



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104470457 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201380037736. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 06. 13

A61B 19/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

A61B 6/00(2006. 01)

61/660, 215 2012. 06. 15 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 01. 15

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2013/054854 2013. 06. 13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/186738 EN 2013. 12. 19

(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 A·波波维奇 H·埃尔哈瓦林

(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

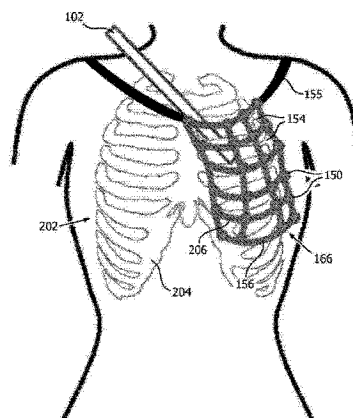
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

用于内窥镜微创外科手术的受引导切口规划

(57) 摘要

一种用于外科手术的参考设备(166)包括形成窗口(154)的矩阵的基底(156),所述基底被配置为被附着到身体的外部部分。所述窗口提供进入位置选择,可以从所述进入位置选择来确定到目标区域的进入。不透射线标记物(150)与所述基底集成使得所述至少一个不透射线标记物在X射线图像中可见。固定机构(155)被耦合到所述基底以紧固所述基底与所述身体相接触,以防止所述基底相对于所述身体的运动。还公开了使用该设备的方法和系统。



1. 一种用于外科手术的参考设备,包括:

形成窗口(154)的矩阵的基底(156),其被配置为被附着到身体的外部部分,所述窗口提供进入位置选择,可以从所述进入位置选择来确定到目标区域的进入;

至少一个不透射线标记物(150),其与所述基底集成使得所述至少一个不透射线标记物在X射线图像中可见;以及

固定机构(155),其被耦合到所述基底以紧固所述基底与所述身体相接触,以防止所述基底相对于所述身体的运动。

2. 如权利要求1所述的参考设备,其中,所述基底(156)形成网,其中,所述网中的开口形成所述窗口。

3. 如权利要求2所述的参考设备,其中,所述网包括网眼部分,并且所述至少一个不透射线标记物(150)被设置在所述网眼部分的交叉处。

4. 如权利要求1所述的参考设备,其中,所述固定机构(155)包括粘合剂。

5. 如权利要求1所述的参考设备,其中,所述固定机构(155)包括带子或皮带。

6. 如权利要求1所述的参考设备,其中,所述基底(156)包括不透射线材料。

7. 如权利要求1所述的参考设备,其中,所述基底包括用于识别所述窗口的一个或多个标志(206)。

8. 如权利要求7所述的参考设备,其中,所述一个或多个标志(206)在X射线图像中可见。

9. 一种用于选择解剖目标的进入位置的系统,包括:

第一成像模态(102),其被配置为生成内部解剖特征的第一图像并在所述第一图像中定位解剖目标(131);

被应用在身体上的参考网格(166),所述参考网格包括形成窗口的矩阵的基底,所述基底被配置为被附着到所述身体的外部部分,所述窗口提供进入位置选择,可以从所述进入位置选择来做出到所述解剖目标区域的进入,所述网格包括至少一个不透射线标记物,所述至少一个不透射线标记物与所述基底集成使得所述至少一个不透射线标记物在X射线图像中可见;

第二成像模态(110),其被配置为采集包括所述网格和所述解剖目标的X射线图像;

配准模块(136),其被配置为将所述第一图像与所述X射线图像进行配准;以及

图像处理模块(148),其被配置为在显示器上将所述网格投影在所述第一图像上以准许对用于进入所述解剖目标的最佳网格窗口的选择。

10. 如权利要求9所述的系统,其中,所述第一图像模态(102)包括具有照相机(104)的内窥镜。

11. 如权利要求9所述的系统,其中,所述第一图像包括X射线图像,所述X射线图像包括所述内部解剖特征。

12. 如权利要求9所述的系统,其中,所述解剖目标(131)包括用于旁路流程的目标血管,并且其中,所述最佳网格窗口包括在所述旁路流程期间避免对肋骨的分开或提起的网格窗口。

13. 如权利要求9所述的系统,其中,参考网格(166)包括用于将所述参考网格粘附到所述身体的粘合剂。

14. 如权利要求 9 所述的系统,还包括在所述网格上的标志,以在所述 X 射线图像中识别对应于所述解剖目标的网格窗口,其中,所述最佳网格窗口包括在所述解剖目标正上方的网格窗口。

15. 一种用于选择解剖目标的进入位置的方法,包括:

采集 (502) 内部解剖特征的第一图像;

在所述第一图像中定位 (508) 解剖目标;

将参考网格应用 (512) 在身体上,所述参考网格包括形成窗口的矩阵的基底,所述基底被配置为被附着到所述身体的外部部分,所述窗口提供进入位置选择,可以从所述进入位置选择来做出到所述解剖目标的进入,所述网格包括至少一个不透射线标记物,所述至少一个不透射线标记物与所述基底集成使得所述至少一个不透射线标记物在 X 射线图像中可见;

采集 (514) 包括所述网格和所述解剖目标的 X 射线图像;

将所述第一图像与所述 X 射线图像进行配准 (506);并且

将所述网格投影 (518) 在所述第一图像上以选择用于进入所述解剖目标的网格窗口。

用于内窥镜微创外科手术的受引导切口规划

技术领域

[0001] 本公开涉及医学器械和方法,并且更具体地涉及被采用于在内窥镜图像中定位目标的参考设备。

背景技术

[0002] 微创外科手术是使用通过小插口被插入到患者的身体中的细长器械来执行的。插口的放置在外科手术的结果中起着重要作用,因为被定位在欠佳插口中的器械可能不能到达感兴趣器官的全部区域。这在微创冠状动脉旁路外科手术中尤其是个问题,在微创冠状动脉旁路外科手术中,肋骨之间的较大切口(被称为小切口开胸术)可以被放置以实现到心脏并且特别是到目标动脉的直接进入。

[0003] 在理想情况下,切口的位置应当恰好在目标血管之上,从而允许在没有展开肋骨的情况下进入。然而,在许多情况下,考虑到存在有限的工具来帮助决定小切口开胸术的位置,切口能够被定位使得动脉不可直接进入。在这种情况下,需要肋骨牵开器或肋骨提起设备。这样的设备的使用可能导致手术后疼痛、更长的恢复时间以及额外的感染风险。

发明内容

[0004] 根据本发明的示范性实施例,公开了一种用于外科手术的参考设备,所述参考设备包括形成窗口的矩阵的基底,所述基底被配置为被附着到身体的外部部分。所述窗口能够提供进入位置选择,可以从所述进入位置选择来确定到目标区域的进入。不透射线标记物能够与所述基底集成使得所述至少一个不透射线标记物在 X 射线图像中可见。固定机构能够被耦合到所述基底以紧固所述基底与所述身体相接触,以防止所述基底相对于所述身体的运动。

[0005] 例如,所述基底能够形成网,其中,所述网中的开口形成所述窗口。所述网能够包括网眼部分,并且所述至少一个不透射线标记物能够被设置在所述网眼部分的交叉处。所述固定机构能够包括粘合剂和 / 或带子或皮带。所述基底能够包括不透射线材料。另外,所述基底能够包括用于识别所述窗口的一个或多个标志,根据本公开的示范性实施例所述标志能够在 X 射线图像中可见。

