



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103118601 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 22

(21) 申请号 201180046470. 6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 09. 09

A61B 8/12 (2006. 01)

(30) 优先权数据

A61B 8/08 (2006. 01)

61/387, 999 2010. 09. 30 US

A61B 19/00 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

A61B 5/06 (2006. 01)

2013. 03. 27

A61B 6/12 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2011/053952 2011. 09. 09

(87) PCT申请的公布数据

W02012/042413 EN 2012. 04. 05

(71) 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 S·德拉迪 M·E·巴利

N·H·巴克 D·巴比克

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 王英 刘炳胜

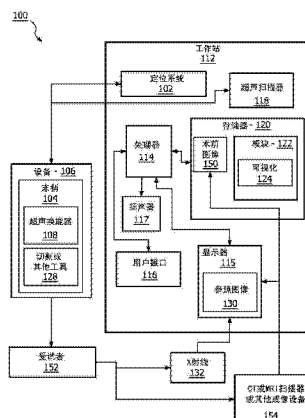
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

利用可跟踪的成像设备和成像工具进行分叉的检测

(57) 摘要

一种系统、设备和方法包括介入设备(106)，所述介入设备包括被配置成生成指示受试者内管腔的分支或分叉的存在的信号的一个或多个超声换能器(108)。定位系统(102)被配置成跟踪所述受试者中的所述介入设备。程序模块(122)由处理器执行以针对参照图像(130)比较所述介入设备的位置并根据所述信号指示所述分支或分叉相对于所述位置的存在。



1. 一种系统,包括:

介入设备(106),其包括被配置成生成指示受试者内管腔的分支或分叉的存在的信号的一个或多个超声换能器(108);

定位系统(102),其被配置成跟踪所述受试者中的所述介入设备;以及

程序模块(122),其由处理器实施以针对参照图像(130)比较所述介入设备的位置并根据所述信号指示所述分支或分叉相对于所述位置的存在。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述介入设备(106)包括导管和套管中的一个。

3. 根据权利要求2所述的系统,其中,所述导管和所述套管中的所述一个包括旋转部分(610),所述旋转部分包括安置在所述旋转部分上的至少一个所述超声换能器。

4. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述一个或多个超声换能器(108)包括超声换能器的阵列(402)。

5. 根据权利要求1所述的系统,其中,换能器的所述阵列(402)包括空间关系从而使得当所述介入设备(106)上的所述换能器与所述分支或分叉重叠时生成不同的信号。

6. 根据权利要求5所述的系统,其中,所述不同的信号被显示在所述参照图像(130)上。

7. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述介入设备(106)包括至少一个超声换能器,所述至少一个超声换能器具有指示所述分支或分叉相对于所述位置位于的位置的分辨率。

8. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述参照图像(130)包括实时图像和术前存储的图像中的一幅或多幅。

9. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述程序模块(122)被配置成根据所放置的应用视觉地指示每个分支或分叉在所述参照图像中的开放状态。

10. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述介入设备包括切割工具(128)。

11. 一种介入设备,包括:

细长体(308),其具有末梢;

定位设备(406),其被安置在所述末梢中用以在程序期间确定所述末梢的位置;以及

超声换能器(302),其被安置在所述细长体上或中,并且所述超声换能器被配置成输出指示管腔内是否存在分支或分叉的信号,并且,如果存在,通过由所述定位设备提供的所述末梢的位置来确定所述分支或分叉的位置。

12. 根据权利要求11所述的设备,其中,所述介入设备(106)包括导管和套管中的一个。

13. 根据权利要求12所述的设备,其中,所述导管和所述套管中的所述一个包括旋转部分(610),所述旋转部分包括安置在所述旋转部分上的至少一个超声换能器。

14. 根据权利要求11所述的设备,其中,所述超声换能器(302)包括超声换能器的阵列(402)。

15. 根据权利要求11所述的设备,其中,换能器的所述阵列(402)包括空间关系从而使得当所述介入设备上的所述换能器与所述分支或分叉重叠时生成不同的信号。

16. 根据权利要求15所述的设备,其中,所述不同的信号被显示在参照图像(130)中以更加精确地识别所述分支或分叉的所述位置。

17. 根据权利要求11所述的设备,其中,所述细长体(308)包括切割工具(210)。

18. 一种用于确定内部结构的分支或分叉的方法,包括:

利用定位系统确定(904)主管腔中的介入设备的位置;

输出(906)来自所述介入设备的超声信号以构建所述管腔的超声图像;

利用超声信号确定(908)分支或分叉相对于所述介入设备的存在和位置;以及

在参照图像中指示(912)所述分支或分叉。

19. 根据权利要求18所述的方法,还包括在所述主管腔中放置(1008)器具并且在所述参照图像中实时指示任何分支或分叉的开放状态。

20. 根据权利要求19所述的方法,其中,指示(912)包括:

在所述参照图像中实时指示任何分支或分叉的开放状态;以及

生成第一效果,从而使得如果流体流动,为该分支或分叉生成所述第一效果,并且如果由于所述器具而阻塞流体,生成第二效果。

21. 根据权利要求18所述的方法,还包括:

利用所述介入设备的所述位置和从所述超声信号生成的超声图像在分支或分叉之间将支架定位(1008)在所述主管腔中;以及

利用集成在所述介入设备上的切割工具将所述管腔进行穿孔(1012)。

22. 根据权利要求18所述的方法,其中,所述超声换能器包括超声换能器的阵列(402),并且输出(906)超声信号还包括为定位于分支或分叉上的换能器输出不同的信号。

23. 根据权利要求18所述的方法,其中,所述参照图像包括X射线图像,并且所述方法还包括实时更新所述X射线图像和所述开放状态。

24. 根据权利要求18所述的方法,还包括将术前图像与所述参照图像进行配准(1006)。

25. 根据权利要求24所述的方法,其中,所述术前图像包括X射线图像、计算机断层摄影图像和磁共振图像中的一幅或多幅。

利用可跟踪的成像设备和成像工具进行分叉的检测

技术领域

[0001] 本公开涉及对内部器官结构的检测,具体而言涉及用于检测诸如血管的分叉结构并整合侧支信息以引导介入工具和程序的系统和方法。

背景技术

[0002] 腹主动脉瘤(AAA)是主动脉壁的弱化和凸起。这种状况是美国 65 岁以上男性突然死亡的第三大原因,并且仅在美国就影响二至三百万人。当前,相关联的发病率和死亡率最低的处置选择是腔内修复术,其中在荧光透视引导下经由导管递送分叉的覆膜支架移植物至 AAA 腔内。

[0003] 为了安全可靠地放置这样的支架移植物,动脉瘤必须有足够长的“颈”(从动脉瘤腔的末端到主动脉的最近的关键侧支、例如到肾和髂内主动脉的最近的关键侧支的距离),从而能够可靠地植入支架移植物,而没有阻塞到这些重要侧支血管的血流的风险。估计在超过 30% 的患者中,动脉瘤颈不够长而无法安全可靠地放置标准支架移植物。然后,这些患者可能经受外科手术(这可能增加风险)或者接收定制的预先置孔的支架移植物(这非常昂贵并且可能花费多达 6 个月的时间进行制造,在该时间期间始终存在患者动脉瘤破裂的风险)。

[0004] 原位支架移植物穿孔法(其中在正确位置给支架移植物穿孔以允许血流流向关键的侧支动脉)是一种许诺为余下的 30% 患者带来成本效益和立即的微创处置的方法。在这一程序中,支架移植物以标准方式进行放置,然后用针或切割球囊在正确的位置对其穿孔。

[0005] 找到穿孔部位和分支血管位置是困难的任务。在上述微创处置中或甚至对于诸如肿瘤学、心率失常和瓣膜修复的其他程序,使用诸如针和导管的细小设备。其他微创处置采用套管(sheath)状设备以引入处置设备,例如在血管中展开支架。处置和监测设备的大小是重要的,因为其通常受限于其路径(血管等)并且与术后创伤直接相关。(导管和针的)直径限制或(片材的)壁厚对外科程序的很多限制负责。

