



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106175823 A

(43) 申请公布日 2016. 12. 07

(21) 申请号 201510213001. 9

(22) 申请日 2015. 04. 29

(30) 优先权数据

10-2014-0108456 2014. 08. 20 KR

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 朴相河 姜诚赞 郑锡焕

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 钱大勇

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

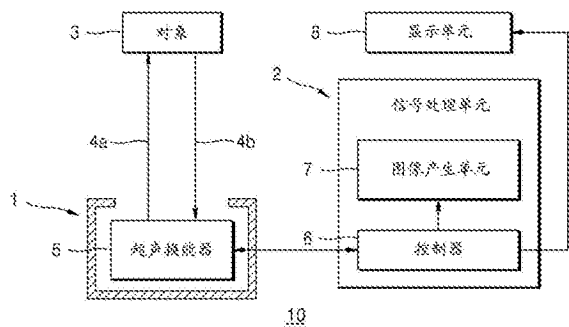
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

产生谐波图像的超声诊断装置和产生超声图像的方法

(57) 摘要

一种超声诊断装置可以包括：探测器，包括换能器，该换能器被配置为向对象发送信号，并被配置为接收来自该对象的回声信号；控制器，被配置为控制该超声探测器；和/或图像产生单元，被配置为基于该回声信号产生该对象的图像。该控制器可以进一步被配置为，驱动该换能器以使得所发送的信号同时包括基频和至少一个谐波。一种产生超声图像的方法可以包括：通过使用换能器向对象发送信号；通过使用该换能器接收来自该对象的回声信号；和/或基于该回声信号产生该对象的图像。所述向对象发送信号可以包括：驱动该换能器以使得所发送的信号同时包括基频和至少一个谐波。



1. 一种超声诊断装置,包括:

超声探测器,包括超声换能器,该超声换能器被配置为向对象发送超声信号,并被配置为接收从该对象反射的超声回声信号;

控制器,被配置为控制该超声探测器;以及

图像产生单元,被配置为基于由该超声探测器接收的超声回声信号产生该对象的超声图像,

其中该控制器进一步被配置为,驱动该超声换能器以使得向该对象发送的超声信号同时包括基频和该基频的至少一个谐波。

2. 如权利要求 1 所述的装置,其中该控制器进一步被配置为,驱动该超声换能器以使得向该对象发送的超声信号同时包括该基频和该基频的第一谐波。

3. 如权利要求 2 所述的装置,其中该图像产生单元进一步被配置为,通过使用由该超声探测器接收的超声回声信号的第一谐波来产生谐波图像。

4. 如权利要求 3 所述的装置,其中由该超声探测器接收的超声回声信号的第一谐波是通过来自该对象的针对向该对象发送的超声信号的基频的非线性响应产生的第一谐波分量和在向该对象发送的超声信号的第一谐波被来自该对象的线性响应反射时产生的第一谐波分量之和。

5. 如权利要求 3 所述的装置,其中该图像产生单元进一步被配置为,通过使用由该超声探测器接收的超声回声信号的基频来产生 B- 模式图像。

6. 如权利要求 5 所述的装置,进一步包括:

显示单元,被配置为显示由该控制器选择的该谐波图像和该 B- 模式图像的至少一个。

7. 如权利要求 1 所述的装置,其中该控制器进一步被配置为,驱动该超声换能器以使得向该对象发送的超声信号同时包括该基频和该基频的第二谐波。

8. 如权利要求 7 所述的装置,其中该图像产生单元进一步被配置为,通过使用由该超声探测器接收的超声回声信号的第二谐波来产生谐波图像。

9. 如权利要求 1 所述的装置,其中该控制器进一步被配置为,驱动该超声换能器以使得向该对象发送的超声信号同时包括该基频、该基频的第一谐波、和该基频的第二谐波。

10. 如权利要求 9 所述的装置,其中该图像产生单元进一步被配置为,通过使用由该超声探测器接收的超声回声信号的基频来产生 B- 模式图像,或者通过使用从由该超声探测器接收的超声回声信号的第一谐波和第二谐波中选择的至少一个来产生谐波图像。

11. 如权利要求 1 所述的装置,其中该控制器进一步被配置为,驱动该超声换能器以使得向该对象发送的超声信号同时包括该基频以及取决于用户的选择从该基频的第一谐波和第二谐波中选择的至少一个。

12. 一种产生超声图像的方法,该方法包括:

通过使用超声换能器向对象发送超声信号;

通过使用该超声换能器接收从该对象反射的超声回声信号;提及

基于该超声回声信号产生该对象的超声图像,

其中所述向对象发送超声信号包括:驱动该超声换能器以使得向该对象发送的超声信号同时包括基频和该基频的至少一个谐波。

13. 如权利要求 12 所述的方法,其中向该对象发送的超声信号同时包括该基频和该基

频的第一谐波。

14. 如权利要求 13 所述的方法,其中所述产生超声图像包括:通过使用该超声回声信号的第一谐波来产生谐波图像。

15. 如权利要求 14 所述的方法,其中该超声回声信号的第一谐波是通过来自该对象的针对向该对象发送的超声信号的基频的非线性响应产生的第一谐波分量和在向该对象发送的超声信号的第一谐波被来自该对象的线性响应反射时产生的第一谐波分量之和。

16. 如权利要求 14 所述的方法,其中所述产生超声图像还包括:通过使用该超声回声信号的基频来产生 B- 模式图像。

17. 如权利要求 16 所述的方法,进一步包括:

显示取决于用户的选择从该谐波图像和该 B- 模式图像中选择的至少一个。

18. 如权利要求 12 所述的方法,其中向该对象发送的超声信号同时包括该基频和该基频的第二谐波。

19. 如权利要求 12 所述的方法,其中向该对象发送的超声信号同时包括该基频、该基频的第一谐波、和该基频的第二谐波。

20. 如权利要求 12 所述的方法,其中所述向对象发送超声信号包括:

从该基频的至少一个谐波中选择至少一个;

产生包括该基频和所选择的至少一个谐波的超声信号;以及
向该对象发送所产生的超声信号。

产生谐波图像的超声诊断装置和产生超声图像的方法

技术领域

[0001] 一些示例实施例可以一般涉及用于产生谐波图像的超声诊断装置的方法和装置。一些示例实施例可以一般涉及产生包括谐波图像的超声图像的方法。

背景技术

[0002] 超声诊断装置可以向诸如人或动物的对象发送超声信号,可以检测接收到的从对象反射的回声信号,可以显示对象的组织的截面图像,从而可以提供用于诊断对象所需的信息。

[0003] 超声诊断装置的探测器可以包括超声换能器,其将电信号转换为超声信号,或反之亦然。超声换能器可以包括多个 2 维排列的超声单元 (cell)。超声单元可以是微机械超声换能器 (MUT)。例如,取决于转换方法,MUT 可以是压电 MUT (pMUT)、电容 MUT (cMUT)、或磁 MUT (mMUT)。

