



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106470611 A

(43)申请公布日 2017.03.01

(21)申请号 201580032088.8

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

(22)申请日 2015.04.21

代理人 柯瑞京

(30)优先权数据

2014-124536 2014.06.17 JP

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.12.14

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/062133 2015.04.21

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/194253 JA 2015.12.23

(71)申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

(72)发明人 吉泽慎吾 久津将则

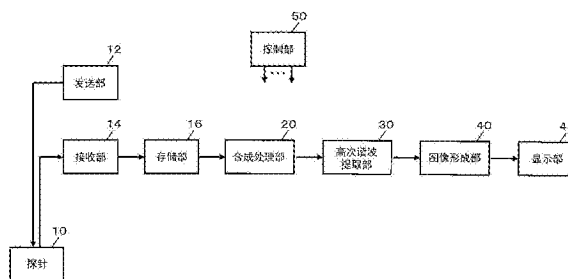
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

超声波诊断装置

(57)摘要

发送部(12)向探针(10)输出发送信号使得一边改变声源的位置一边经多次发送超声波。按照多次发送的每次发送,接收部(14)从探针(10)得到超声波的接收信号。合成处理部(20)对经多次得到的超声波的接收信号进行合成。高次谐波提取部(30)从合成后的超声波的接收信号中提取高次谐波分量。图像形成部(40)基于所提取出的高次谐波分量来形成超声波图像。控制部(50)对多次发送的时间间隔进行调整,来控制发送信号的发送电压。



1. 一种超声波诊断装置,其特征在于,具有:
探针,收发超声波;
发送部,向探针输出发送信号,使得一边改变声源的位置一边经多次发送超声波;
接收部,按照多次发送的每次发送,从探针得到超声波的接收信号;
合成处理部,对经多次得到的超声波的接收信号进行合成;
高次谐波提取部,从合成后的超声波的接收信号中提取高次谐波分量;
图像形成部,基于所提取出的高次谐波分量来形成超声波图像;以及
控制部,对多次发送的时间间隔进行调整,来控制发送信号的发送电压。
2. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,
所述控制部控制发送电压使得成为作为标准状态而设定的标准电压的 \sqrt{m} 倍,其中m是大于1的实数。
3. 根据权利要求2所述的超声波诊断装置,其特征在于,
所述控制部在控制发送电压使得成为标准电压的 \sqrt{m} 倍时,对发送的时间间隔进行调整使得成为作为标准状态而设定的标准时间的m倍。
4. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,
所述控制部在对多次发送的时间间隔进行调整来控制发送信号的发送电压时,根据调整后的发送的时间间隔来设定发送的次数。
5. 根据权利要求4所述的超声波诊断装置,其特征在于,
所述控制部对发送的时间间隔进行调整使得成为作为标准状态而设定的标准时间的m倍,并设定发送的次数使得成为作为标准状态而设定的标准次数的 $1/m$ 倍,其中m是大于1的实数。
6. 根据权利要求5所述的超声波诊断装置,其特征在于,
所述控制部对发送的时间间隔进行调整使得成为作为标准状态而设定的标准时间的m倍,并设定发送的次数使得成为作为标准状态而设定的标准次数的 $1/m$ 倍,进而,控制发送电压使得成为作为标准状态而设定的标准电压的 \sqrt{m} 倍。
7. 根据权利要求3所述的超声波诊断装置,其特征在于,
所述控制部在对多次发送的时间间隔进行调整来控制发送信号的发送电压时,根据调整后的发送的时间间隔来设定发送的次数。
8. 根据权利要求7所述的超声波诊断装置,其特征在于,
所述控制部对发送的时间间隔进行调整使得成为作为标准状态而设定的标准时间的m倍,并设定发送的次数使得成为作为标准状态而设定的标准次数的 $1/m$ 倍,其中m是大于1的实数。
9. 根据权利要求8所述的超声波诊断装置,其特征在于,
所述控制部对发送的时间间隔进行调整使得成为作为标准状态而设定的标准时间的m倍,并设定发送的次数使得成为作为标准状态而设定的标准次数的 $1/m$ 倍,进而,控制发送电压使得成为作为标准状态而设定的标准电压的 \sqrt{m} 倍。
10. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,
所述探针具备多个振动元件,

