(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114761144 B
(45)授权公告日 2023.09.29

(21)申请号 202180006562.5
(22)申请日 2021.03.02
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114761144 A
(43)申请公布日 2022.07.15
(30)优先权数据
2020-038359 2020.03.06 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.05.19
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/007827 2021.03.02
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/177268 JA 2021.09.10
(73)专利权人 株式会社村田制作所
地址 日本京都府
(72)发明人 大寺昭三
(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
专利代理师 王海奇
(51)Int.Cl.
B06B 1/06(2006.01)
G06F 3/01(2006.01)
G06F 3/041(2006.01)

(56)对比文件
CN 109511261 A,2019.03.22
CN 110291492 A,2019.09.27
CN 103282865 A,2013.09.04
CN 107850962 A,2018.03.27
CN 103314347 A,2013.09.18
WO 2015092966 A1,2015.06.25
CN 103189822 A,2013.07.03
CN 102959987 A,2013.03.06
CN 104350765 A,2015.02.11
CN 102693032 A,2012.09.26
CN 209570904 U,2019.11.01
JP 2018187596 A,2018.11.29
CN 110121692 A,2019.08.13
US 2011216027 A1,2011.09.08
CN 110193461 A,2019.09.03
CN 205880816 U,2017.01.11
US 2020033946 A1,2020.01.30
WO 2016204259 A1,2016.12.22 (续)

审查员 蒋林

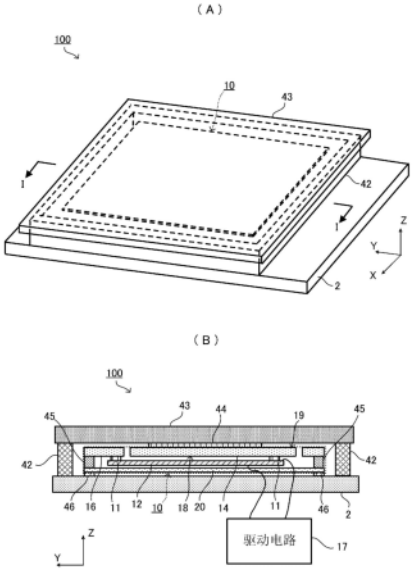
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

振动装置

(57)摘要

振动装置(100)具备平板状的振动部(14)、与上述振动部(14)连接的振动膜(12)、与上述振动膜(12)连接的固定部件(16)、以及将上述振动部(14)和上述固定部件(16)连接起来的支承部(15)。振动膜(12)在施加有张力的状态下架设于上述振动部(14)和上述固定部件(16),并沿面方向振动,振动部(14)与供利用者进行按压操作的操作对象物(43)连接。



CN 114761144 B

[转续页]

[接上页]

(56)对比文件

CN 103684038 A,2014.03.26
CN 108370224 A,2018.08.03
CN 102195514 A,2011.09.21
CN 109508110 A,2019.03.22
WO 2016035628 A1,2016.03.10
CN 102957392 A,2013.03.06
CN 109478876 A,2019.03.15
CN 102996376 A,2013.03.27
CN 104184360 A,2014.12.03
CN 203084648 U,2013.07.24
JP 2016071451 A,2016.05.09
KR 20110094722 A,2011.08.24
WO 2017111377 A1,2017.06.29
CN 106664075 A,2017.05.10

1.一种振动装置,其特征在于,具备:

平板状的振动部;

振动膜,与上述振动部连接;

固定部件,与上述振动膜连接;以及

支承部,将上述振动部与上述固定部件连接起来,

上述振动膜在施加有张力的状态下架设于上述振动部和上述固定部件,并沿面方向振动,

上述振动部与供利用者进行按压操作的操作对象物连接,

上述振动部具有从俯视角度观察时配置在上述固定部件的内侧的部分和比上述固定部件延长到外侧的延长部。

2.根据权利要求1所述的振动装置,其特征在于,

上述振动部在上述延长部与上述操作对象物连接。

3.根据权利要求1或2所述的振动装置,其特征在于,

上述操作对象物的重量为上述振动部的重量的2倍以上。

4.根据权利要求1或2所述的振动装置,其特征在于,

在上述振动膜形成有传感器用电极,该传感器用电极检测根据上述操作对象物的按压操作的力而产生的电荷的输出。

5.根据权利要求4所述的振动装置,其特征在于,

上述传感器用电极检测根据上述操作对象物的按压操作的力的水平分量的力而产生的电荷的输出。

6.根据权利要求4所述的振动装置,其特征在于,

上述传感器用电极形成有第一传感器用电极和第二传感器用电极,上述第一传感器用电极检测根据上述操作对象物的按压操作的力的水平分量的力而产生的电荷的输出,上述第二传感器用电极检测根据垂直方向的力而产生的电荷的输出。

7.根据权利要求5或6所述的振动装置,其特征在于,

检测根据上述水平分量的力而产生的电荷的输出的传感器用电极的宽度沿上述振动膜的长度方向单调地增加或者单调地减少。

振动装置

技术领域

[0001] 本发明涉及产生振动的振动装置。

背景技术

[0002] 近年来，提出了一种触觉提示装置，在触摸面板等输入设备中，通过在利用者进行按压操作时传递振动，来使利用者实际感受进行了按压这一情形。

[0003] 例如，在专利文献1中，提出了一种触觉提示装置，使用压电膜给予利用者触觉反馈。压电膜会由于被施加电压而沿面方向伸缩。当压电膜伸缩时，与压电膜连接的振动部沿面方向振动。

[0004] 专利文献1：国际公开2019/013164号。

[0005] 为了使利用者获得舒适的触觉反馈，振动频率是重要的。例如，若以100～200Hz左右的频率振动，则利用者能够获得舒适的触觉反馈。

[0006] 另一方面，专利文献1所公开的振动部为平板状，薄且轻。若振动部轻，则谐振频率会变高，因此振动频率有可能变高。

发明内容

[0007] 因此，本发明的目的在于提供一种在使平板状的振动部振动的情况下也能够将振动频率抑制得较低的振动装置。

[0008] 振动装置具备：平板状的振动部；振动膜，与上述振动部连接；固定部件，与上述振动膜连接；以及支承部，将上述振动部与上述固定部件连接起来。振动膜在施加有张力的状态下架设于上述振动部和上述固定部件，并沿面方向振动，振动部与供利用者进行按压操作的操作对象物连接。

