

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

G01S 15/89 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710124512.9

[43] 公开日 2009 年 5 月 13 日

[11] 公开号 CN 101427927A

[22] 申请日 2007.11.9

[21] 申请号 200710124512.9

[71] 申请人 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南 12 路迈瑞大厦

[72] 发明人 袁 满 蒋 勇

[74] 专利代理机构 深圳市睿智专利事务所

代理人 陈鸿荫

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称

超声成像系统中多焦点拼接的实现方法

[57] 摘要

本发明涉及一种超声成像系统中多焦点拼接的实现方法，基于对同一接收扫描线沿深度针对各不同焦点分别发射脉冲，以及对得到的多组对应不同焦点的超声回波数据进行波束合成、信号处理、多焦点拼接、帧缓存以及图像显示；在对信号处理之后的以扫描线为单位的所述各组对应不同焦点的超声回波数据进行帧缓存的同时，进行多焦点拼接，帧缓存所需的存储器作为多焦点拼接的缓存。本发明的有益效果在于：1. 在对数字信号处理之后的超声回波数据进行帧缓存的同时进行多焦点拼接，减少了数字信号处理的环节；2. 利用帧缓存处理所必需的现场可编程门阵列片外大容量存储器作为多焦点拼接的缓存，节省了大量现场可编程门阵列内部宝贵的 RAM 资源。



1. 一种超声成像系统中多焦点拼接的实现方法，基于对同一接收扫描线沿深度针对各不同焦点分别发射脉冲，以及对得到的多组对应不同焦点的超声回波数据进行波束合成、信号处理、多焦点拼接、帧缓存以及图像显示；其特征在于：

在对信号处理之后的以扫描线为单位的所述各组对应不同焦点的超声回波数据进行帧缓存的同时，实现多焦点拼接，帧缓存所须的存储器作为多焦点拼接的缓存。

2. 如权利要求 1 所述的超声成像系统中多焦点拼接的实现方法，其特征在于：所述多焦点拼接具体包括以下步骤：

- A、 经过信号处理的以扫描线为单位的所述各组对应不同焦点的超声回波数据进入帧缓存阶段之前，判断所述超声回波数据中的数据点是否在所对应的焦点区域范围内；
- B、 如果所述数据点不在所对应的焦点区域范围内，将该数据点丢弃；
- C、 如果所述数据点在所对应的焦点区域范围内，则让该数据点缓存到帧缓存所须的存储器中；
- D、 按照步骤 A 至 C 循环操作，当同一接收扫描线位置的所有焦点对应的超声回波数据都处理完成后，缓存入所述存储器的数据也就拼接成了一条完整的扫描线数据，即在进行帧缓存的同时，实现了多焦点拼接。

3. 如权利要求 1 所述的超声成像系统中多焦点拼接的实现方法，其特征在于：所述帧缓存和多焦点拼接的控制使用现场可编程门阵列 FPGA 实现。

超声成像系统中多焦点拼接的实现方法

技术领域 本发明涉及超声成像技术，特别是涉及医疗超声成像系统中的信号处理。

背景技术 在超声诊断系统中，多发射焦点拼接是为了提高图像的横向分辨率，提高图像质量而采取的一种超声波扫描处理方法。它是将接收扫描线沿着深度分成几个区域，每个区域对应于不同的发射焦点。对于每个区域，发射聚焦的焦点大约位于区域中心，而每次回波接收依然采用动态聚焦方法。多焦点拼接需要按不同焦点进行多次脉冲发射。在接收时，保留每次发射焦点区域附近的回波片断，其他的回波数据丢弃。最后将不同发射焦点对应的回波片断组合起来，形成一条完整的接收扫描线。这样通过多焦点拼接，接收扫描线每个区域中发射脉冲带宽会比较窄，能够提高图像的横向分辨率，从而提高图像质量。

现有技术的多焦点拼接是在波束合成之后的数字信号处理阶段实现的，系统框图如图 1 所示。每次发射脉冲时，系统通过发射脉冲控制模块使得每次发射脉冲的焦点发生改变。每次发射脉冲的回波，经过波束合成后进入信号处理阶段，多焦点拼接会插在信号处理阶段的某个环节完成。具体的做法是，如果发射脉冲不是最后一个发射焦点，那么把上一个环节信号处理的结果保存在多焦点拼接的缓存中。多焦点拼接缓存区分每次发射的焦点位置，最后将对应焦点位置的数据从缓存中连续读出拼接成一条连续的完整扫描线，然后送入到下一个信号处理阶段。