在各次的发送中,从一个振动元件发送超声波,
所述发送部在多次发送中改变发送超声波的振动元件,由此改变声源的位置。

11. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,
所述探针具备多个振动元件,

在各次的发送中从多个振动元件发送超声波使得实现发送焦点,
所述发送部在多次发送中改变发送焦点的位置,由此改变声源的位置。

12. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,
所述探针具备多个振动元件,

所述接收部按照多次发送的每次发送,基于由探针所具备的多个振动元件接收到的接收,形成与多个波束线对应的接收波束,并得到与各波束线对应的接收信号。

超声波诊断装置

技术领域

[0001] 本发明涉及超声波诊断装置,特别涉及利用超声波的高次谐波的装置。

背景技术

[0002] 已知利用了因在生物体内传播的超声波的非线性效应而产生的高次谐波分量的谐波成像技术。由于以下理由,搭载了谐波成像的功能的超声波诊断装置广泛普及,即,在体表附近,由于超声波的传播距离短,基本不产生高次谐波分量,因此不易受到多重回声等伪像的影响;由于高次谐波分量与声压的二次方成比例地产生,因此旁瓣降低,对比度分辨率提高等理由。

[0003] 此外,作为超声波的收发涉及的技术,已知发送孔径合成(例如,参照专利文献1)。作为代替通过延迟与求和处理等形成超声波波束来进行扫描的方式的技术,发送孔径合成受到关注。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2009-101165号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 鉴于上述的背景技术,本申请的发明人对例如以谐波成像为代表例的超声波的高次谐波所涉及的技术反复进行了研究开发。特别是,关注了超声波的高次谐波所涉及的技术和发送孔径合成所涉及的技术的综合。

[0009] 本发明是在该研究开发的过程中完成的,其目的在于,提供一种基于超声波的高次谐波所涉及的技术和发送孔径合成所涉及的技术的综合的改良技术。

[0010] 用于解决课题的技术方案

[0011] 适合实现上述目的的超声波诊断装置的特征在于,具有:探针,收发超声波;发送部,向探针输出发送信号,使得一边改变声源的位置一边经多次发送超声波;接收部,按照多次发送的每次发送,从探针得到超声波的接收信号;合成处理部,对经多次得到的超声波的接收信号进行合成;高次谐波提取部,从合成后的超声波的接收信号中提取高次谐波分量;图像形成部,基于所提取出的高次谐波分量来形成超声波图像;以及控制部,对多次发送的时间间隔进行调整,来控制发送信号的发送电压。

[0012] 在上述装置中,优选探针具备多个振动元件,每个振动元件收发超声波。此外,声源的位置例如可以在探针的收发波面上(包括其附近),也可以是远离探针的位置,例如,可以将发送焦点位置作为虚拟的声源。此外,高次谐波分量例如可以利用带通滤波器(高通滤波器)来提取,也可以通过脉冲反相等公知的方法来提取。

[0013] 根据上述装置,通过在控制发送电压时对发送的时间间隔进行调整,从而例如能够变更发送电压的允许范围。由此,例如,能够实现对发送电压进行控制等使得不超过所希

望的发送能量。

[0014] 在优选的具体例中,特征在于,所述控制部控制发送电压,使得所述发送电压成为作为标准状态而设定的标准电压的 \sqrt{m} 倍(m 是大于1的实数)。由此,例如,能够使高次谐波分量的信号值成为标准状态的 m 倍。

[0015] 在优选的具体例中,特征在于,所述控制部在控制发送电压使得成为标准电压的 \sqrt{m} 倍时,对发送的时间间隔进行调整使得成为作为标准状态而设定的标准时间的 m 倍。由此,例如,能够在维持标准状态的发送能量的同时使高次谐波分量的信号值成为标准状态的 m 倍。

[0016] 在优选的具体例中,特征在于,所述控制部在对多次发送的时间间隔进行调整来控制发送信号的发送电压时,根据调整后的发送的时间间隔来设定发送的次数。通过根据调整后的发送的时间间隔来设定发送的次数,从而例如能够抑制伴随发送的时间间隔的调整的帧频的变动。

[0017] 在优选的具体例中,特征在于,所述控制部调整发送的时间间隔使得成为作为标准状态而设定的标准时间的 m 倍(m 是大于1的实数),并设定发送的次数使得成为作为标准状态而设定的标准次数的 $1/m$ 倍。由此,例如,能够维持标准状态的帧频。

[0018] 在优选的具体例中,特征在于,所述控制部对发送的时间间隔进行调整使得成为作为标准状态而设定的标准时间的 m 倍,并设定发送的次数使得成为作为标准状态而设定的标准次数的 $1/m$ 倍,进而,控制发送电压使得成为作为标准状态而设定的标准电压的 \sqrt{m} 倍。由此,例如,能够在维持标准状态的发送能量和帧频的同时使高次谐波分量的信噪比成为标准状态的 \sqrt{m} 倍。