发明内容

[0006] 根据本原则,公开了提供具有离散超声换能器的超声成像与荧光透视信息的组合的系统、设备和方法。能够以更高的精确度找到用于介入程序的重要内部结构(例如,血管分支)。一个优势减少了已有大小受限的设备的电子器件。在一个实施例中,微创设备组合了诊断、导航和处置可能性。

[0007] 系统、设备和方法包括介入设备,该介入设备包括被配置成生成指示受试者内管腔的分支或分叉的存在的信号的一个或多个超声换能器。定位系统被配置成跟踪受试者中的介入设备。由处理器实施程序模块以针对参照图像比较介入设备的位置,并且根据该信号指示分支或分叉相对于该位置的存在。

[0008] 介入设备包括具有末梢的细长体,和安置在末梢中的定位设备,该定位设备用于在程序期间确定末梢的位置。超声换能器被安置在细长体上或中,并且超声换能器被配置

成输出指示管腔内是否存在分支或分叉的信号,并且如果存在,通过由定位设备提供的末梢的位置确定分支或分叉的位置。

[0009] 用于确定内部结构的分支或分叉的方法包括利用定位系统确定主管腔中的介入设备的位置;输出来自该介入设备的超声信号以构建该管腔的超声图像;利用超声信号确定分支或分叉相对于该介入设备的存在和位置;以及在参照图像中指示分支或分叉。

附图说明

[0010] 本公开的这些和其他目标、特征和优势将从下面参考附图阅读说明性实施例的详细描述中变得明显。

[0011] 参考以下附图,本公开将详细呈现优选实施例的以下描述,其中:

[0012] 图 1 是示出了根据一个实施例的用于定位管腔中的分支并且显示该分支的开放状态的说明性系统/方法的框图/流程图;

[0013] 图 2 是示出了根据一个说明性实施例的具有开放状态和分支位置的指示器的实时更新的 X 射线的参照图像;

[0014] 图 3 是根据说明性实施例的介入设备的透视图,所述介入设备包括切割工具、定位设备和超声换能器;

[0015] 图 4A 和图 4B 示出了根据一个说明性实施例的分别具有电磁位置跟踪设备和超声换能器的阵列的导管和套管的横截面视图;

[0016] 图 5A 和图 5B 示出了根据另一说明性实施例的分别具有光纤位置跟踪设备和超声换能器的阵列的导管和套管的横截面视图;

[0017] 图 6 示出了根据又一说明性实施例的具有用于安装超声换能器和跟踪设备的旋转柱体的导管(或套管)的横截面视图;

[0018] 图 7A 至图 7D 示出了根据说明性实施例的其中一个或多个换能器与分支重叠的受试者内的内部事件,并且还示出了对应于该事件的输出显示;

[0019] 图 8A 至图 8C 示出了根据一个说明性实施例的多个介入设备和支架位置的信号响应;

[0020] 图 9 是示出了根据说明性实施例的用于确定分支及其位置的系统/方法的框图/流程图;以及

[0021] 图 10 是示出了根据一个实施例的用于执行诸如 AAA 程序的程序的系统/方法的框图/流程图。

具体实施方式

[0022] 本原则提供用于实施定位内部器官并且对其进行操作的介绍程序的系统、设备和方法。在一个实施例中,将多个离散超声换能器安置在微创设备上以辅助找回诸如血管分支的关键结构。优选地,介入设备在荧光透视图像或其他实时图像中是可跟踪的,并且该设备的位置能够与预程序信息(例如,计算机断层摄影(CT)图像、磁共振图像(MRI)等)配准。

[0023] 在一个实施例中,介入设备中可以包括有切割工具。可以利用该切割工具在识别血管的侧支位置的同时执行支架移植物穿孔。切割工具允许医师安全有效地创建穿孔,并且提供与当前可视化平台的无缝整合。

[0024] 没有包含在微创设备中的局部成像模态何难找到诸如血管分支的结构。在一个实施例中,无需静脉内超声水平(IVUS-水平)的可视化,尽管详细的可视化是有益的。侧支动脉的直径可以约为 2-3mm,因此 0.2mm 的分辨率(如用于组织特征化的 IVUS 所提供)是没有必要的。但是,这样的分辨率可用于更小的血管或其他器官。

[0025] 应当理解,将在医学仪器方面描述本发明,但是,本发明的教导要广泛的多并且能够应用于跟踪或分析复杂生物或机械系统所采用的任何仪器中。具体而言,本原则能够应用于生物系统的内部跟踪程序,诸如肺部、胃肠道、排泄器官、血管等的身体的所有区域中的程序。附图中所示的元件可以以硬件和软件的各种组合实施并且提供可以在单一元件或多个元件中组合的各功能。

[0026] 能够通过使用专用硬件以及能够执行与适当软件相关联的软件的硬件来提供附图中所示的各种元件的功能。当由处理器提供时,能够通过单一专用处理器,通过单一共享处理器,或通过多个个体处理器提供所述功能,多个个体处理器中的一些能够被共享。此外,术语“处理器”或“控制器”的明确使用不应被理解为专门指代能够执行软件的硬件,而是能够隐含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。

[0027] 另外,本文记载了本发明的原则、方面和实施例以及其具体示例的所有声明旨在包括其结构和功能的等同物。另外,这种等同物旨在包括当前已知的等同物以及将来开发的等同物(即,任何开发出执行相同功能的元件,而不管结构如何)。因此,例如,本领域的技术人员将领会到,本文所呈现的框图表示体现出本发明原则的说明性系统部件和/或电路的概念图。类似地,应领会到,任何流程图表、流程图和类似物表示可以基本上在计算机可读存储介质中呈现并且由计算机或处理器如此执行的各种过程,无论是否显性示出这样的计算机或处理器。

[0028] 另外,本发明的实施例能够采取计算机程序产品的形式,该计算机程序产品可从提供由计算机或任何指令执行系统使用或与其一起使用的计算机可用或计算机可读存储介质访问。出于说明目的,计算机可用或计算机可读存储介质能够是可包括、存储、沟通、传播或运输由指令执行系统、装置或设备使用或与其一起使用的任何装置。该介质能够是电子、磁性、光学、电磁、红外,或半导体系统(或装置或设备),或者是传播介质。计算机可读介质的示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)、刚性磁盘和光盘。光盘的当前示例包括致密盘-只读存储器(CD-ROM)、致密盘-读/写(CD-R/W)和 DVD。

[0029] 现在参照附图,其中相同数值表示相同或相似元件,首先参照图 1,根据一个实施例说明性示出了定位/可视化系统 100。系统 100 包括定位系统 102,该定位系统 102 能够对超声成像设备 106 的末梢 104 进行定位(识别其位置)。定位系统 102 可以包括电磁(EM)跟踪、磁共振(MR)定位、光纤布拉格光栅(FBG)跟踪、X 射线图像的直接图像处理等中的一个或多个。可以包括针、导管或其他介入设备的所述设备 106 包括末梢 104,能够利用一个或多个定位系统 102 实时高精度地定位末梢 104。设备 106 可包括其他工具和设备,例如切割工具或球囊 128、发光体(light)、照相机等。

[0030] 系统 100 可以包括工作站 112。工作站 112 可以包括计算机处理器 114、显示器 115、用户接口 116(例如,鼠标、键盘等)、超声或其他类型扫描器 118(其可以耦接至设备

116) 以及用于存储数据和软件的存储器 120。存储器 120 可以存储利用诸如 CT、MRI 或其他成像设备的成像设备 154 取得的术前图像 150 和受试者 152 的绘图体积(map volume)。

