

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103126721 A

(43) 申请公布日 2013.06.05

(21) 申请号 201310069151.8

(22) 申请日 2013.03.05

(71) 申请人 飞依诺科技(苏州)有限公司

地址 215000 江苏省苏州市苏州工业园区星湖街 218 号生物纳米园 C8 楼 501 单元

(72) 发明人 陈惠人

(74) 专利代理机构 苏州威世朋知识产权代理事

务所(普通合伙) 32235

代理人 杨林洁

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006.01)

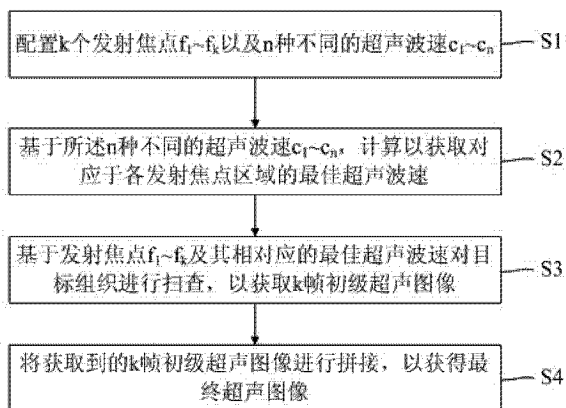
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

基于多焦点、多波速的超声复合成像方法及装置

(57) 摘要

本发明提供一种基于多焦点、多波速的超声复合成像方法及装置,其方法包括:配置 k 个发射焦点 f1~fk 以及 n 种不同的超声波速 c1~cn;基于所述 n 种不同的超声波速 c1~cn,计算以获取对应于各发射焦点区域的最佳超声波速 c1h~cnh;基于发射焦点 f1~fk 及其相对应的最佳超声波速 c1h~cnh 对目标组织进行扫查,以获取 k 帧初级超声图像 F(c1h)~F(cnh);将获取到的 k 帧初级超声图像进行拼接,以获得最终超声图像 F,本发明有效减小了超声成像的失真度及杂波伪像,提高了超声图像的分辨率及真实性。



1. 一种基于多焦点、多波速的超声复合成像方法,其特征在于,该方法包括如下步骤:

S1、配置 k 个发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 以及 n 种不同的超声波速 $c_1 \sim c_n$;

S2、基于所述 n 种不同的超声波速 $c_1 \sim c_n$, 计算以获取对应于各发射焦点区域的最佳超声波速 $c_h^1 \sim c_h^k$;

S3、基于发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 及其相对应的最佳超声波速 $c_h^1 \sim c_h^k$ 对目标组织进行扫查,以获取 k 帧初级超声图像 $F(c_h^1) \sim F(c_h^k)$;

S4、将获取到的 k 帧初级超声图像进行拼接,以获得最终超声图像 F , 其拼接原则为:若图像区域主要位于焦点 f_x 处,则 $F=F(c_h^x)$;若图像区域位于焦点 f_y 及焦点 f_z 的拼接处,则 $F=k \times F(c_h^y) + (1-k) \times F(c_h^z)$;其中, $1 \leq x \leq k, 1 \leq y \leq k, 1 \leq z \leq k, k \geq 2$ 。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,步骤 S2 具体包括:

S21、从发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 中任意选取一发射焦点,并基于此发射焦点分别获取对应于超声波速 $c_1 \sim c_n$ 的超声图像 $F(c_1) \sim F(c_n)$;

S22、根据用户设定的各发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 的位置,分别在超声图像 $F(c_1) \sim F(c_n)$ 中划分出对应于各个焦点的 ROI 区域;

S23、计算各 ROI 区域的图像能量 $P_j(c_i)$, 并根据所得出的图像能量确定对应于各发射焦点区域的最佳超声波速 $c_h^1 \sim c_h^k$, 其计算公式为:

$$P_j(c_h^j) = \text{Max}\{P_j(c_1), P_j(c_2), \dots, P_j(c_n)\}; \text{其中}, 1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq k.$$

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,步骤 S2 具体包括:

S21'、遍历采用 k 个发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 以及 n 种超声波速 $c_1 \sim c_n$, 以获取 $k \times n$ 帧超声图像 $F_j(c_i)$;

