



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110584712 A

(43)申请公布日 2019.12.20

(21)申请号 201910875381.0

(22)申请日 2019.09.17

(71)申请人 青岛海信医疗设备股份有限公司
地址 266100 山东省青岛市崂山区松岭路
399号

(72)发明人 黄柳倩 陈哲 刘振忠 张文华

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理
有限责任公司 11138

代理人 董亚军

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

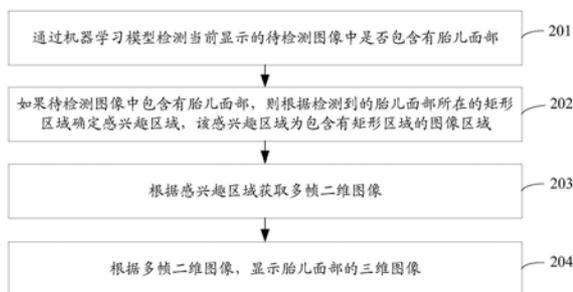
权利要求书2页 说明书12页 附图5页

(54)发明名称

胎儿面部成像方法、装置及存储介质

(57)摘要

本申请公开了一种胎儿面部成像方法、装置及存储介质,属于超声诊断成像领域。在本申请中,终端可以通过机器学习模型检测当前显示的待检测图像中是否包含有胎儿面部。如果检测到该待检测图像中包含有胎儿面部,则根据检测到的胎儿面部所在的矩形区域确定感兴趣区域,进而根据确定的感兴趣区域获取多帧二维图像,根据该多帧二维图像,显示胎儿面部的三维图像。由此可见,本申请实施例中由终端完成胎儿面部的三维图像的成像,整个过程无需用户参与,降低了获取胎儿面部图像的复杂度和难度,缩短了出图时间,提高了出图的效率。



1. 一种胎儿面部成像方法,其特征在于,应用于终端,所述方法包括:
通过机器学习模型检测当前显示的待检测图像中是否包含有胎儿面部;
如果所述待检测图像中包含有所述胎儿面部,则根据检测到的所述胎儿面部所在的矩形区域确定感兴趣区域,所述感兴趣区域为包含有所述矩形区域的图像区域;
根据所述感兴趣区域获取多帧二维图像;
根据所述多帧二维图像,显示胎儿面部的三维图像。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述感兴趣区域获取多帧二维图像,包括:
根据所述感兴趣区域,确定超声探头的扫查参数;
将所述扫查参数发送至所述超声探头,以使所述超声探头根据所述扫查参数进行扫查,得到所述多帧二维图像;
接收所述超声探头发送的所述多帧二维图像。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述感兴趣区域为扇形感兴趣区域;
所述根据所述感兴趣区域,确定超声探头的扫查参数,包括:
根据所述扇形感兴趣区域的下弧边的中点所在的位置,确定所述超声探头在第一方向上的扫查深度;
根据所述扇形感兴趣区域的两条直边,确定所述超声探头在第二方向上的第一扫查范围;
根据所述扇形感兴趣区域的两条直边的夹角和参考比例,确定所述超声探头在第三方向上的第二扫查范围;
其中,所述扫查参数包括所述扫查深度、所述第一扫查范围和所述第二扫查范围,所述第一方向、所述第二方向和所述第三方向中的任意两个方向互相垂直。
4. 根据权利要求1-3任一所述的方法,其特征在于,所述根据所述多帧二维图像,显示胎儿面部的三维图像,包括:
根据所述多帧二维图像进行三维重建,得到初始三维图像;
在所述感兴趣区域内确定裁剪区域,所述裁剪区域为遮挡胎儿面部的物质所在的图像区域;
根据所述裁剪区域在所述感兴趣区域中的位置,对所述初始三维图像进行裁剪,得到所述胎儿面部的三维图像;
显示所述胎儿面部的三维图像。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述在所述感兴趣区域内确定裁剪区域,包括:
对于所述感兴趣区域内包括的多列像素点中的每列像素点,按照从上到下的顺序,确定每列像素点中首个灰度值处于预设的灰度值区间的像素点;
根据每列像素点中首个灰度值处于预设的灰度值区间的像素点确定裁剪线;
将所述感兴趣区域的上边界和所述裁剪线之间的区域确定为所述裁剪区域。
6. 一种胎儿面部成像装置,其特征在于,所述装置包括:
检测模块,用于通过机器学习模型检测当前显示的待检测图像中是否包含有胎儿面部;

确定模块,用于如果所述待检测图像中包含有所述胎儿面部,则根据检测到的所述胎儿面部所在的矩形区域确定感兴趣区域,所述感兴趣区域为包含有所述矩形区域的图像区域;

获取模块,用于根据所述感兴趣区域获取多帧二维图像;

显示模块,用于根据所述多帧二维图像,显示胎儿面部的三维图像。

7.根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述获取模块包括:

第一确定子模块,用于根据所述感兴趣区域,确定超声探头的扫查参数;

发送子模块,用于将所述扫查参数发送至所述超声探头,以使所述超声探头根据所述扫查参数进行扫查,得到所述多帧二维图像;

接收子模块,用于接收所述超声探头发送的所述多帧二维图像。

8.根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述感兴趣区域为扇形感兴趣区域;

所述第一确定子模块具体用于:

根据所述扇形感兴趣区域的下弧边的中点所在的位置,确定所述超声探头在第一方向上的扫查深度;

根据所述扇形感兴趣区域的两条直边,确定所述超声探头在第二方向上的第一扫查范围;

根据所述扇形感兴趣区域的两条直边的夹角和参考比例,确定所述超声探头在第三方向上的第二扫查范围;

其中,所述扫查参数包括所述扫查深度、所述第一扫查范围和所述第二扫查范围,所述第一方向、所述第二方向和所述第三方向中的任意两个方向互相垂直。

9.根据权利要求6-8任一所述的装置,其特征在于,所述显示模块包括:

重建子模块,用于根据所述多帧二维图像进行三维重建,得到初始三维图像;

第二确定子模块,用于在所述感兴趣区域内确定裁剪区域,所述裁剪区域为遮挡胎儿面部的物质所在的图像区域;

裁剪子模块,用于根据所述裁剪区域在所述感兴趣区域中的位置,对所述初始三维图像进行裁剪,得到所述胎儿面部的三维图像;

显示子模块,用于显示所述胎儿面部的三维图像。

10.根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述第二确定子模块具体用于:

对于所述感兴趣区域内包括的多列像素点中的每列像素点,按照从上到下的顺序,确定每列像素点中首个灰度值处于预设的灰度值区间的像素点;

根据每列像素点中首个灰度值处于预设的灰度值区间的像素点确定裁剪线;

将所述感兴趣区域的上边界和所述裁剪线之间的区域确定为所述裁剪区域。

11.一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述存储介质内存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1-5任一项所述方法的步骤。

胎儿面部成像方法、装置及存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及超声成像技术领域,特别涉及一种胎儿面部成像方法、装置及存储介质。

背景技术

[0002] 当前,在产科检查中,可以利用超声成像技术获取多帧胎儿面部的二维图像,之后,将多帧二维图像进行三维重建,从而得到胎儿面部的三维图像。通过显示的胎儿面部的三维图像,可以使用户更加直观地观察胎儿的面部结构,从而为用户提供更加丰富的诊断信息。

[0003] 相关技术中,超声成像系统可以包括用于进行图像处理和图像显示的终端以及获取图像的超声探头。用户可以移动超声探头实时获取待检测的二维图像,并将获取到的待检测的二维图像发送至终端,以使终端进行显示。用户可以观察终端显示的二维图像中是否包含有胎儿的面部区域,当观察到胎儿的面部区域时,用户可以在该二维图像上确定包含有胎儿的面部区域的感兴趣区域。之后,终端可以根据该感兴趣区域控制超声探头进行扫查,以获取多帧二维图像。之后,终端可以根据多帧二维图像重构初始三维图像,并显示该初始三维图像。之后,用户可以操作终端对显示的初始三维图像进行裁剪,以去除遮挡胎儿面部的部分区域,从而得到最终的胎儿面部的三维图像。

