



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105342641 B

(45)授权公告日 2018.07.06

(21)申请号 201510811808.2

CN 104851108 A, 2015.08.19, 全文.

(22)申请日 2015.11.20

US 4489729 A, 1984.12.25, 全文.

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 高瑞玲

申请公布号 CN 105342641 A

(43)申请公布日 2016.02.24

(73)专利权人 深圳开立生物医疗科技股份有限公司

地址 518051 广东省深圳市南山区玉泉路
毅哲大厦4、5、8、9、10楼

(72)发明人 孙慧 艾金钦 党静

(51)Int.Cl.

A61B 8/08(2006.01)

(56)对比文件

CN 104582579 A, 2015.04.29, 全文.

CN 1689020 A, 2005.10.26, 全文.

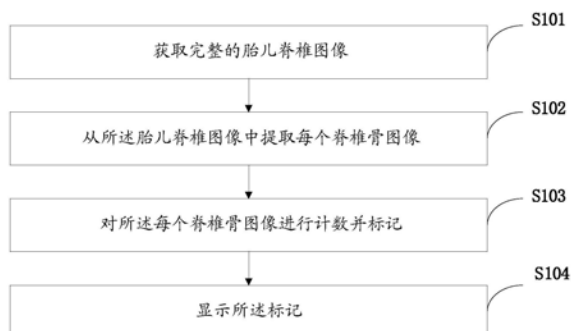
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种超声成像方法、装置及其超声设备

(57)摘要

本发明提供一种超声成像方法,用于自动对胎儿脊椎骨进行计数和标记,所述方法包括:获取完整的胎儿脊椎图像;从所述胎儿脊椎图像中提取每个脊椎骨图像;对所述每个脊椎骨进行计数并标记;显示所述标记结果。本发明还提供相应的装置及其设备。采用本方法可以在超声成像的同时自动进行脊椎骨的计数。



1. 一种超声成像方法,用于自动对胎儿脊椎骨进行计数和标记,其特征在于,所述方法包括:

获取完整的胎儿脊椎图像;

从所述胎儿脊椎图像中提取每个脊椎骨图像;

对所述每个脊椎骨进行计数并标记;

显示所述标记结果。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述从所述胎儿脊椎图像中提取每个脊椎骨图像包括:

在所述胎儿脊椎图像中提取出胎儿脊椎区域图像;

将所述提取的胎儿脊椎区域图像进行二值化处理;

针对所述二值化处理后的图像计算连通域;

去除计算完连通域的图像的噪声区域。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述去除计算完连通域的图像的噪声区域包括:

(1)、设每个连通区域的大小 S_i ,计算所有连通区域的平均大小 $\bar{S} = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n S_i$,将大小明显偏离平均值的去掉,并重新分配连通域标号;

(2)、取每个连通域的中心点,拟合一条曲线,对于明显影响曲线平滑的异常点予以去除,并重新分配连通域标号。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对所述每个脊椎骨进行计数并标记包括:对所述胎儿脊椎区域图像中的每个连通域按次序进行计数并标记。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对所述每个脊椎骨进行计数并标记还包括:根据脊椎结构的先验知识建立识别模板,根据所述模板校正得到脊椎骨最终的标记和计数结果。

6. 一种超声成像装置,其特征在于,所述装置包括:获取单元、图像处理单元、计算单元、显示单元;

所述获取单元,用于获取完整的胎儿脊椎图像;

所述图像处理单元,用于从所述胎儿脊椎图像中提取各个脊椎骨图像;

所述计算单元,用于对所述每个脊椎骨图像进行计数并标记;

