



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102933153 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 13

(21) 申请号 201180016949. 5

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22) 申请日 2011. 01. 28

代理人 方世栋 王忠忠

(30) 优先权数据

61/299, 506 2010. 01. 29 US

61/309, 628 2010. 03. 02 US

61/316, 989 2010. 03. 24 US

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 09. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2011/022984 2011. 01. 28

(87) PCT申请的公布数据

W02011/094585 EN 2011. 08. 04

(71) 申请人 弗吉尼亚大学专利基金会

地址 美国弗吉尼亚州

(72) 发明人 F. W. 小毛尔丁 F. 维奥拉

W. F. 沃克

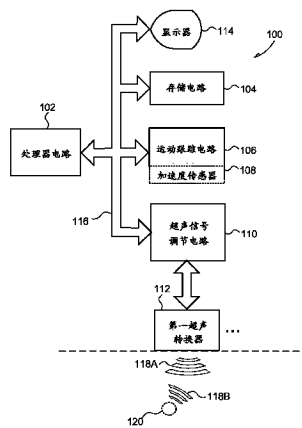
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 11 页

(54) 发明名称

用于定位解剖结构或探针引导的超声

(57) 摘要

一种可以被用于辅助引导探针或在受治疗者中定位特定的解剖目标的手持装置。所述装置可以包括位于外壳之上或之内的超声转换器，并且所述超声转换器被配置为产生被引导到受治疗者的组织中的超声能量并被配置为接收由位于所述组织内的目标反射的超声能量的一部分。在例子中，所述装置可以包括运动跟踪电路，所述运动跟踪电路被配置为向所述处理器电路提供指示所述手持装置的运动的信息，以及显示器，所述显示器被配置为呈现关于所述目标相对于所述手持装置的一部分的位置的信息，关于所述位置的所述信息由所述处理器电路使用所获取的指示由所述目标反射的超声能量的信息以及指示所述手持装置的运动的信息确定。



1. 一种手持装置,包括:

外壳,所述外壳被调整大小和形状以使用用户的单手而被持有或操纵;

超声转换器,所述超声转换器位于所述外壳之上或之内并且被配置为产生被引导到受治疗者的组织中的超声能量以及被配置为接收由位于所述组织内的目标反射的超声能量的一部分;

处理器电路,所述处理器电路被配置为控制所述超声转换器以产生或接收超声能量并被配置为获取指示由所述目标反射的超声能量的信息;

运动跟踪电路,所述运动跟踪电路被配置为向所述处理器电路提供指示所述手持装置的至少一部分的运动的运动的信息;以及

显示器,所述显示器被配置为呈现关于所述目标相对于所述手持装置的一部分的位置的信息,关于所述位置的所述信息由所述处理器电路使用所获取的指示由所述目标反射的超声能量的信息以及从所述运动跟踪电路获取的指示所述手持装置的运动的运动的信息确定。

2. 根据权利要求1所述的手持装置,其中,所述目标包括骨骼;以及

其中,所述显示器被配置为呈现指示所述骨骼相对于所述手持装置的一部分的位置的信息。

3. 根据权利要求1所述的手持装置,其中,所述显示器被配置为使用所获取的指示由所述目标反射的超声能量的信息而提供指示所述目标在第一位置的第一深度的信息,并且被配置为使用所获取的指示由所述目标反射的超声能量的信息而提供指示所述目标在第二位置的深度信息。

4. 根据权利要求3所述的手持装置,包括被配置为从包括所述第一深度的指定的深度范围接收超声能量的第一超声转换器,和被配置为从包括所述第二深度的指定的深度范围接收超声能量的第二超声转换器,并且其中,所述第一和第二超声转换器的有效表面沿所述外壳的面而横向地彼此分离。

5. 根据权利要求1所述的手持装置,其中,所述处理器电路被配置为:使用指示当所述手持装置位于沿所述受治疗者的第一位置时所获取的由所述目标反射的超声能量以及在所述手持装置运动到第二位置期间或之后获取的由所述目标反射的超声能量的信息,构建所述目标的合成图像,用于通过所述显示器向用户呈现。

6. 根据权利要求5所述的手持装置,其中,所述处理器电路被配置为构建所述合成图像以包括所述目标的二维表示,所述表示包括所述目标在所述第一位置的第一深度或所述目标在所述第二位置的深度中的一个或多个的指示器。

7. 根据权利要求5所述的手持装置,其中,所述处理器电路被配置为构建包括所述目标的三维表示的合成图像。

8. 根据权利要求1所述的手持装置,其中,所述处理器电路被配置为当所述手持装置被移动时使用从所述运动跟踪电路获取的信息更新所述显示器上指示的所述目标的位置。

9. 根据权利要求1所述的手持装置,包括被配置为提供指定的路径用于引导探针的行程的引导,所述引导包括被配置用于由用户将所述探针插入到所述引导中的入口,以及被配置成为所述探针提供沿所述受治疗者的插入位置的出口。

10. 根据权利要求9所述的手持装置,其中,所述探针包括导管或针。

11. 根据权利要求9所述的手持装置,包括无菌密封,所述无菌密封被配置为将所述探

针或所述受治疗者与所述装置的非无菌部分相隔离。

12. 根据权利要求 9 所述的手持装置,其中,所述引导包括角度定位部分,所述角度定位部分被配置为枢轴转动所述引导以为所述探针提供指定的插入角度。

13. 根据权利要求 9 所述的手持装置,包括探针位置传感器,所述探针位置传感器被配置为向所述处理器电路提供指示探针角度或探针深度中的一个或多个的信息;以及

其中,所述处理器电路被配置为使用指示从所述探针位置传感器获取的所述探针角度或探针深度中的一个或多个的信息在所述显示器上提供指示所述探针的位置的信息。

14. 根据权利要求 1 所述的手持装置,其中,所述超声转换器被配置为被机械地扫描;以及

其中,所述运动跟踪电路被配置为提供指示所述超声转换器的运动的信息。

15. 一种处理器可读介质,所述处理器可读介质包括指令,当由被包括作为手持装置的一部分的处理器电路执行时,所述指令导致所述手持装置:

使用位于所述手持装置之上或之内的超声转换器产生将被引导到受治疗者的组织中的超声能量,其中所述手持装置被调整大小和形状以使用用户的单手而被持有或操纵;

使用所述超声转换器接收由位于所述组织内的目标反射的超声能量的一部分;

使用运动跟踪电路跟踪所述手持装置的至少一部分的运动;

使用指示由所述目标反射的所接收的超声能量的信息以及指示所述手持装置的所跟踪的运动的信息确定关于所述目标相对于所述手持装置的一部分的位置的信息;以及

显示关于所述目标的位置的所述信息。

16. 根据权利要求 15 所述的处理器可读介质,其中,所述目标包括骨骼;以及

其中,用于显示所述信息的指令包括用于呈现指示所述骨骼相对于所述手持装置的一部分的位置的信息的指令。

17. 根据权利要求 15 所述的处理器可读介质,其中,所述指令包括导致所述手持装置执行如下操作的指令:

使用指示由所述目标反射的超声能量的信息确定所述目标在第一位置的第一深度;

使用指示由所述目标反射的超声能量的信息确定所述目标在第二位置的第二深度;以

及

显示指示在所述第一位置的所述第一深度和在所述第二位置的所述第二深度的信息。

18. 根据权利要求 15 所述的处理器可读介质,其中,所述指令包括导致所述手持装置执行如下操作的指令:

使用指示当所述手持装置位于沿所述受治疗者的第一位置时所获取的由所述目标反射的超声能量以及在所述手持装置移动到第二位置期间或之后所获取的由所述目标反射的超声能量的信息,构建所述目标的合成图像,用于呈现给所述用户。

19. 根据权利要求 18 所述的处理器可读介质,其中,用于构建所述合成图像的指令包括用于构建合成图像以包括所述目标的二维表示的指令,所述表示包括所述目标在所述第一位置的第一深度或所述目标在所述第二位置的第二深度中的一个或多个的指示器。

20. 根据权利要求 18 所述的处理器可读介质,其中,用于构建所述合成图像的指令包括用于构建合成图像以包括所述目标的三维表示的指令。

21. 根据权利要求 15 所述的处理器可读介质,其中,所述指令包括导致所述手持装置

执行如下操作的指令：

当所述手持装置被移动时，使用指示所述手持装置的所跟踪的运动的更新在所述显示器上指示的所述目标的位置。

22. 根据权利要求 15 所述的处理器可读介质，其中，所述指令包括导致所述手持装置感测引导内的探针的探针角度或探针深度中的一个或多个的指令，所述引导包括所述手持装置的一部分，所述引导包括被配置用于由用户将所述探针插入到所述引导中的入口，以及被配置成为所述探针提供沿所述受治疗者的插入位置的出口。

23. 根据权利要求 22 所述的处理器可读介质，其中，所述指令包括导致所述手持装置执行如下操作的指令：

使用指示所感测的探针角度或所感测的探针深度中的一个或多个的信息而显示指示所述探针的位置的信息。

24. 根据权利要求 15 所述的处理器可读介质，其中，所述指令包括导致所述手持装置机械地扫描所述超声转换器的指令；以及

其中，用于跟踪所述运动的指令包括用于使用所述运动跟踪电路跟踪所述超声转换器的运动的指令。

25. 一种手持装置，包括：

外壳，所述外壳被调整大小和形状以使用用户的单手而被持有或操纵；

超声转换器，所述超声转换器位于所述外壳之上或之内并被配置为产生被引导到受治疗者的组织中的超声能量以及被配置为接收由位于所述组织内的目标反射的超声能量的一部分；

处理器电路，所述处理器电路被配置为控制所述超声转换器以产生或接收超声能量并被配置为获取指示由所述目标反射的超声能量的信息；

运动跟踪电路，所述运动跟踪电路被配置为向所述处理器电路提供指示所述手持装置的至少一部分的运动的运动的信息；以及

显示器，所述显示器被配置为呈现关于所述目标相对于所述手持装置的一部分的位置的信息、关于所述位置的所述信息由所述处理器电路使用所获取的指示由所述目标反射的超声能量的信息以及从所述运动跟踪电路获取的指示所述手持装置的运动的运动的信息确定；以及

其中，所述处理器电路被配置为使用指示当所述手持装置位于沿所述受治疗者的第一位置时所获取的由所述目标反射的超声能量以及在所述手持装置移动到第二位置期间或之后所获取的由所述目标反射的超声能量的信息，构建所述目标的合成图像，用于通过所述显示器呈现给所述用户。

用于定位解剖结构或探针引导的超声

[0001] 优先权要求

本专利申请在 35 U. S. C. 节 119(e) 下要求给 Mauldin 等人的于 2010 年 1 月 29 日提交的、美国临时专利申请序列号 61/299, 506、标题为“用于定位解剖结构和 / 或将探针引导到目标的基于超声的医疗设备和相关的方法”（代理人案号 No. 1036. 167PRV）的优先权益，其由此通过引用的方式被整体并入此处。

[0002] 本专利申请也在 35 U. S. C. 节 119(e) 下要求给 Mauldin 等人的于 2010 年 3 月 2 日提交的、美国临时专利申请序列号 61/309, 628、标题为“用于定位解剖结构和 / 或将探针引导到目标的基于超声的医疗设备和相关的方法”（代理人案号 No. 1036. 167PV2）的优先权益，其由此也通过引用的方式被整体并入此处。

[0003] 本专利申请也在 35 U. S. C. 节 119(e) 下要求给 Mauldin 等人的于 2010 年 3 月 24 日提交的、美国临时专利申请序列号 61/316, 989，标题为“用于定位解剖结构和 / 或将探针引导到目标的基于超声的医疗设备和相关的方法”（代理人案号 No. 1036. 167PV3）的优先权益，其由此也通过引用的方式被整体并入此处。

背景技术

[0004] 各种医疗手术可以包括用探针（诸如针或导管）穿透皮肤。例如，脊髓麻醉或脊髓诊断手术可以包括经皮肤地向硬膜外位置递送麻醉剂或采样脊髓液。这样的脊髓麻醉或脊髓诊断手术通常包括穿透黄韧带，硬膜侧的棘突之间的韧带。通常，在硬膜外放置期间期望的最终针位置是所述硬膜侧，而在脊椎穿刺中，所述硬膜被穿透以便从脊髓腔获取液体。

[0005] 脊椎穿刺具有若干重要的临床应用，包括采样脑脊髓液（CSF）、将化学疗法或其他药物直接施用到所述脊髓腔中，或为心脏手术减轻所述脊髓腔中的压力。对迅速诊断各种疾病（诸如脑膜炎），CSF 的采样可能也是必需的。其他手术可以相似地包括用探针穿透皮肤，诸如脊椎旁躯体神经阻滞（PVB）。

发明内容

[0006] 在医疗手术期间，探针插入可能有时在不需医学成像（例如，使用无导技术）的情况下被实现。然而，这样的无导技术有时会失败。例如，在脊髓麻醉或脊髓诊断手术中，失败会阻止访问所述脊髓腔，或妨碍为了硬膜外的给药而在硬膜侧放置针或导管。无导脊髓麻醉或脊髓诊断手术失败典型地发生在老年人或病态肥胖的情况下。无导手术中的失败的原因包括不正确的针插入位置或在穿透期间使用不正确的针角度。

[0007] 归因于“盲”或无导手术的失败可以以高达所有病例的 40% 的比率而发生，并且在涉及肥胖患者的病例的 74% 中发生。这样的失败会增加医疗费用，诸如引起需要附加的治疗的并发症。这样的并发症可以包括脊髓头痛、背痛、下肢轻瘫、脊髓血肿，神经麻痹，脊柱肿瘤形成一个或多个其他并发症。

