



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102551809 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201210048217. 0

(22) 申请日 2012. 02. 29

(71) 申请人 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)

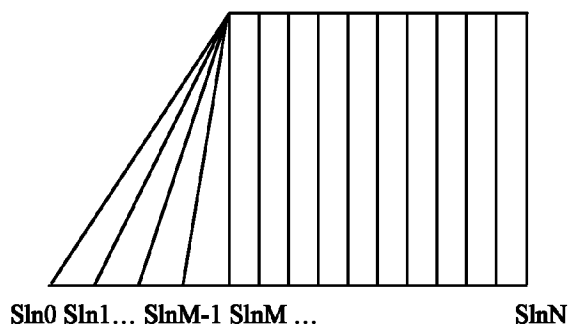
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

### (54) 发明名称

一种超声诊断中图形扩展的成像方法

### (57) 摘要

本发明公开了一种超声诊断中图形扩展的成像方法,包括:超声探头在一个位置对目标组织进行超声扫查,得到超声图像,该超声扫查中有沿着横向方向相邻设置的至少两组扫描线,其中至少有一组扫描线是相平行并均匀间隔设置的,还至少有一组扫描线是间隔角度设置的。超声扫查中采用多种扫查方式的组合和相应的发射接收时间延迟控制,使得在超声扫查中有沿着横向方向相邻设置的至少两组扫描线,这样扩展了超声图像的视角范围,增加了图像的诊断信息,而且由于有至少一组扫描线是相平行并均匀间隔设置的,故保持了部分图像的横向分辨率和横向一致性。



1. 一种超声诊断中图形扩展的成像方法,包括:超声探头在一个位置对目标组织进行超声扫查,得到超声图像,其特征在于:该超声扫查中有沿着横向方向相邻设置的至少两组扫描线,其中至少有一组扫描线是相平行并均匀间隔设置的,还至少有一组扫描线是间隔角度设置的。

2. 根据权利要求1所述的一种超声诊断中图形扩展的成像方法,其特征在于:所述超声扫查采用正扫模式和扇扫模式,所述正扫模式的一组扫描线均沿正向方向延伸,而且相平行并均匀间隔设置,所述扇扫模式的一组扫描线均从所述正扫模式的一组扫描线的左侧或右侧顶部边缘点出发,间隔角度设置,该扇扫模式的一组扫描线位于所述正扫模式的一组扫描线的左侧或右侧。

3. 根据权利要求2所述的一种超声诊断中图形扩展的成像方法,其特征在于:所述超声探头在一个位置对目标组织进行二次所述超声扫查,在一次所述超声扫查得到的一幅图像中,所述扇扫模式的一组扫描线从所述正扫模式的一组扫描线的左侧顶部边缘点出发,间隔角度设置,该扇扫模式的一组扫描线位于所述正扫模式的一组扫描线的左侧,在另外一次所述超声扫查得到的一幅图像中,所述扇扫模式的一组扫描线从所述正扫模式的一组扫描线的右侧顶部边缘点出发,间隔角度设置,该扇扫模式的一组扫描线位于所述正扫模式的一组扫描线的右侧,将所述二次超声扫查的二幅图像相叠加,得到在所述正扫模式的一组扫描线的左右侧均有所述扇扫模式的一组扫描线的超声图像。

4. 根据权利要求1所述的一种超声诊断中图形扩展的成像方法,其特征在于:所述超声扫查采用斜扫模式和扇扫模式,所述斜扫模式的一组扫描线均沿向左斜向或向右斜向方向延伸,而且相平行并均匀间隔设置,所述扇扫模式的一组扫描线均从所述斜扫模式的一组扫描线的左侧或右侧顶部边缘点出发,间隔角度设置,该扇扫模式的一组扫描线位于所述斜扫模式的一组扫描线的左侧或右侧。

