



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102949206 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201110249250. 5

审查员 孙晓彤

(22) 申请日 2011. 08. 26

(73) 专利权人 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦

(72) 发明人 左云西 瞿朝兵

(74) 专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 44281

代理人 郭燕

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101176675 A, 2008. 05. 14,

JP 特开 2001-145631 A, 2001. 05. 29,

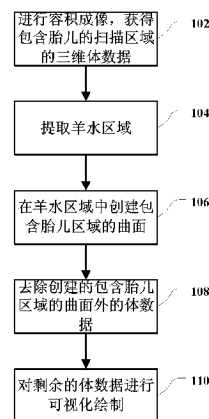
权利要求书3页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种三维超声成像的方法及装置

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种三维超声成像的方法及装置,包括:向成像目标区域发射超声波并接收超声回波,获得成像目标区域的三维体数据;从三维体数据中提取羊水区域;在提取的羊水区域中生成至少一个曲面,且胎儿区域位于所述曲面的内侧;去除位于该曲面外侧的三维体数据,获得更新的三维体数据;对该更新的三维体数据进行三维可视化绘制。通过在羊水区域中生成曲面且使得胎儿区域位于曲面的内侧,然后去除三维体数据中位于该曲面外侧的体数据,可以在三维体数据中去除胎盘区域和子宫壁区域,对剩下的三维体数据进行三维可视化绘制,即可获得不受胎盘和子宫壁区域影响的胎儿的三维图像。



1. 一种三维超声成像的方法,其特征在于,包括:

向成像目标区域发射超声波并接收超声回波,获得成像目标区域的三维体数据,所述三维体数据中包括胎儿区域和羊水区域;

从所述三维体数据中提取羊水区域;

在提取的羊水区域中生成至少一个曲面,且所述胎儿区域位于所述曲面的内侧;

去除位于所述曲面外侧的三维体数据,获得更新的三维体数据;

对所述更新的三维体数据进行三维可视化绘制;

所述在提取的羊水区域中生成至少一个曲面包括:

在所述羊水区域中选择至少一个特征点;

根据所述特征点生成至少一个曲面。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:所述从三维体数据中提取羊水区域包括:根据回波信号的特征参数从所述三维体数据中提取羊水区域。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于:所述根据回波信号的特征参数从所述三维体数据中提取羊水区域包括:设定阈值,判定所述三维体数据中信号强度小于所述阈值的区域为羊水区域。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:

检测所述羊水区域的边界;

其中,

所述在所述羊水区域中选择至少一个特征点包括:

在所述羊水区域的边界上选择至少三个特征点;

所述根据所述特征点生成至少一个曲面包括:

根据选择的所述特征点作所述羊水区域的内接多边形平面,且所述内接多边形平面不与所述胎儿区域相交,所述内接多边形平面即为生成的所述曲面。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,还包括:

以所述内接多边形平面的一边为其中的一条边继续作所述羊水区域的内接多边形平面,所述内接多边形平面和继续作出的内接多边形平面即为生成的所述曲面。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,还包括:

检测所述羊水区域的边界;

其中,

所述在所述羊水区域中选择至少一个特征点包括:

在所述羊水区域的边界上选择至少三个特征点;

所述根据所述特征点生成至少一个曲面包括:

根据选择的所述特征点作所述羊水区域的内接多边形;

在所述羊水区域中所述内接多边形的外侧选择至少一个关键控制点;

用所述至少一个关键控制点和所述内接多边形的至少一个元素生成至少一个曲面。

7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于:用所述至少一个关键控制点和所述内接多边形的至少一个元素生成至少一个曲面包括:计算所述至少一个关键控制点和所述内接多边形上的至少一个元素定义的代数曲面。

