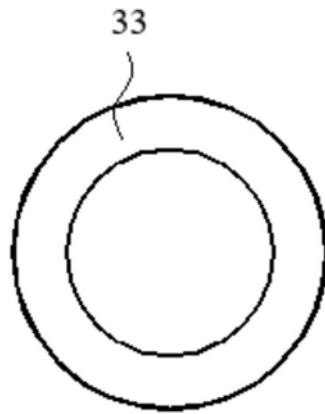


图6

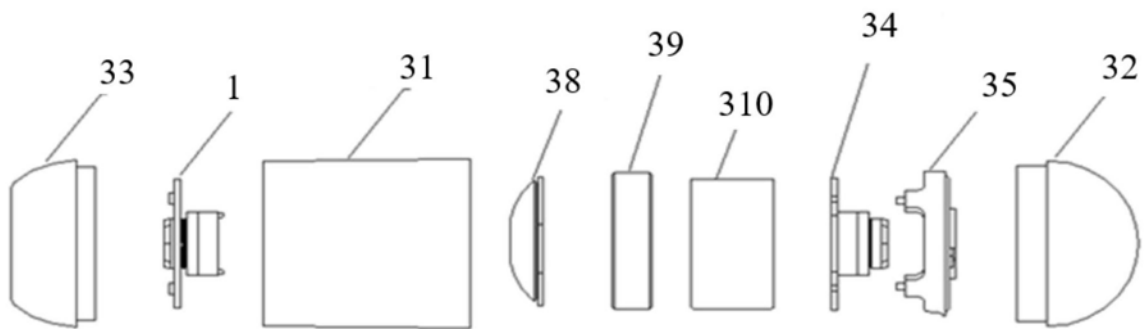


图7

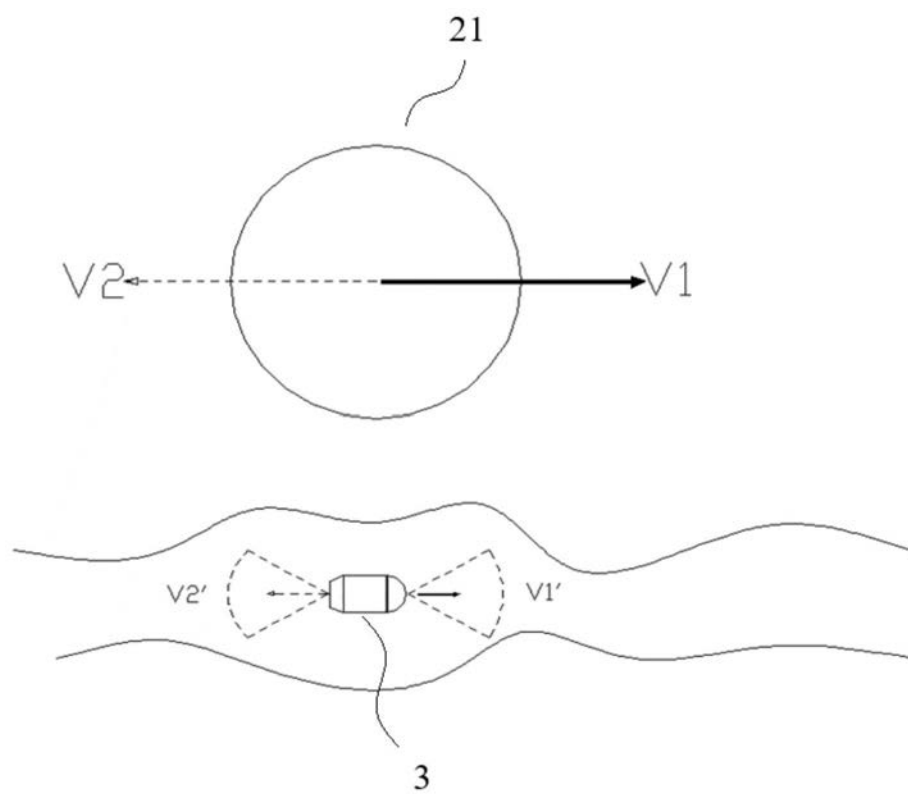


图8

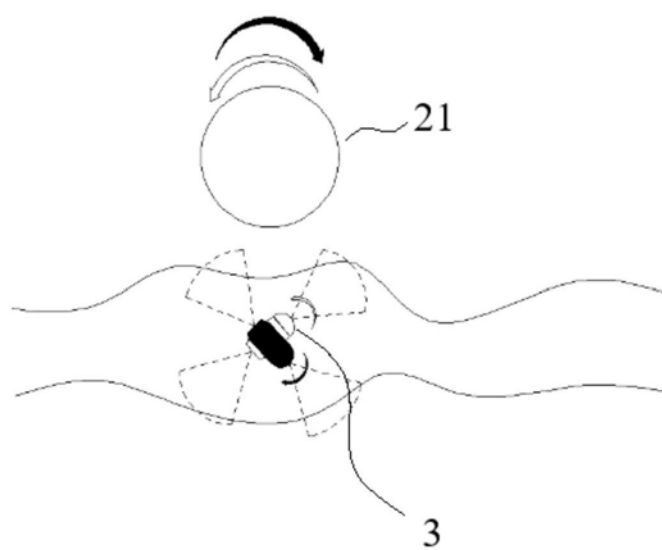


图9

