



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108464845 A
(43)申请公布日 2018.08.31

(21)申请号 201810060701.2

(22)申请日 2018.01.22

(71)申请人 苏州佳世达电通有限公司
地址 215011 江苏省苏州市高新区珠江路
169号
申请人 佳世达科技股份有限公司

(72)发明人 蔡志佳

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

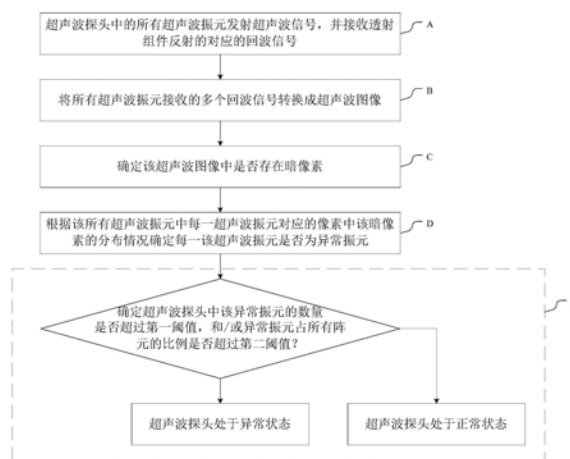
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

一种超声波探头的异常侦测方法和超声波诊断系统

(57)摘要

本发明提供的超声波探头的异常侦测方法和超声波诊断系统,包含步骤:超声波探头中所有超声波振元发射超声波信号,并接收透射组件反射的回波信号;将接收的多个回波信号转换成超声波图像;确定该超声波图像中是否存在暗像素;根据该所有超声波振元中每一超声波振元对应的像素中该暗像素的分布情况确定每一该超声波振元是否为一异常振元;当该超声波探头中该异常振元的数量过多或比例过大时,确定该超声波探头处于异常状态。该方法和系统利用超声波探头自身声透镜等结构反射信号,并根据处理获得的影像确定超声波探头或超声波诊断系统是否存在异常,简单快捷,更有利于实际应用的推广。



1. 一种超声波探头的异常侦测方法,其特征在于,包含以下步骤:

A. 该超声波探头中的所有超声波振元发射超声波信号,并接收透射组件反射的对应的回波信号;

B. 将该所有超声波振元接收的多个回波信号转换成超声波图像;

C. 确定该超声波图像中是否存在暗像素;

D. 根据该所有超声波振元中每一超声波振元对应的像素中该暗像素的分布情况确定每一该超声波振元是否为异常振元;以及

E. 当该超声波探头中该异常振元的数量超过第一阈值、和/或该超声波探头中该异常振元的数量与该所有超声波振元的数量的比值超过第二阈值时,确定该超声波探头处于异常状态;否则,确定该超声波探头处于正常状态。

2. 如权利要求1所述的超声波探头的异常侦测方法,其特征在于,步骤D还包括:D1. 当该所有超声波振元中的一个该超声波振元对应的像素中存在该暗像素,且该暗像素的数量超过第三阈值、和/或该超声波振元对应的该暗像素的数量与该超声波振元对应的像素的数量的比值超过第四阈值时,确定该超声波振元为该异常振元。

3. 如权利要求1所述的超声波探头的异常侦测方法,其特征在于,

步骤B还包括:B1. 以该所有超声波振元接收的回波信号中最强的回波信号对应的像素作为基准像素,并以至少一个该基准像素的亮度或灰阶作为基准亮度或基准灰阶;

步骤C还包括:C1. 当该超声波图像中一个像素的亮度或灰阶低于第五阈值时,该像素为暗像素;或者,当该超声波图像中一个像素的亮度与该基准亮度的比值低于第六阈值、或当该超声波图像中一个像素的灰阶与该基准灰阶的比值低于第六阈值时,该像素为暗像素。

4. 如权利要求1所述的超声波探头的异常侦测方法,其特征在于,

步骤A前还包括:

X. 该超声波显示装置开机时、或确定该超声波探头的连接器插入超声波显示装置的对应接口中时,自动将该超声波探头的工作模式切换到异常侦测模式;或者,手动将该超声波探头的连接器插入超声波显示装置的对应接口中,并将该超声波探头的工作模式切换到异常侦测模式;

步骤E后还包括:

Y. 在确定该超声波探头处于异常状态时,进行检修或更换处理,处理完成后返回到步骤X重新进行异常侦测;

Z. 在确定该超声波探头处于正常状态时,自动将该超声波探头切换到诊断模式。

5. 如权利要求1所述的超声波探头的异常侦测方法,其特征在于,步骤A还包括:A1. 将该超声波探头朝向一空间,该空间的尺寸至少大于该超声波探头的可探测范围;该透射组件包括:声透镜。

6. 如权利要求1所述的超声波探头的异常侦测方法,其特征在于,步骤E后还包括:

F. 提示用户该超声波探头的侦测结果;提示的手段包括以下的至少一种:超声波显示装置的显示屏以对应的文字、图像或视频显示,超声波显示装置或该超声波探头的指示灯以对应的发光模式指示,以及超声波显示装置的蜂鸣器以对应的发声模式指示。

7. 一种超声波诊断系统,其特征在于,包括超声波探头和超声波显示装置:

该超声波探头包括：

至少一个超声波振元，用于向被检体发射超声波信号，并接收从该被检体反射的对应的回波信号；

透射组件，位于该超声波振元的超声波传播路径中，并透射该发射的超声波信号和该接收的回波信号；以及

连接器，用于可拆卸地连接到该超声波显示装置中对应的接口；

该超声波显示装置包括：

显示单元，用于显示获得的超声波图像；

接口，用于可拆卸地连接到该超声波探头的该连接器；以及

控制单元，用于控制该显示单元以及通过该接口连接的该超声波探头的动作，且用于将该超声波探头的工作模式在诊断模式和该异常侦测模式之间切换；

其中，该控制单元还用于：

控制该超声波探头中的所有超声波振元发射超声波信号和接收该透射组件反射的对应的回波信号；

将该所有超声波振元接收的多个回波信号转换成超声波图像；

确定该超声波图像中是否存在暗像素；

根据该所有超声波振元中每一超声波振元对应的像素中该暗像素的分布情况确定每一该超声波振元是否为异常振元；以及

当该超声波探头中该异常振元的数量超过第一阈值、和/或该超声波探头中该异常振元的数量与该所有超声波振元的数量的比值超过第二阈值时，确定该超声波探头处于异常状态；否则，确定该超声波探头处于正常状态。

8. 如权利要求7所述的超声波诊断系统，其特征在于，所述确定该超声波图像中是否存在暗像素，还包括：

当该所有超声波振元中的一个该超声波振元对应的像素中存在该暗像素，且该暗像素的数量超过第三阈值、和/或该超声波振元对应的该暗像素的数量与该超声波振元对应的像素的数量的比值超过第四阈值时，确定该超声波振元为一异常振元。

9. 如权利要求7所述的超声波诊断系统，其特征在于，

所述将该所有超声波振元接收的多个回波信号转换成超声波图像，还包括：

以该所有超声波振元接收的回波信号中最强的至少一个回波信号对应的像素作为基准像素，并以至少一个该基准像素的亮度或灰阶作为基准亮度或基准灰阶；

所述确定该超声波图像中是否存在暗像素，还包括：

当该超声波图像中一个像素的亮度或灰阶低于第五阈值时，该一个像素为暗像素；或者，当该超声波图像中一个像素的亮度与该基准亮度的比值低于第六阈值、或当该超声波图像中一个像素的灰阶与该基准灰阶的比值低于第六阈值时，该一个像素为暗像素。

10. 如权利要求7所述的超声波诊断系统，其特征在于，

该控制单元，还用于确定该超声波探头的该连接器插入该超声波显示装置的对应接口中时，自动将该超声波探头的工作模式切换到该异常侦测模式；或者，根据用户的对应操作将该超声波探头的工作模式切换到该异常侦测模式；

该控制单元，还用于在确定该超声波探头处于正常状态时，自动将该超声波探头切换

到诊断模式。

11. 如权利要求7所述的超声波诊断系统,其特征在于,
该显示单元,还用于以对应的文字、图像或视频显示指示对应的侦测结果;或,
该超声波显示装置还包括:第一指示灯,用于以对应的发光模式指示对应的侦测结果;
或,
该超声波显示装置还包括:蜂鸣器,用于以对应的发声模式指示对应的侦测结果;或,
该超声波探头还包括:第二指示灯,用于以对应的发光模式指示对应的侦测结果。

一种超声波探头的异常侦测方法和超声波诊断系统

技术领域

[0001] 本发明涉及超声波检测领域,尤其涉及一种超声波探头异常侦测的方法和系统。

背景技术

[0002] 在非破坏性检测当中,常应用超声波扫描器来发射超声波,并接收反射此超声波产生的回波信号,以进行检测。超声波探头内具有精密的超声波振元,用以发射特定强度和频率的超声波、以及侦测扫描信号的强度。超声波振元的性能会受超声波探头自身的损耗、超声波探头与超声波机器之间的连接、环境的干扰等影响,因此需要有一套检测系统以确认超声波探头以及整个超声波诊断系统是否存在异常,会影响到后续的诊断使用。

[0003] 现有的超声波探头异常侦测需要将超声波探头置于一特定的溶液箱中并辅以其他超声波发送或接收装置进行。也有直接扫描被检体,依靠反馈的图像判断,被检体对应的超声波图像会对异常侦测存在一定的干扰,为数据分析处理带来障碍;此时发现异常时,需要进行探头清理、拆除等一系列操作。

[0004] 因此,有必要设计一种新型的自动侦测方法和系统,以克服上述缺陷。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种超声波探头的自动侦测方法和系统,其能够方便快捷的进行超声波探头及超声波系统存在的异常进行侦测。

[0006] 为达到上述目的,本发明提供了一种超声波探头的异常侦测方法,其包含以下步骤:

[0007] A. 该超声波探头中的所有超声波振元发射超声波信号,并接收透射组件反射的对应的回波信号;

[0008] B. 将该所有超声波振元接收的多个回波信号转换成超声波图像;

[0009] C. 确定该超声波图像中是否存在暗像素;

[0010] D. 根据该所有超声波振元中每一超声波振元对应的像素中该暗像素的分布情况确定每一该超声波振元是否为异常振元;以及

[0011] E. 当该超声波探头中该异常振元的数量超过第一阈值、和/或该超声波探头中该异常振元的数量与该所有超声波振元的数量的比值超过第二阈值时,确定该超声波探头处于异常状态;否则,确定该超声波探头处于正常状态。

[0012] 较佳的,步骤D还包括:D1. 当该所有超声波振元中的一个该超声波振元对应的像素中存在该暗像素,且该暗像素的数量超过第三阈值、和/或该超声波振元对应的该暗像素的数量与该超声波振元对应的像素的数量的比值超过第四阈值时,确定该超声波振元为该异常振元。

