



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103536314 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 29

(21) 申请号 201310289882. 3

(22) 申请日 2013. 07. 11

(30) 优先权数据

10-2012-0076014 2012. 07. 12 KR

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72) 发明人 金永一 金培滢 宋宗根 李承宪  
赵庚一

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限  
公司 11286

代理人 王占杰 韩芳

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006. 01)

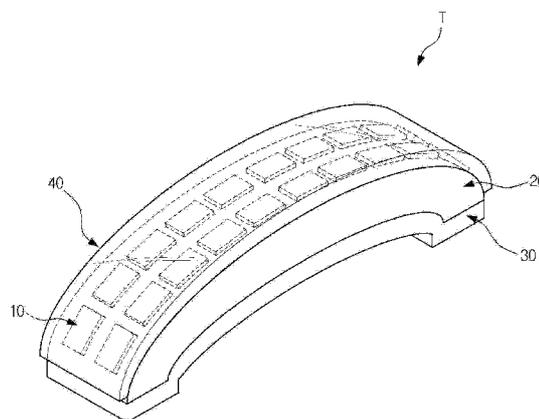
权利要求书2页 说明书11页 附图9页

(54) 发明名称

换能器模块、超声探头和生产弯曲表面框架的方法

(57) 摘要

这里公开了一种布置有换能器的换能器模块、一种超声探头和一种生产换能器所固定到的框架的方法。具体地讲,提供了一种包括其上布置有换能器的弯曲表面框架的换能器模块、一种生产所述弯曲表面框架的方法和一种作为应用包括弯曲表面框架的换能器模块的示例的包括换能器模块的超声探头。所述换能器模块可以包括:弯曲表面框架,在其前表面上以弯曲形状形成并且由柔性材料制成,其中,至少一个换能器设置在所述前表面上;以及支撑框架,安装在弯曲表面框架的后表面上以支撑弯曲表面框架。



1. 一种换能器模块,所述换能器模块包括:

弯曲表面框架,在其前表面上以弯曲形状形成并且由柔性材料制成,其中,至少一个换能器设置在所述前表面上;以及

支撑框架,安装在弯曲表面框架的后表面上并支撑弯曲表面框架。

2. 根据权利要求1所述的换能器模块,其中,弯曲表面框架在所述前表面的方向上以凸面形状或凹面形状形成。

3. 根据权利要求1所述的换能器模块,其中,柔性材料是硅、氧化硅、石英、玻璃、聚合物和金属中的至少一种。

4. 根据权利要求1所述的换能器模块,其中,弯曲表面框架在其前表面上形成有定位槽,其中,换能器设置在定位槽中。

5. 根据权利要求1所述的换能器模块,其中,换能器平铺并设置在弯曲表面框架的前表面上。

6. 根据权利要求1所述的换能器模块,其中:

支撑框架是控制施加到换能器的电信号的基板;以及

所述基板是弯曲基板或柔性基板。

7. 根据权利要求6所述的换能器模块,其中,通过包括下述操作的方法来生产弯曲表面框架:

抛光或切割主模的后表面,以获得具有柔性的主模,以使在其前表面上形成有浮雕或凹雕图案的主模具有与标准范围对应的厚度;

将弯曲表面框架材料对着主模进行按压,以在弯曲表面框架材料上形成预定的凹雕或浮雕图案;

使互相按压的主模和弯曲表面框架材料一起弯曲;以及

将一起弯曲的主模和弯曲表面框架材料彼此分离。

8. 根据权利要求1所述的换能器模块,其中,通过包括下述操作的方法来生产弯曲表面框架:

抛光或切割主模的后表面,以获得具有柔性的主模,以使在其前表面上形成有浮雕或凹雕图案的主模具有与标准范围对应的厚度;

使主模弯曲,以获得弯曲主模;

将弯曲表面框架材料对着弯曲主模进行按压;以及

将弯曲主模和弯曲表面框架材料彼此分离。

9. 根据权利要求7所述的换能器模块,其中,主模是硅、氧化硅、石英、玻璃、聚合物和具有柔性的金属中的任何一种。

10. 一种超声探头,所述超声探头包括:

至少一个超声换能器;

弯曲表面框架,在其前表面上以弯曲形状形成并且由柔性材料制成,其中,所述至少一个超声换能器设置在所述前表面上;

支撑框架,安装在弯曲表面框架的后表面上以支撑弯曲表面框架,并形成有电路以控制施加到换能器的电信号;以及

透镜,安装在弯曲表面框架的前表面上。

11. 根据权利要求 10 所述的超声探头,其中,弯曲表面框架在所述前表面的方向上以凸面或凹面形状形成。

12. 根据权利要求 10 所述的超声探头,其中,柔性材料是硅、氧化硅、石英、玻璃、聚合物和金属中的至少一种。

13. 根据权利要求 10 所述的超声探头,其中,弯曲表面框架在其前表面上形成有定位槽,其中,换能器设置在定位槽中。

14. 根据权利要求 10 所述的超声探头,其中,换能器平铺并设置在弯曲表面框架的前表面上。

15. 一种生产弯曲表面框架的方法,所述方法包括:

抛光或切割主模的后表面,以获得具有柔性的主模,以使在其前表面上形成有浮雕或凹雕图案的主模具有与标准范围对应的厚度;

获得与主模组合的弯曲表面框架材料;以及

将一起弯曲的主模和弯曲表面框架材料彼此分离。

16. 根据权利要求 15 所述的生产弯曲表面框架的方法,获得与主模组合的弯曲表面框架材料的操作包括:

将弯曲表面框架材料对着主模进行按压,以在弯曲表面框架材料上形成预定的凹雕或浮雕图案;以及

使互相按压的主模和弯曲表面框架材料一起弯曲。

17. 根据权利要求 15 所述的生产弯曲表面框架的方法,获得与主模组合的弯曲表面框架材料的操作包括:

使主模弯曲,以获得弯曲主模;以及

将表面框架材料对着弯曲主模进行按压。

18. 根据权利要求 15 所述的生产弯曲表面框架的方法,其中,主模和弯曲表面框架材料中的至少一个是硅、氧化硅、石英、玻璃、聚合物和具有柔性的金属中的任何一种。

## 换能器模块、超声探头和生产弯曲表面框架的方法

[0001] 本申请要求于 2012 年 7 月 12 日在韩国知识产权局提交的第 2012-76014 号韩国专利申请的权益,该申请的公开内容通过引用被包含于此。

### 技术领域

[0002] 本发明的实施例涉及一种其中布置有换能器的换能器模块、一种超声探头和一种生产所述换能器所固定到的框架的方法。

### 背景技术

[0003] 换能器用于将特定类型的能量转换为另一类型的能量,并且还被称为转换器。这样的换能器应用于各种技术领域,例如天线、扬声器、耳机、CRT (阴极射线管)、声纳检测器和各种传感器,并且用于将电信号、操作、各种波(例如,声波和电磁波)等转换为预定的电信号、光、图像信号等。类似地,换能器还用于在超声诊断装置的超声探头中产生超声波,超声诊断装置用于利用超声波来观察并诊断人体的内部形态。

[0004] 下面将进一步描述超声诊断装置。现有技术的超声诊断装置将预定的交流电施加于安装到超声探头的每个超声换能器,由此在超声换能器处产生预定的振动,因此通过振动产生超声波。产生的超声波辐射到目标(例如,人体),然后从人体的各种内部器官反射并返回。因此,可以通过利用超声换能器接收反射的超声波、将接收的超声波转换为电信号并最终响应于电信号产生图像来观察并诊断人体的内部形态。

[0005] 现有技术的超声诊断装置具有这样的结构,即,超声换能器布置在设置于超声探头的壳体的内部或外部的二维平面基板上,并且弯曲的或半圆形的透镜覆盖超声换能器和基板。即,超声换能器以二维平面的形式均匀地布置在透镜内。然而,在这种情况下,存在如下问题:由于透镜的外形和内部介质而构建用于会聚超声波的波束成形算法,或者具有与波束成形算法相关的复杂的系统构造。因此,波束成形效率会劣化。

[0006] 另外,如果为了改善系统复杂度而使透镜的曲率最小化,则可被超声诊断装置诊断的区域会受到限制。因此,还存在如下问题:观察宽的区域难度增加。

### 发明内容

[0007] 因此,本发明的方面是提供一种换能器可布置在弯曲表面框架上的换能器模块、一种使用所述换能器模块的超声探头和一种生产在所述换能器模块中使用的弯曲表面框架的方法。

[0008] 具体地讲,本发明的另一方面是通过将换能器布置在具有各种形式的三维弯曲表面框架上而与现有技术相比更高效地收集各种量的信息。

[0009] 即,与现有技术中的换能器布置在二维平面上相比,换能器可以以各种形式布置,由此在更宽广的范围内更详细地感测并观察特定类型的能量(例如,超声波),因此可以提高并改善使用换能器的各种装置的性能。

[0010] 另外,本发明的另一方面是通过由于以更广的各种形式布置换能器简化使用换能

器的各种装置(例如,超声探头)的构造或用于波束成形的算法复杂度来提高各种装置的制造便利性和效率。

[0011] 此外,本发明的其它方面是通过将换能器布置在三维弯曲表面上来使用换能器容易地以各种角度和方向辐射超声波并容易地接收从各种方向收集的超声波,在传统的超声探头中,换能器布置在二维平面上。

[0012] 本发明的附加方面将部分地在下面的描述中进行说明,并部分地根据该描述将是明显的,或者可以由本发明的实施而明了。

[0013] 提供了一种包括其上布置有换能器的弯曲表面框架的换能器模块、一种生产所述弯曲表面框架的方法和一种作为应用包括弯曲表面框架的换能器模块的示例的包括换能器模块的超声探头。

