

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820143987.2

[45] 授权公告日 2009 年 10 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 201333056Y

[22] 申请日 2008.12.5

[21] 申请号 200820143987.2

[73] 专利权人 中国医学科学院生物医学工程研究所

地址 300192 天津市南开区白堤路 236 号

[72] 发明人 周 奇 王晓春 王延群

[74] 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理
事务所
代理人 刘国威

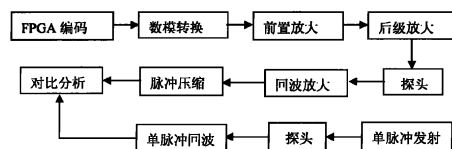
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

高频超声编码激励与接收系统

[57] 摘要

本实用新型属于超声波检测技术领域，特别涉及一种高频超声编码激励与接收系统。为提供一种低压发射、信噪比高的高频超声编码激励与接收系统，本实用新型采用的技术方案是：一种高频超声编码激励与接收系统，包括编码激励发射电路和接收系统，编码激励发射电路的构成为依次相连的编码 FPGA、数模转换芯片、前置放大器、后级放大器、探头；接收系统的构成为依次相连的回波放大器、脉冲压缩模块、对比分析模块，接收系统还包括依次相连的单脉冲发射器、探头、单脉冲回波器，单脉冲回波器和对比分析模块相连。本实用新型主要应用于超声波检测场合。



- 1、一种高频超声编码激励与接收系统，其特征在于，包括编码激励发射电路和接收系统，编码激励发射电路的构成为依次相连的编码 FPGA、数模转换芯片、前置放大器、后级放大器、探头；接收系统的构成为依次相连的回波放大器、脉冲压缩模块、对比分析模块，接收系统还包括依次相连的单脉冲发射器、探头、单脉冲回波器，单脉冲回波器和对比分析模块相连。
- 2、根据权利要求 1 所述的一种高频超声编码激励与接收系统，其特征在于，所说的编码 FPGA 的时钟端连接数模转换芯片时钟端，编码 FPGA 的数据线连接数模转换芯片数据线，数模转换芯片的写控制端短接其时钟端，数模转换芯片的两个输出端分别通过电阻对应连接到前置放大器的同相、反相输入端，数模转换芯片的两个输出端各自通过一个接地电阻接地，前置放大器设置有负反馈电阻，前置放大器同相输入端通过其接地电阻接地，前置放大器输出端经过串接的电阻、电容连接到后级放大器的同相输入端，所述连接后级放大器同相输入端的电容与后级放大器的同相输入端间依次连接有一个电阻、一个电容、另一个电阻的一端，一个电阻、一个电容、另一个电阻的另一端各自分别接地，后级放大器设置有负反馈电阻，后级放大器的反相输入端通过其接地电阻接地，后级放大器通过其输出电阻连接探头，探头为一个换能器。

高频超声编码激励与接收系统

技术领域

本发明属于超声波检测技术领域，特别涉及一种高频超声编码激励与接收系统。

技术背景

超声编码激励是一项先进的声像形成技术，对于改善超声诊断仪器的图像质量，促进其向智能化、小型化等方面的发展都有着重要的研究意义。与传统的脉冲回波成像技术相比，超声编码激励技术能够在保持发射峰值不变的情况下，增加平均发射功率和声束的穿透深度，提高超声图像的信噪比和对比度，降低超声的空化效应与热效应；为进一步实现谐波成像，多普勒血流测量和二维灰阶血流成像提供了基础，对于多种临床疾病的诊断都有着重要的研究价值。但是现有技术中存在着高压发射、信噪比低的缺点。

发明内容

为克服现有技术的不足，本实用新型的目的在于：提供一种低压发射、信噪比高的高频超声编码激励与接收系统。

为了达到上述目的，本实用新型采用的技术方案是：

一种高频超声编码激励与接收系统，包括编码激励发射电路和接收系统，编码激励发射电路的构成为依次相连的编码 FPGA、数模转换芯片、前置放大器、后级放大器、探头；接收系统的构成为依次相连的回波放大器、脉冲压缩模块、对比分析模块，接收系统还包括依次相连的单脉冲发射器、探头、单脉冲回波器，单脉冲回波器和对比分析模块相连。

