



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102573654 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201180004287. X

(22) 申请日 2011. 07. 14

(30) 优先权数据

2010-177876 2010. 08. 06 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 04. 20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/066081 2011. 07. 14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/017797 JA 2012. 02. 09

(73) 专利权人 奥林巴斯医疗株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 奥野喜之 仁科研一 若林胜裕

平冈仁 吉田晓 小室雅彦

宫木浩伸

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51) Int. Cl.

A61B 8/12(2006. 01)

A61B 8/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2006084875 A1, 2006. 04. 20, 全文.

US 2008021324 A1, 2008. 01. 24, 全文.

CN 1628614 A, 2005. 06. 22, 全文.

JP 2003299648 A, 2003. 10. 21, 全文.

JP 3768911 B2, 2006. 04. 19, 全文.

CN 1478440 A, 2004. 03. 03, 全文.

审查员 胡新芬

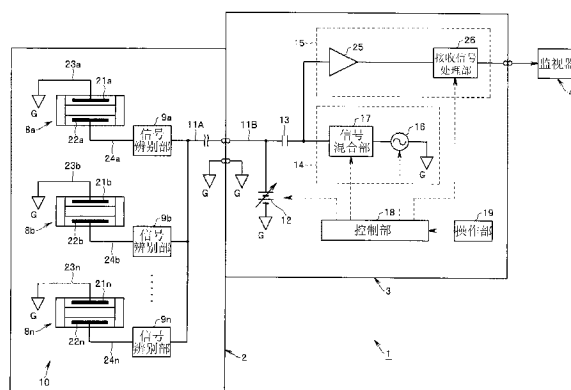
权利要求书3页 说明书12页 附图12页

(54) 发明名称

超声波诊断装置

(57) 摘要

超声波诊断装置具备:发送接收信号线,其对多个超声波振子传输用于进行超声波的发送接收信号;以及信号辨别部,其设置在多个超声波振子的附近,对用于选择与形成发送接收信号的发送信号同步进行发送的作为驱动对象的超声波振子的选择信号或者读出该选择信号的读出信号进行辨别,根据辨别结果将作为驱动对象的超声波振子与发送接收信号线进行电连接,其中,发送接收信号线将选择信号或者读出信号兼用作发送接收信号来进行传输。



1. 一种超声波诊断装置,具有:

多个超声波振子;以及

发送接收信号线,其对上述多个超声波振子传输用于进行超声波的发送接收的发送接收信号,

该超声波诊断装置的特征在于,

还具有信号辨别部,该信号辨别部设置在上述多个超声波振子的附近,对与形成上述发送接收信号的发送信号同步进行发送的、用于选择作为驱动对象的超声波振子的选择信号或者读出该选择信号的读出信号进行辨别,根据辨别结果将上述作为驱动对象的超声波振子与上述发送接收信号线进行电连接,其中

在上述信号辨别部中设置有直流切割限幅电路,该直流切割限幅电路对与上述发送接收信号相叠加地通过上述发送接收信号线来传输的直流偏压成分进行直流切割,并对振幅大的波形进行限幅,

上述发送接收信号线将上述选择信号或者上述读出信号兼用作上述发送接收信号来进行传输,以及

上述直流切割限幅电路从上述发送接收信号线分离并取出叠加在上述发送信号的信号波形之前位置处的上述选择信号或者上述读出信号。

2. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,

上述发送接收信号线传输上述发送信号和叠加配置在该发送信号的信号波形之前的上述选择信号或者上述读出信号。

3. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,

上述信号辨别部还具有脉冲计数器,该脉冲计数器对形成用于选择上述作为驱动对象的超声波振子的上述选择信号的脉冲的数量进行计数,

上述信号辨别部根据由上述脉冲计数器计数得到的上述脉冲的数量来辨别上述作为驱动对象的超声波振子。

4. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,

上述信号辨别部还具有:

脉冲计数器,其对形成用于选择上述作为驱动对象的超声波振子的上述选择信号的脉冲的数量进行计数,

判断部,其根据由上述脉冲计数器计数得到的脉冲的数量来判断上述作为驱动对象的超声波振子,

门电路,其进行开闭动作以对上述作为驱动对象的超声波振子施加上述发送信号。

5. 根据权利要求4所述的超声波诊断装置,其特征在于,

上述门电路根据由上述判断部判断生成的控制信号从关闭变为打开,使得对上述作为驱动对象的超声波振子施加上述发送信号。

6. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,

上述信号辨别部还具有:

选择用查询表部,其预先存储用于选择要进行发送和接收的超声波振子的上述选择信号;以及

信号生成部,其生成从上述选择用查询表部中读出上述选择信号的数据的信号。

7. 根据权利要求 6 所述的超声波诊断装置,其特征在于,

上述选择用查询表部存储发送用选择信号和接收用选择信号来作为上述选择信号,该发送用选择信号和接收用选择信号能够分开设定发送时选择的超声波振子和接收时选择的超声波振子,上述选择用查询表部能够改变在发送时要使用的超声波振子和接收时要使用的超声波振子。

8. 根据权利要求 1 所述的超声波诊断装置,其特征在于,

上述多个超声波振子包括静电电容式的超声波振子。

9. 根据权利要求 1 所述的超声波诊断装置,其特征在于,

上述信号辨别部还具备数据存储部,该数据存储部存储选择信号数据,该选择信号数据用于根据上述读出信号来选择与上述读出信号相对应的作为驱动对象的超声波振子,该读出信号叠加在上述发送信号的信号波形之前来通过上述发送接收信号线进行传输。

10. 根据权利要求 1 所述的超声波诊断装置,其特征在于,

上述多个超声波振子和上述信号辨别部配置在细长的插入部的前端部,贯穿在上述插入部内的上述发送接收信号线经由连接器以装卸自如的方式连接于观测装置,该观测装置具备:发送部,其生成上述发送信号;以及接收部,其对由上述多个超声波振子接收到的接收信号进行信号处理。

11. 根据权利要求 10 所述的超声波诊断装置,其特征在于,

上述观测装置具有信号叠加部,该信号叠加部将上述发送信号与在该发送信号的信号波形之前的上述选择信号或者上述读出信号相叠加。

12. 根据权利要求 9 所述的超声波诊断装置,其特征在于,

上述数据存储部存储上述选择信号数据,该选择信号数据能够选择单个或者多个超声波振子来作为与形成上述读出信号的单个脉冲相对应的作为驱动对象的超声波振子。

13. 根据权利要求 1 所述的超声波诊断装置,其特征在于,

上述信号辨别部还具有电压转换电路,该电压转换电路将叠加于上述发送信号而进行传输的直流偏压成分转换为使上述信号辨别部进行动作的规定的电源电压。

14. 一种超声波诊断装置,具备:

多个超声波振子;以及

发送接收信号线,其对上述多个超声波振子传输用于进行超声波的发送接收的发送接收信号,

该超声波诊断装置的特征在于,

还具备信号辨别部,该信号辨别部设置在上述多个超声波振子的附近,对与形成上述发送接收信号的发送信号同步进行发送的、用于选择作为驱动对象的超声波振子的选择信号进行辨别,根据辨别结果将上述作为驱动对象的超声波振子与上述发送接收信号线进行电连接,其中

在上述信号辨别部中设置有:

限幅电路,其对振幅大的发送信号的信号波形进行限幅;

脉冲计数器,其对形成用于选择上述作为驱动对象的超声波振子的上述选择信号的脉冲的数量进行计数;

判断部,其根据由上述脉冲计数器计数得到的脉冲的数量来判断上述作为驱动对象的

超声波振子 ;和

门电路,其根据由上述判断部判断生成的控制信号来进行开闭动作以对上述作为驱动对象的超声波振子施加上述发送信号,以及

上述发送接收信号线将上述选择信号兼用作上述发送接收信号来进行传输。

15. 根据权利要求 14 所述的超声波诊断装置,其特征在于,

上述多个超声波振子包括使用了压电元件的超声波振子。

16. 根据权利要求 14 所述的超声波诊断装置,其特征在于,

上述多个超声波振子包括静电电容式的超声波振子,该静电电容式的超声波振子具有 :隔着空洞部对置的两个电极以及配置于这两个电极中的一个电极附近的外侧并与上述发送接收信号线的地线相连接的第三电极,

除了上述地线之外的两根上述发送接收信号线将分离的上述发送接收信号和直流偏置电压分别传输至上述两个电极。

超声波诊断装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用超声波来生成超声波断层图像的超声波诊断装置。

背景技术

[0002] 以往,公知一种使用压电元件的超声波探头,但近年来开发了一种使用宽频带的静电电容式的超声波振子(称为C-MUT)的超声波探头。

[0003] 例如,如作为第一现有例的日本特表 2008-516683 号公报所公开那样,提出了一种能够连接这种超声波探头来进行使用的超声波诊断装置。C-MUT 是如下的结构:在硅基板上设置空洞并在空洞的上部和下部设置电极。

[0004] 通过对这些电极施加偏置电压和超声波驱动信号来使空洞上部的膜振动以发送超声波,并利用上部的膜检测返回的回波信号,从而实现超声波的发送接收。

[0005] 能够利用 MEMS(Micro Electro Mechanical Systems:微电子机械系统)处理来实现 C-MUT,一个元件的尺寸也小,因此能够使 C-MUT 比压电振子小。还提出了如下一种装置:将能够比压电振子小的 C-MUT 与驱动轴相连接,利用于极细的超声波探头中。

[0006] 另外,存在如下一种超声波诊断装置:并排地安装多个超声波振子,选择多个超声波振子中的几个超声波振子来进行发送接收,由此获得超声波断层图像。在该超声波诊断装置中,需要与所选择的超声波振子数相同数量的布线。

[0007] 为了减少布线,在作为第二现有例的 W02001/021072 号公报中公开了一种在接近超声波振子的探头前端部分上安装多路转接器的结构。

[0008] 如上所述,在利用驱动轴使 C-MUT 机械性地转动的超声波探头的环境下,当将该超声波探头插入到弯曲的细管腔时,驱动轴的随动性有时会变差,由于不均匀转动等会发生污损图像等。

[0009] 另外,在并排地安装多个超声波振子的情况下,需要与超声波振子的元件数相同数量的布线,如果超声波振子的元件数多,则由于成束的布线而导致超声波探头的外径变粗。为了解决该问题,还提出了一种在超声波探头的前端部上安装多路转接器的解决方法。

[0010] 但是,为了进行用于如第二现有例那样利用多路转接器来选择超声波振子的切换还需要信号线,难以适用于将导管等细管腔作为对象的超声波探头。

[0011] 因此,期望一种能够适用于广泛的用途的结构,该结构能够将传输用于对多个超声波振子发送接收超声波的发送接收信号的发送接收信号线复用,来选择性地利用实际进行超声波发送接收的超声波振子,由此不需要用于选择超声波振子的新的信号线,也能够适用于外径细的超声波探头等。

[0012] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供如下一种超声波诊断装置:能够将发送接收信号线复用,从多个超声波振子中选择实际用于超声波发送接收的超声波振子来进行驱动,由此能够适用于广泛的用途。