[0014] 根据本发明的一方面,一种换能器模块包括至少一个换能器、在其前表面上以弯曲形状形成的且所述至少一个换能器设置在所述前表面上的弯曲表面框架以及安装在弯曲表面框架的后表面上并支撑弯曲表面框架的支撑框架。根据需要,换能器模块还可以包括附着到其上设置有换能器的前表面上的透镜。

[0015] 这里,所述至少一个换能器可以是磁致伸缩超声换能器、压电超声换能器或 cMUT(电容式微机械超声换能器),这些换能器还可以根据需要均匀地组合并使用。

[0016] 弯曲表面框架可以在前表面的方向上以凸面或凹面形状形成,并由具有特定水平以上的柔性的材料制成。具体地讲,具有柔性的材料可以包括硅、氧化硅、石英、玻璃、聚合物、各种金属等。

[0017] 弯曲表面框架可以在其前表面上形成有浮雕或凹雕图案(例如其中设置换能器的定位槽),因此,换能器可以以规则的图案布置。在这种情况下,还可以形成与弯曲表面框架对应的用于平铺的凹槽,从而换能器平铺在前表面上。

[0018] 该弯曲表面框架可以通过生产弯曲表面框架的方法来制造,这为如下。

[0019] 根据本发明的另一方面,一种生产弯曲表面框架的方法包括:例如,抛光或切割主模的后表面,以获得具有柔性的主模,以使在其前表面上形成有浮雕或凹雕图案的主模具有与标准范围对应的厚度;将弯曲表面框架材料对着主模进行按压,以在弯曲表面框架材料上形成预定的凹雕或浮雕图案;使互相按压的主模和弯曲表面框架材料一起弯曲;以及将一起弯曲的主模和弯曲表面框架材料彼此分离。因此,最终生产出形成有预定的凹雕或浮雕图案且以具有预定曲率的弯曲形状形成的弯曲表面框架。

[0020] 根据本发明的另一方面,一种生产弯曲表面框架的方法包括:例如,抛光或切割主模的后表面,以获得具有柔性的主模,以使在其前表面上形成有浮雕或凹雕图案的主模具有与标准范围对应的厚度;使主模弯曲,以获得弯曲主模;将弯曲表面框架材料对着弯曲主模进行按压;以及将弯曲主模和弯曲表面框架材料彼此分离。

[0021] 这里,主模可以是硅、氧化硅、石英、玻璃、聚合物和具有柔性的金属中的任何一种。另外,弯曲表面框架材料可以是硅、氧化硅、石英、玻璃、聚合物和具有柔性的金属中的任何一种。

[0022] 在生产弯曲表面框架的两种方法的每个实施例中,支撑框架可以是弯曲基板或柔性基板,以控制施加到换能器的电信号。

[0023] 根据实施例,换能器模块还可以包括:弯曲表面框架,以半圆形状形成并且由柔性

材料制成,其中,至少一个换能器设置在弯曲表面框架的前表面上;以及支撑框架,安装在弯曲表面框架的后表面上并支撑弯曲表面框架。换能器模块还可以包括:弯曲表面框架,在其前表面的方向上以凸面或凹面的弯曲形状形成并且由柔性材料制成,其中,至少一个换能器设置在所述前表面上;以及支撑框架,安装在弯曲表面框架的后表面上并支撑弯曲表面框架。

[0024] 根据本发明的其它方面,一种包括所述换能器模块的超声探头包括:至少一个超声换能器;弯曲表面框架,在其前表面上以弯曲形状形成并且由柔性材料制成,其中,所述至少一个超声换能器设置在所述前表面上;支撑框架,安装在弯曲表面框架的后表面上以支撑弯曲表面框架,并形成有电路以控制施加到换能器的电信号;以及透镜,安装在弯曲表面框架的前表面上。

[0025] 如上所述,弯曲表面框架可以在前表面的方向上以凸面或凹面形状形成,并由柔性材料制成。这里,柔性材料可以是来自由硅、氧化硅、石英、玻璃、聚合物和金属组成的组中选择的至少一种。

[0026] 弯曲表面框架可以在前表面上形成有浮雕或凹雕图案,例如其中设置换能器的定位槽。因此,可以精确地且容易地设置换能器。在这种情况下,换能器还可以平铺并设置在弯曲表面框架的前表面上。

[0027] 支撑框架还可以是具有弯曲形状的基板,例如,弯曲基板或柔性基板。

[0028] 与上面的描述类似,所述至少一个换能器可以是磁致伸缩超声换能器、压电超声换能器或 cMUT (电容式微机械超声换能器)。

## 附图说明

[0029] 通过下面结合附图对实施例的描述,本发明的这些和/或其它方面将变得明显和更易于理解,其中:

[0030] 图 1 是示出根据本发明实施例的换能器模块的透视图;

[0031] 图 2 是示出根据本发明实施例的换能器模块的剖视图;

[0032] 图 3A 至图 3C 是示出根据本发明实施例的换能器模块的各种示例的透视图;

[0033] 图 4 是用于解释根据本发明实施例的换能器布置在换能器模块中的状态的示图;

[0034] 图 5 是示出根据本发明实施例的生产弯曲表面框架的方法的流程图;

[0035] 图 6 是用于解释根据本发明实施例的生产弯曲表面框架的方法的剖视图;

[0036] 图 7 是示出根据本发明另一实施例的生产弯曲表面框架的方法的流程图;

[0037] 图 8 是示出根据本发明实施例的超声探头的透视图;

[0038] 图 9 是示出根据本发明实施例的超声探头的剖视图。

## 具体实施方式

[0039] 现在将详细地参考本发明的实施例,在附图中示出了本发明的实施例的示例,其中,同样的附图标记始终指示同样的元件。

[0040] 首先,作为根据本发明实施例的在换能器模块中使用的换能器,可以根据应用本发明的换能器模块的领域和技术而使用适当的换能器。然而,这里将集中描述换能器是超声换能器的情况,以帮助理解本发明。然而,应当理解的是,本发明的范围不限于超声换能

器。

[0041] 为了通过图 1 至图 9 描述本发明,将首先参照图 1 至图 4 来描述换能器模块,并且将参照图 5 至图 7 描述根据本发明实施例的生产应用于换能器模块的弯曲表面框架的方法。因此,将参照图 8 和图 9 描述作为应用换能器模块的实施例的超声探头。

[0042] (1) 在下文中,将参照图 1 至图 4 描述根据本发明实施例的换能器模块。

[0043] 图 1 是示出根据本发明实施例的换能器模块的透视图。图 2 是剖视图。图 3A 至图 3C 是示出换能器模块的各种示例的透视图。图 4 是用于解释根据本发明实施例的换能器布置在换能器模块中的状态的示意图。

[0044] 如图 1 和图 2 所示,根据本发明实施例的换能器模块 T 可以包括至少一个换能器 10、其上设置并布置有换能器 10 的弯曲表面框架 20 以及附着并安装在弯曲表面框架 20 上的支撑框架 30。

[0045] 另外,根据需要,换能器模块 T 还可以包括覆盖弯曲表面框架 20 的全部部分或一部分的透镜 40。

[0046] 在下文中,将详细描述包括在换能器模块 T 中的每个组件。

[0047] 首先,将描述换能器 10。

[0048] 如图 1 至图 4 所示,安装在换能器模块 T 中的换能器 10 将特定类型的能量转换为另一类型的能量,以提供本发明的技术领域所需的功能,例如,产生或接收超声波的功能。例如,换能器 10 执行将电信号等转换为声波、超声波、压力等的功能,或反之,执行将声波、超声波、压力等转换为电信号等的功能。根据应用换能器模块 T 的技术领域、装置或用途,可以使用所需要的且适合用于各个功能的换能器 10 作为换能器 10。例如,在超声探头的场合下可以使用超声探头等。

[0049] 在下文中,在本发明的实施例中,将更详细地描述换能器模块 T 应用于超声探头的示例。在这种情况下,换能器 10 可以是超声换能器。

[0050] 超声换能器是将具有预定频率的交流电能量转换为具有相同频率的机械振动的换能器,并且在现有技术中广泛地用在用于超声诊断的超声探头等中。

[0051] 将描述超声换能器的操作原理。首先,当从外部机械装置、内部电池等供给的交流电电力施加于换能器 10 时,换能器 10 的压电振动器、薄膜等振动,从而产生超声波,并且产生的超声波辐射外部目标。辐射的超声波在目标内从具有不同深度的对象反射,并且换能器 10 再次接收反射且返回的超声回波信号,以将超声回波信号转换为电信号。转换的电信号通过单独的处理单元进行处理,因此,产生关于目标的内部结构的图像,并在用于用户的监视器上显示。

[0052] 在本发明的实施例中,利用主要在传统的超声探头装置中使用的磁性物质的磁致伸缩效应的磁致伸缩超声换能器、利用压电物质的压电效应的压电超声换能器等可以用作超声换能器 10。另外,近年来关注的利用几百或几千个微机械薄膜的振动来传输并接收超声波的电容式微机械超声换能器(在下文中称作“cMUT”)也可以用作超声换能器 10。

[0053] 在下文中,将描述根据本发明实施例的弯曲表面框架 20。

[0054] 在本发明的实施例中,弯曲表面框架 20 是如上所述的其上设置并布置换能器 10 的框架,并且固定且支撑换能器 10。具体地讲,弯曲表面框架 20 具有在其前表面以均匀的弯曲形状形成的三维形状,换能器 10 可以以具有预定曲率的弯曲表面的形式布置。

[0055] 根据本发明的实施例,弯曲表面框架 20 可以通常以各种形状形成,如图 2 至图 3C 所示。因此,弯曲表面框架 20 可以允许至少一个换能器 10 以三维形状而不是以二维平面布置。因此,例如由换能器产生的超声波可以沿需要的方向辐射,可以在没有波束成形算法复杂度的情况下对于例如从各个方向接收的超声波容易地执行波束成形。