[0009] 这样，振动部与比振动部重的操作对象物(例如触摸面板)连接，因此谐振频率变低。因此，振动装置能够将振动频率抑制得较低。

[0010] 根据本发明，在使平板状的振动部振动的情况下也能够将振动频率抑制得较低。

附图说明

[0011] 图1的(A)是振动装置100的立体图，图1的(B)是图1的(A)所示的I－I线的剖视图。

[0012] 图2的(A)是振动单元10的俯视立体图，图2的(B)是俯视图。

[0013] 图3的(A)是振动单元10的后视立体图，图3的(B)是振动单元10的分解立体图。

[0014] 图4是表示变形例1的振动单元10A的结构的俯视立体图。

[0015] 图5的(A)是触摸面板43、连接部件44以及振动单元10A的俯视图，图5的(B)是局部剖视图。

[0016] 图6的(A)是变形例2的振动单元10B的仰视图。图6的(B)是包括振动单元10B的振动装置100B的剖视图(与图6的(A)所示的I－I线对应的剖视图)。

[0017] 图7是表示电极与电路的连接关系的图。

[0018] 图8是表示电极与电路的连接关系的图。

具体实施方式

[0019] 图1的(A)是振动装置100的立体图，图1的(B)是图1的(A)所示的I－I线的剖视图。图2的(A)是振动单元10的俯视立体图，图2的(B)是俯视图。图3的(A)是振动单元10的后视立体图，图3的(B)是振动单元10的分解立体图。

[0020] 另外，图1的(A)将与触摸面板43重叠的其他部件透过触摸面板43用虚线示出。图1的(B)示出了振动装置100设置于壳体2的状态。此外，振动装置100的宽度方向称为X轴方向，长度方向称为Y轴方向，厚度方向称为Z轴方向。

[0021] 本实施方式的振动装置100具备振动单元10、驱动电路17、缓冲件42、触摸面板43、连接部件44以及连接部件46。

[0022] 振动装置100例如设置于电子设备等的壳体2。振动单元10的振动部14的上表面经由连接部件44而与触摸面板43连接。此外，振动单元10的框状部件16的下表面经由连接部件46而与壳体2连接。连接部件44以及连接部件46例如由双面胶带构成。

[0023] 触摸面板43是供利用者进行按压操作的操作对象物的一个例子。触摸面板43经由缓冲件42而与壳体2连接。缓冲件42例如由发泡剂构成，由在受到外力时比连接部件44以及连接部件46容易变形的材料构成。因此，触摸面板43相对于壳体2未被较强地约束，而是以容易振动的状态固定于壳体2。

[0024] 振动单元10具有连接部件11、振动膜12、振动部14、支承部15、框状部件16、连接部件45以及保护膜20。振动部14、支承部15以及框状部件16是整体呈矩形的平板。振动部14、支承部15以及框状部件16各自具有第一主面18以及第二主面19。

[0025] 框状部件16是固定部件的一个例子，俯视呈长方形。框状部件16具有两个第一开口21以及两个第二开口22。第一开口21配置在Y轴方向的两端侧。第二开口22配置在X轴方向的两端侧。第一开口21俯视时呈沿X轴方向较长的大致长方形。第二开口22俯视时呈沿Y轴方向较长的大致长方形。此外，第二开口22的Y轴方向的两端朝向框状部件16的中心轴(图2的(B)中的I－I线)进一步呈长方形延长。

[0026] 振动部14俯视时呈长方形，且配置在框状部件16的内侧。振动部14沿Y轴方向较长，沿X轴方向较短。此外，振动部14也可以是沿X轴方向较长，沿Y轴方向较短。振动部14的面积小于被框状部件16围起的部分的面积。在振动部14的上表面粘帖有连接部件44。振动部14的上表面经由连接部件44而与触摸面板43连接。

[0027] 支承部15将振动部14和框状部件16连接起来。支承部15将振动部14支承于框状部件16。支承部15是沿X轴方向较长的长方形，由振动部14的Y轴方向的两端部支承该振动部14。支承部15的X轴方向的长度长于Y轴方向的长度。

[0028] 框状部件16、振动部14以及支承部15由同一部件(例如，丙烯酸树脂、PET、聚碳酸酯、玻璃环氧、FRP、金属或者玻璃等)形成。金属包括例如SUS(不锈钢)。金属也可以根据需要而用聚酰亚胺等树脂进行涂敷，实施绝缘。

[0029] 框状部件16、振动部14以及支承部15通过对一张长方形的板状部件沿第一开口21以及第二开口22的形状进行冲切加工而形成。当然，框状部件16、振动部14以及支承部15也可以是分别独立的部件。但是，框状部件16、振动部14以及支承部15通过由同一部件形成而

能够容易制造。或者，框状部件16、振动部14以及支承部15通过由同一部件形成而对振动部14的支承不需要使用橡胶等其它部件(会蠕变劣化的部件)。因此，框状部件16能够长期稳定地保持振动部14。

[0030] 振动膜12经由连接部件11而与框状部件16以及振动部14连接。振动膜12连接于框状部件16以及振动部14的第一主面18侧。振动膜12的长度方向的第一端与框状部件16的Y轴方向的第一端连接。振动膜12的第二端与振动部14的Y轴方向的第二端连接。连接部件11例如由双面胶带构成。

[0031] 振动膜12是施加某一频率的电压就沿面方向变形而振动的膜的一个例子。振动膜12例如由压电膜构成。更具体而言，振动膜12例如由聚偏二氟乙烯(PVDF)构成。但是，振动膜12也可以是例如手性高分子。手性高分子包括聚乳酸。聚乳酸包括L型聚乳酸(PLLA)或者D型聚乳酸(PDLA)等。

[0032] 在振动膜12的两主面形成有未图示的电极。驱动电路17与振动膜12的两主面的电极连接。驱动电路17对振动膜12的两主面的电极施加电压。振动膜12根据所施加的电压而沿面方向伸缩。另外，聚乳酸根据被施加的电压而剪切变形。因此，在对振动膜12使用聚乳酸的情况下，通过裁断为各外周边相对于振动膜12的延伸方向成为大致45°±10°左右，能够沿面方向伸缩。

[0033] 连接部件11俯视时呈沿框状部件16的宽度方向较长的长方形。连接部件11具有一定程度的厚度。连接部件11将振动膜12和振动部14在沿Z方向分离开一定程度的位置连接起来，以使振动膜12不与振动部14接触。由此，在振动膜12的两主面设置的电极不与振动部14接触。因此，即使振动膜12伸缩而振动部14振动，电极也不会被刮伤。

[0034] 当振动膜12沿Y轴方向伸缩时，振动部14沿Y轴方向振动。触摸面板43由于与振动部14连接，因此会与振动部14一起振动。由此，由振动部14产生的振动被传递到正在触碰触摸面板43的使用者。

