



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109512457 A

(43)申请公布日 2019.03.26

(21)申请号 201811198975.4

(22)申请日 2018.10.15

(71)申请人 沈阳东软医疗系统有限公司
地址 110167 辽宁省沈阳市浑南区创新路
177-1号

(72)发明人 王宝宇 郭柏 葛福兴

(74)专利代理机构 北京博思佳知识产权代理有限公司 11415
代理人 林祥

(51)Int.Cl.
A61B 8/00(2006.01)

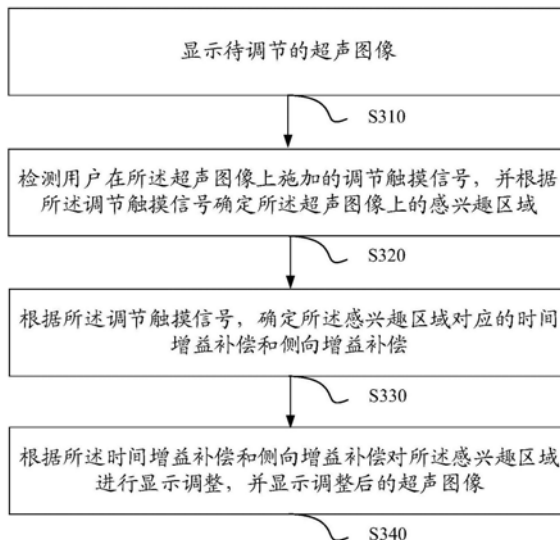
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

调节超声图像增益补偿的方法、装置、设备及存储介质

(57)摘要

本申请提供一种调节超声图像增益补偿的方法,所述方法包括:显示待调节的超声图像;检测用户在所述超声图像上施加的调节触摸信号,并根据所述调节触摸信号确定所述超声图像上的感兴趣区域;根据所述调节触摸信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿;根据所述时间增益补偿和侧向增益补偿对所述感兴趣区域进行显示调整,并显示调整后的超声图像。本申请旨在实现对TGC和LGC的同时调节,以简化医生的操作,提高调节超声图像增益补偿的效率,以及减小超声检测仪的规格,节省制造成本及后续维护成本。



1. 一种调节超声图像增益补偿的方法,其特征在于,所述方法包括:
 - 显示待调节的超声图像;
 - 检测用户在所述超声图像上施加的调节触摸信号,并根据所述调节触摸信号确定所述超声图像上的感兴趣区域;
 - 根据所述调节触摸信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿;
 - 根据所述时间增益补偿和侧向增益补偿对所述感兴趣区域进行显示调整,并显示调整后的超声图像。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述调节触摸信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿,包括:
 - 根据所述调节触摸信号,调节超声图像中所述感兴趣区域对应的探测深度及阵元通道与增益值的对应关系;
 - 根据所述调节后的对应关系,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述触摸调节信号包括:第一触摸调节信号及第二触摸调节信号;
 - 所述根据所述调节触摸信号确定所述超声图像上的感兴趣区域;根据所述调节触摸信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿,包括:
 - 根据第一触摸调节信号,确定所述超声图像上的感兴趣区域;
 - 根据第二触摸调节信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述根据第一触摸调节信号,确定所述超声图像上的感兴趣区域,包括:
 - 当所述调节触摸信号是双指触摸手势信号时,
 - 确定双指触摸手势初次接触所述超声图像时,两指分别所在的位置;
 - 将所述两指位置之间的连线的中点位置对应的目标阵元通道及目标探测深度,确定为所述感兴趣区域。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述根据第二触摸调节信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿,包括:
 - 根据两指距离在探测深度方向投影的分量,确定第一增益补偿系数;
 - 根据两指距离在阵元通道方向投影的分量,确定第二增益补偿系数;
 - 根据所述第一增益补偿系数、第二增益补偿系数以及第二触摸调节信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿。
6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述根据所述第一增益补偿系数、第二增益补偿系数以及第二触摸调节信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿的计算公式如下:

$$G(x,y) = Ae^{-(\alpha(x-x_0)^2 + \beta(y-y_0)^2)} + B \lg e^{\gamma y^2 + \mu y} + C;$$

式中,所述 $G(x,y)$ 为感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿;

x 为阵元通道;

y 为探测深度;

x_0 及 y_0 分别为根据所述两指的位置信号得到的两指中点对应的目标阵元通道及目标探测深度；

α 为第二增益补偿系数；

β 为第一增益补偿系数；

γ 及 μ 为预设的各阵元通道默认增益补偿系数；

A为根据双指滑动的方向和距离信号得到的增益强度；

B为预设的各阵元通道初始增益强度；

C为整体偏置分量。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,若未检测到触摸信号,所述 $A=0$ 。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述检测用户在所述超声图像上施加的触摸信号之后,所述方法还包括:实时显示调整后的超声图像。

9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述调节触摸信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿之前,所述方法还包括步骤:

预设所述时间增益补偿和侧向增益补偿的增益阈值。

10. 一种超声检测仪,其特征不在于,该超声检测仪包括:通过内部总线连接的存储器、处理器及显示器;

其中,所述存储器,用于存储调节超声图像增益补偿的处理逻辑对应的机器可读指令;

所述显示器,用于显示待调节的超声图像;

所述处理器,用于检测用户在所述超声图像上施加的调节触摸信号,并根据所述调节触摸信号确定所述超声图像上的感兴趣区域;根据所述调节触摸信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿;根据所述时间增益补偿和侧向增益补偿对所述感兴趣区域进行显示调整,并使得显示器显示调整后的超声图像。

11. 一种调节超声图像增益补偿的装置,其特征不在于,所述装置包括:

显示模块,用于显示待调节的超声图像;

处理模块,用于检测用户在所述超声图像上施加的调节触摸信号,并根据所述调节触摸信号确定所述超声图像上的感兴趣区域;根据所述调节触摸信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿;根据所述时间增益补偿和侧向增益补偿对所述感兴趣区域进行显示调整,并显示调整后的超声图像。

12. 一种机器可读存储介质,其特征不在于,所述机器可读存储介质上存储有若干计算机指令,所述计算机指令被执行时进行如所述权利要求1至9所述任一项方法所述的操作。

调节超声图像增益补偿的方法、装置、设备及存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及超声检测技术领域,特别涉及调节超声图像增益补偿的方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

[0002] 医用超声检测技术已广泛的应用于现代医学诊疗当中。在传统的超声检测仪上,医生需要手动调节实体按键分别调节时间增益补偿(TGC,Time Gain Control)及侧向增益补偿(LGC,Lateral gain Control)使得超声图像的整体亮度达到均衡,其中,TGC表征各探测深度对应的增益值,LGC表征各阵元通道对应的增益值。但是,上述传统技术中独立调节TGC和LGC增加了医生的操作步骤,大大降低了对超声图像增益补偿的调节效率。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本申请实施例提出调节超声图像增益补偿的方法、装置、设备及存储介质。

