



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107961034 A

(43)申请公布日 2018.04.27

(21)申请号 201610913738.6

(22)申请日 2016.10.19

(71)申请人 北京东软医疗设备有限公司
地址 100193 北京市海淀区东北旺西路8号
6号楼3层322室

(72)发明人 宋苗

(74)专利代理机构 北京博思佳知识产权代理有限公司 11415

代理人 陈蕾

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

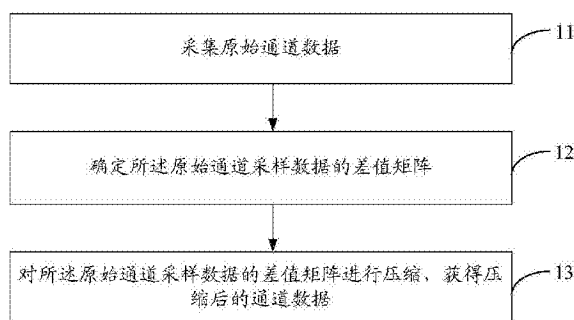
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

处理通道数据的方法及装置

(57)摘要

本公开提供一种处理通道数据的方法及装置,其中,上述方法包括:采集原始通道采样数据;确定所述原始通道采样数据的差值矩阵;对所述原始通道采样数据的差值矩阵进行压缩,获得压缩后的通道数据。本公开提供的处理通道数据的方法,利用差值矩阵对原始采样数据进行压缩,有效减少了通道数据的数据量,缩短通道数据传输时间,提高通道数据传输效率,从而简化前端设备的接口电路,进而节约超声医学成像系统的制造成本。



1. 一种处理通道数据的方法,其特征在于,所述方法包括:
采集原始通道采样数据;
确定所述原始通道采样数据的差值矩阵;
对所述原始通道采样数据的差值矩阵进行压缩,获得压缩后的通道数据。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述确定所述原始通道采样数据的差值矩阵,包括:
在保持每个通道中第一个采样点的采样数据不变的基础上,将一个通道中当前采样点的采样数据与前一个采样点的采样数据之间的差值,确定为差值矩阵中所述当前采样点对应的数值。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对所述原始通道采样数据的差值矩阵进行压缩,获得压缩后的通道数据,包括:
按照预设数据划分粒度将所述原始通道采样数据的差值矩阵划分为预设数量的数据块;
确定每个所述数据块的有效位长;
根据所述每个数据块的有效位长截取该数据块中每个采样点对应的有效数据,获得所述原始通道采样数据的无损压缩数据。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述确定每个数据块的有效位长,包括:
比较所述数据块中各个采样点对应数据的绝对值,确定最大绝对值;
根据所述最大绝对值的二进制表示的有效位,确定所述数据块的有效位长。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述根据所述最大绝对值的二进制表示的有效位,确定所述数据块的有效位长,包括:
将所述最大绝对值的二进制表示的有效位数加1,获得所述数据块的有效位长。
6. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述根据每个数据块的有效位长截取该数据块中每个采样点对应的有效数据,获得所述原始通道采样数据的无损压缩数据,包括:
按照每个数据块的所述有效位长,对各个所述数据块中每个采样点对应的、以原始采样位表示的二进制数值,按照从低位到高位顺序进行有效数据的截取,获得每个数据块的压缩数据。
7. 一种处理通道数据的方法,其特征在于,所述方法包括:
接收通道压缩数据;
按照预设采样位解压所述通道压缩数据,获得采用差值矩阵表示的中间解压数据;
根据所述差值矩阵的初始元素对所述差值矩阵进行逆运算,恢复原始通道采样数据。
8. 一种处理通道数据的装置,其特征在于,所述装置包括:
数据采集模块,用于采集原始通道采样数据;
差值矩阵确定模块,用于确定所述原始通道采样数据的差值矩阵;
数据压缩模块,用于对所述原始通道采样数据的差值矩阵进行压缩,获得压缩后的通道数据。
9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述差值矩阵确定模块包括:
差值确定子模块,用于在保持每个通道中第一个采样点的采样数据不变的基础上,将一个通道中当前采样点的采样数据与前一个采样点的采样数据之间的差值,确定为差值矩

阵中所述当前采样点对应的数值。

10. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述数据压缩模块包括:

数据块划分子模块,用于按照预设数据划分粒度将所述原始通道采样数据的差值矩阵划分为预设数量的数据块;

有效位长确定子模块,用于确定每个所述数据块的有效位长;

压缩子模块,用于根据所述每个数据块的有效位长截取该数据块中每个采样点对应的有效数据,获得所述原始通道采样数据的无损压缩数据。

11. 根据权利要求10所述的装置,其特征在于,所述有效位长确定子模块包括:

比较单元,用于比较所述数据块中各个采样点对应数据的绝对值,确定最大绝对值;

位长确定单元,用于根据所述最大绝对值的二进制表示的有效位,确定所述数据块的有效位长。

12. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,所述位长确定单元,具体用于将所述最大绝对值的二进制表示的有效位数加1,获得所述数据块的有效位长。

13. 根据权利要求10所述的装置,其特征在于,所述压缩子模块包括:

数据压缩单元,用于按照每个数据块的所述有效位长,对各个所述数据块中每个采样点对应的、以原始采样位表示的二进制数值,按照从低位到高位顺序进行有效数据的截取,获得每个数据块的压缩数据。

14. 一种处理通道数据的装置,其特征在于,所述装置包括:

接收模块,用于接收通道压缩数据;

解压缩模块,用于按照预设采样位解压所述通道压缩数据,获得采用差值矩阵表示的中间解压数据;

数据恢复模块,用于根据所述差值矩阵的初始元素对所述差值矩阵进行逆运算,恢复原始通道采样数据。

处理通道数据的方法及装置

技术领域

[0001] 本公开涉及医疗信息领域,尤其涉及一种处理通道数据的方法及装置。

背景技术

[0002] 随着现代医学影像技术的发展,对获取被检体病理信息的速度和准确度的要求越来越高。

[0003] 以医学超声诊断系统为例,在利用超声波进行医学检测的过程中,超声医学成像系统的前端设备如超声探头,需要将采集到的多通道、大容量数据高速传输至计算机,以便计算机对采集数据进行分析处理,获得被检体的超声医疗图像,帮助医务人员进行疾病诊断。

[0004] 在超声图像数据采集过程中,前端设备一般采用多通道比如64通道、128通道采集数据,以获得高分辨率的超声图像,但数据采集通道的增加也导致了传输数据量的增加,从而延长超声图像数据的传输时间,影响超声成像速度。

发明内容

[0005] 本公开提供了一种处理通道数据的方法及装置,以解决相关技术中通道数据传输量大问题,提高超声医学成像系统中通道数据的传输效率。

[0006] 根据本公开实施例的第一方面,提供了一种处理通道数据的方法,所述方法包括:

[0007] 采集原始通道采样数据;

[0008] 确定所述原始通道采样数据的差值矩阵;

[0009] 对所述原始通道采样数据的差值矩阵进行压缩,获得压缩后的通道数据。

[0010] 可选地,所述确定所述原始通道采样数据的差值矩阵,包括:

[0011] 在保持每个通道中第一个采样点的采样数据不变的基础上,将一个通道中当前采样点的采样数据与前一个采样点的采样数据之间的差值,确定为差值矩阵中所述当前采样点对应的数值。

[0012] 可选地,所述对所述原始通道采样数据的差值矩阵进行压缩,获得压缩后的通道数据,包括:

[0013] 按照预设数据划分粒度将所述原始通道采样数据的差值矩阵划分为预设数量的数据块;

[0014] 确定每个所述数据块的有效位长;

[0015] 根据所述每个数据块的有效位长截取该数据块中每个采样点对应的有效数据,获得所述原始通道采样数据的无损压缩数据。

[0016] 可选地,所述确定每个数据块的有效位长,包括:

[0017] 比较所述数据块中各个采样点对应数据的绝对值,确定最大绝对值;

[0018] 根据所述最大绝对值的二进制表示的有效位,确定所述数据块的有效位长。

[0019] 可选地,所述根据所述最大绝对值的二进制表示的有效位,确定所述数据块的有

效位长,包括:

[0020] 将所述最大绝对值的二进制表示的有效位数加1,获得所述数据块的有效位长。

[0021] 可选地,所述根据每个数据块的有效位长截取该数据块中每个采样点对应的有效数据,获得所述原始通道采样数据的无损压缩数据,包括:

[0022] 按照每个数据块的所述有效位长,对各个所述数据块中每个采样点对应的、以原始采样位表示的二进制数值,按照从低位到高位顺序进行有效数据的截取,获得每个数据块的压缩数据。

[0023] 根据本公开实施例的第二方面,提供了一种处理通道数据的方法,所述方法包括:

[0024] 接收通道压缩数据;

[0025] 按照预设采样位解压所述通道压缩数据,获得采用差值矩阵表示的中间解压数据;

[0026] 根据所述差值矩阵的初始元素对所述差值矩阵进行逆运算,恢复原始通道采样数据。

[0027] 根据本公开实施例的第三方面,提供了一种处理通道数据的装置,所述装置包括:

[0028] 数据采集模块,用于采集原始通道采样数据;

[0029] 差值矩阵确定模块,用于确定所述原始通道采样数据的差值矩阵;

[0030] 数据压缩模块,用于对所述原始通道采样数据的差值矩阵进行压缩,获得压缩后的通道数据。

[0031] 可选的,所述差值矩阵确定模块包括:

[0032] 差值确定子模块,用于在保持每个通道中第一个采样点的采样数据不变的基础上,将一个通道中当前采样点的采样数据与前一个采样点的采样数据之间的差值,确定为差值矩阵中所述当前采样点对应的数值。

[0033] 可选的,所述数据压缩模块包括:

[0034] 数据块划分子模块,用于按照预设数据划分粒度将所述原始通道采样数据的差值矩阵划分为预设数量的数据块;

[0035] 有效位长确定子模块,用于确定每个所述数据块的有效位长;

[0036] 压缩子模块,用于根据所述每个数据块的有效位长截取该数据块中每个采样点对应的有效数据,获得所述原始通道采样数据的无损压缩数据。

[0037] 可选的,所述有效位长确定子模块包括:

[0038] 比较单元,用于比较所述数据块中各个采样点对应数据的绝对值,确定最大绝对值;

[0039] 位长确定单元,用于根据所述最大绝对值的二进制表示的有效位,确定所述数据块的有效位长。

[0040] 可选的,所述位长确定单元,具体用于将所述最大绝对值的二进制表示的有效位数加1,获得所述数据块的有效位长。

[0041] 可选的,所述压缩子模块包括:

[0042] 数据压缩单元,用于按照每个数据块的所述有效位长,对各个所述数据块中每个采样点对应的、以原始采样位表示的二进制数值,按照从低位到高位顺序进行有效数据的截取,获得每个数据块的压缩数据。

- [0043] 根据本公开实施例的第四方面,提供了一种处理通道数据的装置,所述装置包括:
- [0044] 接收模块,用于接收通道压缩数据;
- [0045] 解压缩模块,用于按照预设采样位解压所述通道压缩数据,获得采用差值矩阵表示的中间解压数据;
- [0046] 数据恢复模块,用于根据所述差值矩阵的初始元素对所述差值矩阵进行逆运算,恢复原始通道采样数据。
- [0047] 本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:
- [0048] 本公开提供的处理通道数据的方法,首先对原始通道采样数据计算差值矩阵,利用差值矩阵表示原始采样数据,有效减少了通道数据的数据量,在此基础上,进一步对上述差值矩阵进行无损数据压缩,进一步减少通道数据的数据量,缩短通道数据传输时间;相应的,可以简化前端设备的接口电路,进而节约超声医学成像系统的制造成本。
- [0049] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本公开。

附图说明

- [0050] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本公开的实施例,并与说明书一起用于解释本公开的原理。
- [0051] 图1-1是本公开根据一示例性实施例示出的超声医学成像系统的简单示意图。
- [0052] 图1-2是本公开根据一示例性实施例示出的超声医学成像系统数据传输的示意图。
- [0053] 图2是本公开根据一示例性实施例示出一种处理通道数据的方法流程图。
- [0054] 图3是本公开根据一示例性实施例示出的另一种处理通道数据的方法流程图。
- [0055] 图4是本公开根据一示例性实施例示出的另一种处理通道数据的方法流程图。
- [0056] 图5是本公开根据一示例性实施例示出的一种确定通道数据有效位长的示意图。
- [0057] 图6是本公开根据一示例性实施例示出的一种截取通道数据有效位的示意图。
- [0058] 图7是本公开根据一示例性实施例示出的一种传处理通道数据的方法流程图。
- [0059] 图8-1是本公开根据一示例性实施例示出的原始通道采样数据的波形图。
- [0060] 图8-2是本公开根据一示例性实施例示出的接压后的通道数据的波形图。
- [0061] 图9是本公开根据一示例性实施例示出的一种处理通道数据的装置的硬件结构图。
- [0062] 图10是本公开根据一示例性实施例示出一种处理通道数据的装置框图。
- [0063] 图11是本公开根据一示例性实施例示出另一种处理通道数据的装置框图。
- [0064] 图12是本公开根据一示例性实施例示出另一种处理通道数据的装置框图。
- [0065] 图13是本公开根据一示例性实施例示出另一种处理通道数据的装置框图。
- [0066] 图14是本公开根据一示例性实施例示出另一种处理通道数据的装置框图。
- [0067] 图15是本公开根据一示例性实施例示出一种处理通道数据的装置框图。

具体实施方式

- [0068] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及

附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0069] 在本公开使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本公开。在本公开和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解,本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0070] 应当理解,尽管在本公开可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息,但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如,在不脱离本公开范围的情况下,第一信息也可以被称为第二信息,类似地,第二信息也可以被称为第一信息。取决于语境,如在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

[0071] 在介绍本公开提供的处理通道数据的方法之前,首先对超声医学成像系统的基本原理做一下简单介绍:

[0072] 超声医学成像系统中一次发射、接收信号的过程为:超声探头被高压脉冲冲击,发出超声波,超声波对外传播的过程中会被传播介质,如人体,反射或者散射回来被探头接收;探头把回波信号转换成电信号,发送给连接的计算机PC,等待处理、显示。

