



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110013320 A

(43)申请公布日 2019.07.16

(21)申请号 201910125194.0

(22)申请日 2019.02.20

(71)申请人 广州乔铁医疗科技有限公司

地址 511440 广东省广州市番禺区石楼镇
清华科技园创启3号楼1、8楼

(72)发明人 乔铁 雷凌云 高瑞 乔景亮

(74)专利代理机构 广州新诺专利商标事务所有
限公司 44100

代理人 罗毅萍 卢颂昇

(51)Int.Cl.

A61B 90/00(2016.01)

A61B 5/00(2006.01)

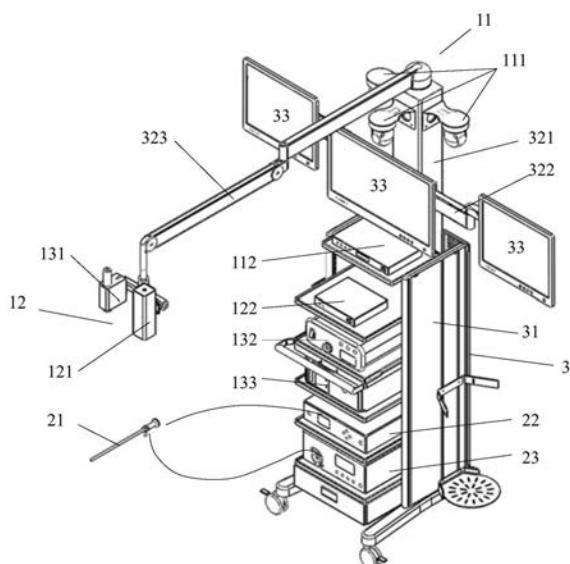
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种应用光学相干层析技术的腹腔镜外视
镜装置

(57)摘要

本发明提供了一种应用光学相干层析技术的腹腔镜外视镜装置，包括外视镜影像系统，腹腔镜影像系统和机器台车；所述外视镜影像系统包括OCT成像系统；所述外视镜影像系统及腹腔镜影像系统设置在机器台车的机器臂上。其能适用于腹腔镜微创手术和传统开放性手术，OCT引入到外视镜手术中，对人体器官表面下一定深度的组织微观结构进行扫描并三维成像。



1. 一种应用光学相干层析技术的腹腔镜外视镜装置,其特征在于:包括外视镜影像系统,腹腔镜影像系统和机器台车;所述外视镜影像系统包括OCT成像系统;所述外视镜影像系统及腹腔镜影像系统设置在机器台车的机器臂上。

2. 根据权利要求1所述的应用光学相干层析技术的腹腔镜外视镜装置,其特征在于:所述的OCT成像系统包括OCT镜头及OCT主机;所述OCT镜头与所述OCT主机连接,所述OCT镜头内集成有摄像头和扫描装置。

3. 根据权利要求2所述的应用光学相干层析技术的腹腔镜外视镜装置,其特征在于:所述扫描装置的扫描速率5500~36000线/秒、实时成像速率不少于20帧/秒、最大扫描范围12mm×12mm×3.4mm。

4. 根据权利要求2所述的应用光学相干层析技术的腹腔镜外视镜装置,其特征在于:所述OCT镜头包括OCT探头、高清摄像头、导光束接口、电源接口和镜头主体;

OCT探头包括光源、分光器、第一接收器、第二接收器、干涉仪和图像处理芯片;所述光源发射出的光波,由分光器分成频率相同的两束,其中一束作为参考臂由第一接收器直接接收并回传给所述干涉仪,另一束作为样品臂发射至目标组织,组织反射回来的光线被第二接收器接收并回传到干涉仪,干涉仪对回传过来的光线进行干涉处理后传输到图像处理芯片,图像处理芯片根据干涉处理后的信号计算其干涉数据得到OCT信号;所述主机包括驱动电子装置和控制器,OCT信号传输到OCT主机处理后输出到显示。

5. 根据权利要求1所述的应用光学相干层析技术的腹腔镜外视镜装置,其特征在于:所述外视镜影像系统还包括场景摄像系统和术野摄像系统。

6. 根据权利要求1所述的应用光学相干层析技术的腹腔镜外视镜装置,其特征在于:所述腹腔镜影像系统包括腹腔镜、冷光源主机和摄像主机;所述腹腔镜包括物镜端、冷光源接头端和摄像连接部,三者依次连接;所述冷光源主机与所述冷光源接头端连接,所述摄像连接部与所述摄像主机连接。