[0008] 在病态肥胖情况下，这样的失败会发生，因为例如由于标志和皮肤之间的脂肪组织的厚层，解剖标志（诸如棘突或髌骨）不能被可靠地触诊。通常，当所述无导方法失败时，

临床处理包括使用荧光透视或超声引导程序来协助探针放置。当前使用的超声系统通常是大型的、复杂的和昂贵的,需要专门的训练以操作。由于在荧光透视成像过程中使用的辐射的电离特性,荧光透视可能是不受欢迎的。

[0009] 除了别的之外,本发明人已经认识到:独立的手持超声装置可以被用来将探针引导到对象(例如,患者)中的期望位置,诸如提供关于所述对象中一个或多个目标的位置的信息,而不是使用通常可用的B-模式超声成像或荧光透视。这样的手持装置对操作而言可以比通常可用的超声成像设备更简单。例如,与通常可用的B模式超声成像设备形成对照,由所述手持装置提供的信息对解释而言可以是更简单的。

[0010] 这样的手持装置可以允许更准确以及更少资源消耗的穿刺或探针插入手术,例如,诸如向所述用户提供关于骨骼相对于手持组件的一部分的深度或位置的信息,而不需要由所述用户解释B模式成像信息。例如,本发明人也已经认识到:手持装置可以比通常可用的B模式成像设备费用更低。同样地,与可能难于解释的B模式超声波扫描图相比较,将显示器合并到所述手持组件中可以提供骨骼位置或深度的直观的或易于理解的指示。使用所述手持装置也可以降低医疗成本,因为所述手持装置可以被用于引导的探针插入或解剖位置,减少了探针插入期间失败或并发症的可能性。

[0011] 在例子中,所述手持装置可以包括探针引导,所述探针引导被配置为提供特定的路径,用于引导探针的行进。在例子中,诸如包括所述探针引导的所述装置的一部分可以包括无菌封,所述无菌封被配置为使所述探针(或所述受治疗者的一部分)与所述手持装置的非无菌部分相隔离。所述手持装置可以包括显示器,诸如被集成到所述装置的手持外壳中,诸如向用户呈现信息(诸如原始超声数据),或表示目标的位置(诸如骨骼位置)。

[0012] 在例子中,手持装置可以被用来协助将探针引导到期望的位置或在受治疗者中定位特定的解剖目标。所述装置可以包括位于外壳上或外壳内的超声转换器,所述转换器被配置为生成被导向到受治疗者的组织中的超声能量或被配置为接收由位于所述组织内的目标反射的超声能量的一部分。

[0013] 在例子中,所述装置可以包括运动跟踪电路,所述运动跟踪电路被配置为向所述处理器电路提供指示所述手持装置的至少一部分的运动的运动的信息,以及显示器,所述显示器被配置为呈现关于所述目标相对于所述手持装置的一部分的位置的信息,关于由所述处理器电路使用所获取的指示由所述目标反射的超声能量的信息以及指示所述手持装置的运动的信息而确定的位置的信息。

[0014] 此概述意在提供本专利申请的主题的概述。其不意在提供本发明的排他的或穷尽的解释。详细的描述被包括,以提供关于本专利申请的进一步的信息。

附图说明

[0015] 在附图(其不一定是按比例绘制的)中,在不同的视图中,同样的标号可以描述相似的部件。具有不同字母后缀的同样的标号可以表示相似部件的不同实例。所述附图通过例子的方式(但不是通过限制的方式)一般地示出了本文件中所讨论的各种实施例。

[0016] 图1一般地示出了装置的例子,诸如手持装置,其可以包括超声转换器和运动跟踪电路。

[0017] 图2A-B一般地示出了装置的例子的视图,诸如包括图1的装置的一个或多个部

分。

[0018] 图 3A-B 一般地示出了装置的例子的视图,诸如包括图 1 的装置的一个或多个部分。

[0019] 图 4 一般地示出了探针引导和相关的装置的例子,诸如可以被包括在图 1、2A-B、3A-B 的例子或其他例子中。

[0020] 图 5 一般地示出了获取关于受治疗者的解剖结构的一个或多个部分的信息的说明性的例子,诸如协助确定用于探针的插入位置,或用于将探针引导到期望的位置。

[0021] 图 6A-C 一般地示出了可以被显示的信息的各种说明性的例子,诸如使用图 1、2A-B、或 3A-B 的装置的一部分,诸如提供关于目标的位置的信息,诸如对应于图 5 的所述说明性的例子。

[0022] 图 7 一般地示出了可以被显示的信息的说明性的例子,诸如使用图 1、2A-B、或 3A-B 的装置的一部分,诸如提供目标的位置的三维表示。

[0023] 图 8 一般地示出了可以包括产生要被引导到受治疗者的组织中的超声能量的技术的例子。

[0024] 图 9 一般地示出了手持装置的说明性的例子,所述手持装置可以包括多个超声转换器以及显示器,所述显示器被配置为至少部分地使用从所述目标反射的超声能量提供关于目标的位置的信息。

具体实施方式

[0025] 图 1 一般地示出了可以包括超声转换器 112 和运动跟踪电路 106 的装置 100 (诸如手持装置)的例子。在图 1 的例子中,一个或多个超声转换器(诸如第一超声转换器 112)可以生成要被引导到受治疗者中的超声能量 118A (例如,声穿透所述受治疗者中的关心的区域)。所述超声能量 118A 中的一些可以被所述目标 120 反射,诸如提供反射的超声能量 118B。在例子中,所述超声转换器 112 可以被包括作为超声转换器阵列的一部分,并且可以被放置而与患者的表面(例如,皮肤)接触。

[0026] 在例子中,所述反射的超声能量 118B 可以被所述第一超声转换器 112 接收,或被一个或多个其他超声转换器接收。所述第一超声转换器 112 可以被耦接到超声信号调节电路 110,诸如通过总线 116 被耦接到处理器电路 102 或存储电路 104。所述超声信号调节电路 110 可以包括波束形成电路或其他处理电路。例如,所述超声信号调节电路可以被配置为放大,相移,时间门(time-gate)、过滤、或别的方式调节诸如被提供到所述处理器电路 102 的所接收的超声信息(例如,回声信息)。

[0027] 例如,来自转换器阵列(诸如包括所述第一超声转换器 112 的阵列)中的每个元件的接收路径可以包括低噪声放大器、主级放大器、带通或低通滤波器或模拟到数字转换器中的一个或多个。在例子中,一个或多个信号调节步骤可以被数字地执行,诸如使用所述处理器电路 102。所述术语“处理器”被用于一般地指数字电路,其可以被用于操纵从所述超声转换器 112 获取的超声信息。这样的电路可以包括现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件(PLDs)、微处理器、包括一个或多个执行内核或其他电路的片上系统、微控制器、或一个或多个其他电路中的一个或多个。

[0028] 在例子中,图 1 的装置 100 可以被配置为从对应于所关心的解剖目标(诸如骨骼

(例如,如在下面的例子中所显示的棘突的一部分))上或附近的部分的部位获取成像信息。

[0029] 在例子中,所述装置 100 可以被配置为获取对应于垂直于超声转换器阵列的表面的一个或多个平面的超声回声信息(例如,提供“B 模式”成像信息)。在例子中,所述装置 100 可以被配置为获取对应于与所述超声转换器阵列的表面平行的一个或多个平面的信息(例如,提供在所述受治疗者的组织中的特定深度平行于所述转换器阵列的表面的平面中的部位的“C-模式”超声图像)。

[0030] 在例子中,所述处理器电路 102 可以被耦接到一个或多个处理器可读介质,诸如所述存储电路 104、磁盘、或一个或多个其他存储技术或存储设备。在例子中,所述第一超声转换器 112、所述信号调节电路 110、所述处理器电路 102、所述存储电路 104,显示器 114 或用户输入中的一个或多个的组合可以被包括作为手持超声成像装置的一部分。所述手持装置可以包括一个或多个活塞式转换器,诸如被配置为通过从发出回波的目标(诸如骨骼)的超声能量的反射获取深度信息。

[0031] 在例子中,所述手持装置 100 可以包括诸如在 Fuller, M. I., Owen, K., Blalock, T. N., Hossack, J. A., 以及 Walker, W. F., “用声波窗口实时成像:小型的 C-扫描医疗超声设备(Real time imaging with the Sonic Window: A pocket-sized, C-scan, medical ultrasound device)”(2009 年 IEEE 国际超声学论文集(IUS), 2009 年 9 月, 196 - 199 页)中所显示和描述的装置或电路,该文献由此通过引用的方式被整体并入此处,包括其关于被配置为既声穿透组织又从该组织接收回声信息的紧凑的、集成的 60 元件 × 60 元件超声转换器阵列的讨论。

[0032] 可以被包括作为所述装置 100 的一部分的装置或电路,或可以关于所述装置 100 而被使用的一个或多个技术的其他例子可以在 Walker, W. F. 等人,美国专利申请公开 US2010/0268086,“直观超声成像系统及其相关的方法(Intuitive Ultrasonic Imaging System and Related Method Thereof)”,或 Walker, W. F. 等人,美国专利申请公开 US2010/0063399,“用于成像系统的前端电路和使用的方法(Front End Circuitry for Imaging Systems and Methods of Use)”,或 Hossack, J. A. 等人,美国专利申请公开 US2009/0048519,“混合双层诊断超声转换器阵列(Hybrid Dual Layer Diagnostic Ultrasound Transducer Array)”(被发布为美国专利 No. 7,750,537),或 Blalock, T. N. 等人,美国专利申请公开 US 2007/0016044,“超声转换器驱动(Ultrasonic Transducer Drive)”,或 Blalock, T. N. 等人,美国专利申请公开 US2007/0016022,“超声成像波束形成器装置和方法(Ultrasonic Imaging Beam-Former Apparatus and Method)”,或 Hossack, J. A. 等人,美国专利申请公开 US2006/0100516,“用于 3D 和平面超声成像的有效架构-合成轴获取及其方法(Efficient Architecture for 3D and Planar Ultrasonic Imaging - Synthetic Axial Acquisition and Method thereof)”,或 Hossack, J. A. 等人,美国专利申请公开 US2006/0052697,“用于二维 C-扫描成像的有效超声系统及其相关的方法(Efficient Ultrasound System for Two-Dimensional C-scan Imaging and Related Method thereof)”(被发布为美国专利 No. 7,402,136),或 Walker, W. F., 美国专利申请公开 US2005/0154303,“直观的超声成像系统及其相关的方法(Intuitive Ultrasonic Imaging System and Related Method thereof)”(被发布为美国专利 No. 7,699,776)中的一个或多个中被找到,所述文献中的每一个由此以其每个的各

自整体的方式通过引用被并入此处。

[0033] 在例子中,所述处理器电路 102 (或一个或多个其他处理器电路) 可以诸如通过所述总线 116 被通信耦接到用户输入中的一个或多个,或所述显示器 114。例如,所述用户输入可以包括键区、键盘(例如,位于超声扫描组件的一部分上或附近,或被包括作为工作站的一部分,所述工作站被配置为呈现或操纵超声成像信息)、鼠标、触摸屏控制、旋转控制(例如,旋钮或旋转编码器)、或与所述显示器 114 的一部分对齐的软键中的一个或多个,或包括一个或多个其他控件。

[0034] 在例子中,所述处理器电路 102 可以被配置为构建一个或多个合成图像(例如,所述目标 120 的位置、形状、或深度的一组二维或三维表示),诸如通过使用所述第一超声转换器 112(或阵列)获取的成像信息,诸如在图 5、6A-C,或图 7 的例子中所显示的。所述处理器电路 102 可以通过所述显示器 114 向所述用户呈现所构建的图像,诸如呈现包括如在下面的例子中所显示的一个或多个特征或标记的图像。所述装置通常可以包括一个或多个活塞式超声转换器,诸如位于二维网格上,然而,一个或多个其他转换器类型可以被使用。

[0035] 在例子中,信息可以被获取或采样,所述信息指示当所述装置 100 被扫过或跨越过位置的范围时从所述目标 120 反射的超声能量。可以诸如使用诸如由所述运动跟踪电路 106 提供的关于所述手持装置 100 的至少所述转换器 112 (或整个装置)的位置的信息以及关于由所述超声转换器 112 获取的反射的超声能量的信息构建合成。例如,所述运动跟踪电路可以包括加速度传感器 108,诸如被配置为在一个或多个轴上感测加速度的加速度计。所述运动跟踪电路 106 可以使用一个或多个其他技术以确定所述装置 100 的相对运动或绝对位置,诸如使用电磁、磁、光学、或声学技术,或陀螺仪,诸如独立于所接收的超声成像信息(例如,不需要基于根据所接收的超声信息而确定的成像的目标的位置的运动跟踪)。

[0036] 其他技术可以包括使用可以被机械地扫描的一个或多个转换器,诸如提供相似于由二维阵列提供的信息的成像信息,但是不需要用户在医疗手术期间手动地重新定位所述装置 100。在这样的例子中,所述运动跟踪电路 106 可以被用于跟踪一个或多个扫描的超声转换器的位置或运动,诸如提供信息用于在其机械地扫描到两个或更多位置期间或之后基于从所述转换器接收的超声回声信息构建深度采样或其他成像信息的合成或“马赛克”。

[0037] 所述装置 100 的各种例子可以被用于部分地自动化或协助用户在脊髓区域中定位解剖结构。在图 2A-B, 3A-B 的例子中或在其他例子中,探针引导可以被包括作为所述装置的一部分以在医疗手术期间提供期望的或指定的探针插入角度。例如,针对困难的患者(尤其是肥胖者)情况下的脊髓麻醉或脊髓诊断手术,所述装置 100 可以提高探针插入的精确度,从而与无导手术相比减少了多针刺的情况或消除了对使用荧光透视的需要。

