



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109514998 B

(45)授权公告日 2020.09.15

(21)申请号 201811080229.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2018.09.17

B41J 2/14(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

B41J 2/01(2006.01)

申请公布号 CN 109514998 A

审查员 赵娜

(43)申请公布日 2019.03.26

(30)优先权数据

2017-178646 2017.09.19 JP

2018-013692 2018.01.30 JP

(73)专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 朝冈一郎 平井荣树 西胁学

加藤洋

(74)专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司

公司 11225

代理人 苏萌萌 权太白

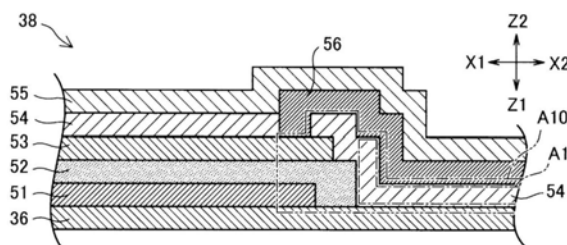
权利要求书1页 说明书12页 附图7页

(54)发明名称

液体喷出头、液体喷出装置以及压电器件

(57)摘要

本发明提供一种对被连接在上电极上的配线电短路不良情况进行抑制的液体喷出头、液体喷出装置以及压电器件。液体喷出头具备：压力室；振动板，其构成压力室的壁面；喷嘴，其对被收纳于压力室内的液体进行喷出；以及压电元件，其被配置在振动板的一侧。压电元件具备：压电体层，其被施加电压而变形；第一电极，其被配置在振动板与压电体层之间且压电体层的一面上；以及第二电极，其被配置在压电体层的另一面上。液体喷出头具备与第二电极连接并且沿着压电体层的面方向而延伸的配线，在配线和振动板之间的区域、且在与第二电极的面方向垂直的朝向上配线与第二电极或压电体层均未重叠的第一区域中，不具有成为与第一电极相同电位的金属层。



1. 一种液体喷出头,具备:

压力室,其对液体进行收纳;振动板,其构成所述压力室的壁面;喷嘴,其对被收纳于所述压力室中的液体进行喷出;以及压电元件,其被配置在所述振动板的一侧,

所述压电元件具备:

压电体层,其被施加电压而变形;

第一电极,其被配置在所述振动板与所述压电体层之间、且所述压电体层的一面上;以及

第二电极,其被配置在所述压电体层的另一面上,

所述液体喷出头具备配线,

所述配线与所述第二电极连接,并且沿着所述压电体层的面方向而延伸,

在第一区域中具有并未与所述第一电极电连接的金属层,所述第一区域在所述配线与所述振动板之间,且在所述第一区域中在与所述第二电极的面方向垂直的朝向上所述配线与所述第二电极和所述压电体层均不重叠。

2. 如权利要求1所述的液体喷出头,其中,

所述金属层由与所述第一电极相同的材料而构成。

3. 如权利要求1或2所述的液体喷出头,其中,

由包含所述压电体层在内的绝缘部而构成第二区域,所述第二区域为所述第二电极与所述振动板之间的区域,且为所述第二电极中的所述配线延伸的方向侧的端部与所述振动板之间的区域。

4. 一种液体喷出装置,其具备:

如权利要求1或2所述的液体喷出头。

5. 一种压电器件,具备:

振动板;以及压电元件,其被配置在所述振动板的一侧,

所述压电元件具备:

压电体层,其被施加电压而变形;

第一电极,其被配置在所述振动板与所述压电体层之间、且所述压电体层的一面上;以及

第二电极,其被配置在所述压电体层的另一面上,

所述压电器件具备配线,

所述配线与所述第二电极连接,并且沿着所述压电体层的面方向而延伸,

在第一区域中具有并未与所述第一电极电连接的金属层,所述第一区域在所述配线与所述振动板之间,且在所述第一区域中在与所述第二电极的面方向垂直的朝向上所述配线与所述第二电极和所述压电体层均不重叠。

6. 如权利要求5所述的压电器件,其中,

由包含所述压电体层在内的绝缘部而构成第二区域,所述第二区域为所述第二电极与所述振动板之间的区域,且为所述第二电极中的所述配线延伸的方向侧的端部与所述振动板之间的区域。

液体喷出头、液体喷出装置以及压电器件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液体喷出头、液体喷出装置以及压电器件。

背景技术

[0002] 在液体喷出装置中,广泛地使用了具备用于使液体喷出的压电元件的液体喷出头。在压电元件中,主要具备有压电体、下电极和上电极,其中,所述下电极被形成于压电体的一侧的表面上,所述上电极被形成于压电体的另一侧的表面上,并且被形成于隔着压电体而与下电极相对置的位置上。例如,下电极作为在多个压电元件之间被导通的共用电极而形成,而上电极作为独立电极而形成。此外,在上电极上连接有用于作为独立电极而发挥功能的配线。在与该上电极连接的配线与下电极之间,形成有具有绝缘功能的保护膜(例如,专利文献1)。

[0003] 在被形成于与上电极连接的配线和下电极之间的保护膜上,有时会由于某种原因而产生缺陷。在这种情况下,当向上电极施加电压时,存在如下问题,即,电流从配线经由该缺陷而流向下电极,从而变得无法正常地驱动压电元件。

[0004] 专利文献1:日本特开2014-179549号公报

发明内容

[0005] 本发明是为了解决上述课题中的至少一部分而完成的发明,并且能够作为以下方式或者应用例来实现。

[0006] (1) 根据本公开内容的一个方式,提供了一种液体喷出头,其具备:压力室,其对液体进行收纳;振动板,其构成所述压力室的壁面;喷嘴,其对被收纳于所述压力室中的液体进行喷出;以及压电元件,其被配置在所述振动板的一侧。所述压电元件具备:压电体层,其被施加电压而变形;第一电极,其被配置在所述振动板与所述压电体层之间、且所述压电体层的一面上;第二电极,其被配置在所述压电体层的另一面上。所述液体喷出头具备配线,所述配线与所述第二电极连接,并且沿着所述压电体层的面方向而延伸,在所述配线与所述振动板之间的区域中,且在与所述第二电极的面方向垂直的朝向上所述配线与所述第二电极或者所述压电体层均不重叠的第一区域中,不具有成为与所述第一电极相同电位的金属层。

[0007] 在这种方式中,在经由配线而向第二电极施加电压时,能够避免与第一电极相同电位的金属与配线短路的不良情况,由此能够稳定地驱动压电元件。

[0008] (2) 在上述方式的液体喷出头中,还可以设定为如下方式,即,在所述第一区域中不具有金属层。

[0009] 在这种方式中,因为在与第二电极连接的配线与振动板之间的区域即第一区域内,无论其电位如何都未配置金属层,所以能够避免配线短路的不良情况,由此能够稳定地驱动压电元件。

