



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106852699 A

(43)申请公布日 2017.06.16

(21)申请号 201611095272.X

(22)申请日 2016.12.01

(30)优先权数据

2015-240172 2015.12.09 JP

(71)申请人 日本电波工业株式会社

地址 日本东京涉谷区笹塚1-47-1

(72)发明人 野原明浩

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理

有限公司 11205

代理人 杨贝贝 臧建明

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

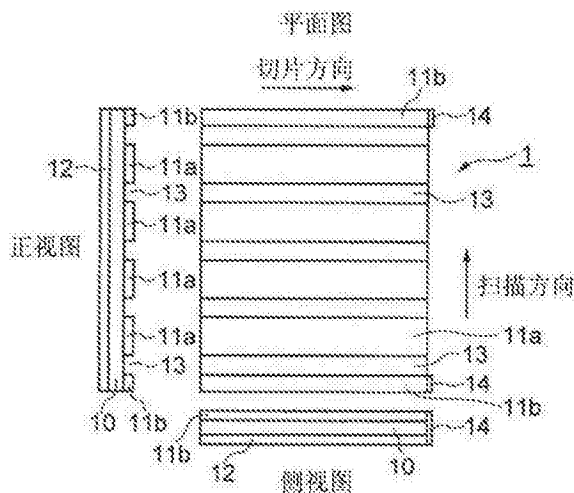
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

超声波探头的压电振子及其制造方法

(57)摘要

本发明涉及一种超声波探头的压电振子及其制造方法。所述超声波探头的压电振子,包括:压电振动体、信号电极以及接地电极。所述压电振动体包含压电陶瓷。在所述信号电极,以沿着所述压电振子的扫描方向、使所述压电振动体的主面在切片方向上露出的方式,而形成多个有底的槽部。在所述压电振动体的所述切片方向的至少一个端部端面且在所述扫描方向的两端部附近,形成接地共用电极。利用所述槽部,将所述信号电极在所述扫描方向上分离成多个所述信号电极,并且利用所述接地共用电极,将被分离的所述信号电极内的两端的电极与所述接地电极进行电性连接。本发明可并不针对每1通道将压电振子切断,而容易且廉价地制造超声波探头的压电振子。



1. 一种超声波探头的压电振子,包括:

压电振动体,包含压电陶瓷;

信号电极,形成在所述压电振动体的一个主面;以及

接地电极,形成在所述压电振动体的另一个主面,

所述超声波探头的压电振子的特征在于:

在所述信号电极,以沿着所述压电振子的扫描方向、使所述压电振动体的主面在切片方向上露出的方式,而形成多个有底的槽部;以及

在所述压电振动体的所述切片方向的至少一个端部端面且在所述扫描方向的两端部附近形成接地共用电极,利用所述槽部,将所述信号电极在所述扫描方向上分离成多个所述信号电极,并且利用所述接地共用电极,将被分离的所述信号电极内的两端的电极与所述接地电极进行电性连接。

2. 根据权利要求1所述的压电振子,其特征在于:

所述压电振动体包括锆钛酸铅振动体。

3. 根据权利要求1所述的压电振子,其特征在于:

在所述压电振动体的所述扫描方向上的端面的两端部,形成有所述接地共用电极。

4. 根据权利要求1所述的压电振子,其特征在于:

将挠性印刷基板电性连接至被分离的各所述信号电极,而自所述压电振动体导出超声波信号。

5. 根据权利要求1所述的压电振子,其特征在于:

利用所述接地共用电极,将挠性印刷基板电性连接至被分离的所述信号电极内的两端的电极,而自所述压电振动体导出超声波接地。

6. 一种超声波探头的压电振子的制造方法,制造根据权利要求1所述的超声波探头的压电振子,所述超声波探头的压电振子的制造方法的特征在于包括:

准备压电陶瓷单体的步骤;

将所述压电陶瓷单体进行切片,而形成压电振动体的步骤;

在切片的所述压电振动体的一个主面形成信号电极,且在所述压电振动体的另一个主面通过无电镀镍与金,而形成接地电极的步骤;

在所述压电振动体的形成有所述信号电极的主面的切片方向上,沿扫描方向利用光刻技法,而形成多个有底的槽部的步骤;

对形成在所述压电振动体的两个主面的电极进行极化处理的步骤;以及

将经极化处理的所述压电振动体切割成指定的尺寸的步骤,且在经切割的所述压电振动体的超声波放射面侧的端面,利用镀敷形成接地共用电极,而将被分离的所述信号电极电性连接。