[0038] 所述装置 100 可以是小的并且是便携的,以致于用户(例如,医生或护士)可以容易地遍及医疗保健设施各处而运送它。本发明人也已经认识到针对所述装置 100 的其他优势,诸如,它可以提供使用非电离能量的成像,它可以是安全的、便携的、手持的、低成本的,以及可以提供装置或技术来校准探针的位置或插入角度以达到期望的目标深度或解剖位置。

[0039] 例如,特别制造和设计的装置可以被使用例如以确定骨骼的深度或位置,同时向用户提供直观的显示,而不需要由所述用户解释 B 模式超声波扫描图。

[0040] 图 2A-B 一般地示出了装置 200 的例子视图,诸如包括图 1 的所述装置的一个或

多个部分。所述装置 200 可以是手持的,诸如大小和形状适用于由用户使用单手容易地操纵。在图 2A-B 的例子中,所述装置 200 可以包括一个或多个超声转换器,诸如第一转换器 212A、第二转换器 212B、或第三转换器 212C。所述装置 200 可以包括显示器 214,诸如被包括在所述装置 200 的外壳 226 的一部分上或被包括在所述装置 200 的外壳 226 的一部分中。在例子中,所述装置可以包括电子电路 202,诸如位于所述显示器 214 附近的空间中。所述电子电路 202 可以包括在图 1 的例子中显示的所述装置 100 的一个或多个部分,诸如处理器电路、存储电路、超声信号调节电路、运动跟踪电路、或者一个或多个其他电路或模块。

[0041] 在例子中,所述装置 200 可以包括用户输入,诸如上面关于图 1 的例子所讨论的,诸如包括一个或多个按钮(诸如第一按钮 224A,第二按钮 224B,或者第三按钮 224C),或者一个或多个其它输入设备。在例子中,所述装置 200 可以包括无线或有线网络或接口能力,诸如包括有线通信接口端口 222(例如,通用串行总线(USB)端口,火线端口、以太网接口、或者一个或多个其他接口技术),诸如用于将超声成像信息传输到附近或远程位置,或用于在附近或远程工作站呈现或浏览。

[0042] 在例子中,所述装置 200 可以包括探针引导 230,诸如被配置成为探针组件 234 提供期望的或指定的插入角度,诸如包括针 238 或导管。在例子中,所述探针引导 230 可以包括可去除的或可替换的无菌插入物或密封 232,诸如被配置为将所述探针组件 234(其可以是无菌的)与不需要是无菌的所述装置 200 的其他部分相隔离。在例子中,所述探针引导 230 的角度可以是可调的,诸如使用被包括在图 4 的例子中的一个或多个技术或装置。

[0043] 在例子中,所述装置 200 的有效表面 236 可以包括无菌覆盖 240,诸如被配置为将所述装置 200 的非无菌部分与所述患者相隔离。在例子中,所述覆盖 240 可以包括一个或多个可剥离的或者否则可拆卸的片层,诸如第一片层 240A。因此,在接触所述受治疗者的皮肤的区域中可以更容易地维持所述装置 200 的无菌性。在例子中,所述片层 240A 可以包括可以被附加或者否则被附着到要被成像的受治疗者的一部分上的模板或其他目标,诸如以帮助用户明了用于探针的期望的插入位置,即使在所述装置 200 被移除之后。这样的模板可以包括插入位置、脊柱解剖结构(或其他解剖结构)的图形轮廓,以及针路径的指示等等中的一个或多个。在例子中,所述装置 200 的一个或多个部分可以被暂时地固定到受治疗者的皮肤,诸如使用粘合层、吸盘、夹子、或其他装置。

[0044] 所述超声转换器 212A-C 中的一个或多个可以被调整角度,诸如以通过成角度的路径向目标更有效地传送或接收超声能量,所述成角度的路径与受治疗者的皮肤的平面既不单纯地平行也不单纯地垂直,诸如在图 5 的例子中所显示的,或在图 3A-B 的装置的例子中所显示的。

[0045] 在例子中,所述显示器 214 可以被配置为诸如使用使所述装置 200 沿受治疗者的皮肤移动通过两个或多个位置期间或之后获取的信息提供关于目标(诸如骨骼)的位置(例如,深度)的信息。在例子中,关于所述目标的信息可以通过所述超声转换器 212A-C 中的一个或多个的机械扫描(例如,线性地,或沿弯曲的路径,等等)而被获取,诸如以形成合成图像用于通过所述显示器 214 呈现给用户,而不需要用户重新定位所述装置 200。

[0046] 图 3A-B 一般地示出了装置 300 的例子视图,诸如包括图 1 的装置的一个或多个部分。在例子中,所述装置 300 可以被包括作为图 2A-B 的例子的手持装置 200 的一部分。在图 3 中,一个或多个超声转换器可以位于所述装置 300 的表面 336 上或附近。所述表面

336 可以被放置与受治疗者的皮肤相接触,诸如用于定位、可视化、或识别在下面的解剖结构,诸如骨骼。在图 3A-B 的例子中,第一超声转换器 312A、第二超声转换器 312B、第三超声转换器 312C、或第四超声转换器 312D 可以被配置为生成将被引导到受治疗者的组织中的超声能量。例如,一个或多个转换器 312A-D 可以被用于确定对应于受治疗者的发出回波的部分(诸如骨骼)的深度。从一个或多个转换器 312A-D 获取的信息可以被用于诸如经由通过被包括作为所述装置 300 的一部分的探针引导 330 的路径识别用于探针的插入的位置。所述转换器 312A-D 中的一个或多个可以被配置为以聚焦的或散焦的模式传输。在聚焦传输的例子中,第一转换器 312A 不需要在与其他转换器 312B-D 相同的深度被聚焦。在例子中,发射转换器不需要与接收转换器相同。

[0047] 在例子中,诸如在图 5、6A-C 和 7 中所显示的,关于通过所接收的超声能量而确定的骨骼的位置或深度的信息可以被用于将探针组件 334 引导到期望的插入位置,诸如用于辅助施行脊髓麻醉或在脊髓诊断手术期间给予帮助。如在图 2A-B 的例子中,所述探针引导 330 的角度可以是固定的或可调的,诸如以提供期望的或指定的插入角度以将所述探针(例如,针或导管)引导到所述受治疗者中的期望的位置和深度。在例子中,所述装置 300 可以包括外壳 326,所述外壳 326 被配置为至少部分地包含所述超声转换器 312A-D、所述探针引导 330、或其他电路或模块,诸如在图 1 和图 2A-B 的例子中所显示的。在例子中,所述装置 300 可以包括图 4 的例子中的一个或多个部分,诸如以辅助定位或可视化被包括作为所述探针组件 334 的一部分的针 338 的位置,诸如在探针插入过程之前或期间。

[0048] 图 4 一般地示出了探针引导 430 和相关的装置的例子 400,诸如可以被包括在图 1、2A-B、3A-B 的例子或其他例子中。在例子中,可替换的或可去除的插入物或密封(诸如密封 432)可以沿所述探针引导 430 的一部分被放置或被放置在所述探针引导 430 的一部分中,诸如以将探针组件 434 的无菌部分(诸如针或导管尖 438)与组件的周围的非无菌部分相隔离。所述密封 432 可以被黏附地涂敷,或诸如使用夹子、或干涉配合、或使用被包括作为所述探针引导 430 的一部分的一个或多个棘爪而被保持。

[0049] 在例子中,所述探针引导 430 的角度可以被用户手工地调整或定位,或者被自动地调整或定位,诸如以提供期望的或指定的探针插入角度。例如,固定螺钉 446 或弹簧部分 450 中的一个或多个可以被用于枢轴转动所述探针引导的通道,诸如围绕位于沿所述探针引导 430 的周边的销钉 442 枢轴转动,或围绕所述探针引导 430 的另一部分枢轴转动。在例子中,所述固定螺钉 446 可以被有螺纹的块 448 保持,诸如被手动地调整或被机械致动器驱动以允许围绕所述销钉 442 的所述探针引导 430 的自动的或半自动的旋转。一个或多个制动器(诸如制动器 452)可以将所述探针引导 430 限制在可能的角位置的期望的范围内。在例子中,球-与-弹簧装置和棘爪可以被用于诸如允许用户在期望的角位置中手动地放置所述探针引导 430,其中所述棘爪将所述探针引导 430 指引到指定的角度,诸如距彼此偏移指定的角增量。

[0050] 在例子中,诸如位于开口附近(例如,所述探针引导 430 的出口附近)的压电元件 444 可以被用于自动地测量所述探针引导 430 的角度,或被用于提供用于自动探针引导 430 角度控制的反馈。所述压电元件 444 的中心和所述探针引导的开口之间的初始距离可以在重新定位之前被测量以提供参考或基线框架,并因此可以通过与所述参考或基线框架的偏离跟踪所述开口的位置。可以诸如基于通过所述压电元件 444 提供的信息手动地或通过处

理器电路计算所述角度。以此方式,取决于所述引导 430 中的所述探针组件 434 的深度,所述探针引导 430 的角度可以被控制以诸如提供用于所述针 438 的期望的最终深度。

[0051] 例如,诸如使用与角位置测量分离的压电技术,针 438 或导管尖的位置可以被跟踪。用于跟踪所述探针组件 434 位置或针 438 位置的其他技术可以包括使用光学或磁技术。例如,一个或多个参考标记可以被提供在所述探针组件 434 的一部分上,该部分在所述引导 430 的入口内或在所述引导 430 的入口处可能是可见的(例如,标尺或刻度可以被印在所述探针组件 434 上,诸如在插入期间对用户是可见的)。

[0052] 在例子中,压电致动器 450 可以被耦接到所述针 438,或所述探针组件 434 的另一部分。当所述探针被插入到受治疗者的组织中时,一个或多个技术随后可以被用于跟踪探针尖位置,诸如通过使用所述致动器 450 在已知的频率或在已知的频率范围激励所述探针,以及使用例如彩色多普勒超声技术定位所述探针尖。在例子中,诸如在图 7 中所显示的,关于所述针 438 (在受治疗者内的)位置的信息可以与其他解剖信息重叠或者否则与其他解剖信息一起被显示,诸如以辅助用户将所述探针尖定位在期望的位置。

[0053] 在图 1、2A-B、3A-B 或 4 的例子中,或在其他例子中,除所述探针组件 434 之外,标记或夹紧装置可以被使用,或者所述标记或夹紧装置被使用以代替所述探针组件 434,诸如以便诸如使用由所述探针引导 430 提供的路径在期望的探针插入地点夹紧(例如,变色)或标记组织。这样的标记或变色可以随后被医师使用以在穿刺手术期间帮助插入或引导所述探针。在例子中,诸如在使用图 1、2A-B,或 3A-B 的例子的手持超声装置或使用一个或多个其他例子的装置或技术定位骨骼或其他解剖特征之后,模板或斑块可以被放置或附着到受治疗者的诸如期望的探针插入地点的位置处或附近的地点上。

[0054] 在例子中,所述例子 400 的一个或多个部分可以与图 1、2A-B、3A-C 的手持超声组件相分离,或如在其他例子中所显示和描述的。在这样的例子中,仍然可以使用诸如使用压电或上面所讨论的其他技术的手持装置跟踪探针尖位置。在例子中,所述手持装置可以被用于标记或者否则识别用于所述探针的插入地点,并且诸如在图 4 中所显示的单独的探针引导装置可以被用于在期望的或指定的角度插入所述探针。

[0055] 图 5 一般地示出了获取关于受治疗者的解剖结构的一个或多个部分的信息的说明性的例子 500,诸如以辅助确定用于探针的插入位置,或用于将探针引导到期望的位置。前面例子的装置可以被用于在所述装置被从第一位置移动到一个或多个其他位置(或在所述装置的一部分跨越位置范围被机械地扫描之后)期间或之后获取反射的超声能量(例如,回声信息)。

[0056] 当来自多个位置的多个回声信号被编译时,诸如通过手持装置获取的位置历史连同回声信息历史一起可以被构建,诸如随着所述装置(或转换器)沿组织表面被平移而对应于每个超声转换器。来源于回声信息的所述被编译的回声信息或数据可以被用于再现图像。所述图像可以包括关于解剖目标位置(诸如一个或多个骨骼位置)的信息。

[0057] 在图 5 的例子中,两个或更多超声转换器可以在距彼此指定的偏移处被放置,诸如第一转换器 1 和第二转换器 2,诸如被包括在手持外壳上或手持外壳中。随后可以从通过所述转换器 1-2 获取的返回的超声回声信息检测骨骼或其他发出回波的物质。

[0058] 在医疗手术中,诸如包括用于脊髓麻醉或脊髓诊断手术的探针插入位置,期望的探针路径 538 可以包括棘上韧带 516 的穿透,仅在皮肤下面,沿路径 538,通过棘间韧带 514

区域,并进入硬膜外空间 508 经过黄韧带区域,在第一板层区域 504A 之上,并且在第二板层区域 504B 之下,在棘突的第一部分 510A 之间或棘突的第二部分 510B 之间。所述探针(例如, touhy 针,或导管)的期望的最终深度可以在硬膜 502 附近(例如,对于硬膜外手术),或对于其他手术,通过所述硬膜 502 并进入到脊髓腔中。如在上面的例子中所讨论的,通过棘突 510A-B 的第一和第二部分之间的访问区域的路径 538 可以关于皮肤的表面而被调整角度(例如,不严格地平行或垂直),并且因此所述转换器 1-2 或探针引导中的一个或多个可以被定位在期望的或指定的角度以更容易地获取关于棘突 510A-B 或成角度的访问区域的位置的信息,或提供引导,用于沿所述路径 538 在期望的或指定的角度插入探针。

