



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109419556 A

(43)申请公布日 2019.03.05

(21)申请号 201811011113.6

(22)申请日 2018.08.31

(30)优先权数据

15/693271 2017.08.31 US

(71)申请人 韦伯斯特生物官能(以色列)有限公司

地址 以色列约克尼姆

(72)发明人 A.戈瓦里

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 吴俊 傅永霄

(51)Int.Cl.

A61B 34/20(2016.01)

A61B 90/00(2016.01)

A61B 34/10(2016.01)

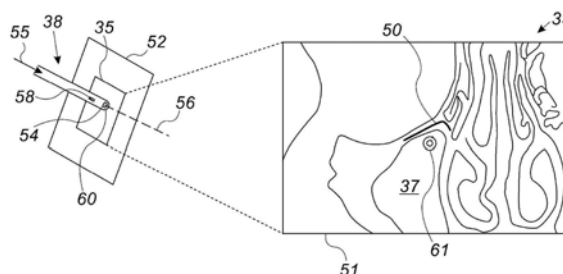
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

在解剖图像中显示内窥镜的位置和光轴

(57)摘要

本发明题为“在解剖图像中显示内窥镜的位置和光轴”。本发明提供了一种方法,所述方法包括,接收(i)患者的器官的分段三维(3D)解剖图像的一组二维(2D)切片,以及(ii)指示医疗工具的远侧末端在所述器官中的相应位置和取向的位置信号。基于所述位置信号来估计所述医疗工具的光轴。从所述切片之中选择一个切片,所述一个切片:(i)相对于所述光轴以预限定角度取向,并且(ii)包括所述远侧末端的所述位置。将所选定的切片连同指示所述远侧末端的所述位置的标记显示给用户。



1. 一种方法,包括:

接收 (i) 患者的器官的分段三维 (3D) 解剖图像的一组二维 (2D) 切片,以及 (ii) 指示医疗工具的远侧末端在所述器官中的相应位置和取向的位置信号;

基于所述位置信号来估计所述医疗工具的光轴;

从所述切片之中选择一个切片,所述一个切片: (i) 相对于所述光轴以预限定角度取向,并且 (ii) 包括所述远侧末端的所述位置;以及

将所选定的切片连同指示所述远侧末端的所述位置的标记显示给用户。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述预限定角度包括所述切片与所述光轴之间的直角。

3. 根据权利要求1所述的方法,并且包括识别限制所述医疗工具进入的所述器官的一个或多个选定的禁飞区 (NFZ) 节段,以及在所述切片中显示指示落入所述切片中的所述一个或多个选定的NFZ节段的相应截面图的一个或多个相应标记。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中显示所述标记包括响应于以下而提供警告指示:检测到所述医疗工具的至少部分在距所选定的NFZ节段中的至少一个的预限定距离内。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述器官包括鼻窦,并且其中接收所述分段解剖图像的所述一组切片包括接收所述鼻窦的一个或多个计算机化断层摄影 (CT) 分段图像的一组切片。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中接收所述位置信号包括从位置跟踪系统的位置传感器接收所述位置信号,其中所述位置传感器联接到所述医疗工具的远侧端部。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述医疗工具包括内窥镜。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中估计所述光轴包括基于一系列所述位置信号来估计所述医疗工具的远侧端部的运动方向。

9. 一种设备,包括:

接口,所述接口被配置成接收 (i) 患者的器官的分段三维 (3D) 解剖图像的一组二维 (2D) 切片,以及 (ii) 指示医疗工具的远侧末端在所述器官中的相应位置和取向的位置信号;和

处理器,所述处理器被配置成:

基于所述位置信号来估计所述医疗工具的光轴;

