



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105266844 A

(43) 申请公布日 2016.01.27

(21) 申请号 201510316474.1

(22) 申请日 2015.06.10

(30) 优先权数据

62/010,608 2014.06.11 US

14/702,976 2015.05.04 US

(71) 申請人 柯惠 LP 公司

地址 美国马萨诸塞州

(72)发明人 谭伟

(74) 专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225

代理人 黄威 董领逊

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006.01)

A61B 5/05(2006.01)

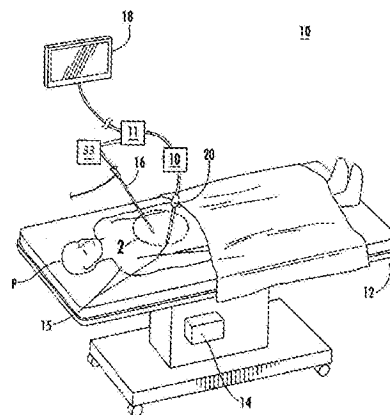
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

针对手术进行时的应用通过超声波成像滑动来观看

(57) 摘要

本发明公开了针对手术进行时的应用通过超声波成像滑动来观看。一种超声波系统具有超声波探针、处理装置和显示器。超声波探针包括传感器,其被配置为检测超声波探针的位置和定向;以及超声波扫描器,其被配置为产生多个超声波图像。处理装置与传感器和超声波扫描器进行通信并且被配置为当产生多个超声波图像中的每个超声波图像时由超声波探针的位置和定向创建三维模型。显示器与处理装置进行通信并且被配置为输出三维模型的第一层的视图,以及被配置为响应于由用户在手术进行时横跨显示器的滑动而输出三维模型的第二层的视图。



1. 一种超声波系统,包括:

超声波探针,包括:

传感器,其被配置为提供所述超声波探针的位置和定向;以及

超声波扫描器,其被配置为产生多个超声波图像;

处理装置,其与所述传感器和所述超声波扫描器进行通信,所述处理装置被配置为当产生所述多个超声波图像中的每个超声波图像时根据所述超声波探针的所述位置和所述定向来创建三维模型;以及

显示器,其被配置为输出所述三维模型的第一层的视图并且被配置为响应于用户在手术进行时横跨所述显示器的滑动而输出所述三维模型的不同于所述第一层的第二层的视图。

2. 根据权利要求1所述的超声波系统,其中,所述第一层和所述第二层彼此平行。

3. 根据权利要求1所述的超声波系统,其中,所述第二层是比所述第一层深的表面下层。

4. 根据权利要求1所述的超声波系统,进一步包括被配置为在患者周围产生三维场的位置场发生器。

5. 根据权利要求4所述的超声波系统,其中,所述位置场发生器产生三维磁场。

6. 根据权利要求1所述的超声波系统,其中,所述传感器是磁传感器。

7. 根据权利要求1所述的超声波系统,其中,所述传感器是布置在所述超声波探针上的标记。

8. 根据权利要求7所述的超声波系统,进一步包括腹腔镜,所述腹腔镜包括被配置为在患者的体腔内产生三维位置场的位置场发生器,所述传感器被配置为识别所述超声波探针在所述位置场中的位置和定向。

9. 根据权利要求1所述的超声波系统,其中,所述显示器包括被配置为检测在手术进行时横跨所述显示器的滑动的传感器。

10. 根据权利要求1所述的超声波系统,其中,所述显示器是被配置为检测在手术进行时横跨所述显示器的滑动的触摸屏显示器。

11. 一种用于观察组织层的方法,包括:

利用超声波探针来捕获患者的体腔的多个超声波图像;

利用传感器来记录所述超声波探针的位置和定向;

创建具有多个表面下层的三维模型;

在显示器上观察所述多个表面下层的第一层;以及

在手术进行时横跨所述显示器滑动以观察所述多个表面下层的不同于所述第一层的第二层。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中,产生所述三维模型包括将所述多个超声波图像与所述超声波探针的所述位置和所述定向相关联。

