



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102579074 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 30

(21) 申请号 201110435976. 8

(22) 申请日 2011. 12. 23

(73) 专利权人 深圳市理邦精密仪器股份有限公司

地址 518067 广东省深圳市南山区蛇口南海大道 1019 号南山医疗器械园 B 栋三楼

(72) 发明人 陈敏 黄庆文 尹新 覃伟和

(74) 专利代理机构 深圳市港湾知识产权代理有限公司 44258

代理人 孙强

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102028499 A, 2011. 04. 27, 全文.

CN 101664321 A, 2010. 03. 10, 全文.

CN 101209211 A, 2008. 07. 02, 全文.

CN 1242978 A, 2000. 02. 02, 全文.

审查员 马薇

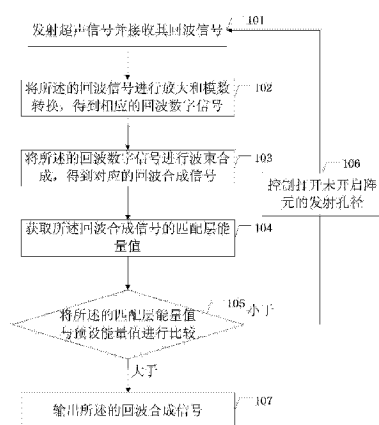
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种应用于波束合成的边缘补偿方法和装置

(57) 摘要

本发明涉及超声技术领域,特别涉及超声波束合成技术,尤其是一种应用于波束合成的边缘补偿方法和装置。本发明所提供的技术方案,通过对收发孔径的控制,增加边缘扫描线阵元的参与数目,可以有效增强边界扫描线回波能量,提高图像显示亮度,其具有算法简单,节约资源,易于硬件实现,实用性强等优点。



1. 一种应用于波束合成的边缘补偿方法,其特征在于,包括,
步骤 1,发射超声信号并接收其回波信号;
步骤 2,将所述回波信号进行放大和模数转换,得到相应的回波数字信号;
步骤 3,将所述的回波数字信号进行波束合成得到对应的回波合成信号;
步骤 4,获取所述回波合成信号的匹配层能量值;
步骤 5,将所述匹配层能量值与预设能量值进行比较,其中预设能量值的确定具体包括如下步骤,

步骤 a. 打开超声探头所有阵元的发射孔径,发射超声信号并接收其回波信号;
步骤 b. 将所述回波信号进行放大和模数转换,得到相应的回波数字信号;
步骤 c. 将所述的回波数字信号进行波束合成得到对应的回波合成信号;
步骤 d. 获取所述回波合成信号的匹配层能量值;
步骤 e. 根据所述匹配层能量值按比例关系得到每条扫描线预设的能量值;
步骤 6,若所述的匹配层能量值小于所述的预设能量值,则控制打开未开启的阵元的发射孔径,并返回所述步骤 1;
步骤 7,若所述的匹配层能量值大于所述的预设能量值,则输出所述的回波合成信号。

2. 根据权利要求 1 所述的一种应用于波束合成的边缘补偿方法,其特征在于,在所述步骤 1 之前还包括,打开超声探头中相应阵元的发射孔径。

3. 根据权利要求 1 所述的一种应用于波束合成的边缘补偿方法,其特征在于,所述步骤 6 中,若所述的匹配层能量值小于所述的预设能量值,则控制再打开未开启的相邻阵元的发射孔径,再返回所述步骤 1。

4. 根据权利要求 1 所述的一种应用于波束合成的边缘补偿方法,其特征在于,所述步骤 6 中包括预设待开启发射孔径启动信号的步骤,若所述的匹配层能量值小于所述的预设能量值,则控制发送该启动信号,开启相应阵元的发射孔径,然后返回所述步骤 1。

5. 根据权利要求 1 至 4 任意一项所述的一种应用于波束合成的边缘补偿方法,其特征在于,所述的步骤 4 包括,

步骤 41,计算所述超声信号通过匹配层持续的时间长度;
步骤 42,将所述时间长度内的回波合成信号求和得到匹配层能量值;
步骤 43,存储所述的匹配层能量值。

6. 根据权利要求 1 至 4 任意一项所述的一种应用于波束合成的边缘补偿方法,其特征在于,所述的步骤 7 中所述的回波合成信号的输出包括,输出进入到数字扫描变化处理和 / 或显示和 / 或打印和 / 或存储和 / 或输出进行数字信号处理。

7. 一种应用于波束合成的边缘补偿装置,其特征在于,包括了,超声信号发射与接收单元,回波数字信号生成单元,波束合成单元,匹配层能量值计算单元,匹配层能量值比较单元,阵元发射孔径开启单元,匹配层能量值预设单元,阵元发射孔径控制单元和信号输出单元,

所述的超声信号发射与接收单元用于发射超声信号并接收其回波信号;

所述的回波数字信号生成单元,与所述的超声信号发射与接收单元相连接,用于将所述回波信号进行放大和模数转换,得到相应的回波数字信号;

所述的波束合成单元与所述的回波数字信号生成单元相连接,用于将所述的回波数字

信号进行波束合成得到对应的回波合成信号；

所述的匹配层能量值计算单元，与所述的波束合成单元相连接，用于获取所述回波合成信号的匹配层能量值；

所述的匹配层能量值比较单元，与所述的匹配层能量值计算单元和所述的超声信号发射与接收单元相连接，用于将所述匹配层能量值与预设能量值进行比较，若所述的匹配层能量值小于所述的预设能量值，则返回所述的超声信号发射与接收单元，重新发射超声信号；