7. 根据权利要求1所述的具有OCT功能的一体化腹腔镜外视镜系统,其特征在于:所述的机器台车包括工作台车、机器手臂和显示器,所述机器手臂设置在所述工作台车,所述显示器设置在所述机器手臂;所述工作台车包括台车底座、支架、至少两块隔板、小气瓶支架和推拉手柄;所述支架设置在所述台车底座上,所述隔板设置在所述支架内,所述小气瓶支架设置在所述支架旁侧。

8. 根据权利要求7所述的应用光学相干层析技术的腹腔镜外视镜装置,其特征在于:所述机器手臂包括机械臂、显像分臂以及摄像分臂;显像分臂的后端固定在机械臂上,前端安装显示器;所述摄像分臂的后端连接在机械臂顶端,前端安装有镜头支架。

9. 根据权利要求8所述的应用光学相干层析技术的腹腔镜外视镜装置,其特征在于:所述显像分臂包括活动部及固定部,固定部的后端固定在机械臂上,活动部上安装有显示器,显像分臂的活动部相对于固定部至少有5个自由度。

10. 根据权利要求8所述的应用光学相干层析技术的腹腔镜外视镜装置,其特征在于:所述摄像分臂包括活动臂及固定臂,活动臂包括第一分臂及第二分臂;固定臂可转动的安装在主臂上,第一分臂可转动地安装在固定臂上,第二分臂可转动地设置在第一分臂上;在第二分臂的自由端设置有镜头支架,镜头支架连接镜头夹具。

一种应用光学相干层析技术的腹腔镜外视镜装置

技术领域

[0001] 本发明属于医用器械领域,具体涉及一种应用光学相干层析技术的腹腔镜外视镜装置。

背景技术

[0002] 光学相干层析技术(Optical Coherence Tomography,OCT)成像是一种新型成像技术,是继X射线、CT和磁共振成像技术之后,又一新的断层成像技术。OCT是一种无创伤的光学成像技术,可以检测到在体活体组织表面2~3mm深度组织微观结构,能够提供微米量级分辨率和毫米量级成像深度的实时一维深度、二维横截面和断层三维立体成像。基于从样本内的不同材料层反向散射的光,OCT图像能提供样本的结构信息,在生物医学和许多领域被广泛地应用,OCT技术在医学领域如眼科、皮肤科、心血管系统、消化系统及中医学等方面应用越来越广泛。

[0003] 现有的手术类型包括有开腹手术、微创手术和中转手术,而在这些手术中为了对手术中的病变组织进行观察及病理研究,需要进行手术切片,将病变组织转移至病理研究部门进行病理研究,这样导致了手术时间的过长,此期间,对病人也有不好的影响。也就是说,如果需要将病人的病变组织进行光学相干层析技术分析,即需要将组织切片转移至病理分析科进行OCT分析,才能进行。这样往往影响了病理分析的效率,也影响了手术的顺利进行。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术的问题,本发明的目的是为了提供一种应用光学相干层析技术的腹腔镜外视镜装置,其将OCT技术引入手术室内,提高手术过程的效率。

[0005] 为实现上述目的,本发明所采用技术方案如下:

[0006] 一种应用光学相干层析技术的腹腔镜外视镜装置,包括外视镜影像系统,腹腔镜影像系统和机器台车;所述外视镜影像系统包括OCT成像系统;所述外视镜影像系统及腹腔镜影像系统设置在机器台车的机器臂上。

[0007] 作为优选,所述的OCT成像系统包括OCT镜头及OCT主机;所述OCT镜头与所述OCT主机连接,所述OCT镜头内集成有摄像头和扫描装置。

[0008] 作为优选,所述扫描装置的扫描速率5500~36000线/秒、实时成像速率不少于20帧/秒、最大扫描范围12mm×12mm×3.4mm。

[0009] 作为优选,所述OCT镜头包括OCT探头、高清摄像头、导光束接口、电源接口和镜头主体;