5. 根据权利要求4所述的一种超声诊断中图形扩展的成像方法,其特征在于:所述超声探头在一个位置对目标组织进行二次所述超声扫查,在一次所述超声扫查得到的一幅图像中,所述斜扫模式的一组扫描线均沿向左斜向方向延伸,而且相平行并均匀间隔设置,所述扇扫模式的一组扫描线从该斜扫模式向左斜向的一组扫描线的右侧顶部边缘点出发,间隔角度设置,该扇扫模式的一组扫描线位于所述斜扫模式向左斜向的一组扫描线的右侧,在另外一次所述超声扫查得到的一幅图像中,所述斜扫模式的一组扫描线均沿向右斜向方向延伸,而且相平行并均匀间隔设置,所述扇扫模式的一组扫描线从该斜扫模式向右斜向的一组扫描线的左侧顶部边缘点出发,间隔角度设置,该扇扫模式的一组扫描线位于所述斜扫模式向右斜向的一组扫描线的左侧,将所述二次超声扫查的二幅图像相叠加,得到所需的超声图像。

6. 根据权利要求3或5所述的一种超声诊断中图形扩展的成像方法,其特征在于:在所述二次超声扫查的二幅图像叠加得到的超声图像中,未重叠区域的像素点的灰度值取所述二幅图像中对应图像的相应像素点的灰度值 $\ast k_j$ , $0 < k_j \leq 1$ , $j$ 取整数,并且 $1 \leq j \leq 2$ ,重叠区域的像素点的灰度值取所述二幅图像中对应图像的相应像素点的灰度值 $\ast \alpha_i$ 后的累加

值, $0 < \alpha_i \leq 1$ , $i$ 取整数,并且 $1 \leq i \leq 2$ , $\sum_{i=1}^2 \alpha_i \leq 1$ 。

## 一种超声诊断中图形扩展的成像方法

[0001]

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种超声诊断中图形扩展的成像方法。

### 背景技术

[0003] 在超声诊断仪上,无论是采用弧阵探头、线阵探头还是相控阵探头,进行图形扩展都是基于扇形扫查的方式,如图 1 所示,利用一个虚拟顶点 A,进行超声扫描线的空间几何位置以及相应的时间延迟的控制,从而实现扩展图像视角范围的功能。基于扇形扫查的现有图形扩展成像技术的缺点如下:1、随着超声波束的传播,扫描线之间的间距  $d$  逐渐变宽,越到远场越为发散,从而导致图像的横向分辨率变差,而且图形扩展的角度越大,扫描线间距发散越大,导致图像的横向分辨率越差;2、在扇形扫查中,超声波束在中间扫描线的能量较强,而在边缘扫描线的能量较弱,从而导致图像两侧较暗,中间较亮,则图像的横向一致性较差。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供超声诊断中既能增加图像视角范围和诊断信息又能保持部分图像横向分辨率和横向一致性的图形扩展成像方法。

[0005] 为达到上述目的,本发明采用了以下的技术方案:一种超声诊断中图形扩展的成像方法,包括:超声探头在一个位置对目标组织进行超声扫查,得到超声图像,该超声扫查中有沿着横向方向相邻设置的至少两组扫描线,其中至少有一组扫描线是相平行并均匀间隔设置的,还至少有一组扫描线是间隔角度设置的。

[0006] 作为一种具体的实施方式,所述超声扫查采用正扫模式和扇扫模式,所述正扫模式的一组扫描线均沿正向方向延伸,而且相平行并均匀间隔设置,所述扇扫模式的一组扫描线均从所述正扫模式的一组扫描线的左侧或右侧顶部边缘点出发,间隔角度设置,该扇扫模式的一组扫描线位于所述正扫模式的一组扫描线的左侧或右侧。