发明内容

[0013] 用于解决问题的方案

[0014] 本发明是一种超声波诊断装置,其具有多个超声波振子,该超声波诊断装置的特征在于,还具有:发送接收信号线,其传输在上述多个超声波振子之间进行超声波的发送接收的发送接收信号;以及信号辨别部,其设置在上述多个超声波振子的附近,对与形成上述发送接收信号的发送信号同步进行发送的、用于选择作为驱动对象的超声波振子的选择信号或者读出该选择信号的读出信号进行辨别,根据辨别结果将上述作为驱动对象的超声波振子与上述发送接收信号线进行电连接,其中,上述发送接收信号线将上述选择信号或者上述读出信号兼用作上述发送接收信号来进行传输。

附图说明

[0015] 图 1 是表示本发明的第一实施方式的超声波诊断装置的外观的图。

[0016] 图 2 是表示第一实施方式的超声波诊断装置的结构框图。

[0017] 图 3 是表示第一实施方式中的超声波振子阵列的一部分的图。

[0018] 图 4 是表示信号辨别部的结构框图。

[0019] 图 5 是表示输入到信号辨别部的发送信号的波形等的图。

[0020] 图 6 是以对作为构成超声波振子阵列的多个超声波振子的多个 C-MUT 进行一个接一个地依次电性选择的方式来进行切换并驱动的情况和利用驱动轴对现有例的一个超声波振子进行机械性地旋转驱动来扫描超声波的情况的说明图。

[0021] 图 7 是表示本发明的第二实施方式的超声波诊断装置的结构框图。

[0022] 图 8 是表示第二实施方式的超声波振子阵列的一部分的图。

[0023] 图 9 是表示信号辨别部的结构框图。

[0024] 图 10 是表示本发明的第三实施方式中的信号辨别部周边的结构框图。

[0025] 图 11 是第三实施方式中经由发送接收信号线将选择信号存储到查询表(LUT)的动作和在发送信号中混合 LUT 用时钟并选择超声波振子的动作的说明图。

[0026] 图 12 是分别表示 LUT 中存储的设定模式 A 和设定模式 B 的表。

[0027] 图 13 是表示第三实施方式适用于三电极型的静电电容式的超声波振子(C-MUT)的情况下的信号辨别部周边部的结构框图。

[0028] 图 14 是表示本发明的第四实施方式的超声波诊断装置的结构框图。

[0029] 图 15 是表示第四实施方式中信号辨别部周边部的结构例的图。

具体实施方式

[0030] 下面,参照附图说明本发明的实施方式。

[0031] (第一实施方式)

[0032] 图 1 表示本发明的第一实施方式的超声波诊断装置 1 的外观,图 2 表示其内部结构例。

[0033] 如图 1 所示,超声波诊断装置 1 具有:超声波探头 2,其设置有超声波振子阵列;超声波观测装置(以下简称为观测装置)3,其与该超声波探头 2 相连接;以及作为显示装置的监视器 4,其连接于该观测装置 3,显示超声波断层图像。

[0034] 超声波探头 2 具有插入到被检体的血管等的管腔内的细长的插入部 5、设置在该

插入部 5 的基端的把持部 6 以及从该把持部 6 延伸出的线缆部 7, 设置于该线缆部 7 的端部的连接器 7A 以装卸自如的方式连接于观测装置 3 的连接器插座 (未图示)。

[0035] 在插入部 5 的前端部, 作为多个超声波振子, 设置有例如图 1 的放大图所示那样的包括多个静电电容式的超声波振子 ((Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer : 略记为 C-MUT) 8a、8b、8c、...、8n 的超声波振子阵列 10。在圆筒形的插入部 5 中, 在让超声波通过的外壳盖的内侧, 以将长方形的板状的多个 C-MUT 8a、8b、...、8n 形成圆环的方式来进行配置。

[0036] 如图 2 和图 3 所示, 构成超声波振子阵列 10 的多个 C-MUT 8a、8b、...、8n 经由设置在多个 C-MUT 8a、8b、...、8n 的附近的信号辨别部 9a、9b、...、9n 与发送接收信号线 11A 相连接, 该发送接收信号线 11A 贯穿在插入部 5 内, 传输发送信号和接收信号。

[0037] 如图 2 所示, 发送接收信号线 11A 经由连接器 7A 与观测装置 3 内部的发送接收信号线 11B 的一端相连接。

[0038] 该发送接收信号线 11B 与输出直流 (DC) 偏置电压 (仅略记为 DC 偏压) 的 DC 偏压输出部 12 相连接, 并且经由 DC 切割部 13 与发送部 14 和接收部 15 相连接, 该 DC 切割部 13 由切割 DC 偏压的电容器构成。

[0039] 发送部 14 具有: 发送信号输出部 (或者发送信号生成部) 16, 其输出或者生成发送信号; 以及信号混合部 (或者信号叠加部) 17, 其将振子选择信号 (略记为选择信号) 混合 (或者叠加) 到该发送信号中, 该振子选择信号选择用于超声波的发送接收的 C-MUT_{8i} (i=a、b、...、n)。

[0040] 另外, 控制部 18 对从发送信号输出部 16 输出的发送信号的输出时刻进行控制, 并且对信号混合部 17 的选择信号的输出时刻进行控制。并且, 信号混合部 17 在控制部 18 的控制下将用于振子选择的各选择信号混合 (叠加) 到各发送信号的输出波形之前。

[0041] 也就是说, 在本实施方式中, 生成一种叠加与发送信号同步的选择信号而得到的信号形态的发送信号。叠加选择信号而得到的发送信号成为后述图 5 那样。

[0042] 从发送部 14 输出的、叠加该选择信号而得到的发送信号还与由 DC 偏压输出部 12 产生的 DC 偏压相叠加, 经由发送接收信号线 11B 发送到超声波探头 2 的发送接收信号线 11A 侧。并且, 经由该发送接收信号线 11A 传输来的发送信号输入到信号辨别部 9i, 该信号辨别部 9i 配置在超声波探头 2 的前端部。

[0043] 在本实施方式中, 为了能够根据 n 个发送信号依次对构成超声波振子阵列 10 的多个 (n 个) C-MUT 8a、8b、...、8n 进行电性驱动, 将用于分别选择 C-MUT 8a、8b、...、8n 的选择信号混合 (叠加) 到各发送信号的信号波形之前。

[0044] 并且, 设置在发送接收信号线 11A 上的信号辨别部 9i 根据选择信号辨别是否为驱动对象的 C-MUT_{8i}, 根据辨别结果对后述的门电路 34i 进行开闭动作 (打开 / 关闭), 其中, 发送接收信号线 11A 对使 C-MUT 8a、8b、...、8n 进行发送接收的发送接收信号进行传输。

[0045] 此外, 根据图 2 可知, 除了与地线 (端子) 相连接的接地线 (GND 线), 贯穿在超声波探头 2 内的信号线仅为一根发送接收信号线 11A, 实现了适于使超声波探头 2 的插入部 5 的外径变细的结构。

[0046] 如图 2 所示, C-MUT_{8i} 配置为上部电极 21i 与下部电极 22i 隔着空洞部相向配置。上部电极 21i 经由信号线 23i 与地线 (附图中的 G) 相连接, 下部电极 22i 经由信号线 24i

与信号辨别部 9i 的一端相连接。并且,该信号辨别部 9i 的另一端与共用的发送接收信号线 11A 相连接。

[0047] C-MUT8i 在对上部电极 21i 与下部电极 22i 之间施加了 DC 偏压的状态下施加发送信号,由此使面对空洞的例如上部电极 21i 侧的膜振动来发送超声波。另外,当在施加了 DC 偏压的状态下接收超声波时,面对空洞的膜振动,产生作为电信号的超声波的接收信号。

[0048] 该接收信号经由信号辨别部 9i 输入到观测装置 3 内的接收部 15。该接收信号由构成该接收部 15 的放大器部 25 放大后输入到接收信号处理部 26。该接收信号处理部 26 根据接收信号进行生成超声波断层图像的信号处理,将通过信号处理而生成的超声波断层图像的影像信号输出到监视器 4,在监视器 4 的显示面显示超声波断层图像。

[0049] 另外,观测装置 3 内的控制部 18 还进行对 DC 偏压输出部 12、接收信号处理部 26 的控制动作。另外,还设置操作部 19,该操作部 19 用于输入通过该控制部 18 对观测装置 3 的动作进行控制各种操作信号。

[0050] 本实施方式是超声波诊断装置 1,该超声波诊断装置 1 具有作为多个超声波振子的多个 C-MUT8a、8b、...、8n,具备发送接收信号线 11A,该发送接收信号线 11A 传输在上述多个超声波振子之间进行超声波的发送接收的发送接收信号。

[0051] 另外,该超声波诊断装置 1 的特征在于,具备信号辨别部 9a、9b、...、9n,该信号辨别部 9a、9b、...、9n 设置在上述多个超声波振子的附近,对与形成上述发送接收信号的发送信号同步地发送的、用于选择驱动对象的超声波振子的选择信号进行辨别,根据辨别结果将上述驱动对象的超声波振子电连接到上述发送接收信号线 11A,上述发送接收信号线 11A 将上述选择信号兼用(混合)作上述发送接收信号来进行传输。

[0052] 此外,在后述的第三实施方式中,发送叠加至上述发送信号的(取代上述选择信号的)读出信号,信号辨别部 61 对作为读出信号的 LUT 用 CLK 进行辨别。并且,按照上述读出信号从选择用查询表部读出所对应的选择信号的数据,该选择用查询表部预先存储用于选择进行发送、接收的选择超声波振子的上述选择信号。

[0053] 图 3 表示各 C-MUT8i(在图 3 中示出了 $i=a、b、c、d$ 的情况)与信号辨别部 9i 的配置例。与各 C-MUT8i 相邻地配置信号辨别部 9i。此外,信号辨别部 9i 也可以构成为与 C-MUT8i 相邻地一体地配置。另外,各信号辨别部 9i 设置在共用的发送接收信号线 11A 上。

[0054] 信号辨别部 9i 是如图 4 所示的结构,另外,图 5 表示输入到信号辨别部 9i 的发送信号(发送接收信号)。形成图 5 所示的发送接收信号的发送信号在上述控制部 18 的控制下生成。

[0055] 此外,根据以下说明可知,发送接收信号包括图 5 的选择码期间 Ta 和发送期间 Tb 中的发送信号、以及发送期间 Tb 后的接收期间 Tc 的接收信号。另外,根据图 5 可知,按时间分割选择码期间 Ta 和发送期间 Tb,通过发送接收信号线 11A 传输作为选择信号的振子选择码和发送信号。

[0056] 如图 5 所示,从发送接收信号线 11A 输入到信号辨别部 9i 的发送信号具有(作为选择信号期间的)选择码期间 Ta 和发送期间 Tb,在该选择码期间 Ta 中,将作为振子选择码的脉冲叠加至 DC 偏压,该振子选择码作为用于选择实际用于发送接收的驱动对象的超声波振子的选择信号,在该发送期间 Tb 中,存在用于对所选择的驱动对象的 C-MUT8i 进行驱动的发送信号。另外,在发送期间 Tb 之后是接收期间 Tc,在该接收期间 Tc 中,成为对发送