[0073] 关于通道,目前绝大多数超声医学成像系统采用阵列探头发射和接收超声信号。阵列探头包括多个完全独立的阵元。上述多个阵元在不同电路控制下发射或接收超声波信号,这些不同的电路就是通道。由于超声医学成像系统既要发射超声波,也要接收回波信号,因此,超声医学成像系统的通道分为发射通道和接收通道。发射通道数也就是相互独立的发射电路的数量;接收通道数也就是相互独立的接收电路的数量。

[0074] 参照图1-1所示的一个简单超声系统的示意图,阵列探头中包括8个阵元,编号为0~7,其中,4个阵元在高压开关的控制下可与4条发射电路连通,最多形成4个发射通道;另外4个阵元在高压开关的控制下可与4条接收电路连通,最多形成4个接收通道。此处需要说明的是,在接收超声回波信号的过程中,上述阵列探头中的8个阵元都会接收到回波信号,但由于最多有4个阵元可以与接收电路连接,因此也只有4个阵元的信号会被选中,回到接收电路中进行处理。

[0075] 本公开实施例中仅涉及接收通道的数量,因此,下文中的通道数量默认为接收通道的数量。图1-1示意性地表示4个接收通道,实际应用中超声医学成像系统的接收通道可以是32通道、64通道、128通道、192通道等。理论上,通道数越多,可获得的超声医疗图像的分辨率越高,有助于医疗人员准确进行医疗诊断。

[0076] 然而,通道数量越多,超声医学成像系统前端接收的数据量越大,需要通过接口电路上传至PC机的数据量也越大,影响超声图像的获取速度。同时,由于数据传输量大,将导致前端设备中用于数据传输的接口电路变得复杂,增加前端设备的生产成本。

[0077] 为了解决上述通道数据传输量大的问题,在超声医学成像系统前端设备向PC机发送通道数据之前,首先对通道数据进行无损压缩。基于此,本公开提供了一种处理通道数据的方法,可以应用于超声医学成像系统前端设备的FPGA(field programmable gate array,现场可编程门阵列)中,该FPGA的功能包括将压缩后的通道数据发送给PC机,以供PC

机的后端软件进行波束形成等后处理,如图1-2所示。参照图2根据一示例性实施例示出的一种处理通道数据的方法流程图,上述方法可以包括以下步骤:

[0078] 步骤11、采集原始通道采样数据;

[0079] 其中,上述原始通道采样数据的获取过程如下:超声医学成像系统前端的一个接收通道接收到超声回波信号触发的模拟电信号,经过模数转换形成数字电信号,按照预设采样频率对上述数字电信号进行采样,获得该通道的原始采样数据。

[0080] 以64通道为例,可以按照预设采样频率,比如60MHz,预设采样精度,比如12位,对各通道输出的数字信号进行采样,获得原始通道采样数据。上述采样精度为12位,表示每个采样点的回波数值采用12位二进制表示。

[0081] 步骤12、确定所述原始通道采样数据的差值矩阵;

[0082] 由于原始通道数据的采样频率较高,同一通道的相邻采样点之间的数值差别较小,因此,本公开实施例可以采用差值矩阵的方式,表示多通道采样数据构成的矩阵,以减少采样数据的数据存储量。

[0083] 仍以64通道为例,对每个通道进行N次采样,获得原始通道采样数据为C。则原始通道采样数据C为64*N个采样点的采样数据。上述原始通道采样数据的差值矩阵S可以用公式(1)表示:

$$[0084] \quad S(i, j) = \begin{cases} C(i, j) - C(i-1, j), & i = 2, 3, \dots, N; j = 1, 2, \dots, M \\ C(i, j), & i = 1; j = 1, 2, \dots, M \end{cases} \quad \text{公式 (1)}$$

[0085] 其中,C(i, j)表示原始通道采样数据;S(i, j)表示所述原始通道采样数据的差值矩阵;N表示每个通道的最大采样点数;M表示接收通道的总数量。

[0086] 从上述公式可知,在原始通道采样数据的差值矩阵中,除了每个通道的第一个采样点的采样数据保持不变之外,每个通道中后续采样点对应的数据均可以用当前采样点的采样数据与前一个采样点的采样数据之间的差值表示,如上述公式(1)所示。由于每个采样点对应的数值比该采样点的采样数据的数值小,采用二进制表示的数据量变小,因此,可以有效减少存储数据占用的存储资源。

[0087] 在PC后续重建数据的过程中,进行上述差值矩阵的逆运算,即可获得每个采样点的原始通道采样数值。

[0088] 步骤13、对所述原始通道采样数据的差值矩阵进行压缩,获得压缩后的通道数据。

[0089] 本公开实施例采用截取数据最高有效位的方式进行采样数据的无损压缩。具体参照图3根据一示例性实施例示出的另一种处理通道数据的方法流程图,上述步骤13可以包括:

[0090] 步骤131、按照预设数据划分粒度将所述原始通道采样数据的差值矩阵划分为预设数量的数据块;

[0091] 本公开实施例中,可以根据数据采集通道的数量,按照预设数据划分粒度将对原始通道采样数据的差值矩阵划分为若干数据块。上述数据划分粒度可以是16通道、32通道等。数据划分粒度越小,数据的压缩比越大,但数据压缩以及后续的解压缩过程需要花费的计算时间会比较长,因此,可以根据经验设置合适的的数据划分粒度,在不影响FPGA数据处理效率的情况下,提高数据的压缩比。其中,数据的压缩比等于原始采样数据的大小与压缩后数据大小的比值。

[0092] 仍以64通道为例,步骤12获得的差值矩阵中,包括 $64*N$ 个采样点对应的数据,每个数据都以12位二进制表示。

[0093] 本公开实施例中,以每16个通道为一组,将上述差值矩阵划分为 $4*N$ 个数据块,每个所述数据块中包括16个采样点对应的数据。其中,每个采样点对应的数据,可以是原始采样数据,也可以是进行差值计算后、该采样点对应的差值。

[0094] 步骤132、确定每个数据块的有效位长;

[0095] 本公开实施例中,可以确定每个数据块中各采样点对应数值的最大绝对值,然后根据该最大绝对值的二进制表示,确定该数据块的有效位长。通过该数据块的有效位长可以有效表示该数据块中每个采样点对应的数据。

[0096] 具体地,参照图4根据一示例性实施例示出的另一种处理通道数据的方法流程图,上述步骤132可以包括:

[0097] 步骤1321、比较所述数据块中各个采样点对应数据的绝对值,确定最大绝对值;

[0098] 步骤1322、根据所述最大绝对值的二进制表示的有效位,确定所述数据块的有效位长。

[0099] 具体地,本公开实施例中,可以根据上述最大绝对值的二进制表示的有效位,再加上一个表示原始数值正负的符号位,确定为一个数据块的有效位长。

[0100] 示例性的,如图5所示,以数据划分粒度为4通道,对差值矩阵中 $1*N$ 个通道数据进行数据块划分进行说明。为方便示意,将上述差值矩阵中的数据以十进制表示,每一个数据块中包括四个采样点对应的数据。比较一个数据块中各采样点对应数据的绝对值,确定最大绝对值,如图5所示,第一数据块中的最大绝对值为120,第二数据块中的最大绝对值为50。以第一数据块为例,假设数据采集时的采样位为12,最大绝对值120的12位二进制表示为:000001111000。可知,该数据的有效位为:1111000,共7位。根据相关知识,一个采样点的数值有正负,需要增加一个符号位,因此,可以采用8位二进制数有效表示第一数据块中4个采样点对应的数据,即图5中第一数据块的有效位长确定为8。同理,第二数据块的最大绝对值50的二进制表示为:110010,共6位,再加上一个符号位,则第二数据块的有效位长确定为7。

