

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710127109.1

[51] Int. Cl.

H05K 1/00 (2006.01)

A61B 8/00 (2006.01)

G01N 29/24 (2006.01)

G01S 7/521 (2006.01)

H04R 17/00 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 1 月 2 日

[11] 公开号 CN 101098585A

[22] 申请日 2007.6.28

[21] 申请号 200710127109.1

[30] 优先权

[32] 2006.6.28 [33] JP [31] 2006-178705

[71] 申请人 GE 医疗系统环球技术有限公司

地址 美国威斯康星州

[72] 发明人 野崎光弘 白井洋史 矶野洋

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 王岳 王小衡

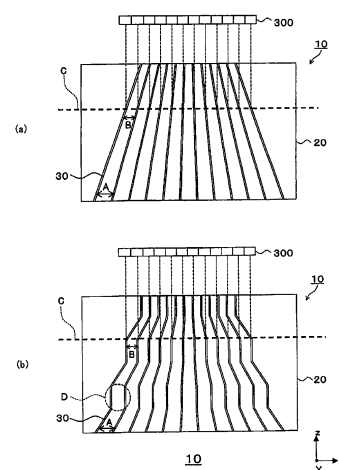
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 4 页

[54] 发明名称

柔性印刷电路板、超声探头、以及制造超声探头的方法

[57] 摘要

本发明公开了一种柔性印刷电路板、超声探头、以及制造超声探头的方法。为了提供一种柔性印刷电路板(10)，其中通过切割具有多个布线图(30)的柔性印刷电路板(10)使多个布线图(30)的每一个之间的距离是期望距离，多个布线图(30)被形成为在电绝缘基膜(20)的表面上延伸，并且多个布线图(30)的每一个被形成为包括一个部分，在所述部分中它们中的每一个之间的距离沿着基膜(20)的延伸方向变窄。



1. 一种柔性印刷电路板(10)，其中多个布线图(30)被形成在电绝缘衬底(20)的表面上延伸，其中所述多个布线图(30)的每一个包括一个部分，在所述部分中彼此之间的距离沿着衬底(20)的延伸方向变窄。

2. 根据权利要求1所述的柔性印刷电路板(10)，其中布线图(30)之间的距离被形成成为连续变窄。

3. 根据权利要求1所述的柔性印刷电路板(10)，其中布线图(30)之间的距离被形成成为逐步变窄。

4. 根据权利要求1-3中任何一项所述的柔性印刷电路板(10)，其中衬底(20)具有沿着衬底(20)的延伸方向的标记(50)。

5. 根据权利要求4所述的柔性印刷电路板(10)，其中标记(50)是指示沿衬底(20)的延伸方向的长度的刻度。

6. 根据权利要求1-3中任何一项所述的柔性印刷电路板(10)，其中布线图(30)进一步被形成成为在衬底(20)中延伸。

7. 根据权利要求1-6中任何一项所述的柔性印刷电路板(10)，其具有基底材料，并且通过将衬底(20)插入基底材料(100)中形成。

8. 根据权利要求7所述的柔性印刷电路板(10)，其中基底材料(100)的声阻抗为从 $2 \times 10^2 \text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{sec})$ 到 $10 \times 10^5 \text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{sec})$ 。

9. 一种制造超声探头(1)的方法，所述超声探头具有：多个被布置的超声换能器(300)；以及一个柔性印刷电路板(10)，其中将与所述多个超声换能器(300)连接的多个布线图(30)被布置在电绝缘衬底(20)的表面上，沿着所述多个超声换能器(300)的布置方向被间隔，

所述方法包括：

用于切割柔性印刷电路板(10)的切割步骤，其中：

在切割步骤中使用的柔性印刷电路板(10)包括一个部分，在所述部分中衬底(20)沿着与布置所述超声换能器的方向不同的方向延伸，并且所述多个布线图(30)延伸，使得所述多个布线图(30)的每一个之间的距离沿着衬底(20)的延伸方向变窄；以及

在切割步骤中切割柔性印刷电路板(10)，使得所述多个超声换能器(300)的布置位置和所述柔性印刷电路板(10)中所述多个布线

图(30)的位置彼此对应。

10. 一种超声探头(1), 包括:

多个被布置的超声换能器(300); 以及

一个柔性印刷电路板(10), 其中将与所述多个超声换能器(300)连接的多个布线图(30)被布置在电绝缘衬底(20)的表面上, 沿着所述多个超声换能器(300)的布置方向被间隔, 其中:

所述柔性印刷电路板(10)包括一个部分, 在所述部分中衬底(20)沿着与布置所述超声换能器(300)的方向不同的方向延伸, 并且所述多个布线图(30)延伸, 使得所述多个布线图(30)的每一个之间的距离沿着衬底(20)的延伸方向变窄; 以及

通过切割所述柔性印刷电路板(10)使得所述多个超声换能器(300)的布置位置和所述柔性印刷电路板(10)中所述多个布线图(30)的位置彼此对应, 来制造所述超声探头(1)。

柔性印刷电路板、超声探头、以及制造超声探头的方法

技术领域

本发明涉及柔性印刷电路板、超声探头、以及制造超声探头的方法。

背景技术

随着在电子设备的尺寸、重量和厚度的减小方面的进步，柔性印刷电路板（在下文被称为 FPC）已被用作设备的内部布线和部件安装衬底。在 FPC 中，复杂电路被形成在柔性电绝缘膜上，并且由于它们可以弯曲、堆叠、折叠、扭曲等，因此它们可以有效地利用空间或者允许立体布线，并且例如被用在摄像机、汽车立体声系统、个人计算机和打印机头中。

此外，FPC 也已被用在医疗设备的领域中。例如，在超声诊断设备中的用于发射和接收超声波的超声探头中，FPC 中的布线图与超声换能器连接并且被使用。通过使用 FPC，可以以与上述相同的方式节省空间和可能实现立体布线。特别地，在弯曲阵列中使用是合适的，其中超声换能器被布置在弯曲表面上。

