



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110279430 A
(43)申请公布日 2019.09.27

(21)申请号 201910562509.8

(22)申请日 2019.06.26

(71)申请人 北京交通大学

地址 100044 北京市海淀区西直门外上园村3号

(72)发明人 辛格

(74)专利代理机构 北京市商泰律师事务所
11255

代理人 孙洪波

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

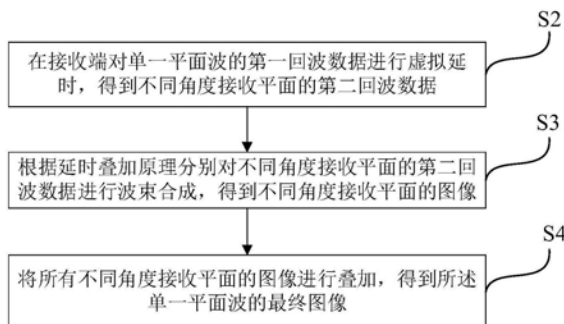
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

基于虚拟多角度复合的平面超声波成像处理方法及装置

(57)摘要

本发明提供了一种基于接收端虚拟多角度复合的平面超声波成像处理方法和装置,用以解决现有技术中单一平面超声波的帧频和精度无法同时满足需求的问题。所述平面超声波图像处理方法,通过对所接收到的第一回波数据进行虚拟延时,得到不同角度接收平面的第二回波数据,再根据延时叠加原理对所述各角度接收平面的第二回波数据进行波束合成,从而得到各角度接收平面的图像;再对各角度接收平面的图像进行叠加,从而得到单一平面超声波的最终图像。本发明实施例单一平面超声波成像处理方法,提高了单次平面波发射的图像质量,减少了平面波发射次数,从而提高了系统的成像帧频,且与现有方法兼容。



1. 一种基于接收端虚拟多角度复合的平面超声波成像处理方法, 其特征在于, 所述平面波成像处理方法包括如下步骤:

步骤S2, 在接收端对单一平面波的第一回波数据进行虚拟延时, 得到不同角度接收平面的第二回波数据;

步骤S3, 根据延时叠加原理分别对不同角度接收平面的第二回波数据进行波束合成, 得到不同角度接收平面的图像;

步骤S4, 将所有不同角度接收平面的图像进行叠加, 得到所述单一平面波的最终图像。

2. 根据权利要求1所述的平面超声波成像处理方法, 其特征在于, 所述第一回波数据, 包括不同角度的平面波发射所接收到的超声回波数据。

3. 根据权利要求1所述的平面超声波成像处理方法, 其特征在于, 所述步骤S2中的虚拟延时, 包括时域延时和傅里叶域延时方法。

4. 根据权利要求3所述的平面超声波成像处理方法, 其特征在于,

所述时域延时方法, 包括在接收到的信号之前进行延时补零, 补零的个数通过 $\Delta t \times f_s$ 计算得到, 其中 Δt 为延时时间, f_s 为系统的采样频率;

所述傅里叶域延时方法, 包括将接收到的信号进行一维傅里叶变换, 对傅里叶变换后的信号进行相位补偿 $e^{-j2\pi f \Delta t}$, 再进行傅里叶反变换得到延时后的信号。

5. 根据权利要求1所述的平面超声波成像处理方法, 其特征在于, 所述步骤S3中对不同角度接收平面的第二回波数据进行波束合成, 包括: 根据第二回波数据计算不同角度接收平面的虚拟阵元位置。

6. 根据权利要求5所述的平面超声波成像处理方法, 其特征在于, 所述计算虚拟阵元位置, 进一步为:

接收阵元 $(X_e, 0)$ 在坐标系中 α_i 角度上的投影为 (X_v, Z_v) , 并通过式 (1) 计算虚拟阵元位置:

$$\begin{cases} X_v = X_e \cos(\alpha_i) \cos(\alpha_i) \\ Z_v = -X_e \cos(\alpha_i) \sin(\alpha_i) \end{cases} \quad (1)$$

其中, X_e 为回波数据的接收阵元 $(X_e, 0)$ 的坐标值; X_v, Z_v 为直角坐标系中不同角度接收平面下所对应的虚拟阵元 (X_v, Z_v) 的坐标值, α_i 为不同角度接收平面的角度。

7. 根据权利要求1所述的平面超声波成像处理方法, 其特征在于, 所述步骤S4中的叠加, 是对所述不同角度接收平面的图像进行空间复合。

8. 根据权利要求1所述的平面超声波成像处理方法, 其特征在于, 所述平面波成像处理方法还可以包括:

步骤S1-1, 发射单一平面超声波, 并接收第一回波数据。

或,

步骤S1-2, 发射不同角度的平面超声波, 将每一个角度的平面波作为单一平面超声波, 并接收第一回波数据;

在步骤S1-2的前提下, 执行完步骤S2-S4后, 还包括:

步骤S5, 将所述单一平面波的最终图像进行叠加, 得到所有所述不同角度平面超声波的最终图像。

9. 一种基于接收端虚拟多角度复合的平面超声波图像处理装置, 其特征在于, 所述装

置包括:接收端、虚拟延时模块、波束合成模块、图像叠加模块;其中,

所述接收端与虚拟延时模块相连,用于接收单一平面波的第一回波数据,并将所述第一回波数据发送给所述虚拟延时模块;