8. 如权利要求6所述的方法,其特征在于:用所述至少一个关键控制点和所述内接多

边形的至少一个元素生成至少一个曲面包括：计算由所述关键控制点、内接多边形的特征点和所述关键控制点在所述内接多边形上的投影点定义的样条曲面。

9. 一种三维超声成像的装置,其特征在于,包括：

数据获取模块,用于向成像目标区域发射超声波并接收超声回波,获得成像目标区域的三维体数据,所述三维体数据中包括胎儿区域和羊水区域；

提取模块,用于从所述三维体数据中提取羊水区域；

曲面生成模块,用于在提取的羊水区域中生成至少一个曲面,且所述胎儿区域位于所述曲面的内侧；

数据更新模块,用于去除位于所述曲面外侧的三维体数据,获得更新的三维体数据；

绘制模块,用于对所述更新的三维体数据进行三维可视化绘制；

所述曲面生成模块包括：

特征点选择子模块,用于在所述羊水区域中选择至少一个特征点；

第三曲面生成子模块,用于根据所述特征点生成至少一个曲面。

10. 如权利要求9所述的装置,其特征在于：所述提取模块根据回波信号的特征参数从所述三维体数据中提取羊水区域。

11. 如权利要求10所述的装置,其特征在于：所述提取模块包括：

阈值设定子模块,用于设定阈值；

判定子模块,用于判定所述三维体数据中信号强度小于所述阈值的区域为羊水区域。

12. 如权利要求9所述的装置,其特征在于,所述曲面生成模块还包括：

边界检测子模块,用于检测所述羊水区域的边界；

其中,

所述特征点选择子模块在所述羊水区域的边界上选择至少三个特征点；

所述第三曲面生成子模块根据选择的所述特征点作所述羊水区域的内接多边形平面,且所述内接多边形平面不与所述胎儿区域相交。

13. 如权利要求12所述的装置,其特征在于,还包括：

所述第三曲面生成子模块以所述内接多边形平面的一边为其中的一条边继续作所述羊水区域的内接多边形平面。

14. 如权利要求13所述的装置,其特征在于,所述曲面生成模块还包括：

边界检测子模块,用于检测所述羊水区域的边界；

其中,

所述特征点选择子模块在所述羊水区域的边界上选择至少三个特征点；

所述第三曲面生成子模块包括：

内接多边形生成单元,用于根据选择的所述特征点作所述羊水区域的内接多边形；

关键控制点选择单元,用于在所述羊水区域中所述内接多边形的外侧选择至少一个关键控制点；

曲面生成单元,用于用所述至少一个关键控制点和所述内接多边形的至少一个元素生成至少一个曲面。

15. 如权利要求14所述的装置,其特征在于：所述曲面生成单元计算所述至少一个关键控制点和所述内接多边形上的至少一个元素定义的代数曲面。

16. 如权利要求 14 所述的装置,其特征在于:所述曲面生成单元计算由所述关键控制点、内接多边形的特征点和所述关键控制点在所述内接多边形上的投影点定义的样条曲面。

一种三维超声成像的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声成像的方法及装置,尤其是涉及一种产科三维超声成像中对胎儿进行三维成像的方法及装置。

背景技术

[0002] 随着产科超声实时三维成像应用的发展,产科超声的自动化应用越来越受到用户的重视。目前产科超声三维成像应用的首要的基础性目标是获得胎儿表面的三维成像,在此基础上,给用户和患者以更加形象展示胎儿的形态。但是目前行业内的胎儿表面三维成像会受到取样位置、取样视角和取样框调节、羊水数量、胎儿体位等多种因素影响,造成成像质量不高,而且,因为每次仅能使用单个取样框取得单个的局部胎儿体表,造成胎儿表面三维成像技术仅能以一个低效率、检查信息获取受限的技术存在于产科超声检查之中。

[0003] 对于产科容积成像来说,希望对胎儿的表面进行三维可视化绘制以展示胎儿的形态。但是,在对胎儿的表面进行三维可视化绘制时,胎儿周围的胎盘、子宫壁等区域会遮挡胎儿,使得对胎儿表面的可视化成像出现困难。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种能够消除胎盘、子宫壁等区域对对胎儿的三维成像的不利影响,获得良好的胎儿三维图像的三维超声成像的方法及装置。。

[0005] 本发明实施例公开的技术方案包括:

[0006] 提供一种三维超声成像的方法,其特征在于,包括:向成像目标区域发射超声波并接收超声回波,获得成像目标区域的三维体数据,所述三维体数据中包括胎儿区域和羊水区域;从所述三维体数据中提取羊水区域;在提取的羊水区域中生成至少一个曲面,且所述胎儿区域位于所述曲面的内侧;去除位于所述曲面外侧的三维体数据,获得更新的三维体数据;对所述更新的三维体数据进行三维可视化绘制。