## 超声波探头的压电振子及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声波探头,所述超声波探头相对于被检测物(活体),一面自作为超声波收发部的压电振子进行超声波的收发,一边使压电振子在线性方向上进行扫描以获取用于被检测物的超声波诊断的二维数据;本发明尤其涉及一种在超声波探头的压电振子的制造中,并不针对每1ch(通道)切断压电振子而制造的压电振子及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 在现有的超声波探头中,如图5A所示,超声波探头主体100包括:第2声匹配层110(second acoustic matching layer)、第1声匹配层111(first acoustic matching layer)、压电振子114、背面材118、前面基板(挠性印刷基板)120等构件,这些构件是在层叠加工后由切割锯(dicing saw)切割,并由槽部114a针对每个通道加以分割而构成(参照专利文献1)。

[0003] 因此,在现有的超声波探头中,如图5B所示,在压电振子114的其中一个主面形成信号电极,且在另一个主面形成接地电极,并且在将挠性印刷基板120连接至信号电极后,由切割锯等针对每1通道将压电振子114切断,从而成为由槽部114a分割的结构。而且,为了使超声波放射面侧的经分割的各电极电性连接而作为共用接地发挥功能,而跨及各电极将共用电极114b焊接而加以电性连接(参照专利文献2)。

[0004] 此外,在现有的超声波探头中,具有:在超声波探针所具备的压电体的一面形成有底的槽,而形成有多个电极而成者,这些槽在与超声波探针的扫描方向垂直的切片方向上以在扫描方向上连续的方式排列,且仅在超声波的收发时,增大压电体中心部的权重,由此,使压电体的切片方向的波束宽度均匀,且获得旁瓣(side lobe)低的超声波(参照专利文献3)。

[0005] [现有技术文献]

[0006] [专利文献]

[0007] [专利文献1] 日本专利特开2013-191940号公报

[0008] [专利文献2] 日本专利第3384889号公报

[0009] [专利文献3] 日本专利特开2005-296127号公报

### 发明内容

[0010] [发明所要解决的课题]

[0011] 然而,如上所述,在现有的超声波探头中,在将挠性印刷基板连接于各电极后,由切割锯等针对每1通道进行切断而分割,从而将超声波放射面侧的电极设为共用接地,因而,需要跨及经暂且分割后的电极整体进行焊接而加以电性连接。

[0012] 因此,除了需要将压电振子切断的切割锯等切断机器以外,用于将经切断的各压电振动体电性连接的焊接作业也不可缺少。其结果,需要切割锯等昂贵的设备装置,并且在压电振子的制造步骤中,花费焊接等的多余的工时,因而制作压电振子的费用增加。

[0013] 因此,在所述技术领域,存在以下的需求:不将压电振动体切断,而容易且廉价地制造超声波探头的压电振子。

[0014] [解决课题的技术手段]

[0015] 本发明的压电振子是鉴于此种现有的压电振子所具有的问题点而成,且涉及一种超声波探头的压电振子,包括:压电振动体,包含压电陶瓷;信号电极,形成在所述压电振动体的一个主面;以及接地电极,形成在所述压电振动体的另一个主面,其中,在所述信号电极,以沿着所述压电振子的扫描方向、使所述压电振动体的主面在切片方向上露出的方式,而形成多个有底的槽部,以及在所述压电振动体的切片方向的至少一个端部端面且在扫描方向的两端部附近形成接地共用电极,利用所述槽部,将所述信号电极在扫描方向上分离成多个所述信号电极,并且利用所述接地共用电极,将被分离的所述信号电极内的两端的电极与所述接地电极进行电性连接。

[0016] 另外,关于本发明的超声波探头的压电振子,其中,所述压电振动体包含锆钛酸铅(lead zirconate titanate,PZT)振动体。

[0017] 进而,关于本发明的超声波探头的压电振子,其中,在所述压电振动体的端面的两端部,形成有所述接地共用电极。

[0018] 进而,关于本发明的超声波探头的压电振子,其中,将挠性印刷基板电性连接至被分离的各所述信号电极,而自所述压电振动体导出超声波信号。

[0019] 另外,关于本发明的超声波探头的压电振子,其中,利用所述接地共用电极,将挠性印刷基板电性连接至被分离的所述信号电极内的两端的电极,而自所述压电振动体导出超声波接地。

[0020] 本发明的超声波探头的压电振子的制造方法包括:准备压电陶瓷(PZT)单体的步骤;将压电陶瓷单体进行切片,而形成压电振动体的步骤;在切片的压电振动体的一个主面形成信号电极,且在压电振动体的另一个主面通过无电镀Ni与Au,而形成接地电极的步骤;在压电振动体的形成有信号电极的主面的切片方向上,沿扫描方向利用光刻技法,而形成多个有底的槽部的步骤;对形成在压电振动体的两个主面的电极进行极化处理的步骤;以及将经极化处理的压电振动体切割为指定尺寸的步骤,并且在经切割的压电振动体的超声波放射面侧的端面,利用无电镀形成接地共用电极,而将被分离的信号电极电性连接。