[0004] 由此可见,相关技术中,需要用户进行一系列的操作才能得到胎儿面部的三维图像,且要求用户具备一定的操作经验才能得到满意的胎儿面部的三维图像。也即,相关技术中获取胎儿面部图像的复杂度和难度都较高,耗费时间较长,影响出图的效率。

发明内容

[0005] 本申请实施例提供了一种胎儿面部成像方法、装置及存储介质,可以用于解决相关技术中获取胎儿面部图像的复杂度和难度较高,耗费时间较长,影响出图效率的问题。所述技术方案如下:

[0006] 一方面,提供了一种胎儿面部成像方法,应用于终端,所述方法包括:

[0007] 通过机器学习模型检测当前显示的待检测图像中是否包含有胎儿面部;

[0008] 如果所述待检测图像中包含有所述胎儿面部,则根据检测到的所述胎儿面部所在的矩形区域确定感兴趣区域,所述感兴趣区域为包含有所述矩形区域的图像区域;

[0009] 根据所述感兴趣区域获取多帧二维图像;

[0010] 根据所述多帧二维图像,显示胎儿面部的三维图像。

[0011] 可选地,所述根据所述感兴趣区域获取多帧二维图像,包括:

[0012] 根据所述感兴趣区域,确定超声探头的扫查参数;

[0013] 将所述扫查参数发送至所述超声探头,以使所述超声探头根据所述扫查参数进行扫查,得到所述多帧二维图像;

[0014] 接收所述超声探头发送的所述多帧二维图像。

- [0015] 可选地,所述感兴趣区域为扇形感兴趣区域;
- [0016] 所述根据所述感兴趣区域,确定超声探头的扫查参数,包括:
- [0017] 根据所述扇形感兴趣区域的下弧边的中点所在的位置,确定所述超声探头在第一方向上的扫查深度;
- [0018] 根据所述扇形感兴趣区域的两条直边,确定所述超声探头在第二方向上的第一扫查范围;
- [0019] 根据所述扇形感兴趣区域的两条直边的夹角和参考比例,确定所述超声探头在第三方向上的第二扫查范围;
- [0020] 其中,所述扫查参数包括所述扫查深度、所述第一扫查范围和所述第二扫查范围,所述第一方向、所述第二方向和所述第三方向中的任意两个方向互相垂直。
- [0021] 可选地,所述根据所述多帧二维图像,显示胎儿面部的三维图像,包括:
- [0022] 根据所述多帧二维图像进行三维重建,得到初始三维图像;
- [0023] 在所述感兴趣区域内确定裁剪区域,所述裁剪区域为遮挡胎儿面部的物质所在的图像区域;
- [0024] 根据所述裁剪区域在所述感兴趣区域中的位置,对所述初始三维图像进行裁剪,得到所述胎儿面部的三维图像;
- [0025] 显示所述胎儿面部的三维图像。
- [0026] 可选地,所述在所述感兴趣区域内确定裁剪区域,包括:
- [0027] 对于所述感兴趣区域内包括的多列像素点中的每列像素点,按照从上到下的顺序,确定每列像素点中首个灰度值处于预设的灰度值区间的像素点;
- [0028] 根据每列像素点中首个灰度值处于预设的灰度值区间的像素点确定裁剪线;
- [0029] 将所述感兴趣区域的上边界和所述裁剪线之间的区域确定为所述裁剪区域。
- [0030] 另一方面,提供了一种胎儿面部成像装置,所述装置包括:
- [0031] 检测模块,用于通过机器学习模型检测当前显示的待检测图像中是否包含有胎儿面部;
- [0032] 确定模块,用于如果所述待检测图像中包含有所述胎儿面部,则根据检测到的所述胎儿面部所在的矩形区域确定感兴趣区域,所述感兴趣区域为包含有所述矩形区域的图像区域;
- [0033] 获取模块,用于根据所述感兴趣区域获取多帧二维图像;
- [0034] 显示模块,用于根据所述多帧二维图像,显示胎儿面部的三维图像。
- [0035] 可选地,所述获取模块包括:
- [0036] 第一确定子模块,用于根据所述感兴趣区域,确定超声探头的扫查参数;
- [0037] 发送子模块,用于将所述扫查参数发送至所述超声探头,以使所述超声探头根据所述扫查参数进行扫查,得到所述多帧二维图像;
- [0038] 接收子模块,用于接收所述超声探头发送的所述多帧二维图像。
- [0039] 可选地,所述感兴趣区域为扇形感兴趣区域;
- [0040] 所述第一确定子模块具体用于:
- [0041] 根据所述扇形感兴趣区域的下弧边的中点所在的位置,确定所述超声探头在第一方向上的扫查深度;

[0042] 根据所述扇形感兴趣区域的两条直边,确定所述超声探头在第二方向上的第一扫查范围;

[0043] 根据所述扇形感兴趣区域的两条直边的夹角和参考比例,确定所述超声探头在第三方向上的第二扫查范围;

[0044] 其中,所述扫查参数包括所述扫查深度、所述第一扫查范围和所述第二扫查范围,所述第一方向、所述第二方向和所述第三方向中的任意两个方向互相垂直。

[0045] 可选地,所述显示模块包括:

[0046] 重建子模块,用于根据所述多帧二维图像进行三维重建,得到初始三维图像;

[0047] 第二确定子模块,用于在所述感兴趣区域内确定裁剪区域,所述裁剪区域为遮挡胎儿面部的物质所在的图像区域;

[0048] 裁剪子模块,用于根据所述裁剪区域在所述感兴趣区域中的位置,对所述初始三维图像进行裁剪,得到所述胎儿面部的三维图像;

[0049] 显示子模块,用于显示所述胎儿面部的三维图像。

[0050] 可选地,所述第二确定子模块具体用于:

[0051] 对于所述感兴趣区域内包括的多列像素点中的每列像素点,按照从上到下的顺序,确定每列像素点中首个灰度值处于预设的灰度值区间的像素点;

[0052] 根据每列像素点中首个灰度值处于预设的灰度值区间的像素点确定裁剪线;

[0053] 将所述感兴趣区域的上边界和所述裁剪线之间的区域确定为所述裁剪区域。

[0054] 另一方面,提供了一种胎儿面部成像装置,所述胎儿面部成像装置包括处理器、通信接口、存储器和通信总线;

[0055] 其中,所述处理器、所述通信接口和所述存储器通过所述通信总线完成相互间的通信;

[0056] 所述存储器用于存放计算机程序;

[0057] 所述处理器用于执行所述存储器上所存放的程序,以实现前述提供的胎儿面部成像方法。

[0058] 另一方面,提供了一种计算机可读存储介质,所述存储介质内存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现前述提供的胎儿面部成像方法的步骤。

[0059] 本申请实施例提供的技术方案带来的有益效果至少包括:

[0060] 在本申请实施例中,终端可以通过机器学习模型检测当前显示的待检测图像中是否包含有胎儿面部。如果检测到该待检测图像中包含有胎儿面部,则根据检测到的胎儿面部所在的矩形区域确定感兴趣区域,进而根据确定的感兴趣区域获取多帧二维图像,根据该多帧二维图像,显示胎儿面部的三维图像。由此可见,本申请实施例中由终端完成胎儿面部的三维图像的成像,整个过程无需用户参与,降低了获取胎儿面部图像的复杂度和难度,缩短了出图时间,提高了出图的效率。

