



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105828721 A

(43)申请公布日 2016.08.03

(21)申请号 201480069123.9

(22)申请日 2014.11.27

(30)优先权数据

61/916,821 2013.12.17 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.06.17

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2014/066378 2014.11.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/092581 EN 2015.06.25

(71)申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 B·拉马钱德兰 N·N·卡亚

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 李光颖 王英

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

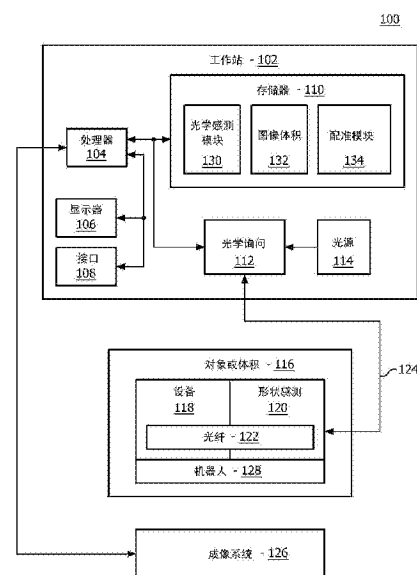
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

用于微创介入的形状感测的机器人超声

(57)摘要

一种形状感测系统,包括多个形状感测使能的医学设备(118),每个具有至少一根光纤(122)。所述系统优选地是用于形状感测的机器人超声的系统,包括内窥镜、超声探头、医学设备和机器人。光学感测模块(130)被配置为从至少一根光纤接收光学信号并解读所述光学信号,以提供针对所述多个形状感测使能的医学设备中的每个的形状感测数据。配准模块(134)被配置为使用所述形状感测数据将所述多个形状感测使能的医学设备配准到一起。



1. 一种形状感测系统,包括:

多个形状感测使能的医学设备(118),每个形状感测使能的医学设备具有至少一根光纤(122);

光学感测模块(130),其被配置为从所述至少一根光纤接收光学信号并解读所述光学信号,以提供针对所述多个形状感测使能的医学设备中的每个的形状感测数据;以及

配准模块(134),其被配置为使用所述形状感测数据来将所述多个形状感测使能的医学设备配准到一起。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述配准模块(134)被配置为通过将所述多个形状感测使能的医学设备中的至少一个定位到剩余的多个形状感测使能的医学设备的视场内的已知位置来将所述多个形状感测使能的医学设备配准到一起。

3. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述配准模块(134)被配置为通过将所述多个形状感测使能的医学设备中的每个放置在夹具中并且以已知的方式移动所述夹具,来将所述多个形状感测使能的医学设备配准到一起。

4. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述配准模块(134)被配置为通过将来自所述多个形状感测使能的医学设备中的每个的图像进行比较,来将所述多个形状感测使能的医学设备配准到一起。

5. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述多个形状感测使能的医学设备(118)包括通过以下中的至少一项而被紧固到医学设备的至少一根光纤:将包括所述至少一根光纤的形状感测套筒围绕所述医学设备固定;将所述至少一根光纤放置在所述医学设备中的通道内;将所述至少一根光纤耦合到所述医学设备的头部;以及通过收缩管将所述至少一根光纤紧固到所述医学设备。

6. 根据权利要求1所述的系统,还包括:可配置的设备(128),其具有被耦合到所述多个形状感测使能的医学设备的一个或多个可移动特征。

7. 根据权利要求6所述的系统,其中,所述可配置的设备(128)包括使用所述形状感测数据作为反馈的闭环机器人。

8. 根据权利要求6所述的系统,其中,所述一个或多个可移动特征包括一个或多个形状感测使能的可移动特征。

9. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述配准模块(134)被配置为以预定义的间隔更新配准。

10. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述多个形状感测使能的医学设备包括内窥镜、超声探头和医学设备,并且其中,机器人被配置为基于来自所述超声探头的经配准的输入将所述医学设备导航到所述内窥镜的成像视图的位置,以执行流程。

11. 一种工作站,包括:

处理器(104);

存储器设备(110),其被耦合到所述处理器并且被配置为储存:

光学感测模块(130),其被配置为从至少一根光纤(122)接收光学信号并解读所述光学信号,以提供针对多个形状感测使能的医学设备(118)中的每个的形状感测数据;以及

配准模块(134),其被配置为使用所述形状感测数据来将所述多个形状感测使能的医学设备配准到一起。

12. 根据权利要求11所述的工作站,其中,所述配准模块(134)被配置为通过将所述多个形状感测使能的医学设备中的至少一个定位到剩余的多个形状感测使能的医学设备的视场内的已知位置,来将所述多个形状感测使能的医学设备配准到一起。

13. 根据权利要求11所述的工作站,其中,所述配准模块(134)被配置为通过将所述多个形状感测使能的医学设备中的每个放置在夹具中并且以已知的方式移动所述夹具,来将所述多个形状感测使能的医学设备配准到一起。

14. 根据权利要求11所述的工作站,其中,所述配准模块(134)被配置为通过将来自所述多个形状感测使能的医学设备中的每个的图像进行比较,来将所述多个形状感测使能的医学设备配准到一起。

15. 根据权利要求11所述的工作站,其中,所述多个形状感测使能的医学设备(118)包括通过以下中的至少一项而被紧固到医学设备的至少一根光纤:将包括所述至少一根光纤的形状感测套筒围绕所述医学设备固定;将所述至少一根光纤放置在所述医学设备的通道内;将所述至少一根光纤耦合到所述医学设备的头部;以及通过收缩管将所述至少一根光纤紧固到所述医学设备。

16. 一种方法,包括:

为对象提供(602)多个形状感测使能的医学设备;

计算(604)针对所述多个形状感测使能的医学设备中的每个的形状感测数据;并且

使用所述形状感测数据将所述多个形状感测使能的医学设备配准(606)到一起。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中,配准包括将所述多个形状感测使能的医学设备中的至少一个定位(608)到剩余的多个形状感测使能的医学设备的视场内的已知位置。

