



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106482720 B

(45) 授权公告日 2021.10.29

(21) 申请号 201610792313.4  
 (22) 申请日 2016.08.31  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 106482720 A  
 (43) 申请公布日 2017.03.08  
 (30) 优先权数据  
 2015-172605 2015.09.02 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 斋藤佳邦 木下裕介 伊藤慧太  
 (74) 专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225  
 代理人 黄威 苏萌萌

(51) Int.Cl.  
 G01C 19/56 (2012.01)  
 G01P 15/02 (2013.01)  
 G01P 1/02 (2006.01)  
 G01C 19/5783 (2012.01)  
 G01D 11/24 (2006.01)  
 (56) 对比文件  
 CN 103528579 A, 2014.01.22  
 US 2013014578 A1, 2013.01.17  
 US 6316840 B1, 2001.11.13  
 US 2002046604 A1, 2002.04.25  
 CN 104344820 A, 2015.02.11

审查员 安丽君

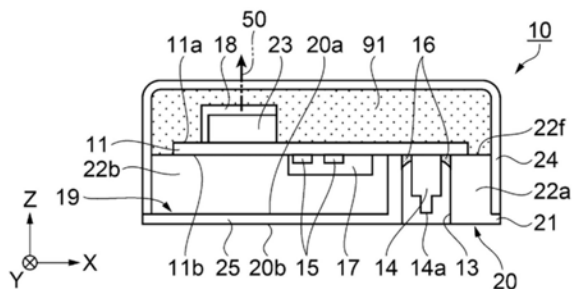
权利要求书2页 说明书19页 附图9页

(54) 发明名称

传感器单元、电子设备以及移动体

(57) 摘要

传感器单元、电子设备以及移动体。本发明提供一种在连接有传感器装置的基板中,对被暴露于高温环境后由在各个部件上所产生的应力所造成的惯性传感器的检测值的漂移进行抑制,从而提高了传感器的检测精度的传感器单元。传感器单元(10)具备:传感器装置(18、23),其具备惯性传感器;基板(11),其上接合有传感器装置(18、23);壳体部件(24),其至少对传感器装置(18、23)进行收纳;粘合部件91,其以如下方式被设置,即在从壳体部件(24)侧观察基板(11)的俯视观察时,覆盖传感器装置(18、23)的外周,并且对传感器装置(18、23)与壳体部件(24)进行连接。



1. 一种传感器单元,其特征在于,具备:  
第一传感器装置,其具备惯性传感器;  
第二传感器装置,其具备加速度传感器;  
基板,其同一面上接合有所述第一传感器装置和所述第二传感器装置;  
壳体部件,其对所述第一传感器装置以及所述第二传感器装置的至少一部分进行收纳;

粘合部件,其对所述第一传感器装置以及所述第二传感器装置与所述壳体部件进行粘合,并且对所述基板与所述壳体部件进行粘合,

所述粘合部件以如下方式被配置,即,在从所述壳体部件侧观察所述基板的俯视观察时,在与所述第一传感器装置及所述第二传感器装置重叠的区域以及与所述第一传感器装置的外边缘连接的外周区域中连续,

所述基板具有互相为表里关系的第一面以及第二面、和连接所述第一面以及所述第二面的侧面,

在所述第一面的法线方向上,在所述传感器装置的厚度 $h_1$ 与对所述基板和所述壳体部件进行连接的区域所述粘合部件的厚度 $h_2$ 之间, $h_2/h_1 \leq 2$ 的关系成立。

2. 如权利要求1所述的传感器单元,其特征在于,

所述传感器装置具备密封树脂和电极,所述密封树脂对所述惯性传感器进行密封,所述电极与所述惯性传感器连接且被配置于所述密封树脂的外表面上,

所述粘合部件以覆盖所述传感器装置的外表面中的、与所述基板对置的面以外的整个外表面的方式被配置。

3. 如权利要求1所述的传感器单元,其特征在于,

在将沿着所述第一面以及所述第二面的方向设为第一方向时,所述粘合部件的所述第一方向的线膨胀系数大于所述基板以及所述壳体部件的所述第一方向的线膨胀系数。

4. 如权利要求3所述的传感器单元,其特征在于,

所述粘合部件的所述第一方向的线膨胀系数为,所述基板以及所述壳体部件的所述第一方向的线膨胀系数中的较大一方的线膨胀系数的四倍以下。

5. 如权利要求3所述的传感器单元,其特征在于,

所述第一传感器装置具备对所述惯性传感器进行密封的密封树脂,

所述基板的所述第一方向的线膨胀系数与所述密封树脂的所述第一方向的线膨胀系数大致相同。

6. 如权利要求3至5中的任意一项所述的传感器单元,其特征在于,

所述基板具备沿着所述第一面的轮廓而配置的导电端子,

还具备侧面配置传感器装置,所述侧面配置传感器装置的外表面与所述基板的所述侧面对置,且被配置于所述侧面配置传感器装置的外表面上的电极与所述导电端子通过导电体而被接合并被固定在所述基板上。

7. 如权利要求6所述的传感器单元,其特征在于,

所述侧面配置传感器装置为,以对围绕沿着所述第一方向的轴的角速度进行检测的方式而被配置的角速度传感器。

8. 一种电子设备,其特征在于,

具备权利要求1至7中的任意一项所述的传感器单元。

9. 一种移动体,其特征在於,

具备权利要求1至7中的任意一项所述的传感器单元。

## 传感器单元、电子设备以及移动体

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种传感器单元、具备该传感器单元的电子设备以及移动体。

### 背景技术

[0002] 一直以来,已知一种如下的传感器单元,其将搭载有通过密封树脂而对加速度传感器或角速度传感器等的惯性传感器进行了树脂密封的传感器装置或其他电子部件的基板,以通过盖部件而至少覆盖了传感器装置的方式收纳在包括盖部件的壳体部件中。传感器单元被组装到各种电子设备或机械中、或者被搭载在汽车等的移动体上,并且被用于实施加速度或角速度等的惯性量的监测等。在此,当来自外部的振动或冲击以超过预定的大小或时间的方式被施加于传感器单元上时,这些振动或冲击的惯性成分将与惯性传感器的振动重叠,从而使惯性量的检测精度降低。

[0003] 作为能够解决这种问题的装置,例如在专利文献1中公开了一种如下结构的传感器单元,即,将搭载有传感器装置的基板经由粘合部件(粘合剂)而支承在壳体部件(封装件)上,并且通过粘合部件来覆盖被搭载于基板上的传感器装置。对于粘合部件而言,可使用能够在固化后成为低弹性率化、低热传导率化、以及低电容率化的部件。由此,能够抑制来自外部的振动或冲击、或者热或电磁波的向传感器装置(惯性传感器)的传递,从而能够抑制惯性量的检测精度的降低。

[0004] 在传感器装置中,除了上述的问题以外,发明人还发现了如下情况,即,在暴露于高温的环境之后,即使恢复至常温,惯性量的检测值也会持续变化而造成检测精度降低。作为其原因,发明者发现了如下内容,即,基板或传感器装置(密封树脂)、或者包括盖部件的壳体部件分别会在被加热至高温时产生由热应力造成的变形,并在恢复至常温时因各个部件所具有的线膨胀系数的差异而在由热应力造成的变形的恢复方式上产生差异;由于在恢复至常温之后的预定时间中部件的变形(恢复)仍将继续,因此会持续向传感器装置(惯性传感器)施加应力,从而将对惯性传感器的检测值的经时变化造成影响。

[0005] 在专利文献1所记载的传感器单元的结构中,存在如下课题,即,由于在壳体部件内对搭载有传感器装置的基板进行支承并且覆盖基板上所搭载的传感器装置的粘合部件与壳体部件的内壁之间存在有空间且未被连接,因此在被暴露于高温环境中之后并恢复至常温后,有可能无法抑制因各个部件的由热造成的应力产生所引起的惯性量的检测值的经时变化。

[0006] 专利文献1:日本特开2006-153799号公报

### 发明内容

[0007] 本发明是为了解决上述课题的至少一部分而完成的发明,并且能够作为以下方式或应用例来实现。

[0008] 应用例1

[0009] 本应用例所涉及的传感器单元的特征在于,具备:传感器装置,其具备惯性传感

器、密封树脂和电极,其中,所述密封树脂对所述惯性传感器进行密封,所述电极与所述惯性传感器连接且被配置于所述密封树脂的外表面上;基板,其上接合有所述传感器装置;壳体部件,其对所述传感器装置的至少一部分进行收纳;粘合部件,其对所述传感器装置与所述壳体部件进行粘合,并且对所述基板与所述壳体部件进行粘合,所述粘合部件以如下方式被配置,即,在从所述壳体部件侧观察所述基板的俯视观察时,在与所述传感器装置重叠的区域以及与所述传感器装置的外边缘连接的外周区域中连续。

[0010] 根据本应用例,以在从覆盖被接合于基板上的传感器装置的壳体部件侧观察的俯视观察时,在与所述传感器装置重叠的区域以及与传感器装置外边缘连接的外周区域中连续的方式而设置有粘合部件。由此,由于基板以及被接合在基板上的传感器装置通过粘合部件而被牢固地保持,因此难以引起加热至高温时的各个部件的变形,故此能够抑制在加热时以及恢复至常温的冷却时被施加至传感器装置的应力。

[0011] 因此,由于抑制了在传感器单元暴露于高温时、或者从高温恢复至常温后的惯性传感器的检测值的经时变化,因此能够提供一种即使在暴露于温度变化时,也可实施正确的惯性量的检测的传感器单元。

[0012] 应用例2

[0013] 在上述应用例所涉及的传感器单元中,优选为,所述粘合部件以覆盖所述传感器装置的外表面中的、与所述基板对置的面以外的整个外表面的方式被配置。

[0014] 根据本应用例,由于基板以及传感器装置通过粘合部件而被牢固地保持,因此能够提供一种即使在暴露于高温中时,也能够抑制惯性传感器的检测值的经时变化,从而可以检测出更正确的惯性量的传感器单元。

[0015] 应用例3

[0016] 在上述应用例所涉及的传感器单元中,优选为,所述基板具有互相为表里关系的第一面以及第二面、和连接所述第一面以及所述第二面的侧面,在将沿着所述第一面以及所述第二面的方向设为第一方向时,所述粘合部件的所述第一方向的线膨胀系数大于所述基板以及所述壳体部件的所述第一方向的线膨胀系数。

[0017] 根据本应用例,由于基板以及与基板对置的壳体部件的内壁是通过与基板以及壳体部件相比线膨胀系数较大的粘合部件而被连接的,因此能够提供一种进一步抑制了暴露于向高温加热的加热时以及加热后的冷却时的这种温度变化时的基板的变形或伴随于此的应力的产生,从而抑制了由温度变化造成的惯性量的检测值的降低的传感器单元。

[0018] 应用例4

[0019] 在上述应用例所涉及的传感器单元中,优选为,所述粘合部件的所述第一方向的线膨胀系数为,所述基板以及所述壳体部件的所述第一方向的线膨胀系数中的较大的一方的线膨胀系数的四倍以下。

[0020] 根据本应用例,发明者发现能够更显著地抑制向高温加热的加热时以及加热后的冷却时的各个部件的变形或者由伴随于此的应力的产生所造成的惯性量的检测值的降低。

[0021] 应用例5

[0022] 在上述应用例所涉及的传感器单元中,优选为,所述基板的所述第一方向的线膨胀系数与所述传感器装置的所述密封树脂的所述第一方向的线膨胀系数大致相同。在此,“大致相同”的含义为,两者之差在其中一方的值的 $\pm 10\%$ 以内。

[0023] 根据本应用例,通过抑制了因基板与传感器装置的线膨胀系数的差异而引起的各个部件的变形或伴随于此的应力的产生,从而能够抑制由温度变化造成的惯性量的检测值的降低。

[0024] 应用例6

[0025] 在上述应用例所涉及的传感器单元中,优选为,在所述第一面的法线方向上,在所述传感器装置的厚度 $h_1$ 与对所述基板和所述壳体部件进行连接的区域 of 所述粘合部件的厚度 $h_2$ 之间, $h_2/h_1 \leq 2$ 的关系成立。

[0026] 根据本应用例,抑制了因基板与传感器装置的线膨胀系数的差异而引起的各个部件的变形或伴随于此的应力的产生,从而能够抑制由温度变化造成的惯性量的检测值的降低。

[0027] 应用例7

[0028] 在上述应用例所涉及的传感器单元中,优选为,所述基板具备沿着所述第一面的轮廓而配置的导电端子,还具备侧面配置传感器装置,所述侧面配置传感器装置的外表面与所述基板的所述侧面对置,且被配置于所述侧面配置传感器装置的外表面上的电极与所述导电端子通过导电体而被接合并被固定在所述基板上。