顺便提一句，在用于超声诊断设备中的超声波中，最佳频率是不同的，这取决于待检查对象的诊断部分。此外，当超声换能器的尺寸减小时，可以发射的超声波的频率通常变高。因此，从超声换能器发射的超声波的频率是不同的，这取决于超声换能器的宽度。因此，在超声探头中各种宽度的超声换能器是必要的。例如，超声换能器的尺寸大约为从 0.2 到 0.6mm（例如参考专利文献 1）。

用于超声探头的 FPC 中的多个布线图被彼此平行地形成。因此，必须将多个布线图形成到基膜上以使多个超声换能器的每一个之间的距离一致（例如参考专利文献 2）。

[专利文献 1] JP-A No.2002-330963

[专利文献 2] JP-A No.2006-20297

在 FPC 用于超声探头的情况下，FPC 中的多个布线图与多个超声换能器连接。因此，必须根据多个超声换能器的宽度来将多个布线图

形成到基膜上。然而，根据超声探头的宽度来制造 FPC 需要许多劳动和成本。

发明内容

因此，本发明的目的是提供：一种柔性印刷电路板，其中多个布线图的每一个之间的距离通过切割具有多个布线图的柔性印刷电路板来形成期望距离；一种使用所述柔性印刷电路板来制造超声探头的方法；以及一种由上述的制造方法所制造的超声探头。

为了达到前述目的，本发明的柔性印刷电路板是这样一种柔性印刷电路板，其中多个布线图被形成为在电绝缘衬底的表面上延伸，其中所述多个布线图的每一个包括一个部分，在所述部分中彼此之间的距离沿着衬底的延伸方向变窄。

为了达到前述目的，本发明的一种制造超声探头的方法是一种制造具有多个被布置的超声换能器以及一个柔性印刷电路板的超声探头的方法，在所述柔性印刷电路板中将与所述多个超声换能器连接的多个布线图布置在电绝缘衬底的表面上，沿着所述多个超声换能器的布置方向被间隔，所述方法包括用于切割柔性印刷电路板的切割步骤，其中：在切割步骤中使用的柔性印刷电路板包括一个部分，在所述部分中衬底沿着与布置所述超声换能器的方向不同的方向延伸，并且所述多个布线图延伸，使得所述多个布线图的每一个之间的距离沿着衬底的延伸方向变窄，并且在切割步骤中切割柔性印刷电路板，使得所述多个超声换能器的布置位置和所述柔性印刷电路板中所述多个布线图的位置彼此对应。

为了达到前述目的，本发明的超声探头是这样一种超声探头，该超声探头具有：多个被布置的超声换能器；以及一个柔性印刷电路板，其中将与所述多个超声换能器连接的多个布线图布置在电绝缘衬底的表面上，沿着所述多个超声换能器的布置方向被间隔，其中：所述柔性印刷电路板包括一个部分，在所述部分中衬底沿着与布置所述超声换能器的方向不同的方向延伸，并且所述多个布线图延伸，使得所述多个布线图的每一个之间的距离沿着衬底的延伸方向变窄；并且通过切割所述柔性印刷电路板使得所述多个超声换能器的布置位置和所述柔性印刷电路板中所述多个布线图的位置彼此对应，来制造所述超声

探头。

根据本发明，有可能提供：一种柔性印刷电路板，其中通过切割具有多个布线图的柔性印刷电路板，多个布线图之间的距离提供期望距离；一种使用所述柔性印刷电路板来制造超声探头的方法；以及一种由所述制造方法所制造的超声探头。

本发明的更多目的和优点将从如附图中所示的本发明的优选实施例的下列描述显而易见。

附图说明

图 1(a)和 1(b)是在本发明的实施例中通过使用柔性印刷电路板所制造的超声探头 1 的示意图。

图 2(a)和 2(b)是显示本发明的柔性印刷电路板的布线图形状的视图，其中图 2(a)是显示本发明的第一实施例中的柔性印刷电路板的视图，而图 2(b)是显示本发明的第二实施例中的柔性印刷电路板的视图。

图 3 是在本发明的实施例中使用柔性印刷电路板来制造超声探头的方法的流程图。

图 4(a)和 4(b)是显示沿着本发明的柔性印刷电路板的延伸方向在柔性印刷电路板的表面上形成的标记的视图，其中图 4(a)是在本发明的第三实施例中显示指示沿着柔性印刷电路板的延伸方向形成的柔性印刷电路板的长度的刻度的视图，而图 4(b)是在本发明的第四实施例中指示布线图的视图，其用于基于所测量电阻值来识别沿延伸方向的印刷电路板的长度。

具体实施方式

将参考附图来描述根据本发明的优选实施例。

<第一实施例>

图 1(a)和 1(b)是在根据本发明的一个实施例中通过使用柔性印刷电路板所制造的超声探头的示意图。图 1(a)是正视图，而图 1(b)是透视图。

图 2(a)和 2(b)是显示根据本发明的柔性印刷电路板中的布线图的视图。图 2(a)是显示本发明的第一实施例中的柔性印刷电路板的视图。图 2(a)中的 A、B 是多个布线图 30 的相应距离。此外，位置 C 是这样

一个位置，在所述位置中多个布线图 30 的位置与多个超声换能器 300 的布置位置被对齐。

将依次描述每个组成元件。

如图 1(a)中所示，本发明的第一实施例中的超声探头 1 具有 FPC 10、基底材料 100、固体电极 200、超声换能器 300、匹配层 400、声透镜 500 和盖子（未示出）。此外，如图 2(a)中所示，FPC 10 具有基膜 20 和布线图 30。

基膜 20 是作为 FPC 10 的基底的电绝缘膜。

基膜 20 例如由具有柔性的电绝缘膜形成，例如聚酯、聚氯乙烯、聚酰胺、聚酰亚胺、或类似的其他类型。具有柔性的粘合绝缘层，例如环氧树脂、尿烷、聚丙烯腈、聚酯、或类似的其他类型，被布置到基膜 20 上，并且布线图 30 由粘合绝缘层上的高导电金属例如铜或铝形成。柔性电绝缘膜在其上层叠，以防止布线图 30 之间、以及布线图 30 和其他元件之间的短路。

