



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113473917 A

(43) 申请公布日 2021. 10. 01

(21) 申请号 201980085568.9

C · 罗

(22) 申请日 2019.10.24

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

(30) 优先权数据

72002

62/751268 2018.10.26 US

代理人 李光颖

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.06.23

(51) Int. Cl.

A61B 8/12 (2006.01)

A61B 8/00 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2019/078963 2019.10.24

G16H 15/00 (2006.01)

G16H 10/60 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/084028 EN 2020.04.30

(71) 申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

申请人 飞利浦影像引导治疗公司

(72) 发明人 R · A · 詹金斯 赵沛然

N · S · 拉伊古鲁 T · 勒菲弗

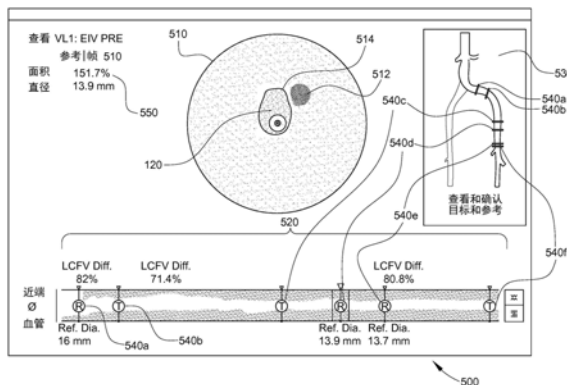
权利要求书2页 说明书14页 附图10页

(54) 发明名称

具有自动和辅助标签和书签的腔内超声成像

(57) 摘要

公开了一种管腔内超声成像系统,包括:处理器电路,其与管腔内超声成像导管通信,并且被配置为:接收在所述成像导管在患者的体腔内移动期间来自所述成像导管的多幅管腔内超声图像,所述体腔包括多个节段。所述处理器电路还被配置为:生成要应用于所述多幅管腔内超声图像中的管腔内超声图像的标记,其中,基于所述管腔内超声成像导管的移动来生成所述标记,并且其中,所述标记表示所述多个节段中的节段;并且将所述标记和连续示出的所述多幅管腔内超声图像输出到显示器。



1. 一种管腔内超声成像系统,包括:

处理器电路,其被配置用于与管腔内超声成像导管通信,其中,所述处理器电路被配置为:

接收在所述管腔内超声成像导管在患者的体腔内移动期间由所述管腔内超声成像导管获得的多幅管腔内超声图像,所述体腔包括多个节段;

生成要应用于所述多幅管腔内超声图像中的管腔内超声图像的标记,其中,所述标记是基于所述管腔内超声成像导管的所述移动来生成的,并且其中,所述标记表示所述多个节段中的节段;并且

将包括所述标记和所述多幅管腔内超声图像的屏幕显示输出到与所述处理器电路通信的显示器。

2. 根据权利要求1所述的系统,还包括用户接口,其中,所述处理器电路被配置为经由所述用户接口来接收用户输入以应用所述标记到所述多幅管腔内超声图像中的所述管腔内超声图像。

3. 根据权利要求2所述的系统,其中,响应于所述的接收用户输入以应用所述标记,所述处理器电路被配置为将所述标记应用到与所述管腔内超声图像相邻的一幅或多幅其他管腔内超声图像。

4. 根据权利要求2所述的系统,其中,所述显示器包括触摸屏,并且其中,所述用户接口包括在所述触摸屏上的拖放接口,并且其中,所述用户输入包括拖放输入。

5. 根据权利要求2所述的系统,其中,所述用户接口包括语音识别接口,并且所述用户输入包括语音确认。

6. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述处理器电路还被配置为输出包括所述多个节段的所述体腔的风格化图,其中,所述标记识别所述风格化图中的所述节段开始的位置。

7. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述处理器电路被配置为:

生成要应用于所述多幅超声图像的多个标记;并且

连续输出所述多个标记,其中,所述多个标记中的每个标记对应于所述多个节段中的不同节段。

8. 根据权利要求7所述的系统,其中,所述处理器电路被配置为基于所述管腔内超声成像导管的所述移动来确定所述连续输出所述多个标记的次序。

9. 根据权利要求8所述的系统,其中,所述处理器电路被配置为基于所述体腔的进入点或所述管腔内超声成像导管的移动方向中的至少一项来确定所述次序。

10. 根据权利要求1所述的系统,还包括所述管腔内超声成像导管,其中,所述管腔内超声成像导管包括血管内超声 (IVUS) 成像导管,并且其中,所述体腔包括外周血管。

11. 一种管腔内超声成像系统,包括:

处理器电路,其被配置用于与管腔内超声成像导管通信,其中,所述处理器电路被配置为:

接收在所述管腔内超声成像导管在患者的体腔内移动期间由所述管腔内超声成像导管获得的管腔内超声图像;

生成多个文本标签;

输出包括第一部分和第二部分的屏幕显示,所述第一部分包括所述管腔内超声图像,

所述第二部分包括所述多个文本标签,其中,所述第一部分接近所述第二部分;

接收将所述多个文本标签中的文本标签从所述第二部分移动到所述第一部分的拖放用户输入;并且

将所述文本标签与所述管腔内超声图像相关联。

12. 一种管腔内超声成像方法,包括:

在与管腔内超声成像导管通信的处理器电路处,接收在所述管腔内超声成像导管在患者的体腔内移动期间由所述管腔内超声成像导管获得的多幅管腔内超声图像,所述体腔包括多个节段;

生成要应用于所述多幅管腔内超声图像中的管腔内超声图像的标记,其中,所述标记是基于所述管腔内超声成像导管的所述移动来生成的,并且其中,所述标记表示所述多个节段中的节段;并且

将包括所述标记和连续示出的所述多幅管腔内超声图像的屏幕显示输出到与所述处理器电路通信的显示器。

13. 根据权利要求12所述的方法,还包括:经由在所述处理器电路上操作的用户接口来接收用户输入以应用所述标记到所述多幅管腔内超声图像中的所述管腔内超声图像。

14. 根据权利要求13所述的方法,还包括:响应于所述的接收用户输入以应用所述标记,将所述标记应用到与所述管腔内超声图像相邻的一幅或多幅其他管腔内超声图像。

15. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述显示器包括触摸屏,并且其中,所述用户接口包括在所述触摸屏上的拖放接口,并且其中,所述用户输入包括拖放输入。

16. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述用户接口包括语音识别接口,并且所述用户输入包括语音确认。

17. 根据权利要求12所述的方法,还包括:输出包括所述多个节段的所述体腔的风格化图,其中,所述标记识别所述风格化图中所述节段开始的位置。

18. 根据权利要求12所述的方法,还包括:

生成要应用的多个标记;并且

向与所述处理器电路通信的所述显示器连续输出包括所述多个标记的屏幕显示,其中,所述多个标记中的每个标记对应于所述多个节段中的不同节段。

19. 根据权利要求18所述的方法,还包括:基于所述管腔内超声成像导管的所述移动来确定连续输出所述多个标记的次序。

20. 根据权利要求19所述的方法,还包括:基于所述体腔的进入点或所述管腔内超声成像导管的移动方向中的至少一项来确定所述次序。

## 具有自动和辅助标签和书签的腔内超声成像

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2018年10月26日提交的美国临时专利申请US62/751268的优先权和权益,其全部内容在此通过引用并入本文。

### 技术领域

[0003] 在本文中所描述的主题涉及用于医学成像的系统。具体地,所公开的系统提供了一种用于在拉回流程期间对周围血管内超声或IVUS图像加书签和标签的系统。该系统对于血管疾病的诊断和处置具有特殊但是并非排他的实用性。

### 背景技术

[0004] 外周血管手术,诸如在外周静脉(下腔静脉-IVC、髂静脉、股静脉)中的血管成形术和支架术、IVC-过滤器取回、EVAR和FEVAR(以及类似腹部特点)的粥样斑块切除术和血栓切除术是在其中使用IVUS的流程。不同的疾病或医学流程产生的物理特征具有不同的大小、结构、密度、水含量以及针对成像传感器的可访问性。例如,深静脉血栓形成(DVT)产生血细胞凝块,而血栓形成后综合症(PTS)在血管中产生织带或其他残余结构效应,其具有与血管壁自身相似的组成,并且因此可能难以与血管壁区分开。支架是可以被放置在血管或内腔中以将血管或内腔保持打开至特定直径的致密(例如,金属)物体。当血管或内腔外部的解剖结构撞击在血管或内腔上从而使其收缩时,就会发生压迫。

[0005] 在一些情况下,利用包括一个或多个超声换能器的IVUS设备来执行管腔内医学成像。IVUS设备可以被递送到血管中并且被引导至要成像的区域。换能器发射超声能量并且接收从血管反射的超声回波。所述超声回波被处理以创建感兴趣血管的图像。所述感兴趣血管的图像可以包括血管中的一个或多个病变或阻塞。可以将支架放置在血管内以处置这些阻塞,并且可以执行管腔内成像以查看支架在血管内的放置。其他类型的处置包括血栓切除、消融、血管成形术、药物等。

[0006] 在典型的IVUS工作流程中,标记和注释常常是重复并且耗时的。另外,在放置书签时,在医师或者其他用户调用书签与书签的实际放置之间的时间会导致书签被放置在医师或者其他用户原本不打算的帧上。在这些情况下,医师或者其他用户常常必须回过头来找到合适的感兴趣帧,以用于进一步的调查、测量或分析。加书签/标签的当前方法常常包括从拾取列表中进行选择或者涉及用户的手动交互的编辑。通常,所保存的书签仅包括一般文本,以后必须由临床医师对其进行定制或详细说明。

[0007] 在说明书的该背景技术部分中所包括的信息,包括在本文中所引用的任何参考文献以及其任何描述或讨论,仅出于技术参考目的被包含在内,而不应当被视为束缚本公开内容的范围的主题。

### 发明内容

[0008] 公开了一种系统,所述系统用于使用由所述系统自动(例如,预测性地)提供或者

由用户从由所述系统自动提供的短列表中选择标签来有利地标记、标注和注释来自管腔内医学成像序列(例如,IVUS拉回序列)的管腔内图像,由此允许连同参考图像、处置后图像和其他图像对内腔的疾病或压迫的位置和严重性来快速、准确实时地加书签。下文将所述系统称为自动和辅助加书签系统。

[0009] 自动生成的或辅助建议的针对IVUS的标签/书签使标签/书签的放置比当前可能的更为简单和快捷。通过使用户选择诸如冠状/外周静脉或动脉的流程类型,所述系统能够提供相关书签的列表以供用户选择。用户能够在适当的地方拖放所述标签/书签,并且还能够根据需要来编辑标签和书签。标签和书签能够是自动、半自动或用户驱动的。书签还能够提供相邻帧的任选范围以供从中选取。

[0010] 在本文中公开的自动和辅助加书签系统对管腔内超声成像流程具有特定但是并非排他的实用性。一个总体方面包括一种管腔内超声成像系统,包括:处理器电路,其被配置用于与管腔内超声成像导管通信,其中,所述处理器电路被配置为:接收在所述管腔内超声成像导管在患者的体腔内移动期间由所述管腔内超声成像导管获得的多幅管腔内超声图像,所述体腔包括多个节段;生成要应用于所述多幅管腔内超声图像中的管腔内超声图像的标记,其中,基于所述管腔内超声成像导管的移动来生成所述标记,并且其中,所述标记预测和/或表示所述多个节段中的节段;并且将包括所述标记和所述多幅管腔内超声图像的屏幕显示输出到与所述处理器电路通信的显示器。该方面的其他实施例包括对应的计算机系统、装置以及被记录在一个或多个计算机存储设备上的计算机程序,其中的每个被配置为执行所述方法的动作。