[0029] 根据本应用例,侧面配置传感器装置被接合在连接基板的第一面以及第二面的侧面上,并且以对该传感器装置与壳体部件进行连接的方式而设置有粘合部件。由此,由于能够有效地利用壳体部件的内部空间,因此能够实现小型的传感器单元。

[0030] 此外,当将另一的传感器装置接合于基板的第一面侧且以对该传感器装置与壳体部件进行连接的方式而配置粘合部件时,由于通过粘合部件而粘合了基板的第一面侧以及侧面和壳体部件,因此能够使基板相对于壳体部件而被牢固地保持。

[0031] 因此,能够更显著地抑制由向高温加热的加热时以及加热后的冷却时的各个部件的变形或伴随于此的应力的产生所造成的惯性量的检测值的降低。

[0032] 应用例8

[0033] 在上述应用例所涉及的传感器单元中,优选为,所述侧面配置传感器装置为,以对围绕沿着所述第一方向的轴的角速度进行检测的方式而被配置的角速度传感器。

[0034] 根据本应用例,能够提供一种小型且能够以高精度对围绕多个轴的角速度进行检测的传感器单元。

[0035] 应用例9

[0036] 本应用例所涉及的电子设备的特征在于,具备上述应用例所述的传感器单元。

[0037] 根据本应用例,由于具备了如下的传感器单元,因此能够提供一种可靠性更高的电子设备,所述传感器单元抑制了在向高温加热的加热时或从高温向常温的冷却时,因在传感器单元的各个部件上所产生的变形以及伴随于此的应力变动等而向传感器装置施加的应力,从而能够实施更稳定的测量,并且抑制了传感器装置的检测轴的偏差,从而提高了惯性传感器的检测精度。

[0038] 应用例10

[0039] 本应用例所涉及的移动体的特征在于,具备上述应用例所述的传感器单元。

[0040] 根据本应用例,由于具备如下的传感器单元,因此能够提供一种可靠性更高的移动体,所述传感器单元抑制了在向高温加热的加热时或从高温向常温的冷却时,因在传感

器单元的各个部件上所产生的变形以及伴随于此的应力变动等而向传感器装置施加的应力,从而能够实施更稳定的测量,并且抑制了传感器装置的检测轴的偏差,从而提高了惯性传感器的检测精度。

### 附图说明

- [0041] 图1为表示第一实施方式所涉及的传感器单元的概要结构的俯视图。
- [0042] 图2为表示第一实施方式所涉及的传感器单元的概要结构的主剖视图。
- [0043] 图3为表示第一实施方式所涉及的传感器单元的概要结构的仰视图。
- [0044] 图4为表示第一实施方式中的底座的概要的立体图。
- [0045] 图5为表示传感器单元的安装例的主剖视图。
- [0046] 图6为表示第二实施方式所涉及的传感器单元的概要结构的俯视图。
- [0047] 图7为图6的A-A剖视图。
- [0048] 图8为第二实施方式所涉及的传感器单元的仰视图。
- [0049] 图9为表示第二实施方式中的底座的概要的立体图。
- [0050] 图10为表示底座的改变例的立体图。
- [0051] 图11为表示传感器单元的改变例的主剖视图。
- [0052] 图12为示意性地表示一个实施方式所涉及的电子设备的结构的框图。
- [0053] 图13为示意性地表示一个实施方式所涉及的移动体的结构的框图。
- [0054] 图14为示意性地表示一个实施方式所涉及的机械的结构框图。

### 具体实施方式

[0055] 以下,参照附图来对本发明的实施方式进行说明。另外,在以下的各个附图中,为了将各个层或各个部件设为能够识别的程度的大小,而存在以与实际不同的尺度来表示各个层或各个部件的情况。

[0056] 第一实施方式

[0057] 传感器单元的结构

[0058] 图1至图3为示意性地表示第一实施方式所涉及的传感器单元的外观的图,图1为俯视图,图2为主剖视图,图3为仰视图。另外,在图1中,为了易于观察图,而采用了省略了作为壳体部件的盖的图。此外,图4为表示第一实施方式中的底座的概要的立体图。

[0059] 如图1所示,第一实施方式所涉及的传感器单元10包括:基板11,其设置有作为传感器装置的第一传感器装置23、和与第一传感器装置23连接连接器14;底座20,其对基板11进行载置,且具备使连接器14露出的作为开口部的贯穿孔13。此外,传感器单元10还具备与底座20连接并覆盖基板11的作为壳体部件(盖部件)的盖24。第一传感器装置23被配置于,在俯视观察时(从图示Z轴方向进行观察时)与作为被设置在基板11与底座20之间的间隙的部件收纳部19重叠的位置处。另外,在本实施方式中,采用作为第一传感器装置而使用惯性传感器的示例来进行说明。以下,对结构部件也包括其他结构部件进行详细说明。

[0060] 基板

[0061] 在基板11中,在表里上设置有主面,并且具备作为一个主面的第一面11a、与第一面11a为表里关系的作为另一个主面的第二面11b、和连接第一面11a与第二面11b的侧面。

而且,基板11与后文叙述的底座20的基板接合部22a、22b、22c在图中剖面线所示的连接区域R1的位置处被连接。基板11例如由树脂或陶瓷之类的绝缘体形成。虽然在基板11的第一面11a以及第二面11b上形成有例如利用电镀成膜而由导电材料形成的配线图案(安装配线或导电端子、电极等),但是省略了图示。另外,在本实施方式的以下的说明中,有时会将沿着第一面11a以及第二面11b的方向称为“第一方向”。

[0062] 在俯视观察时(Z轴方向观察时)与和底座20连接的基板11的部件收纳部19重叠的区域中的第一面11a上,安装有第一传感器装置23以及作为传感器装置的第二传感器装置18。作为惯性传感器的第一传感器装置23具有平坦的大致长方体的外形,且外表面的轮廓被形成为长方形。在第一传感器装置23的外表面上配置有作为未图示的多个电极的外部电极。而且,第一传感器装置23在于俯视观察时与部件收纳部19重叠的区域中,以作为外表面的底面与基板11的第一面11a重叠的方式而被配置。而且,第一传感器装置23以设置于外表面上的电极与设置于基板11上的导电端子取得电连接的方式被安装在基板11上。对于安装中的连接而言,例如能够使用焊锡材料之类的接合材料。第一传感器装置23由具有单轴的检测轴50的角速度传感器、即陀螺仪传感器构成。在角速度传感器中,检测轴50与底面正交,从而对围绕检测轴50的角速度进行检测。另外,虽然在本示例中例示了使用一个第一传感器装置23作为角速度传感器的结构,但也能够采用如下结构,即,能够像后述的第二实施方式那样使用多个与第一传感器装置23相同的传感器装置来对多轴方向上的围绕检测轴的角速度进行检测。例如,在对正交的三轴方向上的角速度进行检测的情况下,能够通过将各个传感器装置以在各自正交的三个方向上朝向底面的方式安装于基板11上从而实现。

[0063] 第二传感器18例如由加速度传感器构成。在本示例中,例示了能够对单轴(检测轴50)方向上的加速度进行检测的传感器,能够沿着检测轴50而对加速度进行检测。在此,作为加速度传感器的第二传感器装置18的检测轴50沿着与上述的第一方向交叉(在本实施方式中为“正交”)的第二方向。另外,第二传感器装置18也可以由能够对多轴方向上的加速度进行检测的、例如三轴加速度传感器构成。如果使用三轴加速度传感器,则能够沿着正交三轴而对加速度进行检测。

[0064] 在通过被安装有第一传感器装置23以及第二传感器装置18的基板11的第一面11a、与作为壳体部件的盖24而形成的空间中,设置有粘合部件91。粘合部件91被设置为,至少覆盖对第一传感器装置23以及第二传感器装置18进行收纳的盖24的内壁和在从盖24侧观察基板11的俯视观察时的第一传感器装置23以及第二传感器装置18各自的外周,并且对第一传感器装置23以及第二传感器装置18与盖24进行连接。在本实施方式中,在通过被安装有第一传感器装置23以及第二传感器装置18的基板11的第一面11a与作为壳体部件的盖24而形成的空间的整体中,填充并固化有粘合部件91。关于实现这种粘合部件91的填充状态的传感器单元10的制造工序将在后文叙述。

[0065] 在基板11的主面内,于与第一面11a具有表里关系的第二面11b上安装有连接器14、片状电阻器或片状电容器之类的其他电子部件15、以及IC芯片(集成电路)17等。对于安装中的连接而言,例如能够使用焊锡材料之类的接合材料。另外,也可以将片状电阻器或片状电容器用于来自传感器装置输出的输出特性的改善中。此外,连接器14、其他电子部件15以及IC芯片(集成电路)17等通过未图示的配线图案而相互电连接。另外,连接器14以其底面(固定面)与基板11的第二面11b重叠的方式而被配置,从而被安装于基板11的第二面11b

上。以此方式,通过安装有连接器14,从而能够使第一传感器装置23的检测轴50的方向与连接器14的插入方向经由基板11而对准。

[0066] 另外,虽然在上文中,以在基板11的第一面11a上安装有第一传感器装置23以及第二传感器装置18,在第二面11b上安装有连接器14、电子部件15以及IC芯片(集成电路)17等的示例进行了说明,但并非对所安装的面以及组合进行特别限定。例如,也可以为如下结构,即,在第一面11a上安装电子部件15以及IC芯片(集成电路)17等,在第二面11b上安装连接器14、第一传感器装置23以及第二传感器装置18等。在该情况下,在通过被安装有第一传感器装置23以及第二传感器装置18的基板11的第二面11b侧、与作为壳体部件而发挥功能的底座20的部件收纳部19而形成的空间中,以至至少覆盖第一传感器装置23以及第二传感器装置18各自的外周且对第一传感器装置23以及第二传感器装置18与底座20的部件收纳部19的内壁进行连接的方式而设置有粘合部件91。

[0067] 底座

[0068] 在此,也参照图4来对底座20进行详细说明。底座20以与基板11的第二面11b对置的方式设置。在底座20中设置有以与基板11的第二面11b对置的方式设置的板状的基体25、和沿着基体25的外周而从基体25朝向基板11的第二面11b突出的基板接合部22a、22b、22c。底座20具有下表面(外底面)20b、与下表面20b为表里关系且作为基体25的内底面的上表面20a、作为基板接合部22a、22b、22c的上表面的与基板11接合的接合面22f。各个基板接合部22a、22b、22c的接合面22f由同一面形成。

[0069] 基板接合部22a、22b、22c具有与基体25的厚度H1(壁厚:上表面20a与下表面20b之间的厚度)相比而更大的厚度H2(壁厚:接合面22f与下表面20b之间的厚度)。即,基板接合部22a、22b、22c从基体25的上表面20a突出。此外,在本示例中,通过处于X轴方向的端部且在Y轴方向上延伸的基板接合部22a和处于Y轴方向的两端部且在X轴方向上延伸的基板接合部22b、22c而形成突出部22。而且,通过突出的基板接合部22a、22b、22c的内侧面和基体25的上表面20a而形成的空间区域成为部件收纳部19。

[0070] 在底座20的基板接合部22a处设置有从接合面22f贯穿至下表面20b的贯穿孔13。贯穿孔13被设置为,如后文所述那样在基板11被连接于底座20上时,对与基板11连接的连接器14进行收纳。贯穿孔13为,具有与连接器14的外形相比大一圈的形状的孔。本示例的贯穿孔13为,具有矩形形状的开口的孔。而且,在底座20上,于基体25的外周端部处设置有被设为薄壁状的凸缘部21。

[0071] 而且,通过在包括基板11的外周部以及插入连接器14的贯穿孔13的外周部在内的连接区域R1中,将基板11连接在基板接合部22a、22b、22c上,从而使基板11被支承在底座20上。虽然基板11的连接方法并未被特别限定,但能够使用例如由粘合剂实现的连接、或者由螺纹固定实现的固定等。另外,优选为,同时使用由粘合剂实现的固定和螺纹固定,由此能够可靠地实施朝向突出部22的基板11的固定。此外,由于粘合剂的层介于底座20与基板11之间,因此粘合剂将吸收、缓和来自底座20的振动,从而抑制基板11的无用的振动。其结果为,进一步提高了传感器单元10的检测精度。

