



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109893258 A

(43)申请公布日 2019.06.18

(21)申请号 201910125498.7

(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 李小林

(51)Int.Cl.

A61B 90/30(2016.01)

A61B 1/06(2006.01)

A61B 1/05(2006.01)

A61B 90/00(2016.01)

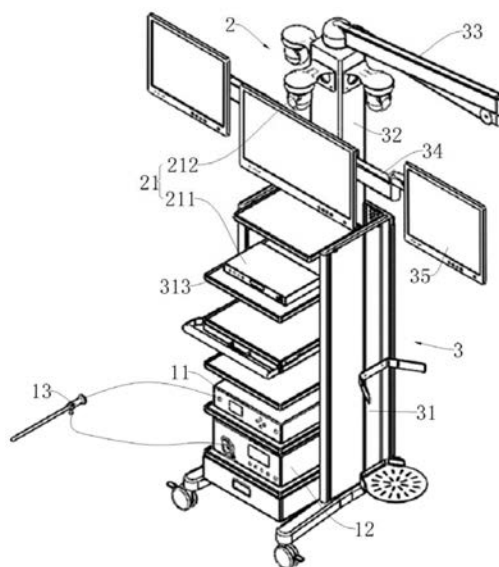
权利要求书2页 说明书9页 附图15页

(54)发明名称

一体化外视镜腹腔镜系统

(57)摘要

本发明公开了一体化外视镜腹腔镜系统,包括腹腔镜装置、外视镜装置和机器人;机器人包括工作台车、摄像机械手和若干显示屏;摄像机械手的一端与工作台车活动连接,另一端为游离端;若干显示屏分别连接腹腔镜装置和外视镜装置;腹腔镜装置安装在工作台车上;外视镜装置包括场景摄像设备和/或术野成像设备;场景摄像设备可转动的安装在工作台车上;术野成像设备可拆卸地连接摄像机械手的游离端。本发明能够帮助主刀医生对病变做出准确的判断,有利于降低手术风险。



1. 一体化外视镜腹腔镜系统,其特征在于:包括腹腔镜装置、外视镜装置和机器人;

所述机器人包括工作台车、摄像机械手和若干显示屏;所述摄像机械手的一端与所述工作台车活动连接,另一端为游离端;所述若干显示屏分别连接所述腹腔镜装置和外视镜装置;

所述腹腔镜装置安装在所述工作台车上;

所述外视镜装置包括场景摄像设备和/或术野成像设备;所述场景摄像设备可转动的安装在所述工作台车上;所述术野成像设备可拆卸地连接所述摄像机械手的游离端。

2. 根据权利要求1所述的一体化外视镜腹腔镜系统,其特征在于:所述场景摄像设备包括图像处理主机和至少一个第一高清摄像头;所述图像处理主机安装在所述工作台车上;所述第一高清摄像头安装在所述工作台车的上方;所述图像处理主机与所述第一高清摄像头连接。

3. 根据权利要求2所述的一体化外视镜腹腔镜系统,其特征在于:所述第一高清摄像头的视场角 $\geq 90^\circ$ 。

4. 根据权利要求1所述的一体化外视镜腹腔镜系统,其特征在于:所述术野成像设备包括高清摄像装置、3D成像装置、红外热成像装置、激光共聚焦扫描成像装置、OCT成像装置和彩色多普勒超声成像装置中的一种或多种。

5. 根据权利要求4所述的一体化外视镜腹腔镜系统,其特征在于:所述高清摄像装置包括第二摄像主机和可调焦的第二高清摄像头;所述第二摄像主机安装在所述工作台车上;所述第二高清摄像头可拆卸的安装在所述摄像机械手的游离端;所述第二摄像主机与所述第二高清摄像头连接。

6. 根据权利要求5所述的一体化外视镜腹腔镜系统,其特征在于:所述第二高清摄像头的分辨率为 1920×1080 分辨率,至少1300万像素,帧速率不低于30fps,放大倍数不少于22倍。

7. 根据权利要求4所述的一体化外视镜腹腔镜系统,其特征在于:所述3D成像装置包括3D摄像头和3D主机;所述3D摄像头包括第一独立摄像头和第二独立摄像头,所述第一独立摄像头和第二独立摄像头安装在所述摄像机械手的游离端,所述第一独立摄像头和第二独立摄像头分别与所述3D主机连接;所述第一独立摄像头和第二独立摄像头用于对同一目标同时分别成像;所述3D主机安装在所述工作台车上,所述3D主机用于将第一独立摄像头和第二独立摄像头的成像进行3D处理并将处理后的3D图像输出到所述显示屏。

8. 根据权利要求4所述的一体化外视镜腹腔镜系统,其特征在于:所述红外热成像装置包括红外摄像头和红外热成像主机;所述红外摄像头安装在所述摄像机械手的游离端;所述红外摄像头的探测温度精度为 0.5°C ,红外摄像头的热灵敏度 $\leq 0.05^\circ\text{C}$;所述红外热成像主机安装在所述工作台车上,所述红外热成像主机用于对所述红外摄像头拍摄的画面进行图像处理并形成热像图输出到所述显示屏。

9. 根据权利要求4所述的一体化外视镜腹腔镜系统,其特征在于:所述激光共聚焦扫描成像装置包括扫描聚焦镜头、激光光源主机和第一计算机;所述扫描聚焦镜头安装在所述摄像机械手的游离端,所述扫描聚焦镜头内设有依次连接的检测器、第一扫描装置、共聚焦装置和光学装置;所述激光光源主机安装在所述工作台车上并连接所述第一扫描装置;所述第一计算机连接所述检测器,所述第一计算机用于采集、处理及转换所述检测器的数

据,并将所述数据以图像的形式输出到所述显示屏。

10. 根据权利要求9所述的一体化外视镜腹腔镜系统,其特征在于:所述第一扫描装置的扫描线速度至少为2500线/秒,分辨率不少于 256×256 ,帧率 ≥ 4 帧/秒;所述共聚焦装置的针孔的调节范围 $12\text{--}256\mu\text{m}$ 以上;所述激光光源主机的光谱范围的调节范围为 $400\text{--}750\text{nm}$ 以上,调节精度 $\leq 2.5\text{nm}$ 。

11. 根据权利要求4所述的一体化外视镜腹腔镜系统,其特征在于:所述OCT成像装置包括OCT扫描镜头、OCT主机和第二计算机;所述OCT扫描镜头可摆动地安装在所述摄像机械手的游离端,所述OCT扫描镜头与被测目标距离可调,所述OCT扫描镜头包括第三高清摄像头和第二扫描装置;所述OCT主机安装在所述工作台车上与所述OCT扫描镜头连接,所述OCT主机包括二极管光源、分光计、驱动电子装置和控制器;所述第二计算机安装在所述工作台车上并分别与所述OCT扫描镜头、OCT主机连接,所述第二计算机用于控制所述OCT扫描镜头,采集和处理所述OCT扫描镜头和OCT主机的数据并形成OCT图像输出到所述显示屏。

12. 根据权利要求11所述的一体化外视镜腹腔镜系统,其特征在于:所述第二扫描装置的扫描速率为 $5500\sim 36000$ 线/秒,实时成像速率不少于20帧/秒,扫描范围不大于 $12\text{mm} \times 12\text{mm} \times 3.4\text{mm}$ 。

13. 根据权利要求4所述的一体化外视镜腹腔镜系统,其特征在于:所述彩色多普勒超声成像装置包括超声探头、超声成像主机和操作面板;所述超声探头安装在所述摄像机械手的游离端;所述超声成像主机和操作面板安装在所述工作台车上并分别与所述超声探头连接;所述超声成像主机用于存储和查看所述超声探头采集的图像;所述操作面板用于控制所述超声探头的摆动。

14. 根据权利要求1所述的一体化外视镜腹腔镜系统,其特征在于:所述工作台车包括台车底座、固定在台车底座上的支架、机械立柱、若干显像机械手和若干层承载隔板;所述机械立柱固定在所述工作台车上且机械立柱的上端与所述摄像机械手连接;所述显像机械手的一端与所述机械立柱的上端固定连接,所述承载隔板活动连接所述支架,所述承载隔板相对所述支架高度可调节;所述台车底座的底部设有若干个万向脚轮。

15. 根据权利要求14所述的一体化外视镜腹腔镜系统,其特征在于:所述显像机械手至少具有5个自由度,且显像机械手的长度可调。

16. 根据权利要求1所述的一体化外视镜腹腔镜系统,其特征在于:所述摄像机械手至少具有5个自由度;所述摄像机械手的游离端设有一装夹头,所述术野成像设备与所述装夹头连接。

一体化外视镜腹腔镜系统

技术领域

[0001] 本发明属于医疗器械领域,具体涉及一体化外视镜腹腔镜系统。

背景技术

[0002] 在腹部手术中,通常采用微创手术、开腹式手术或微创中转开腹式手术来进行。

[0003] 微创手术通常采用腹腔镜进行,切口特别小,手术中出血少,术后恢复快,减轻了患者的心理压力,恢复后疤痕比较小,因此在实际的使用中,约有90%的腹部手术选用微创手术进行。

[0004] 还有5%~10%的重大疾病患者需要选用开腹式手术,其优点在于开腹式手术具有触摸感,手术视野比腹腔镜手术更直观。

[0005] 微创中转开腹式手术则是由于手术存在不确定性,通常为在进行微创手术时因视野不好或疾病比预想的更加严重,仅依靠微创手术难以处理,必须由微创手术中途切换为开腹手术,约有5%的手术选用微创中转开腹式手术。

[0006] 然而在这些手术过程中,并没有配套使用的诊断设备,主刀医生仅能依靠肉眼观察进行手术,不利于主刀医生对某些病变做出准确的判断,增加了手术风险。

[0007] 因此,需要一种新的技术以解决现有技术中的上述问题。

发明内容

[0008] 为解决现有技术中的上述问题,本发明提供了一体化外视镜腹腔镜系统,能够帮助主刀医生对病变做出准确的判断,有利于降低手术风险。

[0009] 本发明采用了以下技术方案:

[0010] 一体化外视镜腹腔镜系统,包括腹腔镜装置、外视镜装置和机器人;

[0011] 所述机器人包括工作台车、摄像机械手和若干显示屏;所述摄像机械手的一端与所述工作台车活动连接,另一端为游离端;所述若干显示屏分别连接所述腹腔镜装置和外视镜装置;

[0012] 所述腹腔镜装置安装在所述工作台车上;

[0013] 所述外视镜装置包括场景摄像设备和/或术野成像设备;所述场景摄像设备可转动的安装在所述工作台车上;所述术野成像设备可拆卸地连接所述摄像机械手的游离端。

[0014] 进一步作为本发明技术方案的改进,所述场景摄像设备包括图像处理主机和至少一个第一高清摄像头;所述图像处理主机安装在所述工作台车上;所述第一高清摄像头安装在所述工作台车的上方;所述图像处理主机与所述第一高清摄像头连接。

[0015] 进一步作为本发明技术方案的改进,所述第一高清摄像头的视场角 $\geq 90^\circ$ 。

[0016] 进一步作为本发明技术方案的改进,所述术野成像设备包括高清摄像装置、3D成像装置、红外热成像装置、激光共聚焦扫描成像装置、OCT成像装置和彩色多普勒超声成像装置中的一种或多种。

[0017] 进一步作为本发明技术方案的改进,所述高清摄像装置包括第二摄像主机和可调

焦的第二高清摄像头;所述第二摄像主机安装在所述工作台车上;所述第二高清摄像头可拆卸的安装在所述摄像机械手的游离端;所述第二摄像主机与所述第二高清摄像头连接。

[0018] 进一步作为本发明技术方案的改进,所述第二高清摄像头的分辨率为 1920×1080 分辨率,至少1300万像素,帧速率不低于30fps,放大倍数不少于22倍。

[0019] 进一步作为本发明技术方案的改进,所述3D成像装置包括3D摄像头和3D主机;所述3D摄像头包括第一独立摄像头和第二独立摄像头,所述第一独立摄像头和第二独立摄像头安装在所述摄像机械手的游离端,所述第一独立摄像头和第二独立摄像头分别与所述3D主机连接;所述第一独立摄像头和第二独立摄像头用于对同一目标同时分别成像;所述3D主机安装在所述工作台车上,所述3D主机用于将第一独立摄像头和第二独立摄像头的成像进行3D处理并将处理后的3D图像输出到所述显示屏。

[0020] 进一步作为本发明技术方案的改进,所述红外热成像装置包括红外摄像头和红外热成像主机;所述红外摄像头安装在所述摄像机械手的游离端;所述红外摄像头的探测温度精度为 0.5°C ,红外摄像头的热灵敏度 $\leq 0.05^{\circ}\text{C}$;所述红外热成像主机安装在所述工作台车上,所述红外热成像主机用于对所述红外摄像头拍摄的画面进行图像处理并形成热像图输出到所述显示屏。

[0021] 进一步作为本发明技术方案的改进,所述激光共聚焦扫描成像装置包括扫描聚焦镜头、激光光源主机和第一计算机;所述扫描聚焦镜头安装在所述摄像机械手的游离端,所述扫描聚焦镜头内设有依次连接的检测器、第一扫描装置、共聚焦装置和光学装置;所述激光光源主机安装在所述工作台车上并连接所述第一扫描装置;所述第一计算机连接所述检测器,所述第一计算机用于采集、处理及转换所述检测器的数据,并将所述数据以图像的形式输出到所述显示屏。

[0022] 进一步作为本发明技术方案的改进,所述第一扫描装置的扫描线速度至少为2500线/秒,分辨率不少于 256×256 ,帧率 ≥ 4 帧/秒;所述共聚焦装置的针孔的调节范围 $12\text{--}256\mu\text{m}$ 以上;所述激光光源主机的光谱范围的调节范围为 $400\text{--}750\text{nm}$ 以上,调节精度 $\leq 2.5\text{nm}$ 。

[0023] 进一步作为本发明技术方案的改进,所述OCT成像装置包括OCT扫描镜头、OCT主机和第二计算机;所述OCT扫描镜头可摆动地安装在所述摄像机械手的游离端,所述OCT扫描镜头与被测目标距离可调,所述OCT扫描镜头包括第三高清摄像头和第二扫描装置;所述OCT主机安装在所述工作台车上与所述OCT扫描镜头连接,所述OCT主机包括二极管光源、分光计、驱动电子装置和控制器;所述第二计算机安装在所述工作台车上并分别与所述OCT扫描镜头、OCT主机连接,所述第二计算机用于控制所述OCT扫描镜头,采集和处理所述OCT扫描镜头和OCT主机的数据并形成OCT图像输出到所述显示屏。

[0024] 进一步作为本发明技术方案的改进,所述第二扫描装置的扫描速率为 $5500\sim 36000$ 线/秒,实时成像速率不少于20帧/秒,扫描范围不大于 $12\text{mm} \times 12\text{mm} \times 3.4\text{mm}$ 。

[0025] 进一步作为本发明技术方案的改进,所述彩色多普勒超声成像装置包括超声探头、超声成像主机和操作面板;所述超声探头安装在所述摄像机械手的游离端;所述超声成像主机和操作面板安装在所述工作台车上并分别与所述超声探头连接;所述超声成像主机用于存储和查看所述超声探头采集的图像;所述操作面板用于控制所述超声探头的摆动。

[0026] 进一步作为本发明技术方案的改进,所述工作台车包括台车底座、固定在台车底座上的支架、机械立柱、若干显像机械手和若干层承载隔板;所述机械立柱固定在所述工作

台车上且机械立柱的上端与所述摄像机械手连接；所述显像机械手的一端与所述机械立柱的上端固定连接，所述承载隔板活动连接所述支架，所述承载隔板相对所述支架高度可调节；所述台车底座的底部设有若干个万向脚轮。

[0027] 进一步作为本发明技术方案的改进，所述显像机械手至少具有5个自由度，且显像机械手的长度可调。

[0028] 进一步作为本发明技术方案的改进，所述摄像机械手至少具有5个自由度；所述摄像机械手的游离端设有一装夹头，所述术野成像设备与所述装夹头连接。与现有技术相比，本发明的有益效果为：

[0029] 本发明将腹腔镜装置和外视镜装置整合到一起，共同安装在机器人上，能够同时满足微创手术、开腹式手术或微创中转开腹式手术的手术需求；在外视镜装置的帮助下，能够帮助主刀医生对病变做出准确的判断，进而针对性地调整手术方案，缩短手术时间，有利于降低手术风险，减轻病人的痛苦和减轻医生的压力。

附图说明

[0030] 下面结合附图和具体实施方式对本发明的技术作进一步地详细说明：

[0031] 图1是本发明实施例一的整体结构示意图；

[0032] 图2是本发明的机器人的结构示意图；

[0033] 图3是本发明的显像机械手与显示屏连接的示意图；

[0034] 图4是本发明的机器人的背面的示意图；

[0035] 图5是本发明腹腔镜的示意图；

[0036] 图6是本发明腹腔镜的工作端的放大视图；

[0037] 图7是本发明实施例一的第一高清摄像头安装在机械立柱上的示意图；

[0038] 图8是本发明实施例二的整体结构示意图；

[0039] 图9是图8中第二高清摄像头的示意图；

[0040] 图10是本发明实施例三的整体结构示意图；

[0041] 图11中图10中3D摄像头的示意图；

[0042] 图12是本发明实施例四的整体结构示意图；

[0043] 图13是图12中红外摄像头的示意图；

[0044] 图14是本发明实施例五的整体结构示意图；

[0045] 图15是图14中扫描聚焦镜头的示意图；

[0046] 图16是本发明实施例六的整体结构示意图；

[0047] 图17是图16中OCT扫描镜头的示意图；

[0048] 图18是本发明实施例七的整体结构示意图

[0049] 图19是图18中超声探头的示意图。

具体实施方式

[0050] 以下将结合实施例和附图对本发明的构思、具体结构及产生的技术效果进行清楚、完整的描述，以充分地理解本发明的目的、方案和效果。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。附图中各处使用的相同的附图标

记指示相同或相似的部分。

[0051] 需要说明的是,如无特殊说明,当某一特征被称为“固定”、“连接”在另一个特征,它可以直接固定、连接在另一个特征上,也可以间接地固定、连接在另一个特征上。此外,本发明中所使用的上、下、左、右等描述仅仅是相对于附图中本发明各组成部分的相互位置关系来说的。

[0052] 实施例一:

[0053] 一体化外视镜腹腔镜系统,如图1至图7,包括腹腔镜装置1、外视镜装置2和机器人3。

[0054] 其中,如图1至图4,机器人3包括工作台车31、机械立柱32、摄像机械手33、若干显像机械手34和若干显示屏35;机械立柱32固定在工作台车31上;显像机械手34的一端与机械立柱32的上端固定连接,另一端与显示屏35活动连接;摄像机械手33的一端与机械立柱32的上端活动连接,另一端为游离端;所述若干显示屏35分别连接所述腹腔镜装置1和外视镜装置2。

[0055] 工作台车31包括台车底座311、固定在台车底座311上的支架312和若干层承载隔板313;承载隔板313左右两侧活动连接支架312,承载隔板313相对支架312高度可调节,方便根据承载的物品具体的情况来调节承载隔板313之间的高度,以适应承载的物品;台车底座311的底部设有若干个万向脚轮3111,具体为4个万向自锁轮,方便调整整个一体化外视镜腹腔镜系统的位置,以适应手术需求。