接收信号线 11A 仅施加 DC 偏压的状态,以对接收信号进行接收。

[0057] 在选择码期间 Ta 中,将作为选择信号的振子选择码插入到发送信号的波形之前规定的时刻处,该选择信号用于对驱动对象的 C-MUT8i 进行辨别。作为在选择码期间 Ta 中插入的选择码信号例,在图 5 中示出了规定的脉宽的脉冲的情况作为其中一例。

[0058] 如图 5 所示,在选择码期间 Ta 中,为了能够用发送信号来驱动第一个 C-MUT8a,将作为与第一个 C-MUT8a 相对应的振子选择码 P1 的一个脉冲以时间分割的方式叠加至发送信号的信号波形之前。

[0059] 在这种情况下,例如将负极性的具有规定的脉宽的一个脉冲配置于发送信号的波形前。并且,在发送期间 Tb、接收期间 Tc 之后,为了能够用发送信号来驱动第二个 C-MUT8b,将包括两个脉冲的振子选择码 P2 配置于发送信号的信号波形前。继包括两个脉冲的振子选择码 P2 之后,虽然未图示但仍存在三个脉冲、四个脉冲、…、n 个脉冲的振子选择码。

[0060] 图 4 所示的信号辨别部 9i 设置有输入上述发送信号的 DC 切割限幅电路 31i 以及门电路 34i。

[0061] DC 切割限幅电路 31i 由 DC 切割电路和限幅电路构成,该 DC 切割电路根据选择信号切割 DC 偏压成分,该限幅电路根据选择信号将大振幅的发送信号进行限幅而仅提取形成振幅小的选择信号的脉冲。此外,DC 切割限幅电路 31i 并不限于将 DC 切割电路与限幅电路形成一体的结构,也可以构成为 DC 切割电路与限幅电路彼此独立。

[0062] 由 DC 切割限幅电路 31i 提取出的(形成选择信号)的脉冲输入到脉冲计数器 32i 中,脉冲计数器 32i 对所输入的脉冲的数量进行计数,并输出到判断部(或者辨别部)33i。

[0063] 判断部 33i 判断(辨别)脉冲数是否与根据与该信号辨别部 9i 相邻地设置的 C-MUT8i 预先设定的计数值一致。例如,在与图 3 所示的第一个 C-MUT8a 相邻的判断部 33a 中预先设置 1 来作为判断用的计数值。并且,如图 5 所示,在输入了脉冲数为 1 的振子选择码 P1 的情况下,脉冲数与预先设置的计数值一致,因此判断部 33a 判断为是用于选择使用该振子选择码 P1 作为进行超声波的发送接收时的驱动对象的超声波振子的选择信号。

[0064] 在判断部 33i 判断为是对驱动对象 C-MUT8i 进行驱动的选择信号的情况下,从判断部 33i 对门电路 34i 的门开闭动作控制端子(简称为控制端)施加控制信号,来对门电路 34i 的门开闭动作进行控制,也就是说使门由关闭变为打开。

[0065] 此外,在图 4 中,构成信号辨别部 9i 的 DC 切割限幅电路 31i、脉冲计数器 32i、判断部 33i 以及门电路 34i 将由 DC 偏压输出部 12 生成的 DC 偏压用作进行动作的电源。

[0066] 例如,利用设置在信号辨别部 9i 内的电压转换电路 35 将 DC 偏压转换为使脉冲计数器 32i、判断部 33i 以及门电路 34i 进行动作的规定的电源电压。并且,向脉冲计数器 32i、判断部 33i 以及门电路 34i 提供规定的电源电压。电压转换电路 35 由公知的三端子恒定电压集成电路(IC)构成(省略图示)。

[0067] 在本实施方式中,由于是将 DC 偏压用作电源的结构,因此不需要为了使信号辨别部 9i 动作而将电源线贯穿在超声波探头 2 内。换句话说,发送接收信号线 11A 还同时具有传输用于使信号辨别部 9i 动作的电源的电源线功能。

[0068] 此外,在图 4 中,在各信号辨别部 9i 内设置有电压转换电路 35,但也可以仅在一个信号辨别部 9a 内设置电压转换电路 35,从该电压转换电路 35 对所有的信号辨别部 9a-9n 的脉冲计数器 32a-32n、判断部 33a-33n 以及门电路 34a-34n 提供电源。

[0069] 如上所述,门电路 34i (的一个端子) 输入发送信号,当从判断部 33i 对该门电路 34i 施加控制信号时,门电路 34i 门打开。并且,门电路 34i 将输入到该门电路 34i 的一个端子的信号输出到另一个端子侧。

[0070] 换句话说,门电路 34i 根据施加于控制端的控制信号,使一个端子与另一个端子变为打开状态,即电连接状态。在这种情况下,利用所输入的 DC 偏压成分向 C-MUT8i 发送偏置的发送信号。此外,当下一个选择信号期间 Ta 的开始信号进入时,门电路 34i 设定为关闭。

[0071] 因而,如图 5 所示,如果门电路 34i 在发送期间 Tb 变为打开,则在接收期间 Tc 也维持打开的状态。也就是说,为了将发送信号发送到驱动对象的 C-MUT8i 侧,门电路 34i 变为打开,并且在接收期间 Tc 中,为了经由发送接收信号线 11A 将用于发送的由 C-MUT8i 接收的接收信号发送到观测装置 3 侧,门电路 34i 维持打开状态。

[0072] 在图 5 中,作为具体例,示出了门电路 34a 和 34b 的情况下的门开闭动作的情况。此外, L 电平表示关闭, H 电平表示打开。经由门电路 34i 对 C-MUT8i 施加发送信号,由此 C-MUT8i 发送超声波。

[0073] 如上所述,超声波振子阵列 10 以形成圆环形状的方式配置 C-MUT8a、8b、...8n,将脉冲数设定为 1、2、...、n 的选择信号配置在发送信号之前,因此, C-MUT 依次选择 8a、8b、...、8n 并利用发送信号进行驱动,通过被驱动的 C-MUT8i 放射状地发送(径向扫描)超声波。

[0074] 并且,在超声波探头 2 的前端部插入被检体内的胆管、胰管等管腔部位内的情况下,对超声波探头 2 的前端部的周围的管壁侧放射状地发送超声波。在声音阻抗发生变化的部分反射回来的超声波回波用于发送的 C-MUT8i 接收。

[0075] 通过 C-MUT8i 将接收到的超声波回波变为电性的接收信号,该电性的接收信号经由发送接收信号线 11A、11B,在 DC 切割部 13 中被切割了 DC 偏压成分,输入到放大器部 25。利用该放大器部 25 将接收信号放大后,通过接收信号处理部 26 来生成径向扫描的超声波断层图像,在监视器 4 中进行显示。

[0076] 图 6 的 (A) 表示通过依次切换并驱动构成本实施方式的超声波振子阵列 10 的 C-MUT8a、8b、...、8n 来进行径向电子扫描的方式。另外,图 6 的 (B) 表示现有例的利用驱动轴 41 进行扫描的方式的概要。

[0077] 如上所述,本实施方式通过以下方式将超声波进行径向电子扫描:将选择信号叠加至发送信号,根据选择信号依次选择(切换)要驱动的 C-MUT8i。

[0078] 在现有例中,如图 6 的 (B) 所示,例如对作为安装于驱动轴 41 的超声波振子的 C-MUT42 机械性地进行如箭头所示那样的旋转驱动,来机械性地扫描超声波。

[0079] 在本实施方式中,不需如图 6 的 (B) 所示那样对 C-MUT42 机械性地进行旋转驱动,而如图 6 的 (A) 的箭头所示那样对要选择的 C-MUT8a、8b、...、8n 依次进行切换,由此径向扫描超声波,通过该径向扫描能够获得超声波断层图像。

[0080] 其结果是,根据本实施方式,能够抑制由于驱动轴 41 的随动性的劣化而产生污损图像,从而能够获得高质量的超声波断层图像。

[0081] 另外,像这样切换并驱动 C-MUT8i 的电子扫描方式中,当然传输发送接收信号的发送接收信号线 11A 同时具有传输选择信号的信号线的功能。

[0082] 因此,根据本实施方式,除了接地线,仅利用一根发送接收信号线 11A 就能够驱动

超声波振子阵列 10,从而能够减少贯穿在超声波探头 2 内的信号线的根数。

[0083] 这样,根据本实施方式具有以下效果:能够减少信号线的根数,因此能够实现超声波探头 2 的插入部 5 的外径细化,即能够使插入部 5 的外径变细。

[0084] 另外,本实施方式例如还适用于如下用途:使超声波探头 2 的插入部 5 外径细化,从而能够插入到更为细小的管腔内。也就是说本实施方式能够适用于广泛的用途。

[0085] (第二实施方式)

[0086] 图 7 表示本发明的第二实施方式的超声波诊断装置 1B 的结构。该超声波诊断装置 1B 由超声波探头 2B、观测装置 3B 以及监视器 4 构成。

[0087] 上述第一实施方式的超声波振子阵列 10 中的 C-MUT8i 是具有两个电极的结构。

[0088] 与此相对地,构成本实施方式的超声波振子阵列 10B 的多个 C-MUT48a、48b、…、48n(在图 7 中用 C-MUT48a、…、48n 简单地表示)由上部电极 21i、下部电极 22i 以及在下部电极 22i 附近的与地线连接的接地电极(GND 电极)49i 这三个电极构成。

[0089] 与 C-MUT48i 的上部电极 21i 相连接的信号线 23i 经由信号辨别部 9i 与发送接收信号线 11A 相连接,下部电极 22i 与贯穿在超声波探头 2B 内的 DC 偏压信号线 11A' 相连接。另外,GND 电极 49i 经由 GND 线 50i 分别与地线相连接。

[0090] 另外,发送接收信号线 11A 经由观测装置 3B 内的发送接收信号线 11B 与(没有插入图 2 中的 DC 切割部 13)发送部 14 和接收部 15 相连接,DC 偏压信号线 11A' 经由观测装置 3B 内的 DC 偏压信号线 11B' 与 DC 偏压输出部 12 相连接。其它结构与图 2 的结构相同。

[0091] 这样,本实施方式的 C-MUT48i 由施加发送接收信号的上部电极 21i、施加 DC 偏压的下部电极 22i 以及设定为 GND 电位的 GND 电极 49i 构成。与图 1 所示的第一实施方式的不同之处在于,分别对不同的电极施加 DC 偏压和发送接收信号。

[0092] 因此,在信号混合部 17 中,从发送信号输出部 16 输出的发送信号与选择信号相混合,经由发送接收信号线 11B、11A 发送到信号辨别部 9i。

[0093] 在选择了 C-MUT48i 的情况下,利用信号辨别部 9i 将发送信号发送到 C-MUT48i 的上部电极 21i,从上部电极 21i 侧的膜发送超声波。

[0094] C-MUT48i 根据发送信号进行超声波的发送,由此经由信号辨别部 9i、发送接收信号线 11A、11B 将根据从被检体侧反射来的超声波而得到的接收信号输出到接收部 15。接收部 15 利用放大器部 25 将接收信号放大,利用接收信号处理部 26 进行图像化处理,在监视器 4 中显示为超声波断层图像。