[0010] OCT探头包括光源、分光器、第一接收器、第二接收器、干涉仪和图像处理芯片;所述光源发射出的光波,由分光器分成频率相同的两束,其中一束作为参考臂由第一接收器直接接收并回传给所述干涉仪,另一束作为样品臂发射至目标组织,组织反射回来的光线被第二接收器接收并回传到干涉仪,干涉仪对回传过来的光线进行干涉处理后传输到图像

处理芯片,图像处理芯片根据干涉处理后的信号计算其干涉数据得到OCT信号;所述主机包括驱动电子装置和控制器,OCT信号传输到OCT主机处理后输出到显示。

[0011] 作为优选,所述外视镜影像系统还包括场景摄像系统和术野摄像系统。

[0012] 作为优选,所述腹腔镜影像系统包括腹腔镜、冷光源主机和摄像主机;所述腹腔镜包括物镜端、冷光源接头端和摄像连接部,三者依次连接;所述冷光源主机与所述冷光源接头端连接,所述摄像连接部与所述摄像主机连接。

[0013] 作为优选,所述的机器台车包括工作台车、机器手臂和显示器,所述机器手臂设置在所述工作台车,所述显示器设置在所述机器手臂;所述工作台车包括台车底座、支架、至少两块隔板、小气瓶支架和推拉手柄;所述支架设置在所述台车底座上,所述隔板设置在所述支架内,所述小气瓶支架设置在所述支架旁侧。

[0014] 作为优选,所述机器手臂包括机械臂、显像分臂以及摄像分臂;显像分臂的后端固定在机械臂上,前端安装显示器;所述摄像分臂的后端连接在机械臂顶端,前端安装有镜头支架。

[0015] 作为优选,所述显像分臂包括活动部及固定部,固定部的后端固定在机械臂上,活动部上安装有显示器,显像分臂的活动部相对于固定部至少有5个自由度。

[0016] 作为优选,所述摄像分臂包括活动臂及固定臂,活动臂包括第一分臂及第二分臂;固定臂可转动地安装在主臂上,第一分臂可转动地安装在固定臂上,第二分臂可转动地设置在第一分臂上;在第二分臂的自由端设置有镜头支架,镜头支架连接镜头夹具。

[0017] 本发明的有益效果如下:

[0018] 通过上述结构,本发明所述的应用光学相干层析技术的腹腔镜外视镜装置,适用于腹腔镜微创手术和传统开放性手术。

[0019] 通过OCT成像系统的作用,使在开放性手术、微创手术中可以对病变组织马上进行分析判断,加快对病变原因的判断,以加快手术的进行。而且通过术野摄像头及场景摄像头,可以远程监控手术过程、也能通过摄像视频进行实时示教,并且通过术野摄像头及场景摄像头,还可以让OCT分析技术的病理分析人员对在手术室外实时对手术中的病变组织实时进行判断,从而提高手术准确性、提高手术效率,在对手术的过程进行监控及实时监测时,也方便手术室外的人员协助、实现手术规划和手术3D模拟演练。

[0020] 通过将OCT技术引入到外视镜手术中,对人体器官表面下一定深度的组织微观结构进行扫描并三维成像,医生根据组织微观结构异常变化,判断各种病变大小、位置及疗效判断,应用于眼科疾病的诊断和监控,耳喉鼻科的皮下膜感染细菌的诊断,牙科的早期龋齿和牙龈疾病的诊断及预防,动脉疾病中粥样硬化斑的研究,以及在去除肿瘤手术过程中分析有无癌症、切除多少组织等。

附图说明

[0021] 图1是本发明所述的OCT镜头、高清摄像头的示意图。

[0022] 图2是OCT(光学相干层析技术)成像镜头示意图。

[0023] 图3是腹腔镜的其中一种形式示意图。

[0024] 图3a是腹腔镜的其中一种工形式作端部示意图。

[0025] 图4是本发明的结构示意图。

[0026] 其中：

[0027] 11—场景摄像系统；111—场景摄像头；112—图像处理主机；12—术野摄像系统；121—高清摄像头；1211—光学镜头；1212—LED灯；122—摄像主机；131—OCT镜头；1311—OCT探头、1312—高清摄像头、1313—导光束接口、1314—电源接口；1315—镜头主体；132—OCT主机；133—计算机；21—腹腔镜；2111—光学镜头；2112—导光光纤；211—物镜端；212—冷光源接头端；213—摄像连接部；22—摄像主机；23—冷光源主机；3—机器台车；31—工作台车；32—机器手臂；321—机械臂；322—显像分臂；323—摄像分臂；33—显示器。

