



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110141270 A

(43)申请公布日 2019.08.20

(21)申请号 201910544839.4

(22)申请日 2019.06.21

(71)申请人 青岛海信医疗设备股份有限公司
地址 266100 山东省青岛市崂山区松岭路
169号软件园外包中心三层北侧

(72)发明人 丁勇

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205
代理人 罗英 刘芳

(51) Int. Cl.
A61B 8/00(2006.01)

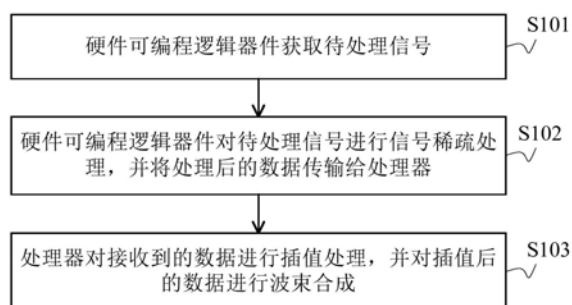
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

波束合成方法及设备

(57)摘要

本发明实施例提供一种波束合成方法及设备。该方法应用于医用超声设备,该医用超声设备包括硬件可编程逻辑器件和处理器。该方法包括:硬件可编程逻辑器件获取待处理信号,待处理信号为医用超声设备对接收到的回波信号进行预处理后的信号;硬件可编程逻辑器件对待处理信号进行信号稀疏处理,并将处理后的数据传输给处理器;处理器对接收到的数据进行插值处理,并对插值后的数据进行波束合成。本发明实施例可以简单、方便、高精度地实现波束合成。



1. 一种波束合成方法,其特征在于,应用于医用超声设备,所述医用超声设备包括硬件可编程逻辑器件和处理器,所述方法包括:

所述硬件可编程逻辑器件获取待处理信号,所述待处理信号为所述医用超声设备对接收到的回波信号进行预处理后的信号;

所述硬件可编程逻辑器件对所述待处理信号进行信号稀疏处理,并将处理后的数据传输给所述处理器;

所述处理器对接收到的数据进行插值处理,并对插值后的数据进行波束合成。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述硬件可编程逻辑器件对所述待处理信号进行信号稀疏处理,包括:

所述硬件可编程逻辑器件对所述待处理信号进行降频处理,获得降频复信号;

所述硬件可编程逻辑器件对所述降频复信号进行低通滤波处理,获得低频信号;

所述硬件可编程逻辑器件对所述低频信号进行抽样处理,获得所述处理后的数据。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述抽样处理的抽样率是根据所述待处理数据的密集度确定的。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述处理器对接收到的数据进行插值处理,包括:

所述处理器基于所述抽样处理的抽样率,对接收到的数据进行插值处理。

5. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述处理器对插值后的数据进行波束合成,包括:

针对每个通道对应的插值后的数据,所述处理器进行以下处理:

计算通道中各深度上数据的初始同相位地址;

根据所述初始同相位地址及降频频率,获取通道中各深度上数据对应的反相位矫正信息,所述降频频率为所述降频处理对应的频率;

根据所述反相位矫正信息,对通道对应的插值后的数据进行反相位矫正;

根据所述初始同相位地址的小数部分和整数部分,以及反相位矫正后的数据,获取通道对应的最终矫正后的数据;

根据每个通道对应的最终矫正后的数据和加权系数,获得多通道合成后的波束数据,其中,不同通道对应的加权系数相同或不同。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述计算通道中各深度上数据的初始同相位地址,包括:

根据通道中各数据的深度(d)、所述抽样处理的抽样率(M)、接收延时点增量x方向分量、接收延时点增量y方向分量、通道x方向分量、通道y方向分量、合成波束的起点位置x方向分量、合成波束的起点位置y方向分量、所述待处理信号对应的采样率和声速,获得通道中各深度上数据的初始同相位地址。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述硬件可编程逻辑器件对所述待处理信号进行信号稀疏处理,并将处理后的数据传输给所述处理器,包括:

所述硬件可编程逻辑器件对所述待处理信号进行信号稀疏处理,获得稀疏数据;

所述硬件可编程逻辑器件对所述稀疏数据进行全域多通道缓存,获得全域多通道数据;

所述硬件可编程逻辑器件将所述全域多通道数据,经内部总线传输给所述处理器。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的方法,其特征在于,所述医用超声设备还包括放大器和采样器,所述硬件可编程逻辑器件获取待处理信号,包括:

所述硬件可编程逻辑器件经高速串口获取所述采样器输出的所述待处理信号,所述待处理信号为所述回波信号依次经所述放大器和所述采样器后得到的信号。

9. 一种医用超声设备,其特征在于,包括:

获取模块,用于获取待处理信号,所述待处理信号为所述医用超声设备对接收到的回波信号进行预处理后的信号;

第一处理模块,用于对所述待处理信号进行信号稀疏处理,并将处理后的数据传输给第二处理模块;

所述第二处理模块,用于对接收到的数据进行插值处理,并对插值后的数据进行波束合成。

10. 一种医用超声设备,其特征在于,包括:

硬件可编程逻辑器件,用于对获取的待处理信号进行信号稀疏处理,并将处理后的数据传输给处理器,所述待处理信号为所述医用超声设备对接收到的回波信号进行预处理后的信号;

