



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101782650 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 21

(21) 申请号 200910188556. 7

(22) 申请日 2009. 12. 01

(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路碧  
景园 E 栋 408-413 室

(72) 发明人 孟国海

(51) Int. Cl.

G01S 7/524 (2006. 01)

G01S 15/89 (2006. 01)

A61B 8/06 (2006. 01)

审查员 张静

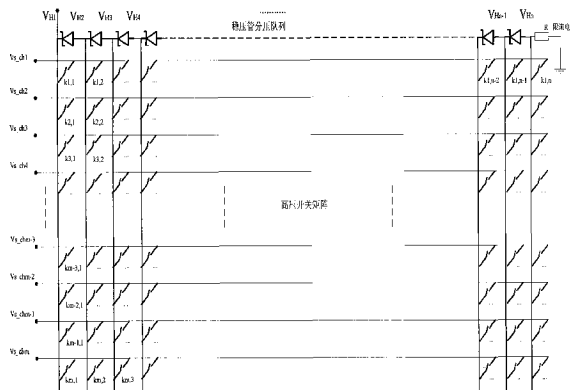
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种超声成像系统发射电平加权装置

(57) 摘要

本发明公开了一种超声成像系统发射电平加权装置,包括多个串联的稳压管和高压模拟开关矩阵,所述高压模拟开关矩阵的同一行不同节点的第一连接端依次序分别连接所述稳压管的输出端,所述高压模拟开关矩阵的同一行不同节点的第二连接端连接同一发射通道,所述高压模拟开关矩阵的不同行节点的第二连接端依次序分别连接不同的发射通道,还包括数量与所述高压模拟开关矩阵的节点行数相应的移位寄存器,所述移位寄存器的位宽与所述高压模拟开关矩阵的节点列数相应,所述高压模拟开关矩阵的一行节点对应的所述移位寄存器的每一位输出端分别依次序连接相应不同节点的通断控制端。



1. 一种超声成像系统发射电平加权装置,其特征在于:包括多个串联的稳压管和高压模拟开关矩阵,所述高压模拟开关矩阵的同一行不同节点的第一连接端依次序分别连接所述稳压管的输出端,所述高压模拟开关矩阵的同一行不同节点的第二连接端连接同一发射通道,所述高压模拟开关矩阵的不同行节点的第二连接端依次序分别连接不同的发射通道,还包括数量与所述高压模拟开关矩阵的节点行数相应的移位寄存器,所述移位寄存器的位宽与所述高压模拟开关矩阵的节点列数相应,所述高压模拟开关矩阵的一行节点对应的所述移位寄存器的每一位输出端分别依次序连接相应不同节点的通断控制端,所述移位寄存器为双向移位寄存器。

2. 根据权利要求1所述的超声成像系统发射电平加权装置,其特征在于:所述稳压管为相同型号的稳压管。

3. 根据权利要求2所述的超声成像系统发射电平加权装置,其特征在于:所述高压模拟开关矩阵为 $N \times M$ 高压模拟开关矩阵, $N$ 是发射通道数, $M$ 是电平数目, $M$ 为 $N/2$ 。