18. 根据权利要求16所述的方法,其中,配准包括将所述多个形状感测使能的医学设备中的每个放置(608)在夹具中并且以已知的方式移动所述夹具。

19. 根据权利要求16所述的方法,其中,配准包括将来自所述多个形状感测使能的医学设备中的每个的图像进行比较(608)。

20. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述多个形状感测使能的医学设备包括通过以下中的至少一项而被紧固到医学设备的至少一根光纤:将包括所述至少一根光纤的形状感测套筒围绕所述医学设备固定;将所述至少一根光纤放置在所述医学设备的通道内;将所述至少一根光纤耦合到所述医学设备的头部;以及通过收缩管将所述至少一根光纤紧固到所述医学设备。

21. 根据权利要求16所述的方法,其中,提供(602)包括提供可配置的设备,所述可配置的设备具有被耦合到所述多个形状感测使能的医学设备的一个或多个可移动特征。

22. 根据权利要求21所述的方法,其中,所述可配置的设备包括使用所述形状感测数据作为反馈的闭环机器人。

23. 根据权利要求21所述的方法,其中,所述一个或多个可移动特征包括一个或多个形状感测使能的可移动特征。

24. 根据权利要求16所述的方法,其中,配准(606)包括以预定义的间隔更新配准。

25. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述多个形状感测使能的医学设备包括内窥镜、超声探头和医学设备,所述方法还包括:基于来自所述超声探头的经配准的输入使用机器人将所述医学设备导航到所述内窥镜的成像视图的位置,以执行流程。

用于微创介入的形状感测的机器人超声

技术领域

[0001] 本公开内容涉及医学器械,并且更具体地涉及用于微创介入的形状感测的超声。

背景技术

[0002] 在某些微创流程(例如部分肾切除术和前列腺切除术)中,超声(US)被用于识别健康组织与肿瘤组织之间的边界。US探头相当庞大并典型地安装在机械臂上以扫描前方的解剖结构区域,以便在健康组织与肿瘤组织之间进行区分。然后,将探头从感兴趣区域移开。外科医生将记住通过US探头识别的感兴趣的解剖结构位置,并将靠脑力在内窥镜视图中定位该点。这允许外科医生在内窥镜视图中对手术工具进行导航并指导去除肿瘤。然而,这种对信息的脑力整合需要长期训练并且容易出错。

发明内容

[0003] 根据本发明的原理,一种形状感测系统包括:多个形状感测使能的医学设备,每个具有至少一根光纤。光学感测模块被配置为从所述至少一根光纤接收光学信号并解读所述光学信号以提供针对所述多个形状感测使能的医学设备中的每个的形状感测数据。配准模块被配置为使用所述形状感测数据将所述多个形状感测使能的医学设备配准到一起。

[0004] 一种工作站包括处理器和耦合到所述处理器的存储器设备。所述存储器被配置为储存光学感测模块和配准模块,所述光学感测模块被配置为从至少一根光纤接收光学信号并解读所述光学信号,以提供针对多个形状感测使能的医学设备中的每个的形状感测数据,所述配准模块被配置为使用所述形状感测数据将所述多个形状感测使能的医学设备配准到一起。

[0005] 一种方法包括为对象提供多个形状感测使能的医学设备。计算针对所述多个形状感测使能的医学设备中的每个的形状感测数据。使用所述形状感测数据将所述多个形状感测使能的医学设备配准到一起。

[0006] 结合附图阅读对本公开的说明性实施例的以下详细说明,本公开的这些和其他目的、特征和优点将变得显而易见。

附图说明

[0007] 本公开将参考附图来详细呈现对优选实施例的以下说明,在附图中:

[0008] 图1是示出了根据一个说明性实施例的形状感测系统、配置的方框图/流程图;

[0009] 图2示出了根据一个说明性实施例的包括内窥镜视图和超声视图的显示器;

[0010] 图3示出了根据一个说明性实施例的安装有光学形状感测套筒的超声探头;

[0011] 图4示出了根据一个说明性实施例的具有使用收缩管紧固的至少一根光纤的超声探头;

[0012] 图5示出了根据一个说明性实施例的具有耦合到头部的一根或多根光纤的超声探头;并且

[0013] 图6是示出了根据一个说明性实施例的形状感测流程的方法的方框图/流程图。

具体实施方式

[0014] 根据本发明的原理,提供了用于针对微创介入的形状感测的机器人超声的系统和方法。将一个或多个医学设备(例如超声探头和内窥镜)与光学形状感测集成。可以通过使用例如套筒、收缩管、探头内的通道、贴片附接等将至少一根光纤紧固到一个或多个医学设备来将形状感测与一个或多个医学设备集成。基于形状感测数据,在一个或多个医学设备之间执行配准。配准可以例如是基于地标(landmark)的、基于夹具的、基于图像的等。在一些实施例中,一个或多个医学设备被耦合到可配置设备或机器人的一个或多个可移动的特征以用于机器人引导。所述一个或多个可移动的特征也可以与形状感测集成,使得它们的相对位置是已知的。

[0015] 在流程(例如部分肾切除术、前列腺切除术等)期间,可以采用形状感测使能的超声探头和内窥镜。所述超声探头可以被用于向前侦察以在健康组织与肿瘤组织之间进行区分。一旦识别了肿瘤组织,则将内窥镜导航到该位置。基于超声探头和内窥镜的形状感测的配准允许知晓它们的位置,为外科医生提供到肿瘤位置的路线图。此外,基于形状感测的配准允许至少部分地在内窥镜视图上重叠或与内窥镜视图并列地显示超声图像。这引起对感兴趣区域的准确瞄准、操作者容易理解的可视化以及缩短的流程时间,并具有潜在提高的技术成功和临床结果。