[0095] 在此,图 8 示出了三电极型的 C-MUT48i 与信号辨别部 9i 的配置关系的一例。信号辨别部 9a ~ 9d 位于发送接收信号线 11A 上,与各 C-MUT48a ~ 48d 相连接。

[0096] 在 C-MUT48a ~ 48d 的相对侧连接有 DC 偏压信号线 11A',该 DC 偏压信号线 11A' 与 C-MUT48a ~ 48d 的下部电极 22a ~ 22d 相连接并连接于 DC 偏压输出部 12。此外,虽然在图 8 中未示出,但与 DC 偏压信号线 11A' 相邻地配置有与 GND 电极 49i 相连接的 GND 线 50。另外,DC 偏压信号线 11A' 与信号辨别部 9i 相连接以向其提供电源(省略图示)。

[0097] 图 9 示出了本实施方式的信号辨别部 9i 的结构。在图 4 所示的信号辨别部 9i 的结构中,为了从发送信号取出选择信号而采用了 DC 切割限幅电路 31i。与此相对,图 9 的信号辨别部 9i 的不同之处在于,不具有 DC 切割电路部分,为了从发送信号取出选择信号,使用对振幅大的发送信号的波形进行限幅来取出选择信号的限幅电路 51i。

[0098] 在三电极型的结构的情况下, DC 偏压成分没有与发送信号叠加, 因此不需要进行 DC 切割用的处理。因此, 能够用像二极管那样的设备来实现限幅电路 51i。另外, 不需要使接收信号通过第一实施方式的 DC 切割部 13 就能够进行信号处理, 因此能够降低由于像电容器那样的 DC 切割部 13 (给低频侧的信号波形带来) 的影响。

[0099] 其它结构和动作与第一实施方式相同。另外, 在本实施方式中发送接收信号线 11A 也同时具有传输选择信号的信号线的功能, 因此除了接地线, 仅利用一根发送接收信号线 11A 和一根 DC 偏压信号线 11A' 就能够驱动超声波振子阵列 10。因而, 具有以下效果: 能够减少贯穿在超声波探头 2 内的信号线, 使超声波探头 2 的插入部 5 外径细化, 也就是说使插入部 5 的外径变细。因而, 本实施方式能够适用于广泛的用途。

[0100] (第三实施方式)

[0101] 在此之前的实施方式针对如下情况进行了说明: 根据选择信号仅选择一个实际用于发送接收的 C-MUT, 即仅选择一个 C-MUT。在本实施方式中, 对能够同时选择多个超声波振子的情况进行说明。

[0102] 图 10 表示信号辨别部 61 的结构, 该信号辨别部 61 例如能够根据选择信号选择图 1 所示的超声波探头 2 内的多个 C-MUT (在此为四个 C-MUT8a ~ 8d)。此外, 多于四个的情况也同样适用。

[0103] 与在第一实施方式中说明的情况同样地, 共用的发送接收信号线 11A 经由各门电路 34i 分别与 C-MUT8i (的下部电极 22i) 相连接, 各 C-MUT8i (的上部电极 21i) 经由信号线 23i 分别与地线相连接。

[0104] 在第一实施方式中, 各门电路 34i 分别根据由单独设置的信号辨别部 9i 产生的控制信号来进行门的开闭动作 (更为具体地说是从打开变为关闭), 但在本实施方式中, 例如利用一个选择电路 62 对四个门电路 34a ~ 34d 分别进行门开闭动作的控制。

[0105] 换句话说, 在本实施方式中, 信号辨别部 61 由门电路 34a ~ 34d 和一个选择电路 62 构成, 其中, 该门电路 34a ~ 34d 分别与多个 C-MUT8a ~ 8d 相邻地连接, 该选择电路 62 对这些多个门电路 34a ~ 34d 的门开闭动作进行控制。

[0106] 如图 10 所示, 选择电路 62 具有: DC 切割限幅电路 31; 作为选择用查询表部的查询表 (略记为 LUT) 63, 其对要选择的 C-MUT8i 的信息进行存储; 以及时刻产生用振荡部 (略记为 OSC 部) 64, 其使 LUT63 进行动作。

[0107] 此外, 如以下说明那样, 在利用发送信号实际驱动 C-MUT8i 之前, 将用于选择驱动对象的 C-MUT8i 的选择信号 (的数据) 存储到 LUT63 中。

[0108] 使用图 11 的时序图来说明包括选择电路 62 的动作。图 11 的 (A) 表示例如使用发送接收信号线 11A 将作为选择信号的振子选择码 71 存储到选择电路 62 的 LUT63 中的动作说明用的时序图。

[0109] 从观测装置 3 经由发送接收信号线 11A 发送振子选择码用触发 72, 由此选择电路 62 的 DC 切割限幅电路 31 对在该振子选择码用触发 72 之后同步地发送振子选择码 71 的情况进行判断。并且, DC 切割限幅电路 31 将判断出的判断信号发送到 OSC 部 64, OSC 部 64 生成将振子选择用代码 71 存储到 LUT63 的时刻信号。

[0110] 在上述振子选择码用触发 72 之后, 将从发送接收信号线 11A 发送的振子选择码 71 与 OSC 部 64 的时刻信号同步地存储到 LUT63。

[0111] 通过这样,选择 C-MUT8a ~ 8d,将作为用于驱动的选择信号的振子选择码 71 的数据存储到 LUT63。在本实施方式中,在像这样地将选择信号的数据存储到 LUT63 之后,实际进行超声波的发送接收。例如图 1 所示的发送部 14 将作为读出信号的 LUT 用时钟(略记为 LUT 用 CLK)73 混合至发送信号的信号波形前规定的时刻,该读出信号用于读出该 LUT63 中存储的选择信号。

[0112] 在实际驱动 C-MUT8a ~ 8d 的情况下,发送部 14 使 LUT 用 CLK73 前置于图 11 的 (B) 所示的发送信号,并经由发送接收信号线 11A 发送到信号辨别部 61。

[0113] 此外,在第一实施方式中,如图 5 所示,振子选择码如 P1、P2、...那样脉冲数发生变化,但在本实施方式中,使用相同的一个 LUT 用 CLK73。

[0114] 在图 11 的 (B) 中,配置了 LUT 用 CLK73 来代替图 5 中的选择码期间 Ta 的振子选择码。在配置了 LUT 用 CLK73 的该期间,也从 LUT63 读出选择信号的数据,根据所读出的选择信号来进行驱动对象的超声波振子选择,因此将该期间表示为选择信号期间 Ta'。

[0115] 另外,在图 11 的 (B) 中,在发送期间 Tb 之后的接收期间 Tc 的开始的时刻位置处也配置 LUT 用 CLK73,与该 LUT 用 CLK73 的时刻同步地,在接收期间 Tc 内选择性地设定进行超声波的接收的 C-MUT8a ~ 8d。也就是说,配置在发送期间 Tb 的发送信号的信号波形前的第一 LUT 用 CLK73 用作选择进行发送时的超声波振子的读出信号,配置在发送信号的信号波形后的第二 LUT 用 CLK73 用作选择进行接收时的超声波振子的读出信号。

[0116] 如图 11 的 (B) 所示,当将发送信号的信号波形前的 LUT 用 CLK73 进行发送时,DC 切割限幅电路 31 将与 LUT 用 CLK73 的时刻同步的信号发送到 OSC 部 64。OSC 部 64 对 LUT63 施加与 LUT 用 CLK73 相对应的时钟。

[0117] 通过施加与来自 OSC 部 64 的 LUT 用 CLK73 相对应的时钟,LUT63 按照该 LUT63 中存储的选择信号的数据来输出控制信号,该控制信号对与 C-MUT8a ~ 8d 相邻地配置的门电路 34a ~ 34d 的(门)开闭动作进行控制。并且,根据 LUT63 中存储的选择信号的数据,门电路 34a ~ 34d 从关闭变为打开。在这种情况下,打开后的门电路维持打开的状态,直到输入下一个(做为读出信号的)LUT 用 CLK73 为止。

[0118] 此外,也可以是,LUT 用 CLK73 具有规定脉宽,仅在 DC 切割限幅电路 31 辨别(或者判断)出是该规定的脉宽、规定的电平的情况下,才恰当地进行门电路 34a ~ 34d 的开闭动作。通过这样,能够减少针对噪声等的误动作。这样,也可以在 DC 切割限幅电路 31 中设置对作为读出信号的 LUT 用 CLK73 进行辨别的功能。

[0119] 另外,从发送接收信号线 11A 将发送信号发送到多个 C-MUT8a ~ 8d。因而,多个 C-MUT8a ~ 8d 通过打开的门电路来施加发送信号。

[0120] 然后,在图 11 的 (B) 的发送期间 Tb 之后、在接收期间 Tc 的开头发送 LUT 用 CLK73,由此 LUT63 选择作为接收用的超声波振子的 C-MUT。

[0121] 在图 12 的 (A)、(B) 的表中示出了存储在图 10 的 LUT63 中、选择性地用于发送接收的 C-MUT 的设定模式例。

[0122] 图 12 的 (A)、(B) 的表中的 CLK No 表示输入到图 10 的 LUT63 的、图 11 的 (B) 所表示的 LUT 用 CLK73。在图 12 的 (A) 的设定模式 A 中,在按每个超声波振子进行发送接收来选择使用的情况下,如果以利用 LUT63 的方式如设定模式 A 那样进行设定,则能够一个接一个地切换超声波振子。

[0123] 另外,在图 12 的 (B) 所示的设定模式 B 中示出了利用多个超声波振子进行发送的情况。设定为针对相同的 (一个) CLK No 登录多个要选择使用的 C-MUT,由此能够用多个超声波振子进行发送。另外,在图 12 的 (B) 中示出了在接收时一个接一个地切换超声波振子的例子。

[0124] 这样,如本实施方式那样,如果在进行发送接收超声波的动作之前,预先将用于超声波的发送接收的驱动对象的超声波振子与时钟编号相关联地登录 (存储) 到 LUT63,则能够利用一个或者多个超声波振子来发送接收超声波。

[0125] 也就是说,在本实施方式中,能够在 LUT63 中存储发送用选择信号和接收用选择信号来作为选择信号,在发送时和接收时变更所使用的超声波振子,其中,该发送用选择信号和接收用选择信号能够用于将发送时选择的超声波振子和接收时选择的超声波振子进行单独地设定。

[0126] 另外,如图 12 的 (B) 所示,还能够同时选择多个超声波振子来进行发送,这样,通过同时选择多个超声波振子进行发送能够发送信号强度大的超声波。在这种情况下,能够得到 S/N 良好的接收信号。因而,能够显示高质量的超声波断层图像。

[0127] 此外,在图 10 所示的结构中,也可以在选择电路 62 内 (例如作为 OSC 部 64) 设置计数器,该计数器对所输入的 LUT 用 CLK73 的数量进行计数,利用由该计数器计数得到的 LUT 用 CLK73 的数量来确定图 12 所示的 CLK No。

[0128] 并且,也可以将由该计数器得到的与 CLK No 相对应的计数值作为地址信号施加给 LUT63,从 LUT63 读出与计数值相对应地存储到 LUT63 内的选择信号的数据。也就是说,也可以将该计数器用作信号生成部。