发明内容

[0004] 一些示例实施例可以提供用于产生谐波图像的超声诊断装置的方法。

[0005] 一些示例实施例可以提供用于产生谐波图像的超声诊断装置的装置。

[0006] 一些示例实施例可以提供产生包括谐波图像的超声图像的方法。

[0007] 在一些示例实施例中,一种超声诊断装置可以包括:超声探测器,包括超声换能器,该超声换能器被配置为向对象发送超声信号,并被配置为接收从该对象反射的超声回声信号;控制器,被配置为控制该超声探测器;和/或图像产生单元,被配置为基于由该超声探测器接收的超声回声信号产生该对象的超声图像。该控制器可以进一步被配置为,驱动该超声换能器以使得向该对象发送的超声信号同时包括基频和该基频的至少一个谐波。

[0008] 在一些示例实施例中,该控制器可以进一步被配置为,驱动该超声换能器以使得向该对象发送的超声信号同时包括该基频和该基频的第一谐波。

[0009] 在一些示例实施例中,该图像产生单元可以进一步被配置为,通过使用由该超声探测器接收的超声回声信号的第一谐波来产生谐波图像。

[0010] 在一些示例实施例中,由该超声探测器接收的超声回声信号的第一谐波可以通过来自该对象的针对向该对象发送的超声信号的基频的非线性响应产生的第一谐波分量和在向该对象发送的超声信号的第一谐波被来自该对象的线性响应反射时产生的第一谐波分量之和。

[0011] 在一些示例实施例中,该图像产生单元可以进一步被配置为,通过使用由该超声探测器接收的超声回声信号的基频来产生 B- 模式图像。

[0012] 在一些示例实施例中,该装置可以进一步包括:显示单元,被配置为显示由该控制器选择的该谐波图像和该 B- 模式图像的至少一个。

[0013] 在一些示例实施例中,该控制器可以进一步被配置为,驱动该超声换能器以使得向该对象发送的超声信号同时包括该基频和该基频的第二谐波。

[0014] 在一些示例实施例中,该图像产生单元可以进一步被配置为,通过使用由该超声探测器接收的超声回声信号的第二谐波来产生谐波图像。

[0015] 在一些示例实施例中,该控制器可以进一步被配置为,驱动该超声换能器以使得向该对象发送的超声信号同时包括该基频、该基频的第一谐波、和该基频的第二谐波。

[0016] 在一些示例实施例中,该图像产生单元可以进一步被配置为,通过使用由该超声探测器接收的超声回声信号的基频来产生 B- 模式图像,或者通过使用从由该超声探测器接收的超声回声信号的第一谐波和第二谐波中选择的至少一个来产生谐波图像。

[0017] 在一些示例实施例中,该控制器可以进一步被配置为,驱动该超声换能器以使得向该对象发送的超声信号同时包括该基频以及取决于用户的选择从该基频的第一谐波和第二谐波中选择的至少一个。

[0018] 在一些示例实施例中,一种产生超声图像的方法可以包括:通过使用超声换能器向对象发送超声信号;通过使用该超声换能器接收从该对象反射的超声回声信号;和/或基于该超声回声信号产生该对象的超声图像。所述向对象发送超声信号可以包括:驱动该超声换能器以使得向该对象发送的超声信号同时包括基频和该基频的至少一个谐波。

[0019] 在一些示例实施例中,向该对象发送的超声信号可以同时包括该基频和该基频的第一谐波。

[0020] 在一些示例实施例中,所述产生超声图像可以包括:通过使用该超声回声信号的第一谐波来产生谐波图像。

[0021] 在一些示例实施例中,该超声回声信号的第一谐波可以通过来自该对象的针对向该对象发送的超声信号的基频的非线性响应产生的第一谐波分量和在向该对象发送的超声信号的第一谐波被来自该对象的线性响应反射时产生的第一谐波分量之和。

[0022] 在一些示例实施例中,所述产生超声图像可以包括:通过使用该超声回声信号的基频来产生 B- 模式图像。

[0023] 在一些示例实施例中,该方法可以进一步包括:显示取决于用户的选择从该谐波图像和该 B- 模式图像中选择的至少一个。

[0024] 在一些示例实施例中,向该对象发送的超声信号可以同时包括该基频和该基频的第二谐波。

[0025] 在一些示例实施例中,向该对象发送的超声信号可以同时包括该基频、该基频的第一谐波、和该基频的第二谐波。

[0026] 在一些示例实施例中,所述向对象发送超声信号可以包括:从该基频的至少一个谐波中选择至少一个;产生包括该基频和所选择的至少一个谐波的超声信号;和/或向该对象发送所产生的超声信号。

附图说明

[0027] 通过结合附图的示例实施例的以下详细描述,这些和/或其他方面和优点将变得更明显并且更易于理解,其中:

[0028] 图 1 是根据一些示例实施例的超声诊断装置的结构示意性框图;

[0029] 图 2 是在超声换能器中产生的超声信号的频率的示例的曲线图;

[0030] 图 3 是施加到超声换能器的驱动信号的示例的曲线图;

[0031] 图 4A 是当向对象发送仅具有基频的超声信号时从该对象接收的超声回声信号的频率的示例的曲线图；

[0032] 图 4B 是当向对象发送仅具有第一谐波的超声信号时从该对象接收的超声回声信号的频率的示例的曲线图；

[0033] 图 4C 是当向对象发送同时具有基频和第一谐波的超声信号时从该对象接收的超声回声信号的频率的示例的曲线图；

[0034] 图 5 是当向对象发送仅具有基频的超声信号时从该对象接收的超声回声信号的仿真结果的曲线图；

[0035] 图 6 是当向对象发送同时具有基频和第一谐波的超声信号时从该对象接收的超声回声信号的仿真结果的曲线图；

[0036] 图 7 是通过向对象发送仅具有基频的超声信号获得的 B- 模式图像的示范性仿真结果；

[0037] 图 8 是通过向对象发送仅具有基频的超声信号获得的谐波图像的示范性仿真结果；

[0038] 图 9 是通过向对象发送同时具有基频和第一谐波的超声信号获得的 B- 模式图像的示范性仿真结果；

[0039] 图 10 是通过向对象发送同时具有基频和第一谐波的超声信号获得的谐波图像的示范性仿真结果；

[0040] 图 11 是同时具有基频和第二谐波的超声信号的示例的曲线图；

[0041] 图 12 是当向对象发送同时具有基频和第二谐波的超声信号时从该对象接收的超声回声信号的频率的示例的曲线图；以及

[0042] 图 13 是同时具有基频、第一谐波、和第二谐波的超声信号的示例的曲线图。

具体实施方式

[0043] 现在将参照附图更全面地描述示例实施例。然而，实施例可以以许多不同形式实现，并且不应当被解读为限于这里阐述的实施例。相反，提供这些示例实施例是使得本公开彻底和完整，并且向本领域技术人员全面传达范围。附图中，为清楚起见可以夸大层和区域的厚度。

[0044] 不难理解，当元件被称为“在...上”、“连接到”、“电连接到”、或“耦接到”到其他组件时，它可以直接在其他元件上、连接到、电连接到、或耦接到其他组件，或者可以存在中间组件。相反，当元件被称为“直接在...上”、“直接连接到”、“直接电连接到”、或“直接耦接到”到其他组件时，不存在中间组件。在这里使用时，术语“和 / 或”包括一个或多个相关所列条目的任意和全部组合。