S22'、根据用户设定的发射焦点 f_j 的位置,逐一在超声图像 $F_j(c_1) \sim F_j(c_n)$ 中划分出发射焦点 f_j 所对应的 ROI 区域;

S23'、计算各 ROI 区域的图像能量 $P_j(c_i)$, 并根据所得出的图像能量确定对应于各发射焦点区域的最佳超声波速 $c_h^1 \sim c_h^k$, 其计算公式为:

$$P_j(c_h^j) = \text{Max}\{P_j(c_1), P_j(c_2), \dots, P_j(c_n)\};$$

其中, $1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq k$ 。

4. 一种基于多焦点、多波速的超声复合成像装置,其特征在于,包括:

配置单元、用于配置 k 个发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 以及 n 种不同的超声波速 $c_1 \sim c_n$;

最佳波速获取单元、用于基于所述 n 种不同的超声波速 $c_1 \sim c_n$, 计算以获取对应于各发射焦点区域的最佳超声波速 $c_h^1 \sim c_h^k$;

图像获取单元、用于基于发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 及其相对应的最佳超声波速 $c_h^1 \sim c_h^k$ 对目标组织进行扫查,以获取 k 帧初级超声图像 $F(c_h^1) \sim F(c_h^k)$;

图像拼接单元、用于将获取到的 k 帧初级超声图像进行拼接,以获得最终超声图像 F , 其拼接原则为:若图像区域主要位于焦点 f_x 处,则 $F=F(c_h^x)$;若图像区域位于焦点 f_y 及焦

点 f_z 的拼接处, 则 $F = k \times F(c_k^y) + (1-k) \times F(c_k^x)$; 其中, $1 \leq x \leq k, 1 \leq y \leq k, 1 \leq z \leq k, k \geq 2$ 。

5. 根据权利要求 4 所述的装置, 其特征在于, 所述最佳波速获取单元具体用于:

从发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 中任意选取一发射焦点, 并基于此发射焦点分别获取对应于超声波速 $c_1 \sim c_n$ 的超声图像 $F(c_1) \sim F(c_n)$;

根据用户设定的各发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 的位置, 分别在超声图像 $F(c_1) \sim F(c_n)$ 中划分出对应于各个焦点的 ROI 区域;

计算各 ROI 区域的图像能量 $P_j(c_i)$, 并根据所得出的图像能量确定对应于各发射焦点区域的最佳超声波速 $c_k^1 \sim c_k^k$, 其计算公式为:

$$P_j(c_k^j) = \text{Max}\{P_j(c_1), P_j(c_2), \dots, P_j(c_n)\}; \text{其中}, 1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq k。$$

6. 根据权利要求 4 所述的装置, 其特征在于, 所述最佳波速获取单元具体用于:

遍历采用 k 个发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 以及 n 种超声波速 $c_1 \sim c_n$, 以获取 $k \times n$ 帧超声图像 $F_j(c_i)$;

根据用户设定的发射焦点 f_j 的位置, 逐一在超声图像 $F_j(c_1) \sim F_j(c_n)$ 中划分出发射焦点 f_j 所对应的 ROI 区域;

计算各 ROI 区域的图像能量 $P_j(c_i)$, 并根据所得出的图像能量确定对应于各发射焦点区域的最佳超声波速 $c_k^1 \sim c_k^k$, 其计算公式为:

$$P_j(c_k^j) = \text{Max}\{P_j(c_1), P_j(c_2), \dots, P_j(c_n)\};$$

其中, $1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq k$ 。

基于多焦点、多波速的超声复合成像方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及超声诊断领域技术,尤其涉及一种基于多焦点、多波速的超声复合成像方法及装置。

背景技术

[0002] 超声诊断(Ultrasonic Diagnosis)是一种将超声检测技术应用于人体的诊断方法,其通过测量生理或组织结构的数据和形态以发现疾病。

[0003] 目前,超声诊断仪进行人体组织扫查成像时,认为人体组织是均匀一致的,因此,超声波在人体中的传播速度一般被设为固定值(1540m/s),超声成像系统根据此固定速度来计算发射波束和接收波束的延迟和聚焦,并最终进行成像。然而,人体组织从深度方向一般包括皮肤、脂肪、肌肉、腺体等,而超声波在上述组织中的传播速度不尽相同,如此便会导致预设的固定波速与超声波在人体组织中的实际速度不一致,进一步导致超声成像的失真、甚至增加超声图像的伪像或杂波噪声,从而降低超声图像的分辨率和可诊断性。