[0129] 此外,利用图 11 的 (A) 所示的方法将选择信号存储到 LUT63 中,并不限于该方法,也可以通过其它方式将选择信号的数据存储到 LUT63。例如,也可以利用 ROM 写入器等数据写入装置将振子选择码 71 预先写入用作 LUT63 的 ROM,将写入了该振子选择码 71 的 ROM 用作 LUT63。

[0130] 另外,在上述例子中,对使用了图 1 所示的双电极型的 C-MUT8i 的情况进行了说明,但也能够适用于第二实施方式所说明的三电极型的 C-MUT 的情况。

[0131] 图 13 表示适用于三电极型的 C-MUT48a ~ 48c 的情况下的信号辨别部 61 周边部的结构。

[0132] 与 C-MUT48a ~ 48c 相邻的门电路 34a ~ 34c 位于发送接收信号线 11A 上,门电路 34a ~ 34c 还与选择电路 62 相连接。

[0133] 这样,通过在发送时选择多个超声波振子进行发送,能够对被检体发射比较大的超声波,能够提高接收超声波的灵敏度。

[0134] 另外,通过将预先选择的超声波振子数据化并存储到 LUT63,不需要在发送接收之间插入长的代码 (编码),例如插入一个脉冲即可。因此,能够缩短存在用于进行振子选择的 LUT 用 CLK73 的期间,因而能够提高获得一个画面 (一帧) 的超声波断层图像时的帧频。

[0135] 其它方面与第一实施方式的情况同样地,将发送接收信号线 11A 复用,因此能够减少需要贯穿在超声波探头 2 内的信号线的根数。因而,具有以下效果:能够实现插入部的外径细化等,能够适用于更为广泛的用途。

[0136] (第四实施方式)

[0137] 在此之前的实施方式对将 C-MUT 作为超声波振子的情况进行了说明。本发明并不限于超声波振子为 C-MUT 的情况,还能够适用于利用压电元件形成的超声波振子(以下称为压电振子)。

[0138] 图 14 所示的第四实施方式的超声波诊断装置 1D 使用作为压电振子的例如 PZT。

[0139] 图 14 所示的超声波诊断装置 1D 由超声波探头 2D、观测装置 3D 以及监视器 4 构成。此外,本实施方式的超声波探头 2D 和观测装置 3D 是与图 1 所示的情况相同的结构。因而,在本实施方式中,发送接收信号线 11A 和与接地端子相连接的接地线也贯穿在超声波探头 2D 中的插入部 5 内。在本实施方式中,如以下说明那样电源线 86A 贯穿在插入部 5 内。

[0140] 超声波探头 2D 使用作为压电元件的钛酸锆酸铅(略记为 PZT)78i 来代替图 7 所示的超声波探头 2B 中的 C-MUT48i。

[0141] 构成超声波振子阵列 10D 的各 PZT78i 的一个电极 81i 经由信号线 83i 与信号辨别部 79i 的一端相连接,信号辨别部 79i 的另一端与共用的发送接收信号线 11A 相连接。

[0142] PZT78i 的另一个电极 82i 经由信号线 84i 与地线相连接。

[0143] 另外,观测装置 3D 不需要图 7 所示的观测装置 3B 中的 DC 偏压,因此成为去除 DC 偏压输出部 12 而具备电源电路 85 的结构。

[0144] 也就是说,观测装置 3D 具备:发送部 14 和接收部 15,它们与一端连接于发送接收信号线 11A 的发送接收信号线 11B 的另一端相连接;控制部 18,其控制发送部 14 和接收部 15;以及操作部 19。

[0145] 另外,电源电路 85 对信号辨别部 79i 提供动作用的电源(电力),观测装置 3D 内的电源线 86B 与超声波探头 2D 内的电源线 86A 的一端相连接,该电源线 86A 的另一端与信号辨别部 79i 相连接。信号辨别部 79i 与图 9 中的信号辨别部是相同的结构。但是,通过电源线 86A 对信号辨别部 79i 提供动作用的电源。

[0146] 其它结构与图 7 所示的结构相同。本实施方式的动作如下所述。

[0147] 发送信号输出部 16 输出发送信号,信号混合部(信号叠加部)17 将选择信号与该发送信号相混合,经由发送接收信号线 11A 发送到信号辨别部 79i 侧。

[0148] 各信号辨别部 79i 辨别是否为根据选择信号所选择的 PZT78i,当辨别为是根据选择信号所选择的 PZT78i 的情况下,对 PZT78i 施加发送信号。

[0149] 然后,从 PZT78i 发送超声波。发送的超声波在声音阻抗发生了变化的部位反射,由用于发送的 PZT78i 接收,转换为超声波信号。

[0150] 该超声波信号经由信号辨别部 79i、发送接收信号线 11A、11B 被放大器部 25 放大后,在接收信号处理部 26 中进行图像化处理,并在监视器 4 中进行显示。

[0151] 从电源电路 85 经由电源线 86B、86A 提供信号辨别部 79i 的电源。

[0152] 图 15 例如表示三个 PZT78a ~ 78c 和信号辨别部 79a ~ 79c 的情况下的结构例。信号辨别部 79a ~ 79c 分别与 PZT78a ~ 78c 相连接,这些信号辨别部 79a ~ 79c 与共用的发送接收信号线 11A 相连接。

[0153] 除了发送接收信号线 11A 之外,准备了用于使信号辨别部 79a ~ 79c 动作的电源线 86A。信号辨别部 79i 的结构与图 9 所示的三电极型的结构相同,在本实施方式中,不需要提供 DC 偏压,因此经由限幅电路(用与图 9 相同的标记表示、即 51i)从发送信号取出选择信号。

[0154] 与第一实施方式等的情况同样地,本实施方式也能够将发送接收信号线 11A 复用,通过信号辨别部 79i 进行振子选择。因而,能够减少需要贯穿在超声波探头 2D 内的信号线的根数。另外,具有以下效果:能够实现插入部的外径细化等,能够适用于广泛的用途。

[0155] 另外,能够将图 10、图 11 所示的利用 LUT63 的振子选择电路方式作为利用压电振子时的选择方式来进行应用。

[0156] 在上述所有的实施方式中,作为进行振子选择的方式,使用对脉冲进行计数的结构,但作为其它方式,也可以改变正弦波的周期、数量,并判断其周期、数量。另外,也可以代替门电路,而使用能够根据控制信号而进行打开 / 关闭的例如半导体开关等其它开关。

[0157] 此外,部分地组合上述各实施方式而构成的实施方式也属于本发明。

[0158] 本申请主张 2010 年 8 月 6 日在日本申请的专利申请 2010-177876 号作为优先权进行申请,本说明书、权利要求书以及附图引用了上述的公开内容。