布线图 30 被形成为在基膜 20 的表面上延伸。布线图 30 例如由高导电金属例如铜或铝形成。

此外，布线图 30 例如通过减去法或叠加法被形成于基膜上。

减去法是一种利用粘合剂将诸如铜或铝之类的金属箔粘结到基膜 20 的表面上并且在留下布线图 30 的同时除去不必要的部分的方法。叠加法是一种在基膜 20 的表面上形成布线图 30 的方法。

如图 2(a)中所示，本发明的第一实施例中的布线图 30 被形成为多个布线图 30 的每一个之间的距离沿着 FPC 10 的延伸方向连续变窄。例如，如图 2(a)中所示，距离 A 连续变窄到距离 B。因此，通过在多个超声换能器 300 的布置位置和 FPC 10 上多个布线图 30 的位置彼此对齐的位置切割 FPC 10，可以获得这样的 FPC 10，其中在 FPC 10 的端面的多个布线图 30 的位置与多个超声换能器 300 的布置位置被对齐。

基底材料 100 被布置在固体电极 200 的背后。在通过振荡超声换能器 300 发送超声波之后，基底材料 100 抑制超声换能器 300 的自由振动。这可以缩短超声波的脉冲宽度。此外，基底材料 100 抑制超声波朝基底材料后面的不必要传播。

作为基底材料 100，使用导致大的超声衰减的那些材料，例如除了

钨粉或类似物之外，它们包括环氧树脂和橡胶。此外，本发明中基底材料 100 的声阻抗优选地是从 $2 \times 10^5 \text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{sec})$ 到 $10 \times 10^5 \text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{sec})$ 。

固体电极 200 在整个表面上被布置在超声换能器 300 和基底材料 100 之间。固体电极 200 例如由电镀、喷镀或蒸汽淀积形成。固体电极 200 例如由高导电金属例如金、银或铜形成。

超声换能器 300 包括压电材料，例如 PZT（锆钛酸铅）陶瓷。通过将电压施加到超声换能器 300 以使其振荡，超声波从超声换能器 300 发射到待检查对象（未示出），并且所反射的超声波被接收。

匹配层 400 具有介于待检查对象和超声换能器 300 之间的声阻抗，并且由于待检查对象和超声换能器 300 之间的声阻抗差而抑制超声波的反射。

声透镜 500 通过利用超声波的折射来设置发射到待检查对象的超声波的焦点。

如图 1 中所示，在超声探头 1 中，固体电极 200 被层叠到 FPC 10 插入其中的基底材料 100 的前表面（FPC 10 未延伸的表面）。然后，超声换能器 300、匹配层 400、以及声透镜 100 被依次堆叠到固体电极 200 的前表面（未与基底材料 100 接触的表面）。

将描述在本发明的第一实施例中制造超声探头 1 的方法。

图 3 是在本发明的实施例中通过使用柔性印刷电路板来制造超声探头的方法的流程图。

首先，将 FPC 10 插入基底材料 100 中（ST10）。

将 FPC 10 插入基底材料 100 中以便包括布线图 30 的位置，在所述位置中多个超声换能器 300 的布置位置和 FPC 10 中多个布线图 30 的位置被对齐。不导电粘合剂被用于粘结基底材料 100 和 FPC 10。

然后，切割 FPC 10 和基底材料 100（ST20）。

切割 FPC 10 和基底材料 100，使得在 FPC 10 的端面的多个布线图 30 的位置与多个超声换能器 300 的布置位置被对齐。通过在将 FPC 10 插入基底材料 100 中之后切割，基底材料 100 和 FPC 10 可以容易地在切割表面齐平。通过使它们齐平，可以在步骤 ST30 容易地形成固体电极 200。在切割 FPC 10 和基底材料 100 时，预先测量在位置 C（参考图 2(a)）的多个布线图 30 的每一个之间的距离，其中在位置 C 多个

布线图 30 的位置和多个超声换能器 300 的布置位置被对齐。然后，当测量多个布线图 30 的每一个之间的距离时，切割 FPC 10 使得多个布线图 30 的每一个之间的距离等于在位置 C 的多个布线图 30 的每一个之间的距离。

此外，在本发明第一实施例中的制造超声探头 1 的方法中，步骤 ST10 和步骤 ST20 的顺序可以颠倒。也就是，在切割 FPC 10 使得多个布线图 30 的每一个之间的距离提供期望距离之后，可以将 FPC 10 插入基底材料 100 中。

然后，将固体电极 200 形成到基底材料 100 上（ST30）。

将固体电极 200 形成到基底材料 100 的前表面（FPC 10 和基底材料 100 彼此齐平的表面）上。通过诸如电镀、喷镀或蒸汽淀积之类的方法将固体电极 200 形成于基底材料的整个表面上。在步骤 ST20，由于基底材料和 FPC 10 彼此齐平，因此可以容易地形成固体电极 200。

然后，将超声换能器 300 等堆叠到固体电极 200 上（ST40）。

将超声换能器 300、匹配层 400、以及声透镜 500 依次堆叠到固体电极 200 的前表面（不与基底材料 100 接合的表面）。导电粘合剂被用于粘结固体电极 200 和超声换能器 300。此外，不导电粘合剂被用于在超声换能器 300 和匹配层 400 之间粘结和用于在匹配层 400 和声透镜 500 之间粘结。

