



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106053883 B

(45)授权公告日 2020.10.20

(21)申请号 201610221727.1

G01P 3/44(2006.01)

(22)申请日 2016.04.11

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106053883 A

JP 2012168097 A, 2012.09.06

JP 2012168097 A, 2012.09.06

CN 101806812 A, 2010.08.18

(43)申请公布日 2016.10.26

JP 2014006182 A, 2014.01.16

(30)优先权数据

US 2010072862 A1, 2010.03.25

2015-081499 2015.04.13 JP

WO 03001150 A1, 2003.01.03

(73)专利权人 精工爱普生株式会社

JP H10239064 A, 1998.09.11

地址 日本东京

US 2004188782 A1, 2004.09.30

(72)发明人 井出次男

CN 1908790 A, 2007.02.07

(74)专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225

CN 102315199 A, 2012.01.11

代理人 苏萌萌 许梅钰

CN 104121935 A, 2014.10.29

CN 102954806 A, 2013.03.06

审查员 张雪松

(51)Int.Cl.

G01P 15/125(2006.01)

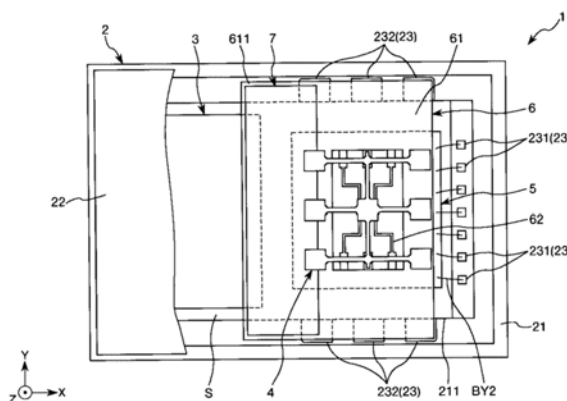
权利要求书2页 说明书10页 附图17页

(54)发明名称

物理量传感器、电子设备以及移动体

(57)摘要

本发明提供一种能够减少噪声的产生、且发挥出卓越的检测精度的物理量传感器、电子设备以及移动体。物理量传感器(1)具有:角速度检测元件(4)、加速度检测元件(3)、对加速度检测元件(3)的检测信号进行传输的接合引线(BY1)、位于角速度检测元件(4)与接合引线(BY1)之间并与固定电位连接的屏蔽部(7)。此外,角速度检测元件(4)和加速度检测元件(3)以在高度方向上错开的方式而被配置,并且在角速度检测元件(4)和加速度检测元件(3)之间配置有屏蔽部(7)的至少一部分。



1. 一种物理量传感器,其特征在于,具有:
角速度检测元件;
加速度检测元件;
加速度检测信号配线,其对所述加速度检测元件的检测信号进行传输;
屏蔽部,其位于所述角速度检测元件与所述加速度检测信号配线之间,并与固定电位连接;
电路,其与所述角速度检测元件以及所述加速度检测元件电连接;
数字配线,其与所述电路连接,并对数字信号进行传输,
在将相互正交的三个轴设为X轴、Y轴以及Z轴时,
在从所述Z轴方向进行观察的俯视观察时,相对于所述电路的中心而在一侧配置有所述加速度检测信号配线,在另一侧配置有所述数字配线,
在从所述Z轴方向进行观察的俯视观察时,所述电路以不与所述加速度检测元件重叠的方式被配置。
2. 如权利要求1所述的物理量传感器,其中,
所述角速度检测元件与所述加速度检测元件以在所述Z轴方向上错开的方式而被配置,
在所述角速度检测元件与所述加速度检测元件之间配置有所述屏蔽部的至少一部分,
在从所述Z轴方向进行观察的俯视观察时,所述电路以与所述角速度检测元件重叠的方式被配置。
3. 如权利要求1或2所述的物理量传感器,其中,
所述角速度检测元件与所述加速度检测元件以在所述X轴方向上错开的方式而被配置,
在所述角速度检测元件与所述加速度检测元件之间配置有所述屏蔽部的至少一部分,
所述电路包括:
加速度检测电路,其基于来自所述加速度检测元件的检测信号而对加速度进行检测;
角速度检测电路,其基于来自所述角速度检测元件的检测信号而对角速度进行检测;
A/D转换电路,其将模拟信号转换为数字信号;
接口,
所述数字配线包括对加速度输出信号、角速度输出信号和数字的电源信号进行传输的数字信号配线,其中,
所述加速度输出信号为,通过所述A/D转换电路而将来自所述加速度检测电路的加速度信号转换为数字信号而得到的信号,
所述角速度输出信号为,通过所述A/D转换电路而将来自所述角速度检测电路的角速度信号转换为数字信号而得到的信号,
所述数字的电源信号为,用于向所述接口提供电源的信号。
4. 如权利要求1或2所述的物理量传感器,其中,
在对所述角速度检测元件的驱动信号进行传输的驱动信号配线以及对检测信号进行传输的角速度检测信号配线之中的至少一方、和与所述加速度检测元件连接的所述加速度检测信号配线之间配置有所述屏蔽部的至少一部分。

5. 如权利要求4所述的物理量传感器,其中,
在所述驱动信号配线以及所述角速度检测信号配线之中的至少一方、和对向所述加速度检测元件施加的载波进行传输的载波配线之间配置有所述屏蔽部的至少一部分。
6. 如权利要求1或2所述的物理量传感器,其中,
在所述数字配线与所述角速度检测元件之间配置有所述屏蔽部的至少一部分。
7. 如权利要求1或2所述的物理量传感器,具有:
支承基板,其对所述角速度检测元件进行支承,
在所述支承基板上配置有所述屏蔽部。
8. 如权利要求1或2所述的物理量传感器,具有:
支承基板,其对所述角速度检测元件进行支承,
所述屏蔽部被与所述支承基板分体配置。
9. 一种电子设备,其特征在于,具有权利要求1或2所述的物理量传感器。
10. 一种移动体,其特征在于,具有权利要求1或2所述的物理量传感器。

物理量传感器、电子设备以及移动体

技术领域

[0001] 本发明涉及物理量传感器、电子设备以及移动体。

背景技术

[0002] 例如,在专利文献1中,公开了一种将IC芯片、角速度检测元件、加速度检测元件重叠地收纳在封装件内所形成的复合传感器。然而,在像这样的结构中,存在有如下问题,即,角速度检测元件的驱动信号作为噪声而混入加速度检测元件的检测信号中,或者向IC芯片输入输出的数字信号作为噪声而混入加速度检测元件的检测信号中,从而导致检测精度降低的问题。

[0003] 专利文献1:日本特开2008-76264号公报。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于:提供一种能够降低噪声的产生而发挥卓越的检测精度的物理量传感器、电子设备以及移动体。

[0005] 本发明是为了解决上述的问题的至少一部分而形成的,且能够作为以下的应用例而实现。

[0006] 应用例1

[0007] 本应用例的一种物理量传感器的特征在于,具有:角速度检测元件;加速度检测元件;加速度检测信号配线,其对所述加速度检测元件的检测信号进行传输;屏蔽部,其位于所述角速度检测元件与所述加速度检测信号配线之间,并与固定电位连接。

[0008] 由此,能够获得减少了噪声的产生、且能够发挥出卓越的检测精度的物理量传感器。

[0009] 应用例2

[0010] 在本应用例的物理量传感器中,优选为,所述角速度检测元件与所述加速度检测元件以在高度方向上错开的方式而被配置,在所述角速度检测元件与所述加速度检测元件之间配置有所述屏蔽部的至少一部分。

[0011] 由此,能够进一步减少噪声的产生。

[0012] 应用例3

[0013] 在本应用例的物理量传感器中,优选为,所述角速度检测元件与所述加速度检测元件以在与所述高度方向正交的方向上错开的方式而被配置,在所述角速度检测元件与所述加速度检测元件之间配置有所述屏蔽部的至少一部分。

[0014] 由此,能够进一步减少噪声的产生。

[0015] 应用例4

[0016] 在本应用例的物理量传感器中,优选为,在对所述角速度检测元件的驱动信号进行传输的驱动信号配线以及对检测信号进行传输的角速度检测信号配线之中的至少一方、和与所述加速度检测元件连接的所述加速度检测信号配线之间配置有所述屏蔽部的至少

一部分。

[0017] 由此,能够进一步减少噪声的产生。

[0018] 应用例5

[0019] 在本应用例的物理量传感器中,优选为,在所述驱动信号配线以及所述角速度检测信号配线之中的至少一方、和对向所述加速度检测元件施加的载波进行传输的载波配线之间配置有所述屏蔽部的至少一部分。

[0020] 由此,能够进一步减少噪声的产生。

[0021] 应用例6

[0022] 在本应用例的物理量传感器中,优选为,所述物理量传感器具有:电路,其与所述角速度检测元件以及所述加速度检测元件电连接;数字配线,其与所述电路连接,并对数字信号进行传输;在所述数字配线与所述角速度检测元件之间配置有所述屏蔽部的至少一部分。

[0023] 由此,能够进一步减少噪声的产生。

[0024] 应用例7

[0025] 在本应用例的物理量传感器中,优选为,在俯视观察时,相对于所述电路的中心而在一侧配置有所述加速度检测信号配线,在另一侧配置有所述数字配线。

[0026] 由此,能够进一步减少噪声的产生。

[0027] 应用例8

[0028] 在本应用例的物理量传感器中,优选为,所述物理量传感器具有:支承基板,其对所述角速度检测元件进行支承,在所述支承基板上配置有所述屏蔽部。

[0029] 由此,装置的结构会变得更加简单。

[0030] 应用例9

[0031] 在本应用例的物理量传感器中,优选为,所述物理量传感器具有:支承基板,其对所述角速度检测元件进行支承,所述屏蔽部被与所述支承基板分体配置。

[0032] 由此,屏蔽部的配置、形状的自由度会增加。

[0033] 应用例10

[0034] 本应用例的一种电子设备的特征在于,具有上述应用例的物理量传感器。

[0035] 由此,能够获得可靠性较高的电子设备。

[0036] 应用例11

[0037] 本应用例的一种移动体的特征在于,具有上述应用例的物理量传感器。

[0038] 由此,能够获得可靠性较高的移动体。

附图说明

[0039] 图1为表示本发明的第一实施方式所涉及的物理量传感器的俯视图。

[0040] 图2为图1中所示的物理量传感器的剖视图。

[0041] 图3为表示加速度检测元件的俯视图。

[0042] 图4为图3中所示的加速度检测元件的剖视图。

[0043] 图5为表示角速度检测元件的俯视图。

[0044] 图6为对图5中所示的角速度检测元件的工作进行说明的俯视图。

- [0045] 图7为表示支承基板的俯视图。
- [0046] 图8为表示IC的连接状态的俯视图。
- [0047] 图9为表示本发明的第二实施方式所涉及的物理量传感器的俯视图。
- [0048] 图10为表示本发明的第三实施方式所涉及的物理量传感器的俯视图。
- [0049] 图11为图10中所示的物理量传感器的剖视图。
- [0050] 图12为表示本发明的第四实施方式所涉及的物理量传感器的俯视图。
- [0051] 图13为图12中所示的物理量传感器的剖视图。
- [0052] 图14为表示应用了本发明的电子设备的移动型(或笔记本型)的个人计算机的结构立体图。
- [0053] 图15为表示应用了本发明的电子设备的移动电话机(包括智能移动电话机、PHS等)的结构立体图。
- [0054] 图16为表示应用了本发明的电子设备的数码照相机的结构立体图。
- [0055] 图17为表示应用了本发明的电子设备的汽车的结构立体图。

