



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102940505 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201210414941. 0

审查员 廖怡芳

(22) 申请日 2012. 10. 25

(73) 专利权人 武汉超信电子工程有限公司

地址 430074 湖北省武汉市东湖开发区关东  
工业园 9 号地(鼎新工业园二楼)

(72) 发明人 杜春宁 胡立钢 彭江 邱秀分

(74) 专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限  
公司 11228

代理人 朱振德

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1682664 A, 2005. 10. 19,

CN 101601594 A, 2009. 12. 16,

CN 101411625 A, 2009. 04. 22,

JP 特开 2001-238881 A, 2001. 09. 04,

US 2012/0209120 A1, 2012. 08. 16,

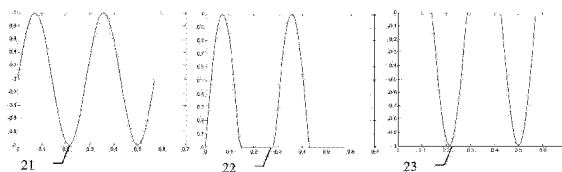
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

一种医用彩色多普勒超声诊断仪的超声发射方法

(57) 摘要

本发明公开了一种医用彩色多普勒超声诊断仪的超声发射方法,属于医学超声波应用领域。该超声发射方法为:在 B 模式下采用双极性脉冲, C 模式或 D 模式下采用单极性脉冲。采用本发明的超声发射方法,能够在不改变硬件结构的前提下,保证 B、C、D 各模式下的各部分超声成像质量不变,从而节省设备投入或改造成本。



1. 一种医用彩色多普勒超声诊断仪的超声发射方法,其特征在于,在B模式下采用双极性脉冲,C模式或D模式下采用单极性脉冲;其中:C模式下采用的正极性脉冲时D模式下只采用负极性脉冲,或C模式下采用的负极性脉冲时D模式下只采用正极性脉冲。

2. 根据权利要求1所述的医用彩色多普勒超声诊断仪的超声发射方法,其特征在于,其中C模式下采用的单极性脉冲为正极性脉冲或负极性脉冲。

3. 根据权利要求1所述的医用彩色多普勒超声诊断仪的超声发射方法,其特征在于,其中D模式下采用的单极性脉冲为正极性脉冲或负极性脉冲。

## 一种医用彩色多普勒超声诊断仪的超声发射方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医学超声波应用领域,尤其涉及一种医用彩色多普勒超声诊断仪(即彩超)的超声发射方法,用于改善 C 模式和 B、C、D 模式下的超声成像质量。

### 背景技术

[0002] 传统的超声发射脉冲一般为双极性脉冲信号,其在 B、C、D 模式下的发射脉冲幅度相同。在 C 模式下,发射脉冲周期数较多,为避免发射功率过大,需降低发射电压,但会导致 B 模式成像质量下降;在 BCD 模式下,D 模式发射脉冲周期数更多,需进一步降低发射电压,因而又会导致 BC 模式成像质量下降。现有技术下,为保证 C 模式或 D 模式的图像质量,一般采用 5 级以上的发射电平,会导致成本急剧增加。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的主要目的在于提供一种医用彩色多普勒超声诊断仪的超声发射方法,能够在不改变硬件结构的前提下,保证 B、C、D 各模式下的各部分超声成像质量不变,以节省设备投入或改造成本。

[0004] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0005] 一种医用彩色多普勒超声诊断仪的超声发射方法,在 B 模式下采用双极性脉冲,C 模式或 D 模式下采用单极性脉冲。

[0006] 其中:C 模式下采用的单极性脉冲为正极性脉冲或负极性脉冲。

[0007] D 模式下采用的单极性脉冲为正极性脉冲或负极性脉冲。

[0008] C 模式下采用的正极性脉冲时 D 模式下只采用负极性脉冲,或 C 模式下采用的负极性脉冲时 D 模式下只采用正极性脉冲。

[0009] 本发明所提供的医用彩色多普勒超声诊断仪的超声发射方法,具有以下优点:采用本发明的方法,在相同的硬件结构下,能够保证 B、C、D 模式下各部分的超声成像质量不变,因而能够节省设备的投入或改造成本。

