



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105682535 A

(43) 申请公布日 2016.06.15

(21) 申请号 201480060367.0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014.09.30

A61B 1/045(2006.01)

(30) 优先权数据

A61B 1/07(2006.01)

14/076,314 2013.11.11 US

A61B 1/307(2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 18/24(2006.01)

2016.05.04

A61B 18/26(2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

A61B 18/00(2006.01)

PCT/US2014/058147 2014.09.30

A61B 90/13(2016.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

A61B 18/18(2006.01)

W02015/069387 EN 2015.05.14

A61B 7/00(2006.01)

(71) 申请人 捷锐士阿希迈公司 (以奥林巴斯美
国外科技技术名义)

地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 S·芬克曼 A·纳威

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限
公司 11127

代理人 吕俊刚

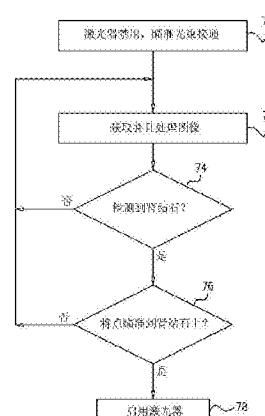
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

用于安全激光碎石的瞄准光束检测

(57) 摘要

一种医疗装置 (20) 包括：内窥镜 (24)，所述内窥镜 (24) 包括被配置成插入到体腔中的远端，并且所述内窥镜 (24) 包括成像组件 (30)，所述成像组件 (30) 被配置成捕捉和输出体腔的接近远端的区域的图像。能量源 (50) 被配置成通过能量引导件 (36) 发射能量脉冲。控制单元 (56) 被配置成处理所述图像，以在体腔中识别目标物质并且检验通过能量引导件引导的瞄准光束入射到目标物质上，并且响应于这样的检验，激励能量源以经由能量引导件将能量脉冲引导到目标物质 (28) 上。



1. 一种医疗装置,所述医疗装置包括:

内窥镜,所述内窥镜包括被配置成插入到体腔中的远端,并且所述内窥镜包括成像组件,该成像组件被配置成捕捉并且输出所述体腔的接近所述远端的区域的图像;

能量引导件;

能量源,所述能量源被配置成通过所述能量引导件发射能量脉冲;以及

控制单元,所述控制单元被配置成处理所述图像,以在所述体腔中识别目标物质并且检验通过所述能量引导件引导的瞄准光束入射在所述目标物质上,并且响应于这样的检验,激励所述能量源以经由所述能量引导件将能量脉冲引导到所述目标物质上。

2. 根据权利要求1所述的装置,所述医疗装置包括:照明源,所述照明源被配置成通过所述能量引导件引导所述瞄准光束。

3. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述能量引导件穿过所述内窥镜到所述远端处的开口。

4. 根据权利要求3所述的装置,其中,所述内窥镜包括穿过所述内窥镜到所述远端处的所述开口的工作通道,并且其中,所述能量引导件被配置成通过所述工作通道插入。

5. 根据权利要求4所述的装置,其中,所述能量引导件被配置成通过所述内窥镜的所述远端处的所述开口伸出,使得所述能量引导件的远尖端接近所述目标物质。

6. 根据权利要求4所述的装置,其中,所述内窥镜被配置成通过病人的尿路插入,其中,所述目标物质是结石,并且其中,由所述能量源发射的脉冲被配置成被所述结石吸收并且由此导致所述结石碎裂。

7. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述能量引导件包括光纤,并且其中,所述能量源包括激光器。

8. 根据权利要求1至7中的任一项所述的装置,其中,所述控制单元被配置成当在所述图像中没有出现将被入射在所述目标物质上的所述瞄准光束时禁止所述能量源的操作。

9. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述控制单元被配置成在将所述能量脉冲发射到所述目标物质上之后的预定义的时间间隔期间延迟禁止所述能量源的操作。

10. 一种用于执行内窥镜手术的方法,所述方法包括以下步骤:

设置内窥镜和能量引导件,所述内窥镜包括被配置成插入到体腔中的远端,所述能量引导件被配置成插入到所述体腔中;

通过所述能量引导件将瞄准光束引导至所述体腔中;

捕捉所述体腔的接近所述远端的区域的图像;

使用图像处理器处理所述图像,以在所述体腔中识别目标物质并且检验所述瞄准光束被入射在所述目标物质上;以及

响应于这样的检验,激励能量源以经由所述能量引导件将能量脉冲引导到所述目标物质上。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述内窥镜包括穿过所述内窥镜到所述远端处的开口的工作通道,并且其中,设置能量引导件的步骤包括:通过所述工作通道插入所述能量引导件。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中,插入所述能量引导件的步骤包括:使所述能量引导件前进穿过所述工作通道,以通过所述内窥镜的所述远端处的开口伸出,使得所述能

