



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111050666 A

(43)申请公布日 2020.04.21

(21)申请号 201880056764.9

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限

(22)申请日 2018.12.26

公司 11243

(30)优先权数据

代理人 张敬强 金成哲

2018-048230 2018.03.15 JP

(51)Int.Cl.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 8/14(2006.01)

2020.03.02

H04R 17/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/047884 2018.12.26

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/176233 JA 2019.09.19

(71)申请人 株式会社日立制作所

权利要求书1页 说明书7页 附图7页

地址 日本东京都

(72)发明人 岩下貴之 藤井隆司 吉村一穂

渡邊彻

(54)发明名称

超声波探头及其制造方法

(57)摘要

第二层叠体由柔性布线板和由该柔性布线板支撑的层叠元件阵列构成。在层叠元件阵列的生物体侧粘接接地膜，由此制作在构造上强化了的第三层叠体。之后，利用第三层叠体的弯曲变形来制作弯曲层叠体。在弯曲变形的过程中，在接地膜中自然地形成沿θ方向排列的多个伸长部分。



1. 一种超声波探头,其特征在于,包括:

多个层叠元件,其沿弯曲面二维排列;以及

接地膜,其设于上述多个层叠元件的生物体侧,

上述多个层叠元件通过沿上述弯曲面的弯曲方向排列的多个槽部分而相互分离,

上述接地膜包括:

多个粘接部分,其粘接于上述多个层叠元件的生物体侧;以及

多个伸长部分,其设于上述多个槽部分的生物体侧,并沿上述弯曲方向排列,

上述各伸长部分的至少一部分构成薄壁部。

2. 根据权利要求1所述的超声波探头,其特征在于,

上述各粘接部分在上述弯曲方向上具有均匀的厚度,

上述薄壁部的厚度比上述均匀的厚度薄。

3. 根据权利要求1所述的超声波探头,其特征在于,

包括支撑有上述多个层叠元件的柔性布线板,

上述接地膜的上述弯曲方向的两端部粘接于上述柔性布线板的上述弯曲方向的两端部。

4. 一种超声波探头的制造方法,其特征在于,包括以下各工序:

利用针对包括柔性布线板、振动层以及匹配层的第一层叠体进行的二维切割,来制作包括上述柔性布线板以及由上述柔性布线板支撑的多个层叠元件的第二层叠体;

在上述多个层叠元件的生物体侧粘接接地膜,由此来制作第三层叠体;

通过将上述第三层叠体按压到衬板体的凸型弯曲面来制作弯曲层叠体;以及

将包括上述弯曲层叠体及上述衬板体的振子组件配置在探头壳体内。

5. 根据权利要求4所述的制造方法,其特征在于,

在上述第三层叠体的弯曲变形过程中,在上述接地膜中,形成沿上述弯曲层叠体的弯曲方向交替地排列的多个非伸长部分及多个伸长部分,而且上述各伸长部分的至少一部分成为薄壁部。

6. 根据权利要求4所述的制造方法,其特征在于,

还包括以下工序:在将上述接地膜粘接于上述多个层叠元件的生物体侧之后,向相互在空间上分离上述多个层叠元件的格子状的槽填充填塞材料。

## 超声波探头及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本公开涉及一种超声波探头,尤其涉及一种三维诊断用的超声波探头及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 现今正普及能够进行三维诊断的超声波诊断装置。在这样的超声波诊断装置中,作为超声波探头,使用所谓的3D探头。例如,在产科中使用的3D探头具有凸面形态。其被称作凸面型3D探头(参照专利文献1)。这样的3D探头具有由沿凸面二维排列的多个振动元件(transducer elements)构成的二维振动元件阵列。由二维振动元件阵列形成超声波束,并二维扫描该超声波束。由此得到体积数据。二维振动元件阵列例如由数百个、数千个、数万个或者更多的振动元件构成。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:国际公开W02005/053863号

### 发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 在凸面型3D探头中,根据需要,在二维振动元件阵列的非生物体侧设有衬板(backing),作为吸收向后方放射出的超声波或者使之衰减的部件。在衬板内设有与多个振动元件分别独立地连接的多个信号线(即多个引线(lead))。另一方面,在二维振动元件阵列的生物体侧设有具有导电性的匹配元件阵列。由构成二维振动元件的多个振动元件和构成二维匹配元件的多个匹配元件来构成多个层叠元件。多个层叠元件由接地电极覆盖。

[0008] 作为接地电极,考虑使用接地膜。接地膜例如由柔软的树脂片材和设于其非生物体侧的导电层构成。在将这样的接地膜粘接于多个层叠元件的情况下,产生容易经由该接地膜在层叠元件间传递振动的担忧。在凸面型3D探头中,二维振动元件阵列在弯曲方向上大幅度地扩展,并在该方向上排列有多个振动元件。期望至少在弯曲方向上减少层叠元件间的不必要的振动传播。

[0009] 另一方面,在凸面型3D探头的制作过程中,考虑对层叠在柔性布线板上的振动层及匹配层进行二维切割,在柔性布线板上形成多个层叠元件,之后使由此制作出的中间制作体弯曲变形成凸面形态。在该情况下,在多个层叠元件仅由柔性布线板支撑的状态下,若使之弯曲变形,则产生多个层叠元件的方向变得不一致的担忧。并且,在这样的弯曲变形的过程中,产生在各层叠元件的露出的接地面附着粘接剂或在该接地面产生伤痕的担忧。

[0010] 本公开的目的在于,在超声波探头中,尽量不会产生层叠元件间的不必要的振动传播。或者,本公开的目的在于,在超声波探头制造过程中,多个层叠元件的方向不会变得不一致,并且各层叠元件的接地面受到保护。

[0011] 用于解决课题的方案

[0012] 本公开的超声波探头的特征在于,包括:多个层叠元件,其沿弯曲面二维排列;以及接地膜,其设于上述多个层叠元件的生物体侧,上述多个层叠元件通过沿上述弯曲面的弯曲方向排列的多个槽部分而相互分离,上述接地膜包括:多个粘接部分,其粘接于上述多个层叠元件的生物体侧;以及多个伸长部分,其设于上述多个槽部分的生物体侧,并沿上述弯曲方向排列,上述各伸长部分的至少一部分构成薄壁部。