所述虚拟延时模块与所述波束合成模块相连,用于对接收的第一回波数据进行虚拟延时处理,并将得到的不同角度接收平面的第二回波数据发送给波束合成模块;

所述波束合成模块与所述图像叠加模块相连,用于分别对所接收的不同角度接收平面的第二回波数据进行波束合成,并将所有不同角度接收平面的波束合成图像发送给图像叠加模块;

所述图像叠加模块用于对所接收的所有不同角度接收平面的波束合成图像进行叠加,得到所述单一平面波的最终图像。

10. 根据权利要求9所述的平面超声波成像处理装置,其特征在于,所述装置还包括:发射模块;所述发射模块与接收端相对应,用于发射单一平面超声波或多角度平面超声波。

基于虚拟多角度复合的平面超声波成像处理方法及装置

技术领域

[0001] 本发明属于超声成像与数据处理领域,具体涉及一种基于接收端虚拟多角度复合的平面超声波成像处理方法及装置。

背景技术

[0002] 随着医学的不断发展,超声成像已成为医学上常用的观察手段。超声成像利用超声声束扫描人体,通过接收超声声束的反射信号,获得体内器官的状态信息。而对反射信号的处理过程,很大程度上决定着所获得图像的质量。

[0003] 传统的超声成像模式为聚焦波成像,通常是发射一系列不同方向的聚焦波,每一个聚焦波得到图像的一列。一张高精度的超声图像需要足够多的发射次数,因此限制了图像的帧频。与传统的超声成像模式不同,平面波成像可以通过单次发射平面波得到整个图像,从而可以将图像的帧频提高到上千帧每秒。。

[0004] 单次发射平面波成像所获得图像的质量较差,现有技术中采用多角度平面波发射复合来提高图像的质量,即通过多次发射不同角度的平面波,并对其波束合成后的图像进行空间复合来得到一个高质量的超声图像。但是,多次发射存在时间差,对于动态的物体成像时,直接进行空间复合则会降低图像的质量,而通过对多次发射的平面波图像进行运动补偿,则会增加图像处理的复杂度。因此,医学领域内的超声成像,采用单次发射平面波可以最大化的提高超声图像的帧频。

[0005] 现有技术中,一般通过多次发射来提高平面波成像的质量,而无法提高单次发射的平面波成像质量,所成图像的帧频和精度无法同时满足需求。

发明内容

[0006] 为了提高单次发射的平面超声波成像质量,克服超声成像的帧频和精度无法同时满足需求的问题,本发明实施例提供了一种基于接收端虚拟多角度复合的平面超声波成像处理方法及装置,通过对接收的回波信号在接收端进行虚拟的多角度平面延时,得到不同平面下接收到的回波信号,实现接收端的多角度图像复合,从而提高图像的质量。

[0007] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案如下。

[0008] 本发明实施例提供了一种基于接收端虚拟多角度复合的平面超声波成像处理方法,所述平面波成像处理方法包括如下步骤:

[0009] 步骤S2,在接收端对单一平面波的第一回波数据进行虚拟延时,得到不同角度接收平面的第二回波数据;

[0010] 步骤S3,根据延时叠加原理分别对不同角度接收平面的第二回波数据进行波束合成,得到不同角度接收平面的图像;

[0011] 步骤S4,将所有不同角度接收平面的图像进行叠加,得到所述单一平面波的最终图像。

[0012] 上述方案中,所述第一回波数据,包括不同角度的平面波发射和接收的超声回波

数据。

[0013] 上述方案中,所述步骤S2中的虚拟延时,包括时域延时和傅里叶域延时。

[0014] 上述方案中,

[0015] 所述时域延时方法,包括在接收到的信号之前进行延时补零,补零的个数通过 $\Delta t \times f_s$ 计算得到,其中 Δt 为延时时间, f_s 为系统的采样频率;

[0016] 所述傅里叶域延时方法,包括将接收到的信号进行一维傅里叶变换,对傅里叶变换后的信号进行相位补偿 $e^{-j2\pi f \Delta t}$,再进行傅里叶反变换得到延时后的信号。

[0017] 上述方案中,所述步骤S3中对不同角度接收平面的第二回波数据进行波束合成,包括:根据第二回波数据计算不同角度接收平面的虚拟阵元位置。

[0018] 上述方案中,所述计算虚拟阵元位置,进一步为:

[0019] 接收阵元 $(X_e, 0)$ 为各接收平面 (X_v, Z_v) 在坐标系中 α_i 角度上的投影,并通过式 (1) 计算虚拟阵元位置:

$$[0020] \quad \begin{cases} X_v = X_e \cos(\alpha_i) \cos(\alpha_i) \\ Z_v = -X_e \cos(\alpha_i) \sin(\alpha_i) \end{cases} \quad (1)$$

[0021] 其中, X_v 、 Z_v 为直角坐标系中不同角度接收平面 (X_v, Z_v) 的坐标值, α_i 为不同角度接收平面的角度; X_e 为回波数据的接收阵元 $(X_e, 0)$ 的坐标值。