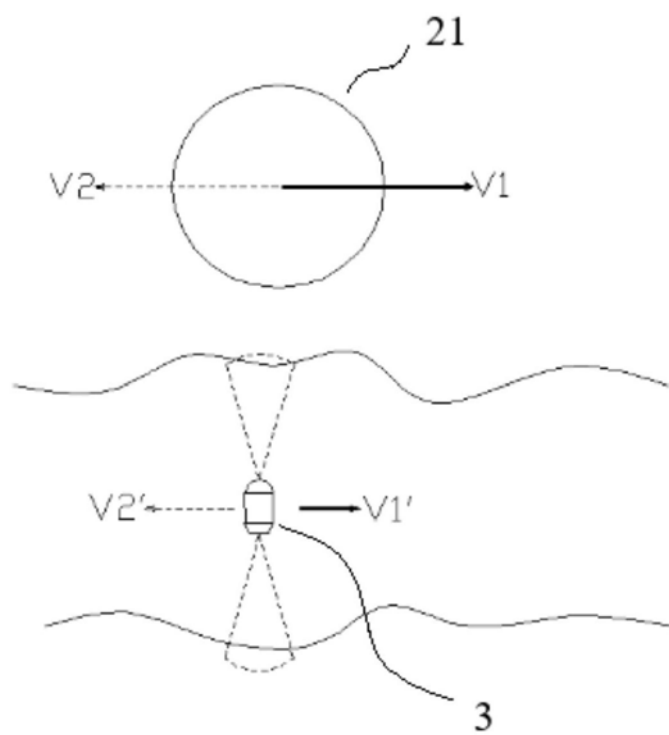


图10

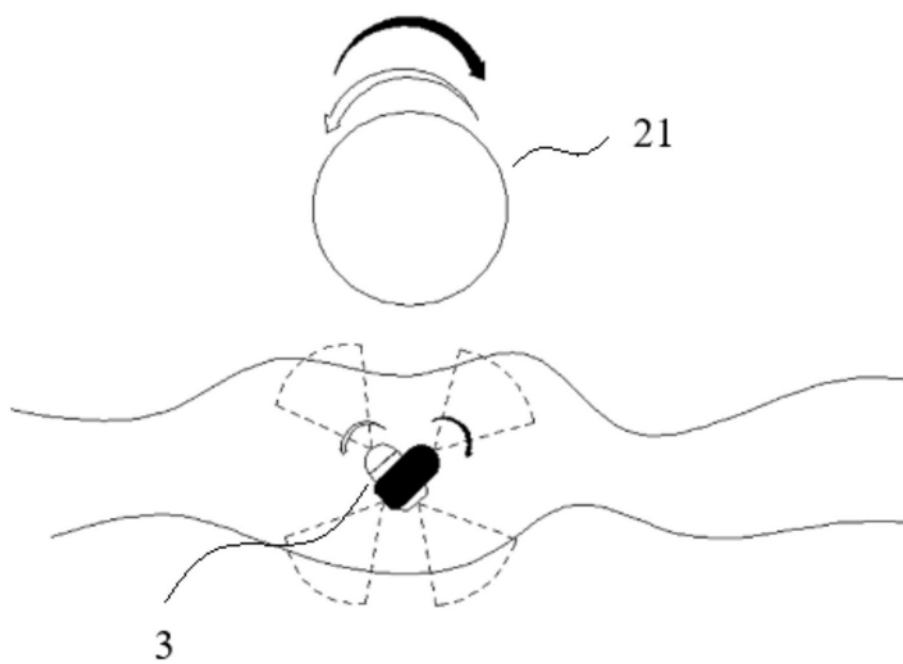


图11

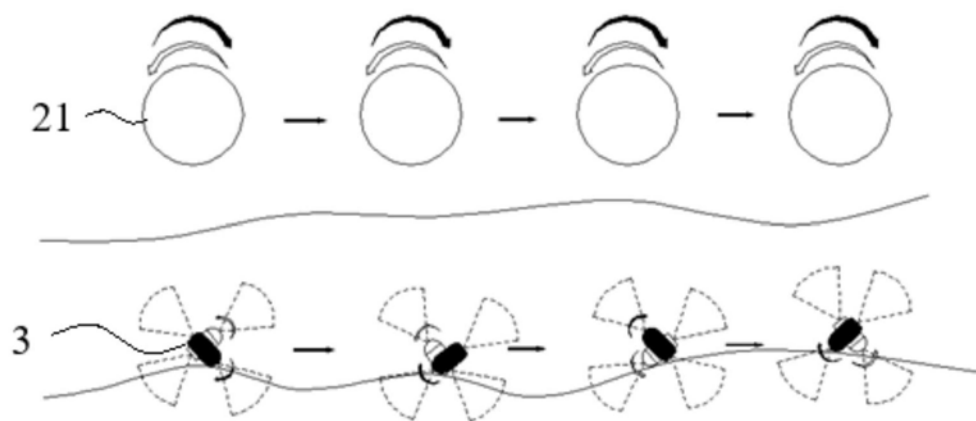


图12

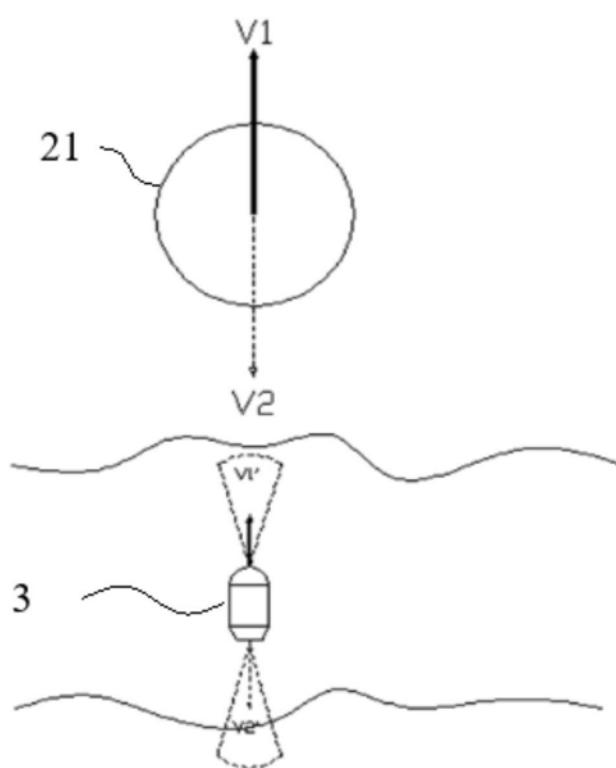


图13a

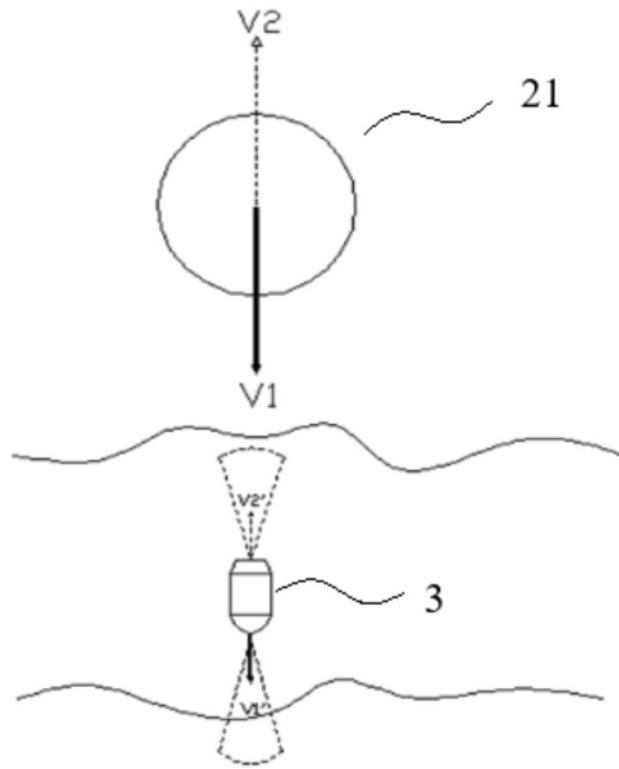