[0056] 所述显像机械手34至少具有5个自由度,且显像机械手34的长度可调,可通过人工手动或电机驱动或智能控制驱动(如语音控制等)方式来调整显像机械手34的动作。

[0057] 在本实施例中,如图2和图3,显像机械手34包括显像大臂341、与显像大臂341一端转动连接的显像小臂342;显像大臂341远离显像小臂342的一端与机械立柱32固定连接;显像小臂342的长度可调,显像小臂342远离显像大臂341的一端与显示屏35转动连接,方便带动显示器以合适角度方向显示,方便主刀医生查看。

[0058] 具体地,显像小臂342具有三节,分别是小臂一节3421、小臂二节3422和小臂三节3423,小臂一节3421、小臂二节3422和小臂三节3423依次转动连接,小臂一节3421的外端与显像大臂341转动连接,小臂三节3423的外端的显示屏35转动连接。

[0059] 所述摄像机械手33至少具有5个自由度;所述摄像机械手33的游离端设有一装夹头331,所述术野成像设备与所述装夹头331连接,可通过人工手动或电机驱动或智能控制驱动(如语音控制等)方式来调整摄像机械手33的动作。在本实施例中,如图2,摄像机械手33包括摄像大臂332、摄像小臂333和装夹头331;摄像大臂332的一端与机械立柱32活动连接,另一端与摄像小臂333的一端转动连接;摄像小臂333的另一端与装夹头331相铰接,术野成像设备与装夹头331连接,方便调整。装夹头331上设有多个安装孔,用于与不同的术野成像设备连接。

[0060] 需要说明的是摄像机械手33和显像机械手34都是医疗设备中常用的机械手,上面仅是各选取一种来进行讲述,但实际使用中不限于此。

[0061] 其中,如图1、5和6,腹腔镜装置1包括第一摄像主机11、冷光源主机12和腹腔镜13;第一摄像主机11和冷光源主机12安装在工作台车31的承载隔板313上;腹腔镜13与第一摄像主机11、冷光源主机12连接。腹腔镜装置1是进行腹部微创手术的必要工具,冷光源主机

12发出冷光经腹腔镜13射出,在病人的腹腔内进行照明,同时腹腔镜13将拍摄到的画面反馈到第一摄像主机11,经第一摄像主机11处理后在显示屏35上显示出来,主刀医生根据显示的图像画面操作器械进行手术。

[0062] 具体的,如图5和图6,腹腔镜13为硬质管腹腔镜,其上设有工作端131、冷光源接头端132、摄像控制端133,工作端131长度为100mm~350mm,直径 ≤ 15.0 mm,工作端131的端部边缘钝化处理;冷光源接头端132通过导光光纤连接冷光源主机12,为腹腔镜13提供冷光源照明。工作端131上的端面上设有摄像头1311和冷光出口1312,摄像头1311至少具有2倍光学变焦功能,有效分辨率1280 $\times$ 720或1920 $\times$ 1080,可采用光学镜头或电子光学镜头;摄像控制端133上设有按钮和调焦环,可进行多种功能设定和变焦。

[0063] 本实施例中选用光学镜头。冷光源发出的冷光经冷光出口1312射入到腹腔中,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,经数据线传输到第一摄像主机11进行处理和存贮,并直接在显示器或通过图像调节器后在显示器上显示,通过摄像控制端133的按钮和调焦环来调整图像的大小和清晰度。

[0064] 其中,外视镜装置2包括场景摄像设备21和/或术野成像设备;场景摄像设备21可转动的安装在机械立柱32上;术野成像设备可拆卸地连接摄像机械手33的游离端。其中,术野成像设备包括高清摄像装置22、3D成像装置23、红外热成像装置24、激光共聚焦扫描成像装置25、OCT成像装置26和彩色多普勒超声成像装置28中的一种。

[0065] 需要说明的是,在本实施例中,外视镜装置2选用场景摄像设备21。

[0066] 具体地,如图1和图7,场景摄像设备21包括图像处理主机211和至少一个第一高清摄像头212;图像处理主机211安装在工作台车31的承载隔板313上;第一高清摄像头212安装在机械立柱32上;图像处理主机211与第一高清摄像头212连接。

[0067] 本实施例中,第一高清摄像头212设有4个,第一高清摄像头212的视场角 $\geq 90^\circ$,为全景摄像头,用于对医疗场景拍摄记录,拍摄的画面经图像处理主机211处理后显示在显示屏35上,有利于主刀医生整体把握手术室内的具体情况,方便主刀医生调控指挥。

[0068] 另一方面,当进行微创手术时,在取的患者同意的情况下,场景摄像设备21和腹腔镜装置1配合,能够同时记录主刀医生(尤其是顶尖的手术医生)在腹内的手术动作和在腹外对器械的操作手法,使腹内的手术动作和腹外对器械的操作动作一一对应,可用于手术教学,让学生学习高水平医生的操作手法,有利于提高学生的操作技术。

[0069] 实施例二:

[0070] 一体化外视镜腹腔镜系统,包括腹腔镜装置1、外视镜装置2和机器人3。其中,外视镜装置2包括场景摄像设备21或术野成像设备。本实施例中的腹腔镜装置1、机器人3和实施例一基本相同,在此不再赘述。

[0071] 本实施例中的外视镜装置2采用术野成像设备,具体地,术野成像设备采用高清摄像装置22。

[0072] 其中,如图8和图9,高清摄像装置22包括第二摄像主机221和可调焦的第二高清摄像头222;第二摄像主机221安装在工作台车31的承载隔板313上;第二高清摄像头222可拆卸的安装在摄像机械手33的游离端的装夹头331上;第二摄像主机221与第二高清摄像头222连接;还包括与第二高清摄像头222毗邻的LED照明灯223。当进行开腹式手术时,第二高清摄像头222能够实时拍摄术野并经第二摄像主机221处理收投影到显示屏35上,这样,主

刀医生只需要平视看着显示屏35进行手术操作,而不需要低头紧盯这腹部的术野,有利于医生的颈椎健康。

[0073] 具体地,第二高清摄像头222的分辨率为1920×1080分辨率,至少1300万像素,帧速率不低于30fps,放大倍数不少于22倍,由于第二高清摄像头222拍摄的清晰的画面,并且可以放大至少22倍,相对于常规的肉眼看术野,能够看的更加清楚,有利于主动医生做出更加精准的判断,特别有利于微小的病变的手术治疗。

[0074] 基于上述的这些结构,本实施例的一体化外视镜腹腔镜系统满足微创手术、开腹式手术或微创中转开腹式手术的基本需求,适用于这三类腹部手术;并且相对于传统的开腹式手术,主刀医生能够通过高清摄像装置22将术野看得更清晰,有利于手术操作;同时场景摄像设备21的设置有利于主刀医生把握整个手术室的情况,有利于指挥手术;场景摄像设备21还能够记录腹部微创手术时主刀医生的在腹外对器械的操作手法,与腹内的操作一一对应,有利于教学。

[0075] 实施例三:

[0076] 一体化外视镜腹腔镜系统,包括腹腔镜装置1、外视镜装置2和机器人3。其中,外视镜装置2包括场景摄像设备21或术野成像设备。本实施例中的腹腔镜装置1、机器人3和实施例一基本相同,在此不再赘述。

[0077] 本实施例中的外视镜装置2采用术野成像设备,具体地,术野成像设备采用3D成像装置23,如图10和图11,3D成像装置23包括3D摄像头231和3D主机232。

[0078] 3D摄像头231包括第一独立摄像头2311和第二独立摄像头2312,第一独立摄像头2311和第二独立摄像头2312固定在一起并安装在摄像机械手33的游离端的装夹头331。第一独立摄像头2311和第二独立摄像头2312分别与3D主机232连接;第一独立摄像头2311和第二独立摄像头2312用于对同一目标同时分别成像;3D主机232安装在工作台车31的承载隔板313上,3D主机232用于将第一独立摄像头2311和第二独立摄像头2312的成像进行3D处理并将处理后的3D图像输出到显示屏35。

[0079] 通过以上的结构,使用两个独立的摄像头来模拟人的两个眼睛,来对同一个物体单独拍摄,拍摄后经3D主机232进行3D处理形成3D图像显示在显示屏35上。3D主机232能够输出3种模式的3D图像,分别为需佩戴3D眼镜才能看到的三维立体图像,或者不需要佩戴3D眼镜便可观看到三维图像的裸眼3D图像,或者以三维立体模型形式显示在显示器上。

[0080] 3D技术3D提供的并非是平面图像,而是通过3D成像装置23,在进行开腹式手术或微创中转开腹式手术的开腹阶段,能够将术野显示到显示屏35上,主动医生不再需要低头查看,有利于医生的颈椎健康;而且3D成像装置23在显示屏35上显示的图像是3D图像,可提供传统成像技术无法实现的全新的细腻度和清晰度,其具备更佳深度、外形和形状的治疗程序的录制和可视化方式,更具真实感,有利于医生诊断更靠谱;医生还能够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。

[0081] 实施例四:

[0082] 一体化外视镜腹腔镜系统,包括腹腔镜装置1、外视镜装置2和机器人3。其中,外视镜装置2包括场景摄像设备21或术野成像设备。本实施例中的腹腔镜装置1、机器人3和实施例一基本相同,在此不再赘述。

[0083] 本实施例中的外视镜装置2采用术野成像设备,具体地,术野成像设备采用红外热成像装置24,如图12和图13。

[0084] 其中,红外热成像装置24包括红外摄像头241和红外热成像主机242;红外摄像头241安装在摄像机械手33的游离端的装夹头331上;红外摄像头241的探测温度精度为0.5℃,红外摄像头241的热灵敏度 $\leq 0.05^{\circ}\text{C}$;红外热成像主机242安装在工作台车31的承载隔板313上,红外热成像主机242用于对红外摄像头241拍摄的画面进行图像处理并形成热像图输出到显示屏35。

