



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220175076 U

(45) 授权公告日 2023. 12. 15

(21) 申请号 202223391748.8

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2022.12.08

(30) 优先权数据

17/941,884 2022.09.09 US

(73) 专利权人 美光视觉公司

地址 美国华盛顿州贝尔维尤市

(72) 发明人 欧阳小龙 欧阳詹姆士

欧阳戴安娜 王士平

(74) 专利代理机构 北京商专润文专利代理事务

所(普通合伙) 11317

专利代理师 吴勇明 赵春正

(51) Int. Cl.

A61B 1/05 (2006.01)

A61B 17/00 (2006.01)

A61B 34/30 (2016.01)

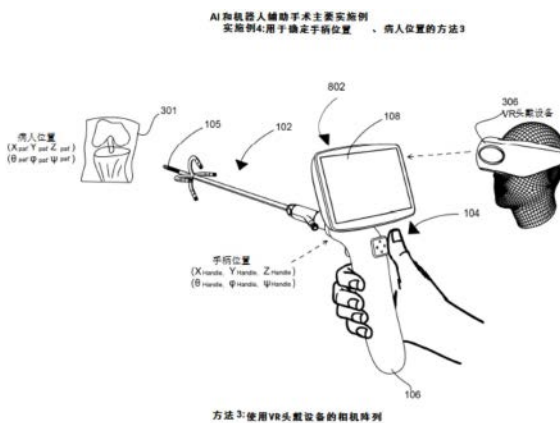
权利要求书1页 说明书11页 附图14页

(54) 实用新型名称

手持机器人辅助式内窥镜

(57) 摘要

本实用新型涉及一种手持机器人辅助式内窥镜,被配置为得出一次性使用部分的前端部分相对于与内窥镜可重复使用部分的手柄位置配合的相机位置的位置和/或方向,并显示物体的并列图像,如在医疗过程中用内窥镜和内窥镜的前端部分诊断或治疗病人的器官,并通过显示图像为系统用户提供指导,如对象的先前图像、与医疗程序有关的辅导图像的对象的标准化的图像。



1.手持机器人辅助式内窥镜,其特征在于,包括:

一个内窥镜,包括一个一次性使用部分,该部分包括一个在其前端带有摄像头的插管和一个可重复使用部分,该一次性使用部分可释放地连接到该内窥镜;

位于可重复使用部分的手动控制装置,该装置被配置为由用户抓住可重复使用部分进行操作,并控制一次性使用部分的至少一部分相对于可重复使用部分的旋转和平移,以及一次性使用部分的远端部分相对于其长轴的角度;

一个与相机耦合的显示器,被配置为显示用相机拍摄的物体的当前图像,同时显示额外图像,额外图像包括该物体的先前图像、类似物体的图像以及用于指导该物体的医疗程序的图像中的一个或多个;

对至少部分一次性使用部分相对于可重复使用部分的一个或多个动作的电动控制;以及

一个被配置为向所述显示器提供所述额外图像并选择性地驱动所述电动控制的处理器。

2.根据权利要求1所述的手持机器人辅助式内窥镜,包括第一跟踪装置,被配置为自动提供一次性使用部分相对于可重复使用部分的变化位置和变化方向中的至少一个估计值,以及处理器,被配置为在所述显示器上显示所述一次性使用部分相对于所述物体的当前图像时使用所述估计值。

3.根据权利要求2所述的手持机器人辅助式内窥镜,其特征在于:所述第一跟踪装置包括位于插管前端的射频发射器和位于可重复使用部分的射频接收器。

4.根据权利要求2所述的手持机器人辅助式内窥镜,其特征在于:所述第一跟踪装置包括使所述处理器至少部分地基于与驱动所述一次性使用部分相对于可重复使用部分的所述电动控制相关的信号得出所述估计值。

5.手持机器人辅助式内窥镜,其特征在于,包括:

一个内窥镜,包括一个一次性使用部分,该部分包括一个在其前端带有摄像头的插管和一个可重复使用部分,该一次性使用部分可释放地连接到该内窥镜;

位于可重复使用部分的手动控制装置,该装置被配置为由用户抓住可重复使用部分进行操作,并控制一次性使用部分的至少一部分相对于可重复使用部分的旋转和平移,以及一次性使用部分的前端部分相对于其长轴的角度;

一个与相机耦合的显示器,被配置为显示用相机拍摄的物体的当前图像,同时显示额外图像,额外图像包括该物体的先前图像、类似物体的图像以及用于指导该物体的医疗程序的图像中的一个或多个;

对至少部分一次性使用部分相对于可重复使用部分的一个或多个运动的电动控制;以及

一个处理器,被配置为向所述显示器提供所述额外图像并选择性地驱动所述电动控制。

## 手持机器人辅助式内窥镜

[0001] 相关申请

[0002] 本专利申请要求获得以下非临时申请的权益,并通过引用纳入这些申请:

[0003] 2021年10月18日提交的美国专利申请第63/256,634号;

[0004] 2021年11月22日提交的美国专利申请第63/282,108号;

[0005] 2021年11月26日提交的美国专利申请63/283,367号;

[0006] 2022年4月18日提交的美国专利申请第63/332,233号。

[0007] 本申请是以下每项专利申请以及它们直接或间接引用的申请的延续,并要求获得其申请提交日的权益,包括美国临时申请、美国非临时申请和非临时专利申请:

[0008] 2019年3月25日提交的美国非临时申请第16/363,209号;

[0009] 2021年6月29日提交的美国非专利申请第17/362,043号;

[0010] 2021年9月13日提交的美国非专利申请第17/473,587号;

[0011] 2022年5月16日提交的美国非专利申请第17/745,526号;

[0012] 2021年11月8日提交的美国非专利申请第17/521,397号;和

[0013] 2022年4月13日提交的美国非专利申请第17/720,143号。

[0014] 本专利申请还与下列各项国际、非临时和临时申请有关,并通过引用纳入其中:

[0015] 2017年9月25日提交的国际专利申请第PCT/US17/53171号;

[0016] 2014年4月22日发布的美国专利第8,702,594号;

[0017] 2019年3月25日提交的美国专利申请第16/363,209号;

[0018] 2019年6月7日提交的国际专利申请第PCT/US19/36060号;

[0019] 2020年12月7日提交美国专利申请第16/972,989号;

[0020] 2019年3月11日提交的美国临时申请第62/816,366号;

[0021] 2018年5月15日提交的美国临时申请第62/671,445号;

[0022] 2018年4月6日提交的美国临时申请第62/654,295号;

[0023] 2018年3月25日提交的美国临时申请第62/647,817号;

[0024] 2017年9月14日提交的美国临时申请第62/558,818号;

[0025] 2017年8月26日提交的美国临时申请第62/550,581号;

[0026] 2017年8月25日提交的美国临时申请第62/550,560号;

[0027] 2017年8月25日提交的美国临时申请第62/550,188号;

[0028] 2017年5月6日提交的美国临时申请第62/502,670号;

[0029] 2017年4月14日提交的美国临时申请第62/485,641号;

[0030] 2017年4月14日提交的美国临时申请第62/485,454号;

[0031] 2016年12月2日提交的美国临时申请第62/429,368号;

[0032] 2016年11月30日提交的美国临时申请第62/428,018号;

[0033] 2016年11月18日提交的美国临时申请第62/424,381号;

[0034] 2016年11月17日提交的美国临时申请第62/423,213号;

[0035] 2016年10月8日提交的美国临时申请第62/405,915号;

- [0036] 2016年9月26日提交的美国临时申请第62/399,712号;
- [0037] 2016年9月25日提交的美国临时申请第62/399,436号;
- [0038] 2016年9月25日提交的美国临时申请第62/399,429号;
- [0039] 2016年1月28日提交的美国临时申请第62/287,901号;
- [0040] 2016年1月17日提交的美国临时申请第62/279,784号;
- [0041] 2016年1月6日提交的美国临时申请第62/275,241号;
- [0042] 2016年1月5日提交的美国临时申请第62/275,222号;
- [0043] 2015年11月25日提交的美国临时申请第62/259,991号;
- [0044] 2015年11月13日提交的美国临时申请第62/254,718号;
- [0045] 2015年3月29日提交的美国临时申请第62/139,754号;
- [0046] 2015年2月24日提交的美国临时申请第62/120,316号;以及
- [0047] 2015年2月23日提交的美国临时申请第62/119,521号。

### 技术领域

[0048] 本实用新型主要涉及内窥镜器械和方法。一些实施例涉及内窥镜器械,包括可释放地连接到可重复使用部分的一次性使用部分。

### 背景技术

[0049] 长期以来,内窥镜一直被用来观察和治疗人体内部组织。对于常规的刚性内窥镜和柔性内窥镜,透镜或光纤系统相对昂贵,并且重复多次使用。因此,每次使用后都必须经过严格灭菌和消毒,这不仅需要训练有素的专门人员和专门的设备,并且会使经过多次使用的内窥镜磨损。近年来,一次性内窥镜得到了发展和改进,通常包括一个一次性使用部分,其中包括一个一次性插管,其前端有一个摄像头,可释放地连接到一个可重复使用的部分,其中包括图像处理电子装置和一个显示器。一次性或单次使用内窥镜降低了交叉污染和院感疾病的风险,并且具有成本效益。这种内窥镜在医疗程序中找到了应用,如对男性和女性的泌尿系统和女性的生殖系统以及其他内部器官和组织进行成像和治疗。美国专利第10,292,571号、第10,874,287号、第11,013,396号、第11,071,442号、第11,330,973号和11,350,816号中讨论了一次性内窥镜的例子。

[0050] 机器人和机器人辅助手术已经引起了业界和学界的广泛关注。它们往往是大尺寸的专门系统,需要专门的手术室,设置起来往往很麻烦,而且灵活性有限。

[0051] 本说明书涉及不同类型的系统——小尺寸、手持式和模块化,具有数字集成和人工智能,可实现机器人辅助手术,不需要专门的手术服,可在医生办公室使用,与没有机器人辅助的内窥镜系统相比,有显著的改进。本说明书针对的是内窥镜系统,该系统可以在启用或不启用一种或多种现有机器人辅助设施的情况下有效地使用。

[0052] 本专利说明书中描述或要求保护的主体不限于为解决任何特定缺点或仅在诸如上述环境中操作的具体实施例中所描述的。相反,提供以上背景仅是为了说明本文描述的一些实施例在示例性技术领域的可行性。