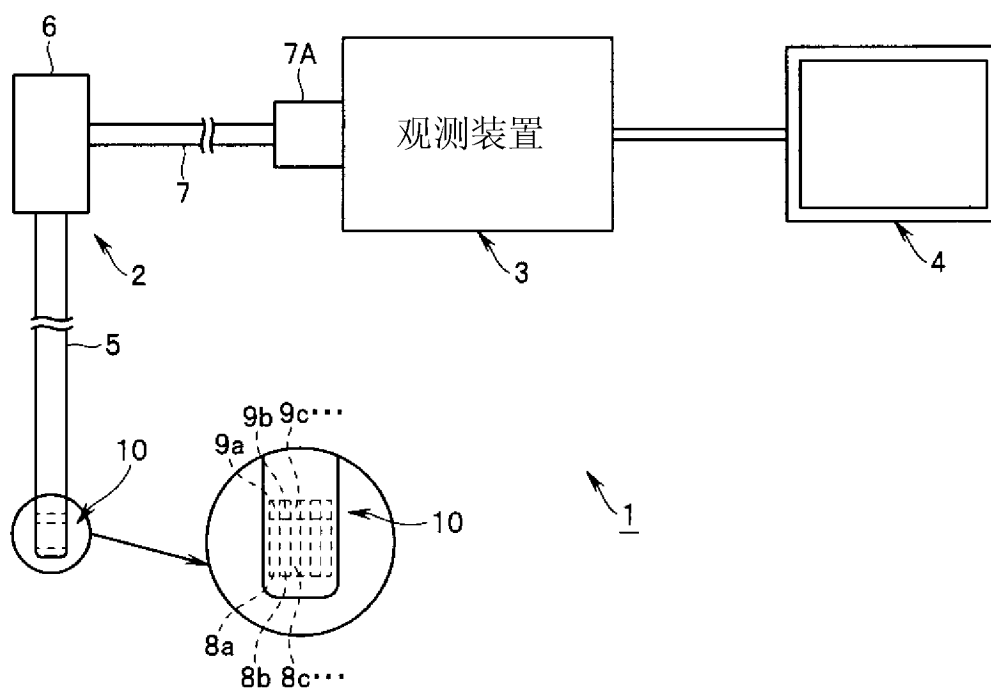


图 1

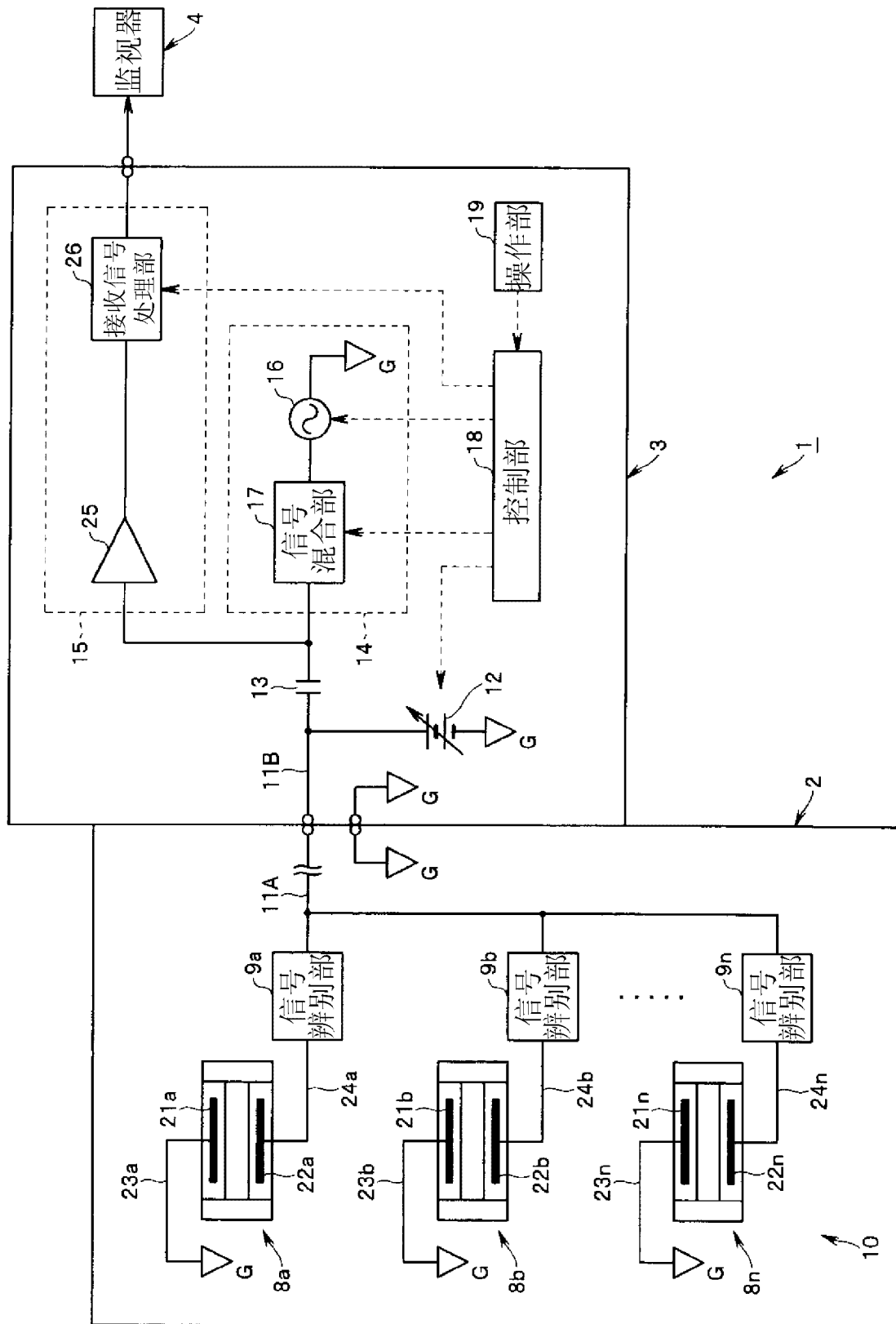


图 2

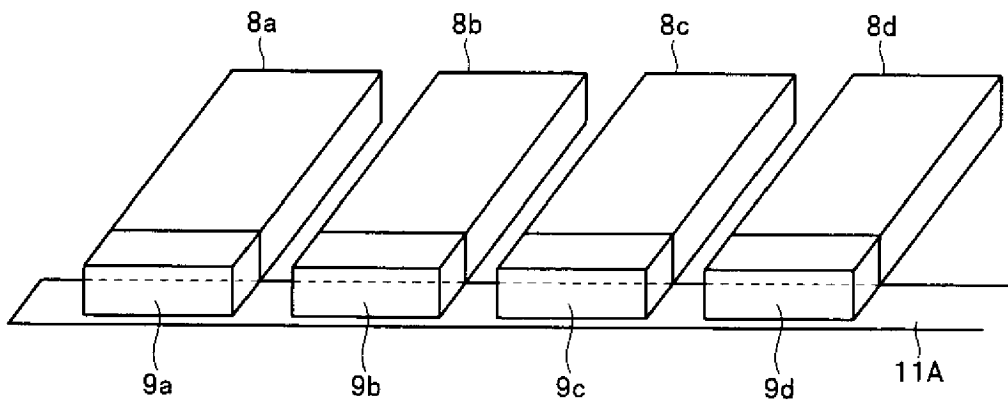


图 3

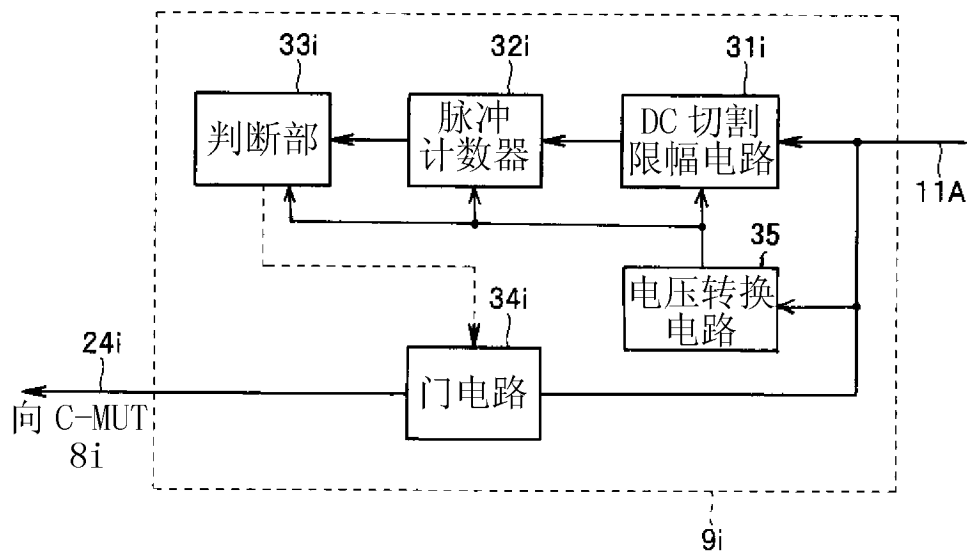


图 4

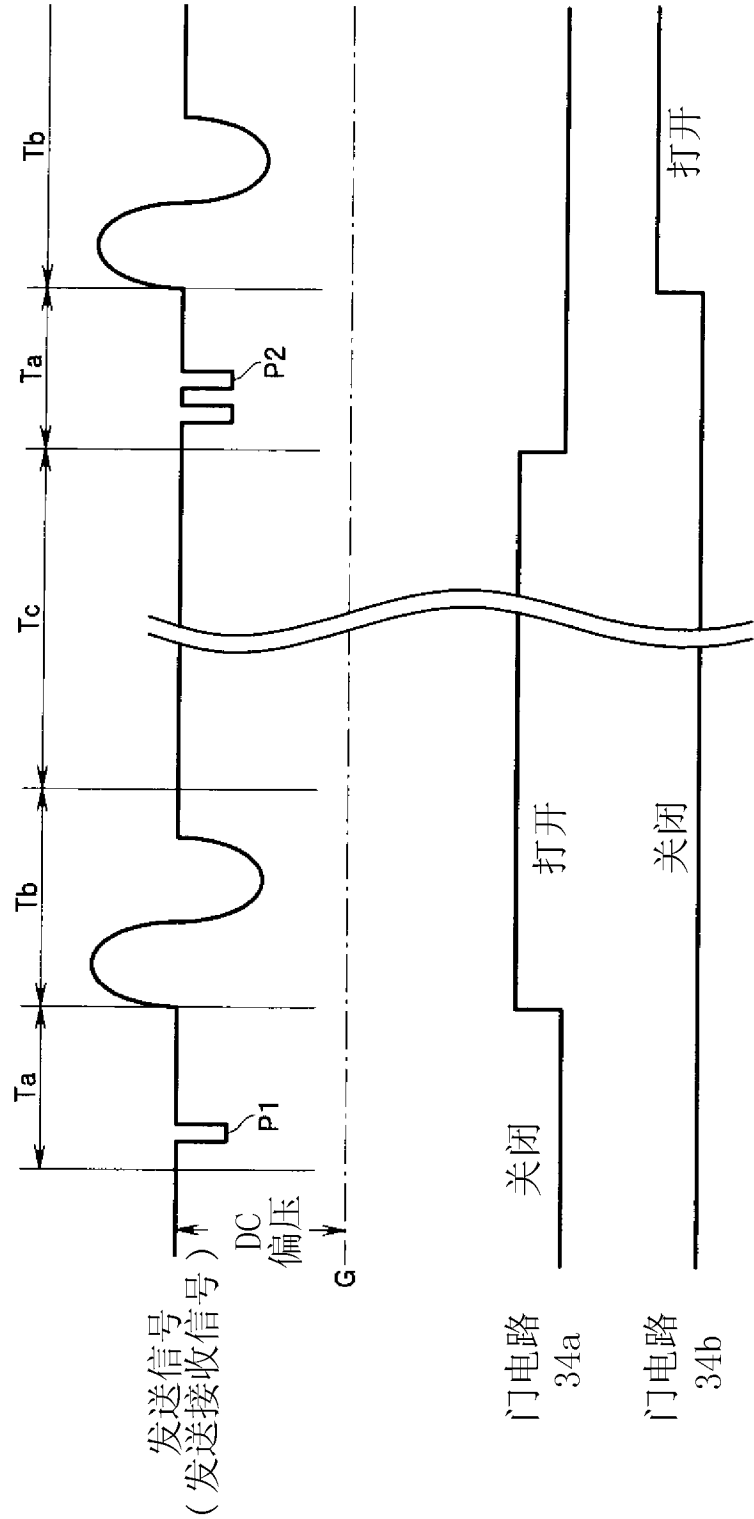


图 5

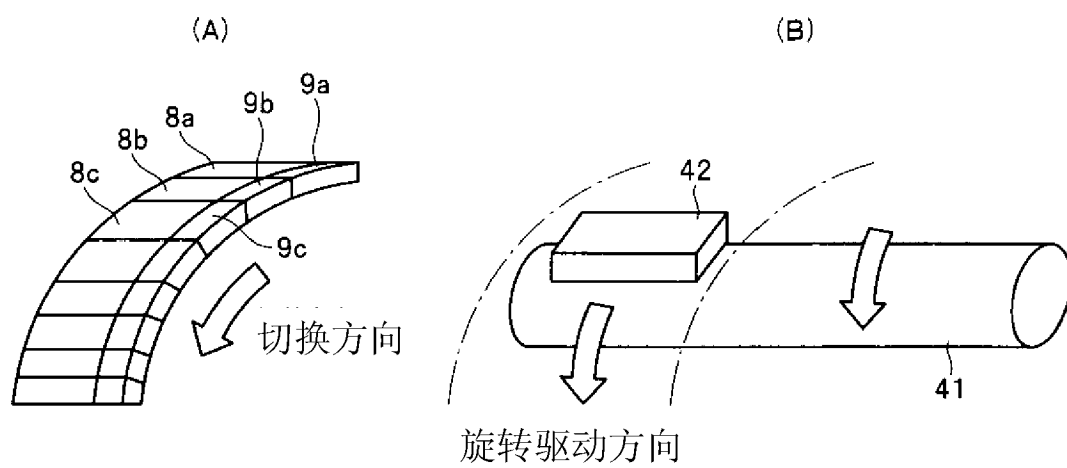


图 6

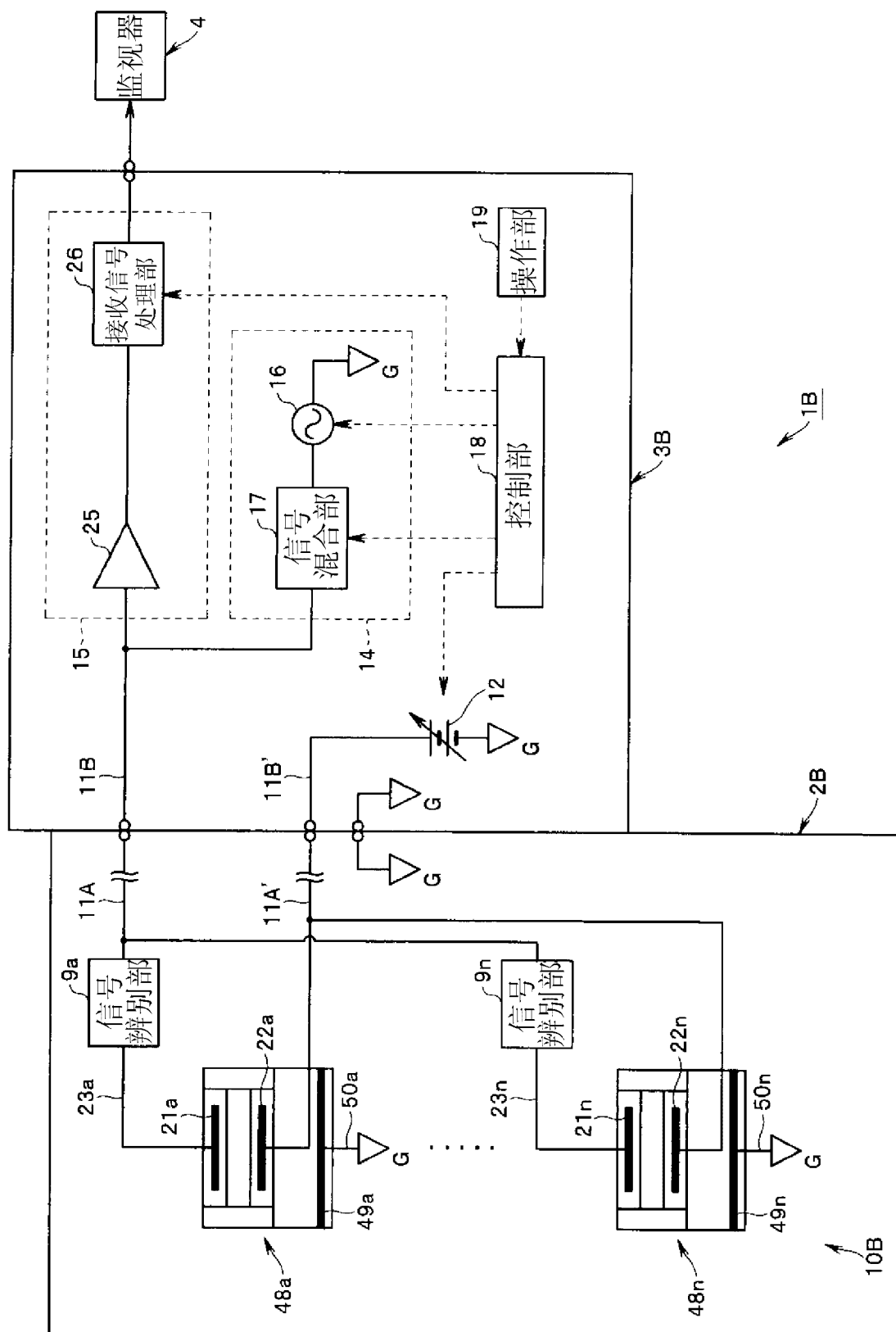


图 7

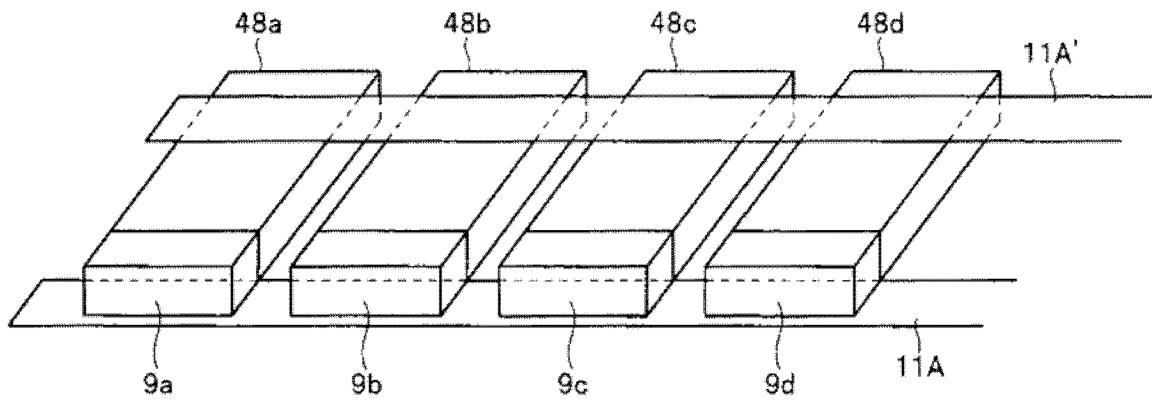


图 8

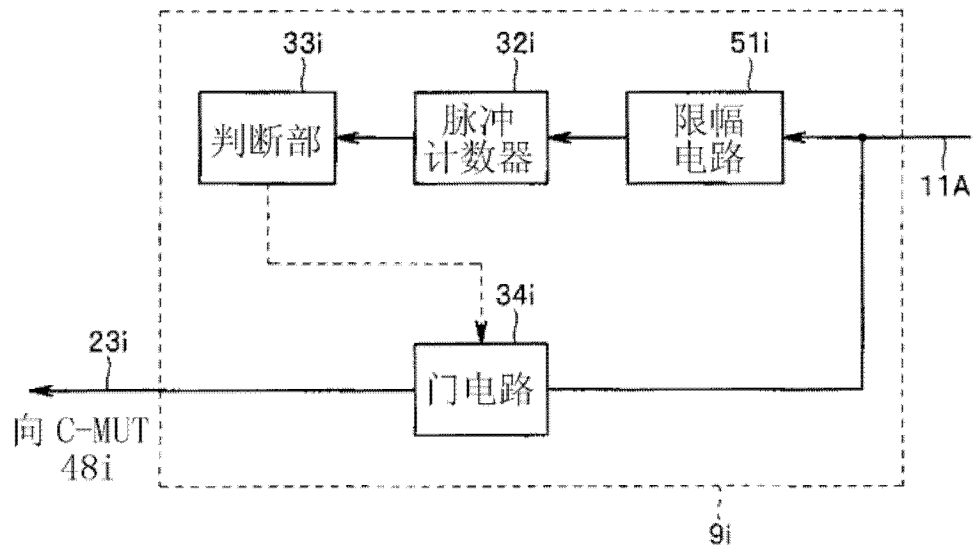


图 9

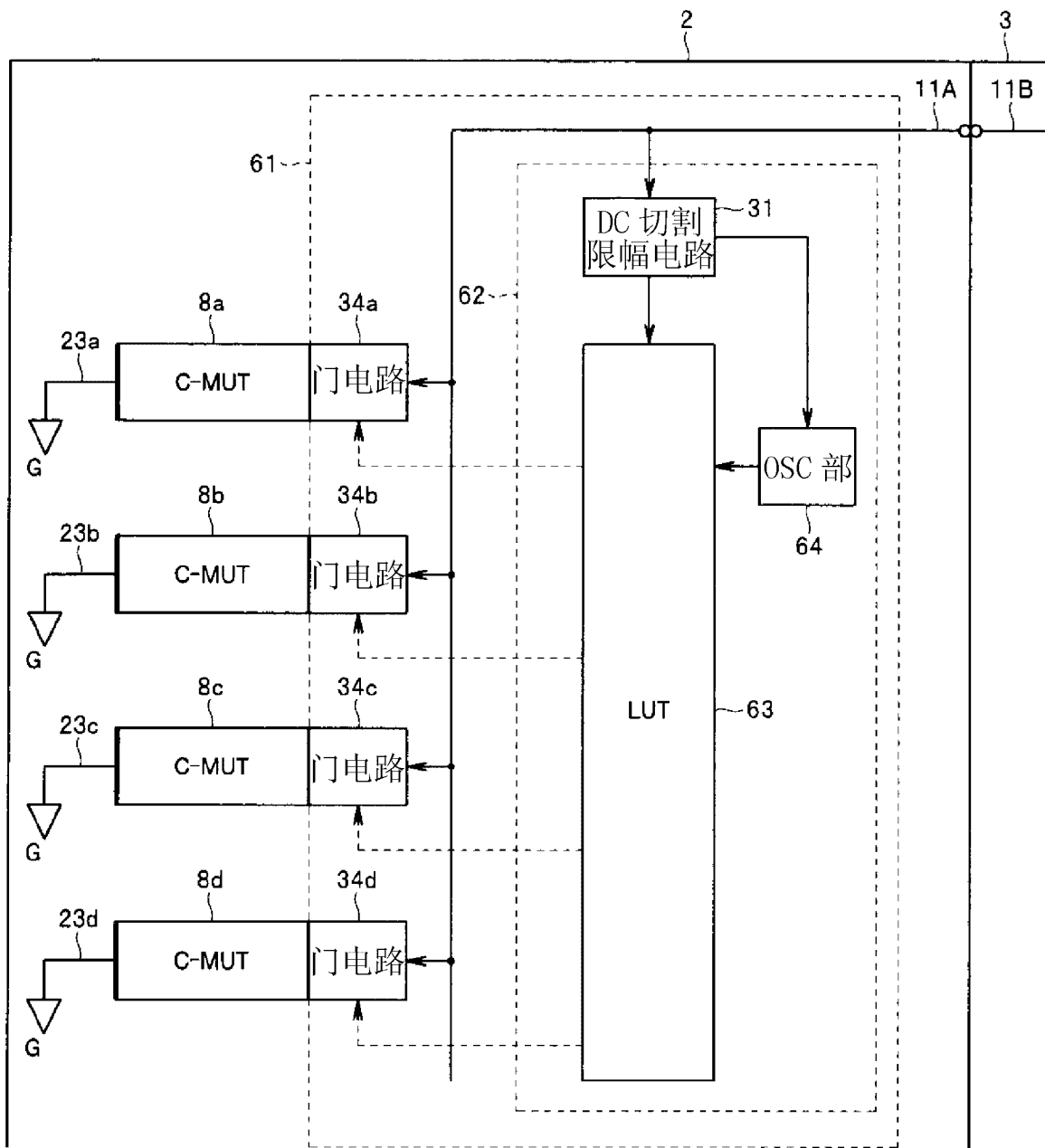


图 10

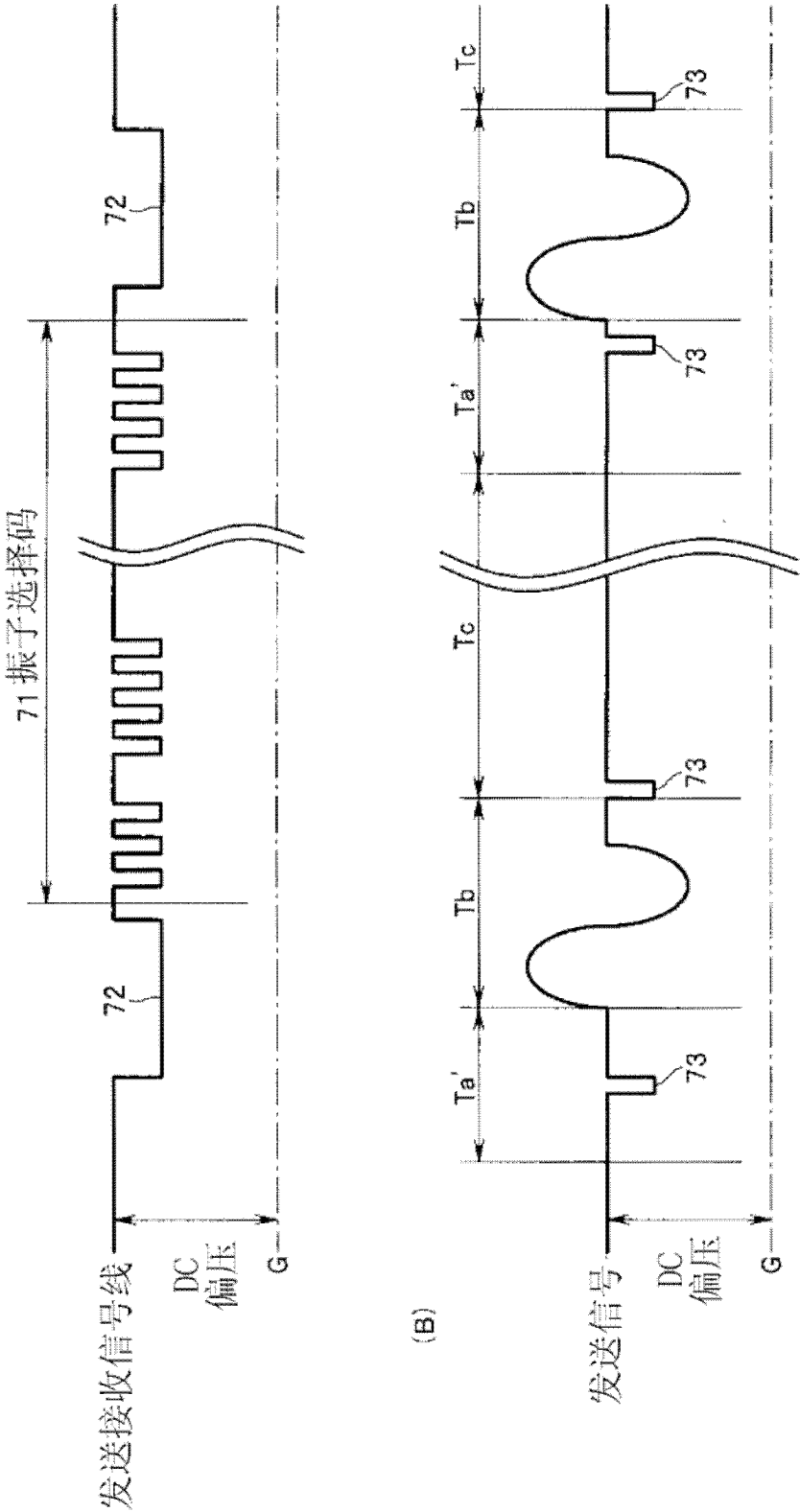


