



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104434273 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201410774349. 0

(22) 申请日 2014. 12. 16

(71) 申请人 深圳市开立科技有限公司

地址 518051 广东省深圳市南山区玉泉路毅
哲大厦 4 楼

(72) 发明人 杨仲汉 冯乃章 高粱

(51) Int. Cl.

A61B 17/34(2006. 01)

A61B 8/08(2006. 01)

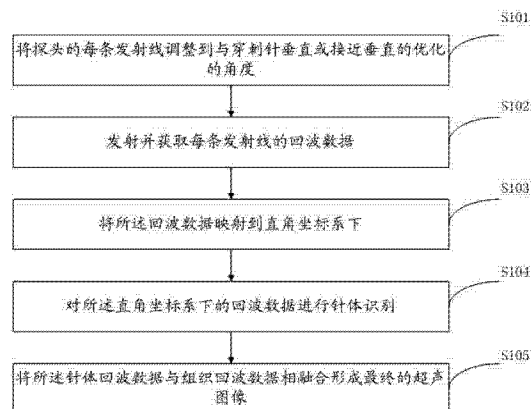
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

一种穿刺针增强显示方法、装置及其系统

(57) 摘要

本发明提出一种穿刺针增强显示方法,包括:将探头的每条发射线调整到与穿刺针垂直或接近垂直的优化角度;发射并获取每条发射线的回波数据;将所述回波数据映射到直角坐标系下;对所述直角坐标系下的回波数据进行针体识别;将所述针体回波数据与组织回波数据相融合形成最终的超声图像。本发明还提出相应的装置和系统。采用本方法可以实现在非线阵探头下的穿刺针增强显示。



1. 一种穿刺针增强显示方法,其特征在于,包括:

将探头的每条发射线调整到与穿刺针成垂直或接近垂直的优化角度;

发射并获取每条发射线的回波数据;

将所述回波数据映射到直角坐标系下;

对所述直角坐标系下的回波数据进行针体识别;

将所述针体回波数据与组织回波数据相融合形成最终的超声图像。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述将所述针体回波数据与组织回波数据相融合为,将直角坐标系下的所述识别后的针体回波数据逆向转换成初始的极坐标系下的针体回波数据,然后与直角坐标系下的组织回波数据相融合。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述将所述针体回波数据与组织回波数据相融合为,将组织回波数据转换成直角坐标系下的回波数据与直角坐标系下的所述针体回波数据相融合。

4. 根据权利要求1或2或3所述的方法,其特征在于,所述发射并获取每条发射线的极坐标系下的回波数据之前还包括:预先建立极坐标系与直角坐标系的映射关系表。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述将所述针体回波数据与组织回波数据相融合形成最终的超声图像之前还包括发射并获取组织回波数据的步骤。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述将探头的每条发射线调整到与穿刺针垂直或接近垂直的角度包括如下步骤:

计算出每条发射线与穿刺针的夹角与所述优化角度的余角;

根据所述余角改变探头每条发射线的扫查角度。

7. 一种穿刺针增强显示装置,其特征在于,所述装置包括:第一控制单元、第一发射/接收单元、第一计算单元、第二计算单元、第三计算单元;

所述第一控制单元,用于将探头的每条发射线调整到与穿刺针垂直或接近垂直的角度;

所述第一发射/接收单元,用于发射并获取每条发射线的极坐标系下的回波数据;

所述第一计算单元,用于将所述极坐标系下的回波数据映射到直角坐标系下;

所述第二计算单元,用于对所述直角坐标系下的回波数据进行针体识别;

所述第三计算单元,用于将所述针体回波数据与组织回波数据相融合形成最终的超声图像。

8. 一种穿刺针增强显示装置,其特征在于,所述装置包括:第四计算单元,第二发射/接收单元,第五计算单元,第六计算单元,第三控制单元,第二接收单元,第七计算单元,第八计算单元,第九计算单元;

所述第四计算单元,用于建立极坐标系与直角坐标系的映射关系表;

所述第二发射/接收单元,用于发射并获取组织极坐标系下的回波数据;

所述第五计算单元,用于根据映射关系表将极坐标系下的组织回波数据映射到直角坐标系下;

所述第六计算单元,用于计算出每条发射线与穿刺针的夹角与优化角度的余角;

所述第二控制单元,用于根据所述余角改变探头每条发射线的扫查角度;

所述第三接收单元,用于获取改变扫查角度后的每条发射线的回波数据;

所述第七计算单元,用于根据映射表获取直角坐标系下回波数据;

所述第八计算单元,用于对直角坐标系下回波数据进行针体识别,以单独获取针体回波数据;

第九计算单元,用于将所述针体回波数据与组织回波数据相融合形成最终的超声图像。

9. 一种穿刺针增强显示装置,其特征在于,所述装置包括:第三发射/接收单元,第十计算单元,第四控制单元,第四接收单元,第十一计算单元,第十二计算单元,第十三计算单元;

所述第三发射/接收单元,用于发射并获取组织回波数据;

所述第十计算单元,用于计算出每条发射线与穿刺针的夹角与优化角度的余角;

所述第四控制单元,用于根据所述余角改变探头每条发射线的扫查角度;

所述第四接收单元,用于获取改变扫查角度后的每条发射线的极坐标系下的回波数据;

所述第十二计算单元,用于将所述极坐标系下的回波数据转换为直角坐标系下回波数据;

所述第十三计算单元,用于对直角坐标系下回波数据进行针体识别,以单独获取针体的回波数据;

所述第十四计算单元,用于将所述直角坐标系下的针体回波数据逆向转换成初始的极坐标系下的针体回波数据。

10. 一种系统,其特征在于,所述设备包括如权利要求 7-9 任一项所述的装置。

一种穿刺针增强显示方法、装置及其系统

技术领域

[0001] 本发明涉及超声成像技术领域，具体的涉及一种穿刺针增强显示方法、装置及其系统。

[0002]