[0035] 另外，使振动部14振动的结构并不局限于振动膜12。例如也可以使用马达来使振动部14振动。

[0036] 驱动电路17优选以接近谐振频率的频率施加驱动电压。由此，能够使振动部14以及触摸面板43高效地振动。在触摸面板43的重量为M，振动部14的重量为m，振动膜12的弹簧常数为K，支承部15的弹簧常数为k时，谐振频率F由$F=(1/2\pi)\cdot((K+k)/(M+m))^{1/2}$表示。

[0037] 例如，若K+k＝80000N/m、m＝10g、M＝20g，则谐振频率F约为250Hz。该谐振频率F为使人能够感觉到触感反馈的频率。进而，若m＝10g、M＝100g，则谐振频率F约为135Hz，能够感觉到更好的触感反馈。另一方面，如国际公开2019/013164号所公开的结构那样，在将框状部件与触摸面板连接的情况下，谐振频率F由振动部的重量m决定而非由触摸面板的重量M决定。因此，当框状部件与触摸面板连接时，例如，K+k＝80000N/m时，若m＝10g，则谐振频率F约为450Hz，能够感觉到的触感反馈较小。

[0038] 为了使利用者获得舒适的触觉反馈，振动频率是重要的。例如，若以100～250Hz左右的振动频率振动，则利用者能够获得舒适的触觉反馈。本实施方式的振动单元10为振动部14与触摸面板43连接，使振动部14以及触摸面板43振动，因此，与仅使振动部14振动的结构相比，能够使谐振频率F低至100～250Hz左右。因此，振动单元10能够给予利用者舒适的触觉反馈。

[0039] 接着,图4是表示变形例1的振动单元10A的结构的俯视立体图。图5的(A)是振动单元10A的俯视图。在图5的(A)中,透过触摸面板43地进行图示。图5的(B)是图5的(A)所示的I－I线的剖视图。另外,对与振动单元10相同的结构标注相同的附图标记,并省略说明。

[0040] 振动单元10A具备比框状部件16延伸到外侧的延长部14B。延长部14B配置在振动部14的供振动膜12连接的第二端侧。即,振动部14具有配置在框状部件16的内侧的部分和配置在外侧的延长部14B。

[0041] 延长部14B俯视呈沿Y轴方向较长的长方形。框状部件16的供延长部14B配置的部分开口,且与延长部14B不连接。框状部件16、振动部14、支承部15以及延长部14B也可以通过对一张板状部件进行冲切加工来形成。当然,框状部件16、振动部14、支承部15以及延长部14B也可以是分别独立的部件。

[0042] 延长部14B与振动部14的配置在框状部件16的内侧的部分一起振动。延长部14B经由连接部件44而与触摸面板43连接。因此,触摸面板43与振动部14一起振动。

[0043] 图1的(B)所示的振动单元10从俯视角度观察与触摸面板43重叠。但是,图5的(A)以及图5的(B)所示的振动单元10A通过延长部14B而与触摸面板连接。因此,延长部14B以外的结构不需要从俯视角度观察时与触摸面板43重叠。由此,振动单元10A能够使振动膜12的沿Y轴方向的长度较长。振动膜12的沿Y轴方向的长度越长,则在施加相同的电压的情况下的伸缩量越大,因此能够增大振动部14的振幅。由此,振动单元10A能够加强对利用者的触觉反馈。

[0044] 接着,图6的(A)是变形例2的振动单元10B的仰视图。图6的(B)是包括振动单元10B的振动装置100B的剖视图(与图6的(A)所示的I－I线对应的剖视图)。图7是表示电极与电路的连接关系的图。对与振动单元10相同的结构标注相同的附图标记,并省略说明。

[0045] 在上述振动单元10中,振动膜12的第二端经由连接部件11连接于振动部14的Y轴方向的第二端。但是,在振动单元10B中,振动膜12的沿Y轴方向的长度变长,振动膜12的第二端经由连接部件45A连接于框状部件16的Y轴方向的第二端。此外,振动膜12的第二端经由连接部件45B而与保护膜20连接。

[0046] 在振动膜12的第一主面(上表面)形成有接地电极(未图示)。如图6的(A)以及图7所示那样,在振动膜12的第二主面(下表面)形成有多个电极。在振动膜12的第二主面的从俯视角度观察时供两个连接部件11配置的位置之间,形成有驱动用电极102和第一传感器用电极104。在振动膜12的第二主面的从俯视角度观察时与连接部件45A重叠的位置,形成有第二传感器用电极105。

[0047] 驱动用电极102以及第一传感器用电极104沿Y轴方向平行地配置。驱动用电极102以及第一传感器用电极104沿Y轴方向较长,沿X轴方向较短。驱动用电极102的宽度长于第一传感器用电极104的宽度。驱动用电极102的沿Y轴方向的长度与第一传感器用电极104的沿Y轴方向的长度相同。第二传感器用电极105沿Y轴方向较短,沿X轴方向较长。但是,驱动用电极102的沿Y轴方向的长度和第一传感器用电极104的沿Y轴方向的长度并非需要相同。

[0048] 如图7所示那样,驱动用电极102与驱动电路17连接。第一传感器用电极104以及第二传感器用电极105与传感器电路17B连接。传感器电路17B检测与分别在第一传感器用电极104和第二传感器用电极105产生的电荷相应的电压。

[0049] 振动膜12如上述那样例如由PVDF构成。PVDF具有与面方向的伸缩对应的电荷的输

出d31分量和与厚度方向的伸缩对应的电荷的输出d33分量。第一传感器用电极104检测d31分量。第二传感器用电极105检测d33分量。

[0050] 在利用者对触摸面板43进行了按压操作的情况下，振动部14经由连接部件44也被按压。因此，振动膜12的位于连接部件45A以及连接部件45B之间的部分在厚度方向上被压缩。因此，传感器电路17B在第二传感器用电极105的输出的绝对值成为规定的阈值以上的情况下，能够判定为对触摸面板43实施有按压操作。

[0051] 考虑人位于操作对象物的正面且用左右手臂操作该操作对象物的情况。振动部14由于按压操作而弯曲。因此，振动膜12在面方向上伸长或者收缩。例如，对从俯视角度观察时配置有第一传感器用电极104的一侧用左右任一手臂的任一手指进行按压操作时，由于按压操作的力的水平分量的力而振动膜12的配置有第一传感器用电极104的一侧伸长或者收缩。另一方面，当用与上述手臂左右相反的手臂的任一手指进行按压动作时，水平分量的力的方向相反。振动膜12的配置有第一传感器用电极104的一侧相反地收缩或者伸长。由此，是用左臂进行按压操作还是用右臂进行按压操作，d31分量的输出极性反转。