[0007] 本发明实施例还提供一种三维超声成像的装置,其特征在于,包括:数据获取模块,用于向成像目标区域发射超声波并接收超声回波,获得成像目标区域的三维体数据,所述三维体数据中包括胎儿区域和羊水区域;提取模块,用于从所述三维体数据中提取羊水区域;曲面生成模块,用于在提取的羊水区域中生成至少一个曲面,且所述胎儿区域位于所述曲面的内侧;数据更新模块,用于去除位于所述曲面外侧的三维体数据,获得更新的三维体数据;绘制模块,用于对所述更新的三维体数据进行三维可视化绘制。

[0008] 本发明实施例的技术方案中,可以自动提取三维体数据中的羊水区域,并在羊水区域中生成曲面且使得胎儿区域位于曲面的内侧,然后去除三维体数据中位于该曲面外侧的体数据。由于三维体数据中的胎盘区域和子宫壁区域位于羊水区域的外侧,因此这样即在三维体数据中去除了胎盘区域和子宫壁区域。对剩下的三维体数据进行三维可视化绘制,即可获得不受胎盘和子宫壁区域影响的胎儿的三维图像。

附图说明

- [0009] 图 1 为本发明一个实施例的三维超声成像方法的流程图；
- [0010] 图 2 为本发明一个实施例的羊水区域与子宫壁和胎盘区域及胎儿区域之间位置关系的示意图；
- [0011] 图 3 为本发明一个实施例的在羊水区域中构建曲面的方法的流程图；
- [0012] 图 4 为本发明一个实施例的在羊水区域内构建的内接矩形平面的示意图；
- [0013] 图 5 为本发明一个实施例的在羊水区域内构建曲面的示意图。

具体实施方式

[0014] 如图 1 所示,按照本发明提出的方法,首先用容积探头对包含胎儿的扫描区域进行三维扫描成像,发射超声波并接收超声回波。在进行三维扫描时,可以取尽量大的取样框,以使得扫描成像的区域尽可能大地或者完全地包含胎儿区域。三维扫描获得的超声回波经过后续的信号处理和三维成像处理,获得扫描区域的三维体数据。对于对胎儿进行三维成像的情况来说,这些三维体数据中通常包括代表羊水区域的体数据和代表胎儿、胎盘、子宫壁等区域的体数据,本文中,仍然称代表各自区域的三维体数据的集合为羊水区域、胎儿区域、胎盘区域和子宫壁区域。

[0015] 对于产科容积成像来说,希望对胎儿的表面进行三维可视化绘制以展示胎儿的形态。但是,在对胎儿的表面进行三维可视化绘制时,胎儿周围的胎盘、子宫壁等区域会遮挡胎儿,使得对胎儿表面的可视化成像出现困难。

[0016] 考虑到在实际中,胎儿通常为羊水所包裹,即子宫壁和胎盘与胎儿之间除了脐带之外,只有羊水。因此,本发明中,提取羊水区域,并在羊水区域中获取曲面,由于羊水区域通常包覆了胎儿,因此该曲面也将包覆胎儿,曲面内只有羊水和胎儿,曲面外为子宫壁和胎盘等区域。然后去除此曲面以外的区域,即可去除子宫壁和胎盘等区域,而只留下包含胎儿区域和羊水区域的部分。对该留下的部分应用可视化算法进行绘制。因为羊水区域为无回声或低回声区域,不会对三维可视化绘制产生影响,所以可方便地获得胎儿的三维可视化的图像,而不受胎盘和子宫壁等组织的影响。下面对各步骤进行详细说明。

[0017] 步骤 102 中,可以用常规的容积成像方法,用容积探头对孕妇腹部包含胎儿的区域进行扫描并成像。其中,在此步骤中,可以尽可能取较大的取样区域,以将胎儿尽可能多地或完全地包含在扫描区域中,从而对胎儿整体进行成像,获得三维体数据。

[0018] 扫描区域中,羊水区域和胎儿区域的超声回波信号的特征是不同的,比如,通常羊水区域为低回声或无回声的区域。因此,获得扫描区域的三维体数据后,在步骤 104 中,可以根据羊水区域的回波信号的特征参数从三维体数据中提取羊水区域,比如信号强度或灰度值等。例如,设置一阈值,三维体数据中,信号强度低于此阈值的三维体数据认为是属于羊水区域的三维体数据,信号强度高于此阈值的三维体数据认为是非羊水区域的体数据。对所有三维体数据进行判断,即可提取出羊水区域的三维体数据,获得羊水区域。