[0021] [发明的效果]

[0022] 可并不针对每1通道将压电振子切断,而容易且廉价地制造超声波探头的压电振子。

## 附图说明

[0023] 图1A表示本发明的压电振子的接地电极形成面,表示了平面图、沿着扫描方向的正视图、及沿着切片方向的侧视图。

[0024] 图1B表示将本发明的压电振子的信号电极形成面进行反转而显示的状态,表示了平面图、沿着扫描方向的正视图、及沿着切片方向的侧视图。

[0025] 图2A与图2B表示将挠性印刷基板连接至图1A与图1B所示的本发明的压电振子的信号电极的平面图、正视图、及侧视图。

[0026] 图3是自本发明的压电振子的接地电性形成面侧观察的压电振子的立体图。

- [0027] 图4是表示本发明的压电振子的制造方法的各步骤的流程图。
- [0028] 图5A表示现有的超声波探头的探头主体的立体图。
- [0029] 图5B表示将挠性印刷基板连接至其信号电极的压电振子的立体图。
- [0030] [附图标号说明]
- [0031] 1:压电振子
- [0032] 10:PZT振动体(压电振动体)
- [0033] 11a:信号电极
- [0034] 11b:接地电极
- [0035] 12:接地电极
- [0036] 13:槽部
- [0037] 14:接地共用电极
- [0038] 15a:连接在信号电极的挠性印刷基板
- [0039] 15b:连接在接地电极的挠性印刷基板
- [0040] 100:超声波探头主体(超声波传感器)
- [0041] 110:第2声匹配层
- [0042] 111:第1声匹配层
- [0043] 114:压电振子
- [0044] 114a:槽部
- [0045] 114b:接地共用电极
- [0046] 118:背面材
- [0047] 120:挠性印刷基板
- [0048] S1~S7:步骤

### 具体实施方式

[0049] 以下,基于随附附图对超声波探头的超声波探头主体中所使用的、本发明的压电振子及其制造方法的实施例进行说明。

[0050] [本发明的压电振子的构成]

[0051] 装备有本发明的压电振子的超声波探头,如前面出现的图5A所示那样,例如,与现有的超声波探头相同的方式,而包含:被层叠的第2声匹配层、第1声匹配层、压电振子、背面材及电性连接至压电振子的信号电极的挠性印刷基板、电性连接至接地电极的铜箔等构件。

[0052] 而且,如图1A、图1B所示,装备在超声波探头的本发明的压电振子1包含:压电陶瓷、例如锆钛酸铅(PZT),并且在压电振子1的其中一个主面形成有信号电极11a,且在另一个主面通过无电镀Ni(镍)与Au(金)而形成有接地电极12。

[0053] 此处,图1A表示本发明的压电振子的接地电极形成面,表示了平面图、沿着扫描方向的正视图、及沿着切片方向的侧视图,在沿着扫描方向的正视图及沿着切片方向的侧视图中,以露出PZT振动体10的扫描方向及切片方向的端面部的方式而进行图示。

[0054] 另外,图1B表示将本发明的压电振子的信号电极形成面进行反转而显示的状态,表示了平面图、沿着扫描方向的正视图、及沿着切片方向的侧视图。在这些图中,以露出PZT

振动体(压电振动体)10的扫描方向及切片方向的端面部的方式而进行图示。

[0055] 而且,如图1B所示,在PZT振动体10的信号电极形成面,如后述那样,通过无电镀Ni(镍)与Au(金)而形成信号电极11a。而且,将形成有信号电极11a的面遮蔽并利用使用蚀刻等的光刻(photolithography)技法,以成为在切片方向上元件数为例如64通道(ch)~256通道(ch)的独立的信号电极11a的方式,除去由无电镀形成的信号电极11a的面的一部分,并使PZT振动体10的主面的一部分露出,从而形成多个有底的槽部13,而形成多个信号电极11a。

[0056] 利用这些多个有底的槽部13,PZT振动体10与信号电极11a并不截断地成为一体。

[0057] 除此以外,如图1A的沿着扫描方向的正视图所示,在PZT振动体10的切片方向的至少其中一个端部端面、且为扫描方向的两端部附近,通过无电镀Ni(镍)与Au(金)而形成接地共用电极14。

