



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102038519 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 28

(21) 申请号 201010616777. 2

US 6126599 A, 2000. 10. 03,

(22) 申请日 2010. 12. 31

审查员 马楠

(73) 专利权人 飞依诺科技(苏州)有限公司

地址 215123 江苏省苏州市工业园区星湖街
218 号 C8 座 5 楼

(72) 发明人 田园

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有
限公司 32103

代理人 孙仿卫 赵艳

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

G06T 5/50(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101199430 A, 2008. 06. 18,

CN 101617946 A, 2010. 01. 06,

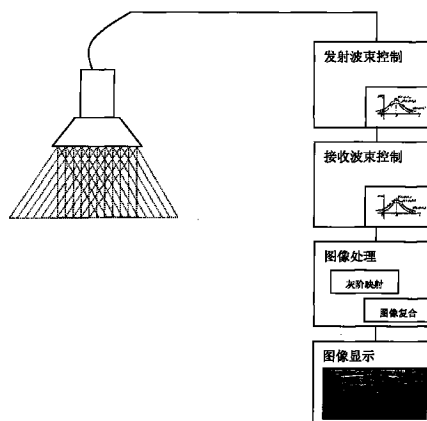
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

超声诊断的空间复合成像方法

(57) 摘要

本发明公开了超声诊断的空间复合成像方法,其中对 N 个不同方向超声扫查中发射和接受通道的波束信号分别通过窗函数处理,然后对获得的 N 个不同方向的原始超声图像数据通过直方图均衡算法或匹配算法进行处理,再对处理后的超声图像数据进行空间复合成像,得到最终的超声图像,本领域的技术人员需要作一些调试,选用合适的窗函数处理,则加强了目标组织中诊断部位的波束信号强度,合适的直方图均衡算法或直方图匹配算法则进一步提升诊断部位的图像数据,增强最终的超声图像中诊断部位的信息,这样最终的超声图像的对比分辨率和组织结构的层次感较好,显示了诊断部位的更多有用信息。



1. 超声诊断的空间复合成像方法,其特征在于:包括:

对目标组织进行 N 个不同方向的超声扫查, $N \geq 2$, 对所述 N 个不同方向的超声发射通道和接收通道中的波束信号分别进行窗函数处理, 然后获得所述 N 个不同方向的超声图像数据 $D'_i, 1 \leq i \leq N$, 接着通过直方图均衡算法或直方图匹配算法对所述超声图像数据 D'_i 进行处理, 获得处理后的超声图像数据 D_i , 最后对 N 个不同方向的所述超声图像数据 D_i 中相同位置的图像数据取平均, 得到最终的超声图像,

所述的窗函数处理用于加强所述目标组织中诊断部位的波束信号强度, 所述直方图均衡算法或直方图匹配算法用于进一步提升所述诊断部位的图像数据, 增强所述最终的超声图像中所述诊断部位的信息。

2. 根据权利要求 1 所述的空间复合成像方法, 其特征在于: 所述窗函数采用高斯窗函数、汉宁窗函数或者海明窗函数, 基于所述加强诊断部位的波束信号强度的目的, 对不同方向的波束信号采用合适的窗函数进行信号处理。

超声诊断的空间复合成像方法

技术领域

[0001] 本发明涉及超声诊断的空间复合成像方法。

背景技术

[0002] 在超声诊断仪中,现有的空间复合成像方法,包括:对目标组织进行多个不同方向的超声扫查,在图 1 中,以向左斜扫得到超声图像 A,以正扫得到超声图像 B,以向右斜扫得到超声图像 C,然后根据超声图像 B 的空间坐标对相同坐标的三幅图像点幅值进行线性平均,得到新的像点组成的超声图像 D,超声图像 D 的纹理结构细腻,空间组织结构丰富,斑点噪声较少,但是这种对相同空间不同时间帧和不同方向扫查的图像做线性平均的方法,会降低超声图像 D 的对比分辨率和组织结构的层次感,使得超声图像 D 中和诊断部位有关的有用信息不多。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供先对不同方向的超声发射和接收波束信号进行窗函数处理再对不同方向的超声图像数据进行直方图均衡或匹配算法处理的空间复合成像方法,该方法可以提高超声图像的对比分辨率和组织结构的层次感,显示诊断部位的更多信息。

[0004] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案是:超声诊断的空间复合成像方法,包括:

[0005] 对目标组织进行 N 个不同方向的超声扫查, $N \geq 2$, 对所述 N 个不同方向的超声发射通道和接受通道中的波束信号分别进行窗函数处理,然后获得所述 N 个不同方向的超声图像数据 $D'_i, 1 \leq i \leq N$, 接着通过直方图均衡算法或直方图匹配算法对所述超声图像数据 D'_i 进行处理,获得处理后的超声图像数据 D_i , 最后对 N 个不同方向的所述超声图像数据 D_i 中相同位置的图像数据取平均,得到最终的超声图像,

[0006] 所述的窗函数处理用于加强所述目标组织中诊断部位的波束信号强度,所述直方图均衡算法或直方图匹配算法用于进一步提升所述诊断部位的图像数据,增强所述最终的超声图像中所述诊断部位的信息。

[0007] 所述窗函数采用高斯窗函数、汉宁窗函数或者海明窗函数,基于所述加强诊断部位的波束信号强度的目的,对不同方向的波束信号采用合适的窗函数进行信号处理。

[0008] 由于上述技术方案的运用,本发明与现有技术相比具有下列优点:对 N 个不同方向超声扫查中发射和接受通道的波束信号分别通过窗函数处理,然后对获得的 N 个不同方向的原始超声图像数据通过直方图均衡算法或匹配算法进行处理,再对处理后的超声图像数据进行空间复合成像,得到最终的超声图像,本领域的技术人员需要作一些调试,选用合适的窗函数处理,则加强了目标组织中诊断部位的波束信号强度,合适的直方图均衡算法或直方图匹配算法则进一步提升诊断部位的图像数据,增强最终的超声图像中诊断部位的信息,这样最终的超声图像的对比分辨率和组织结构的层次感较好,显示了诊断部位的更多有用信息。

附图说明

- [0009] 附图 1 为解释现有的空间复合成像方法的示意图；
 [0010] 附图 2 为解释本发明中空间复合成像方法的示意图；
 [0011] 附图 3 为本发明中窗函数处理的示意图。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图来进一步阐述本发明的结构。

[0013] 在图 2-3 中, 超声诊断的空间复合成像方法, 通过对多个不同方向扫查得到的超声图像进行空间复合叠加从而得到高质量的超声图像。在对目标组织的不同方向扫查时, 由于扫查角度的不同和扫查时间的略微差异, 则不同扫查方向得到的实际超声回波信号是不相同, 这就需要对相同空间不同角度和时间的图像帧进行不同的信号和图像处理, 才能获得最佳的空间复合成像。具体来说, 先通过对 $N(N \geq 2)$ 个不同方向超声扫查中发射和接受通道的波束信号分别进行变迹窗控制, 然后对 N 个不同方向的原始超声图像数据进行自适应的灰阶映射, 再对映射后的超声图像数据进行空间复合叠加成像, 如图 2 所示, 这样就能得到对比分辨率和组织结构的层次感都较好的超声图像。

[0014] 在图 3 中, 通过三个方向向左斜扫、正扫、向右斜扫分别扫查目标组织, 在向左斜扫时, 选用合适的窗函数, 对向左斜扫时发射和接收通道中的波束信号进行处理, 得到向左斜扫的超声图像数据 D'_1 , 同样, 在正扫和向右斜扫时, 也需要选用合适的窗函数, 来对正扫和向右斜扫时发射和接收通道中的波束信号进行处理, 得到正扫和向右斜扫的超声图像数据 D'_2 和 D'_3 , 窗函数处理用于控制波束的宽度, 目的在于加强目标组织中诊断部位的波束

信号强度, 窗函数可以选用高斯函数 $Gaussian \text{ Window} = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$, 或者汉宁窗函数 ($\alpha = 0.5$), 或者海明窗函数 ($\alpha = 0.54$), $H(x, \tau, \alpha) = \begin{cases} \alpha + (1 - \alpha) \cos\left(\pi \frac{x}{\tau}\right) & |x| < \tau \\ 0 & else \end{cases}$, x 为目标

组织的横向位置。窗函数处理时, 要根据具体的扫查情况, 本领域的技术人员进行一些调试, 才能选用到合适的窗函数以及合适的权重系数, 合适的窗函数处理才能达到加强有用的

波束信号强度的目的。譬如, 如果选用高斯函数 $Gaussian \text{ Window} = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$ 作为窗函数, 可以通过扫查超声仿体模块, 观察三个方向向左斜扫、正扫、向右斜扫所得的超声图像中的固定深度的靶点形状 (一般以圆形为最佳) 和亮度, 选取对左斜扫、正扫、向右斜的超声图像数据的最佳的 σ 值来调试得到与之对应的窗函数, 达到加强有用的波束信号强度的目的。

