



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103356232 B

(45)授权公告日 2017.12.22

(21)申请号 201310105467.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.03.28

A61B 8/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 胡新芬

申请公布号 CN 103356232 A

(43)申请公布日 2013.10.23

(30)优先权数据

2012-078674 2012.03.30 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 中村友亮 西胁学 大西康宪

宫泽孝雄

(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

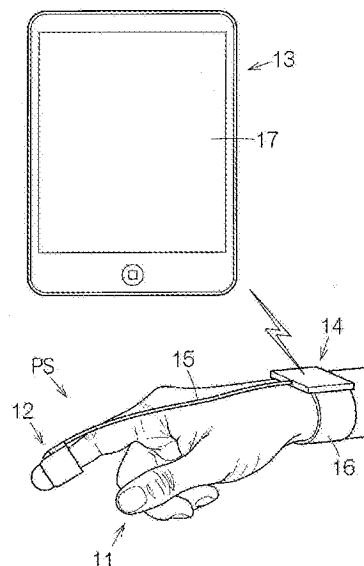
权利要求书2页 说明书11页 附图13页

(54)发明名称

超声波探测器、电子设备及超声波诊断装置

(57)摘要

本发明提供一种超声波探测器、电子设备以及超声波诊断装置。该超声波探测器具有：元件芯片，包括在基板上阵列状配置的设置于开口上的超声波换能器元件；柔性配线部件，与所述元件芯片连接并形成环绕空间的环状体；以及控制电路，与所述柔性配线部件相结合，并与所述超声波换能器元件电连接。



1. 一种超声波探测器,其特征在于,具有:

元件芯片,包括设置于阵列状配置在基板上的开口处且沿第一方向及与所述第一方向交叉的第二方向排列的超声波换能器元件;

柔性配线部件,与所述元件芯片连接并形成环绕空间的环状体的至少一部分;以及

控制电路,与所述柔性配线部件相结合,并与所述超声波换能器元件电连接,

所述元件芯片包括:

基板,在所述基板上形成有多行多列的矩阵,所述矩阵由超声波换能器元件的排列构成,所述超声波换能器元件由下部电极、上部电极及压电膜构成;以及

连接于所述下部电极的第一电极端子和连接于所述上部电极的第二电极端子,

由一对的所述第一电极端子以及多个所述第二电极端子构成第一端子阵列,由多个所述第二电极端子构成第二端子阵列,所述第一端子阵列和所述第二端子阵列设置在夹着所述超声波换能器元件而相对的位置,

所述柔性配线部件包括:与所述第一端子阵列电连接的第一端子;以及与所述第二端子阵列电连接的第二端子。

2. 根据权利要求1所述的超声波探测器,其特征在于,

由所述元件芯片和所述柔性配线部件形成所述环状体。

3. 根据权利要求1所述的超声波探测器,其特征在于,

所述柔性配线部件形成所述环状体。

4. 一种超声波探测器,其特征在于,具有:

元件芯片,包括设置于阵列状配置在基板上的开口处且沿第一方向及与所述第一方向交叉的第二方向排列的超声波换能器元件;

第一柔性配线部件,与所述元件芯片连接,并从所述元件芯片向所述第一方向和所述第二方向中的任一方向延伸;

第二柔性配线部件,与所述元件芯片连接,并从所述元件芯片向与所述第一柔性配线部件相反的方向延伸;以及

控制电路芯片,包括控制电路,所述控制电路与所述第一柔性配线部件以及所述第二柔性配线部件连接,并与所述超声波换能器元件电连接,

所述元件芯片包括:

基板,在所述基板上形成有多行多列的矩阵,所述矩阵由超声波换能器元件的排列构成,所述超声波换能器元件由下部电极、上部电极及压电膜构成;以及

连接于所述下部电极的第一电极端子和连接于所述上部电极的第二电极端子,

由一对的所述第一电极端子以及多个所述第二电极端子构成第一端子阵列,由多个所述第二电极端子构成第二端子阵列,所述第一端子阵列和所述第二端子阵列设置在夹着所述超声波换能器元件而相对的位置,

所述第一柔性配线部件具备:与所述第一端子阵列电连接的第一端子,

所述第二柔性配线部件具备:与所述第二端子阵列电连接的第二端子,

其中,所述元件芯片、所述第一柔性配线部件、所述第二柔性配线部件以及所述控制电路芯片共同形成环绕空间的环状体。

5. 根据权利要求1或4所述的超声波探测器,其特征在于,

还具有筒体,所述筒体由弹性材料的膜体形成,并由穿过构成指环的所述环状体的所述空间的圆柱状的内部空间形成手指的进入空间。

6. 根据权利要求1或4所述的超声波探测器,其特征在于,

所述环状体构成指环,且所述环状体的至少一部分能够向手指传递所述环状体的接触状态。

7. 根据权利要求5所述的超声波探测器,其特征在于,

还具有加强部件,所述加强部件固定于与设置有所述超声波换能器元件的所述基板的第一面相反一侧的所述基板的第二面上,用于加强所述基板。

8. 根据权利要求7所述的超声波探测器,其特征在于,

所述开口的内部空间与所述基板的外侧空间连通。

9. 根据权利要求7或8所述的超声波探测器,其特征在于,

所述加强部件与位于所述开口之间的所述基板的分隔壁部在至少一个结合区域结合。

10. 根据权利要求1所述的超声波探测器,其特征在于,

所述控制电路具有多路复用器,所述多路复用器在从所述超声波换能器元件引出的规定数量的第一信号线和比所述规定数量条数少的第二信号线之间管理信号的往来。

11. 一种电子设备,其特征在于,具有:

权利要求1至10中任一项所述的超声波探测器;以及

处理电路,与所述超声波探测器连接,并用于处理所述超声波换能器元件的输出。

12. 一种超声波诊断装置,其特征在于,具有:

权利要求1至10中任一项所述的超声波探测器;

处理电路,与所述超声波探测器连接,用于处理所述超声波换能器元件的输出并生成图像;以及

显示装置,用于显示所述图像。

13. 一种超声波探测器组,其特征在于,具有:

权利要求1至10中任一项所述的超声波探测器;以及

中继设备,与所述超声波探测器连接,并具有连接所述控制电路的通信电路。

14. 根据权利要求13所述的超声波探测器组,其特征在于,

所述中继设备包括所述控制电路的至少一部分。

15. 一种电子设备,其特征在于,具有:

权利要求13或14所述的超声波探测器组;以及

处理电路,与所述通信电路无线连接,并处理所述超声波换能器元件的输出。

16. 一种超声波诊断装置,其特征在于,具有:

权利要求13或14所述的超声波探测器组;

处理电路,与所述通信电路无线连接,用于处理所述超声波换能器元件的输出并生成图像;以及

显示装置,用于显示所述图像。

超声波探测器、电子设备及超声波诊断装置

技术领域

[0001] 本发明涉及超声波探测器、以及利用了超声波探测器的电子设备及超声波诊断装置等。

背景技术

[0002] 众所周知的有安装在人类手指上的超声波探测器、即指套探测器。在指套探测器中利用了单一的超声波换能器元件、或者由多个体(bulk)超声波换能器元件的排列而构成的元件阵列。这里,如果使用元件阵列则能够实现超声波束的扫描。根据这样的扫描能够形成截面图像。在实现扫描时,从元件阵列中引出多条信号线。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2002-291746号公报

[0006] 专利文献2:日本特开平3-1850号公报

[0007] 专利文献3:日本特开平11-304774号公报

[0008] 专利文献4:日本特开平9-182750号公报

[0009] 专利文献5:日本特开平9-201360号公报

[0010] 专利文献6:日本特开2005-125093号公报

[0011] 专利文献7:日本专利第3852183号公报

[0012] 在利用元件阵列的情况下,多条信号线被捆扎成束并通过电缆被引出。例如,如果将元件阵列配置在手指肚上,电缆在手的手掌侧沿着手指横穿过手指的第一关节、第二关节。由于在电缆中捆扎有多条信号线,因此不可避免地导致电缆的刚性提高。在使用指套探测器时,手指的弯曲则受到限制。另外,如果将指套探测器安装于手掌等处,超声波探测器能够与手本身同样的感觉接触对象物,使用情况非常良好。在这种情况下,也期望不会基于电缆的刚性而妨碍手的弯曲等动作。

发明内容

[0013] 根据本发明的至少一个实施方式能够提供一种超声波探测器,该超声波探测器能够充分允许手指和手弯曲。

[0014] (1) 本发明的一个实施方式涉及一种超声波探测器,具有:元件芯片,包括设置于阵列状配置在基板上的开口上的超声波换能器元件;可挠性柔性配线部件,与所述元件芯片连接并形成环绕空间的环状体;以及控制电路,与所述可挠性柔性配线部件相结合,并与所述超声波换能器元件电连接。

[0015] 柔性配线部件并非沿着与元件芯片连续的二维平面被引出,而是沿着空间三维地被引出。其结果是,能够缩小二维平面的大小。能够利用进入环状体空间的支承体支承超声波探测器。由于沿着与元件芯片连续的二维平面不存在信号线束,因此能够允许支承体的弯曲。

[0016] (2) 本发明的其他实施方式涉及一种超声波探测器,具有:元件芯片,包括设置于阵列状配置在基板上的开口上的超声波换能器元件;第一柔性配线部件,与所述元件芯片连接,并从所述元件芯片向第一方向延伸;第二柔性配线部件,与所述元件芯片连接,并向与所述第一方向相反的第二方向延伸;以及控制电路芯片,包括控制电路,所述控制电路与所述第一柔性配线部件以及所述第二柔性配线部件连接,并与所述超声波换能器元件电连接,其中,所述元件芯片、所述第一柔性配线部件、所述第二柔性配线部件以及所述控制电路芯片共同形成环绕空间的环状体。

[0017] 第一以及第二柔性配线部件并非沿着与元件芯片连续的二维平面被引出,而是沿着空间三维地被引出。其结果是,能够缩小二维平面的大小。能够利用进入环状体空间的支承体支承超声波探测器。由于沿着与元件芯片连续的二维平面不存在信号线束,因此能够允许支承体的弯曲。

[0018] (3) 超声波探测器还可以具有筒体,所述筒体由弹性材料的膜体形成,并由穿过构成指环的所述环状体的所述空间的圆柱状的内部空间形成手指的进入空间。超声波探测器能够构成指套。手指能够进入筒体的内部空间。其结果是,环状体能够安装在指尖(例如末节或末节及中节)。由于弹力作用,筒体能够附着在手指上。这样,元件芯片能够固定于指尖。由于沿着与元件芯片连续的二维平面不存在信号线束,因此能够允许手指的弯曲。

[0019] (4) 所述环状体可以构成指环,且所述环状体的至少一部分可以向手指传递所述环状体的接触状态。环状体能够安装在指尖(例如末节或末节及中节)。通过超声波探测器能够向指尖传递与对象物的触感。使用者安装着超声波探测器,能够识别患部的触感。

