



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106691508 A

(43)申请公布日 2017.05.24

(21)申请号 201710054696.X

(22)申请日 2017.01.24

(71)申请人 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 孙凤 郭建军 吴方刚

(74)专利代理机构 苏州威世册知识产权代理事务所(普通合伙) 32235

代理人 苏婷婷

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006.01)

G01S 7/52(2006.01)

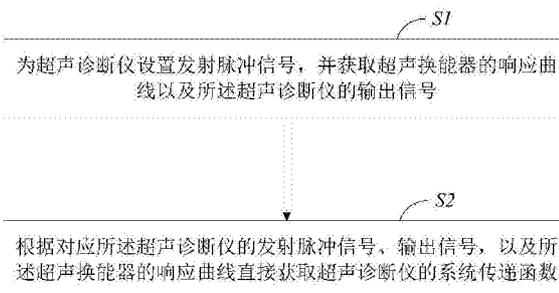
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

超声诊断仪的系统传递函数的测试方法及测试系统

(57)摘要

本发明提供一种超声诊断仪的系统传递函数的测试方法及测试系统;所述方法包括:为超声诊断仪设置发射脉冲信号,并获取超声换能器的响应曲线以及超声诊断仪的输出信号;根据对应超声诊断仪的发射脉冲信号、输出信号,以及超声换能器的响应曲线直接获取超声诊断仪的系统传递函数。本发明在整个测试过程中,使用的基础数据均为数字信号的采集、运算和处理,如此,实现了系统传递函数的定量化描述;上述测试方法及测试系统考虑了信号传输流,与实际工作中的超声扫查系统的信号传输链路一致,无需增加额外的硬件设备,具有很强的准确性和实用性,节约了测试成本;另外,测试环境和操作简单,测试时间短,提高了测试效率。



1. 一种超声诊断仪的系统传递函数的测试方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

S1、为超声诊断仪设置发射脉冲信号,并获取超声换能器的响应曲线以及所述超声诊断仪的输出信号;

S2、根据对应所述超声诊断仪的发射脉冲信号、输出信号,以及所述超声换能器的响应曲线直接获取超声诊断仪的系统传递函数。

2. 根据权利要求1所述的超声诊断仪的系统传递函数的测试方法,其特征在于,所述步骤S1之前,所述方法还包括:

预置测试环境,其包括:

将所述超声换能器放置于常温水域中;

使所述超声换能器的表面与钢靶表面完全平行。

3. 根据权利要求2所述的超声诊断仪的系统传递函数的测试方法,其特征在于,所述步骤S1具体包括:

设置所述超声诊断仪的发射脉冲信号的带宽为所需检测的超声诊断仪的响应带宽;

以及调整工作孔径至最少数量。

4. 根据权利要求1所述的超声诊断仪的系统传递函数的测试方法,其特征在于,所述步骤S2具体包括:

根据所述超声诊断仪从输入到输出之间的时域信号获取超声诊断仪的系统传递函数;

其表达式为: $S_{out} = S_{in} * H_{imp} * H_{imp} * H_{sy}$,

其中, S_{out} 表示所述超声诊断仪的输出信号, H_{imp} 表示所述超声换能器的响应曲线, S_{in} 表示为所述超声诊断仪设置的发射脉冲信号, H_{sy} 表示系统传递函数,*表示卷积运算。

5. 根据权利要求1所述的超声诊断仪的系统传递函数的测试方法,其特征在于,所述步骤S2具体包括:

根据所述超声诊断仪从输入到输出之间的频域信号获取超声诊断仪的系统传递函数;

其表达式为: $H_{sy} = \frac{FT(S_{out})}{FT(H_{imp})^2 \cdot S_{in}}$,

其中, H_{sy} 表示系统传递函数,FT表示傅里叶变换, S_{out} 表示所述超声诊断仪的输出信号, H_{imp} 表示所述超声换能器的响应曲线, S_{in} 表示为所述超声诊断仪设置的发射脉冲信号。

6. 一种超声诊断仪的系统传递函数的测试系统,其特征在于,所述系统包括:

发射模块,用于为超声诊断仪设置发射脉冲信号;

信号获取模块,用于记录超声诊断仪设置发射脉冲信号,以及获取超声换能器的响应曲线以及所述超声诊断仪的输出信号;

信号处理模块,用于根据对应所述超声诊断仪的发射脉冲信号、输出信号,以及所述超声换能器的响应曲线直接获取超声诊断仪的系统传递函数。

7. 根据权利要求6所述超声诊断仪的系统传递函数的测试系统,其特征在于,所述系统还包括:预置模块;

所述预置模块用于将所述超声换能器放置于常温水域中;

