



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106108941 A

(43)申请公布日 2016. 11. 16

(21)申请号 201610413907.X

(22)申请日 2016.06.13

(71)申请人 杭州融超科技有限公司

地址 310016 浙江省杭州市滨江区火炬大道1213号A2栋1层

(72)发明人 鹿祥鹏

(74)专利代理机构 杭州千克知识产权代理有限公司 33246

代理人 冷红梅 周希良

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006.01)

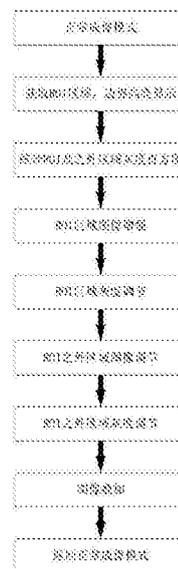
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种超声图像区域质量增强装置及方法

(57)摘要

本发明涉及超声成像技术领域,具体涉及一种超声图像区域质量增强装置及方法。该装置包括常规扫描及显示处理模块、用户界面组件、区域优化处理模块和背景处理模块,该方法通过确定区域、统计直方图、区域图像增强、区域灰度调节、区域外图像调节、区域外图像灰度调节、图像叠加的步骤实现区域质量增强,最后,返回正常成像模式。有益效果是:该发明使得ROI区域图像质量得到增强,同时保留ROI区域之外的图像作为参考和提供诊断信息,提高医生的工作效率;同时使得图像增强前后灰度及动态范围变化得到有效控制,避免图像亮暗的强烈变化,提高该功能使用的友好性。



1. 一种超声图像区域质量增强装置,其特征在於,包括:

常规扫描及显示处理模块,用于包括发射、接收、波束成型、中处理、数字扫描变换、后处理及图像显示;

用户界面组件,包括具有识别轨迹球、手写笔、触摸描迹及按压等多种控制的用户界面;

区域优化处理模块,优化ROI区域的多种成像参数并对图像进行灰度及动态范围调整;

背景处理模块,区域增强时,优化背景图像的多种成像参数并对图像进行灰度及动态范围调整。

2. 一种超声图像区域质量增强方法,其特征在於,具体包括以下步骤:

(1)确定区域:通过用户界面组件获得ROI区域的范围;该范围包括ROI区域的左右范围和从左至右每条线的上下深度范围;具体为通过轨迹球、手写笔或触摸描迹指定图像上ROI区域,用户界面组件获得ROI区域的左右范围和从左至右每条线的上下深度范围,该区域的边界高亮显示;

(2)统计直方图:对ROI区域内的图像及ROI之外区域的图像分别统计灰度直方图;

(3)区域图像增强:对ROI区域内的图像进行增强;

(4)区域灰度调节:对ROI区域内的图像统计灰度直方图,并对比步骤(2)中该区域的灰度直方图进行灰度调节;

(5)区域外图像调节:对ROI区域之外的图像进行调节成像;

(6)区域外图像灰度调节:对ROI区域之外的图像统计灰度直方图,并对比步骤(2)中对应的灰度直方图进行灰度调节;

(7)图像叠加:将步骤4得到的图像与步骤6得到的图像叠加后进行显示;

(8)返回正常成像模式。

3. 根据权利要求2所述的一种超声图像区域质量增强方法,其特征在於,步骤(3)中具体包括调节该区域的发射焦点位置、发射波形、工作频率及相关匹配参数、多波束数目及复合次数、合成孔径、线密度和每条线的脉冲重复时间。

4. 根据权利要求2所述的一种超声图像区域质量增强方法,其特征在於,步骤(5)具体步骤为:通过对整幅图像成像得到的,包括调节该区域的发射波形,多波束数目及复合次数,合成孔径,线密度。

