



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106456123 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201580009726.4

(22)申请日 2015.02.18

(30)优先权数据

2014-029629 2014.02.19 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.08.19

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/016316 2015.02.18

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/126902 EN 2015.08.27

(71)申请人 GE医疗系统环球技术有限公司

地址 美国威斯康星州

(72)发明人 谷川俊一郎 松永笃子

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 郑浩 刘春元

(51)Int.Cl.

A61B 8/08(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

G01S 7/52(2006.01)

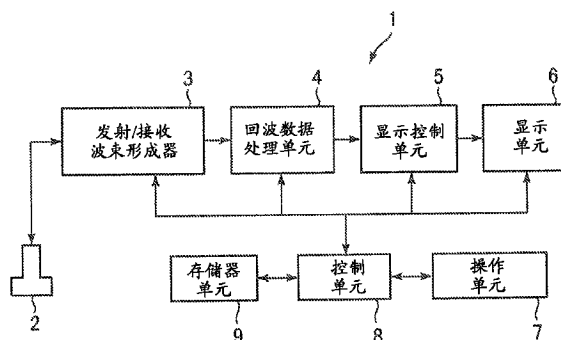
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

超声诊断设备和程序

(57)摘要

一种能够阻止执行用于检测的超声脉冲的无用发射的超声诊断设备,其特征在于包括运行程序的处理器,所述程序用于控制超声探头的程序,使得交替重复超声推进脉冲至测试对象的生物组织的发射和在相同声线上用于检测的多个超声脉冲的发射以检测采用相关的推进脉冲在生物组织中生成的剪切波,所述程序控制前述超声探头,使得在前述声线上发射用于检测的前述超声脉冲直至在发射用于检测的前述超声脉冲的声线上的预定数量的检测点处检测到前述剪切波。



1. 一种超声诊断设备,其特征在于包括:

运行程序的处理器,所述程序用于控制超声探头,使得交替重复超声推进脉冲至测试对象的生物组织的发射和在相同声线上用于检测的多个超声脉冲的发射以检测采用相关的推进脉冲在所述生物组织中生成的剪切波,所述程序用于控制所述超声探头,使得在所述声线上发射用于检测的所述超声脉冲直至在发射用于检测的所述超声脉冲的声线上的预定数量的检测点处检测到所述剪切波。

2. 如权利要求1中所限定的超声诊断设备,其中所述处理器通过所述程序控制所述超声探头,使得已经在发射用于检测的所述超声脉冲的所述声线上的所述预定数量的检测点处检测到所述剪切波之后,在不同于所述声线的声线上开始用于检测的所述多个超声脉冲的发射。

3. 如权利要求2中所限定的超声诊断设备,其中所述处理器通过所述程序控制所述超声探头,使得已经在发射用于检测的所述超声脉冲的声线上的所述预定数量的检测点处检测到所述剪切波之后以及在开始在不同于所述声线的声线上的用于检测的所述超声脉冲的发射之前,发射所述推进脉冲。

4. 如权利要求1-3中的任一项所限定的超声诊断设备,包括:

运行程序的处理器,所述程序用于测量值计算功能,其用于基于用于检测的所述超声脉冲的回波信号来计算与所述生物组织的弹性有关的测量值。

5. 如权利要求4中所限定的超声诊断设备,包括:

显示单元,在其上将显示具有根据所述测量值的显示格式的二维弹性图像。

6. 如权利要求5中所限定的超声诊断设备,其中用于检测的所述超声脉冲发射至其中将显示所述二维弹性图像的二维区域。

7. 如权利要求6中所限定的超声诊断设备,其中重复所述推进脉冲和对应于有关的所述推进脉冲的用于检测的所述超声脉冲的交替发射,使得用于检测的所述超声脉冲发射至所述二维区域中的不同声线上。

8. 如权利要求4-7中的任一项所限定的超声诊断设备,其中所述测量值计算功能是传播速度计算功能,其用于基于用于检测的所述超声脉冲的所述回波信号来计算所述剪切波的传播速度。

9. 如权利要求4-8中任一项所限定的超声诊断设备,其中所述测量值计算能是弹性值计算功能,其用于基于根据用于检测的所述超声脉冲的所述回波信号所计算的所述剪切波的所述传播速度来计算所述生物组织的弹性值。

10. 一种程序,其特征在于使得超声诊断设备的处理器运行功能,所述功能用于控制超声探头,使得交替重复超声推进脉冲至测试对象的生物组织的发射和在相同声线上的用于检测的多个超声脉冲的发射以检测采用相关的推进脉冲在所述生物组织中生成的剪切波,所述功能用于控制所述超声探头,使得在所述声线上发射用于检测的所述超声脉冲直至在发射用于检测的所述超声脉冲的所述声线上的预定数量的检测点处检测到所述剪切波。