[0019] 获得羊水区域后,在步骤 106 中,在羊水区域中构建至少一个曲面。图 2 为羊水区域与子宫壁和胎盘区域及胎儿区域之间位置关系的示意图(图中未示出脐带)。如图 2 所示,通常羊水区域位于子宫壁和胎盘区域与胎儿区域之间,且羊水区域包覆胎儿区域。因此,羊水区域空间形状上为中空 of 凸的类似球体的形状,在其中构建包覆胎儿区域的曲面

的方法可以有多种方法。

[0020] 一种方法是由用户描记。前述提取的羊水区域在各剖面图像中进行显示,用户在显示的各剖面图像中的羊水区域手动描记期望的曲面的轮廓,系统接收用户的输入后,根据用户描记的轮廓生成所求的曲面。

[0021] 第二种方法是由超声诊断系统自动对羊水区域的边界进行描记。系统自动识别羊水区域所有的与子宫壁和胎盘区域的边界点,识别的所有边界点即可构成所求的曲面。例如,可以用边缘检测方法检测出羊水区域与其它区域的边界,然后选择其中检测出的羊水区域与子宫壁和胎盘区域的边界,如果边界中有不连续部分,则拟合连接这些不连续的部分,即可得到所求的曲面。本实施例中,此处边缘检测可以使用常用的根据三维体数据点的信号强度或灰度检测边缘的方法。

[0022] 另一种曲面构建的方法如图 3 所示,可以包括步骤 602、604 和 606。步骤 602 中,在羊水区域中确定特征点;步骤 604 中,根据特征点构建曲面,可以构建一个曲面;同时,考虑到由于羊水区域的空间形状通常是很不规则,因此一个曲面无法包括整个胎儿区域,故而也可以构建多个曲面;构建多个曲面后,步骤 606 中,这些曲面组合,合成最终包含胎儿区域的合成曲面。选择特征点并构建曲面的方法也有多种。

[0023] 一种方法可以是在羊水区域与子宫壁和胎盘区域的边界上选择多个特征点,然后根据这些特征点拟合曲面。

[0024] 这种方法中最简单的拟合曲面可以是平面。例如,可以在边界上选择四个点,此四个点形成羊水区域的内接矩形,内接矩形内的平面构成羊水区域的内接矩形平面,且使得此内接矩形平面处于羊水区域内,而不与胎儿区域相交。然后分别以此内接矩形的各边或其边的一部分为一条边,分别继续形成另一处于羊水区域内且不与胎儿区域相交的内接矩形平面;然后以此另一内接矩形的其它各边再继续做类似的内接矩形平面,依次类推,直至当前所做的内接矩形平面与之前形成的内接矩形平面相交为止。这样,所有内接矩形平面共同形成的曲面即为包覆了胎儿区域的合成曲面。如图 4 所示。

[0025] 该实施例中,也可以不形成内接矩形平面,而是形成任意的不与胎儿区域相交的内接四边形平面,然后分别以内接四边形的各边或边的一部分为一条边再继续形成类似的不与胎儿区域相交的内接四边形平面,依次类推,直至当前所做的内接四边形平面与之前形成的内接四边形平面相交为止。这样,所有内接四边形平面共同形成的曲面即为包覆了胎儿区域的合成曲面。

[0026] 本发明另外的实施例中,也可以在边界上选择三个特征点或者选择五个或五个以上特征点,从而形成羊水区域的不与胎儿区域相交的内接三角形平面或内接多边形平面,然后按照类似前述的方法以该内接三角形或内接多边形的边为其中的一条边继续作不与胎儿区域相交的内接三角形平面或内接多边形平面,直至与之前形成的内接三角形平面或内接多边形平面相交为止。这样,所有这些内接三角形平面或内接多边形平面即构成包覆了胎儿区域的合成曲面。