背景技术

[0003] 如图 7 所示，现有的穿刺针图像显示都是配合线阵探头实现的，因为线阵探头所有发射线与针体的夹角相同，获取的针体数据也是以直线形式存储在回波数据中。所以探头扫查可以直接获取针体的图像。

[0004] 非线阵探头，如：凸阵探头和相控阵探头，如图所示，超声波发射线每当遇到组织或针体会产生反射回波，系统将这些回波数据按照时间的先后顺序上传到系统中。现有的穿刺增强技术不能在非线阵探头下实现针体增强，由于凸阵探头因为发射线与针体夹角各不相同，这样获取的针体数据是以弯曲形式存储在回波数据中，无法正确显示针体图像，因此利用回波数据鉴别针体是十分困难的。而临床许多介入应用和活体提取使用的探头是非线阵探头因此为医生的诊查带来了局限。

发明内容

[0005] 为解决上述问题，本发明提出一种穿刺针增强显示方法，可以实现在非线阵探头下的穿刺针增强显示。

[0006] 本发明提出一种穿刺针增强显示方法，包括：

将探头的每条发射线调整到与穿刺针垂直或接近垂直的角度；

发射并获取每条发射线的回波数据；

将所述回波数据映射到直角坐标系下；

对所述直角坐标系下的回波数据进行针体识别；

将所述针体回波数据与组织回波数据相融合形成最终的超声图像。

[0007] 本发明还提出一种穿刺针增强显示装置，所述装置包括：第一控制单元、第一发射/接收单元、第一计算单元、第二计算单元、第三计算单元；

所述第一控制单元，用于将探头的每条发射线调整到与穿刺针垂直或接近垂直的角度；

所述第一发射/接收单元，用于发射并获取每条发射线的极坐标系下的回波数据；

所述第一计算单元，用于将所述极坐标系下的回波数据映射到直角坐标系下；

所述第二计算单元，用于对所述直角坐标系下的回波数据进行针体识别；

所述第三计算单元，用于将所述针体回波数据与组织回波数据相融合形成最终的超声图像。

[0008] 本发明还提出一种穿刺针增强显示装置，所述装置包括：所述第四计算单元，所述第二发射/接收单元，第五计算单元，所述第六计算单元，第二控制单元，第三接收单元，第

七计算单元,第八计算单元,第九计算单元;

所述第四计算单元,用于建立极坐标系到直角坐标系的映射表;

所述第二发射/接收单元,用于发射并获取组织极坐标系下的回波数据;

所述第五计算单元,用于根据映射表将组织回波数据映射到直角坐标系下;

所述第六计算单元,用于计算出每条发射线与穿刺针的夹角(θ)与优化角度的余角(δ);

第二控制单元,用于根据所述余角改变探头每条发射线的扫查角度。

[0009] 第三接收单元,用于获取改变扫查角度后的每条发射线的回波数据。

[0010] 第七计算单元,用于根据映射表获取直角坐标系下回波数据;

第八计算单元,用于对直角坐标系下回波数据进行针体识别,以单独获取针体的回波数据;

第九计算单元,用于将所述针体的回波数据与组织图像的回波数据相融合形成最终的超声图像。

[0011] 一种穿刺针增强显示装置,其特征在于,所述装置包括:第三发射/接收单元,第十计算单元,第四控制单元,第四接收单元,第十一计算单元,第十二计算单元,第十三计算单元;

所述第三发射/接收单元,用于发射并获取组织回波数据;

所述第十计算单元,用于计算出每条发射线与穿刺针的夹角与优化角度的余角(δ);

所述第四控制单元,用于根据所述余角改变探头每条发射线的扫查角度;

所述第四接收单元,用于获取改变扫查角度后的每条发射线的回波数据;

所述第十二计算单元,用于将所述回波数据转换为直角坐标系下穿刺回波数据;

所述第十三计算单元,用于对穿刺图像进行针体识别,以单独获取针体的回波数据;

所述第十四计算单元,用于将所述直角坐标系下的针体回波数据逆向转换成初始的极坐标系下的针体回波数据。

[0012] 本发明还提出一种系统,所述系统包括如上所述的装置。

[0013] 从以上技术方案可以看出,本发明实施例具有以下优点:

1、由于通过将发射线调整到与针体垂直或接近垂直的优化角度,并将获取的超声回波数据转换到直角坐标系下单独进行针体识别后再与组织图像进行融合,从而可以获得清晰的穿刺针体图像。

[0014] 2、由于建立直角坐标系与极坐标系的映射关系表,即只需对每帧穿刺图像做一次映射表索引即可。获取的直角坐标系下的针体回波数据,不需要再转为极角坐标系下的针体回波数据,直接和组织图像映射在极坐标系之后的结果相加,从而节省了计算量,加快了成像的速度。

附图说明

[0015] 图1,为本发明一个实施例的一种穿刺针增强显示方法整体流程示意图;

图2,为本发明另一实施例的一种穿刺针增强显示方法整体流程示意图;

图3,为本发明另一实施例的一种穿刺针增强显示方法整体流程示意图;

图 4, 为本发明一个实施例的穿刺针增强显示装置的结构框图;

图 5, 为本发明一个实施例的发射线调整角度的过程示意图;

图 6, 为本发明一个实施例的非线阵探头扫描下的发射图和直角坐标系下的回波数据对比图;

图 7, 为本发明一个实施例的在线阵探头和非线阵探头下进行穿刺的扫描线发射对比图;

图 8, 为本发明一个实施例的在直角坐标系下和极坐标系下的超声穿刺成像对比图。

具体实施方式

[0016] 本发明提出一种穿刺针增强显示方法。同时, 本发明还提出了相应的装置、系统及其应用。本方案通过探头的固定几何属性, 计算出每条数据线与针体的垂直或接近垂直余角, 设置探头扫描角度表, 可以得到最佳的针体数据, 从而实现了可以针对非线阵探头下的穿刺针的增强显示。