[0011] 实施方式可以包括以下特征中的一项或多项特征。所述系统还包括用户接口,其中,所述处理器电路被配置为经由所述用户接口接收用户输入,以将所述标记应用到所述多幅管腔内超声图像中的管腔内超声图像。所述系统,其中,响应于接收到要应用所述标记的用户输入,所述处理器电路被配置为利用所述标记应用与所述管腔内超声图像相邻的一幅或多幅其他管腔内超声图像。所述系统,其中,所述显示器包括触摸屏,并且其中,所述用户接口包括在所述触摸屏上的拖放接口,并且其中,所述用户输入包括拖放输入。所述系统,其中,所述用户接口包括语音识别接口,并且所述用户输入包括语音确认。所述系统,其中,所述处理器电路还被配置为输出包括所述多个节段的所述体腔的风格化(stylized)图,其中,所述标记识别所述风格化图中所述节段开始的位置。所述系统,其中,所述处理器电路被配置为:生成多个标记,以应用于所述多幅超声图像;并且连续地输出所述多个标记,其中,所述多个标记中的每个标记对应于所述多个节段中的不同节段。所述系统,其中,所述处理器电路被配置为基于所述管腔内超声成像导管的移动来确定针对所述多个标记的连续输出的次序。所述系统,其中,所述处理器电路被配置为基于所述体腔的进入点或所述管腔内超声成像导管的移动方向中的至少一项来确定所述次序。所述系统还包括所述管腔内超声成像导管,其中,所述管腔内超声成像导管包括血管内超声(IVUS)成像导管,并且其中,所述体腔包括外周血管。所述技术的实施方式可以包括硬件、方法或过程,或者在计算机可访问介质上的计算机软件。

[0012] 一个总体方面包括一种管腔内超声成像系统,包括:处理器电路,其被配置用于与管腔内超声成像导管通信,其中,所述处理器电路被配置为:接收在所述管腔内超声成像导管在患者的体腔内移动期间由所述管腔内超声成像导管获得的管腔内超声图像;生成多个

文本标签;输出包括第一部分和第二部分的屏幕显示,所述第一部分包括所述管腔内超声图像,所述第二部分包括所述多个文本标签,其中,所述第一部分接近于所述第二部分;接收将所述多个文本标签中的文本标签从所述第二部分移动到所述第一部分的拖放用户输入;以及将所述文本标签与所述管腔内超声图像相关联。该方面的其他实施例包括对应的计算机系统、装置以及被记录在一个或多个计算机存储设备上的计算机程序,其中的每个被配置为执行所述方法的动作。

[0013] 一个总体方面包括一种管腔内超声成像方法,包括:在与管腔内超声成像导管通信的处理器电路处接收在管腔内超声成像导管在患者的体腔内移动期间由所述管腔内超声成像导管获得的多幅管腔内超声图像,所述体腔包括多个节段;生成要应用于所述多幅管腔内超声图像中的管腔内超声图像的标记,其中,基于所述管腔内超声成像导管的移动来生成所述标记,并且其中,所述标记预测和/或表示所述多个节段中的节段;并且将包括所述标记和连续示出的所述多幅管腔内超声图像的屏幕显示输出到与所述处理器电路通信的显示器。该方面的其他实施例包括对应的计算机系统、装置以及被记录在一个或多个计算机存储设备上的计算机程序,其中的每个被配置为执行所述方法的动作。

[0014] 实施方式可以包括以下特征中的一项或多项特征。所述方法还包括:经由在所述处理器电路上操作的用户接口来接收用户输入,以将所述标记应用到所述多幅管腔内超声图像中的管腔内超声图像。所述方法还包括:响应于接收到所述用户输入而应用所述标记,将所述标记应用到与所述管腔内超声图像相邻的一幅或多幅其他管腔内超声图像。所述方法,其中,所述显示器包括触摸屏,并且其中,所述用户接口包括在所述触摸屏上的拖放接口,并且其中,所述用户输入包括拖放输入。所述方法,其中,所述用户接口包括语音识别接口,并且所述用户输入包括话音确认。所述方法还包括:输出包括所述多个节段的所述体腔的风格化图,其中,所述标记识别所述风格化图中所述节段开始的位置。所述方法还包括:生成多个标记,以应用于多幅超声图像;并且向与所述处理器电路通信的所述显示器连续地输出包括所述多个标记的屏幕显示,其中,所述多个标记中的每个标记对应于所述多个节段中的不同节段。所述方法还包括:基于所述管腔内超声成像导管的移动来确定所述多个标记的连续输出的次序。所述方法还包括:基于所述体腔的进入点或所述管腔内超声成像导管的移动方向中的至少一项来确定所述次序。所描述技术的实施方式可以包括硬件、方法或过程,或者计算机可访问介质上的计算机软件。

[0015] 提供本发明内容以简化形式介绍一些概念,这些概念将在下文的详细描述中进一步描述。本发明内容既不旨在标识所要求保护的的主题的关键特征或必要特征,也并不旨在限制所要求保护的的主题的范围。如在权利要求中所定义的,自动和辅助加书签系统的特征、细节、实用性和优点的更广泛的呈现在本公开的各种实施例的以下书面描述中提供并且在附图中示出。

## 附图说明

[0016] 将参考附图来描述本公开的说明性实施例,在附图中:

[0017] 图1是根据本公开的各方面的管腔内成像系统的示意性示意图。

[0018] 图2图示了人体中的血管(例如,动脉和静脉)。

[0019] 图3图示了合并有压迫的血管。

- [0020] 图4图示了合并有压迫并且其内部支架扩张以恢复血流的血管。
- [0021] 图5图示了根据本公开的至少一个实施例的示例性管腔内成像显示屏。
- [0022] 图6示出了根据本公开的至少一个实施例的在患者的左腿静脉中的拉回流程期间的示例性自动和辅助加书签系统的图形路线图屏幕显示。
- [0023] 图7示出了根据本公开的至少一个实施例的在患者的左腿静脉中的拉回流程期间的示例性自动和辅助加书签系统的图形路线图屏幕显示。
- [0024] 图8是根据现有技术的管腔内图像加书签方法的流程图。
- [0025] 图9是根据本公开的至少一个实施例的管腔内图像加书签方法的流程图。
- [0026] 图10是根据本公开的实施例的处理器电路的示意图。
- [0027] 图11是根据本公开的至少一个实施例的IVUS接入点选择屏幕的屏幕截图。

### 具体实施方式

[0028] 本公开总体涉及医学成像,包括使用管腔内成像设备与患者的体腔相关联的成像。例如,本公开描述了用于在诸如IVUS拉回的管腔内成像流程期间对管腔内图像加标签和书签的系统、设备和方法。向用户提供拖放标签和书签,以实现更简单并且更快捷的放置标签和书签的方式。基于用户选择而出现适当的标签和书签,包括流程类型(冠状/外周、静脉/动脉等),进入点、进入方向或拉回方向以及疾病类型。标签和书签包含诸如解剖参考或疾病状态/类型之类的信息。使用来自用户的确认输入,所述系统能够在适当的地点和时间放置所述标签和书签。所述系统还使得能够定制或编辑标签和书签。标签和书签能够被保存到IVUS图像、ILD、解剖结构的图形表示、前/后图像、路线图图像和报告。在解剖图上,自动标签将以连续的次序出现,以允许用户正确地标记解剖节段以及节段或节段内的子节段(例如,病变/斑块积聚、压迫区域、用作参考的健康组织等)。根据本公开的各方面,标签或书签的创建能够是自动的、半自动的或者用户驱动的。

[0029] 自动和/或辅助加书签系统使用(例如)拖放功能不仅为IVUS图像自身而且为ILD、图形路线图或解剖结构的其他图形表示提供了对标签和书签的简便并且快捷的放置,用于处置前和处置后的图像两者。在示例中,所述处理器电路正在接收辨识所述拖放输入的电信号。取决于应用,为冠状脉/外周和静脉/动脉流程创建针对解剖位置/疾病状态的常用标签列表,并且由用户经由拖放功能进行访问。另外,所述系统的用户能够在必要时根据需要手动地编辑标签和/或书签。下文将该系统称为自动和辅助加书签系统。

[0030] 在本文中所描述的设备、系统和方法能够包括在2018年10月26日提交的美国临时申请US62/750983(代理人案卷号为2018PF01112-44755.2000PV01)、2018年10月26日提交的美国临时申请US62/751268(代理人案卷号为2018PF01160-44755.1997PV01)、2018年10月26日提交的美国临时申请US62/751289(代理人案卷号为2018PF01159-44755.1998PV01)、2018年10月26日提交的美国临时申请US62/750996(代理人案卷号为2018PF01145-44755.1999PV01)、2018年10月26日提交的美国临时申请US62/751167(代理人案卷号为2018PF01115-44755.2000PV01)以及2018年10月26日提交的美国临时申请US62/751185(代理人案卷号为2018PF01116-44755.2001PV01)中所描述的一项或多项特征,上述每个申请通过引用整体并入本文,如同在本文中完整阐述一样。

[0031] 在本文中所描述的设备、系统和方法还能够包括在2018年3月14日提交的美国临

时申请US62/642847(代理人案卷号为2017PF02103)(以及在2019年3月12日从其提交的非临时申请序列号US16/351175)、2018年7月30日提交的美国临时申请US62/712009(代理人案卷号为2017PF02296)、2018年7月30日提交的美国临时申请US62/711927(代理人案卷号为2017PF02101)以及2018年3月15日提交的美国临时申请US62/643366(代理人案卷号为2017PF02365)(以及于2019年3月15日从其提交的非临时申请,美国序列号为US16/354970)中所描述的一个或多个特征,上述每个申请通过引用整体并入本文,如同在本文中完整阐述一样。

[0032] 本公开实质上辅助临床医师理解大量的管腔内成像数据,以及报告和处置计划,以及减少的病例时间和改善的易用性。本公开通过在成像流程(例如,IVUS拉回流程)期间实时地提供沿着所检查的长度快速、无缝处理以用于识别、标记和注释血管或管腔内的感兴趣位置来实现以上目标。在与医学成像传感器(例如,管腔内超声传感器)通信的医学成像控制台(例如,IVUS成像控制台)上实施的在本文中所公开的自动和辅助加书签系统既节省了时间又提高了对所捕获的图像加书签和标签的准确性。该改进的成像工作流程将耗时的成像、图像选择、数据输入、查看和修订过程转换为涉及更少步骤和更简单步骤的精简过程。例如,发生这种情况时,通常不需要二级或非无菌用户实时键入书签和标签数据的例程以及相关联的时滞。通过使通常由临床医师或者其他用户手动执行的加书签和标签步骤自动化,该非常规方案改善了医学成像控制台和传感器的功能。

[0033] 所述自动和辅助加书签系统可以被实现为一组逻辑分支和数学运算,其输出在显示器上可见,并且由在接受用户输入(例如,来自用户接口,诸如键盘、鼠标或触摸屏接口)的处理器上执行的控制过程来操作,并且与一个或多个医学成像传感器(例如,管腔内超声传感器)通信。在这方面,所述控制过程响应于由用户在成像流程的开始时做出的不同输入或选择而执行某些特定操作,并且还可以响应由用户在流程期间做出的输入。处理器、显示器、传感器和用户输入系统的某些结构、功能和操作在本领域中是已知的,而本文中列举了其他结构、功能和操作以具体实现本公开的新颖特征或方面。

[0034] 各种类型的管腔内成像系统被用于诊断和处置疾病。例如,血管内超声(IVUS)成像被用于作用于对患者的身体内的血管进行可视化的诊断工具。这可以辅助评估人体内患病或受压的血管(诸如动脉或静脉),以确定针对处置的需求、优化处置,和/或评估处置的有效性(例如,通过在处置之前和之后对血管进行成像)。