[0019] 发明效果

[0020] 通过本发明,能够提供一种基于超声波的高次谐波所涉及的技术和发送孔径合成所涉及的技术的改良技术。

附图说明

[0021] 图1是示出适合于本发明的实施的超声波诊断装置的整体结构的图。

[0022] 图2是用于说明发送孔径合成的具体例1的图。

[0023] 图3是用于说明发送孔径合成的具体例2的图。

[0024] 图4是示出由控制部进行的控制的具体例的图。

具体实施方式

[0025] 图1是适合于本发明的实施的超声波诊断装置的整体结构图。探针10是对包含诊断对象的区域收发超声波的超声波探头。探针10具备收发超声波的多个振动元件,例如优选是线型或者扇区型的超声波探头,但是也可以是其它型(类型)的超声波探头。

[0026] 发送部12向探针10输出发送信号,使得一边改变声源的位置一边经多次发送超声波。对于多次发送的每次发送,接收部14从探针10得到超声波的接收信号。经多次得到的超声波的接收信号存储在存储部16。

[0027] 合成处理部20对存储在存储部16的接收信号(接收信号数据)即经多次得到的超

声波的接收信号进行合成处理。发送部12、接收部14、合成处理部20执行被称为发送孔径合成的收发处理,得到合成后的超声波的接收信号。

[0028] 图2是用于说明发送孔径合成的具体例1的图。在图2图示了如下的具体例,即,一边改变声源的位置一边进行从发送1到发送N(N是自然数)的N次发送,得到从接收1到接收N的N次接收信号,对N次接收信号进行合成处理,从而得到合成处理后的帧数据。在图2中,探针10具备N个振动元件,用矩形表示各振动元件,并在矩形内标注元件编号(1~N)。

[0029] 在图2的具体例1中,在各次发送中,从一个振动元件发送超声波,在各次接收中,通过N个振动元件接收超声波。例如,在第一次的发送中,只从振动元件1发送(发射)超声波,与发送的超声波相伴的反射波在振动元件1~N的每一个中被接收。即,在振动元件1~N的每一个中得到超声波的接收信号。此外,在第二次的发送中,只从振动元件2发送超声波,与发送的超声波相伴的反射波在振动元件1~N的每一个中被接收。同样地,重复进行第三次以后的发送和接收,在第N次的发送中,只从振动元件N发送超声波,在振动元件1~N的每一个中得到超声波的接收信号。

[0030] 此外,在图2的具体例1中,在各次的接收中,形成与用虚线表示的N个波束线对应的N个接收波束。即,基于振动元件1~N所接收到的接收信号,将各波束线上的多个采样点的每一个作为接收焦点而形成各接收波束,得到与各波束线对应的接收信号(接收波束信号)。在图2中,作为各波束线上的多个采样点中的代表例图示了采样点P。

[0031] 合成处理部20通过对从接收1到接收N的多次的接收信号进行合成处理,从而得到由合成后的接收信号构成的帧数据。在图2的具体例1中,合成处理部20通过对从接收1到接收N的接收信号(接收波束信号)中包含的各采样点的接收信号进行相加处理,从而得到关于该采样点的合成处理后的接收信号。例如,对从接收1到接收N的接收信号中包含的采样点P处的N个接收信号进行相加处理,从而得到采样点P处的合成处理后的接收信号。

[0032] 通过图2的具体例1,能够在各采样点中实现发送焦点和接收焦点这两者,并且得到由多个采样点处的接收信号构成的合成处理后的帧数据。

[0033] 另外,也可以不在各次的接收中形成接收波束,而是例如在各次的接收中从振动元件1~N的每一个得到接收信号,对从接收1到接收N的N次的接收信号进行合成处理,由此得到合成处理后的帧数据。

[0034] 此外,也可以在中间隔着若干个振动元件而离散地通过M个(M是小于N的自然数)振动元件进行M次发送,在各次的接收中通过N个振动元件接收超声波,对经M次得到的接收信号进行合成处理,得到合成处理后的帧数据。在进行M次发送时,例如,优选使声源(发送超声波的振动元件)的位置具有固定间隔,但是声源的间隔不限于固定间隔。

[0035] 图3是用于说明发送孔径合成的具体例2的图。在图3的具体例2中,由发送焦点实现虚拟的声源,一边改变虚拟的声源的位置一边进行从发送1到发送N(N是自然数)的N次发送,得到从接收1到接收N的N次接收信号,通过对N次接收信号进行合成处理,从而得到合成处理后的帧数据。图3所示的探针10也具备N个振动元件,用矩形表示各振动元件,并在矩形内标注元件编号(1~N)。

[0036] 在图3的具体例2中,在各次的发送中,从多个振动元件发送超声波,使得实现发送焦点,在各次的接收中,通过N个振动元件来接收超声波。例如,在第一次的发送中,将发送焦点F1作为焦点而从振动元件1~5发送(发射)超声波,与发送的超声波相伴的反射波在振