[0022] 上述方案中,所述步骤S4中的叠加,是对所述不同角度接收平面的图像进行空间复合。

[0023] 上述方案中,所述平面波成像处理方法还可以包括:

[0024] 步骤S1-1,发射单一平面超声波,并接收第一回波数据。

[0025] 或,

[0026] 步骤S1-2,发射不同角度的平面超声波,将每一个角度的平面波作为单一平面超声波,并接收第一回波数据;

[0027] 在步骤S1-2的前提下,执行完步骤S2-4后,还包括:

[0028] 步骤S5,将所述单一平面波的最终图像进行叠加,得到所有所述不同角度平面超声波的最终图像。

[0029] 本发明实施例还提供了一种基于接收端虚拟多角度复合的平面超声波图像处理装置,所述装置包括:接收端、虚拟延时模块、波束合成模块、图像叠加模块;其中,

[0030] 所述接收端与虚拟延时模块相连,用于接收单一平面波的第一回波数据,并将所述第一回波数据发送给所述虚拟延时模块;

[0031] 所述虚拟延时模块与所述波束合成模块相连,用于对接收的第一回波数据进行虚拟延时处理,并将得到的不同角度接收平面的第二回波数据发送给波束合成模块;

[0032] 所述波束合成模块与所述图像叠加模块相连,用于分别对所接收的不同角度接收平面的第二回波数据进行波束合成,并将所有不同角度接收平面的波束合成图像发送给图像叠加模块;

[0033] 所述图像叠加模块用于对所接收的所有不同角度接收平面的波束合成图像进行叠加,得到所述单一平面波的最终图像。

[0034] 上述方案中,所述装置还包括:发射模块;所述发射模块与接收端相对应,用于发射单一平面超声波或多角度平面超声波。

[0035] 由上述本发明的实施例提供的技术方案可以看出,本发明实施例的基于接收端虚拟多角度复合的平面超声波成像处理方法及装置,通过对所接收到的第一回波数据进行虚拟延时,得到不同角度接收平面的第二回波数据,再根据延时叠加原理对所述各角度接收平面的第二回波数据进行叠加,从而得到各角度接收平面的图像;再对各角度接收平面的图像进行叠加,从而得到单一平面超声波的最终图像。本发明实施例单一平面超声波成像处理方法,提高了单次平面波发射的图像质量,减少了平面波发射次数,从而提高了系统的成像帧频,且与现有方法兼容。

[0036] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,这些将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0037] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0038] 图1为本发明实施例中平面超声波图像处理方法流程示意图;

[0039] 图2为本发明实施例中计算虚拟阵元位置原理示意图;

[0040] 图3为本发明实例1与对比例的对比成像结果;

[0041] 图4为本发明实例1与对比例的图像分辨率对比结果;

[0042] 图5为本发明实例2与对比例的对比成像结果;

[0043] 图6为本发明实例2与对比例的图像分辨率对比结果。

具体实施方式

[0044] 下面详细描述本发明的实施方式,所述实施方式的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的,仅用于解释本发明,而不能解释为对本发明的限制。

[0045] 本技术领域技术人员可以理解,除非特意声明,这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是,本发明的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件,但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。应该理解,当我们称元件被“连接”或“耦接”到另一元件时,它可以直接连接或耦接到其他元件,或者也可以存在中间元件。此外,这里使用的“连接”或“耦接”可以包括无线连接或耦接。这里使用的措辞“和/或”包括一个或更多个相关联的列出项的任一单元和全部组合。

[0046] 本技术领域技术人员可以理解,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是,诸如通用字典中定义的那些术语应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义,并且除非像这里一样定义,不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0047] 为便于对本发明实施例的理解,下面将结合附图以几个具体实施例为例做进一步的解释说明,且各个实施例并不构成对本发明实施例的限定。

[0048] 第一实施例

[0049] 本实施例提供了一种基于接收端虚拟多角度复合的平面超声波(以下简称平面波)成像处理方法。图1所示为所述平面波成像处理方法流程示意图。如

[0050] 图1所示,所述平面波成像处理方法包括如下步骤:

[0051] 步骤S2,在接收端对单一平面波的第一回波数据进行虚拟延时,得到不同角度接收平面的第二回波数据;

[0052] 步骤S3,根据延时叠加原理(Delay and Sum,DAS)分别对不同角度接收平面的第二回波数据进行波束合成,得到不同角度接收平面的图像;

[0053] 步骤S4,将所有不同角度接收平面的图像进行叠加,得到所述单一平面波的最终图像。

[0054] 所述第一回波数据,包括不同角度的平面波发射和接收的超声回波数据。进一步地,所述第一回波数据包括RF(Radio frequency)和IQ(In-phase and Quadrature)数据。

[0055] 所述步骤S2中的虚拟延时,包括时域延时和傅里叶域延时。其中,所述时域延时方法,包括在接收到的信号之前进行延时补零,补零的个数通过 $\Delta t \times f_s$ 计算得到,其中 Δt 为延时时间, f_s 为系统的采样频率;所述傅里叶域延时方法,包括将接收到的信号进行一维傅里叶变换,对傅里叶变换后的信号进行相位补偿 $e^{-j2\pi f \Delta t}$,再进行傅里叶反变换得到延时后的信号。