[0035] 在一些情况下,利用包括一个或多个超声换能器的IVUS设备执行管腔内成像。所述IVUS设备可以被传递到血管中并且被引导到要成像的区域。所述换能器发射超声能量并且接收从血管反射的超声回波。所述超声回波被处理以创建感兴趣血管的图像。所述感兴趣血管的图像可以包括血管中的一个或多个病变或阻塞。可以将支架放置在血管内以操作这些阻塞,并且可以执行管腔内成像以查看支架在血管内的放置。其他类型的处置包括血栓切除、消融、血管成形术、药物等。

[0036] 在一些实施例中,自动和辅助加书签系统包括屏幕显示,所述屏幕显示向临床医师提供表示即将到来的感兴趣区域的建议的“下一书签”,以及相关联的标签信息,临床医师或另一用户能够简单地确认来自感兴趣区域内的期望管腔内成像帧何时出现在显示器上。

[0037] 当记录IVUS拉回时,所述IVUS系统在屏幕上连续地堆叠每个记录的断层摄影帧的



横截面。所得到的图像堆栈被称为在线数字或图像纵向显示 (ILD) 视图。书签能够与管腔内图像自身以及ILD和/或路线图或图形路线图图像以及据此生成的报告来自动地相关联。

[0038] IVUS拉回测量结果需要临床医师进行记录、加书签、加标签、注释和报告。所述自动和辅助加书签系统减轻了临床医师的工作量,并且允许在IVUS流程自身期间自动地进行加书签、加标签、注释和报告的某些方面。

[0039] 这些描述仅出于示例性目的而提供,并且不应当被视为限制所述自动和辅助加书签系统的范围。在不背离所要求保护的的主题的主旨的情况下,可以添加、移除或修改某些特征。

[0040] 为了促进对本公开的原理的理解,现在将参考在附图中所图示出的实施例,并且将使用特定语言来对其进行描述。然而,应当理解,并不意图限制本公开的范围。如本公开所属领域的技术人员通常会设想到的,对所描述的设备、系统和方法的任意改变和进一步的修改以及对本公开的原理的任何进一步的应用,都被充分考虑并且被包含在本公开中。特别地,完全设想到了,关于一个实施例所描述的特征、组件和/或步骤可以与关于本公开的其他实施例所描述的特征、组件和/或步骤相组合。然而,为了简洁起见,将不单独描述这些组合的许多迭代。

[0041] 图1是根据本公开的各方面的合并自动和辅助加书签系统的管腔内成像系统的示意性示意图。在一些实施例中,管腔内成像系统100能够是血管内超声 (IVUS) 成像系统。管腔内成像系统100可以包括管腔内设备102、患者接口模块 (PIM) 104、控制台或处理系统106、监视器108以及外部成像系统132,其可以包括血管造影、超声、X射线断层摄影 (CT)、磁共振成像 (MRI) 或者其他成像技术、设备和方法。管腔内设备102被设定尺寸和形状和/或以其他方式在结构上被布置为被定位在患者的体腔内。例如,在各种实施例中,管腔内设备102能够是导管、导丝、引导导管、压力丝和/或流丝。在一些环境中,系统100可以包括额外元件和/或可以在没有图1所图示的一个或多个元件的情况下实施。例如,系统100可以省略外部成像系统132。

[0042] 管腔内成像系统100 (或血管内成像系统) 能够是适合于在患者的内腔或脉管系统中使用的任意类型的成像系统。在一些实施例中,管腔内成像系统100是管腔内超声 (IVUS) 成像系统。在其他实施例中,管腔内成像系统100可以包括被配置用于前瞻性管腔内超声 (FL-IVUS) 成像、管腔内光声 (IVPA) 成像、心脏内超声心动图 (ICE)、经食道超声心动图 (TEE) 和/或其他合适的成像模态的系统。

[0043] 应当理解,系统100和/或设备102能够被配置为获得任何合适的管腔内成像数据。在一些实施例中,设备102可以包括任何合适的成像模态的成像组件,诸如光学成像、光学相干断层摄影 (OCT) 等。在一些实施例中,设备102可以包括任何合适的非成像组件,包括压力传感器、流量传感器、温度传感器、光纤、反射器、镜子、棱镜、消融元件、射频 (RF) 电极、导体或者其组合。通常,设备102能够包括成像元件,以获得与内腔120相关联的管腔内成像数据。设备102可以被设定尺寸和形状 (和/或被配置) 用于插入到患者的血管或内腔120中。

[0044] 系统100可以被部署在具有控制室的导管插入实验室中。处理系统106可以位于所述控制室中。任选地,处理系统106可以位于别处,诸如在导管插入实验室自身中。所述导管插入实验室可以包括无菌区,而其相关联的控制室则可能是无菌的或不是无菌的,这取决于要执行的流程和/或健康护理机构。导管插入实验室和控制室可以被用于执行许多医学

成像流程,诸如血管造影、荧光透视、CT、IVUS、虚拟组织学(VH)、前瞻性IVUS(FL-IVUS)、管腔内光声(IVPA)成像、分数血流储备(FFR)确定、冠状血流储备(CFR)确定、光学相干断层摄影(OCT)、计算机断层摄影、心内超声心动图(ICE)、前瞻性ICE(FLICE)、管腔内造影、经食道超声、荧光透视和其他医学成像模态,或者其组合。在一些实施例中,可以从诸如控制室之类的远程位置来控制设备102,使得不需要操作员非常靠近患者。

[0045] 管腔内设备102、PIM 104、监视器108和外部成像系统132可以被直接或间接通信地耦合到处理系统106。这些元件可以经由有线连接(诸如标准铜线链路或光纤链路)和/或经由使用IEEE 802.11Wi-Fi标准、超宽带(UWB)标准、无线FireWire、无线USB或者其他高速无线网络标准的无线连接通信地耦合到医学处理系统106。处理系统106可以被通信地耦合到一个或多个数据网络,例如,基于TCP/IP的局域网(LAN)。在其他实施例中,可以利用不同的协议,诸如同步光网络(SONET)。在一些情况下,处理系统106可以被通信地耦合到广域网(WAN)。处理系统106可以利用网络连接性来访问各种资源。例如,处理系统106可以经由网络连接与医学数字成像和通信(DICOM)系统、图片存档和通信系统(PACS)和/或医院信息系统(HIS)通信。

[0046] 在高水平上,超声成像管腔内设备102从被安装在管腔内设备102的远端附近的扫描器组件110中所包括的换能器阵列124发射超声能量。所述超声能量被扫描器组件110周围的介质中的组织结构(诸如内腔120)反射,并且超声回波信号由换能器阵列124接收。扫描器组件110生成表示超声回波的(一个或多个)电信号。扫描器组件110能够包括一个或多个单超声换能器和/或任何合适配置的换能器阵列124,诸如平面阵列、弯曲阵列、圆周阵列、环形阵列等。例如,在一些情况下,扫描器组件110能够是一维阵列或二维阵列。在一些情况下,扫描器组件110能够是旋转超声设备。扫描器组件110的活动区域能够包括一种或多种换能器材料和/或超声元件的一个或多个节段(例如,一行或多行、一列或多列和/或一个或多个方向),其能够被统一或独立地控制和激活。扫描器组件110的活动区域能够被构图或构造成各种基本或复杂的几何形状。扫描器组件110能够以侧视取向(例如,垂直于和/或正交于管腔内设备102的纵轴发射的超声能量)和/或前视取向(例如,平行于和/或沿着纵轴发生的超声能量)来设置。在一些情况下,扫描器组件110在结构上被布置为在近端或远端方向上相对于纵轴以倾斜角度发射和/或接收超声能量。在一些实施例中,能够通过选择性地触发扫描器组件110的一个或多个换能器元件来电子地操控超声能量发射。

[0047] 扫描器组件110的超声换能器能够是压电微机械超声换能器(PMUT)、电容微机械超声换能器(CMUT)、单晶、锆钛酸铅(PZT)、PZT复合材料、其他合适的换能器类型,和/或其组合。在实施例中,超声换能器阵列124能够在1个声学元件与1000个声学元件之间包括任意合适数量的个体换能器元件或声学元件,包括诸如2个声学元件、4个声学元件、36个声学元件、64个声学元件、128个声学元件,500个声学元件、812个声学元件的值和/或其他更大和更小的值。

[0048] PIM 104将所接收到的回波信号传送到处理系统106,其中,超声图像(包括流量信息)被重建并且被显示在监视器108上。控制台或处理系统106能够包括处理器和存储器。处理系统106可操作用于促进在本文中所描述的管腔内成像系统100的特征。例如,所述处理器能够执行被存储在非瞬态有形计算机可读介质上的计算机可读指令。

[0049] PIM 104促进在处理系统106与管腔内设备102中所包括的扫描器组件110之间的

信号通信。该通信可以包括：向管腔内设备102内的（一个或多个）集成电路控制器芯片提供命令，选择换能器阵列124上要用于发送和接收的（一个或多个）特定元件，将发送触发信号提供给（一个或多个）集成电路控制器芯片以激活发射机电路，从而生成电脉冲以激发所选择的（一个或多个）换能器阵列元件，和/或接受经由（一个或多个）集成电路控制器芯片上所包括的放大器从所选择的（一个或多个）换能器阵列元件接收到的经放大的回波信号。在一些实施例中，PIM 104在将数据中继到处理系统106之前执行对回波数据的初步处理。在这样的实施例的示例中，PIM 104对数据执行放大、滤波和/或聚合。在实施例中，PIM 104还提供高压和低压DC电源以支持管腔内设备102的操作，管腔内设备102包括在扫描器组件110内的电路。

[0050] 处理系统106通过PIM 104从扫描器组件110接收回波数据，并且处理所述数据以重建在扫描器组件110周围的介质中的组织结构的图像。通常，能够在患者的任何合适的解剖结构和/或体腔内利用设备102。处理系统106输出图像数据，使得在监视器108上显示血管或内腔120的图像，诸如内腔120的横截面IVUS图像。内腔120可以表示天然和人造的填充流体或流体围绕的结构。内腔120可以在患者的身体内。内腔120可以是血管，诸如患者的脉管系统的动脉或静脉，包括心脏脉管系统、外周脉管系统、神经脉管系统、肾脉管系统和/或身体内部的其他合适的内腔。例如，设备102可以被用于检查任何数量的解剖位置和组织类型，包括但不限于：器官，包括肝脏、心脏、肾脏、胆囊、胰腺、肺；导管；肠道；神经系统结构，包括大脑、硬膜囊、脊髓和周围神经；尿路；以及在血液、心脏腔室或心脏其他部位内的瓣膜，和/或身体其他系统。除了自然结构之外，设备102可以被用于检查人造结构，诸如但不限于：心脏瓣膜、支架、分流器、过滤器和其他设备。

[0051] 控制器或处理系统106可以包括具有与存储器和/或其他合适的有形计算机可读存储介质通信的一个或多个处理器的处理电路。控制器或处理系统106可以被配置为执行本公开的一个或多个方面。在一些实施例中，处理系统106和监视器108是分开的组件。在其他实施例中，处理系统106和监视器108被集成在单个组件中。例如，系统100能够包括触摸屏设备，所述触摸屏设备包括具有触摸屏显示器和处理器的壳体。系统100能够包括任何合适的输入设备，诸如触敏垫或触摸屏显示器、键盘/鼠标、操纵杆、按钮等，以供用户选择在监视器108上所示出的选项。处理系统106、监视器108、输入设备和/或其组合能够被称为系统100的控制器。所述控制器能够与设备102、PIM 104、处理系统106、监视器108、输入设备和/或系统100的其他组件进行通信。

[0052] 在一些实施例中，管腔内设备102包括与常规的固态IVUS导管相似的一些特征，诸如能从Volcano Corporation获得的EagleEye®导管以及在美国专利US7846101中所公开的那些，该专利通过引用全文并入本文。例如，管腔内设备102可以包括管腔内设备102的远端附近的扫描器组件110和沿着管腔内设备102的纵向主体延伸的传输线束112。电缆或传输线束112能够包括多个导体，包括一个、两个、三个、四个、五个、六个、七个或更多个导体。