[0058] 利用所述接地共用电极14,而使通过有底的槽部13而分离的信号电极11a内的两端的信号电极11a的各元件与接地电极11b电性连接,从而使接地电极共用化。

[0059] 此处,在本实施例中,仅在PZT振动体10的超声波放射面侧的两端部,利用无电镀形成接地共用电极14,因此,如图1A的沿着扫描方向的正视图所示,PZT振动体10的扫描方向的端面露出而能够看到。

[0060] 另外,在所述实施例中,为了抑制PZT振动体10的制造成本,而仅在PZT振动体10的超声波放射面侧的两端部,利用无电镀形成接地共用电极14,但也可进行镀敷的追加作业,而在PZT振动体10的超声波放射面侧的整个端面形成接地共用电极14。

[0061] 进而,在针对如此形成的PZT振动体10的每1ch进行图案化而成的各信号电极11a,如图2A、图2B与图3所示,电性连接了挠性印刷基板15,所述挠性印刷基板15针对每1ch形成有导体图案、且自信号电极11a导出超声波信号。另外,将挠性印刷基板15电性连接至形成在PZT振动体10的超声波放射面侧的端面的两端部的接地共用电极14,使接地电极共用化,并自接地共用电极14导出超声波接地,并且使压电振动体10的接地电极12与挠性印刷基板15的接地图案连接。

[0062] 在本发明的压电振子中,设有接地共用电极14,因此,挠性印刷基板15被分离成信号电极11a侧与接地电极11b侧。

[0063] 因此,可在挠性印刷基板15a、挠性印刷基板15b同时电性连接信号电极11a与接地电极11b,并不需要现有例中不可缺少的如图5A、图5B所示那样的接地共用电极的连接作业。

[0064] [本发明的压电振子的制造方法]

[0065] 继而,基于图4所示的流程图,对本发明的压电振子的制造方法进行说明。

[0066] 首先,在步骤S1中,准备压电陶瓷、例如PZT(锆钛酸铅)单体。

[0067] 继而,在步骤S2中,利用切割锯(dicing saw)等,将PZT单体(例如,长度×宽度为95mm×95mm)切片,而形成PZT振动体。

[0068] 在步骤S3中,在经切片的PZT振动体的其中一个主面的整个面,通过无电镀Ni(镍)与Au(金)而形成信号电极。另外,在另一个主面的整个面,同样地通过无电镀Ni(镍)与Au(金)而形成接地电极。

[0069] 进而,在步骤S4中,在形成有信号电极的PZT振动体的其中一个主面,使用蚀刻等

光刻技法,在与超声波探头的扫描方向垂直的切片方向上形成有底的槽部(例如,数量为64ch~256ch),并且,以分别分离且独立的状态形成针对每1通道(ch)进行图案化而成的信号电极。

[0070] 在步骤S5中,对形成于PZT振动体的两个主面的电极施加电场而进行极化处理,并抑制被极化处理的PZT振动体的因之后的切削与切断加工而导致的压电效果的劣化。

[0071] 而且,在步骤S6中,将PZT振动体切割为指定的尺寸(例如,长度×宽度为44mm×7mm)。

[0072] 最后,在步骤S7中,在PZT振动体的超声波放射面侧的端面,以跨越由多个槽部所分离的各信号电极的方式,在超音波探头的扫描方向的端面的两端部或者跨及整个端面,通过无电镀(1 $\mu$ m左右的厚度)Ni(镍)与Au(金)而形成接地共用电极,从而制造压电振子。

[0073] 在如此制造的压电振子的信号电极,电性连接了自信号电极导出信号的挠性印刷基板;另外,在形成于PZT振动体的切片方向的至少其中一个端部端面且为扫描方向的两端部附近的接地共用电极,电性连接了自接地电极导出超声波接地的挠性印刷基板。