动元件1~N的每一个中被接收。即,在振动元件1~N的每一个中得到超声波的接收信号。此外,在第二次的发送中,将发送焦点F2作为焦点而从振动元件2~6发送超声波,与发送的超声波相伴的反射波在振动元件1~N的每一个中被接收。同样地,重复进行第三次以后的发送和接收,在第N次的发送中,从振动元件N及其附近的振动元件以发送焦点FN为焦点发送超声波,在振动元件1~N的每一个中得到超声波的接收信号。

[0037] 此外,在图3的具体例2中,在各次的接收中,形成与用虚线表示的N个波束线对应的N个接收波束。即,基于振动元件1~N所接收到的接收信号,将各波束线上的多个采样点的每一个作为接收焦点而形成各接收波束,得到与各波束线对应的接收信号(接收波束信号)。在图3中,作为各波束线上的多个采样点中的代表例图示了采样点P。

[0038] 合成处理部20通过对从接收1到接收N的多次的接收信号进行合成处理,从而得到由合成后的接收信号构成的帧数据。与图2的具体例1同样地,在图3的具体例2中,合成处理部20通过对从接收1到接收N的接收信号(接收波束信号)中包含的各采样点的接收信号进行相加处理,从而得到关于该采样点的合成处理后的接收信号。例如,对从接收1到接收N的接收信号中包含的采样点P处的N个接收信号进行相加处理,得到采样点P处的合成处理后的接收信号。

[0039] 另外,也可以不在各次的接收中形成接收波束,而是例如在各次的接收中从振动元件1~N的每一个得到接收信号,对从接收1到接收N的N次的接收信号进行合成处理,由此得到合成处理后的帧数据。

[0040] 此外,也可以扩大虚拟的声源(发送焦点F1、F2、...)的间隔,例如将M个(M是小于N的自然数)发送焦点F1~FM分别作为焦点进行M次发送,在各次的接收中通过N个振动元件接收超声波,对经M次得到的接收信号进行合成处理,得到合成处理后的帧数据。在进行M次发送时,例如优选使虚拟的声源(发送焦点F1~FM)的位置具有固定间隔,但是声源的间隔不局限于固定间隔。

[0041] 返回到图1,高次谐波提取部30提取从合成处理部20得到的合成后的接收信号中包含的高次谐波分量。高次谐波提取部30从合成处理部20得到合成后的帧数据(参照图2、图3),并从帧数据所包含的合成后的接收信号中提取高次谐波分量(例如,二次高次谐波分量),例如,从与各波束线对应的合成后的接收信号中提取高次谐波分量(例如,二次高次谐波分量)。高次谐波分量例如可以利用带通滤波器(高通滤波器)来提取,也可以通过脉冲反相等公知的方法来提取。

[0042] 图像形成部40基于在高次谐波提取部30中提取出的高次谐波分量来形成超声波图像(图像数据)。图像形成部40例如形成谐波成像的超声波图像。在图像形成部40中形成的超声波图像显示在显示部42。

[0043] 控制部50对图1所示的超声波诊断装置内进行整体控制。图1的超声波诊断装置优选具备例如鼠标、键盘、轨迹球、触摸面板、操纵杆等操作设备。而且,在由控制部50进行的整体控制中,经由操作设备等从用户受理的指示也得到反映。

[0044] 图1所示的结构(标注了符号的各部分)中的发送部12、接收部14、合成处理部20、高次谐波提取部30、图像形成部40的各部分例如能够利用电气电子电路、处理器等硬件来实现,在该实现中也可以根据需要利用存储器等设备。此外,与上述各部分对应的功能可以通过CPU、处理器、存储器等硬件与规定CPU、处理器的动作的软件(程序)的联动来实现。

[0045] 存储部16的优选的具体例为半导体存储器、硬盘等,显示部42的优选的具体例为液晶显示器等。控制部50例如能够通过CPU、处理器、存储器等硬件与规定CPU、处理器的动作的软件(程序)的联动来实现。

[0046] 在图1的超声波诊断装置中,在谐波成像中利用发送孔径合成的情况下,控制部50对多次发送的时间间隔进行调整,来控制发送信号的发送电压。进而,在对多次发送的时间间隔进行调整来控制发送信号的发送电压时,控制部50根据调整后的发送的时间间隔来调整发送的次数。

[0047] 发送电压是从发送部12向探针10的各振动元件输出的发送信号的最大电压(例如发送脉冲波形内的最大电压),发送的时间间隔是发送孔径合成的多次发送中的发送与发送之间的时间(即,脉冲重复周期:PRT),发送的次数是发送孔径合成中的发送的次数。