[0016] 还应当理解,将关于医学器械来描述本发明,然而,本发明的教导广泛得多并且适用于任何光纤器械。在一些实施例中,本发明的原理用于跟踪或分析复杂的生物或机械系统中。具体而言,本发明的原理适用于生物系统的内部跟踪流程、在诸如肺、胃肠道、排泄器官、血管等的身体的所有区域中的流程。附图中描绘的元件可以被以硬件和软件的各种组合来实现,并且可以提供可以被组合在单个元件或多个元件中的功能。

[0017] 可以通过使用专用硬件以及能够与合适的软件相关联地执行软件的硬件来提供附图中示出的各个元件的功能。当由处理器来提供功能时,可以由单个专用处理器、由单个共享处理器或由其中一些能够被共享的多个独立处理器来提供功能。而且,对术语“处理器”或“控制器”的明确的使用不应被解释为排他地指代能够执行软件的硬件,并且能够暗含地包括但不限于,数字信号处理器(“DSP”)硬件、用于存储软件的只读存储器(“ROM”)、随机存取存储器(“RAM”)、非易失性存储器等。

[0018] 而且,本文记载原理、方面和本发明的实施例及其具体范例的所有陈述旨在包括其结构等价方案和功能等价方案两者。此外,旨在使这样的等价方案包括目前已知的等价方案以及将来发展出的等价方案(即发展出的执行相同的功能的任何元件,而不论其结构如何)两者。因此,例如,本领域技术人员应当意识到本文提出的方框图表示说明性系统部件的概念性视图和/或实现本发明的原理的电路图。相似地,应当意识到任何流程图表、流程图等表示各个过程,这些过程可以基本在计算机可读存储媒体中表示并且因此由这样的计算机或处理器执行,不论是否明确示出了计算机或处理器。

[0019] 另外,本发明的实施例可以采取能够从计算机可用或计算机可读存储介质访问的计算机程序产品的形式,所述计算机可用或计算机可读存储介质提供由计算机或任何指令执行系统使用或结合计算机或任何指令执行系统使用的程序代码。出于这种说明的目的,

计算机可用或计算机可读存储介质能够是可以包括、存储、传送、传播或输送由指令执行系统、装置或设备使用或结合指令执行系统、装置或设备使用的程序的任何装置。所述介质可以是电子、磁性、光学、电磁、红外线或半导体系统(或装置或设备)或者传播介质。计算机可读介质的范例包括半导体或固态存储器、磁带、可移动计算机磁盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、硬磁盘和光盘。光盘的当前的范例包括只读光盘(CD-ROM)、读/写光盘(CD-R/W)、蓝光盘TM和DVD。

[0020] 现在参考附图,在附图中,类似的附图标记表示类似的或相同的元件,首先参考图1,根据一个实施例说明性地示出了用于形状感测的机器人超声的系统100。系统100可以包括工作站或控制台102,利用该工作站或控制台102来监督和/或管理流程。工作站102优选地包括一个或多个处理器104和用于储存程序、应用和其它数据的存储器110。应当理解,系统100的功能和部件可以被集成到一个或多个工作站或系统中。

[0021] 工作站102可以包括用于查看对象的内部图像的显示器106。显示器106还可以允许用户与工作站102及其部件和功能进行交互。这是通过用户接口108来进一步促进的,用户接口108可以包括键盘、鼠标、操纵杆或任何其它周边或控制,以允许用户与工作站102进行交互。

[0022] 形状感测系统包括光学感测单元/模块130,以及安装在设备118上或被集成到设备118中的形状感测设备120。光学感测模块130被配置为解读来自形状感测设备或系统120的光学反馈信号,以用于光学形状感测(OSS)。光学感测模块130被配置为使用所述光学信号反馈(和任何其它反馈,例如,电磁(EM)跟踪)来重建变形、偏斜以及一个或多个医学设备或器械118和/或其周边区域相关联的其它变化。这允许确定应变或其它参数,所述应变或其它参数将被用于解读设备118的形状、取向等。设备118可以包括一个或多个介入设备,例如探头、图像设备、内窥镜、导管、导丝、机器人、电极、过滤设备、气囊设备、或其它医学设备或部件等。

[0023] 形状感测系统包括提供所选择的信号并接收光学响应的光学询问器112。光源114可以被提供作为所述询问器112的部分或者作为单独的单元来向形状感测设备120提供光信号。形状感测设备120包括以一种或多种设定样式耦合到设备118的一根或多根光纤122。光纤122被配置为利用它们的几何结构来检测并校正/校准设备118的形状。光学感测模块130与光学感测模块115(例如形状确定程序)一起工作,以允许跟踪器械或设备118。光纤122通过线缆124连接到工作站102。根据需要,线缆124可以包括光纤、电连接、其它器械、等等。

[0024] 其上具有光纤的形状感测系统120可以基于光纤布拉格(Bragg)光栅传感器。光纤布拉格光栅(FBG)是反射特定波长的光并透射所有其它波长的光的光纤的短节段。这是通过在纤芯中添加折射率的周期性变化来实现的,其产生波长特异性的介质镜。因此,光纤布拉格光栅可以被用作内联(inline)光纤以阻挡特定的波长,或者被用作波长特异性的反射器。

[0025] 在光纤布拉格光栅的操作背后的基本原理是在折射率改变的界面中的每个界面处的菲涅尔反射。对于一些波长,各周期的反射光是同相的,从而对于反射存在相长干涉,并且因此,对于透射存在相消干涉。布拉格波长对应应变和温度敏感。这意味着布拉格光栅可以被用作光纤传感器中的感测元件。在FBG传感器中,被测量的对象(例如应变)引起布拉格

波长的偏移。

[0026] 该技术的一个优势是各传感器元件可以在光纤的长度上分布。沿着嵌入在结构中的光纤的长度并入具有各传感器(计量器)的三个或更多个芯允许典型地以高于1mm的准确度来精确地确定这样的结构的三维形式。沿着光纤的长度,在各个位置处,可以定位大量的FBG传感器(例如3根或更多根光纤感测芯)。根据每个FBG的应变测量结果,能够在该位置处推测结构的曲率。根据多个测得的位置确定总的三维形式。