附图说明

[0061] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他

的附图。

[0062] 图1是本申请实施例提供的一种胎儿面部成像的系统架构图；

[0063] 图2是本申请实施例提供的一种胎儿面部成像方法的流程图；

[0064] 图3是本申请实施例提供的一种确定感兴趣区域的示意图；

[0065] 图4是本申请实施例提供的一种确定超声探头的扫查参数的示意图；

[0066] 图5是本申请实施例提供的一种确定裁剪区域的示意图；

[0067] 图6是本申请实施例提供的一种胎儿面部成像装置的结构示意图；

[0068] 图7是本申请实施例提供的一种终端的结构示意图。

具体实施方式

[0069] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

[0070] 在对本申请实施例进行详细的解释说明之前，先对本申请实施例涉及的应用场景予以介绍。

[0071] 当前，在产科检查中，可以利用超声成像技术获取胎儿面部的二维图像，例如，可以利用超声探头获取多帧胎儿面部的二维图像，之后，终端将获取的多帧二维图像进行三维重建，从而得到胎儿面部的三维图像。终端显示的胎儿面部的三维图像，可以使用户更加直观地观察胎儿的面部结构，从而为用户提供更加丰富的诊断信息。例如，医生可以观察胎儿面部的三维图像诊断该胎儿面部是否有畸形部位，提高面部畸形的诊断率，孕妈妈也可以提前了解肚中的胎儿的面部情况。本申请实施例提供的胎儿面部成像方法即可以无需用户参与的全自动的生成并显示胎儿面部的三维图像。

[0072] 接下来对本申请实施例提供的胎儿面部成像方法所涉及的系统架构进行介绍。

[0073] 图1是本申请实施例提供的一种胎儿面部成像的系统架构图。如图1所示，该系统架构包括终端101和超声探头102。终端101和超声探头102之间通过有线或者无线的方式连接以进行通信。

[0074] 终端101用于接收超声探头102发送的超声信号，并通过本申请实施例提供的胎儿面部成像方法来对接收到的超声信号进行处理，进而显示胎儿面部的三维图像。

[0075] 其中，该超声探头102为可以采集超声图像的探头。用户可以把超声探头102放在需要采集超声图像的部位，超声探头102可以对该部位进行扫描，从而得到超声信号。之后，超声探头102可以将获取到的超声信号发送给终端101，终端101可以根据该超声信号显示超声图像。

[0076] 在本申请实施例中，终端101可以为台式电脑、笔记本电脑、平板电脑、智能手机等设备，超声探头102可以为凸阵探头、机械探头、线阵探头等，本申请实施例对此不做限定。

[0077] 接下来对本申请实施例提供的胎儿面部成像方法进行介绍。

[0078] 图2是本申请实施例提供的一种胎儿面部成像方法的流程图。该方法可以应用于终端中，如图2所示，该方法包括以下步骤：

[0079] 步骤201：通过机器学习模型检测当前显示的待检测图像中是否包含有胎儿面部。

[0080] 在本申请实施例中，在用户移动超声探头的过程中，超声探头实时将采集的待检测图像发送至终端，终端可以实时显示待检测图像，并通过机器学习模型检测当前显示的

待检测图像中是否包含有胎儿面部。

[0081] 需要说明的是,胎儿面部的二维图像可以是矢状面、冠状面或者横断面的二维图像。其中,矢状面指的是与胎儿侧脸所在平面平行的、可以将胎儿头部分为左右两部分的平面,冠状面指的是与胎儿正脸所在平面平行的、可以将胎儿头部分为前后两部分的平面,横断面指的是与可以将胎儿头部分为上下两部分的平面。

[0082] 本申请实施例中的机器学习模型是根据多个胎儿面部二维图像样本训练好的模型。其中,多个胎儿面部二维图像样本可以包括多个不同胎儿的面部二维图像。

[0083] 示例性地,本申请实施例中的机器学习模型可以是深层的学习模型,也可以是浅层的学习模型,这里对此不作限定,例如,可以是自适应增强学习模型、卷积神经网络模型等。当机器学习模型为自适应增强学习模型时,训练模型时所用的特征提取算子可以为gabor算子、局部二值模式(Local Binary Pattern,LBP)算子、haar算子等。

[0084] 在本申请实施例中,终端中可以部署有根据多个胎儿面部的矢状面的二维图像样本训练得到的第一机器学习模型,该第一机器学习模型可以用于检测当前显示的待检测图像中是否包含有胎儿面部的矢状面的二维图像,还可以部署有根据多个胎儿面部的冠状面的二维图像样本训练得到的第二机器学习模型,该第二机器学习模型用于检测当前显示的待检测图像中是否包含有胎儿面部的冠状面的二维图像,还可以部署有根据多个胎儿面部的横断面的二维图像样本训练得到的第三机器学习模型,该第三机器学习模型用于检测当前显示的待检测图像中是否包含有胎儿面部的横断面的二维图像。

[0085] 需要说明的是,终端可以显示检测模式选项,该检测模式选项可以包括矢状面选项、冠状面选项和横断面选项。当终端检测到用户针对选择矢状面选项的选择操作时,终端可以采用第一机器学习模型来检测当前显示的待检测图像中是否包含有胎儿面部,即检测当前显示的待检测图像中是否包含有胎儿面部的矢状面的二维图像。同理,当终端检测到用户针对选择冠状面选项的选择操作时,终端可以采用第二机器学习模型来检测当前显示的待检测图像中是否包含有胎儿面部的冠状面的二维图像,当终端检测到用户针对选择横断面选项的选择操作时,终端可以采用第三机器学习模型来检测当前显示的待检测图像中是否包含有胎儿面部的横断面的二维图像。

[0086] 步骤202:如果待检测图像中包含有胎儿面部,则根据检测到的胎儿面部所在的矩形区域确定感兴趣区域,该感兴趣区域为包含有矩形区域的图像区域。

[0087] 在本申请实施例中,当终端通过机器学习模型检测到待检测图像中包含有胎儿面部时,终端可以在待检测图像中显示一个矩形框,该矩形框内的区域即为待检测图像中胎儿面部所在的矩形区域,终端在待检测图像中标识该矩形区域之后,还可以显示用于提醒用户停止移动超声探头的提示信息。之后,终端可以根据该矩形区域确定感兴趣区域,该感兴趣区域为包含有矩形区域的图像区域。

[0088] 需要说明的是,本申请实施例中检测到的胎儿面部所在的矩形区域的宽度和高度可以是终端预设的数值,终端可以根据矩形区域的位置、宽度和高度,计算得出感兴趣区域的位置和大小。另外,感兴趣区域的形状可以与超声探头的类型有关,例如,当超声探头为凸阵探头时,感兴趣区域的形状可以为扇形,当超声探头为线阵探头时,感兴趣区域的形状可以为矩形。

[0089] 示例性地,当感兴趣区域为扇形感兴趣区域时,终端可以根据矩形区域的位置、宽

度和高度,计算得到扇形感兴趣区域的位置、两条直边、两条直边的夹角、上弧边和下弧边。当感兴趣区域为矩形感兴趣区域时,终端可以根据矩形区域的位置、宽度和高度,计算得到矩形感兴趣区域的位置和四条直边。

[0090] 图3是本申请实施例提供的一种确定扇形感兴趣区域的示意图。如图3所示,待检测图像为扇形区域,该扇形区域的圆心为O,在待检测图像中检测到的包含有胎儿面部的矩形区域的宽度和高度为终端预设的数值,矩形区域的四个顶点分别为A、B、C、D。在这种情况下,终端确定的扇形感兴趣区域的上弧边L1所在的圆的圆心为点O,该上弧边L1与边AD相切,边OA与上弧边L1的交点为上弧边L1的一个端点,边OD与上弧边L1的交点为上弧边L1的另一个端点。终端确定的扇形感兴趣区域的下弧边L2所在的圆的圆心也为点O,且下弧边L2经过点B和点C中的任一个点或者两个点,从而使得该扇形感兴趣区域能够完全包含矩形区域。

