



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102599933 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 25

(21) 申请号 201210042743. 6

(22) 申请日 2012. 01. 06

(30) 优先权数据

12/986464 2011. 01. 07 US

(71) 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 J·汉塞加德 O·格拉尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 柯广华 朱海煜

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

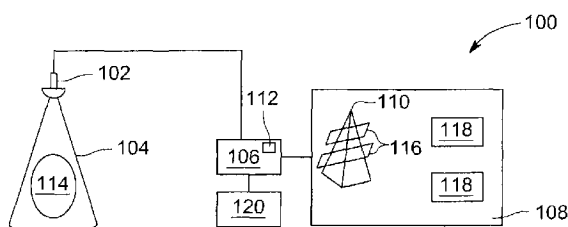
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 5 页

(54) 发明名称

用于在体积超声数据中测量距离的方法和系统

(57) 摘要

本发明名称为用于在体积超声数据中测量距离的方法和系统。一种用于测量距离的系统(100),包括用于显示三维(3D)超声数据集(110)的显示器(108),用于平移切片平面(116)通过3D超声数据集以限定位于第一位置的第一图像平面和位于第二不同位置的第二图像平面的用户接口(120),以及用于自动确定第一图像平面和第二图像平面之间的距离的处理器。本发明还描述了一种测量距离的方法(200)和非临时性计算机可读介质。



1. 一种用于在体积超声数据中测量尺寸的系统 (100), 所述系统包括:
显示器 (108), 其用于显示体积超声数据集 (110);
用户接口 (120), 其使得操作者能够在第一位置 (262) 通过所述体积超声数据集 (110) 实时定位切片平面 (116)、接收操作者输入以开始测量、以及重新定位所述切片平面到不同的第二位置 (272);
处理器 (106), 其计算所述第一位置和第二位置的所述切片平面之间的距离; 以及
显示器, 其显示所计算的距离。
2. 如权利要求 1 所述的系统 (100), 其中, 随着所述切片平面 (116) 从所述第一位置重新定位至所述第二位置, 所述显示器 (108) 还配置成实时显示所述距离。
3. 如权利要求 1 所述的系统 (100), 其中, 所述用户接口 (120) 还配置成使得所述操作者能够输入指示所述切片平面 (116) 位于所述第二不同位置的输入, 所述显示器还配置成基于所述操作者输入显示所述距离。
4. 如权利要求 1 所述的系统 (100), 其中, 所述显示器 (108) 配置成当所述切片平面 (116) 位于所述第一位置时显示第一图像平面, 以及当所述切片平面位于所述第二位置时, 与所述第一图像平面同时显示第二图像平面, 所述用户接口 (120) 使得所述操作者能够基于操作者输入重新定位所述第一图像平面或第二图像平面。
5. 如权利要求 1 所述的系统 (100), 其中, 所述用户接口 (120) 还配置成使得操作者能够在第一位置通过所述体积超声数据集 (110) 实时定位切片平面 (116)、接收操作者输入以开始测量, 并且使得所述操作者能够重新定位所述切片平面到与所述第一位置不平行的不同的第二位置。
6. 如权利要求 1 所述的系统 (100), 其中, 所述显示器 (108) 配置成当所述切片平面 (116) 位于所述第一位置时显示第一图像平面, 以及当所述切片平面位于所述第二位置时与所述第一图像平面同时显示第二图像平面, 所述用户接口 (120) 使得所述操作者能够基于操作者输入重新定位所述第一图像平面或第二图像平面。
7. 一种用于在体积超声数据 (110) 中测量尺寸的非临时性计算机可读介质, 所述非临时性计算机可读介质编程为:
接收操作者输入, 以在第一位置通过所述体积超声数据集实时定位切片平面 (116);
接收操作者输入以开始测量;
接收另一个操作者输入以重新定位所述切片平面到不同的第二位置; 以及
在显示器上显示 (108) 在所述第一位置和第二位置的所述切片平面之间的距离。
8. 如权利要求 7 所述的非临时性计算机可读介质, 其中, 所述计算机可读介质还编程为:
接收用以标识所述切片平面 (116) 上的第一位置和第二位置的操作者输入; 以及
在所述显示器上显示 (108) 所述第一位置和第二位置之间的距离。
9. 如权利要求 7 所述的非临时性计算机可读介质, 其中, 所述计算机可读介质还编程为: 重新定位所述切片平面 (116) 到平行于第一位置的不同的第二位置。
10. 如权利要求 7 所述的非临时性计算机可读介质, 其中, 所述计算机可读介质还编程为: 重新定位所述切片平面 (116) 到不平行于所述第一位置的不同的第二位置。

用于在体积超声数据中测量距离的方法和系统

技术领域

[0001] 本文公开的主题一般涉及诊断超声系统,以及更具体地,涉及用于在体积超声数据中测量尺寸的方法和系统。

背景技术

[0002] 医师通常依赖于医学图像来诊断和评估病人的医学状况。当评估所述医学状况时,通常期望测量两个不同特征之间的距离。例如,在主动脉瓣置换期间,测量主动脉瓣平面和冠状血管起始位置 (onset) 之间的距离是重要的。至少一个传统的超声系统采用虚拟卡尺来测量主动脉瓣和冠状动脉起始位置之间的距离。更特别地,操作者获取单个二维 (2D) 图像,在此也被称为切片平面,其包括主动脉瓣和冠状动脉的起始位置两者。操作者然后利用传统的虚拟卡尺在 2D 图像上测量主动脉和左冠状动脉之间的距离。

[0003] 传统的测量过程依赖于定位超声探头的能力,以使得该 2 个感兴趣结构能够同时在单个平面中可见。这可证明是困难的或甚至是不可能的。另一个方法是使用一个体积采集并且重建单个平面。但是,确定单个重建的切片平面的朝向以使得切片平面具有该两个特征的足够可见性、从而操作者能够恰当地标记和执行距离测量通常是困难的。

发明内容

[0004] 在一个实施例中,提供了一种用于在体积超声数据中测量尺寸的方法。该方法包括在第一位置通过体积超声数据集实时定位切片平面,接收操作者输入以开始测量,重新定位切片平面到不同的第二位置,以及在显示器上显示在第一位置和第二位置的切片平面之间的距离。

[0005] 在另一个实施例中,提供了一种用于在体积超声数据中测量尺寸的系统。该系统包括用于显示体积超声数据集的显示器,用户接口 (其使得操作者能够在第一位置通过体积超声数据集实时定位切片平面、接收操作者输入以开始测量、以及重新定位切片平面到不同的第二位置),计算第一位置和第二位置的切片平面之间的距离的处理器,以及用于显示计算的距离的显示器。

[0006] 在进一步的实施例中,提供了一种用于在体积超声数据中测量尺寸的非临时性计算机可读介质。非临时性计算机可读介质编程为接收操作者输入以在第一位置通过体积超声数据集实时定位切片平面,接收操作者输入以开始测量,接收另操作者输入以重新定位切片平面到不同的第二位置,以及在显示器上显示在第一位置和第二位置的切片平面之间的距离。