[0015] 在得到不同方向 (向左斜扫、正扫、向右斜扫) 的超声图像数据 D'_1 、 D'_2 和 D'_3 后, 根据直方图分析分别进行自适应的灰阶映射, 即采用直方图均衡算法或者直方图匹配算法对超声图像数据 D'_1 、 D'_2 和 D'_3 分别进行处理, 得到处理后的超声图像数据 D_1 、 D_2 和 D_3 。

[0016] 直方图均衡算法是把原始图像的灰度直方图从比较集中的某个灰度区间变成在全部灰度范围内的均匀分布, 从而增加像素灰度值的动态范围, 达到增强图像整体对比度

的效果。具体的算法描述可参见百度搜索 <http://baike.baidu.com/view/1164383.htm>。在不同方向扫描得到的超声图像数据 D'_1 、 D'_2 和 D'_3 中,图像的灰度集中区间不相同,采用直方图均衡算法可分别将超声图像数据 D'_1 、 D'_2 和 D'_3 的灰度集中区间提取出来,即提取出目标组织中和诊断部位有关的有用数据,这样可以将诊断部位的信息增强。

[0017] 直方图匹配算法,就是将图像直方图以标准图像的直方图为标准作变换,使两图像的直方图相同和近似,从而使两幅图像具有类似的色调和反差。譬如,假如超声图像 D_2 包含了较多的用于显示诊断部位的有用信息,则可以把超声图像 D_2 作为标准图像,然后把超声图像 D'_1 和超声图像 D'_3 的直方图以超声图像 D_2 的直方图为标准作变换,从而使得处理后的超声图像 D_1 和超声图像 D_3 与超声图像 D_2 具有类似的图像色调、反差以及灰阶分布,达到较好的空间复合成像效果,具体的变换方法可以参见百度搜索“直方图匹配算法”。直方图匹配算法同样提升了有用图像数据,增强显示诊断部位的信息。

[0018] 在进行图像数据处理时,可以将直方图均衡算法和匹配算法相结合,譬如说,超声图像 D'_2 通过直方图均衡算法处理,得到新的图像 D_2 ,然后以新的图像 D_2 作为标准图像,对超声图像 D'_1 和超声图像 D'_3 进行直方图匹配算法处理。

[0019] 最后对多个不同方向的超声图像数据 D_1 、 D_2 和 D_3 中相同位置的图像数据取平均,得到最终的超声图像 D ,该超声图像 D 的对比分辨率和组织结构的层次感较好,显示了诊断部位的更多有用信息。