[0006] 同样根据本发明的示范性实施例,公开了一种用于选择解剖目标的进入位置的方法,所述方法包括:采集内部解剖特征的第一图像;在所述第一图像中定位解剖目标;将参考网格应用在身体上,所述参考网格包括形成窗口的矩阵的基底,所述基底被配置为被附着到所述身体的外部部分,所述窗口提供进入位置选择,可以从所述进入位置选择来做出到所述解剖结构的进入,所述网格包括至少一个不透射线标记物,所述至少一个不透射线标记物与所述基底集成使得所述至少一个不透射线标记物在 X 射线图像中可见;采集包括所述网格和所述解剖目标的 X 射线图像;将所述第一图像与所述 X 射线图像进行配准;并且将所述网格投影在所述第一图像上以选择用于进入所述解剖目标的网格窗口。

[0007] 例如,采集第一图像能够包括采集包括所述内部解剖特征的内窥镜图像和 / 或采

集包括所述内部解剖特征的 X 射线图像。在所述第一图像中定位解剖目标能够包括选择用于旁路流程的目标血管。将所述网格投影在所述第一图像上以选择网格窗口能够包括选择网格窗口以避免在所述旁路流程期间对肋骨的分开或提起。将参考网格应用在所述身体上能够包括利用粘合剂将所述参考网格粘附到所述身体。根据本发明的方法的示范性实施例还能够包括通过在所述解剖目标正上方的网格窗口进入所述解剖目标和 / 或在所述网格上提供标志,以在所述 X 射线图像中识别对应于所述解剖目标的网格窗口。

[0008] 另外,根据本发明的示范性实施例,公开了一种用于选择解剖目标的进入位置的系统,所述系统包括第一成像模态,所述第一成像模态被配置为生成内部解剖特征的第一图像并在所述第一图像中定位解剖目标。能够将参考网格应用在身体上。所述参考网格能够包括形成窗口的矩阵的基底,所述基底被配置为被附着到所述身体的外部部分。所述窗口能够提供进入位置选择,可以从所述进入位置选择来做出到所述解剖目标的进入。所述网格能够包括至少一个不透射线标记物,所述至少一个不透射线标记物与所述基底集成使得所述至少一个不透射线标记物在 X 射线图像中可见。第二成像模态能够被配置为采集包括所述网格和所述解剖目标的 X 射线图像。配准模块能够被配置为将所述第一图像与所述 X 射线图像进行配准。图像处理模块能够被配置为在显示器上将所述网格投影在所述第一图像上以准许对用于进入所述解剖目标的最佳网格窗口的选择。

[0009] 例如,所述第一图像模态能够包括具有照相机的内窥镜。所述第一图像能够包括 X 射线图像,所述 X 射线图像包括所述内部解剖特征。所述解剖目标能够包括用于旁路流程的目标血管。所述最佳网格窗口能够包括在所述旁路流程期间避免对肋骨的分开或提起的网格窗口。所述参考网格能够包括粘合剂,其被构造并被配置用于将所述参考网格粘附到所述身体。最佳网格窗口还能够包括在所述解剖目标正上方的网格窗口。根据本公开的系统的示范性实施例还能够包括在所述网格上的标志,以例如在所述 X 射线图像中识别对应于所述解剖目标的网格窗口。

[0010] 本公开的这些和其他目的、特征和优点将从结合附图阅读的对本公开的说明性实施例的以下详细描述中变得显而易见。

附图说明

[0011] 本公开将参考以下附图详细地呈现对优选实施例的以下描述,其中:

[0012] 图 1 是示出根据一个实施例的用于确定外科手术的最佳进入位置的系统的框图 / 流程图;

[0013] 图 2 是示出根据另一说明性实施例的被应用到胸部的参考网格的图;

[0014] 图 3 是根据一个说明性实施例的动脉树在内窥镜图像上的叠加的图像;

[0015] 图 4 是根据说明性实施例的具有网格的图 3 的图像,所述网格被描绘为虚拟叠加具有通过一个网格窗口描绘的目标区域;

[0016] 图 5 是示出根据说明性实施例的用于使用内窥镜图像和 X 射线来定位和选择用于执行外科手术的最佳网格窗口的方法的流程图;

[0017] 图 6A 是根据一个说明性实施例的示出目标解剖结构的动脉树在内窥镜图像上的叠加的图像;

[0018] 图 6B 是根据一个说明性实施例的示出虚拟切口的动脉树在图 6A 的内窥镜图像上

的叠加的图像；

[0019] 图 6C 是根据一个说明性实施例的示出所述目标解剖学和所述虚拟切口的具有参考网格叠加的 X 射线图像；

[0020] 图 7 是示出根据说明性实施例的用于使用 X 射线图像来定位和选择用于执行外科手术的最佳网格窗口的方法的流程图；

[0021] 图 8A 是根据一个说明性实施例的示出目标解剖结构的动脉树的叠加的 X 射线图像；并且

[0022] 图 8B 是根据一个说明性实施例的示出目标解剖结构的具有参考网格叠加的 X 射线图像。

具体实施方式

[0023] 根据本原理，提供了用于规划和定位切口的位置的方法，所述切口用于允许在不需要展开或提起肋骨的情况下到胸腔内的目标血管的直接进入（例如，用于小切口开胸术或开胸术）。与使用手术前图像相反，基于手术中图像（例如，内窥镜和 X 射线）来提供手术中实况切口规划。一个优点在于在切开的时间确立肋骨和胸部相对于心脏的相对位置。手术前图像可能由于在手术中引入的有创变化（例如，使肺部萎缩、引入 CO₂ 等）而具有非常不同的空间布置。

[0024] 在一个实施例中，患者安装设备被采用于确立成像模态（例如，内窥镜和 / 或 X 射线图像）之间的关系，以及一种相对于图像可视化胸部上的区域以精确规划切口并去除对肋骨提起或牵开的需求的方法。所述设备和方法确立小切口开胸术相对于目标血管的确切位置（例如，在内窥镜图像中定位目标血管）。所述设备在胸部上确立相对于 X 射线图像的参考网格。由此提供一种确立内窥镜图像（目标血管）与 X 射线图像（参考网格）之间的关系的方法，并且识别最合适的切除区域以进入目标血管。

[0025] 应当理解，将根据医学器械来描述本发明；然而，本发明的教导更广泛得多，并且本发明可应用于被采用于定位内部目标的任何方法或器械。在一些实施例中，本原理被采用于进入或分析复杂的生物或机械系统。具体而言，本原理可应用于生物系统上的内部流程，以及在诸如肺、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在硬件与软件的各种组合中被实施，并且提供可以被组合在单个元件或多个元件中的功能。

[0026] 能够通过使用专用硬件以及能够运行与合适的软件相关联的软件的硬件来提供附图中示出的各种元件的功能。在由处理器提供时，所述功能能够由单个专用处理器、由单个共享处理器、或由多个单独的处理器（它们中的一些能够被共享）来提供。此外，术语“处理器”或“控制器”的明确使用不应被解释为唯一地指代能够运行软件的硬件，并且能够暗含地包括而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。