## 实用新型内容

[0053] 如最初提出的权利要求中所述,但在提出本专利申请时可对其进行修正,在一些实施例中,一种小型的机器人辅助内窥镜系统包括:内窥镜,包括一次性使用部分,该部分包括在其前端带有摄像头的插管,以及可重复使用部分,所述一次性使用部分可释放地连接到所述可重复部分以形成内窥镜;第一传感器装置,安装到可重复使用部分和一次性使用部分中的至少一个,并被配置为可得到一次性使用部分的选定部分相对于可重复使用部分的相对位置的测量值。其中,第一传感器装置被配置为以下列一种或多种方式操作,以跟踪一次性使用部分相对于可重复使用部分或另一坐标系的运动:利用飞行时间的激光标记;利用飞行时间的超声定位;用带有相机阵列的VR头戴设备对一次性使用部分和可重复使用部分中的至少一个进行成像;对一次性使用部分的选定部分进行射频跟踪;用步进电机驱动所述插管进行多自由度的选定运动,并通过步进电机操作参数跟踪所述运动;用安装在可重复使用部分上的前向摄像系统跟踪一次性使用部分的运动;前向摄像系统跟踪设置在一次性使用部分的反射标签;前向摄像系统跟踪设置在一次性使用部分上的LED;该系统还包括一个处理器,接收与所述跟踪有关的所述第一传感器设置的输出,并被配置为从中得出一次性使用部分相对于可重复使用部分或相对于另一个坐标系的选定部分的相机位置坐标;一个显示器,被配置为显示用所述内窥镜诊断或治疗物体的图像,并与所述一次性使用部分的前端部分的图像并列。

[0054] 在一些实施例中,该系统可以进一步包括以下一个或多个特征:(a)进一步包括第二传感器装置,该第二传感器装置被配置为测量手柄位置,该手柄位置指示可重复使用部分相对于选定坐标系的位置和方向中的至少一个;(b)第二传感器装置的至少一部分被设置在所述VR头戴设备中,并且被配置为测量相对于VR头戴设备的手柄位置;(c)第二传感器装置的至少一部分安装在选定的位置,该位置不随所述内窥镜和第二传感器装置的移动而改变,并被配置为测量相对于所述选定位置的手柄位置;(d)还包括与所述物体或类似物体上的医疗程序有关的指导图像来源,包括该物体的先前图像、与该物体有关的标准图像和/或与医疗程序有关的辅导信息。

[0055] 在一些实施例中,一种小型的、手持的、机器人辅助的内窥镜系统包括:内窥镜,包括一次性使用部分,该部分包括在其前端带有摄像头的插管,以及可重复使用部分,该一次性使用部分可释放地连接到该部分以形成内窥镜;位于可重复使用部分的手动控制装置,被配置为由抓握可重复使用部分的用户操作,并控制一次性使用部分的至少一部分相对于可重复使用部分的旋转和平移以及一次性使用部分的前端部分相对于其长轴的角度;一个与所述相机耦合的显示器,被配置为显示用相机拍摄的物体的当前图像,同时显示包括该物体的先前图像、类似物体的图像和用于指导该物体上的医疗程序的图像中的一个或多个;对至少部分一次性使用部分相对于可重复使用部分的一个或多个运动进行电动控制;一个被配置为向所述显示器提供所述额外图像并可选性地驱动所述电动控制的处理器。

[0056] 前面一段所述的系统可以进一步包括以下一个或多个特征。(a)包括第一跟踪装置,其被配置为自动提供一次性使用部分的一部分相对于可重复使用部分的变化位置 and 变化方向中的至少一个的估计,以及处理器,其被配置为在所述显示器上显示一次性使用部分的所述部分相对于所述物体的当前图像时使用所述估计。(b)所述第一跟踪装置包括位于插管远端的射频发射器和位于可重复使用部分上的射频接收器;以及(c)第一跟踪装置

包括使所述处理器至少部分地基于与驱动所述一次性使用部分相对于可重复使用部分的所述电动控制有关的信号来得出所述估计值。

[0057] 在一些实施例中,一种小型的、手持的、机器人辅助的内窥镜系统包括:内窥镜,包括一次性使用部分,该部分包括在其前端带有摄像头的插管,以及可重复使用部分,该一次性使用部分可释放地连接到该部分以形成内窥镜;位于可重复使用部分的手动控制装置,该装置被配置为由抓握可重复使用部分的用户操作,并控制一次性使用部分的至少一部分相对于可重复使用部分的旋转和平移,以及一次性使用部分的前端部分相对于其长轴的角度变化;一个与所述相机耦合的显示器,被配置为显示用相机拍摄的物体的当前图像,同时显示额外图像,额外图像包括该物体的先前图像、类似物体的图像和用于指导该物体上的医疗程序的图像中的一个或多个;对至少部分一次性使用部分相对于可重复使用部分的一个或多个运动的电动控制;一个被配置为向所述显示器提供所述额外图像并选择性地驱动所述电动控制的处理器。

[0058] 在一些实施例中,紧接前段所述的系统可以进一步包括扫描模式或操作,其中手动控制被配置为响应一次推动,以使可重复使用部分的前端部分围绕一次性使用部分的长轴转动一个预定的角度,同时相对于所述长轴成角度,从而自动扫描物体的预定内部区域。

## 附图说明

[0059] 为了进一步阐明本专利说明书保护主题的上述和其他优点以及特征,以附图来说明具体实施例。这些附图应当理解为仅描绘了示例性实施例,因此不应被认为是对本专利说明书或所附权利要求保护范围的限制。使用以下附图,特异性和细节化描述、解释本实用新型的主题,其中:

[0060] 图1是一些实施例中的小型机器人系统的立体图。

[0061] 图2示出了一些实施例中,小型机器人系统和诸如病人的器官或组织等物体的坐标系的定义。

[0062] 图3示出了人工智能(AI)和机器人辅助手术,在一些实施例中,使用一个小型机器人系统,涉及来自内部和外部传感器的实时信息的融合,并使用一个人工智能(AI)引擎和虚拟现实(VR)头戴设备。

[0063] 图4示出了人工智能(AI)和机器人辅助手术,在一些实施例中,使用一个小型机器人系统,涉及来自内部和外部传感器的实时信息的融合和人工智能(AI)引擎的使用。

[0064] 图5示出了人工智能(AI)和机器人辅助手术,在一些实施例中,涉及使用机器人设备和系统进行人工智能(AI)辅助的诊断和治疗。

[0065] 图6示出了人工智能(AI)和机器人辅助手术,在一些实施例中,涉及通过激光标记和飞行时间技术确定手柄位置和病人位置参数。

[0066] 图7示出了一些实施例中,涉及通过超声技术确定手柄位置和病人位置参数的AI和机器人辅助手术。

[0067] 图8示出了人工智能(AI)和机器人辅助手术,在一些实施例中,涉及使用VR头戴设备的相机阵列确定手柄位置和病人位置参数。

[0068] 图9示出了一些实施例中,涉及通过射频跟踪确定手柄位置和病人位置参数的AI和机器人辅助手术。

[0069] 图10示出了一些实施例中,涉及确定手柄位置和病人位置参数步骤发动机操作的AI和机器人辅助手术。

[0070] 图11示出了人工智能(AI)和机器人辅助手术,在一些实施例中,涉及使用整体显示器上的前向相机确定手柄位置和病人位置参数。

[0071] 图12示出了人工智能(AI)和机器人辅助手术,在一些实施例中,涉及使用红外跟踪确定手柄位置和病人位置参数。

[0072] 图13示出了人工智能(AI)和机器人辅助手术,在一些实施例中,涉及使用面向前方的相机和红外光照亮带有反射标签的插管来确定手柄位置和病人位置参数。

[0073] 图14示出了人工智能(AI)和机器人辅助手术,在一些实施例中,涉及使用前向相机从手柄位置确定病人位置。

[0074] 图15示出了一些实施例中,与从手柄位置确定病人位置有关的前向相机视图的一个例子。

[0075] 图16示出了一些实施例中,与从手柄位置确定病人位置有关的前向相机视图的一个例子。

[0076] 图17示出了一些实施例中,与从手柄位置确定病人位置有关的前向相机视图的又一个例子。

[0077] 图18示出了一些实施例中,与从手柄位置确定病人位置有关的前向相机视图的又一个例子。

[0078] 图19示出了一些实施例中,与从手柄位置确定病人位置有关的前向相机视图的又一个例子。

[0079] 图20示出了一些实施例中,与从手柄位置确定病人位置有关的前向相机视图的又一个例子。

[0080] 图21是一些实施例中的落地式小型机器人系统和正在检查或处理的物体的立体图。

[0081] 图22是一些实施例中,顶置式的小型机器人系统和正在检查或处理的物体的立体图。

[0082] 图23是一些实施例中的落地式或壁挂式小型机器人系统和正在检查或治疗的物体的立体图。

[0083] 图24是一个小型机器人系统的示意图,该系统在扫描模式下运行,可自动获取物体内部多达360度的扫描。

### 具体实施方式

[0084] 下面提供了优选实施例的详细描述。尽管描述了几个实施例,但是应该理解,本专利说明书中描述的新主题不限于本文描述的任何一个实施例或实施例的组合,而是包括许多替代、修改和等同形式。另外,尽管在下面的说明书中阐述了许多具体细节以便提供透彻地理解,但是缺少部分甚至全部这些细节仍能实现一些实施例。而且,为了清楚起见,没有详细描述现有技术中已知的某些技术材料,以避免不必要地淡化本文所述的新主题。应该清楚的是,这里描述的一个或几个具体实施例的各个特征可以与其他描述的实施例的特征或其他特征结合使用。此外,各个附图中相同的附图标记和指示表示相同的元件。

[0085] 本专利说明书描述了一种内窥镜系统,其功能在不同程度和各种机器人和人工智能(AI)协助下得到了增强或提高,实施方式也各不相同但相互关联。临床医生仍然可以直接手动控制内窥镜和相关设备,但有些动作或操作是由电机驱动的机器人控制和人工智能协助的。本专利说明书中描述的新系统通过将人的技能和判断与机器人协助的精确性和人工智能相结合,增强了人类操作员的表现。本专利说明书中描述的系统所需的资本设备比已知的全面机器人手术设备少得多,所需的设置或特殊房间也相对较少,并将临床医生的技能和一定程度的机器人协助最佳地结合起来,以获得高效和有效的结果。

[0086] 新系统的功能包括:

[0087] -使用不同视角的多个摄像机进行3D或立体视觉

[0088] -通过视觉摄像机的反馈,对导管的插管进行精确控制

[0089] -电机驱动或手动三维运动:部件的衔接(角度)、平移和旋转

[0090] -符合人体工程学的手持仪器安排,用户的手处于自然向前的位置,手和仪器都在自然视野范围内

[0091] -图像的放大,例如5倍,有利于更精确、更平稳地定位仪器或部件

[0092] -多帧和多光谱有助于区分组织结构和性质

[0093] -利用先前许多图像和程序的数据进行实时识别、分析和指导,以协助程序的规划和执行并提高灵活性

[0094] -小型、便携、手持式配置,允许在专门的手术室之外进行手术

[0095] -模块化设计,使多种配置和使用多个小规格的机器人辅助内窥镜,在一个程序中结合不同的能力或用途,以进行更复杂的手术或其他可视化或治疗

[0096] 正如下文更详细地描述的那样,新内窥镜系统的一个重要方面是,用户如外科医生、泌尿科医生或妇科医生与病人接触或紧挨着病人,在手术过程中通常持有内窥镜,与已知的全尺寸机器人手术系统相比,用户通常在一个控制台或一个与病人有一定距离的显微镜前,实际上不持有进入病人体内的器械。

