



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110338842 A

(43)申请公布日 2019.10.18

(21)申请号 201910624981.X

(22)申请日 2019.07.11

(71)申请人 北京市朝阳区妇幼保健院

地址 100021 北京市朝阳区潘家园华威里
25号

(72)发明人 刘敬 曹海英

(74)专利代理机构 重庆市信立达专利代理事务
所(普通合伙) 50230

代理人 陈炳萍

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

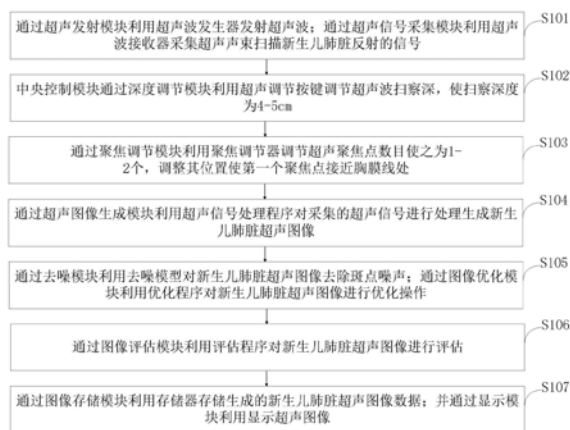
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种新生儿肺脏超声成像系统的图像优化方法

(57)摘要

本发明属于超声成像技术领域,公开了一种新生儿肺脏超声成像设备的调节及图像优化方法,发射超声波;利用聚焦调节器调节超声聚焦点数目;筛选出测得的新生儿肺脏超声图像中评估得分在预设分值范围内的超声图像;通过图像存储模块利用存储器存储生成的新生儿肺脏超声图像数据,并通过显示模块在屏幕上显示新生儿超声图像。本发明能够准确呈现被超声的组织结构;同时,将测得的新生儿肺脏超声图像输入训练后的Faster R-CNN模型,获取与测得的新生儿肺脏超声图像相应的评估得分;筛选出测得的新生儿肺脏超声图像中评估得分在预设分值范围内的超声图像,为理想超声图像;可以提高获取符合质量标准的超声图像的准确率以及效率。



1. 一种新生儿肺脏超声成像系统的图像优化方法,其特征在于,所述新生儿肺脏超声成像系统的图像优化方法包括:

第一步,超声发射模块发射超声波;利用超声波采集器采集超声声束扫描新生儿肺脏反射的信号;通过中央控制模块中的深度调节模块,利用超声调节按钮调节超声波扫描深度,使扫描深度为4-5cm;

第二步,聚焦调节模块利用聚焦调节器调节超声聚焦点数目为1-2个,调整其位置使第一个聚焦点接近胸膜线处;超声图像生成模块利用超声信号处理程序对采集的超声信号进行处理生成新生儿肺脏超声图像;利用去噪模块准确呈现被超声的组织结构;同时,图像评估模块将测得的新生儿肺脏超声图像输入训练后的所述Faster R-CNN模型,获取与测得的新生儿肺脏超声图像相应的评估得分;

第三步,筛选出所述测得的新生儿肺脏超声图像中评估得分在预设分值范围内的超声图像,为理想超声图像,可以提高获取符合质量标准的超声图像的准确率以及效率;

第四步,通过图像存储模块利用存储器存储生成的新生儿肺脏超声图像数据,并通过显示模块在屏幕上显示新生儿超声图像。

2. 如权利要求1所述的新生儿肺脏超声成像系统的图像优化方法,其特征在于,所述新生儿肺脏超声成像系统的图像优化方法的去噪方法如下:

(1) 构建新生儿肺脏超声图像的全变差图像去噪模型,确定所述真实图像的初始灰度值和所述散斑图像的初始灰度值;