图13b

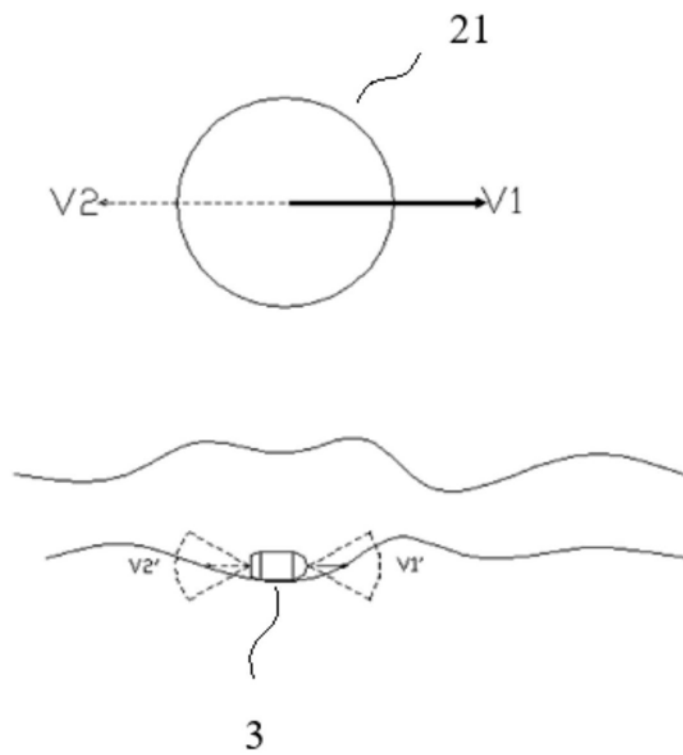


图14a

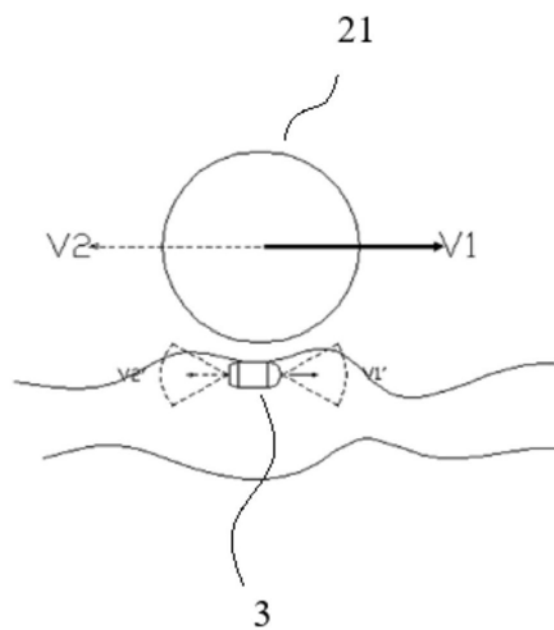


图14b

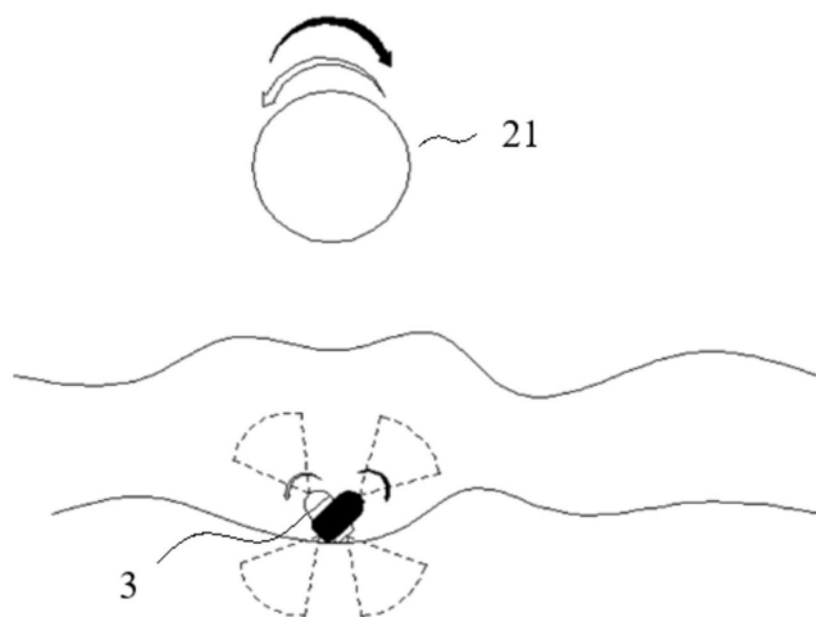


图15

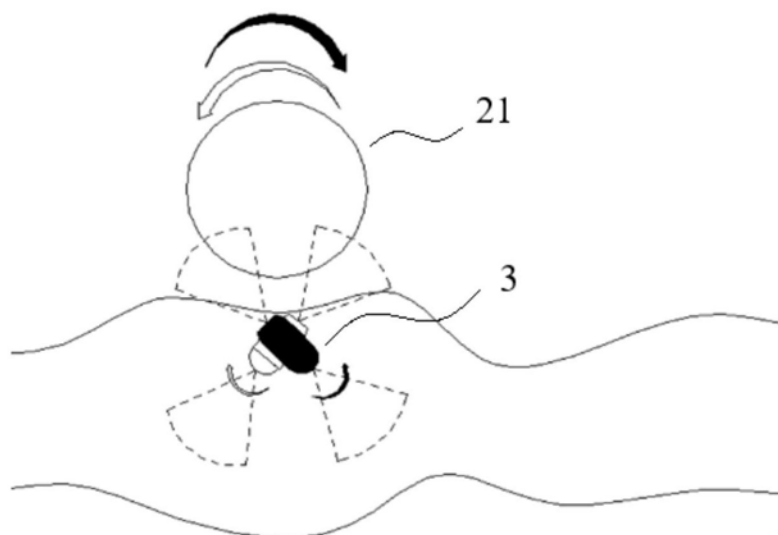


图16

