



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103637817 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 10

(21) 申请号 201310578611. X

CN 103027707 A, 2013. 04. 10,

(22) 申请日 2013. 11. 18

审查员 谢春苓

(73) 专利权人 海信集团有限公司

地址 266100 山东省青岛市崂山区株洲路
151 号

(72) 发明人 薛丹 王伟 陈哲 刘丽丽

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 黄志华

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101125089 A, 2008. 02. 20,

JP 特开 2007-359 A, 2007. 01. 11,

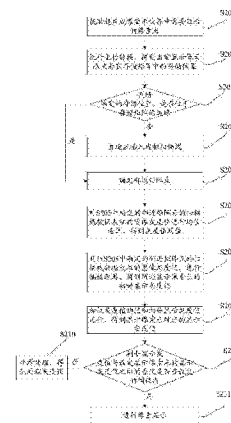
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

超声成像处理方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种超声成像处理方法及装置,以减少现阶段超声成像处理过程中的硬件消耗。本发明中根据确定出显示像素点映射在所述存储矩阵中的存储位置;根据存储位置,在存储矩阵中确定存储位置的邻近矩阵点;对邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值进行均值运算,得到灰度值均值;利用邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值,进行插值运算,得到显示像素点的初始显示灰度值;对灰度值均值和初始显示灰度值进行加权,得到显示像素点对应的显示灰度值;依次得到各显示像素点对应的显示灰度值,根据各显示像素点对应的显示灰度值进行成像。通过本发明能够减少硬件消耗,并提供灰度值计算精度。



1. 一种超声成像处理方法,其特征在于,包括:

根据超声成像显示设备的分辨率和存储超声扫描的各条扫描线数据的存储矩阵,确定出显示像素点映射在所述存储矩阵中的存储位置;

根据所述存储位置,在所述存储矩阵中确定所述存储位置的邻近矩阵点;

对所述邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值进行均值运算,得到灰度值均值;

利用所述邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值,进行插值运算,得到所述显示像素点的初始显示灰度值;

对所述灰度值均值和所述初始显示灰度值进行加权,得到所述显示像素点对应的显示灰度值;

如上循环,依次得到各显示像素点对应的显示灰度值,根据各显示像素点对应的显示灰度值进行成像;

其中,所述邻近矩阵点为与所述存储位置相邻的两个矩阵点。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,根据所述存储位置,在所述存储矩阵中确定所述存储位置的邻近矩阵点,具体包括:

确定所述存储位置在所述存储矩阵中的位置;

当所述存储位置位于所述存储矩阵的行边缘时,将所述存储位置所在行上、与所述存储位置相邻的两个矩阵点,作为所述存储位置的邻近矩阵点;

当所述存储位置位于所述存储矩阵的列边缘时,将所述存储位置所在列上、与所述存储位置相邻的两个矩阵点,作为所述存储位置的邻近矩阵点;

当所述存储位置不位于所述存储矩阵的行边缘,且不位于所述存储矩阵的列边缘时,则在对应所述存储位置处插入虚拟扫描线,将所述虚拟扫描线上与所述存储位置相邻的两个矩阵点,作为所述存储位置的邻近矩阵点。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述利用所述邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值,进行插值运算,采用如下计算方式:

$$f(S) = (1-m) \times f(S_1) + m \times f(S_2)$$

其中, $f(S)$ 为插值运算后得到的初始显示灰度值, S 为显示像素点映射在所述存储矩阵中的存储位置, S_1 和 S_2 分别为所述存储位置的邻近矩阵点, $f(S_1)$ 为矩阵点 S_1 的扫描线数据表征的图像灰度值, $f(S_2)$ 为矩阵点 S_2 的扫描线数据表征的图像灰度值, m 为 S 和 S_1 之间的距离与 S_1 和 S_2 之间的距离的比值。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,得到所述显示像素点的显示灰度值之后,该方法还包括:

判断所述显示灰度值与设定显示像素点的显示灰度值之间的差值是否在设定的阈值内;

若是,则将所述显示灰度值传送至超声成像显示设备进行像素显示;

若否,则确定该显示像素点为噪声点,对所述噪声点进行平滑处理后,得到处理灰度值,将所述处理灰度值传送至超声成像显示设备进行像素显示。

5. 一种超声成像处理装置,其特征在于,包括:

存储位置确定单元,用于根据超声成像显示设备的分辨率和存储超声扫描的各条扫描线数据的存储矩阵,确定出显示像素点映射在所述存储矩阵中的存储位置;

邻近矩阵点确定单元,用于根据所述存储位置,在所述存储矩阵中确定所述存储位置的邻近矩阵点;

运算单元,用于对所述邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值进行均值运算,得到灰度值均值;利用邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值,进行插值运算,得到所述显示像素点的初始显示灰度值;对所述灰度值均值和所述初始显示灰度值进行加权,得到所述显示像素点对应的显示灰度值;

成像单元,用于根据运算单元按照上述方式依次得到的各显示像素点对应的显示灰度值进行成像;

其中,所述邻近矩阵点为与所述存储位置相邻的两个矩阵点。

6. 如权利要求 5 所述的装置,其特征在于,所述邻近矩阵点确定单元,具体用于:

确定所述存储位置在所述存储矩阵中的位置;

当所述存储位置位于所述存储矩阵的行边缘时,将所述存储位置所在行上、与所述存储位置相邻的两个矩阵点,作为所述存储位置的邻近矩阵点;

当所述存储位置位于所述存储矩阵的列边缘时,将所述存储位置所在列上、与所述存储位置相邻的两个矩阵点,作为所述存储位置的邻近矩阵点;

当所述存储位置不位于所述存储矩阵的行边缘,且不位于所述存储矩阵的列边缘时,则在对应所述存储位置处插入虚拟扫描线,将所述虚拟扫描线上与所述存储位置相邻的两个矩阵点,作为所述存储位置的邻近矩阵点。

7. 如权利要求 5 或 6 所述的装置,其特征在于,所述运算单元,具体用于:

利用所述邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值,采用公式: $f(S) = (1-m) \times f(S_1) + m \times f(S_2)$,进行插值运算,得到所述显示像素点的初始显示灰度值;

其中, $f(S)$ 为插值运算后得到的初始显示灰度值, S 为显示像素点映射在所述存储矩阵中的存储位置, S_1 和 S_2 分别为所述存储位置的邻近矩阵点, $f(S_1)$ 为矩阵点 S_1 的扫描线数据表征的图像灰度值, $f(S_2)$ 为矩阵点 S_2 的扫描线数据表征的图像灰度值, m 为 S 和 S_1 之间的距离与 S_1 和 S_2 之间的距离的比值。

8. 如权利要求 5 或 6 所述的装置,其特征在于,所述成像单元还用于:

判断所述显示灰度值与设定显示像素点的显示灰度值之间的差值是否在设定的阈值内;

若是,则将所述显示灰度值传送至超声成像显示设备进行像素显示;

若否,则确定该显示像素点为噪声点,对所述噪声点进行平滑处理后,得到处理灰度值,将所述处理灰度值传送至超声成像显示设备进行像素显示。

超声成像处理方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及超声成像技术领域,尤其涉及一种超声成像处理方法及装置。

背景技术

[0002] 医用超声成像诊断设备利用超声波在人体中的传播来得到人体相关组织或器官的结构信息。目前超声成像诊断设备采用一个或多个阵元探头,探头受到高压脉冲产生超声波,超声波聚焦发射进入人体,接收从人体相关组织或器官散射和反射的回波,该回波中的信息通过超声诊断系统的波束合成器以及检测器提取,能够形成成像的各条扫描线数据,扫描线数据经过尽可能小的失真转换处理以后以相应的显示模式在显示器上进行显示。

