(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111184534 A
(43)申请公布日 2020.05.22

(21)申请号 201911117113.9

(22)申请日 2019.11.15

(30)优先权数据
10-2018-0141136 2018.11.15 KR

(71)申请人 三星麦迪森株式会社
地址 韩国江原道洪川郡

(72)发明人 朴成昱 李真镛

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286
代理人 田方 曾世骁

(51)Int.Cl.
A61B 8/08(2006.01)
A61B 8/00(2006.01)

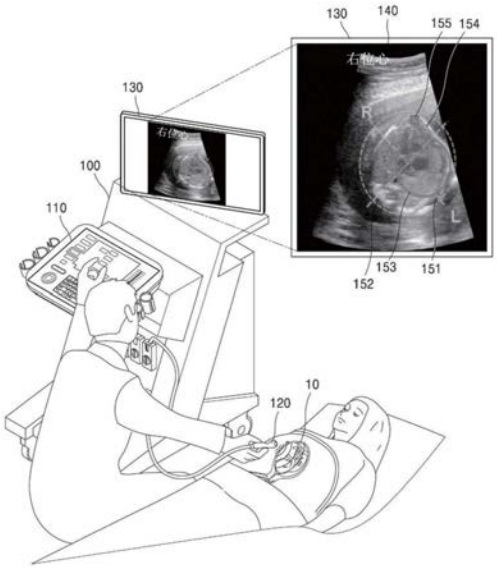
权利要求书2页 说明书15页 附图20页

(54)发明名称

用于确定胎儿心脏的异常的超声诊断设备及其操作方法

(57)摘要

提供了一种用于确定胎儿心脏的异常的超声诊断设备及其操作方法。所述超声诊断设备在胎儿的心脏的超声图像中检测心脏的位置，并且基于检测到的心脏的位置来确定胎儿的心脏的异常。



CN 111184534 A

1.一种确定胎儿的心脏的异常的方法,所述方法包括:

在胎儿心脏的超声图像中检测胎儿的胸腔和脊柱;

接收用于输入关于所述超声图像中的胎儿的胸腔的左侧方向和右侧方向的信息的用户输入;

在所述超声图像中检测心脏的位置;并且

基于通过所述用户输入而输入的关于左侧方向和右侧方向的信息以及关于检测到的心脏的位置的信息,确定胎儿的心脏的异常。

2.如权利要求1所述的方法,其中,确定胎儿的心脏的异常的步骤包括:基于关于所述超声图像中的胎儿的心脏面积和胸腔面积的信息,确定胎儿的心脏的大小的异常。

3.如权利要求2所述的方法,其中,确定胎儿的心脏的大小的异常的步骤包括:

计算所述超声图像中的胎儿的心脏面积与胸腔面积的比率;并且

当计算出的面积比率超过1/3时,确定心脏的大小异常。

4.如权利要求1所述的方法,其中,检测心脏的位置的步骤包括:基于检测到的心脏位置来检测心尖,并且

确定胎儿的心脏的异常的步骤包括:基于关于检测到的心脏位置以及检测到的心尖的位置和方向的信息来确定胎儿的心脏的异常。

5.如权利要求1所述的方法,其中,检测心脏的位置的步骤包括:通过将所述超声图像输入到基于深度神经网络DNN的机器学习模型的训练来在所述超声图像中检测心脏的位置。

6.如权利要求1所述的方法,还包括:显示通过使用数字、字符、图形、图像和颜色中的至少一种来指示关于胎儿的心脏的异常的信息的用户界面UI。

7.如权利要求6所述的方法,其中,显示UI的步骤包括:显示每周心脏大小的图形,其中,所述每周心脏大小的图形在图形上指示根据妊娠周数的、胎儿的心脏的大小与胸腔的大小的比率,并且

所述每周心脏大小的图形包括关于与正常范围内的心脏大小对应的值的指引。

8.一种用于确定胎儿的心脏的异常的超声诊断设备,所述超声诊断设备包括:

用户输入接口,被配置为接收用于输入关于与胎儿心脏相关的超声图像中的胎儿的胸腔的左侧方向和右侧方向的信息的用户输入;以及

控制器,被配置为在所述超声图像中检测胎儿的胸腔和脊柱,并且基于通过所述用户输入而输入的关于左侧方向和右侧方向的信息以及关于检测到的心脏的位置的信息,确定胎儿的心脏的异常。

9.如权利要求8所述的超声诊断设备,其中,所述控制器还被配置为:基于关于所述超声图像中的胎儿的心脏面积和胸腔面积的信息来确定胎儿的心脏的大小的异常。

10.如权利要求8所述的超声诊断设备,其中,所述控制器还被配置为:计算所述超声图像中的胎儿的心脏面积与胸腔面积的比率,并且当计算出的面积比率超过1/3时确定心脏的大小异常。

11.如权利要求8所述的超声诊断设备,其中,所述控制器还被配置为:基于检测到的心脏位置来检测心尖,并且基于关于检测到的心脏位置以及检测到的心尖的位置和方向的信息来确定胎儿的心脏的异常。

12.如权利要求8所述的超声诊断设备，其中，所述控制器包括：机器学习模块，用于通过将所述超声图像输入到基于深度神经网络DNN的机器学习模型的训练来在所述超声图像中检测心脏的位置。

13.如权利要求8所述的超声诊断设备，还包括：显示器，显示通过使用数字、字符、图形、图像和颜色中的至少一种来指示关于胎儿的心脏的异常的信息的用户界面UI。

14.如权利要求13所述的超声诊断设备，其中，所述显示器显示每周心脏大小的图形，其中，所述每周心脏大小的图形在图形上指示根据妊娠周数的胎儿的心脏的大小与胸腔的大小的比率，并且

所述每周心脏大小的图形包括关于与正常范围内的心脏大小对应的值的指引。

15.一种包括计算机可读存储介质的计算机程序产品，其中，所述存储介质包括指令，其中，当所述指令被一个或更多个处理器执行时使设备进行以下操作：

在与胎儿心脏相关的超声图像中检测胎儿的胸腔和脊柱；

通过所述设备的用户输入接口接收用于输入关于所述超声图像中的胎儿的胸腔的左侧方向和右侧方向的信息的用户输入；

基于通过所述用户输入而输入的关于左侧方向和右侧方向的信息，在所述超声图像中检测心脏的位置；并且

基于关于检测到的心脏的位置的信息，确定胎儿的心脏的异常。

用于确定胎儿心脏的异常的超声诊断设备及其操作方法

技术领域

[0001] 本公开涉及一种用于确定胎儿心脏的异常的超声诊断设备及其操作方法，并且更具体地，涉及一种用于在胎儿的超声图像中检测心脏的位置并且基于检测到的心脏的位置确定胎儿心脏的异常的超声诊断设备。

背景技术

[0002] 在超声系统中，将由超声探头的换能器产生的超声信号照射到对象的特定区域，接收从对象的所述区域被反射的回波信号以获得对象的所述区域的图像。具体地，超声系统被用于医学目的，诸如对象的内部的观察、异物的检测、伤害的测量或特征的成像。

[0003] 在通过分析胎儿的超声图像来识别胎儿的健康状态时，重要的是基于心脏的位置来确定异常。当在胎儿心脏的超声图像中心脏位于胸腔的左侧时，心脏被分类为正常。然而，因为对超声图像的解释当前仅取决于用户(例如，医生)，所以确定胎儿的心脏的异常可能不仅不方便而且还不准确，并且因此心脏的异常可能不会被发现。

发明内容

[0004] 提供了一种用于在胎儿的超声图像中检测心脏的位置并且基于检测到的心脏的位置来确定胎儿心脏的异常的超声诊断设备及其操作方法。

[0005] 提供了一种用于显示关于胎儿心脏的异常的信息的超声诊断设备及其操作方法。

[0006] 另外的方面将在下面的描述中被部分地阐述，并且部分地从说明书将是显而易见的，或者可通过提出的实施例的实施而被获悉。

[0007] 根据本公开的一方面，一种确定胎儿的心脏的异常的方法包括：在胎儿心脏的超声图像中检测胎儿的胸腔和脊柱；接收用于输入关于所述超声图像中的胎儿的胸腔的左侧方向和右侧方向的信息的用户输入；并且基于关于通过所述用户输入而输入的关于左侧方向和右侧方向的信息以及关于检测到的心脏的位置的信息来确定胎儿的心脏的异常。

[0008] 在一个实施例中，确定胎儿的心脏的异常的步骤可包括：基于关于所述超声图像中的胎儿的心脏面积和胸腔面积的信息来确定胎儿的心脏的大小的异常。

[0009] 在一个实施例中，确定胎儿的心脏的大小的异常的步骤可包括：计算所述超声图像中的胎儿的心脏面积与胸腔面积的比率；当计算出的面积比率超过1/3时确定心脏的大小异常。

[0010] 在一个实施例中，检测心脏的位置的步骤可包括：基于检测到的心脏位置来检测心尖，并且确定胎儿的心脏的异常的步骤可包括：基于关于检测到的心脏位置以及检测到的心尖的位置和方向的信息来确定胎儿的心脏的异常。

[0011] 在一个实施例中，检测心脏的位置的步骤可包括：通过将超声图像输入到基于深度神经网络(DNN)的机器学习模型的训练来在所述超声图像中检测心脏的位置。

[0012] 在一个实施例中，上述方法还可包括：显示通过使用数字、字符、图形、图像和颜色中的至少一种来指示关于胎儿的心脏的异常的信息的用户界面(UI)。

[0013] 在一个实施例中，显示UI的步骤可包括：显示第一UI，其中，所述第一UI通过围绕检测到的心脏的轮廓的虚拟线来指引心脏的位置。

[0014] 在一个实施例中，显示UI的步骤可包括：显示第二UI，其中，所述第二UI以图形的形式指引关于检测到的心脏的面积与检测到的胸腔的面积的比率的信息。

[0015] 在一个实施例中，显示UI的步骤可包括：将彩图显示为重叠在所述超声图像上，其中，所述彩图以颜色来指示与检测到的胸腔面积相比的对应于正常范围的心脏面积大小的范围。

[0016] 在一个实施例中，显示UI的步骤可包括：显示每周心脏大小的图形，其中，所述每周心脏大小的图形在图形上指示根据妊娠周数的胎儿的心脏的大小与胸腔的大小的比率，并且所述每周心脏大小的图形可包括关于与在正常范围内的心脏大小对应的值的指引。

[0017] 在一个实施例中，所述方法还可包括：当胎儿的心脏被确定为异常时，输出警告消息。

[0018] 根据本公开的另一方面，一种用于确定胎儿的心脏的异常的超声诊断设备包括：用户输入接口，被配置为接收用于输入关于与胎儿心脏相关的超声图像中的胎儿的胸腔的左侧方向和右侧方向的信息的用户输入；以及控制器，被配置为在所述超声图像中检测胎儿的胸腔和脊柱，在所述超声图像中检测心脏的位置，并且基于通过所述用户输入而输入的关于左侧方向和右侧方向的信息以及关于检测到的心脏的位置的信息来确定胎儿的心脏的异常。

[0019] 在一个实施例中，控制器还被配置为：基于关于所述超声图像中的胎儿的心脏面积和胸腔面积的信息来确定胎儿的心脏的大小的异常。

[0020] 在一个实施例中，控制器还被配置为：计算所述超声图像中的胎儿的心脏面积与胸腔面积的比率，并且当计算出的面积比率超过1/3时确定心脏的大小异常。

[0021] 在一个实施例中，控制器还被配置为：基于检测到的心脏位置来检测心尖，并且基于关于检测到的心脏位置以及检测到的心尖的位置和方向的信息来确定胎儿的心脏的异常。

[0022] 在一个实施例中，控制器可包括：机器学习模块，用于通过将所述超声图像输入到基于深度神经网络(DNN)的机器学习模型的训练来在所述超声图像中检测心脏的位置。

[0023] 在一个实施例中，所述超声诊断设备还可包括：显示器，通过使用数字、字符、图形、图像和颜色中的至少一种来显示指示关于胎儿的心脏的异常的信息的用户界面(UI)。

[0024] 在一个实施例中，显示器可显示第一UI，其中，所述第一UI通过围绕检测到的心脏的轮廓的虚拟线来指引心脏的位置。

[0025] 在一个实施例中，显示器可显示第二UI，其中，所述第二UI以图形的形式指引关于检测到的胸腔的面积与检测到的心脏的面积的比率的信息。

[0026] 在一个实施例中，显示器可显示彩图，其中，所述彩图以颜色来指示与检测到的胸腔面积相比的对应于正常范围的心脏面积大小的范围，其中，所述彩图被重叠在所述超声图像上。

[0027] 在一个实施例中，显示器可显示每周心脏大小的图形，其中，所述每周心脏大小的图形在图形上指示根据妊娠周数的胎儿的心脏的大小与胸腔的大小的比率，并且所述每周心脏大小的图形可包括关于与正常范围内的心脏大小对应的值的指引。

[0028] 在一个实施例中，当胎儿的心脏被确定为异常时，显示器可显示警告消息。

[0029] 根据本公开的另一方面，一种计算机程序产品包括计算机可读存储介质，其中，所述存储介质包括指令，当所述指令被一个或更多个处理器执行时使设备进行以下操作：在与胎儿心脏有关的超声图像中检测胎儿的胸腔和脊柱；通过所述设备的用户输入接口来接收用于输入关于所述超声图像中的胎儿的胸腔的左侧方向和右侧方向的信息的用户输入；基于通过所述用户输入而输入的关于左侧方向和右侧方向的信息来在所述超声图像中检测心脏的位置；并且基于关于检测到的心脏的位置的信息来确定胎儿的心脏的异常。

附图说明

[0030] 从结合附图的以下描述，本公开的特定实施例的上述以及其他方面、特征和优点将更加明显，其中：

[0031] 图1是通过使用超声诊断设备来获得胎儿心脏的超声图像，确定心脏的异常并且显示关于心脏的异常的信息的实施例的构思图；

[0032] 图2示出胎儿心脏的超声图像中的正常心脏位置和异常心脏位置；

[0033] 图3是根据本公开的实施例的超声诊断设备的构成元件的框图；

[0034] 图4是根据本公开的实施例的确定胎儿心脏的异常的方法的流程图；

[0035] 图5示出根据本公开的实施例的超声诊断设备基于心脏的大小确定胎儿的心脏的异常的方法；

[0036] 图6示出根据本公开的实施例的超声诊断设备在胎儿心脏的超声图像中检测胎儿的心脏位置和心尖的方法；

[0037] 图7示出根据本公开的实施例的超声诊断设备通过使用机器学习在心脏的超声图像中检测胎儿的心脏的方法；

[0038] 图8A至图8G示出根据本公开的实施例的超声诊断设备显示关于胎儿的心脏的异常的信息的用户界面(UI)的示例；

[0039] 图9A和图9B示出根据本公开的实施例的超声诊断设备在胎儿心脏的超声图像中显示关于心脏的异常的信息的UI的示例；

[0040] 图10A和图10B示出根据本公开的实施例的超声诊断设备在心脏的超声图像中显示关于胎儿的心脏的异常的信息的UI的示例；

[0041] 图11A和图11B示出所显示的指示针对每个妊娠周数的胎儿的心脏的大小与胸腔的大小的比率的图形的实施例；

[0042] 图12是示出根据本公开的实施例的超声诊断设备的配置的框图；以及

[0043] 图13A至图13C示出根据本公开的实施例的超声诊断设备。

具体实施方式

[0044] 通过参照以下实施例的详细描述和附图可更容易地理解本发明构思的一个或更多个实施例的优点和特征以及实现本发明构思的方法。就这一点而言，本实施例可具有不同的形式，并且不应被解释为限于这里阐述的描述。而是，提供这些实施例使得本公开将是彻底和完整的并使得本公开将向本领域的普通技术人员充分传达本实施例的构思，并且本发明构思仅由所附权利要求限定。

