



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107890355 B

(45) 授权公告日 2021.08.10

(21) 申请号 201711371872.9

(22) 申请日 2017.12.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107890355 A

(43) 申请公布日 2018.04.10

(73) 专利权人 飞依诺科技(苏州)有限公司
地址 215123 江苏省苏州市工业园区新发
路27号A栋5楼、C栋4楼

(72) 发明人 孙瑶 吴方刚

(74) 专利代理机构 苏州威世朋知识产权代理事
务所(普通合伙) 32235

代理人 杨林洁

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

(56) 对比文件

- CN 102958444 A, 2013.03.06
- CN 105496460 A, 2016.04.20
- CN 101411625 A, 2009.04.22
- CN 105496459 A, 2016.04.20
- CN 107261344 A, 2017.10.20
- CN 102451018 A, 2012.05.16
- CN 1732854 A, 2006.02.15
- US 2011004105 A1, 2011.01.06
- JP 4394944 B2, 2010.01.06
- US 2017319181 A1, 2017.11.09
- US 6858008 B2, 2005.02.22
- US 2010016719 A1, 2010.01.21

审查员 胡亚容

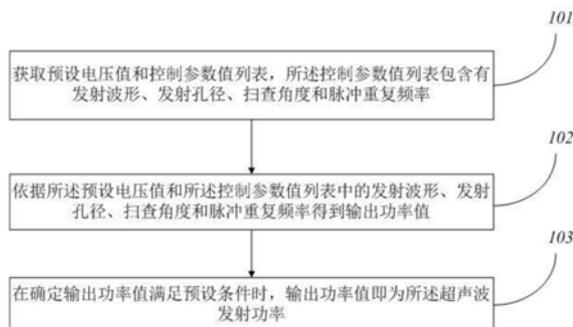
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种调节超声波发射功率的方法和装置

(57) 摘要

本发明提供了一种生成超声波发射功率的方法,包括以下步骤:获取预设电压值和控制参数值列表,所述控制参数值列表包含有发射波形、发射孔径、扫查角度和脉冲重复频率;依据所述预设电压值和所述控制参数值列表中的发射波形、发射孔径、扫查角度和脉冲重复频率得到输出功率值;在确定输出功率值满足预设条件时,输出功率值即为所述超声波发射功率。首先该控制参数值列表仅仅包含了四个核心的参数,在该输出功率值满足预设条件时,就得到了超声波发射功率(即输出功率值),该方法不仅能够生成合适的超声波发射功率、且简单。



1. 一种生成超声波发射功率的方法,其特征在于,包括以下步骤:

获取预设电压值和控制参数值列表,所述控制参数值列表仅包含有发射波形、发射孔径、扫查角度和脉冲重复频率;

依据所述预设电压值和所述控制参数值列表中的发射波形、发射孔径、扫查角度和脉冲重复频率得到输出功率值;

在确定输出功率值满足预设条件时,输出功率值即为所述超声波发射功率;

所述依据所述预设电压值和所述控制参数值列表中的发射波形、发射孔径、扫查角度和脉冲重复频率得到输出功率值,包括:

$$\text{输出功率值} = \eta \times \frac{V_m^2}{R_F(\text{waveform, aperture, angle, PRF})}, \text{其中, } \eta \text{ 为功率因子, } V_m \text{ 为预设}$$

电压值, $R_F()$ 为阻抗函数, waveform 为发射波形, aperture 为发射孔径, angle 为扫查角度, PRF 为脉冲重复频率。

2. 根据权利要求1所述的生成超声波发射功率的方法,其特征在于,还包括以下步骤:

在确定所述输出功率值不满足预设条件时,持续从待测试的若干控制参数值列表中获取未测试的控制参数值列表、并且依据所述预设电压值和控制参数值列表中的发射波形、发射孔径、扫查角度和脉冲重复频率得到输出功率值,直至输出功率值满足预设条件或者所述待测试的若干控制参数值列表都已经被测试,且在确定所述输出功率值满足预设条件时,所述输出功率值即为所述超声波发射功率。

3. 根据权利要求1所述的生成超声波发射功率的方法,其特征在于,

所述确定所述输出功率值满足预设条件,包括:在确定所述输出功率值满足机械指数、热指数、衰减后空间峰值时间平均声强和超温时,满足预设条件;

所述确定所述输出功率值不满足预设条件,包括:在确定所述输出功率值不满足机械指数、热指数、衰减后空间峰值时间平均声强和超温时,不满足预设条件。

4. 根据权利要求1所述的生成超声波发射功率的方法,其特征在于,还包括以下步骤:

在确定所述输出功率值不满足预设条件时,持续从待测试的若干功率因子中获取未测试的功率因子、并且依据所述预设电压值、功率因子和控制参数值列表中的发射波形、发射孔径、扫查角度和脉冲重复频率得到输出功率值,直至所述输出功率值满足预设条件或者所述待测试的若干功率因子都已经被测试,且在确定所述输出功率值满足预设条件时,所述输出功率值即为所述超声波发射功率。

5. 根据权利要求4所述的生成超声波发射功率的方法,其特征在于,

所述确定所述输出功率值满足预设条件,包括:在确定所述输出功率值满足电源电压限制时,满足预设条件;