[0013] 本公开的超声波探头的制造方法的特征在于,包括以下各工序:利用针对包括柔性布线板、振动层以及匹配层的第一层叠体进行的二维切割,来制作包括上述柔性布线板以及由上述柔性布线板支撑的多个层叠元件的第二层叠体;在上述多个层叠元件的生物体侧粘接接地膜,由此来制作第三层叠体;通过将上述第三层叠体按压到衬板体的凸型弯曲面来制作弯曲层叠体;以及将包括上述弯曲层叠体及上述衬板体的振子组件配置在探头壳体内。

## 附图说明

- [0014] 图1是示出实施方式的超声波探头的概念图。
- [0015] 图2是示出振子组件的剖视图。
- [0016] 图3是示出振子组件的一部分的第一放大剖视图。
- [0017] 图4是示出振子组件的另一部分的第二放大剖视图。
- [0018] 图5是示出实施方式的超声波探头的制造方法的流程图。
- [0019] 图6是示出第一层叠体的制作工序的图。
- [0020] 图7是示出第二层叠体的制作工序的图。
- [0021] 图8是示出第三层叠体的制作工序的图。
- [0022] 图9是示出柔性布线板的图。
- [0023] 图10是示出接地膜定位方法的一例的图。
- [0024] 图11是示出组装后的振子组件的立体图。

## 具体实施方式

- [0025] 以下,基于附图对实施方式进行说明。
- [0026] (1) 实施方式的概要
- [0027] 实施方式的超声波探头包括沿弯曲面二维排列的多个层叠元件、以及设于多个层叠元件的生物体侧的接地膜。多个层叠元件通过沿弯曲面的弯曲方向排列的多个槽部分而相互分离。接地膜包括粘接于多个层叠元件的生物体侧的多个粘接部分、以及设于多个槽部分的生物体侧并沿弯曲方向排列的多个伸长部分。各伸长部分中的至少一部分构成薄壁部。
- [0028] 根据上述结构,由于接地膜包括沿弯曲方向排列的多个伸长部分,各伸长部分的至少一部分构成薄壁部,即在各伸长部分中存在物理性结合较弱的部位,所以经由接地膜在层叠元件间的振动传播减少。薄壁部是厚度比接地膜的原先的厚度或者粘接部分的厚度薄的部分。例如,可以说比原先的厚度薄10%或20%以上的部分是薄壁部。可以说各粘接部分在实施方式中是非伸长部分或既定壁厚部分。粘接的概念包括固定。也可以将粘接部分称作固定部分。各伸长部分是在将接地膜拉伸的过程中产生的部分、或者从接地膜的拉伸

前就形成的部分。

[0029] 在实施方式中,各粘接部分在弯曲方向上具有均匀的厚度,各薄壁部的厚度比该均匀的厚度薄。各粘接部分是传播朝向生物体的超声波或者从生物体发出的超声波的部分,若其粘接部分具有均匀的厚度,则能够抑制超声波传播时的紊乱。在实际上观察时不认为厚度产生变化的情况,或者在即使厚度产生了变化而事实上也能够忽略的情况下,可以说具有均匀的厚度。

[0030] 在实施方式中,包括支撑有多个层叠元件的柔性布线板,接地膜的弯曲方向的两端部粘接于柔性布线基板的弯曲方向的两端部。根据该结构,由于多个层叠元件整体由柔性布线板和接地膜所夹,所以能够在构造上强化多个层叠元件。在实施方式中,在柔性布线基板的两端部设有多个接地端子,上述接地端子与接地膜的导电层电连接。

[0031] 实施方式的超声波探头的制造方法包括以下各工序:利用针对包括柔性布线板、振动层以及匹配层的第一层叠体进行的二维切割,来制作包括柔性布线基板以及由该柔性布线基板支撑的多个层叠元件在内的第二层叠体;在多个层叠元件的生物体侧粘接接地膜,由此来制作第三层叠体;通过将第三层叠体按压到衬板体的凸型弯曲面来制作弯曲层叠体;以及将包括弯曲层叠体及衬板体在内的振子组件配置在探头壳体内。

[0032] 根据上述结构,由于在将接地膜粘接于多个层叠元件后,使第三层叠体弯曲变形,所以能够防止多个层叠元件的方向变得不一致,并且,由于在弯曲变形的过程中各层叠元件的接地面不会成为露出的状态,所以能够保护各接地面。

[0033] 在实施方式中,在第三层叠体的弯曲变形的过程中,在接地膜中,形成沿弯曲层叠体的弯曲方向交替地排列的多个非伸长部分及多个伸长部分,并且各伸长部分的至少一部分成为薄壁部。若在将接地膜完全粘接于多个层叠元件之后使第三层叠体弯曲变形,则自然地形成沿弯曲方向交替地排列的多个非伸长部分及多个伸长部分。

[0034] 实施方式的方法还包括以下工序:在将接地膜粘接于多个层叠元件的生物体侧之后,向相互在空间上分离多个层叠元件的格子状的槽填充填塞材料。

[0035] 当在粘接接地膜前向格子状的槽填充填塞材料的情况下,产生填塞材料附着于多个振动元件的接地面的担忧,但根据上述方法,能够避免产生该问题。填塞材料的填充在弯曲变形前或者弯曲变形后进行。由于填塞材料通常由容易变形的橡胶材料等构成,所以即使在变形前填充填塞材料,在第三层叠体的弯曲变形的过程中也不会产生妨碍。

[0036] (2) 实施方式的详细内容

[0037] 图1中示出实施方式的超声波探头的概要。图示的超声波探头是用于进行三维诊断的3D探头10。更具体而言,3D探头10例如是用于在产科中对胎儿进行三维诊断的凸面型3D探头。3D探头10是收发超声波的可搬型收发波器,其与未图示的超声波诊断装置主体连接。3D探头10具有下述的二维振动元件阵列,由此形成超声波束,并且二维扫描超声波束。