[0004] 根据本申请的第一方面,提供一种调节超声图像增益补偿的方法,所述方法包括:

[0005] 显示待调节的超声图像;

[0006] 检测用户在所述超声图像上施加的调节触摸信号,并根据所述调节触摸信号确定所述超声图像上的感兴趣区域;

[0007] 根据所述调节触摸信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿;

[0008] 根据所述时间增益补偿和侧向增益补偿对所述感兴趣区域进行显示调整,并显示调整后的超声图像。

[0009] 在一些例子中,在所述检测用户在所述超声图像上施加的调节触摸信号之前,所述方法还包括:

[0010] 根据用户的选择指令,进入增益补偿模式。

[0011] 在一些例子中,所述触摸调节信号包括:第一触摸调节信号及第二触摸调节信号;

[0012] 所述根据所述调节触摸信号确定所述超声图像上的感兴趣区域;根据所述调节触摸信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿,包括:

[0013] 根据第一触摸调节信号,确定所述超声图像上的感兴趣区域;

[0014] 根据第二触摸调节信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿。

[0015] 在一些例子中,所述根据第一触摸调节信号,确定所述超声图像上的感兴趣区域,包括:

[0016] 当所述调节触摸信号是双指触摸手势信号时,

[0017] 确定双指触摸手势初次接触所述超声图像时,两指分别所在的位置;

[0018] 将所述两指位置之间的连线的中点位置对应的目标阵元通道及目标探测深度,确

定为所述感兴趣区域。

[0019] 在一些例子中,所述根据第二触摸调节信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿,包括:

[0020] 根据两指距离在探测深度方向投影的分量,确定第一增益补偿系数;

[0021] 根据两指距离在阵元通道方向投影的分量,确定第二增益补偿系数;

[0022] 根据所述第一增益补偿系数、第二增益补偿系数以及第二触摸调节信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿。

[0023] 在一些例子中,所述根据所述第一增益补偿系数、第二增益补偿系数以及第二触摸调节信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿的计算公式如下:

$$[0024] \quad G(x,y) = Ae^{-(\alpha(x-x_0)^2 + \beta(y-y_0)^2)} + B \lg e^{\gamma y^2 + \mu y} + C;$$

[0025] 式中,所述G(x,y)为感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿;

[0026] x为阵元通道;

[0027] y为探测深度;

[0028] x_0 及 y_0 分别为根据所述两指的位置信号得到的两指中点对应的目标阵元通道及目标探测深度;

[0029] α 为第二增益补偿系数;

[0030] β 为第一增益补偿系数;

[0031] γ 及 μ 为预设的各阵元通道默认增益补偿系数;

[0032] A为根据双指滑动的方向和距离信号得到的增益强度;

[0033] B为预设的各阵元通道初始增益强度;

[0034] C为整体偏置分量。

[0035] 在一些例子中,若未检测到触摸信号,所述 $A=0$ 。

[0036] 在一些例子中,其特征在于,所述检测用户在所述超声图像上施加的触摸信号之后,所述方法还包括:实时显示调整后的超声图像。

[0037] 在一些例子中,所述根据所述调节触摸信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿之前,所述方法还包括步骤:

[0038] 预设所述时间增益补偿和侧向增益补偿的增益阈值。

[0039] 根据本申请的第二方面,提供一种超声检测仪,该超声检测仪包括:通过内部总线连接的存储器、处理器及显示器;

[0040] 其中,所述存储器,用于存储调节超声图像增益补偿的处理逻辑对应的机器可读指令;

[0041] 所述显示器,用于显示待调节的超声图像;

[0042] 所述处理器,用于检测用户在所述超声图像上施加的调节触摸信号,并根据所述调节触摸信号确定所述超声图像上的感兴趣区域;根据所述调节触摸信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿;根据所述时间增益补偿和侧向增益补偿对所述感兴趣区域进行显示调整,并使得显示器显示调整后的超声图像。

[0043] 根据本申请的第三方面,一种调节超声图像增益补偿的装置,所述装置包括:

[0044] 显示模块,用于显示待调节的超声图像;

[0045] 处理模块,用于检测用户在所述超声图像上施加的调节触摸信号,并根据所述调节触摸信号确定所述超声图像上的感兴趣区域;根据所述调节触摸信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿;根据所述时间增益补偿和侧向增益补偿对所述感兴趣区域进行显示调整,并显示调整后的超声图像。

[0046] 根据本申请的第四方面,提供一种机器可读存储介质,所述机器可读存储介质上存储有若干计算机指令,所述计算机指令被执行时进行如所述第一方面所述任一项方法所述的操作。

[0047] 本申请提供的调节超声图像增益补偿的方法,通过用户在所述超声图像上施加的调节触摸信号,实现对TGC和LGC的同时调节,可以减化医生的操作,提高调节超声图像增益补偿的效率;并且本申请通过触摸手势信号直接对超声图像对应的感兴趣区域进行调节,相比于传统的实体键的超声检测仪,可以减小超声检测仪的规格,以及节省制造成本及后续维护成本。

附图说明

[0048] 图1为示例性示出的现有技术中调整TGC的示意图;

[0049] 图2为示例性示出的现有技术中调整LGC的示意图;

[0050] 图3为本申请示例性示出的一种调节超声图像增益补偿的方法的流程图;

[0051] 图4a为本申请示例性示出的一种调节超声图像增益补偿的方法的示意图;

[0052] 图4b为本申请示例性示出的一种超声图像各像素点的增益值与各阵元通道及各探测深度的对应关系曲线示意图;

[0053] 图5为本申请示例性示出的超声检测仪的界面示意图;

[0054] 图6为本申请示例性示出的一种调节超声图像增益补偿的方法的示意图;

[0055] 图7为本申请实施例示意性示出的一种调节超声图像增益补偿的装置的框图;

[0056] 图8为本申请实施例示意性示出的另一种调节超声图像增益补偿的装置的框图;

[0057] 图9为本申请实施例示意性示出的一种超声检测仪的逻辑框图。

具体实施方式

[0058] 以下将结合附图所示的具体实施方式对本申请进行详细描述。但这些实施方式并不限制本申请,本领域的普通技术人员根据这些实施方式所做出的结构、方法、或功能上的变换均包含在本申请的保护范围内。