[0059] 在例子中,诸如使用两个偏移超声转换器 1-2,可以确定手持超声装置相对于脊柱解剖结构的位置(例如,可以确定棘突 510A-B 的第一和第二部分)。例如,可以根据声反射到达超声转换器 1-2 所需的时间估计所述超声转换器之下的骨骼的深度。

[0060] 在例子中,一系列声学转换器(例如,转换器 1-2 或其他转换器)可以位于沿两个空间维度。所述转换器可以被布置在例如完全采样的二维网格上,或被布置在任意的稀疏网格上。相似地,所述声学转换器可以沿一个空间维度而被放置并且被机械地移动(例如,被机械地扫描)以跨越二维区域。

[0061] 在例子中,所述手持组件可以被配置为生成聚焦的或未聚焦的超声能量,诸如通过所述转换器 1-2 中的一个或多个而被递送。由于组织内的声音传播,其可以在具有不同声学特性的区域之间的界面被反射。由来自骨骼(例如,棘突 510A-B)的超声能量的反射提供的超声回声信号可以具有比由周围的软组织提供的对应的回声更高的振幅,从而提供了检测和区分所关心的解剖结构的机会。在例子中,一个或多个波束形成技术可以被应用于所述回声信息。这样的技术可以包括例如延迟和求和波束形成、自适应技术以确定占主导地位的信号(例如,由来自骨骼组织的反射所提供的)的方向。处理器电路可以实现一个或多个检测规则,诸如以识别对应于骨骼的回声信息,诸如使用诸如将所接收的回声振幅与指定的阈值相比较,分析斑点统计、分析角散射特性,或将所接收的射频数据或成像信息中的一个或多个与利用脊柱解剖学的现有知识的模式相匹配的技术处理射频超声信息。

[0062] 在图 5 的例子中,转换器 1-2 可以位于第一区域 530 中,诸如沿受治疗者的皮肤,诸如被配置为从棘突 510B 的第二区域获取反射的回声信息。如在图 520 中所显示的深度样本可以指示:转换器 1-2 之间的中心线位于所述棘突 510B 的浅的部分附近。在说明性的例子中,所述转换器 1-2 可以沿平行于脊柱的皮肤表面(或在其他例子中,垂直于脊柱轴)而被扫过。在第二区域 531 中,在所述图 520 中所显示的深度样本指示:所述转换器之间的中心线在棘突 510A-B 之间的访问空间附近是对齐的。随着所述转换器 1-2 被进一步沿皮肤表面扫过而进入第三区域 532 中,所述深度样本指示:所述转换器之间的中心线位于所述棘突 510A 的浅的部分附近。

[0063] 在例子中,所述声学转换器可以被耦接到处理器电路以处理从转换器阵列获取的回声信息,以构建对应于与皮肤表面平行或与转换器阵列的有效表面平行的一个或多个平面 A-C 的合成图像,用以提供“C-模式”图像。使用该成像形态,可以在平面(诸如平面 A-C 中的一个或多个)上获取回声信息,所述平面沿它们的突出“切片”所述棘突 510A-B。

[0064] 图 6A-C 一般地示出了可以被显示的信息的各种说明性的例子,诸如使用图 1、2A-B,或 3A-B 的装置的一部分,诸如以提供关于目标的位置的信息,诸如对应于图 5 的说明

性的例子。

[0065] 简单的、直观的显示可以被配置为诸如通过显示器上的一个或多个指示器指示在距所述转换器 1-2 的指定的或可调整的深度内存在或不存在骨骼, 诸如在图 6A 的例子中所显示的。例如, 当通过所述第一转换器 1 获取的深度样本指示在第一转换器 1 的指定范围内的骨骼时, 第一指示器 1 可以被点亮(或使该指示器变阴暗、使该指示器改变颜色、或可以在基于像素的显示器上显示指示器等等), 诸如在对应于图 5 的第一区域 530 中的转换器 1-2 的位置的第一状态 630 中。因为所述棘突 510B 相对于第一区域 530 中的转换器 1-2 两者是浅的, 图 6 中的指示器 1-2 两者可以被点亮。在说明性的例子中, 随着图 5 的转换器 1-2 被沿脊柱扫过或被沿脊柱移动, 图 6 中的第二指示器 2 将首先熄灭, 但是图 6 中的第一指示器 1 可以保持点亮。随着图 5 的转换器 1-2 通过第二区域 531, 第一和第二指示器 1-2 两者熄灭, 在第二状态 631 中, 向用户指示: 所述转换器被集中在棘突 510A-B 之间的访问空间上。随着所述转换器 1-2 被进一步沿脊柱扫过, 它们再次检测第三区域 532 中的浅的骨骼, 并且所述两个指示器再次在图 6 的第三状态 632 中被点亮。

[0066] 在例子中, 诸如在图 3A-B 中所显示的, 可以沿相对于图 5 的转换器 1-2 的中心线(或在另一指定的位置)包括探针引导。用户可以围绕脊柱解剖结构附近的皮肤移动所述手持超声装置, 诸如沿在其处所述指示器显示浅的骨骼的对象标记位置, 或在在其处所述指示器显示与棘突 510A-B 之间的区域对准的位置插入所述探针。

[0067] 除图 6A 的指示器之外, 显示器可以被用于呈现在下面的脊柱或骨骼解剖结构的合成表示, 诸如如在图 6B 中所显示的二维表示 622, 或者使用着色或阴影以指示深的或浅的占主导地位的回声返回深度, 诸如在图 6C 的例子 652 中所显示的。图 6B 的表示 622 中的一个或多个, 或者图 6C 的例子 652 可以与所述手持组件的一部分统一调整, 诸如响应于所述手持组件的该部分中的变化而被更新。在例子中, 所述例子 652 的阴影渲染可以对应于脊柱解剖结构的近似表面渲染, 其中所述渲染显得粗糙, 或者被更新以随着更深处的样本被获得而变得更精细(例如, 通过重新定位所述手持装置, 或通过图 5 的转换器 1-2 的机械扫描)。

[0068] 图 7 一般地示出了可以被显示的信息的说明性的例子, 诸如使用图 1、2 A-B、或 3A-B 的装置的一部分, 诸如以提供目标的位置的三维表示 722。

[0069] 在例子中, 从所接收的回声信息构建的合成超声图像可以被显示以示出棘突的位置以及沿用于探针访问的区域的路径 738。在包括深度采样技术的例子中, 样条或其他技术可以被用于创建采样的深度的三维图, 诸如使用关于由运动跟踪电路提供的手持组件的运动的信息。在“C- 模式”成像的例子中, 对应于不同平面的所接收的回声信息可以被处理以构建所关心的解剖区域的三维图。

[0070] 在例子中, 所述回声信息可以被处理以输出关于可以被用于探针访问的区域的提供反馈的直观指示器或文本, 而不需要用户解释超声图像, 诸如上面在图 6A 的例子中所讨论的。在图 7 的例子中, 可以诸如使用上面所讨论的一个或多个技术自动地估计或确定探针尖位置 750, 这样的位置 750 覆盖在三维渲染 722 上。

[0071] 尽管图 5、6A-C 和 7 的例子一般指的是用于脊髓麻醉或脊髓诊断手术的访问区域的位置, 相似的技术可以被用于定位其他骨骼结构, 诸如用于协助定位或引导针访问一个或多个其他解剖区域。这样的区域可以包括在一个或多个其他脊椎或脊柱结构旁边的隔腔

或区域。这样的例子可以包括在脊柱旁躯体神经阻滞(PVB)或一个或多个其他手术期间或之前引导探针的插入。在PVB例子中,图5、6A-C,或7(或诸如使用图1、2A-B或3A-B的装置的其他例子)的技术可以被用于协助定位脊柱旁空间周围的骨骼,诸如以协助用户在皮肤上为探针(例如,针)定位插入点或将针或导管引导到所述脊柱旁空间。

[0072] 图8一般地示出了技术800(例如,可以由处理器电路执行的方法、或可以由处理器电路执行的被存储在计算机可读介质(诸如存储电路)上的指令)的例子。在802,所述技术800可以包括诸如使用位于手持装置之上或之内的超声转换器产生将被引导到受治疗者的组织中的超声能量。所述手持装置可以被调整大小和形状以使用用户的单手而被持有或操纵,诸如涉及上面的例子的装置或技术而讨论的。在804,诸如使用已经被用于生成被引导到所述受治疗者中的超声能量的超声转换器,超声能量可以被接收。在806,诸如使用如在上面的例子中所讨论的运动跟踪电路,所述手持装置的运动可以被跟踪。在808,可以使用指示由所述目标反射的所接收的超声能量的信息以及指示所述手持装置的所跟踪的运动的信息确定关于目标(例如骨骼,诸如棘突的一部分)的位置的信息。在例子中,所述技术800可以包括显示关于所述目标的位置的信息。

[0073] 图9一般地示出了可以包括多个超声转换器以及显示器914的手持装置900的照片的说明性的例子,所述显示器914被配置为至少部分地使用从所述目标反射的超声能量而提供关于目标920的位置的信息。在图9的例子中,所述转换器可以相似于图2A-B或图3A-B的例子而偏离于彼此。可以被相信的是:骨骼或其他发出回波的物质可以提供诸如在所述显示器914上显示的明亮的标记(例如,一个或多个“A-线”),并且所述显示器914可以提供关于骨骼的位置的信息。在图9的A-线显示器914的例子中,沿所述显示器的线的位置可以指示所接收的回声的延迟以及因此所述所接收的回声的深度,并且所述线的颜色或显示的亮度中的一个或多个可以指示所接收的回声的强度。如在之前的例子中所讨论的,这样的深度信息可以被自动地确定,诸如以构建目标(例如,骨骼)结构的合成二维或三维表示,诸如使用对应于超回声的骨骼或另一发出回波的目标的所反射的超声能量。

[0074]

各种注解 & 例子

例子1包括诸如装置的主题,包括被调整大小和形状以使用用户的单手而被持有或操纵的外壳,位于所述外壳之上或之内并且被配置为产生被引导到受治疗者的组织中的超声能量以及被配置为接收由位于所述组织内的目标反射的超声能量的一部分的超声转换器,被配置为控制所述超声转换器产生或接收超声能量并被配置为获取指示由所述目标反射的超声能量的信息的处理器电路,被配置为向所述处理器电路提供指示所述手持装置的至少一部分的运动的信息的运动跟踪电路,以及显示器,所述显示器被配置为呈现关于所述目标相对于所述手持装置的一部分的位置的信息,关于所述位置的所述信息由所述处理器电路使用所获取的指示由所述目标反射的超声能量的信息以及从所述运动跟踪电路获取的指示所述手持装置的运动的信息确定。

[0075] 在例子2中,例子1的主题可以可选地包括包含骨骼的目标,和被配置为呈现指示所述骨骼相对于所述手持装置的一部分的位置的信息的显示器。

[0076] 在例子3中,例子1-2的一个或任何组合的主题可以可选地包括被配置为使用所获取的指示由所述目标反射的超声能量的信息而提供指示所述目标在第一位置的第一深

度的信息的显示器,所述显示器被配置为使用所获取的指示由所述目标反射的超声能量的信息而提供指示所述目标在第二位置的所述第二深度的信息。

[0077] 在例子 4 中,例子 1-3 的一个或任何组合的主题可以可选地包括被配置为从包括所述第一深度的指定的深度范围接收超声能量的第一超声转换器,和被配置为从包括所述第二深度的指定的深度范围接收超声能量的第二超声转换器,所述第一和第二超声转换器的有效表面沿所述外壳的面而横向地彼此分离。

[0078] 在例子 5 中,例子 1-4 的一个或任何组合的主题可以可选地包括处理器电路,所述处理器电路被配置为:使用指示当所述手持装置位于沿所述受治疗者的第一位置时所获取的由所述目标反射的超声能量以及在所述手持装置运动到第二位置期间或之后获取的由所述目标反射的超声能量的信息,构建所述目标的合成图像,用于通过所述显示器向用户呈现。

[0079] 在例子 6 中,例子 1-5 的一个或任何组合的主题可以可选地包括处理器电路,所述处理器电路被配置为构建所述合成图像以包括所述目标的二维表示,所述表示包括所述目标在所述第一位置的第一深度或所述目标在所述第二位置的所述第二深度中的一个或多个的指示器。

[0080] 在例子 7 中,例子 1-6 的一个或任何组合的主题可以可选地包括处理器电路,所述处理器电路被配置为构建包括所述目标的三维表示的合成图像。

[0081] 在例子 8 中,例子 1-7 的一个或任何组合的主题可以可选地包括处理器电路,所述处理器电路被配置为当所述手持装置被移动时使用从所述运动跟踪电路获取的信息更新所述显示器上指示的所述目标的位置。

[0082] 在例子 9 中,例子 1-8 的一个或任何组合的主题可以可选地包括被配置为提供指定的路径用于引导探针的行进的引导,所述引导包括被配置用于由用户将所述探针插入到所述引导中的入口,以及被配置成为所述探针提供沿所述受治疗者的插入位置的出口。

[0083] 在例子 10 中,例子 1-9 的一个或任何组合的主题可以可选地包括包含导管或针的探针。

[0084] 在例子 11 中,例子 1-10 的一个或任何组合的主题可以可选地包括无菌密封,所述无菌密封被配置为将所述探针或所述受治疗者与所述装置的非无菌部分相隔离。

