



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106539596 A

(43)申请公布日 2017. 03. 29

(21)申请号 201610829090.4

(22)申请日 2016.09.18

(30)优先权数据

10-2015-0130797 2015.09.16 KR

10-2016-0046378 2016.04.15 KR

(71)申请人 三星麦迪森株式会社

地址 韩国江原道洪川郡

(72)发明人 李弘教

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 姜长星 金光军

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

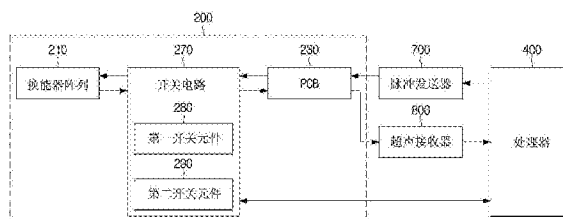
权利要求书2页 说明书25页 附图25页

(54)发明名称

超声探头、包括该超声探头的超声成像设备及其控制方法

(57)摘要

公开了一种超声探头、包括该超声探头的超声成像设备及其控制方法,所述方法涉及一种在脉冲反向谐波成像的过程中通过控制安装至超声探头的开关元件改变通过超声探头接收的脉冲信号的方法。所述超声探头包括:换能器阵列,被构造为发送和接收超声信号;印刷电路板(PCB),电连接到换能器阵列,以便将从超声成像设备的主体接收的脉冲信号发送至换能器阵列;开关电路,被构造为改变通过PCB接收并被发送至换能器阵列的脉冲信号的波形。



1. 一种超声探头,包括:
换能器阵列,被构造为发送和接收超声信号;
PCB,电连接到换能器阵列,以便将从超声成像设备的主体接收的脉冲信号发送至换能器阵列以及将从换能器阵列接收的脉冲信号发送至超声成像设备的主体;
开关电路,被构造为改变通过PCB接收并被发送至换能器阵列的脉冲信号的波形。
2. 根据权利要求1所述的超声探头,其中,所述开关电路包括:
第一开关元件和第二开关元件,
其中,所述第一开关元件连接到脉冲信号接收端子、接地端子和预定端子中的任意一个,所述第二开关元件连接到脉冲信号接收端子、接地端子和预定端子中的任意一个。
3. 根据权利要求2所述的超声探头,其中:
所述换能器阵列包括多个换能器元件;
所述开关电路包括与各个换能器元件相对应的多个开关电路。
4. 根据权利要求3所述的超声探头,其中:
如果所述第一开关元件连接到脉冲信号接收端子并且所述第二开关元件连接到接地端子,则换能器元件发送波形与通过PCB接收的脉冲信号相同的超声信号。
5. 根据权利要求3所述的超声探头,其中:
如果所述第一开关元件连接到接地端子并且所述第二开关元件连接到脉冲信号接收端子,则换能器元件接收与通过PCB接收的脉冲信号的反向波形相对应的超声信号。
6. 根据权利要求3所述的超声探头,其中,当所述第一开关元件和第二开关元件中的每个连接到脉冲信号接收端子、接地端子以及预定端子中的任意一个时,所述换能器元件不发送超声信号。
7. 根据权利要求6所述的超声探头,其中:
在与各个换能器元件相对应的多个开关元件中,使第一开关元件和第二开关元件中的每个连接到脉冲信号接收端子、接地端子以及预定端子中的任意一个的一个开关电路被构造为防止通过PCB接收的脉冲信号被施加到换能器元件。
8. 根据权利要求2所述的超声探头,所述超声探头还包括:
控制板,被构造为控制第一开关元件连接到脉冲信号接收端子、接地端子或预定端子,并且被构造为控制第二开关元件连接到脉冲信号接收端子、接地端子或预定端子。
9. 一种超声成像设备,包括:
脉冲发送器,被构造为产生脉冲信号并且发送产生的脉冲信号;
超声探头,所述超声探头包括:
PCB,电连接到换能器阵列,以便将从脉冲发送器接收的脉冲信号发送至换能器阵列,
开关电路,被构造为改变通过PCB接收并被发送至换能器阵列的脉冲信号的波形;
处理器,被构造为控制用于改变通过脉冲发送器产生并发送至PCB的脉冲信号的波形的开关电路。
10. 根据权利要求9所述的超声成像设备,其中:
所述超声探头包括实现为第一开关元件和第二开关元件的开关电路,
其中,所述第一开关元件连接到脉冲信号接收端子、接地端子和预定端子中的任意一个,所述第二开关元件连接到脉冲信号接收端子、接地端子和预定端子中的任意一个。

11. 根据权利要求10所述的超声成像设备,其中:

所述处理器使第一开关元件连接到脉冲信号接收端子,使第二开关元件连接到接地端子,从而控制波形与通过PCB接收的脉冲信号相同的超声信号的发送。

12. 根据权利要求10所述的超声成像设备,其中:

所述处理器使第一开关元件连接到接地端子,使第二开关元件连接到脉冲信号接收端子,从而控制具有通过PCB接收的脉冲信号的反向波形的超声信号的发送。

13. 根据权利要求10所述的超声成像设备,其中,所述处理器使第一开关元件和第二开关元件中的每个连接到脉冲信号接收端子、接地端子和预定端子中的任意一个,以便不发送超声信号。

14. 根据权利要求13所述的超声成像设备,其中:

在与换能器阵列中的各个换能器元件相对应的多个开关元件中,使第一开关元件和第二开关元件中的每个连接到脉冲信号接收端子、接地端子和预定端子中的任意一个的一个开关电路被构造为防止通过PCB接收的脉冲信号被施加到换能器元件。

15. 一种超声探头,包括:

换能器发送元件,被构造为发送超声信号;

换能器接收元件,被构造为接收超声信号;

PCB,电连接到换能器发送元件和换能器接收元件,被构造为将从超声成像设备的主体接收的脉冲信号发送至换能器发送元件,并且被构造为将从换能器接收元件接收的脉冲信号发送至超声成像设备的主体;

开关电路,被构造为不仅仅改变通过PCB接收并发送至换能器发送元件的脉冲信号的波形,而且改变通过换能器接收元件接收并发送至PCB的脉冲信号的波形。

超声探头、包括该超声探头的超声成像设备及其控制方法

技术领域

[0001] 本公开的实施例涉及一种超声探头、包括该超声探头的超声成像设备及控制该超声成像设备的方法,更具体地,涉及一种在脉冲反向谐波成像过程中通过控制安装到超声探头的开关元件改变由超声探头接收的脉冲信号的方法。

背景技术

[0002] 超声成像设备从对象(例如,人体)的表面向对象身体内部的目标位置施加通过超声探头的换能器产生的超声信号,并且通过接收反射的超声信号(超声回波信号)无创地获取软组织的断层照片或者关于血流的图像,使得超声成像设备可用于医学用途,例如,关于对象的内部的图像的获得,异物的检测,损伤测量等。

[0003] 与例如X射线诊断设备、X射线计算机断层扫描(CT)仪、磁共振成像(MRI)设备和核医学诊断设备的其他图像诊断设备相比,超声成像设备具有紧凑的尺寸和经济的价格,并实时显示诊断图像。此外,由于超声成像设备未引起辐射暴露,因此,超声成像设备本身是安全的。因此,超声成像设备与其他图像诊断设备一起已经被广泛应用于各种领域。

[0004] 超声成像设备包括向对象发送超声信号并接收从对象反射的回波超声信号的超声探头,以便可获取与对象的内部有关的图像。为了向人体的内部发射超声信号,可使用用于将电信号转换为超声信号以及将超声信号转换为电信号的换能器阵列。换能器阵列可包括多个换能器元件。

[0005] 同时,脉冲反向谐波成像可用于超声诊断,脉冲反向谐波成像是用于有效地检测谐波信号或非线性信号的超声诊断技术。

发明内容

[0006] 因此,本公开的一方面在于提供一种通过从安装到超声探头的开关元件接收控制信号使通过超声探头接收的脉冲信号反向的技术,以便防止由非对称反向信号的接收引起的残余信号的出现,从而改善图像的分辨率。本公开的另一方面,提供了一种通过控制开关元件以便选择性地使用仅用于脉冲信号的发送的换能器元件的阻断脉冲信号的技术,以便防止由异常信号引起的信号的出现,从而改善用户稳定性。本公开的另一方面在于提供一种控制在脉冲信号的发送/接收(Tx/Rx)中未使用的换能器元件接地的技术,从而改善超声图像的分辨率。本公开的另一方面在于提供一种用于在脉冲信号发送的过程中在脉冲信号发送之后使换能器元件稳定的技术,从而改善同步模式图像。

[0007] 本发明的其他方面将在下面的描述中被部分地阐述,并且将根据描述而部分地清楚,或者可通过实施本发明而了解。

[0008] 根据本公开的一方面,一种超声探头包括:换能器阵列,被构造为发送和接收超声信号;印刷电路板(PCB),电连接到换能器阵列,以便将从超声成像设备的主体接收的脉冲信号发送至换能器阵列;开关电路,被构造为改变通过PCB接收并被发送至换能器阵列的脉冲信号的波形。

[0009] 所述开关电路可包括第一开关元件和第二开关元件,其中,所述第一开关元件连接到脉冲信号接收端子、接地端子和预定端子中的任意一个,所述第二开关元件连接到脉冲信号接收端子、接地端子和预定端子中的任意一个。

[0010] 所述换能器阵列可包括多个换能器元件;所述开关电路可包括与各个换能器元件相对应的多个开关电路。

[0011] 如果所述第一开关元件连接到脉冲信号接收端子并且所述第二开关元件连接到接地端子,则换能器元件可发送波形与通过PCB接收的脉冲信号相同的超声信号。

[0012] 如果所述第一开关元件连接到接地端子并且所述第二开关元件连接到脉冲信号接收端子,则换能器元件可接收与通过PCB接收的脉冲信号的反向波形相对应的超声信号。

[0013] 当所述第一开关元件和第二开关元件中的每个均连接到脉冲信号接收端子、接地端子以及预定端子中的任意一个时,所述换能器元件可不发送超声信号。

[0014] 在与各个换能器元件相对应的多个开关元件中,使第一开关元件和第二开关元件中的每个均连接到脉冲信号接收端子、接地端子以及预定端子中的任意一个的一个开关电路可被构造为防止通过PCB接收的脉冲信号被施加到换能器元件。

[0015] 所述超声探头还可包括控制板,所述控制板被构造为控制第一开关元件连接到脉冲信号接收端子、接地端子或预定端子,并且被构造为控制第二开关元件连接到脉冲信号接收端子、接地端子或预定端子。

[0016] 所述印刷电路板(PCB)可被构造为将从换能器阵列接收的脉冲信号发送至超声成像设备的主体。

[0017] 根据本公开的另一方面,一种超声成像设备包括:脉冲发送器,被构造为产生脉冲信号并且发送产生的脉冲信号;超声探头,所述超声探头包括电连接到换能器阵列以便将从脉冲发送器接收的脉冲信号发送至换能器阵列的印刷电路板(PCB)以及被构造为改变通过PCB接收并被发送至换能器阵列的脉冲信号的波形的开关电路;处理器,被构造为控制用于改变通过脉冲发送器产生并发送至PCB的脉冲信号的波形的开关电路。

[0018] 所述超声探头可包括实现为第一开关元件和第二开关元件的开关电路,其中,所述第一开关元件连接到脉冲信号接收端子、接地端子和预定端子中的任意一个,所述第二开关元件连接到脉冲信号接收端子、接地端子和预定端子中的任意一个。

[0019] 所述换能器阵列可包括多个换能器元件,所述开关电路可包括与各个换能器元件相对应的多个开关电路。

[0020] 所述处理器可使第一开关元件连接到脉冲信号接收端子,可使第二开关元件连接到接地端子,从而可控制波形与通过PCB接收的脉冲信号相同的超声信号的发送。

[0021] 所述处理器可使第一开关元件连接到接地端子,可使第二开关元件连接到脉冲信号接收端子,从而可控制具有通过PCB接收的脉冲信号的反向波形的超声信号的发送。

[0022] 所述处理器可使第一开关元件和第二开关元件中的每个均连接到脉冲信号接收端子、接地端子和预定端子中的任意一个,以便不发送超声信号。

[0023] 在与各个换能器元件相对应的多个开关元件中,使第一开关元件和第二开关元件中的每个连接到脉冲信号接收端子、接地端子和预定端子中的任意一个的一个开关电路可被构造为防止通过PCB接收的脉冲信号被施加到换能器元件。

[0024] 所述印刷电路板(PCB)可被构造为将从换能器阵列接收的脉冲信号发送至超声成

像设备的主体。

[0025] 根据本公开的另一方面,一种控制配备有包括实现为第一开关元件和第二开关元件的开关电路的超声探头的超声成像设备的方法包括:向超声探头发送脉冲信号;改变通过超声探头接收的脉冲信号的波形。

[0026] 改变通过超声探头接收的脉冲信号的步骤可包括:将第一开关元件连接到脉冲信号接收端子、接地端子和预定端子中的任意一个;将第二开关元件连接到脉冲信号接收端子、接地端子和预定端子中的任意一个;从而改变脉冲信号的波形。

[0027] 改变通过超声探头接收的脉冲信号的步骤可包括:将第一开关元件连接到脉冲信号接收端子;将第二开关元件连接到接地端子;从而发送波形与通过PCB接收的脉冲信号相同的超声信号。

[0028] 改变通过超声探头接收的脉冲信号的步骤可包括:将第一开关元件连接到接地端子;将第二开关元件连接到脉冲信号接收端子;从而发送具有通过PCB接收的脉冲信号的反向波形的超声信号。

[0029] 改变通过超声探头接收的脉冲信号的步骤可包括:将第一开关元件和第二开关元件中的每个均连接到脉冲信号接收端子、接地端子和预定端子中的任意一个,从而不发送超声信号。

[0030] 在改变通过探头接收的脉冲信号时,在与各个换能器相对应的多个开关元件中,第一开关元件和第二开关元件中的每个均连接到脉冲信号接收端子、接地端子和预定端子中的任意一个的一个开关电路可防止通过PCB接收的脉冲信号被施加到换能器元件。

[0031] 根据本公开的另一方面,一种超声探头包括:换能器发送元件,被构造为发送超声信号;换能器接收元件,被构造为接收超声信号;印刷电路板(PCB),电连接到换能器发送元件和换能器接收元件,被构造为将从超声成像设备的主体接收的脉冲信号发送至换能器发送元件,并且被构造为将从换能器接收元件接收的脉冲信号发送至超声成像设备的主体;开关电路,被构造为不仅仅改变通过PCB接收并发送至换能器发送元件的脉冲信号的波形,而且改变通过换能器接收元件接收并发送至PCB的脉冲信号的波形。

[0032] 所述开关电路可包括第一开关元件和第二开关元件,其中,所述第一开关元件连接到脉冲信号接收端子、接地端子和预定端子中的任意一个,所述第二开关元件连接到脉冲信号接收端子、接地端子和预定端子中的任意一个。

附图说明

[0033] 通过下面结合附图对实施例的描述,这些和/或其他方面将变得清楚且更容易领会,其中:

[0034] 图1是示出根据本公开的实施例的超声成像设备的外形的透视图。

[0035] 图2是示出根据本公开的实施例的具有一维(1D)换能器阵列和二维(2D)换能器阵列的超声探头的示意图。

[0036] 图3是示出超声探头的换能器阵列的示例性结构的示意图。

[0037] 图4是示出用于超声成像诊断的脉冲反向谐波成像的脉冲信号的波形的曲线图。

[0038] 图5是示出由用于超声成像设备的脉冲反向谐波成像的脉冲信号的不对称导致的问题的曲线图。

[0039] 图6A和图6B是示出由通过脉冲信号的残余电压产生的信号的波形导致的问题的曲线图。

[0040] 图7是示出根据本公开的实施例的包括超声探头的超声成像设备的框图。

[0041] 图8是示出根据本公开的实施例的超声探头的框图。

[0042] 图9是示出根据本公开的实施例的被构造为改变脉冲信号的波形的开关电路的示意图。

[0043] 图10是示出根据本公开的实施例的被构造为改变脉冲信号的波形的多个开关电路分别连接到多个换能器元件的结构示意图。

[0044] 图11是示出根据本公开的实施例的示出被构造为发送与通过开关元件接收的脉冲信号相同的波形的信号的第一开关元件和第二开关元件的操作状态的示意图。

[0045] 图12是示出根据本公开的实施例的示出被构造为发送通过开关电路接收的脉冲信号的反向波形的信号的第一开关元件和第二开关元件的操作状态的示意图。

[0046] 图13A是按照如下形式示出第一开关元件和第二开关元件的操作状态的示意图：包括在开关电路中的第一开关元件和第二开关元件连接到接地端，以便发送从其去除了接收的脉冲信号的信号。

[0047] 图13B至图13D是按照如下形式示出第一开关元件和第二开关元件的操作状态的示意图：包括在开关电路中的第一开关元件和第二开关元件连接到接地端子和预定端子中的任意一个以便发送从其去除了接收的脉冲信号的信号。

[0048] 图13E是按照如下形式示出第一开关元件和第二开关元件的操作状态的示意图：包括在开关电路中的第一开关元件和第二开关元件连接到脉冲信号接收端子以便发送从其去除了接收的脉冲信号的信号。

[0049] 图14是示出被构造为改变脉冲信号的波形的多个开关电路分别连接到多个脉冲换能器元件以及开关电路操作每个换能器元件的示意图。

[0050] 图15是示出根据本公开的实施例的用于控制被构造为改变脉冲信号的波形的超声成像设备的方法的流程图。

[0051] 图16是示出根据本公开的实施例的用于控制开关电路以便发送波形与通过印刷电路板 (PCB) 接收的脉冲信号相同的超声信号的方法的流程图。

[0052] 图17是示出根据本公开的实施例的用于控制开关电路以便发送通过PCB接收的脉冲信号的反向波形的超声信号的开关电路的方法的流程图。

[0053] 图18A至图18E是示出根据本公开的实施例的用于控制开关电路以便发送具有从其去除了通过PCB接收的脉冲信号的波形的超声信号的方法的流程图。

[0054] 图19A、图19B、图20A、图20B、图21和图22是示出用于改变发送与通过开关元件接收的脉冲信号相同波形的信号的时间点、发送通过开关元件接收的脉冲信号反向波形的信号的时间点以及发送从其去除了脉冲信号的信号的时间点的示例性方法的示意图。

[0055] 图23A、图23B、图24A和图24B是示出根据本公开的实施例的用于通过发送 (Tx) 元件的开关发送超声脉冲信号的方法以及用于通过接收 (Rx) 元件的开关接收超声脉冲信号的方法的示意图。

具体实施方式

[0056] 通过在下文参照附图所描述的实施例,本公开的优点和特征以及获得本公开的优点和特征的方法将被清楚地理解。现在将详细参考本公开的附图中示出了其示例的实施例,其中,相同的标号始终指示相同的元件。

[0057] 目标对象可指示人体的器官、动物或者人或动物一些部分。例如,目标对象可包括人体的器官(例如,肝脏、心脏、子宫、大脑、胸部或腹部)或血管。术语“用户”可指示例如医生、护士、医学化验师、医学成像专家、超声检查员等的医学专家。此外,术语“用户”还可指示维修医疗装置的技术人员。然而,本公开的范围或精神不限于此。

[0058] 在本公开的整个说明书中使用的术语“超声图像”可指示与使用超声信号将要成像的目标对象有关的图像,并且还可指示与使用各种诊断装置(例如,X射线诊断装置、X射线CT扫描仪、MRI(磁共振成像装置)以及核医学诊断装置)的目标对象有关的图像。此外,可以应用于根据本公开的实施例的超声成像设备及用于控制该超声成像设备的方法的诊断装置还可用于X射线成像装置、X射线透视装置、计算机断层(CT)扫描仪、磁共振成像(MRI)装置、正电子发射断层成像(PET)装置以及超声成像装置。尽管为了描述方便以及更好的理解本公开,实施例将示例性公开超声成像设备,但应当注意到的是,本公开的范围或精神不限于此。

[0059] 在本公开的整个说明书中,如果假设某些部分包括某些组件,那么术语“包括或包含”的含义是,除非描写了与对应组件相反的特定含义,否则对应组件还可包括其他组件。此外,“……电路”、“……部分”、“……部”或“……模块”等的另外的术语指的是用于处理至少一个功能或操作的单元,并且所述单元可通过硬件、软件或者它们的组合来实现。

[0060] 在本公开的整个说明书使用的术语“开关元件”可指示用于连接或阻断电子装置的电流的接线元件。开关元件可包括根据控制信号连接电流的晶体管,并且可包括双极结晶体管(BJT)、场效应晶体管(FET)、高压MUX(HVMUX)以及继电器,但不限于此。

[0061] 然而,例如,如果开关元件操作为FET,对于本领域的技术人员显而易见的是,开关元件包括栅极端子、漏极端子和源极端子,漏极端子可根据输入信号用作源极端子,源极端子可用作漏极端子。

[0062] 此外,开关元件可根据操作电压分为在低压下运行的低压开关元件(LN)和在高压下运行的高压开关元件(HN)。具体地,高压开关元件(HN)可被构造为甚至在将高压施加到其漏极端子时耐高压。通常,HN已经被广泛用于各种电源元件。

[0063] HN可包括双扩散型MOSFET(DMOSFET)、绝缘栅双极型晶体管(IGBT)、延伸漏极MOSFET(EDMOSFET)、横向双扩散MOSFET(LDMOSFET)等,但不限于此。

[0064] 将在下文中参照附图描述根据本公开的实施例的超声探头、包括该超声探头的超声成像设备以及用于控制该超声成像设备的方法。在整个附图中将尽可能地使用相同的标号指示相同或类似的部分。在下面的描述中,将不解释可能使本公开的内容混乱的公知功能或结构。将被理解的是,尽管可在这里使用“第一”、“第二”等术语来描述各种元件、组件、区域、层和/或部分,但这些元件、组件、区域、层和/或部分不被这些术语所限制。

[0065] 图1是示出根据本公开的实施例的超声成像设备的外形的透视图。

[0066] 参照图1,超声成像设备可包括:主体100;输入模块150,连接到主体100;显示器160;子显示面板161;以及超声探头200。

[0067] 用于超声成像设备的移动的多个脚轮(未示出)可位于超声成像设备100的主体的

下面。脚轮可使超声成像设备固定到特定的位置,并且可使超声成像设备沿特定的方向运动。该超声成像设备可被称为推车式超声成像设备。

[0068] 可选地,与图1不同,超声成像设备可以是能够被用户携带的移动(或便携式)超声成像设备。在这种情况下,移动超声成像设备可不包括脚轮。移动超声成像设备可实现为图片存档及通信系统(PACS)查看器、智能手机、膝上型计算机、个人数字助理(PDA)、台式机等等中的任意一个,但不限于此。

