



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109923432 A

(43)申请公布日 2019.06.21

(21)申请号 201780069079.5

(22)申请日 2017.11.08

(30)优先权数据

62/418,849 2016.11.08 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.05.08

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2017/078535 2017.11.08

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/087111 EN 2018.05.17

(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 S·巴拉特

(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.

G01S 5/30(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

A61B 34/20(2006.01)

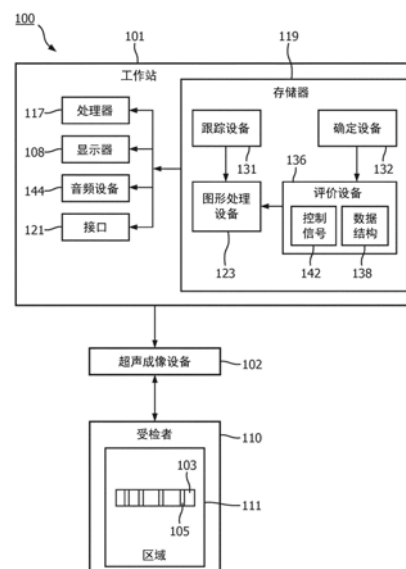
权利要求书3页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

利用关于跟踪可靠性的反馈跟踪介入仪器的
系统和方法

(57)摘要

一种用于确定超声跟踪设备(102)的可靠性的系统(100)和方法(190)包括确定设备(132),所述确定设备被配置为从超声跟踪设备接收信号并确定在超声成像设备的视场中的介入设备(103)的传感器的数量(105)。评价设备(136)将视场中的传感器的数量与介入设备的所确定的取向的可靠性水平相关联,并且生成针对反馈设备的控制信号(142)。反馈设备向用户提供关于由超声跟踪设备确定的介入设备的取向的可靠性水平的反馈。反馈可以是视觉和/或可听反馈。



1. 一种用于确定超声跟踪设备 (102) 的可靠性的系统, 所述超声跟踪设备包括超声换能器 (106) 并且被配置用于跟踪具有多个传感器 (105) 的介入设备 (103) 的取向, 所述系统包括:

确定设备 (132), 其被配置为接收来自所述超声跟踪设备的信号并且确定所述超声跟踪设备的视场中的所述多个传感器的数量; 以及

评价设备 (136), 其包括数据结构, 所述数据结构将所述视场中的所述多个传感器的数量与所述介入设备的所确定的取向的可靠性水平相关;

其中, 所述评价设备被配置为将由所述确定设备确定的所述视场中的所述多个传感器的所述数量与所述数据结构进行比较, 并且生成针对反馈设备的控制信号 (142), 以提供关于所确定的取向的所述可靠性水平的反馈。

2. 如权利要求1所述的系统, 其中, 所述确定设备被配置为根据任何给定帧的波束或线编号来绘制来自所述超声跟踪设备的所述信号。

3. 如权利要求2所述的系统, 其中, 所述信号包括从所述超声跟踪设备的信号处理器接收的信号流。

4. 如权利要求1所述的系统, 其中:

由所述评价设备生成的所述控制信号被发送到图形处理设备 (123); 并且

所述图形处理设备被配置为在显示器上生成指示所确定的取向的所述可靠性水平的预定图形 (134)。

5. 如权利要求4所述的系统, 其中, 所述预定图形包括具有指示所述可靠性水平的特定颜色的几何对象。

6. 如权利要求5所述的系统, 其中, 所述图形处理设备被配置为在显示器上生成与由所述超声跟踪设备采集的所述介入设备的实时超声图像邻近的所述几何对象。

7. 如权利要求1所述的系统, 其中, 所述介入设备的所述多个传感器中的每个传感器以预定模式来布置。

8. 如权利要求1所述的系统, 其中, 所述介入设备具有至少三个传感器, 并且所述介入设备的所确定的取向的所述可靠性水平包括:

当所述确定设备确定在所述视场中存在四个或更多个传感器时的高水平;

当所述确定设备确定在所述视场中存在三个传感器时的可接受水平; 以及

当所述确定设备确定在所述视场中存在两个传感器时的低水平。

9. 如权利要求1所述的系统, 其中, 由所述评价设备生成的所述控制信号被发送到音频设备, 并且所述音频设备被配置为生成指示所述可靠性水平的预定可听消息。

10. 如权利要求1所述的系统, 其中:

所述评价设备被配置为接收来自所述确定设备的所述视场中的所述多个传感器的所确定的数量以及所述确定设备的取向, 并且确定重新定位所述超声换能器以提供对所确定的取向的更可靠的确定的方向; 并且

所述评价设备被配置为生成针对图形处理设备的第二控制信号, 以在显示器上生成指示重新定位所述超声换能器的所述方向的图形。

11. 一种用于确定超声跟踪设备 (102) 的可靠性的系统, 所述超声跟踪设备包括超声换能器 (106) 并且被配置用于跟踪具有多个传感器 (105) 的介入设备 (103) 的取向, 所述系统

包括：

工作站 (101)，其包括：

一个或多个处理器 (117)、存储器 (119) 和接口 (121)，其中，所述存储器包括：

确定设备 (132)，其被配置为接收来自所述超声跟踪设备的信号并且确定所述超声跟踪设备的视场中的所述多个传感器的数量；以及

评价设备 (136)，其包括数据结构，所述数据结构将所述视场中的所述多个传感器的数量与所述介入设备的所确定的取向的可靠性水平相关；

其中，所述评价设备被配置为将由所述确定设备确定的所述视场中的所述多个传感器的所述数量与所述数据结构进行比较，并且生成针对反馈设备的控制信号 (142) 以提供关于所确定的取向的所述可靠性水平的反馈。

12. 如权利要求1所述的系统，其中，所述确定设备被配置为根据任何给定帧的波束/线编号来绘制来自所述超声跟踪设备的所述信号。

13. 如权利要求11所述的系统，其中：

由所述评价设备生成的所述控制信号被发送到图形处理设备 (123)；并且

所述图形处理设备被配置为在显示器 (108) 上生成指示所确定的取向的所述可靠性水平的预定图形 (134)。

14. 如权利要求11所述的系统，其中，由所述评价设备生成的所述控制信号被发送到音频设备 (144)，并且所述音频设备被配置为响应于所述控制信号而生成指示所述可靠性水平的预定可听消息。

15. 如权利要求11所述的系统，其中：

所述评价设备被配置为接收来自所述确定设备的所述视场中的所述多个传感器的所确定的数量以及所述确定设备的取向，并且确定移动所述超声成像设备的超声换能器以提供对所确定的取向的更可靠的确定的方向；并且

所述评价设备被配置为生成针对图形处理设备的第二控制信号，以在显示器上生成指示移动所述超声换能器以提供对所确定的取向的更可靠的确定的所述方向的图形。

16. 一种用于确定超声跟踪设备的可靠性的方法，所述超声跟踪设备被配置用于跟踪具有多个传感器的介入设备的取向，所述方法包括以下步骤：

接收 (200) 来自所述超声跟踪设备的信号，并且确定所述超声跟踪设备的视场中的所述多个传感器的数量；

将所述多个传感器的所确定的数量与数据结构进行比较 (210)，所述数据结构将所述介入设备的所确定的取向的可靠性水平与所述超声跟踪设备的所述视场中的所述多个传感器的所述数量相关；并且