[0013] 较佳的,步骤B还包括:B1. 以该所有超声波振元接收的回波信号中最强的回波信号对应的像素作为基准像素,并以至少一个该基准像素的亮度或灰阶作为基准亮度或基准灰阶;

[0014] 步骤C还包括:C1.当该超声波图像中一个像素的亮度或灰阶低于第五阈值时,该像素为暗像素;或者,当该超声波图像中一个像素的亮度与该基准亮度的比值低于第六阈值、或当该超声波图像中一个像素的灰阶与该基准灰阶的比值低于第六阈值时,该像素为暗像素。

[0015] 较佳的,步骤A前还包括:

[0016] X.该超声波显示装置开机时、或确定该超声波探头的连接器插入超声波显示装置的对应接口中时,自动将该超声波探头的工作模式切换到异常侦测模式;或者,手动将该超声波探头的连接器插入超声波显示装置的对应接口中,并将该超声波探头的工作模式切换到异常侦测模式;

[0017] 步骤E后还包括:

[0018] Y.在确定该超声波探头处于异常状态时,进行检修或更换处理,处理完成后返回到步骤X重新进行异常侦测;

[0019] Z.在确定该超声波探头处于正常状态时,自动将该超声波探头切换到诊断模式。

[0020] 较佳的,步骤A还包括:A1.将该超声波探头朝向一空间,该空间的尺寸至少大于该超声波探头的可探测范围;该透射组件包括:声透镜。

[0021] 较佳的,步骤E后还包括:

[0022] F.提示用户该超声波探头的侦测结果;提示的手段包括以下的至少一种:超声波显示装置的显示屏以对应的文字、图像或视频显示,超声波显示装置或该超声波探头的指示灯以对应的发光模式指示,以及超声波显示装置的蜂鸣器以对应的发声模式指示。

[0023] 为达到上述目的,本发明提供了一种超声波诊断系统,其包括超声波探头和超声波显示装置:

[0024] 该超声波探头包括:至少一个超声波振元,用于向被检体发射超声波信号,并接收从该被检体反射的对应的回波信号;透射组件,位于该超声波振元的超声波传播路径中,并透射该发射的超声波信号和该接收的回波信号;以及连接器,用于可拆卸地连接到该超声波显示装置中对应的接口;

[0025] 该超声波显示装置包括:显示单元,用于显示获得的超声波图像;接口,用于可拆卸地连接到该超声波探头的该连接器;以及控制单元,用于控制该显示单元以及通过该接口连接的该超声波探头的动作,且用于将该超声波探头的工作模式在诊断模式和该异常侦测模式之间切换;

[0026] 其中,该控制单元还用于:

[0027] 控制该超声波探头中的所有超声波振元发射超声波信号和接收该透射组件反射的对应的回波信号;

[0028] 将该所有超声波振元接收的多个回波信号转换成超声波图像;

[0029] 确定该超声波图像中是否存在暗像素;

[0030] 根据该所有超声波振元中每一超声波振元对应的像素中该暗像素的分布情况确定每一该超声波振元是否为异常振元;以及

[0031] 当该超声波探头中该异常振元的数量超过第一阈值、和/或该超声波探头中该异常振元的数量与该所有超声波振元的数量的比值超过第二阈值时,确定该超声波探头处于异常状态;否则,确定该超声波探头处于正常状态。

[0032] 较佳的,所述确定该超声波图像中是否存在暗像素,还包括:

[0033] 当该所有超声波振元中的一个该超声波振元对应的像素中存在该暗像素,且该暗像素的数量超过第三阈值、和/或该超声波振元对应的该暗像素的数量与该超声波振元对应的像素的数量的比值超过第四阈值时,确定该超声波振元为一异常振元。

[0034] 较佳的,所述将该所有超声波振元接收的多个回波信号转换成超声波图像,还包括:

[0035] 以该所有超声波振元接收的回波信号中最强的至少一个回波信号对应的像素作为基准像素,并以至少一个该基准像素的亮度或灰阶作为基准亮度或基准灰阶;

[0036] 所述确定该超声波图像中是否存在暗像素,还包括:

[0037] 当该超声波图像中一个像素的亮度或灰阶低于第五阈值时,该一个像素为暗像素;或者,当该超声波图像中一个像素的亮度与该基准亮度的比值低于第六阈值、或当该超声波图像中一个像素的灰阶与该基准灰阶的比值低于第六阈值时,该一个像素为暗像素。

[0038] 较佳的,该控制单元,还用于确定该超声波探头的该连接器插入该超声波显示装置的对应接口中时,自动将该超声波探头的工作模式切换到该异常侦测模式;或者,根据用户的对应操作将该超声波探头的工作模式切换到该异常侦测模式;

[0039] 该控制单元,还用于在确定该超声波探头处于正常状态时,自动将该超声波探头切换到诊断模式。

[0040] 较佳的,该显示单元,还用于以对应的文字、图像或视频显示指示对应的侦测结果;和/或,该超声波显示装置还包括:第一指示灯,用于以对应的发光模式指示对应的侦测结果;和/或,该超声波显示装置还包括:蜂鸣器,用于以对应的发声模式指示对应的侦测结果;和/或,该超声波探头还包括:第二指示灯,用于以对应的发光模式指示对应的侦测结果。

