



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202821284 U

(45) 授权公告日 2013. 03. 27

(21) 申请号 201220445962. 4

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2012. 09. 04

(73) 专利权人 无锡微奥科技有限公司

地址 214028 江苏省无锡市新区长江路 16
号 8905 室

(72) 发明人 傅霖来 王东琳 谢会开 周正伟
兰树明

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限
公司 32200

代理人 楼高潮

(51) Int. Cl.

A61B 1/07(2006. 01)

A61B 1/05(2006. 01)

A61B 10/04(2006. 01)

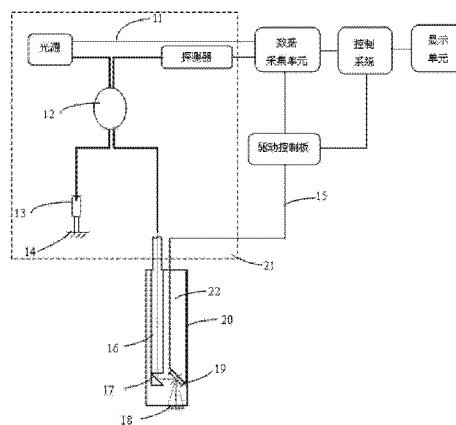
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54) 实用新型名称

一种 OCT 内窥镜成像装置

(57) 摘要

本实用新型公布了一种 OCT 内窥镜成像装置,包括带有 OCT 成像系统的内窥镜,所述 OCT 成像系统包括光源 I、混合器、探测器、参考臂和样品臂;所述混合器输入端通过光纤或空间光路与所述光源 I 的输出端连接,其输出端通过光纤或空间光路分别连接到所述参考臂和样品臂;所述探测器输入端通过光纤或空间光路连接到所述混合器输出端,其输出端和光源 I 的另一输出端分别与计算控制单元的输入端连接;所述计算控制单元的输出端连接到所述样品臂的输入端。借助本实用新型的内窥镜装置既可对人体内活体组织进行无损检测,具有微米级高分辨率,实时成像,帮助医生及时对病理进行诊断,也可用于工业内窥镜领域。



1. 一种 OCT 内窥镜成像装置,其特征在于,包括带有 OCT 成像系统的内窥镜,所述 OCT 成像系统包括光源 I、混合器、探测器、参考臂和样品臂;所述混合器输入端通过光纤或空间光路与所述光源 I 的输出端连接,其输出端通过光纤或空间光路分别连接到所述参考臂和样品臂;所述探测器输入端通过光纤或空间光路连接到所述混合器输出端,其输出端和光源 I 的另一输出端分别与计算控制单元的输入端连接;所述计算控制单元的输出端连接到所述样品臂的输入端。

2. 如权利要求 1 所述的一种 OCT 内窥镜成像装置,其特征在于,还包括光源 II,所述光源 II 输出端通过光纤或空间光路与所述混合器的输入端连接。

3. 如权利要求 1 所述的一种 OCT 内窥镜成像装置,其特征在于,所述光源 I 为宽带光源或扫频光源,其中心波长在 800nm——1600nm 之间变更。

4. 如权利要求 3 所述的一种 OCT 内窥镜成像装置,其特征在于,所述中心波长为 850 nm 或 1310nm。

5. 如权利要求 2 所述的一种 OCT 内窥镜成像装置,其特征在于,所述光源 II 为可见光源,其波长在 390nm——850nm 之间变更。

6. 如权利要求 1 所述的一种 OCT 内窥镜成像装置,其特征在于,所述计算控制单元包括数据采集单元、驱动控制板、控制系统模块和显示单元;所述数据采集单元输入端分别连接到所述光源 I 和所述探测器输出端,其输出端连接到所述控制系统模块输入端;所述控制系统模块输出端连接显示单元;所述驱动控制板的输入端与所述控制系统模块连接,其输出端分别连接到数据采集单元和样品臂的电气输入端。

7. 如权利要求 1 或 6 所述的一种 OCT 内窥镜成像装置,其特征在于,所述样品臂包含于所述内窥镜,所述内窥镜包括依次设置的光电接头、尾管、连接管和 MEMS 光学探头;所述驱动控制板与所述 MEMS 光学探头中设有的 MEMS 微镜电连接。

8. 如权利要求 7 所述的一种 OCT 内窥镜成像装置,其特征在于,所述 MEMS 光学探头包括管壳,所述管壳内设有透镜组件、探头窗口和带有基座的所述 MEMS 微镜,传输光束通过所述透镜组件后照射到 MEMS 微镜上,经反射后通过探头窗口照射到样品表面。

9. 如权利要求 8 所述的一种 OCT 内窥镜装置,其特征在于,所述 MEMS 光学探头中设有固定反射镜,所述固定反射镜入射面与透镜组件相对设置,其反射面与所述 MEMS 微镜的镜面相对设置。

10. 如权利要求 8 或 9 所述的一种 OCT 内窥镜成像装置,其特征在于,所述 MEMS 光学探头有侧向、前向和侧前向三种扫描成像工作方式;其为侧向时,探头窗口设置于所述 MEMS 光学探头侧壁;其为前向或侧前向时,探头窗口设置于所述 MEMS 光学探头前端。