[0045] 不难理解，虽然这里可以使用术语第一、第二、第三等来描述各种元件、组件、区域、层、和 / 或部分，但是这些元件、组件、区域、层、和 / 或部分不应当受这些术语限制。这些术语仅用于将一个元件、组件、区域、层、和 / 或部分与其他元件、组件、区域、层、和 / 或部分相区分。例如，可以将第一元件、组件、区域、层、和 / 或部分称为第二元件、组件、区域、层、和 / 或部分，而不背离示例实施例的教导。

[0046] 为便于描述，这里可以使用诸如“之下”、“下面”、“下方”、“上面”、“上方”之类的空

间相关术语来描述一个组件和 / 或特征与另一组件和 / 或特征、或其他组件和 / 或特征的关系,如附图所示。不难理解,空间相关术语意在涵盖除了附图中绘示的朝向之外的使用中的设备或操作的不同的朝向。

[0047] 这里使用的术语仅用于描述特定示例实施例的目的,而非意在限制示例实施例。在这里使用时,单数形式“一”、“一个”、和“该”意在同样包括复数形式,除非上下文清楚地另有指示。另外不难理解,术语“包括”和 / 或“包含”当在本说明书中使用,规定存在所述特征、整数、步骤、操作、元件、和 / 或组件,但不排除存在或附加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和 / 或其群组。

[0048] 除非另有定义,这里使用的全部术语(包括技术术语和科学术语)具有与示例实施例所属领域普通技术人员一般理解的相同的含义。另外不难理解,诸如在常用词典中定义的术语应当被解释为具有与它们在相关技术的背景中的含义一致的含义,而不应当被解释为理想化或过度形式化的意义,除非这里明确地如此定义。

[0049] 现在将参照在附图中示出的示例实施例,其中类似的引用数字可以始终指代类似的组件。

[0050] 图 1 是根据一些示例实施例的超声诊断装置 10 的结构的示意性框图。参照图 1,超声诊断装置 10 可以包括超声探测器 1 和信号处理单元 2。超声探测器 1 可以包括超声换能器 5,其向对象 3(例如,人体)发送超声信号 4a,并接收从对象 3 反射的超声回声信号 4b。而且,超声探测器 1 可以进一步包括外壳 9,其容纳超声换能器 5。

[0051] 信号处理单元 2 可以控制超声探测器 1,并基于由超声探测器 1 检测的包括关于对象 3 的信息的超声回声信号 4b 产生对象 3 的图像。为此,信号处理单元 2 可以包括控制器 6 和图像产生单元 7。控制器 6 控制超声换能器 5 以使得超声换能器 5 发送超声信号 4a 并接收超声回声信号 4b。例如,控制器 6 可以确定超声波将被发送到的位置和发送的超声波的强度,并根据该确定结果控制超声换能器 5。

[0052] 而且,控制器 6 可以向超声换能器 5 施加驱动信号以使得超声换能器 5 可以产生具有特定频率的超声信号。可以根据控制器 6 向超声换能器 5 施加的驱动信号在超声换能器 5 中产生多种超声信号。根据控制器 6 的控制,超声换能器 5 可以产生具有特定频率的正弦波或脉冲波超声信号,并向对象 3 发送所述信号。本领域普通技术人员不难理解,控制器 6 也可以控制尚未详细描述超声探测器 1 的一般操作。

[0053] 图像产生单元 7 可以通过使用从超声探测器 1 接收的超声回声信号 4b 来产生对象 3 的超声图像。例如,根据控制器 6 的控制,图像产生单元 7 可以通过使用超声回声信号 4b 的基频产生 B- 模式图像,或通过使用基频 f_1 的谐波产生谐波图像。虽然未示出,但是控制器 6 可以包括输入设备,用于接收来自用户的命令输入。因而,用户可以通过使用该输入设备选择 B- 模式图像或谐波图像。由于产生超声图像的一般过程为本领域普通技术人员熟知,将略去其详细描述。

[0054] 可以在显示单元 8 上显示超声图像。例如,显示单元 8 可以显示 B- 模式图像或谐波图像。具体地,如果用户通过使用该输入设备选择 B- 模式图像,则控制器 6 可以通过使用图像产生单元 7 产生 B- 模式图像,并在显示单元 8 上显示所产生的图像。替换地,如果用户通过使用该输入设备选择谐波图像,则控制器 6 可以通过使用图像产生单元 7 产生谐波图像,并在显示单元 8 上显示所产生的图像。替换地,取决于用户的选择,可以产生 B- 模

式图像和谐波图像二者并在显示单元 8 上一起显示。

[0055] 信号处理单元 2 例如可以是包括多个逻辑门的阵列的处理器、或者通用微处理器和其中存储在该微处理器中可执行的程序的存储器的组合。本申请所属领域普通技术人员不难理解,可以通过其他适当类型的硬件实现信号处理单元 2。

[0056] 一般,在图像产生单元 7 中产生的超声图像的分辨率可以与所使用的超声信号 4a 的频率成比例。而且,可以根据要观察的组织的深度来确定超声信号 4a 的频率。即,如果要观察对象 3 的深处部分中的组织,则使用相对低的频率(例如,5 兆赫(MHz)或更低),而且如果要观察对象 3 的浅表部分中的组织,则可以使用相对高的频率。由于当观察对象 3 的深处部分中的组织时使用相对低的频率,所以超声图像的分辨率将下降。

[0057] 建议用谐波成像以更高分辨率的图像观察对象 3 的深处部分中的组织。谐波成像方法使用通过来自对象 3 的组织的非线性响应产生的谐波。由于对象 3 的组织的非线性,在超声信号 4a 穿过对象 3 的组织的同时产生作为所发送的超声信号的频率的整数倍的谐波。于是,可以检测这样的谐波以产生高分辨率图像。例如,当向对象 3 发送具有 1MHz 的频率的超声信号 4a 时,从对象 3 反射的超声回声信号 4b 可以具有 1MHz、2MHz、3MHz 等频率。在超声回声信号 4b 中,1MHz 的频率是通过来自对象 3 的线性响应产生的,而 2MHz、3MHz 等频率是通过来自对象 3 的非线性响应产生的。通过使用超声回声信号 4b 的 1MHz 的频率产生的图像被称为 B- 模式图像,而通过使用 2MHz、3MHz 等频率产生的图像被称为谐波图像。

[0058] 由于谐波图像是通过使用更高的频率产生的,谐波图像可以具有比 B- 模式图像更高的分辨率、更低的斑点噪声、和更锐利的边缘。因而,可以在需要使用相对低的频率观察身体的深处部分中的器官时使用谐波成像方法。然而,由于通过非线性响应产生的谐波信号不强,谐波图像的质量可能对超声换能器 5 的输出或组织的非线性敏感,而且可能难以接收谐波信号。而且,如果增加向对象 3 发送的超声信号 4a 的强度以增加谐波信号的强度,则可能损伤对象 3 的组织。因而,向对象 3 发送的超声信号 4a 的强度受到限制。