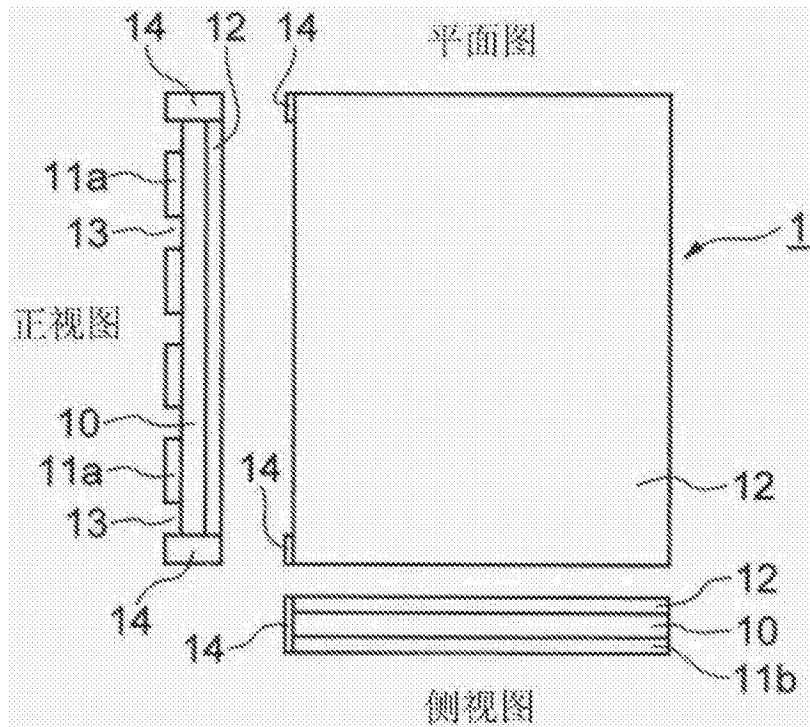


图1A

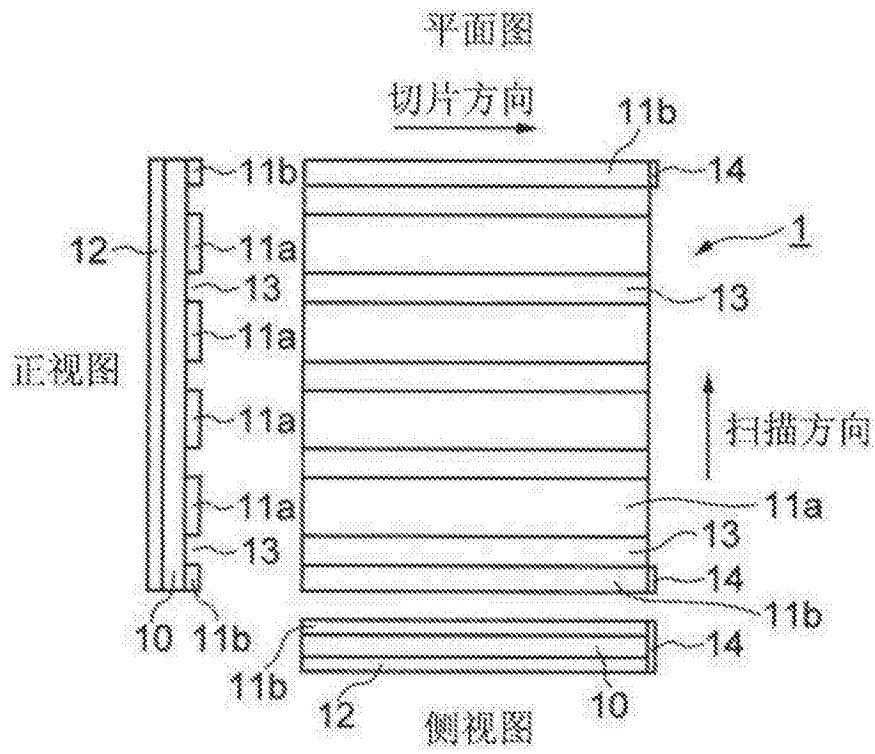


图1B

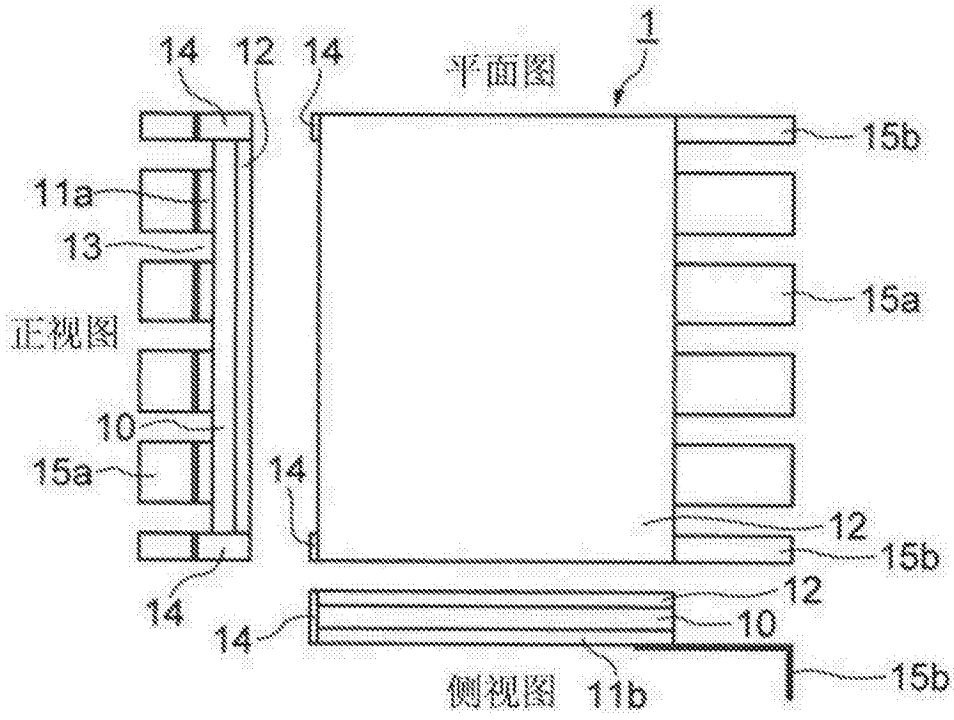


图2A

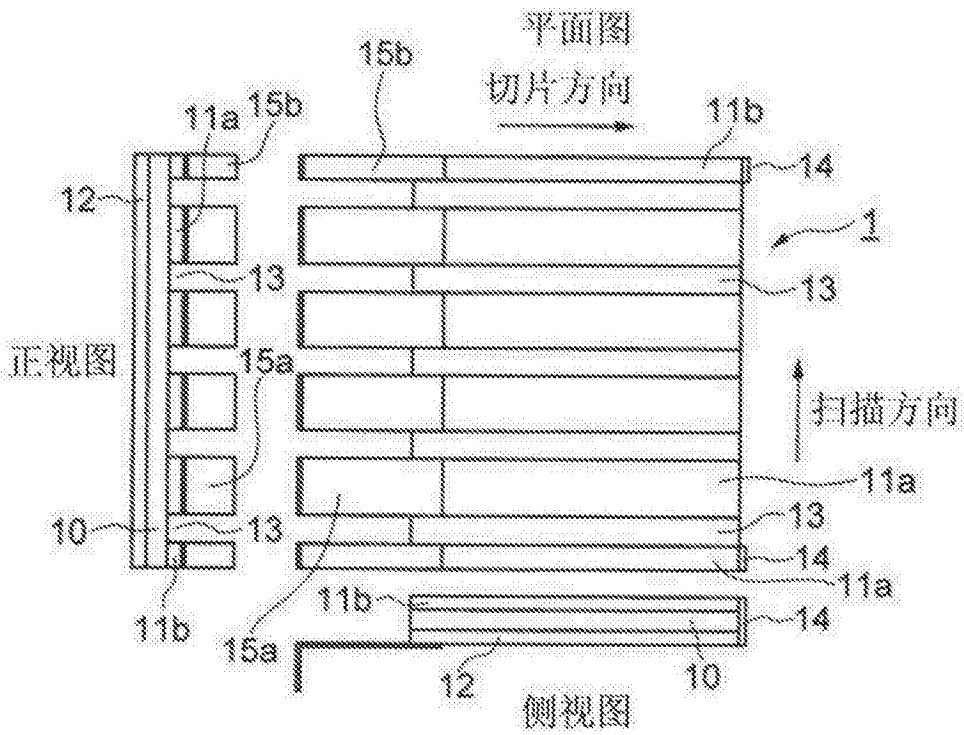


图2B

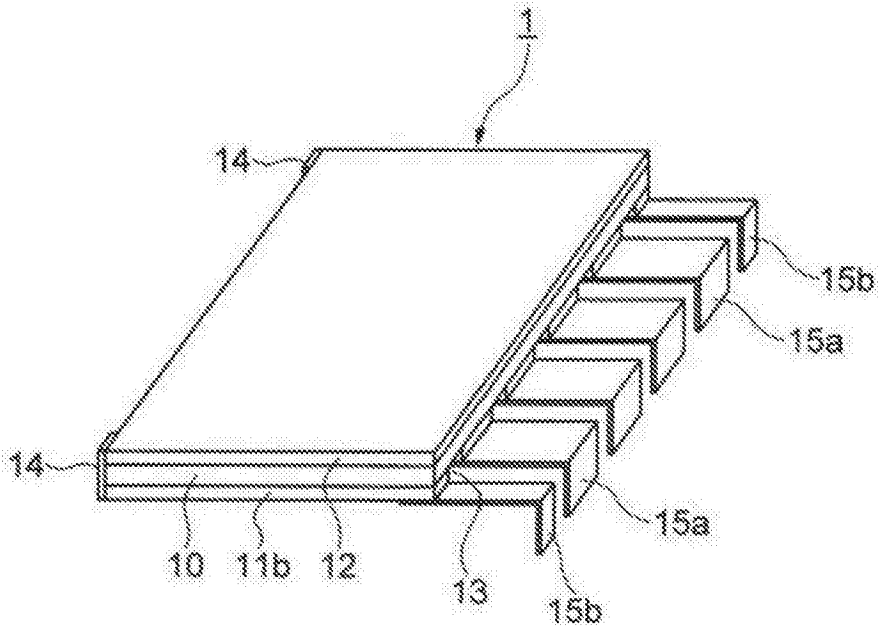


图3

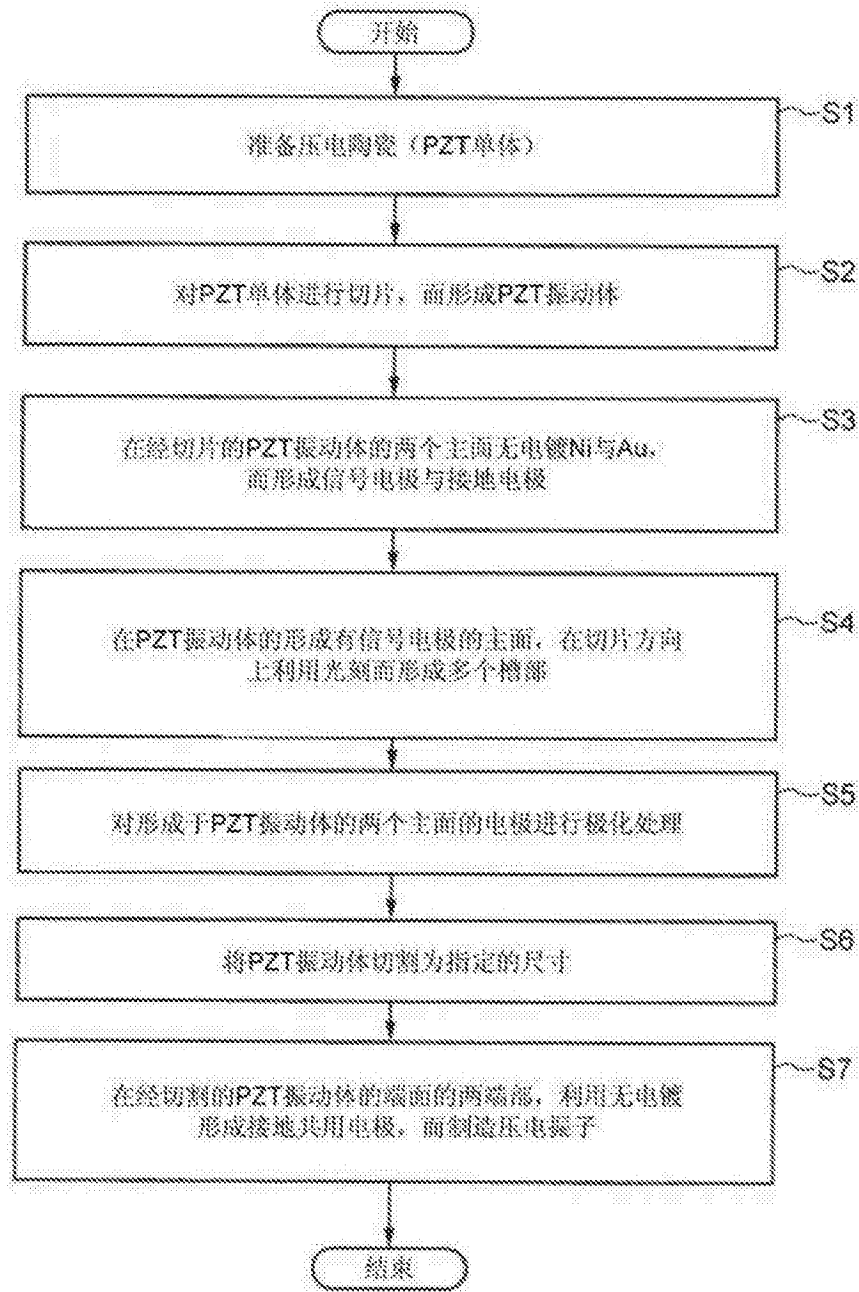


图4

