



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102688067 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 26

(21) 申请号 201210080729. 5

(22) 申请日 2012. 03. 23

(30) 优先权数据

066748/2011 2011. 03. 24 JP

(71) 申请人 株式会社东芝

地址 日本东京都

(72) 发明人 大石美智子 朝桐智 榊寄隆

宫城武史

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 张伟 王英

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

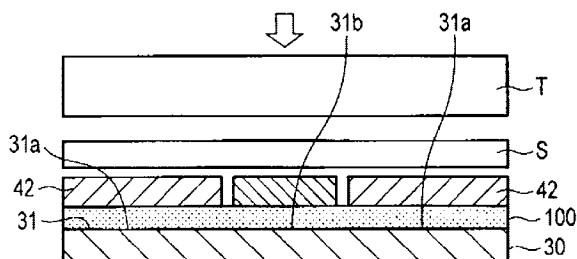
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 7 页

(54) 发明名称

超声波探头及用于制造超声波探头的方法

(57) 摘要

一种超声波探头包括换能器、基板、第一柔性布线基板、第二柔性布线基板和虚设材料,所述基板包括电子部件以及形成在前表面和后表面上的电极,该第一柔性布线基板以这样的方式连接:第一端部连接到换能器并且第二端部连接到位于该基板的前表面一侧的电极,该第二柔性布线基板以这样的方式连接:第一端部连接到换能器并且第二端部连接到位于该基板的后表面一侧的电极,并且虚设材料具有与该第一柔性布线基板的刚性和厚度相同的刚性和厚度,虚设材料被布置在对应于第二柔性布线基板的第二端部、与所述基板的前表面一侧的电极相邻的部位处。



1. 一种超声波探头,包括:

换能器;

基板,其具有形成在前表面和后表面上的电极以及处理从所述换能器获得的信号信息的电子部件;

多个第一柔性布线基板,其以这样的方式连接:第一端部利用介入所述第一端部和所述换能器之间的连接件连接到所述换能器,并且第二端部利用介入所述第二端部和位于所述基板的所述前表面一侧的电极之间的连接件连接到位于所述基板的所述前表面一侧的电极;

多个第二柔性布线基板,其以这样的方式连接:第一端部利用介入所述第一端部和所述换能器之间的连接件连接到所述换能器,并且第二端部利用介入所述第二端部和位于所述基板的所述后表面一侧的电极之间的连接件连接到位于所述基板的所述后表面一侧的电极;以及

虚设材料,其具有与所述第一柔性布线基板的刚性和厚度基本上相同的刚性和厚度,所述虚设材料被布置在对应于所述第二柔性布线基板的所述第二端部、与所述基板的所述前表面一侧的电极相邻的部位处。

2. 根据权利要求1所述的超声波探头,其中,连接材料是各向异性导电膜。

3. 根据权利要求1所述的超声波探头,其中,所述虚设材料是与所述柔性布线基板的基础材料相同的材料。

4. 根据权利要求1所述的超声波探头,其中,所述虚设材料具有平行于所述基板的所述表面的路径。

5. 根据权利要求1所述的超声波探头,其中,在从厚度方向观察的所述基板的平面图中,所述第一柔性布线基板和所述第二柔性布线基板被交替地布置在所述基板上。

6. 一种用于制造超声波探头的方法,在所述超声波探头中,第一柔性布线基板和第二柔性布线基板连接到分别形成在基板的前表面和后表面上的电极,在所述基板上安装了处理从换能器获得的信号信息的电子部件,所述超声波探头通过下列步骤制造:

将所述第一柔性布线基板的第一端部连接到所述换能器;

将所述第二柔性布线基板的第一端部连接到所述换能器;

将接合材料叠加和布置在形成于所述基板的所述前表面上的电极上以及与所述电极相邻的部位上;

将所述第一柔性布线基板的第二端部布置在形成于所述基板的所述前表面上的所述电极上;

将虚设材料布置在与形成于所述基板的所述前表面上的所述电极相邻的部位上,所述虚设材料与所述第一柔性布线基板具有基本上相同的刚性;

通过热压键合将所述第一柔性布线基板、所述虚设材料和所述接合材料附着到所述基板的一侧;

将接合材料叠加和布置在形成于所述基板的后表面的电极上;

将所述第二柔性布线基板的第二端部布置在形成于所述基板的所述后表面上的所述电极上;

通过热压键合将所述第二柔性布线基板和所述接合材料附着到所述基板的一侧。

7. 一种用于制造超声波探头的方法,使用:

电子部件,其处理从换能器获得的信号信息;

基板,其上安装有所述电子部件,在所述基板的前表面和后表面中的每个表面上设置有电极;