[0059] 根据一些示例实施例,为了增加从对象 3 接收的超声回声信号 4b 的谐波的强度,可以驱动超声换能器 5 以使得由超声换能器 5 向对象 3 发送的超声信号 4a 同时具有基频和该基频的至少一个谐波。可以通过控制器 6 控制超声换能器 5 的操作。

[0060] 例如,图 2 是在超声换能器 5 中产生的超声信号 4a 的频率的示例的曲线图。参照图 2,在超声换能器 5 中产生的超声信号 4a 可以具有基频 f_1 和基频 f_1 的第一谐波 $2f_1$ 。控制器 6 可以向超声换能器 5 施加期望的驱动信号(可以是、也可以不是预先确定的),以使得超声换能器 5 可以产生图 2 所示的超声信号 4a。例如,图 3 是由控制器 6 施加到超声换能器 5 的驱动信号的示例的曲线图。除了图 3 所示的驱动信号之外,例如,可以以特定时间间隔向超声换能器 5 施加具有相同强度的多个脉冲。

[0061] 如图 2 所示,由于向对象 3 发送同时具有基频 f_1 和第一谐波 $2f_1$ 的超声信号 4a,可以增加从对象 3 接收的超声回声信号 4b 的第一谐波 $2f_1$ 的强度。提供图 4A 至图 4C 以描述与其相关的原理。图 4A 是当向对象 3 发送仅具有基频 f_1 的超声信号 4a 时超声回声信号 4b 的频率的示例的曲线图。图 4B 是当向对象 3 发送仅具有第一谐波 $2f_1$ 的超声信号 4a 时从对象 3 接收的超声回声信号 4b 的频率的示例的曲线图。图 4C 是当向对象 3 发送同时具有基频 f_1 和第一谐波 $2f_1$ 的超声信号 4a 时从对象 3 接收的超声回声信号 4b 的频率的示例的曲线图。

[0062] 首先,参照图 4A,当向对象 3 发送仅具有基频 f_1 的超声信号 4a 时,从对象 3 接收的超声回声信号 4b 可以具有基频 f_1 和多个谐波 ($2f_1$ 、 $3f_1$ 、 $4f_1$ 、 \dots)。当超声信号 4a 的基频 f_1 由于来自对象 3 的线性响应而被从对象 3 反射时,产生超声回声信号 4b 的基频 f_1 。而且,通过来自对象 3 的非线性响应产生超声回声信号 4b 的谐波 ($2f_1$ 、 $3f_1$ 、 $4f_1$ 、 \dots)。如图 4A 所示,谐波 ($2f_1$ 、 $3f_1$ 、 $4f_1$ 、 \dots) 的强度远远小于基频 f_1 的强度,而且根据谐波 ($2f_1$ 、 $3f_1$ 、 $4f_1$ 、 \dots) 的次数逐渐降低。如上所述,由于超声回声信号 4b 的谐波 ($2f_1$ 、 $3f_1$ 、 $4f_1$ 、 \dots) 的强度很小,谐波图像的质量可能下降。

[0063] 而且,参照图 4B,当向对象 3 发送仅具有第一谐波 $2f_1$ 的超声信号 4a 时,从对象 3 接收的超声回声信号 4b 可以具有第一谐波 $2f_1$ 和第三谐波 $4f_1$ 。虽然图 4B 中未示出,但是与第三谐波 $4f_1$ 一起,超声回声信号 4b 还可以具有第五谐波 $6f_1$ 和第七谐波 $8f_1$ 。当超声信号 4a 的第一谐波 $2f_1$ 通过来自对象 3 的线性响应被从对象 3 反射时,产生超声回声信号 4b 的第一谐波 $2f_1$ 。通过来自对象 3 的非线性响应产生超声回声信号 4b 的第三谐波 $4f_1$ 。

[0064] 根据一些示例实施例,如在图 2 所示的示例中,当向对象 3 发送同时具有基频 f_1 和第一谐波 $2f_1$ 的超声信号 4a 时,从对象 3 接收的超声回声信号 4b 的频率可以与图 4A 和图 4B 所示的曲线图之和相同。例如,参照图 4C,将图 4A 所示的第一谐波 $2f_1$ 和图 4B 所示的第一谐波 $2f_1$ 相加,因而第一谐波 $2f_1$ 的强度在超声回声信号 4b 中大幅增加。即,当向对象 3 发送同时具有基频 f_1 和第一谐波 $2f_1$ 的超声信号 4a 时,第一谐波 $2f_1$ 在从对象 3 接收的超声回声信号 4b 中大幅增加。该情况下,通过合并由对超声信号 4a 的基频 f_1 的非线性响应产生的分量、和当超声信号 4a 的第一谐波 $2f_1$ 被从对象 3 反射时产生的分量来获得超声回声信号 4b 的第一谐波 $2f_1$ 。根据一些示例实施例,由于超声回声信号的第一谐波 $2f_1$ 的强度增加,可以容易地产生谐波图像,并且可以改善谐波图像的质量。

[0065] 图 5 是当向对象 3 发送仅具有基频 f_1 的超声信号 4a 时从对象 3 接收的超声回声信号 4b 的仿真结果的曲线图。图 6 是当向对象 3 发送同时具有基频 f_1 和第一谐波 $2f_1$ 的超声信号 4a 时从对象 3 接收的超声回声信号 4b 的仿真结果的曲线图。如下设置仿真参数。即,假定超声换能器 5 的宽度是 5 毫米 (mm),超声换能器 5 的超声元件的数量是 20,超声元件的间距 (pitch) 是 0.25mm,超声元件的长度是 12mm,超声换能器 5 的焦距是 30mm,超声探测器 1 的转向角范围从大约 -30° 至大约 $+30^\circ$,观察范围是 $50 \times 30 \times 12.5$ mm,对象 3 的介质特性是组织,并且在对象 3 的组织内部提供具有 8mm 的半径、高散射特性、以及大约 1,450m/s 至大约 1,700m/s 的声速的球。图 5 和图 6 中以虚线框标记第一谐波 $2f_1$ 的强度。图 6 中的第一谐波 $2f_1$ 的强度远远大于图 5 中的第一谐波 $2f_1$ 的强度。因而,当向对象 3 发送同时具有基频 f_1 和第一谐波 $2f_1$ 的超声信号 4a 时,第一谐波 $2f_1$ 在从对象 3 接收的超声回声信号 4b 中增加。

[0066] 图 7 是通过向对象 3 发送仅具有基频 f_1 的超声信号 4a 获得的 B- 模式图像的示范性仿真结果。图 8 是通过向对象 3 发送仅具有基频 f_1 的超声信号 4a 获得的谐波图像的示范性仿真结果。图 9 是通过向对象 3 发送同时具有基频 f_1 和第一谐波 $2f_1$ 的超声信号 4a 获得的 B- 模式图像的示范性仿真结果。图 10 是通过向对象 3 发送同时具有基频 f_1 和第一谐波 $2f_1$ 的超声信号 4a 获得的谐波图像的示范性仿真结果。在与图 5 和图 6 中的仿真相同的条件下实施图 7 至图 10 中的仿真。参照图 7 至图 10,在图 9 和图 10 中更清楚地观察该球的轮廓 (即,球形)。因而,当向对象 3 发送同时具有基频 f_1 和第一谐波 $2f_1$ 的超声