[0041] 本发明的超声波探头的异常侦测方法和超声波诊断系统,利用超声波探头自身声透镜等结构反射信号,并根据处理获得的影像确定超声波探头或超声波诊断系统是否存在异常。其无需外接精准复杂的检测装置,也避免了对被检体测量时被检体的差异对异常侦测结果的影响,可以简单快捷的异常侦测,更有利于实际使用的便捷性。

附图说明

[0042] 图1为本发明第一实施例的超声波诊断系统的结构示意图;

[0043] 图2为本发明第一实施例的超声波探头异常侦测方法的流程示意图;

[0044] 图3A为本发明第一实施例的超声波图像示意图;

[0045] 图3B为图3A中圆圈位置对应的暗像素判定示例图。

具体实施方式

[0046] 为使对本发明的目的、构造、特征、及其功能有进一步的了解,兹配合实施例详细说明如下。

[0047] 在说明书及权利要求书当中使用了某些词汇来指称特定的元件。所属领域中具有通常知识者应可理解,制造商可能会用不同的名词来称呼同一个元件。本说明书及权利要求书并不以名称的差异来作为区分元件的方式,而是以元件在功能上的差异来作为区分的

准则。在通篇说明书及权利要求当中所提及的「包括」为开放式的用语，故应解释成「包括但不限于」。

[0048] 图1给出了本发明的超声波诊断系统的结构示意图，本发明的超声波诊断系统包括但不限于：应用于医疗检测和诊断的系统，应用于工业检测和诊断的系统。超声波诊断系统主要包括超声波探头1和超声波显示装置2。超声波探头1具有发送和接收超声波信号的至少一个超声波振元11，所有超声波振元11的组合发射超声波信号和接收对应的回波信号，超声波显示装置2将接收到的回波信号进行运算处理，并图像化为可视的超声波图像，通过超声波显示装置2的显示屏呈现，以供用户进行被检体的观察和诊断。

[0049] 超声波探头1包括至少一个超声波振元11、透射组件12、连接器13等。

[0050] 至少一个超声波振元11，用于向被检体发射超声波信号，并接收从该被检体反射的对应的回波信号。所有超声波振元11组合呈现线阵平面、凸阵曲面、矩阵、圆形探头等，不同的超声波振元11组合对应不同的超声波扫描方式，例如，线阵探头进行平面线性扫描，凸阵探头进行扇面扫描，圆形探头进行径向扫描，或者同时辅以机械臂的操作，形成对被检体二维或三维的扫描，扫描的结果即接收的回波信号经处理后可获得对应的二维图像或三维图像。

[0051] 在超声波振元11的超声波传播路径中，具体地可以是超声波振元11向被检方向的路径中，分布有透射组件12，其中发射的超声波信号和接收的回波信号可穿透透射组件12进行传播。透射组件12包括但不限于声透镜、声学阻抗匹配层等，例如，声透镜用于将超声波振元11发射的超声波信号以及接收的回波信号进行波束聚焦，以提高超声波探头1的分辨力。

[0052] 连接器13用于可拆卸地连接在超声波显示装置2的对应接口21上。连接器13与超声波振元11之间采用线缆进行电性连接。

[0053] 此外，在超声波振元11的超声波传播路径的反向侧还具有吸声材料，以滤除向后辐射的超声波，消除后向干扰，提高超声波探头1的分辨力。超声波探头1还可以具有手柄结构，便于用户手持操作；超声波探头1还可以是具有细长插入部的内窥镜，以用于体腔内部的检查诊断，甚至包括与内窥镜结合的组件、以用于取体液、腔内组织、手术等；本发明不以此为限。

[0054] 超声波显示装置2包括接口21、控制单元22、显示单元23。超声波显示装置2通过接口21控制其耦接的超声波探头1进行对应工作模式下的超声波发送和接收的操作，并通过控制单元22对接收的回波信号进行处理转化为影像信息后输出到显示单元23进行超声波图像、以及相关信息的呈现。

[0055] 接口21至少包括一接口用于连接超声波探头1的连接器13；藉此，超声波诊断系统可以配备有多个超声波探头1，方便超声波探头1的更换检修和超声波显示装置2的一机多用。

[0056] 显示单元23用于显示获得的超声波图像、以及控制信息和指示信息。显示单元23可仅显示灰阶画面，也可显示彩色画面，其可以是CRT、LCD、LED、OLED等显示器，也可以是投影装置等其他显示装置，本发明不以此为限。

[0057] 控制单元22用于控制超声波探头1的作动、对输入信息的分析处理、以及控制显示单元23的输出显示。控制单元22包括发送接收单元221，A/D转换单元222，数据处理单元

223。其中,发送接收单元221用于通过接口21以及超声波探头1的连接器13进行信号的发送与接收,发送与接收的选择可由该单元内的切换单元实现,也可根据对应侧的信号自适应地实现切换。A/D转换单元222将接收的信号进行采样转化为数字信号。

[0058] 同一时间接收的所有超声波振元11的信号强度体现了同一深度下被检目标的存在情况,在异常侦测或诊断时连续时间段内接收的所有超声波振元11的信号强度体现了不同深度下被检目标的存在情况。数据处理单元223对转化得到的数字信号进行运算处理获得体现对应的不同深度下的被检目标的存在情况的影像。运算处理可以包括对数据进行放大、滤波、归一化等处理,以获得具有足够清晰度和亮度的超声波影像;也可通过对同一接收时刻下的多次测量数据进行平均值处理,或者对同一超声波振元11对应的不同接收时刻下的多次测量数据进行移动平均处理,以获得稳定、且平滑变化的动态影像。优选的,数据处理单元223还包括补偿运算单元224,在诊断模式下,通过补偿运算单元224对数据进行处理,以获得稳定、且平滑变化的动态影像,并能补偿受损的超声波振元11或受干扰的电信号,无需更换探头,仍能够继续使用超声波探头,以节省成本。