使所述超声换能器的表面与钢靶表面完全平行。

8. 根据权利要求6所述超声诊断仪的系统传递函数的测试系统,其特征在于,所述发射

模块还用于：

设置所述超声诊断仪的发射脉冲信号的带宽为所需检测的超声诊断仪的响应带宽；
以及调整工作孔径至最少数量。

9. 根据权利要求6所述超声诊断仪的系统传递函数的测试系统，其特征在于，所述信号处理模块具体用于：

根据所述超声诊断仪从输入到输出之间的时域信号获取超声诊断仪的系统传递函数；
其表达式为： $S_{out} = S_{in} * H_{imp} * H_{imp} * H_{sy}$ ，

其中， S_{out} 表示所述超声诊断仪的输出信号， H_{imt} 表示所述超声换能器的响应曲线， S_{in} 表示为所述超声诊断仪设置的发射脉冲信号， H_{sy} 表示系统传递函数，*表示卷积运算。

10. 根据权利要求6所述超声诊断仪的系统传递函数的测试系统，其特征在于，所述信号处理模块具体用于：

根据所述超声诊断仪从输入到输出之间的频域信号获取超声诊断仪的系统传递函数；

$$\text{其表达式为：} H_{sy} = \frac{FT(S_{out})}{FT(H_{imt})^2 \cdot S_{in}} \text{，}$$

其中， H_{sy} 表示系统传递函数，FT表示傅里叶变换， S_{out} 表示所述超声诊断仪的输出信号， H_{imt} 表示所述超声换能器的响应曲线， S_{in} 表示为所述超声诊断仪设置的发射脉冲信号。

超声诊断仪的系统传递函数的测试方法及测试系统

技术领域

[0001] 本发明主要应用于医疗超声诊断技术领域,尤其涉及一种超声诊断仪的系统传递函数的测试方法及测试系统。

背景技术

[0002] 随着电子学、计算机、材料科学等相关领域技术的发展;超声成像因其无创性、实时性、操作方便、价格便宜等诸多优势,使其成为临床上应用最为广泛的辅助诊断的手段之一。

[0003] 其中,用于超声成像的超声诊断仪,由很多子模块组成,是一个复杂而庞大的系统,很难定量描述整个系统响应、传输函数等特性,然而定量地描述系统响应,了解仪器的传递特性对了解和改进系统性能是非常有必要的。目前能用于定量测量系统传输函数的方法和设备是网络分析仪、扫频仪等仪器,在这些测试仪器中,网络分析仪是最新型,功能较多的一种仪器。

[0004] 网络分析仪是一种能在某频带内进行扫描测量以确定网络参量的新型测量仪器,以扫频方式给出参数的幅度、相位频率特性,可以用双端口测量传递函数;但是,由于网络分析仪以扫频的方式测量特征参数,故具有在同一时刻只能测量一个频点的特性;如果需要测量宽频段,则需要对每个工作频点进行扫描测量,如此,需要配置更长的扫描时间;其次,由于网络分析仪自身的工作特性,其受分布参数等影响十分明显;因此,在使用网络分析仪之前,必须对其进行校准,以使其对校准的有效性依赖很大;再次,网络分析仪等类似的仪器价格昂贵,成本高,需要付出更高的使用成本。

发明内容

[0005] 为了解决上述问题,本发明的目的在于提供一种超声诊断仪的系统传递函数的测试方法及测试系统。

[0006] 相应的,本发明一实施方式提供的超声诊断仪的系统传递函数的测试方法包括以下步骤:S1、为超声诊断仪设置发射脉冲信号,并获取超声换能器的响应曲线以及所述超声诊断仪的输出信号;

[0007] S2、根据对应所述超声诊断仪的发射脉冲信号、输出信号,以及所述超声换能器的响应曲线直接获取超声诊断仪的系统传递函数。

[0008] 作为本发明一实施方式的进一步改进,所述步骤S1之前,所述方法还包括:

[0009] 预置测试环境,其包括:

[0010] 将所述超声换能器放置于常温水域中;

[0011] 使所述超声换能器的表面与钢靶表面完全平行。

[0012] 作为本发明一实施方式的进一步改进,所述步骤S1具体包括:

[0013] 设置所述超声诊断仪的发射脉冲信号的带宽为所需检测的超声诊断仪的响应带宽;

[0014] 以及调整工作孔径至最少数量。

[0015] 作为本发明一实施方式的进一步改进,所述步骤S2具体包括:

[0016] 根据所述超声诊断仪从输入到输出之间的时域信号获取超声诊断仪的系统传递函数;

[0017] 其表达式为: $S_{out} = S_{in} * H_{imp} * H_{imp} * H_{sy}$,

[0018] 其中, S_{out} 表示所述超声诊断仪的输出信号, H_{imt} 表示所述超声换能器的响应曲线, S_{in} 表示为所述超声诊断仪设置的发射脉冲信号, H_{sy} 表示系统传递函数,*表示卷积运算。