13. 根据权利要求11所述的方法,其中,滑动所述显示器剥离所述多个表面下层的第一层以显示比所述第一层深的第二层。

14. 根据权利要求11所述的方法,进一步包括将手术器械插进患者的体腔中并且目视观察所述手术器械在所述第一层和所述第二层中至少一个内的位置。

15. 根据权利要求 14 所述的方法,进一步包括在手术进行时在所述显示器上更新所述手术器械的位置。

16. 根据权利要求 11 所述的方法,其中,创建多个表面下层包括响应于患者的体腔内的生物结构来调整所述多个表面下层中的至少一个表面下层的厚度。

针对手术进行时的应用通过超声波成像滑动来观看

[0001] 相关申请交叉引用

[0002] 本申请要求于 2014 年 6 月 11 日提交的、序号为 62/010,608 的美国临时专利申请的权益和优先权,其全部内容通过引用结合于此。

技术领域

[0003] 本公开涉及超声波系统,并且更具体地,涉及被配置为响应于用户在手术进行时滑动来修改显示的三维超声波系统。

背景技术

[0004] 超声波成像系统在超声波换能器阵列的轴平面上产生横截面图。根据换能器的位置和定向,在显示器上显示不同的超声波图像。需要全面的超声波解剖学知识来将这些超声波图像映射到真实器官。

[0005] 外科医生未接受过在将超声波图像映射到真实器官方面的培训,因此,外科医生通常不能将超声波图像映射到真实器官。这样阻止了外科医生在手术操作(诸如微创手术操作)期间利用超声波成像系统作为工具来引导器械。

[0006] 在微创手术操作期间,穿过小切口或穿过插入皮肤中的小射入伤口的窄内窥镜管(插管)或者穿过自然产生的孔口,在身体的空腔脏器中执行手术。常常需要临床医师在远离切口并且超出外科医生直接观察范围的器官、组织和血管上实施微创手术操作。

[0007] 因此,存在在微创手术操作期间(即,手术进行时)使外科医生能够目视观察手术部位的器械和方法的持续需求。

发明内容

[0008] 在本公开的方案中,一种超声波系统包括超声波探针、处理装置、摄像机和显示器。摄像机捕获器官或身体部位的表面视图并且将图像流发送至处理装置。超声波探针具有检测系统或传感器,其被配置为检测超声波探针的位置和定向。超声波探针还具有超声波扫描器,其被配置为产生多个超声波图像。处理装置与摄像机、检测系统和超声波扫描器进行通信。处理装置被配置为随着超声波探针横跨表面滑动且当产生多个超声波图像中每个图像时,基于超声波探针的位置和定向,创建与来自摄像机的表面视图对准的三维数据集。显示器与处理装置进行通信并且被配置为当用户在组织表面上滑动超声波探针时,输出覆盖在来自摄像机的表面视图上的来自超声波探针的一个表面下层的视图。因此随着用户滑动而在显示器上产生虚拟剥离效果。该显示器被配置为随着用户在手术进行时又在组织表面上的滑动来输出不同深度层的表面下视图。用户通过沿着不同方向滑动超声波探针来控制表面下视图的深度。

[0009] 在实施例中,检测系统可为磁传感系统或光学传感系统。磁传感系统包括位置场发生器,其被配置为产生三维场。该三维位置场可为三维磁场并且传感器可为磁传感器。位置场发生器可被配置为在患者周围产生三维场或者可被配置为从患者的体腔内产生三维

位置场。位置场发生器可布置在摄像机或腹腔镜上并且传感器可被配置为识别超声波探针在位置场中的位置和定向。光学传感系统包括附接至超声波换能器和摄像机的末端的一个或多个标记。该摄像机在超声波探针于身体表面上使用时可为一种位于体外的摄像机,或者在超声波探针用作腹腔镜工具时可作为一种附接至腹腔镜的摄像机。该摄像机将含有标记的视频流传送至处理装置。该处理装置识别该标记并且计算以产生超声波探针的定向和位置。

[0010] 在实施例中,该显示器被配置为覆盖来自摄像机的表面图像和来自超声波系统的表面下图像层,并且使它们与正确的位置和定向对准。

[0011] 在本公开的方案中,一种用于观察组织层的方法包括捕获来自摄像机的表面视图;利用超声波探针来捕获患者的身体部位的多个超声波图像;利用检测系统来记录超声波探针的位置和定向;创建具有同表面视图对准的多个表面下层的三维数据集;在手术进行时横跨患者的身体部位滑动超声波探针以观察在表面视图上的表面下层以及其他通过滑动所选择的深度的层。

[0012] 在实施例中,创建三维数据集包括横跨患者身体部位滑动超声波探针,将多个超声波图像与超声波探针的位置和定向相关联,以及从三维数据集中提取且观察兴趣层。在一些实施例中,在身体部位上滑动超声波探针替换第一表面下层以显示比第一层深或浅的第二表面下层,深还是浅取决于滑动方向。