[0072] 另外,基板接合部22a、22b、22c至少在交叉的两个方向上延伸即可,由此能够可靠地对基板11进行连接。例如,既可以为分别在X轴方向、Y轴方向上设置多个突起部的结构,也可以为设置有从基板接合部22a的Y轴方向的中央部起朝向X轴方向延伸的一个突起部的

结构。以此方式,由于基板11在其外周部处被接合并支承在设置于部件收纳部19的周围的基板接合部22a、22b、22c上,因此抑制了基板11的窜动或挠曲,从而能够更顺畅且可靠地实施与和基板11连接连接器14的拆装。此外,由于在连接器14的周围接合有基板11与底座20,因此连接了连接器14的周边的基板11不易发生挠曲,从而能够更顺畅且可靠地实施连接器14的拆装。

[0073] 以上表面20a为基准时的突出部22的高度被设定为,在突出部22上连接有基板11时,连接器14的输入输出面14a被收纳于贯穿孔13内。换言之,在基板11被连接在突出部22上时,连接器14的输入输出面14a位于与基体25的下表面20b(底座20的下表面)相比靠内侧(上表面20a侧)处。通过采用这种结构,从而即使发生了意外状况也能够防止冲击或负载施加于连接器14上的情况,进而能够防止连接器14的破损。另外,在贯穿孔13与连接器14的外周部之间的间隙中被设置有填充材料16。以此方式,通过利用填充材料16来填埋间隙,从而堵塞了向底座20的下表面(基体25的下表面20b)的开口部,因此能够防止从底座20的下表面侧向作为被设置于基板11与底座20之间的间隙的部件收纳部19侵入的水分、灰尘等的异物侵入的情况。

[0074] 通过将底座20设为这种结构,从而能够简单地对基板11进行支承,并且能够确保在基板11与基体25之间对片状电阻器或片状电容器之类的其他电子部件15、以及IC芯片(集成电路)17等进行收纳的空间(部件收纳部19)。如果以此方式来对基板11进行固定,则能够在基板11与基体25之间形成空间,并在该空间内对电子部件15以及IC芯片(集成电路)17等进行收纳。由此,防止了这些部件与底座20之间的接触,从而提高了传感器单元10的可靠性。此外,在凸缘部21上,接合有后文叙述的作为壳体部件的盖24。盖24例如通过使用将环氧树脂作为基材的树脂粘合剂等,从而能够很容易地接合在底座20上。

[0075] 虽然作为这种底座20的构成材料并未被特别限定,但优选为具有减振特性的材料。由此,能够抑制基板11的无用的振动,从而提高了第一传感器装置23以及第二传感器装置18等的检测精度。作为这种材料,例如能够列举出镁合金、铁系合金、铜合金、锰合金、Ni-Ti系合金等各种减振合金。

[0076] 壳体部件

[0077] 作为壳体部件的盖24呈箱状,并且在凸缘部21的部分处以覆盖基板11的方式被固定于底座20上。盖24具有沿着底座20的凸缘部21的大致矩形形状的开口,该开口以朝向底座20的方式被配置,并且通过树脂粘合剂等而被接合于底座20上。另外,盖24的向底座20接合的接合方法可以使用螺纹固定。

[0078] 作为这种盖24的构成材料,优选为应用如下的盖24,即,使用在铝、不锈钢、铁系合金、铜系合金等的薄板上实施了表面处理的材料并通过冲压成型等而形成的盖24。具体而言,优选为,使用与粘合部件91的上述的第一方向(沿着基板11的第一面11a以及第二面11b的方向的方向)上的线膨胀系数相比作为壳体部件的盖24的第一方向上的线膨胀系数一方较小的材料。此时,基板11的第一方向上的线膨胀系数也优选为,与粘合部件91的第一方向上的线膨胀系数相比而较小。由于通过采用这种方式,从而使基板11以及与基板11对置的作为壳体部件的盖24的内壁被与基板11以及盖24相比线膨胀系数较大的粘合部件91所连接,因此更加抑制了暴露于向高温的加热时以及加热后的冷却时这种温度变化中时的基板11的变形或伴随于此的应力的产生,从而能够抑制由温度变化造成的传感器单元10的惯性

量的检测值的降低。

[0079] 另外,在作为粘合部件91的构成材料而使用了线膨胀系数等的特性较适合的材料的情况下,盖24的构成材料并未被特别限定于上述的金属与合金材料,也能够使用各种树脂材料等。例如能够列举出,聚乙烯、聚丙烯、乙烯-丙烯共聚物等的聚烯烃、聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚酰胺、聚酰亚胺、聚碳酸酯、聚-(4-甲基戊烯-1)、离聚物、丙烯酸类树脂、聚甲基丙烯酸甲酯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物(ABS树脂)、丙烯腈-苯乙烯共聚物(AS树脂)、丁二烯-苯乙烯共聚物、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)等的聚酯、聚醚、聚醚酮(PEK)、聚醚醚酮(PEEK)、聚醚酰亚胺、聚缩醛(POM)、聚苯醚、聚砜、聚醚砜、聚苯硫醚、聚芳酯、芳香族聚酯(液晶聚合物)、聚四氟乙烯、聚偏氟乙烯、其他氟类树脂、环氧树脂、酚醛树脂、尿素树脂、三聚氰胺甲醛树脂、硅树脂、聚氨酯等,或者以它们为主的共聚物、共混物、聚合物混合体等,并且能够将其中的一种或两种以上组合使用。

[0080] 在此,对先前提到的传感器单元10的组装工序进行说明。

[0081] 在上述的结构传感器单元10的组装工序中,首先,在基板11上安装第一传感器装置23、第二传感器装置18、IC芯片17、连接器14以及其他电子部件15等的电子部件。接下来,将安装了各个电子部件的基板11定位并固定于底座20上。接下来,以将盖24的开口部朝上放置的状态,从该盖24的开口部放入预定量的固化前的液状或凝胶状的粘合部件91。然后,从放入了预定量的粘合部件91的盖24的开口部侧起,在对固定了被安装有各个电子部件的基板11的底座20进行定位的同时实施嵌入,并通过粘合剂来对盖24与底座20进行固定。然后,通过加热对盖24与底座20进行粘合的粘合剂以及被填充在安装有第一传感器装置23、第二传感器装置18的基板11的第一面11a与盖24的内壁之间的状态下的粘合部件91等而使其硬化,从而结束一系列的传感器单元10的制造工序。

[0082] 关于将上文说明了的传感器单元10安装于安装基板上的结构,使用图5来进行说明。图5为表示传感器单元的安装例的主剖视图。另外,在该图中,对于与上述的实施方式相同的结构标注相同的符号,而且安装基板所涉及的结构通过双点划线来表示。此外,省略了与上述的实施方式相同的结构的说明。

[0083] 如图5所示,传感器单元10以如下方式被配置并连接,即,在连接器14(阳型连接器)上插入有安装基板30侧的连接器31(阴型连接器),并且使底座20的下表面20b与安装基板30的上表面30a重叠。以此方式,将传感器单元10的连接器14与安装基板30的连接器31直接连接。另外,虽然以连接器14为阳型连接器、连接器31为阴型连接器的示例进行了说明,但也可以为相反的结构,即连接器14为阴型连接器、连接器31为阳型连接器。

[0084] 此外,也可以通过粘合剂28等而对传感器单元10的外周下部(图中符号W所表示的范围)进行接合。通过该接合,从而能够更牢固地将传感器单元10接合在安装基板30上。另外,粘合剂28也可以施加于传感器单元10的底面(底座20的基体25的下表面20b)与安装基板30之间。通过以遍及传感器单元10的外周下部的整周的方式施加粘合剂28从而产生了密封效果。以此方式,通过以遍及传感器单元10的外周下部的整周的方式施加粘合剂28,从而能够防止来自于传感器单元10的底面(底座20的基体25的下表面20b)的贯穿孔13的异物侵入。

[0085] 此外,优选为,在位于传感器单元10的外周下部(图中符号W所表示的范围)的盖24的表面上实施用于提高粘合剂28的润湿性的处理。作为该处理方法,能够使用通过珩磨或

者蚀刻等使盖24的表面粗糙的处理(例如,MAT处理)等。此外,在盖24的材质使用铝的情况下,能够应用如下方法,即,除了图中符号W所表示的范围以外实施防蚀铝处理,在图中符号W所表示的范围内不实施防蚀铝处理的方法。另外,优选为,符号W所表示的范围为从盖24的开口的端部起1mm左右。

[0086] 以此方式,通过实施传感器单元10的外周下部(图中符号W所表示的范围)的处理,从而能够提高图中符号W所表示的范围内的粘合剂28的润湿性,进而能够可靠地实施粘合剂的涂覆。此外,能够防止粘合剂28向图中符号W所表示的范围以外的流出。根据这些方式,能够使粘合剂28的涂覆量稳定并能够使密封效果更可靠。

[0087] 根据上述的第一实施方式的传感器单元10,以如下方式设置了粘合部件91,即,覆盖了第一传感器装置23以及第二传感器装置18各自的外周,并且,在第一传感器装置23以及第二传感器装置18与作为壳体部件的盖24之间所形成的空间内,对第一传感器装置23以及第二传感器装置18与盖24的内壁进行连接。由此,由于基板11以及被接合在基板11上的第一传感器装置23以及第二传感器装置18通过粘合部件91而更牢固地被保持在盖24内,因此加热至高温时的基板11的变形将不易发生,故此抑制了在加热时以及恢复至常温的冷却时被施加于第一传感器装置23以及第二传感器装置18上的应力。因此,由于抑制了在传感器单元10暴露于高温时或者从高温恢复常温之后的第一传感器装置23或第二传感器装置18各个的检测值的降低的情况,因此能够提供一种即使被暴露于温度变化的环境下,也可实施正确的惯性量的检测的传感器单元10。

[0088] 此外,根据第一实施方式的传感器单元10,具有与部件收纳部19相比较厚的壁厚

的基板接合部22a、基板接合部22b以及基板接合部22c以在交叉的两个方向(X轴方向、Y轴方向)上延伸的方式而被设置。而且,在该基板接合部22a、22b、22c上,连接有例如连接了第一传感器装置23与连接器14的基板11。基板接合部22a、22b、22c由于壁厚较厚且在交叉的两个方向上延伸因此刚性较高,而且,由于能够以底座20的底面(下表面20b)为基准而以一体的方式使接合面22f的高度一致因此能够抑制高度的偏差,由此能够使基板11的接合姿态稳定。由此,能够使底座20的底面(作为向安装基板连接的连接面的下表面20b)基准下的基板11的姿态一致(减小偏差),其结果为,能够抑制第一传感器装置23等传感器装置的检测轴向上的偏差,并能够使检测精度稳定。

[0089] 此外,根据传感器单元10,由于连接器14从作为底座20的开口部的贯穿孔13之中露出,因此能够使连接有传感器单元10的安装基板30的连接器31与传感器单元10的连接器14直接连接。由此,无需一直以来所使用的配线或柔性配线基板等,从而将不会产生如下情况,即,配线或柔性配线基板的共振现象经由基板而向作为惯性传感器的第一传感器装置23传递,从而给第一传感器装置23的特性造成影响。此外,由于第一传感器装置23是在连接有底座20与基板11的连接区域R1以外的位置处被连接于基板11上的,因此从底座20受到的应力变动(热变形、振动、冲击等)不易向第一传感器装置23传递。因此,本示例的传感器单元10能够抑制来自外部的共振振动、应力变动等,从而能够实施更稳定的测定。

[0090] 第二实施方式

[0091] 接下来,参照图6至图8以及图9来对传感器单元的第二实施方式进行说明。图6至图8为表示第二实施方式所涉及的传感器单元的概要结构的图,图6为俯视图,图7为图6的A-A剖视图,图8为仰视图。另外,在图6中,为了易于观察图,而采用了省略了作为壳体部件

的盖的图。此外,图9为表示第二实施方式中的底座的概要的立体图。另外,对于与前述的第一实施方式相同的结构标注相同的符号。此外,有时会省略关于相同的结构的说明。

[0092] 如图6至图8所示,第二实施方式所涉及的传感器单元60包括基板11和底座40,所述基板11上设置有作为传感器装置的第一传感器装置23以及第二传感器装置18、作为侧面配置传感器装置的第三传感器装置33以及第四传感器装置43、和与第一传感器装置23、第二传感器装置18、第三传感器装置33、第四传感器装置43连接连接器14,所述底座40对基板11进行载置且具备作为使连接器14露出的开口部的贯穿孔13。此外,传感器单元60还具备与底座40连接并作为覆盖基板11的壳体部件的盖24。第一传感器装置23以及第二传感器装置18以所谓横置的方式被配置于,在俯视观察时(从图示Z轴方向进行观察时)与作为被设置于基板11与底座40之间的间隙的部件收纳部19重叠的位置处的基板11的第一面11a上。此外,第三传感器装置33以及第四传感器装置43以所谓纵置的方式被安装在基板11的切口部11h、11k处。关于该第一传感器装置23、第三传感器装置33以及第四传感器装置43的安装,将在后文中进行叙述。另外,在本实施方式中,以作为第一传感器装置23、第三传感器装置33以及第四传感器装置43而使用惯性传感器的示例来进行说明。以下,对结构部件也包括其他的结构部件进行详细说明。