[0069] 被构造为接触目标对象的皮肤的超声探头200可向目标对象发送超声信号或从目标对象接收超声信号。更详细地,超声探头200可根据输入脉冲产生超声信号,可将产生的超声信号发送至目标对象的内部,并且可接收从目标对象的特定部分反射的回波超声信号。

[0070] 超声成像设备100可向超声探头200发送超声信号,可从超声探头200接收回波超声信号,从而可基于接收的结果信号产生超声图像。

[0071] 可通过显示器160向用户提供超声图像,并且用户可以可视地识别目标对象的内部部分的接收的超声图像,以便可对目标对象(例如,患者)进行诊断。

[0072] 显示器160还可显示与超声成像设备的控制相关联的各种用户界面(UI)。用户可确认通过显示器160接收的UI,并且可通过输入模块150输入超声成像设备的控制命令或者超声成像设备的一个构成元件的控制命令。

[0073] 此外,显示器160可显示通过超声诊断程序获得的超声图像。显示器160可实现为阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)等,或者还可实现为本领域公知的示例中的任意一个。如果必要,显示器160还可提供2D图像和3D图像。

[0074] 用户可通过触摸显示器160输入超声成像设备的控制命令,并且还可输入用于在目标对象的超声图像中设置用户感兴趣区域的触摸命令。

[0075] 显示器160可包括用于接收用户的触摸输入信号的触摸面板。触摸面板可实现为液晶显示器(LCD)面板、发光二极管(LED)面板、有机发光二极管(OLED)面板等中的任意一个。

[0076] 子显示面板161可按照与在显示器160中相同的方式显示与超声成像设备的控制相关联的各种用户界面(UI),用户可确认通过子显示面板161接收的UI,并且可通过输入模块150或者子显示面板161的触摸屏幕输入超声成像设备的控制命令或者超声成像设备的一个构成元件的控制命令。

[0077] 子显示面板161可包括用于接收用户的触摸输入命令的触摸面板。触摸面板可实现为液晶显示器(LCD)面板、发光二极管(LED)面板、有机发光二极管(OLED)面板等中的任意一种。

[0078] 尽管图1中示出的超声成像设备100包括显示器160和子显示面板161,但是应当注意到的是,为了方便描述可省略子显示面板161。在这种情况下,通过子显示面板161显示的应用或菜单可显示在显示器160上。

[0079] 同时,如图7所示,用于将通过超声探头200接收的回波超声信号转换为超声图像的图像处理器500可包括在超声成像设备100的主体中。图像处理器500可实现为诸如微处理器的硬件,或者可实现为在硬件上运行的软件。

[0080] 图像处理器500可通过回波超声信号的扫描转换形成超声图像。超声图像可不仅

包括通过以振幅(A)模式、亮度(B)模式和运动(M)模式对对象进行扫描获得的灰度图像和三维(3D)图像,还包括使用多普勒效应指示对象的运动的多普勒图像。多普勒图像可包括指示血流的血流多普勒图像(还被称为彩色多普勒图像)、指示组织的运动的组织多普勒图像以及以波形的格式显示目标对象的运动的频谱多普勒图像。

[0081] 为了产生B模式图像,图像处理器500可从通过超声探头200接收的回波超声信号中提取B模式分量,并处理提取的B模式分量。图像处理器500可基于通过B模式处理器提取的B模式分量产生通过亮度表示回波超声信号的强度的超声图像。

[0082] 图像处理器500可从回波超声数据提取多普勒分量,并且图像处理器500可基于提取的多普勒分量产生通过颜色或波形表示目标对象的运动的多普勒图像。

[0083] 此外,图像处理器500可对获取的体数据执行渲染,以便可产生3D超声图像或者可产生用于显示目标对象的响应于压力的改变程度的弹性图像。此外,图像处理器500还可在超声图像上显示各种其他信息(例如,文本或图形)。

[0084] 产生的超声图像可存储在位于主体的内部或外部的存储器中。此外,超声图像还可存储在被配置为用于在因特网上执行存储器的存储功能的基于网页的存储器或云服务器中。

[0085] 输入模块150可接收与超声成像设备100的操作有关的命令。例如,输入模块150可接收用于选择模式(例如,A模式、B模式、M模式、多普勒图像模式等)的命令。此外,输入模块150可从用户接收用于选择超声诊断开始、诊断部分选择、诊断类别选择以及输出超声图像的模式选择中的一个的命令。

[0086] 用户可通过输入模块150选择脉冲反向谐波成像超声诊断模式,并且可输入将施加到超声探头的脉冲信号。此外,用户可通过输入模块150输入用于控制包括在超声探头中的开关电路的第一开关元件和第二开关元件的命令。如图1所示,输入模块150可位于主体100的顶部。在这种情况下,输入模块150可包括开关、键、转轮、操纵杆、轨迹球和按钮中的至少一种。

[0087] 通过输入模块150输入的命令可通过有线通信或无线通信发送至超声成像设备100的主体。

[0088] 超声探头200可连接到电缆130的一端,电缆130的另一端可连接到公连接器140。连接到电缆130的另一端的公连接器140可物理地连接到主体100的母连接器145。

[0089] 如上所述,可使一个超声探头200连接到一个主体100,还可按照与上述示例类似的方式使数个超声探头200连接到一个主体100。为此,可将数个母连接器安装到主体100。如图1可见,将两个超声探头200连接到主体100。

[0090] 可选地,与图1不同,超声探头200可无线地连接到主体100。在这种情况下,超声探头200可将与从目标对象接收的回波超声波相对应的回波超声信号无线地发送到主体100。

[0091] 超声探头200可接触目标对象的皮肤,从而向目标对象发送超声信号以及从目标对象接收超声信号。更详细地,超声探头200可根据与从主体100接收的电信号相对应的超声信号向目标对象发送超声波,可收集从包括在目标主体中的特定部分反射的回波超声波,并且可向主体100发送与收集的回波超声波相对应的回波超声信号。

[0092] 为此,超声探头200可包括换能器和多路器(MUX)电路。换能器可包括进行振动从而将电信号转换为超声信号或者将超声信号转换为电信号的数个换能器元件。换能器元件

可设置在超声探头的壳体的一个表面上。详细地,数个换能器可按照与一个或更多个孔(aperture)平行的方式进行布置,使得可通过安装到壳体的一个表面的孔发送和接收超声信号。

[0093] 超声成像设备100还可包括通信模块。通信模块可通过有线或无线网络与外部装置或服务器通信。通信模块可与通过图片存档及通信系统(PACS)连接的其他医院内医疗器械或医院服务器进行通信。此外,通信模块可根据医学数字成像和医学数字成像及通信(DICOM)标准执行数据通信。

[0094] 通信模块可通过网络发送和接收目标对象的诊断数据(例如,目标对象的超声图像、回波超声信号、多普勒数据等),并且还可发送和接收通过诸如CT、MRI、X射线等的其他医学器械捕获的医学图像。此外,通信模块可从服务器接收与患者的诊断历史或医学处理方案有关的信息,并且可使用接收的信息来对目标对象进行诊断。通信模块可与医院中的服务器或医学装置通信,并且如果必要可与医生或患者的移动电话通信。

[0095] 通信模块可通过有线或无线网络与服务器、医学装置或者移动电话通信。通信模块可包括能够与外部装置通信的一个或更多个构成元件。例如,通信模块可包括局域网络(LAN)通信模块、有线通信模块以及移动通信模块。LAN通信模块可指示用于在预定距离的近程通信的通信模块。根据一个实施例的LAN通信技术可包括无线LAN、Wi-Fi、蓝牙、ZigBee、Wi-Fi直连(WFD)、超宽带(UWB)、红外数据协会(IrDA)、蓝牙低功耗(BLE)、近场通信(NFC)等,但不限于此。

[0096] 有线通信网络可指示使用电信号或光信号的通信模块。根据一个实施例的有线通信技术可包括双绞电缆、同轴电缆、光纤电缆或以太网电缆。

[0097] 移动通信模块可通过无线通信网络向基站(BS)、外部终端(诸如用户装备UE)以及服务器中的至少一个发送射频(RF)信号并从其接收射频(RF)信号。在这种情况下,RF信号可包括基于文本/多媒体信息发送/接收(Tx/Rx)的语音呼叫信号、视频呼叫信号或者各种形式的数据。

[0098] 图2是示出根据本公开的实施例的具有一维(1D)换能器阵列和二维(2D)换能器阵列的超声探头的示图。图3是示出超声探头的换能器阵列的示例性结构的示图。

[0099] 例如,换能器阵列210可包括如图2(a)所示的一维(1D)换能器阵列。构成1D换能器阵列210的各个换能器元件211可将超声信号转换为电信号以及将电信号转换为超声信号。为此,换能器元件211可包括使用磁性材料的磁致伸缩效应的磁致伸缩超声换能器、使用压电材料的压电效应的压电超声换能器以及压电微机械超声换能器(pMUT)。如果必要,换能器元件211还可包括电容微机械超声换能器(cMUT),以使用数百或数千的微机械薄膜212的振动来发送和接收超声波。

[0100] 换能器阵列210可根据脉冲信号或交流(AC)信号产生超声信号,并且可向目标对象发送超声信号。发送到目标对象的超声信号可从目标对象内部的目标位置反射。换能器阵列210可接收反射的回波超声信号,可将接收的回波超声信号转换为电信号,并且可产生超声图像。

[0101] 换能器阵列210可从外部电力供应装置或内部电池等接收电源。如果换能器阵列210接通电源,则换能器阵列210的换能器元件211的压电振动器或薄膜212进行振动。换能器阵列210可向目标对象发射通过压电振动器或薄膜212的振动而产生的超声信号。当从目

标对象接收反射的回波超声信号,构成换能器阵列210的压电振动器或薄膜212可响应于接收的回波超声信号进行振动。换能器阵列210可产生具有与压电振动器或薄膜212的振动频率相对应的频率的AC信号,并且可将超声波转换为电信号(在下文中,被称为超声信号)。

[0102] 同时,超声探头200的换能器阵列210可被构造为如图2(a)所示的直线形状,或者可被构造为凸面形状。在上述两种情况下,尽管超声探头200的基本操作原理是一致的,但是,如果换能器阵列210是凸面形换能器阵列,则从换能器阵列210发射的超声束可生成为扇形,使得产生的超声图像也可生成为扇形。

[0103] 在另一示例中,换能器阵列210可包括如图2(b)所示的2D换能器阵列210。如果换能器阵列210包括2D换能器阵列210,则可以对目标对象的内部图像进行3D成像。

[0104] 在使用1D换能器阵列210的情况下,超声探头200可根据手工方法获取体数据。可选地,超声探头200可根据不使用用户操作的机械法获取体数据。在使用2D换能器阵列210的情况下,超声探头200可通过控制换能器元件211获取体数据。

[0105] 构成2D换能器阵列210的各个换能器元件211与构成1D换能器阵列210的换能器元件211一致,因此,为描述的方便性,将在这里省略其详细描述。

[0106] 此外,假设换能器阵列210包括2D换能器阵列210,那么,即使应用相同的延迟频率,与使用具有相同数量换能器元件211的1D换能器阵列210的情况相比,其仍可获取更好的波束形成效果。

[0107] 超声探头200通过如上所述的电缆130连接到超声成像设备100的主体,使得超声探头200可接收控制超声探头200所需的各种信号,或者可向主体发送与通过超声探头200接收的回波超声信号相对应的模拟信号或数字信号。

[0108] 然而,根据本公开的超声探头200的范围或精神不限于此,超声探头200可实现为无线通信探头,如果必要,超声探头200还可通过网络与主体进行通信。

[0109] 参照图3,被构造为发送和接收超声波的换能器模块T可包括:换能器阵列210,用于超声波的发送/接收(Tx/Rx);垫桥(pad bridge)220,被构造为包括用于集成电路(IC)240与印刷电路板(PCB)230之间的连接的接线板(或线路板);集成电路(IC)240,换能器阵列210结合到集成电路(IC)240;PCB 230和柔性PCB 250,被构造为使IC 240连接到控制板260,以便将从控制板260产生的发送(Tx)信号发送至IC 240;控制板260,被构造为将用于产生超声波的发送(Tx)信号输出到IC 240。尽管为了方便描述图3示例性示出了包括2D换能器阵列210的超声探头200,但是,根据一个实施例的超声探头、包括该探头的超声成像设备以及用于控制该超声成像设备的方法可通过包括1D换能器阵列210的超声探头200来实现。

[0110] PCB 230可通过IC 240电连接到换能器阵列210,可从超声成像设备100的主体接收脉冲信号,并且,可向换能器阵列210发送接收的脉冲信号。

[0111] IC 240可连接到PCB 230,可从PCB 230接收脉冲信号,并且可将接收的脉冲信号发送至换能器阵列210。尽管可以在图2中示出的包括2D换能器阵列210的超声探头中使用IC 240,但是可在包括1D换能器阵列210的超声探头200中不使用IC 240。也就是,PCB 230可通过电线等直接连接到换能器阵列210,使得通过PCB 230接收的信号也可直接传输到换能器阵列210。

[0112] 换能器模块T的换能器阵列210可根据倒装芯片结合法结合到诸如专用集成电路

(ASIC)的IC 240。当通过控制板260从超声成像设备100的主体接收脉冲信号时,IC 240可根据逻辑操作通过控制应用到换能器阵列210的信号调整超声或脉冲信号的产生。

[0113] 如图3所示,PCB 230可通过由线路板组成的垫桥220电连接到IC 240,或者可通过电线连接到IC 240。

[0114] 控制板260可控制包括在根据本公开的一个实施例的超声探头200中的开关电路。

[0115] 换能器阵列210可以是构成换能器模块T的基本单元。换能器阵列210可包括设置为2D阵列的换能器元件211。换能器元件211可包括被构造为根据接收电信号进行振动的2D阵列状薄膜212。

[0116] 例如,换能器模块T可包括由32个换能器阵列210组成的(4×8)尺寸的2D阵列,一个换能器阵列210可包括由256个换能器元件211组成的(16×16)尺寸的2D阵列。一个换能器元件211可包括通过电信号进行振动以便产生超声波的20至25个薄膜212。在这种情况下,换能器模块T可包括总共163840至204800个薄膜212。

[0117] 图4是示出用于超声成像诊断的脉冲反向谐波成像的脉冲信号的波形的曲线图。

[0118] 在超声成像诊断中,脉冲反向谐波成像法可以是用于有效地检测谐波信号或非线性信号的超声技术。然而,超声探头200在一般灰度超声发送中仅发送一个超声信号,脉冲反向谐波成像法可连续地发送具有相反相位和相同波形的超声脉冲信号。也就是说,如图4(a)所示,可连续地发送正脉冲信号。如图4(b)所示,可连续地发送负脉冲信号。图4示出了使大约-80V~+80V的电压脉冲生成为发送脉冲信号并且发送所述脉冲。

[0119] 根据脉冲反向谐波成像法,由于正脉冲信号和负脉冲信号抵消,因此没有形成超声波形几乎没变化的线性信号,并且超声波形被改变的非线性信号未被抵消使得非线性信号被大大放大。也就是说,脉冲反向谐波成像法可有效地仅对与目标对象的组织有关的非线性信号进行成像。

[0120] 如图4所示,由具有不同极性的两个基频组成的脉冲信号可通过超声探头200发射到人体。其后,使用从人体反射的具有不同极性的两种信号形成图像。通过图4(a)中示出的正信号的入射获得的返回信号(return signal)可包括正基频分量和谐波分量。通过图4(b)中示出的负信号的入射获得的返回信号可包括负基频分量和谐波分量。在这种情况下,如果对两个返回信号求和,基频分量具有不同的极性使得基频分量被抵消,从而不出现信号,并且使谐波频率分量大小加倍。脉冲反向谐波成像法可具有未执行频率过滤的原始超声信息,并且可使非线性信号与线性信号有效地分离,以便脉冲反向谐波成像法可提供较小数量的虚像以及高质量的图像。因此,如果在目标对象中存在病变等,则产生除了抵消且消失的基频脉冲信号之外的信号,使得可使用产生的信号进行超声诊断。如从图4的波形可见,正脉冲信号和负脉冲信号正好对称,使得正脉冲信号和负脉冲信号的和被抵消。通常,脉冲反向谐波成像法中所使用的正脉冲信号和负脉冲信号是通过位于超声成像设备100的主体中的脉冲发送器发送的,并且正脉冲信号的发送部和负脉冲信号的发送部彼此分开。

[0121] 图5是示出由于超声成像诊断的脉冲反向谐波成像中的脉冲信号的非对称导致的问题的曲线图。

[0122] 参照图4,根据脉冲反向谐波法的正脉冲信号和负脉冲信号必须正好对称,从而抵消基频分量。然而,假如正脉冲信号和负脉冲信号彼此不对称,则基频分量未被抵消并留下来残余脉冲。

[0123] 参照图5,由于各种原因,图5(a)的正脉冲信号与图5(b)的负脉冲信号未准确对称。通常,在包括于用于发送脉冲信号的脉冲发送器中的发送(Tx)元件之间可能存在微小差异。超声成像设备100的脉冲发送器可包括用于输出正脉冲信号的正发送元件以及用于输出负脉冲信号的负发送元件。在这种情况下,正发送元件与负发送元件之间的制造特性彼此不同,并且正发送元件与负发送元件的装置特性彼此不同,使得在脉冲信号的发送过程中,可能难以发送完全保证对称性的脉冲信号。此外,在信号发送时,信号之间的相位上可能存在微小差异。从超声成像设备100的主体产生的脉冲信号到达超声探头200,并且必须通过具有1m至3m长的电缆,以便可通过换能器阵列210发射脉冲信号。在这种情况下,可对脉冲信号进行调制。与图4和图5不同,由于正脉冲信号和负脉冲信号的非对称电压,也可能出现非对称信号。

[0124] 图5(c)示出了由于正脉冲信号和负脉冲信号之间的非对称导致在信号合成时产生的残余脉冲信号。尽管基频分量必须被抵消和消除,但如果合成正脉冲信号和负脉冲信号且未保证正脉冲信号与负脉冲信号之间的对称,则仍会剩余残余脉冲信号。正脉冲信号和负脉冲信号在波形方面与图4和图5中的脉冲信号不同。由非对称特性产生的残余脉冲信号的波形也可能与图4和图5中的脉冲信号不同。

[0125] 图6A和图6B是示出由通过脉冲信号的残余电压产生的信号的波形导致的问题的曲线图。

[0126] 参照图6A,从超声成像设备100的主体向超声探头200发送的脉冲信号的下滑(drooping)可导致一些问题。也就是说,正脉冲信号或负脉冲信号需要如图6A所示交替地具有+80V或者-80V电压的电压脉冲。在这种情况下,当电压脉冲从0V变为80V或从-80V变为0V时,会出现信号下滑P1。信号下滑P1可由在脉冲信号被从超声成像设备100的主体发送至超声探头200时产生的信号调制导致,或者由在脉冲信号被从超声探头200的PCB 230发送至换能器元件211时产生的信号调制导致。

[0127] 与图6A不同,如图6B中所示可能出现从超声成像设备100的主体向超声探头200发送的脉冲信号的波动(ringing)P2。也就是说,当正脉冲信号或负脉冲信号的电压脉冲呈曲线波形时可能出现信号波动P2。按照与图6A的下滑P1相同的方式,信号波动P2可从超声成像设备100的主体发送至超声探头200,并且可由在信号被施加到换能器元件211时产生的脉冲信号解调导致。

[0128] 需要附加电路来去除脉冲信号的下滑P1或者波动P2。如果添加这样的电路,则不可避免地增加由附加电路导致的电路复杂性,并且额外地需要用于控制电路的控制器。其结果是,根据一个实施例的超声探头、包括该超声探头的超声成像设备及用于控制超声成像设备的方法可解决以上问题。

[0129] 图7是示出根据本公开的实施例的包括超声探头的超声成像设备的框图。图8是示出根据本公开的实施例的超声探头的框图。

[0130] 参照图7,超声成像设备100可包括显示器160、超声探头200、波束形成模块300、处理器400、图像处理器500、存储器600、脉冲发送器700和超声接收器800。

[0131] 参照图8,根据一个实施例的超声探头200可包括换能器阵列210、包括第一开关元件280和第二开关元件290二者的开关电路270以及印刷电路板(PCB)230。

[0132] 在获取目标对象的体数据的技术方案的范围内,超声探头200可实现为各种形式。

被构造为接触目标对象的皮肤的超声探头200可向目标对象发送超声信号或从目标对象接收超声信号。更详细地,超声探头200可根据输入脉冲产生超声信号,可将产生的超声信号发送至目标对象的内部,并且可接收从目标对象的特定部分反射的回波超声信号。

[0133] 此外,根据一个实施例的超声探头200可包括PCB 230和开关电路270,并且可改变从超声成像设备100接收的脉冲信号的波形。如图3所示,超声探头200可包括PCB 230和IC 240。PCB 230可从超声成像设备100接收脉冲信号。在一维(1D)换能器阵列的情况下,IC 240可不包括在超声探头200中。相反,在2D换能器阵列的情况下,IC 240可包括在超声探头200中。

[0134] 超声成像设备100的主体的脉冲发送器700可在处理器400的控制之下向超声探头200发送脉冲信号。从脉冲发送器700发送的脉冲信号可在通过电缆130之后到达超声探头200的PCB 230。在这种情况下,还可通过控制板260发送信号。PCB 230可将接收的脉冲信号发送到开关电路270。开关电路270可包括在诸如ASIC的IC 240中,或者可直接连接到换能器阵列210。开关电路270可包括第一开关元件280和第二开关元件290,可改变接收的脉冲信号的波形,并且可将改变的脉冲信号发送至换能器阵列210。换能器阵列210可将脉冲信号发送至目标对象,并可接收从目标对象反射的回波超声信号。通过换能器阵列210接收的声音信号可被转换为电信号,并且可被发送至开关电路270。反射的超声信号可在通过PCB 230之后被超声成像设备100的主体的超声接收器800接收,使得合成超声信号可被发送至处理器400。将在下文中参照图9至图13描述使用包括在开关电路270中的第一开关元件280和第二开关元件290改变脉冲信号的波形的控制方法。

[0135] 波束形成模块300可执行波束形成,从而使通过超声探头200发送/接收的超声信号聚焦。波束形成模块300可包括发送波束形成器(未示出)和接收波束形成器(未示出),以便将模拟信号转换为数字信号或者将数字信号转换为模拟信号。其结果是,可调整从一个或多个换能器发送的超声信号之间的时间差以及从一个或多个换能器接收的超声信号之间的时间差。尽管波束形成模块300可包括在超声成像设备100的主体中,但波束形成模块300还可包括在超声探头200中,以便执行其本来的作用。即使在超声探头是通过无线网络连接到超声成像设备100的无线探头时,如果必要,波束形成模块300还可被包括在超声探头200中。波束形成模块300可使用各种公知的波束形成方法中的任意一种来实现,可通过各种方法的组合来实现,或者,可被选择性地使用。