从所述切片之中选择一个切片,所述一个切片: (i) 相对于所述光轴以预限定角度取向,并且 (ii) 包括所述远侧末端的所述位置;以及

将所选定的切片连同指示所述远侧末端的所述位置的标记显示给用户。

10. 根据权利要求9所述的设备,其中所述预限定角度包括所述切片与所述光轴之间的直角。

11. 根据权利要求9所述的设备,其中所述处理器被配置成识别限制所述医疗工具进入的所述器官的一个或多个选定的禁飞区 (NFZ) 节段,以及在所述切片中显示指示落入所述切片中的所述一个或多个选定的NFZ节段的相应截面图的一个或多个相应标记。

12. 根据权利要求11所述的设备,其中所述处理器被配置成响应于以下而提供警告指示:检测到所述医疗工具的至少部分在距所选定的NFZ节段中的至少一个的预限定距离内。

13. 根据权利要求9所述的设备,其中所述器官包括鼻窦,并且其中所述接口被配置成

接收所述鼻窦的一个或多个计算机化断层摄影(CT)分段图像的一组切片。

14. 根据权利要求9所述的设备,其中所述接口被配置成从位置跟踪系统的位置传感器接收所述位置信号,其中所述位置传感器联接到所述医疗工具的远侧端部。

15. 根据权利要求9所述的设备,其中所述医疗工具包括内窥镜。

16. 根据权利要求9所述的设备,其中所述处理器被配置成基于一系列所述位置信号来估计所述医疗工具的远侧端部的运动方向。

在解剖图像中显示内窥镜的位置和光轴

技术领域

[0001] 本发明整体涉及在患者器官中跟踪医疗装置,并且具体地涉及用于在不进入该器官的受限节段的情况下在器官中导引内窥镜的方法和系统。

背景技术

[0002] 一些医疗手术要求在患者器官的受限节段之间导引医疗装置。

[0003] 例如,美国专利申请公布2014/0344742描述了包括处理器和联接到处理器的存储器的系统以及方法,该存储器存储规划模块。用户界面联接到处理器并且被配置成允许用户通过路径系统选择路径。规划模块被配置成上载对应于使用用户界面引导的用户控制的光标点的图像体量中的一个或多个切片,使得在导引路径时,根据路径中光标点的深度更新一个或多个切片。

[0004] PCT专利申请公布W0 2015/149041描述了一种系统,该系统包括被设置成使视野成像的Q3D内窥镜,以及生成场景的Q3D模型并识别目标器械和结构的处理器。处理器被配置成从器械的虚拟视野中显示场景以确定目标周围的禁飞区,以确定所述器械的预测路径或提供所述器械的3D跟踪。

发明内容

[0005] 本文所述的本发明的实施方案提供了一种方法,该方法包括接收(i)患者的器官的分段三维(3D)解剖图像的一组二维(2D)切片,以及(ii)指示医疗工具的远侧末端在器官中的相应位置和取向的位置信号。基于位置信号来估计医疗工具的光轴。从切片之中选择一个切片,该一个切片:(i)相对于光轴以预限定角度取向,并且(ii)包括远侧末端的位置。将所选定的切片连同指示远侧末端的位置的标记显示给用户。

[0006] 在一些实施方案中,预限定角度包括切片与光轴之间的直角。在其它实施方案中,该方法包括识别限制医疗工具进入的器官的一个或多个选定的禁飞区(NFZ)节段,以及在切片中显示指示落入切片中的一个或多个选定的NFZ节段的相应截面图的一个或多个相应标记。还在其它实施方案中,显示标记包括响应于以下而提供警告指示:检测到所述医疗工具的至少部分在距所选定的NFZ节段中的至少一个的预限定距离内。

[0007] 在一个实施方案中,器官包括鼻窦,并且接收分段解剖图像的一组切片包括接收鼻窦的一个或多个计算机化断层摄影(CT)分段图像的一组切片。在另一个实施方案中,接收位置信号包括从位置跟踪系统的位置传感器接收位置信号,位置传感器联接到医疗工具的远侧端部。