#### [0093] 基板

[0094] 在基板11中,在表里上设置有主面,并且具有作为一个主面的第一面11a、与第一面11a为表里关系的作为另一个主面的第二面11b、和连接第一面11a与第二面11b的侧面。此外,本示例的基板11在两个角部处具有切口部11h和切口部11k。切口部11h在与Z轴方向正交的Y轴方向上具有侧面11c,所述Z轴方向为基板11的第一面11a所朝向的方向。此外,切口部11k在与Z轴方向以及Y轴方向双方正交的X轴方向上具有侧面11d。而且,基板11与后述的底座40的基板接合部22a、22b、22c在图中剖面线所示的连接区域R1的位置处被连接。基板11例如由树脂或陶瓷之类的绝缘体形成。在基板11的第一面11a以及第二面11b上,形成有例如利用电镀成膜而由导电材料形成的配线图案(安装配线或导电端子、电极等)。此外,在沿着切口部11h、11k的边缘(第一面11a的轮廓)的第一面11a上,配置有对后述的第三传感器装置33以及第四传感器装置43进行安装的导电端子。另外,省略了这些配线图案(安装配线或导电端子、电极等)的图示。

[0095] 在俯视观察时(从Z轴方向观察时)与被连接在底座40上的基板11的部件收纳部19重叠的区域中的第一面11a上,安装有第一传感器装置23以及第二传感器装置18。作为惯性传感器的第一传感器装置23具有平坦的大致长方体的外形,且外表面的轮廓被形成为长方形。在第一传感器装置23的外表面上配置有作为未图示的多个电极的外部电极。而且,第一传感器装置23在俯视观察时与部件收纳部19重叠的区域中以作为外表面的底面与基板11的第一面11a重叠的方式被配置。而且,第一传感器装置23以设置于外表面上的电极与设置于基板11上的导电端子取得电连接的方式被安装在基板11上。对于安装中的连接而言,例如能够使用焊锡材料之类的接合材料,但在图示中予以省略。第一传感器装置23由具有单轴的检测轴50的角速度传感器、即陀螺仪传感器构成。在角速度传感器中,检测轴50与底面正交,并且对围绕检测轴50的角速度进行检测。

[0096] 而且,在基板11的切口部11h的侧面11c上安装有第三传感器装置33。在第三传感器装置33的外表面(底面)上配置有作为未图示的多个电极的外部电极。而且,第三传感器

装置33在于俯视观察时与部件收纳部19内的高低差部19b(参照图9)重叠的区域中以底面与切口部11h的侧面11c对置并抵接的状态被安装(固定)在基板11上。第三传感器装置33以被设置于其底面(外表面)的电极(未图示)与沿着切口部11h的边缘而设置的导电端子(未图示)通过例如焊锡材料之类的作为接合材料的导电体38而取得电连接的方式被安装。第三传感器装置33由具有单轴的检测轴51的角速度传感器、即陀螺仪传感器构成。在角速度传感器中,检测轴51与底面正交,并对围绕沿着Y轴方向的检测轴51的角速度进行检测。

[0097] 此外,与第三传感器装置33相同,第四传感器装置43也被安装在基板11上。第四传感器装置43被配置在基板11的切口部11k处。在第四传感器装置43的外表面(底面)上配置有未图示的多个电极。而且,第四传感器装置43在于俯视观察时与部件收纳部19内的高低差部19c(参照图9)重叠的区域中以底面与切口部11k的侧面11d对置并抵接的状态被安装(固定)在基板11上。第四传感器装置43以被设置于其底面(外表面)的电极(未图示)与沿着切口部11k的边缘而设置的导电端子(未图示)通过例如焊锡材料之类的作为接合材料的导电体39而取得电连接的方式被安装。第四传感器装置43由具有单轴的检测轴52的角速度传感器、即陀螺仪传感器构成。在角速度传感器中,检测轴52与底面正交,并对围绕沿着X轴方向的检测轴52的角速度进行检测。

[0098] 第二传感器装置18例如由加速度传感器构成。在本示例中,例示了能够对单轴(检测轴50)方向的加速度进行检测的传感器,并能够沿着检测轴50而对加速度进行检测。另外,第二传感器装置18也可以由能够对多轴方向的加速度进行检测的、例如三轴加速度传感器构成。如果使用三轴加速度传感器,则能够沿着正交的三轴而对加速度进行检测。

[0099] 在由安装有第一传感器装置23、第三传感器装置33、第四传感器装置43以及第二传感器装置18的基板11的第一面11a与作为壳体部件的盖24所形成的空间内,设置有粘合部件91。其中,在第三传感器装置33以及第四传感器装置43上设置有粘合部件91,以使向基板11的第一面11a侧突出的部分的外周与盖24连接。

[0100] 在此,在第三传感器装置33以及第四传感器装置43具备振子和对振子进行收纳的封装件部件,且为根据使之进行振动驱动的振子的振动频率变化而对角速度或者加速度进行检测的方式的传感器装置的情况下,如上述那样通过粘合部件91而对封装件部件与壳体部件进行连接的情况变为基板与壳体部件经由封装件部件而进行连接。通过以此方式使基板系的振动要素的连接状况变化,从而能够增大基板系的固有振动频率与振子的驱动频率之差。由此,能够防止因两者的振动频率接近而产生共振现象从而引起传感器装置的输出异常降低的情况。

[0101] 在基板11的主面内,于与第一面11a具有表里关系的第二面11b上安装有连接器14、片状电阻器或片状电容器之类的其他电子部件15、IC芯片(集成电路)17等。对于安装中的连接而言,例如能够使用焊锡材料之类的接合材料。另外,也可以将片状电阻器或片状电容器用于对来自传感器装置输出的输出特性的改善中。此外,连接器14、其他电子部件15以及IC芯片(集成电路)17等通过未图示的配线图案而相互电连接。另外,连接器14以其底面(固定面)与基板11的第二面11b重叠的方式而被配置,从而被安装于基板11的第二面11b上。以此方式,通过安装有连接器14,从而能够使第一传感器装置23的检测轴50的方向与连接器14的贯穿方向经由基板11而对准。

[0102] 另外,虽然在上文中,以在基板11的第一面11a上安装有第一传感器装置23以及第

二传感器装置18,在第二面11b上安装有连接器14、电子部件15以及IC芯片(集成电路)17等的示例进行了说明,但并非对所安装的面以及组合进行特别限定。例如,也可以为如下结构,即,在第一面11a上安装电子部件15以及IC芯片(集成电路)17等,在第二面11b上安装连接器14、第一传感器装置23以及第二传感器装置18等。

#### [0103] 底座

[0104] 在此,也参照图9来对底座40进行详细说明。底座40以与基板11的第二面11b对置的方式设置。在底座40中设置有以与基板11的第二面11b对置的方式设置的板状的基体25、和沿着基体25的外周而从基体25朝向基板11的第二面11b突出的基板接合部22a、22b、22c。底座40具有下表面(外底面)20b、与下表面20b为表里关系且作为基体25的内底面的上表面20a、作为基板接合部22a、22b、22c的上表面的与基板11接合的接合面22f。各个基板接合部22a、22b、22c的接合面22f由同一面形成。基板接合部22a、22b、22c具有与基体25的厚度H1(壁厚:上表面20a与下表面20b之间的厚度)相比而更大的厚度H2(壁厚:接合面22f与下表面20b之间的厚度)。即,基板接合部22a、22b、22c从基体25的上表面20a突出。此外,在本示例中,通过处于X轴方向的端部且在Y轴方向上延伸的基板接合部22a和处于Y轴方向的两端部且在X轴方向上延伸的基板接合部22b、22c而形成突出部22。

[0105] 此外,在设置有基板接合部22a的一侧的相反侧的两个角部处设置有高低差部19b和高低差部19c,所述高低差部19b与高低差部19c具有从上表面20a起的高低差,且具有与上表面20a的部分相比壁厚较薄的厚度H3。在高低差部19b以及高低差部19c上配置有前述的第三传感器装置33以及第四传感器装置43。通过以此方式设置高低差部19b、19c,从而在部件收纳部19中设置有厚度不同的区域,由此能够提高部件收纳部19的刚性。由此,也提高了底座40的刚性,从而能够使底座40的变形等不易产生。而且,由突出的基板接合部22a、22b、22c的内侧面、基体25的上表面20a以及高低差部19b及高低差部19c的上表面20c所形成的空间区域成为部件收纳部19。

[0106] 而且,在底座40的基板接合部22a处设置有从接合面22f贯穿至下表面20b的贯穿孔13。贯穿孔13被设置为,如后文所述那样在基板11被连接于底座40上时,对与基板11连接的连接器14进行收纳。贯穿孔13为,具有与连接器14的外形相比大一圈的形状的孔。本示例的贯穿孔13为,具有矩形形状的开口的孔。此外,在底座40上,于基体25的外周端部处设置有被设为薄壁状的凸缘部21。

[0107] 而且,通过在包括基板11的外周部以及插入连接器14的贯穿孔13的外周部在内的连接区域R1中,将基板11连接在基板接合部22a、22b、22c上,从而使基板11被支承在底座20上。关于底座40上的基板11的支承,由于与前述的第一实施方式相同,因此在此省略说明。

[0108] 以上表面20a为基准时的突出部22的高度被设定为,在突出部22上连接有基板11时,连接器14的输入输出面14a被收纳于贯穿孔13内。换言之,在基板11被连接在突出部22上时,连接器14的输入输出面14a位于与基体25的下表面20b(底座40的下表面)相比靠内侧(上表面20a侧)处。通过采用这种结构,从而即使发生了意外状况也能够防止冲击或负载施加于连接器上的情况,进而能够防止连接器14的破损。另外,在贯穿孔13与连接器14的外周部之间的间隙中设置有填充材料16。以此方式,通过利用填充材料16来填埋间隙,从而堵塞了向底座40的下表面(基体25的下表面20b)的开口部,因此能够防止从底座20的下表面侧向作为被设置于基板11与底座20之间的间隙的部件收纳部19侵入的水分、灰尘等的异物侵

入的情况。

[0109] 此外,在将基板11连接于底座40的基板接合部22a、22b、22c上时,第三传感器装置33以及第四传感器装置43以在与高低差部19b以及高低差部19c的上表面20c之间设置有间隙的方式被配置。以此方式,通过设置间隙,从而能够防止底座40从外部受到的冲击或者变形等的应力被直接传递至第三传感器装置33以及第四传感器装置43等的传感器装置上的情况,由此能够提高传感器装置的检测精度。

[0110] 通过将底座40设为这种结构,从而能够简单地对基板11进行支承,并且能够确保在基板11与基体25之间对片状电阻器或片状电容器之类的其他电子部件15、以及IC芯片(集成电路)17等进行收纳的空间(部件收纳部19)。如果以此方式对基板11进行固定,则能够在基板11与基体25之间形成空间,并在该空间内对电子部件15以及IC芯片(集成电路)17等进行收纳。由此,防止了这些部件与底座40之间的接触,从而提高了传感器单元60的可靠性。此外,在凸缘部21上,接合有后文叙述的作为壳体部件的盖24。盖24例如通过使用将环氧树脂作为基材的树脂粘合剂等,从而能够很容易地接合在底座40上。另外,由于作为壳体部件的盖24与前述的第一实施方式相同,因此省略了本实施方式中的说明。

[0111] 虽然作为这种底座40的构成材料并未被特别限定,但优选为具有减振特性的材料。由此,能够抑制基板11的无用的振动,从而提高了第一传感器装置23、第二传感器装置18、第三传感器装置33以及第四传感器装置43等的检测精度。作为这种材料,例如能够列举出镁合金、铁系合金、铜合金、锰合金、Ni-Ti合金等各种减振合金

[0112] 以上进行了说明的传感器单元60与前述的第一实施方式相同能够安装在安装基板上。另外,关于安装结构以及盖24的表面处理等,由于与第一实施方式相同,因此省略说明。

[0113] 根据上述的第二实施方式的传感器单元60,具有与前述的第一实施方式相同的效果,并且还同时具有如下效果。另外,在本文的说明中,省略了与第一实施方式重复的效果的记载,其记载的是不同的效果。