[0020] (5) 所述超声波探测器还具有加强部件,所述加强部件固定于与设置有所述超声波换能器元件的所述基板的第一面相反一侧的所述基板的第二面上,用于加强所述基板。超声波换能器元件可以形成为薄型。超声波换能器元件可以形成为薄型基板。即使基板上固定有加强部件,超声波换能器元件芯片也可以形成为薄型。并且,由于基板的第二面上固定有加强部件,因此,能够在基板厚度方向上对基板强度进行加强。

[0021] (6) 可以将所述开口的内部空间与上述基板的外侧空间连通。开口的内部空间与基板的外侧空间连接。确保开口的内部空间和内部空间的外侧之间通气。从而,开口的内部空间未被密闭。开口的内部空间能够容易地随着周围压力变动而变动。这样,能够可靠地避免超声波换能器元件的破损。如果假设开口的内部空间被气密地密封,则会担心由于压力变动而导致超声波换能器元件破损。

[0022] (7) 在超声波探测器中,所述加强部件可以与位于上述开口之间的上述基板的分隔壁部在至少一个结合区域结合。当基板的分隔壁部与加强部件连接时,则分隔壁部的移动受到加强部件的限制。因而能够防止分隔壁部振动。其结果是,能够防止超声波换能器元件彼此之间的串扰。并且,这样当分隔壁部的移动被限制时,则能够避免相对于超声波换能器元件的超声波振动的分隔壁部的振动作用。超声波换能器元件中能够得到清楚的振动模式的超声波振动。这样,当分隔壁部的振动被避免时,还能够抑制超声波振动振幅的降低。

[0023] (8) 所述控制电路可以具有多路复用器,所述多路复用器在从所述超声波换能器元件引出的规定数量的第一信号线和比所述规定数量条数少的第二信号线之间管理信号的往来。从超声波探测器引出第二信号线。与直接从超声波探测器引出第一信号线的情况相比,引出的信号线的条数减少。其结果是,能够缩小与超声波探测器连接的连接器和电缆

的尺寸。从而,促进超声波探测器小型化,且无论电缆如何布线都不妨碍支承体的弯曲。

[0024] (9)可以将超声波探测器组装于电子设备中使用。电子设备可以具有超声波探测器,以及与所述超声波探测器连接,并用于处理所述超声波换能器元件的输出。

[0025] (10)可以在超声波诊断装置中使用超声波探测器。超声波诊断装置可以具有:超声波探测器;处理电路,与所述超声波探测器连接,用于处理所述超声波换能器元件的输出并生成图像;以及显示装置,用于显示所述图像。

[0026] (11)可以将超声波探测器用作超声波探测器组。超声波探测器组可以包括超声波探测器,以及与上述超声波探测器连接并具有连接上述控制电路的通信电路的中继设备。

[0027] (12)上述中继设备可以至少包括上述控制电路的一部分。这样,如果控制电路功能的一部分能够由中继设备担任,则能够使超声波探测器更加小型化。

[0028] (13)可以将超声波探测器组组装于电子设备中使用。电子设备可以具有:超声波探测器组;以及与上述通信电路无线连接并处理上述超声波换能器元件的输出的处理电路。

[0029] (14)可以将超声波探测器组组装于超声波诊断装置中使用。超声波诊断装置可以具有:超声波探测器组;处理电路,与上述通信电路无线连接,用于处理所述超声波换能器元件的输出并生成图像;以及显示装置,用于显示所述图像。

附图说明

[0030] 图1是概略示出一个实施方式所涉及的超声波检测装置的一个具体示例、即超声波诊断装置的外观图。

[0031] 图2是超声波探测器的放大垂直截面图。

[0032] 图3是概略示出第一实施方式所涉及的环状体单元的构造的放大立体图。

[0033] 图4是元件芯片的放大俯视图。

[0034] 图5是沿图4的5-5线的截面图。

[0035] 图6是示出槽的加强板的俯视图。

[0036] 图7是图6的放大部分的俯视图。

[0037] 图8是概略示出超声波诊断装置的电路构成的框图。

[0038] 图9是概略示出第二实施方式所涉及的环状体单元的构造的放大立体图。

[0039] 图10是概略示出第三实施方式所涉及的环状体单元的构造的放大立体图。

[0040] 图11是概略示出第四实施方式所涉及的环状体单元的构造的放大立体图。

[0041] 图12是概略示出其他实施方式所涉及的电路构成的框图。

[0042] 图13是概略示出其他实施方式所涉及的超声波探测器的外观图。

[0043] 图14是概略示出其他实施方式所涉及的超声波探测器的外观图。

[0044] 图15是概略示出其他实施方式所涉及的超声波探测器的外观图。

具体实施方式

[0045] 以下,参照附图对本发明的一实施方式进行说明。此外,以下说明的本实施方式并非是对权利要求书中记载的本发明的内容进行不合理的限定,此外,作为本发明的解决方案,并不限定于必须需要本实施方式中所说明的所有构成。

[0046] (1) 超声波检测装置的整体构成

[0047] 图1概略示出一实施方式所涉及的电子设备的一个具体示例、即超声波诊断装置11。超声波诊断装置11包括超声波探测器12、装置终端13以及中继设备14。超声波探测器12以及中继设备14形成一个超声波探测器组PS。超声波探测器组PS可以安装在操作者的手上。

[0048] 超声波探测器12构成指套。超声波探测器12和中继设备14例如通过电缆15彼此连接。超声波探测器12和中继设备14通过电缆15交换电信号。中继设备14包括腕带16。通过腕带16的作用中继设备14可以安装在操作者的手腕上。装置终端13通过无线的方式与中继设备14连接。中继设备14和装置终端13通过无线通信交换电信号。在装置终端13上组装有显示面板17。显示面板17的画面在装置终端13的表面露出。在装置终端13中,如后文所述那样地根据超声波探测器12检测出的超声波生成图像。在显示面板17的画面上显示图像化后的检测结果。在装置终端13上可以基于触摸屏或输入键盘(pad)来构筑用户界面。

[0049] 如图2所示,超声波探测器12包括环状体单元21。环状体单元21包括元件芯片22、柔性印刷基板23以及控制电路24。柔性印刷基板23与元件芯片22连接。柔性印刷基板23与控制电路24结合。这里,控制电路24可以构成为1C芯片。1C芯片例如可以安装于柔性印刷基板23的表面。柔性印刷基板23上连接有电缆15。控制电路24通过柔性印刷基板23上的信号线与元件芯片22电连接。同样地,控制电路24通过柔性印刷基板23上的信号线与电缆15电连接。这里,使用柔性印刷基板23作为柔性配线部件。另外,作为柔性配线部件,除了采用通过与柔性印刷基板同样地支承导电线的支承部件来形成环状体的部件之外,还可以采用由绝缘体覆盖导电线的电线来形成环状体的部件。

[0050] 超声波探测器12包括筒体25以及前端体26。筒体25由弹性材料的膜体形成。膜体的材料可以采用例如具有柔软性的树脂材料。筒体25形成圆柱状的内部空间27。圆柱状的内部空间27作为手指Fi的进入空间而发挥作用。环状体单元21埋入筒体25的膜内。因此,环状体单元21构成为指环。

[0051] 筒体25一端与前端体26结合。前端体26与筒体25同样地由弹性材料的膜体形成。前端体26被制作成穹面(dome)形形状。半球形的内部空间28与筒体25的内部空间27连续。这样,筒体25的内部空间27的一端被前端体26封闭。半球形的内部空间28能够作为手指Fi前端的进入空间而发挥作用。筒体25以及前端体26可以一体成型为一个物体。

[0052] 图3概略示出第一实施方式所涉及的环状体单元21。在环状体单元21中,元件芯片22以及柔性印刷基板23形成环状体。元件芯片22以及柔性印刷基板23共同环绕空间29。柔性印刷基板23的第一端23a与元件芯片22的一端连接,柔性印刷基板23的第二端23b与元件芯片22的另一端连接。筒体25的内部空间27穿过环状体的内部空间29。从而,操作者的手指Fi进入环状体的空间29。

[0053] 图4概略示出元件芯片22的俯视图。元件芯片22包括基板31。在基板31上形成元件阵列32。元件阵列32由超声波换能器元件(以下称为“元件”)33的排列构成。排列由多行多列的矩阵形成。每个元件33由下部电极34、上部电极35及压电膜36构成。在矩阵全体的元件33上共同地设置下部电极34。对应于各列在元件33共同地设置上部电极35。对应于各个元件33在上部电极35及下部电极34之间夹入压电膜36。对应于各列切换元件33的通电。根据这样的通电的切换能够实现行扫描、扇形扫描。由于一系列的元件33同时输出超声波,因此能

够根据超声波的输出电平(level)来决定一列的个数、即排列的行数。行数例如可以设定为10行~15行左右。在图中进行了省略而只画出5行。排列的列数可以根据扫描范围的扩大而决定。列数例如可以设定为128列或256列。在图中进行了省略而只画出8列。另外排列也可以设置为相互交错的配置。在相互交错的配置中,偶数列的元件33组相对于奇数列的元件33组偏移1/2行间距即可。奇数列以及偶数列中的一方的元件数可以比另一方的元件数少一个。并且,下部电极34及上部电极35的作用可以交换。即,也可以在矩阵全体元件33共同地连接上部电极,而另一方面,对应于排列的各列在元件33上共同地连接下部电极。

[0054] 基板31的外边缘被相互平行的一对直线37分隔并具有相对的第一边31a及第二边31b。在元件阵列32的轮廓和基板31外边缘之间扩展的周边区域38上,沿着第一边31a与第一边31a平行地形成有一行的第一端子阵列39a,沿着第二边31b与第二边31b平行地形成有一行的第二端子阵列39b。第一端子阵列39a由一对的下部电极端子41以及多个上部电极端子42构成。第二端子阵列39b由多个上部电极端子42构成。下部电极端子41在整个矩阵上共同地与元件33的下部电极34连接。上部电极端子42对应于各列共同地与元件33的上部电极35连接。这里,上部电极35的列交替地连接有第一端子阵列39a的上部电极端子42和第二端子阵列39b的上部电极端子42。如果这样地对应于各列交替地反向引出端子,则可以在形成每个端子时利用两列的空间,与从相同方向引出端子的情况相比,能够充分确保各个端子的大小。但是,也可以对应于各列同时连接第一端子阵列39a的上部电极端子42和第二端子阵列39b的上部电极端子42。这样,从两个方向对上部电极35供给电流,则能够减少电压下降的影响。这里,基板31的外边缘形成为矩形。基板31的外边缘可以是正方形、也可以是梯形。

[0055] 第一端子阵列39a上覆盖有柔性印刷基板23的第一端23a。柔性印刷基板23的第一端23a上与下部电极端子41及上部电极端子42分别对应形成信号线43。信号线43与下部电极端子41及上部电极端子42分别方向对齐并分别连接。通过信号线43的作用,第一端子阵列39a的下部电极端子41及上部电极端子42分别与控制电路24连接。同样地,第二端子阵列39b上覆盖有柔性印刷基板23的第二端23b。柔性印刷基板23的第二端23b上与上部电极端子42分别对应地形成信号线44。信号线44与上部电极端子42分别方向对齐并分别连接。通过信号线44的作用,第二端子阵列39b的上部电极端子42分别与控制电路24连接。