[0091] 需要说明的是,终端还可以预设感兴趣区域的大小,例如,终端可以将超声探头可以采集图像的整个扇形区域作为扇形感兴趣区域。又如,在矩形区域的大小固定的情况下,终端还可以根据矩形区域的大小和整个扇形区域的两个直边的夹角预设一个比例,将整个扇形区域的两个直边的夹角乘以该比例,从而得到扇形感兴趣区域的夹角。之后,根据矩形区域所在的位置和该夹角确定包含有该矩形区域的扇形感兴趣区域,其中,预设比例小于1,且该预设比例的下限值能够保证所确定的扇形感兴趣区域完全包含矩形区域。

[0092] 步骤203:根据感兴趣区域获取多帧二维图像。

[0093] 在本申请实施例中,终端确定感兴趣区域后,可以根据该感兴趣区域,确定超声探头的扫查参数,根据确定的扫查参数控制超声探头进行扫查,得到多帧二维图像,接收超声探头发送的多帧二维图像。其中,扫查参数包括扫查深度、第一扫查范围和第二扫查范围。

[0094] 在本申请实施例中,终端可以根据感兴趣区域的位置和大小,确定超声探头的扫查深度、第一扫查范围和第二扫查范围,以控制超声探头进行扫查,来采集多帧二维图像。

[0095] 示例性地,当感兴趣区域为扇形感兴趣区域时,终端可以根据该扇形感兴趣区域的下弧边的中点所在的位置,确定超声探头在第一方向上的扫查深度,可以根据扇形感兴趣区域的两条直边,确定超声探头在第二方向上的第一扫查范围,可以根据扇形感兴趣区域的两条直边的夹角和参考比例,确定超声探头在第三方向上的第二扫查范围。

[0096] 在本申请实施例中,当终端选择以矢状面为基准来显示胎儿面部的三维图像时,超声探头在第一方向的扫查深度可以用于指示超声探头可以接收的超声波的最远距离,超声探头在第二方向上的第一扫查范围可以用于指示超声探头在与矢状面平行的平面上进行图像数据采集的范围,超声探头在第三方向上的第二扫查范围可以用于指示超声探头中的马达的扫查角度,也即马达带动超声探头发射的超声波在与矢状面垂直且与第一方向平行的平面上扫查的范围。

[0097] 示例性地,当感兴趣区域为扇形感兴趣区域时,终端可以将该扇形感兴趣区域的下弧边的中点与扇形的圆心之间的距离作为超声探头在第一方向上的扫查深度,可以将扇形感兴趣区域的两条直边作为超声探头在第二方向上的第一扫查范围的两个边界,可以将扇形感兴趣区域的两条直边的夹角乘以参考比例,作为超声探头在第三方向上的第二扫查范围的角度。

[0098] 图4是本申请实施例提供的一种确定超声探头的扫查参数的示意图。参见图4,当

感兴趣区域为扇形感兴趣区域时,第一方向为扇形的圆心O指向扇形感兴趣区域的下弧边L2的中点的方向,可以将扇形的圆心O与扇形感兴趣区域的下弧边L2的中点之间的距离作为超声探头的在第一方向的扫查深度。第二方向为边BC所在的方向,可以将扇形感兴趣区域的两条直边L3和L4作为超声探头在第二方向上的第一扫查范围的两个边界。第三方向可以为垂直于第一方向和第二方向的方向,可以将扇形感兴趣区域的两个直边L3和L4的夹角乘以参考比例,得到超声探头在第三方向上的第二扫查范围的角度。

[0099] 可选地,当感兴趣区域为矩形感兴趣区域时,终端可以根据该矩形感兴趣区域的下直边的中点所在的位置,确定超声探头在第一方向上的扫查深度,可以根据矩形感兴趣区域的左右直边,确定超声探头在第二方向上的第一扫查范围,可以根据矩形感兴趣区域的左右直边与扇形的圆心确定的夹角和参考比例,确定超声探头在第三方向上的第二扫查范围。

[0100] 在本申请实施例中,当感兴趣区域为矩形感兴趣区域,且矩形感兴趣区域内包含的为胎儿的矢状面时,终端可以确定矩形感兴趣区域的两个上端点分别与扇形的圆心的连线,将两条连线的夹角乘以参考比例,得到超声探头在第三方向上的第二扫查范围,也即超声探头中的马达控制超声波在与矢状面垂直的第三方向上转动的角度。

[0101] 需要说明的是,当矩形感兴趣区域内包含的为胎儿的横断面或者是冠状面时,同样可以参考上述方法来确定扫查深度和另外两个方向上的扫查范围,不同的是,第一方向、第二方向和第三方向所在的平面与包含有矢状面时的不同。

[0102] 需要说明的是,本申请实施例中的第一方向、第二方向和第三方向中的任意两个方向互相垂直。另外,终端也可以将终端预设的第二扫查范围作为超声探头在第三方向上的第二扫查范围。

[0103] 在本申请实施例中,终端确定超声探头的扫查参数后,控制超声探头根据该扫查参数进行扫查,得到多帧二维数据。其中,超声探头可以将接收的超声波的最远距离调整为扫查深度,超声探头根据第一扫查范围,调整超声探头工作的阵元单位,以使超声探头在第一扫查范围内进行扫查,超声探头根据第二扫查范围,控制超声探头中的马达来带动超声探头发射的超声波转动的角度。

[0104] 需要说明的是,在超声探头开始扫查之前,超声探头中的马达控制超声探头发射超声波获取二维图像的平面可以处于第二扫查范围的中间位置,当超声探头开始扫查时,在超声探头中的马达控制下超声探头转动到第二扫查范围的起始扫查位置,该起始扫查位置可以为终端预设的第二扫查范围的两个边界中的任一边界,此过程超声探头不进行二维数据的采集,之后,超声探头根据第二扫查范围控制马达来带动超声探头发射的超声波从该边界转动到第二扫查范围的另一边界,此过程中超声探头进行多帧二维数据的采集。另外,超声探头在进行扫查的过程中,可以实时将采集的二维数据发送至终端,终端可以判断超声探头是否完成一次扫查,当确定超声探头完成一次扫查时,终端向超声探头发送停止扫查指令,超声探头接收该停止扫查指令,并停止扫查。

[0105] 步骤204:根据多帧二维图像,显示胎儿面部的三维图像。

[0106] 在本申请实施例中,终端可以获取前述超声探头进行扫查的过程中采集的多帧二维图像,并将该多帧二维图像进行三维重建,直接将三维重建得到的三维图像进行显示。

[0107] 可选地,由于胎儿的运动以及宫内环境复杂,终端获取的多帧二维图像中可能存

在诸如胎盘、脐带等遮挡胎儿面部的物质所在的图像区域,因此三维重建后得到的初始三维图像可能存在遮挡胎儿面部的物质所在的图像区域,如果直接将初始三维图像显示给用户,可能导致用户不能够直观的观察胎儿面部特征,影响对胎儿面部的诊断。基于此,当终端获取的多帧二维图像中包含的是胎儿的矢状面时,该终端还可以在得到初始三维图像后,对初始三维图像进行处理,以去除大部分或者全部的遮挡胎儿面部的物质所在的图像区域,使处理之后得到的胎儿面部的三维图像能够更加清晰。

[0108] 示例性地,终端可以根据多帧二维图像进行三维重建,得到初始三维图像,在感兴趣区域内确定裁剪区域,该裁剪区域为遮挡胎儿面部的物质所在的图像区域,根据裁剪区域在感兴趣区域中的位置,对初始三维图像进行裁剪,得到胎儿面部的三维图像,最终显示该胎儿面部的三维图像。

