



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102879597 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 09

(21) 申请号 201210237741. 2

(22) 申请日 2012. 07. 09

(30) 优先权数据

2011-152731 2011. 07. 11 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 佐久间正泰 小林祥宏

北村昇二郎 茅野岳人 今井信行

(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 黄威 孙丽梅

(51) Int. Cl.

G01P 3/00(2006. 01)

G01P 15/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101170105 A, 2008. 04. 30,

JP 特开 2001-102746 A, 2001. 04. 13,

US 7040922 B2, 2006. 05. 09,

CN 101059346 A, 2007. 10. 24,

审查员 崔英颖

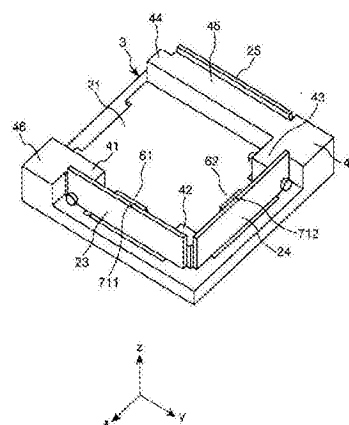
权利要求书1页 说明书13页 附图7页

(54) 发明名称

传感器装置以及电子设备

(57) 摘要

本发明提供一种传感器装置以及电子设备，其能够实现小型化，并简单且准确地实施电子部件的定位。传感器装置(1)具有：安装基板(2)，其具有安装有角速度传感器(713)的第一刚性基板(21)、和安装有角速度传感器(711)的第三刚性基板(23)；基座(3)，其对安装基板(2)进行固定。此外，基座(3)包括：基部(31)，其具有沿着x轴以及y轴的第一固定面；突出部(41~44)，其被设置在基部(31)上，且具有沿着x轴以及z轴的第二固定面、和沿着y轴以及z轴的第三固定面中的至少一方，刚性基板(21、22、23)分别被支承在第一固定面、第二固定面或第三固定面上，角速度传感器(711、713)的检测轴相互交叉。



1. 一种传感器装置,其特征在于,具有:
多个安装基板,其上安装有传感器部件;
基座,其对多个所述安装基板中的每个进行固定,
当将相互正交的三个轴设定为第一轴、第二轴以及第三轴时,
所述基座包括:
基部,其具有沿着所述第一轴以及所述第二轴的第一固定面;
一对第一突出部以及一对第二突出部,其被设置在所述基座上,
所述一对第一突出部位于同一平面上,且具有形成沿着所述第一轴以及所述第三轴的第二固定面的面,
所述一对第二突出部位于同一平面上,且具有形成沿着所述第二轴以及所述第三轴的第三固定面的面,
多个所述安装基板包括被支承在所述第一固定面上的基板、以所述传感器部件位于所述一对第一突出部之间的方式被支承在所述第二固定面上的基板、和以所述传感器部件位于所述一对第二突出部之间的方式被支承在所述第三固定面上的基板,
所述传感器部件的检测轴相互交叉。
2. 如权利要求 1 所述的传感器装置,其中,
所述基部在沿着所述第一轴以及所述第二轴的面上设置有凹部。
3. 如权利要求 2 所述的传感器装置,其中,
所述第一固定面被设置在所述凹部的边缘处。
4. 如权利要求 2 所述的传感器装置,其中,
被支承在所述第一固定面上的所述安装基板,以所述传感器部件的安装面朝向所述凹部侧的方式而被支承。
5. 如权利要求 2 所述的传感器装置,其中,
在所述凹部中填充有填充剂。
6. 如权利要求 1 所述的传感器装置,其中,
所述一对第一突出部以及所述一对第二突出部位于所述第一固定面的上方,并且具有包含所述第一轴以及所述第二轴的第四固定面。
7. 如权利要求 6 所述的传感器装置,其中,
多个所述安装基板包括:模拟电路基板,其具有模拟电路;数字电路基板,其具有数字电路,
在所述第一固定面和所述第四固定面中的一方上支承有所述模拟电路基板,而在另一方上支承有所述数字电路基板。
8. 如权利要求 1 所述的传感器装置,其中,
多个所述安装基板分别通过能够折弯的连结部而被连接。
9. 如权利要求 1 所述的传感器装置,其中,
所述传感器部件为,角速度传感器和加速度传感器中的至少一方。
10. 一种电子设备,其特征在于,
具备权利要求 1 所述的传感器装置。

传感器装置以及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种传感器装置以及电子设备。

背景技术

[0002] 已知一种例如专利文献 1 所公开的这种传感器单元(传感器装置)。专利文献 1 所记载的传感器单元具有:固定部件(mounting member),其呈长方体形状,且具有相互正交的三个面;传感器元件(sensor devices),其分别被安装在三个面上。

[0003] 当将这种传感器元件安装在电路基板等上时,直接将传感器元件安装在电路基板上较为困难,从而通常以收纳于由基座和盖部件构成的箱体中的状态进行安装。但是,当收纳在这种箱体中时,将存在传感器元件大型化的问题。此外,当传感器元件以相对于箱体倾斜的方式而被固定时,传感器元件的检测轴将会倾斜,从而也存在检测精度降低的问题。即,期望一种在实现小型化的同时,准确地实施传感器元件的定位的传感器装置。

[0004] 专利文献 1:美国专利第 7040922 号公报

发明内容

[0005] 本发明的目的在于,提供一种能够在实现小型化的同时,简单且准确地实施电子部件的定位的传感器装置以及电子设备。

[0006] 这种目的通过下述的本发明而实现。

[0007] 本发明的传感器装置的特征在于,具有:多个安装基板,其上安装有传感器部件;基座,其对多个所述安装基板中的每个进行固定,当将相互正交的三个轴设定为第一轴、第二轴以及第三轴时,所述基座包括:基部,其具有沿着所述第一轴以及所述第二轴的第一固定面;突出部,其被设置在所述基座上,且具有沿着所述第一轴以及所述第三轴的第二固定面、和沿着所述第二轴以及所述第三轴的第三固定面中的至少一方,多个所述安装基板分别被支承在所述第一固定面、所述第二固定面、或所述第三固定面上,所述传感器部件的检测轴相互交叉。

[0008] 由此,能够提供可在实现小型化的同时,简单且准确地实现电子部件的定位的传感器装置。

[0009] 在本发明的传感器装置中,优选为,所述突出部至少设置有一对,多个所述安装基板中的至少一个通过一对所述突出部而被支承,并且以所述传感器部件位于一对所述突出部之间的方式而被支承。

[0010] 由此,能够对至少一个安装基板进行定位并将其稳定地固定在基座上。

[0011] 在本发明的传感器装置中,优选为,所述基部在沿着所述第一轴以及所述第二轴的面上设置有凹部。

[0012] 由此,能够实现小型化。

[0013] 在本发明的传感器装置中,优选为,所述第一固定面被设置在所述凹部的边缘处。

[0014] 由此,能够将安装基板稳定地固定在第一固定面上。

- [0015] 在本发明的传感器装置中,优选为,被支承在所述第一固定面上的所述安装基板,以所述传感器部件的安装面朝向所述凹部侧的方式而被支承。
- [0016] 由此,能够将传感器部件收纳在凹部内,从而能够实现装置的小型化。
- [0017] 在本发明的传感器装置中,优选为,在所述凹部中填充有填充剂。
- [0018] 由此,能够防止传感器部件的非所愿的损坏等。
- [0019] 在本发明的传感器装置中,优选为,所述突出部位于所述第一固定面的上方,并且具有包含所述第一轴以及所述第二轴的第四固定面。
- [0020] 由此,由于能够在第三轴方向上重叠配置两个安装基板,因此能够实现装置的小型化。
- [0021] 在本发明的传感器装置中,优选为,所述传感器装置包括:模拟电路基板,其具有模拟电路;数字电路基板,其具有数字电路,在所述第一固定面和所述第四固定面中的一方上支承有所述模拟电路基板,而在另一方上支承有所述数字电路基板。
- [0022] 由此,由于能够较大程度地分隔模拟电路和数字电路,因此能够抑制噪声的传递。
- [0023] 在本发明的传感器装置中,优选为,多个所述安装基板分别通过能够折弯的连结部而被连接。
- [0024] 由此,安装基板的固定变得简单。
- [0025] 在本发明的传感器装置中,优选为,所述传感器部件为,角速度传感器和加速度传感器中的至少一方。
- [0026] 由此,构成能够对角速度或者加速度进行检测的传感器装置。
- [0027] 本发明的电子设备的特征在于,具备本发明的传感器装置。
- [0028] 由此,能够得到可靠性较高的电子设备。