具体实施方式

[0056] 以下,根据附图中所示的实施方式而对本发明的物理量传感器、电子设备以及移动体详细地进行说明。

[0057] 第一实施方式

[0058] 图1为表示本发明的第一实施方式所涉及的物理量传感器的俯视图。图2为图1中所示的物理量传感器的剖视图。图3为表示加速度检测元件的俯视图。图4图3中所示的加速度检测元件的剖视图。图5为表示角速度检测元件的俯视图。图6为对图5中所示的角速度检测元件的工作进行说明的俯视图。图7为表示支承基板的俯视图。图8为表示IC的连接状态的俯视图。另外,以下为了便于说明,将图2中的上侧称为“上”,将下侧称为“下”。此外,将相互正交的三个轴设为X轴、Y轴以及Z轴,将与X轴平行的方向称为“X轴方向”,将与Y轴平行的方向称为“Y轴方向”,将与Z轴平行的方向称为“Z轴方向”。

[0059] 图1中所示的物理量传感器1具有封装件2、被收纳在封装件2中的加速度检测元件3、角速度检测元件4、IC(电路)5、支承基板6以及屏蔽部7。以下,对关于这些的各部件依次详细地进行说明。

[0060] 封装件

[0061] 首先,对封装件2进行说明。如图1所示,封装件2具有:具有在下表面上开口的凹部211的空腔状的基座21、以堵塞凹部211的开口的方式与基座21接合的板状的盖体22。这种封装件2具有通过使盖体22堵塞凹部211的开口而形成的内部空间S,并且在该内部空间S中收纳有加速度检测元件3、角速度检测元件4以及IC6。另外,内部空间S被气密性密封,从而成为减压状态(优选为真空状态)。

[0062] 虽然对于作为基座21的结构材料而未进行特别限定,但能够使用例如氧化铝等的各种陶瓷、玻璃材料、金属材料等。此外,虽然对于作为盖体22的结构材料而未进行特别限定,但可以为线膨胀系数与基座21的结构材料近似的部件。例如在将基座21的结构材料设为前文所述的那样的陶瓷的情况下,优选为,将所述盖体22的结构材料设为科瓦等的合金。另外,对基座21与盖体22的接合方法没有特别进行限定,例如既可以经由金属化层而进行

接合,也可以经由粘合材料而进行接合。

[0063] 此外,如图1所示,在基座21上设置有面向内部空间S的多个内部端子23。在该内部端子23中包括用于IC5的第一内部端子231和用于角速度检测元件4的第二内部端子232,第一内部端子231内的一部分经由被形成在基座21内的未图示的内部配线而与第二内部端子232电连接,此外,剩余的一部分经由所述内部配线而与被配置在基座21的底面上的外部端子24电连接(参照图2)。另外,作为内部端子23和外部端子24的数量没有被特别限定,只要根据需要而适当地设定即可。

[0064] 加速度检测元件

[0065] 加速度检测元件3经由例如银浆、粘合材料等的固定部件而被固定在基座21的凹部211的底面上。作为这种加速度检测元件3,只要至少能够对一个方向的加速度进行检测,则不会对其特别地进行限定,例如能够设为如下结构。

[0066] 如图3所示,加速度检测元件3具有:基座基板31,被支承在基座基板31上的元件片32、对元件片32进行覆盖并与基座基板31接合的盖体33。

[0067] 基座基板31为例如玻璃制,并被形成为板状,在其上表面上设置有凹部311。此外,在基座基板31的上表面上设置有凹部312、313、314,在凹部312内配置有配线351以及端子361,在凹部313内配置有配线352以及端子362,在凹部314内配置有配线353以及端子363。此外,端子361、362、363被配置在基座基板31的从盖体33露出的部分上。

[0068] 此外,元件片32具有:支承部321、322、可动部323,连结部324、325、第一固定电极指328、第二固定电极指329。此外,可动部323具有基部323a、从基部323a向Y轴方向两侧突出的多个可动电极指323b。这种元件片32由掺杂了例如磷、硼等杂质的硅基板形成。

[0069] 支承部321、322被接合在基座基板31的上表面上,支承部321经由导电性凸块B1而与配线351电连接。而且,在这些支承部321、322之间设置有可动部323。可动部323经由连结部324而被连结在支承部321上,并且经由连结部325而被连结在支承部322上。这种可动部323能够相对于支承部321、322而如箭头a所示,在X轴方向上进行位移。

[0070] 此外,第一固定电极指328被配置在所对应的可动电极指323b的X轴方向一侧,且以呈相对于所对应的可动电极指323b隔开间隔而啮合的梳齿状的方式排列有多个。而且,该多个第一固定电极指328经由导电性凸块B2而与配线352电连接。

[0071] 与此相对,第二固定电极指329被配置在所对应的可动电极指323b的X轴方向另一侧,且以呈相对于所对应的可动电极指323b隔开间隔而啮合的梳齿状的方式而排列有多个。而且,该多个第二固定电极指329经由导电性凸块B3而与配线353电连接。

[0072] 如图4所示,盖体33呈板状,并且在其下表面设置有凹部331。而且,盖体33的下表面与基座基板31的上表面接合。

[0073] 以上这种结构的加速度检测元件3以如下方式对加速度进行检测。即,当施加有X轴方向的加速度时,则可动部323会基于该加速度的大小而在使连结部324、325弹性变形的同时在X方向上进行位移。随着这样的位移,可动电极指323b与第一固定电极指328之间的间隙以及可动电极指323b与第二固定电极指329之间的间隙会分别发生变动,从而可动电极指323b与第一固定电极指328之间的静电电容以及可动电极指323b与第二固定电极指329之间的静电电容会发生变化。通过从IC5向第一固定电极指328以及第二固定电极指329施加用于对静电电容进行检测的载波,从而使这种静电电容的变化经由与可动部323连结

的端子361而作为检测信号输出,并且IC5根据该检测信号而对加速度进行检测。

[0074] 角速度检测元件

[0075] 作为角速度检测元件4,只要能够对预定的绕轴的角速度进行检测,则其并不会被特别限定,例如能够将其设为如下结构。

[0076] 如图5所示,本实施方式的角速度检测元件4具有对水晶基板进行图案化处理而形成的振动片41、被设置在振动片41上的电极。

[0077] 振动片41具有:基部42;从基部42向X轴方向两侧延伸的检测臂431、432;从基部42向Y轴方向两侧延伸的连结臂441、442;从连结臂441向X轴方向两侧延伸的驱动臂451、452;从连结臂442向X轴方向两侧延伸的驱动臂453、454。

[0078] 此外,电极具有:检测信号电极461、检测信号端子462、检测接地电极471、检测接地端子472、驱动信号电极481、驱动信号端子482、驱动接地电极491、驱动接地端子492。

[0079] 检测信号电极461被配置在检测臂431、432的上表面上以及下表面上。此外,检测接地电极471被配置在检测臂431、432的两侧面上。此外,驱动信号电极481被配置在驱动臂451、452的上下表面以及驱动臂453、454的两侧面上。此外,驱动接地电极491被配置在驱动臂453、454的上下表面以及驱动臂451、452的两侧面上。

[0080] 此外,在基部42的下表面上配置有两个检测信号端子462、两个检测接地端子472、驱动信号端子482、驱动接地端子492。而且,一方的检测信号端子462与检测臂431上的检测信号电极461连接,另一方的检测信号端子462与检测臂432上的检测信号电极461连接。此外,一方的检测接地端子472与检测臂431上的检测接地电极471连接,另一方的检测接地端子472与检测臂432上的检测接地电极471连接。此外,驱动信号端子482与驱动臂451~454上的驱动信号电极481连接。此外,驱动接地端子492与驱动臂451~454上的驱动接地电极491连接。

[0081] 以上这种结构的角速度检测元件4以如下方式来对角速度进行检测。在未向角速度检测元件4施加角速度的状态下,当向驱动信号电极481与驱动接地电极491之间施加驱动信号时,则如图6(a)所示那样,驱动臂451~454会向箭头A所示的方向弯曲振动。此时,由于驱动臂451~454为对称地进行振动,因此检测臂431、432几乎不会振动。而且,在该状态下,当施加围绕Z轴的角速度时,则如图6(b)所示那样,将有科里奥利力作用于驱动臂451~454从而会激励出箭头B所示的方向上的振动,并且与该振动呼应,检测臂431、432会向箭头C所示的方向进行弯曲振动。从检测信号电极461与检测接地电极471之间取得由于这种振动而在检测臂431、432上产生的电荷,以作为检测信号,并根据该信号IC5来对角速度进行检测。

[0082] 支承基板

[0083] 如图1所示,支承基板6具有从下方对角速度检测元件4进行支承并将其固定在封装件2上、且将角速度检测元件4与第二内部端子232电连接的功能。此外,支承基板6以在其下方留有配置IC5的空间的方式而被配置。因此,角速度检测元件4在被支承在支承基板6上的状态下,以相对于角速度检测元件4而在高度方向(Z轴方向)上错开的方式被配置。

[0084] 这种支承基板6为一直以来所熟知的TAB(Tape Automated Bonding:带式自动键合)安装用的基板。6如图7所示,这种支承基板具有:框状的基部61、被设置在基部61上的六个引线62。引线62被固定在基部61的下表面上,并且其顶端部延伸至基部61的开口内。而

且,这些引线62的顶端部经由未图示的导电性粘合材料而与角速度检测元件4的端子462、472、482、492电连接。另一方面,引线62的基端部分别经由未图示的导电性粘合材料而与第二内部端子232电连接。

[0085] IC

[0086] 如图1所示,IC5经由例如银浆、粘合材料等的固定部件而被固定在基座21的凹部211的底面上。此外,IC5以与加速度检测元件3横向并排的方式而被配置,并且以与角速度检测元件4以及支承基板6纵向重叠的方式而被配置。即,在从+Z轴方向俯视观察时,IC5以不与加速度检测元件3重叠的方式而被配置,并以与角速度检测元件4以及支承基板6重叠的方式而被配置。

[0087] 此外,如图8所示,IC5经由接合引线BY1而与加速度检测元件3的端子361、362、363电连接,并经由接合引线BY2而与第一内部端子231电连接。接合引线BY1包括:对来自加速度检测元件3的检测信号进行传输的导线(加速度检测信号配线)、对向加速度检测元件3所施加的载波进行传输的导线(载波配线)。在接合引线BY2中包括:对来自角速度检测元件4的检测信号进行传输的导线(角速度检测信号配线)、对向角速度检测元件4所施加的驱动信号进行传输的导线(驱动信号配线)。

