



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104337544 B

(45)授权公告日 2018.06.19

(21)申请号 201410345330.4

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.07.18

A61B 8/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 高瑞玲

申请公布号 CN 104337544 A

(43)申请公布日 2015.02.11

(30)优先权数据

2013-155347 2013.07.26 JP

(73)专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 远藤甲午

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

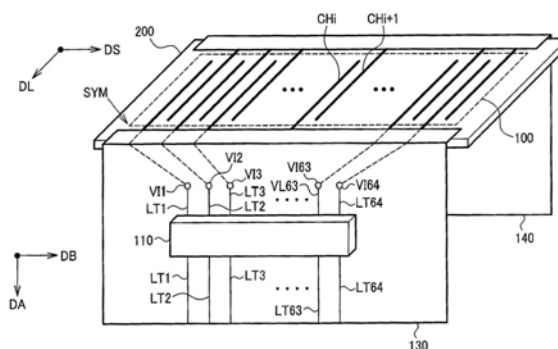
权利要求书2页 说明书20页 附图20页

(54)发明名称

超声波测定装置、头单元、探测器及图像装置

(57)摘要

本发明涉及超声波测定装置、头单元、探测器及图像装置。超声波测定装置包括：具有基板及配置在基板上的超声波换能器元件阵列的超声波换能器器件；配置于超声波换能器元件阵列的第一方向上的一个端部的第一通道端子群；配置于超声波换能器元件阵列的第一方向上的另一端部的第二通道端子群；设于一个端部侧的第一柔性基板；安装于第一柔性基板的第一集成电路装置；设于另一端部侧的第二柔性基板；安装于第二柔性基板的第二集成电路装置，在超声波换能器元件阵列中，与第一通道端子群连接的通道和与第二通道端子群连接的通道每一通道地交替地沿与第一方向交叉的第二方向配置。



1. 一种超声波测定装置,其特征在于,包括:

超声波换能器器件,具有基板以及配置在所述基板上的超声波换能器元件阵列;

第一通道端子群,配置于所述超声波换能器元件阵列的第一方向上的一个端部;

第二通道端子群,配置于所述超声波换能器元件阵列的所述第一方向上的另一个端部;

第一柔性基板,配置有与所述第一通道端子群连接的第一布线群、并设于所述一个端部侧;

第一集成电路装置,安装于所述第一柔性基板、进行向所述第一通道端子群发送信号及接收来自所述第一通道端子群的信号中的至少一项;

第二柔性基板,配置有与所述第二通道端子群连接的第二布线群、并设于所述另一个端部侧;以及

第二集成电路装置,安装于所述第二柔性基板、进行向所述第二通道端子群发送信号及接收来自所述第二通道端子群的信号中的至少一项,

在所述超声波换能器元件阵列中,与所述第一通道端子群连接的通道以及与所述第二通道端子群连接的通道每一通道地交替沿与所述第一方向交叉的第二方向配置。

2. 根据权利要求1所述的超声波测定装置,其特征在于,

在第一扫描期间中,所述第一集成电路装置将第1~第k脉冲信号中的奇数编号的脉冲信号向第1~第k通道端子中的属于所述第一通道端子群的通道端子发送,所述第二集成电路装置将所述第1~第k脉冲信号中的偶数编号的脉冲信号向所述第1~第k通道端子中的属于所述第二通道端子群的通道端子发送,其中,k为2以上的自然数,

在所述第一扫描期间后的第二扫描期间中,所述第二集成电路装置将所述奇数编号的脉冲信号向第2~第k+1通道端子中的属于所述第二通道端子群的通道端子发送,所述第一集成电路装置将所述偶数编号的脉冲信号向所述第2~第k+1通道端子中的属于所述第一通道端子群的通道端子发送。

3. 根据权利要求2所述的超声波测定装置,其特征在于,

所述超声波测定装置包括将控制所述第一扫描期间及所述第二扫描期间中的发送的控制指令输出到所述第一集成电路装置及所述第二集成电路装置的处理部,

所述第一集成电路装置及所述第二集成电路装置中的各集成电路装置具有进行脉冲信号的发送的多个发送电路、以及基于所述控制指令控制所述多个发送电路的控制部。

4. 根据权利要求1~2中任一项所述的超声波测定装置,其特征在于,

所述超声波测定装置包括进行接收信号的接收处理的处理部,

所述处理部基于通过所述第一集成电路装置及所述第二集成电路装置发送信号而得的来自所述第一通道端子群的所述接收信号及来自所述第二通道端子群的所述接收信号进行所述接收处理。

5. 根据权利要求1~2中任一项所述的超声波测定装置,其特征在于,

在所述超声波换能器元件阵列中,第1~第N通道沿所述第二方向配置,

所述第一通道端子群与所述第1~第N通道中的奇数编号的通道连接,

所述第二通道端子群与所述第1~第N通道中的偶数编号的通道连接,其中,N为2以上的自然数。

6. 根据权利要求1~2中任一项所述的超声波测定装置,其特征在于,

所述第一集成电路装置以所述第一集成电路装置的长边方向沿着第三方向的方式安装,其中,所述第三方向是沿着将所述第一柔性基板连接于所述第一通道端子群的连接端的方向,

所述第二集成电路装置以所述第二集成电路装置的长边方向沿着第四方向的方式安装,其中,所述第四方向是沿着将所述第二柔性基板连接于所述第二通道端子群的连接端的方向。

7. 根据权利要求6所述的超声波测定装置,其特征在于,

所述第一集成电路装置具有沿所述第三方向配置、对所述第一通道端子群发送信号的多个发送电路,

所述第二集成电路装置具有沿所述第四方向配置、对所述第二通道端子群发送信号的多个发送电路。

8. 根据权利要求1~2中任一项所述的超声波测定装置,其特征在于,

所述第一集成电路装置以倒装芯片安装的方式安装于所述第一柔性基板,

所述第二集成电路装置以倒装芯片安装的方式安装于所述第二柔性基板。

9. 根据权利要求1~2中任一项所述的超声波测定装置,其特征在于,

所述通道具有第一元件群~第m元件群,

所述第一元件群~所述第m元件群中的各元件群所含有的多个超声波换能器元件在所述各元件群内电并联连接,

所述第一元件群~所述第m元件群电串联连接,其中,m为2以上的自然数。

10. 根据权利要求1~2中任一项所述的超声波测定装置,其特征在于,

所述通道具有第一元件群~第m元件群,

所述第一元件群~所述第m元件群中的各元件群所含有的多个超声波换能器元件在所述各元件群内电串联连接,

所述第一元件群~所述第m元件群电并联连接,其中,m为2以上的自然数。

11. 根据权利要求1~2中任一项所述的超声波测定装置,其特征在于,

所述超声波换能器器件所具有的所述基板具有阵列状配置的多个开口,

所述超声波换能器元件阵列对应所述多个开口中的每一个具有超声波换能器元件,

所述超声波换能器元件具有堵住所述多个开口中的对应开口的振动膜、以及设于所述振动膜之上的压电元件部,

所述压电元件部具有设于所述振动膜之上的下部电极、设置成覆盖所述下部电极的至少一部分的压电体层、以及设置成覆盖所述压电体层的至少一部分的上部电极。

12. 一种超声波头单元,其特征在于,

包括权利要求1至11中任一项所述的超声波测定装置。

13. 一种超声波探测器,其特征在于,

包括权利要求1至11中任一项所述的超声波测定装置。

14. 一种超声波图像装置,其特征在于,包括:

权利要求13所述的超声波探测器;以及

显示显示用图像数据的显示部。

超声波测定装置、头单元、探测器及图像装置

技术领域

[0001] 本发明涉及超声波测定装置、超声波头单元、超声波探测器及超声波图像装置等。

背景技术

[0002] 以往,作为收发超声波的超声波换能器元件,使用块型(bulk)的压电部件。例如在专利文献1中,公开了如下的超声波探测器:从块型的压电部件的后面电极的一部分到压电部件的侧面设有绝缘体层,并以与压电部件的前面电极连续且绕到后面电极侧的方式设有导电体层,在压电部件的后面侧,形成于柔性基板的布线与导电体层及后面电极连接。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2005-341085号公报

发明内容

[0006] 发明拟解决的课题

[0007] 但是,为了驱动块型的压电部件,例如需要100V左右的高电压,因此,需要使用高耐压的驱动IC。高耐压的IC存在以下的问题:一般而言安装面积大,IC的个数多,从而难以实现搭载该IC的装置的小型化。

[0008] 依据本发明若干方式,能够提供可实现装置的小型化的超声波测定装置、超声波头单元、超声波探测器及超声波图像装置等。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 本发明的一方式涉及一种超声波测定装置,其包括:超声波换能器器件,具有基板以及配置在所述基板上的超声波换能器元件阵列;第一通道端子群,配置于所述超声波换能器元件阵列的第一方向上的一个端部;第二通道端子群,配置于所述超声波换能器元件阵列的所述第一方向上的另一个端部;第一柔性基板,配置有与所述第一通道端子群连接的第一布线群、并设于所述一个端部侧;第一集成电路装置,安装于所述第一柔性基板、进行向所述第一通道端子群发送信号及接收来自所述第一通道端子群的信号中的至少一项;第二柔性基板,配置有与所述第二通道端子群连接的第二布线群、并设于所述另一个端部侧;以及第二集成电路装置,安装于所述第二柔性基板、进行向所述第二通道端子群发送信号及接收来自所述第二通道端子群的信号中的至少一项,在所述超声波换能器元件阵列中,与所述第一通道端子群连接的通道以及与所述第二通道端子群连接的通道每一通道地交替地沿与所述第一方向交叉的第二方向配置。

[0011] 依据本发明的一方式,在超声波换能器元件阵列的第一方向上的一个端部配置有第一通道端子群和第一柔性基板,在另一个端部配置有第二通道端子群和第二柔性基板,与第一通道端子群连接的通道和与第二通道端子群连接的通道沿第二方向交替配置。由此,可小型化装置。

[0012] 另外,在本发明的一方式中,也可以是,在第一扫描期间中,所述第一集成电路装

置将第1~第k脉冲信号中的奇数编号的脉冲信号向第1~第k通道端子中的属于所述第一通道端子群的通道端子发送,所述第二集成电路装置将所述第1~第k脉冲信号中的偶数编号的脉冲信号向所述第1~第k通道端子中的属于所述第二通道端子群的通道端子发送,其中,k为2以上的自然数,在所述第一扫描期间后的第二扫描期间中,所述第二集成电路装置将所述奇数编号的脉冲信号向第2~第k+1通道端子中的属于所述第二通道端子群的通道端子发送,所述第一集成电路装置将所述偶数编号的脉冲信号向所述第2~第k+1通道端子中的属于所述第一通道端子群的通道端子发送。

[0013] 这样的话,在与第一通道端子群连接的通道和与第二通道端子群连接的通道交替配置的本发明的一方式中,能够进行扫描动作。

[0014] 另外,在本发明的一方式中,也可以是包括将控制所述第一扫描期间及所述第二扫描期间中的发送的控制指令输出到所述第一集成电路装置及所述第二集成电路装置的处理部,所述第一集成电路装置及所述第二集成电路装置中的各集成电路装置具有进行脉冲信号的发送的多个发送电路、以及基于所述控制指令控制所述多个发送电路的控制部。

[0015] 这样的话,处理部输出控制指令,各集成电路装置基于控制指令控制多个发送电路,多个发送电路能够发送第一扫描期间及第二扫描期间中的脉冲信号。

[0016] 另外,在本发明的一方式中,也可以是包括进行接收信号的接收处理的处理部,所述处理部基于通过所述第一集成电路装置及所述第二集成电路装置发送信号而得的来自所述第一通道端子群的所述接收信号及来自所述第二通道端子群的所述接收信号进行所述接收处理。

[0017] 这样的话,通过处理部对来自第一通道端子群的接收信号及来自第二通道端子群的接收信号进行接收处理,从而能够在例如接收聚焦处理等接收处理中合成多个通道的接收信号。

[0018] 另外,在本发明的一方式中,也可以是,在所述超声波换能器元件阵列中,第1~第N通道沿所述第二方向配置,所述第一通道端子群与所述第1~第N通道中的奇数编号的通道连接,所述第二通道端子群与所述第1~第N通道中的偶数编号的通道连接,其中,N为2以上的自然数。

[0019] 这样的话,能够按每个通道交替地配置与第一通道端子群连接的通道以及与第二通道端子群连接的通道。

[0020] 另外,在本发明的一方式中,也可以是,所述第一集成电路装置以所述第一集成电路装置的长边方向沿着第三方向的方式安装,其中,所述第三方向是沿着将所述第一柔性基板连接于所述第一通道端子群的连接端的方向,所述第二集成电路装置以所述第二集成电路装置的长边方向沿着第四方向的方式安装,其中,所述第四方向是沿着将所述第二柔性基板连接于所述第二通道端子群的连接端的方向。

[0021] 另外,在本发明的一方式中,也可以是,所述第一集成电路装置具有沿所述第三方向配置、对所述第一通道端子群发送信号的多个发送电路,所述第二集成电路装置具有沿所述第四方向配置、对所述第二通道端子群发送信号的多个发送电路。

[0022] 这样的话,第一集成电路装置能够向与第一通道端子群连接的通道输出发送信号,第二集成电路装置能够向与第二通道端子群连接的通道输出发送信号。由此,通道的配置节距比发送电路的配置节距小,因此能够实现元件节距更小的超声波换能器元件阵列。

[0023] 另外,在本发明的一方式中,也可以是,所述第一集成电路装置以倒装芯片安装的方式安装于所述第一柔性基板,所述第二集成电路装置以倒装芯片安装的方式安装于所述第二柔性基板。

[0024] 这样的话,例如不是通过平面封装等在硬性基板上安装集成电路装置,而是能够在柔性基板上安装集成电路装置,从而可小型化超声波测定装置。

[0025] 另外,在本发明的一方式中,也可以是,所述通道具有第一元件群~第m元件群,所述第一元件群~所述第m元件群中的各元件群所含有的多个超声波换能器元件在所述各元件群内电并联连接,所述第一元件群~所述第m元件群电串联连接,其中,m为2以上的自然数。

[0026] 这样的话,由于第1~第m元件群被串联连接,从而在第1~第m元件群的接收电压的振幅相加,能够提高接收灵敏度。另外,由于各元件群的超声波换能器元件被并联连接,从而能够增大发送声压。这样一来,能够兼顾发送声压的增大和接收灵敏度的提高。

[0027] 另外,在本发明的一方式中,也可以是,所述通道具有第一元件群~第m元件群,所述第一元件群~所述第m元件群中的各元件群所含有的多个超声波换能器元件在所述各元件群内电串联连接,所述第一元件群~所述第m元件群电并联连接,其中,m为2以上的自然数。

[0028] 这样的话,在各元件群中,多个超声波换能器元件被串联连接,从而多个超声波换能器元件上的接收电压的振幅相加,能够提高接收灵敏度。另外,由于第1~第m元件群被并联连接,从而能够增大发送声压。这样一来,能够兼顾发送声压的增大和接收灵敏度的提高。

[0029] 另外,在本发明的一方式中,也可以是,所述基板具有阵列状配置的多个开口,所述超声波换能器元件阵列对应所述多个开口中的每一个具有超声波换能器元件,所述超声波换能器元件具有堵住所述多个开口中的对应开口的振动膜、以及设于所述振动膜之上的压电元件部,所述压电元件部具有设于所述振动膜之上的下部电极、设置成覆盖所述下部电极的至少一部分的压电体层、以及设置成覆盖所述压电体层的至少一部分的上部电极。

[0030] 这样的话,能够通过利用压电体层使堵住开口的振动膜振动的超声波换能器元件构成超声波换能器元件阵列。由此,与使用块型压电元件的情况相比,可以以低电压的驱动信号驱动超声波换能器元件,能够以低耐压的工艺制造集成电路装置,从而可以紧凑地形成集成电路装置。

[0031] 另外,本发明的另一方式涉及包括上述任一段落所述的超声波测定装置的超声波头单元。

[0032] 另外,本发明的又一其它方式涉及包括上述任一段落所述的超声波测定装置的超声波探测器。

[0033] 另外,本发明的又一其它方式涉及包括上述超声波探测器以及显示用图像数据的显示部的超声波图像装置。

附图说明

[0034] 图1的(A)、图1的(B)是说明本实施方式的比较例的说明图。

[0035] 图2的(A)是超声波探测器的规格和疾病的例中。图2的(B)是市售的一般性探测器

的规格的例中。

[0036] 图3的(A)～图3的(C)是超声波换能器元件的构成例。

[0037] 图4是超声波换能器器件(device)的构成例。

[0038] 图5的(A)、图5的(B)是通道的构成例。

[0039] 图6是超声波测定装置的基本构成例。

[0040] 图7是超声波测定装置的基本构成例。

[0041] 图8是超声波测定装置的构成例的电路框图。

[0042] 图9是集成电路装置的详细构成例。

[0043] 图10是收发控制的说明图。

[0044] 图11是集成电路装置的布局构成例。

[0045] 图12是超声波探测器的构成例。

[0046] 图13是超声波测定装置的第二构成例的电路框图。

[0047] 图14是集成电路装置的第二详细构成例。

[0048] 图15是集成电路装置的第二布局构成例。

[0049] 图16是通道的第一变形构成例。

[0050] 图17是通道的第二变形构成例。

[0051] 图18是头单元的构成例。

[0052] 图19的(A)～图19的(C)是超声波头单元的详细构成例。

[0053] 图20的(A)、图20的(B)是超声波探测器的构成例。

[0054] 图21是超声波图像装置的构成例。

[0055] [附图标记说明]