[0114] 在第二实施方式的传感器单元60中,将第三传感器装置33安装于基板11的切口部11h的侧面11c上,将第四传感器装置43安装于基板11的切口部11k的侧面11d上。以此方式,以与基板11的侧面11c、11d对置的方式来对传感器装置进行安装,并且通过利用作为接合材料的导电体38、39而可靠地对第三传感器装置33以及第四传感器装置43的电极与基板11的导电端子进行电气性且机械性地固定,从而能够提供一种使用已有的传感器封装件而小型且薄型的传感器单元。此外,在传感器单元60中,在底座40上设置有高低差部19b、19c。通过以此方式设置高低差部19b、19c,从而能够缩小传感器单元的高度方向上的尺寸。

[0115] 此外,在本实施方式的传感器单元60中以如下方式设置有粘合部件91,即,对被安装于基板11的切口部11h的侧面11c上的第三传感器装置33以及被安装于基板11的切口部11k的侧面11d上的第四传感器装置43的每一个与作为壳体部件的盖24的内壁进行连接。即,不仅在安装有第一传感器装置23以及第二传感器装置18的基板11的第一面11a侧配置有粘合部件91,而且在安装有第三传感器装置33以及第四传感器装置43的基板11的侧面11c侧以及侧面11d侧的与盖24的内壁之间的空间内也配置有粘合部件91。

[0116] 由此,与上述第一实施方式的传感器单元10相比,安装有各个传感器装置的基板11通过粘合部件91从而相对于盖24而被更牢固地保持。因此,能够更显著地抑制因向高温

加热的加热时以及加热后的冷却时的各个部件的变形或伴随于此的应力的产生而造成的惯性量的检测值的降低,并且能够实现耐冲击性较高的传感器单元60。

[0117] 此外,已知如下情况,即,由树脂形成的基板11在单一温度下具有多个共振频率的模式,即具有多个共振点,并且各个共振点下的共振频率与温度一起以预定的倾斜度进行变化。由此,如果共振频率与来自传感器装置的各个惯性传感器的传感器元件的泄漏振动同步,则基板11与传感器元件将发生共振,从而有可能引起惯性的测量值的误差。根据本实施方式,通过利用粘合部件91来对第三传感器装置33以及第四传感器装置43与盖24进行保持,从而抑制了第三传感器装置33以及第四传感器装置43各自所具备的惯性传感器的传感器元件的泄漏振动。因此,取得了如下效果,即,抑制了来自各个传感器装置的惯性传感器(传感器元件)的泄漏振动,从而能够抑制由基板11的共振造成的惯性的测量误差。

[0118] 底座的改变例

[0119] 参照图10来对底座的改变例进行说明,图10为表示底座的改变例的立体图。图10所示的底座80的基板接合部的结构与第二实施方式中所说明的底座40有所不同。在本说明中,对与第二实施方式的底座40不同的结构进行说明,关于相同的结构则省略说明。

[0120] 在底座80中,除了第二实施方式的底座40上所设置的基板接合部22a、22b、22c以外,还设置有基板接合部22d。基板接合部22d处于设置有基板接合部22a的一端的相反侧的端侧,并且被设置在高低差部19b与高低差部19c之间。基板接合部22d具有与其他的基板接合部22a、22b、22c成为同一平面的高度的上表面。

[0121] 根据这种底座80,由于能够对基板11的四个方向的外周进行连接,因此与第二实施方式的底座40相比,能够更难以产生被连接的基板11的窜动或挠曲,从而能够提高与基板11连接的第三传感器装置33、第四传感器装置43、连接器14的接合的可靠度。此外,能够更流畅且可靠地实施连接器14的拆装。

[0122] 传感器单元的改变例

[0123] 接下来,参照图11来对传感器单元的改变例进行说明。图11为表示传感器单元的改变例的主剖视图。图11所示的传感器单元110填充部件的填充状态的方式与第一实施方式中所说明的传感器单元10(参照图1至图3)有所不同。以下,在本改变例的说明中,对与第一实施方式的粘合部件91不同的结构进行说明,关于相同的结构则标注相同的符号并省略详细的说明。

[0124] 如图11所示,在本改变例的传感器单元110中,以对安装有第一传感器装置23以及第二传感器装置18的基板11的第一面11a侧与作为壳体部件的盖24进行连接的方式而设置的粘合部件91被设置为,覆盖对第一传感器装置23以及第二传感器装置18进行收纳的盖24的内壁以及在从盖24侧观察基板11的俯视观察时的第一传感器装置23以及第二传感器装置18各自的外周,并且,在覆盖该第一传感器装置23以及第二传感器装置18各自的外周的区域中,对第一传感器装置23以及第二传感器装置18与盖24进行连接。

[0125] 在上述第一实施方式的传感器单元10中,表示了如下结构,即,在由安装有第一传感器装置23以及第二传感器装置18的基板11的第一面11a与作为壳体部件的盖24所形成的空间的整体中,填充并固化有粘合部件91(参照图1至图3)。但并不限于此,像本改变例的传感器单元110那样,根据以如下方式设置粘合部件91的结构,也能够获得与通过上述实施方式的传感器单元10的结构所获得的效果大致相同的效果,所述方式为,所述粘合部件91

在至少覆盖对第一传感器装置23以及第二传感器装置18进行收纳的盖24的内壁以及从盖24侧观察基板11的俯视观察时的第一传感器装置23以及第二传感器装置18各自的外周的区域中,对第一传感器装置23以及第二传感器装置18与盖24进行连接。

[0126] 虽然在下文中将根据实施例而对本发明进行详细说明,但本发明并不限于这些实施例。

[0127] 1. 传感器单元(样品)的制作

[0128] 在构成上述实施方式以及改变例中所说明的传感器单元的主要部件中,如下述实施例所示那样,以变更了一部分部件的多个组合来制作传感器单元。在此,对所使用的各个部件的特性中的、被认为是特别有助于本发明的效果的线膨胀系数(沿着上述的“第一方向”的方向上的线膨胀系数)进行测量并使之明确。在线膨胀系数的测量中,针对每个部件的种类而使用如下所示的JIS规格中的任意一个热膨胀的测量法。

[0129] <金属系材料> JIS 2285:2003“金属材料的线膨胀系数的测量法等”

[0130] <树脂系材料> JIS K7197“基于塑料的热机械分析的线性膨胀率试验方法”

[0131] 此外,关于传感器单元的结构中的、包括部件的种类在内的下述1-(1)~1-(3)的结构,在后述的各实施例中设为共同的结构。

[0132] 由于1-(1)粘合部件的配置的方式被认为是显著地显现了各个部件的特性的差别,因此设为图11所示的改变例的传感器单元110中的粘合部件91的方式。

[0133] 作为1-(2)基板11的材料而使用通用的FR4基板。基板11的线膨胀系数为14ppm/°C(13~15ppm/°C)。

[0134] 作为1-(3)传感器单元的密封树脂而使用LSI用的塑模材料。该密封树脂的线膨胀系数为13ppm/°C(12~14ppm/°C)。

[0135] 2. 热应力施加后的加速度测量值的稳定性评价

[0136] 在后述的各个实施例以及比较例中所获得的传感器单元,通过下文所示的评价方法而进行了热应力施加后的加速度测量值的稳定性评价。

[0137] 2-(1) 热应力的施加与之后的加速度的测量

[0138] 将制成的传感器单元载置于恒温槽内,将恒温槽从常温加热至90°C,并在到达90°C起实施了1小时的高温放置之后,对恒温槽进行常温设定并使之冷却至常温。然后,在传感器单元成为常温之后,通过加速度传感器(第二传感器装置18)来开始进行加速度的测量,并实施200小时的测量。

[0139] 2-(2) 加速度测量值的稳定性评价

[0140] 对传感器单元成为常温之后进行150小时连续测量而得到的加速度测量值的变化率进行确认。加速度的测量针对每一级别而以五个样品来实施,并将它们的平均变化率作为加速度测量值的变化率,并且根据如下的评价基准来实施评价。

[0141] ◎: 小于1%

[0142] ○: 1%以上且小于4%

[0143] △: 4%以上且小于11%

[0144] ×: 11%以上

[0145] 比较例

[0146] 作为比较例的传感器单元,而制作了以如下方式改变了图11所示的传感器单元

110的结构中的、粘合部件91的方式的两个级别的样品。

[0147] <级别A>:设为粘合部件91不与盖24的内壁接触,在粘合部件91与盖24之间设置了间隙的结构。

[0148] <级别B>:设为虽然粘合部件91以与传感器装置(23、18)和盖24的内壁接触的方式被设置,但并未覆盖传感器装置(23、18)的侧面(外周)而是使传感器装置(23、18)的侧面从粘合部件91露出的结构。

[0149] 另外,在使用上述的共同材料的部件的其他部件的材料中,使用了如下的材料。

[0150] 壳体部件:铝合金(线膨胀系数:18~24ppm/°C)

[0151] 粘合部件:环氧类树脂(电子部件封装用、线膨胀系数:41ppm/°C)

[0152] 然后,针对制作出的“级别A”以及“级别B”的各个样品,而实施上述的热应力施加后的加速度的测量及其稳定性评价。其结果为,“级别A”以及“级别B”均成为×评价。

[0153] 实施例1

[0154] 样品的制作1

[0155] 接下来,对实施例1的传感器单元的制作以及该传感器单元的热应力施加后的加速度测量值的稳定性评价结果进行说明。在实施例1中,除了使用上述的共同材料的各个部件之外,在粘合部件91中还使用了与上述比较例相同的环氧类树脂(线膨胀系数41ppm/°C),并且还将如下所示的四个级别的材料作为盖24的材料来使用而形成了四个级别的传感器单元110。

[0156] 1a). 铝合金(线膨胀系数:23ppm/°C)

[0157] 1b). 黄铜(线膨胀系数:20ppm/°C)

[0158] 1c). 不锈钢(线膨胀系数:10.4ppm/°C)

[0159] 1d). 石英(线膨胀系数:10.3ppm/°C)

[0160] 评价结果1

[0161] 关于实施例1的各个样品,实施了上述的加速度测量值的稳定性评价的结果为,任意的样品的评价均为◎(非常优良)。由此,得到了以下考察内容。

[0162] 1). 铝合金、黄铜、不锈钢以及石英均适于作为传感器单元110的盖24的材料来应用。即,在实施例1的传感器单元110的结构中,对于盖24的材料而言,能够更适于应用线膨胀系数23ppm/°C以下的材料。此外,对于盖24的材料而言,从材料成本与加工容易性等观点来看,可以说特别优选为铝合金、黄铜。

[0163] 2). 在本实施例的传感器单元110的结构中,盖24的材料的线膨胀系数小于粘合部件91的线膨胀系数(41ppm/°C)。同样地,基板11的线膨胀系数(14ppm/°C)也小于粘合部件91的线膨胀系数。这些情况是,在以覆盖被安装于基板11上的传感器装置的外周且对传感器装置与盖24进行连接的方式而设置粘合剂的传感器单元110的结构中,从能够抑制结构部件间的热应力的情况中优选的情况,并且可认为是使本实施例的评价结果为良好的一个主要原因。

[0164] 3). 在本实施例的传感器单元110的结构中,基板11的线膨胀系数(14ppm/°C)与传感器装置的密封树脂的线膨胀系数(13ppm/°C)大致近似。这是从能够抑制传感器单元110的结构部件间的热应力的情况中优选的情况,并且可认为是使本实施例的评价结果为良好的一个主要原因。

[0165] 4).在传感器单元110的结构中,加速度测量中所使用的第二传感器装置18的厚度 $h_1$ 与基板11以及盖24的对置面间的长度(以对基板11与盖24进行连接的方式而配置的粘合部件91的厚度) $h_2$ 的关系优选为 $h_2/h_1 \leq 2$ ,其能够良好地保持加速度测量值的稳定性,更优选为 $h_2/h_1 \leq 1.75$ 。在本实施例的传感器单元110的结构中, $h_2 = 1.73\text{mm}$ , $h_1 = 1.0\text{mm}$ , $h_2/h_1 = 1.73$ 。因此,如果为 $h_2/h_1 \leq 1.75$ 的范围,则能够更可靠地保持加速度测量值的稳定性。

[0166] 实施例2

[0167] 样品的制作2

[0168] 接下来,对实施例2进行说明。在实施例2中,除了使用上述的共同材料的各个部件之外,还将上述实施例1中评价为◎(特别良好)的壳体部件的材料中的、较为廉价且容易获得的材料即铝合金作为盖24来使用,并使用以下所示的线膨胀系数不同的粘合部件91而形成了四个级别的传感器单元110。另外,四个种类的粘合部件均使用了电子部件封装用的环氧类树脂。