提供 (220) 关于所确定的取向的所述可靠性水平的反馈。

17. 如权利要求16所述的方法，其中，来自所述超声跟踪设备的所述信号包括从信号处理器接收的信号流，并且所述信号根据任何给定帧的波束/线编号而被绘制。

18. 如权利要求16所述的方法，其中，所述反馈包括在显示器上生成的指示所确定的取向的所述可靠性水平的预定图形。

19. 如权利要求16所述的方法，其中，所述反馈包括在音频设备上生成的指示所述可靠性水平的预定可听消息。

20. 如权利要求16所述的方法,还包括以下步骤:

基于所述视场中的所述多个传感器的所确定的数量和所述确定设备的取向来确定
(230) 重新定位超声换能器以提供对所确定的取向的更可靠的确定的方向;并且
在显示器上生成 (240) 指示重新定位所述超声换能器的所述方向的图形。

利用关于跟踪可靠性的反馈跟踪介入仪器的系统和方法

技术领域

[0001] 本公开涉及介入设备和流程,并且更具体地涉及用于跟踪介入设备的系统和方法。

背景技术

[0002] 用于介入流程(例如活检或治疗)的介入设备的实时跟踪通常利用安装在介入设备上的无源传感器来执行。例如,对于超声跟踪,多个无源超声传感器可以耦合到介入设备,并且超声成像单元被配置为分析随着超声探头的波束扫掠视场而由传感器接收的信号以便估计传感器在视场中的位置和取向。

[0003] 在视场中需要特定数量的超声传感器,以便超声设备准确地跟踪针的取向。然而,由于在介入流程期间超声探头和介入设备的相对定位,在视场中可能没有足够数量的传感器以用于实时导航和跟踪中的取向的准确确定。如果超声视场中的针杆的部分不包含足够的传感器,则超声成像设备不能够准确地跟踪针的取向。针的不准确跟踪能够在介入流程的执行期间引起错误并且引起对患者的伤害的增加的风险。

[0004] 因此,将期望提供一种用于跟踪介入设备的取向的超声系统和方法,其基于超声视场中的传感器的量来向从业者提供关于跟踪可靠性的反馈,以避免跟踪错误。

发明内容

[0005] 根据本原理,一种用于确定超声跟踪设备的可靠性的系统包括确定设备,所述超声跟踪设备包括超声换能器并且被配置用于跟踪具有多个传感器的介入设备的取向。所述确定设备被配置为从超声跟踪设备接收信号并确定超声跟踪设备的视场中的多个传感器的数量。评价设备包括数据结构,所述数据结构将视场中的多个传感器的数量与介入设备的所确定的取向的可靠性水平相关。评价设备被配置为将由确定设备确定的视场中的多个传感器的数量与数据结构进行比较,并且生成针对反馈设备的控制信号,以提供关于所确定的取向的可靠性水平的反馈。

[0006] 在另一个实施例中,一种用于确定超声跟踪设备的可靠性的系统包括工作站,所述超声跟踪设备包括超声换能器并且被配置用于跟踪具有多个传感器的介入设备的取向。工作站包括一个或多个处理器、存储器和接口。存储器包括确定设备,所述确定设备被配置为从超声跟踪设备接收信号并确定超声跟踪设备的视场中的多个传感器的数量。所述存储器还包括评价设备,所述评价设备包括数据结构,所述数据结构将视场中的多个传感器的数量与介入设备的所确定的取向的可靠性水平相关。评价设备被配置为将由确定设备确定的视场中的多个传感器的数量与数据结构进行比较,并且生成针对反馈设备的控制信号,以提供关于所确定的取向的可靠性水平的反馈。

[0007] 在另一个实施例中,一种用于确定超声跟踪设备的可靠性的方法,所述超声跟踪设备被配置用于跟踪具有多个传感器的介入设备的取向,所述方法包括以下步骤:从超声跟踪设备接收信号并确定在超声跟踪设备的视场中的多个传感器的数量。将多个传感器的

所确定的数量与数据结构进行比较,所述数据结构将介入设备的所确定的取向的可靠性水平与超声跟踪设备的视场中的多个传感器的数量相关。提供了关于所确定的取向的可靠性水平的反馈。

[0008] 本公开的这些和其他目的、特征和优点将根据要结合附图来阅读的对其说明性实施例的以下详细描述而变得显而易见。

附图说明

[0009] 本公开将参考以下附图详细地呈现优选实施例的以下描述,其中:

[0010] 图1是示出根据一个说明性实施例的用于利用关于跟踪可靠性的反馈跟踪介入仪器的系统的框图/流程图。

[0011] 图2是示出根据一个说明性实施例的系统的超声成像设备的框图/流程图;

[0012] 图3是根据一个说明性实施例的具有四个超声传感器的介入设备的透视图;

[0013] 图4是示出根据一个说明性实施例的用于跟踪介入设备的方法的流程图;

[0014] 图5是示出B扫描超声图像和作为超声波束编号的函数的接收信号的绘图的图像,其中,在视场中存在两个传感器;

[0015] 图6是示出B扫描超声图像和作为超声波束编号的函数的接收信号的绘图的图像,其中,在视场中存在三个传感器;

[0016] 图7是示出B扫描超声图像和作为超声波束编号的函数的接收信号的绘图的图像,其中,在视场中存在四个传感器;并且

[0017] 图8是示出根据一个说明性实施例的用于利用关于跟踪可靠性的反馈跟踪介入仪器的方法的流程图。

具体实施方式

[0018] 根据本原理,提供了一种用于确定超声跟踪设备的可靠性的系统。所述系统包括确定设备,所述确定设备确定跟踪设备的视场中的介入设备的传感器的数量。评价设备基于视场中的传感器的数来确定由超声跟踪设备确定的介入设备的取向的可靠性水平。所述系统向用户提供清晰且可容易识别的反馈,例如视觉和/或听觉反馈,以向他们通知所确定的取向是否可靠。所述系统提供了一种高效且有效的模式,以帮助从业者避免由于超声跟踪设备的不准确跟踪在介入过程的执行期间的错误。

[0019] 所述系统提供关于由超声跟踪系统确定的跟踪的质量控制。所述系统还可以提供反馈以针对所确定的取向的改进的可靠性引导从业者重新定位超声探头。

[0020] 应该理解,将根据医学跟踪系统来描述本发明。然而,本发明的教导要广泛得多,并且在一些实施例中,本原理用于定量评价复杂的生物或机械系统。此外,本原理适用于身体所有区中的生物系统的内部评价流程,诸如肺、肝、脑、子宫、胃肠道、排泄器官、血管和任何其他实体器官组织、肿瘤组织和均匀或非均匀增强身体结构。图中所描绘的元件可以以硬件和软件的各种组合来实施,并且提供可以组合在单个元件或多个元件中的功能。

[0021] 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、或由多个个体处理器(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”)、非易失性存储设备等。

[0022] 此外，在本文中的记载本发明的原理、方面和实施例的所有陈述，以及其具体范例，旨在涵盖其结构和功能等价物两者。此外，这样的等价物旨在包括当前已知的等价物和未来发展的等价物(即，无论其结构执行相同功能的所发展的任何元件)两者。类似地，将认识到，各种过程基本上可以被表示在计算机可读存储介质中并因此由计算机或处理器来运行，而无论这样的计算机或处理器是否被明确示出。

[0023] 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其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。