超声诊断设备和程序

技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声诊断设备和程序,其适于发射用于检测的超声脉冲,用于检测采用超声推进脉冲在生物组织中生成的剪切波。

背景技术

[0002] 用于发射来自超声探头的声压中是高的超声脉冲(推进脉冲)并测量生物组织弹性的弹性测量技术是已知的(例如,参见专利文献1)。更加具体而言,采用推进脉冲在生物组织中生成的剪切波采用用于检测的超声脉冲来检测,并计算剪切波的传播速度和生物组织的弹性值。然后,显示具有根据计算值的颜色等的弹性图像。

现有技术文献

[0003] 日本专利申请特开平No.2012-100997

发明内容

由本发明要解决的问题

[0004] 这里,在其中将显示二维弹性图像的情形中,在将显示弹性图像的二维感兴趣区域中执行针对多条声线的用于检测的超声脉冲的发射/接收。然而,存在在通过推进脉冲的一次(one-time)发射难以在二维感兴趣区域中检测到所有声线上的剪切波时的情形。因此,为了获得一帧的弹性图像,通过交替地重复用于检测的超声脉冲的发射/接收和推进脉冲的发射来在前述感兴趣区域中检测关于所有声线的剪切波。

[0005] 另外,为了使得二维弹性图像能够显示,必要的是检测一条声线上多个点处的剪切波。因此,在相同声线上多次执行用于检测的超声脉冲的发射/接收。

[0006] 在一条声线上用于检测的超声脉冲的发射/接收的次数是事先已经设置好的固定值。因此,即使在已经在一条声线上所有点处检测到剪切波之后,在一些情形中执行用于检测的超声脉冲的发射/接收。在该情形中,这意味着正在执行在声学上和时间上是无用的用于检测的超声脉冲的发射/接收。

用于解决该方法

[0007] 为了解决上述问题而做出的本发明的一个观点是一种超声诊断设备,其特征在于包括运行程序的处理器,所述程序用于控制超声探头,使得交替重复超声推进脉冲至测试对象的生物组织的发射和在相同声线上用于检测的多个超声脉冲的发射以检测采用相关的推进脉冲在生物组织中生成的剪切波,所述程序用于控制前述超声探头,使得在前述声线上发射用于检测的前述超声脉冲直至在发射用于检测的前述超声脉冲的声线上的预定数量的检测点处检测到前述剪切波。

本发明的优点

[0008] 根据本发明的上述一个观点,在前述声线上发射用于检测的超声脉冲直至在发射用于检测的前述超声脉冲的声线上预定数量的检测点处检测到前述剪切波。因此,由于在前述声线上预定数量的检测点处检测到前述剪切波时,终止前述声线上用于检测的超声脉

冲的发射,能够阻止用于检测的超声脉冲的无用发射的执行。

附图说明

- [0009] 图1是示出本发明实施例的一个示例的超声诊断设备的示意配置的框图。
- [0010] 图2是示出回波数据处理单元的配置的框图。
- [0011] 图3是示出显示控制单元的配置的框图。
- [0012] 图4是显示了B-模式图像和弹性图像的显示单元的简图。
- [0013] 图5是示出已经在B-模式图像上设置感兴趣区域的显示单元的简图。
- [0014] 图6是示出用于使得弹性图像被显示的处理的流程图。
- [0015] 图7是用于说明推进脉冲的发射和采用推进脉冲生成的剪切波的简图。
- [0016] 图8是用于说明对应推进脉冲发射的用于检测的超声脉冲的发射/接收的简图。
- [0017] 图9是用于说明针对剪切波的检测点的简图。

具体实施方式

[0018] 在下文中,将参照附图描述本发明的实施例。图1中所示的超声诊断设备1提供有超声探头2、发射/接收波束形成器3、回波数据处理单元4、显示控制单元5、显示单元6、操作单元7、控制单元8以及存储器单元9。

[0019] 前述超声探头2是本发明中超声探头的实施例的一个示例并发射超声波至测试对象的生物组织。通过该超声探头2发射用于在生物组织中使剪切波生成的超声脉冲(推进脉冲)。另外,通过前述超声探头2发射用于检测的超声脉冲用于检测剪切波以及接收其回波信号。

[0020] 在稍后描述的感兴趣区域R中在多条声线上执行用于检测的前述超声波的发射/接收。如稍后所描述的,在前述推进脉冲已经发射一次之后,执行在一条声线上的用于检测的前述超声脉冲的发射/接收。前述推进脉冲的发射和用于检测的前述超声脉冲的发射/接收交替地重复。另外,在推进脉冲已经发射一次之后,在一条声线上多次地发射/接收用于检测的前述超声脉冲。

[0021] 此外,通过前述超声探头2发射用于B-模式图像的超声脉冲用于创建B-模式图像以及接收其回波信号。

[0022] 前述发射/接收波束形成器3基于来自前述控制单元8的控制信号驱动前述超声探头2以使其发射具有预定发射参数的前述各种超声脉冲。另外,发射/接收波束形成器3执行关于超声波的回波信号的信号处理,诸如相位加成处理(phasing addition processing)等。