所述显示单元,用于显示所述标记结果。

7. 一种超声设备,其特征在于,所述设备包括如权利要求6所述的装置。

一种超声成像方法、装置及其超声设备

技术领域

[0001] 本发明涉及超声成像技术领域，具体的涉及一种超声成像方法、装置及其超声设备。

背景技术

[0002] 通过超声进行产前检查时，获取胎儿脊椎的骨骼数量是一项重要的检查项目。目前医生通常在三维图像或二维图像上，手动计数得到脊椎骨骼数量值。

[0003] 需要在多帧数据中依赖医生的个人经验，选取适合的数据帧，手动计数，费时且繁琐，而且通常需要多次确认。

发明内容

[0004] 为解决上述问题，提出一种可以自动进行脊椎骨计数的超声成像方法、装置及其设备。

[0005] 本发明提供一种超声成像方法，用于自动显示胎儿脊椎骨数量，所述方法包括：

[0006] 获取完整的胎儿脊椎图像；

[0007] 从所述胎儿脊椎图像中提取每个脊椎骨图像；

[0008] 对所述每个脊椎骨进行计数并标记；

[0009] 显示所述标记结果。

[0010] 本发明还提供一种超声成像装置，所述装置包括：获取单元、图像处理单元、计算单元、显示单元；

[0011] 所述获取单元，用于获取完整的胎儿脊椎图像；

[0012] 所述图像处理单元，用于从所述胎儿脊椎图像中提取各个脊椎骨图像；

[0013] 所述计算单元，用于对所述每个脊椎骨图像进行计数并标记；

[0014] 所述显示单元，用于显示所述标记结果。

[0015] 本发明还提供一种超声设备，所述超声设备包括如上所述的装置。

[0016] 从以上技术方案可以看出，本发明实施例具有以下优点：

[0017] 1、本发明通过对胎儿脊椎图像的处理，自动计数胎儿脊椎骨骼数量，并在图像上进行标注，给医生提供参考，降低医生操作复杂度。

[0018] 2、通过对胎儿脊椎图像进行二值化处理，并对二值化处理后的图像计算连通域，每个连通域代表一个脊椎骨，通过对连通域进行计数和标记，即可完成对所述脊椎骨的自动计数和标记。

[0019] 3、由于胎儿每个脊椎骨之间有一定的间隙，因此同一个连通域即可以视为一块脊椎骨，即可以通过计算连通域的数量方式确定胎儿的脊椎骨数量。

[0020] 4、由于计算得到的连通区域中可能会有不是脊椎的噪声区域的存在，因此可以通过去除异常区域的方法予以去除噪声区域。

[0021] 5、由于每块脊椎骨在有些切面的三维图像上包含两个或三个高回声连通区域，因

此,在计算好的连通域中,有可能同一块脊椎骨的三个部分会有不同的连通域标号,因此,为了增加计算的准确性,我们还可以根据脊椎结构的先验知识建立识别模板,根据所述模板校正得到脊椎骨最终的标记和计数结果。

[0022] 6、优选3D模式,可以避免2D图像中数据帧未完整包含脊椎图像的问题。

附图说明

[0023] 图1为本发明一种实施例的超声成像方法的流程图;

[0024] 图2为本发明另一种实施例的超声成像方法的流程图;

[0025] 图3为本发明另一种实施例的超声成像方法的流程图;

[0026] 图4为本发明另一种实施例的超声成像方法的流程图;

[0027] 图5为本发明一种实施例的超声成像装置的结构框图;

[0028] 图6为脊椎超声成像后的简单示意图。

具体实施方式

[0029] 下面将结合本发明中的说明书附图,对发明中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 实施例一、

[0031] 如图1所示,本发明提供一种超声成像方法,用于自动对图像中脊椎骨进行计数并标记,所述方法包括:

[0032] S101,获取完整的胎儿脊椎图像。

[0033] 通过探头采集一卷完整的胎儿脊椎数据,获取清晰的胎儿脊椎图像。所述图像可以是在2D、3D模式下。

[0034] 2D:探头向组织发射超声信号,经过不同阻抗,不同衰减特性的器官和组织产生的反射,散射等回波被探头接收,经过超声压电效应后产生电信号,经过信号处理后,将处理后的数据进行数字扫描变换和图像后处理,显示出组织断面的超声二维图像。

[0035] 3D:使用机械马达或者手动带动探头移动,获取一系列二维超声图像组成一卷三维数据,将获取的一卷三维数据根据扫查位置关系进行数据融合,重建,将重建后的数据进行渲染得到一帧三维超声图像。