[0024] 根据本原理，提供了一种用于利用关于跟踪可靠性的反馈跟踪介入仪器的系统。尽管所述系统可以结合利用无源传感器的许多跟踪方式来利用，但在本文所述的优选实施例中，所述系统用于超声跟踪系统。

[0025] 现在参考其中相似的附图标记表示相同或相似的元件的附图，并且首先参考图1-2，系统100包括超声成像设备102。系统还包括介入设备103，所述介入设备具有其上安装的多个传感器105，以用于在受检者110的区域111上执行介入流程。传感器可以包括PZT、PVDF、共聚物或其他压电材料或本领域已知的其他材料。在优选实施例中，介入设备103是针107。然而，在其他实施例中，介入设备103可包括导管、导丝、探头、内窥镜、机器人、电极、过滤设备、球囊设备或其他医学部件等。

[0026] 如图2所示，超声成像设备102包括具有换能器阵列106的换能器设备或探头104，换能器阵列106用于发射超声波并从介入设备103的传感器105接收回波信息。换能器阵列106可以被配置为例如线性阵列或者相控阵列，并且可以包括压电元件或电容式微机械超声换能器(CMUT)元件。换能器阵列106例如可以包括能够在高度和方位维度两者上扫描以进行2D和/或3D成像的换能器元件的二维阵列。超声成像设备102优选地是射频(“RF”)超声成像设备。超声成像设备102可以包括非手持式探头支架，或者探头104可以配置为手持的。

[0027] 换能器阵列106耦合到集成在探头104内的微波束形成器114，微波束形成器114控制由阵列中的换能器元件对信号的发射和接收。微波束形成器114可以耦合到发射/接收(T/R)开关116，其在发射和接收之间切换并且保护主波束形成器115免受高能发射信号的影响。在一些实施例中，T/R开关116和系统中的其他元件可以包括在换能器探头中，而不是在单独的超声系统基座中。在微波束形成器114的控制下来自换能器阵列106的超声波束的发射由耦合到T/R开关116和波束形成器115的发射控制器118引导，发射控制器118可以接收来自用户的用户接口或控制面板112的操作的输入。

[0028] 由发射控制器118控制的一个功能是波束被操纵的方向。波束可以被操纵为从换能器阵列106一直向前(与其正交),或者针对更宽的视野而处于不同的角处。由微波束形成器114产生的部分波束形成信号耦合到主波束形成器115,其中,来自换能器元件的个体片块的部分波束形成信号被组合成完全波束形成信号。

[0029] 波束形成信号耦合到信号处理器120。信号处理器120可以被配置为以各种方式处理接收到的回波信号,例如带通滤波、抽取、I和Q分量分离以及谐波信号分离。信号处理器120还可以执行额外的信号增强,例如散斑减少、信号复合和噪声消除。经处理的信号耦合到B模式处理器122,B模式处理器122可以采用幅度检测来对身体中的结构进行成像。

[0030] 由B模式处理器产生的信号耦合到扫描转换器124和多平面重新格式化器126。扫描转换器124以它们以期望的图像格式被接收的空间关系来布置回波信号。例如,扫描转换器124可以将回波信号布置成二维(2D)扇形格式或锥体三维(3D)图像。多平面重新格式化器126可以将从身体的体积区域中的公共平面中的点接收到的回波转换成该平面的超声图像,如美国专利US 6443896(Detmer)中描述的,通过引用将其整体并入本文。体积绘制器128将3D数据集的回波信号转换为当从给定的参考点观察时的投影的3D图像,例如,如美国专利US 6530885(Entrekin等人)中描述的,通过引用将其整体并入本文。来自扫描转换器124、多平面重新格式化器126和体积绘制器128的2D或3D图像耦合到图像处理器130,以进行进一步增强、缓冲和临时存储,以在图像显示器108上显示。图形处理器127被配置为生成用于与超声图像一起显示的图形叠加。

[0031] 在优选实施例中,系统100还可以包括工作站101,从其监督和/或管理流程。工作站优选地包括一个或多个处理器117、用于存储程序和应用的存储器119以及允许用户查看图像并与工作站交互的显示器108。工作站的显示器108可以与超声成像设备102的图像显示器分离或组合。

[0032] 系统100还可以包括接口121,以允许用户与系统及其部件和功能进行交互。接口可以包括键盘、鼠标、操纵杆、触觉设备或任何其他外围设备或控件,以允许来自系统的用户反馈和用户与系统交互。在特定实施例中,系统的接口121可以与超声成像设备102的接口或控制面板112组合。

[0033] 跟踪设备131被配置为当超声探头104的波束扫掠视场125时从超声成像设备102接收信号并且确定介入设备103上的超声传感器105的位置和取向。超声成像设备接收信号,并且通过处理通过超声成像管线154的各个部件的信号来生成图像152,如前所述。由跟踪设备131执行的流程的说明性实施例在图4中示出。

[0034] 在图2所示的实施例中,跟踪设备是存储在系统的存储器119中的基于软件的实施方式。跟踪设备131被配置为对从超声成像设备接收的信号执行信号处理算法146,以估计传感器的位置。例如,跟踪设备131可以被配置为通过飞行时间测量来估计传感器105的位置,所述飞行时间测量提供传感器105到换能器阵列106的轴向/径向距离。跟踪设备131还被配置为分析幅度测量结果和波束发射序列的知识以提供传感器105的横向/角度位置。跟踪设备131可以利用关于由超声换能器106发射的能量的波束的帧和线触发器信号150,以便确定介入设备103在包括传感器105的工具的图像(例如工具尖端图像148)中的位置和取向。

[0035] 图形处理设备123可以被配置为从跟踪设备131接收位置和取向信息,并且在显示

器108上示出的超声图像152上生成叠加140,其表示所确定的介入设备103上的传感器105的位置和取向。包含跟踪设备131的超声成像设备可以称为超声跟踪设备。

[0036] 如图3所示,介入设备103可以具有以特征图案布置的多个超声传感器105。在一个实施例中,超声传感器105中的每个以预定的不相等的方式间隔开。图3中所示的针107具有四个传感器。第一传感器105a是距针的尖端113的已知距离109。第一105a和第二105b传感器、第二和第三105c传感器以及第三和第四105d传感器也全部以不相等的已知方式间隔开。

[0037] 系统100还包括确定设备132。确定设备132被配置为从信号处理器120接收超声信号并分析信号以确定视场中介入设备103上的传感器105的数量。例如,如图5所示,确定设备132可以被配置为接收表示从超声换能器106接收的超声回波的信号流,并且基于来自换能器阵列106的帧和线触发器的定时信息,确定设备132可以绘制作为任何给定帧的波束/线编号的函数的信号轨迹上捕获的信号。信号流可以由确定设备132直接从信号处理器120接收。然而,在其他实施例中,信号流在由信号处理器120对信号的处理之前或者在超声成像设备102中信号处理器的更下游被接收。

[0038] 图5-7示出了由确定设备132作为波束/线编号的函数跟踪的信号。信号展示了下降和上升信号模式,其对应于由传感器105接收的声脉冲。峰信号129的索引指示传感器105的位置。因此,为了成功地检测峰传感器信号129和传感器位置,信号的上升和下降部分两者应该优选地位于超声视场内。