[0109] 在本申请实施例中,终端可以在检测到待检测图像中包含有胎儿面部后,在该包含有胎儿面部的待检测图像的感兴趣区域内确定裁剪区域,该裁剪区域内为可能包含有遮挡胎儿面部的物质所在的图像区域。

[0110] 通常,超声探头采集的二维图像中,诸如胎盘、手部和脐带等遮挡胎儿面部的物质所在的图像区域的像素点的灰度值较高,而在这些遮挡物与胎儿面部之间的羊水所在的图像区域的像素点的灰度值较低,也即,通常羊水部分图像区域呈现黑色或者深灰色,而遮挡物和胎儿面部所在的图像区域的像素点的灰度值较高,也即,遮挡物和胎儿面部所在的图像区域呈现白色或者浅灰色,基于此,终端可以根据感兴趣区域内的像素点的灰度值来确定裁剪区域。

[0111] 示例性地,终端根据感兴趣区域确定裁剪区域的实现方式可以为,对于包含有胎儿面部的待检测图像在感兴趣区域内的图像区域包括的多列像素点中的每列像素点,按照从上到下的顺序,确定每列像素点中首个灰度值处于预设的灰度值区间的像素点,然后根据每列像素点中首个灰度值处于预设的灰度值区间的像素点确定裁剪线,将感兴趣区域的上边界和该裁剪线之间的区域确定为裁剪区域。需要说明的是,上述的一系列像素点是指与前述步骤201中检测到的矩形区域的上边界垂直的一系列像素点,预设的灰度值区间可以是根据先验经验确定的羊水所在图像区域的像素点的灰度值区间。

[0112] 在本申请实施例中,终端在确定每列像素点中首个灰度值处于预设的灰度值区间的像素点后,可以将该每列像素点中首个灰度值处于预设的灰度值区间的像素点按照从左到右的顺序连接成一条曲线,将该曲线作为裁剪线,然后将该裁剪线与感兴趣区域的上边界之间的区域确定为裁剪区域。

[0113] 图5是本申请实施例提供的一种确定裁剪区域的示意图。如图5所示,以扇形感兴趣区域为例,扇形感兴趣区域为包含胎儿面部的矢状面的二维图像区域,该扇形感兴趣区域内包括多列像素点,按照所示箭头方向从上到下的顺序,检测每个像素点的灰度值,确定每列像素点包括的多个像素点中首个灰度值处于预设的灰度值区间的像素点,将这些像素点从左到右连接成一条裁剪线,将该裁剪线与感兴趣区域的上边界之间的区域确定为裁剪区域。

[0114] 在本申请实施例中,终端在确定裁剪区域后,可以根据裁剪区域在感兴趣区域中的位置,对初始三维图像进行裁剪,得到胎儿面部的三维图像,最终显示该胎儿面部的三维图像。

[0115] 示例性地,终端可以将初始三维图像中的每一帧二维图像中与裁剪区域相同位置的图像区域进行去除,得到胎儿面部的三维图像,最终显示该胎儿面部的三维图像。

[0116] 在本申请实施例中,终端可以通过机器学习模型检测当前显示的待检测图像中是否包含有胎儿面部。如果检测到该待检测图像中包含有胎儿面部,则根据检测到的胎儿面部所在的矩形区域确定感兴趣区域,进而根据确定的感兴趣区域获取多帧二维图像,根据该多帧二维图像,显示胎儿面部的三维图像。由此可见,本申请实施例中由终端完成胎儿面部的三维图像的成像,整个过程无需用户参与,降低了获取胎儿面部图像的复杂度和难度,缩短了出图时间,提高了出图的效率。

[0117] 参见图6,本申请实施例提供了一种胎儿面部成像装置600,该胎儿面部成像装置可以应用于终端中,该装置600包括:

[0118] 检测模块601,用于通过机器学习模型检测当前显示的待检测图像中是否包含有胎儿面部;

[0119] 确定模块602,用于如果待检测图像中包含有胎儿面部,则根据检测到的胎儿面部所在的矩形区域确定感兴趣区域,该感兴趣区域为包含有矩形区域的图像区域;

[0120] 获取模块603,用于根据感兴趣区域获取多帧二维图像;

[0121] 显示模块604,用于根据多帧二维图像,显示胎儿面部的三维图像。

[0122] 可选地,获取模块包括:

[0123] 第一确定子模块,用于根据感兴趣区域,确定超声探头的扫查参数;

[0124] 发送子模块,用于将扫查参数发送至超声探头,以使超声探头根据该扫查参数进行扫查,得到多帧二维图像;

[0125] 接收子模块,用于接收超声探头发送的多帧二维图像。

[0126] 可选地,感兴趣区域为扇形感兴趣区域;

[0127] 第一确定子模块具体用于:

[0128] 根据扇形感兴趣区域的下弧边的中点所在的位置,确定超声探头在第一方向上的扫查深度;

[0129] 根据扇形感兴趣区域的两条直边,确定超声探头在第二方向上的第一扫查范围;

[0130] 根据扇形感兴趣区域的两条直边的夹角和参考比例,确定超声探头在第三方向上的第二扫查范围;

[0131] 其中,扫查参数包括扫查深度、第一扫查范围和第二扫查范围,第一方向、第二方向和第三方向中的任意两个方向互相垂直。

[0132] 可选地,显示模块包括:

[0133] 重建子模块,用于根据多帧二维图像进行三维重建,得到初始三维图像;

[0134] 第二确定子模块,用于在感兴趣区域内确定裁剪区域,该裁剪区域为遮挡胎儿面部的物质所在的图像区域;

[0135] 裁剪子模块,用于根据裁剪区域在感兴趣区域中的位置,对初始三维图像进行裁剪,得到胎儿面部的三维图像;

[0136] 显示子模块,用于显示胎儿面部的三维图像。

[0137] 可选地,第二确定子模块具体用于:

[0138] 对于感兴趣区域内包括的多列像素点中的每列像素点,按照从上到下的顺序,确

定每列像素点中首个灰度值处于预设的灰度值区间的像素点；

[0139] 根据每列像素点中首个灰度值处于预设的灰度值区间的像素点确定裁剪线；

[0140] 将感兴趣区域的上边界和裁剪线之间的区域确定为裁剪区域。

[0141] 综上所述,在本申请实施例中,终端可以通过机器学习模型检测当前显示的待检测图像中是否包含有胎儿面部。如果检测到该待检测图像中包含有胎儿面部,则根据检测到的胎儿面部所在的矩形区域确定感兴趣区域,进而根据确定的感兴趣区域获取多帧二维图像,根据该多帧二维图像,显示胎儿面部的三维图像。由此可见,本申请实施例中由终端完成胎儿面部的三维图像的成像,整个过程无需用户参与,降低了获取胎儿面部图像的复杂度和难度,缩短了出图时间,提高了出图的效率。

[0142] 需要说明的是:上述实施例提供的胎儿面部成像装置在胎儿面部成像时,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将设备的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。另外,上述实施例提供的胎儿面部成像装置与胎儿面部成像方法实施例属于同一构思,其具体实现过程详见方法实施例,这里不再赘述。

[0143] 图7是本申请实施例提供的一种终端700的结构框图。该终端700可以是台式电脑、笔记本电脑、平板电脑等。终端700还可能被称为用户设备、台式终端等其他名称。