[0031] 软件可以包括被配置成确定执行特定程序所需的结构特征的存在与否的模块 122。在一个实施例中,模块 122 确定侧支动脉的位置 / 定位,例如利用来自设备 106 的末梢 104 处至少一个超声成像单元 108 的低分辨率超声成像确定侧支动脉的位置 / 定位,所述低分辨率超声成像能够检测在程序期间血管壁上是否存在洞(例如,动脉开口)。在备选实施例中,提供超声换能器的阵列以定位侧支动脉的位置 / 定位。

[0032] 优选地,模块 122 连同显示器 115 上的图像工作。参照图像 130 可以利用取自受试者 152 的实时图像生成或可以包括术前图像 150。可以利用 X 射线机器或源 132 取得该实时图像。通过定位系统 102 来定位设备 106 并且实时显示其位置(例如,末梢 104)。模块 122 可以在显示器 115 上指示在程序期间发现的分支和其他结构。

[0033] 在一个实施例中,模块 122 中包括可视化系统 124,这允许侧支的位置被重叠在荧光显示屏上。在血管内修复程序期间,通过该重叠的图像的属性指示侧支是否被支架移植物覆盖。在一个实施例中,此属性可以包括用于重叠的侧支图像的颜色指示器。以一种颜色示出被支架移植物所覆盖的侧支,而用另一种颜色示出保持开放的侧支(具有连续血流)。在另一个实施例中,除了视觉指示器或取代视觉指示器,利用扬声器 117 给出声学反馈以指示侧支的血流状态。扬声器 117 能够根据(一个或多个)侧支中的血流的量和方向提供声调。优选地,可听声音基于多普勒效应。利用换能器 108 的超声流量计的流量状况是非常有利的,因为血流将大量流向或远离换能器 108,因而频移能够很大。

[0034] 模块 122 利用定位系统 102 解释设备 106 和设备 106 所携带的其他仪器或用具的位置。模块 122 同样包括利用设备 106 的超声能力(108)得到的内部结构的细节图像。这两者与术前图像(例如荧光透视图像、CT 图像、MRI 图像等)结合以指示例如支架移植物或类似物的位置的相对位置。指示器(例如颜色)基于由模块 122 所监测的状况。当支架移植物被刺孔并且血流恢复(例如重叠的图像的颜色改变)时实时更新信息。

[0035] 根据本发明的原则,向医师提供将实时显示血管覆盖状态的工具以允许医师确定哪个侧支需要处置,以及该侧支位于哪里。这增加进行支架移植物穿孔的效率和功效,并且降低患者并发症的风险。以这样的方式显示血管开放性信息,即,其与标准可视化系统无缝隙混合(即无需另外的显示)。此外,系统 100 不干扰当前临床工作流程,因为该开放性信息被准确地显示在图像上医师在支架移植物穿孔期间通常关注的定位(即在血管内的设备末梢 104 的实时图像上)。

[0036] 参照图 2 并且继续参照图 1,显示图像 202 说明性地示出了如何在荧光显示器 203 上整合超声成像信息以利用可视化系统 124 指示侧支血管的开放性。在此实施例中,以第一颜色(例如红色)指示支架移植物 204 所覆盖的侧支 220、222,而以第二颜色(例如绿色)示出保持开放(带有连续血流)的侧支 225。在图 2 中,由影线记号指示红色而绿色没有。应当理解,可以利用纹理、阴影或其他视觉效果替换颜色。另外,可以向医师提供可听反馈以指示侧支的开放性。

[0037] 医师能够利用标准技术递送支架移植物 204,然后快速地“拉回”设备 106,从而使模块 122 可以采用定位系统 102 和超声设备 108 以确定哪个侧支动脉被支架移植物所覆盖,以及哪个侧支动脉保持开放。此信息自动显示在荧光显示器 203 上。

[0038] 在一个实施例中,设备 106 同样能够辅助处置计划,因为一些血管需要优先处置(例如,肾动脉),而其他血管无需穿孔(例如肠系膜下血管)。设备 106 可装备有切割工具 210 (在此情况中带有针末梢的引导线),切割工具 210 然后能够用于在正确位置对支架移植物 204 穿孔。此切割工具 210 既能够独立于设备 106,又能够如图 3 所示被整合其中。

[0039] 可以生成其他图像以向医师提供额外的信息。能够以简单的方式(同样在荧光显示屏 203 上)显示来自旁视成像的血管的横截面视图 232 以指示分支开口、设备 106 位置、切割器 210 位置,等。

[0040] 应当理解,可采用的支架包括用于分支血管的开口。通过支架移植物的成像可以在放置分支的支架移植物(其中支架移植物具有已经内建在设备中的侧支支架)中是有用的。对医师的一个挑战是快速穿过引导线并且在设备能够被完全展开之前以最小的造影剂使用穿过侧支支架并进入侧血管。整合在展开设备中的成像能够提供相对于侧支的侧血管的位置的实时反馈,因而辅助引导线的引入。

[0041] 基于设备的成像同样对放置预穿孔的支架移植物(类似于分支的支架移植物,只是在侧支的位置具有洞)是有用的。如同之前,挑战在于快速穿过引导线并且在设备能够被完全展开之前以最小造影剂穿过这些空洞并进入相关的侧血管。如本文所述,旁视成像提供非常有用的工具,以看穿支架并且透过该支架移植物的洞识别侧血管并且精确地、快速地将引导线插入到这些侧血管中。利用本原则将极大地有益于这些应用。其他将获益的应用可以包括例如动脉瘤“颈”非常短并且当需要沿动脉或其他血管放置多个重叠的支架时放置必须非常精确的情况。

[0042] 参照图 3,示出了具有整合的成像(例如超声换能器元件 302)和切割工具 210 的设备 106 的说明性示例。元件 302 可包括环形旁视元件,该环形旁视元件提供有成本效益的用于侧支血管定位和切割工具放置的低分辨率超声成像。设备 106 可包括具有穿刺(Brockenbrough)针或切割球囊作为切割工具 210 的可伸缩、可导向的引导线。设备 106 可包括在导管体 308 上的套管或盖子 306,导管体 308 可包括(一个或多个)穿孔 307 以分配造影剂或提供其他功能。定位设备(例如 406)被安置在导管体 308 内。

[0043] 静脉内超声(IVUS)通常是高分辨率旁视成像模态,其提供血管内容和血管壁组织的横截面视图。这样的分辨率可对一些实施例有益,但是,为了提供侧支血管位置的信息,原则上只需要低分辨率成像(医师仅需知道侧支血管“是否存在”)。(见附图 2 的图像 230)

[0044] 再次参照图 2,不同于 IVUS,仅需低分辨率图像。图像 230 向医师提供血管 232 的横截面剖面,例如沿设备 106 位于其中的动脉长度的实时位置处的动脉。图像 230 同样指示由分段的切口 224 指示的侧支血管的口。分段 226 指示已经检测到侧支血管但是其刚好位于该元件 302 的环形孔的成像平面之外(图 3)。在图像 230 中还示出了切割工具 210 的图像,以辅助将切割工具 210 定位邻近该侧支口的支架移植物上。

[0045] 参照图 4A 和 4B,设备 106 的另一实施例装备有超声换能器 404 的阵列 402。在图 4A 和 4B 中,设备 106 的两种不同实施例包括闭端导管(图 4A)和开端套管(图 4B)。每个设备 106 包括被布置在阵列 402 中的多个离散超声换能器 404 和一个或多个 EM 跟踪线圈 406。换能器 404 的数量和 / 或线圈 406 的数量可以根据需求或期望改变。设备 106(例如导管 / 套管)优选包括用于介入(支架穿孔、切割工具、消融、造影剂注射等)的工作通道、压力传感器、温度和电信号传感器、消融电极等。