图 11

(A) 设定模式 A

CLK No	发送 / 接收	选择 C-MUT
1	发送	8a
2	接收	8a
3	发送	8b
4	接收	8b
⋮	⋮	⋮

(B) 设定模式 B

CLK No	发送 / 接收	选择 C-MUT
1	发送	8a, 8b, 8c, 8d
2	接收	8a
3	发送	8a, 8b, 8c, 8d
4	接收	8b
⋮	⋮	⋮

图 12

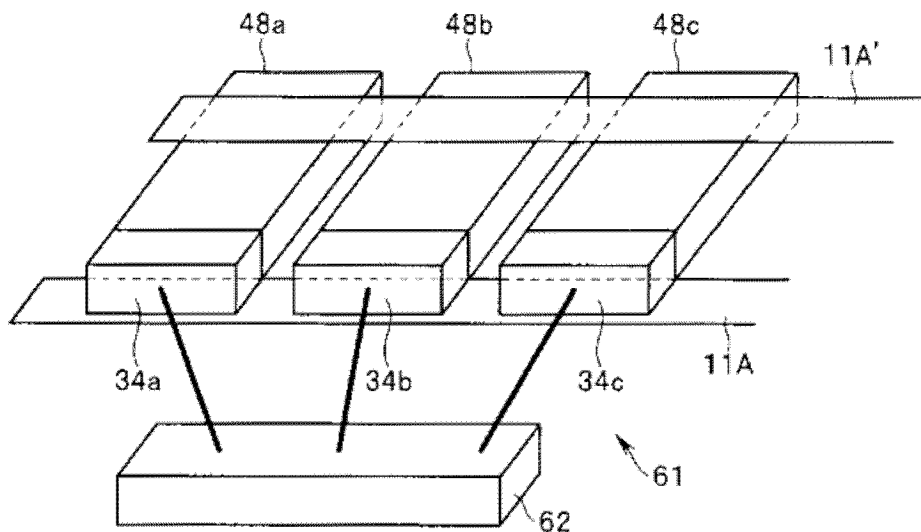


图 13

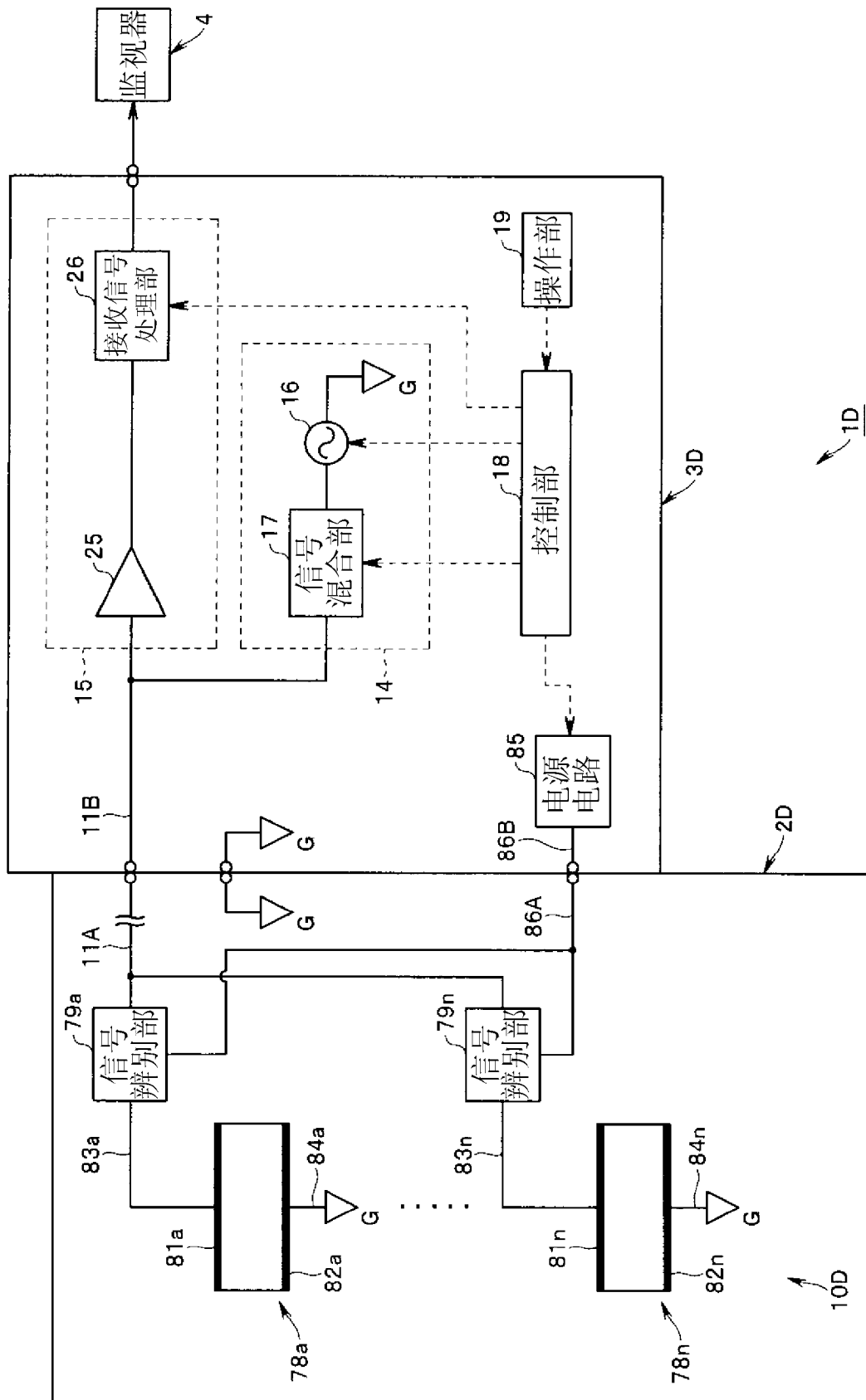


图 14

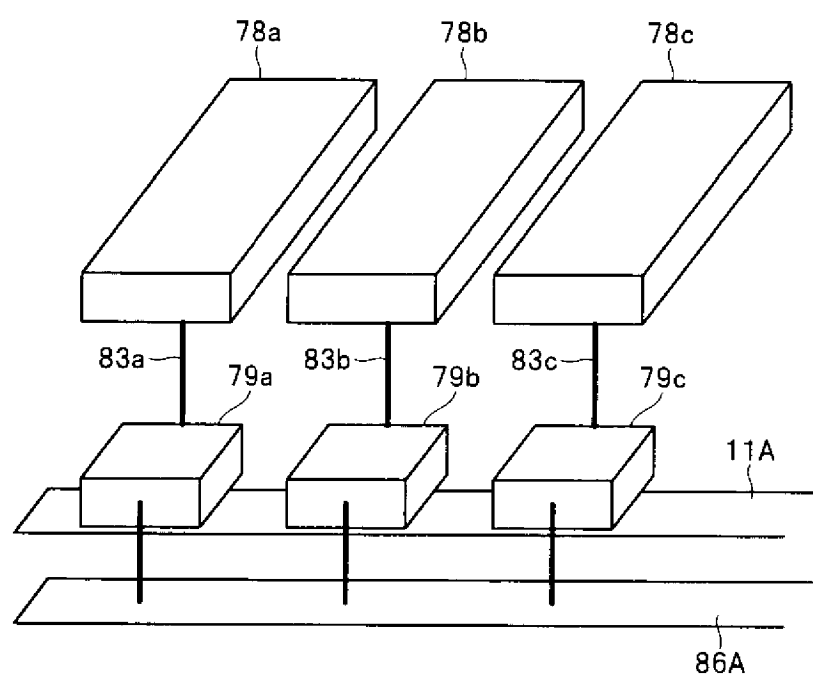


图 15

专利名称(译)	超声波诊断装置		
公开(公告)号	CN102573654B	公开(公告)日	2014-12-10
申请号	CN201180004287.X	申请日	2011-07-14
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
[标]发明人	奥野喜之 仁科研一 若林胜裕 平冈仁 吉田晓 小室雅彦 宫木浩仲		
发明人	奥野喜之 仁科研一 若林胜裕 平冈仁 吉田晓 小室雅彦 宫木浩仲		
IPC分类号	A61B8/12 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/145 A61B8/4483 A61B8/4461 A61B8/56 A61B8/12 A61B8/483 A61B8/4477 A61B8/445		
代理人(译)	刘新宇		
优先权	2010177876 2010-08-06 JP		
其他公开文献	CN102573654A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

超声波诊断装置具备：发送接收信号线，其对多个超声波振子传输用于进行超声波的发送接收信号；以及信号辨别部，其设置在多个超声波振子的附近，对用于选择与形成发送接收信号的发送信号同步进行发送的作为驱动对象的超声波振子的选择信号或者读出该选择信号的读出信号进行辨别，根据辨别结果将作为驱动对象的超声波振子与发送接收信号线进行电连接，其中，发送接收信号线将选择信号或者读出信号兼用作发送接收信号来进行传输。