[0056] 如图5所示,各个元件33具有振动膜46。在设置振动膜46时,基板31的基体47上对应于各个元件33形成开口48。在基体47的表面上柔性膜49形成为一面。柔性膜49由层压于基体47表面的二氧化硅(SiO_2)层51和层压于二氧化硅层51表面的二氧化锆(ZrO_2)层52构成。柔性膜49与开口48接触。这样,与开口48的轮廓相对应,柔性膜49的一部分作为振动膜46发挥作用。二氧化硅层51的膜厚可以根据共振频率来决定。

[0057] 在振动膜46的表面上依次层压下部电极34、压电膜36及上部电极35。下部电极34可以使用例如钛(Ti)、铟(In)、铂(Pt)及钛(Ti)的层压膜。压电膜36例如可以由锆钛酸铅(PZT)形成。上部电极35例如可以由铟(In)形成。下部电极34以及上部电极35也可以使用其他导电材料、压电膜36也可以使用其他压电材料。

[0058] 在基板31表面上层压保护膜53。保护膜53例如以覆盖整个面的方式覆盖在基板31的表面上。其结果是,元件阵列32、第一端子阵列39a及第二端子阵列39b、柔性印刷基板23的第一端23a及第二端23b被保护膜53覆盖。保护膜53可以使用例如硅树脂膜。保护膜53保

护元件阵列32的构造、第一端子阵列39a及柔性印刷基板23的第一端23a的连接、第二端子阵列39b及柔性印刷基板23的第二端23b的连接。

[0059] 邻接的开口48彼此之间被分隔壁54分隔。开口48彼此被分隔壁54分隔。分隔壁54的壁厚 t 相当于开口48的空间彼此的间隔。分隔壁54规定相互平行延伸的平面内的两个壁面。壁厚 t 相当于壁面彼此间的距离。即,可以基于正交于壁面并被夹在壁面彼此之间的垂直线的长度来规定壁厚 t 。分隔壁54的壁高 H 相当于开口48的深度。开口48的深度相当于基体47的厚度。因而,可以由沿基体47厚度方向规定的壁面的长度来规定分隔壁54的壁高 H 。基体47具有均匀的厚度,因此,分隔壁54可以在全长范围内具有固定的壁高 H 。如果分隔壁54的壁厚 t 缩小,则振动膜46的设置密度则增高。能够有利于元件芯片22的小型化。如果分隔壁54的壁高 H 比壁厚 t 大,则可以提高元件芯片22的弯曲刚性。这样,开口48彼此的间隔被设定为小于开口48的深度。

[0060] 在基体47的表面的相反一侧的基体47的背面上固定有加强板(加强部件)55。基体47的背面叠加在加强板55表面上。加强板55在元件芯片22的背面覆盖开口48。加强板55可以包括刚硬的基材。加强板55例如可以由硅基板形成。基体47的板厚设定为例如大约 $100\mu\text{m}$ 左右。这里,分隔壁54与加强板55相结合。加强板55与各个分隔壁54在至少一个结合区域相结合。相结合时可用使用粘结剂。

[0061] 在加强板55表面上设置多个槽56。槽56将加强板55的表面分割成多个平面57。多个平面57在一个假想平面HP内延伸。基体47的背面在该假想平面HP内延伸。分隔壁54与平面57结合。槽56从假想平面HP凹陷。槽56的截面形状可以是四边形、三角形、半圆形或其他形状。

[0062] 如图6所示,开口48沿着第一方向D1形成列。开口48的轮廓形状的图心58在第一方向D1的一条直线LN上等间距地设置。开口48是以一个轮廓形状来模仿复制的,相同形状的开口48以固定间距重复设置。开口48的轮廓48a例如规定为四边形。具体而言形成为矩形。矩形的长边与第一方向D1嵌合。这样,由于开口48具有矩形轮廓48a,因此分隔壁54可以在整个全长范围内具有固定壁厚 t 。此时,分隔壁54的结合区域是包括长边中央位置的区域即可。特别是,分隔壁54的结合区域是包括长边全长的区域即可。分隔壁54可以在长边的全长范围内在开口48彼此之间的整个面上与加强板55面结合。并且,可以在四边形的各边上至少各一处设置分隔壁54的结合区域。分隔壁54的结合区域可以无中断地包围四边形。分隔壁54可以在四边形的整周上在开口48彼此之间的整个面上与加强板55面结合。

[0063] 槽56以固定间隔相互平行地排列在第一方向D1上。槽56沿着与第一方向D1交叉的第二方向D2延伸。槽56的两端在加强板55的端面55a、55b上开口。一个槽56依次横穿过一系列(这里为一行)的开口48的轮廓48a。各个开口48上至少连接有一个槽56。这里,第二方向D2与第一方向D1正交。因此,槽56沿矩形的短边方向横穿过开口48以及分隔壁54。

[0064] 如图7所示,在平面57彼此之间,槽56在基体47和加强板55之间形成通气路径59a、59b。这样,槽56内的空间与开口48内的空间连接。通气路径59a、59b将开口48内的空间的内外相互连接。这样,在开口48内的空间和开口48的外侧之间确保了通气。由于一个槽56依次横穿过一系列(这里为一行)的开口48,因此,开口48彼此一个接一个地由通气路径59a连接。槽56的两端在加强板55的端面55a、55b上开口。这样,通气路径59b从列端的开口48向基板31的外边缘的外侧开放。

[0065] (2) 超声波检测装置的电路构成

[0066] 如图8所示,控制电路24中组装有多路复用器60。多路复用器60包括元件芯片22一侧的端口组60a和中继设备14一侧的端口组60b。元件芯片22一侧的端口组60a上连接有第一信号线61。第一信号线61与柔性印刷基板23上的信号线43、44连接。这样,第一信号线61与元件阵列32相连。中继设备14一侧的端口组60b上连接规定数量的第二信号线62。规定数量相当于扫描时同时输出的元件33的列数。多路复用器60在中继设备14一侧的端口和元件芯片22一侧的端口之间对相互连接进行管理。信号线62在电缆15中被捆扎成束。电缆15对应于各个信号线62而形成信号路径。

[0067] 在中继设备14中设置有收发电路63。收发电路63包括规定数量的转换开关64。规定数量相当于扫描时同时输出的元件33的列数。各个转换开关64与电缆15连接。各个转换开关64分别各自与第二信号线62连接。

[0068] 收发电路63对应于各个转换开关64具有发送路径65和接收路径66。发送路径65和接收路径66与转换开关64并联连接。转换开关64使多路复用器60选择性地与发送路径65或接收路径66连接。在发送路径65中组装有脉冲发生器67。脉冲发生器67以对应于振动膜52的共振频率的频率输出脉冲信号。在接收路径66中组装有放大器68、低通滤波器(LPF)69以及模数换能器(ADC)71。各个元件33的检测信号被放大并转换成数字信号。

[0069] 收发电路63包括驱动/接收电路72。发送路径65以及接收路径66与驱动/接收电路72连接。驱动/接收电路72根据扫描的方式同时对脉冲发生器67进行控制。驱动/接收电路72根据扫描的方式接收检测信号的数字信号。驱动/接收电路72通过控制线73与多路复用器60连接。多路复用器60根据由驱动/接收电路72提供的控制信号进行相互连接的管理。

[0070] 在装置终端13中组装有处理电路74。处理电路74可以包括例如中央运算处理装置(CPU)、存储器。根据处理电路74的处理来控制超声波诊断装置11的整体动作。处理电路74根据由用户输入的指示对驱动/接收电路72进行控制。处理电路74根据元件33的检测信号生成图像。图像是基于绘图数据而指定的。

[0071] 在装置终端13中组装有绘图电路75。绘图电路75与处理电路74连接。绘图电路75上连接有显示面板15。绘图电路75根据在处理电路74中生成的绘图数据生成驱动信号。驱动信号被送入显示面板15。其结果是,在显示面板15上放映出图像。

[0072] 中继设备14以及装置终端13上分别组装有通信电路76、77。在中继设备14中通信电路76与驱动/接收电路72连接。在装置终端13中通信电路77与处理电路74连接。通信电路76、77彼此能够以无线方式进行通信。驱动/接收电路72通过无线通信与处理电路74连接。

[0073] (3) 超声波检测装置的操作

[0074] 接着,简单地对超声波诊断装置11的动作进行说明。处理电路74指示驱动/接收电路72发送以及接收超声波。驱动/接收电路72向多路复用器60提供控制信号的同时向各个脉冲发生器67提供驱动信号。脉冲发生器67根据驱动信号的提供输出脉冲信号。多路复用器60根据控制信号的指示将端口组59a的端口连接到端口组59b的端口。根据端口的选择,通过下部电极端子41以及上部电极端子42对应于各列向元件33提供脉冲信号。振动膜根据脉冲信号的供给而产生振动。其结果是,可以向对象物(例如人体的内部)发射所期望的超声波。

[0075] 在超声波发送之后,对转换开关64进行转换。多路复用器60维持端口的连接关系。

转换开关64确立接收路径66以及信号线62的连接来取代发送路径65以及信号线62的连接。超声波的反射波使振动膜46振动。其结果是,从元件33输出检测信号。检测信号被转换成数字信号并送入驱动/接收电路72。

[0076] 重复进行超声波的发送及接收。在重复进行时,多路复用器60改变端口的连接关系。其结果是,实现行扫描或扇形扫描。如果扫描结束,处理电路74则根据检测信号的数字信号形成图像。形成的图像显示在显示面板15的画面上。

[0077] 在超声波探测器12中元件芯片22以及柔性印刷基板23共同形成环状体。柔性印刷基板23并非沿着与元件芯片22连续的二维平面引出,而是沿着空间29三维地引出。其结果是,能够缩小二维的大小。元件芯片22能够在不妨碍柔性印刷基板23的情况下与对象物接触。特别是,环状体构成指环。手指Fi能够进入筒体25的内部空间28。其结果是,环状体能够安装于指尖Fi(例如末节或者末节及中节)。由于弹力的作用筒体25可以紧密安装在手指Fi上。这样,元件芯片22则能够固定在指尖上。由于沿着与元件芯片22连续的二维平面上不存在信号线束,因此,可以允许手指Fi弯曲。环状体单元21的至少一部分(这里为元件芯片22)可以向指尖Fi传递接触状态。通过元件芯片22可以向指尖传递对象物的触感。使用者可以在安装着超声波探测器12的同时,识别患部的触感。

[0078] 在元件芯片22中,元件33可以形成为薄型。元件33可以形成为薄型基板31。即使加强板55固定在基板31上,元件芯片22也可以形成为薄型。同时,加强板55对基板31的强度进行加强。特别是,由于在分隔壁54中壁厚 t 小于壁高 H ,因此,由于截面系数的关系在分隔壁54中能够在基板31的厚度方向上确保充分的刚性。基板31的厚度方向上的力能够传递给分隔壁54并被加强板55所支承。这样,元件芯片22可以在基板31厚度方向上具有充分的强度。于是,即使基体47的板厚被设定为例如 $100\mu\text{m}$ 左右,加强板55也能够防止基体47的破损。另一方面,在由体超声波换能器元件构成元件阵列的情况下,基板的板厚被设定为数 mm 左右。即使结合有加强板55,与由体超声波换能器元件构成元件阵列的情况相比,元件芯片22的厚度能够被可靠地缩小。并且,由于振动膜46的声阻抗与体超声波换能器元件相比更接近人体的声阻抗,因此,与体超声波换能器元件相比,在元件芯片22中能够省略声阻抗的匹配层。这种匹配层的省略可以更加有利于元件芯片22的薄型化。其结果是,能够实现最适于指环的元件芯片22。