所述处理器,用于对接收到的数据进行插值处理,并对插值后的数据进行波束合成。

波束合成方法及设备

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及医疗超声诊断技术,尤其涉及一种波束合成方法及设备。

背景技术

[0002] 在医疗超声诊断技术中,最重要的部分是波束合成,而波束合成的关键是对不同通道在不同深度上数据的延时计算。由于不同深度上的数据间隔是非常微小的,量级在几十微米,这就导致数据量很大,如此大的数据量不能在现有的硬件传输接口实时传输给处理器进行波束合成,因此,主流超声设备厂家采用硬件可编程逻辑器件进行波束合成。

[0003] 但采用硬件可编程逻辑进行波束合成较为复杂,其中涉及时钟等逻辑,部署难度大。因此,目前亟需一种简单、方便且高精度地实现的波束合成方案。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种波束合成方法及设备,以简单、方便、高精度地实现的波束合成。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供一种波束合成方法,应用于医用超声设备,该医用超声设备包括硬件可编程逻辑器件和处理器。该方法包括:

[0006] 硬件可编程逻辑器件获取待处理信号,待处理信号为医用超声设备对接收到的回波信号进行预处理后的信号;

[0007] 硬件可编程逻辑器件对待处理信号进行信号稀疏处理,并将处理后的数据传输给处理器;

[0008] 处理器对接收到的数据进行插值处理,并对插值后的数据进行波束合成。

[0009] 第二方面,本发明实施例提供一种医用超声设备,包括:

[0010] 获取模块,用于获取待处理信号,待处理信号为医用超声设备对接收到的回波信号进行预处理后的信号;

[0011] 第一处理模块,用于对待处理信号进行信号稀疏处理,并将处理后的数据传输给第二处理模块;

[0012] 第二处理模块,用于对接收到的数据进行插值处理,并对插值后的数据进行波束合成。

[0013] 第三方面,本发明实施例提供一种医用超声设备,包括:

[0014] 硬件可编程逻辑器件,用于对获取的待处理信号进行信号稀疏处理,并将处理后的数据传输给处理器,待处理信号为医用超声设备对接收到的回波信号进行预处理后的信号;

[0015] 处理器,用于对接收到的数据进行插值处理,并对插值后的数据进行波束合成。

[0016] 第四方面,本发明实施例提供一种可读存储介质,该计算机存储介质存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现如第一方面所述的方法中处理器执行的步骤。

[0017] 本发明实施例提供的波束合成方法及设备,通过硬件可编程逻辑器件获取待处理

信号,待处理信号为医用超声设备对接收到的回波信号进行预处理后的信号,之后,硬件可编程逻辑器件对待处理信号进行信号稀疏处理,并将处理后的数据传输给处理器,由处理器对接收到的数据进行插值处理,并对插值后的数据进行波束合成。其中,硬件可编程逻辑器件对待处理信号进行信号稀疏处理之后,将处理后的数据传输给处理器,以减少医用超声设备内部的硬件可编程逻辑器件与处理器之间实时传输的数据量,从而可由处理器通过软件实现波束合成;相比由硬件可编程逻辑器件实现进行波束合成的实现方式,处理器可以简单、方便、高精度地实现波束合成。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图做一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1为本发明一实施例提供波束合成方法的流程图;

[0020] 图2为本发明一实施例提供的波束合成方法中信号变化示意图;

[0021] 图3为本发明一实施例提供的抽样处理示意图;

[0022] 图4为本发明一实施例提供的初始同相位地址等相关参数示意图;

[0023] 图5为本发明一实施例提供的多通道缓存区示意图;

[0024] 图6为本发明另一实施例提供波束合成方法的流程示意图;

[0025] 图7为本发明一实施例提供的医用超声设备的结构示意图。

具体实施方式

[0026] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0027] 传统的波束合成,需通过具有较高采样率的模数转换器(analog-to-digital converter,简称:ADC)采集所有通道的回波数据,一般ADC的采样率在40MHz以上,通道数为32、48、64、128不等,而每一通道又包含深度上所有采样点的信息,如此大的数据量并不能在现有的硬件传输接口实时传输给处理器,例如中央处理器(central processing unit,简称:CPU),进行波束合成,因此,主流超声厂家采用硬件可编程逻辑器件依据时间顺序缓存部分深度上的采样点数据,并不断更新缓存数据的方式进行波束合成的实现。由于多通道高采样率的数字信号进行波束合成后,将多通道数据合成为一线的数据,数据量大幅度降低,此时再上传到处理器端可以通过通用串行总线(Universal Serial Bus,简称:USB) 3.0或者高速串行计算机扩展总线标准(peripheral component interconnect express,简称:PCIE)接口实时传输。另外,硬件可编程逻辑器件在实现波束合成时,需要存储波束合成所使用的初始参数,同时,硬件可编程逻辑器件需要进行波束合成算法公式中的加、减、乘、除、开方等运算,如此多的运算以及参数存储极大的消耗了硬件可编程逻辑器件的存储区、乘法器等芯片稀有资源。无论多么优化的硬件可编程逻辑器件实现波束合成,本质上只有两种,一是硬件可编程逻辑器件直接计算波束合成延时参数,二是硬件可编程逻辑器件采用预计算初始参数,通过迭代的方式间接计算波束合成延时参数,这两种方式都避免不