### 附图说明

[0010] 图 1a 为传统的 B、C、D 模式发射脉冲信号波形;

[0011] 图 1b 为传统的 B、C、D 模式发射脉冲信号的频谱图;

[0012] 图 2a 为本发明的 B、C、D 模式发射脉冲信号波形的一种具体实施方式;

[0013] 图 2b 为本发明的第一实施方式中 B、C、D 模式发射脉冲信号的频谱图;

[0014] 图 3a 为本发明的 B、C、D 模式发射脉冲信号波形的第二实施方式;

[0015] 图 3b 为本发明的第二实施方式中 B、C、D 模式发射脉冲信号的频谱图;

[0016] 图 4 为一般探头的频率响应特性曲线;

[0017] 图 5 为传统的 B、C、D 模式发射脉冲信号激励超声探头产生的超声波形;

[0018] 图 6 为本发明的第一实施方式中 B、C、D 模式发射脉冲信号激励超声探头产生的超

声波形；

[0019] 图 7 为本发明的第二实施方式中 B、C、D 模式发射脉冲信号激励超声探头产生的超声波形。

### 具体实施方式

[0020] 下面结合附图及本发明的实施例对本发明的超声发射方法作进一步详细的说明。

[0021] 如图 1a 所示的传统超声发射脉冲信号的波形示意图,其中:(a)中波形 11 代表 B 模式下发射的脉冲信号;(b)中波形 12 代表 C 模式下发射的脉冲信号;(c)中波形 13 代表 D 模式下发射的脉冲信号。该信号均为双极性信号,为降低发射声功率,在 C 或 D 模式下要求的发射电压更低。

[0022] 图 1b 分别给出了传统的超声发射脉冲信号的频谱图,其中:(a)中的 14 为 B 模式下发射的脉冲信号 11 的频谱图;(b)中的 15 为 C 模式下发射的脉冲信号 12 的频谱图;(c)中的 16 为 D 模式下发射的脉冲信号 13 的频谱图。

[0023] 图 2a 为本发明的 B、C、D 模式发射脉冲信号波形的一种具体实施方式,发射脉冲信号通过激励超声探头阵元,产生超声波形。

[0024] 假设发射脉冲信号为  $p(t)$ , 探头阵元脉冲响应函数为  $h(t)$ , 利用探头的线性模型的脉冲响应特性,阵元上产生的超声波信号  $s(t)$  为:

$$[0025] \quad s(t) = h(t) * p(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} h(\tau) p(t - \tau) d\tau$$

[0026] 转换到频域,对上式进行傅立叶(Fourier)变换得:

$$[0027] \quad S(w) = H(w) \cdot P(w)$$

[0028]  $S(w)$  即为频域响应的超声波信号,将  $S(w)$  做反 Fourier 变换后得到时域下的超声波信号  $s(t)$ 。

[0029] 如图 2a 所示,波形 21 代表 B 模式下发射的脉冲信号,为双极性信号;波形 22 代表 C 模式下发射的脉冲信号,为单极性信号,只含有正极性;波形 23 代表 D 模式下发射的脉冲信号,为单极性信号,只含有负极性。

[0030] 图 2b 为本发明第一实施例的 B、C、D 模式发射脉冲信号对应的频谱图,其中:24 为 B 模式下发射的脉冲信号 21 的频谱图;25 为 C 模式下发射的脉冲信号 22 的频谱图;26 为 D 模式下发射的脉冲信号 23 的频谱图。

[0031] 图 3a 为本发明的 B、C、D 模式发射脉冲信号波形的第二实施例,其中:波形 31 代表 B 模式下发射的脉冲信号,为双极性信号;波形 32 为 C 模式下发射的脉冲信号,为单极性信号,只含有负极性;波形 33 为 D 模式下发射的脉冲信号,为单极性信号,只含有正极性。