[0023] 前述回波数据处理单元4具有B-模式处理单元41、传播速度计算单元42、弹性值计算单元43以及决策单元44,如图2中所示。前述B-模式处理单元41在已经从前述发射/接收波束形成器3输出的回波信号上执行B-模式处理,(诸如对数压缩处理、包络检测处理等)并创建B-模式数据。

[0024] 另外,前述传播速度计算单元42基于已经从前述发射/接收波束形成器3输出的用于检测的前述超声脉冲的回波数据来计算前述剪切波的传播速度(传播速度计算功能)。另外,前述弹性值计算单元43基于前述传播速度来计算已经发射推进脉冲的生物组织的弹性

值(弹性值计算功能)。其细节将稍后描述。前述传播速度计算功能和前述弹性值计算功能是本发明中的所测量值计算功能的实施例的示例。另外,前述传播速度和前述弹性值是关于本发明中生物组织的弹性的测量值的实施例的示例。

[0025] 顺便提及地,可仅计算前述传播速度而可以不一定计算前述弹性值。关于前述传播速度的数据或关于前述弹性值的数据将称作为弹性数据。

[0026] 前述决策单元44决定在一条声线上的所有检测点处是否已经检测到剪切波,如稍后所述。

[0027] 前述显示控制单元5具有图像显示控制单元51和感兴趣区域设置单元52,如图3中所示。前述图像显示控制单元51通过扫描转换器来扫描-转换前述B-模式数据以创建B-模式图像数据并使得前述显示单元6基于该B-模式图像数据显示B-模式图像。另外,前述图像显示控制单元51通过扫描转换器来扫描-转换前述弹性数据以创建弹性图像数据并使得前述显示单元6基于该弹性图像数据显示弹性图像。

[0028] 如图4中所示,前述弹性图像EI是前述B-模式图像BI上设置的感兴趣区域R中显示的二维图像。前述弹性图像EI是具有根据前述传播速度或前述弹性值的颜色的彩色图像。前述图像显示控制单元51合成前述B-模式图像数据和前述弹性图像数据以创建合成图像数据并使得前述显示单元6基于合成图像数据显示图像。因此,前述弹性图像EI是半透明图像,背景(background)B-模式图像BI发射通过半透明图像。

[0029] 前述感兴趣区域R通过前述感兴趣区域设置单元52设置。更加具体地,前述感兴趣区域设置单元52基于由操作者在前述操作单元7上的输入来设置前述感兴趣区域R。前述感兴趣区域R是用于检测的前述超声脉冲的发射/接收区域。

[0030] 前述显示单元6是LCD(液晶显示器)、有机EL(电致发光)显示器等。尽管附图中为特别示出,前述操作单元7通过包括键盘、指示设备(诸如轨迹球)等及其他来配置以便操作者可以输入指令和信息。

[0031] 前述控制单元8是处理器,诸如CPU(中央处理单元)等。该控制单元8读出前述存储器单元9中所存储的程序并控制前述超声诊断设备1的相应单元。例如,前述控制单元8读出前述存储器单元9中所存储的程序并使其根据读出程序运行前述发射/接收波束形成器3、前述回波数据处理单元4以及前述显示控制单元5的功能。

[0032] 前述控制单元8可根据程序运行前述发射/接收波束形成器3的所有功能、前述回波数据处理单元4的所有功能以及前述显示控制单元5的所有功能或根据程序仅运行一些功能。在其中前述控制单元8仅运行一些功能的情形中,可通过诸如电路等的硬件运行剩余功能。

[0033] 顺便提及地,前述发射/接收波束形成器3、前述回波数据处理单元4以及前述显示控制单元5的功能可通过诸如电路等的硬件来实现。

[0034] 前述存储器单元9是HDD(硬盘驱动)、和域半导体存储器,诸如RAM(随机读取存储器)、和/或ROM(只读存储器)等。

[0035] 接下来,将描述本示例的超声诊断设备1的操作。首先,操作者执行测试对象上用于B-模式的超声波的发射/接收并使基于回波信号的B-模式图像BI如图5中所示地那样显示。然后,他在该B-模式图像BI上设置感兴趣区域R。该感兴趣区域R被设置在其中他希望显示弹性图像的区域中。

[0036] 接下来,操作者通过前述操作单元7执行输入用于使得弹性图像显示。用于使弹性图像显示的处理将基于图6的流程图来描述。在通过前述操作单元7做出用于使弹性图像显示的输入时,开始图6中的处理。