[0059] 控制单元22中还包括CPU225用于接收各单元模块的信号,并对各单元模块进行相应控制;产生的中间数据以及图像数据(例如图像帧,数据流等)可存储于存储单元226,以便于后续的使用。

[0060] 超声波显示装置2还可包括鼠标、键盘、触控板、打印机等输入/输出单元模块,以提供用户所需要的输入和输出的方式。

[0061] 图2示例了本发明的超声波探头的异常侦测方法的一个实施方式。该超声波探头1的异常侦测可于超声波显示装置2开机时进行,或者,在更换新的超声波探头1、并通过连接器13与接口21实现新的超声波探头1与超声波显示装置2耦接时进行。

[0062] 超声波探头1(或超声波诊断系统)的工作模式至少包括:诊断模式,异常侦测模式。其中,诊断模式用于检查/诊断被检体(例如机械工件、人体的特定腔体或器官等)是否存在异常(例如工件内部的空洞、孕妇腹中的胎儿发育情况,等);异常侦测模式,用于确认超声波诊断系统自身是否存在异常,例如超声波探头1与超声波显示装置2未正常耦接,超声波探头1的部分超声波振元11损坏,超声波探头1的其他零件损坏或接触不良等等,本发明不以此为限。

[0063] 步骤X.该超声波显示装置2开机时、或确定该超声波探头1的连接器13插入超声波显示装置2的对应接口21中时,自动将该超声波探头1的工作模式切换到异常侦测模式;或者,将该超声波探头1的连接器13插入超声波显示装置2的对应接口21中后,手动将该超声波探头1的工作模式切换到异常侦测模式。

[0064] 优选的,超声波显示装置2开机时,其控制单元22自动检测接口21是否耦接有超声波探头1,若是,则自动将该超声波探头1的工作模式设置/切换为异常侦测模式;若否,则提醒用户安装超声波探头1。如果超声波诊断系统中,超声波探头1的常态为耦接于超声波显示装置2,控制单元22可自动检测到接口21耦接的超声波探头1为前次使用的探头,则自动将该超声波探头1的工作模式设置/切换为诊断模式;否则自动将该超声波探头1的工作模式设置/切换为异常侦测模式。也可以是用户将超声波探头1的连接器13插入超声波显示装置2的对应接口21中后,手动将该超声波探头1的工作模式切换到异常侦测模式或诊断模式。这样,可以侦测到超声波探头1与超声波显示装置2之间的连接是否异常,或者超声波探

头的零件音损耗问题需要检修或更换。

[0065] 异常侦测步骤如下：

[0066] 步骤A. 控制超声波探头1中的所有超声波振元11发射超声波信号，并接收透射组件12反射的对应的回波信号。

[0067] 优选的用户将超声波探头1朝向空间，并触发异常侦测；超声波探头1朝向的空间的尺寸至少大于超声波探头1的正常可探测范围（步骤A1），这样可以确保其主要接收到来自透射组件12反射的回波信号，而不会受到其他障碍物反射的影响。

[0068] 诊断模式和异常侦测模式下发射的超声波频率可相同，也可不同；可选择诊断模式中的一种超声波频率用作异常侦测模式；在只存在一种超声波频率时是两种模式共用同一频率超声波。

[0069] 步骤B. 将所有超声波振元11接收的回波信号转换为超声波图像。

[0070] 透射组件12并非理想的声学透镜，其存在一定的反射率；为了兼顾诊断模式下的超声波发射效率和异常侦测模式的侦测效果，也可以设置透射组件12对特定波长的超声波信号具有特定的反射率。

[0071] 由于透射组件12反射的回波信号的强度通常较小，异常侦测模式下需要较大的信号放大倍数，以方便后续的数据处理。可根据不同的超声波探头1及其透射组件12确定一定的放大倍数，以获得较佳的影像显示；也可以根据获得的回波信号的强度自动调整放大倍数，本发明不以此为限。

[0072] 回波信号的接收时间越晚，将发射的超声波信号反射成回波信号的障碍物距离超声波振元11的距离越远；所有超声波振元11对应的不同接收时间的回波信号构成具有一定深度的超声波图像，其中同一超声波振元11对应的不同接收时间的回波信号对应的超声波图像中像素的情况可以反映该超声波振元11是否存在异常。优选的，以所有超声波振元11接收的回波信号中最强的一个回波信号对应的像素作为基准像素，以至少一个该基准像素的亮度或灰阶作为基准亮度或基准灰阶（步骤B1），例如，将基准灰阶设置为255（或为0~255之间的其他值，例如200等）；其他回波信号基于相对于基准像素的信号强度以一定灰阶值的像素呈现于超声波图像中。通常情况下，透射组件12相对于超声波振元11的距离很短，其厚度也较小，因此数据处理后获得的图像为较小深度和较小深度范围的超声波图像。图3A示例了平面线性扫描时获得二维超声波图像的情况，其中透射组件12（如声透镜）的回波信号对应为接近深度坐标“0”位置的白色长条，深度范围（H）例如是10个像素，垂直于深度坐标方向（W）即白色长条的方向的每一像素对应于一个超声波振元11，长度范围例如是800个像素。