附图说明

- [0029] 图1为表示本发明的传感器装置的优选实施方式的立体图。
- [0030] 图2为图1所示的传感器装置所具有的安装基板的展开图。
- [0031] 图3为表示图1所示的传感器装置所具备的角速度传感器的一个示例的俯视图。
- [0032] 图4为图1所示的传感器装置所具有的基座的立体图。
- [0033] 图5为图4所示的基座的俯视图。
- [0034] 图6为表示将安装基板固定在了图4所示的基座上的状态的立体图。
- [0035] 图7为表示搭载有本发明的传感器装置的电子设备的结构的一个示例的图。

具体实施方式

[0036] 下面,根据附图所示的优选实施方式而对本发明的传感器装置以及电子设备进行详细说明。

[0037] 1. 传感器装置

[0038] 图1为表示本发明的传感器装置的优选实施方式的立体图,图2为图1所示的传感器装置所具有的安装基板的展开图,图3为表示图1所示的传感器装置所具有的角速度传感器的一个示例的俯视图,图4为图1所示的传感器装置所具有的基座的立体图,图5为图4所示的基座的俯视图,图6为表示将安装基板固定在了图4所示的基座上的状态的立

体图。另外,在以下,为了便于说明,将图 1 中的上侧设定为“上”,下侧设定为“下”而进行说明。此外,如图 1 所示,将相互正交的三个轴设定为 x 轴(第一轴)、y 轴(第二轴)以及 z 轴(第三轴)。z 轴为,与基座 3 的法线方向平行的轴, x 轴为,在俯视观察基座时,与基座中的相对置的一组边的延伸方向平行的轴, y 轴为,与基座中的相对置的另一组边的延伸方向平行的轴。此外,将与 x 轴平行的方向设定为“x 轴方向”,将与 y 轴平行的方向设定为“y 轴方向”,并将与 z 轴平行的方向设定为“z 轴方向”。此外,将由 x 轴和 y 轴形成的平面设定为“xy 平面”,将由 y 轴和 z 轴形成的平面设定为“yz 平面”,并将由 z 轴和 x 轴形成的平面设定为“xz 平面”。

[0039] 图 1 所示的传感器装置 1 为,具备角速度传感器 711、712、713,且能够对绕相互正交的 x 轴、y 轴、z 轴的角速度进行检测的三轴陀螺传感器装置。这种传感器装置 1 便利性优异,从而能够理想地用于例如,运动轨迹、运动跟踪、运动控制器、PDR(步行者航位推算)等中。

[0040] 如图 1 所示,这种传感器装置 1 具有:安装基板 2,其上安装有电子部件 7;基座 3,其对安装基板 2 进行支承;盖部件 8,其以覆盖安装基板 2 的方式而被固定在基座 3 上。另外,图 1(b)为从图 1(a)中省略了盖部件 8 的图。

[0041] 以下,对上述各个部件依次进行说明。

[0042] 安装基板 2

[0043] 安装基板 2 为,将硬质且不易变形的刚性基板、和软质且容易变形的具有挠性的柔性基板组合在一起的刚柔基板。作为这种安装基板 2,例如可以采用,在柔性基板的两侧粘贴玻璃环氧树脂基板等的硬质层,并将该部分作为刚性基板来使用的基板等、公知的刚柔基板。

[0044] 图 2(a)为从一面侧观察处于展开了的状态下的安装基板 2 的俯视图,图 2(b)为从另一面侧观察处于展开了的状态下的安装基板 2 的俯视图。如图 2 所示,安装基板 2 通过以相互隔开的方式而配置的第一刚性基板(安装部) 21、第二刚性基板(安装部) 22、第三刚性基板(安装部) 23、第四刚性基板(安装部) 24、第五刚性基板(安装部) 25,以及对这些基板进行连结的柔性基板 26 而构成。

[0045] 另外,在以下,为了便于说明,而将各个刚性基板 21 ~ 25 的、在图 2(a)中所图示的面称为“表面侧安装面”,在图 2(b)中所图示的面称为“背面侧安装面”。

[0046] 柔性基板 26 具有:第一连结部 261,其对第一刚性基板 21 和第二刚性基板 22 进行连结;第二连结部 262,其对第一刚性基板 21 和第三刚性基板 23 进行连结;第三连结部 263,其对第一刚性基板 21 和第四刚性基板 24 进行连结;第四连结部 264,其对第二刚性基板 22 和第五刚性基板 25 进行连结。第一连结部 261、第二连结部 262、第三连结部 263 以及第四连结部 264 分别具有挠性,从而能够简单地实现朝向面方向的弯曲变形。

[0047] 此外,在第一刚性基板 21 的边缘部(处于对角关系的两个角部)上形成有孔 21a、21b,在第二刚性基板 22 的边缘部(处于对角关系的两个角部)上形成有孔 22a、22b,在第三刚性基板 23 的一个端部上形成有孔 23a,在第四刚性基板 24 的一个端部上形成有孔 24a,在第五刚性基板 25 的两端部上形成有孔 25a、25b。这些孔为,用于将第一至第五刚性基板 21 ~ 25 螺栓紧固而固定在基座 3 上的孔。

[0048] 安装基板 2 能够通过弯曲柔性基板 26 的各个连结部 261 ~ 264,从而使刚性基板

21 ~ 25 彼此的姿态发生变化。具体而言,能够通过以各个刚性基板 21 ~ 25 的表面侧安装面 211 ~ 251 朝向内侧的方式来弯曲连结部 261 ~ 264,从而使安装基板 2 变形为相邻接的刚性基板彼此正交的长方体状。在该状态下,第一刚性基板 21 构成下表面,第二刚性基板 22 构成上表面,第三刚性基板 23、第四刚性基板 24、第五刚性基板 25 构成侧面。安装基板 2 在以此种方式发生变形的状态下被固定在基座 3 上。

[0049] 以此种方式,由于通过由刚柔基板构成安装基板 2,从而能够容易地使安装基板 2 发生变形,因此安装基板 2 向基座 3 的固定变得简单。此外,由于通过连结部 261 ~ 264 而将各个刚性基板 21 ~ 25 连结在一起,因此在这点上,也能够简单且顺利地实施安装基板 2 向基座 3 的固定。此外,由于具备多个刚性基板,从而增加了电子部件 7 的配置的自由度。

[0050] 此外,通过将电子部件 7 安装在硬质的刚性基板上,从而能够抑制电子部件 7 (尤其是,角速度传感器 711 ~ 713) 的不必要的振动,进而提高传感器装置 1 的检测精度。此外,易于将电子部件 7 安装在安装基板 2 上。此外,易于取得电子部件 7 的平行度,尤其是,能够简单地将角速度传感器 711 ~ 713 设定为所需的姿态,并维持该姿态。此外,也能够对电子部件 7 进行高密度安装。

[0051] 此处,在本实施方式中,第一刚性基板 21 具有:在其边缘(外周)开放的第一缺损部 21c、第二缺损部 21d、第三缺损部 21e。第一缺损部 21c 通过对第一刚性基板 21 的图 2 (a) 中右侧的边付与高低差而形成,并且第一连结部 261 从该第一缺损部 21c 延伸出。此外,第二缺损部 21d 通过对第一刚性基板 21 的图 2 (a) 中上侧的边付与高低差而形成,并且第二连结部 262 从该第二缺损部 21d 延伸出。此外,第三缺损部 21e 通过对第一刚性基板 21 的图 2 (a) 中左侧的边付与高低差而形成,并且第三连结部 263 从该第三缺损部 21e 延伸出。

[0052] 通过在第一刚性基板 21 上形成第一缺损部 21c,从而能够简单地使第一连结部 261 在与第一刚性基板 21 的连接部附近(更靠第一刚性基板 21 侧)发生弯曲变形,此外,能够将发生弯曲变形时的曲率半径保持得比较大。此外,抑制了第一连结部 261 的过度的突出,从而能够实现传感器装置 1 的小型化。关于第二缺损部 21d 以及第三缺损部 21e,也可得到相同的效果。