[0097] 图1示出了一些实施例中的小型、手持式、机器人辅助的内窥镜系统。内窥镜100包括一次性使用部分102,该部分包括插管107,在其前端有摄像头和光源模块103,以及可重复使用部分104,该部分包括手柄106和显示屏108,通常显示用摄像头获取的图像和/或其他信息,如患者和程序识别和其他图像。模块103可以包括两个或更多的图像传感器,它们可以作为独立的相机,提供立体或三维视图。如箭头所示,插管107被配置为相对于可重复使用部分104旋转和平移,插管107的前端部分105被配置为相对于插管107的长轴转动。手柄106通常包括按钮、操纵杆和/或触摸板110等控制装置,用户可以通过这些控制装置控制一次性使用部分的前端和/或其他部分的角度、旋转和/或平移,例如用握住手柄106的手的拇指来控制。单次使用部分102的前端部分105除了沿插管107的长轴直线外,还可以铰接成如图所示的位置。图示的机器人辅助内窥镜通过将人类技能与机器人设施的精确性和人工智能相结合,增强了人类操作员的表现,如下文更详细地描述。

[0098] 内窥镜100可以如图1所示,或者可以是在本文中通过参考而纳入的所述专利和应用中显示和描述的任何一种内窥镜,或者可以包括其特征的组合,或者可以是图2所示的无显示器的内窥镜,或者其类似的变化。显示屏108可以有一个或多个前端或前向相机,其视野包括可重复使用部分102的前端105,如下文更详细地讨论。位于插管107前端的模块103

可以包括一个或多个相机,它们可以选择性地对不同范围的光波长进行成像,而且模块103中的光源如LED可以选择性地发出所需的波长范围的光。内窥镜100可以包括永久安装的手术装置,如抓取器、和注射针等,并且,可以包括工作通道,通过该通道可以插入手术装置以到达物体301,并且可以包括流体通道,通过该通道可以将流体引入物体301或从物体301抽出,如本文通过引用纳入的所述专利和应用中所述。

[0099] 图2示出了诸如图1的内窥镜的部件和诸如病人的内部器官或组织的物体的位置和方向的定义,相对于坐标系。如图2所示,物体301的位置可以用正交坐标定义,物体的方向可以用极坐标定义,从而提供六个自由度。本专利说明书中的术语病人位置指的是物体在特定时间的位置和/或方向。一次性使用部分102通常在其前端有一个或多个摄像头,其位置和/或方向在某一时间在各自的坐标系中定义,被称为相机位置。可重复使用部分104或手柄106的位置和/或方向在某一时刻被定义在各自的坐标系中,被称为手柄位置。

[0100] 图3示出了一些实施例中,如图1的内窥镜,但没有显示屏108,在医疗过程中对物体301进行成像和/或治疗。物体301可以是病人的膝关节,如图所示,或其他器官或组织,如病人的膀胱、子宫、脊柱等。在这个实施例中,该程序利用了来自内窥镜100的内部和外部传感器的实时信息,一个具有人工智能(AI)能力的处理器302,一个云计算源304,和一个VR头戴设备306,如商业上可用模型的改编,例如Oculus Quest2,HTC Vive Pro 2,HTC Vive Cosmos Elite,或HP Reverb G2。手柄位置信息可以通过VR头戴设备306使用诸如激光标记、超声波成像或检测和相机跟踪等技术实时或接近实时地提供。相机位置信息可以使用诸如一次性使用部分102(包括其前端部分105)的射频跟踪技术,或从手柄位置信息和一次性使用部分与可重复使用部分之间的已知静态关系以及命令的衔接、旋转和平移,通过上述两种技术的组合,实时或接近实时地获得。图示的系统被配置为将相机位置和手柄位置信息提供给具有人工智能(AI)能力的处理器302,该处理器可以与VR头戴设备306和云计算设施304通信,该设施可以提供信息,如来自先前程序的数据库和当前程序的指导。处理器302与VR头戴设备306进行通信,通常是以无线方式进行,就像目前市面上的电子游戏系统那样。

[0101] 图4示出了人工智能(AI)辅助成像和/或手术,在一些实施例中,涉及来自内部和外部传感器与人工智能(AI)引擎设施的实时信息的融合。内窥镜100,带有显示屏108,可以像图1中那样,查看和/或处理物体301。此外,一个典型的较大尺寸的显示屏402可以由处理器302驱动,最好是无线驱动,以显示信息,如一次性使用部分和物体301的前端部分105或相机103的图像及其相对位置和方向,和/或其他信息。用户404可以在医疗过程中根据需要查看显示屏108和/或显示屏402。如与图2有关的描述,内窥镜100向处理器302提供实时的相机位置和手柄位置信息,最好是无线的。在这个实施例中,处理器302向显示器402提供用于显示图像的处理信息,例如显示一次性使用部分102的前端部分105、相机103、物体301、其相对位置和/或其他信息的图像。

[0102] 图5示出了在人工智能(AI)辅助下用于诊断和治疗的机器人设备和系统。内窥镜100或另一种成像方式的探头提供用内窥镜前端相机拍摄的物体301的图像。输入/输出(I/O)装置504组装上述的位置和/或方向信息相机位置和手柄位置,并将该信息提供给人工智能(AI)引擎和系统处理器302。输入/输出装置506组装用内窥镜100的相机模块103或另一个探头或用另一种方式拍摄的物体301的实时图像或视频,并将所得的Liv\_TARGET(实时目

标)数据提供给单元302。数据库单元508存储数据,如在同一病人的先前医疗程序中拍摄的对象301的先前图像或同一程序中的早期拍摄的图像,并将它们提供给单元302。I/O和数据库单元510向单元302提供诸如图像和/或其他参数的数据,这些参数被指定为Avg\_TARGET(平均目标)模型,它们来自于或关于对象301这样的物体,例如来自于从典型的大量病人群体中获得的这种图像和/或参数的集合,并可能来自于其他来源,如解剖学参考材料。用于Avg\_TARGET(平均目标)模型的部分或全部信息可以来自互联网或其他与云计算源512的连接。人工智能(AI)引擎和系统处理器302处理从单元504、506、508和510提供给它的信息,以生成物体301和内窥镜100(包括其前端105和模块103)的实时图像和/或平均或典型物体301和/或的图像/视频,并在显示器502和/或VR头戴设备306上显示该图像/视频。

[0103] 在使用图5的系统的医疗过程中,在单元306和502上显示的图像可以指导用户将一次性使用部分102向物体301插入,并在医疗过程中,在用户选择的材料中显示诸如插管107的前端(以及从其突出的任何手术装置)和物体301的相对位置和方向的实时视图,在手术早期拍摄的物体301的图像或视频,物体301将如何或应该如何被看到(包括目前不在内窥镜100视野内的物体301的部分),以及根据Avg\_TARGET(平均目标)模型提供的信息如何进行类似手术。如果一次性使用部分102和从其突出的手术装置的一些运动是由电机控制的,来自单元302的信息可用于增强对这种运动的手动控制。例如,如果单元302对物体301的图像的分析表明,手动命令的操作与物体301中的部件105的当前环境不一致,那么来自单元302的信息可以限制插管107的前端部分105的角度范围。

[0104] 图6示出了使用激光飞行时间技术确定手柄位置和病人位置(可重复使用部分104和物体301的位置和/或方向)。相对于手柄106的病人位置可以使用从模块103或从一次性使用部分102的前端部分105和/或从显示器108的前端朝向一侧的激光源602发出的激光照射物体301来确定。图6的设置可以作为图5系统中的内窥镜100使用,或者作为独立的设置。手柄106和/或不在病人体内的部分一次性使用部分102的位置和/或方向可以使用一个或多个激光源和成像器604在固定位置,例如在照亮手柄106的房间墙壁上,相对于一个固定的参考框架确定。图6显示了用于病人位置和手柄位置的位置和方向的正交和极地参数的符号。用于激光飞行时间测量的技术是已知的,例如在<https://www.terabee.com/time-of-flight-principle/>和[https://en.wikipedia.org/wiki/Time-of-flight\\_camera](https://en.wikipedia.org/wiki/Time-of-flight_camera)中所讨论的,并入本文作为参考。

[0105] 图7在其他方面与图6一样,但示出了使用超声飞行时间技术确定手柄位置和病人位置,例如,超声传感器安装在前端尖端105、显示器108和/或固定位置702,如房间墙壁或天花板上。图7的设置可以作为图5系统中的内窥镜100使用,或作为独立的安排。用于超声飞行时间测量的技术是已知的,例如,在<https://www.terabee.com/time-of-flight-principle/>。

[0106] 图8示出使用VR头戴设备306中的相机阵列确定手柄位置和病人位置。例如,在[https://www.hp.com/us-en/shop/pdp/hp-reverb-g2-virtual-reality-headset?&a=1&jumpid=cs\\_con\\_nc\\_ns&utm\\_medium=cs&utm\\_source=ga&utm\\_campaign=HP-Store\\_US-All\\_PS\\_All\\_Hgm\\_OPEX\\_Google\\_ALL\\_Smart-PLA\\_Accessories\\_UNBR&utm\\_content=sp&adid=600244346557&addisttype=u&1G5U1AA%23ABA&cq\\_src=google\\_ads&cq\\_cmp=17340334760&cq\\_con=142804800851&cq\\_term=&cq\\_med=&cq\\_plac=&cq\\_net=u&cq\\_](https://www.hp.com/us-en/shop/pdp/hp-reverb-g2-virtual-reality-headset?&a=1&jumpid=cs_con_nc_ns&utm_medium=cs&utm_source=ga&utm_campaign=HP-Store_US-All_PS_All_Hgm_OPEX_Google_ALL_Smart-PLA_Accessories_UNBR&utm_content=sp&adid=600244346557&addisttype=u&1G5U1AA%23ABA&cq_src=google_ads&cq_cmp=17340334760&cq_con=142804800851&cq_term=&cq_med=&cq_plac=&cq_net=u&cq_)

pos=&cq\_plt=gp&gclid=Cj0KCQjw9ZGYBhCEARIsAEUXITW5Ep4EG1m8Q7b6guathK9zTOvj dZd2UhA7FVn4LubtKhuY0pccCigaAl9sEALw\_wcB&gclidsrc=aw.ds所示的市售VR头戴设备可以在VR头戴设备306处服务,以实时跟踪一次性使用部分102和可重复使用部分104的运动。如果需要,可以在一次性使用部分102和可重复使用部分104的相关位置固定用于跟踪的标记。手柄位置可以相对于一个固定的坐标系统与传感器来确定,例如,房间墙壁或天花板上的超声波或光或射频传感器802。