附图说明

[0007] 图 1 示出了根据多种实施例形成的超声系统的简化框图。

[0008] 图 2 示是用于定位和测量感兴趣区域的示范方法的流程图。

[0009] 图 3 示出了根据多种实施例的测量结构的例子。

- [0010] 图 4 是用于定位和测量感兴趣区域的另一个示范方法的流程图。
- [0011] 图 5 示出了根据多种实施例的测量结构的另一个例子。
- [0012] 图 6 示出了根据多种实施例的测量结构的另一个例子。
- [0013] 图 7 是用于定位和测量感兴趣区域的另一个示范方法的流程图
- [0014] 图 8 示出了根据多种实施例的测量结构的另一个例子。
- [0015] 图 9 示出了根据多种实施例形成的另一个超声系统的简化框图。

具体实施方式

[0016] 当结合附图进行阅读时会更好的理解前面的概要,以及随后的本发明的某些实施例的详细描述。图中示出了多种实施例的功能框的图示。功能框无需指示硬件电路之间的分隔。因此,例如,一个或多个功能框(例如,处理器或者存储器)可实现于单片硬件中(例如,通用信号处理器或框或者随机访问存储器,硬盘,等等)。类似地,程序可以是独立的程序,可以作为子例程包含在操作系统中,可以是安装的成像软件包中的函数,等等。应当理解的是,多种实施例并不局限于在图中示出的布置和手段。

[0017] 图 1 示出了根据多种实施例形成的示范的超声系统 100 的框图。超声系统 100 包括超声探头 102,其被用于扫描感兴趣区域 (ROI) 104。单个的处理器 106 处理接收自超声探头的、获取的超声信息并且准备用于在显示器 108 上显示的超声信息帧。在显示器 108 上显示获取的超声信息(在此指的是 3D 体积数据集 110)。成像系统 100 还包括测量模块 112,其可以使得操作者能够测量 ROI 104,或者在 ROI 104 内的目标 114。测量模块 112 使得操作者能够通过 ROI 104 重新定位或者平移一个或多个切片平面 116 以标识开始测量位置以及结束测量位置。操作者可以通过观看一个或多个在显示器 108 上显示的 2D 图像 118 来观看一个或多个切片平面 116 的位置。测量模块 112 然后自动确定切片平面之间的距离。成像系统 100 还包括用户接口 120,其允许操作者输入数据,输入以及改变扫描参数,接入协议,测量感兴趣结构,等等。用户接口 120 还使得操作者能够向 / 从测量模块 112 发射以及接收信息,以指令测量模块 112 通过 ROI 104 重新定位或者平移一个或多个切片平面 116。

[0018] 图 2 是流程图,示出了用于定位和测量 3 维 (3D) 体积数据集中的感兴趣区域 (ROI) 的示范方法 200。图 3 示出了根据图 2 所描述的实施例的测量 ROI 的例子。方法 200 可以具体化为存储在图 1 中示出的测量模块 112 上的指令集。ROI 可以表示感兴趣的目标,诸如,例如,主动脉,左冠状动脉,等等。可选地,ROI 可以表示两个感兴趣的目标(诸如,例如,主动脉和左冠状动脉)之间的距离。方法 200 因此可被用来测量单个结构的长度,宽度,直径,厚度,等等,或者两个不同结构之间的距离。

[0019] 在 202,获取感兴趣区域 (ROI)(诸如例如,ROI 104(在图 1 和图 3 中示出))的超声信息。在该示范实施例中,ROI 104 具体化为结构,诸如例如,在图 2 中示出的目标 114。但是,应当意识到,ROI 104 还可以具体化为两个或多个不同结构之间的距离。超声信息可以是体积数据,包括随时间变化的 3D 彩色多普勒数据,例如随着一个或多个心脏周期变化的,以及可以存储在存储器设备中。可选择地,超声信息在访问以进行处理之前已被获取并存储在存储器设备中。在图 3 中示出了在步骤 202 中获取和 / 或访问的示范的 3D 体积数据集 110。在该示范实施例中,3D 体积数据集 110 在显示器 108 上实时显示以使得操作者

能够执行测量,这在下文中会更详细讨论。

[0020] 在 204,操作者启动对 ROI 104 的实时测量。例如,操作者可以手动地按压用户接口 120 上的按钮(未示出)。响应于按钮被按压,在显示器 118 上显示测量指示 254,如图 3 中所示的。显示的测量指示 254 提供了距离测量的视觉表现。测量指示 254 还被用来通知操作者成像系统 100 已经以测量模式初始化并且配置成测量结构 114 的长度或者两个或多个不同结构之间的距离。测量指示 254 还提供对结构 114 或者所测量的两个或多个结构之间距离的实时测量信息。

[0021] 在 206,操作者手动地定位切片平面 260 用以标识包括结构 114 的至少一部分的 2D 图像或者切片。如上所述,方法 200 可被用于测量单个结构的长度、宽度、直径、厚度,等等,或者两个不同结构之间的距离。相应地,在 206,操作者手动地在第一位置 262 定位切片平面 260 用以测量单个结构 114 或者两个不同结构(未示出)之间的距离。位于第一位置处 262 的信息的示范 2D 图像 264 在图 3 中示出。在示范实施例中,操作者可以配置成像系统 100 以操作于切片模式。在切片模式中,在第一切片平面 260 通过 3D 体积数据集 110 定位或平移时,操作者可以通过 2D 图像 264 实时观察切片平面 260 的运动。应当意识到,在此描述的切片平面可以在 3D 体积数据集 110 上覆盖以使得操作者可以观察切片平面相对于 3D 体积数据集 110 的两个位置。另外,2D 图像可以与 3D 体积数据集同时被显示以使得操作者能够可视地观察 3D 体积数据集 110 内的信息,该信息是由切片平面在其当前位置所表现出来的。因此,在此描述的切片平面可以是覆盖在可视表示 3D 体积数据集 110 上的不透明的表示。切片平面还可以具体化为形成方框(box),彩色方框,等等的虚线。

[0022] 在操作中,第一切片平面 260 由操作者定位直到第一切片平面 260 位于第一位置 262,其代表起始点,在该起始点处操作者期望开始对结构 114 或两个结构之间的距离的测量。例如,起始点可以代表被测量的结构 114 的近端或者测量操作者期望测量的两个不同结构之间距离的起始点。在一个实施例中,如果操作者希望测量结构 114 的厚度,则该操作者在第一位置 262 定位第一切片平面 260,该第一位置代表在 2D 图像 264 中示出的结构 114 的近端。操作者可以通过观察切片平面在 3D 体积数据集 110 的可视表示上的运动来重新定位在此描述的切片平面。为了开始测量,操作者可以在第一切片平面 260 中点击点 266 或者可选地点击 2D 图像 264 中的点。可选地,操作者可以点击结构 114 的特定的部分,既可以是切片平面 260,也可以是 2D 图像 264,以便开始测量。

