



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103356232 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 23

(21) 申请号 201310105467. 8

(22) 申请日 2013. 03. 28

(30) 优先权数据

2012-078674 2012. 03. 30 JP

(71) 申请人 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

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006. 01)

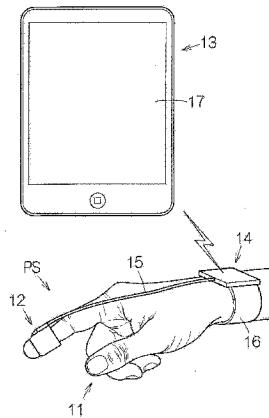
权利要求书2页 说明书11页 附图13页

(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。

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。

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 1 至 6 中任一项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 至 9 中任一项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,超声波探测器能够以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。

## 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 IC 芯片。IC 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 ( $\text{SiO}_2$ ) 层 51 和层压于二氧化硅层 51 表面的二氧化锆 ( $\text{ZrO}_2$ ) 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 (Ir)、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 (Ir) 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 μm 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 上形成贯穿它们的导电孔。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号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号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韧性的树脂材料。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

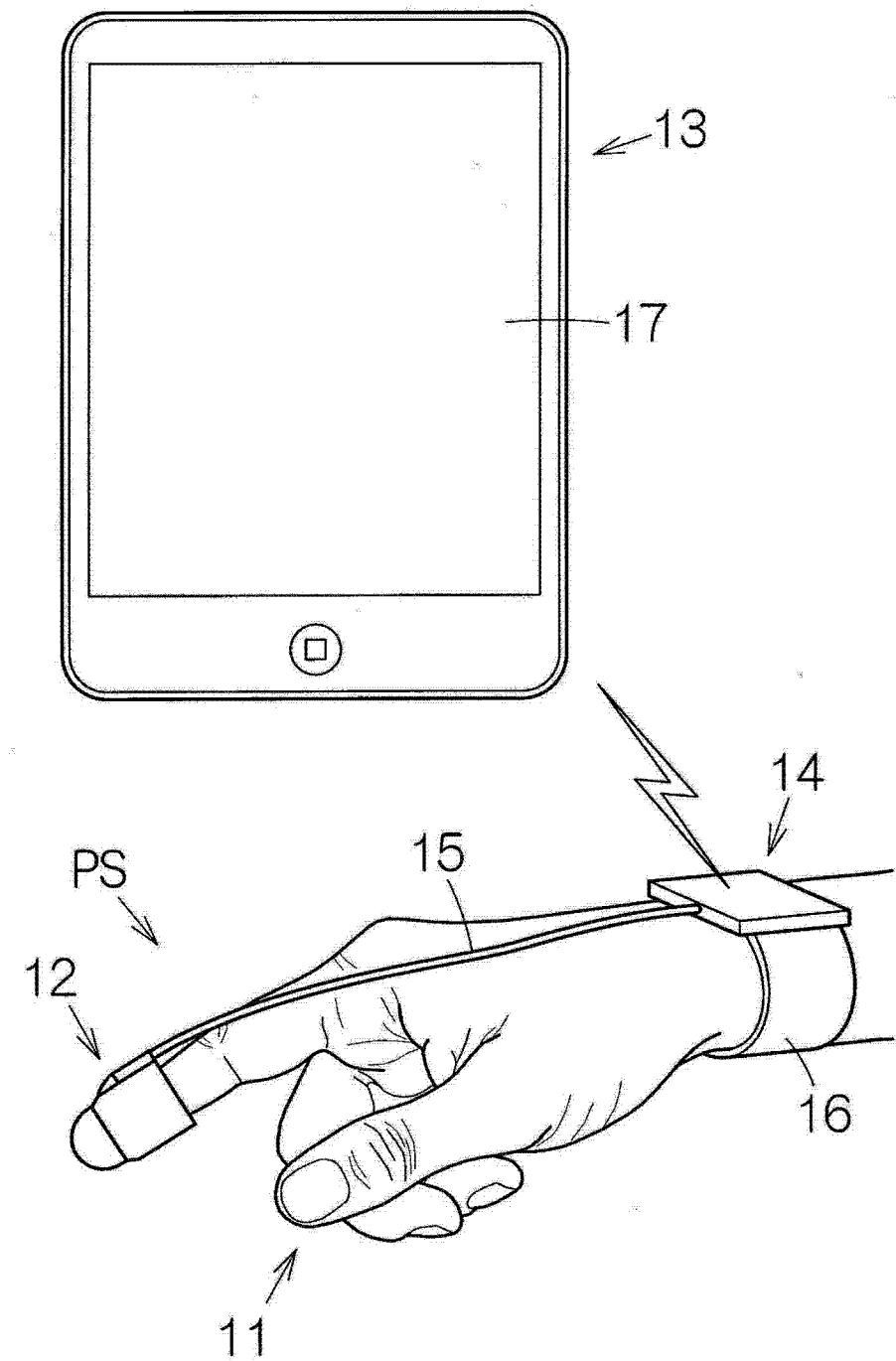


图 1

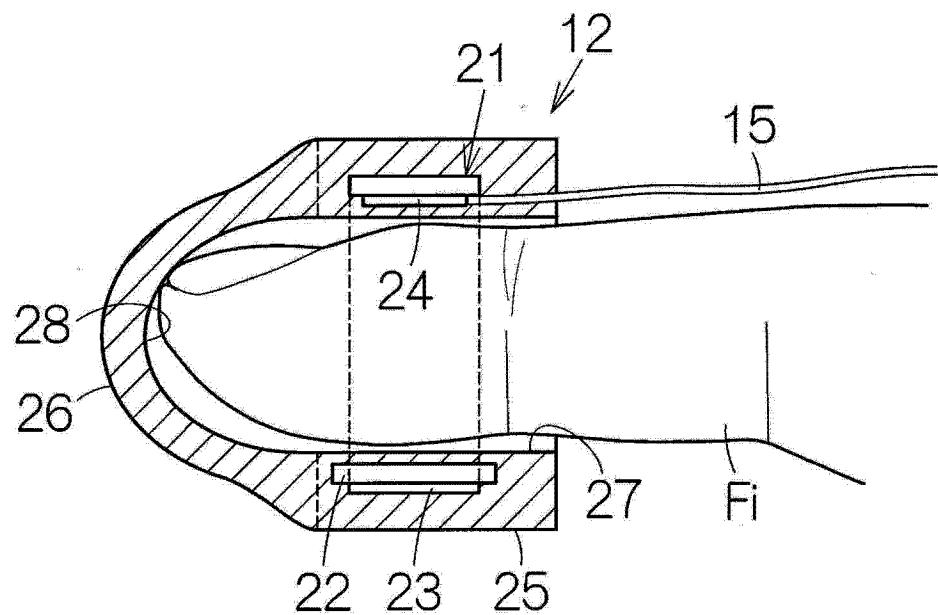


图 2

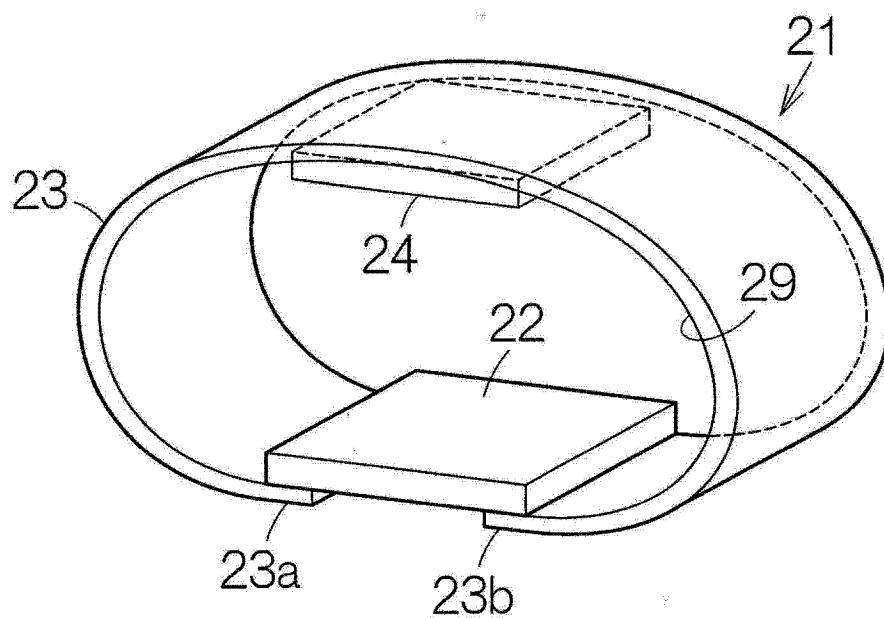


图 3

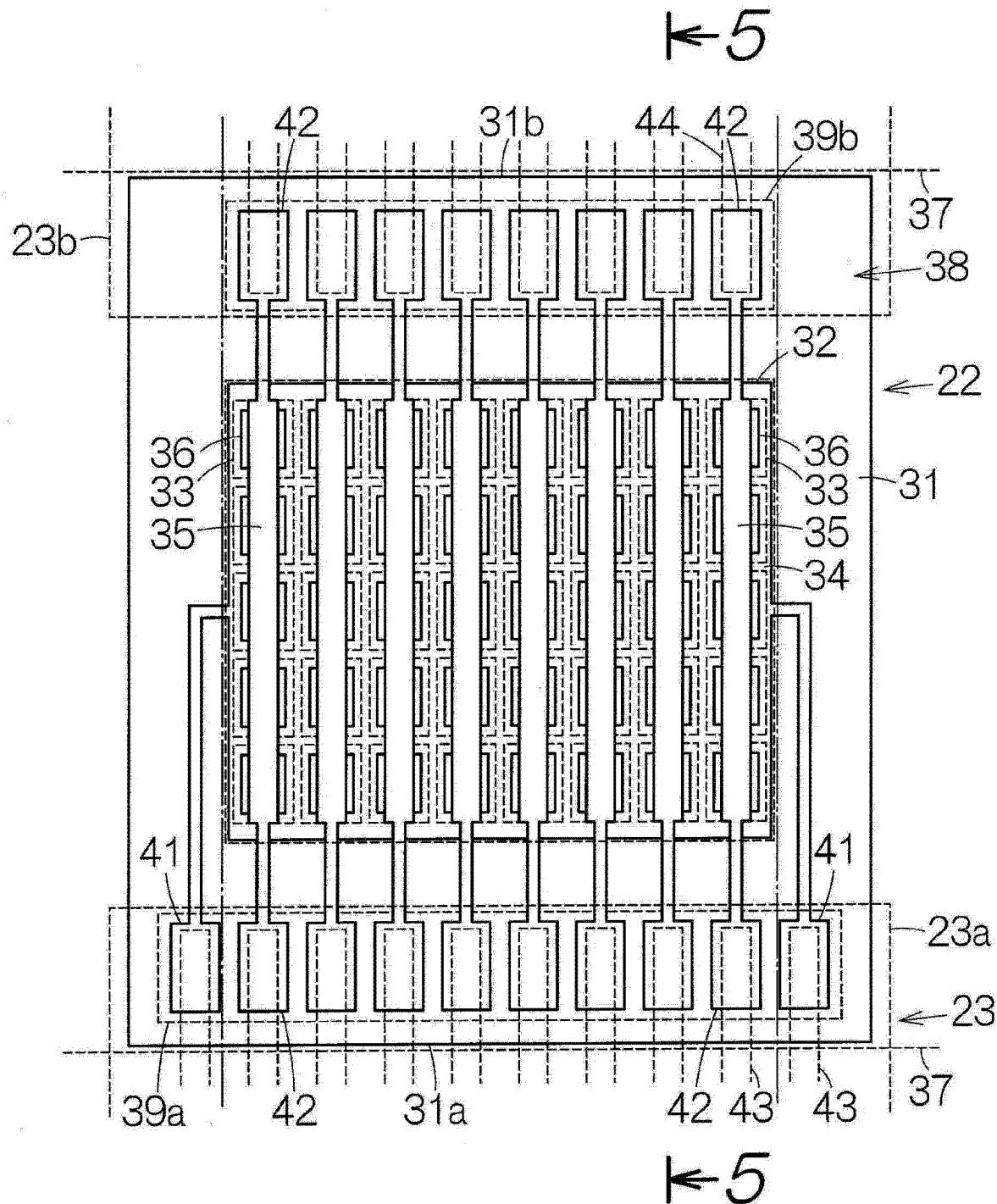


图 4

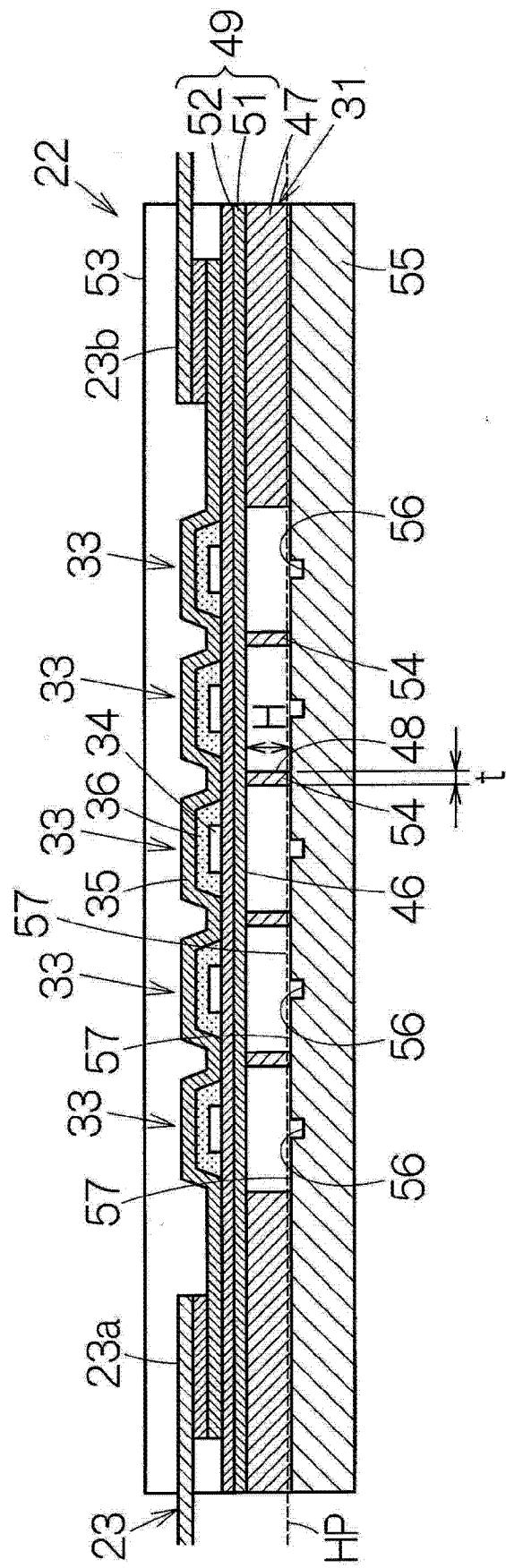


图 5

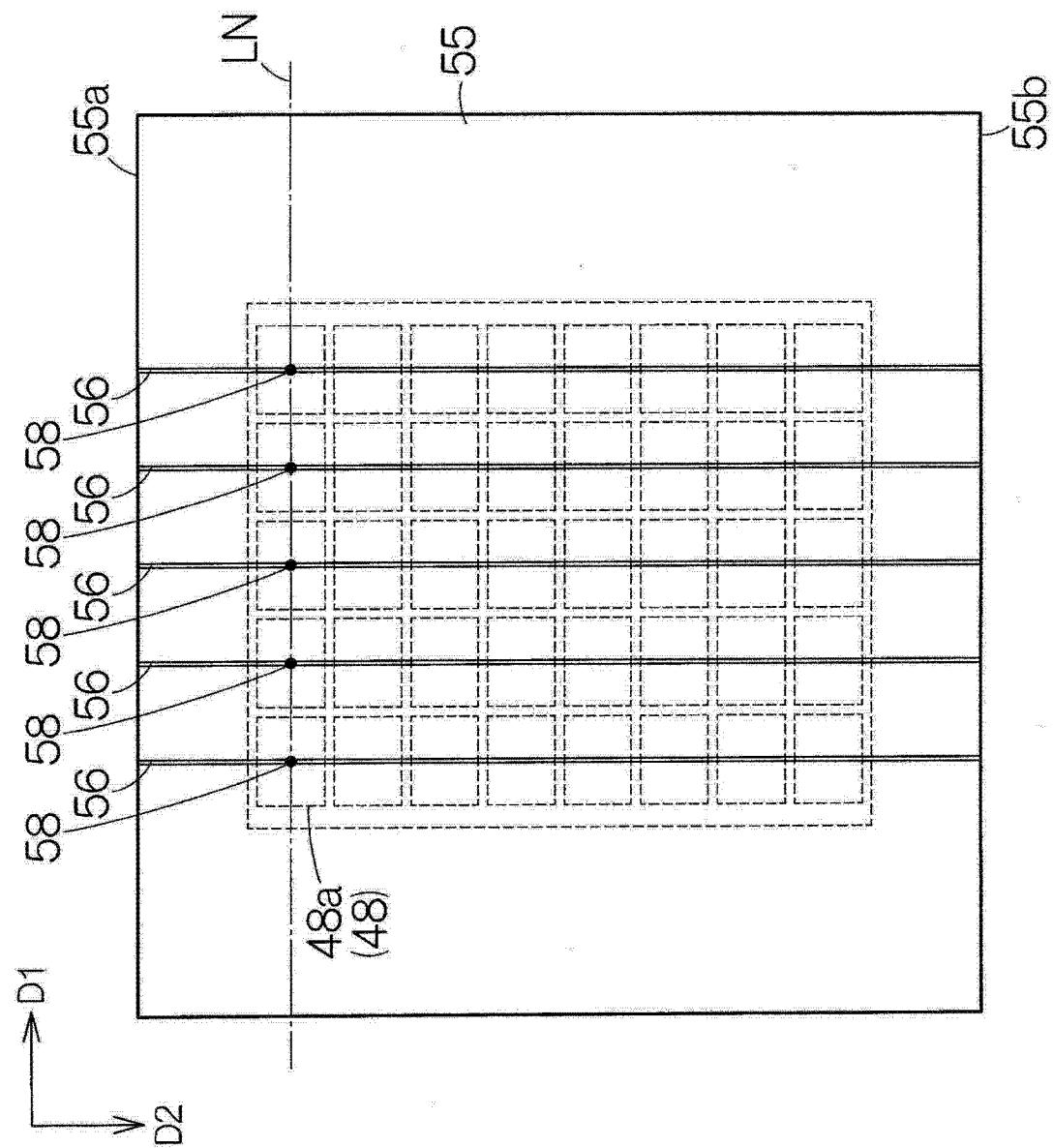


图 6

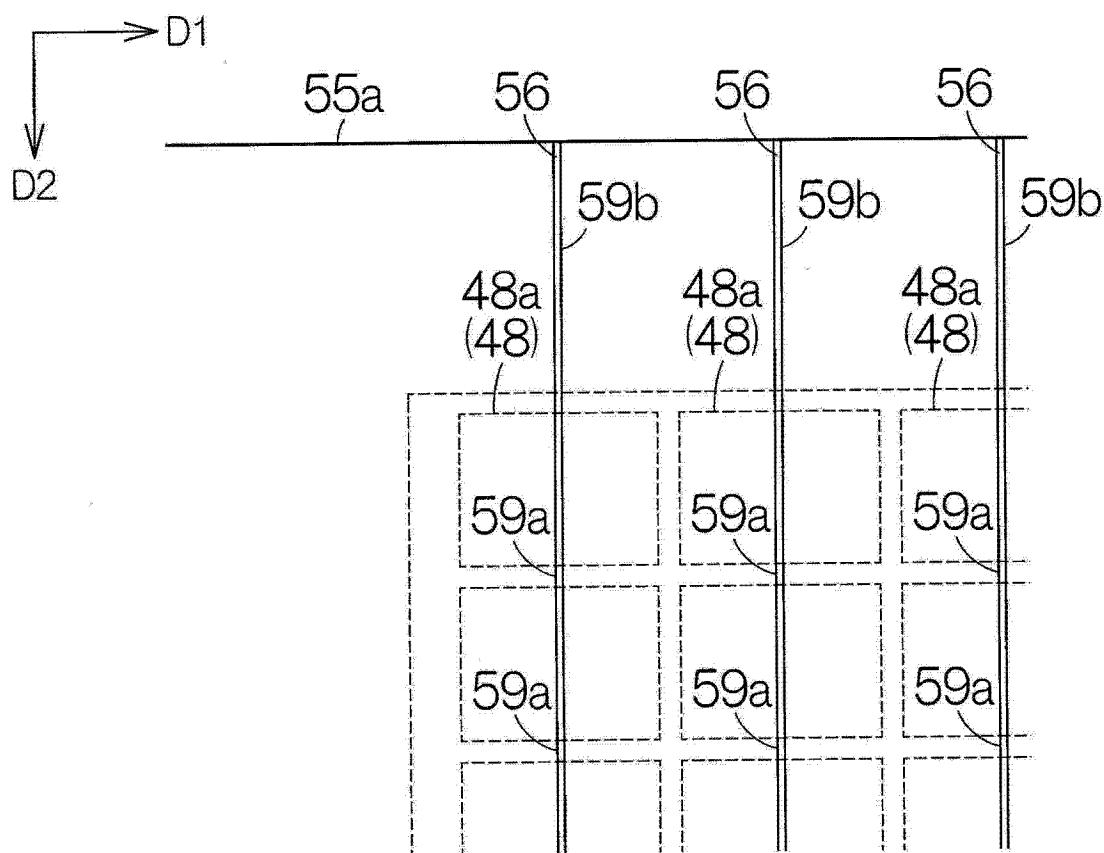
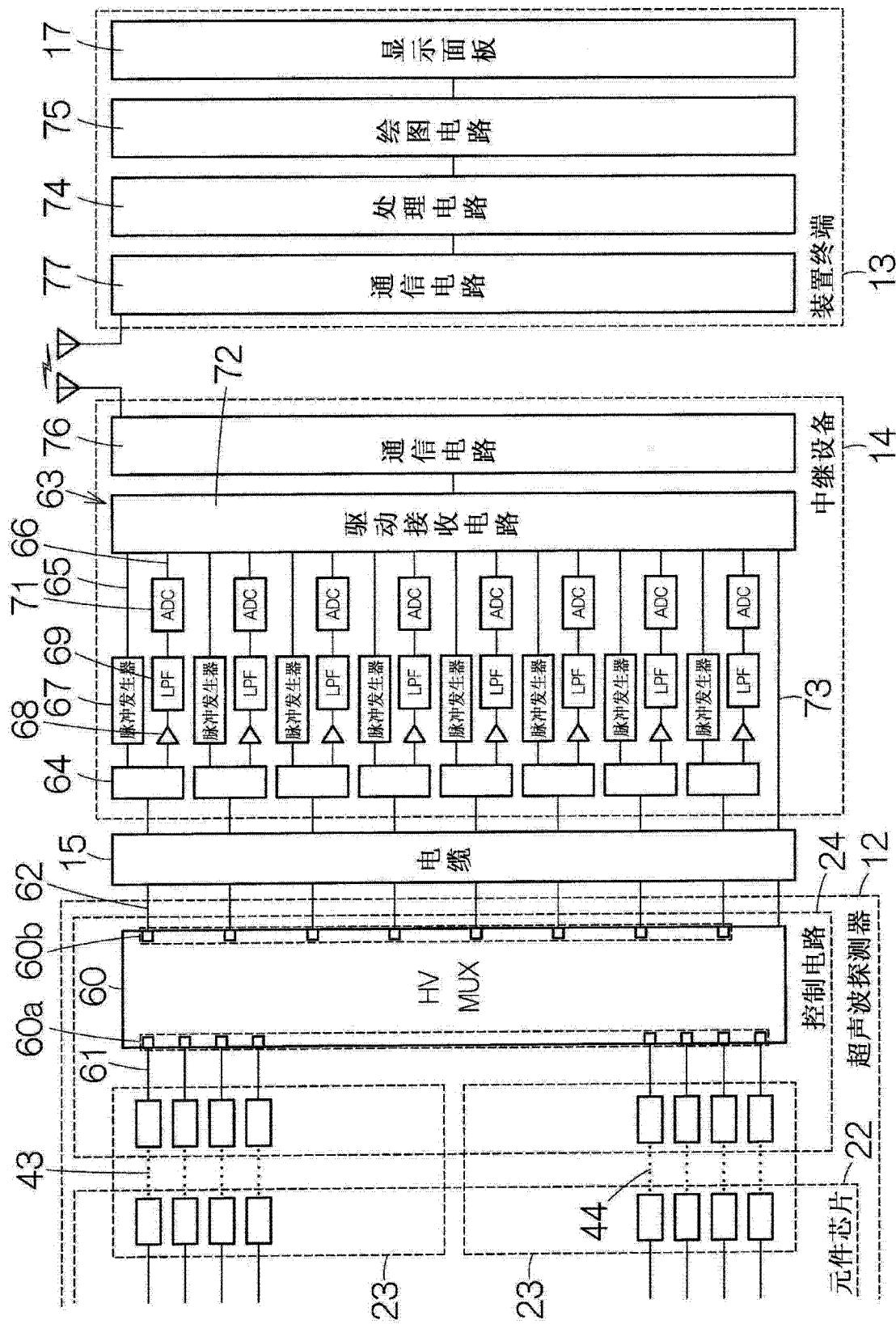