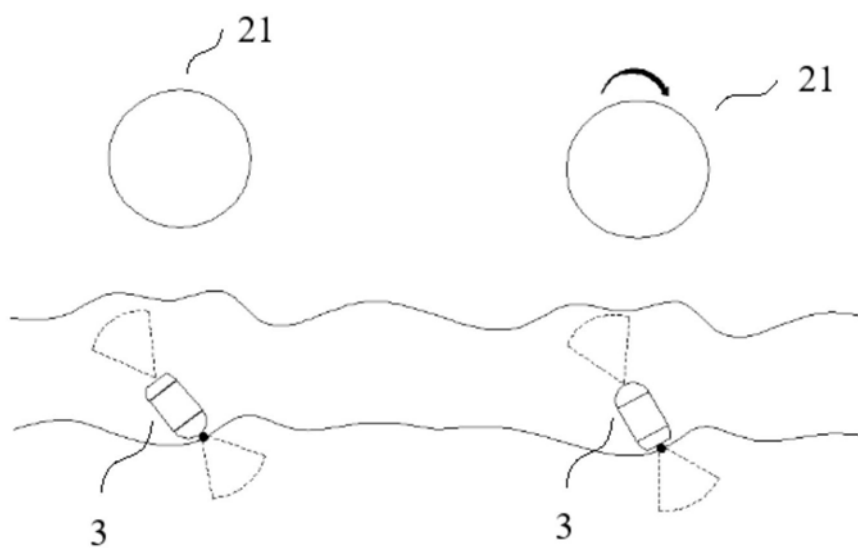


图17

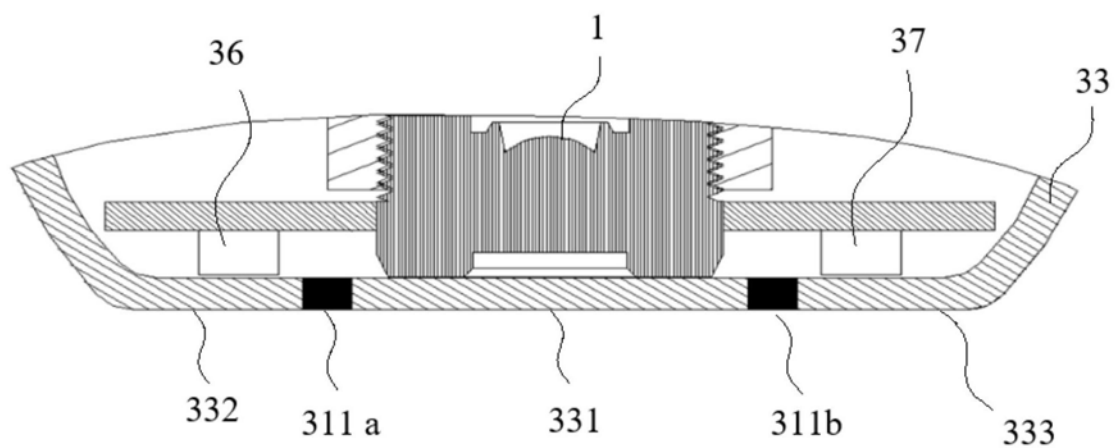


图18

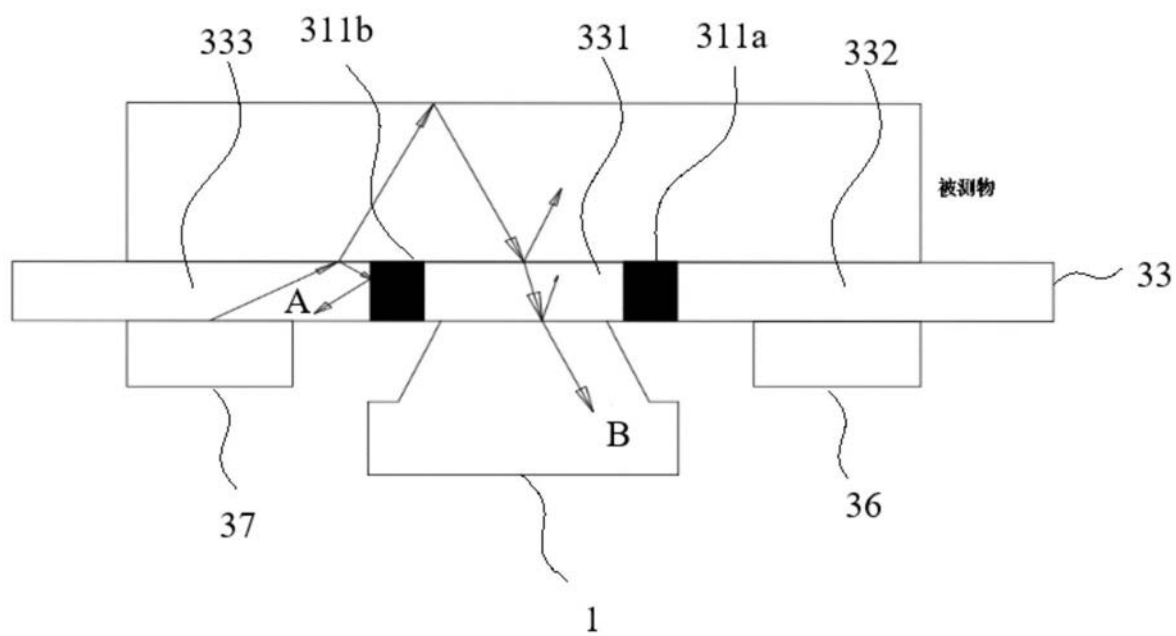


图19

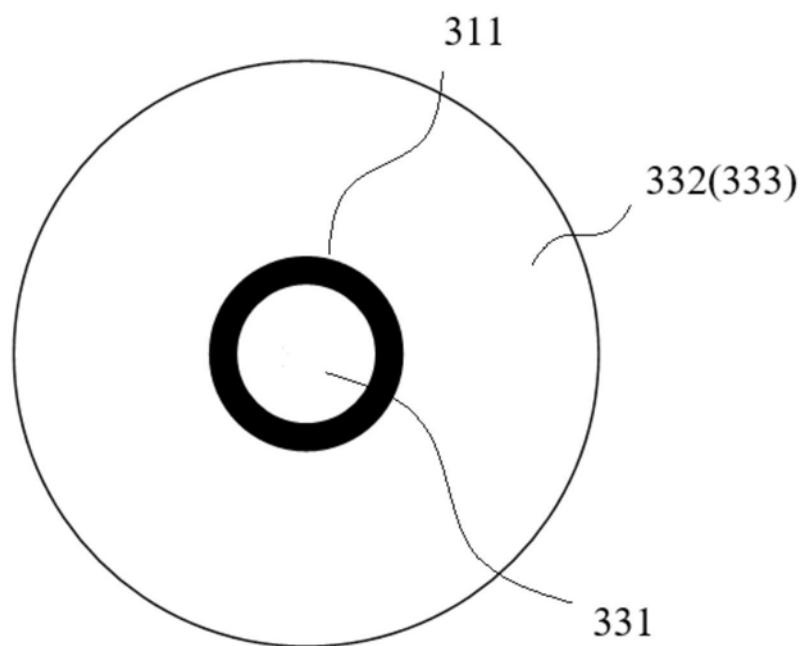


图20

