



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106662552 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(21)申请号 201580011196.7

(22)申请日 2015.02.25

(30)优先权数据

10-2014-0023799 2014.02.28 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.08.29

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2015/001802 2015.02.25

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/130070 EN 2015.09.03

(71)申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72)发明人 高玄佑 柳宗烨 沈焕 千秉根

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 曾世骁 于翔

(51)Int.Cl.

G01N 29/00(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

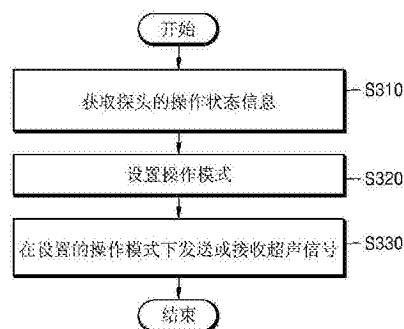
权利要求书2页 说明书13页 附图10页

(54)发明名称

超声诊断设备和操作超声诊断设备的方法

(57)摘要

一种超声诊断设备包括:超声收发器,通过使用探头将超声信号发送到对象并从对象接收与超声信号相应的回波信号;操作模式控制器,基于探头的操作状态信息将超声收发器的操作模式设置为第一操作模式和第二操作模式之一。



1. 一种超声诊断设备,包括:

超声收发器,被配置用于通过使用探头将超声信号发送到对象并从对象接收与超声信号相应的回波信号;以及

操作模式控制器,被配置用于基于探头的操作状态信息将超声收发器的操作模式设置为第一操作模式和第二操作模式之一。

2. 如权利要求1所述的超声诊断设备,其中,第一操作模式是低功率模式,低功率模式被配置用于减小发送或接收的超声信号的频率、模数转换器的采样率、通道的数量、超声图像的帧率、构成帧图像的扫描线的数量和在内插滤波器的抽头的数量中的至少一个,以及

第二操作模式是与低功率模式相比使用增加的功率的正常模式。

3. 如权利要求1所述的超声诊断设备,还包括:传感器,被配置用于感测探头的运动,

其中,操作模式控制器被配置用于基于从传感器获取的探头的运动值将超声收发器的操作模式设置为第一操作模式和第二操作模式之一。

4. 如权利要求1所述的超声诊断设备,其中,操作模式控制器被配置用于响应于探头的运动值大于预定值将超声收发器设置为在第一操作模式下操作,响应于探头的运动值小于或等于预定值将超声收发器设置为在第二操作模式下操作。

5. 如权利要求1所述的超声诊断设备,还包括:图像产生器,被配置用于基于接收的回波信号产生超声图像,

其中,操作模式控制器被配置用于基于产生的超声图像将超声收发器的操作模式设置为第一操作模式和第二操作模式之一。

6. 如权利要求1所述的超声诊断设备,其中,操作模式控制器被配置用于响应于确定探头与对象接触进行操作将超声收发器设置为在第二操作模式下操作,响应于确定探头不与对象接触将超声收发器设置为在第一操作模式下操作。

7. 如权利要求1所述的超声诊断设备,其中,操作模式控制器被配置用于响应于探头将超声信号发送到对象的感兴趣的区域(ROI)或探头从ROI接收超声信号将超声收发器设置为在第二操作模式下操作,响应于探头将超声信号发送到与ROI不同的区域或探头从与ROI不同的区域接收超声信号将超声收发器设置为在第一操作模式下操作。

8. 如权利要求1所述的超声诊断设备,还包括:输入单元,被配置用于接收用户输入,

其中,操作模式控制器被配置用于从输入单元接收选择第一操作模式和第二操作模式之一的用户输入,并将超声收发器设置为在选择的操作模式下操作。

9. 一种超声成像方法,包括:

获取探头的操作状态信息;

基于获取的探头的操作状态信息将超声收发器的操作模式设置为第一操作模式和第二操作模式之一;以及

在设置的操作模式下将超声信号发送到对象,并从对象接收与超声信号相应的回波信号。

10. 如权利要求9所述的方法,其中,第一操作模式是低功率模式,低功率模式被配置用于减小发送或接收的超声信号的频率、模数转换器的采样率、通道的数量、超声图像的帧率、构成帧图像的扫描线的数量和在内插滤波器的抽头的数量中的至少

一个,以及

第二操作模式是与低功率模式相比使用增加的功率的正常模式。

11. 如权利要求9所述的方法,其中,获取操作状态信息的步骤包括感测探头的运动,以及

设置操作模式的步骤包括基于从传感器获取的探头的运动值将超声收发器的操作模式设置为第一操作模式和第二操作模式之一。

12. 如权利要求9所述的方法,其中,设置操作模式的步骤包括:

响应于探头的运动值大于预定值将超声收发器的操作模式设置为第一操作模式;以及

响应于探头的运动值小于或等于预定值将超声收发器的操作模式设置为第二操作模式。

13. 如权利要求9所述的方法,其中,获取操作状态信息的步骤包括基于接收的回波信号产生超声图像,以及

设置操作模式的步骤包括基于产生的超声图像将超声收发器的操作模式设置为第一操作模式和第二操作模式之一。

14. 如权利要求9所述的方法,其中,设置操作模式的步骤包括:

响应于确定探头与对象接触进行操作将超声收发器的操作模式设置为第一操作模式,以及

响应于确定探头不与对象接触进行操作将超声收发器的操作模式设置为第一操作模式。

15. 如权利要求9所述的方法,其中,设置操作模式的步骤包括:

响应于探头将超声信号发送到对象的感兴趣的区域 (ROI) 或探头从ROI接收超声信号将超声收发器的操作模式设置为第二操作模式;以及

响应于探头将超声信号发送到与ROI不同的区域或探头从与ROI不同的区域接收超声信号将超声收发器的操作模式设置为第一操作模式。

超声诊断设备和操作超声诊断设备的方法

技术领域

[0001] 一个或多个示例性实施例涉及一种超声诊断设备和操作超声诊断设备的方法，更具体地，涉及一种降低功耗的超声诊断设备和操作超声诊断设备的方法。

背景技术

[0002] 超声诊断设备将由探头的换能器产生的超声信号发送到对象上并接收从该对象反射的回波信号的信息，从而获得该对象的内部区域的图像。更具体地，超声诊断设备用于观察对象内部、检测异物并评估损伤的医疗目的。超声诊断设备实时显示图像，且因为不暴露于辐射，所以是安全的，因此被广泛使用。

[0003] 超声诊断设备可以提供以下模式：亮度(b)模式，在该模式下，从对象反射的超声信号的反射系数被显示为二维(2D)图像；多普勒模式图像，在该模式下，移动对象(特别地，血流)的图像通过使用多普勒效应被显示；弹性模式图像，在该模式下，当压缩被应用于对象时和当压缩未被应用于对象时之间的反应差被表示为图像。

发明内容

[0004] 技术问题

[0005] 由超声诊断设备消耗的功率和产生的热量增加，以用于保持由超声诊断设备获得的图像的质量。

[0006] 技术方案

[0007] 一个或多个示例性实施例包括一种超声诊断设备和操作超声诊断设备的方法，所述设备和方法通过使用低功率模式和正常模式来降低功耗，或者驱动若干换能器元件以降低功耗，从而将图像质量的退化最小化。

[0008] 有益效果

[0009] 如上所述，根据一个或多个示例性实施例，低功率模式和正常模式根据探头的操作状态被自动设置和执行，因此，由超声诊断设备消耗的功率降低，从而减小了产生的热量。

[0010] 可通过孔径增长方案或者根据超声信号的接收深度的稀疏元素方案选择性地驱动换能器元件，从而将图像质量的退化最小化。

附图说明

[0011] 通过参照附图对特定示例性实施例进行描述，上述和/或其他方面将变得更加清楚，其中：

[0012] 图1是示出根据示例性实施例的超声诊断设备的配置的框图；

[0013] 图2是示出根据示例性实施例的超声诊断设备的配置的框图；

[0014] 图3是示出根据示例性实施例的操作超声诊断设备的方法的流程图；

[0015] 图4A和图4B是用于描述根据示例性实施例的通过仅驱动多个换能器中的一些换

能器来降低功率的低功率模式操作方法的示意图；

[0016] 图5A至图5B是用于描述根据示例性实施例的通过仅驱动多个换能器中的一些换能器来降低功率的低功率模式操作方法的示意图；

[0017] 图6是示出根据示例性实施例的操作超声诊断设备的方法的流程图；

[0018] 图7是示出根据示例性实施例的操作超声诊断设备的方法的流程图；

[0019] 图8是用于描述图7的操作方法的示意图；

[0020] 图9是示出根据示例性实施例的操作超声诊断设备的方法的流程图；

[0021] 图10A和图10B是用于描述图9的操作方法的示意图；

[0022] 图11A和图11B是用于描述图9的操作方法的示意图；

[0023] 图12A、图12B和图12C是超声图像。

具体实施方式

[0024] 最佳实施方案

[0025] 一个或多个示例性实施例包括一种超声诊断设备和操作超声诊断设备的方法，所述设备和方法通过使用低功率模式和正常模式降低功耗，或者驱动一些换能器元件以降低功耗，从而将图像的质量的退化最小化。

[0026] 根据一个或多个示例性实施例，一种超声诊断设备包括：超声收发器，通过使用探头将超声信号发送到对象并从对象接收与超声信号相应的回波信号；操作模式控制器，基于探头的操作状态信息将超声收发器的操作模式设置为第一操作模式和第二操作模式之一。

[0027] 第一操作模式可以是低功率模式，第二操作模式可以是正常模式，低功率模式可以是这样的操作模式，其减小发送或接收的超声信号的频率、模数转换器的采样率、通道的数量、超声图像的帧率、构成帧图像的扫描线的数量及在波束成形中使用的内插滤波器的抽头的数量中的至少一个。

[0028] 超声诊断设备还可包括：传感器，感测探头的运动，其中，操作模式控制器可以基于从传感器获取的探头的运动信息将超声收发器的操作模式设置为第一操作模式和第二操作模式之一。

[0029] 当探头的运动大于预定值时，操作模式控制器可允许超声收发器在第一操作模式下进行操作，当探针的运动小于预定值时，操作模式控制器可允许超声收发器在第二操作模式下进行操作。