[0085] 通过红外摄像头241探测到人体辐射的红外线经滤波聚集,调制及光电感应转换,变为电信号,并经A/D转换为数字信号,再由红外热成像主机242进行图像处理,形成热像图在显示器显示。

[0086] 不同的病变组织其血流量是不同的,因此它们的温度会存在细微的差异,例如有炎症的病变区血流量较快,温度比正常组织的温度稍高,但其外观上肉眼难以区分,而红外热成像装置24却可以将这类病变组织轻松的区分开来,有利于医生在手术时明确病变组织,提高精度和手术速度,缩短手术时间,减轻病人的痛苦。

[0087] 实施例五:

[0088] 一体化外视镜腹腔镜系统,包括腹腔镜装置1、外视镜装置2和机器人3。其中,外视镜装置2包括场景摄像设备21或术野成像设备。本实施例中的腹腔镜装置1、机器人3和实施例一基本相同,在此不再赘述。

[0089] 本实施例中的外视镜装置2采用术野成像设备,具体地,术野成像设备采用激光共聚焦扫描成像装置25。

[0090] 其中,如图14和图15,激光共聚焦扫描成像装置25包括扫描聚焦镜头251、激光光源主机252和第一计算机253;扫描聚焦镜头251安装在摄像机械手33的游离端,扫描聚焦镜头251内设有依次连接的检测器、第一扫描装置、共聚焦装置和光学装置;激光光源主机252安装在工作台车31的承载隔板313上上并连接第一扫描装置;第一计算机253连接检测器,第一计算机253用于采集、处理及转换检测器的数据,并将数据以图像的形式输出到显示屏35。

[0091] 具体地,第一扫描装置的扫描线速度至少为2500线/秒,分辨率不少于 256×256 ,帧率 ≥ 4 帧/秒;共聚焦装置的针孔的调节范围12256 μm 以上;激光光源主机252的光谱范围的调节范围为400750nm以上,调节精度 $\leq 2.5\text{nm}$ 。

[0092] 其工作过程及特点:用激光光源主机252作为光源,激光光源主机252发射出激光,该激光由经导光束传到扫描聚焦镜头251上,利用第一计算机253控制,对目标进行平面扫描成像,所得数据经数据线传输到第一计算机253进行成像,利用第一计算机253对所观察的对象进行数字图像处理观察、分析、三维重建模拟和输出,最后在显示屏35上显示。

[0093] 激光共聚焦扫描成像装置25具有高分辨率、高灵敏度,可以对样品进行断层扫描和成像,进行无损伤观察和分析细胞的三维空间结构,不仅可观察固定的细胞、组织切片,还可以对活细胞的结构、分子、离子及生命活动进行实时动态观察和检测,为基础医学与临床医学的研究诊断提供了有效手段。

[0094] 常规的手术中没有激光共聚焦扫描成像装置25,当发现肿瘤后需要进行组织剥离并送至分析室进行病理分析,等待分析结果反馈后再进行下一步的动作,这样一来,等待时

间过长,延长了手术时间,医生压力较大,增加了病人的痛苦。而在本实施例中,在进行腹部手术时发现的肿瘤,可以通过激光共聚焦扫描成像装置25进行术中病理分析,以判断是良性肿瘤或恶性肿瘤,再做进一步的动作,减少了等待的时间,进而大大缩短了手术时间,降低病人的痛苦。

[0095] 实施例六:

[0096] 一体化外视镜腹腔镜系统,包括腹腔镜装置1、外视镜装置2和机器人3。其中,外视镜装置2包括场景摄像设备21或术野成像设备。本实施例中的腹腔镜装置1、机器人3和实施例一基本相同,在此不再赘述。

[0097] 本实施例中的外视镜装置2采用术野成像设备,具体地,术野成像设备采用OCT成像装置26。

[0098] 其中,如图16和图17,OCT成像装置26包括OCT扫描镜头261、OCT主机262和第二计算机263;OCT扫描镜头261可摆动地安装在摄像机械手33的游离端,OCT扫描镜头261与被测目标距离可调,OCT扫描镜头261包括第三高清摄像头和第二扫描装置;OCT主机262安装在工作台车31的承载隔板313上与OCT扫描镜头261连接,OCT主机262包括二极管光源、分光计、驱动电子装置和控制器;二极管光源选用超发光二极管;第二计算机263安装在工作台车31的承载隔板313上并分别与OCT扫描镜头261、OCT主机262连接,第二计算机263用于控制OCT扫描镜头261,采集和处理OCT扫描镜头261和OCT主机262的数据并形成OCT图像输出到显示屏35。

[0099] 具体地,第二扫描装置的扫描速率为5500~36000线/秒,实时成像速率不少于20帧/秒,扫描范围不大于12mm×12mm×3.4mm。

[0100] 第二计算机263处理采用高性能硬件和高端图像处理软件,具有数据采集、数据处理、扫描控制和OCT图像输出等功能。

[0101] 由OCT主机262中的超发光二极管发出的光经主机光学处理后,经导光束连接到OCT扫描镜头261上,OCT扫描镜头261对被测目标进行平面扫描,并将采集到的平面扫描图像数据传输给第二计算机263,经计算机处理,得到以伪彩形式显示的组织二维或三维结构断层图像。OCT扫描镜头261安装在摄像机械手33前端,能够在OCT数据采集期间提供实时影像,通过手动或第二计算机263控制调节与被测目标的距离,从而得到不同平面的扫描图像,所采集的数据传输到计算机,由计算机软件进行数据收集、数据处理、扫描控制和OCT图像显示输出。

[0102] OCT成像装置26同实施例五中的激光共聚焦扫描成像装置25一样能够做到病理分析,可在手术过程中对发现的病变组织进行病理,无需等待,大大缩短了手术时间,减轻病人的痛苦。

[0103] 实施例七:

[0104] 一体化外视镜腹腔镜系统,包括腹腔镜装置1、外视镜装置2和机器人3。其中,外视镜装置2包括场景摄像设备21或术野成像设备。本实施例中的腹腔镜装置1、机器人3和实施例一基本相同,在此不再赘述。

[0105] 本实施例中的外视镜装置2采用术野成像设备,具体地,术野成像设备采用彩色多普勒超声成像装置28。

[0106] 其中,如图18和图19,彩色多普勒超声成像装置28包括超声探头281、超声成像主

机282和操作面板283;超声探头281安装在摄像机械手33的游离端的装夹头331上;超声成像主机282和操作面板283安装在工作台车31的承载隔板313上并分别与超声探头281连接;超声成像主机282用于存储和查看超声探头281采集的图像;操作面板283用于控制超声探头281的摆动。

[0107] 超声成像主机282采用组合式模块化软件设计、全数字式大容量图像存贮管理,存贮图像连续回放或逐幅查看;操作面板283可多方向控制超声探头281的转位。

[0108] 超声探头281具有多种型号,可以根据具体的使用情况进行切换,其余的暂时不使用的超声探头281则挂在工作台车31的支架312上,支架312上对应设有若干个固定孔。

[0109] 基于上述的结构,下面讲述其工作原理:

[0110] 超声探头281发射超声波并接收反射回的延迟回声信号,超声探头281接收回来的回声信号经过滤波,对数放大等信号处理后,再变换成数字信号,在超声成像主机282中再进一步进行图像处理,形成二维黑白超声图像,并运用自相关技术获得的血管中血流信号经彩色编码后实时地叠加即形成彩色多普勒超声图像。

[0111] 通过彩色多普勒超声成像装置28对人体进行检测,可探测到血管血流影像,能直观地显示血流的流动方向、流动速度、流动范围、血流性质、有无返流、分流等,更容易识别动脉或静脉,分辨血管和其他组织,根据血流图像信息可诊断器官的病变状况,确定手术方案,在手术时根据实时可视化图像可避开主要血管、器官,减少创伤,提高准确性。

[0112] 本发明所述的一体化外视镜腹腔镜系统的其它内容参见现有技术,在此不再赘述。

[0113] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,故凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围内。