[0046] 参照图 5A 和 5B, 设备 106 的另一实施例还装备有超声换能器 404 的阵列 502。在图 5A 和 5B 中, 设备 106 的两种不同实施例包括闭端导管(图 5A)和开端套管(图 5B)。每个设备 106 包括被布置在阵列 502 中的多个离散超声换能器 404 和一个或多个纤维跟踪传感器/纤维 506。该纤维跟踪传感器可以包括光纤布拉格光栅或类似物。换能器 404 的数量和/或传感器/纤维 506 的数量可以根据需求或期望改变。设备 106(例如导管/套管)优选包括用于介入(支架穿孔、切割工具、消融、造影剂注射等)的工作通道、压力传感器、温度和电信号传感器、消融电极等。

[0047] 参照图 6, 设备 106 的又一实施例还装备有被安置在旋转的环形圆柱体 610 上或中的超声换能器 404 的阵列 602。在此实施例中, 设备 106 包括具有离散超声换能器 404 和 EM 跟踪线圈 612 的导管。换能器 404 以与导管共轴的方式被安置在环形圆柱体 610 上, 并且能够相对于导管体 614 旋转。可以利用线或者利用位于设备的末端部分处的电机或伺服机(servo)提供旋转。以这种方式, 导管的平移(或任何其他运动)能够与具有超声换能器 404 的环形圆柱体 610 的旋转相组合。环形圆柱体 610 能够被放置在导管的外侧, 或在导管体 614 内的腔 616 的内部。腔 616 能够是开放的或闭合的。在腔 616 闭合的情况中, 在环形圆柱体 610 上的超声换能器 404 与外部介质(例如支架放置过程中的血液、心脏消融中的组织等)之间的声学接触由盐溶液调解, 该盐溶液能够经由导管体 614 中的灌溉管路分配。能够通过例如聚甲基戊烯、尼龙弹性体(Pebax)或类似物的声学透明塑料使腔 616 闭合。

[0048] EM 跟踪线圈 612 或其他定位设备(例如 FBG 等)能够被整合在环形圆柱体 610 中以提供旋转。以这种方式, 能够跟踪换能器 404 的位置, 这可包括导管/套管移动和环形圆柱体 610 的旋转的组合。同样能够将相同构造应用于套管结构。换能器 404 的数量和跟踪线圈的数量可以变化。图 6 的导管或套管优选包括用于介入(支架穿孔、切割工具、消融、造影剂注射等)的工作通道、压力传感器、温度和电信号传感器、消融电极。

[0049] 参照图 7A 至 7D, 如何可以采用被布置在阵列中的换能器 404 确定分支管腔的存在和位置的说明性例证。图 7A 至 7D 说明性地示出了找到主管腔的侧支的技术。为简化解释在平面中制定该配置。背景 702 示出了主管腔的内表面并且圆环 704 示出了沿偏离主管腔的分支管腔的视图。超声换能器 404 被放置在设备 106(例如, 导管、套管等)的圆周上。

[0050] 图 7A 至 7D 包括两栏。第一栏 706 模拟受试者内正发生的情况而第二栏 708 示出了响应于第一栏 706 中的发生的图形显示。在栏 706 中, 描述了包括换能器 404 的设备 106 相对于动脉的管腔的运动的连续图像。在栏 708 中, 在屏幕上为医师显示对应的情况以支持何时开始支架移植物穿孔的决定。黑色框 710 表示这些离散换能器 404 在分支管腔 704 的区域内。浅色框 712 表示这些离散换能器 404 在分支管腔 704 的区域外。

[0051] 优选地, 设备 106 包括定位, 例如, 采用 EM、FBG 或其他跟踪。以这种方式, 能够配准利用超声技术找到的动脉的位置并且信息重叠在荧光透视图像、或术前 CT 或 MRI 图像上。根据从换能器 404 接收的信息可以采用可听反馈, 例如可以为与侧支配准的换能器的不同数量提供不同声音, 等。另外, 可以可听地提供侧支的血流速率和方向。

[0052] 如图所示, 当设备 106 经过栏 706 中的分支管腔 704 时, 在分支管腔 706 的开口上或中的换能器 404 改变颜色、纹理, 或其他视觉效果以指示该管腔 706 的存在和位置。注意, 换能器 404 的数量能够变化。

[0053] 由超声换能器 404 接收的信息对于不同位置而不同。例如, 在腹主动脉瘤(AAA)支

架放置中,期望在支架的主动脉的区域(支架位于主动脉壁上)、动脉瘤的有支架的颈的区域,以及例如肾动脉或髂动脉的侧支被支架阻塞的区域之间有明显的区别。

[0054] 参照图 8A 至 8C,在离散超声换能器 404 的信号中示出了信号响应区别的说明。例如,在图 8A 中,信号对支架的主动脉的区域(支架位于主动脉壁上)进行成像。信号 802 表示主动脉的支架和前壁,并且信号 804 表示主动脉的后壁。还示出了血液 806 的信号和主动脉 808 外的结构的信号。在图 8B 中,信号对动脉瘤的有支架的颈的区域进行成像。示出了支架 810 的信号、主动脉的后面 812 的信号和主动脉的前面 814 的信号。在图 8C 中,示出了对例如肾动脉或髂动脉的侧支被支架阻塞的区域进行成像的信号 816。

[0055] 由图 1 中的模块 122 解释这些信号以在显示器(115,图 1)上指示换能器 404 相对于内部管腔结构或分支的位置,从而在程序期间辅助医师。当通过向其上安置有离散超声图像的设备 106 施加运动获取图像时,通过利用来自离散换能器 404 的 A 线超声信号或最终个体换能器的 M 型图像,能够构建 2D 或 3D 超声图像。设备 106 的位置在手术期间已知,并且设备 106 的运动被记录并用于基于来自离散换能器 404 的信息构建 2D 和 / 或 3D 超声图像。

[0056] 参照图 9,示出了用于构建超声图像的系统 / 方法 900。系统 / 方法 900 在 AAA 支架放置应用或其他应用中找到诸如侧支的结构。将配置有一个或多个超声换能器的设备移动到受试者内的位置。在框 904 中,利用定位系统获得设备的位置,该定位系统可包括 EM 跟踪、FBG 跟踪等的一个或多个。在框 906 中,激活所述设备的超声换能器并且感测这些换能器的信号以构建图像或提供可听反馈。例如,所述设备可采用低分辨率变换或采用换能器阵列,如上所述。图 9 说明性地示出了用于五个换能器(404)中的每个的超声信号 1 至 5。有利地采用换能器之间的位置关系以更加精确地识别相对于分支管腔的位置。在框 908 中,计算内部结构的几何结构以构建 2D 或 3D 超声图像。在框 910 中,确定特征,例如,是否找到侧支?如果是,在框 912 中,在例如 X 射线图像、CT 图像或 MRI 图像的图像中配准侧支及其大小。另外,可以通过超声换能器监测血流,并且可以提供指示侧支的流率和方向的可听声调。如果没有找到侧支,在框 914 中移动所述设备。所述设备的运动能够是规则或不规则的平移和旋转的任何组合。

[0057] 注意,此技术可用于诸如基于导管的程序的其他应用,例如找到冠状动脉、支气管分支等。

[0058] 参照图 10,说明性地示出了用于 AAA 支架放置程序的说明性系统 / 方法 1000。此系统 / 方法 1000 同样可用于类似的程序。在框 1002 中,执行受试者的程序前绘制。这可包括 MRI、CT 或用于提供该程序的内部区域的绘制体积的其他成像技术。在框 1004 中,执行 X 射线成像,以提供该区域的实时图像。可注射造影剂以提供内部结构的额外的分辨率。在框 1006 中,执行 X 射线和(一个或多个)程序前图像的重叠或配准。

[0059] 在框 1008 中,将设备(例如具有超声换能器、切割工具和支架的导管)插入受试者中。设备 106 包括诸如支架、移植物等的一个或多个器具。在框 1010 中,利用图 9 中所述的系统 / 方法 900 识别结构。在框 1012 中,由于识别出分支管腔,因此可能并且执行在体穿孔。在框 1014 中相对于先前识别(框 1010 中)的侧支放置支架。在框 1016 中,利用模块 122 和可视化系统 124 核查侧支障碍物。应当理解,在图 9 和 10 中所描述的各步骤可根据执行程序的需要调换其次序、包括额外的步骤或进行重复。