现有技术的超声成像系统中多焦点拼接的实现方法存在以下不足：一是需要在超声回波数据的数字信号处理阶段加入额外的处理环节，增加了设计的复杂度；二是需要占用大量用来做信号处理的现场可编程门阵列 FPGA 的内部随机存储器 RAM 资源来缓存不同焦点的回波数据。

发明内容 本发明要解决的技术问题在于避免上述现有技术的不足之处而提出一种减少信号处理阶段的处理环节，并节省宝贵的现场可编程门阵列内部 RAM 资源的超声成像系

统中多焦点拼接的实现方法。

本发明解决所述技术问题可以通过采用以下技术方案来实现：

提出一种超声成像系统中多焦点拼接的实现方法，基于对同一接收扫描线沿深度针对各不同焦点分别发射脉冲，以及对得到的多组对应不同焦点的超声回波数据进行波束合成、信号处理、多焦点拼接、帧缓存以及图像显示；在对信号处理之后的以扫描线为单位的所述各组对应不同焦点的超声回波数据进行帧缓存的同时，实现多焦点拼接，帧缓存所须的存储器作为多焦点拼接的缓存。

本发明方法的所述多焦点拼接具体包括以下步骤

A、经过信号处理的以扫描线为单位的所述各组对应不同焦点的超声回波数据进入帧缓存阶段之前，判断所述超声回波数据中的数据点是否在所对应的焦点区域范围内；

B、如果所述数据点不在所对应的焦点区域范围内，将该数据点丢弃；

C、如果所述数据点在所对应的焦点区域范围内，则让该数据点缓存到帧缓存所须的存储器中；

D、按照步骤 A 至 C 循环操作，当同一接收扫描线位置的所有焦点对应的超声回波数据都处理完成后，缓存入所述存储器的数据也就拼接成了一条完整的扫描线数据，即在进行帧缓存处理的同时，实现了多焦点拼接。

本发明巧妙地把多焦点拼接处理由数字信号处理阶段移到帧缓存阶段实现，同现有技术相比较，本发明的有益效果在于：1、在对数字信号处理之后的超声回波数据进行帧缓存的同时进行多焦点拼接，减少了数字信号处理的环节；2、利用帧缓存处理所必需的大容量存储器作为多焦点拼接的缓存，不需要再增加额外的多焦点拼接的RAM资源，大量节省了用于信号处理的现场可编程门阵列内部宝贵的RAM资源。

附图说明

图 1 是现有技术的采用多焦点拼接的超声成像实现方法的流程框图；

图 2 是本发明采用多焦点拼接的超声成像实现方法的流程框图；

图 3 是本发明实施例的多焦点拼接处理的具体流程图;

图 4 是本发明的多焦点拼接相关模块电路原理示意图。

具体实施方式 以下结合附图所示之最佳实施例作进一步详述。

本发明超声成像系统中多焦点拼接的实现方法,基于对同一接收扫描线沿深度针对各不同焦点分别发射脉冲,以及对得到的多组对应不同焦点的超声回波数据进行波束合成、信号处理、多焦点拼接、帧缓存以及图像显示;在对信号处理之后的以扫描线为单位的所述各组超声回波数据进行帧缓存的同时,实现多焦点拼接,帧缓存所须的存储器作为多焦点拼接的缓存。

如图 2 所示,多焦点拼接模块位置由现有的信号处理环节改变到帧缓存阶段。

经过信号处理的超声回波数据是以扫描线为单位的数据流,在进入帧缓存阶段之前进行一个简单的判断,把该回波数据流中不属于对应发射焦点位置的数据点丢弃,只让属于对应发射焦点位置的数据点进入帧缓存处理模块,缓存到帧缓存所须的存储器中。如此循环操作,当同一扫描线位置的所有焦点对应的超声回波数据都处理完成后,缓存入存储器的数据也就拼接成了一条完整的扫描线数据,也就是说在进行帧缓存的同时,实现了多焦点的拼接。:所述帧缓存和多焦点拼接的控制使用 FPGA 实现。具体如图 3 所示,包括以下步骤:

A、经过信号处理的以扫描线为单位的各组对应不同焦点的超声回波数据进入帧缓存阶段之前,判断所述超声回波数据中的数据点是否在当前接收到的数据所对应的焦点区域范围内;

B、如果所述数据点不在所对应的焦点区域范围内,将该数据点丢弃;

C、如果所述数据点在所对应的焦点区域范围内,则让该数据点进入帧缓存阶段,缓存到 FPGA 片外存储器中;上述步骤 A 至 C 是对信号处理以后的同一扫描线的不同焦点所对应超声回波数据进行截取,缓存入 FPGA 片外的存储器,

D、按照步骤 A 至 C 循环操作,当同一扫描线位置的所有发射焦点对应的超声回波数据都完成了截取和缓存后,缓存入所述片外存储器的数据也就拼接成了一条完整的扫描线数据,即在进行帧缓存处理的同时,实现了多焦点拼接。如此循环对下一扫描线进行截取和缓存。

如图 4 所示, 本实施例中, 信号处理、多焦点拼接和帧缓存控制逻辑由同一片 FPGA 实现, FPGA 片外存储器采用双通道同步动态随机存储器 DDR SDRAM。图 4 中, FPGA 与 DDR SDRAM 之间的三个接口从上到下分别是地址总线接口、数据总线接口和读写控制总线接口。本发明巧妙的把多焦点拼接的工作由数字信号处理阶段移到帧缓存阶段实现。对比现有多焦点拼接的方法, 不仅减少了数字信号处理的环节, 更为重要的是节省了大量的现场可编程门阵列内部宝贵的 RAM 资源。使得数字信号处理环节可以利用节省下来的 RAM 资源做更多别的信号处理工作。