[0027] 此外，本文记载本发明的原理、方面和实施例以及其具体范例的所有陈述，旨在涵盖其结构及功能的等价物。额外地，这样的等价物旨在包括当前已知的等价物以及未来发展的等价物（即，无论其结构执行相同功能的所发展的任何元件）。因此，例如，本领域技术人员将认识到，本文呈现的框图表示实现本发明的原理的说明性系统部件和 / 或电路的概

念视图。类似地,将认识到,任何流程表、流程图等表示基本上可以被表示在计算机可读存储介质中并因此可以由计算机或处理器来运行的各种过程,而无论这样的计算机或处理器是否被明确示出。

[0028] 此外,本发明的实施例能够采取计算机程序产品的形式,所述计算机程序产品可从计算机可用或计算机可读存储介质存取,所述计算机可用或计算机可读存储介质提供用于由计算机或任何指令运行系统使用或者与计算机或任何指令运行系统结合来使用的程序代码。出于该描述目的,计算机可用或计算机可读存储介质能够是可以包括、存储、通信、传播或运输用于由指令运行系统、装置或设备使用或与指令运行系统、装置或设备结合来使用的程序的任何装置。所述介质能够是电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的或半导体系统(或者装置或设备)或传播介质。计算机可读介质的范例包括半导体或固态存储器、磁带、可移除计算机软盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、刚性磁盘以及光盘。光盘的当前范例包括压缩盘-只读存储器(CD-ROM)、压缩盘-读/写(CD-R/W)、Blu-Ray™以及DVD。

[0029] 现在参考附图,其中类似的附图标记表示相同或相似的元件,并且首先参考图1,根据一个实施例说明性地示出用于定位诸如血管的目标的位置的系统100。系统100可以包括工作站或控制台112,从工作站或控制台112监督和/或管理流程。工作站112优选地包括一个或多个处理器114以及用于存储程序和应用的存储器116。存储器116可以存储用于比较和配准图像的程序和应用。在一个实施例中,配准模块136被采用于将使用多个成像模态的图像进行配准。在特别有用的实施例中,所述成像模态可以包括荧光透视(X射线、计算机断层摄影(CT)等)图像134和/或内窥镜图像142。与例如在流程之前收集的手术前图像相反,这些图像优选地是在正被执行的流程期间同时获得的,尽管也可以采用手术前图像。

[0030] 医学设备或器械102可以包括导管、引导线、探头、内窥镜、机械手、电极、过滤设备、气囊设备、其他医学部件等。医学设备102包括照相机104或能够在患者的身体160内部捕获实时图像的其他成像机构。在特别有用的实施例中,图像是从身体160的胸腔162内部被收集的。线缆127可以被采用于将设备102连接到工作站112以根据需要交换命令、供电和传递数据。

[0031] 设备102可以通过插口158被插入例如到胸腔162中以定位目标,例如血管131。例如,血管131可以包括要被获取的血管,例如乳内动脉(IMA)或其他合适的血管。插口158和/或切口可以被采用于进入胸腔162的内部,并且被采用于将设备102插入其中。在一个实施例中,设备102包括内窥镜或机械手驱动的内窥镜。被安装在设备102上或中的照相机104被采用于将内部图像发送到显示器118和/或存储器116以用于图像处理,例如使用配准模块136与其他图像的配准,或使用图像处理模块148的其他图像处理或生成。通过插口158被插入的内窥镜102和/或照相机104包括坐标系152。由成像系统110获取的图像也具有其自身的坐标系138。这些坐标系138和152能够使用配准模块136和下文描述的方法来配准,使得能够在目标上确定用于切除的最佳位置。成像系统110可以包括X射线系统、CT系统等。

[0032] 根据一个实施例,参考网格166被放置在胸部(或其他区域)上,并且与荧光透视图像一起被采用。网格166可以包括基底156,基底156包被集成在其中的一个或多个不

透射线标记物 150 的矩阵。网格 166 可以被附着到身体 160 的胸部的一个或多个感兴趣区域中（在心脏外科手术中，网格 166 能够被放置在患者的左侧上，在心脏的上部上）。网格 166 的基底 156 形成窗口 154，窗口 154 能够利用诸如字母数字标记物（数字、字母、数字与字母的矩阵组合（例如 B5））的标志来标记以指示在 X 射线图像 134 中的位置。

[0033] 使用已知的方法来确立内窥镜图像 142 与手术前图像 135 和 / 或手术中 3D 图像 134 (CT 血管造影或 Xper CT 血管造影) 之间的关系。移动内窥镜 102 以可视化目标血管 131，并且使目标旁路位置居中在内窥镜视图的中心。不透射线网格 166 被放置在胸部上，同时内窥镜 102 被维持在相同位置中。执行 X 射线成像以确立内窥镜 102 与网格 166 之间的关系。由于内窥镜 102 和网格 166 两者都在图像 134 中可见，能够找到内窥镜坐标系 152 与网格 166 之间的转换。将该关系与通过将内窥镜 102 与手术前 / 手术中 3D 图像进行配准而执行的配准进行组合，能够确立内窥镜图像 134 与网格 166 之间的关系。

[0034] 网格 166 的虚拟叠加 106 可以使用图像处理模块 148 被生成并被放置在（一个或多个）内窥镜图像 142 上。能够使用投影几何和以上描述的所确立的关系来将（一个或多个）内窥镜图像 142 上的虚拟叠加 106 显示在显示器 118 上。虚拟叠加 106 给出了经由胸部上的不同切除插口对例如心脏上的不同区域的可进入性的直观可视化。切除能够被执行使得不需要肋骨牵开或肋骨提起，这减少了对胸部的创伤等。网格 166 通过在内窥镜图像 142 中定位目标血管、确立胸部上相对于 X 射线图像 134 的参考网格 166，并使用参考网格 166 来确立内窥镜图像 142（目标血管）与 X 射线图像 134 之间的关系，来协助确立用于小切口开胸术等的相对于目标血管 131 的确切或最佳位置。之后识别最合适的切除区域以进入目标血管 131。

[0035] 工作站 112 包括显示器 118 或与显示器 118 耦合，显示器 118 用于观看患者 160 的图像。显示器 118 可以准许用户与工作站 112 及其部件和功能或系统 100 内的任何其他元件交互。通过接口 120 进一步方便所述交互，接口 120 可以包括键盘、鼠标、操纵杆、触觉设备或任何其他外围设备或控制设备，以允许用户得到来自工作站 112 的反馈以及与工作站 112 进行交互。

[0036] 参考图 2，示意图说明性地示出被应用在胸部 202 上的网格 166。指示胸腔 204 以供参考。胸部 202 上的参考网格 166 将出现在 X 射线图像中，如所示出的。网格 166 优选地包括粘合基底 156，使得网格 166 可以可靠地被紧固到胸部 202 以最小化移动。预见用于紧固网格 166 的粘合剂或其他机构 155，例如带子、皮带、胶带、钩搭设备等。基底 156 可以包括不透射线材料、部分不透射线材料或非不透射线材料、油墨等。网格 166 包括不透射线标记物 150，不透射线标记物 150 被附着到基底 156 并被应用到胸部 202 的感兴趣区域中。例如，对于心脏外科手术，网格 166 能够被放置在胸腔左侧上的心脏上部上。网格 166 包括窗口 154，窗口 154 的大小和形状能够根据应用而变化。可以利用不透射线或 X 射线可见标志 102 来标记网格 166。标志 206 可以包括数字、字母、数字与字母的矩阵组合等，以指示网格 166 上的不同位置。