阵元发射孔径开启单元，与所述的超声信号发射与接收单元和所述的匹配层能量值比较单元相连接，用于控制打开超声探头的阵元的发射孔径；

匹配层能量值预设单元，与所述的匹配层能量值比较单元相连接，用于预先设定能量值；

阵元发射孔径控制单元，与所述的超声信号发射与接收单元和所述的匹配层能量值比较单元相连接，用于当所述的匹配层能量值小于所述的预设能量值时，控制再打开未开启的阵元的发射孔径；

所述的信号输出单元，与所述的匹配层能量值比较单元相连接，用于当所述的匹配层能量值大于所述的预设能量值时，输出所述的回波合成信号。

8. 根据权利要求7所述的一种应用于波束合成的边缘补偿装置，其特征在于，所述的匹配层能量值计算单元还进一步包括，

持续时间计算单元，用于计算所述超声信号通过匹配层持续的时间长度；

信号求和单元，用于将所述时间长度内的回波合成信号求和得到匹配层能量值；

存储单元，用于存储所述的匹配层能量值。

9. 根据权利要求7所述的一种应用于波束合成的边缘补偿装置，其特征在于，所述的信号输出单元还进一步包括，

显示单元，用于显示所述的回波合成信号；

打印单元，用于打印所述的回波合成信号；

存储单元，用于存储所述的回波合成信号；

DSC 处理单元，用于将所述的回波合成信号输出进入到数字扫描变化处理；

数字信号处理单元，用于对所述的回波合成信号进行数字信号处理。

一种应用于波束合成的边缘补偿方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及超声技术领域,特别涉及超声波束合成技术,尤其是一种应用于波束合成的边缘回波能量补偿方法及采用该种方法的装置。

背景技术

[0002] 波束合成是医用超声诊断系统中的关键技术,合成波束的质量对超声成像的精确性和分辨率有很大影响。目前大部分的超声系统中的波束合成对扫描线的聚焦均大部分采取收发孔径对称控制,即扫描线左右两边的收发孔径数量相等,以获得最佳分辨率的,但是探头边缘,如果采取对称控制,并不能实现全孔径的收发,所以由于边缘扫描线参与的收发孔径相对于中心部分扫描线的收发孔径数量差异太大,边缘扫描线接收到的回波信号能量就会比中心部分扫描线接收到的回波信号能量少很多,这样便会导致显示成像中图像边缘偏暗的现象。

[0003] 现有技术中对边缘扫描线主要有两种处理方法:方法一,直接把该部分能量低的边缘扫描线去掉,但是该方法会造成探头阵元资源的浪费,整体扫描线会减少,从而使得整体效果变差;

[0004] 方法二,给边缘扫描线乘以一个特定增益系数,此方案对于图像边缘的亮度有一定的提高作用,但是由于参与收发阵元少,图像边缘的分辨率会比全孔径收发区域的图像的分辨率相差更大。

发明内容

[0005] 为克服上述缺陷,本发明的目的即在于一种应用于波束合成的,可有效增强边界扫描线回波能量的边缘补偿方法和装置。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0007] 本发明一种应用于波束合成的边缘补偿方法,包括:

[0008] 步骤 1,发射超声信号并接收其回波信号;

[0009] 步骤 2,将所述回波信号进行放大和模数转换,得到相应的回波数字信号;

[0010] 步骤 3,将所述的回波数字信号进行波束合成得到对应的回波合成信号;

[0011] 步骤 4,获取所述回波合成信号的匹配层能量值;

[0012] 步骤 5,将所述匹配层能量值与预设能量值进行比较;

[0013] 步骤 6,若所述的匹配层能量值小于所述的预设能量值,则控制打开未开启的阵元的发射孔径,并返回所述步骤 1;

[0014] 步骤 7,若所述的匹配层能量值大于所述的预设能量值,则输出所述的回波合成信号。

[0015] 进一步的,在所述步骤 1 之前还包括,打开超声探头中相应阵元的发射孔径。

[0016] 更进一步的,所述步骤 6 中,若所述的匹配层能量值小于所述的预设能量值,则控制再打开未开启的相邻阵元的发射孔径,再返回所述步骤 1。

[0017] 作为一种改进,所述步骤 6 中包括预设待开启发射孔径启动信号的步骤,若所述的匹配层能量值小于所述的预设能量值,则控制发送该启动信号,开启相应阵元的发射孔径,然后返回所述步骤 1。

[0018] 更进一步的,所述的步骤 4 包括,

[0019] 步骤 41,计算所述超声信号通过匹配层持续的时间长度;

[0020] 步骤 42,将所述时间长度内的回波合成信号求和得到匹配层能量值;

[0021] 步骤 43,存储所述的匹配层能量值。

[0022] 更进一步的,所述步骤 5 中预设能量值包括如下步骤,

[0023] a. 打开超声探头所有阵元的发射孔径,发射超声信号并接收其回波信号;

[0024] b. 将所述回波信号进行放大和模数转换,得到相应的回波数字信号;

[0025] c. 将所述的回波数字信号进行波束合成得到对应的回波合成信号;

[0026] d. 获取所述回波合成信号的匹配层能量值;