[0032] 图 3b 本发明第二实施例的 B、C、D 模式发射脉冲信号对应的频谱图,其中:34 为 B 模式下发射的脉冲信号 31 的频谱图;35 为 C 模式下发射的脉冲信号 32 的频谱图;36 为 D 模式下发射的脉冲信号 33 的频谱图。

[0033] 图 4 为一般超声探头 41 的频率响应特性曲线,该超声探头的特性曲线在使用中模拟为高斯模型。

[0034] 图 5 为传统的 B、C、D 模式发射脉冲信号激励超声探头阵元产生超声波形的频谱图,其中:51 为 B 模式发射脉冲信号 11 激励超声探头 41 产生超声波的频谱图;52 为 C 模式

发射脉冲信号 12 激励超声探头 41 产生超声波的频谱图 ;53 为 D 模式发射脉冲信号 13 激励超声探头 41 产生超声波的频谱图。

[0035] 图 6 为本发明第一实施例的 B、C、D 模式发射脉冲信号激励超声探头阵元产生超声波的频谱图,其中 :61 为 B 模式发射脉冲信号 21 激励超声探头 41 产生超声波的频谱图 ;62 为 C 模式发射脉冲信号 22 激励超声探头 41 产生超声波的频谱图 ;63 为 D 模式发射脉冲信号 23 激励超声探头 41 产生超声波的频谱图。

[0036] 图 7 为本发明第二实施例的 B、C、D 模式发射脉冲信号激励超声探头阵元产生超声波的频谱图,其中 :71 为 B 模式发射脉冲信号 31 激励超声探头 41 产生超声波的频谱图 ;72 为 C 模式发射脉冲信号 32 激励超声探头 41 产生超声波的频谱图 ;73 为 D 模式发射脉冲信号 33 激励超声探头 41 产生超声波的频谱图。

[0037] 本发明的超声发射方法中, C 模式下采用的正极性脉冲时 D 模式下只采用负极性脉冲 ;或 C 模式下采用的负极性脉冲时 D 模式下只采用正极性脉冲。换言之,当 C 模式只用正极性脉冲时 D 模式只能用负极性脉冲,当 C 模式只用负极性脉冲时 D 模式只能用正极性脉冲。

[0038] 综上所述,通过图 6、图 7 中的所述第一、第二实施方式发射的超声波频谱图与传统发射的超声波频谱图(如图 5 所示)对比可以看出,本发明所述的两种发射方案中的超声发射波包含了更多的谐波分量,能更好地保留有用信息,在 C 模式下成像时,能保证 B 模式的成像质量,并且在 B、C、D 三种功能模式下,均能够保证 B、C 模式下的成像质量。

[0039] 本发明方法在彩色多普勒超声诊断仪的超声发射实验中已得到论证,并且实验表明,在相同的硬件结构下,采用该发射方法,均能够保证 B、C、D 模式下各部分的超声成像质量不变,因而节省了设备的投入或改造成本。