了硬件可编程逻辑器件参与多通道数据的合成运算。因此,如何降低硬件可编程逻辑器件的波束合成实现开销或者避免使用硬件芯片实现波束合成,对整个医用超声设备工程至关重要。

[0028] 基于上述,本发明实施例提供一种波束合成方法及设备,通过软件实现波束合成,避开硬件实现波束合成算法中所有的加、减、乘、除、开方等运算,简单且方便地实现波束合成。

[0029] 图1为本发明一实施例提供波束合成方法的流程图。本发明实施例提供一种波束合成方法,该方法应用于医用超声设备,其中,医用超声设备包括硬件可编程逻辑器件和处理器。

[0030] 如图1所示,该方法包括:

[0031] S101、硬件可编程逻辑器件获取待处理信号。

[0032] 其中,该待处理信号为医用超声设备对接收到的回波信号进行预处理后的信号。

[0033] 在实际应用中,医用超声设备,例如,彩超设备,向被检测体发射超声信号,在该超声信号遇到障碍物(即被检测体)时被反射回来,由彩超设备接收的信号即回波信号。

[0034] 可以理解,这里的预处理是指常规处理,例如模拟放大、数字采样等处理。可选地,医用超声设备还包括放大器和采样器,这样,硬件可编程逻辑器件获取待处理信号,可以具体为:硬件可编程逻辑器件经高速串口获取采样器输出的待处理信号,该待处理信号为回波信号依次经放大器和采样器后得到的信号。示例性地,采样器为ADC,待处理信号为多通道高频数字信号。

[0035] S102、硬件可编程逻辑器件对待处理信号进行信号稀疏处理,并将处理后的数据传输给处理器。

[0036] 根据前述分析可知,待处理信号的数据量较大,因此,本发明实施例通过硬件可编程逻辑器件对待处理信号进行信号稀疏处理,以减少由硬件可编程逻辑器件传输给处理器的数据的数据量。

[0037] S103、处理器对接收到的数据进行插值处理,并对插值后的数据进行波束合成。

[0038] 考虑到波束合成的精度与数据率有关,且处理器得到的数据是进行信号稀疏处理后的数据(相比待处理信号,进行信号稀疏处理后的数据的数据率减小),因此,该步骤中,处理器在接收到硬件可编程逻辑器件发送的数据之后,首先对该数据进行插值处理,恢复数据率,从而保证通过本发明实施例进行波束合成的精度,可以在不牺牲图像质量的情况下,通过软件快速、方便地实现波束合成。

[0039] 本发明实施例,通过硬件可编程逻辑器件获取待处理信号,待处理信号为医用超声设备对接收到的回波信号进行预处理后的信号,之后,硬件可编程逻辑器件对待处理信号进行信号稀疏处理,并将处理后的数据传输给处理器,由处理器对接收到的数据进行插值处理,并对插值后的数据进行波束合成。其中,硬件可编程逻辑器件对待处理信号进行信号稀疏处理之后,将处理后的数据传输给处理器,以减少医用超声设备内部的硬件可编程逻辑器件与处理器之间实时传输的数据量,从而可由处理器通过软件实现波束合成;相比由硬件可编程逻辑器件实现进行波束合成的实现方式,处理器可以简单、方便、高精度地实现波束合成。

[0040] 在上述实施例的基础上,一种具体实现中,硬件可编程逻辑器件对待处理信号进

行信号稀疏处理,可以包括:硬件可编程逻辑器件对待处理信号进行降频处理,获得降频复信号;硬件可编程逻辑器件对降频复信号进行低通滤波处理,获得低频信号;硬件可编程逻辑器件对低频信号进行抽样处理,获得所述处理后的数据。由硬件可编程逻辑器件对获取的待处理信号进行降频处理、抽样处理,获取处理后的数据,在满足奈奎斯特定理的基础上大大降低了在深度上的数据量,从而可通过内部总线直接传输到处理器,由处理器根据抽样处理的抽样率对所述处理后的数据进行插值还原到降频前的数据率,同时在全域上实现逐点波束合成,保证了波束合成的精度,使得最终超声图像仍旧保持优质图像。

[0041] 示例性地,待处理信号如图2中21所示,其中心频率为 f_0 (MHz);降频复信号如图2中22所示,包括高频部分Z2 (中心频率为 $2f_0$) 和低频部分Z1 (中心频率为0)。其中,降频频率为 f_0 ,低通滤波如图2中23所示,消除高频率残余分量并保留低频部分Z1,即低频信号。参考图3,对低频信号31进行抽样处理,得到处理后的数据32。

[0042] 补充说明的是,抽样处理的抽样率是根据待处理数据的密集度确定的。其中,图3以抽样率为2进行示例说明,但本发明实施例不以此为限制。可选地,待处理数据的数据率(密集度)越大,抽样率越大;待处理数据的数据率越小,抽样率越小。

[0043] 为保持处理器进行波束合成的数据与待处理数据的数据率相同,处理器对接收到的数据进行插值处理,可以包括:处理器基于抽样处理的抽样率,对接收到的数据进行插值处理,从而保证波束合成的精度。

[0044] 进一步地,处理器对插值后的数据进行波束合成,可以包括:

[0045] 1) 针对每个通道对应的插值后的数据,处理器进行以下处理:

[0046] A、计算通道中各深度上数据的初始同相位地址;

[0047] B、根据初始同相位地址及降频频率,获取通道中各深度上数据对应的反相位矫正信息,降频频率为降频处理对应的频率;

[0048] C、根据反相位矫正信息,对通道对应的插值后的数据进行反相位矫正;

[0049] D、根据初始同相位地址的小数部分和整数部分,以及反相位矫正后的数据,获取通道对应的最终矫正后的数据。

[0050] 2) 根据每个通道对应的最终矫正后的数据和加权系数,获得多通道合成后的波束数据。

[0051] 其中,不同通道对应的加权系数相同或不同。

[0052] 一些实施例中,A、计算通道中各深度上数据的初始同相位地址,可以包括:根据通道中各数据的深度、抽样处理的抽样率、接收延时点增量x方向分量、接收延时点增量y方向分量、通道x方向分量、通道y方向分量、合成波束的起点位置x方向分量、合成波束的起点位置y方向分量、待处理信号对应的采样率和声速,获得通道中各深度上数据的初始同相位地址。

[0053] 例如,如图4所示,通道中各深度上数据的初始同相位地址表示为52,其可通过如下公式获得:

[0054]

Address _ Inital(i, d) =

$$\left(\sqrt{\left[\frac{d}{M} * \Delta x + Chx(i) + Beamx \right]^2 + \left[\frac{d}{M} * \Delta y + Chy(i) + Beamy \right]^2} + \frac{d}{2M} \right) * \frac{fs}{Vsound}$$

[0055] 其中:

[0056] i表示通道号;

[0057] fs表示待处理信号对应的的采样率(MHz);

[0058] Vsound表示待处理信号对应的声速(m/s);

[0059] d表示通道中各数据的深度,如图4中54所示;

[0060] M表示抽样处理的抽样率,如图4中57所示;

[0061] Δx 表示接收延时点增量x方向分量,如图4中55所示;[0062] Δy 表示接收延时点增量y方向分量,如图4中56所示;

[0063] Chx(i)表示各通道x方向分量,如图4中51所示;

[0064] Chy(i)表示各通道y方向分量,如图4中51所示;

[0065] Beamx表示合成波束的起点位置x方向分量,如图4中53所示;

[0066] Beamy表示合成波束的起点位置y方向分量,如图4中53所示;

[0067] 合成波束如图4中58所示。

[0068] B、根据初始同相位地址及降频频率,获取通道中各深度上数据对应的反相位矫正信息,可以具体为:

[0069]

$$\varphi(i, d) = 2\pi * \frac{[\text{Address_Inital}(N-1, d) - \text{Address_Inital}(i, d)] * f_0}{fs}$$

[0070] 其中:

[0071] $\varphi(i, d)$ 表示反相位矫正信息;

[0072] N-1表示最大通道号;

[0073] f0表示降频频率。

[0074] C、根据反相位矫正信息,对通道对应的插值后的数据进行反相位矫正,可以具体为:

[0075] Z2_update(i, d) = [Real(i, d)*cos ϕ (i, d) - Img(i, d)*sin ϕ (i, d)][0076] + [Real(i, d)*sin ϕ (i, d) + Img(i, d)*cos ϕ (i, d)]*j

[0077] 其中:Z2_update(i, d)表示反相位矫正后的数据;

[0078] Real(i, d)表示插值后的数据的实部;

[0079] Img(i, d)表示插值后的数据的虚部。

[0080] D、根据初始同相位地址的小数部分和整数部分,以及反相位矫正后的数据,获取通道对应的最终矫正后的数据,可以具体为:

[0081] Z2_Fine(i, d) = Fine_Address(i, d)*Z2_update(i, Coarse_Address(i, d)) +

[0082] (1-Fine_Address(i, d))*Z2_update(i, Coarse_Address(i, d))

[0083] 其中：

[0084] $Coarse_Address(i, d)$ 表示初始同相位地址的整数部分：

[0085] $Coarse_Address(i, d) = \text{floor}(Address_Initial(i, d))$

[0086] $Fine_Address(i, d)$ 表示初始同相位地址的小数部分：

[0087] $Fine_Address(i, d) = Address_Initial(i, d) - Coarse_Address(i, d)$

[0088] floor 表示向下取整数；

[0089] $Z2_Fine(i, d)$ 表示通道*i*对应的最终矫正后的数据。

[0090] 2) 根据每个通道对应的最终矫正后的数据和加权系数, 获得多通道合成后的波束数据, 可以具体为:

$$[0091] \quad BF(d) = \sum_{i=0}^{N-1} Coef(i) \otimes Z2_Fine(i, d)$$

[0092] 其中：

[0093] $Coef(i)$ 表示通道*i*的加权系数；

[0094] $BF(d)$ 表示多通道合成后的波束数据；

[0095] \otimes 表示乘法运算符号。

[0096] 上述步骤, 按照同相位地址获取不同通道数字信号并进行累加, 获得全域上某一采样点的波束数据。并行处理深度域上不同采样点的同相数据, 以快速获得全域上所有采样点的波束数据。