[0136] 处理器400可从波束形成模块300接收波束形成数据,并且可按照图像处理器500可执行图像处理的方式发生数据。此外,从输入模块150接收的信息可存储在存储器600中,处理器400可通过控制脉冲发送器700产生脉冲信号,并且可控制脉冲发送器700向超声探头200发送脉冲信号。此外,处理器400可控制超声接收器800来接收从超声探头200反射的超声信号,并且处理器400可控制图像处理器500来处理通过超声接收器800接收的信号,以便可在显示器160上显示结果信号。处理器可实现为由多个逻辑门组成的阵列,并且还可实现为通用微处理器以及存储能够在通用微处理器中执行程序存储器的组合。

[0137] 图像处理器500可通过处理波束形成的回波超声信号生成超声图像。图像处理器500可使用公知的图像处理方法处理回波超声信号。例如,图像处理器500可执行波束形成的回波超声信号的时间增益补偿(TGC)处理。其后,图像处理器500可建立动态范围(DR)。在建立DR之后,图像处理器500可对属于DR的回波超声信号进行压缩。最后,图像处理器500对

回波超声信号进行修正,从而从修正的超声信号去除噪声。图像处理器500可使用处理的回波超声信号产生超声图像。图像处理器500可产生各种各样的超声图像。例如,通过图像处理器500产生的超声图像可包括A模式(振幅模式)图像、B模式(亮度模式)图像、M模式(运动模块)图像以及多普勒模式图像。

[0138] 图像处理器500可以对通过根据脉冲反向谐波成像法的脉冲信号发送/接收获取的图像信号进行处理。在这种情况下,图像处理器500可以是一个或多个处理器。

[0139] 存储器600可存储根据一个实施例的与第一开关元件280的开关操作有关的信息以及与第二开关元件290的开关操作有关的信息。此外,与控制命令有关的数据(使分别连接到多个换能器元件211的多个开关电路中的第一开关元件280和第二开关元件290选择性地操作)也可存储在存储器600中。

[0140] 例如,尽管存储器600可包括高速随机存取存储器(RAM)、磁盘、SRAM、DRAM、ROM等,但是本公开的范围或精神不限于此。此外,存储器600可以可拆卸地结合到超声成像设备100。例如,尽管存储器600可包括紧凑型闪存(CF)卡、安全数字(SD)卡、智能媒体(SM)卡、多媒体卡(MMC)或者记忆棒,但是本公开的范围或精神不限于此。此外,存储器600位于超声成像设备100的外部,并且可通过有线或无线地向超声成像设备100发送数据或从超声成像设备100接收数据。

[0141] 如图1所示,输入单元150可输入用于超声成像设备100的控制命令或者用于包括在超声成像设备100中的一个构成元件的命令,并且用户可通过输入模块150输入用于脉冲反向谐波成像的控制命令。也就是说,用户可通过输入模块150选择超声成像设备100的脉冲反向谐波成像技术模块,并且可输入用于控制包括在超声探头200的开关电路270中的第一开关元件和第二开关元件290的命令。

[0142] 显示器160可显示与超声成像设备100的整个控制有关的各种用户界面(UI),可显示从超声诊断程序获得的超声图像,并且如果必要还可提供2D图像和3D图像。此外,显示器160可显示通过脉冲反向谐波成像法发送/接收的脉冲信号的波形。用户还可通过触摸显示器160输入超声成像设备100的控制命令。

[0143] 脉冲发送器700可将用于脉冲反向谐波成像法的脉冲信号发送到超声探头200。尽管上述用于脉冲反向谐波成像的技术必须包括用于发送正脉冲信号的发送器和用于发送负脉冲信号的发送器,但本公开的一个实施例可只包括用于发送如图4(a)所示的正脉冲信号的脉冲发送器700。也就是说,即使在本公开的一个实施例可只包括脉冲发送器700时,也可实施脉冲反向谐波成像法。脉冲发送器700可根据处理器400的控制信号发送正脉冲信号,超声探头200的PCB 230可接收脉冲信号,使得接收的脉冲信号可被发送至开关电路270。

[0144] 超声接收器800可接收从超声探头200向目标对象发射然后从目标对象反射的脉冲信号。接收的脉冲信号可根据处理器400的控制信号显示在显示器160上。

[0145] 图9是示出根据本公开的实施例的被构造为改变脉冲信号的波形的开关电路的示意图。

[0146] 参照图9,开关电路270可连接到换能器元件211。也就是说,开关电路270可包括在诸如ASIC的IC 240中,并且可电连接到换能器元件211。如果在诸如1D换能器阵列210的情况下不存在IC 240,则开关电路270安装在包括在超声探头200中的任意位置,以便开关电

路270可直接连接到换能器元件211。

[0147] 开关电路270可包括第一开关元件280和第二开关元件290。第一开关元件280可包括脉冲信号接收 (Rx) 端子281、接地端子282和预定端子283。第二开关元件290可包括脉冲信号接收 (Rx) 端子291、接地端子292和预定端子293。开关元件270的一端可连接到换能器阵列211,开关元件的另一端可在穿过PCB 230之后连接到超声成像设备100的主体。

[0148] 在这种情况下,预定端子(283或293)可以是具有预定电势的端子或者可以是不具有电势的端子。也就是说,预定端子283可被分配预定的电势,并且可连接到第一开关元件280,预定端子293可被分配预定的电势,并且可连接到第二开关元件290。在这种情况下,第一开关元件280的预定端子283和第二开关元件290的预定端子293可具有相同的电势或不同的电势。

[0149] 此外,如果预定端子283或293不具有电势,则即使在第一开关元件280连接到预定端子283或者第二开关元件290连接到预定端子293时,预定端子283或293也不具有电势,这意味着预定端子283或293未连接到任何物。

[0150] 开关电路270的第一开关元件280可根据处理器400的控制信号连接到脉冲信号接收端子281、接地端子282以及预定端子283中的任意一个。开关电路270的第二开关元件290可根据处理器400的控制信号连接到脉冲信号接收端子291、接地端子292以及预定端子293中的任意一个。此外,包括在超声探头200中的控制板260可控制第一开关元件280和第二开关元件290。

[0151] 第一开关元件280可连接到脉冲信号接收端子281,第二开关元件可连接到接地端子292和预定端子293中的任意一个。可选地,第一开关元件280可连接到接地端子282,第二开关元件290可连接到脉冲信号接收端子291和预定端子293中的任意一个。第一开关元件280可连接到预定端子283,第二开关元件290可连接到脉冲信号接收端子291和接地端子292中的任意一个。

[0152] 第一开关元件280和第二开关元件290可分别连接到接地端子282和接地端子292。第一开关元件280和第二开关元件290可分别连接到脉冲信号接收端子281和脉冲信号接收端子291。第一开关元件280和第二开关元件290可分别连接到预定端子283和预定端子293。

[0153] 如上所述,第一开关元件280和第二开关元件290可指示用于连接或阻断电子装置的电流的线性元件。开关元件可包括响应于控制信号连接电流的晶体管,并且可包括双极结晶体管(BJT)、场效应晶体管(FET)、高压MUX(HVMUX)以及继电器,但不限于此。

[0154] 图10是示出根据本公开的实施例的被构造为改变脉冲信号的波形的多个开关电路分别连接到多个换能器元件的结构示意图。

[0155] 参照图3,换能器阵列210可包括多个换能器元件211。换能器元件211可分别向目标对象发送脉冲信号。开关电路270可分别连接到换能器元件211,处理器400或者控制板260可控制包括在开关电路270中的第一开关元件280和第二开关元件290,以便可改变每个换能器元件211的Tx脉冲信号的波形。

[0156] 用户可使用输入模块150输入用于控制连接到多个换能器元件211中的目标换能器元件211(用于改变脉冲信号的波形)的开关电路270的命令。此外,存储器600可存储与为每个换能器元件211建立的开关电路270的控制命令有关的数据,并且可在将来使用存储的数据恢复与多个换能器元件211有关的脉冲信号变化控制命令。

[0157] 图11是示出根据本公开的实施例的示出被构造为发送与通过开关元件接收的脉冲信号相同的波形的信号的第一开关元件和第二开关元件的操作状态的示意图。图12是示出根据本公开的实施例的示出被构造为发送通过开关电路接收的脉冲信号的反向波形的信号的第一开关元件和第二开关元件的操作状态的示意图。图13A是按照如下形式示出第一开关元件和第二开关元件的操作状态的示意图:包括在开关电路中的第一开关元件和第二开关元件连接到接地端子以便发送从其去除了接收的脉冲信号的信号。图13B至图13D是按照如下形式示出第一开关元件和第二开关元件的操作状态的示意图:包括在开关电路中的第一开关元件和第二开关元件连接到接地端子和预定端子中的任意一个以便发送从其去除了接收的脉冲信号的信号。图13E是按照如下形式示出第一开关元件和第二开关元件的操作状态的示意图:包括在开关电路中的第一开关元件和第二开关元件连接到脉冲信号接收端子以便发送从其去除了接收的脉冲信号的信号。

[0158] 参照图11,从超声成像设备100的主体的脉冲发送器700产生和发送的正脉冲信号W1可通过超声探头200的PCB 230接收,以便正脉冲信号W1可在到达换能器元件211之前被开关元件270接收。

[0159] 为了进行脉冲反向谐波成像,可相继发送具有相同形状和相反相位的两个脉冲信号,并且正脉冲信号W1可通过探头200发送至目标对象。如果正脉冲信号W2由开关电路270接收,则处理器400或控制板260可根据由使用输入模块150的用户所输入的控制命令或者根据存储在存储器160中的控制命令来控制包括在开关电路270中的第一开关元件280或第二开关元件290。

[0160] 如图11所示,第一开关元件280可连接到脉冲信号接收端子281,第二开关元件290可连接到接地端子292。如果第一开关元件280连接到脉冲信号接收端子281并且第二开关元件290连接到接地端子292,则被构造为通过开关电路270的正脉冲信号W1可输出为波形与通过开关电路270接收的信号相同的正脉冲信号W1。也就是说,已经通过开关电路270的正脉冲信号W1可通过换能器元件211传输到目标对象。

[0161] 参照图12,从超声成像设备100的主体的脉冲发送器700产生和发送的正脉冲信号W1被超声探头200的PCB 230接收,使得正脉冲信号W1可如图11所示在到达换能器元件211之前被开关电路270接收。

[0162] 为了进行反向谐波成像,如果通过开关电路270接收正脉冲信号W1,那么,处理器400或控制板260可根据存储在存储器600中的控制命令或者通过输入模块150输入的用户输入控制命令控制包括在开关电路270中的第一开关元件280和第二开关元件290。

[0163] 参照图12,第一开关元件280可连接到接地端子282,第二开关元件290可连接到脉冲信号接收端子291。如果第一开关元件280连接到接地端子283并且第二开关元件290连接到脉冲信号接收端子291,则已经通过开关电路270的正脉冲信号W1可被输出为与通过开关电路270接收的信号对称的负脉冲信号W2,而其具有反向波形。也就是说,已经通过开关电路270的负脉冲信号W2,可通过换能器元件211发送至目标对象。

[0164] 负脉冲信号W2和正脉冲信号W1彼此对称,并且负脉冲信号W2的相位与正脉冲信号W1的相位相反。如果对负脉冲信号W2和正脉冲信号W1进行求和,则基频部分可被抵消。

[0165] 在现有技术中,超声成像设备100的主体发送负脉冲信号和正脉冲信号中的每个。在这种情况下,由于用于发送正脉冲信号的发送元件或发送器与用于发送负脉冲信号的其

他发送元件或发送器之间的差异,可能无法发送呈正好对称的正脉冲信号和负脉冲信号。即使在正脉冲信号和负脉冲信号对称时,在脉冲信号被调制为在通过电缆130之后到达超声探头200然后从换能器元件211到达目标对象时,也可能无法将完全对称的信号发送至目标对象。因此,完全对称的正脉冲信号和负脉冲信号未到达目标对象,以致无法进行更好的脉冲反向谐波成像法。

[0166] 根据上述实施例,即使在超声成像设备100的主体的脉冲发送器700如图12所示发送用于脉冲反向谐波成像的两个连续脉冲信号时,仍可发送波形与正脉冲信号W1相同的信号。因此,即使在不出现由于用于发送脉冲信号的发送元件或发送器之间的差异导致的非对称脉冲现象时,仍发送具有相同波形的正脉冲信号W1,以便可以解决在脉冲信号通过电缆130时导致的非对称。此外,只有通过超声探头200的PCB 230接收然后被发送至开关电路270的正脉冲信号W1的波形通过第一开关元件280和第二开关元件290反向,使得与负脉冲信号W2对称的正脉冲信号W1可被传输到换能器元件211。

[0167] 参照图13A至图13E,可通过超声探头200的PCB 230接收按照与图11和图12相同的方式从超声成像设备100的主体的脉冲发送器700产生并发送的正脉冲信号W1,以便使正脉冲信号W1在到达换能器元件211之前被开关电路270接收。

[0168] 如果正脉冲信号W1被开关电路270接收,则处理器400或控制器260可根据从输入模块150接收的用户输入控制命令或者根据存储在存储器600中的控制命令控制包括在开关电路270中的第一开关元件280和第二开关元件290。

[0169] 参照图13A,第一开关元件280可连接到接地端子282,第二开关元件290可连接到地接端子292,如果第一开关元件280和第二开关元件290分别连接到接地端子282和接地端子292,则原定在对应的时间通过开关电路270的正脉冲信号W1可输出为不具有脉冲信号的其他信号W3。也就是说,当使用根据连续时间推移发送的连续脉冲信号时,脉冲信号在第一开关元件280和第二开关元件290分别连接到接地端子282和接地端子292的特定时间可以是零,以便可发送具有零值的结果信号。

[0170] 参照图13B,第一开关元件280和第二开关元件290可分别连接到预定端子283和预定端子293。

[0171] 如上所述,预定端子283或293可以是具有任意电势的端子,或者可以是不具有电势的端子。也就是说,预定端子283或293可被分配预定的电势,以便预定端子283可连接到第一开关元件280或者预定端子293可连接到第二开关元件290。在这种情况下,第一开关元件280的预定端子283和第二开关元件290的预定端子293可具有相同的电势或不同的电势。

[0172] 此外,如果预定端子283或293不具有电势,则即使在第一开关元件280连接到预定端子283或者第二开关元件290连接到预定端子293时,预定端子283或293也不具有电势,那么这意味着预定端子(283,293)未连接到任何物。

[0173] 如果第一开关元件280和第二开关元件290分别连接到预定端子283和预定端子293,原定在对应的时间通过开关电路270的正脉冲信号W1可输出为不具有脉冲信号的信号W3。也就是说,当使用根据连续的时间推移发送的连续的脉冲信号时,脉冲信号在第一开关元件280和第二开关元件290分别连接到预定端子283和预定端子293的特定时间可以是零,以便可发送具有零值的结果信号。

[0174] 参照图13C,第一开关元件280可连接到预定端子283,第二开关元件290可连接到

接地端子292。在这种情况下,原定在对应的时间通过开关电路270的正脉冲信号W1可输出为不具有脉冲信号的信号W3。也就是说,当使用根据连续时间推移发送的连续脉冲信号时,脉冲信号在第一开关元件280和第二开关元件290分别连接到预定端子283和接地端子292的特定时间可以是零,以便可发送具有零值的结果信号。

[0175] 参照图13D,第一开关元件280可连接到接地端子282,第二开关元件290可连接到预定端子293。如果第一开关元件280和第二开关元件290如上所述进行连接,则原定在对应的时间通过开关电路270的正脉冲信号W1可输出为不具有脉冲信号的信号W3。也就是说,当使用根据连续时间推移发送的连续脉冲信号时,脉冲信号在第一开关元件280连接到接地端子282并且第二开关元件290连接到预定端子293的特定时间可以是零,以便可发送具有零值的结果信号。

[0176] 参照图13E,第一开关元件280和第二开关元件290可分别连接到脉冲信号接收端子281和脉冲信号接收端子291。如果第一开关元件280和第二开关元件290分别连接到脉冲信号接收端子281和脉冲信号接收端子291,则原定在对应的时间通过开关电路270的正脉冲信号W1可输出为不具有脉冲信号的信号W3。也就是说,当使用根据连续时间推移发送的连续脉冲信号时,脉冲信号在第一开关元件280和第二开关元件290分别连接到脉冲信号接收端子281和脉冲信号接收端子291的特定时间可以是零,以便可发送具有零值的结果信号。

[0177] 在现有技术中,当脉冲信号被发送到超声探头200然后从PCB 230发送至换能器元件211时,可出现如图6A和6B所示的脉冲信号的下滑P1和波动P2。换句话说,从脉冲发送器700发送的脉冲信号必须按照与如图4所示的正脉冲信号或负脉冲信号相同的形式交替地具有-80V的电压或者+80V的电压,使得脉冲信号可具有除了具有重复周期的电压之外的另一电压,导致脉冲信号的下滑或波动。由于图6A和图6B已经示例性公开矩形脉冲信号,因此可能出现信号的下滑P1或波动P2。然而,当使用呈周期性的不同信号代替矩形脉冲信号时,在将除了呈周期性的电压之外的另一电压施加到换能器元件211时可能出现信号的下滑P1或波动P2。这样的信号的下滑P1或波动P2可在脉冲反向谐波成像过程中使具有对称特性的脉冲信号的发送劣化。因此,当出现电压的下滑P1或波动P2时,在处理器400或控制板260的控制之下,第一开关元件280连接到接地端子282并且第二开关元件290连接到接地端子292,在对应的时间施加的脉冲信号被去除,从而防止脉冲信号的下滑P1或波动P2。如果去除脉冲信号的下滑P1或波动P2,则可增加超声图像的分辨率。随后将参照图19A和图19B描述根据一个实施例的效果。

[0178] 还可如图13A至图13E所示的控制第一开关元件280和第二开关元件290来改善目标对象的稳定性。换句话说,假设在从超声成像设备100接收的超声或脉冲信号中出现错误信号或异常信号并且无法控制超声成像设备100,如果这样的信号到达诸如人体的目标对象,则可能存在损害或伤害目标对象的高风险,从而需要信号的阻断。因此,如果监视到上述异常信号,则处理器400或控制板260可控制第一开关元件280或第二开关元件290,以连接到脉冲信号接收端子(281或291)、接地端子(282或292)以及预定端子(283或293)中的一个,从而可防止或阻断异常信号。可通过包括在超声成像设备100或者超声探头200中的温度传感器(未示出)或者通过处理器400检测异常信号。还将参照图22描述根据上述实施例的上述效果。

[0179] 此外,通过如图13A至图13E中示出的第一开关元件280和第二开关元件290的控制,可消除在脉冲信号发送时换能器元件211的稳定性问题。

[0180] 也就是说,在不同的组合模式中,当通过换能器元件211发送脉冲信号时,首先发送具有高振幅电压值的一个脉冲信号,然后发送具有低振幅电压值的另一脉冲信号。

[0181] 在这种情况下,换能器元件211可能不稳定并且可能通过发送的具有高振幅电压值的脉冲信号与发送的具有低振幅电压值的另一脉冲信号之间的残余电流或电压而进行振动。尽管换能器元件211不会在具有高振幅电压值的脉冲信号的发送与具有低振幅电压值的另一脉冲信号的发送之间进行振动,但是,如果在不同的时间点执行它们之间具有时间差的一个脉冲信号的发送与另一脉冲信号的发送,则换能器元件211可通过原始的发送脉冲信号进行振动,有必要使换能器元件211稳定以便去除上述振动。

[0182] 因此,处理器400或控制板260可在它们之间具有时间差的脉冲信号的脉冲发送时间点之间控制第一开关元件280和第二开关元件290,以连接到脉冲信号接收端子(281或291)、接地端子(282或292)以及预定端子(283或293)中的任意一个,以便去除脉冲信号的残余电压或电流,从而可使换能器元件211稳定。随后将参照图20A和图20B描述根据上述实施例的效果。

[0183] 图14是示出被构造为改变脉冲信号的波形的多个开关电路分别连接到多个脉冲换能器元件以及开关电路操作每个换能器元件的示意图。

[0184] 参照图14,各个换能器元件211可分别连接到各个开关电路(270-1至270-N)。此外,各个开关电路(270-1至270-N)可连接到PCB 230,并且可从超声成像设备100的主体接收脉冲信号。

[0185] 如图9至图13E所示,处理器400或控制板260可通过控制多个开关电路(270-1至270-N)改变由开关电路接收的脉冲信号的波形。由于开关电路(270-1至270-N)分别连接到换能器元件211,因此,控制每个开关电路中的第一开关元件280和第二开关元件290,以便独立地控制换能器元件211的Tx/Rx脉冲信号的波形。

[0186] 参照图14,脉冲发送器700和超声成像设备100可发送正脉冲信号W1,正脉冲信号W1可在通过超声探头200的PCB 230之后被传输到开关电路(270-1至270-N)。

[0187] 为了通过连接到多个开关电路的换能器元件211中的M个换能器元件(第1至第M换能器元件)发送正脉冲信号W1,可控制连接到各个换能器元件(第1至第M换能器元件)的开关电路(第1至第M)的第一开关元件280和第二开关元件290。也就是说,包括在对应的开关电路(第1至第M)的第一开关元件280可连接到脉冲信号接收端子281,第二开关元件290可连接到接地端子292或预定端子293。

[0188] 此外,假设除了M个换能器元件(第1至第M换能器元件)之外的其余换能器元件不参与脉冲信号发送,除了上述开关电路(第1至第M)的其余开关电路的第一开关元件280和第二开关元件290可连接到脉冲信号接收端子(281,291)、接地端子(282,292)或者预定端子(283,293)。随后将参照图22描述根据一个实施例的效果。

[0189] 也就是说,多个换能器元件211可选择性地调整脉冲信号波形调制以及脉冲信号发送/接收(Tx/Rx)。一些换能器元件(第1至第M)可执行脉冲信号Tx/Rx,一些其他换能器元件(例如,除了第1至第M换能器元件之外的其余换能器元件)不会执行脉冲信号Tx/Rx。

[0190] 如上所述,可通过控制连接到多个换能器元件211的各个开关电路来去除相邻换

能器元件211之间的脉冲信号干扰。参照图14,由于第M换能器元件用于脉冲信号发送,因此,不接收脉冲信号的相邻换能器元件可通过第M换能器元件的脉冲信号Tx/Rx的影响而振动。可使用如图13A至图13E中所示的方法通过控制开关电路270而减小这样的影响。

[0191] 图15是示出根据本公开的实施例的用于控制被构造为改变脉冲信号的波形的超声成像设备的方法的流程图。图16是示出根据本公开的实施例的用于控制开关电路以便发送波形与通过印刷电路板(PCB)接收的脉冲信号相同的超声信号的方法的流程图。图17是示出根据本公开的实施例的通过控制开关电路以便发送通过PCB接收的脉冲信号的反向波形的超声信号的开关电路的方法的流程图。图18A至图18E是示出根据本公开的实施例的用于控制开关电路以便发送具有从其去除了通过PCB接收的脉冲信号的波形的超声信号的方法的流程图。