[0060] 有能够用于利用离散换能器的超声成像技术和设备的运动跟踪的各种实施例。这些技术能够用于基于由离散超声换能器收集的信息生成 2D 和 3D 超声图像,并且利用例如 EM 或 FBG 跟踪考虑包括换能器的设备的运动路径。

[0061] 本实施例能够应用于(腹部或胸腔动脉瘤的)支架移植物穿孔的处置计划,并且同样能够应用于其中侧支血管的开放性重要的重叠,例如冠状动脉支架放置、经股主动脉瓣置换等。

[0062] 解释权利要求书时,应当理解:

[0063] a) 词“包括”不排除存在给定权利要求中所列出的元件或动作外的其他元件或动作;

[0064] b) 元件前的词“一”不排除存在多个这样的元件;

[0065] c) 权利要求中任何附图标记不限定其范围;

[0066] d) 若干“器件”可表示为相同项或硬件或软件执行的结构或功能;以及

[0067] e) 除非明确地指示,并不要求动作的明确顺序。

[0068] 已经利用可跟踪成像设备和成像工具检测分叉描述了系统、设备和方法的优选实施例(其旨在说明性的而不是限制性的),应当注意,本领域技术人员能够按照上述教导制作出变型和替代物。因此,应当理解,能够对所公开的本公开的具体实施例做出改变,只要这些改变落在权利要求书概述的本文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具体要求,权利要求书给出了所要求保护的内容。