[0056] 首先,将描述弯曲表面框架 20 的材料。在本发明的实施例中,弯曲表面框架 20 可以由平滑的且柔性的材料制成,从而易于弯曲。当然,弯曲表面框架 20 还可以由具有相对小的柔性的材料制成。然而,当弯曲表面框架 20 由具有特定水平以上的柔性的材料制成时,弯曲表面框架 20 可以容易地生产且在形状上易于变形。因此,弯曲表面框架 20 可以由具有特定水平以上的柔性的材料制成。

[0057] 这里,如果具有特定水平以上的柔性的材料是可通过人或机器的力容易地弯曲的材料,则就足够了。具体地讲,如在稍后将描述的生产弯曲表面框架的方法中,如果材料在通过主模(master mold)被再生产时弯曲或者在通过主模被再生产之后立即弯曲,则会为所期望的。另外,可使用在上述方法之后可通过特定的处理硬化的材料作为弯曲表面框架 20 的材料。

[0058] 例如,弯曲表面框架 20 可以由具有柔性的材料(例如,硅、氧化硅、石英、玻璃、聚合物或各种柔性金属)制成。这些材料中的每种通过预定的处理具有特定水平的柔性,并且是其表面可通过压印方法而形成有预定图案的材料。

[0059] 同时,根据本发明的实施例,弯曲表面框架 20 可以仅由上述材料(例如,硅、石英和玻璃)中的一种制成。然而,根据需要,弯曲表面框架 20 还可以例如使用叠置形成多个层的多种材料由多种材料的组合制成,或者还可以根据弯曲表面框架 20 的相应区域使用单独的材料。这可以根据使用换能器模块 T 的用途来确定。

[0060] 根据场合需要,由柔性材料制成的弯曲表面框架 20 可以具有各种形式。

[0061] 例如,在本发明的实施例中,弯曲表面框架 20 可以具有沿与换能器 10 的布置相对的方向弯曲的外形,并沿换能器 10 的布置方向凸状地突出,如图 2 所示。在这种情况下,根据需要,弯曲表面框架 20 还可以包括具有固定的曲率值的弯曲表面,还可以包括具有均匀改变的曲率值的弯曲表面或具有根据在弯曲表面上的位置而彼此不同的曲率值的弯曲表面,或者还可以包括具有不规则的曲率值的弯曲表面。即,根据应用换能器模块 T 的技术领域、目的或用途,可以选择最佳的曲率值或曲率函数以符合用途、目的等。

[0062] 当弯曲表面框架 20 被形成为具有上述弯曲表面时,换能器 10 不仅可以沿如图 2 所示的特定方向辐射例如超声波或声波,而且还可以在更宽广的范围内辐射。另外,可以在没有波束成形算法复杂度的情况下相对于能量源(例如,利用关于凸面形状的曲率的预先给出的信息所收集的超声波的反射回波等)容易地执行波束成形。

[0063] 同时,在本发明的实施例中,弯曲表面框架 20 可以具有半圆形状,如图 3A 所示。即,弯曲表面框架 20 自身以半圆形状形成,换能器 10 可以以半圆形状布置。因此,与如图 2 所示的凸面形状的弯曲表面框架 20 相比,可以在更宽广的范围内进一步广泛地辐射例如由每个换能器 10 产生的超声波,并可以在更宽广的区域中接收返回的反射回波。同时,尽管在图中未示出,透镜 40 可以进一步附着在设置有弯曲表面框架 20 的换能器 10 的一侧上,如图 2 所示。

[0064] 此外,在本发明的实施例中,弯曲表面框架 20 可以以凹面形状形成,凹面形状沿

换能器 10 的布置方向弯曲并沿与换能器 10 的布置相对的方向凹面地凹入,如图 3B 所示。另外,如图 3C 所示,弯曲表面框架 20 还可以具有凸面形状和凹面形状彼此组合的波形。因此,可以根据应用本发明的领域、技术或用途来选择最佳的形状并将最佳的形状应用到弯曲表面框架 20。

[0065] 换言之,根据本发明实施例的弯曲表面框架 20 可以以各种相应的形状生产,从而换能器 10 可以按照根据其用途所需的各种形式布置。因此,弯曲表面框架 20 还可以具有各种形状(例如,钟形或纺锤形)以及在图 2 至图 3C 中示出的形状。

[0066] 因此,如果使用适合用于应用换能器模块 T 的领域(例如,适合用于将被超声探头测量的目标)的弯曲表面框架 20,可以获得更精确的且清楚的图像。因此,可以进行最优化的诊断和测试。

[0067] 具体地讲,当根据实施例的弯曲表面框架 20 由柔性材料制成时,可以例如根据在扬声器中需要的声音输出方向或待测量或测试的目标的形状非常自由地设计弯曲表面框架 20 的外形,以适合用于应用换能器模块 T 的技术。因此,换能器模块 T 可以应用于各种技术领域,并可以获得更精确的且最优化的结果。

[0068] 将关于在弯曲表面框架 20 上安装换能器 10 来给出下面的描述。

[0069] 如图 2 至图 4 所示,根据本发明的实施例,可以在弯曲表面框架 20 上形成辅助的安置单元,从而可以在其上布置换能器 10。辅助的安置单元还可以是例如如图 2 和图 4 所示的定位槽 21,或者辅助的安置单元还可以是以浮雕形式突出的突起。这种定位槽 21 或突起可以以规则的图案布置在弯曲表面框架 20 的前表面上。换言之,可以在弯曲表面框架 20 的前表面上形成浮雕或凹雕图案。

[0070] 该浮雕或凹雕图案(例如,定位槽 21)可以在将换能器 10 布置在弯曲表面框架 20 上的情况下将每个换能器 10 精确地设置在期望的位置处,并可以进一步稳定地保持该位置。

[0071] 在这种情况下,在形成在弯曲表面框架 20 上的图案中,还可以在弯曲表面框架 20 上形成用于平铺的凹槽,从而可以将换能器 10 平铺在弯曲表面框架 20 的前表面上。

[0072] 可以根据形成在弯曲表面框架 20 上的图案来布置每个换能器 10。在这种情况下,出于换能器 10 的稳定性的目的,换能器 10 需要固定到弯曲表面框架 20。根据本发明的实施例,在换能器 10 和弯曲表面框架 20 之间设置将换能器 10 结合到弯曲表面框架 20 的预定的粘结剂(例如,环氧树脂粘结剂),由此能够使换能器 10 结合到弯曲表面框架 20。当然,还可以利用可将换能器 10 和弯曲表面框架 20 结合或固定的其它结合、固定或粘附单元。

[0073] 在下文中,在换能器 10 是 cMUT 阵列以产生超声波的情况下,将参照图 4 更详细地描述 cMUT 阵列设置在弯曲表面框架 20 的凹雕图案内的示例。参照图 4, cMUT 阵列 10 可以具有由多个铺块 11 (例如,32 个铺块)构成的二维阵列形式,一个铺块 11 可以包括详细的元件 12 (例如,大小为  $16 \times 16$  的 256 个元件)。具体地讲,每个元件可以包括 20 个薄膜 13。元件响应于从外部(例如,稍后将描述的支撑框架 30)施加的电信号加通过振动产生超声波。

[0074] 如图 4 所示,具有这种结构的 cMUT 阵列利用环氧树脂粘结剂等结合到弯曲表面框架 20 的凹雕图案 21,从而固定到弯曲表面框架 20。因此,如图 2 至图 3C 所示, cMUT 阵列根据弯曲表面框架 20 的形状沿彼此不同的相应的预定方向规则地导向。因此,例如, cMUT

阵列可以沿各个方向辐射超声波或接收来自各个方向的超声波。

[0075] 同时,尽管为了避免描述复杂而在图中未示出,但是弯曲表面框架 20 可以形成有连接到换能器 10 和外部电源或处理器的布线。在这种情况下,根据实施例,布线还可以以穿过弯曲表面框架 20 的内部的形式形成。根据另一实施例,布线还可以沿着弯曲表面框架 20 的外表面连接。在稍后将描述的支撑框架 30 是具有均匀曲率的弯曲表面的基板或者作为柔性基板的用于控制施加到每个换能器 10 的电信号的基板的情况下,布线应当被连接,从而换能器 10 可以连接到基板。

[0076] 根据本发明的实施例,上面描述的弯曲表面框架 20 可以利用下述方法生产:通过使主模的形状变形(例如,使主模弯曲)的操作和按压弯曲表面框架材料的操作来生产弯曲表面框架的方法;或者通过按压主模和弯曲表面框架材料的操作和使主模和弯曲表面框架材料在按压状态下一同变形的操作的生产方法。将通过下面的(2)给出这种方法的具体描述。

[0077] 在本发明的实施例中,下面将描述支撑框架 30。

[0078] 根据需要,支撑框架 30 支撑并背靠弯曲表面框架 20,并且用于保持弯曲表面框架 20 的形状,例如,如图 2 所示的凸面形状。因此,支撑框架 30 可以大体上安装在一侧(即,弯曲表面框架 20 的其上未布置换能器 10 的后表面)上,如图 2 至图 3C 所示。

[0079] 因此,支撑框架 30 可以以预定的弯曲形状形成。具体地讲,可期望的是,支撑框架 30 以与预定形状对应的形状形成,从而由柔性材料制成的弯曲表面框架 20 可以以预定的形状保持。在这种情况下,支撑框架 30 也可以由柔性材料制成。然而,根据场合需要,支撑框架 30 还可以由具有相对小的柔性的材料或更加硬化的材料制成,以支撑弯曲表面框架 20。

[0080] 在这种情况下,支撑框架 30 也可以利用环氧树脂粘结剂等结合到弯曲表面框架 20,或者还可以利用其它结合或固定单元进行结合。

[0081] 在本发明的实施例中,支撑框架 30 可以是弯曲基板或柔性基板,以控制施加到换能器 10 的电信号。具体地讲,根据实施例,支撑框架 30 可以形成有控制换能器 10(例如,控制施加到换能器 10 的电信号)所需的各种附加电路。因此,可以控制通过换能器 10 进行的能量转换,例如,由电信号的转换引起的超声波的产生。