[0007] 进一步地,所述超声探头在一个位置对目标组织进行二次所述超声扫查,在一次所述超声扫查得到的一幅图像中,所述扇扫模式的一组扫描线从所述正扫模式的一组扫描线的左侧顶部边缘点出发,间隔角度设置,该扇扫模式的一组扫描线位于所述正扫模式的一组扫描线的左侧,在另外一次所述超声扫查得到的一幅图像中,所述扇扫模式的一组扫描线从所述正扫模式的一组扫描线的右侧顶部边缘点出发,间隔角度设置,该扇扫模式的一组扫描线位于所述正扫模式的一组扫描线的右侧,将所述二次超声扫查的二幅图像相叠加,得到在所述正扫模式的一组扫描线的左右侧均有所述扇扫模式的一组扫描线的超声图像。

[0008] 作为另一种具体的实施方式,所述超声扫查采用斜扫模式和扇扫模式,所述斜扫模式的一组扫描线均沿向左斜向或向右斜向方向延伸,而且相平行并均匀间隔设置,所述

扇扫模式的一组扫描线均从所述斜扫模式的一组扫描线的左侧或右侧顶部边缘点出发,间隔角度设置,该扇扫模式的一组扫描线位于所述斜扫模式的一组扫描线的左侧或右侧。

[0009] 进一步地,所述超声探头在一个位置对目标组织进行二次所述超声扫查,在一次所述超声扫查得到的一幅图像中,所述斜扫模式的一组扫描线均沿向左斜向方向延伸,而且相平行并均匀间隔设置,所述扇扫模式的一组扫描线从该斜扫模式向左斜向的一组扫描线的右侧顶部边缘点出发,间隔角度设置,该扇扫模式的一组扫描线位于所述斜扫模式向左斜向的一组扫描线的右侧,在另外一次所述超声扫查得到的一幅图像中,所述斜扫模式的一组扫描线均沿向右斜向方向延伸,而且相平行并均匀间隔设置,所述扇扫模式的一组扫描线从该斜扫模式向右斜向的一组扫描线的左侧顶部边缘点出发,间隔角度设置,该扇扫模式的一组扫描线位于所述斜扫模式向右斜向的一组扫描线的左侧,将所述二次超声扫查的二幅图像相叠加,得到所需的超声图像。

[0010] 在所述二次超声扫查的二幅图像叠加得到的超声图像中,未重叠区域的像素点的灰度值取所述二幅图像中对应图像的相应像素点的灰度值  $\times k_j$ ,  $0 < k_j \leq 1$ ,  $j$  取整数,并且  $1 \leq j \leq 2$ ,重叠区域的像素点的灰度值取所述二幅图像中对应图像的相应像素点的灰度值

$\times \alpha_i$  后的累加值,  $0 < \alpha_i \leq 1$ ,  $i$  取整数,并且  $1 \leq i \leq 2$ ,  $\sum_{i=1}^2 \alpha_i \leq 1$ 。

[0011] 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:超声扫查中采用多种扫查方式的组合和相应的发射接收时间延迟控制,使得在超声扫查中有沿着横向方向相邻设置的至少两组扫描线,这样扩展了超声图像的视角范围,增加了图像的诊断信息,而且由于有至少一组扫描线是相平行并均匀间隔设置的,故保持了部分图像的横向分辨率和横向一致性。

[0012] 附图说明

附图 1 为现有技术中基于扇形扫查的图形扩展示意图;

附图 2 和 3 和 4 均为本发明的示意图,采用正扫模式和扇扫模式组合扫查,并通过发射接收延时控制,得到扩展的图像;

附图 5 为附图 2 和 3 中的图像 A 和 B 叠加得到图像 C 的示意图;

附图 6 和 7 均为本发明的示意图,采用斜扫模式和扇扫模式组合扫查,并通过发射接收延时控制,得到扩展的图像;

附图 8 为附图 6 和 7 中的图像 A 和 B 叠加得到图像 C 的示意图。

## 具体实施方式

[0013] 下面结合附图来进一步阐述本发明的结构。

[0014] 本发明描述了超声诊断仪的图形扩展功能的新成像方法,如图 2-8 所示。本发明的新成像方法,相比于“背景技术”中提到的现有的成像方式(如图 1 所示),不仅扩展了超声图像的视角范围,提高了超声图像的诊断信息,而且保持了部分超声图像的横向分辨率和横向一致性。