[0144] 通常,终端700包括有:处理器701和存储器702。

[0145] 处理器701可以包括一个或多个处理核心,比如4核心处理器、8核心处理器等。处理器701可以采用DSP(Digital Signal Processing,数字信号处理)、FPGA(Field-Programmable Gate Array,现场可编程门阵列)、PLA(Programmable Logic Array,可编程逻辑阵列)中的至少一种硬件形式来实现。处理器701也可以包括主处理器和协处理器,主处理器是用于对在唤醒状态下的数据进行处理的处理器,也称CPU(Central Processing Unit,中央处理器);协处理器是用于对在待机状态下的数据进行处理的低功耗处理器。在一些实施例中,处理器701可以在集成有GPU(Graphics Processing Unit,图像处理器),GPU用于负责显示屏所需要显示的内容的渲染和绘制。一些实施例中,处理器701还可以包括AI(Artificial Intelligence,人工智能)处理器,该AI处理器用于处理有关机器学习的计算操作。

[0146] 存储器702可以包括一个或多个计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质可以是非暂态的。存储器702还可包括高速随机存取存储器,以及非易失性存储器,比如一个或多个磁盘存储设备、闪存存储设备。在一些实施例中,存储器702中的非暂态的计算机可读存储介质用于存储至少一个指令,该至少一个指令用于被处理器701所执行以实现本申请中方法实施例提供的胎儿面部成像方法。

[0147] 在一些实施例中,终端700还可选包括有:外围设备接口703和至少一个外围设备。处理器701、存储器702和外围设备接口703之间可以通过总线或信号线相连。各个外围设备可以通过总线、信号线或电路板与外围设备接口703相连。具体地,外围设备包括:射频电路704、触摸显示屏705、摄像头706、音频电路707、定位组件708和电源709中的至少一种。

[0148] 外围设备接口703可被用于将I/O(Input/Output,输入/输出)相关的至少一个外围设备连接到处理器701和存储器702。在一些实施例中,处理器701、存储器702和外围设备接口703被集成在同一芯片或电路板上;在一些其他实施例中,处理器701、存储器702和外

围设备接口703中的任意一个或两个可以在单独的芯片或电路板上实现,本实施例对此不加以限定。

[0149] 射频电路704用于接收和发射RF (Radio Frequency, 射频) 信号,也称电磁信号。射频电路704通过电磁信号与通信网络以及其他通信设备进行通信。射频电路704将电信号转换为电磁信号进行发送,或者,将接收到的电磁信号转换为电信号。可选地,射频电路704包括:天线系统、RF收发器、一个或多个放大器、调谐器、振荡器、数字信号处理器、编解码芯片组、用户身份模块卡等等。射频电路704可以通过至少一种无线通信协议来与其它终端进行通信。该无线通信协议包括但不限于:万维网、城域网、内联网、各代移动通信网络(2G、3G、4G及5G)、无线局域网和/或WiFi (Wireless Fidelity, 无线保真) 网络。在一些实施例中,射频电路704还可以包括NFC (Near Field Communication, 近距离无线通信) 有关的电路,本申请对此不加以限定。

[0150] 显示屏705用于显示UI (User Interface, 用户界面)。该UI可以包括图形、文本、图标、视频及其它们的任意组合。当显示屏705是触摸显示屏时,显示屏705还具有采集在显示屏705的表面或表面上方的触摸信号的能力。该触摸信号可以作为控制信号输入至处理器701进行处理。此时,显示屏705还可以用于提供虚拟按钮和/或虚拟键盘,也称软按钮和/或软键盘。在一些实施例中,显示屏705可以为一个设置于终端700的前面板;在另一些实施例中,显示屏705可以为至少两个,分别设置在终端700的不同表面或呈折叠设计;在其他一些实施例中,显示屏705可以是柔性显示屏,设置在终端700的弯曲表面上或折叠面上。甚至,显示屏705还可以设置成非矩形的不规则图形,也即异形屏。显示屏705可以采用LCD (Liquid Crystal Display, 液晶显示屏)、OLED (Organic Light-Emitting Diode, 有机发光二极管) 等材质制备。

[0151] 摄像头组件706用于采集图像或视频。可选地,摄像头组件706包括前置摄像头和后置摄像头。通常,前置摄像头设置在终端的前面板,后置摄像头设置在终端的背面。在一些实施例中,后置摄像头为至少两个,分别为主摄像头、景深摄像头、广角摄像头、长焦摄像头中的任意一种,以实现主摄像头和景深摄像头融合实现背景虚化功能、主摄像头和广角摄像头融合实现全景拍摄以及VR (Virtual Reality, 虚拟现实) 拍摄功能或者其它融合拍摄功能。在一些实施例中,摄像头组件706还可以包括闪光灯。闪光灯可以是单色温闪光灯,也可以是双色温闪光灯。双色温闪光灯是指暖光闪光灯和冷光闪光灯的组合,可以用于不同色温下的光线补偿。

[0152] 音频电路707可以包括麦克风和扬声器。麦克风用于采集用户及环境的声波,并将声波转换为电信号输入至处理器701进行处理,或者输入至射频电路704以实现语音通信。出于立体声采集或降噪的目的,麦克风可以为多个,分别设置在终端700的不同部位。麦克风还可以是阵列麦克风或全向采集型麦克风。扬声器则用于将来自处理器701或射频电路704的电信号转换为声波。扬声器可以是传统的薄膜扬声器,也可以是压电陶瓷扬声器。当扬声器是压电陶瓷扬声器时,不仅可以将电信号转换为人类可听见的声波,也可以将电信号转换为人类听不见的声波以进行测距等用途。在一些实施例中,音频电路707还可以包括耳机插孔。

[0153] 定位组件708用于定位终端700的当前地理位置,以实现导航或LBS (Location Based Service, 基于位置的服务)。定位组件708可以是基于美国的GPS (Global

Positioning System,全球定位系统)、中国的北斗系统或俄罗斯的伽利略系统的定位组件。

[0154] 电源709用于为终端700中的各个组件进行供电。电源709可以是交流电、直流电、一次性电池或可充电电池。当电源709包括可充电电池时,该可充电电池可以是有线充电电池或无线充电电池。有线充电电池是通过有线线路充电的电池,无线充电电池是通过无线线圈充电的电池。该可充电电池还可以用于支持快充技术。

[0155] 本领域技术人员可以理解,图7中示出的结构并不构成对终端700的限定,可以包括比图示更多或更少的组件,或者组合某些组件,或者采用不同的组件布置。

[0156] 本申请实施例还提供了一种非临时性计算机可读存储介质,当所述存储介质中的指令由终端的处理器执行时,使得终端能够执行上述图2所示实施例提供的胎儿面部成像方法。

[0157] 本申请实施例还提供了一种包含指令的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述图2所示实施例提供的胎儿面部成像方法。

[0158] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成,也可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0159] 以上所述仅为本申请的可选实施例,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