量引导件的远尖端接近所述目标物质。

13. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述能量引导件包括光纤,并且其中,所述能量源包括激光器。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中,设置内窥镜的步骤包括:通过病人的尿路插入所述内窥镜,其中,所述目标物质是结石,并且其中,激励能量源的步骤包括从所述激光器发射脉冲,使得所述脉冲被所述结石吸收并且由此导致所述结石碎裂。

15. 根据权利要求10至14中的任一项所述的方法,所述方法包括:当在所述图像中未出现将被入射在所述目标物质上的所述瞄准光束时,禁止所述能量源的操作。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中,禁止所述操作的步骤包括:在将能量脉冲发射到所述目标物质上之后的预定义的时间间隔期间延迟禁止所述能量源的操作。

用于安全激光碎石的瞄准光束检测

技术领域

[0001] 本发明总体涉及微创医疗设备和手术(procedure),并且特别涉及控制使用内窥镜的定向能量手术的装置和方法。

背景技术

[0002] 激光碎石是在从尿路(包括尿道、膀胱、输尿管和肾)去除结石中广泛使用的微创手术。为了执行激光碎石,内窥镜(诸如,膀胱镜、输尿管镜、或者肾镜)被插入到尿路中到结石位置,并且光纤被引入到内窥镜的工作通道中。向前推动光纤,直到其从工作通道的远端开口出去并且变得接近结石为止。通过光纤将激光束发射到结石上,使得结石吸收激光束能量并且碎裂。

[0003] 如果在光纤仍然在内窥镜的工作通道内而不是伸出远端开口时发射激光束,则激光束可能损伤工作通道、以及周围组织。已经提出了针对该问题的多种解决方案。例如,美国专利申请公开2013/0072753描述了一种用于防止医疗设备的无意激励的系统。该系统包括具有近端、远端、以及从近端延伸到远端的中腔(lumen)的伸长管。中腔被配置成容纳具有活动状态和非活动状态的医疗设备。检测系统确定医疗设备的远端相对于伸长管的远端的位置,并且控制医疗设备的激励。

发明内容

[0004] 以下描述的本发明的实施方式提供了可以用于在内窥镜手术中控制能量发射的方法和装置。

[0005] 从而,根据本发明的一个实施方式,提供了一种医疗装置,该医疗装置包括:内窥镜,该内窥镜包括被配置成插入到体腔中的远端,并且该内窥镜包括成像组件,该成像组件被配置成捕捉并且输出体腔的接近远端的区域的图像。该装置包括能量引导件和能量源,能量源被配置成通过能量引导件发射能量脉冲。控制单元被配置成处理图像以在体腔中识别目标物质,并且检验通过能量引导件引导的瞄准光束被入射在目标物质上,并且响应于这样的检验,激励能量源以经由能量引导件将能量脉冲引导到目标物质。

[0006] 在一些实施方式中,该装置包括照明源,照明源被配置成通过能量引导件引导瞄准光束。

[0007] 在一些实施方式中,能量引导件穿过内窥镜到远端处的开口。通常,内窥镜包括穿过内窥镜到末端处的工作通道,并且能量引导件被配置成通过工作通道插入。能量引导件可以被配置成通过内窥镜的末端处的开口伸出,使得能量引导件的远尖端接近目标物质。在所公开的实施方式中,内窥镜被配置成通过病人的尿路插入,其中,目标物质是结石,并且其中,由能量源发射的脉冲被配置成将被结石吸收并且由此导致结石碎裂。

[0008] 通常,能量引导件包括光纤,并且能量源包括激光器。

[0009] 在所公开的实施方式中,控制单元被配置成当在图像中未出现将被入射在目标物质上的瞄准光束时禁止能量源的操作。可选地,控制单元可以被配置成在将能量脉冲发射

到目标物质之后的预定义的时间间隔期间延迟禁止能量源的操作。

[0010] 根据本发明的一个实施方式,还提供一种用于执行内窥镜手术的方法,该方法包括:设置内窥镜和能量引导件,所述内窥镜包括被配置用于插入到体腔中的远端,能量引导件被配置成插入到所述体腔中。通过所述能量引导件将瞄准光束引导至所述体腔中。捕捉所述体腔的接近所述远端的区域的图像,并使用图像处理器处理所述图像,以在所述体腔中识别目标物质,并且检验所述瞄准光束被入射在所述目标物质上。响应于这样的检验,激励能量源以经由所述能量引导件将能量脉冲引导到所述目标物质。

[0011] 本发明将从与附图一起获得的本发明的实施方式的以下详细说明被更全面地理解,其中:

附图说明

[0012] 图1是示出根据本发明的一个实施方式的用于激光碎石的系统的示意图;

[0013] 图2是示意性地示出根据本发明的一个实施方式的激光碎石系统中的控制台的元件的框图;