[0003] 目前,大多数超声成像诊断设备中采用数字扫描变换技术对扫描线数据进行转换处理,该数字扫描变换技术主要包括数据存储、坐标变换和插值处理三部分,进行数据存储时,将各条扫描线数据以扫描线形式存储在存储矩阵中,每条扫描线存储一行,每条扫描线上包括人体多个不同深度组织处的点,例如存储矩阵中包括 256 条扫描线,每条扫描线有 512 个点,则该存储矩阵表示为 256×512 ;而显示器进行图像显示时,一般将待显示数据按照显示器的显示规格(分辨率)表示为显示像素矩阵形式,例如显示器的分辨率为 640×480 ,则表示该显示器上可显示 640×480 个显示像素,因此若在显示器上进行超声波数据的显示,则需要进行坐标变换,将待显示超声波数据在显示矩阵中的位置映射到存储矩阵中对应位置处,并从存储矩阵中获取得到待显示超声波数据对应的扫描线数据,然而存储矩阵中的矩阵点与显示矩阵中的矩阵点很难一一对应,故可采用插值处理方式,利用待显示超声波数据映射到存储矩阵中对应位置的邻近矩阵点对应的扫描线数据进行插值运算,最终计算得到显示器中该待显示超声波数据进行像素显示时所需的显示灰度值。

[0004] 现有技术实现上述数字扫描变换一般由硬件实现,采用两个帧存储器存储图像数据,两个帧存储器采用“乒乓”工作方式,一个存储器按照扫描时序写入当前扫描线数据,将该扫描线数据以存储矩阵形式进行存储,另一个存储器进行坐标变换后,以显示速率读出待显示超声波数据对应的扫描线数据,并对读出的扫描线数据进行插值处理运算,最终计算得到待显示超声波数据进行像素显示时所需的显示灰度值,当完成一个扫描周期时,进行两个存储器的切换。

[0005] 采用上述扫描转换方法,由于采用硬件方式实现,使得硬件电路庞杂,印刷电路板布线也较复杂。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种超声成像处理方法及装置,以减少现阶段超声成像处理过程中的硬件消耗。

[0007] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0008] 本发明一方面提供了一种超声成像处理方法,包括:

[0009] 根据超声成像显示设备的分辨率和存储超声扫描的各条扫描线数据的存储矩阵，确定出显示像素点映射在所述存储矩阵中的存储位置；

[0010] 根据所述存储位置，在所述存储矩阵中确定所述存储位置的邻近矩阵点；

[0011] 对所述邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值进行均值运算，得到灰度值均值；

[0012] 利用所述邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值，进行插值运算，得到所述显示像素点的初始显示灰度值；

[0013] 对所述灰度值均值和所述初始显示灰度值进行加权，得到所述显示像素点对应的显示灰度值；

[0014] 如上循环，依次得到各显示像素点对应的显示灰度值，根据各显示像素点对应的显示灰度值进行成像。

[0015] 本发明实施例上述超声成像处理方法，预先确定出显示像素点映射在所述存储矩阵中的存储位置，并确定出存储位置的邻近矩阵点，对所述邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值进行均值运算，得到灰度值均值，并利用所述邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值，进行插值运算，得到所述显示像素点的初始显示灰度值，对灰度值均值和初始显示灰度值进行加权得到显示像素点的显示灰度值，该确定显示灰度值的过程可以在软件上通过简单的算法实现，并不需要耗费大量的硬件资源，减少了硬件消耗，并且通过对灰度值均值和初始显示灰度值进行加权后得到显示像素点对应的显示灰度值，能够进一步提高灰度值的计算精度。

[0016] 优选的，根据所述存储位置，在所述存储矩阵中确定所述存储位置的邻近矩阵点，具体包括：

[0017] 确定所述存储位置在所述存储矩阵中的位置；

[0018] 当所述存储位置位于所述存储矩阵的行边缘时，将所述存储位置所在行上、与所述存储位置相邻的两个矩阵点，作为所述存储位置的邻近矩阵点；

[0019] 当所述存储位置位于所述存储矩阵的列边缘时，将所述存储位置所在列上、与所述存储位置相邻的两个矩阵点，作为所述存储位置的邻近矩阵点；

[0020] 当所述存储位置不位于所述存储矩阵的行边缘，且不位于所述存储矩阵的列边缘时，则在对应所述存储位置处插入虚拟扫描线，将所述虚拟扫描线上与所述存储位置相邻的两个矩阵点，作为所述存储位置的邻近矩阵点。

[0021] 本发明实施例上述确定邻近矩阵点的过程，根据存储位置在存储矩阵中的位置，灵活确定邻近矩阵点，并且当所述存储位置不位于所述存储矩阵的行边缘，且不位于所述存储矩阵的列边缘时，则在对应所述存储位置处插入虚拟扫描线，简化邻近矩阵点的确定过程，并且采用两个邻近矩阵点进行插值运算，不仅简化灰度值确定过程，无需复杂的算法运算，而且采用自适应插入扫描线能进一步提高灰度值的确定精度。

[0022] 优选的，利用所述邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值，进行插值运算，采用如下计算方式：

[0023] $f(S) = (1-m) \times f(S_1) + m \times f(S_2)$

[0024] 其中， $f(S)$ 为插值运算后得到的初始显示灰度值， S 为显示像素点映射在所述存储矩阵中的存储位置， S_1 和 S_2 分别为所述存储位置的邻近矩阵点， $f(S_1)$ 为矩阵点 S_1 的扫

描线数据表征的图像灰度值, $f(S_2)$ 为矩阵点 S_2 的扫描线数据表征的图像灰度值, m 为 S 和 S_1 之间的距离与 S_1 和 S_2 之间的距离的比值。

[0025] 进一步的, 得到所述显示像素点的显示灰度值之后, 该方法还包括:

[0026] 判断所述显示灰度值与设定显示像素点的显示灰度值之间的差值是否在设定的阈值内;

[0027] 若是, 则将所述显示灰度值传送至超声成像显示设备进行像素显示;

[0028] 若否, 则确定该显示像素点为噪声点, 对所述噪声点进行平滑处理后, 得到处理灰度值, 将所述处理灰度值传送至超声成像显示设备进行像素显示。

[0029] 本发明上述实施例中, 在得到所述显示像素点的显示灰度值之后, 进一步判断该像素点是否为噪声点, 若是噪声点则对其进行平滑处理后进行像素显示, 能够进一步提高超声成像显示图像的精度。

[0030] 本发明另一方面, 还提供了一种超声成像处理装置, 包括:

[0031] 存储位置确定单元, 用于根据超声成像显示设备的分辨率和存储超声扫描的各条扫描线数据的存储矩阵, 确定出显示像素点映射在所述存储矩阵中的存储位置;

[0032] 邻近矩阵点确定单元, 用于根据所述存储位置, 在所述存储矩阵中确定所述存储位置的邻近矩阵点;

[0033] 运算单元, 用于对所述邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值进行均值运算, 得到灰度值均值; 利用邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值, 进行插值运算, 得到所述显示像素点的初始显示灰度值; 对所述灰度值均值和所述初始显示灰度值进行加权, 得到所述显示像素点对应的显示灰度值;