[0023] 在 208,操作者点击第一切片平面 260 中的点 266 以开始测量。可选地,操作者可以点击结构 114 的特定的部分来开始测量。另外,一旦操作者已经选择结构 114 上的点,测量指示 254 被归零(zero out)或者设置为零,如在图 3 中示出的。

[0024] 在 210,操作者在不同的第二位置 272 手动地定位不同的第二切片平面 270。第二位置 272 可以标识结构 114 的远端。可选地,第二位置 272 可以代表第二不同结构的位置。在第二位置 272 的第二切片平面 270 的示范的 2D 图像 274 在图 3 中示出。因此,操作者可以使用该重建的 2D 图像 264 和 274 来辅助操作者在第一位置和第二位置 262 和 272 恰当地分别定位第一切片平面和第二切片平面 260 和 270,或者定位以及选择测量起始点和结束点。在操作中,操作者在期望的位置定位第二切片平面 270,在该期望位置,操作者期望结束对结构 114 或者两个结构之间距离的测量。在这个实施例中,第二切片平面 270 沿着轴运动并且与第一切片平面 260 保持平行。

[0025] 应当意识到的是,在该示范实施例中,一旦操作者已经设定第一切片平面 260 的位置,则第二切片平面 270 的任何进一步运动导致测量指示 254 的更新。更特别地,一旦第一切片平面 260 在第一位置 262 被设定,测量指示 254 会随着定位第二切片平面 270 而持续更新。测量指示 254 的改变代表了位于第一位置 262 的第一切片平面 260 以及位于其目前位置的切片平面 270 之间的实时距离。因此,随着第二切片平面 270 运动或者平移通过 3D 体积数据集 110,测量指示 254 自动更新以提供第一切片平面 260 和第二切片平面 270 之间的距离测量。

[0026] 在 212,操作者通过用户接口 120 输入命令以结束测量。为了输入结束测量命令,当第二切片平面 270 位于第二位置 272 时,操作者可点击切片平面 270 的任意位置,或者点击如上所述的相应 2D 图像。可选地,操作者可以点击第二切片平面 270 的特定点 276 或者如上所述的相应 2D 图像。

[0027] 在 214,测量指示 254 自动地提供距离测量,其代表了第一切片平面 260 和第二切片平面 270 之间的距离。在操作中,测量指示 254 自动提供位于第一切片平面 260 上的选择点 266 和位于第二切片平面 270 上的选择点 276 之间的距离测量。应当意识到的是,在该实施例中,第一切片平面 260 平行于第二切片平面 270。因此,在测量指示 254 上示出的距离通过确定切片平面 260 和 270 之间的欧几里德距离或者点 266 和 276 之间的距离来导出。在该示范实施例中,距离然后通过将像素位置转变为度量坐标系计算出来。结果距离在显示器 118 上被显示出来作为两个结构之间的距离或者单个结构的长度的测量。

[0028] 图 4 示出了根据多种实施例测量 ROI 104(例如,结构 114)的另一个示范方法 300。图 5 示出了根据图 4 所述的实施例测量 ROI 的例子。

[0029] 方法 300 基本上类似于上述的方法 200。在该实施例中,方法 300 平移单个的切片平面通过 3D 体积数据集 110 以标识结构 114 的第一端和第二端或者两个结构之间的距离。方法 300 因此可被用于测量单个的结构长度、宽度、直径、厚度等等或者两个不同结构之间的距离。

[0030] 在 302,获取 ROI 104 的超声信息类似于上述步骤 202。在该示范实施例中,ROI 104 再次具体化为结构 114。但是,应当意识到,ROI 104 可以具体化为位于两个不同结构之间的距离。在 304,操作者启动类似于上述步骤 204 的对结构 114 或者两个不同结构(未示出)之间的距离的实时测量。

[0031] 在 306,操作者手动地定位切片平面 360 以标识结构 114 的至少一部分。如上所述的,方法 300 可被用于测量单个结构的长度、宽度、直径、厚度,等等,或者两个不同结构之间的距离。相应地,在 306,操作者手动地在第一位置 362 定位切片平面 360,以测量单个结构 114 或者两个不同结构(未示出)之间的距离。在图 4 中示出了位于第一位置 362 的切片平面 360 信息的示范 2D 图像。在示范实施例中,操作者可以配置成像系统 100 操作于切片模式。在切片模式中,在切片平面 360 通过 3D 体积数据集 110 定位或平移时,操作者可以通过 2D 图像 364 实时观察切片平面 360 的运动。在操作中,切片平面 360 由操作者定位直到切片平面 360 位于第一位置 362,其代表起始点,在该起始点操作者期望开始对结构 114 或两个结构之间的距离的测量。一旦切片平面 360 在第一位置 362 被定位,操作者通过用户接口 120 点击切片平面 360 以开始类似于上述步骤 208 的测量。相应地,在 306,操作者可以调整切片平面 360 的朝向以使得切片平面 360 基本垂直于结构。

[0032] 在 308, 测量指示 254 被设置为零, 如在图 4 所示以及上面所讨论的。

[0033] 在 310, 操作者手动地移动或者平移切片平面 360 通过 3D 体积数据集 110 直到切片平面 360 位于不同的第二位置 372。第二位置 372 可以标识结构 114 的远端端点。可选地, 第二位置 372 可以代表第二不同结构的位置。在第二位置 372 的切片平面 370 的示范的 2D 图像 374 在图 4 中示出。因此, 操作者可以使用该重建的 2D 图像 364 和 374 来辅助操作者在结构 114 的近端以及远端或者在两个不同结构的期望点上恰当地定位切片平面 360。应当意识到的是, 在该示范实施例中, 一旦操作者在 306 输入命令以设定切片平面 360 的起始位置, 则切片平面 360 的任何进一步运动导致测量指示 254 的更新。更特别地, 一旦切片平面 360 通过在 306 输入命令而被设定在第一位置 362, 测量指示 254 会随着切片平面 360 被平移通过 3D 体积数据集而持续更新。所述测量指示 254 的改变代表了位于第一位置 360 的切片平面 360 以及位于其目前位置的切片平面 360 之间的实时距离。在图 4 中示出的实施例中, 切片平面 360 沿着位于第一位置 362 和第二位置 372 之间的平行路径平移。在图 6 示出的另一个实施例中, 切片平面 360 沿着第一位置 362 和第二位置 372 之间的非平行路径平移。在图 6 中示出的实施例可被用于执行多种结构上的测量, 结构是弯曲的或者具有一些其他形状, 其可以通过平移, 旋转, 或者其他形式来在多种角度定位切片平面 360 而被恰当的测量。

[0034] 在 312, 操作者通过用户接口 120 输入命令以结束测量。为了输入结束测量命令, 当切片平面 360 位于第二位置 372 时, 操作者可以点击切片平面 360 的任意位置。可选地, 操作者可以点击切片平面 360 中的特定点 376。