[0082] 同时,根据本发明的实施例,透镜 40 附着在弯曲表面框架 20 的其上布置有换能器 10 的前表面上并结合到该前表面。透镜 40 通过覆盖弯曲表面框架 20 和换能器 10 并阻挡它们以免受到外部影响来保护换能器 10 和弯曲表面框架 20,并同时会聚从外部传递的光能量、波能量等。在本发明的实施例中,当换能器模块 T 用在超声探头中时,透镜 40 可以是声学透镜。

[0083] (2)在下文中,将参照图 5 至图 7 描述根据本发明实施例的生产施加到换能器模块的弯曲表面框架的方法。

[0084] 图 5 和图 7 是示出根据本发明实施例的生产弯曲表面框架的方法的流程图。图 6 是用于解释根据本发明一个实施例的生产弯曲表面框架的方法的剖视图。

[0085] 根据本发明实施例的生产弯曲表面框架的方法包括:抛光或切割主模的后表面以获得具有柔性的主模,以使其前表面上形成有浮雕或凹雕图案的主模具有与标准范围对应的厚度的操作;将弯曲表面框架材料对着主模进行按压以在弯曲表面框架材料上形成预定

的凹雕或浮雕图案的操作；使互相按压的主模和弯曲表面框架材料一起弯曲的操作；以及将主模与弯曲表面框架材料分离的操作。

[0086] 在下文中,将参照图 5 和图 6 描述生产弯曲表面框架的方法。

[0087] 如图 5 所示,可以通过下面 6 个操作 1) 至 6) 来生产弯曲表面框架 20:

[0088] 1) 在主模 50 上形成预定的凹雕或浮雕图案的操作(S100);

[0089] 2) 抛光或切割主模 50 的操作(S110);

[0090] 3) 获得具有柔性和微厚度的主模 50a 的操作(S120);

[0091] 4) 将弯曲表面框架材料 20a 对着主模 50a 进行按压的操作(S130);

[0092] 5) 使主模 50a 和弯曲表面框架材料 20a 一起弯曲的操作(S140);以及

[0093] 6) 将主模 50a 与弯曲表面框架材料 20a 分离的操作(S150)。

[0094] 在本发明的实施例中,在生产弯曲表面框架的方法中使用的主模 50 是用于压印弯曲表面框架的原模(master),并且由可易于弯曲的柔性材料制成。具体地讲,用于主模 50 的柔性材料可以包括硅、氧化硅、石英、玻璃、聚合物、各种柔性金属等。根据需要,主模 50 还可以由与弯曲表面框架 20 的材料相同的材料制成,或者还可以由其它材料制成。

[0095] 在下文中,将参照图 6 更详细地描述生产施加到换能器模块的弯曲表面框架的方法。

[0096] 如图 5 和图 6 所示,主模 50 首先被形成为具有预定的图案,例如凹雕或浮雕图案。这是为了在弯曲表面框架 20 上形成在弯曲表面框架 20 上设置换能器 10 的图案,图案沿着换能器 10 被设置的阵列形成。在这种情况下,主模 50 可以大体上具有大约 500  $\mu\text{m}$  至 700  $\mu\text{m}$  的厚度(见 S100 和图 6 中的 (a))。

[0097] 随后,在被形成为在其前表面上具有预定的浮雕或凹雕图案的主模 50 中,通过抛光或切割未形成有图案的另一侧(例如,如图 6 中的 (b) 所示的主模 50 的后表面)以纤薄地生产主模 50 来获得具有微厚度的主模 50a,从而主模 50 具有与预定的标准范围对应的厚度。在这种情况下,在通过被抛光和切割而具有薄厚度的主模 50a 中,可期望的是,作为最厚部分的以浮雕的形式突出的部分具有大约 100  $\mu\text{m}$  至 150  $\mu\text{m}$  的厚度,作为最薄部分的以凹雕的形式凹进的部分具有大约 50  $\mu\text{m}$  的厚度。这样,当纤薄地抛光或切割主模 50a 时,主模可以明显地弯曲并平稳地弯曲(见 S110 和 S120 以及图 6 中的 (b))。

[0098] 之后,通过将弯曲表面框架材料 20a 对着主模 50a 进行按压来使弯曲表面框架材料形成有与主模 50a 的浮雕或凹雕图案对应的预定的凹雕或浮雕图案。在本发明的实施例中,弯曲表面框架材料 20a 可以由硅、氧化硅、石英、玻璃、聚合物和柔性金属中的至少一种制成(见 S130 和图 6 中的 (c))。

[0099] 通过对按压的主模 50a 和弯曲表面框架材料 20a 两者进行加压将主模 50a 和弯曲表面框架材料 20a 处理成具有均匀弯曲的形状,如图 6 中的 (d) 所示。换言之,主模 50a 和弯曲表面框架材料 20a 被弯曲以形成例如具有如图 2 至图 3C 所示的形状的弯曲表面框架 20 (见 S140)。

[0100] 最后,通过将主模 50a 与弯曲表面框架材料 20a 分离获得具有期望形状的弯曲表面框架 20,即,如图 2 至图 3C 所示的弯曲表面框架 20 (见 S150 和图 6 中的 (e))。

[0101] 因此,获得柔性弯曲表面框架 20,并将支撑框架 30 安装到获得的弯曲表面框架 20 的一个表面,同时将换能器 10 结合到其另一表面,由此获得如通过图 1 至图 5 描述的换能

器模块 T。

[0102] 可选地,弯曲表面框架 20 还可以通过与以上描述不同的方法生产,这为如下。

[0103] 根据本发明另一实施例的生产弯曲表面框架 20 的方法可以包括:抛光或切割主模的后表面以获得具有柔性的主模,以使其前表面上形成有浮雕或凹雕图案的主模具有与标准范围对应的厚度的操作;使主模弯曲以获得弯曲的主模的操作;将弯曲表面框架材料对着弯曲的主模进行按压的操作;以及将弯曲的主模与弯曲表面框架材料分离的操作。

[0104] 参照图 7 更详细地描述该方法。类似地,根据另一实施例的生产弯曲表面框架 20 的方法可以包括下面的 6 个操作 a) 至 f):

[0105] a) 在主模 50 上形成预定的凹雕或浮雕图案的操作(S200);

[0106] b) 抛光或切割主模 50 的操作(S210);

[0107] c) 获得具有柔性和微厚度的主模 50a 的操作(S220);

[0108] d) 使具有微厚度的主模 50a 弯曲的操作(S230);

[0109] e) 将弯曲表面框架材料 20a 对着弯曲的主模 50a 进行按压的操作(S240);以及

[0110] f) 将主模 50a 与弯曲表面框架材料 20a 分离的操作(S250)。

[0111] 这里,操作 a) 至 c) 与上面描述的操作 1) 至 3) 基本相同。

[0112] 因此,首先,同样在实施例中(S200 至 S220),通过操作 a) 至 c) 类似地获得如上面描述的具有相同的微厚度的主模 50a。

[0113] 然而,在后面的工艺中,通过首先将主模 50a 处理成以特定方向弯曲而无需按压弯曲表面框架材料 20a 来获得具有与将被生产的弯曲表面框架的弯曲形状对应的预定曲率的弯曲主模 50a (例如,以弧形弯曲且具有半圆形状的主模 50a) (S230)。

[0114] 通过互相按压具有微厚度的主模 50a 和上面描述的弯曲表面框架材料 20a 并将主模 50a 与弯曲表面框架材料 20a 分离来获得具有如图 2 至图 3C 所示的弯曲形状的弯曲表面框架 20 (S240 和 S250)。

[0115] 即,根据本发明的实施例,可以通过将具有微厚度的主模 50a 和弯曲表面框架材料 20a 按压在一起且随后对它们进行处理来获得具有弯曲形状的弯曲表面框架 20。然而,根据另一实施例,还可以通过在按压具有微厚度的主模 50a 和弯曲表面框架材料 20a 之前将主模 50a 预处理成具有弯曲形状来获得具有弯曲形状的弯曲表面框架 20。

[0116] 并非仅可通过上述方法获得在本发明中描述的弯曲表面框架 20,根据需要,也可以利用其它方法来生产弯曲表面框架 20。然而,应当理解的是,根据本发明的弯曲表面框架 20 不限于通过上述方法来生产。

[0117] (3) 在下文中,将参照图 8 和图 9 描述作为应用换能器模块的实施例的超声探头。

[0118] 图 8 和图 9 是示出根据本发明实施例的超声探头的透视图和剖视图。

[0119] 如图 8 所示,在本发明的实施例中,换能器模块 T 可以用在结合超声诊断装置利用的超声探头中。

[0120] 更详细地讲,在本发明的实施例中,应用换能器模块 T 的超声探头可以包括至少一个超声换能器 10、在其前表面上以弯曲形状形成的且由柔性材料制成的弯曲表面框架 20 (其中,至少一个超声换能器 10 设置在前表面上)、以及支撑框架 30,支撑框架 30 安装在弯曲表面框架的后表面上以支撑弯曲表面框架,并形成有电路以控制施加到换能器的电信号。此外,超声探头还可以包括安装在弯曲表面框架的前表面上的透镜 40,如图 8 和图 9 所

示。

[0121] 在本发明的实施例中,超声探头还可以包括探头壳体 60,支撑框架 30 附着到探头壳体 60,或者支撑框架 30 和弯曲表面框架 20 附着到探头壳体 60,或者支撑框架 30 或者支撑框架 30 和弯曲表面框架 20 的一部分容纳在探头壳体 60 内以被固定,如图 8 所示。