[0027] 作为光纤布拉格光栅的备选,可以利用常规光纤中的固有反向散射。一个这样的方法是使用标准单模式通信光纤中的瑞利(Rayleigh)散射。由于纤芯中的折射率的随机波动,因此发生瑞利散射。这些随机波动可以被建模为具有沿光栅长度的幅值和相位的随机变化的布拉格光栅。通过使用在多芯光纤的单个长度内延伸的三个或更多个芯中的这种效应,可以注意感兴趣表面的3D形状和动态。也可以采用增强瑞利散射。增强瑞利散射与瑞利散射类似,但作为固有反向散射的替代,增加了光纤中的杂质的水平,引起了更高的信号。

[0028] 一个或多个设备118优选地包括多个设备118,所述多个设备118包括成像设备和手术设备。在优选的实施例中,成像设备包括超声探头和内窥镜,其可以是一个或多个成像系统126的部分。也可以以各种组合来采用其它设备118或成像设备,例如两个内窥镜、两个超声探头、利用超声探头或视频图像的形状(即时的或随着时间的覆盖有形状的体积)等。设备118可以被用于通过在流程期间收集成像数据以创建成像体积132,从而来发现或观察对象116中的目标。目标可以包括任何感兴趣区域,例如对象116之上或其中的损伤、创伤点位、功能器官、等等。可以同时或者在不同的时间得到来自每个成像设备的图像132。在一个范例中,超声探头可以是二维探头、三维探头(例如Philips™ S8-3t微型TEE探头)、或者四维探头(即三维加上时间)。探头的选择可以基于临床应用。

[0029] 优选地,多个设备118中的每个都被集成有形状感测120,使得多个设备118是OSS使能的。形状感测120可以通过以下方式而被集成到设备118中:(1)将OSS套筒固定在设备118的主体上;(2)将OSS光纤122放置在设备118里面的通道内;(3)使用例如胶带/补片附接等将OSS光纤122耦合在设备118的头部处;以及(4)在设备118的长度上OSS光纤122部分或全部地在收缩管内。在本发明的背景内还可以采用将形状感测系统120与设备118集成的其它方法,以提供OSS使能的设备。

[0030] 配准模块134可以被用于使用形状感测数据来使多个设备118彼此配准。在优选实施例中,多个设备118包括OSS使能的超声探头、OSS使能的内窥镜、以及OSS使能的流程设备,并且配准模块134可以被配置为将超声、内窥镜以及配准模块134,所述配置模块134可以被配置为将超声信息、内窥镜信息而手术信息配准到一起。这为用户(例如外科医生)创建了路线图,允许经改进的工作流。配准可以是基于地标的、基于夹具的以及基于图像的。在本发明的原理的背景下也可以采用其它配准方法。在特别有用的实施例中,连续地(例如实时地、以固定间隔等)更新OSS使能的成像设备到OSS使能的医学设备的配准,以由此在执行流程时为外科医生提供动态更新的路线图。

[0031] 在一个实施例中,配准模块134执行基于地标的配准。地标(例如对象116中的基准标记、解剖参考点等)的已知位置被用作为参考位置。第一OSS使能的设备118被移动到其它OSS使能的设备的视场中的三个或更多个参考位置(对于二维,2个或更多个参考位置是可能的)。例如,OSS使能的超声探头可以被移动到内窥镜的视场中的3个参考位置,或者OSS使

能的内窥镜可以被移动到超声视场中的3个参考位置。在特别有用的实施例中, OSS使能的设备118中的每个都被移动到其它OSS使能的设备的视场中的3个或更多个参考位置, 这提供了内置的冗余以用于优化。

[0032] 在另一实施例中, 配准模块134执行基于夹具的配准。每个OSS使能的设备118被放置在夹具内。随后以已知的方式来移动所述夹具。在一个实施例中, 对于每个设备118, 在不同的时间(例如一个接一个地)将设备118放置在同一夹具中。在另一实施例中, 设备118(在相同的时间或在不同的时间)被放置在不同的夹具中。每个夹具的移动是已知的, 例如具有已知的路径或者具有已知的速度或加速度。基于路径之间的关系, 设备118相对于彼此的位置是已知的。

[0033] 在又一实施例中, 配准模块134执行基于图像的配准。成像设备(例如X射线)可以捕捉OSS使能的设备118并且OSS可以与在X射线中设备118的位置相匹配。类似地, 超声探头可以与X射线相匹配并且内窥镜可以与X射线相匹配, 以确定设备的相对姿态或取向以进行基于图像的配准。这种成像信息可以被用于校正设备118的感知到的位置和取向。

[0034] 在一个特别有用的实施例中, 工作站102任选地可以包括机器人128。机器人128可以包括可配置的设备或者具有(一个或多个)可移动特征的机器人。(一个或多个)可移动特征可以包括具有联动装置、附属装置、关节等的臂。机器人128的臂可以与一个或多个设备118耦合, 这允许机器人128以受控的方式来对设备118进行致动。理论上, 能根据(一个或多个)移动特征的运动学移动来判读机器人128的相对姿态和取向。然而, 由于在端部处的机械公差和控制, 这是非常困难的(例如在近端区域处的2mm位移本身不需要像在远端部分处的2mm位移那样明显)。有些时候, 基于所施加的电压或近端力控制来准确地知道机器人设备的远端端部在哪里是不可能的。

[0035] 优选地, 设备118和/或机器人128的臂被集成有形状感测120, 使得基于机器人的位置和移动两者, 每个臂的相对位置是已知的。采用OSS将允许在单个坐标系(OSS的坐标系)中记录所有设备的运动。因此, 可以记录多个设备118(例如超声探头、内窥镜、流程设备等)中的每个的动态运动。机器人128可以是使用来自OSS的反馈的开环机器人和闭环机器人。