[0035] 在 314, 测量指示 254 自动地提供距离测量, 其代表了位于第一位置 362 的第一图像 364 中的点 365 和位于第二位置 372 的第二图像 374 中的点 376 之间的距离。在操作中, 测量指示 254 自动提供位于选择点 366 和选择点 376 之间的距离测量。应当意识到的是, 在该实施例中, 第一位置 362 处的切片平面 360 平行于第二位置 372 处切片平面 360。因此, 在测量指示 254 上示出的距离通过确定第一位置 362 和第二位置 372 的切片平面 360 之间的欧几里德距离或者点 366 和 376 之间的距离来导出。在该示范实施例中, 距离然后通过通过将像素位置转变为度量坐标系计算出来。结果距离在显示器 118 上被显示出来作为两个结构之间的距离或者单个结构的长度的测量。

[0036] 图 7 示出了根据多种实施例测量 ROI 104 (例如, 结构 114) 的另一个示范方法 400。图 8 示出了根据图 7 所述的实施例测量 ROI 104 的例子。在该实施例中, 方法 400 平移单个的切片平面通过位于结构 114 的近端 405 以及远端 407 之间的 3D 体积数据集 110, 以测量结构 114 的全部距离或者长度或者两个结构之间的距离。方法 400 因此可被用于测量非线性 114 结构的长度、宽度、直径、厚度等等或者两个不同结构之间的距离。

[0037] 在 402, 类似于上述步骤 202, 获取 ROI 104 的超声信息。在该示范实施例中, ROI 104 具体化为结构 114。但是, 应当意识到, ROI 104 可以具体化为位于两个不同结构之间的距离。在 404, 类似于上述步骤 204, 操作者启动对结构 114 或者两个不同结构 (未示出) 之间的距离的实时测量。

[0038] 在 406, 操作者手动地定位切片平面 420 以标识结构 114 的近端 405。特别地, 在 406, 操作者手动地在第一位置 422 定位切片平面 420 以测量非线性结构 114 或者两个不同结构 (未示出) 之间的距离。在图 8 中示出了位于第一位置 422 的切片平面 460 的示范 2D

图像 450。在示范实施例中,操作者可以配置成像系统 100 操作于切片模式。在切片模式中,在切片平面 420 被定位或平移通过 3D 体积数据集 110 以定位结构 114 的近端 405 时,操作者可以通过 2D 图像 450 实时观察切片平面 420 的运动。在操作中,切片平面 420 由操作者定位直到切片平面 420 位于第一位置 422,其代表起始点,在该起始点操作者期望开始对结构 114 或两个结构之间的距离的测量。

[0039] 在 408,一旦切片平面 420 在第一位置 422 定位,操作者通过用户接口 120 点击切片平面 420 以开始类似于上述步骤 208 的测量。在 408,测量指示被设置为零,如在图 4 中所示以及如上面讨论的。

[0040] 在 410,操作者手动地移动或者平移切片平面 420 至少部分地通过 3D 体积数据集 110 直到切片平面 420 位于不同的第二位置 430。第二位置 430 可以标识位于结构 114 的近端 405 和结构 114 的远端 407 之间的中间点 432。可选地,第二位置 430 可以代表位于两个不同结构之间的中间点。在第二位置 430 的切片平面 420 的示范的 2D 图像 452 在图 8 中示出。在该示范实施例中,切片平面 420 可以在多个中间点被定位。例如,在该示范实施例中,分别在位置 430 的中间点 432 处以及位置 436 的中间点 434 处定位切片平面 420 以分别生成多个中间 2D 图像 452 以及 454。在第三位置 436 的切片平面 420 的示范 2D 图像 454 在图 8 中示出。应当意识到的是,在该示范实施例中,操作者平移切片平面 420 直到切片平面 420 位于期望的中间位置。然后,操作者可以点击切片平面 420 以生成 2D 图像。另外,应当意识到的是,测量指示 254 随着切片平面 360 被平移通过 3D 体积数据集而持续更新。

[0041] 在 412,操作者在结构 114 的远端 407 定位切片平面 420 以终止测量,在结构 114 的远端处 407 的切片平面 420 的示范 2D 图像 458 在图 8 中示出。在操作中,当切片平面 420 位于结构 114 的近端 405 时,测量指示 254 会指示测量近似为 0。当切片平面 420 位于点 432 时,测量指示 254 会指示测量近似为 D1,其代表了近端 405 与点 432 之间的距离。当切片平面 420 位于点 434 时,测量指示 254 会指示测量近似为 D2,其代表了近端 405 和点 434 之间的距离。当切片平面 420 位于远端 407 时,测量指示 254 会指示测量近似为 DT,其代表了位于结构 114 的近端 405 和远端 407 之间的全部距离。在另一个实施例中,系统 100 可以包括多个测量指示,它们可被操作者用来观察每个点之间的距离以及结构 114 的整体长度。

[0042] 在 414,操作者通过用户接口 120 输入命令以结束测量。为了输入结束测量命令,当切片平面 420 靠近结构 114 的远端 407 定位时,操作者可点击切片平面 420 中的任意位置。可选地,操作者可以点击切片平面 420 的特定点。

[0043] 在 416,测量指示 254 自动提供距离测量,其代表了位于结构 114 的近端 405 和远端 407 之间的距离。可选地,如上所述,测量指示 254 可以指示位于结构 114 之上的多个所选择点之间的距离。

[0044] 在此描述的多种实施例都可以在图 9 所示出的成像系统上实施。特别地,图 9 示出了根据多种实施例所形成的示范超声系统 500 的框图。超声系统 500 包括传送器 502,其驱动位于超声探头 506 中的多个换能器 504 以向人体内发射脉冲超声信号。可以采用多种几何形状。例如,探头 506 可被用于获取 2D,3D,或者 4D 超声数据,以及具有其他能力,例如 3D 波束操纵。也可以采用其他类型的探头 506。超声信号从身体内的结构(如血细胞或

者肌肉结构) 反向散射, 以产生返回至换能器 504 的回波。回波被接收器 508 接收。所接收的回波被传递通过波束形成器 510, 其执行波束形成并且输出 RF 信号。波束形成器还可以处理 2D, 3D 以及 4D 超声数据。RF 信号然后传递通过 RF 处理器 512。备选地, RF 处理器 512 可以包括复数解调器(未示出) 用于解调 RF 信号以形成 IQ 数据对(代表回波信号)。RF 或者 IQ 信号数据然后可以被直接路由至 RF/IQ 缓冲器 514 做临时性存储。