[0169] 2a).环氧类粘合部件a(线膨胀系数:64ppm/°C)

[0170] 2b).环氧类粘合部件b(线膨胀系数:81ppm/°C)

[0171] 2c).环氧类粘合部件c(线膨胀系数:93ppm/°C)

[0172] 2d).环氧类粘合部件d(线膨胀系数:101ppm/°C)

[0173] 评价结果2

[0174] 关于实施例2的各个样品,将实施了上述的加速度测量值的稳定性评价的结果记述如下。

[0175] 2a).环氧类粘合部件a:◎

[0176] 2b).环氧类粘合部件b:◎

[0177] 2c).环氧类粘合部件c:◎

[0178] 2d).环氧类粘合部件d:○

[0179] 另外,上述实施例(1)的评价结果的考察内容(2)~(4)中所记载的事项在本实施例中同样适用。

[0180] 根据以上的评价结果可确认如下内容,即,在本实施例的传感器单元110的结构中,作为用于粘合部件91的材料的线膨胀系数为64ppm/°C(环氧类粘合部件a)至93ppm/°C(环氧类粘合部件c),则能够良好地保持加速度测量值的稳定性,而当线膨胀系数超过100ppm/°C时,虽然仍处于实用水平,但是加速度测量值的变化率会升高少许。如果在其中加入上述实施例1的“级别a).”的评价结果,则可以说,在本实施例的传感器单元110的结构中,能够确认出,作为用于粘合部件91的材料的线膨胀系数为41ppm/°C至93ppm/°C,则可良好地保持加速度测量值的稳定性。

[0181] 在此,如果观察作为盖24的材料的铝合金(线膨胀系数:23ppm/°C)与作为接着部件91而使用的环氧类粘合部件a~d的每一个的线膨胀系数的关系,则环氧类粘合部件a的线膨胀系数为64ppm/°C约是2.8倍,环氧类粘合部件b的线膨胀系数为81ppm/°C约是3.5倍,环氧类粘合部件c的线膨胀系数为93ppm/°C约是4倍,环氧类粘合部件d的线膨胀系数为101ppm/°C约是4.4倍。因此,在本实施例的传感器单元110的结构中,作为粘合部件91的使用材料,可优选为,基板11以及盖24的线膨胀系数中的较大一方的线膨胀系数(在本实施例中为盖24的线膨胀系数)的4倍以下。

[0182] 传感器单元的应用例

[0183] 上文那样的传感器单元10、60能够应用于电子设备、移动体以及其他的机械等中。以下,例示了使用传感器单元10的结构并进行详细说明。

[0184] 电子设备

[0185] 例如,如图12所示,上文那样的传感器单元10能够被组装在电子设备101中并被利用。在电子设备101中,例如在主板(安装基板)102上安装有运算处理电路103以及连接器104。在连接器104上,例如能够结合有传感器单元10的连接器14。能够从传感器单元10向运算处理电路103供给检测信号。运算处理电路103对来自传感器单元10的检测信号进行处理并输出处理结果。对于电子设备101而言,例如能够例示出动作感应单元或民用游戏设备、运动解析装置、外科手术导航系统、汽车的导航系统等。

[0186] 移动体

[0187] 例如,如图13所示,传感器单元10能够被组装在移动体105中并被利用。在移动体105中,例如在控制板(安装基板)106上安装有控制电路107以及连接器108。在连接器108上,例如能够结合有传感器单元10的连接器14。能够从传感器单元10向控制电路107供给检测信号。控制电路107能够对来自传感器单元10的检测信号进行处理,并根据处理结果而对移动体105的运动进行控制。对于这种控制而言,能够例示出移动体的运动状态控制、汽车的导航控制、汽车用安全气囊的启动控制、飞机或船舶的惯性航行控制、制导控制等。

[0188] 其他机械

[0189] 例如,如图14所示,传感器单元10能够被组装在机械109中并被利用。在机械109中,例如在控制板(安装基板)111上安装有控制电路112以及连接器113。在连接器113上,例如能够结合有传感器单元10的连接器14。能够从传感器单元10向控制电路112供给检测信号。控制电路112能够对来自传感器单元10的检测信号进行处理,并根据处理结果而对机械109的动作进行控制。对于这样的控制而言,能够例示出工业用机械的振动控制以及动作控制或机器人的运动控制等。

[0190] 另外,虽然如上文所述对本发明的实施方式进行了详细说明,但本领域技术人员应该能够很容易地理解到可以实施实质上不脱离本发明的新事项以及效果的多种改变。因此,这种改变例全都被包含在本发明的范围内。例如,在说明书或附图中,至少一次与更广义或同义的不同用语一起记载的用语,在说明书或附图的任意位置处均能够被替换为该不同用语。此外,传感器单元10、基板11、第一传感器装置23以及第二传感器装置18、电子部件15等的结构以及动作也并限于上述实施方式中所说明的结构与动作,能够进行各种改变。

[0191] 符号说明

[0192] 10、60、110…传感器单元;11…基板;11a…第一面;11b…第二面;11c、11d…侧面;11h、11k…切口部;13…贯穿孔;14…连接器;14a…输入输出面;15…电子部件;16…填充材料;17…IC芯片;18…第二传感器装置;19…部件收纳部;19b…高低差部;20、40、80…底座;20a…上表面;20b…下表面;20c…高低差部的上表面;21…凸缘部;22…突出部;22a、22b、22c、22d…基板接合部;22f…接合面;23…第一传感器装置;24…作为壳体部件的盖;25…基板;28…粘合剂;30…安装基板;30a…上表面;31…连接器;33…第三传感器装置;38、39…导体;43…第四传感器装置;50…检测轴;51…检测轴;52…检测轴;91…粘合部件;