[0036] 在流程(人工的或机器人的)期间, 针对OSS使能的设备118(例如超声探头和内窥镜)收集来自形状感测设备120的形状感测数据以用于配准。由于外科医生跟踪OSS使能的设备118的运动, 因此知道肿瘤的准确位置以进行移除。可以采用显示器106和/或用户接口108来显示来自内窥镜视图的感兴趣位置的超声图像。这可以包括在诸如地标、感兴趣区域等处的内窥镜视图上重叠超声图像的至少一部分。可以执行流程期间校正和运动补偿(例如来自心跳、呼吸等的运动), 以考虑图像中的运动(例如可以使用形状感测来测量由于呼吸造成的变形)。

[0037] 在一个实施例中, OSS使能的成像设备可以在对象116中四处移动, 并且通过利用OSS来跟踪其位置, 可以将较大的视场缝合在一起, 这允许目标区域的较好的可视化。在另一个实施例中, 操作者可以将第一成像设备(例如超声成像)中识别出的地标或其它感兴趣点或有用的信息片段置于第二成像设备(例如内窥镜视图)中, 以用于操作者进行时的实时可视化。例如, 在超声中, 操作者可以观察到良性组织与恶性组织之间的边界。可以选择若干地标或线条, 并且可以在内窥镜视图中示出(例如重叠或并排)这些点/线条。在另一个

范例中,机器人128可以被用于基于所选择的线条来执行流程(例如剪刀或烧灼器)。紧接着该流程,OSS使能的超声探头118可以被用于确定该流程是成功的(例如已经移除了目标肿瘤)。通过采用形状感测系统120,外科医生可以快速并容易地导航到目标位置,并且如果需要的话能够重复该流程。

[0038] 在一些实施例中,术前的信息可以与成像设备118的可视化(例如内窥镜可视化)配准。可以在任何流程前、在另一个设施、位置等处执行术前成像。可以采用OSS来创建虚拟的内窥镜视图,从而允许外科医生更安全和更快速地执行流程。虚拟图像可以是基于先前采集到的数据(例如计算机断层扫描(CT扫描)、锥形束CT、磁共振成像(MR1)、超声等)对(例如来自内窥镜的)真实图像可能看上去什么样的绘制。

[0039] 现在参考图2,根据一个说明性实施例的,显示器200示出了在流程(例如部分肾切除术)期间的内窥镜视图202和超声视图204。超声视图204扫描前方的解剖区域以在健康组织与肿瘤组织之间进行区分。在超声视图204中识别肿瘤208。内窥镜设备和超声设备是OSS使能的,以允许设备之间的配准。这允许人工地或机械地将流程设备206引导至内窥镜视图202中的肿瘤208的位置。通过将OSS使能的设备配准,可以为外科医生创建至目标区域的路线图,以改进工作流。在一些实施例中,内窥镜视图202可以包括超声视图204的至少部分的重叠(例如肿瘤208)。

[0040] 现在参考图3,根据一个说明性实施例示出了OSS使能的超声探头300。通过将OSS套筒304安装在探头302的长度上,超声探头302被集成有光学形状感测。套筒304将光纤沿着探头302紧固以用于形状感测。应当理解,套筒304可以包括被配置为围绕光纤和探头302的长度固定以使得光纤被紧固到探头302的任何结构。

[0041] 现在参考图4,根据一个说明性实施例示出了OSS使能的超声探头400。使用收缩管404来使超声探头402被集成有光学形状感测。光纤可以沿着探头402的长度的至少部分被放置在小管道中。一旦被定位在管道中,就应用收缩管404来将管道紧固到探头402,以用于形状感测。可以向收缩管404施加热,以使得其围绕光纤和探头402紧固地被固定。

[0042] 现在参考图5,根据一个说明性实施例示出了OSS使能的超声探头500。通过使用胶带/补片附接504将光纤耦合到探头502的头部,使超声探头502被集成有光学形状感测。在一个实施例中,胶带/补片附接504被用于将光纤紧固到探头502的头部(其可以是一个点或者几毫米)。光纤的剩余部分保持未被紧固到探头502,这允许光纤考虑路径长度变化。在另一实施例中,胶带/补片附接504被紧固到探头502的头部以及探头502的长度的近端段。在该实施例中,可以提供缓冲环来补偿路径长度变化。也可以采用将光纤耦合到探头502的头部的其它方法,例如胶带、粘合剂等。

[0043] 现在参考图6,根据一个说明性实施例描绘了示出用于形状感测的机器人超声的方法的方框图/流程图。在方框602中,围绕对象提供多个形状感测使能的医学设备。优选地,多个医学设备包括形状感测使能的超声探头、内窥镜和介入性医学设备。可以通过将一根或多根光纤紧固到多个医学设备中来将形状感测集成到医学设备,所述紧固是通过以下来进行的:使用例如OSS套筒、收缩管等、将一根或多根光纤放置在医学设备的通道中;将一根或多根光纤耦合(胶带或补片附接)到医学设备的头部等。也可以采用集成形状感测的其它方法。在一个实施例中,多个医学设备可以被耦合到具有一个或多个可移动特征(例如联动装置、附属装置、关节)的可配置的设备(例如机器人)。可以将一个或多个可移动特征与

形状感测集成。

[0044] 在方框604中,计算来自多个形状感测使能的医学设备中的每个的形状感测数据。在方框606中,基于来自多个医学设备中的每个的形状感测数据来将多个医学设备配准到一起,使得多个医学设备中的每个的相对位置是已知的。在方框608中,配准可以包括基于地标的配准、基于夹具的配准和基于图像的配准中的至少一个。基于地标的配准包括将医学设备定位到利用其他医学设备的视场内的3个或更多个已知位置。基于夹具的配准包括将多个医学设备中的每个放置在夹具中。可以在不同的时间采用同一夹具或者可以采用不同的夹具。以已知的方式(即以已知的路径或具有已知的速度或加速度)移动所述夹具。基于路径之间的关系,医学设备的相对位置是已知的。基于图像的配准包括将来自多个医学设备的成像数据进行比较,以确定医学设备的相对位置和取向。