[0045] 现在将简要描述这里使用的术语，并且随后将详细描述本发明构思的一个或更多个实施例。

[0046] 这里使用的包括描述性术语或技术性术语的所有术语应被解释为具有对本领域普通技术人员而言显而易见的含义。然而，根据本领域普通技术人员的意图、先例或新技术的出现，这些术语可具有不同的含义。此外，一些术语可由申请人任意选择，并且在这种情况下，选择的术语的含义将在本发明构思的详细说明中被具体描述。因此，必须基于术语的含义连同贯穿说明书的描述来定义这里使用的术语。

[0047] 当部件“包括”或“包含”元件时，除非存在与其相反的具体描述，否则该部件还可包括其他元件，而不排除其他元件。此外，本发明构思的实施例中的术语“单元”是指软件组件或硬件组件(诸如现场可编程门阵列(FPGA)或专用集成电路(ASIC))并且执行特定功能。然而，术语“单元”不限于软件或硬件。“单元”可被形成为位于可寻址存储介质中，或者可被形成为操作一个或更多个处理器。因此，例如，术语“单元”可指组件(诸如软件组件、面向对象的软件组件、类组件和任务组件)，并且可包括进程、功能、属性、程序、子程序、程序代码段、驱动器、固件、微代码、电路、数据、数据库、数据结构、表、数组或变量。由组件和“单元”提供的功能可与更少数量的组件和“单元”相关联，或者可被划分为附加的组件和“单元”。

[0048] 在本说明书中，“对象”可以是人类、动物或者是人类或动物的一部分。例如，对象可以是器官(例如，肝脏、心脏、子宫、大脑、胸部或腹部)、血管或其组合。此外，“对象”可以是体模。体模是指具有与生物体的密度、有效原子序数和体积大致相同的密度、有效原子序数和体积的材料。例如，体模可以是具有与人体类似的属性的球形体模。

[0049] 此外，在本说明书中，“用户”可以是(但不限于)医学专家，诸如医生、护士、医学实验室技术专家和修理医疗设备的技术员。

[0050] 此外，在本说明书中，诸如“第一”、“第二”或“第一-1”的表述是指代不同的构成元件、对象、图像、像素或斑片(patch)的示例性术语。因此，表述“第一”、“第二”或“第一-1”不表示构成元件之间的顺序或任何优先级。

[0051] 现在将详细参照实施例，其中，所述实施例的示例在附图中被示出。就这一点而言，本实施例可具有不同的形式，并且不应被解释为限于这里阐述的描述。在下面的描述中，未详细描述众所周知的功能或构造，以免用不必要的细节使实施例不清楚。

[0052] 图1是根据本公开的实施例的通过使用超声诊断设备100来获得胎儿心脏的超声图像并确定胎儿心脏的异常的方法的构思图。

[0053] 参照图1，用户1可通过超声诊断设备100的探头120获得胎儿10的心脏的超声图像140。在实施例中，探头120可将超声照射到怀有胎儿10的孕妇的腹部，接收从该孕妇的腹部反射的超声回波信号，并且对接收到的超声回波信号执行信号处理以获得超声图像140。超声诊断设备100可在显示器130上显示超声图像140。

[0054] 在实施例中，超声诊断设备100可基于胸腔和脊柱的位置从超声图像140检测胎儿的胸腔和脊柱以及心脏的位置。在实施例中，超声诊断设备100可通过用户输入接口110接收用于输入关于超声图像140中的左侧方向和右侧方向的信息的用户输入。超声诊断设备100可从超声图像140检测胎儿的心脏位置，并且基于检测到的心脏位置以及通过用户输入而输入的左侧方向信息和右侧方向信息来确定胎儿心脏的异常。详细地说，超声诊断设备100可相对于由通过用户输入接口110接收到的用户输入所设置的胸腔的左侧方向和右侧

方向来识别心脏的位置，并且确定识别的心脏位置是正常还是异常。

[0055] 在实施例中，超声诊断设备100不仅可基于心脏的位置，还可基于心脏的大小来确定胎儿的心脏的异常，这将参照图5被详细描述。

[0056] 在实施例中，超声诊断设备100可基于关于心脏的位置的信息以及关于心尖的位置和方向的信息来确定胎儿心脏的异常，这将参照图6被详细描述。

[0057] 超声诊断设备100可通过使用数字、字符、图形、图像和颜色中的至少一种在显示器130上显示指示关于胎儿心脏的异常的信息的用户界面(UI)151至155。在实施例中，显示器130可将超声图像140与UI 151至155一起显示。例如，显示器130可将UI 151至155显示为重叠在超声图像140上。

[0058] UI 151至155中的第一UI 151可指示关于胎儿的胸腔的左侧方向和右侧方向的信息。可通过接收到的用户输入来设置超声图像140中的胎儿的胸腔的左侧方向和右侧方向，但是本公开不限于此。在实施例中，超声诊断设备100可在超声图像140中自动识别关于胎儿的胸腔的方向的信息，并且在显示器130上显示识别出的左侧方向信息和右侧方向信息。

[0059] 第二UI 152可指示脊柱的位置。在实施例中，超声诊断设备100可在超声图像140中检测胎儿的脊柱位置，并且通过第二UI 152来显示检测到的胎儿的脊柱。

[0060] 第三UI 153可指示胎儿的心脏位置。在实施例中，超声诊断设备100可在超声图像140中检测胎儿的心脏位置，并且在显示器130上显示第三UI 153，其中，第三UI 153通过围绕检测到的心脏的轮廓的虚拟线来指引心脏的位置。

[0061] 第四UI 154可指示胎儿的与正常范围对应的心脏位置。在实施例中，超声诊断设备100可在显示器130上显示第四UI 154，其中，所述第四UI 154基于从显示器上130的超声图像140检测到的胸腔的位置和面积来指引与正常范围对应的心脏位置和面积。在实施例中，第四UI 154可以以与第三UI 153不同的颜色被显示，但是本公开不限于此。在实施例中，显示器130可将第四UI 154显示为重叠在超声图像140上。

[0062] 第五UI 155可指示胎儿的心尖的位置。在本说明书中，“心尖”可表示位于心脏的左心室的表面上的左前侧的边缘。在实施例中，超声诊断设备100可根据心脏的长轴与短轴之间的比率而从超声图像140检测心尖的位置，并且在显示器130上显示指示检测到的心尖的位置的第五UI 155。

[0063] 根据相关技术，因为与胎儿心脏相关的超声图像的解释仅取决于用户(诸如医生或临床病理学家)的确定，所以对胎儿的心脏的异常的确定的准确性和快速性可能无法得到保证，并且可能带来不便。在图1的实施例中，超声诊断设备100可在超声图像140中检测心脏的位置，并且基于检测到的心脏位置来自动确定心脏的异常，从而提高与胎儿心脏相关的健康异常的确定的准确性。此外，超声诊断设备100可在显示器130上显示指示关于胎儿10的心脏的异常的信息的UI 151至UI 155，并且因此用户可直观地识别胎儿心脏的异常，从而可提高用户便利性。

[0064] 图2示出胎儿心脏的超声图像中的正常心脏位置和异常心脏位置。

[0065] 参照图2，在胎儿10的超声图像中，可基于心脏在胸腔的位置来确定心脏是正常还是异常。在实施例中，不仅可基于胎儿10的心脏位置，还可基于超声图像中的心尖的位置和方向来确定胎儿心脏的异常。

[0066] 在关于胎儿10的多个超声图像200至230之中，在第一超声图像200中，心脏202相

对于脊柱206位于胸腔左侧，这意味着心脏的位置正常的情况。在第一超声图像200中，心尖204相对于脊柱206位于左侧，并且在左侧方向上倾斜。在这种情况下，可确定胎儿10的心脏位于正常位置。

[0067] 第二超声图像210至第四超声图像230可以是与胎儿10的心脏位置异常的情况对应的超声图像。在第二超声图像210中，心脏212相对于脊柱216位于胸腔右侧，并且心尖214也位于右侧。心尖214相对于脊柱216在胸腔在右侧方向上倾斜。如在第二超声图像210中，心脏212和心尖214都位于右侧并且心尖214在右侧方向上倾斜的情况被称为右位心。

[0068] 在第三超声图像220中，心脏222相对于脊柱226位于胸腔右侧，但是心尖224位于胸腔的与脊柱226的位置相似的中心部。在第三超声图像220中，心尖224在左侧方向上倾斜。如在第三超声图像220中，心脏222位于右侧而心尖224在左侧方向上倾斜的情况被称为右移位。

[0069] 在第四超声图像230中，心脏232和心尖234相对于脊柱236位于胸腔中心部，并且心尖234位于中心方向。如在第四超声图像230中，心脏232位于中心部并且心尖234位于中心方向的情况被称为中位心。

[0070] 在图2的超声图像200至230中，关于心脏位置以及心尖的位置和方向的信息在确定胎儿10的心脏的异常的操作中可成为重要参数。

[0071] 图3是根据本公开的实施例的超声诊断设备300的构成元件的框图。超声诊断设备300可以以推车类型或便携式类型被实现。便携式超声诊断设备可包括图片存档和通信系统(PACS)查看器、手持式心脏超声(HCU)设备、智能电话、膝上型计算机、个人数字助理(PDA)、平板PC等，但是本公开不限于此。

[0072] 在实施例中，超声诊断设备300可以是用于通过处理从超声探头接收到的超声图像数据来产生超声图像并显示产生的图像的设备，或者是用于在没有单独的图像处理功能的情况下仅实现图像显示功能的设备。

[0073] 参照图3，超声诊断设备300可包括用户输入接口310、控制器320和显示器330。然而，图3中所示的构成元件仅是超声诊断设备300的必要构成元件，并且根据本公开的超声诊断设备300除了示出的构成元件之外还可包括其他构成元件。在实施例中，超声诊断设备300还可包括探头、通信器、存储器和图像处理单元中的至少一个。

[0074] 用户输入接口310可接收用户输入以控制超声诊断设备300。在实施例中，用户输入接口310可接收用于输入关于与胎儿心脏相关的超声图像中的胎儿的胸腔的左侧方向和右侧方向的信息的用户输入。用户输入接口310可包括硬件配置，例如，按钮、键盘、鼠标、轨迹球、触摸板、触摸屏、点动开关等，但是本公开不限于此。当显示器330是触摸屏时，用户输入接口310可与触摸屏合并以接收用户的触摸输入。

[0075] 控制器320可控制超声诊断设备300的各个构成元件的操作。控制器320可包括处理器322、存储器324和机器学习模块326。在实施例中，控制器320可包括：存储器324，用于存储用于执行特定功能的程序代码或数据；以及处理器322，用于对存储在存储器324中的程序代码和数据进行处理。在实施例中，控制器320还可包括机器学习模块326。

[0076] 控制器320可以以一个或更多个存储器324和一个或更多个处理器322的各种组合来实现。处理器322可根据超声诊断设备300的操作状态来产生和删除程序模块，并且处理器322可处理程序模块的操作。在实施例中，控制器320可在超声图像中检测胎儿的胸腔和

脊柱，在超声图像中检测心脏的位置，并且基于通过经由用户输入接口310接收到的用户输入而输入的左侧方向信息和右侧方向信息来确定检测到的心脏的位置是否是异常位置。

[0077] 形成控制器320的处理器322可通过通用图像处理技术或机器学习来在超声图像中检测胎儿心脏。例如，处理器322可包括硬件模块，其中，所述硬件模块包括中央处理器(CPU)、微处理器和图形处理器(GPU)中的至少一个。当超声诊断设备300是便携式的(例如，智能电话、膝上型计算机、PDA或台式PC)时，处理器322可由应用处理器(AP)实现。

[0078] 存储器324可通过用于存储用于执行超声诊断设备300的各个功能的程序代码或数据的硬件设备(例如，随机存取存储器(RAM)或只读存储器(ROM))来实现，但是本公开不限于此。

[0079] 控制器320可基于关于超声图像中的胎儿心脏的面积的信息来确定胎儿心脏的大小的异常。在实施例中，控制器320可计算胎儿的心脏面积的大小与胸腔面积的大小的比率，并且当计算出的面积比率为1/3或更大时可确定心脏的大小异常。

[0080] 控制器320可基于在超声图像中检测到的心脏位置来检测心尖，并且可基于关于检测到的心尖的位置和方向的信息以及心脏位置信息来确定胎儿心脏的异常。

[0081] 机器学习模块326可包括具有执行包括人工神经网络模型、支持向量机(SVM)和深度学习的所有机器学习模型的算法以及相关应用的计算能力的硬件单元。在实施例中，机器学习模块326可通过使用机器学习模型来在超声图像中检测心脏、心尖、脊柱或胸腔。机器学习模块326可通过使用例如众所周知的深度神经网络(DNN)模型(诸如卷积神经网络(CNN)模型或递归神经网络(RNN)模型)来在超声图像中检测心脏、心尖、脊柱或胸腔的位置。尽管图3将处理器322示出为与机器学习模块326分开的构成元件，但是本公开不限于这种结构。在实施例中，处理器322和机器学习模块326可以以单个芯片来配置，而不是以分开的模块来配置。

[0082] 在图7中详细描述了一种通过由机器学习模块326使用机器学习来检测心脏的位置的方法。

[0083] 显示器330可通过使用数字、字符、图形、图像和颜色中的至少一种来显示指示关于由控制器320获得的胎儿心脏的异常的信息的UI。

[0084] 可用包括例如LCD显示器、PDP显示器、OLED显示器、FED显示器、LED显示器、VFD显示器、数字光处理(DLP)显示器、平板显示器、3D显示器和透明显示器中的至少一种的实体设备来配置显示器330，但是本公开不限于此。在实施例中，可用包括触摸界面的触摸屏来配置显示器330。