[0008] 在一些实施方案中,医疗工具包括内窥镜。在其它实施方案中,估计光轴包括基于一系列位置信号来估计医疗工具的远侧端部的运动方向。

[0009] 根据本发明的实施方案另外提供了一种包括接口和处理器的设备。接口被配置成接收(i)患者的器官的分段三维(3D)解剖图像的一组二维(2D)切片,以及(ii)指示医疗工具的远侧末端在器官中的相应位置和取向的位置信号。处理器被配置成基于位置信号来估

计医疗工具的光轴,以从切片之中选择一个切片,该一个切片:(i)相对于光轴以预限定角度取向,并且(ii)包括远侧末端的位置,并且将所选定的切片连同指示远侧末端的位置的标记显示给用户。

[0010] 以下结合附图根据本发明的实施方案的详细说明将更全面地理解本发明,在附图中:

附图说明

[0011] 图1是根据本发明的实施方案的使用鼻窦扩张系统的鼻窦扩张手术的示意性图解;

[0012] 图2是根据本发明的实施方案的内窥镜的远侧端部和解剖图像的示意性图解;并且

[0013] 图3是根据本发明的实施方案示意性地示出用于在解剖图像中观察内窥镜的位置和取向的方法的流程图。

具体实施方式

[0014] 概述

[0015] 一些医疗手术,诸如鼻窦扩张术,通常出于患者安全原因,可需要在不将内窥镜插入头部的受限节段的情况下在患者头部中导引医疗装置,诸如内窥镜。

[0016] 下文所述的本发明的实施方案提供改善的方法和系统以用于在不进入此类受限节段的情况下在患者头部中导引内窥镜。

[0017] 在一些实施方案中,导引系统接收患者头部的分段三维(3D)解剖图像的一组二维(2D)切片,以及来自位置跟踪系统的位置传感器的位置信号。位置信号指示内窥镜的远侧末端在患者头部中的相应位置和取向。

[0018] 在一些实施方案中,导引系统中的处理器被配置成基于位置信号来估计远侧末端的运动方向,该运动方向通常对应于内窥镜的光轴。在一些实施方案中,处理器还被配置成从2D切片之中选择一个切片,该一个切片(i)正交于内窥镜的光轴,并且(ii)包括远侧末端的位置。

[0019] 在一些实施方案中,处理器被配置成将所选定的切片连同指示远侧末端的位置的标记显示给用户。

[0020] 在鼻窦扩张手术期间,医师可在医疗工具受限的患者头部中选择一个或多个节段。在一些实施方案中,处理器被配置成在受限节段中的至少一个落入显示切片内时将所选定的节段存储在存储器中,以在切片中显示指示受限节段的标记。在一些实施方案中,处理器还被配置成将响应于以下的警告指示提供给医师:检测到远侧末端或内窥镜的任何其它部分已被移动得太过靠近受限节段中的一个或多个,并且因此可对在该受限节段中的一个或多个中的组织造成损伤。

[0021] 本发明所公开的技术在具有受限节段的高度分支的器官中进行的微创医疗手术中,诸如在鼻窦扩张手术中尤为重要。在此类手术中,本发明所公开的技术使得能够精确地导引到目标位置,并且通过提供内窥镜可对受限节段中的组织造成损伤的警告指示来增加患者安全性。

[0022] 系统说明

[0023] 图1是根据本发明的实施方案的使用鼻窦扩张系统20的鼻窦扩张手术的示意性图解。在一些实施方案中,鼻窦扩张系统20包括医疗装置,诸如耳鼻喉部(ENT)内窥镜28,该耳鼻喉部内窥镜被配置成观察患者22的ENT节段,例如鼻窦37。在本公开的上下文和权利要求中,术语“工具”和“装置”可互换使用,并且是指用于相应医疗手术中的任何合适的医疗装置。

[0024] 在一些实施方案中,内窥镜28包括具有联接到该内窥镜上的相机(下文图2中示出)的远侧端部38,医师24将该远侧端部插入患者22的鼻部26中。内窥镜28还包括手持设备30,该手持设备联接到远侧端部38的近侧端部并且被配置成帮助医师24将远侧端部38导引到鼻窦37中,以便采集鼻窦37的图像。在其它实施方案中,任何合适的医疗装置(未示出)诸如切割器或抽吸工具可联接到内窥镜28。