[0019] 作为本发明一实施方式的进一步改进,所述步骤S2具体包括:

[0020] 根据所述超声诊断仪从输入到输出之间的频域信号获取超声诊断仪的系统传递函数;

[0021] 其表达式为: $H_{sy} = \frac{FT(S_{out})}{FT(H_{imt})^2 \cdot S_{in}}$,

[0022] 其中, H_{sy} 表示系统传递函数,FT表示傅里叶变换, S_{out} 表示所述超声诊断仪的输出信号, H_{imt} 表示所述超声换能器的响应曲线, S_{in} 表示为所述超声诊断仪设置的发射脉冲信号。

[0023] 相应地,为了实现上述发明目的之一,本发明一实施方式提供一种超声诊断仪的系统传递函数的测试系统,所述系统包括:发射模块,用于为超声诊断仪设置发射脉冲信号;

[0024] 信号获取模块,用于记录超声诊断仪设置发射脉冲信号,以及获取超声换能器的响应曲线以及所述超声诊断仪的输出信号;

[0025] 信号处理模块,用于根据对应所述超声诊断仪的发射脉冲信号、输出信号,以及所述超声换能器的响应曲线直接获取超声诊断仪的系统传递函数。

[0026] 作为本发明一实施方式的进一步改进,所述系统还包括:预置模块;

[0027] 所述预置模块用于将所述超声换能器放置于常温水域中;

[0028] 使所述超声换能器的表面与钢靶表面完全平行。

[0029] 作为本发明一实施方式的进一步改进,所述发射模块还用于:设置所述超声诊断仪的发射脉冲信号的带宽为所需检测的超声诊断仪的响应带宽;以及调整工作孔径至最少数量。

[0030] 作为本发明一实施方式的进一步改进,所述信号处理模块具体用于:根据所述超声诊断仪从输入到输出之间的时域信号获取超声诊断仪的系统传递函数;

[0031] 其表达式为: $S_{out} = S_{in} * H_{imp} * H_{imp} * H_{sy}$,

[0032] 其中, S_{out} 表示所述超声诊断仪的输出信号, H_{imt} 表示所述超声换能器的响应曲线, S_{in} 表示为所述超声诊断仪设置的发射脉冲信号, H_{sy} 表示系统传递函数,*表示卷积运算。

[0033] 作为本发明一实施方式的进一步改进,所述信号处理模块具体用于:

[0034] 根据所述超声诊断仪从输入到输出之间的频域信号获取超声诊断仪的系统传递函数;

[0035] 其表达式为: $H_{sy} = \frac{FT(S_{out})}{FT(H_{imt})^2 \cdot S_{in}}$,

[0036] 其中, H_{sy} 表示系统传递函数, FT 表示傅里叶变换, S_{out} 表示所述超声诊断仪的输出信号, H_{int} 表示所述超声换能器的响应曲线, S_{in} 表示为所述超声诊断仪设置的发射脉冲信号。

[0037] 与现有技术相比,本发明的超声诊断仪的系统传递函数的测试方法及测试系统,由于在整个测试过程中,使用的基础数据均为数字信号的采集、运算和处理,如此,实现了系统传递函数的定量化描述;上述测试方法及测试系统考虑了信号传输流,与实际工作中的超声扫查系统的信号传输链路一致,无需增加额外的硬件设备,仅基于超声诊断仪本身具有的硬件设备即可以完成测试,具有很强的准确性和实用性,节约了测试成本;另外,测试环境和操作简单,测试时间短,提高了测试效率。

附图说明

[0038] 图1是本发明一实施方式中超声诊断仪的系统传递函数的测试方法的流程图;

[0039] 图2是本发明一实施方式中超声诊断仪的系统传递函数的测试系统的结构示意图

[0040] 图3是本发明一实施方式为超声诊断仪设置的发射脉冲信号的示意图;

[0041] 图4是本发明一实施方式中超声换能器的响应曲线的示意图;

[0042] 图5是本发明一实施方式中输出的ADC/RF信号的示意图。

具体实施方式

[0043] 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。

[0044] 本发明既能定量描述超声诊断仪的系统传递性能,又能提高测试效率和准确性;本发明再测试过程中与超声扫查系统实时扫查时信号传递链路完全一致,如此,降低测试低成本。

[0045] 如图1所示,在本发明一实施方式中超声诊断仪的系统传递函数的测试方法,所述方法包括以下步骤:

[0046] S1、为超声诊断仪设置发射脉冲信号,并获取超声换能器的响应曲线以及所述超声诊断仪的输出信号;

