

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 8/00 (2006.01)
B06B 1/00 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820091933.6

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 201160857Y

[22] 申请日 2008.1.28

[21] 申请号 200820091933.6

[73] 专利权人 深圳市蓝韵实业有限公司

地址 518034 广东省深圳市福田区景田北路
81 号碧景园 E 栋 601

[72] 发明人 刘明宇 马 勇

[74] 专利代理机构 北京必浩得专利代理事务所
代理人 关松寿

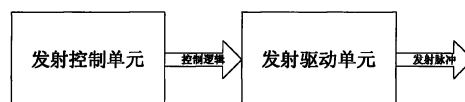
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 实用新型名称

一种超声诊断设备发射装置

[57] 摘要

本实用新型公开了一种超声诊断设备发射装置，包括发射控制单元和与其相连的发射驱动单元，所述发射控制单元用于输出巴克码脉冲信号，所述发射驱动单元用于对输入的巴克码脉冲信号进行放大，输出高压巴克码脉冲信号。本实用新型超声诊断设备发射装置，采用巴克码而不是简单的脉冲作为超声传感器的激励信号，由于巴克码具有尖锐自相关函数的性质，从而获得较高的信噪比，提高了超声图像分辨率，同时由于采用单次发射方法，也保证了超声图像的高帧频。



1、一种超声诊断设备发射装置，其特征在于：包括发射控制单元和与其相连的发射驱动单元，所述发射控制单元输出巴克码脉冲信号，所述发射驱动单元对输入的巴克码脉冲信号进行放大，输出高压巴克码脉冲信号。

2、根据权利要求 1 所述的一种超声诊断设备发射装置，其特征在于：所述巴克码脉冲信号设为 2 位、3 位、4 位、5 位、7 位、11 位或者 13 位的巴克码脉冲信号。

3、根据权利要求 2 所述的超声诊断设备发射装置，其特征在于：所述发射控制单元包括计数器和移位寄存器组，所述计数器与所述移位寄存器组相连，所述计数器接收选择信号 Sel，根据所述选择信号 Sel 确定计数量并输出与所述计数量相应的移位控制信号，所述移位寄存器组中存储不同的巴克码，接收所述选择信号 Sel，根据所述选择信号 Sel 确定相应的移位寄存器，根据所述移位控制信号移位输出相应的巴克码。

4、根据权利要求 3 所述的超声诊断设备发射装置，其特征在于：所述发射控制单元设为现场可编程门阵列器件 FPGA。

5、根据权利要求 4 所述的超声诊断设备发射装置，其特征在于：所述发射驱动单元包括芯片 MD1210 和芯片 TC6320，芯片 MD1210 和芯片 TC6320 相连。

一种超声诊断设备发射装置

技术领域

本实用新型涉及超声诊断设备技术领域，具体涉及一种超声诊断设备发射装置。

背景技术

在现有技术的超声诊断设备中，超声波的发射一般是采用高压脉冲来激励压电元件，从而产生一定频率的超声波进入人体，利用人体内部声阻的不连续性，将反射回来的声波能量通过传感器接收，然后分别传递到系统的各个接收通道。这些接收通道首先对来自传感器的信号进行放大，然后再把它们数字化，进而通过波束合成等一系列处理，提取二维组织信息和血流多普勒信息。

如图1所示，声束的电子聚焦是通过控制收发通道的电子延时实现的，如果通道的延时无差别，那么发射声束的焦点在无穷远处。适当地安排各通道的发射延时，则能让发射声束的焦点出现在希望的位置。现有技术的超声诊断成像装置中，一般采用动态发射聚焦方法，一帧超声图像的信号来源于多次发射的回波信号组合，每次发射的焦点都处于扫描路径不同深度的位置上，从而实现全场较高的图像分辨率。但多次发射会造成图像帧频成倍降低。

同时，现有技术超声诊断设备发射装置发射的脉冲一般采取两种形式，一种是单极性脉冲，另一种是双极性脉冲。单极性脉冲易于控制，

但谐波分量较大，信号的信噪比较低，因此超声图像的分辨率也比较低；双极性脉冲信噪比相对较高，但需要提供正负两组高压电源，增加了电路复杂度和成本。

实用新型内容

本实用新型要解决的技术问题是提供一种超声诊断设备发射装置，克服现有技术的超声诊断设备发射装置多次发射单极性脉冲形成一帧超声图像时，超声图像帧频和超声图像分辨率都比较低的缺陷，以及多次发射双极性脉冲形成一帧超声图像时，超声图像帧频低以及电路复杂的缺陷。