[0085] 在实施例中，显示器330可将UI显示为重叠在胎儿的超声图像上。

[0086] 显示器330可显示使用围绕由控制器320从超声图像检测到的胎儿心脏的轮廓的虚拟线来指引心脏的位置的UI。

[0087] 显示器330可显示以图形的形式指示关于由控制器320从超声图像检测到的胎儿的心脏面积的大小与胸腔面积的大小的比率的信息的UI。在实施例中，显示器330可将指示相对于检测到的胸腔面积的大小与正常范围对应的心脏面积大小的范围的彩图显示为重叠在胎儿的超声图像上。

[0088] 显示器330可显示指示根据妊娠周数的关于胎儿的心脏面积的大小的历史信息的每周心脏大小的图形。在实施例中，每周心脏大小的图形可以是通过在图形上指示心脏面

积的大小与胸腔面积的大小的比率值来指示心脏面积根据妊娠周数的变化的图形。在实施例中，显示器330可在每周心脏大小的图形上显示关于与正常范围内的心脏大小对应的值的指引。

[0089] 当控制器320确定胎儿心脏异常时，显示器330可输出警告消息。可通过字符或图像来指示警告消息，但是本公开不限于此。

[0090] 在实施例中，超声诊断设备300可包括用于当胎儿心脏被确定为异常时以语音或声音输出警告消息的扬声器。

[0091] 图4是根据本公开的实施例的超声诊断设备确定胎儿心脏的异常的方法的流程图。

[0092] 在S410中，超声诊断设备从与胎儿心脏相关的超声图像检测胎儿的胸腔和脊柱。在实施例中，超声诊断设备可通过使用通用图像处理技术来在超声图像中检测胎儿的胸腔和脊柱。在另一实施例中，超声诊断设备可通过使用诸如CNN或RNN的众所周知的DNN来在超声图像中检测胎儿的脊柱和胸腔的位置。

[0093] 在S420中，超声诊断设备接收用于输入关于超声图像中的胎儿的胸腔的左侧方向和右侧方向的信息的用户输入。超声诊断设备可基于接收到的用户输入来在超声图像中设置胸腔中的心脏的左侧方向和右侧方向。

[0094] 在一些实施例中，可省略S420。换句话说，在实施例中，超声诊断设备可在没有用户输入的情况下在胎儿的超声图像中自动识别胎儿的心脏的左侧方向和右侧方向，并且设置左侧方向和右侧方向。

[0095] 在S430中，超声诊断设备在超声图像中检测心脏的位置。在实施例中，超声诊断设备可通过使用通用图像处理技术或机器学习的人工智能学习来检测心脏的位置。在实施例中，超声诊断设备可基于通过在S420中接收到的用户输入而确定的胸腔的左侧方向和右侧方向来确定心脏相对于胸腔和脊柱所在的位置。

[0096] 在实施例中，超声诊断设备可根据胎儿的超声图像中的心脏的长轴与短轴的比率来检测心尖的位置，并且获得关于检测到的心尖的位置和心尖的倾斜方向的信息。

[0097] 在S440中，超声诊断设备基于所述左侧方向和右侧方向信息以及心脏位置来确定胎儿心脏的异常。在实施例中，当在S430中检测到的心脏位置相对于脊柱位于胸腔左侧时，超声诊断设备可确定胎儿心脏正常。在这种情况下，可通过在S420中接收到的用户输入来确定是在左侧方向还是在右侧方向。在实施例中，超声诊断设备可基于不仅与心脏的位置有关而且还与心尖的位置和心尖的倾斜方向有关的信息来确定胎儿心脏的异常。

[0098] 图5示出根据本公开的实施例的超声诊断设备基于心脏的大小来确定胎儿的心脏的异常的方法。

[0099] 参照图5，超声诊断设备可在胎儿的超声图像中检测胸腔510、脊柱520和心脏530的边界。在实施例中，超声诊断设备可通过使用众所周知的图像处理技术来在超声图像中检测胸腔510、脊柱520和心脏530。在实施例中，超声诊断设备可通过执行包括人工神经网络模型、SVM和深度学习的所有机器学习模型的算法以及相关应用来在超声图像中检测胸腔510、脊柱520和心脏530。

[0100] 超声诊断设备可基于检测到的心脏530的面积的大小与检测到的胸腔510的面积的大小的比率来确定胎儿心脏的异常。在实施例中，超声诊断设备可计算从超声图像中检

测到的胎儿的心脏530的面积的大小与胸腔510的面积的大小的比率，并且当计算出的面积比率超过1/3时确定胎儿心脏大小异常。在实施例中，超声诊断设备可当计算出的面积比率小于1/3时确定胎儿心脏大小异常。

[0101] 超声诊断设备可根据胎儿的心脏530的面积的大小与胸腔510的面积的大小的比率来显示指示与正常范围对应的心脏大小的UI 540。UI 540可指示相对于检测到的心脏530的大小，与正常范围对应的心脏大小的边界。用户可通过图5的UI 540直观地识别与正常范围对应的心脏大小。

[0102] 图6示出根据本公开的实施例的超声诊断设备在胎儿心脏的超声图像600中检测胎儿的心脏630和心尖640的方法。

[0103] 参照图6，超声诊断设备可在超声图像600中检测胸腔610、脊柱620和心脏630的边界。超声诊断设备可通过使用众所周知的图像处理技术和机器学习来在超声图像中检测胸腔610、脊柱620和心脏630。

[0104] 超声诊断设备可基于在超声图像600中检测到的心脏630的长轴与短轴的比率来检测心尖640的位置。在实施例中，超声诊断设备可通过执行包括人工神经网络模型、SVM和深度学习的所有机器学习模型的算法和相关应用来在超声图像600中检测心尖640。

[0105] 超声诊断设备可基于关于检测到的心尖640的位置和方向的信息以及关于检测到的心脏630的位置的信息来确定胎儿的心脏630的异常。详细地说，当检测到的心脏630和检测到的心尖640在胸腔610中相对于脊柱620位于左侧并且心尖在左侧方向上倾斜时，超声诊断设备可确定胎儿的心脏630正常。否则，也就是说，当心脏630和心尖640相对于脊柱620位于右侧或中心时，或者心尖640在右侧方向上倾斜或位于中心方向时，超声诊断设备可确定胎儿的心脏630异常。

[0106] 图7示出根据本公开的实施例的超声诊断设备通过使用机器学习来在超声图像700中检测胎儿的心脏的方法。

[0107] 参照图7，超声诊断设备通过使用CNN来训练胎儿的超声图像700中的心脏的图像，并且通过使用经过训练的神经网络模型来检测心脏，但是提出这种方法是为了便于解释。在实施例中，超声诊断设备可通过使用诸如CNN或RNN的众所周知的DNN来在超声图像中检测心脏、心尖、脊柱或胸腔。在实施例中，超声诊断设备可通过使用诸如SVM的机器学习来在超声图像700中检测心脏。

[0108] 为了在超声图像700中检测心脏，超声诊断设备首先在胎儿的超声图像700中提取具有解剖结构的图像区域。在实施例中，超声诊断设备可在超声图像700中提取包括心脏的第一图像区域710、包括心尖的第二图像区域712、包括脊柱的第三图像区域714以及包括胸腔的第四图像区域716。图像提取方法可使用众所周知的图像处理技术，但是本公开不限于此。

[0109] 超声诊断设备可通过将具有特定大小的滤波器720应用于包括心脏的第一图像区域710的像素值的卷积运算来产生包括多个层730的特征图。所述特征图可包括具有通过卷积运算而产生的特征向量值的层730，其中，在所述卷积运算中，滤波器720与第一图像区域710的像素值相乘，并且在滤波器720跨步之后，滤波器720与其他像素值相乘。

[0110] 超声诊断设备可通过对包括在层730中的特征向量值进行子采样或池化来获得多个特征值740。最大池化方法可被用作在所述处理中使用的池化方法，但是本公开不限于

此。

[0111] 超声诊断设备可通过对所获得的一层中的特征值740进行连接的全连接层750来获得输出值760。超声诊断设备可通过将获得的输出值760与先前训练的标记值进行比较来识别出输出值760表示心脏。

[0112] 在图7中使用的CNN模型可以是使用网络的模型，其中，所述网络包括通过从几百或几千个超声图像检测心脏的训练而获得的滤波器值。尽管图7仅示出通过使用CNN模型来从超声图像700检测心脏的方法，但是可通过相同的方法来检测心尖、脊柱或胸腔。

[0113] 图8A至图8G示出根据本公开的实施例的超声诊断设备显示关于胎儿的心脏的异常的信息的UI的示例。超声诊断设备可通过使用数字、字符、图形、图像和颜色中的至少一种来在胎儿的超声图像中显示指示关于胎儿心脏的异常的信息的UI。

[0114] 参照图8A，超声诊断设备可显示第一UI 810，其中，第一UI 810指示关于从超声图像检测到的胎儿的胸腔的左侧方向和右侧方向的信息。第一UI 810指示的方向信息可以是通过使用字符来指示L(左)和R(右)的UI，其中，左侧方向和右侧方向可由用户直接输入，但是本公开不限于此。在实施例中，超声诊断设备可在超声图像中自动识别关于胎儿的胸腔的方向的信息，并且显示指示识别出的左侧方向信息和右侧方向信息的第一UI 810。

[0115] 参照图8B，除了指示胎儿的胸腔的左侧方向和右侧方向的第一UI 810之外，超声诊断设备还可显示指示脊柱的位置的第二UI 820和指示胸腔的边界的第三UI 830。在实施例中，超声诊断设备可显示心脏大小指引UI 842，其中，所述心脏大小指引UI 842指引与胸腔面积相比的对应于正常范围的心脏面积范围。心脏大小指引UI 842可以是基于胸腔和脊柱的位置来预测胎儿心脏所在的区域并且在预测的区域中指引与胸腔面积的1/3对应的范围的UI。尽管图8B将心脏大小指引UI 842示出为蓝色的圆形，并且用蓝色填充圆的内部，但是这是示例性的而本公开不限于此。

[0116] 参照图8C，除了第一UI 810、第二UI 820和第三UI 830之外，超声诊断设备还可显示心脏大小指引UI 842和指示实际检测到的心脏的位置的第四UI 840。可以以与心脏大小指引UI 842不同的颜色显示指示心脏的位置的第四UI 840。

[0117] 参照图8D，除了第一UI 810、第二UI 820、第三UI 830、第四UI 840和心脏大小指引UI 842之外，超声诊断设备还可显示指示心尖的位置的心尖UI 844。超声诊断设备可基于心脏的长轴与短轴的比率来检测心尖的位置，并且显示指示检测到的心尖的位置的心尖UI 844。

[0118] 参照图8E，除了第一UI 810、第二UI 820、第三UI 830、第四UI 840、心脏大小指引UI 842和心尖UI 844之外，超声诊断设备还可显示指示关于胎儿心脏的异常的信息的第五UI 850。第五UI 850可以是通过使用字符或图像来指示关于胎儿的心脏面积的位置或大小的异常的信息的用户界面。第五UI 850可不仅显示关于胎儿心脏的正常或异常的信息，而且还可显示关于当胎儿心脏异常时异常的类型的信息。在图8E中示出的实施例中，胎儿心脏和心尖位于胸腔的右侧，并且心尖的倾斜方向在右侧方向上，这种情况与右位心对应，并且第五UI 850可在超声图像的一侧显示字符“右位心(dextrocardia)”。

[0119] 参照图8F，除了第一UI 810、第三UI 830、第四UI 840和心脏大小指引UI 842之外，超声诊断设备还可显示指示关于心脏面积的大小与胸腔面积的大小相比的比率的信息的面积比率UI 860。面积比率UI 860可以是以图形的形式指示通过将由超声诊断设备检测

到的心脏面积的大小除以胸腔面积的大小所获得的值的UI。在图8F的示例中，面积比率UI 860可包括指示胸腔的字符TC、指示胸腔面积的大小的条形、指示心脏面积的HA和指示心脏面积的大小的条形。在实施例中，面积比率UI 860可显示计算出的比率，即，显示指示心脏面积的大小与胸腔面积的大小相比的比率值。

[0120] 参照图8G，超声诊断设备可显示第一UI 810、第二UI 820、第三UI 830、第四UI 840、第五UI 850、心脏大小指引UI 842、心尖UI 844和面积比率UI 860。

[0121] 为了便于说明，图8A至图8D中示出的UI是示例性的，并且可以以在附图中未示出的任意组合来显示图8A至图8G中示出的UI 810、820、830、840、842、844、850和860。例如，超声诊断设备可在超声图像中仅显示第一UI 810和面积比率UI 860。

[0122] 图9A和图9B示出根据本公开的实施例的超声诊断设备在胎儿心脏的超声图像中显示关于心脏的异常的信息的UI的示例。

[0123] 参照图9A，超声诊断设备可在超声图像中显示关于与胎儿的胸腔面积的大小相比的对应于正常范围的心脏大小的指引，并显示心脏的位置。超声诊断设备的显示器330(参见图3)可显示指示在超声图像中检测到的胎儿的胸腔的位置和面积的第一UI 910以及指示在超声图像中检测到的胎儿的心脏的位置和面积的第二UI 920。

[0124] 超声诊断设备可显示关于与在超声图像中检测到的胎儿的胸腔面积相比的对应于正常或异常的胎儿心脏大小的多个指引931至933。在实施例中，超声诊断设备可计算在超声图像中检测到的胎儿心脏的长轴与短轴的比率，并且基于计算出的比率在显示器上显示指引与正常或异常对应的心脏大小的指引931至933。在实施例中，指引931至933可以是从胎儿心脏的心尖部延伸出的指引。

[0125] 例如，第一指引931可以是指引与胸腔面积(即，由第一UI 910指示的面积)的1/3对应的正常范围的心脏面积的指引。第二指引932可以是指引超过检测到的胸腔面积的1/3但不被分类为异常范围的心脏面积的指引。第三指引933可以是指引超过检测到的胸腔面积的1/3并且与异常范围对应的心脏面积的指引。

[0126] 可以以不同的颜色显示第一指引931至第三指引933。例如，可以以意味着正常心脏大小的绿色显示第一指引931。因为心脏大小没有被分类为异常，但是超过了胸腔面积的1/3，所以可以以意味着警告的黄色显示第二指引932。可以以意味着心脏的大小被分类为异常的红色显示第三指引933。然而，第一指引931至第三指引933的颜色是示例性的，本公开不限于图9A的图示。

[0127] 可根据胸腔面积的大小以不同的颜色显示指示在超声图像中检测到的胎儿的心脏的位置和面积的第二UI 920。一起参照图9B，当具有与胸腔面积相比的对应于正常范围的心脏大小时，可以以蓝色显示第二UI 920，但是当心脏面积的大小超过胸腔面积的1/3时，可以以红色显示第二UI 920。

