



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102715918 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 10

(21) 申请号 201210243314. 5

(22) 申请日 2012. 07. 13

(71) 申请人 无锡祥生医学影像有限责任公司

地址 214142 江苏省无锡市新区硕放香楠路
8 号

(72) 发明人 莫善珏 陈建军 赵丹华 赵明昌

(74) 专利代理机构 无锡市大为专利商标事务所
32104

代理人 曹祖良

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006. 01)

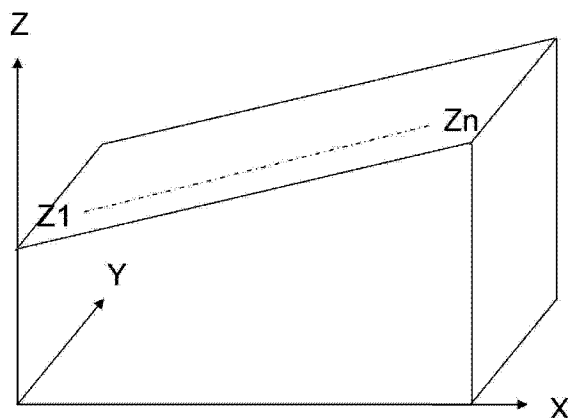
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种多频超声探头及其扫描方法

(57) 摘要

本发明涉及一种多频超声探头及其扫描方法,其包括陶瓷片,所述陶瓷片具有主体部,主体部的长度、厚度及高度分别在 X 轴、Y 轴及 Z 轴方向延伸;主体部在 Z 轴方向上延伸的高度与在 X 轴上延伸的长度呈单调递增,且主体部在 Z 轴上的初始值 Z_1 与终值 Z_n 间的比值为 1.1^N ,其中 $5 \leq N \leq 20$ 。本发明使得其可一次同时发射出不同频率范围的超声波,从而使得其更加适用于不同扫描深度物体的检测,例如,女性乳房检测。同时,本发明也提供出了一种新型超声探头:多频超声探头,其可一次同时发射出不同频率的超声度,特别适用于对具有不同扫描深度的目标进行扫描,并且获得的扫描图像效果比较均匀。



1. 一种多频超声探头,包括陶瓷片,其特征是:所述陶瓷片具有主体部,主体部的长度、厚度及高度分别在 X 轴、Y 轴及 Z 轴方向延伸;主体部在 Z 轴方向上延伸的高度与在 X 轴上延伸的长度呈单调递增,且主体部在 Z 轴上的初始值 Z_1 与终值 Z_n 间的比值为 1.1^N , 其中 $5 \leq N \leq 20$ 。
2. 根据权利要求 1 所述的多频超声探头,其特征是:所述主体部在 Z 轴方向上延伸的高度与在 X 轴上延伸的长度的单调递增包括线性递增或曲线递增。
3. 根据权利要求 1 所述的多频超声探头,其特征是:所述陶瓷片的主体部在 X 轴方向被切割成 32、64、128 或 256 个基元。
4. 根据权利要求 1 所述的多频超声探头,其特征是:所述陶瓷片上设置与陶瓷片形状相对应的匹配层。
5. 根据权利要求 4 所述的多频超声探头,其特征是:所述陶瓷片上设置 2 层或 2 层以上的匹配层。
6. 根据权利要求 1 所述的多频超声探头,其特征是:所述陶瓷片的下方设置背衬层。
7. 根据权利要求 1 所述的多频超声探头,其特征是:所述陶瓷片上方设有透镜,所述透镜的曲率半径与陶瓷片的高度相对应。
8. 一种利用权利要求 1 所述多频超声探头的扫描方法,其特征是:利用所述多频超声探头对扫描目标进行锥形扫描。
9. 根据权利要求 8 所述的多频超声探头的扫描方法,其特征是:利用主体部呈单调递增的表面,围绕具有弧形外形的扫描目标进行锥形扫描。
10. 根据权利要求 8 或 9 所述的多频超声探头的扫描方法,其特征是:所述多频超声探头与扫描目标间设置耦合剂。

一种多频超声探头及其扫描方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声探头,尤其是一种多频超声探头及其扫描方法,属于超声探头的技术领域。