[0107] 图9在其他方面与图6相似,但示出了相机位置的射频跟踪的使用。在这个实施例中,一个或多个射频接收器902被固定在可重复使用部分104上,例如在显示器108的前端表面,以接收来自一次性使用部分102的前端部分105的顶端的源904的射频传输。指出的相机位置信息可以实时显示插管107的前端顶部相对于可重复使用部分104的位置,包括在插管107沿其长轴相对于手柄106平移之后。图9的设置可以作为图5系统中的内窥镜100使用,也可以作为独立的安排。用于射频距离测量的技术在市场上可以买到,例如,见[https://www.researchgate.net/publication/224214985\\_Radio\\_Frequency\\_Time-of-Flight\\_Distance\\_Measurement\\_for\\_Low-Cost\\_Wireless\\_Sensor\\_Localization](https://www.researchgate.net/publication/224214985_Radio_Frequency_Time-of-Flight_Distance_Measurement_for_Low-Cost_Wireless_Sensor_Localization)。如果需要,可以在一次性使用部分102和可重复使用部分104的相关位置上固定跟踪的标记。手柄位置可以相对于一个固定的坐标系统用传感器确定,例如,房间墙壁或天花板上的超声波或光或射频传感器802。

[0108] 图10示出了使用一个或多个步进电机来推导相对于手柄位置的相机位置。示例中的内窥镜100包括两个间隔开的、前向摄像系统1002,其各自的光源位于显示器108的前侧。可重复使用部分104内的数字步进电机1006驱动插管107相对于手柄106的旋转和平移,以及插管107的前端部分105的偏转或角度。图10的设置可以作为图5系统中的内窥镜100使用,也可以作为独立的安排。前向摄像系统1002查看插管107,包括其前端部分105。步进马达1006向可重复使用部分104中的处理器1008提供马达步进信号,该处理器被配置为从各马达的步进计数中确定插管107的位置和/或方向,包括其前端部分105和尖端。前向摄像系统1002产生插管107及其前端部分105和尖端的实时图像,这些图像也被送入处理器1008,该处理器被配置为将这些图像与步骤马达计数相关联,以确定相对于可重复使用部分104的相机位置。如果需要手柄位置,它可以像上面讨论的其他实施例那样确定,并由此确定相对于选定的参考框架的相机位置,以及相对于手柄106。

[0109] 图11在其他方面与图10一样,但从不同的角度显示了内窥镜100(小型机器人系统)。与图10的设置一样,插管107和前端部分105相对于可重复使用部分104的旋转、平移和/或角度可以从响应于触摸面板或操纵杆110的手动操作(或由单元302(图5)命令机器人操作)而执行的步骤数中得出,并且相机位置的确定可以通过来自前向摄像系统1002的信息进一步协助,在处理器1008中处理(图10所示)。手柄位置可以像上面讨论的其他实施例那样确定。图11的设置可以作为图5系统中的内窥镜100使用,或者作为独立的安排。

[0110] 图12示出了使用前向摄像系统和LED来确定插管107及其前端部分105相对于可重复使用部分104的运动。在其他方面,图12的设置与图10和图11的设置相同。在图12中,编号1202指定前向摄像系统和其前端面对的光源。在这个实施例中,前向摄像系统1002的光源可以被关闭。发射红外光的LED矩阵1204可以放置在一次性使用部分102的选定位置,例如沿着插管107及其前端部分105。相对于可重复使用部分104的相机位置可以从用前向摄像

系统1002获得的沿一次性使用部分的红外源的图像中得出,这些图像是基于前向摄像系统1202视场中的LEDs1204的图像位置的几何计算。前向相机1002的输出由处理器1008(图10)处理,如上所述。手柄位置可以像上面讨论的其他实施例那样得出。图12的设置可以作为图5的系统中的内窥镜100使用,也可以作为独立的安排。

[0111] 图13在其他方面与图12相似,但沿一次性使用部分102,包括插管107和前端部分105使用了标签矩阵1302,这些标签反射来自前向摄像系统1002处光源的光。

[0112] 图14示出了使用前向相机1402从手柄位置或相对于手柄位置推导相机位置的安排。在这个实施例中,包括各自的白光源的一个或多个前向相机1402在显示器108上,并照亮包括插管107的视场。前向摄像系统1402对该视场进行成像,以检测插管107和/或前端部分105的运动,并通过在处理器1008中处理图像,从中得出相对于可重复使用部分104的相机位置(图10)。这就避免了沿一次性使用部分102的反射标签或LED的需要。手柄位置可以按照上面讨论的其他实施例来确定。图11的设置可以作为图5系统中的内窥镜100使用,也可以作为独立的安排。图14的设置可以作为图5系统中的内窥镜100使用,也可以作为独立的安排。

[0113] 图15是一个完整的内窥镜的立体图,使用前向相机1202从手柄位置推导出相机位置,如上文对图14的讨论。

[0114] 图16示出了使用前向摄像系统1002或1402在可重复使用部分104拍摄的一次性使用部分102的图像,从手柄位置推导出相机位置时涉及的图像处理部分,如上所述。图16中的左边是用前向摄像系统拍摄的图像,右边是分割后的图像,只保留了左边图像的轮廓或边缘。这个过程可以在处理器1008(图10)或处理器302中进行。

[0115] 图17-图20示出了从手柄位置推导出相机位置所涉及到的图像处理部分的其他例子,显示了一次性使用部分102相对于可重复使用部分104的其他方向。

[0116] 图21展示了安装在铰接式机器人臂2102和2104上的内窥镜100,这些机器人臂是桌面安装或地面安装的。机器人手臂2102和2104可以手动移动,以便在准备或在医疗过程中根据需要定位内窥镜100。用户可以抓住接收内窥镜100的手柄106的支架2106或2108,如上所述,手动操作控制装置110。此外,如希望或需要,单元302(图5)可以指挥机械臂2102和2104的运动,和/或内窥镜100的步进电机的运动,如上所述。根据需要或需要,在一个环境中可以只使用一个机械臂和内窥镜,而不是图21中所示的两个。

[0117] 图22在其他方面与图21相似,但机器人手臂2202和2204被安装在天花板上,而不是安装在桌子或地板上。另外,一个或两个机器人手臂可以安装在墙上。

[0118] 图23在其他方面与图21相似,但内窥镜102按图示安装,显示屏150是触摸式的,显示交叉轨道1148,用户可沿该轨道移动手指或指向,命令插管120的前端部分110在水平面、垂直面或与垂直面和水平面成一角度的平面上弯曲。

[0119] 图24是一个小型机器人内窥镜的侧视图,该内窥镜可以以其他方式像上面描述或参考的那些内窥镜一样,但有一个控制旋钮1320,可以方便地由持有手柄140的用户的拇指操作。旋钮1320与步进电机1006耦合(如图13)以控制插管107的前端部分105的弯曲情况。该联接可以被配置为:向左或向右推动旋钮1320使前端部分105向左或向右弯曲,其角度由旋钮上的力或推动的时间决定;向上或向下推动旋钮使前端部分105向上或向下弯曲,其角度由推动的力或时间决定。而推动旋钮(在前端方向)使有角度的前端部分105围绕插管107

的长轴旋转一个预定的角度,如360度,从而自动对体腔或器官的整个内部成像。这种对个体腔或器官内部的成像在本说明书中被称为扫描模式操作,并被发现在某些医疗程序中特别有益,例如,在聚焦于可疑区域或病变进行检查或治疗之前,可以方便地预览体腔或器官的全部或至少相当一部分。

[0120] 尽管为了清楚起见已经详细描述了前述内容,但是显而易见的是,可以在不脱离本实用新型原理的情况下进行某些改变和修改。应当注意,存在许多实现本文描述的过程和装置的替代方式。因此,本实施例应被认为是说明性的而不是限制性的,并且本文描述的工作主体不限于本文给出的细节,这些细节可以在所附权利要求的范围和等同范围内对其进行修改。

小型机器人系统100

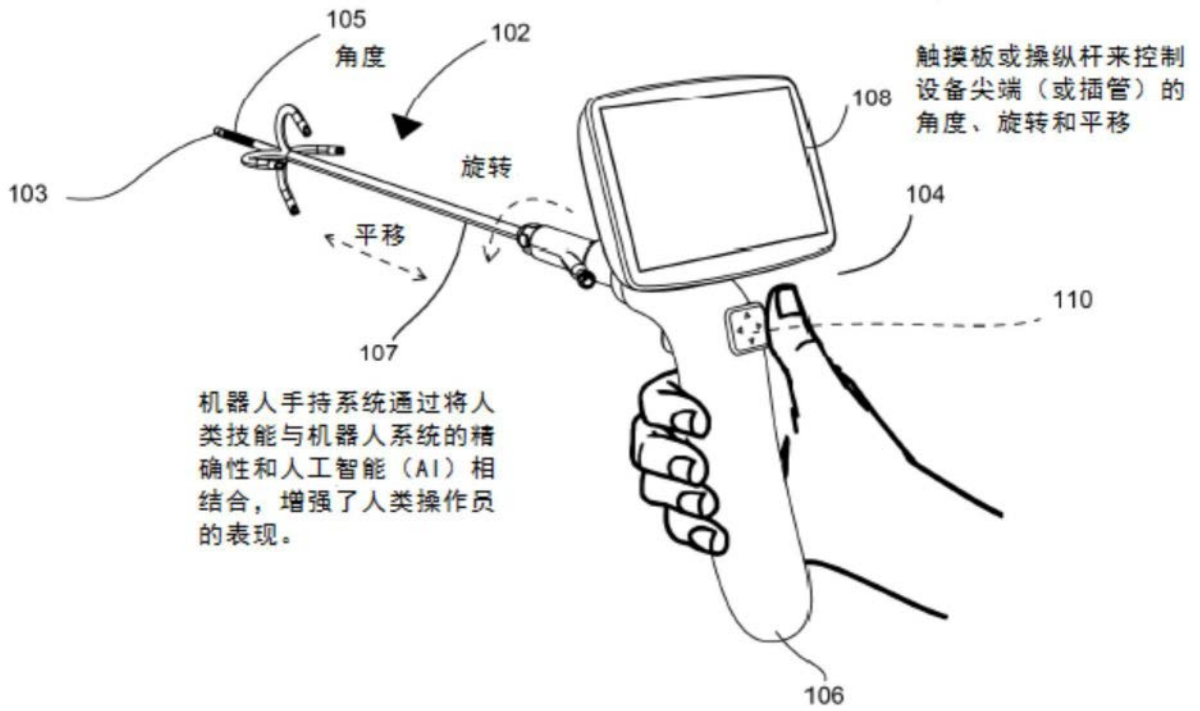


图1

定义

病人和物体（如照相机或设备手柄）的空间坐标和方向或姿势

物体的中心坐标(x,y,z) (位置)  
中心轴的方向(θ,φ,ψ) (方向)