[0034] 成像单元, 用于根据运算单元按照上述方式依次得到的各显示像素点对应的显示灰度值进行成像。

[0035] 本发明实施例上述超声成像处理装置, 预先确定出显示像素点映射在所述存储矩阵中的存储位置, 并确定出存储位置的邻近矩阵点, 对所述邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值进行均值运算, 得到灰度值均值, 并利用所述邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值, 进行插值运算, 得到所述显示像素点的初始显示灰度值, 对灰度值均值和初始显示灰度值进行加权得到显示像素点的显示灰度值, 该确定显示灰度值的过程可以在软件上通过简单的算法实现, 并不需要耗费大量的硬件资源, 减少了硬件消耗, 并且通过对灰度值均值和初始显示灰度值进行加权后得到显示像素点对应的显示灰度值, 能够进一步提高灰度值的计算精度。

[0036] 优选的, 所述邻近矩阵点确定单元, 具体用于:

[0037] 确定所述存储位置在所述存储矩阵中的位置;

[0038] 当所述存储位置位于所述存储矩阵的行边缘时, 将所述存储位置所在行上、与所述存储位置相邻的两个矩阵点, 作为所述存储位置的邻近矩阵点;

[0039] 当所述存储位置位于所述存储矩阵的列边缘时, 将所述存储位置所在列上、与所述存储位置相邻的两个矩阵点, 作为所述存储位置的邻近矩阵点;

[0040] 当所述存储位置不位于所述存储矩阵的行边缘, 且不位于所述存储矩阵的列边缘时, 则在对应所述存储位置处插入虚拟扫描线, 将所述虚拟扫描线上与所述存储位置相邻的两个矩阵点, 作为所述存储位置的邻近矩阵点。

[0041] 本发明实施例上述确定邻近矩阵点的过程,根据存储位置在存储矩阵中的位置,灵活确定邻近矩阵点,并且当所述存储位置不位于所述存储矩阵的行边缘,且不位于所述存储矩阵的列边缘时,则在对应所述存储位置处插入虚拟扫描线,简化邻近矩阵点的确定过程,并且采用两个邻近矩阵点进行插值运算,不仅简化灰度值确定过程,无需复杂的算法运算,而且采用自适应插入扫描线能进一步提高灰度值的确定精度。

[0042] 优选的,所述运算单元,具体用于:

[0043] 利用所述邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值,采用公式: $f(S) = (1-m) \times f(S_1) + m \times f(S_2)$,进行插值运算,得到所述显示像素点的初始显示灰度值;

[0044] 其中, $f(S)$ 为插值运算后得到的初始显示灰度值, S 为显示像素点映射在所述存储矩阵中的存储位置, S_1 和 S_2 分别为所述存储位置的邻近矩阵点, $f(S_1)$ 为矩阵点 S_1 的扫描线数据表征的图像灰度值, $f(S_2)$ 为矩阵点 S_2 的扫描线数据表征的图像灰度值, m 为 S 和 S_1 之间的距离与 S_1 和 S_2 之间的距离的比值。

[0045] 优选的,所述成像单元还用于:

[0046] 判断所述显示灰度值与设定显示像素点的显示灰度值之间的差值是否在设定的阈值内;

[0047] 若是,则将所述显示灰度值传送至超声成像显示设备进行像素显示;

[0048] 若否,则确定该显示像素点为噪声点,对所述噪声点进行平滑处理后,得到处理灰度值,将所述处理灰度值传送至超声成像显示设备进行像素显示。

[0049] 本发明上述实施例中,在得到所述显示像素点的显示灰度值之后,进一步判断该像素点是否为噪声点,若是噪声点则对其进行平滑处理后进行像素显示,能够进一步提高超声成像显示图像的精度。

附图说明

[0050] 图1为本发明实施例涉及的超声成像诊断系统构成示意图;

[0051] 图2为本发明实施例提供的超声成像处理方法流程图;

[0052] 图3为本发明实施例提供的又一超声成像处理方法流程图;

[0053] 图4A-图4C为本发明实施例中坐标变换示意图;

[0054] 图5A-图5C为本发明实施例中邻近矩阵点确定示意图;

[0055] 图6为本发明实施例提供的超声成像处理装置构成示意图。

具体实施方式

[0056] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,并不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0057] 本发明实施例涉及的超声成像诊断系统构成如图1所示,该超声成像诊断系统由前端处理、中端处理和后端处理三大模块组成。前端处理模块包括换能器和波束合成器部分,负责向人体组织发射超声波并接收,合成波束送入中端处理模块。中端处理模块主要由射频信号检测和信号处理部分组成,负责检测回波信息,包括幅度,多普勒,谐波等信息,并

对得到的数据进行加工预处理,包括数据重组,滤波,校正和数据压缩等。后端处理模块包括各种模式的选择,数字扫描转换和图像显示部分,主要负责模式切换,将中端处理得到的数据转换成需要显示的格式并显示在液晶屏幕上。由于前端采集的数据格式与后端显示的格式不同,需要进行超声成像处理,本发明以下实施例即涉及该超声成像处理的过程。

[0058] 实施例一

[0059] 本发明实施例一提供一种超声成像处理方法,如图 2 所示,包括:

[0060] S101:确定显示像素点映射在存储矩阵中的存储位置。

[0061] 具体的,本发明实施例中进行超声成像处理时,根据超声成像显示设备的分辨率和存储超声扫描的各条扫描线数据的存储矩阵,确定出显示像素点映射在存储矩阵中的存储位置。

[0062] S102:根据 S101 中确定的存储位置,在存储矩阵中确定存储位置的邻近矩阵点。

[0063] S103:对 S102 中确定的邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值进行均值运算,得到灰度值均值。

[0064] S104:利用 S102 中确定的邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值,进行插值运算,得到所述显示像素点的初始显示灰度值。

[0065] S105:对 S103 中得到的灰度值均值和 S104 中得到的初始显示灰度值均值进行加权,得到显示像素点对应的显示灰度值。

[0066] S106:依次循环执行上述步骤 S101-S105,依次得到各显示像素点对应的显示灰度值,根据各显示像素点对应的显示灰度值进行成像。

[0067] 本发明实施例上述超声成像处理方法,预先确定出显示像素点映射在所述存储矩阵中的存储位置,并确定出存储位置的邻近矩阵点,对所述邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值进行均值运算,得到灰度值均值,并利用所述邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值,进行插值运算,得到所述显示像素点的初始显示灰度值,对灰度值均值和初始显示灰度值进行加权得到显示像素点的显示灰度值,该确定显示灰度值的过程可以在软件上通过简单的算法实现,并不需要耗费大量的硬件资源,减少了硬件消耗,并且通过对灰度值均值和初始显示灰度值进行加权后得到显示像素点对应的显示灰度值,能够进一步提高灰度值的计算精度。

[0068] 实施例二

[0069] 本发明实施例二作为一个优选的实施例对实施例一涉及的超声成像处理过程进行详细的说明,当然并不引以为限,实现过程如图 3 所示,包括:

[0070] S201:获取超声成像显示设备中需要显示的像素点。

[0071] S202:进行坐标转换,得到当前显示像素点映射在存储矩阵中的存储位置。

[0072] 具体的,本发明实施例中进行坐标转换时,采用矩阵行列互换,进行缩放的方式进行确定显示像素点映射在存储矩阵中的存储位置。

[0073] 本发明实施例中进行坐标转换时,采用行列互换的方式,转换过程如图 4A-图 4C 所示,图 4A 为超声成像显示设备中需要显示的显示矩阵,图 4B 为显示矩阵进行行列互换后得到的矩阵,假设存储矩阵中包括 256 条扫描线,每条扫描线有 512 个点,则该存储矩阵表示为 256×512 ,超声成像显示设备中需要显示的显示矩阵规格为 640×480 ,则水平方向的缩放系数 $m_x = x_1/x_2 = 480/256 = 1.875$,垂直方向缩放系数 $m_y = y_1/y_2 = 640/512 = 1.25$,