本实用新型为解决上述技术问题所采用的技术方案为：

一种超声诊断设备发射装置，包括发射控制单元和与其相连的发射驱动单元，所述发射控制单元用于输出巴克码脉冲信号，所述发射驱动单元用于对输入的巴克码脉冲信号进行放大，输出高压巴克码脉冲信号。

所述的一种超声诊断设备发射装置，其中所述巴克码脉冲信号设为2位、3位、4位、5位、7位、11位或者13位的巴克码脉冲信号。

所述的超声诊断设备发射装置，其中所述发射控制单元包括计数器和移位寄存器组，所述计数器与所述移位寄存器组相连，所述计数器接收选择信号 Sel，根据所述选择信号 Sel 确定计数量并输出与所述计数量相应的移位控制信号，所述移位寄存器组中存储不同的巴克码，接收所述选择信号 Sel，根据所述选择信号 Sel 确定相应的移位寄存器，根据所述移位控制信号移位输出相应的巴克码。

所述的超声诊断设备发射装置，其中所述发射控制单元设为现场可编程门阵列器件 FPGA。

所述的超声诊断设备发射装置，其中所述发射驱动单元包括芯片 MD1210 和芯片 TC6320，芯片 MD1210 和芯片 TC6320 相连。

本实用新型的有益效果为：本实用新型超声诊断设备发射装置，采用巴克码而不是简单的脉冲作为超声传感器的激励信号，由于巴克码具有尖锐自相关函数的性质，从而获得较高的信噪比，提高了超声图像分辨率，同时由于采用单次发射方法，也保证了超声图像的高帧频。

附图说明

本实用新型包括如下附图：

图 1 为现有技术发射声束聚焦示意图；

图 2 为本实用新型超声诊断设备发射装置示意图；

图 3 为本实用新型超声诊断设备发射装置发射控制单元示意图；

图 4 为本实用新型 5 位巴克码示意图；

图 5 为本实用新型 5 位巴克码发射形成的声场示意图；

图 6 为本实用新型发射驱动单元电路模块示意图。

具体实施方式

下面根据附图和实施例对本实用新型作进一步详细说明：

如图 2 所示，本实用新型超声诊断设备发射装置，包括发射控制单元和与其相连的发射驱动单元，发射控制单元用于输出巴克码脉冲信号，发射驱动单元用于对输入的巴克码脉冲信号进行放大，输出高压巴克码脉冲信号。发射控制单元只需要一个控制信号（高电平“1”和低电平“0”）就能控制电平的输出。通过 N 个周期的控制信号输出，就能产生 N 位的巴克码序列。发射驱动单元采用单极性高电压 (H_{VPP}) 和地电位 (0V) 作为发射脉冲的输出电平。控制信号为“1”，则输出 H_{VPP} ；控制信号为“0”，则输出 0V。发射脉冲的频率控制（即控制发射脉冲的宽度），也可以通

过每个控制信号的周期来实现。

如图 3 所示，发射控制单元包括计数器和移位寄存器组，计数器与移位寄存器组相连，计数器接收选择信号 Sel，根据选择信号 Sel 确定计数量并输出与所述计数量相应的移位控制信号，移位寄存器组中存储不同的巴克码，接收选择信号 Sel，根据选择信号 Sel 确定相应的移位寄存器，根据移位控制信号移位输出相应的巴克码。其中，EN 为使能控制信号，CLK 为时钟信号，Sel 为 3 bit 巴克码位数选择组合，Barker 为巴克码输出信号。表 2 给出了 Sel 为不同组合时候的码位选择真值表。

发射控制单元可以由现场可编程门阵列器件 FPGA 实现。

表 2 码位选择真值表

Sel	码位
001	2
010	3
011	4
100	5
101	7
110	11
111	13

巴克码定义如下：一个 n 位的码组中 $\{b_1, b_2, \dots, b_n\}$ 中，每个码元只可能取值为 +1 或 -1，而它的自相关函数满足：

$$C_x(j) = \sum_{i=1}^{n-i} b_i b_{i-j} = \begin{cases} n & j = 0 \\ 0 \text{ or } \pm 1 & 0 < j < n \\ 0 & j \geq n \end{cases}$$