第一柔性布线基板,其具有连接到所述换能器的端部、以及另一端部,通过叠加在所述基板的所述前表面上的所述电极上和与所述电极相邻的部件上的接合材料来将所述另一端部安置在所述电极上;以及

第二柔性布线基板,其具有接合到所述换能器的端部,

所述方法包括:

将虚设材料布置在与形成于所述基板的所述前表面上的所述电极相邻的部位上,所述虚设材料与所述第一柔性布线基板具有基本上相同的刚性;

通过热压键合将所述第一柔性布线基板、所述虚设材料和所述接合材料附着到所述基板的一侧;

将接合材料叠加并且布置在形成于所述基板的后表面上的电极上;

将所述第二柔性布线基板的第二端部布置在形成于所述基板的所述后表面上的所述电极上;以及

通过热压键合将所述第二柔性布线基板和所述接合材料附着到所述基板的一侧。

## 超声波探头及用于制造超声波探头的方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请基于 2011 年 3 月 24 日提交的在先日本专利申请 No. 2011-066748 并且要求该日本专利申请的优先权,在此通过引用的方式将其全部内容并入本文。

### 技术领域

[0003] 实施例涉及一种超声波探头及制造方法,其中该超声波探头使用换能器发射超声波并且接收反射的超声波,压电元件以二维 (2-D) 阵列的形式布置在该换能器中。

### 背景技术

[0004] 近几年来,用于医疗回波图像分析的超声波诊断装置使用能够实时诊断三维运动图片 (motion picture) 的 2-D 阵列超声波探头。在该 2-D 阵列超声波探头中,从以 2-D 阵列形式布置的换能器中发射超声波,而且由该换能器接收反射的超声波。所检测的信号被经由电缆发送到检查装置的主体,使得该信号接受图像处理并且用于诊断等。

[0005] 在凸面型的 2-D 阵列超声波探头中,存在以 2-D 凸面阵列的形式布置数千个的压电元件的换能器,并且柔性布线基板 (FPC) 用于连接该换能器和电路板基板 (PCB)。在 FPC 中,如图 3A 所示,电极被交替地布置在 PCB 平面图的前表面和后表面上,以使从该换能器引出的布线与 PCB 的两个表面的距离最短并且具有最高的密度。

[0006] 当 FPC 的电极连接到 PCB 的电极时,使用各向异性导电膜 (ACF)。在该情况下,ACF 被设置在 PCB 前表面上的电极焊盘上,并且 FPC 被布置在其上。另外,例如将聚四氟乙烯 (PTFE) 膜 (具有高等级耐热和散热性能的片材) 设置在其上,并且通过使用加热工具进行热压键合 (thermocompressive bonding) 将树脂片附着在其上。在该配置中,利用 ACF 中包含的粒子将 FPC 的电极与 PCB 的电极电连接。同样地,FPC 的电极也连接到设置于 PCB 后表面上的电极。

[0007] 上述超声波探头具有下列问题。即,在连接到前表面 PCB 侧的 FPC 和与之相邻的 FPC 之间具有一定的空间。当在后表面侧的 FPC 被布置在与该空间对应的位置时,对于通过使用加热工具进行热压键合的附着而言,PCB 的刚性是不够的。作为结果,FPC 不能跟随 PCB 的变形,这减小了热压键合表面的平坦性。因此,加压力是不够的,并且这可能引起不良的电连接。

### 发明内容

[0008] 相应地,本发明的目的在于提供一种超声波探头以及用于制造该超声波探头的方法,该超声波探头能够解决加压力的不足并且通过充分地确保热压键合表面的平坦性来确保连接。

[0009] 根据一个实施例,根据一个方面的超声波探头包括换能器、基板、多个第一 FPC 和多个第二 FPC,所述基板具有形成在前表面和后表面上的电极以及处理从换能器获得的信号信息的电子部件;所述多个第一 FPC 以这样的方式连接:第一端部通过介入第一端部和

换能器之间的连接件连接到换能器并且第二端部通过介入第二端部和在该基板的前表面一侧的电极之间的连接件连接到在该基板的前表面一侧的电极；所述多个第二 FPC 以这样的方式连接：第一端部利用介入所述第一端部和所述换能器之间的连接件连接到所述换能器并且第二端部利用介入所述第二端部和位于所述基板的所述后表面一侧的电极之间的连接件连接到位于所述基板的所述后表面一侧的电极，其中具有与第一 FPC 的刚性和厚度基本上相同的刚性和厚度的虚设材料 (dummy material) 被布置在对应于第二 FPC 的第二端部、与该基板的前表面一侧的电极相邻的部分处。

[0010] 根据上述的配置，提供了一种超声波探头以及用于制造该超声波探头方法，该超声波探头能够解决加压力的不足，并且通过充分地确保热压键合表面的平坦性来确保连接。