然后，将该堆叠产品切成方块（ST50）。

由切方块设备把在步骤 ST40 堆叠的产品切成方块，使得超声换能器 300 具有期望宽度。进行切方块时达到这样的深度，使得固体电极 200 被可靠地分离。

如上所述，在该实施例中，首先使用粘合剂将 FPC 10 插入到基底材料 100 中。然后，切割在其中插入 FPC 10 的基底材料 100，使得多个布线图 30 的每一个之间的距离处于期望距离。然后，通过诸如向基底材料 100 的前表面（FPC 10 和基底材料 100 彼此齐平的表面）喷镀之类的方法来形成固体电极 200。然后，通过使用粘合剂将超声换能器 300、匹配层 400、以及声透镜 500 依次堆叠到固体电极 200 的前表面（不与基底材料 100 接合的表面）。然后，由切方块设备将该堆叠产品切成方块，使得超声换能器 300 具有期望宽度。

根据在本发明的第一实施例中使用 FPC 10 的上述步骤，通过在多

个超声换能器 300 的布置位置和 FPC 10 中多个布线图 30 的位置被对齐的位置 C 切割 FPC 10, 可以获得这样的 FPC 10, 其中在 FPC 10 的端面的多个布线图 30 的位置与多个超声换能器 300 的布置位置被对齐, 而不把多个布线图 30 形成到基膜 20 上, 从而使将要制造的超声探头 1 中的超声换能器 300 的宽度一致。因此, 可以在减少成本的同时高效地制造超声探头 1。

<第二实施例>

图 2(b)是显示本发明的第二实施例中的柔性印刷电路板的视图。图 2(b)中的 A 和 B 显示多个布线图 30 的相应距离。此外, 位置 C 是这样一个位置, 在所述位置中多个布线图 30 的位置与多个超声换能器 300 的布置位置被对齐。此外, D 是这样一个部分, 在所述部分中多个布线图的每一个之间的距离不会变化。除了 FPC 10 中多个布线图 30 的形状之外, 第二实施例与第一实施例相同。因此省略对于完全相同的部分的描述。

将参考附图描述本发明的第二实施例中的 FPC 10。

如图 2(b)中所示, 本发明的第二实施例中的多个布线图 30 被形成多个布线图 30 的每一个之间的距离沿着 FPC 10 的延伸方向逐步变窄。例如, 如图 2(b)中所示, 距离 A 被逐步变窄到距离 B。因此, 通过在多个超声换能器 300 的布置位置和多个布线图 30 的位置被对齐的位置 C 切割 FPC 10, 可以获得这样的 FPC 10, 其中在 FPC 10 的端面的多个布线图 30 的位置与多个超声换能器 300 的布置位置被对齐。

将描述在本发明的第二实施例中的制造超声探头 1 的方法。除了切割 FPC 10 的步骤 ST20 之外, 第二实施例中制造超声探头 1 的方法与第一实施例相同。因此省略对于完全相同的部分的描述。

切割 FPC 10 和基底材料 100 (ST20)。

切割 FPC 10 和基底材料 100, 使得在 FPC 10 的端面的多个布线图 30 的位置与多个超声换能器 300 的布置位置被对齐。通过在将 FPC 10 插入基底材料 100 中之后切割, 基底材料 100 和 FPC 10 可以容易地在切割表面齐平。

在切割 FPC 10 和基底材料 100 时, 预先测量在位置 C 的多个布线图 30 的每一个之间的距离, 其中在位置 C 多个布线图 30 的位置和超声换能器 300 的布置位置被对齐。然后, 当测量在 FPC 10 的端面的多

个布线图 30 的每一个之间的距离时, 切割 FPC 10 使得多个布线图 30 的每一个之间的距离等于在位置 C 的多个布线图 30 的每一个之间的距离。

此外, 通过将在高频下使用的多个布线图 30 的每一个之间的距离布置到多个布线图 30 的每一个之间的距离不会变化的图 2(b)中的部分 D, 不需要进行细微调节来获得期望距离。因此, 可以容易地获得期望距离。

如上所述, 在本发明的第二实施例中使用 FPC 10, 与第一实施例中类似, 通过在多个超声换能器 300 的布置位置和 FPC 10 中多个布线图 300 的位置被对齐的位置 C 切割 FPC 10, 可以获得这样的 FPC 10, 其中在 FPC 10 的端面的多个布线图 30 的位置与多个超声换能器 300 的布置位置被对齐, 而不把多个布线图 30 形成到基膜 20 上, 从而使将要制造的超声探头 1 中的超声换能器 300 的宽度一致。因此, 可以在减少成本的同时高效地制造超声探头 1。

<第三实施例>

图 4(a)和 4(b)是显示沿着本发明的柔性印刷电路板的延伸方向在柔性印刷电路板的表面上形成的标记的视图。所述标记例如是指示沿着 FPC 10 的延伸方向的长度的刻度、显示多个布线图 30 的每一个之间的距离的数字、或用于测量电阻值以识别沿 FPC 10 的延伸方向的长度的布线图。

图 4(a)是在本发明的第三实施例中显示指示沿着柔性印刷电路板的延伸方向形成的柔性印刷电路板的长度的刻度的视图。图 4(a)中的位置 C 是这样一个位置, 在所述位置中多个布线图 30 的位置与多个超声换能器 300 的布置位置被对齐。

如图 4(a)中所示, 第三实施例中的 FPC 10 具有基膜 20、布线图 30 和刻度 50。除了形成于 FPC 10 的刻度 50 之外, 第三实施例具有与第一实施例相同的构造。因此将省略对于完全相同的部分的描述。

将参考附图描述本发明的第三实施例中的 FPC 10。

刻度 50 在 FPC 10 的表面的末端被形成。刻度 50 指示沿 FPC 10 的延伸方向的长度。此外, 沿 FPC 10 的延伸方向的长度对应于多个布线图 30 的每一个之间的距离。因此, 通过根据刻度 50 切割 FPC 10, 可以获得这样的 FPC 10, 其中多个布线图 30 的每一个之间的距离是期

望距离。

将描述在本发明的第三实施例中的制造超声探头 1 的方法。除了切割 FPC 10 的步骤 ST20 之外，第三实施例中制造超声探头 1 的方法与第一实施例相同。因此将省略对完全相同的部分的描述。