[0010] (3) 在上述方式的液体喷出头中,还可以设定为如下方式,即,在所述第一区域中

具有金属层,所述金属层由与所述第一电极相同的材料而构成,并且未与所述第一电极电连接。

[0011] 在这种方式中,在与第二电极连接的配线与振动板之间的区域即第一区域中所具备的金属层,并未与第一电极电连接。因此,能够避免配线短路的不良情况,由此能够稳定地驱动压电元件。

[0012] (4) 根据本公开内容的其他方式,提供了一种具备上述方式的液体喷出头的液体喷出装置。

[0013] (5) 根据本公开内容的其他方式,提供了一种压电器件,其具备:振动板;以及压电元件,其被配置在所述振动板的一侧。所述压电元件具备:压电体层,其被施加电压而变形;第一电极,其被配置在所述振动板与所述压电体层之间、且所述压电体层的一面上;以及第二电极,其被配置在所述压电体层的另一面上。所述压电器件具备配线,所述配线与所述第二电极连接,并且沿着所述压电体层的面向而延伸,在所述配线与所述振动板之间的区域中,且在与所述第二电极的面向垂直朝向上所述配线与所述第二电极或者所述压电体层均不重叠的第一区域中,不具有成为与所述第一电极相同电位的金属层。

[0014] (6) 根据本公开内容的其他方式,提供了一种液体喷出头,其具备:压力室,其对液体进行收纳;振动板,其构成所述压力室的壁面;喷嘴,其对被收纳于所述压力室中的液体进行喷出;以及压电元件,其被配置在所述振动板中的所述压力室的相反侧。该液体喷出头的所述压电元件具备:压电体层,其被施加电压而变形;第一电极,其被配置在所述振动板与所述压电体层之间、且所述压电体层的一面上;以及第二电极,其被配置在所述压电体层的另一面上。所述液体喷出头具备配线,所述配线与所述第二电极连接,并且沿着所述压电体层的面向而延伸。所述第二电极与所述振动板之间的区域、且所述第二电极中的所述配线延伸的方向侧的端部与所述振动板之间的区域即第二区域,由包含所述压电体层在内的绝缘部而构成。

[0015] 根据该方式的液体喷出头,在经由配线而向第二电极施加电压时,能够避免第一电极与配线短路的不良情况,由此能够稳定地驱动压电元件。

[0016] 上文所述的本发明的各方式所具有的多个构成要素并不一定全部是必须的,为了解决上述课题的一部分或全部,或者为了达成本说明书中所记载的效果的一部分或者全部,能够适当地对所述多个构成要素的一部分的构成要素,实施变更、删除、与新的其他构成要素之间的替换、限定内容的一部分删除。此外,为了解决上述课题的一部分或者全部,或者为达成本说明书中所记载的效果的一部分或者全部,还能够将上文所述的本发明的一个方式中所包含的技术特征的一部分或者全部与上文所述的本发明的其他方式中所包含的技术特征的一部分或者全部组合起来而形成本发明的独立的一个方式。

[0017] 本发明还能够以液体喷出头、液体喷出装置、压电器件以外的各种方式而实现。例如能够以这些装置的制造方法或者控制方法、实现该控制方法的计算机程序、记录有该计算机程序的非临时性的记录介质等方式来实现。

附图说明

[0018] 图1为表示搭载了第一实施方式的液体喷出头的液体喷出装置100的说明图。

[0019] 图2为液体喷出头26的分解立体图。

- [0020] 图3为液体喷出头26的剖视图。
- [0021] 图4为表示在Z方向上透视了液体喷出头26的情况下的压力室Ch、压电致动器38和配线56的配置的俯视图。
- [0022] 图5为图4的V—V线的压电致动器38的剖视图。
- [0023] 图6为放大了压电致动器38的一部分的剖视图。
- [0024] 图7为放大了第二实施方式的压电致动器38b的一部分的剖视图。
- [0025] 图8为表示在Z方向上透视了液体喷出头26的情况下的压力室Ch、压电致动器38c和配线56的配置的俯视图。
- [0026] 图9为示意性地表示压电致动器38c于范围Ar内的结构的剖视图。
- [0027] 图10为表示具备超声波传感器90的超声波诊断装置81的结构图。
- [0028] 图11为表示超声波传感器90的一个示例的俯视图。

具体实施方式

[0029] A、第一实施方式：

[0030] 图1为表示搭载了第一实施方式的液体喷出头的液体喷出装置100的说明图。另外，在图1中标注有如下的箭头标记，即，将X方向的一方的方向设为“X1方向”，而将与X1方向相反的方向设为“X2方向”，并且将与X方向正交的Y方向的一方的方向设为“Y1方向”，而将与Y1方向相反的方向设为“Y2方向”。将由该X方向和Y方向构成的平面设为“XY平面”。此外，虽然未在图1中示出，但是将与XY平面正交的Z方向的一方的方向设为“Z1方向”，而将相反的方向设为“Z2方向”。此外，将由X方向和Z方向构成的平面设为“XZ平面”，且将由Y方向和Z方向构成的平面设为“YZ平面”。以下，将各箭头标记也表示于各附图中。

[0031] 液体喷出装置100具备控制单元20、输送机构22、移动机构24和液体喷出头26。此外，在液体喷出装置100中，能够安装对油墨进行收纳的液体容器14，并且能够对介质12进行放置。液体喷出装置100为向介质12喷出从液体容器14供给的液体的油墨的喷墨方式的印刷装置。

[0032] 控制单元20由例如具备CPU、ROM、RAM的计算机而构成。控制单元20对输送机构22、移动机构24和液体喷出头26进行控制。

[0033] 移动机构24具备环形的带244和滑架242。滑架242被固定于带244上，并且收纳有液体喷出头26。移动机构24通过使环形的带244于双向上旋转，从而使被收纳于滑架242上的液体喷出头26沿着X方向往复移动。

[0034] 在液体喷出头26上具备有用于喷出液体的多个喷嘴Nz。对于喷嘴Nz的结构，在下文中进行说明。液体喷出头26通过控制单元20而被控制，并且将从液体容器14供给的油墨从该多个喷嘴Nz喷出到介质12上。

[0035] 输送机构22在由移动机构24实施的液体喷出头26的在X方向上的多次移动的期间，沿着Y方向输送介质12。通过朝向于X方向和Y方向上伸展的假想面而被喷出的油墨，从而在介质12上形成图像。

[0036] 控制单元20通过对由输送机构22的控制实现的对于Y方向上的介质12的移动、由带244的控制实现的对于X方向上的滑架242的移动、和液体喷出头26的油墨的喷出进行控制，从而在介质12上形成预先设定的图像。

[0037] 图2为液体喷出头26的分解立体图。液体喷出头26具有流道基板32、压力室基板34、振动板36、壳体部42、密封体44、喷嘴板46和吸振体48。

[0038] 图3为将构成液体喷出头26的各部件接合在一起的状态下的液体喷出头26的剖视图。具体而言,图3为图2的液体喷出头26在III-III线上的、与XZ平面平行的剖视图。以下,对于液体喷出头26的结构,同时参照图2与图3进行说明。