具体实施方式

[0028] 现结合附图对本发明作进一步的说明。

[0029] 参阅图1至图4所示，本发明所述的一种应用光学相干层析技术的腹腔镜外视镜系统，包括外视镜影像系统、腹腔镜影像系统及机器台车3。

[0030] 外视镜影像系统包括场景摄像系统11、术野摄像系统12及OCT成像系统。

[0031] 场景摄像系统包括场景摄像头111和图像处理主机112；场景摄像系统包括至少有1个高清摄像头121，其视场角 $\geq 90^\circ$ 。图像处理主机对1个或多个图像进行处理，具有图像整合、图像切换和画面分割以及图像输出功能。场景摄像系统采用多镜头全景摄像机系统。

[0032] 场景摄像头111对手术场景进行拍摄，所得图像数据传输到图像处理主机进行处理，图像处理主机具有图像整合、图像切换和分割等功能，对1个或多个图像进行处理后，输出到显示器上显像，输出图像可以是一个摄像头的图像，或者多个摄像头拍摄图像拼接成一个完整的图像，或者多个摄像头拍摄图像排列成一个图像。

[0033] 通过场景摄像系统实时可视化手术室内的场景，实现现场或远程监控、示教，贮存的影像可作为培训医护人员、提升医护人员医疗水平的重要资料。

[0034] 术野摄像系统包括高清摄像系统或者3D成像系统。

[0035] 高清摄像系统包括高清摄像头121和摄像主机122。高清摄像头121的分辨率为 1920×1080 、像素为至少1300万、帧速率不低于30fps。高清摄像系统的成像相对于原像的扩大倍数不少于22倍。高清摄像头的镜头可进行调焦，适配不同的需求。高清摄像头镜头周围设有LED灯提供或加强照明。

[0036] 高清摄像头安装在机器台车的摄像分臂的自由端，对手术部位摄像，通过数据线将所拍摄图像传输到摄像主机处理后，在显示器上显示图像。通过上述功能，实时可视化手术部位图像，全场或远程医护人员均可看到手术情况，手术部位上肉眼难以分辨或看不到的组织结构，通过高清镜头变焦放大，在显示器上显示高分辨率放大的组织结构图像，医生能快速分辨和精确操作，从而提高了手术准确性，有效提高手术效率，减轻病人痛苦和减轻医生压力。

[0037] 3D成像系统包括3D摄像头和3D摄像主机；3D摄像头包括两个独立的光学镜头，其安装在摄像分臂前端。3D摄像头模拟人的两只眼睛，对同一目标同时分别成像，3D摄像主机对2个独立影像进行处理，整合成3D影像模式输出到显示器。3D影像显示模式有：需佩戴3D眼镜才能看到的三维立体图像的模式，或者不需要佩戴3D眼镜便可观看到三维图像的裸眼3D模式，或者以三维立体模型形式显示在显示器上。

[0038] 3D可提供传统成像技术无法实现的全新的细腻度和清晰度，3D提供的并非是平面

图像,而是具备更佳的深度、外形和形状的医疗程序的录制和可视化方式,更具真实感,医生诊断更靠谱,医生根据组织的三维结构图像可以进行手术指引,手术规划,3D手术模拟演练和3D手术模拟教学,以及人体器官形状复制等,并能和3D打印机结合可以打印出人体器官模型。

[0039] OCT成像系统包括OCT镜头131、OCT主机132和计算机133处理系统;OCT镜头与OCT主机连接。OCT镜头与被测目标距离用手动或计算机控制调节。

[0040] OCT镜头包括扫描装置、OCT探头1311、高清摄像头1312、导光束接口1313、电源接口1314和镜头主体1315;电源接口用电源线接通,驱动扫描装置。扫描装置的扫描速率5500~36000线/秒,实时成像速率不少于20帧/秒,最大扫描范围12mm×12mm×3.4mm。