[0013] 在特定的实施例中,该方法包括将手术器械插入到患者的体腔中并且观察手术器械在第一层和第二层的其中一层内的位置。该方法还可包括在手术进行时在显示器上更新手术器械的位置。

[0014] 在某些实施例中,产生表面下层的视图包括通过求指定深度范围内的超声波数据的平均值来调整该视图的厚度以增强类似血管的某些特征的目视观察性。

[0015] 超声波系统可填补外科医生与使目视观察手术部位的无创方法能够实现的超声波检查工作者之间在超声解剖方面的差距。此外,超声波系统可提供一种直观的用户界面,其使临床医师在手术进行时能够利用超声波系统。

[0016] 此外,为了保持一致性,本文所述的任意方案可与本文所述的任意或所有其他方案结合使用。

附图说明

[0017] 下文参照附图描述本公开的各个方案,在附图中:

[0018] 图 1 是根据本公开的超声波系统的立体图,该系统包括摄像机、超声波探针、位置和定向检测系统、处理装置和显示器;

[0019] 图 2 是图 1 中所示的细节区域的剖视图,其示出了图 1 中所示的超声波探针和位于患者的体腔中的腹腔镜;

[0020] 图 3 是由图 1 的处理装置产生的三维模型的立体图,其示出了多个表面下层;

[0021] 图 4 是图 3 的显示器上的第一层的视图;以及

[0022] 图 5 是处于患者的体腔内较深的图 4 的显示器上的第二层的视图,其示出了位于身体部位上的超声波换能器滑动以显示具有血管的第二层。

具体实施方式

[0023] 现在参照附图详细描述本公开的实施例,在每个附图中相似的附图标记指代完全相同的元件或者对应的元件。正如本文所使用的,术语“临床医师”指代医生、护士或任何其他护理提供者,并且可包括支持人员。在整个说明书中,术语“近侧”指的是设备或其部件最靠近临床医师的部分,术语“远侧”指的是设备或其部件最远离临床医师的部分。

[0024] 现在参照图 1,根据本公开提供的超声波成像系统 10 包括摄像机 33、位置和定向检测系统或传感器 14、处理装置 11、显示器 18 和超声波探针 20。位置和定向检测系统 14 被配置为在手术操作期间利用附接在超声波探针 20 上的传感器或标记来检测在兴趣区域内的位置和定向。

[0025] 超声波成像系统被配置为在显示器 18 上提供患者 P 的体腔内或体表上的兴趣区域的剖视图和数据集。如下所述,在手术操作期间,临床医师可与超声波成像系统 10 和附接至摄像机 33 的腹腔镜 16 相互配合来目视观察兴趣区域内的身体部位的表面和表面下的部分。

[0026] 超声波成像系统 10 包括超声波扫描器或处理装置 11,其被配置为从超声波探针 20 接收超声波探针 20 的位置和定向以及与身体部位的表面垂直的多个超声波图像 51。处理装置 11 被配置为将超声波探针 20 的位置和定向与多个超声波图像 51 中每个超声波图像相关以产生 3D 超声波数据集。处理装置随后重组 3D 图像的像素数据以形成与扫描表面平行的一层的视图。该层可为如图 3 中所示的层 31 至 37 中的其中一层。

[0027] 位置和定向检测系统 14 可以或者是与处理装置 11 集成于一体的光学系统,或者是基于三维场的磁传感系统。在光学系统的情况下,光学标记 15 附接在超声波探针上,其位置和定向能够利用使用摄像机 33 所捕获的图像来进行计算。在后者的情况下,检测系统 14 具有场发生器,其在手术室内在患者 P 周围产生三维场。如图 1 中所示,位置场发生器布置在手术台 12 上以将患者 P 定位在场中。位置场发生器与手术台 12 集成于一体正在本公开的范围。位置场发生器可定位于手术室内或手术室外的任意地方也在本公开的范围。超声波成像系统 10 可包括粘附至超声波探针 20 的磁传感器 15,使得超声波探针 20 的位置和定向可由处理装置 11 使用以使所收集到的三维数据集 30 与由摄像机 33 所捕获的表面视图对准。在 2010 年 11 月 16 日提交的序号为 11/242048 的共同拥有的美国专利申请且现在以美国专利号 7835785 公布的美国专利中公开了这种磁传感系统的示例性实施例,其全部内容通过引用结合于此。