假设需要显示的显示像素点位置为 (x, y) , 对应的存储矩阵中的位置为 (x', y') , 因此, $x' = x/m_x = x/1.875$, $y' = y/m_y = y/1.25 = 0.8 \times y$ 。如图 4C 所示为进行缩放后的矩阵示意图, 在缩放后的矩阵中即可确定显示像素点映射在存储矩阵中的位置。

[0074] S203: 判断 S202 中确定的存储位置, 是否位于存储矩阵的边缘, 若否, 则进行步骤 S204, 若是, 则进行步骤 S205。

[0075] S204: 自适应插入虚拟扫描线。

[0076] 具体的, 本发明实施例中当 S202 中确定的存储位置, 不位于存储矩阵的行边缘时, 在对应存储位置处插入虚拟扫描线, 本发明实施例中优选当 S202 中确定的存储位置, 不位于存储矩阵的行边缘, 且不位于存储矩阵的列边缘时, 则在对应存储位置处插入虚拟扫描线。

[0077] S205: 确定邻近矩阵点。

[0078] 本发明实施例中确定了存储位置后, 判断该存储位置是否位于存储矩阵的边缘, 若位于存储矩阵的边缘, 则利用存储位置所在的行或者列上与存储位置相邻的矩阵点作为邻近矩阵点, 否则根据存储位置在存储矩阵中的位置, 插入虚拟扫描线, 在虚拟扫描线上确定邻近矩阵点。

[0079] 具体的, 本发明实施例中在存储矩阵中确定存储位置的邻近点时, 采用如下方式进行确定:

[0080] 当 S202 中确定的存储位置位于存储矩阵的行边缘时, 将存储位置所在行上、与存储位置相邻的两个矩阵点, 作为存储位置的邻近矩阵点, 例如图 5A 中 c 点为存储位置, 则 a 点和 b 点为其邻近矩阵点。

[0081] 当 S202 中确定的存储位置位于存储矩阵的列边缘时, 将存储位置所在列上、与存储位置相邻的两个矩阵点, 作为存储位置的邻近矩阵点, 例如图 5B 中 c 点为存储位置, 则 a 点和 b 点为其邻近矩阵点, 当然本发明实施例中当 S202 中确定的存储位置位于存储矩阵的列边缘时, 也可在对应存储位置处插入虚拟扫描线, 将虚拟扫描线上与存储位置相邻的两个矩阵点, 作为存储位置的邻近矩阵点。

[0082] 当 S202 中确定的存储位置不位于存储矩阵的行边缘, 且不位于存储矩阵的列边缘时, 则在对应存储位置处插入虚拟扫描线, 将虚拟扫描线上与存储位置相邻的两个矩阵点, 作为存储位置的邻近矩阵点, 如图 5C 所示, 其中, l 为插入的虚拟扫描线, l 上的 c 点为存储位置, a 点和 b 点为其邻近矩阵点。

[0083] S206: 对 S205 中确定的邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值进行均值运算, 得到灰度值均值。

[0084] S207: 利用 S205 中确定的邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值, 进行插值运算, 得到所述显示像素点的初始显示灰度值。

[0085] 具体的, 本发明实施例中利用邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值, 进行插值运算时, 采用如下计算方式:

$$[0086] \quad f(S) = (1-m) \times f(S_1) + m \times f(S_2)$$

[0087] 其中, $f(S)$ 为插值运算后得到的初始显示灰度值, S 为显示像素点映射在所述存储矩阵中的存储位置, S_1 和 S_2 分别为所述存储位置的邻近矩阵点, $f(S_1)$ 为矩阵点 S_1 的扫描线数据表征的图像灰度值, $f(S_2)$ 为矩阵点 S_2 的扫描线数据表征的图像灰度值, m 为 S 和

S_1 之间的距离与 S_1 和 S_2 之间的距离的比值。

[0088] 需要说明的是,本发明实施例中 S_{206} 与 S_{207} 执行步骤不分先后。

[0089] S_{208} :对 S_{206} 中得到的灰度值均值和 S_{207} 中得到的初始显示灰度值进行加权,得到显示像素点对应的显示灰度值。

[0090] 本发明实施例中将显示像素点映射在存储矩阵中的存储位置 c 点表示为 (x, y) , 其中 x 表示为 $a_x \times i + b_x \times j$, y 表示为 $a_y \times i + b_y \times j$ 。 a_x, b_x 分别表示 x 的整数部分和小数部分; a_y, b_y 分别表示 y 的整数部分和小数部分。

[0091] 具体的,本发明实施例中进行 c 点灰度值计算时,需要预先对其邻近矩阵点 a 和 b 的扫描线数据表征的图像灰度值进行均值运算,得到灰度值均值 $f_m(x, y)$, 并利用邻近矩阵点 a 和 b 的扫描线数据表征的图像灰度值,进行插值运算,得到初始显示灰度值 $f_g(x, y)$, 然后对 $f_m(x, y)$ 和 $f_g(x, y)$ 进行加权,两者的权值分别取 w_m, w_g , 得到 c 点灰度值。

[0092] 本发明实施例以下,将以确定图 5A、图 5B 和图 5C 中 c 点灰度值的计算过程进行分别说明。

[0093] 图 5A 中, c 点位于最后一行,且 b_y 非 0, c 点的灰度值计算过程为:

$$\begin{aligned} f(x, y) &= w_m \times f_m(x, y) + w_g \times f_g(x, y) \\ [0094] \quad &= w_m \times 0.5 \times (f(a_x, a_y) + f(a_x, a_y + 1)) + w_g \times ((1 - b_y) \times f(a_x, a_y) + b_y \times f(a_x, a_y + 1)) \\ &= \left(\frac{1}{2} w_m + (1 - b_y) w_g\right) \times f(a_x, a_y) + \left(\frac{1}{2} w_m + b_y w_g\right) \times f(a_x, a_y + 1) \end{aligned}$$

[0095] 对于 c 点位于第一行,且 b_y 非 0, c 点的灰度值计算过程与上述计算过程相同,在此不再赘述。

[0096] 图 5B 中, c 点位于最后一列,且 b_x 非 0, c 点的灰度值计算过程为:

$$\begin{aligned} f(x, y) &= w_m \times f_m(x, y) + w_g \times f_g(x, y) \\ [0097] \quad &= w_m \times 0.5 \times (f(a_x, a_y) + f(a_x + 1, a_y)) + w_g \times ((1 - b_x) \times f(a_x, a_y) + b_x \times f(a_x + 1, a_y)) \\ &= \left(\frac{1}{2} w_m + (1 - b_x) w_g\right) \times f(a_x, a_y) + \left(\frac{1}{2} w_m + w_g b_x\right) \times f(a_x + 1, a_y) \end{aligned}$$