[0056] 所述步骤S3中对不同角度接收平面的第二回波数据进行波束合成,包括:根据第二回波数据计算不同角度接收平面的虚拟阵元位置。

[0057] 图2所示为所述计算虚拟阵元位置原理示意图。如图2所示,接收阵元 $(X_e, 0)$ 为各接收平面 (X_v, Z_v) 在坐标系中 α_i 角度上的投影。因此,可以通过式(1)计算虚拟阵元位置:

$$[0058] \quad \begin{cases} X_v = X_e \cos(\alpha_i) \cos(\alpha_i) \\ Z_v = -X_e \cos(\alpha_i) \sin(\alpha_i) \end{cases} \quad (1)$$

[0059] 其中, X_v 、 Z_v 为直角坐标系中不同角度接收平面 (X_v, Z_v) 的坐标值, α_i 为不同角度接收平面的角度; X_e 为回波数据的接收阵元 $(X_e, 0)$ 的坐标值。

[0060] 所述步骤S4中的叠加,进一步为对所述不同角度接收平面的图像进行空间复合。

[0061] 进一步地,所述平面波成像处理方法还可以包括:

[0062] 步骤S1-1,发射单一平面超声波,并接收第一回波数据。

[0063] 或,

[0064] 步骤S1-2,发射不同角度的平面超声波,将每一个角度的平面波作为单一平面超声波,并接收第一回波数据;

[0065] 在执行完步骤S2-4后,还包括:

[0066] 步骤S5,将所述单一平面波的最终图像进行叠加,得到所有所述不同角度平面超声波的最终图像。

[0067] 由以上技术方案可以看出,本实施例的所述基于接收端虚拟多角度复合的平面超声波成像处理方法,通过对所接收到的第一回波数据进行虚拟延时,得到不同角度接收平面的第二回波数据,再根据延时叠加原理对所述各角度接收平面的第二回波数据进行叠加,从而得到各角度接收平面的图像;再对各角度接收平面的图像进行叠加,从而得到单一平面超声波的最终图像。本发明实施例单一平面超声波成像处理方法,提高了单次平面波

发射的图像质量,减少了平面波发射次数,从而提高了系统的成像帧频,且与现有方法兼容。

[0068] 下面通过两个具体的实例,对本实施例作进一步详细的说明。这里的实例采用平面波IUS challenge 2016中的仿体IQ数据(https://www.creatis.insa-lyon.fr/Challenge/IEEE_IUS_2016/),该数据采用128阵元探头,中心频率为5.208MHz,采样频率为5.208MHz,阵元间的距离为0.3mm,发射角度为 -16° 到 16° ,等间隔发射75次。

[0069] 在实例1中,采用发射角度为 0° 时的单次发射数据,所述基于接收端虚拟多角度复合的平面超声波成像处理方法,实现步骤如下:

[0070] 步骤S101,发射 0° 的平面波,同时激发探头的所有阵元发射平面波,利用CIRS仿体,并接收回波数据(网页<https://www.creatis.insa-lyon.fr/Challenge/IEEE_IUS_2016/>上提供的75个平面波中的第38个数据)。

[0071] 这里的步骤S101,对应于本实施例中的步骤S1-1。

[0072] 步骤S102,对接收到的回波数据在接收端进行虚拟延时,得到不同角度接收平面 α_i 的回波数据 E_i ,该实验中 $\alpha_i = -3^{\circ} : 0.5^{\circ} : 3^{\circ}$,即 -3° 到 3° ,每 0.5° 间隔,共13个接收角度。

[0073] 本实例1中采用傅里叶域的方法对数据进行虚拟延时。

[0074] 步骤S103,根据延时叠加的原理,分别对不同角度接收平面的数据 E_i 进行波束合成,得到图像 I_i 。

[0075] 本实例1中,发射平面角度为 0° ,平面波到达介质中某一位置 (x, z) 的距离为 z ;接

收平面为 α_i 角度上的虚拟阵元位置为 $\begin{cases} X_v = X_e \cos(\alpha_i) \cos(\alpha_i) \\ Z_v = -X_e \cos(\alpha_i) \sin(\alpha_i) \end{cases}$,则介质中某一点位置

(x, z) 的回波到达阵元 (X_v, Z_v) 的距离为 $\sqrt{(x - X_v)^2 + (z - Z_v)^2}$,根据上述距离进行延时叠加得到波束合成后的图像 I_i 。

[0076] 步骤S104,将所有的图像 I_i 进行叠加,得到最终波束合成后的全域聚焦的图像数据。再对图像数据求包络并对包络图像进行对数压缩,得到最终显示的B mode图像。

[0077] 在实例2中,采用所有75次不同角度发射的数据(网页<https://www.creatis.insa-lyon.fr/Challenge/IEEE_IUS_2016/>上提供的75个平面波的所有数据),所述基于接收端虚拟多角度复合的平面超声波成像处理方法,实现步骤如下:

[0078] 步骤S201,发射75个不同角度的平面波,针对每一个角度的平面波,同时激发探头的所有阵元发射平面波,利用CIRS仿体,并接收回波数据。

[0079] 这里的步骤S201,对应于本实施例中的步骤S1-2。

[0080] 步骤S202,对接收到的回波数据在接收端进行虚拟延时,得到不同角度接收平面 α_i 的回波数据 E_i ,该实验中 $\alpha_i = -3^{\circ} : 0.5^{\circ} : 3^{\circ}$,即 -3° 到 3° ,每 0.5° 间隔,共13个接收角度。

[0081] 本实例2中采用时域的方法对数据进行虚拟延时。

[0082] 步骤S203,根据延时叠加的原理,分别对不同角度接收平面的数据 E_i 进行波束合成,得到图像 I_i 。

[0083] 本实例1中,发射平面角度为 0° ,平面波到达介质中某一位置 (x, z) 的距离为 z ;接

收平面为 α_i 角度上的虚拟阵元位置为 $\begin{cases} X_v = X_e \cos(\alpha_i) \cos(\alpha_i) \\ Z_v = -X_e \cos(\alpha_i) \sin(\alpha_i) \end{cases}$,则介质中某一点位置

(x, z) 的回波到达阵元 (X_v, Z_v) 的距离为 $\sqrt{(x - X_v)^2 + (z - Z_v)^2}$, 根据上述距离进行延时叠加得到波束合成后的图像 I_i 。

[0084] 步骤S204, 将所有的图像 I_i 进行叠加, 得到最终波束合成后的全域聚焦的图像数据。再对图像数据求包络并对包络图像进行对数压缩, 得到最终显示的 B mode 图像。

[0085] 对比例

[0086] 为了说明本发明的有益效果, 采用现有技术中的一个参考图像作为对比例。参考图像 (CONVENTIONAL) 采用传统的基于延时叠加的成像方法, 只对接收到的数据进行一次成像。

[0087] 图3为本发明实例1与对比例的对比成像结果。从图3中可以看出, 用传统的基于延时叠加的成像方法 (CONVENTIONAL) 得到的图像噪声较大, 尤其在靠近探头的区域, 而本实例1所采用的平面超声波成像处理方法 (PROPOSED) 则大幅提高了图像的质量。

[0088] 本实例1还包括对图像中框中不同深度位置的点求半峰宽, (Full Width at Half Maximum, FWHM), 即-6dB宽度来表示图像的分辨率。图4为本发明实例1与对比例的图像分辨率对比结果。从图4中可以看出, 本实例1所采用的平面超声波成像处理方法降低了图像的 FWHM, 提高了图像的分辨率。

[0089] 图5为本发明实例2与对比例的对比成像结果。从图5中可以看出, 用传统的基于延时叠加的成像方法 (CONVENTIONAL) 得到的图像噪声较大, 尤其在靠近探头的区域, 而本实例1所采用的平面超声波成像处理方法 (PROPOSED) 则大幅提高了图像的质量。

[0090] 本实例2还包括对图像中框中不同深度位置的点求半峰宽, (Full Width at Half Maximum, FWHM), 即-6dB宽度来表示图像的分辨率。图6为本发明实例2与对比例的图像分辨率对比结果。从图6中可以看出, 本实例2所采用的平面超声波成像处理方法降低了图像的 FWHM, 提高了图像的分辨率。

[0091] 第二实施例

[0092] 本实施例提供了一种基于接收端虚拟多角度复合的平面超声波图像处理装置, 所述装置包括: 接收端、虚拟延时模块、波束合成模块、图像叠加模块。

[0093] 其中, 所述接收端与虚拟延时模块相连, 用于接收单一平面波的第一回波数据, 并将所述第一回波数据发送给所述虚拟延时模块;

[0094] 所述虚拟延时模块与所述波束合成模块相连, 用于对接收的第一回波数据进行虚拟延时处理, 并将得到的不同角度接收平面的第二回波数据发送给波束合成模块;

[0095] 所述波束合成模块与所述图像叠加模块相连, 用于分别对所接收的不同角度接收平面的第二回波数据进行波束合成, 并将所有不同角度接收平面的波束合成图像发送给图像叠加模块;

[0096] 所述图像叠加模块用于对所接收的所有不同角度接收平面的波束合成图像进行叠加, 得到所述单一平面波的最终图像。

[0097] 本实施例所述基于接收端虚拟多角度复合的平面超声波图像处理装置, 与第一实施例的所述平面超声波图像处理方法是相对应的, 在第一实施例中对所魔神图像处理方法的描述, 同样适用于本实施例的所述平面超声波图像处理装置, 在此不再赘述。

[0098] 本领域普通技术人员可以理解: 附图只是一个实施例的示意图, 附图中的模块或

流程并不一定是实施本发明所必须的。

[0099] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于装置或系统实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述得比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的装置及系统实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0100] 本领域普通技术人员可以理解:实施例中的装置中的部件可以按照实施例描述分布于实施例的装置中,也可以进行相应变化位于不同于本实施例的一个或多个装置中。上述实施例的部件可以合并为一个部件,也可以进一步拆分成多个子部件。