[0015] 本发明的成像方法采用不同的扫查方式组合并通过发射接收延时控制来进行扩展成像的,如图 2-8 所示。超声诊断中图形扩展成像时,超声探头在一个固定的位置对目标组织进行超声扫查,得到超声图像,该超声扫查采用多种扫查方式的组合和相应的时间延

迟控制,使得该超声扫查中有沿着横向方向相邻设置的至少两组扫描线,其中至少有一组扫描线是相平行并均匀间隔设置的,还至少有一组扫描线是间隔角度设置的,这里的横向方向定义为观察者面对图 2-8 时的左右方向。在图 2 中,超声扫查采用正扫模式和扇扫模式组合,非对称的扇扫模式和相应的发射接收延时控制下有一组扫描线  $S_{1n0}-S_{1nM-1}$ ,对称的正扫模式和相应的发射接收延时控制下有另外一组扫描线  $S_{1nM}-S_{1nN}$ ,正扫模式的一组扫描线  $S_{1nM}-S_{1nN}$  均沿正向方向延伸,而且均相平行并均匀间隔设置,扇扫模式的一组扫描线  $S_{1n0}-S_{1nM-1}$  均从正扫模式的一组扫描线  $S_{1nM}-S_{1nN}$  的左侧顶部边缘点出发,间隔角度设置,并且该扇扫模式的一组扫描线  $S_{1n0}-S_{1nM-1}$  位于正扫模式的一组扫描线  $S_{1nM}-S_{1nN}$  的左侧,这样得到左侧扩展的超声图像,增大了左侧视角范围和诊断信息,而且由于正扫模式的一组扫描线  $S_{1nM}-S_{1nN}$  均是平行并均匀间隔设置的,故保持了正扫区域的超声图像的横向分辨率和横向一致性。图 3 的超声图像与图 2 相类似,超声扫查也采用正扫模式和扇扫模式组合,在图 3 中,对称的正扫模式和相应的发射接收延时控制下有一组扫描线  $S_{1n0}-S_{1nM-1}$ ,非对称的扇扫模式和相应的发射接收延时控制下有另外一组扫描线  $S_{1nM}-S_{1nN}$ ,正扫模式的一组扫描线  $S_{1n0}-S_{1nM-1}$  均沿正向方向延伸,而且均相平行并均匀间隔设置,扇扫模式的一组扫描线  $S_{1nM}-S_{1nN}$  均从正扫模式的一组扫描线  $S_{1n0}-S_{1nM-1}$  的右侧顶部边缘点出发,间隔角度设置,并且该扇扫模式的一组扫描线  $S_{1nM}-S_{1nN}$  位于正扫模式的一组扫描线  $S_{1n0}-S_{1nM-1}$  的右侧,这样得到右侧扩展的超声图像,增大了右侧视角范围和诊断信息,而且由于正扫模式的一组扫描线  $S_{1n0}-S_{1nM-1}$  均是平行并均匀间隔设置的,故保持了正扫区域的超声图像的横向分辨率和横向一致性。图 4 的超声图像与图 2 和 3 也类似,在图 4 中, $S_{1n0}$  到  $S_{1nL-1}$  采用非对称的扇扫模式和相应的发射接收延时控制,从  $S_{1nL}$  到  $S_{1nM-1}$  采用对称的正扫模式和相应的发射接收延时控制,从  $S_{1nM}$  到  $S_{1nN}$  采用非对称的扇扫模式和相应的发射接收延时控制,从而得到了左右双侧扩展的超声图像,增大了左右侧视角范围和诊断信息,并且保持了正扫区域的超声图像的横向分辨率和一致性。图 6 和 7 的超声扫查采用斜扫模式和扇扫模式组合,在图 6 中,在向左斜扫模式和相应的发射接收延时控制下有一组扫描线  $S_{1n0}-S_{1nM-1}$ ,扇扫模式和相应的发射接收延时控制下有另外一组扫描线  $S_{1nM}-S_{1nN}$ ,向左斜扫模式的一组扫描线  $S_{1n0}-S_{1nM-1}$  均沿向左斜向方向延伸,而且相平行并均匀间隔设置,扇扫模式的一组扫描线  $S_{1nM}-S_{1nN}$  均从斜扫模式的一组扫描线  $S_{1n0}-S_{1nM-1}$  右侧顶部边缘点出发,间隔角度设置,该扇扫模式的一组扫描线  $S_{1nM}-S_{1nN}$  位于斜扫模式的一组扫描线  $S_{1n0}-S_{1nM-1}$  的右侧,这样得到了左侧扩展的超声图像,增大了左侧视角范围和诊断信息,并且保持了向左斜扫区域的超声图像的横向分辨率和一致性。类似地,在图 7 中,从  $S_{1n0}$  到  $S_{1nM-1}$  采用扇扫模式和相应的发射接收延时控制,从  $S_{1nM}$  到  $S_{1nN}$  采用向右斜扫模式和相应的发射接收延时控制,从而得到了右侧扩展的超声图像,增大了右侧视角范围和诊断信息,并且保持了向右斜扫区域的超声图像的横向分辨率和一致性。图 5 和图 8 中的超声图像 C 均由两幅图像 A 和 B 叠加而成,在图 5 中,超声探头在一个位置对目标组织进行二次超声扫查,通过正扫和扇扫模式的组合和相应的时间延迟控制得到图像 A (如图 2) 和图像 B (如图 3),将二次超声扫查的二幅图像 A 和 B 相叠加,得到在正扫模式的一组扫描线的左右侧均有扇扫模式的一组扫描线的超声图像 C。在图 8 中,超声探头在一个位置对目标组织进行二次超声扫查,通过斜扫和扇扫模式的组合和相应的时间延迟控制得到图像 A (如图 6) 和图像 B (如图 7),将二次超声扫查的二幅图像 A