[0079] 加强板55在至少一个结合区域与各个分隔壁54结合。如果分隔壁54与加强板55结合,分隔壁54的移动则受到加强板55的限制。因而能够防止分隔壁54振动。其结果是,能够防止元件33彼此之间的串扰。并且,这样,如果分隔壁54的移动被限制,则能够避免对于元件33的超声波振动的分隔壁54的振动作用。在元件33中能够得到清楚的振动模式的超声波振动。这样,如果避免了分隔壁54的振动,则还能够抑制超声波振动的振幅的降低。另一方面,如果分隔壁54移动,则出现与振动膜46的上下振动模式相比低频率的失真的振动模式。并且,振动膜46的动能仅减少分隔壁54所移动的量,从而导致振动的振幅降低。

[0080] 此时,虽然开口48的内部空间被基板31、柔性膜49(振动膜46)以及加强板55所环绕,但是,槽56确保在各个开口48的内部空间和内部空间的外侧之间通气。因此,开口48的内部空间未被密闭。开口48的内部空间能够容易地随着周围压力变动而变动。这样,能够可靠地避免元件33破损。如果假设开口48的内部空间被气密地密封,则会担心由于压力变动而导致超声波换能器元件破损。

[0081] 分隔壁54的结合区域可以是包括长边的中央位置的区域。在分隔壁54中振动振幅大的部位与加强板55结合。其结果是,可以有效地防止分隔壁54的振动。而且,分隔壁54的结合区域可以是包括长边全长的区域。这样,如果分隔壁54在长边的全长范围上与加强板55结合,则能够可靠地防止分隔壁54的振动。并且,分隔壁54能够在长边的全长范围上在开口48彼此之间的整个面上进行面结合。这样,如果在长边的全长范围上在开口48彼此之间的整个面上分隔壁54与加强板55进行面结合,则能够可靠地防止分隔壁54的振动。

[0082] 可以在四边形的各边上至少各设置一处分隔壁54的结合区域。这样,如果分隔壁54在四边形的各边上与加强板55结合,则能够可靠地防止分隔壁54的振动。而且,分隔壁54的结合区域可以不是截断四边形而是将其包围。这样,如果分隔壁54在四边形的整个区域上与加强板55结合,则能够可靠地防止分隔壁54的振动。进而,分隔壁54可以在四边形的全周长范围上在开口48彼此之间的整个面上进行面结合。这样,如果分隔壁54在四边形的全周长范围上在开口48彼此之间的整个面上与加强板55进行面结合,则能够可靠地防止分隔壁54的振动。

[0083] 进而,在超声波探测器12中,在控制电路24中组装有多路复用器60。从多路复用器60引出第二信号线62。与直接从超声波探测器12引出第一信号线61的情况相比,引出的信号线的条数减少。其结果是,能够缩小与超声波探测器12连接的电缆15的尺寸。因此,促进了超声波探测器12小型化,且无论电缆15如何布线都不会妨碍手指Fi的弯曲。

[0084] (4) 第二实施方式所涉及的环状体单元

[0085] 图9概略示出第二实施方式所涉及的环状体单元21a。超声波诊断装置11可以使用环状体单元21a来取代上述环状体单元21。在该第二实施方式中,由元件芯片22以及一对的柔性印刷基板81形成环状体。各个柔性印刷基板81在第一端81a与元件芯片22连接、在第二端81b与控制电路24连接。元件芯片22、柔性印刷基板81以及控制电路24共同环绕空间29。其他的构造以与上述第一实施方式相同的方式构成。对等同于上述第一实施方式的构成和构造标注了相同的参考符合且不再进行重复说明。与上述同样地,为了取代柔性印刷基板82,除了采用由支承导电线的支承部件而形成环状体的柔性配线部件之外,还可以采用由绝缘体覆盖导电线的电线而形成环状体的柔性配线部件。

[0086] (5) 第三实施方式所涉及的环状体单元

[0087] 图10概略示出第三实施方式所涉及的环状体单元21b。超声波诊断装置11可以使用环状体单元21b来取代上述环状体单元21。在该第三实施方式中,由一张柔性印刷基板82单独形成环状体。柔性印刷基板82的第一端82a与柔性印刷基板82的第二端82b连接。柔性印刷基板82单独环绕空间29。元件芯片22以及控制电路24安装于柔性印刷基板82的表面。在元件芯片22中,在进行下部电极端子41以及上部电极端子42和柔性印刷基板82上的信号线43、44的连接时,可以在柔性膜49、基体47以及加强板55上形成贯通它们的导电孔。其他的构造以与上述第一实施方式以及第二实施方式相同的方式构成。对等同于上述第一实施方式的构成和构造标注了相同的参考符合且不再进行详细说明。与上述同样地,为了取代柔性印刷基板82,除了采用由支承导电线的支承部件而形成环状体的柔性配线部件之外,还可以采用由绝缘体覆盖的导电线的电线而形成环状体的柔性配线部件。

[0088] (6) 第四实施方式所涉及的环状体单元

[0089] 图11概略示出第四实施方式所涉及的环状体单元21c。超声波诊断装置11可以使

用环状体单元21c来取代上述环状体单元21。在该第四实施方式中,由一张柔性印刷基板83单独形成环状体。在柔性印刷基板83上规定有一对连接片84,该一对连接片84在环状体的相对的位置上沿与环状体的圆周方向正交的方向从环状体延伸。连接片84的前端彼此之间连接有元件芯片22。当操作者的手指Fi进入环状体的空间29时,元件芯片22可以设置在手指Fi的前端。其他的构造以与上述第一实施方式相同的方式构成。对等同于与上述第一实施方式的构成和构造标注了相同的参考符合且不再进行详细说明。与上述同样地,为了取代柔性印刷基板83,除了采用由支承导电线的支承部件来形成环状体的柔性配线部件之外,还可以采用由绝缘体覆盖导电线的电线来形成环状体的柔性配线部件。

[0090] (7) 其他实施方式所涉及的电路构成

[0091] 图12概略示出其他实施方式所涉及的电路构成。在该实施方式中,除了多路复用器60之外,还在控制电路24中组装有转换开关64、发送路径65以及接收路径66。根据这样的电路构成,可以在电缆15中进行数字信号交换。因此,与模拟信号的交换相比能够提高对外来噪音的耐噪音性。

[0092] (8) 其他实施方式所涉及的超声波探测器

[0093] 图13概略示出其他实施方式所涉及的超声波探测器85。超声波诊断装置11可以使用超声波探测器85来取代上述超声波探测器12。该超声波探测器85构成手套。手套由弹性材料的膜体构成。膜体的材料可以使用例如具有柔软性的树脂材料。例如手套的食指作为筒体25发挥作用。环状体单元21埋入筒体25的膜内。环状体单元21构成为指环。环状体单元21也可以用环状体单元21a、21b、21c替换。手套的腕部中在膜内埋入有收发电路63。收发电路63通过电缆15与环状体单元21的控制电路24连接。电缆15例如可以埋入手套的膜内。其他的构造可以以与上述实施方式相同的方式构成。对等同于与上述实施方式的构成和构造标注了相同的参考符号且不再进行详细说明。另外,如图14所示,在超声波探测器85a中,可以在一个手套的手指中埋入多个环状体单元21(21a、21b、21c)。

[0094] 图15进一步概略示出其他实施方式所涉及的超声波探测器86。该超声波探测器86与超声波探测器85同样地构成手套。手套的躯干作为筒体25发挥作用。环状体单元21埋入筒体25的膜内。元件芯片22设置在手心或手背。环状体单元21也可以用环状体单元21a、21b、21c替换。手套的腕部中在膜内埋入有收发电路63。收发电路63通过电缆15与环状体单元21的控制电路24连接。电缆15例如可以埋入手套的膜内。其他的构造可以以与上述实施方式相同的方式构成。对等同于与上述实施方式的构成和构造标注了相同的参考符号且不再进行详细说明。

[0095] 在这样的超声波探测器86中,第二至第五掌骨可以进入筒体25的内部空间28。其结果是,环状体可以安装在第二至第五掌骨上。由于弹力作用筒体25可以紧密附着在手上。这样,元件芯片22可以固定在手心或手背。由于沿着与元件芯片22连续的二维平面不存在信号线束,因此能够允许手的弯曲。

[0096] 如上所述虽然对本实施方式进行了详细说明,但在实质上不脱离本发明的新技术方案以及效果的前提下的多种变形,对本领域技术人员而言是容易理解的。因此,这种变型例都包含在本发明的范围内。例如,说明书或附图中至少一次,和更广义或同义的不同术语一起记载的术语,无论在说明书或附图的任何位置都可以替换成该不同的术语。另外,超声波诊断装置11、超声波探测器12、元件芯片22以及超声波换能器元件33等的构成及动作也

并不限于本实施方式的说明内容,可以进行各种变形。

[0097] 附图标记说明

[0098] 11 超声波诊断装置以及电子设备

[0099] 12 超声波探测器 22 元件芯片

[0100] 23 柔性配线部件(柔性印刷基板)

[0101] 24 控制电路 25 筒体

[0102] 27 圆柱状内部空间 29 空间

[0103] 33 超声波换能器元件 47 基体

[0104] 48 开口 54 分隔壁部(分隔壁)

[0105] 55 加强部件(加强板) 60 多路复用器

[0106] 61 第一信号线 62 第二信号线

[0107] 81 柔性配线部件(柔性印刷基板)

[0108] 82 柔性配线部件(柔性印刷基板)

[0109] 83 柔性配线部件(柔性印刷基板)