[0128] 图10A和图10B示出根据本公开的实施例的超声诊断设备在心脏的超声图像中显示关于胎儿心脏的异常的信息的UI的示例。

[0129] 参照图10A，超声诊断设备可显示第一UI和第二UI，其中，所述第一UI指示在超声图像中检测到的胎儿的胸腔的位置和面积，所述第二UI指示在超声图像中检测到的胎儿的心脏的位置和面积。在实施例中，超声诊断设备可将彩图1030显示为重叠在超声图像上，其中，所述彩图1030以不同的颜色指示与检测到的胸腔面积相比的对应于正常范围的心脏面

积大小的范围。在实施例中，彩图1030可包括具有不同亮度和饱和度的从蓝色到红色的颜色的配色方案，但是本公开不限于此。

[0130] 根据在超声图像中检测到的胎儿的心脏的大小，第二UI 1020可被显示为由彩图1030定义的颜色进行映射。在实施例中，当第二UI 1020指示与胎儿的胸腔相比的对应于正常范围的心脏大小时，第二UI 1020可以以蓝色进行映射并且以蓝色来显示。

[0131] 参照图10B，当在超声图像中检测到的胎儿的心脏的大小与异常范围对应时，第二UI 1022可以以红色进行映射并且以红色来显示。在实施例中，当胎儿的心脏面积的大小超过胸腔面积的1/3时，心脏可被分类为异常，并且第二UI 1022可以以红色来显示。

[0132] 图11A和11B示出显示指示针对每个妊娠周数的胎儿的心脏大小与胸腔大小的比率的图形的实施例。

[0133] 参照图11A，超声诊断设备可显示每周心脏大小的图形，其中，当捕获超声图像时，所述每周心脏大小的图形在图形上指示根据妊娠周数的在超声图像中检测到的胎儿心脏的大小与胎儿胸腔的大小的比率。每周心脏大小的图形可以是在x轴上指示捕获超声图像时孕妇的妊娠周数并且在y轴上指示通过将在捕获的超声图像中检测到的胎儿心脏面积的大小除以胎儿的胸腔面积的大小而获得的比率值的图形。参照图11A中示出的图形，比率值R_k可表示当在第27个妊娠周捕获的超声图像中检测到的胎儿的心脏面积的大小是胎儿的胸腔面积的大小的约0.34倍时的值。

[0134] 在实施例中，每周心脏大小的图形还可显示关于比率值的指引R_{normal}，其中，所述比率值对应于与正常范围对应的心脏大小。指引R_{normal}可指示胎儿的心脏面积的与正常范围对应的大小与在超声图像中检测到的胎儿的胸腔面积的大小的比率值的范围。指引R_{normal}可以是根据妊娠周数而改变的值，并且被显示为大致具有大于或等于0.3且小于0.4的范围。

[0135] 参照图11B，超声诊断设备可显示每周心脏大小的图形，其中，所述图形指示根据捕获超声图像时孕妇的妊娠周数检测到的胎儿心脏的大小的历史信息。参照每周心脏大小的图形，可在x轴上指示捕获超声图像时孕妇的妊娠周数，并且可在y轴上指示通过将在捕获的超声图像中检测到的胎儿的心脏面积的大小除以胎儿的胸腔面积的大小而获得的比率值。参照图11B中示出的图形，超声图像在第16周、第17周、第19周、……、第41周被捕获，并且可显示关于在捕获的超声图像中检测到的胎儿的心脏的大小与胎儿的胸腔的大小的比率值R_1至R_n的历史信息。

[0136] 像图11A的情况一样，图11B的每周心脏大小的图形还可显示关于比率值的指引R_{normal}，其中，所述比率值和心脏的与正常范围对应的大小对应。

[0137] 通过图11A和图11B中示出的每周心脏大小的图形，不仅用户而且孕妇也可直观地识别胎儿心脏的大小是否正常，并且因此可提高用户便利性。

[0138] 如上所述，根据本公开的实施例，可通过分析胎儿心脏的超声图像来自动确定胎儿心脏的异常，并且可通过显示关于心脏的异常的信息来提高诊断的准确性和用户便利性。

[0139] 图12是示出根据示例性实施例的超声诊断设备1000(即，诊断设备)的配置的框图。

[0140] 参照图12，超声诊断设备1000可包括探头2000、超声收发器1100、控制器1200、图

像处理器1300、一个或更多个显示器1400、存储器1500(例如,内存)、通信器1600(即,通信装置或接口)和输入接口1700。

[0141] 超声诊断设备1000可以是便携式的、可移动的、移动的或手持的推车式超声诊断设备或便携式超声诊断设备。便携式超声诊断设备1000的示例可包括智能电话、膝上型计算机、个人数字助理(PDA)和平板个人计算机(PC),它们中的每个可包括探头和软件应用,但是实施例不限于此。

[0142] 探头2000可包括多个换能器。所述多个换能器可响应于探头2000从发送器1130接收到的发送信号而向对象10发送超声信号。所述多个换能器可接收从对象10反射的超声信号以产生接收信号。此外,探头2000和超声诊断设备1000可被形成在一个主体中(例如,被布置在单个壳体中),或者探头2000和超声诊断设备1000可被分开地形成(例如,被分开地布置在分开的壳体中)但是被无线连接或通过导线连接。此外,根据实施例,超声诊断设备1000可包括一个或更多个探头2000。

[0143] 控制器1200可基于包括在探头2000中的多个换能器的位置和焦点来控制发送器1130以由发送器1130产生将被应用于多个换能器中的每个换能器的发送信号。

[0144] 控制器1200可基于多个换能器的位置和焦点,通过将从探头2000接收到的接收信号从模拟信号转换为数字信号并且对转换为数字形式的接收信号进行求和来控制超声接收器1150产生超声数据。

[0145] 图像处理器1300可通过使用从超声接收器1150产生的超声数据来产生超声图像。

[0146] 显示器1400可显示产生的超声图像和由超声诊断设备1000处理的各种信息。根据本示例性实施例,超声诊断设备1000可包括两个或更多个显示器1400。显示器1400可包括与触摸面板结合的触摸屏。

[0147] 控制器1200可控制超声诊断设备1000的操作以及超声诊断设备1000的内部元件之间的信号流。控制器1200可包括用于存储用于执行超声诊断设备1000的功能的程序或数据的存储器以及用于对所述程序或数据进行处理的处理器和/或微处理器(未示出)。例如,控制器1200可通过从输入接口1700或外部设备接收控制信号来控制超声诊断设备1000的操作。

[0148] 超声诊断设备1000可包括通信器1600,并且可通过通信器1600被连接到外部设备(例如,服务器、医疗设备和便携式装置(诸如智能电话、平板个人计算机(PC)、可穿戴装置等))。

[0149] 通信器1600可包括能够与外部设备进行通信的至少一个元件。例如,通信器1600可包括短程通信模块、有线通信模块和无线通信模块中的至少一种。

[0150] 通信器1600可从外部设备接收控制信号和数据,并且将接收到的控制信号发送到控制器1200,使得控制器1200可响应于接收到的控制信号而控制超声诊断设备1000。

[0151] 控制器1200可通过通信器1600将控制信号发送到外部设备,使得外部设备可响应于控制器1200的控制信号而被控制。

[0152] 例如,连接到超声诊断设备1000的外部设备可响应于通过通信器1600接收到的控制器1200的控制信号来对外部设备的数据进行处理。

[0153] 用于控制超声诊断设备1000的程序可被安装在外部设备中。所述程序可包括用于执行控制器1200的部分操作或控制器1200的全部操作的命令语言。

[0154] 所述程序可被预先安装在外部设备中，或者可由外部设备的用户通过从提供应用的服务器下载程序而被安装。提供应用的服务器可包括存储程序的记录介质。

[0155] 存储器1500可存储用于驱动并控制超声诊断设备1000的各种数据或程序，可输入和/或输出超声数据、超声图像、应用等。

[0156] 输入接口1700可接收用户输入以控制超声诊断设备1000，并且可包括键盘、按钮、键区、鼠标、轨迹球、点动开关、旋钮、触摸板、触摸屏、麦克风、运动输入工具、生物信息输入工具等。例如，用户输入可包括：用于操纵按钮、键区、鼠标、轨迹球、点动开关或旋钮的输入、用于触摸触摸板或触摸屏的输入、语音输入、动作输入以及生物信息输入(例如，虹膜识别或指纹识别)，但是示例性实施例不限于此。

[0157] 下面参照图13A、图13B和图13C描述根据本示例性实施例的超声诊断设备1000的示例。

[0158] 图13A、图13B和图13C是示出根据示例性实施例的超声诊断设备的示图。

[0159] 参照图13A和图13B，超声诊断设备1000a和1000b可包括主显示器1210和子显示器1220。主显示器1210和子显示器1220中的至少一个可包括触摸屏。主显示器1210和子显示器1220可显示超声图像和/或被超声诊断设备1000a和1000b处理的各种信息。主显示器1210和子显示器1220可提供图形用户界面(GUI)，从而接收用户的数据输入以控制超声诊断设备1000a和1000b。例如，主显示器1210可显示超声图像，并且子显示器1220可显示用于控制超声图像的显示的控制面板作为GUI。子显示器1220可通过显示为GUI的控制面板来接收数据的输入以控制图像的显示。超声诊断设备1000a和1000b可通过使用输入的控制数据来控制超声图像在主显示器1210上的显示。

[0160] 参照图13B，超声诊断设备1000b可包括控制面板1650。控制面板1650可包括按钮、轨迹球、点动开关或旋钮，并且可从用户接收数据以控制超声诊断设备1000b。例如，控制面板1650可包括时间增益补偿(TGC)按钮1710和停止按钮1720。TGC按钮1710针对超声图像的每个深度设置TGC值。此外，当在扫描超声图像期间检测到对停止按钮1720的输入时，超声诊断设备1000b可在该时间点持续显示帧图像。

[0161] 包括在控制面板1650中的按钮、轨迹球、点动开关和旋钮可作为GUI被提供给主显示器1210或子显示器1220。

[0162] 参照图13C，超声诊断设备1000c可包括便携式装置。便携式超声诊断设备1000c的示例可包括例如包括探头和应用的智能电话、膝上型计算机、个人数字助理(PDA)或平板PC，但是示例性实施例不限于此。

[0163] 超声诊断设备1000c可包括探头2000和主体1430。探头2000可通过有线或无线的方式被连接到主体1430的一侧。主体1430可包括触摸屏1450。触摸屏1450可显示超声图像、GUI和被超声诊断设备1000c处理的各种信息。

[0164] 实施例可被实现为包括存储在计算机可读存储介质中的指令的软件程序。

[0165] 计算机可指被配置为检索存储在计算机可读存储介质中的指令并响应于检索出的指令而操作的装置，并且可包括根据实施例的超声诊断设备。

[0166] 可以以非暂时性存储介质的形式提供计算机可读存储介质。就这一点而言，术语“非暂时性”是指存储介质不包括信号并且是有形的，并且该术语不在半永久地存储在存储介质中的数据与临时存储在存储介质中的数据之间进行区分。

[0167] 此外，可以以计算机程序产品的形式提供根据实施例的超声诊断设备或控制超声诊断设备的方法。计算机程序产品可作为产品在卖方和买方之间进行交易。

[0168] 计算机程序产品可包括软件程序和存储有软件程序的计算机可读存储介质。例如，计算机程序产品可包括由超声诊断设备的制造商或通过电子市场(例如，Google™、Play Store™和App Store™)以软件程序的形式电子分发的产品(例如，可下载的应用)。对于这种电子分发，软件程序的至少一部分可被存储在存储介质上或者可被临时产生。在这种情况下，存储介质可以是所述制造商的服务器、电子市场的服务器或用于临时存储软件程序的中继服务器的存储介质。

[0169] 在由服务器和终端(例如，超声诊断设备)组成的系统中，计算机程序产品可包括服务器的存储介质或终端的存储介质。可选择地，在与服务器或终端进行通信的第三装置(例如，智能电话)存在的情况下，计算机程序产品可包括第三装置的存储介质。可选择地，计算机程序产品可包括从服务器被发送到终端或第三装置或者从第三装置被发送到终端的软件程序。

[0170] 在这种情况下，服务器、终端和第三装置中的一个可执行计算机程序产品，从而执行根据实施例的方法。可选择地，服务器、终端和第三装置中的至少两个可执行计算机程序产品，从而以分布式的方式执行根据实施例的方法。

[0171] 例如，服务器(例如，云服务器、人工智能(AI)服务器等)可执行存储在服务器中的计算机程序产品，并且可控制终端以执行根据实施例的方法其中，所述终端与服务器进行通信。

[0172] 作为另一示例，第三装置可执行计算机程序产品，并且可控制终端以执行根据实施例的方法，其中，所述终端与第三装置进行通信。更详细地，第三装置可远程控制超声诊断设备向对象发射X射线，并且控制超声诊断设备基于穿过对象并在X射线检测器中被检测的检测到的辐射来产生对象内部的图像。

[0173] 作为另一示例，第三装置可执行计算机程序产品，并且可基于从辅助装置(例如，CT系统的机架)输入的至少一个值来直接执行根据实施例的方法。更详细地，辅助装置可向对象发射X射线，并且可获得穿过对象并在X射线检测器中检测到的辐射的信息。第三装置可从辅助装置接收关于检测到的辐射的信号信息的输入，并且可基于输入的辐射信息来产生对象内部的图像。

[0174] 在第三装置执行计算机程序产品的情况下，第三装置可从服务器下载计算机程序产品，并且可执行下载的计算机程序产品。可选择地，第三装置可执行在第三装置中预加载的计算机程序产品，并且可执行根据实施例的方法。

[0175] 可以以用于存储计算机可执行命令语言和数据的计算机可读记录介质的形式来实现本公开的上述实施例。可以以程序代码的形式存储命令语言，并且当所述命令语言被处理器执行时，所述命令语言可通过生成特定程序模块来执行特定操作。此外，当所述命令语言被处理器执行时，所述命令语言可执行所公开的实施例的特定操作。

[0176] 尽管已经参照附图具体地示出和描述了本公开的实施例，但是本领域普通技术人员将理解，在不脱离由所附权利要求所限定的本发明构思的精神和范围的情况下，可进行形式和细节上的各种改变。所公开的实施例应仅以描述性的意义考虑，而不是出于限制的目的考虑。