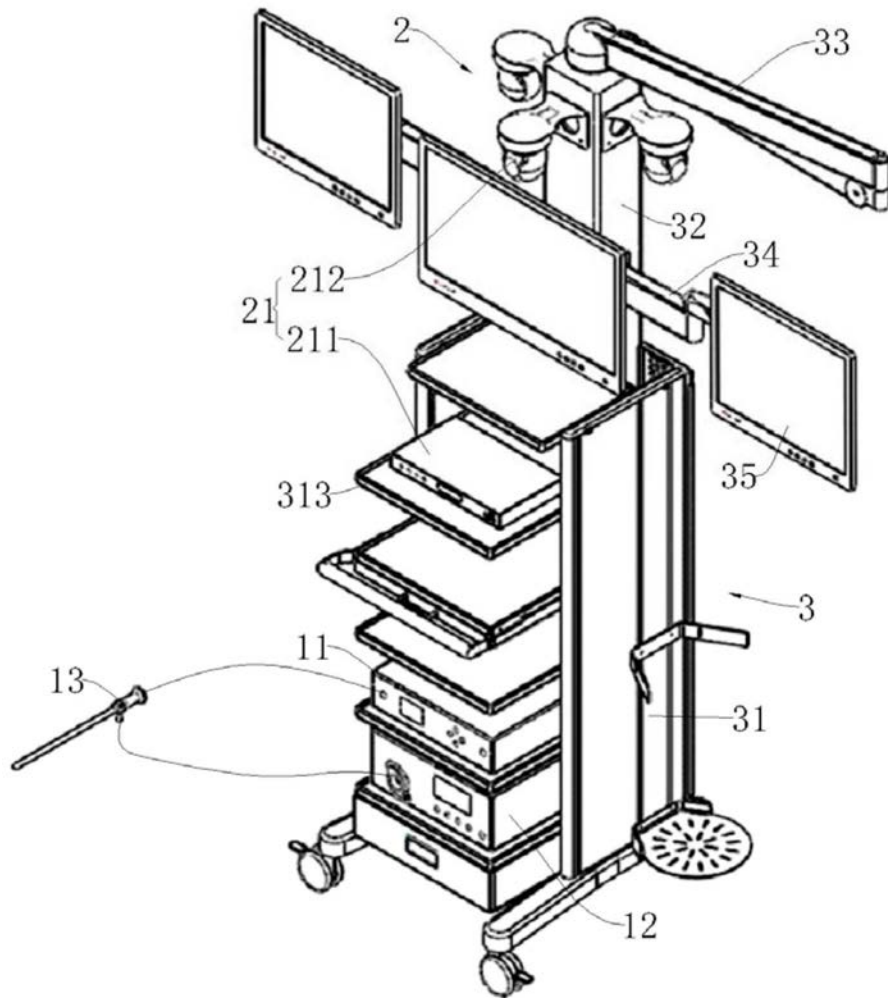


图1

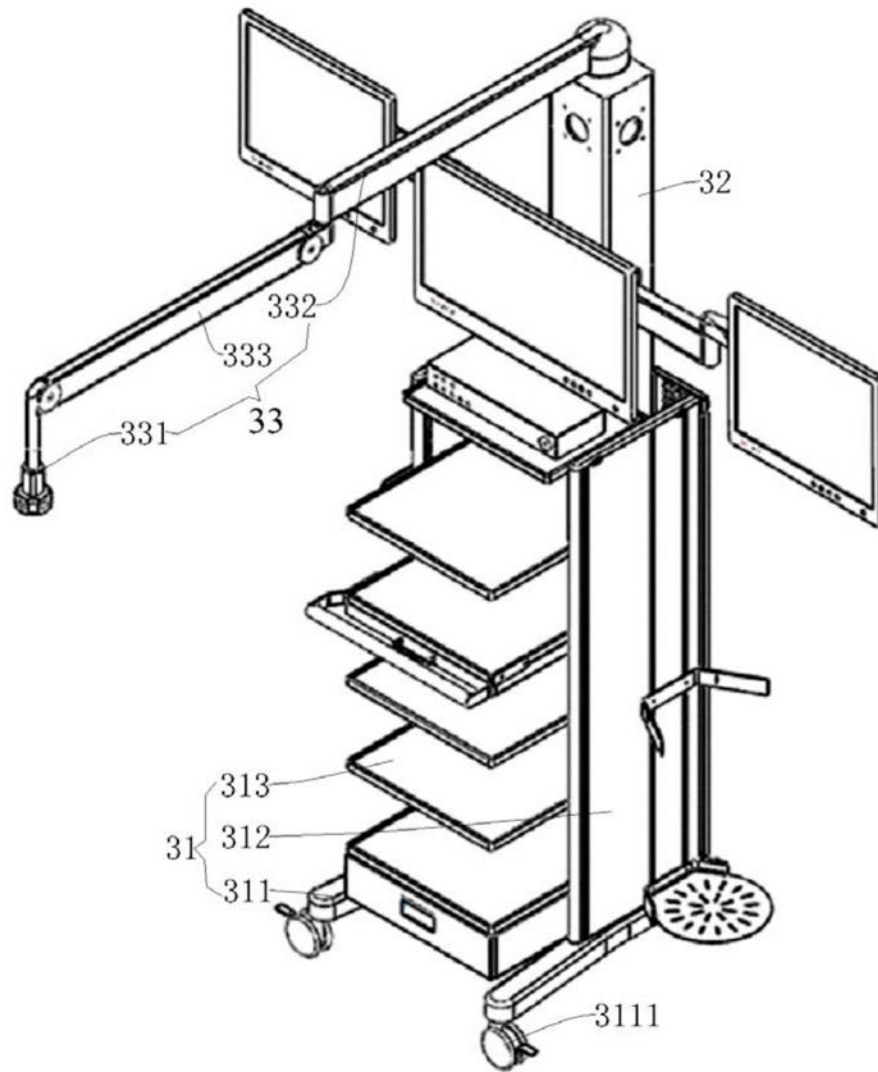


图2

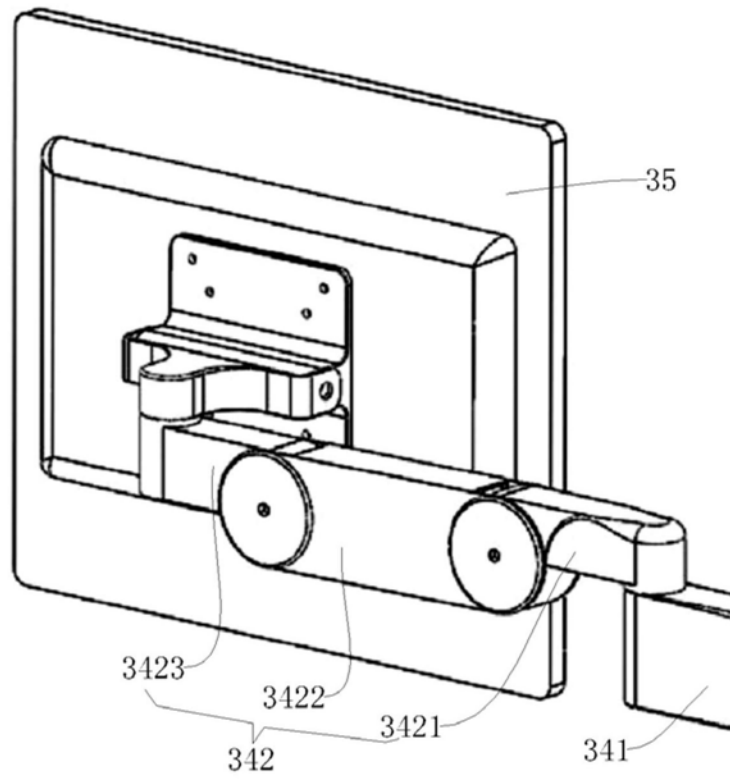


图3

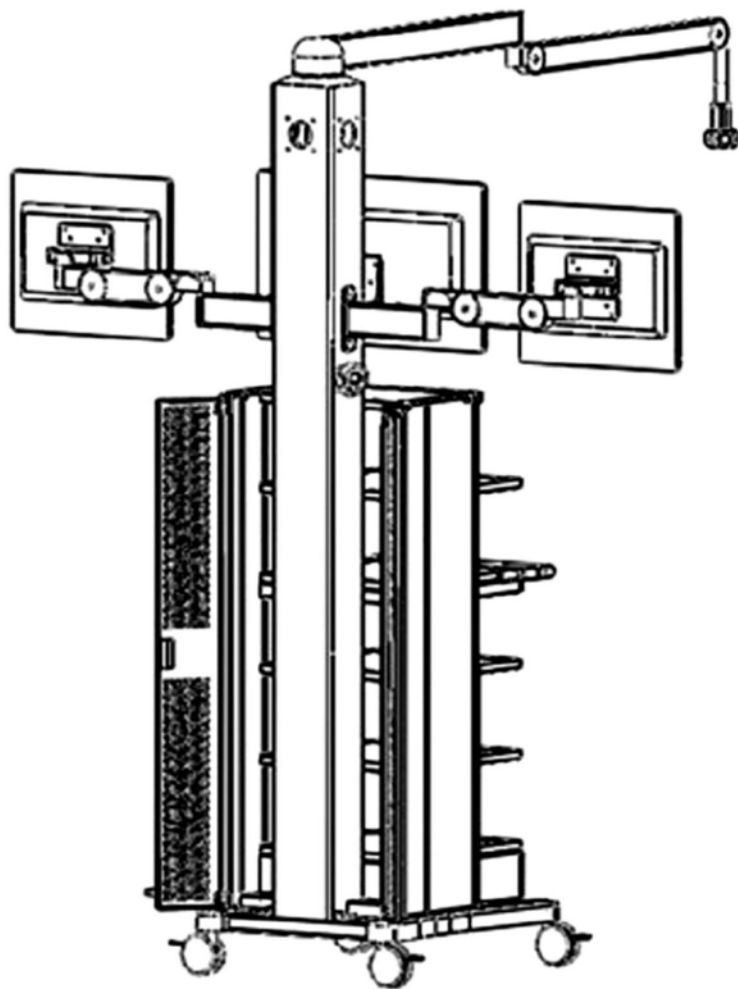


图4

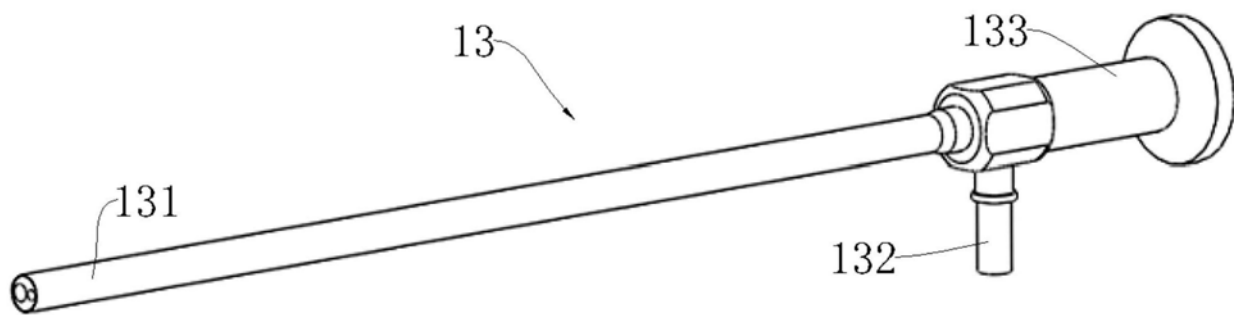


图5

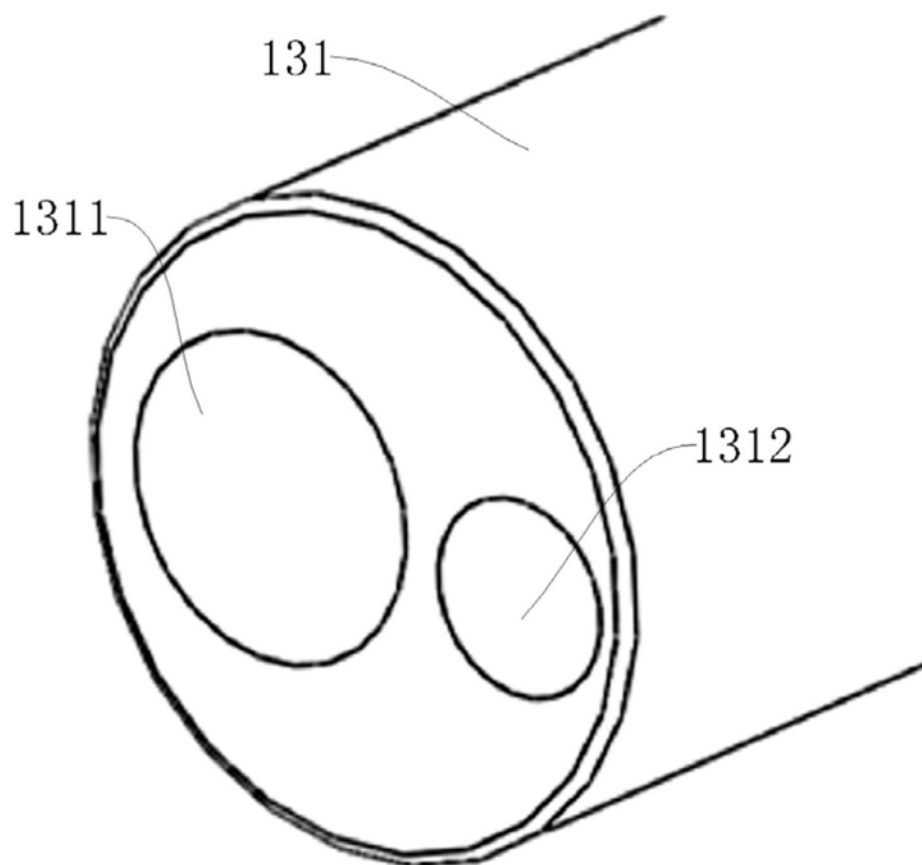


图6

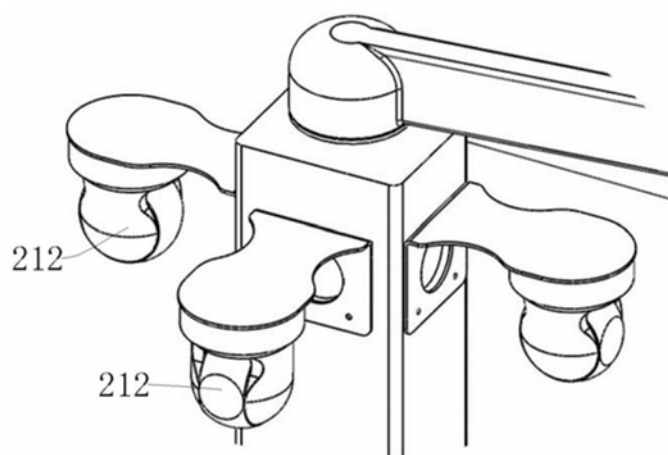


图7