4. 根据权利要求3所述的超声成像系统发射电平加权装置,其特征在于:所述高压模拟开关矩阵为 $32 \times 16$ 高压模拟开关矩阵。

5. 根据权利要求4所述的超声成像系统发射电平加权装置,其特征在于:所述移位寄存器通过并行总线进行数据的预置。

## 一种超声成像系统发射电平加权装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及超声成像技术领域,具体涉及一种超声成像系统发射电平加权装置。

### 背景技术

[0002] 目前的超声成像系统已经广泛使用了阵列探头。阵列探头的优点是可以通过控制各阵元的发射脉冲延时,实现电子聚焦和扫描。阵列探头在实现电子聚焦的时候,不但会形成能量比较集中的主瓣,也还会形成旁瓣。旁瓣的存在会造成伪像和图像的模糊。理论分析和计算机仿真的结果都证实,避免对孔径中的所有阵元采用均匀激励,而是采用从孔径中心到边缘逐渐减弱的加权激励方式,可以有效的抑制超声波束的旁瓣。这种加权技术,在目前已经广泛采用数字技术的情况下,对接收信号进行处理并不困难,所以被广泛采用。但是应用于发射电路,由于过于复杂,很少被应用。对于阵列探头中的每一个阵元而言,其在扫描过程中可以处于孔径的任何位置,而当一个阵元处于孔径中不同位置时,其发射电压值按照加权要求也就不同。这样,每一个发射电路都要具备多个发射电平(十几个电平到几十甚至几百个电平),而每一个发射电平又要能匹配到不同的阵元。一种解决方案是采用可编程发射电源,对发射电路进行供电。这样,针对所需要的加权值,给予发射电路不同的电压。但是,可编程发射电源控制十分复杂、而且价格昂贵。由于采用了可编程的控制方法,原来电源的高转换效率也大大降低。会造成电源体积加大,散热增加等一系列问题。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是提供一种超声成像系统发射电平加权装置,克服现有技术采用可编程发射电源对发射电路进行供电,控制复杂、价格昂贵以及电源转换效率低的缺陷。

[0004] 本发明为解决上述技术问题所采用的技术方案为:

[0005] 一种超声成像系统发射电平加权装置,包括多个串联的稳压管和高压模拟开关矩阵,所述高压模拟开关矩阵的同一行不同节点的第一连接端依次序分别连接所述稳压管的输出端,所述高压模拟开关矩阵的同一行不同节点的第二连接端连接同一发射通道,所述高压模拟开关矩阵的不同行节点的第二连接端依次序分别连接不同的发射通道,还包括数量与所述高压模拟开关矩阵的节点行数相应的移位寄存器,所述移位寄存器的位宽与所述高压模拟开关矩阵的节点列数相应,所述高压模拟开关矩阵的一行节点对应的所述移位寄存器的每一位输出端分别依次序连接相应不同节点的通断控制端。

[0006] 所述的超声成像系统发射电平加权装置,其中所述稳压管设为相同型号的稳压管。

[0007] 所述的超声成像系统发射电平加权装置,其中所述移位寄存器设为双向移位寄存器。

[0008] 所述的超声成像系统发射电平加权装置,其中所述高压模拟开关矩阵设为  $N \times M$  高压模拟开关矩阵, $N$  是发射通道数, $M$  是电平数目, $M$  为  $N/2$ 。

[0009] 所述的超声成像系统发射电平加权装置,其中所述高压模拟开关矩阵设为 32x16 高压模拟开关矩阵。

[0010] 所述的超声成像系统发射电平加权装置,其中所述移位寄存器通过并行总线进行数据的预置。

[0011] 本发明的有益效果:本发明超声成像系统发射电平加权装置是一种实用有效的设计,比如对于一个 32 通道 16 个加权电平的系统,我们只需要用到 15 只稳压二极管和 32×16(共 512 个)高压模拟开关构成的开关矩阵,控制部分需要 32 个 16 位的双向移位寄存器。而且本发明中用到的器件只有稳压管、模拟开关、移位寄存器等,很适合在模数混合的集成电路中实现,做成专用芯片,会有很好的市场前景。

#### 附图说明

[0012] 本发明包括如下附图:

[0013] 图 1 为本发明超声成像系统发射电平加权装置稳压管和高压模拟开关矩阵连接示意图;

[0014] 图 2 为本发明超声成像系统发射电平加权装置使用的双向移位寄存器及其控制信号示意图;

[0015] 图 3 为本发明窗函数和电压分级的关系示意图;

[0016] 图 4 为本发明超声成像系统发射电平加权装置在超声成像系统中的应用示意图。

#### 具体实施方式

[0017] 下面根据附图和实施例对本发明作进一步详细说明:

[0018] 如图 1 和图 2 所示,本发明超声成像系统发射电平加权装置包括多个串联的稳压管和高压模拟开关构成的开关矩阵,高压模拟开关矩阵的同一行不同节点的第一连接端依次序分别连接稳压管的输出端,高压模拟开关矩阵的同一行不同节点的第二连接端连接同一发射通道,高压模拟开关矩阵的不同行节点的第二连接端依次序分别连接不同的发射通道,还包括数量与高压模拟开关矩阵的节点行数相应的移位寄存器,移位寄存器的位宽与高压模拟开关矩阵的节点列数相应,高压模拟开关矩阵的一行节点对应的移位寄存器的每一位输出端分别依次序连接相应不同节点的通断控制端。

[0019] 稳压管组成的分压队列将电压  $V_{H1}$  分为多个电平,分别为  $V_{H1}$ 、 $V_{H2}$ 、 $V_{H3}$  等等,可以有  $n$  个不同电平。 $n$  决定于稳压管的数量。稳压管的数量为  $n-1$ 。稳压管的稳压值可以相同,也可以不同。使用相同的稳压管构成均匀分布的电平分级,可用于三角窗函数的加权。如果采用不同的稳压值,则可以构成诸如汉宁窗函数或者高斯窗函数等。整个多通道、多级电压产生电路构成一个二维矩阵,列对应不同的电压值,行对应孔径中的各个通道。每一个交叉点都有一个高压模拟开关进行连接。其编号为  $K_{i,j}$ ,  $i$ -通道号,  $j$ -电平值。控制每一个开关的通断,可以使得每一个通道选取  $n$  个电压值中的任一个。对于通道  $i$ ,选中的电压  $V_{s\_chi}$ ,被送往对应的脉冲发射电路,作为该电路的工作电压。因此该通道的发射脉冲幅值,就决定于对应的  $V_{s\_chi}$  值,从而实现了对应阵元发射的加权。每一个高压模拟开关都需要有一个信号对其通断进行控制。由于 B 超扫描过程中,每一阵元在活动孔径中的位置是从边缘逐位过渡到中心,然后又从中心逐位再变化到边缘。所以,对于某一个通道  $i$ ,其对

应的电压值应该是从最小逐级加大到最大,然后再从最大逐级减小到最小的过程。为此,我们用双向移位寄存器来实现这个变化的控制,这样可以使得模拟开关的数量减少一半。

[0020] 从图 2 可以看出,图 1 中的每一行对应着一个  $n$  位的双向移位寄存器。寄存器的每一位输出控制一个模拟开关。寄存器的最初状态由信号 load,片选 csi 和数据总线 data 装入。通常是只有一位 '1',其他的都是 '0'。如果某个通道不参与发射,其初始值应该全部置为 '0'。一旦某一通道的移位寄存器被置了初始值,就可以由时钟控制开始移位。移位的方向由 dir 信号控制。通常是先从右向左移,电压会逐级增高。到了最大值,再从左向右移,电压逐级降低。所以,图 1 中的电压分级只需覆盖加权窗函数的一半就可以了。如果电压分级为  $n$ ,则可实现的窗函数宽度为  $2n$ 。为了应用于复杂的扫描模式,如 M 型扫描、多普勒血流成像的扫描模式,控制高压模拟开关的移位寄存器还可以通过并行总线进行数据的预置,以便于快速切换到某一扫描方向或扫描线。

[0021] 如图 3 所示为汉宁窗,根据每一级电压所对应的电压值,可以选用不同的稳压二极管来实现合适的压差。最终拟合成图 3 中所给出的曲线。

[0022] 如图 4 所示是本发明超声成像系统发射电平加权装置在超声成像系统中的应用示意图,图示中包括多电平产生电路和一种常用的超声发射电路。超声探头为 128 阵元阵列式超声换能器,通过模拟高压开关链接至后面的 32 路发射脉冲产生电路。每一路发射脉冲产生电路由脉冲发射电路和驱动电路组成。在非加权的发射方案中,所有的脉冲产生电路都连接至高压  $V_h$ 。所以,所有的发射脉冲都是同样的电平。在图 4 中,每一路脉冲产生电路的电源连接至多电平产生电路的一路输出  $V_{s\_ch1}$  至  $V_{s\_ch32}$ 。用 FPGA 实现的发射控制器控制所有发射过程。在每一次脉冲发射之前,发射控制器通过连接至多电平产生电路控制器的控制信号 dir1 至 dir32、cs1 至 cs32 以及数据总线 data 和时钟 clk,打入脉冲 load 等对多电平产生电路的开关状态进行配置,使得输出  $V_{s\_ch1}$  至  $V_{s\_ch32}$  输出所需要的电压。由于各通道的脉冲发射电路输入电压不同,因此可以产生出不同电平的脉冲,从而实现了发射电路的发射电平加权。