[0056] 10超声波换能器元件,21第一电极层,22第二电极层,30压电体层,40开口,50振动膜,60基板,100超声波换能器元件阵列,110第一集成电路装置,112发送电路,114控制电路,115各向异性导电膜,116多路复用器,118收发切换电路,120第二集成电路装置,122发送电路,124控制电路,125各向异性导电膜,126多路复用器,128收发切换电路,130第一柔性基板,140第二柔性基板,200超声波换能器器件(元件芯片),210连接部,220超声波头单元,230接触部件,240探测器壳体,250支撑部件,260固定用部件,270保护部件,300超声波探测器,310探测器头,320探测器主体,330处理装置,332发送部,334收发控制部,335接收部,340集成电路装置,350电缆,400电子设备主体,410控制部,420处理部,421～424连接器,425头单元侧连接器,426探测器主体侧连接器,430用户界面部,431～433硬性基板,440显示部,441～448集成电路装置,451～455电路元件,500处理部,550模拟前置电路,560收发控制电路,570限幅电路,600壳体,610声部件,CH1～CH128通道,CTS1、CTS2控制电路,DA～DD方向,DL切片方向(第一方向),DS扫描方向(第二方向),EG1～EG4元件群,HL1第一长边,HL2第二长边,LC1～LC128公共电极线,LX1～LX128信号电极线,P1～P8脉冲信号,SW1～SW64开关元件,T1～T5扫描期间,TD1～TD64伪端子,TT1～TT64发送端子(收发端子),TX1～TX64发送电路,UE1超声波换能器元件,XA1～XA128通道端子,XC1～XC128公共端子

具体实施方式

[0057] 以下,详细说明本发明的优选实施方式。此外,以下说明的本实施方式并非不当地

限定权利要求书中记载的本发明的内容,在本实施方式中说明的所有构成作为本发明的解决手段未必是必须的。

[0058] 1. 本实施方式的比较例

[0059] 如上所述,使用块型的超声波换能器元件时,需要高耐压的驱动IC,存在难以进行装置的小型化的课题。例如,在手提式的超声波图像装置等中,存在使其探测器、装置主体小型化的需求,但搭载高耐压的驱动IC则会妨碍小型化。

[0060] 另外,在上述专利文献1中,作为超声波换能器元件的块型压电部件的电极经由柔性基板与收发部连接。在柔性基板上仅形成有连接电极和收发部的布线,故存在部件件数、成本增加的课题。

[0061] 另外,驱动超声波换能器元件的IC(集成电路装置)基本全部都安装在作为硬性基板的主基板上,故设想IC通过扁平封装构成,IC在主基板上占据大的面积。另外,为了驱动块型压电部件,需要采用耐100V程度的高电压的半导体工艺(半导体プロセス),故IC的安装面积大。这样,在专利文献1的方法中,存在当应用于例如手提式的超声波图像装置等时难以实现装置的小型化的课题。

[0062] 另外,要使用如上所述安装面积大的IC来实现装置的小型化时,可通过减少驱动通道数来减少驱动IC的面积或个数,故存在超声波换能器元件阵列的通道数减少的课题。若通道数减少,则超声波束的收敛性下降,从而作为超声波图像装置的重要特性的分辨率下降。

[0063] 因此,在本实施方式中,如以图3的(A)等而在随后所述地,使用薄膜的压电元件(压电体层30)构成超声波换能器元件。在该结构中,能够以10V~30V驱动超声波换能器元件,故能够使驱动IC小型化。例如在图1的(A)中示出本实施方式的比较构成例。

[0064] 在该比较构成例中,包括通道CH1~CH64和从两端驱动通道CH1~CH64的集成电路装置IC1、IC2。通道CH1~CH64由多个超声波换能器元件构成,例如随后以图5的(A)所述的元件列。由通道CH1~CH64构成超声波换能器元件阵列,设其扫描方向的长度为头长(ヘッド長)W。集成电路装置IC1、IC2配置成其长边方向沿着头长W的方向,采用沿其长边并排64通道的输出端子的构成。在本实施方式中,驱动电压是比块型压电部件更低的电压,因此,可使集成电路装置IC1、IC2小型化,形成图1的(A)那样的构成。

[0065] 图2的(A)示出本实施方式中设想的规格和疾病的例子,图2的(B)示出市售的一般性探测器的规格的例子。根据诊查的疾病的种类,具有适合观察的深度,根据该深度设定超声波的频率、通道数。例如,对于图2的(A)所示的淋巴肿大、褥疮等,分别确定了适于观察的深度、超声波的频率。如图2的(B)所示,确定超声波的频率时,与其对应地确定头长、通道数。一般而言,深度越浅,越需要更高的频率和更多的通道。

[0066] 另一方面,如图2的(A)、图2的(B)所示,不管疾病、通道数如何,头长都是相同(或大致相同)的。即,为了应对观察浅的部分的疾病,需要多通道化,但头长不变。例如,如图1的(B)所示,用与64通道时相同的头长W构成128通道。在该情况下,需要使集成电路装置IC1、IC2为128通道,但由于采用耐10V~30V电压的工艺,故难以在维持长边方向的长度的同时实现多通道化。因此,长边方向的长度变得比头长W长,存在难以进行紧凑的配置/布线的课题。

[0067] 2. 超声波换能器元件

[0068] 以下说明能够解决这样的课题的本实施方式的超声波测定装置。首先,说明适用于本实施方式的超声波测定装置的超声波换能器元件。

[0069] 图3的(A)~图3的(C)示出适用于本实施方式的超声波换能器器件的超声波换能器元件10的构成例。该超声波换能器元件10包括振动膜50(薄膜,支撑部件)、第一电极层21(下部电极层)、压电体层30(压电体膜)、第二电极层22(上部电极层)。

[0070] 超声波换能器元件10形成于基板60。基板60例如是硅基板。图3的(A)是从与元件形成面侧的基板60垂直的方向观察超声波换能器元件10的俯视图。图3的(B)是示出沿图3的(A)的AA'的截面的截面图。图3的(C)是示出沿图3的(A)的BB'的截面的截面图。

[0071] 第一电极层21在振动膜50的上层例如由金属薄膜形成。该第一电极层21也可如图3的(A)所示那样是向元件形成区域的外侧延长并与相邻的超声波换能器元件10连接的布线。

[0072] 压电体层30例如由PZT(锆钛酸铅)薄膜形成,设置成覆盖第一电极层21的至少一部分。此外,压电体层30的材料不限于PZT,也可使用例如钛酸铅(PbTiO_3),锆酸铅(PbZrO_3),钛酸铅镧($(\text{Pb},\text{La})\text{TiO}_3$)等。

[0073] 第二电极层22例如由金属薄膜形成,设置成覆盖压电体层30的至少一部分。该第二电极层22也可以是如图3的(A)所示那样的向元件形成区域的外侧延长并与相邻的超声波换能器元件10连接的布线。

[0074] 第一电极层21中的被压电体层30覆盖的部分及第二电极层22中的覆盖压电体层30的部分中的一方形成第一电极,另一方形成第二电极。压电体层30设置成被第一电极和第二电极夹着。也称这些第一电极、第二电极、压电体层30为压电元件部。

[0075] 振动膜50设置成以例如 SiO_2 薄膜和 ZrO_2 薄膜的两层结构堵住开口40。该振动膜50支撑压电体层30及第一电极层21、第二电极层22并随压电体层30的伸缩而振动,从而可使超声波产生。

[0076] 开口40(空穴区域)是通过从基板60的背面(未形成元件的面)侧利用反应性离子蚀刻(RIE:Reactive Ion Etching)等进行蚀刻而形成的。由因该开口40的形成而可振动的振动膜50的尺寸决定超声波的共振频率,其超声波向压电体层30侧(图3的(A)中是从纸面里侧向近前方向)发射。

[0077] 通过在第一电极和第二电极之间、即第一电极层21和第二电极层22之间施加电压,压电体层30向面内方向伸缩。超声波换能器元件10采用使薄的压电元件(压电体层30)和金属板(振动膜50)相贴合的单晶(Unimorph:压电单晶片、单层压电片)结构,当压电体层30在面内伸缩时,贴合的振动膜50的尺寸不变,故产生弯曲。通过向压电体层30施加交流电压,振动膜50相对于膜厚方向发生振动,通过该振动膜50的振动,发射超声波。施加于该压电体层30的电压例如为10V~30V,频率例如是1MHz~10MHz。

[0078] 通过如上所述地构成超声波换能器元件10,与块型的超声波换能器元件相比,能够使元件小型化,故能使元件节距变窄。由此,能够抑制栅瓣(グレーティングローブ)的产生。另外,与块型的超声波换能器元件相比,能够以小的电压振幅驱动,故能够以低耐压的电路元件构成驱动电路。

[0079] 3. 超声波换能器器件

[0080] 图4示出本实施方式的超声波测定装置中包含的超声波换能器器件200的构成例。

[0081] 此外,以下,作为超声波换能器器件200,举例说明了采用使用上述压电元件(薄膜压电元件)的类型的换能器的情况,但本实施方式并不限于此。例如也可采用使用c-MUT (Capacitive Micro-machined Ultrasonic Transducers:电容式微超声换能器)等电容性元件的类型的换能器。

[0082] 另外,以下举例说明收发通道由第1~第128通道构成的情况,但本实施方式并不限于此,也可由 $N=128$ 以外的第1~第 N 通道构成。另外,以下举例说明元件群连接在通道端子(信号端子)和公共端子之间的情况,但本实施方式并不限于此。即,也可以将元件群连接在两个信号端子之间并向该两个信号端子供给例如逆相位的信号。

[0083] 超声波换能器器件200包括:基板60、在基板60形成的超声波换能器元件阵列100、在基板60形成的通道端子 $XA_1 \sim XA_{128}$ (信号端子)、在基板60形成的公共端子 $XC_1 \sim XC_{128}$ (广义上为信号端子)、在基板60形成的信号电极线 $LX_1 \sim LX_{128}$ 、及在基板60形成的公共电极线 $LC_1 \sim LC_{128}$ (广义上为信号电极线)。

[0084] 通道端子 XA_i (i 为奇数)及公共端子 XC_i 配置在切片方向(スライス方向)DL中的超声波换能器元件阵列100的一个端部。通道端子 XA_i 与信号电极线 LX_i 的一端连接,公共端子 XC_i 与公共电极线 LC_i 的一端连接。通道端子 XA_{i+1} ($i+1$ 为偶数)及公共端子 XC_{i+1} 配置在切片方向DL中的超声波换能器元件阵列100的另一个端部。通道端子 XA_{i+1} 与信号电极线 LX_{i+1} 的一端连接,公共端子 XC_{i+1} 与公共电极线 LC_{i+1} 的一端连接。例如,基板60是以扫描方向DS为长边方向的矩形,沿着该矩形的一个长边配置奇数编号的通道端子 XA_i 及公共端子 XC_i ,沿矩形的另一个长边配置偶数编号的通道端子 XA_{i+1} 及公共端子 XC_{i+1} 。

[0085] 这里,切片方向DL(第一方向)及扫描方向DS(第二方向)表示基板60的平面上的方向。扫描方向DS与例如线性扫描、扇形扫描等扫描动作中扫描超声波束的方向对应。切片方向DL是与扫描方向DS交叉(例如正交)的方向,在例如扫描超声波束而得到断层图像的情况下,其对应于和该断层正交的方向。

[0086] 超声波换能器元件阵列100包括沿扫描方向DS配置的通道 $CH_1 \sim CH_{128}$ 。各通道 CH_i , CH_{i+1} 由电连接的多个超声波换能器元件10构成,与信号电极线 LX_i 、 LX_{i+1} 的另一端及公共电极线 LC_i 、 LC_{i+1} 的另一端连接。后述通道 CH_i 、 CH_{i+1} 的详细构成。

[0087] 按以下进行超声波的收发。以奇数编号的通道为例,向通道端子 XA_i 供给发送信号(例如电压脉冲)时,通道 CH_i 的超声波换能器元件10将该发送信号转换成超声波,发射超声波。接着,超声波换能器元件10将对象物反射的超声回波转换为接收信号(例如电压信号),该接收信号从通道端子 XA_i 输出。此外,向公共端子 XC_i 供给公共电压(例如固定的电压)。

[0088] 4. 通道

[0089] 图5的(A)示出通道 CH_i (通道元件群)的详细构成例。此外,也可同样地构成通道 CH_{i+1} 。

[0090] 通道 CH_i 包括沿切片方向DL配置的超声波换能器元件 $UE_1 \sim UE_8$ 。超声波换能器元件 $UE_1 \sim UE_8$ 的一个电极(例如图3的(A)的第一电极层21)与信号电极线 LX_i 连接。另一个电极(例如图3的(A)的第二电极层22)与公共电极线 $LY_1 \sim LY_8$ 连接。公共电极线 $LY_1 \sim LY_8$ 沿扫描方向DS布线,与公共电极线 LC_i 连接。

[0091] 在将图5的(A)的通道 CH_i 应用于图4的情况下,则在超声波换能器元件阵列100中,按8行128列的矩阵状配置超声波换能器元件10。

[0092] 此外,上面举例说明了沿切片方向DL配置8个超声波换能器元件的情况,但本实施方式并不限于此,也可配置 $M=8$ 以外的 M 个(M 为2以上的自然数)超声波换能器元件。即,超声波换能器元件阵列100可以是 M 行 N 列的矩阵。另外,超声波换能器元件阵列100不限于矩阵状的配置。例如,也可以混合切片方向DL的元件数不同的通道,或者,在扫描方向DS、切片方向DL上,元件可不配置在一条直线上(例如,锯齿状(千鳥格子状)的配置)。

[0093] 另外,上面举例说明了1通道由1列元件列构成的情况,但本实施方式并不限于此,1通道可由多列元件列构成。例如如图5的(B)所示,通道 CH_i 具有沿切片方向DL配置的超声波换能器元件 $UE_{11} \sim UE_{18}$ 及 $UE_{21} \sim UE_{28}$ 。超声波换能器元件 $UE_{11} \sim UE_{18}$ 、 $UE_{21} \sim UE_{28}$ 与信号电极线 LX_{1i} 、 LX_{2i} 连接。信号电极线 LX_{1i} 、 LX_{2i} 与通道端子 XA_i 连接。

[0094] 另外,上面举例说明了公共端子与各通道连接、在各通道分离公共电极线的情况,但本实施方式并不限于此。例如,通道 $CH_1 \sim CH_{128}$ 可与共同的公共电极线及公共端子连接。

[0095] 5. 超声波测定装置的基本构成

[0096] 图6、图7示出本实施方式的超声波测定装置的基本构成例。该超声波测定装置包括超声波换能器器件200、第一柔性基板130、第二柔性基板140、安装在第一柔性基板130上的第一集成电路装置110、以及安装在第二柔性基板140上的第二集成电路装置120。此外,以下也适当地称超声波换能器器件200为元件芯片。

[0097] 在柔性基板130上沿方向DA布有信号线 $LT_1 \sim LT_{64}$ 。该信号线 $LT_1 \sim LT_{64}$ 的一端与元件芯片200的奇数编号的通道端子 XA_1 、 XA_3 、 $\dots$ 、 XA_{127} 连接。这里,方向DA、DB是柔性基板130上的方向。方向DB是与元件芯片200的扫描方向DS对应的方向,例如,是与将柔性基板130连接于元件芯片200的连接端平行的方向。方向DA是与方向DB交叉(例如正交)的方向。

[0098] 在安装了集成电路装置110的状态下,集成电路装置110的发送端子 $TT_1 \sim TT_{64}$ 和伪端子 $TD_1 \sim TD_{64}$ 与信号线 $LT_1 \sim LT_{64}$ 连接。即,发送端子 $TT_1 \sim TT_{64}$ 与元件芯片200的奇数编号的通道端子 XA_1 、 XA_3 、 $\dots$ 、 XA_{127} 连接。

[0099] 发送端子 $TT_1 \sim TT_{64}$ 沿着集成电路装置110的第一长边(图11的HL1)排列。伪端子 $TD_1 \sim TD_{64}$ 沿着集成电路装置110的第二长边(HL2)排列。集成电路装置110以长边沿着方向DB且发送端子 $TT_1 \sim TT_{64}$ 侧的长边朝着超声波换能器器件200侧的方式安装于柔性基板130。在从集成电路装置110的安装侧观察柔性基板130的俯视观察中,信号线 $LT_1 \sim LT_{64}$ 通过集成电路装置110之下。

[0100] 这里,“伪端子”例如是不输入输出发送信号、接收信号、控制信号等信号的端子,例如是仅形成凸点端子(バンプ端子)而在该凸点端子上未连接有电路的端子。此外,伪端子也可以包括在制造过程的测试工序中进行信号输入输出的测试端子。另外,也可在伪端子上连接静电保护电路。

[0101] 此外,也可沿集成电路装置110的第一短边(HS1)、第二短边(HS2)配置控制端子(图9的TP)。控制端子与形成于柔性基板130的控制信号线连接。从例如图8的收发控制电路560向控制端子供给发送脉冲信号、收发控制信号,集成电路装置110基于该发送脉冲信号、收发控制信号生成发送信号。另外,虽省略了图示,但在集成电路装置110上也可设置公共输出端子。公共输出端子对元件芯片200的公共端子 XC_1 、 XC_3 、 $\dots$ 、 XC_{127} 供给公共电压。

[0102] 集成电路装置110的端子是凸点端子,例如通过对集成电路装置110的衬垫端子(パッド端子)镀金属而形成。或者,可以对集成电路装置110的元件形成面形成作为绝缘层的树脂层、金属布线和与该金属布线连接的凸点端子。

[0103] 元件芯片200的通道端子XA1、XA3、•••、XA127形成于元件芯片200的超声波出射方向侧(即、形成压电体层30的一侧)的面SYM。在图6的例子中,信号线LT1~LT64的一端从柔性基板130的外侧(朝向纸面时的近前侧)经由通孔VI1~VI64向柔性基板130的内侧(朝向纸面时的里侧)延伸,在超声波出射方向侧的面SYM与通道端子XA1、XA3、•••、XA127连接。在该情况下,集成电路装置110安装于柔性基板130的外侧。

[0104] 在图7的例子中,信号线LT1~LT64形成于柔性基板130的内侧(朝向纸面时的右侧),直接与元件芯片200的通道端子XA1、XA3、•••、XA127连接。集成电路装置110安装于柔性基板130的内侧。通过这样地将集成电路装置110安装于柔性基板130的内侧,能够更紧凑地构成探测器头。