所述确定所述输出功率值不满足预设条件,包括:在确定所述输出功率值不满足电源电压限制时,不满足预设条件。

6. 一种调节超声设备的超声波发射功率的方法,其特征在于,包括以下步骤:

获取超声探头的若干工作模式;

在确定所述若干工作模式的数量为1时,调用权利要求1-5任一项所述的生成超声波发射功率的方法得到超声波发射功率;

在确定所述若干工作模式下的数大于1时,调用权利要求1-5任一项所述的生成超声波发射功率的方法得到每个工作模式所对应的超声波发射功率。

7.一种调节超声设备的超声波发射功率的装置,其特征在于,包括以下模块:

工作模式获取模块,用于获取超声探头的若干工作模式;

第一发射功率计算模块,用于在确定所述若干工作模式的数量为1时,调用权利要求1-5任一项所述的生成超声波发射功率的方法得到超声波发射功率;

第二发射功率计算模块,用于在确定所述若干工作模式下的数大于1时,调用权利要求1-5任一项所述的生成超声波发射功率的方法得到每个工作模式所对应的超声波发射功率。

8.一种超声设备,其特征在于,安装有权利要求7所述的调节超声设备的超声波发射功率的装置。

一种调节超声波发射功率的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及超声扫描技术领域,尤其涉及一种调节超声波发射功率的方法和装置。

背景技术

[0002] 超声扫描在医学诊断中得到广泛的应用,尤其是在产科检查中被广泛应用,可以理解的是,如果超声波发射功率过大,就有可能对人体造成伤害(例如,在对孕妇进行超声波扫描时,需要合适的超声波发射功率,以免对胎儿造成伤害等)。但同时,超声设备所采集的超声扫描图像的质量与超声波发射功率相关,功率越大,图像的穿透力越强,信噪比越好,灵敏度越高;而且超声扫描图像的分辨力也与功率相关,分辨力可分为轴向分辨力和侧向分辨力,即:(1)发射脉冲越短,轴向分辨力越好,相应的功率就越低;(2)发射的孔径越大,侧向分辨力越好,相应的功率就越大。因此,需要为超声设备设置一个合适的超声波发射功率。

[0003] 由于超声设备具有多种工作模式,每种工作模式下的所需输入的控制参数值都不一样,导致医生很难调制出合适的超声波发射功率。

[0004] 因此,设计出一种能够简单的生成合适的超声波发射功率的方法,就成为一个亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种调节超声波发射功率的方法和装置。

[0006] 为了实现上述发明目的之一,本发明一实施方式提供了一种生成超声波发射功率的方法,包括以下步骤:

[0007] 获取预设电压值和控制参数值列表,所述控制参数值列表包含有发射波形、发射孔径、扫查角度和脉冲重复频率;

[0008] 依据所述预设电压值和所述控制参数值列表中的发射波形、发射孔径、扫查角度和脉冲重复频率得到输出功率值;

[0009] 在确定输出功率值满足预设条件时,输出功率值即为所述超声波发射功率。

[0010] 作为本发明一实施方式的进一步改进,所述依据所述预设电压值和所述控制参数值列表中的发射波形、发射孔径、扫查角度和脉冲重复频率得到输出功率值,包括:

[0011] 输出功率值 $=\eta\times\frac{V_m^2}{R_f(\text{waveform, aperture, angle, PRF})}$,其中, η 为功率因子, V_m 为

预设电压值, $R_f()$ 为阻抗函数,waveform为发射波形,aperture为发射孔径,angle为扫查角度,PRF为脉冲重复频率。

[0012] 作为本发明一实施方式的进一步改进,还包括以下步骤:在确定所述输出功率值不满足预设条件时,持续从待测试的若干控制参数值列表中获取未测试的控制参数值列表、并且依据所述预设电压值和控制参数值列表中的发射波形、发射孔径、扫查角度和脉冲

重复频率得到输出功率值,直至输出功率值满足预设条件或者所述待测试的若干控制参数值列表都已经被测试,且在确定所述输出功率值满足预设条件时,所述输出功率值即为所述超声波发射功率。

[0013] 作为本发明一实施方式的进一步改进,所述确定所述输出功率值满足预设条件,包括:在确定所述输出功率值满足机械指数、热指数、衰减后空间峰值时间平均声强和超温时,满足预设条件;所述确定所述输出功率值不满足预设条件,包括:在确定所述输出功率值不满足机械指数、热指数、衰减后空间峰值时间平均声强和超温时,不满足预设条件。

[0014] 作为本发明一实施方式的进一步改进,还包括以下步骤:在确定所述输出功率值不满足预设条件时,持续从待测试的若干功率因子中获取未测试的功率因子、并且依据所述预设电压值、功率因子和控制参数值列表中的发射波形、发射孔径、扫查角度和脉冲重复频率得到输出功率值,直至所述输出功率值满足预设条件或者所述待测试的若干功率因子都已经被测试,且在确定所述输出功率值满足预设条件时,所述输出功率值即为所述超声波发射功率。