[0047] 本发明一优选实施方式中,所述步骤S1具体包括:设置所述超声诊断仪的发射脉冲信号的带宽为所需检测的超声诊断仪的响应带宽;以及调整工作孔径至最少数量。

[0048] 本发明一具体示例中,为所述超声诊断仪设置的发射脉冲信号为宽频带脉冲,例如:本发明的图3所示,图3是本发明一实施方式为所述超声诊断仪设置的发射脉冲信号的示意图。

[0049] 调整工作孔径至最少数量的具体实现中,通常将工作孔径设置为1个基元。

[0050] 通常情况下,发射近场区域内形成的工作孔径相对较少,发射远场区域内形成的工作孔径相对较多。

[0051] 本发明一优选实施方式中,所述步骤S1之前,所述方法还包括:

[0052] 预置测试环境,其包括:将所述超声换能器放置于常温水域中;使所述超声换能器的表面与钢靶表面完全平行;如此,使输入的发射脉冲信号经过所示换能器发出后,在钢靶

表面产生全反射的回波信号,在该种测试环境下进行测试,衰减特别小,几乎可以忽略不计,如此,保证获得的回波信号无损失,该处获得的回波信号即为上述描述内容中涉及的输出信号,以下内容还会详细描述。

[0053] 本实施方式步骤S1中描述的超声换能器的响应曲线,通常在超声诊断仪出厂时即会随设备给出,另外,其也可以在超声诊断仪运行过程中获得,在此不做详细赘述。本发明一具体示例中,获取的超声换能器的响应曲线,例如图4所示,图4是本发明一实施方式中超声换能器的响应曲线的示意图。

[0054] 本实施方式步骤S1中描述的输出信号由在上述测试环境下的超声诊断仪自动获得,其获取方式有多种,均为本领域的公知常识,在此不做详细赘述。

[0055] 需要说明的是,本实施方式中的输出信号为ADC信号,在某些实施方式中也可以为RF信号;

[0056] 所述ADC信号为波束合成之前的RF信号;本发明具体实施方式中,若工作孔径为1个基元,则ADC信号和RF信号相同。若工作孔径超过1个基元,则输出信号仅可以为ADC信号,如此,避免因波束合成引起的输出信号产生变化。本发明一具体示例中,由于测试环境的工作孔径选择为1个基元,则获取的输出信号,例如图5所示,图5是本发明一实施方式中输出的ADC/RF信号的示意图。

[0057] 进一步的,本发明一实施方式中,所述超声诊断仪的系统传递函数的测试方法还包括:

[0058] S2、根据对应所述超声诊断仪的发射脉冲信号、输出信号,以及所述超声换能器的响应曲线直接获取超声诊断仪的系统传递函数。

[0059] 本发明的系统传递函数表征的是发射脉冲信号发射至超声换能器,经过模拟放大、模数转换等一系列信号变化后,最终输出ADC信号或/RF信号过程中,超声诊断仪的传递特性。

[0060] 本发明的具体实施方式中,可通过两种方式获得超声诊断仪的系统传递函数。

[0061] 具体的,本发明第一实施方式中,所述步骤S2具体包括:根据所述超声诊断仪从输入到输出之间的时域信号获取超声诊断仪的系统传递函数;

[0062] 所述时域信号的表达式为:

$$[0063] \quad S_{out} = S_{in} * H_{imp} * H_{imp} * H_{sy},$$

[0064] 其中, S_{out} 表示所述超声诊断仪的输出信号, H_{imt} 表示所述超声换能器的响应曲线, S_{in} 表示为所述超声诊断仪设置的发射脉冲信号, H_{sy} 表示系统传递函数,*表示卷积运算。

[0065] 本发明再一实施方式中,所述步骤S2具体包括:

[0066] 根据所述超声诊断仪从输入到输出之间的频域信号获取超声诊断仪的系统传递函数;

[0067] 所述频域信号的表达式为:

$$[0068] \quad H_{sy} = \frac{FT(S_{out})}{FT(H_{imt})^2 \cdot S_{in}},$$

[0069] 其中, H_{sy} 表示系统传递函数,FT表示傅里叶变换, S_{out} 表示所述超声诊断仪的输出信号, H_{imt} 表示所述超声换能器的响应曲线, S_{in} 表示为所述超声诊断仪设置的发射脉冲信号。

[0070] 进一步的,获取的系统传递函数可以根据需要进行保存和/或输出,系统传递函数可以以图像的方式进行输入,例如:一幅系统传递函数曲线,在此不做详细赘述。

[0071] 如上所述,获取超声诊断仪在宽频带内的系统传递函数,该系统传递函数反应了超声诊断仪的高压产生电路、换能器与超声诊断仪信号传输、前端控制、模数转换环节的传输特性,同时可以表征该超声诊断仪的系统特性。