[0041] OCT探头53包括光源531、分光器532、第一接收器533、第二接收器534、干涉仪535和图像处理芯片536。光源531发射出的光波,由分光器532分成频率相同的两束,其中一束作为参考臂5321由第一接收器533直接接收并回传给所述干涉仪535,另一束作为样品臂5322发射至目标组织,组织反射回来的光线被第二接收器534接收并回传到干涉仪535,干涉仪535对回传过来的光线进行干涉处理后传输到图像处理芯片536,图像处理芯片536根据干涉处理后的信号计算其干涉数据得到OCT信号。

[0042] 主机包括驱动电子装置和控制器,OCT信号传输到OCT主机8处理后输出到显示器,

[0043] OCT成像系统可以得到清晰的二维或三维深度结构的组织断层图像,帮助于医生准确地判断病灶的性质,并可以在现场实时做出精确的治疗手术方案。

[0044] 腹腔镜影像系统包括腹腔镜21、摄像主机22和冷光源主机23。腹腔镜包括物镜端211、冷光源接头端212和摄像连接部213,三者依次连接;所述冷光源主机与所述冷光源接头端连接,所述摄像连接部与所述摄像主机连接。物镜端的直径≤15.0mm,长度为100mm~350mm,可为光学镜头或者电子镜头。摄像连接端连接的摄像头至少2倍光学变焦,有效分辨率1280×720或1920×1080,其上设有按钮和调焦环,可进行多种功能设定和变焦。还可以设置进、出水通道和器械通道,进、出水通道与器械通道皆贯穿物镜端、冷光源接头端和摄像连接部。

[0045] 腹腔镜为硬质管腹腔镜,物镜端的端部边缘钝化处理;当镜头为光学镜头2111时,物镜端与导光光纤2112连通,导光光纤通过冷光源接头和导光束连接冷光源主机,为腹腔镜提供冷光源照明,腹腔内反射的光线经光学镜头反映在摄像头上变成数字图像信号,经数据线传输到摄像主机进行处理和存贮,并在显示器上显示。

[0046] 通过外视镜系统与腹腔镜集成在本发明中,使本发明所述的外视镜腹腔镜装置可以适用于开放性手术、微创手术及部分中转手术,提高设备的适应性。

[0047] 机器台车包括工作台车31、机器手臂32和显示器33,机器手臂32系列包括机械臂321、显像分臂322和摄像分臂323。

[0048] 工作台车包括台车底座、支架、万向脚轮、至少三层隔板、抽屉、小气瓶支架、电源和推拉手柄。万向脚轮设于台车底座的底部,支架设于台车底座上;隔板设置在支架上,抽屉放置在每个隔板之上;小气瓶支架设在支架的旁侧;电源放置在抽屉内,推拉手柄设于支架上。摄像主机112、3D摄像主机、OCT主机皆放置在隔板上。

[0049] 在支架的相对的内侧设有若干成对的支撑杆,隔板放置在不同的支撑杆上,即实现隔板的调节;隔板承重至少50g。通过不同成对的支撑杆及隔板的配合,使隔板与隔板之

间的空间可以随意调整,从而可以放置不同尺寸的抽屉或设备,更方便具体应用场景的需求。

[0050] 机器手臂包括主臂、显像分臂以及摄像分臂;可人工手动或电机驱动或智能控制驱动(如语音控制等),有制动锁紧装置。主臂安装在工作台车上。

[0051] 显像分臂包括活动部及固定部,固定部的后端固定在主臂上,活动部上安装有显示器,优选地,显像分臂的活动部相对于固定部有至少5个自由度,以使显示器的位置可以调整,使其合适角度方向显示。摄像分臂的后端连接在主臂的顶端,前端安装有镜头支架;摄像分臂包括活动臂及固定臂,活动臂包括第一分臂及第二分臂;固定臂可转动的安装在主臂上,第一分臂可转动地安装在固定臂上,第二分臂可转动地设置在第一分臂上,优选地,使活动臂相对于固定臂有至少5个自由度;在第二分臂的自由端设置有镜头支架,镜头支架可连接各种镜头夹具,镜头夹具固定各种镜头,使镜头离地高度1000~3200mm;3D成像系统安装在摄像分臂的前端。用于实现场景摄像系统、术野摄像系统、腹腔镜影像系统的各设备的供电及连接的电源线、数据线以及管线布置在机器台车机器手臂内。通过摄像分臂的作用,镜头可以随手术需要移动,实现摄像及观察分析的需求。