### 附图说明

- [0011] 图 1 是示出了根据本实施例的超声波探头的透视图；
- [0012] 图 2 是示出了该超声波探头的必要部分的剖面图；
- [0013] 图 3A 是示出了包含在该超声波探头内的基板的平面图；
- [0014] 图 3B 是示出了与该基板连接的第一 FPC 的第二端部的平面图；
- [0015] 图 3C 是示出了该第二端部的变型的平面图；
- [0016] 图 3D 是示出了该第二端部的变型的平面图；
- [0017] 图 4A 是示意性示出了 FPC 与该超声波探头的基板之间的连接部分的剖面图；
- [0018] 图 4B 是对图 4A 中连续双短划线所指示的 K 部分进行放大和显示的剖面图；
- [0019] 图 5 是示出了超声波探头的制造步骤的必要部分的剖面图；
- [0020] 图 6 是示出了超声波探头的制造步骤的平面图；
- [0021] 图 7 是示出了超声波探头的制造步骤的必要部分的剖面图；
- [0022] 图 8 是示出了超声波探头的制造步骤的必要部分的剖面图；
- [0023] 图 9A 是示出了包含在超声波探头内的虚设材料的变型的平面图；
- [0024] 图 9B 是示出了包含在超声波探头内的虚设材料的变型的平面图；以及
- [0025] 图 9C 是示出了包含在超声波探头内的虚设材料的变型的平面图。

### 具体实施方式

[0026] 图 1 是示出了根据第一实施例的超声波探头 10 的透视图。图 2 是示出了超声波探头 10 的必要部分的剖面图。图 3A 是示出了包含在超声波探头 10 内的基板 30 的平面图。图 3B、3C、3D 是示出了连接到基板 30 的第一 FPC 40 的第二端部 42 的平面图。图 4A 是示意性示出了 FPC 40 与超声波探头 10 的基板 30 之间的连接部分的剖面图。图 4B 是对图 4A 中连续双短划线所指示的 K 部分进行放大和显示的剖面图。在这些图中，R 表示超声波照射方向。

[0027] 超声波探头 10 是通过电缆 11 附接到超声波诊断装置的凸面型 2-D 阵列超声波探头。超声波探头 10 包括由操作者把持的手柄部分 12 和容纳检测单元 20 的头部 13。在头部 13 中，沿着超声波照射方向（图 1 中的箭头 R）形成凸形表面。

[0028] 如图 2 所示，检测单元 20 包括至少一个用于处理发射 / 接收信号的 PCB30、分别

连接到在该 PCB 30 的凸面侧的前表面 31 一侧的电极 31a 的第一 FPC 40、分别连接到在后表面 32 一侧的电极 32a 的第二 FPC 50、被设置在该 PCB 30 外侧的四个 PCB 60、分别连接到这些 PCB 60 的第三 FPC 70、以及以凸面（凸面型）2-D 阵列形式布置的并且连接到第一 FPC 40、第二 FPC 50 和第三 FPC 70 的换能器 80。

[0029] 在第一 FPC 40 中，第一端部 41 连接到换能器 80，并且第二端部 42 连接到 PCB 30。在第二 FPC 50 中，第一端部 51 连接到换能器 80，并且第二端部 52 连接到 PCB 30。应当注意的是，电极焊盘 42a 形成在第二端部 42 中。

[0030] 诸如开关 IC 之类的电子部件 90 安装在 PCB 30 和 PCB 60 上，该 PCB30 和该 PCB 60 连接到第一 FPC 40、第二 FPC 50、第三 FPC 70 和电缆 11。

[0031] 如图 3A 所示，在平面图中，第一 FPC 40 和第二 FPC 50 被交替地布置在 PCB 30 上。这是为了以最短的距离和最高的密度将它们连接到换能器 80。如图 3B 所示，连接到电极 31a 的电极 42a 形成在第二端部 42 处。如图 3C 和图 3D 所示，必要时可以根据电极 31a 来布置电极 42a。

[0032] 如图 4A 和图 4B 所示，PCB 30 的前表面 31 上的电极 31a 与第一 FPC 40 连接。图 4B 是对图 4A 中连续双短划线所指示的 K 部分进行放大和显示的剖面图。即，在对应于第二 FPC 50 的第二端部 52 的、与电极 31a 相邻的部位 (space) 31b 布置了具有的刚性与第一 FPC 40 的刚性相同的虚设材料 33。ACF（接合材料）100 用于在电极 31a 与第一 FPC 40 的第二端部 42 之间的连接、以及电极 32a 与第二 FPC 50 的第二端部 52 之间的连接。