[0045] 在方框610中,对目标执行流程。在方框612中,执行流程包括基于配准将第一医学设备导航到第二医学设备的位置。所述位置可以是目标上的位置。在方框614中,可以基于多个医学设备的已知相对位置来将多个医学设备的图像可视化。可视化可以包括将来自第一医学设备的图像至少部分地重叠到第二医学设备的图像上或与其并列。可视化还可以包括将医学设备的多个视场缝合起来以提供较大的视场。可视化还可以包括在可视化中补偿来自对象的运动(例如由于呼吸的运动)。在方框616中,可以在流程期间动态地更新配准。在方框618中,在完成流程之后,可以讲医学设备导航到位置以确认成功地执行了流程。

[0046] 在解释所附权利要求时,应当理解:

[0047] a) 词语“包括”不排除给定的权利要求中列出的那些之外的其他元件或动作的存在;

[0048] b) 元件前面的词语“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件;

[0049] c) 权利要求中的任何附图标记均不限制它们的范围;

[0050] d) 可以由同一项目或硬件或软件实施的结构或功能来表示若干“单元”;以及

[0051] e) 除非明确地指出,否则不特意要求动作的具体顺序。

[0052] 已经描述了用于微创介入的形状感测的机器人超声的优选实施例(所述优选实施例旨在是说明性的而不是限制性的),注意到,本领域技术人员鉴于以上教导可以做出修改和变型。因此应当理解,可以在本文中如权利要求书概括的那样公开的实施例的范围内,对所公开的公开内容的特定实施例中做出变化。因此已经描述了专利法所要求的细节和特性,在权利要求书中阐述了由专利证书要求并且期望被保护的内容。