[0053] 此外,在本实施方式中,第二刚性基板 22 具有:在其边缘(外周)开放的第四缺损部 22c 和第五缺损部 22d。第四缺损部 22c 通过对第二刚性基板 22 的图 2 (a) 中左侧的边付与高低差而形成,并且第一连结部 261 从该第四缺损部 22c 延伸出。同样地,第五缺损部 22d 通过对第二刚性基板 22 的图 2 (a) 中下侧的边付与高低差而形成,并且第四连结部 264 从该第五缺损部 22d 延伸出。

[0054] 通过在第二刚性基板 22 上形成第四缺损部 22c,从而能够简单地使第一连结部 261 在与第二刚性基板 22 的连接部附近(更靠第二刚性基板 22 侧)发生弯曲变形,此外,能够将发生弯曲变形时的曲率半径保持得比较大。此外,抑制了折弯的部分自第二刚性基板 22 的外周的过度的突出,从而能够实现传感器装置 1 的小型化。关于第五缺损部 22d,也可得到相同的效果。

[0055] 以上,对安装基板 2 进行了说明。另外,在安装基板 2 的各个刚性基板 21 ~ 25 以及柔性基板 26 上形成有未图示的导体图案,多个电子部件 7 经由该导体图形而适当地被电连接。

[0056] 此外,在安装基板 2 上形成有未图示的接地层,该接地层发挥阻断外部磁场的功能。因此,在被固定于基座 3 上的状态下,对于与安装基板 2 相比位于内侧的电子部件 7 (即,被安装在表面侧安装面 211 ~ 251 上的电子部件 7)而言,能够排除由于来自传感器装置 1 的外部的外部磁场(外来噪声)而产生的影响。

[0057] 电子部件 7

[0058] 如图 2 (a)、(b) 所示,在安装基板 2 上安装有多个电子部件 7。

[0059] 在安装基板 2 上,作为电子部件 7 而安装有:单轴检测型的三个角速度传感器(传感器部件) 711 ~ 713;三轴检测型的加速度传感器(传感器部件) 72;电源电路 73,其用于对各种电子部件进行驱动;放大电路 74,其对来自所述传感器部件(711 ~ 713、72)的输出信号进行放大;模拟/数字转换电路 75,其将通过放大电路 74 而被放大的模拟信号转换为数字信号;微控制器 76,其实施所需的控制;EEPROM(电可擦可编程只读存储器)等非易失性存储器 77;方位传感器(磁传感器) 78,其对方位进行检测;连接器(接口连接器) 79,其用于对信号进行输出。另外,作为进行安装电子部件 7,并不限于此,只需适当安装对应于其目的的部件即可。

[0060] 以下,对这些电子部件 7 的配置进行详细说明。

[0061] 第一刚性基板 21

[0062] 在第一刚性基板 21 的表面侧安装面 211 上安装有电源电路 73、放大电路 74 以及模拟/数字转换电路 75,而在背面侧安装面 212 上安装有角速度传感器 713 和加速度传感器 72。

[0063] 模拟/数字转换电路 75 相对于被安装在表面侧安装面 211 上的其他电子部件 7 (电源电路 73 以及放大电路 74)而言,尺寸较大。因此,优选为,将模拟/数字转换电路 75 配置在表面侧安装面 211 的中央部处。由此,能够有效地将模拟/数字转换电路 75 用作对第一刚性基板 21 的强度进行加强的加强部件。因此,抑制了因第一刚性基板 21 的挠曲变形而产生的非所愿的振动,从而不必要的振动不会被传递至角速度传感器 711 ~ 713,由此提高了角速度传感器 711 ~ 713(尤其是被安装在第一刚性基板 21 上的角速度传感器 713)对角速度的检测精度。

[0064] 此外,角速度传感器 713 和加速度传感器 72 优选配置在背面侧安装面 212 的角部附近。如后文所述,第一刚性基板 21 通过粘合剂而将四角固定在基座 3 上。因此,第一刚性基板 21 的角部不易发生变形,从而不易产生不必要的振动。因此,通过将角速度传感器 713 和加速度传感器 72 配置在这种位置处,从而能够更高精度地对角速度和加速度进行检测。

[0065] 此外,通过将角速度传感器 713 和加速度传感器 72 安装在背面侧安装面 212 上,从而能够在安装基板 2 被固定于基座 3 上的状态下,进一步隔开与微控制器 76 之间的距离。此外,能够使第一刚性基板 21 的所述接地层位于角速度传感器 713 以及加速度传感器 72、与微控制器 76 之间。因此,能够防止由微控制器 76 产生的放射噪声对角速度传感器 713 以及加速度传感器 72 造成的负面影响,从而能够提高角速度传感器 713 以及加速度传感器 72 的检测精度。

[0066] 第二刚性基板 22

[0067] 在第二刚性基板 22 的表面侧安装面 221 上安装有微控制器 76,而在背面侧安装面

222 上安装有非易失性存储器 77 以及方位传感器 78。

[0068] 微控制器 76 相对于被安装在第二刚性基板 22 上的其他电子部件 7 (非易失性存储器 77 以及方位传感器 78)而言,尺寸较大。因此,优选为,将微控制器 76 配置在表面侧安装面 221 的中央部处。由此,能够有效地将微控制器 76 用作对第二刚性基板 22 的强度进行加强的加强部件。因此,抑制了由第二刚性基板 22 的挠曲变形而产生的不必要的振动,从而不必要的振动不会被传递至角速度传感器 711 ~ 713,由此提高角速度传感器 711 ~ 713 对角速度的检测精度。

[0069] 此外,由于通过将方位传感器 78 安装在与微控制器 76 相反的安装面上,从而能够通过第二刚性基板 22 的所述接地层而阻断由微控制器 76 产生的放射噪声,因此能够有效地防止放射噪声(磁场)到达方位传感器 78,而对方位传感器 78 造成负面影响的情况。因此,能够提高方位传感器 78 的检测精度。

[0070] 第三刚性基板 23

[0071] 在第三刚性基板 23 的表面侧安装面 231 上安装有角速度传感器 711。

[0072] 第四刚性基板 24

[0073] 在第四刚性基板 24 的表面侧安装面 241 上安装有角速度传感器 712。

[0074] 第五刚性基板 25

[0075] 在第五刚性基板 25 的背面侧安装面 252 上安装有连接器 79。

[0076] 以上,对电子部件 7 的配置进行了详细说明。

[0077] 在安装基板 2 中,在第一刚性基板 21 上形成有通过电源电路 73、放大电路 74、模拟 / 数字转换电路 75 等而构成的模拟电路,而在第二刚性基板 22 上形成有通过微控制器 76 以及非易失性存储器 77 等而构成的数字电路。以此种方式,通过设置作为模拟电路基板的第一刚性基板和作为数字电路基板的第二刚性基板,而将模拟电路和数字电路分别形成在不同的刚性基板上,从而能够有效地抑制噪声的产生以及传递,由此进一步提高传感器装置 1 的检测精度。

[0078] 作为角速度传感器 711 ~ 713,只要能够对角速度进行检测,则没有特别地被限定,能够使用公知的单轴检测型的角速度传感器。作为这种角速度传感器 711 ~ 713,能够使用例如具有图 3 所示的振动片 5 的传感器。

[0079] 振动片 5 由水晶(压电材料)构成。此外,振动片 5 具有:基部 51;一对检测用振动臂 52、53,其从基部 51 的两侧向纸面纵向延伸;一对连结臂 54、55,其从基部 51 的两侧向纸面横向延伸;各一对驱动用振动臂 56、57、58、59,其从各个连结臂 54、55 的顶端部的两侧向纸面纵向延伸。此外,在各个检测用振动臂 52、53 的表面上形成有检测用电极(未图示),在驱动用振动臂 56、57、58、59 的表面上形成有驱动用电极(未图示)。

[0080] 在这种振动片 5 中,当在通过对驱动用电极施加电压,从而以反复相互接近、远离的方式而使驱动用振动臂 56、58 以及驱动用振动臂 57、59 振动的状态下,施加绕振动片 5 的法线 A (检测轴 A) 的角速度 ω 时,将向振动片 5 施加科里奥利力(Coriolis force),从而检测用振动臂 52、53 的振动被激励。并且,通过用检测用电极对因检测用振动臂 52、53 的振动而产生的检测用振动臂 52、53 的变形进行检测,从而能够求出施加于振动片 5 的角速度。