[0073] 步骤C. 确定该超声波图像中是否存在暗像素。

[0074] 正常情况下，同一深度的信号强度基本相等，即呈现为相同灰阶值的长条像素组。但不同超声波振元11对应的振元元件、电路等存在一定的差异，该超声波图像是对透镜组件反射的微弱的回波信号放大处理获得，其也容易受到环境和杂讯等影响，从而呈现一定的灰阶差异。在超声波振元11对应的振元结构、电路等存在较大杂讯、或者连接器13异常、或者线路老化等等问题存在时，其会呈现较大的灰阶差异，在超声波图像中以暗像素（或暗点）呈现，其指示了该超声波振元11乃至该超声波系统存在异常。

[0075] 优选的，当该超声波图像中一个像素的亮度或灰阶低于第五阈值时，该像素为暗

像素;或者,当该超声波图像中一个像素的亮度与该基准亮度的比值低于第六阈值、或当该超声波图像中一个像素的灰阶与该基准灰阶的比值低于第六阈值时,该像素为暗像素(步骤C1)。例如,基准像素的灰阶为255,第五阈值为100,在超声波图像中一个像素的灰阶低于100时,判断该像素为暗像素,图3B中示例了同一超声波振元11对应的不同深度的像素的灰阶情况和暗像素判定结果,图中暗点即表明该像素为暗像素,亮点则表明该像素为正常像素。又如,第六阈值为70%,在像素的灰阶与基准像素的灰阶比值小于70%时,判断该像素为暗像素。本发明不以此为限。

[0076] 步骤D.根据该所有超声波振元11中每一超声波振元11对应的像素中该暗像素的分布情况确定每一该超声波振元11是否为异常振元。

[0077] 优选的,当该所有超声波振元11中的一个该超声波振元11对应的像素中存在该暗像素,且该暗像素的数量超过第三阈值、和/或该超声波振元11对应的该暗像素的数量与该超声波振元11对应的像素的数量的比值超过第四阈值时,确定该超声波振元11为一个异常振元(步骤D1)。例如,如图3B所示,第122个超声波振元11(图3A中的圆圈处)对应的该暗像素的数量为7个,暗点比例为70%、超过第四阈值50%,因此该超声波振元11为异常振元。

[0078] 步骤E.当该超声波探头1中该异常振元的数量超过第一阈值、和/或该超声波探头1中该异常振元的数量与该所有超声波振元11的数量的比值超过第二阈值时,确定该超声波探头1处于异常状态;否则,确定该超声波探头1处于正常状态。

[0079] 在异常振元数量较少时,可以通过其邻近的正常超声波振元11的侦测结果的补偿进行修正,例如,通过邻近一定数量的正常超声波振元11的回波信号的平均值作为该异常振元的回波信号值;也可以计算所有回波信号的回归函数中对应于该异常振元的回波信号的回归值作为其回波信号值。

[0080] 当超声波探头1中异常振元的数量超过一定阈值时,补偿修正操作会影响后续诊断模式下信号的准确性,因此判断该超声波探头1(或该超声波诊断系统)处于异常状态;也可以为了降低补偿修正的复杂程度,设定一阈值(该阈值低于上述影响后续补偿修正操作的异常振元的数量阈值)时,判断该超声波探头1(或该超声波诊断系统)处于异常状态。

[0081] 步骤F.提示用户该超声波探头1的侦测结果。

[0082] 提示的手段包括但不限于:超声波显示装置2的显示屏以对应的文字、图像或视频显示,超声波显示装置2或该超声波探头1的指示灯以对应的发光模式指示,以及超声波显示装置2的蜂鸣器以对应的发声模式指示。可以只针对该超声波探头1(或该超声波诊断系统)处于异常状态进行提示,例如,以蜂鸣器的蜂鸣声指示该超声波探头1处于异常状态;也可以只针对该超声波探头1(或该超声波诊断系统)处于正常状态进行提示;优选的,针对两种状态均进行提示。例如,侦测结果为该超声波探头1(或该超声波诊断系统)处于异常状态,显示屏显示醒目的字体提示,例如红色、粗体、或者对话框:“超声波探头出现异常,请进行更换!”;超声波显示装置2或该超声波探头1的指示灯显示红色、闪烁;蜂鸣器连续发出蜂鸣声,等等。例如侦测结果为该超声波探头1(或该超声波诊断系统)处于正常状态,显示屏显示笑脸图像、绿色字体、或者对话框“正常,可以用于诊断!”;超声波显示装置2或该超声波探头1的指示灯显示常亮的绿色;蜂鸣器发出一声“嘀”或“正常”。本发明不以此为限。

[0083] 步骤Y.在确定该超声波探头1处于异常状态时,进行检修或更换处理,处理完成后返回到步骤X重新进行异常侦测;

[0084] 步骤Z. 在确定该超声波探头1处于正常状态时,自动将该超声波探头1切换到诊断模式。

[0085] 优选的,控制器在判定超声波探头1(或该超声波诊断系统)处于正常状态并可用于诊断时,可自动将超声波探头1(或该超声波诊断系统)的工作模式切换为诊断模式,以方便用户迅速进入诊断工作。也可以采用用户输入确认信号触发该自动切换操作。

[0086] 综上所述,本发明提供的超声波探头的异常侦测方法和超声波诊断系统,利用超声波探头自身声透镜等结构反射信号,并根据处理获得的影像确定超声波探头或超声波诊断系统是否存在异常。其可以简单快捷的异常侦测,更有利于实际应用的推广。