(2) 基于所述新生儿肺脏超声图像的最小化模型,分别对所述真实图像的初始灰度值和所述散斑图像的初始灰度值进行迭代估计,当所述真实图像的灰度估计值和所述散斑图像的灰度估计值符合预设收敛条件时,得到所述真实图像的灰度估计值和所述散斑图像的灰度估计值;

(3) 根据所述真实图像的灰度估计值生成去噪后的新生儿肺脏超声图像。

3. 如权利要求2所述的新生儿肺脏超声成像系统的图像优化方法,其特征在于,所述新生儿肺脏超声图像的最小化模型,对所述真实图像的初始灰度值和所述散斑图像的初始灰度值进行迭代估计,包括:

基于所述新生儿肺脏超声图像的最小化模型并且将所述真实图像的初始灰度值作为所述最小化模型的常量,对所述散斑图像的灰度值进行估计,得到所述散斑图像的第一次灰度估计值;

基于所述最小化模型并且将所述散斑图像的初始灰度值作为所述最小化模型的常量,对所述真实图像的灰度值进行估计,得到所述真实图像的第一次灰度估计值;

将所述散斑图像的第一次灰度估计值和所述真实图像的第一次灰度估计值交替作为所述最小化模型的初始常量,分别对所述真实图像的灰度值和所述散斑图像的灰度值进行交替估计。

4. 如权利要求3所述的新生儿肺脏超声成像系统的图像优化方法,其特征在于,所述新生儿肺脏超声成像系统的图像优化方法的预设收敛条件包括:

确定本次迭代得到的所述真实图像的灰度估计值与上一次迭代得到的所述真实图像的灰度估计值之间的第一差值绝对值;