[0122] 这里,换能器 10 是将超声波辐射到目标中并从目标接收反射回波的超声换能器,如上所述。具体地讲,磁致伸缩超声换能器、压电超声换能器、cMUT(电容式微机械超声换能器)等也可以用作超声换能器 10。

[0123] 类似地,弯曲表面框架 20 可以形成为凸面形状、凹面形状、半圆形状或波形,或者还可以根据将被超声波辐射的目标的性质而具有各种形状,如图 2 至图 3C 所示。弯曲表面框架 20 可以由柔性材料制成,柔性材料可以是例如硅、氧化硅、石英、玻璃、聚合物或金属。另外,弯曲表面框架 20 可以形成有预定的图案 21,其中,换能器 10 可以精确地设置在预定的图案 21 中,预定的图案还可以是浮雕图案或凹雕图案。当然,多个换能器 10 还可以以铺块的形式布置在弯曲表面框架 20 上。

[0124] 如上所述,支撑框架 30 可以支撑弯曲表面框架 20,并用于稳定地保持弯曲表面框架 20 的形状。根据需要,使用柔性基板作为支撑框架 30,由此可以通过向换能器 10 施加预定的电力来控制通过换能器 10 产生的超声波。

[0125] 壳体 60 利用粘结剂直接附着到支撑框架 30 或者结合到支撑框架 30 和弯曲表面框架 20。因此,壳体 60 可以稳定地固定换能器模块 T,同时,各种模块(例如,散热模块)或探头装置所需的各种电路可以安装在壳体 60 的内部。另外,尽管在图中未示出,但为了用户方便起见,还可以在壳体 60 的外侧处形成把手等。

[0126] 上面描述的超声探头利用从支撑框架 30 产生的信号来控制至少一个超声换能器 10 并产生超声波。此外,超声探头通过超声换能器 10 接收从目标反射的关于超声波的反射回波。接收到超声换能器 10 的超声波被转换为电信号,电信号传输到外部信息处理单元,外部信息处理单元包括通过单独的电缆 61 等根据电信号等产生图像的图像处理部分。根据需要,可执行图像处理的处理器还可以安装在电路板(例如,壳体 60 内的支撑框架 30)上。

[0127] 根据如上描述的超声探头的实施例,超声探头可以通过因弯曲表面框架 20 的存在来增大位于探头顶端处的换能器模块 T(具体地,透镜)与目标接触的区域而能够允许在宽广的区域中辐射超声波并收集反射回波。换言之,超声换能器布置在大的区域中,由此与传统的探头相比在更宽广的范围内接收或辐射超声波。因此,可以构造大区域的超声系统,因此可以直接观察比现有的区域更宽广的区域。另外,可以进一步获得大量的信息。

[0128] 另外,由于进一步获得大量的信息,所以与通过传统的探头的操作获得的图像相比,可以产生更精确的且清楚的图像。此外,当弯曲表面框架 20 的外形被设计为与将被测量的目标的形状对应时,可以收集更精确的且最优化的信息。

[0129] 根据以上描述清楚的是,提供了一种包括其上布置有换能器的弯曲表面框架的换能器模块、一种生产所述弯曲表面框架的方法和一种作为应用包括弯曲表面框架的换能器模块的示例的包括换能器模块的超声探头。因此,与现有技术相比,能够简化用于制造使用换能器的各种装置的构造,有助于与换能器相关的波束成形系统的构造,并且更高效地通过换能器收集各种量的信息。

[0130] 即,因为由于不同于现有技术中的二维布置而以各种三维形式布置换能器,所以能够有助于使用换能器的各种装置(例如,超声诊断装置的超声探头)的构造,并且还能够在用于波束成形的算法复杂度。因此,可以简化波束成形系统的设计,并且还可以避免算法复杂。因此,可以改善制造便利性和使用换能器的各种装置的效率。

[0131] 另外,与现有技术相比,通过将换能器布置在具有各种形式的三维弯曲表面框架上,可以更高效地收集各种量的信息。换言之,与现有技术中的换能器布置在二维平面上相比,换能器可以以更宽广的各种形式布置,由此在更宽广的范围内辐射特定类型的能量(例如,超声波),或者在更宽广的范围内更详细地感测或观察到能量。因此,可以改善并提高使用换能器的各种装置的性能。

[0132] 尽管已经示出并描述了本发明的一些实施例,但是本领域技术人员将明白的是,在不脱离本发明的原理和精神的情况下,可以在这些实施例中做出改变,本发明的范围限定在权利要求及其等价物中。