[0015] 作为本发明一实施方式的进一步改进,所述确定所述输出功率值满足预设条件,包括:在确定所述输出功率值满足电源电压限制时,满足预设条件;所述确定所述输出功率值不满足预设条件,包括:在确定所述输出功率值不满足电源电压限制时,不满足预设条件。

[0016] 本发明一实施方式提供了一种生成超声波发射功率的装置,包括以下模块:

[0017] 获取模块,用于获取预设电压值和控制参数值列表,所述控制参数值列表包含有发射波形、发射孔径、扫查角度和脉冲重复频率;

[0018] 计算模块,用于依据所述预设电压值和所述控制参数值列表中的发射波形、发射孔径、扫查角度和脉冲重复频率得到输出功率值;

[0019] 判断模块,用于在确定输出功率值满足预设条件时,输出功率值即为所述超声波发射功率。

[0020] 本发明一实施方式提供了一种调节超声设备的超声波发射功率的方法,包括以下步骤:

[0021] 获取所述超声探头的若干工作模式;

[0022] 在确定所述若干工作模式的数量为1时,调用上述的生成超声波发射功率的方法得到超声波发射功率;

[0023] 在确定所述若干工作模式下的数大于1时,调用上述的生成超声波发射功率的方法得到每个工作模式所对应的超声波发射功率。

[0024] 本发明一实施方式提供了一种调节超声设备的超声波发射功率的装置,包括以下模块:

[0025] 工作模式获取模块,用于获取所述超声探头的若干工作模式;

[0026] 第一发射功率计算模块,用于在确定所述若干工作模式的数量为1时,调用上述的生成超声波发射功率的方法得到超声波发射功率;

[0027] 第二发射功率计算模块,用于在确定所述若干工作模式下的数大于1时,调用上述的生成超声波发射功率的方法得到每个工作模式所对应的超声波发射功率。

[0028] 本发明一实施方式提供了一种超声设备,其特征在,安装有上述的生成超声波发

射功率的装置,或上述的调节超声设备的超声波发射功率的装置。

[0029] 相对于现有技术,本发明的技术效果在于:本发明实施例提供了一种生成超声波发射功率的方法,包括以下步骤:获取预设电压值和控制参数值列表,所述控制参数值列表包含有发射波形、发射孔径、扫查角度和脉冲重复频率;依据所述预设电压值和所述控制参数值列表中的发射波形、发射孔径、扫查角度和脉冲重复频率得到输出功率值;在确定输出功率值满足预设条件时,输出功率值即为所述超声波发射功率。首先该控制参数值列表仅仅包含了四个核心的参数,在该输出功率值满足预设条件时,就得到了超声波发射功率(即输出功率值),该方法不仅能够生成合适的超声波发射功率、且简单。

附图说明

[0030] 图1是本发明实施例中的生成超声波发射功率的方法的流程示意图;

[0031] 图2是本发明实施例中的2D波形的发射波形;

[0032] 图3是本发明实施例中的CFI波形的发射波形;

[0033] 图4是本发明实施例中的PWD波形的发射波形;

[0034] 图5是本发明实施例中的CWD波形的发射波形;

[0035] 图6是本发明实施例中的发射孔径的示意图;

[0036] 图7是本发明实施例中的扫查角度的示意图;

[0037] 图8是本发明实施例中的调节超声设备的超声波发射功率的方法的流程示意图。

具体实施方式

[0038] 以下将结合附图所示的各实施方式对本发明进行详细描述。但这些实施方式并不限制本发明,本领域的普通技术人员根据这些实施方式所做出的结构、方法、或功能上的变换均包含在本发明的保护范围内。

[0039] 本发明实施例一提供了一种生成超声波发射功率的方法,该生成超声波发射功率的方法可以由超声扫描设备中的控制系统来执行;如图1所示,该生成超声波发射功率的方法包括以下步骤:

[0040] 步骤101:获取预设电压值和控制参数值列表,所述控制参数值列表包含有发射波形、发射孔径、扫查角度和脉冲重复频率;这里,在超声设备工作时,需要提供一个电源为超声设备提供电能,可以理解的是,该电源的输出电压值具有一个上限值,且该预设电压值小于等于该上限值。

[0041] 通常超声设备核心控制参数包括:发射波形、发射孔径、扫查角度和脉冲重复频率(PRF,Pulse Repetition Frequency);其中发射波形包括发射频率(Frequency)和脉冲周期个数(Cycle),并且不同工作模式发射波形也不相同,主要分为2D(Two Dimension,二维)波形、CFI(Color Flow Imaging,彩色)波形、PWD(Pulse Wave Doppler,脉冲多普勒)波形和CWD(Continue Wave Doppler,连续多普勒模式)波形,其中2D波形通常包括:B波(Base Wave,基波)和HAR(Harmonics,谐波)等。这里,图2示出了2D波形的发射波形,图3示出了CFI波形的发射波形,图4示出了PWD波形的发射波形,图5示出了CWD波形的发射波形,图6示出了发射孔径,图7示出了扫查角度。