[0088] 这种IC5具有:例如将载波向加速度检测元件3施加的驱动电路、根据来自加速度检测元件3的检测信号而对加速度进行检测的检测电路、对角速度检测元件4进行驱动的驱动电路、根据来自角速度检测元件4的检测信号而对角速度进行检测检测电路、将模拟信号向数字信号进行转换的A/D转换电路、实施与外部装置的通信的接口等。

[0089] 在此,在多个接合引线BY2之中包括:对例如将所检测出的加速度、加速度转换成数字信号而得到的输出信号、和IC5所具有的接口用的电源等的数字信号进行传输的导线(数字信号配线)。因此,在物理量传感器1中,尽可能地将接合引线BY2以远离对加速度检测元件3的检测信号、载波进行传输的接合引线BY1的方式而进行配置,从而使得前文所述的数字信号不易混入到加速度检测元件3的检测信号、载波之中。具体而言为,通过在俯视观察时,相对于IC5的中心O而将接合引线BY2配置在-X轴侧,并将接合引线BY1配置在+X轴侧,从而使接合引线BY2远离接合引线BY1。

[0090] 屏蔽部

[0091] 屏蔽部7为,为了使向角速度检测元件4所施加的驱动信号不易混入到加速度检测元件3的检测信号、载波之中而被设置的部件。由此使得噪声不易向加速度检测元件3的检测信号、载波中加载,从而能够通过IC5而更加准确地对加速度进行检测。

[0092] 如图1以及图2所示,支承基板6的基部61具有在俯视观察时以与角速度检测元件4重叠的方式而延伸至-X轴侧的延伸部611,并且在该延伸部611的上表面上配置有屏蔽部7。屏蔽部7通过例如金属膜等的导电膜而构成,并且被接地。通过将屏蔽部7配置在支承基板6上,从而使得物理量传感器1的结构更加简单。另外,屏蔽部7也可以不接地,而与基准电位(被固定的电位)连接。

[0093] 这种屏蔽部7的至少一部分位于接合引线BY1与对角速度检测元件4的驱动信号进行传输的驱动配线(引线62、驱动信号端子482、驱动信号电极481等)以及对角速度检测元件4的检测信号进行传输的角速度检测配线(引线62、检测信号端子462、检测信号电极461等)之间。因此,使得角速度检测元件4的驱动信号、检测信号不易经由接合引线BY1而混入

到加速度检测元件3的检测信号、载波之中。其结果为,使得噪声不易加载于加速度检测元件3的检测信号、载波中,从而能够通过IC5而以较高精度对加速度进行检测。

[0094] 特别地,由于如图2所示,屏蔽部7在侧面观察时(横向观察时),其至少一部分位于角速度检测元件4与加速度检测元件3之间,此外,如图1所示,在俯视观察时(从纵向观察时),所述屏蔽部7的至少一部分位于角速度检测元件4与加速度检测元件3之间,因此能够更有效地对角速度检测元件4的驱动信号、检测信号进行屏蔽。因此,使得这些信号更加不易经由接合引线BY2而混入到加速度检测元件3的检测信号、载波之中。

[0095] 此外,还能够发挥如下效果。即,如图5所示,在角速度检测元件4的驱动臂451~454的顶端部处配置有用于对振动平衡进行调节(减小振动泄漏)的金属制的质量调节膜40。而且,通过在将角速度检测元件4固定在封装件2上的状态下,利用激光照射而将质量调节膜40的一部分(调节部)除去来实施振动平衡的调节。此时,如图2所示,屏蔽部7在侧面观察时(从横向观察时),其至少一部分位于角速度检测元件4的质量调节膜40的调节部与接合引线BY1之间,此外,如图1所示,在俯视观察时(从纵向观察时),其至少一部分位于角速度检测元件4的质量调节膜40的调节部与接合引线BY1之间。因此,因质量调节膜40的一部分被除去而飞散出的金属材料会被屏蔽部7所遮蔽,从而不易附着在接合引线BY1上。因此,例如能够更有效地防止相邻的接合引线BY1的彼此之间的短路等。另外,为了得到该效果,并非必须要形成屏蔽部7,例如也可以采用如下结构,即,在图2的物理量传感器1中省略屏蔽部7,而通过利用延伸部611来对飞散的金属材料进行遮蔽来防止其附着在接合引线BY1上。

[0096] 第二实施方式

[0097] 接下来,对本发明的物理量传感器的第二实施方式进行说明。

[0098] 图9为对与本发明的第二实施方式相关的物理量传感器进行表示的俯视图。

[0099] 在本实施方式所涉及的物理量传感器中,除屏蔽部的结构不同以外,均与前文所述的第一实施方式所涉及的物理量传感器相同。

[0100] 另外,在以下的说明中,对于第二实施方式的物理量传感器,以与前文所述的实施方式的不同点为中心而进行说明,对于相同的事项则省略其说明。此外,在图9中,对于与前文所述的实施方式相同的结构标注相同符号。

[0101] 在本实施方式中,如图9所示,屏蔽部7被配置在与支承基板6分体的基板8上。以此方式,通过将屏蔽部7设为与支承基板6分体,从而与前文所述的第一实施方式相比,使屏蔽部7的配置的自由度增加,由此易于将屏蔽部7配置在更加合适的位置处。

[0102] 通过像以上那样的第二实施方式,也能够对与前述的第一实施方式相同的效果进行施展。

[0103] 第三实施方式

[0104] 接下来,对本发明的物理量传感器的第三实施方式进行说明。

[0105] 图10为表示本发明的第三实施方式所涉及的物理量传感器的俯视图。图11为图10中所示的物理量传感器的剖视图。

[0106] 在本实施方式所涉及的物理量传感器中,除屏蔽部的结构不同以外,均与前文所述的第一实施方式所涉及的物理量传感器相同。

[0107] 另外,在以下的说明中,对于第三实施方式的物理量传感器,以与前文所述的实施

方式的不同点为中心进行说明,对于相同的事项则省略其说明。此外,在图10中,对于与前文所述的实施方式相同的结构标注相同的符号。

[0108] 在本实施方式中,如图10以及图11所示,支承基板6的基部61具有在俯视观察时以与接合引线BY2重叠的方式而向+X轴侧延伸的延伸部612。而且,在延伸部612的上表面上配置有屏蔽部7。由于延伸部612之上的屏蔽部7位于接合引线BY2与角速度检测元件4之间,因此通过接合引线BY2而传输的数字信号不易经由角速度检测元件4的检测信号电极461而混入到检测信号中。因此,噪声不易加载于来自角速度检测元件4的检测信号,从而能够通过IC5而以更高的精度对角速度进行检测。

[0109] 通过以上那样的第三实施方式,也能够发挥与前文所述的第一实施方式相同的效果。

[0110] 第四实施方式

[0111] 接下来,对本发明的物理量传感器的第四实施方式进行说明。

[0112] 图12为表示本发明的第四实施方式所涉及的物理量传感器的俯视图。图13为图12中所示的物理量传感器的剖视图。

[0113] 在本实施方式所涉及的物理量传感器中,除了角速度检测元件被设置有两个这一点以外,均与前文所述的第一实施方式所涉及的物理量传感器相同。

[0114] 另外,在以下的说明中,对于第四实施方式的物理量传感器,以与前文所述的实施方式的不同点为中心而进行说明,对于相同的事项则省略其说明。此外,在图12中,对于与前文所述的实施方式相同的结构标注相同符号。

[0115] 在本实施方式中,如图12以及图13所示,物理量传感器1还具有能够对绕Y轴的角速度进行检测的角速度检测元件9。此外,角速度检测元件9与角速度检测元件4相同,被支承在支承基板6上,并经由导线63而与IC5电连接。此外,角速度检测元件9以与角速度检测元件4横向并排的方式而被配置,并且以与加速度检测元件3纵向重叠的方式而被配置。并且,屏蔽部7位于角速度检测元件9与接合引线BY1之间。

[0116] 这种角速度检测元件9具有:基部91,从基部91向-Y轴侧延伸的一对驱动臂92、93、从基部91向+Y轴侧延伸的一对检测臂94、95。而且,在驱动臂92、93上配置有未图示的驱动信号电极以及驱动接地电极,在检测臂94、95上配置有未图示的检测信号电极以及检测接地电极。

[0117] 通过如上述那样的第四实施方式,也能够发挥与前文所述的第一实施方式相同的效果。

[0118] 电子设备

[0119] 接下来,根据图14~图16来对具备物理量传感器1的电子设备的详细地进行说明。

[0120] 图14为表示应用了本发明的电子设备的移动型(或笔记本型)的个人计算机的结构的立体图。

[0121] 在该图中,个人计算机1100通过具备键盘1102的主体部1104、具备显示部1108的显示单元1106而被构成,显示单元1106以能够相对于主体部1104而经由铰链结构部进行转动的方式被支承。在这种个人计算机1100中内置有对角速度以及加速度进行检测的物理量传感器1。

[0122] 图15为表示应用了本发明的电子设备的移动电话机(包括智能移动电话机、PHS

(personal handy-phone system:个人移动电话系统)等)的结构的立体图。

[0123] 在该图中,移动电话机1200具备多个操作按钮1202、听筒1204以及话筒1206,在操作按钮1202与听筒1204之间配置有显示部1208。在这种移动电话机1200中,内置有对角速度以及加速度进行检测的物理量传感器1。

[0124] 图16为表示应用了本发明的电子设备的数码照相机的结构的立体图。

[0125] 在数码照相机1300的壳体1302的背面上设置有显示部1310,所述显示部1310为根据CCD(Charge Coupled Device:电荷耦合器件)的摄像信号而进行显示的结构,并且显示部1310作为将被摄体表示为电子图像的取景器而发挥作用。此外,在壳体1302的正面侧(图中为里侧)处设置有包括光学镜头(摄像光学系统)、CCD等的受光单元1304。当摄影者确认了被显示在显示部1310中的被拍摄物体的图像进行确认,并按下快门按钮1306时,则该时间点上的CCD的摄像信号被向存储器1308转送并存储于其中。在这种数码照相机1300中内置有对角速度以及加速度进行检测的物理量传感器1。

[0126] 由于如以上那样的电子设备具备物理量传感器1,因此能够发挥较高的可靠性。

[0127] 另外,本发明的电子设备除了图14的个人计算机(移动型个人计算机)、图15的移动电话机、图16的数码照相机以外,还能够应用于如下的装置,即,例如智能电话机、平板终端、时钟、喷墨式喷出装置(例如喷墨打印机)、膝上型个人计算机、电视机、摄像机、录像机、车辆导航装置、寻呼机、电子记事本(也包括附带有通信功能的电子记事本)、电子辞典、计算器、电子游戏设备、文字处理器、工作站、电视电话、防盗用电视监视器、电子双筒望远镜、POS终端、医疗设备(例如电子体温计、血压计、血糖计、心电图计测装置、超声波诊断装置、电子内窥镜)、鱼群探测器、各种测量设备、计量设备类(例如车辆、飞机、船舶的计量设备类)、飞行模拟器等。