11. 如权利要求 10 所述的一种 OCT 内窥镜成像装置,其特征在于,所述 MEMS 光学探头与连接管直接硬性连接或采用可弯曲的柔性结构过渡连接。

12. 如权利要求 8 或 9 所述的一种 OCT 内窥镜成像装置,其特征在于,所述透镜组件由格林透镜和光纤组成。

13. 如权利要求 12 所述的一种 OCT 内窥镜成像装置,其特征在于,所述透镜组件由所述格林透镜和光纤装入一个玻璃导管而组成。

14. 如权利要求 7 所述的一种 OCT 内窥镜成像装置,其特征在于,所述光电接头设置于所述尾管端部或连接管尾部侧面。

15. 如权利要求 7 所述的一种 OCT 内窥镜成像装置,其特征在于,所述连接管由医用不锈钢或医学兼容塑料制作而成;所述连接管与 MEMS 光学探头之间采用间隙配合,并同时采用焊接方式密封连接或采用医用胶密封粘接。

16. 如权利要求 11 或 14 或 15 所述的一种 OCT 内窥镜成像装置,其特征在于,通过在所述连接管内设置一拉伸机构,使所述 MEMS 光学探头绕所述连接管轴线前后左右四个方向 -60 度至 60 度之间转动。

17. 如权利要求 14 所述的一种 OCT 内窥镜成像装置,其特征在于,所述尾管设置有带光纤接口和电接口的公接头和母接头结构,所述公接头和母接头通过锁紧螺纹密封连接。

18. 如权利要求 14 或 17 所述的一种 OCT 内窥镜成像装置,其特征在于,所述尾管可制成仿锤形手柄。

一种 OCT 内窥镜成像装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种光学影像内窥镜成像装置,尤其涉及一种基于光学相干断层成像(OCT)原理的光学影像内窥镜。

背景技术

[0002] 本实用新型硬性内窥镜系统彻底打破了传统硬性内窥镜的工作范畴,传统硬性内窥镜的核心技术大多采用光纤束进行光传导并进行成像,或者采用 CCD 技术进行成像,此类内窥镜仅能从组织表面进行观察,从而为医生提供诊断依据,然而往往早期癌症的症状发生于表皮以下 1-3 毫米深度,因此上述内窥镜则显得无能为力。另外也有通过超声原理进行医学成像的内窥镜,此类内窥镜可获得生物组织表层以下较深的组织信息,但分辨率仅为毫米量级,不能对细微组织进行有效的检测和诊断。

[0003] 为解决上述问题,本实用新型硬性内窥镜装置是基于将微机电系统技术(microelectromechanical systems, 简称 MEMS)的扫描微镜和光学相干层析成像(Optical Coherence Tomography, 简称 OCT)技术相结合的内窥镜装置。解决了现有硬性内窥手术中不能直接获得病变组织的断层图像问题,本实用新型具有微米级分辨率,可探测到人体内脏表层下微小病变的能力,从而实现早期病变诊断,尤其是在人类的第一杀手——癌症的早期诊断上,具有广阔前景。本实用新型具有无损无创及实时的特点,无需进行取样切片,便可精确无误的找到病变组织,可将诊断和手术同时进行,帮助医生施行更精确的手术超作,准确的切除病变组织。本实用新型采用 MEMS 技术可实现内窥镜插入部分的微型化,OCT 技术与内窥镜结合最大的难点也受限于内窥镜尺寸的缩小,本实用新型人之一实用新型的一种内窥镜光学探头已经采用了 MEMS 技术,可直接将此探头与内窥镜结合得到较小尺寸内窥镜,从而在诊断检测过程中大大减轻病人的痛苦和缩短术后恢复时间。

实用新型内容

[0004] 本实用新型目的是针对现有技术存在的缺陷提供一种 OCT 内窥镜成像装置,将 OCT 光学成像技术应用于内窥镜,可用于人体内早期病变的辅助检测和诊断,精确的活检取样和手术导航,以及术后监测等临床应用。本实用新型主要用于对人体内部组织的无创、实时、高分辨率三维成像,其分辨率高达 1 ~ 10 微米,能有效分辨出多数源于器官表皮下 2-3 毫米,上皮组织中几微米大小的早期癌细胞。可应用于各个内脏器官(肺、肠、肝、膀胱等)的早期病变检测。

[0005] 本实用新型为实现上述目的,采用如下技术方案:一种 OCT 内窥镜成像装置,包括带有 OCT 成像系统的内窥镜,所述 OCT 成像系统包括光源 I、混合器、探测器、参考臂和样品臂;所述混合器输入端通过光纤或空间光路与所述光源 I 的输出端连接,其输出端通过光纤或空间光路分别连接到所述参考臂和样品臂;所述探测器输入端通过光纤或空间光路连接到所述混合器输出端,其输出端和光源 I 的另一输出端分别与计算控制单元的输入端连接;所述计算控制单元的输出端连接到所述样品臂的输入端。