[0037] 应当理解，尽管网格 166 被描绘为网状形状，但是网格的形状可以包括同心圆、具有多条平行交叉线的单条线、同心矩形等。窗口 154 可以被预先定型或被定位以提供用于进入解剖目标的最好机会。例如，网格 166 可以包括这样的位置点，所述位置点能够被应用在外部解剖特征（例如，肋骨、胸骨等）上以更好地将窗口 154 定位在最佳位置处。窗口 154

表示能够获得很高可能性的明确进入的进入位置,使用虚拟叠加图像来直接验证所述明确进入。

[0038] 在说明性流程的第一步骤中,确立如由内窥镜 102 收集的内窥镜视频流与手术前或手术中 3D 图像之间的关系。到手术前图像的内窥镜配准可以采用已知的技术。之后将内窥镜 102 移动到能够可视化目标血管和目标旁路位置的位置(例如,在内窥镜视图的中心)。在第二步骤中,不透射线网格 166 被放置在胸部上,同时内窥镜 102 被维持在相同位置中。在第三步骤中,执行 X 射线成像以确立内窥镜 102 与网格 166 之间的关系。内窥镜 102 和网格 166 两者都将在图像中可见。因此,能够找到内窥镜坐标系与网格 166 之间的转换。将该关系与在第一步骤中执行的配准进行组合,能够确立内窥镜图像与网格 166 之间的关系。在第四步骤中,能够使用投影几何结构和所确立的关系来显示网格在内窥镜图像中的虚拟叠加。

[0039] 参考图 3,叠加图像 300 示出被叠加在心脏的内窥镜图像 304 上的动脉树 302。选择的区域(矩形)306 已经被选择用于旁路。该叠加图像 300 可以是在第一步骤中例如在确立由内窥镜 102(图 1)收集的内窥镜视频流与手术前或手术中 3D 图像之间的关系时生成的。

[0040] 参考图 4,图 3 的图像 304 被示出具有网格 166 的段在内窥镜图像 304 上的虚拟叠加 400,以可视化包括所选择的区域 306 的切除区域 402。网格 166 上的额外的标记或标志 404 能够被采用于直接定位合适的区域。在一个范例中,可以期望小切口开胸术;具有箭头的标志“E4”可以被采用于指示所选择的区域 306。应当理解,网格 166 的部分 406 可以是可定制的,以与解剖特征对齐。例如,网格 166 可以包括沿着肋骨、血管等的位置的一个或多个部分 406,使得能够使用虚拟叠加 400 来使这些解剖特征在内窥镜图像中可见。虚拟叠加 400 给出经由胸部上与网格窗口 408 对应的不同切除插口对心脏上的不同区域的可进入性的直观可视化。因此,切除能够被执行,在该范例中,使得不需要肋骨牵开或肋骨提起,由此减少对胸部的创伤。

[0041] 参考图 5,描绘了根据一个说明性实施例的用于执行心脏旁路流程的方法。在框 502 中,将用于流程的内窥镜和工具插入到胸腔中。在框 504 中,执行血管牵拉。这包括识别并去除要被采用于替换心脏中的受损或受堵塞血管的适当血管。在框 506 中,在胸腔的 3D 手术前图像与对胸腔收集的内窥镜(手术中)图像之间进行配准。所配准的图像优选地被融合到单幅图像或图像流中。这可以包括血管到内窥镜图像上的虚拟叠加。在框 508 中,一旦提供了(3D 的)叠加,则在内窥镜图像中将目标血管定位在心脏上。在框 510 中,通过手或机械手来移动内窥镜以将所定位的血管的中心位于心脏上。在框 512 中,将如以上所描述的参考网格放置在心脏(左胸部)上。

[0042] 在框 514 中,利用参考网格并且优选地利用视图中的内窥镜位置来获取 X 射线图像。X 射线图像可以是 2×2D 或 3D X 射线的。在框 516 中,确立内窥镜与参考网格之间的关系。在框 518 中,将参考网格投影到内窥镜图像上。在框 520 中,在参考网格中选择窗口,所述窗口避开肋骨或其他困难区域,并执行切除以进入目标区域。

[0043] 参考图 6A-图 6C,描绘示出关于图 5 描述的工作流程的感兴趣点的说明性图像。在图 6A 中,在内窥镜图像 600 上提供在包括目标解剖结构 606 的心脏 604 上的叠加图像 602。在图 6B 中,可以由医师将“虚拟切口”608 绘制到内窥镜图像 600 上。医师能够利用鼠

标或其他输入设备在内窥镜图像 600 上（例如，在显示屏上）绘制他或她想要做出的切口 608 的位置和取向。在图 6C 中，将参考网格 166 投影为被放置在胸部上作为叠加图像 612，并且确立 X 射线图像坐标框架与内窥镜坐标框架之间的关系（例如，转换）。一旦该关系已经被确立，则能够将在内窥镜图像上绘制的虚拟切口 608 叠加在先前采集的 X 射线图像 610 上。先前采集的 X 射线图像 610 包括参考网格 166 的叠加 612，并且能够选择切口将给出对目标解剖结构的最佳进入的网格 166 的部分。

[0044] 参考图 7，描述另一说明性实施例。在框 702 中，将用于流程的内窥镜和工具插入到胸腔中。在框 704 中，通过单独的流程来执行血管牵拉。在框 706 中，获取胸腔的 X 射线图像以定位目标血管。这被描绘在图 8A 中，在图 8A 中目标血管 802 被示出在 X 射线图像 800 中。在框 708 中，将如以上所描述的参考网格放置在心脏（左胸部）上。在框 710 中，利用参考网格并且优选地利用视图中的内窥镜位置来获取 X 射线图像。X 射线图像可以是 2D 或 3D X 射线图像。在框 712 中，参考网格被投影到在框 710 中获取的 X 射线图像上并被采用于在参考网格中选择避开肋骨或其他困难区域的窗口。切除能够被执行以进入或暴露目标区域。图 8B 示出 X 射线图像 810，X 射线图像 810 具有被投影到 X 射线图像 810 上的参考网格叠加 812 和目标区域 814。

[0045] 在心脏旁路移植的情况下，通常能够通过血管的窄化来在 X 射线图像中识别目标冠状动脉（参见图 8A）。如果是这种情况，则包括不透射线网格的图像（图 8B）能够被用于选择切口将给出到目标解剖机构的最佳进入的网格的部分。在不能够在 X 射线图像中看到目标血管的情况下，利用本领域已知的方法的 X 射线与其他 3D 手术前图像（例如，CT 血管造影）之间的配准和图像融合，能够帮助在 X 射线图像中定位血管。

[0046] 本原理可以被采用于包括内窥镜引导的微创外科手术或流程的不同应用。这些流程和外科手术并非限制性的，并且本原理可以被采用于例如心脏外科手术、微创冠状动脉旁路移植、房间隔缺损封堵、瓣膜修复 / 替换、腹腔镜外科手术、子宫切除、前列腺切除、胆囊外科手术、经自然腔道内镜外科手术（NOTES）、肺 / 支气管镜外科手术、神经外科介入、电视辅助胸腔镜外科手术等。