[0128] 移动体

[0129] 接下来,根据图17而对具备图1所示的物理量传感器1的移动体详细地进行说明。

[0130] 图17为表示应用了本发明的电子设备的汽车的结构立体图。

[0131] 在汽车1500中内置有对角速度以及加速度进行检测的物理量传感器1,从而能够通过物理量传感器1来对车身1501的姿态进行检测。物理量传感器1的检测信号被向车身姿态控制装置1502供给,并且车身姿态控制装置1502根据该信号来对车身1501的姿态进行检测,从而能够根据检测结果而对悬架的软硬进行控制,且能够对各个车轮1503的制动进行控制。其他地,这种姿态控制也能够用在双足步行机器人、遥控直升机中被进行利用。如以上那样,为了实现各种移动体的姿态控制而组装物理量传感器1。

[0132] 虽然在以上,根据图示的实施方式而对本发明的物理量传感器、电子设备以及移动体进行了说明,然而本发明并不限定于此,各部分的结构能够置换成具有相同功能的任意结构的部件。此外,在本发明中还可以附加其他的任意的结构物。此外,本发明也可以为将所述各个实施方式中的、任意的两者以上的结构(特征)组合而成的结构。

[0133] 此外,虽然在上述的实施方式中,加速度检测元件为对X轴方向的加速度进行检测的结构,然而作为加速度检测元件的检测轴并没有特别对其进行限定,其也可以为Y轴方向,还可以为Z轴方向。此外,也可以为能够对X轴、Y轴、Z轴的至少两个轴的方向的加速度进行检测的结构。

[0134] 符号说明

[0135] 1:物理量传感器;2:封装件;21:基座;211:凹部;22:盖体;23:内部端子;231:第一内部端子;232:第二内部端子;24:外部端子;3:加速度检测元件;31:基座基板;311、312、313、314:凹部;32:元件片;321、322:支承部;323:可动部;323a:基部;323b:可动电极指;324、325:连结部;328:第一固定电极指;329:第二固定电极指;33:盖体;331:凹部;351、352、353:配线;361、362、363:端子;4:角速度检测元件;40:质量调节膜;41:振动片;42:基部;431、432:检测臂;441、442:连结臂;451、452、453、454:驱动臂;461:检测信号电极;462:检测信号端子;471:检测接地电极;472:检测接地端子;481:驱动信号电极;482:驱动信号端子;491:驱动接地电极;492:驱动接地端子;5:IC;6:支承基板;61:基部;611、612:延伸部;62:引线;63:引线;7:屏蔽部;8:基板;9:角速度检测元件;91:基部;92、93:驱动臂;94、95:检测臂;1100:个人计算机;1102:键盘;1104:主体部;1106:显示单元;1108:显示部;1200:移动电话机;1202:操作按钮;1204:听筒;1206:话筒;1208:显示部;1300:数码照相机;1302:壳体;1304:受光单元;1306:快门按钮;1308:存储器;1310:显示部;1500:汽车;1501:车身;1502:车身姿态控制装置;1503:车轮;B1、B2、B3:导电凸块;BY1:接合引线;BY2:接合引线;S:内部空间。