确定本次迭代得到的所述散斑图像的灰度估计值与上一次迭代得到的所述散斑图像

的灰度估计值之间的第二差值绝对值；

确定所述第一差值绝对值和本次迭代得到的所述真实图像的灰度估计值之间的第一比值；

确定所述第二差值绝对值和本次迭代得到的所述散斑图像的灰度估计值之间的第二比值；

当所述第一比值和所述第二比值均小于预设阈值时，确定真实图像的灰度估计值符合预设收敛条件，否则，继续迭代至满足收敛条件。

5. 如权利要求1所述的新生儿肺脏超声成像系统的图像优化方法，其特征在于，所述新生儿肺脏超声成像系统的图像优化方法的图像评估方法如下：

1) 通过超声图像生成模块获取新生儿肺脏超声图像，对所述新生儿肺脏超声图像进行增强处理，生成超声图像训练样本；

2) 根据评估协议制定超声图像训练样本的评估得分，其中，所述评估协议为所述超声图像训练样本中多个肺脏结构中有一个肺脏结构清晰则增加一分；

3) 利用所述超声图像训练样本及样本对应的评估得分对预先建立的FasterR-CNN模型进行训练；

4) 将测得的新生儿肺脏超声图像输入训练后的所述FasterR-CNN模型，获取与所述测得的新生儿肺脏超声图像相应的评估得分；

5) 筛选出所述测得的新生儿肺脏超声图像中评估得分在预设分值范围内的超声图像，为理想超声图像。

6. 一种应用权利要求1~5任意一项所述新生儿肺脏超声成像系统的图像优化方法的超声成像系统。

一种新生儿肺脏超声成像系统的图像优化方法

技术领域

[0001] 本发明属于超声成像技术领域,尤其涉及一种新生儿肺脏超声成像系统的图像优化方法。

背景技术

[0002] 超声成像是利用超声声束扫描人体,通过对反射信号的接收、处理,以获得体内器官的图象。常用的超声仪器有多种:A型(幅度调制型)是以波幅的高低表示反射信号的强弱,显示的是一种“回声图”。M型(光点扫描型)是以垂直方向代表从浅至深的空间位置,水平方向代表时间,显示为光点在不同时间的运动曲线图。以上两型均为一维显示,应用范围有限。B型(辉度调制型)即超声切面成像仪,简称“B超”。是以亮度不同的光点表示接收信号的强弱,在探头沿水平位置移动时,显示屏上的光点也沿水平方向同步移动,将光点轨迹连成超声声束所扫描的切面图,为二维成像。至于D型是根据超声多普勒原理制成。C型则用近似电视的扫描方式,显示出垂直于声束的横切面声象图。近年来,超声成像技术不断发展,如灰阶显示和彩色显示、实时成像、超声全息摄影、穿透式超声成像、超声计并机断层摄影、三维成像、体腔内超声成像等。然而,现有新生儿肺脏超声图像的相干性会形成散斑噪声,散斑噪声会覆盖在新生儿肺脏超声图像上并成为新生儿肺脏超声图像的主要图像特征,因此散斑噪声会大大降低新生儿肺脏超声图像的质量;同时,对于新手超声医生的超声图像的质量,一直是由经验丰富的超声医生来检查评估,评估结果存在误差,且效率较低。

[0003] 综上所述,现有技术存在的问题是:现有新生儿肺脏超声图像的相干性会形成散斑噪声,散斑噪声会覆盖在新生儿肺脏超声图像上并成为新生儿肺脏超声图像的主要图像特征,因此散斑噪声会大大降低新生儿肺脏超声图像的质量;同时,对于新手超声医生的超声图像的质量,一直是由经验丰富的超声医生来检查评估,评估的结果存在误差,且效率比较低。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的问题,本发明提供了一种新生儿肺脏超声成像系统的图像优化方法。

[0005] 本发明是这样实现的,一种新生儿肺脏超声成像系统的图像优化方法,所述新生儿肺脏超声成像系统的图像优化方法包括:

[0006] 第一步,超声发射模块发射超声波;利用超声波采集器采集超声声束扫描新生儿肺脏反射的信号;通过中央控制模块中的深度调节模块,利用超声调节按钮调节超声波扫描深度,使扫描深度为4-5cm;

[0007] 第二步,聚焦调节模块利用聚焦调节器调节超声聚焦点数目为1-2个,调整其位置使第一个聚焦点接近胸膜线处;超声图像生成模块利用超声信号处理程序对采集的超声信号进行处理生成新生儿肺脏超声图像;利用去噪模块准确呈现被超声的组织结构;同时,图像评估模块将测得的新生儿肺脏超声图像输入训练后的所述Faster R-CNN模型,获取与测

得的新生儿肺脏超声图像相应的评估得分；

[0008] 第三步,筛选出所述测得的新生儿肺脏超声图像中评估得分在预设分值范围内的超声图像,为理想超声图像,可以提高获取符合质量标准的超声图像的准确率以及效率;

[0009] 第四步,通过图像存储模块利用存储器存储生成的新生儿肺脏超声图像数据,并通过显示模块在屏幕上显示新生儿超声图像。

[0010] 进一步,所述新生儿肺脏超声成像系统的图像优化方法的去噪方法如下:

[0011] (1) 构建新生儿肺脏超声图像的全变差图像去噪模型,确定所述真实图像的初始灰度值和所述散斑图像的初始灰度值;

[0012] (2) 基于所述新生儿肺脏超声图像的最小化模型,分别对所述真实图像的初始灰度值和所述散斑图像的初始灰度值进行迭代估计,当所述真实图像的灰度估计值和所述散斑图像的灰度估计值符合预设收敛条件时,得到所述真实图像的灰度估计值和所述散斑图像的灰度估计值;

[0013] (3) 根据所述真实图像的灰度估计值生成去噪后的新生儿肺脏超声图像。

[0014] 进一步,所述新生儿肺脏超声图像的最小化模型,对所述真实图像的初始灰度值和所述散斑图像的初始灰度值进行迭代估计,包括:

[0015] 基于所述新生儿肺脏超声图像的最小化模型并且将所述真实图像的初始灰度值作为所述最小化模型的常量,对所述散斑图像的灰度值进行估计,得到所述散斑图像的第一次灰度估计值;