信号 4a 时,可以获得高质量超声图像。

[0067] 参照图 2 至图 10 描述其中在超声换能器 5 中产生的超声信号 4a 具有基频 f_1 和第一谐波 $2f_1$ 、并且通过使用从对象 3 反射的超声回声信号 4b 的第一谐波 $2f_1$ 产生谐波图像的示例。然而,可以使用更高次数的谐波代替第一谐波 $2f_1$ 。

[0068] 例如,图 11 是同时具有基频 f_1 和第二谐波 $3f_1$ 的超声信号 4a 的示例的曲线图。图 12 是当向对象 3 发送同时具有基频 f_1 和第二谐波 $3f_1$ 的超声信号 4a 时从对象 3 接收的超声回声信号 4b 的示例的曲线图。如上所述,通过合并由对超声信号 4a 的基频 f_1 的非线性响应产生的分量、和当超声信号 4a 的第二谐波 $3f_1$ 被从对象 3 的线性响应反射时产生的分量来产生从对象 3 接收的超声回声信号 4b 的第二谐波 $3f_1$ 。因而,如图 12 所示,可以增加超声回声信号 4b 的第二谐波 $3f_1$ 的强度。根据控制器 6 的控制,图像产生单元 7 可以通过使用超声回声信号 4b 的基频 f_1 产生 B- 模式图像,或通过使用第二谐波 $3f_1$ 产生谐波图像。

[0069] 图 13 是同时具有基频 f_1 、第一谐波 $2f_1$ 、和第二谐波 $3f_1$ 的超声信号 4a 的示例的曲线图。如图 13 所示,在超声换能器 5 中产生的超声信号 4a 可以同时具有基频 f_1 、第一谐波 $2f_1$ 、和第二谐波 $3f_1$ 。控制器 6 可以向超声换能器 5 施加期望的驱动信号(可以是、也可以不是预先确定的),以使得超声换能器 5 可以产生图 13 所示的超声信号 4a。于是,可以增加从对象 3 接收的超声回声信号 4b 的第一和第二谐波 $2f_1$ 和 $3f_1$ 。取决于用户的选择,图像产生单元 7 可以通过使用超声回声信号 4b 的基频 f_1 产生 B- 模式图像,或通过使用从第一谐波 $2f_1$ 和第二谐波 $3f_1$ 中选择的至少一个产生谐波图像。例如,图像产生单元 7 可以使用第一谐波 $2f_1$ 产生第一谐波图像,或使用第二谐波 $3f_1$ 产生第二谐波图像。替换地,图像产生单元 7 可以产生第一和第二谐波图像两者。

[0070] 控制器 6 可以控制超声换能器 5 以使得超声信号 4a 具有取决于用户的选择从第一谐波 $2f_1$ 、第二谐波 $3f_1$ 、以及其他更高次数的谐波 ($4f_1$ 、 $5f_1$ 、...) 中选择的至少一个。例如,如果用户通过使用该输入设备选择第一谐波 $2f_1$,则控制器 6 可以控制超声换能器 5 以使得超声信号 4a 同时具有基频 f_1 和第一谐波 $2f_1$ 。替换地,如果用户通过使用该输入设备选择第二谐波 $3f_1$,则控制器 6 可以控制超声换能器 5 以使得超声信号 4a 同时具有基频 f_1 和第二谐波 $3f_1$ 。替换地,如果用户通过使用该输入设备选择第一谐波 $2f_1$ 和第二谐波 $3f_1$,则控制器 6 可以控制超声换能器 5 以使得超声信号 4a 同时具有基频 f_1 、第一谐波 $2f_1$ 、和第二谐波 $3f_1$ 。接着,超声换能器 5 可以向对象 3 发送所产生的超声信号 4a。

[0071] 控制器 6 可以在存储器设备中存储用户选择的谐波。接着,控制器 6 可以接收从对象 3 反射的超声回声信号 4b,然后可以向图像产生单元 7 发送关于使用哪个谐波产生图像的命令。例如,如果在产生超声信号 4a 的过程期间用户选择第一谐波 $2f_1$,则控制器 6 可以在显示单元 8 上提供一屏幕以使得用户可以从通过使用第一谐波 $2f_1$ 产生的 B- 模式图像和谐波图像中进行选择。如果用户选择谐波图像,则控制器 6 可以控制图像产生单元 7 以使得图像产生单元 7 通过使用第一谐波 $2f_1$ 产生谐波图像。替换地,如果在产生超声信号 4a 的过程期间用户选择第二谐波 $3f_1$,则控制器 6 可以在显示单元 8 上提供一屏幕以使得用户可以从通过使用第二谐波 $3f_1$ 产生的 B- 模式图像和谐波图像中进行选择。如果用户选择谐波图像,则控制器 6 可以控制图像产生单元 7 以使得图像产生单元 7 通过使用第二谐波 $3f_1$ 产生谐波图像。

[0072] 已经参照附图详细描述了用于产生谐波图像的超声诊断装置和产生包括谐波图像的超声图像的方法的一些示例实施例。

[0073] 应当理解,这里描述的示例实施例应当仅在描述性的意义下考虑,而非用于限制的目的。每个实施例中特征或方面的描述应当典型地被考虑为可用于其他实施例中的其他类似特征或方面。

[0074] 虽然已经参照附图描述本发明构思的一些示例实施例,但是本领域普通技术人员不难理解,可以在其中进行形式和细节上的各种改变而不背离由所附权利要求限定的本发明构思的精神和范围。