所说的编码 FPGA 的时钟端连接数模转换芯片时钟端，编码 FPGA 的数据线连接数模转换芯片数据线，数模转换芯片的写控制端短接其时钟端，数模转换芯片的两个输出端分别通过电阻对应连接到前置放大器的同相、反相输入端，数模转换芯片的两个输出端各自通过一个接地电阻接地，前置放大器设置有负反馈电阻，前置放大器同相输入端通过其接地电阻接地，前置放大器输出端经过串接的电阻、电容连接到后级放大器的同相输入端，所述连接后级放大器同相输入端的电容与后级放大器的同相输入端间依次连接有一个电阻、一个电容、另一个电阻的一端，一个电阻、一个电容、另一个电阻的另一端各自分别接地，后级放大器设置有负反馈电阻，后级放大器的反相输入端通过其接地电阻接地，后级放大器通过其输出电阻连接探头，探头为一个换能器。

本实用新型具备以下技术效果：

本实用新型由于采用编码 FPGA 生成激励信号，能够降低系统信噪比，提高图像质量。此外，本实用新型还具有结构简单的特点。本实用新型充分利用电子设计自动化 EDA 工具，能够加快设计速度，提高设计效率。由于采用集成运算放大器放大后的信号激励换能器降低了发射电压，可大大提高仪器整体的安全性，并能够很好的运用于便携式设备中。

附图说明

图 1 是系统总体结构示意图。

图 2 是编码激励发射电路图。

具体实施方式

本实用新型针对超声编码激励原理,提出了一种以FPGA为基础的超声编码激励电路,并通过用Golay码序列激励做单面板发射实验和人眼回波提取实验,并对回波信号进行压缩分析说明该编码激励电路能够降低系统信噪比,提高图像质量。

本实用新型的技术要点在于:

1. 以FPGA为基础提出了一种新型的超声编码激励系统,在一片FPGA上实现数字编码的实时激励,采用高速集成运放简化了编码激励电路。
2. 通过硬件描述语言Verilog HDL语言模块化和层次化的思想,使设计十分简单灵活。
3. 该编码激励系统在15~30V的低发射电压的条件下,可获得与高压发射的单脉冲激励相当甚至更优的回波信噪比,能够在便携式设备中有良好应用。

下面结合附图和具体实施例进一步说明本实用新型。

研究总体结构: 本设计以现场可编程门阵列FPGA为基础设计了一种超声编码激励发射电路。电路采用XC3S400 FPGA产生编码激励所对应的数字编码,经过数模转换产生编码激励发射波形,再将发射波形经过放大后作用于超声换能器,并设计了回波信号放大电路来提取回波信号。通过对回波信号压缩处理分析,说明该电路能够满足脉冲压缩后图像的指标要求。通过与单脉冲回波信号比较,说明该编码激励电路具有降低医学超声单脉冲发射峰值声功率,提高信噪比等优点,有良好的应用前景。结构框图如图1所示。

具体电路实现

该系统由FPGA编码、数模转换(DAC)、前置放大、后级放大、探头等组成。其中FPGA产生与需要编码激励发射对应的DAC转换所需要的不同数字编码序列。数模转换和前置放大都是用于波束形成,数模转换器为并行DAC, FPGA输出的数字信号通过并行方式连接到数模转换器,数模转换把数字编码序列变为模拟编码激励输出,数模转换器输出信号再送入前置放大器放大。前置放大负责放大数模转换输出的编码激励信号,后级放大用于进一步放大编码激励信号使其能够直接驱动探头。电路中采用的FPGA为Xilinx公司的spartan3系列的XC3S400,数模转换芯片为DAC5652,前置放大芯片为THS4502,后级放大芯片为THS3091。探头采用中心频率为10MHZ的换能器。电路如图2所示。