5. 根据权利要求2所述的一种超声图像区域质量增强方法,其特征在於,步骤(5)具体步骤为:发射平面波,而后在波束合成时进行聚焦。

## 一种超声图像区域质量增强装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及超声成像技术领域,具体涉及一种超声图像区域质量增强装置及方法。

### 背景技术

[0002] 超声图像质量包含横向分辨率,轴向分辨率,穿透,时间分辨率等若干方面。通常情况下,这几个方面是相互制约的,例如为了得到较好的横向分辨率要损失时间分辨率,为了得到较好的轴向分辨率要损失穿透能力。

[0003] 当医生指定图像上某个感兴趣区域(ROI: Region of Interest)进行图像增强时,要么调整整幅图像的成像参数,如频率,线密度等,结果导致图像质量若干个方面提升,同时其它方面受到损失;要么对局部区域进行放大显示,图像质量改善的程度是有限的。

[0004] 专利CN 103156636 B提出了一种方法,通过对ROI区域的若干参数调节,提高该区域的成像质量,使得在该有限区域内,图像质量的横向分辨率,轴向分辨率,穿透,时间分辨率等方面均达到比较高的水平,同时冻结ROI区域之外的图像。在该方案实施过程中,需要考虑的一个问题是当对ROI区域之外的图像进行冻结处理后,只有ROI区域保持在实时扫查状态,医生在移动探头过程中,由于缺乏参考,使得ROI区域一直保持在活动显示窗口内变得较为困难,尤其是ROI区域设置较小的时候,这将导致医生操作的复杂度提高,影响工作效率。另外一个需要考虑的问题是,在该图像区域增强的过程中,图像的灰度及动态范围会发生变化,通过监测及控制图像的灰度及动态范围变化提高该功能的使用友好性。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决上述问题,提供一种超声图像区域质量的增强装置及方法。

[0006] 本发明提出了一种在指定区域增强超声图像质量的方法。该方法在ROI区域图像增强的同时,保持ROI之外区域的实时扫查,为医生的扫查定位提供参考,同时ROI之外区域的图像也可以提供一定的诊断信息。另外,对区域增强过程中灰度及动态范围变化实施监测和控制,使得整个切换过程是平滑过渡的。

[0007] 为了达到上述发明目的,本发明采用以下技术方案:

一种超声图像区域质量增强装置,包括:

常规扫描及显示处理模块,用于包括发射、接收、波束成型、中处理、数字扫描变换、后处理及图像显示;

用户界面组件,包括具有识别轨迹球、手写笔、触摸描迹及按压等多种控制的用户界面;

区域优化处理模块,优化ROI区域的多种成像参数并对图像进行灰度及动态范围调整;

背景处理模块,区域增强时,优化背景图像的多种成像参数并对图像进行灰度及动态范围调整。

[0008] 一种超声图像区域质量增强方法,具体包括以下步骤:

(1)确定区域:通过用户界面组件获得ROI区域的范围;该范围包括ROI区域的左右范围和从左至右每条线的上下深度范围;具体为通过轨迹球、手写笔或触摸描迹指定图像上ROI区域,用户界面组件获得ROI区域的左右范围和从左至右每条线的上下深度范围,该区域的边界高亮显示;

(2)统计直方图:对ROI区域内的图像及ROI之外区域的图像分别统计灰度直方图;直方图为 $hist0 = [a_0, a_1, \dots, a_{255}]$ 对应图像中0-255每个灰度值出现的频率;

(3)区域图像增强:对ROI区域内的图像进行增强;

(4)区域灰度调节:对ROI区域内的图像统计灰度直方图,并对比步骤(2)中该区域的灰度直方图进行灰度调节;

直方图为 $hist1 = [b_0, b_1, \dots, b_{255}]$ 对应图像中0-255每个灰度值出现的频率  
对Y在指定的范围内求最小值,

假设原始图像灰度为,灰度调整后,灰度

(5)区域外图像调节:对ROI区域之外的图像进行调节成像;

(6)区域外图像灰度调节:对ROI区域之外的图像统计灰度直方图,并对比步骤(2)中对应的灰度直方图进行灰度调节;灰度调节如步骤(4);