[0036] 通常优选3D模式,因为3D模式可以避免2D图像中数据帧未完整包含脊椎图像的问题。

[0037] S102,从所述胎儿脊椎图像中提取每个脊椎骨图像。

[0038] 通过图像处理的方法从所述胎儿脊椎图像中提取所述胎儿的脊椎中的各个脊椎骨图像。

[0039] S103,对所述每个脊椎骨图像进行计数并标记。

[0040] S104,显示所述标记结果。

[0041] 将对所述标记结果最终通过显示模块进行显示,即每个脊椎旁边对应显示相应的标记。

[0042] 综上所述,本发明通过对胎儿脊椎图像的处理,自动计数胎儿脊椎骨骼数量,并在图像上进行标注,给医生提供参考,降低医生操作复杂度。

[0043] 实施例二、

[0044] 在一些实施例中,所述步骤S102从所述胎儿脊椎图像中提取每个脊椎骨图像具体可以包括:

[0045] S1021,在所述胎儿脊椎图像中提取出胎儿脊椎区域图像。

[0046] 医生在胎儿脊椎图像上通过矩形框或自由描迹标记出需要计数的胎儿脊椎范围。

[0047] S1022,将所述提取的胎儿脊椎区域图像进行二值化处理。

[0048] 在进行二值化处理之前,需要确定阈值,所述阈值确定的方法有很多,例如p-分位数法,直方图凹面分析法,最大类间方差法,熵方法,最小误差阈值等,均可使用查找合适的阈值。以应用比较广泛的最大类间方差法为例 说明。

[0049] 对于一个大小为 $M \times N$ 的图像 $I(x, y)$,设前景和背景的分割阈值为 T 。在阈值为 T 的条件下属于前景的像素点个数为 N_0 ,属于背景的像素点个数为 N_1 。则:

[0050] 每个灰度值的像素点的百分比:

$$[0051] \quad p_i = \frac{n_i}{M \times N}$$

[0052] 属于前景的像素点占整幅图像的比:

$$[0053] \quad p_A = \sum_{i=0}^T p_i$$

[0054] 属于背景的像素点占整幅图像的比:

$$[0055] \quad p_B = 1 - p_A$$

[0056] 前景的平均灰度值:

$$[0057] \quad \mu_A = \sum_{i=0}^T i p_i / p_A$$

[0058] 背景的平均灰度值:

$$[0059] \quad \mu_B = \sum_{i=T+1}^{255} i p_i / p_B$$

[0060] 整幅图像的平均灰度值:

$$[0061] \quad \mu_0 = \sum_{i=0}^{255} i p_i$$

[0062] 类间方差为:

$$[0063] \quad \sigma^2 = p_A (\mu_A - \mu_0)^2 + p_B (\mu_B - \mu_0)^2$$

[0064] 遍历所有灰度值,找到使类间方差最大的 T 值,作为分割的阈值 T 。

[0065] 使用上面计算得到的阈值 T ,将图像进行二值化处理,所述处理方法可

[0066] 采用如下公式：

$$[0067] \quad f(x,y) = \begin{cases} 0, & I(x,y) \leq T \\ 255, & I(x,y) > T \end{cases}$$

[0068] S1023,针对所述二值化处理后的图像计算连通域。

[0069] 由于胎儿每个脊椎骨之间有一定的间隙,因此同一个连通域即可视为一块脊椎骨,即可以通过计算连通域的数量方式确定胎儿的脊椎骨数量。

[0070] 计算连通区域的方法有很多,在此不一一列举,以行标记的方法为例说明。行标记方法采用逐行标记的方法,搜到若干连通的区域及等价类,经过等价类处理后得到最终的连通区域结果。具体如下：

[0071] (1) 逐行扫描图像,把每一行中连续的标记为“255”的像素组成一个序列,即一个团,并记下它的起点start和终点end,及所在的行号；

[0072] (2) 对于非第一行的所有行里的团。

[0073] i. 如果与前一行中的团没有连接的像素,则给它一个新的标号；

[0074] ii. 如果它与上一行中的一个团有链接区域,则将上一行的连接的团的标号赋给它；

[0075] iii. 如果它与上一行的2个或以上的团有连接区域,则将上一行与之相连接的团的最小标号赋给当前团,并将上一行这几个团写入等价对；

[0076] (3) 将等价对转换为等价序列,每一个序列内的团使用一个标号；

[0077] (4) 遍历所有团的标记,根据上个步骤中标记的等价序列,赋给每个团新的标记；

[0078] (5) 将每个团的标号填到标记图像中；

[0079] (6) 结束。

[0080] S1024,对计算完连通域的图像去除噪声区域。

[0081] 在步骤S1023中计算得到的连通区域中可能会有不是脊椎的噪声区域的存在。通过去除异常区域的方法予以去除。所述去除噪声可以包括如下方法：

[0082] 已知脊椎图像每一个应该都大小相近,排列在一条平滑的曲线上。

[0083] (1) 设每个连通区域的大小 S_i 。计算所有连通区域的平均大小 $\bar{S} = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n S_i$,将大小明显偏离平均值的去掉,并重新分配连通域标号。