[0192] 参照图15,脉冲发送器700可在处理器400的控制之下向超声探头200发送脉冲信号(S100)。如果用户根据实施例的脉冲反向谐波成像通过输入模块500输入用于脉冲信号发送的控制命令,则脉冲发送器700可发送正脉冲信号。从脉冲发送器700发送的脉冲信号可在通过电缆130之后被超声探头200的PCB 230接收(S110)。

[0193] 被PCB 230接收的脉冲信号可被传输到开关电路270。如上所述,开关电路270可位于诸如ASIC的IC 240中,或者可独立地连接到换能器元件211。

[0194] 如果脉冲信号被施加到开关电路270,则处理器400可通过控制包括在开关电路270中的第一开关元件280和第二开关元件290改变脉冲信号的波形(S120)。图16中示出了被构造为发送波形与通过PCB 230接收的脉冲信号相同的信号的开关电路270的操作。如图11所示,如果第一开关元件280连接到脉冲信号接收端子281(S121),第二开关元件290连接到接地端子292(S122),开关电路270可向换能器元件211发送波形与通过PCB 230接收的脉冲信号相同的信号W1(S130)。也就是说,为了允许超声探头200根据脉冲反向谐波成像向目标对象发送正脉冲信号,超声探头200可向换能器元件211发送波形与从脉冲发送器700发送然后通过PCB 230接收的正脉冲信号相同的信号W1。

[0195] 如果脉冲信号的波形在开关电路270中被改变然后被发送至换能器元件211,则超声探头200可向目标对象发送超声信号(S140)。在这种情况下,如果波形与通过PCB 230接收的正脉冲信号相同的信号W1被传输到换能器元件211,则超声探头200可向目标对象发送波形与从脉冲发送器700发送然后通过PCB 230接收的脉冲信号相同的超声信号(S123)。

[0196] 图17中示出了被构造为发送与通过PCB 230接收的脉冲信号的反向波形相对应的信号的开关电路270的操作。如图12中所示,如果第一开关元件280连接到接地端子282(S124),第二开关元件290连接到脉冲信号接收端子291(S125),则开关电路270可向换能器元件211发送与通过PCB 230接收的脉冲信号的反向波形相对应的信号W1。根据脉冲反向谐波成像法,正脉冲信号以及与正脉冲信号对称的负脉冲信号必须同时且连续地发送至目标对象。因此,如果按照使超声探头200向目标对象发送负脉冲信号的方式执行开关电路270的开关动作,则与从脉冲发送器发送然后被PCB 230接收的正脉冲信号的反向波形相对应的信号W2可被发送至换能器元件211。

[0197] 如果在开关电路270中修改脉冲信号的波形并且将具有修改后波形的结果脉冲施加到换能器元件211,则超声探头200可向目标对象发送超声信号(S140)。在这种情况下,如果与通过PCB 230接收的正脉冲信号的反向波形相对应的信号W2被施加到换能器元件211,

则超声探头200可向目标对象发送从脉冲发送器700发送然后通过PCB 230接收的超声信号(S126)。

[0198] 图18A至图18E中示出了用于发送从其去除了通过PCB 230接收的脉冲信号的信号的开关电路270的操作,图18A至图18E的操作与图13A至图13E的操作相同。

[0199] 参照图18A,如果第一开关元件280连接到接地端子282(S127a),第二开关元件290连接到接地端子292(128a),则开关电路270可向换能器元件211发送从其去除了通过PCB 230接收的脉冲信号的信号W3。

[0200] 参照图18B,如果第一开关元件280连接到预定端子283(S127b),第二开关元件290连接到预定端子293(S128b),则可向换能器元件211发送从其去除了通过开关电路270的PCB 230接收的脉冲信号的信号W3(S130)。

[0201] 参照图18C,如果第一开关元件280连接到预定端子283(S127c),第二开关元件290连接到接地端子292(S128c),则可向换能器元件211发送从其去除了通过开关电路270的PCB 230接收的脉冲信号的信号W3(S 130)。

[0202] 参照图18D,如果第一开关元件280连接到接地端子282(S127d),第二开关元件290连接到预定端子293(S128d),则可向换能器元件211发送从其去除了通过开关电路270的PCB 230接收的脉冲信号(S129d)的信号W3(S130)。

[0203] 参照图18E,如果第一开关元件280连接到脉冲信号接收端子281(S127e),第二开关元件290连接到脉冲信号接收端子291(S128e),则可向换能器元件211发送从其去除了通过开关电路270的PCB 230接收的脉冲信号(S129e)的信号W3(S130)。

[0204] 如上所述,第一开关元件280和第二开关元件290被控制为阻断脉冲信号,以便可以选择性地使用仅用于脉冲信号发送的换能器元件。如果出现异常信号,则第一开关元件280和第二开关元件290可阻断信号出现并且可使信号与用户分开,从而改善用户稳定性。也就是说,不用于脉冲信号发送的换能器元件可被接地,使得可改善超声图像的分辨率。此外,在脉冲信号发送之后使换能器元件稳定,使得可以在质量上改善同步模式图像。

[0205] 如上所述,被传输到目标对象的超声信号返回到超声探头200,返回到超声探头200的超声信号可被发送至超声成像设备100的主体的超声接收器800(S150),并且可在处理器400的控制下进行图像压缩,使得处理后的图像结果可显示在显示器160上。

[0206] 尽管图中未示出,但是,如果开关电路270的第一开关元件280和第二开关元件290如图13A至图13E所示连接到脉冲信号接收端子(281,291)、接地端子(282,292)和预定端子(283,293),则从脉冲发送器700向PCB230发送的脉冲信号在连接时间点被阻断或切断,使得不会发送超声信号。

[0207] 此外,如图14所示,控制分别连接到换能器元件211的开关电路270,使得包括在连接到被构造为不发送脉冲信号的换能器元件211的开关电路270中的第一开关元件280和第二开关元件290可分别连接到脉冲信号接收端子(281,291)、接地端子(282,292)以及预定端子(283,293)。

[0208] 图19至图22是示出用于改变发送与通过开关元件接收的脉冲信号相同波形的时间点、发送通过开关元件接收的脉冲信号的反向波形的时间点以及发送从其去除了脉冲信号的信号的时间点的示例性方法的示意图。

[0209] 如果第一开关元件280连接到脉冲信号接收端子281、接地端子282和预定端子283

中的任意一个,并且,如果第二开关元件290连接到脉冲信号接收端子291、接地端子292和预定端子293中的任意一个,则原定在对应的时间通过开关电路270的正脉冲信号W1可输出为从其去除了脉冲信号的信号W3。由于如上所述去除了脉冲信号,因此,可去除脉冲信号的下滑或波动并且可以改善目标对象的稳定性。此外,可以使换能器元件211稳定,并且可以选择性地使用用于脉冲信号发送的换能器元件211。

[0210] 可随机选择第一开关元件280和第二开关元件290分别连接到脉冲信号接收端子(281,291)、接地端子(282,292)或者预定端子(283,293)的特定时间。此外,可根据这样的连接时间改变从其去除了脉冲信号的信号W3的信号输出时间。

[0211] 也就是说,可随机选择第一开关元件280和第二开关元件290连接到脉冲信号接收端子(281,291)、接地端子(282,292)或者预定端子(283,293)的特定时间,并且还可随机确定这样的选择状态的持续时间。

[0212] 参照图19A,假设第一开关元件280连接到脉冲信号接收端子281,第二开关元件290连接到接地端子292,已经通过开关电路270的正脉冲信号W1可输出为波形与通过开关电路270接收的信号相同的正脉冲信号W1。也就是说,已经通过开关电路270的正脉冲信号W1可通过换能器元件211被传输到目标对象。

[0213] 虽然在预定的时间过程中输出与波形通过开关电路270接收的信号相同的正脉冲信号W1,但第一开关元件280可连接到接地端子282,并且原定在从连接开始时间预定的时间内通过开关电路270的正脉冲信号W1可输出为从其去除了脉冲信号的其他信号W3。此外,从其去除了脉冲信号的信号W3不仅仅可通过图13A的开关输出而且还可通过图13B至图13E的开关输出。

[0214] 在经过预定时间之后,第一开关元件280可再连接到脉冲信号接收端子281,原定在从连接时间开始的预定时间内通过开关电路270的正脉冲信号W1可被输出为波形与通过开关电路270接收的信号相同的正脉冲信号W1。

[0215] 参照图19B,如果第一开关元件280连接到接地端子282,第二开关元件290连接到脉冲信号接收端子291,原定通过开关电路270的正脉冲信号W1可输出为与通过开关电路270接收的信号对称并具有接收的信号的反向波形的负脉冲信号W2。换句话说,已经通过开关电路270的负脉冲信号W2可通过换能器元件211被传输到目标对象。

[0216] 虽然在预定的时间过程中输出与通过开关电路270接收的信号具有反向波形的负脉冲信号W2,但是,第二开关元件290可连接到接地端子292,并且原定从连接开始时间的预定的时间内通过开关电路270的正脉冲信号W1可输出为从其去除了脉冲信号的其他信号W3。此外,从其去除了脉冲信号的信号W3不仅仅可通过图13A的开关输出而且还可通过图13B至图13E的开关输出。

[0217] 在经过预定时间之后,第二开关元件290可再连接到脉冲信号接收端子291,原定从连接时间开始的预定时间通过开关电路270的正脉冲信号W1可被输出为与通过开关电路270接收的信号对称的负脉冲信号W2,并且具有与接收的信号波形相反的波形。

[0218] 脉冲信号被通过上述开关(switching)去除,以便可以防止出现脉冲信号的下滑P1或波动P2。如果去除了脉冲信号的下滑P1或波动P2,则可增加并且改善超声图像的分辨率。

[0219] 参照图20A,如果第一开关元件280连接到接地端子282,并且第二开关元件290连

接到接地端子292,则原定通过开关电路270的正脉冲信号W1可输出为从其去除了脉冲信号的信号W3。也就是说,脉冲信号在第一开关元件280和第二开关元件290分别连接到接地端子282和292的特定时间点可以是零,使得可发送具有零值的结果信号。此外,从其去除了脉冲信号的信号W3不仅仅可通过图13A的开关输出而且还可通过图13B至图13E的开关输出。

[0220] 虽然在预定时间过程中输出从其去除了通过开关电路270接收的脉冲信号的信号W3,但是,第一开关元件280可连接到脉冲信号接收端子281,并且可在从连接开始时间的预定时间过程中输出为波形与通过开关电路270接收的信号相同的正脉冲信号W1。

[0221] 在经过预定时间之后,第一开关元件280可再连接到接地端子282,原定从连接开始时间的预定时间通过开关电路270的正脉冲信号W1可被输出为从其去除了脉冲信号的信号W3。

[0222] 参照图20B,如果第一开关元件280和第二开关元件290分别连接到接地端子282和接地端子292,则原定通过开关电路270的正脉冲信号W1可输出为从其去除了脉冲信号的信号W3。也就是说,在第一开关元件280和第二开关元件290分别连接到接地端子282和292的特定时间点,脉冲信号可以是零,使得可发送具有零值的结果信号。此外,从其去除了脉冲信号的信号W3不仅仅可通过图13A的开关输出而且还可通过图13B至图13E的开关输出。

[0223] 虽然在预定时间过程中输出从其去除了通过开关电路270接收的脉冲信号的信号W3,但是,第二开关元件290可连接到脉冲信号接收端子291,并且可在从连接开始时间的预定时间过程中输出为波形与通过开关电路270接收的信号相同的负脉冲信号W2。

[0224] 在经过预定时间之后,第二开关元件290可再连接到接地端子292,原定从连接开始时间的预定时间通过开关电路270的正脉冲信号W1可被输出为从其去除了脉冲信号的信号W3。

[0225] 也就是说,通过上述开关去除了脉冲信号的残余电压或残余电流,使得可稳定换能器元件211并且可以改善同步模式图像。

[0226] 参照图21,如果第一开关元件280连接到脉冲信号接收端子281并且第二开关元件290连接到接地端子292,则已经通过开关电路270的正脉冲信号W1可输出为波形与通过开关电路270接收的信号相同的正脉冲信号W1。也就是说,已经通过开关电路270的正脉冲信号W1可通过换能器元件211到达目标对象。

[0227] 虽然在预定时间输出波形与通过开关电路270接收的信号相同的正脉冲信号W1,但第一开关元件280可连接到接地端子282,并且原定在从连接开始时间开始的预定时间内通过开关电路270的正脉冲信号W1可被输出为从其去除了脉冲信号的信号W3。此外,从其去除了脉冲信号的信号W3不仅仅可通过图13A的开关输出而且还可通过图13B至图13E的开关输出。

[0228] 在经过预定时间之后,第二开关元件290可再连接到脉冲信号接收端子291,原定在从连接时间开始的预定时间内通过开关电路270的正脉冲信号W1可被输出为与通过开关电路270接收的信号对称并具有与接收的信号的波形反向的波形的负脉冲信号W2。

[0229] 通过上述开关控制未用于脉冲信号Tx/Rx的换能器元件可接地,从而改善超声图像的分辨率。

[0230] 参照图22,以预定时间的间隔重复执行图19A的开关操作,使得原定通过开关电路270的正脉冲信号W1可输出为波形与通过开关电路270接收的信号相同的正脉冲信号W1,或

者可输出为不具有脉冲信号的信号W3。

[0231] 也就是说,如图19A至图22所示,可通过包括在开关电路270中的第一开关元件280和第二开关元件290调整原定通过开关电路270的正脉冲信号W1的波形,并且,还可调整正脉冲信号W1的波形调整时间点。可通过上述开关(switching)法改善目标对象的稳定性。也就是说,假设在从超声成像设备100接收的超声信号或脉冲信号中出现异常信号并且不能控制超声成像设备100,如果这样的信号到达诸如人的目标对象,则可能存在伤害或损害目标对象的高风险,从而需要阻断信号。因此,如果监视到上述异常信号,可通过上述开关防止上述异常信号。

[0232] 图23A至图24B是示出根据本公开的实施例的用于通过发送(Tx)元件的开关发送超声脉冲信号的方法以及用于通过接收(Rx)元件的开关接收超声脉冲信号的方法的示意图。

[0233] 使用超声探头200的超声诊断方法被分为脉冲波(PW)超声诊断方法以及连续波(CW)超声诊断方法。

[0234] 根据PW法的发送元件和接收元件彼此相同,使用超声诊断所需的位置信息可测量目标对象的特定部分的流动。此外,PW法主要用于执行低速血流测量,并且最大可检测流速是大约1m/s。

[0235] 同时,根据CW法,Tx元件和Rx元件可实现为不同的元件,并且可在不使用超声诊断所需的位置信息的情况下,从超声信号获取各种信息。

[0236] 也就是说,超声系统可使用包括至少一个Tx元件和至少一个Rx元件的超声探头200向目标对象发送超声信号,并且可使用同一超声探头200接收从目标对象反射的回波超声信号,从而形成数字信号。超声系统可通过处理数字信号提取多普勒信号,并且可使用提取的多普勒信号形成CW(连续波)多普勒图像。

[0237] 此外,CW法主要用于异常高速流速的测量,并且最大可检测流速是大约7m/s。

[0238] 参照图23A,根据CW超声信号发送,可通过上述图11的开关发送超声脉冲信号。也就是说,为了通过基于CW的发送(Tx)元件211a发送超声脉冲信号,第一开关元件280可连接到脉冲信号接收端子281,第二开关元件290可连接到接地端子292。

[0239] 如果第一开关元件280连接到脉冲信号接收端子281并且第二开关元件290连接到接地端子292,则原定通过开关电路的正脉冲信号W1可输出为波形与通过开关电路270接收的信号相同的正脉冲信号W1。也就是说,已经通过开关电路270的正脉冲信号W1可通过Tx元件211a被传输到目标对象。

[0240] 参照图23B,根据CW超声信号发送,超声成像设备可通过开关接收从目标对象反射的超声脉冲信号。也就是说,为了根据CW超声诊断法通过Rx元件211b接收从目标对象反射的超声脉冲信号,第一开关元件280可连接到脉冲信号接收端子281,第二开关元件290可连接到接地端子292。

[0241] 如果第一开关元件280连接到脉冲信号接收端子281并且第二开关元件290连接到接地端子292,则从目标对象反射的正脉冲信号W1可通过开关电路270,使得正脉冲信号W1可作为具有相同波形的另一正脉冲信号W1被传输到PCB 230。也就是说,从目标对象反射的正脉冲信号W1可通过Rx元件211b被传输到PCB 230。

[0242] 参照图24A,根据基于CW的超声信号发送,可通过上述图12的开关发送超声脉冲信

号。也就是说,为了使用CE法通过Tx元件211a发送超声脉冲信号,第一开关元件280可连接到接地端子282,第二开关元件290可连接到脉冲信号接收端子291。

[0243] 如果第一开关元件280连接到接地端子282并且第二开关元件290连接到脉冲信号接收端子291,则原定通过开关电路的正脉冲信号W1可输出为与通过开关电路270接收的信号对称并具有接收的信号的反向波形的负脉冲信号W2。也就是说,已经通过开关电路的负脉冲信号W2可通过Tx元件211a被传输到目标对象。

[0244] 参照图24B,根据基于CW的超声信号发送,超声成像设备可通过如上所述开关接收从目标对象反射的超声脉冲信号。也就是说,为了根据CW法通过Rx元件211b接收从目标对象反射的超声脉冲信号,第一开关元件280可连接到接地端子282,第二开关元件290可连接到脉冲信号接收端子291。

[0245] 如果第一开关元件280连接到接地端子282并且第二开关元件290连接到脉冲信号接收端子291,则从目标对象反射的负脉冲信号W1可通过开关电路270,使得负脉冲信号W2可输出为具有反向波形的正脉冲信号W1,并且具有反向波形的结果脉冲信号W1可到达PCB 230。也就是说,从目标对象反射的负脉冲信号W2可通过Rx元件211b被传输到PCB 230。

[0246] 除了图23a至图24b中示出的开关电路270的上述开关法之外,还可按照各种方式使用第一开关元件280和第二开关元件290的各种开关方法。上述开关法的详细实施例与图11至图13E的实施例相同。也就是说,可改变根据各种开关法通过Tx元件211a发送至目标对象的脉冲信号的波形,并且还可改变通过Rx元件211b接收然后被发送至PCB 230的脉冲信号的波形。

[0247] 根据基于CW的超声发送/接收(Tx/Rx)法,可通过图13A至图13E中示出的开关法改善超声图像的成像。

[0248] 也就是说,可通过连接到Tx元件211a和Rx元件211b中的未用于超声脉冲信号的发生/接收(Tx/Rx)的元件的开关电路的开关去除超声脉冲信号的干扰。

[0249] 根据CW法,可连续地执行超声脉冲信号的发送和接收,并且Tx元件211a和Rx元件211b可设置为彼此分开。因此,如果通过Tx元件211a相继地发送超声脉冲信号,则出现对未使用的元件的干扰,从而可能使超声图像的图像质量劣化。为了解决上述问题,如图13A至图13E所示控制针对未用于超声脉冲信号的发送的Tx元件的开关电路270的开关操作,从而改善超声图像的图像质量。

[0250] 此外,根据CW法,Tx元件211a和Rx元件211b可布置为彼此分开,相继执行超声脉冲信号的发生和接收,以便检测接收的超声信号之间的频率差异,并且可测量目标对象的血流信息。在这种情况下,当监视血流信息时,执行将要监视的目标位置的Tx/Rx聚焦操作。根据CW法的Tx/Rx聚焦延迟的最大值可与超声Tx信号的一个周期相对应。

[0251] 因此,假设Tx/Rx聚焦延迟的最大值被设置为480ns(1个周期),与480ns相对应的信息必须包括在用于超声成像设备的对应的信号中。在这种情况下,如果分辨率是16nsc,则可呈现情况(expressible cases)的最大数量是30。

[0252] 然而,尽管在使用图11和图12的开关法时最大延迟值是240ns,但是,能够呈现与16ns相同分辨率的情况的数量可以是15。

[0253] 由于可以使超声脉冲信号在相位上反向,因此只需要与半个周期相对应的最大Tx/Rx延迟值。相反,假设在表现分辨率的情况的数量保持在30的条件下使用图11和图12的

方法,则可使分辨率增加至8ns。

[0254] 超声脉冲信号接收可按照与超声脉冲信号发送相同的形式具有相同数量的延迟情况,从而可以使图像分辨率加倍。相反,如果超声脉冲信号接收的最大延迟值与超声脉冲信号发送的最大延迟值相同,则延迟情况的数量可被减半。

[0255] 根据基于CW的超声信号发送/接收法,通过控制安装至超声探头的开关元件使通过超声探头发送/接收的脉冲信号反向,以便去除由非对称反向信号的接收引起的残余信号出现,从而改善图像分辨率。此外,通过控制开关元件阻断脉冲信号,从而可选择性地使用仅仅用于脉冲发送/接收(Tx/Rx)的换能器元件。由于阻断了异常信号的出现,因此可以改善用户稳定性。此外,脉冲发送/接收(Tx/Rx)中未使用的换能器元件被接地,从而使得超声图像的分辨率得到改善。此外,在脉冲信号的发送之后,换能器元件稳定,使得同步模式图像在质量上得到改善。

[0256] 根据以上描述清楚的是,根据脉冲反向谐波成像,使从超声成像设备发送的脉冲信号的波形通过超声探头的开关电路对称地反向并发送,不会出现由非对称反向信号的接收导致的残余信号。超声探头的开关电路通过操纵开关元件改善脉冲信号的对称性,以便可以改善与其他脉冲信号的对称宽度或者脉冲信号的对称性有关的FET特性的自由程度。此外,超声成像设备不需要使用被构造为发送反向脉冲信号的发送器,从而简化系统结构。可以通过控制超声探头的开关电路防止脉冲信号的扩展或延伸。此外,多个换能器阵列可选择性地用于发送和接收这些脉冲信号,从而改善用户稳定性。

[0257] 上述实施例已经参照附图示例性公开了超声探头、包括该超声探头的超声成像设备及控制该超声成像设备的方法,本公开的范围或精神不限于此,并且上述实施例在全部技术方面仅仅是示例性的。尽管仅仅出于说明的目的在这里已经公开了本公开的上述实施例,但是实施例的范围或精神不限于此,本领域技术人员将领会的是,在不脱离权利要求所公开的本公开的范围和精神的情况下,可以进行各种改变、添加和替换。例如,即使按照除了上述之外的不同的顺序实施前述过程和方法,也可获得本公开的合适的效果,和/或诸如系统、结构、装置或电路等的上述元件可被按照与上述不同的形式或模式进行组合,或者被其他组件或等同物替换或转换。

[0258] 尽管已经示出并描述了本公开的一些实施例,但是本领域技术人员将领会的是,在不脱离由权利要求及其等同物限定其范围的本发明的原理和精神的情况下,可对这些实施例作出改变。