切割 FPC 10 和基底材料 100 (ST20)。

切割 FPC 10 和基底材料 100，使得在 FPC 10 的端面的多个布线图 30 的位置与多个超声换能器 300 的布置位置被对齐。通过在将 FPC 10 插入基底材料 100 中之后切割，基底材料 100 和 FPC 10 可以容易地在切割表面齐平。

在切割 FPC 10 和基底材料 100 时，可以在测量在 FPC 10 的端面的多个布线图 30 的每一个之间的距离的同时切割 FPC 10，但是即使在由于基底材料的影响而难以测量的情况下，也可以根据沿着 FPC 10 的延伸方向形成于 FPC 10 的表面的末端的刻度来切割 FPC 10。在这种情况下，沿 FPC 10 的延伸方向的长度对应于多个布线图 30 的每一个的距离。因此，预先准备布线图 30 的距离和刻度 50 的参考表。然后，通过从参考表读取与期望布线图 30 的距离对应的刻度 50 的值并在从参考表读取的刻度 50 的值的位置切割 FPC 10，可以在这样一个位置切割 FPC 10，在所述位置中，多个超声换能器 300 的布置位置和图 4(a) 中所示的 FPC 10 的多个布线图 30 的位置被对齐。

如上所述，通过使用本发明的第三实施例中的 FPC 10，可以以与第一实施例中相同的方式在减少成本的同时高效地制造超声探头 1，甚至是在不把多个布线图 30 形成到基膜 20 上的情况下，从而使将要制造的超声探头 1 中的超声换能器 300 的宽度一致。

<第四实施例>

图 4(b)是显示用于基于所测量电阻值来识别沿延伸方向的柔性印刷电路板的长度的本发明的另一实施例的布线图的视图。图 4(b)中的 C 是这样一个位置，在所述位置中多个布线图 30 的位置与多个超声换能器 300 的布置位置被对齐。

如图 4(b)中所示，第四实施例中的 FPC 10 具有基膜 20、布线图 30 和用于测量电阻值的布线图 60。除了用于测量电阻值的布线图 60 之外，第四实施例的构造与第二实施例的构造相同。因此将省略对于完全相同的部分的描述。

用于测量电阻值的布线图 60 被形成为在 FPC 10 的表面上延伸。在所用材料和形成方法方面,用于测量电阻值的布线图 60 与布线图 30 相同。

电阻值(Ω)通常由以下等式(1)表示,其中 ρ 是电阻率($\Omega \cdot m$), l 指示长度(m), 以及 S 指示横截面图(m^2)。

(等式 1)

$$R = \rho \times l/S \quad (1)$$

根据等式(1), 电阻值 R 与长度 l 成比例。

因此, 通过测量布线图 60 的电阻值, 可以以与刻度 50 的情况下相同的方式来识别沿延伸方向的 FPC 10 的长度。

因此, 与第三实施例中类似, 通过根据用于测量电阻值的布线图 60 的电阻值来切割 FPC 10, 可以获得这样的 FPC 10, 其中多个布线图 30 的每一个之间的距离是期望距离。通过测量布线图 30 的电阻值, 即使不附加地提供用于测量电阻值的布线图 60, 也可以获得与上述相同的效果。

将描述在本发明的第四实施例中制造超声探头 1 的方法。除了切割 FPC 10 的步骤 ST20 之外, 第四实施例中制造超声探头 1 的方法与第一实施例相同。因此将省略对于完全相同的部分的描述。

切割 FPC 10 和基底材料 100 (ST20)。

切割 FPC 10 和基底材料 100, 使得在 FPC 10 的端面的多个布线图 30 的位置与多个超声换能器 300 的布置位置被对齐。通过在将 FPC 10 插入基底材料 100 中之后切割, 基底材料 100 和 FPC 10 可以容易地在切割表面齐平。通过使它们齐平可以在步骤 ST30 容易地形成固体电极 200。

在切割 FPC 10 和基底材料 100 时, 可以在测量在 FPC 10 的端面的多个布线图 30 的每一个之间的距离的同时切割 FPC 10, 但是即使在由于基底材料的影响而难以测量的情况下, 也可以测量沿着 FPC 10 的延伸方向形成于 FPC 10 的用于测量电阻值的布线图 60 的电阻值, 并且可以根据电阻值来切割 FPC 10。

通常, 由于电阻值与长度成比例, 因此可以通过测量用于测量电阻值的布线图 60 的电阻值来识别 FPC 10 的长度。此外, 沿延伸方向的 FPC 10 的长度对应于多个布线图 30 的每一个之间的距离。因此,

例如预先准备布线图 30 的距离和用于测量电阻值的布线图 60 的电阻值之间的参考表，并且从参考表读取与期望布线图 30 的距离对应的用于测量电阻值的布线图 60 的电阻值。然后，通过将电阻测量仪器的接线端放置到用于测量电阻值的布线图 60 的两端上，测量用于测量电阻值的布线图 60 的两端之间的电阻值，并且通过切割 FPC 10 直到它到达读出的电阻值，可以获得这样的 FPC 10，其中在 FPC 10 的端面的多个布线图 30 的位置与多个超声换能器 300 的布置位置被对齐。

如上所述，通过使用本发明的第四实施例中的 FPC 10，可以以与第一实施例中相同的方式在减少成本的同时高效地制造超声探头 1，甚至是在不把多个布线图 30 形成到基膜 20 上的情况下，从而使将要制造的超声探头 1 中的超声换能器 300 的宽度一致。

该实施例中的超声探头 1 对应于本发明的超声探头。该实施例的柔性印刷电路板 10 对应于本发明的柔性印刷电路板。此外，该实施例中的基膜 20 对应于根据本发明的电绝缘衬底。此外，该实施例的刻度 50 对应于本发明的刻度。此外，本实施例的用于测量电阻值的布线图 60 对应于本发明的布线图。此外，本实施例的基底材料 100 对应于本发明的基底材料。此外，本实施例的超声换能器 300 对应于本发明的超声换能器。