[0014] 图3是示意性地示出根据本发明的一个实施方式的用于控制碎石手术的方法的流程图;以及

[0015] 图4是示出根据本发明的另一个实施方式的用于激光碎石的系统的示意图。

具体实施方式

[0016] 相信,激光碎石系统在本领域中是已知的并且通常使用高功率红外线激光器(诸如,钬YAG激光器)来生成发射在目标结石的能量脉冲。还相信,用于击碎结石的激光束通常对于人眼和标准图像传感器是不可见的,并且从而可以使用另一种照明源(诸如,可见LED或激光源)来生成可见瞄准光束。该瞄准光束通常可以通过光纤或者其它类似设备被引导并且被布置成撞击激光束的目标。通过使用瞄准光束,瞄准光束点可以出现在当正在使用内窥镜查看目标区域时形成的图像中,并且从而使得操作该系统的医生看到来自光纤的能量将入射到哪里。

[0017] 为了避免损害周围组织,医生应该确保在发射激光之前,瞄准光束被入射在结石上。瞄准光束点在结石上的合适观测还应该帮助防止在光纤仍然在工作通道内侧而不是应当的朝向目标适当远地伸出时激光器的误发射(misfiring)。然而,实际上,结石在治疗期间易于移动,并且操纵内窥镜和光纤很难,要求大量灵活性并且非常小心。结果,误发射通常发生,导致对病人组织和内窥镜的损害。

[0018] 以下描述的本发明的实施方式旨在通过在允许激光器被激励之前,检验出瞄准光束被适当地入射在目标结石上,来防止激光器的误发射。可以实现该目标的一种方式是通过处理由内窥镜相机捕捉的图像。除了防止损害组织和装置的益处之外,该方法可以在如下方面特别有利:其可以通过将合适处理和控制能力添加到现有激光碎石系统来简单地被实现,而不对系统硬件进行大量修改或添加。

[0019] 从而,在所公开的实施方式中,具有被配置用于插入到体腔中的远端的内窥镜包括以下中的一个或更多个:

[0020] • 成像组件,所述成像组件捕捉并且输出体腔的接近远端的区域的图像;

[0021] • 能量引导件,所述能量引导件可以或不可以穿过内窥镜到内窥镜的远端处的开口或者区域;以及

[0022] • 能量源,所述能量源被耦合以通过能量引导件发射能量脉冲。

[0023] 此外,如前所述,照明源可以通过能量引导件来引导瞄准光束。另选地,假设能量源包括激光器,该激光器可以被配置成除了发射高功率能量脉冲之外还发射低功率可见光束以用作瞄准光束,来代替单独照明源。

[0024] 控制单元处理由成像组件输出的图像以识别体腔中的目标物质(诸如,结石),并且检验出瞄准光束被入射在目标物质上。基于该检验,控制单元激励能量源以经由能量引导件将能量脉冲引导到目标物质上。另外,控制单元可以禁止能量源的操作。

[0025] 在以下描述的实施方式中,内窥镜包括工作通道,能量引导件包括光纤,并且能量源包括激光器。光纤通过上述工作通道被插入,使得光纤的远尖端从工作通道的远开口伸出,接近目标物质。内窥镜被配置成通过病人的尿路插入,其中,由激光器发射的脉冲被吸收并且由此使得结石(诸如,肾结石)碎裂。

[0026] 虽然以下描述的实施方式通过举例特别是对激光碎石作出参考,但是本发明的原理绝不限于该特定治疗环境。而是,在另选实施方式中,可以在不仅使用激光器而且还使用其它类型的能量源(诸如,声源或者微波源)的其它类型的治疗手术中,加以必要的变更来应用在此描述的图像处理和控制的方法。而且,虽然这些实施方式特别致力于尿路的治疗,但是在此描述的系统和方法可以类似地应用在其它体腔(诸如,肠道、呼吸系统、以及心血管系统)内以及在胸腔和腹腔内的内窥镜治疗中、以及神经外科和牙科手术中,或者应用在可以使用激光器或者其它定向能量源的身体中的任何位置。

[0027] 图1是示出根据本发明的一个实施方式的用于激光碎石的系统20的示意图。系统操作者22通常是医生(诸如,泌尿科医师),使合适内窥镜24的远端进入到病人26的体腔(膀胱、输尿管或者肾)中。如在插图中所示,操作者22操纵内窥镜24以使内窥镜的远端接近目标物质(诸如,结石28)。

[0028] 如本领域中已知的,内窥镜的远端处的成像组件30(包括图像传感器和合适成像光学元件)捕捉体腔内的在远端附近的区域的图像,并且经由线32将相应图像信号发送到控制台40。另选地,成像组件可以包括光纤图像引导件(未示出),光纤图像引导件将该区域的图像传送到内窥镜的近端处的图像传感器。通常,成像组件30还包括照明源(如本领域中已知的),照明源用于照亮被捕获的图像的区域,但是为了简单起见,该元件在图中也被省略。