[0040] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。

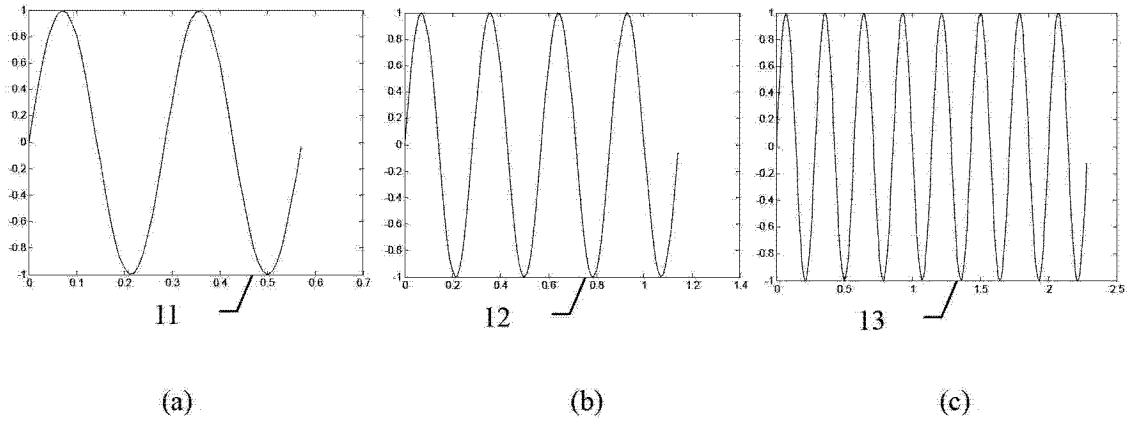


图 1a

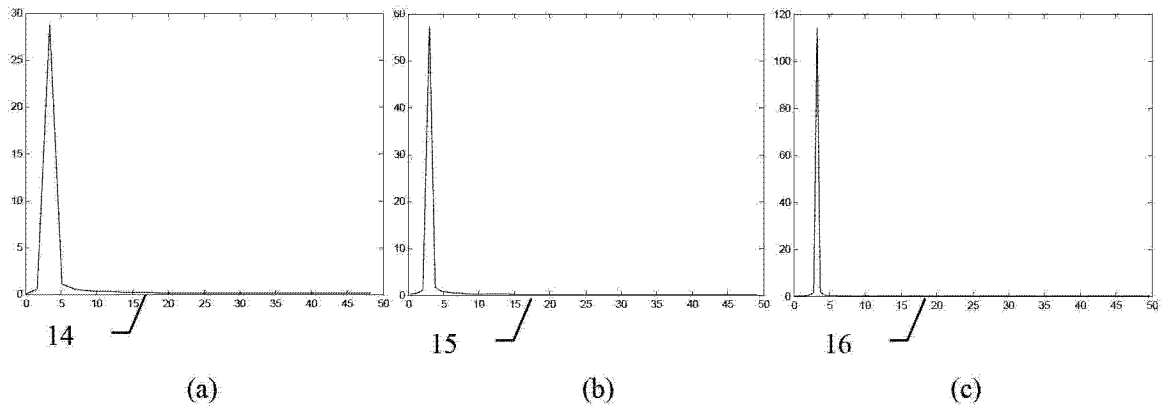


图 1b

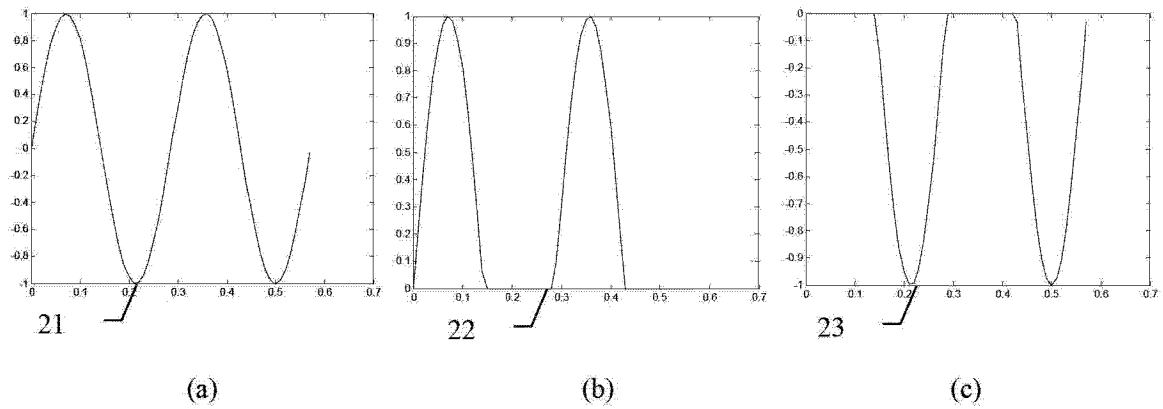


图 2a

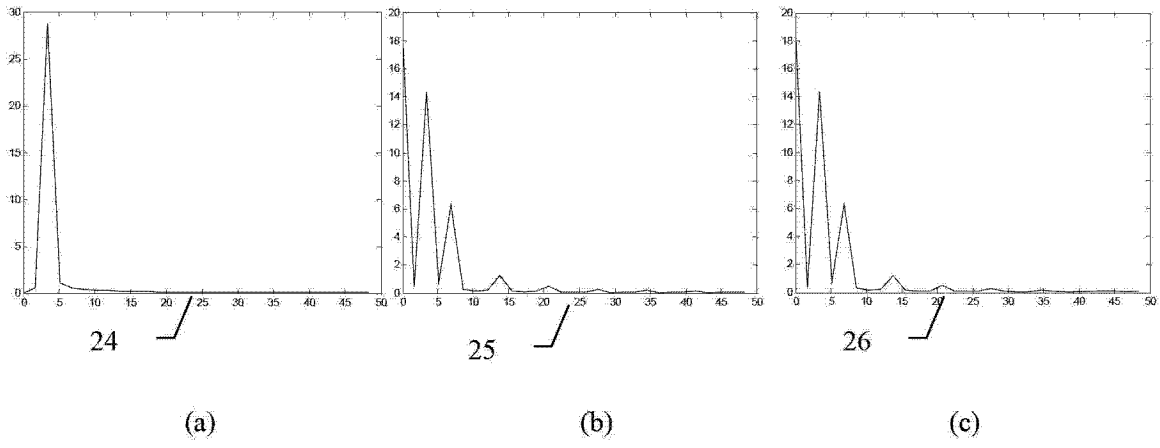


图 2b

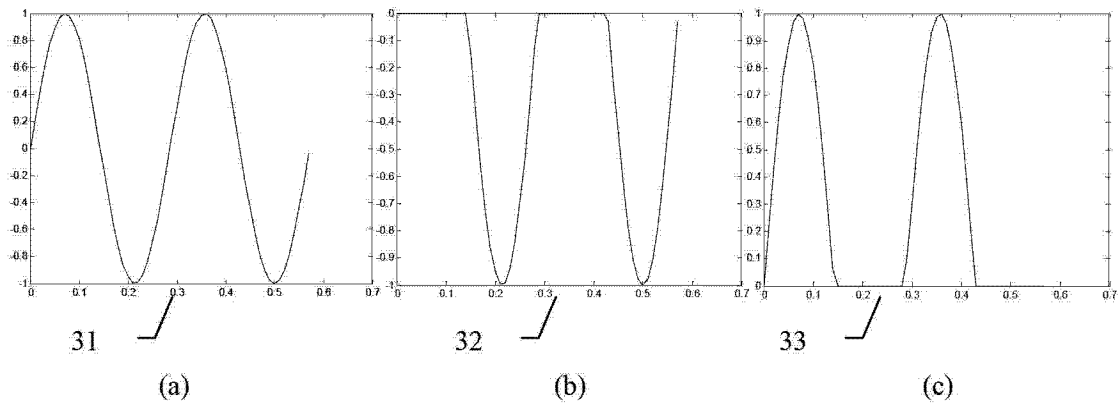