[0052] 因此，传感器电路17B通过判断第一传感器用电极104的输出的极性，能够判定是用左右哪一手臂进行了操作。此外，当利用者保持对触摸面板43进行按压操作的情况下进行在触摸面板43的面上旋转手指的操作时，第一传感器用电极104的输出的极性变化。因此，传感器电路17B通过判断第一传感器用电极104的输出的极性的变化，能够判断旋转操作及旋转操作的转速。

[0053] 此外，传感器电路17B优选仅使用第一传感器用电极104的输出中的第二传感器用电极105的输出的绝对值为阈值以上的区间来判断上述极性。由此，传感器电路17B能够判断利用者对触摸面板43进行了按压操作之后的最初的峰值的极性。由此，传感器电路17B能够高精度地判定按压操作。

[0054] 另外，第一传感器用电极104的输出的绝对值根据触摸面板43的按压操作的力的水平分量的力而变化。另一方面，第二传感器用电极105的输出的绝对值根据按压操作的力的垂直分量的力相应而变化。由此，传感器电路17B通过使用第一传感器用电极104以及第二传感器用电极105的输出，能够高精度地检测按压操作的力。此外，传感器电路17B优选通过第二传感器用电极105的输出来判断是否进行了按压操作，通过第一传感器用电极104的输出来判断按压量。

[0055] 此外，在将振动装置100B倾斜的情况下，振动部14也倾斜。若振动部14倾斜，则振动膜12也伸缩。若振动部14的从俯视角度观察时配置有第一传感器用电极104的一侧向下表面方向倾斜，则振动膜12的配置有第一传感器用电极104的一侧伸长。若振动部14的从俯视角度观察时与配置有第一传感器用电极104的一侧相反的一侧向下表面方向倾斜，则振动膜12的配置有第一传感器用电极104的一侧收缩。由此，传感器电路17B也能够检测振动装置100B的倾斜以及倾斜的方向。

[0056] 另外，例如在触摸面板43设置有静电电容传感器等触摸传感器的情况下，传感器电路17B也可以根据触摸传感器的输出来判断有无利用者的按压操作。该情况下，第二传感器用电极105并非是必要的。

[0057] 此外，上述示例是分别设有用于使振动膜12伸缩的驱动用电极102和用于检测d31分量的第一传感器用电极104的结构。但是，用于使振动膜12伸缩的电极和用于检测d31分

量的电极也可以是同一电极。在该情况下，振动装置100B具备用于对一个电极切换连接驱动电路17和传感器电路17B的开关等。

[0058] 将变形例2的振动装置100B的技术思想总结如下。

[0059] (1)一种振动装置，具备：

[0060] 平板状的振动部；

[0061] 固定部件；

[0062] 支承部，将上述振动部和上述固定部件连接起来；

[0063] 压电膜，与上述振动部连接；

[0064] 压电膜，在施加有张力的状态下架设于上述振动部和上述固定部件；

[0065] 按压操作检测部，检测按压操作；

[0066] 驱动部，使上述压电膜沿面方向伸缩；以及

[0067] 伸缩检测部，检测上述压电膜的面方向的伸缩。

[0068] (2)上述振动部与供利用者进行上述按压操作的操作对象物连接。

[0069] (3)上述按压操作检测部经由形成于上述压电膜的电极来检测上述压电膜的厚度方向的变形，由此检测上述按压操作。

[0070] (4)上述伸缩检测部经由沿上述压电膜的长度方向形成的电极来检测上述面方向的伸缩。

[0071] (5)上述伸缩检测部基于由上述电极检测出的电压的极性来检测进行了上述按压操作的手臂是右臂还是左臂。

[0072] (6)上述伸缩检测部基于由上述电极检测出的电压的极性来检测上述振动装置的倾斜。

[0073] 应理解为：本实施方式的说明在所有方面都是示例，并非用于限制本发明。本发明的范围由权利要求书示出，而并非上述实施方式。进而，本发明的范围包含与权利要求书等同的含义以及范围内的全部变更。

[0074] 例如，对于固定部件，在本实施方式中示出了框状部件，但并非必须是框状。只要能够将振动膜与振动部连接，将振动膜与振动部固定，也可以是任意形状。

[0075] 此外，振动部的形状也不局限于本实施方式所示的形状。只要振动部与振动膜连接并根据振动膜的振动而振动，也可以是任意形状。

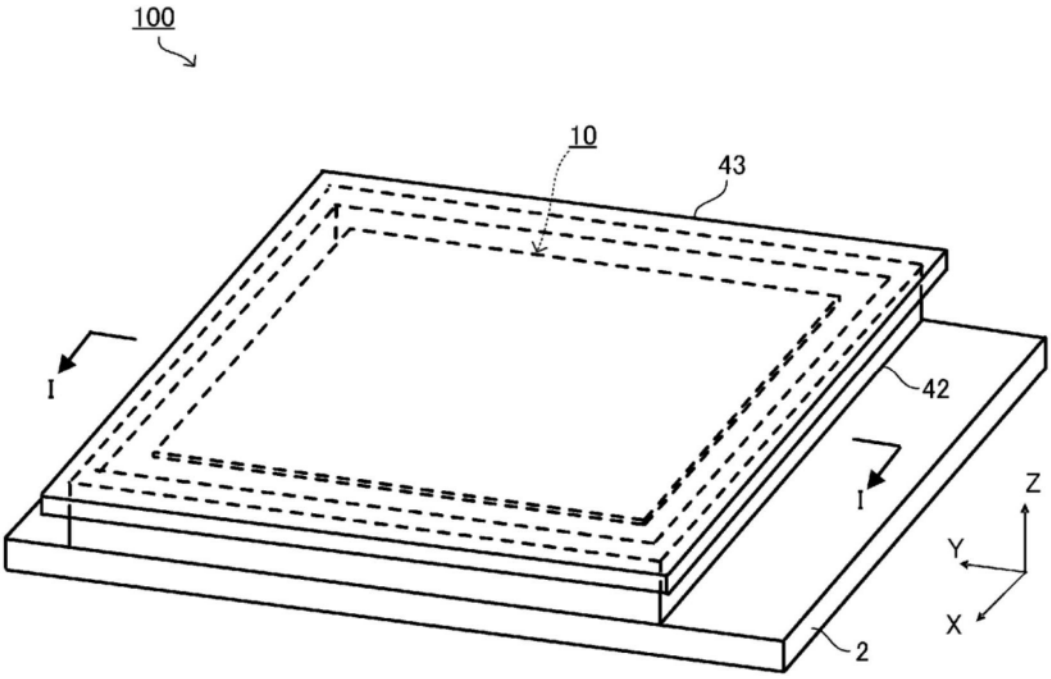
[0076] 变形例2的第一传感器用电极104也能够是图8那样的结构。图8是表示电极与电路的连接关系的图。在图8的示例中，第一传感器用电极104的宽度沿振动膜12的长度方向单调地增加或者单调地减少。第一传感器用电极104的输出的绝对值根据触摸面板43的按压操作的力的水平分量的力而变化。在图8所示的形状的情况下，第一传感器用电极104的输出的绝对值根据触摸面板43的按压操作的力的X方向的力而变化。由此，传感器电路17B能够检测触摸面板40的按压位置的X方向的位置的变化。因此，传感器电路17B通过判断第一传感器用电极104的输出变化，能够更高精度地判断旋转操作及旋转操作的转速。