[0081] 以上这种结构的角速度传感器 711 ~ 713 分别以将厚度方向设定为检测轴的方式

而被安装在相对应的刚性基板上。

[0082] 基座 3

[0083] 如图 4、图 5 以及图 6 所示,基座 3 具有:板状的基部 31、被设置在基部 31 上的第一支承部 32、第二支承部 33、第三支承部 34、第四支承部 35 以及第五支承部 36。以下,虽然根据图 4 ~ 图 6 来对基座 3 进行说明,但在图 6 中,为了便于说明,而省略了一部分部件的图示。

[0084] 基部

[0085] 基部 31 以 z 轴方向为厚度方向,且具有与由 x 轴和 y 轴形成的 xy 平面平行的下表面以及上表面 312。此外,基部 31 具有在上表面 312 上开放的凹部 313。凹部 313 在除上表面 312 的边缘部以外的中央部处开放,而在基部 31 的侧面处不开放。即,凹部 313 形成周围通过侧壁而被包围的槽状。

[0086] 这种凹部 313 作为在将安装基板 2 固定在了基座 3 上的状态下,对被安装在第一刚性基板 21 的背面侧安装面 212 上的角速度传感器 713 以及加速度传感器 72 进行收纳的收纳部而发挥功能。换言之,凹部 313 构成用于防止基座 3 与角速度传感器 713 以及加速度传感器 72 之间的接触的避让部。通过形成这种凹部 313,从而能够有效利用基座 3 的空间,由此能够实现传感器装置 1 的小型化(薄型化、扁平化)。

[0087] 第一支承部

[0088] 如图 5 所示,第一支承部 32 具有被设置在凹部 313 的周围的四个固定面 321、322、323、324。四个固定面 321 ~ 324 为如下的面,即,用于实施第一刚性基板 21 相对于基座 3 的定位,且将第一刚性基板 21 固定在基座 3 上的面。具体而言,固定面 321 ~ 324 具有如下功能,即,以使角速度传感器 713 的检测轴与 z 轴平行的方式,而相对于基座 3 对第一刚性基板 21 进行定位并固定的功能。

[0089] 固定面(第一固定面)321 ~ 324 以与第一刚性基板 21 的四角相对应的方式,而被形成在凹部 313 的周围。这种固定面 321 ~ 324 分别由上表面 312 构成。以此种方式,通过将上表面 312 作为固定面 321 ~ 324 来利用,从而能够简单且高精度地形成第一支承部 32。

[0090] 由于固定面 321 ~ 324 相互位于与 xy 平面平行的同一平面上,因此如图 6 所示,当将第一刚性基板 21 载置于固定面 321 ~ 324 上时,角速度传感器 713 的检测轴 A1 将与 z 轴平行。以此种方式,仅通过将第一刚性基板 21 载置在固定面 321 ~ 324 上,便能够简单且高精度地实施角速度传感器 713 相对于基座 3 的定位(检测轴 A1 的轴对齐)。

[0091] 另外,虽然作为向固定面 321 ~ 324 固定第一刚性基板 21 的方法,并没有特别地被限定,但在本实施方式中,并用了通过粘合剂实施的固定、和螺栓紧固。具体而言,首先,通过粘合剂而对各个固定面 321 ~ 324 和第一刚性基板 21 进行固定。在该状态下,由于被形成在第一刚性基板 21 上的孔 21a、21b 位于固定面 321、323 上,因此经由孔 21a、21b 而将第一刚性基板 21 螺栓紧固在固定面 321、322 (基部 31) 上。由此,能够可靠地实施第一刚性基板 21 向第一支承部 32 的固定。此外,由于在基座 3 与第一刚性基板 21 之间存在粘合剂层,因此粘合剂吸收并缓和来自基座 3 的振动,从而抑制第一刚性基板 21 的不必要的振动。其结果为,进一步提高了传感器装置 1 的检测精度。

[0092] 另外,在凹部 313 内填充有未图示的填充剂,通过该填充剂,从而填补了基座 3 与

第一刚性基板 21 之间的间隙。由此,第一刚性基板 21 (角速度传感器 713、加速度传感器 72)、和从第一刚性基板 21 延伸出的连结部 261、262、263 被固定,从而能够有效地防止在第一刚性基板 21 上产生不必要的振动的情况。因此,提高了传感器装置 1 的检测精度。

[0093] 作为填充剂的构成材料,优选为具有绝缘性的材料。作为这种材料,并没有特别地被限定,例如可以列举出: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、聚甲醛(POM)、聚苯醚、聚砒、聚醚砒、聚苯硫醚、聚芳酯、芳香族聚酯(液晶聚合物)、聚四氟乙烯、聚偏二氟乙烯、其他氟类树脂、环氧树脂、酚醛树脂、脲醛树脂、三聚氰胺树脂、有机硅树脂、聚氨酯等,或者以上述物质为主的共聚物、混合物、聚合物合金等,并且可以使用这些物质中的一种、或将两种以上组合而使用。

[0094] 第二支承部

[0095] 如图 5 所示,第二支承部 33 为如下部位,即,用于实施第三刚性基板 23 相对于基座 3 的定位,且将第三刚性基板 23 固定在基座 3 上的部位。具体而言,第二支承部 33 具有如下功能,即,以使角速度传感器 712 的检测轴与 x 轴平行的方式,而相对于基座 3 对第三刚性基板 23 进行定位并固定的功能。

[0096] 这种第二支承部 33 具有:一对突出部 41、42,其从基部 31 的上表面突出,且在 y 轴方向上分隔设置;空间 61,其被形成在所述突出部 41、42 之间。在突出部 41、42 上分别形成有面向基座 3 的外侧,且与 yz 平面平行的面(第三固定面)411、421。此外,这些面 411、421 相互位于同一平面上。而且,这种面 411、421 作为用于对第三刚性基板 23 进行固定的固定面(以下,称为“固定面 411”以及“固定面 421”)而发挥功能。

[0097] 由于固定面 411、421 相互位于与 yz 平面平行的同一平面上,因此如图 6 所示,当将固定面 411、421 固定在第三刚性基板 23 上时,角速度传感器 711 的检测轴将与 x 轴平行。即,仅通过将第三刚性基板 23 固定在固定面 411、421 上,便能够简单且高精度地实施角速度传感器 711 相对于基座 3 的定位(检测轴的轴对齐)。

[0098] 虽然作为向固定面 411、421 固定第三刚性基板 23 的方法,并没有特别地被限定,但在本实施方式中,并用通过粘合剂实施的固定、和螺栓紧固。具体而言,首先,通过粘合剂而对各个固定面 411、421 与第三刚性基板 23 进行固定。在该状态下,由于被形成在第三刚性基板 23 上的孔 23a 位于固定面 411 上,因此经由孔 23a,而将第三刚性基板 23 螺栓紧固在突出部 41 上。由此,能够可靠地实施第三刚性基板 23 向第二支承部 33 的固定。此外,由于在基座 3 和第三刚性基板 23 之间存在粘合剂层,因此粘合剂吸收并缓和来自基座 3 的振动,从而抑制第三刚性基板 23 的不必要的振动。其结果为,进一步提高了传感器装置 1 的检测精度。

[0099] 在第三刚性基板 23 被固定在固定面 411、421 上的状态下,角速度传感器 711 位于一对突出部 41、42 之间的空间 61 内。因此,可以说空间 61 构成了用于防止基座 3 与角速度传感器 711 之间的接触的避让部(以下,称为“避让部 61”)。通过形成这种避让部 61,从而能够防止角速度传感器 711 的损坏,并且能够实现传感器装置 1 的小型化。

[0100] 此外,避让部 61 与凹部 313 内的空间相连接,凹部 313 具有在从 xy 平面观察时,与固定面 411、421 相比向基座 3 的外周侧突出的区域 313a。通过形成这种结构,从而能够将第二连结部 262 在不会发生过度的变形的条件下配置于避让部 61 和区域 313 的内侧,所述第二连结部 262 对第一刚性基板 21 和第三刚性基板 23 进行连结。因此,有效地防止了由于过度的变形而导致的安装基板 2 的损坏,从而提高传感器装置 1 的可靠性。

[0101] 此外,在第三刚性基板 23 被固定在固定面 411、421 上的状态下,角速度传感器 711 位于第三刚性基板 23 的内侧。因此,抑制了例如在传感器装置 1 的制造时等,角速度传感器 711 与作业者或制造设备等之间的接触,从而能够有效地防止角速度传感器 711 的损坏。此外,如前文所述,由于能够通过安装基板 2 所具有的接地层而截断外部磁场,因此提高了角速度传感器 711 的检测精度。