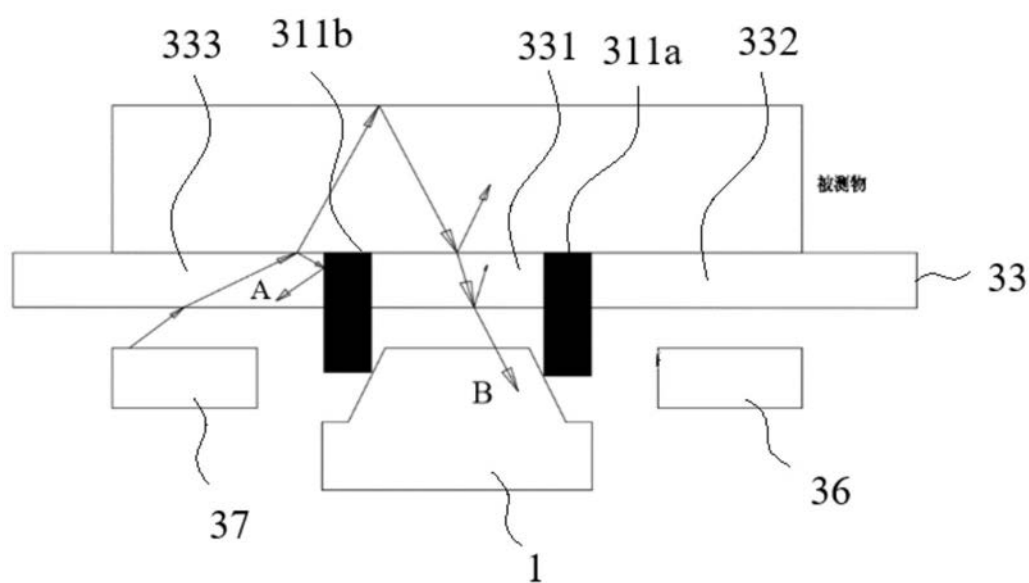


图21

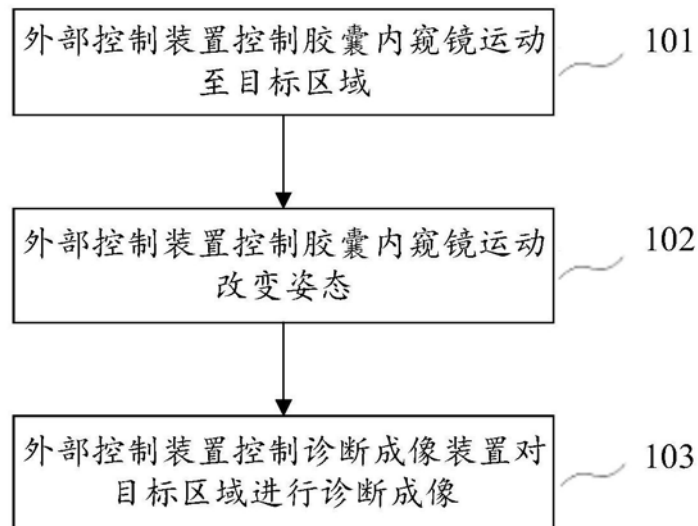


图22

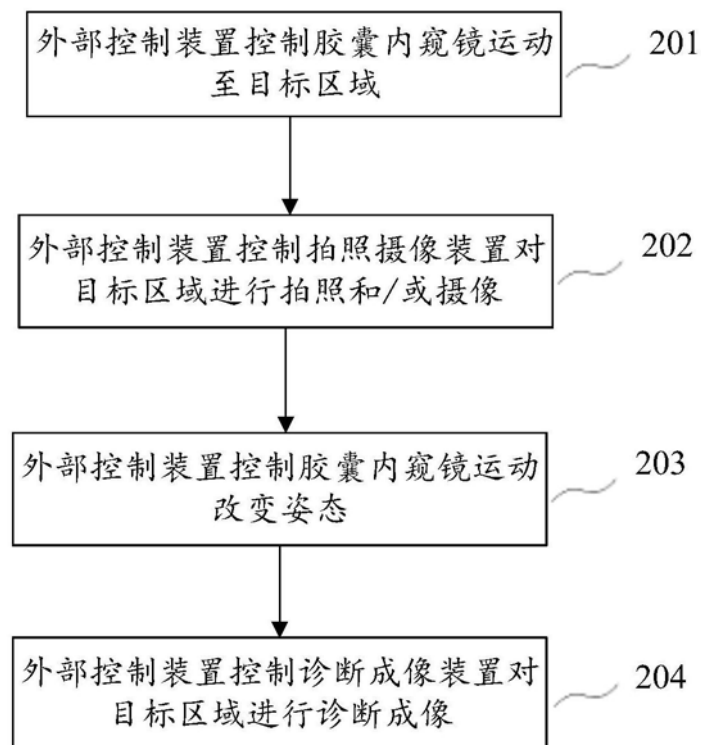


图23

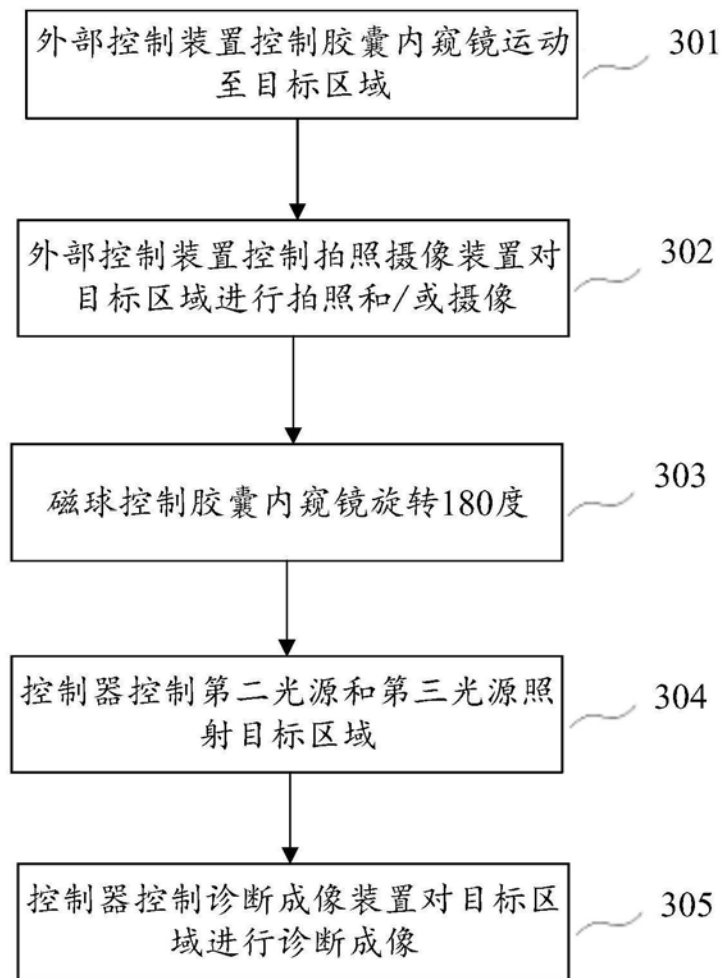


图24

专利名称(译)	具有诊断成像装置的内窥镜成像设备及成像系统		
公开(公告)号	CN210095673U	公开(公告)日	2020-02-21
申请号	CN201920304224.X	申请日	2019-03-11
[标]申请(专利权)人(译)	上海安翰医疗技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海安翰医疗技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海安翰医疗技术有限公司		
[标]发明人	段晓东		
发明人	段晓东		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/045 A61B1/05 A61B1/06		
代理人(译)	王刚 龚敏		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请涉及医疗设备领域，尤其涉及一种具有诊断成像装置的内窥镜成像设备及成像系统，该设备包括：诊断成像装置、外部控制装置和可服用的胶囊内窥镜。所述外部控制装置用于控制所述胶囊内窥镜在目标区域内的位置和/或姿态；所述诊断成像装置设置在所述胶囊内窥镜内，用于在所述外部控制装置的控制下对目标区域进行诊断成像。本申请提供的内窥镜成像设备及其成像系统利用诊断成像装置对目标区域进行检查，而不必采用组织活检的方式，不仅提高了病变区的检查准确性，还降低了患者发生感染的风险。