[0025] 在一个实施方案中,系统20还包括磁性位置跟踪系统,该磁性位置跟踪系统被配置成跟踪患者22的头部中的一个或多个位置传感器的位置和取向。磁性位置跟踪系统包括磁场发生器44和下文图2中所示的位置传感器。位置传感器响应于从场发生器所感测到的外部磁场而生成位置信号,从而使得处理器34能够标测每个传感器的位置和取向,如将在下文所述。

[0026] 这种位置感测的方法在各种医疗应用中,例如在由Biosense Webster Inc. (Diamond Bar, Calif.)生产的CARTO™系统中实现,并且详细地描述于美国专利5,391,199、6,690,963、6,484,118、6,239,724、6,618,612和6,332,089、PCT专利公布WO 96/05768,以及美国专利申请公布2002/0065455 A1、2003/0120150 A1和2004/0068178 A1中,这些专利的公开内容均以引用方式并入本文。

[0027] 系统20还包括定位垫40,该定位垫包括固定在框架46上的场发生器44。在图1所示的示例性构造中,垫40包括五个场发生器44,但可包括任何其它合适数量的发生器44。垫40还包括放置在患者22的头部41下方的枕头(未示出),使得发生器44定位在患者22外部的已知位置处。

[0028] 在一些实施方案中,系统20包括控制台33,该控制台包括存储器(未示出)和处理器34,该处理器通常是通用计算机,该通用计算机具有用于经由缆线32从内窥镜28接收信号的合适前端和接口电路(在下文图2中示出),该内窥镜具有附接在该内窥镜上的磁性传感器。

[0029] 在一些实施方案中,处理器34被配置成标测位置传感器的位置和取向,以便估计内窥镜28的远侧末端(在下文图2中示出)在位置跟踪系统的坐标系中的位置和取向。

[0030] 在一些实施方案中,处理器34被配置成接收一个或多个解剖图像,诸如计算机断层摄影(CT)图像,该计算机断层摄影图像描绘了使用外部CT系统(未示出)获得的患者22的头部41的分段三维(3D)解剖图像的相应分段二维(2D)切片。术语“分段”是指通过在CT系统中测量组织的相应衰减来显示每个切片中标识的各种类型的组织。

[0031] 控制台33还包括输入装置39和用户显示器36,该用户显示器被配置成显示从处理器34接收的数据(例如,图像)或由用户(例如,医师24)插入的输入。

[0032] 在一些实施方案中,处理器34被配置成将来自CT图像之中的一个或多个选定的2D切片,诸如图像35显示在用户显示器36上。在图1的示例中,图像35为患者22的鼻腔组织的

分段截面图,诸如鼻窦37,该分段截面图通常正交于内窥镜28的光轴。

[0033] 在其它实施方案中,并非显示正交于远侧末端60的2D切片,而是处理器34被配置成以相对于内窥镜28的光轴的任何预限定角度来选择任何2D切片,并显示在显示器36上。预限定角度可为恒定的,或者在手术期间并且相对于所考虑的器官变化。应当理解,在实践中,预限定角度可具有一些变型,例如由于处理器34中的一些延迟,或者由于CT系统的坐标系与位置跟踪系统之间配准的受限精度。

[0034] 在一些实施方案中,在鼻窦扩张手术之前采集分段CT图像,使得医师24医师可将选定的节段标记在分段CT图像中的一个或多个上。例如,所选定的节段可被限制用于内窥镜28或任何其它医疗装置。

[0035] 在一个实施方案中,处理器34还被配置成在图像35中显示标记,该标记指示例如在鼻窦37中的所选定的节段,所选定的节段被限制用于内窥镜28。在图1的示例中,这些受限部分被称为禁飞区(NFZ) 50。2D切片和指示NFZ 50的标记的显示在下文图2中详细描述。