背景技术

[0002] 超声诊断仪器作为一种诊断仪器,将超声检测技术应用于人体,通过测量来了解生理组织结构的数据和形态,以达到发现疾病的目的。超声成像的基本原理是利用人体不同的病理组织有其特定的声阻抗和衰减特性,然后产生不同的反射与衰减,这些不同的反射与衰减是构成超声图像的基础,然后超声诊断仪按照收到回声信号的强弱,用明暗不同的光点依次显示在屏幕上,则可显示出人体的断面超声图像。

[0003] 超声诊断仪是靠探头发射超声波,进行扫描。而探头一般靠其内的陶瓷片形成的基元振动,发射出超声波。对于特定厚度的基元,发射出的超声波有一个共振频率,也叫做中心频率,另外还有一定的频率带宽,在其频率带宽之内都能正常工作。例如,一个基元发射的超声波中心频率是 7.5MHz,其工作频率范围可能是 5~10MHz。通过发射电路发出不同频率的电信号,可以控制基元在其工作频率范围内发射出对应频率的超声波。

[0004] 超声探头一般具有多个基元,所有的基元在获取一帧图像时,都是工作在同一频率下。通过控制发射电路,可以实现在不同帧的图像获取时使用不同的发射频率。用户一般通过操作面板上的“频率”按键来调节当前图像获取所使用的发射频率,当发射频率越高,获取图像的分辨率就越好,但是超声波的穿透深度就越浅;反之,当发射频率越低,获取图像的分辨率就越差,但是超声波的穿透深度就越深。

[0005] 如图 5 所示,在对于具有不同扫描深度目标 50 进行扫描时,其通常的操作方式有两种。一种是将超声探头 52 的超声发射频率调整到比较适合深度的发射频率,发射单一频率的超声波,完成扫描。另一种是,调整不同的发射频率,以适应不同深度的扫描,通过多次发射从而获得多帧不同深度的图像数据,并使用拼接算法来得到完整的图像。

[0006] 对于以上两种传统的超声探头的扫描方式,其获得的扫描图像,通常是矩形,这对于一些具有弧形表面的扫描物体而言,例如,女性的乳房,其在超声数据获得及处理方面,会造成一定的浪费。

[0007] 进一步的,对于第一种发射单一频率超声波的扫描方式而言,为了获取最深扫描深度的超声图像,就必须降低发射频率,因此获取图像的分辨率就比较差;为了获取更清晰的图像,就必须提高发射频率,扫描深度就变差,从而物体就不能完整被扫描。而对于第二种扫描方式,一方面不同频率的扫描图像在后期图像数据拼接处理方面,算法比较复杂;另外一方面对于不同深度的扫描,所获得的扫描图像的分辨率也是不同的,也就使得拼接后图像的质量并不均一,有些区域图像比较细腻,而有些区域图像比较粗糙。。

[0008] 因此,业界需要一种新型的超声探头,来丰富超声探头类型,推进超声探头的发展。

发明内容

[0009] 本发明的目的是克服现有技术中存在的不足,提供一种多频超声探头及其扫描方法,其能同时发射两种或多种数量不同频率的超声波,使得其适应不同扫描深度的扫描应用。

[0010] 按照本发明提供的技术方案,所述多频超声探头,包括陶瓷片,所述陶瓷片具有主体部,主体部的长度、厚度及高度分别在 X 轴、Y 轴及 Z 轴方向延伸;主体部在 Z 轴方向上延伸的高度与在 X 轴上延伸的长度呈单调递增,且主体部在 Z 轴上的初始值 Z_1 与终值 Z_n 间的比值为 1.1^N ,其中 $5 \leq N \leq 20$ 。