[0030] 超声诊断设备还可包括：图像产生器，基于接收的回波信号产生超声图像，其中，操作模式控制器可以基于产生的超声图像将超声收发器的操作模式设置为第一操作模式和第二操作模式之一。

[0031] 当确定探针与对象接触进行操作时，操作模式控制器可允许超声收发器在第二操作模式下操作；当确定探针不与目标接触进行操作时，操作模式控制器可允许超声收发器在第一操作模式下操作。

[0032] 当探头将超声信号发送到预定的感兴趣的区域或探头从预定的感兴趣的区域接收超声信号时，操作模式控制器可允许超声收发器在第二操作模式下操作，当探头将超声信号发送到除了预定的感兴趣的区域之外的区域或探头从除了预定的感兴趣的区域之外

的区域接收超声信号时,操作模式控制器可允许超声收发器在第一操作模式下操作。

[0033] 超声诊断设备还可包括:输入单元,接收用于设置操作模式的用户输入,其中,操作模式控制器可接收选择第一操作模式和第二操作模式之一的用户输入,并允许超声收发器在选择的操作模式下操作。

[0034] 探头可包括发送或接收超声信号的多个换能器元件,超声收发器可包括从多个换能器元件接收的各个回波信号被输入的多个模拟前端(AFE),AFE的数量小于换能器元件的数量,操作模式控制器可包括第一复用器,基于回波信号的接收深度从多个换能器元件选择将被连接到多个AFE的换能器元件。

[0035] 当接收深度小于预定深度时,第一复用器可选择连续排列的一些换能器元件以使超声收发器在第一操作模式下操作;当接收深度大于预定深度时,第一复用器可选择孔径尺寸被保持的一些换能器元件以使超声收发器在第二操作模式下操作。

[0036] 当接收深度小于预定深度时,第一复用器可选择针对获取超声信号的扫描线连续排列的换能器元件。

[0037] 当接收深度大于预定深度时,第一复用器可按照相同间隔选择换能器元件。

[0038] 操作模式控制器还可包括选择第一操作模式和第二操作模式之一的第二复用器。

[0039] 根据一个或更多个示例性实施例,一种操作超声诊断设备的方法包括:获取探头的操作状态信息;基于获得的探头的操作状态信息将超声收发器的操作模式设置为第一操作模式和第二操作模式之一;在设置的操作模式下将超声信号发送到对象,并从对象接收与超声信号相应的回波信号。

[0040] 第一操作模式可以是低功率模式,第二操作模式可以是正常模式,低功率模式是减小发送或接收的超声信号的频率、模数转换器的采样率、通道的数量、超声波图像的帧率、构成帧图像的扫描线的数量以及在波束成形中使用的内插滤波器的抽头的数量中的至少一个的操作模式。

[0041] 获取操作状态信息的步骤可以包括感测探头的运动,设置操作模式的步骤可以包括基于从传感器获取的探头的运动信息将超声收发器的操作模式设置为第一操作模式和第二操作模式之一。

[0042] 设置操作模式的步骤可包括:当探头的运动大于预定值时,将超声收发器的操作模式设置为第一操作模式;当探头的运动小于预定值时,将超声收发器的操作模式设置为第二操作模式。

[0043] 获取操作状态信息的步骤可以包括基于接收的回波信号产生超声图像,设置操作模式的步骤可以包括基于产生的超声图像将超声收发器的操作模式设置为第一操作模式和第二操作模式之一。

[0044] 设置操作模式的步骤可包括:当确定探针与对象接触进行操作时,将超声收发器的操作模式设置为第二操作模式;当确定探针不与对象接触进行操作时,将超声收发器的操作模式设置为第一操作模式。

[0045] 设置操作模式的步骤可包括:当探头将超声信号发送到预定的感兴趣的区域或从预定的感兴趣的区域接收超声信号时,将超声收发器的操作模式设置为第二操作模式;当探头将超声信号发送到除了预定的感兴趣的区域之外或从除了预定的感兴趣的区域之外接收超声信号时,将超声收发器的操作模式设置为第一操作模式。

[0046] 所述方法还可包括接收用于设置操作模式的用户输入,其中,设置操作模式的步骤包括:接收选择第一操作模式和第二操作模式之一的用户输入;将超声收发器的操作模式设置为选择的操作模式。

[0047] 设置操作模式的步骤可包括超声收发器基于回波信号的接收深度从多个换能器元件中选择将与多个模拟前端连接的一些换能器元件。

[0048] 设置操作模式的步骤可包括:当接收深度小于预定深度时,选择一些连续排列的换能器元件以使超声收发器在第一操作模式下操作;当接收深度大于预定深度时,选择孔径尺寸被保持的一些换能器元件以使超声收发器在第二操作模式下操作。

[0049] 选择一些连续排列的换能器元件的步骤可包括选择针对获取超声信号的扫描线连续排列的换能器元件。

[0050] 选择一些换能器元件的步骤可包括按照相同间隔选择换能器元件。

[0051] 设置操作模式的步骤可包括选择选择第一操作模式和第二操作模式之一。

[0052] 发明模式

[0053] 以下,参照附图来更详细地描述特定示例性实施例。

[0054] 在以下描述中,即使在不同的附图中,相同的附图标号也用于表示相同的元件。在描述中定义的事项,诸如详细构造和元件,被提供以助于对示例性实施例的全面理解。因此,显而易见的是,示例性实施例可在没有这些特别定义的事项的情况下被实现。另外,因为公知功能或构造会以不必要的细节模糊示例性实施例,故它们未被详细描述。

[0055] 当在一列元件之后时,诸如“……中的至少一个”的表述修饰整列元件列而不修饰列中的单个元件。

[0056] 另外,当部分“包括”或者“包含”元件时,除非存在相反的特别描述,否则所述部分还包括其他元件,而不排除包括所述其它元件。在说明书中描述的诸如“单元”和“模块”的术语表示用于执行至少一个功能或操作的元件,并可以以硬件、软件或者硬件和软件的组合而被实施。

[0057] 所述“超声图像”是通过使用超声波获取的对象的图像。所述“对象”可包括人、动物、人的一部分或动物的一部分。例如,对象可以包括器官,诸如肝脏、心脏、子宫、脑、乳房、腹部等,或血管。另外,术语“对象”可包括体模。所述体模表示具有非常接近组织的密度和有效原子数的体积的材料,并且体模可包括具有与物理身体相似的特征的球形体模。

[0058] 超声图像可按照各种方式被实施。例如,超声图像可以是振幅(A)模式图像、亮度(B)模式图像、彩色(C)模式图像和多普勒(D)模式图像中的至少一个。此外,根据示例性实施例,超声图像可以是二维(2D)图像或三维(3D)图像。

[0059] 这里使用的术语“用户”是医学专家,也可以是医生、护士、医疗技师、医学图像专家等,或者可以是维修医疗设备的工程师。然而,所述用户不限于此。

[0060] 图1是示出根据示例性实施例的超声诊断设备100的配置的示图。参照图1,根据示例性实施例的超声诊断装置100包括探头20、传感器135、超声收发器115、操作模式控制器130、图像处理器150、通信器170、存储器180、输入单元190和控制器195。上述元件可以通过总线185而被彼此连接。

[0061] 超声诊断设备100可以被实施为便携式类型以及卡类型。便携式诊断设备的示例可以包括图像存档与通信系统(PACS)查看器、智能电话、笔记本电脑、个人数字助理

(PDA)、平板个人计算机(PC)等,但不限于此。

[0062] 探头20基于由超声收发器115施加的驱动信号将超声波发送到对象10,并接收由对象10反射的回波信号。探头20包括多个换能器,并且所述多个换能器基于向其发送的电信号进行振荡并产生声能,即,超声波。此外,探头20可以通过有线或无线地连接到超声诊断设备100的主体。根据示例性实施方式,超声诊断设备100可以包括多个探头20。

[0063] 传感器135的示例可以包括加速度传感器、陀螺仪传感器、触觉传感器、接近传感器和温度传感器。加速度传感器是将单方向加速度变化转换为电信号的元件,并且随着微机电系统(MEMS)技术的进步被广泛使用。另外,陀螺仪传感器是测量角速度并检测相对于参考方向扭转的方向的传感器。

[0064] 触觉传感器是感测特定对象以用户感受到或更多的程度而进行的触摸的传感器。触觉传感器可以感测各种信息,诸如,被触摸表面的粗糙度、被触摸对象的硬度、被触摸点的温度等。

[0065] 接近传感器是通过使用没有任何机械接触的电磁力或者红外光来检测接近检测表面的对象或者在探测面附近的对象的传感器。

[0066] 接近传感器的示例包括透射式光电传感器、直接反射式光电传感器、镜反射式光电传感器、高频振荡型接近传感器、电容接近传感器、磁接近传感器和红外接近传感器。

[0067] 根据示例性实施例,传感器135可感测探头的运动速度、探头针对对象移动的角度、探头的运动范围以及探头是否触摸对象。

[0068] 操作模式控制器130可感测探头10的操作状态,并可基于感测的操作状态来设置操作模式。

[0069] 发射器110将驱动信号提供给探头20,并包括脉冲产生器112、传输延迟处理器114和脉冲器116。脉冲产生器112基于预定的脉冲重复频率(PRF)产生用于形成传输超声波的脉冲,传输延迟处理器114将用于确定传输方向性的延迟时间应用于所述脉冲。应用了延迟时间的脉冲与包括在探头20中的多个压电振动器分别对应。脉冲器116将驱动信号(或驱动脉冲)作为与应用了延迟时间的每个脉冲相应的时序应用于探头20。

[0070] 接收单元120通过处理从探头20接收的回波信号产生超声数据,并可以包括放大器122、增益控制器123、模数转换器(ADC)124、接收延迟处理器126和求和单元128。放大器122放大每个通道中的回波信号,ADC 124对放大的回波信号进行模数转换。考虑回波信号根据换能器和反射器之间的距离被减弱,增益控制器123通过使用时间增益补偿(TGC)来调整增益。接收延迟处理器126将用于确定接收方向性的延迟时间应用于数字转换的回波信号,求和单元128通过对由接收延迟处理器126处理的回波信号进行求和来产生超声数据。超声数据被传递到数据处理器140。

[0071] 图像处理器150通过对由超声收发器115产生的超声数据进行扫描转换来产生超声图像,并显示超声图像。

[0072] 超声图像可包括通过以振幅(A)模式、亮度(B)模式、运动(M)模式对对象进行扫描而获得的灰度超声图像、示出血液流动的血流多普勒图像(也被称为彩色多普勒图像)、示出组织运动的组织多普勒图像以及将对象的运动速度示出为波形的光谱多普勒图像。