[0053] 传输线束112在管腔内设备102的近端处终止于PIM连接器114。PIM连接器114将传输线束112电耦合至PIM 104，并且将管腔内设备102物理地耦合至PIM 104。在实施例中，管腔内设备102还包括导丝出口116。因此，在一些情况下，管腔内设备102是快速更换导管。导丝出口116允许导丝118朝向远端插入，以便引导管腔内设备102穿过内腔120。

[0054] 监视器108可以是显示设备，诸如计算机监视器或者其他类型的屏幕。监视器108

可以被用于向用户显示对可选择的提示、指令和成像数据的可视化。在一些实施例中,监视器108可以被用于向用户提供特定于流程的工作流以完成管腔内成像流程。该工作流可以包括执行支架前计划以确定内腔的状态和支架的可能,以及支架后检查以确定已经被放置在管腔中的支架的状态。可以将所述工作流呈现给用户作为在图5-11中所示的任何显示或可视化。

[0055] 外部成像系统132能够被配置为获得患者的身体(包括血管120)的X射线、射线照相、血管造影/静脉造影(例如,有造影剂)和/或荧光透视(例如,无造影剂)图像。外部成像系统132还可以被配置为获得患者的身体(包括血管120)的计算机断层摄影图像。外部成像系统132可以包括外部超声探头,所述外部超声探头被配置为在位于身体外部时获得患者的身体(包括血管120)的超声图像。在一些实施例中,系统100包括其他成像模态系统(例如,MRI)以获得患者的身体(包括血管120)的图像。处理系统106能够结合由管腔内设备102获得的管腔内图像来利用患者的身体的图像。

[0056] 图2图示了人体中的血管(例如,动脉和静脉)。例如,人体的静脉被标记。本公开的各方面能够涉及外周脉管系统,例如,在躯干或腿中的静脉。

[0057] 阻塞会发生在动脉或静脉中。阻塞通常能够表示任何堵塞或其他结构布置,例如,以对患者的健康有害的方式导致限制流体通过内腔(例如,动脉或静脉)的流动。例如,阻塞使内腔变窄,从而减小了内腔的横截面积和/或流体流过内腔的可用空间。在解剖结构是血管的情况下,阻塞可能是由于压迫(例如,来自外部血管)、斑块堆积(包括但不限于斑块成分,诸如纤维、纤维-脂质(纤维脂肪))、坏死的核心、钙化(致密的钙)、血液和/或不同阶段的血栓(例如,急性、亚急性、慢性等)而变窄的结果。在一些实例中,阻塞能够被称为血栓、狭窄和/或病变。通常,阻塞的组成将取决于被评估的解剖结构的类型。解剖结构中较健康的部分可以具有均匀或对称的轮廓(例如,具有圆形横截面轮廓的圆柱形轮廓)。阻塞可能没有均匀或对称的轮廓。因此,具有阻塞的解剖结构的患病或受压部分将具有非对称和/或其他不规则的轮廓。解剖结构能够具有一个阻塞或多个阻塞。

[0058] 阻塞的形成(例如,血栓、深静脉血栓形成或DVT、慢性完全阻塞或CTO等)是在外周脉管系统(例如,躯干、腹部、腹股沟、腿)中静脉横截面积减少的一种方式。接触静脉的其他解剖结构也能够减小其横截面积,由此限制血液流过其中。例如,在躯干、腹部、腹股沟或腿中的动脉或韧带会压在静脉上,其改变了静脉的形状并且减小了其横截面积。这种由于与其他解剖结构相接触而导致的横截面积减小能够被称为压迫,因为与动脉或韧带的接触导致静脉壁被压迫。

[0059] 图3图示了合并有压迫330的血管300。压迫330发生在血管壁310的外部,并且可以限制血液320的流动。压迫可以由血管300外部的其他解剖结构引起,包括但不限于:肌腱、韧带或邻近内腔。

[0060] 图4图示了合并有压迫330并且其内部支架440扩张以恢复血流的血管300。支架440移位并且阻止压迫330,将血管壁310向外推,由此减小了对针对血液320的流动限制。用于减轻阻塞的其他处置选项可以包括但不限于:血栓切除、消融、血管成形术和药物。然而,在大多数情况下,非常需要获得准确并且及时的受影响区域的血管内图像,以及准确并且详细地知道在处置之前、期间或之后受影响区域的位置、方向、长度和体积。

[0061] 图5图示了根据本公开的至少一个实施例的示例性管腔内成像显示屏500。在该示

例中, 屏幕显示器500包括来自一系列连续断层摄影图像的当前断层摄影IVUS图像510、包含一系列连续断层摄影图像的堆叠纵向横截面的图像纵向显示 (ILD) 520、以及图形路线图530。书签540a、540b、540c、540d、540e和540f也是可见的, 其与图形路线图530和ILD 520两者相关联。书签540d也与当前IVUS图像510相关联, 标签550包含关于IVUS图像510的位置和性质的信息。在该示例中, IVUS图像被识别为左侧髂外静脉的参考图像。另外, 书签信息能够被保存到自动生成的报告中。如果在这些位置中的任意位置处对书签进行了改变, 则自动和辅助加书签系统将更新在所有这些位置中的书签, 由此节省时间并且简化了书签编辑 workflow。

[0062] 图6示出了根据本公开的至少一个实施例的在患者的左腿静脉中的拉回流程期间的示例性自动和辅助加书签系统的图形路线图屏幕显示530。在该示例中, 所述图形路线图屏幕显示包括多个静脉节段: 下腔静脉 (IVC) 610、左侧髂总静脉 (CIV) 620、左侧髂外静脉 (EIV) 630、左侧股总静脉 (CFV) 640和左侧股静脉 (F) 650。在右侧660的对应节段也被显示用于参考, 但是为灰色的以指示其不是当前流程的部分, 并且将不在流程期间被管腔内成像探头穿过。可以在身体的其他区域中识别出其他血管节段或内腔节段。在一些实施例中, 由自动和辅助加书签系统自动地执行血管节段的识别 (例如, 使用图像识别、速度跟踪和位置估计), 并且书签被自动地应用。在其他实施例中, 书签被预测地建议给临床医师或者其他用户。预测用户将需要的下一书签有利地避免了要求用户浏览书签列表以找到正确的书签或键入手动书签。在其他实施例中, 对血管节段的识别是由临床医师或者其他用户在自动和辅助加书签系统的辅助下执行的。能够将书签或标签应用于例如所述节段开始或结束或者另一节段开始或结束的位置。

[0063] 在图6中所示的示例中, 自动和辅助加书签系统向临床医师或者其他用户提供指令670和书签680, 指令670和书签680基于系统对正在执行的流程、内管腔成像探头102在内腔300内的当前位置和移动方向、解剖界标 (例如, 内腔的分支或相邻内腔的分支) 的接近以及执行所述功能所需的其他信息的了解。当临床医师或者其他用户已经将管腔内成像探头102推进到由指令670所指示的内腔300的部分中时, 临床医师或者其他用户随后例如通过双击书签或者通过将其拖动到管腔内成像显示屏500中的当前管腔内图像510上, 或者通过发出语音命令以确认用于当前管腔内图像510的书签, 来激活或确认书签。当该操作完成时, 书签680不仅会自动与当前管腔内图像510相关联, 而且与在ILD 520和图形路线图530上的对应位置相关联。另外, 自动和辅助加书签系统自动填充与书签680和当前管腔内图像自动相关联的标签550, 并且可以包括例如书签信息、图像位置和图像类型 (例如, 参考、处置前目标、处置后目标等)。在一些实施例中, 基于图像识别以跟踪作为解剖界标的血管或内腔的已知分叉, 这些步骤由自动和辅助加书签系统来自动地执行, 而不需要任何类型的用户输入。也可以基于对诸如血栓、织带和压迫 (静脉) 或狭窄 (动脉) 之类的组织的自动图像识别, 来建议或自动放置书签。

[0064] 边界检测、图像处理、图像分析和/或图案识别的示例包括: 2001年3月13日发布的、发明人为D.Geoffrey Vince、Barry D.Kuban和Anuja Nair、题为“VASCULAR PLAQUE CHARACTERIZATION”的美国专利US6200268; 2002年4月30日发布的、发明人为D.Klingensmith, D.Geoffrey Vince和Raj Shekhar、题为“INTRAVASCULAR ULTRASONIC ANALYSIS USING ACTIVE CONTOUR METHOD AND SYSTEM”的美国专利US6381350; 2006年7月

11日发布的、发明人为Anuja Nair、D.Geoffrey Vince、Jon D.Klingensmith和Barry D.Kuban、题为“SYSTEM AND METHOD OF CHARACTERIZING VASCULAR TISSUE”的美国专利US7074188;2007年2月13日发布的、发明人为D.Geoffrey Vince、Anuja Nair和Jon D.Klingensimith、题为“NON-INVASIVE TISSUE CHARACTERIZATION SYSTEM AND METHOD”的美国专利US7175579;2007年5月8日发布的、发明人为Jon D.Klingensmith、Anuja Nair、Barry D.Kuban和D.Geoffrey Vince、题为“SYSTEM AND METHOD FOR VASCULAR BORDER DETECTION”的美国专利US7215802;2008年4月15日发布的、发明人为D.Klingensmith、D.Geoffrey Vince和Raj Shekhar、题为“SYSTEM AND METHOD FOR IDENTIFYING AVASCULAR BORDER”的美国专利US7359554;以及2008年12月9日发布的、发明人为D.Klingensmith、Anuja Nair、Barry D.Kuban和D.Geoffrey Vince题为“SYSTEM AND METHOD FOR VASCULAR BORDER DETECTION”的美国专利US7463759,上述专利的教导通过引用全文合并于此。

[0065] 图7示出了根据本公开的至少一个实施例的在患者的左腿静脉中的拉回流程期间的示例性自动和辅助加书签系统的图形路线图屏幕显示530。与图6的示例一样,图形路线图屏幕显示包括多个静脉节段610、620、630、640和650。在右侧660的对应节段也被示出以用于参考,但是为灰色的。在该示例中,所述屏幕显示还包括断层摄影图像510。在该示例中,自动和辅助加书签系统不是提供单个指令670并建议单个书签680,而是提供了包括多个不同的建议的标记(例如,书签)680的菜单670,所述建议的标记基于系统对正在进行的流程和探头移动方向的了解,以及对管腔内成像探头102在内腔300内的位置的近似但不完美的了解。在该示例中,所述系统还提供“其他”选项780,其允许临床医师或者其他用户手动地输入标记信息(例如,书签和标签信息)。例如,这在非标准流程期间或者在管腔内探头102的定位信息被认为不准确的流程期间可能是有用的。来自用户的输入允许所述系统从建议的书签680和780中选择所需的书签。在示例中,能够将所述书签拖放到断层摄影图像510或路线图图像530上,并且在对应于当前显示的断层摄影图像的位置上将其自动应用到这两者。

[0066] 在示例中,书签是拉回上的位置标记(例如,在ILD、路线图或横截面断层摄影图像上),这促进容易的导航。标签是文本注释,能够将其与帧或拉回或者甚至书签中的区域相关联。书签能够看起来像小标志,或者在纵向视图或路线图中的标记。标签可以包括与书签相关联或者不相关联的文本。

[0067] 图8是根据现有技术的管腔内图像加书签方法的流程图800。在步骤810中,主要用户(例如,临床医师)将管腔内成像探头102推动或拉动通过内腔300内的感兴趣区域。所述感兴趣区域例如可以是检查患病或受压组织的目标区域,或者其中可以记录内腔300的维度以进行比较的参考区域。