[0039] 喷嘴板46为具有在Y方向上较长的大致长方形的形状的板状部件。喷嘴板46被设置在流道基板32的Z1侧的面上。具体而言,喷嘴板46以对流道基板32的一部分的区域、即设置有下文所述的连通流道326的区域进行覆盖的方式而设置。在喷嘴板46上形成有被排列于Y方向上的多个喷嘴Nz。喷嘴Nz为用于喷出油墨的贯穿孔。

[0040] 流道基板32为具有在Y方向上较长的大致长方形的形状的板状部件。流道基板32具备开口部322、供给流道324、连通流道326和中转流道328。另外,因为中转流道328被设置在流道基板32的Z1侧的表面上,所以未被表示在图2中。

[0041] 开口部322为,在流道基板32上于Z方向上延伸的一个贯穿孔。开口部322为具有于Y方向上较长的形状的开口。

[0042] 连通流道326为,在流道基板32上于Z方向上延伸的贯穿孔。多个连通流道326沿着Y方向被排列在流道基板32的表面上。连通流道326的数量与喷嘴Nz的数量一致。连通流道326的Z1侧的外形的大小大于喷嘴Nz的Z2侧的外形的大小。通过流道基板32与喷嘴板46之间的接合,来连接喷嘴Nz和连通流道326(参照图3)。从各喷嘴Nz喷出来的油墨在对应的连通流道326内穿过。

[0043] 供给流道324为,在流道基板32上于Z方向上延伸的多个贯穿孔。多个供给流道324沿着Y方向被排列在流道基板32的表面上。各供给流道324被设置在,共同的开口部322与连接有各供给流道324的连通流道326之间。一个供给流道324经由下文所述的压力室Ch以及上文所述的连通流道326而和一个喷嘴Nz连接。供给流道324的数量与喷嘴Nz的数量一致。从各喷嘴Nz喷出来的油墨在对应的供给流道324内穿过(参照图3)。

[0044] 中转流道328为被设置在流道基板32的Z1侧的表面上上的凹部(未在图2中图示)。中转流道328在流道基板32的Z1侧的表面上,将开口部322和多个供给流道324连接在一起。从液体喷出头26所具备的各喷嘴Nz喷出来的油墨穿过中转流道328(参照图3)。

[0045] 压力室基板34为具有于Y方向上较长的大致长方形的形状的板状的部件。压力室基板34被设置在流道基板32的Z2侧的表面上。具体而言,压力室基板34以对流道基板32的一部分的区域、即设置有供给流道324以及连通流道326的区域进行覆盖的方式而被设置。在压力室基板34上设置有多个开口部342。

[0046] 开口部342为在压力室基板34上于Z方向上延伸的多个贯穿孔。开口部342为具有于X方向上较长的形状的开口。多个开口部342沿着Y方向被排列在流道基板32的表面上。开口部342的数量与喷嘴Nz的数量一致。开口部342被配置在如下的位置上,即,在向Z方向投影时与在流道基板32上以于X方向上排列地配置的一组供给流道324和连通流道326重叠的位置。开口部342作为对油墨进行收纳并且对液体喷出头26内流道中的油墨施加压力的压力室Ch而发挥功能(参照图3)。

[0047] 吸振体48为具有于Y方向上较长的大致长方形的形状的板状的部件。吸振体48被设置在流道基板32的Z1侧的表面上。具体而言,吸振体48以对流道基板32一部分的区域、即

设置有开口部322、中转流道328和供给流道324的区域进行覆盖的方式而被设置。吸振体48作为对开口部322、中转流道328和供给流道324的Z1侧进行封闭的内壁而发挥功能(参照图3)。此外,吸振体48由通过具有挠性而能够弹性变形的片状部件而构成。吸振体48被构成,根据压力而使开口部322、中转流道328以及供给流道324的内部的油墨发生弹性变形,从而缓和压力变化。

[0048] 振动板36为具有与压力室基板34的外形一致的外形形状的板状的部件。振动板36被设置在压力室基板34的Z2侧的表面上。振动板36作为对压力室基板34的开口部342的Z2侧的开口进行封闭的壁面而发挥功能(参照图3)。振动板36能够通过压电致动器38而被弹性变形。

[0049] 振动板36具备第一膜361和第二膜362(参照图3)。第一膜361被设置在压力室基板34的Z2侧的表面上。第二膜362以夹持第一膜361的方式被设置在压力室基板34的相反侧的第一膜361的表面上。第一膜361为由氧化硅(SiO_2)等弹性材料而构成的弹性膜。第二膜362为由氧化锆(ZrO_2)等绝缘材料而构成的绝缘膜。

[0050] 压电致动器38在振动板36的Z2侧的表面上,沿着Y方向而排列。一个压电致动器38被配置于隔着振动板36而与压力室基板34的一个开口部342重叠的位置上。压电致动器38经由紧贴层(未图示)而被接合在振动板36上。压电致动器38的数量与喷嘴 N_z 的数量一致。

[0051] 配线基板50为被连接在振动板36的Z2侧的表面上安装部件(参照图3)。在配线基板50上形成有多个配线,所述配线用于将控制单元20(参照图1)以及电源电路(在图1至图3中未图示)和液体喷出头26电连接。配线基板50向各压电致动器38供给用于驱动压电致动器38的驱动信号。配线基板50可以采用例如FPC(Flexible Printed Circuit:软性印刷电路)或FFC(Flexible Flat Cable:柔性扁平电缆)等具有挠性的基板。另外,为了使技术易于理解,在图2中省略了配线基板50。

[0052] 密封体44相对于振动板36以及压电致动器38而被配置在Z2侧。具体而言,密封体44以对振动板36的一部分的区域、即设置有压电致动器38的区域进行覆盖的方式而被接合。密封体44为,具有在Y方向较长的大致长方形的形状的部件。密封体44的Z1侧的面被开口,并且设置有一个凹部。以在该凹部的内侧收纳压电致动器38的方式而将密封体44和振动板36接合在一起(参照图3)。密封体44起到如下功能,即,对压电致动器38进行保护,并且加强压力室基板34以及振动板36的机械强度。

[0053] 壳体部42相对于流道基板32而被配置在Z2侧。具体而言,壳体部42以对流道基板32的一部分的区域、即设置有开口部322的区域进行覆盖的方式被接合。壳体部42为,具有于Y方向上较长的大致长方形的形状的部件。壳体部42的Z1侧的面被开口,并且设置有一个凹部。壳体部42具备收纳部422和导入口424。

[0054] 收纳部422为,由壳体部42的凹部构成的壳体部42的内侧的空隙(参照图3)。收纳部422的Z1侧的开口的形状与被设置在流道基板32上的开口部322的Z2侧的开口的形状大致相同。壳体部42与流道基板32的Z2方向上的表面的一部分接合在一起。此时,以使收纳部422的形状与开口部322的形状一致的方式而将壳体部42和流道基板32接合在一起(参照图3)。通过被设置于流道基板32上的开口部322、和被设置于壳体部42上的收纳部422,从而构成一个空间。把该空间也称为液体贮存室 R_s 。另外,因为收纳部422被设置在壳体部42的Z1侧的面上,所以未在图2中表示。