[0017] 下面将结合本发明中的说明书附图, 对发明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, 而不是全部的实施例。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。

[0018] 本发明的穿刺针增强显示方法主要应用在超声成像中在非线阵探头下的穿刺针增强显示。所述非线阵探头可以包括: 凸阵探头、相控阵探头等等, 且本发明需应用在非线阵探头配合穿刺架使用的情况下才能适用, 即穿刺针与探头的角度通过穿刺架可以预先确定的情况适用该发明。但本发明并不限于只在上述情况下应用, 所有可能使用该方法的成像过程都属于本发明保护的范围。

[0019] 实施例一、

如图 1 所示, 本发明提出一种穿刺针增强显示方法, 所述方法包括如下步骤:

S101 将探头的每条发射线调整到与穿刺针垂直或接近垂直或接近垂直或接近垂直的角度。

[0020] 如图 5 所示, 在穿刺显示中, 一般只有在发射线与穿刺针角度成垂直或接近垂直(不一定要确定完全垂直才可以, 比如针和线的夹角在 85-95 度, 也是可以的)的时候, 针体显示的效果才最好, 该垂直或接近垂直的角度称为优化角度, 偏离上述的优化角度一般显示不出针体。又由于使用非线阵探头进行穿刺, 每条数据线与穿刺针的夹角不同。因此为获得最高的成像效果, 需要将每条发射线调整到与穿刺针垂直或接近垂直的角度。

[0021] 实际操作时, 非线阵探头需要配有穿刺夹使用, 穿刺夹是有固定角度的, 根据该角度, 可以调整发射线与穿刺针的角度垂直或接近垂直。

[0022] S102, 发射并获取每条发射线的回波数据。

[0023] 超声波发射线每当遇到组织或针体会产生反射回波, 系统将这些回波数据按照时间的先后顺序上传到系统中, 并在极坐标系下进行保存(非线阵探头获得的回波数据一般都是按照极坐标系进行保存的)。例如, 如图 5、6 所示, 发射线 11、12、13 是探头 3 个阵元的发射方向, 各自经过针体, 得到极坐标系下的回波数据。

[0024] S103, 将所述回波数据映射到直角坐标系下。

[0025] 如图 5 所示,超声系统按时间顺序一条线一条线接收回波数据,因此超声系统采集的每条回波数据线,都是在极坐标系下以矩阵的形式存储。如图 8 所示,在该坐标系下,由于针体的密度高于组织,因此成像时针体区域相对于其它组织区域成高亮显示。

[0026] 如图 5、6、8 所示,根据步骤 S102,发射线 11、12、13 是探头 3 个阵元的发射方向,各自经过针体,得到回波数据。以发射线 11 为例进行说明,发射线 11 的超声波在组织上传播,传播了 d_1 距离遇到针体 P1 的反射波,同理 P2、P3 均如此。由于 d_1 、 d_2 、 d_3 的距离各不相同,因此,各点 P1、P2、P3 的反射回波 P1'、P2'、P3' 相连不是位于一条直线上,即所述针体的回波数据不是位于一条直线上,因此所显示的图像中针体是弯曲的。因此为了能够识别针体,需要将极坐标角坐标系下的矩阵数据转换成直角坐标系,从而还原成实际扫查的位置。即将针体由弯曲恢复成直线状态。

[0027] S104,对所述直角坐标系下的回波数据进行针体识别。

[0028] 所述针体识别方法可以包括:霍夫变换方法、OpenCV 等等。

[0029] 本具体实施例优选霍夫变换的方法。霍夫变换 (Hough Transform) 是图像处理中的一种特征提取技术,它通过一种投票算法检测具有特定形状的物体。该过程在一个参数空间中通过计算累计结果的局部最大值得到一个符合该特定形状的集合作为霍夫变换结果。霍夫变换于 1962 年由 Paul Hough 首次提出 [53],后于 1972 年由 Richard Duda 和 Peter Hart 推广使用 [54],经典霍夫变换用来检测图像中的直线。霍夫变换运用两个坐标空间之间的变换将在一个空间中具有相同形状的曲线或直线映射到另一个坐标空间的一个点上形成峰值,从而把检测任意形状的问题转化为统计峰值问题,一条直线在直角坐标系下可以用 $y=kx+b$ 表示,霍夫变换的主要思想是将该方程的参数和变量交换,即用 x, y 作为已知量 k, b 作为变量坐标,所以直角坐标系下的直线 $y=kx+b$ 在参数空间表示为点 (k, b) , 而一个点 (x_1, y_1) 在直角坐标系下表示为一条直线 $y_1=x_1 \cdot k+b$, 其中 (k, b) 是该直线上的任意点。为了计算方便,我们将参数空间的坐标表示为极坐标下的 γ 和 θ 。因为同一条直线上的点对应的 (γ, θ) 是相同的,因此可以先将图片进行边缘检测,然后对图像上每一个非零像素点,在参数坐标下变换为一条直线,那么在直角坐标下属于同一条直线的点便在参数空间形成多条直线并内交于一点。因此可用该原理进行直线检测。而针体相当于直线。霍夫算法属于现有技术。

[0030] S105,将所述针体回波数据与组织回波数据相融合形成最终的超声图像。

[0031] 所述组织回波数据是不包含穿刺针图像的单纯组织回波数据,这是在步骤 S101 调整每条发射线与穿刺针的角度之前,由于发射线与穿刺针的角度不垂直或接近垂直,从而获取不到穿刺针的回波数据而只能获取单纯的组织图像的回波数据。

[0032] 所述融合可以包括很多方法,比如:直接相加法、权重法,平均法,二值法等

本具体实施例优选比较简单的直接相加法,即将组织图像与针体图像直接相加。

[0033] 综上所述,通过将发射线调整到与针体垂直或接近垂直的优化角度,并将获取的超声回波数据转换到直角坐标系下单独进行针体识别后再与组织图像进行融合,从而可以获得清晰的穿刺针体图像。