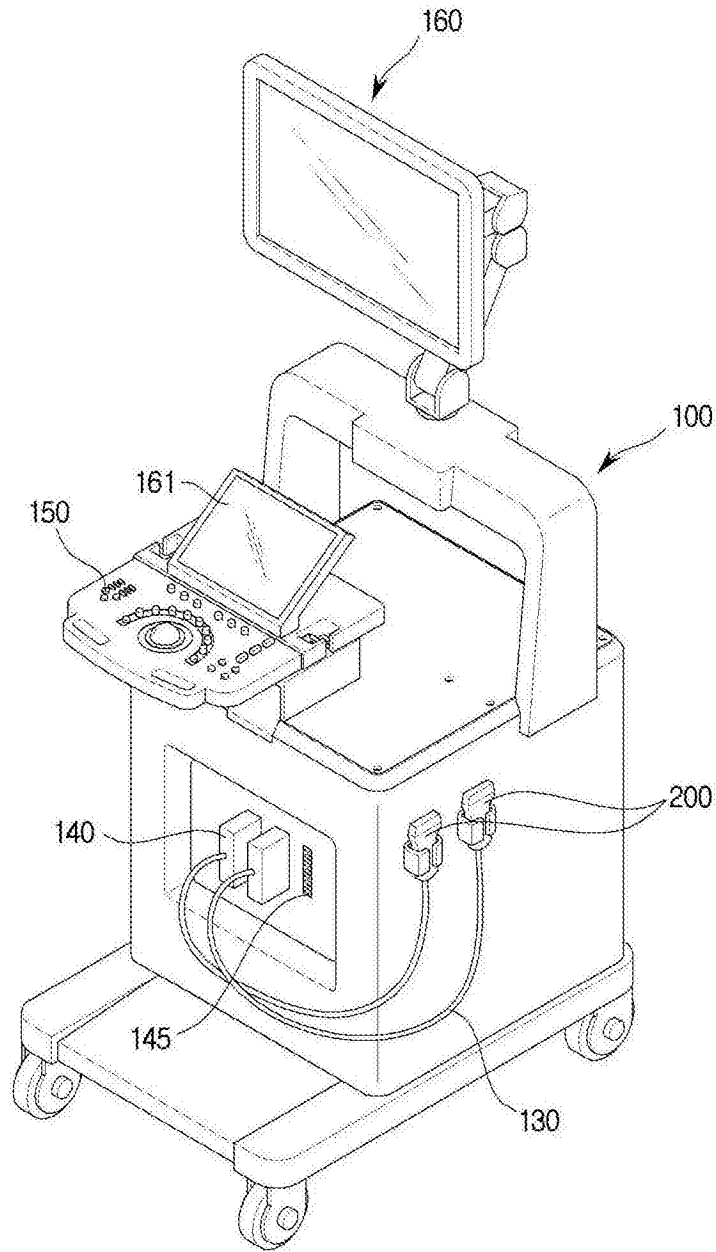


图1

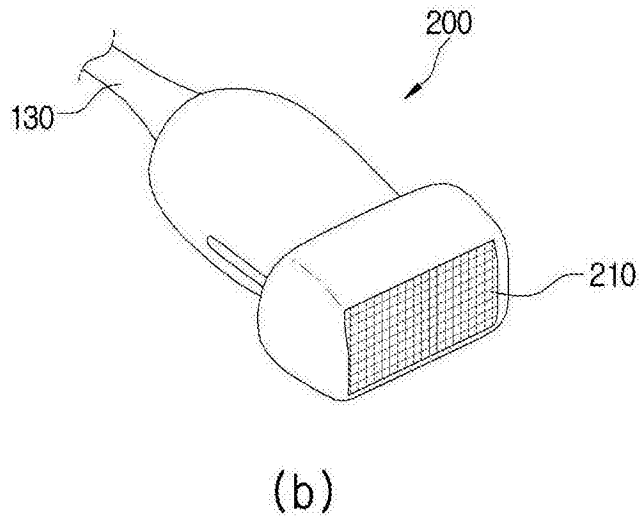
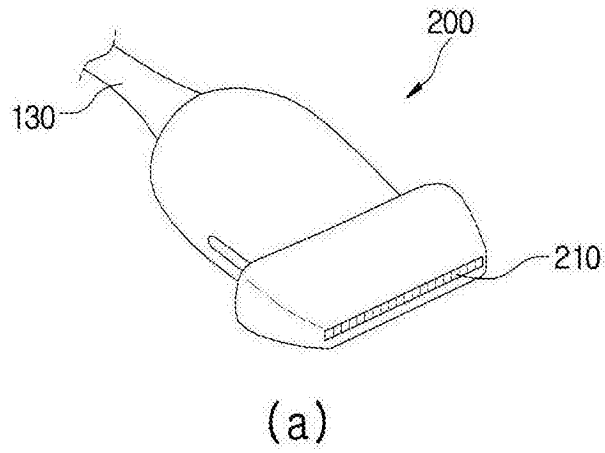


图2

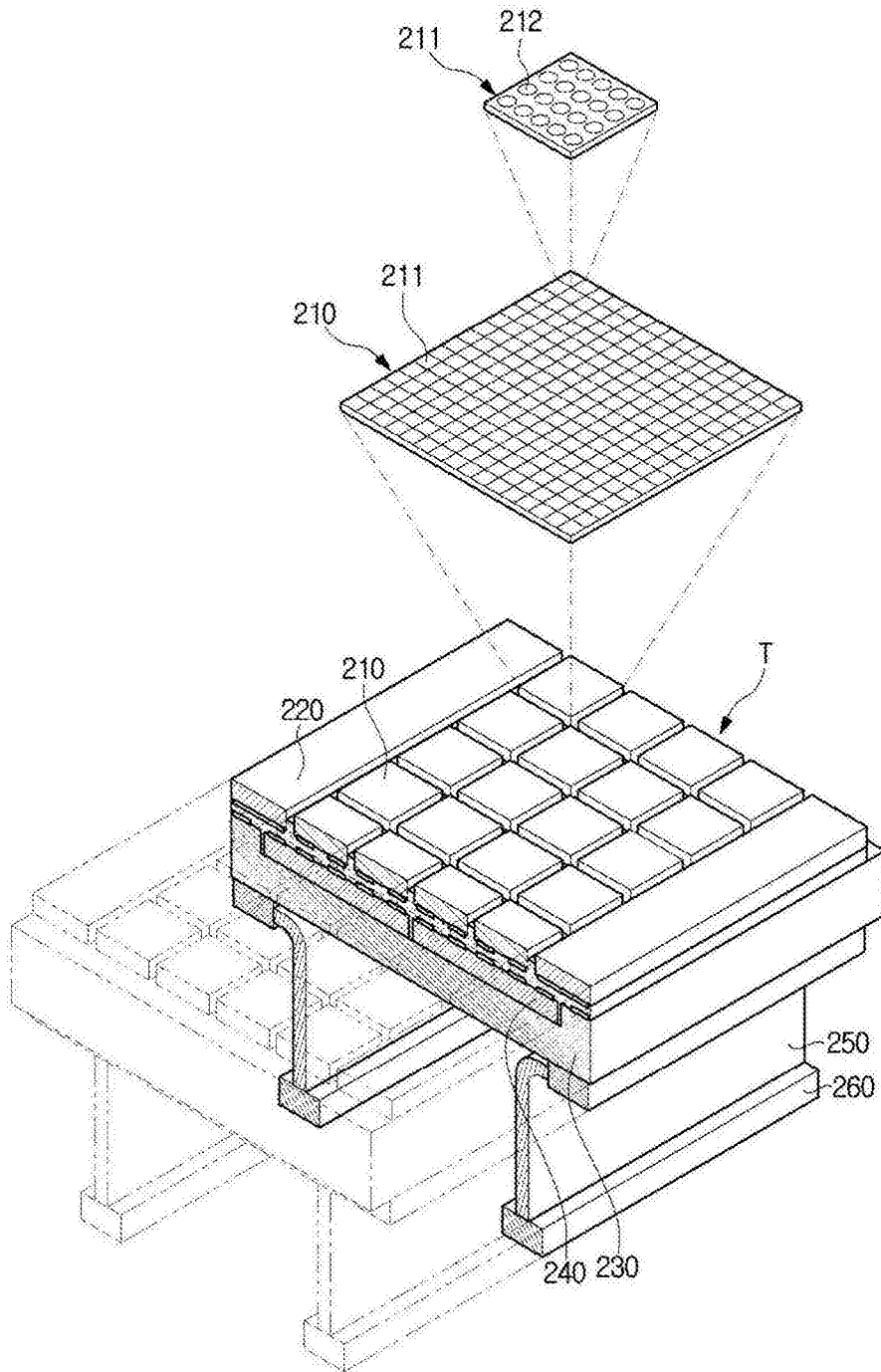


图3

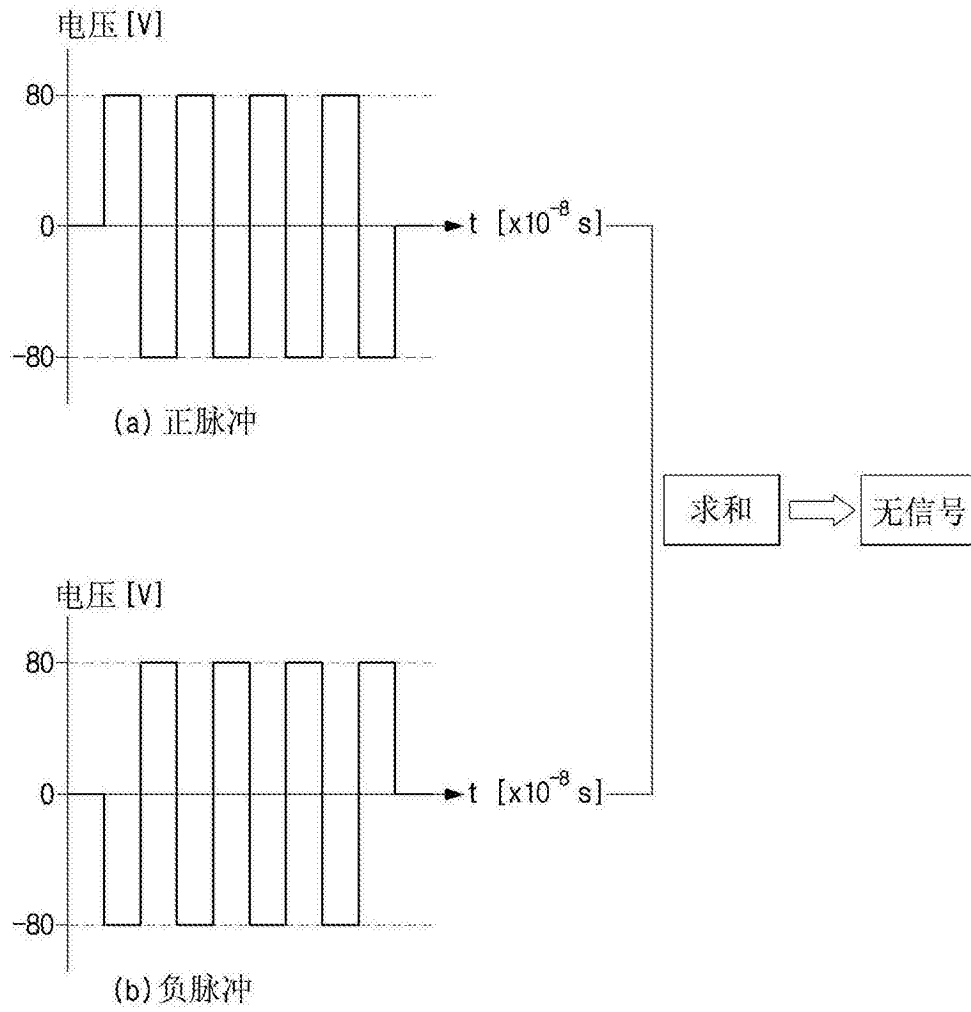


图4

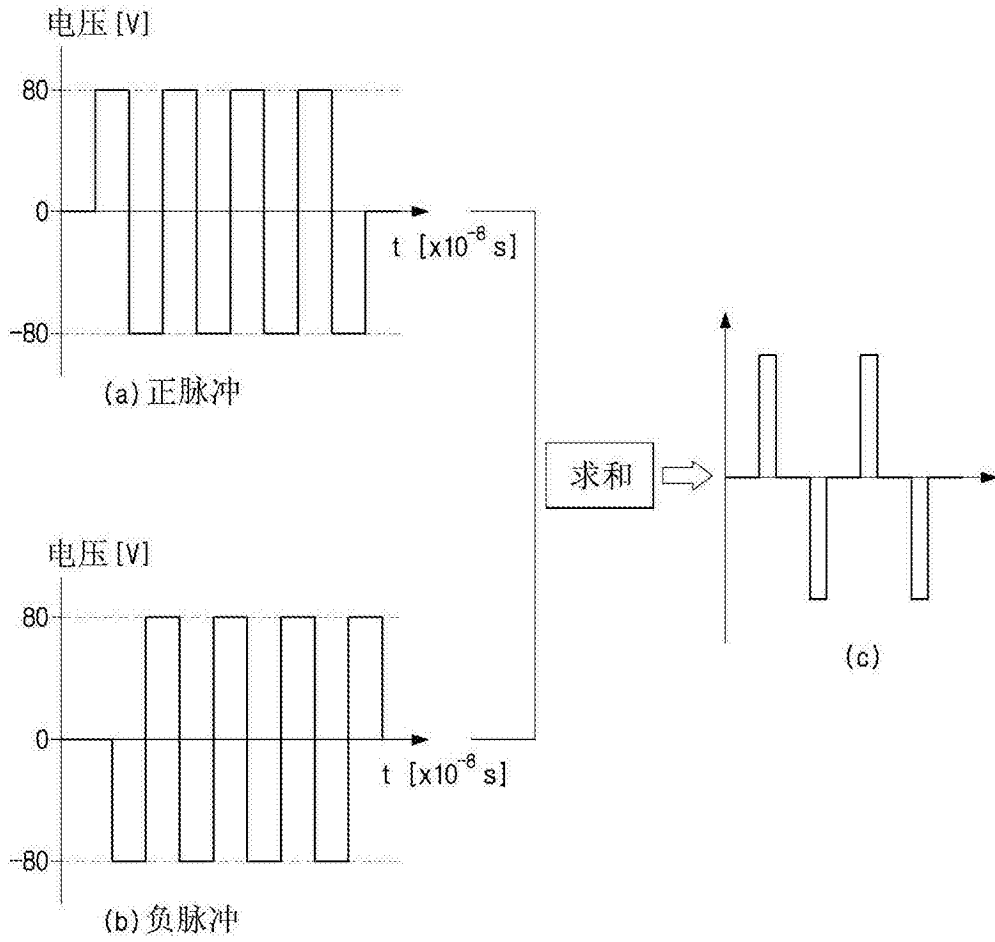


图5

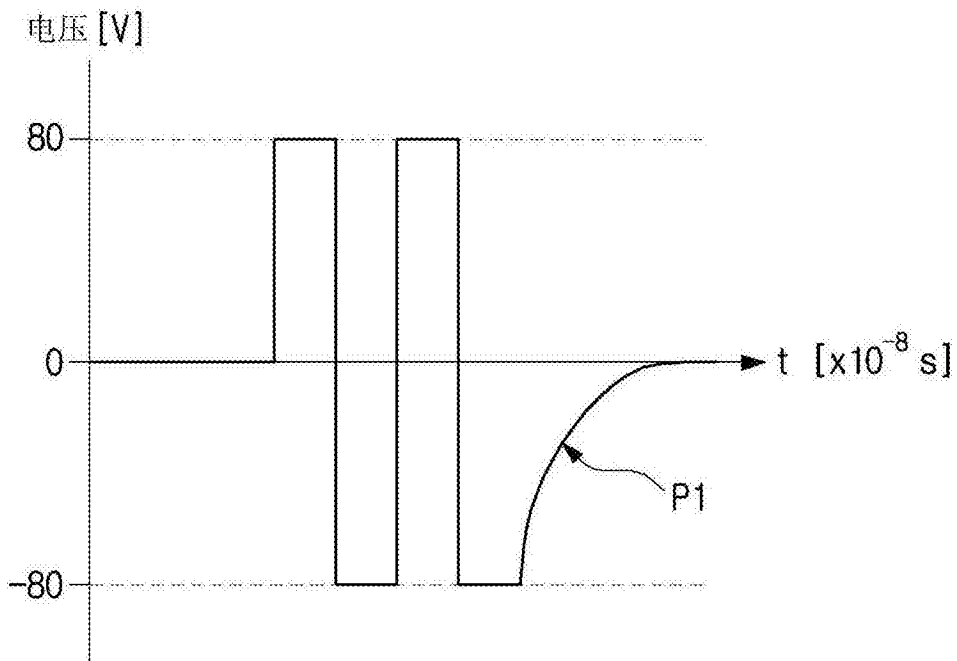


图6A

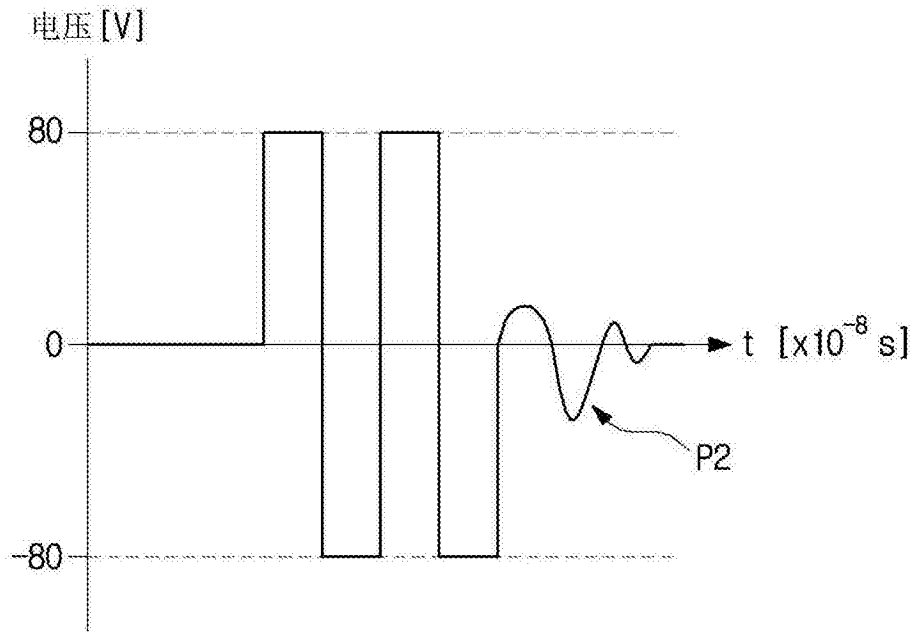
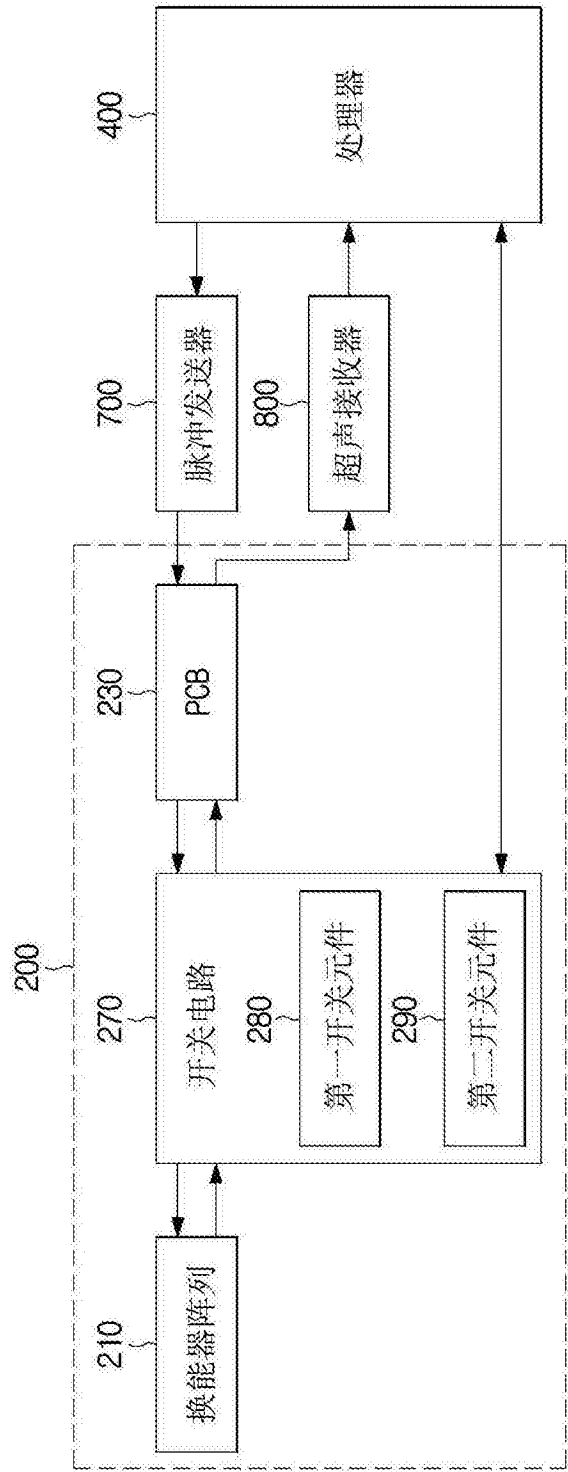
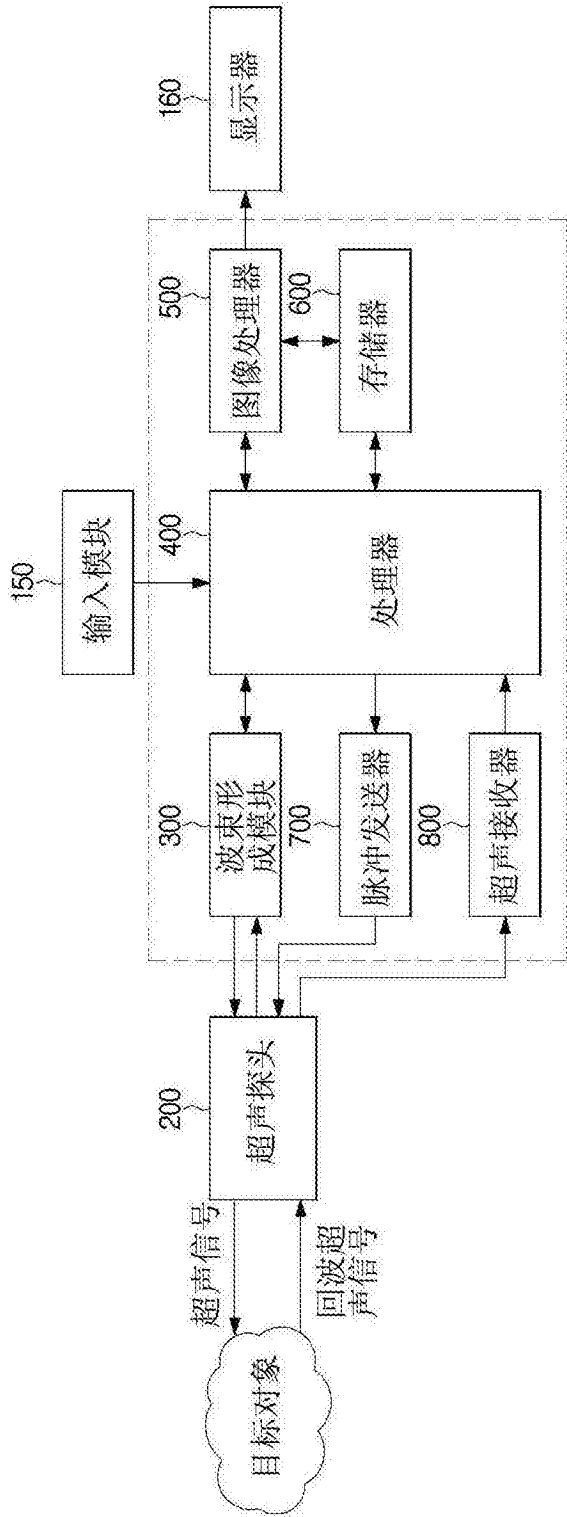