[0085] 在例子 12 中,例子 1-11 的一个或任何组合的主题可以可选地包括具有角度定位部分的引导,所述角度定位部分被配置为枢轴转动所述引导以为所述探针提供指定的插入角度。

[0086] 在例子 13 中,例子 1-12 的一个或任何组合的主题可以可选地包括探针位置传感器,所述探针位置传感器被配置为向所述处理器电路提供指示探针角度或探针深度中的一个或多个的信息,所述处理器电路被配置为使用指示从所述探针位置传感器获取的所述探针角度或探针深度中的一个或多个的信息在所述显示器上提供指示所述探针的位置的信息。

[0087] 在例子 14 中,例子 1-13 的一个或任何组合的主题可以可选地包括被配置为被机械地扫描的超声转换器,和被配置为提供指示所述超声转换器的运动的信息的运动跟踪电路。

[0088] 例子 15 可以包括,或可以可选地被与例子 1-14 的一个或任何组合的主题相结合

以包括,主题(诸如方法、用于执行动作的装置、或包括指令(当由所述机器执行时,其导致所述机器执行动作)的机器可读介质),该主题包括:使用位于所述手持装置之上或之内的超声转换器产生将被引导到受治疗者的组织中的超声能量,其中所述手持装置被调整大小和形状以使用用户的单手而被持有或操纵,使用所述超声转换器接收由位于所述组织内的目标反射的超声能量的一部分,使用运动跟踪电路跟踪所述手持装置的至少一部分的运动,使用指示由所述目标反射的所接收的超声能量的信息以及指示所述手持装置的所跟踪的运动的运动的信息确定关于所述目标相对于所述手持装置的一部分的位置的信息,以及显示关于所述目标的位置的所述信息。

[0089] 在例子 16 中,例子 15 的主题可以可选地包括包含骨骼的目标,并且显示包括呈现指示所述骨骼相对于所述手持装置的一部分的位置的信息的信息。

[0090] 在例子 17 中,例子 15-16 的一个或任何组合的主题可以可选地包括:使用指示由所述目标反射的超声能量的信息确定所述目标在第一位置的第一深度,使用指示由所述目标反射的超声能量的信息确定所述目标在第二位置的第二深度,以及显示指示在所述第一位置的所述第一深度和在所述第二位置的所述第二深度的信息。

[0091] 在例子 18 中,例子 15-17 的一个或任何组合的主题可以可选地包括:使用指示当所述手持装置位于沿所述受治疗者的第一位置时所获取的由所述目标反射的超声能量以及在所述手持装置移动到第二位置期间或之后所获取的由所述目标反射的超声能量的信息,构建所述目标的合成图像,用于呈现给所述用户。

[0092] 在例子 19 中,例子 15-18 的一个或任何组合的主题可以可选地包括:构建合成图像以包括所述目标的二维表示,所述表示包括所述目标在所述第一位置的第一深度或所述目标在所述第二位置的第二深度中的一个或多个的指示器。

[0093] 在例子 20 中,例子 15-19 的一个或任何组合的主题可以可选地包括:构建合成图像以包括所述目标的三维表示。

[0094] 在例子 21 中,例子 15-20 的一个或任何组合的主题可以可选地包括:当所述手持装置被移动时,使用指示所述手持装置的所跟踪的运动的运动的信息更新在所述显示器上指示的所述目标的位置。

[0095] 在例子 22 中,例子 15-21 的一个或任何组合的主题可以可选地包括:感测引导内的探针的探针角度或探针深度中的一个或多个,所述引导包括所述手持装置的一部分,所述引导包括被配置用于由用户将所述探针插入到所述引导中的入口,以及被配置成为所述探针提供沿所述受治疗者的插入位置的出口。

[0096] 在例子 23 中,例子 15-22 的一个或任何组合的主题可以可选地包括:使用指示所感测的探针角度或所感测的探针深度中的一个或多个的信息而显示指示所述探针的位置的信息。

[0097] 在例子 24 中,例子 1-23 的一个或任何组合的主题可以可选地包括:机械地扫描所述超声转换器,以及使用运动跟踪电路跟踪所述超声转换器的运动。

[0098] 例子 25 包括诸如装置的主题,包括:被调整大小和形状以使用用户的单手而被持有或操纵的外壳,位于所述外壳之上或之内并被配置为产生被引导到受治疗者的组织中的超声能量以及被配置为接收由位于所述组织内的目标反射的超声能量的一部分的超声转换器,被配置为控制所述超声转换器以产生或接收超声能量并被配置为获取指示由所述目

标反射的超声能量的信息的处理器电路,被配置为向所述处理器电路提供指示所述手持装置的至少一部分的运动的信息的运动跟踪电路,以及显示器,所述显示器被配置为呈现关于所述目标相对于所述手持装置的一部分的位置的信息、关于所述位置的所述信息由所述处理器电路使用所获取的指示由所述目标反射的超声能量的信息以及从所述运动跟踪电路获取的指示所述手持装置的运动的信息确定,所述处理器电路被配置为使用指示当所述手持装置位于沿所述受治疗者的第一位置时所获取的由所述目标反射的超声能量以及在所述手持装置移动到第二位置期间或之后所获取的由所述目标反射的超声能量的信息,构建所述目标的合成图像,用于通过所述显示器呈现给所述用户。

[0099] 例子 26 可以包括,或可以可选地被与例子 1-25 的任何一个或多个的任何部分的任何部分或组合相结合以包括,主题,所述主题可以包括用于执行例子 1-20 的功能中的任何一个或多个的装置,或者包括包含指令的机器可读介质,当被机器执行时,所述指令导致所述机器执行例子 1-20 的功能中的任何一个或多个。

[0100] 这些非限制性的例子可以以任何置换或组合而被结合。

[0101] 上面详细的描述包括对附图的引用,其形成所述详细的描述的一部分。通过示例的方式,所述附图显示了在其中可以实行本发明的特定的实施例。这些实施例在此处也被称为“例子”。这样的例子可以包括除那些被显示或被描述的之外的元件。然而,本发明人也考虑了在其中仅提供那些被显示或被描述的元件的例子。此外,本发明人也考虑了使用那些被显示或被描述的元件(或其一个或多个方面)的任何组合或置换的例子,相对于特定的例子(或其一个或多个方面),或相对于此处所显示或描述的其他例子(或其一个或多个方面)。

[0102] 在此文件中所引用的所有出版物、专利和专利文献通过引用的方式被整体合并于此处,好像通过引用的方式被各自地合并。如果在此文件和那些通过引用的方式被如此并入的文献之间发生不一致的用法,则所述并入的(一个或多个)参考文献中的用法应该被认为是对此文件的用法的补充,对于不能协调的不一致性,此文件中的用法起作用。

[0103] 在此文件中,术语“一个(a)”或“一个(an)”(如在专利文献中是常见的)被使用,以包括一个或多于一个,独立于“至少一个”或“一个或多个”的任何其他实例或用法。在此文件中,术语“或”被用于指非排他的或如下这样的:“A 或 B”包括“A 但不是 B”、“B 但不是 A”和“A 和 B”,除非别的方式被指示。在此文件中,术语“包括”和“在其中”被用作各自术语“包含”和“其中”的易懂的英语的等同物。同样地,在下面的权利要求中,术语“包括”和“包含”是开放式的,换句话说,包括除在权利要求中这样的术语之后列出的那些之外的元件的系统、设备、物品或过程仍被认为落入该权利要求的范围内。此外,在下面的权利要求中,术语“第一”、“第二”和“第三”等等仅被用作标记,并且不意在对它们的对象强加数量要求。

[0104] 此处所描述的方法例子可以至少部分地是机器或计算机实现的。一些例子可以包括用指令编码的计算机可读介质或机器可读介质,所述指令可操作用于配置电子设备以执行如在上面的例子中所描述的方法。这样的方法的实现可以包括代码,诸如微代码、汇编语言代码、高级语言代码、等等。这样的代码可以包括计算机可读指令,用于执行各种方法。所述代码可以形成计算机程序产品的一部分。此外,在例子中,所述代码可以被实体地存储在一个或多个易失性的、非暂时性的或非易失性的有形的计算机可读介质上,诸如在执行

期间或在其他时间。这些有形的计算机可读介质的例子可以包括,但不限于,硬盘,可移除的磁盘、可移除的光盘(例如,光盘和数字视频盘),盒式磁带,存储卡或棒,随机存取存储器(RAMs)、只读存储器(ROMs)、等等。

[0105] 上面的描述意在是说明性的,并且不是限制性的。例如,上面所描述的例子(或其一个或多个方面)可以彼此结合而被使用。其他实施例可以诸如被本领域技术人员在浏览了上面的描述之后使用。摘要被提供以符合 37 C. F. R. § 1. 72(b),以允许读者迅速地弄清技术公开的本质。在如下理解的情况下其被提交:其不将被用于解释或限制权利要求的范围或含义。同样地,在上面详细的描述中,各种特征可以被组合在一起以简化公开。这不应被解释为意指未请求权利的公开的特征对任何权利要求是必要的。而是,发明主题可以存在于比特定的所公开的实施例的所有特征更少。因此,下面的权利要求由此被并入到所述详细的描述中,其中每个权利要求立足于其自身作为单独的实施例,并且如下被考虑:这样的实施例可以以各种组合或置换而被彼此结合。应参考随附的权利要求连同这样的权利要求有其权利的等同物的完整范围确定本发明的范围。