[0037] 首先,在步骤S1中,前述控制单元8使得推进脉冲PP从前述超声探头2的发射至生物组织T,如图7中所示。在图7中,通过声线(箭头)示出前述推进脉冲PP(同样将应用于后续附图)。前述推进脉冲PP发射至前述感兴趣区域R的附近的外侧。在生物组织T中采用前述推进脉冲PP生成剪切波W。该剪切波W在前述生物组织T中在远离前述推进脉冲的方向上(图7中的箭头方向)传播。

[0038] 接下来,在步骤S2中,前述控制单元8使得用于检测的超声脉冲DP通过前述超声探头2发射/接收至前述生物组织T。前述用于检测的超声脉冲DP是用于检测在前述感兴趣区域R中传播的剪切波(图8中省略其图示)的超声脉冲。前述用于检测的超声脉冲DP在图8中通过声线(箭头)示出。

[0039] 接下来,在步骤S3中,前述决策单元44决定在前述步骤S2中已经发射/接收的用于检测的前述超声脉冲的声线上预定数量检测点处是否已经检测到前述剪切波W。

[0040] 这里,为了显示二维弹性图像,必要的是在感兴趣R中每条声线L的多个检测点P处执行前述剪切波W的检测。前述检测点P的数量事先被设置。前述决策单元44决定在前述步骤S3中的全部预定数量的前述检测点P处是否已经检测到前述剪切波W。

[0041] 在前述步骤S3中,在其中已经决定没有在全检测点P处检测到前述剪切波W的情形中(前述步骤S3中“否”),它前进至步骤S4的过程。在该步骤S4中,前述控制单元8决定用于检测的前述超声脉冲的发射/接收是否是第N次($N \geq 2$)。N事先设置至能够在所有检测点P处检测到前述剪切波W的数字。

[0042] 在前述步骤S4中,在其中已经决定不是第N次的情形中(在前述步骤S4中“否”),它返回前述步骤S2中的过程。由此,用于检测的超声脉冲DP在与上次的声线相同的声线上发射至前述生物组织T,并接收用于检测的该超声脉冲DP的回波信号。

[0043] 在前述步骤S3中,在其中已经决定在所有检测点P处已经检测到前述剪切波W的情形中(前述步骤S3中“是”),它转移至步骤S5的过程。因此,将在相同声线上执行用于检测的前述超声脉冲DP的发射/接收直至在预定数量的前述检测点P处检测到前述剪切波。另外,在前述步骤S4中,同样在其中已经决定是第N次的情形中(前述步骤S4中“是”),它转移至步骤S5的过程。

[0044] 在步骤S5中,前述控制单元8决定在前述感兴趣区域R中的所有声线上是否已经执行用于检测的前述超声脉冲DP的发射/接收。

[0045] 在前述步骤S5中,在其中已经决定没有在前述感兴趣区域R中的所有声线上执行了用于检测的前述超声脉冲DP的发射/接收的情形中(前述步骤S5中“否”),它返回至前述步骤S1的过程。因此,在前述步骤S1中,在推进脉冲PP已经再次发射至前述生物组织T之后,在前述步骤S2中发射/接收用于检测的超声脉冲DP。然而,用于检测的该超声脉冲DP在已经执行用于检测的超声脉冲DP的上次发射/接收的声线的相邻声线上发射/接收。顺便提及地,前述推进脉冲PP可以在与上次声线相同的声线上发射并可在与上次声线不同的声线上发射。然后,执行前述步骤S3、S4中的过程。通过上述,将重复前述推进脉冲PP的发射和用于检测的前述超声脉冲DP的发射/接收,使得在前述感兴趣R中的不同声线上发射/接收用于

检测的前述超声脉冲DP。

[0046] 另一方面,在前述步骤S5中,在其中已经决定已经在前述感兴趣区域R中的所有声线上执行了用于检测的前述超声脉冲DP的发射/接收的情形中(前述步骤S5中“是”),处理被终止。通过上述。采集用于检测的超声脉冲DP的回波信号,用于创建一帧的弹性图像数据,以及在前述感兴趣区域R中显示弹性图像EI。在那个之后,通过重复前述步骤S1至S5中的过程和用于B-模式的前述超声波的发射/接收来更新B-模式图像BI和弹性图像EI的帧。

[0047] 根据本示例,在前述步骤S3中,在其中已经决定已经在一条声线上的所有点处检测到前述剪切波的情形中,终止那个声线上用于检测的超声脉冲DP的发射/接收。因此,不执行在用于检测的超声脉冲DP的不必要发射/接收以及与其中通过事先设置的次数执行用于检测的超声脉冲DP的发射/接收相比,能够减少用于检测的前述超声脉冲DP的发射/接收,并因此能够改进帧频。

[0048] 如上所提及,尽管本发明已经通过前述实施例进行描述,毫无疑问,能够在不变更本发明要旨的范围内不同地修改和体现本发明。能够同样类似地适用于其中例如在已经一次发射前述推进脉冲PP之后的情形,在多条声线的每条上多次发射/接收用于检测的前述超声脉冲DP。