[0077] 附图标记说明

[0078] 2…壳体；10、10A、10B…振动单元；12…振动膜；14…振动部；14B…延长部；15…支承部；16…框状部件；17…驱动电路；17B…传感器电路；18…第一主面；19…第二主面；20…保护膜；21…第一开口；22…第二开口；42…缓冲件；43…触摸面板；11、44、45、45A、45B、

46…连接部件;100…振动装置;100B…振动装置;102…驱动用电极;104…第一传感器用电极;105…第二传感器用电极。

（A）


100
10
43
I
I
42
Z
Y
X
2

（B）

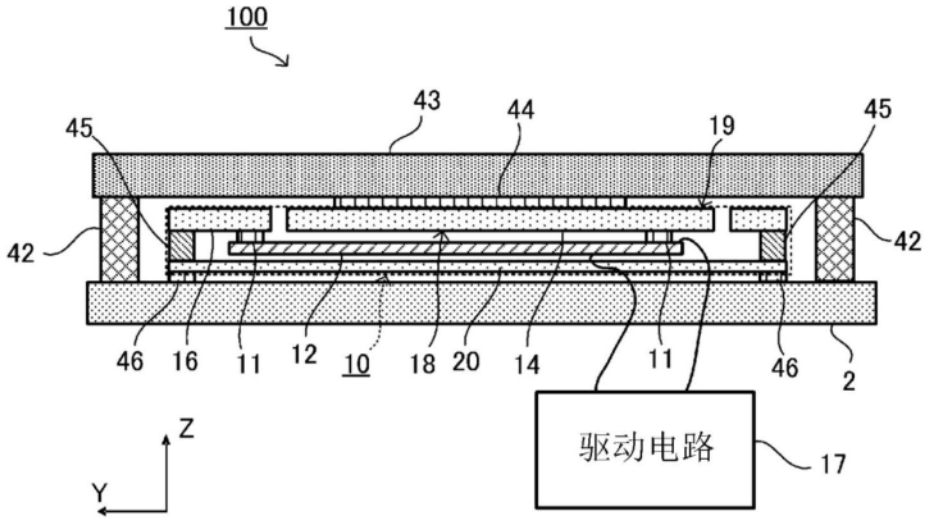
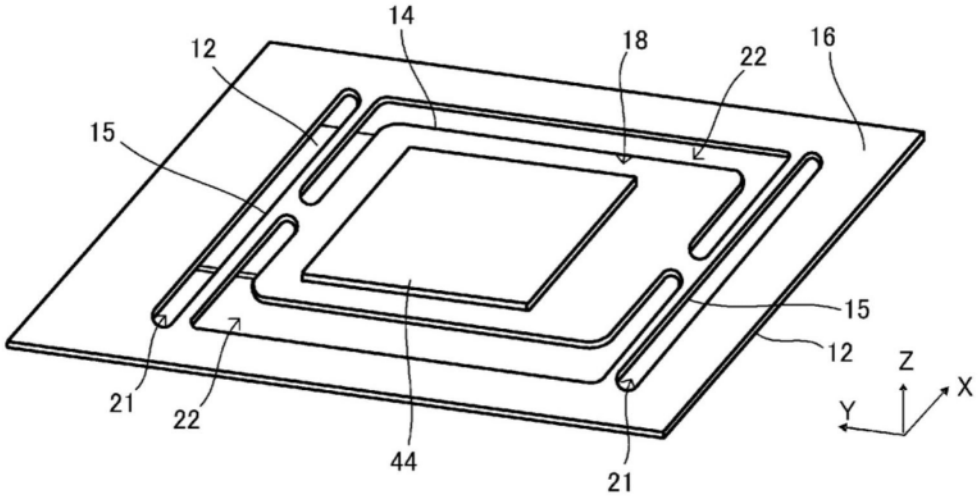