[0101] 依次类推,确定上述 $4*N$ 个数据块的有效位长。

[0102] 步骤133、根据所述每个数据块的有效位长截取该数据块中每个采样点对应的有效数据,获得所述原始通道采样数据的无损压缩数据。

[0103] 具体地,按照每个数据块的有效位长,对各个数据块中每个采样点对应的、以采样位进行二进制表示的数据,按照从低位到高位顺序进行有效数据的截取,获得每个数据块的无损压缩数据。

[0104] 比如,在图5中,第一数据块包括的4个数据最初是以采样位即12位进行二进制表示。在确定了第一数据块的有效位长即8位之后,可以对上述每个以12位二进制表示的初始数据,按照从低位到高位顺序进行有效数据的截取,获得4个采样点数据的8位二进制表示。

[0105] 示例性地,参照图6所示的有效位截取过程的示意图,对于图5中第一数据块的第一个采样点对应的数值-120,在差值矩阵中的二进制表示为:111110001000,根据上述第一数据块的有效位长8进行有效位截取后,以8位二进制表示为:10001000。依此类推,将第一

数据块中的数据均进行8位二进制表示,相对于采样位12表示的二进制数据,减少了4个冗余位,有效减少了该数据块的数据量。

[0106] 从上述方法可知,由于确定的每个数据块的有效位是根据该数据块中最大绝对值确定的有效位长,因此,利用该有效位长可以截取该数据块中每个采样点数据的有效位,实现该数据块的无损压缩。

[0107] 本公开以64通道、采样频率为60M、采样位为12、每个通道的采样点数为13220、数据划分粒度为16通道进行了实验,实验结果表明,采用本公开提供的处理通道数据的方法获取的无损压缩数据的压缩比可以达到3左右,相较于现有技术有很大提高。

[0108] 综上,采用本公开提供的处理通道数据的方法,对原始通道采样数据首先计算差值矩阵,减少有效数据量,在差值矩阵的上按照预设数据划分粒度进行数据块的划分,根据确定的每个数据块的有效位长对每个采样点对应的数据进行有效数据截取,减少了每个采样点数据的冗余位,有效提高了通道数据的压缩比,进而可以减少通道数据的数据传输量,缩短通道数据传输时间;相应的,可以简化前端设备的接口电路,进而节约超声医学成像系统的制造成本。

[0109] 相应的,在PC端,本公开提供了对应的处理通道数据的方法,用于对上述压缩数据进行解压,以便PC根据解压数据后续进行波束成形处理等。

[0110] 参照图7根据一示例性实施例示出的一种处理通道数据的方法流程图,可以包括:

[0111] 步骤21、接收通道压缩数据;

[0112] 步骤22、按照预设采样位解压所述通道压缩数据,获得采用差值矩阵表示的中间解压数据;

[0113] 对应上述实施例,预设采样位可以是12位,将上述压缩数据中以不同有效长标识的采样点对应数据均恢复为12位长。

[0114] 步骤23、根据所述差值矩阵的初始元素对所述差值矩阵进行逆运算,恢复原始通道采样数据。

[0115] 根据每个通道的原始元素的数值,对恢复采样位的差值矩阵进行逆运算,可以恢复原始通道采样数据,从而根据上述恢复数据进行波束成形处理。

[0116] 参照图8-1和图8-2所示的通道数据压缩前后的对比示意图,可知,解压后的通道数据与压缩前的通道数据基本一致。其中,图8-1示出了压缩前的原始通道采样数据的波形图;图8-2示出了解压缩后的通道数据对应的波形图。

[0117] 对于前述的各方法实施例,为了简单描述,故将其都表述为一系列的动作组合,但是本领域技术人员应该知悉,本发明并不受所描述的动作顺序的限制,因为依据本发明,某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。

[0118] 其次,本领域技术人员也应该知悉,说明书中所描述的实施例均属于可选实施例,所涉及的动作和模块并不一定是本公开所必须的。

[0119] 上述任一处理通道数据的方法,可以由超声医学成像系统前端的控制设备执行,也可以由其他医学图像采集系统如CT、PET、MRI等的控制设备执行,该控制设备的结构可以参见图9所示的示意图。如图9所示,控制设备可以包括处理器(processor)910、通信接口(Communications Interface)920、机器可读存储介质(memory)930、总线940。处理器910、通信接口920、机器可读存储介质930通过总线940完成相互间的通信。

[0120] 其中,机器可读存储介质930中可以存储有处理通道数据的控制逻辑对应的机器可执行指令,该机器可读存储介质例如可以是非易失性存储器(non-volatile memory)。处理器910可以调用执行机器可读存储介质930中的处理通道数据的控制逻辑对应的机器可执行指令,以执行上述处理通道数据的方法。例如,该处理通道数据的控制逻辑对应的机器可执行指令,可以是超声医学成像系统的控制软件的部分功能对应的程序,在处理器执行该指令时,控制设备可以对应的在显示界面上显示该指令对应的功能界面。

[0121] 处理通道数据的控制逻辑对应的机器可执行指令的功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本公开的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0122] 进一步地,上述处理通道数据的逻辑指令,可以称为“处理通道数据的装置”,该装置可以划分成各个功能模块。参照图10根据一示例性实施例示出的一种处理通道数据的装置框图,所述装置可以包括以下模块:

[0123] 数据采集模块31,用于采集原始通道采样数据;

[0124] 差值矩阵确定模块32,用于确定所述原始通道采样数据的差值矩阵;

[0125] 数据压缩模块33,用于对所述原始通道采样数据的差值矩阵进行压缩,获得压缩后的通道数据。

[0126] 参照图11根据一示例性实施例示出的另一种处理通道数据的装置框图,在图10所示实施例的基础上,所述差值矩阵确定模块32可以包括:

[0127] 差值确定子模块321,用于在保持每个通道中第一个采样点的采样数据不变的基础上,将一个通道中当前采样点的采样数据与前一个采样点的采样数据之间的差值,确定为差值矩阵中所述当前采样点对应的数值。

[0128] 参照图12根据一示例性实施例示出的另一种处理通道数据的装置框图,在图10所示实施例的基础上,所述数据压缩模块33可以包括:

[0129] 数据块划分子模块331,用于按照预设数据划分粒度将所述原始通道采样数据的差值矩阵划分为预设数量的数据块;

[0130] 有效位长确定子模块332,用于确定每个所述数据块的有效位长;