[0033] 虚设材料 33 由第一 FPC 40 的基础材料（即树脂膜）制成。虚设材料 33 与第一 FPC 40 具有基本上相同的刚性和基本上相同的厚度。当金属虚设电极 33a 形成在虚设材料 33 上时，可以获得与第一 FPC 40 的刚性类似的刚性。由于类似的原因，虚设电极或类似物可以被设置在基板 30 的前表面 31b 上。

[0034] 由此配置的超声波探头 10 以如下方式制造。即，被设置在第一 FPC 40 的第一端部 41 处的电极连接到换能器 80 的电极。

[0035] 随后，如图 5 和图 6 所示，ACF 100 附着到电极 31a 以及与电极 31a 相邻的部位 31b。随后，第一 FPC 40 的第二端部 42 处的电极焊盘 42a 被安装在形成于 PCB 30 的前表面 31 上的电极 31a 上。与第一 FPC 40 具有相同的刚性的虚设材料 33 被布置在与 PCB 30 的电极 31a 相邻的部位 31b 中。

[0036] 如图 5 所示，通过使用压接（crimping）工具 T 利用介入其间的树脂片 S 进行热压键合来将第一 FPC 40 的第二端部 42、虚设材料 33 和 ACF 100 附着到 PCB 30。

[0037] 如图 7 所示，热将 ACF 100 暂时熔化，并且 ACF 100 填充第一 FPC 40 的第二端部 42、虚设材料 33 和电极 31a 和部位 31b 之间的空隙。此后，ACF 100 硬化，并且表面变得基本上平坦。

[0038] 随后，翻转 PCB 30，并且如图 8 所示，ACF 100 附着到包括形成在 PCB30 的后表面 32 上的电极 32a 的键合表面。随后，位于第二 FPC 50 的第二端部 52 处的电极被设置在形成于 PCB 30 的后表面 32 上的电极 32a 上，并且通过使用压接工具 T 热压键合来对其进行附着。

[0039] 在该情况下，虚设材料 33 被布置在 PCB 30 的前表面 31 上，并且虚设材料 33 位于对应第二 FPC 50 的第二端部 52 的位置处。因此，确保足够的平坦性。因此，当利用压接工

具 T 加压时,第二 FPC 50 的第二端部 52 不移动。这允许施加足够的压合力,这确保了第二 FPC 50 的第二端部 52 与电极 32a 之间的连接。

[0040] 在由此配置的超声波探头 10 中,具有与第一 FPC 40 的刚性和厚度相等的刚性和厚度的虚设材料 33 被布置在与 PCB 30 相对侧的第二 FPC 50 对应的位置处,使得当通过热压键合来附着第二 FPC 50 时,第二 FPC 50 不会移动到基板侧,即使第二 FPC50 被压接工具 T 压缩时也是如此。因此,第二 FPC50 可以被可靠地通过热压键合来附着。

[0041] 换言之,不管第二 FPC 50 被布置在哪个位置,都可以施加相同的压力,这允许第二 FPC 50 的可靠连接。因此,可以更加灵活地布置第二 FPC 50。例如,当到换能器 80 的距离被减小并且以高密度进行布线时,可以增加换能器 80 的通道数量,这增加了图像分辨率。

[0042] 通过从基础树脂中切除第一 FPC 40、第二 FPC 50 和第三 FPC 70 所得到的剩余材料可以被用作虚设材料 33。

[0043] 图 9A 是示出了一种变型的图,其中使用虚设材料 34 替代虚设材料 33。虚设材料 34 在平行于虚设电极 34a 和 PCB 30 的前表面 31 的方向上具有路径 34b。当设置路径 34a 时,热压键合期间软化的 ACF 100 更有可能流动,而且这允许第一 FPC 40 和虚设材料 34 之间的空隙被均匀地填充,这增加了平坦度。因此,可以更可靠地连接第二 FPC 50。

[0044] 同样地,图 9B 和图 9C 也是示出了根据一种变型的虚设材料 34 的平面图。

[0045] 尽管已经描述了特定的实施例,但是只是通过示例的形式示出这些实施例,并且这些实施例并不是要限制本发明的范围。实际上,本文所描述的新颖实施例可以以各种其它形式来实施;此外,可以对本文描述的实施例的形式进行各种省略、替代和改变,而不背离本发明的精神。所附的权利要求及其等同旨在覆盖将落入本发明范围和精神内的形式或变型。