图 7



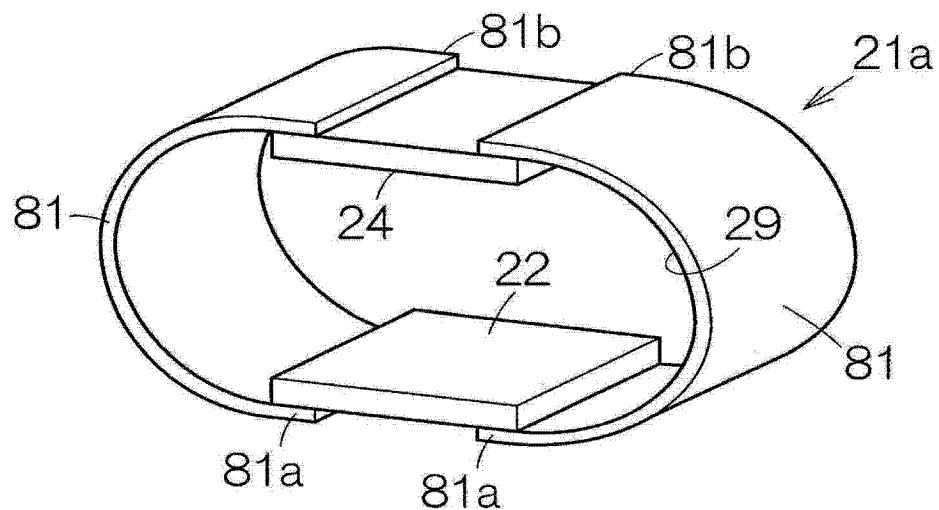


图 9

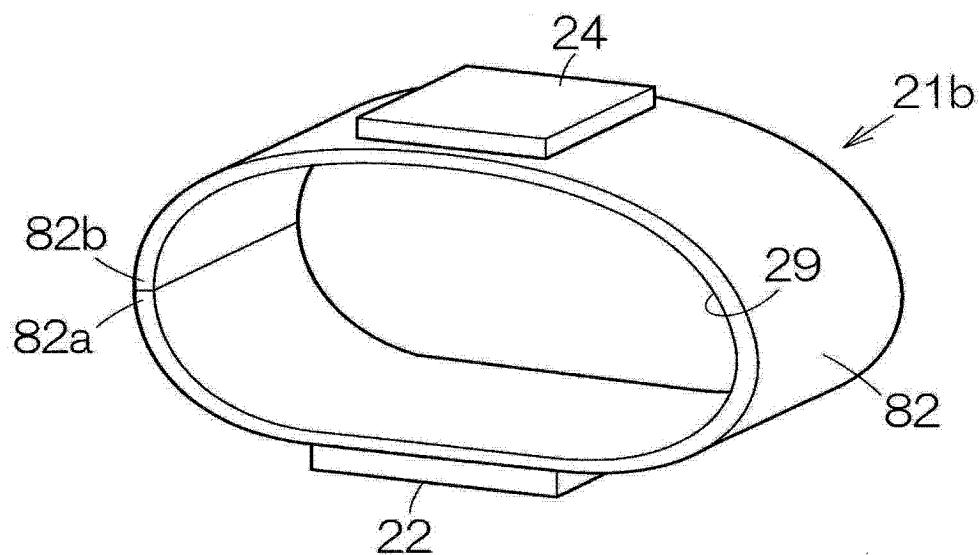


图 10

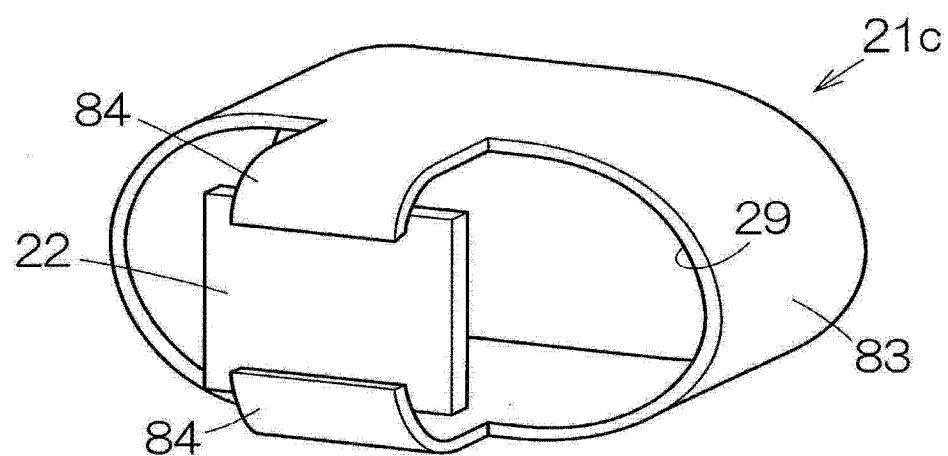


图 11

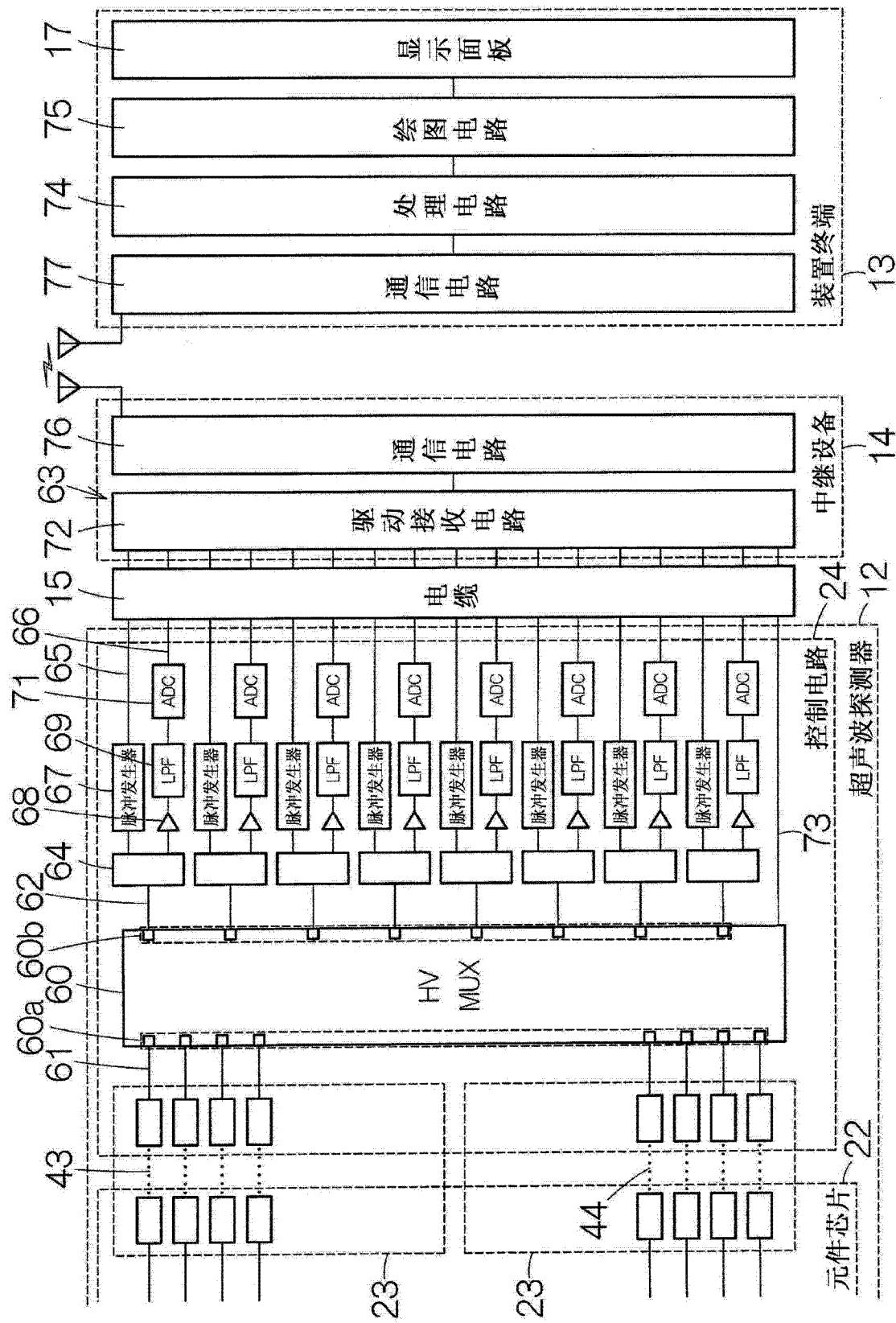