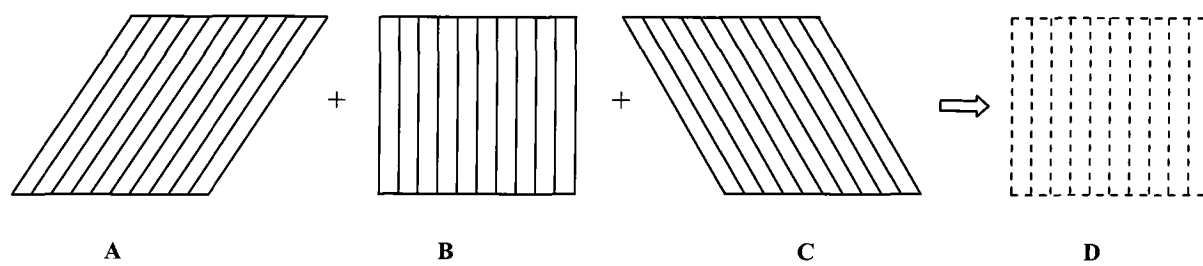


图 1

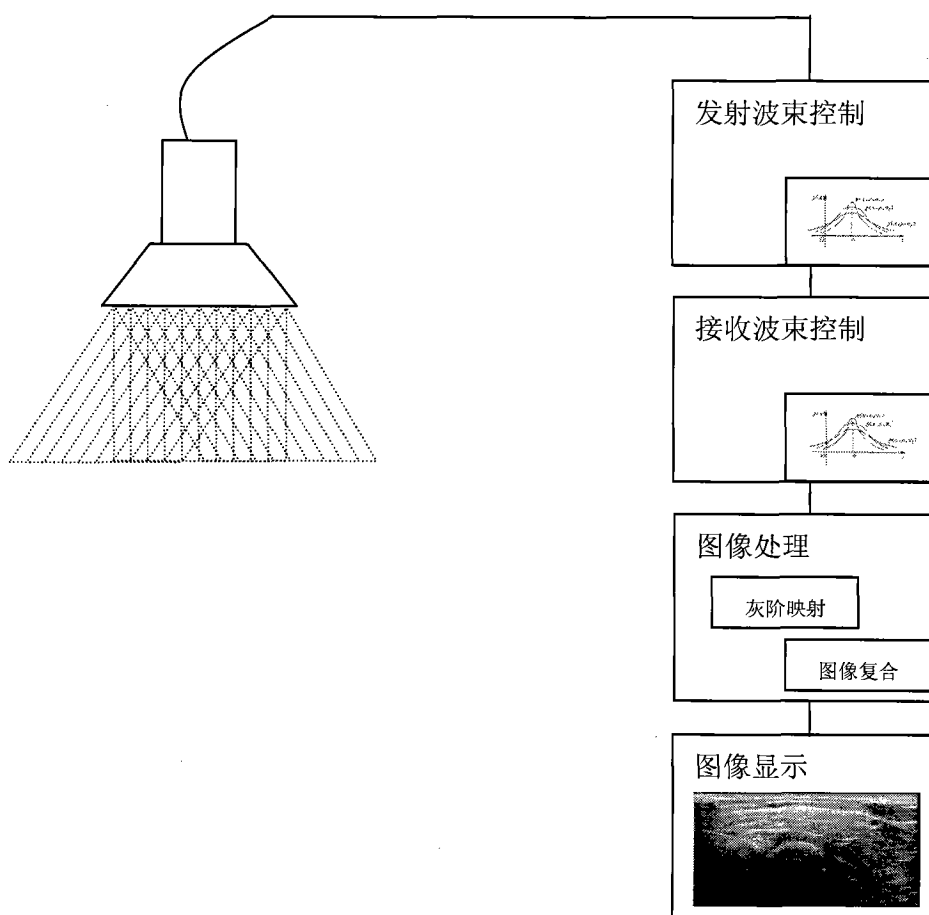


图 2

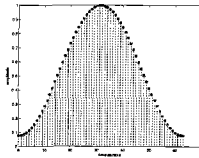
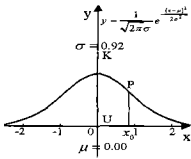
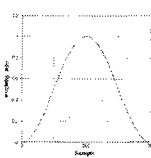
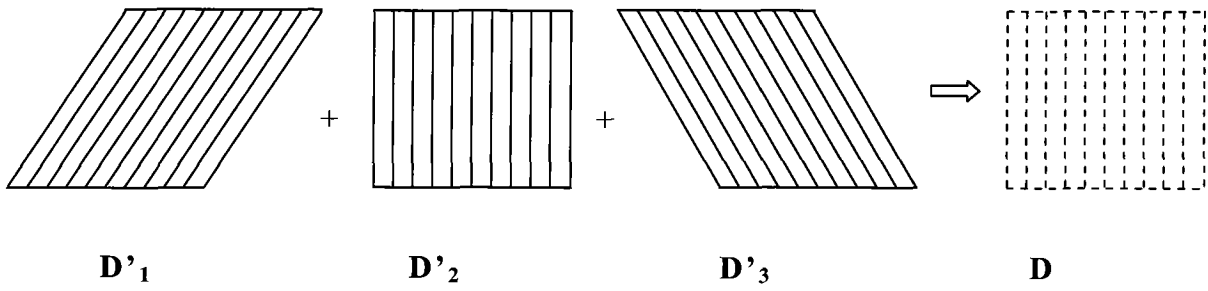


图 3

专利名称(译)	超声诊断的空间复合成像方法		
公开(公告)号	CN102038519B	公开(公告)日	2012-11-28
申请号	CN201010616777.2	申请日	2010-12-31
[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	田园		
发明人	田园		
IPC分类号	A61B8/00 G06T5/50		
代理人(译)	赵艳		
审查员(译)	马楠		
其他公开文献	CN102038519A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了超声诊断的空间复合成像方法，其中对N个不同方向超声扫描中发射和接受通道的波束信号分别通过窗函数处理，然后对获得的N个不同方向的原始超声图像数据通过直方图均衡算法或匹配算法进行处理，再对处理后的超声图像数据进行空间复合成像，得到最终的超声图像，本领域的技术人员需要作一些调试，选用合适的窗函数处理，则加强了目标组织中诊断部位的波束信号强度，合适的直方图均衡算法或直方图匹配算法则进一步提升诊断部位的图像数据，增强最终的超声图像中诊断部位的信息，这样最终的超声图像的对比分辨率和组织结构的层次感较好，显示了诊断部位的更多有用信息。