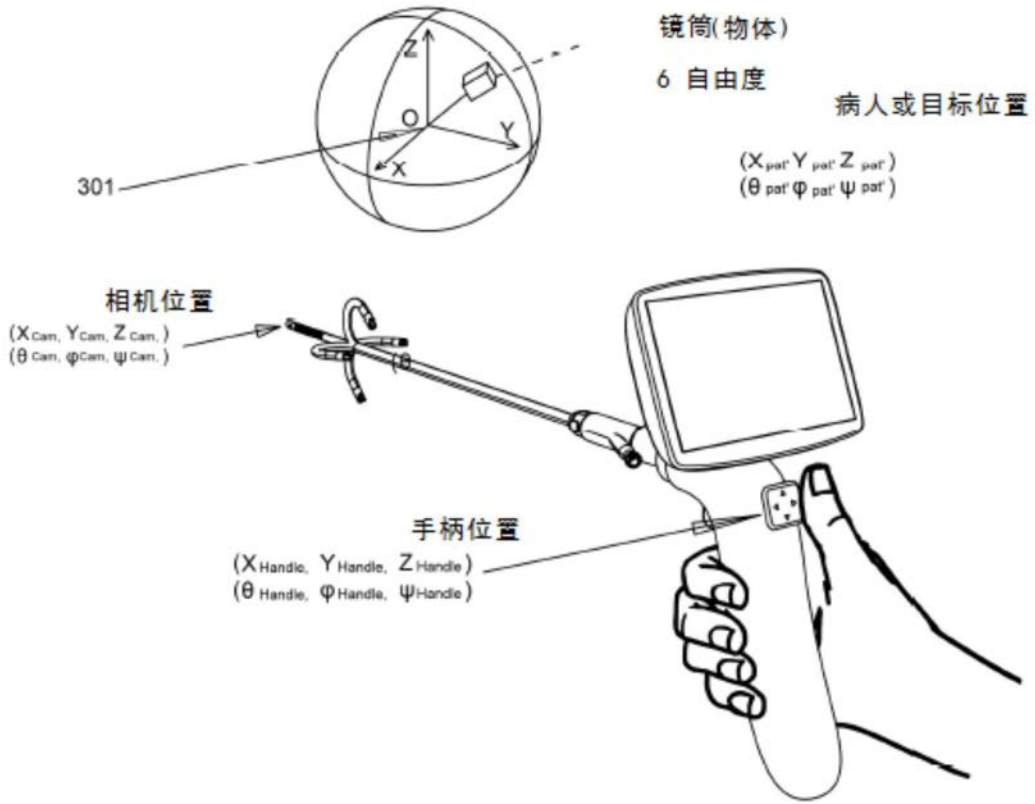


图2

AI和机器人辅助手术的主要实施例  
实施例1:将来自内部、外部传感器的实时信息与AI引擎和VR相融合

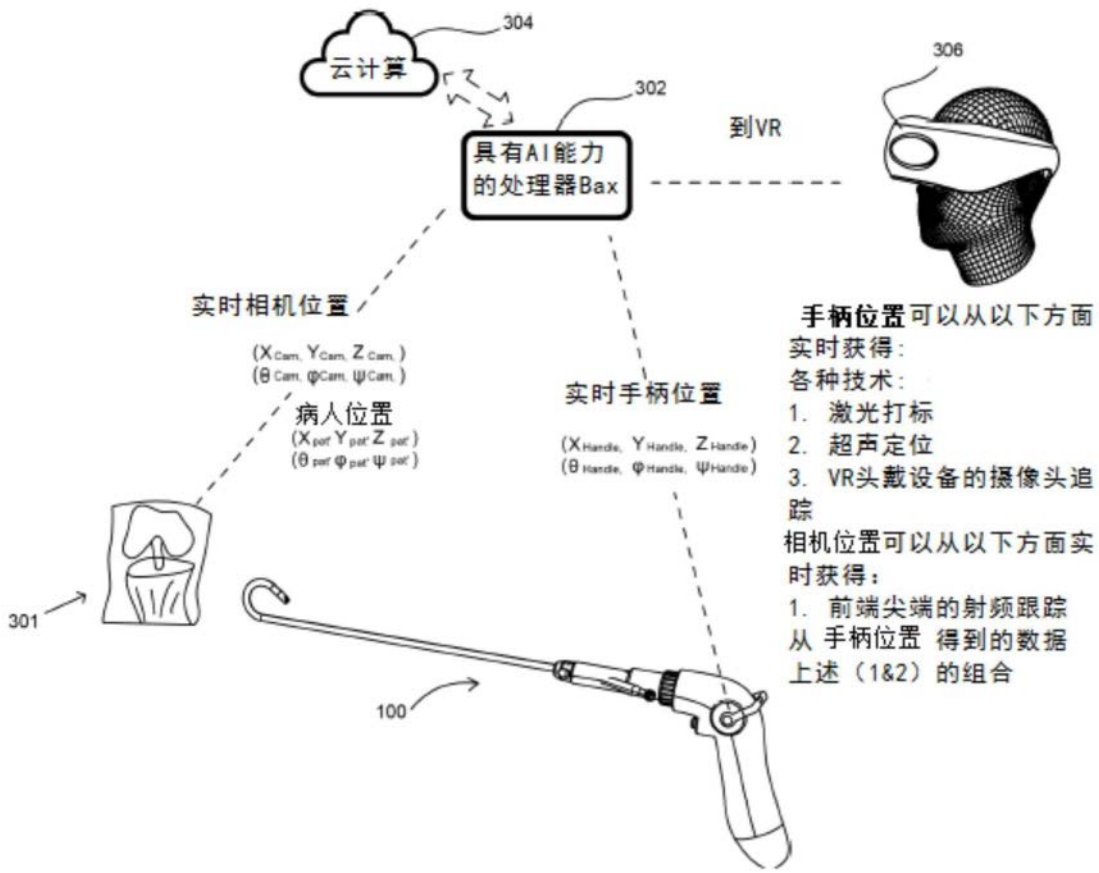


图3

实施例2:  
AI和机器人辅助手术的主要实施例  
将来自内部、外部传感器的实时信息与人工智能引擎相融合

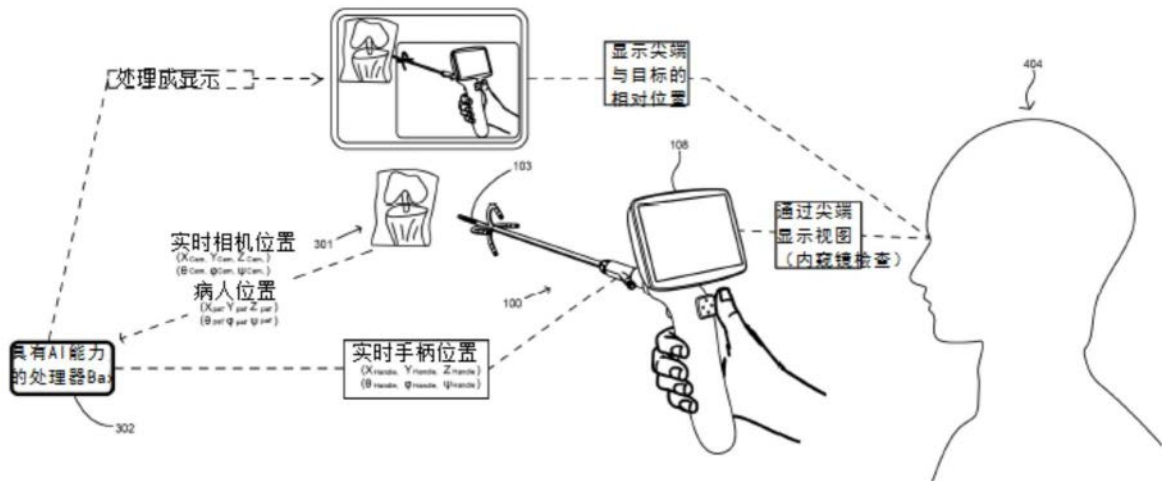


图4

AI和机器人辅助手术的主要实施例  
 实施例3:在人工智能(AI)辅助下用于诊断和治疗的机器人设备和系统

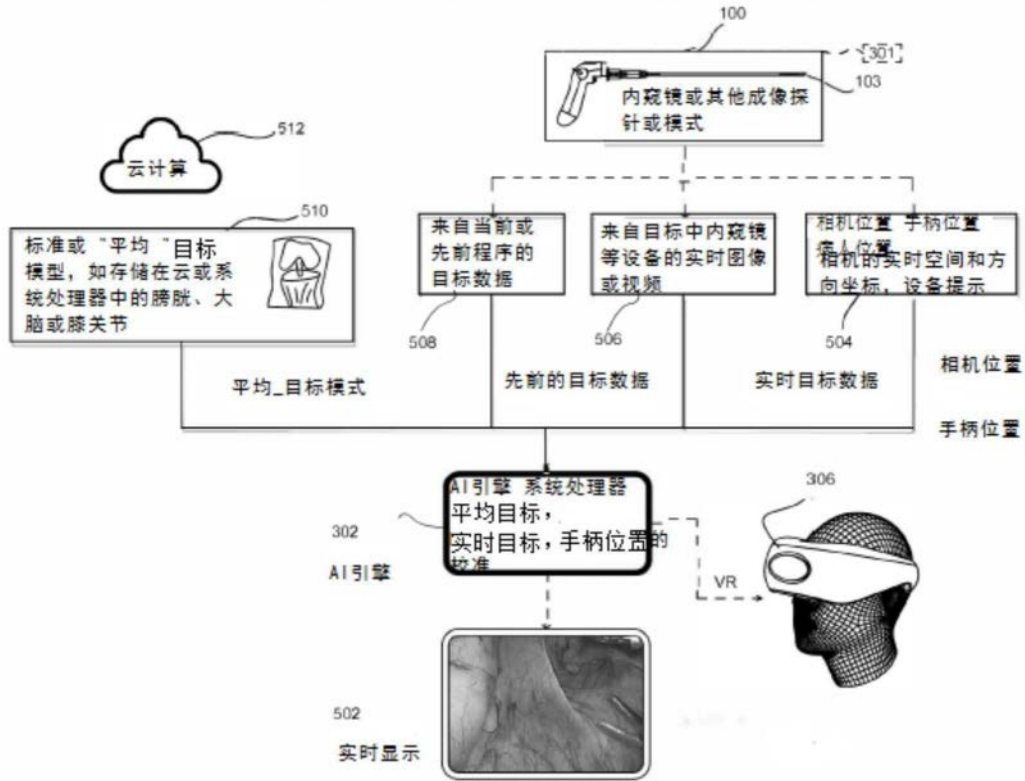


图5

AI和机器人辅助手术的主要实施例  