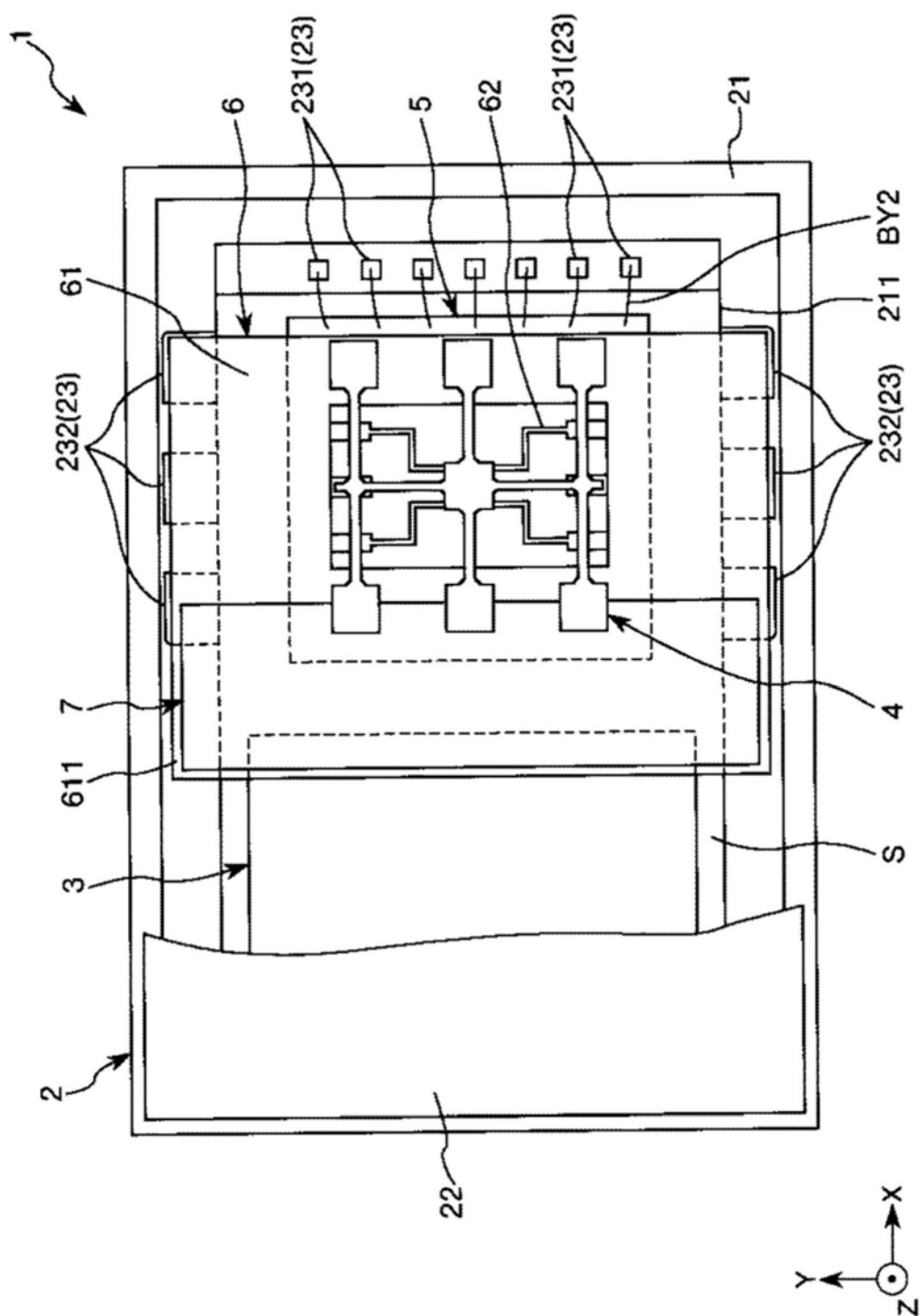


图1

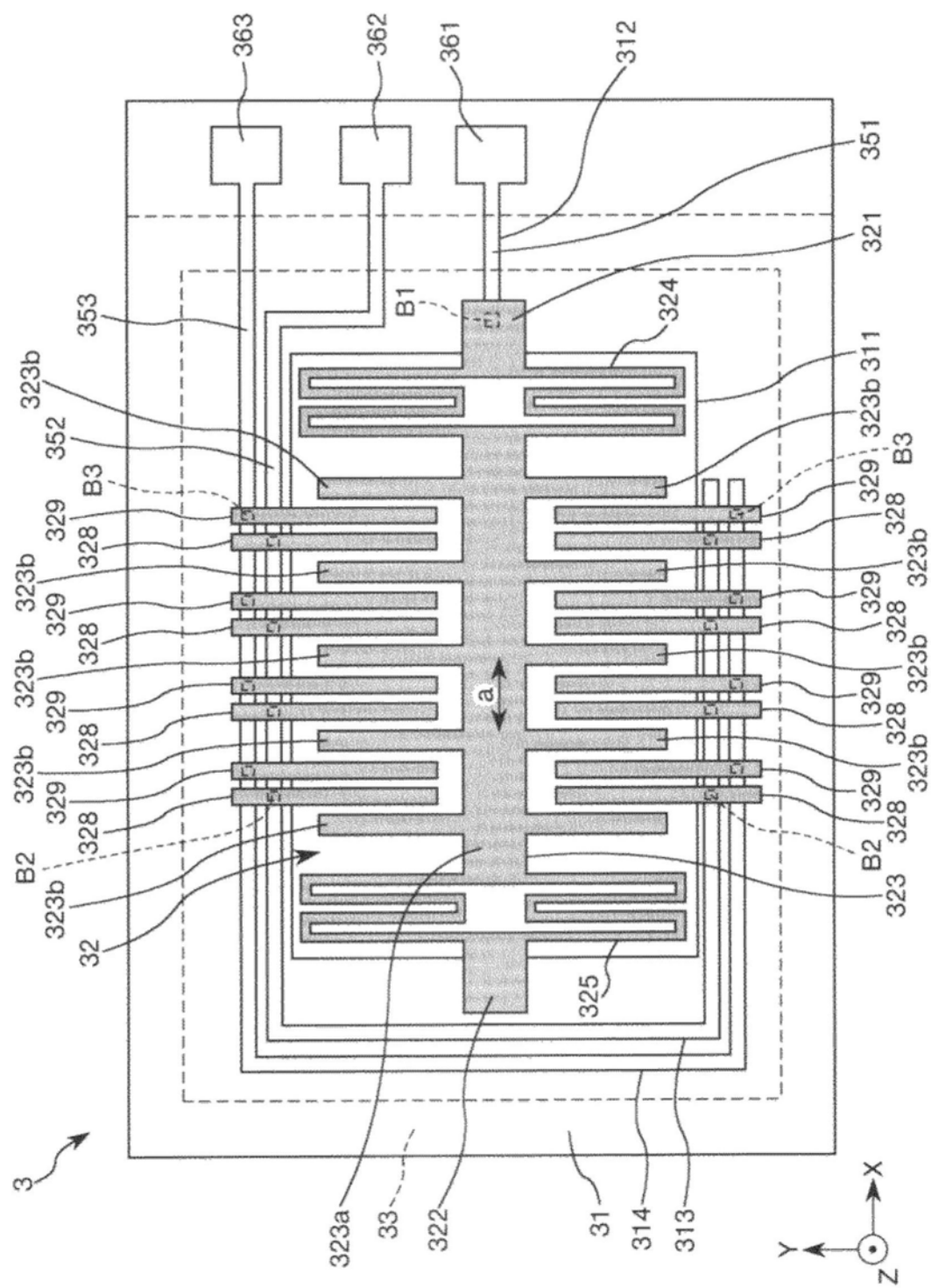


图3

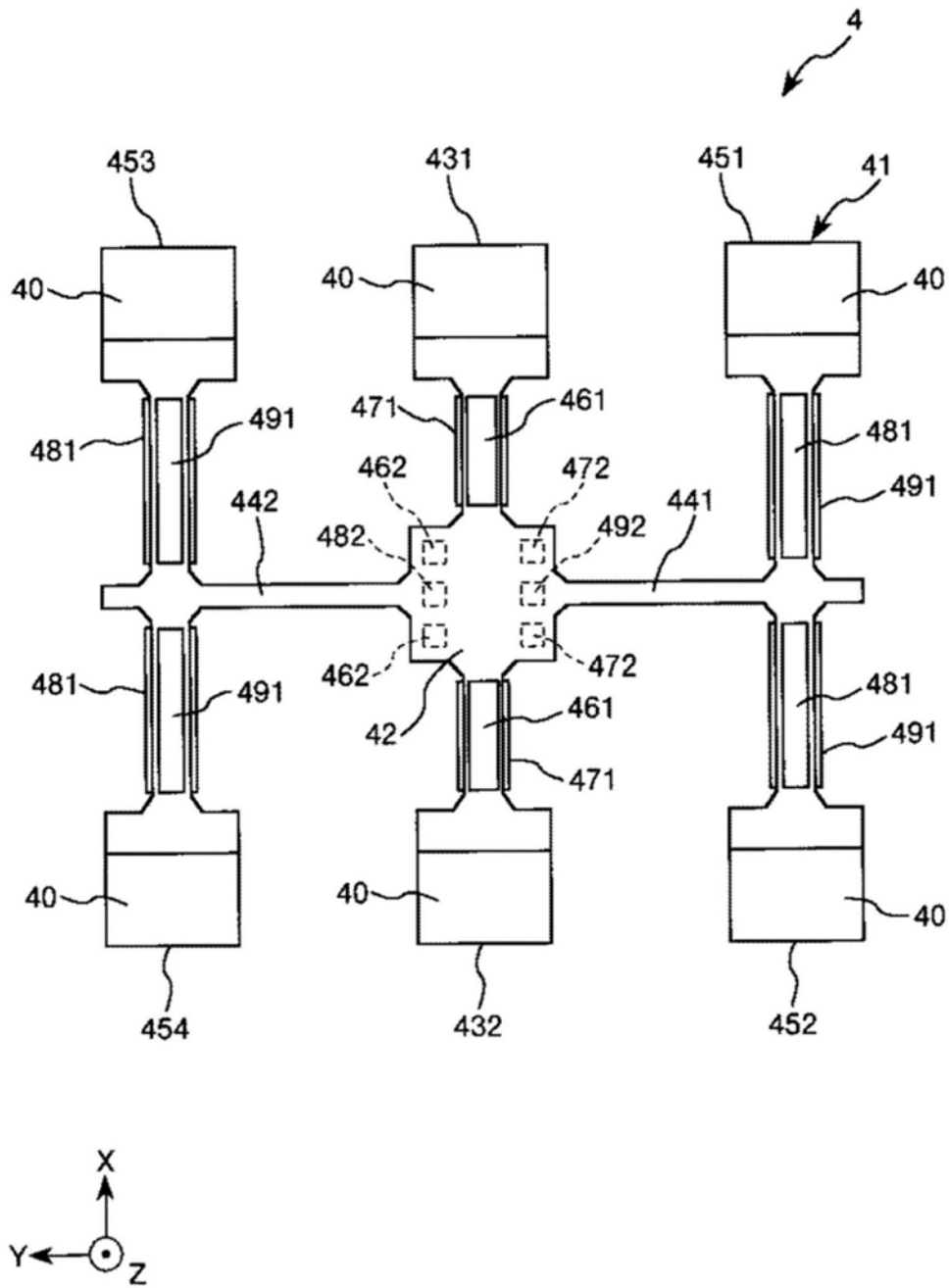


图5

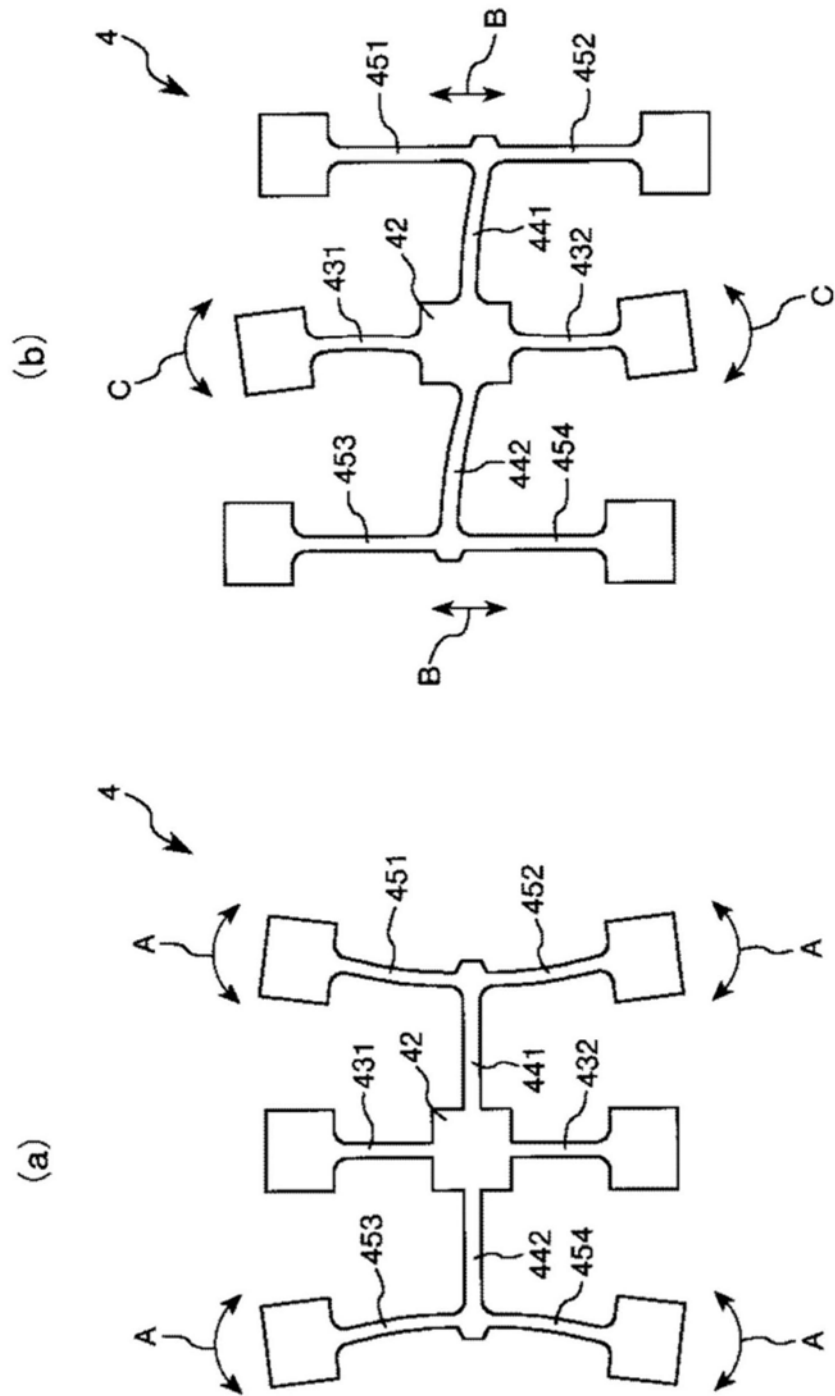