[0028] 参照图 2,超声波探针 20 邻近患者 P 的外组织层 31。超声波探针 20 包括超声波扫描器 22、位置传感器 24 和定向传感器 25。超声波扫描器 22 被配置为产生兴趣区域的多个超声波图像并且将它们发送至处理装置 11(图 1)。处理装置 11 接收多个超声波图像并且在产生多个超声波图像中的每个超声波图像时从位置传感器 24 和定向传感器 25 接收超声波扫描器 22 在由位置场发生器 14 产生的场中的位置和定向从而创建多个超声波帧。位置传感器 24 和定向传感器 25 的功能可集成于单个传感器中也在本公开的范围。

[0029] 多个定向传感器 15、位置传感器 24 和定向传感器 25 是可以由位置场发生器 14 或腹腔镜检测出位置和定向的图像标记也在本公开的范围。序号为 7,519,218 的共同拥有的美国专利中公开了图像标记和位置场发生器的示例性实施例,其全部内容通过引用结合于此。

[0030] 在一些实施例中,手术器械 16 包括位置场发生器 17(图 2),其被配置为在患者 P 的体腔内产生三维位置场。传感器 24、25 识别出超声波扫描器 22 在由位置场发生器 17 产生的三维位置场中的位置和定向。还可预料到,传感器 24、25 在由位置场发生器 14、17 两者产生的三维位置场中的位置和定向可被传送至处理装置 11。

[0031] 参照图 3,处理装置 11 利用图像重构算法以由多个超声波帧创建具有与兴趣区域(即,患者 P 的外组织层 31)的外表面平行的多个层 31 至 37 的兴趣区域的三维模型 30。处理装置 11 包括自适应渗透算法,其突出强调包括丰富结构(例如,血管、内器官表面等)的三维模型 30 内的层。该自适应渗透算法可基于体腔(例如,器官或密集组织层)内的丰富结构来调整预定可选层 31 至 37 的厚度。应当理解地是,层 31 可为表面层,而层 32 至 33 可为表面下层。该过程的示例为,当血管位于并不完全平行于外表面 31 的层(例如,层 34)中时的情况。在这种情况下,处理装置 11 基于横截面 B 模式视图 51 来检测血管的位置,然后从三维数据集中提取出层 34,并且重构具体包括血管的图像层以显示在显示器 18 上。基于所检测到的血管位置来自适应调整层 34 的深度和厚度。

[0032] 参照图 4 和图 5,显示器 18 显示由摄像机 33 捕获的表面视图,以及来自处理装置 11 的同表面视图对准并且覆盖表面视图的表面下层视图。表面下视图为三维数据集 30 的层 31 至 37 中的其中一层。处理装置 11 被配置为在手术操作中检测超声波探针的运动以改变所显示的层 31 至 37。显示器 18 可被配置为响应于来自临床医师的输入而放大或缩小细节区域。

[0033] 参照图 1 至图 5,用于观察患者体内的组织层的方法可用来定位邻近组织层 33 中的血管 V 的手术器械 16。超声波探针 20 定位在兴趣区域内或者定位于邻近兴趣区域以利用超声波扫描器 22 来捕获患者体内的兴趣区域的多个超声波图像。利用多个超声波图像中每个超声波图像来记录超声波扫描器 22 的位置和定向在处理装置 11 中以创建多个图像帧。处理装置 11 从多个图像帧创建同患者 P 的外组织表面平行的多个表面下层 31 至 37 并且在显示器 18 上输出多个层中的第一层(例如,如图 4 中所示的层 32)。临床医师可随后横跨显示器滑动以观察兴趣区域内的第二较深层(如图 5 中所示的层 33)。在手术操作期间,临床医师可将手术器械插进兴趣区域中,同时使用超声波成像系统 10 来目视观察手术器械在体腔内的位置。当手术器械重新定位在兴趣区域内时,会在显示器 18 上更新手术器械的位置。

[0034] 虽然已经在附图中示出了本公开的若干实施例,但是本公开并不旨在将本公开限于此,因为本公开的范围应该是本领域允许的广义范围,说明书也应该如此理解。还可设想到上述实施例的任意组合且其在所附权利要求书的范围内。因此,上述描述不应该被解释为限制,而仅作为本公开的实施例的例证。本领域的技术人员将设想到所附权利要求书的范围和精神内的其他修改例。