 实施例4:用于确定手柄位置、病人位置的方法1

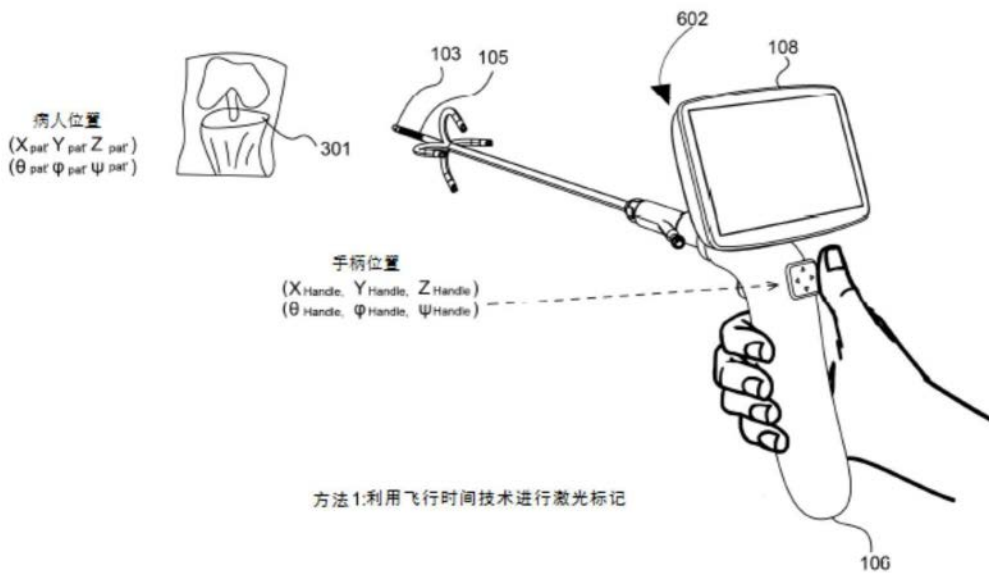


图6

AI 和机器人辅助手术主要实施例  
实施例4: 用于确定手柄位置、病人位置的方法2

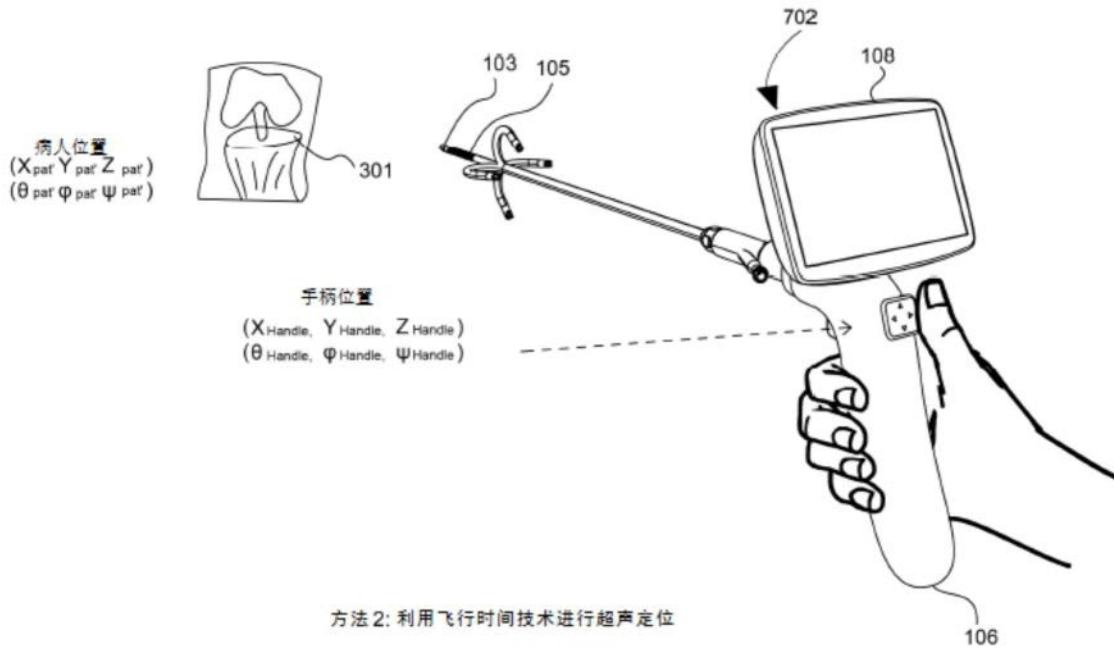


图7

AI 和机器人辅助手术主要实施例  
实施例4: 用于确定手柄位置、病人位置的方法3

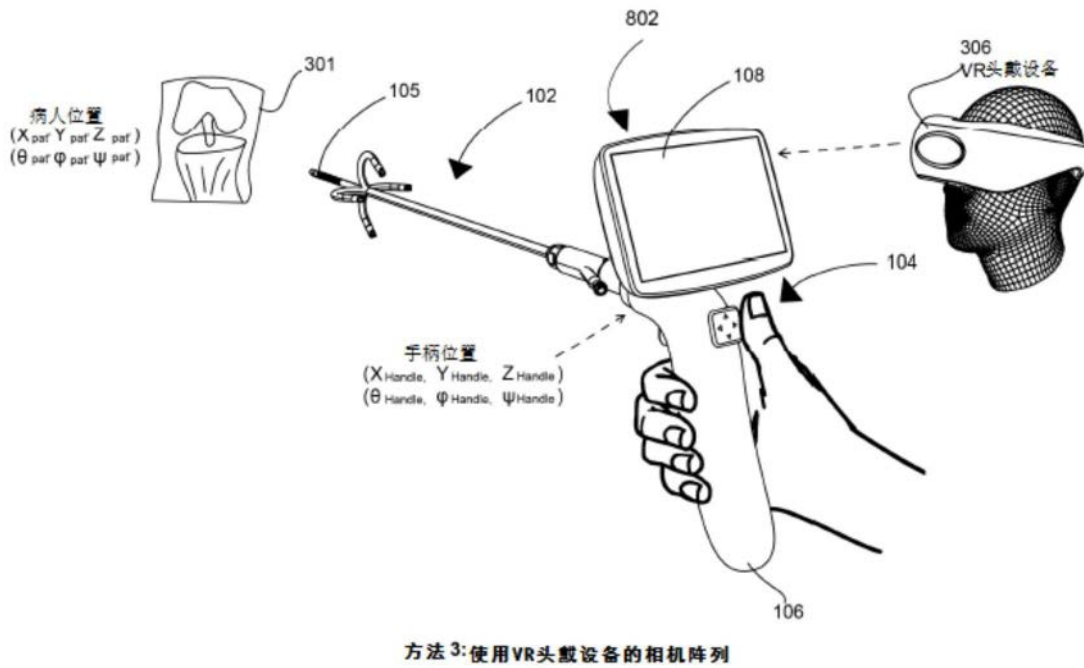


图8

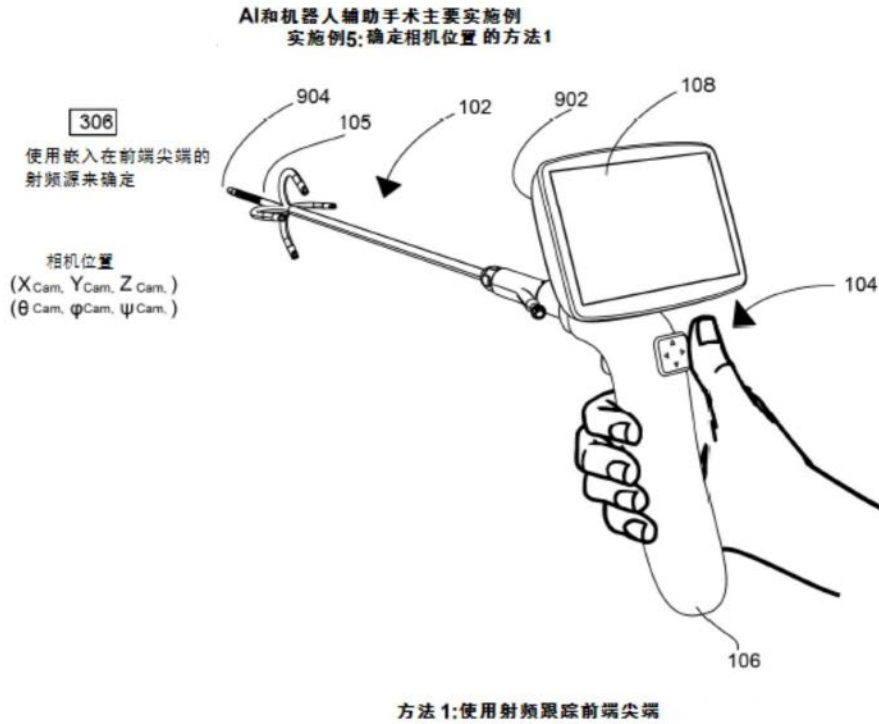


图9

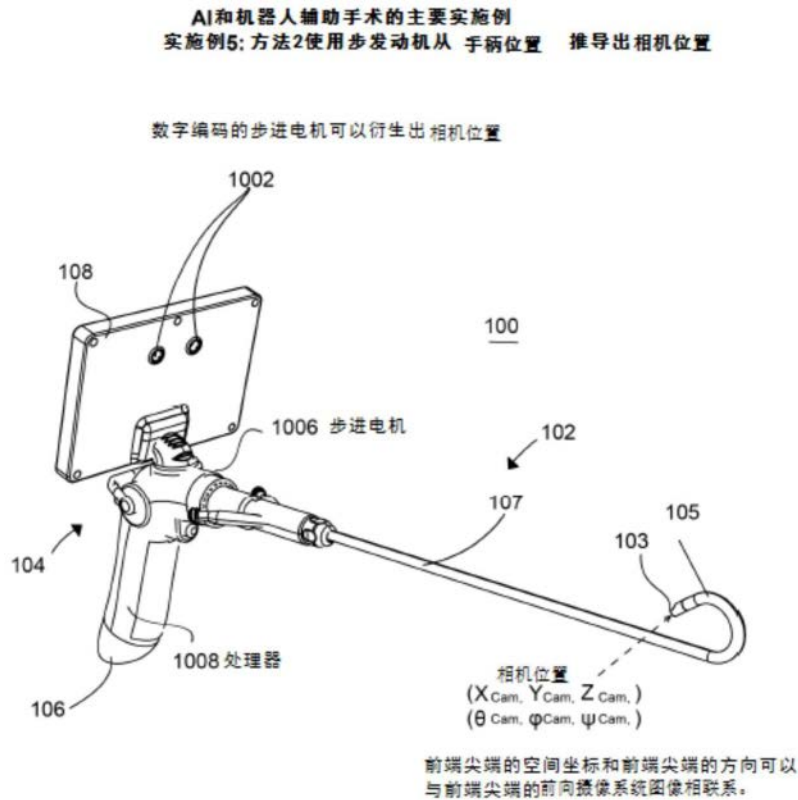
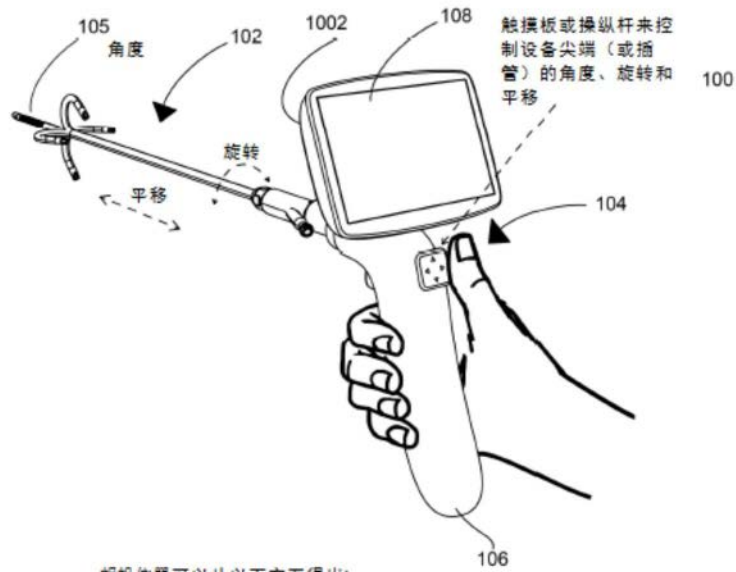