在实施本发明时，它不限于上述的实施例，而是可以采用各种修改的实施例。

在本发明的实施例中，尽管 FPC 10 被用于制造超声探头 1，但这不是限制性的，而是也可以被用于制造需要 FPC 中布线图的各种距离的电子设备，这取决于部件的类型。

在本发明的实施例中的制造超声探头 1 的方法中，将 FPC 10 插入基底材料 100 中，切割 FPC 10 和基底材料 100，然后将固体电极 200 形成到基底材料 100 上，并且将超声换能器 300 堆叠在固体电极 200 上，但这不是限制性的，例如可以切割 FPC 10，将 FPC 10 直接粘结到超声换能器 300 上，并且可以将 FPC10 插入超声换能器 300 和基底材料 100 之间。

在本发明的实施例中的制造超声探头 1 的方法中，尽管用于步骤 2 的 FPC 10 是在第三实施例中的 FPC 10，但这不是限制性的，而是也可以使用第一实施例中的 FPC 10、第二实施例中的 FPC 10、或第三实

施例中的 FPC 10。

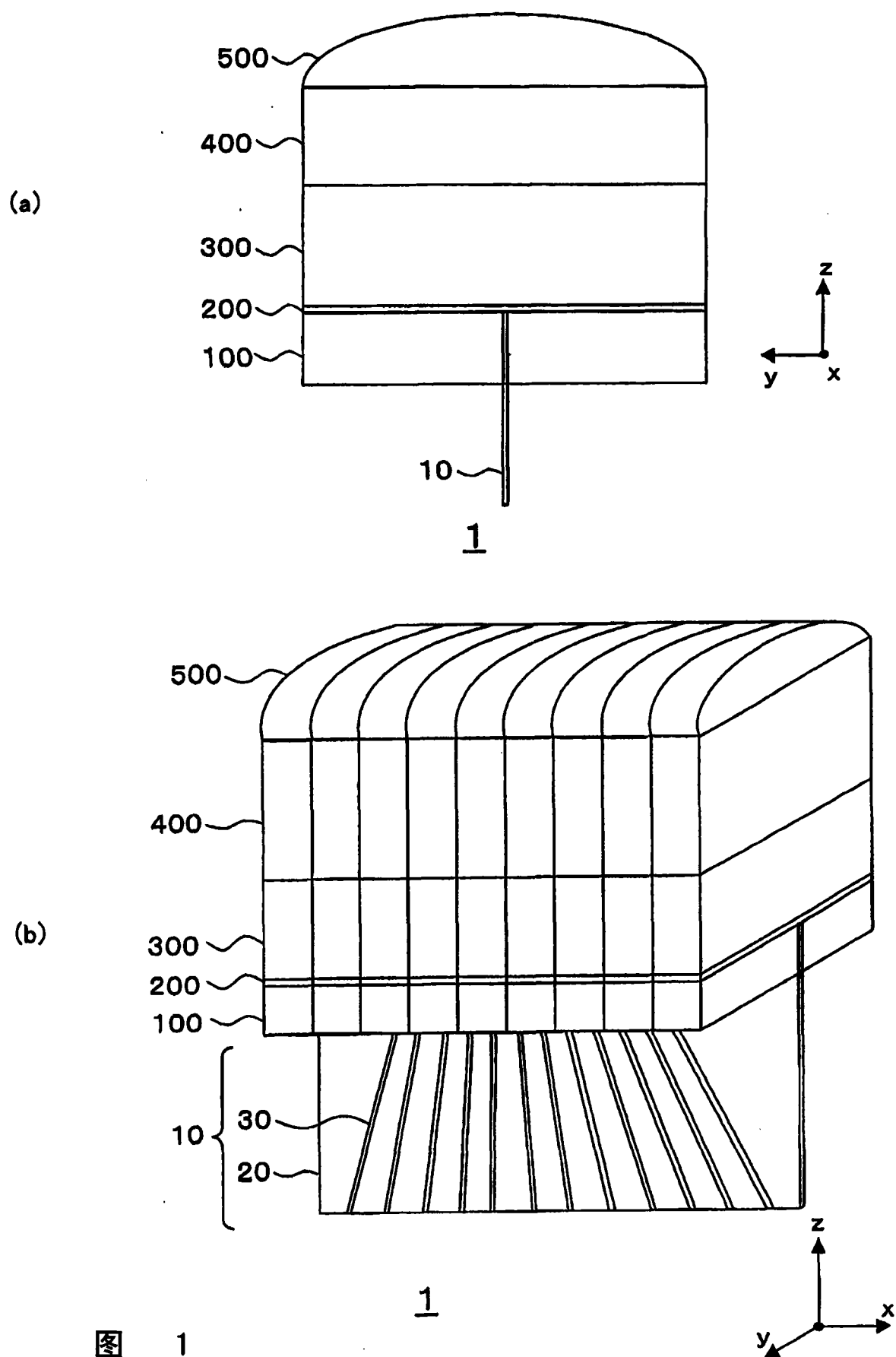
此外，在本发明的实施例中的制造超声探头 1 的方法中，尽管将 FPC 10 插入基底材料 100 中，然后进行切割，但这不是限制性的，而是 FPC 10 可以被切割，然后被插入基底材料 100 中。

此外，在显示本发明的第三实施例中的 FPC 10 的图 4(a)中，尽管多个布线图 30 的每一个之间的距离沿着 FPC 10 的延伸方向连续变窄，但这不是限制性的，而是它可以逐步变窄。

此外，在显示本发明的第四实施例中的 FPC 10 的图 4(b)中，尽管多个布线图 30 的每一个之间的距离沿着 FPC 10 的延伸方向逐步变窄，但这不是限制性的，而是它可以连续变窄。

此外，在本发明的第三实施例或第四实施例中，沿着 FPC 10 的延伸方向在 FPC 10 的表面形成的标记是指示沿 FPC 10 的延伸方向的长度的刻度或用于测量电阻值以识别沿延伸方向的 FPC 10 的长度的布线图，但这不是限制性的，而是它可以是显示多个布线图 30 的每一个之间的距离的数值。