[0098] 对于 c 点位于第一列,且 b_x 非 0, c 点的灰度值计算过程与上述计算过程相同,在此不再赘述。

[0099] 图 5C 中, c 点不位于存储矩阵的行边缘,且也不位于存储矩阵的列边缘,故插入虚拟扫描线 l , l 上 a 点的位置标示为 (a_x, y) , b 点的位置标示为 $(a_x + 1, y)$ 。 a 点的灰度值为 $f(a_x, y) = (1 - b_y) f(a_x, a_y) + b_y f(a_x, a_y + 1)$, b 点的灰度值为 $f(a_x + 1, y) = (1 - b_y) f(a_x + 1, a_y) + b_y f(a_x + 1, a_y + 1)$, 故 c 点的灰度值计算过程为:

$$\begin{aligned} f(x, y) &= w_m \times f_m(x, y) + w_g \times f_g(x, y) \\ &= w_m \times 0.5 \times (f(a_x, y) + f(a_x + 1, y)) + w_g \times ((1 - b_x) f(a_x, y) + b_x f(a_x + 1, y)) \\ [0100] \quad &= \left(\frac{1}{2} w_m + (1 - b_x) w_g\right) f(a_x, y) + \left(\frac{1}{2} w_m + w_g b_x\right) f(a_x + 1, y) \\ &= \left(\frac{1}{2} w_m + (1 - b_x) w_g\right) (1 - b_y) f(a_x, a_y) + \left(\frac{1}{2} w_m + w_g b_x\right) (1 - b_y) f(a_x + 1, a_y) \\ &\quad + b_y \times \left(\frac{1}{2} w_m + (1 - b_x) w_g\right) f(a_x, a_y + 1) + \left(\frac{1}{2} w_m + w_g b_x\right) \times b_y \times f(a_x + 1, a_y + 1) \end{aligned}$$

[0101] S209:判断显示灰度值与设定显示像素点的显示灰度值之间的差值是否在设定的阈值内;若是,则进行 S211,若否,则进行 S210。

[0102] 具体的,本发明实施例得到显示灰度值后,可将该显示灰度值与周围显示像素点的显示灰度值进行做差比较,若做差得到的差值在设定阈值范围内,则说明该像素点不是噪声点,若差值超出设定阈值范围,则说明该像素点为噪声点。

[0103] S210:确定该显示像素点为噪声点,对该噪声点进行平滑处理,得到处理灰度值。

[0104] S211:超声成像显示设备进行像素显示。

[0105] 具体的,本发明实施例中若当前像素点不是噪声点,则直接将 S208 中计算得到的显示灰度值传送至超声成像显示设备进行像素显示,若当前像素点是噪声点,则进行步骤 S210 得到处理灰度值,将处理灰度值传送至超声成像显示设备进行像素显示。

[0106] 本发明实施例中上述超声成像处理方法,在确定邻近矩阵点的过程中,根据存储位置在存储矩阵中的位置,灵活确定邻近矩阵点,并且当存储位置不位于所述存储矩阵的行边缘,且不位于所述存储矩阵的列边缘时,在对应存储位置处插入虚拟扫描线,简化邻近矩阵点的确定过程,并且采用两个邻近矩阵点进行插值运算,简化了灰度值确定过程,无需复杂的算法运算。

[0107] 进一步的,由 S208 中最终计算得到的显示灰度值的公式可看出,c 点显示灰度值,是存储矩阵中与 c 点邻近的矩阵点乘上个系数得到,同一种模式中,特定的探头在特定的深度下打出的图像存储坐标与需要显示的图像坐标都是不变的,故本发明实施例中可提取灰度值计算公式中每个与存储位置邻近的矩阵点的系数作为插值系数,并将需要显示的各像素点的插值系数依次计算出来,存储为插值系数表,当后续进行超声成像时,可根据需要显示的像素点查询插值系数表,直接进行灰度值的计算,提高超声成像处理速度。

[0108] 本发明实施例中按照 S208 中计算方式获得的插值系数为:

[0109] 当存储位置不位于存储矩阵的边缘时,插值系数分别为

$$\left(\frac{1}{2}w_m + (1-b_x)w_g\right)(1-b_y), \quad \left(\frac{1}{2}w_m + w_g b_x\right)(1-b_y), \quad b_y \times \left(\frac{1}{2}w_m + (1-b_x)w_g\right), \quad \left(\frac{1}{2}w_m + w_g b_x\right) \times b_y.$$

[0110] 当存储位置位于存储矩阵的列边缘时,插值系数分别为 $\frac{1}{2}w_m + (1-b_y)w_g$, 0,

$$\frac{1}{2}w_m + b_y w_g, 0.$$

[0111] 当存储位置位于存储矩阵的行边缘时,插值系数为 $\frac{1}{2}w_m + (1-b_x)w_g$,

$$\frac{1}{2}w_m + w_g \times b_x, 0, 0.$$

[0112] 实施例三

[0113] 本发明实施例三基于实施例一和实施例二涉及的超声成像处理方法,提供一种超声成像处理装置,如图 6 所示,包括存储位置确定单元 1,邻近矩阵点确定单元 2、运算单元 3 和成像单元 4,其中,

[0114] 存储位置确定单元 1,用于根据超声成像显示设备的分辨率和存储超声扫描的各

条扫描线数据的存储矩阵,确定出显示像素点映射在存储矩阵中的存储位置;

[0115] 邻近矩阵点确定单元 2,用于根据存储位置,在存储矩阵中确定存储位置的邻近矩阵点;

[0116] 运算单元 3,用于对邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值进行均值运算,得到灰度值均值;利用邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值,进行插值运算,得到显示像素点的初始显示灰度值;对灰度值均值和初始显示灰度值进行加权,得到显示像素点对应的显示灰度值;

[0117] 成像单元 4,用于根据运算单元 3 按照上述方式依次得到的各显示像素点对应的显示灰度值进行成像。

[0118] 其中,邻近矩阵点确定单元 2,具体用于:

[0119] 确定存储位置在存储矩阵中的位置;

[0120] 当存储位置位于存储矩阵的行边缘时,将存储位置所在行上、与存储位置相邻的两个矩阵点,作为存储位置的邻近矩阵点;

[0121] 当存储位置位于存储矩阵的列边缘时,将存储位置所在列上、与存储位置相邻的两个矩阵点,作为存储位置的邻近矩阵点;

[0122] 当存储位置不位于存储矩阵的行边缘,且不位于存储矩阵的列边缘时,则在对应存储位置处插入虚拟扫描线,将虚拟扫描线上与存储位置相邻的两个矩阵点,作为存储位置的邻近矩阵点。

[0123] 具体的,运算单元 3,具体用于:

[0124] 利用邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值,采用公式: $f(S) = (1-m) \times f(S_1) + m \times f(S_2)$,进行插值运算,得到显示像素点的初始显示灰度值;

[0125] 其中, $f(S)$ 为插值运算后得到的初始显示灰度值, S 为显示像素点映射在存储矩阵中的存储位置, S_1 和 S_2 分别为存储位置的邻近矩阵点, $f(S_1)$ 为矩阵点 S_1 的扫描线数据表征的图像灰度值, $f(S_2)$ 为矩阵点 S_2 的扫描线数据表征的图像灰度值, m 为 S 和 S_1 之间的距离与 S_1 和 S_2 之间的距离的比值。

[0126] 优选的,成像单元 4 还用于判断显示灰度值与设定显示像素点的显示灰度值之间的差值是否在设定的阈值内;

[0127] 若是,则将显示灰度值传送至超声成像显示设备进行像素显示;

[0128] 若否,则确定该显示像素点为噪声点,对噪声点进行平滑处理后,得到处理灰度值,将处理灰度值传送至超声成像显示设备进行像素显示。

[0129] 本发明实施例上述超声成像处理装置,预先确定出显示像素点映射在所述存储矩阵中的存储位置,并确定出存储位置的邻近矩阵点,对所述邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值进行均值运算,得到灰度值均值,并利用所述邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值,进行插值运算,得到所述显示像素点的初始显示灰度值,对灰度值均值和初始显示灰度值进行加权得到显示像素点的显示灰度值,该确定显示灰度值的过程可以在软件上通过简单的算法实现,并不需要耗费大量的硬件资源,减少了硬件消耗,并且通过对灰度值均值和初始显示灰度值进行加权后得到显示像素点对应的显示灰度值,能够进一步提高灰度值的计算精度。