[0105] 对于柔性基板140及集成电路装置120,也可与柔性基板130及集成电路装置110同样地构成。即,在柔性基板140,沿方向DC布线信号线LTB1~LTB64。信号线LTB1~LTB64的一端与元件芯片200的偶数编号的通道端子XA2、XA4、•••、XA128连接。这里,方向DC、DD是柔性基板140上的方向。方向DD是与元件芯片200的扫描方向DS对应的方向,例如,是与将柔性基板140连接于元件芯片200的连接端平行的方向。方向DC是与方向DD交叉(例如正交)的方向。

[0106] 在安装了集成电路装置120的状态下,集成电路装置120的发送端子TTB1~TTB64和伪端子TDB1~TDB64与信号线LTB1~LTB64连接。即,发送端子TTB1~TTB64与元件芯片200的偶数编号的通道端子XA2、XA4、•••、XA128连接。

[0107] 说明上述的超声波测定装置的动作。在发送超声波时,来自集成电路装置110、120的发送信号经由发送端子TT1~TT64、TTB1~TTB64和信号线LT1~LT64、LTB1~LTB64输入超声波换能器器件200的通道端子XA1~XA128。超声波换能器器件200根据该发送信号发射超声波,该超声波从观察对象反射,该反射波由元件芯片200接收。在接收该超声波时,来自通道端子XA1~XA128的接收信号经由信号线LT1~LT64、LTB1~LTB64向后段的接收电路(例如图8的(A)的模拟前置电路550)输出。后述集成电路装置110、120的详细电路构成/动作。

[0108] 6. 倒装芯片安装

[0109] 以下,以集成电路装置110为例说明倒装芯片安装。此外,集成电路装置120也采用同样的安装方法。

[0110] 如图7所示,集成电路装置110的安装通过使用各向异性导电膜115(ACF: Anisotropic Conductive Film)的倒装芯片安装(裸片安装)来实现。各向异性导电膜115是包含金属微粒等导电粒子的树脂膜。将该各向异性导电膜115夹在中间,将集成电路装置110粘接到柔性基板130并使各向异性导电膜115热固化,从而各向异性导电膜115固化收缩,通过该固化收缩,使集成电路装置110和柔性基板130互相拉向彼此。并且,通过集成电路装置110的突起端子(凸点)压碎导电粒子而与柔性基板130的布线导通,通过该突起端子抵抗固化收缩的力而支撑集成电路装置110。对于未被端子压迫的部分的膜,导电粒子间因树脂而保持在绝缘状态,故不会产生端子的短路。

[0111] 通过这样使用各向异性导电膜115对柔性基板130进行倒装芯片安装,与将扁平封装的集成电路装置安装于后段的印刷基板(硬性基板)的情况相比,能够缩减安装面积。另外,本实施方式的元件芯片200如上所述地可用10V~30V左右驱动,故能够小型化集成电路装置110。因此,可容易地实现以需要高耐压的集成电路装置的块型压电元件所难以实现的借助倒装芯片安装的小型化。

[0112] 此外,倒装芯片安装例如是使元件形成面在柔性基板130侧进行安装的面朝下安装。或者,也可以是使元件形成面的背面在柔性基板130侧进行安装的面朝上安装。

[0113] 在本实施方式中,在集成电路装置110上设有伪端子TD1~TD64。假设未设置有伪端子TD1~TD64时,则仅在集成电路装置110的一个长边上存在发送端子TT1~TT64,各向异性导电膜115的固化收缩的力在无端子侧和有端子侧产生不平衡。由于该不平衡,在无端子侧产生使集成电路装置110和柔性基板130互相拉向彼此的力。另一方面,由于该拉向彼此的力,在存在端子的侧产生支起端子的力,故有发送端子TT1~TT64从信号线LT1~LT64悬起的可能性。

[0114] 在这一点上,在本实施方式中,在集成电路装置110的第二长边设有伪端子TD1~TD64。由此,相对于各向异性导电膜115的固化收缩的力,发送端子TT1~TT64的对抗力和伪端子TD1~TD64的对抗力抵消,力变得均衡,能够保证发送端子TT1~TT64和信号线LT1~LT64的导通。

[0115] 此外,在本实施方式中,不限于采用各向异性导电膜115(ACF)的安装,例如也可使用ACP(Anisotropic Conductive Paste:各向异性导电胶)、NCF(Non-Conductive Film:非导电膜)、NCP(Non-Conductive Paste:非导电胶)等将集成电路装置110安装于柔性基板130。

[0116] 第二集成电路装置120也与上述同样地进行安装。即,集成电路装置120利用各向异性导电膜125而以倒装芯片安装的方式安装于柔性基板140。

[0117] 7. 超声波测定装置的详细结构

[0118] 图8示出超声波测定装置的构成例的电路框图。该超声波测定装置包括元件芯片200、集成电路装置110、120、处理部500。处理部500包括模拟前置电路550、收发控制电路560。

[0119] 收发控制电路560对集成电路装置110、120进行超声波的发送控制、接收控制。收发控制电路560将其控制信号经由集成电路装置110、120的控制端子(图9的TP)供给到集成电路装置110、120。

[0120] 从元件芯片200经由柔性基板130、140向模拟前置电路550输入接收信号,模拟前置电路550对该接收信号进行接收处理。接收处理是例如放大处理、A/D转换处理、接收聚焦(受信フォーカス)处理等。另外,模拟前置电路550包括限制集成电路装置110、120输出的高电压的发送信号的限幅电路570。发送信号的振幅是10V~30V左右,而模拟前置电路550以数V进行动作,因此,发送信号按照原样输入到模拟前置电路550时会有破坏(静电破坏)模拟前置电路550的可能性。因此,设置限幅电路570而不将发送信号输入到模拟前置电路550。此外,可以不设置限幅电路570,而是设置在超声波的发送期间断开的开关元件。

[0121] 集成电路装置110包括放大发送脉冲信号的发送电路112、和基于来自收发控制电路560的指示控制发送电路112的控制电路114。集成电路装置120包括放大发送脉冲信号的

发送电路122、和基于来自收发控制电路560的指示控制发送电路122的控制电路124。

[0122] 图9示出集成电路装置110的详细构成例。此外,举例说明了集成电路装置110,但集成电路装置120也能同样构成。集成电路装置110包括发送电路TX1~TX64(例如脉冲发生器)和控制电路114。发送电路TX1~TX64对应于图8的发送电路112。

[0123] 在超声波的发送期间,收发控制电路560经由端子群TP(控制端子)对控制电路114输入发送控制指令。例如,发送控制指令写入未图示的寄存器。控制电路114基于发送控制指令进行扫描控制、发送聚焦控制(送信フォーカス制御),向发送电路TX1~TX64供给发送脉冲信号。发送电路TX1~TX64放大供给的发送脉冲信号,将该放大的发送脉冲信号经由发送端子TT1~TT64输出到超声波换能器元件阵列100。

[0124] 在超声波的接收期间,超声波换能器元件阵列100接收来自观察对象的超声波的反射波,该接收信号经由信号线LT1~LT64输入到模拟前置电路550。接收信号与发送信号相比更为微弱(电压振幅小),故不受限幅电路570限制而通过,输入到模拟前置电路550的接收电路等(例如低噪声放大器、A/D转换电路)。

[0125] 8.收发控制

[0126] 以进行线性扫描的情况为例,对收发控制进行详细说明。图10示出发送控制的说明图。以下,以用8通道输出1个超声波束的情况为例进行说明,但本实施方式并不限于此。

[0127] 图10所示的扫描期间T1、T2、...分别是在线性扫描中收发1个超声波束的期间。脉冲信号P1~P8是构成1个超声波束的脉冲波形的信号。通过发送聚焦控制(送信フォーカス制御),在脉冲信号P1~P8中设有延迟。例如,在向正面方向(与基板60垂直)发射超声波束的情况下,外侧的脉冲信号P1、P8最先发射,朝着中心的脉冲信号P4、P5而延迟增大。

[0128] 在扫描期间T1中,通过通道CH1~CH8进行收发。即,集成电路装置110的发送电路TX1~TX4将奇数编号的脉冲信号P1、P3、P5、P7输出到奇数编号的通道CH1、CH3、CH5、CH7。另外,集成电路装置120的发送电路TX1~TX4将偶数编号的脉冲信号P2、P4、P6、P8输出到偶数编号的通道CH2、CH4、CH6、CH8。在接收时,模拟前置电路550接收通道CH1~CH8的接收信号,根据发送时的延迟进行延迟调整,相加得到1个接收信号(深度方向的1行量的信号)。

[0129] 在下一扫描期间T2中,移1个通道,通过通道CH2~CH9进行收发。即,集成电路装置120的发送电路TX1~TX4将奇数编号的脉冲信号P1、P3、P5、P7输出到偶数编号的通道CH2、CH4、CH6、CH8。另外,集成电路装置110的发送电路TX2~TX5将偶数编号的脉冲信号P2、P4、P6、P8输出到奇数编号的通道CH3、CH5、CH7、CH9。模拟前置电路550从通道CH2~CH9的接收信号得到1个接收信号。

[0130] 在以后的扫描期间T3、T4、...中,每次移一个通道,进行同样的收发控制。

[0131] 此外,脉冲信号P1~P8不限于向正面发射超声波束,例如也可以是向相对于正面倾斜的方向发射超声波束的具有延迟的波形。另外,脉冲信号P1~P8在各扫描期间不必是相同的,例如也可以是在各扫描期间具有不同的延迟的脉冲信号。例如,也可以具有在扫描期间T1、T2、T3、...依次改变发射方向的延迟。

[0132] 另外,本实施方式中不限于线性扫描,例如也可以进行扇形扫描(相位扫描)。在进行扇形扫描的情况下,通过通道CH1~CH128的相位控制扫描波束方向。此时,适当地控制集成电路装置110负责的奇数编号的通道和集成电路装置120负责的偶数编号的通道的延迟,

从而控制通道CH1~CH128的相位差(延迟)。

[0133] 9. 集成电路装置的布局构成

[0134] 图11示出集成电路装置110的布局构成例。此外,以集成电路装置110为例进行说明,但集成电路装置120也能够同样地构成。集成电路装置110包括发送电路TX1~TX64、控制电路CTS1、CTS2。

[0135] 发送电路TX1~TX64沿着集成电路装置110的长边方向排列。通过这样的配置,集成电路装置110沿长边方向构成为细长的矩形状,从而能够使集成电路装置110的发送端子TT1~TT64与超声波换能器元件阵列100相对。由此,端子间的布线变简单,能够相对于柔性基板130紧凑地构成。此外,集成电路装置110的长边是第一长边HL1和第二长边HL2。第一长边HL1是在安装时与通道端子XA1、XA3、•••、XA127相对的边,是排列发送端子TT1~TT64的边。第二长边HL2是与第一长边HL1相对的边,是排列伪端子TD1~TD64的边。

[0136] 控制电路CTS1配置在集成电路装置110的第一短边HS1侧。另外,控制电路CTS2配置在集成电路装置110的第二短边HS2侧。控制电路CTS1、CTS2与图8的控制电路114对应。通过这样地将控制电路CTS1、CTS2配置在短边侧,从而能够在短边配置控制端子,能够沿长边方向保持细长形状的同时有效活用短边。

[0137] 10. 超声波探测器

[0138] 图12示出包括本实施方式的超声波测定装置的超声波探测器的构成例。该超声波探测器包括壳体600、声部件610、元件芯片200、集成电路装置110、120、柔性基板130、140、连接器421~424、硬性基板431~433、集成电路装置441~448、电路元件451~455。

[0139] 声部件610例如由声匹配层、声透镜等构成,进行元件芯片200和观察对象之间的声阻抗的匹配、超声波束的收敛等。安装有集成电路装置110、120的柔性基板130、140通过连接器421、422连接到硬性基板432。硬性基板431~433通过连接器423、424连接,在硬性基板431~433上安装有集成电路装置441~448和电路元件451~455。

[0140] 在集成电路装置441~448中包括图8等中说明的模拟前置电路550、收发控制电路560。另外,集成电路装置441~448例如能够包括进行与连接超声波探测器的超声波图像装置的主体部的通信处理的通信处理电路、进行图像处理的图像处理电路等。作为电路元件451~455,例如可以使用电阻元件、电容器、线圈、电子按钮、开关等各种电路元件。

[0141] 如上所述,块型的超声波换能器元件需要100V左右的驱动电压,故需要高耐压的驱动IC,存在难以实现装置(例如探测器)的小型化的课题。因此,如用图1的(A)等说明的那样,在本实施方式中使用薄膜的压电元件作为超声波换能器元件,从而能够使驱动电压降至10V~30V,能够以低耐压的驱动IC实现小型化。

[0142] 然而,如在图1的(B)等中说明的那样,存在需要减少通道的配置节距的情况,随着通道数的增加而驱动IC的尺寸变大,故可能无法实现紧凑的配置。例如在图11等的布局中,由于耐压的关系,发送电路TX1~TX64的配置节距不能小于既定量以上,故有可能使驱动IC的尺寸大幅大于图1的(B)的头长W。

[0143] 因此,本实施方式的超声波测定装置包括超声波换能器器件200、第一通道端子群(XA1、XA3、•••、XA127)、第二通道端子群(XA2、XA4、•••、XA128)、第一集成电路装置110和第二集成电路装置120(图4、图6等)。

[0144] 而且,超声波换能器器件200具有基板60、配置在基板60上的超声波换能器元件阵

列100。第一通道端子群(XA1、XA3、•••、XA127)配置于超声波换能器元件阵列100的第一方向(切片方向DL)上的一个端部。第二通道端子群(XA2、XA4、•••、XA128)配置于超声波换能器元件阵列100的第一方向上的另一个端部。第一柔性基板130配置有与第一通道端子群连接的第一布线群(LT1~LT64)并设于一个端部侧。第一集成电路装置110安装于第一柔性基板130,进行向第一通道端子群发送信号及接收来自第一通道端子群的信号中的至少一项。第二柔性基板140配置有与第二通道端子群连接的第二布线群(LTB1~LTB64)并设于另一个端部侧。第二集成电路装置120安装于第二柔性基板140,进行向第二通道端子群发送信号及接收来自第二通道端子群的信号中的至少一项。

[0145] 而且,在超声波换能器元件阵列100中,与第一通道端子群(XA1、XA3、•••、XA127)连接的通道和与第二通道端子群(XA2、XA4、•••、XA128)连接的通道每一通道地交替地沿与第一方向交叉的第二方向(扫描方向DS)配置。

[0146] 这样一来,集成电路装置110、120分别隔一个通道供给发送信号即可,从而即使不改变集成电路装置110的尺寸,也能够缩小超声波换能器元件阵列100的通道的配置节距。由此,能够实现紧凑的配置,并能对应如图2的(A)等中说明的各种用途。另外,能在相同面积上安装的超声波换能器元件增多,从而可实现高分辨率化。

[0147] 这里,通道是指,配置于超声波换能器元件阵列100的超声波换能器元件中与同一通道端子连接(即、被供给同一发送信号)的超声波换能器元件。例如,在图5的(A)的例子中,超声波换能器元件UE1~UE8构成通道。或者,在后述的图16的例子中,超声波换能器元件UE11~UE43构成通道。

[0148] 另外,在本实施方式中,在第一扫描期间T1中,第一集成电路装置110将第1~第k脉冲信号P1~P8($k=8$, k 为2以上的自然数即可)中的奇数编号的脉冲信号P1、P3、P5、P7输出到第1~第k通道端子XA1~XA8中的属于第一通道端子群的通道端子XA1、XA3、XA5、XA7,第二集成电路装置120将第1~第k脉冲信号P1~P8中的偶数编号的脉冲信号P2、P4、P6、P8输出到第1~第k通道端子XA1~XA8中的属于第二通道端子群的通道端子XA2、XA4、XA6、XA8。在第一扫描期间T1之后的第二扫描期间T2中,第二集成电路装置120将奇数编号的脉冲信号P1、P3、P5、P7输出到第2~第k+1通道端子XA2~XA9中的属于第二通道端子群的通道端子XA2、XA4、XA6、XA8,第一集成电路装置110将偶数编号的脉冲信号P2、P4、P6、P8输出到第2~第k+1通道端子XA2~XA9中的属于第一通道端子群的通道端子XA3、XA5、XA7、XA9(图10等)。

[0149] 这样一来,在与第一通道端子群连接的通道和与第二通道端子群连接的通道每一通道地交替配置的本实施方式中,能够实现扫描动作。即,通过集成电路装置110、120在每一扫描期间将偶数编号和奇数编号的脉冲信号交替输出,从而能够实现每一扫描期间逐一通道地转移(シフト)超声波束的线性扫描。

[0150] 另外,在本实施方式中,超声波测定装置包括将控制第一扫描期间T1及第二扫描期间T2中的发送的控制指令输出到第一集成电路装置110及第二集成电路装置120的处理部500(图8等)。第一集成电路装置110及第二集成电路装置120的各集成电路装置具有进行脉冲信号P1~P8的发送的多个发送电路TX1~TX64、以及基于控制指令控制多个发送电路的控制电路114、124(图9等)。

[0151] 通过准备这样的控制指令,能够向集成电路装置110、120指示上述的扫描动作。

即、处理部500输出控制指令,控制电路114、124解释控制指令,设定脉冲信号的延迟、输出通道,从而发送电路TX1~TX64能够发送适当的脉冲信号P1~P8。

[0152] 另外,在本实施方式中,处理部500进行接收信号的接收处理。即,处理部500基于通过第一集成电路装置110及第二集成电路装置120发送信号而得的来自第一通道端子群(XA1、XA3、•••、XA127)的接收信号及来自第二通道端子群(XA2、XA4、•••、XA128)的接收信号,进行接收处理(图8等)。

[0153] 在接收处理中,需要通过接收聚焦处理等合成多个通道的接收信号以得到最终的接收信号。关于这点,在本实施方式中,集成电路装置110、120分别对奇数编号、偶数编号的通道进行发送,通过在接收时由处理部500对奇数编号及偶数编号的通道的接收信号进行接收处理,从而能够得到最终的接收信号。