[0006] 进一步的,还包括光源 II,所述光源 II 输出端通过光纤或空间光路与所述混合器的输入端连接。

[0007] 进一步的,所述光源 I 为宽带光源或扫频光源,其中心波长在 800nm——1600nm 之间变更。

[0008] 进一步的,所述光源 II 为可见光源,其波长在 390nm——850nm 之间变更。

[0009] 进一步的,所述计算控制单元包括数据采集单元、驱动控制板、控制系统模块和显示单元;所述数据采集单元输入端分别连接到所述光源 I 和所述探测器输出端,其输出端连接到所述控制系统模块输入端;所述控制系统模块输出端连接显示单元;所述驱动控制板的输入端与所述控制系统模块连接,其输出端分别连接到数据采集单元和样品臂的电气输入端。

[0010] 进一步的,所述样品臂包含于所述内窥镜,所述内窥镜包括依次设置的光电接头、尾管、连接管和 MEMS 光学探头;所述驱动控制板与所述 MEMS 光学探头中设有的 MEMS 微镜电连接。

[0011] 进一步的,所述 MEMS 光学探头包括管壳,所述管壳内设有透镜组件、探头窗口和带有基座的所述 MEMS 微镜,传输光束通过所述透镜组件后照射到 MEMS 微镜上,经反射后通过探头窗口照射到样品表面。

[0012] 进一步的,所述 MEMS 光学探头中设有固定反射镜,所述固定反射镜入射面与透镜组件相对设置,其反射面与所述 MEMS 微镜的镜面相对设置。

[0013] 进一步的,所述 MEMS 光学探头有侧向、前向和侧前向三种扫描成像工作方式;其为侧向时,探头窗口设置于所述 MEMS 光学探头侧壁;其为前向或侧前向时,探头窗口设置于所述 MEMS 光学探头前端。

[0014] 进一步的,所述 MEMS 光学探头与连接管直接硬性连接或采用可弯曲的柔性结构过渡连接。

[0015] 进一步的,所述透镜组件由格林透镜和光纤组成。

[0016] 优选的,所述透镜组件由所述格林透镜和光纤装入一个玻璃导管而组成。

[0017] 进一步的,所述光电接头设置于所述尾管端部或连接管尾部侧面。

[0018] 进一步的,所述连接管由医用不锈钢或医学兼容塑料制作而成;所述连接管与 MEMS 光学探头之间采用间隙配合,并同时采用焊接方式密封连接或采用医用胶密封粘接。

[0019] 进一步的,通过在所述连接管内设置一拉伸机构,使所述 MEMS 光学探头绕所述连接管轴线前后左右四个方向 -60 度至 60 度之间转动。

[0020] 进一步的,所述尾管设置有带光纤接口和电接口的公接头和母接头结构,所述公接头和母接头通过锁紧螺纹密封连接。

[0021] 优选的,所述尾管可制成仿锤形手柄。

[0022] 本实用新型的有益效果:(1) 借助本实用新型的内窥镜装置可对人体内活体组织进行无损检测,且具有微米级高分辨率,实时成像,帮助医生及时对病理进行诊断,鉴于本实用新型采用了 OCT 技术与内窥镜相结合;

[0023] (2) 借助本实用新型的 MEMS 内窥镜可进入人体口腔、耳鼻喉、支气管、上消化道和腹腔,对各种疑似病变组织进行精确扫描以获得其光学切片再进行诊断,而省去生物组织取样和切片,大大减轻病人痛苦和缩短检测时间,鉴于本实用新型内窥镜采用了 MEMS 光学

探头,使得内窥镜插入部分直径足够小;

[0024] (3) 借助本实用新型内窥镜连接管的结构较多,且 MEMS 光学探头具有一 60 度—60 度的弯曲角度,自由灵活,可满足其在人体内对各种难以到达的器官组织进行扫描检测;

[0025] (4) 借助本实用新型内窥镜具有侧向 / 侧前向扫描工作方式和前向扫描工作方式,可满足各种器官组织的扫描检测;

[0026] (5) 借助本实用新型内窥镜具有可见光准确定位功能,可实现对样品组织病变区域的精确定位和扫描检测;

[0027] (6) 借助本实用新型内窥镜光电接头位置设置的灵活性,以及光电二合一接口的设计,满足消毒杀菌要求,同时满足人机操作规范。

附图说明

[0028] 图 1 本实用新型的内窥镜系统结构框图;

[0029] 图 2 本实用新型的内窥镜装置中光电接头在尾管端部的结构示意图;

[0030] 图 3 本实用新型的内窥镜装置中光电接头在尾管端部的结构示意图;

[0031] 图 4 本实用新型的内窥镜装置中具有一道折弯结构的硬性连接管结构示意图;

[0032] 图 5 本实用新型的内窥镜装置中具有两道折弯结构的硬性连接管结构示意图;

[0033] 图 6 本实用新型的内窥镜前端为柔性连接管的结构示意图;