其中 j 代表码元的位移序数。满足这样相关函数的码组称为巴克码。巴克码是一种非周期的码组，现已找到 $n = 2, 3, 4, 5, 7, 11, 13$ 位的巴克码。巴克码具有尖锐的自相关函数，便于与随机信号相区别。巴克码

组如表1所示。

表 1 巴克码组

n	巴克码组										
2	+	-									
3	+	+	-								
4	+	-	+	-	+	-	-	-			
5	+	-	+	-	+						
7	+	-	+	-	-	-	-				
11	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
13	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-

其中，“+”表示取值为高电平1，“-”表示取值为低电平0。

以五位巴克码为例，其规则如下：

+ + + - +

实际波形如图4所示。由此产生的声场如图5所示，其中，横轴为探头阵元方向，纵轴为归一化的声场强度，可见五位巴克码的最大旁瓣衰减为-14dB左右。

如图6所示，发射驱动单元由两个部分构成：MOS驱动部分和MOS开关部分。MOS驱动部分的作用是将发射控制（FPGA）单元输出的逻辑电平转换为控制MOS开关所需要的电压，并保证输入MOS开关的控制信号是短脉冲信号。MOS开关部分的作用是通过MOS管的导通/截止来达到接通或关断相应高压电平的目的，从而提供高压发射脉冲。其中，输入的TX_EN和Barker信号由发射控制模块提供，输出的Probe高压发射信号连接到超声换能器。MOS驱动芯片和MOS开关芯片分别选用Supertex公司的MD1210和TC6320。TX_EN是MD1210的使能信号，高电平“H”有效。INA和INB为逻辑控制输入信号，对应两路输出信号OUTA和OUTB。当INA为高电平“H”（3.3V）时，OUTA为低电平“L”，当INA为低电平“L”时，OUTA为高电平“H”（12V）。INB、OUTB的对应关系也是如此。本实用新型电路中，将INA、INB短接至Barker信号，实现OUTA、OUTB状态的同步变化。OUTA、OUTB分别连接

到 TC6320 的 P 沟道和 N 沟道的栅极，由于两个信号状态同步变化，所以 P 沟道和 N 沟道在每个电平状态下只能打开一路。而两个沟道的源极分别连到 H_{vpp} 和 GND，这样保证输出信号 Probe 在 Barker 信号为高电平“H”时，输出 H_{vpp} 信号，而在 Barker 信号为低电平“L”时，输出 GND 信号。从而实现了将逻辑电平的巴克码转化为同样波形的高压脉冲序列。

本领域技术人员不脱离本实用新型的实质和精神，可以有多种变形方案实现本实用新型，以上所述仅为本实用新型较佳可行的实施例而已，并非因此局限本实用新型的权利范围，凡运用本实用新型说明书及附图内容所作的等效结构变化，均包含于本实用新型的权利范围之内。