[0059] 在本申请使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本申请。在本申请和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解,本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0060] 时间增益补偿(TGC,Time Gain Control)是超声检测仪在深度方向(声波传播方向)的补偿。声波在传播的过程中,强度会随时间(距离)衰减,接收到的回波会出现近场强远场弱的现象,为了使近远场回波强度一致,需要人为根据时间做增益补偿,使得超声图像在深度方向上的亮度达到均衡。

[0061] 侧向增益补偿(LGC,Lateral gain Control)是超声检测仪在晶元方向(阵元通

道)的补偿。声束在超声检测仪探头中央时,参与贡献的晶元最多,声束回波最强;当声束移向探头两侧时,参与贡献的晶元逐渐减少,声束回波减弱。在传统技术中,需要根据阵元通道进行增益补偿,使得超声图像在阵元通道方向上的亮度达到均衡。

[0062] 结合图1和图2,在传统技术中,当医生针对某感兴趣区域进行增益补偿时,先通过物理按键进入调节TGC模式后,参照图1,在超声检测仪的显示屏上会展示超声图像110,医生可以通过实体操作界面上的实体操作区120进行TGC的调节。一般情况下,实体操作区120包括若干个可以左右滑动的实体滑块121,每个实体滑块121对应一个探测深度,医生可以针对某个探测深度111,滑动实体滑块121,调整该探测深度111处的整体亮度。医生接着通过实体按键进入调节LGC模式后,参照图2,在超声检测仪的显示屏上会展示超声图像210,医生可以通过实体操作界面上的实操作区220进行LGC的调节。操作区220包括若干个可以左右滑动的实体滑块221,每个实体滑块221对应一个阵元通道,医生可以针对某个阵元通道211,滑动实体滑块221,调整该阵元通道211的整体亮度。传统超声检测仪调节TGC和LGC进行增益补偿的方式存在以下技术问题:

[0063] 1、使用实体滑块,不仅增大了超声检测仪的规格及制造成本,而且增加了后续维护成本。

[0064] 2、分别调节TGC和LGC进行增益补偿,增加了医生的操作,例如:医生为了使超声图像达到最佳显示效果,在TGC调节模式与LGC调节模式反复切换调节。

[0065] 为了解决上述技术问题,本申请提出一种调节超声图像增益补偿的方法、装置、介质及超声检测仪。参照图3,为本申请实施例示意性示出的一种调节超声图像增益补偿的方法的流程图,该方法包括步骤:

[0066] S310:显示待调节的超声图像;

[0067] S320:检测用户在所述超声图像上施加的调节触摸信号,并根据所述调节触摸信号确定所述超声图像上的感兴趣区域;

[0068] S330:根据所述调节触摸信号,确定所述感兴趣区域对应的TGC和LGC;

[0069] S340:根据所述TGC和LGC对所述感兴趣区域进行显示调整,并显示调整后的超声图像。

[0070] 需要说明的是,图3所述的方法可以由超声检测仪上的功能模块执行。所述超声检测仪可以是医用超声检测仪、B型超声检测仪及便携式超声检测仪等,本申请并不限制超声检测仪的类型。

[0071] 具体在一个例子中,参照图4a,根据用户的操作(例如:用户在控制界面上点选与增益补偿模式对应的控件),超声检测仪进入“增益补偿”模式后,在超声检测仪的显示器的界面400上显示待调节的超声图像410,超声检测仪记录此时超声图像上各探测深度及各阵元通道与增益值的对应关系(即记录初始的TGC和LGC);超声检测仪检测用户在所述超声图像上施加的调节触摸信号,当检测到用户施加的调节触摸信号后,首先确定感兴趣区域,例如图4a所述感兴趣区域411,本申请实施例所述的感兴趣区域对应超声图像中的探测深度和阵元通道。当然,在一些例子中,感兴趣区域可以是超声图像上的一点,该点对应着目标探测深度和目标阵元通道。接着,超声检测仪根据调节触摸信号,调节感兴趣区域对应的阵元通道及探测深度与增益值的对应关系,确定所述感兴趣区域各点对应的TGC和LGC,根据所述感兴趣区域各点对应的TGC和LGC,对超声图像的感兴趣区域进行亮度的调节,并显示

调节后的超声图像。需要说明的是,在一些例子中,超声图像各像素点的增益值与各阵元通道及各探测深度的对应关系可以用三维的曲线表示,该三维曲线可以同时表征TGC和LGC,例如,参照图4b,三维曲线420以阵元通道为x轴421、探测深度为y轴422,以各探测深度及阵元通道的增益值为z轴423,三维曲线中,x与z的对应关系表征LGC;y与z的对应关系表征TGC,该三维曲线420同时表征TGC和LGC。

[0072] 本申请图3提出的调节超声图像增益补偿的方法,实现对TGC和LGC的同时调节,可以减化医生的操作,提高调节超声图像增益补偿的效率;并且本申请通过触摸手势信号直接对超声图像对应的感兴趣区域进行调节,相比于传统的实体键的超声检测仪,可以减小超声检测仪的规格,以及节省制造成本及后续维护成本,例如超声图像增益补偿需要升级时,本申请直接对软件升级即可,而传统技术可能要换掉整个实体的控制面板,或者更换整台超声检测仪。

[0073] 在一些例子中,步骤S310显示待调节的超声图像时,还可以显示超声图像的增益值与各阵元通道及各探测深度的对应关系,例如参照图5,区域510显示超声图像,区域520显示显示超声图像各像素点的增益值与各阵元通道及各探测深度的实时对应关系。需要说明的是,区域510中超声图像显示参数(如亮度)随着“触摸调节信号”实时改变,区域510中的对应关系也随着“触摸调节信号”实时改变。当然可以理解,仅显示超声图像时,超声图像显示参数(如亮度)随着“触摸调节信号”实时改变,如此,使得用户可以实时观察到每次触发“触摸调节信号”在超声图像上显示效果的差别,以确定最好的显示效果。

[0074] 本申请实施例提出的“触摸调节信号”可以由以下任一触控手势触发:单指触控手势、双指触控手势及多指触控手势等。本申请并不限制触控手势的类型。

[0075] 在一些例子中,本申请实施例提出的触摸调节信号包括第一触摸调节信号和第二触摸调节信号,例如,手指接触显示有超声图像区域时,触发第一触摸调节信号,接着手指在屏幕上滑动时,触发第二触摸调节信号。在一个具体的例子中,图3所述步骤S320及S330可以是:检测用户在所述超声图像上施加的第一触摸调节信号(例如手指接触超声检测设备的屏幕时)后,根据第一触摸调节信号,确定所述超声图像上的感兴趣区域(例如手指接触到屏幕上对应超声图像上的区域为感兴趣区域);检测用户在所述超声图像上施加的第二触摸调节信号(例如手指滑动的信号)后,根据所述第二触摸调节信号,确定所述感兴趣区域对应的TGC和LGC(例如根据滑动的方向确定增益值是增加还是减少,根据滑动的距离确定增益值的大小)。