可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下配置本发明的许多大大小小的实施例。应当理解，本发明不限于在说明书中所述的特定实施例，只是在所附权利要求书中被限定。



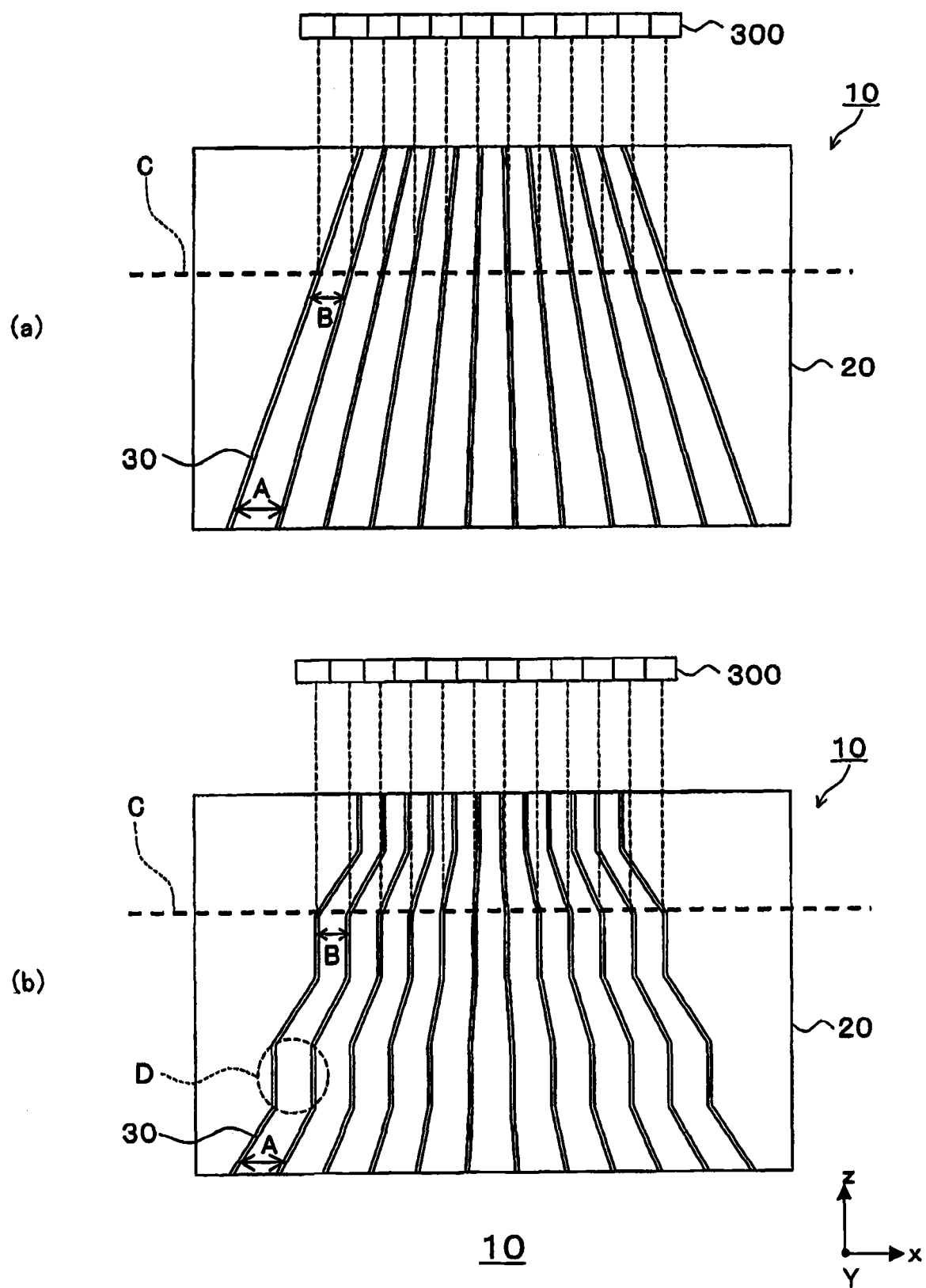


图 2

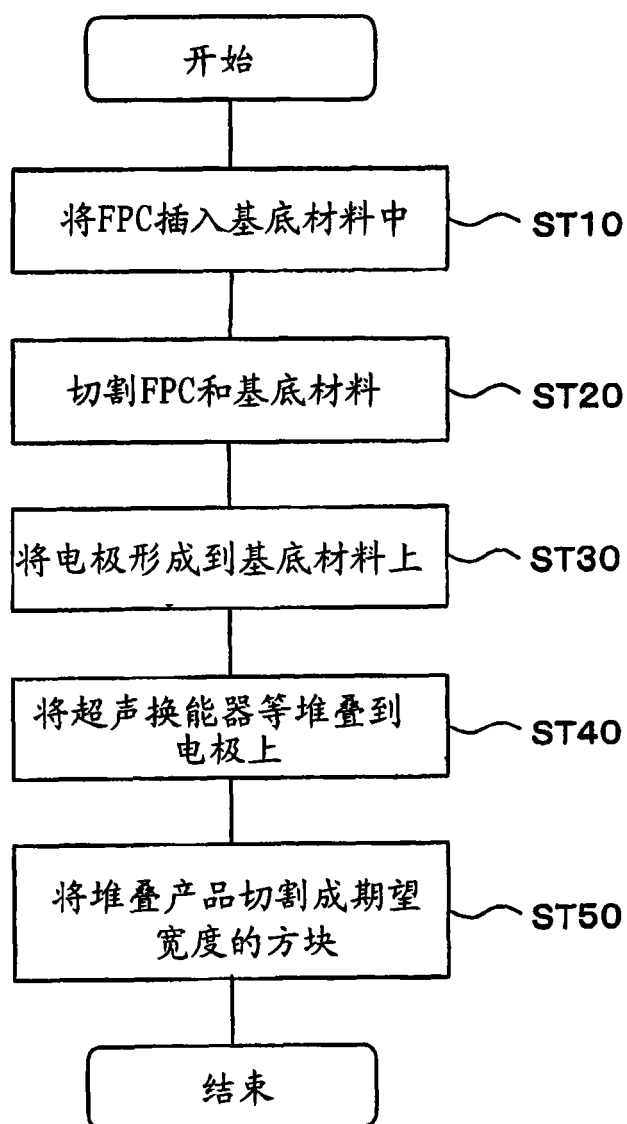


图 3

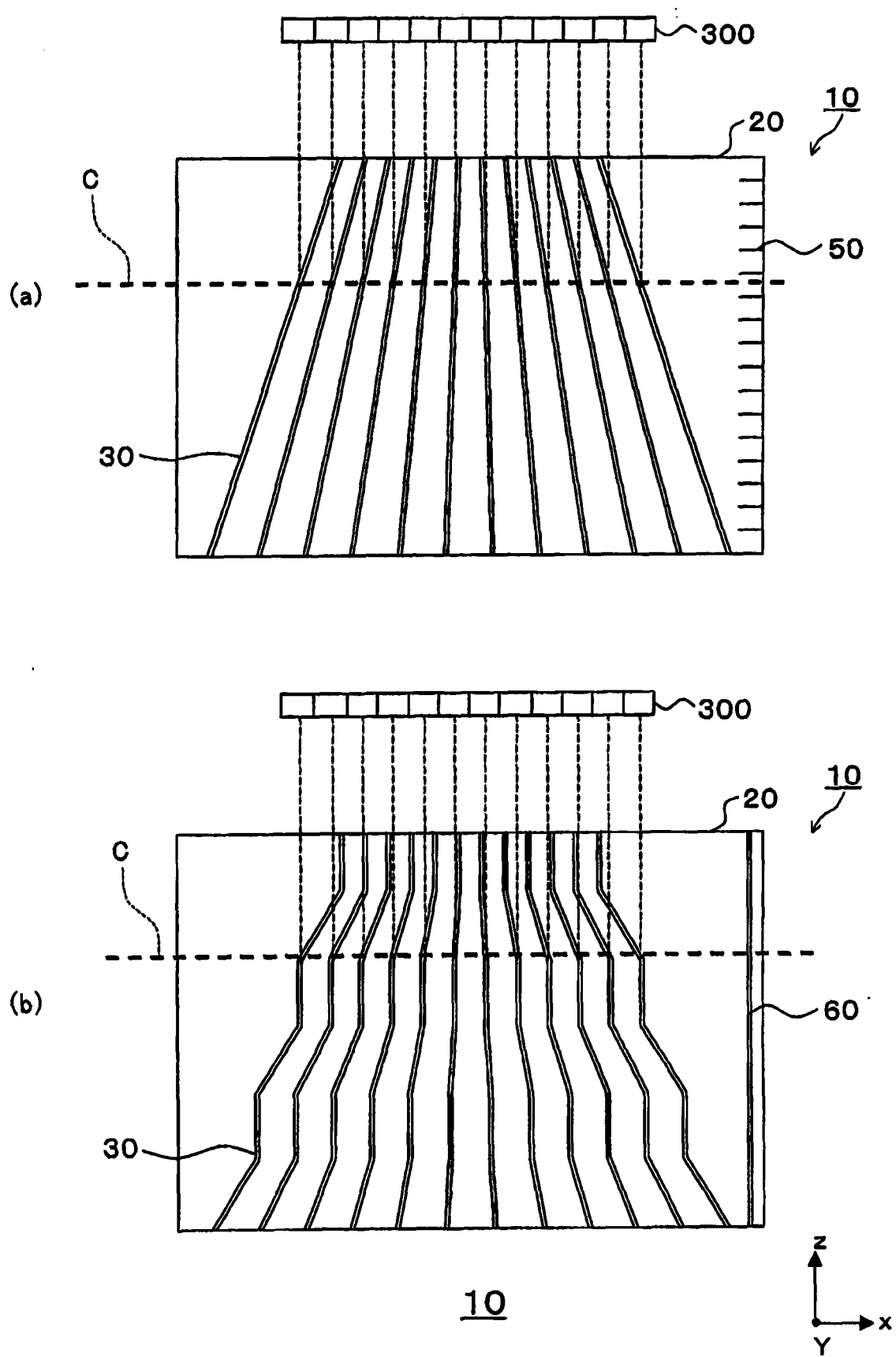


图 4

专利名称(译)	柔性印刷电路板、超声探头、以及制造超声探头的方法		
公开(公告)号	CN101098585A	公开(公告)日	2008-01-02
申请号	CN200710127109.1	申请日	2007-06-28
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术有限公司		
[标]发明人	野崎光弘 臼井洋史 矶野洋		
发明人	野崎光弘 臼井洋史 矶野洋		
IPC分类号	H05K1/00 A61B8/00 G01N29/24 G01S7/521 H04R17/00		
CPC分类号	H05K2201/10083 H05K1/189 Y10T428/265 Y10T428/24975 Y10T29/49128 H05K1/118 Y10T428/24942 H05K1/0266 H05K2201/10446 Y10T29/49155 Y10T29/49005 Y10T29/4913 Y10T29/49124 H05K2201/09936		
代理人(译)	王岳		
优先权	2006178705 2006-06-28 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种柔性印刷电路板、超声探头、以及制造超声探头的方法。为了提供一种柔性印刷电路板(10)，其中通过切割具有多个布线图(30)的柔性印刷电路板(10)使多个布线图(30)的每一个之间的距离是期望距离，多个布线图(30)被形成为在电绝缘基膜(20)的表面上延伸，并且多个布线图(30)的每一个被形成为包括一个部分，在所述部分中它们中的每一个之间的距离沿着基膜(20)的延伸方向变窄。