[0023] 本领域技术人员不脱离本发明的实质和精神,可以有多种变形方案实现本发明,以上所述仅为本发明较佳可行的实施例而已,并非因此局限本发明的权利范围,凡运用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变化,均包含于本发明的权利范围之内。

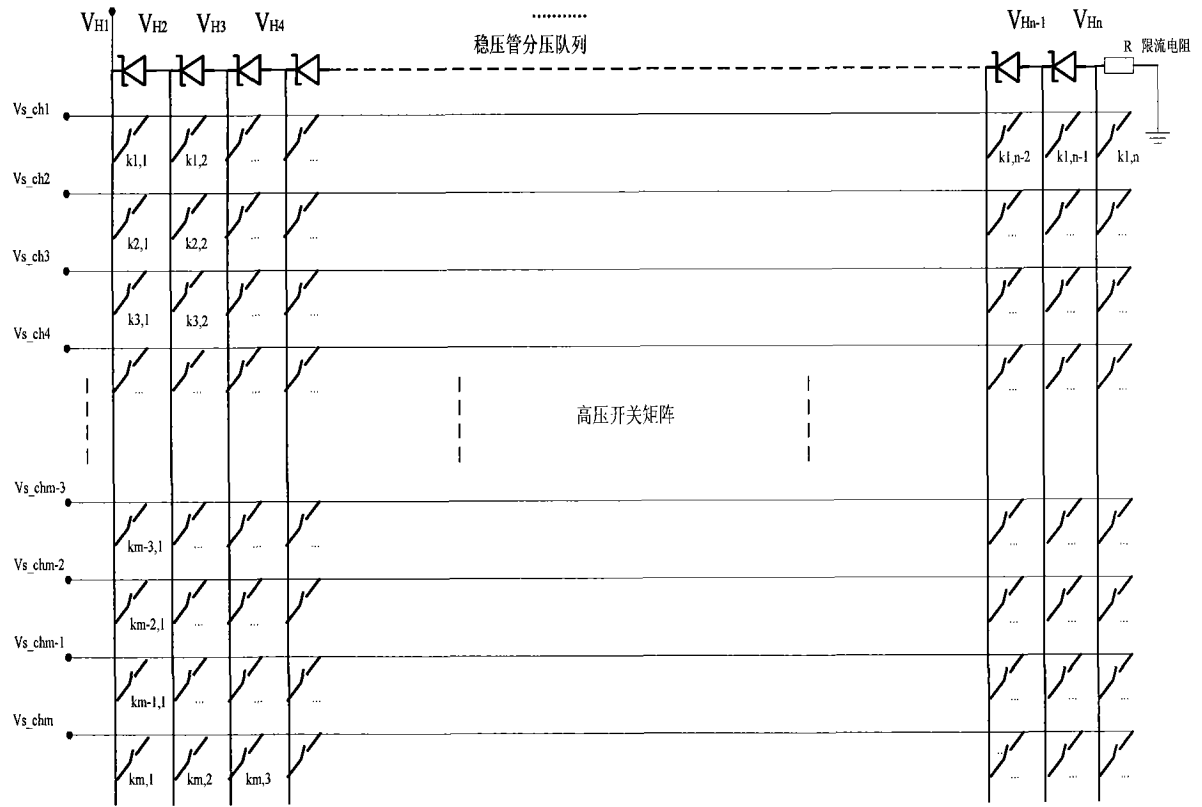


图 1

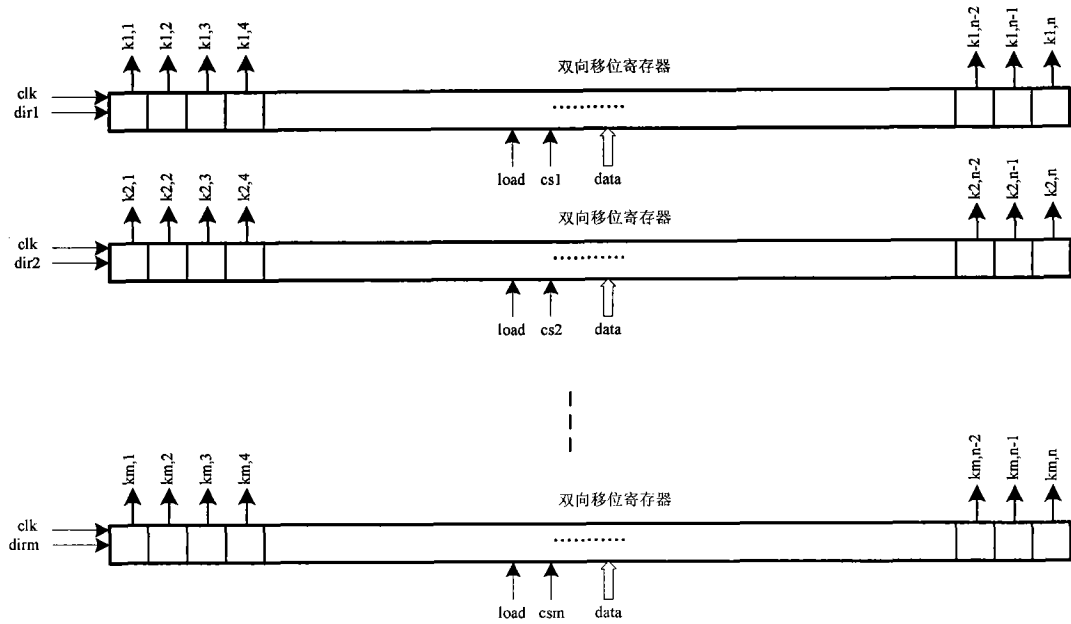


图 2

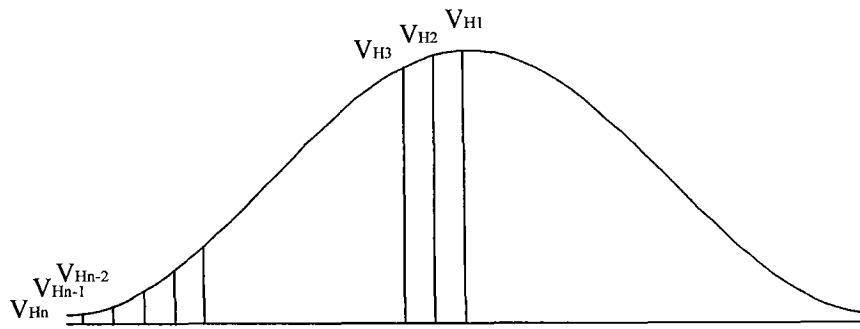


图 3