[0016] 基于所述最小化模型并且将所述散斑图像的初始灰度值作为所述最小化模型的常量,对所述真实图像的灰度值进行估计,得到所述真实图像的第一次灰度估计值;

[0017] 将所述散斑图像的第一次灰度估计值和所述真实图像的第一次灰度估计值交替作为所述最小化模型的初始常量,分别对所述真实图像的灰度值和所述散斑图像的灰度值进行交替估计。

[0018] 进一步,所述新生儿肺脏超声成像系统的图像优化方法的预设收敛条件包括:

[0019] 确定本次迭代得到的所述真实图像的灰度估计值与上一次迭代得到的所述真实图像的灰度估计值之间的第一差值绝对值;

[0020] 确定本次迭代得到的所述散斑图像的灰度估计值与上一次迭代得到的所述散斑图像的灰度估计值之间的第二差值绝对值;

[0021] 确定所述第一差值绝对值和本次迭代得到的所述真实图像的灰度估计值之间的第一比值;

[0022] 确定所述第二差值绝对值和本次迭代得到的所述散斑图像的灰度估计值之间的第二比值;

[0023] 当所述第一比值和所述第二比值均小于预设阈值时,确定真实图像的灰度估计值符合预设收敛条件,否则,继续迭代至满足收敛条件。

[0024] 进一步,所述新生儿肺脏超声成像系统的图像优化方法的图像评估方法如下:

[0025] 1) 通过超声图像生成模块获取新生儿肺脏超声图像,对所述新生儿肺脏超声图像进行增强处理,生成超声图像训练样本;

[0026] 2) 根据评估协议制定超声图像训练样本的评估得分,其中,所述评估协议为所述超声图像训练样本中多个肺脏结构中有一个肺脏结构清晰则增加一分;

[0027] 3) 利用所述超声图像训练样本及样本对应的评估得分对预先建立的FasterR-CNN模型进行训练;

[0028] 4) 将测得的新生儿肺脏超声图像输入训练后的所述FasterR-CNN模型,获取与所述测得的新生儿肺脏超声图像相应的评估得分;

[0029] 5) 筛选出所述测得的新生儿肺脏超声图像中评估得分在预设分值范围内的超声图像,为理想超声图像。

[0030] 本发明的另一目的在于提供一种应用所述新生儿肺脏超声成像系统的图像优化方法的超声成像系统。

[0031] 本发明的优点及积极效果为:本发明通过去噪模块将扫描得到的新生儿肺脏超声图像作为原始输入,对真实图像的初始灰度值和散斑图像的初始灰度值进行迭代估计后,当真实图像的灰度估计值和散斑图像的灰度估计值符合收敛条件时,生成去噪后的新生儿肺脏超声图像,可以使去噪后的新生儿肺脏超声图像保留了原始新生儿肺脏超声图像中的细节和边缘部分,具有良好的匀质性,并且,去噪后的新生儿肺脏超声图像能够准确呈现被超声的组织结构;同时,通过图像评估模块将测得的新生儿肺脏超声图像输入训练后的所述FasterR-CNN模型,获取与所述测得的新生儿肺脏超声图像相应的评估得分;筛选出所述测得的新生儿肺脏超声图像中评估得分在预设分值范围内的超声图像,为理想超声图像;可以提高获取符合质量标准的超声图像的准确率以及效率。

附图说明

[0032] 图1是本发明实施例提供的新生儿肺脏超声成像系统的图像优化方法流程图。

[0033] 图2是本发明实施例提供的新生儿肺脏超声成像系统结构示意图;

[0034] 图中:1、超声发射模块;2、超声信号采集模块;3、中央控制模块;4、深度调节模块;5、聚焦调节模块;6、超声图像生成模块;7、去噪模块;8、图像优化模块;9、图像评估模块;10、图像存储模块;11、显示模块。