[0039] 确定设备132被配置为分析作为任何给定帧的波束/线编号的函数的信号迹线上捕获的信号的曲线图,并确定哪些传感器在视场中以及介入设备正在移动的方向。可以将介入设备的传感器105的已知特征间距提供给确定设备132,确定设备132允许确定设备基于由超声成像系统感测的传感器之间的距离来识别每个传感器并且确定针尖端的方向。

[0040] 确定设备132还被配置为检测信号流中的指示传感器105的位置的峰129,并确定处于视场中的传感器的数。例如,在一个实施例中,确定设备132利用光学识别来使用本领域中已知的现有光学识别方法识别信号流中的峰129。确定设备132被配置为将关于视场中的传感器的数量的确定结果发送到评价设备136。

[0041] 评价设备136包括至少一个数据结构138,例如表格,其将超声成像设备102的视场中的传感器的数量与针对跟踪的准确度的相关可靠性/置信水平相关联。例如,可能无法利用一个传感器准确地确定针107的取向。在介入设备103包括四个传感器的实施例中,当所有四个传感器在超声图像的视场中时,确定的取向的准确度最大。

[0042] 在图5所示的实施例中,从超声跟踪设备接收的被绘制为超声波束编号的函数的信号揭示两个峰129,所述两个峰由确定设备132确定为指示传感器1和2。在图6所示的实施例中,从超声成像设备102接收的信号揭示三个峰129,所述三个峰由确定设备132确定为指示传感器1-3。在图7所示的实施例中,从超声成像设备102接收的信号揭示四个峰,所述四个峰值由确定设备132确定为指示传感器1-4。

[0043] 评价设备136被配置为查看由确定设备132确定的传感器的数量,并查看存储在数据结构138中的所确定的取向的相关联的可靠性/置信水平。评价设备136被配置为基于来自数据结构138的与传感器的确定的数量相关联的置信水平生成用于提供反馈的控制信号142。例如,视场中的一个传感器通常不足以确定介入设备105的取向。因此,当确定设备132

确定仅一个传感器处于视场中时,评价设备被配置为生成对反馈模态的控制信号142,以向用户提供不能确定传感器的取向的警报。例如,该反馈可以采取预定图形图像或消息134、听觉警告、触觉反馈或本领域已知的其他方法的形式。

[0044] 在图5所示的实施例中,信号迹线指示两个传感器处于视场中。尽管介入设备103的取向能够从视场中的两个传感器确定,但是所确定的取向对每个传感器的估计位置中的小误差非常敏感。因此,当在视场中仅存在两个传感器时,所确定的取向可能是不可靠的。在一个实施例中,系统100可以被配置为将由评价设备136生成的控制信号142发送到图形处理设备123。如图5所示,图形处理器可以被配置为显示图形图像134,例如与B模式超声图像邻近的红色圆圈,其指示所确定的介入设备的取向是不可靠的。

[0045] 当在视场中存在三个传感器105时,具有四个传感器的介入设备103的取向的确定通常对所确定的传感器位置的小变化较不敏感。因此,如果在视场中存在三个传感器,则数据结构138可以指示所确定的取向的可靠性是可接受的。评价设备136被配置为生成针对反馈设备的控制信号142,其指示所确定的取向的可靠性水平是可接受的。评价设备136可以被配置为将控制信号142发送到图形处理设备123。如图6所示,图形处理器可以被配置为显示与B模式超声图像邻近的黄色圆圈,其指示所确定的介入设备的取向的可靠性是可接受的。

[0046] 在介入设备上存在四个传感器的实例中,当在视场中存在四个传感器105时介入设备的取向的确定提供最鲁棒和准确的取向估计。因此,如果在视场中存在四个传感器,则确定的取向的可靠性能够是最高的。在该实例中,评价设备136可以被配置为生成针对反馈设备的控制信号142,其指示所确定的取向的置信水平是高的。评价设备136可以被配置为将所生成的控制信号142发送到图形处理设备123。如图7所示,图形处理设备123可以被配置为显示与B模式超声图像邻近的绿色圆圈,其指示所确定的介入设备的取向是最可靠的。

[0047] 尽管在图5-7中示出的控制信号142生成具有与所确定的取向的可靠性相对应的颜色的图形图像134,在其他实施例中,可以利用不同的图形图像或消息来向用户提供关于所确定的取向的可靠性的反馈。此外,在其他实施例中,控制信号142可以被发送到音频设备144,音频设备144被配置为发出可听消息以指示所确定的取向的可靠性。例如,在一个实施例中,当确定的方向不可靠或不能实现时,音频设备144可以发出周期性的可听警告信号。在某些实施例中,系统100可以被配置为同时提供来自音频设备144的音频反馈以及来自图形处理器123的视觉反馈。

[0048] 此外,数据结构138可以具有与基于介入设备和超声传感器的配置或其他因子确定的传感器的数量相关联的各种不同置信/可靠性水平。

[0049] 在优选实施例中,评价设备136被配置为从确定设备132接收所确定的传感器的数及其取向,并确定超声探头104应移动以便提供取向的更可靠的确定的方向。在一个实施例中,评价设备136被配置为生成针对图形处理器123的控制信号142,以在显示器108上生成指示用户必须重新定位探头104以便提供介入设备103的取向的更准确确定的方向的图形,例如箭头。

[0050] 尽管图1示出了各种设备,包括作为基于软件的实施方式存储在存储器119中的跟踪设备131、图形处理设备123、确定设备132和评价设备136,在其他实施例中,这些设备可以被实施为硬件或硬件和软件的组合。

[0051] 参考图8,提供了用于确定超声跟踪设备的可靠性的方法190。超声追踪设备被配置用于跟踪具有多个传感器的介入设备的取向。在框200中,接收来自超声跟踪设备的信号,并确定超声跟踪设备的视场中的多个传感器的数量。可以通过分析作为给定帧的波束/线编号的函数绘制的信号流并确定峰的数来确定视场中的传感器的数量。

[0052] 在框210中,将确定的传感器的数量与数据结构进行比较,所述数据结构将介入设备的确定的取向的可靠性水平与超声跟踪设备的视场中的多个传感器的数量相关。在框220中,提供关于所确定的取向的可靠性水平的反馈。如先前关于系统详细讨论的,反馈可以是视觉反馈,例如预定图形。例如,图形可以是与介入设备的B模式超声图像邻近显示的彩色几何符号。备选地,反馈可以是可听信号,例如警报。

[0053] 在框230中,所述方法包括以下另外的步骤:基于所确定的视场中的多个传感器的数量和确定设备的取向来确定重新定位超声换能器以提供对所确定的取向的更可靠的确定的方向。在框240中,在显示器上生成诸如图形的视觉反馈,其指示重新定位超声换能器以便为取向确定提供改进的可靠性的方向。

[0054] 应注意,本领域技术人员可以鉴于上述教导进行修改和变化。因此,应理解,可以在所公开的本公开的特定实施例中进行改变,其在如由权利要求概述的本文公开的实施例的范围内。

[0055] 在解读权利要求书时,应当理解:

[0056] 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;

[0057] 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;

[0058] c) 权利要求中的任何附图标记不限制其范围;

[0059] d) 若干“模块”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

[0060] e) 除非明确地指示,否则并不旨在要求动作的具体顺序。

[0061] 已经描述了利用关于跟踪可靠性的反馈和方法跟踪介入仪器的系统和方法的优选实施例(其旨在是说明性的而非限制性的),应当注意,本领域技术人员可以根据以上教导进行修改和变化。因此,应当理解,可以在所公开的本公开的特定实施例中进行改变,这些改变在如由权利要求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。