[0101] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

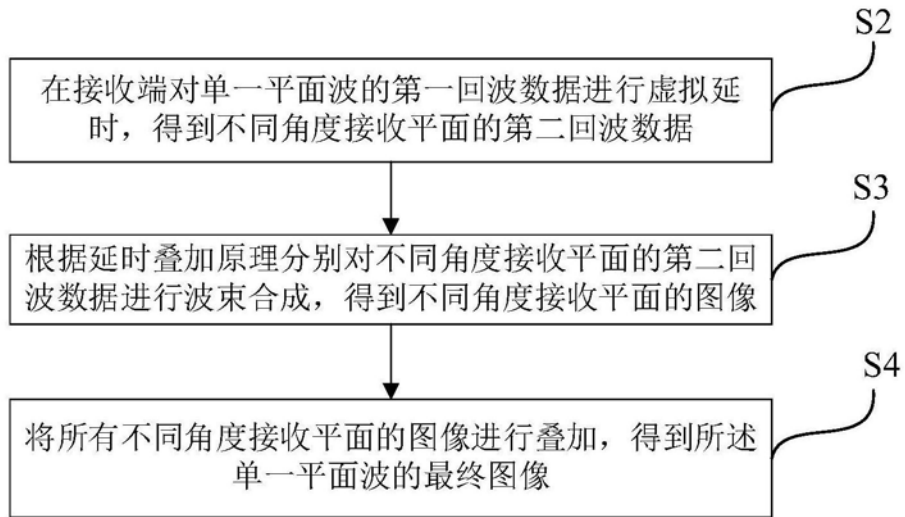


图1

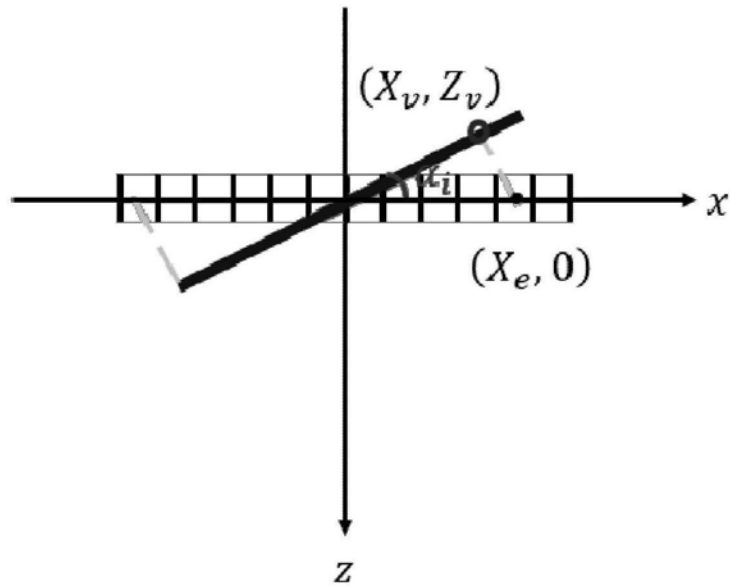


图2

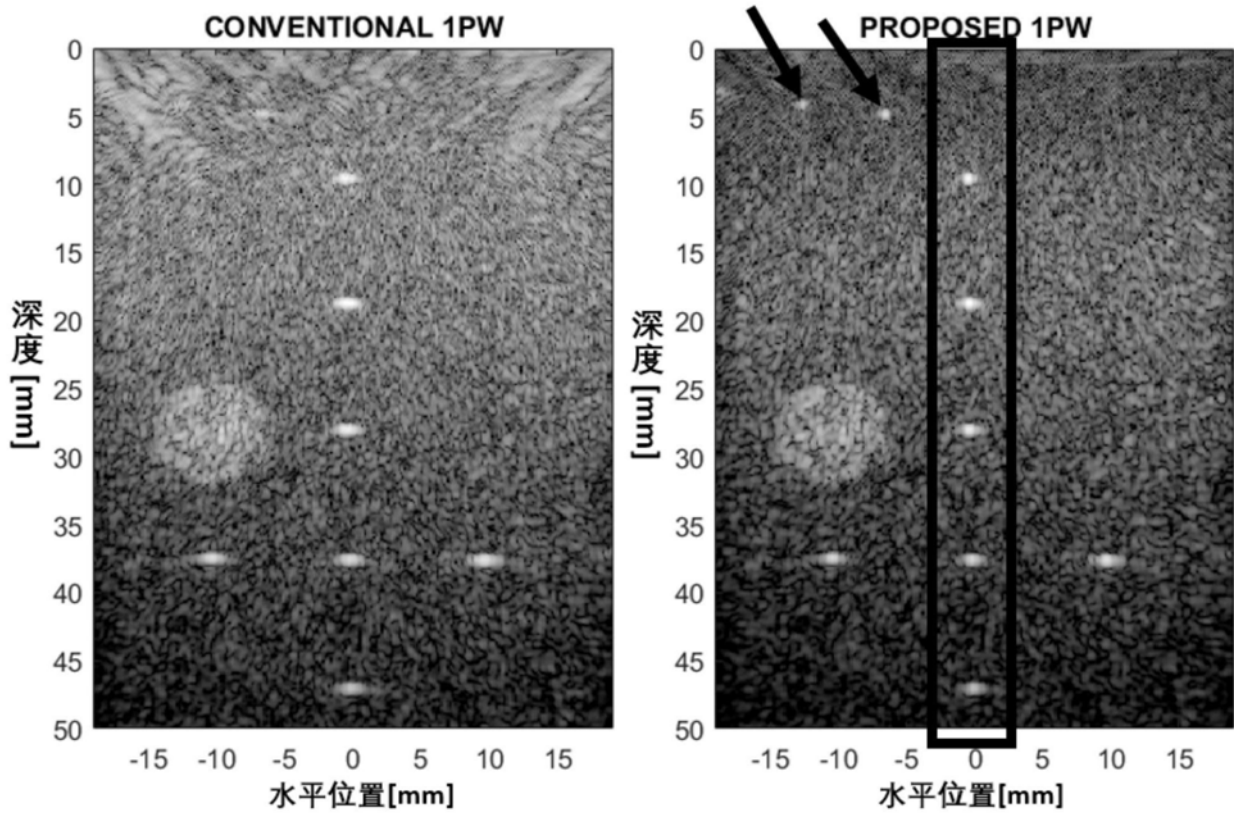


图3

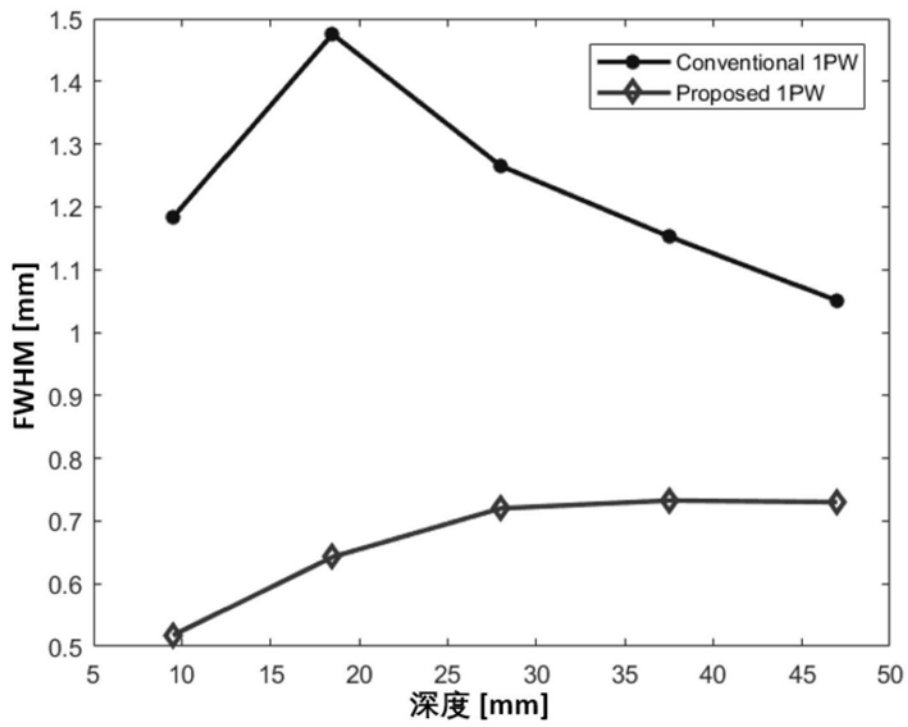


图4

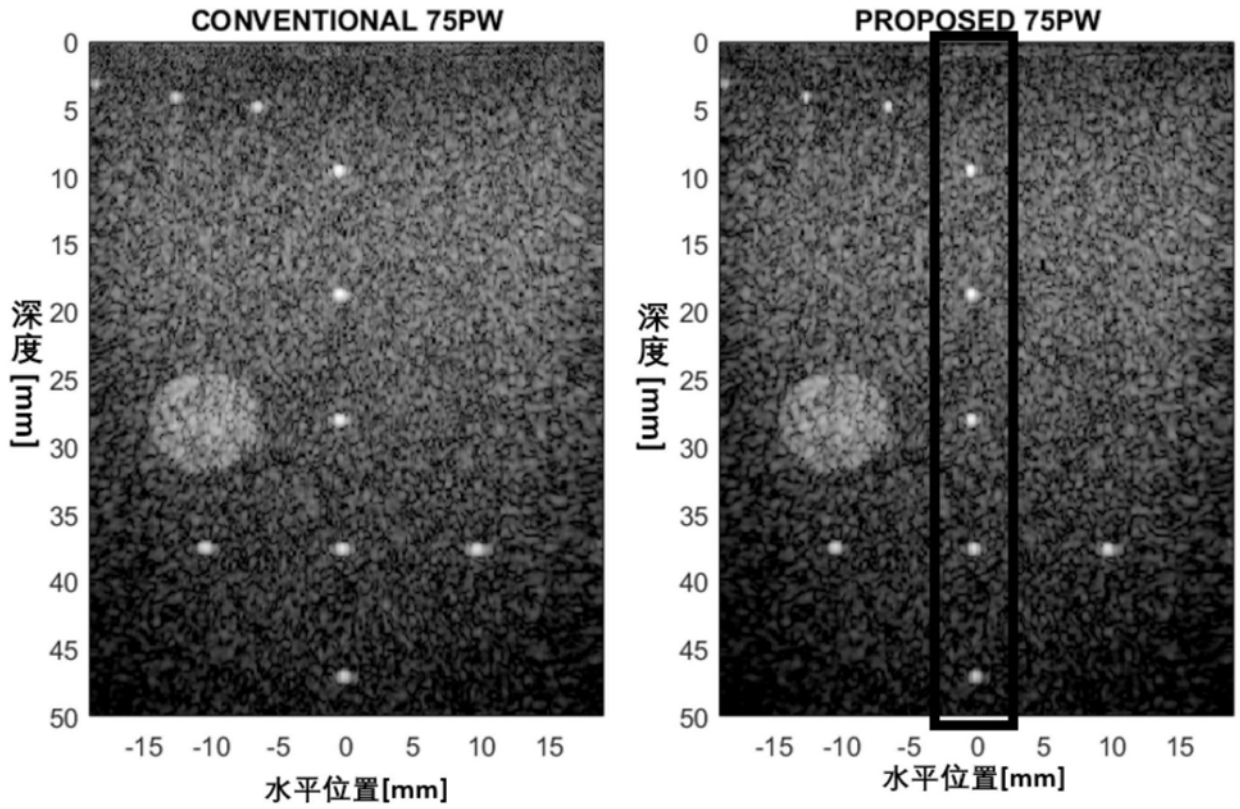


图5