[0038] 3D探头10具有配置在探头壳体12内的振子组件14。振子组件14具有中继基板16、设于该中继基板16的生物体侧的衬板18、以及设于该衬板18的生物体侧的弯曲层叠体20等。弯曲层叠体20构成为弯曲且较薄的构造体,其厚度例如在0.4~0.8mm的范围内。在弯曲层叠体20的生物体侧设有保护层22。保护层22也可以作为声学透镜发挥功能。保护层22的靠生物体侧的面构成收发波面,该收发波面例如抵接于孕妇的腹部表面。

[0039] 图2中示出振子组件14。图2中,z方向是垂直方向。与该z方向正交的第一水平方向

是x方向,与z方向及x方向正交的方向是作为第二水平方向的y方向。 $\theta$ 方向是弯曲面的弯曲方向。从弯曲面的曲率中心延伸的方向是r方向。z方向或r方向是生物体侧的方向。

[0040] 中继基板16例如由布线用的多层基板构成。其也被称作中介层。在中继基板16的下侧设有电子电路30。电子电路30是信道减少用的电路。电子电路30包括多个子波束生成器,例如由六个或八个IC构成。在中继基板16的生物体侧设有衬板18。衬板18具有作为基体材料的衬板材料、和埋设在该衬板材料中的引线阵列32。引线阵列32由沿x方向及y方向排列的多个引线32a构成。各引线32a是传送元件发送信号及元件接收信号的信号线。衬板材料由发挥吸收向后方放射出的超声波或者使该超声波散射的作用的材料构成。

[0041] 衬板18的靠生物体侧的面是凸型弯曲面。该弯曲面是圆筒面,具有恒定曲率。在弯曲面上粘接有弯曲层叠体20。弯曲层叠体20具有柔性布线板34、设于该柔性布线板34的生物体侧的层叠元件阵列36、以及设于该层叠元件阵列36的生物体侧的接地膜40。柔性布线板34具有绝缘片、形成于该绝缘片的上表面(生物体侧面)的上表面电极焊盘阵列、以及形成于绝缘片的下表面(非生物体侧面)的下表面电极焊盘阵列。绝缘片具有设为贯通该绝缘片的通孔(via)阵列。绝缘片例如由树脂构成。

[0042] 利用构成通孔阵列的多个通孔,构成上表面电极焊盘阵列的多个上表面电极焊盘与构成下表面电极焊盘阵列的多个下表面电极焊盘电连接。在各通孔的内部填充有导电材料。在将各通孔作为贯通孔而构成的情况下,粘接剂有可能通过该贯通孔而流出,但根据填充型通孔,不会产生这样的问题。此外,在各通孔具有在z方向上变形的性质的情况下,当向各引线连接多个上表面电极焊盘时,即使多个引线32a的端部的高度稍微不一致,也能够在多个通孔中吸收该不一致。

[0043] 层叠元件阵列36由沿 $\theta$ 方向及y方向排列的例如数万个层叠元件38构成。各层叠元件38的中心轴朝向r方向。层叠元件阵列36包括从非生物体侧向生物体侧堆叠成的硬衬板元件阵列、振动元件阵列、以及匹配元件阵列。匹配元件阵列作为第一匹配层发挥功能。

[0044] 在层叠元件阵列36的生物体侧粘接有接地膜40。接地膜40由具有绝缘性的柔软的薄膜以及设于该柔软的薄膜的非生物体侧面整体的薄膜状的导电层构成。薄膜由树脂构成,作为树脂,例如可以举出PET(Polyethylene terephthalate:对苯二甲酸与乙二醇的缩聚物)。导电层例如是镀金层。接地膜40的两端部粘接于柔性布线板34的两端部。此外,图2中符号42所示的部分在图3中作为放大剖视图来示出。图2中符号44所示的部分在图4中作为放大剖视图来示出。

[0045] 图3中,衬板18具有引线阵列32,其由二维排列的多个引线32a构成。对引线阵列32的靠生物体侧的端部实施有镀层处理,由此构成接点阵列66。接点阵列66由二维排列的多个接点66a构成。柔性布线板34具有上表面电极焊盘阵列60、下表面电极焊盘阵列62、以及通孔阵列64。上表面电极焊盘阵列60由二维排列的多个上表面电极焊盘60a构成。下表面电极焊盘阵列62由二维排列的多个下表面电极焊盘62a构成。通孔阵列64由二维排列的多个通孔64a构成。在振子组件中,处于接合关系的两个部件彼此利用粘接剂来粘接。例如,柔性布线板34利用粘接剂68来粘接于衬板18。当进行粘接时,根据需要,利用绝缘性粘接材料或者导电性粘接材料。

[0046] 柔性布线板34是支撑多个层叠元件38的部件。图3中,多个层叠元件38具有沿 $\theta$ 方向排列并在从y方向观察时呈放射状的配列。各层叠元件38由硬衬板元件52、振动元件50以

及匹配元件54构成。硬衬板元件52具有比振动元件50所具有的声学阻抗大的声学阻抗，并且作为共振层或反射层发挥功能。硬衬板元件52具有导电性。

[0047] 振动元件50由作为压电材料的PZT等构成。在振动元件50的上表面及下表面形成有镀金层。振动元件50发挥机电转换作用。匹配元件54具有比振动元件50所具有的声学阻抗小的声学阻抗。匹配元件54具有导电性。各层叠元件38设有用于改善层叠元件38的电性能及声学特性的狭缝56。

[0048] 当从生物体侧观察时，多个层叠元件38通过格子状的槽57而相互分离。如图3所示，格子状的槽57包括沿θ方向排列的多个槽部分58。若从另一角度观察，则格子状的槽57包括沿y方向排列的多个槽部分58。