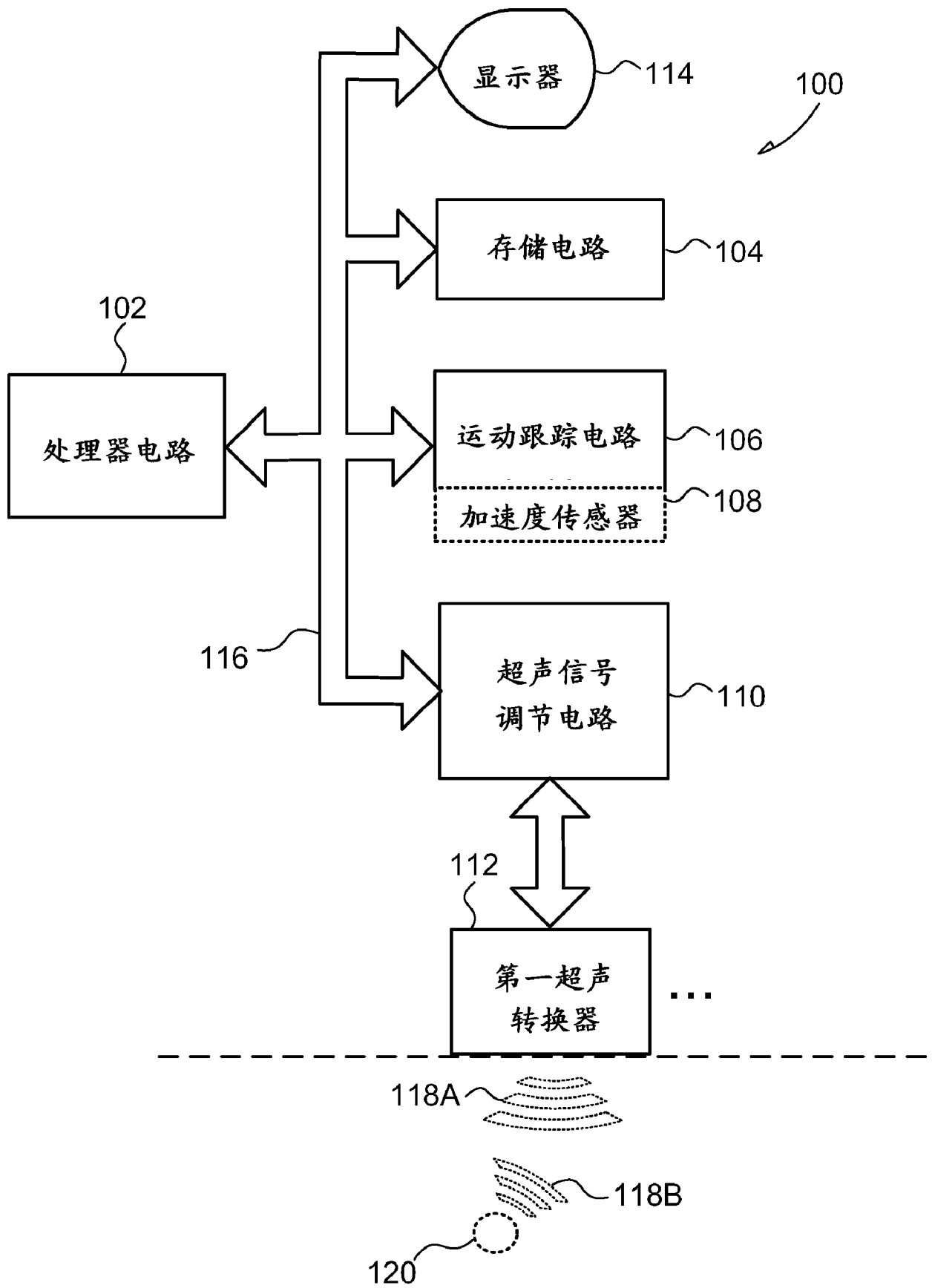


图 1

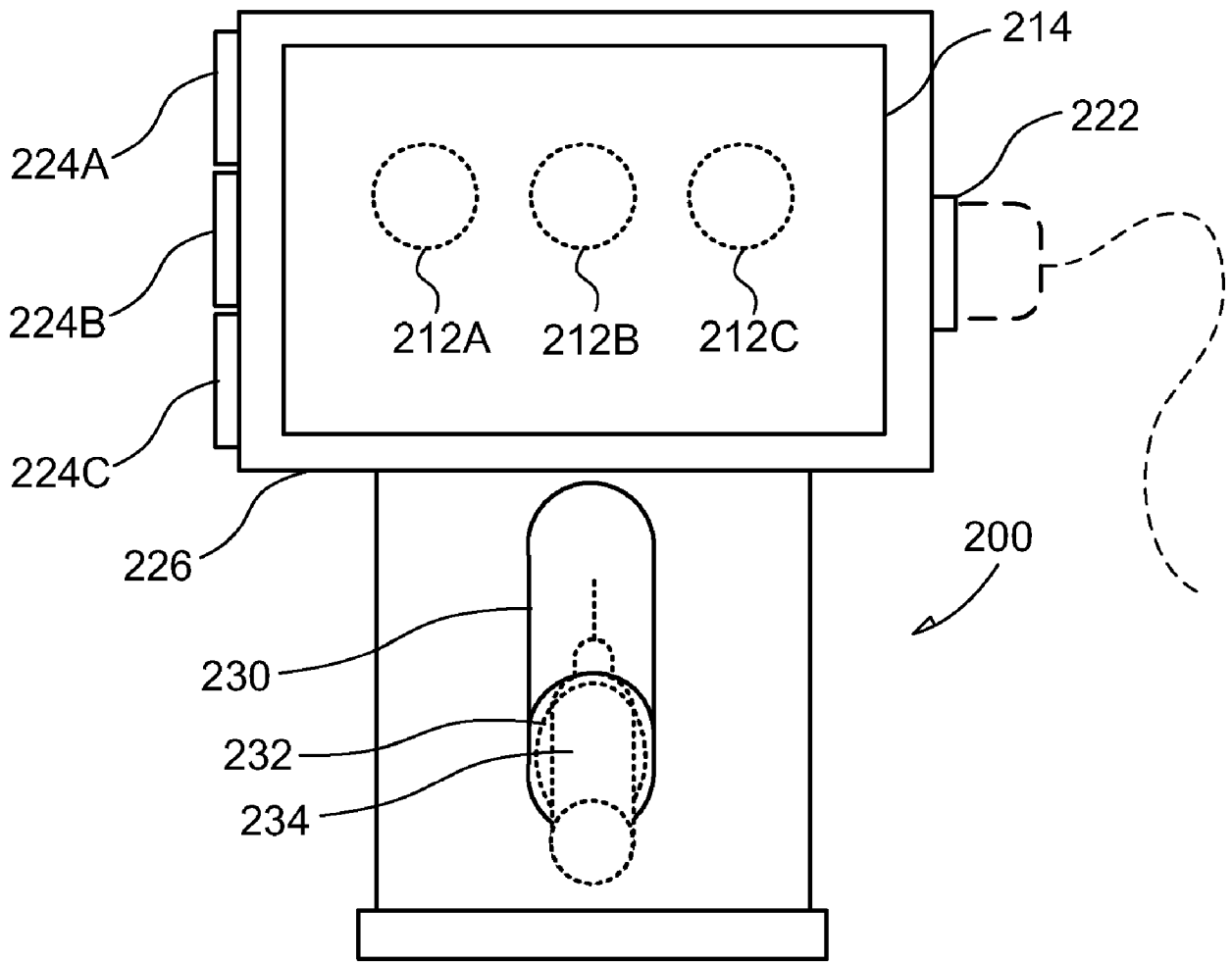


图 2A

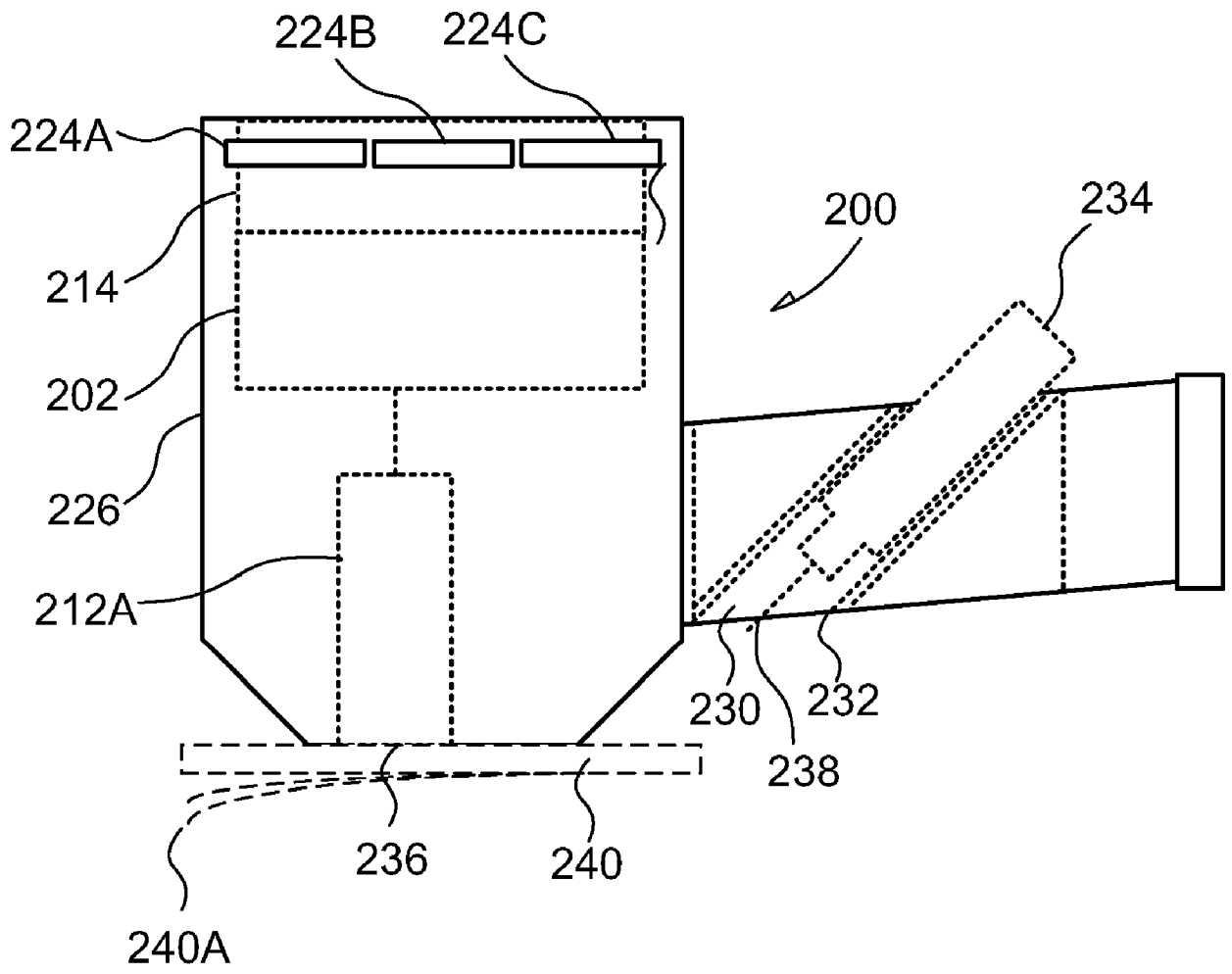


图 2B

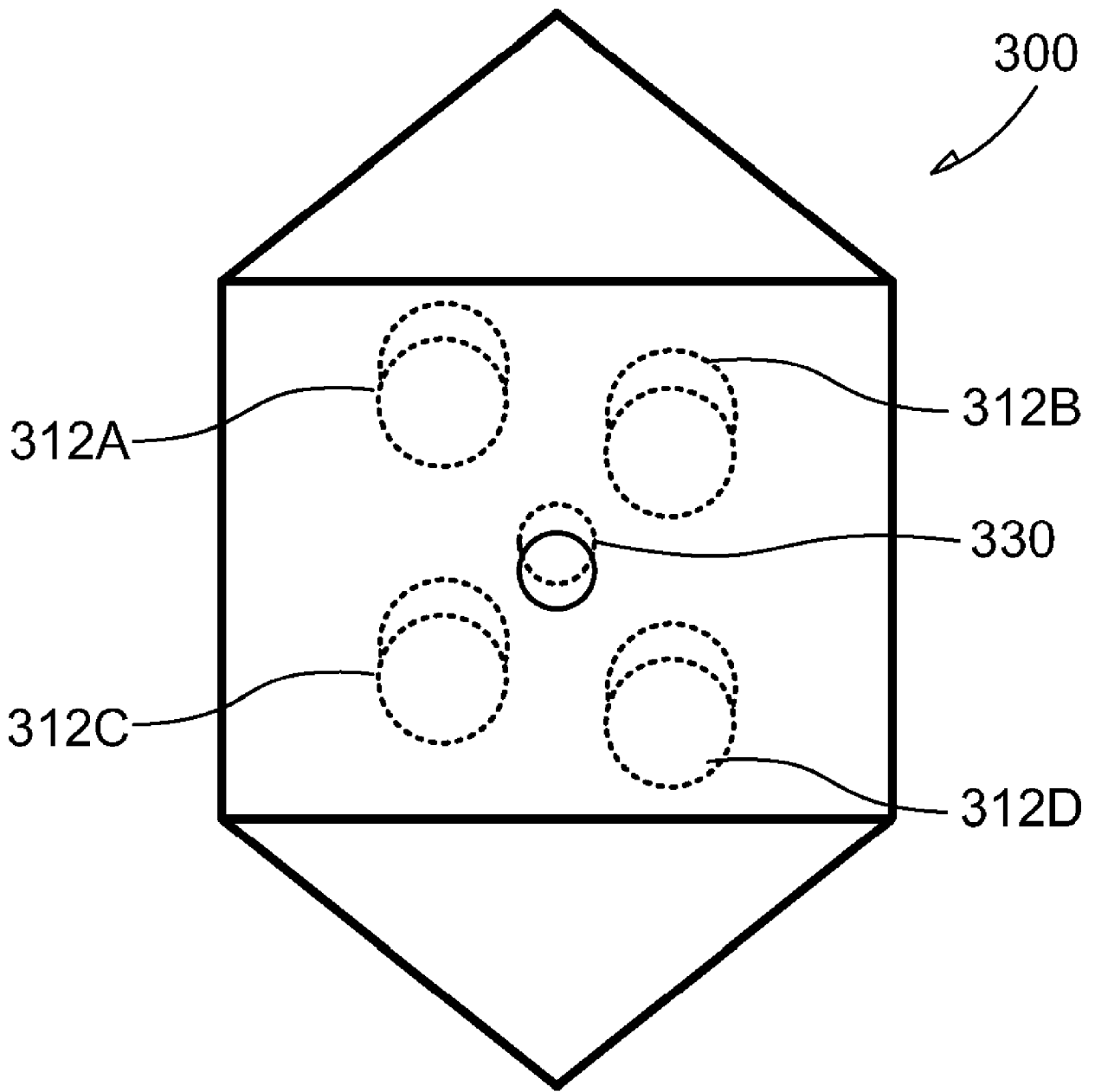


图 3A

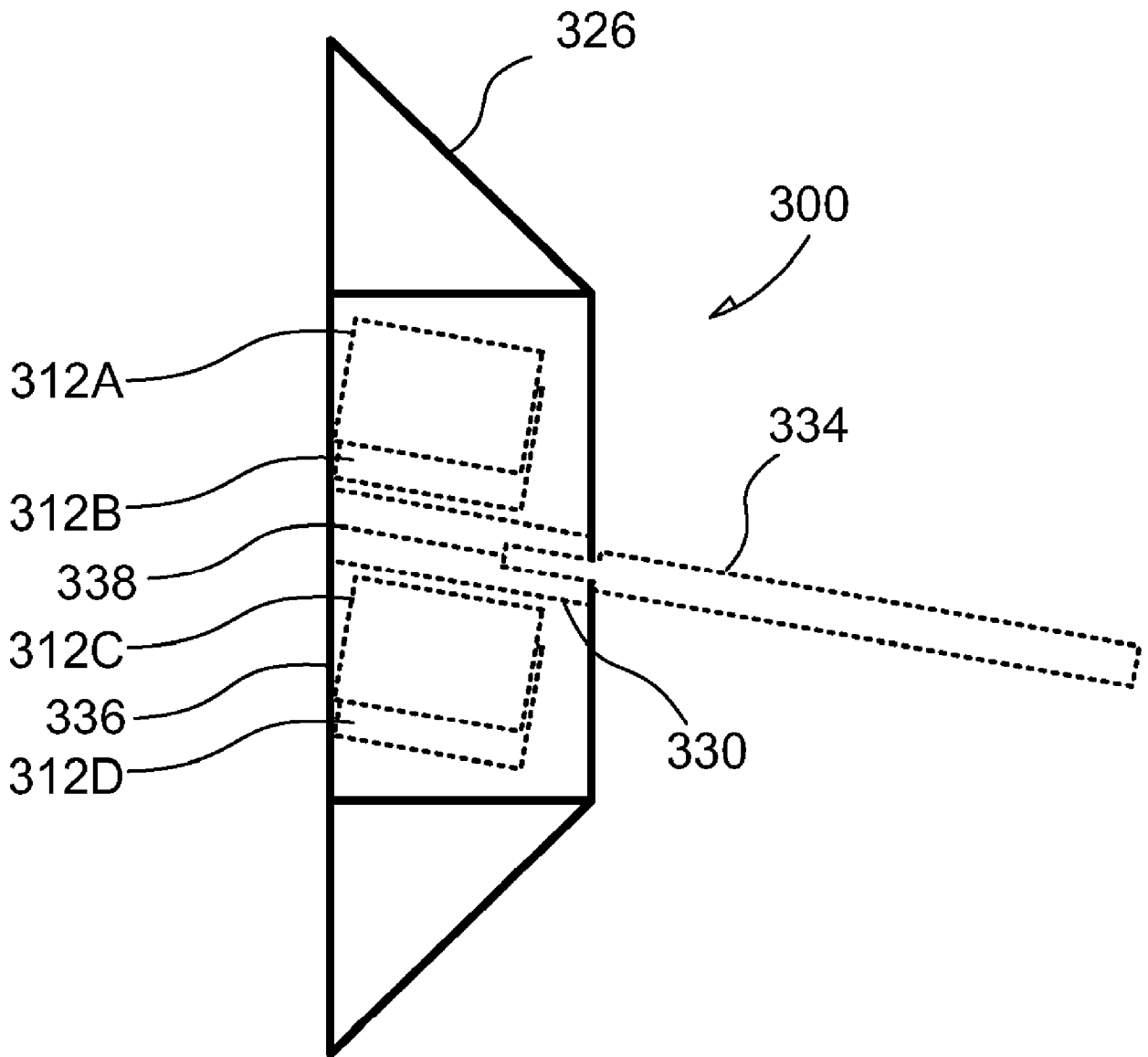


图 3B

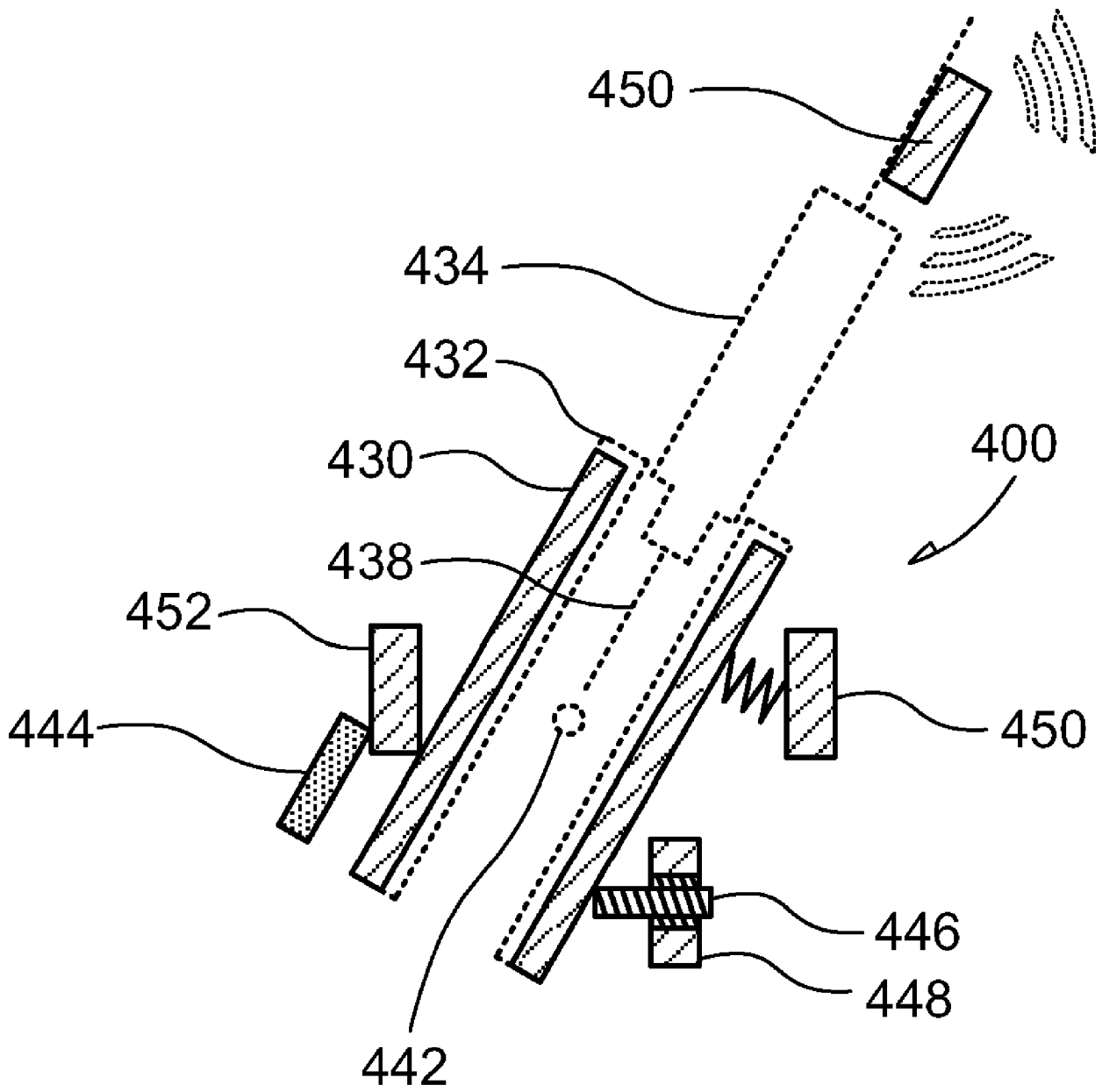


图 4

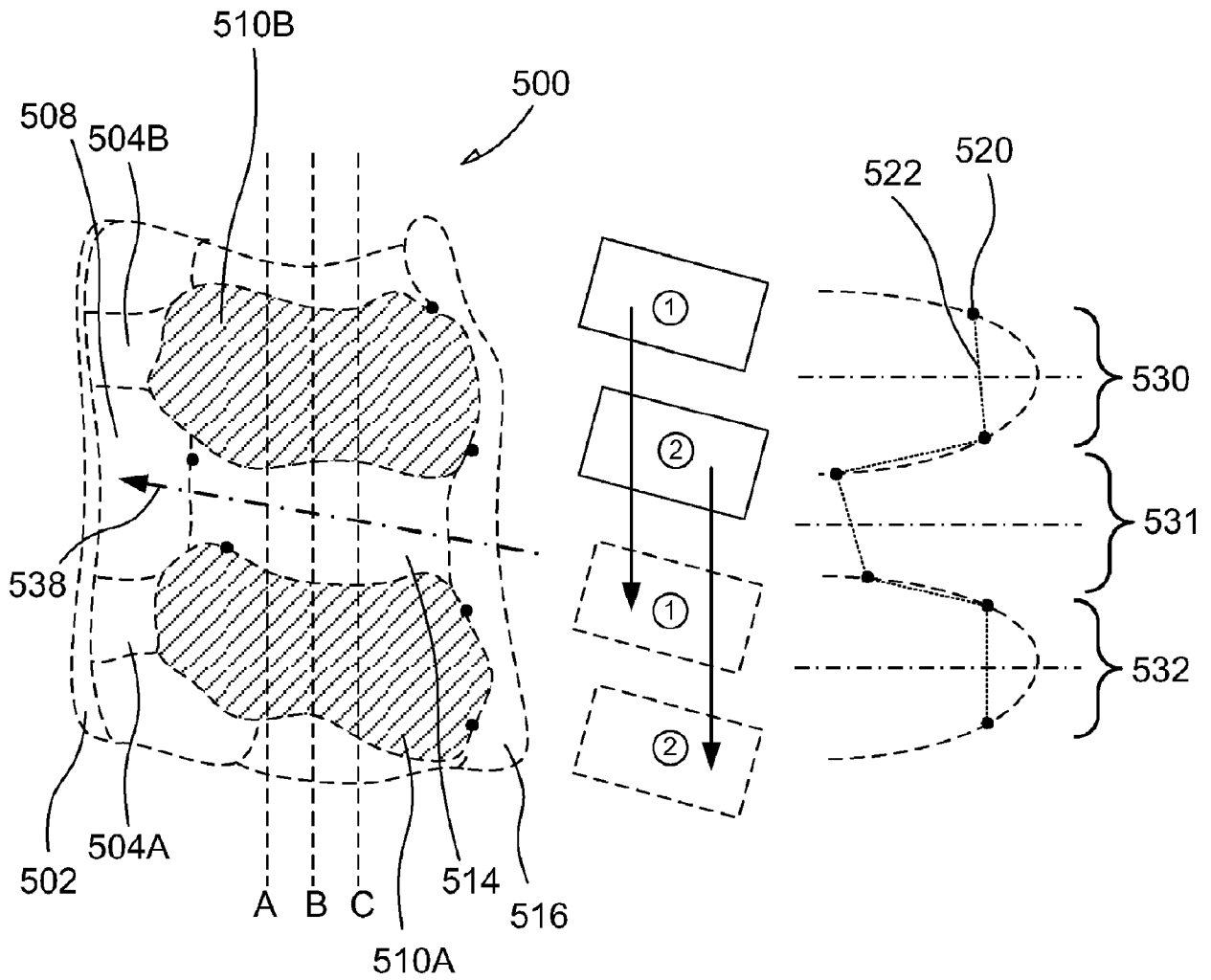


图 5

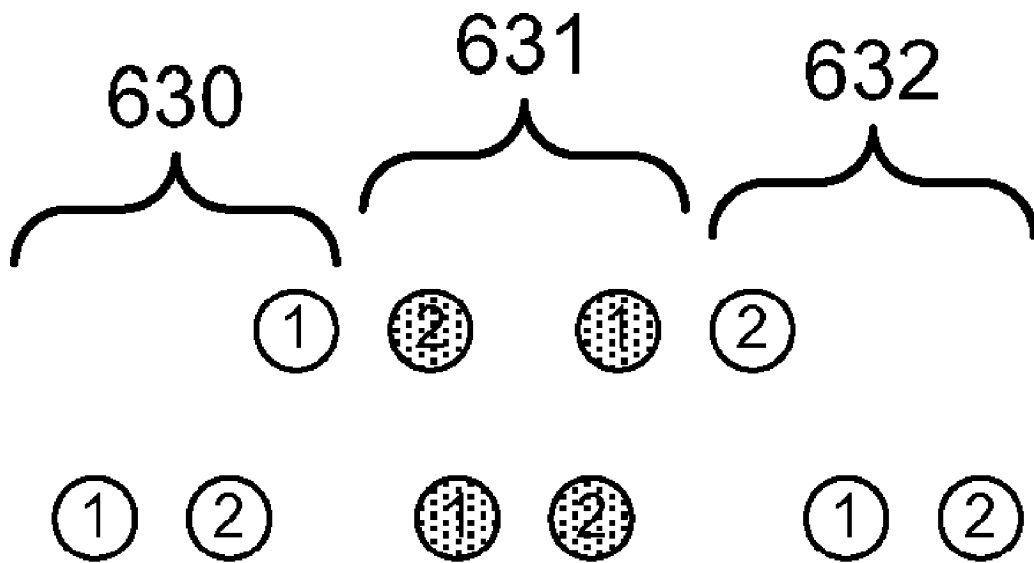


图 6A

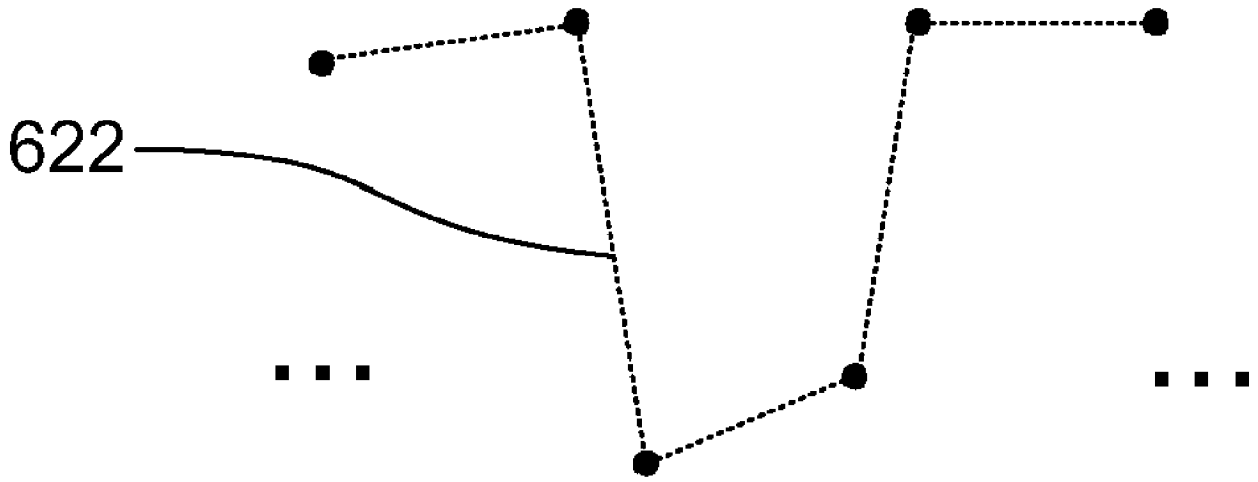


图 6B

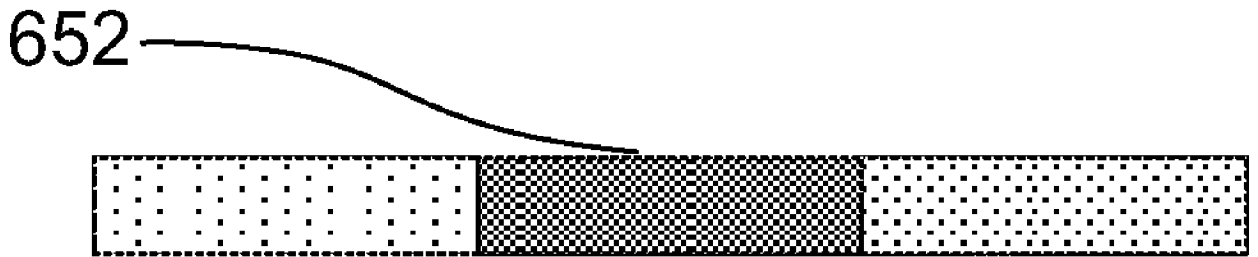


图 6C