[0102] 第三支承部

[0103] 第三支承部 34 为如下部位,即,用于实施第四刚性基板 24 相对于基座 3 的定位,且将第四刚性基板 24 固定在基座 3 上的部位。具体而言,第三支承部 34 具有如下功能,即,以使角速度传感器 712 的检测轴与 y 轴平行的方式,而相对于基座 3 对第四刚性基板 24 进行定位并固定的功能。

[0104] 这种第三支承部 34 具有:一对突出部 42、43,其从基部 31 的上表面突出,并在 x 轴方向上分隔设置;空间 62,其被形成在所述突出部 42、43 之间。在突出部 42、43 上分别形成有面向基座 3 的外侧、且与 xz 平面平行的面(第二固定面)422、431。此外,这些面 422、431 相互位于同一平面上。而且,这种面 422、431 作为用于对第四刚性基板 24 进行固定的固定面(以下,称为“固定面 422”以及“固定面 431”)而发挥功能。

[0105] 由于固定面 422、431 相互位于与 xz 平面平行的同一平面上,因此如图 6 所示,当将第四刚性基板 24 固定在固定面 422、431 上时,角速度传感器 712 的检测轴将与 y 轴平行。即,仅通过将第四刚性基板 24 固定在固定面 422、431 上,便能够简单且高精度地实现角速度传感器 712 相对于基座 3 的定位(检测轴的轴对齐)。

[0106] 虽然作为向固定面 422、431 固定第四刚性基板 24 的方法,并没有特别地被限定,但在本实施方式中,并用通过粘合剂实施的固定、和螺栓紧固。具体而言,首先,通过粘合剂,而对各个固定面 422、431 和第四刚性基板 24 进行固定。在该状态下,由于被形成在第四刚性基板 24 上的孔 24a 位于固定面 422 上,因此经由孔 24a,而将第四刚性基板 24 螺栓固定在突出部 42 上。由此,能够可靠地实施第四刚性基板 24 向第三支承部 34 的固定。此外,由于在基座 3 与第四刚性基板 24 之间存在粘合剂层,因此粘合剂吸收并缓和来自基座 3 的振动,从而抑制第四刚性基板 24 的不必要的振动。其结果为,进一步提高了传感器装置 1 的检测精度。

[0107] 在第四刚性基板 24 被固定在固定面 422、431 上的状态下,角速度传感器 712 位于一对突出部 42、43 之间的空间 62 内。因此,可以说空间 62 构成了用于防止基座 3 与角速度传感器 712 之间的接触的避让部(以下,称为“避让部 62”)。通过形成这种避让部 62,从而能够防止角速度传感器 712 的损坏,且实现传感器装置 1 的小型化。

[0108] 此外,避让部 62 与凹部 313 内的空间相连接,凹部 313 具有在从 xy 平面观察时,与固定面 422、431 相比向基座 3 的外周侧突出的区域 313b。通过形成这种结构,从而能够将第三连结部 263 在不会发生过度的变形的条件下配置于避让部 62 和区域 313b 的内侧,

所述第三连结部 263 对第一刚性基板 21 和第四刚性基板 24 进行连结。因此,有效地防止了由于过度的变形而导致的安装基板 2 的损坏,从而提高了传感器装置 1 的可靠性。

[0109] 此外,在第四刚性基板 24 被固定在固定面 422、431 上的状态下,角速度传感器 712 位于第四刚性基板 24 的内侧。因此,抑制了例如在传感器装置 1 的制造时等,角速度传感器 712 与作业者或制造设备等的接触,从而能够有效地防止角速度传感器 712 的损坏。此外,如前文所述,由于能够通过安装基板 2 所具有的接地层来阻断外部磁场,因此提高了角速度传感器 712 的检测精度。

[0110] 第四支承部

[0111] 第四支承部 35 为如下部位,即,用于以在 z 轴方向上与第一刚性基板 21 对置的方式而将第二刚性基板 22 固定在基座 3 上的部位。通过以与第一刚性基板 21 重叠的方式而对第二刚性基板 22 进行固定,从而能够实现传感器装置 1 的小型化(尤其是,从 xy 平面观察时的小型化)。

[0112] 另外,由于在第二刚性基板 22 上未安装有如角速度传感器 711 ~ 713 和加速度传感器 72 这种物理量传感器,因此对于第四支承部 35,不要求如前文所述的第一至第三支承部 32 ~ 34 程度的、与定位相关的精密度。但是,从传感器装置 1 的小型化(薄型化、扁平化)的观点出发,第四支承部 35 优选被构成为,以与第一刚性基板 21 平行的方式,对第二刚性基板 22 进行支承并固定。

[0113] 这种第四支承部 35 具有从基部 31 的上表面突出的四个突出部 41、42、43、44。突出部 41 ~ 44 位于与第二刚性基板 22 的四角相对应的位置处。这四个突出部 41、42、43、44 的上表面 413、423、433、443 为与 xy 平面平行的面(第四固定面),且相互位于同一平面上。而且,这四个上表面 413 ~ 443 作为用于对第二刚性基板 22 进行固定的固定面(以下称为“固定面 413”、“固定面 423”、“固定面 433”以及“固定面 443”)而发挥功能。

[0114] 由于固定面 413 ~ 443 相互位于与 xy 平面平行的同一平面上,因此如图 1 所示,当将第二刚性基板 22 固定在固定面 413 ~ 443 上时,第二刚性基板 22 将在 z 轴方向上与第一刚性基板 21 对置,且与 xy 平面平行。由此,能够实现传感器装置 1 的小型化。

[0115] 虽然作为向固定面 413 ~ 443 固定第二刚性基板 22 的方法,并没有特别地被限定,但在本实施方式中,并用通过粘合剂实施的固定、和螺栓紧固。具体而言,首先,通过粘合剂,而对各个固定面 413 ~ 443 和第二刚性基板 22 进行固定。由于在该状态下,被形成在第二刚性基板 22 上的孔 22a、22b 位于固定面 413、433 上,因此经由孔 22a、22b,而将第二刚性基板 22 螺栓紧固在突出部 41、43 上。由此,能够可靠地实施第二刚性基板 22 向第四支承部 35 的固定。

[0116] 第五支承部

[0117] 第五支承部 36 为,用于对第五刚性基板 25 进行固定的部位。另外,在第五刚性基板 25 上未安装有如角速度传感器 711 ~ 713 和加速度传感器 72 这种物理量传感器。因此,与前文所述的第四支承部 35 相同地,对于第五支承部 36,不要求前文所述的第一至第三支承部 32 ~ 34 程度的、与定位相关的精密度。但是,从传感器装置 1 的小型化的观点出发,第五支承部 36 优选被构成为,以与 yz 平面平行的方式而对第五刚性基板 25 进行支承。

[0118] 这种第五支承部 36 具有从基部 31 的上表面突出的突出部 45。突出部 45 被设置为隔着凹部 313 而与第二支承部 33 对置,且在 y 轴方向上延伸。在这种突出部 45 上形成

有面向基座 3 的外侧,且与 yz 平面平行的面 451,该面 451 作为用于对第五刚性基板 25 进行固定的固定面(以下,称为“固定面 451”)而发挥功能。如图 6 所示,当将第五刚性基板 25 固定在这种固定面 451 上时,第五刚性基板 25 将与 yz 平面平行。由此,能够实现传感器装置 1 的小型化。

[0119] 虽然作为向固定面 451 固定第五刚性基板 25 的方法,并没有特别地被限定,但在本实施方式中,并用通过粘合剂实施的固定、和螺栓紧固。具体而言,首先,通过粘合剂,而对固定面 451 和第五刚性基板 25 进行固定。由于在该状态下,被形成在第五刚性基板 25 上的孔 25a、25b 位于固定面 451 上,因此经由孔 25a、25b 而将第五刚性基板 25 螺栓紧固在突出部 45 上。由此,能够可靠地实施第五刚性基板 25 向支承部 36 的固定。

[0120] 以上,对第一至第五支承部 32 ~ 36 进行了说明。

[0121] 基座 3 还具有从基部 31 的两个处于对角关系的角部突出的突出部 46、47。突出部 46 与突出部 41 相比横截面面积较大,且与突出部 41 一体地形成。由此,提高了突出部 41 的机械强度。另一方面,突出部 47 与突出部 43 相比横截面面积较大,且与突出部 43 一体地形成。由此,提高了突出部 43 的机械强度。并且,突出部 47 也与突出部 44、45 一体地形成,由此,分别提高了突出部 44、45 的机械强度。如此,通过设置突出部 46、47,从而能够提高第一至第五支承部 32 ~ 36 所具有的各个突出部 41 ~ 45 的机械强度,由此能够更加可靠地以所需的姿态而对安装基板 2 进行固定。