图10

**AI和机器人辅助手术的主要实施例**  
**实施例5:方法2——用前向摄像系统从手柄位置推出相机位置**



- 相机位置可以从以下方面得出:
1. 手柄的步进电机驱动运动时, 相对于手柄的角度、旋转和转换
  2. 由1和手柄位置 决定的相机位置

图11

**AI和机器人辅助手术的主要实施例**  
**实施例5:方法3 用前向摄像系统和红外照明来确定带LBD的插管的运动情况**

数字编码的步进电机可以推导出相机位置

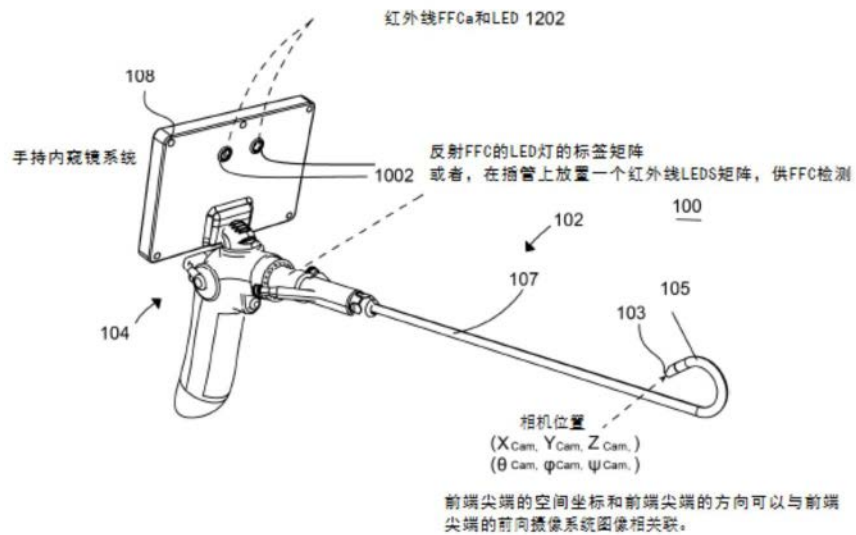


图12

AI 和机器人辅助手术的主要实施例  
 实施例5: 方法3 用前向摄像系统和红外照明来确定带LED的插管的运动

数字编码的步进电机可以推导出 相机位置

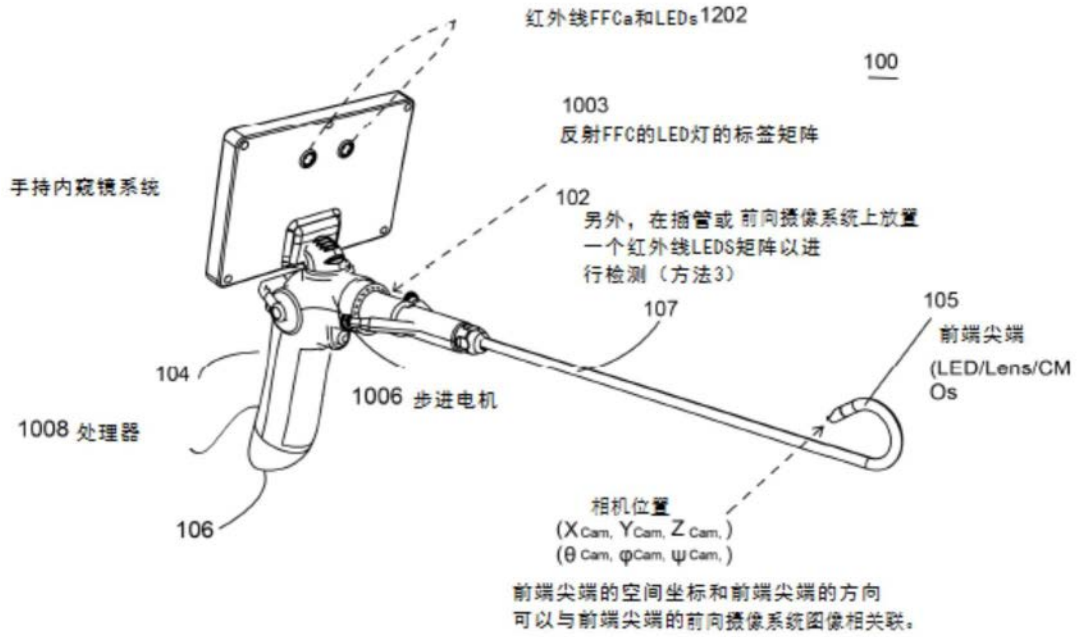


图13

AI 和机器人辅助手术的主要实施例  
 实施例5: 方法5 用前向摄像系统从手柄位置推出相机位置

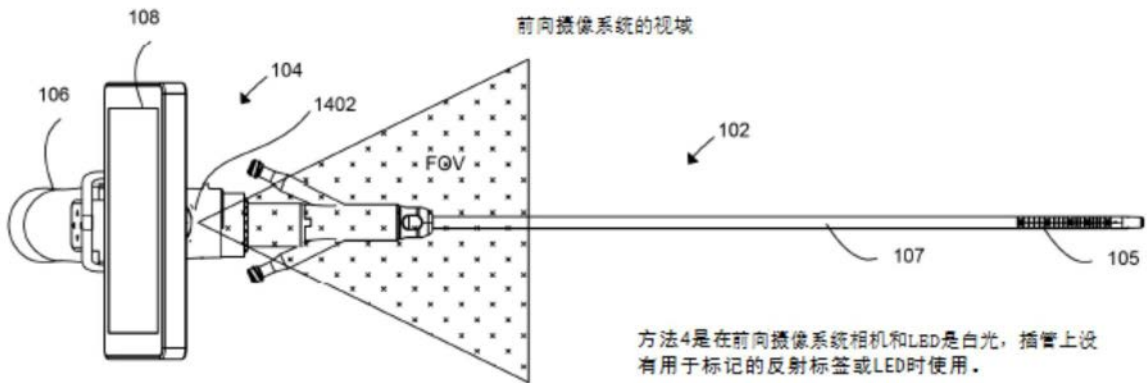


图14

AI和机器人辅助手术的主要实施例

实施例5:方法5 用前向摄像系统从手柄位置推出相机位置

带LED的前向摄像系统 可以位于屏幕的多个位置, 以满足各种应用或实际设计和制造的考虑

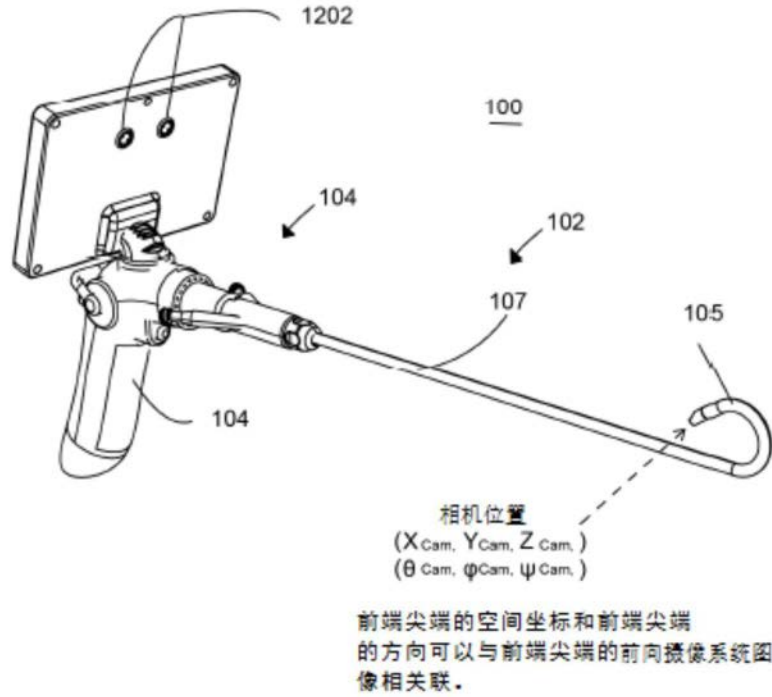


图15

**AI**和机器人辅助手术的主要实施例

实施例5: 方法5 用前向摄像系统从手柄位置推出相机位置

前向摄像系统提供的插管图像/视频实例