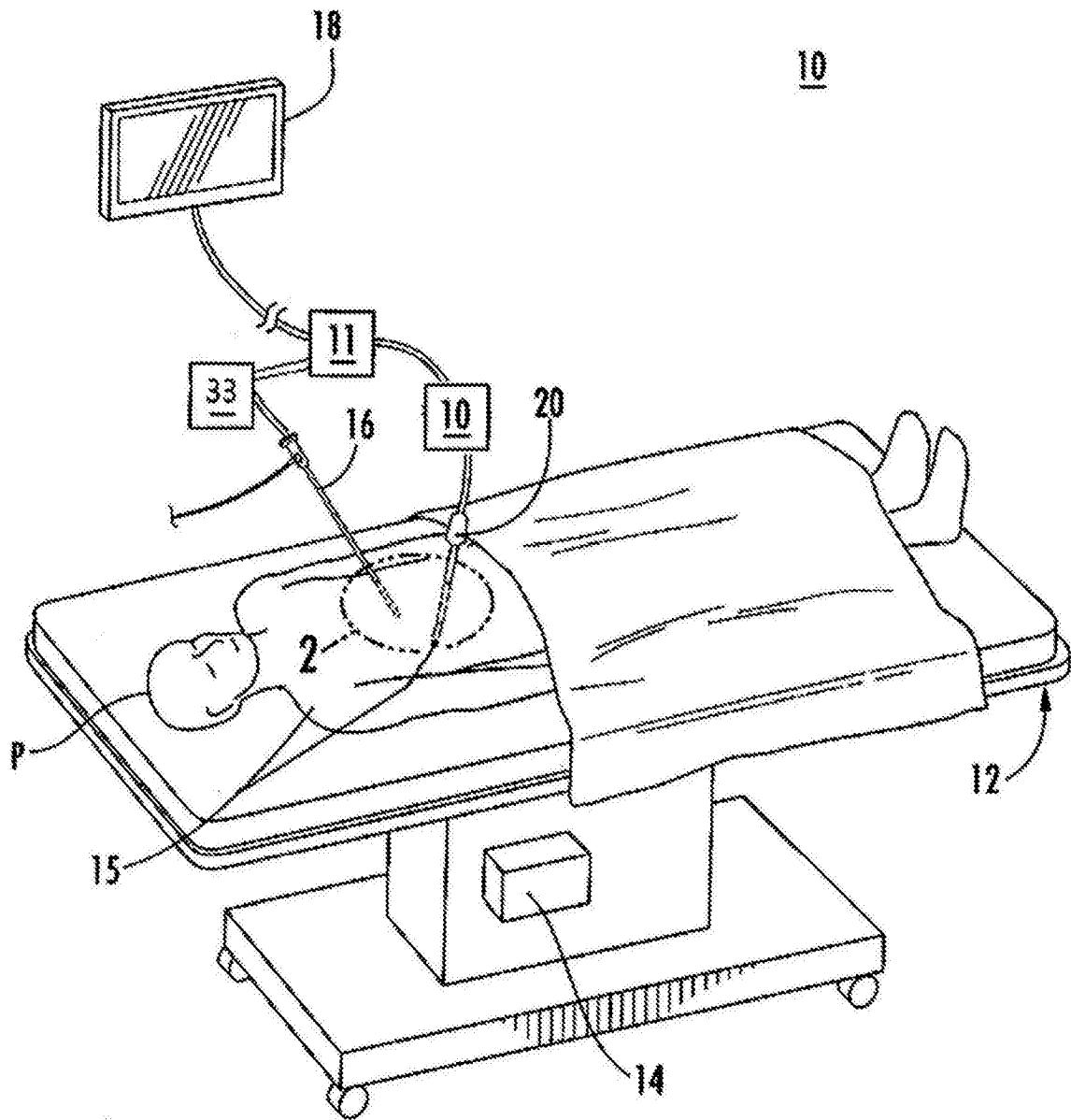


图 1

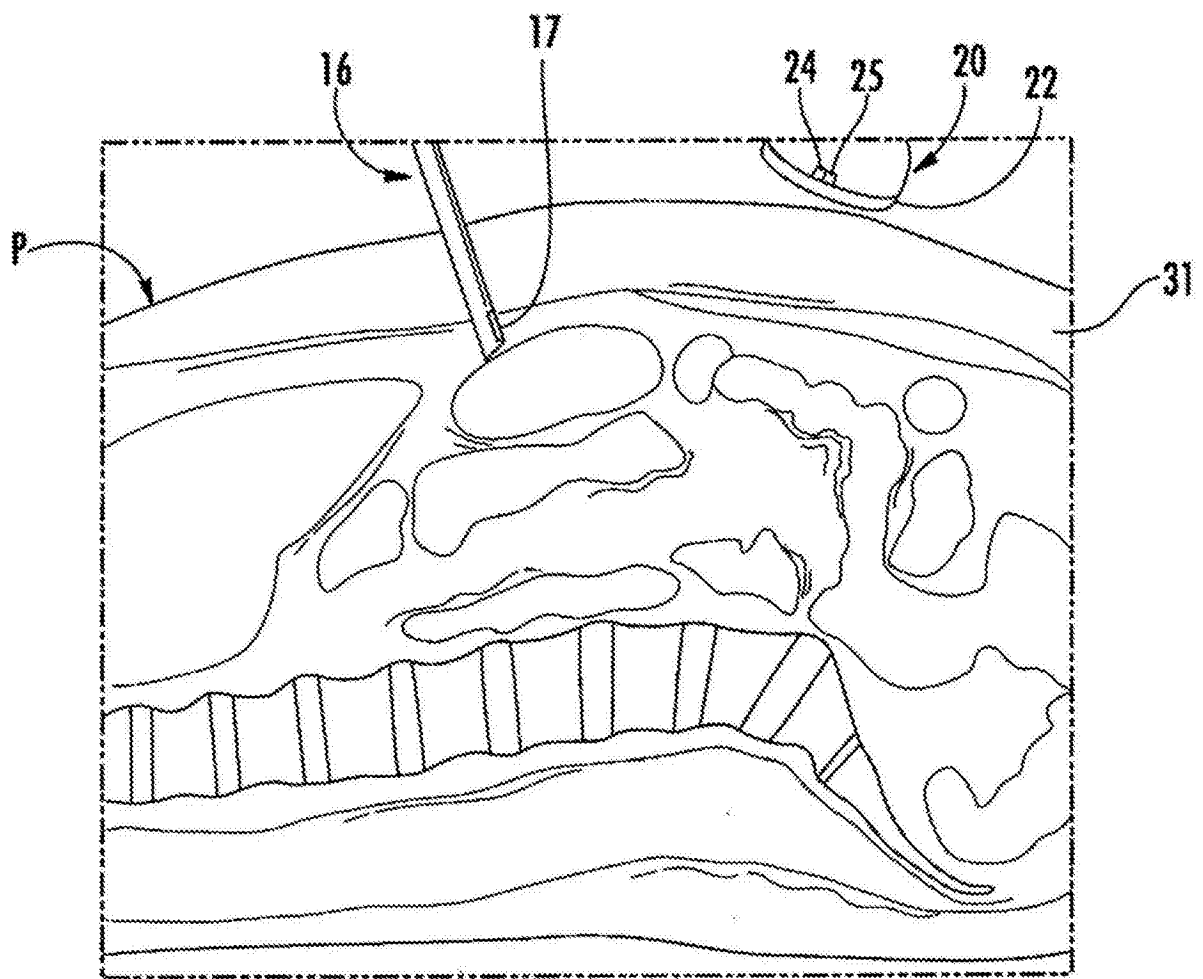


图 2

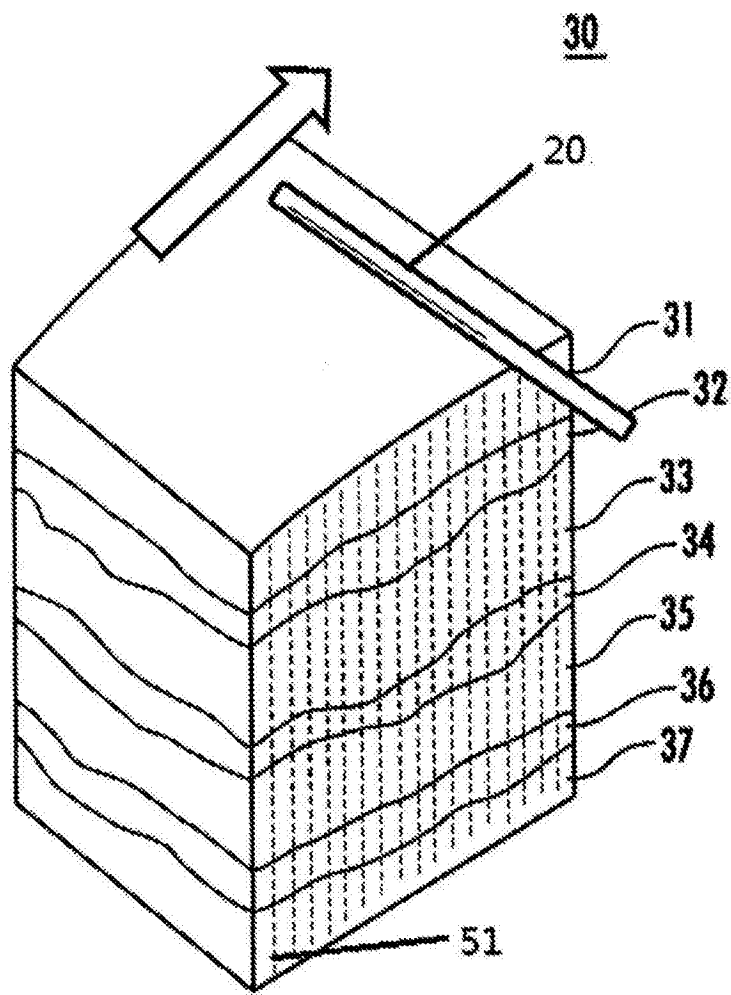


图 3

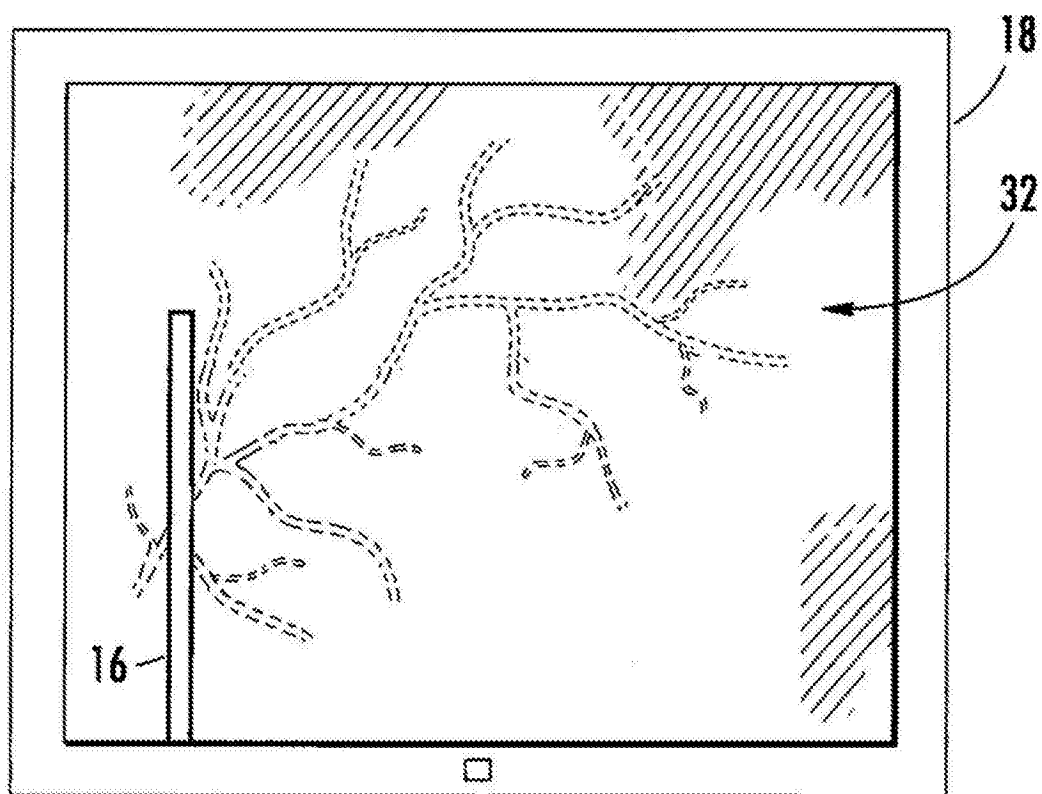


图 4

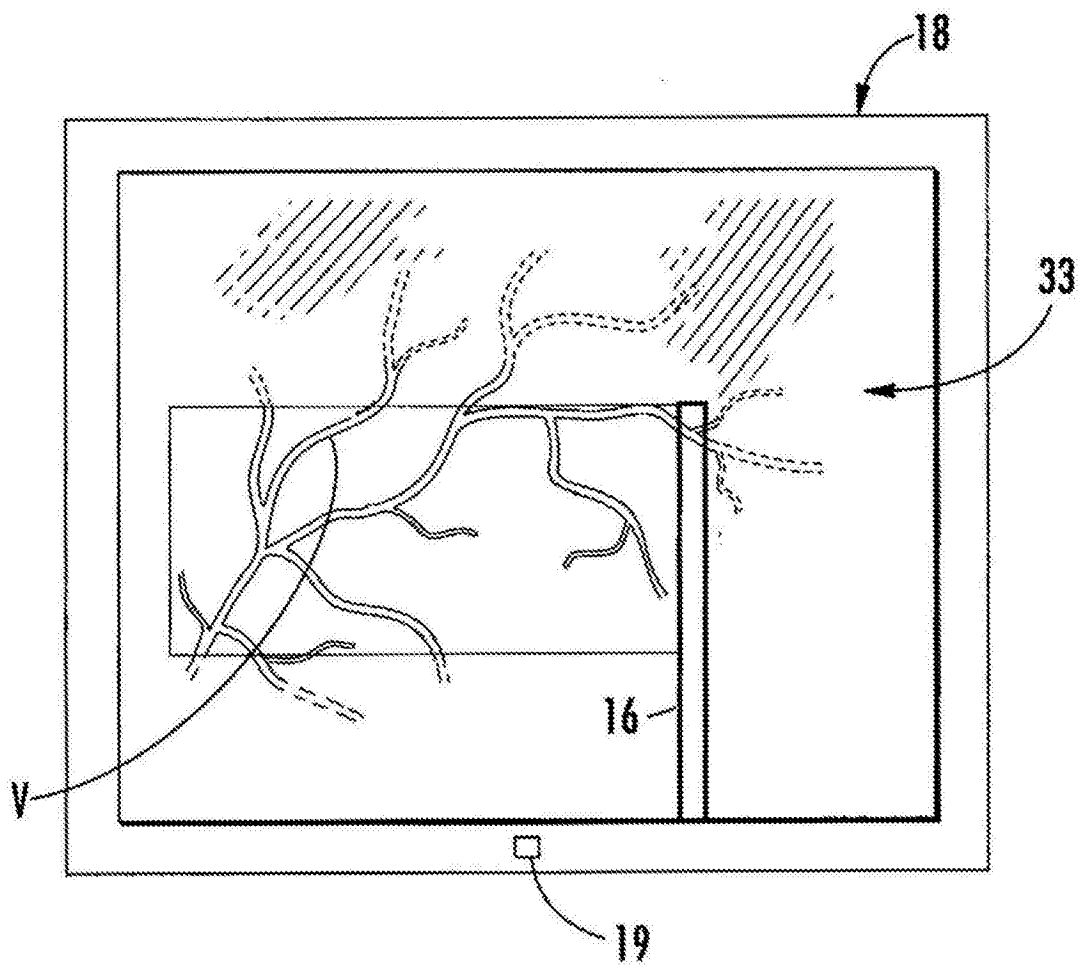


图 5