[0049] 另外,已经在前述步骤S 1中发射了前述推进脉冲PP之后以及已经在前述步骤S2中重复M($M < N$)次用于检测的前述超声脉冲DP的发射/接收之后,可执行前述步骤S2中的决策。M设置为在所有检测点P处没有检测到前述剪切波W的这种程度的数字。

参考数字或符号的描述

- 1 超声诊断设备
- 2 超声探头
- 3 发射/接收波束形成器
- 6 显示单元
- 8 控制单元
- 42 传播速度计算单元
- 43 弹性值计算单元

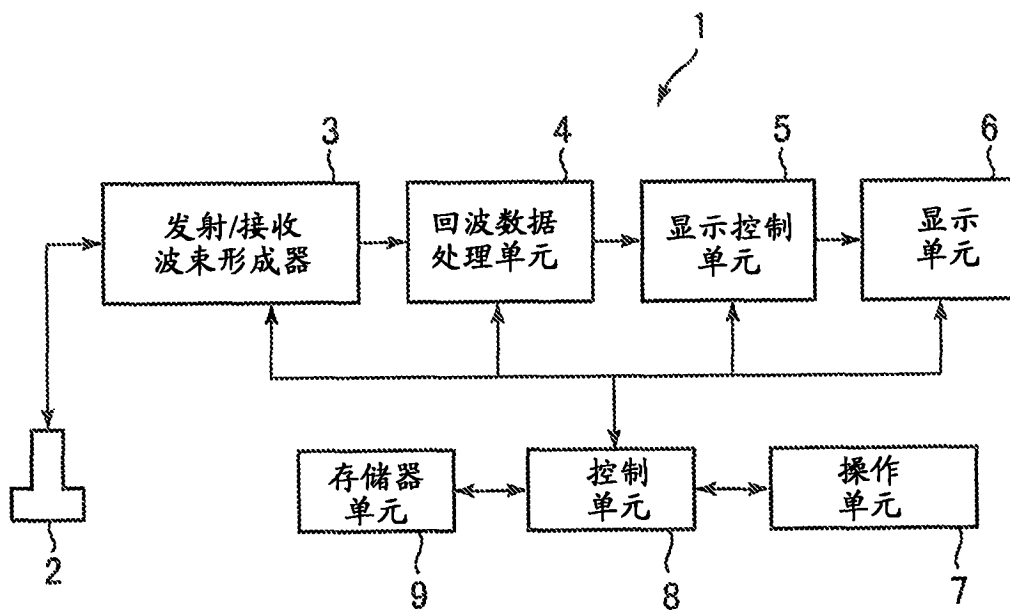


图1

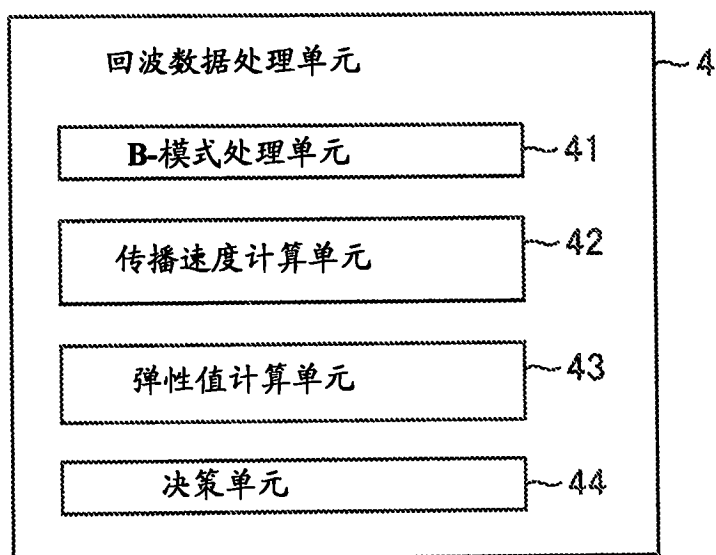


图2