[0048] 从对被检者的安全性的观点出发,在超声波诊断装置中设置了设计上的各种限制值(例如,Ispta、MI、TI、探针表面温度上升等)。在各种限制值中,特别是探针表面温度上升成为最严格的条件的情况较多。探针表面温度上升与投入到探针10的电能成比例。即,探针表面温度上升与输入功率和 $1/PRT$ 的积成比例,因此,与发送电压的二次方和 $1/PRT$ 的积成比例。

[0049] 一般来说,PRT根据超声波往返于想要诊断的深度的时间来决定。因此,将以想要诊断的深度为基准对装置进行标准设定的PRT作为标准PRT,即,将设定为标准状态的PRT(发送的时间间隔)作为标准PRT。此外,将在标准PRT时服从探针表面温度上升的限制(不超过限制)的最大的发送电压设为标准发送电压 V 。

[0050] 在图1的超声波诊断装置中,在谐波成像中利用发送孔径合成的情况下,控制部50将PRT设定得比标准PRT长(大)。例如,将发送孔径合成中的PRT(发送的时间间隔)设为标准PRT的 m 倍(m 是大于1的实数)。

[0051] 通过将PRT设为标准PRT的 m 倍,从而能够将服从探针表面温度上升的限制的最大的发送电压提高至标准发送电压 V 的 \sqrt{m} 倍。这是因为,探针表面温度上升与投入到探针10的电能成比例,因此与发送电压的二次方和 $1/PRT$ 的积成比例。

[0052] 进而,控制部50根据调整后的PRT(发送的时间间隔)来调整发送的次数。即,调整设定为标准状态的标准发送次数。控制部50例如在将PRT设为标准PRT的 m 倍的情况下将发送的次数设为标准发送次数的 $1/m$ 倍。由此,可维持标准状态下的帧频。

[0053] 通过使发送电压成为标准发送电压 V 的 \sqrt{m} 倍,从而谐波信号(从接收信号中提取的高次谐波分量)成为标准发送电压 V 的情况下的 m 倍。这是因为,谐波信号(例如,二次高次谐波分量)与发送电压的二次方成比例。因此,若发送电压为标准发送电压 V 的 \sqrt{m} 倍,则由于电噪声不变,所以谐波信号的SNR(信噪比)成为标准发送电压 V 的情况下的 m 倍。

[0054] 另一方面,若在发送孔径合成中将发送的次数设为标准发送次数的 $1/m$ 倍,则SNR成为标准发送次数的情况下的 $(1/\sqrt{m})$ 倍。

[0055] 通过伴随发送电压的调整的SNR的提高量(m 倍)和伴随发送次数的调整的SNR的变化($1/\sqrt{m}$ 倍),总的说来,SNR变为 \sqrt{m} 倍。即,在基于发送孔径合成的谐波成像中,能够在遵守探针表面温度上升的限制的同时提高SNR。此外,如上所述,还能够维持标准状态下的帧频。

[0056] 一般来说,随着发送孔径合成中的发送次数减少,超声波的收发特性发生劣化,存在旁瓣、栅瓣等伪像增加的倾向。在谐波成像中,由于这些伪像本来就少,因此能够在某种程度上允许发送孔径合成中的发送次数的减少。但是,若将 m 设得过大,即,若发送次数过度减少,则可以认为不能忽略伪像等的影响。因此,优选根据图像的SNR的提高和在图像中出现的伪像等的平衡来适当地设定 m 。

[0057] 图4是示出由控制部50进行的控制的具体例的图。在图4中,图示了在谐波成像中利用了发送孔径合成的情况下的、发送时间间隔(PRT)等的控制所涉及的具体例。

[0058] 如上所述,控制部50将发送时间间隔(PRT)设为标准PRT的 m 倍,将最大的发送电压设为标准发送电压 V 的 \sqrt{m} 倍,将发送次数设为标准发送次数的 $1/m$ 倍。由此,谐波信号成为标准发送电压 V 的情况下的 m 倍,SNR成为标准状态的情况下的 \sqrt{m} 倍。

[0059] 此外,在图4中,为了与谐波图像进行比较,图示了在基波模式中利用了发送孔径合成的情况下的比较例。在基波模式中,利用接收信号中包含的基波分量(基波信号)。若将发送电压设为标准发送电压 V 的 \sqrt{m} 倍,则基波分量成为标准发送电压 V 的情况下的 \sqrt{m} 倍。因此,在基波模式中,若发送电压成为标准发送电压 V 的 \sqrt{m} 倍,则SNR(信噪比)成为标准发送电压 V 的情况下的 \sqrt{m} 倍。另一方面,若在发送孔径合成中将发送次数设为标准发送次数的 $1/m$ 倍,则SNR成为标准发送次数的情况下的 $(1/\sqrt{m})$ 倍。在基波模式中,通过伴随发送电压的调整的SNR的提高量(\sqrt{m} 倍)和伴随发送次数的调整的SNR的变化($1/\sqrt{m}$ 倍),总的来说,SNR成为1倍,从而SNR未提高。