[0110] 85 超声波探测器 86 超声波探测器

[0111] Fi 手指 PS 超声波探测器组

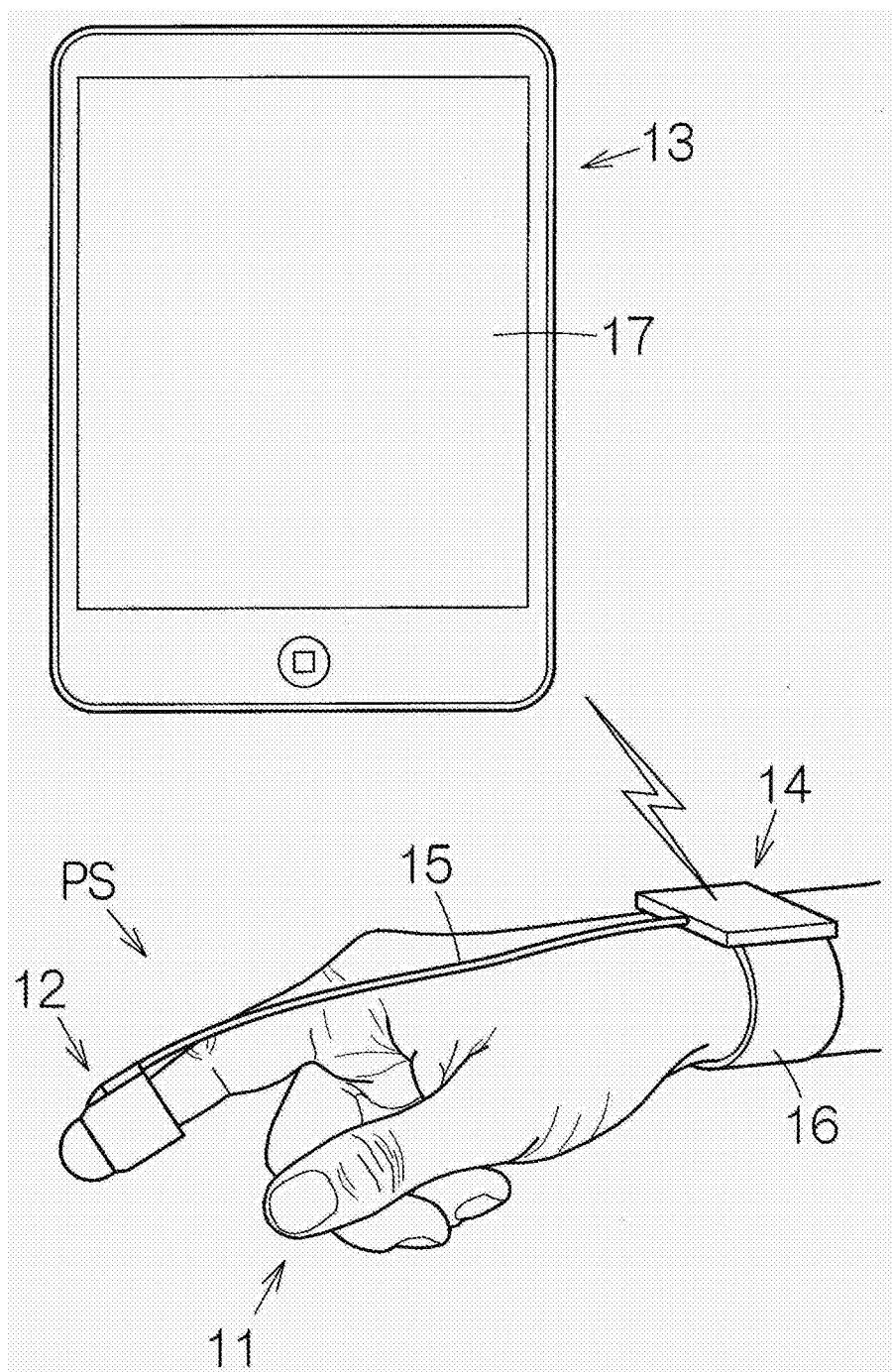


图1

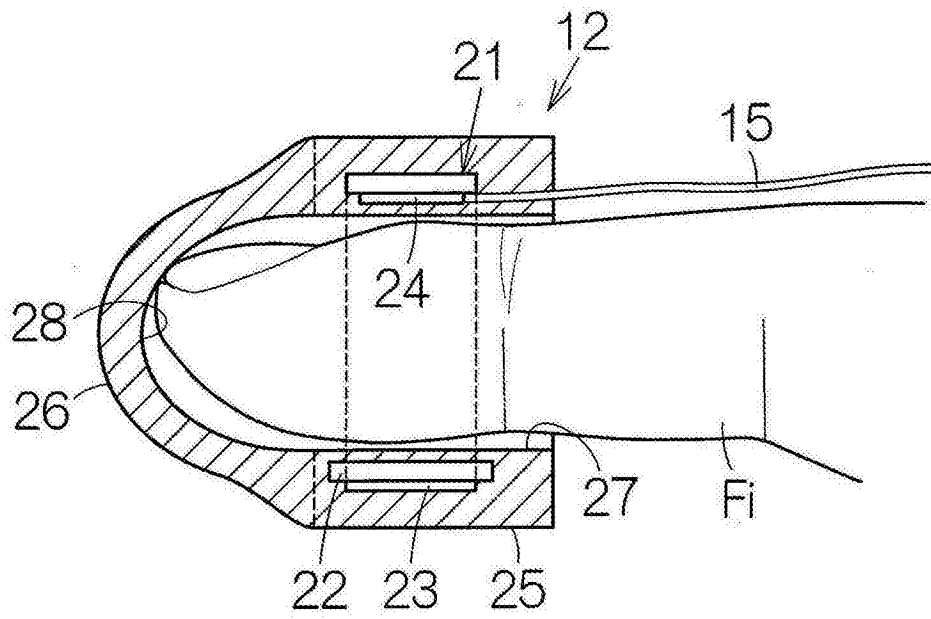


图2

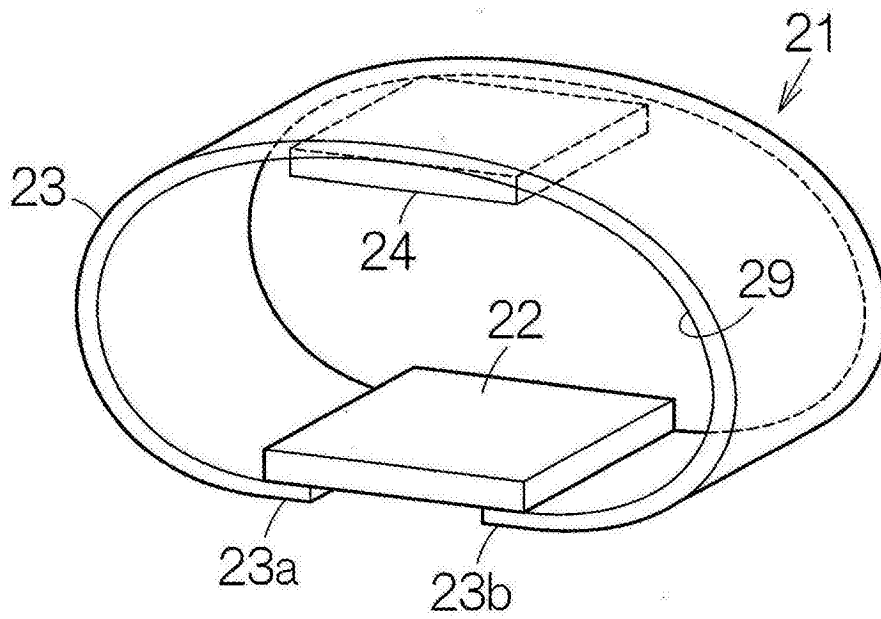


图3

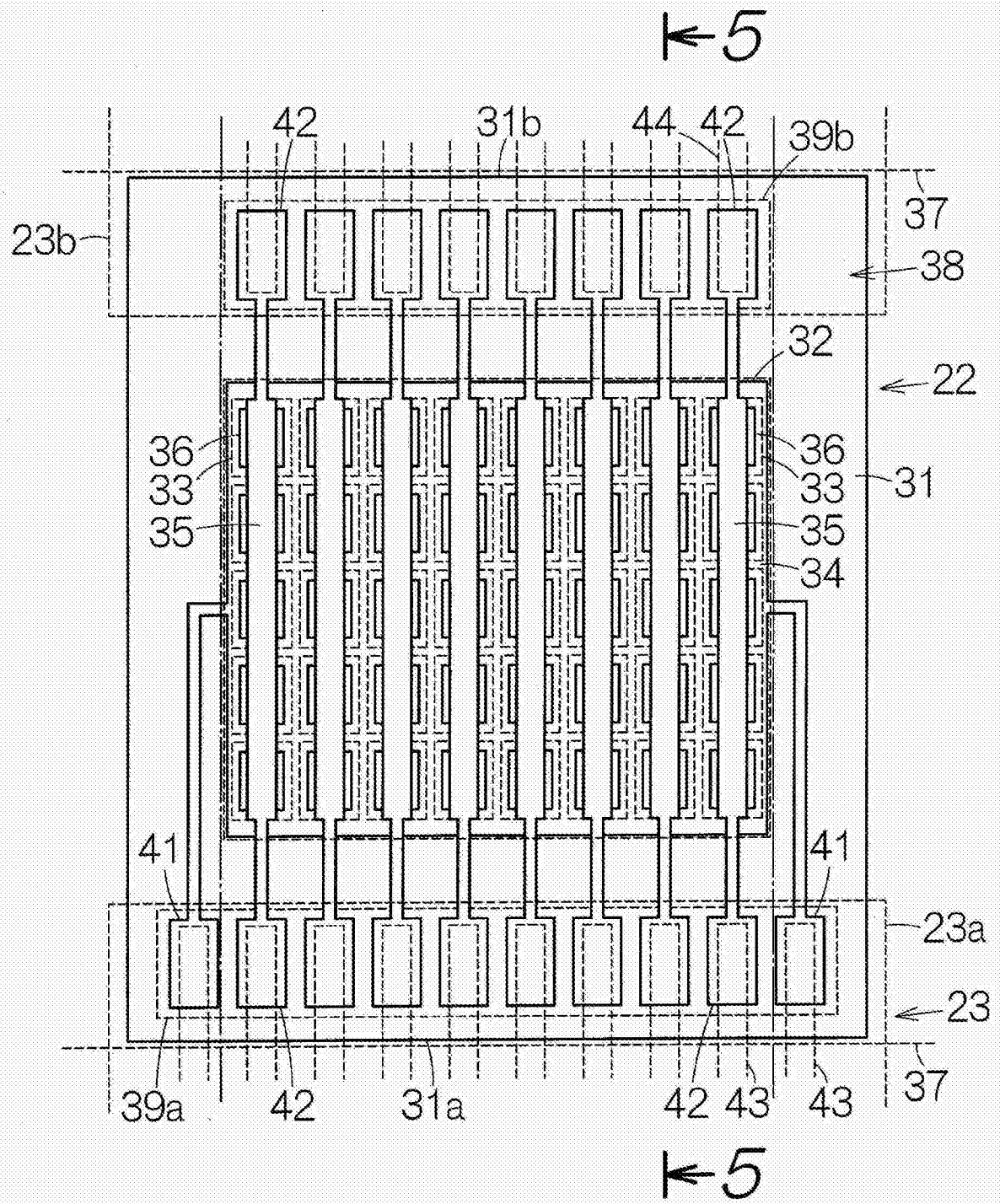


图4

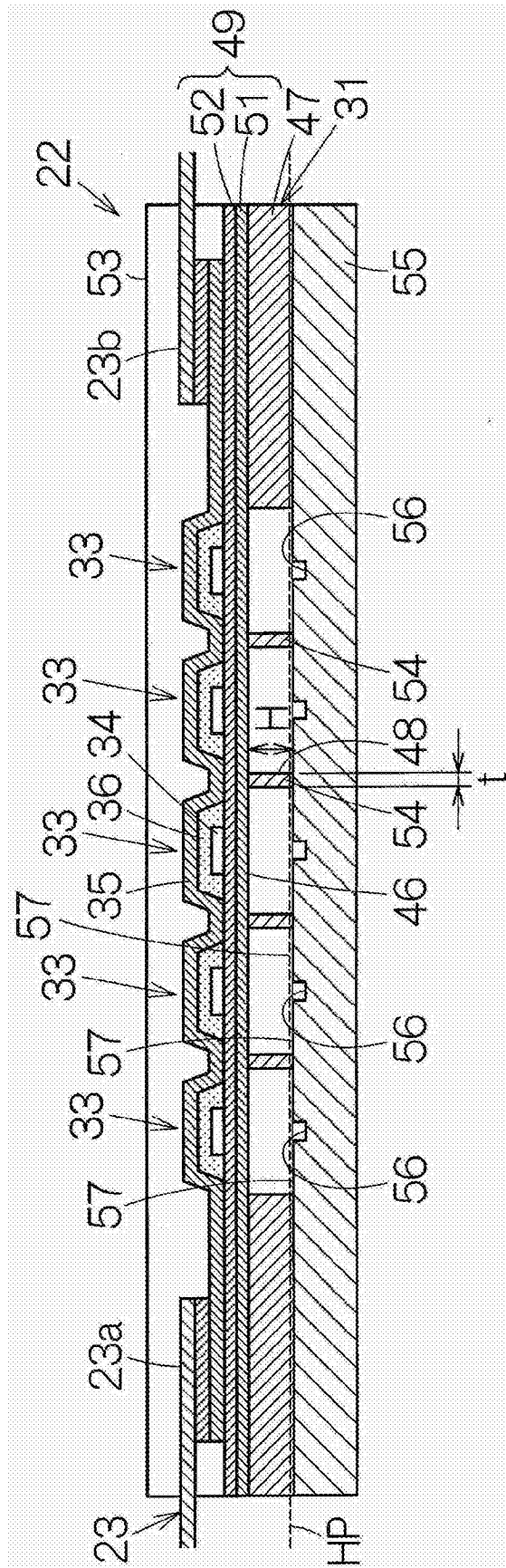


图5

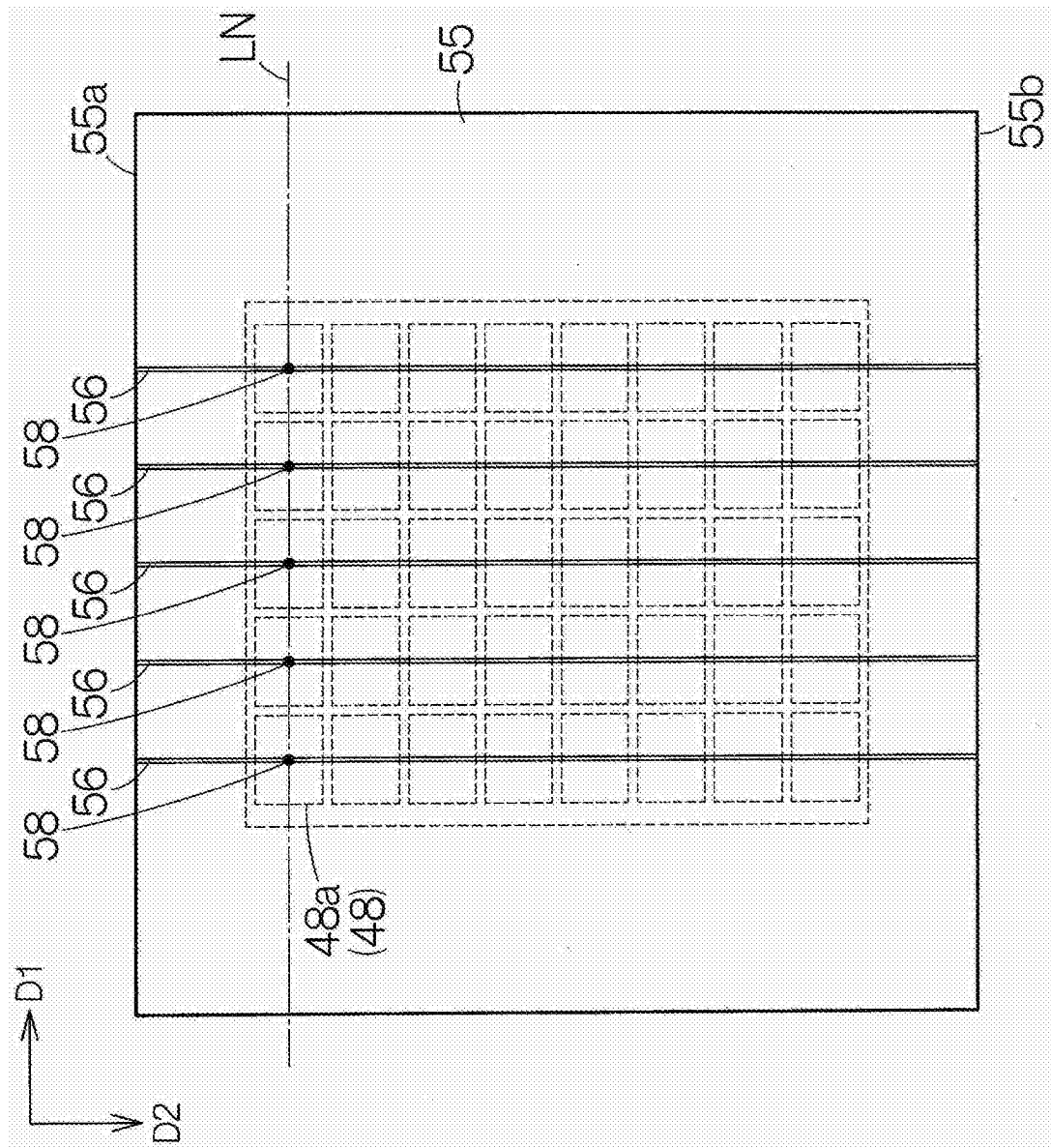