图6

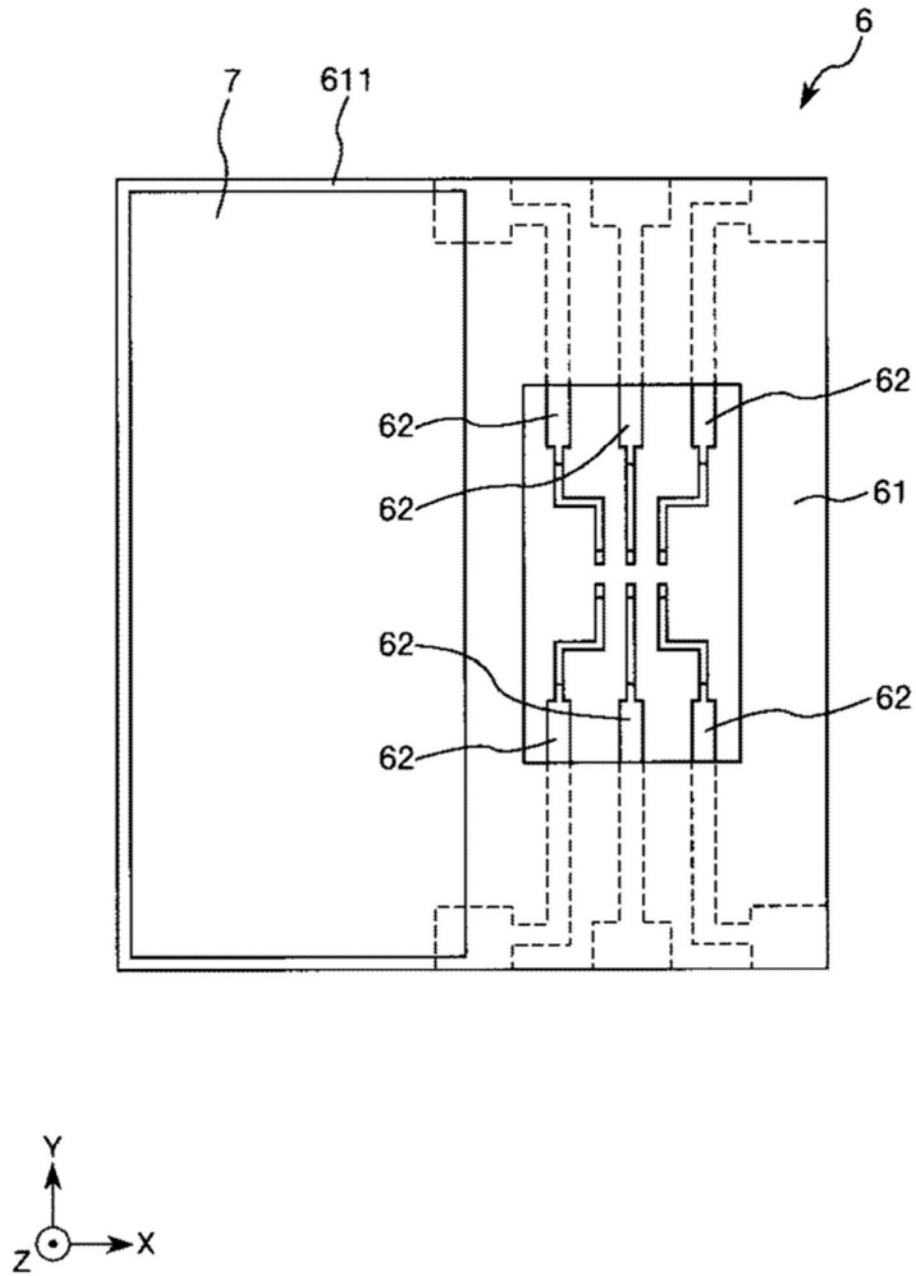


图7

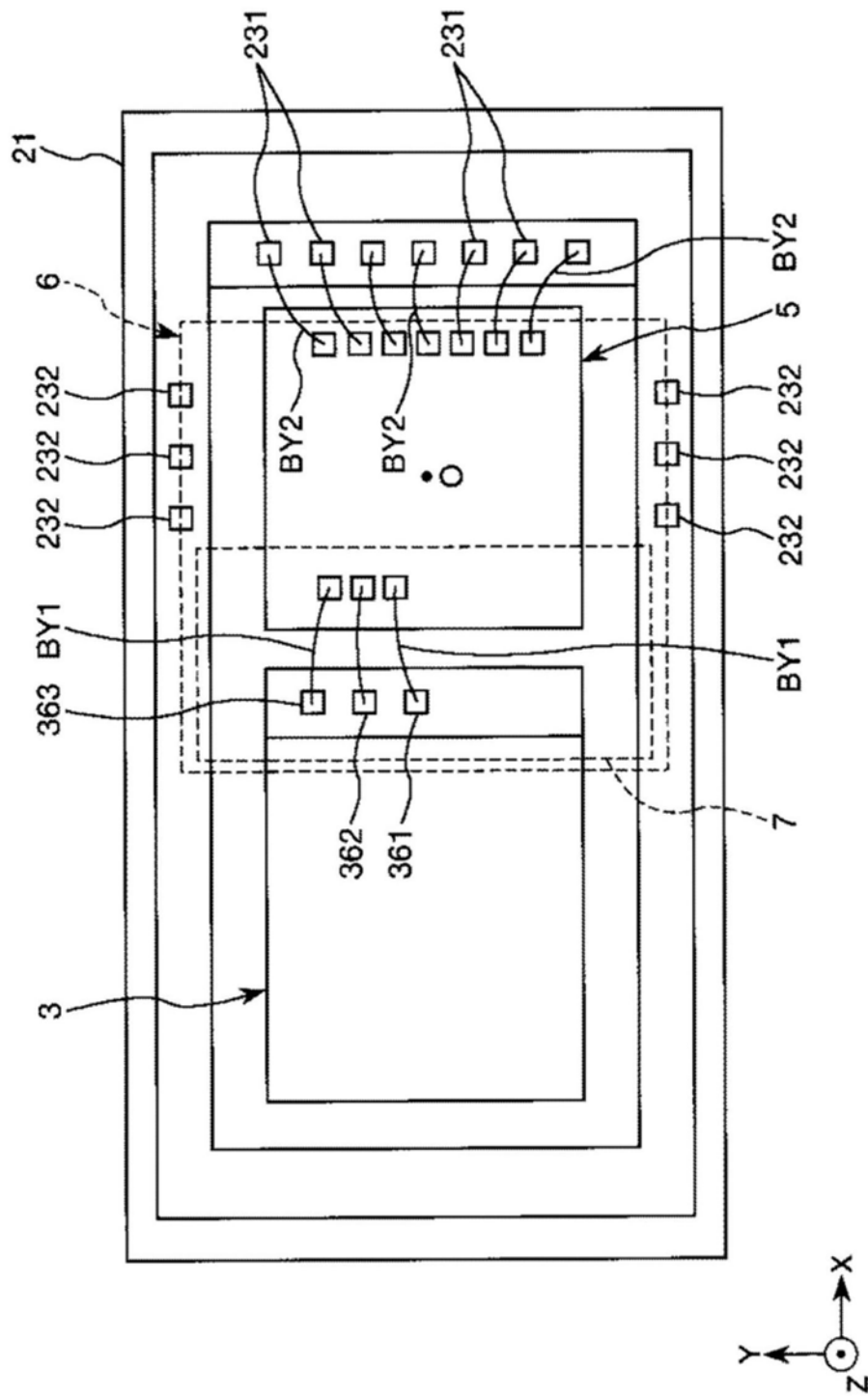


图8

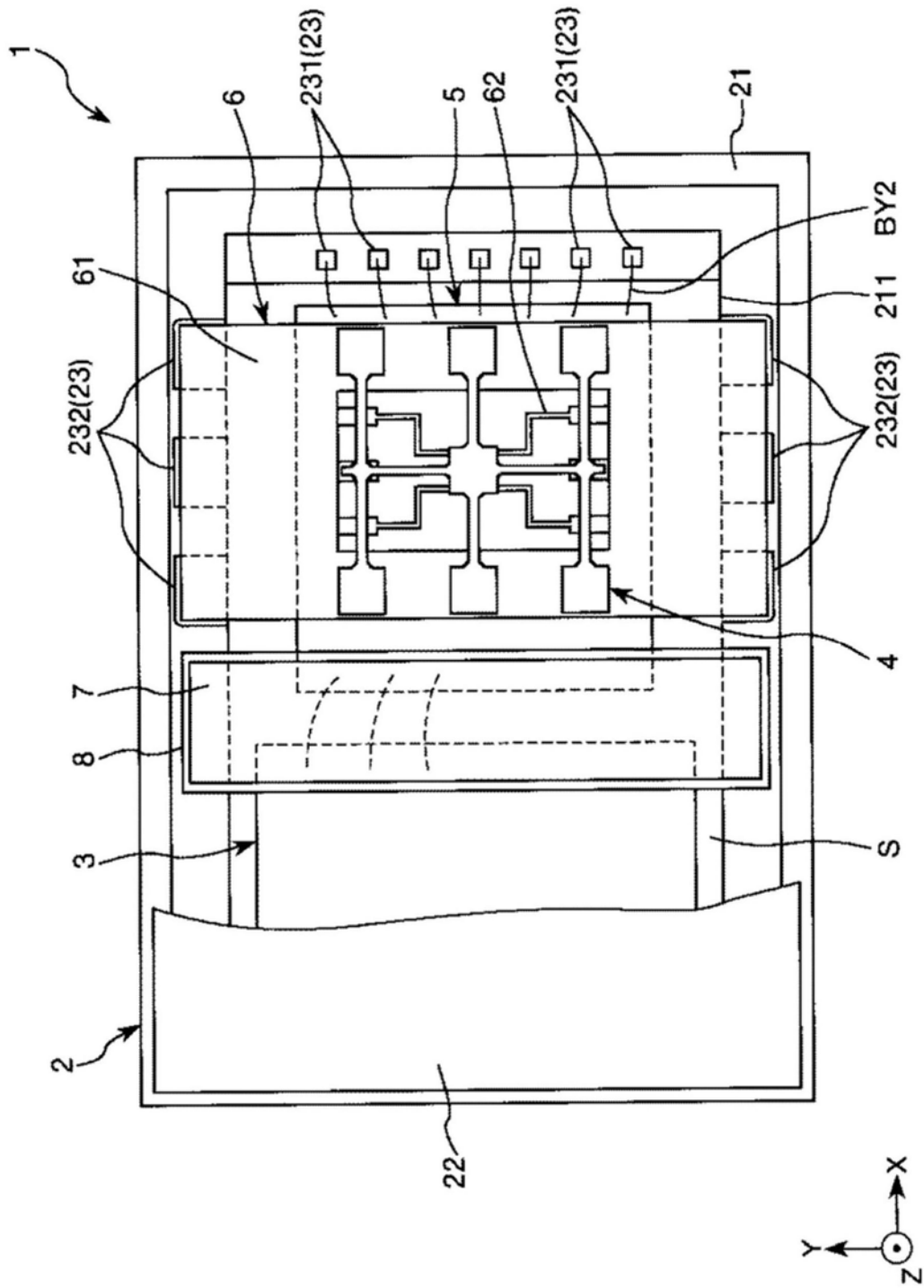


图9

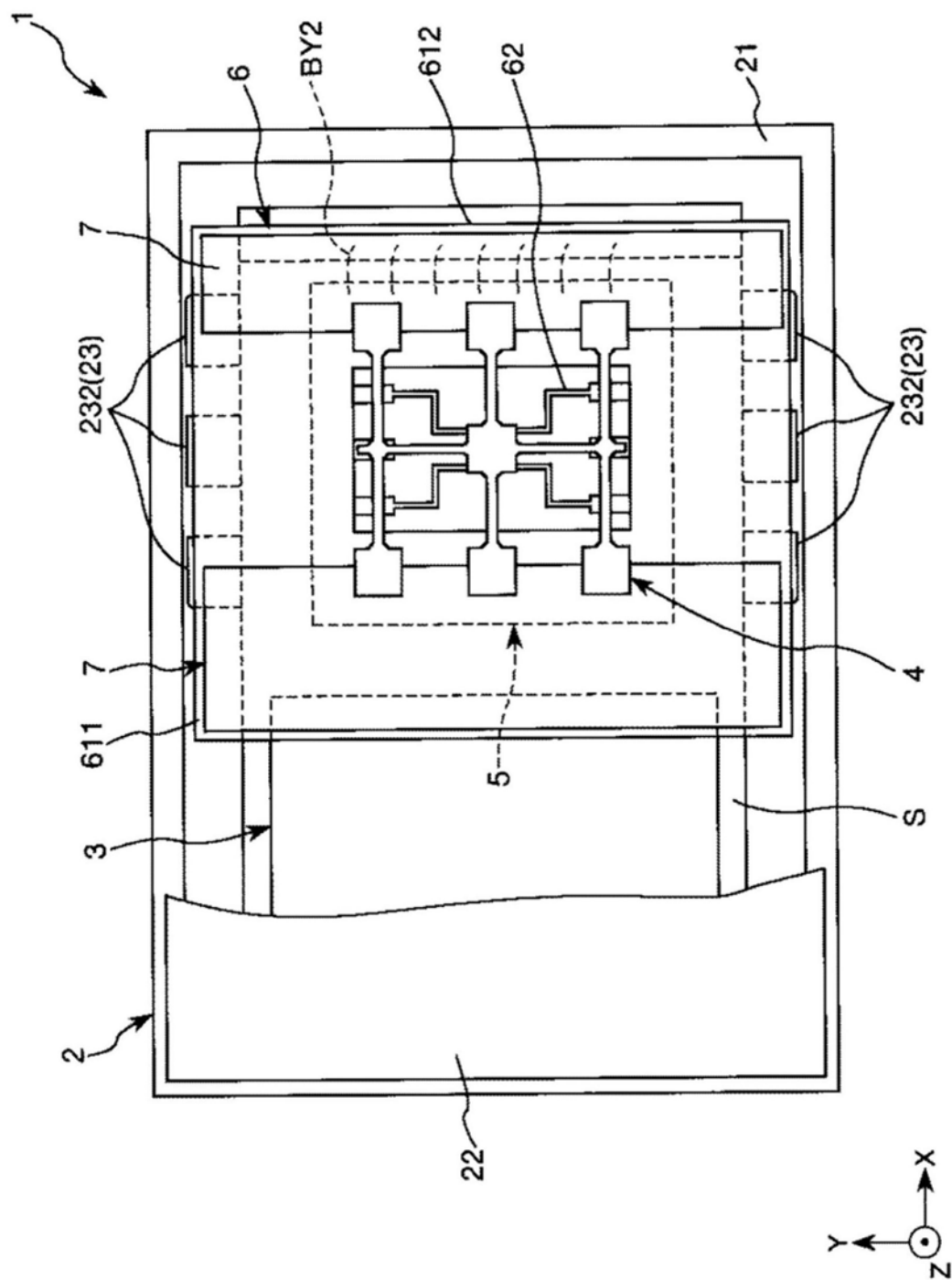