[0042] 步骤102:依据所述预设电压值和所述控制参数值列表中的发射波形、发射孔径、

扫查角度和脉冲重复频率得到输出功率值；

[0043] 步骤103:在确定输出功率值满足预设条件时,输出功率值即为所述超声波发射功率。

[0044] 在步骤101-步骤103,从超声设备的众多的控制参数中选择了四个核心的参数来得到输出功率值,在该输出功率值满足预设条件时,就得到了超声波发射功率(即输出功率值)。

[0045] 优选的,所述依据所述预设电压值和所述控制参数值列表中的发射波形、发射孔径、扫查角度和脉冲重复频率得到输出功率值,包括:

[0046] 输出功率值 = $\eta \times \frac{V_m^2}{R_f(\text{waveform, aperture, angle, PRF})}$, 其中, η 为功率因子, V_m 为

预设电压值, $R_f()$ 为阻抗函数, waveform 为发射波形, aperture 为发射孔径, angle 为扫查角度, PRF 为脉冲重复频率。

[0047] 优选的,还包括以下步骤:在确定所述输出功率值不满足预设条件时,持续从待测试的若干控制参数值列表中获取未测试的控制参数值列表、并且依据所述预设电压值和控制参数值列表中的发射波形、发射孔径、扫查角度和脉冲重复频率得到输出功率值,直至输出功率值满足预设条件或者所述待测试的若干控制参数值列表都已经被测试,且在确定所述输出功率值满足预设条件时,所述输出功率值即为所述超声波发射功率。这里,可以根据医生长期使用经验来设置若干控制参数值列表,然后对每个控制参数值列表一一进行测试,直到得到合适的输出功率值,或者所有都测试完毕,但依然没有得到合适的输出功率值;可选的,在没有得到合适的输出功率值的时候,可以向提示用户输入合适的控制参数。

[0048] 优选的,所述确定所述输出功率值满足预设条件,包括:在确定所述输出功率值满足机械指数、热指数、衰减后空间峰值时间平均声强 ($I_{spta.3}$) 和超温时,满足预设条件;所述确定所述输出功率值不满足预设条件,包括:在确定所述输出功率值不满足机械指数、热指数、衰减后空间峰值时间平均声强 ($I_{spta.3}$) 和超温时,不满足预设条件。这里,在发明人的长期实践中,发现如果输出功率值满足机械指数、热指数、衰减后空间峰值时间平均声强和超温时,则以该输出功率值发射出超声波时,该超声波既不会对人体组造成损伤,并且所得到的超声扫描图像的穿透力、信噪比和灵敏度都符合要求。

[0049] 优选的,还包括以下步骤:在确定所述输出功率值不满足预设条件时,持续从待测试的若干功率因子中获取未测试的功率因子、并且依据所述预设电压值、功率因子和控制参数值列表中的发射波形、发射孔径、扫查角度和脉冲重复频率得到输出功率值,直至所述输出功率值满足预设条件或者所述待测试的若干功率因子都已经被测试,且在确定所述输出功率值满足预设条件时,所述输出功率值即为所述超声波发射功率。这里,可以根据医生长期使用经验来设置若干功率因子,然后对每个功率因子都一一进行测试,直到得到合适的输出功率值,或者所有都测试完毕,但依然没有得到合适的输出功率值;可选的,在没有得到合适的输出功率值的时候,可以向提示用户输入合适的功率因子。

[0050] 优选的,所述确定所述输出功率值满足预设条件,包括:在确定所述输出功率值满足电源电压限制时,满足预设条件;所述确定所述输出功率值不满足预设条件,包括:在确定所述输出功率值不满足电源电压限制时,不满足预设条件。在实际中,需要使用电源向超声设备提供电能,而超声设备的超声发射功率通常是由输入电压决定的,因此,该输出功率

值所对应的输入电压值必须要小于等于电源的电压,即需要满足电源电压的限制。

[0051] 本发明实施例还提供了一种生成超声波发射功率的装置,包括以下模块:

[0052] 获取模块,用于获取预设电压值和控制参数值列表,所述控制参数值列表包含有发射波形、发射孔径、扫查角度和脉冲重复频率;

[0053] 计算模块,用于依据所述预设电压值和所述控制参数值列表中的发射波形、发射孔径、扫查角度和脉冲重复频率得到输出功率值;

[0054] 判断模块,用于在确定输出功率值满足预设条件时,输出功率值即为所述超声波发射功率。

[0055] 本发明实施例二提供了一种调节超声设备的超声波发射功率的方法,包括以下模块:

[0056] 步骤801:获取所述超声探头的若干工作模式;

[0057] 步骤802:在确定所述若干工作模式的数量为1时,调用上述的生成超声波发射功率的方法得到超声波发射功率;

[0058] 步骤803:在确定所述若干工作模式下的数大于1时,调用上述的生成超声波发射功率的方法得到每个工作模式所对应的超声波发射功率。

[0059] 在实际中,超声设备有可能有一种或多种工作模式,因此,需要为每种工作模式都生成合适的超声波发射功率;例如:B波(Base Wave,基波)、HAR(Harmonics,谐波)、CF(Color Flow,彩色)、PWD(Pulse Wave Doppler,脉冲多普勒)、PDI(Power Doppler imaging,能量多普勒超声)、TVI(Tissue Velocity Imaging,组织血流成像)、TD(Tissue Doppler,组织多普勒)、M(解剖模式)、CM(Color Flow M,彩色解剖模式)、CWD(Continue Wave Doppler连续多普勒模式)、3D(Three Dimension,三维)、Stic 3D(Static Three Dimension,静态三维)、4D(Four Dimension,四维)、CBI(Contrast B Imaging,造影)、EI(Elastic Imaging,弹性成像)等。