[0084] (2) 取每个连通域的中心点,拟合一条曲线,对于明显影响曲线平滑的异常点予以去除,并重新分配连通域标号。

[0085] 实施例三、

[0086] 在一些实施例中,所述步骤S103对所述每个脊椎骨图像进行计数并标记包括：

[0087] 根据得到的连通域结果,所述连通域总数即为识别到的脊椎数量,为每个连通域标号供医生参考,得到最终结果。

[0088] 进一步,所述步骤S103对所述每个脊椎骨图像进行计数并标记,在上述 为连通域标号之后还包括:根据脊椎结构的先验知识建立识别模板,根据所述模板校正得到脊椎骨最终的标记和计数结果。

[0089] 如图6所示,由于在某些切面上的三维图像中,每块脊椎骨包含两个或三个连通区域,因此,在计算好的连通域中,有可能同一块脊椎骨的三个部分会有不同的连通域标号,

因此,为了增加计算的准确性,我们还可以根据脊椎结构的先验知识建立识别模板,根据所述模板校正得到脊椎骨最终的标记和计数结果。

[0090] 实施例三、

[0091] 如图3所示,为更好的理解本发明,下面以一个更详细的实施例来详细说明本发明的步骤。

[0092] S201,获取完整的胎儿脊椎图像。

[0093] 通过探头采集一卷完整的胎儿脊椎数据,获取清晰的胎儿脊椎图像。所述图像可以是在2D、3D模式下。

[0094] 优选3D模式,可以避免2D图像中数据帧未完整包含脊椎图像的问题。

[0095] S202,在所述胎儿脊椎图像中提取出胎儿脊椎区域图像。

[0096] S203,将所述标记的胎儿脊椎区域图像进行二值化处理。

[0097] S204,针对所述二值化处理后的图像计算连通域。

[0098] S205,对计算完连通域的图像去除噪声区域。

[0099] S206,对所述胎儿脊椎区域图像中的每个连通域按次序进行计数并标记。

[0100] 根据上述步骤得到的连通域结果,得到的连通域总数即为识别到的脊椎数量,为每个连通域标号供医生参考,得到最终结果。

[0101] S207,显示所述标记结果。

[0102] 将上述标记的结果最终通过显示模块显示出来。

[0103] 综上所述,通过对脊椎图像进行二值化处理,并对二值化处理后的图像 计算连通域,每个连通域代表一个脊椎骨,通过对连通域进行计数和标记,即可完成对所述脊椎骨的自动计数和标记。