和 B 相叠加,得到超声图像 C。在图 5 和 8 中,将二次超声扫查的二幅图像 A 和 B 叠加得到的超声图像 C,设定图像像素点的几何位置为  $(x, y)$ ,则图像像素点用  $\text{pixel}(x, y)$  来表示,图像 A 的像素点的灰度值为  $A(x, y)$ ,图像 B 的像素点的灰度值为  $B(x, y)$ ,将图像 A 和 B 叠加后得到的超声图像 C 的像素点的灰度值为  $C(x, y)$ ,

$$C(x, y) = \begin{cases} k_1 A(x, y), & \text{only if } \text{pixel}(x, y) \in \text{图像A and } \notin \text{图像B} & 0 \leq k_1 \leq 1 \\ k_2 B(x, y), & \text{only if } \text{pixel}(x, y) \in \text{图像B and } \notin \text{图像A} & 0 \leq k_2 \leq 1 \\ \alpha_1 A(x, y) + \alpha_2 B(x, y), & \text{only if } \text{pixel}(x, y) \in \text{图像A and } \in \text{图像B} \end{cases}$$

$0 \leq \alpha_1 \leq 1, 0 \leq \alpha_2 \leq 1, \alpha_1 + \alpha_2 \leq 1$ 。在图 5 中,向左扩展的图像 A 和向右扩展的 B 叠加得到左右双侧扩展的图像 C,并且保持了部分图像即正扫区域的横向分辨率和一致性。类似地,在图 8 中,左侧扩展的图像 A 和右侧扩展的图像 B 叠加得到左右双侧扩展的图像 C,这样保持了左右斜扫区域的超声图像的横向分辨率和一致性,还提高了正扫区域的超声图像的空间分辨率。