[0060] 本发明实施例还提供了一种调节超声设备的超声波发射功率的装置,包括以下模块:

[0061] 工作模式获取模块,用于获取所述超声探头的若干工作模式;

[0062] 第一发射功率计算模块,用于在确定所述若干工作模式的数量为1时,调用上述的生成超声波发射功率的方法得到超声波发射功率;

[0063] 第二发射功率计算模块,用于在确定所述若干工作模式下的数大于1时,调用上述的生成超声波发射功率的方法得到每个工作模式所对应的超声波发射功率。

[0064] 本发明实施例还提供了一种超声设备,该超声设备安装有上述的生成超声波发射功率的装置,或上述的调节超声设备的超声波发射功率的装置。在该超声设备中,在获得每个工作模式所对应的超声波发射功率之后,当该超声设备在该工作模式工作时,发射超声波的功率就等于所述超声波发射功率。

[0065] 应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施方式中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0066] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说

明,它们并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方式或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

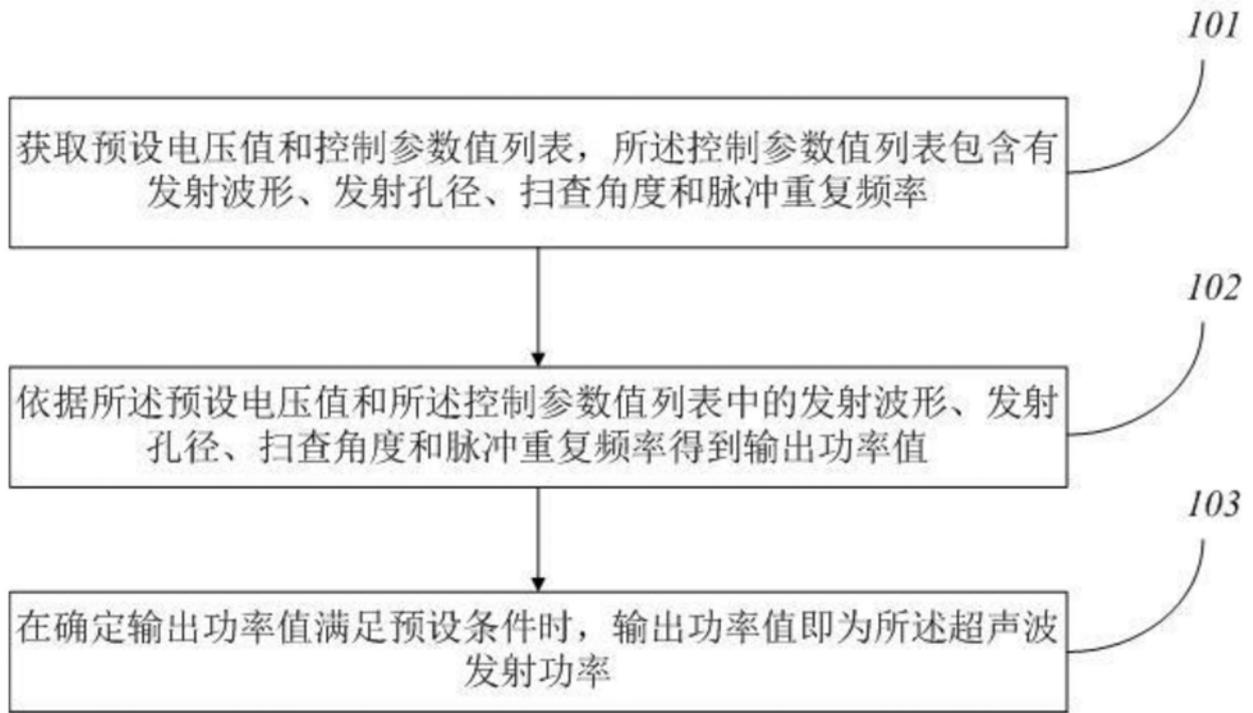


图1

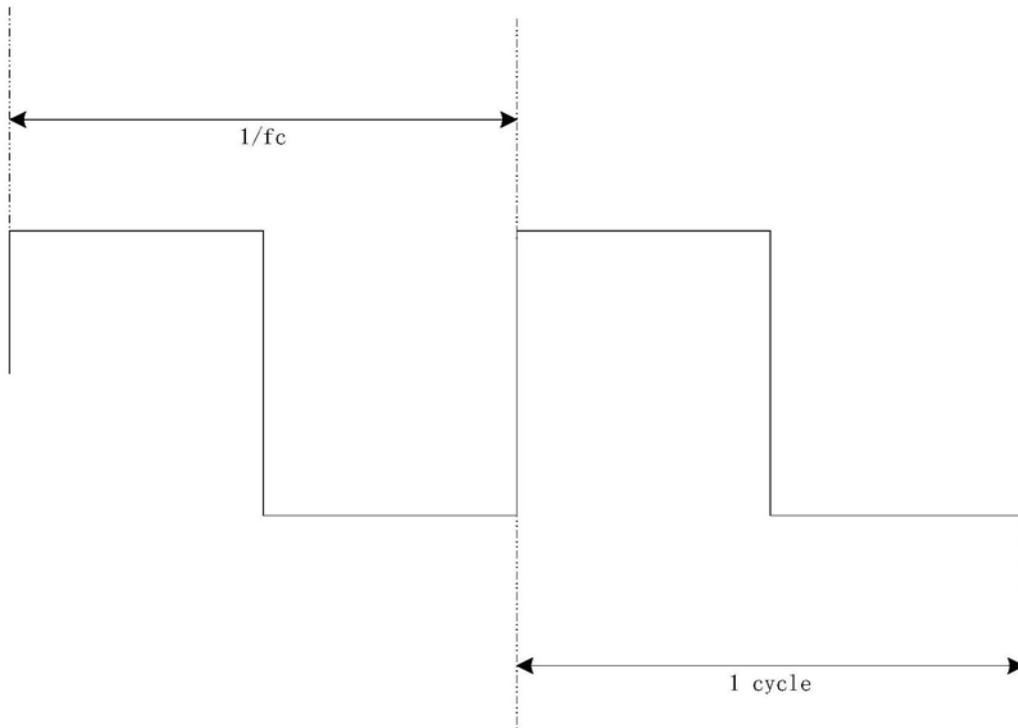


图2