[0130] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精

神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

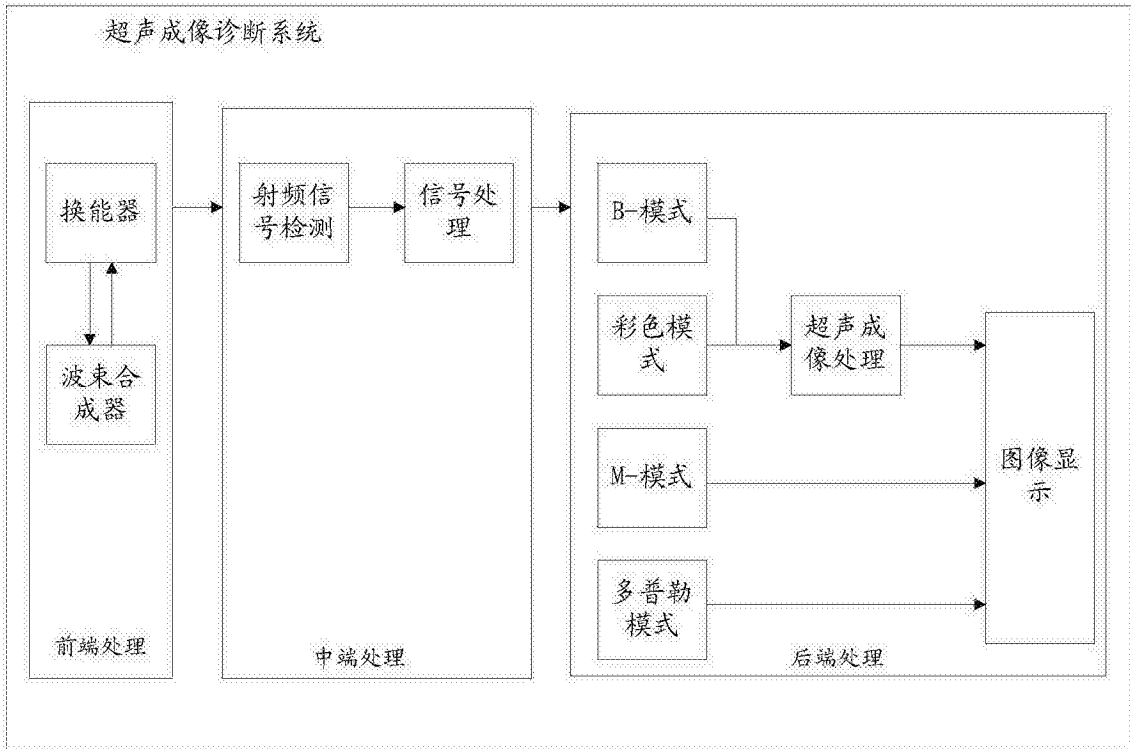


图 1

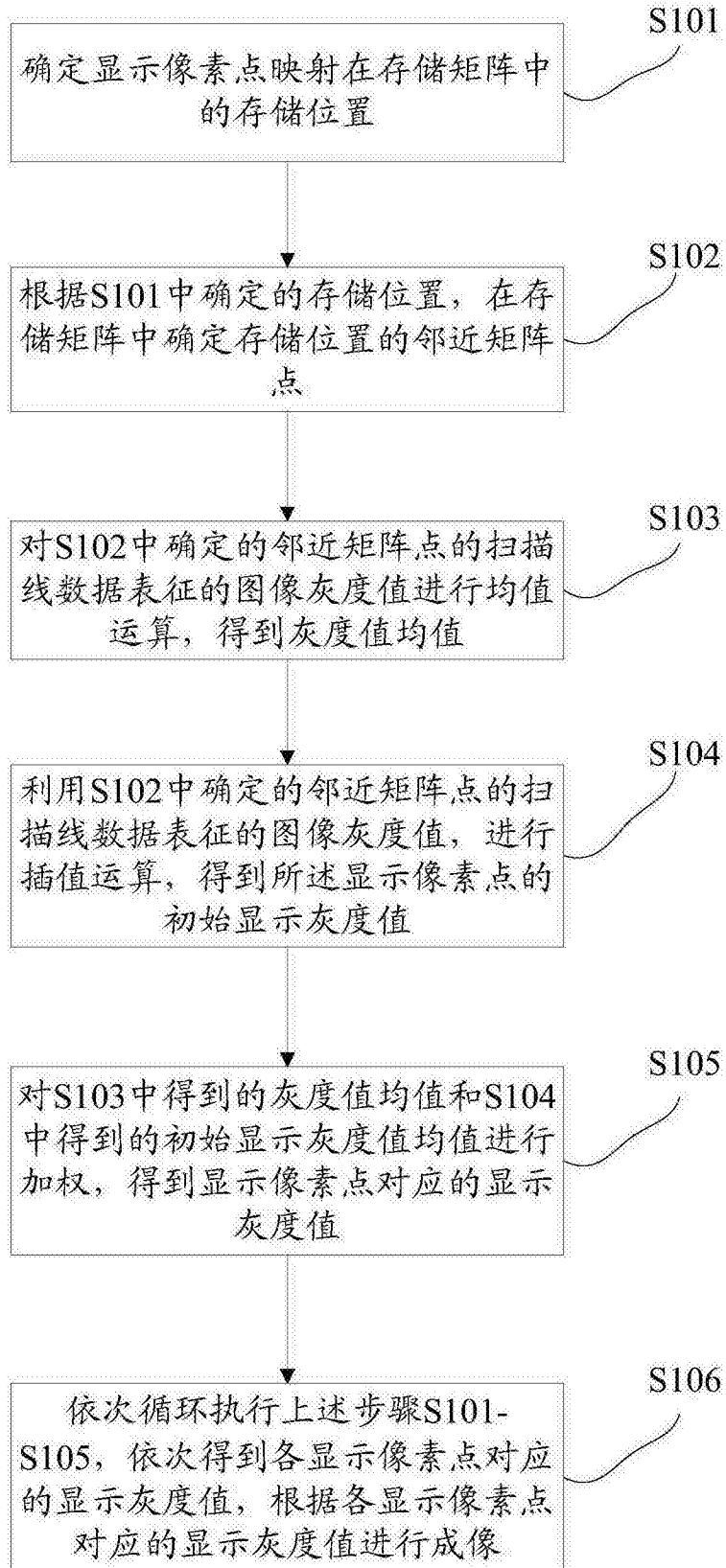


图 2

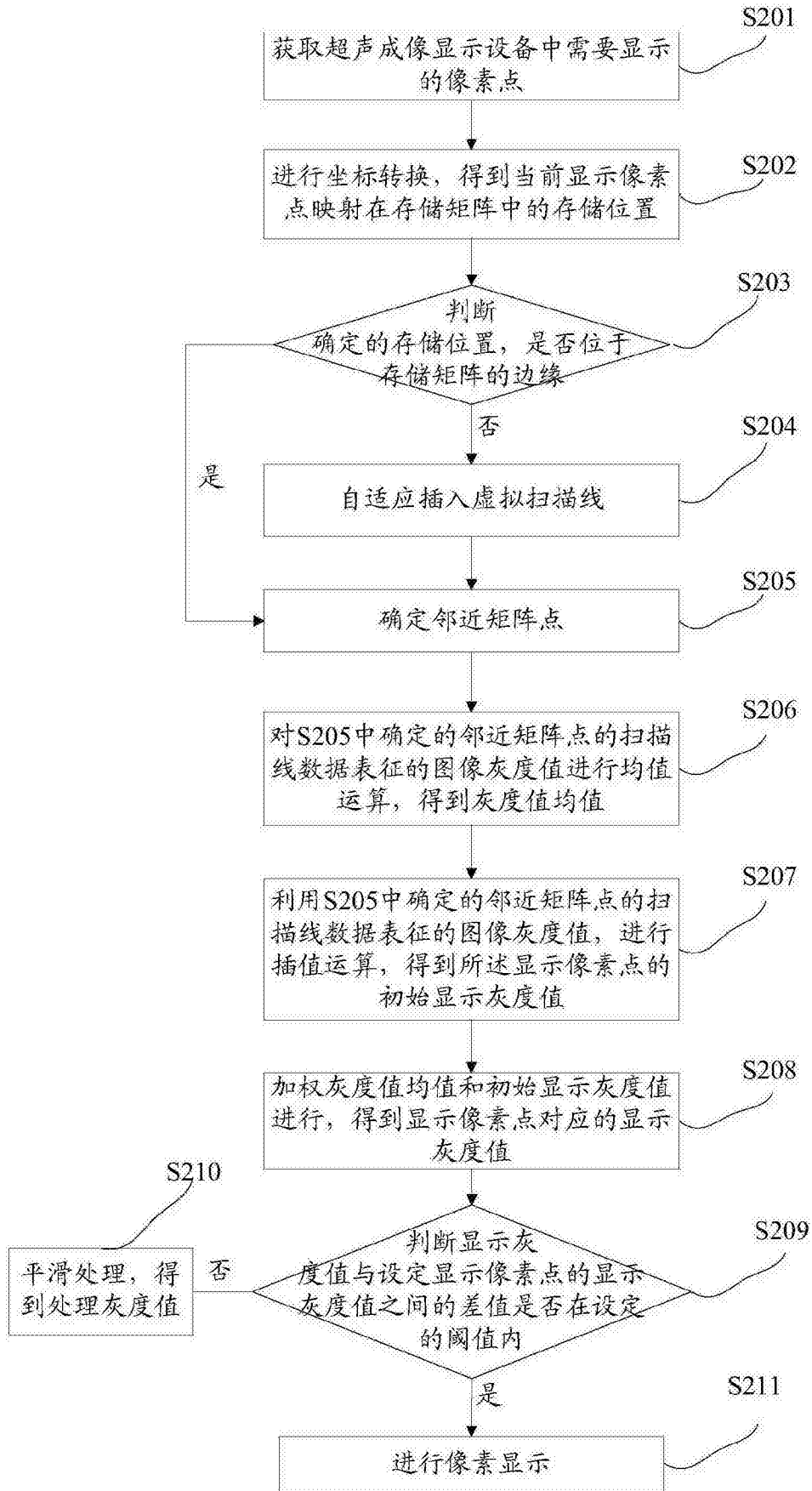


图 3

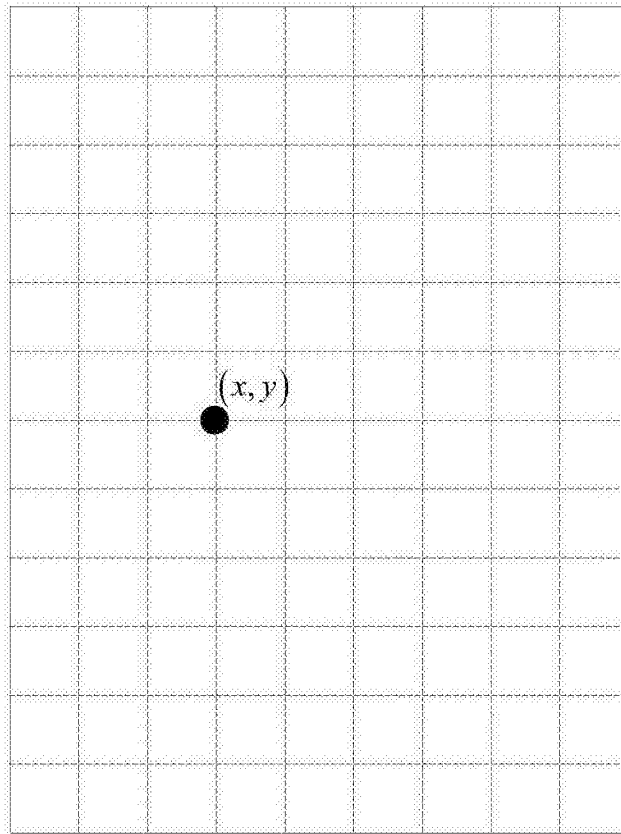


图 4A

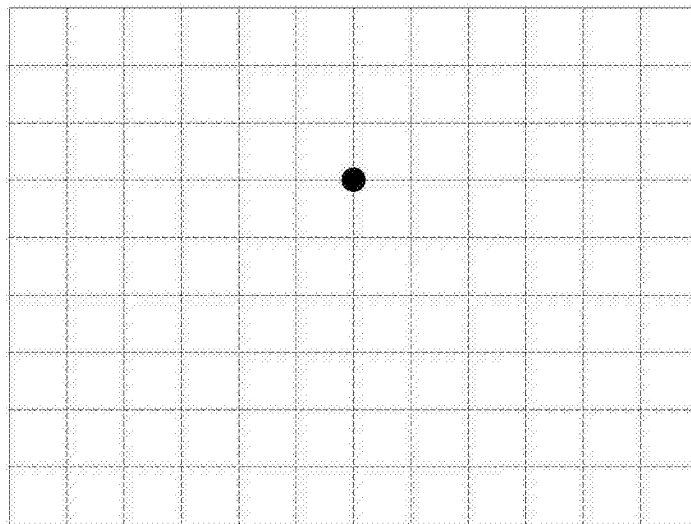


图 4B

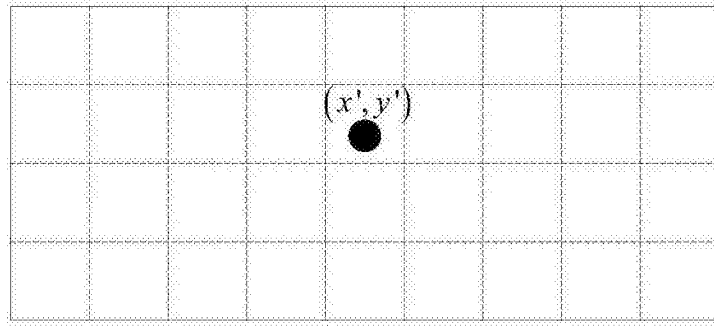


图 4C