[0034] 在一些实施例中,步骤 S105 中,将所述针体回波数据与组织回波数据相融合。可以包括两种方法。

[0035] 第一种方法为,将直角坐标系下的所述识别后的针体回波数据逆向转换成初始的

极坐标系下的针体回波数据,然后与极坐标系下的组织回波数据相融合。

[0036] 提取针体区域后,需要将识别后的针体回波数据转换回初始的回波数据格式以与超声图像进行融合。也就是步骤 S103 的逆运算。所述转换公式如下:

```
// 深度方向
for i = 1:M
// 水平方向
for j = 1:N
// 根据回波数据的索引 i, j 计算对应实际图像的坐标 x, y.
// M 是深度方向最深点的索引, N 是水平方向最右边的索引。
[0037] // angle 是两条相邻数据线夹角。
[0038] // R 是探头的几何半径。
[0039] // Wid 是实际图像的水平宽度的 1/2
// Tangle 是实际图像最左和最右数据线夹角。
[0040] // pi 是圆周率
x=int16(ceil(sin((j-N/2)*angle)*(R + i))) + Wid;
y =int16(ceil(cos((j-N/2)*angle)*(R + i) - R*cos(Tangle * 0.5 *
pi/180))));
回波数据 (i, j) = 实际图像 (y, x-1);
end
end
```

关键点在于得到回波数据 (i, j) 和实际图像 (y, x-1) 中的索引的映射关系,即极坐标系和直角坐标系的映射关系。

[0041] 第二种方法为,将组织回波数据转换成直角坐标系下回波数据与直角坐标系下的所述针体回波数据相融合。

[0042] 在一些实施例中,所述步骤 S101 具体可以包括如下步骤:

S1011,计算出每条发射线与穿刺针的夹角 (theta) 与优化角度的余角 (delta)。

[0043] 根据发射线与穿刺针垂直或接近垂直可以得到最佳回波效果的原理,计算出每条发射线与穿刺针的夹角 theta 与优化角度的差,公式: $\delta = 90^\circ - \theta$ 。

[0044] S1012,根据所述余角改变探头每条发射线的扫查角度。

[0045] 如图 5、6 所示,L1,L2,L3 是探头任意 3 条发射线,沿探头曲线半径方向延伸,此时发射偏转角度是 0 度。这样与针体的夹角 theta 均不是垂直或接近垂直。根据 S1011 步骤计算的结果,可以得到每条发射线需要偏转多少角度才可以与针体垂直或接近垂直。将计算结果发送到超声系统的探头发射模块,使其不同的发射线按照不同的偏转角度发射。图 5、6 中的 11, 12, 13 是偏转之后的发射线,每条线与针体垂直或接近垂直,夹角优化角度, P1, P2, P3 是其与针体的交点。

[0046] 在一些实施例中,在步骤 S103 将所述回波数据映射到直角坐标系下之前,可以包括预先计算并建立极坐标系和直角坐标系的映射关系表。这样在得到穿刺图像后可以通过查表的方式直接找到对应的映射点坐标位置,且做完针体识别步骤后,把结果数据保存;并将获取的组织回波数据根据映射表转换成直角坐标系下的回波数据;之后直接做图像融

合。该方法可以极大提高系统的运算效率。

[0047] 在一些实施例中,在所述步骤 S105 将所述针体回波数据与组织回波数据相融合形成最终的超声图像之前还包括发射并获取组织回波数据的步骤。

[0048] 通常情况下在获取实时穿刺针图像时,探头是发射并获取一帧组织回波数据与发射并获取一帧待穿刺针超声回波数据交替进行的。

[0049] 在发射并获取组织回波数据的步骤中,直接通过非线阵探头进行发射扫查,由于没有将发射线调整到与穿刺针垂直或接近垂直的角度的调整过程,因此获取不到穿刺针的回波数据,而只能获取单纯的组织回波数据。

[0050] 实施例二、

为方便本发明的理解,下面以另一更详细的实施例说明本发明的方法,如图 2 所示,所述方法包括如下步骤:

S201,发射并获取组织回波数据。

[0051] 通常情况下在获取实时穿刺针图像时,探头是发射并获取一帧组织回波数据与发射并获取一帧待穿刺针超声回波数据交替进行的。

[0052] 在发射并获取组织回波数据的步骤中,直接通过非线阵探头进行发射扫查,由于没有将发射线调整到与穿刺针垂直或接近垂直的角度的调整过程,因此获取不到穿刺针的回波数据,而只能获取单纯的组织回波数据。

[0053] S202,计算出每条发射线与穿刺针的夹角(θ)与优化角度的余角(δ),

S203,根据所述余角改变探头每条发射线的扫查角度。

[0054] S204,发射并获取改变扫查角度后的每条发射线的极坐标系下的回波数据。

[0055] S205,将所述极坐标系下回波数据转换为直角坐标系下回波数据。

[0056] S206,对直角坐标系下回波数据进行针体识别,以单独获取针体的回波数据。

[0057] S207,将所述直角坐标系下的针体回波数据逆向转换成初始的极坐标系下的针体回波数据。

[0058] 提取针体区域后,需要将识别后的针体回波数据逆向转换回初始的回波数据格式以与超声图像进行融合。所述转换公式如下:

// 深度方向

for i = 1:M

// 水平方向

for j = 1:N

// 根据回波数据的索引 i, j 计算对应实际图像的坐标 x, y.