[0045] 超声系统 500 还包括信号处理器, 例如信号处理器 106, 其包括测量模块 112。信号处理器 106 处理获取的超声信息(即, RF 信号数据或者 IQ 数据对) 并且准备在显示器 518 上显示的超声信息的帧。信号处理器 106 适于根据获取的超声信息上的多个可选择的超声形态执行一个或多个处理操作。另外, 测量模块 112 配置成执行本文描述的多种测量实施例。获取的超声信息可以在扫描会话期间随着回波信号被接收而被实时处理。额外地或者备选地, 超声信息可以在扫描会话期间被暂时存储在 RF/IQ 缓冲器 514 中并且被非实时地在现场或者离线操作中被处理。用户接口(例如, 用户接口 120) 允许操作者输入数据, 输入和改变扫描参数, 接入协议, 测量感兴趣的区域, 等等。用户接口 110 可以是旋钮, 开关, 键盘按键, 鼠标, 触摸屏, 光电笔, 或者其他任何合适的接口设备。用户接口 120 还使得操作者能够重新定位或者平移用于执行如上所述的测量的切片平面。

[0046] 超声系统 500 可以连续地获取超声信息(以超过 50 帧/秒-人眼的近似感知速度的帧速率)。获取的超声信息(其可以是 3D 体积数据集 110) 被显示在显示器 518 上。超声信息可以被显示为 B- 模式图像, M- 模式, 体积数据(3D), 随时间变化的体积数据(4D), 或其他期望表示。包括图像缓冲器 522 用于存储获取的超声信息的处理帧, 这些信息是没有被安排立即进行显示的。优选地, 图像缓冲器 522 具有足够的容量存储超声信息的至少几秒钟的帧。超声信息的帧根据它获取时的顺序或时间、按照便于其检索的方式来存储。图像缓冲器 522 可以包括任何已知的数据存储介质。

[0047] 至少一个实施例的技术效果是采用超声数据计算单个结构的长度、宽度、直径, 等等或者确定两个不同结构之间的距离。在此描述的多种实施例有利于使得操作者能够在成像体积内定义不同的平面, 成像体积最好地显示了 ROI 的近端和远端。多种平面之间的距离然后可以被计算, 以确定 ROI 的总长度, 或者可选择地, 两个不同结构之间的距离。结果, 多种实施例使得操作者能够在 3D 体积内不同位置跨越两个不同的 2D 图像来测量距离, 以便测量两个不同特征之间的距离, 这在单个的 2D 切片图像中是难以看到的。

[0048] 尽管本发明已经被描述为多种特定的实施例, 当本领域技术人员可以认识到的是, 本发明可以带有权利要求的精神和范围内的修改来实践。

[0049] 超声系统的示范实施例在上面被详细描述。所示出的超声系统的组件并不限于在此描述的特定实施例, 而是, 每个超声系统的组件可以相对于在此描述的其它组件独立地以及分离地利用。例如, 上述的超声系统组件还可以被用于与其他成像系统组合。

[0050] 如本文使用的术语“计算机”可包括任何基于处理器或者基于微处理器的系统, 其中包括使用微控制器、精简指令集计算机(RISC)、专用集成电路(ASIC)、逻辑电路以及能够运行本文所述的功能的任何其它电路或处理器的系统。上述示例只是示范性的, 并因而不是意在以任何方式限制术语“计算机”的定义和/或含意。

[0051] 计算机或者处理器执行存储在一个或多个存储元件中的指令集, 以便处理输入数据。存储元件还可以存储数据或者期望或需要的其它信息。存储元件的形式可以是信息源

或者位于处理机内的物理存储器元件。

[0052] 指令集可包括多种命令,它们指令作为处理机的计算机或处理器执行例如本发明的多种实施例的方法和过程的特定操作。指令集可采取软件程序的形式。软件可采取多种形式,例如系统软件或应用软件。此外,软件可采取分离的程序的集合、较大程序中的程序模块或者程序模块的一部分的形式。软件还可包括采取面向对象编程形式的模块编程。由处理机对输入数据进行的处理可响应用户命令、或者响应先前处理的结果、或者响应另一个处理机发出的请求。

[0053] 如本文使用的术语“软件”和“固件”是可互换的,并且包括存储器中存储、供计算机运行的任何计算机程序,其中存储器包括 RAM 存储器、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器和非易失性 RAM(NVRAM) 存储器。上述存储器类型只是示范性的,因而并不是限制可用于存储计算机程序的存储器的类型。

[0054] 要理解,以上描述只是说明性而不是限制性的。例如,上述实施例(和/或其方面)可相互结合使用。另外,可对本发明的教导进行很多修改以适合具体情况或材料,而没有背离其范围。尽管本文描述的尺寸和类型打算定义本发明的参数,但它们决非限制而只是示范性实施例。本领域技术人员在看了以上描述后,许多其它实施例对他们将是显然的。因此,本发明的范围应当参照所附权利要求连同这类权利要求涵盖的完整等效范围共同确定。在所附权利要求中,术语“包括”和“在其中”用作相应术语“包含”和“其中”的易懂英语对等词。此外,在所附权利要求中,术语“第一”、“第二”和“第三”等只用作标记,而不是意在对它们的对象施加数字要求。此外,所附权利要求的限制并不是按照部件加功能格式编写的,并且不是意在根据美国专利法第 112 条第六款来解释,除非并直到这类要求权益的限制明确使用词语“用于...的部件”并跟随没有进一步结构的功能陈述。