[0072] 结合图2所示,本发明一实施方式中,揭示一种超声诊断仪的系统传递函数的测试系统,所述测试系统包括:发射模块100、信号获取模块200、信号处理模块300以及预置模块400。

[0073] 发射模块100用于为超声诊断仪设置发射脉冲信号;信号获取模块200用于记录超声诊断仪设置发射脉冲信号,以及获取超声换能器的响应曲线以及所述超声诊断仪的输出信号。

[0074] 本发明一优选实施方式中,发射模块100具体用于:设置所述超声诊断仪的发射脉冲信号的带宽为所需检测的超声诊断仪的响应带宽;以及调整工作孔径至最少数量。

[0075] 本发明一具体示例中,发射模块100为所述超声诊断仪设置的发射脉冲信号为宽频带脉冲,例如:本发明的图3所示,图3是本发明一实施方式为所述超声诊断仪设置的发射脉冲信号的示意图。

[0076] 发射模块100用于调整工作孔径至最少数量的具体实现中,通常将工作孔径设置为1个基元。

[0077] 通常情况下,发射近场区域内形成的工作孔径相对较少,发射远场区域内形成的工作孔径相对较多。

[0078] 本发明一优选实施方式中,预置模块400用于预置测试环境,其将所述超声换能器放置于常温水域中;使所述超声换能器的表面与钢靶表面完全平行;如此,使输入的发射脉冲信号经过所示换能器发出后,在钢靶表面产生全反射的回波信号,在该种测试环境下进行测试,衰减特别小,几乎可以忽略不计,如此,保证获得的回波信号无损失,该处获得的回波信号即为上述描述内容中涉及的输出信号,以下内容还会详细描述。

[0079] 上述描述的超声换能器的响应曲线,通常在超声诊断仪出厂时即会随设备给出,另外,其也可以在超声诊断仪运行过程中获得,在此不做详细赘述。本发明一具体示例中,获取的超声换能器的响应曲线,例如图4所示,图4是本发明一实施方式中超声换能器的响应曲线的示意图。

[0080] 上述描述的输出信号由在上述测试环境下的超声诊断仪自动获得,其获取方式有多种,均为本领域的公知常识,在此不做详细赘述。

[0081] 需要说明的是,本实施方式中的输出信号为ADC信号,在某些实施方式中也可以为RF信号;

[0082] 所述ADC信号为波束合成之前的RF信号;本发明具体实施方式中,若工作孔径为1个基元,则ADC信号和RF信号相同。若工作孔径超过1个基元,则输出信号仅可以为ADC信号,如此,避免因波束合成引起的输出信号产生变化。本发明一具体示例中,由于测试环境的工作孔径选择为1个基元,则获取的输出信号,例如图5所示,图5是本发明一实施方式中输出的ADC/RF信号的示意图。

[0083] 进一步的,本发明一实施方式中,信号处理模块300用于:根据对应所述超声诊断

仪的发射脉冲信号、输出信号,以及所述超声换能器的响应曲线直接获取超声诊断仪的系统传递函数。

[0084] 本发明的系统传递函数表征的是发射脉冲信号发射至超声换能器,经过模拟放大、模数转换等一系列信号变化后,最终输出ADC信号或/RF信号过程中,超声诊断仪的传递特性。

[0085] 本发明的具体实施方式中,可通过两种方式获得超声诊断仪的系统传递函数。

[0086] 具体的,本发明第一实施方式中,信号处理模块300具体用于:根据所述超声诊断仪从输入到输出之间的时域信号获取超声诊断仪的系统传递函数;

[0087] 所述时域信号的表达式为:

$$[0088] \quad S_{out} = S_{in} * H_{imp} * H_{imp} * H_{sy},$$

[0089] 其中, S_{out} 表示所述超声诊断仪的输出信号, H_{imt} 表示所述超声换能器的响应曲线, S_{in} 表示为所述超声诊断仪设置的发射脉冲信号, H_{sy} 表示系统传递函数,*表示卷积运算。

[0090] 本发明再一实施方式中,信号处理模块300具体用于:根据所述超声诊断仪从输入到输出之间的频域信号获取超声诊断仪的系统传递函数;

[0091] 所述频域信号的表达式为:

$$[0092] \quad H_{sy} = \frac{FT(S_{out})}{FT(H_{imt})^2 \cdot S_{in}},$$

[0093] 其中, H_{sy} 表示系统传递函数,FT表示傅里叶变换, S_{out} 表示所述超声诊断仪的输出信号, H_{imt} 表示所述超声换能器的响应曲线, S_{in} 表示为所述超声诊断仪设置的发射脉冲信号。