发明内容

[0004] 本发明所需解决的技术问题在于提供一种基于多焦点、多波速的超声复合成像方法,以优化超声图像的成像质量。

[0005] 相应地,本发明还提供一种基于多焦点、多波速的超声复合成像装置。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明所采取的技术方案为:

一种基于多焦点、多波速的超声复合成像方法,包括如下步骤:

S1、配置 k 个发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 以及 n 种不同的超声波速 $c_1 \sim c_n$;

S2、基于所述 n 种不同的超声波速 $c_1 \sim c_n$, 计算以获取对应于各发射焦点区域的最佳超声波速 $c_h^1 \sim c_h^k$;

S3、基于发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 及其相对应的最佳超声波速 $c_h^1 \sim c_h^k$ 对目标组织进行扫查,以获取 k 帧初级超声图像 $F(c_h^1) \sim F(c_h^k)$;

S4、将获取到的 k 帧初级超声图像进行拼接,以获得最终超声图像 F , 其拼接原则为:若图像区域主要位于焦点 f_x 处,则 $F=F(c_h^x)$;若图像区域位于焦点 f_y 及焦点 f_z 的拼接处,则 $F=k \times F(c_h^y) + (1-k) \times F(c_h^z)$;其中, $1 \leq x \leq k, 1 \leq y \leq k, 1 \leq z \leq k, k \geq 2$ 。

[0007] 在本发明某些实施例中,上述步骤 S2 具体包括:

S21、从发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 中任意选取一发射焦点,并基于此发射焦点分别获取对应于超声波速 $c_1 \sim c_n$ 的超声图像 $F(c_1) \sim F(c_n)$;

S22、根据用户设定的各发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 的位置,分别在超声图像 $F(c_1) \sim F(c_n)$ 中划分出对应于各个焦点的 ROI 区域;

S23、计算各 ROI 区域的图像能量 $P_j(c_i)$, 并根据所得出的图像能量确定对应于各发射

焦点区域的最佳超声波速 $c_k^1 \sim c_k^k$, 其计算公式为:

$$P_j(c_k^j) = \text{Max}\{P_j(c_1), P_j(c_2), \dots, P_j(c_n)\}; \text{其中}, 1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq k.$$

[0008] 在本发明另外一些实施例中, 上述步骤 S2 具体包括:

S21'、遍历采用 k 个发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 以及 n 种超声波速 $c_1 \sim c_n$, 以获取 $k \times n$ 帧超声图像 $F_j(c_i)$;

S22'、根据用户设定的发射焦点 f_j 的位置, 逐一在超声图像 $F_j(c_1) \sim F_j(c_n)$ 中划分出发射焦点 f_j 所对应的 ROI 区域;

S23'、计算各 ROI 区域的图像能量 $P_j(c_i)$, 并根据所得出的图像能量确定对应于各发射焦点区域的最佳超声波速 $c_k^1 \sim c_k^k$, 其计算公式为:

$$P_j(c_k^j) = \text{Max}\{P_j(c_1), P_j(c_2), \dots, P_j(c_n)\}; \text{其中}, 1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq k.$$

[0009] 相应于上述方法, 本发明提供一种超声复合成像装置, 其包括:

配置单元、用于配置 k 个发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 以及 n 种不同的超声波速 $c_1 \sim c_n$;

最佳波速获取单元、用于基于所述 n 种不同的超声波速 $c_1 \sim c_n$, 计算以获取对应于各发射焦点区域的最佳超声波速 $c_k^1 \sim c_k^k$;

图像获取单元、用于基于发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 及其相对应的最佳超声波速 $c_k^1 \sim c_k^k$ 对目标组织进行扫查, 以获取 k 帧初级超声图像 $F(c_k^1) \sim F(c_k^k)$;

图像拼接单元、用于将获取到的 k 帧初级超声图像进行拼接, 以获得最终超声图像 F , 其拼接原则为: 若图像区域主要位于焦点 f_x 处, 则 $F = F(c_k^x)$; 若图像区域位于焦点 f_y 及焦点 f_z 的拼接处, 则 $F = k \times F(c_k^y) + (1-k) \times F(c_k^z)$; 其中, $1 \leq x \leq k, 1 \leq y \leq k, 1 \leq z \leq k, k \geq 2$.