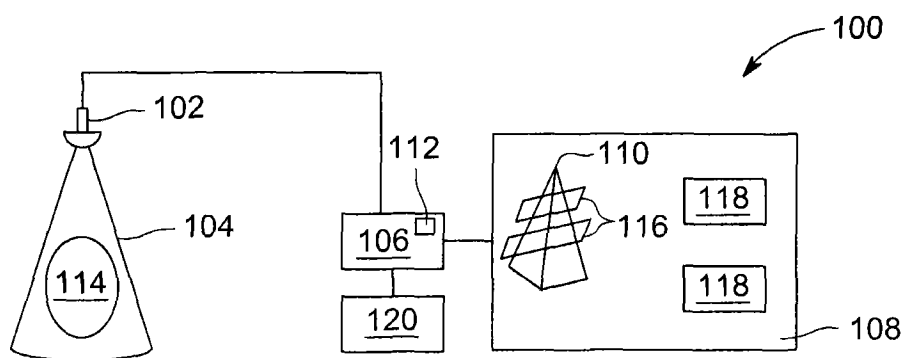


图 1

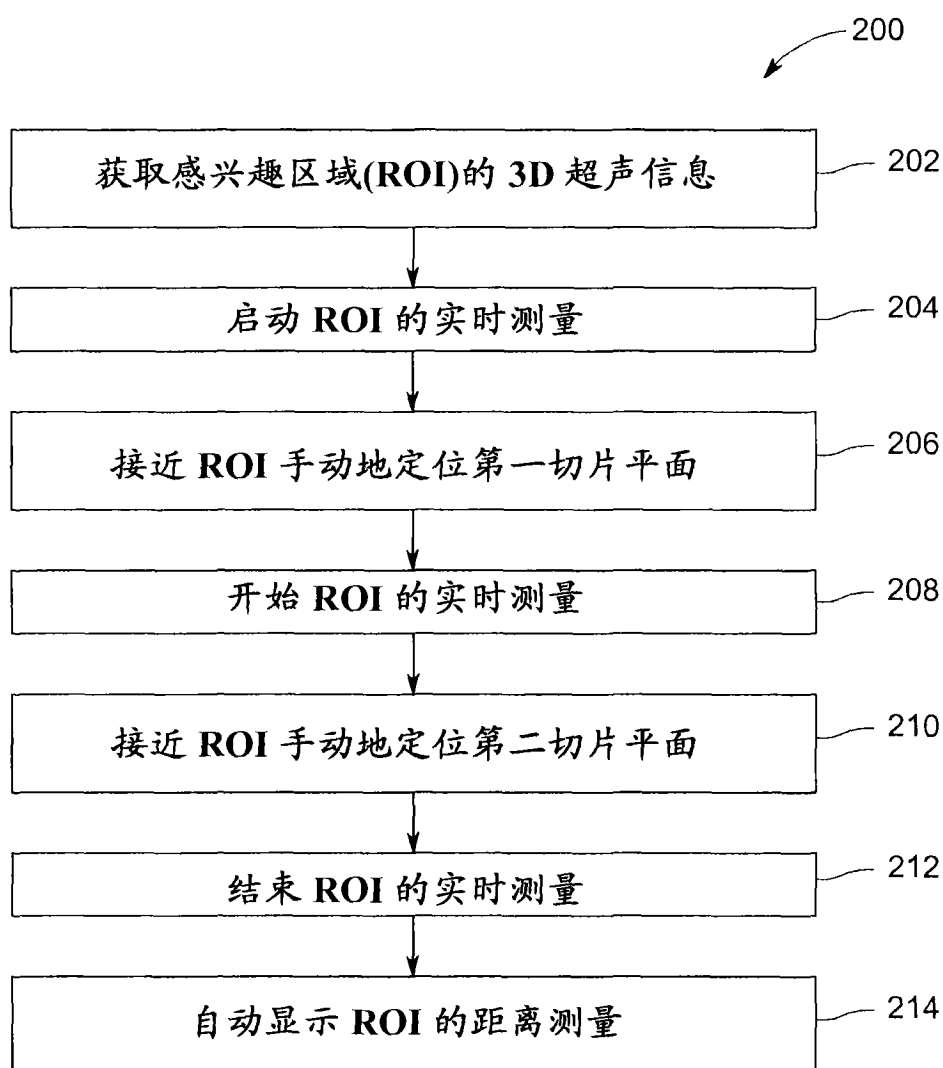


图 2

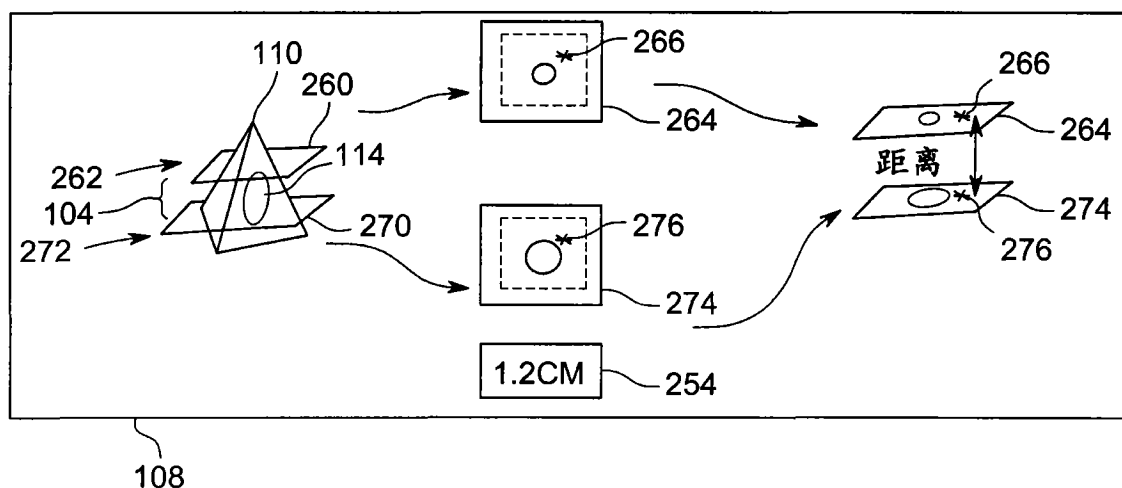


图 3

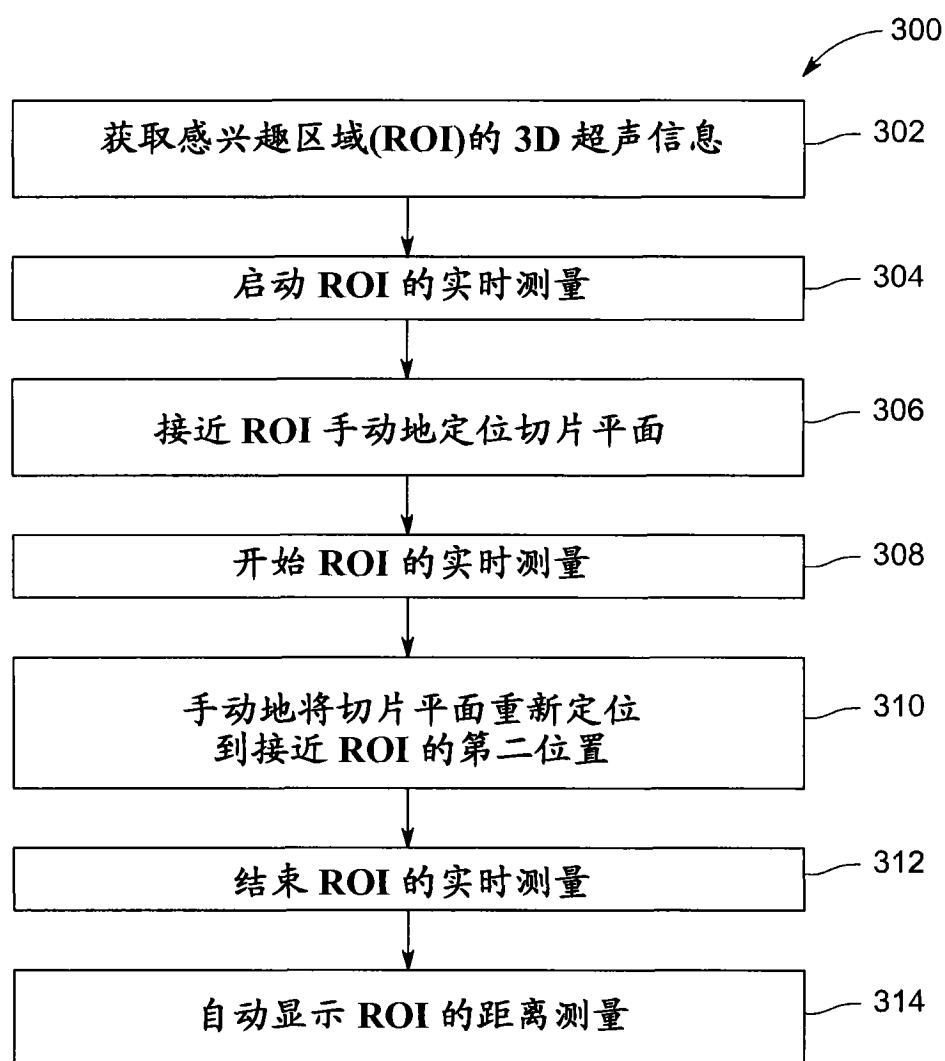


图 4

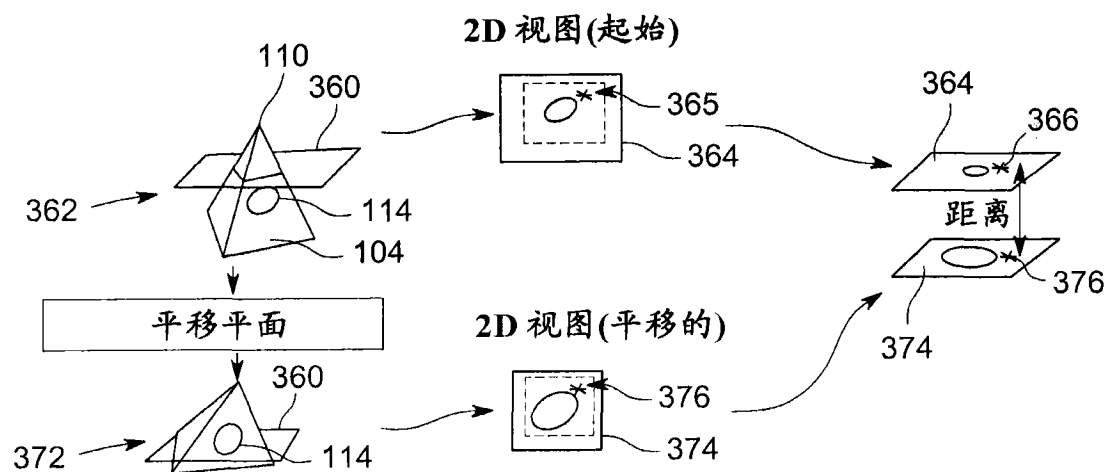


图 5

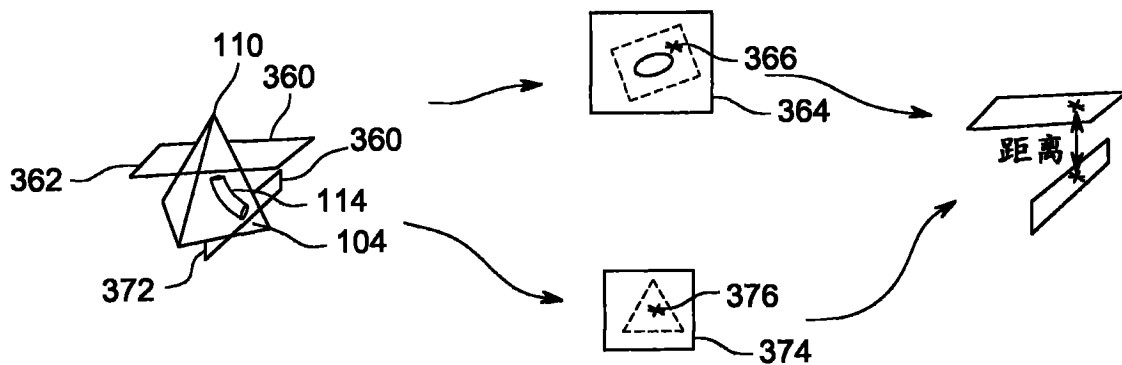


图 6

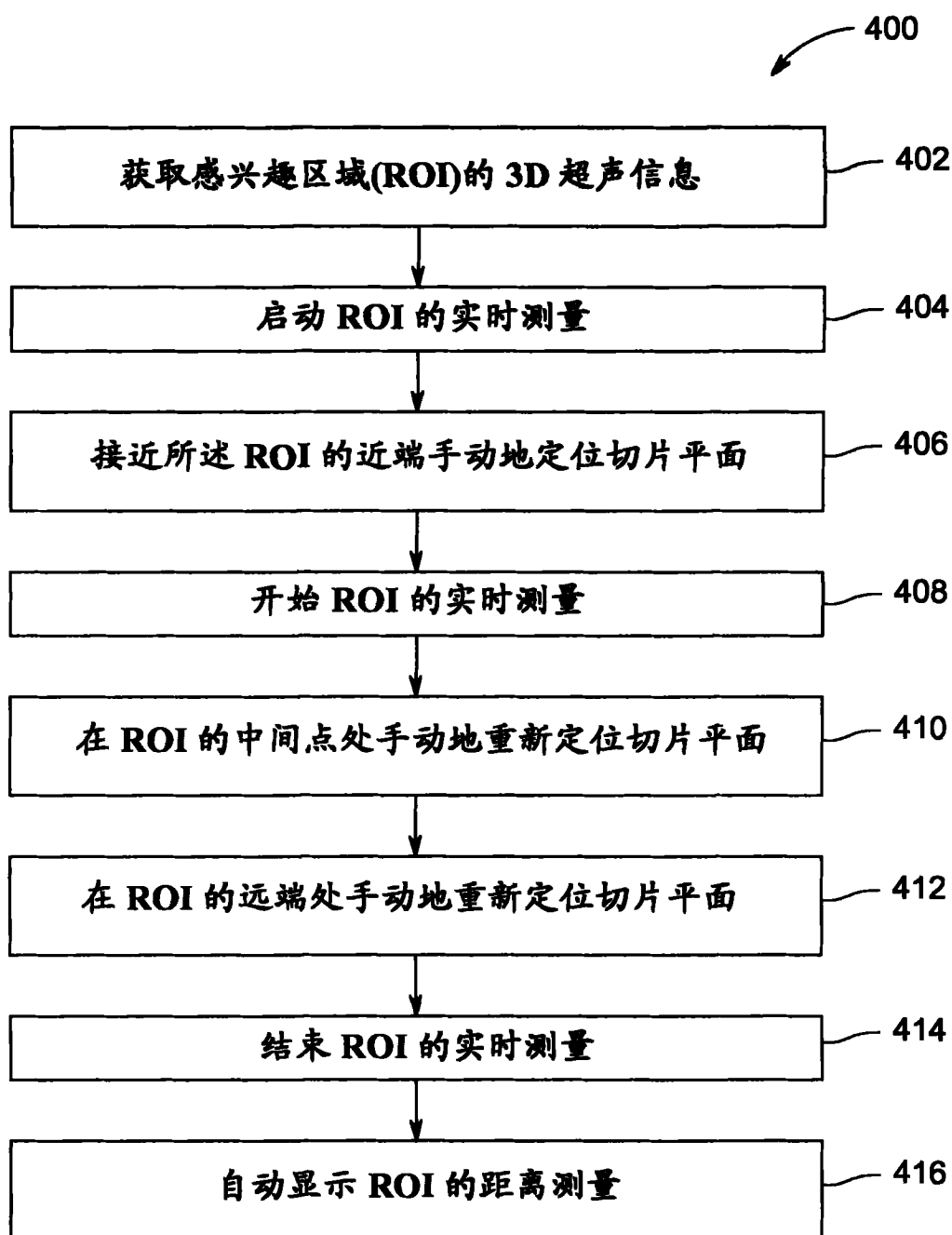


图 7

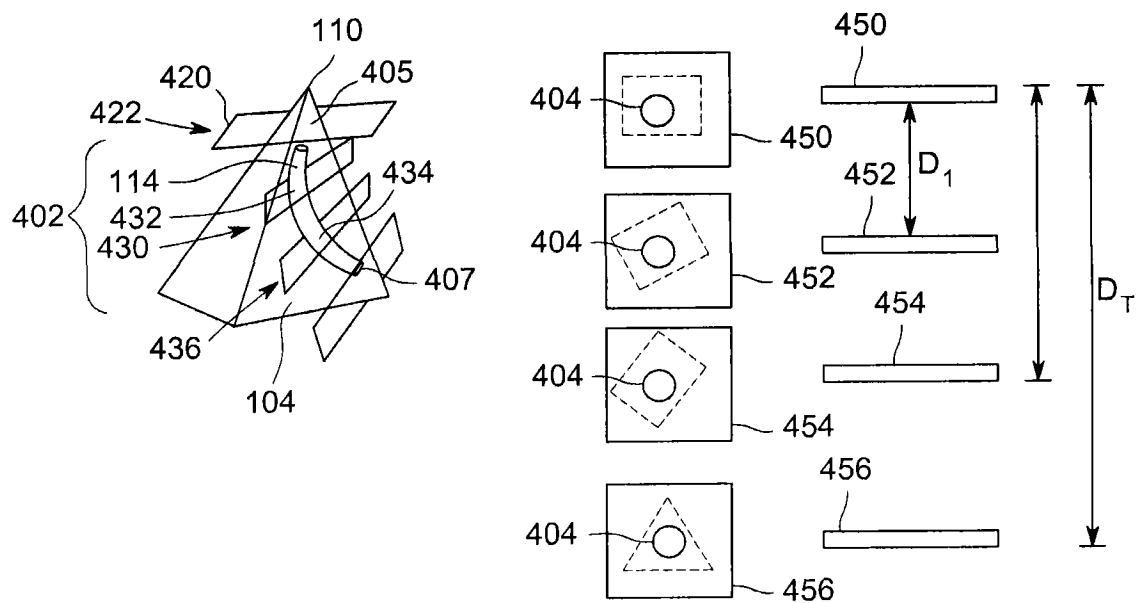