[0060] 以上对本发明的优选的实施方式进行了说明,但是上述的实施方式在所有方面都只是单纯的例示,并不限定本发明的范围。本发明在不脱离其本质的范围内包含各种变形方式。

[0061] 符号说明

[0062] 10 探针

[0063] 12 发送部

[0064] 14 接收部

[0065] 16 存储部

[0066] 20 合成处理部

[0067] 30 高次谐波提取部

[0068] 40 图像形成部

[0069] 42 表示部

[0070] 50 控制部。

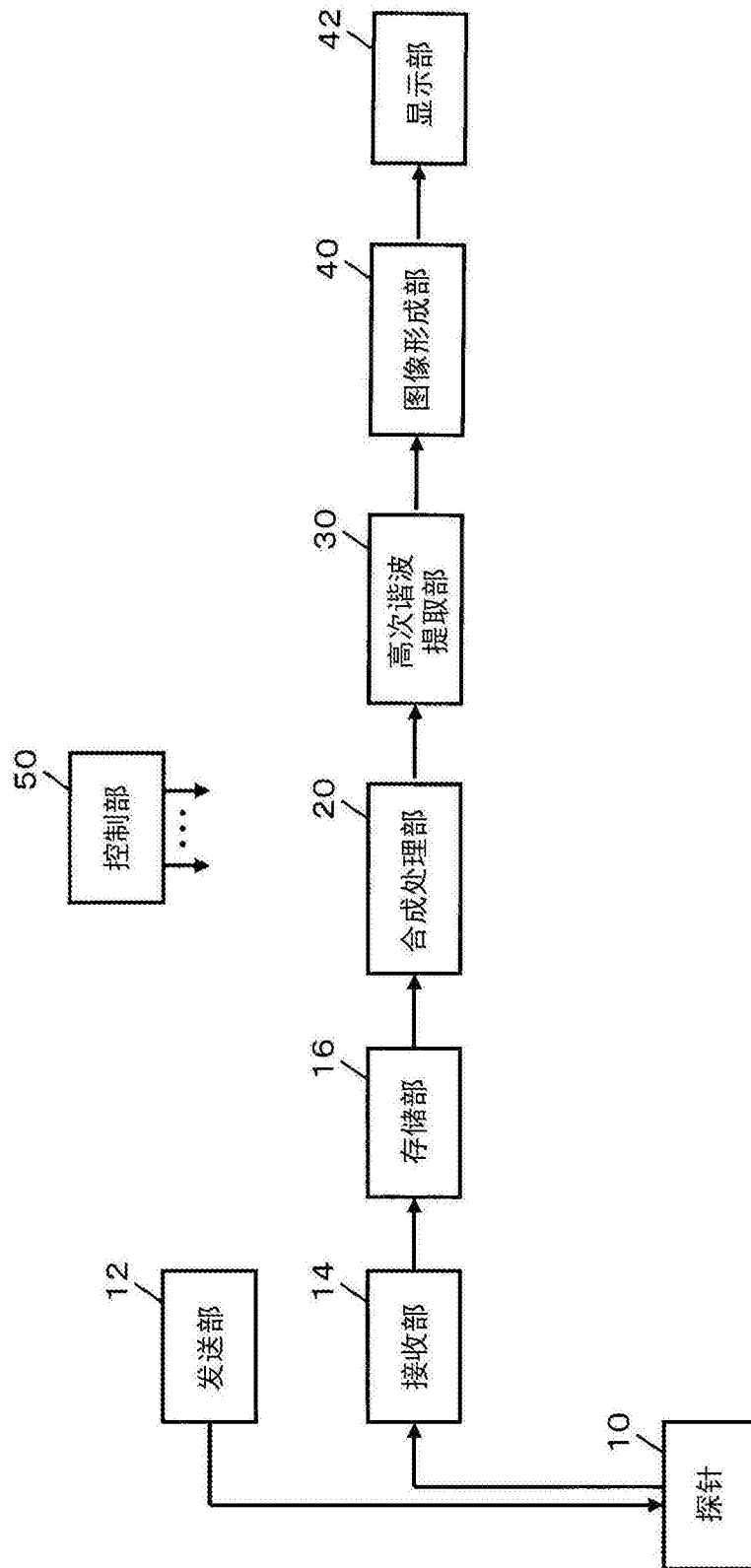


图1

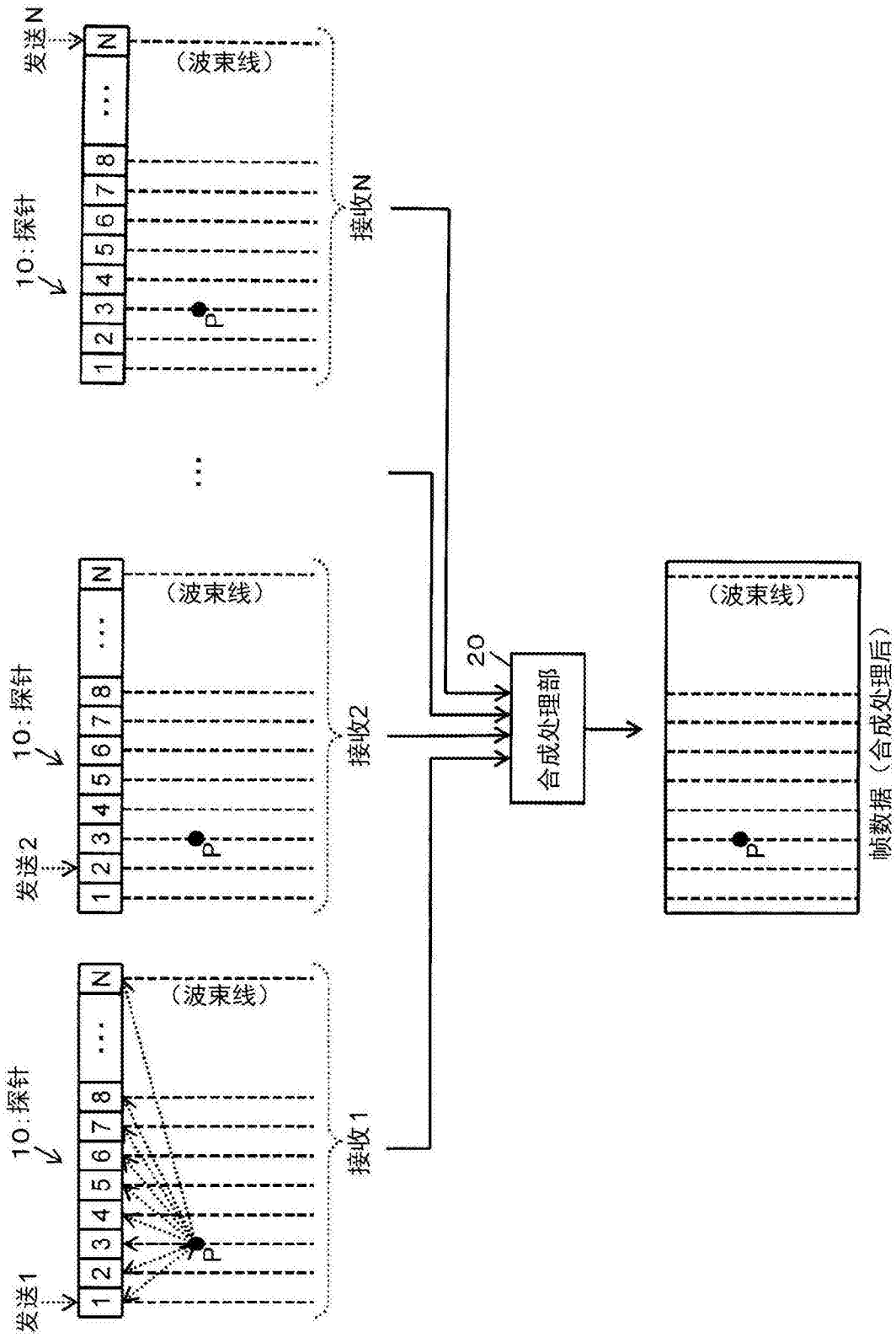


图2

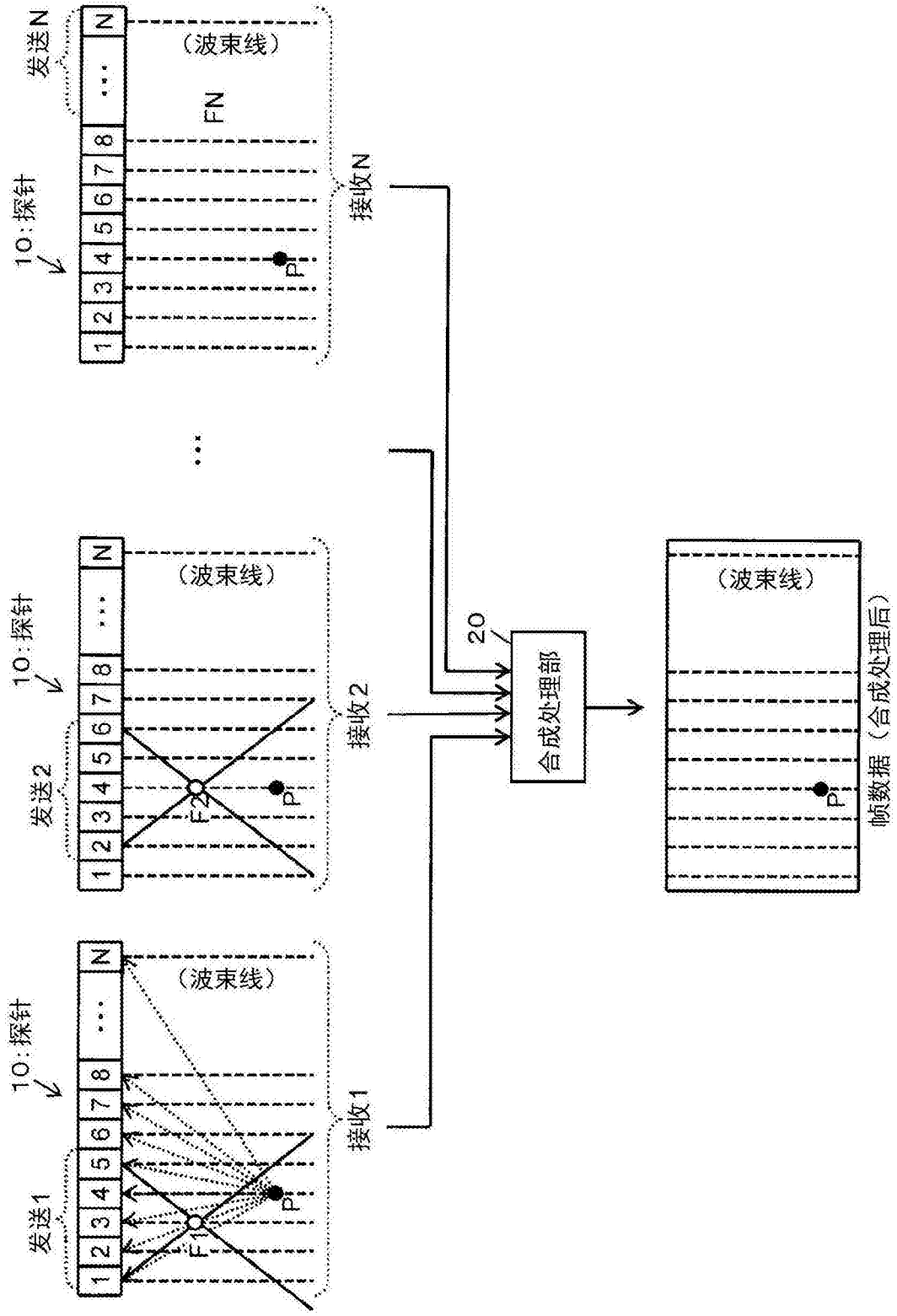


图3

〈具体例〉 谐波图像 + 发送孔径合成