[0131] 压缩子模块333,用于根据所述每个数据块的有效位长截取该数据块中每个采样点对应的有效数据,获得所述原始通道采样数据的无损压缩数据。

[0132] 进一步的,参照图13根据一示例性实施例示出的另一种处理通道数据的装置框图,在图12所示实施例的基础上,所述有效位长确定子模块332可以包括:比较单元3321,用于比较所述数据块中各个采样点对应数据的绝对值,确定最大绝对值;

[0133] 位长确定单元3322,用于根据所述最大绝对值的二进制表示的有效位,确定所述数据块的有效位长。

[0134] 在本公开实施例中,上述位长确定单元3322可以具体用于将所述最大绝对值的二

进制表示的有效位数加1,获得所述数据块的有效位长。

[0135] 参照图14根据一示例性实施例示出的另一种处理通道数据的装置框图,在图12所示实施例的基础上,所述压缩子模块333可以包括:

[0136] 数据压缩单元3331,用于按照每个数据块的所述有效位长,对各个所述数据块中每个采样点对应的、以原始采样位表示的二进制数值,按照从低位到高位顺序进行有效数据的截取,获得每个数据块的压缩数据。

[0137] 相应的,本公开提供了一种设置于PC端的处理通道数据的装置。参照图15根据一示例性实施例示出的一种处理通道数据的装置框图,所述装置可以包括:接收模块41,用于接收通道压缩数据;

[0138] 解压缩模块42,用于按照预设采样位解压所述通道压缩数据,获得采用差值矩阵表示的中间解压数据;

[0139] 数据恢复模块43,用于根据所述差值矩阵的初始元素对所述差值矩阵进行逆运算,恢复原始通道采样数据。

[0140] 对于装置实施例而言,由于其基本对应于方法实施例,所以相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本发明方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0141] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本公开的其他实施方案。本公开旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0142] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