[0027] 拟合的曲面也可以不是平面组合,而是其它类型的曲面。比如样条曲面、二次曲面、高次曲面或其它类型的各次曲面合成的合成曲面等。如图 5 所示,首先在羊水区域与子宫壁和胎盘区域的边界上选择四个特征点 A、B、C、D,其中这四个特征点形成一羊水区域的内接矩形,并在羊水区域内选择一关键控制点 P。

[0028] 如图 5 所示, 设内接矩形 ABCD 各顶点坐标分别为 $A(x_1, y_1, z_1)$, $B(x_2, y_1, z_1)$, $C(x_1, y_2, z_1)$, $D(x_2, y_2, z_1)$ 。设关键控制点 P 的坐标为 (x_0, y_0, z_0) 。在此基础上还可以做出几个辅助点: 将关键控制点 P 向矩形 ABCD 所在平面作垂线 (投影), 得垂足 (投影点) $Q(x_0, y_0, z_1)$; 将点 Q 向矩形 ABCD 四边分别作垂线, 得垂足 $E(x_1, y_0, z_1)$, $F(x_2, y_0, z_1)$, $G(x_0, y_1, z_1)$, $H(x_0, y_2, z_1)$ 。其中 E、F、G、H 可以看做是关键控制点 P 在初始框架上的投影点。

[0029] 曲面可以由关键控制点 P 和上述各点中至少一个点定义的代数曲面。例如, 以 P 点为顶点并经过 E、F、G、H 点的抛物面; 或者以 P 点为顶点并经过 A、B、C、D 的抛物面; 或者以 P 点为顶点并经过 E、F、G、H 点的双曲面; 或者以 P 点为顶点并经过 A、B、C、D 点的双曲面; 或者以 P 点为顶点并经过 E、F、G、H 点的椭球面; 或者以 P 点为顶点并经过 A、B、C、D 点的椭球面; 以 P 点为顶点并经过 E、F 点的旋转抛物面或旋转双曲面; 以 P 点为顶点并经过 G、H 点的旋转抛物面或旋转双曲面; 以 P 点为顶点并经过 A、D 点的旋转抛物面或旋转双曲面; 以 P 点为顶点并经过 B、C 点的旋转抛物面或旋转双曲面; 以 P 点为顶点, 经过 A、B、C、D、E、F、G、H 中一点或者某几点的圆锥面或圆台面; 等等。当然, 曲面也可以为经过 P 点和上述各点中部分或全部点的高次曲面, 或者由 P 点和除了上述各点外的线段 AB、BD、DC 或 AC 上其它的点定义的曲面。

[0030] 按照哪种方式生成曲面可以由三维超声成像系统默认设置, 也可以由使用者通过人机接口根据实际情况的需要灵活选择。生成曲面的方式确定后, 由于 P 点和 A、B、C、D、E、F、G、H 各点的坐标已知或可以计算出来, 按照常用的数学方法即可解出曲面方程, 从而确定所求的曲面。

[0031] 另外, 曲面也可以为由关键控制点、特征点和关键控制点在 ABCD 上的投影点定义的样条曲面, 即由 P 点和 A、B、C、D、E、F、G、H 各点定义的样条曲面。可以是 Bezier 样条曲面, 也可以是 B 样条曲面、NURBS 样条曲面或其它类型的样条曲面。按照哪种样条曲面进行计算可以由三维超声成像系统默认指定, 或者由使用者通过人机接口选择。

[0032] 计算时, 首先建立 3×3 的控制点矩阵:

$$[0033] \quad \mathbf{M} = \begin{bmatrix} A & G & B \\ E & P & F \\ C & H & D \end{bmatrix} \quad (1)$$

[0034] 在已经确定样条曲面形式 (例如约定为 Bezier 曲面) 的前提下, 由矩阵 M 可以直接得到曲面的参数方程, 从而确定所求的曲面。

[0035] 在构建曲面的时候, 通过选择关键控制点 P 和特征点 A、B、C、D, 使得获得的曲面位于羊水区域, 而不与胎儿区域相交。

[0036] 获得此曲面后, 类似地, 可以计算获得其它类似地曲面, 如图 5 中 ABMN 与关键控制点 T 定义的曲面, MNCD 与关键控制点 R 定义的曲面等。这些曲面组合后合成的曲面即为所求的包覆了胎儿区域的合成曲面。