[0122] 虽然作为这种基座 3 的构成材料,并没有特别地被限定,但优选为具有振动抑制特性的材料。由此,可抑制安装基板 2 的不必要的振动,从而提高传感器装置 1 的检测精度。作为这种材料,并没有特别地被限定,例如可以列举出:镁合金、铁类合金、铜合金、锰合金、镍-钛类合金等各种振动抑制合金。

[0123] 根据这种基座 3,仅通过将安装基板 2 固定在预定位置,便能够使角速度传感器 711、712、713 的检测轴与 x 轴、y 轴、z 轴各个轴平行。因此,可简单地得到能够发挥优异的检测精度的传感器装置 1。

[0124] 此外,当将传感器装置 1 安装在母板等的电路基板(目标物)上时,通过将基座 3 中的正交的两个侧面 3a、3b 作为基准,从而能够简单地使角速度传感器 711、712 的检测轴朝向所需的方向。具体而言,侧面 3a 为,与角速度传感器 712 的检测轴平行的面,侧面 3b 为,与角速度传感器 711 的检测轴平行的面。因此,通过以这些侧面 3a、3b 为基准来实施相对于电路基板的定位,从而能够简单且可靠地使角速度传感器 711、712 朝向所需的方向。

[0125] 盖部件

[0126] 盖部件 8 以覆盖安装基板 2 的方式而被固定在基座 3 上。由此,能够对电子部件 7 进行保护。此外,在盖部件 8 的侧面上形成有开口,以在盖部件 8 被固定在基座 3 上的状态下,使连接器 79 从该开口露出于外部。由此,能够容易地实施外部设备与连接器 79 之间的电连接。基座 3 与盖部件 8 的固定方法并没有特别地被限定,能够使用嵌合、螺合、通过粘合剂实施的接合。

[0127] 作为这种盖部件 8 的构成材料,并没有特别地被限定,例如可以列举出: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、聚甲醛(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、聚偏二氟乙烯、其他氟类树脂、环氧树脂、酚醛树脂、脲醛树脂、三聚氰胺树脂、有机硅树脂、聚氨酯等,或者以上述物质为主的共聚物、混合物、聚合物合金等,并且,可以使用这些物质中的一种、或将两种以上组合而使用。

[0128] 2. 电子设备

[0129] 以上所述的传感器装置1能够被组装在各种电子设备中。以下,对搭载了传感器装置1的本发明的电子设备进行说明。图7为表示搭载了传感器装置1的电子设备500的结构的一个示例的图。作为电子设备500,并没有特别地被限定,例如可以列举出:数码照相机、摄像机、汽车导航系统、移动电话、便携式PC、机扑、游戏机、游戏控制器等。

[0130] 图7所示的电子设备500具有:包括传感器装置1在内的传感器模块510、处理部520、存储器530、操作部540、显示部550。这些构件通过总线560而被连接。处理部(CPU(中央处理器)、MPU(微处理器)等)520实施对传感器模块510等的控制以及对电子设备500的整体控制。此外,处理部520根据由传感器模块510检测出的角速度信息而实施处理。例如,根据角速度信息,实施用于手抖校正、姿态控制、GPS(全球定位系统)自主导航等的处理。存储器530对控制程序以及各种数据进行存储,此外,作为工作区域和数据存储区域而发挥功能。操作部540为,用于对电子设备500进行操作的构件。显示部550为,向用户显示各种信息的构件。

[0131] 虽然在以上,根据图示的实施方式而对本发明的传感器装置以及电子设备进行了说明,但本发明并不限于此,各个部分的结构能够替换为具有相同功能的任意结构。

[0132] 此外,虽然在前文所述的实施方式中,对在安装基板上安装有三个角速度传感器的结构进行了说明,但角速度传感器的数量并不限于此,既可以为一个,也可以为两个。此外,也可以根据角速度传感器的数量而对刚性基板的数量进行变更。

[0133] 此外,虽然在前文所述的实施方式中,安装基板由刚柔基板构成,但安装基板的结构并不限于此,也可以由例如相互不连结的多个刚性基板构成。此时,能够在将各个刚性基板固定在基座上之后,使用连接器等而对刚性基板彼此进行电连接。

[0134] 符号说明

[0135] 1...传感器装置;2...安装基板;21...第一刚性基板;211...表面侧安装面;212...背面侧安装面;21a、21b...孔;21c...第一缺损部;21d...第二缺损部;21e...第三缺损部;22...第二刚性基板;221...表面侧安装面;222...背面侧安装面;22a、22b...孔;22c...第四缺损部;22d...第五缺损部;23...第三刚性基板;231...表面侧安装面;23a...孔;24...第四刚性基板;241...表面侧安装面;24a...孔;25...第五刚性基板;251...表面侧安装面;252...背面侧安装面;25a、25b...孔;26...柔性基板;261...第一连结部;262...第二连结部;263...第三连结部;264...第四连结部;3...基座;3a、3b...侧面;31...基部;312...上表面;313...凹部;313a、313b...区域;32...第一支承部;321、322、323、324...固定面;33...第二支承部;34...第三支承部;35...第四支承部;36...第五支承部;41、42、43、44、45、46、47...突出部;411、413、421、422、423、431、433、443、451...固定面;5...振动片;51...基部;52、53...检测用振动臂;54、55...连结臂;56、57、58、59...驱动用振动臂;61、62...空间;7...电子部件;711、712、713...角速度传感器;72...加速度传感器;73...电源电路;74...放大电路;75...模拟/数字

转换电路 ;76...微控制器 ;77...非易失性存储器 ;78...方位传感器 ;79...连接器 ;8...盖部件 ;500...电子设备 ;510...传感器模块 ;520...处理部 ;530...存储器 ;540...操作部 ;550...显示部 ;560...总线。