[0094] 进一步的,获取的系统传递函数可以根据需要进行保存和/或输出,系统传递函数可以以图像的方式进行输入,例如:一幅系统传递函数曲线,在此不做详细赘述。

[0095] 如上所述,获取超声诊断仪在宽频带内的系统传递函数,该系统传递函数反应了超声诊断仪的高压产生电路、换能器与超声诊断仪信号传输、前端控制、模数转换环节的传输特性,同时可以表征该超声诊断仪的系统特性。

[0096] 综上所述,本发明的超声诊断仪的系统传递函数的测试方法及测试系统,由于在整个测试过程中,使用的基础数据均为数字信号的采集、运算和处理,如此,实现了系统传递函数的量化描述;上述测试方法及测试系统考虑了信号传输流,与实际工作中的超声扫查系统的信号传输链路一致,无需增加额外的硬件设备,仅基于超声诊断仪本身具有的硬件设备即可以完成测试,具有很强的准确性和实用性,节约了测试成本;另外,测试环境和操作简单,测试时间短,提高了测试效率。

[0097] 为了描述的方便,描述以上装置时以功能分为各种模块分别描述。当然,在实施本申请时可以把各模块的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现。

[0098] 通过以上的实施方式的描述可知,本领域的技术人员可以清楚地了解到本申请可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以保存在保存介质中,如ROM/RAM、磁碟、光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,信息推送服务器,或者网络设备等)执行本申请各个实施方式或者实

施方式的某些部分所述的方法。

[0099] 以上所描述的装置实施方式仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的,作为模块显示的部件可以是或者也可以不是物理模块,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络模块上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施方式方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0100] 本申请可用于众多通用或专用的计算系统环境或配置中。例如:个人计算机、信息推送服务器计算机、手持设备或便携式设备、平板型设备、多处理模块系统、基于微处理模块的系统、置顶盒、可编程的消费电子设备、网络PC、小型计算机、大型计算机、包括以上任何系统或设备的分布式计算环境等等。

[0101] 本申请可以在由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中描述,例如程序模块。一般地,程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等等。也可以在分布式计算环境中实践本申请,在这些分布式计算环境中,由通过通信网络而被连接的远程处理设备来执行任务。在分布式计算环境中,程序模块可以位于包括保存设备在内的本地和远程计算机保存介质中。