[0073] B模式处理器141从超声数据提取B模式分量并处理B模式分量。图像产生器155可基于提取的B模式分量将指示信号强度的超声图像作为亮度而产生。

[0074] 多普勒处理器142可从超声数据提取多普勒分量,图像产生器155可基于提取的多普勒分量将指示对象的运动的超声图像作为颜色或波形而产生。

[0075] 根据示例性实施例的图像产生器155可通过体数据的体渲染产生2D超声图像,也可以产生使由于压力而产生的对象10的变形视觉化的弹性图像。此外,图像产生器155可通过使用文本和图形在超声图像中显示各种附加信息。产生的超声图像可被存储在存储器180中。

[0076] 显示器160显示由图像产生器155产生的超声图像。除了超声图像之外,显示器160可以通过图形用户界面(GUI)在屏幕上显示由超声诊断装置100处理的各种信息。超声诊断设备100可根据实施类型而包括两个或更多个显示器。

[0077] 显示器160包括液晶显示器(LCD)、薄膜晶体管液晶显示器(TFT-LCD)、有机发光二极管(OLED)、柔性显示器、3D显示器和电泳显示器中的至少一种。

[0078] 此外,当显示器160和输入单元190通过形成层结构而被实施为触摸屏时,除了输出单元之外,显示器160还可被用作使信息能够通过用户的触摸而被输入的输入单元。

[0079] 除了触摸输入位置和触摸的区域之外,触摸屏可被配置为检测触摸压力。另外,触摸屏可被配置为检测接近接触以及实际接触。

[0080] 通信器170通过有线或者无线方式连接到网络30,以与外部装置或服务器进行通信。通信器170可与通过影像存档和通信系统(PACS)连接的医院服务器或者医院的医疗设备交换数据。另外,通信器170可根据医学数字成像和通信(DICOM)标准执行数据通信。

[0081] 通信器170可以发送和接收数据(诸如,通过网络30的对象的诊断相关联的目标的超声图像、超声数据、多普勒数据等),并且还可以发送和接收由医疗设备(诸如,计算机断层扫描(CT)设备、磁共振成像(MRI)设备或X射线设备)捕捉的医疗图像。此外,通信器170可从服务器接收关于患者的医疗历史或治疗计划的信息,并使用对象的诊断。此外,除了服务器或医院的医疗设备之外,通信器170可以与医生或患者的移动终端执行数据通信。

[0082] 通信器170可按照有线或无线方式被连接到网络30,可与服务器32、医疗设备34或者便携式终端36交换数据。通信器170可包括一个或更多个能够与外部装置进行通信的元件,例如,包括短距离通信器171、有线通信器172和移动通信器173。

[0083] 短距离通信器171是用于特定距离内的短距离通信的模块。根据示例性实施例,短距离通信技术可以包括无线LAN、Wi-Fi、蓝牙、紫蜂、WiFi直连(WFD)、超宽带(UWB)、红外数据联盟(IrDA)、蓝牙低功耗(BLE)和近场通信(NFC),但是短距离通信技术不限于此。

[0084] 有线通信器172是使用电信号或者光信号进行通信的模块。根据示例性实施例的有线通信可以通过双股电缆、同轴电缆、光纤电缆或以太网电缆实施。

[0085] 移动通信器173通过移动通信网络将射频(RF)信号发送到基站、外部终端和服务器并从基站、外部终端和服务器接收射频(RF)信号。

[0086] 存储器180储存由超声诊断设备100处理的各种信息。例如,存储器180可储存医疗数据(诸如,与对象的诊断相关联的输入/输出超声数据和超声图像),并可存储在超声诊断设备100中执行的算法或者程序。

[0087] 存储器180可使用各种类型的存储介质(诸如,闪存、硬盘、EEPROM等)而被配置。另外,超声诊断设备100可操作web存储器或者可以在web上执行存储器180的储存功能的云服务器。

[0088] 输入单元190产生由用户输入的用于控制超声诊断设备100的操作的输入数据。输入单元190可包括硬件元件,诸如键区、鼠标、触摸板、追踪球和滚轮开关,但不限于此。作为另一示例,输入单元190还可以包括各种传感器,诸如心电图(ECG)测量模块、呼吸测量传感器、语音识别传感器、手势识别传感器、指纹识别传感器、虹膜识别传感器、深度传感器、距离传感器等。

[0089] 输入单元190还可包括触摸板和显示器160形成层结构的触摸屏。

[0090] 超声波诊断装置100可在触摸屏上显示特定模式超声图像和用于超声图像的控制面板。此外,超声诊断设备100可通过触摸屏感测用户对超声图像的触摸手势。

[0091] 根据示例性实施例的超声诊断设备100可物理地包括在一般超声诊断设备的控制面板中包括的多个按钮中的频繁被用户使用的一些按钮,其他按钮可通过触摸屏上的GUI的类型而被提供。

[0092] 控制器195控制超声诊断设备100的操作。也就是说,控制器195可控制在图1中示出的探头20、超声收发器115、图像处理器150、通信器170、存储器180和输入单元190之间的操作。

[0093] 探头20、超声收发器115、图像处理器150、通信器170、存储器180、输入单元190、操作模式控制器130和控制器195中的一些或者全部可由软件模块操作,但不限于此。上述元件中的一些可由硬件模块操作。此外,控制器195可包括超声收发器115、操作模式控制器130、图像处理器150和通信器170中的至少一些,但并不限于所述实施类型。

[0094] 图2是示出根据示例性实施例的超声诊断设备200的详细配置的示图。超声诊断设备200可包括探头210、超声收发器220和操作模式控制器230。例如,超声诊断设备200可被合并并在超声诊断设备100中,和/或探头210、超声收发器220和操作模式控制器230中的至少一些可以与探头20、超声收发器115和操作模式控制器130相应。因此,将省略重复的描述。

[0095] 例如,图1的探头210是与图1的探头20相应的元件,并可包括多个换能器元件。每个换能器元件可根据从超声收发器220施加的驱动信号将超声信号发送到对象,从对象接收反射的回波信号,并建立通道。

[0096] 图2的超声收发器220是与图1的超声收发器115相应的元件,并可包括从每个换能器元件接收回波信号的模拟前端(AFE)232。AFE可包括在图1中示出且上述参照图1已被描述的放大器122、增益控制器123和ADC 124。AFE可放大接收到的回波信号,执行用于校正由于超声波的深度引起的衰减的TGC,并通过使用ADC 124将回波信号转换为数字射频(RF)信号。

[0097] 超声收发器220包括波束形成器234。波束形成器可包括在图1中示出并上述参照图1已被描述的接收延迟处理器126以及求和单元128。从AFE获得的数字RF信号被输入到波束形成器,波束形成器可通过通道储存数字RF信号,通过使用内插波束形成方案或者相位旋转波束形成方案执行数字RF信号的波束形成,从而获取通过扫描线波束形成的数据。

[0098] 操作模式控制器230可获取探头210的操作状态信息,并将超声诊断设备200的操作模式设置为第一操作模式或者第二操作模式。

[0099] 例如,探头210的操作状态信息可包括关于探头移动的角度信息、关于探头210的运动的位移信息、由探头210接收的回波信号的接收深度信息、关于探头210是否触摸对象的信息以及关于探头210发送或者接收超声信号的区域的信息。

[0100] 当基于探头210的操作状态信息确定超声诊断设备200需要获取低质量超声图像时(当不需要精确诊断时),操作模式控制器230可将操作模式设置为第一操作模式。第一操作模式是低功率模式,并且可以是获取的超声图像的质量退化但是超声诊断设备200消耗的功率降低的模式。

[0101] 另一方面,当基于探头210的操作状态信息确定超声诊断设备200需要获取高质量超声图像时(当需要精确诊断时),操作模式控制器230可将操作模式设置为第二操作模式。第二操作模式是正常模式,并且可以是超声诊断设备200消耗的功率增加但是获得高质量超声图像的模式。

[0102] 操作模式控制器230可包括第一复用器。复用器可基于回波信号的接收深度从多个换能器元件中选择将被选择为AFE的换能器元件。

[0103] 例如,当接收深度小于预定深度时,第一复用器可从多个换能器元件选择连续排列的换能器元件。而当接收深度大于预定深度时,第一复用器从多个换能器元件选择一些换能器元件以便保持孔径尺寸。

[0104] 操作模式控制器230还可包括选择第一操作模式和第二操作模式的第二复用器。

[0105] 图1和图2的框图的元件可被集成、添加或者省略。也就是说,根据情况,两个或更多个元件可被集成为一个元件或者一个元件可被再分成两个或者更多个元件。

[0106] 图3是示出根据示例性实施例的操作超声诊断设备的方法的流程图。

[0107] 参照图3,在操作S310中,超声诊断设备200可获取探头的操作状态信息以确定探头的操作状态。

[0108] 探头的操作状态信息可包括关于探头移动的角度信息、关于探头的运动的位移信息、由探头接收的回波信号的接收深度信息、关于探头是否触摸对象的信息、关于探头发送或者接收超声信号的区域的信息。

[0109] 在操作S320中,超声诊断设备200可基于探头的操作状态信息设置操作模式。

[0110] 例如,当基于探头的操作状态信息确定超声诊断设备200需要获取低质量超声图像时(当不需要精确诊断时),超声诊断设备200可将操作模式设置为第一操作模式。第一操作模式是低功率模式,并且可以是获取的超声图像的质量退化但是超声诊断设备200消耗的功率降低的模式。

[0111] 另一方面,当基于探头210的操作状态信息确定超声诊断设备200需要获取高质量超声图像时(当需要精确诊断时),操作模式控制器230可将操作模式设置为第二操作模式。第二操作模式是正常模式,并且可以是超声诊断设备200消耗的功率增加但是获得高质量超声图像的模式。

[0112] 超声诊断设备200可在设置的操作模式下发送或者接收超声波。例如,当操作模式被设置为第一操作模式时,超声诊断设备200可在低功率模式下操作。

[0113] 当超声诊断设备200在低功率模式操作时,超声诊断设备200可以降低发送或者接收的超声波的频率并且降低模数转换器(ADC)的采样率。

[0114] 超声诊断设备200可减少通道的数量。例如,超声诊断设备200不驱动包括在探头中的多个换能器中的一些换能器,并可切断波束形成器和与未被驱动的换能器元件相应的AFE的电源。这将参照图4和图5进行详细描述。