[0076] 在一个具体的例子中,以触摸调节信号为双指触摸手势信号为例,所述第一触摸信号为所述双指触摸手势接触所述超声图像时两指的位置信号,根据所述两指的位置信号,确定感兴趣区域,例如:参照图6,在超声图像610上两指接触超声图像610的坐标分别为 (x_1, y_1) 以及 (x_2, y_2) ,感兴趣区域611可以是以两指的中间点 (x_0, y_0) 为中心,以长度为 $|y_2 - y_1|$, $|x_2 - x_1|$ 分别为两轴的椭圆区域。所述第二触摸信号为所述双指触摸手势双指滑动的方向和距离信号,以双指的滑动方向确定增益值的增加还是减少,例如向两指外侧滑动增益值增大,向两指外侧滑动为增益减小,接着根据滑动的距离确定增益值的大小。例如参照图6,两指分别从 (x_1, y_1) , (x_2, y_2) 向内侧滑动,根据滑动的距离,确定增益值增大多少,并且调整后的超声图像各像素点的增益值与各阵元通道及各探测深度的实时对应关系可以如三维曲线620所示,图6中,三维曲线620对应的突起区域为感兴趣区域611。

[0077] 在一些例子中, 可以是根据上述滑动距离确定所述中间点 (x_0, y_0) 对应的目标探测深度及目标阵元通道的增益值, 当然为不造成突变, 通过预设策略调整所述感兴趣区域其他点的增益值, 以达到平滑的效果。本申请实施例通过简单的双指触摸手势, 可以同时调节TGC及LGC, 使得操作简单方便。

[0078] 若为多指触摸手势信号, 可以以多指接触超声图像时, 各接触点的位置信息, 确定感兴趣区域, 再以多指滑动的方向确定增益值是增大还是减小, 以多指滑动的距离确定增益值改变的大小。若为单指触摸手势信息, 可以以手指接触超声图像的接触点对应的区域或点, 确定感兴趣区域, 以手指滑动的方向确定增益值是增大还是减小, 以手指滑动的距离确定增益值改变的大小。当然可以理解, 本申请不限制触摸手势信息对感兴趣区域增益值的相应调整方式。

[0079] 在一些例子中, 若感兴趣区域为超声图像中目标探测深度及目标阵元通道对应的点, 以点的坐标为 (x_0, y_0) 为例, 可以根据第一触摸手势信息, 首先确定感兴趣区域, 即点 (x_0, y_0) ; 再根据第二触摸手势信号确定点 (x_0, y_0) 的增益值, 并根据预设策略, 调整点 (x_0, y_0) 周围预设区域的增益值, 以使超声图像的显示效果比较自然。例如参照图4b, 感兴趣区域为点 $(0, 2)$, 对周围预设区域的点进行平滑处理后的效果如三维曲线420中的突起部位; 根据调整后的三维曲线对超声图像进行增益补偿, 显示调整后的超声图像。

[0080] 在一个具体的例子中, 以触摸调节信号为双指触摸手势信号为例, 所述根据第二触摸手势信号确定点 (x_0, y_0) 的增益值, 并根据预设策略, 调整点 (x_0, y_0) 周围预设区域的增益值, 可以是: 确定了感兴趣区域(点 (x_0, y_0)) 后, 根据两指距离在探测深度方向投影的分量, 确定第一增益补偿系数; 根据两指距离在阵元通道方向投影的分量, 确定第二增益补偿系数; 根据所述第一增益补偿系数、第二增益补偿系数以及第二触摸调节信号, 确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿。在一些例子中, 可以是双指在超声图像上转动后, 根据转动后的两指距离在探测深度方向投影的分量, 确定第一增益补偿系数; 根据转动后的两指距离在阵元通道方向投影的分量, 确定第二增益补偿系数。其中, 在一些例子中, 所述第一增益补偿系数及第二增益补偿系数可以用于控制预设策略中, 感兴趣区域周围预设区域的范围及所述预设区域各点的增益值(即控制平滑程度)。

[0081] 具体的, 所述根据所述第一增益补偿系数、第二增益补偿系数以及第二触摸调节信号, 确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿可以通过如下公式得到:

$$[0082] \quad G(x,y) = Ae^{-(\alpha(x-x_0)^2 + \beta(y-y_0)^2)} + B \lg e^{\gamma y^2 + \mu y} + C \quad (1)$$

[0083] 式中, 所述 $G(x, y)$ 为增益值;

[0084] x 为阵元通道;

[0085] y 为探测深度;

[0086] x_0 及 y_0 分别为感兴趣区域点 (x_0, y_0) 对应的目标阵元通道及目标探测深度;

[0087] α 为第二增益补偿系数;

[0088] β 为第一增益补偿系数;

[0089] γ 及 μ 为预设的各阵元通道默认增益补偿系数;

[0090] A 为根据第二触摸调节信号得到的增益强度;

[0091] B 为预设的各阵元通道初始增益强度;

[0092] C为整体偏置分量。

[0093] 在一些例子中,所述A可以根据双指滑动的方向和距离信号确定。

[0094] 在一些例子中,若未检测到触摸信号,所述公式(1)中的A=0,各阵元通道x,各探测深度y对应的增益值G(x,y)如公式(2)所述:

$$[0095] \quad G(x, y) = B l g e^{\gamma y^2 + \mu y} + C; \quad (2)$$

[0096] 其中, γ 及 μ 为预设的各阵元通道默认增益补偿系数;

[0097] B为预设的各阵元通道初始增益强度;

[0098] C为整体偏置分量。

[0099] 在一些例子中,步骤S320之前,可以预设感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿的调节的范围。具体的,以所述范围的上限为例,预设增益最大值为 G_{\max} 后,可以根据如下公式(3),确定实际输出的增益值G(x,y):

$$[0100] \quad G(x, y) = \begin{cases} G_{\max} & G_{\max} \leq G(x, y)_{\max} \\ G(x, y)_{\max} & G_{\max} \geq G(x, y)_{\max} \end{cases} \quad (3)$$

[0101] 当用户调节的最大增益值为 $G(x, y)_{\max}$ 大于 G_{\max} 时,实际输出的增益值G(x,y)为 G_{\max} ;当用户调节的最大增益值为 $G(x, y)_{\max}$ 小于或等于 G_{\max} 时,实际输出的增益值G(x,y)为 $G(x, y)_{\max}$ 。通过上述设定预设阈值的实施例,可以减少用户因第一次操作、操作不熟练或误操作等原因导致的调节超范围,带来的不必要的计算。