[0036] 需注意,在本公开的上下文和权利要求中,术语“受限”和“NFZ”是指节段,在该节段中所存在的医疗装置的任何部分,诸如内窥镜28的远侧末端60是不被允许的。

[0037] 控制台33包括驱动电路(未示出),该驱动电路被配置成驱动具有合适信号的场发生器44,以便在头部41周围的预限定工作体积中生成磁场。

[0038] 为了简单和清楚起见,图1仅示出了与本发明所公开的技术有关的元件。系统20通常包括附加模块和元件,该附加模块和元件与本发明所公开的技术不直接相关,并且因此从图1和对应的描述中被有意地省略。

[0039] 处理器34可用软件编程以进行由系统使用的功能,并且将数据存储在与由软件处理或以其它方式使用的存储器(未示出)中。例如,可通过网络将软件以电子形式下载到处理器,或者可将软件提供在非临时性有形介质上,诸如,光学、磁性或电子存储介质。另选地,可通过专用或可编程数字硬件部件来执行处理器34的功能中的一些或全部。

[0040] 在CT图像的2D切片中显示内窥镜和“禁飞区”。

[0041] 图2是根据本发明的实施方案的内窥镜28的远侧端部38和图像35的示意性图解。在一些实施方案中,相机54联接到内窥镜28的远侧末端60,该相机被配置成采集鼻窦37的图像并且可能采集患者22的其它鼻腔组织的图像。

[0042] 在一些实施方案中,位置传感器54在相对于远侧末端60的预限定位置处联接到远侧端部38。在一些实施方案中,位置传感器54被配置成响应于由场发生器44生成的所感测的外部磁场来生成位置信号。在一个实施方案中,处理器34被配置成在CT系统和位置跟踪系统的坐标系之间配准,以便基于由传感器54提供的位置信号,在CT系统的坐标系中标测远侧末端60的位置和取向。

[0043] 在一些实施方案中,处理器34还被配置成基于位置信号来估计由箭头55表示的远侧端部38的运动方向,该方向通常对应于由虚线56表示的内窥镜28的光轴。

[0044] 在一些实施方案中,处理器34被配置成在正交于光轴(例如,虚线56)的平面52中从2D切片之中选择一个切片(例如,图像35),其中所选定的部位包括远侧末端60的位置。

[0045] 现在参见插件51,其示出了图像35中的鼻窦37上的截面图。在一些实施方案中,处理器34被配置成显示指示图像35中的远侧末端60的位置的标记61。在一些实施方案中,处理器34还被配置成在图像35的中心显示标记61,使得医师24可在分段图像35中看到定位在

远侧末端60周围的组织。

[0046] 在上述图1的描述中,处理器34被配置成在远侧端部38的运动期间显示落入图像35内的任何NFZ 50。在一个实施方案中,处理器34被配置成将响应于以下的警告指示提供给医师24:检测到远侧末端60或内窥镜28的任何其它部分已被移动得太靠近NFZ 50,并且因此可对NFZ 50中的组织造成损伤。在一些实施方案中,可视觉上向医师24呈现警告,如图2的图像35所示。除此之外或另选地,警告指示可包括音频信号或任何其它合适类型的警示。在内窥镜28距任何NFZ足够距离的情况下,处理器34被配置成在相应的2D切片上显示仅远侧末端60和其光轴,如上文所述。

[0047] 需注意,在鼻窦扩张手术期间,通常需要医师24在器官内移动内窥镜28。为了提供警告指示,处理器34被配置成在远侧末端60的每个位置处,实时选择和显示正交于内窥镜28的光轴并且包括远侧末端60的当前位置的相应2D切片,以及落入所选定的2D切片中的一个或多个NFZ 50。

[0048] 在另选的实施方案中,处理器34被配置成接收由内窥镜28的相机54采集的图像,并且对于每个此类图像,在CT图像之中选择与由相机54采集的图像最佳匹配的2D切片。在这些实施方案中,位置跟踪系统(和传感器58)可省略,或者另选地用作用于验证内窥镜28的远侧末端的位置的控制部件。需注意,这些实施方案需要设置相机54的特定参数,诸如视野和放大率。