[0104] 实施例四、

[0105] 如图4所示,为更好的理解本发明,下面以一个更详细的实施例来详细说明本发明的步骤。

[0106] S301,获取完整的胎儿脊椎图像。

[0107] S302,在所述胎儿脊椎图像中提取出胎儿脊椎区域图像。

[0108] S303,将所述标记的胎儿脊椎区域图像进行二值化处理。

[0109] S304,针对所述二值化处理后的图像计算连通域。

[0110] S305,对计算完连通域的图像去除噪声区域。

[0111] S306,对所述胎儿脊椎区域图像中的每个连通域按次序进行计数并标记。

[0112] S307,根据脊椎结构的先验知识建立识别模板,根据所述模板校正得到脊椎骨最终的标记和计数结果。

[0113] S308,显示所述标记结果。

[0114] 所述各个方法步骤的具体内容参见具体实施例一、二、三,在此不再赘述。

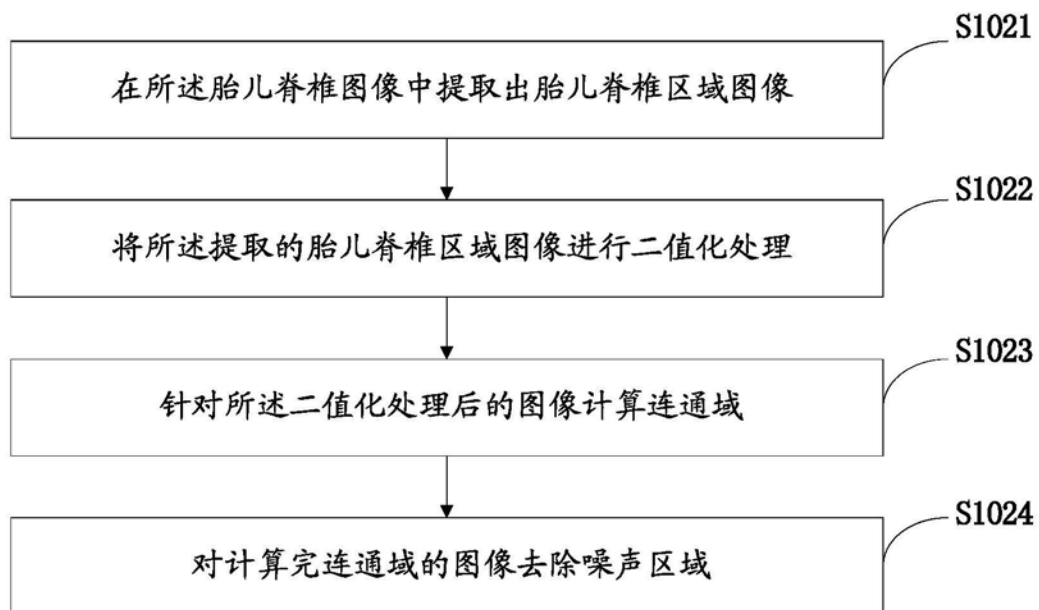
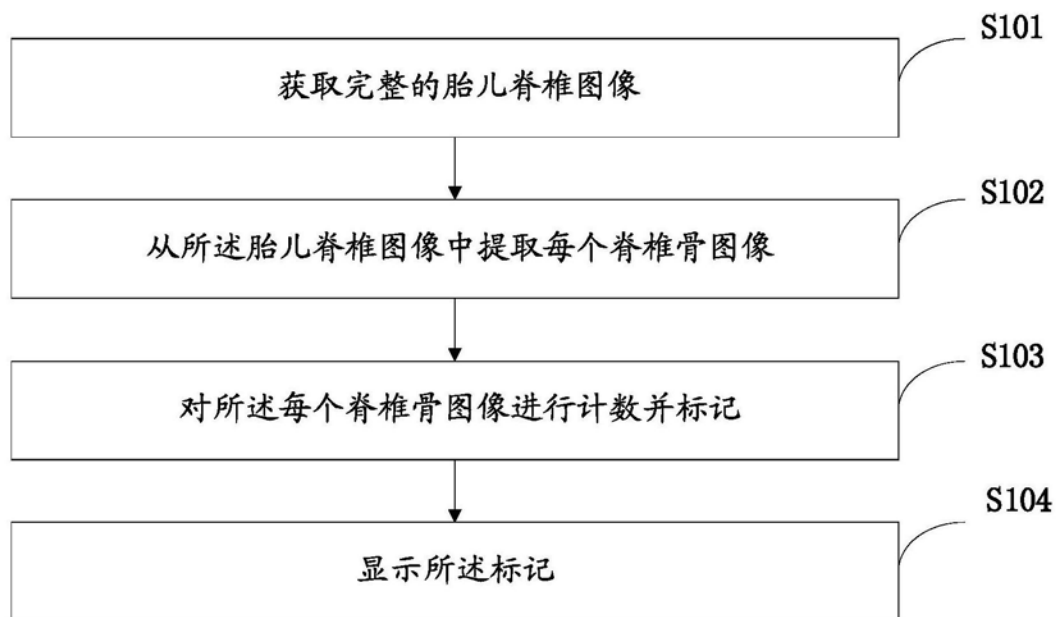
[0115] 实施例五、