[0034] 图 7 本实用新型的内窥镜前端为硬性连接管的结构示意图;

[0035] 图 8 本实用新型的内窥镜前向 MEMS 光学探头结构示意图;

[0036] 图 9 本实用新型的内窥镜侧向 MEMS 光学探头结构示意图;

[0037] 图 10 本实用新型的内窥镜连接头的结构示意图。

具体实施方式

[0038] 图 1 所示,为一种 OCT 内窥镜成像装置,包括带有 OCT 成像系统 21 的内窥镜,所述 OCT 成像系统 21 包括光源 I、光源 II、混合器 12、探测器、参考臂和样品臂;所述混合器 12 输入端通过光纤 11 或空间光路分别与光源 I、光源 II 的输出端连接,其输出端通过光纤 11 或空间光路分别连接到所述参考臂和样品臂的光传输端口;所述探测器输入端通过光纤 11 或空间光路连接到所述混合器 12 输出端,其输出端连接到计算控制单元的输入端;所述计算控制单元的输出端连接到所述样品臂的输入端。其中,所述计算控制单元包括数据采集单元、驱动控制板、控制系统模块和显示单元;所述数据采集单元输入端连接到所述探测器输出端;所述控制系统模块输入端连接到数据采集单元输出端,其输出端连接显示单元;所述驱动控制板的输入端连接所述控制系统模块,其输出端分别连接到数据采集单元输入端和样品臂的电气输入端。其中,光源 I 为扫频光源或宽带光源,其波长在 800nm—1600nm 之间变更,为 850nm 或 1310nm 时用作 OCT 成像系统光源时为最佳。光源 II 为可见光源,波长在 390nm 到 850nm 之间,用于探头扫描光束准确定位。

[0039] 图 2 至图 3 所示,所述样品臂包括内窥镜,所述内窥镜包括依次设置的光电接头 23、尾管 24、连接管 26 和 MEMS 光学探头 27;所述驱动控制板与所述 MEMS 光学探头 27 中的 MEMS 微镜 19 电连接。所述 MEMS 光学探头 27 包括管壳 20,所述管壳 20 内设有透镜组件 16、探头窗口 28 和带有基座 22 的 MEMS 微镜 19,传输光束通过所述透镜组件 16 照射到

MEMS 微镜 19 上反射后通过探头窗口 28 照射到样品表面。同时样品不同层次散射光束也经此光路传输。其中,所述透镜组件由格林透镜、光纤组成;或所述透镜组件也可将格林透镜和光纤装入一个玻璃导管而组成。

[0040] 上述 MEMS 光学探头 27 中还可设有固定反射镜 17,所述固定反射镜 17 入射面与透镜组件 16 相对设置,其反射面与所述 MEMS 微镜 19 的镜面相对设置。所述光电接头 23 设置于所述尾管 24 端部或连接管尾部侧面。所述尾管 24 上设置有分别控制所述 MEMS 光学探头 27 进行扫描定位和驱动所述 MEMS 微镜 19 开关的按钮 25。所述连接管 26 由医用不锈钢或医学兼容塑料制作而成。所述连接管 26 与 MEMS 光学探头 27 之间采用间隙配合,并同时采用焊接方式密封连接或采用医用胶密封粘接。其中,所述尾管 24 可制成方便手握的仿锤形手柄。

[0041] 图 4 和图 5 所示,根据内窥镜使用环境和场所不同,其连接管 26 和手柄可以有多种不同结构,具有两道折弯结构 261 和一道折弯结构 262 的硬性连接管,满足其在人体内的灵活移动和方便其对特殊组织扫描。

[0042] 图 6、图 7 所示,图中的 MEMS 光学探头 27 与连接管 26 直接硬性连接或采用可弯曲的柔性结构 263 过渡连接。通过在所述连接管 26 内设置一拉伸机构,使所述 MEMS 光学探头 27 绕所述连接管轴线 29 前后左右四个方向 -60 度至 60 度之间转动。

[0043] 图 8、图 9 所示,本实用新型内窥镜前端 MEMS 光学探头 27 有前向扫描/侧前向扫描和侧向扫描工作方式,内窥镜也可以有前向/侧前向扫描工作方式和侧向扫描工作方式。前向扫描 MEMS 光学探头 27 包括:光纤 10、透镜组件 16、固定反射镜 17、MEMS 微镜 19、基座 22、电引线 15 和管壳 20,根据调整基座 22 倾斜面的角度,即可实现侧前扫,样品扫描区域则处于侧前方。可满足需要对样品组织正前方或侧前方进行扫描的样品。侧向扫描 MEMS 光学探头 27 包括:光纤 10、透镜组件 16、MEMS 微镜 19、基座 22、电引线 15 和管壳 20,根据调整基座 22 倾斜面的角度,即可实现侧前扫,样品扫描区域则处于侧边,可满足需要对样品组织侧面进行扫描的样品。