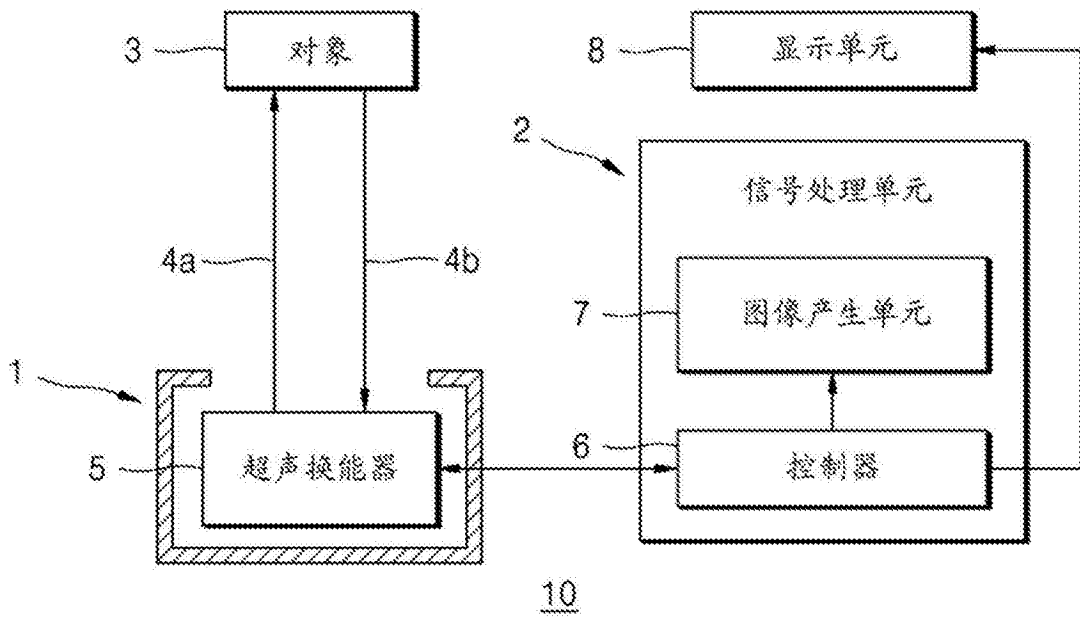


图 1

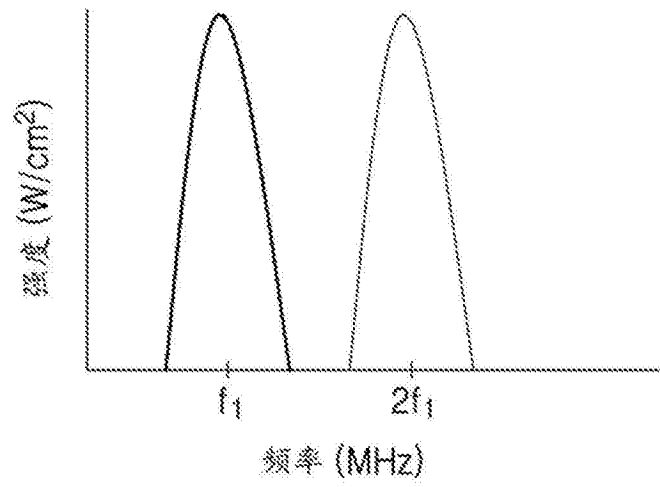


图 2

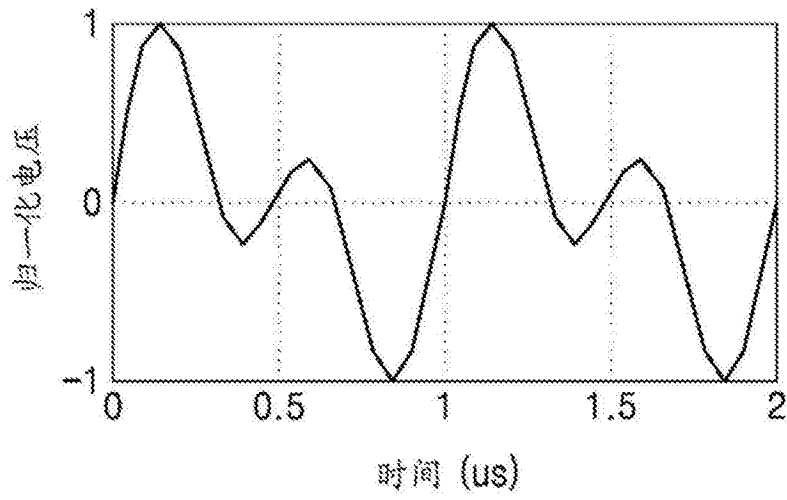


图 3

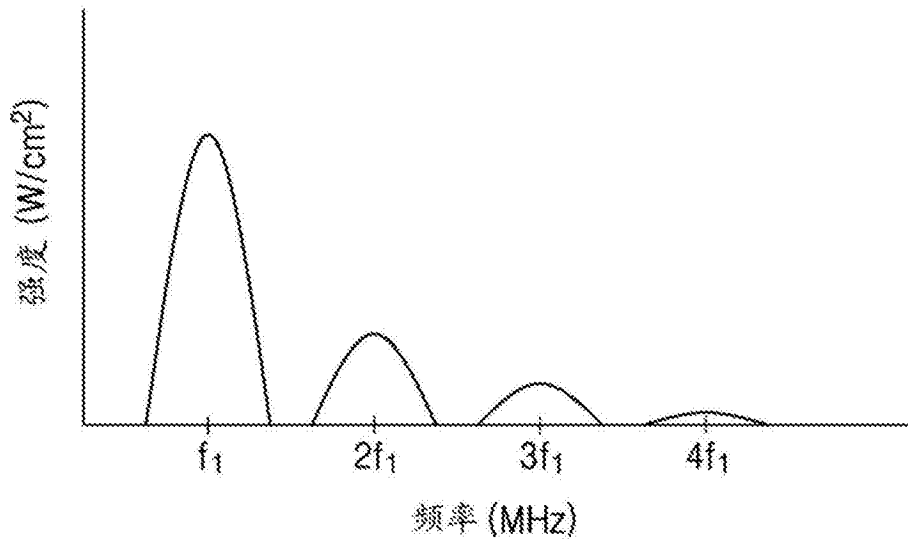


图 4A

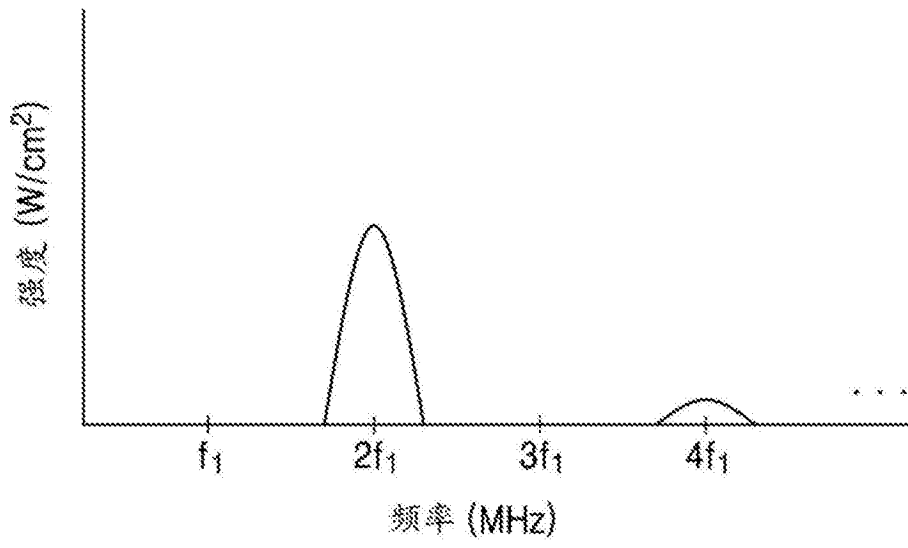


图 4B

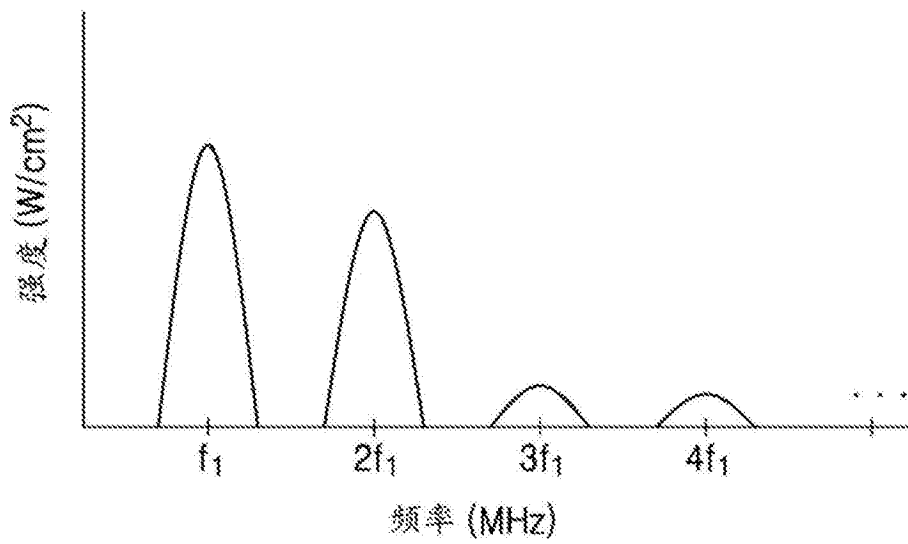


图 4C

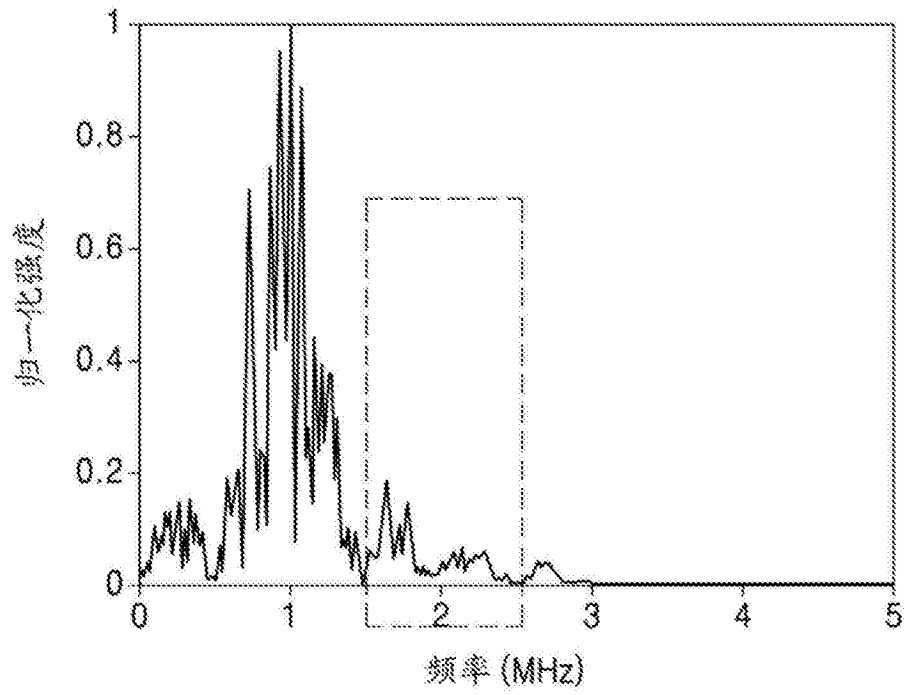


图 5

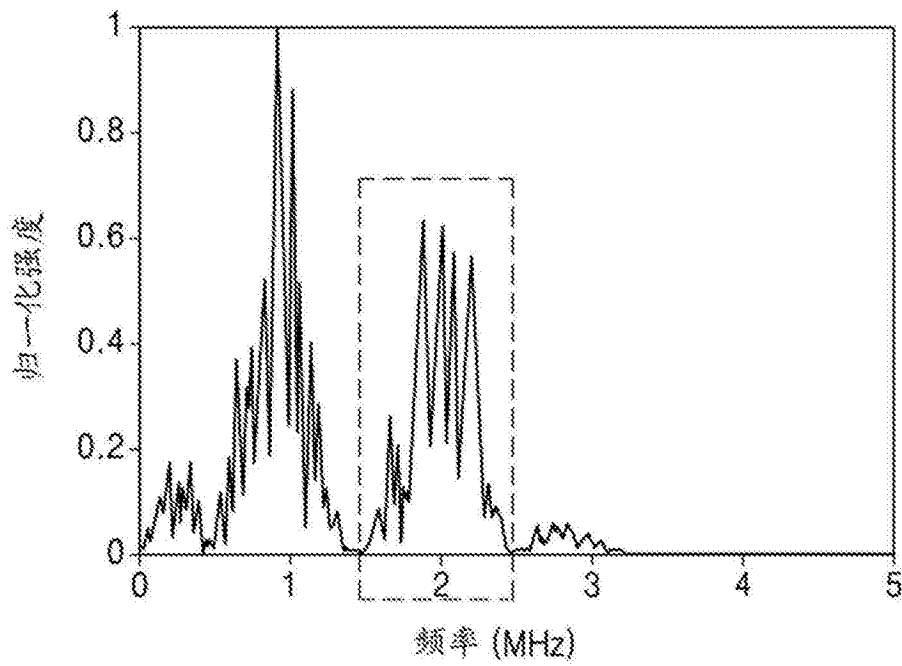


图 6

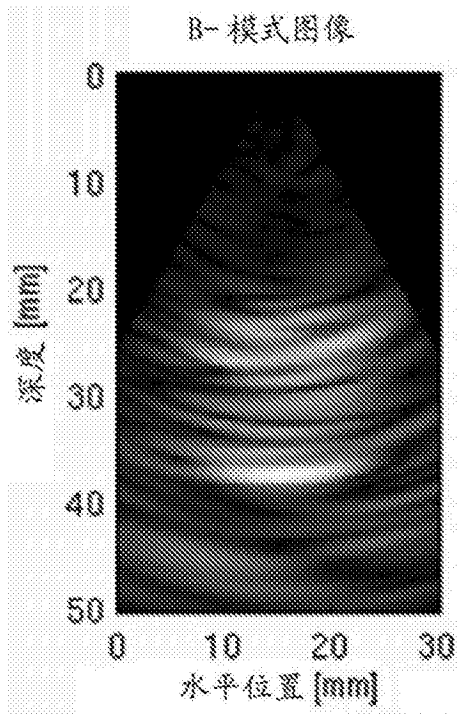


图 7

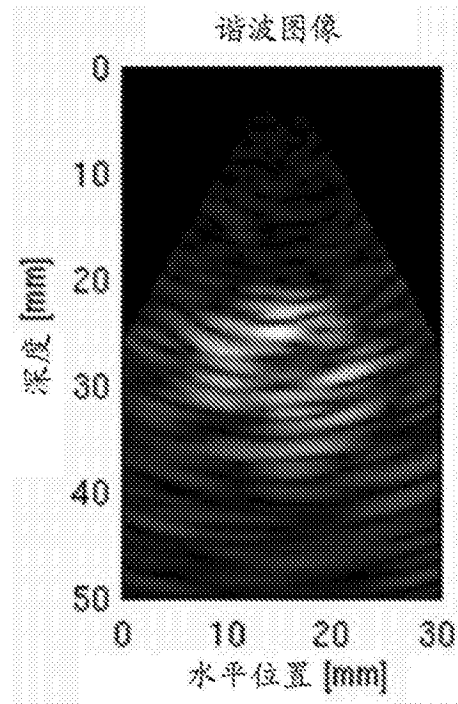


图 8