图10

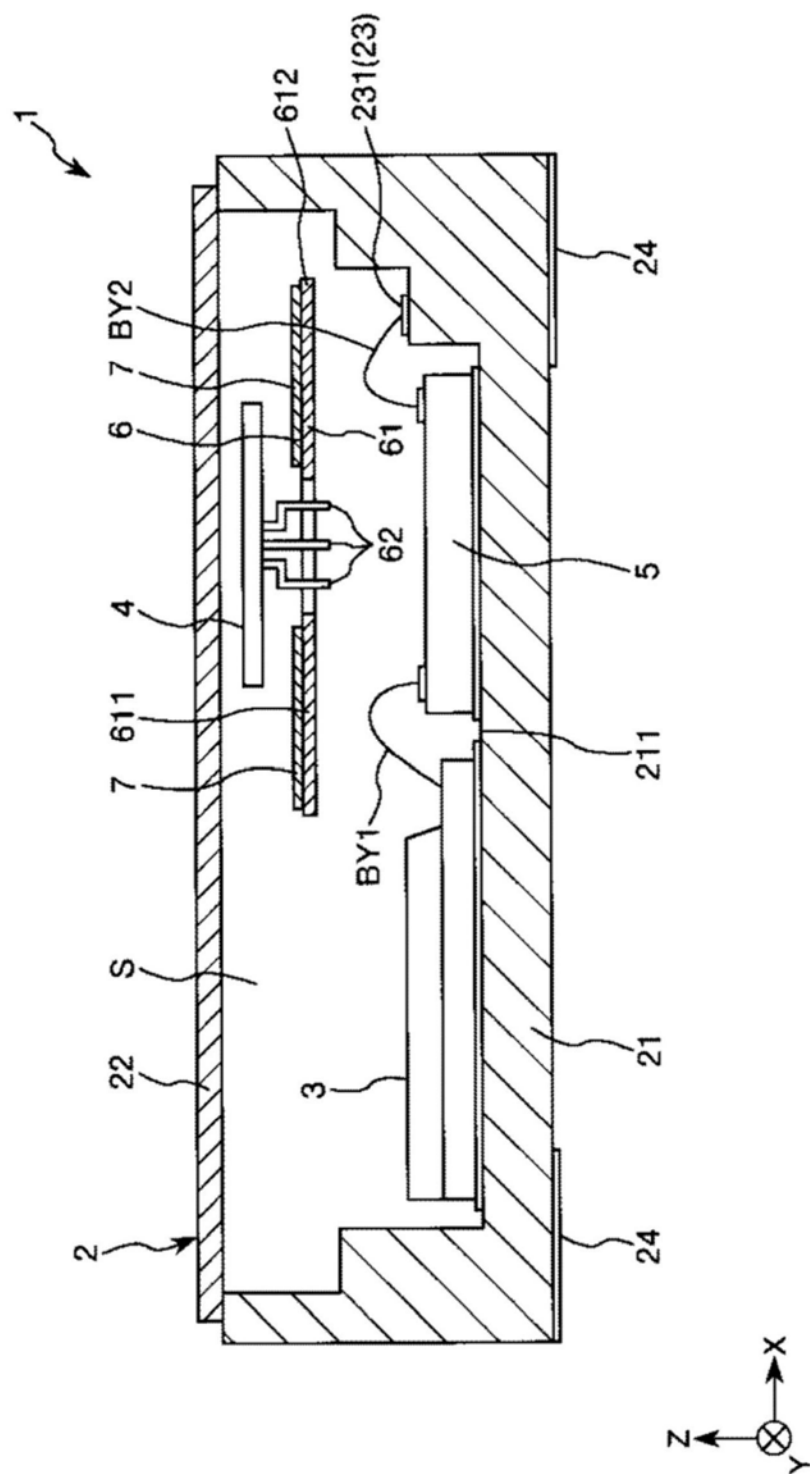


图11

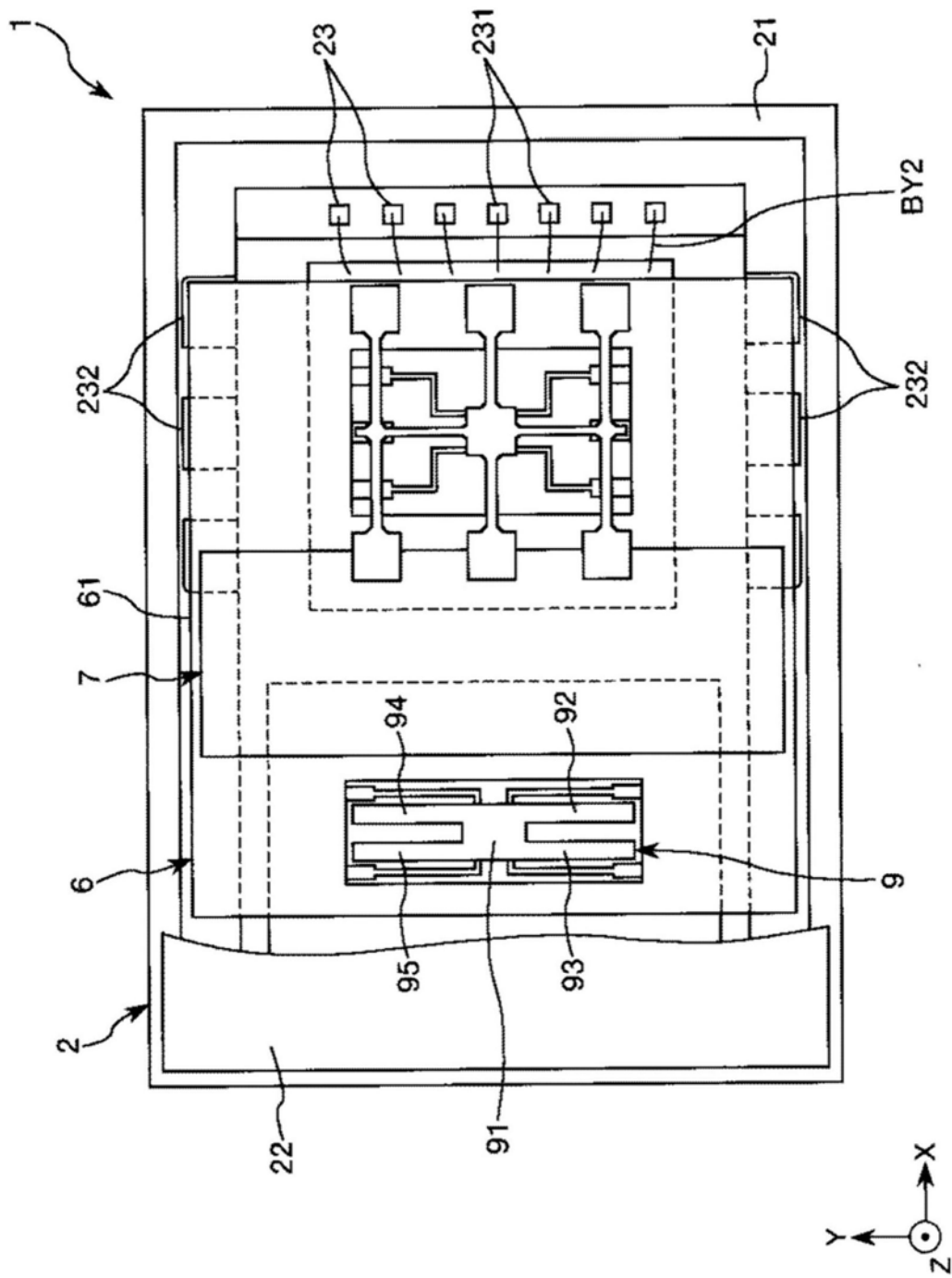


图12

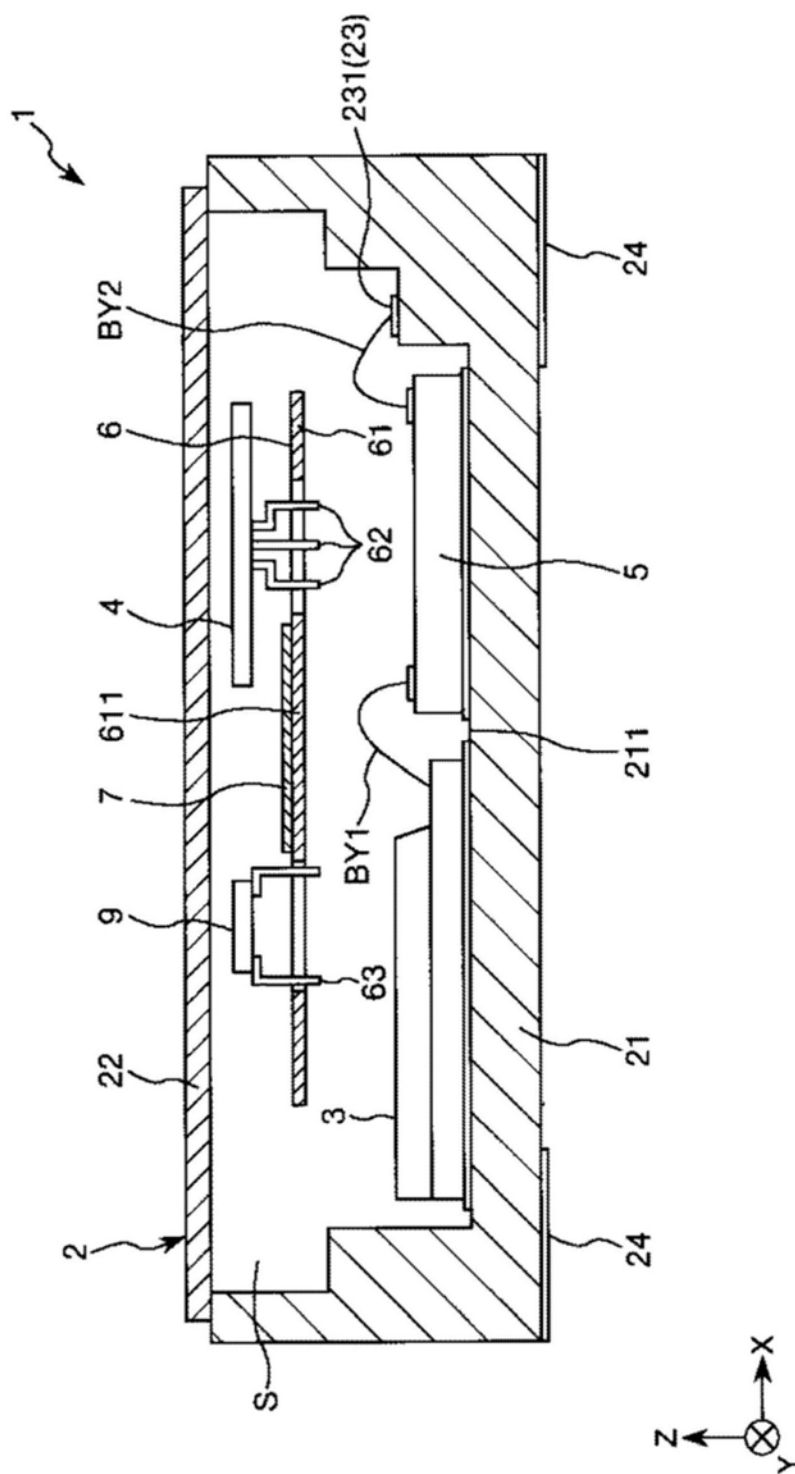


图13