[0068] 在步骤820中,主要用户要求书签以标记当前管腔内成像帧。然而,通常,主要用户不会停止移动管腔内成像探头102,而是继续以接近恒定的速度对其推动或拉动。

[0069] 步骤830表示在主要用户要求书签与次级用户(例如,手术助手或非无菌工作人员)实际输入书签信息之间不可避免的时间延迟。该时间延迟由变量T1来表示。

[0070] 在步骤840中,次级用户输入所述书签信息。这可能涉及键入管腔内成像探头102的当前或可疑位置,以及关于图像类型(例如,目标或参考)的信息。该数据输入也需要时

间,由变量T2来表示。同时,在典型的管腔内成像流程中,管腔内成像探头102继续以相对恒定的速度移动。

[0071] 一旦成像流程(例如,IVUS拉回流程)已经完成,则在步骤850中,主要用户以管腔内成像系统100的检查模式来检查所述管腔内成像数据,并且定位由次级用户放置的书签540。由于时间延迟T1和T2,书签经常被放置在比预期帧晚的帧上。在一些情况下,如果次级用户已经预期并且尝试补偿时间延迟T1和T2,则可以将书签放置在早于预期帧的帧上。

[0072] 在步骤860中,主要用户翻阅管腔内图像510和/或ILD 520以找到打算在其中放置书签540的图像510。

[0073] 在步骤870中,主要用户将书签540重新定位到期望图像510,或者删除并且重新输入书签540。然后,主要用户对加书签的图像510进行测量、注释和其他分析。

[0074] 该过程是耗时并且容易出错的,这在本领域中需要经改进的工具和过程。

[0075] 图9是根据本公开的至少一个实施例的管腔内图像加书签方法900的流程图。在步骤910中,主要用户(例如,临床医师)推动或拉动管腔内成像探头102通过管腔300内的感兴趣区域。所述感兴趣区域可以例如是目标区域或参考区域。

[0076] 在步骤920中,自动和辅助加书签方法900将书签680和/或相关联标签信息550建议给主要用户。基于所述系统对正在执行的流程类型、进入点、管腔内成像探头的移动方向以及管腔内成像探头的位置的了解,所述系统能够预期将需要哪些书签以及以什么次序。在示例中,用户可以例如指定颈静脉进入或股骨进入,以及移动的方向(例如,拉回或前向纵向移动)。例如,典型的流程可能涉及从腹部向腿或者从腿向腹部的拉回。所述系统知道血管节段发生的次序和逆序(EIV、CIV等),并且基于进入点和移动方向以正确的次序来对其进行呈现。

[0077] 在步骤930中,用户(主要用户或次级用户)确认书签和/或相关联的标签信息。例如,可以通过将书签680拖放到当前管腔内图像510上,或者通过双击书签680,或者通过向自动和辅助加书签系统的语音识别接口发出话音确认(例如,处理器电路正在接收代表话音确认的电信号),来执行该确认。因此,书签680在拉回流程期间被直接放置到期望的帧上,并且在检查阶段期间不需要重新操作。

[0078] 在步骤940中,主要使用者继续以恒定速度移动管腔内成像探头102通过内腔。在一些情况下,所述系统可以返回到步骤920,并且在所述流程期间建议额外的书签。在其他情况下,所述过程在步骤940之后完成。

[0079] 自动和辅助加书签系统的另一方面是在加书签的帧周围向用户呈现多个相邻帧。在图8所图示的工作流程中,由于与T1以及可能与T2相关联的时间延迟,因此主要用户通常不会将书签放置在正确的帧上。本公开的一些实施例通过记录书签周围的帧集或短视频剪辑来辅助用户,所述帧集或短视频剪辑允许用户更加确信感兴趣帧实际上是由书签来捕获的。然后,用户能够在案例检查期间选择实际帧,而无需访问主要的拉回自身以报告或研究当前案例。此外,如果在这些帧中的任何帧中编辑了书签,则将改变应用于所有帧(并且还可以被应用于ILD或路线图图像),由此简化了书签编辑工作流程。

[0080] 图10是根据本公开的实施例的处理器电路1050的示意图。处理器电路1050可以在超声成像系统100或者其他设备或工作站(例如,第三方工作站、网络路由器等)中实施,或者在云处理器或其他远程处理单元上实施,以必要地实施所述方法。如所示的,处理器电路



1050可以包括处理器1060、存储器1064和通信模块1068。这些元件可以例如经由一条或多条总线彼此直接或间接通信。

[0081] 处理器1060可以包括中央处理单元(CPU)、数字信号处理器(DSP)、ASIC、控制器、或者通用计算设备、精简指令集计算(RISC)设备、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他相关逻辑设备(包括机械和量子计算机)的任意组合。处理器1060还可以包括被配置为执行在本文中所描述的操作的另一硬件设备、固件设备或者其任何组合。处理器1060还可以被实现为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心结合的一个或多个微处理器、或者任何其他这样的配置。

[0082] 存储器1064可以包括高速缓存存储器(例如,处理器1060的高速缓存存储器)、随机存取存储器(RAM)、磁阻RAM(MRAM)、只读存储器(ROM)、可编程只读存储器(PROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪存、固态存储器设备、硬盘驱动器、其他形式的易失性和非易失性存储器、或者不同类型存储器的组合。在实施例中,存储器1064包括非瞬态计算机可读介质。存储器1064可以存储指令1066。指令1066可以包括在由处理器1060运行时使处理器1060执行在本文中所描述的操作的指令。指令1066也可以被称为代码。术语“指令”和“代码”应当被广义地解释为包括任何类型的计算机可读语句。例如,术语“指令”和“代码”可以指代一个或多个程序、例程、子例程、函数、过程等。“指令”和“代码”可以包括单个计算机可读语句或许多计算机可读语句。

[0083] 通信模块1068能够包括任何电子电路和/或逻辑电路,以促进在处理器电路1050与其他处理器或设备之间的直接或间接数据通信。在这方面,通信模块1068能够是输入/输出(I/O)设备。在一些实例中,通信模块1068促进处理器电路1050和/或超声成像系统100的各个元件之间的直接或间接通信。通信模块1068可以通过多种方法或协议在处理器电路1050内通信。串行通信协议可以包括但不限于:US SPI、I<sup>2</sup>C、RS-232、RS-485、CAN、以太网、ARINC 429、MODBUS、MIL-STD-1553、或者任何其他合适的方法或协议。并行协议包括但不限于:ISA、ATA、SCSI、PCI、IEEE-488、IEEE-1284,以及其他合适的协议。在适当的情况下,可以通过UART、USART或其他适当的子系统桥接串行和并行通信。

[0084] 外部通信(包括但不限于:软件更新、固件更新、在处理器与中央服务器之间的预设共享、或者来自超声设备的读数)可以使用任何适当的无线或有线通信技术(例如电缆接口)来实现,诸如USB、micro USB、Lightning或FireWire接口、蓝牙、Wi-Fi、ZigBee、Li-Fi,或蜂窝数据连接,诸如2G/GSM、3G/UMTS、4G/LTE/WiMax或5G。例如,蓝牙低功耗(BLE)无线电能够被用于与云服务建立连接、用于传输数据和接收软件补丁。控制器可以被配置为与远程服务器或本地设备(诸如膝上型计算机、平板计算机或手持设备)通信,或者可以包括能够显示出状态变量和其他信息的显示器。信息也可以在物理介质(例如,USB闪存驱动器或记忆棒)上传输。

[0085] 图11是根据本公开的至少一个实施例的IVUS接入点选择屏幕1100的屏幕截图。通过使用机器学习算法或其他基于训练的AI算法,将IVUS图像相对统计上表示不同人类亚群的内腔解剖结构的先验数据集或知识集进行匹配,自动和辅助加书签系统通常能够自动识别患者循环系统的不同区域。然而,当IVUS拉回静脉造影系统以关于成像导管102的超声换能器124的起始点和行进方向的准确并且特定的信息开始时,血管识别的准确性得以提高。在该示例中,屏幕显示1100因此包括接入点选择器1110,其允许临床医师或者其他用户在



股骨进入与颈静脉进入之间进行选择。屏幕显示1100还包括目标肢体选择器1120,其允许临床医师或者其他用户在患者的右腿与左腿之间选择作为IVUS拉回的位置。这些示例仅是说明性的;其他接入点和目标肢体、目标区域(例如,腹部)或目标解剖结构(例如,心脏)也是可能的,并且可以替代或另外使用,这取决于流程类型、疾病类型和感兴趣的解剖特征的位置。

[0086] 还可见退出按钮1130和开始按钮1140。还可以提供其他控件,包括但不限于帮助按钮、流程类型选择器、疾病类型选择器和解剖结构类型选择器。

[0087] 在上述示例和实施例上可以有多种变型。例如,自动和辅助加书签系统可以被用于除了所描述的那些之外的身体内的解剖系统中,或者可以被用于对除了所描述的那些之外的其他疾病类型、对象类型或流程类型进行成像。在本文中所描述的技术可以应用于各种类型的管腔内成像传感器,无论是当前存在的还是以后开发的。系统可以与IVUS一起用于动脉或静脉成像中的冠状动脉和外周,诸如Philips的IGT-D设备和IVUS控制台软件。备选地或另外地,所述系统可以与需要或启用标签和书签的X射线、血管造影和静脉造影应用一起使用。所述系统可以与采用标签或书签的任何成像模态一起使用,但允许对那些发现进行编辑。

[0088] 因此,构成在本文中所描述的技术的实施例的逻辑操作被不同地称为操作、步骤、对象、元素、组件或模块。此外,应当理解,这些可以以任何次序发生或执行,除非另有明确要求,或者由权利要求语言固有地需要特定的次序。所有方向参考(例如,上、下、内、外、向上、向下、左、右、侧边、前、后、顶部、底部、之上、之下、垂直、水平、顺时针、逆时针、近端和远端)仅用于标识目的,以辅助读者理解所要求保护的主体,并且不产生限制,特别是在自动和辅助加书签系统的位置、取向或使用方面。除非另外指出,否则连接参考(例如,附接、耦合、连接和接合)应当被广义地解释,并且可以包括元件集合之间的中间构件以及元件之间的相对移动。这样,连接参考不一定暗示两个元件直接连接并且彼此成固定关系。术语“或”应当被解释为表示“和/或”,而不是“排他或”。除非在权利要求书中另有说明,否则所陈述的值应仅被解释为说明性的,而不应视为限制性的。

[0089] 上述说明书、示例和数据提供了对如权利要求中定义的自动和辅助加书签系统的示例性实施例的结构和使用的完整描述。尽管以上已经以某种程度的特殊性或参考一个或多个个体实施例描述了所要求保护的主体,但是本领域技术人员可以在不背离所要求保护的主体或范围的情况下对所公开的实施例进行多种更改。还设想其他实施例。意图是,以上描述中包含的以及在附图中示出的所有内容应当被解释为仅是特定实施例的说明,而并非限制。在不背离如所附权利要求所定义的主题的基本要素的情况下,可以进行细节或结构上的改变。