101…电子设备;103…运算处理电路;104…连接器;105…移动体;107…控制电路;108…连接器;109…机械;112…控制电路;113…连接器。

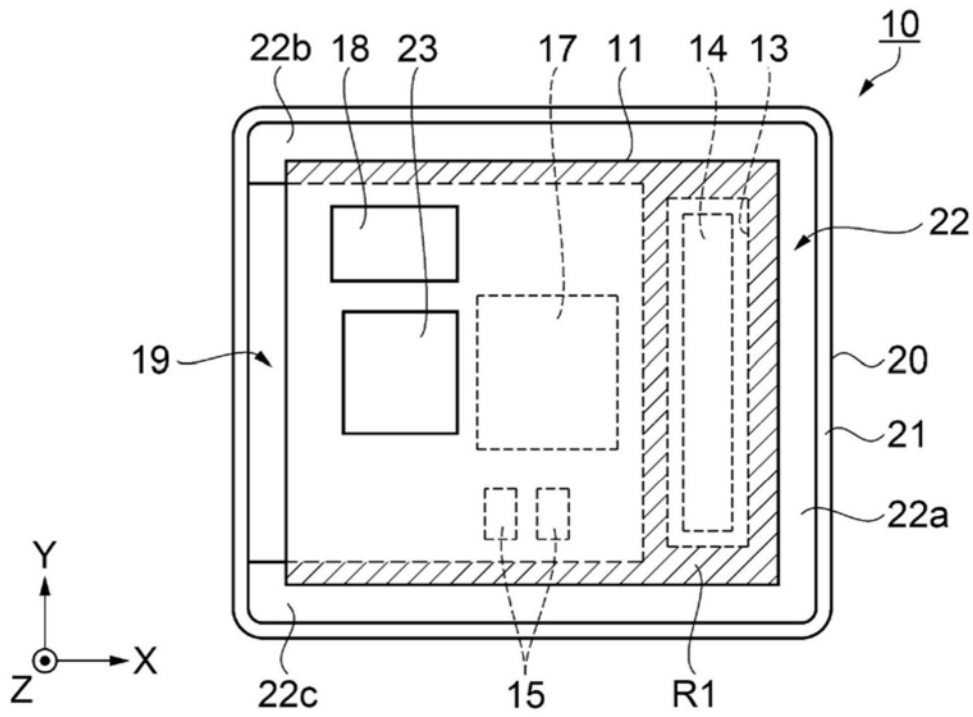


图1

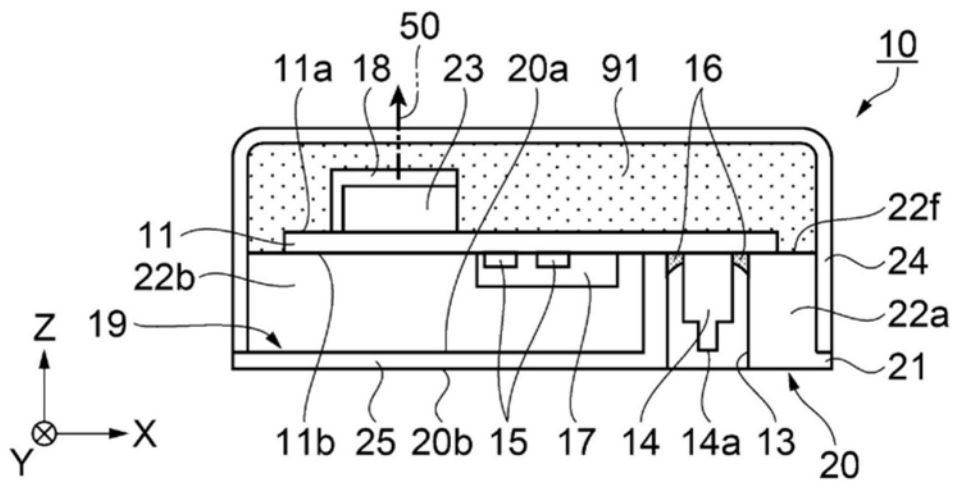


图2

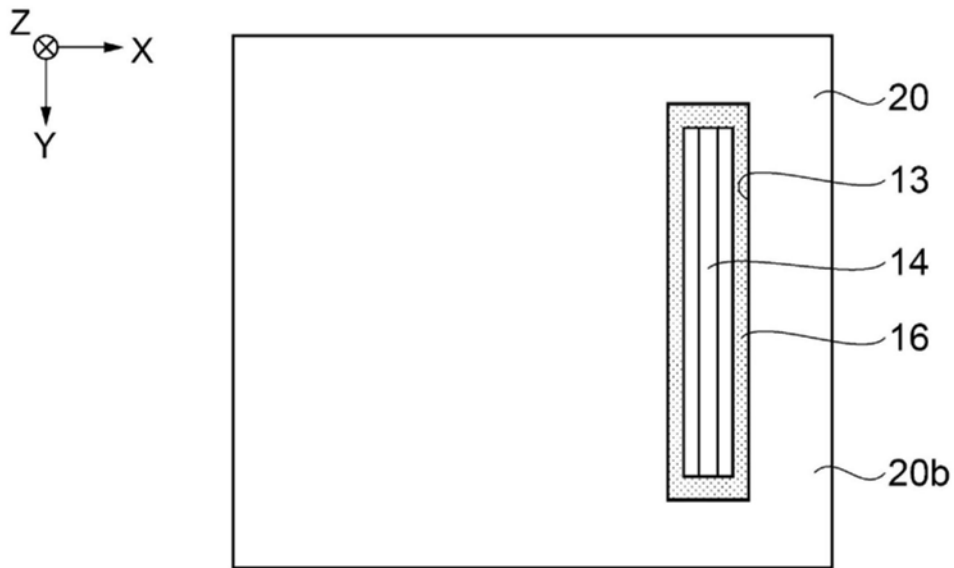


图3

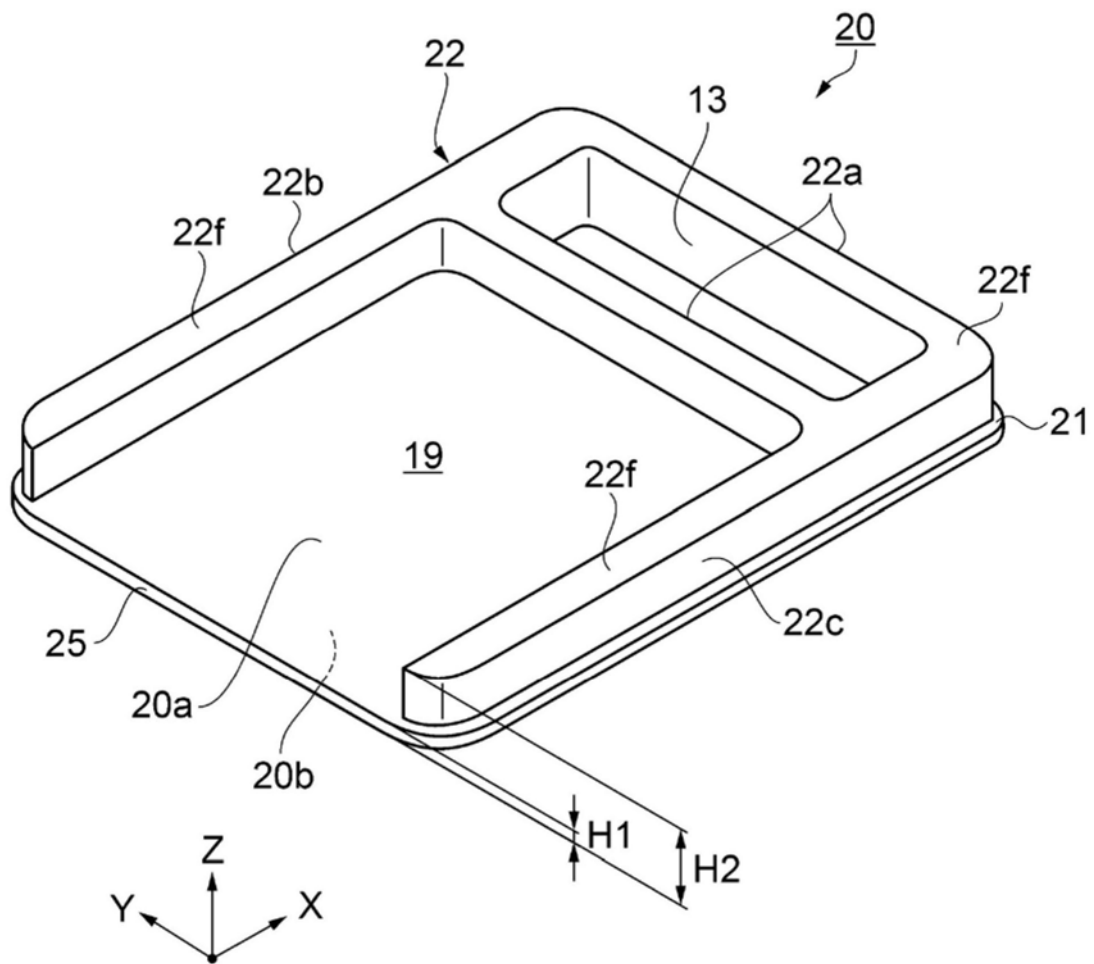


图4

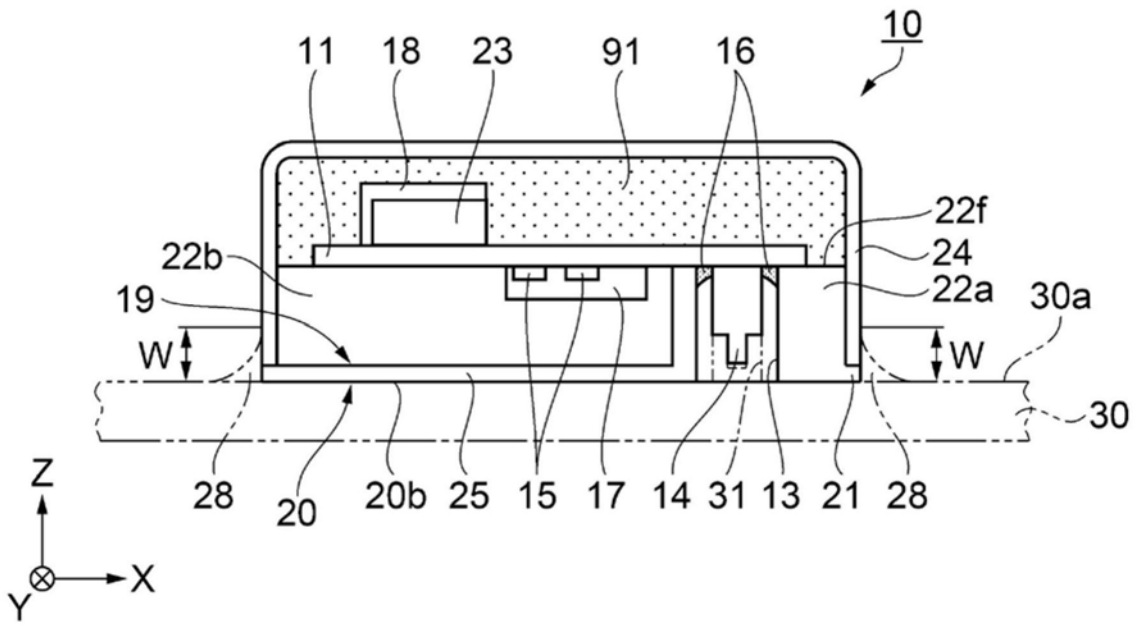


图5

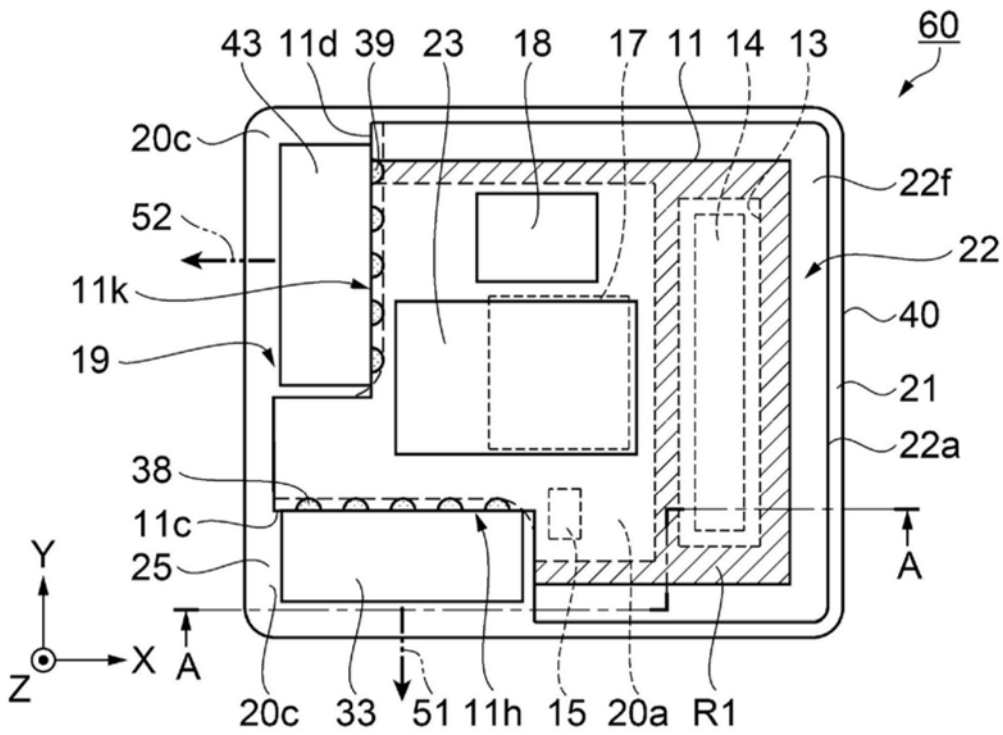


图6