[0049] 接地膜40具有沿θ方向交替地排列的多个粘接部分72及多个伸长部分74。各粘接部分72是利用相对于各匹配元件54的生物体侧面(接地面)的粘接而固定于各层叠元件38的部分。在实施方式中，粘接部分72是稳固地被粘接的部分。各伸长部分74是在如后文所述那样使层叠体弯曲变形来制作弯曲层叠体的过程中自然地形成的部分。即，在弯曲变形的过程中，在弯曲变形体的内侧和外侧，路径长度产生不同，以吸收该不同的方式在多个层叠元件38之间形成多个伸长部分74。在着眼于θ方向的情况下，在相邻的层叠元件38之间存在槽部分58，并在该槽部分58的生物体侧形成有伸长部分74。各槽部分58具有朝向生物体侧稍微扩大的形态。各伸长部分74的至少一部分构成薄壁部76。也就是说，存在r方向的厚度较小的部分。伸长部分74的大致整体也可以成为薄壁部76。

[0050] 各粘接部分72是r方向的宽度具有均匀的厚度的部分，在弯曲变形的过程中是基本上不伸长的非伸长部分。各伸长部分中的薄壁部76具有比各粘接部分72的厚度小的厚度。在实施方式中，各薄壁部76的靠生物体侧的面向非生物体侧凹陷，该凹陷沿y方向伸长。各薄壁部76的靠非生物体侧的面是平坦的。

[0051] 利用各薄壁部76，能够期待经由各伸长部分74的振动传播减少的效果。由于在θ方向上以层叠元件间距构成多个薄壁部76，所以在θ方向的整个方向上能够期待上述效果。即，在θ方向上能够期待画质改善。在实施方式中，由于在弯曲变形的过程中自然地形成有多个伸长部分74，所以不需要设置仅用于形成多个伸长部分74的特别工序。各粘接部分72是既定壁厚部分，其厚度均匀且按照设计值设置，从而能够防止在各粘接部分72中产生超声波传播上的紊乱。此外，在实施方式中，在y方向上在层叠元件38间不会形成薄壁部，但也可以不仅在θ方向上，在y方向上在层叠元件38间也形成薄壁部。

[0052] 如后文所述，在接地膜40的粘接后且在弯曲变形前，在格子状的槽57内填充填塞材料。填塞材料由橡胶系材料构成，填塞材料不会成为弯曲变形的妨碍。在接地膜40的生物体侧设有单层第二匹配层70，由于该第二匹配层70也由橡胶系材料构成，所以第二匹配层70不会成为弯曲变形的妨碍。

[0053] 橡胶系材料具有在超声波行进方向上良好地传播超声波、但在与超声波行进方向正交的方向上基本不传播超声波的性质。因而，在填塞材料、第二匹配层70中能够无视层叠元件间的超声波传播。此外，也可以根据需要，在第二匹配层70与保护层22之间设有薄膜状的阻挡膜。

[0054] 图4中，作为放大图而示出振子组件的端部。层叠元件阵列36设置在柔性布线板34上。在θ方向上，柔性布线板34的两端部比层叠元件阵列36更突出。层叠元件阵列36由接地

膜40覆盖。在θ方向上,接地膜40的两端部40A粘接于柔性布线板34的两端部。图4中,接地膜40的导电层经由上表面电极焊盘60a、通孔64a、下表面电极焊盘62a、接点66a而与设置在衬板18内的引线阵列32中的接地引线32a连接。实际上,多个接地引线与接地膜40的导电层电连接。由此电阻下降。

[0055] 接下来,以图5所示的流程图为中心,参照图6及之后的各图对实施方式的超声波探头制造方法进行说明。

[0056] 在图5所示的S10中,制作第一层叠体。具体而言,如图6所示,在柔性布线板34上,层叠地相互粘接硬衬板层78、振动层79以及匹配层80。由此制作板状的第一层叠体82。在图5所示的S12中,制作第二层叠体。具体而言,如图7所示,利用针对第一层叠体进行的二维切割83来形成层叠元件阵列36。在二维切割83中,切断硬衬板层、振动层以及匹配层,残留柔性布线板34。二维切割的结果,制成第二层叠体82A。

[0057] 在图5所示的S14中,制作第三层叠体。具体而言,如图8所示,在层叠元件阵列36的生物体侧粘接接地膜40。此时,接地膜40的θ方向的两端部40A粘接于柔性布线板34的θ方向的两端部34A。由此,制成作为弯曲变形前的中间制作体的第三层叠体82B。在该阶段中,向多个层叠元件之间即格子状的槽填充填塞材料。此时,将第三层叠体82B放入到真空室内。也可以在弯曲变形后填充填塞材料。

[0058] 图9中示出柔性布线板34的上表面(靠生物体侧的面)。在其上表面形成有上表面电极焊盘阵列。如上所述,接地膜40的两端部40A粘接于柔性布线板34的两端部34A。由此,在上表面电极焊盘阵列60中,设置在两端部34A上的多个上表面电极焊盘60A与接地膜40的导电层连接。此外,符号40B示出在接地膜40中接合于层叠元件阵列的部分。

[0059] 也可以如图10所示,在接地膜40的两端部40A设有一个切口84,以使多个特定电极焊盘86的中心与多个切口84的中心一致的方式进行接地膜40的定位。

[0060] 在图5所示的S16中,向衬板中的凸型弯曲面粘接第三层叠体。具体而言,通过将第三层叠体按压到弯曲面,并使之弯曲变形,来制作弯曲层叠体。在第三层叠体弯曲变形前,在接地膜中形成沿θ方向排列的多个粘接部分。各粘接部分是完全固定于各层叠元件的部分,且是具有均匀的厚度的部分。各粘接部分在弯曲变形时基本不变形,维持其厚度。在弯曲变形过程中,在接地膜中,沿θ方向形成多个伸长部分。各伸长部分是因弯曲变形而沿θ方向延伸出的部分。至少其一部分构成薄壁部。