[0154] 另外,在本实施方式中,在超声波换能器元件阵列100中,第1~第N通道CH1~CH128(N=128,N为2以上的自然数即可)沿第二方向(扫描方向DS)配置。第一通道端子群(XA1、XA3、•••、XA127)与第1~第N通道中的奇数编号的通道CH1、CH3、•••、CH127连接。第二通道端子群(XA2、XA4、•••、XA128)与第1~第N通道中的偶数编号的通道CH2、CH4、•••、CH128连接。

[0155] 这样一来,与第一通道端子群(XA1、XA3、•••、XA127)连接的通道以及与第二通道端子群(XA2、XA4、•••、XA128)连接的通道能够每通道地交替配置。

[0156] 另外,在本实施方式中,第一集成电路装置110以第一集成电路装置110的长边方向沿着第三方向DB的方式安装,其中,第三方向DB是沿着将第一柔性基板130连接于第一通道端子群XA1、XA3、•••、XA127的连接端的方向。第二集成电路装置120以第二集成电路装置120的长边方向沿着第四方向DD的方式安装,其中,第四方向DD是沿着将第二柔性基板140连接于第二通道端子群XA2、XA4、•••、XA128的连接端的方向(图6、图7等)。

[0157] 另外,在本实施方式中,第一集成电路装置110的多个发送电路TX1~TX64沿第三方向DB配置(图11等),对第一通道端子群(XA1、XA3、•••、XA127)发送信号。第二集成电路装置120的多个发送电路TX1~TX64沿第四方向DD配置,对第二通道端子群(XA2、XA4、•••、XA128)发送信号。

[0158] 这样一来,能够配置成使集成电路装置110、120和超声波换能器元件阵列100相对,能够实现紧凑的配置、简单的布线。另外,第一集成电路装置110能够向奇数编号的通道输出发送信号,第二集成电路装置120能够向偶数编号的通道输出发送信号。由此,能够使沿与扫描方向DS对应的方向DB、DD排列的发送电路的个数减为通道数的一半,从而能够以相同尺寸的集成电路装置110、120实现更小的元件节距的超声波换能器元件阵列100。

[0159] 另外,在本实施方式中,第一集成电路装置110以倒装芯片安装的方式安装于第一柔性基板130,第二集成电路装置120以倒装芯片安装的方式安装于第二柔性基板140。

[0160] 这样一来,由于不是例如通过扁平封装等将集成电路装置安装于硬性基板、而是能将集成电路装置110、120安装在第一柔性基板130和第二柔性基板140上,从而可小型化超声波测定装置。

[0161] 11. 超声波测定装置的第二详细构成

[0162] 在上述实施方式中,举例说明了集成电路装置110仅包括发送电路TX1~TX64和控制电路114的情况,但本实施方式并不限于此,集成电路装置110可进一步包括开关元件、

多路复用器。以下对该情况下的超声波测定装置的构成例进行说明。

[0163] 图13示出超声波测定装置的构成例的电路框图。该超声波测定装置包括元件芯片200、集成电路装置110、120、处理部500。处理部500包括模拟前置电路550、收发控制电路560。此外,对与图8等中说明的构成要素相同的构成要素标注相同的标记,并适当省略说明。

[0164] 集成电路装置110包括:放大发送脉冲信号的发送电路112、进行来自发送电路112的发送信号的发送控制和来自元件芯片200的接收信号的接收控制的多路复用器116、将来自多路复用器116的接收信号向模拟前置电路550输出的收发切换电路118、以及基于来自收发控制电路560的指示控制发送电路112、多路复用器116和收发切换电路118的控制电路114。同样,集成电路装置120包括发送电路122、多路复用器126、收发切换电路128和控制电路124。

[0165] 图14示出集成电路装置110的详细构成例。此外,虽然举例说明集成电路装置110,但也能同样地构成集成电路装置120。集成电路装置110包括发送电路TX1~TX64(脉冲发生器)、控制电路114、多路复用器116、开关元件SW1~SW64(收发切换开关)。发送电路TX1~TX64与图13的发送电路112对应,开关元件SW1~SW64与图13的收发切换电路118对应。

[0166] 在超声波的发送期间,收发控制电路560经由端子群TP(控制端子)向控制电路114输入发送控制指令。控制电路114基于发送控制指令向发送电路TX1~TX64供给发送脉冲信号。发送电路TX1~TX64放大供给的发送脉冲信号并向多路复用器116输出。多路复用器116将放大的发送脉冲信号经由发送端子TT1~TT64向超声波换能器元件阵列100输出。

[0167] 在发送期间中,开关元件SW1~SW64基于来自控制电路114的指示而断开,来自发送电路TX1~TX64的发送脉冲信号不向模拟前置电路550输出。模拟前置电路550一般以数V左右的电压进行动作,截断发送脉冲信号,使其不被具有10V~30V左右的振幅的发送脉冲信号破坏。

[0168] 在超声波的接收期间中,超声波换能器元件阵列100接收来自观察对象的超声波的反射波,该接收信号经由收发端子TT1~TT64输入多路复用器116。多路复用器116将该接收信号输出到开关元件SW1~SW64。开关元件SW1~SW64在超声波换能器元件阵列100的超声波的接收期间导通,经由接收信号输出端子TR1~TR64向模拟前置电路550输出接收信号。

[0169] 12. 第二详细构成中的收发控制

[0170] 以图10中说明的线性扫描为例,对收发控制进行详细说明。在线性扫描中,发送电路TX5~TX64设定为非动作模式(例如节电模式、掉电模式),开关元件SW5~SW64断开。多路复用器116基于来自控制电路114的指示进行发送信号、接收信号的转换控制(スイッチング制御)。

[0171] 具体而言,在扫描期间T1中,集成电路装置110的发送电路TX1~TX4输出奇数编号的脉冲信号P1、P3、P5、P7。多路复用器116将该脉冲信号P1、P3、P5、P7输出到通道CH1、CH3、CH5、CH7。集成电路装置120的发送电路TX1~TX4输出偶数编号的脉冲信号P2、P4、P6、P8,多路复用器126将该脉冲信号P2、P4、P6、P8输出到通道CH2、CH4、CH6、CH8。

[0172] 在接收时,集成电路装置110的多路复用器116将通道CH1、CH3、CH5、CH7的接收信号经由集成电路装置110的开关元件SW1~SW4输出到模拟前置电路550。集成电路装置120

的多路复用器126将通道CH2、CH4、CH6、CH8的接收信号经由集成电路装置120的开关元件SW1~SW4输出到模拟前置电路550。

[0173] 在下一扫描期间T2中,移1个通道,利用通道CH2~CH9进行收发。即,集成电路装置120的发送电路TX1~TX4输出奇数编号的脉冲信号P1、P3、P5、P7,多路复用器126将该脉冲信号P1、P3、P5、P7输出到通道CH2、CH4、CH6、CH8。另外,集成电路装置110的发送电路TX1~TX4输出偶数编号的脉冲信号P2、P4、P6、P8,多路复用器116将该脉冲信号P2、P4、P6、P8输出到通道CH3、CH5、CH7、CH9。

[0174] 在接收时,集成电路装置120的多路复用器126将通道CH2、CH4、CH6、CH8的接收信号经由集成电路装置120的开关元件SW1~SW4输出到模拟前置电路550。集成电路装置110的多路复用器116将通道CH3、CH5、CH7、CH9的接收信号经由集成电路装置110的开关元件SW1~SW4输出到模拟前置电路550。

[0175] 在以后的扫描期间T3、T4、...中,多路复用器116一个一个地转移通道,进行同样的收发控制。

[0176] 此外,本实施方式中不限于线性扫描,也可以进行例如扇形扫描(相位扫描)。在进行扇形扫描的情况下,在发送时发送电路TX1~TX64输出脉冲信号,在接收时开关元件SW1~SW64导通。

[0177] 另外,在图14中举例说明了具有64通道(元件芯片200的通道数128的一半)的发送电路和开关元件的情况,但本实施方式并不限于此。例如,在进行线性扫描的情况下,也可以构成具有4通道(输出1个超声波束的通道数8的一半)的发送电路和开关元件。

[0178] 这样,在本实施方式的超声波测定装置中,能够根据扫描模式、驱动通道数、接收通道数等,将发送电路、开关元件的个数(及与之对应的端子的个数)构成为各种组合。

[0179] 另外,在本实施方式中,也可构成省略多路复用器116、126。在该情况下,在进行线性扫描时,与图9中说明的发送动作同样,在每一扫描期间依次切换输出发送信号的发送电路。在接收时,在扫描期间T1中,集成电路装置110的开关元件SW1~SW4和集成电路装置120的开关元件SW1~SW4使通道CH1~CH8的接收信号通过。在下一扫描期间T2中,集成电路装置120的开关元件SW1~SW4和集成电路装置110的开关元件SW2~SW5使通道CH2~CH9的接收信号通过。这样,依次切换导通的开关元件。

[0180] 13. 集成电路装置的第二布局构成

[0181] 图15示出集成电路装置110的第二布局构成例。以下举例说明集成电路装置110,但集成电路装置120也能够同样构成。集成电路装置110包括多路复用器MUX1~MUX64、发送电路TX1~TX64、开关元件SW1~SW64、控制电路CTS1、CTS2。此外,多路复用器MUX1~MUX64与图14的多路复用器116对应,控制电路CTS1、CTS2与图14的控制电路114对应。

[0182] 多路复用器MUX1~MUX64沿集成电路装置110的第一长边HL1排列。多路复用器MUX既可以如图15那样单元化(セル化)配置,也可以作为一体的电路块而形成。在作为一体的电路块而形成的情况下,该电路块的长边配置成沿着第一长边HL1。通过这样的配置,能够将多路复用器MUX1~MUX64与收发端子TT1~TT64对应地配置在近的位置,从而能够实现高效的布局。

[0183] 开关元件SW1~SW64沿集成电路装置110的第二长边HL2排列。在第二长边HL2排列接收信号输出端子TR1~TR64。开关元件SW1~SW64如图15那样单元化(セル化)配置。通过

这样的配置,能够将开关元件SW1~SW64与接收信号输出端子TR1~TR64对应地配置在近的位置,从而能够实现高效的布局。

[0184] 接收信号线LR1~LR64的一端与接收信号输出端子TR1~TR64连接。来自开关元件SW1~SW64的接收信号从接收信号线LR1~LR64的另一端向模拟前置电路550输出。接收信号线LR1~LR64沿方向DA布线。

[0185] 发送电路TX1~TX64在多路复用器MUX1~MUX64和开关元件SW1~SW64之间沿长边方向排列。发送电路TX1~TX64如图15那样单元化配置。

[0186] 控制电路CTS1配置在集成电路装置110的第一短边HS1侧。另外,控制电路CTS2配置在集成电路装置110的第二短边HS2侧。通过这样地将控制电路CTS1、CTS2配置在短边侧,从而能够在短边配置控制端子,在沿长边方向保持细长形状的同时有效活用短边。

[0187] 此外,在以上的实施方式中,举例说明了集成电路装置110、120仅进行发送的情况和进行发送及接收的情况,但本实施方式并不限于此,集成电路装置110、120进行发送及接收中至少一方即可。例如,也可以是集成电路装置110仅进行发送,而集成电路装置120仅进行接收。在该情况下,在奇数编号的64通道进行发送,在偶数编号的64通道进行接收。作为集成于集成电路装置120的接收电路,例如设想接收信号的放大电路、A/D转换电路等模拟前置电路。

[0188] 14.通道的变形构成例

[0189] 在图5的(A)、图5的(B)中,举例说明了超声波换能器元件并联连接于通道端子X_{Ai}和公共端子X_{Ci}之间的情况,但本实施方式并不限于此。

[0190] 图16示出通道CH_i(通道元件群)的第一变形构成例。通道CH_i包括并联连接于信号电极线LX_i和公共电极线LC_i之间的元件群EG1~EG_m(m 为 $m \geq 2$ 的自然数)。此外,以下举例说明 $m=4$ 的情况,但本实施方式并不限于此。

[0191] 元件群EG1~EG4中的各元件群具有串联连接的 j 个超声波换能器元件10(j 为 $j \geq 2$ 的自然数)。此外,以下举例说明 $j=3$ 的情况,但本实施方式并不限于此。具体而言,元件群EG_t(t 为 $t \leq 4=m$ 的自然数)具有设于信号电极线LX_i和节点NA_{t1}之间的超声波换能器元件UE_{t1}、设于节点NA_{t1}和节点NA_{t2}之间的超声波换能器元件UE_{t2}、和设于节点NA_{t2}和公共电极线LC_i之间的超声波换能器元件UE_{t3}。

[0192] 各元件群EG_t的超声波换能器元件UE_{t1}~UE_{t3}沿扫描方向DS配置,元件群EG1~EG4沿切片方向DL配置。具体而言,元件群EG1~EG4的第 s 超声波换能器元件UE_{1s}、UE_{2s}、UE_{3s}、UE_{4s}(s 为 $s \leq 3=j$ 的自然数)沿切片方向DL配置。

[0193] 依据上述第一变形例,通道CH_i(或CH_{i+1})具有第1~第 m 元件群EG1~EG4($m=4$, m 为2以上的自然数即可)。第1~第 m 元件群EG1~EG4中的各元件群所含有的多个超声波换能器元件在各元件群内电串联连接。第1~第 m 元件群EG1~EG4电并联连接。

[0194] 这样一来,在各元件群中多个超声波换能器元件在端子X_{Ai}、X_{Ci}之间串联连接,从而多个超声波换能器元件的接收电压的振幅相加,能够提高接收灵敏度。另外,通过使元件群EG1~EG4并联连接,从而可以增大发送声压。这样,能够兼顾发送声压的增大和接收灵敏度的提高,能够抑制因发送超声波带来的对人体的影响,同时以高S/N接收来自人体深处的微小回波。

[0195] 图17示出通道CH_i的第二变形构成例。通道CH_i包括在信号电极线LX_i和公共电极

线 LC_i 之间串联连接的元件群 $EG_1 \sim EG_m$ (m 为 $m \geq 2$ 的自然数)。以下举例说明 $m=3$ 的情况,但本实施方式并不限于此。

[0196] 元件群 $EG_1 \sim EG_3$ 中的各元件群具有并联连接的 j 个超声波换能器元件 10 (j 为 $j \geq 2$ 的自然数)。以下举例说明了 $j=4$ 的情况,但本实施方式并不限于此。具体而言,元件群 EG_1 具有在信号电极线 LX_i 和节点 NA_1 之间并联连接的超声波换能器元件 $UE_{11} \sim UE_{14}$,元件群 EG_2 具有在节点 NA_1 和节点 NA_2 之间并联连接的超声波换能器元件 $UE_{21} \sim UE_{24}$,元件群 EG_3 具有在节点 NA_2 和公共电极线 LC_i 之间并联连接的超声波换能器元件 $UE_{31} \sim UE_{34}$ 。

[0197] 各元件群的超声波换能器元件 $UE_{11} \sim UE_{14}$ 、 $UE_{21} \sim UE_{24}$ 、 $UE_{31} \sim UE_{34}$ 沿扫描方向 DS 配置,元件群 $EG_1 \sim EG_3$ 沿切片方向 DL 配置。具体而言,超声波换能器元件 UE_{1s} 、 UE_{2s} 、 UE_{3s} (s 为 $s \leq 4 = j$ 的自然数)沿切片方向 DL 配置。

[0198] 依据上述的第二变形例,各通道 CH_i (或 CH_{i+1}) 具有第1~第 m 元件群 $EG_1 \sim EG_3$ ($m=3$, m 为2以上的自然数即可)。第1~第 m 元件群 $EG_1 \sim EG_3$ 中的各元件群所包含的多个超声波换能器元件在各元件群内电并联连接。第1~第 m 元件群 $EG_1 \sim EG_3$ 电串联连接。

[0199] 这样一来,元件群 $EG_1 \sim EG_3$ 在端子 XA_i 、 XC_i 之间串联连接,因此,元件群 $EG_1 \sim EG_3$ 的接收电压的振幅相加,能够提高接收灵敏度。另外,通过使各元件群的超声波换能器元件并联连接,从而能够增大发送声压。这样,能够兼顾发送声压的增大和接收灵敏度的提高,能够抑制因发送超声波带来的对人体的影响,同时以高 S/N 接收来自人体深处的微小回波。

[0200] 15. 头单元

[0201] 图18示出搭载有本实施方式的超声波测定装置的头单元220的构成例。图18所示的头单元220包括元件芯片200、连接部210、支撑部件250。

[0202] 元件芯片200对应于图4中说明的超声波换能器器件。元件芯片200包括超声波换能器元件阵列100、第一芯片端子群 XG_1 (奇数编号的通道端子 XA_i 、公共端子 XC_i)、第二芯片端子群 XG_2 (偶数编号的通道端子 XA_{i+1} 、公共端子 XC_{i+1})。元件芯片200经由连接部210与探测器主体所具有的处理装置 (例如图21的处理装置330) 电连接。

[0203] 连接部210电连接探测器主体和头单元220,包括具有多个连接端子的连接器421、422、和设有连接器421、422的柔性基板130、140。在柔性基板130上形成有连接设于元件芯片200的第一边侧的第一芯片端子群 XG_1 和连接器421的端子群的第一布线群。并且,集成电路装置110以倒装芯片安装的方式安装于柔性基板130。在柔性基板140上形成有连接设于元件芯片200的第二边侧的第二芯片端子群 XG_2 和连接器422的端子群的第二布线群。并且,集成电路装置120以倒装芯片安装的方式安装于柔性基板140。

[0204] 此外,连接部210并不限于图18所示的构成。例如,也可以在柔性基板130上设置第一连接端子群以替代连接器421。也可以在柔性基板140上设置第二连接端子群以替代连接器422。

[0205] 通过设置连接部210,能够将探测器主体和头单元220电连接,进而,可使头单元220相对于探测器主体可装卸。

[0206] 支撑部件250是支撑元件芯片200的部件,如后所述,在支撑部件250的第一面侧设有多个连接端子,元件芯片200支撑于支撑部件250的作为第一面的背面的第二面侧。此外,元件芯片200、连接部210及支撑部件250的具体结构将在后描述。