[0037] 获得曲面后, 定义此曲面的面向胎儿区域的一侧为内侧, 面向子宫壁和胎盘区域的为外侧。在步骤 108 中, 去除三维体数据中位于该曲面外侧的部分, 仅保留内侧部分。这样, 即去掉了子宫壁和胎盘区域的三维体数据, 而仅保留了羊水和胎儿区域的三维体数据。然后, 在步骤 110 中, 对保留的三维体数据进行三维可视化绘制, 即可获得良好的胎儿表面

的三维图像,而去除了子宫壁和胎盘的影响。

[0038] 本发明实施例中,对保留的三维体数据进行三维可视化绘制的方法可以是业内常用的三维可视化绘制方法,在此不再赘述。

[0039] 相应地,本发明另一个实施例中,提供了一种三维超声成像的装置,该三维超声成像装置包括数据获取模块、提取模块、曲面生成模块、数据更新模块和绘制模块。

[0040] 其中,数据获取模块,用于向成像目标区域发射超声波并接收超声回波,获得成像目标区域的三维体数据,所述三维体数据中包括胎儿区域和羊水区域;提取模块,用于从所述三维体数据中提取羊水区域;曲面生成模块,用于在提取的羊水区域中生成至少一个曲面,且所述胎儿区域位于所述曲面的内侧;数据更新模块,用于去除位于所述曲面外侧的三维体数据,获得更新的三维体数据;绘制模块,用于对所述更新的三维体数据进行三维可视化绘制。

[0041] 该提取模块根据羊水区域的回波信号的特征参数从所述三维体数据中提取羊水区域。

[0042] 提取模块可以包括:阈值设定子模块和判定子模块,该阈值设定子模块用于设定阈值,该判定子模块用于判定三维体数据中信号强度小于该阈值的区域为羊水区域。

[0043] 本发明一个实施例中,该曲面生成模块可以包括接收子模块和第一曲面生成子模块,该接收子模块用于接收用户输入的曲面轮廓,该第一曲面生成子模块用于根据接收到的用户输入的曲面轮廓生成至少一个曲面。

[0044] 本发明一实施例中,该曲面生成模块可以包括边界检测子模块和第二曲面生成子模块,该边界检测子模块用于检测所述羊水区域的边界;该第二曲面生成子模块用于根据检测到的羊水区域的边界生成至少一个曲面。

[0045] 本发明一实施例中,该曲面生成模块可以包括特征点选择子模块和第三曲面生成子模块。特征点选择子模块用于在羊水区域中选择至少一个特征点;第三曲面生成子模块用于根据该至少一个特征点生成至少一个曲面。

[0046] 本发明一实施例中,该曲面生成模块还可以包括边界检测子模块,该边界检测子模块用于检测所述羊水区域的边界;本实施例中,特征点选择子模块在边界检测子模块检测出的羊水区域的边界上选择至少三个特征点;而第三曲面生成子模块则根据特征点选择子模块选择的至少三个特征点作该羊水区域的内接多边形平面,且该内接多边形平面不与该胎儿区域相交。例如,可以在羊水区域的边界上选择三个特征点,然后以该三个特征点为顶点作羊水区域的内接三角形;也可以在羊水区域的边界上选择四个特征点,然后以该四个特征点为顶点作羊水区域的内接四边形;也可以在羊水区域的边界上选择五个特征点,然后以该五个特征点为顶点作羊水区域的内接五边形;等等。

[0047] 本发明一实施例中,该第三曲面生成子模块还可以以该内接多边形平面的一边为其中的一条边继续作该羊水区域的内接多边形平面,以此类推,直到当前所作的内接多边形平面与之前所作的内接多边形平面相交为止。可以对该内接多变的每条边均如此处理,以该边为其中的一条边继续作该羊水区域的内接多边形平面,以此类推,直到当前所作的内接多边形平面与之前所作的内接多边形平面相交为止。

[0048] 本发明一实施例中,该曲面生成子模块还可以包括特征点选择子模块、第三曲面生成子模块和边界检测子模块,该边界检测子模块用于检测羊水区域的边界;特征点选择

子模块在羊水区域的边界上选择至少三个特征点；该第三曲面生成子模块包括内接多边形生成单元、关键控制点选择单元和曲面生成单元。该内接多边形生成单元用于根据选择的特征点作羊水区域的内接多边形；该关键控制点选择单元用于在羊水区域中所作的内接多边形的外侧选择至少一个关键控制点；该曲面生成单元用于用该至少一个关键控制点和该内接多边形的至少一个元素生成至少一个曲面。