[0097] 一些实施例中, S102、硬件可编程逻辑器件对所述待处理信号进行信号稀疏处理, 并将处理后的数据传输给所述处理器, 可以包括: 硬件可编程逻辑器件对待处理信号进行信号稀疏处理, 获得稀疏数据; 硬件可编程逻辑器件对稀疏数据进行全域多通道缓存, 获得全域多通道数据; 硬件可编程逻辑器件将全域多通道数据, 经内部总线传输给处理器。其中, 稀疏数据进行全域多通道缓存的多通道缓存区是预先设置好的, 如图5所示。

[0098] 参考图6, 其示出医用超声设备进行波束合成的整个流程。具体地, 医用超声设备的换能器向被检测体发射超声信号, 在该超声信号遇到被检测体时被反射回来, 形成回波信号, 由换能器接收。之后, 换能器将回波信号传递给放大器, 由放大器进行模拟放大处理。进一步地, 放大器将放大后的信号传递给ADC, 由ADC进行数字采样处理, 并将采样处理后的信号通过高速串口传递给硬件可编程逻辑器件, 由硬件可编程逻辑器件进行稀疏处理和缓存, 其中稀疏处理包括但不限于降频处理、低通滤波处理和抽样处理。接下来, 硬件可编程逻辑器件将稀疏处理后的数据通过内部总线传递给处理器, 由处理器进行波束合成: 计算同相地址→单点(采样点)波束合成→全域波束合成。

[0099] 下述为本发明装置实施例, 可以用于执行本发明方法实施例。对于本发明装置实施例中未披露的细节, 请参照本发明方法实施例。

[0100] 图7为本发明一实施例提供的医用超声设备的结构示意图。如图7所示, 本实施例提供一种医用超声设备70, 包括: 获取模块71、第一处理模块72和第二处理模块73。其中,

[0101] 获取模块71, 用于获取待处理信号。该待处理信号为医用超声设备70对接收到的回波信号进行预处理后的信号。

[0102] 第一处理模块72, 用于对待处理信号进行信号稀疏处理, 并将处理后的数据传输给第二处理模块73。

[0103] 第二处理模块73,用于对接收到的数据进行插值处理,并对插值后的数据进行波束合成。

[0104] 本发明实施例提供的装置可以执行上述方法实施例所示的技术方案,其实现原理以及有益效果类似,此处不再进行赘述。

[0105] 可选地,第一处理模块72可具体用于:对待处理信号进行降频处理,获得降频复信号;对降频复信号进行低通滤波处理,获得低频信号;以及,对低频信号进行抽样处理,获得所述处理后的数据。可选地,抽样处理的抽样率是根据待处理数据的密集度确定的。

[0106] 一些实施例中,第二处理模块73可具体用于:基于抽样处理的抽样率,对接收到的数据进行插值处理。

[0107] 进一步地,第二处理模块73在对插值后的数据进行波束合成时,可具体为:针对每个通道对应的插值后的数据,进行以下处理:

[0108] 计算通道中各深度上数据的初始同相位地址;

[0109] 根据初始同相位地址及降频频率,获取通道中各深度上数据对应的反相位矫正信息,降频频率为降频处理对应的频率;

[0110] 根据反相位矫正信息,对通道对应的插值后的数据进行反相位矫正;

[0111] 根据初始同相位地址的小数部分和整数部分,以及反相位矫正后的数据,获取通道对应的最终矫正后的数据;

[0112] 之后,根据每个通道对应的最终矫正后的数据和加权系数,获得多通道合成后的波束数据。其中,不同通道对应的加权系数相同或不同。

[0113] 可选地,第二处理模块73在计算通道中各深度上数据的初始同相位地址时,具体用于:根据通道中各数据的深度、所述抽样处理的抽样率、接收延时点增量x方向分量、接收延时点增量y方向分量、通道x方向分量、通道y方向分量、合成波束的起点位置x方向分量、合成波束的起点位置y方向分量、所述待处理信号对应的采样率和声速,获得通道中各深度上数据的初始同相位地址。

[0114] 进一步地,第一处理模块72可具体用于:对待处理信号进行信号稀疏处理,获得稀疏数据;对稀疏数据进行全域多通道缓存,获得全域多通道数据;将全域多通道数据,经内部总线传输给处理器。

[0115] 可选地,医用超声设备70还可以包括放大模块(未示出)和采样模块(未示出)。其中:

[0116] 放大模块,对用于回波信号进行模拟放大处理。

[0117] 采样模块,用于对放大处理后的信号进行数字采样处理,并将采样处理后的信号经高速串口传递给获取模块71。

[0118] 仍参考图6,本实施例提供一种医用超声设备,包括:硬件可编程逻辑器件和处理器。其中,

[0119] 硬件可编程逻辑器件,用于对获取的待处理信号进行信号稀疏处理,并将处理后的数据传输给处理器,该待处理信号为医用超声设备对接收到的回波信号进行预处理后的信号。

[0120] 处理器,用于对接收到的数据进行插值处理,并对插值后的数据进行波束合成。

[0121] 具体执行可参考上述任一方法实施例,此处不再赘述。

[0122] 本发明实施例提供一种可读存储介质,该计算机存储介质存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现如上述任一实施例所述的方法中处理器执行的步骤。

[0123] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述各方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中。该程序在执行时,执行包括上述各方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0124] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明实施例的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明实施例进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例方案的范围。