[0061] 在图5所示的S18中,向衬板粘接中继基板。预先在中继基板设有电子电路。也可以在将中继基板粘接于衬板之后,在该中继基板设置电子电路。在图5所示的S20中,在弯曲层叠体的生物体侧粘接第二匹配层。并且,在第二匹配层的生物体侧粘接保护层。可以使S18与S20的顺序颠倒,并且也可以并列地执行上述工序。在图5所示的S22中,在探头壳体内配置振子组件。

[0062] 图11中示出组装后的振子组件14。在衬板18的生物体侧设有弯曲层叠体20。接地膜40由虚线表示。并且,中继基板16也由虚线表示。

[0063] 根据实施方式的制造方法,由于在弯曲变形前,在第二层叠体设置接地膜,并形成在柔性布线板与接地膜之间夹有层叠元件阵列的状态,所以能够在构造上强化层叠元件阵列,尤其能够在弯曲变形的过程中防止多个层叠元件的方向变得不一致。并且,能够在弯曲变形的过程中保护各层叠元件的接地面。另外,在弯曲变形的过程中,能够在θ方向上自然

地形成多个伸长部分,也就是说,能够自然地形成多个薄壁部,从而得到不需要为了形成多个伸长部分而设置特别工序的优点。

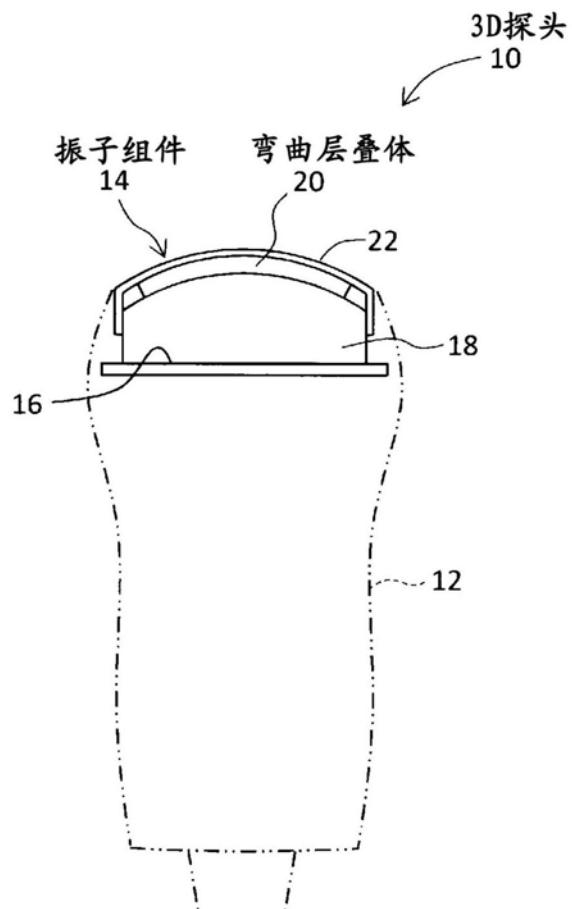


图1

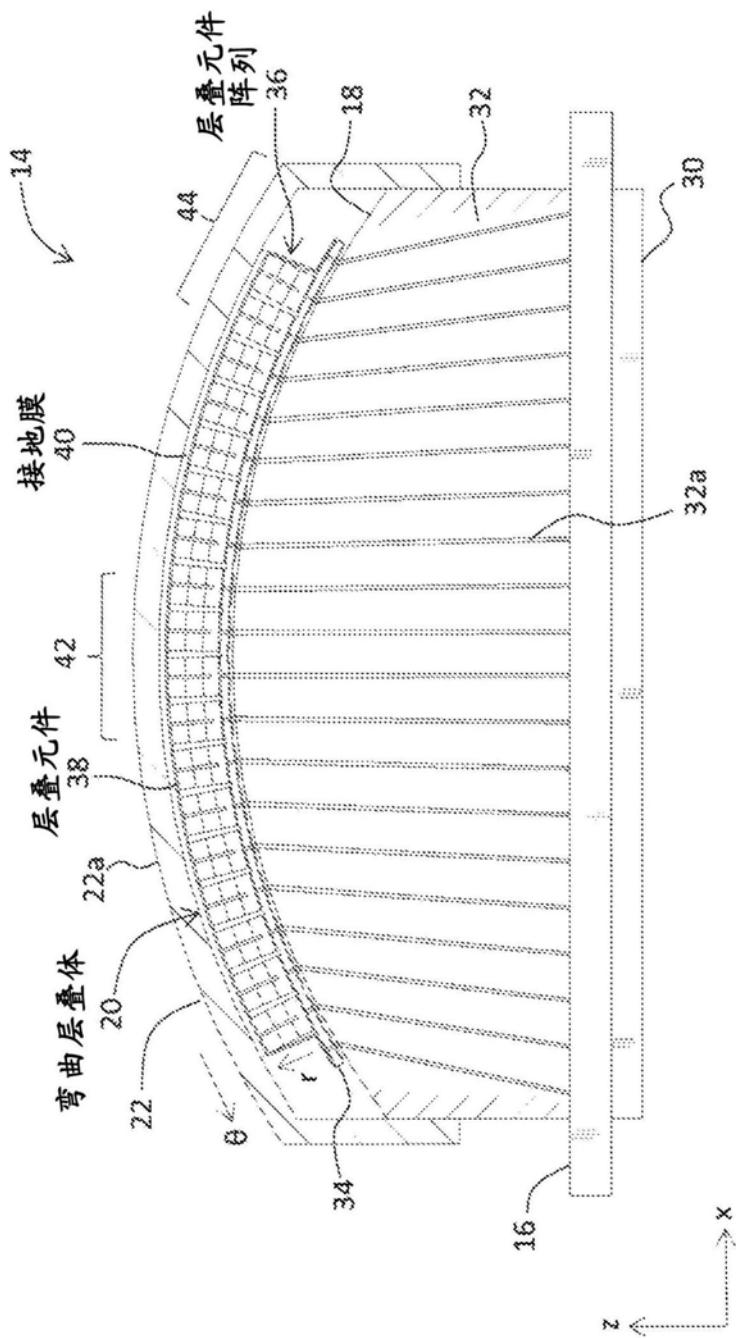
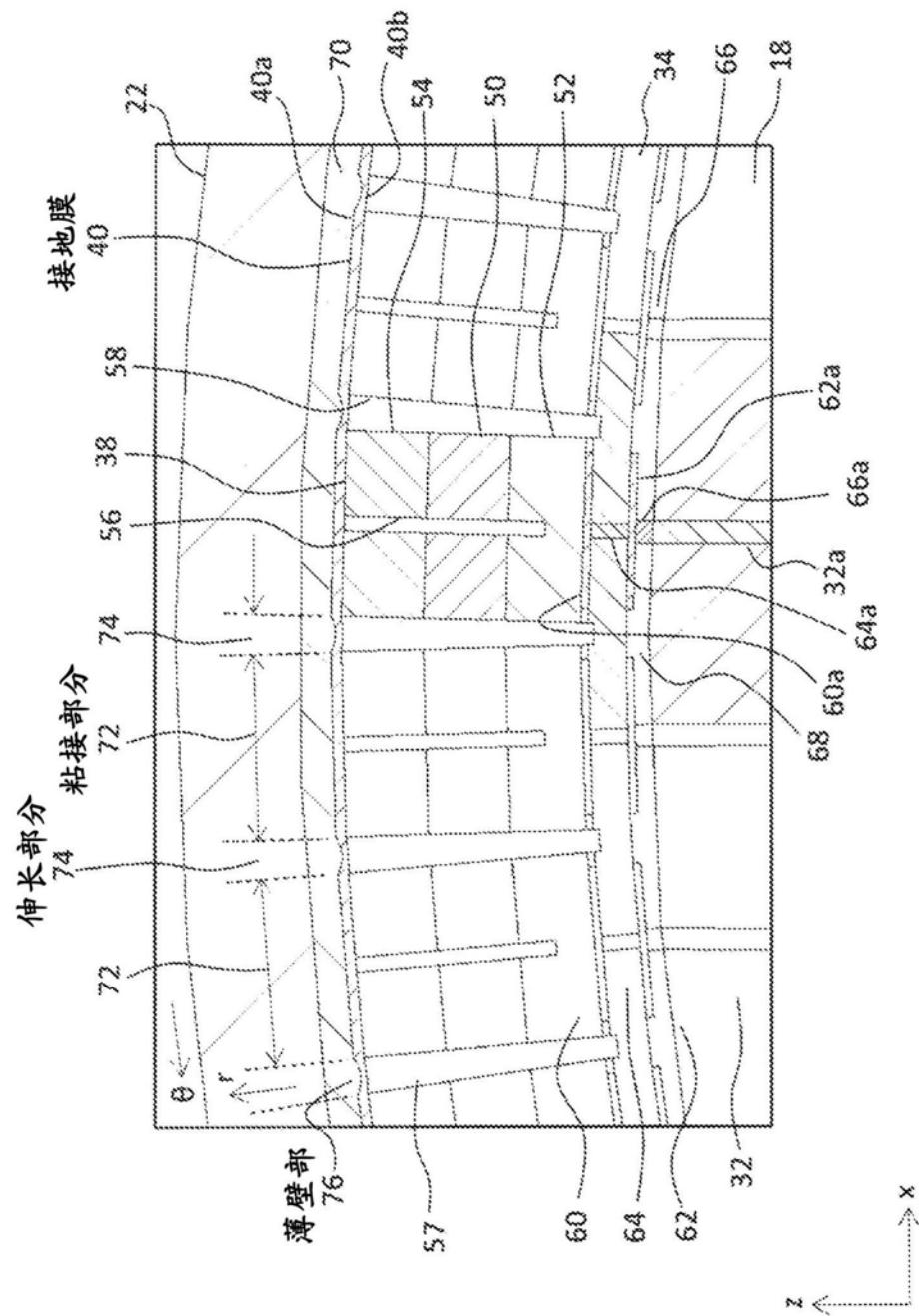