[0011] 进一步地,在不同实施方式中,所述主体部在 Z 轴方向上延伸的高度与在 X 轴上延伸的长度的单调递增包括线性递增或曲线递增。

[0012] 进一步地,在不同实施方式中,所述陶瓷片的主体部在 X 轴方向被切割成 32、64、128 或 256 个基元。

[0013] 进一步地,在不同实施方式中,所述陶瓷片上设置与陶瓷片形状相对应的匹配层。

[0014] 进一步地,在不同实施方式中,所述陶瓷片上设置 2 层或 2 层以上的匹配层。

[0015] 进一步地,在不同实施方式中,所述陶瓷片的下方设置背衬层。

[0016] 进一步地,在不同实施方式中,所述陶瓷片上方设有透镜,所述透镜的曲率半径与陶瓷片的高度相对应。

[0017] 一种多频超声探头的扫描方法,利用所述多频超声探头对扫描目标进行锥形扫描。

[0018] 进一步地,在不同实施方式中,利用主体部呈单调递增的表面,围绕具有弧形外形的扫描目标进行锥形扫描。

[0019] 进一步地,在不同实施方式中,所述多频超声探头与扫描目标间设置耦合剂

本发明与已有技术相比具有以下优点:本发明提供了一种新型的多频超声探头,由于采用本发明陶瓷片主体部在 Z 轴上延伸的高度与在 X 轴上延伸的长度间呈递增关系,使得其可一次同时发射出不同频率范围的超声波,从而使得其更加适用于不同扫描深度物体的检测,例如,女性乳房检测。

[0020] 同时,本发明也提供出了一种新型超声探头:多频超声探头,其可一次同时发射出不同频率的超声度,特别适用于对具有不同扫描深度的目标进行扫描,并且获得的扫描图像效果比较均匀。这为超声探头的发展,指出了一条新的发展方向。

附图说明

[0021] 图 1 为本发明涉及的用于多频超声探头的陶瓷片的结构示意图。

[0022] 图 2 为本发明涉及的多频超声探头的结构示意图。

[0023] 图 3 为本发明涉及的锥形扫描方法的示意图。

[0024] 图 4 为图 3 所示锥形扫描方法获得的扫描图像的示意图。

[0025] 图 5 为现有技术中超声探头对具有不同深度的目标进行扫描的方式。

具体实施方式

[0026] 下面结合具体附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0027] 如图 1 所示,在一个本发明涉及多频探头所选用的陶瓷片的实施方式中,陶瓷片包括有主体部,所述陶瓷片的主体部为一个非矩形体的构型,在本实施方式中,其为一个梯形体构型,主体部的长度、厚度及高度分别在 X 轴、Y 轴及 Z 轴方向延伸;其中沿 Z 轴方向上的高度与沿 X 轴方向上的长度之间有一个函数关系,即 $Z=f(X)$,在本实施方式中,两者间是线性函数关系,即 $Z=kX$ 。而在 Y 方向上的宽度,则是不变的。进一步地,主体部在 Z 轴方向上的延伸高度与在 X 轴方向上的长度单调递增关系也可以为曲线函数关系,具体可以根据实际需要来设定。进一步地,在不同实施方式中,陶瓷片主体部在沿 Y 轴方向上的厚度是保持不变的。

[0028] 对于主体部在 Z 轴上的取值范围,其是符合超声波发射频率的基本原则。而具体 Z 的初始值 Z_1 和终值 Z_n ,则是根据具体需要实现的频宽所决定的。例如,若想获得频宽范围是 $2M \sim 20M$,则根据超声波发射频率和波长之间的定律 $\lambda = c/f$,分别获得 $2M$ 和 $20M$ 的波长,其中 λ 表示波长、 f 表示发射频率, c 为速率。在本发明中陶瓷片的厚度一般是小于确定波长的 $1/2$,优选的可以是小于 $1/3$ 。这样,根据 $2M$ 和 $20M$ 的波长,可分别确定陶瓷片的最初厚度以及最终厚度,然后根据 $Z=kX$ 这个线性方程,按照实际需要,选择合适的参数,确定陶瓷片厚度的递进程度。对于 k 的具体取值范围,可随需要而定,并无限定。本发明实施例中,主体部在 Z 轴上延伸的终值 Z_n 和初始值 Z_1 之间的比例在 $1.1 \sim N$ 范围内,其中 $5 \leq N \leq 20$ 。

[0029] 如此,使用本发明涉及的陶瓷片,由于两端高度的差值范围比较大,根据超声波发射的原理,也就使得本发明涉及的多频超声探头一次可发射出一定频宽范围内的多种频率的超声波。例如,陶瓷片高度初始点 Z_1 发射的超声波的频率可以是 $20M$,而高度终点 Z_n 发射的超声波的频率可以是 $2M$ 。这样其一次可同时发射出频率范围从 $2M \sim 20M$ 的超声波,这对于扫描具有不同深度的物体,可以更为恰当的调整出发射频率,针对不同的扫描深度,一次发射出对应频率的超声波,从而获得效果更好的扫描图像,即扫描图像的质量比较均一,不会出现分辨率起伏变化。