[0010] 在本发明某些实施例中, 所述最佳波速获取单元具体用于:

从发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 中任意选取一发射焦点, 并基于此发射焦点分别获取对应于超声波速 $c_1 \sim c_n$ 的超声图像 $F(c_1) \sim F(c_n)$;

根据用户设定的各发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 的位置, 分别在超声图像 $F(c_1) \sim F(c_n)$ 中划分出对应于各个焦点的 ROI 区域;

计算各 ROI 区域的图像能量 $P_j(c_i)$, 并根据所得出的图像能量确定对应于各发射焦点区域的最佳超声波速 $c_k^1 \sim c_k^k$, 其计算公式为:

$$P_j(c_k^j) = \text{Max}\{P_j(c_1), P_j(c_2), \dots, P_j(c_n)\}; \text{其中}, 1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq k.$$

[0011] 在本发明另外一些实施例中, 所述最佳波速获取单元具体用于:

遍历采用 k 个发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 以及 n 种超声波速 $c_1 \sim c_n$, 以获取 $k \times n$ 帧超声图像 $F_j(c_i)$;

根据用户设定的发射焦点 f_j 的位置, 逐一在超声图像 $F_j(c_1) \sim F_j(c_n)$ 中划分出发射焦点 f_j 所对应的 ROI 区域;

计算各 ROI 区域的图像能量 $P_j(c_i)$, 并根据所得出的图像能量确定对应于各发射焦点区域的最佳超声波速 $c_k^1 \sim c_k^k$, 其计算公式为:

$$P_j(c_k^j) = \text{Max}\{P_j(c_1), P_j(c_2), \dots, P_j(c_n)\}; \text{其中}, 1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq k。$$

[0012] 本发明的有益效果是：通过配置多个发射焦点、多种不同超声传播速度，并计算获得各个发射焦点所对应的最佳超声传播速度，并基于各焦点及其最佳超声传播速度获得多帧超声图像，再对多帧超声图像进行拼接以获得最终的超声图像。本发明有效减小了超声成像的失真度及杂波伪像，从而提高了超声图像的分辨率及真实性，进而有助于临床的实际诊断。

附图说明

[0013] 图 1a 是本发明超声诊断仪发射回路的示意图；

图 1b 是本发明超声诊断仪接收回路的示意图；

图 2 是本发明一实施例中超声复合成像方法的基本流程图；

图 3 是本发明第一实施例中超声复合成像方法中步骤 S2 的具体流程图；

图 4 示出了本发明第一实施例中在超声图像中划分各焦点的 ROI 区域；

图 5 是本发明第二实施例中超声复合成像方法中步骤 S2 的具体流程图；

图 6 示出了本发明第二实施例中在超声图像中划分各焦点的 ROI 区域；

图 7 是本发明一实施例中超声复合成像装置的单元示意图。

具体实施方式

[0014] 以下将结合附图所示的具体实施方式对本发明进行详细描述。

[0015] 首先，请参照图 1a、图 1b 所示，其基本绘示了超声诊断仪中信号发送及接收的过程。其中，超声诊断仪的发射控制台通过发射电路将高压信号输入到探头，探头利用电声转换效应将输入的高压转换为超声波，超声波进入被诊断的人体组织。之后，人体组织的超声波回波信号经由探头转化为电信号，再经过放大器和模数转换器(A/D)转换成数字信号，波束合成模块将多基元的回波信号进行叠加得到射频信号，经过解调等信号处理模块后，直接送入图像处理模块，最终经过坐标转换后显示出来。由于本发明的改进点不在于硬件，故不再对超声诊断仪的硬件部分予以详述。

[0016] 请参照图 2~图 6 所示，其为本发明基于多焦点、多波速的超声复合成像方法的具体实施例。其中，如图 2 所示，该方法包括如下步骤：

S1、配置 k 个发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 以及 n 种不同的超声波速 $c_1 \sim c_n$ ；

S2、基于所述 n 种不同的超声波速 $c_1 \sim c_n$ ，根据自适应算法获取对应于各发射焦点区域的最佳超声波速 $c_k^1 \sim c_k^k$ ；