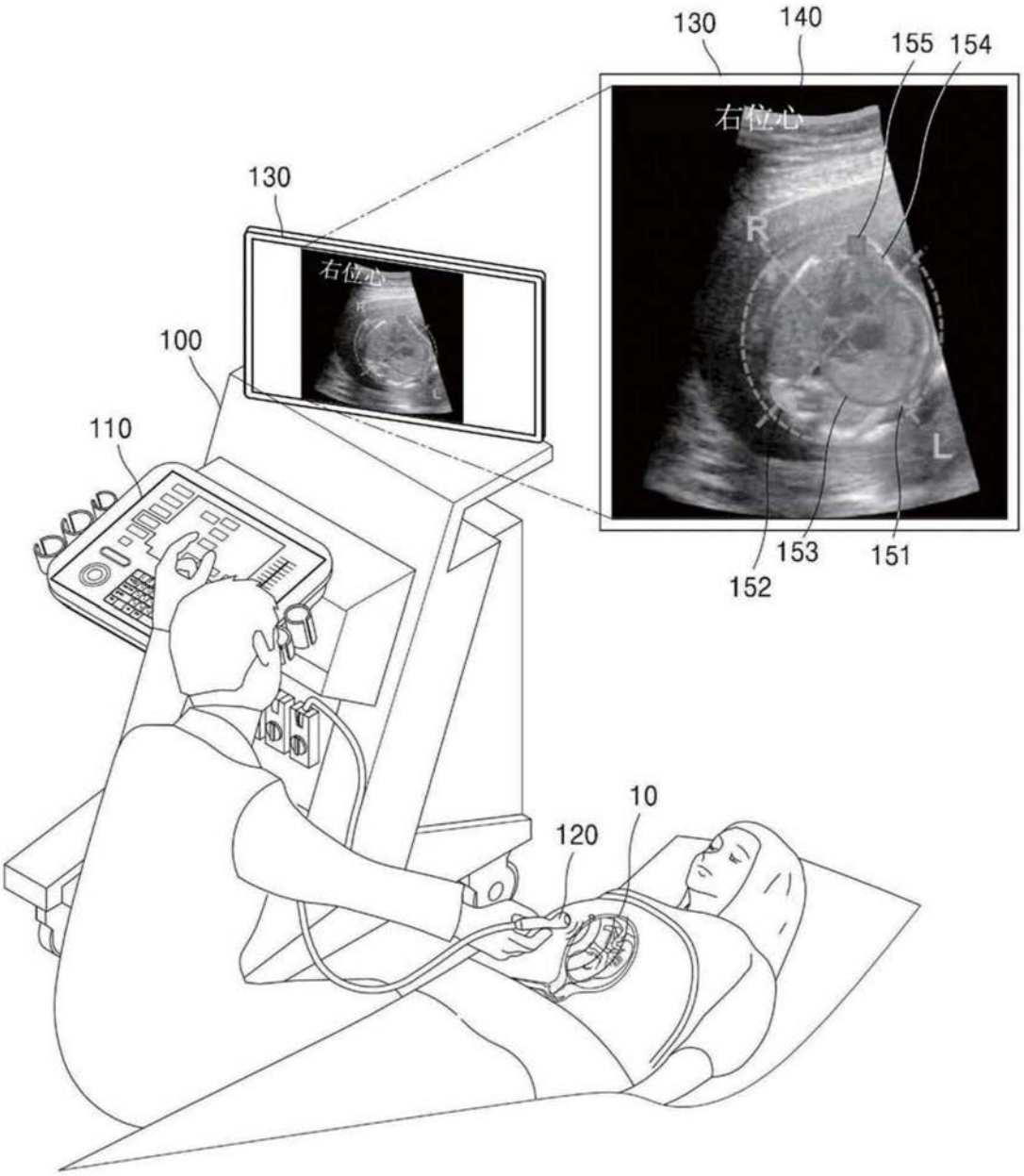


图1

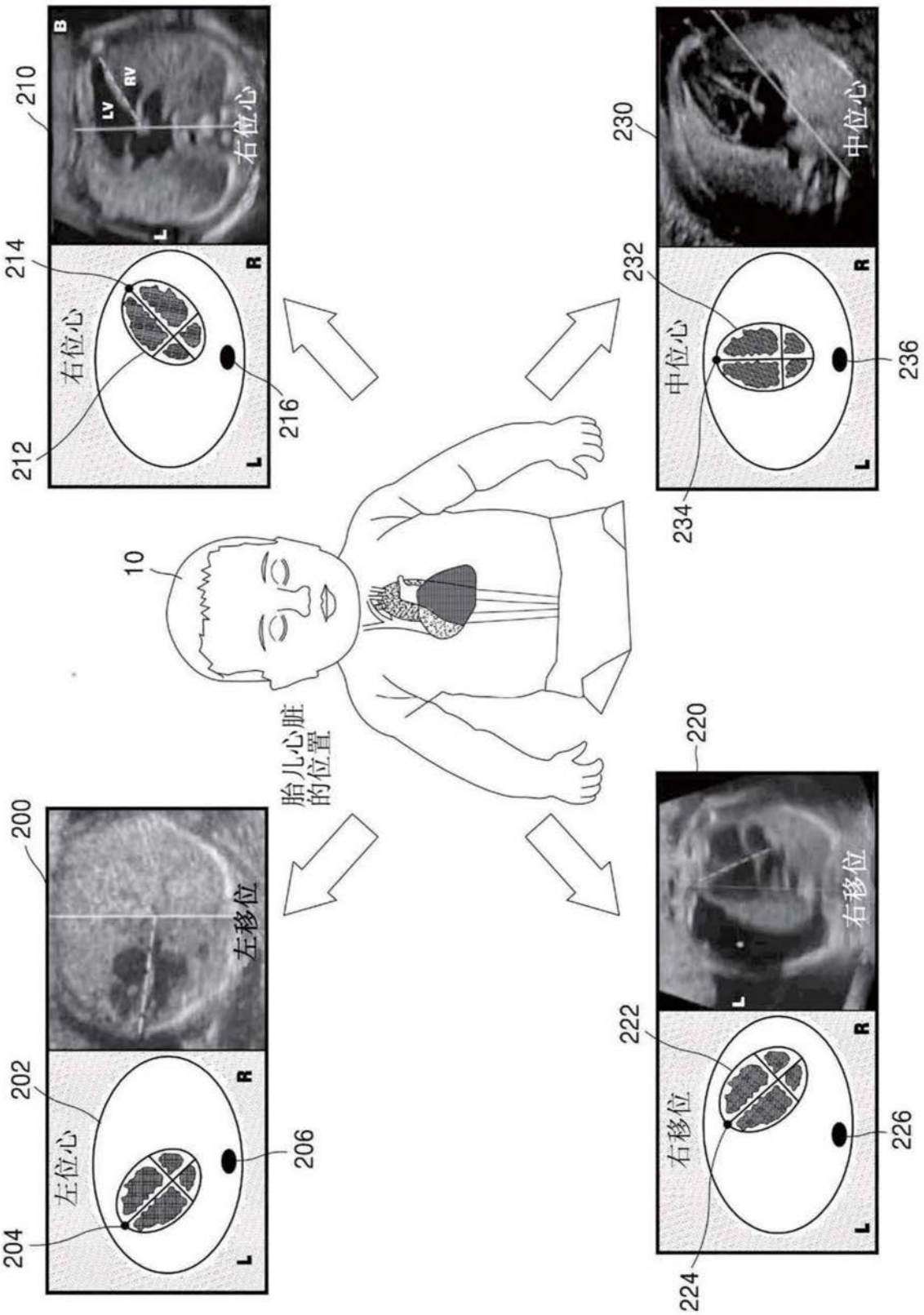

210
B
LV
RV
L
右位心
214
R
212
右位心
L
216
10
胎儿心脏
的位置
200
左移位
202
R
左位心
204
L
206
230
中位心
232
R
中位心
L
234
236
220
右移位
222
R
右移位
L
224
226

图2

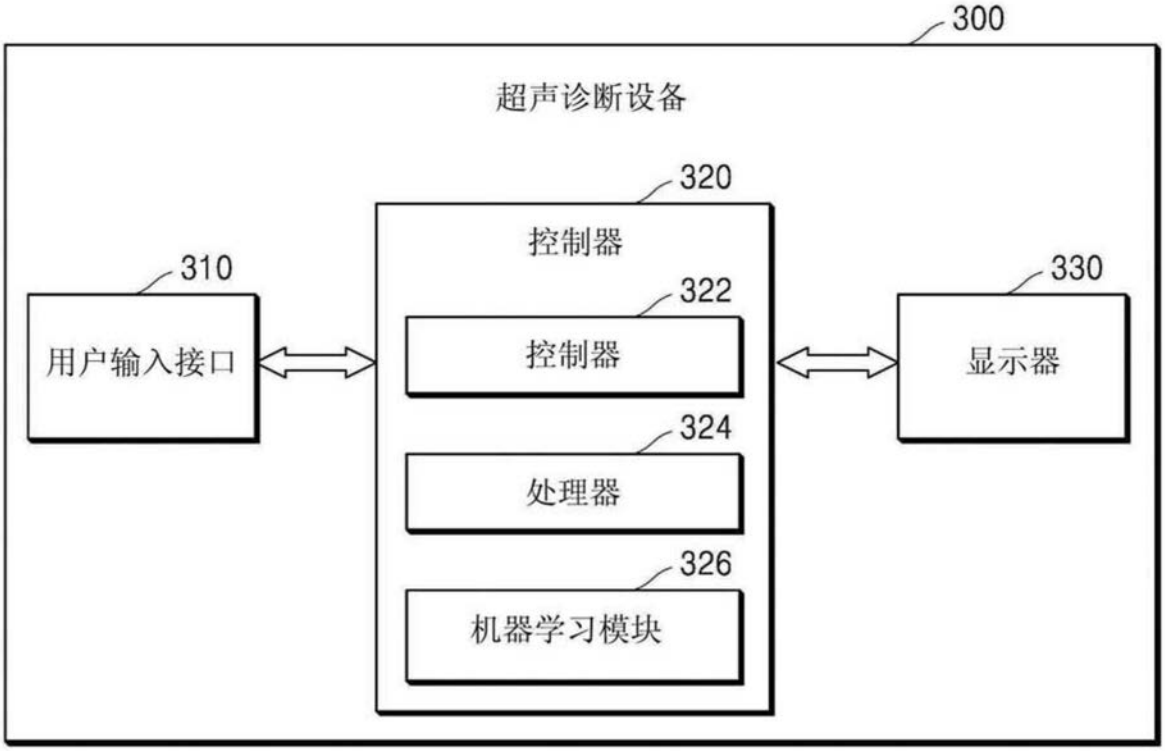

300
超声诊断设备
320
控制器
310
322
330
用户输入接口
控制器
显示器
324
处理器
326
机器学习模块

图3

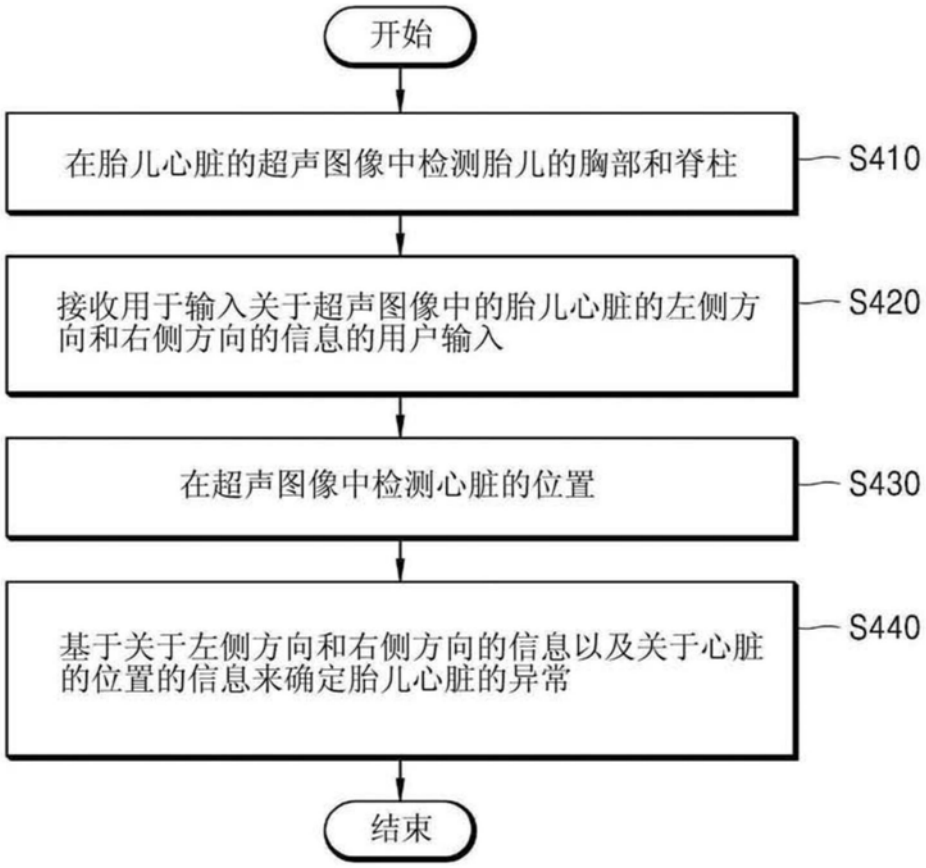

开始
在胎儿心脏的超声图像中检测胎儿的胸部和脊柱
S410
接收用于输入关于超声图像中的胎儿心脏的左侧方向和右侧方向的信息的用户输入
S420
在超声图像中检测心脏的位置
S430
基于关于左侧方向和右侧方向的信息以及关于心脏的位置的信息来确定胎儿心脏的异常
S440
结束