[0027] e. 根据所述匹配层能量值按比例关系得到每条扫描线预设的能量值;

[0028] 更进一步的,所述的步骤 7 中所述的回波合成信号输出包括,输出进入到数字扫描变化处理和 / 或显示和 / 或打印和 / 或存储和 / 或输出进行数字信号处理。

[0029] 本发明一种应用于波束合成的边缘补偿装置,包括了,超声信号发射与接收单元,回波数字信号生成单元,波束合成单元,匹配层能量值计算单元,匹配层能量值比较单元,阵元发射孔径控制单元和信号输出单元,

[0030] 所述的超声信号发射与接收单元用于发射超声信号并接收其回波信号;

[0031] 所述的回波数字信号生成单元,与所述的超声信号发射与接收单元相连接,用于将所述回波信号进行放大和模数转换,得到相应的回波数字信号;

[0032] 所述的波束合成单元与所述的回波数字信号生成单元相连接,用于将所述的回波数字信号进行波束合成得到对应的回波合成信号;

[0033] 所述的匹配层能量值计算单元,与所述的波束合成单元相连接,用于获取所述回波合成信号的匹配层能量值;

[0034] 所述的匹配层能量值比较单元,与所述的匹配层能量值计算单元和所述的超声信号发射与接收单元相连接,用于将所述匹配层能量值与预设能量值进行比较,若所述的匹配层能量值小于所述的预设能量值,则返回所述的超声信号发射与接收单元,重新发射超声信号;

[0035] 阵元发射孔径控制单元,与所述的超声信号发射与接收单元和所述的匹配层能量值比较单元相连接,用于当所述的匹配层能量值小于所述的预设能量值时,控制再打开未开启的阵元的发射孔径;

[0036] 所述的信号输出单元,与所述的匹配层能量值比较单元相连接,用于当所述的匹配层能量值大于所述的预设能量值时,输出所述的回波合成信号。

[0037] 进一步的,一种应用于波束合成的边缘补偿装置,还包括,阵元发射孔径开启单元,与所述的超声信号发射与接收单元和所述的匹配层能量值比较单元相连接,用于控制打开超声探头的阵元的发射孔径;

[0038] 匹配层能量值预设单元,与所述的匹配层能量值比较单元相连接,用于预先设定能量值。

- [0039] 更进一步的,所述的匹配层能量值计算单元还进一步包括,
- [0040] 持续时间计算单元,用于计算所述超声信号通过匹配层持续的时间长度;
- [0041] 信号求和单元,用于将所述时间长度内的回波合成信号求和得到匹配层能量值;
- [0042] 存储单元,用于存储所述的匹配层能量值。
- [0043] 更进一步的,所述的信号输出单元还进一步包括,
- [0044] 显示单元,用于显示所述的回波合成信号;
- [0045] 打印单元,用于打印所述的回波合成信号;
- [0046] 存储单元,用于存储所述的回波合成信号;
- [0047] DSC 处理单元,用于将所述的回波合成信号输出进入到数字扫描变化处理;
- [0048] 数字信号处理单元,用于对所述的回波合成信号进行数字信号处理。
- [0049] 本发明所提供的技术方案,通过对收发孔径的控制,增加边缘扫描线阵元的参与数目,可以有效增强边界扫描线回波能量,提高图像显示亮度,其具有算法简单,节约资源,易于硬件实现,实用性强等优点。

附图说明

- [0050] 为了易于说明,本发明由下述的较佳实施例及附图作以详细描述。
- [0051] 图 1 为典型的超声成像系统原理框图;
- [0052] 图 2 为典型的超声探头结构示意图;
- [0053] 图 3 为超声回波信号数据流示意图;
- [0054] 图 4 为本发明一种应用于波束合成的边缘补偿方法的一个实施例流程图;
- [0055] 图 5 为本发明一种应用于波束合成的边缘补偿方法的另一个实施例流程图;
- [0056] 图 6 为本发明一种应用于波束合成的边缘补偿装置的一个实施例架构图;
- [0057] 图 7 为本发明一种应用于波束合成的边缘补偿装置的另一个实施例架构图。

具体实施方式

[0058] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0059] 一般来说,典型的超声成像系统如图 1 所示,包括探头(换能器组)、波束合成器、检测器、数字扫描变换器(DSC)、图像处理、显示装置和主控制器。其工作过程如下:发射器激励探头阵元的换能器发射超声波,换能器组在下次发射前接收人体组织反射回来的超声波并转化成电信号,接收孔径内的回波信号经过阵元转换器,进入到放大器,经过放大的信号通过模数转换器变为数字信号,多条通道数字信号在波束合成器中合成一路信号,送入图像处理环节进行解调和滤波等处理,再经过数字扫描变换器(DSC)变换后送到显示装置成像。

[0060] 在实际应用中,一般探头阵元数大于接收通道数,每次接收时只能选取部分阵元的回波信号进入接收通道进行处理,阵元的选择(通过模拟高压开关控制),即接收孔径选择装置也是必不可少的,被选中的阵元构成接收孔径,所以对接收孔径的控制直接会影响到后面波束合成的好坏和最终超声成像的质量。