研究结果: 设计了一种结构简单的低电压的编码激励发射电路,通过单面反射实验和活体人眼检测实验,该电路产生的编码激励的回波压缩后能够满足脉冲压缩指标。该电路具有降低超声波发射电压的作用,在便携式超声设备中会有广泛的应用。

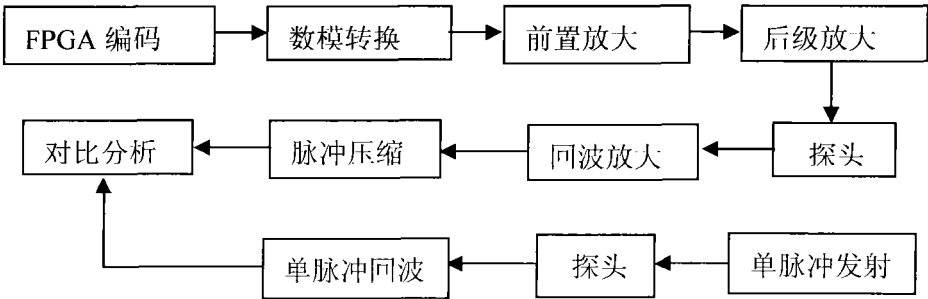


图 1

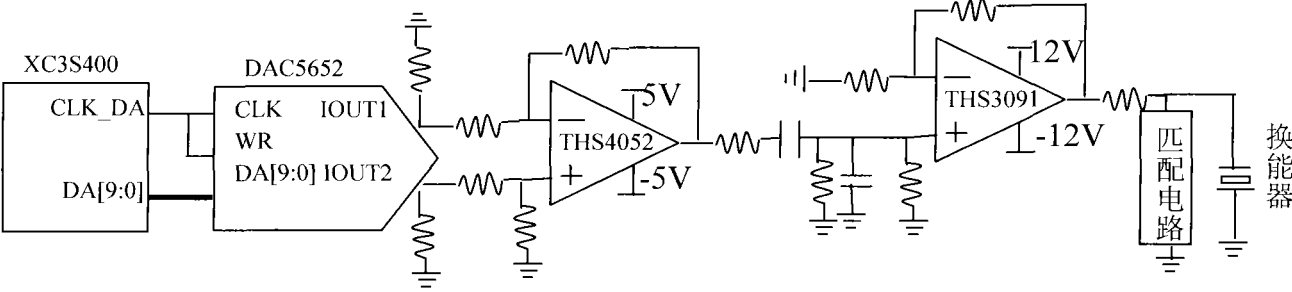


图 2

专利名称(译)	高频超声编码激励与接收系统		
公开(公告)号	CN201333056Y	公开(公告)日	2009-10-28
申请号	CN200820143987.2	申请日	2008-12-05
[标]申请(专利权)人(译)	中国医学科学院生物医学工程研究所		
申请(专利权)人(译)	中国医学科学院生物医学工程研究所		
当前申请(专利权)人(译)	中国医学科学院生物医学工程研究所		
[标]发明人	周奇 王晓春 王延群		
发明人	周奇 王晓春 王延群		
IPC分类号	A61B8/00		
代理人(译)	刘国威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型属于超声波检测技术领域，特别涉及一种高频超声编码激励与接收系统。为提供一种低压发射、信噪比高的高频超声编码激励与接收系统，本实用新型采用的技术方案是：一种高频超声编码激励与接收系统，包括编码激励发射电路和接收系统，编码激励发射电路的构成为依次相连的编码FPGA、数模转换芯片、前置放大器、后级放大器、探头；接收系统的构成为依次相连的回波放大器、脉冲压缩模块、对比分析模块，接收系统还包括依次相连的单脉冲发射器、探头、单脉冲回波器，单脉冲回波器和对比分析模块相连。本实用新型主要应用于超声波检测场合。