[0115] 超声诊断设备200可增加获取超声图像的时间间隔,以减少超声图像的帧率,并在

回波信号不被获取时的时间切断AFE和波束形成器的电源。

[0116] 超声诊断设备200可在不对超声图像的帧率进行任何改变的情况下减少构成一帧图像的扫描线的数量,并在回波信号不被获取时的时间切断AFE和波束形成器的电源。

[0117] 超声诊断设备200可通过使用平面波成像方法获取超声图像。超声诊断设备200可将帧率减小到与基于扫描线的成像方法相应的低帧率,并在回波信号不被获取时的时间切断AFE和波束形成器的电源。

[0118] 超声诊断设备200可减小应用于波束形成器的内插滤波器的抽头的数量,或者使用不执行内插的波束形成方法。

[0119] 超声诊断设备200可基于回波信号降低图像数据的分辨率,并发送图像数据。

[0120] 另一方面,当超声诊断设备200被设置为第二操作模式时,为了获取高质量超声图像,超声诊断设备200可保持或者增加帧率、构成一帧图像的扫描线的数量、用于波束形成的内插滤波器的抽头的数量,从而发送或接收超声信号。

[0121] 图4A、图4B、图5A和图5B是用于描述根据示例性实施例的通过驱动仅多个换能器元件中的一些来降低功率的低功率模式操作方法的示图。超声诊断设备200可在低功率模式下操作,并根据回波信号的接受深度改变选择驱动换能器元件的方法,以最小化超声图像质量的退化。

[0122] 图4A是示出回波信号的接收深度小于预定深度的情况的示图,图4B是示出回波信号的接收深度等于或大于预定深度的情况的示图。

[0123] 参照图4A,当回波信号的接收深度小于预定深度时,超声诊断设备200可驱动一些连续排列的换能器元件236,并通过使用保持特定F数(接收深度与孔径尺寸的比率)的孔径增长方案以最小化图像质量的退化。

[0124] 孔径增长方案随着接收深度的增加来增加连续驱动的换能器元件的数量。当应用孔径增长方案时,驱动的换能器元件的数量可被表示为以下等式(1):

[0125] 元件的数量=近似取整($dz * F \text{数} / dx$) (1)

[0126] 其中,dz是接收深度,dx是换能器元件之间的间隔。驱动的换能器元件的数量通过使用等式(1)计算,超声诊断设备200可以仅驱动多个换能器元件820中的连续排列的数量的换能器元件。

[0127] 超声诊断设备200不驱动其他的换能器元件238,并切断与未被驱动的换能器元件相应的AFE和波束形成器的电源。

[0128] 例如,连续排列的换能器元件的数量为1到N。当接收深度小于特定深度时,由等式(1)计算的换能器元件的数量可以是8,第四扫描线的超声信号被获取,如图4A所示,超声诊断设备200可驱动连续排列的第一元件1至第八元件8,即,第一元件至第八元件开启。超声诊断设备200不驱动其他换能器元件238,即,第九元件到第N元件被关闭,并切断与其他换能器元件238相应的AFE 240和波束形成器242的电源。

[0129] 当连续驱动第一元件至第八元件时,F数被保持而无任何改变。相应地,获取的超声图像的质量的退化被最小化,由于仅有八个元件被驱动,故功耗被最小化。

[0130] 参照图4B,当回波信号的接收深度等于或大于预定深度时,通过使用驱动一些换能器元件816而不对孔径尺寸进行任何改变的稀疏元件方案使图像质量的退化最小化。

[0131] 当一些换能器元件通过使用不对孔径尺寸进行任何改变的稀疏元件方案按照相

同间隔被驱动时,所述一些换能器元件受栅瓣的影响。然而,当接收深度与孔径尺寸相比为特定值或更多时,与主瓣的能量相比,在与栅瓣相应的角度接收的回波信号的能量被减小,因此超声图像质量的退化不受大的影响。

[0132] 例如,参照图4B,当接收深度是特定深度或更多时,超声诊断设备200可驱动(开启)元件1、元件3、元件5、元件7、……、元件N-3和元件N-1,不驱动(关闭)元件2、元件4、元件6……、元件N-2和元件N。因此,超声诊断设备200切断与元件2、元件4、元件6……、元件N-2和元件N相应的AFE和波束形成器的电源。

[0133] 如上所述,与所有的换能器元件被驱动(N个数量的换能器元件)的情况相比,当驱动元件1、元件3、元件5、元件7、……、元件N-3和元件N-1时,孔径尺寸被保持,因此,超声图像质量的退化被最小化。另外,由于仅一半($N/2$ 个数量的元件)的换能器元件被驱动,故功耗被最小化。另外,如上所述,由于接收深度是特定深度或更多,栅瓣的影响小。

[0134] 如图4A和图4B所示,选择换能器元件的方法根据回波信号的接收深度而被不同地应用,多个换能器元件的开启/关闭被单独地控制。

[0135] 超声诊断设备200可将多个换能器元件分组,并按照分组控制换能器元件,从而进一步降低功耗。

[0136] 图5A和图5B是用于描述多个换能器元件被分组并按照分组被控制的方法的示意图。

[0137] 参照图5A和图5B,N个数量的换能器元件被划分为G个数量的组。元件1和元件3可被设置为第一组“组1”,元件2和元件4可被设置为第二组“组2”,元件5和元件7可被设置为第三组“组3”,元件6和元件8可被设置为第四组“组4”,元件(N-7)和元件(N-5)可被设置为第(G-3)组“组G-3”,元件(N-6)和元件(N-4)可被设置为第(G-2)组“组G-2”,元件(N-3)和元件(N-1)可被设置为第(G-1)组“组G-1”,元件(N-2)和元件N可被设置为第G组“组G”。

[0138] 如图5A所示,当多个换能器元件被分组时,超声诊断设备200可驱动第一组至第四组以驱动八个连续的元件,而不单独控制所述八个元件。因此,控制多个换能器元件的功耗被减小。

[0139] 此外,如图5B所示,超声诊断设备200可驱动第一组、第三组、……、第(G-3)组和第(G-1)组以驱动 $N/2$ 个数量的元件,而不单独控制所述 $N/2$ 个元件。因此,控制多个换能器元件的功耗被减小。

[0140] 图6是示出根据示例性实施例的操作超声诊断设备的方法的流程图。

[0141] 参照图6,在操作S410中,超声诊断设备200可感测探头的运动。超声诊断设备200可包括一个传感器或多个传感器,所述一个传感器或多个传感器包括加速度传感器、陀螺仪传感器、接近传感器、触觉传感器和温度传感器中的至少一个。超声诊断设备200可通过使用传感器感测探头的运动。

[0142] 例如,超声诊断设备200可感测探头的运动速度、探头针对目标运动的角度、探头的运动范围和探头是否触摸对象。

[0143] 在操作S420中,超声诊断设备200将关于探头的运动的数据与预定值进行比较。当探头的运动大于预定值时,超声诊断设备200可将操作模式设置为第一操作模式。另一方面,当探头的运动小于或等于预定值时,超声诊断设备200可将操作模式设置为第二操作模式。

[0144] 例如,通过使用传感器,超声诊断设备200可测量探头运动的距离,并将测量的距

离与预定值进行比较。此外,超声诊断设备200可以测量探头运动的角度,并将测量的角度与预定值进行比较。另外,超声诊断设备200可以测量探头运动的速度,并将测量的速度与预定值进行比较。

[0145] 当探头的运动大时(如在测量的距离、角度和速度中的至少一个大于预定值的情况下),超声诊断设备200可以确定运动的探头以对将被诊断的区域进行定位。

[0146] 因此,在操作S430中,超声诊断设备200可以将操作模式设置为第一操作模式,如上参照图3所述,超声诊断设备200可以在低功率模式下发送或接收超声波。

[0147] 另一方面,当探头的运动小(如在测量的距离、角度和速度中的至少一个小于或等于预定值的情况下),超声诊断设备200可以确定运动的探头以用于精确诊断。因此,在操作S440中,超声诊断设备200可将操作模式设置为第二操作模式,如上参照图3所述,超声诊断设备200可以在正常模式下发送或接收超声波。

[0148] 图7是示出根据示例性实施例的操作超声诊断设备的方法的流程图。图8是用于描述图7中操作方法的示图。

[0149] 在操作S510中,超声诊断设备200可设置感兴趣的区域(ROI)。例如,通过使用鼠标和触摸屏,超声诊断设备200可基于选择ROI的用户输入来设置ROI。可选择地,超声诊断设备200可通过使用眼球鼠标、测量用户的眼球位置和观看方向的方法或探头来设置ROI。然而,示例性实施例不限于此,超声诊断设备200可以通过使用各种方法来设置ROI。

[0150] 在操作S520中,超声诊断设备200可以确定探头将超声波发送到或从其接收超声波的区域是否是预定的ROI 620。例如,如图8中所示,超声诊断设备200可以确定发送或者接收超声波的扫描线630和扫描线640是否包括在图像610的预定的ROI 620中。

[0151] 当探头将超声波发送到或从其接收超声波的扫描线630包括在预定的ROI 620中时,超声诊断设备200可将操作模式设置为第二操作模式(操作S540),如上参照图3所述,超声诊断设备200可在正常模式下发送或接收超声波。

[0152] 另一方面,当探头将超声波发送到或从其接收超声波的扫描线640未包括在预定的ROI 620中时,超声诊断设备200可将操作模式设置为第一操作模式(操作S530),如上参照图3所述,超声诊断设备300可在低功率模式下发送或接收超声波。

[0153] 此外,超声诊断设备200可以基于获取的超声图像确定探头的操作状态。

[0154] 例如,当探头未触摸对象时,因为换能器元件和空气层之间的阻抗失配大,故超声诊断设备200可仅从对象的表面获取超声信号,由于不能从其他区域获取超声信号,所以所述超声诊断设备200可仅显示与表面相应的区域的超声图像,而不显示其他区域的超声图像。因此,超声诊断设备200可以对超声图像进行分析以确定探头是否触摸对象。

[0155] 超声诊断设备200可感测超声图像和帧之间的变化。当变化大时,超声诊断设备200可以确定探头的运动大,当变化小时,超声诊断设备200可以确定探头的运动小。