// M 是深度方向最深点的索引, N 是水平方向最右边的索引。

[0059] // angle 是两条相邻数据线夹角。

[0060] // R 是探头的几何半径。

[0061] // Wid 是实际图像的水平宽度的 1/2

// Tangle 是实际图像最左和最右数据线夹角。

[0062] // pi 是圆周率

$x = \text{int16}(\text{ceil}(\sin((j - N/2) * \text{angle}) * (R + i))) + \text{Wid};$

$y = \text{int16}(\text{ceil}(\cos((j - N/2) * \text{angle}) * (R + i) - R * \cos(\text{Tangle} * 0.5 * \pi)))$

pi/180))) ;

回波数据 (i, j) = 实际图像 (y, x-1) ;

end

end

关键点在于得到回波数据 (i, j) 和实际图像 (y, x-1) 中的索引的映射关系, 即直角坐标系和极坐标系的映射关系。

[0063] S208, 将所述针体的回波数据与组织图像的回波数据相融合形成最终的超声图像。

[0064] 一些步骤的详细说明, 在上面的实施例中有描述的, 在此不再赘述。

[0065] 实施三、

为方便本发明的理解, 下面以更详细的实施例说明本发明的方法, 如图 3 所示, 所述方法包括如下步骤:

S301, 建立极坐标系到直角坐标系的映射表。

[0066] 预先计算极坐标系和直角坐标系的映射关系表。这样在得到穿刺图像后可以通过查表的方式直接找到对应的映射点坐标位置, 且做完针体识别步骤后, 把结果数据保存, 在组织图像做完扫描转换之后直接做图像融合。该方法可以极大提高系统的运算效率。

[0067] S302, 获取组织回波数据, S303 并根据映射表将组织回波数据映射到直角坐标系下。

[0068] 在调整发射线发射角度之前, 获取单纯的组织回波数据, 用于与穿刺针针体回波数据融合。

[0069] S304, 计算出每条发射线与穿刺针的夹角 (theta) 与优化角度的余角 (delta)。

[0070] 非线阵探头都是配有穿刺夹使用的, 穿刺夹是有固定角度的, 根据发射线与穿刺针垂直或接近垂直可以得到最佳回波效果的原理, 计算出每条发射线与穿刺针的夹角 theta 与优化角度的余角, 公式: $\delta = \text{优化角度} - \theta$ 。

[0071] S305, 根据所述余角改变探头每条发射线的扫描角度。

[0072] 如图 4 所示, L1, L2, L3 是探头任意 3 条发射线, 沿探头曲线半径方向延伸, 此时发射偏转角度是 0 度。这样与针体的夹角 theta 均不是垂直或接近垂直。根据 S1011 步骤计算的结果, 可以得到每条发射线需要偏转多少角度才可以与针体垂直或接近垂直。将计算结果发送到超声系统的探头发射模块, 使其不同的发射线按照不同的偏转角度发射。图 4 中的 11, 12, 13 是偏转之后的发射线, 每条线与针体垂直或接近垂直, 夹角优化角度, P1, P2, P3 是其与针体的交点。

[0073] S306, 发射并获取改变扫描角度后的每条发射线的极坐标系下的回波数据。

[0074] S307, 根据映射表获取直角坐标系下回波数据。

[0075] 在得到穿刺图像后可以通过查表的方式直接找到对应的映射点坐标位置。

[0076] S308, 对直角坐标系下穿刺回波数据进行针体识别, 以单独获取针体的回波数据。

[0077] S309, 将所述针体的回波数据与组织图像的回波数据相融合形成最终的超声图像。

[0078] 将直角坐标系下的组织回波数据与直角坐标系下的所述针体回波数据相融合。

[0079] 采用上述方案由于建立极坐标系与直角坐标系的映射关系表, 即只需对每帧穿刺

图像做一次映射表索引即可。获取的直角坐标系下的针体回波数据,不需要再转为极坐标系下的针体回波数据,直接和组织图像映射在直角坐标系之后的结果相加,从而节省了计算量,加快了成像的速度。

[0080] 一些步骤的详细说明,在上面的实施例中已经有描述的,在此不再赘述。

[0081] 实施例四、

如图4所示,本发明提供一种穿刺针增强显示装置,所述装置包括:第一控制单元401、第一发射/接收单元402、第一计算单元403、第二计算单元404、第三计算单元405。

[0082] 所述第一控制单元401,用于将探头的每条发射线调整到与穿刺针垂直或接近垂直的角度;

所述第一发射/接收单元402,用于发射并获取每条发射线的回波数据;

所述第一计算单元403,用于将所述回波数据映射到直角坐标系下;

所述第二计算单元404,用于对所述直角坐标系下的回波数据进行针体识别以获得针体回波数据;

所述第三计算单元405,用于将所述针体回波数据与组织回波数据相融合形成最终的超声图像。

[0083] 所述各单元的详细工作过程见上述实施例一,在此不再赘述。

[0084] 实施例五、

本发明还提供一种穿刺针增强显示装置,所述装置包括:所述第四计算单元501,所述第二发射/接收单元502,第五计算单元503,所述第六计算单元504,第二控制单元505,第三接收单元506,第七计算单元507,第八计算单元508,第九计算单元509。

[0085] 所述第四计算单元501,用于建立极坐标系到直角坐标系的映射表。

[0086] 所述第二发射/接收单元502,用于发射并获取极坐标系下的组织回波数据;所述第五计算单元503,用于根据映射表将组织回波数据映射到直角坐标系下。

[0087] 所述第六计算单元504,用于计算出每条发射线与穿刺针的夹角(θ)与优化角度的余角(δ)。

[0088] 第二控制单元505,用于根据所述余角改变探头每条发射线的扫查角度。

[0089] 第三接收单元506,用于获取改变扫查角度后的每条发射线的回波数据。

[0090] 第七计算单元507,用于根据映射表获取直角坐标系下回波数据。

[0091] 第八计算单元508,用于对直角坐标系下回波数据进行针体识别,以单独获取针体的回波数据。

[0092] 第九计算单元509,用于将所述针体的回波数据与组织图像的回波数据相融合形成最终的超声图像。

[0093] 实施例六、

本发明还提供一种穿刺针增强显示装置,所述装置包括:第三发射/接收单元601,第十计算单元602,第四控制单元604,第四接收单元605,第十一计算单元605,第十二计算单元606,第十三计算单元607。