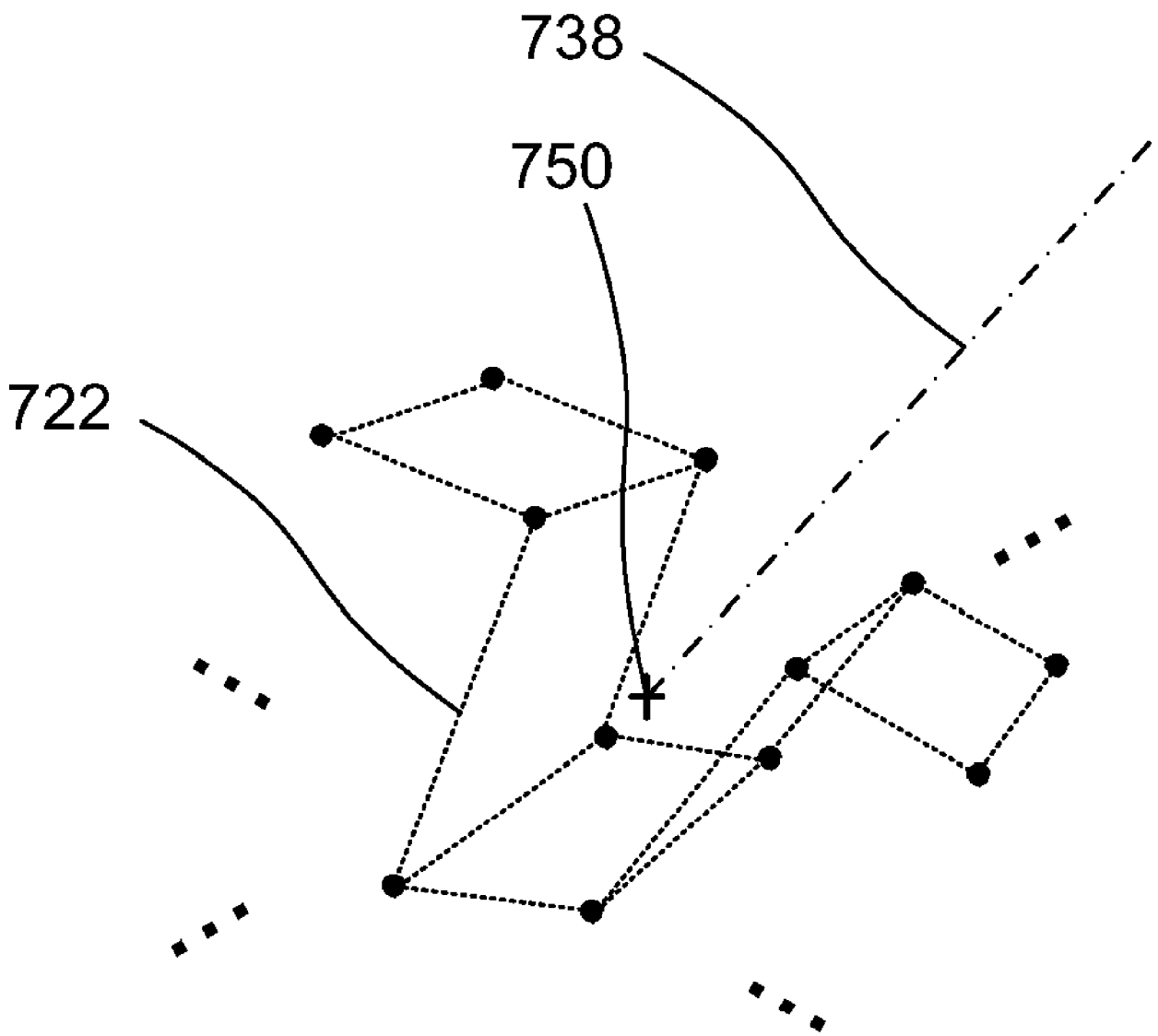


图 7

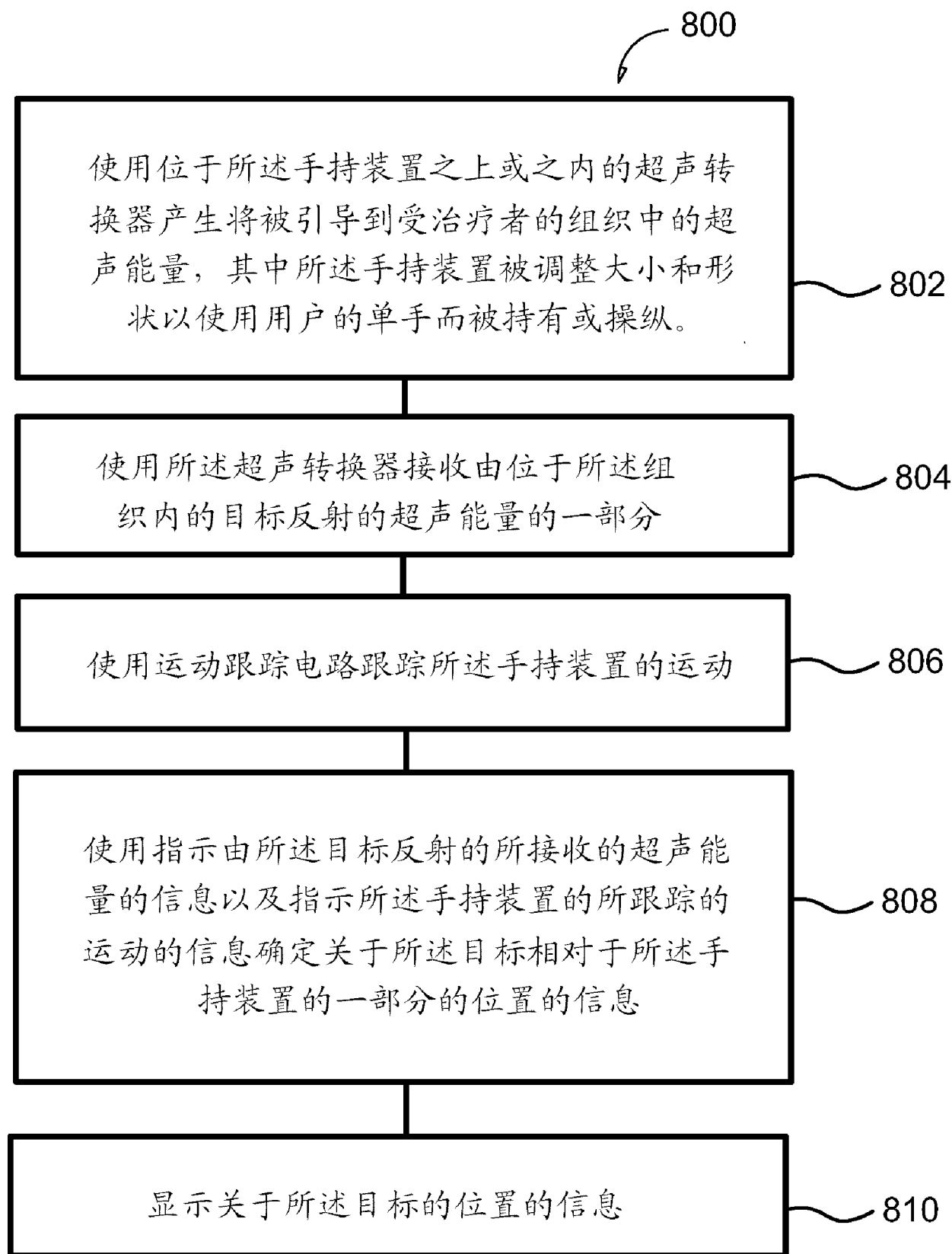


图 8

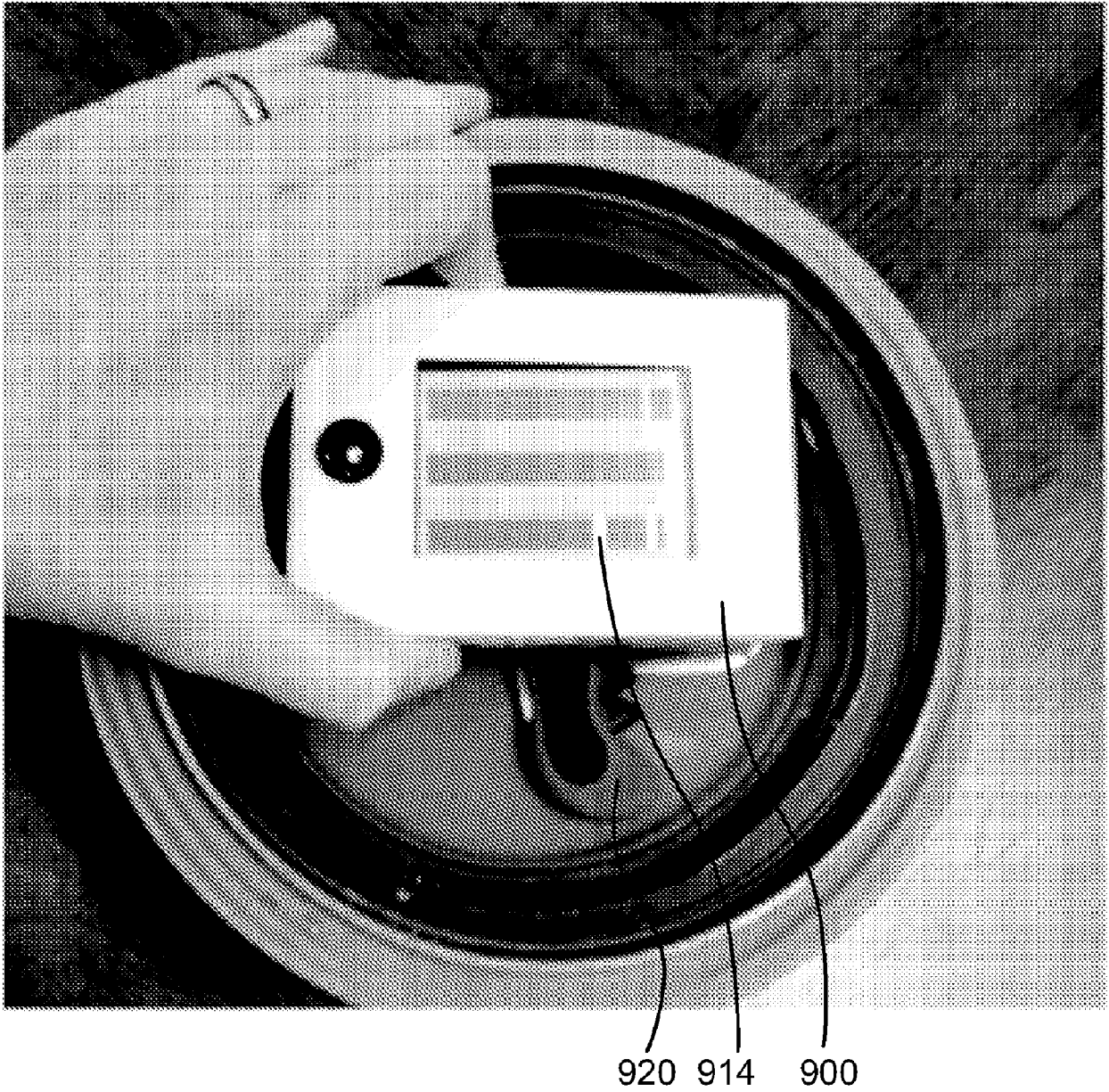


图 9

专利名称(译)	用于定位解剖结构或探针引导的超声		
公开(公告)号	CN102933153A	公开(公告)日	2013-02-13
申请号	CN201180016949.5	申请日	2011-01-28
[标]申请(专利权)人(译)	弗吉尼亚大学专利基金会		
申请(专利权)人(译)	弗吉尼亚大学专利基金会		
当前申请(专利权)人(译)	弗吉尼亚大学专利基金会		
[标]发明人	F W 小毛尔丁 F 维奥拉 W F 沃克		
发明人	F.W.小毛尔丁 F.维奥拉 W.F.沃克		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B17/3403 A61B17/3401 A61B8/42 A61B8/4281 A61B2019/5276 A61B19/081 A61B8/4254 A61B2019/5248 A61B8/0841 A61B2017/3413 A61B46/10 A61B2034/2048 A61B2090/378		
代理人(译)	方世栋 王忠忠		
优先权	61/299506 2010-01-29 US 61/309628 2010-03-02 US 61/316989 2010-03-24 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种可以被用于辅助引导探针或在受治疗者中定位特定的解剖目标的手持装置。所述装置可以包括位于外壳之上或之内的超声转换器，并且所述超声转换器被配置为产生被引导到受治疗者的组织中的超声能量并被配置为接收由位于所述组织内的目标反射的超声能量的一部分。在例子中，所述装置可以包括运动跟踪电路，所述运动跟踪电路被配置为向所述处理器电路提供指示所述手持装置的运动的信息，以及显示器，所述显示器被配置为呈现关于所述目标相对于所述手持装置的一部分的位置的信息，关于所述位置的所述信息由所述处理器电路使用所获取的指示由所述目标反射的超声能量的信息以及指示所述手持装置的运动的信息确定。