[0102] 在一些例子中,用户首先通过触摸控制模块进行触摸屏设置,根据触摸指令进入功能选择模块,据触摸指令选择增益补偿模块,选择增益补偿模块后,进入“增益补偿”模式后,执行步骤S320。

[0103] 上述图3所示流程中的各个步骤其执行顺序不限制于流程图中的顺序。此外,各个步骤的描述,可以实现为软件、硬件或者其结合的形式,例如,本领域技术人员可以将其实现为软件代码的形式,可以为能够实现所述步骤对应的逻辑功能的计算机可执行指令。当其以软件的方式实现时,所述的可执行指令可以存储在存储器中,并被设备中的处理器执行。

[0104] 与前述调节超声图像增益补偿的方法的实施例相对应,本申请还提供了调节超声图像增益补偿的装置、以及超声检测仪的实施例。

[0105] 参见图7,为本申请调节超声图像增益补偿的装置的一个实施例框图,该装置700可以包括:

[0106] 显示模块710,用于显示待调节的超声图像;

[0107] 处理模块720,用于用于检测用户在所述超声图像上施加的调节触摸信号,根据所述调节触摸信号确定所述超声图像上的感兴趣区域;根据所述调节触摸信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿;根据所述时间增益补偿和侧向增益补偿对所述感兴趣区域进行显示调整,并使显示模块显示调整后的超声图像。

[0108] 在一些例子中,所述触摸调节信号包括:第一触摸调节信号及第二触摸调节信号;

[0109] 所述处理模块720具体用于:

[0110] 根据第一触摸调节信号,确定所述超声图像上的感兴趣区域;

[0111] 根据第二触摸调节信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补

偿。

[0112] 在一些例子中,所述处理模块720具体用于:

[0113] 当所述调节触摸信号是双指触摸手势信号时,

[0114] 确定双指触摸手势初次接触所述超声图像时,两指分别所在的位置;

[0115] 将所述两指位置之间的连线的中点位置对应的目标阵元通道及目标探测深度,确定为所述感兴趣区域。

[0116] 在一些例子中,所述处理模块720具体用于:

[0117] 根据两指距离在探测深度方向投影的分量,确定第一增益补偿系数;

[0118] 根据两指距离在阵元通道方向投影的分量,确定第二增益补偿系数;

[0119] 根据所述第一增益补偿系数、第二增益补偿系数以及第二触摸调节信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿。

[0120] 在一些例子中,所述处理模块720具体用于通过如下公式确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿:

$$[0121] \quad G(x,y) = Ae^{-(\alpha(x-x_0)^2 + \beta(y-y_0)^2)} + B \lg e^{\gamma y^2 + \mu y} + C ;$$

[0122] 式中,所述G(x,y)为增益值;

[0123] x为阵元通道;

[0124] y为探测深度;

[0125] x_0 及 y_0 分别为根据所述两指的位置信号得到的两指中点对应的目标阵元通道及目标探测深度;

[0126] α 为第二增益补偿系数;

[0127] β 为第一增益补偿系数;

[0128] γ 及 μ 为预设的各阵元通道默认增益补偿系数;

[0129] A为根据双指滑动的方向和距离信号得到的增益强度;

[0130] B为预设的各阵元通道初始增益强度;

[0131] C为整体偏置分量。

[0132] 在一些例子中,若未检测到触摸信号,所述A=0。

[0133] 在一些例子中,所述检测用户在所述超声图像上施加的触摸信号之后,显示模块710用于实时显示调整后的超声图像。

[0134] 在一些例子中,所述处理模块720还用于预设时间增益补偿和侧向增益补偿的调节阈值。

[0135] 参照图8,在一些例子中,所述调节超声图像增益补偿的装置700还包括:触摸控制模块730、功能选择模块740、增益补偿模块750、信息获取模块760及信息传输模块770等,其中,所述增益补偿模块750可以包括深度调节模块和通道调节模块。首先用户可以通过触摸控制模块730对进行触摸屏进行设置,根据用户的触摸指令进入功能选择模块740,用户通过触摸指令在功能选择模块740展示的界面选择增益补偿750后,进入增益补偿模块750,用户在所述超声图像上施加的调节触摸信号后,信息获取模块760记录调节触摸信号,通过信息传输模块770将信息发送至处理模块720实现根据所述调节触摸信号确定所述超声图像上的感兴趣区域;根据所述调节触摸信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧

向增益补偿;根据所述时间增益补偿和侧向增益补偿对所述感兴趣区域进行显示调整,并在显示模块710显示调整后的超声图像。

[0136] 参见图9,为本申请超声检测仪的一个实施例示意图,该超声检测仪可以包括:通过内部总线910连接的存储器920、处理器930及显示器950。

[0137] 其中,所述存储器920,用于存储调节超声图像增益补偿的处理逻辑对应的机器可读指令;

[0138] 所述显示器950,用于显示待调节的超声图像;

[0139] 所述处理器930,用于检测用户在所述超声图像上施加的调节触摸信号,并根据所述调节触摸信号确定所述超声图像上的感兴趣区域;根据所述调节触摸信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿;根据所述时间增益补偿和侧向增益补偿对所述感兴趣区域进行显示调整,并使得显示器950显示调整后的超声图像。

[0140] 此外,本申请实施例示出的调节超声图像增益补偿的流程还可以被包括在计算机可读存储介质中,该存储介质可以与执行指令的处理设备连接,该存储介质上存储有调节超声图像增益补偿对应的机器可读指令,这些指令能够被处理设备执行,上述机器可读指令用于实现如下操作:

[0141] 显示待调节的超声图像;

[0142] 检测用户在所述超声图像上施加的调节触摸信号,并根据所述调节触摸信号确定所述超声图像上的感兴趣区域;

[0143] 根据所述调节触摸信号,确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿;

[0144] 根据所述时间增益补偿和侧向增益补偿对所述感兴趣区域进行显示调整,并显示调整后的超声图像。

[0145] 在本申请实施例中,计算机可读存储介质可以是多种形式,比如,在不同的例子中,所述机器可读存储介质可以是:RAM(Random Access Memory,随机存取存储器)、易失存储器、非易失性存储器、闪存、存储驱动器(如硬盘驱动器)、固态硬盘、任何类型的存储盘(如光盘、dvd等),或者类似的存储介质,或者它们的组合。特殊的,所述的计算机可读介质还可以是纸张或者其他合适的能够打印程序的介质。使用这些介质,这些程序可以被通过电学的方式获取到(例如,光学扫描)、可以被以合适的方式编译、解释和处理,然后可以被存储到计算机介质中。