具体实施方式

[0035] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效,兹例举以下实施例,并配合附图详细说明如下。

[0036] 针对现有技术存在的问题,本发明提供了一种新生儿肺脏超声成像系统的图像优化方法,下面结合附图对本发明作详细的描述。

[0037] 如图1所示,本发明提供的新生儿肺脏超声成像系统的图像优化方法包括以下步骤:

[0038] S101,通过超声发射模块利用超声波发生器发射超声波;通过超声信号采集模块利用超声波接收器采集超声声束扫描新生儿肺脏反射的信号;

[0039] S102,中央控制模块通过深度调节模块利用超声调节按键调节超声波扫察深,使扫察深度为4-5cm;

[0040] S103,通过聚焦调节模块利用聚焦调节器调节超声聚焦点数目使之成为1-2个,调整其位置使第一个聚焦点接近胸膜线处;

[0041] S104,通过超声图像生成模块利用超声信号处理程序对采集的超声信号进行处理

生成新生儿肺脏超声图像；

[0042] S105,通过去噪模块利用去噪模型对新生儿肺脏超声图像去除斑点噪声;通过图像优化模块利用优化程序对新生儿肺脏超声图像进行优化操作;

[0043] S106,通过图像评估模块利用评估程序对新生儿肺脏超声图像进行评估;

[0044] S107,通过图像存储模块利用存储器存储生成的新生儿肺脏超声图像数据;并通过显示模块利用显示超声图像。

[0045] 如图2所示,本发明实施例提供的新生儿肺脏超声成像系统包括:超声发射模块1、超声信号采集模块2、中央控制模块3、深度调节模块4、聚焦调节模块5、超声图像生成模块6、去噪模块7、图像优化模块8、图像评估模块9、图像存储模块10、显示模块11。

[0046] 超声发射模块1,与超声信号采集模块2连接,用于通过超声波发生器发射超声波;

[0047] 超声信号采集模块2,与超声发射模块1、中央控制模块3连接,用于通过超声波接收器采集超声声束扫描新生儿肺脏反射的信号;

[0048] 中央控制模块3,与超声发射模块1、超声信号采集模块2、深度调节模块4、聚焦调节模块5、超声图像生成模块6、去噪模块7、图像优化模块8、图像评估模块9、图像存储模块10、显示模块11连接,用于通过主机控制各个模块正常工作;

[0049] 深度调节模块4,与中央控制模块3连接,用于通过超声调节按键调节超声波扫察深,使扫察深度为4-5cm;

[0050] 聚焦调节模块5,与中央控制模块3连接,用于通过聚焦调节器调节超声聚焦点数目使之成为1-2个,调整其位置使第一个聚焦点接近胸膜线处;

[0051] 超声图像生成模块6,与中央控制模块3连接,用于通过超声信号处理程序对采集的超声信号进行处理生成新生儿肺脏超声图像;

[0052] 去噪模块7,与中央控制模块3连接,用于通过去噪模型对新生儿肺脏超声图像去除斑点噪声;

[0053] 图像优化模块8,与中央控制模块3连接,用于通过优化程序对新生儿肺脏超声图像进行优化操作;

[0054] 图像评估模块9,与中央控制模块3连接,用于通过评估程序对新生儿肺脏超声图像进行评估;

[0055] 图像存储模块10,与中央控制模块3连接,用于通过存储器存储生成的新生儿肺脏超声图像数据;

[0056] 显示模块11,与中央控制模块3连接,用于通过显示器显示生成的新生儿肺脏超声图像。

[0057] 本发明提供的去噪模块7去噪方法如下:

[0058] (1) 构建新生儿肺脏超声图像的全变差图像去噪模型,确定所述真实图像的初始灰度值和所述散斑图像的初始灰度值;