[0087] 本发明已由上述相关实施例加以描述,然而上述实施例仅为实施本发明的范例。必需指出的是,已揭露的实施例并未限制本发明的范围。相反地,在不脱离本发明的精神和范围内所作的更动与润饰,均属本发明的专利保护范围。

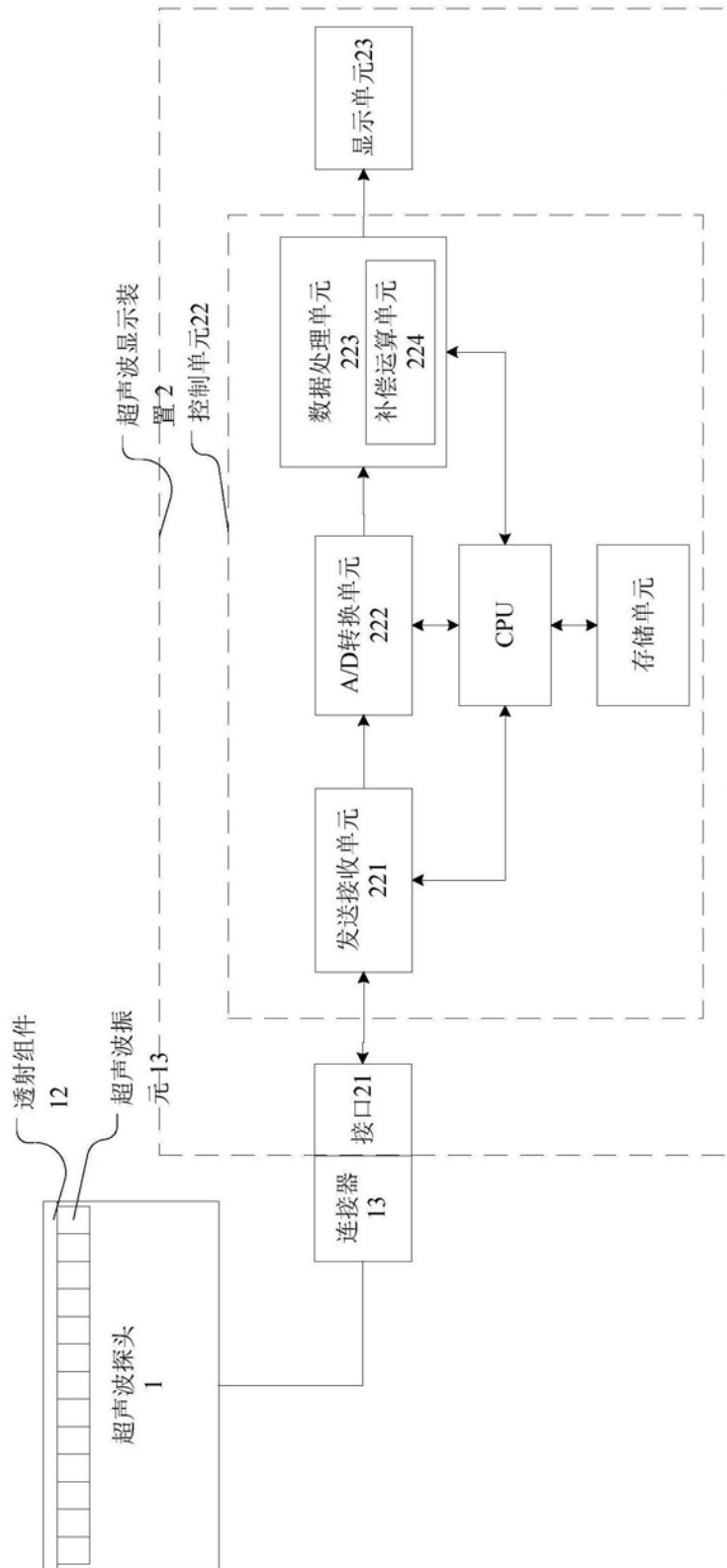


图1

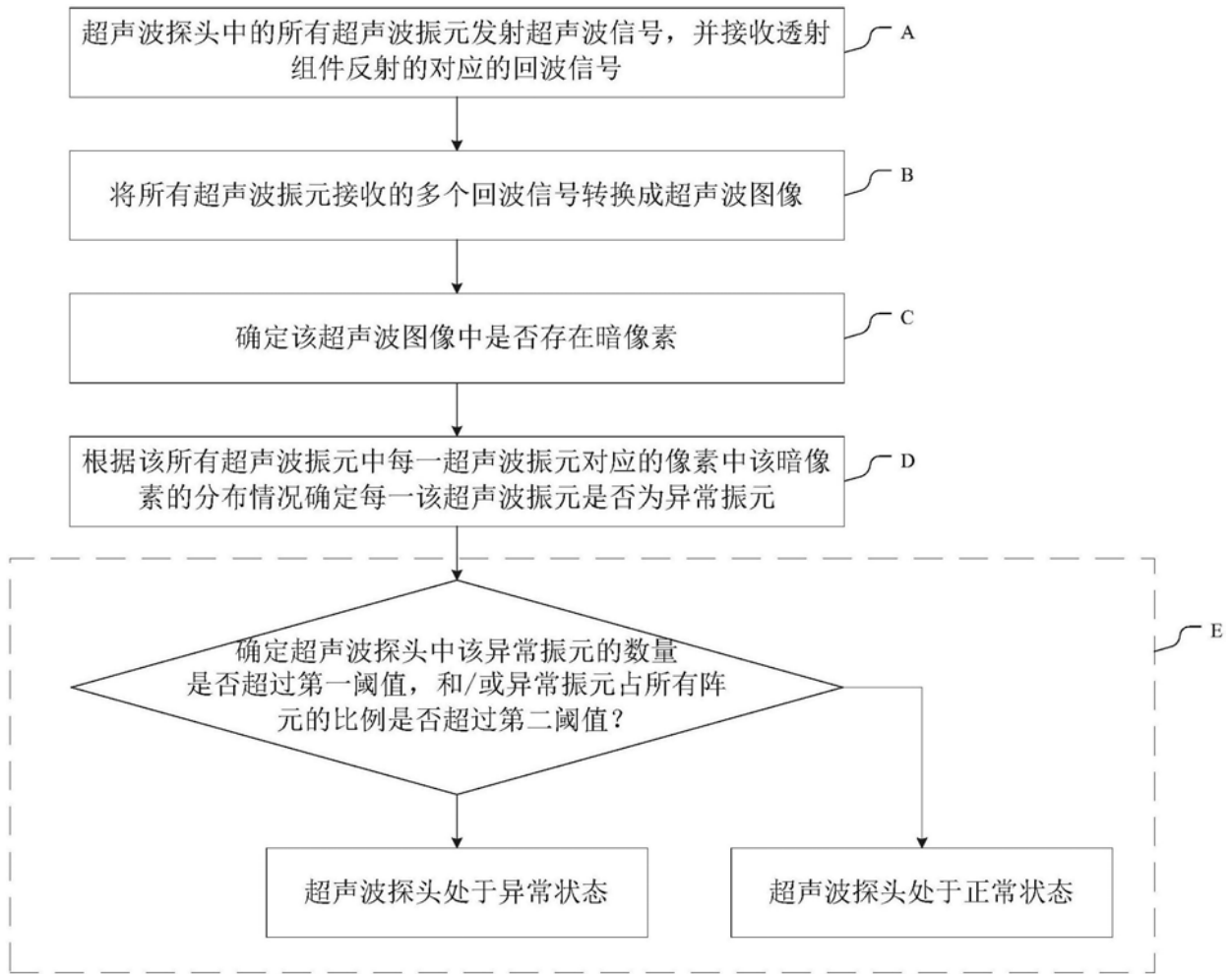


图2

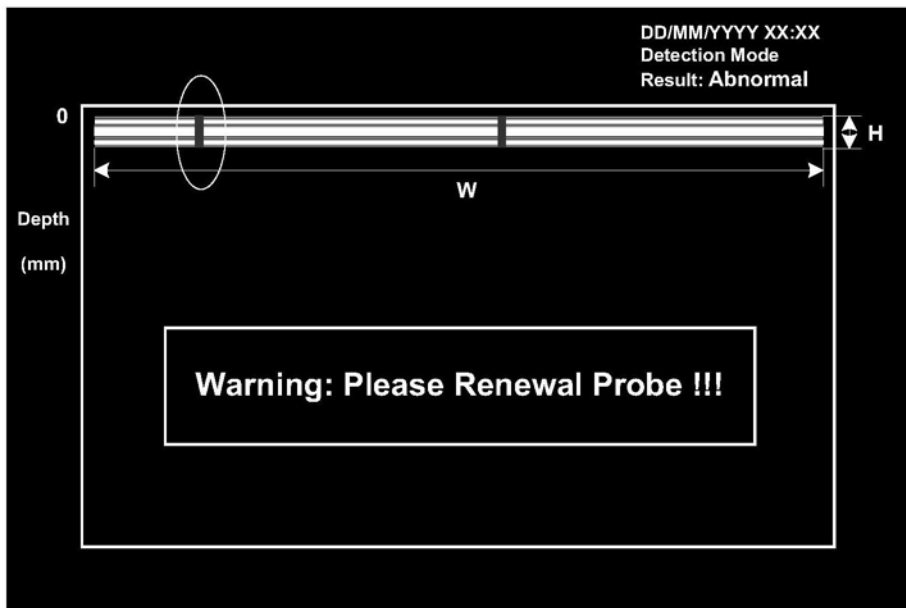


图3A

像素	灰阶	判定
P1	4	暗点
P2	56	暗点
P3	39	暗点
P4	112	亮点
P5	67	暗点
P6	101	亮点
P7	89	暗点
P8	11	暗点
P9	12	暗点
P10	123	亮点

图3B

专利名称(译)	一种超声波探头的异常侦测方法和超声波诊断系统		
公开(公告)号	CN108464845A	公开(公告)日	2018-08-31
申请号	CN201810060701.2	申请日	2018-01-22
[标]申请(专利权)人(译)	苏州佳世达电通有限公司 明基电通股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	苏州佳世达电通有限公司 佳世达科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	苏州佳世达电通有限公司 佳世达科技股份有限公司		
[标]发明人	蔡志佳		
发明人	蔡志佳		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4444 A61B8/58		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供的超声波探头的异常侦测方法和超声波诊断系统，包含步骤：超声波探头中所有超声波振元发射超声波信号，并接收透射组件反射的回波信号；将接收的多个回波信号转换成超声波图像；确定该超声波图像中是否存在暗像素；根据该所有超声波振元中每一超声波振元对应的像素中该暗像素的分布情况确定每一该超声波振元是否为一异常振元；当该超声波探头中该异常振元的数量过多或比例过大时，确定该超声波探头处于异常状态。该方法和系统利用超声波探头自身声透镜等结构反射信号，并根据处理获得的影像确定超声波探头或超声波诊断系统是否存在异常，简单快捷，更有利于实际应用的推广。