[0052] 高清摄像头121和OCT镜头131通过镜头夹具固定在镜头支架3235上;高清摄像头121设有光学镜头1211和LED灯1212。术野摄像头安装在主臂的顶端,从而可以拍摄到手术室内的大部分的情况,使手术室外的人员也能看到手术室内的情况,可以监控到更详细的手术过程,方便监控与示教。

[0053] 本发明至少包括3台显示器,是高清医疗专用显示器。其中一泰显示器的尺寸 ≥ 24 英寸,分辨率为 1920×1080 ,屏幕比例16:9;另两台 ≥ 17 英寸,分辨率为 1280×1024 ,屏幕比例5:4。术野摄像系统、场景摄像系统、腹腔镜系统皆与显示器连接,通过显示器显示出术野摄像系统、场景摄像系统的成像,术野摄像系统、场景摄像系统的成像根据实际的需求显示在相同或不同的显示器上。

[0054] 以上详细描述了本发明的较佳具体实施例,应当理解,本领域的普通技术人员无需创造性劳动就可以根据本发明的构思作出诸多修改和变化。因此,凡本技术领域中技术人员依本发明构思在现有技术基础上通过逻辑分析、推理或者根据有限的实验可以得到的技术方案,均应该在由本权利要求书所确定的保护范围之中。