100
43
44
19
45
45
42
42
46
16
11
12
10
18
20
14
11
46
2
驱动电路
17
Z
Y

图1

（A）


14
12
18
22
16
15
15
12
21
22
44
21
Z
X
Y

（B）

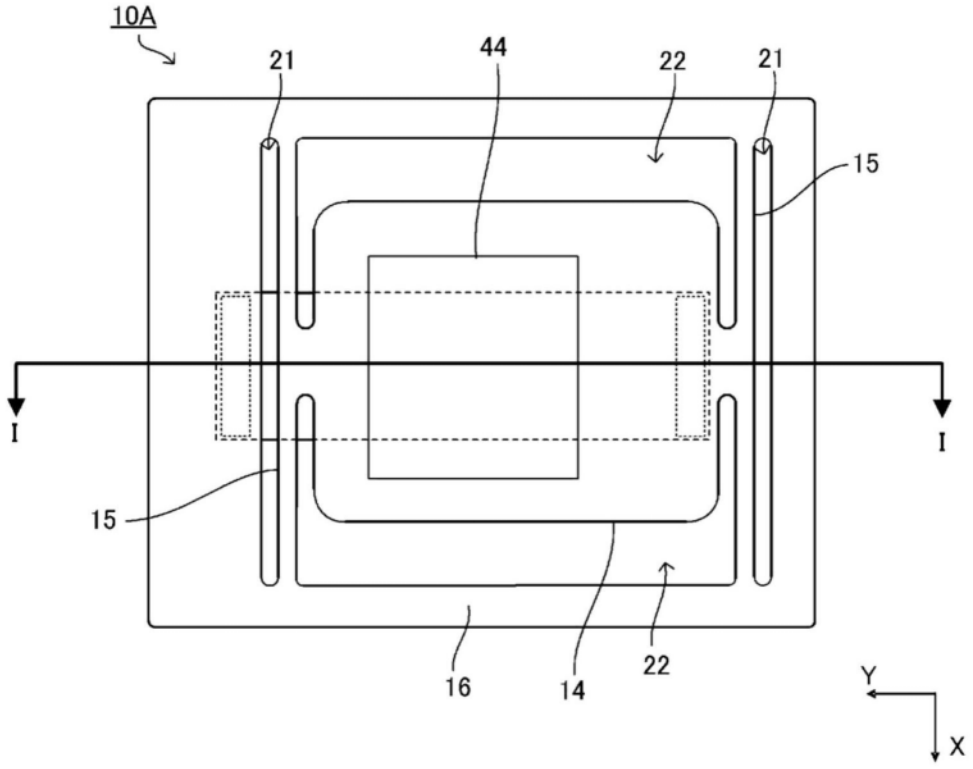

10A
21
44
22
21
15
I
I
15
16
14
22
Y
X

图2

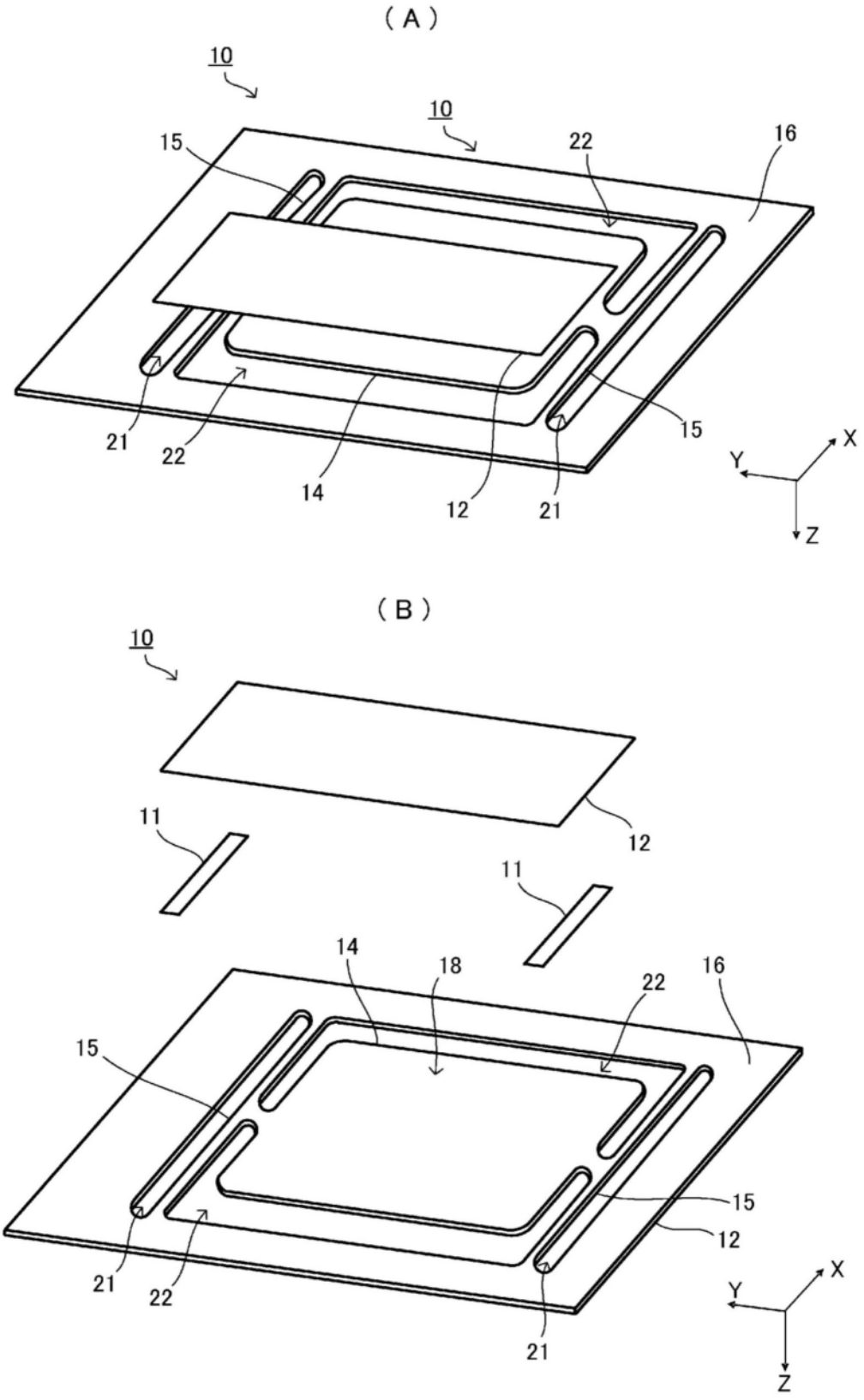