[0102] 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。

[0103] 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。

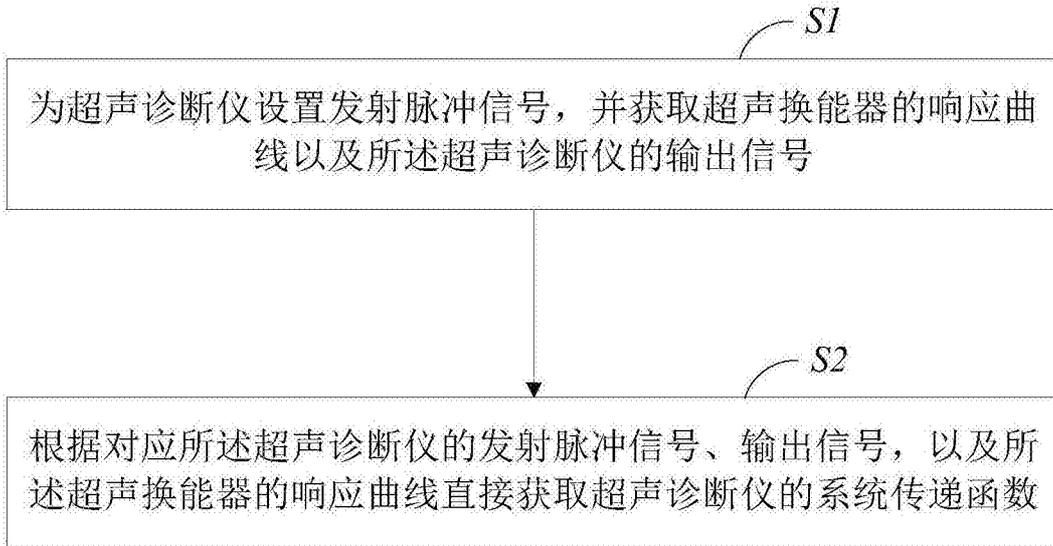


图1

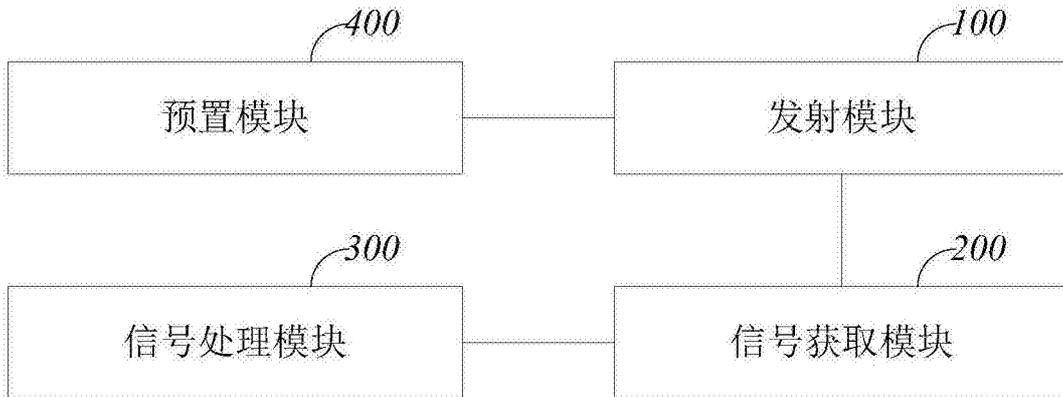


图2

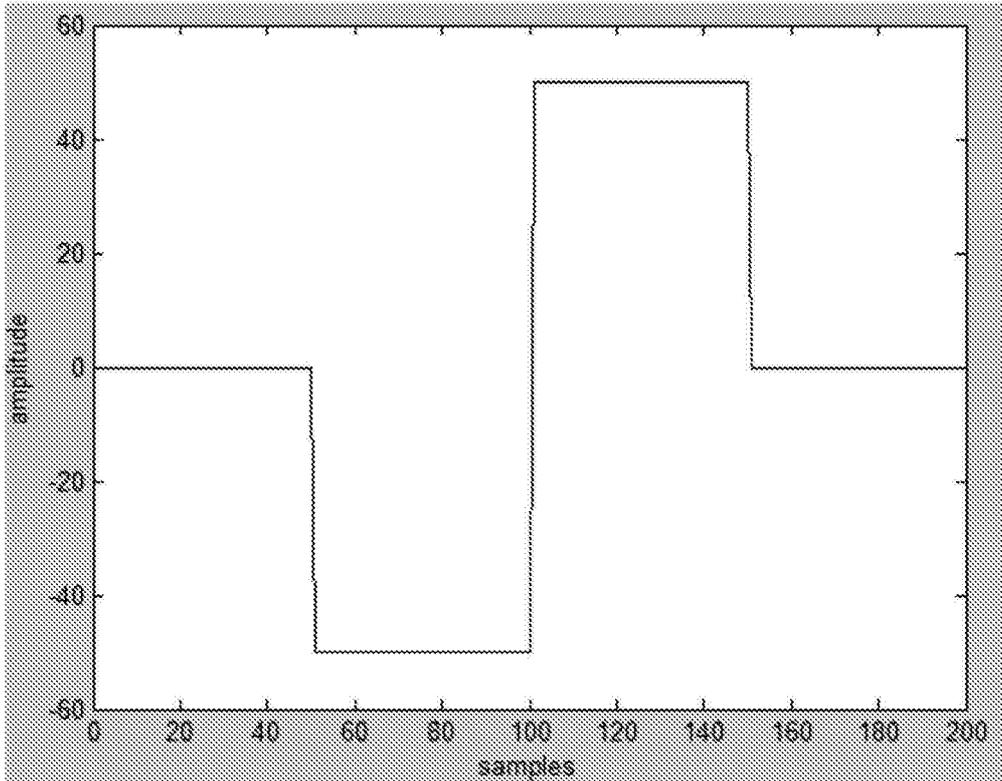


图3

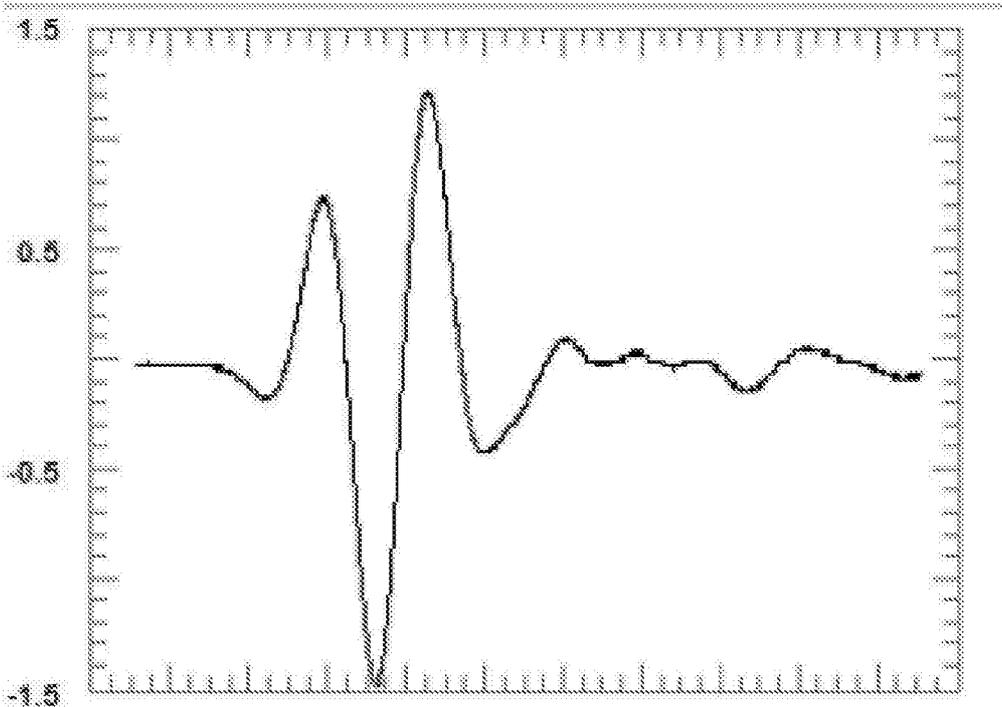


图4

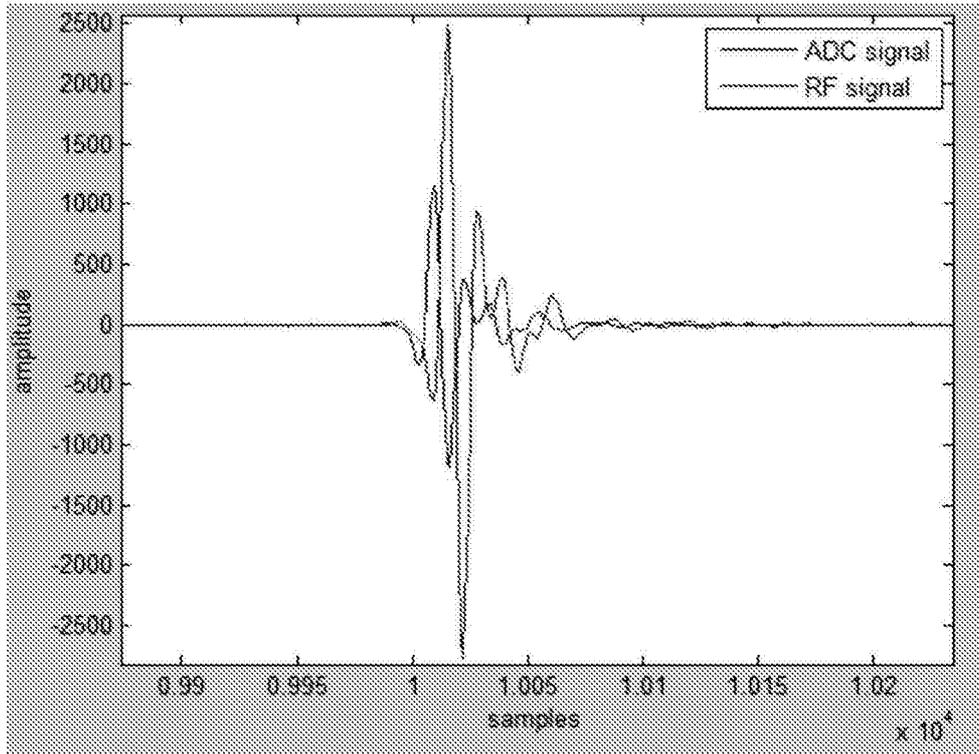


图5

专利名称(译)	超声诊断仪的系统传递函数的测试方法及测试系统		
公开(公告)号	CN106691508A	公开(公告)日	2017-05-24
申请号	CN201710054696.X	申请日	2017-01-24
[标]申请(专利权)人(译)	飞依诺科技(苏州)有限公司		
申请(专利权)人(译)	飞依诺科技(苏州)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	飞依诺科技(苏州)有限公司		
[标]发明人	孙凤 郭建军 吴方刚		
发明人	孙凤 郭建军 吴方刚		
IPC分类号	A61B8/00 G01S7/52		
CPC分类号	A61B8/58 A61B8/582 G01S7/5205		
代理人(译)	苏婷婷		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种超声诊断仪的系统传递函数的测试方法及测试系统；所述方法包括：为超声诊断仪设置发射脉冲信号，并获取超声换能器的响应曲线以及超声诊断仪的输出信号；根据对应超声诊断仪的发射脉冲信号、输出信号，以及超声换能器的响应曲线直接获取超声诊断仪的系统传递函数。本发明在整个测试过程中，使用的基础数据均为数字信号的采集、运算和处理，如此，实现了系统传递函数的量化描述；上述测试方法及测试系统考虑了信号传输流，与实际工作中的超声扫查系统的信号传输链路一致，无需增加额外的硬件设备，具有很强的准确性和实用性，节约了测试成本；另外，测试环境和操作简单，测试时间短，提高了测试效率。