图6

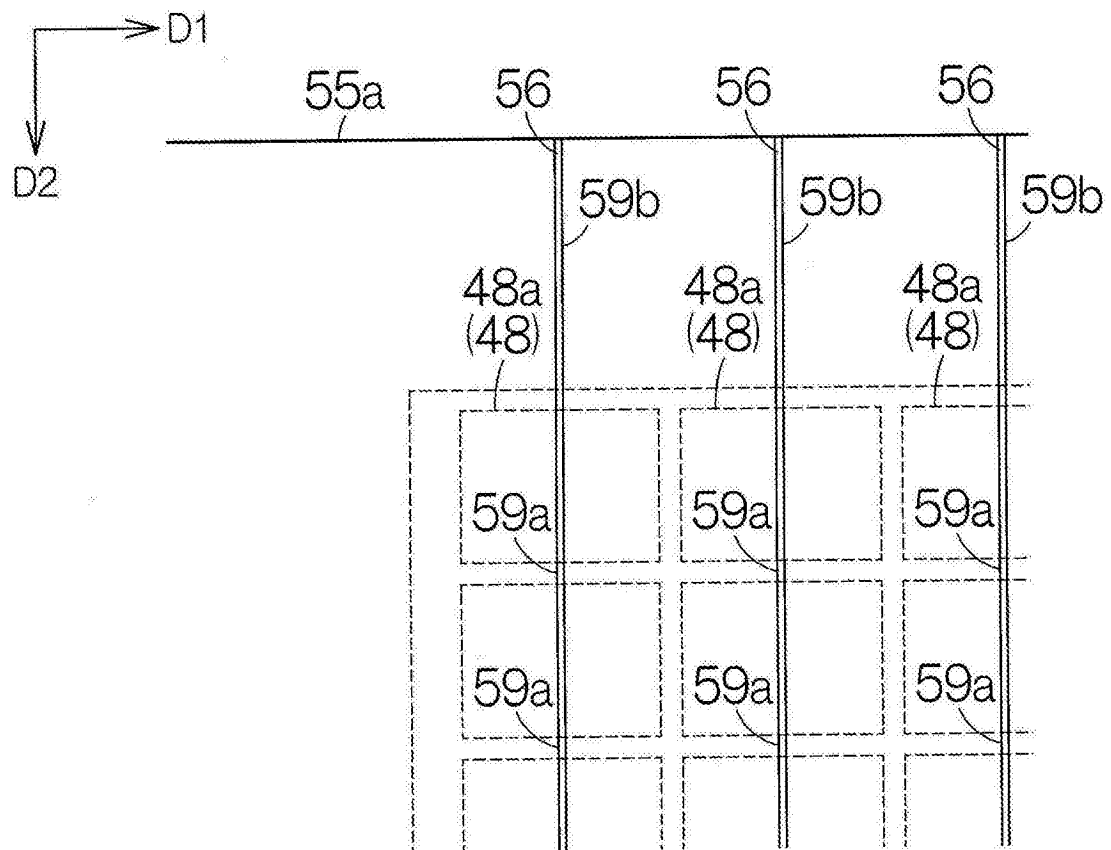


图7

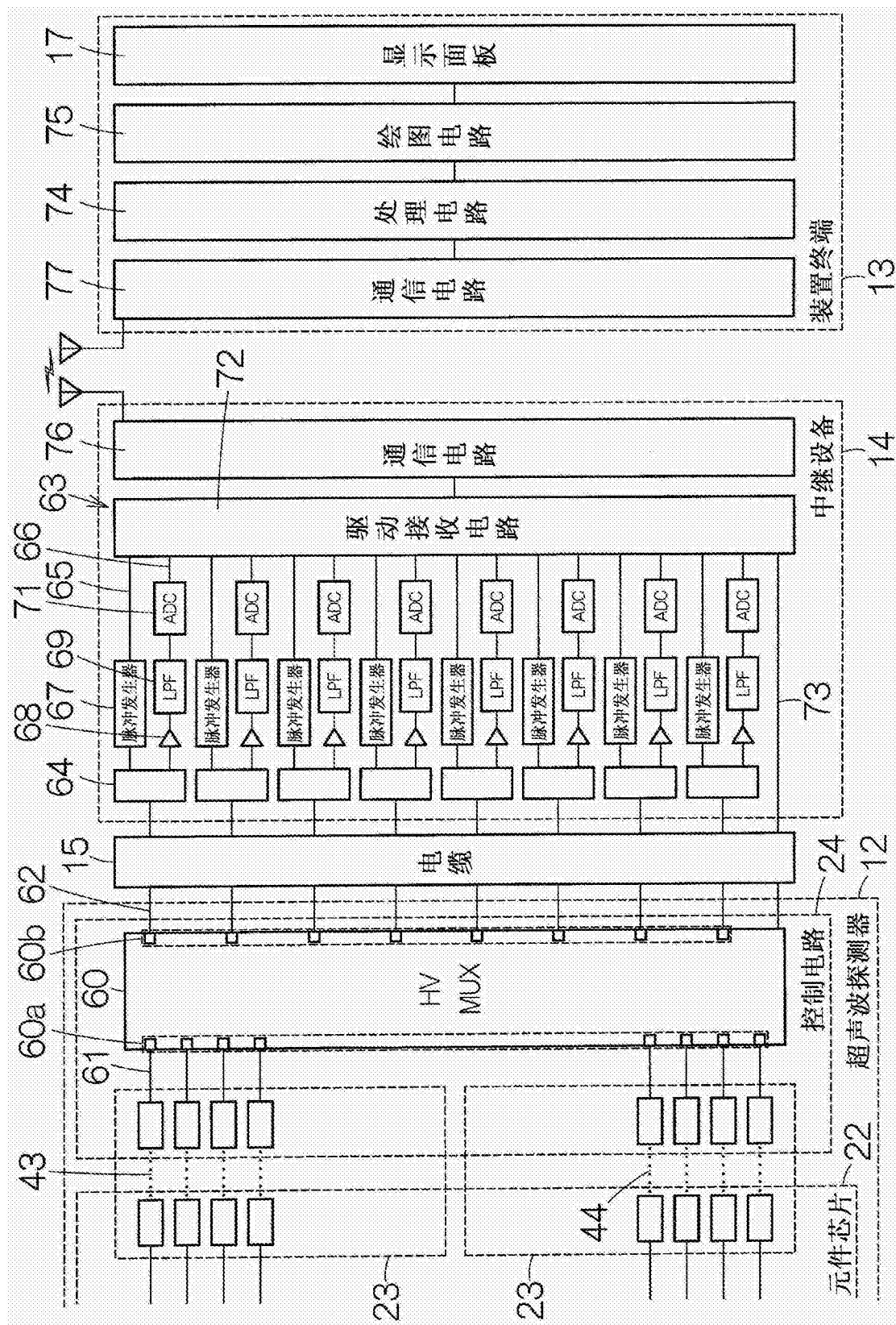


图8

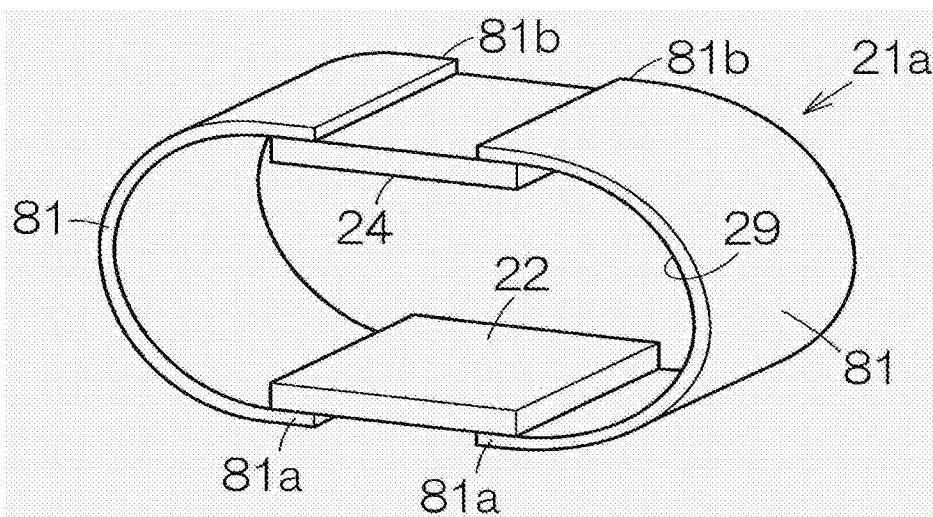


图9

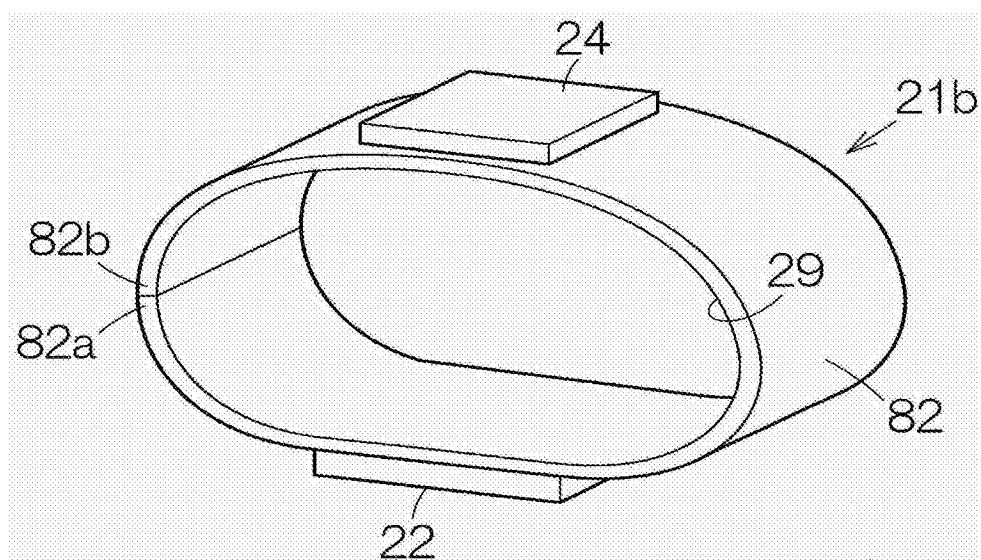


图10

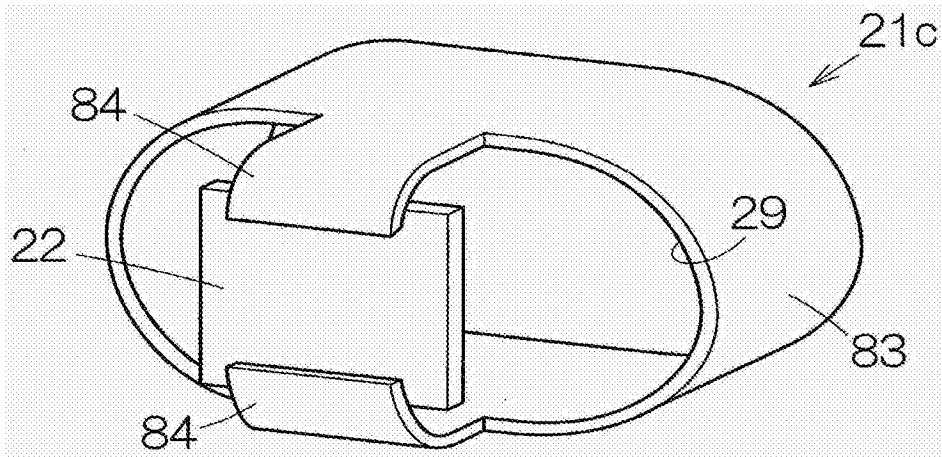


图11

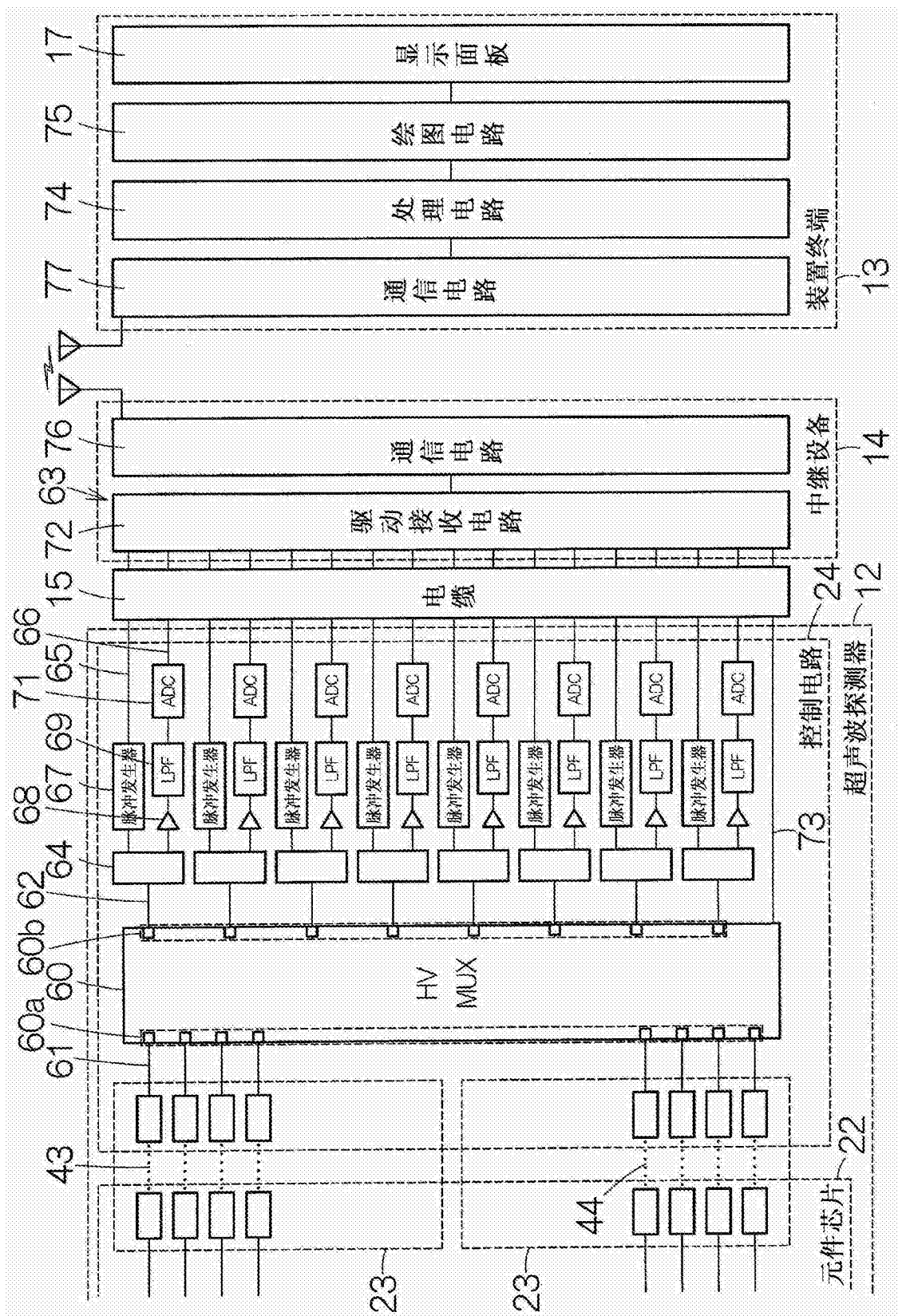


图12

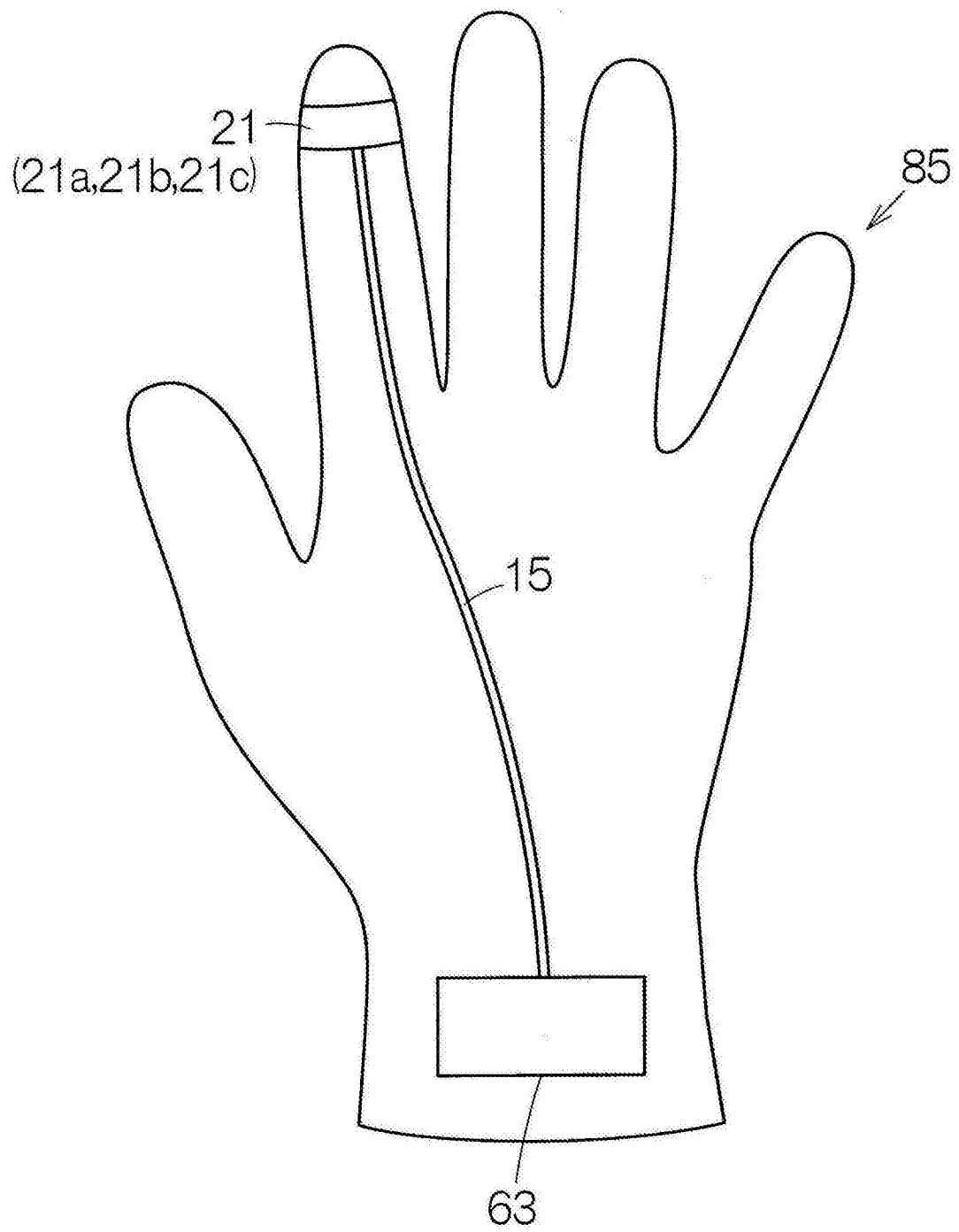