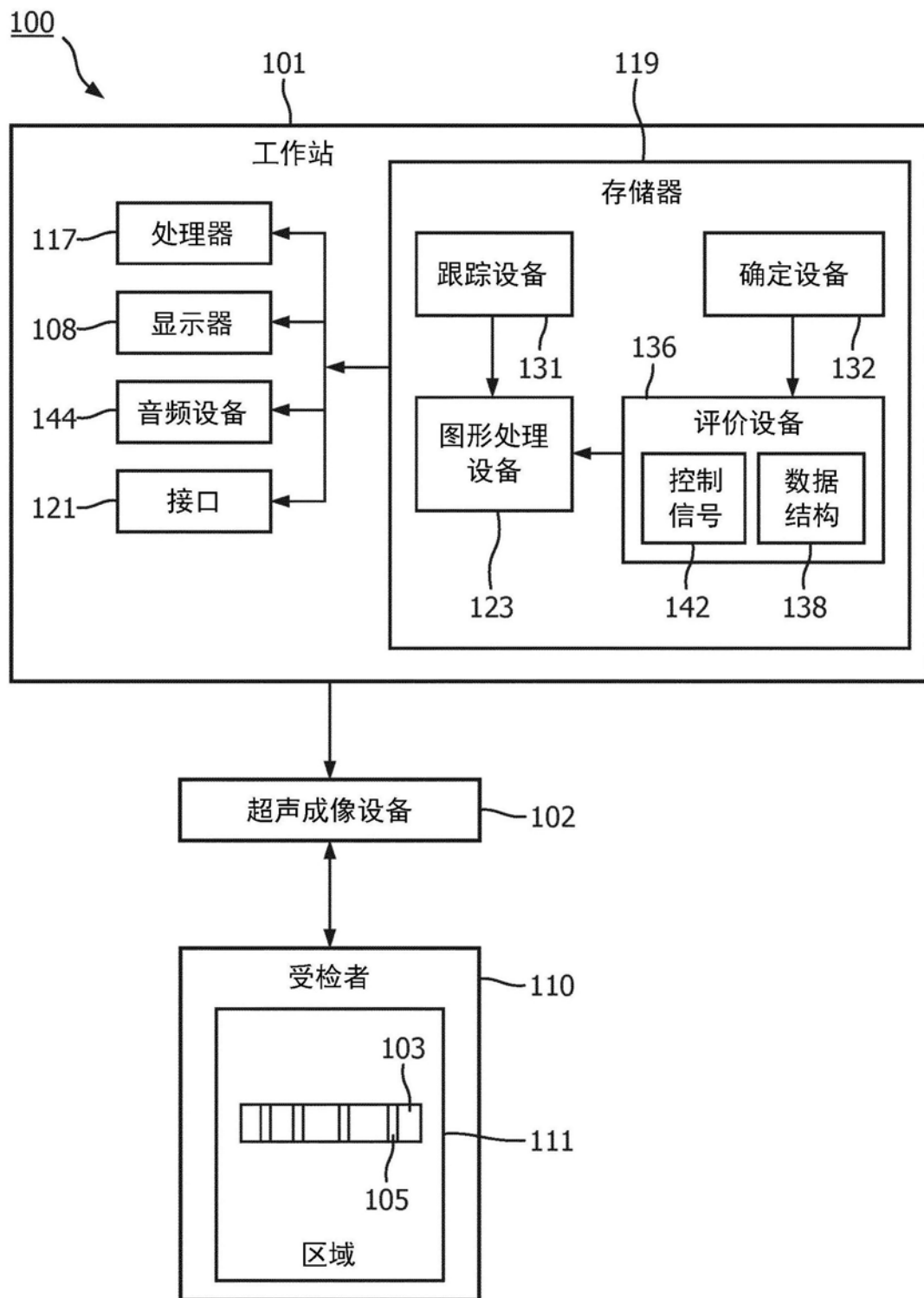


图1

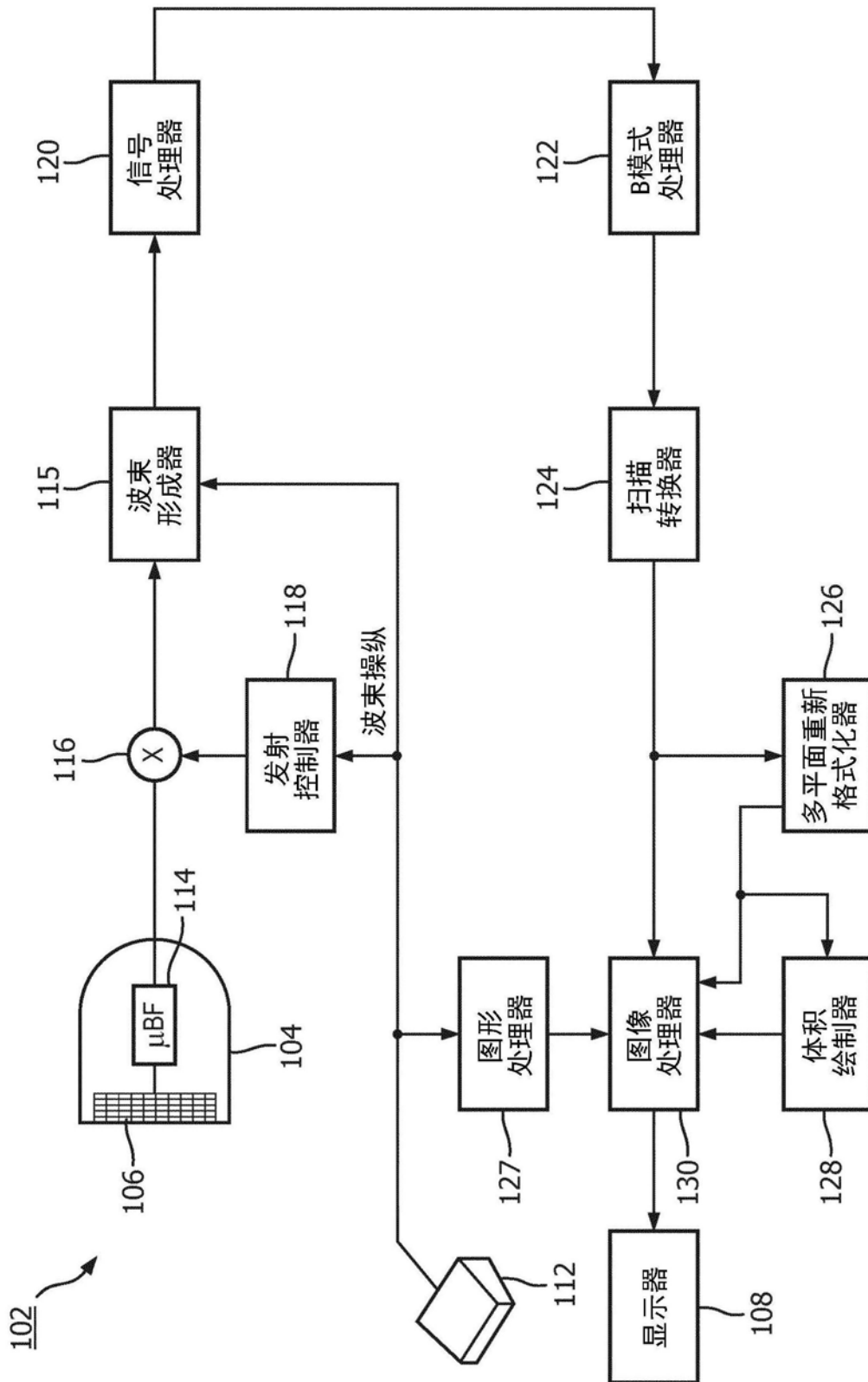


图2

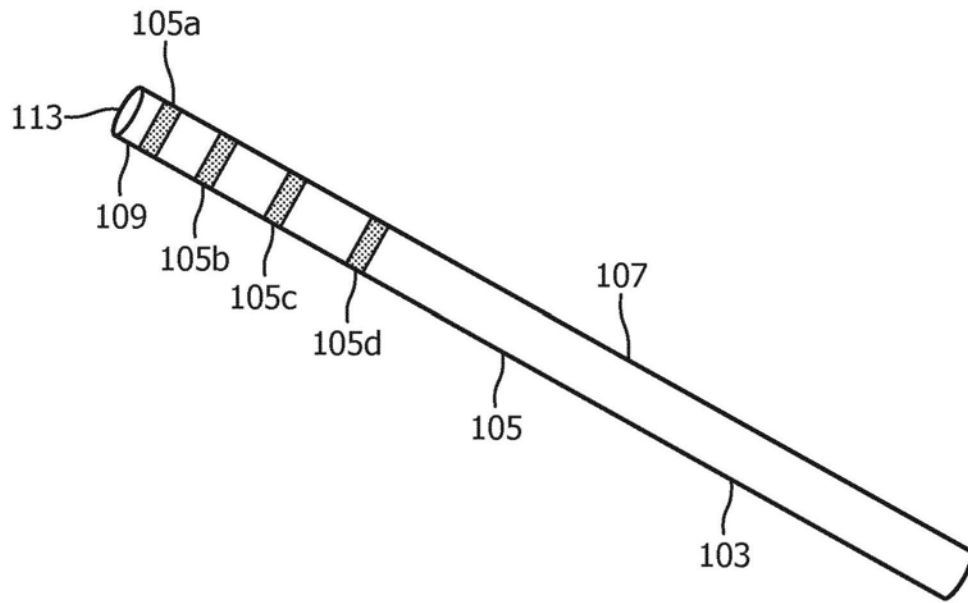


图3

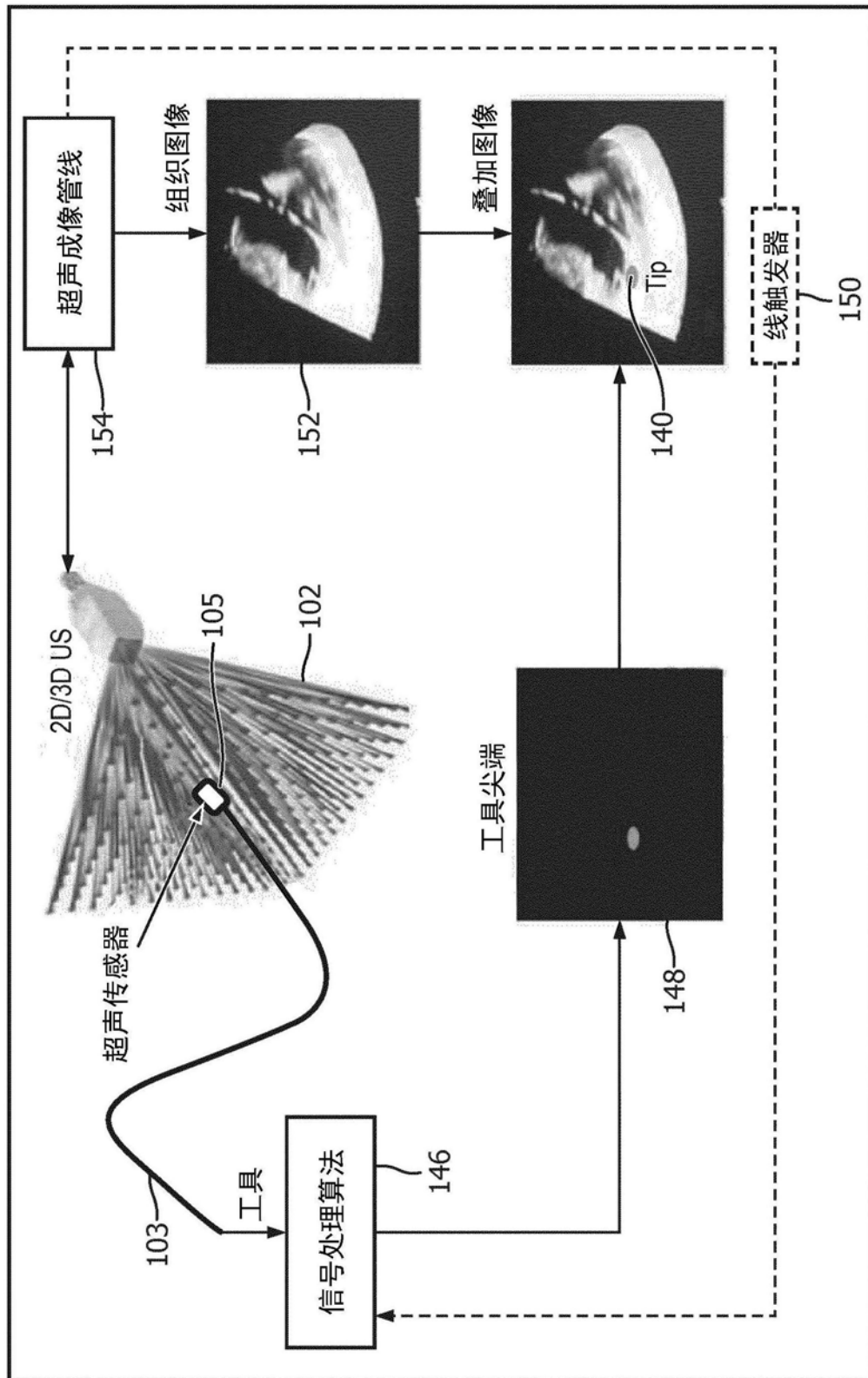


图4

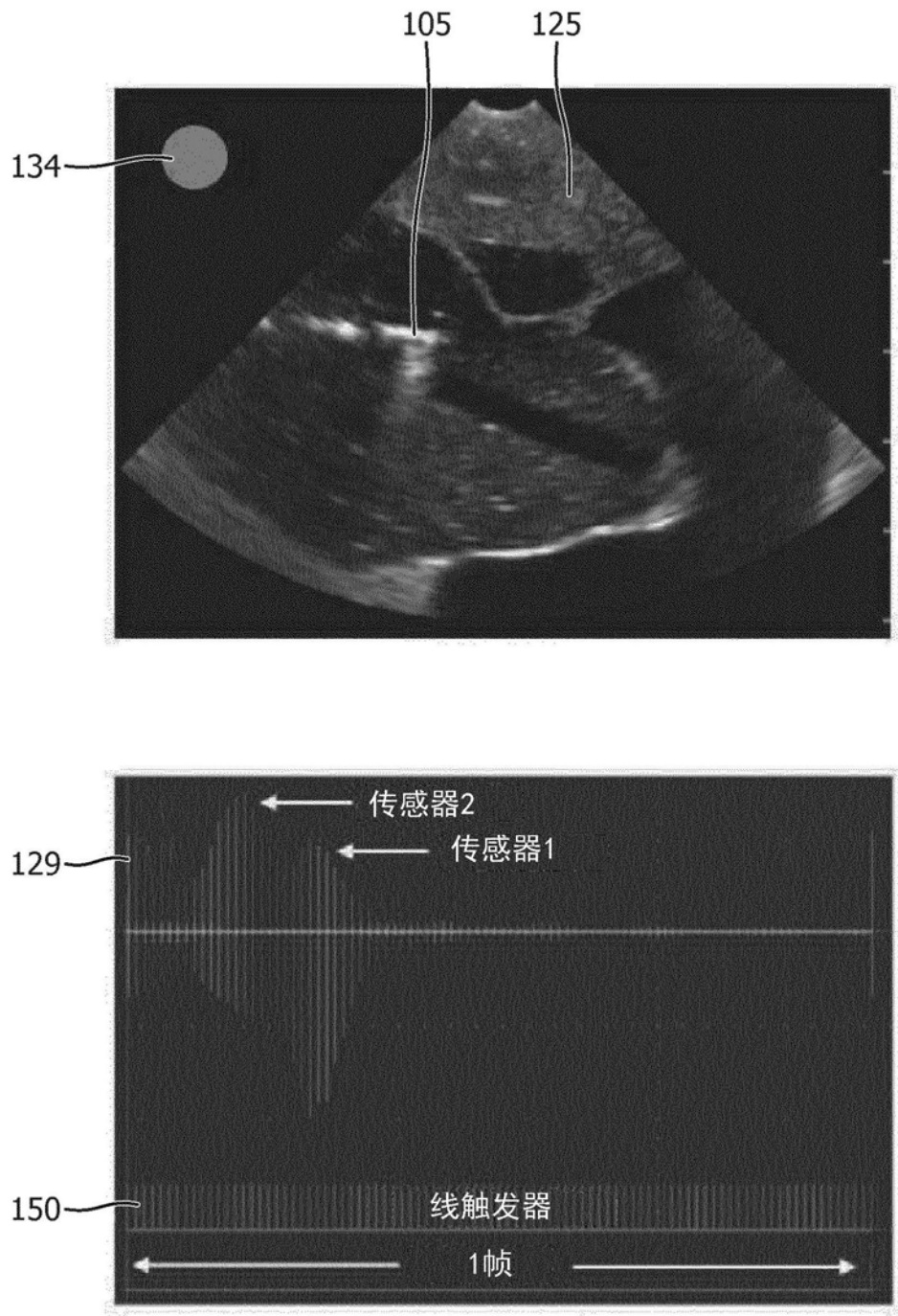


图5

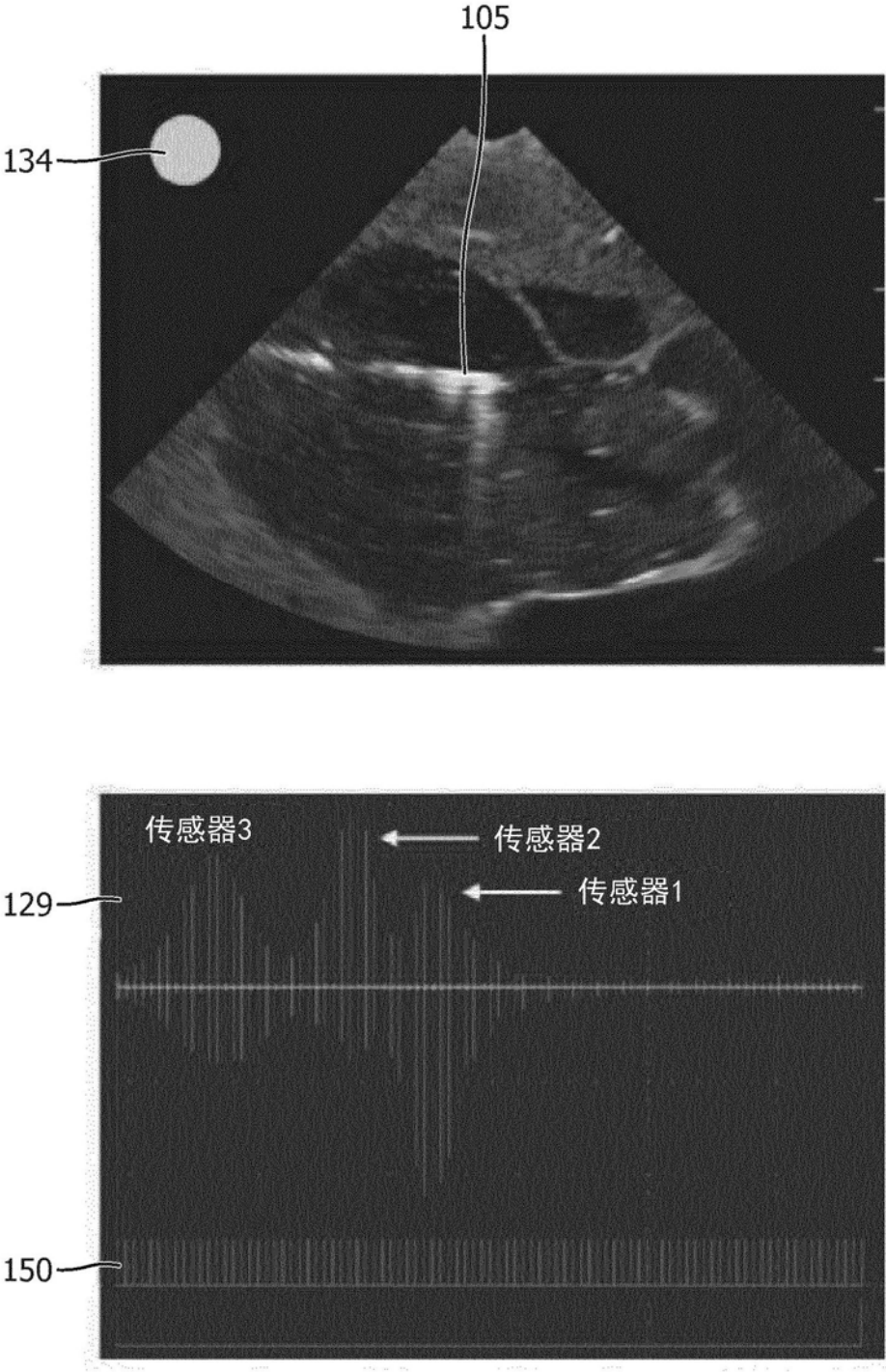