图 12

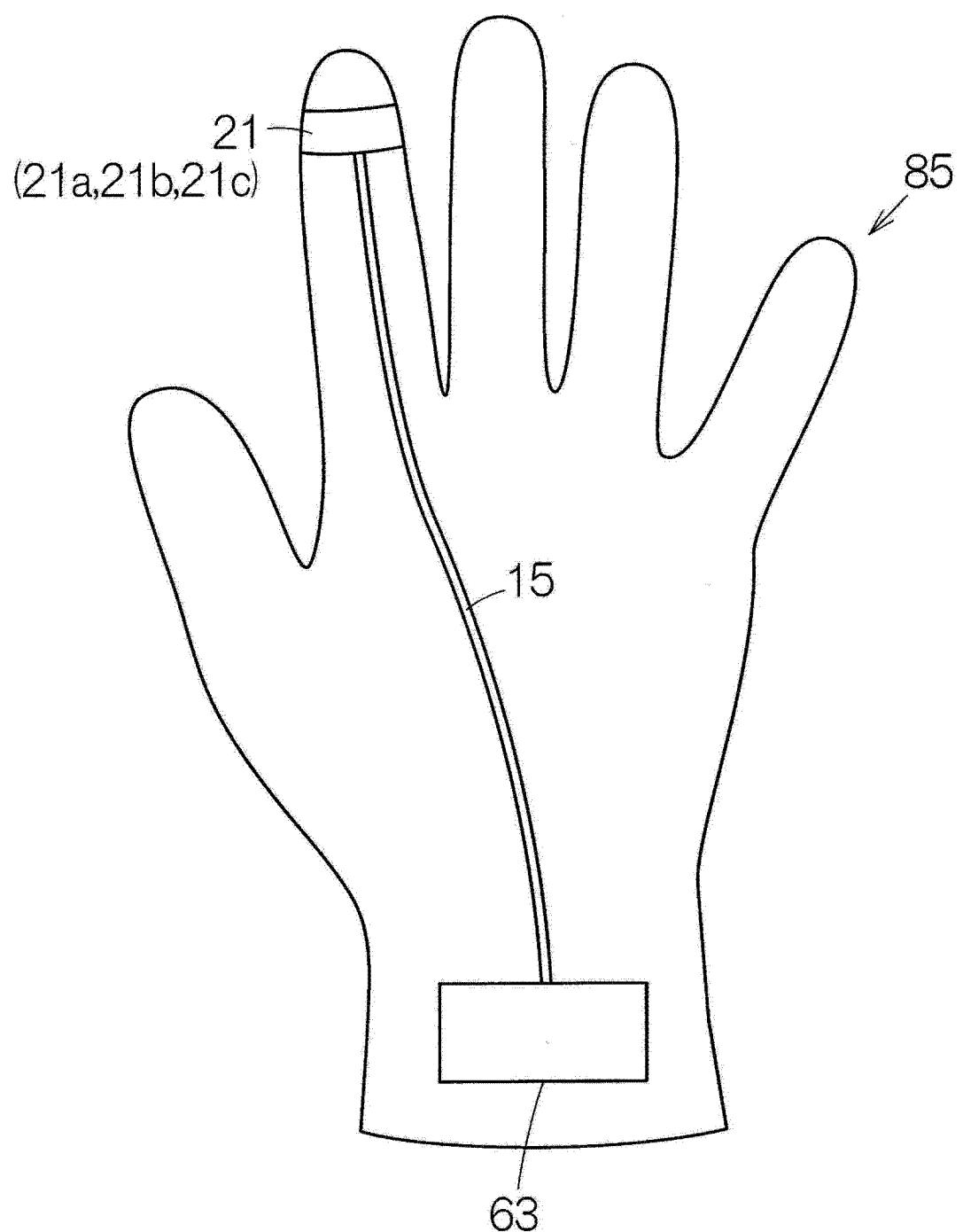


图 13

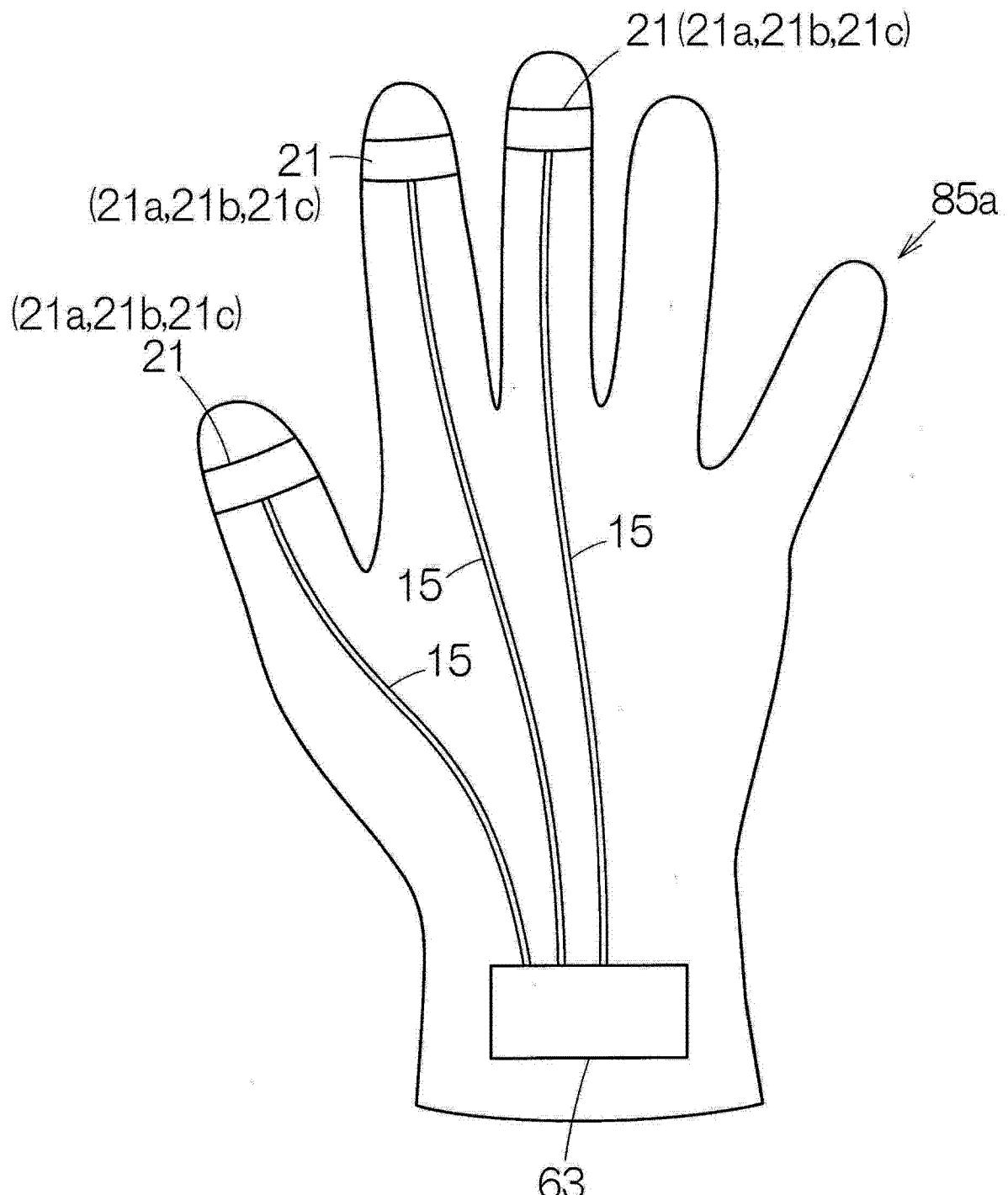


图 14

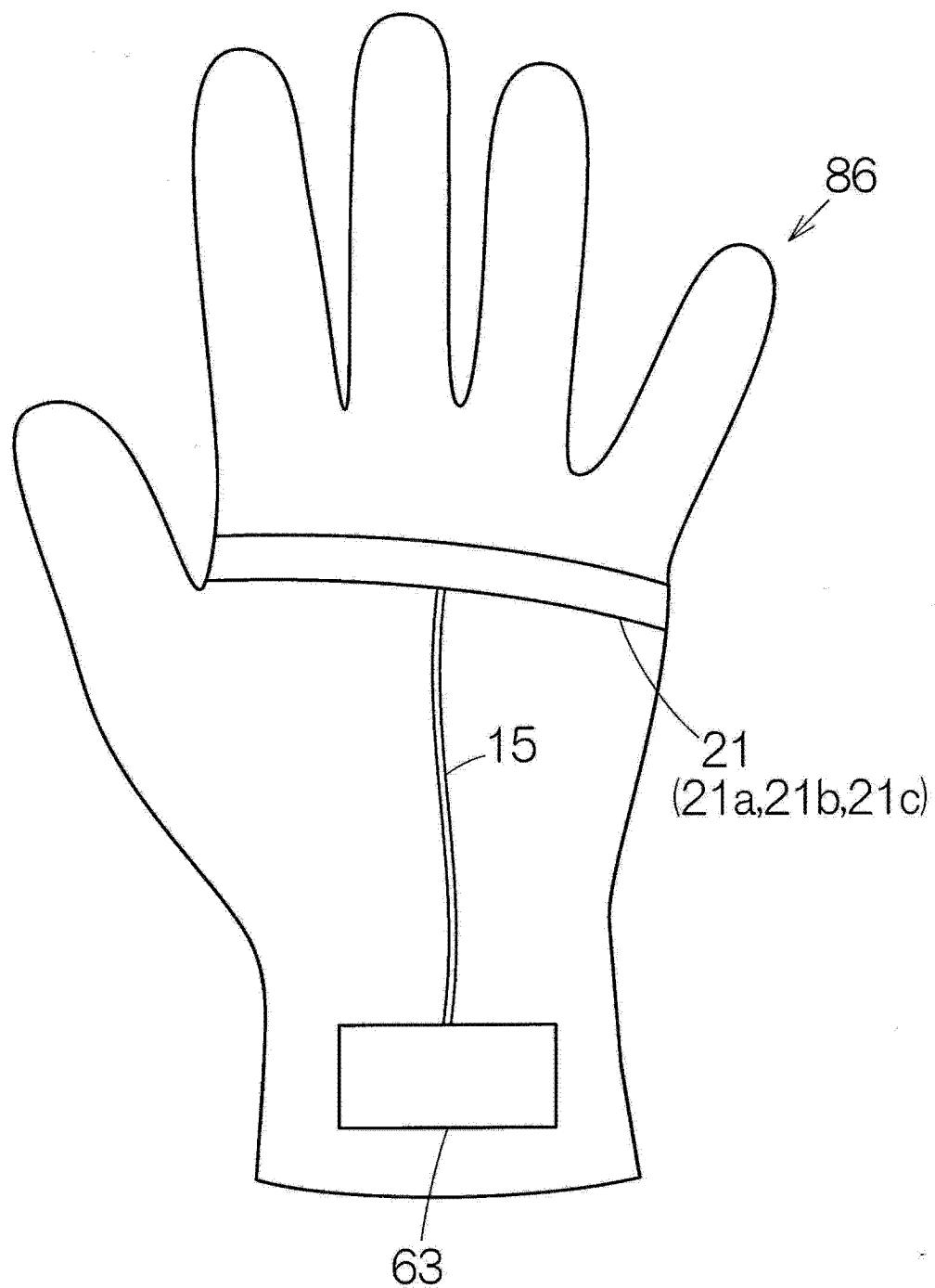


图 15

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	<a href="#">CN103356232A</a>	公开(公告)日	2013-10-23
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	A61B8/461 B06B1/0688 A61B8/4444 B06B1/0622 A61B8/4494 A61B8/462		
代理人(译)	余刚		
优先权	2012078674 2012-03-30 JP		
其他公开文献	CN103356232B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

## 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。