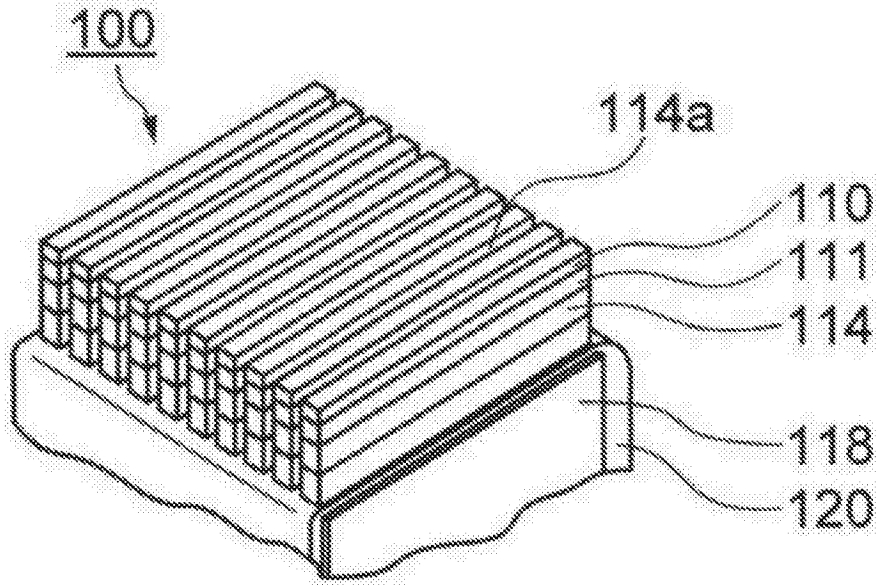


图5A

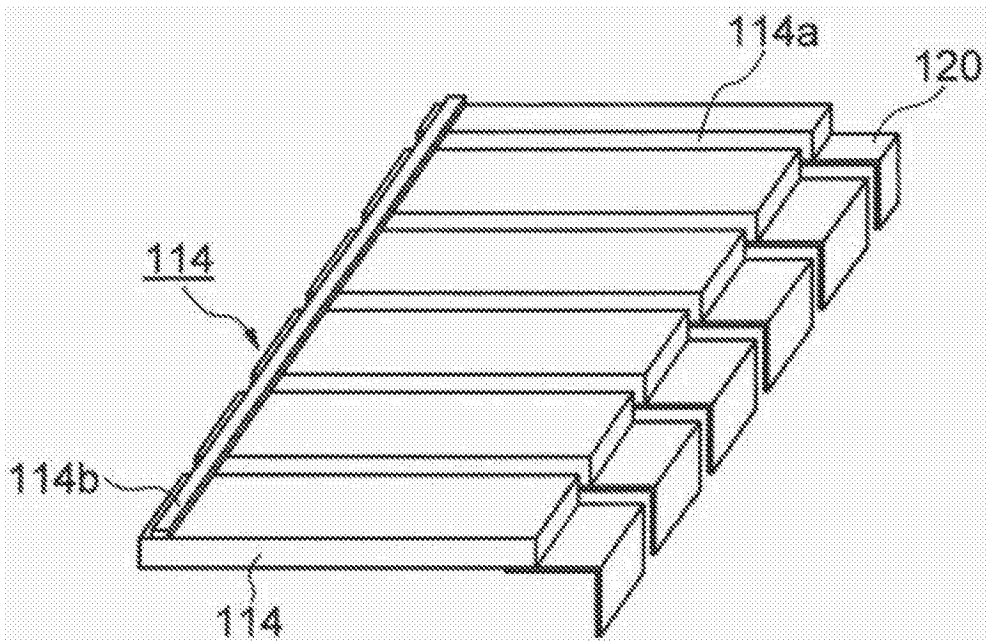


图5B

专利名称(译)	超声波探头的压电振子及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN106852699A</a>	公开(公告)日	2017-06-16
申请号	CN201611095272.X	申请日	2016-12-01
[标]申请(专利权)人(译)	日本电波工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	日本电波工业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日本电波工业株式会社		
[标]发明人	野原明浩		
发明人	野原明浩		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	H03H9/132 B06B1/0644 H03H3/02 H03H9/176 A61B8/4461 A61B8/4281		
代理人(译)	杨贝贝		
优先权	2015240172 2015-12-09 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种超声波探头的压电振子及其制造方法。所述超声波探头的压电振子，包括：压电振动体、信号电极以及接地电极。所述压电振动体包含压电陶瓷。在所述信号电极，以沿着所述压电振子的扫描方向、使所述压电振动体的主面在切片方向上露出的方式，而形成多个有底的槽部。在所述压电振动体的所述切片方向的至少一个端部端面且在所述扫描方向的两端部附近，形成接地共用电极。利用所述槽部，将所述信号电极在所述扫描方向上分离成多个所述信号电极，并且利用所述接地共用电极，将被分离的所述信号电极内的两端的电极与所述接地电极进行电性连接。本发明可并不针对每1通道将压电振子切断，而容易且廉价地制造超声波探头的压电振子。