[0049] 图3为根据本发明的实施方案示意性地示出了用于观察图像35中远侧末端60的位置和取向的方法的流程图。在一些实施方案中,该方法可包括在执行医疗(例如,鼻窦扩张)手术之前进行的准备程序,以及在医疗手术期间进行的操作。

[0050] 在图像采集步骤100处,准备程序开始于处理器34从CT系统中接收患者22的鼻腔组织的解剖图像的一组2D切片。在一些实施方案中,对2D切片进行分段,以便在每个切片中识别各种类型的组织。

[0051] 在禁飞区(NFZ)定义步骤102处,处理器34将由医师24预限定的NFZ的节段存储在控制台33的存储器中。需注意,NFZ定义步骤102结束了准备程序。

[0052] 在作为医疗手术的第一步骤的内窥镜插入步骤106处,医师24将医疗装置插入患者22的鼻部26中。在一个实施方案中,医疗装置包括内窥镜28和/或被配置成进行患者22的鼻窦37中的诊断和/或治疗手术的任何其他合适的装置。在一些实施方案中,内窥镜28包括分别联接到远侧端部58和远侧末端60的位置传感器58和相机54。

[0053] 在位置信号采集步骤106处,处理器34从传感器58接收指示远侧末端60在患者22的鼻窦37中的位置和取向的位置信号。在一个实施方案中,位置传感器58以相对于远侧末端60的预限定偏置方式联接到远侧端部38,在这种情况下,处理器34被配置成基于位置信号和预限定的偏置来估计远侧末端60在鼻窦37或患者22的任何其它器官中的位置和取向。

[0054] 在光轴估计步骤108处,当医师24在患者22的头部41中移动内窥镜28时,处理器34接收来自传感器58的对应于远侧端部38的位置的一系列位置信号。基于一系列位置信号,处理器34估计由上文图2中的箭头55表示的远侧端部38的移动方向,该移动方向通常对应于内窥镜28的光轴。

[0055] 在切片选择步骤110处,处理器34从2D切片之中选择一个切片,该一个切片正交于内窥镜28的光轴并且通常在切片的中心包括远侧末端60的位置。在一些实施方案中,处理

器34将2D切片例如作为分段图像35显示在显示器36上。

[0056] 在标记显示步骤112处,处理器34在图像35中显示指示远侧末端60的位置和光轴的标记,使得医师24可看到远侧末端60在所考虑的器官(例如,鼻窦37)中的分段截面图。

[0057] 尽管本文所述的实施方案主要论述鼻窦扩张手术,但是本文所述的方法和系统也可用于其它应用中。

[0058] 因此应当理解,上述的实施方案以举例的方式引用,并且本发明不限于上文已具体示出和描述的内容。相反,本发明的范围包括上文所述的各种特征的组合和子组合,以及本领域技术人员在阅读上述说明时会想到且未在现有技术中公开的其变型和修改。以引用方式并入本专利申请的文献被视为本申请的整体部分,但是如果这些并入的文献中限定的任何术语与本说明书中明确或隐含地给出的定义相冲突,则应只考虑本说明书中的定义。