[0146] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请保护的范围之内。

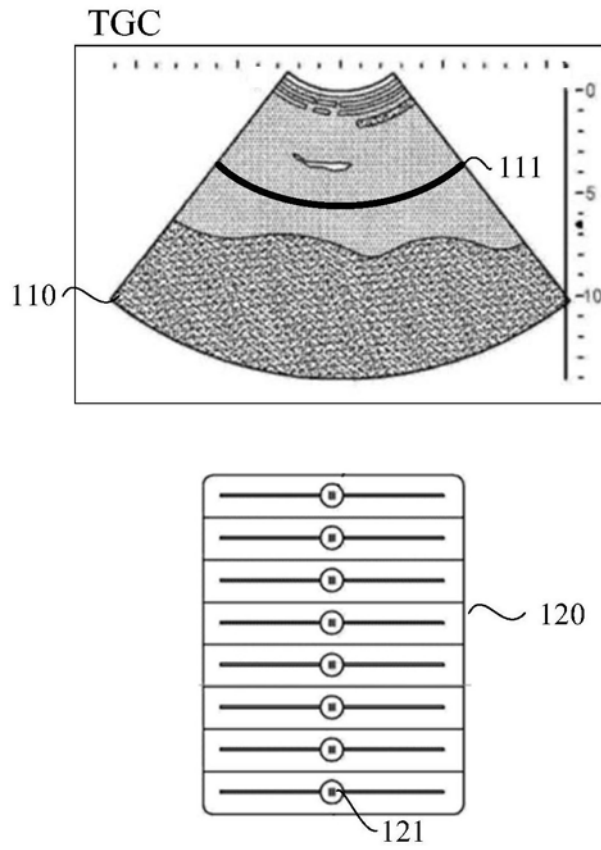


图1

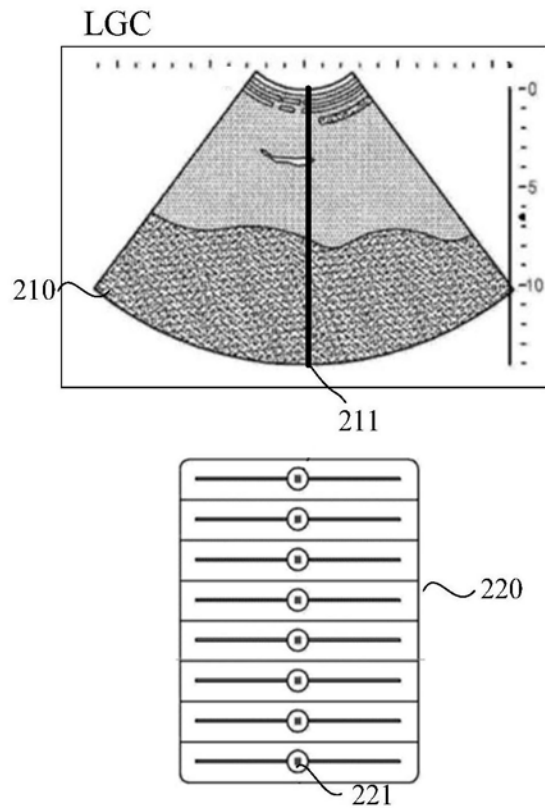


图2

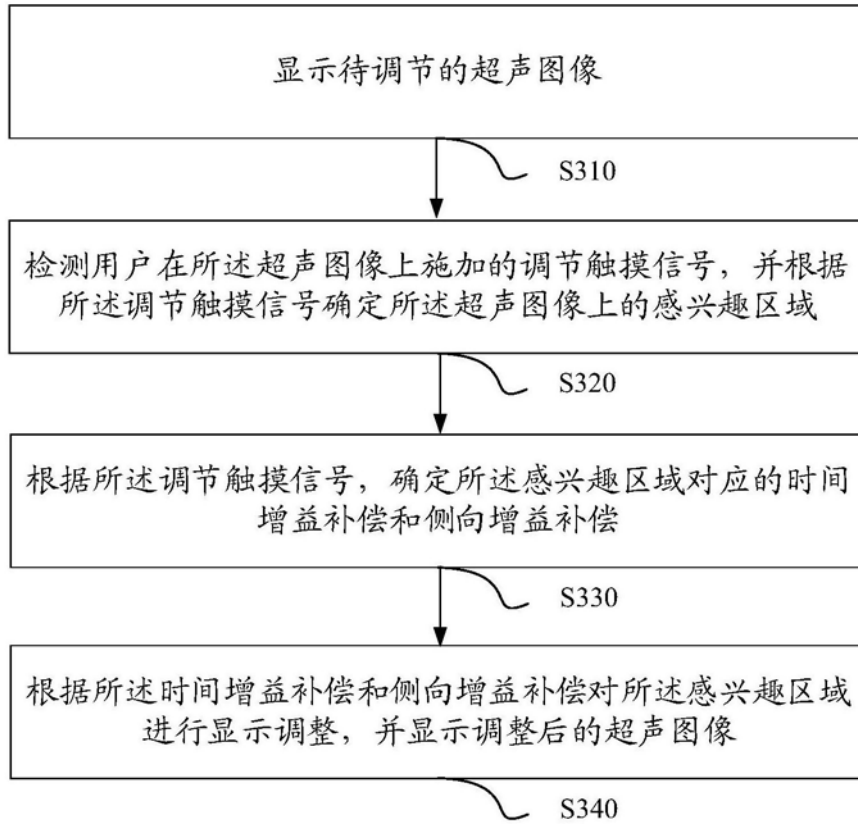


图3

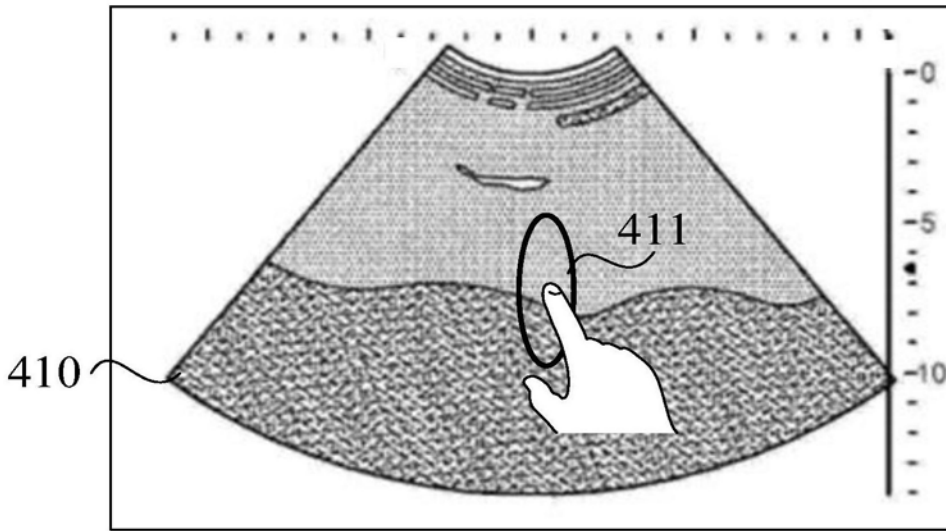


图4a

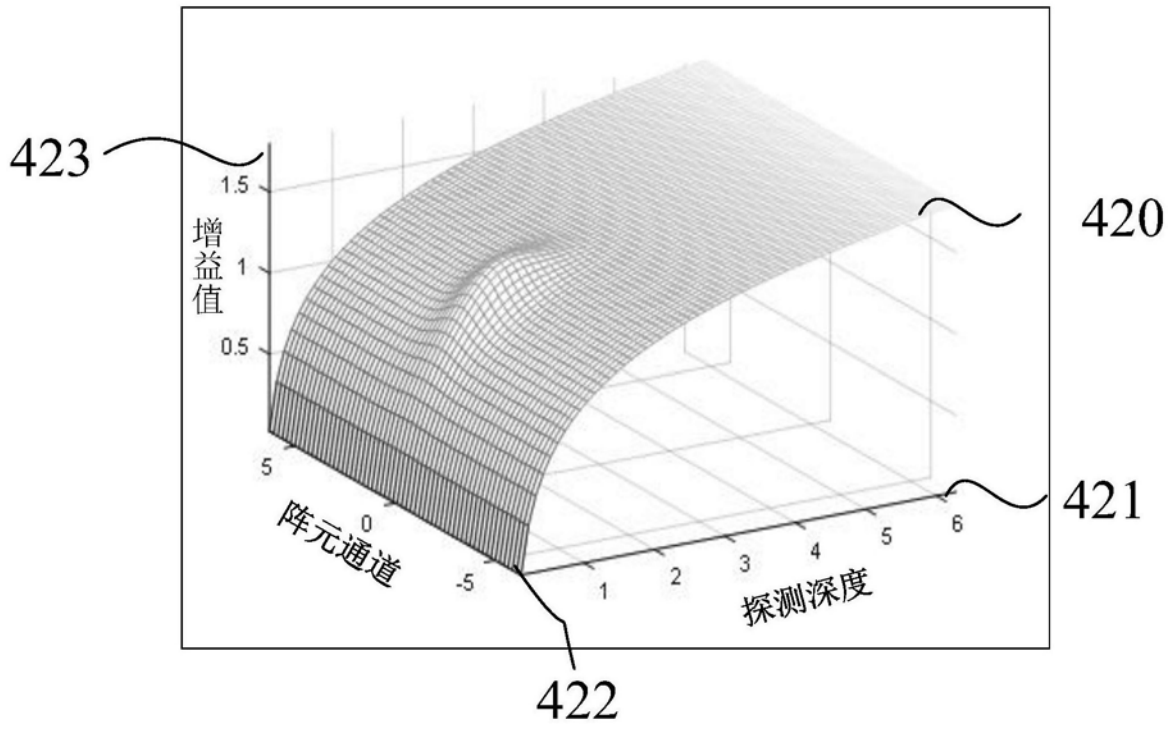


图4b

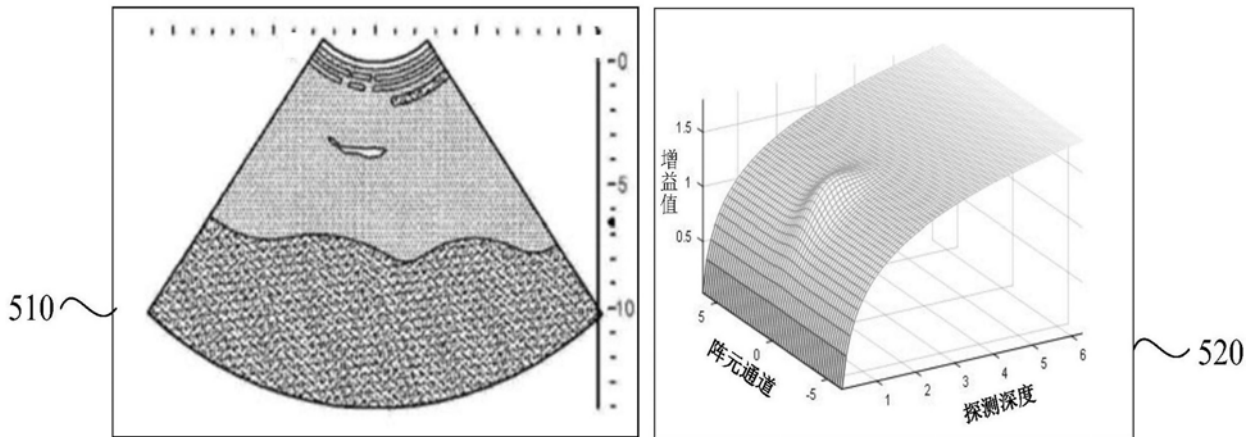


图5

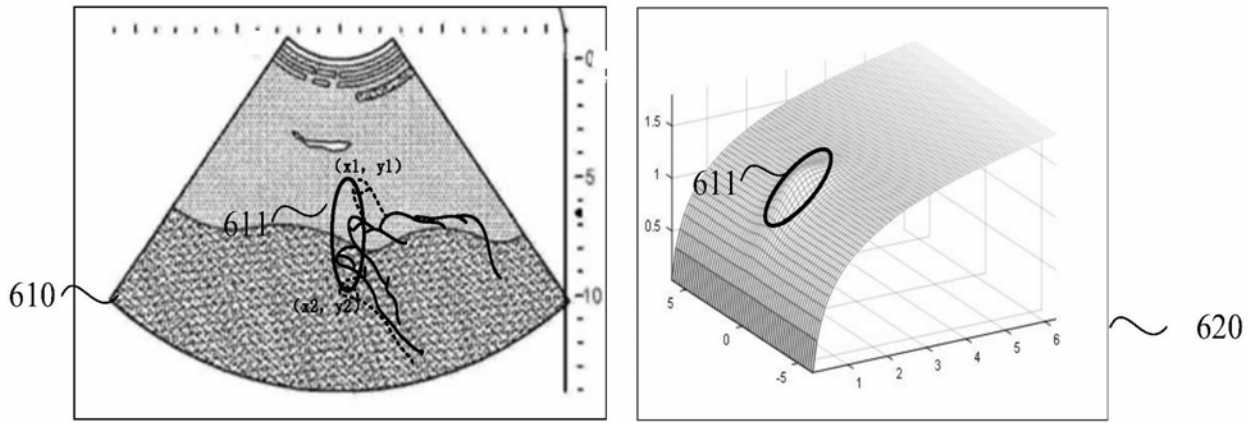