[0061] 本发明主要是用于波束合成中收发孔径的自适应控制,以线阵 M 阵元 N 通道探头为例(当然本发明同样适用于凸阵探头等其他类型探头),如图 2 所示,探头顶部的阵元之间称为匹配层,不同的探头匹配层的厚度可能存在差异,但相同一个探头其匹配层每处的厚度是相等的。

[0062] 本发明一种应用于波束合成的边缘补偿方法的一个实施例流程图如图 4 所述,具体描述如下:

[0063] 101. 发射超声信号并接收其回波信号;

[0064] 在聚焦延迟电路(控制阵元按特定延迟发送超声信号以达到扫描线聚焦的目的)控制下打开超声探头的阵元的发射孔径,进行超声发射并且由对应的阵元接收回波信号。

[0065] 102. 将所述回波信号进行放大和模数转换,得到相应的回波数字信号;

[0066] 将所述线阵 M 阵元 N 通道探头的每个通道的回波信号分别进行放大后,用高速高精度 ADC(模数转换芯片)采集,将模拟信号转化成离散的数字信号。

[0067] 103. 将所述的回波数字信号进行波束合成得到对应的回波合成信号;

[0068] 每条通道的回波数字信号同时进入各自的数据储存器,在聚焦延迟电路的控制下再根据通道间不同的延时,按照不同的读地址读出各条通道数据,每条通道按照各自的插值系数完成插值处理,然后乘以不同的权重进行变迹处理,再将每条通道信号进行求和,求和后变为一路信号,至此完成波束合成。当然,波束合成的实现方法还有多种,比如:多倍波束合成,即通过回波信号在不同扫描线位置的复用同时获得多路回波合成信号输出。又比如,合成孔径波束合成,即按照特定扫描方式通过不同次扫描回波信号合成得到一条或多条波束输出。

[0069] 104. 获取所述回波合成信号的匹配层能量值;

[0070] 由于匹配层距离阵元最近且结构均匀,所以当超声发射出去之后首先经过匹配层,然后到人体组织,自然回波信号也是先由匹配层反射然后到人体组织反射。在预定时长内发射一次超声信号的过程中通过超声探头匹配层的超声信号量对应的回波合成信号量值之和即为其匹配层能量值。当然,获取匹配层能量值的方法有多种,比如,还包括公式计算法,即根据发射脉冲特性参数、换能器声压转换系数以及匹配层介电常数等参数值通过理论公式进行换算得到。

[0071] 105. 将所述匹配层能量值与预设能量值进行比较;

[0072] 若所述的匹配层能量值小于(也可以包括等于)所述的预设能量值,则将进入下一步骤 106 进行处理;

[0073] 若所述的匹配层能量值大于(也可以包括等于)所述的预设能量值,则将进入下一步骤 107 进行处理。

[0074] 106. 控制打开为开启的阵元的发射孔径;

[0075] 控制打开超声探头上未开启的阵元的发射孔径,并返回所述步骤 101,合并之前开启的阵元的发射孔径一起,重新发射超声信号。这样可以有效增强边界扫描线回波能量,提高图像显示亮度。另外,还可以包括预设待开启发射孔径启动信号的步骤,若所述的匹配层能量值小于所述的预设能量值,则控制发送该启动信号,开启相应阵元的发射孔径,然后返回所述步骤 1。

[0076] 107. 输出所述的回波合成信号;

[0077] 所述的回波合成信号的输出具体包括：输出进入到数字扫描变化（DSC）处理和/或显示和/或打印和/或存储和/或输出进行数字信号处理（比如：数字滤波、傅立叶变换、自相关估计）。

[0078] 为了更进一步的说明本发明实施的技术方案，本发明一种应用于波束合成的边缘补偿方法的另一个实施例流程图如图 5 所述，具体描述如下：

[0079] 200. 打开超声探头中相应阵元的发射孔径；

[0080] 本发明优选的阵元起始发射超声信号的方式为对称式发射，即为，扫描线为中心的两侧开启的阵元数目一致，这样操作（特别针对探头边缘的扫描线）的目的既可以节省能量的消耗又简化操作，方便功能实现。

[0081] 201. 发射超声信号并接收其回波信号；

[0082] 在聚焦延迟电路（控制阵元按特定延迟发送超声信号以达到扫描线聚焦的目的）控制下打开超声探头的阵元的发射孔径，进行超声发射并且由对应的阵元接收回波信号。而对于图像质量的优化控制则在如下步骤中通过能量值的比较和对阵元发射的控制中进一步实现。

[0083] 202. 将所述回波信号进行放大和模数转换，得到相应的回波数字信号；

[0084] 203. 将所述的回波数字信号进行波束合成得到对应的回波合成信号；

[0085] 204. 计算所述超声信号通过匹配层持续的时间长度；

[0086] 由于匹配层距离阵元最近且结构均匀，所以当超声发射出去之后首先经过匹配层，然后到人体组织，自然回波信号也是先由匹配层反射然后到人体组织反射。由于匹配层厚度为一个固定值，为探头的一个已知参数，为方便说明设为 L，而超声在该匹配层的传输速度也为预知的值，设为 V，匹配层最迟的回波信号是从匹配层反射的，设该信号从发射到接收的时间为 T，所以有：