[0047] 在解读权利要求书时，应当理解：

[0048] a) 词语“包括”不排除除了在给定的权利要求中列出的元件或动作以外的其他元件或动作的存在；

[0049] b) 元件前面的词语“一”或“一个”不排除多个这样的元件的存在；

[0050] c) 权利要求中的任何附图标记不限制其范围；

[0051] d) 若干“单元”可以由相同项或者硬件或软件实施的结构或功能来表示；并且

[0052] e) 除非明确地指出，否则并不旨在要求动作的具体顺序。

[0053] 已经描述了针对用于内窥镜微创外科手术的受引导切口规划的优选实施例（其旨在为说明性的而非限制性的），应当指出，本领域技术人员能够鉴于以上教导而作出修改和变型。因此应当理解，可以在所公开的本公开的特定实施例中做出变化，所述变化在如权利要求书所概括的本文所公开的实施例的范围内。因而已经描述了专利法所要求的细节和特性，由专利证书所主张并期望保护的内容在权利要求书中得以阐述。

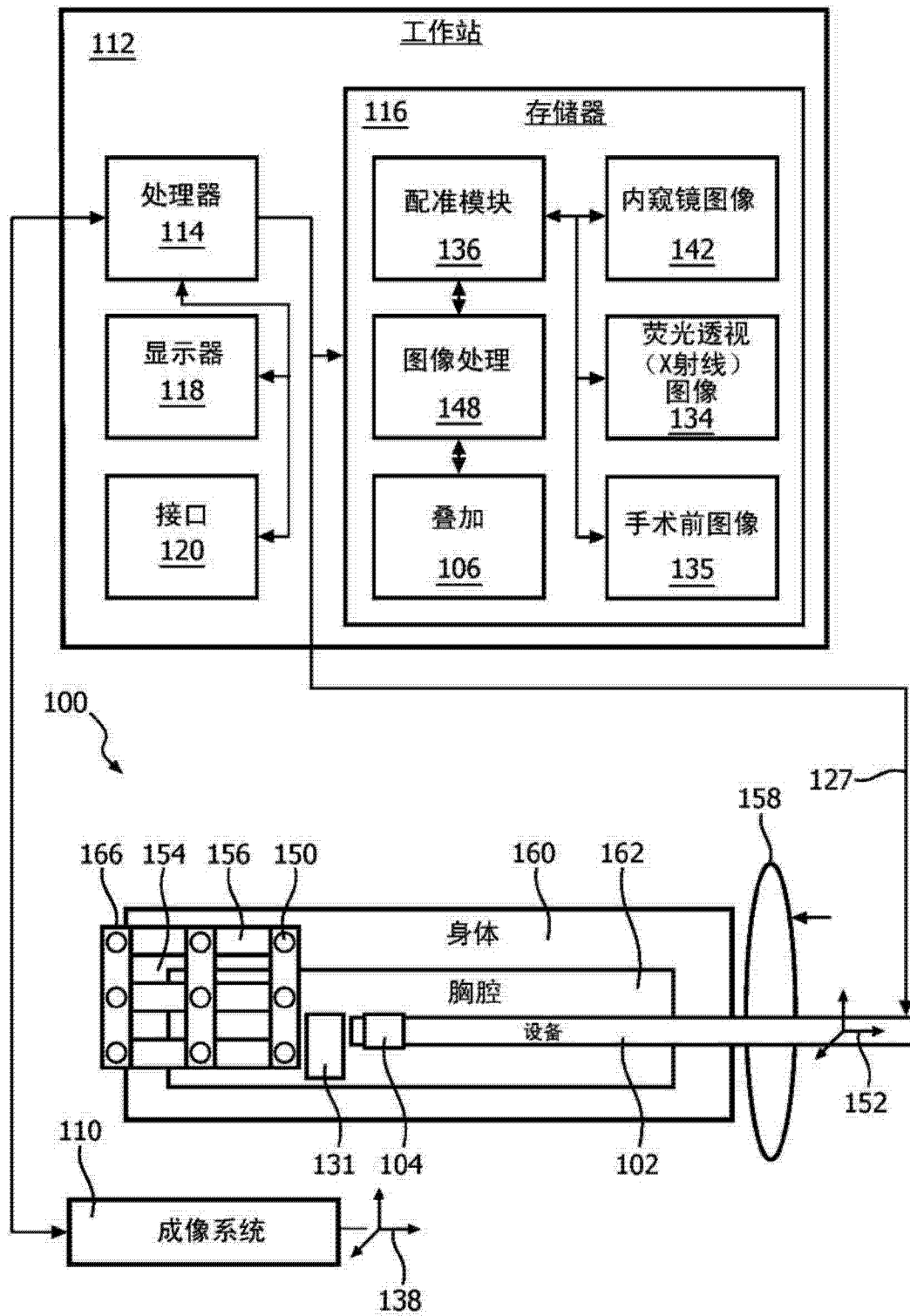


图 1

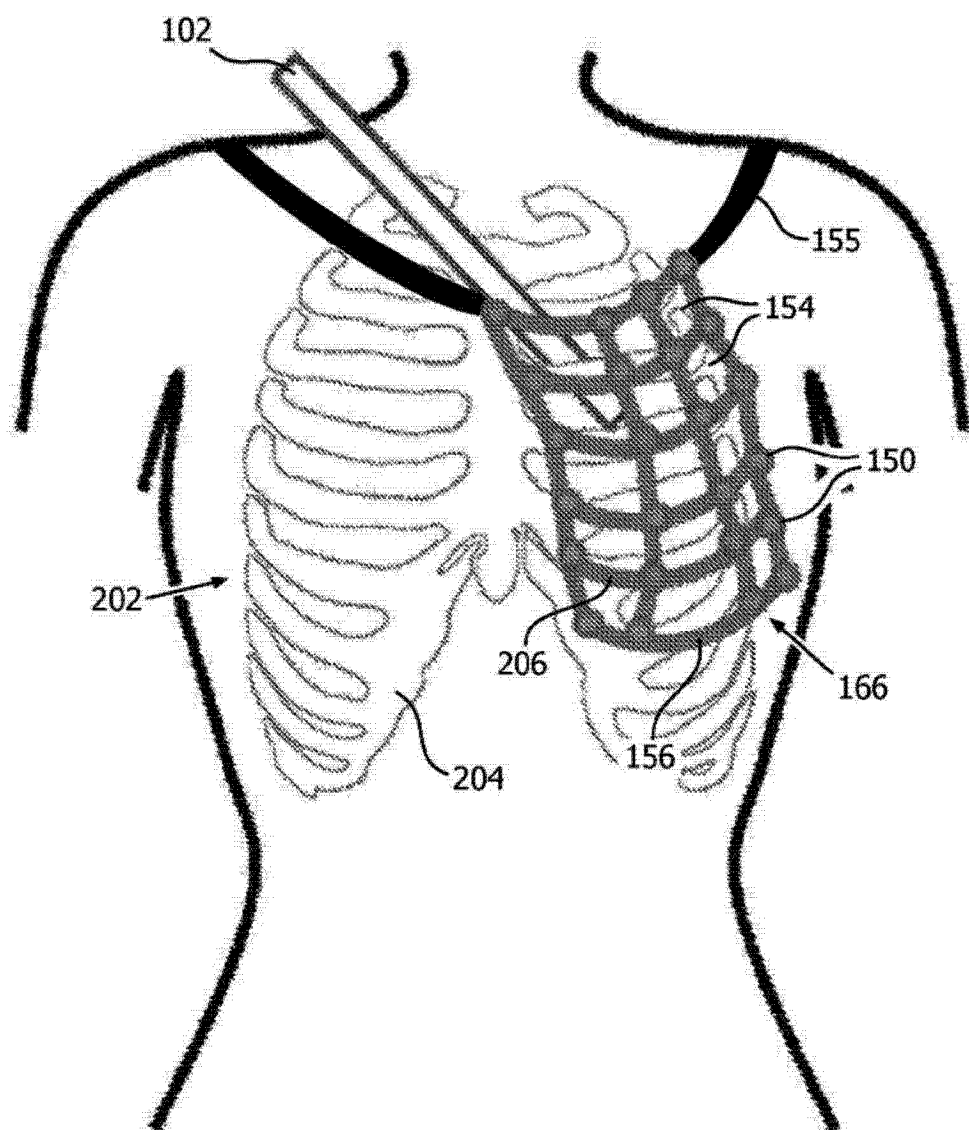


图 2

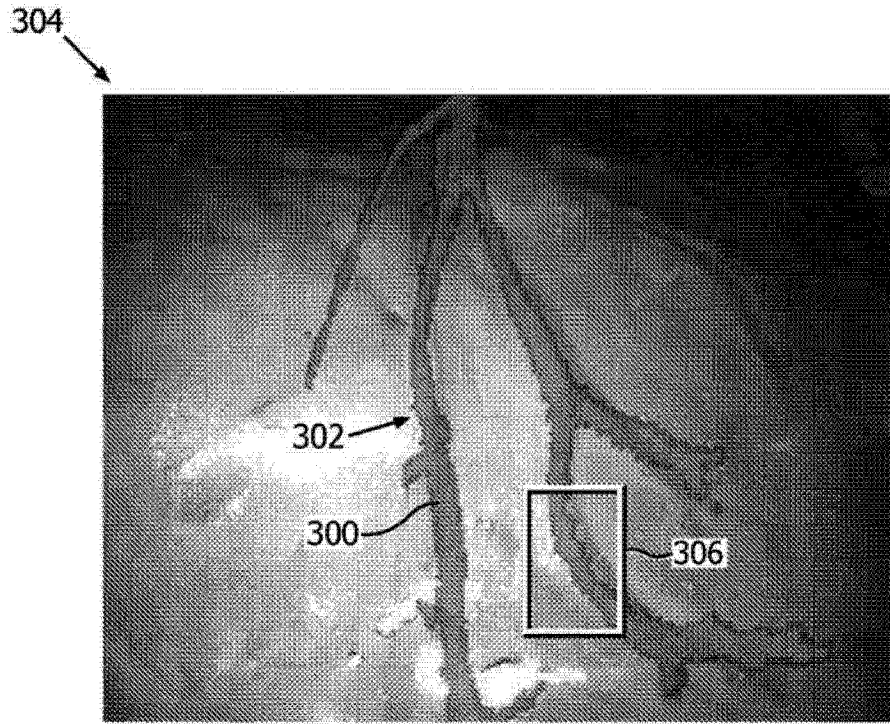


图 3

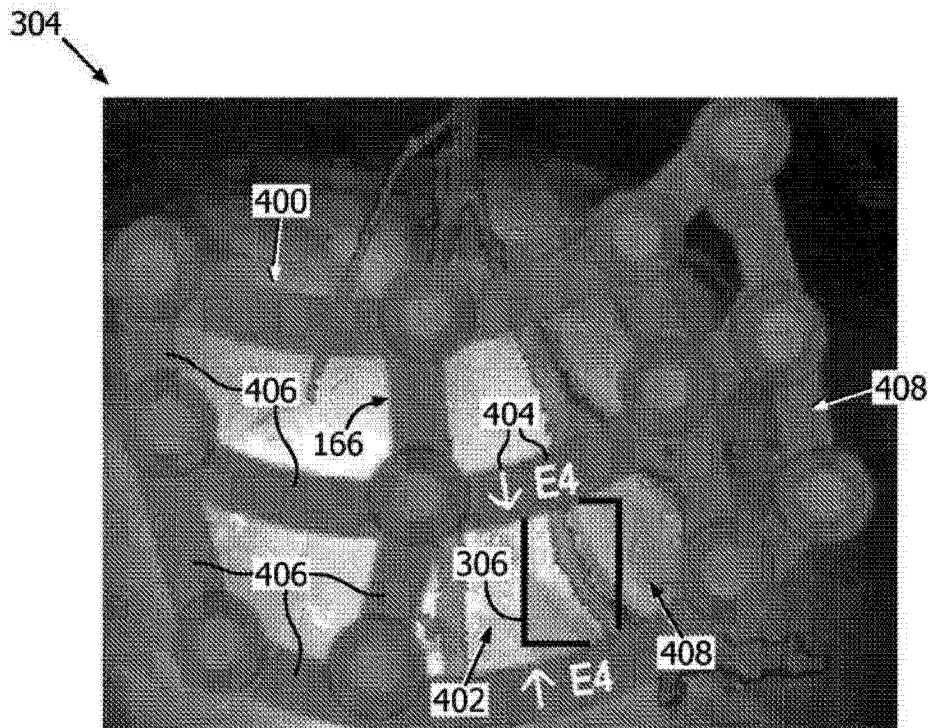


图 4

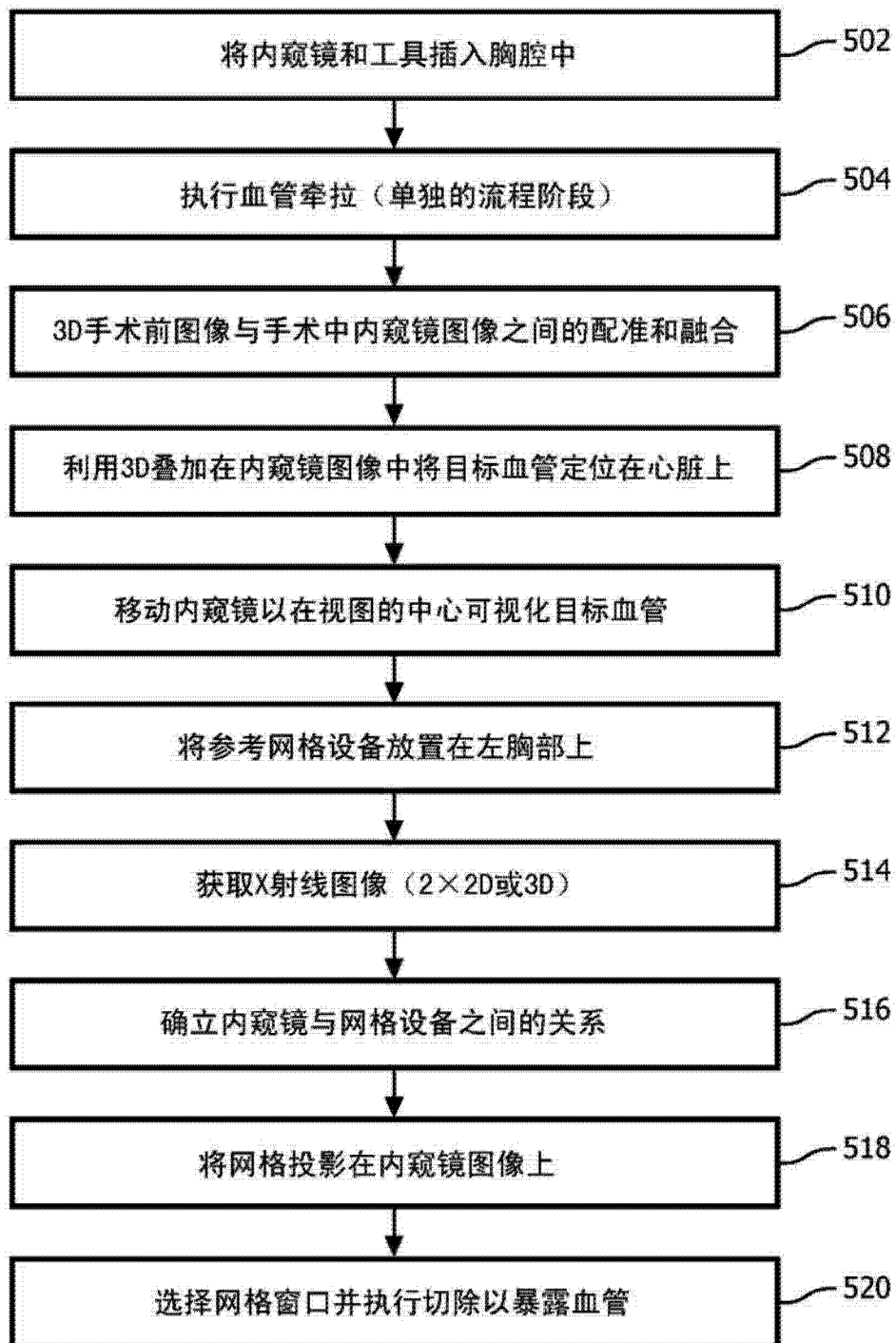


图 5

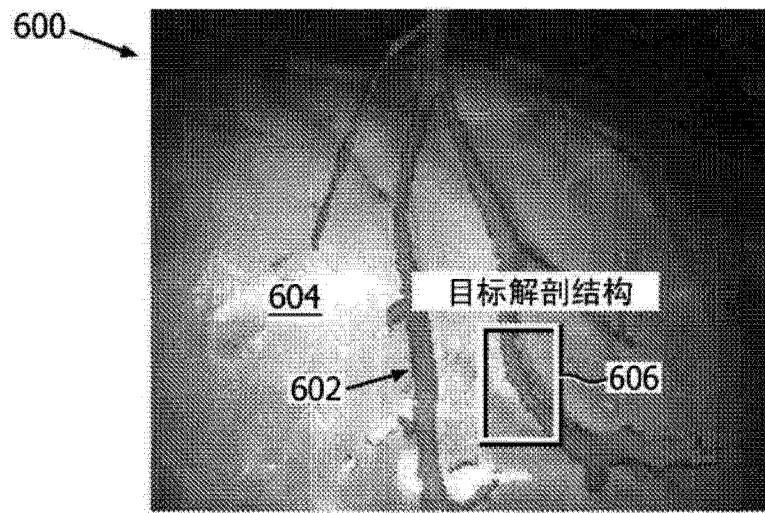


图 6A

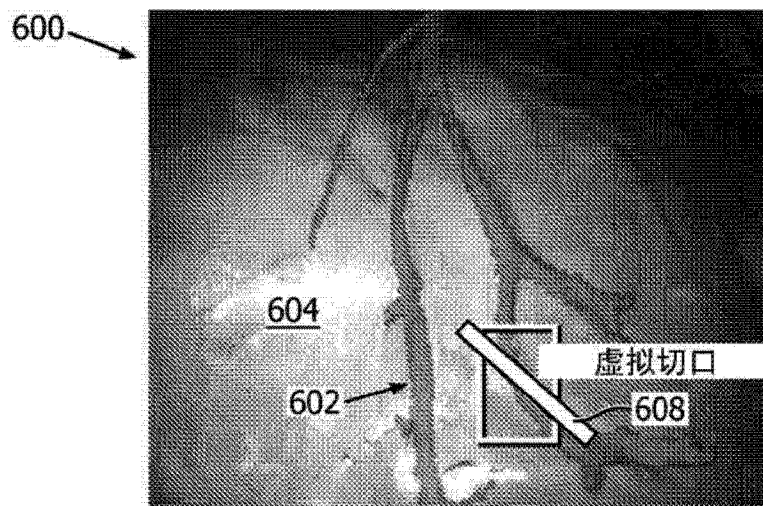


图 6B

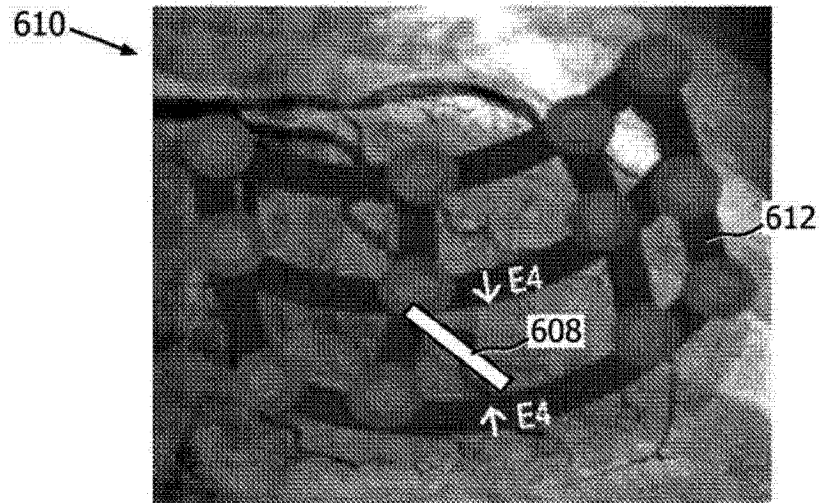


图 6C