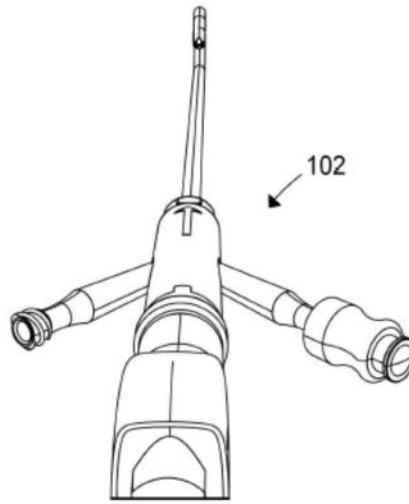


图16

**AI**和机器人辅助手术的主要实施例

实施例5: 方法5 用前向摄像系统从手柄位置推出相机位置

前向摄像系统提供的插管图像/视频实例

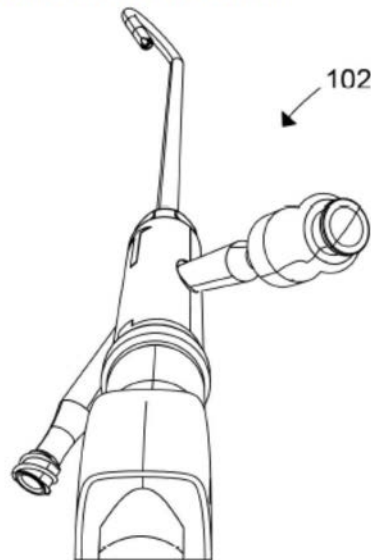


图17

**AI**和机器人辅助手术的主要实施例

实施例 5: 方法5 用前向摄像系统从手柄位置推出相机位置

前向摄像系统提供的插管图像/视频实例

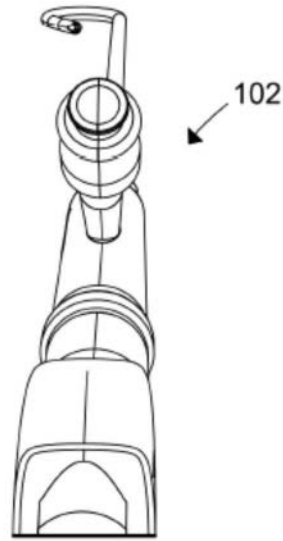


图18

**AI**和机器人辅助手术的主要实施例

实施例 5: 方法5 用前向摄像系统从手柄位置推出相机位置

前向摄像系统提供的插管图像/视频实例

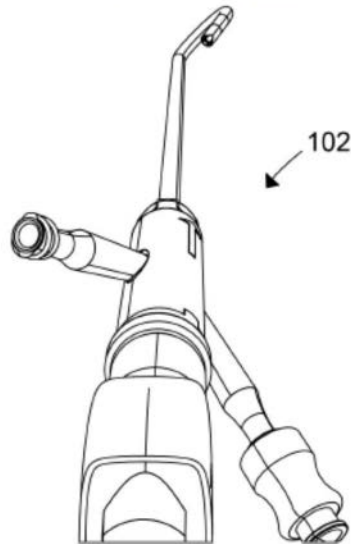


图19

**AI** 和机器人辅助手术的主要实施例

**实施例 5:** 方法5 用前向摄像系统从手柄位置推出相机位置

前向摄像系统提供的插管图像/视频实例

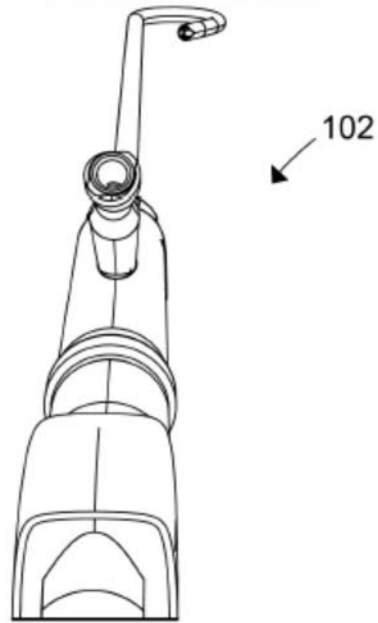


图20

**落地式**

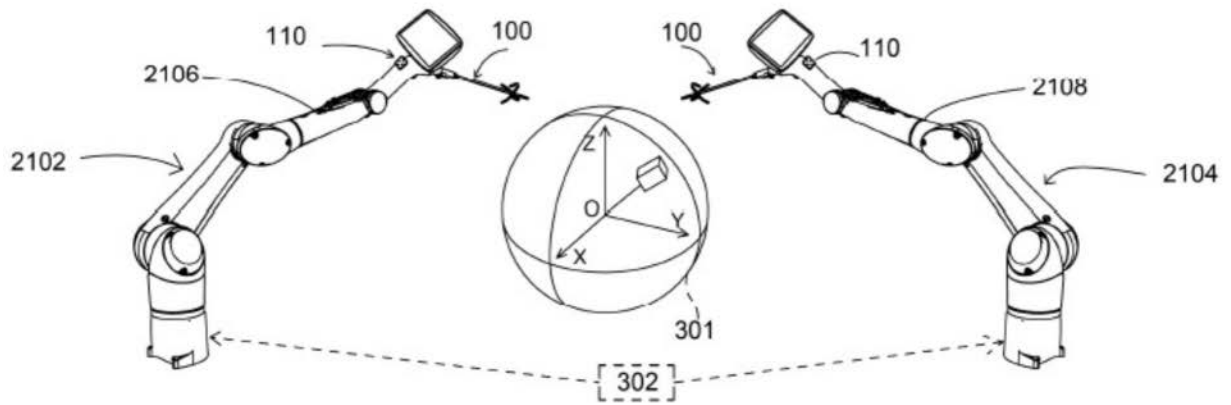


图21

顶置式

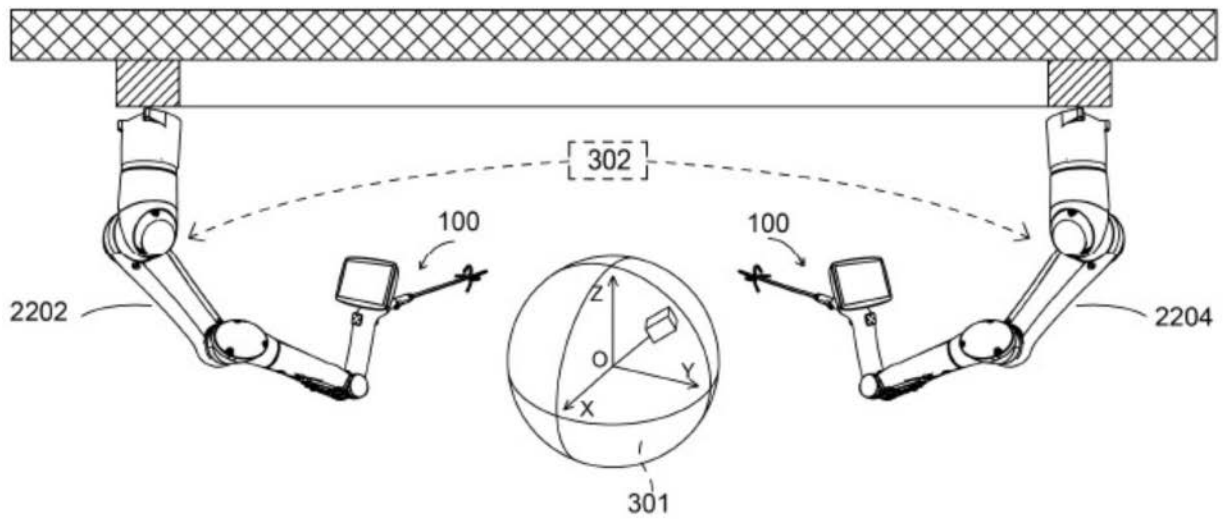


图22

落地式

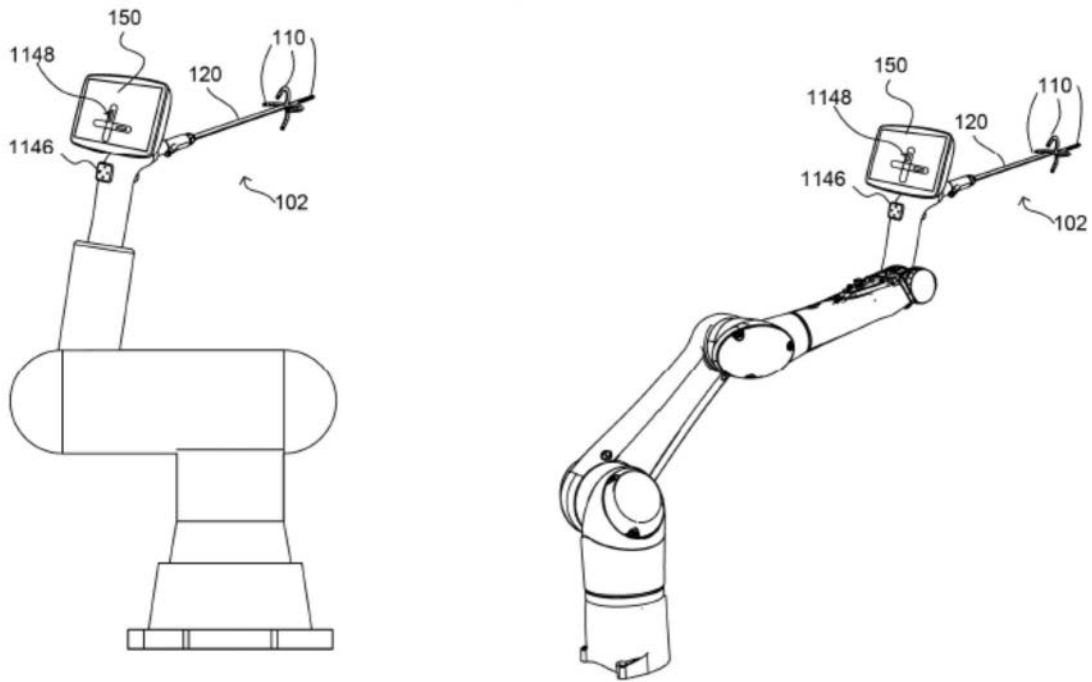


图23

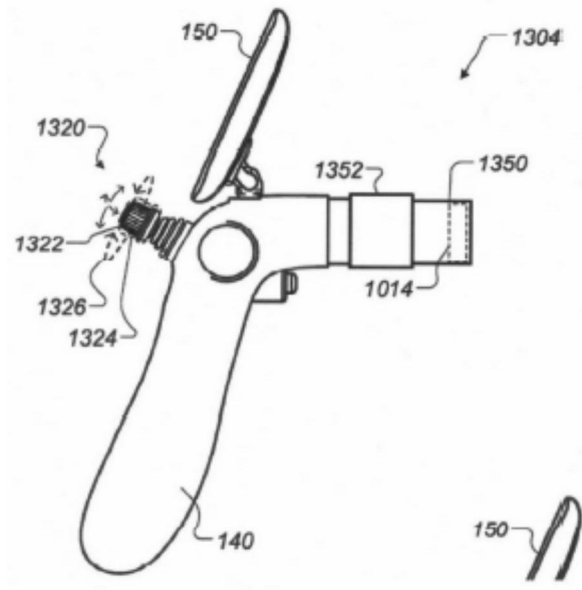


图24