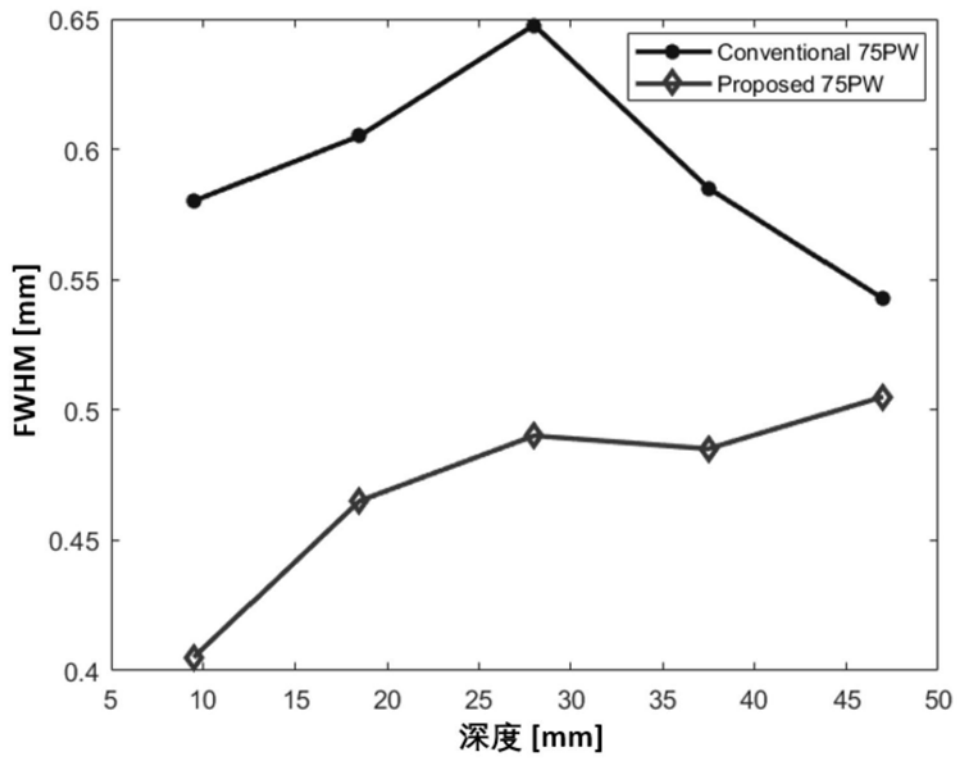


图6

专利名称(译)	基于虚拟多角度复合的平面超声波成像处理方法及装置		
公开(公告)号	CN110279430A	公开(公告)日	2019-09-27
申请号	CN201910562509.8	申请日	2019-06-26
[标]申请(专利权)人(译)	北京交通大学		
申请(专利权)人(译)	北京交通大学		
当前申请(专利权)人(译)	北京交通大学		
[标]发明人	辛格		
发明人	辛格		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/52		
代理人(译)	孙洪波		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种基于接收端虚拟多角度复合的平面超声波成像处理方法和装置，用以解决现有技术中单一平面超声波的帧频和精度无法同时满足需求的问题。所述平面超声波图像处理方法，通过对所接收到的第一回波数据进行虚拟延时，得到不同角度接收平面的第二回波数据，再根据延时叠加原理对所述各角度接收平面的第二回波数据进行波束合成，从而得到各角度接收平面的图像；再对各角度接收平面的图像进行叠加，从而得到单一平面超声波的最终图像。本发明实施例单一平面超声波成像处理方法，提高了单次平面波发射的图像质量，减少了平面波发射次数，从而提高了系统的成像帧频，且与现有方法兼容。