[0044] 其中,本实用新型内窥镜具有可见光定位功能,将所述光源 II 耦合到内窥镜探头中,经光纤 10 传输至微镜,经微镜反射后直接射向样品组织,通过调整内窥镜的位置可将样品组织表面的定位光点定位至需要扫描检测的样品组织区域内,便可实现对扫描范围的准确定位。

[0045] 图 10 中,内窥镜的尾管 24 上设置有二合一的带光纤接口和电接口的公接头 35 和母接头 36 结构,所述公接头 35 和母接头 36 通过锁紧螺纹 30 密封连接。其中,公接头 35 中有光接口插头 32 和多个电接口插针 34。对应的母接头 36 中有光接口插槽 31 和电接口插槽 33。在公接口与母接口连接后,将锁紧螺纹拧紧实现其密封牢固连接。内窥镜接口可轻松插拔,内窥镜部分更换方便,易于消毒杀菌。

[0046] 工作时,本实用新型 OCT 成像系统的光源是具有较短相干长度的扫频光源。一方面将触发信号(Time trigger)11 发送至数据采集卡,另一方面分别将光信号经混合器传送至参考臂和样品臂。当参考臂与样品臂反射回来的光形成的两路光光程差处于相干长度范围内时,经探测器处理,可得到样品不同深度的组织信息,这里内窥镜端中间光路采用一个三端环形器实现异路传输,内窥镜中的 MEMS 微镜 19 做一维或二维扫描就能分别获得样品的二维和三维层析图,驱动控制板通过电连线为其提供电驱动,控制系统模块对两块控制