[0055] 导入口424为在壳体部42上于Z方向上延伸的贯穿孔,并且与收纳部422连接(参照图3)。导入口424被设置在壳体部42的Z2侧上的面的大致中央处。从液体容器14被供给至液体喷出头26的油墨,通过导入口424并被贮存于液体贮存室Rs内。

[0056] 被贮存于液体贮存室Rs内的油墨通过中转流道328并分岔到各供给流道324,从而被并列供给至各压力室Ch(开口部342)。各压电致动器38经由配线基板50而被施加电压从而变形,进而使构成各开口部342(即各压力室Ch)内壁的振动板36变形。其结果为,使压力室Ch变形,从而对压力室Ch内的油墨施加压力。通过该压力,从而使填充于压力室Ch内的油墨被挤出,并且通过连通流道326且从喷嘴Nz中喷出(参照图3)。

[0057] 图4为表示在Z方向上透视了液体喷出头26的情况下的压力室Ch、压电致动器38和配线56的配置的俯视图。位于图4的里(Z1方向)侧且由于位于图中的近前(Z2方向)侧的部件而无法目视确认的部件,也被图示到图4中。在图4中,示出了被设置于振动板36上的多个压电致动器38(在图4中为三个)的周边的结构。

[0058] 图5为图4的V—V线的剖视图。具体而言,为压电致动器38的包含短边方向上的大致中央部的、XZ平面上的剖视图。以下,同时利用图4以及图5,来说明压电致动器38的结构。

[0059] 压电致动器38具备压电元件Pe、第一保护膜54、第二保护膜55和配线56(参照图5)。压电元件Pe具备第一电极51、压电体层52和第二电极53。另外,为了使技术易于理解,在图4中未图示有第一保护膜54以及第二保护膜55。

[0060] 第一电极51为厚度大致均匀的一个导电层。第一电极51被设置于振动板36中的第二膜362的Z2侧的面上(参照图5)。第一电极51为由在Y方向上排列的多个压电元件Pe所共有的、所谓的共用电极。第一电极51的X1方向上的端部Ea1被形成为与第二电极53的X1方向上的端部Ec1相比靠X2侧。此外,第一电极51的X2方向上的端部Ea2被形成为,与第二电极53的X2方向上的端部Ec2相比靠X1侧。从被设置于配线基板50上的电路向第一电极51供给标准电压Vbs。另外,在本说明书中,由于通过各压电致动器38单独地起到通过压电体层52的变形而变形的功能,因此描述为液体喷出头26具备“多个压电致动器38”。

[0061] 压电体层52为,被形成在第一电极51的Z2侧的表面上、和不具有第一电极51的振动板36的Z2侧的表面上、厚度大致均匀的层。压电体层52以覆盖第一电极51的外形的方式而形成(参照图5)。压电体层52通过如下方式而形成,即,例如通过溅射法而使锆钛酸铅(PZT)等压电材料成膜,并且通过光刻法选择性地去除。压电体层52的X1方向上的端部Eb1被形成于,与压力室Ch的X1方向上的端部c1相比靠X2侧。压电体层52的X2方向上的端部Eb2被形成于,与压力室Ch于X2方向上的端部c2相比靠X1侧。此外,压电体层52的Y1方向上的端部被形成于,与压力室Ch的Y1方向上的端部相比靠Y2侧。压电体层52的Y2方向上的端部被形成于,与压力室Ch的Y2方向上的端部c2相比靠Y1侧。即,以压电体层52的XY平面观察时的外形与压力室Ch的XY平面观察时的Z2方向上的上端的外形相比靠内侧的方式而形成压电体层52。通过从第一电极51和第二电极53施加电压,从而使压电体层52于Z1方向上发生变形。

[0062] 第二电极53为,被形成在压电体层52的Z2侧的面上的、厚度大致均匀的导电层(参照图5)。第二电极53为针对每个压电致动器38而被独立地形成的、所谓的独立电极。第二电极53通过如下方式而形成,即,例如通过溅射法而使白金或铱等导电材料成膜,并且通过光刻法而选择性地去除。第二电极53的X1方向上的端部Ec1被形成于,与压电体层52的X1

方向上的端部Eb1相比靠X2侧。第二电极53的X2方向上的端部Ec2被形成于,与压电体层52的X2方向上的端部Eb2相比靠X1侧。此外,第二电极53的Y1方向上的端部被形成于,与压电体层52的Y1方向上的端部相比靠Y2侧。第二电极53的Y2方向上的端部被形成于,与压电体层52的Y2方向上的端部相比靠Y1侧。即,以第二电极53的XY平面观察时的外形与压电体层52的XY平面观察时的外形相比靠内侧的方式,而形成第二电极53。

[0063] 第一保护膜54为对振动板36和被形成于振动板36上的多个压电元件Pe的Z2侧的表面进行覆盖的、具有绝缘性的膜(参照图5)。在第一保护膜54上形成有接触孔H1,所述接触孔H1为用于将配线56和第二电极53的X2侧的端部附近电连接的贯穿孔。对于第一保护膜54,例如使用了氧化硅(SiO_x)或者氮化硅(SiN_x)等绝缘材料。第一保护膜54通过该绝缘性,而具有使配线56和第一电极51以及压电体层52绝缘的功能,从而起到对配线56和第二电极53以外的材料电短路的情况进行抑制的功能。

[0064] 配线56为被形成在第一保护膜54的Z2侧的面上的、具有导电性的层。具体而言,配线56以沿着压电体层52的面方向于X2方向上延伸的方式而被形成在第一保护膜54的Z2侧的表面上。配线56的X2侧的端部Ee2与配线基板50的配线电连接。此外,配线56经由接触孔H1而与第二电极53连接。由此,被供给至配线基板50的驱动信号Vdr经由配线56而被供给至第二电极53。

[0065] 第二保护膜55为,被形成在第一保护膜54以及配线56的Z2侧的表面上、具有耐湿性的层。第二保护膜55具备如下功能,即,对压电致动器38进行保护以免因空气中所包含的氧气或水分而引起氧化或者腐蚀。

[0066] 图6为示意性地表示压电致动器38的一部分(图5中的用单点划线所表示的范围Ar)的结构的剖视图。另外,在图6中,为了易于理解技术,利用块形状而示意性地图示了各部件。

[0067] 如上文所述,在振动板36的Z2侧上,依次配置有压电元件Pe的第一电极51、压电体层52、和第二电极53。即,第一电极51位于振动板36和压电体层52之间,并且被配置在压电体层52的Z1侧的面上。第二电极53被配置在压电体层52的Z2侧的面上。

[0068] 在本实施方式的液体喷出头26中,在各压电致动器38中设置有第一保护膜54和第二保护膜55。在图6中,除了第二电极53和配线56连通的接触孔H1之外,第一保护膜54以对压电体层52和第二电极53进行覆盖的方式而构成。第二保护膜55以对被形成于第一保护膜54上的配线56进行覆盖的方式而形成。