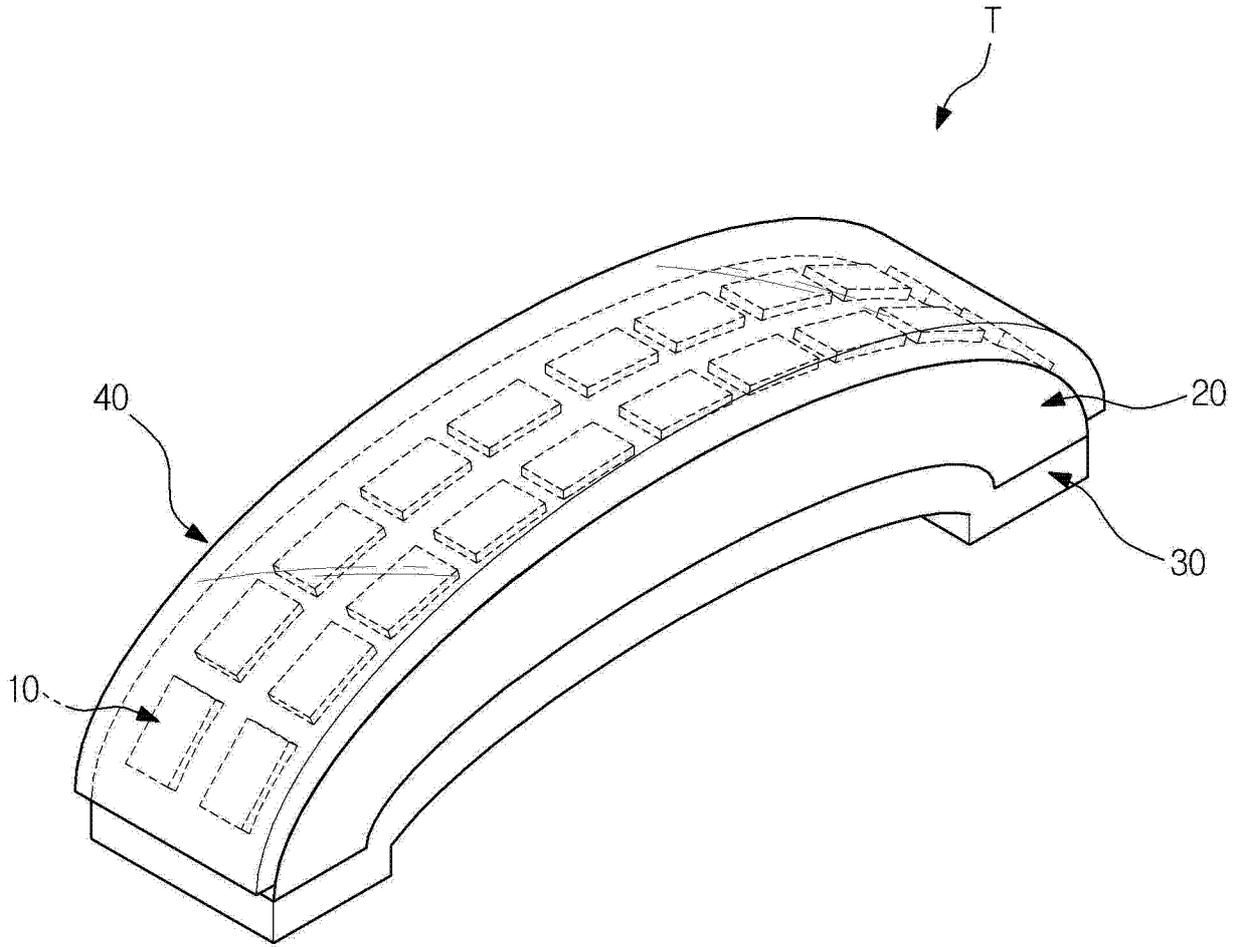


图 1

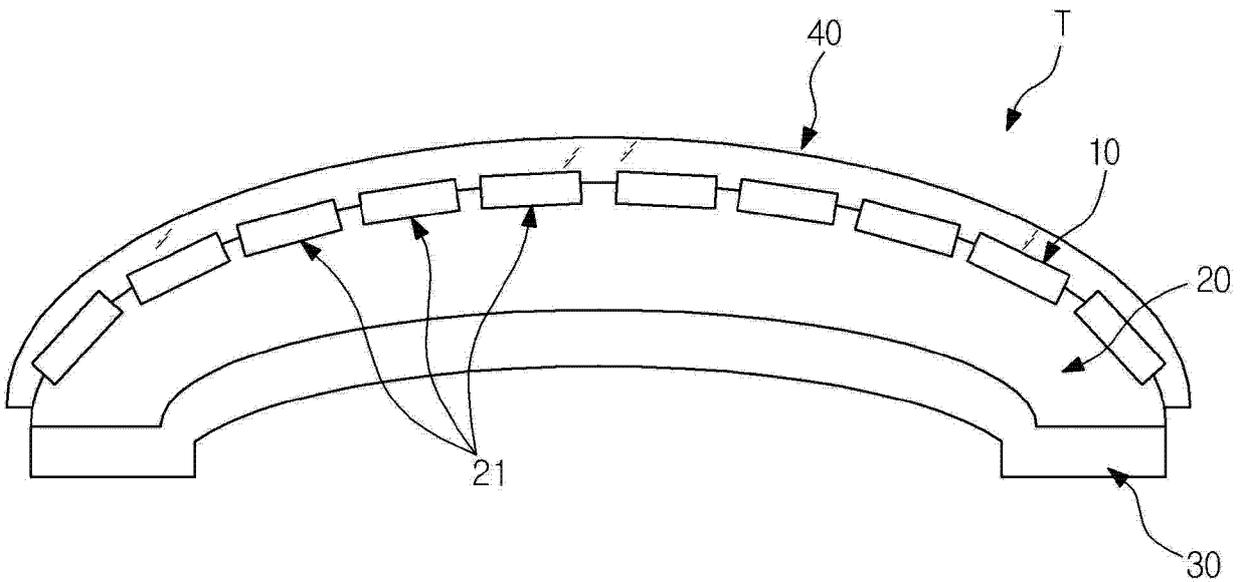


图 2

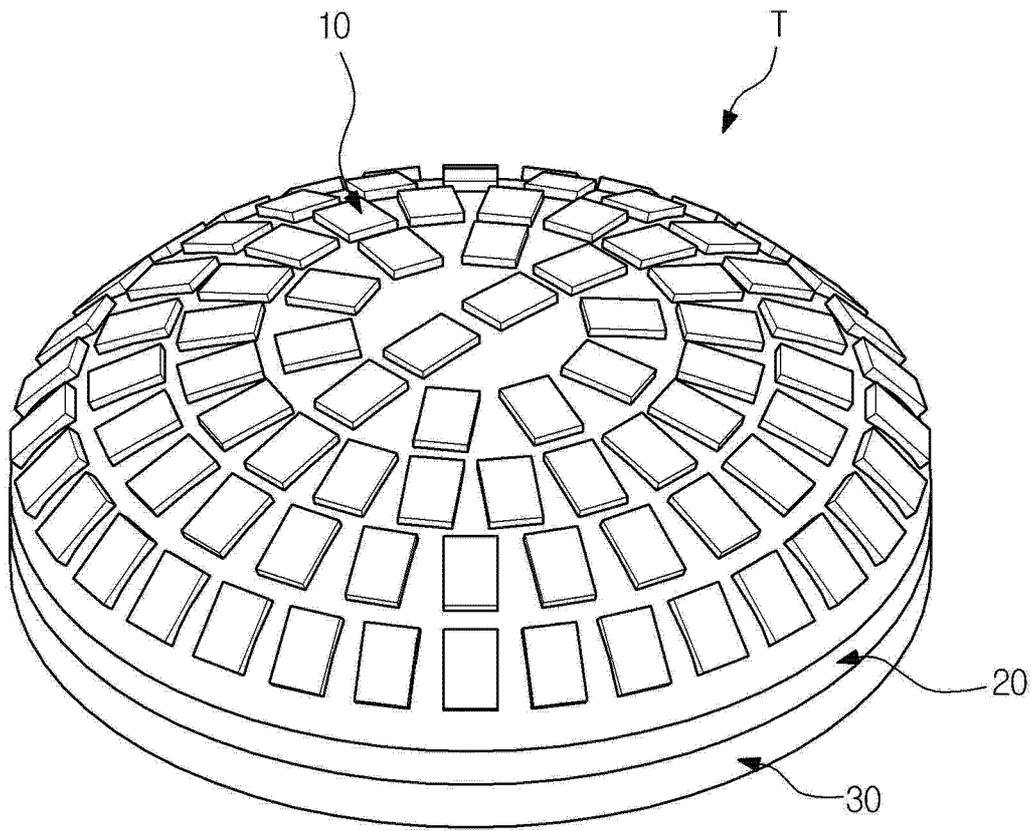


图 3A

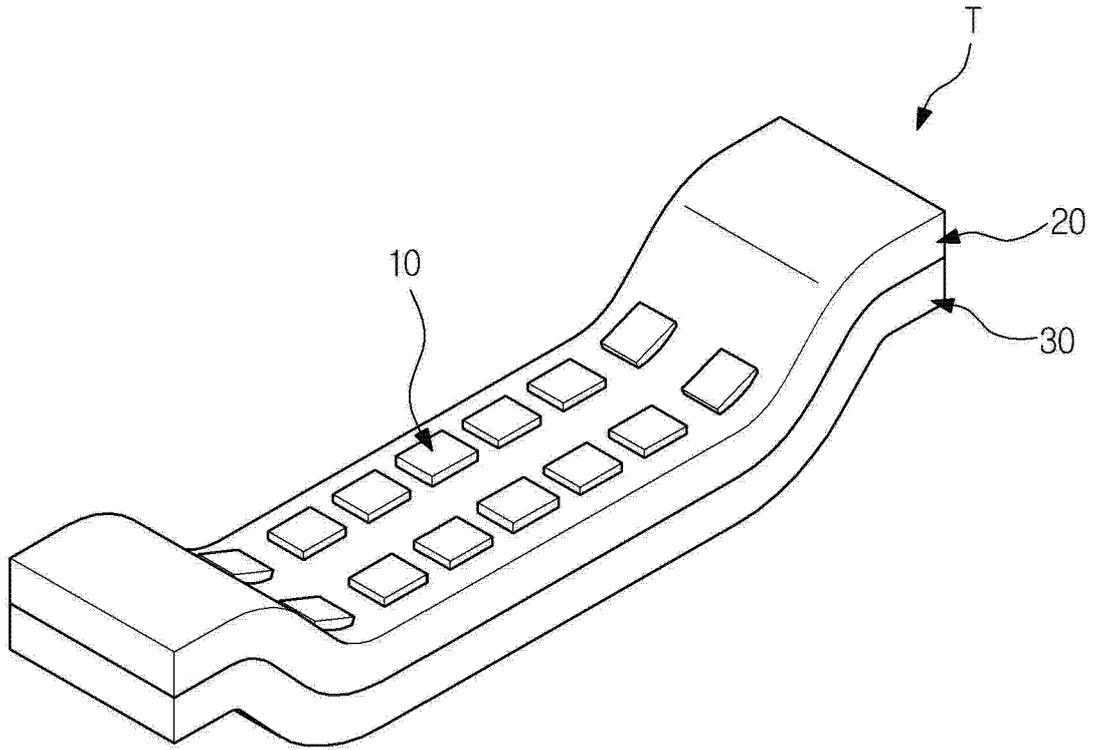


图 3B

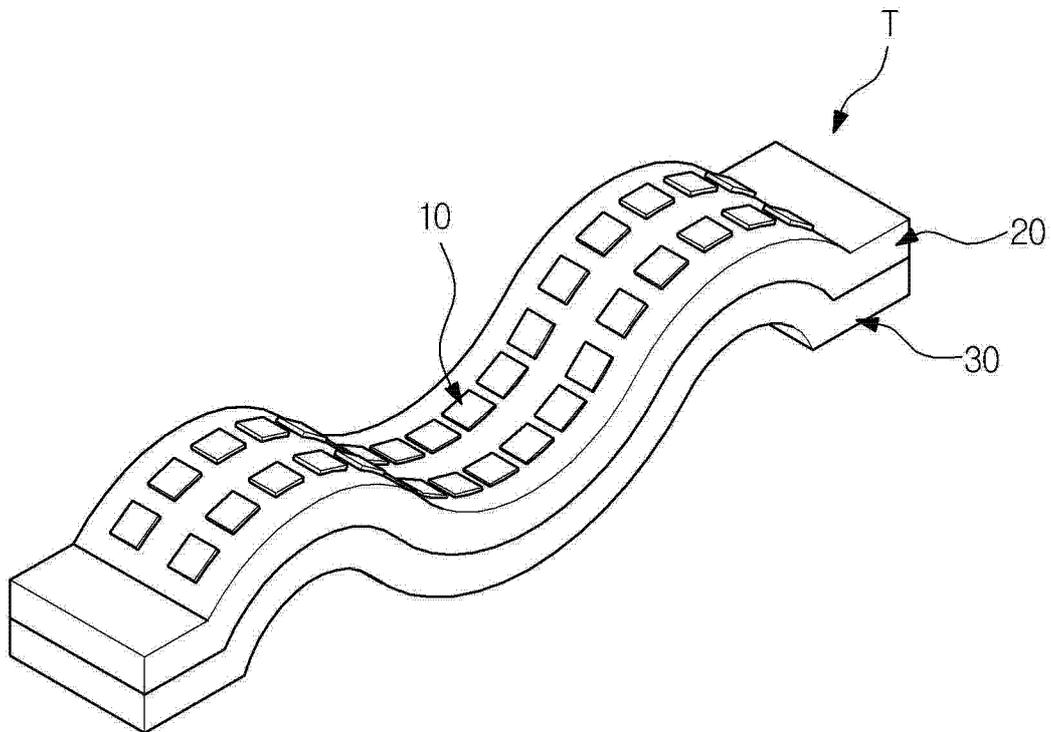


图 3C

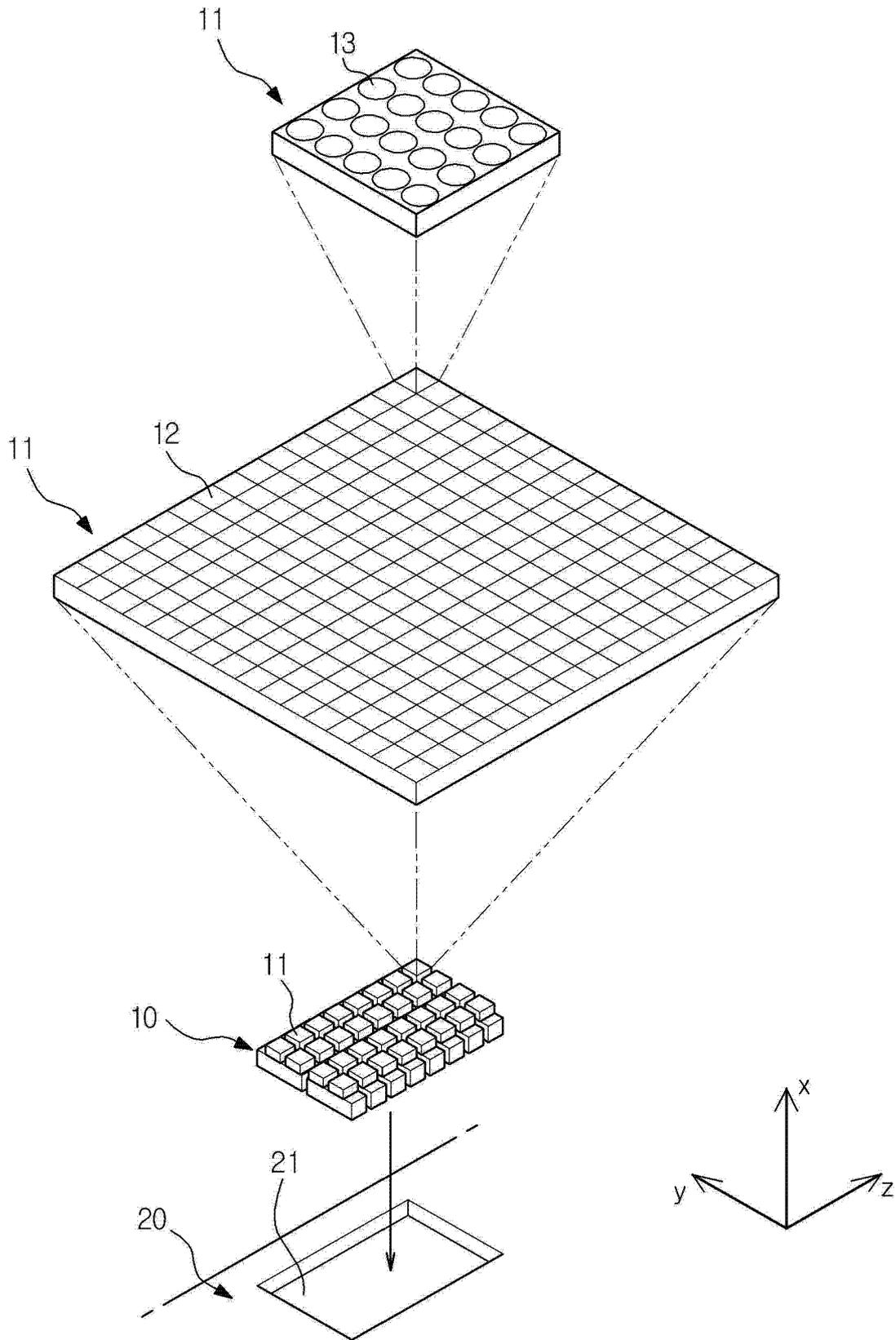


图 4

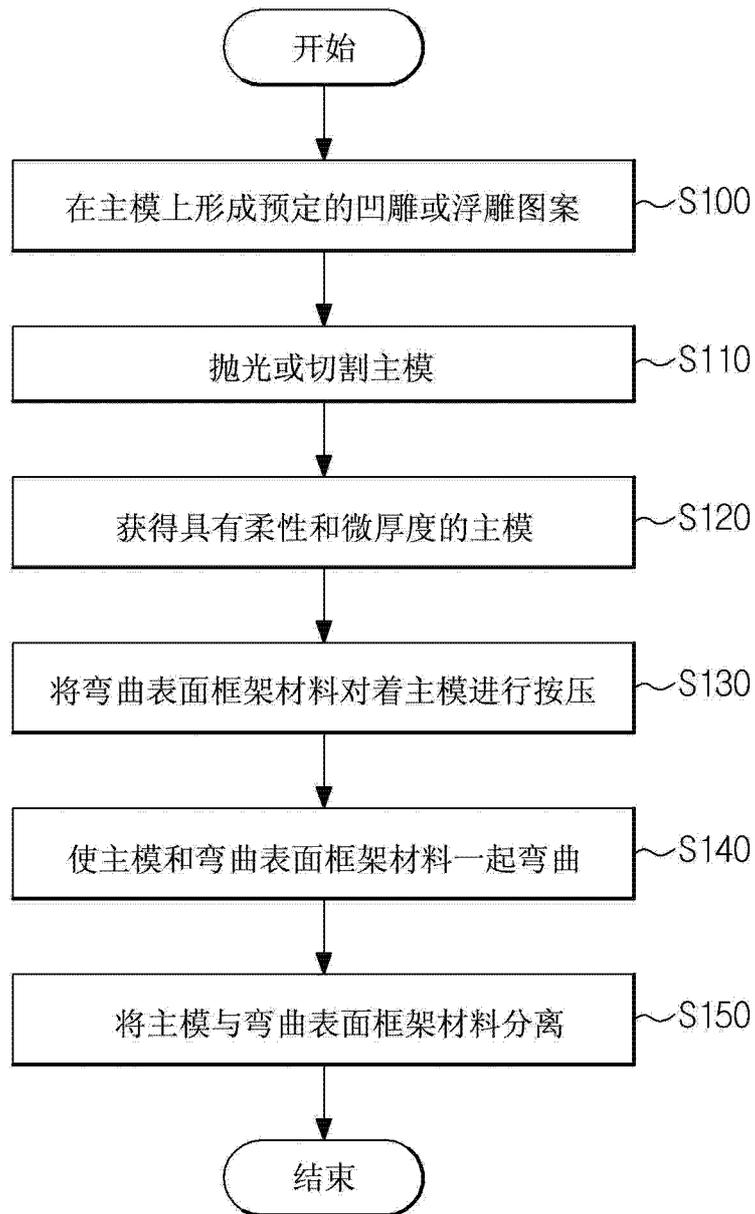


图 5

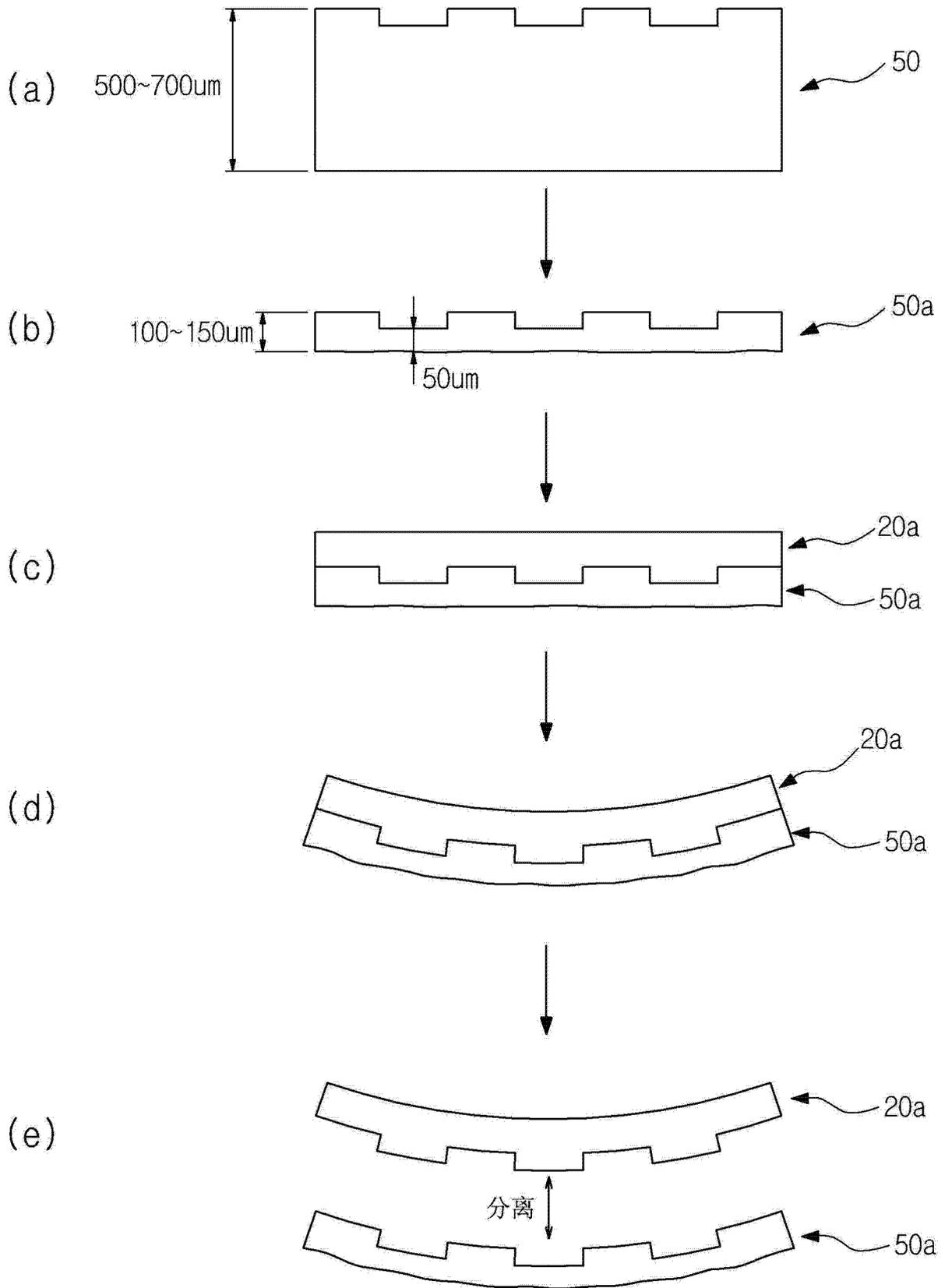


图 6

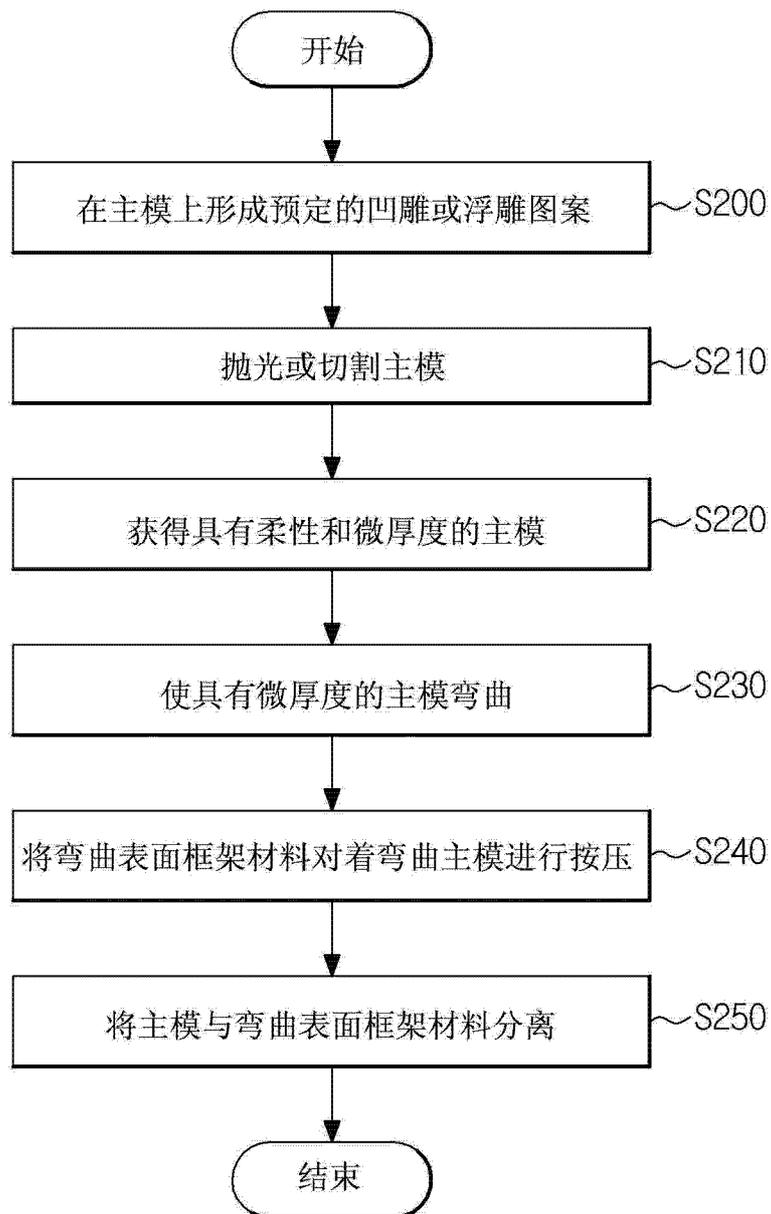


图 7