图2



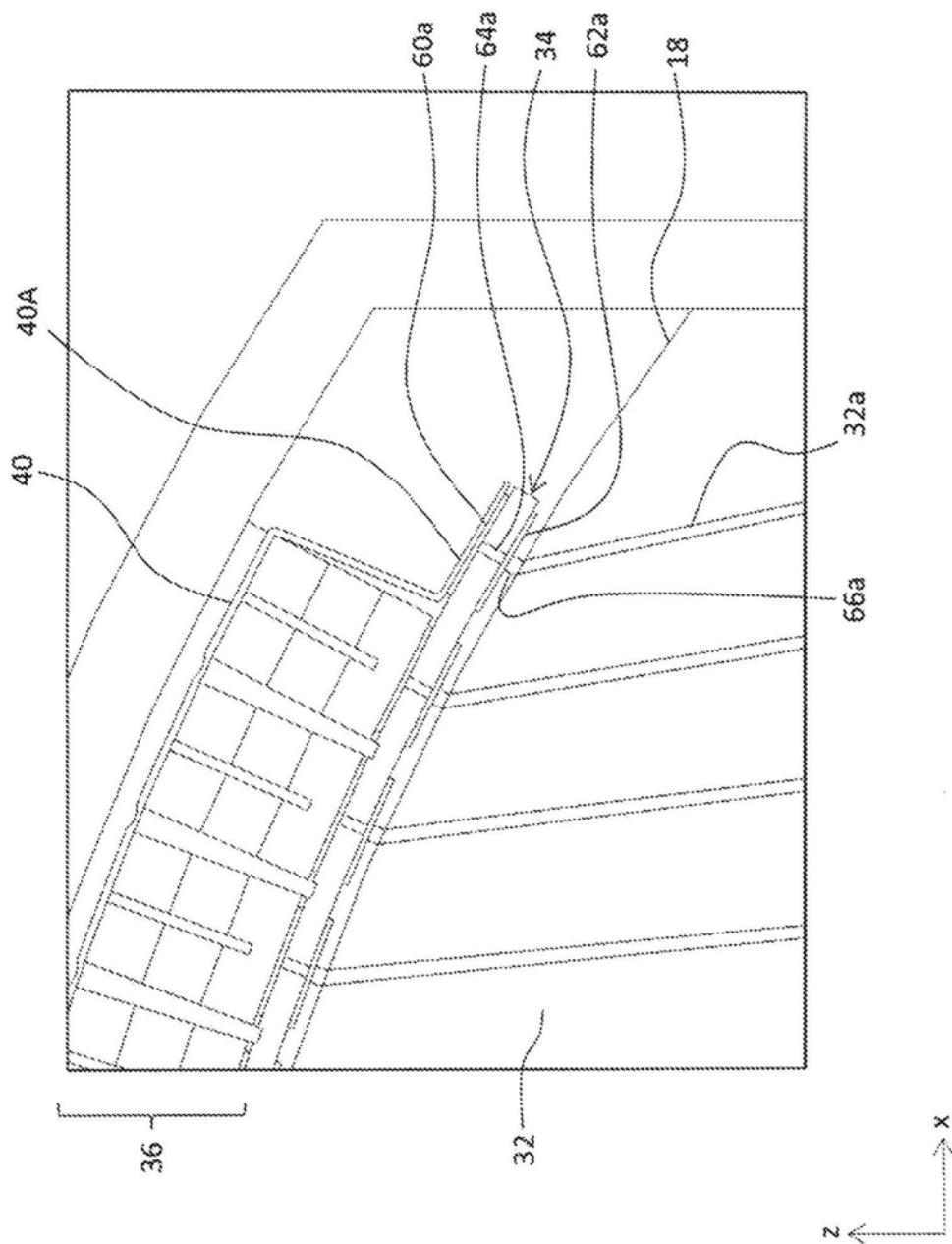


图4

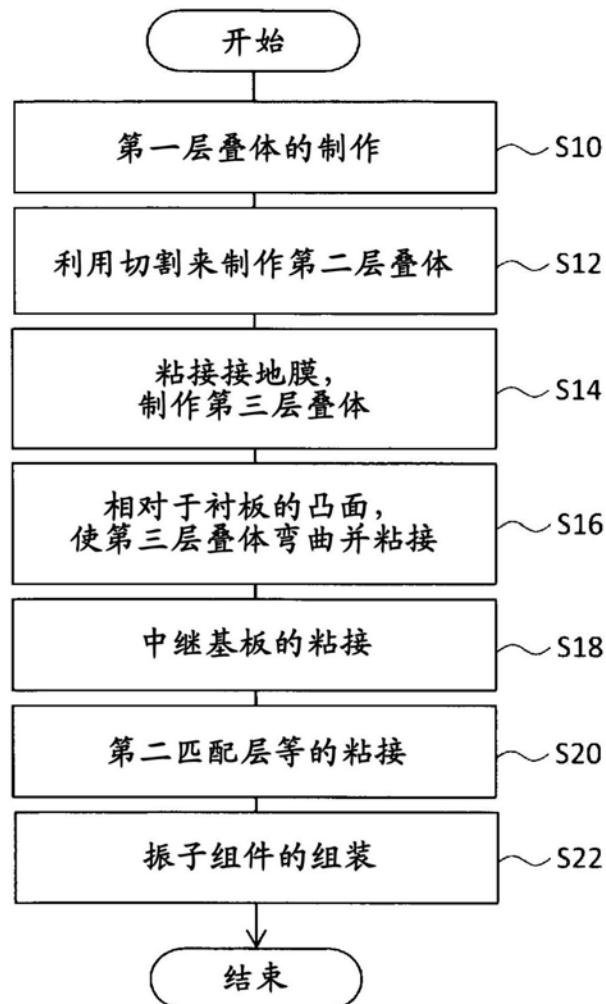


图5

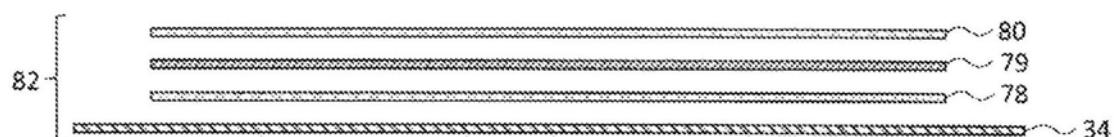


图6

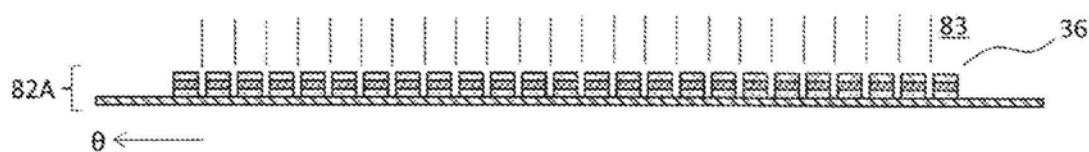


图7

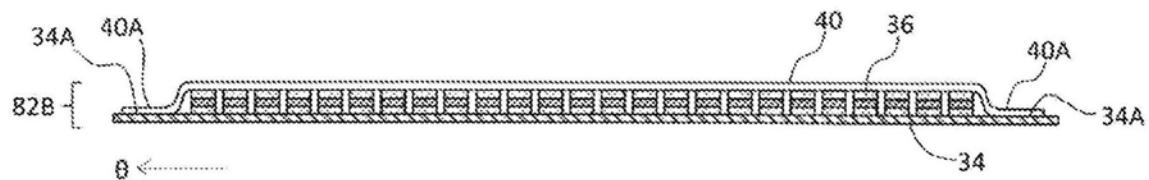


图8

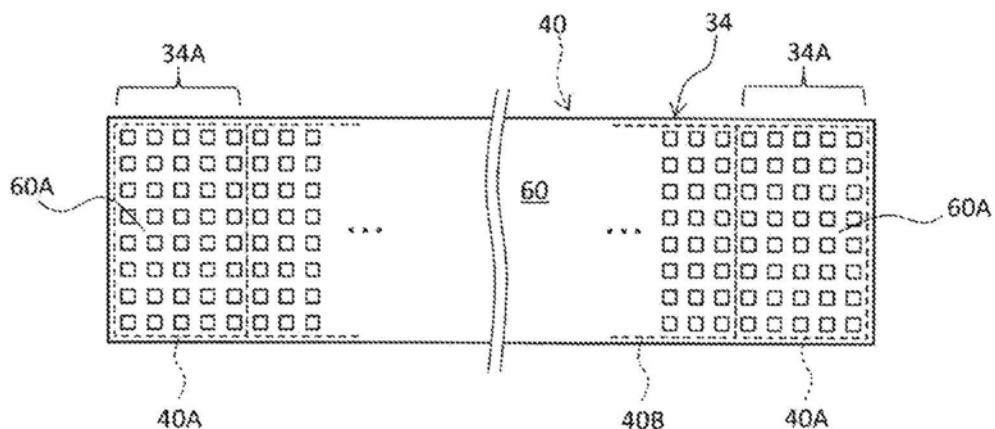


图9

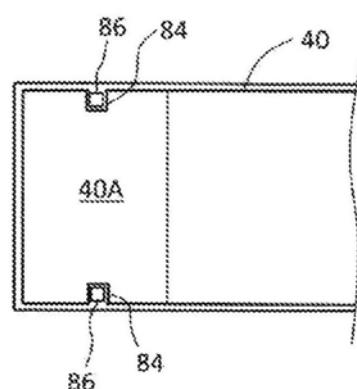


图10

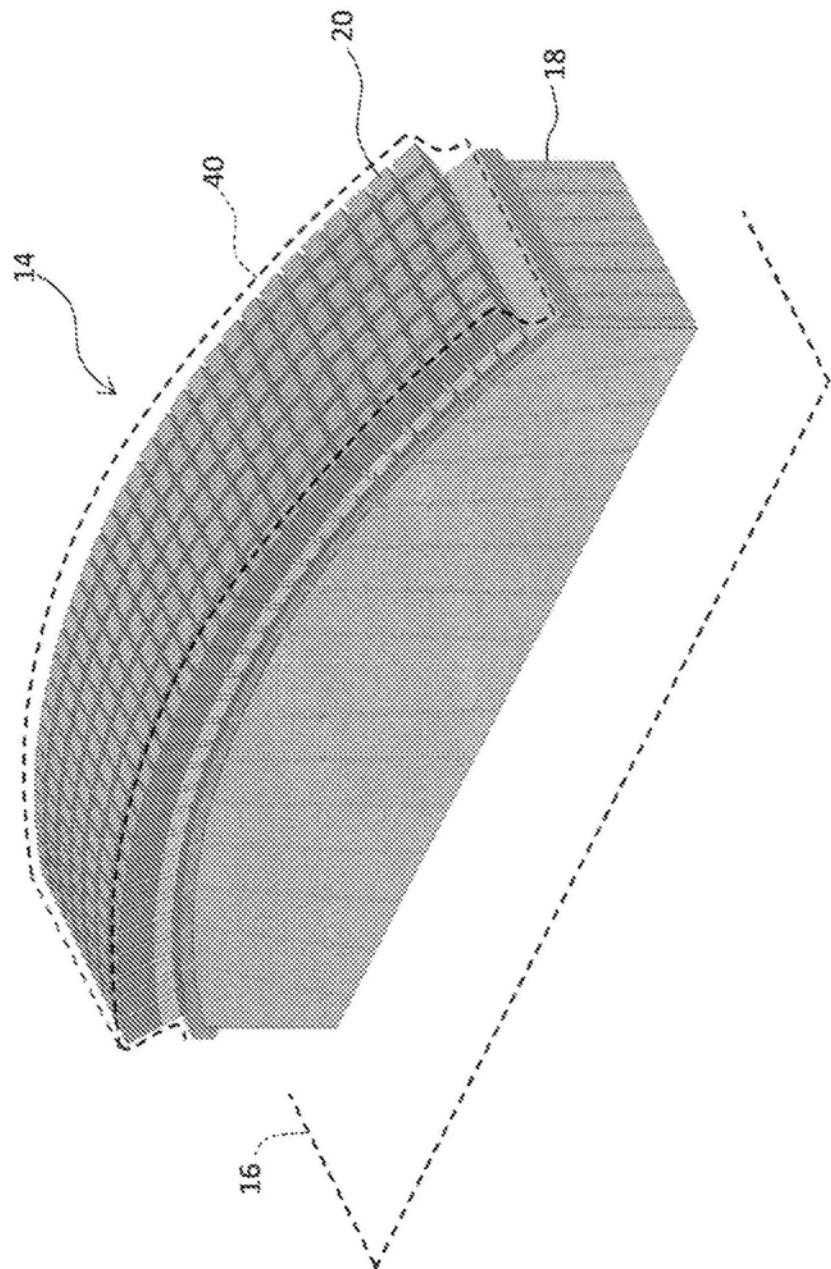


图11

专利名称(译)	超声波探头及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN111050666A</a>	公开(公告)日	2020-04-21
申请号	CN201880056764.9	申请日	2018-12-26
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	藤井隆司 渡边彻		
发明人	岩下貴之 藤井隆司 吉村一穂 渡边彻		
IPC分类号	A61B8/14 H04R17/00		
CPC分类号	A61B8/14 H04R17/00		
代理人(译)	张敬强 金成哲		
优先权	2018048230 2018-03-15 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

## 摘要(译)

第二层叠体由柔性布线板和由该柔性布线板支撑的层叠元件阵列构成。在层叠元件阵列的生物体侧粘接接地膜，由此制作在构造上强化了的第三层叠体。之后，利用第三层叠体的弯曲变形来制作弯曲层叠体。在弯曲变形的过程中，在接地膜中自然地形成沿θ方向排列的多个伸长部分。