[0087]
$$T=2L/V$$

[0088] 由此可见在波束合成之后的一路数据前 T 时间都为匹配层能量数据（如图 3 所示）。

[0089] 205. 将所述时间长度内的回波合成信号求和得到匹配层能量值；

[0090] 对 T 时间内通过的超声信号，对应的回波合成信号在 T 时间内接收到的数据求和即为匹配层能量总和，也相当于一条特定扫描线的匹配层回波能量值总和。

[0091] 206. 存储所述的匹配层能量值；

[0092] 所述的步骤 204、205、206 是对所述步骤 104 的详细描述和说明。

[0093] 207. 将所述匹配层能量值与预设能量值进行比较；

[0094] 此处预设能量值优选通过如下方式获得：

[0095] a. 打开超声探头所有阵元的发射孔径，发射超声信号并接收其回波信号；

[0096] 在聚焦延迟电路控制下打开全孔径，即所有的 N 通道，将扫描线聚焦于所打开阵元子阵的中心，进行超声发射并且接收全孔径回波信号。

[0097] b. 将所述回波信号进行放大和模数转换，得到相应的回波数字信号；

[0098] 将所述的全孔径回波信号进行放大和模数转换，得到相应的回波数字信号。

[0099] c. 将所述的回波数字信号进行波束合成得到对应的回波合成信号；

[0100] 将所述的全孔径回波数字信号进行波束合成，得到对应的全孔径回波合成信号。

- [0101] d. 获取所述回波合成信号的匹配层能量值；
- [0102] 获取所述全孔径回波合成信号的全孔径匹配层能量值, 设为 Q 。
- [0103] e. 根据所述匹配层能量值按比例关系得到每条扫描线预设的能量值；
- [0104] 为了使边缘的扫描线获得更好的分辨率和更高能量的回波信号, 然后每条扫描线的匹配层能量需以 aQ 为基准, 即为全孔径匹配层能量的 a 倍, a 的取值范围优选为 $0 \sim 1$ 之内, 具体取值依各厂家产品设备的软硬件情况和实验效果而定。 aQ 就为所求的预设的能量值。
- [0105] 208. 若所述的匹配层能量值小于所述的预设能量值, 则控制再打开未开启的相邻阵元的发射孔径, 并重新回到步骤 201；
- [0106] 匹配层能量值小于 (也可以包括等于) 所述的预设能量值。控制打开的阵元发射孔径可以是相邻或者不相邻, 本实施方式优选相邻, 当然, 控制孔径打开的方式有多种, 可以一次判断打开一个相邻的阵元, 还可以包括根据所述的匹配层能量值与预设能量值的差值大小自适应调节打开相邻阵元发射孔径个数 (一个或者多个)。
- [0107] 209. 若所述的匹配层能量值大于所述的预设能量值, 则输出所述的回波合成信号；
- [0108] 所述的匹配层能量值大于 (也可以包括等于) 所述的预设能量值, 所述的回波合成信号的输出具体包括: 输出进入到数字扫描变化 (DSC) 处理和 / 或显示和 / 或打印和 / 或存储和 / 或输出进行数字信号处理 (比如: 数字滤波、傅立叶变换、自相关估计)。
- [0109] 为了更进一步的说明本发明实施的技术方案, 本发明一种应用于波束合成的边缘补偿装置的一个实施例流程图如图 6 所述, 具体描述如下:
- [0110] 一种应用于波束合成的边缘补偿装置, 包括了,
- [0111] 超声信号发射与接收单元 301；
- [0112] 用于发射超声信号并接收其回波信号。
- [0113] 回波数字信号生成单元 302；
- [0114] 与所述的超声信号发射与接收单元 301 相连接, 用于将所述回波信号进行放大和模数转换, 得到相应的回波数字信号。
- [0115] 波束合成单元 303；
- [0116] 与所述的回波数字信号生成单元 302 相连接, 用于将所述的回波数字信号进行波束合成得到对应的回波合成信号。
- [0117] 匹配层能量值计算单元 304；
- [0118] 与所述的波束合成单元 303 相连接, 用于获取所述回波合成信号的匹配层能量值。
- [0119] 匹配层能量值比较单元 305；
- [0120] 与所述的匹配层能量值计算单元 304 和所述的超声信号发射与接收单元 301 相连接, 用于将所述匹配层能量值与预设能量值进行比较, 若所述的匹配层能量值小于所述的预设能量值, 则返回所述的超声信号发射与接收单元 301, 重新发射超声信号。
- [0121] 信号输出单元 306；
- [0122] 与所述的匹配层能量值比较单元 305 相连接, 用于当所述的匹配层能量值大于所述的预设能量值时, 输出所述的回波合成信号。

[0123] 阵元发射孔径控制单元 310,与所述的超声信号发射与接收单元 301 和所述的匹配层能量值比较单元 305 相连接,用于当所述的匹配层能量值小于所述的预设能量值时,控制再打开为开启的阵元的发射孔径。

[0124] 为了更进一步的说明本发明实施的技术方案,本发明一种应用于波束合成的边缘补偿装置的另一个实施例流程图如图 7 所述,具体描述如下:

[0125] 一种应用于波束合成的边缘补偿装置,还包括了,

[0126] 阵元发射孔径开启单元 300,与所述的超声信号发射与接收单元 301 相连接,用于控制打开超声探头的阵元的发射孔径;

[0127] 匹配层能量值预设单元 311,与所述的匹配层能量值比较单元 305 相连接,用于预先设定能量值;

[0128] 所述的匹配层能量值计算单元 304 还进一步包括,

[0129] 持续时间计算单元 307,用于计算所述超声信号通过匹配层持续的时间长度;