[0030] 请参阅图 2 所示,本发明的又一个实施方式,提供了一种装配有本发明涉及的陶瓷片的多频超声探头 20,其包括有背衬层 21,于背衬层 21 上设置有本发明涉及的陶瓷片 22 (具体未图示单个陶瓷片)。在陶瓷片 22 上,还设置有第一匹配层 23 及第二匹配层 24,在本实施方式中,在陶瓷片 22 上设置两层匹配层;而在其它实施方式中,其具体的层数,可随具体需要而定。匹配层的形状与陶瓷片 22 的形状相对应,且匹配层的厚度是随陶瓷片厚度变化的。

[0031] 在匹配层之上为透镜 26,且透镜 26 的曲率半径是根据陶瓷片发射出的超声波的频率相对应变化的,即其是一个变化的值,可以是从小逐渐变大,也可以是从大逐渐变小,其变化对应于超声发射频率。具体的在一个实施方式中,透镜是沿 Y 轴方向弯曲,并且其曲率半径沿 X 轴方向增加。

[0032] 进一步的,本发明涉及的多频超声探头,由于其外部形状可以是斜面状,因此,也就可以根据其形状,实现一种锥形扫描方式。这种锥形扫描方式,特别适用于一些具有斜面或是弧面目标的扫描,例如,女性的乳房,进行旋转扫描,即在旋转的过程中,同时发射不同频率的超声波及接收反射回来的超声波。

[0033] 其中锥形扫描的具体操作方式,可以是,如图 3 所示,沿着目标 30 的外表面,旋转本发明涉及的多频超声探头 32,同时,探头 32 发出并接收多频超声波。探头 32 和扫描目标

30 之间会设置业界常用的耦合剂。超声获得的扫描图像,请参阅图 4 所示。相比较于传统超声探头获得的扫描图像而言,本发明涉及的多频超声探头获得的扫描图像,在图像尺寸上明显要小于传统的超声探头。这样,在后续的扫描图像数据处理方面,涉及处理的数据会相对少些,从而也加快了数据处理速度。

[0034] 另外,由于对于不同扫描深度,其所对应的发射频率也是不同的。这也就使得,获得的扫描图像,在整体图像的分辨率上,也是比较均匀的,从而使得图像质量也是比较均匀的。而传统扫描方式获得的图像,其整体图像的分辨率会变化较大,这是由于其采用单一扫描频率造成的,也是无法改变的。