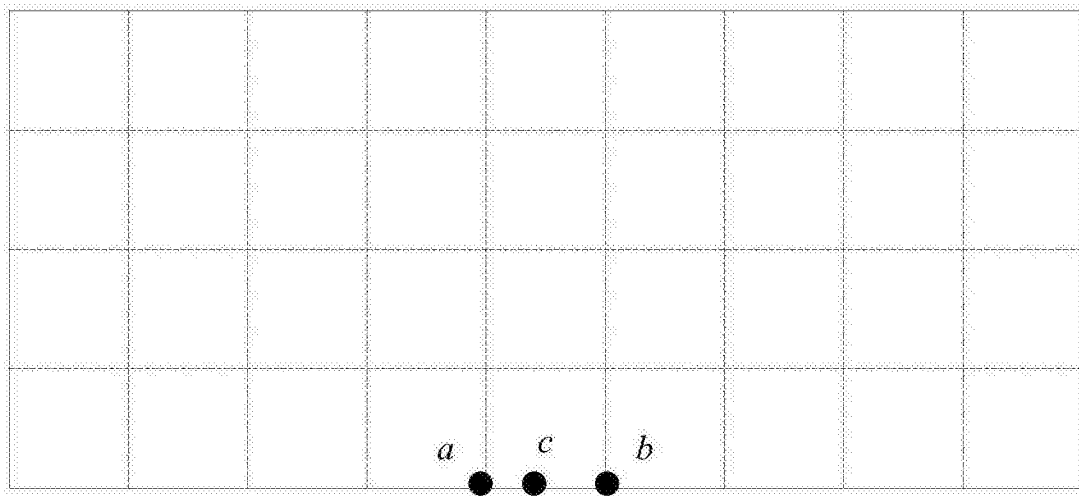


图 5A

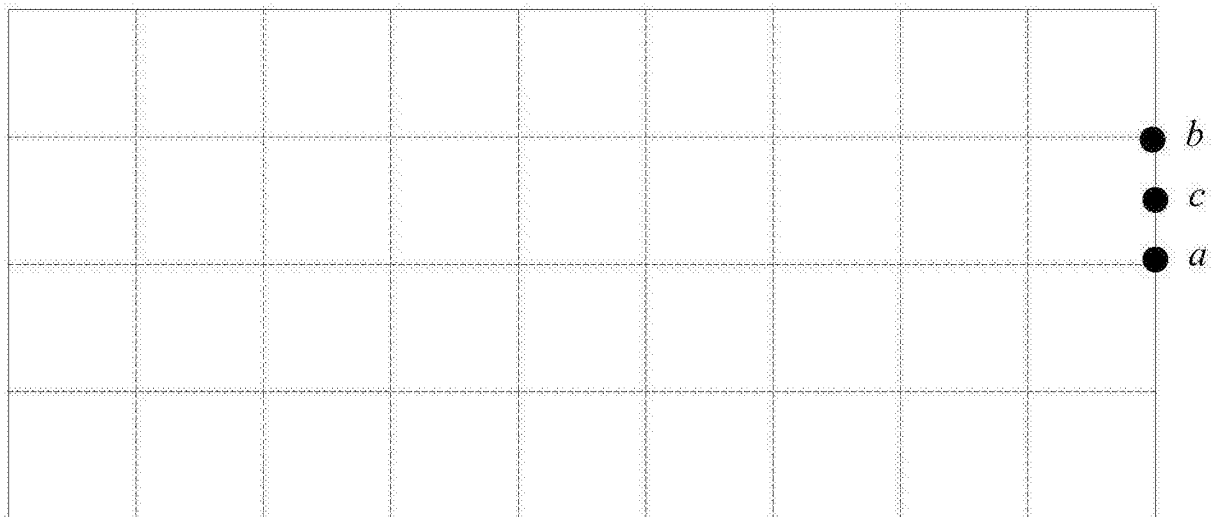


图 5B

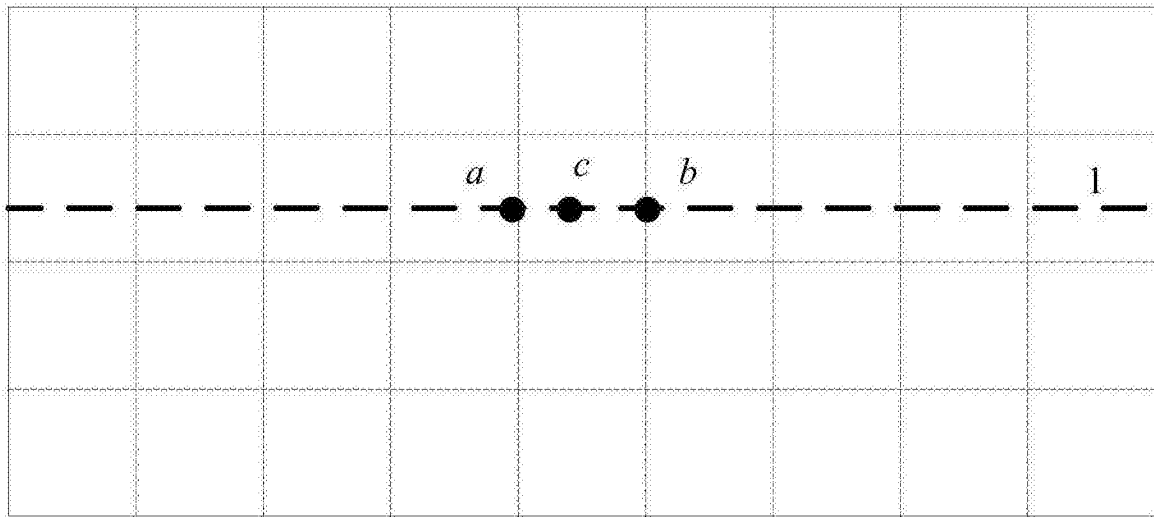


图 5C

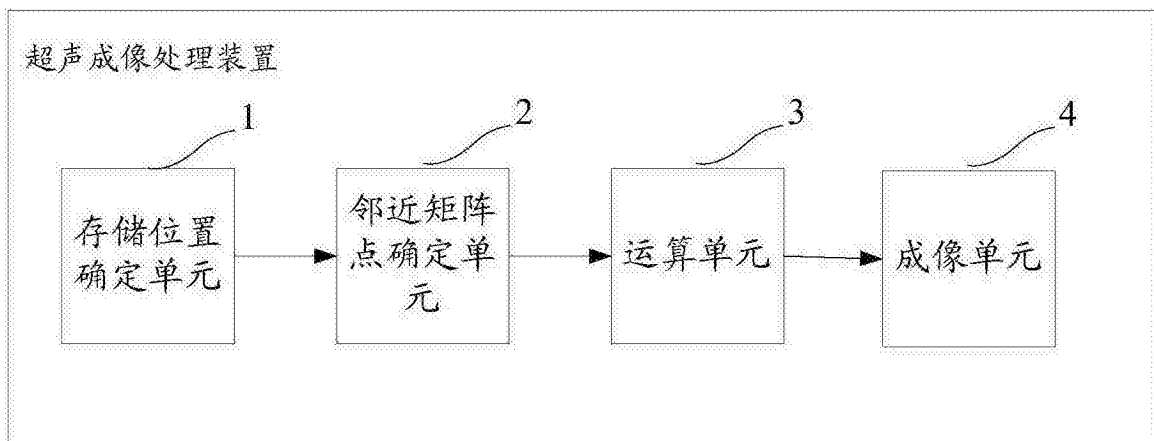


图 6

专利名称(译)	超声成像处理方法及装置		
公开(公告)号	CN103637817B	公开(公告)日	2016-02-10
申请号	CN201310578611.X	申请日	2013-11-18
[标]申请(专利权)人(译)	海信集团有限公司		
申请(专利权)人(译)	海信集团有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	海信集团有限公司		
[标]发明人	薛丹 王伟 陈哲 刘丽丽		
发明人	薛丹 王伟 陈哲 刘丽丽		
IPC分类号	A61B8/00		
代理人(译)	黄志华		
其他公开文献	CN103637817A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种超声成像处理方法及装置，以减少现阶段超声成像处理过程中的硬件消耗。本发明中根据确定出显示像素点映射在所述存储矩阵中的存储位置；根据存储位置，在存储矩阵中确定存储位置的邻近矩阵点；对邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值进行均值运算，得到灰度值均值；利用邻近矩阵点的扫描线数据表征的图像灰度值，进行插值运算，得到显示像素点的初始显示灰度值；对灰度值均值和初始显示灰度值进行加权，得到显示像素点对应的显示灰度值；依次得到各显示像素点对应的显示灰度值，根据各显示像素点对应的显示灰度值进行成像。通过本发明能够减少硬件消耗，并提供灰度值计算精度。