图4

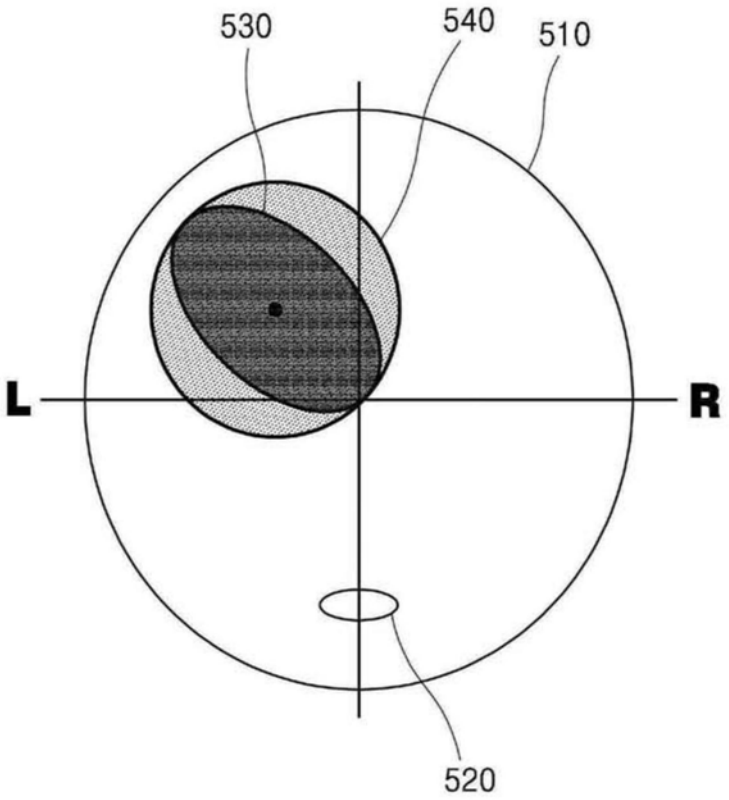


图5

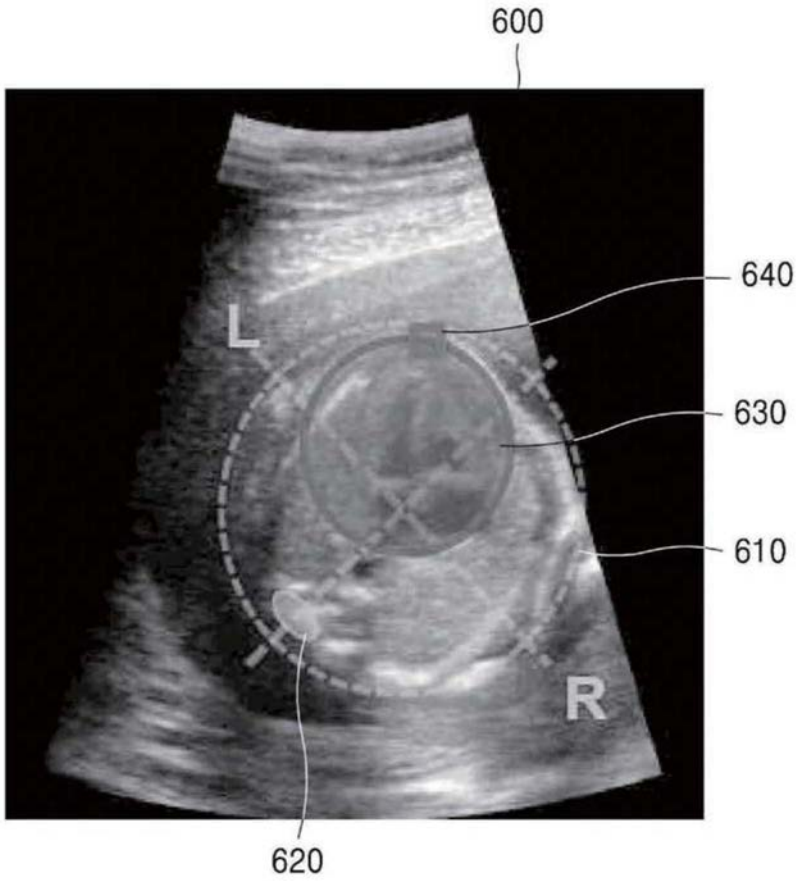


图6

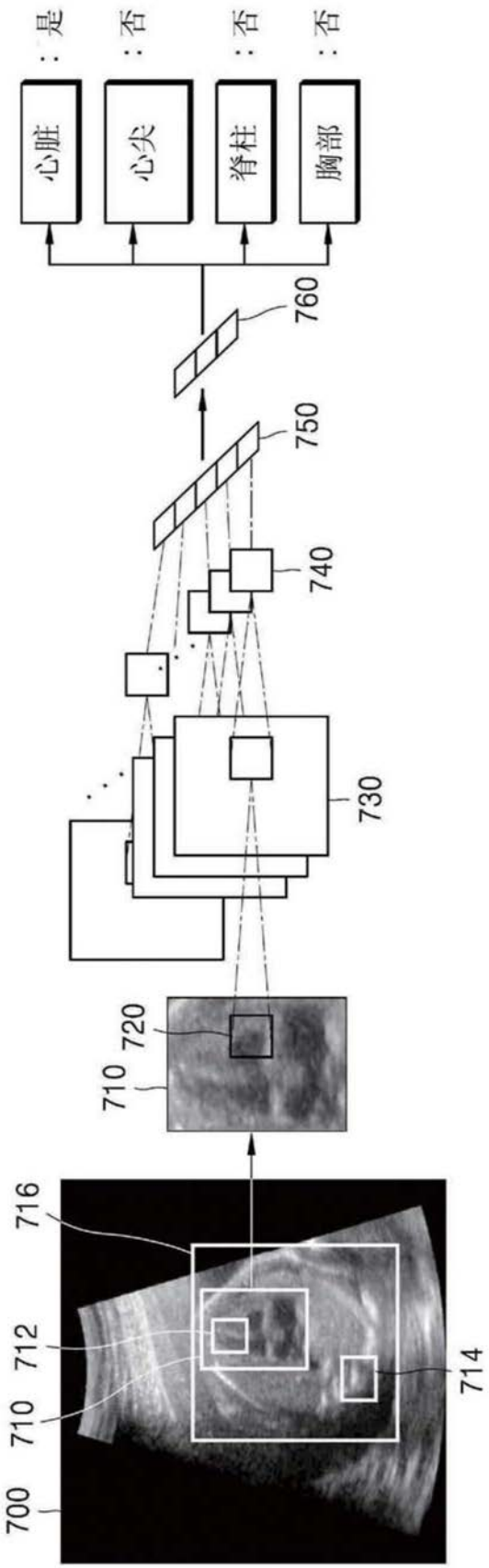


图7

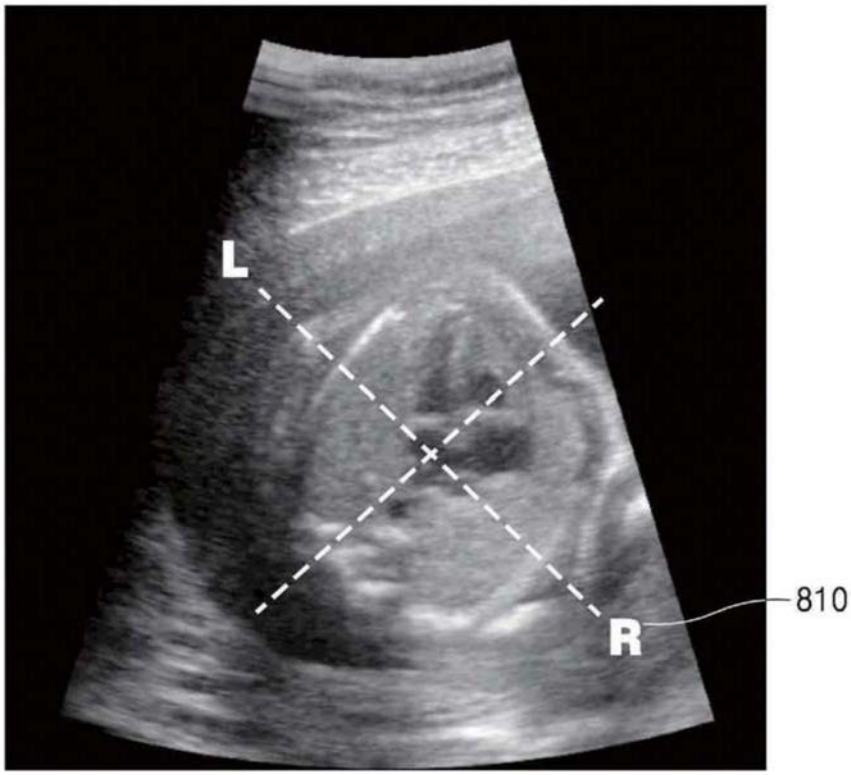


图8A

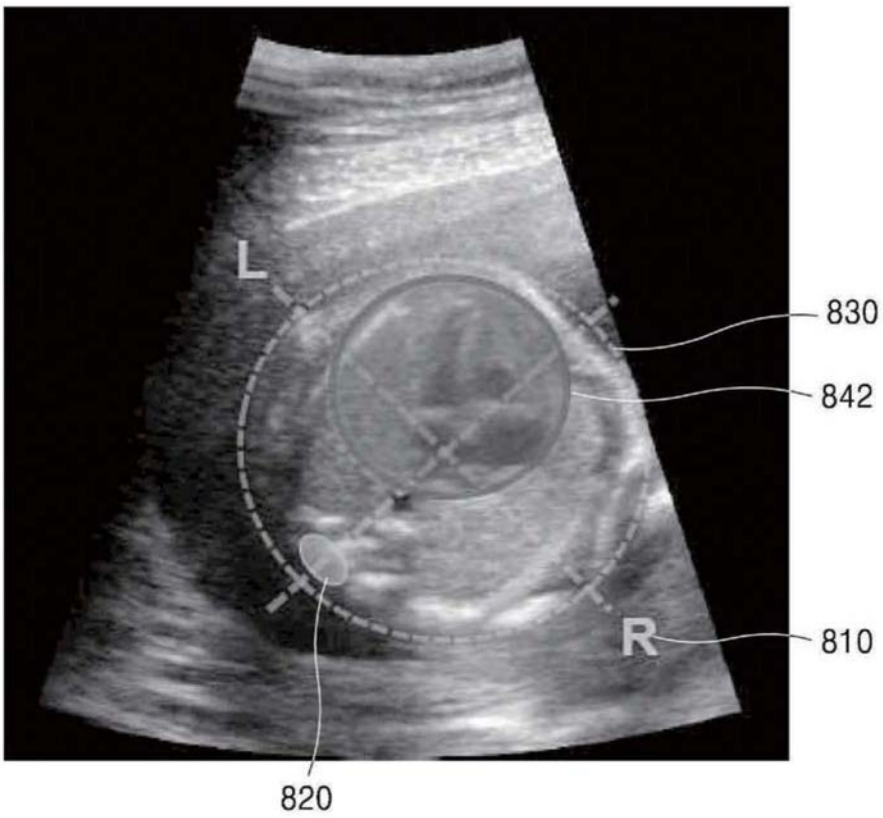


图8B

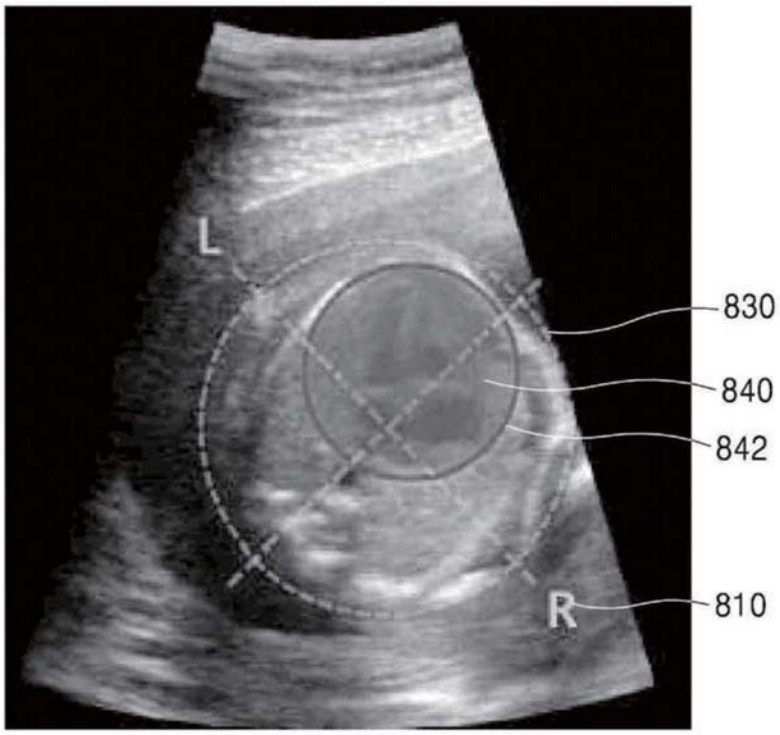


图8C

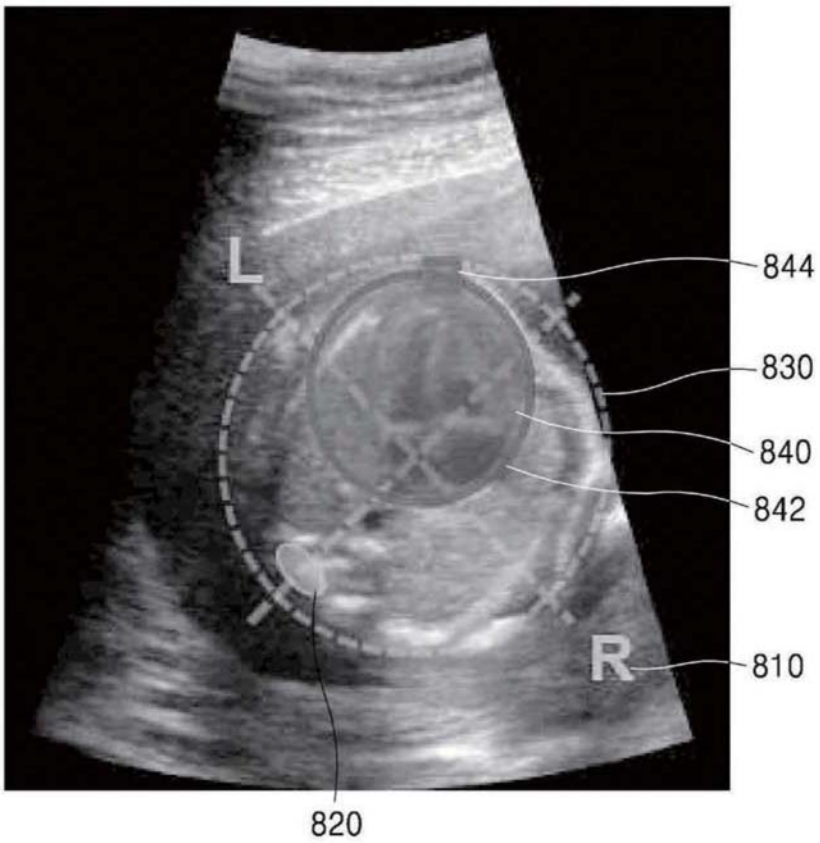


图8D

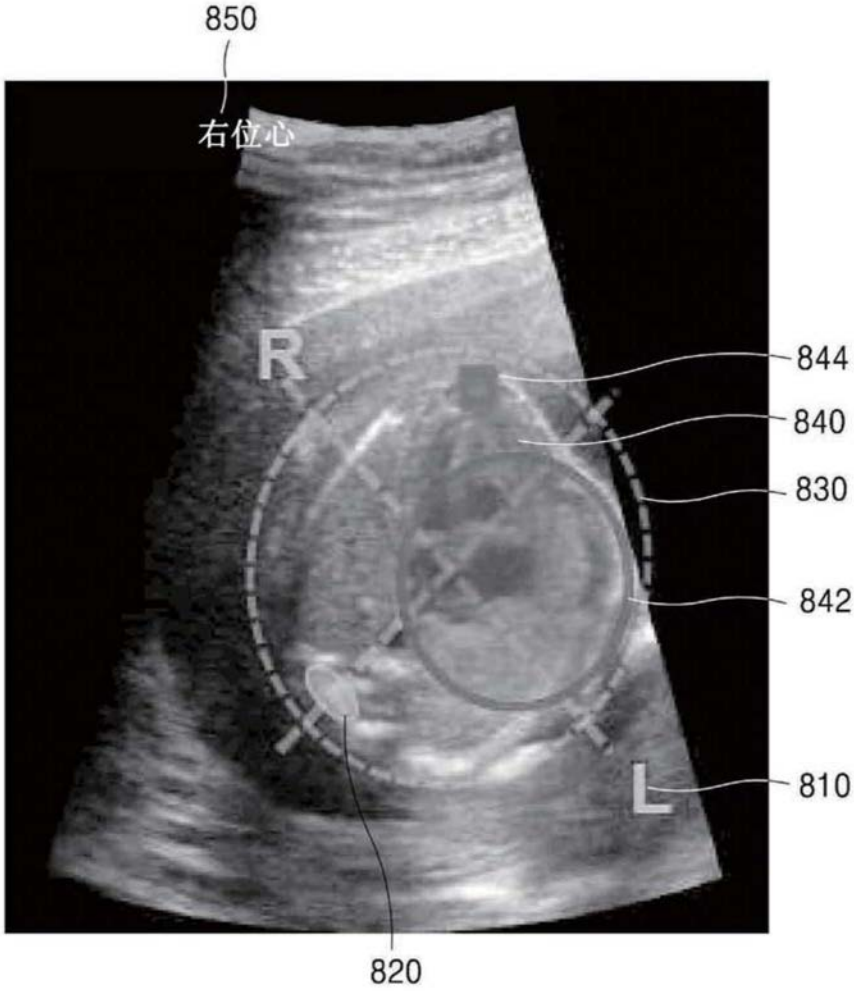


图8E

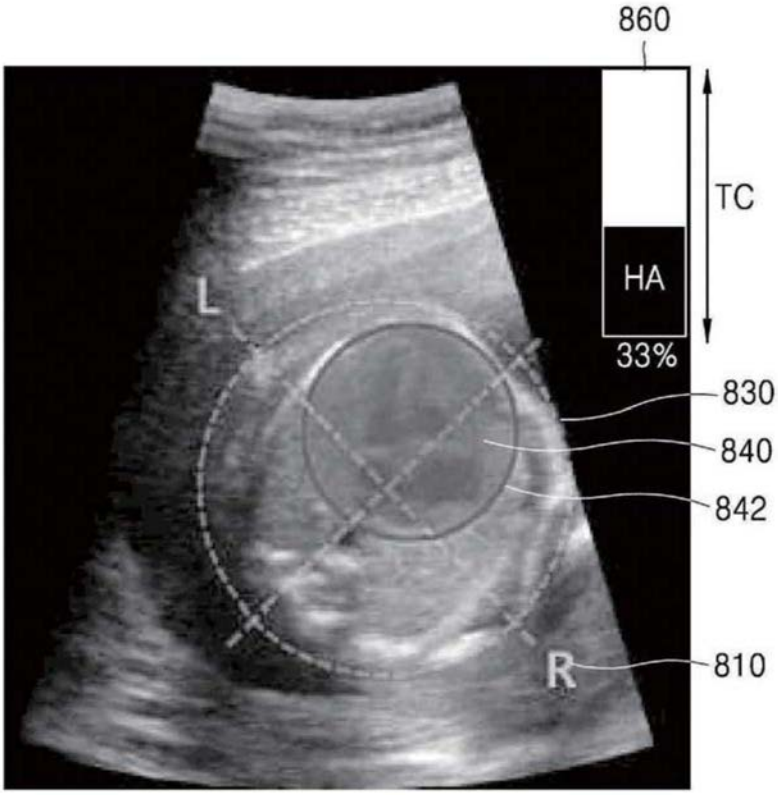


图8F

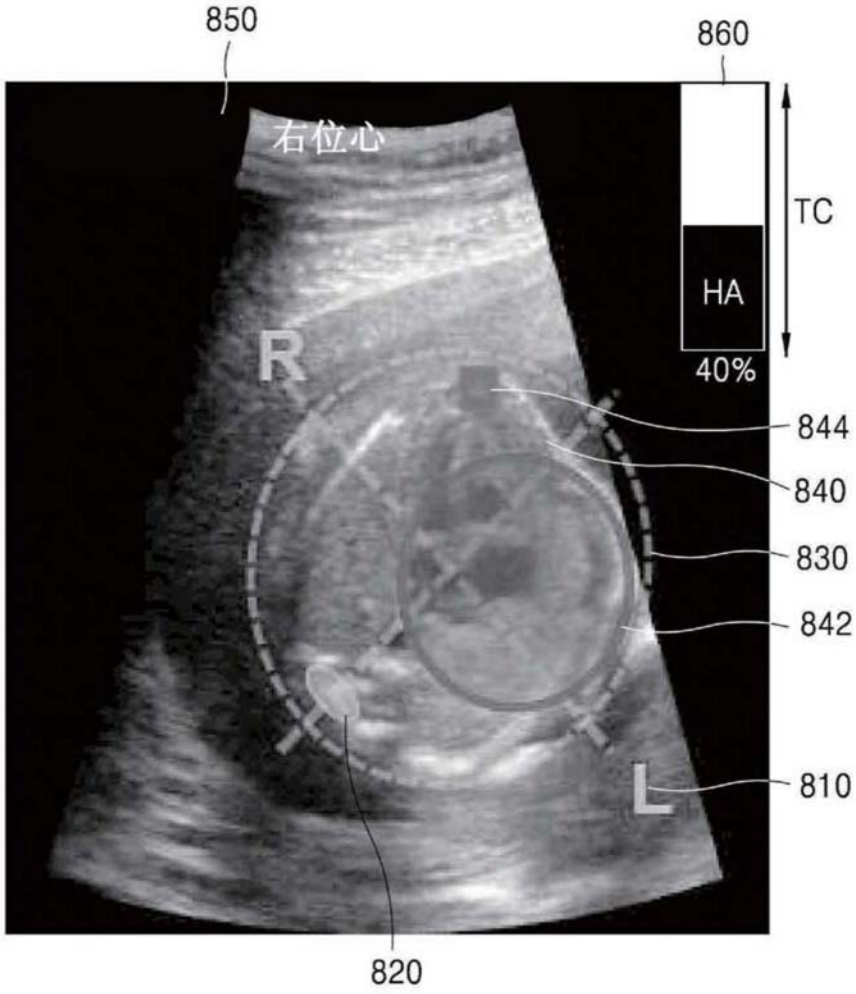


图8G

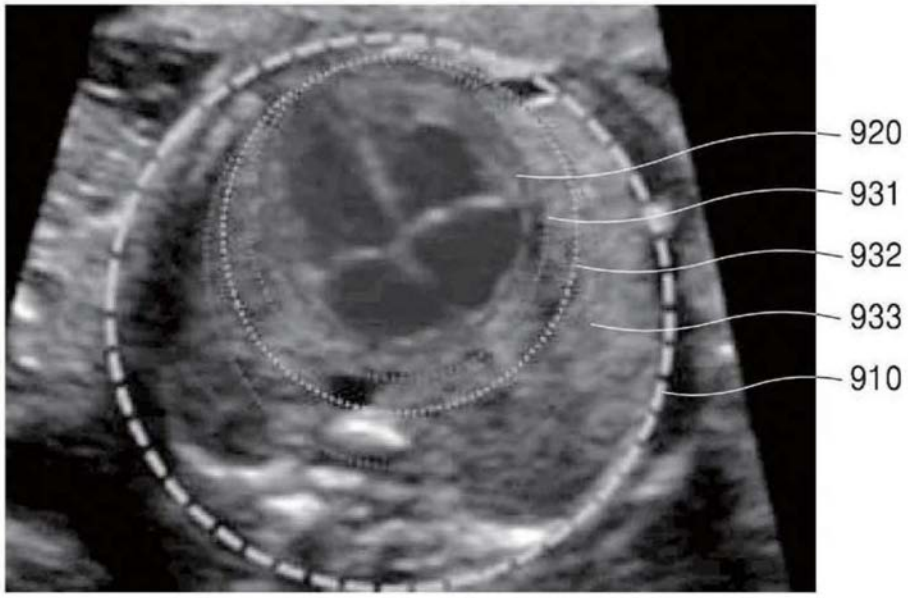


图9A

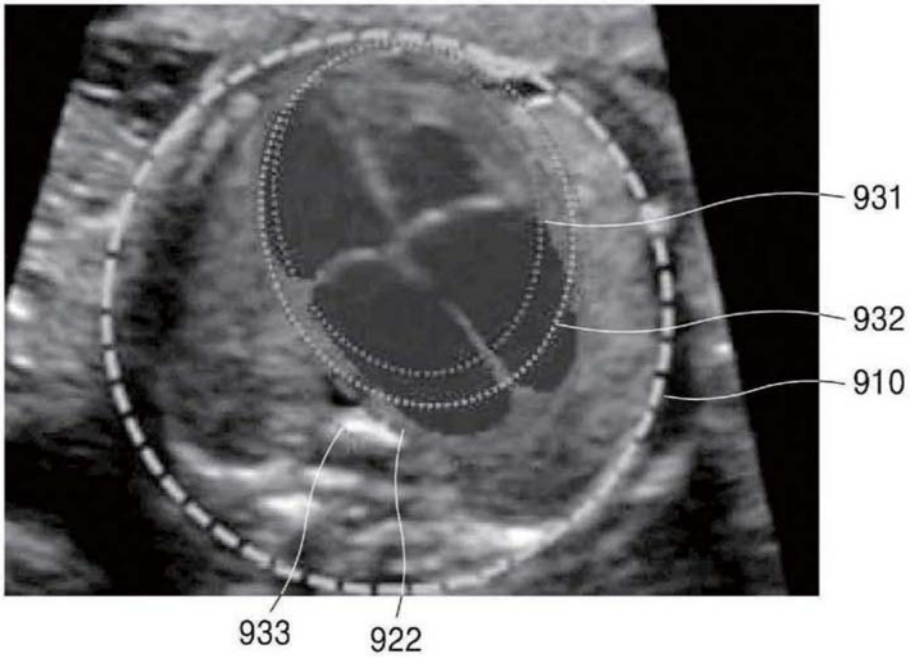


图9B

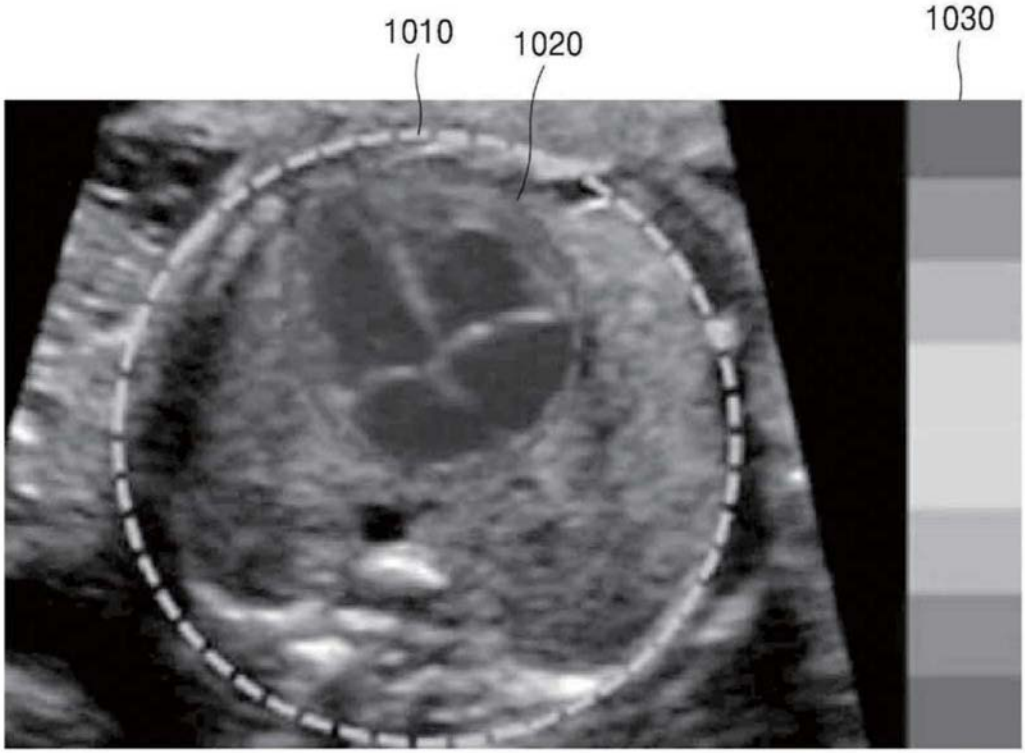