结合图 3、图 4 所示，在本发明一实施例中，上述步骤 S2 具体包括：

S21、从发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 中任意选取一发射焦点，并基于此发射焦点分别获取对应于超声波速 $c_1 \sim c_n$ 的超声图像 $F(c_1) \sim F(c_n)$ ，其中， $F(c_1) \sim F(c_n)$ 表示分别利用 $c_1 \sim c_n$ 进行延迟和聚焦计算进而成像的 n 帧不同的超声图像；

S22、根据用户设定的各发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 的位置，分别在超声图像 $F(c_1) \sim F(c_n)$ 中划分出对应于各个焦点的 ROI 区域；其中，ROI_1 对应于焦点 f_1 ，ROI_2 对应于焦点 f_2 ，ROI_3 对应于焦点 f_3 ，以此类推，ROI_k 对应于焦点 f_k 。

[0017] S23、计算各 ROI 区域的图像能量 $P_j(c_i)$ ，并根据所得出的图像能量确定对应于各发射焦点区域的最佳超声波速 $c_h^1 \sim c_h^k$ ，其计算公式为：

$$P_j(c_h^j) = \text{Max}\{P_j(c_1), P_j(c_2), \dots, P_j(c_n)\}; \text{其中}, 1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq k.$$

[0018] 以下列举两种计算图像能量的算法，但不仅限于此两种算法。继续参照图 4 所示，第一种算法便是：假设一帧超声图像的一个 ROI 区域包含超声扫描线 $V_0, V_1, V_2, \dots, V_{m-1}, V_m$ ，扫描线 $V_j (0 \leq j \leq m)$ 在该 ROI 区域内由采样点 $S_{j0}, S_{j1}, S_{j2}, \dots, S_{jl}$ 组成， $G_{j0}, G_{j1}, G_{j2}, \dots, G_{jl}$ 表示采样点 $S_{j0}, S_{j1}, S_{j2}, \dots, S_{jl}$ 相应的图像像素（灰度）值，则记该超声图像在此 ROI 区域内的能量 P 为：

$$P = \sum_{j=0}^m \left(\sum_{i=0}^l G_{ji} / (l+1) \right);$$

另一种算法便是：同样假设一帧超声图像的一个 ROI 区域包含超声扫描线 $V_0, V_1, V_2, \dots, V_{m-1}, V_m$ ，扫描线 $V_j (0 \leq j \leq m)$ 在该 ROI 区域内由采样点 $S_{j0}, S_{j1}, S_{j2}, \dots, S_{jl}$ 组成，由此，我们可以得到数据点 $S_0, S_1, S_2, \dots, S_{m-1}, S_m$ ，

其中： $S_j = \sum_{i=0}^l S_{ji} / (l+1)$ ， $0 \leq j \leq m$ ，之后，对数据点 $S_0, S_1, S_2, \dots, S_{m-1}, S_m$ 作傅立叶变

换，并对变换后得到的谱线在频率范围 $[f1, f2]$ 上积分得到该超声图像在此 ROI 区域内的能量 P，其中频率 f1 和 f2 为预设值。

[0019] 结合图 5、图 6 所示，在本发明一实施例中，上述步骤 S2 具体包括：

S21'、遍历采用 k 个发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 以及 n 种超声波速 $c_1 \sim c_n$ ，以获取 $k \times n$ 帧超声图像 $F_j(c_i)$ ；也就是说， $F_j(c_1), F_j(c_2), F_j(c_3), \dots, F_j(c_n)$ 表示在焦点 f_j 分别利用 $c_1 \sim c_n$ 进行延迟和聚焦计算进而成像的 n 帧不同的超声图像；

S22'、根据用户设定的发射焦点 $f_j (0 \leq j \leq k)$ 的位置，逐一在超声图像 $F_j(c_1) \sim F_j(c_n)$ 中划分出发射焦点 f_j 所对应的 ROI 区域；具体地，在超声图像 $F_1(c_1), F_1(c_2), \dots, F_1(c_n)$ 上都划分出区域 ROI_1，在超声图像 $F_2(c_1), F_2(c_2), \dots, F_2(c_n)$ 上都划分出区域 ROI_2，以此类推，在超声图像 $F_k(c_1), F_k(c_2), \dots, F_k(c_n)$ 上都划分出区域 ROI_k，其中，ROI_1 对应于焦点 f_1 ，ROI_2 对应于焦点 f_2 ，ROI_K 对应于焦点 f_k 。