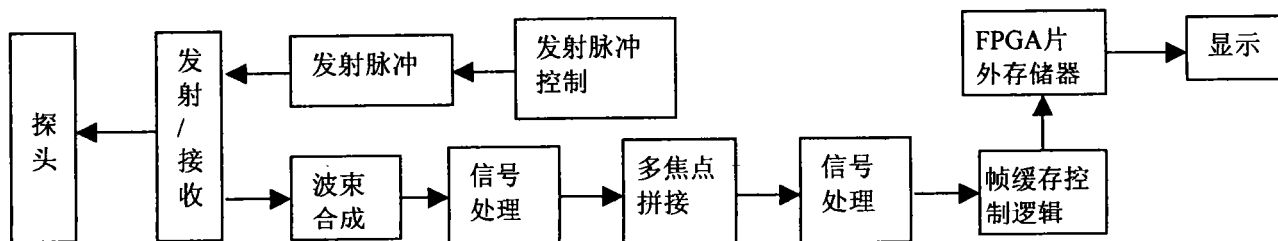


图 1

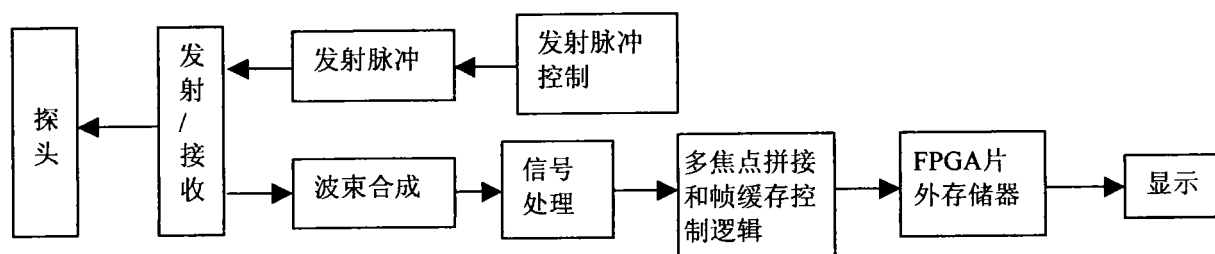


图 2

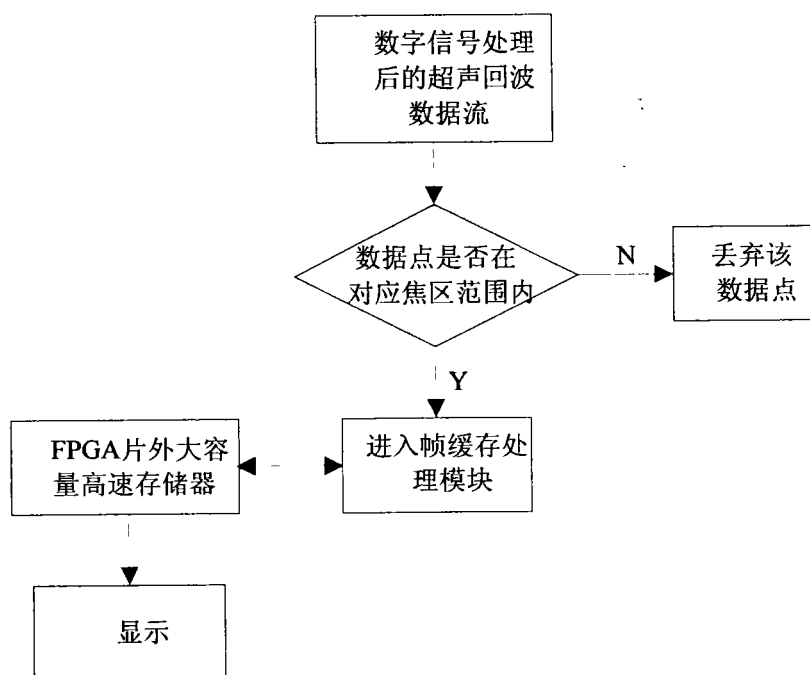


图 3

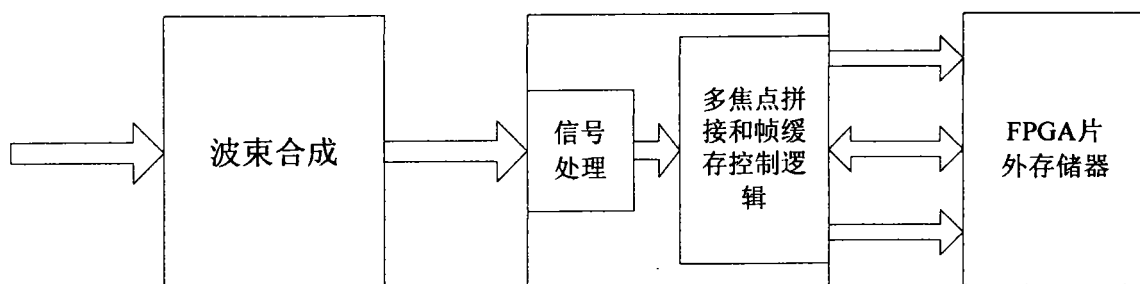


图 4

专利名称(译)	超声成像系统中多焦点拼接的实现方法		
公开(公告)号	CN101427927A	公开(公告)日	2009-05-13
申请号	CN200710124512.9	申请日	2007-11-09
[标]申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
[标]发明人	袁满 蒋勇		
发明人	袁满 蒋勇		
IPC分类号	A61B8/00 G01S15/89		
其他公开文献	CN101427927B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种超声成像系统中多焦点拼接的实现方法，基于对同一接收扫描线沿深度针对各不同焦点分别发射脉冲，以及对得到的多组对应不同焦点的超声回波数据进行波束合成、信号处理、多焦点拼接、帧缓存以及图像显示；在对信号处理之后的以扫描线为单位的所述各组对应不同焦点的超声回波数据进行帧缓存的同时，进行多焦点拼接，帧缓存所须的存储器作为多焦点拼接的缓存。本发明的有益效果在于：1.在对数字信号处理之后的超声回波数据进行帧缓存的同时进行多焦点拼接，减少了数字信号处理的环节；2.利用帧缓存处理所必需的现场可编程门阵列片外大容量存储器作为多焦点拼接的缓存，节省了大量现场可编程门阵列内部宝贵的RAM资源。