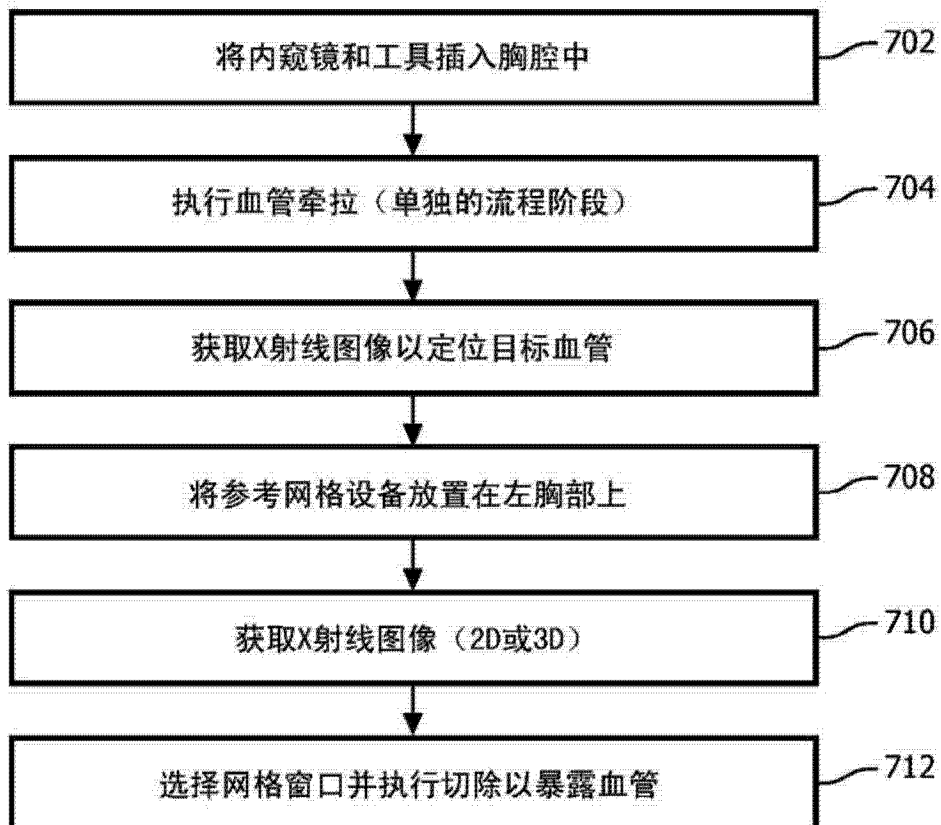


图 7

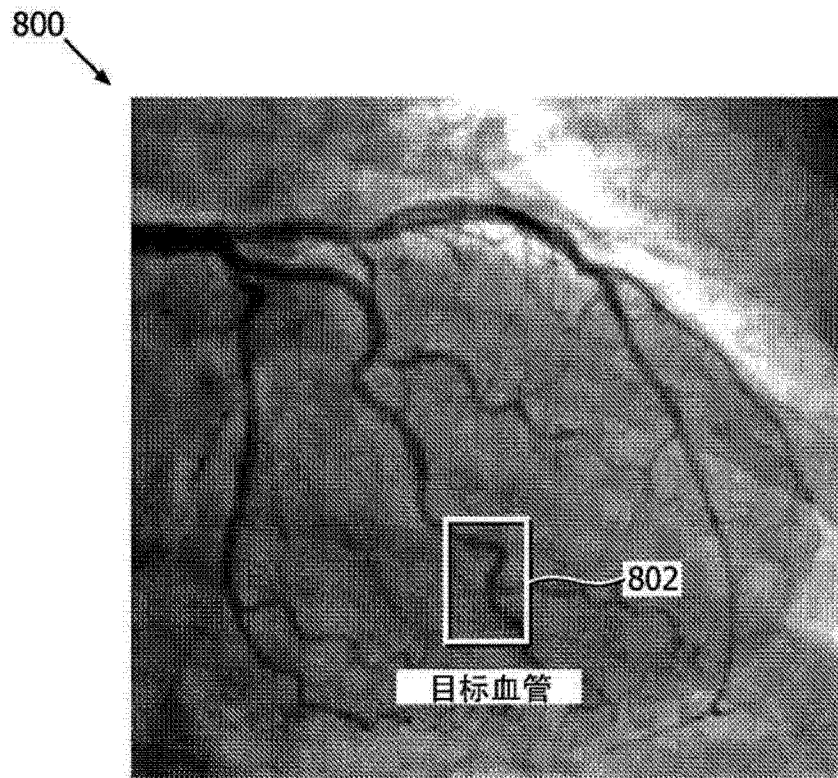


图 8A

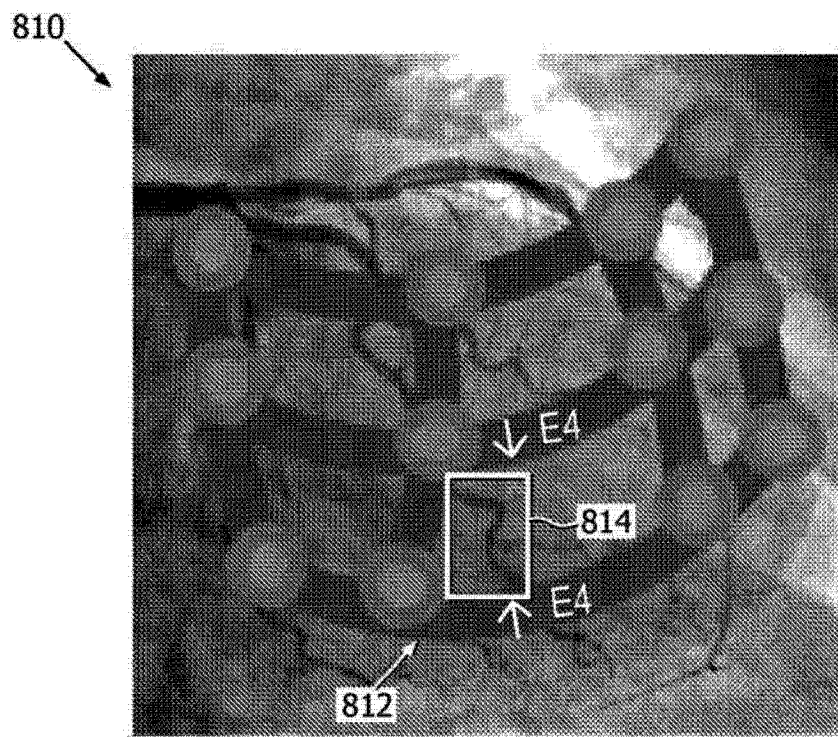


图 8B

专利名称(译)	用于内窥镜微创外科手术的受引导切口规划		
公开(公告)号	CN104470457A	公开(公告)日	2015-03-25
申请号	CN201380037736.X	申请日	2013-06-13
[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	A波波维奇 H埃尔哈瓦林		
发明人	A·波波维奇 H·埃尔哈瓦林		
IPC分类号	A61B19/00 A61B6/00		
CPC分类号	A61B6/5247 A61B6/12 A61B6/503 A61B6/504 A61B90/39 A61B2034/107 A61B2090/0807 A61B2090/364 A61B2090/376 A61B2090/3966 A61B2090/3983 A61B2090/3991		
代理人(译)	李光颖 王英		
优先权	61/660215 2012-06-15 US		
其他公开文献	CN104470457B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于外科手术的参考设备(166)包括形成窗口(154)的矩阵的基底(156)，所述基底被配置为被附着到身体的外部部分。所述窗口提供进入位置选择，可以从所述进入位置选择来确定到目标区域的进入。不透射线标记物(150)与所述基底集成使得所述至少一个不透射线标记物在X射线图像中可见。固定机构(155)被耦合到所述基底以紧固所述基底与所述身体相接触，以防止所述基底相对于所述身体的运动。还公开了使用该设备的方法和系统。