[0094] 所述第三发射/接收单元601,用于发射并获取组织回波数据。

[0095] 所述第十计算单元602,用于计算出每条发射线与穿刺针的夹角(θ)与优化角度的余角(δ),

所述第四控制单元 603,用于根据所述余角改变探头每条发射线的扫查角度。

[0096] 所述第四接收单元 604,用于获取改变扫查角度后的每条发射线的极坐标系下的回波数据。

[0097] 所述第十一计算单元 605,用于将所述极坐标系下的回波数据转换为直角坐标系下回波数据。

[0098] 所述第十二控制单元 606,用于对直角坐标系下回波数据进行针体识别,以单独获取针体的回波数据。

[0099] 所述第十三计算单元 607,用于将所述直角坐标系下的针体回波数据逆向转换成初始的极坐标系下的针体回波数据。

[0100] 实施例七、

本发明还提供一种系统,所述系统可以为包括任意实施例四、五、六任意一项所述的装置,所述装置的工作过程在上述实施例中已经详细描述,在此不再赘述。

[0101] 以上对本发明所提供的一种穿刺针增强显示方法、装置、系统及其应用进行了详细介绍,对于本领域的一般技术人员,依据本发明实施例的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,因此,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

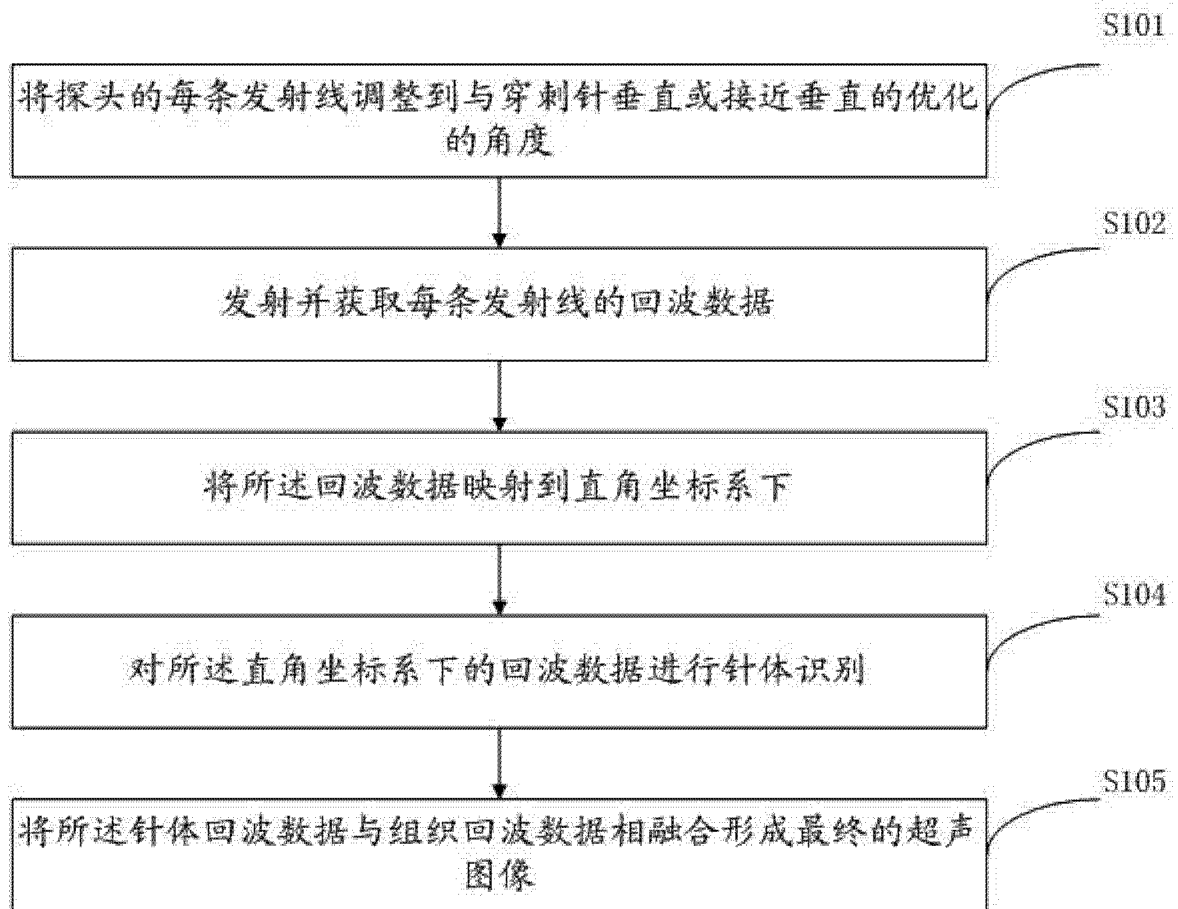


图 1

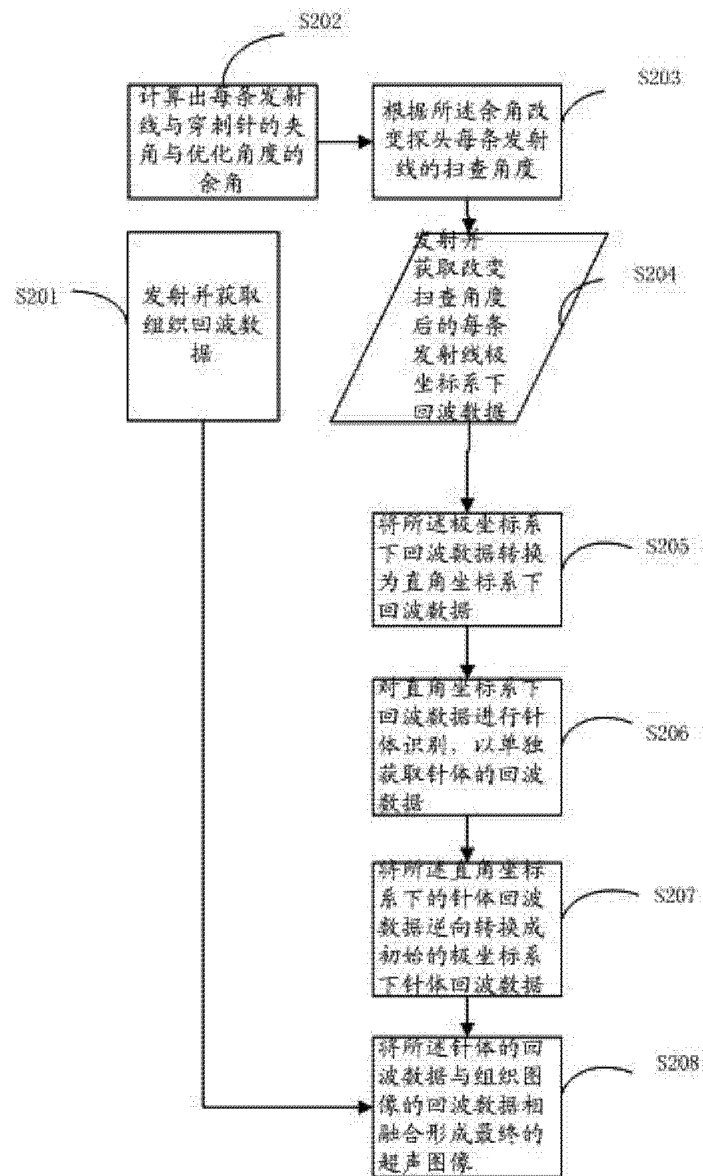


图 2

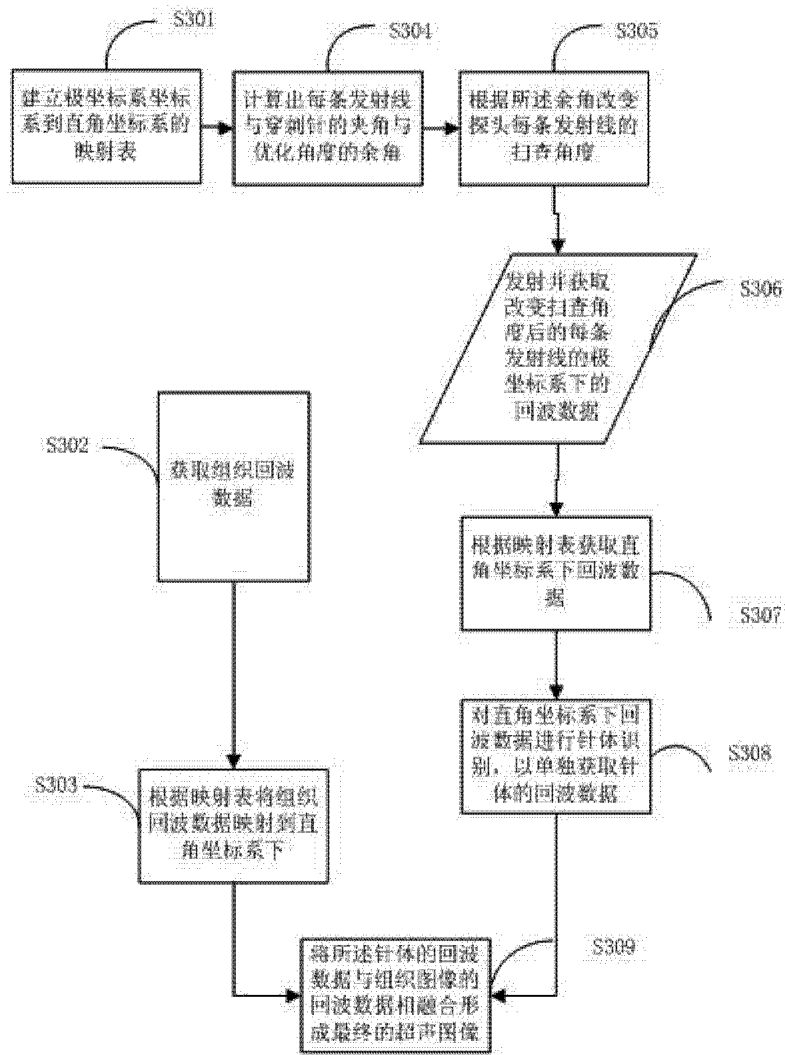


图 3

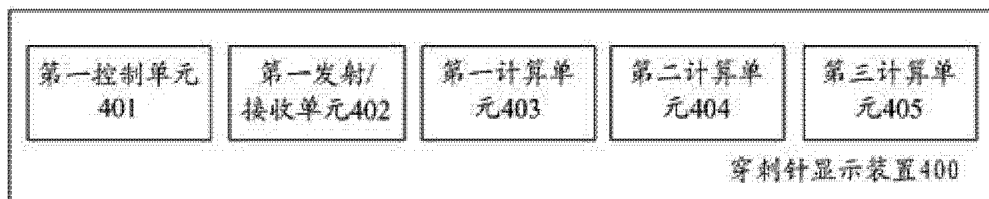


图 4

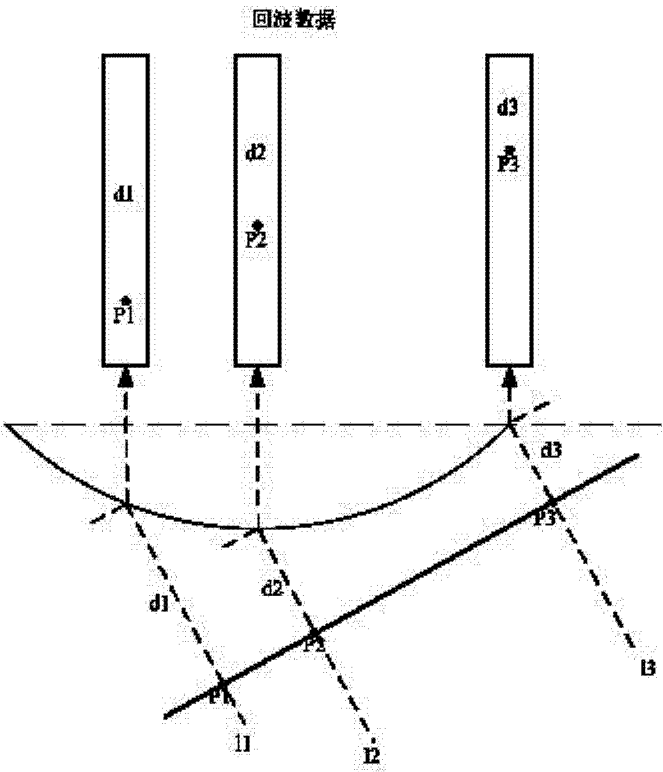


图 5

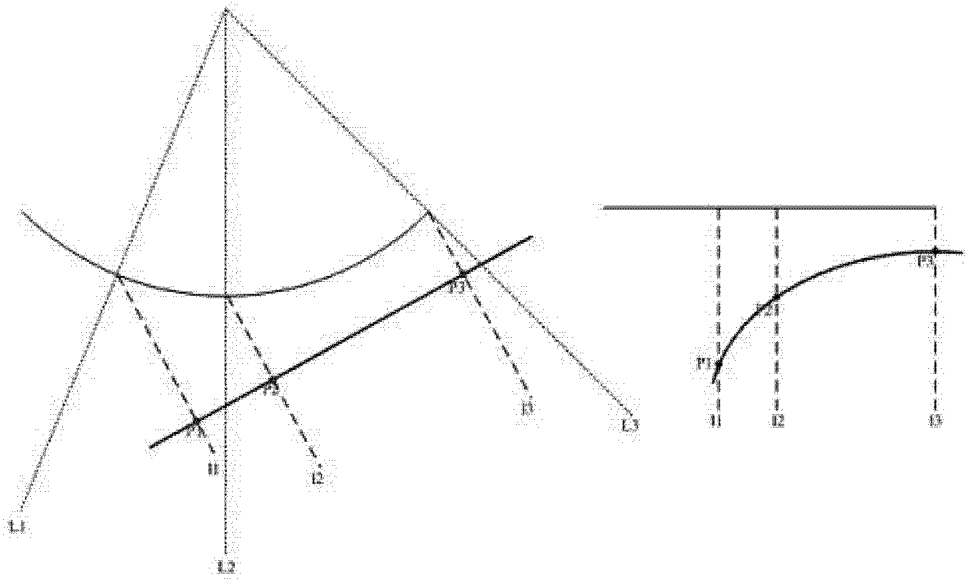


图 6

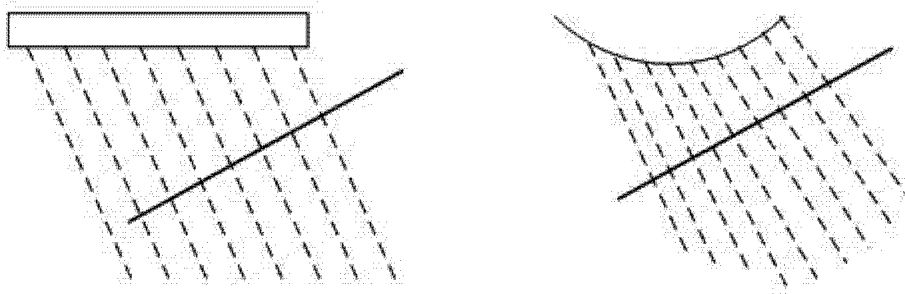


图 7

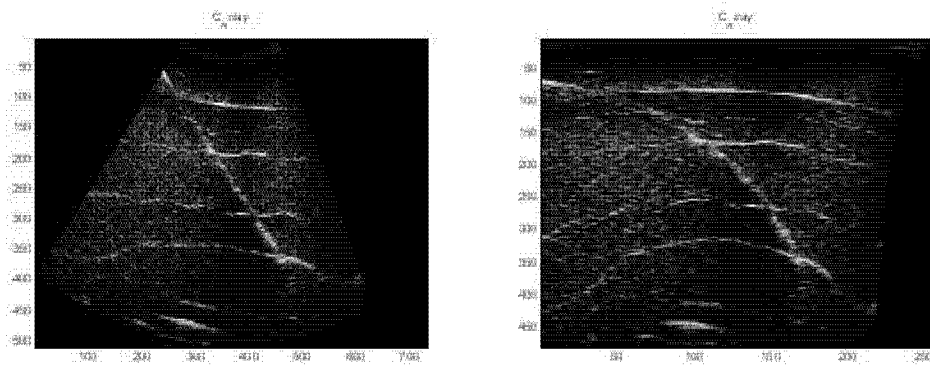


图 8

专利名称(译)	一种穿刺针增强显示方法、装置及其系统		
公开(公告)号	CN104434273A	公开(公告)日	2015-03-25
申请号	CN201410774349.0	申请日	2014-12-16
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市开立科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市开立科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市开立科技有限公司		
[标]发明人	杨仲汉 冯乃章 高粱		
发明人	杨仲汉 冯乃章 高粱		
IPC分类号	A61B17/34 A61B8/08		
CPC分类号	A61B17/34 A61B8/08		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提出一种穿刺针增强显示方法，包括：将探头的每条发射线调整到与穿刺针垂直或接近垂直的优化角度；发射并获取每条发射线的回波数据；将所述回波数据映射到直角坐标系下；对所述直角坐标系下的回波数据进行针体识别；将所述针体回波数据与组织回波数据相融合形成最终的超声图像。本发明还提出相应的装置和系统。采用本方法可以实现非线阵探头下的穿刺针增强显示。