(7)图像叠加:将步骤4得到的图像与步骤6得到的图像叠加后进行显示;可以根据约定的操作对ROI区域做放大显示,例如当医生手指对该区域进行按压时,图像放大,放大倍数与按压力的大小相关;当双击ROI区域时,图像回到之前的正常扫描及显示模式;

(8)返回正常成像模式。

[0009] 优选的,步骤(3)中具体包括调节该区域的发射焦点位置、发射波形、工作频率及相关匹配参数、多波束数目及复合次数、合成孔径、线密度和每条线的脉冲重复时间。

[0010] 优选的,步骤(5)具体步骤为:通过对整幅图像成像得到的,包括调节该区域的发射波形,多波束数目及复合次数,合成孔径,线密度。对该图像的成像要求是较高的帧频,较低的发射功率,从而使得总的帧频提高,同时保持总功率不超出法规要求的前提下提高ROI区域的声功率,改善ROI区域的信噪比。为提高帧频可以提高多波束数目,降低复合次数,关闭合成孔径,降低线密度;为降低发射功率,可以降低发射电压,减少脉冲重复个数。

[0011] 优选的,步骤(5)具体步骤为:发射平面波,而后在波束合成时进行聚焦。该方法可以保证得到很高的帧频及很低的声功率。

[0012] 本发明与现有技术相比,有益效果是:

该发明使得ROI区域图像质量得到增强,同时保留ROI区域之外的图像作为参考和提供诊断信息,提高医生的工作效率;同时使得图像增强前后灰度及动态范围变化得到有效控制,避免图像亮暗的强烈变化,提高该功能使用的友好性。

## 附图说明

[0013] 图1是本发明的流程图;

图2是本发明的一种屏幕放大示意图;

图3是本发明的装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0014] 下面通过具体实施例对本发明的技术方案作进一步描述说明。

[0015] 若无特殊说明,本发明的实施例中所采用的原料均为本领域常用的原料,实施例中所采用的方法,均为本领域的常规方法。

[0016] 实施例1:

一种超声图像区域质量增强装置,如图3所示,包括:

常规扫描及显示处理模块,用于包括发射、接收、波束成型、中处理、数字扫描变换、后处理及图像显示;

用户界面组件,包括具有识别轨迹球、手写笔、触摸描述及按压等多种控制的用户界面;

区域优化处理模块,优化ROI区域的多种成像参数并对图像进行灰度及动态范围调整;背景处理模块,区域增强时,优化背景图像的多种成像参数并对图像进行灰度及动态范围调整。

[0017] 一种超声图像区域质量增强方法,实际应用具体包括以下步骤:

如图1所示,医生在超声系统正常扫描及显示模式下即在常规扫描及显示处理模块的看控制下:

首先(1)确定ROI区域:通过用户界面组件获得ROI区域的范围;该范围包括ROI区域的左右范围和从左至右每条线的上下深度范围;具体为通过轨迹球、手写笔或触摸描述指定图像上ROI区域,用户界面组件获得ROI区域的左右范围和从左至右每条线的上下深度范围,该区域的边界高亮显示;

然后,(2)统计直方图:具体为对ROI区域内的图像及ROI之外区域的图像分别统计灰度直方图;

然后,(3)区域图像增强:具体为对ROI区域内的图像进行增强;具体包括调节该区域的发射焦点位置、发射波形、工作频率及相关匹配参数、多波束数目及复合次数、合成孔径、线密度和每条线的脉冲重复时间;

然后,(4)区域灰度调节:具体为ROI区域灰度调节,对ROI区域内的图像统计灰度直方图,并对比步骤(2)中该区域的灰度直方图进行灰度调节;

然后,(5)区域外图像调节:对ROI区域之外的图像进行调节成像;通过对整幅图像成像得到的,包括调节该区域的发射波形,多波束数目及复合次数,合成孔径,线密度。

[0018] 然后,(6)区域外图像灰度调节:对ROI区域之外的图像统计灰度直方图,并对比步骤(2)中对应的灰度直方图进行灰度调节;