板卡进行控制并将读入的数据进行处理,显示单元将样品的二维和三维图像进行显示。

[0047] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

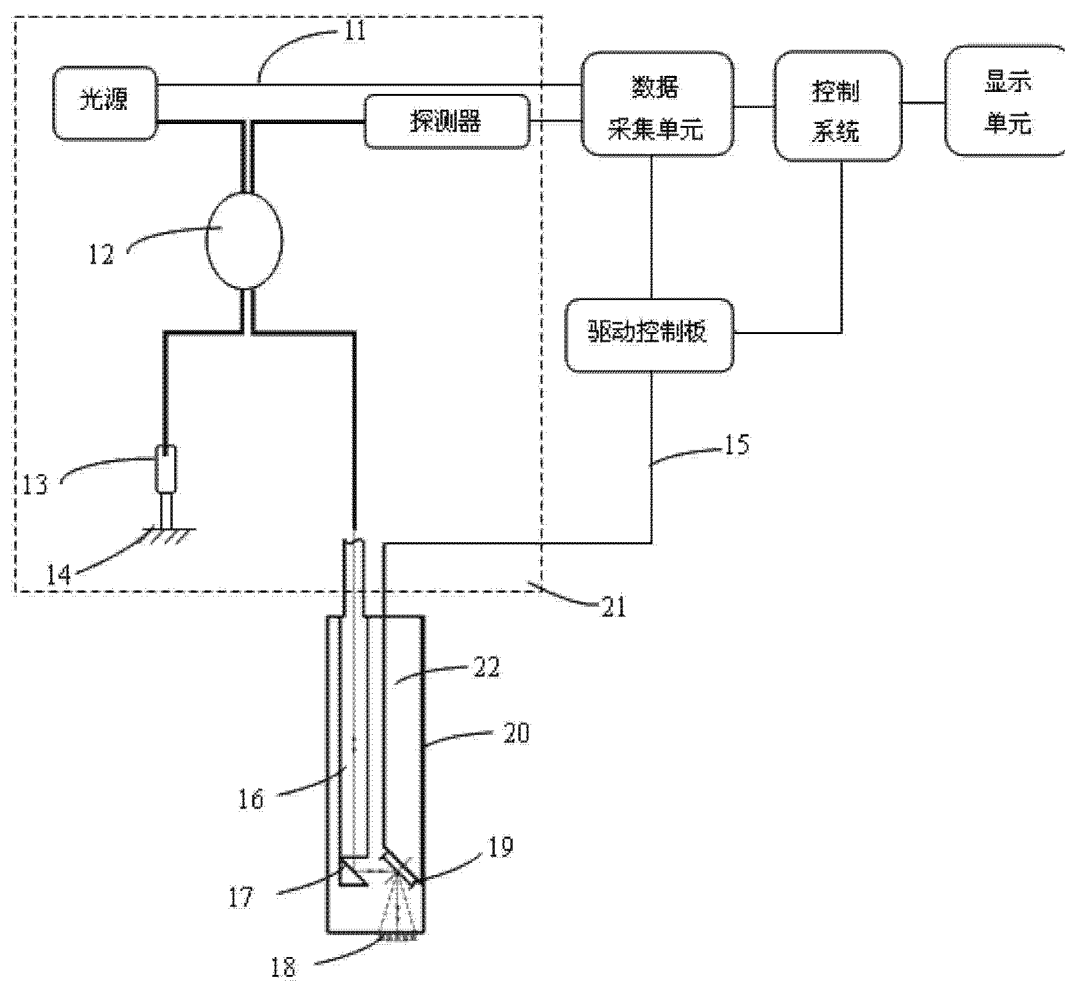


图 1

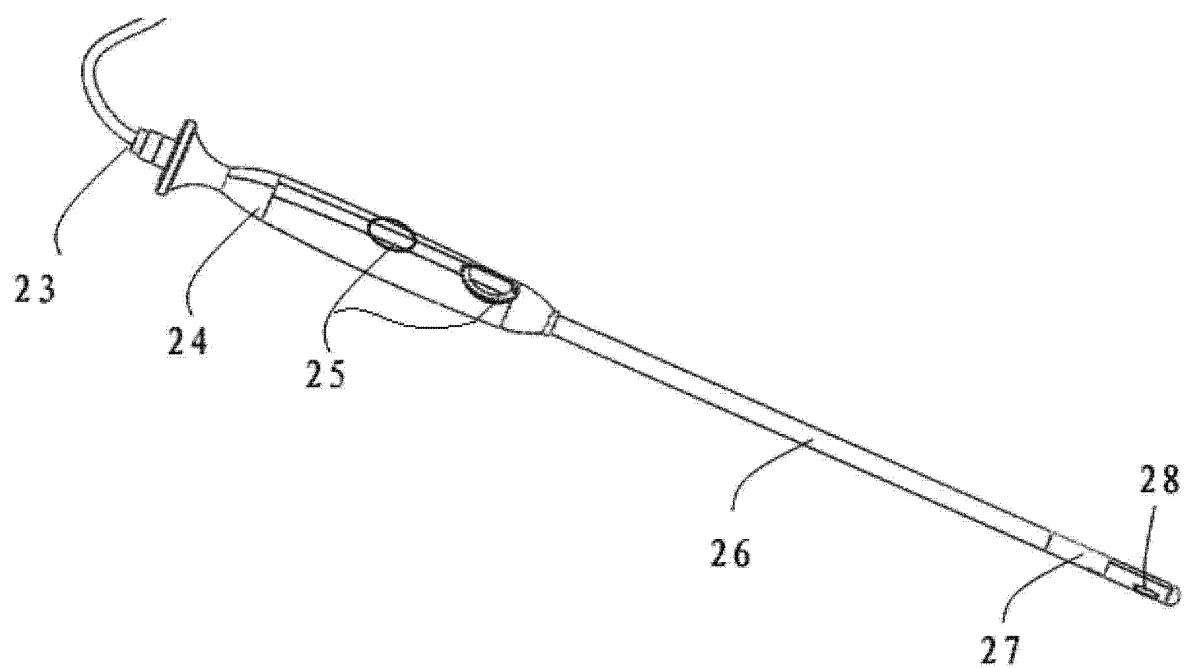


图 2

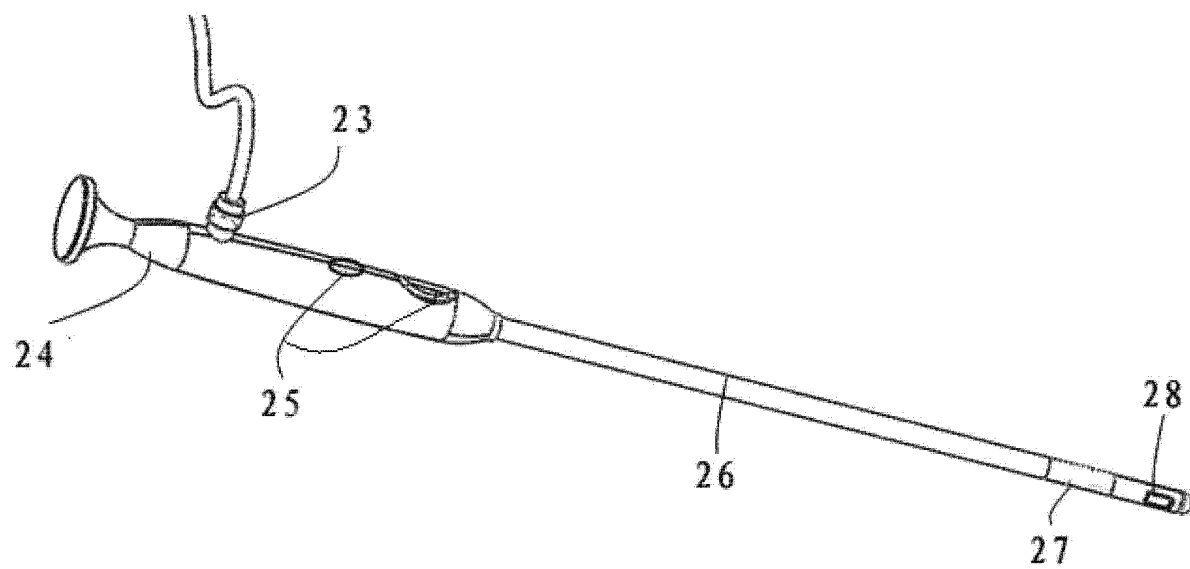


图 3

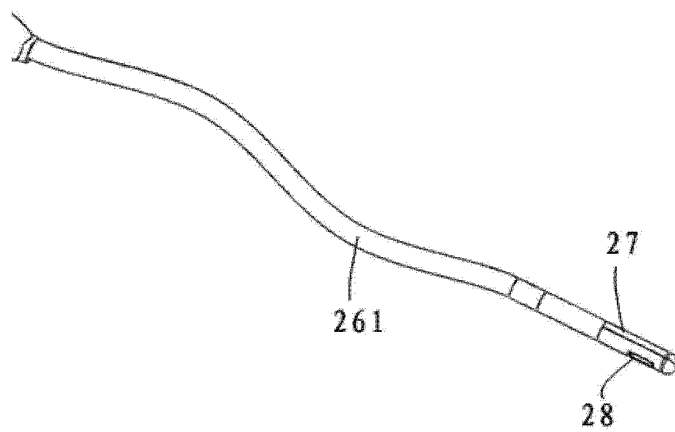


图 4

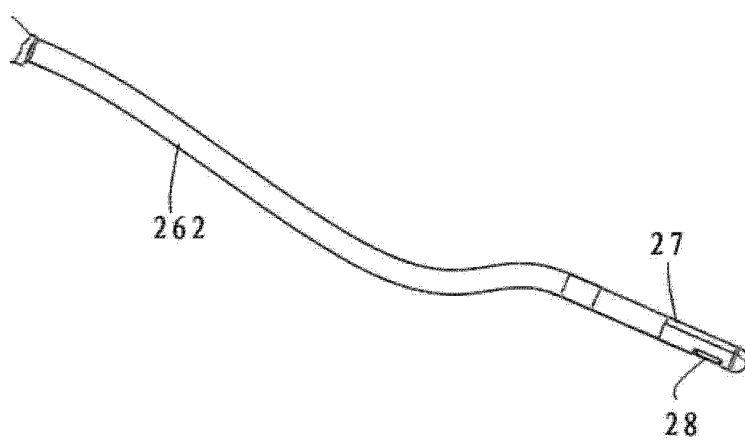


图 5

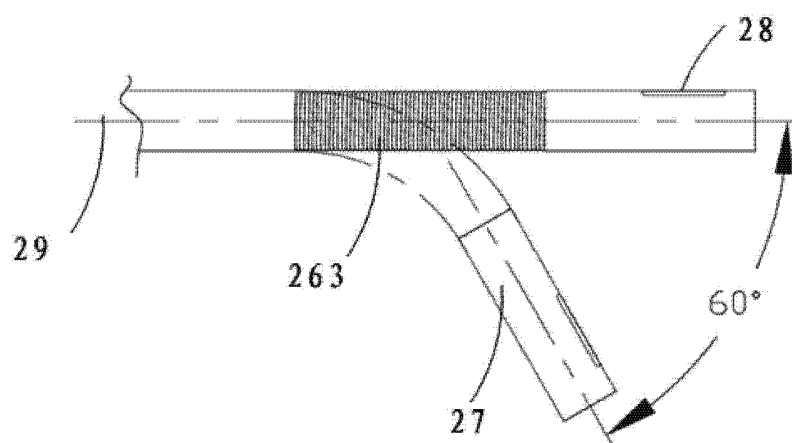


图 6

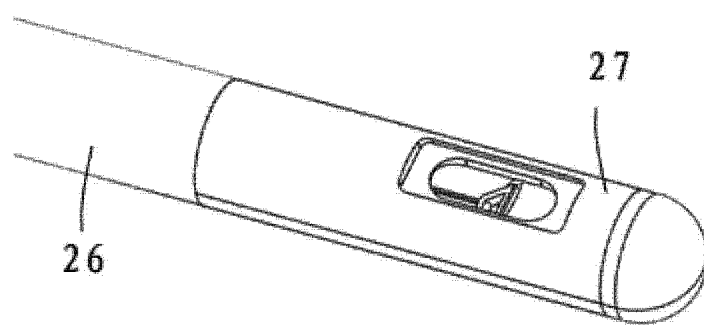