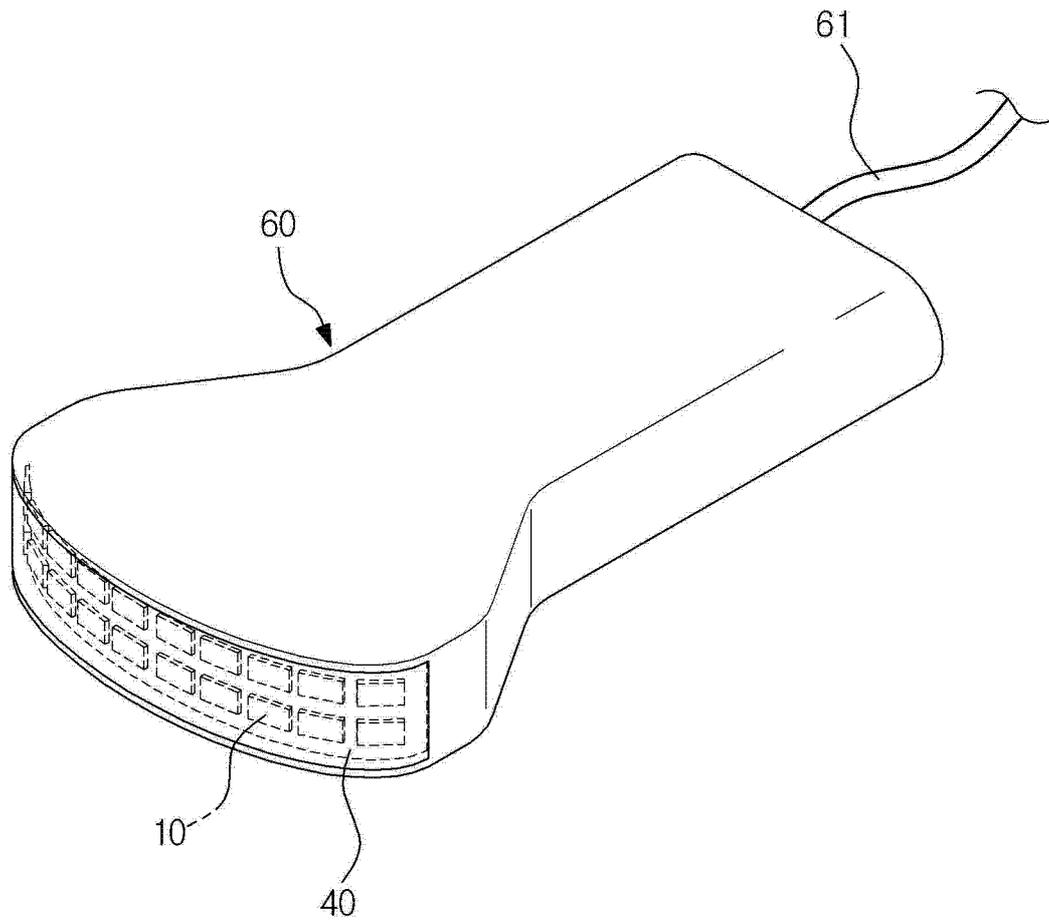


图 8

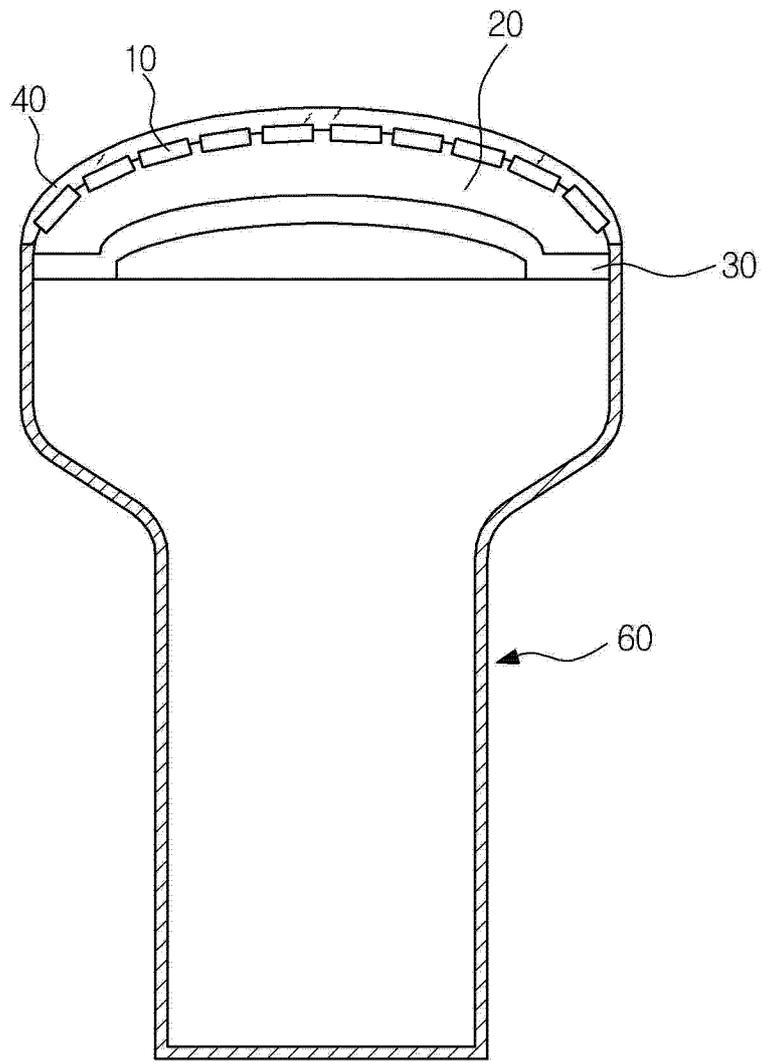


图 9

专利名称(译)	换能器模块、超声探头和生产弯曲表面框架的方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN103536314A</a>	公开(公告)日	2014-01-29
申请号	CN201310289882.3	申请日	2013-07-11
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	金永一 金培滢 宋宗根 李承宪 赵庚一		
发明人	金永一 金培滢 宋宗根 李承宪 赵庚一		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G01N29/2406 G01N29/2456 G01N2291/2636 G01S15/892 G01N29/26 G01N2291/106 G01N2291/2638 G01N29/28 B06B1/0622		
代理人(译)	王占杰 韩芳		
优先权	1020120076014 2012-07-12 KR		
其他公开文献	CN103536314B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

这里公开了一种布置有换能器的换能器模块、一种超声探头和一种生产换能器所固定到的框架的方法。具体地讲，提供了一种包括其上布置有换能器的弯曲表面框架的换能器模块、一种生产所述弯曲表面框架的方法和一种作为应用包括弯曲表面框架的换能器模块的示例的包括换能器模块的超声探头。所述换能器模块可以包括：弯曲表面框架，在其前表面上以弯曲形状形成并且由柔性材料制成，其中，至少一个换能器设置在所述前表面上；以及支撑框架，安装在弯曲表面框架的后表面上以支撑弯曲表面框架。