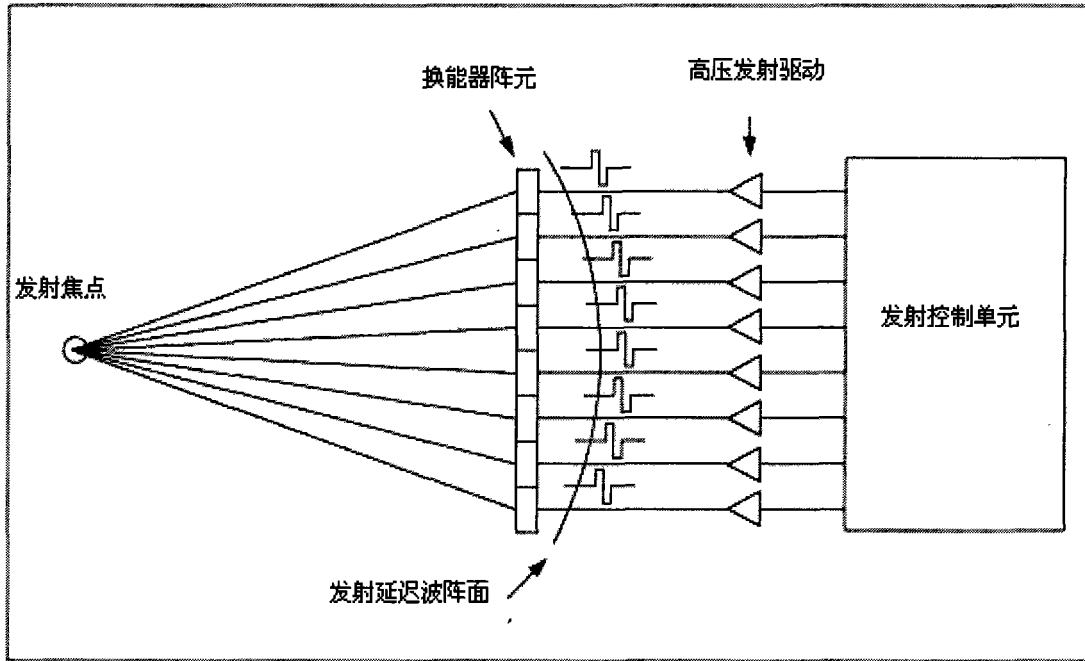


图1

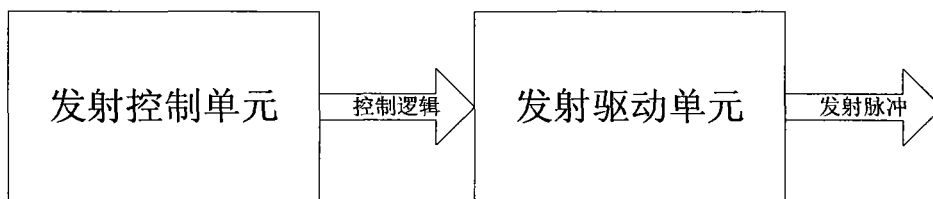


图2

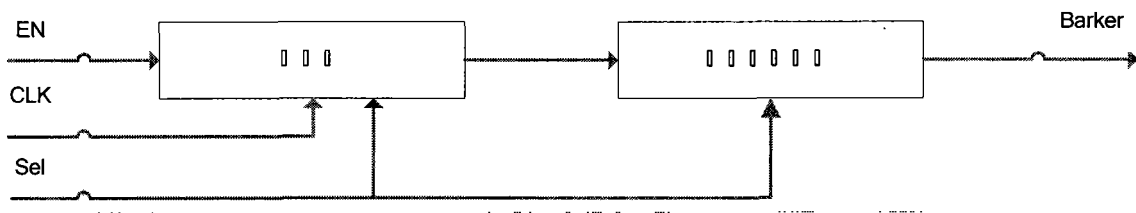


图3

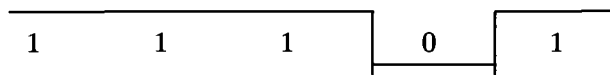


图4

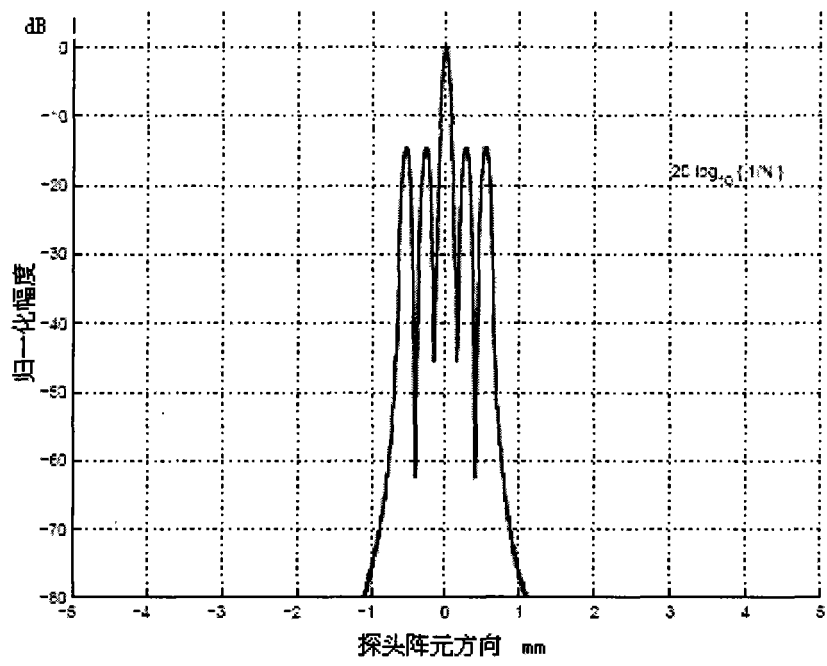


图5

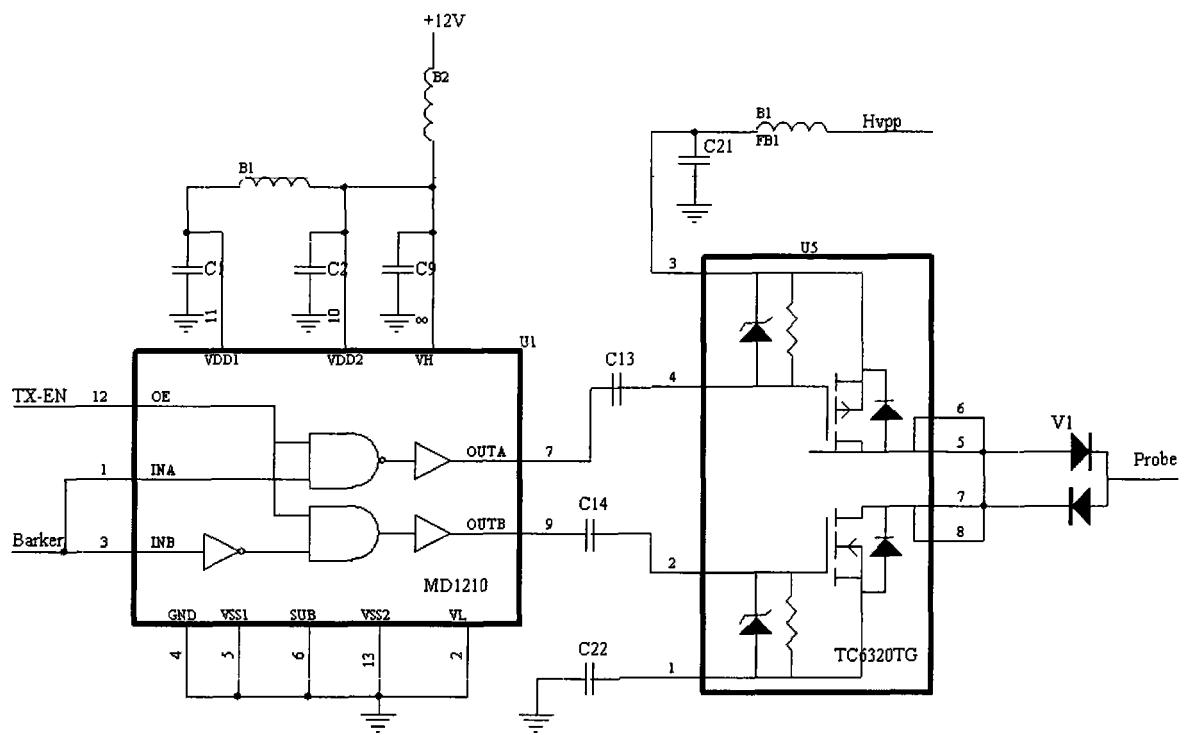


图6

专利名称(译)	一种超声诊断设备发射装置		
公开(公告)号	CN201160857Y	公开(公告)日	2008-12-10
申请号	CN200820091933.6	申请日	2008-01-28
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市蓝韵实业有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市蓝韵实业有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市蓝韵实业有限公司		
[标]发明人	刘明宇 马勇		
发明人	刘明宇 马勇		
IPC分类号	A61B8/00 B06B1/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公开了一种超声诊断设备发射装置，包括发射控制单元和与其相连的发射驱动单元，所述发射控制单元用于输出巴克码脉冲信号，所述发射驱动单元用于对输入的巴克码脉冲信号进行放大，输出高压巴克码脉冲信号。本实用新型超声诊断设备发射装置，采用巴克码而不是简单的脉冲作为超声传感器的激励信号，由于巴克码具有尖锐自相关函数的性质，从而获得较高的信噪比，提高了超声图像分辨率，同时由于采用单次发射方法，也保证了超声图像的高帧频。

$$C_x(j) = \sum_{i=1}^{n-i} b_i b_{i-j} = \begin{cases} n & j = 0 \\ 0 \text{ or } \pm 1 & 0 < j < n \\ 0 & j \geq n \end{cases}$$