[0156] 因此,当探头未触摸对象或者探头的运动大时,超声诊断设备200可将操作模式设置为第一操作模式,如上参照图3所述,超声诊断设备200可以在低功率模式下发送或接收超声波。

[0157] 另一方面,当探头触摸对象并且探头的运动小时,超声诊断设备200可将操作模式设置为第二操作模式,如上参照图3所述,超声诊断设备200可以在正常模式下发送或接收超声波。

[0158] 图9是示出根据示例性实施例的操作超声诊断设备的方法的流程图。图10A至图12是用于描述图9的操作方法的示意图。

[0159] 参照图10A,根据示例性实施例的超声诊断设备200可包括N个数量的换能器元件和M个数量的AFE。为了减小功耗,超声诊断设备200可以选择性地仅驱动N个换能器元件中的一些。因此,超声诊断设备200可包括选择N个换能器元件中的一些换能器的复用器810,并且复用器810可以是基于换能器元件的数量(N)和AFE的数量(M)的N:M复用器。

[0160] 参照图9,在操作S710中,超声诊断设备200可以将超声波发送到对象,并接收反射的回波信号。

[0161] 超声诊断设备200可根据超声信号的接收深度在第一操作模式或者第二操作模式下操作。

[0162] 例如,在操作S720中,超声诊断设备可以将超声信号的接收深度与预定深度进行比较。当接收深度小于预定深度时,复用器810可根据以上参照图4A所述的孔径增长方案选择一些换能器元件812。在操作S730中,操作模式可被设置为第一操作模式。

[0163] 复用器810可以选择针对获取超声信号的扫描线连续排列的M个换能器元件812。另外,当从等式(1)计算的换能器元件的数量小于M时,超声诊断设备200可切断接收回波信号的AFE 814中的一些AFE的电源以及与所述一些AFE相应的波束形成器的电源。

[0164] 如图10B所示,当超声波信号的接收深度大于或等于预定深度时,复用器810可根据以上参照图4B所述的稀疏元件方案选择一些换能器元件。在操作S740中,操作模式可被设置为第二操作模式。

[0165] 在这种情况下,复用器810保持孔径尺寸,并可从N个换能器元件820选择M个换能器元件816。复用器810可按照相同间隔选择M个换能器元件,例如,每隔一个换能器元件。

[0166] 例如,当AFE的数量(M)是换能器元件的数量(N)的一半时,复用器810可以选择元件1、元件3、元件5、元件7、……、元件N-3和元件N-1,或者可选择元件2、元件4、元件6、元件8、……、元件N-2和元件N。当AFE的数量(M)是换能器元件的数量(N)的三分之一时,复用器810可选择元件1、元件4、元件7、……、和元件N-2,例如,每隔三个换能器元件。

[0167] 如上所述,超声诊断设备200可包括小于换能器元件的数量的AFE,从而降低功耗。当接收深度小于预定深度时,超声诊断设备200可基于孔径增长方案在第一操作模式下操作,从而使超声图像的质量的退化最小化。另一方面,当接收深度等于或大于预定深度时,超声诊断设备200可基于稀疏元件方案在第二操作模式下操作,从而使超声图像的质量的退化最小化。

[0168] 图11A和图11B是示出根据示例性实施例的超声诊断设备的配置的示意图。

[0169] 参照图11A和图11B,超声诊断设备200可包括M个数量的2:1复用器(即,第二复用器920中的一个或多个)以及一个N:M复用器(即,第一复用器910)。可选择地,取代于M个数量的2:1第二复用器,可使用一个集成复用器,但这不是限制。

[0170] 第一复用器910的输入端818可被连接到N个数量的换能器元件820,第一复用器910可基于孔径增长方案根据第一操作模式从N个换能器元件820选择M个数量的换能器元件812。例如,如上参照图4所述,第一复用器910可针对获取超声信号的扫描线来选择M个换能器元件。

[0171] 第二复用器920可选择第一操作模式和第二操作模式中的一个。多个第二复用器

920的第一输入端921可被分别连接到N个换能器元件820中的基于孔径增长方案根据第二操作模式选择的M个换能器元件816,多个第二复用器920的第二输入端922可被分别连接到第一复用器910的输出端822。

[0172] 例如,当M为N/2时,M个数量的第二复用器920的第一输入端921可被分别连接到元件1、元件3、元件5、元件7、……、元件N-7、元件N-5、元件N-3和元件N-1,M个第二复用器920的第二输入端922可被分别连接到第一复用器910的输出端822。

[0173] 因此,当接收深度小于预定深度时,第二复用器920可选择第一值(对应于第一操作模式的选择),当接收深度等于或大于预定深度时,第二复用器920可选择第二值(对应于第二操作模式的选择),并通过第一输出端921输出第一值或第二值。

[0174] 图12A示出了通过使用128个通道获取的超声图像829。图12B示出了通过使用针对扫描线连续的64个通道获取的超声波图像830,而不管接收深度如何。图12C示出了基于接收深度通过使用第一操作模式(基于孔径增长方案的通道选择)和第二操作模式(基于稀疏元件方案的通道选择和按照三个元件间隔从128个元件中的元件的选择)获取的超声图像832。

[0175] 将图12A和图12B进行比较,在接收深度深的区域,超声图像830的质量退化。然而,将图12A和图12C进行比较,即使在接收深度深的区域,超声图像832的质量也几乎没有退化。

[0176] 如上所述,根据一个或更多个示例性实施例,低功率模式和正常模式根据探头的操作状态信息被自动地设置和执行,因此,由超声诊断设备消耗的功率被降低,从而减少了产生的热量。

[0177] 根据超声信号的接收深度,换能器元件通过孔径增长方案或稀疏元件方案被选择性地驱动,从而使图像质量的退化最小化。

[0178] 根据示例性实施例的超声诊断设备的元件和操作方法可被实施为计算机可读记录介质上的计算机可读代码。计算机可读记录介质是可储存其后可被计算机系统读取的数据的任何存储装置。计算机可读记录介质的示例包括只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储器。计算机可读记录介质也可以是分布于网络的耦合计算机系统,从而计算机可读代码可以以分布方式被储存和执行。

[0179] 上述示例性实施例和优点仅是示例性的且不被理解为限制。本教导可容易地应用于其他类型的设备。示例性实施例的描述意于说明,不限制权利要求的范围,并且很多替代、修改和变形将对于本领域的技术人员是显而易见的。