[0116] 如图5所示,本发明还提供一种装置400,所述装置400包括:获取单元401、图像处理单元402、计算单元403、显示单元404。

[0117] 获取单元401,用于获取完整的胎儿脊椎图像。

[0118] 图像处理单元402,从所述胎儿脊椎图像中提取各个脊椎骨图像。

- [0119] 在一些实施例中,所述图像处理单元具体用于:
- [0120] 在所述胎儿脊椎图像中提取出胎儿脊椎区域图像;
- [0121] 将所述提取的胎儿脊椎区域图像进行二值化处理;
- [0122] 针对所述二值化处理后的图像计算连通域;
- [0123] 去除计算完连通域的图像的噪声区域。
- [0124] 计算单元403,对所述脊椎图像的每个脊椎进行计数并标记。
- [0125] 在一些实施例中,所述计算单元用于对所述胎儿脊椎区域图像中的每个连通域按次序进行计数并标记。
- [0126] 在一些实施例中,所述计算单元还用于根据脊椎结构的先验知识建立识别模板,根据所述模板校正得到脊椎骨最终的标记和计数结果。
- [0127] 显示单元404,显示所述标记结果。
- [0128] 实施例六、
- [0129] 本发明还提供一种超声设备,所述超声设备包括如上所述的装置。
- [0130] 需要说明的是,对于前述的各方法实施例,为了简单描述,故将其都表述为一系列动作的组合,但本领域的技术人员应该知悉,本发明并不受所描述的动作的顺序的限制,因为依据本发明,某些步骤可以采用其它顺序或者同时进行。其次,本领域技术人员也应该知悉,说明书中所描述的实施例均属于优选实施例,所涉及的动作和模块并不一定是本发明所必须的。
- [0131] 最后,还需要说明的是,本领域技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或者部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件来完成的,该程序可以存储于一计算机可读存储单元中。本发明所述的所有实施例中所述的存储单元包括:只读存储器、随机存储器、磁盘或等等。
- [0132] 在本文中,诸如术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。
- [0133] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。
- [0134] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。