发送时间间隔 (PRT)	发送电压 (最大电压)	最大信号值 (谐波信号)	发送次数 (叠加次数)	最大 SNR
m倍	\sqrt{m} 倍	m倍	$1/m$ 倍	\sqrt{m} 倍

发送时间间隔 (PRT)	发送电压 (最大电压)	最大信号值 (基波信号)	发送次数 (叠加次数)	最大 SNR
m倍	\sqrt{m} 倍	\sqrt{m} 倍	$1/m$ 倍	1倍

图4

专利名称(译)	超声波诊断装置		
公开(公告)号	CN106470611A	公开(公告)日	2017-03-01
申请号	CN201580032088.8	申请日	2015-04-21
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	吉泽慎吾 久津将则		
发明人	吉泽慎吾 久津将则		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/48 A61B8/00 G01S7/5202 G01S7/52038 G01S7/52085 G01S15/8927 G01S15/8997		
优先权	2014124536 2014-06-17 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

发送部(12)向探针(10)输出发送信号使得一边改变声源的位置一边经多次发送超声波。按照多次发送的每次发送，接收部(14)从探针(10)得到超声波的接收信号。合成处理部(20)对经多次得到的超声波的接收信号进行合成。高次谐波提取部(30)从合成后的超声波的接收信号中提取高次谐波分量。图像形成部(40)基于所提取出的高次谐波分量来形成超声波图像。控制部(50)对多次发送的时间间隔进行调整，来控制发送信号的发送电压。