[0029] 内窥镜24包含从内窥镜的近端延伸到远端的工作通道34。操作者22通过工作通道34插入能量引导件(通常是合适光纤36),直到光纤的远端穿过工作通道的远端开口伸出到结石28附近。用于使结石28碎裂的高功率红外线激光束和可见瞄准光束从控制台40穿过光纤36到光纤的远端,在远端处,高功率红外线激光束和可见瞄准光束入射在结石28上(只要内窥镜24被适当地瞄准)。

[0030] 控制台40包括图2中所示的控制和辐射部件。操作者22可以经由合适用户接口元件(诸如,脚踏板42)和/或内窥镜24的手柄44上的控制件与这些部件交互。控制台40在显示器38上并且还可以通过其它手段(诸如,音频和/或触觉输出)将信息提供给操作者22。通常,显示器38示出由成像组件30捕捉的图像,在该情况下,该图像包括结石28的图像46。当

光纤36被适当地部署在工作通道34的远端的外面并且瞄准结石28时,瞄准光束将在结石上形成亮点,其表现为图像46上的光束点48。点48可以通过其特征尺寸、形状和颜色(例如,绿色)来识别。

[0031] 图2是示意性地示出根据本发明的一个实施方式的控制台40的元件的框图。合适激光器50(诸如,钬YAG激光器)的脉冲光束通过光学元件54被对准并且引导到光纤36的近端。照明源52(诸如,可见LED或基于激光的源)发射瞄准光束,该瞄准光束由光学元件54类似地聚集到光纤36。另选地,如前所述,除了高功率碎石脉冲之外,激光器50可以被配置成发射低功率可见光束以用作瞄准光束,在该情况下,可以不需要照明源52。

[0032] 控制单元56监测和控制激光器50和照明源52的操作。通常,控制单元56包括通用可编程处理器,通用可编程处理器具有用于执行在此描述的功能的合适接口和软件。另选地或者另外地,这些功能中的一些或所有可以由数字信号处理器和/或通过可编程或硬接线硬件逻辑执行。虽然在图2中并且在以下描述中,控制单元56被示出为包括某些特定功能框,但是实际上,这些框可以在单个设备(诸如,集成电路芯片或者在微处理器上运行的软件模块)内实现。而且,控制单元56通常还可以在控制台40内执行其它功能,诸如,操作系统20的用户接口,以及超过本说明书的范围的其它操作。

[0033] 控制单元56包括图像处理器60,该图像处理器60处理由成像组件输出的图像,以识别结石28的图像46并且以指示瞄准光束被入射在结石上的方式检验在图像46上出现对应于瞄准光束的点48。图像处理器60用信号通知光束控制器58,光束控制器58根据操作者22的命令激励激光器50。通常,在检验出瞄准光束被入射在结石28上之后,控制器58将允许激光器50仅在图像处理器60提供“使能”信号时被激励,否则禁止激光器的激励。

[0034] 图3是示意性地示出根据本发明的一个实施方式的用于在系统20中控制碎石手术的方法的流程图。为了清楚和方便的原因,该方法参考使用系统20的肾结石的碎石被描述,但是其可以在其它类型的内窥镜系统和手术中加以必要的变更被类似地应用。

[0035] 最初,在预备步骤70中,直到内窥镜24和光纤36到达病人身体内的合适位置为止,控制器58都保持激光器50禁用,同时照明源52被开启以生成瞄准光束。控制器58或者图像处理器60可以在该阶段中检验照明源通过光学或者电子装置操作。控制单元56保持激光器和瞄准光束的该初始配置,同时操作者22使内窥镜24前进至目标器官(例如,肾),定位(通常通过观测显示器38)器官内的结石28,并且使光纤36前进,使得光纤的远端接近结石28。

[0036] 在图像处理步骤72中,图像处理器60获取并且处理由成像组件30输出的图像。控制单元56可以连续地执行该功能,同时系统20操作,或者当操作者22开始激励激光器50时,系统20可以开始该功能。在结石检测步骤74中,图像处理器60试图在所获取的图像中识别出结石。本领域中已知的多种图像处理方法(诸如,模式识别技术)可以被用于该目的。

[0037] 例如,在步骤74中,图像处理器60可以执行以下操作:

[0038] 1)图像被预处理以去除伪像和伪元素,否则伪像和伪元素可能降低检测处理的效率。

[0039] 2)将图像划分为多个区域,每个区域是包含结石的候选。区域可以通过使滑动窗口经过该图像或者使用图像分割方法来限定。

[0040] 3)将每个图像区域变换为特征空间中的向量,以将包含结石的区域与背景区分开。特征空间可以包括多种特性,诸如,颜色、纹理、以及边缘轮廓。预先使用离线分析来建

立结石可能落在的特征空间中的一个或多个区域的边界。

[0041] 4) 分类器将特征空间矢量与结石区域的边界进行比较,并且从而如果需要,则决定当前图像的哪个区域包含结石。分类器可以简单地将每个特征值与可应用的阈值进行比较,或者分类器可以执行更复杂的多元和/或统计比较。