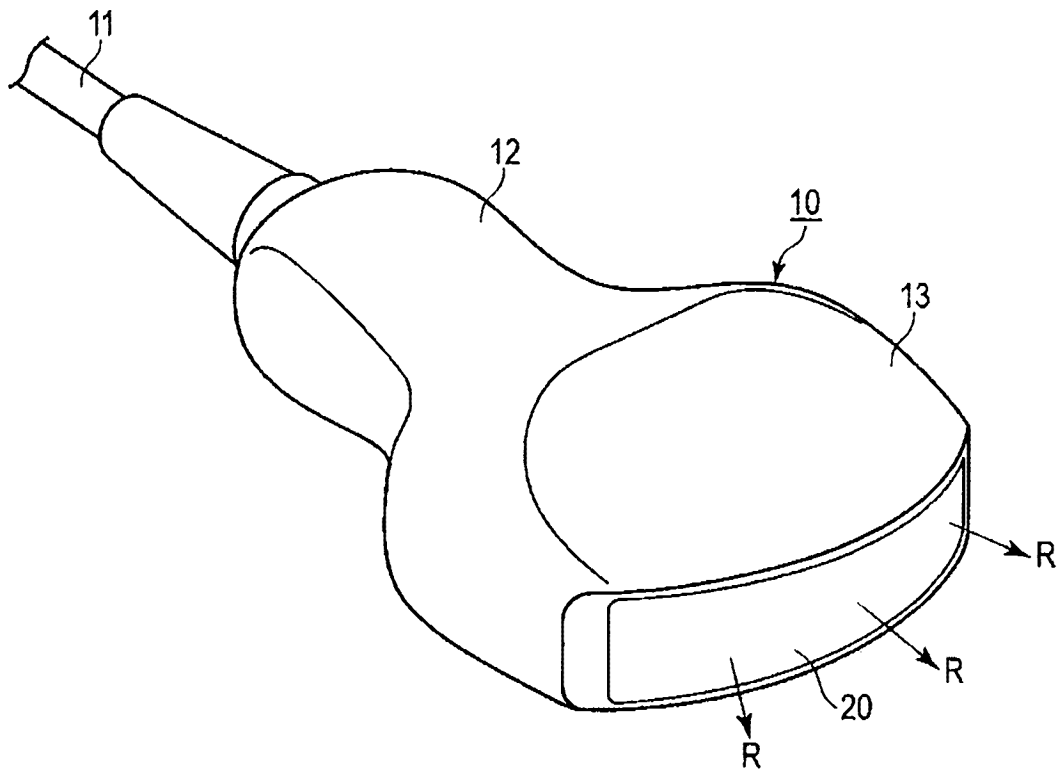


图 1

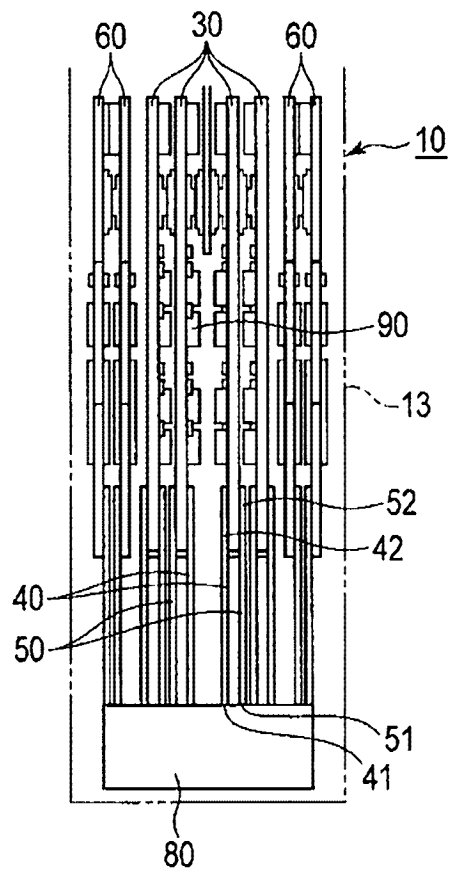


图 2

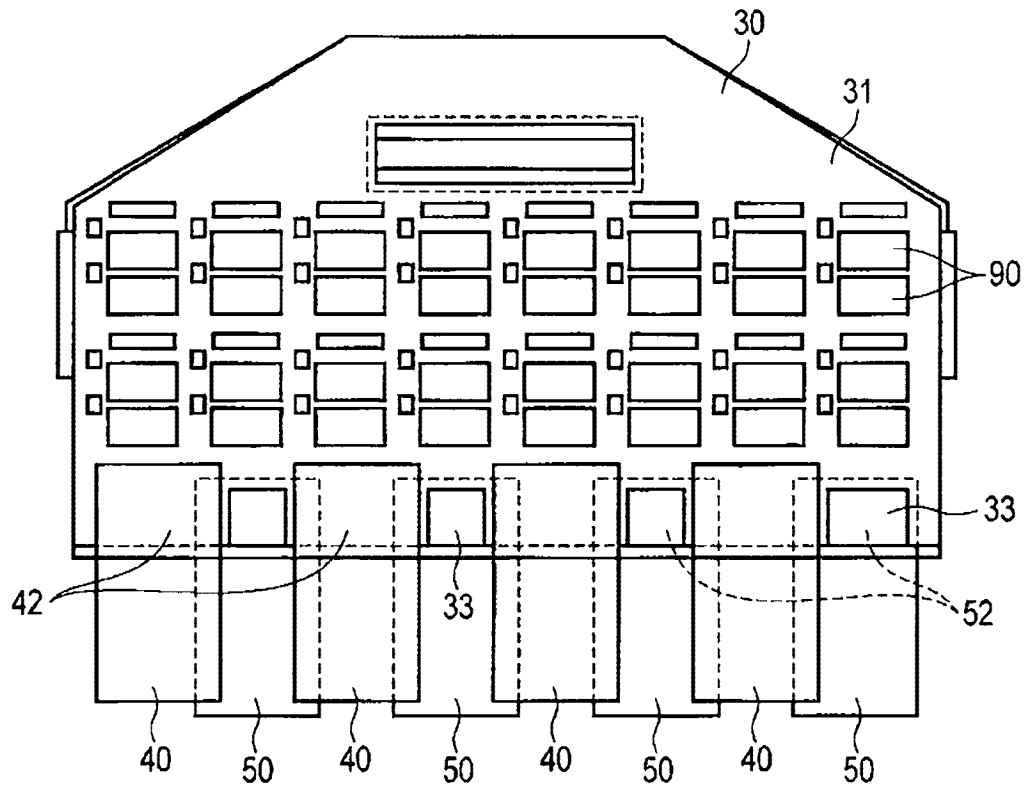


图 3A

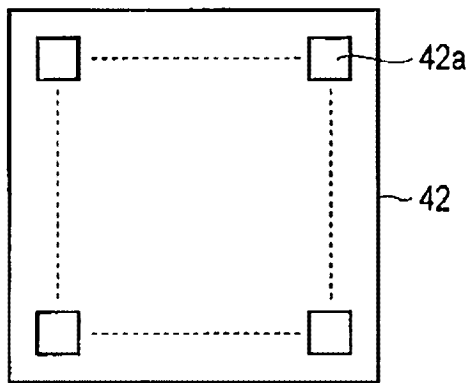


图 3B

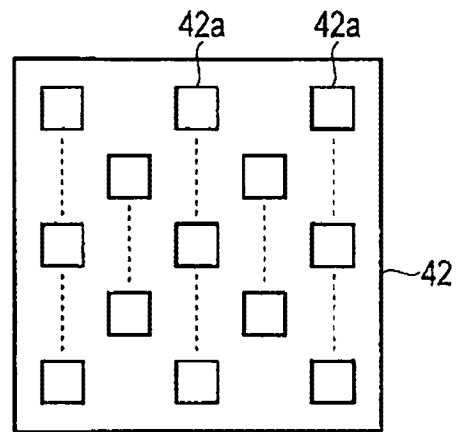


图 3C

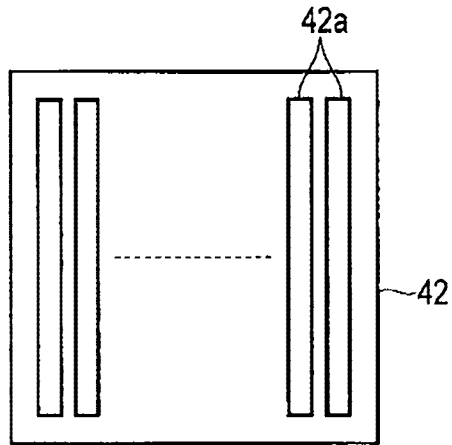


图 3D

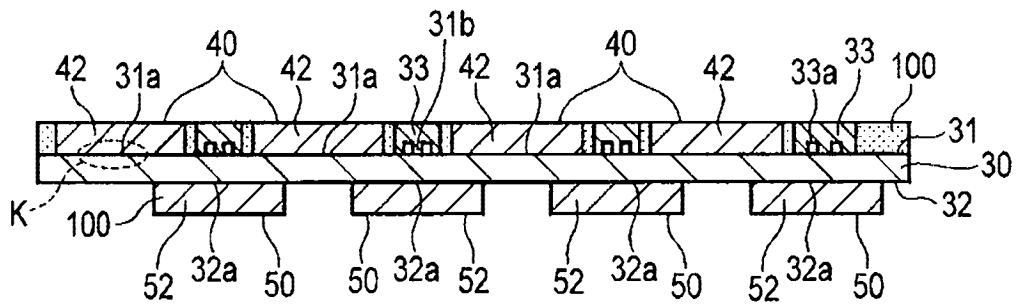


图 4A