[0130] 信号求和单元 308,用于将所述时间长度内的回波合成信号求和得到匹配层能量值;

[0131] 存储单元 309,用于存储所述的匹配层能量值。

[0132] 所述的信号输出单元 306 还进一步包括,

[0133] 显示单元 312,用于显示所述的回波合成信号;

[0134] 打印单元 313,用于打印所述的回波合成信号;

[0135] 存储单元 314,用于存储所述的回波合成信号;

[0136] DSC 处理单元 315,用于将所述的回波合成信号输出进入到数字扫描变化处理;

[0137] 数字信号处理单元 316,用于对所述的回波合成信号进行数字信号处理;

[0138] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

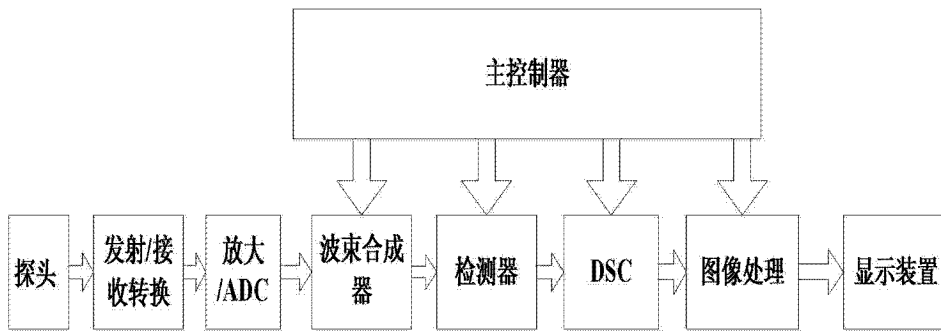