[0207] 图19的(A)~图19的(C)示出头单元220的详细构成例。图19的(A)示出支撑部件

250的第二面SF2侧,图19的(B)示出支撑部件250的第一面SF1侧,图19的(C)示出支撑部件250的侧面侧。

[0208] 在支撑部件250的第一面SF1侧设有连接器421、422。连接器421、422相对于探测器主体侧的对应的连接器是可装卸的。

[0209] 元件芯片200支撑于支撑部件250的作为第一面SF1的背面的第二面SF2侧。柔性基板130、140的另一端与元件芯片200的端子连接。固定用部件260设于支撑部件250的各角落部,用于将头单元220固定于探测器壳体。

[0210] 如图19的(C)所示,在元件芯片200的表面(图3的(B)中形成有压电体层30的面)上设有保护元件芯片200的保护部件270(保护膜)。

[0211] 16. 超声波探测器

[0212] 图20的(A)、图20的(B)示出应用了上述头单元220的超声波探测器300的构成例。图20的(A)示出探测器头310安装于探测器主体320的情况,图20的(B)示出探测器头310从探测器主体320分离的情况。

[0213] 探测器头310包括头单元220、与被检体接触的接触部件230及存放头单元220的探测器壳体240。元件芯片200设于接触部件230和支撑部件250之间。

[0214] 探测器主体320包括处理装置330及探测器主体侧连接器426。处理装置330包括接收部335(模拟前置部)、收发控制部334。接收部335进行来自超声波换能器元件的超声波回波信号(接收信号)的接收处理。收发控制部334进行集成电路装置110、120、接收部335的控制。探测器主体侧连接器426与头单元侧连接器425连接。探测器主体320利用电缆350与电子设备(例如超声波图像装置)主体连接。

[0215] 头单元220存放于探测器壳体240,且可将头单元220从探测器壳体240卸下。这样便可以只更换头单元220。或者,也可以在存放于探测器壳体240的状态下、即作为探测器头310来更换。

[0216] 17. 超声波图像装置

[0217] 图21示出超声波图像装置的构成例。超声波图像装置包括超声波探测器300、电子设备主体400。超声波探测器300包括超声波头单元220、处理装置330。电子设备主体400包括控制部410、处理部420、用户界面部430、显示部440。

[0218] 处理装置330包括收发控制部334、接收部335(模拟前置部)。超声波头单元220包括元件芯片200(超声波换能器器件)、以及将元件芯片200连接到电路基板(例如硬性基板)的连接部210(连接器部)。在电路基板上安装有收发控制部334、接收部335。连接部210包括集成电路装置340。集成电路装置340包括发送部332。此外,集成电路装置340与集成电路装置110、120对应。

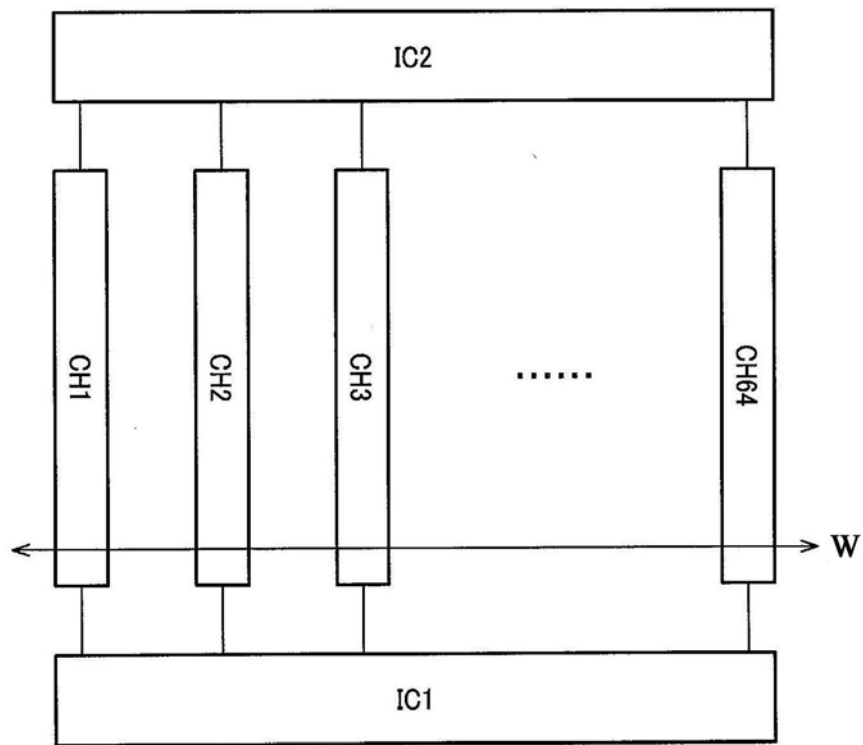
[0219] 在发送超声波的情况下,收发控制部334对发送部332进行发送指示,发送部332接收该发送指示并将驱动信号放大成高电压并输出驱动电压。接收部335具有未图示的限幅电路,该限幅电路截断驱动电压。在接收超声波的反射波的情况下,接收部335接收通过元件芯片200检测到的反射波的信号。接收部335基于来自收发控制部334的接收指示,处理反射波的信号(例如放大处理、A/D转换处理等),将处理后的信号发送到处理部420。处理部420将该信号视频化并使显示部440显示。

[0220] 此外,本实施方式的超声波测定装置不限于上述的医疗用的超声波图像装置,其

可应用于各种电子设备。例如,作为应用了超声波换能器器件的电子设备,可设想非破坏检查建筑物等的内部的诊断设备、利用超声波的反射检测用户的手指的运动的界面设备等。

[0221] 此外,以上详细说明了本实施方式,但本领域技术人员容易理解的是,可进行与本发明的新颖内容及效果实际并不脱离的很多的变形。因此,这样的变形例均包含在本发明的范围内。例如,在说明书或附图中,至少一次与更广义或同义的不同术语一起记载的术语,在说明书或附图的任何地方都可替换为该不同术语。另外,本实施方式及变形例的所有组合均包含在本发明的范围内。另外,集成电路装置、超声波换能器元件、超声波换能器器件、超声波头单元、超声波探测器、超声波图像装置的构成/动作、集成电路装置的安装方法、超声波束的扫描方法等均不限于本实施方式中所说明的,可进行各种变形实施。

(A)



(B)

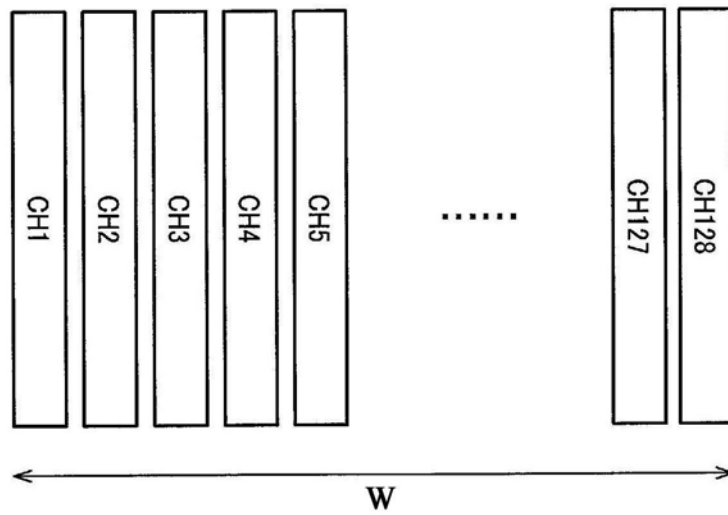


图1

(A)

	淋巴结大	褥疮	皮肤	腱 / 肌肉
主用途	乳腺癌预后等	恶化预防	胶原纤维	效果判定
深度	~80mm	~50mm	~30mm	~80mm
头长	40mm	40mm	40mm	40mm
频率	5MHz	7MHz	20MHz	5MHz~

(B)

频率	3. 5MHz	7. 5MHz	7. 5MHz
头长	38~40mm	25~26mm	38~40mm
通道数	64	64	128
收发 CH 数	8	8	16
水平分辨率	3mm	2mm	0. 5mm

图2

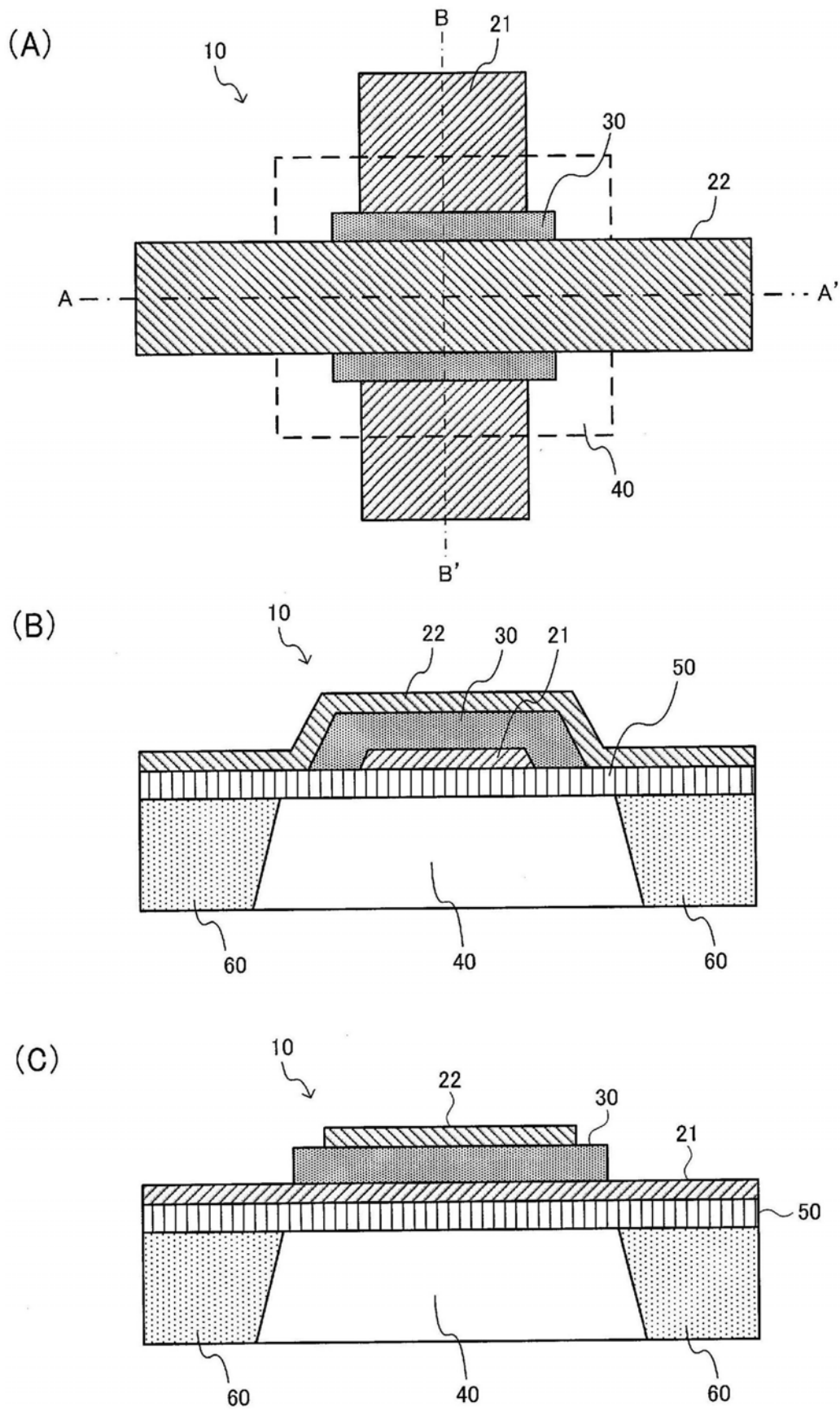


图3

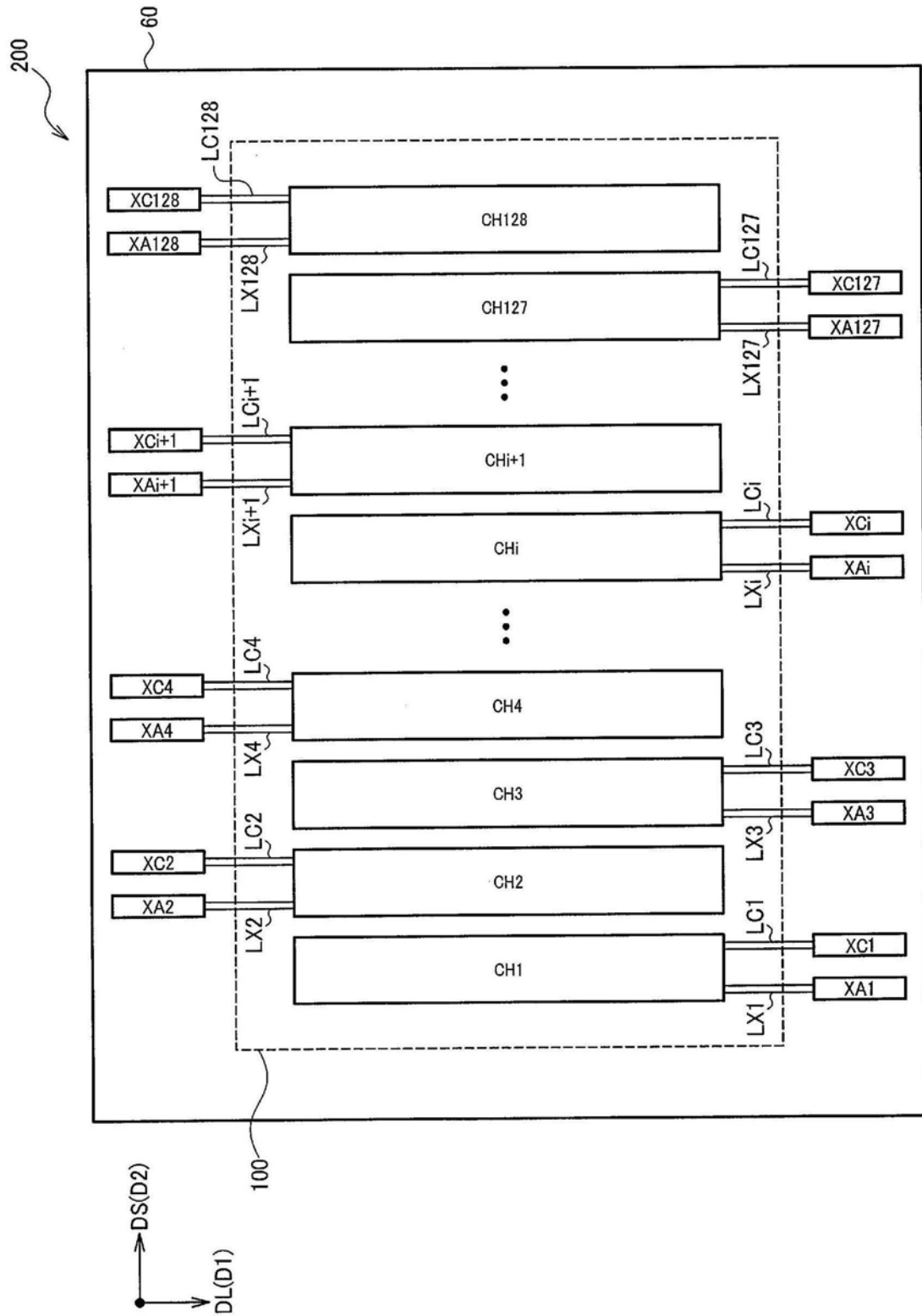
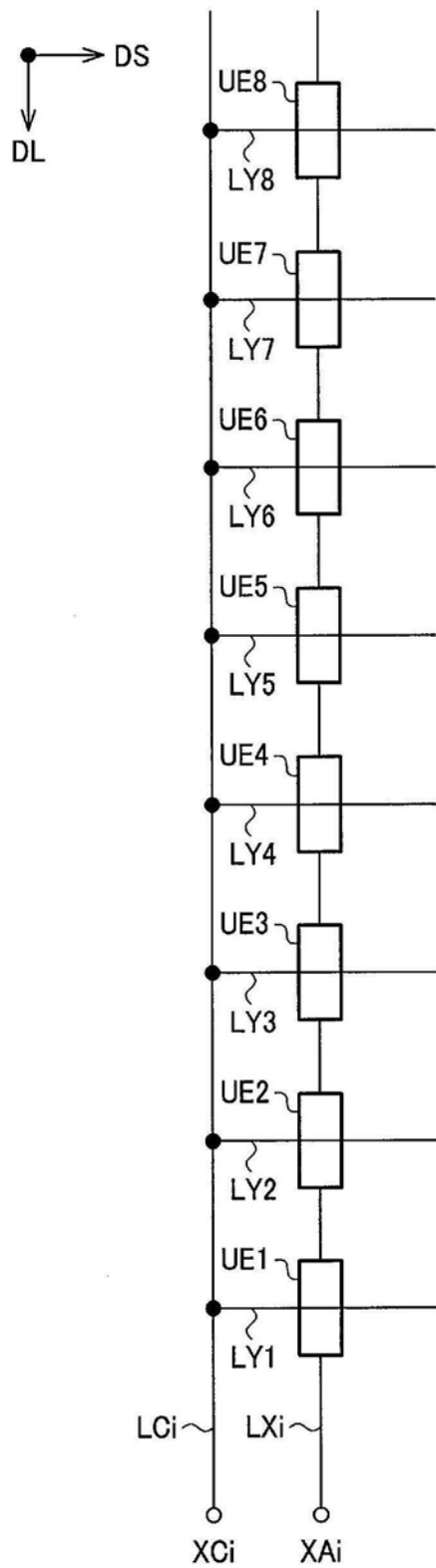


图4

(A)



(B)