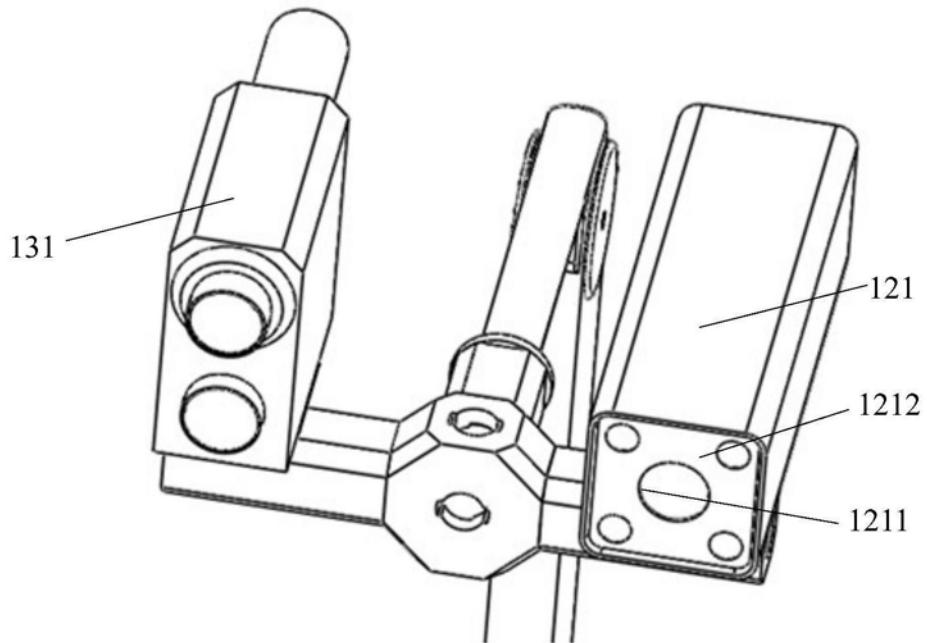


图1

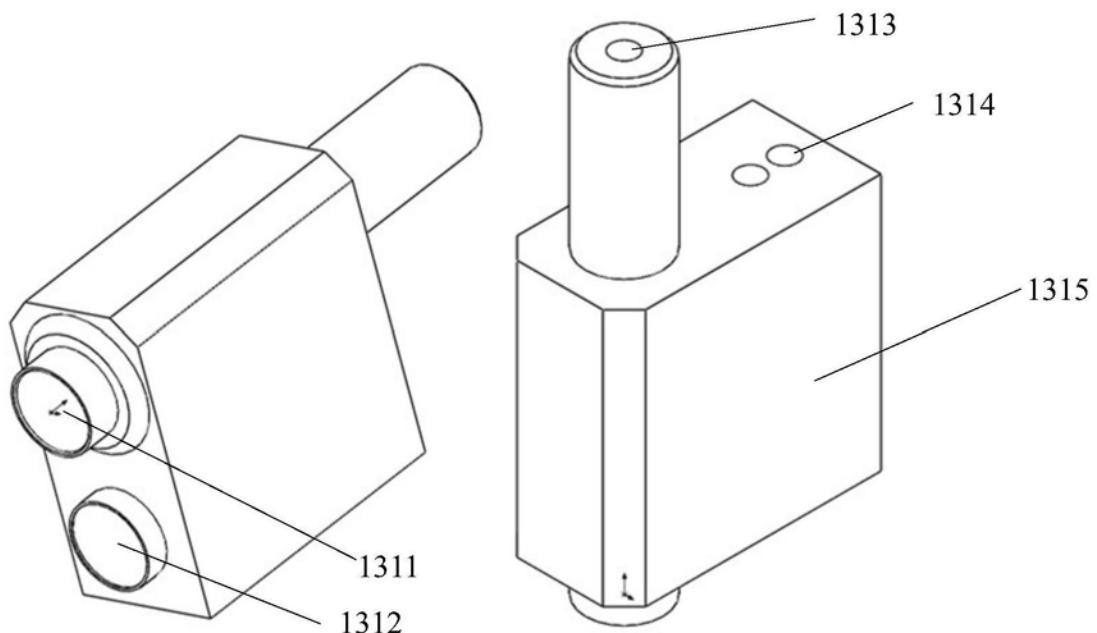


图2

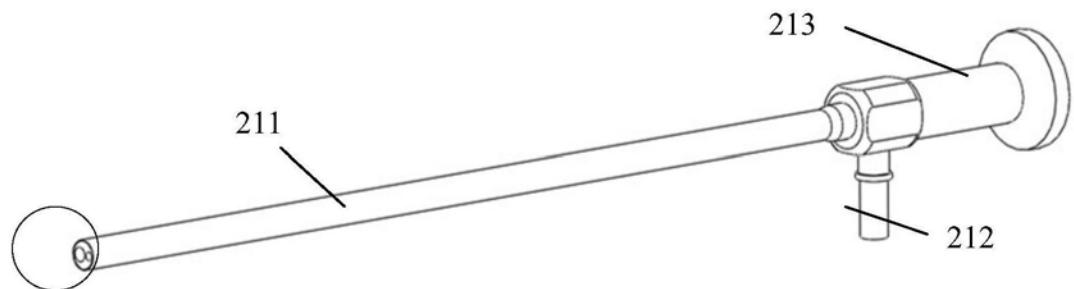


图3

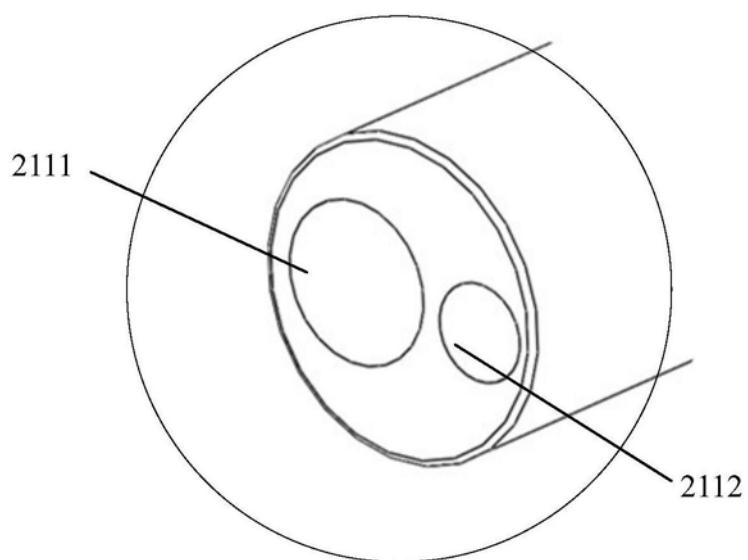


图3a

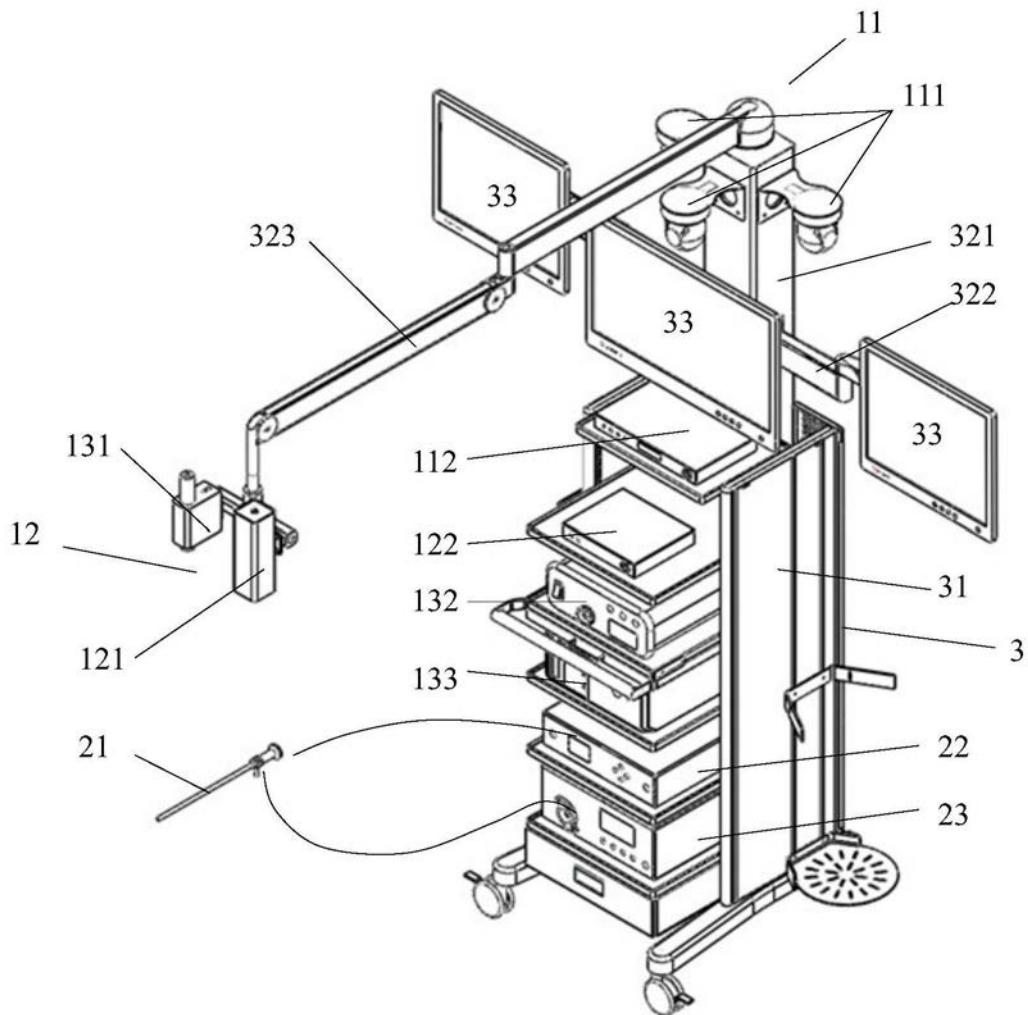


图4

专利名称(译)	一种应用光学相干层析技术的腹腔镜外视镜装置		
公开(公告)号	CN110013320A	公开(公告)日	2019-07-16
申请号	CN201910125194.0	申请日	2019-02-20
[标]发明人	乔铁 雷凌云 高瑞 乔景亮		
发明人	乔铁 雷凌云 高瑞 乔景亮		
IPC分类号	A61B90/00 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0066 A61B90/361 A61B90/37 A61B2090/3735		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明提供了一种应用光学相干层析技术的腹腔镜外视镜装置，包括外视镜影像系统，腹腔镜影像系统和机器台车；所述外视镜影像系统包括OCT成像系统；所述外视镜影像系统及腹腔镜影像系统设置在机器台车的机器臂上。其能适用于腹腔镜微创手术和传统开放性手术，OCT引入到外视镜手术中，对人体器官表面下一定深度的组织微观结构进行扫描并三维成像。