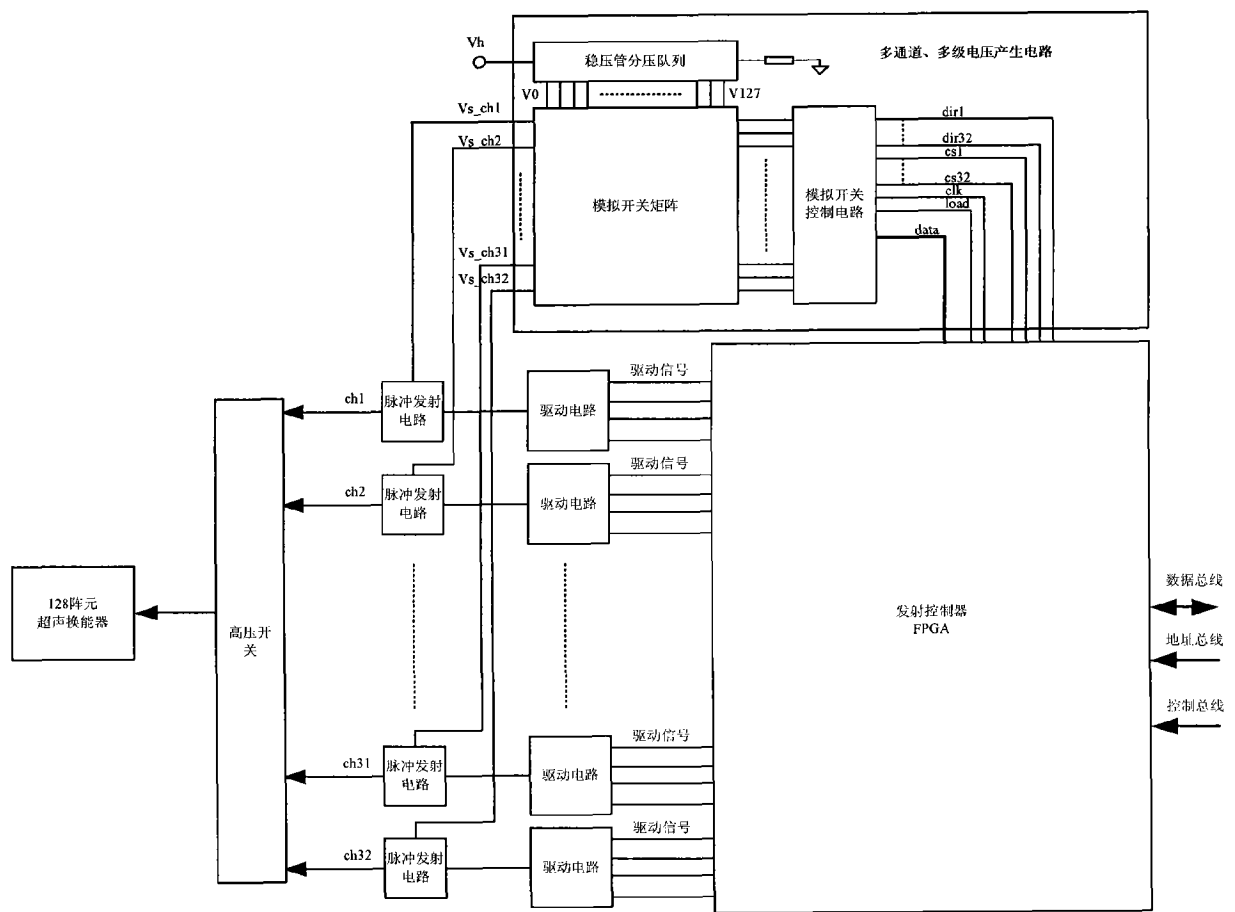


图 4

专利名称(译)	一种超声成像系统发射电平加权装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN101782650B</a>	公开(公告)日	2012-11-21
申请号	CN200910188556.7	申请日	2009-12-01
[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	孟国海		
发明人	孟国海		
IPC分类号	G01S7/524 G01S15/89 A61B8/06		
审查员(译)	张静		
其他公开文献	CN101782650A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种超声成像系统发射电平加权装置，包括多个串联的稳压管和高压模拟开关矩阵，所述高压模拟开关矩阵的同一行不同节点的第一连接端依次序分别连接所述稳压管的输出端，所述高压模拟开关矩阵的同一行不同节点的第二连接端连接同一发射通道，所述高压模拟开关矩阵的不同行节点的第二连接端依次序分别连接不同的发射通道，还包括数量与所述高压模拟开关矩阵的节点行数相应的移位寄存器，所述移位寄存器的位宽与所述高压模拟开关矩阵的节点列数相应，所述高压模拟开关矩阵的一行节点对应的所述移位寄存器的每一位输出端分别依次序连接相应不同节点的通断控制端。