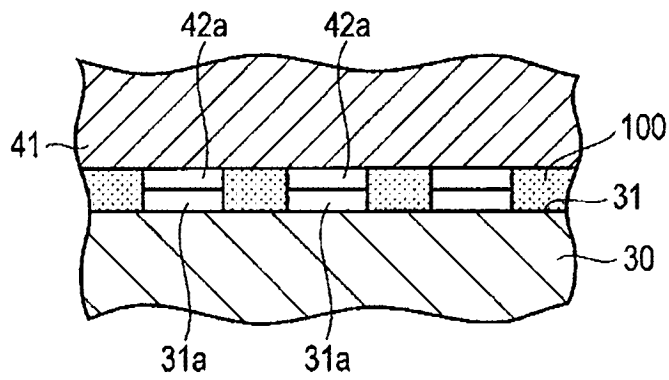


图 4B

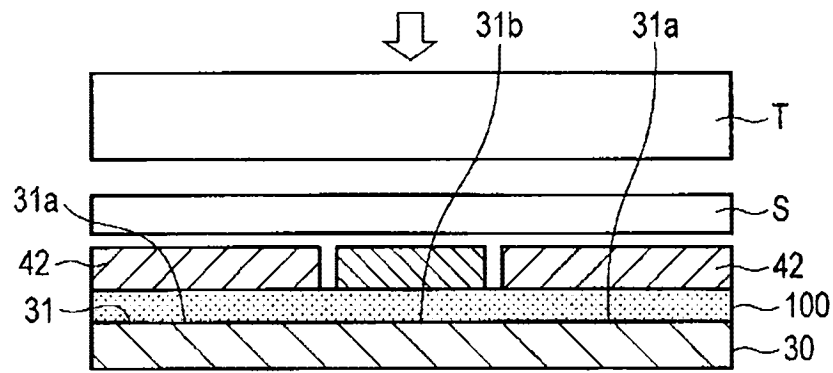


图 5

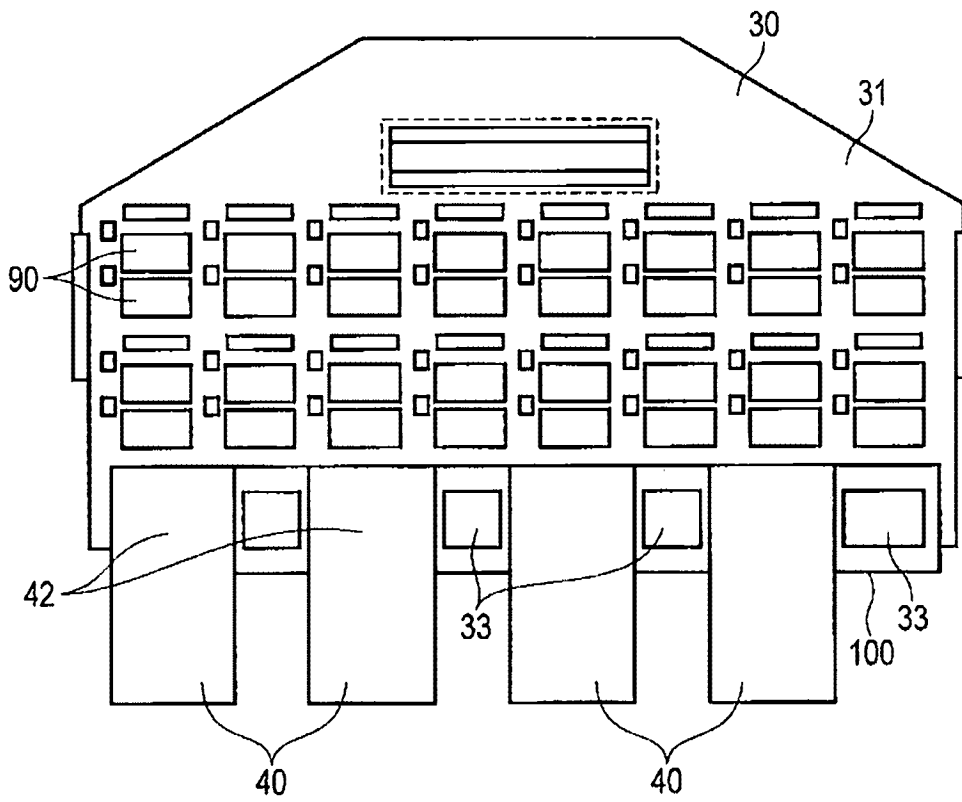


图 6

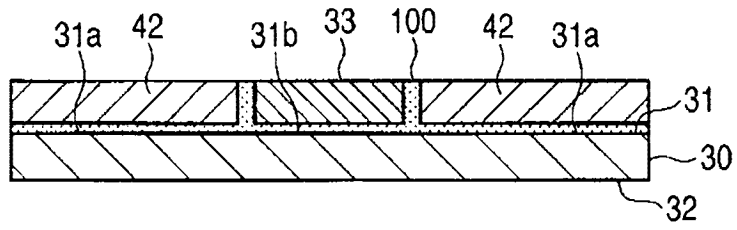


图 7

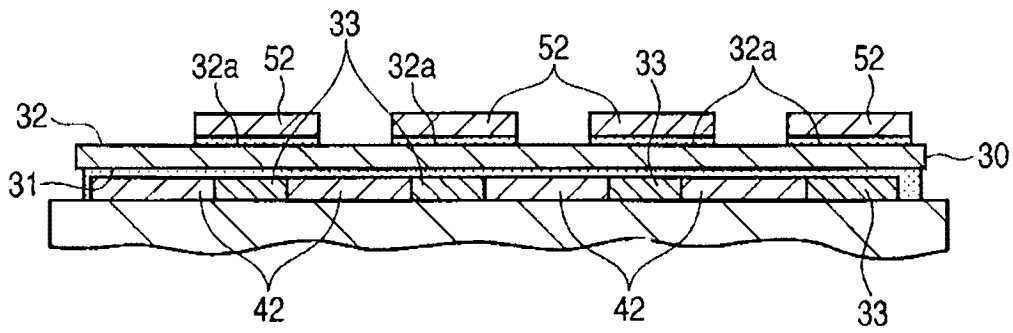


图 8

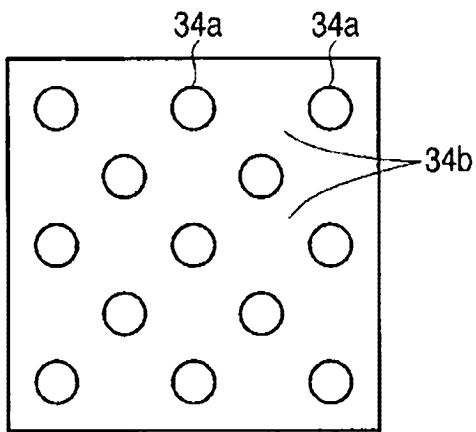


图 9A

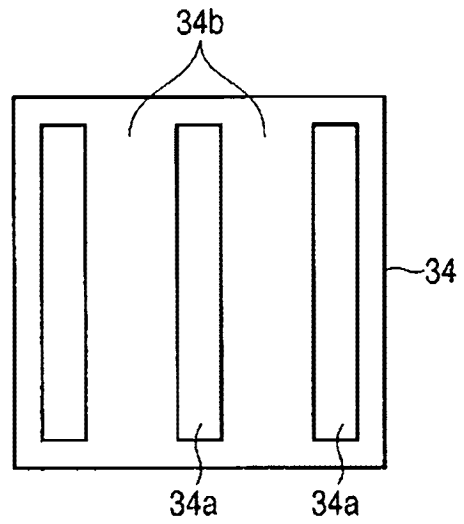


图 9B

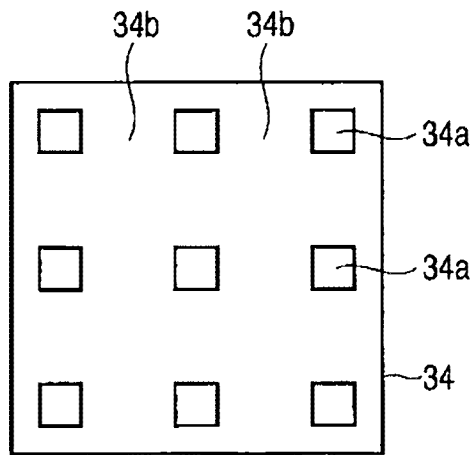


图 9C

专利名称(译)	超声波探头及用于制造超声波探头的方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN102688067A</a>	公开(公告)日	2012-09-26
申请号	CN201210080729.5	申请日	2012-03-23
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
[标]发明人	大石美智子 朝桐智 梅寄隆 宫城武史		
发明人	大石美智子 朝桐智 梅寄隆 宫城武史		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4483 A61B8/4444		
代理人(译)	张伟 王英		
优先权	2011066748 2011-03-24 JP		
其他公开文献	CN102688067B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种超声波探头包括换能器、基板、第一柔性布线基板、第二柔性布线基板和虚设材料，所述基板包括电子部件以及形成在前表面和后表面上的电极，该第一柔性布线基板以这样的方式连接：第一端部连接到换能器并且第二端部连接到位于该基板的前表面一侧的电极，该第二柔性布线基板以这样的方式连接：第一端部连接到换能器并且第二端部连接到位于该基板的后表面一侧的电极，并且虚设材料具有与该第一柔性布线基板的刚性和厚度相同的刚性和厚度，虚设材料被布置在对应于第二柔性布线基板的第二端部、与所述基板的前表面一侧的电极相邻的部位处。