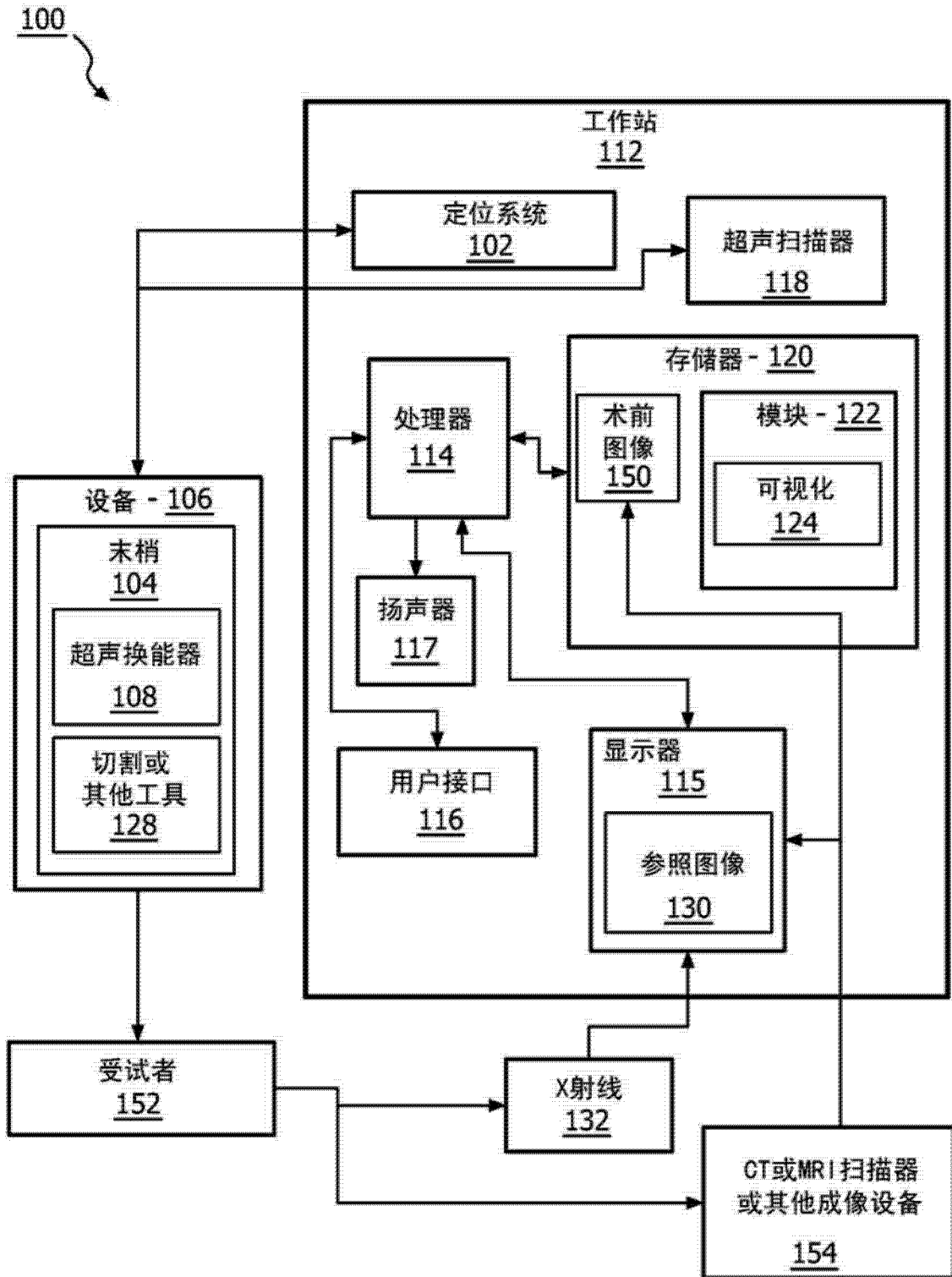


图 1

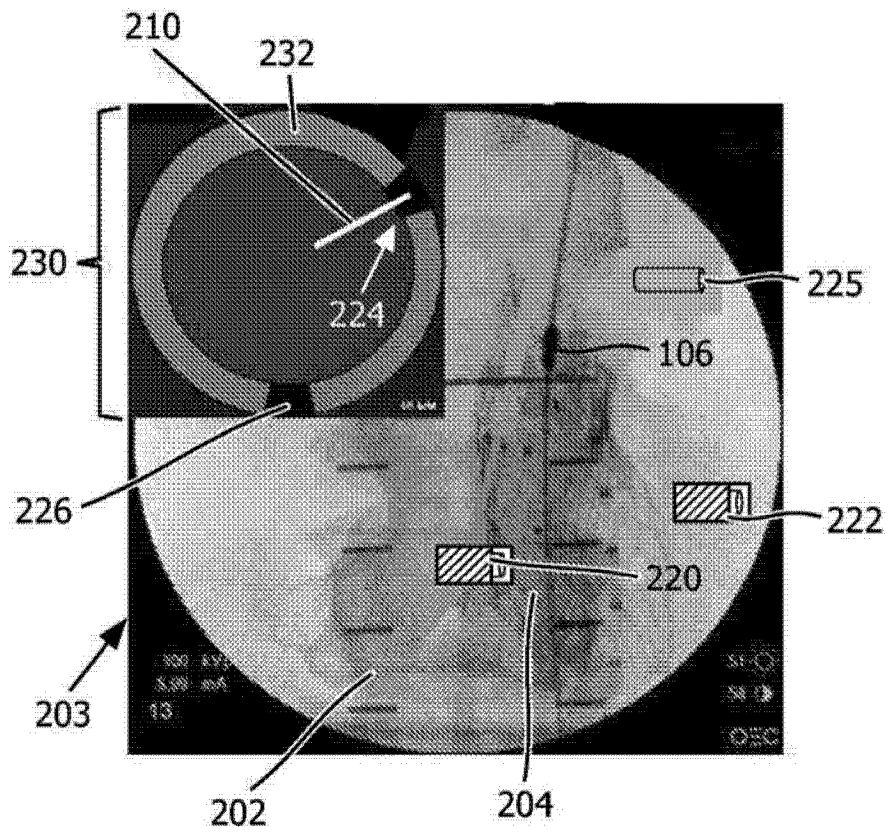


图 2

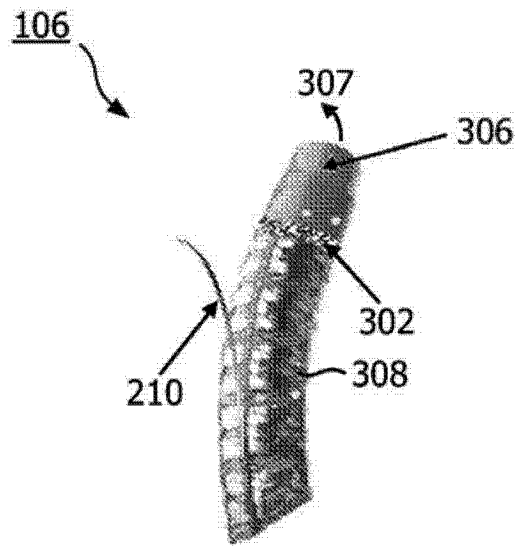


图 3

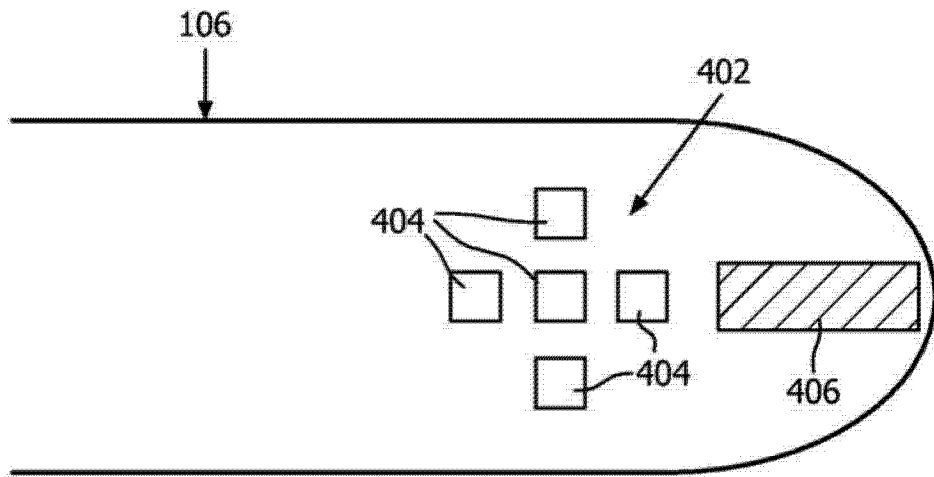


图 4A

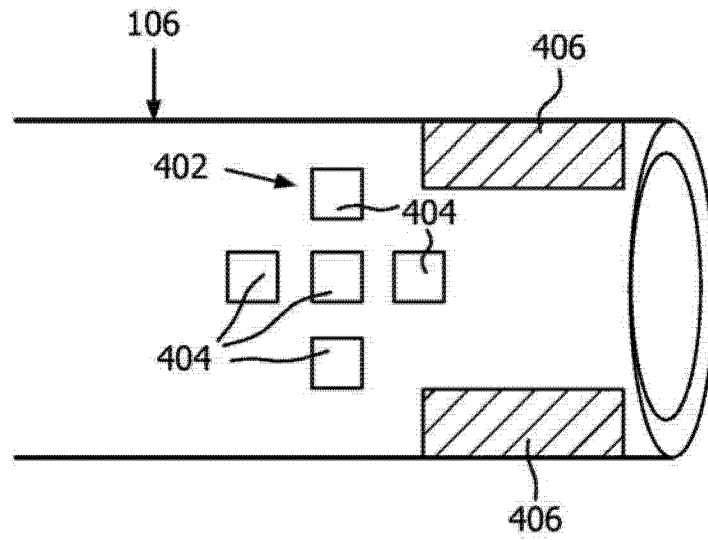


图 4B

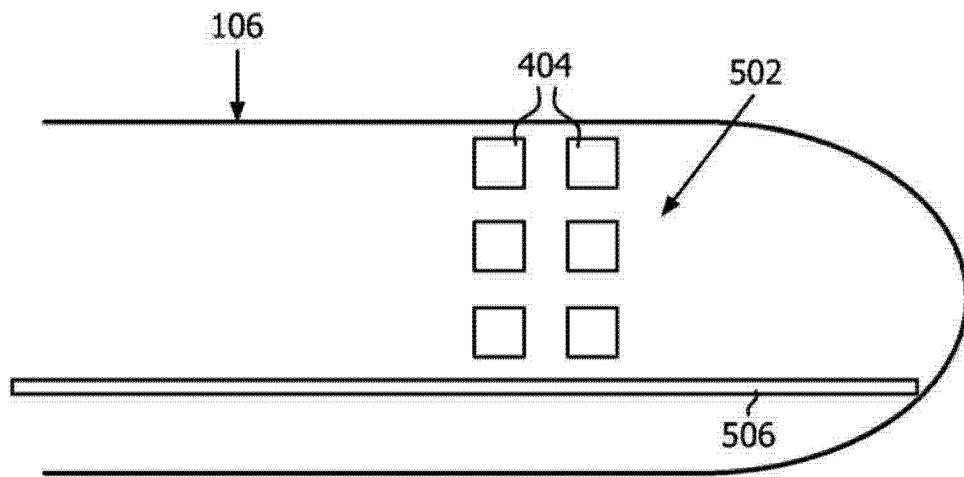


图 5A

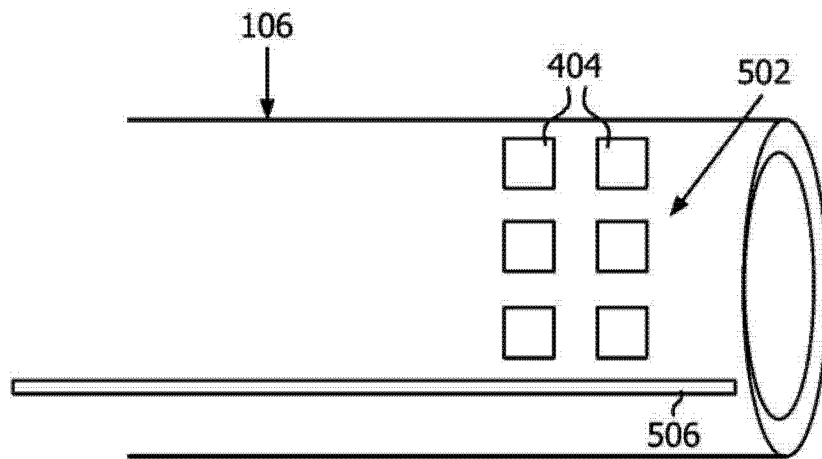


图 5B

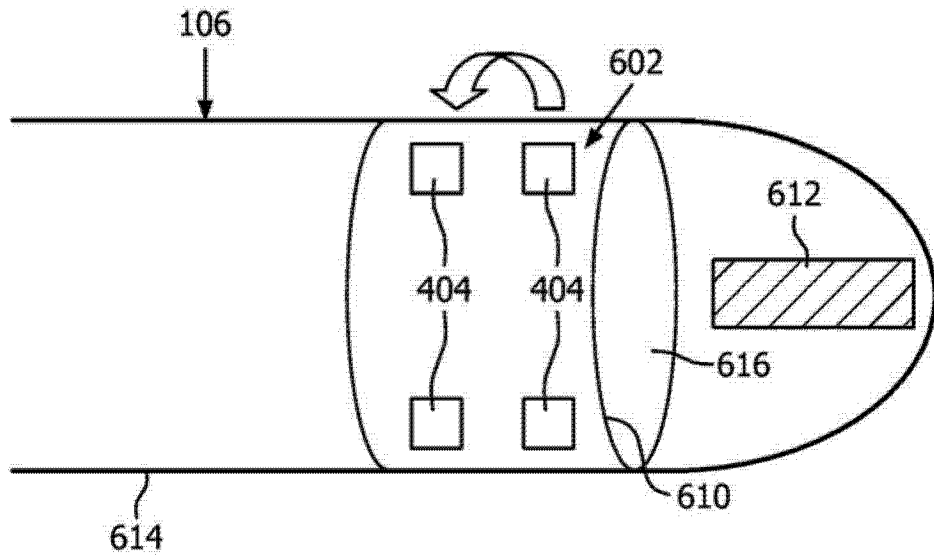


图 6

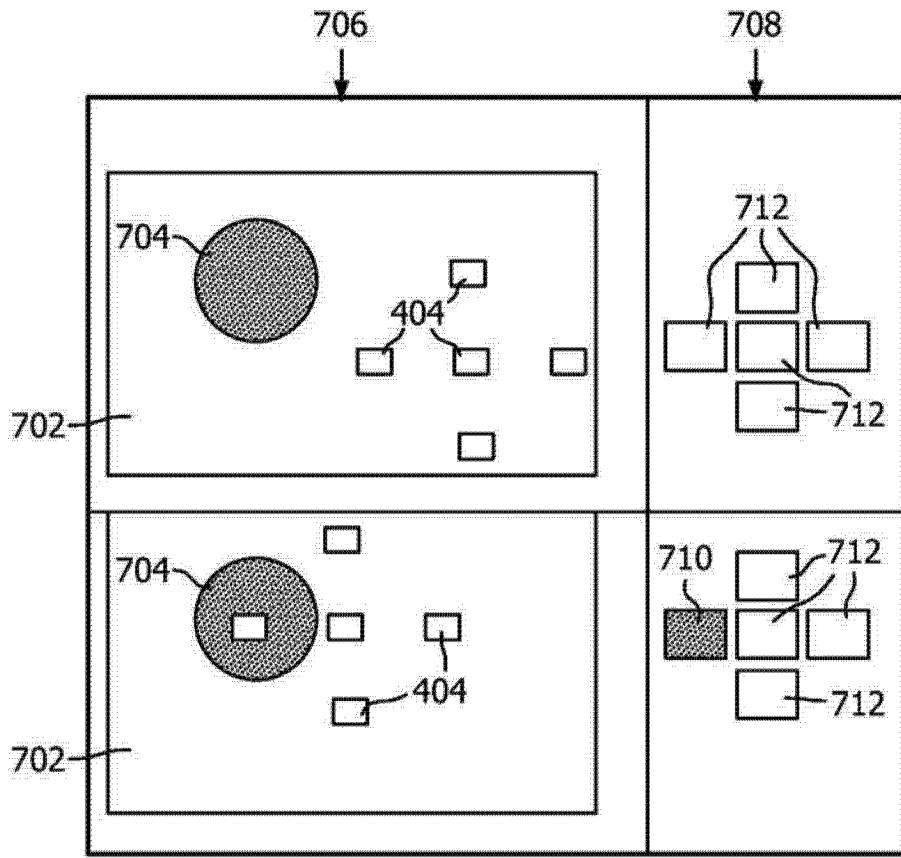


图7A

图7B

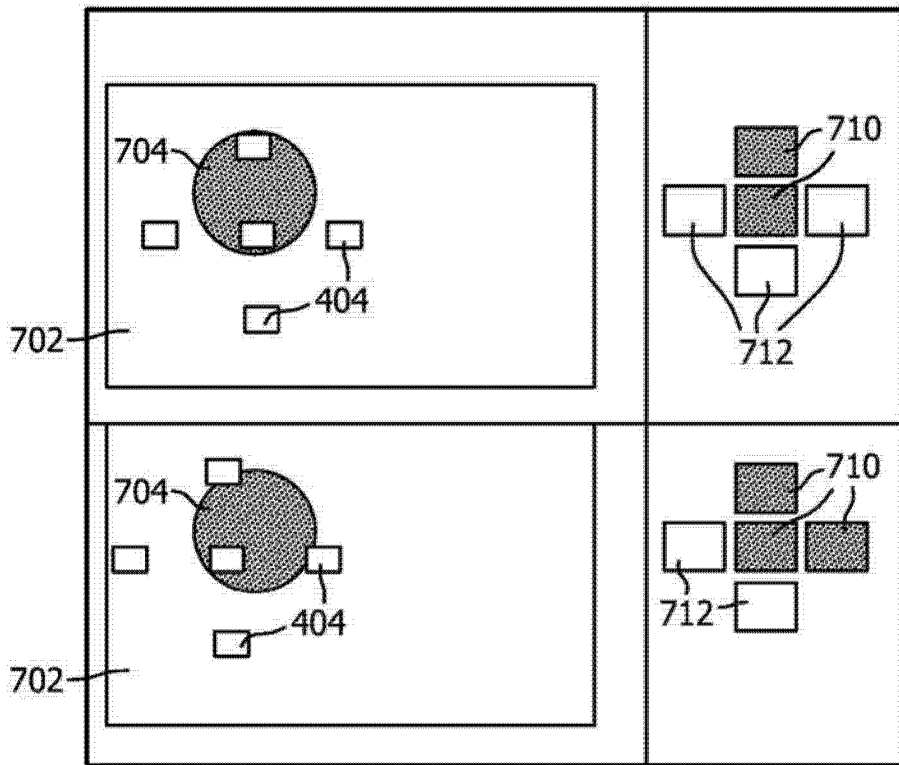


图7C

图7D