图 7

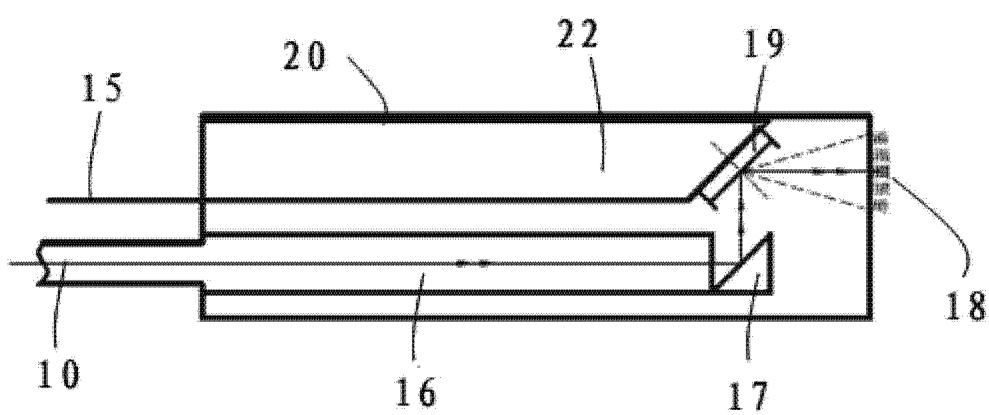


图 8

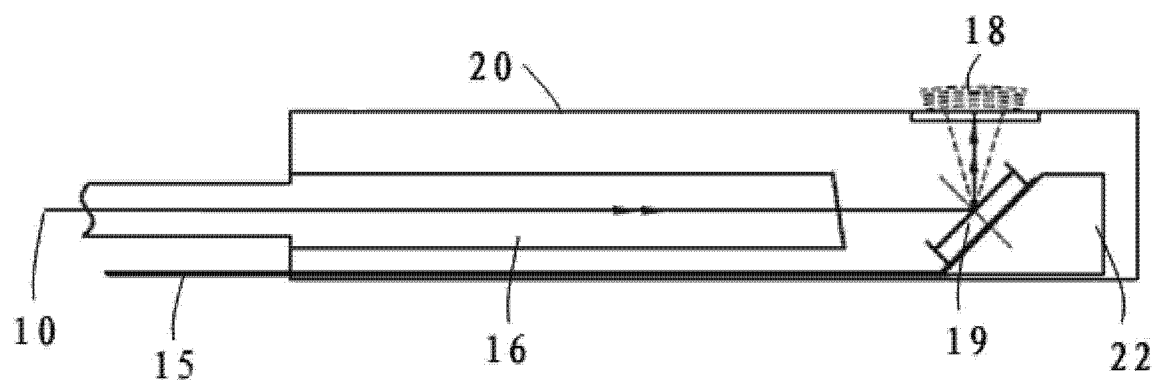


图 9

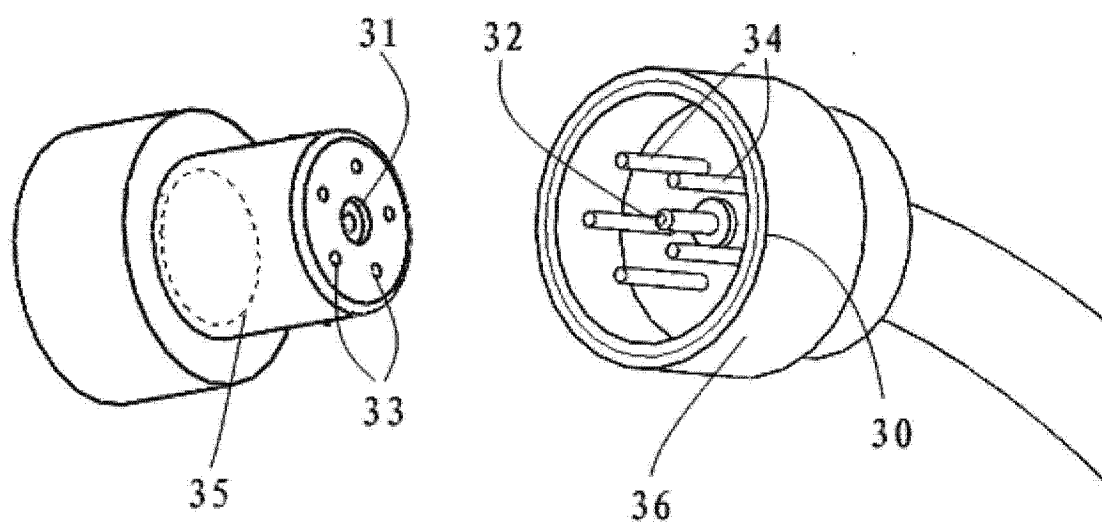


图 10

专利名称(译)	一种OCT内窥镜成像装置		
公开(公告)号	CN202821284U	公开(公告)日	2013-03-27
申请号	CN201220445962.4	申请日	2012-09-04
[标]申请(专利权)人(译)	无锡微奥科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	无锡微奥科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	无锡微奥科技有限公司		
[标]发明人	傅霖来 王东琳 谢会开 周正伟 兰树明		
发明人	傅霖来 王东琳 谢会开 周正伟 兰树明		
IPC分类号	A61B1/07 A61B1/05 A61B10/04		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公布了一种OCT内窥镜成像装置，包括带有OCT成像系统的内窥镜，所述OCT成像系统包括光源I、混合器、探测器、参考臂和样品臂；所述混合器输入端通过光纤或空间光路与所述光源I的输出端连接，其输出端通过光纤或空间光路分别连接到所述参考臂和样品臂；所述探测器输入端通过光纤或空间光路连接到所述混合器输出端，其输出端和光源I的另一输出端分别与计算控制单元的输入端连接；所述计算控制单元的输出端连接到所述样品臂的输入端。借助本实用新型的内窥镜装置既可对人体内活体组织进行无损检测，具有微米级高分辨率，实时成像，帮助医生及时对病理进行诊断，也可用于工业内窥镜领域。