（A）
10
10
15
22
16
21
22
14
12
21
15
X
Y
Z
（B）
10
11
12
11
14
18
22
16
15
15
12
21
22
21
X
Y
Z

图3

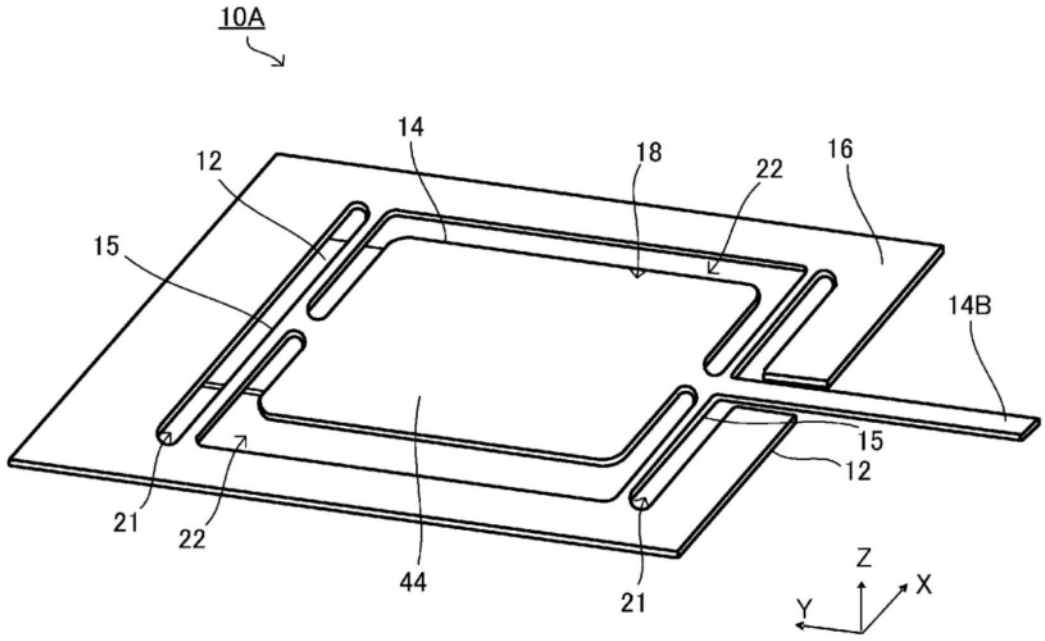


图4

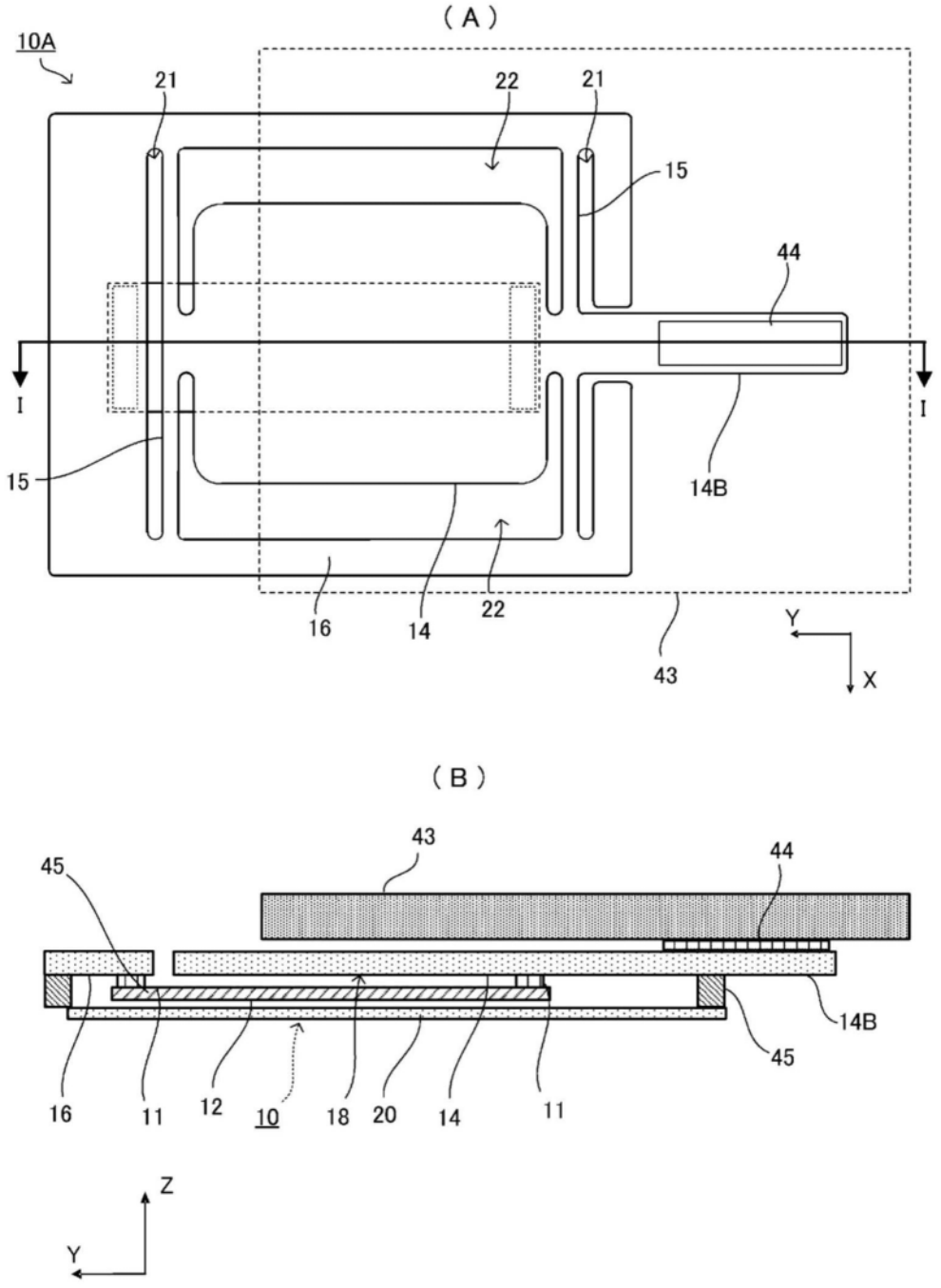
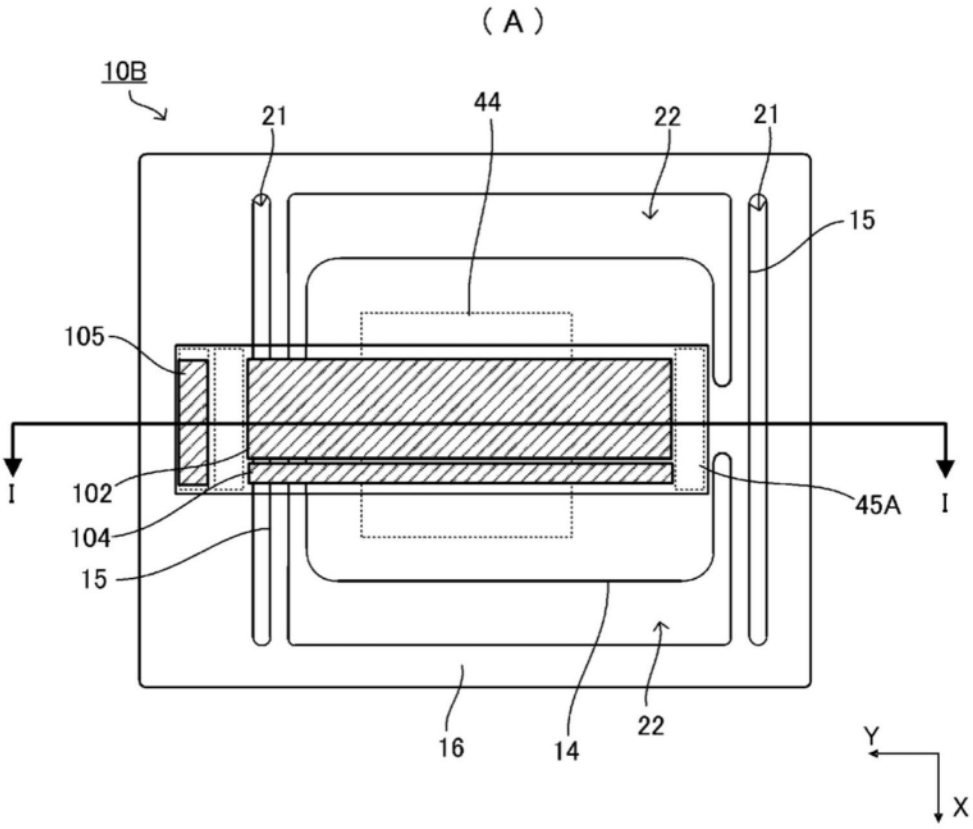