[0069] 如上文所述,在第一电极51上施加标准电压Vbs,并且经由配线56而向第二电极53供给驱动信号Vdr。由此,在第一电极51和第二电极53之间产生电位差,从而使压电体层52变形。通过该变形,在压电致动器38中,设置有第一电极51的部分在使压力室Ch变形时会变形为向Z1方向凸起的形状。例如,通过该压电致动器38的变形,有时会在第一保护膜54上产生裂纹。通过该裂纹,从而产生第一保护膜54的绝缘性欠缺的部分。

[0070] 在由配线56的Z1侧和振动板36的Z2侧夹持的区域(以下也称为“区域A10”),当通过被电连接而存在成为与第一电极51相同电位的金属层时,例如会产生以下问题。

[0071] 通过被电连接而成为了与第一电极51相同电位的金属层,经由在第一保护膜54上所产生的裂纹,而与位于金属层的Z2侧的配线56电连接。即,在该金属层与配线56之间产生如电短路等不良情况。当产生该不良情况时,压电元件变得无法正常地驱动。

[0072] 当在第一保护膜54上产生裂纹,且第一电极51的X2侧的端部存在于与压电体层52的X2侧的端部相比靠X2侧时,在第一电极51与配线56之间有可能发生上述的不良情况。此外,当在第一保护膜54上产生裂纹,且第一电极51的X2侧的端部存在于与第二电极53的X2侧的端部相比靠X2侧的情况下,在第一电极51与配线56之间也有可能发生上述的不良情况。

[0073] 根据上述情况,通过在由配线56的Z1侧的面和振动板36的Z2侧的面所夹持的区域A10中的、于XY平面观察时配线56未与第二电极53和压电体层52中的任一个重叠的区域(以下,也称为“第一区域A1”)中,配置成为与第一电极51相同电位的金属层,从而有可能发生第一电极51和配线56电短路的不良情况。

[0074] 在本实施方式中,在第一区域A1中并未设置有金属层。因此,即使供给驱动信号Vdr且向配线56上实施电流的供给,也不会第一区域A1与配线56之间,发生配线56电短路的不良情况。此外,通过不发生该不良情况,从而变得不需要在被形成于配线56与振动板36之间的第一保护膜54上具备绝缘性的功能。因此,可选择第一保护膜54的材料范围,能够被扩大至不具有绝缘性的功能的材料的范围。

[0075] B、第二实施方式:

[0076] 图7为表示作为第二实施方式的压电致动器38b的结构的剖视图。将由配线56的Z1侧的面和振动板36的Z2侧的面所加持的区域设为区域A10b。此外,将区域A10b中的、XY平面观察时配线56未与第二电极53和压电体层52中的任意一层重叠的区域设为第一区域A1b。在第二实施方式的压电致动器38b中,于第一区域A1b处设置有金属层60。第二实施方式的其他点与第一实施方式相同。另外,在图7中,为了易于理解技术,利用块形状来示意性地图示了各部件。

[0077] 金属层60为由与第一电极51相同的金属材料构成的、厚度大致均匀的层。在第一电极51的X2侧的端部与金属层60的X1侧的端部之间存在有压电体层52,所述压电体层52以覆盖第一电极51的外形的形式而形成。即,金属层60被形成为,通过作为绝缘体的压电体层52而未与第一电极51接触,从而未与第一电极51电连接。通过采用这种方式,因为金属层60和第一电极51未被电连接,所以即使向配线56供给驱动信号Vdr,也不会发生配线56电短路的不良情况。

[0078] 此外,在将成为第一电极51的材料的金属层形成至包含金属层60在内的区域后,例如通过蚀刻来选择性地去除预先设定的区域,就能够形成第一电极51、和与第一电极51绝缘的金属层60。该预先设定的区域是指,例如在图中从第一电极51的X2方向上的端部起至金属层60的X1方向上的端部为止的区域(以下,也称为“区域A2b”)。另外,该区域A2b沿着Y方向(在图7中平行于纵深的方向)而形成。金属层60在Y方向上也不与第一电极51的任意部分发生接触,而在于Y方向上排列的各压电致动器38b中由相同的结构而构成。在第一保护膜54的材料中,可以应用考虑到与第一电极51的紧贴性的已有的材料。

[0079] C、第三实施方式:

[0080] 图8为表示在Z方向上透视了液体喷出头26的情况下的压力室Ch、第三实施方式的压电致动器38c和配线56的配置的俯视图。由于位于图8的近前(Z2方向)侧的部件而无法目视确认的部件也被图示于图8中。第三实施方式的压电致动器38c具备第二电极53c,所述第二电极53c与第一实施方式的第二电极53相比沿着X方向更加延伸。第三实施方式的压电致

动器38c的其他结构,与第一实施方式的压电致动器38的结构相同。

[0081] 图9为示意性地表示在压电致动器38c的范围Ar中的结构的剖视图。另外,在图9中,为了易于理解技术,利用块形状来示意性地图示了各部件。在图9中示意性地例示了下文所述的第二区域A2。

[0082] 第二区域A2为,第二电极53c与振动板36之间的区域,且第二电极53c中的配线56所延伸的方向侧(在图中为X2方向侧)的端部与振动板36之间的区域。压电致动器38c的第二区域A2通过由包含压电体层52在内的绝缘材料构成的绝缘部而构成。在本实施方式中,该绝缘部仅由压电体层52构成。即,压电体层52在第二区域A2中,以覆盖第一电极51的X2方向侧的端部的方式而构成。

[0083] 另外,在本说明书中,第二电极53c中的“X2方向侧的端部”是指第二电极53c的X2方向侧的端部即圆弧状的部分(参照图8),在于Y方向上排列的各压电致动器38c中由相同的结构而构成。此外,“第二电极53c的端部与振动板36之间的区域”表示,包含将第二电极53c中的设置有压电体层52的一侧的面的端部和振动板36连结的线,且具有预定的宽度的区域。

[0084] 由此,通过作为绝缘部的压电体层52,能够抑制第一电极51与配线56之间的电连接。因此,通过采用这种方式,也能够避免在经由配线56而在第二电极53c上施加电压时第一电极51和配线56短路的不良情况。

[0085] D、第四实施方式:

[0086] 图10为表示第四实施方式中的具备压电器件的一种即超声波传感器90的超声波诊断装置81的结构图。虽然在上述的各实施方式中,例示了通过使压力室Ch变形从而从喷嘴Nz喷出液体的一种即油墨的结构,但是并不限于此,还可以将本发明应用于如本实施方式中的超声波传感器90那样对测量对象的振动(位移)等进行检测的传感器中。因此,本公开内容中的压力室Ch并不限于使液体流通的结构。

[0087] 图10中所示的超声波诊断装置81具备装置终端82和超声波探测器83。装置终端82和超声波探测器83通过电缆84被相互连接。装置终端82和超声波探测器83通过电缆84而收发电信号。超声波探测器83具备主体部85、以可拆装的方式被安装在该主体部85上的探测头86。超声波传感器90被设置在探测头86中。超声波传感器90通过从其表面(在图11中所示的面)朝向测量对象发送声波或者超声波,并且接收来自测量对象的反射波,从而实施到测量对象为止的距离或者测量对象的形状等的检测。