[0020] S23'、计算各 ROI 区域的图像能量 $P_j(c_i)$ （算法如上文），并根据所得出的图像能量确定对应于各发射焦点区域的最佳超声波速 $c_h^1 \sim c_h^k$ ，其计算公式为：

$$P_j(c_h^j) = \text{Max}\{P_j(c_1), P_j(c_2), \dots, P_j(c_n)\}; \text{其中}, 1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq k.$$

[0021] 在获取到各个焦点区域的最佳超声传播速度 $c_h^1 \sim c_h^k$ 后，即可进入步骤 S3：

S3、基于发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 及其相对应的最佳超声波速 $c_h^1 \sim c_h^k$ 对目标组织进行扫查，以获取 k 帧初级超声图像 $F(c_h^1) \sim F(c_h^k)$ ；

S4、将获取到的 k 帧初级超声图像进行拼接，以获得最终超声图像 F，其拼接原则为：若图像区域主要位于焦点 f_x 处，则 $F = F(c_h^x)$ ；若图像区域位于焦点 f_y 及焦点 f_z 的拼接处，则 $F = k \times F(c_h^y) + (1-k) \times F(c_h^z)$ ；其中， $1 \leq x \leq k, 1 \leq y \leq k, 1 \leq z \leq k, k \geq 2$ 。当然，上

述仅为一种示范性的实施例,在本发明其他例中,超声图像亦可按照其他方式进行拼接。

[0022] 接下来,请参照图 7 所示,其为本发明多焦点、多传播速度的超声复合成像装置的单元示意图。其中,本文所描述的装置实施例仅仅是示意性的,并且本发明的装置实施例中的具体技术特征、功能、技术效果等,请参照文中所记载的方法实施例,下文不再予以赘述。

[0023] 在本发明实施例中,所述装置包括:

配置单元 10、用于配置 k 个发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 以及 n 种不同的超声波速 $c_1 \sim c_n$;

最佳波速获取单元 20、用于基于所述 n 种不同的超声波速 $c_1 \sim c_n$, 计算以获取对应于各发射焦点区域的最佳超声波速 $c_k^1 \sim c_k^k$;

图像获取单元 30、用于基于发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 及其相对应的最佳超声波速 $c_k^1 \sim c_k^k$ 对目标组织进行扫查,以获取 k 帧初级超声图像 $F(c_k^1) \sim F(c_k^k)$;

图像拼接单元 40、用于将获取到的 k 帧初级超声图像进行拼接,以获得最终超声图像 F , 其拼接原则为:若图像区域主要位于焦点 f_x 处,则 $F=F(c_k^x)$;若图像区域位于焦点 f_y 及焦点 f_z 的拼接处,则 $F=k \times F(c_k^y) + (1-k) \times F(c_k^z)$;其中, $1 \leq x \leq k, 1 \leq y \leq k, 1 \leq z \leq k, k \geq 2$ 。

[0024] 综上所述,本发明的方法及装置通过配置多个发射焦点、多种不同超声传播速度,并计算获得各个发射焦点所对应的最佳超声传播速度,并基于各焦点及其最佳超声传播速度获得多帧超声图像,再对多帧超声图像进行拼接以获得最终的超声图像。本发明有效减小了超声成像的失真度及杂波伪像,从而提高了超声图像的分辨率及真实性,进而有助于临床的实际诊断。

[0025] 应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施方式中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0026] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明,它们并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方式或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