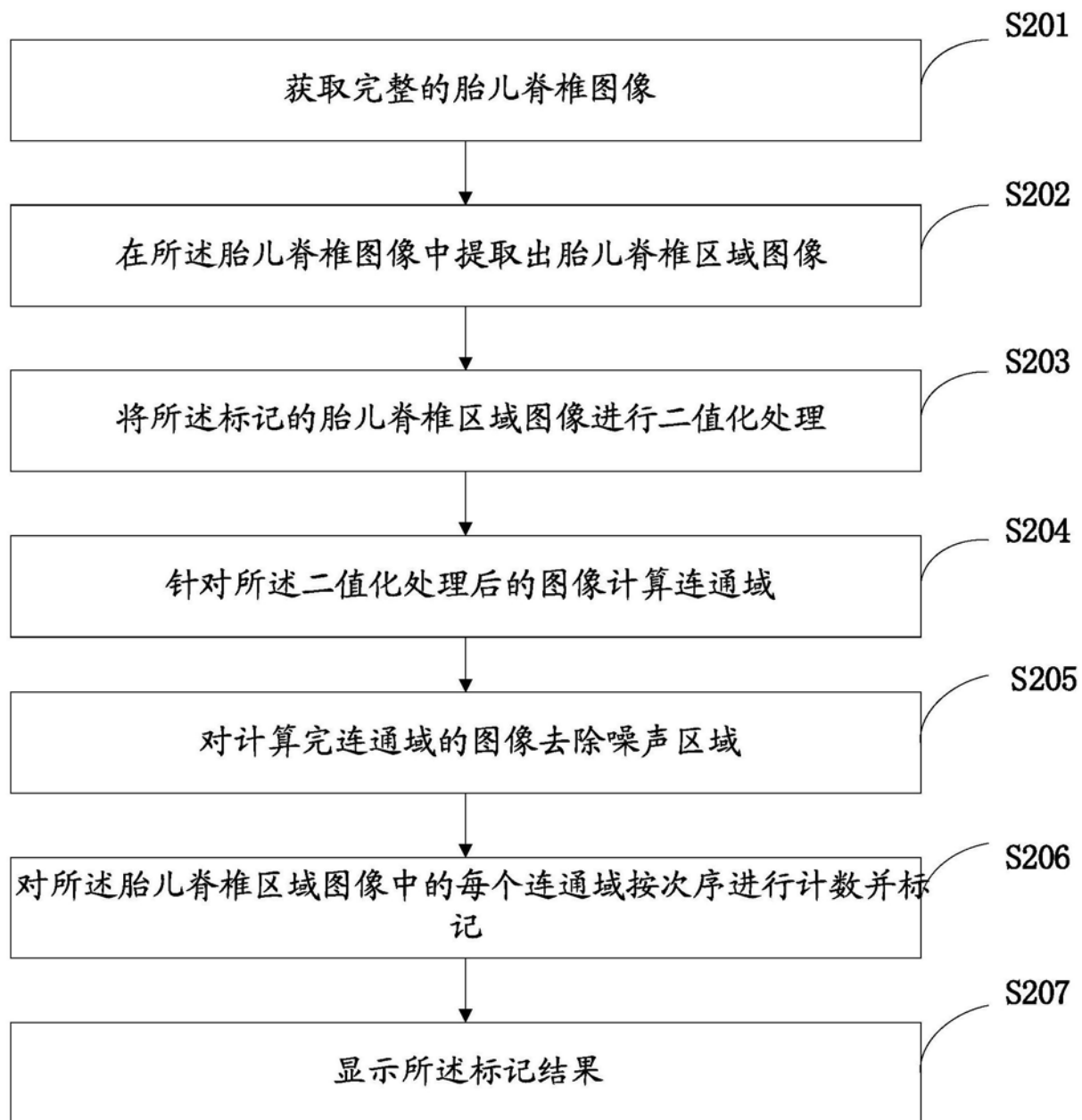


图3



图4

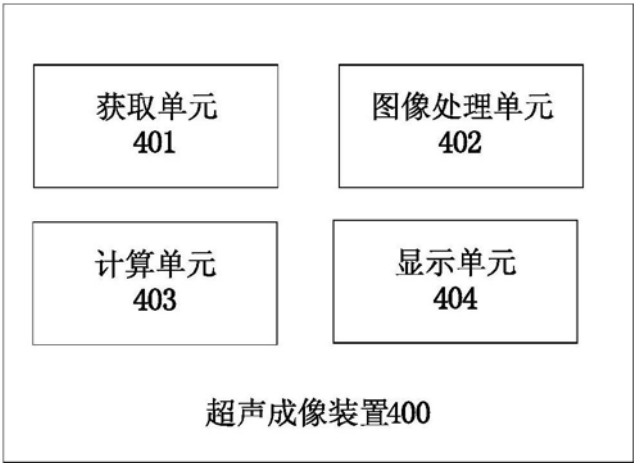


图5

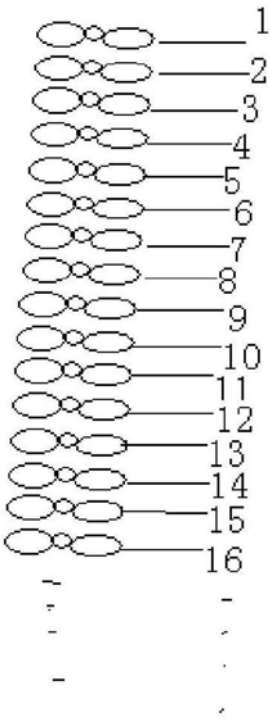


图6

专利名称(译)	一种超声成像方法、装置及其超声设备		
公开(公告)号	CN105342641B	公开(公告)日	2018-07-06
申请号	CN201510811808.2	申请日	2015-11-20
[标]申请(专利权)人(译)	深圳开立生物医疗科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳开立生物医疗科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳开立生物医疗科技股份有限公司		
[标]发明人	孙慧 艾金钦 党静		
发明人	孙慧 艾金钦 党静		
IPC分类号	A61B8/08		
其他公开文献	CN105342641A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种超声成像方法，用于自动对胎儿脊椎骨进行计数和标记，所述方法包括：获取完整的胎儿脊椎图像；从所述胎儿脊椎图像中提取每个脊椎骨图像；对所述每个脊椎骨进行计数并标记；显示所述标记结果。本发明还提供相应的装置及其设备。采用本方法可以在超声成像的同时自动进行脊椎骨的计数。