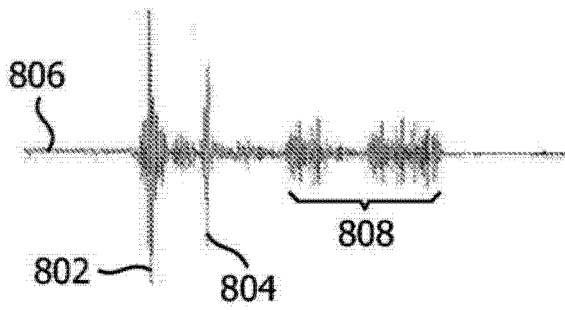


图 8A

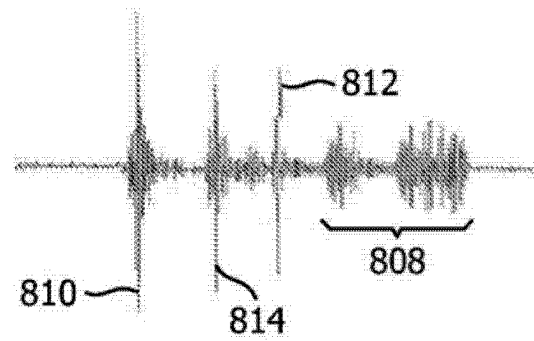


图 8B

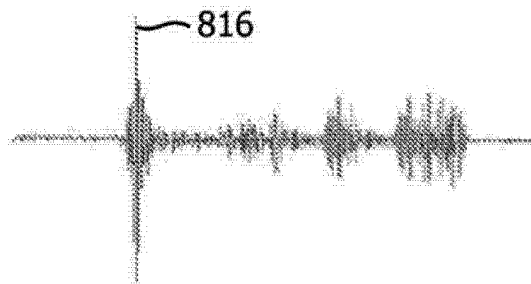


图 8C

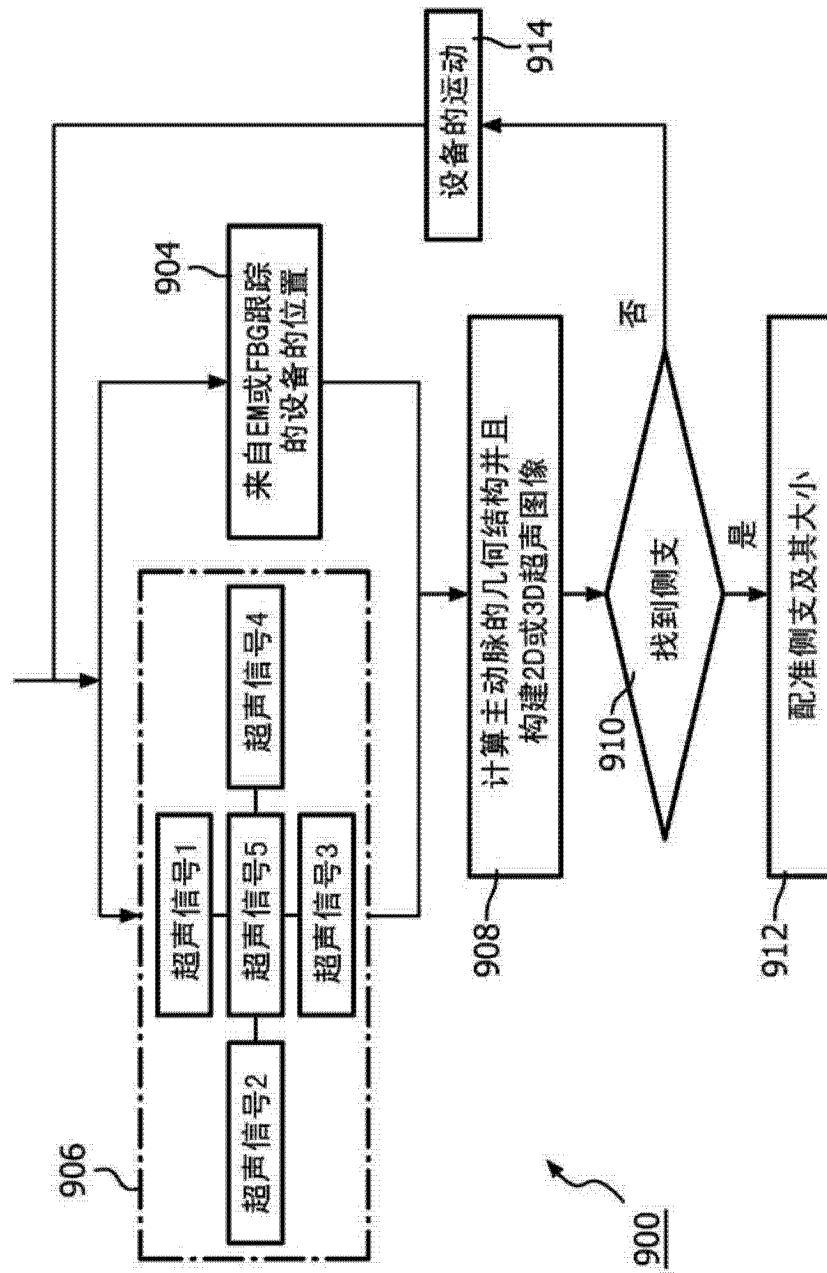


图 9

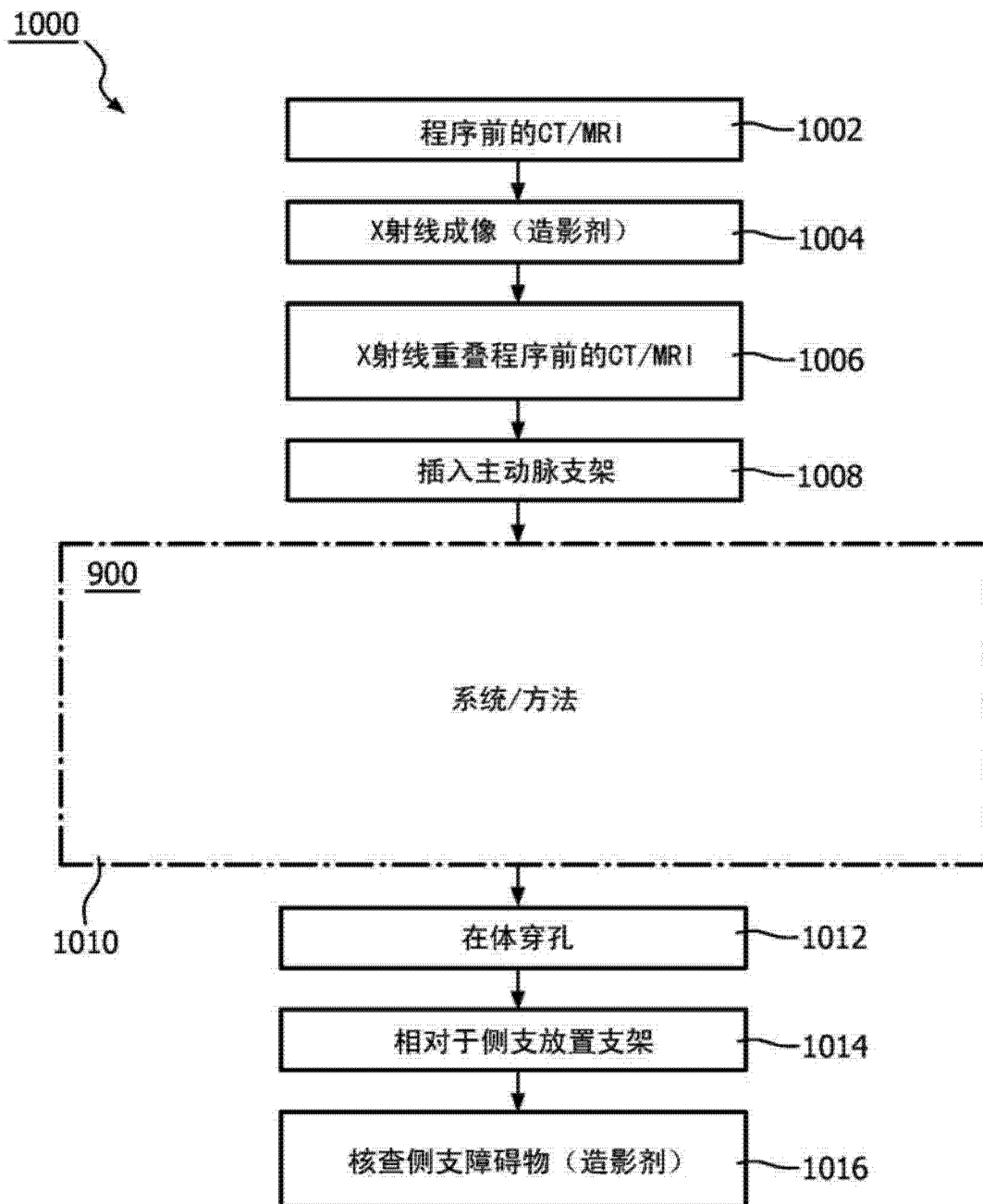


图 10

专利名称(译)	利用可跟踪的成像设备和成像工具进行分叉的检测		
公开(公告)号	CN103118601A	公开(公告)日	2013-05-22
申请号	CN201180046470.6	申请日	2011-09-09
[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)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
[标]发明人	S德拉迪 ME巴利 NH巴克 D巴比克		
发明人	S·德拉迪 M·E·巴利 N·H·巴克 D·巴比克		
IPC分类号	A61B8/12 A61B8/08 A61B19/00 A61B5/06 A61B6/12		
CPC分类号	A61B8/4254 A61B5/066 A61B2019/5251 A61B2019/5276 A61B5/489 A61B8/085 A61B19/5244 A61B6/12 A61B8/0891 A61B8/12 A61B8/445 A61B34/20 A61B2034/2051 A61B2090/378		
代理人(译)	王英 刘炳胜		
优先权	61/387999 2010-09-30 US		
其他公开文献	CN103118601B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种系统、设备和方法包括介入设备 (106) , 所述介入设备包括被配置成生成指示受试者内管腔的分支或分叉的存在的信号的一个或多个超声换能器 (108) 。定位系统 (102) 被配置成跟踪所述受试者中的所述介入设备。程序模块 (122) 由处理器执行以针对参照图像 (130) 比较所述介入设备的位置并根据所述信号指示所述分支或分叉相对于所述位置的存在。