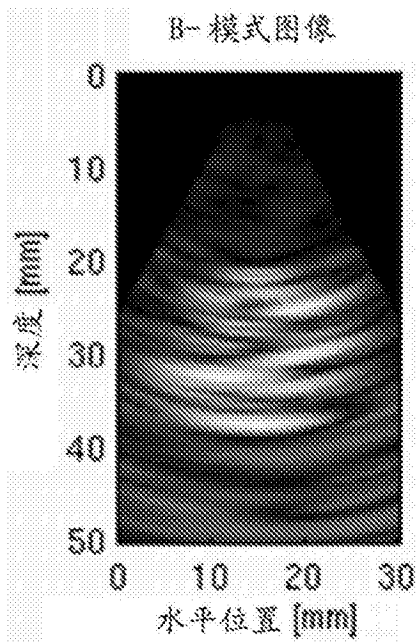


图 9

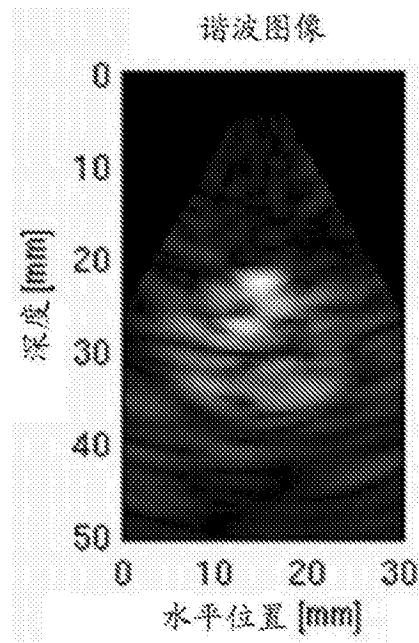


图 10

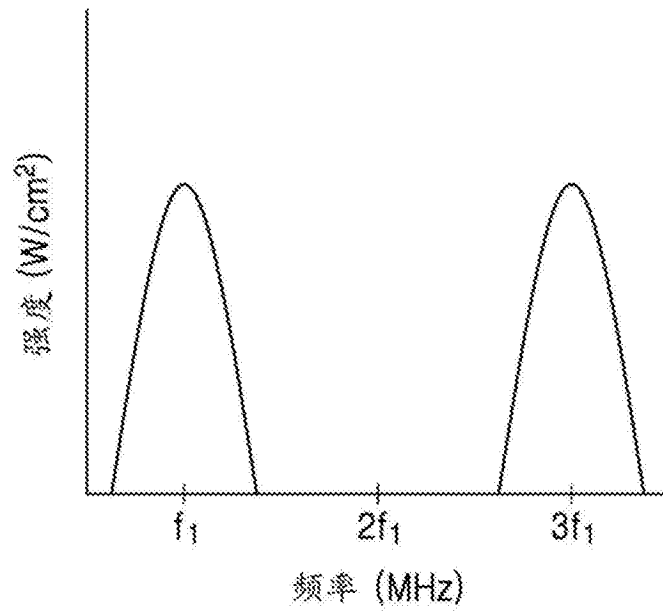


图 11

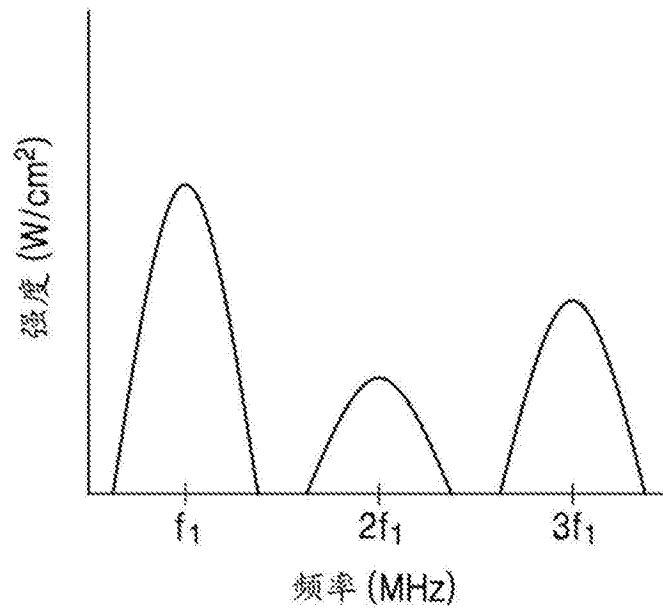


图 12

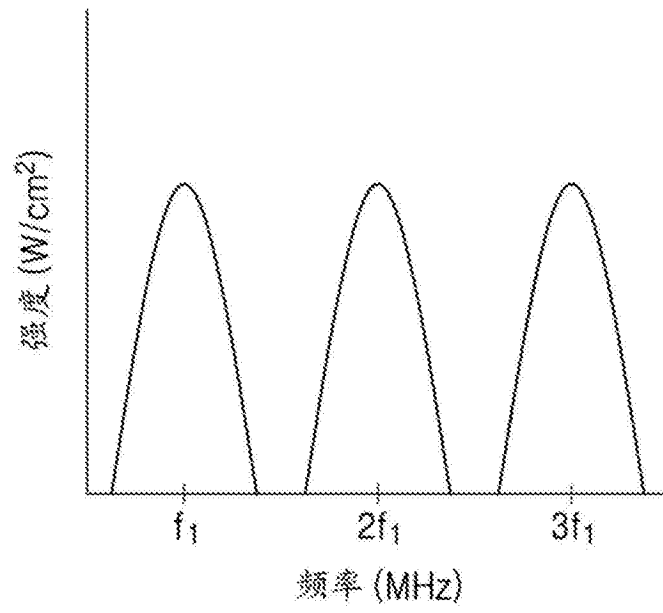


图 13

专利名称(译)	产生谐波图像的超声诊断装置和产生超声图像的方法		
公开(公告)号	CN106175823A	公开(公告)日	2016-12-07
申请号	CN201510213001.9	申请日	2015-04-29
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	朴相河 姜诚赞 郑锡焕		
发明人	朴相河 姜诚赞 郑锡焕		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G01S7/5202 G01S7/52038 G01S15/8952 G01S15/8963 A61B8/14 A61B8/463 A61B8/5207 A61B8/54		
代理人(译)	钱大勇		
优先权	1020140108456 2014-08-20 KR		
其他公开文献	CN106175823B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种超声诊断装置可以包括：探测器，包括换能器，该换能器被配置为向对象发送信号，并被配置为接收来自该对象的回声信号；控制器，被配置为控制该超声探测器；和/或图像产生单元，被配置为基于该回声信号产生该对象的图像。该控制器可以进一步被配置为，驱动该换能器以使得所发送的信号同时包括基频和至少一个谐波。一种产生超声图像的方法可以包括：通过使用换能器向对象发送信号；通过使用该换能器接收来自该对象的回声信号；和/或基于该回声信号产生该对象的图像。所述向对象发送信号可以包括：驱动该换能器以使得所发送的信号同时包括基频和至少一个谐波。