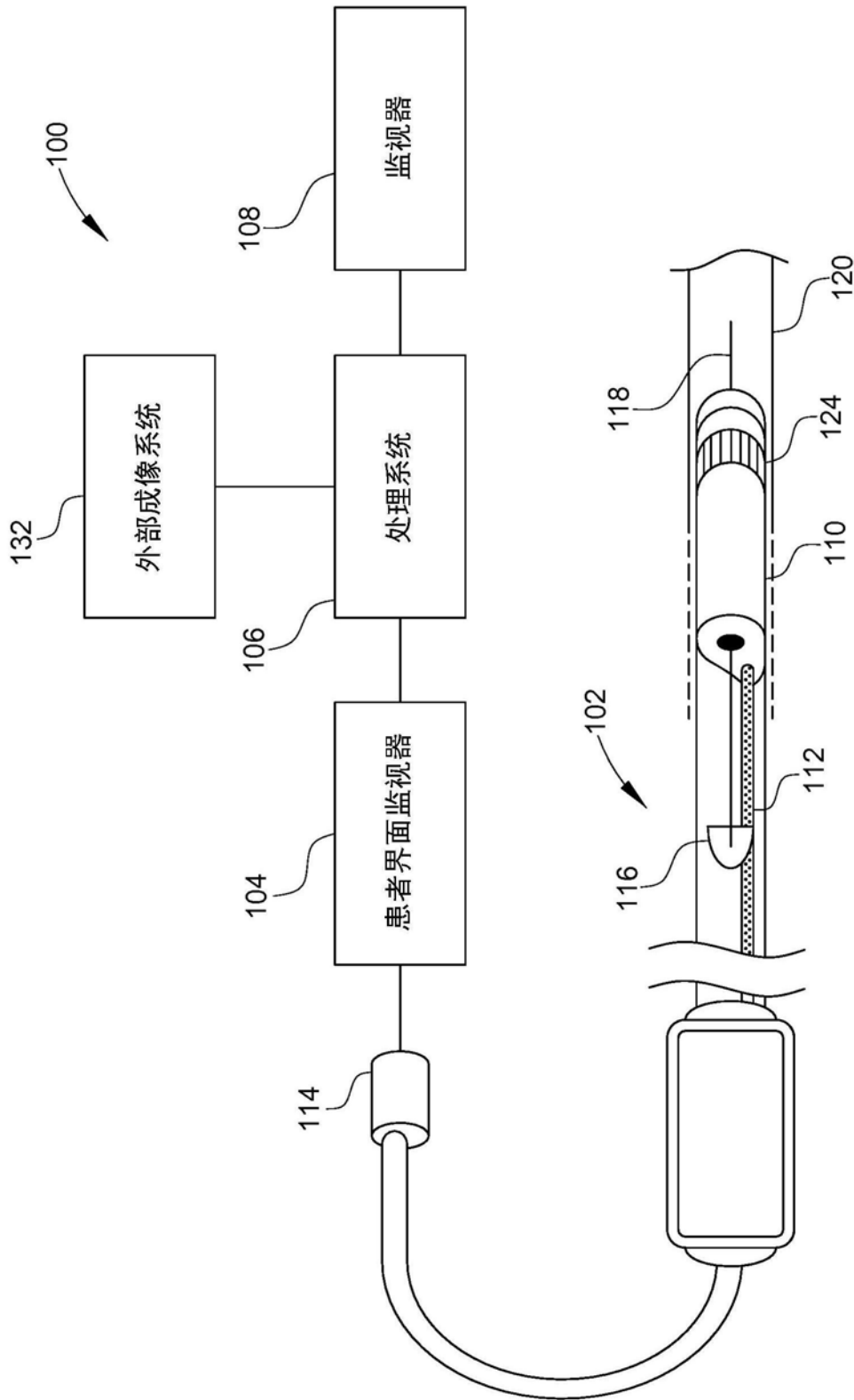


图1

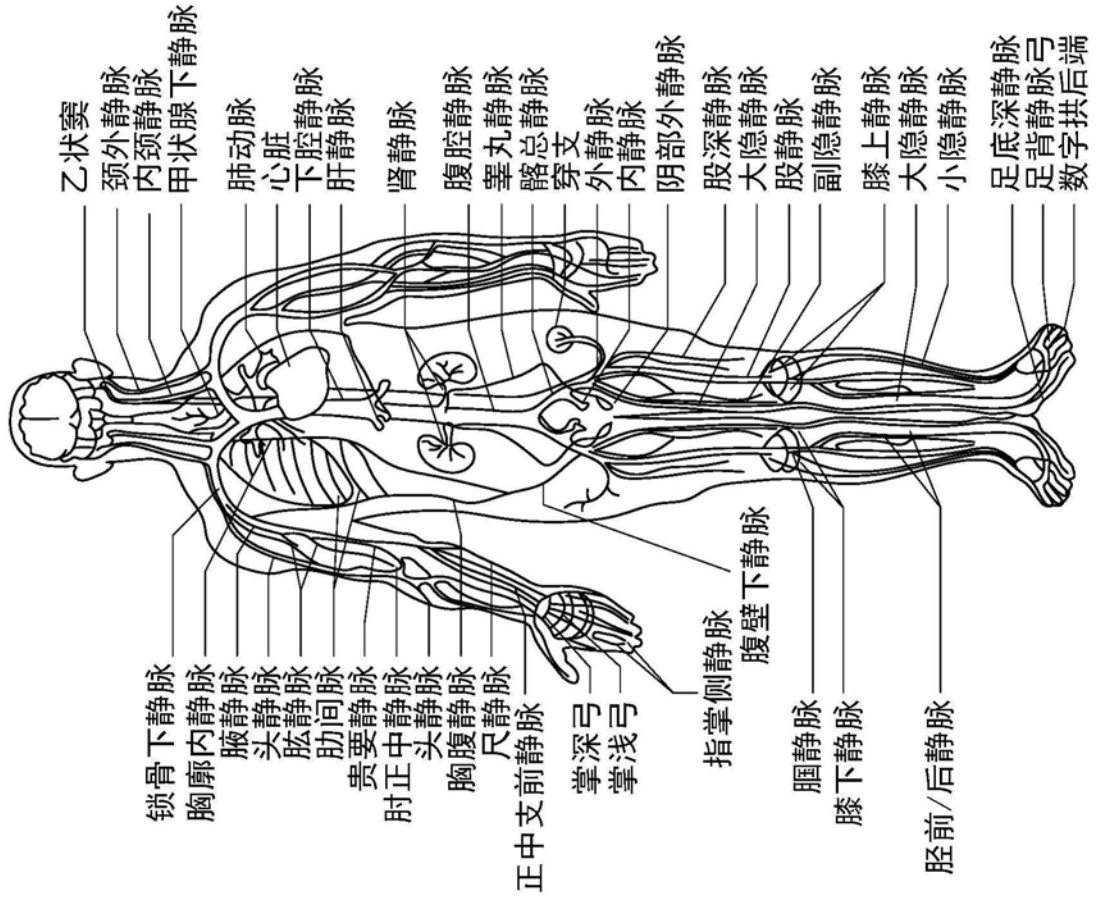


图2

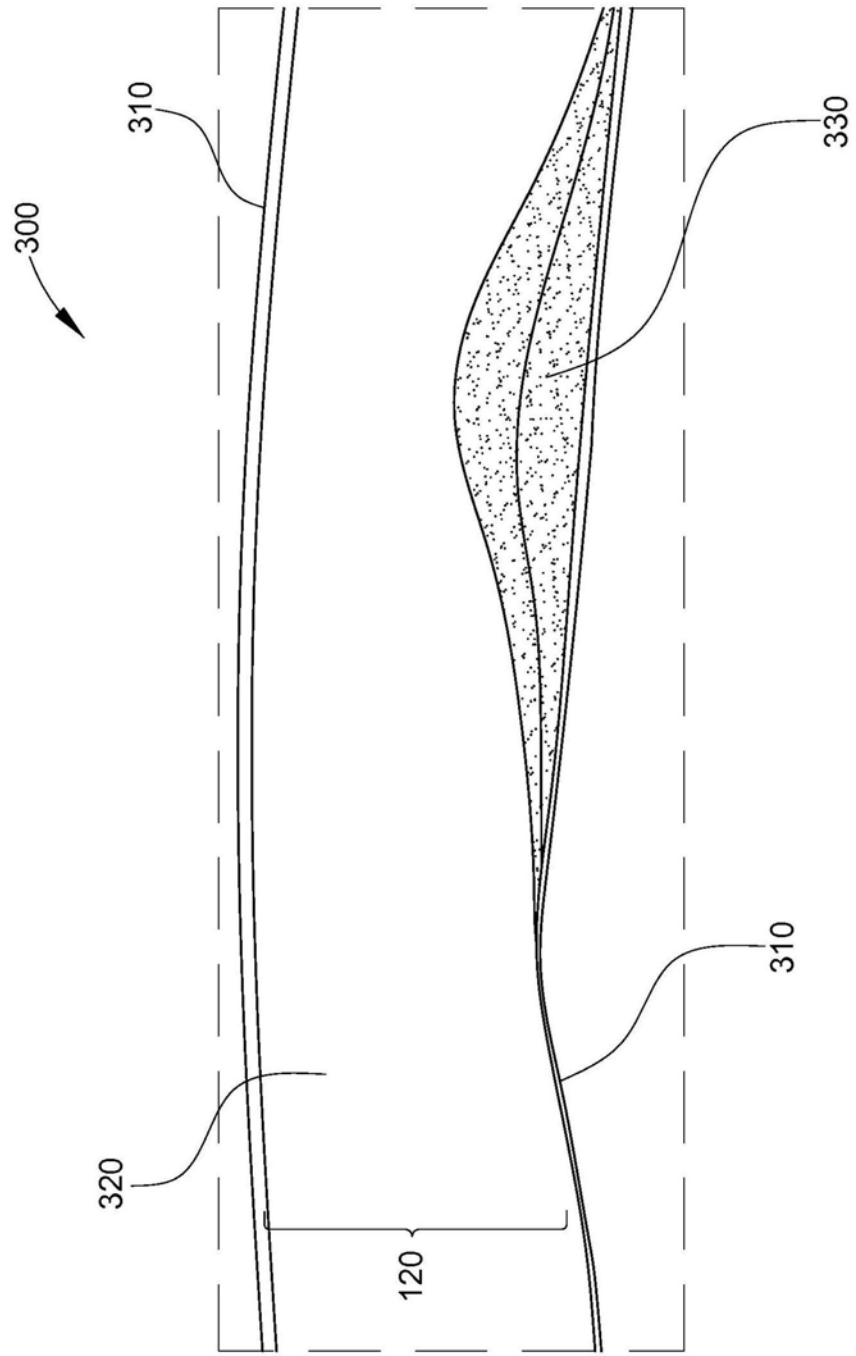


图3

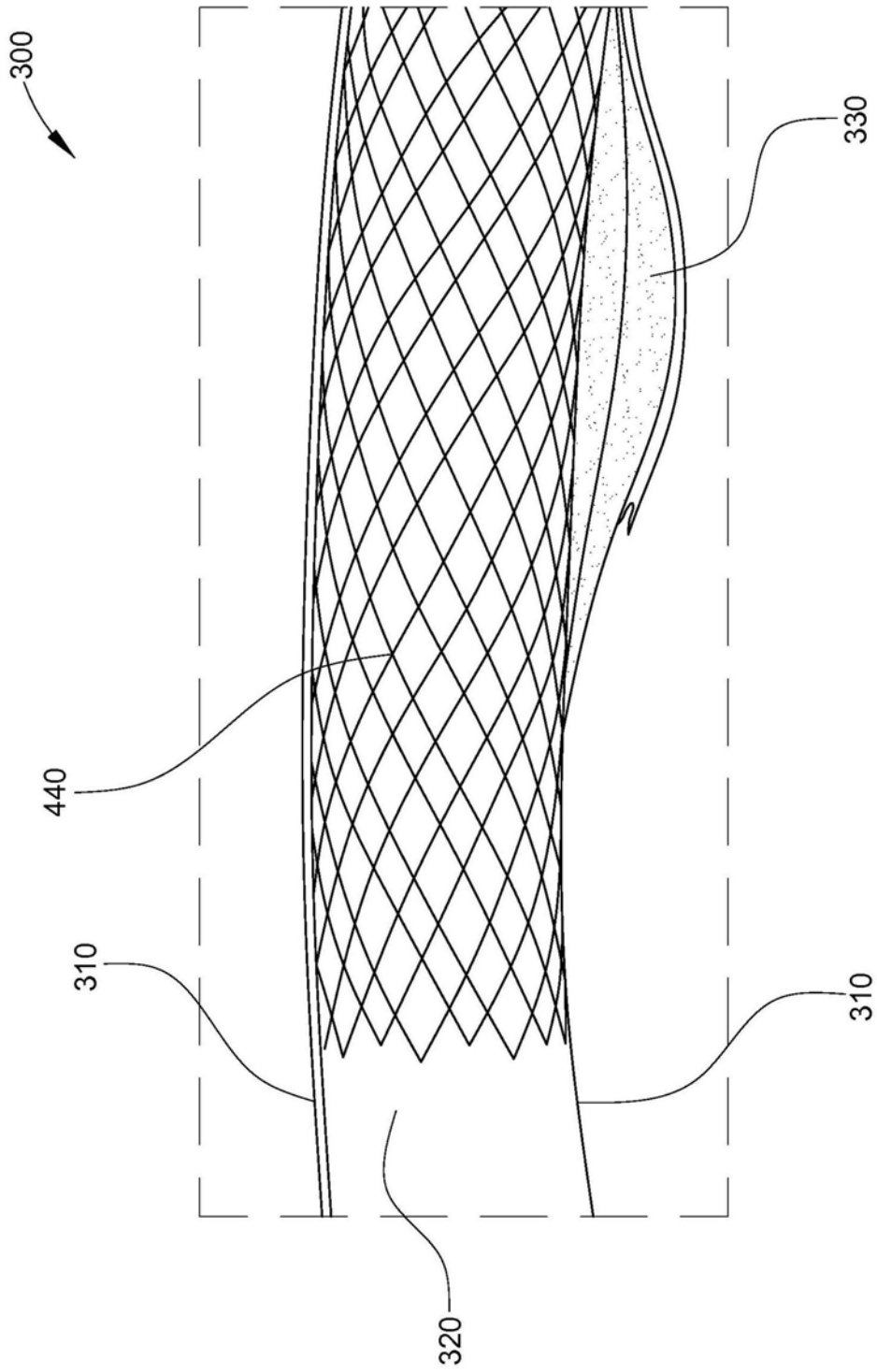