[0042] 如果在以上分析之后,图像处理器60推断出当前图像不包含结石,则控制单元56可以用信号通知操作者22以指示应该重新定位内窥镜。例如,控制台40可以在显示器38上提供视觉指示(诸如,词语“未识别出结石”或者“激光器禁用”或相应图标)和/或提供音频输出。在该情况下,在步骤72中,系统20继续获取并且处理新图像,并且激光器50保持禁用。

[0043] 另一方面,如果在步骤74中,在图像中识别出结石,则在瞄准检验步骤76中,图像处理器60继续以检验点48适当地位于结石的图像46上。可以基于点的区别特征、已知颜色、以及其形状和其相对于先前帧在帧中的位置(基于假设瞄准光束的位置从帧到帧以连续方式改变)可以检测点48。再次,如果图像处理器60在前述步骤中发现的结石图像上未检测到瞄准点,则控制单元56相应地可以用信号通知操作者22并且返回到步骤72。然而,当检验出瞄准光束被适当地定位在结石28上时,图像处理器60将用信号通知光束控制器28以启用激光器50,并且激光器将脉冲发射到目标上。

[0044] 通常,紧在激光脉冲被入射在结石28的表面上之后,在结石与内窥镜24的远端之间累积了灰尘和碎片。该灰尘可能使由成像组件30捕捉的图像模糊达几秒,直到通过来自内窥镜的冲洗流体清洗了结石的区域为止。在该时段期间,图像处理器60可能部分地或者完全不能识别结石和瞄准光束。在该类情况下,即使瞄准光束不能被可视化,控制单元56也可以被编程以使得在初始激光脉冲之后的短时间内重复激励激光器50。从而,当图像处理器60在初始激光脉冲之后丢失了结石的图像时,光束控制器58可以不立即禁止激光器50,而是可以将这样的禁止延迟达预定义的时间间隔,使得仅在丢失图像持续特定时间长度时,才禁止激光束。

[0045] 图4是示出根据本发明的另选实施方式的用于激光碎石的系统80的示意图。本实施方式的操作类似于系统20(图1)的操作,并且图4中的类似元件通过图1中的相同标号来标记。然而,在系统80中,光纤36与内窥镜24分离并且由操作者22单独操纵。(例如,在腹腔镜手术中可以使用该种布置。在该情况下,光纤36通常通过其本身的线缆连接到控制台40,但是为了清楚起见,该线缆在图4中被省略。)

[0046] 如在前述实施方式中,系统80的操作者22操纵内窥镜24和光纤36,使得成像组件30捕捉结石28的图像,并且使得在结石上出现光束点48。当实现这些条件时,激光器50可以被激励,以朝向结石发射激光脉冲,如上所述。

[0047] 将想到,上述实施方式通过举例来阐述,并且本发明不限于以上特别示出和描述的实施方式。而是,本发明的范围包括上述多种特征的组合和子组合,并且其改变和修改在读取以上说明书时将由本领域技术人员想到并且未在现有技术中公开。