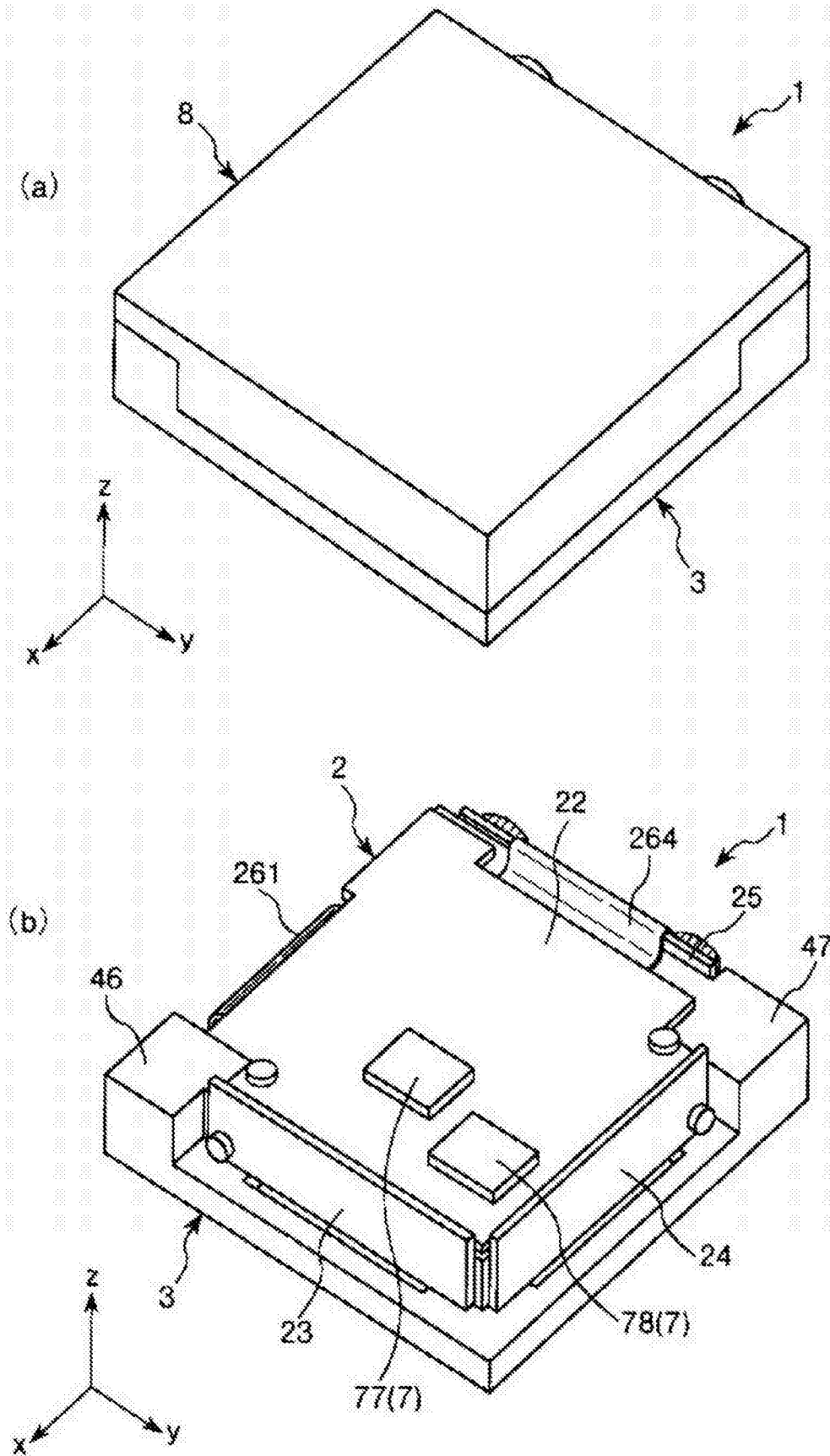


图 1

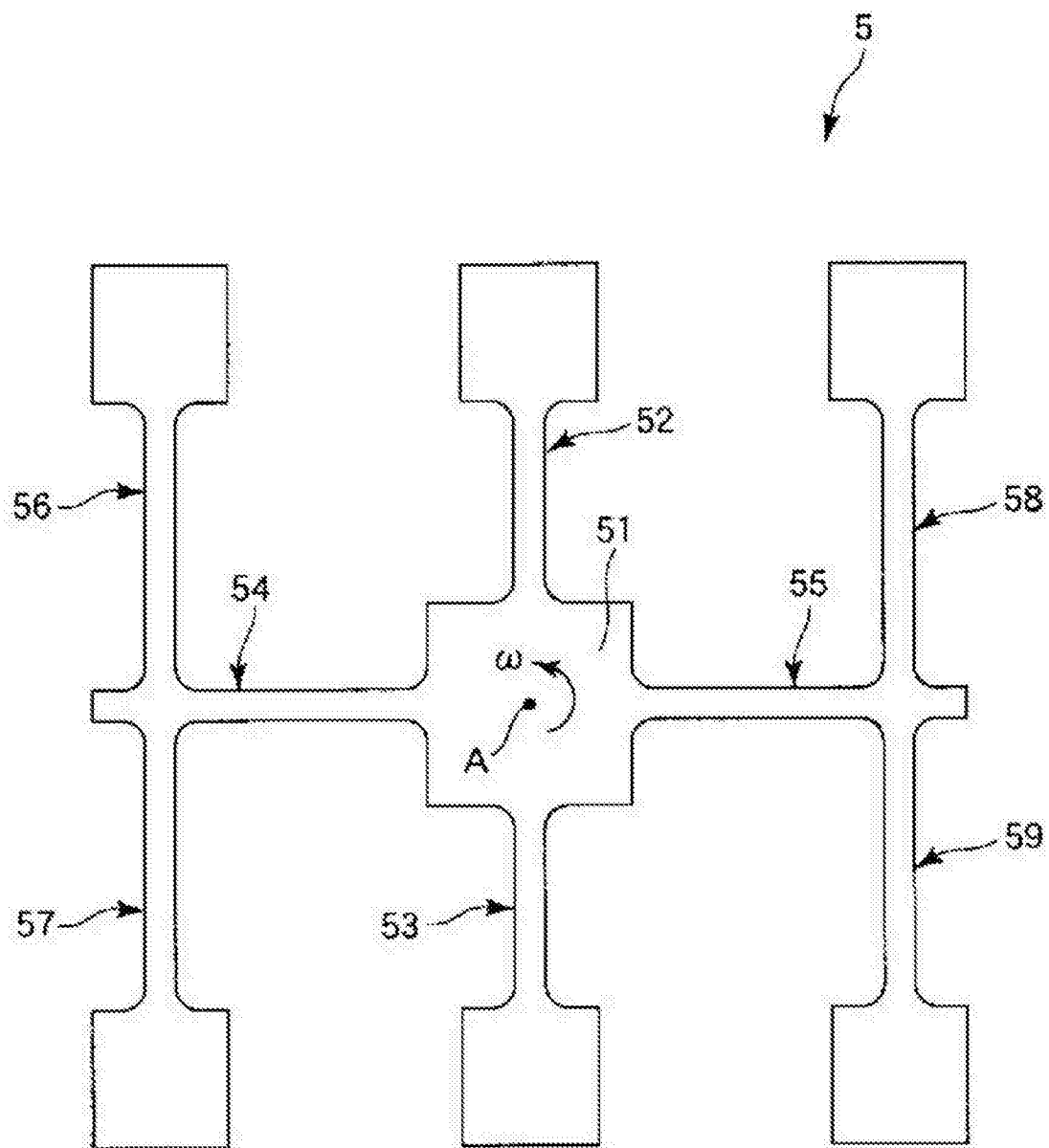


图 3

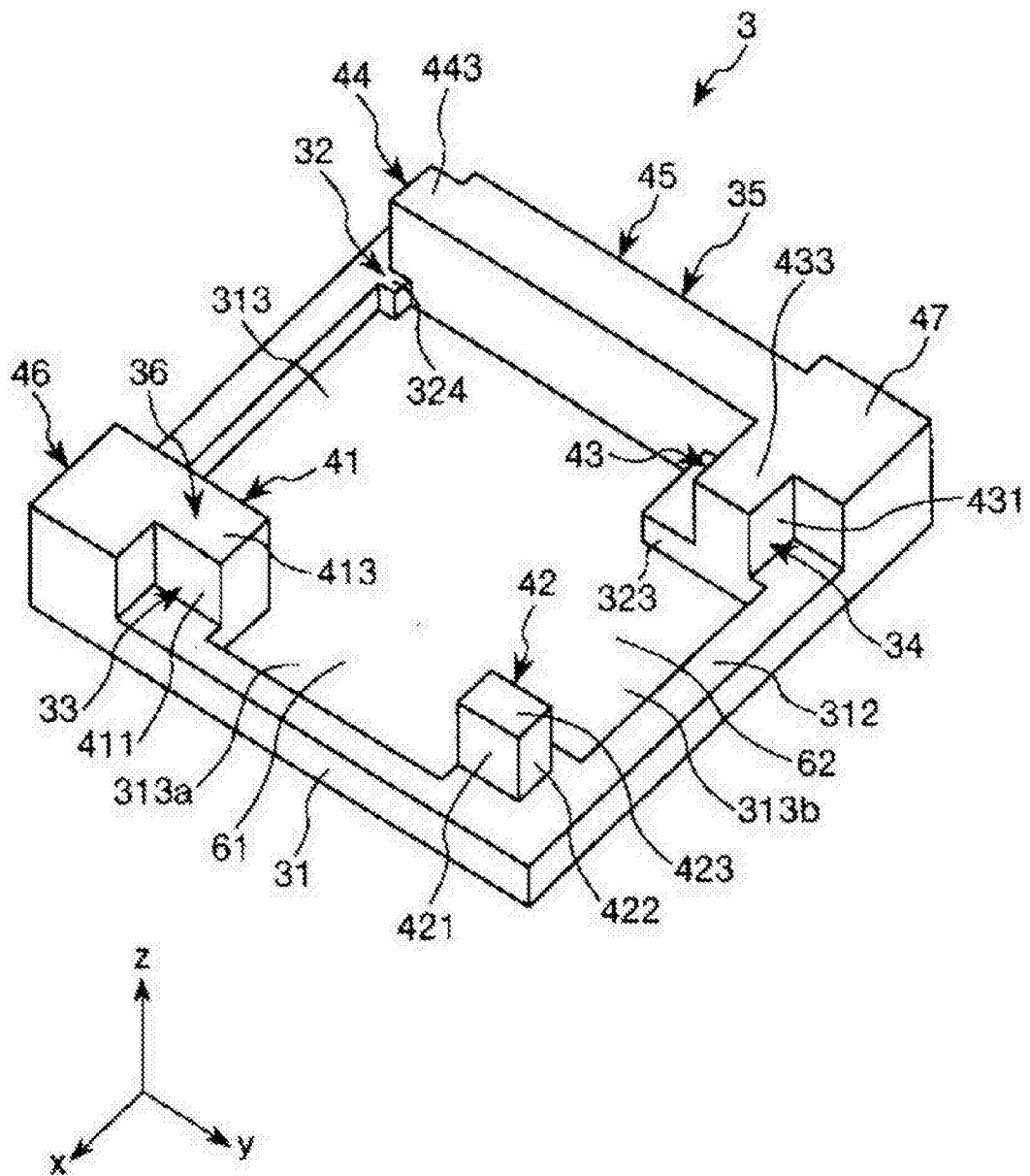