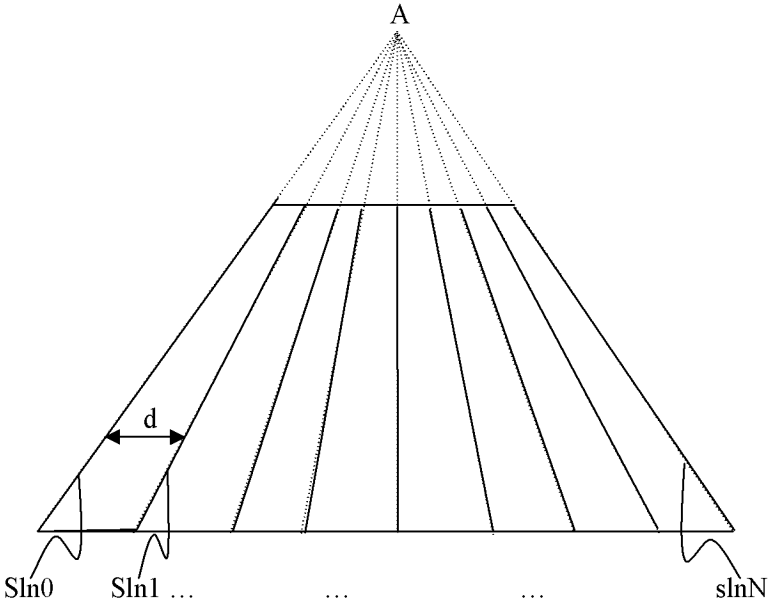


图 1

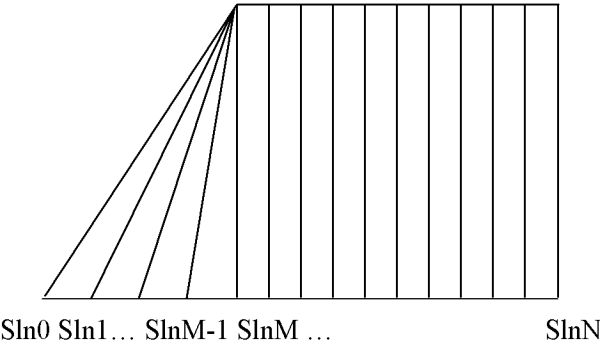


图 2

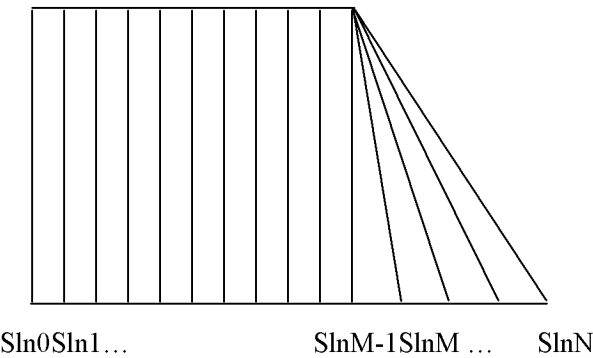


图 3

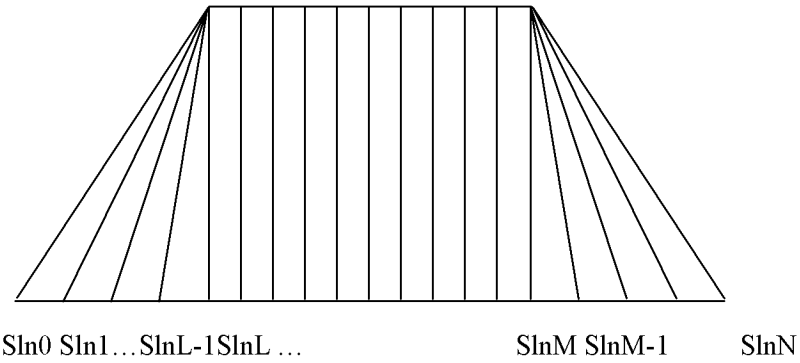


图 4

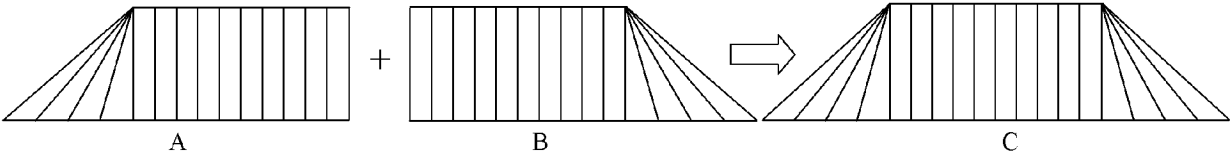


图 5

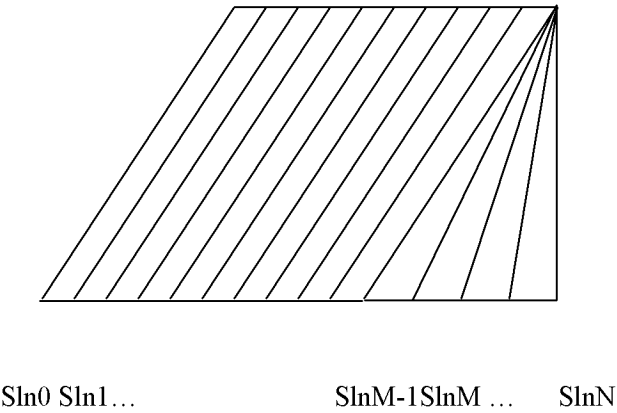


图 6



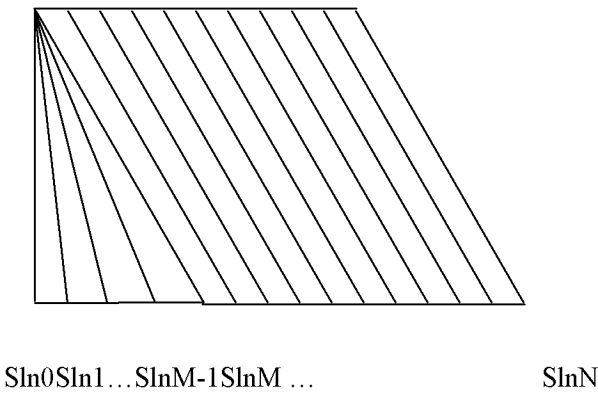


图 7

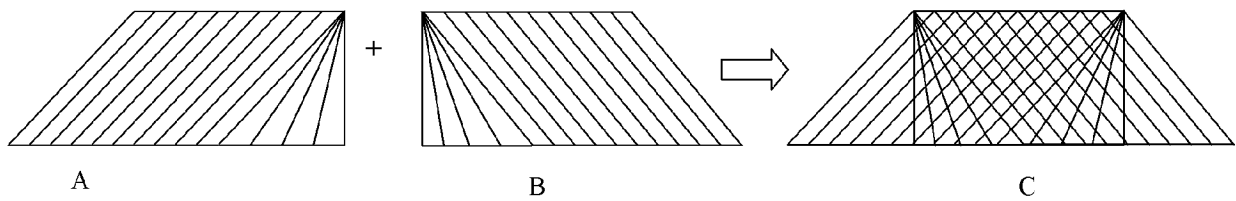


图 8

专利名称(译)	一种超声诊断中图形扩展的成像方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN102551809A</a>	公开(公告)日	2012-07-11
申请号	CN201210048217.0	申请日	2012-02-29
[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		
代理人(译)	赵艳		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明公开了一种超声诊断中图形扩展的成像方法，包括：超声探头在一个位置对目标组织进行超声扫查，得到超声图像，该超声扫查中有沿着横向方向相邻设置的至少两组扫描线，其中至少有一组扫描线是相平行并均匀间隔设置的，还至少有一组扫描线是间隔角度设置的。超声扫查中采用多种扫查方式的组合和相应的发射接收时间延迟控制，使得在超声扫查中有沿着横向方向相邻设置的至少两组扫描线，这样扩展了超声图像的视角范围，增加了图像的诊断信息，而且由于有至少一组扫描线是相平行并均匀间隔设置的，故保持了部分图像的横向分辨率和横向一致性。