[0088] 图11为表示本实施方式所涉及的超声波传感器90的一个示例的俯视图。本实施方式中的超声波传感器90通过在基体61上形成元件阵列62而构成。元件阵列62由压电元件Pe4的排列而构成。排列被形成为多行×多列的矩阵状。压电元件Pe4由作为下部电极的第一电极51d、作为上部电极的第二电极53d以及压电体层52d而构成,并且在第二电极53d与第一电极51d之间夹入有压电体层52d。各压电元件Pe4被配置在一层振动板36d上。在本实施方式中,在与第一电极51d相比靠Z1方向侧(在图11中为纵深方向侧),依次设置有振动板36d、各压电致动器38d的压力室Ch(在图11中未图示)和未图示的加强板。

[0089] 在本实施方式中,第一电极51d作为各压电元件Pe4所共用的共用电极而发挥功能,第二电极53d作为各压电元件Pe4的各自的独立电极而发挥功能。另外,第二电极53d以及第一电极51d的功能也可以被置换。即,也可以对整个矩阵的压电元件Pe4而共用地设置

上部电极,并且对各压电元件Pe4而单独地设置下部电极。此外,元件阵列62的排列也可以采用例如相邻的列的压电元件Pe4的列方向的位置交错的结构。在这种情况下,可以采用如下结构,即,偶数列的压电元件Pe4群相对于奇数列的压电元件Pe4群以行间距的二分之一而在列方向上错开地配置。

[0090] 在基体61上,于压电元件Pe4的列方向(X方向)上的一端侧和另一端侧,且从元件阵列62偏离了的位置上分别形成有第1端子阵列68a以及第二端子阵列68b。各端子阵列68a、68b分别由被配置于行方向(Y方向)的两侧的1对共用电极端子69、和被配置于两侧的共用电极端子69之间的多个独立电极端子70而构成。共用电极端子69与压电元件Pe4的第二电极53d导通,独立电极端子70分别与压电元件Pe4的第一电极51d导通。在各端子阵列68a、68b上电连接有未图示的柔性配线基板,所述柔性配线基板的一端与超声波诊断装置81的未图示的控制电路相连接。通过柔性配线基板,而在控制电路与超声波传感器90之间,实施下文所述的驱动信号Vdr以及接收信号Vr的接收和发送。在基体61的Z1方向侧的面(以下,也称为“背面”)上,通过粘合剂而接合有加强板(未图示),从而将各压电元件Pe4的压力室Ch封闭。例如可以将硅基板用于加强板。

[0091] 在超声波传感器90中,在对超声波进行发送的发送期间(振动期间),控制电路进行输出,而经由独立电极端子70被供给(施加)至各压电元件Pe4的第一电极51d。此外,在对超声波的反射波(回波)进行接收的接收期间(振动期间),来自压电元件Pe4的接收信号Vr通过第一电极51d以及独立电极端子70而被输出。此外,经由共用电极端子69而向各压电元件Pe4的第二电极53d供给共用电压VCOM。该共用电压VCOM为固定的直流电压。当向各压电元件Pe4施加驱动信号Vdr与共用电压VCOM之间的差的电压时,从该压电元件Pe4发送预定的频率的超声波。并且,从各压电元件Pe4分别放射的超声波被合成,从而形成从超声波传感器90的元件阵列面放射的超声波。该超声波朝向测量对象(例如人体的内部)被发送。此外,当超声波被发送后,如果从测量对象被反射回来的反射波被输入到压电元件Pe4中,则对应于此而使该压电元件Pe4作为检测用振动部而进行振动,从而产生电动势。该电动势作为接收信号Vr而被输出至控制电路。在本实施方式中,作为检测用振动部而发挥功能的压电元件群,错开时间而交替地实施声波的发送和反射波的接收。

[0092] 第二电极53d与从独立电极端子70延伸的配线56d相连接。即,在本实施方式中,各压电致动器38d的第二电极53d通过配线56d而与X1侧的端部以及X2侧的端部均连接在一起。在本实施方式中,第二区域A2是指,第二电极53d与振动板36d之间的区域,且第二电极53d中的、配线56延伸的方向侧即X1方向侧的端部与振动板36d之间的区域、以及X2方向侧的端部与振动板36d之间的两个区域。各压电致动器38d在该两个第二区域A2上具备作为绝缘部的压电体层52d。即,压电体层52d以在第二区域中对第一电极51d的X1方向侧的端部、和第一电极51d的X2方向侧的端部进行覆盖的方式而构成。因此,通过采用这种方式,当经由配线56而向第二电极53c施加电压时,也能够避免第一电极51和配线56发生短路的不良情况。

[0093] E、其他方式:

[0094] E1、其他方式1:

[0095] (1)在上述实施方式中,表示了如下方式,即,在第一区域A1中未设置金属层的方式,或者在第一区域A1b中设置有由与第一电极51相同的材料构成的金属层60,且该金属层

60未与所述第一电极电连接的方式。也就是说,可以采用如下方式,即,在第一区域中,在与第二电极的电位不同的电位上,未设置有对电位进行控制的金属层。通过采用这种方式,能够防止第二电极经由具有与第二电极的电位不同的电位的电极层而与其他电路电短路的不良情况。例如,可以采用不具备如下的金属层的方式,所述金属层通过与第一电极相连接从而变成与第一电极相同的电位。通过采用这种结构,从而即使在向配线56供给电流的情况下,也不会产生配线56与第一电极电短路的不良情况。

[0096] (2) 在上述实施方式中,压电致动器38以如下方式构成,即,在施加了电压时,变形为向压力室Ch侧凸出的形状,并且在未施加电压时变成平板状。但是,压电致动器也可以采用如下方式,即,当施加了电压时变成平板状,而在未施加电压时,变成其他形状。即,压电致动器只需为根据电压的施加的有无能够发生变形的方式即可。并且,压电致动器的变形可以是弯曲变形和扭曲变形中的任意一个。

[0097] (3) 在上述实施方式中,压电体层52以对第一电极51的外形进行覆盖的方式而形成。但是,压电体层还可以采用如下方式,即,例如以第一电极51、压电体层52和第二电极53中的X2侧的端部成为大致相同的位置的方式而形成等、未对第一电极51的外形进行覆盖的方式而形成。此时,第一保护膜优选为以对第一电极51、压电体层52以及第二电极53进行保护的方式而形成。

[0098] (4) 在上述各实施方式中,还可以采用如下方式,即,与配线56延伸的方向大致垂直的方向(在图4、图8中为Y方向)上的配线56的宽度短于压电体层52在Y方向上的宽度。如果是这种实施方式,则能够进一步抑制第一电极51和配线56短路的不良情况的发生。

[0099] E2、其他方式2:

[0100] (1) 虽然在上述第二实施方式中,在第一电极51的X2侧的端部与金属层60的X1侧的端部之间,存在有以覆盖第一电极51的外形的方式而形成的压电体层52,但是在金属层60的Z2侧的面上不存在压电体层52。但是,还可以采用在金属层60的Z2侧的表面上存在有压电体层的方式。例如,还可以在形成了第一电极51和金属层60之后,在第一电极51的Z2侧和金属层60的Z2侧的表面上同时形成压电体层。

[0101] (2) 在上述第二实施方式中,金属层60由与第一电极51相同的金属材料而构成。但是,金属层也可以由与第一电极51不同的金属材料而构成。但是,在本说明书中所公开的技术,在构成第一电极的材料和构成金属层的材料相同的情况下特别有效。

[0102] E3、其他方式3:

[0103] (1) 在上述实施方式中,液体喷出头26和液体容器14通过预定的油墨流道而被连接,液体容器14并非通过移动机构24而被输送。但是,也可以采用将液体喷出头和液体容器形成为一体,并且通过移动机构而被移动的方式。在本说明书中公开的技术还可以应用于这种液体喷出头和液体容器被相互固定的液体喷出头单元上。

[0104] (2) 在上述实施方式中,第二区域A2的绝缘部仅由压电体层52构成。但是,第二区域并不限于仅压电体层的构成。例如,绝缘部还可以包括压电体层,进而还包括如第一保护膜那样的具有绝缘性的膜、其他的绝缘材料。

[0105] E4、其他方式4:

[0106] 在上述实施方式中,以液体喷出头26以及液体喷出装置100为例,对本说明书中公开的技术进行了说明。但是,本说明书中公开的技术并不限于液体喷出头和液体喷出装置,

还能够应用于如下的各种压电器件中,所述压电器件对于被构成为平板状的压电元件而在配置有电极的平板的一侧的面上连接有配线。

[0107] 例如,在本说明书中公开的技术能够应用于如下的超声波振子上,所述超声波振子通过使压电元件振动从而产生超声波。此外,在本说明书中公开的技术还能够应用于如下的送液泵上,所述送液泵通过使压电元件活动从而输送液体。在本说明书中公开的技术还能够应用于如下的MEMS电机上,所MEMS电机通过由压电元件产生的振动从而使转子旋转。而且,在本说明书中公开的技术,还能够应用于如下的气压传感器,所述气压传感器根据环境压力来使压电元件发生变形从而发送信号。

[0108] E5、其他:

[0109] 本发明不限于上述的实施方式,并且可以在不脱离其主旨的范围内通过各种结构而实现。例如,为了解决上述地课题的一部分或全部,或者为了达成上述效果的一部分或者全部,能够对与在发明内容一栏中所记载的各方式中的技术特征相对应的实施方式中的技术特征,适当地实施替换或者组合。此外,只要该技术特征并未作为本说明书中所必须的特征而被说明,就能够适当地进行删除。

[0110] 符号说明

[0111] 12…介质;14…液体容器;20…控制单元;22…输送机构;24…移动机构;26…液体喷出头;32…流道基板;34…压力室基板;36…振动板;36d…振动板;38…压电致动器;38b…压电致动器;38c…压电致动器;38d…压电致动器;42…壳体部;44…密封体;46…喷嘴板;48…吸振体;50…配线基板;51…第一电极;51d…第一电极;52…压电体层;52d…压电体层;53…第二电极;53c…第二电极;53d…第二电极;54…第一保护膜;55…第二保护膜;56…配线;56d…配线;60…金属层;61…基体;62…元件阵列;68a…端子阵列;68b…第二端子阵列;69…共用电极端子;70…独立电极端子;81…超声波诊断装置;82…装置终端;83…超声波探测器;84…电缆;85…主体部;86…探测头;90…超声波传感器;100…液体喷出装置;242…滑架;244…带;322…开口部;324…供给流道;326…连通流道;328…中转流道;342…开口部;361…第一膜;362…第二膜;422…收纳部;424…导入口;A1…第一区域;A10…区域;A10b…区域;A1b…第一区域;A2…第二区域;A2b…区域;Ar…范围;Ch…压力室;Ea1…端部;Ea2…端部;Eb1…端部;Eb2…端部;Ec1…端部;Ec2…端部;Ee2…端部;H1…接触孔;Nz…喷嘴;Pe…压电元件;Pe4…压电元件;Rs…液体贮存室;VCOM…共用电压;Vbs…标准电压;Vdr…驱动信号;Vr…接收信号;c1…端部;c2…端部。