图6B



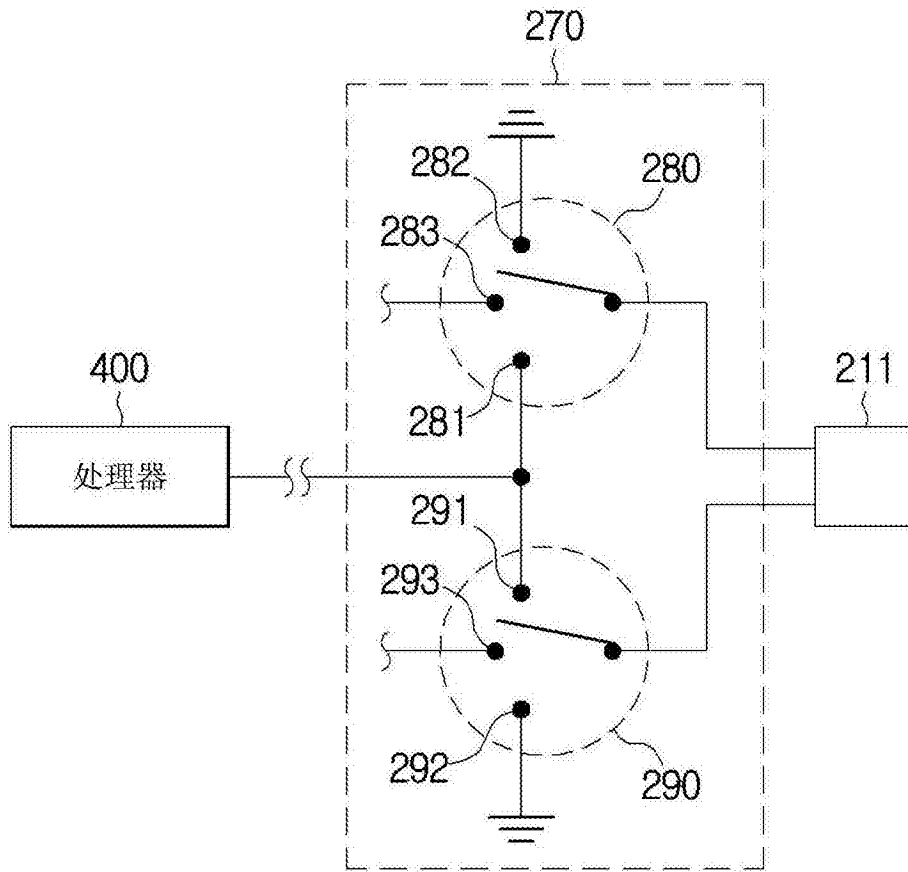


图9

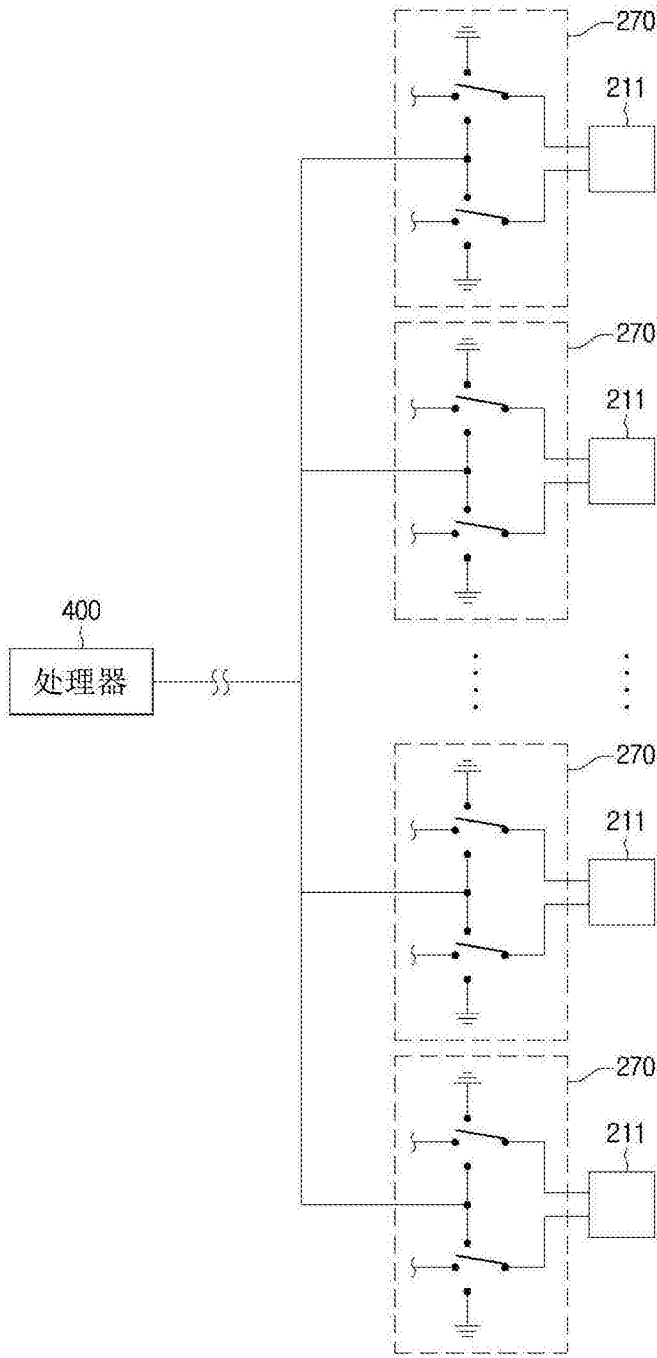


图10

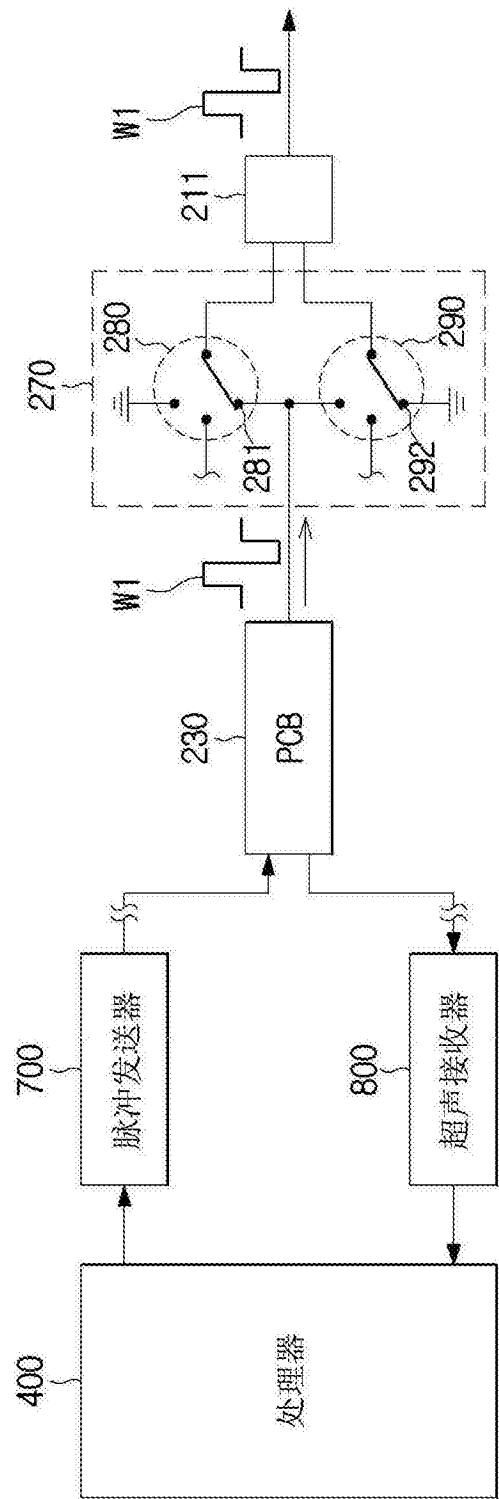


图11

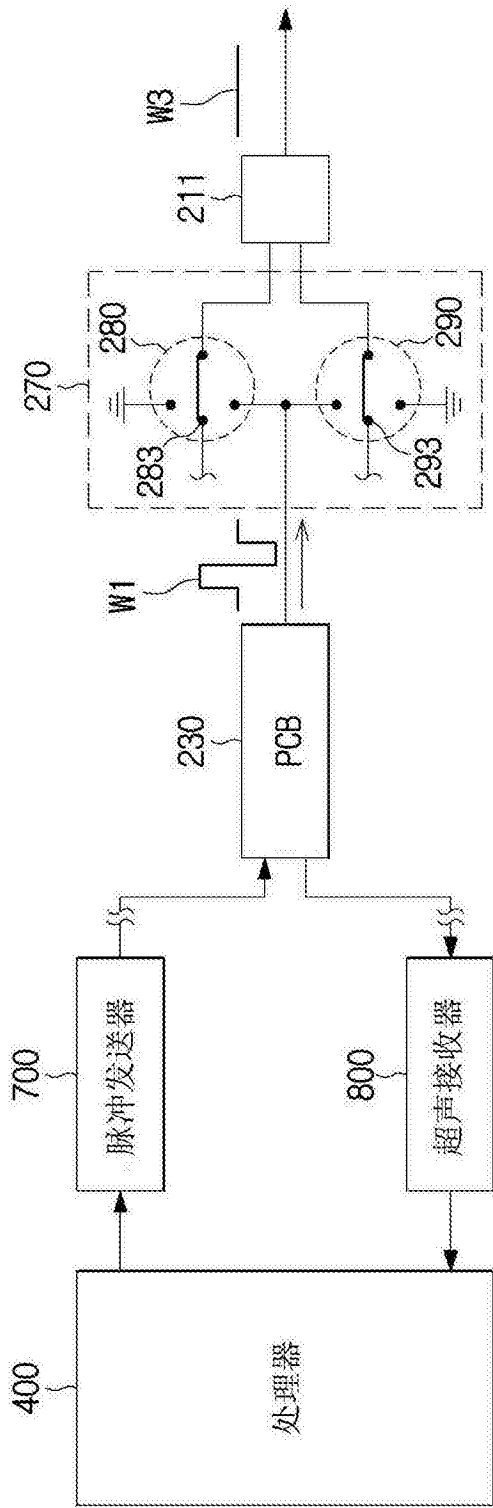


图13B

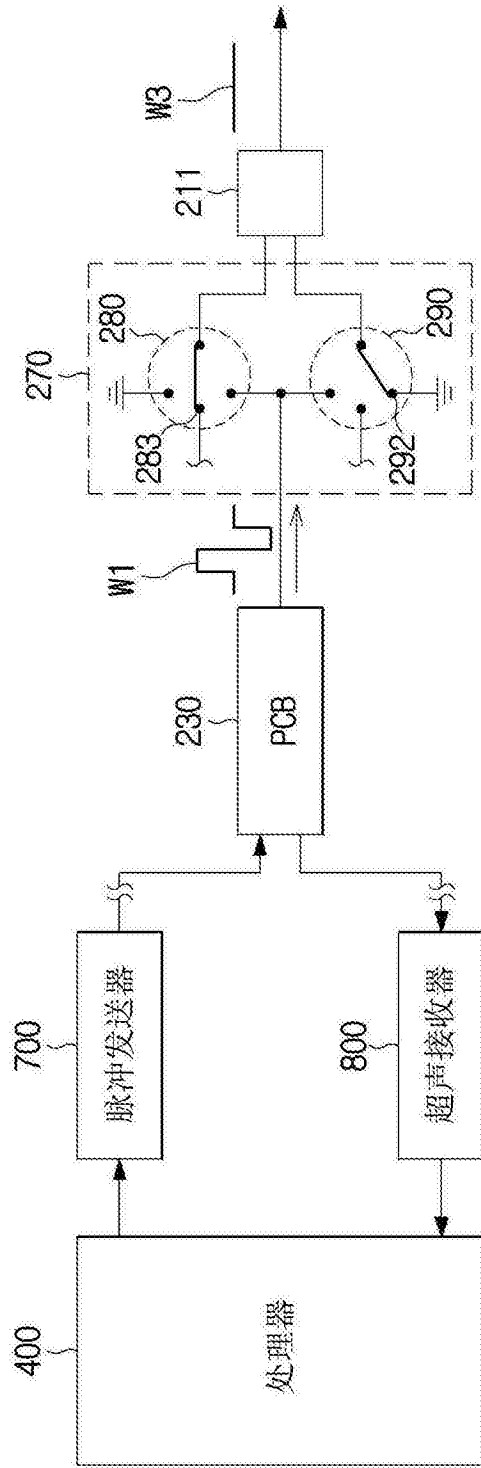


图13C

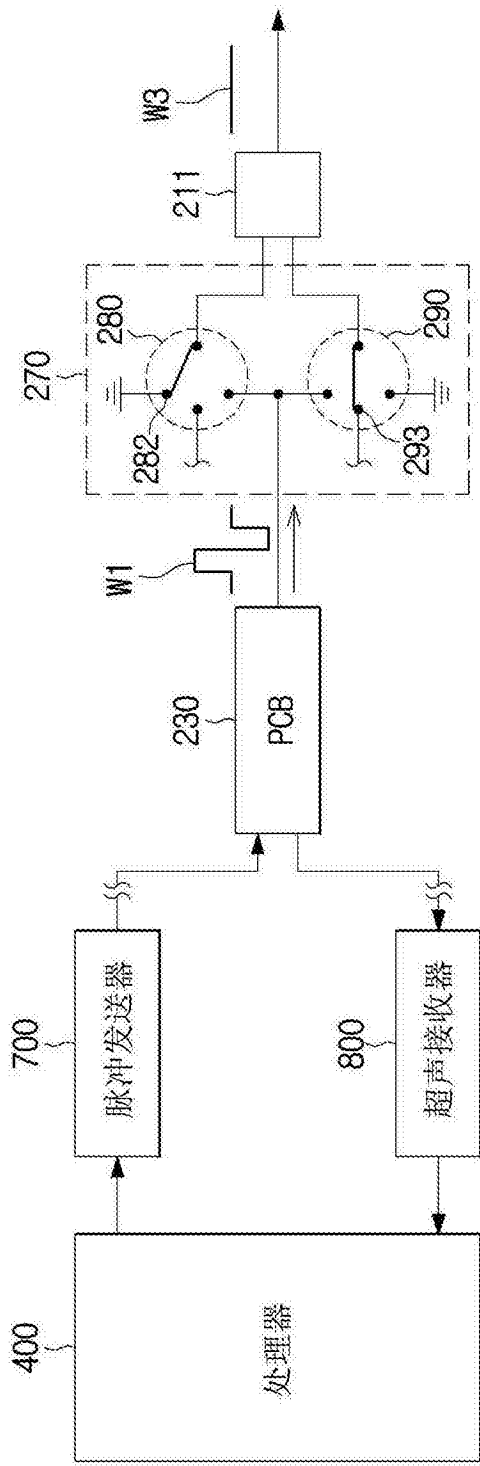


图13D

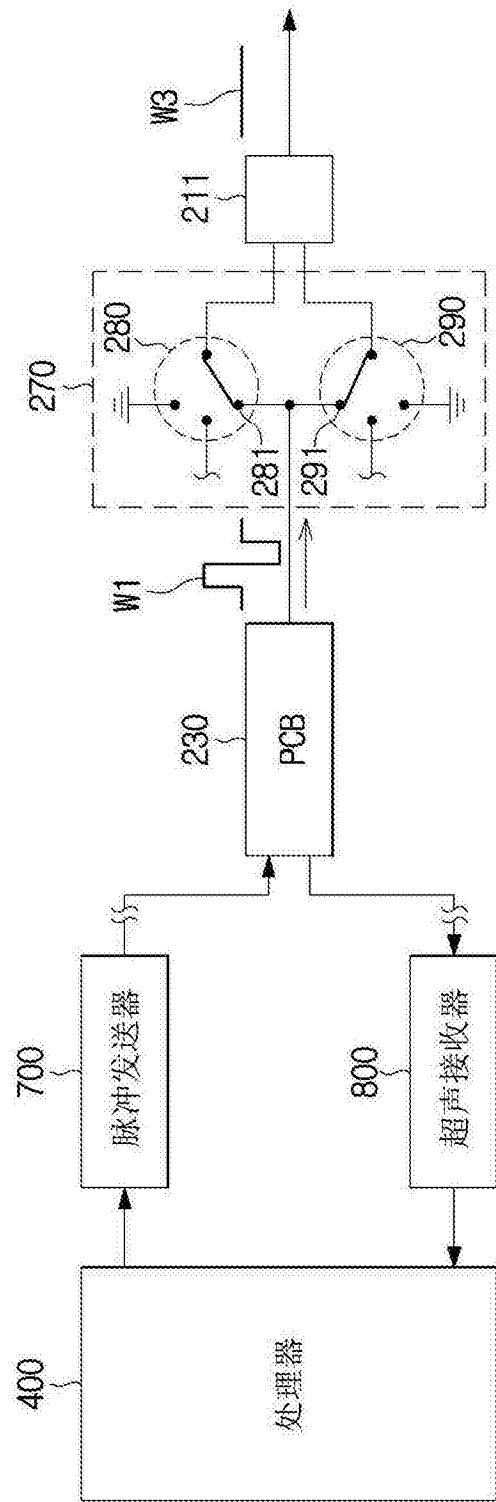


图13E

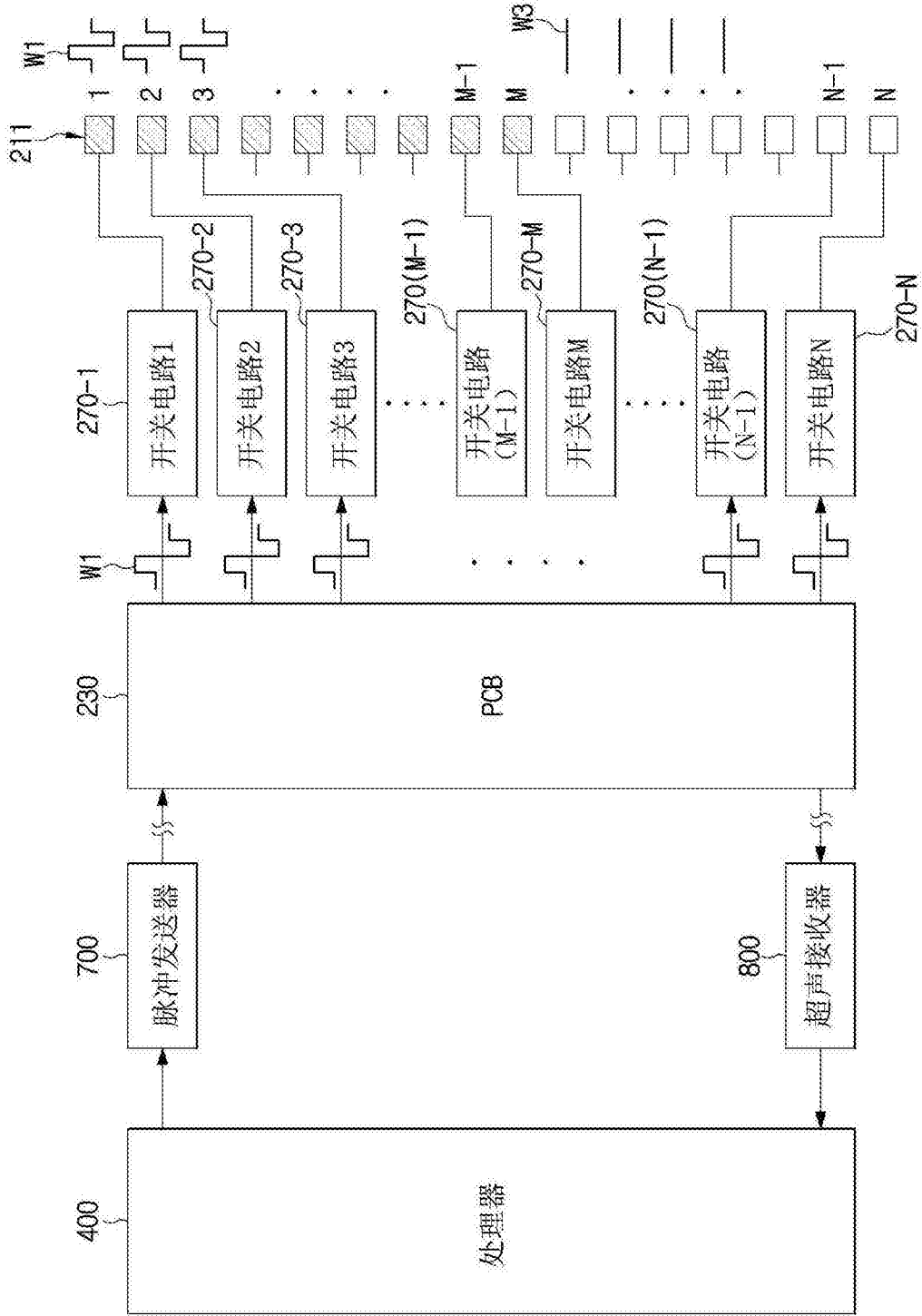


图14

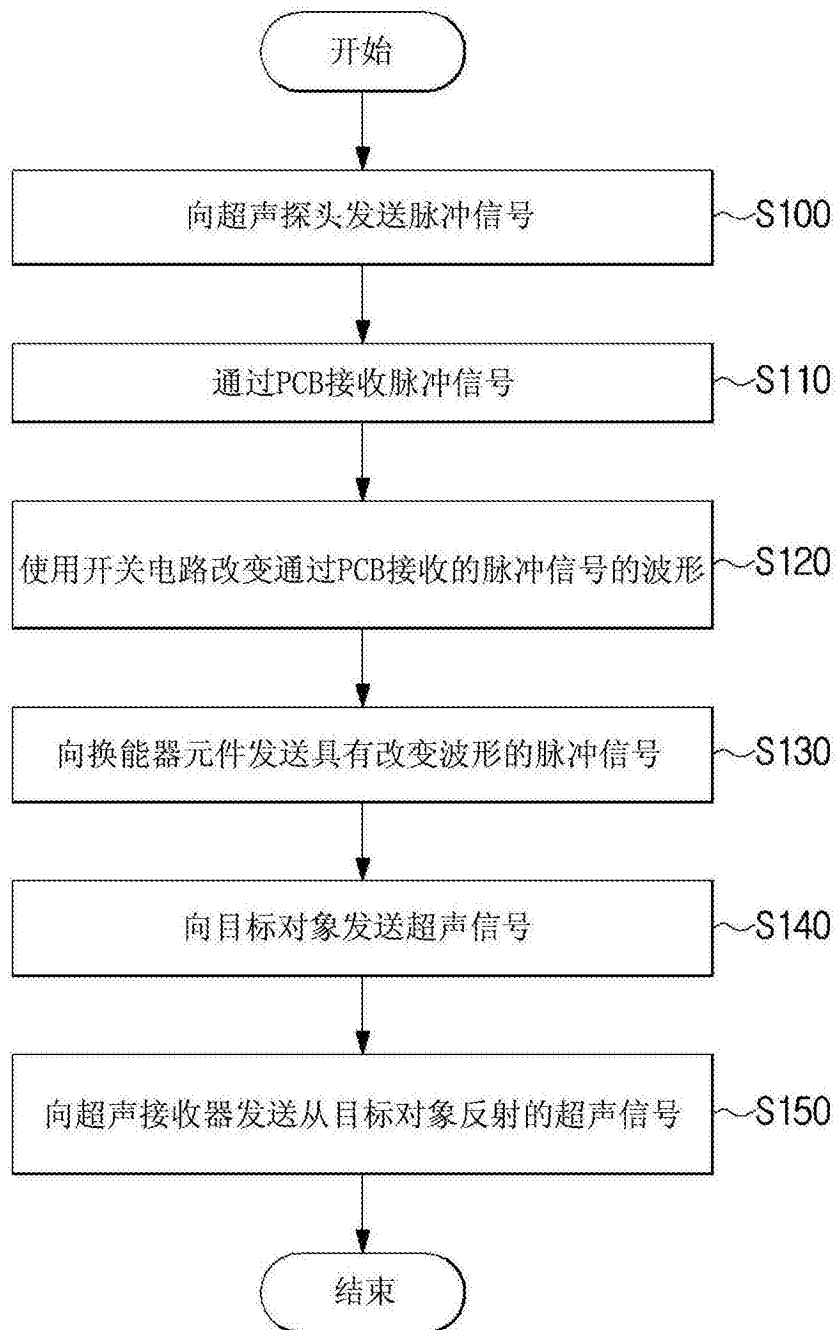


图15

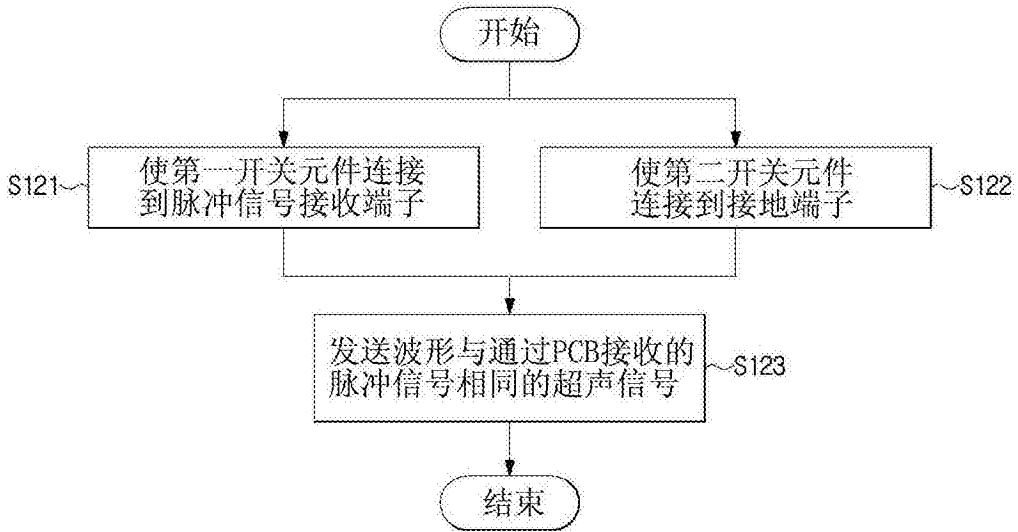


图16

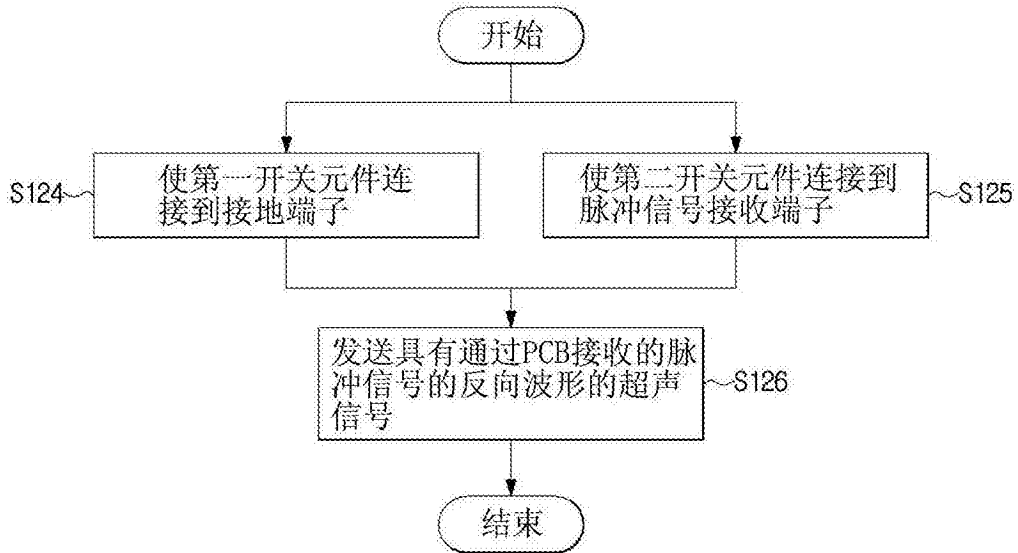


图17

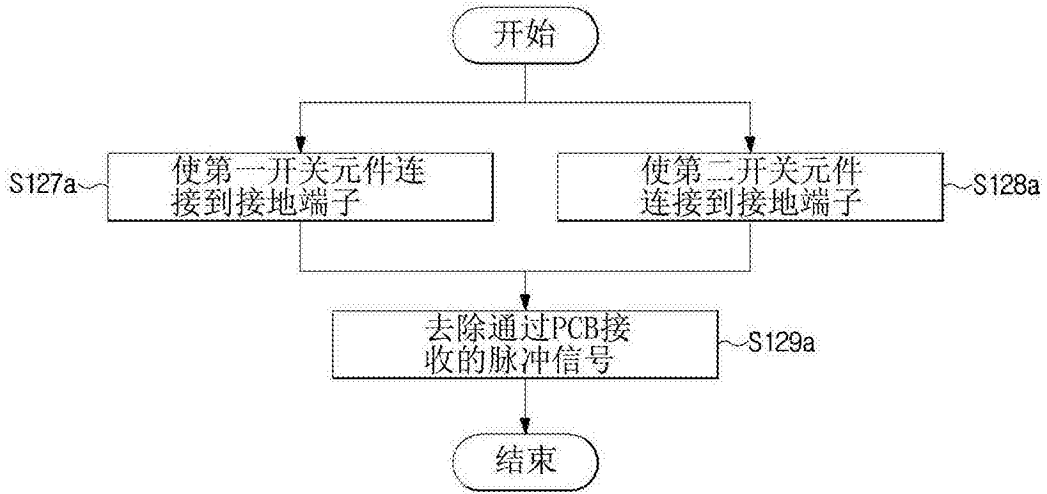


图18A

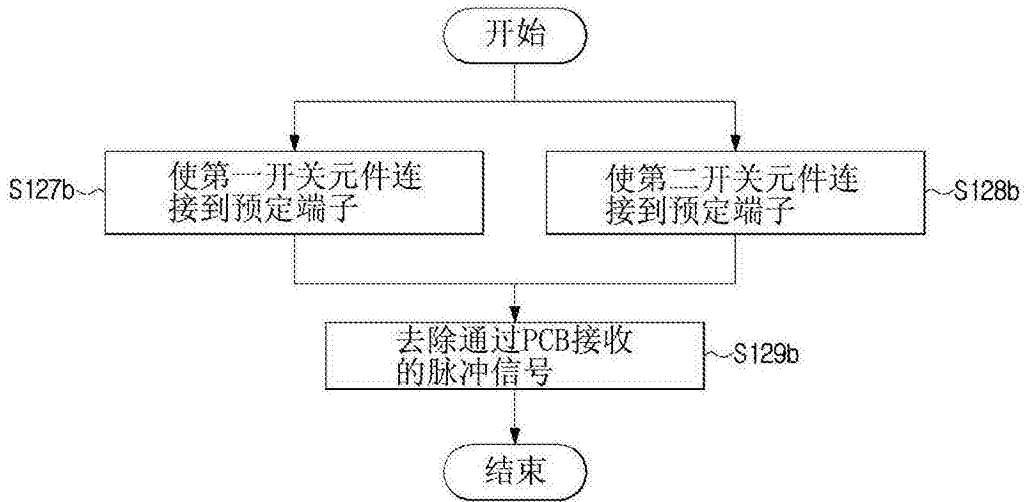


图18B

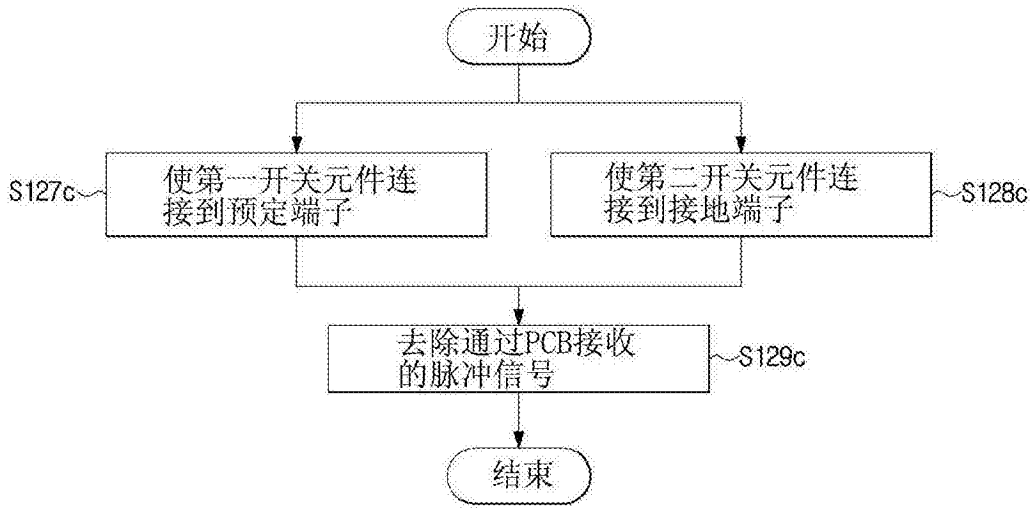


图18C