专利名称(译)	针对手术进行时的应用通过超声波成像滑动来观看		
公开(公告)号	CN105266844A	公开(公告)日	2016-01-27
申请号	CN201510316474.1	申请日	2015-06-10
[标]申请(专利权)人(译)	柯惠有限合伙公司		
申请(专利权)人(译)	柯惠LP公司		
当前申请(专利权)人(译)	柯惠LP公司		
[标]发明人	谭伟		
发明人	谭伟		
IPC分类号	A61B8/00 A61B5/05		
CPC分类号	A61B8/0841 A61B8/0858 A61B8/0891 A61B8/12 A61B8/4245 A61B8/4254 A61B8/4444 A61B8/463 A61B8/466 A61B8/467 A61B8/483 A61B8/5207		
代理人(译)	黄威		
优先权	62/010608 2014-06-11 US 14/702976 2015-05-04 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了针对手术进行时的应用通过超声波成像滑动来观看。一种超声波系统具有超声波探针、处理装置和显示器。超声波探针包括传感器，其被配置为检测超声波探针的位置和定向；以及超声波扫描器，其被配置为产生多个超声波图像。处理装置与传感器和超声波扫描器进行通信并且被配置为当产生多个超声波图像中的每个超声波图像时由超声波探针的位置和定向创建三维模型。显示器与处理装置进行通信并且被配置为输出三维模型的第一层的视图，以及被配置为响应于由用户在手术进行时横跨显示器的滑动而输出三维模型的第二层的视图。