图6

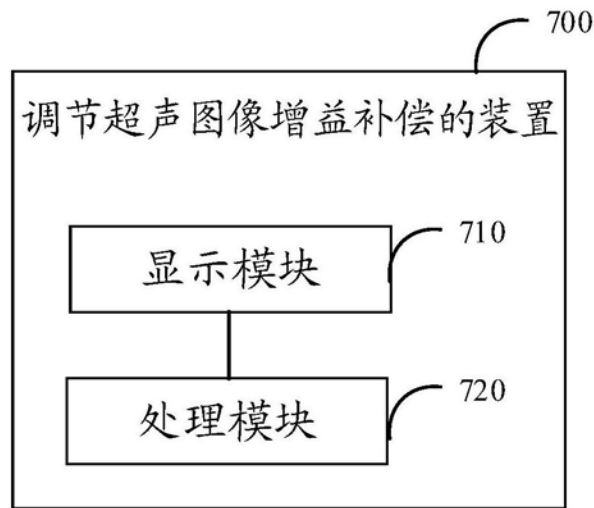


图7

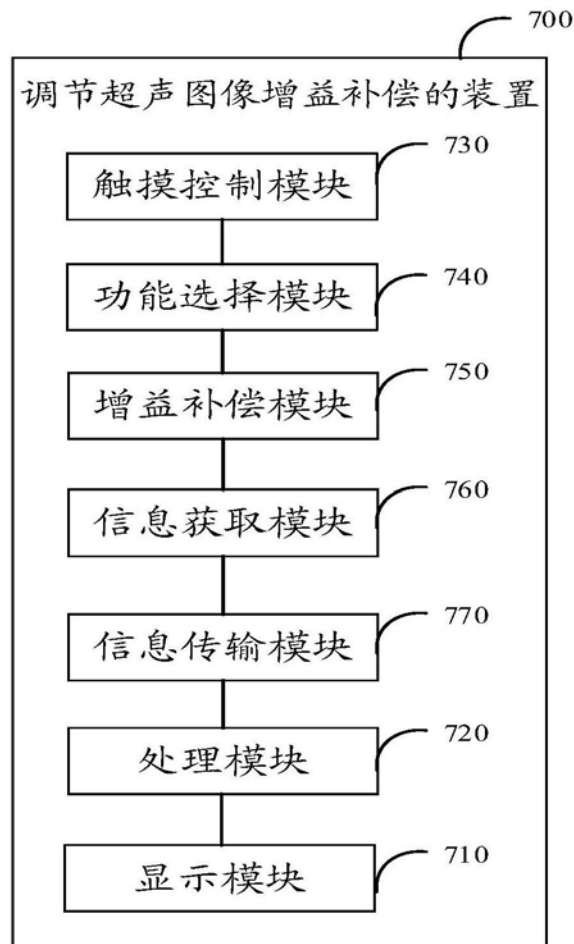


图8

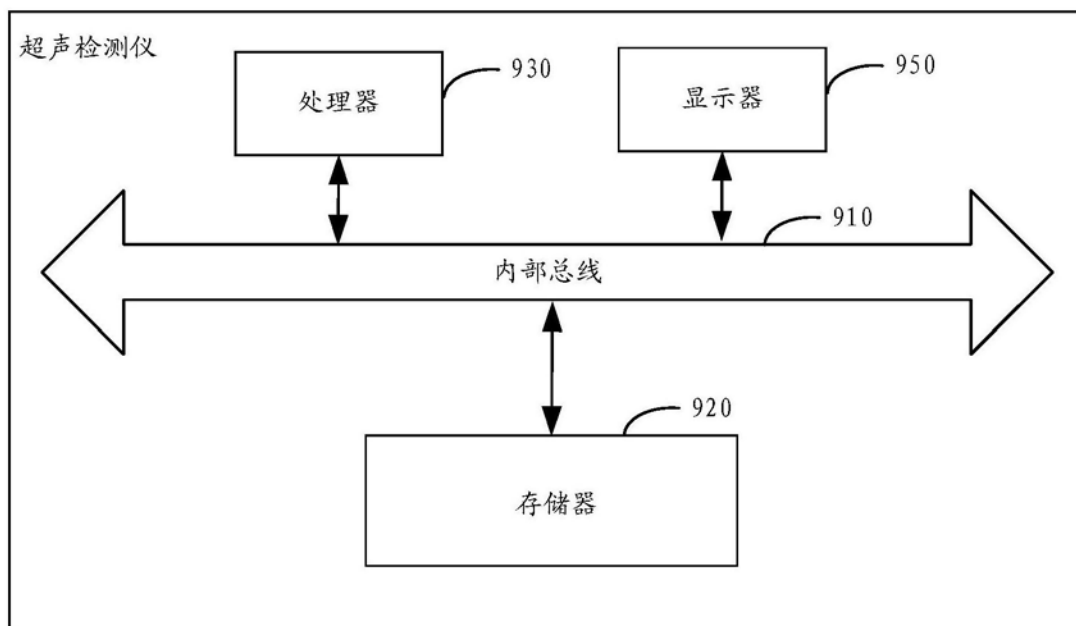


图9

专利名称(译)	调节超声图像增益补偿的方法、装置、设备及存储介质		
公开(公告)号	CN109512457A	公开(公告)日	2019-03-26
申请号	CN201811198975.4	申请日	2018-10-15
[标]申请(专利权)人(译)	沈阳东软医疗系统有限公司		
申请(专利权)人(译)	沈阳东软医疗系统有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	沈阳东软医疗系统有限公司		
[标]发明人	王宝宇 郭柏 葛福兴		
发明人	王宝宇 郭柏 葛福兴		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/469		
代理人(译)	林祥		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请提供一种调节超声图像增益补偿的方法，所述方法包括：显示待调节的超声图像；检测用户在所述超声图像上施加的调节触摸信号，并根据所述调节触摸信号确定所述超声图像上的感兴趣区域；根据所述调节触摸信号，确定所述感兴趣区域对应的时间增益补偿和侧向增益补偿；根据所述时间增益补偿和侧向增益补偿对所述感兴趣区域进行显示调整，并显示调整后的超声图像。本申请旨在实现对TGC和LGC的同时调节，以简化医生的操作，提高调节超声图像增益补偿的效率，以及减小超声检测仪的规格，节省制造成本及后续维护成本。