图4

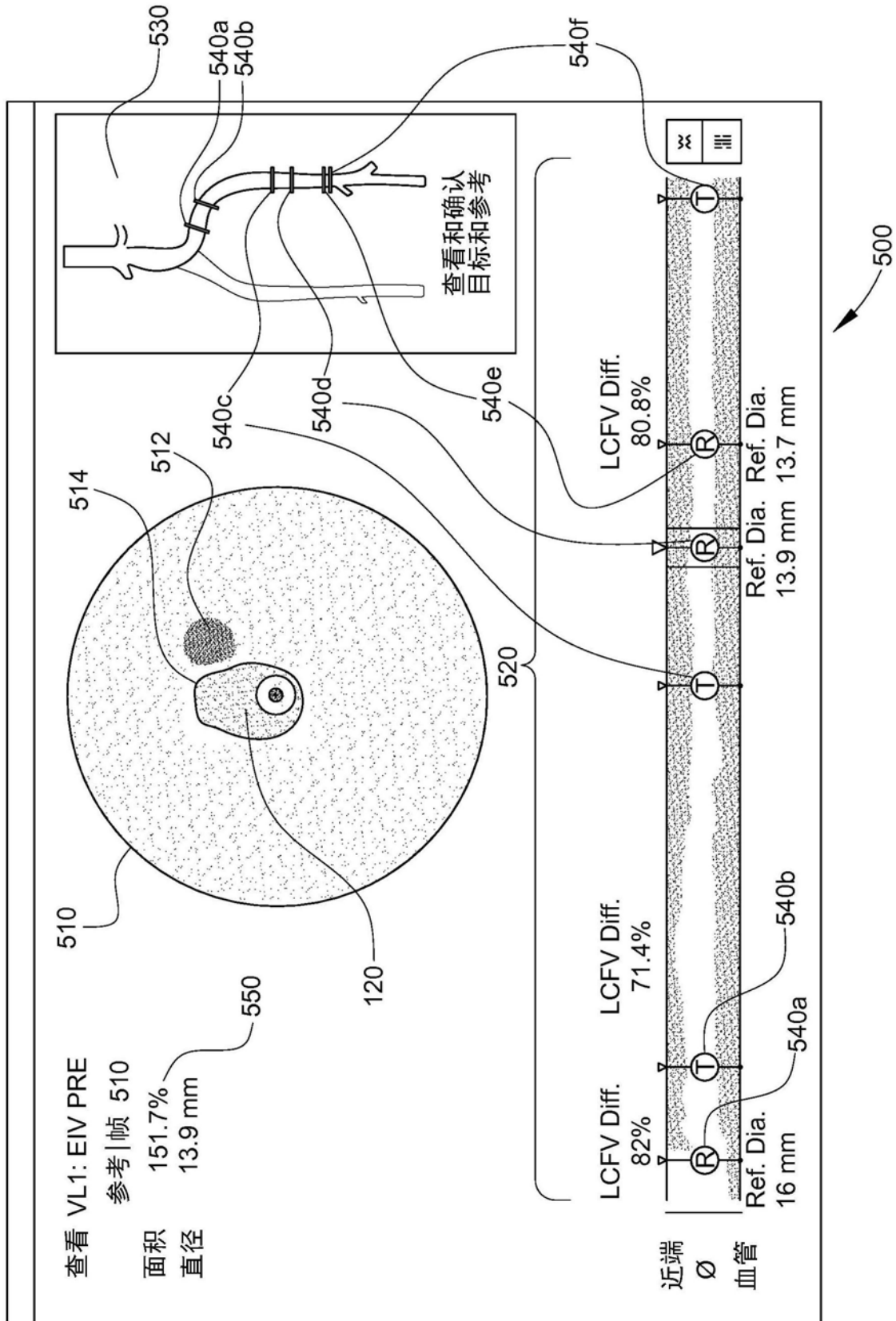


图5

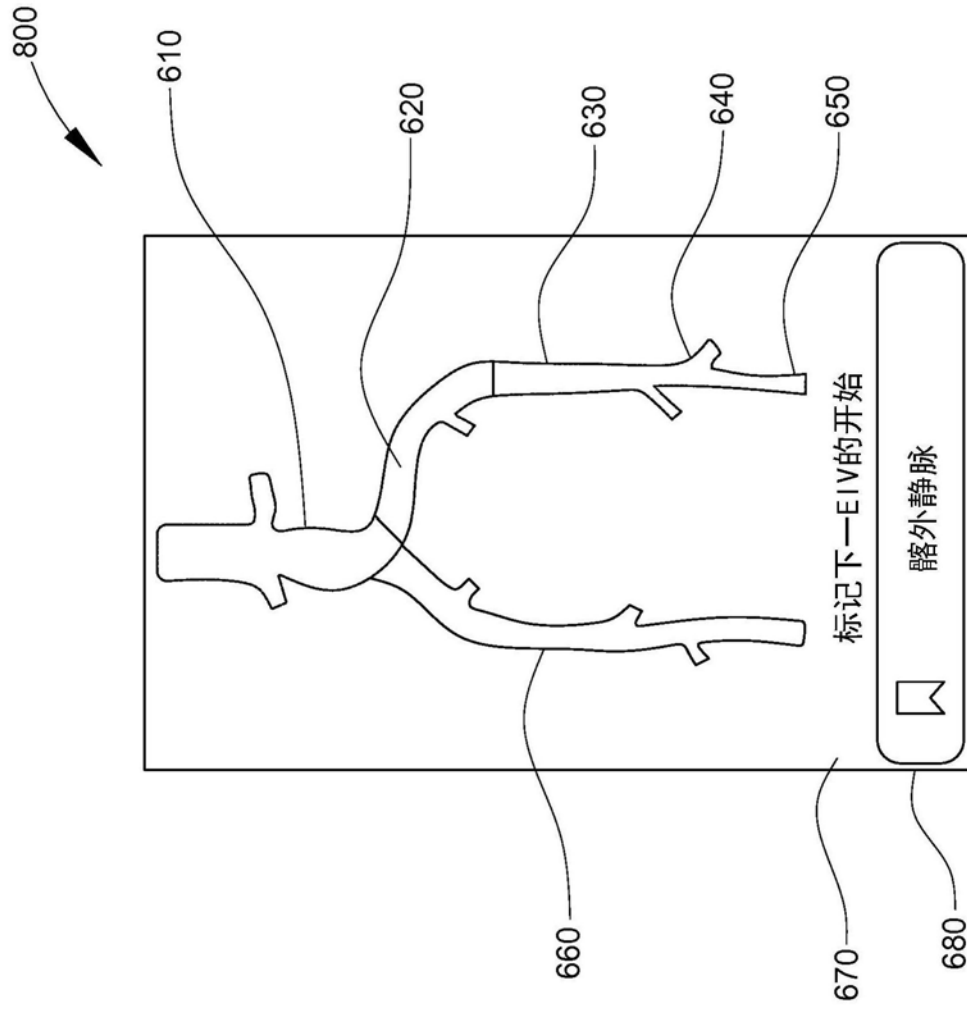


图6

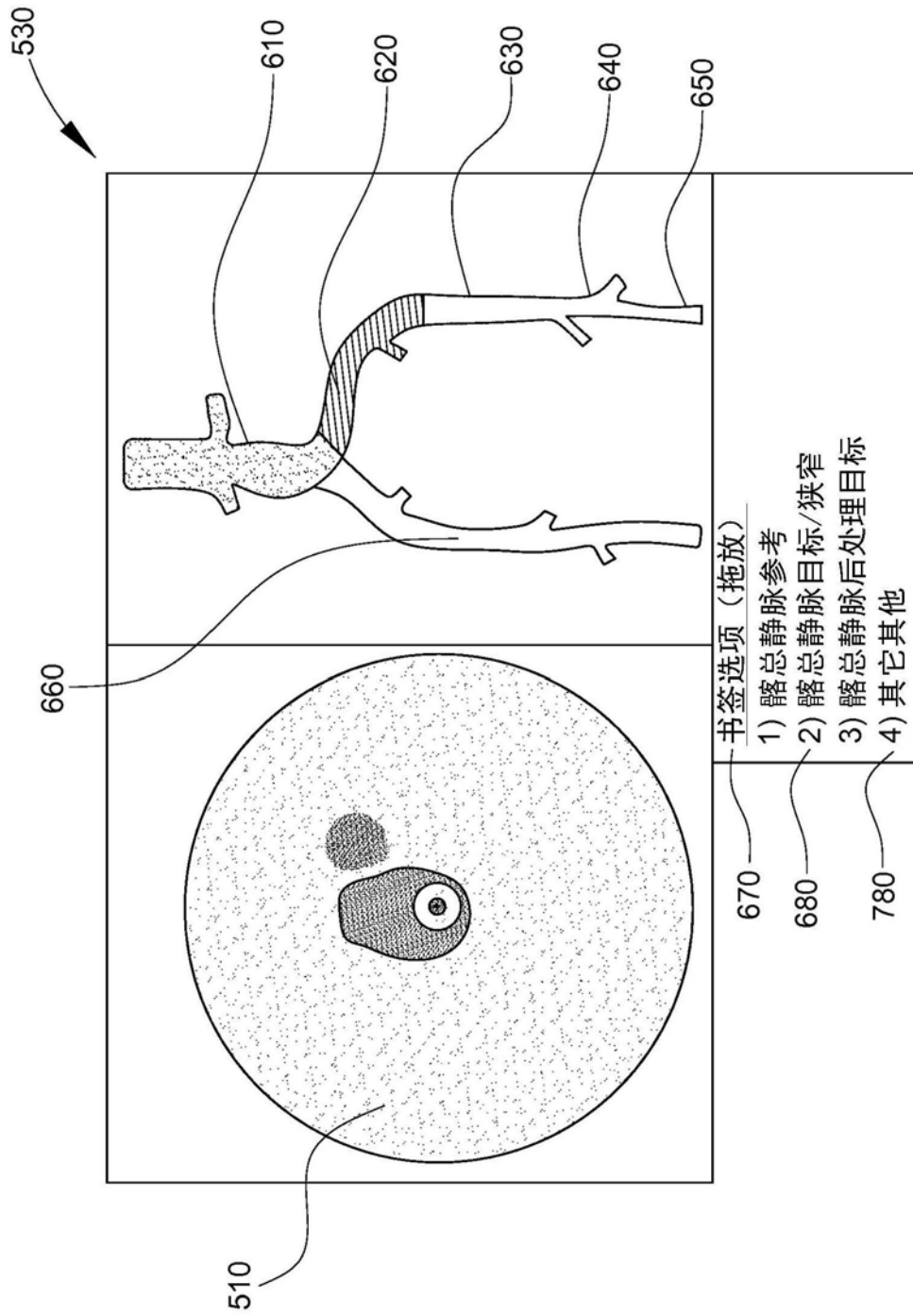


图7