图10A

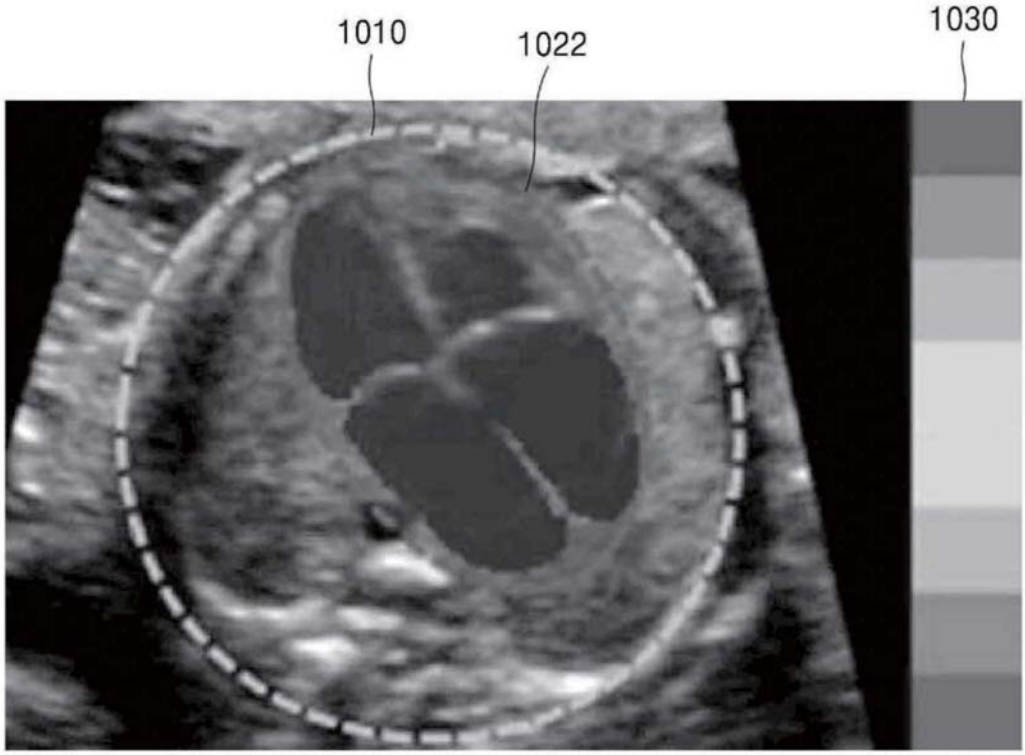


图10B

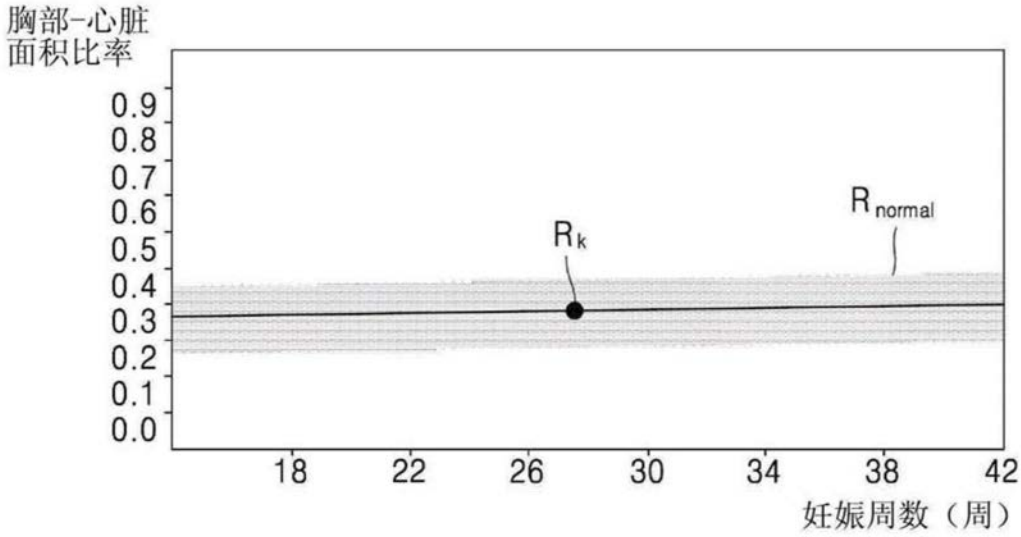

胸部-心脏
面积比率
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
Rk
Rnormal
18
22
26
30
34
38
42
妊娠周数（周）

图11A

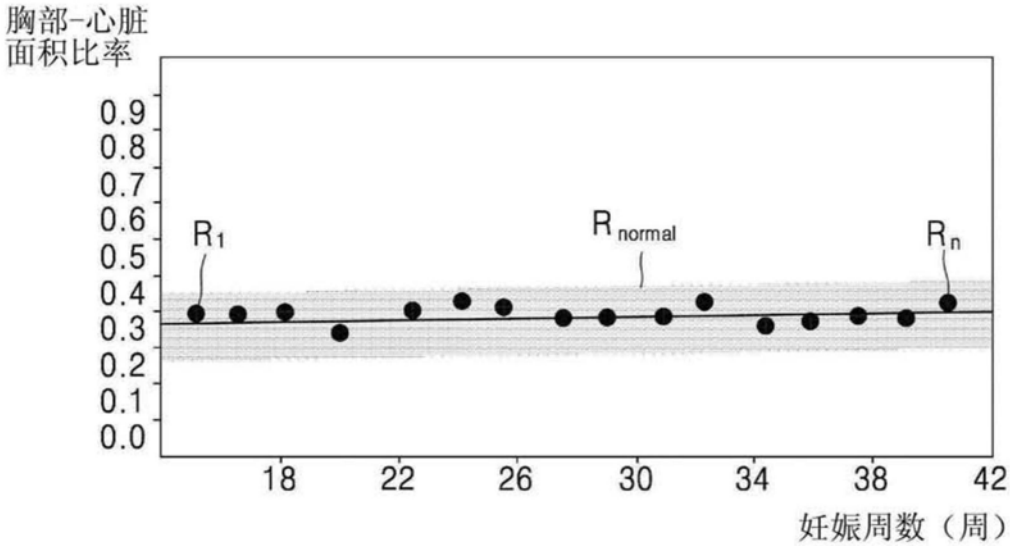

胸部-心脏
面积比率
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
R1
Rnormal
Rn
18
22
26
30
34
38
42
妊娠周数（周）

图11B

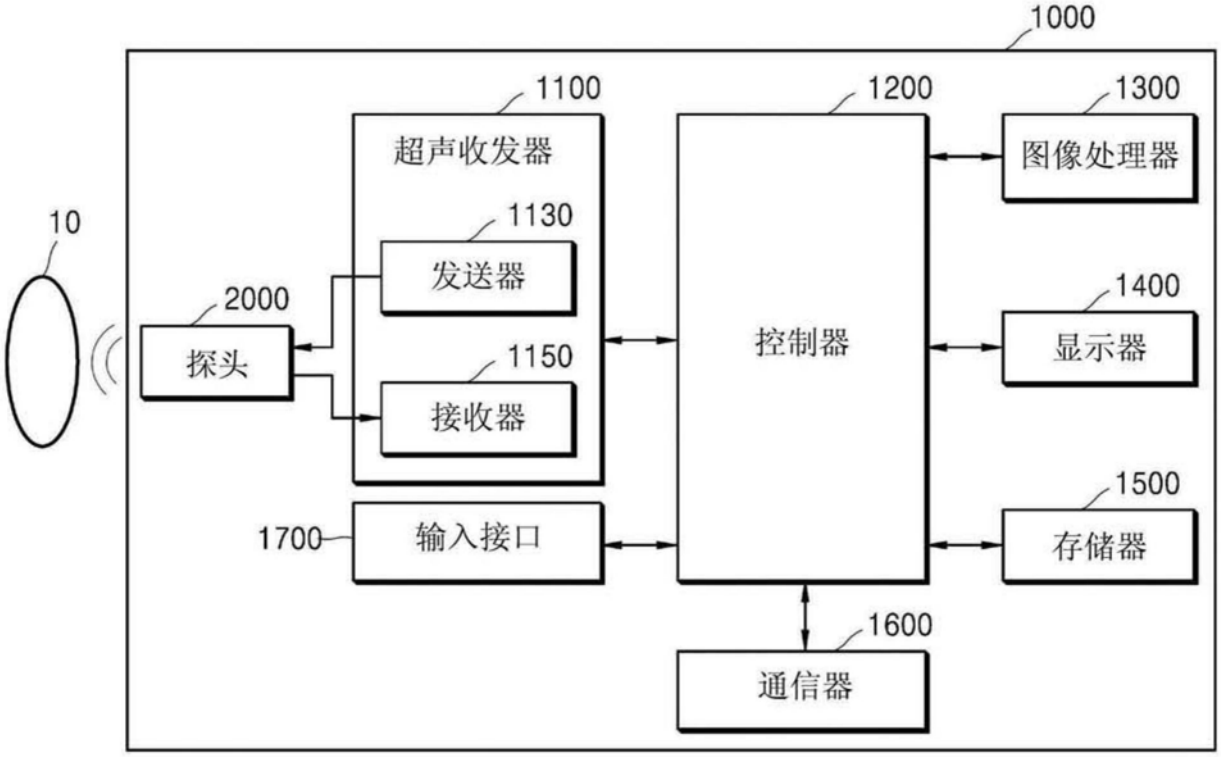

1000
1100
超声收发器
1130
发送器
1150
接收器
1200
控制器
1300
图像处理器
1400
显示器
1500
存储器
1600
通信器
1700
输入接口
10
2000
探头

图12

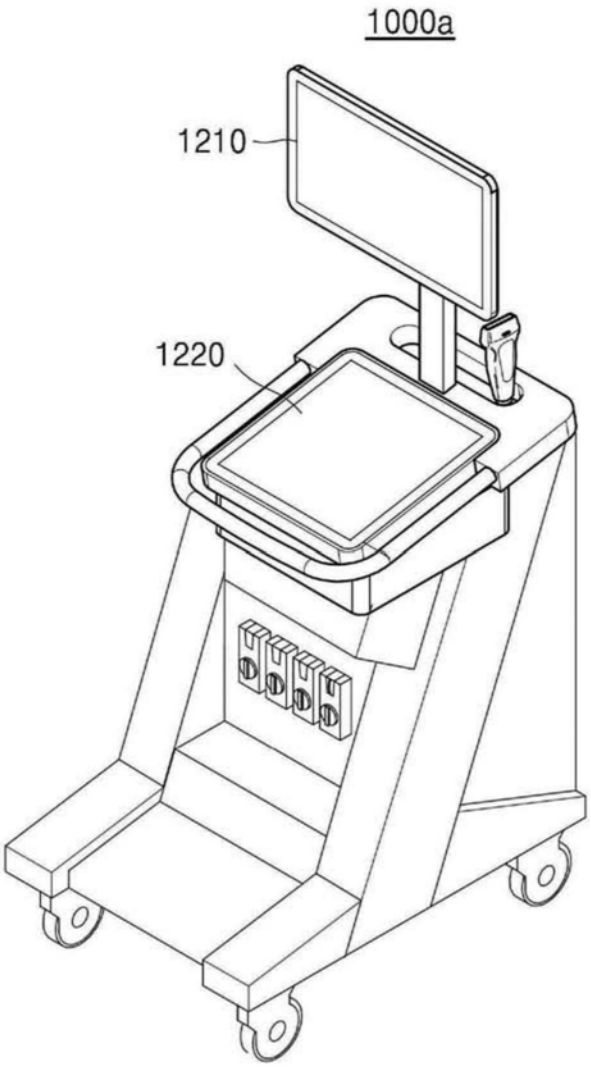


图13A

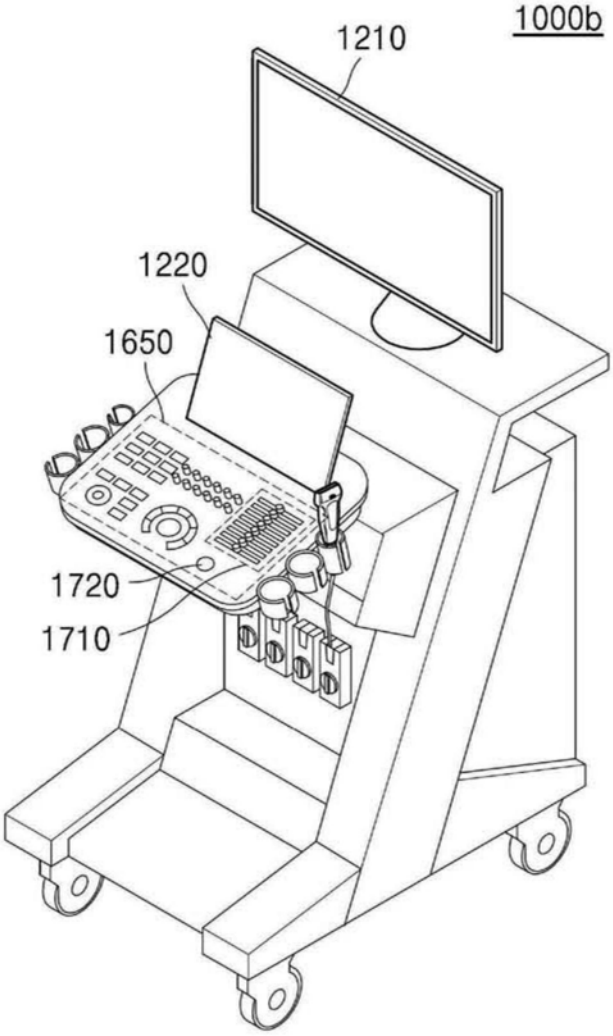


图13B