图 3a

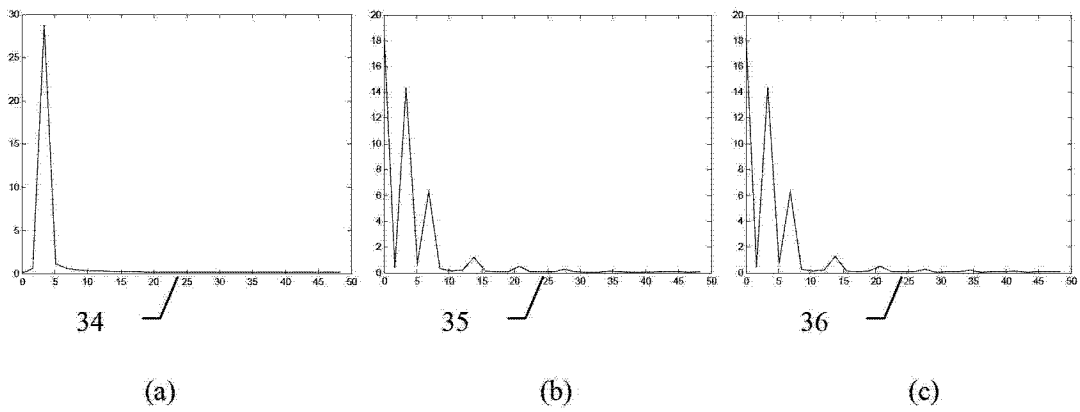


图 3b

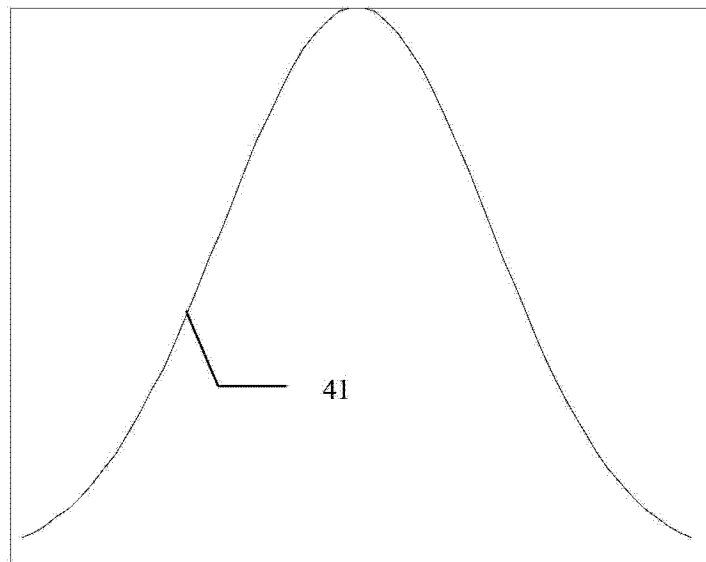


图 4

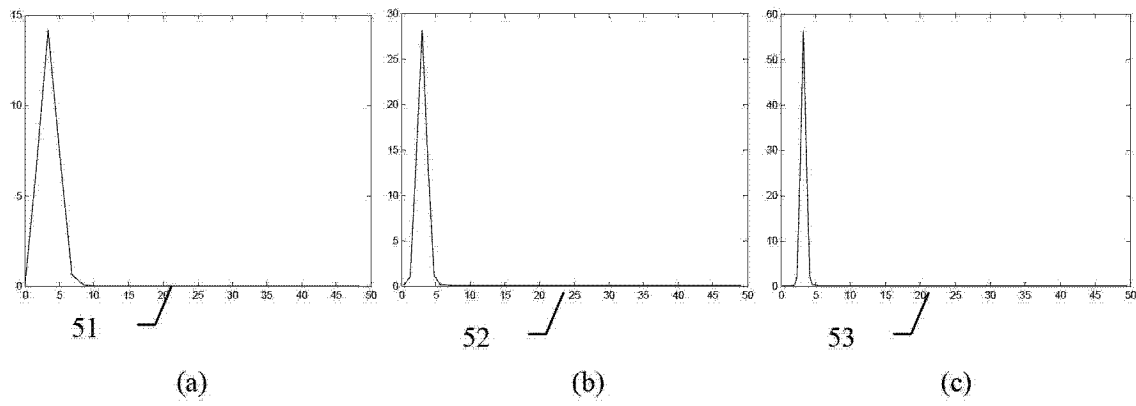


图 5

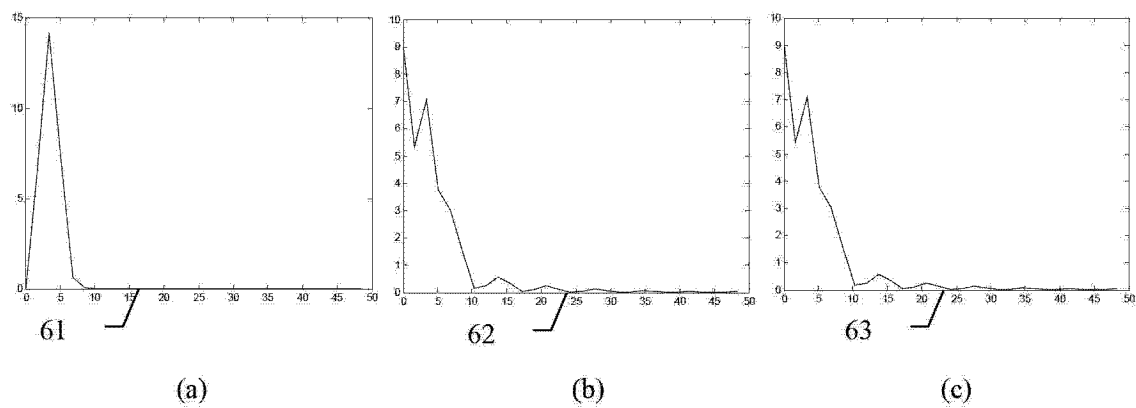


图 6

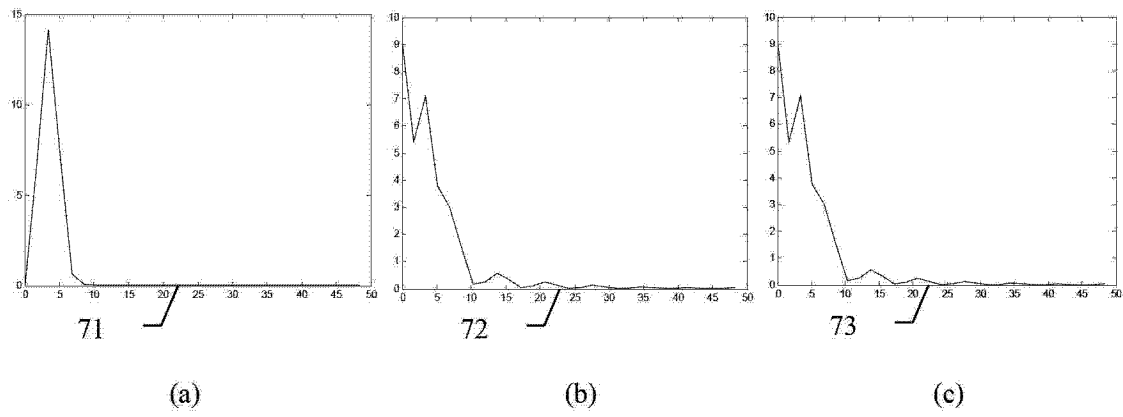


图 7

专利名称(译)	一种医用彩色多普勒超声诊断仪的超声发射方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN102940505B</a>	公开(公告)日	2014-12-10
申请号	CN201210414941.0	申请日	2012-10-25
[标]申请(专利权)人(译)	武汉百呐电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	武汉百呐电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	武汉超信电子工程有限公司		
[标]发明人	杜春宁 胡立钢 彭江 邱秀分		
发明人	杜春宁 胡立钢 彭江 邱秀分		
IPC分类号	A61B8/00		
代理人(译)	朱振德		
其他公开文献	CN102940505A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种医用彩色多普勒超声诊断仪的超声发射方法，属于医学超声波应用领域。该超声发射方法为：在B模式下采用双极性脉冲，C模式或D模式下采用单极性脉冲。采用本发明的超声发射方法，能够在不改变硬件结构的前提下，保证B、C、D各模式下的各部分超声成像质量不变，从而节省设备投入或改造成本。