[0049] 本发明一实施例中，该曲面生成单元计算由该至少一个关键控制点和该内接多边形上的至少一个元素定义的代数曲面。

[0050] 本发明一实施例中，该曲面生成单元计算由该关键控制点、内接多边形的特征点和该关键控制点在所述内接多边形上的投影点定义的样条曲面。

[0051] 以上通过具体的实施例对本发明进行了说明，但本发明并不限于这些具体的实施例。本领域技术人员应该明白，还可以对本发明做各种修改、等同替换、变化等等，这些变换只要未背离本发明的精神，都应在本发明的保护范围之内。

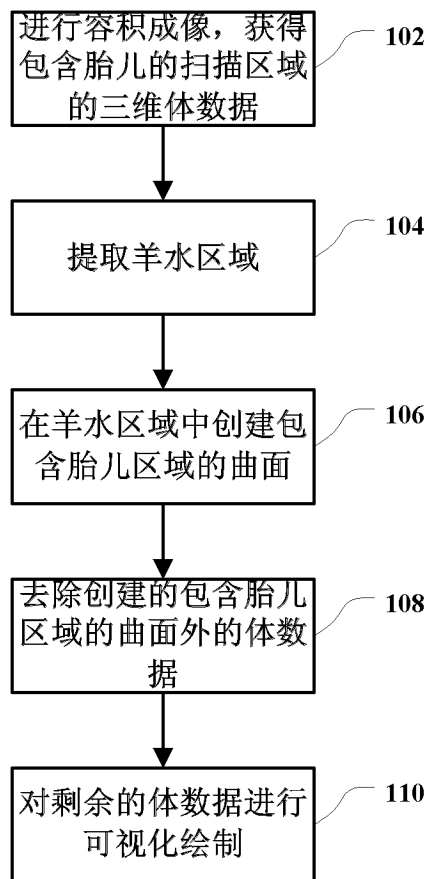


图 1

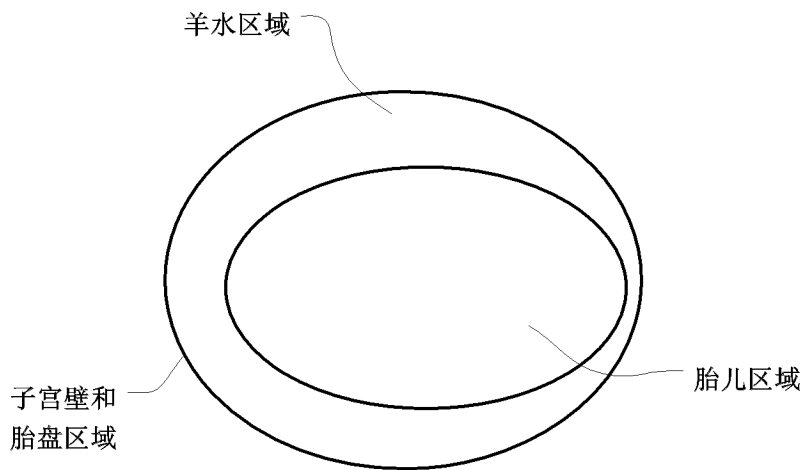


图 2

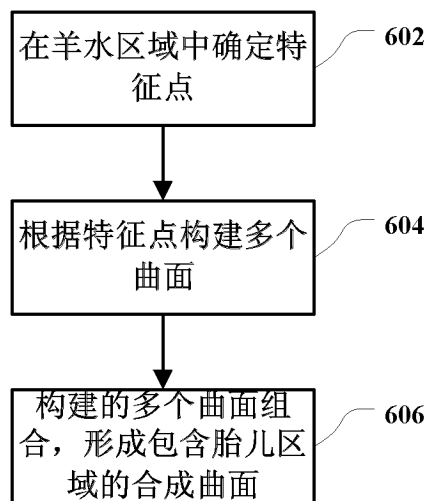


图 3

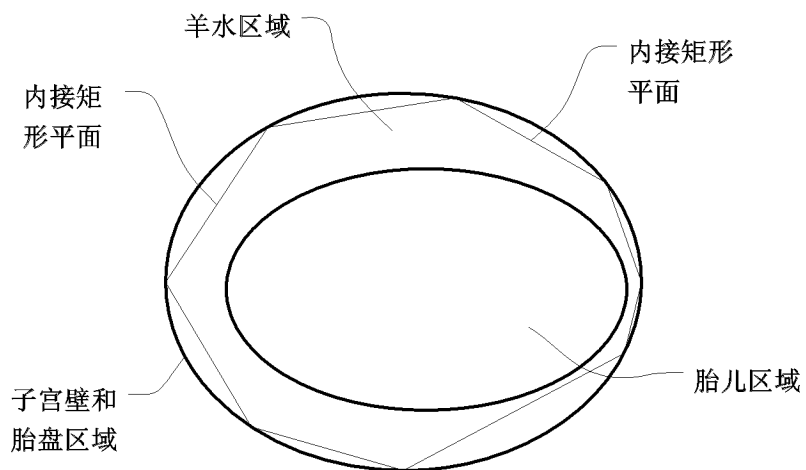


图 4

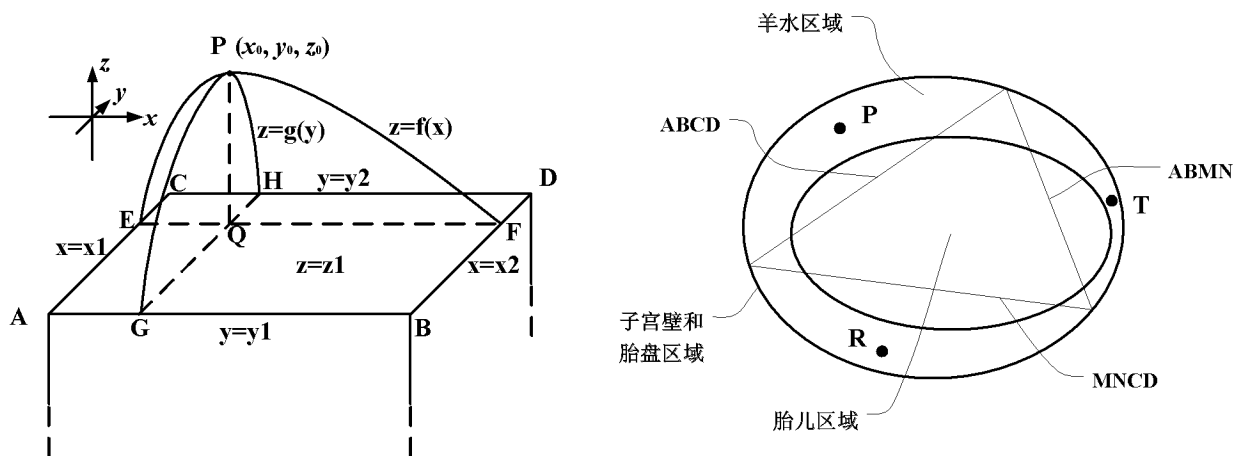


图 5

专利名称(译)	一种三维超声成像的方法及装置		
公开(公告)号	CN102949206B	公开(公告)日	2015-12-02
申请号	CN201110249250.5	申请日	2011-08-26
[标]申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
[标]发明人	左云西 瞿朝兵		
发明人	左云西 瞿朝兵		
IPC分类号	A61B8/00		
代理人(译)	郭燕		
审查员(译)	孙晓彤		
其他公开文献	CN102949206A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种三维超声成像的方法及装置，包括：向成像目标区域发射超声波并接收超声回波，获得成像目标区域的三维体数据；从三维体数据中提取羊水区域；在提取的羊水区域中生成至少一个曲面，且胎儿区域位于所述曲面的内侧；去除位于该曲面外侧的三维体数据，获得更新的三维体数据；对该更新的三维体数据进行三维可视化绘制。通过在羊水区域中生成曲面且使得胎儿区域位于曲面的内侧，然后去除三维体数据中位于该曲面外侧的体数据，可以在三维体数据中去除胎盘区域和子宫壁区域，对剩下的三维体数据进行三维可视化绘制，即可获得不受胎盘和子宫壁区域影响的胎儿的三维图像。