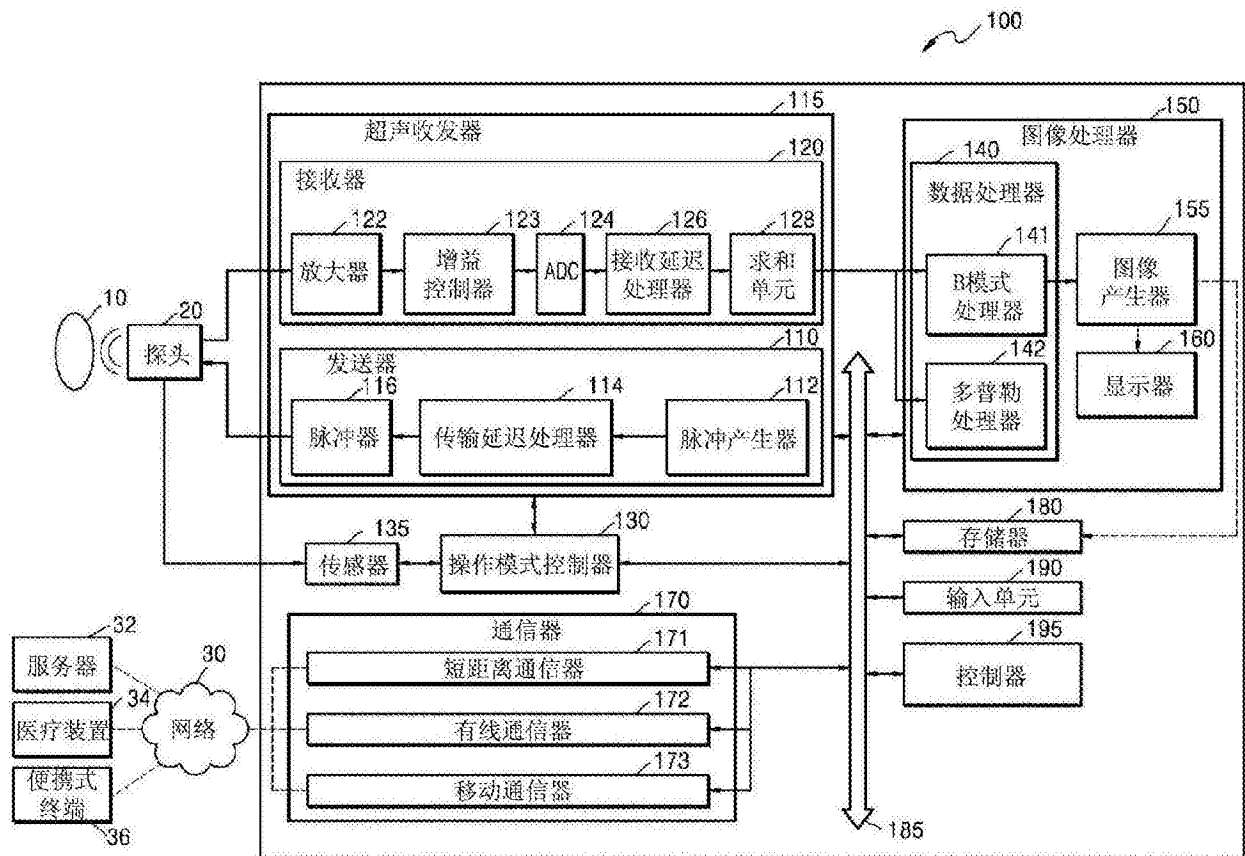


图1

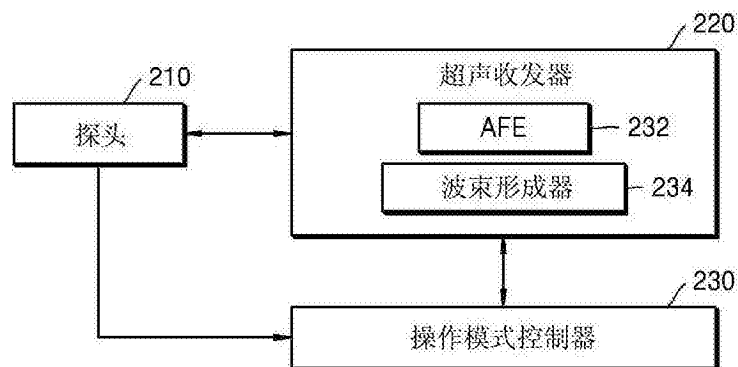


图2

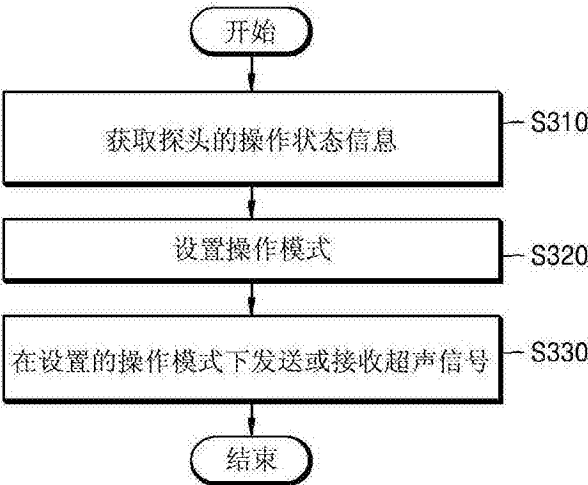


图3

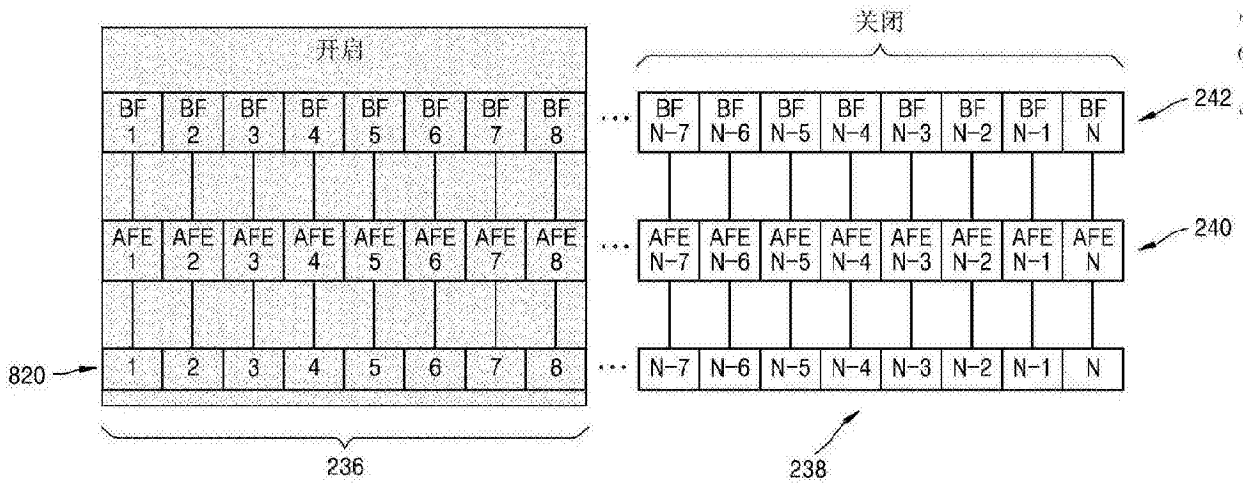


图4a

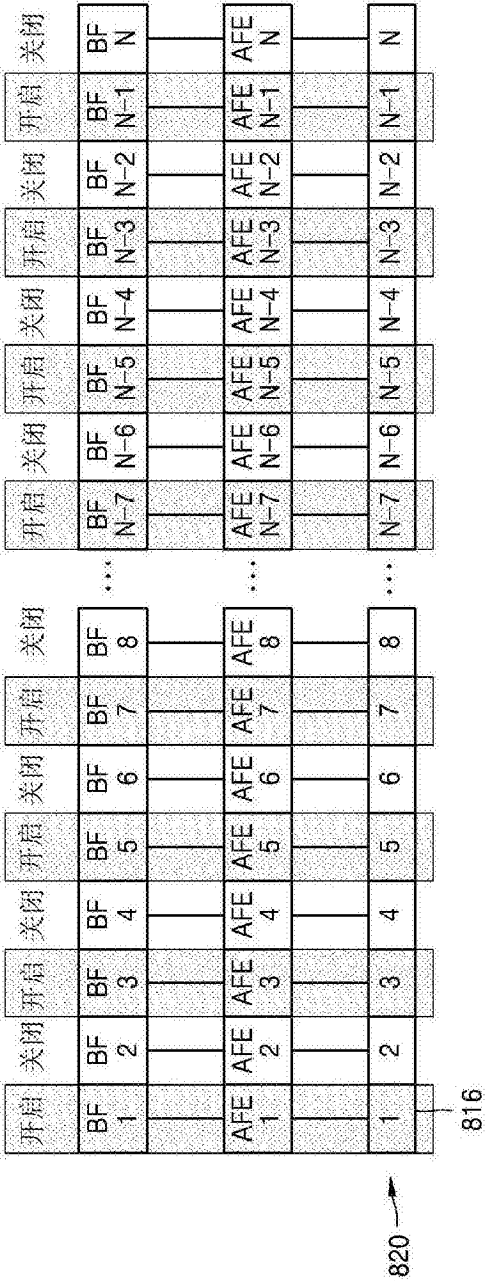


图4b

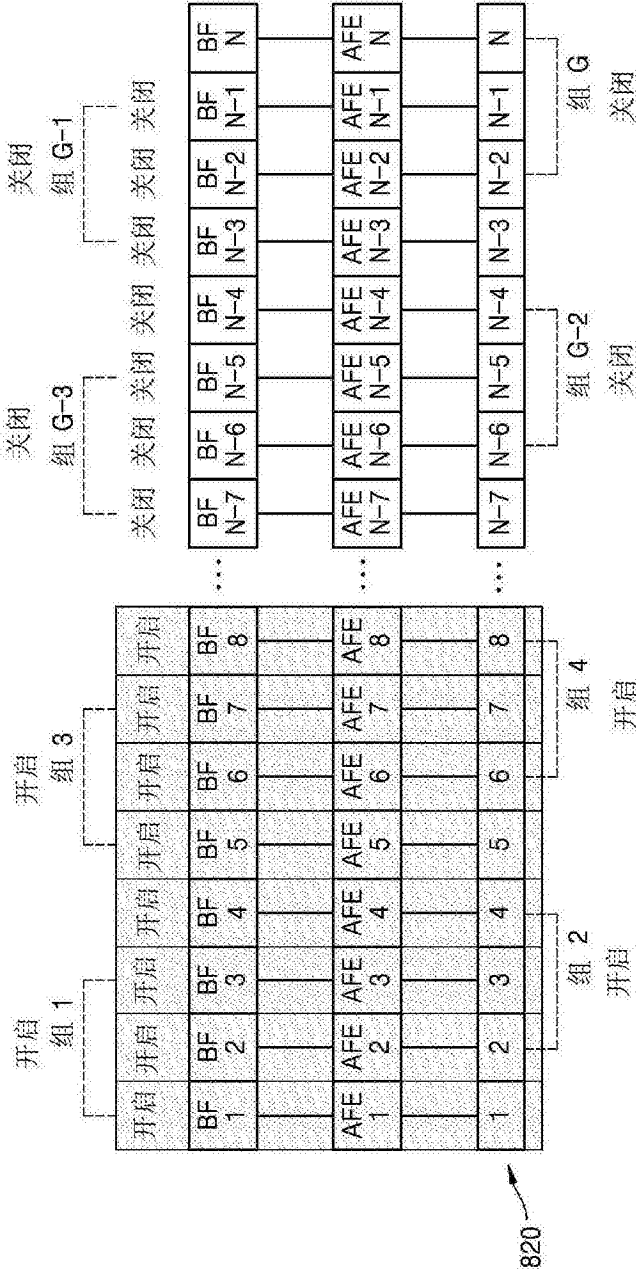


图5a

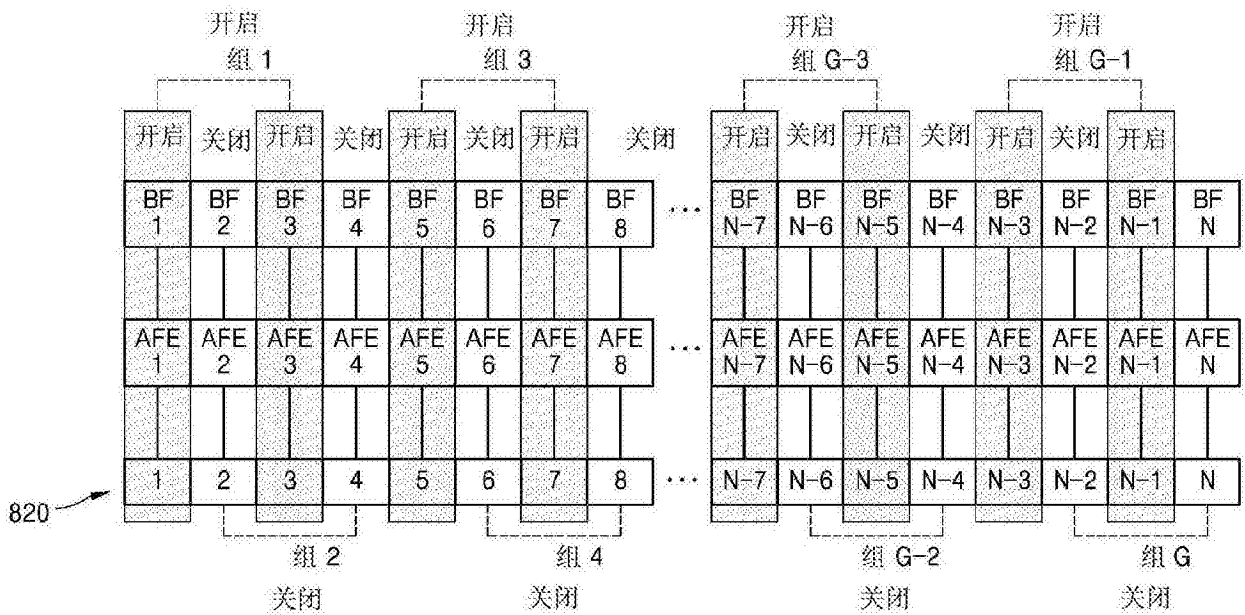


图5b

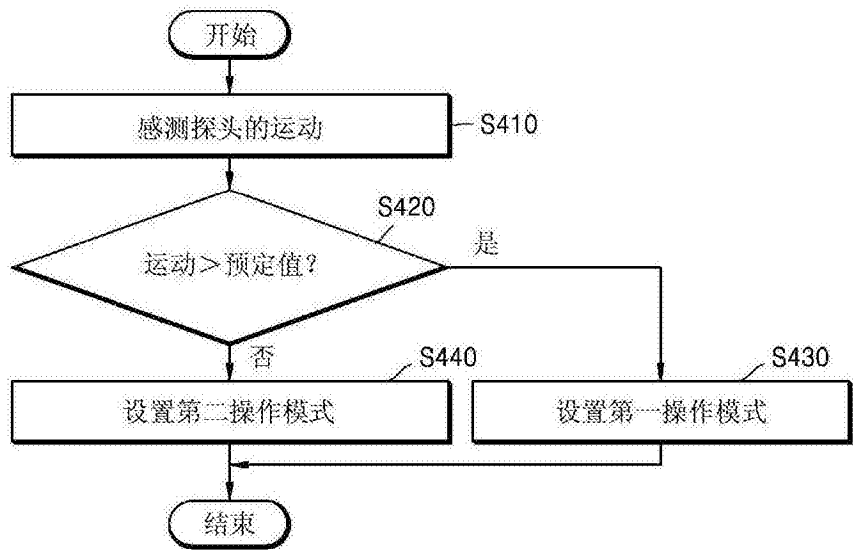


图6

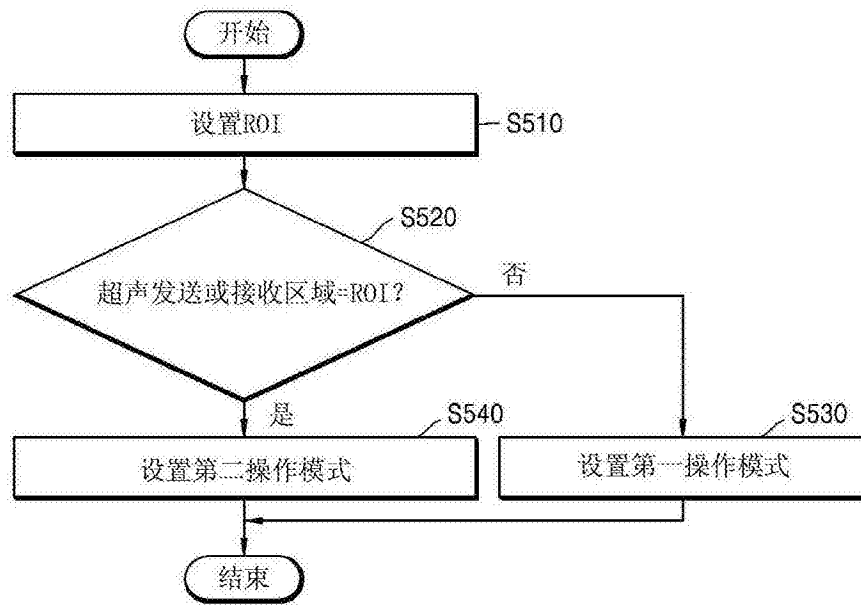


图7

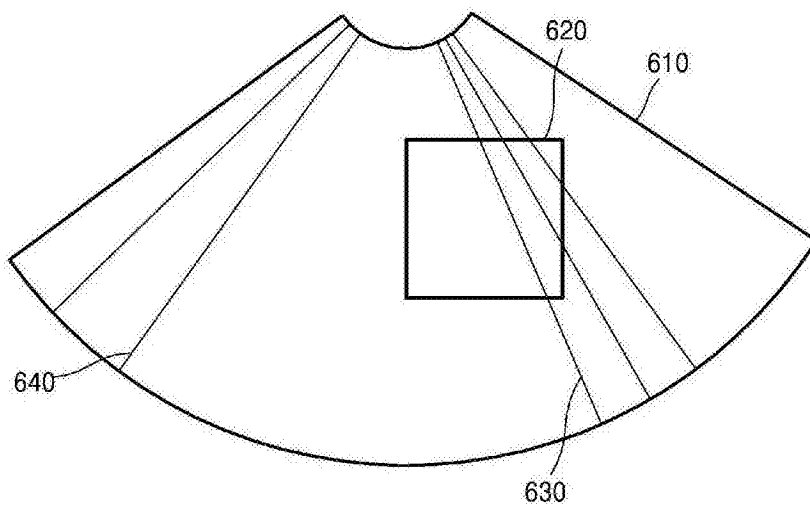


图8