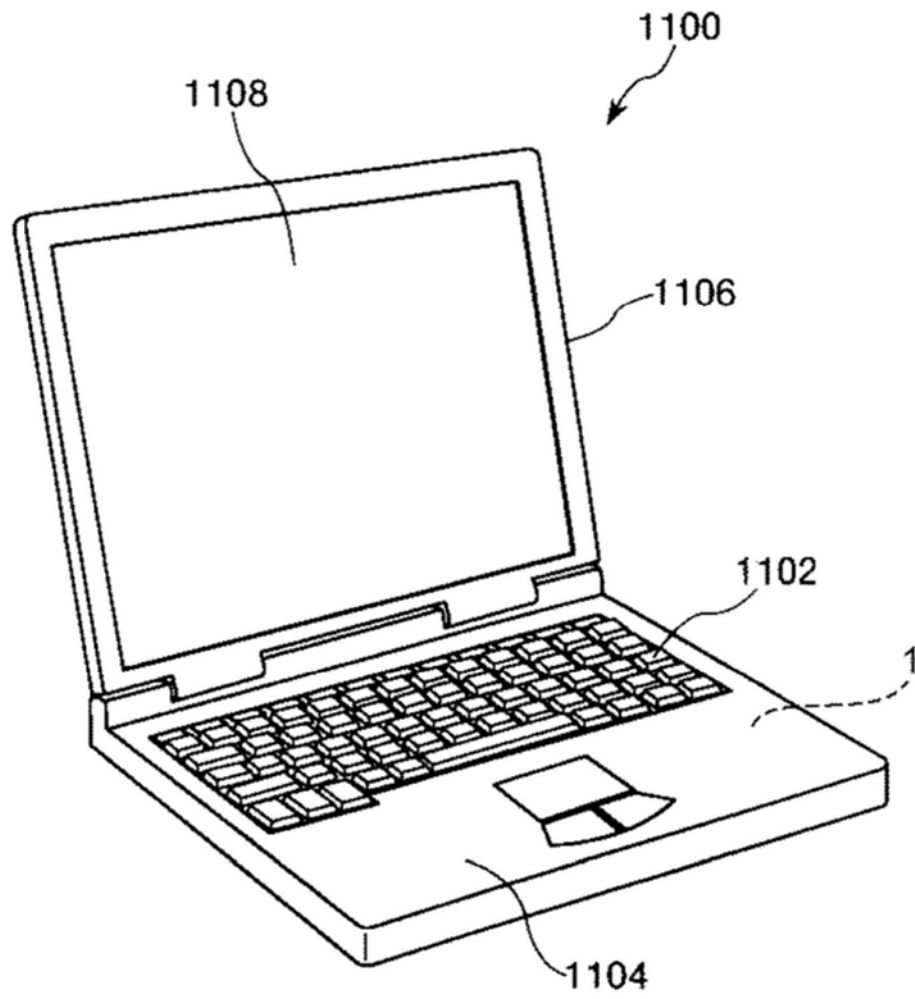


图14

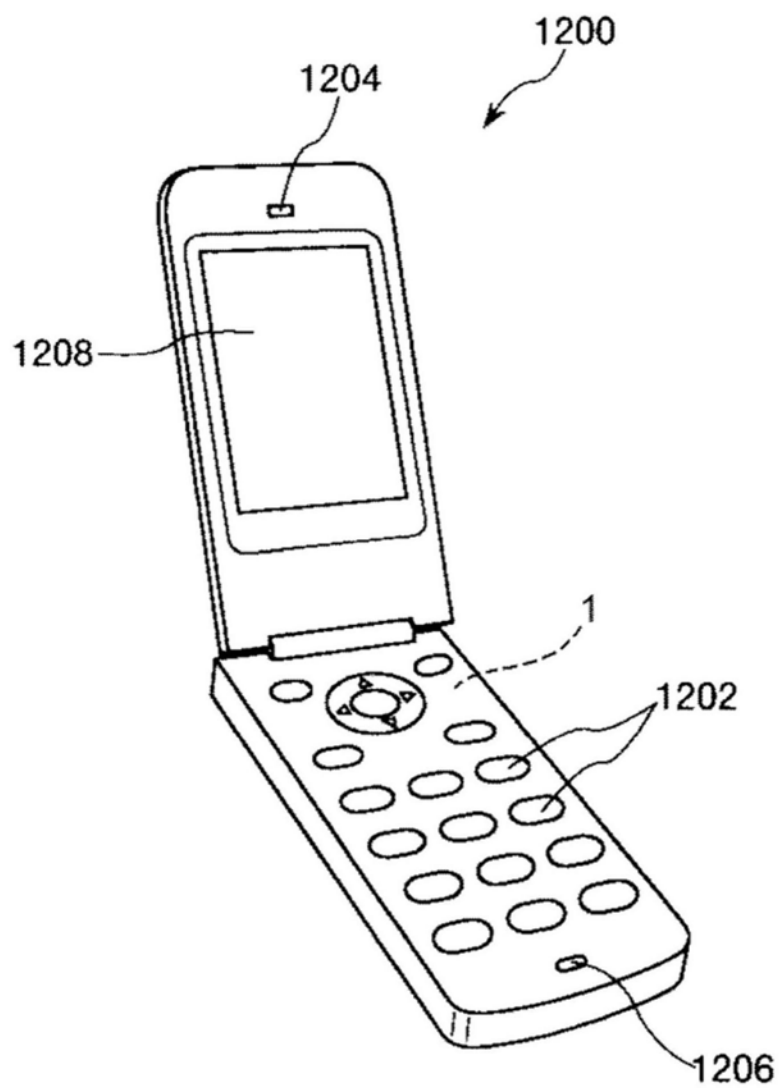


图15

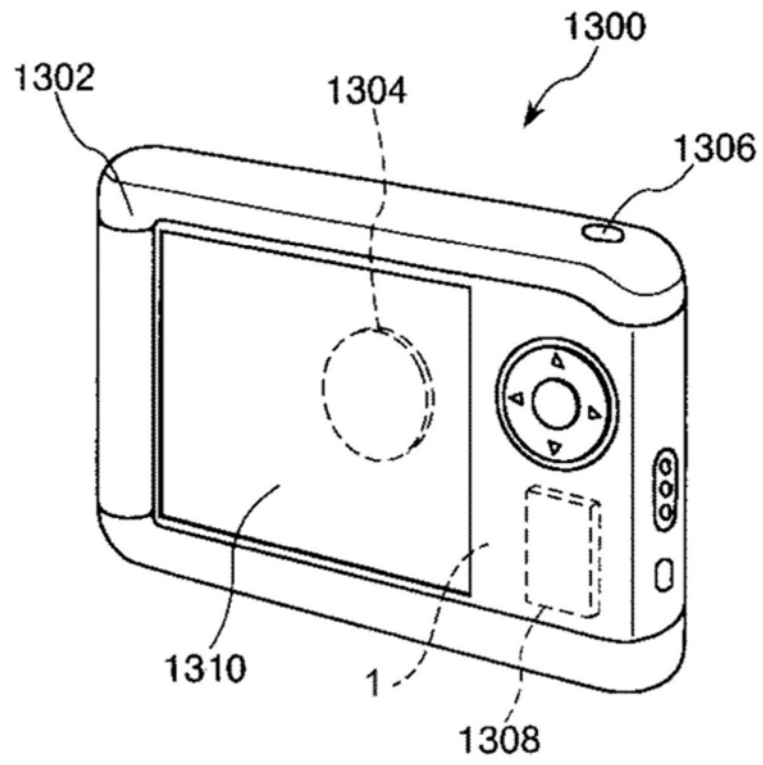


图16

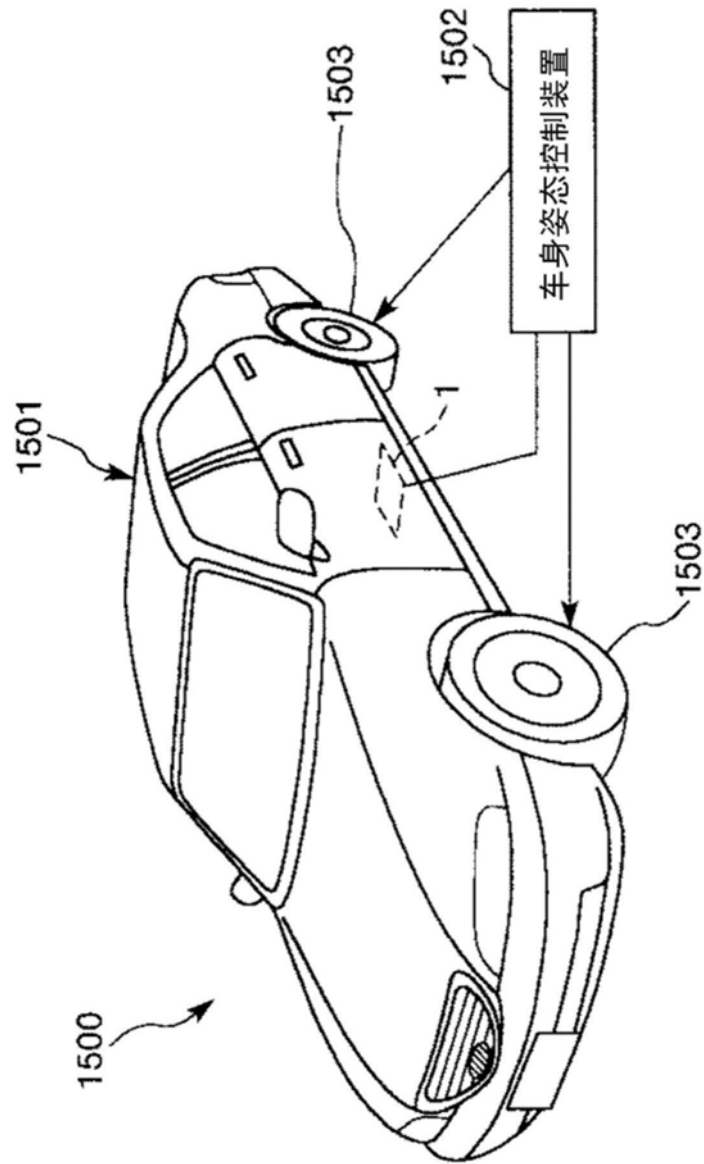


图17