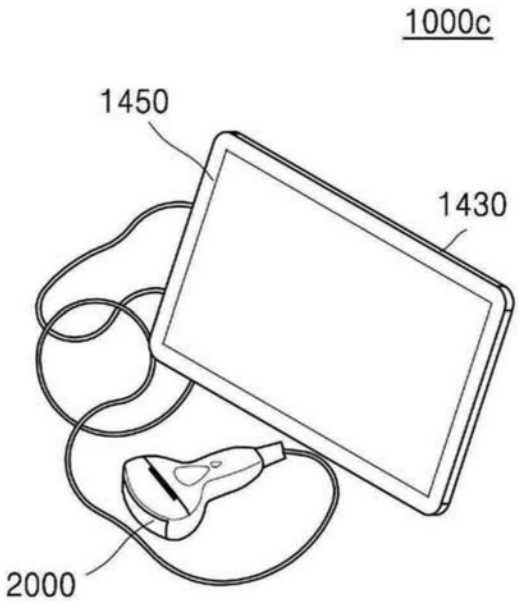
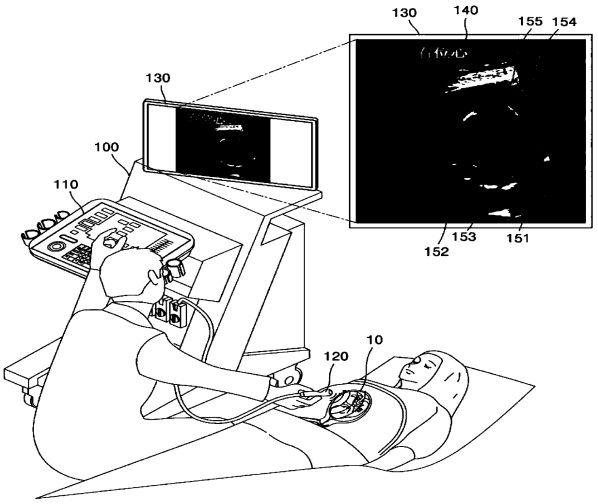


图13C

专利名称(译)	用于确定胎儿心脏的异常的超声诊断设备及其操作方法		
公开(公告)号	CN111184534A	公开(公告)日	2020-05-22
申请号	CN201911117113.9	申请日	2019-11-15
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
[标]发明人	朴成昱 李真镛		
发明人	朴成昱 李真镛		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/0866 A61B8/0883 A61B8/5207 A61B8/5223 A61B8/5292 A61B5/7267 A61B8/0875 A61B8/463 A61B8/467 A61B8/54		
代理人(译)	Tagata的		
优先权	1020180141136 2018-11-15 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种用于确定胎儿心脏的异常的超声诊断设备及其操作方法。所述超声诊断设备在胎儿的心脏的超声图像中检测心脏的位置，并且基于检测到的心脏的位置来确定胎儿的心脏的异常。