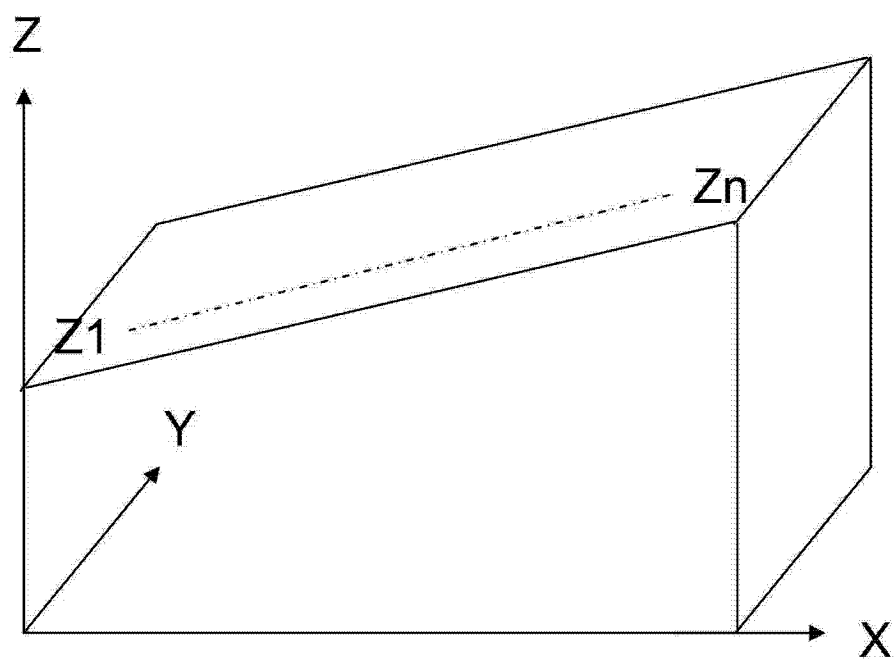


图 1

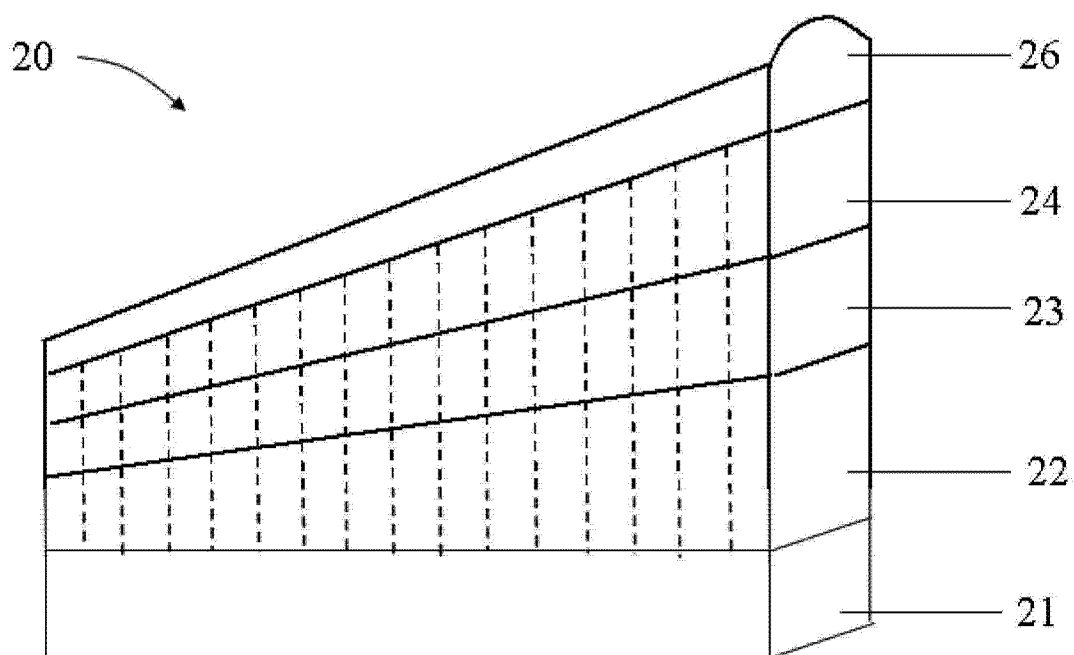


图 2

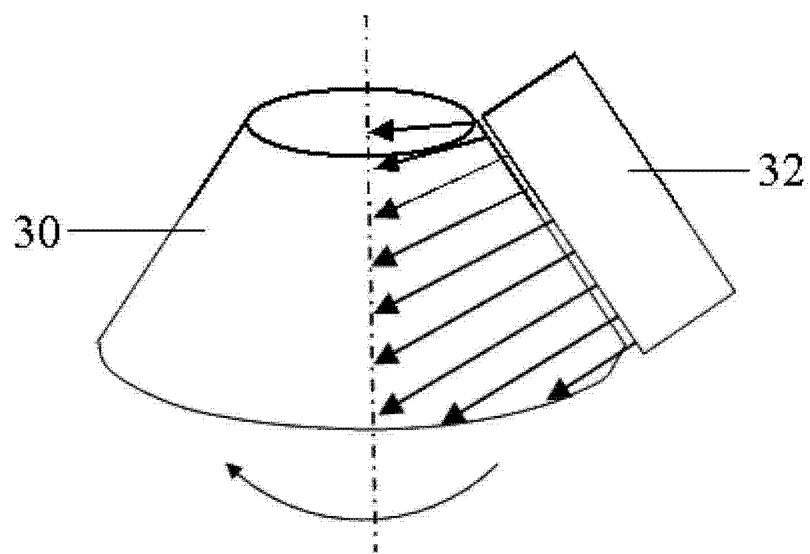


图 3

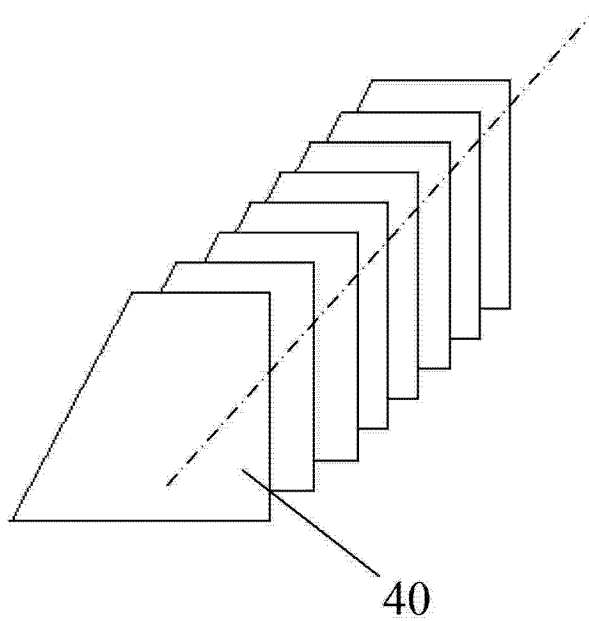


图 4

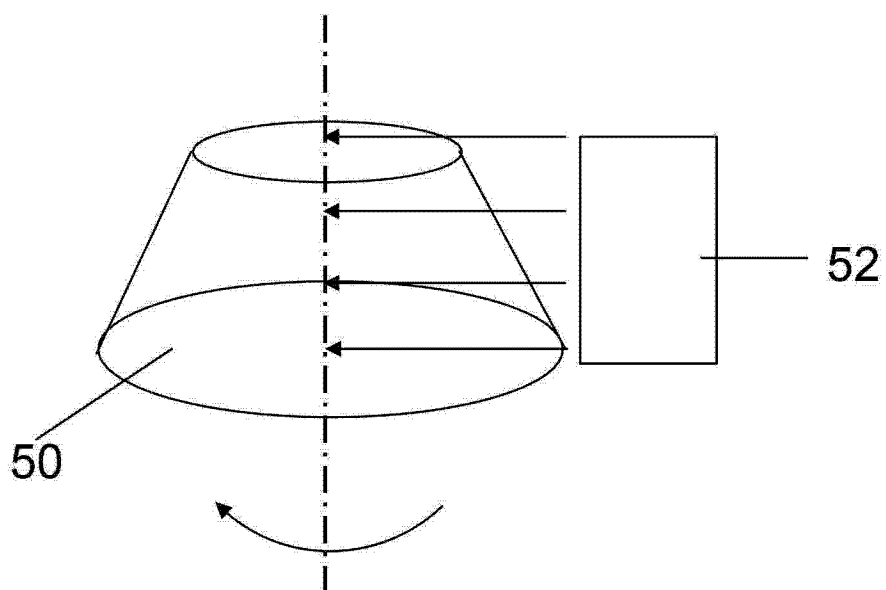


图 5

专利名称(译)	一种多频超声探头及其扫描方法		
公开(公告)号	CN102715918A	公开(公告)日	2012-10-10
申请号	CN201210243314.5	申请日	2012-07-13
[标]申请(专利权)人(译)	无锡祥生医学影像有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	无锡祥生医学影像有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	无锡祥生医学影像有限责任公司		
[标]发明人	莫善珏 陈建军 赵丹华 赵明昌		
发明人	莫善珏 陈建军 赵丹华 赵明昌		
IPC分类号	A61B8/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种多频超声探头及其扫描方法，其包括陶瓷片，所述陶瓷片具有主体部，主体部的长度、厚度及高度分别在X轴、Y轴及Z轴方向延伸；主体部在Z轴方向上延伸的高度与在X轴上延伸的长度呈单调递增，且主体部在Z轴上的初始值Z1与终值Zn间的比值为1.1~N，其中 $5 \leq N \leq 20$ 。本发明使得其可一次同时发射出不同频率范围的超声波，从而使得其更加适用于不同扫描深度物体的检测，例如，女性乳房检测。同时，本发明也提供出了一种新型超声探头：多频超声探头，其可一次同时发射出不同频率的超声度，特别适用于对具有不同扫描深度的目标进行扫描，并且获得的扫描图像效果比较均匀。