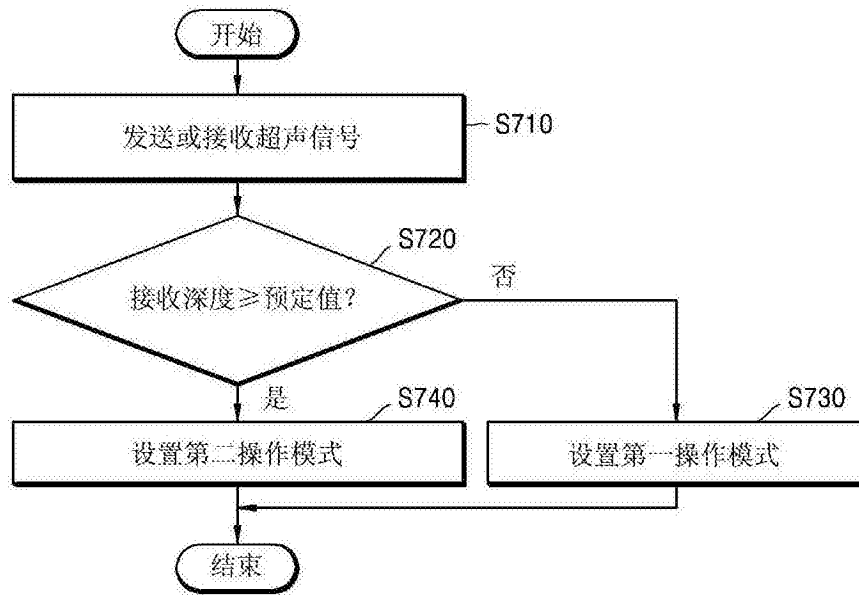


图9

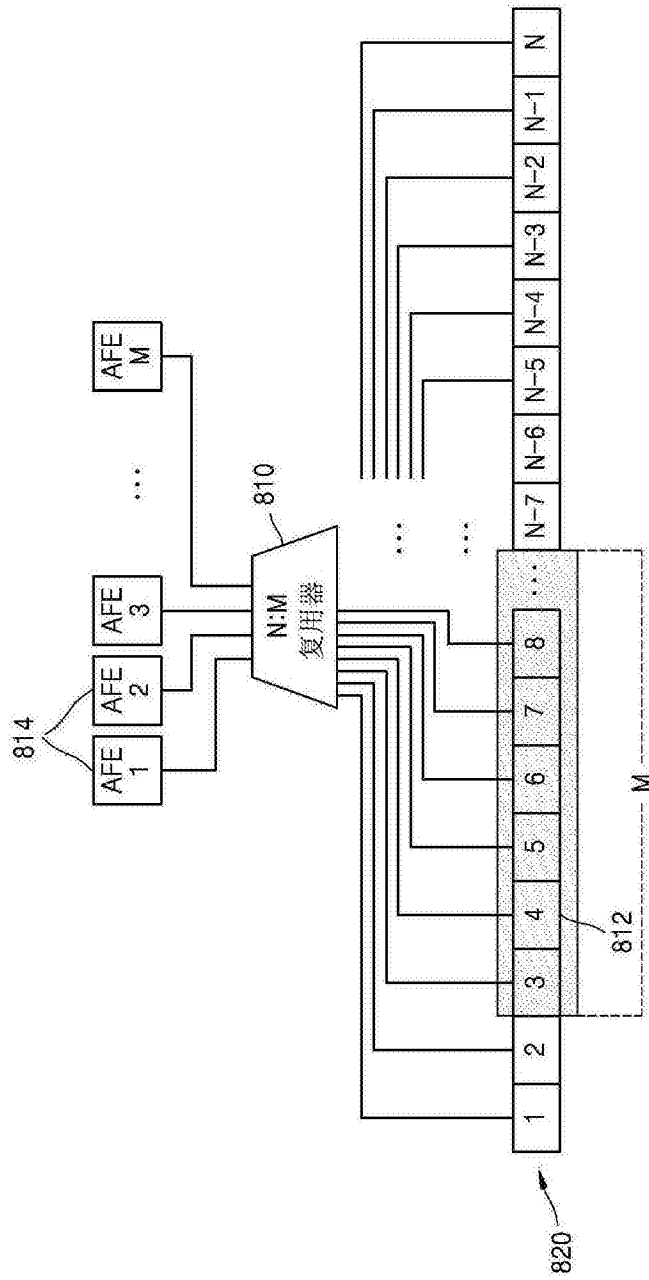


图10a

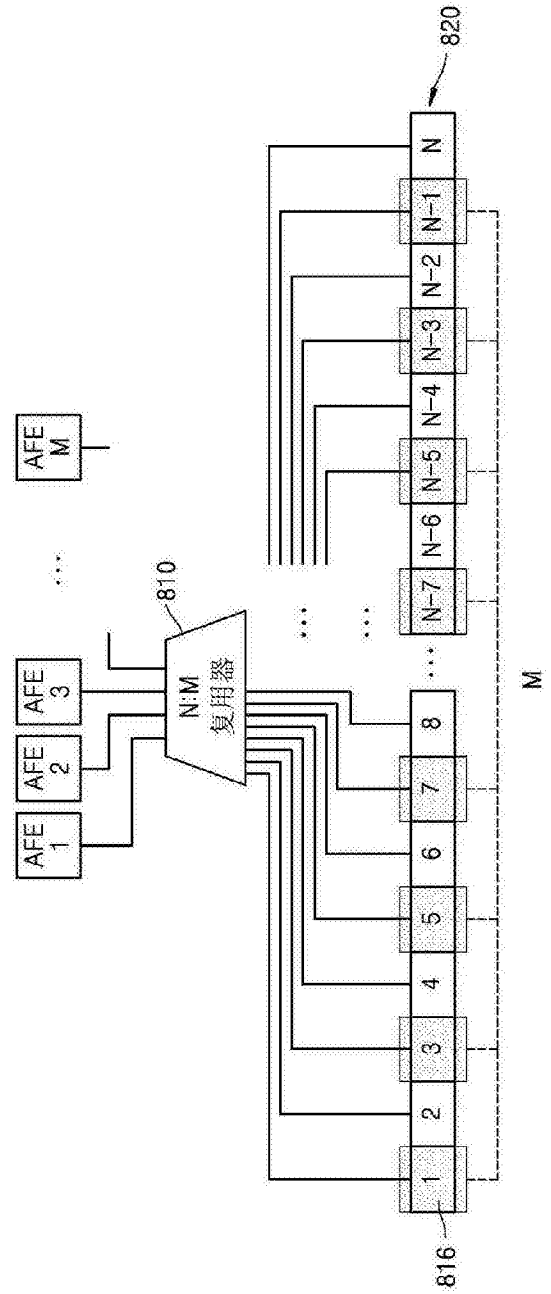


图10b

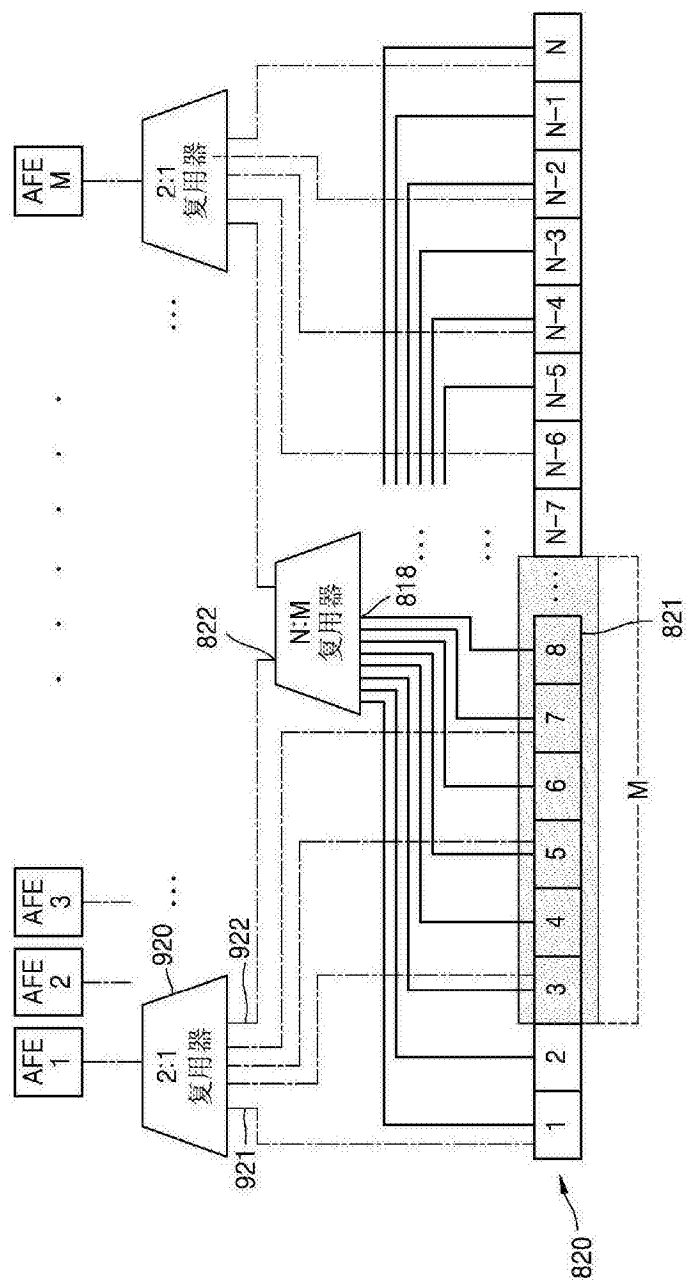


图11a

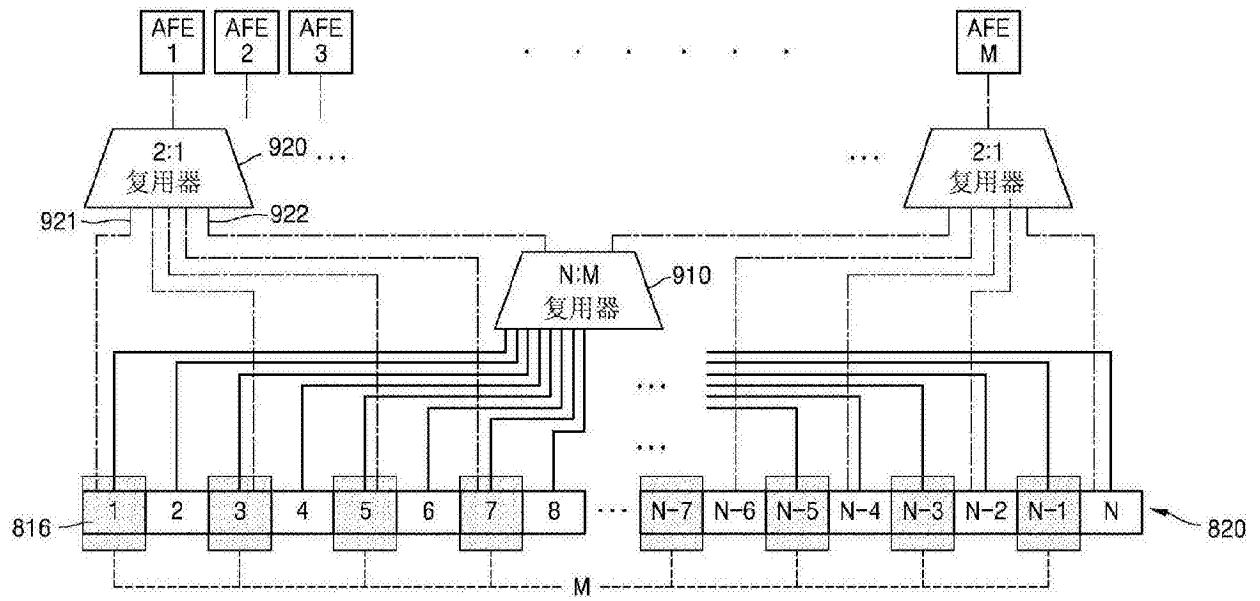


图11b

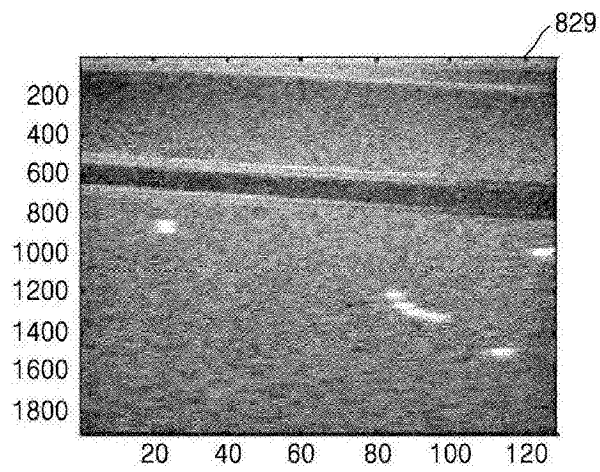


图12a

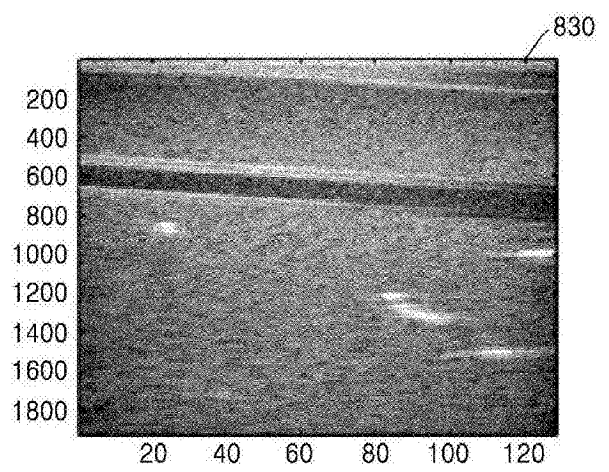


图12b

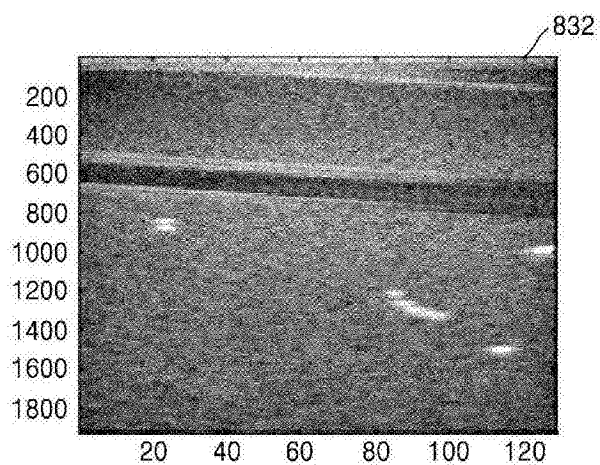


图12c

专利名称(译)	超声诊断设备和操作超声诊断设备的方法		
公开(公告)号	CN106662552A	公开(公告)日	2017-05-10
申请号	CN201580011196.7	申请日	2015-02-25
[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	高玄佑 柳宗烨 沈焕 千秉根		
发明人	高玄佑 柳宗烨 沈焕 千秉根		
IPC分类号	G01N29/00 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/085 A61B8/4254 A61B8/4488 A61B8/469 A61B8/546 A61B8/56 G01S7/52096 G01S15/8927 A61B8/14 A61B8/4483 A61B8/54		
代理人(译)	于翔		
优先权	1020140023799 2014-02-28 KR		
其他公开文献	CN106662552B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种超声诊断设备包括：超声收发器，通过使用探头将超声信号发送到对象并从对象接收与超声信号相应的回波信号；操作模式控制器，基于探头的操作状态信息将超声收发器的操作模式设置为第一操作模式和第二操作模式之一。