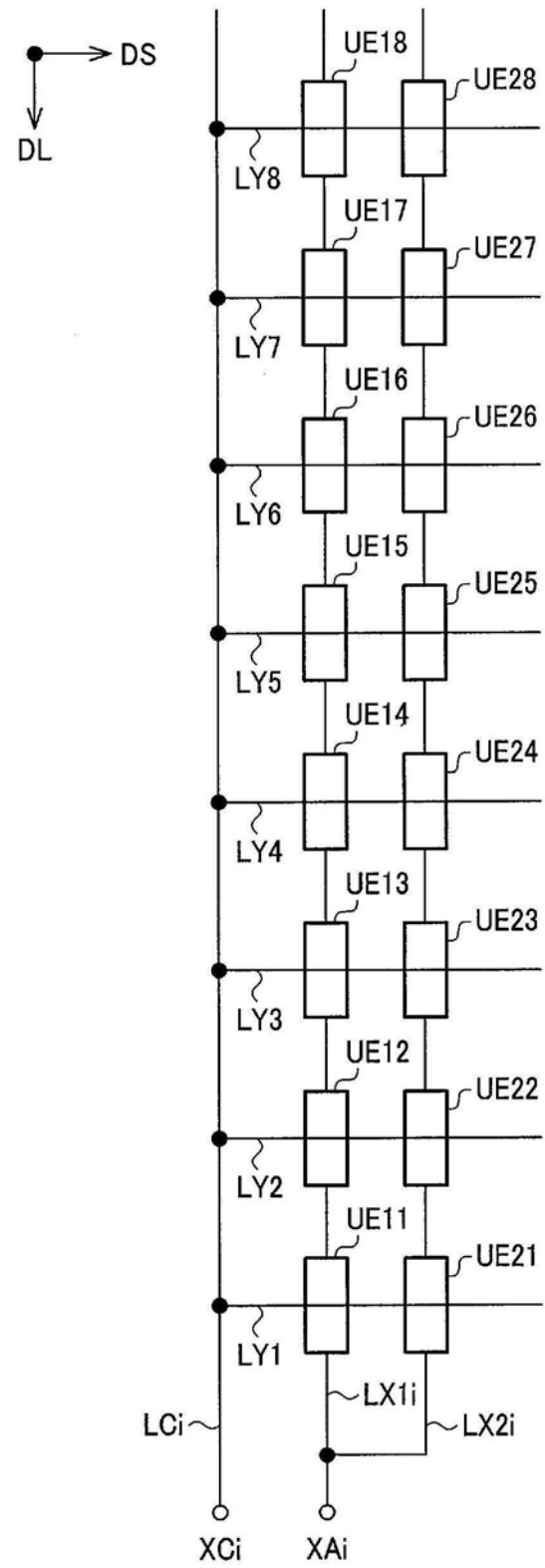


图5

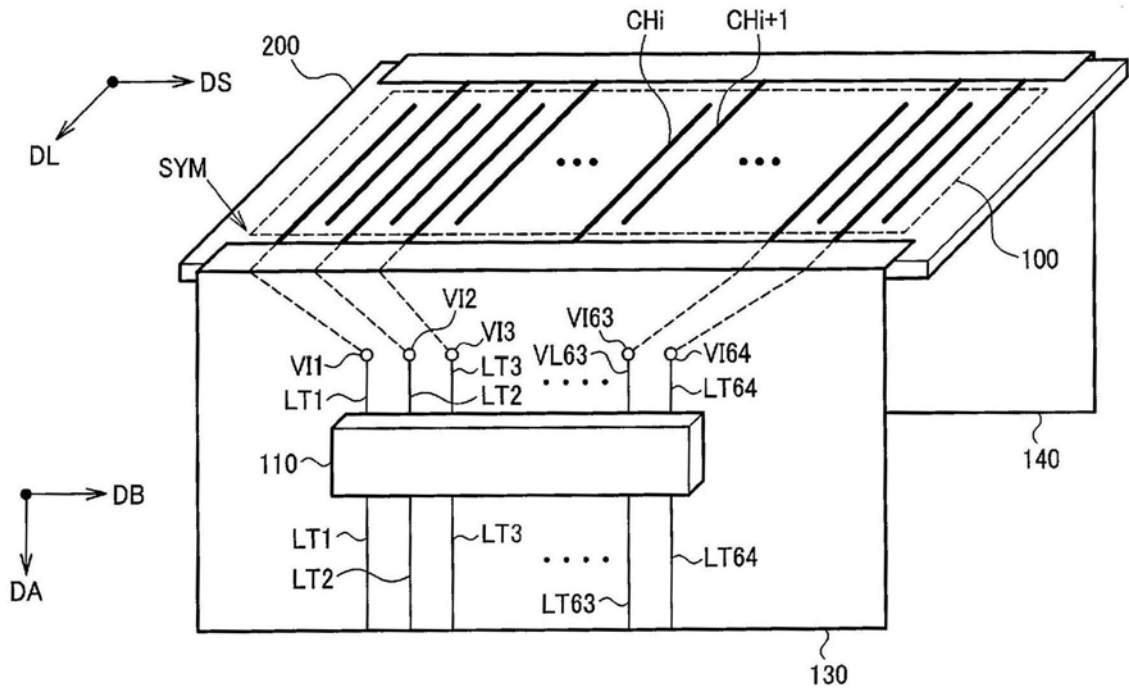


图6

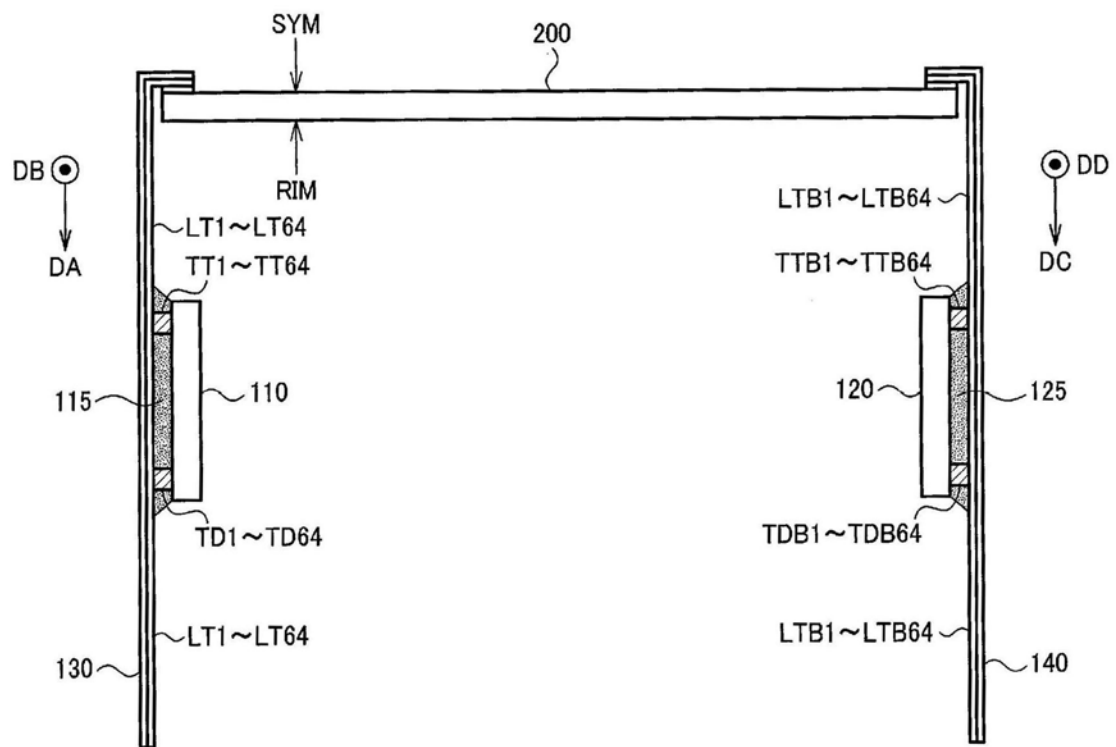


图7

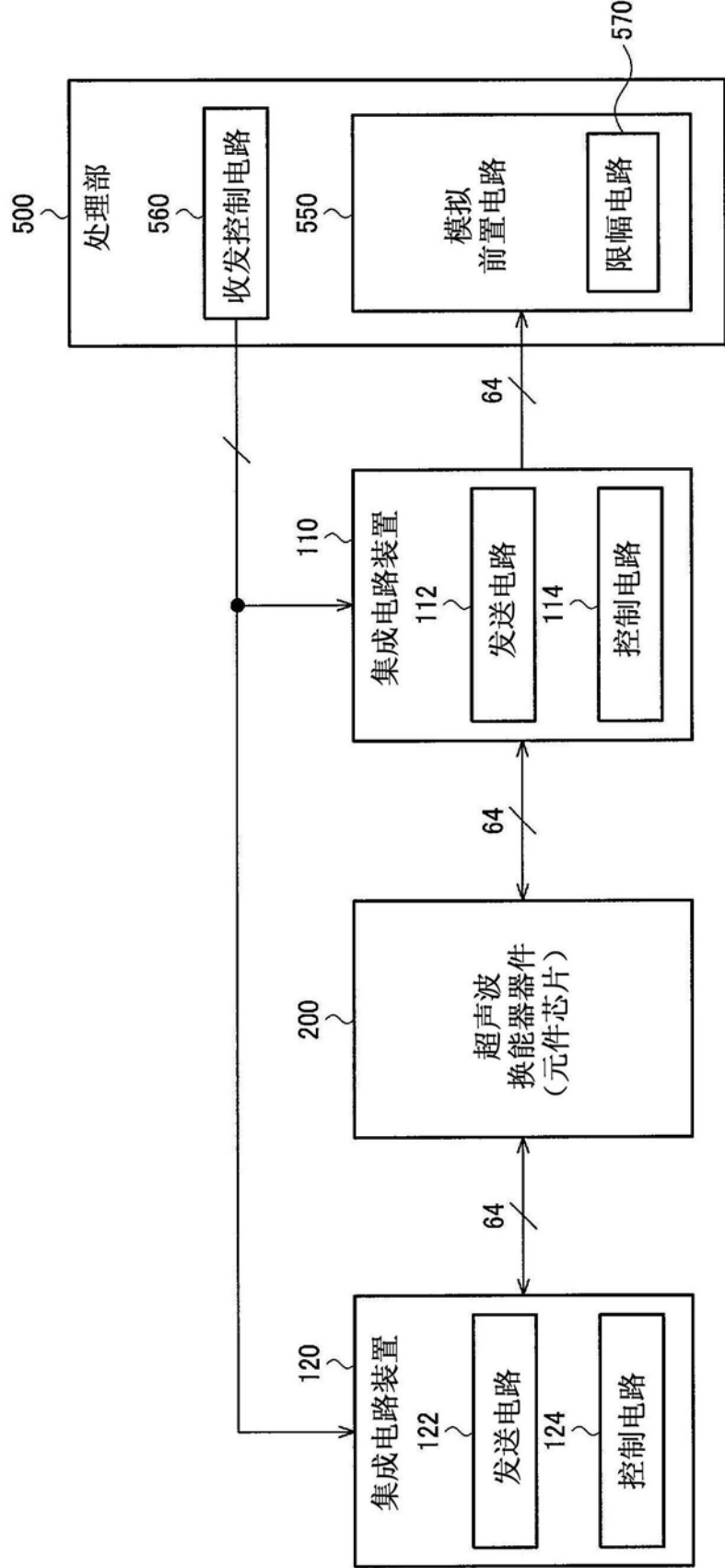


图8

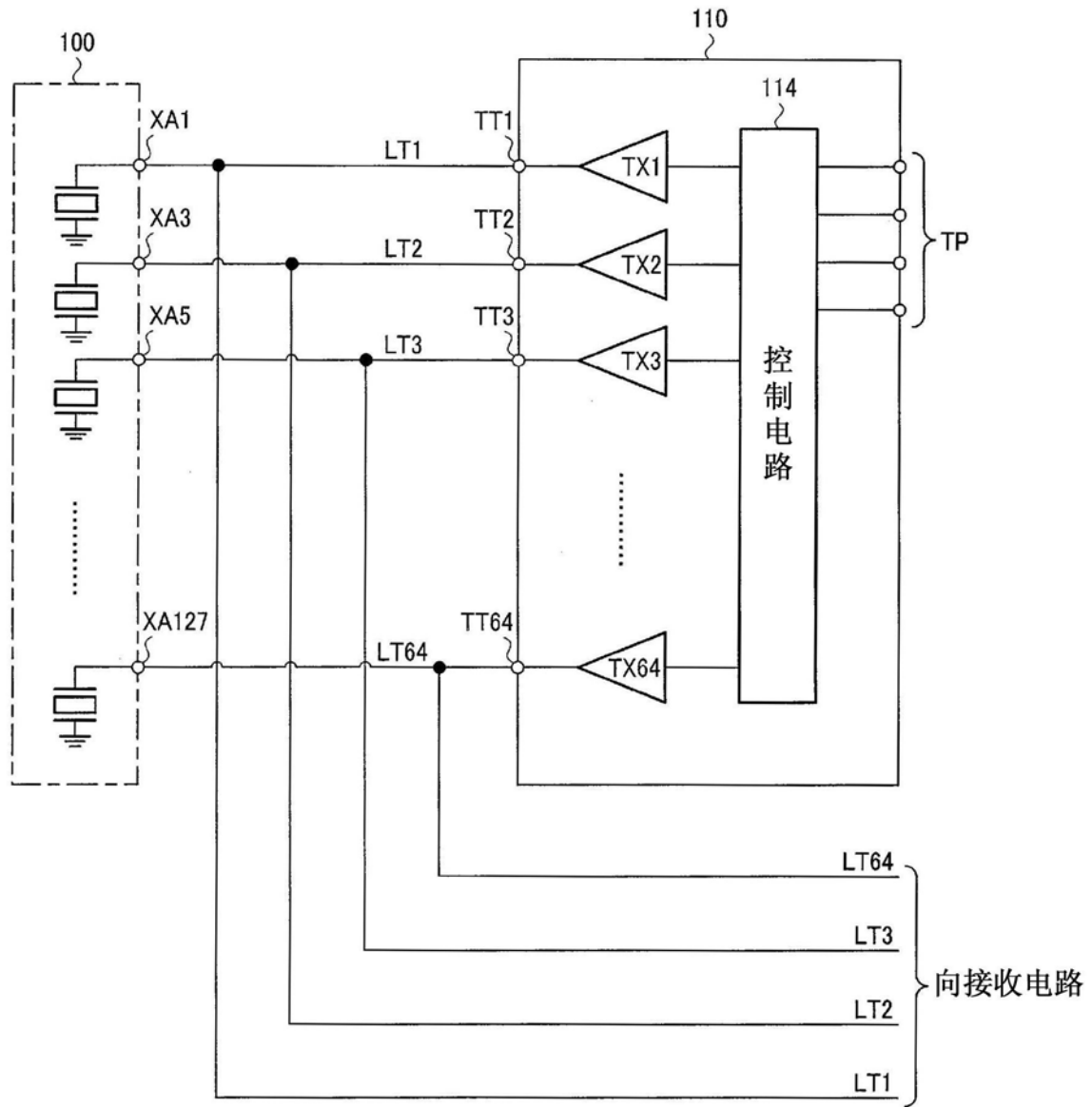


图9

通道		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...
扫描期间	T1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8					
	T2		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8				
	T3			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8			
	T4				P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8		
	T5					P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	
	...						...							
IC1 (110)				IC1		IC1		IC1		IC1		IC1		
						IC2				IC2		IC2		
								IC2 (120)						