图13

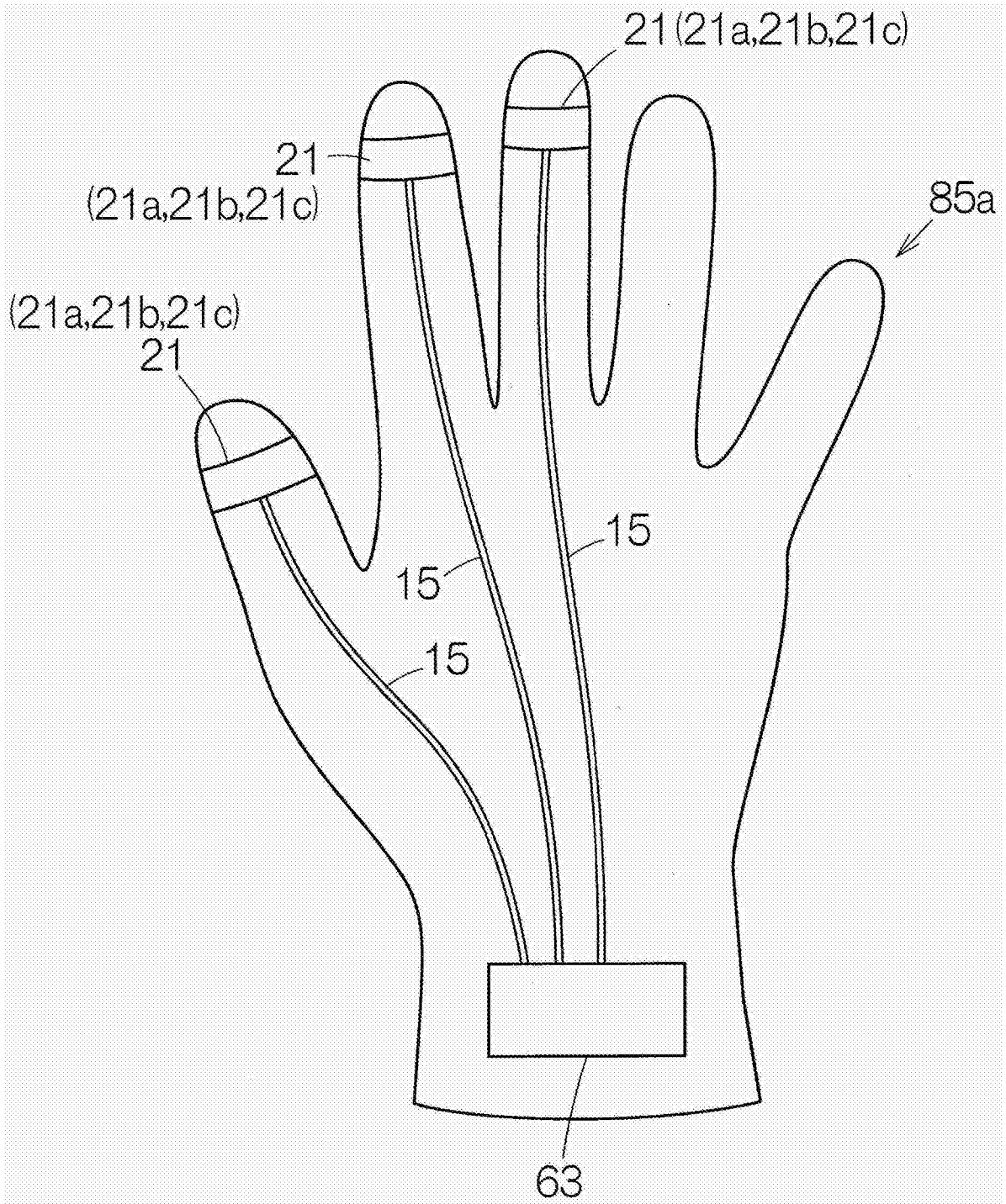


图14

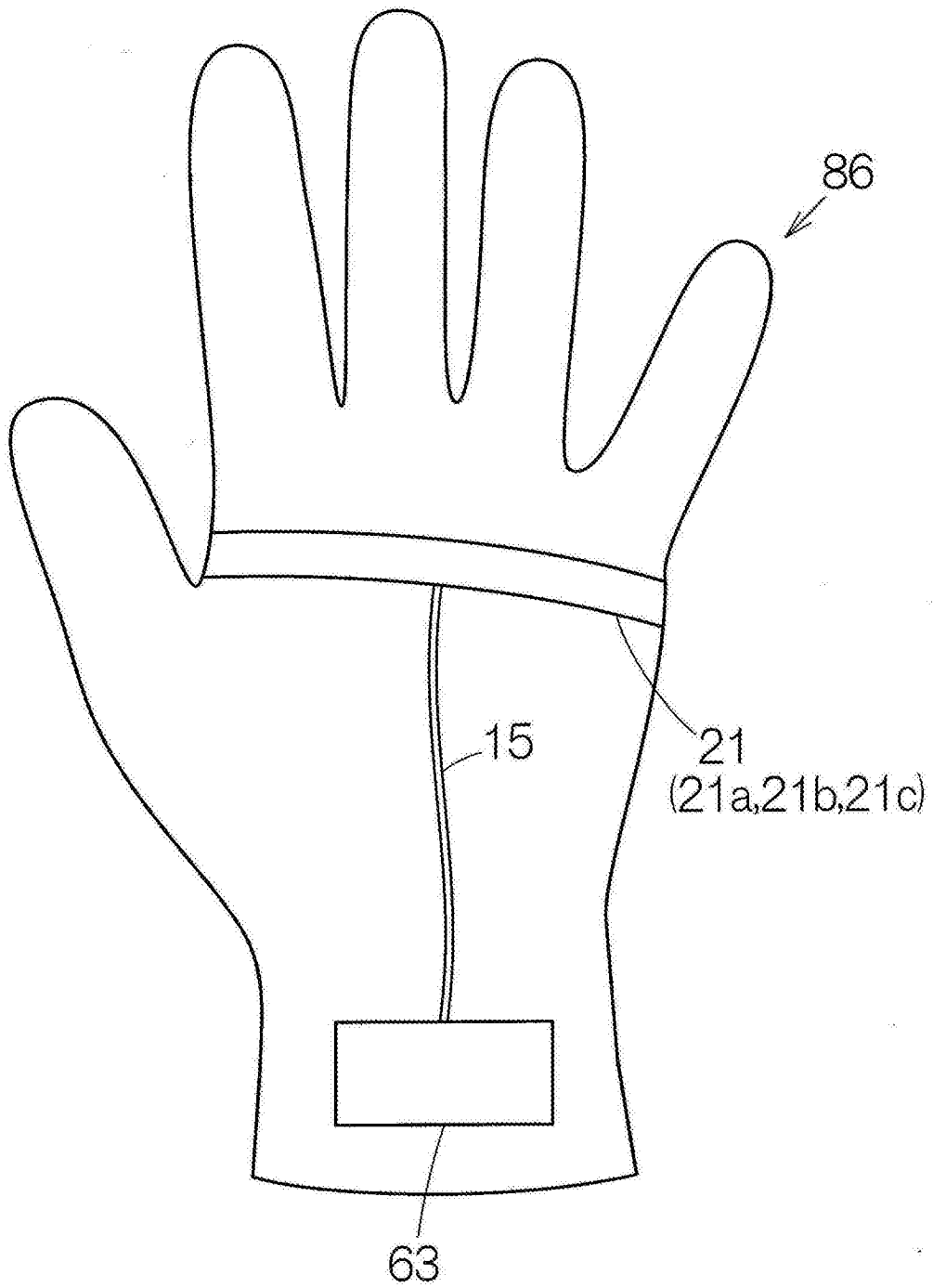


图15

专利名称(译)	超声波探测器、电子设备及超声波诊断装置		
公开(公告)号	CN103356232B	公开(公告)日	2017-12-22
申请号	CN201310105467.8	申请日	2013-03-28
[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	中村友亮 西胁学 大西康宪 宫泽孝雄		
发明人	中村友亮 西胁学 大西康宪 宫泽孝雄		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4444 A61B8/4494 A61B8/461 A61B8/462 B06B1/0622 B06B1/0688		
代理人(译)	余刚		
优先权	2012078674 2012-03-30 JP		
其他公开文献	CN103356232A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种超声波探测器、电子设备以及超声波诊断装置。该超声波探测器具有：元件芯片，包括在基板上阵列状配置的设置于开口上的超声波换能器元件；柔性配线部件，与所述元件芯片连接并形成环绕空间的环状体；以及控制电路，与所述柔性配线部件相结合，并与所述超声波换能器元件电连接。