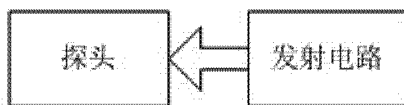


图 1a

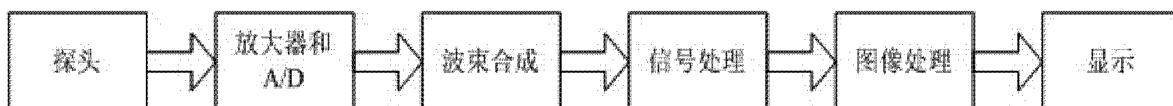


图 1b

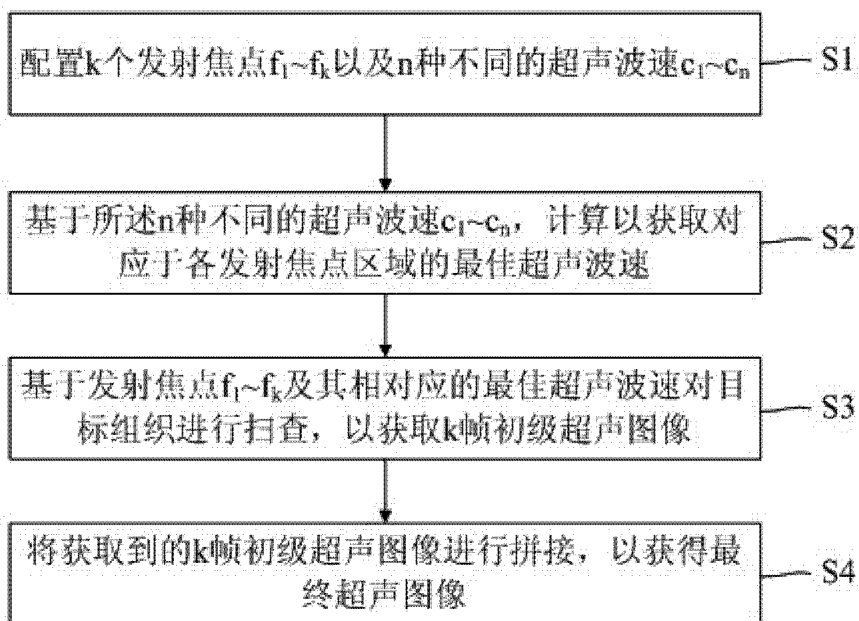


图 2

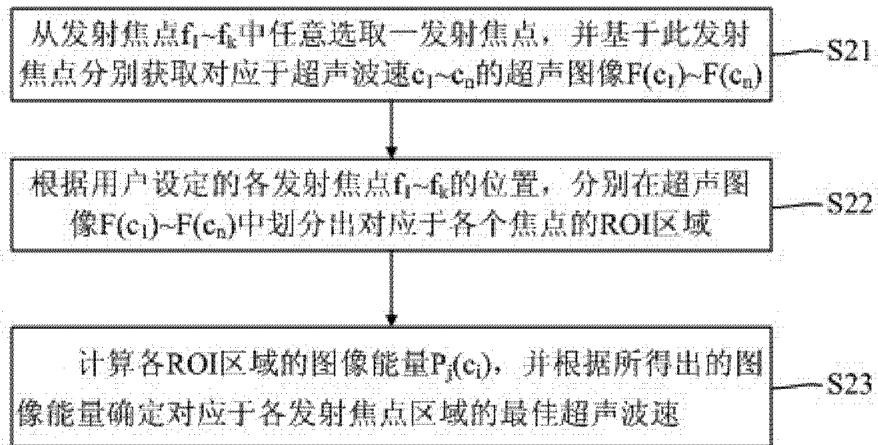


图 3

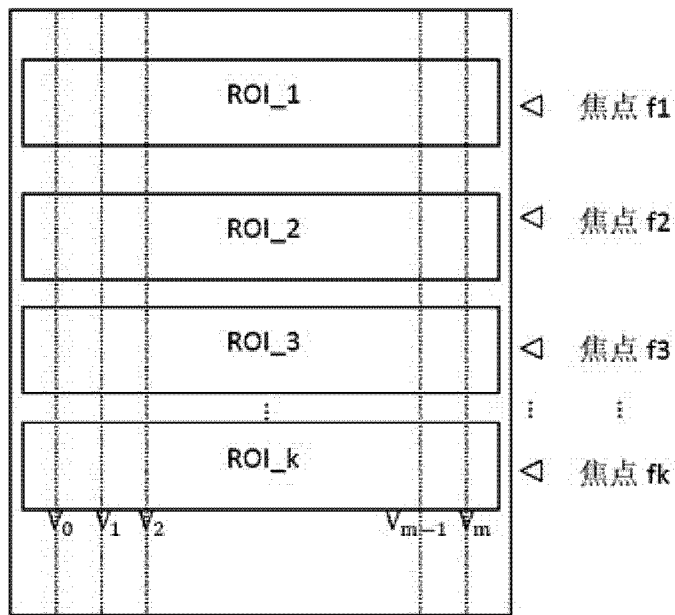


图 4

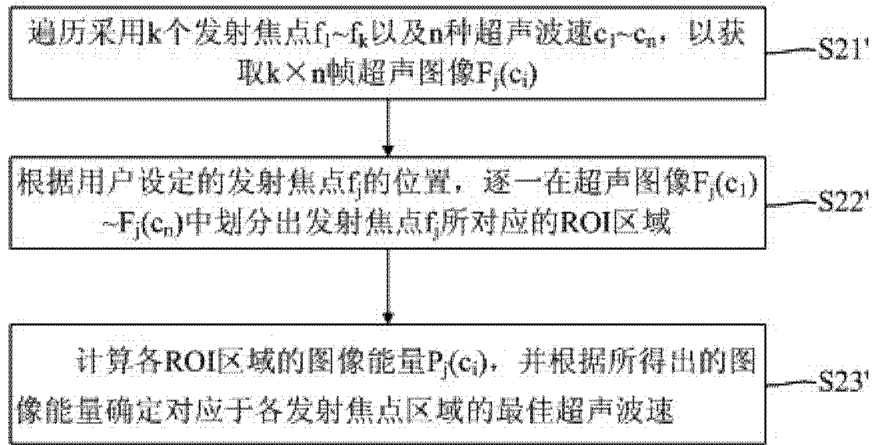


图 5

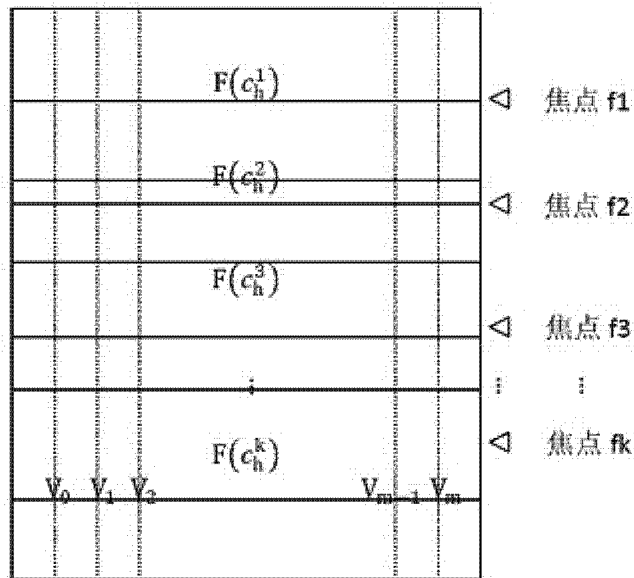


图 6

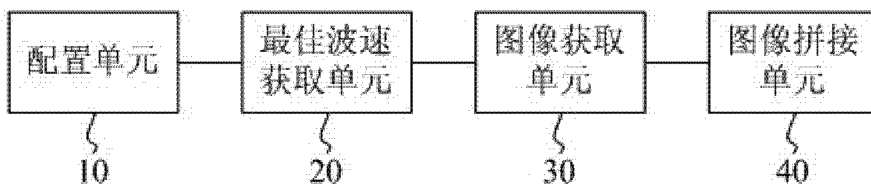


图 7

专利名称(译)	基于多焦点、多波速的超声复合成像方法及装置		
公开(公告)号	CN103126721A	公开(公告)日	2013-06-05
申请号	CN201310069151.8	申请日	2013-03-05
[标]申请(专利权)人(译)	飞依诺科技(苏州)有限公司		
申请(专利权)人(译)	飞依诺科技(苏州)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	飞依诺科技(苏州)有限公司		
[标]发明人	陈惠人		
发明人	陈惠人		
IPC分类号	A61B8/00		
代理人(译)	杨林洁		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种基于多焦点、多波速的超声复合成像方法及装置，其方法包括：配置k个发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 以及n种不同的超声波速 $c_1 \sim c_n$ ；基于所述n种不同的超声波速 $c_1 \sim c_n$ ，计算以获取对应于各发射焦点区域的最佳超声波速 \tilde{c} ；基于发射焦点 $f_1 \sim f_k$ 及其相对应的最佳超声波速 \tilde{c} 对目标组织进行扫查，以获取k帧初级超声图像 $F() \sim F()$ ；将获取到的k帧初级超声图像进行拼接，以获得最终超声图像F，本发明有效减小了超声成像的失真度及杂波伪像，提高了超声图像的分辨率及真实性。