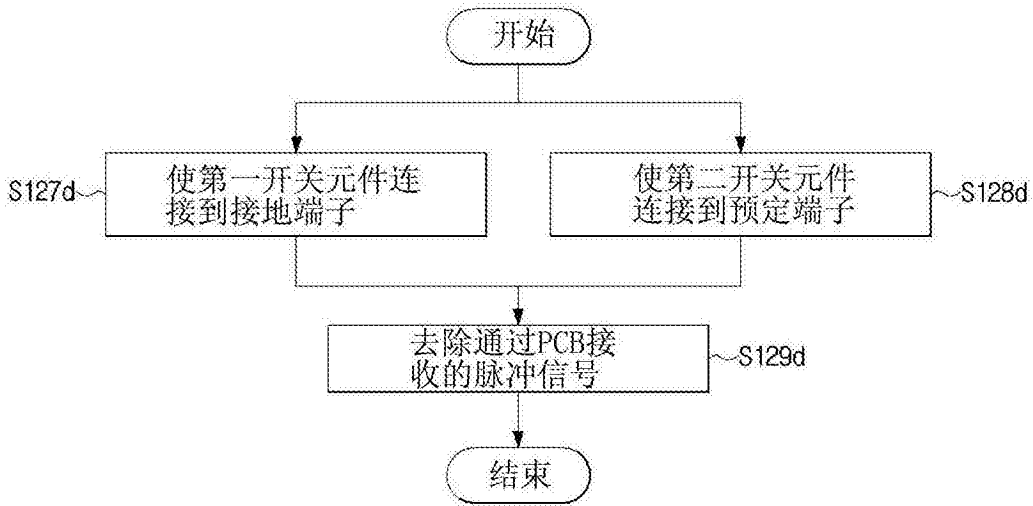


图18D

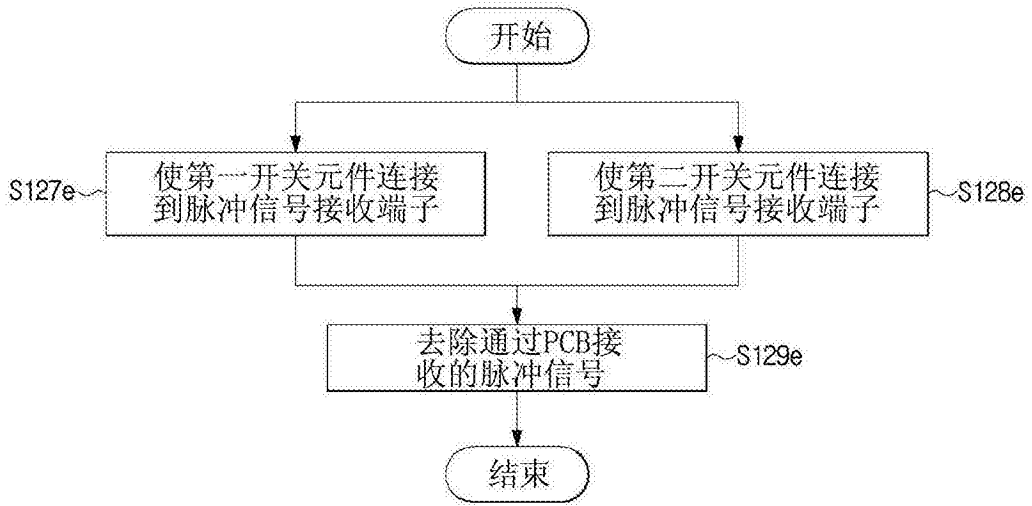


图18E

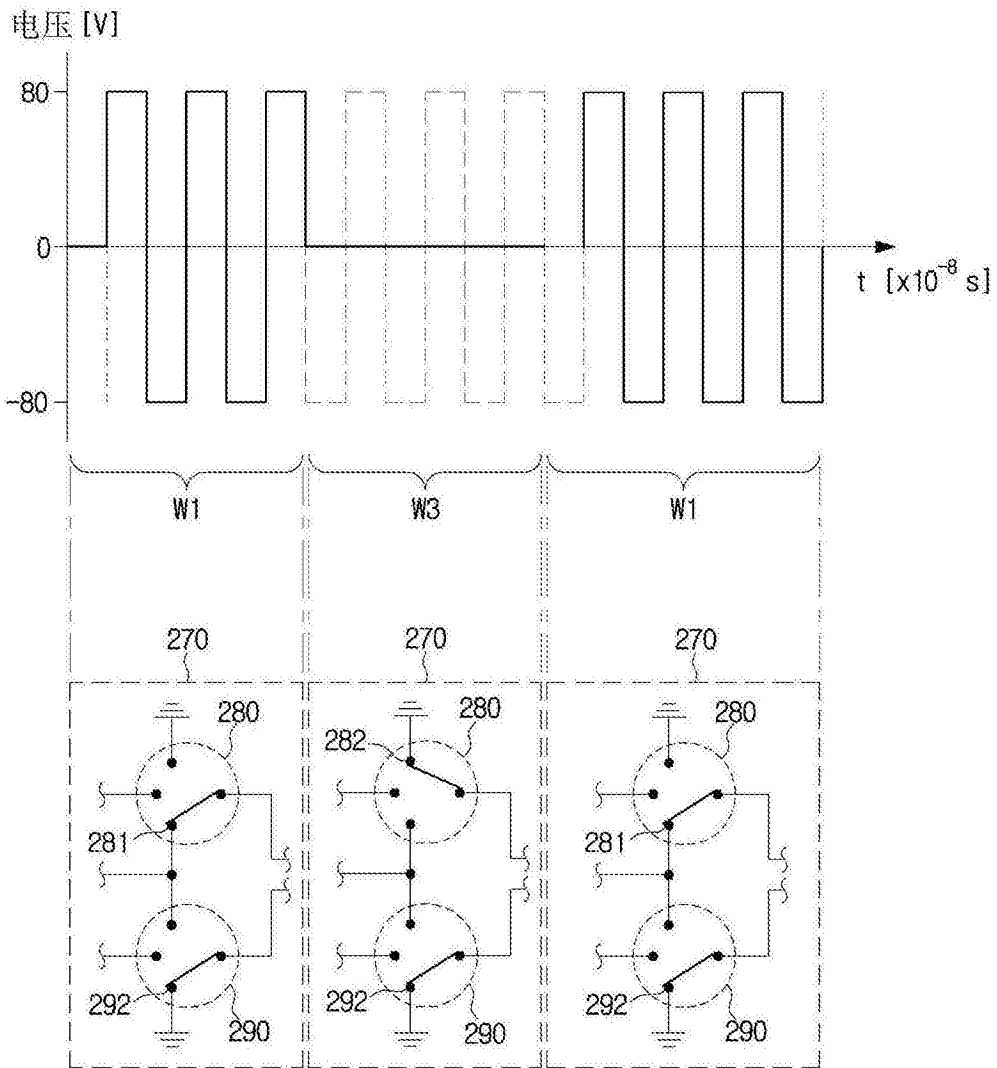


图19A

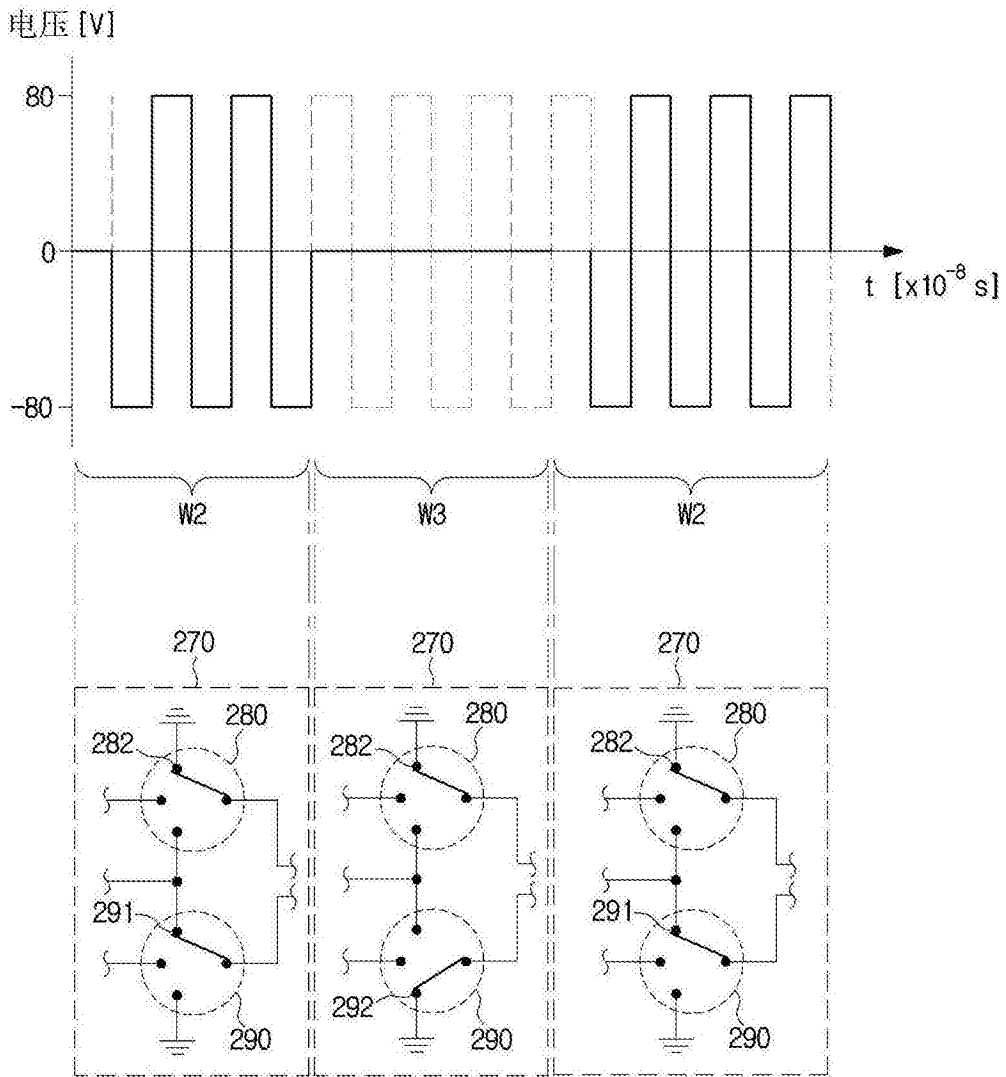


图19B

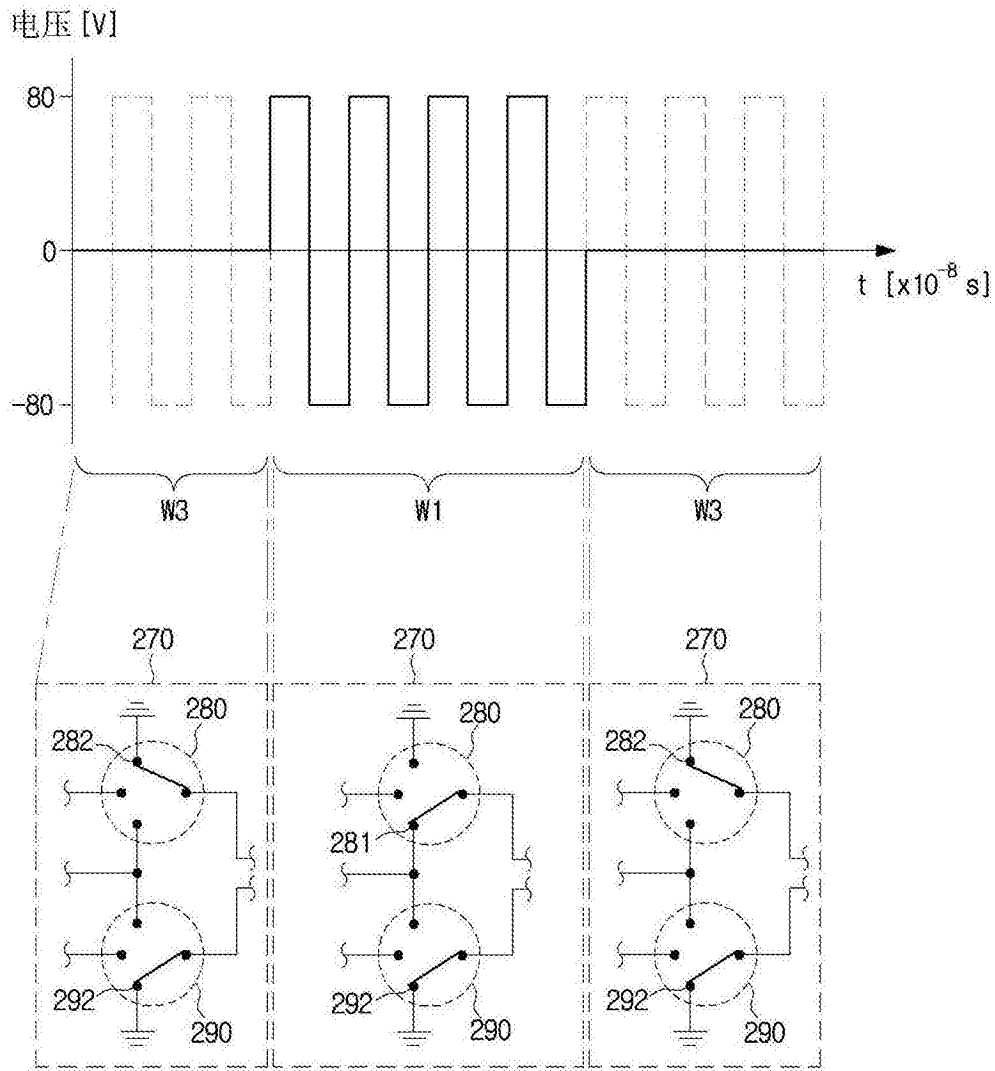


图20A

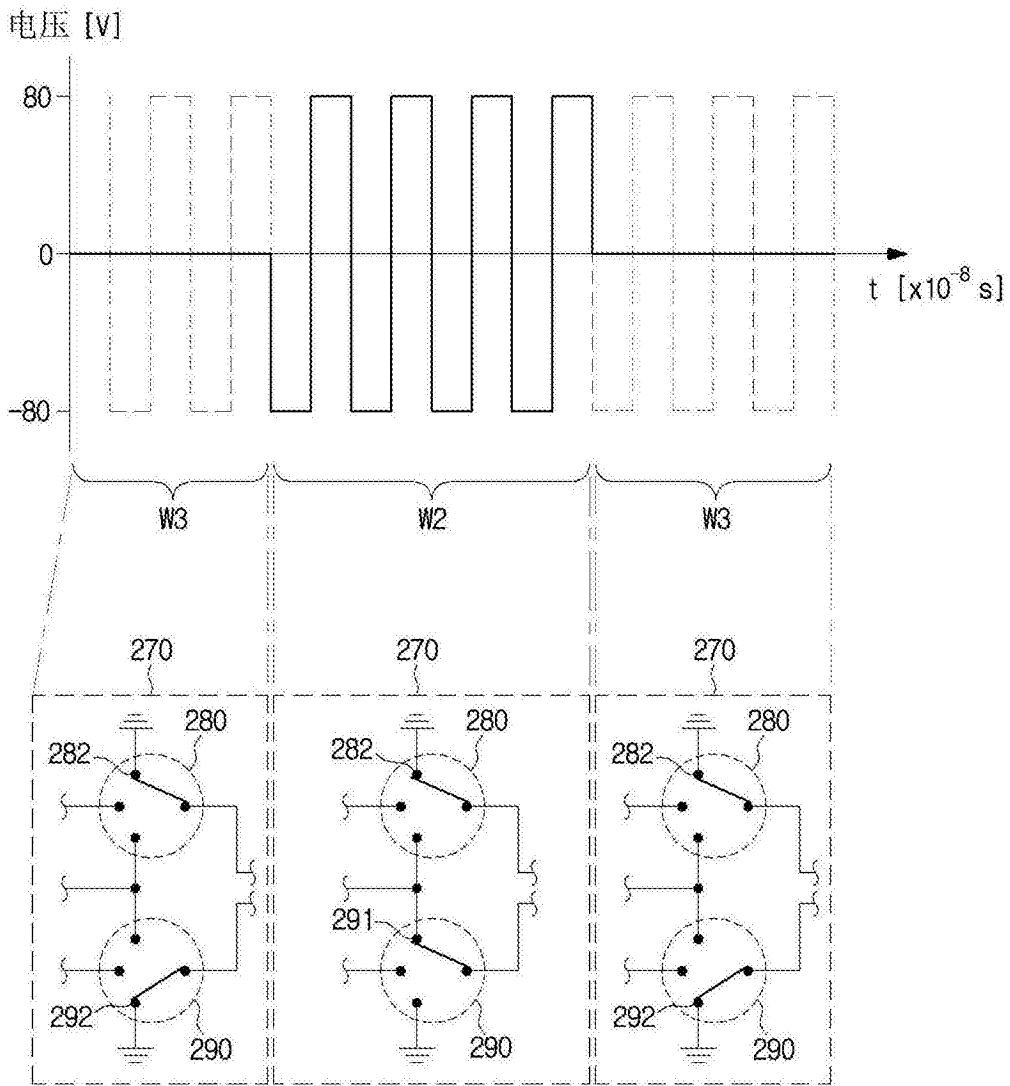


图20B

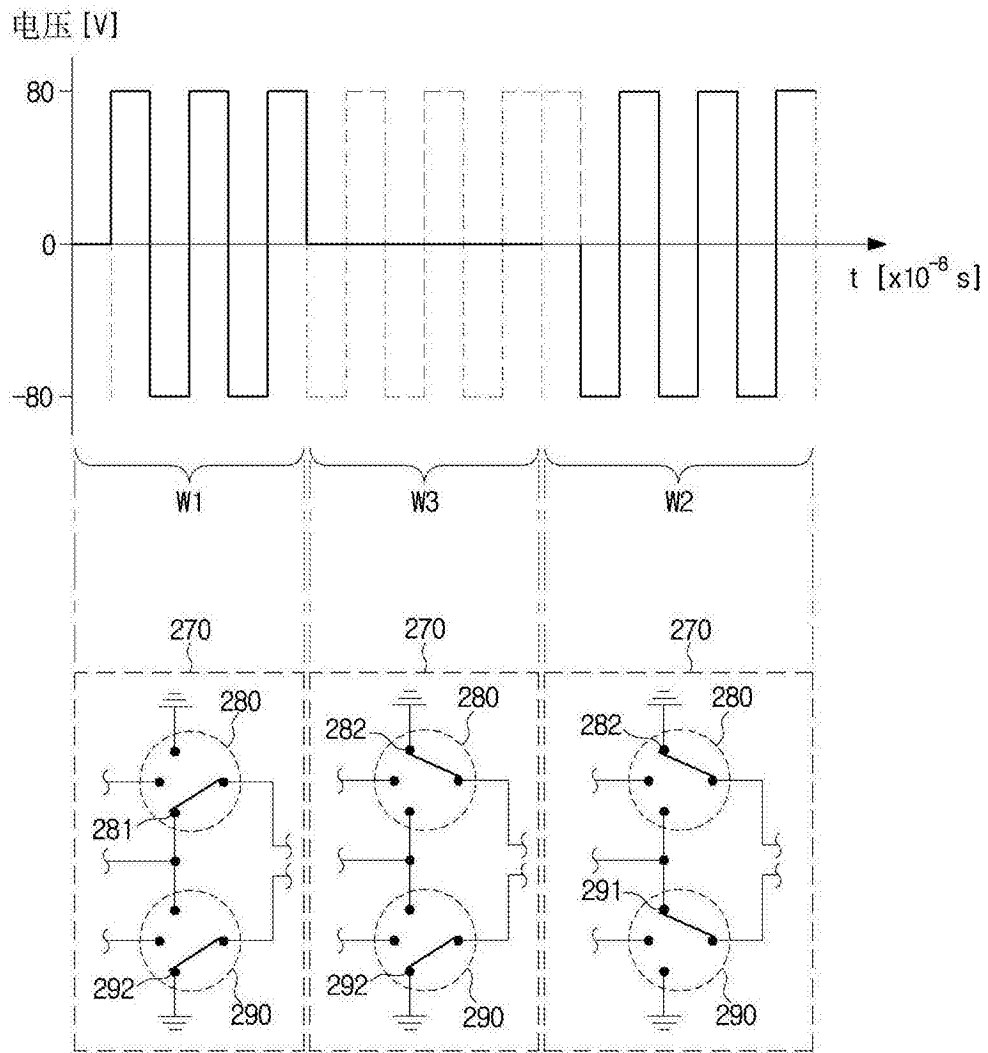


图21

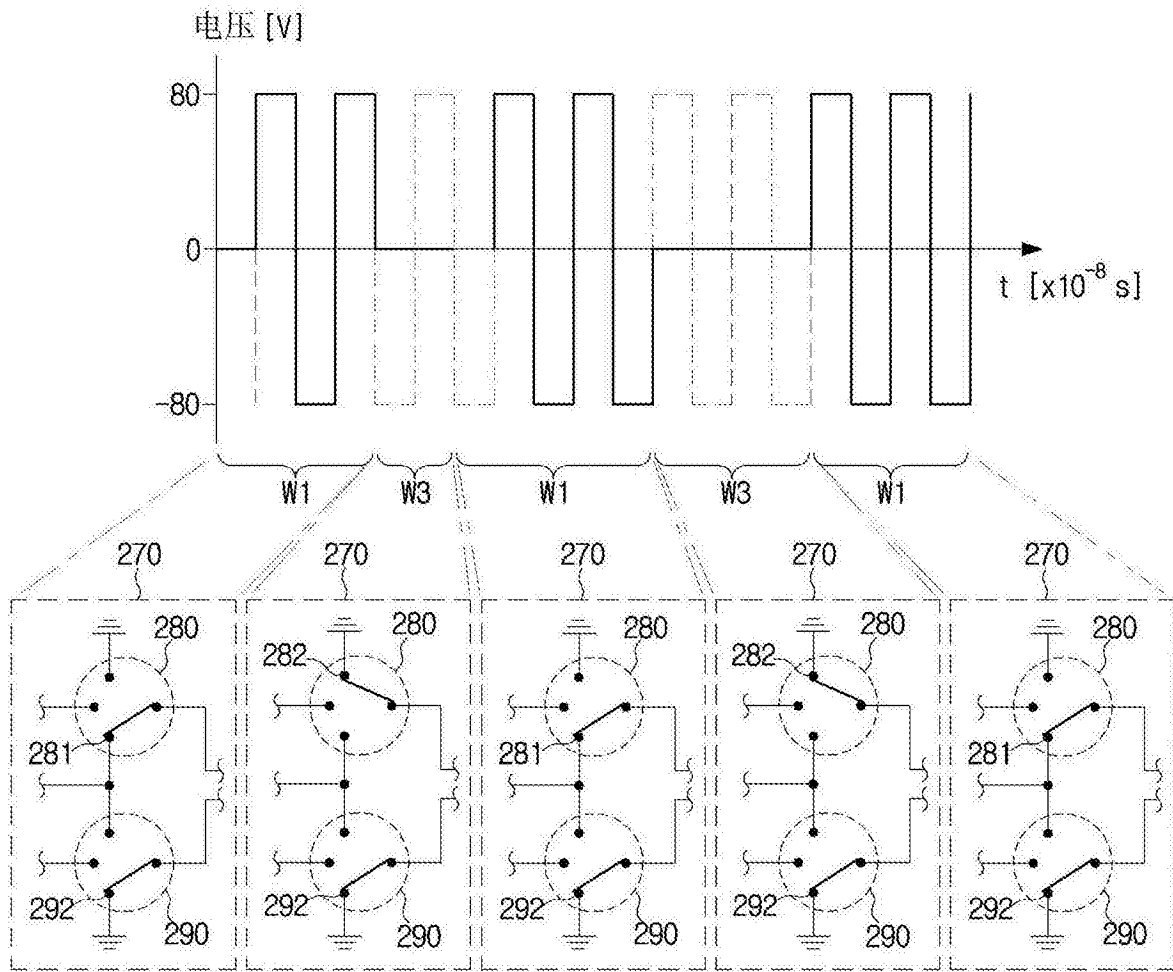
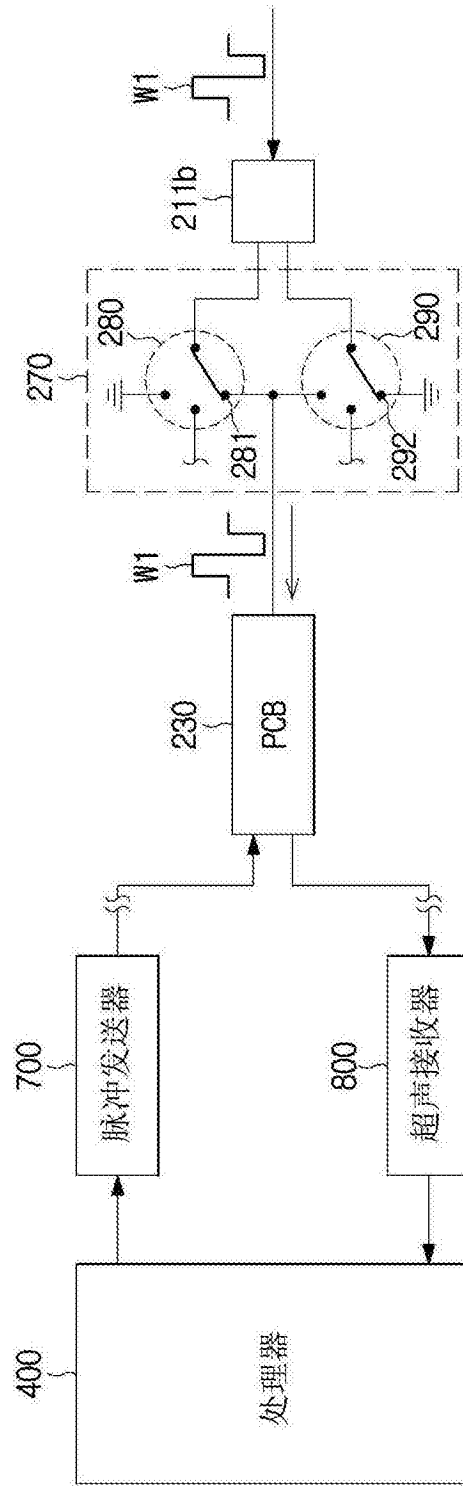
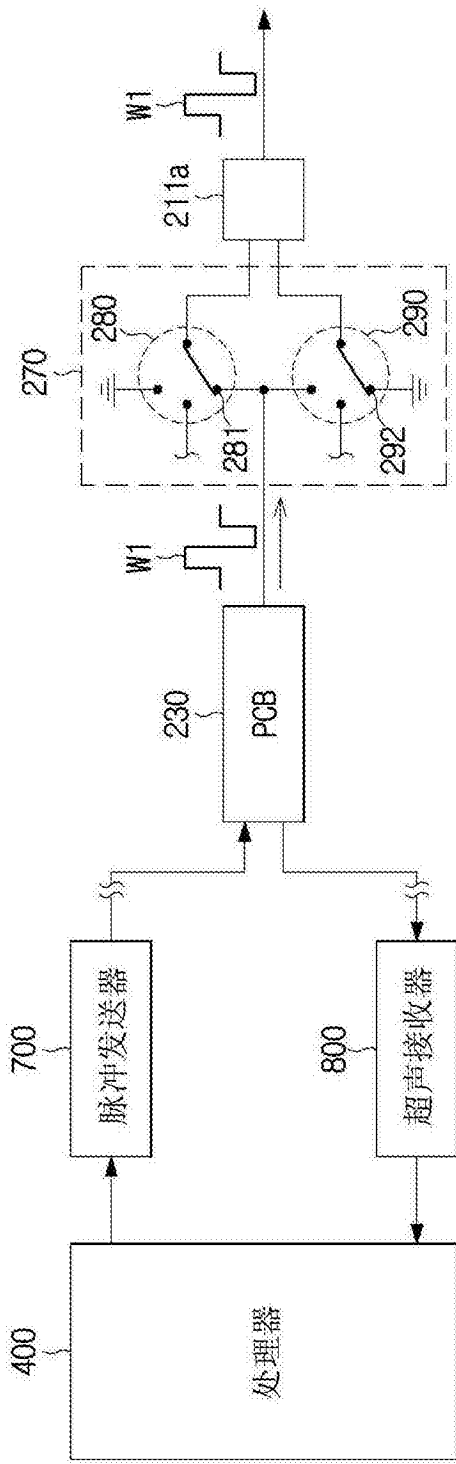


图22



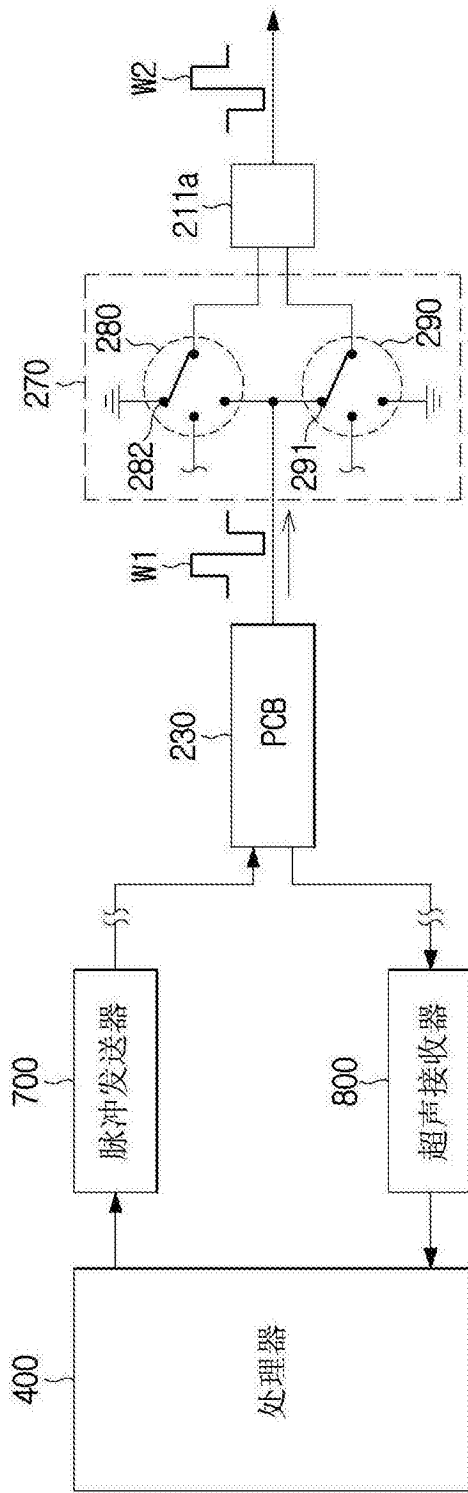


图24A

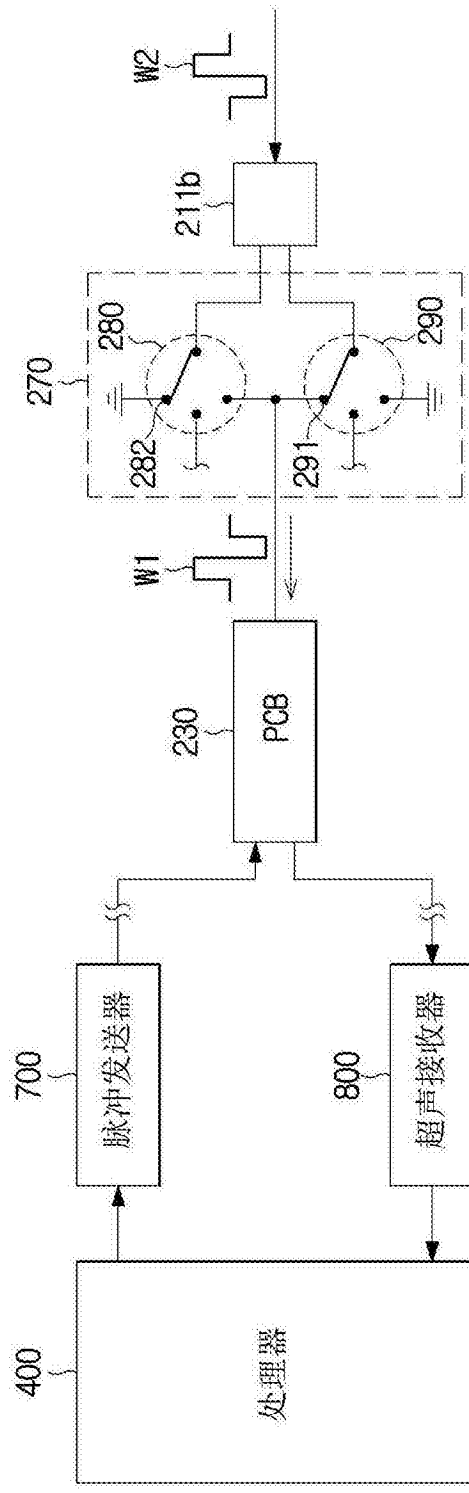


图24B

专利名称(译)	超声探头、包括该超声探头的超声成像设备及其控制方法		
公开(公告)号	CN106539596A	公开(公告)日	2017-03-29
申请号	CN201610829090.4	申请日	2016-09-18
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
[标]发明人	李弘教		
发明人	李弘教		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4444 A61B8/4477 A61B8/4483 A61B8/46 A61B8/54 A61B8/00 A61B8/08 A61B8/145 A61B8/4405 A61B8/4494 B06B1/0215 G01S7/52038 G01S7/52079 G01S15/8915 G01S15/8963 A61B90/36 A61B2562/166 G01N29/0654 G01N29/52 G01N2291/017 G01N2291/106		
代理人(译)	姜长星		
优先权	1020150130797 2015-09-16 KR 1020160046378 2016-04-15 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种超声探头、包括该超声探头的超声成像设备及其控制方法，所述方法涉及一种在脉冲反向谐波成像的过程中通过控制安装至超声探头的开关元件改变通过超声探头接收的脉冲信号的方法。所述超声探头包括：换能器阵列，被构造为发送和接收超声信号；印刷电路板(PCB)，电连接到换能器阵列，以便将从超声成像设备的主体接收的脉冲信号发送至换能器阵列；开关电路，被构造为改变通过PCB接收并被发送至换能器阵列的脉冲信号的波形。