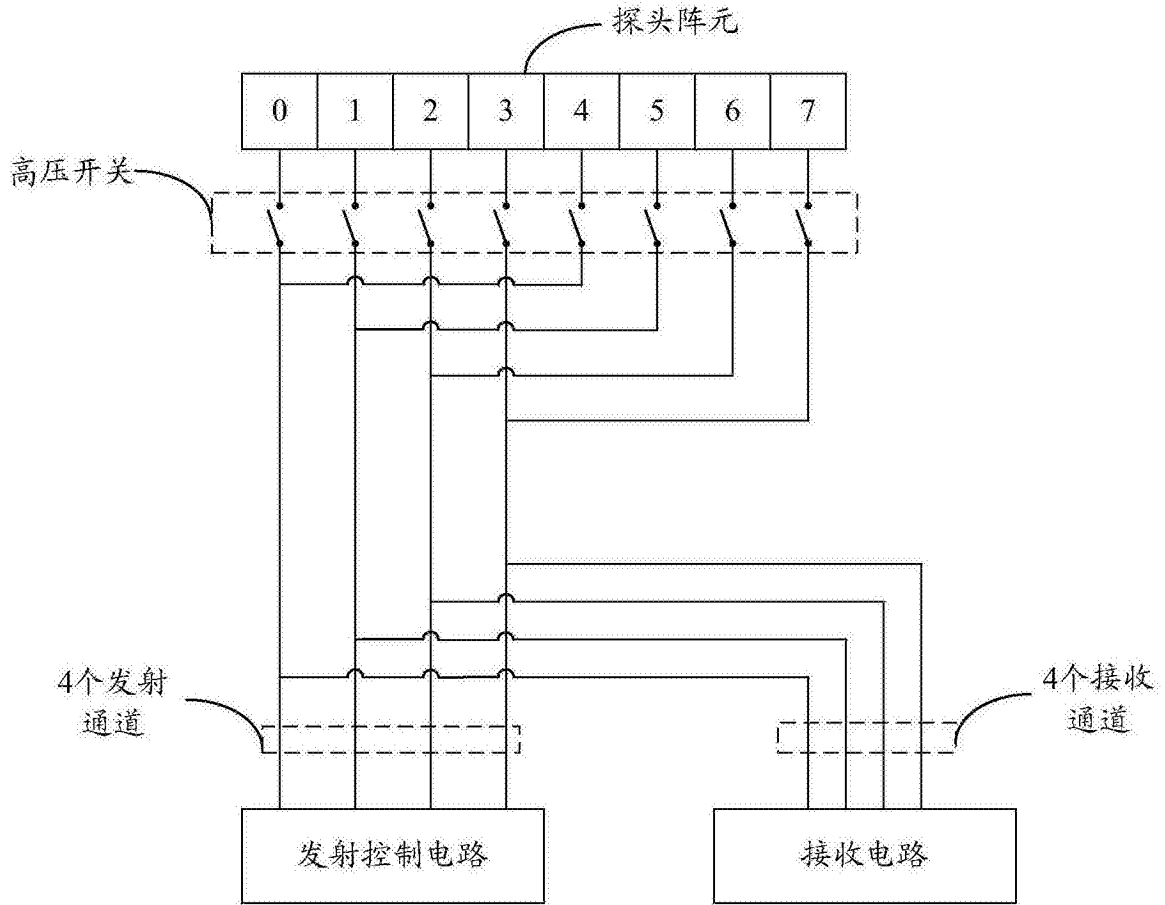


图1-1

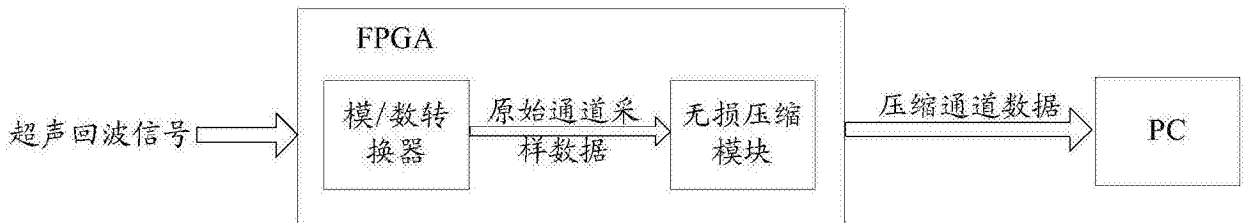


图1-2

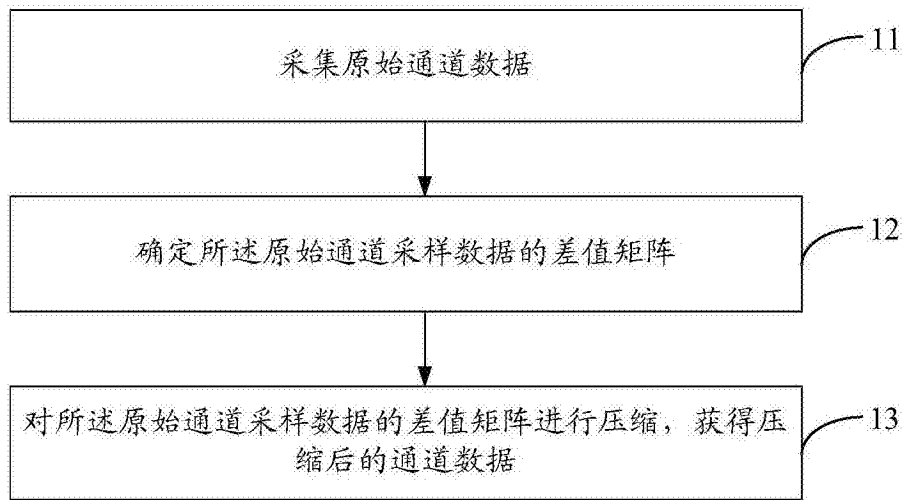


图2

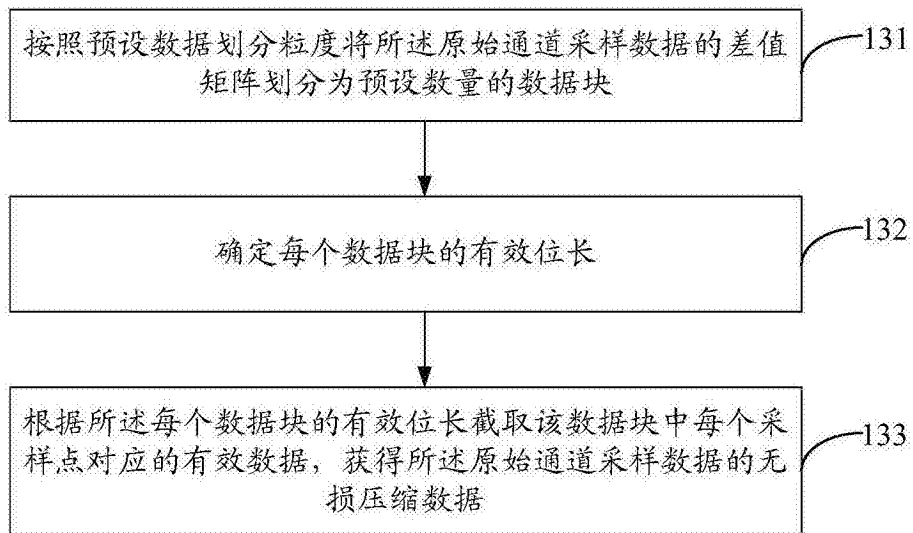


图3

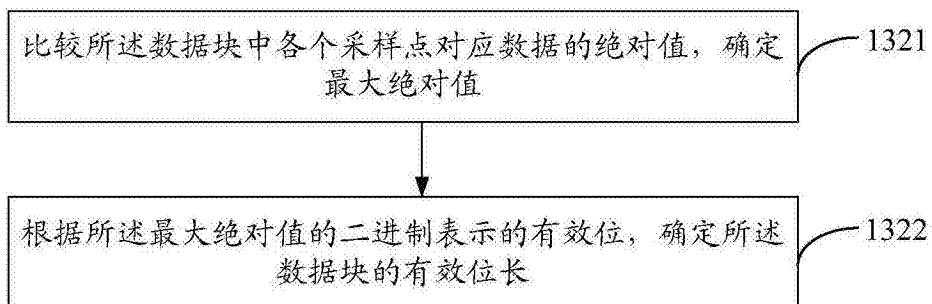


图4

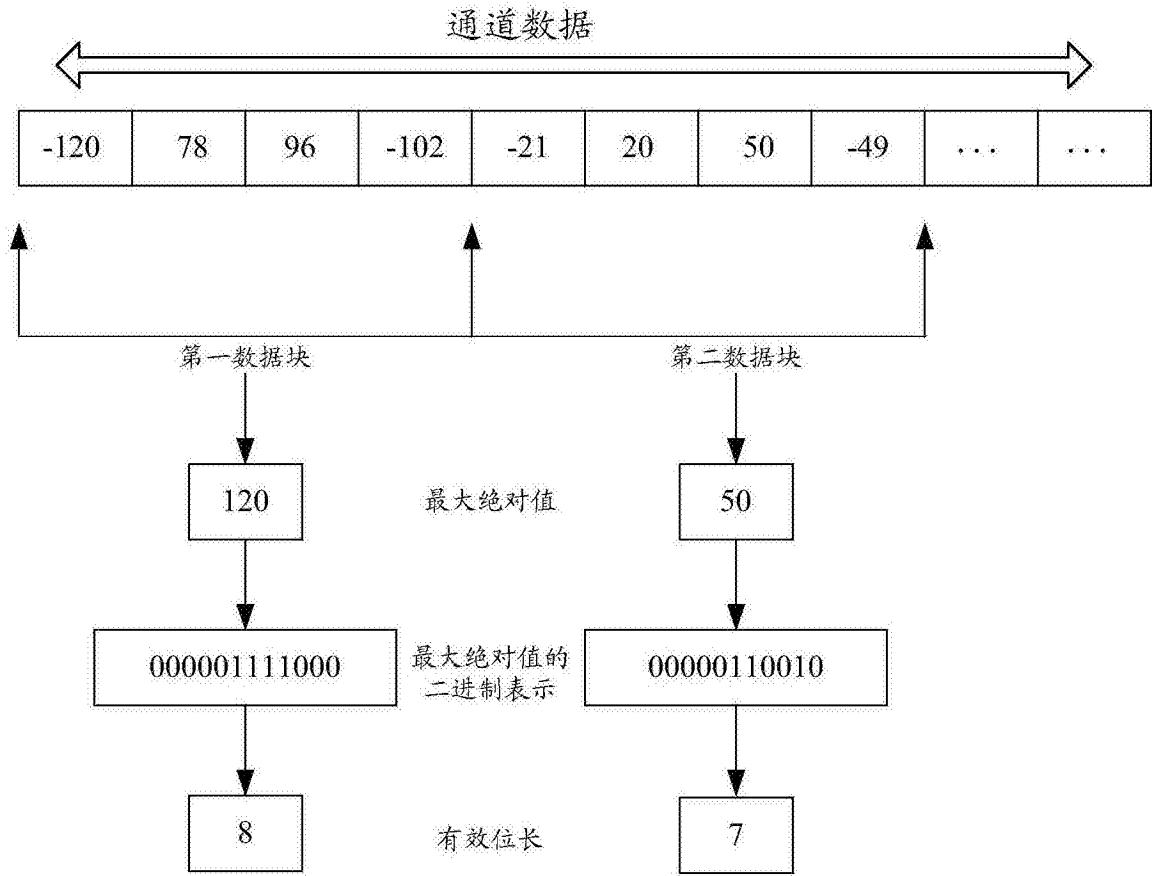


图5

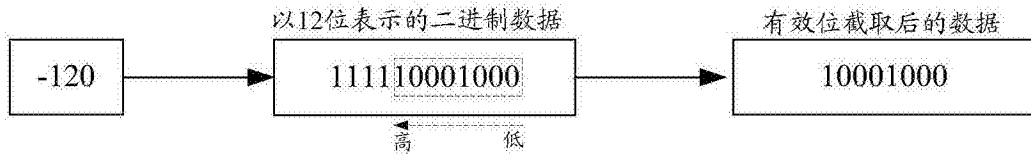


图6

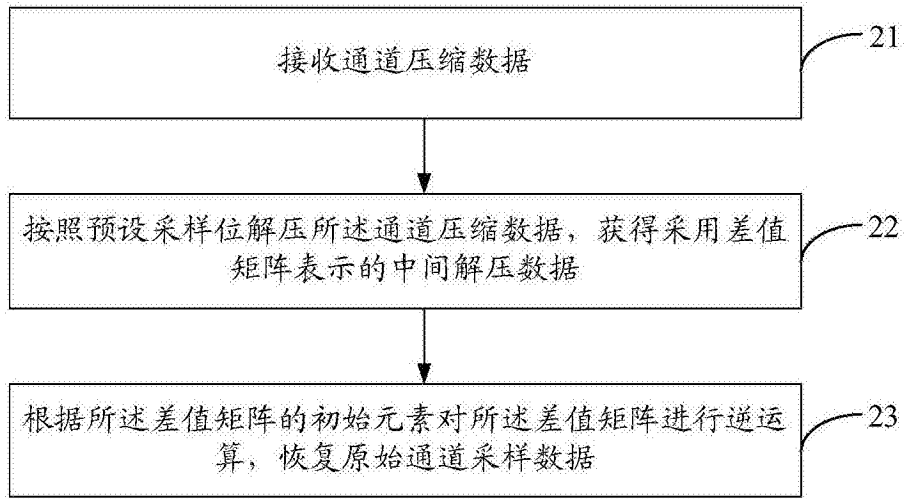


图7

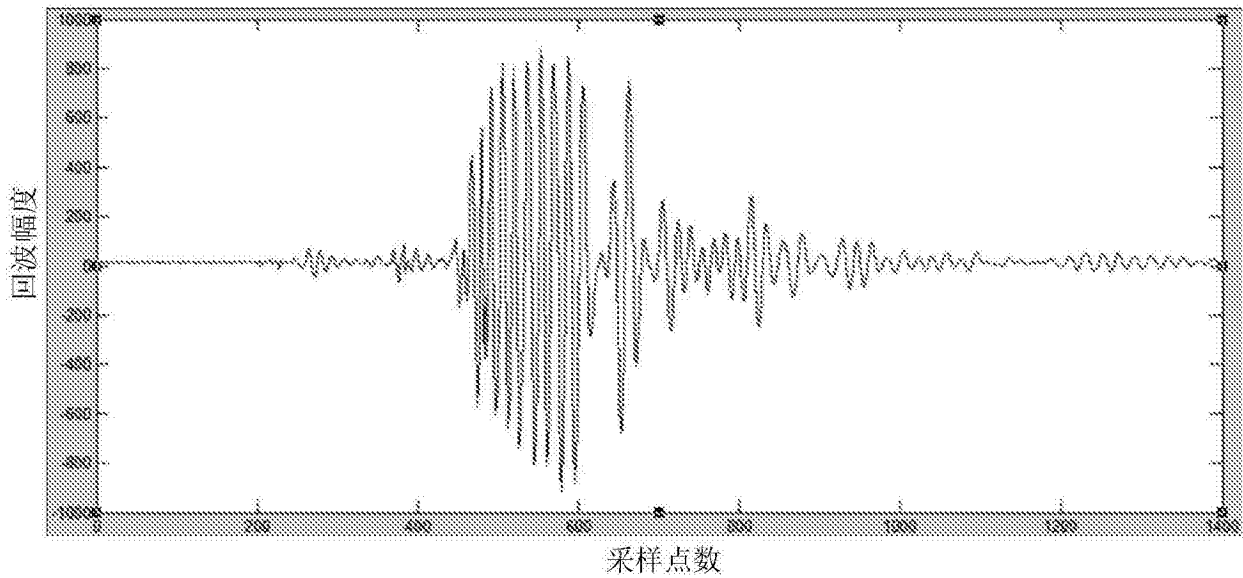


图8-1

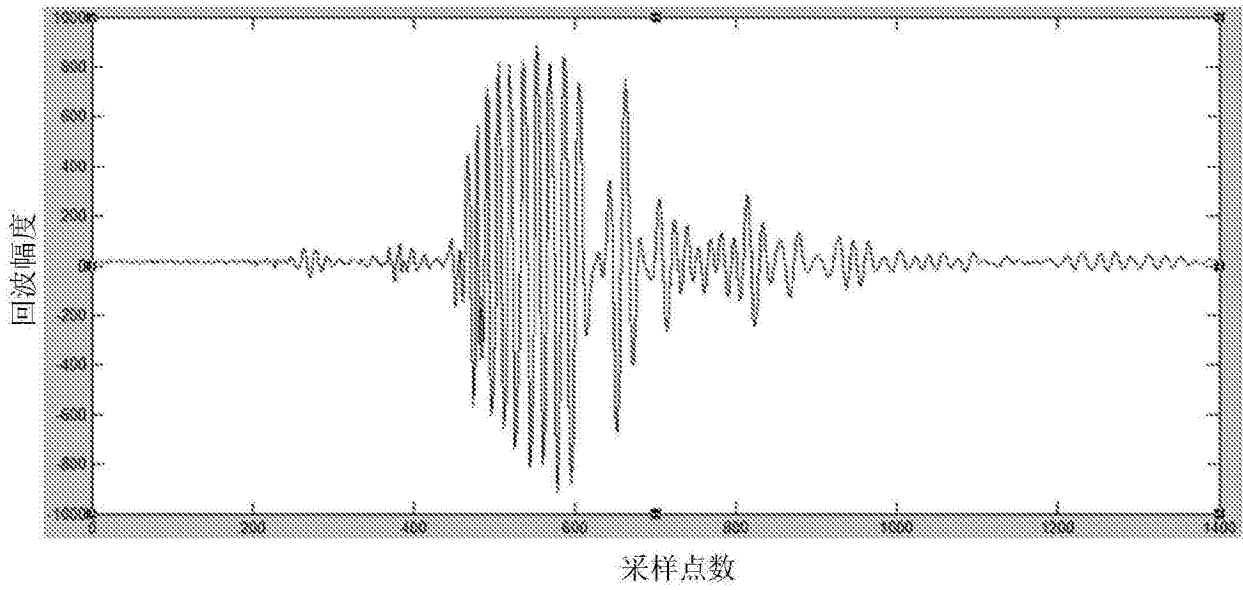