图 8

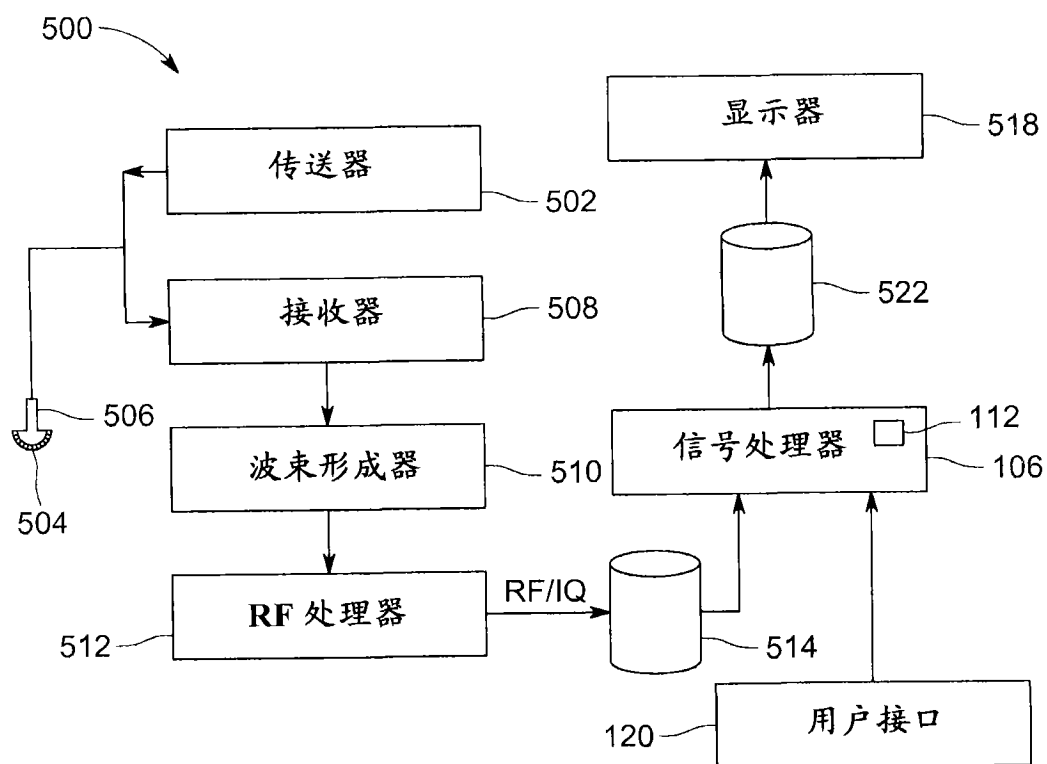


图 9

专利名称(译)	用于在体积超声数据中测量距离的方法和系统		
公开(公告)号	CN102599933A	公开(公告)日	2012-07-25
申请号	CN201210042743.6	申请日	2012-01-06
[标]申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
当前申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
[标]发明人	J汉塞加德 O格拉尔		
发明人	J· 汉塞加德 O· 格拉尔		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/0858 A61B8/466 A61B8/463 A61B8/523 A61B5/1077 A61B8/085 A61B8/483 A61B8/469 G06T15/08		
其他公开文献	CN102599933B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明名称为用于在体积超声数据中测量距离的方法和系统。一种用于测量距离的系统(100)，包括用于显示三维(3D)超声数据集(110)的显示器(108)，用于平移切片平面(116)通过3D超声数据集以限定位于第一位置的第一图像平面和位于第二不同位置的第二图像平面的用户接口(120)，以及用于自动确定第一图像平面和第二图像平面之间的距离的处理器。本发明还描述了一种测量距离的方法(200)和非临时性计算机可读介质。