（A）
10A
21
22
21
15
44
I
I
15
14B
16
14
22
43
Y
X
（B）
43
44
45
14B
45
16
11
12
10
18
20
14
11
Z
Y

图5


（A）
10B
21
44
22
21
15
105
I
102
104
15
45A
I
16
14
22
Y
X

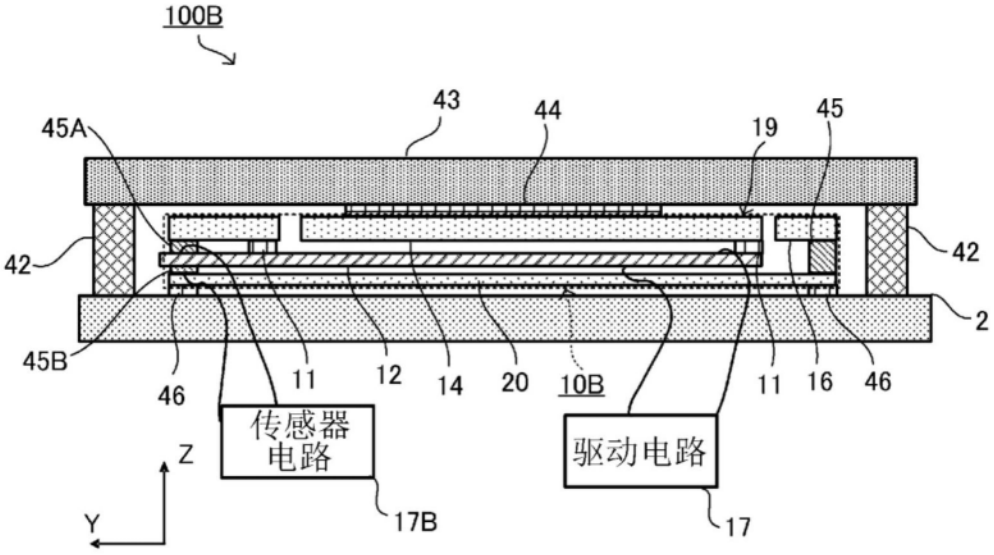

（B）
100B
43
44
45
19
45A
42
42
2
45B
46
11
12
14
20
10B
11
16
46
传感器电路
驱动电路
Z
Y
17B
17

图6

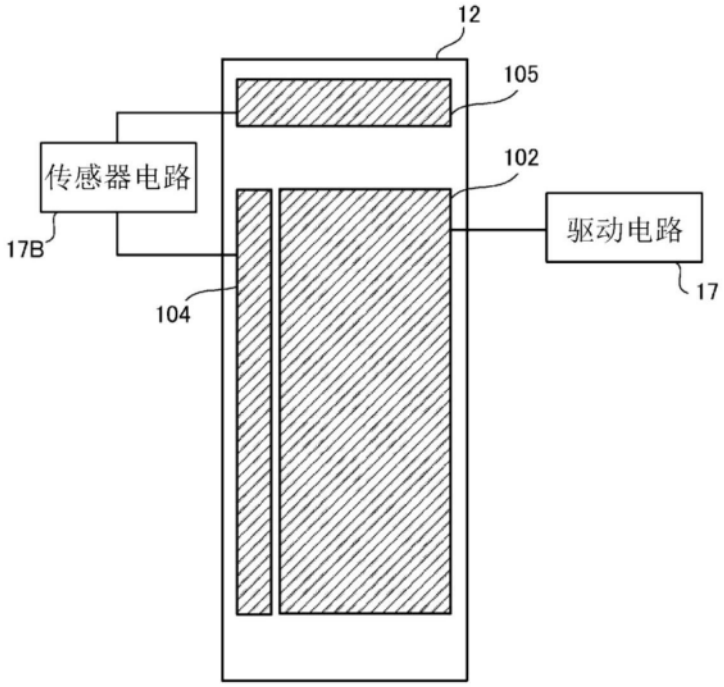

12
105
传感器电路
102
驱动电路
17B
17
104

图7

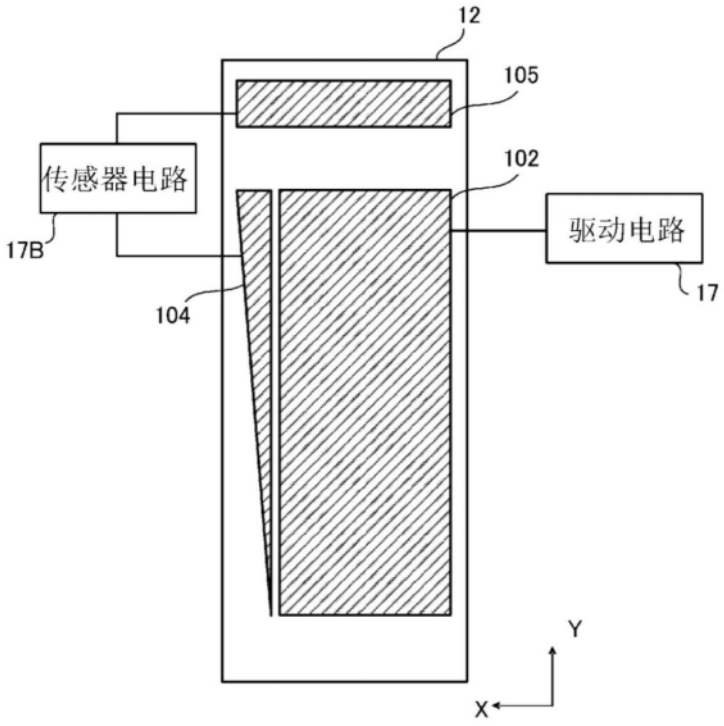

12
105
传感器电路
102
驱动电路
17B
17
104
Y
X

图8