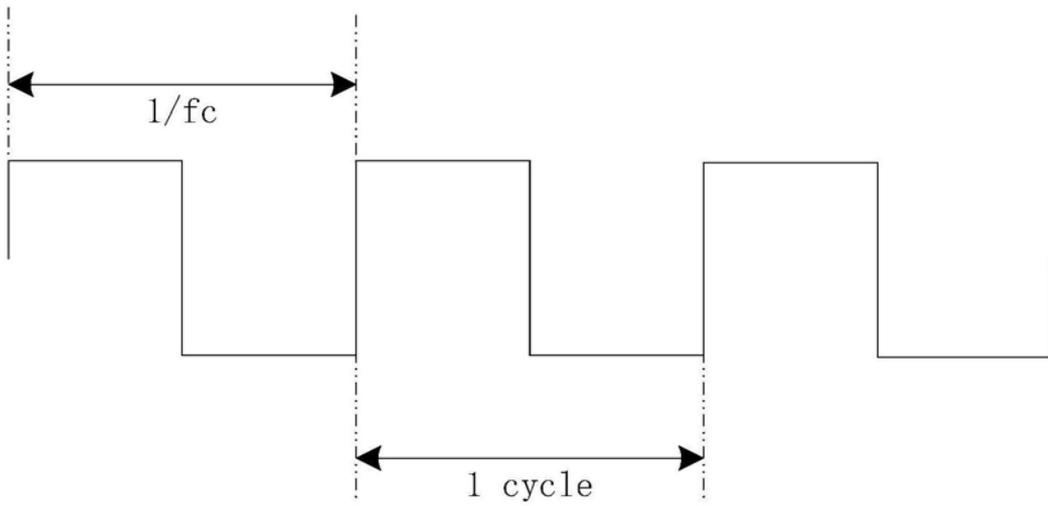


图3

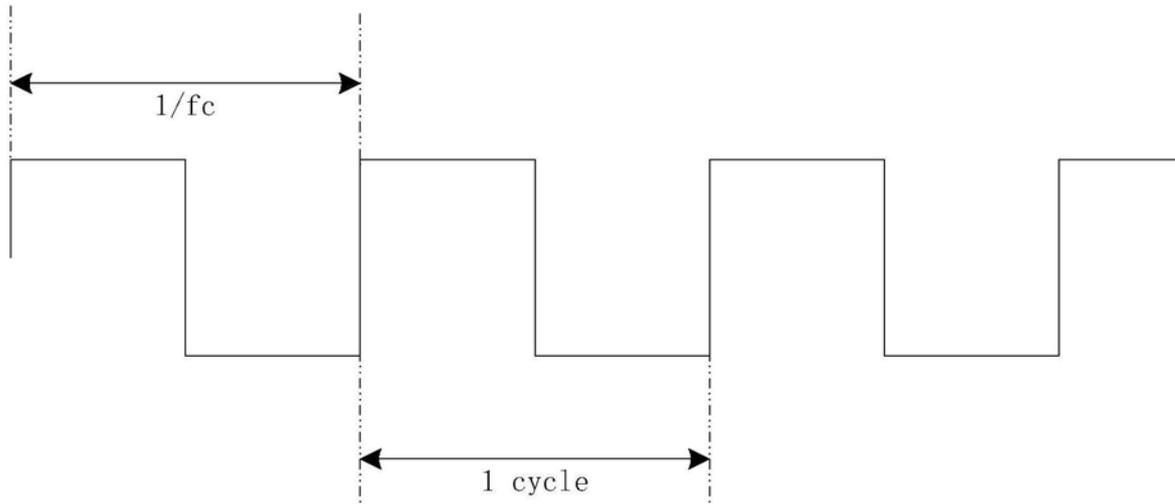


图4

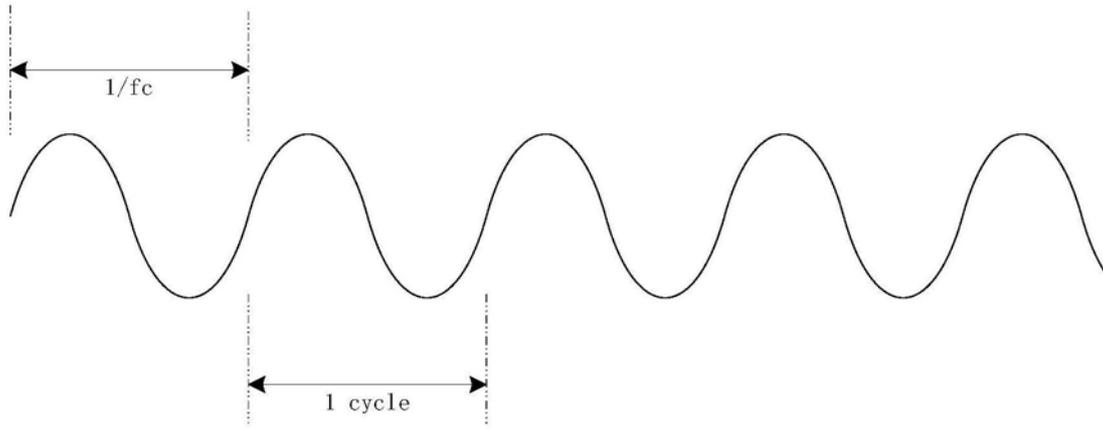


图5

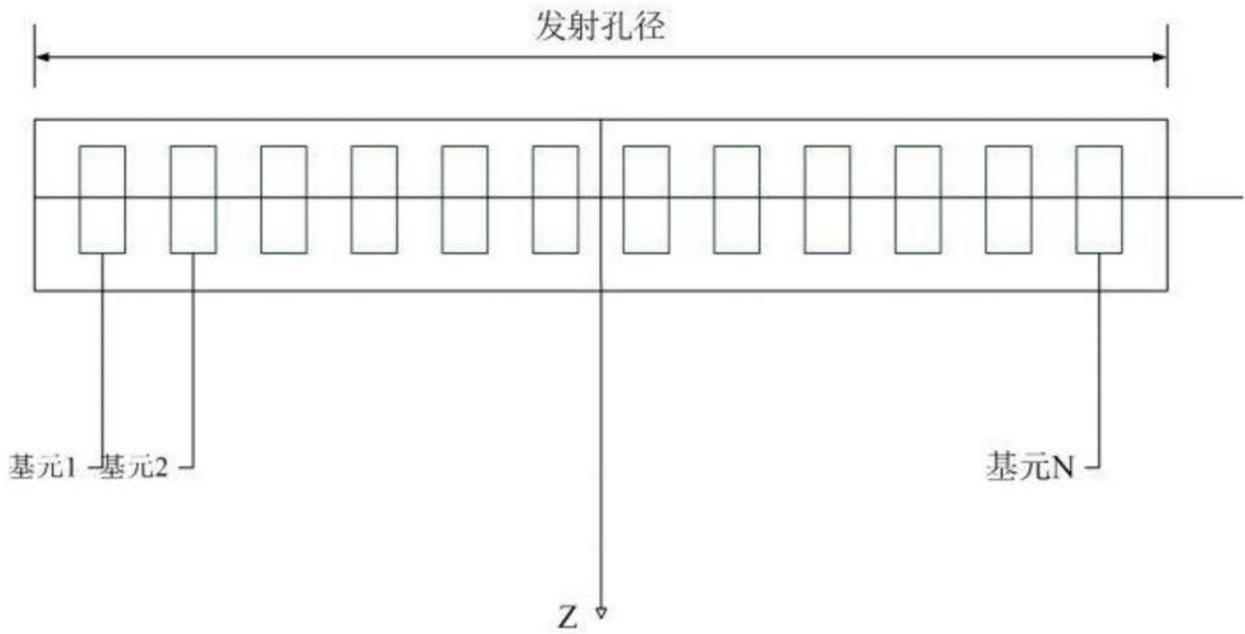


图6

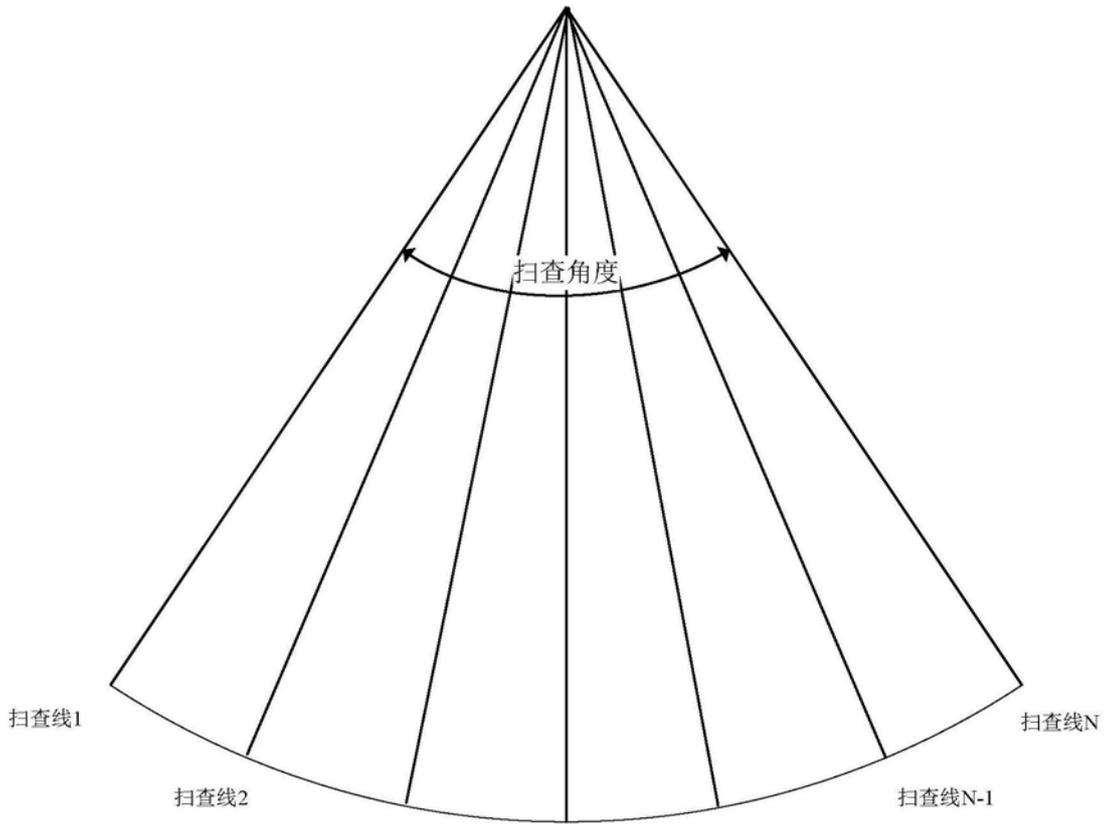


图7

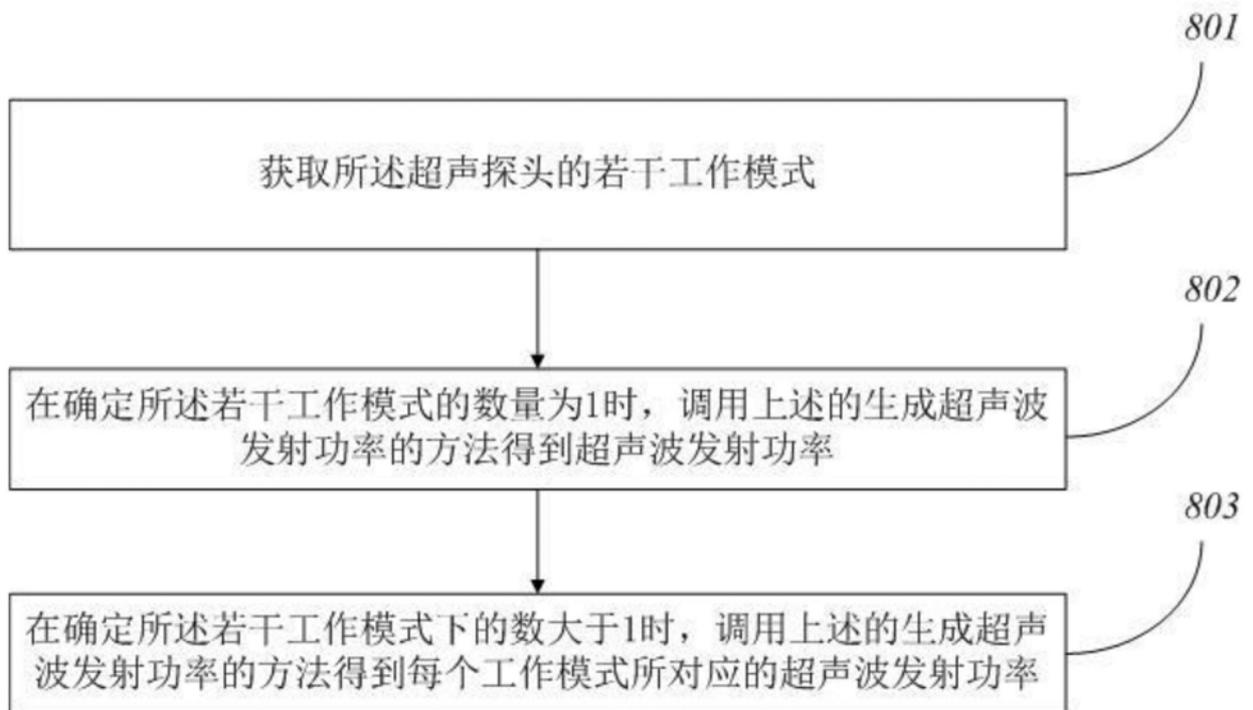


图8