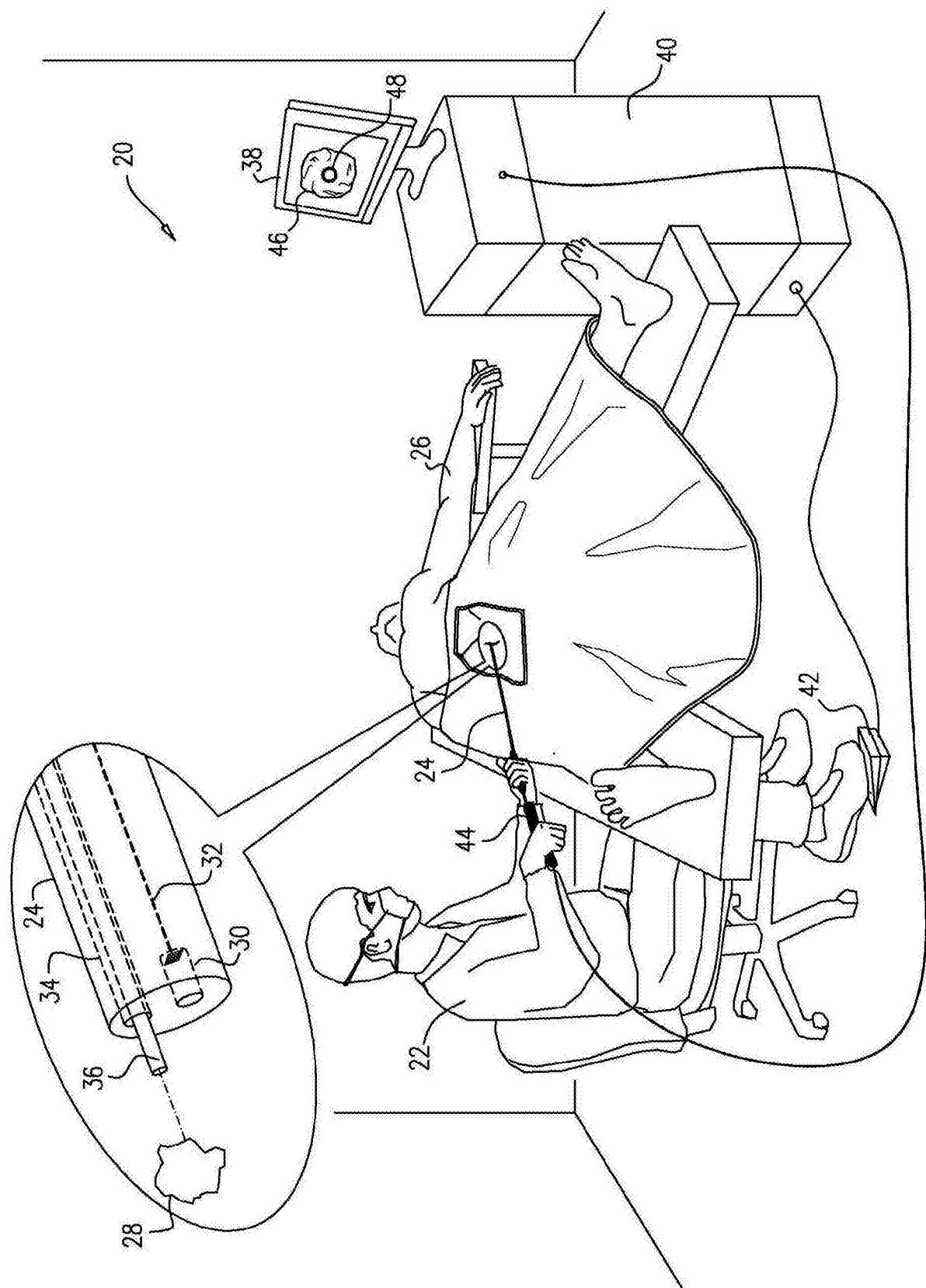


图1

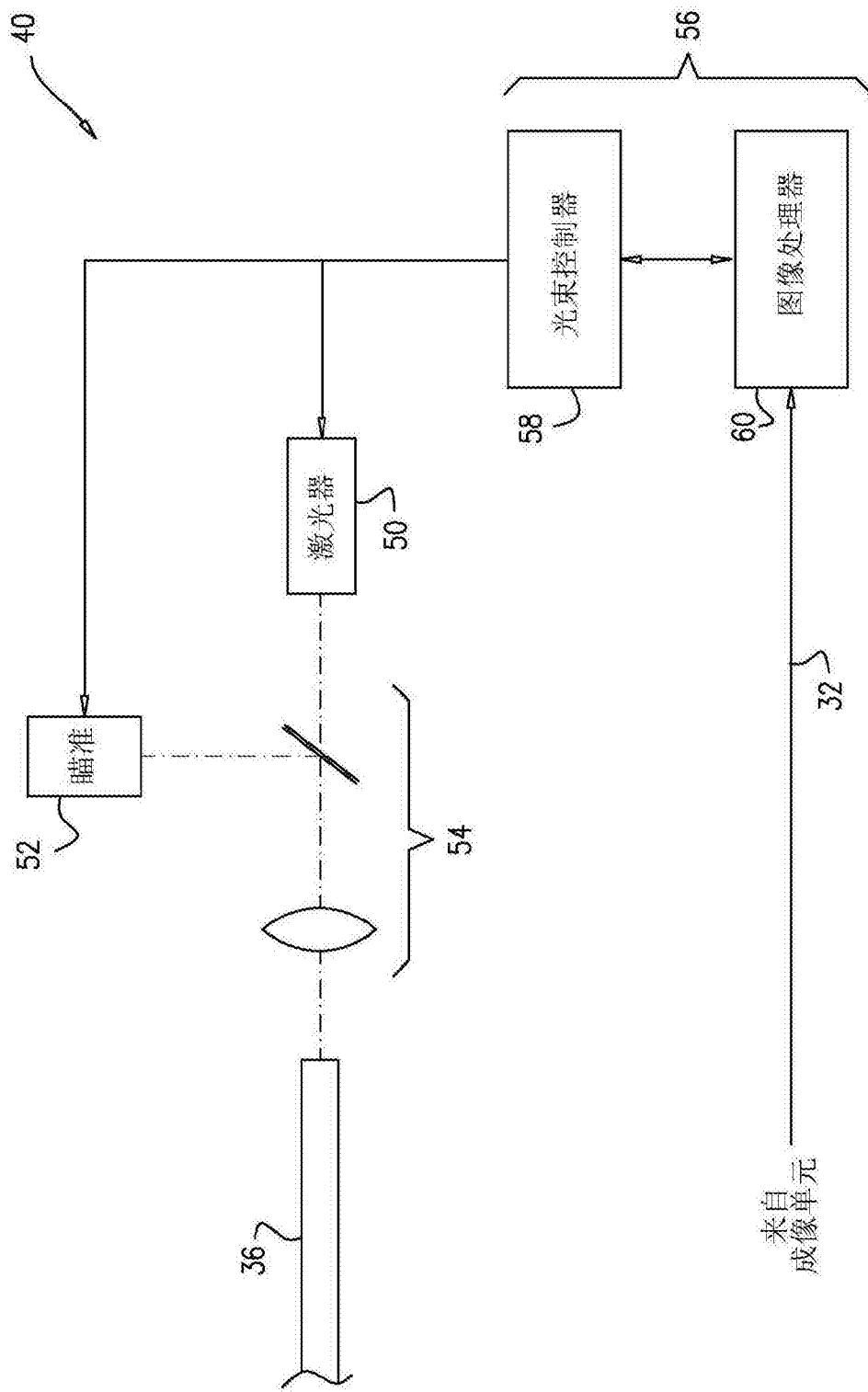


图2

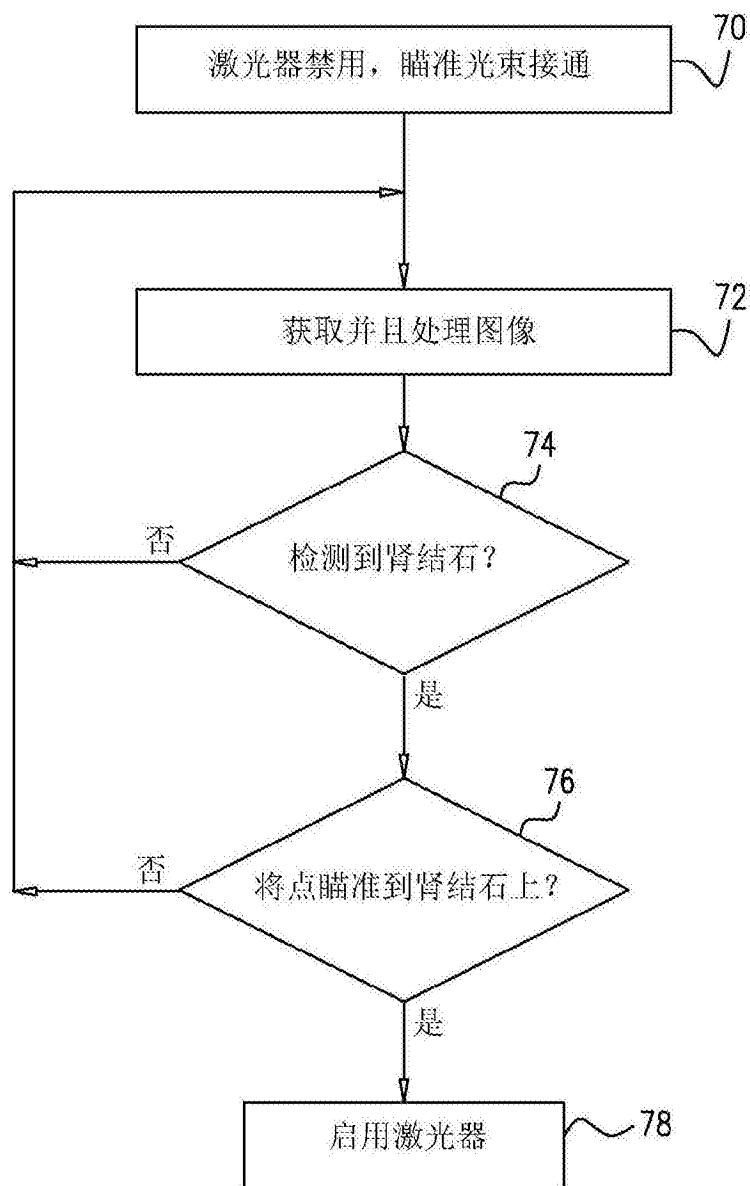


图3

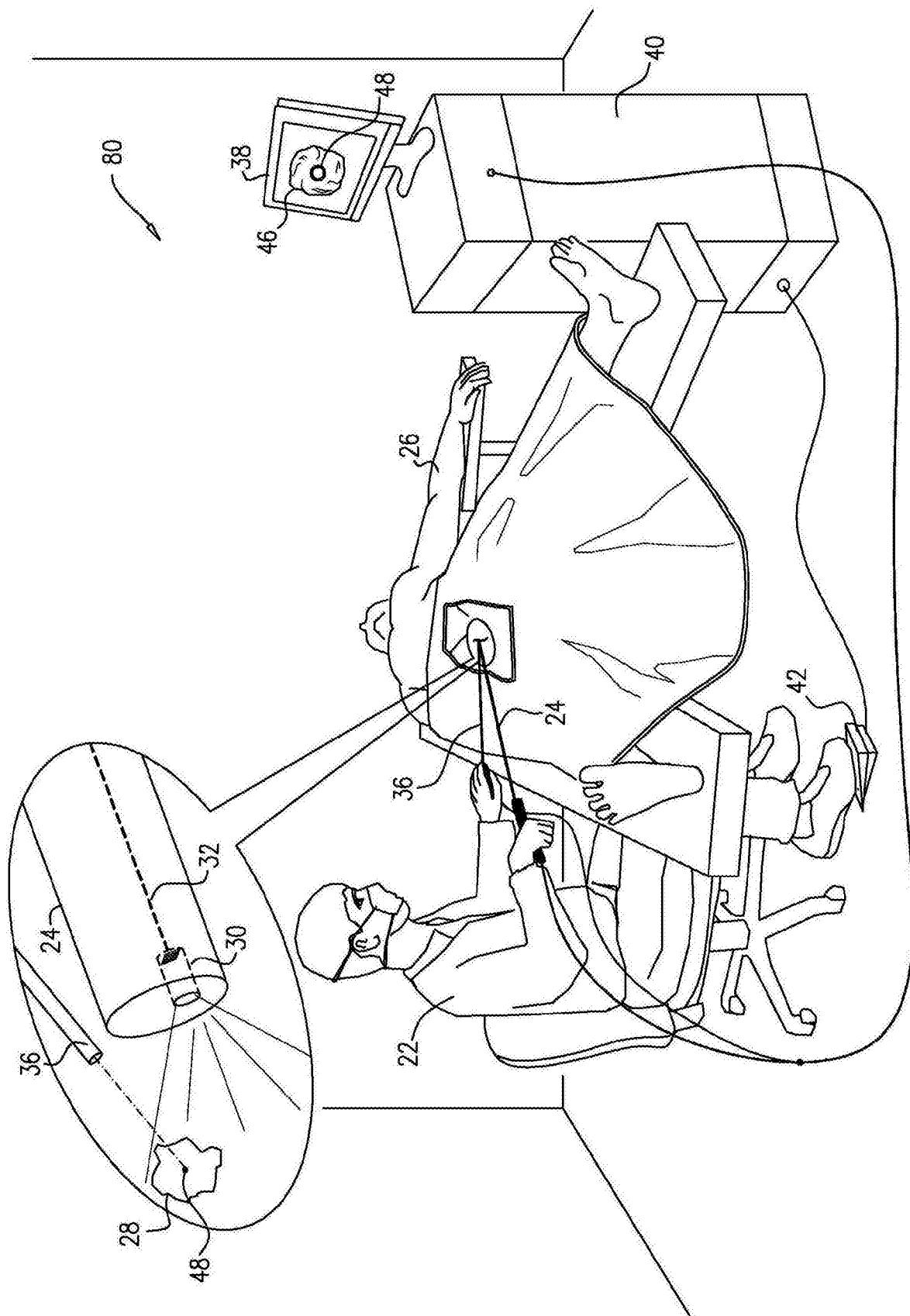


图4

专利名称(译)	用于安全激光碎石的瞄准光束检测		
公开(公告)号	CN105682535A	公开(公告)日	2016-06-15
申请号	CN201480060367.0	申请日	2014-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	捷锐士阿希迈公司(以奥林巴斯美国内外科技术名义)		
申请(专利权)人(译)	捷锐士阿希迈公司(以奥林巴斯美国内外科技术名义)		