图 1

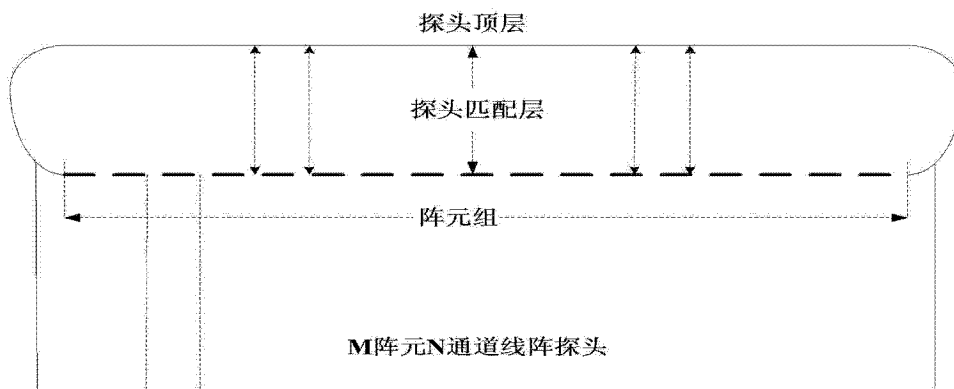


图 2

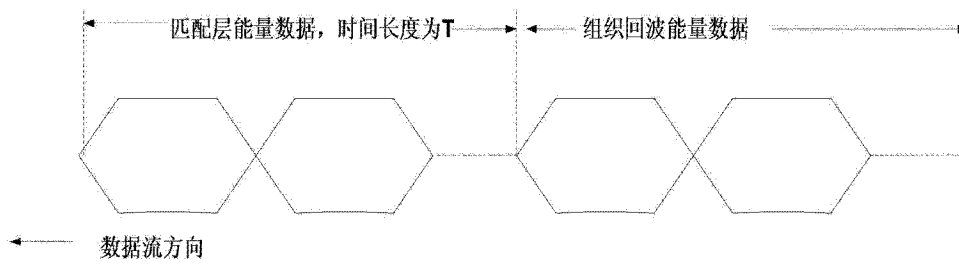


图 3

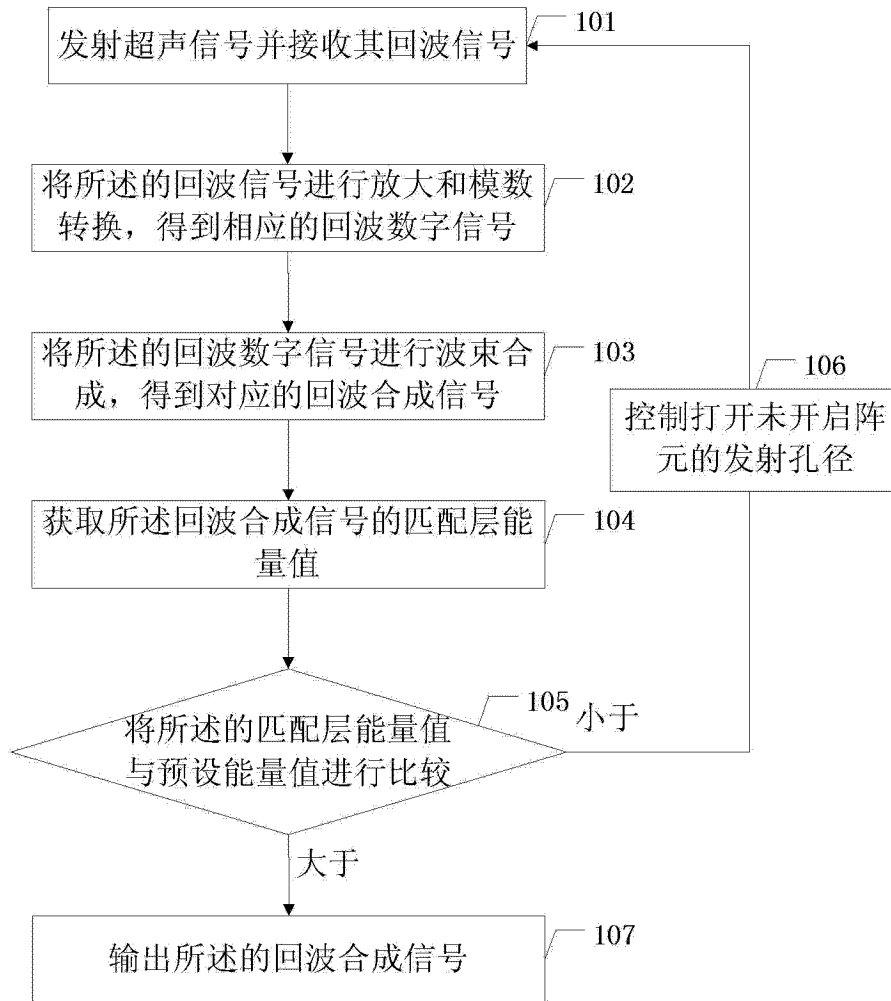


图 4

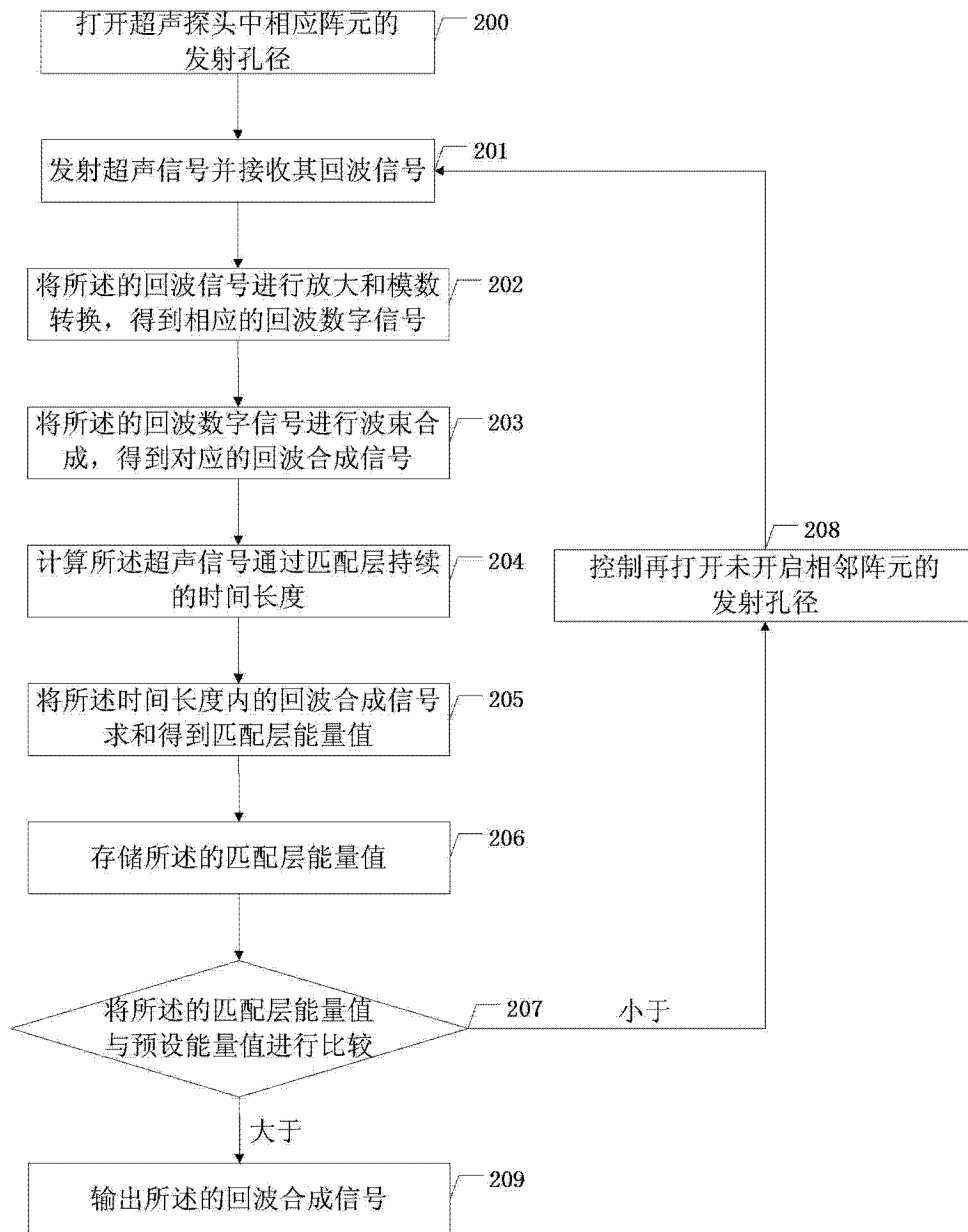


图 5

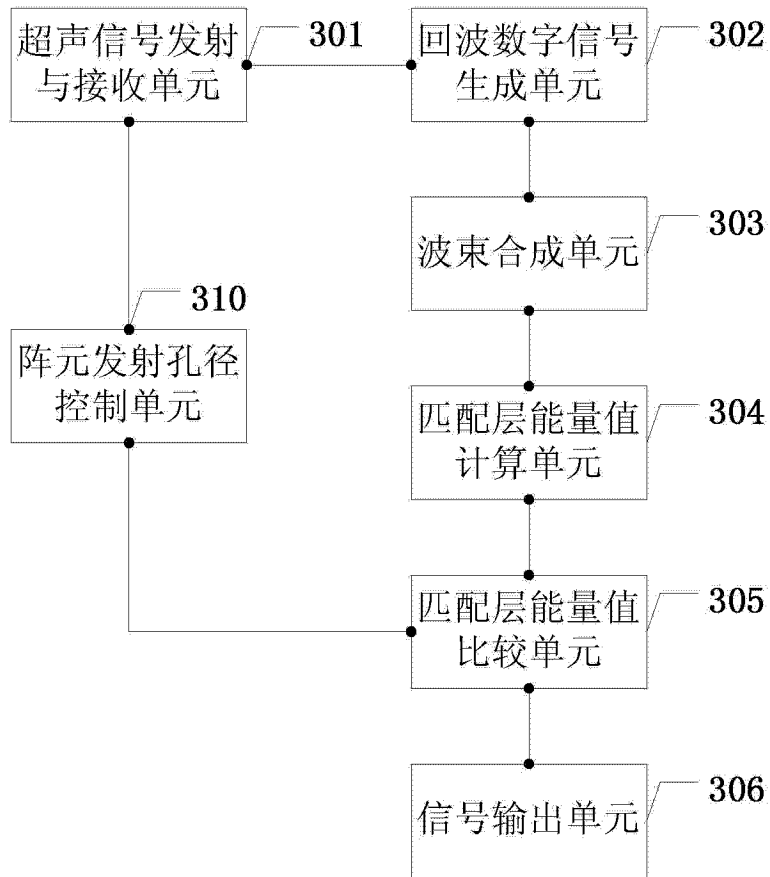


图 6

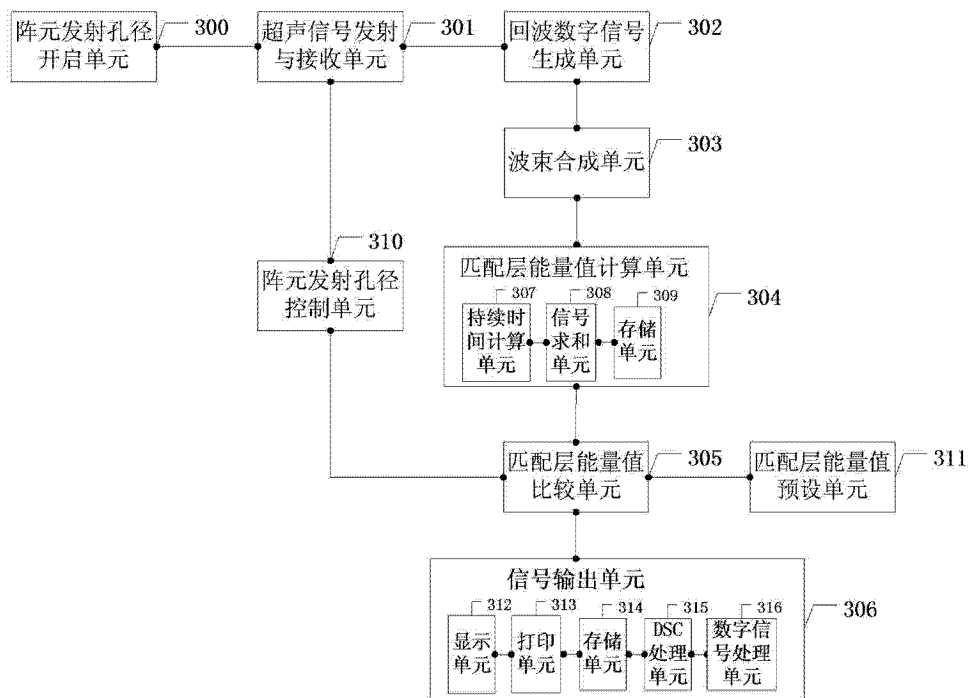


图 7

专利名称(译)	一种应用于波束合成的边缘补偿方法和装置		
公开(公告)号	CN102579074B	公开(公告)日	2014-04-30
申请号	CN201110435976.8	申请日	2011-12-23
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
[标]发明人	陈敏 黄庆文 尹新 覃伟和		
发明人	陈敏 黄庆文 尹新 覃伟和		
IPC分类号	A61B8/00		
代理人(译)	孙强		
审查员(译)	马薇		
其他公开文献	CN102579074A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及超声技术领域，特别涉及超声波束合成技术，尤其是一种应用于波束合成的边缘补偿方法和装置。本发明所提供的技术方案，通过对收发孔径的控制，增加边缘扫描线阵元的参与数目，可以有效增强边界扫描线回波能量，提高图像显示亮度，其具有算法简单，节约资源，易于硬件实现，实用性强等优点。