图8-2

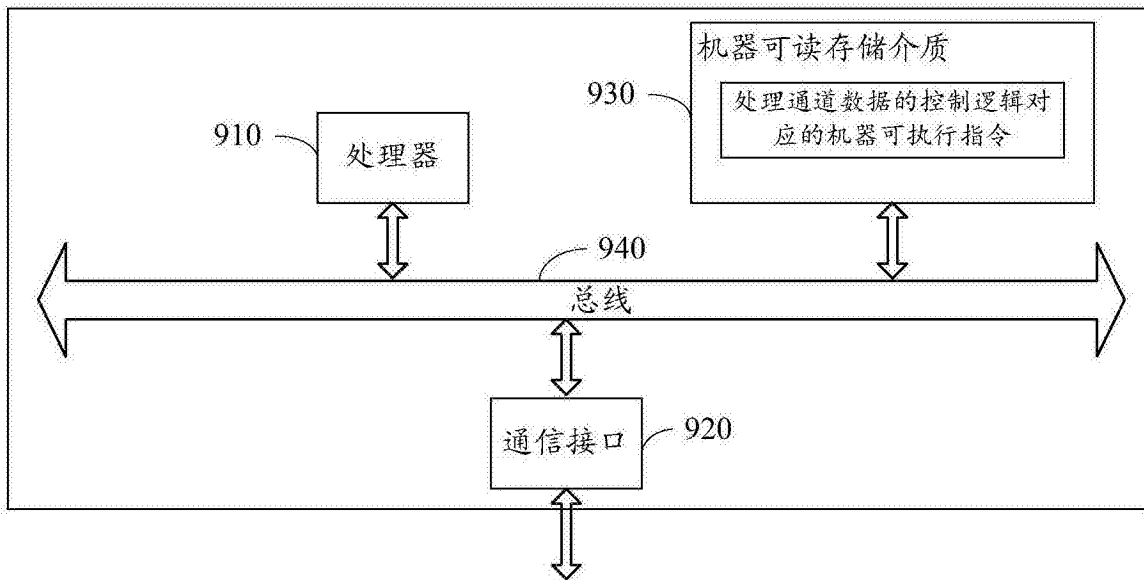


图9

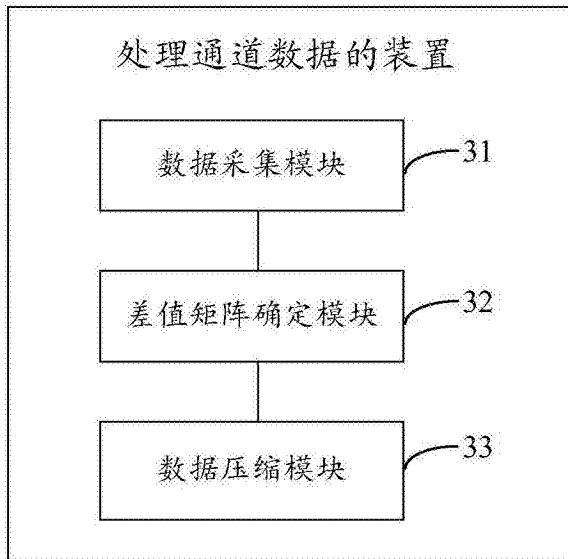


图10

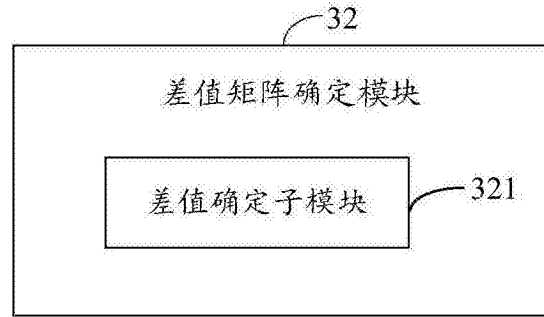


图11

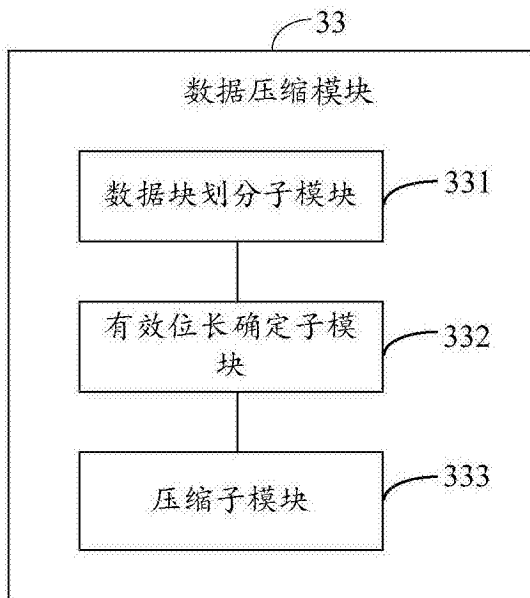


图12

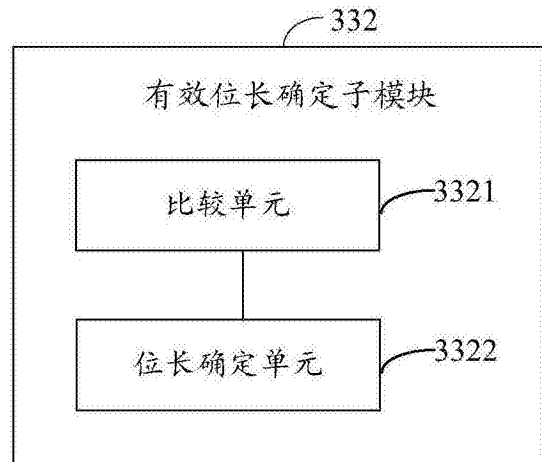


图13

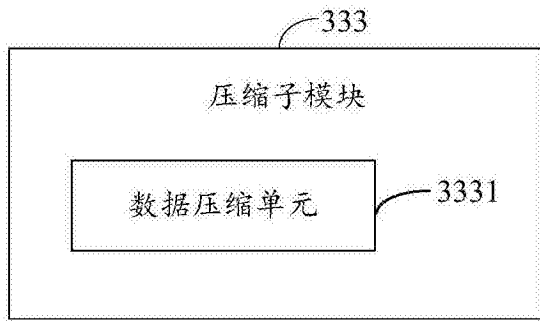


图14

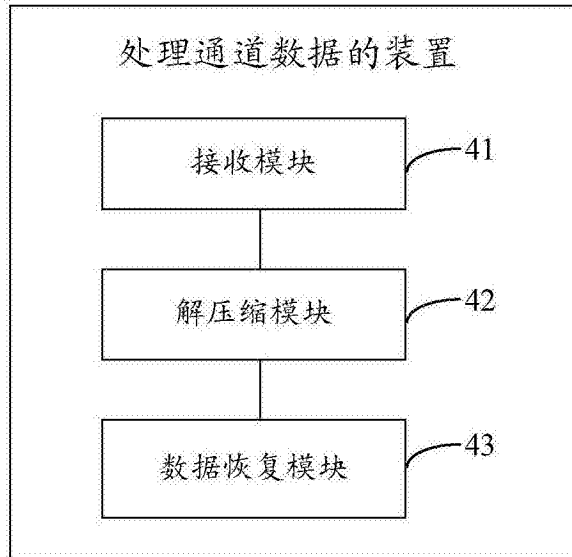


图15

专利名称(译)	处理通道数据的方法及装置		
公开(公告)号	CN107961034A	公开(公告)日	2018-04-27
申请号	CN201610913738.6	申请日	2016-10-19
[标]申请(专利权)人(译)	北京东软医疗设备有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京东软医疗设备有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京东软医疗设备有限公司		
[标]发明人	宋苗		
发明人	宋苗		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/52		
代理人(译)	陈蕾		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开提供一种处理通道数据的方法及装置，其中，上述方法包括：采集原始通道采样数据；确定所述原始通道采样数据的差值矩阵；对所述原始通道采样数据的差值矩阵进行压缩，获得压缩后的通道数据。本公开提供的处理通道数据的方法，利用差值矩阵对原始采样数据进行压缩，有效减少了通道数据的数据量，缩短通道数据传输时间，提高通道数据传输效率，从而简化前端设备的接口电路，进而节约超声医学成像系统的制造成本。