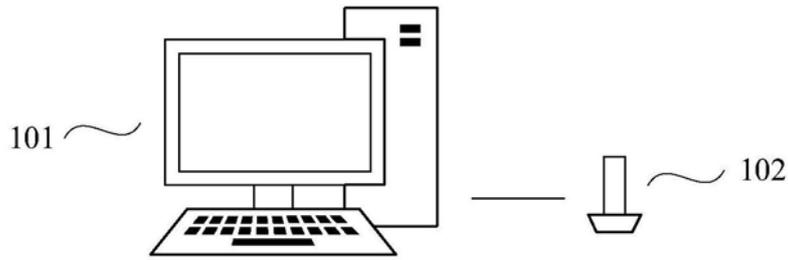


图1

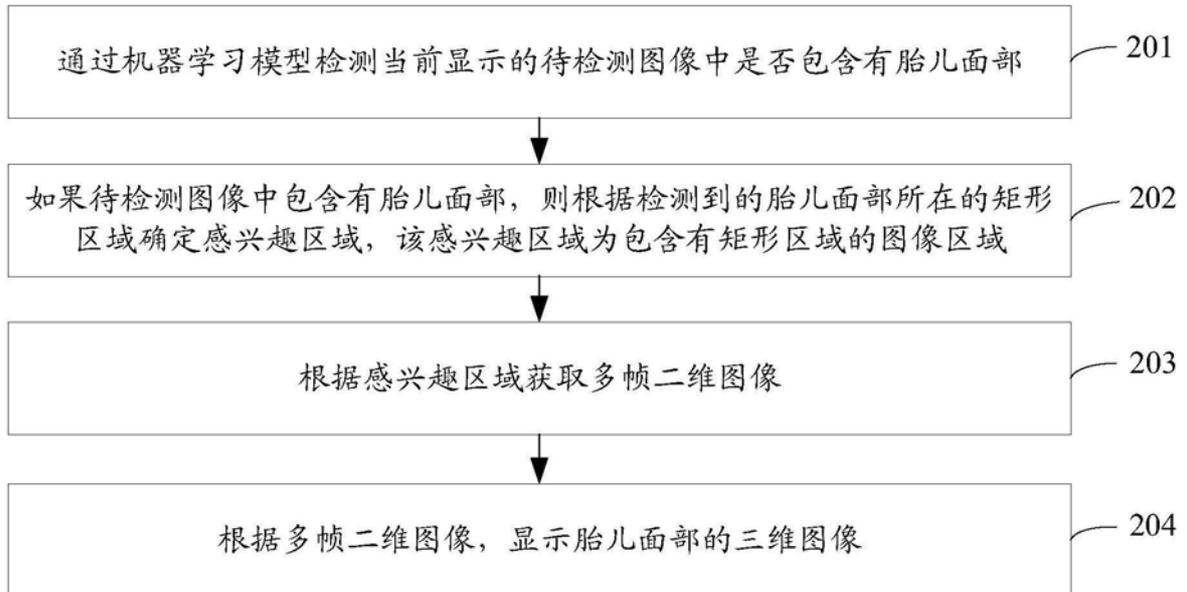


图2

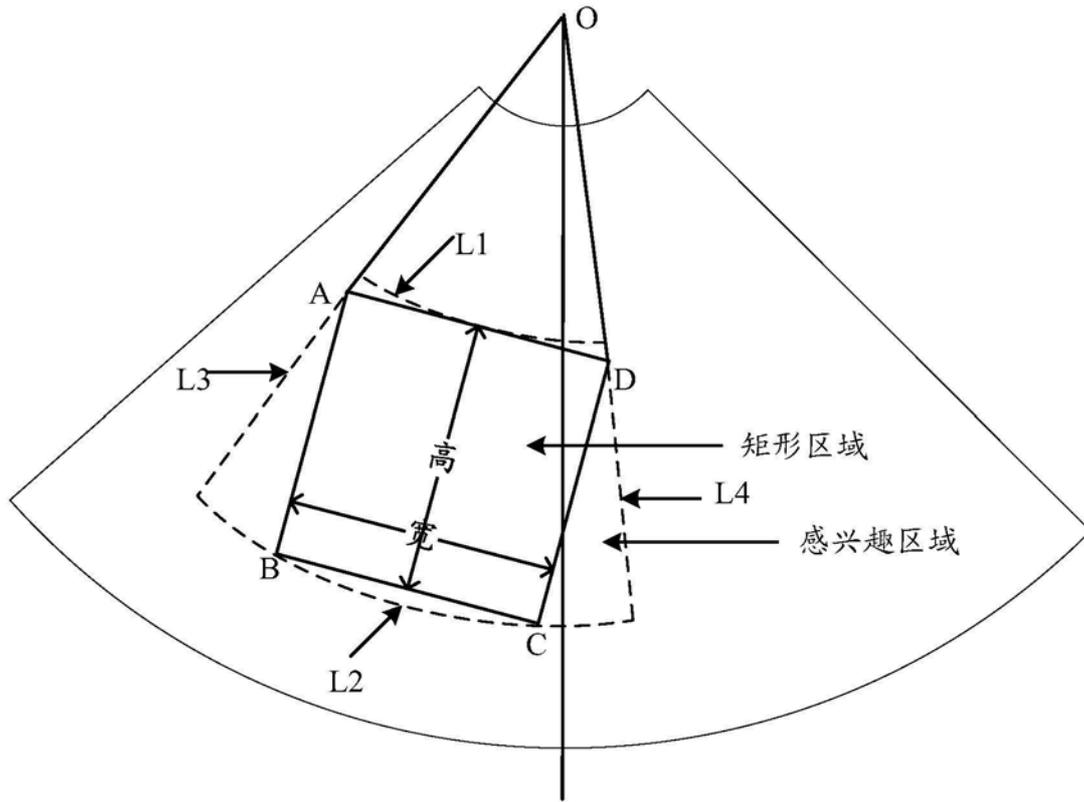


图3

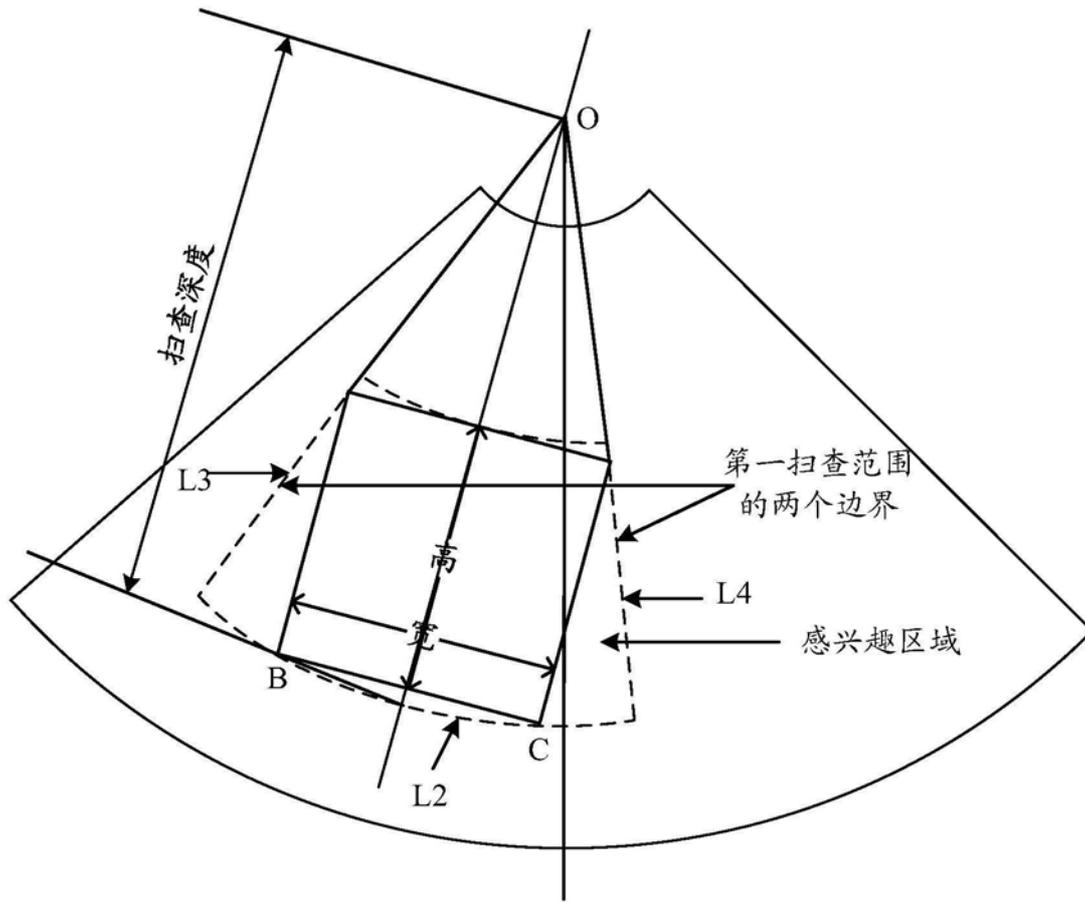


图4

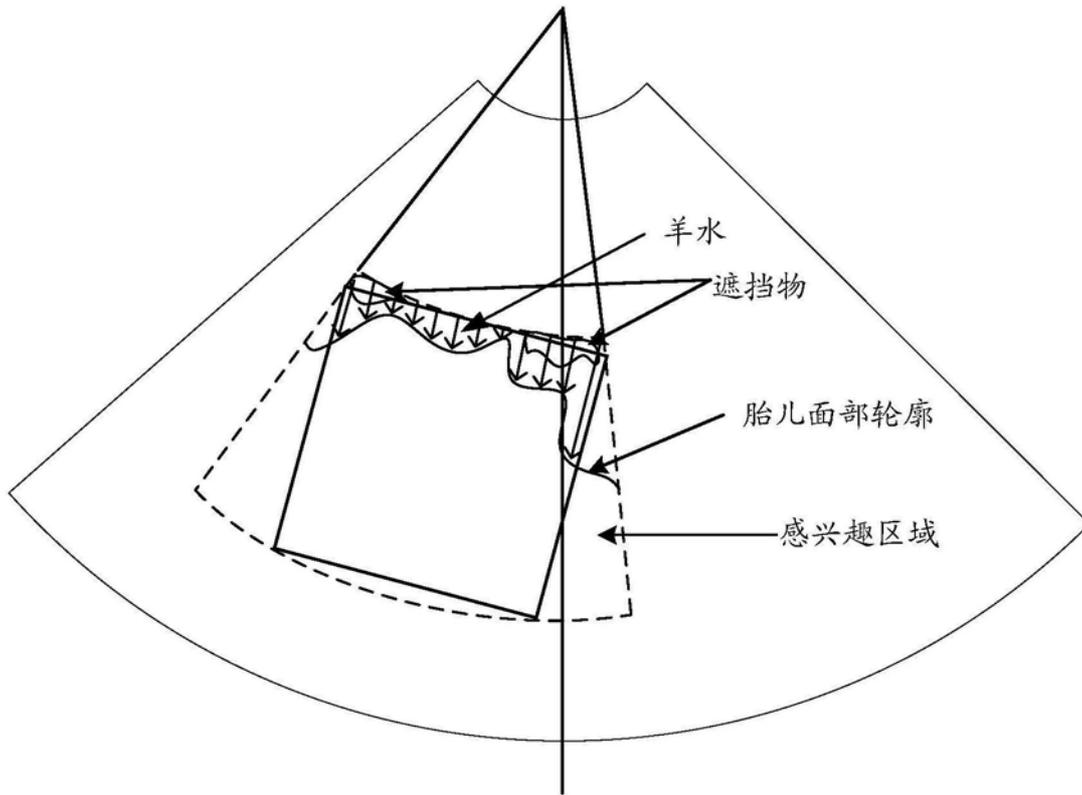


图5

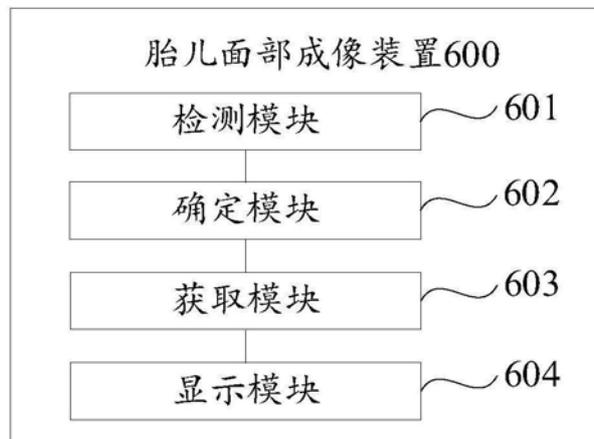


图6

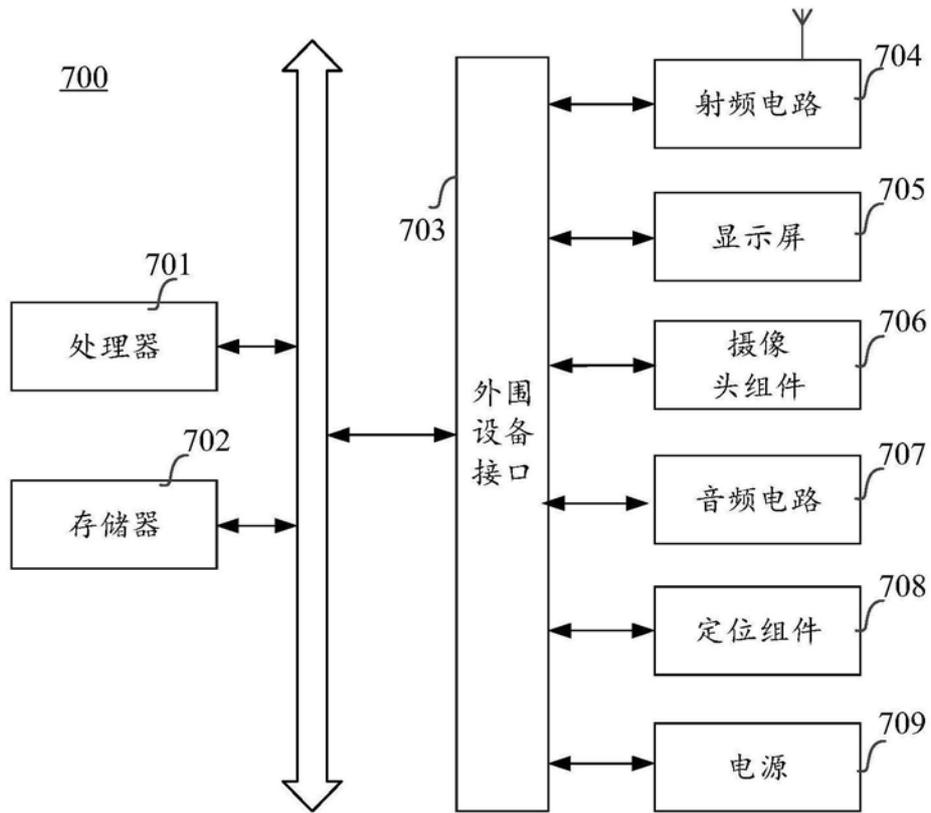


图7

专利名称(译)	胎儿面部成像方法、装置及存储介质		
公开(公告)号	CN110584712A	公开(公告)日	2019-12-20
申请号	CN201910875381.0	申请日	2019-09-17
[标]申请(专利权)人(译)	青岛海信医疗设备股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	青岛海信医疗设备股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	青岛海信医疗设备股份有限公司		
[标]发明人	黄柳倩 陈哲 刘振忠 张文华		
发明人	黄柳倩 陈哲 刘振忠 张文华		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/0866 A61B8/5215		
代理人(译)	董亚军		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种胎儿面部成像方法、装置及存储介质，属于超声诊断成像领域。在本申请中，终端可以通过机器学习模型检测当前显示的待检测图像中是否包含有胎儿面部。如果检测到该待检测图像中包含有胎儿面部，则根据检测到的胎儿面部所在的矩形区域确定感兴趣区域，进而根据确定的感兴趣区域获取多帧二维图像，根据该多帧二维图像，显示胎儿面部的三维图像。由此可见，本申请实施例中由终端完成胎儿面部的三维图像的成像，整个过程无需用户参与，降低了获取胎儿面部图像的复杂度和难度，缩短了出图时间，提高了出图的效率。