图6

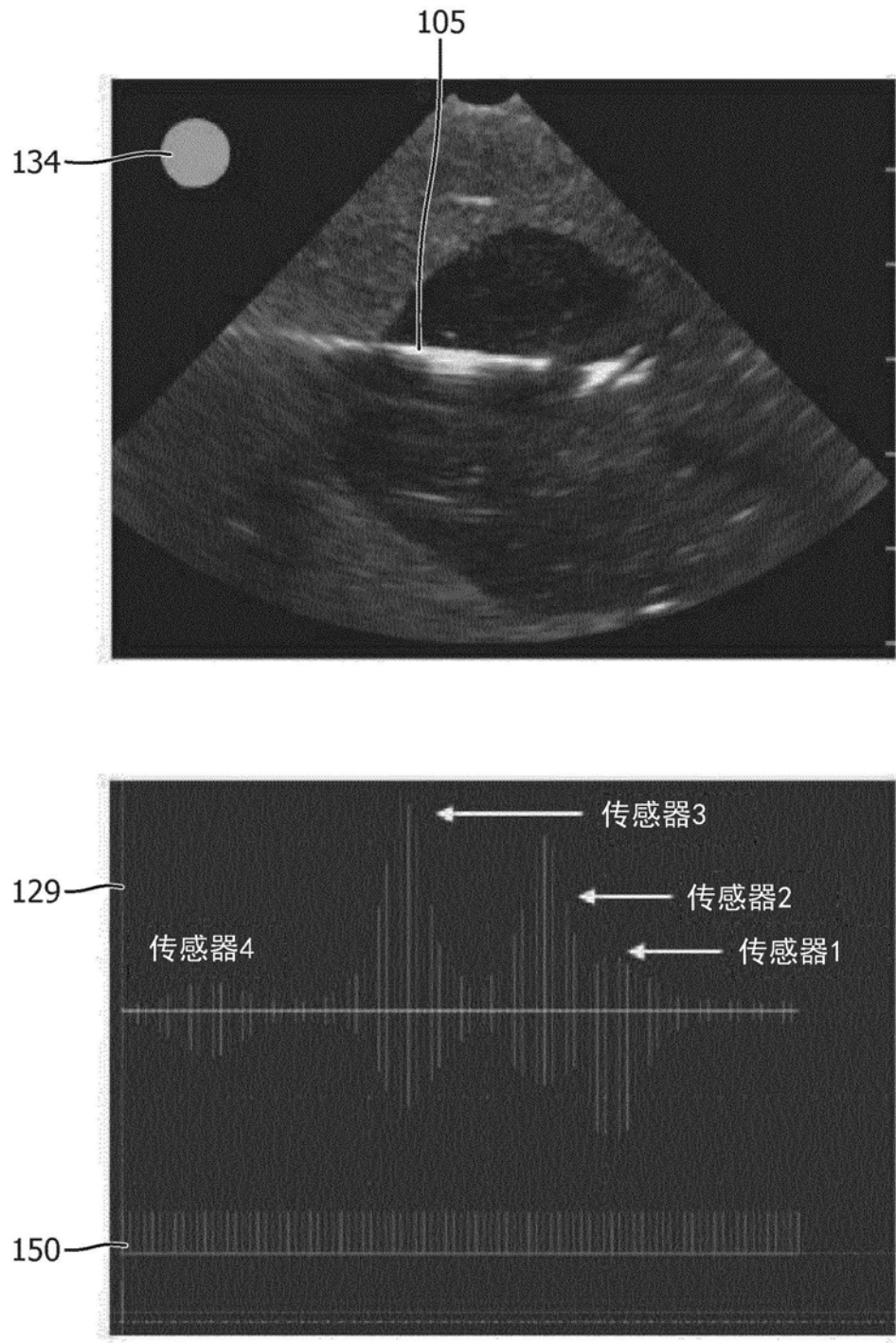


图7

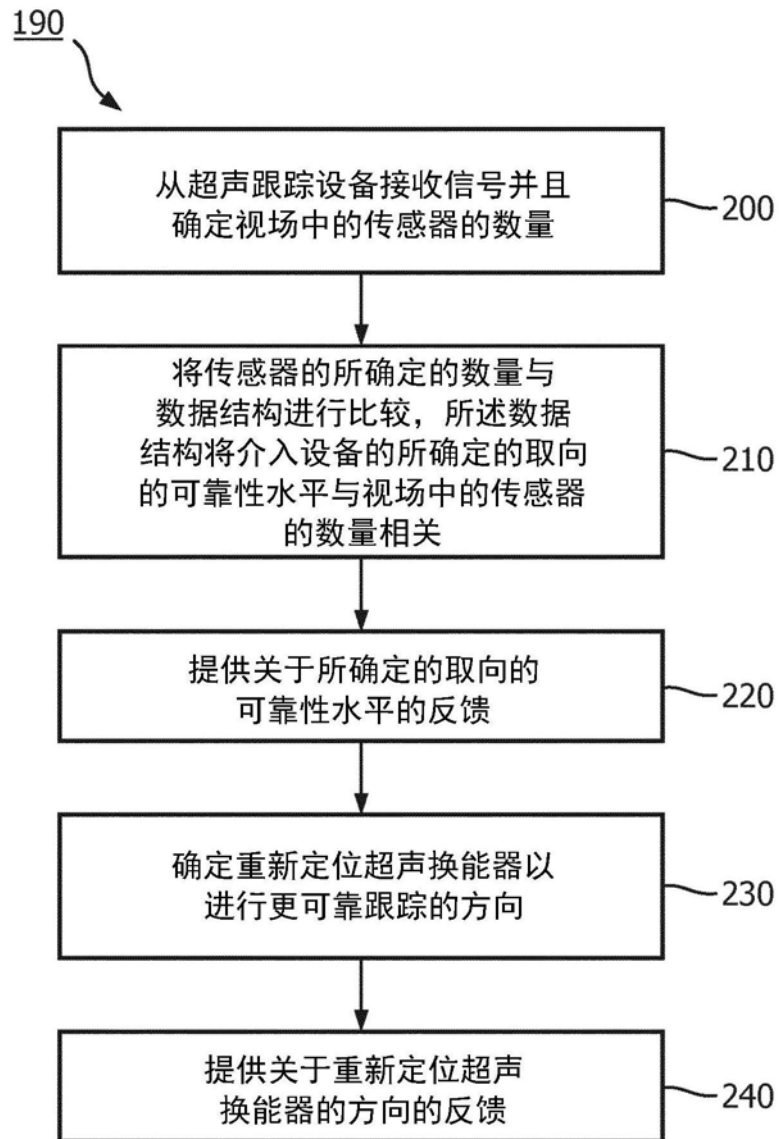


图8

专利名称(译)	利用关于跟踪可靠性的反馈跟踪介入仪器的系统和方法		
公开(公告)号	CN109923432A	公开(公告)日	2019-06-21
申请号	CN201780069079.5	申请日	2017-11-08
[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	S巴拉特		
发明人	S·巴拉特		
IPC分类号	G01S5/30 A61B8/00 A61B34/20		
CPC分类号	A61B8/0841 A61B8/4245 A61B8/587 A61B2017/3413 A61B2034/2063 A61B2090/3929 G01S5/30 A61B8/58 A61B34/20 G16H30/40		
代理人(译)	李光颖 王英		
优先权	62/418849 2016-11-08 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于确定超声跟踪设备(102)的可靠性的系统(100)和方法(190)包括确定设备(132)，所述确定设备被配置为从超声跟踪设备接收信号并确定在超声成像设备的视场中的介入设备(103)的传感器的数量(105)。评价设备(136)将视场中的传感器的数量与介入设备的所确定的取向的可靠性水平相关联，并且生成针对反馈设备的控制信号(142)。反馈设备向用户提供关于由超声跟踪设备确定的介入设备的取向的可靠性水平的反馈。反馈可以是视觉和/或可听反馈。