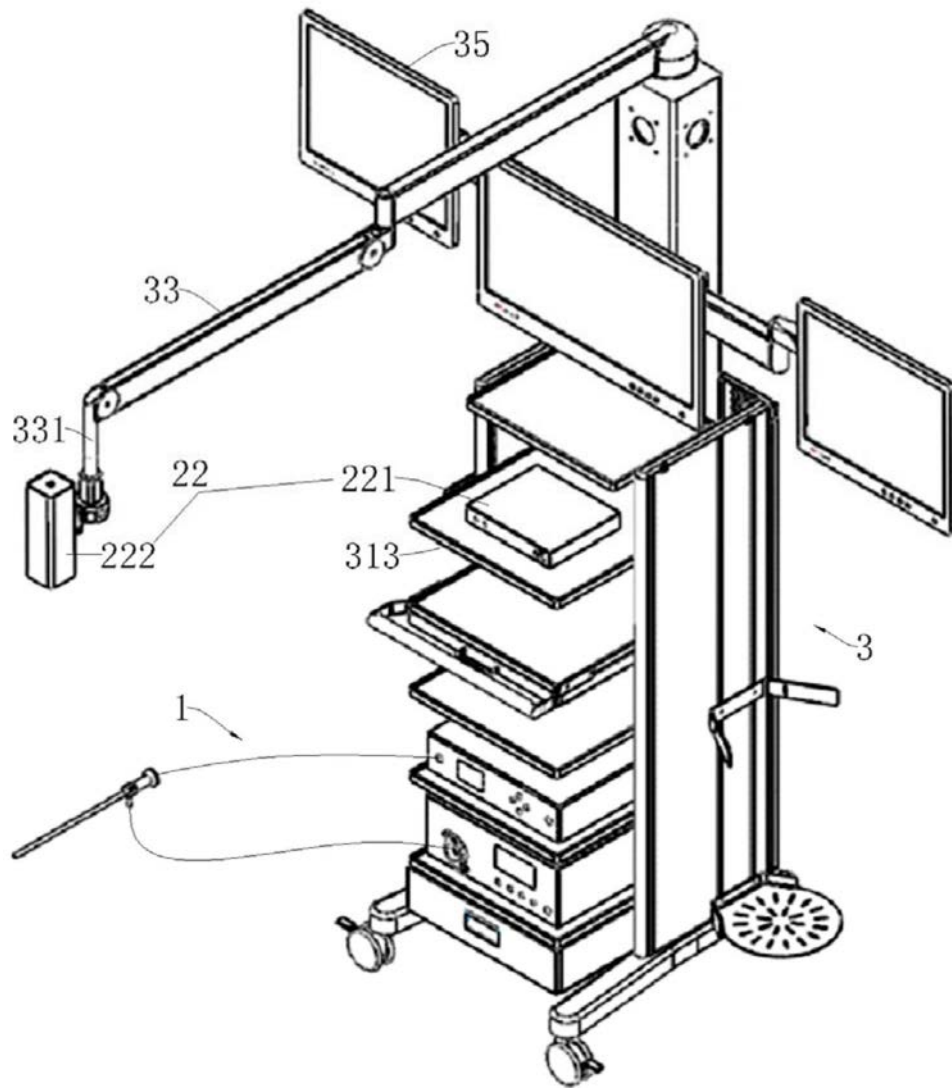


图8

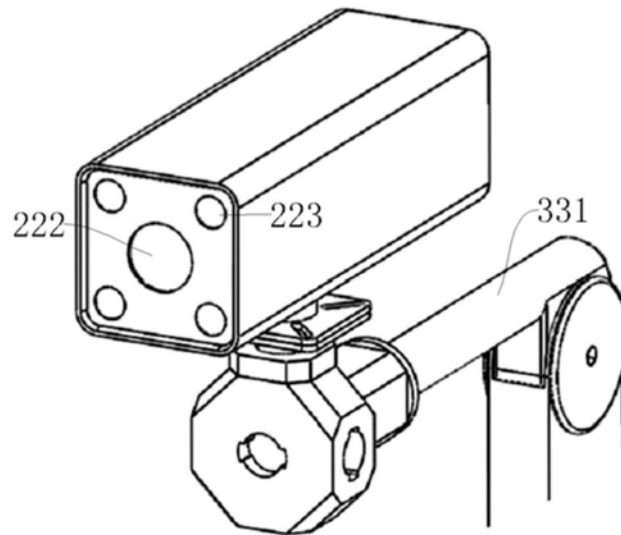


图9

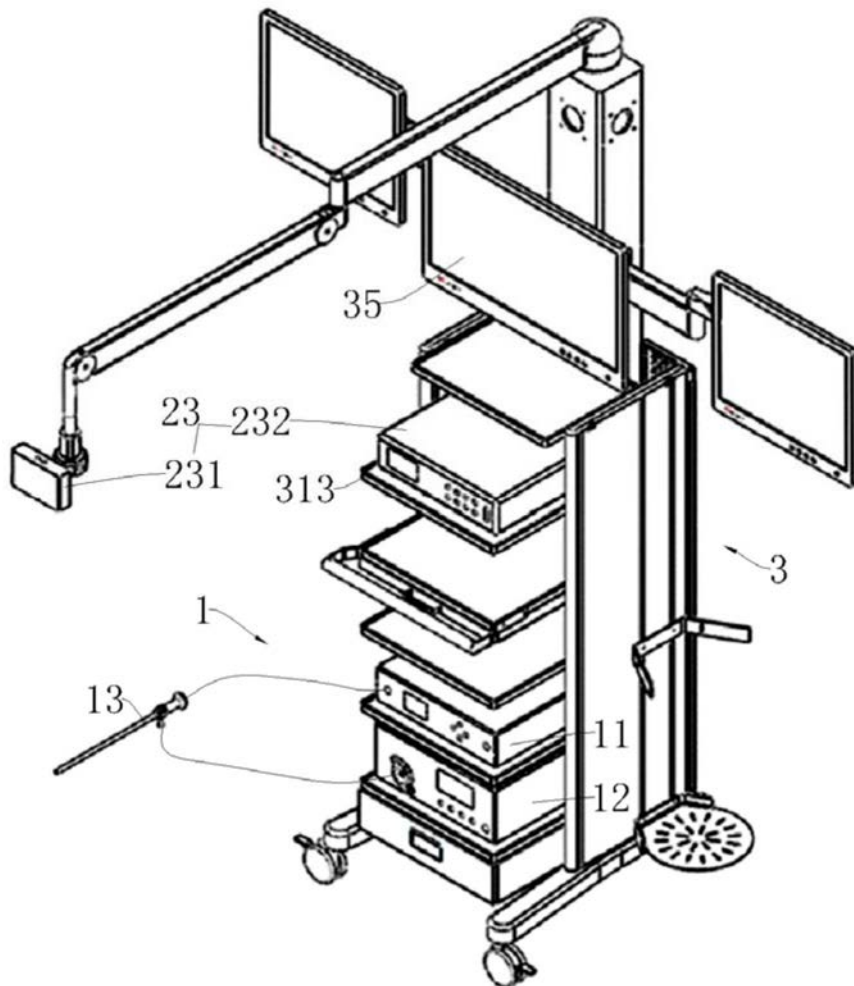


图10

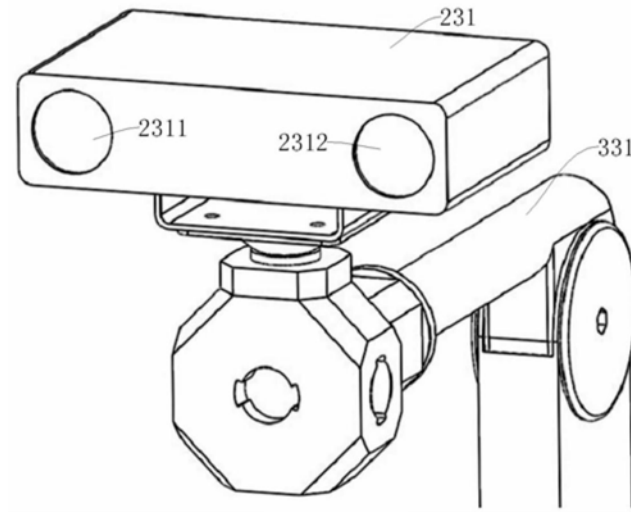


图11

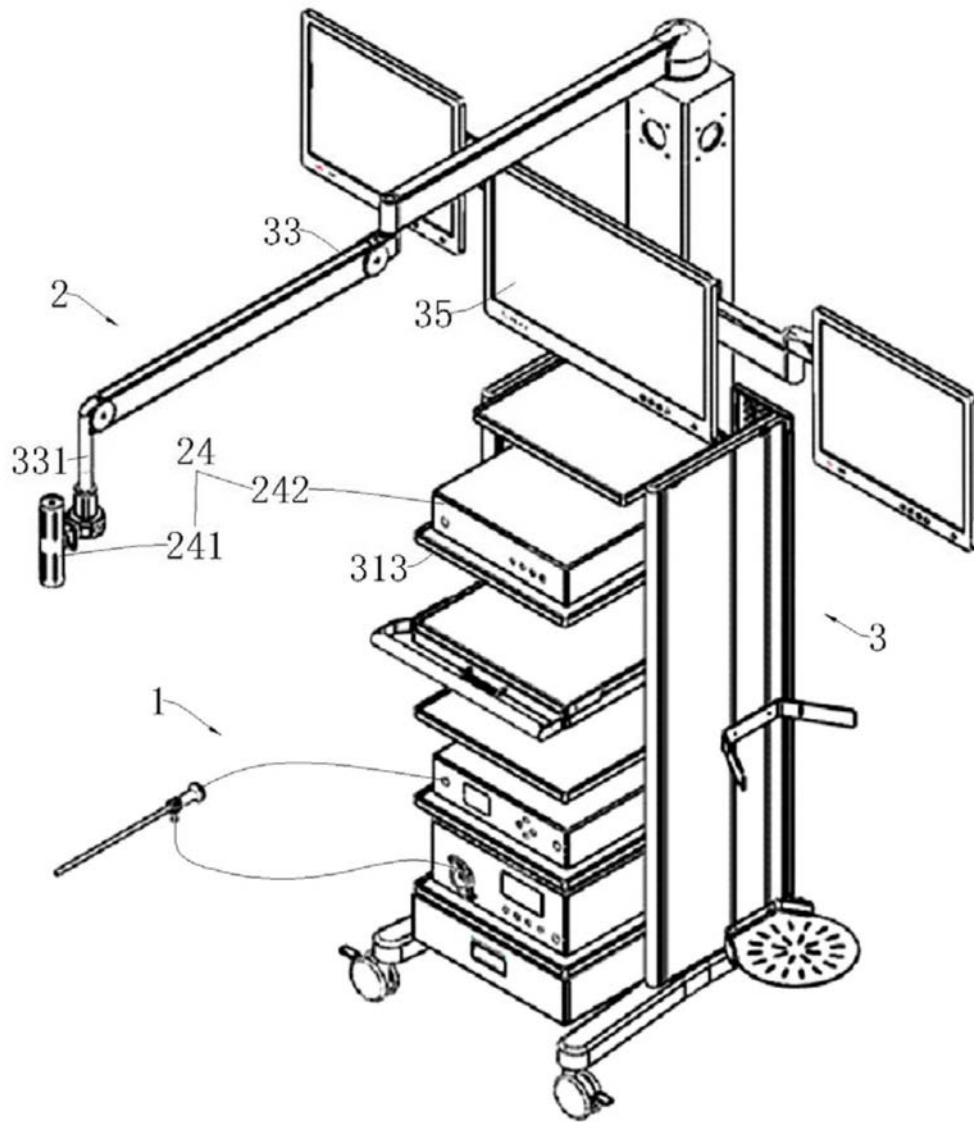


图12

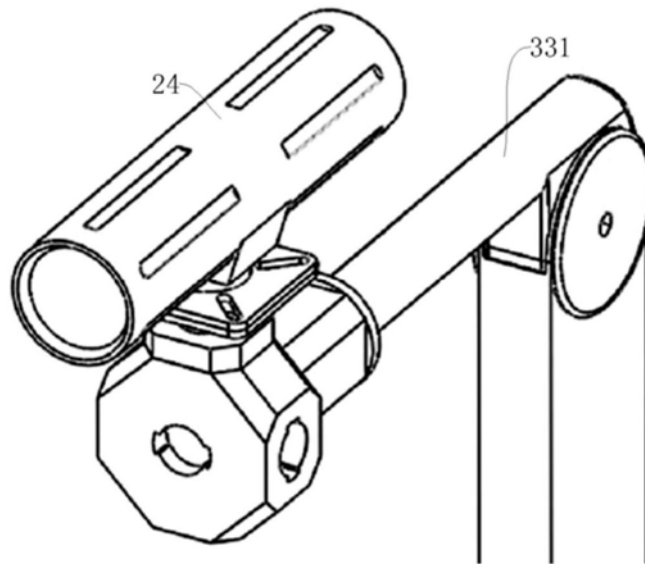


图13

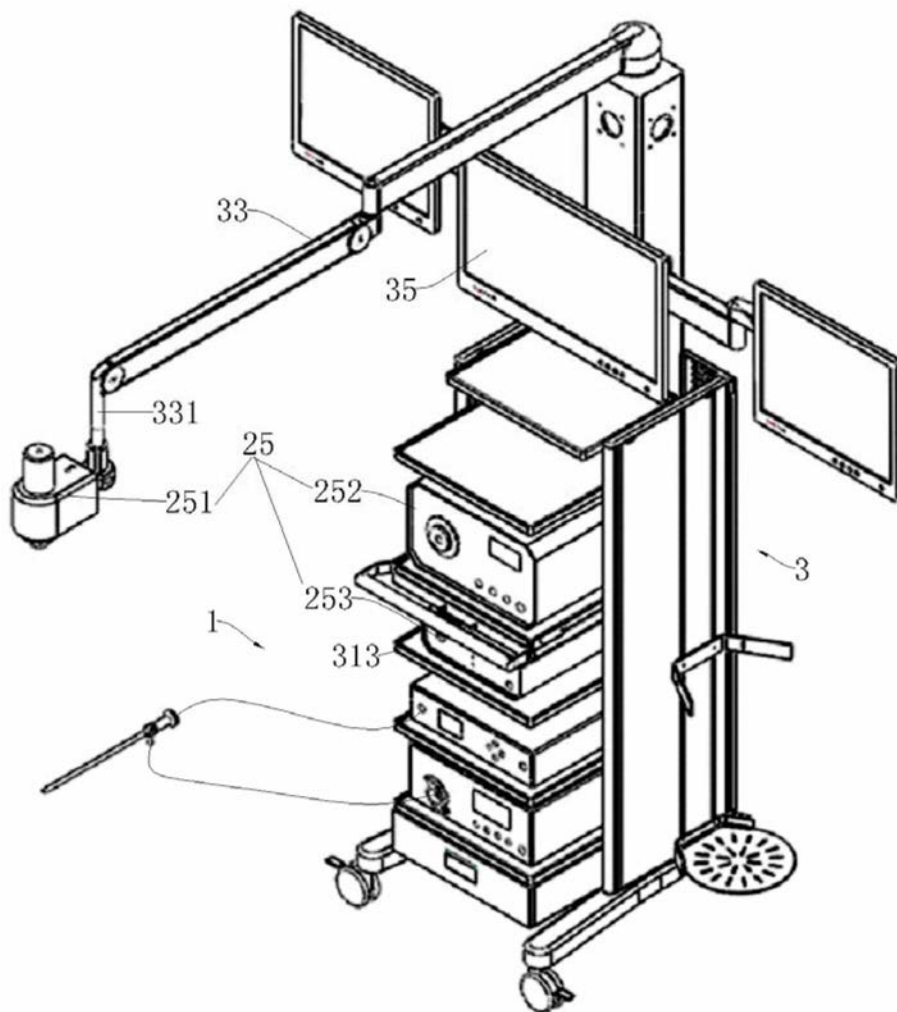


图14