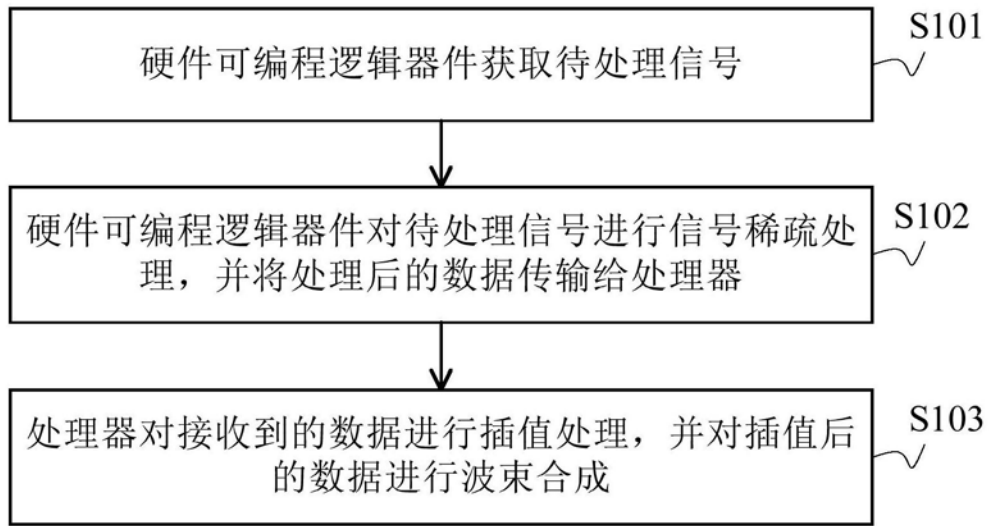


图1

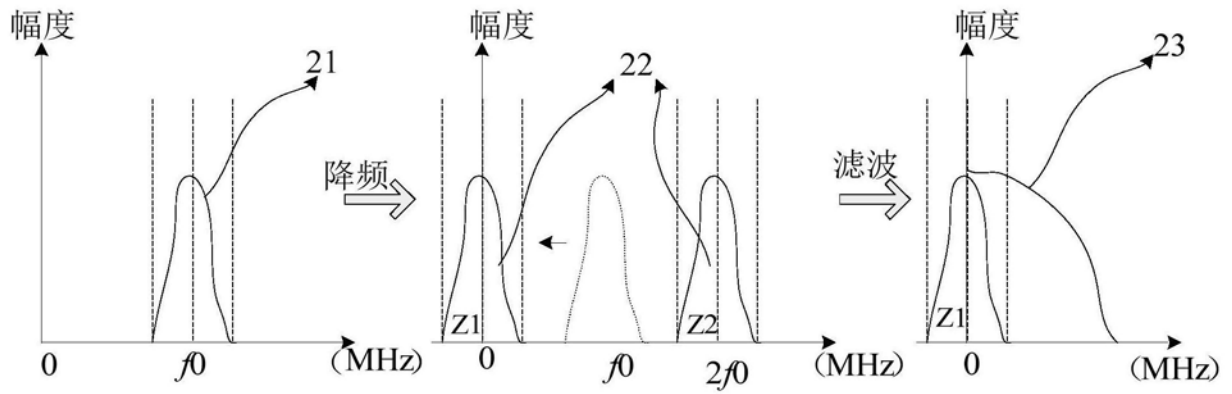


图2

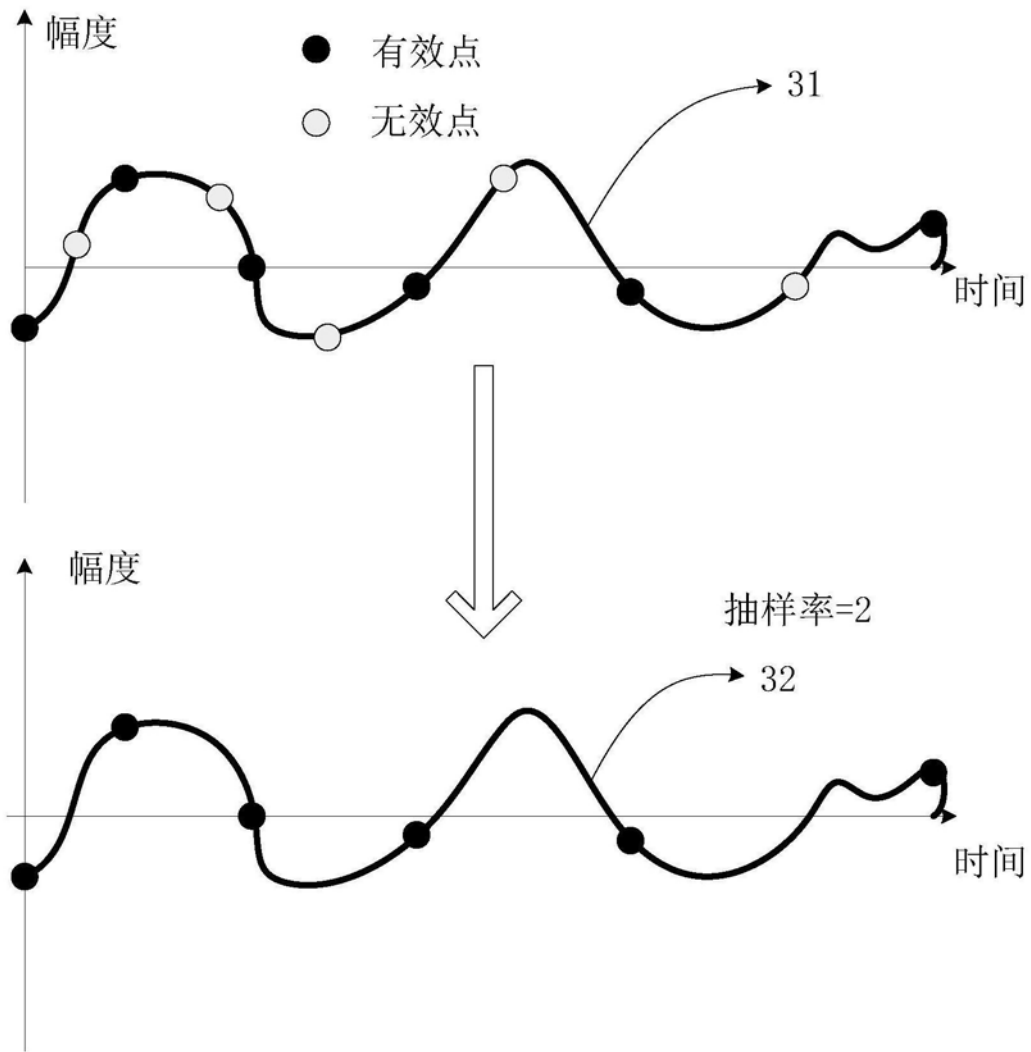


图3

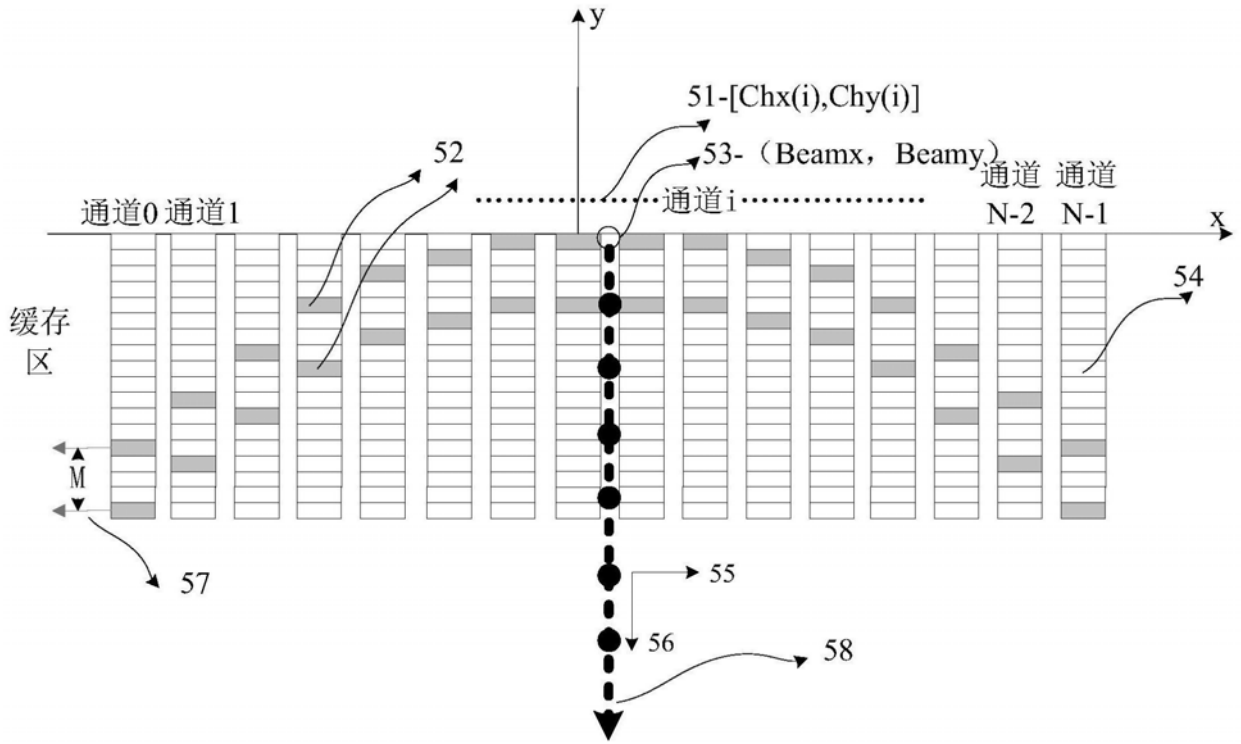


图4

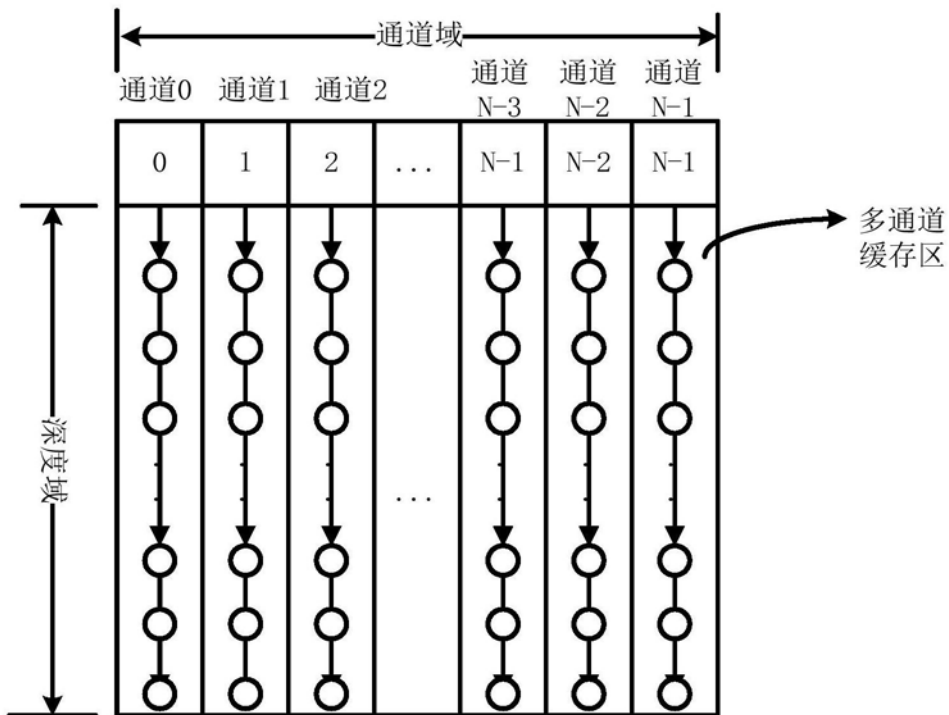


图5

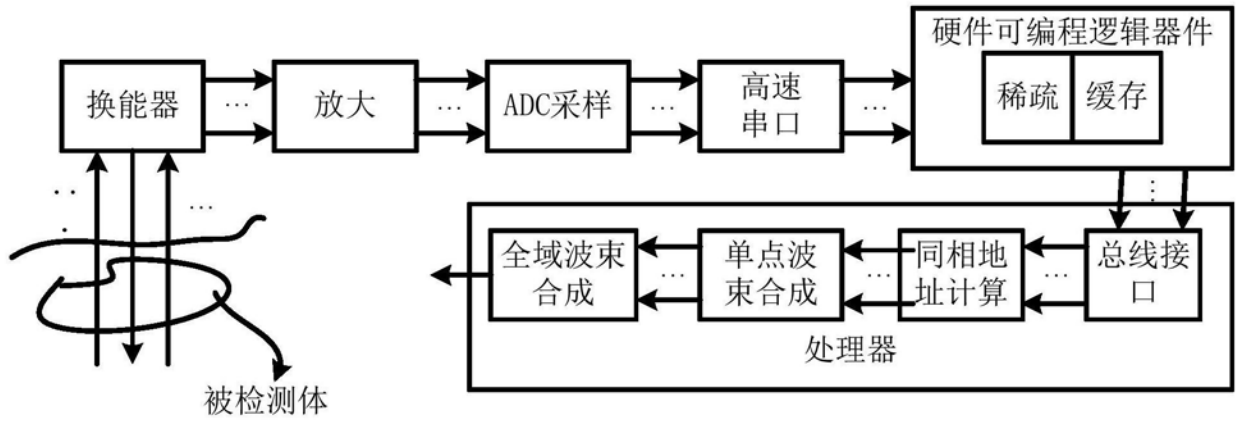


图6

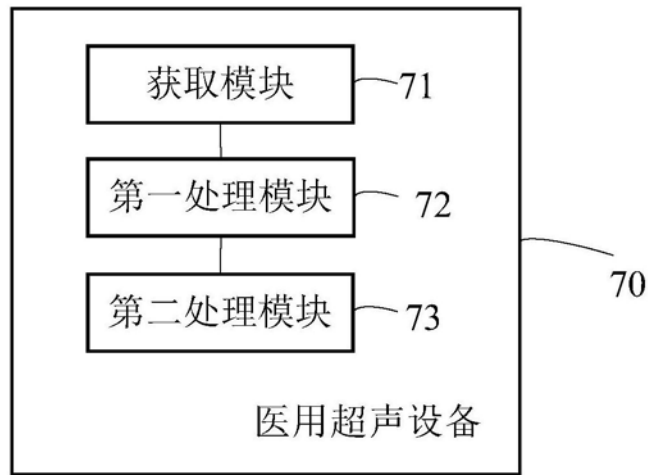


图7

专利名称(译)	波束合成方法及设备		
公开(公告)号	CN110141270A	公开(公告)日	2019-08-20
申请号	CN201910544839.4	申请日	2019-06-21
[标]申请(专利权)人(译)	青岛海信医疗设备股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	青岛海信医疗设备股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	青岛海信医疗设备股份有限公司		
[标]发明人	丁勇		
发明人	丁勇		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/5207		
代理人(译)	罗英 刘芳		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供一种波束合成方法及设备。该方法应用于医用超声设备，该医用超声设备包括硬件可编程逻辑器件和处理器。该方法包括：硬件可编程逻辑器件获取待处理信号，待处理信号为医用超声设备对接收到的回波信号进行预处理后的信号；硬件可编程逻辑器件对待处理信号进行信号稀疏处理，并将处理后的数据传输给处理器；处理器对接收到的数据进行插值处理，并对插值后的数据进行波束合成。本发明实施例可以简单、方便、高精度地实现波束合成。