图10

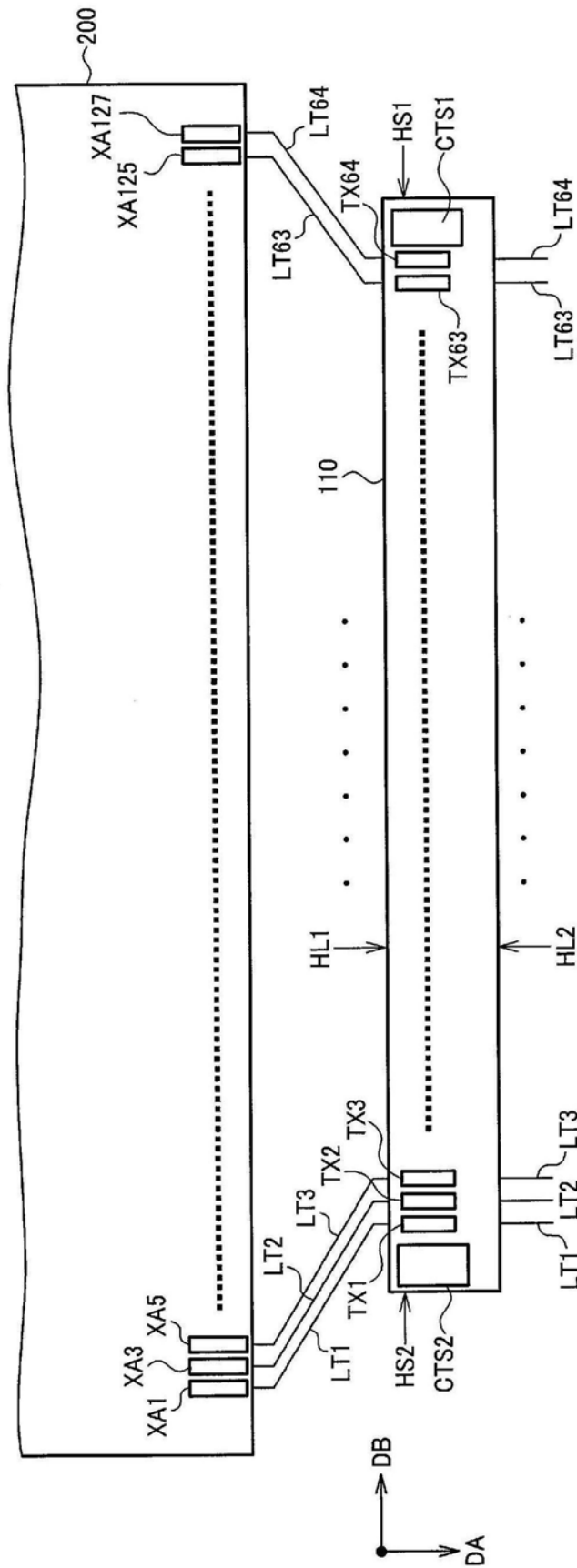


图11

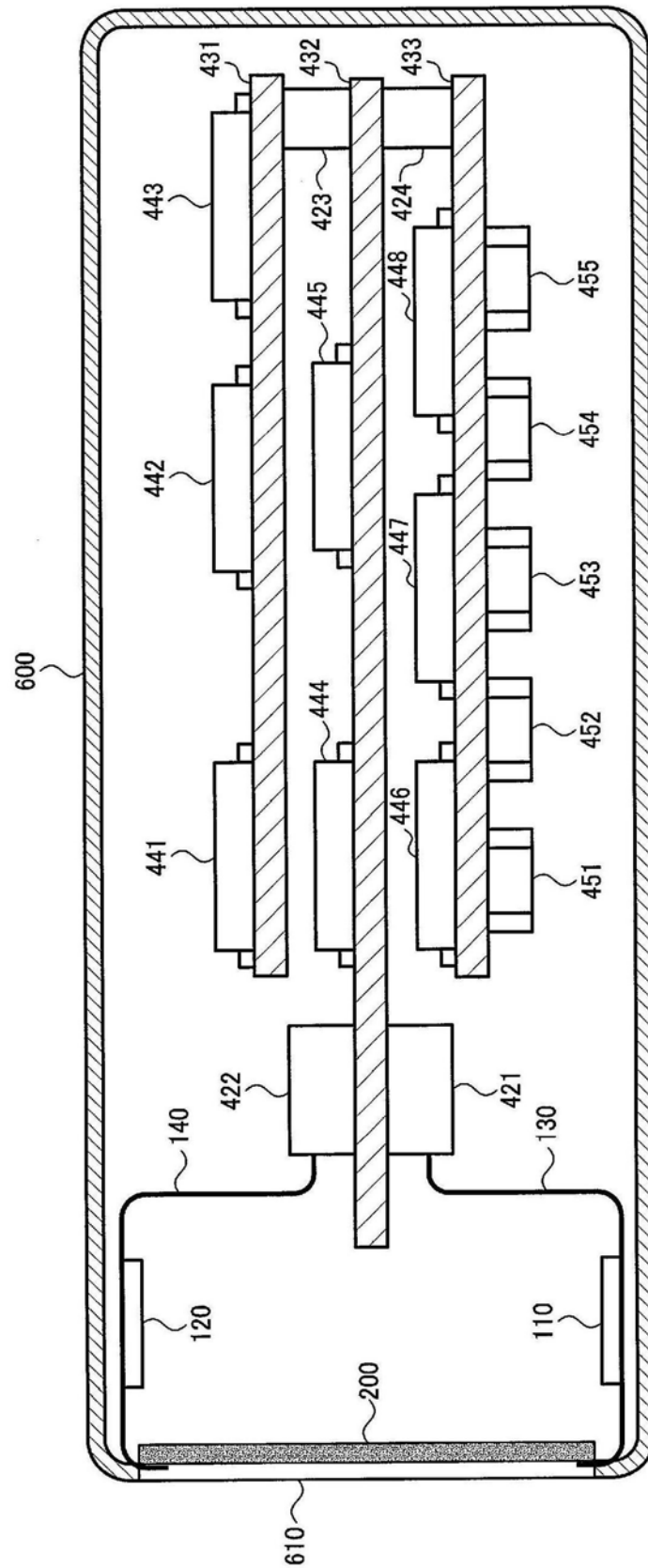


图12

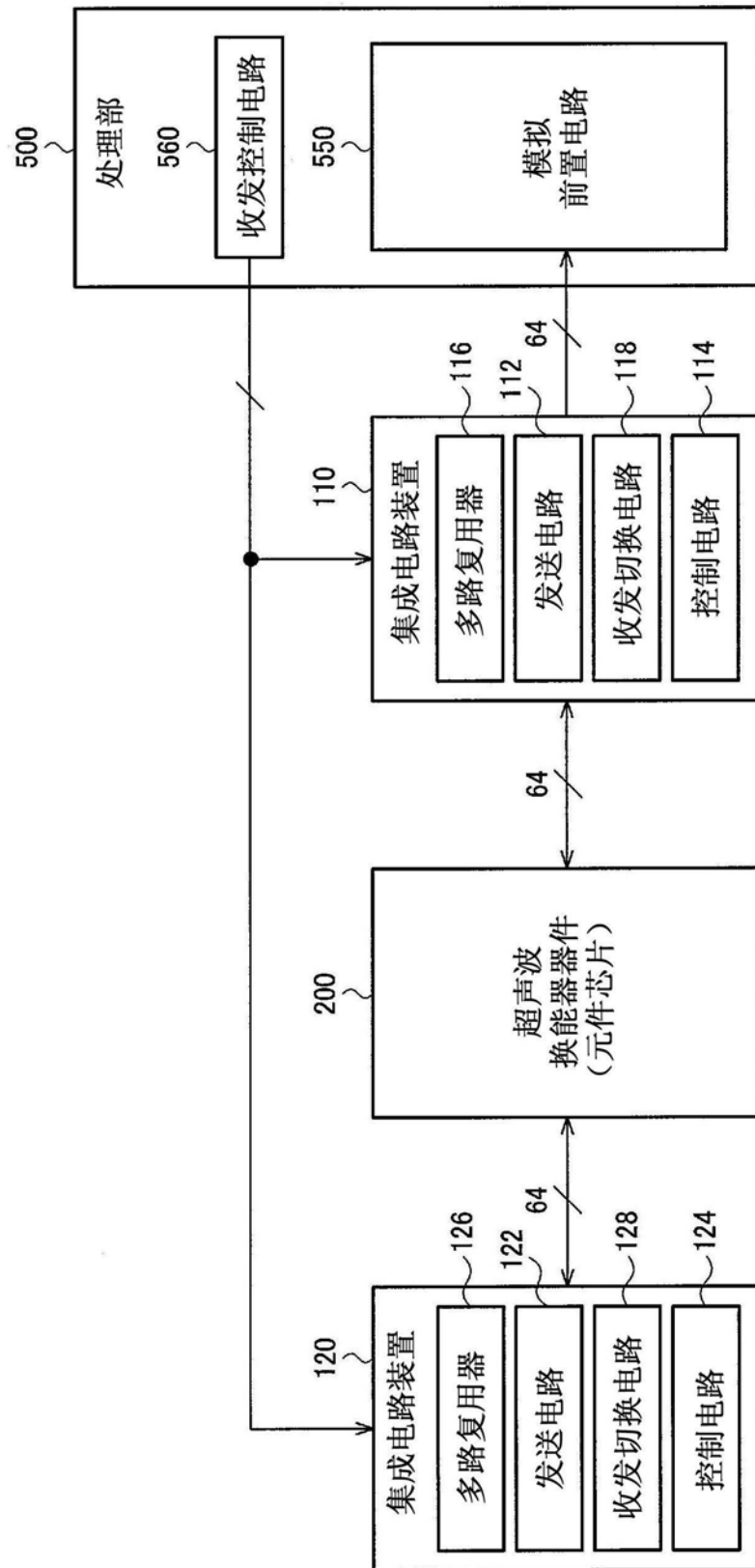


图13

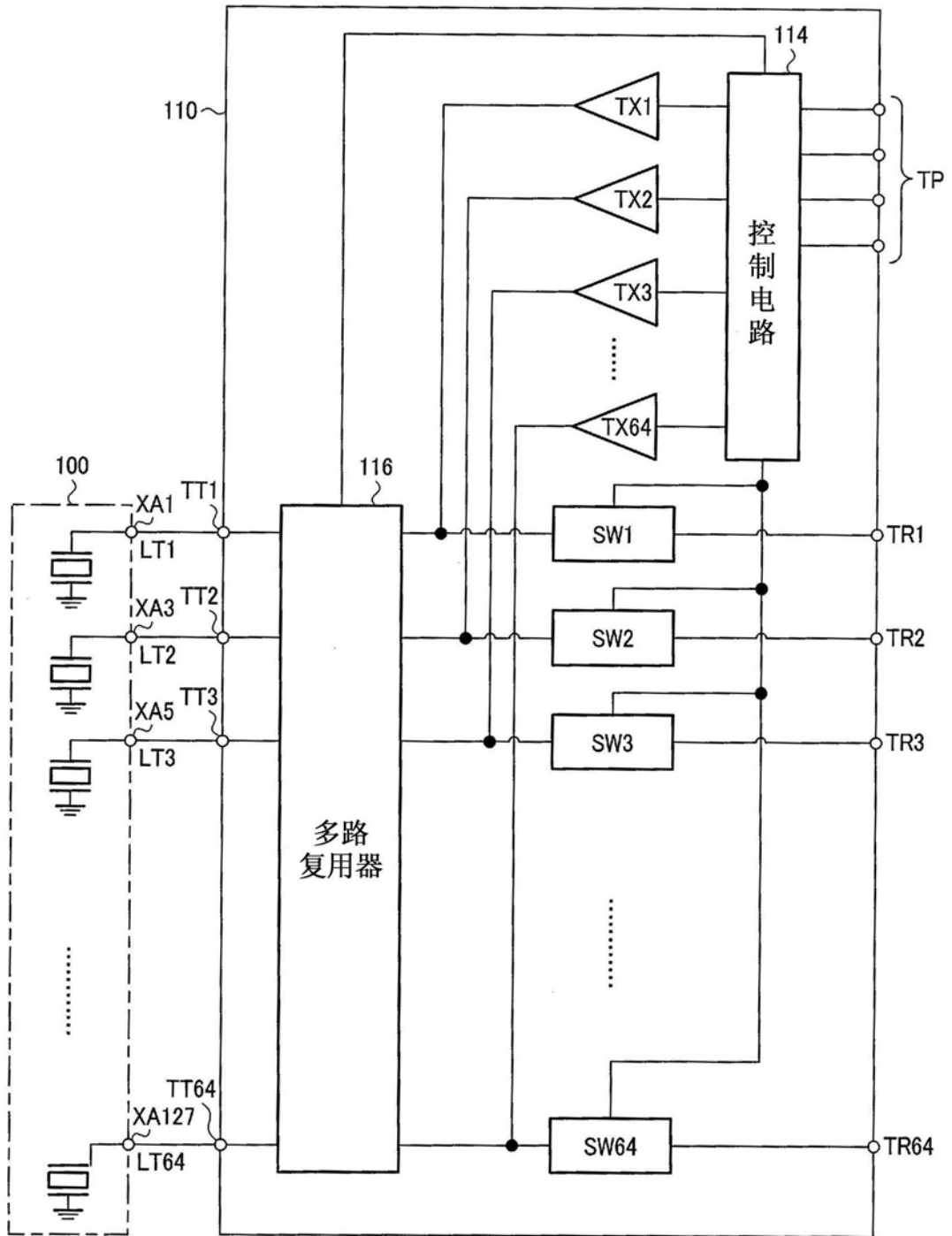


图14

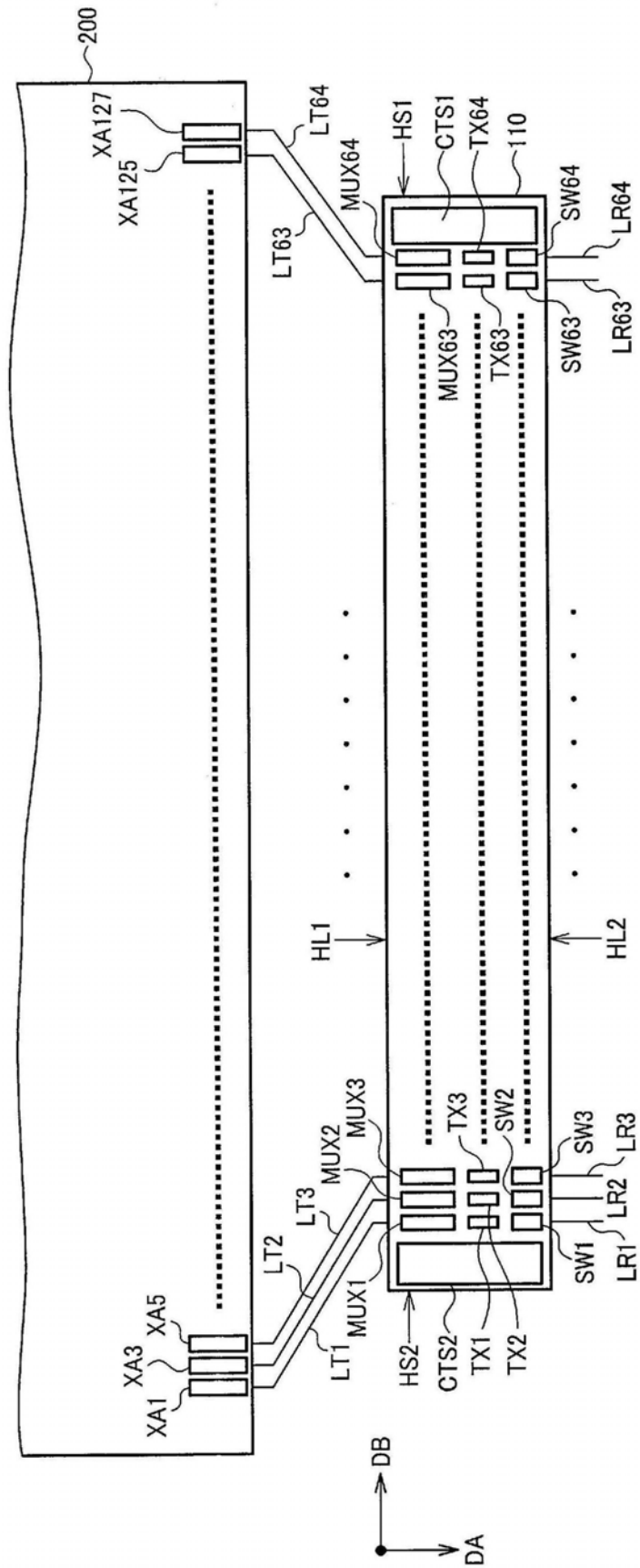


图15

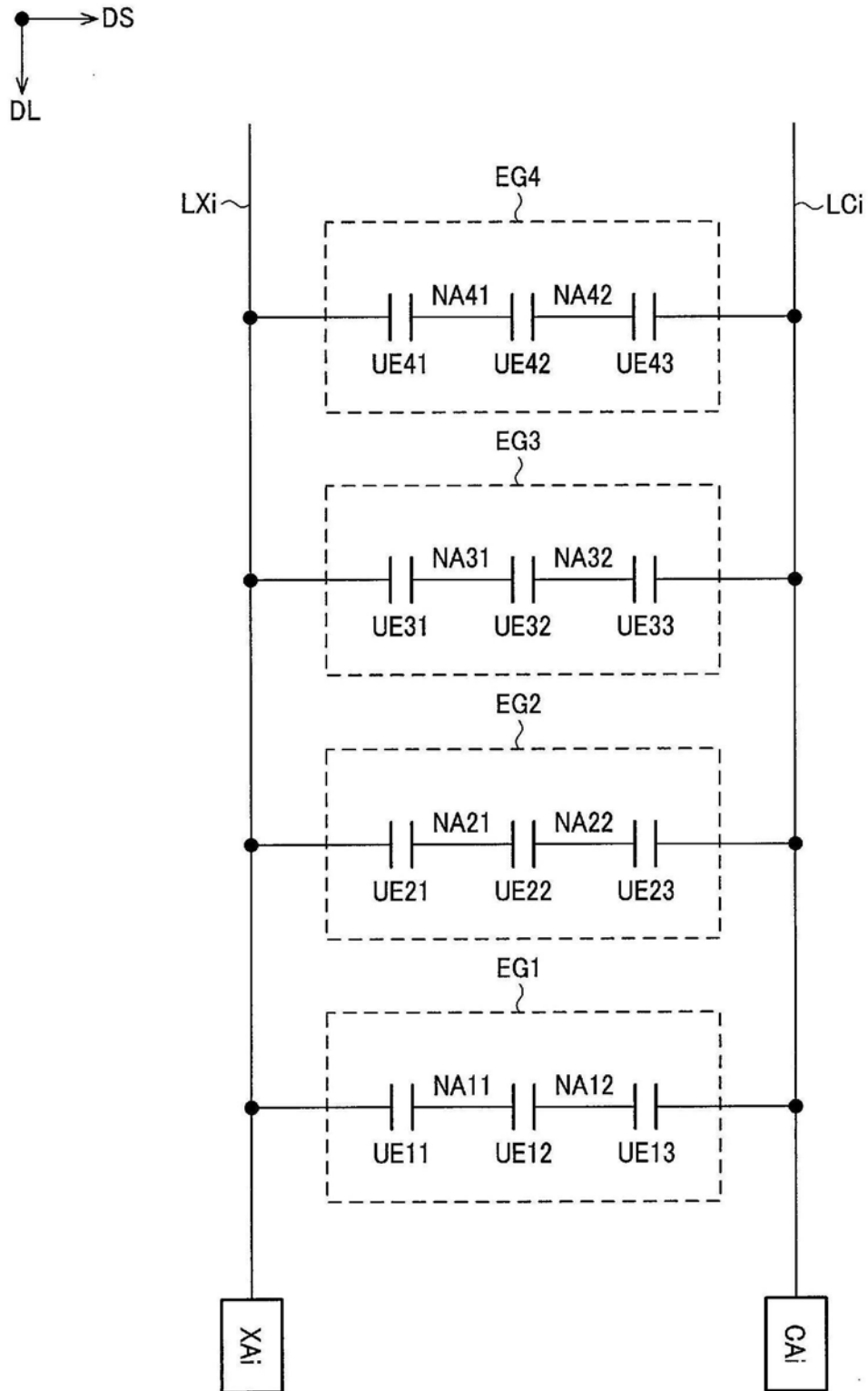


图16

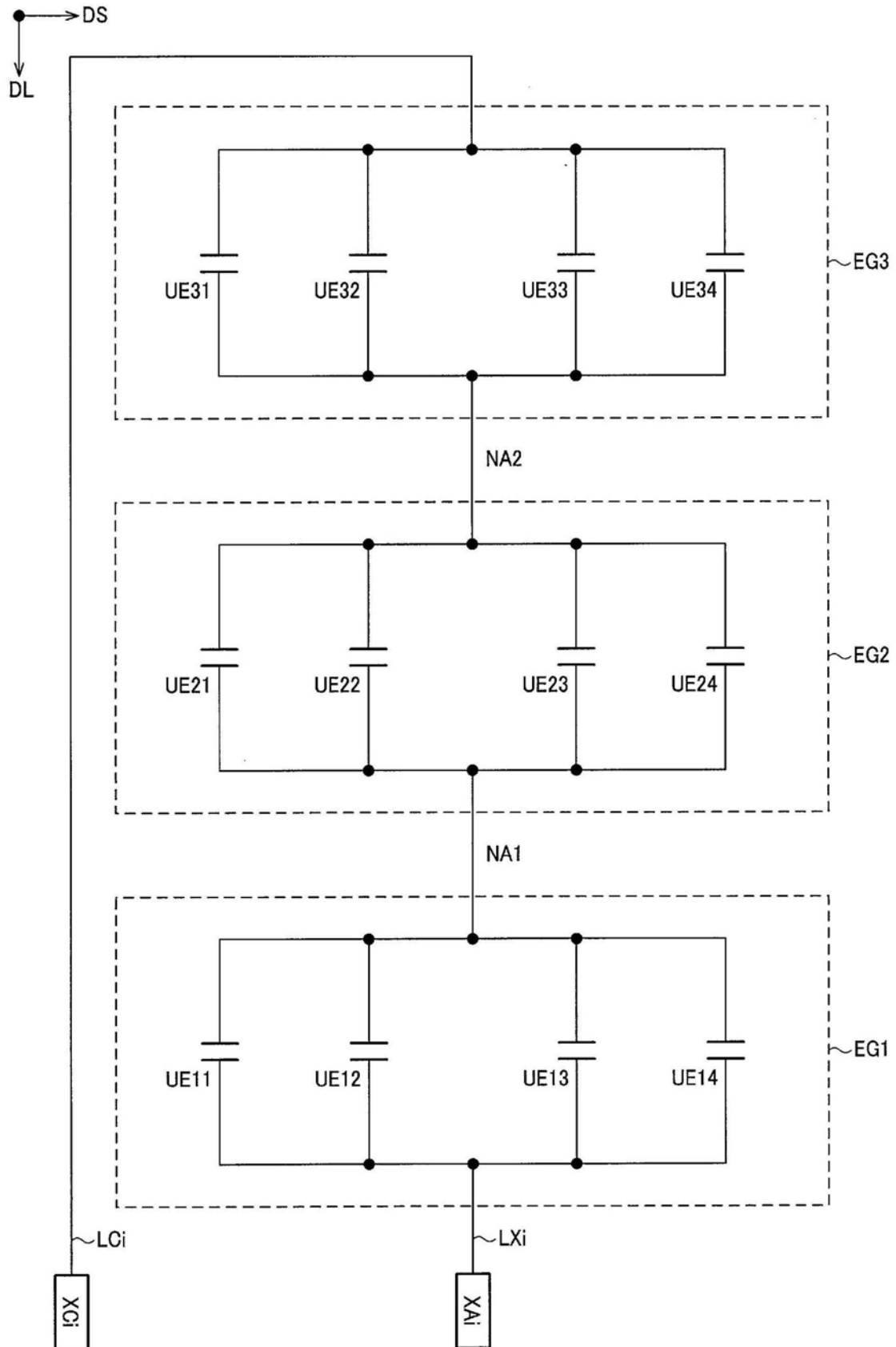


图17

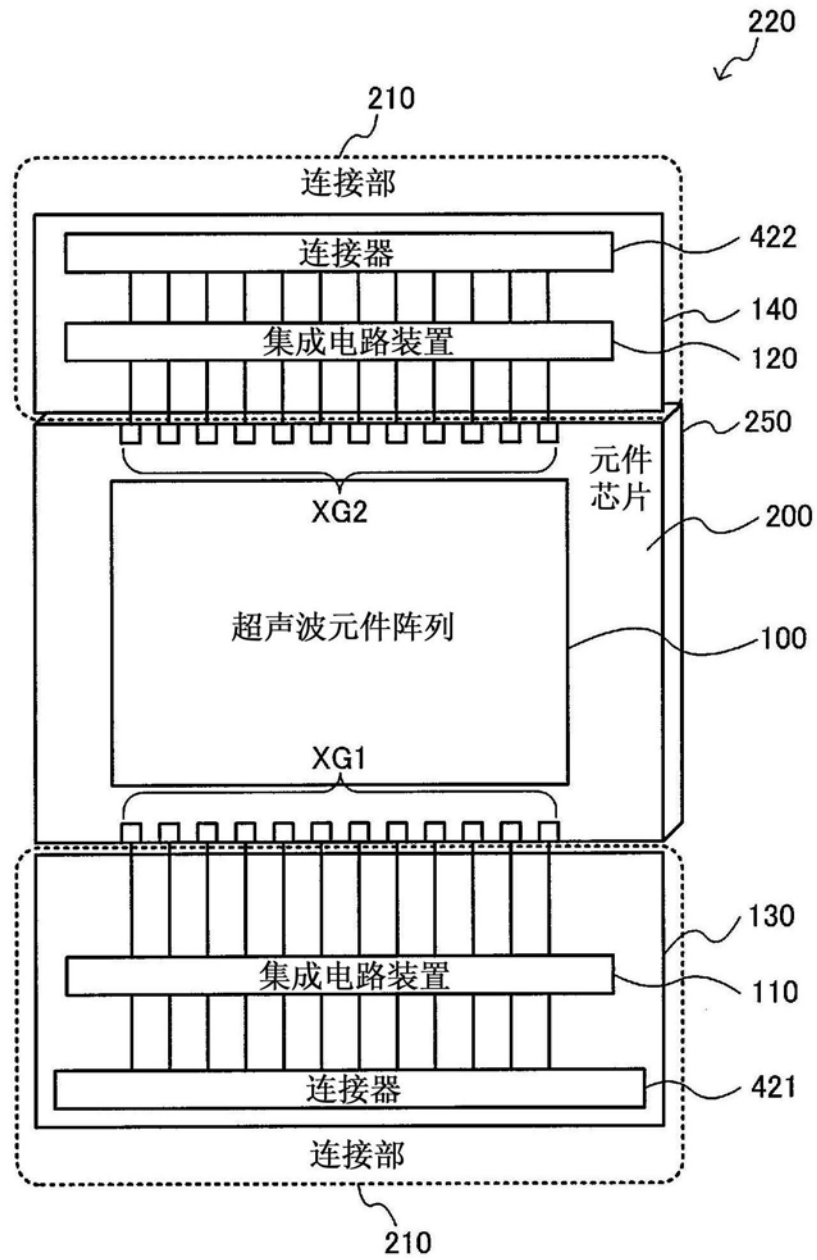


图18

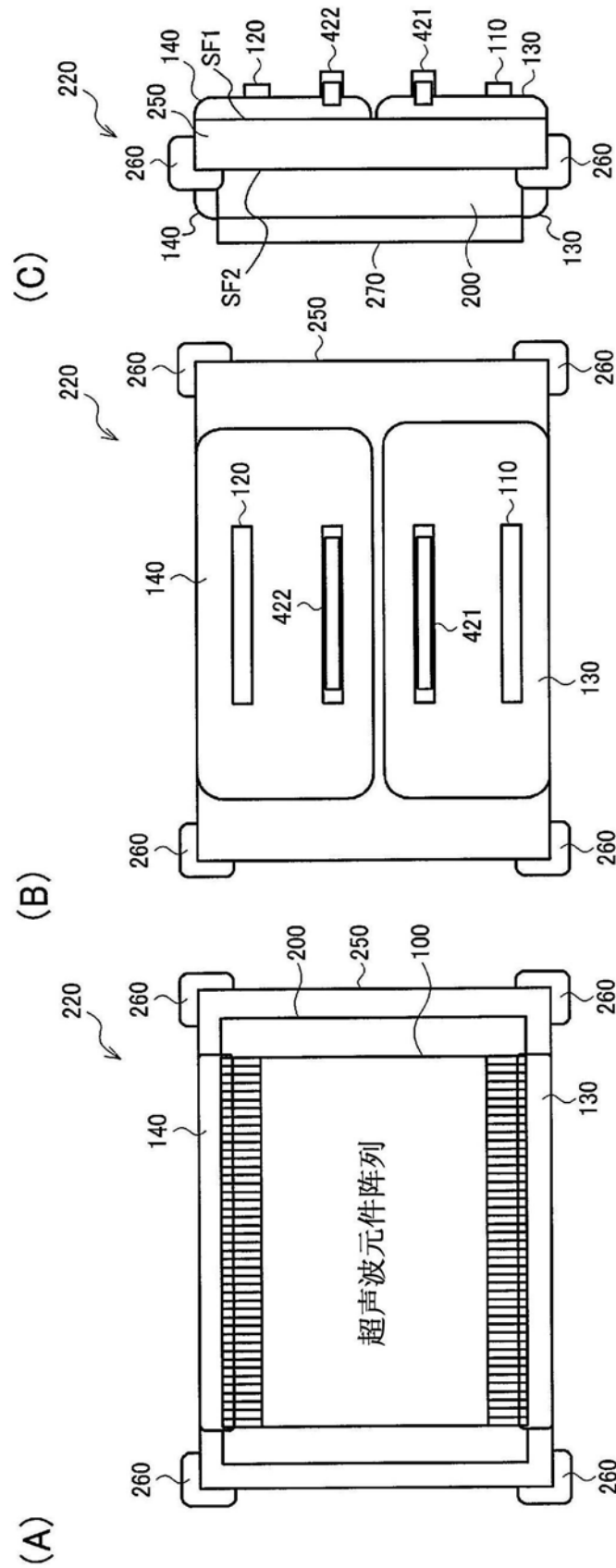


图19

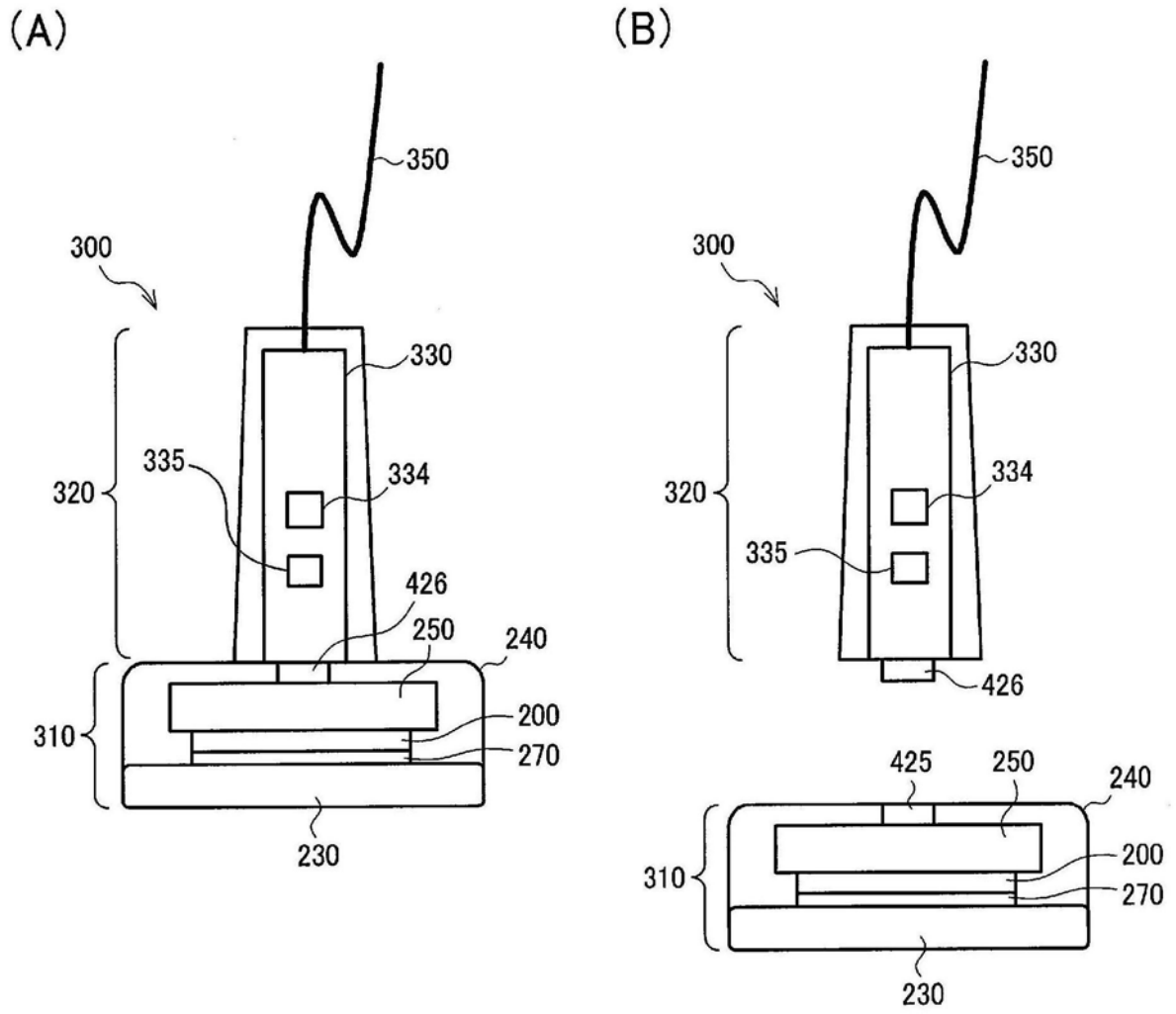


图20

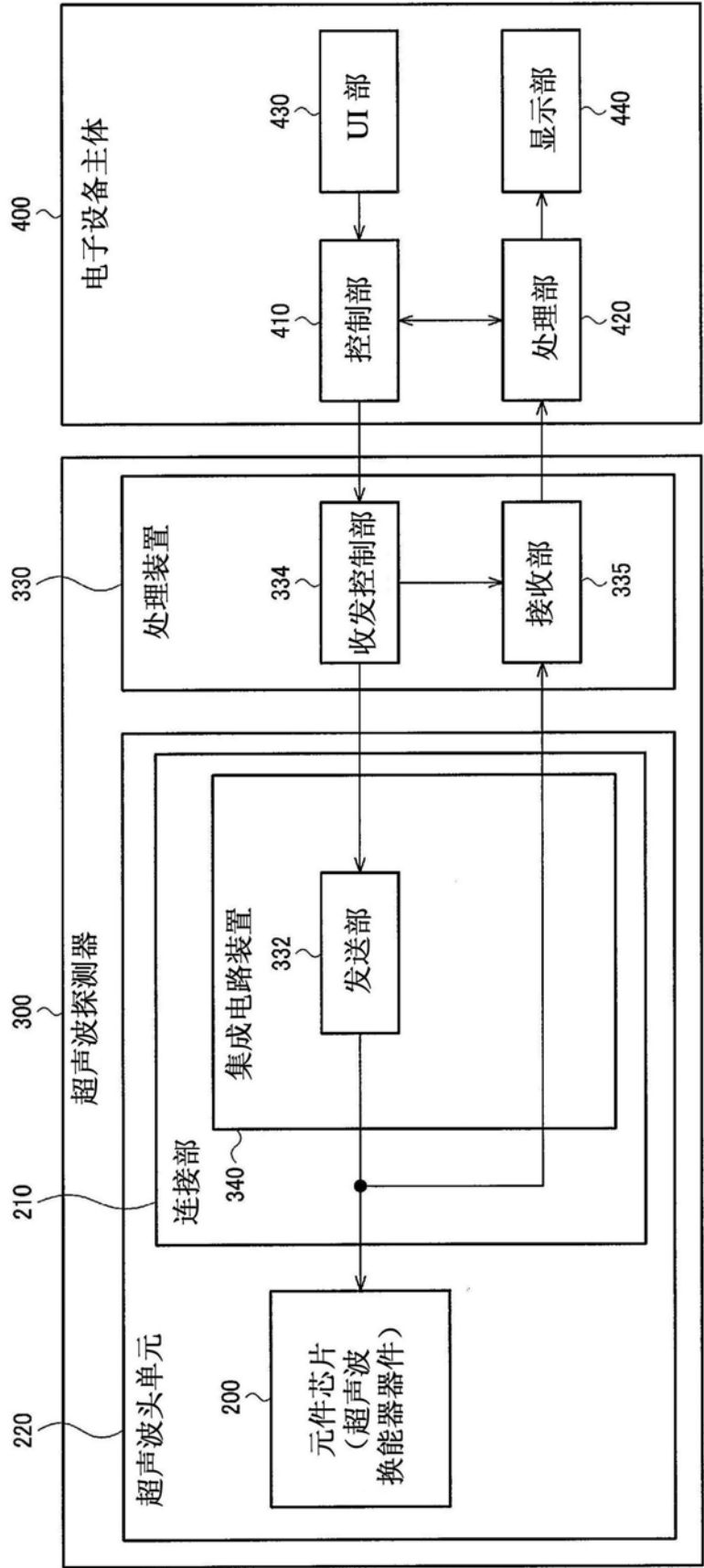


图21

专利名称(译)	超声波测定装置、头单元、探测器及图像装置		
公开(公告)号	CN104337544B	公开(公告)日	2018-06-19
申请号	CN201410345330.4	申请日	2014-07-18
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	远藤甲午		
发明人	远藤甲午		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G01N29/262 A61B8/4494 G01N29/0654 G01N29/2437 G01N29/343 G01N2291/106		
代理人(译)	余刚		
优先权	2013155347 2013-07-26 JP		
其他公开文献	CN104337544A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及超声波测定装置、头单元、探测器及图像装置。超声波测定装置包括：具有基板及配置在基板上的超声波换能器元件阵列的超声波换能器器件；配置于超声波换能器元件阵列的第一方向上的一个端部的第一通道端子群；配置于超声波换能器元件阵列的第一方向上的另一端部的第二通道端子群；设于一个端部侧的第一柔性基板；安装于第一柔性基板的第一集成电路装置；设于另一端部侧的第二柔性基板；安装于第二柔性基板的第二集成电路装置，在超声波换能器元件阵列中，与第一通道端子群连接的通道和与第二通道端子群连接的通道每一通道地交替地沿与第一方向交叉的第二方向配置。