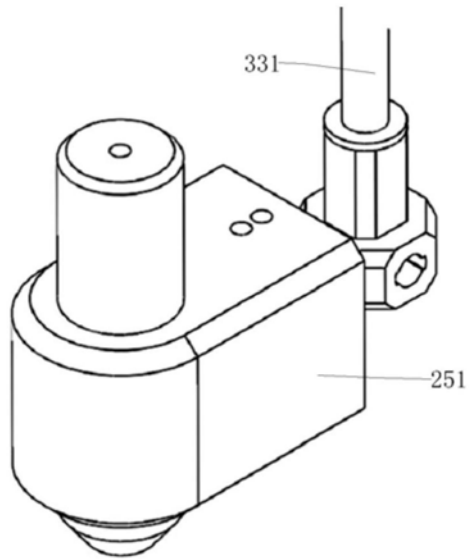


图15

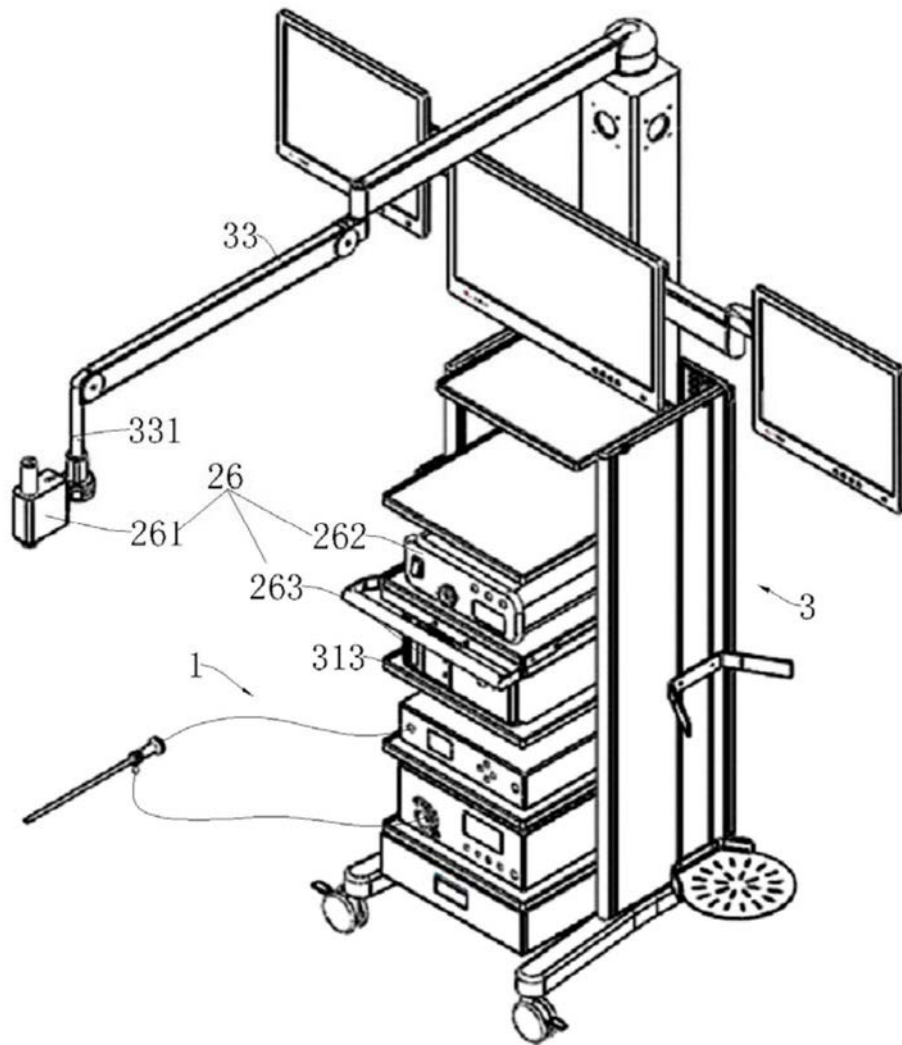


图16

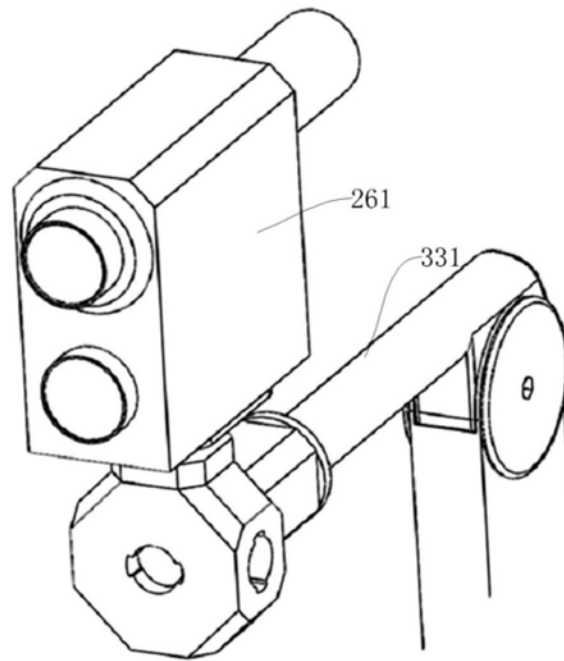


图17

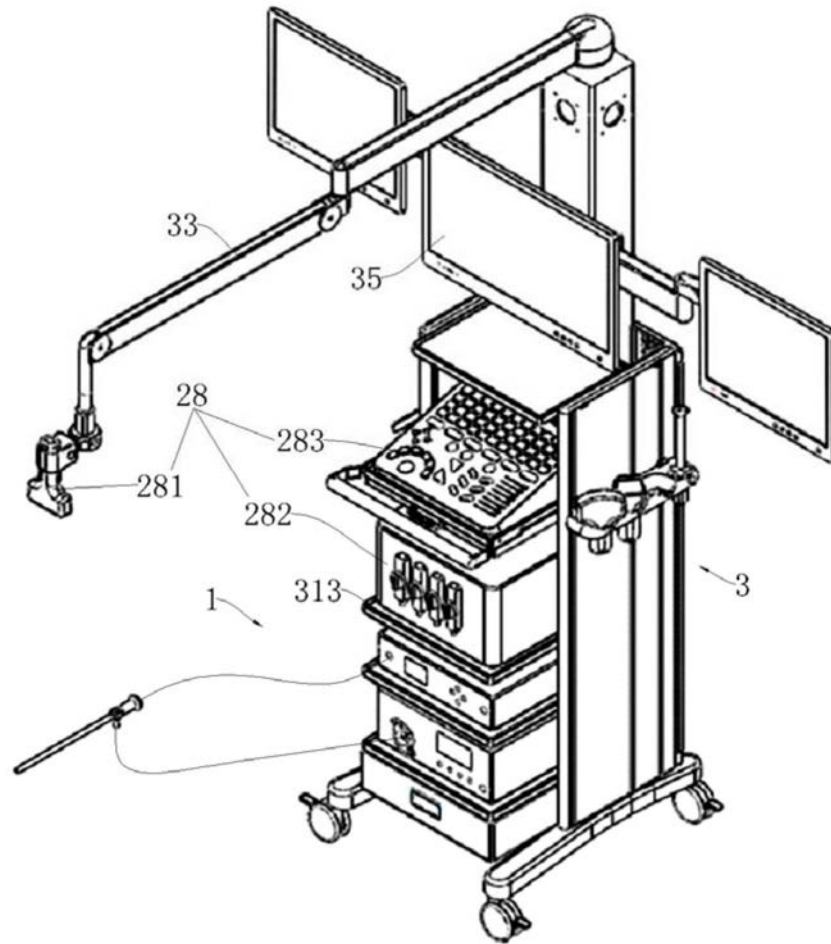


图18

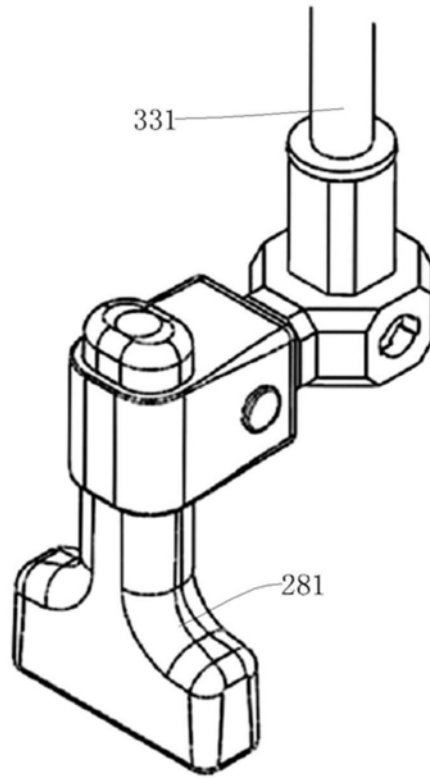


图19

专利名称(译)	一体化外视镜腹腔镜系统		
公开(公告)号	CN109893258A	公开(公告)日	2019-06-18
申请号	CN201910125498.7	申请日	2019-02-20
[标]发明人	乔铁 雷凌云 高端 乔景亮		
发明人	乔铁 雷凌云 高端 乔景亮		
IPC分类号	A61B90/30 A61B1/06 A61B1/05 A61B90/00		
代理人(译)	李小林		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一体化外视镜腹腔镜系统，包括腹腔镜装置、外视镜装置和机器人；机器人包括工作台车、摄像机械手和若干显示屏；摄像机械手的一端与工作台车活动连接，另一端为游离端；若干显示屏分别连接腹腔镜装置和外视镜装置；腹腔镜装置安装在工作台车上；外视镜装置包括场景摄像设备和/或术野成像设备；场景摄像设备可转动的安装在工作台车上；术野成像设备可拆卸地连接摄像机械手的游离端。本发明能够帮助主刀医生对病变做出准确的判断，有利于降低手术风险。