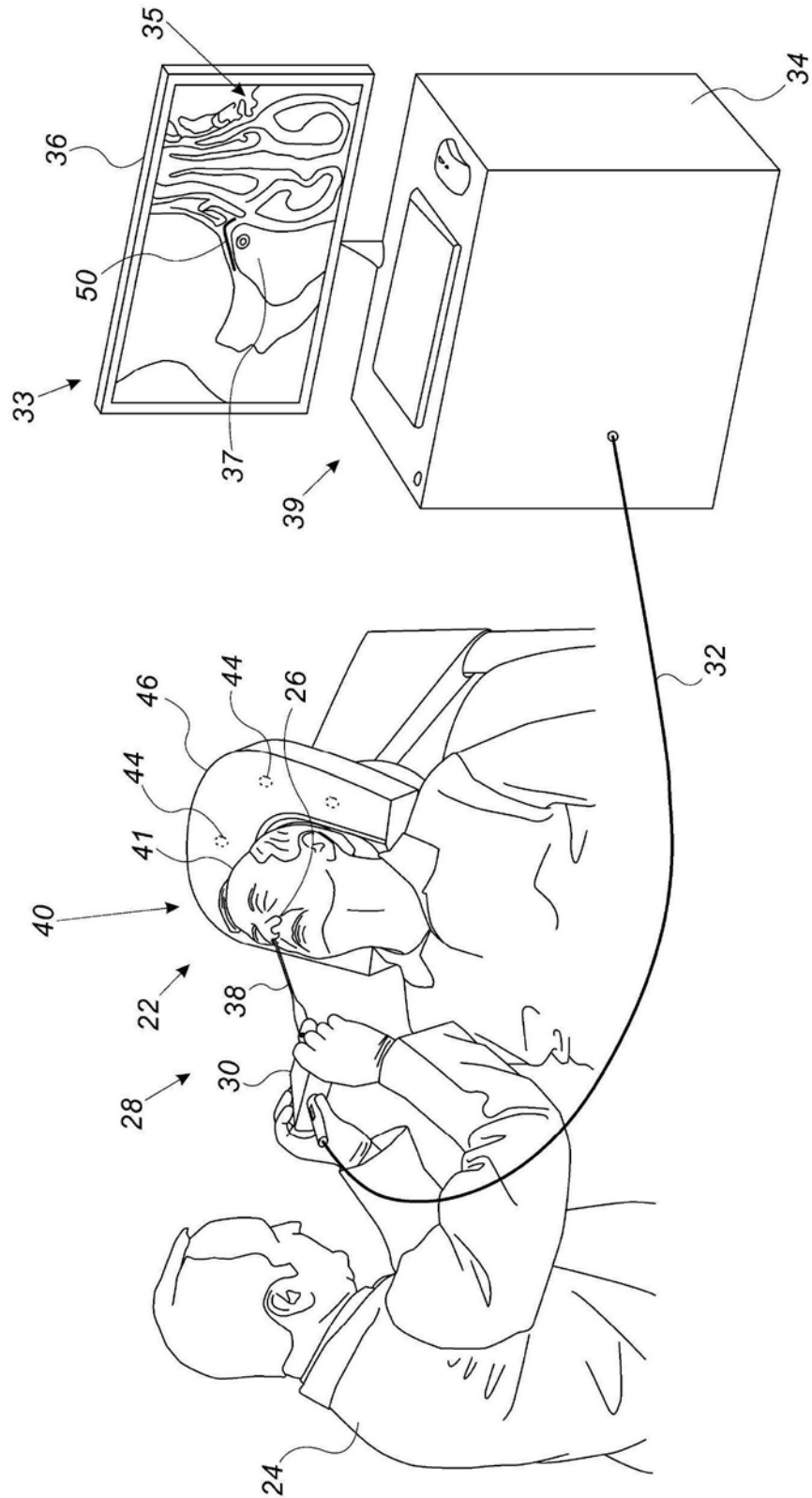


图1

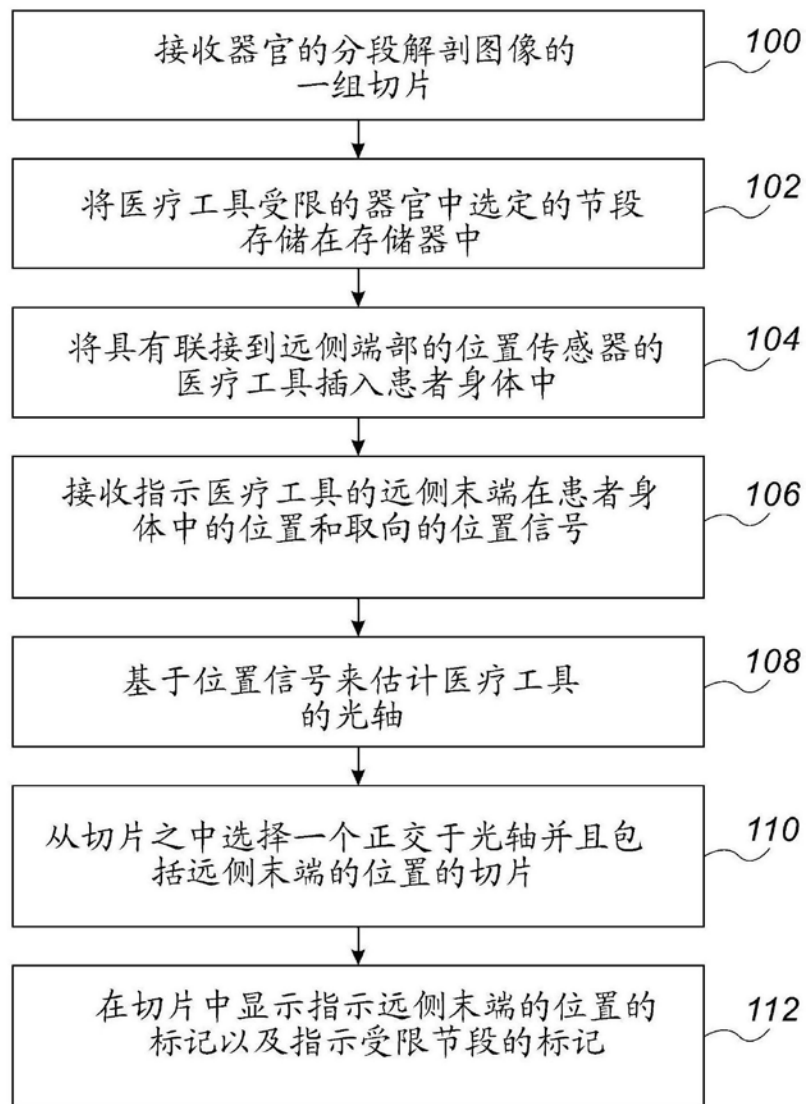


图3

专利名称(译)	在解剖图像中显示内窥镜的位置和光轴		
公开(公告)号	CN109419556A	公开(公告)日	2019-03-05
申请号	CN201811011113.6	申请日	2018-08-31
[标]申请(专利权)人(译)	韦伯斯特生物官能(以色列)有限公司		
申请(专利权)人(译)	韦伯斯特生物官能(以色列)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	韦伯斯特生物官能(以色列)有限公司		
[标]发明人	A 戈瓦里		
发明人	A.戈瓦里		
IPC分类号	A61B34/20 A61B90/00 A61B34/10		
CPC分类号	A61B1/233 A61B34/10 A61B34/20 A61B90/37 A61B2034/107 A61B2034/2051 A61B2034/2065 A61B2090/364 G06T7/10 G06T11/20 G06T2207/10068 G06T2207/10072 A61B6/032 A61B6/12 A61B6/461 A61B6/5211 G06T7/11 G06T2200/04 G06T2207/10081 G06T2207/20021 G06T2207/30004		
代理人(译)	吴俊		
优先权	15/693271 2017-08-31 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明题为“在解剖图像中显示内窥镜的位置和光轴”。本发明提供了一种方法，所述方法包括，接收(i)患者的器官的分段三维(3D)解剖图像的一组二维(2D)切片，以及(ii)指示医疗工具的远侧末端在所述器官中的相应位置和取向的位置信号。基于所述位置信号来估计所述医疗工具的光轴。从所述切片之中选择一个切片，所述一个切片：(i)相对于所述光轴以预限定角度取向，并且(ii)包括所述远侧末端的所述位置。将所选定的切片连同指示所述远侧末端的所述位置的标记显示给用户。