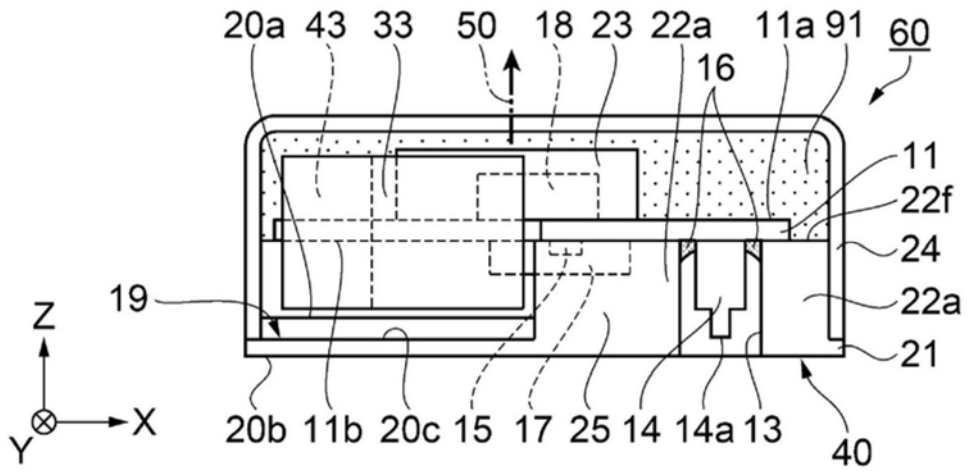


图7

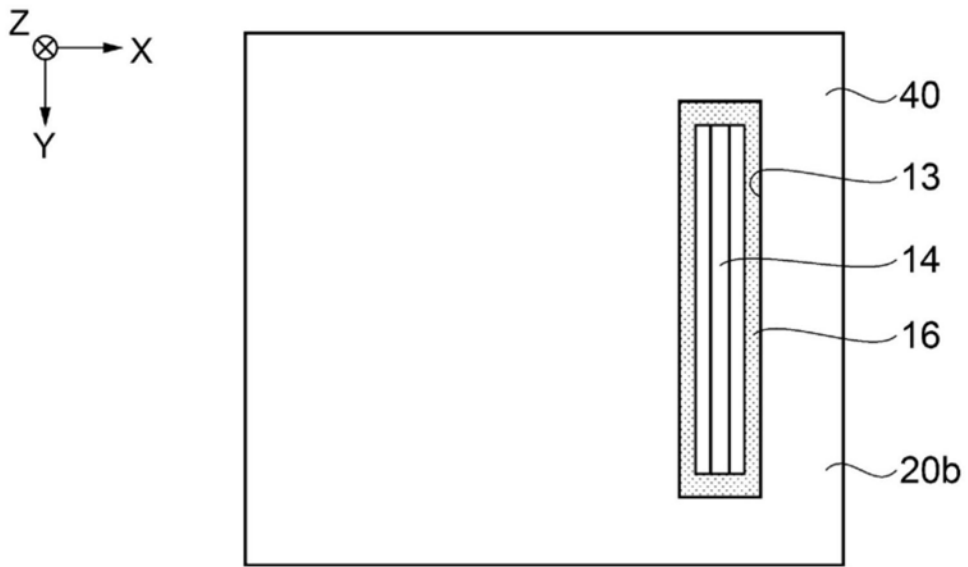


图8

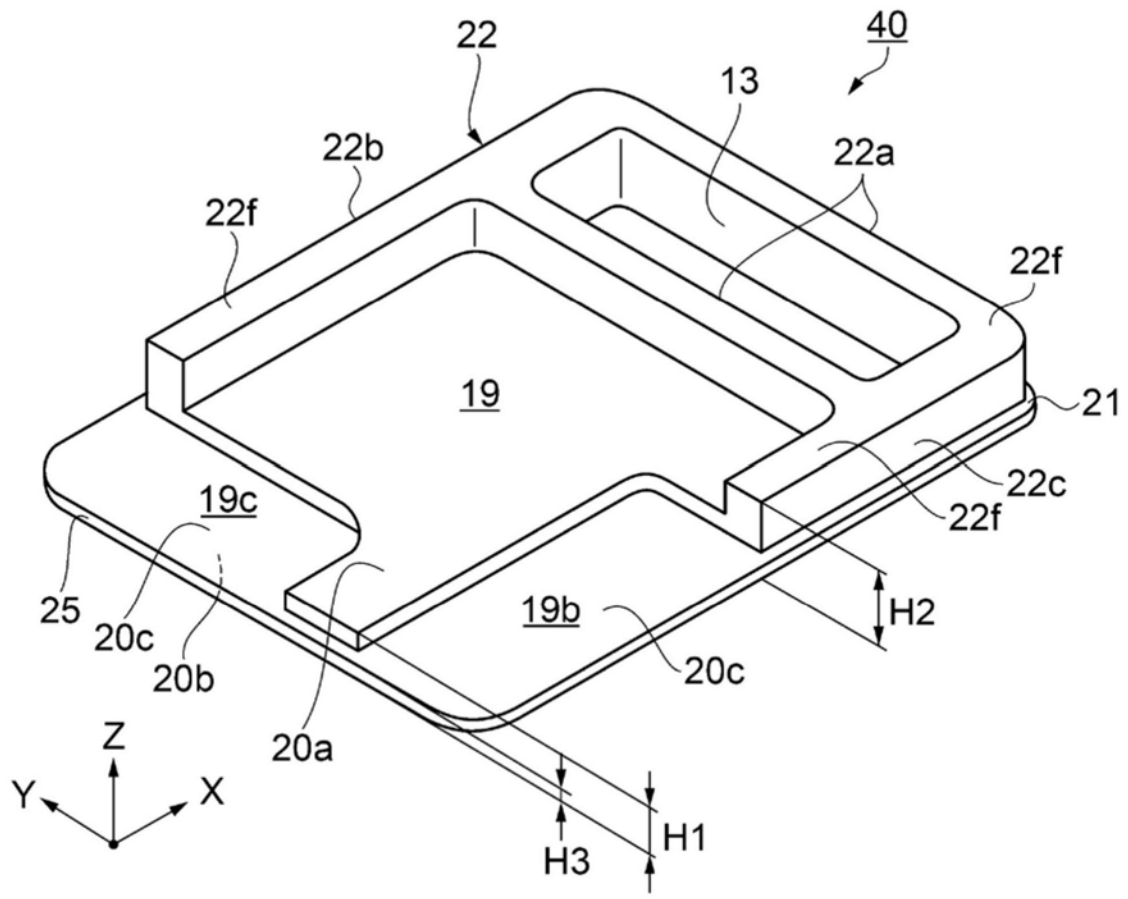


图9

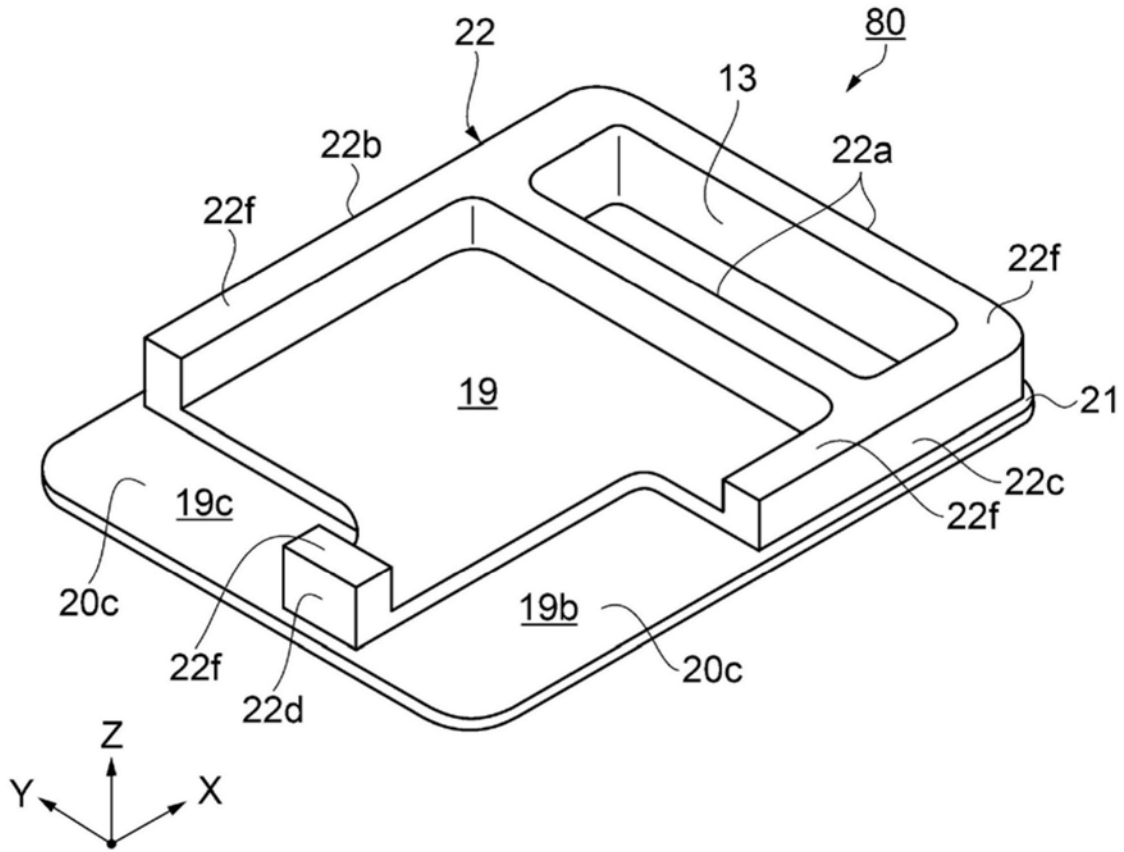


图10

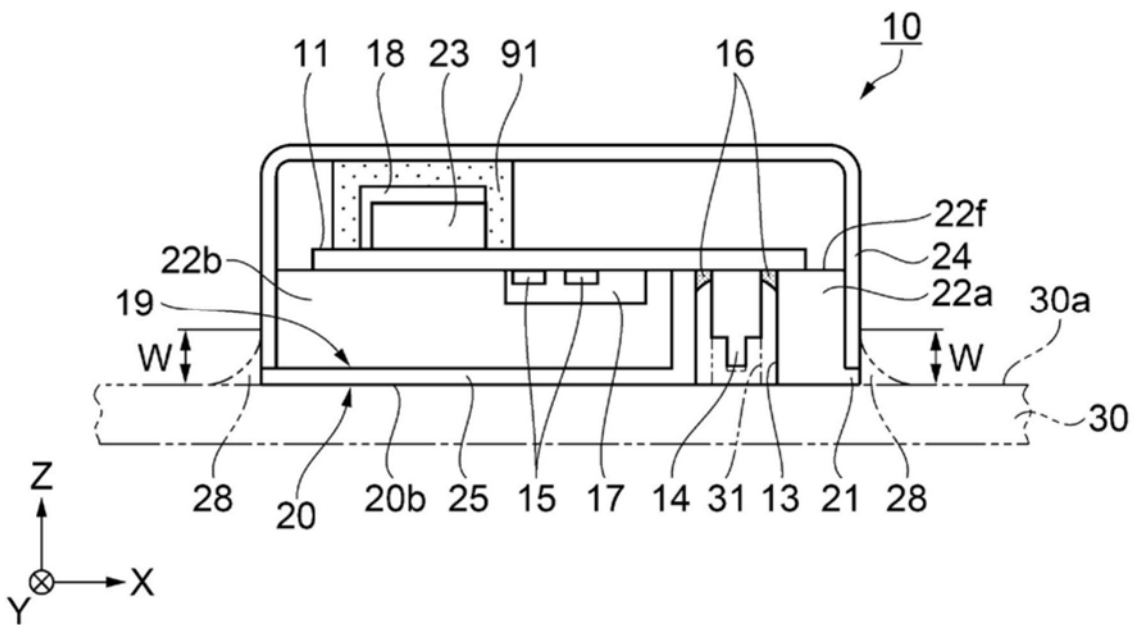


图11

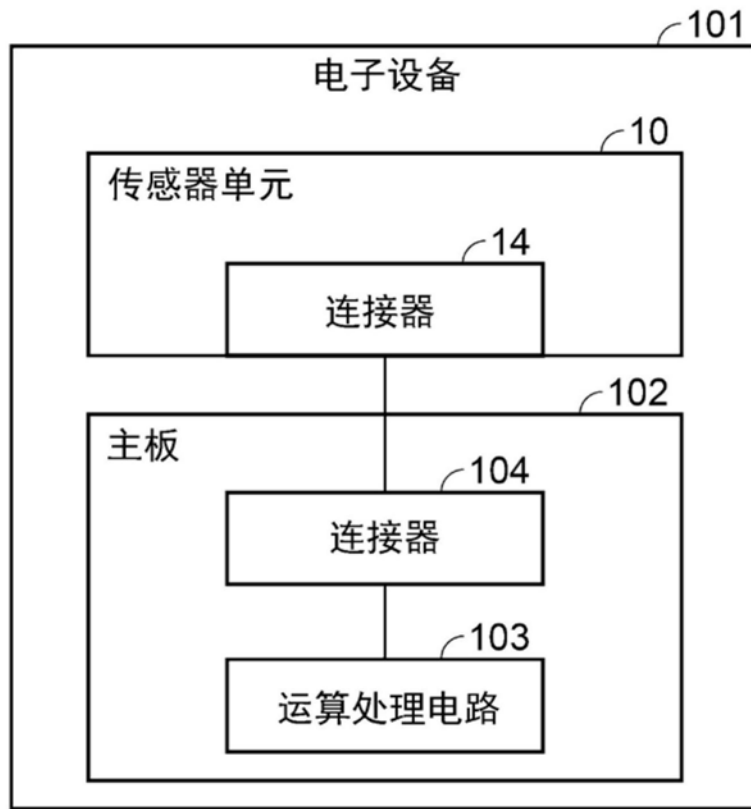


图12

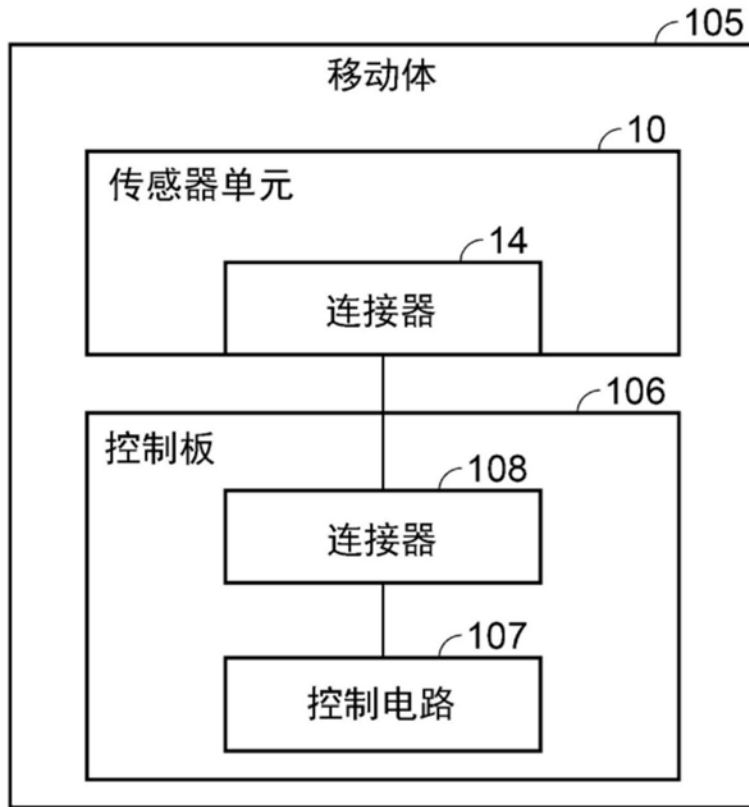


图13

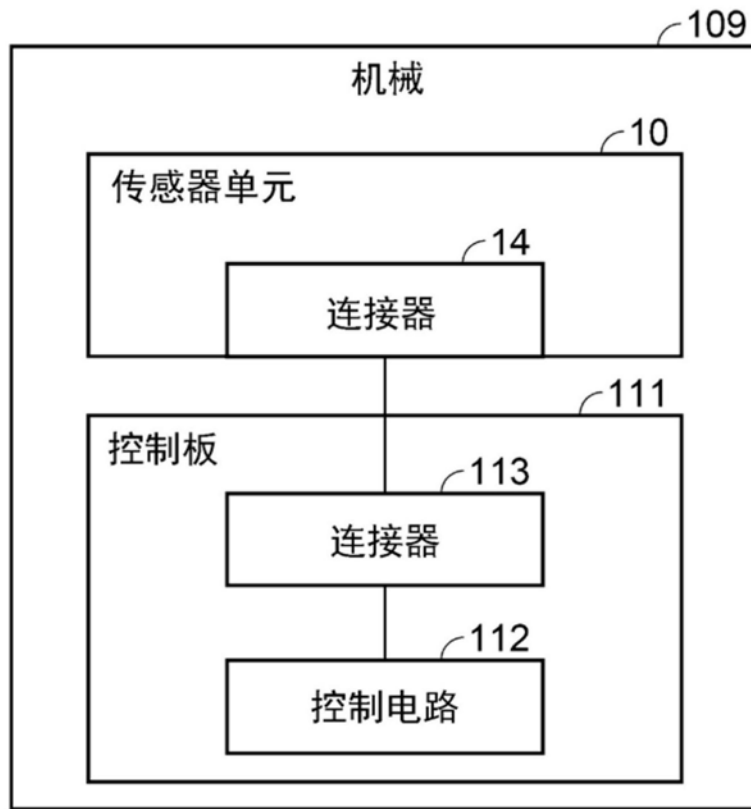


图14