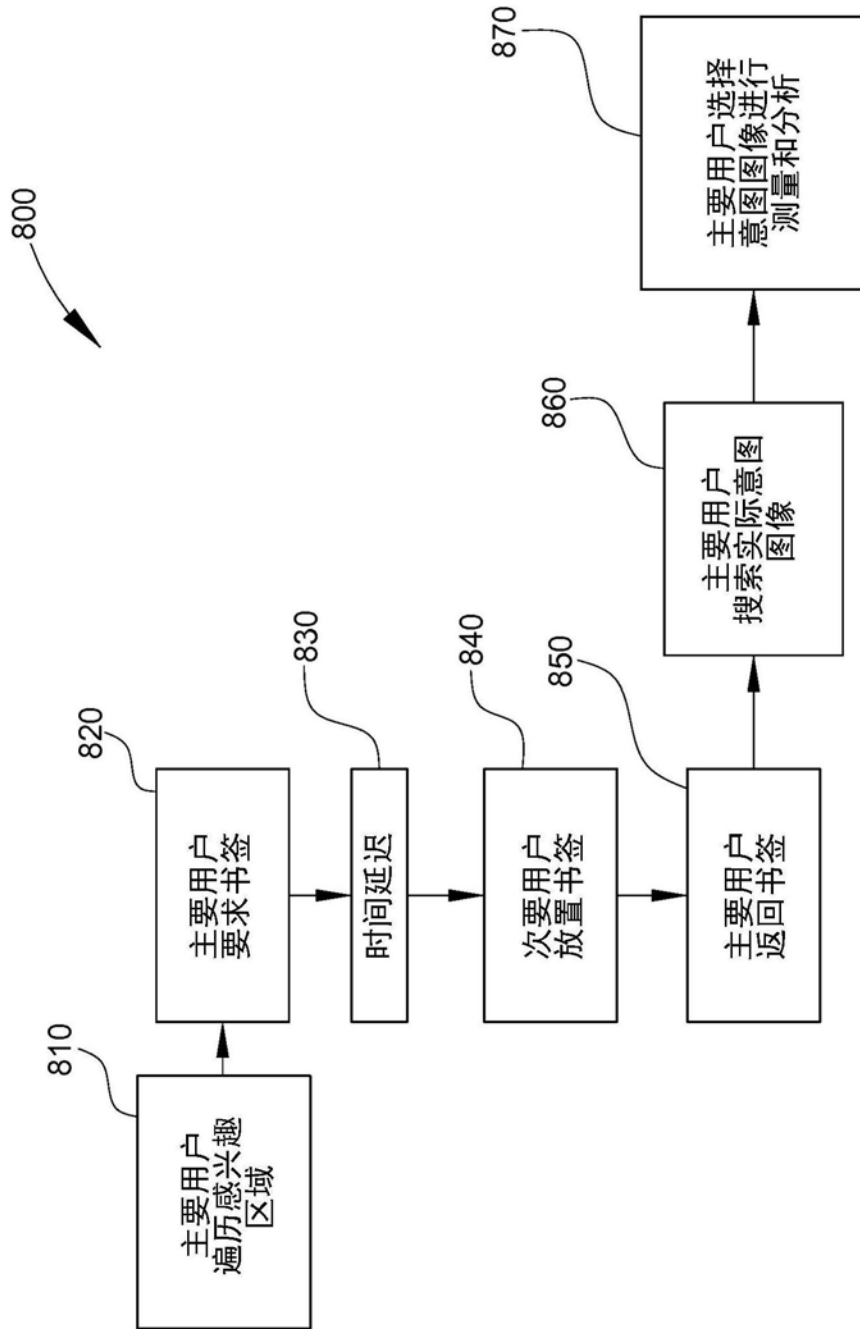


图8

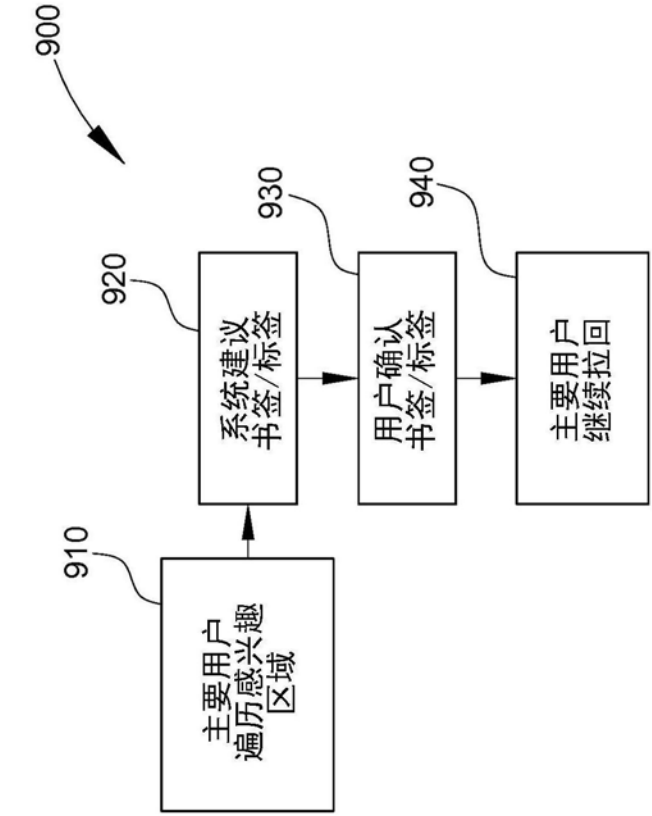


图9

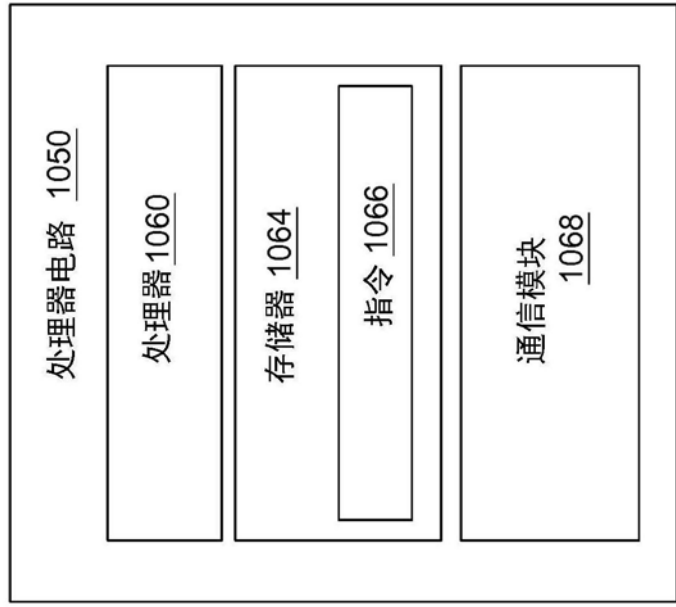


图10

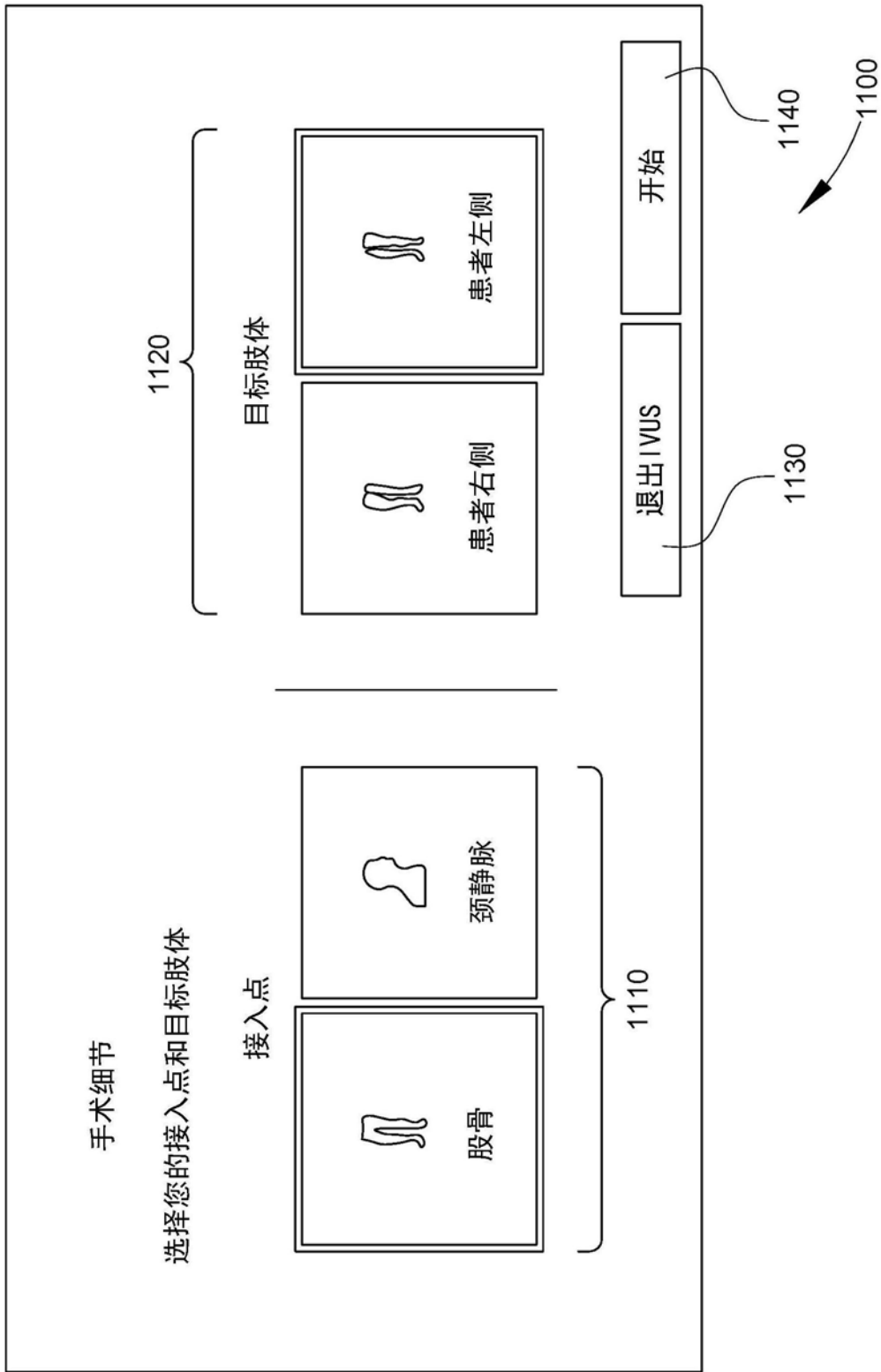


图11