[0059] (2) 基于所述新生儿肺脏超声图像的最小化模型,分别对所述真实图像的初始灰度值和所述散斑图像的初始灰度值进行迭代估计,当所述真实图像的灰度估计值和所述散斑图像的灰度估计值符合预设收敛条件时,得到所述真实图像的灰度估计值和所述散斑图像的灰度估计值;

[0060] (3) 根据所述真实图像的灰度估计值生成去噪后的新生儿肺脏超声图像。

[0061] 本发明提供的新生儿肺脏超声图像的最小化模型,对所述真实图像的初始灰度值和所述散斑图像的初始灰度值进行迭代估计,包括:

[0062] 基于所述新生儿肺脏超声图像的最小化模型并且将所述真实图像的初始灰度值作为所述最小化模型的常量,对所述散斑图像的灰度值进行估计,得到所述散斑图像的第一次灰度估计值;

[0063] 基于所述最小化模型并且将所述散斑图像的初始灰度值作为所述最小化模型的常量,对所述真实图像的灰度值进行估计,得到所述真实图像的第一次灰度估计值;

[0064] 将所述散斑图像的第一次灰度估计值和所述真实图像的第一次灰度估计值交替作为所述最小化模型的初始常量,分别对所述真实图像的灰度值和所述散斑图像的灰度值进行交替估计。

[0065] 本发明提供的预设收敛条件包括:

[0066] 确定本次迭代得到的所述真实图像的灰度估计值与上一次迭代得到的所述真实图像的灰度估计值之间的第一差值绝对值;

[0067] 确定本次迭代得到的所述散斑图像的灰度估计值与上一次迭代得到的所述散斑图像的灰度估计值之间的第二差值绝对值;

[0068] 确定所述第一差值绝对值和本次迭代得到的所述真实图像的灰度估计值之间的第一比值;

[0069] 确定所述第二差值绝对值和本次迭代得到的所述散斑图像的灰度估计值之间的第二比值;

[0070] 当所述第一比值和所述第二比值均小于预设阈值时,确定真实图像的灰度估计值符合预设收敛条件,否则,继续迭代至满足收敛条件。

[0071] 本发明提供的图像评估模块9评估方法如下:

[0072] 1)通过超声图像生成模块获取新生儿肺脏超声图像,对所述新生儿肺脏超声图像进行增强处理,生成超声图像训练样本;

[0073] 2)根据评估协议制定超声图像训练样本的评估得分,其中,所述评估协议为所述超声图像训练样本中多个肺脏结构中有一个肺脏结构清晰则增加一分;

[0074] 3)利用所述超声图像训练样本及样本对应的评估得分对预先建立的FasterR-CNN模型进行训练;

[0075] 4)将测得的新生儿肺脏超声图像输入训练后的所述FasterR-CNN模型,获取与所述测得的新生儿肺脏超声图像相应的评估得分;

[0076] 5)筛选出所述测得的新生儿肺脏超声图像中评估得分在预设分值范围内的超声图像,为理想超声图像。

[0077] 以上所述仅是对本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改,等同变化与修饰,均属于本发明技术方案的范围。