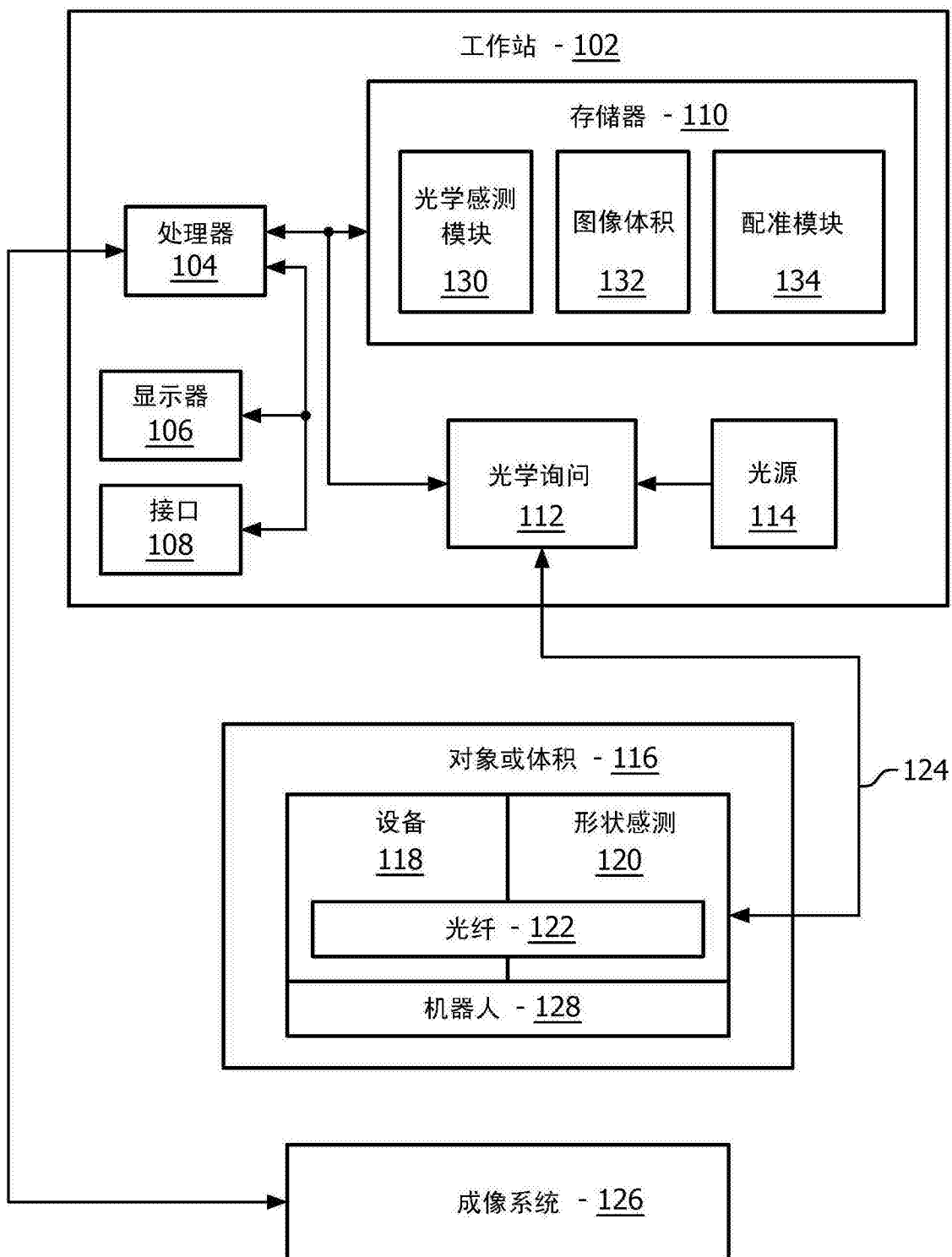
100

图1

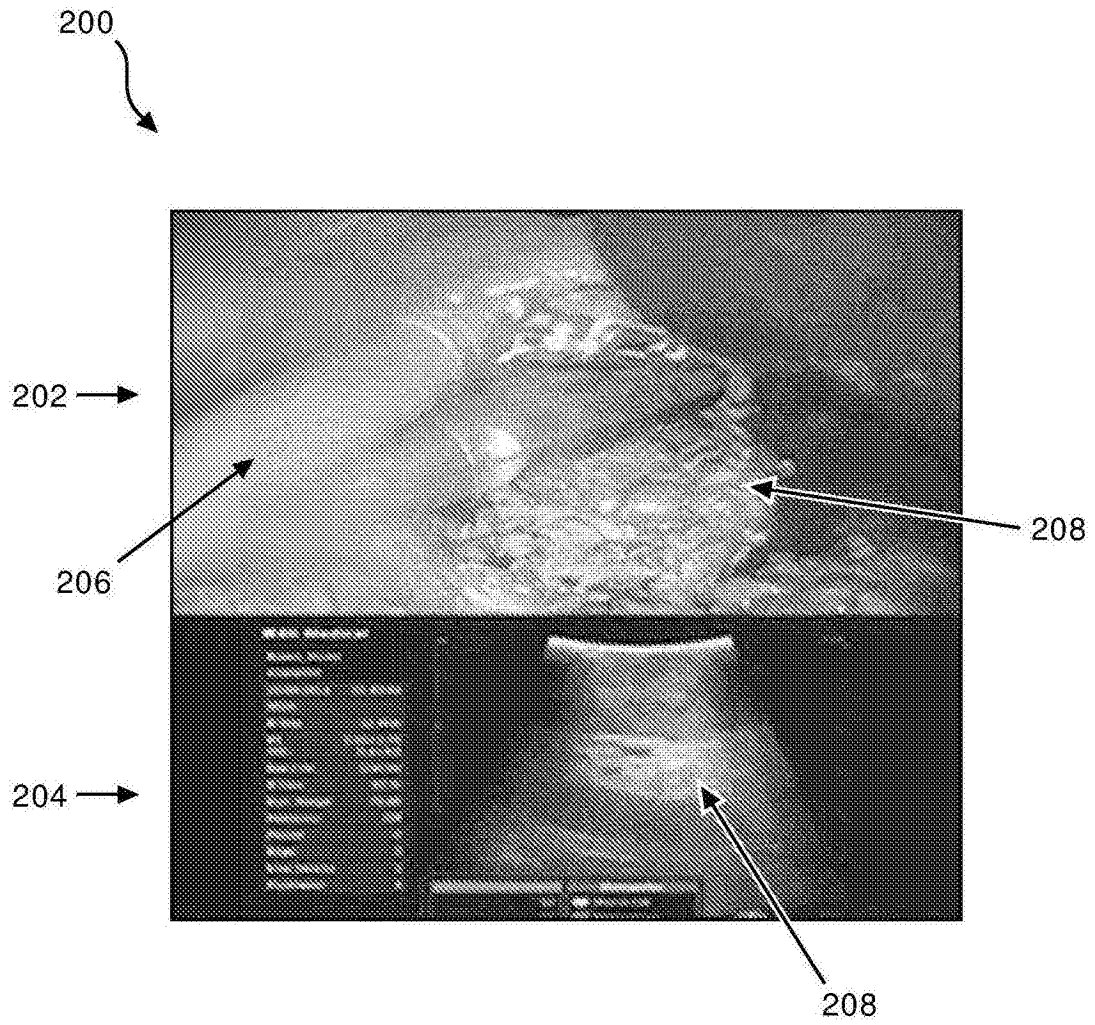


图2

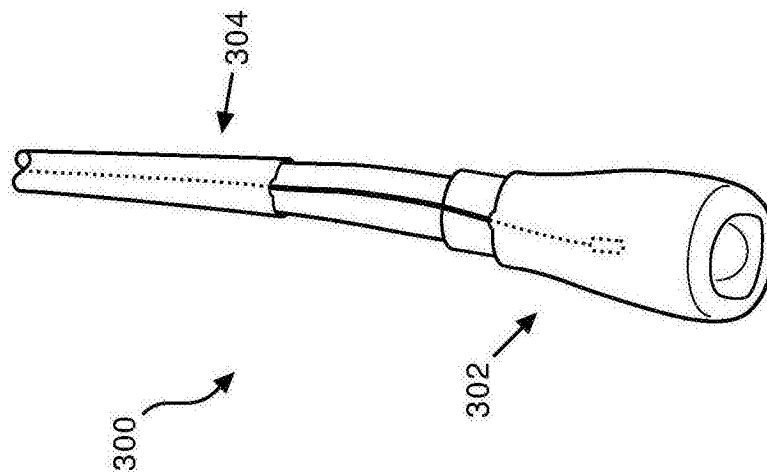


图3

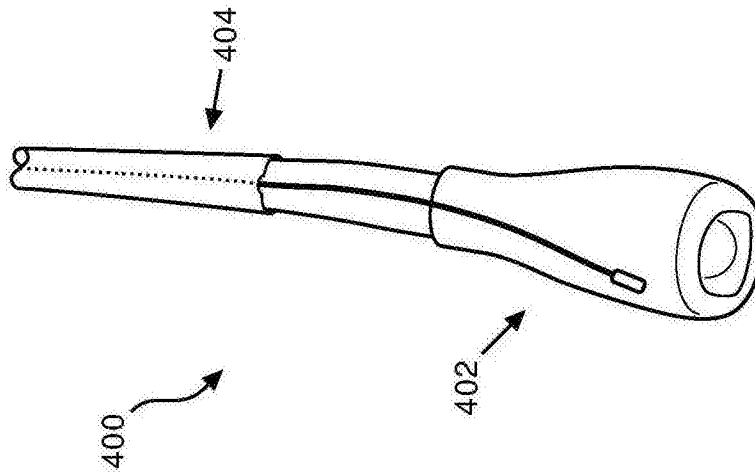


图4

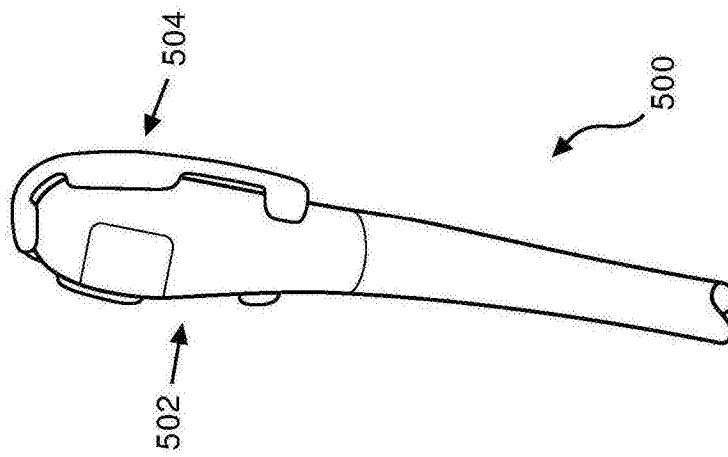


图5

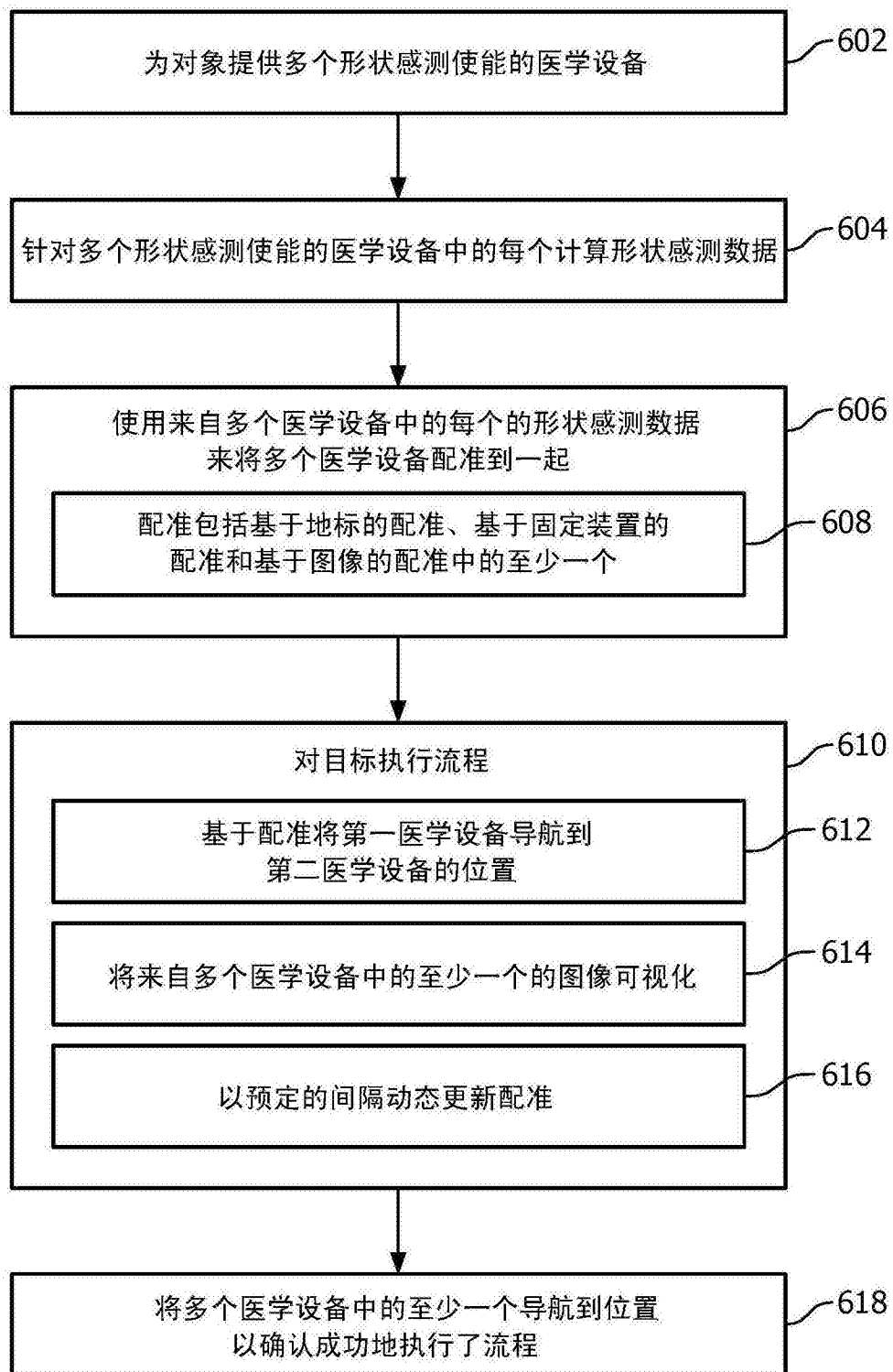
600

图6

专利名称(译)	用于微创介入的形状感测的机器人超声		
公开(公告)号	CN105828721A	公开(公告)日	2016-08-03
申请号	CN201480069123.9	申请日	2014-11-27
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
[标]发明人	B拉马钱德兰 NN卡亚		
发明人	B·拉马钱德兰 N·N·卡亚		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/085 A61B8/4254 A61B34/20 A61B34/30 A61B2034/2061 A61B2034/301 A61B1/00013 A61B1/00147 A61B2034/2063 A61B2090/364 A61B2090/378		
代理人(译)	李光颖 王英		
优先权	61/916821 2013-12-17 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种形状感测系统，包括多个形状感测使能的医学设备(118)，每个具有至少一根光纤(122)。所述系统优选地是用于形状感测的机器人超声的系统，包括内窥镜、超声探头、医学设备和机器人。光学感测模块(130)被配置为从至少一根光纤接收光学信号并解读所述光学信号，以提供针对所述多个形状感测使能的医学设备中的每个的形状感测数据。配准模块(134)被配置为使用所述形状感测数据将所述多个形状感测使能的医学设备配准到一起。