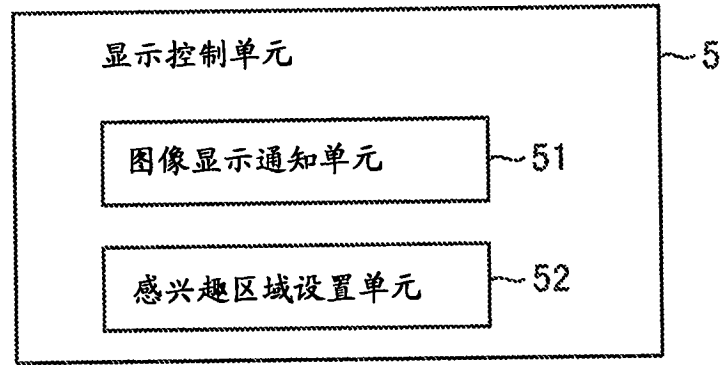


图3

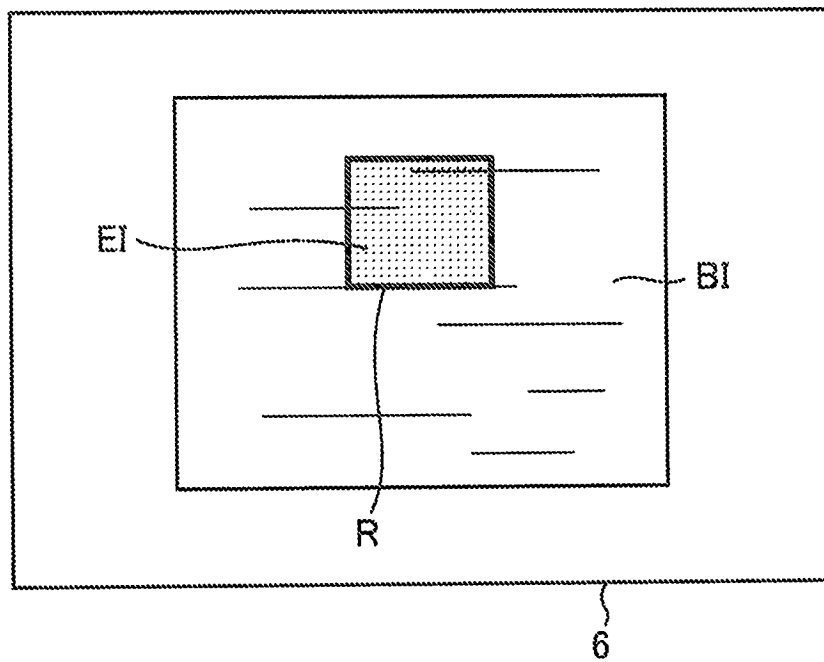


图4

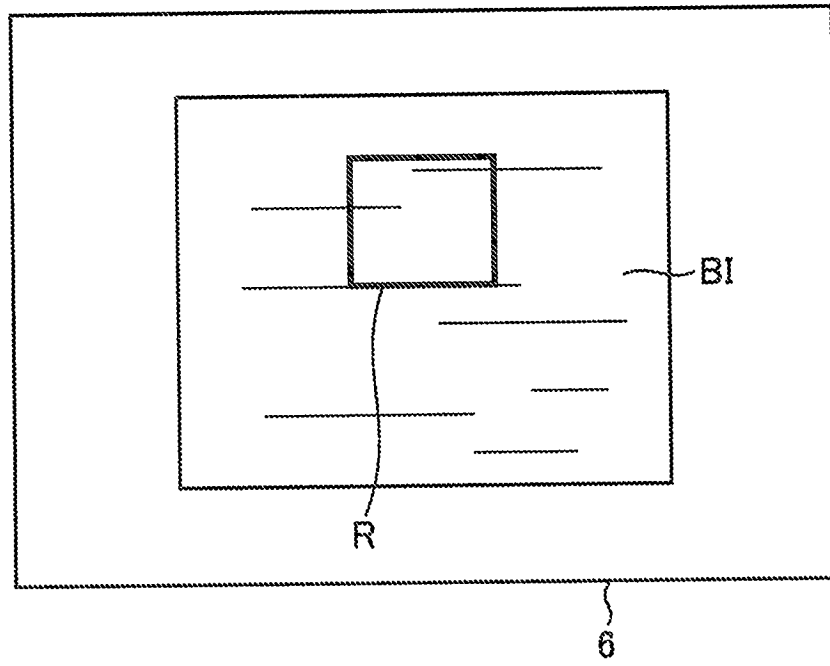


图5

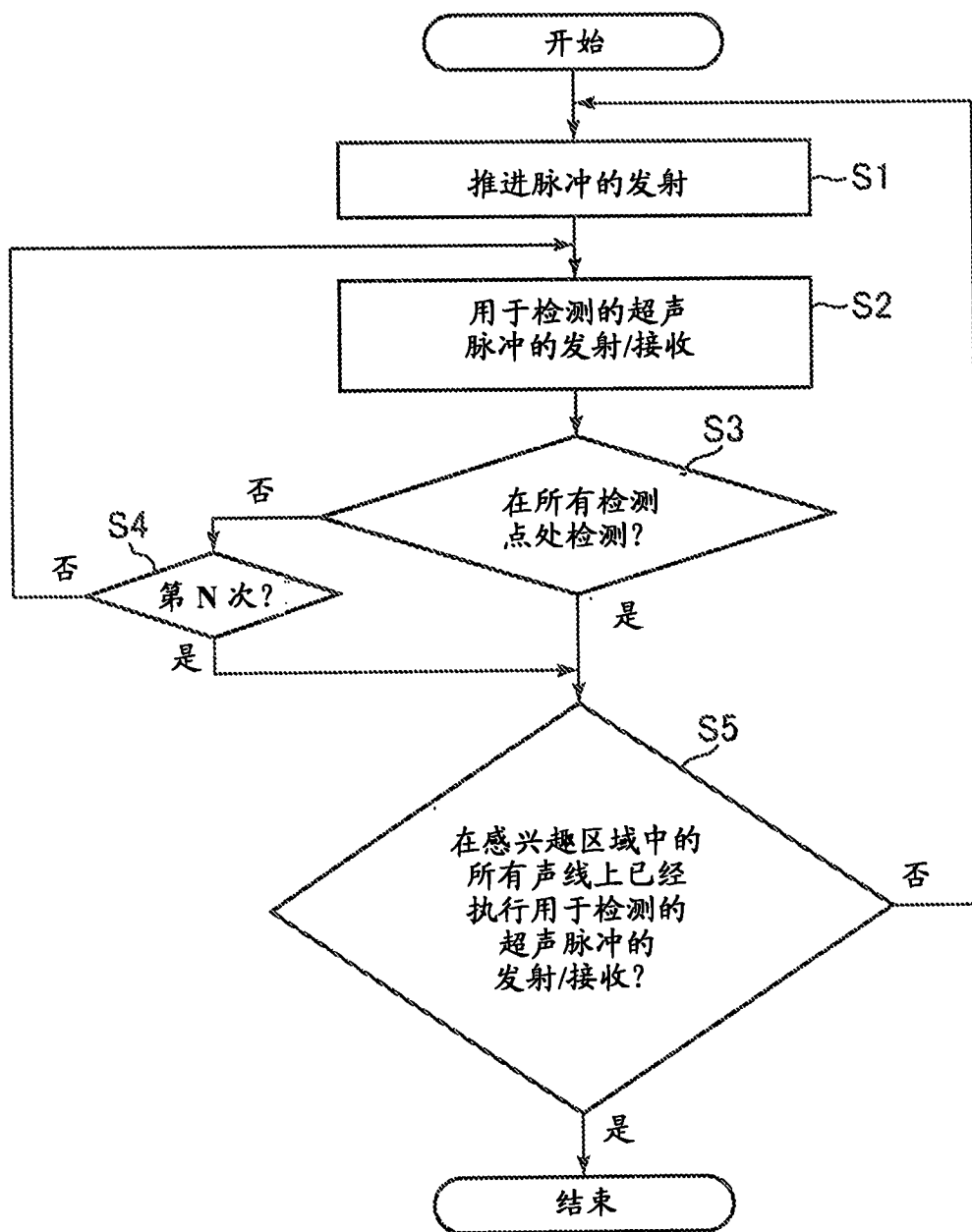


图6

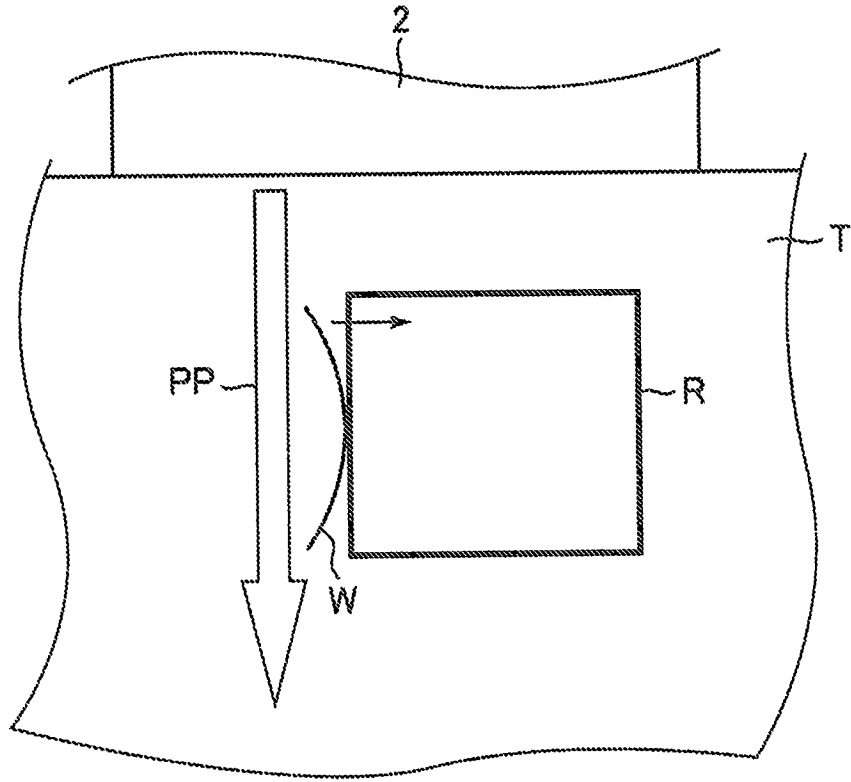


图7

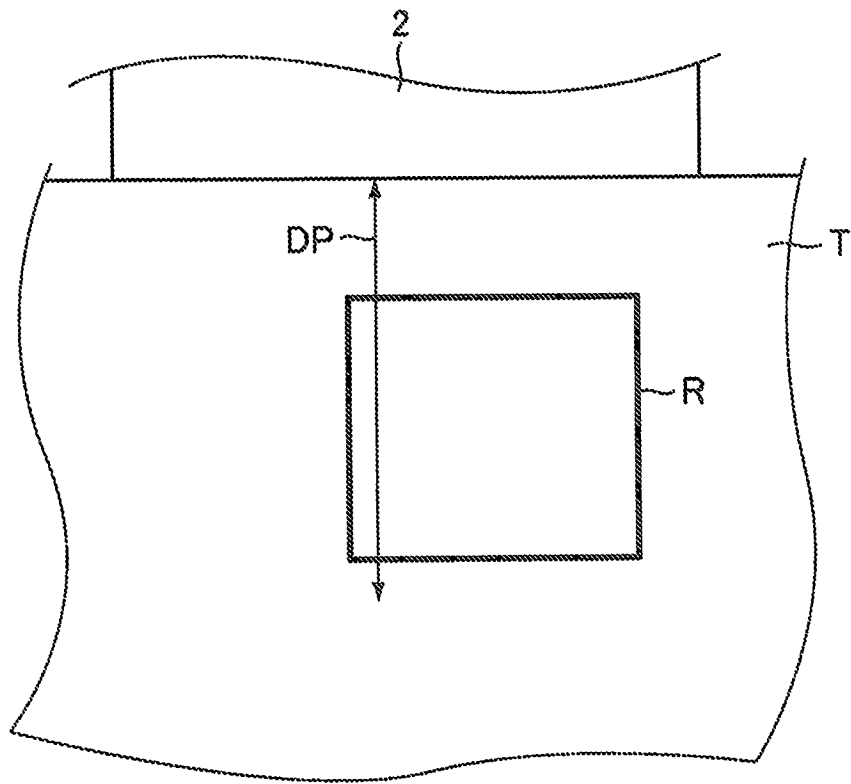


图8

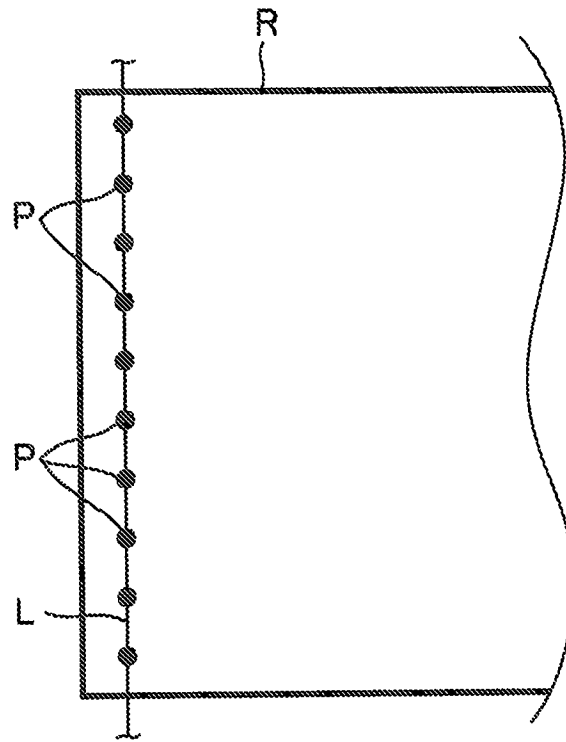


图9

专利名称(译)	超声诊断设备和程序		
公开(公告)号	CN106456123A	公开(公告)日	2017-02-22
申请号	CN201580009726.4	申请日	2015-02-18
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术有限公司		
[标]发明人	谷川俊一郎 松永笃子		
发明人	谷川俊一郎 松永笃子		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00 G01S7/52		
CPC分类号	A61B8/54 A61B8/08 A61B8/461 A61B8/463 A61B8/469 A61B8/485 A61B8/5207 G01S7/52022 G01S7/52042 G01S7/52085		
代理人(译)	郑浩 刘春元		
优先权	2014029629 2014-02-19 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种能够阻止执行用于检测的超声脉冲的无用发射的超声诊断设备，其特征在于包括运行程序的处理器，所述程序用于控制超声探头的程序，使得交替重复超声推进脉冲至测试对象的生物组织的发射和在相同声线上用于检测的多个超声脉冲的发射以检测采用相关的推进脉冲在生物组织中生成的剪切波，所述程序控制前述超声探头，使得在前述声线上发射用于检测的前述超声脉冲直至在发射用于检测的前述超声脉冲的声线上的预定数量的检测点处检测到前述剪切波。