然后,(7)图像叠加:将步骤4得到的图像与步骤6得到的图像叠加后进行显示;具体如图2所示,ROI区域进行了放大;可以根据约定的操作对ROI区域做放大显示,例如当医生手指对该区域进行按压时,图像放大,放大倍数与按压力的大小相关;

最后,(8)返回正常成像模式,当双击ROI区域时,图像回到之前的正常扫描及显示模式。

[0019] 实施例2:

一种超声图像区域质量增强装置,如图3所示,包括:

常规扫描及显示处理模块,用于包括发射、接收、波束成型、中处理、数字扫描变换、后处理及图像显示;

用户界面组件,包括具有识别轨迹球、手写笔、触摸描迹及按压等多种控制的用户界面;

区域优化处理模块,优化ROI区域的多种成像参数并对图像进行灰度及动态范围调整;

背景处理模块,区域增强时,优化背景图像的多种成像参数并对图像进行灰度及动态范围调整。

[0020] 一种超声图像区域质量增强方法,实际应用具体包括以下步骤:

如图1所示,医生在超声系统正常扫描及显示模式下即在常规扫描及显示处理模块的看控制下:

首先(1)确定ROI区域:通过用户界面组件获得ROI区域的范围;该范围包括ROI区域的左右范围和从左至右每条线的上下深度范围;具体为通过轨迹球、手写笔或触摸描迹指定图像上ROI区域,用户界面组件获得ROI区域的左右范围和从左至右每条线的上下深度范围,该区域的边界高亮显示;

然后,(2)统计直方图:具体为对ROI区域内的图像及ROI之外区域的图像分别统计灰度直方图;

然后,(3)区域图像增强:具体为对ROI区域内的图像进行增强;具体包括调节该区域的发射焦点位置、发射波形、工作频率及相关匹配参数、多波束数目及复合次数、合成孔径、线密度和每条线的脉冲重复时间;

然后,(4)区域灰度调节:具体为ROI区域灰度调节,对ROI区域内的图像统计灰度直方图,并对比步骤(2)中该区域的灰度直方图进行灰度调节;

然后,(5)区域外图像调节:对ROI区域之外的图像进行调节成像;发射平面波,而后在波束合成时进行聚焦;

然后,(6)区域外图像灰度调节:对ROI区域之外的图像统计灰度直方图,并对比步骤(2)中对应的灰度直方图进行灰度调节;

然后,(7)图像叠加:将步骤4得到的图像与步骤6得到的图像叠加后进行显示;具体如图2所示,ROI区域进行了放大;可以根据约定的操作对ROI区域做放大显示,例如当医生手指对该区域进行按压时,图像放大,放大倍数与按压力的大小相关;