当前申请(专利权)人(译)	捷锐士阿希迈公司(以奥林巴斯美国内外科技术名义)		
[标]发明人	S·芬克曼 A·纳威		
发明人	S·芬克曼 A·纳威		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/07 A61B1/307 A61B18/24 A61B18/26 A61B18/00 A61B90/13 A61B18/18 A61B7/00		
CPC分类号	A61B18/245 A61B1/00009 A61B1/045 A61B1/05 A61B1/07 A61B1/307 A61B17/2202 A61B18/24 A61B18/26 A61B2017/22025 A61B2018/00511 A61B2018/00625 A61B2018/00642 A61B2018/00982 A61B2018/1861 A61B2018/20351 A61B2018/20355 A61B2018/205547 A61B2090/306		
优先权	14/076314 2013-11-11 US		
其他公开文献	CN105682535B		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

一种医疗装置(20)包括：内窥镜(24)，所述内窥镜(24)包括被配置成插入到体腔中的远端，并且所述内窥镜(24)包括成像组件(30)，所述成像组件(30)被配置成捕捉和输出体腔的接近远端的区域的图像。能量源(50)被配置成通过能量引导件(36)发射能量脉冲。控制单元(56)被配置成处理所述图像，以在体腔中识别目标物质并且检验通过能量引导件引导的瞄准光束入射到目标物质上，并且响应于这样的检验，激励能量源以经由能量引导件将能量脉冲引导到目标物质(28)上。