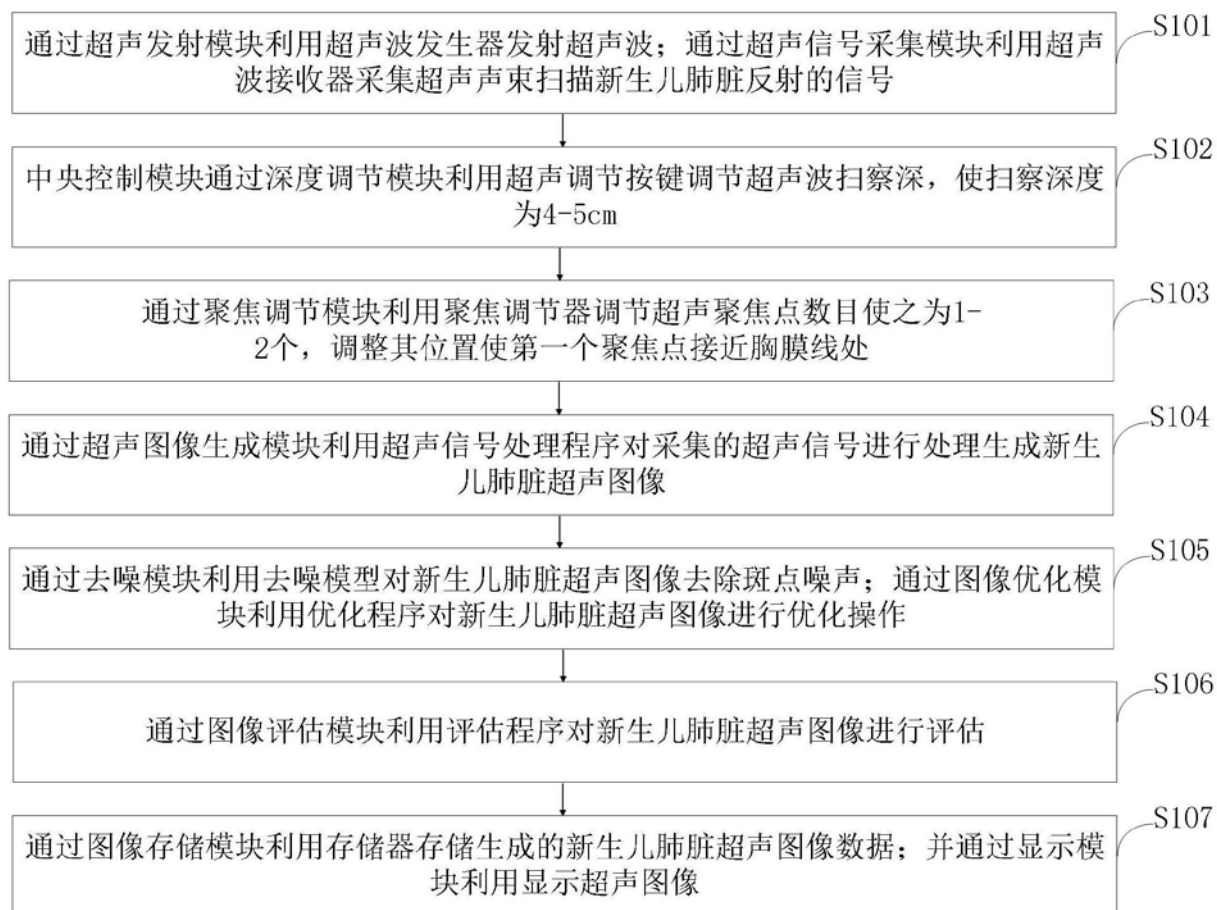


图1

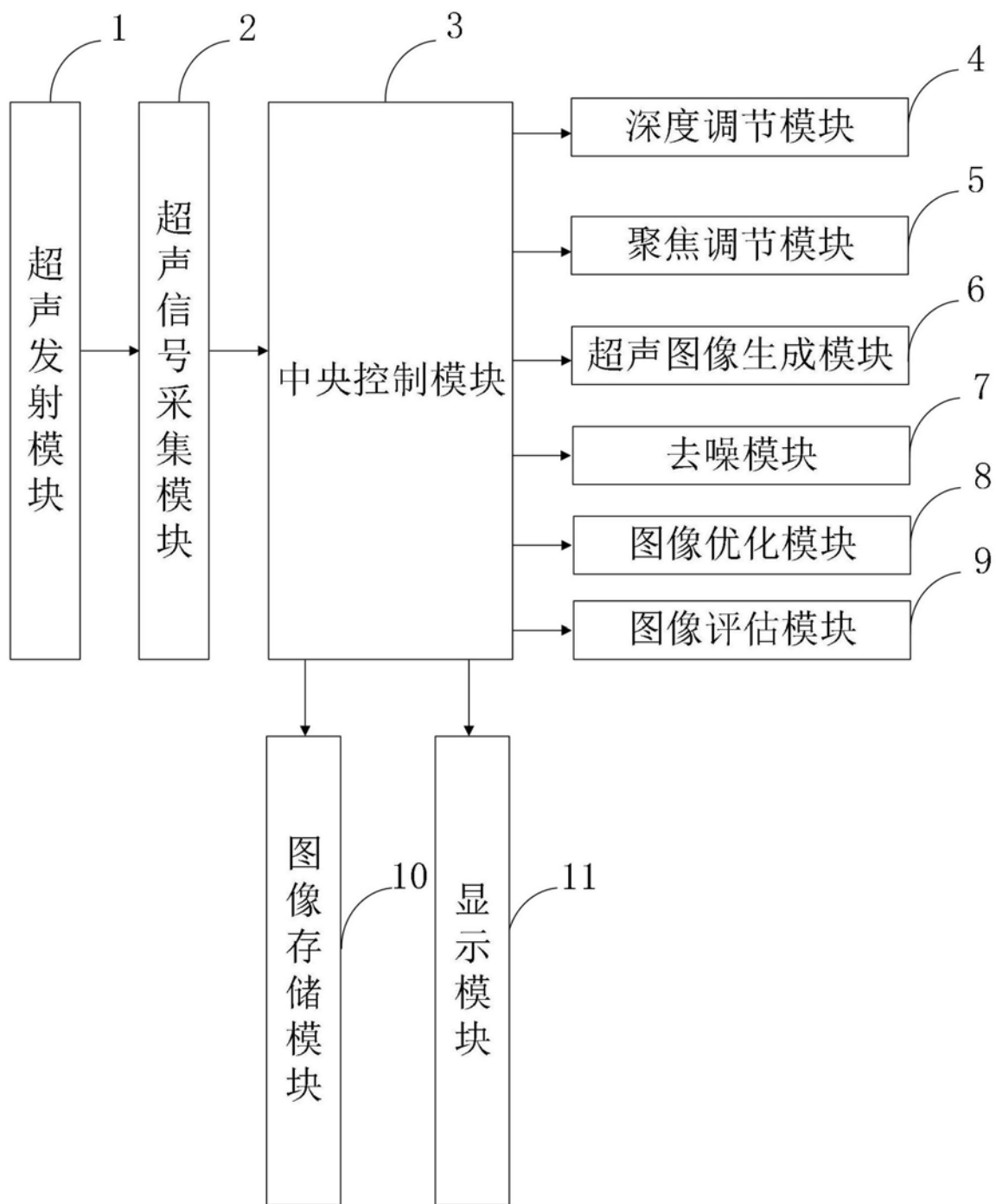


图2

专利名称(译)	一种新生儿肺脏超声成像系统的图像优化方法		
公开(公告)号	CN110338842A	公开(公告)日	2019-10-18
申请号	CN201910624981.X	申请日	2019-07-11
[标]发明人	刘敬 曹海英		
发明人	刘敬 曹海英		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/5207 A61B8/5269 A61B2503/045		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明属于超声成像技术领域，公开了一种新生儿肺脏超声成像设备的调节及图像优化方法，发射超声波；利用聚焦调节器调节超声聚焦点数目；筛选出测得的新生儿肺脏超声图像中评估得分在预设分值范围内的超声图像；通过图像存储模块利用存储器存储生成的新生儿肺脏超声图像数据，并通过显示模块在屏幕上显示新生儿超声图像。本发明能够准确呈现被超声的组织结构；同时，将测得的新生儿肺脏超声图像输入训练后的Faster R-CNN模型，获取与测得的新生儿肺脏超声图像相应的评估得分；筛选出测得的新生儿肺脏超声图像中评估得分在预设分值范围内的超声图像，为理想超声图像；可以提高获取符合质量标准的超声图像的准确率以及效率。