最后,(8)返回正常成像模式,当双击ROI区域时,图像回到之前的正常扫描及显示模式。

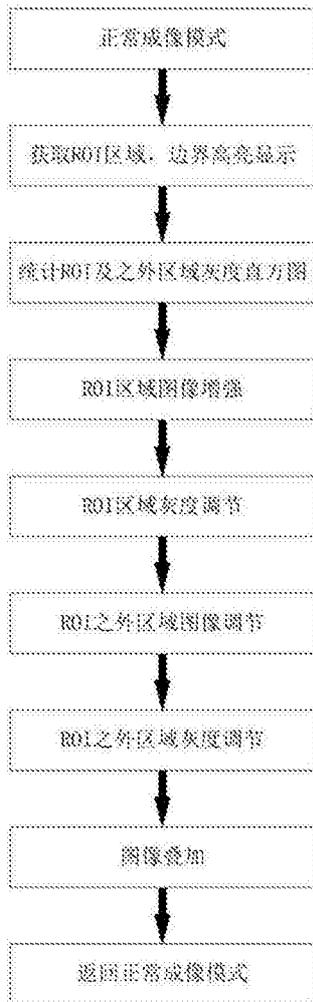


图1

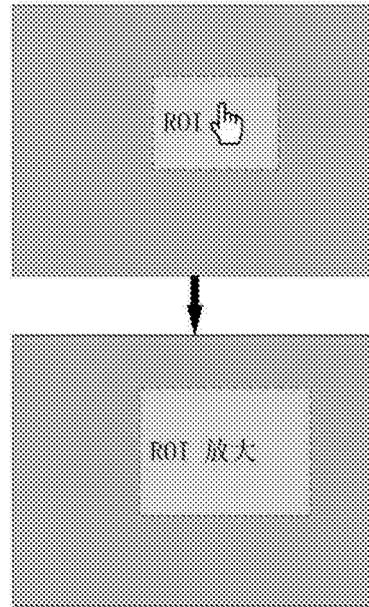


图2

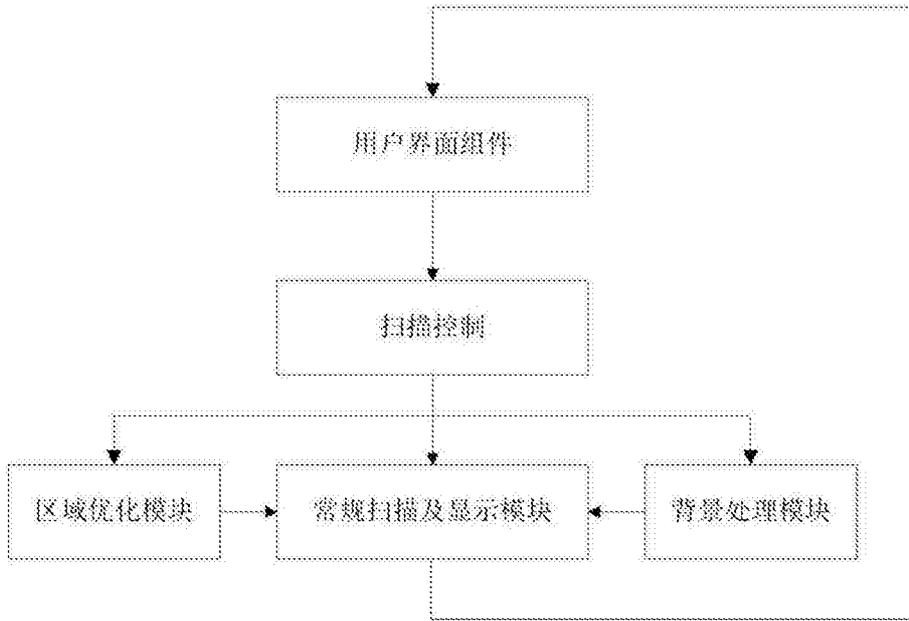


图3

|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种超声图像区域质量增强装置及方法                              |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN106108941A</a>                   | 公开(公告)日 | 2016-11-16 |
| 申请号            | CN201610413907.X                               | 申请日     | 2016-06-13 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 杭州融超科技有限公司                                     |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 杭州融超科技有限公司                                     |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 杭州融超科技有限公司                                     |         |            |
| [标]发明人         | 鹿祥鹏  |         |            |
| 发明人            | 鹿祥鹏  |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/00                                       |         |            |
| 代理人(译)         | 周希良  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

摘要(译)

本发明涉及超声成像技术领域，具体涉及一种超声图像区域质量增强装置及方法。该装置包括常规扫描及显示处理模块、用户界面组件、区域优化处理模块和背景处理模块，该方法通过确定区域、统计直方图、区域图像增强、区域灰度调节、区域外图像调节、区域外图像灰度调节、图像叠加的步骤实现区域质量增强，最后，返回正常成像模式。有益效果是：该发明使得ROI区域图像质量得到增强，同时保留ROI区域之外的图像作为参考和提供诊断信息，提高医生的工作效率；同时使得图像增强前后灰度及动态范围变化得到有效控制，避免图像亮暗的强烈变化，提高该功能使用的友好性。