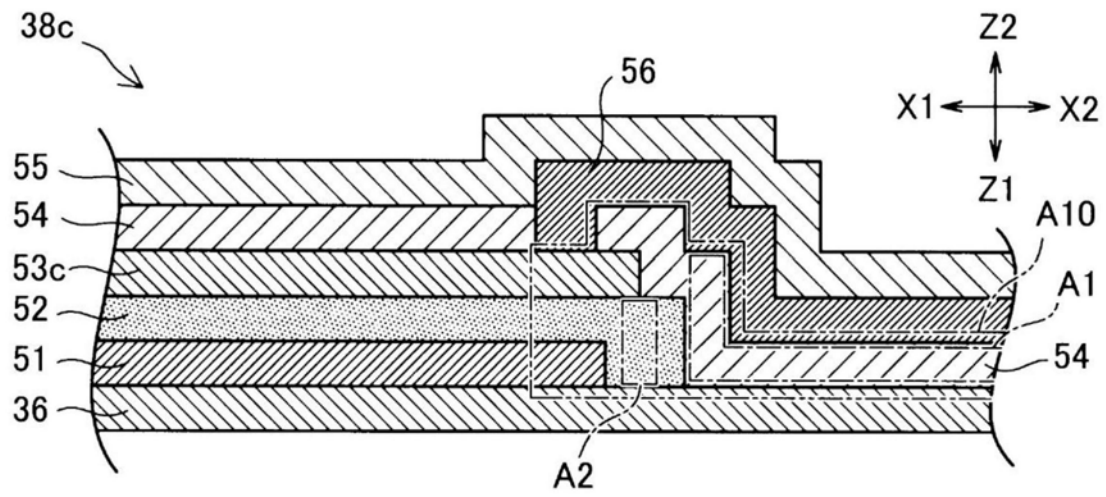


图9

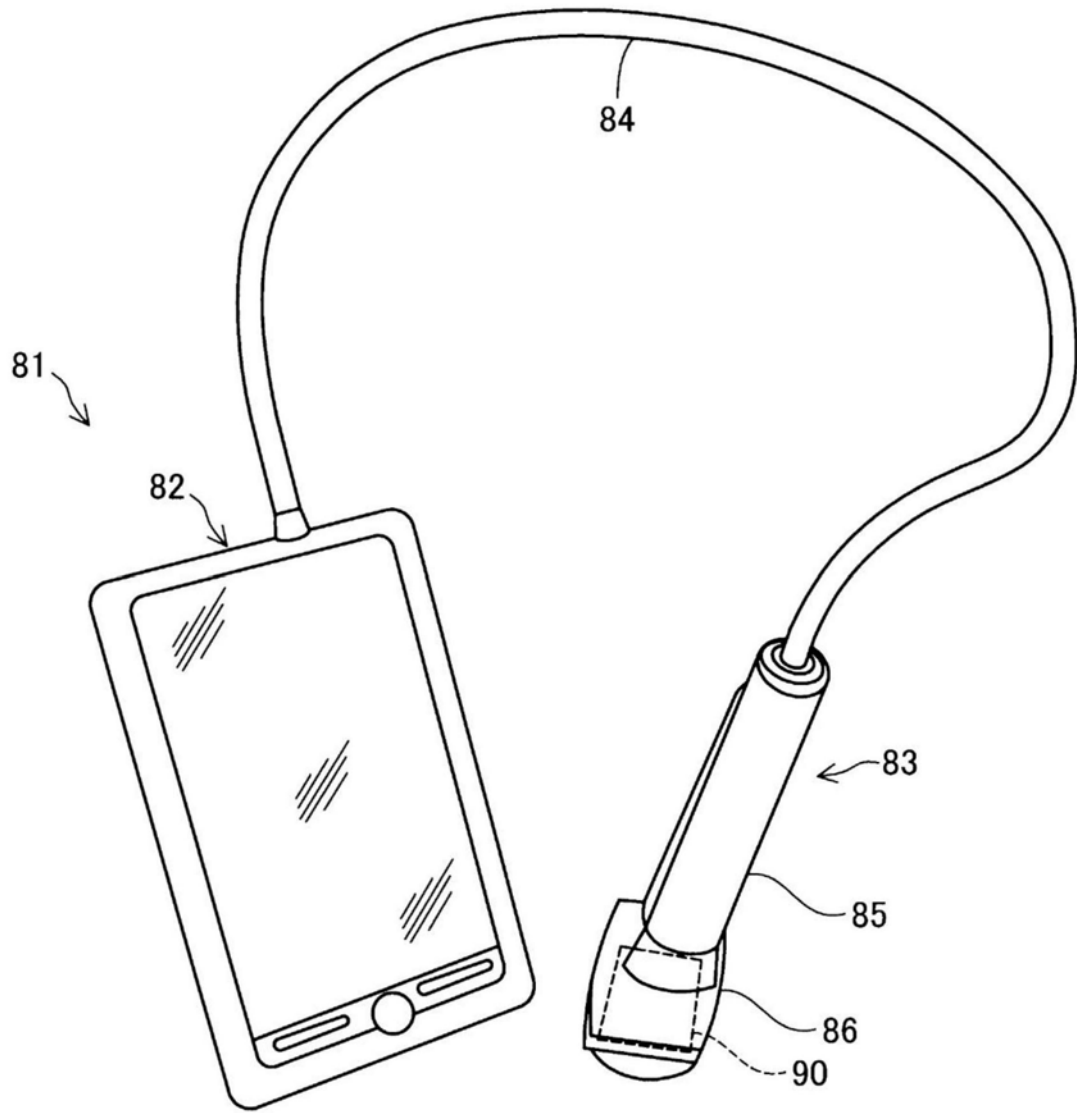


图10

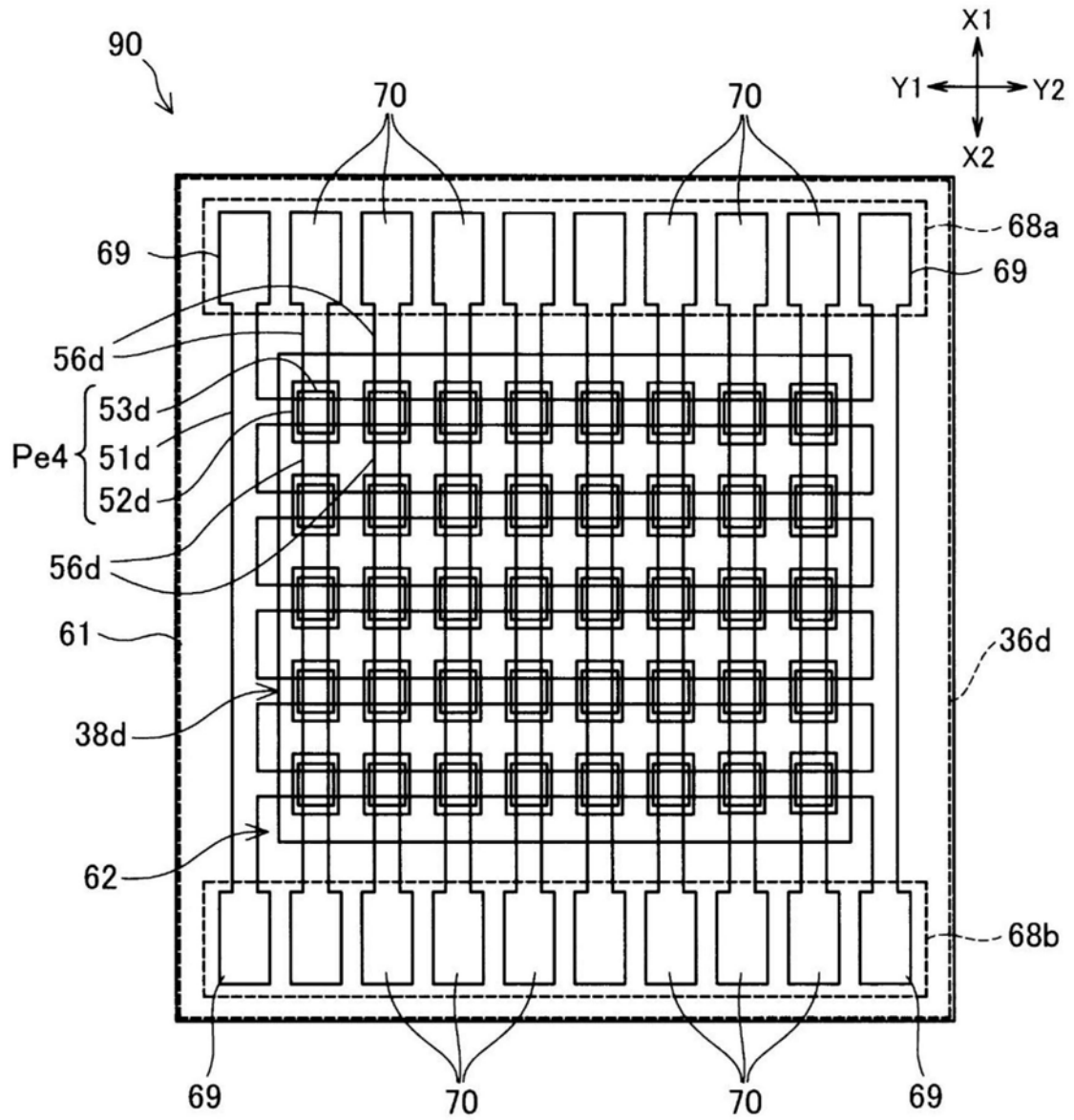


图11