图 4

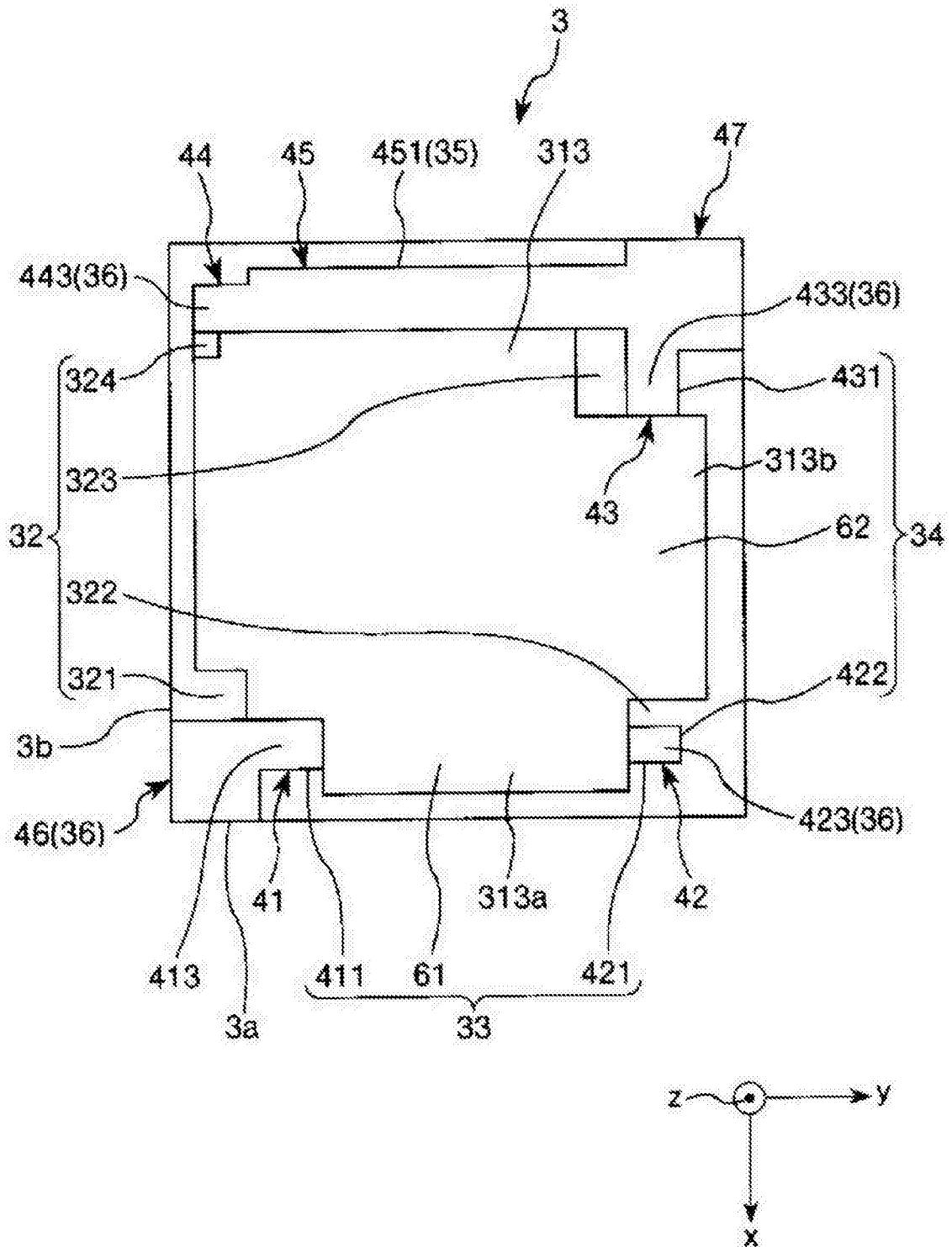


图 5

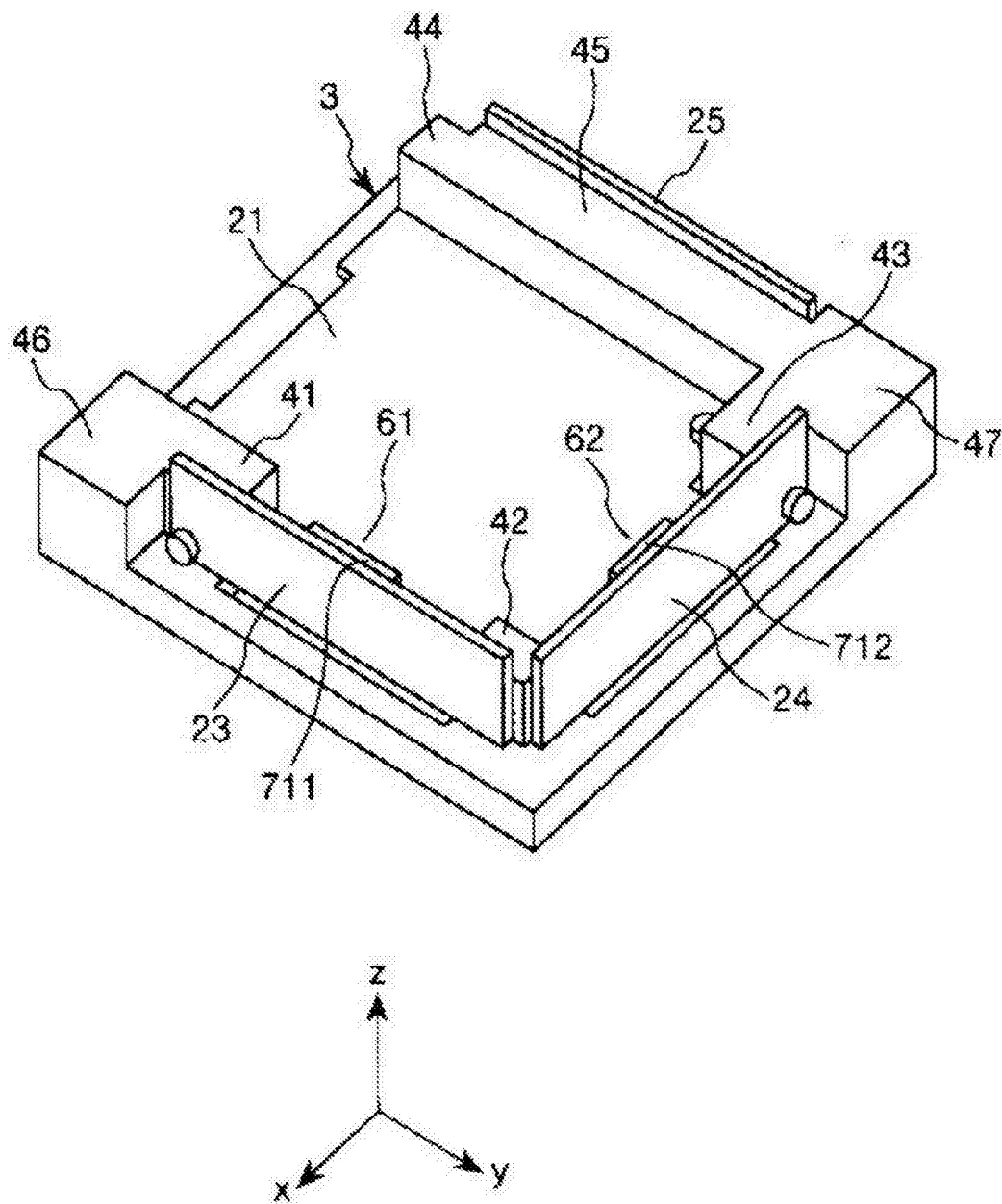


图 6

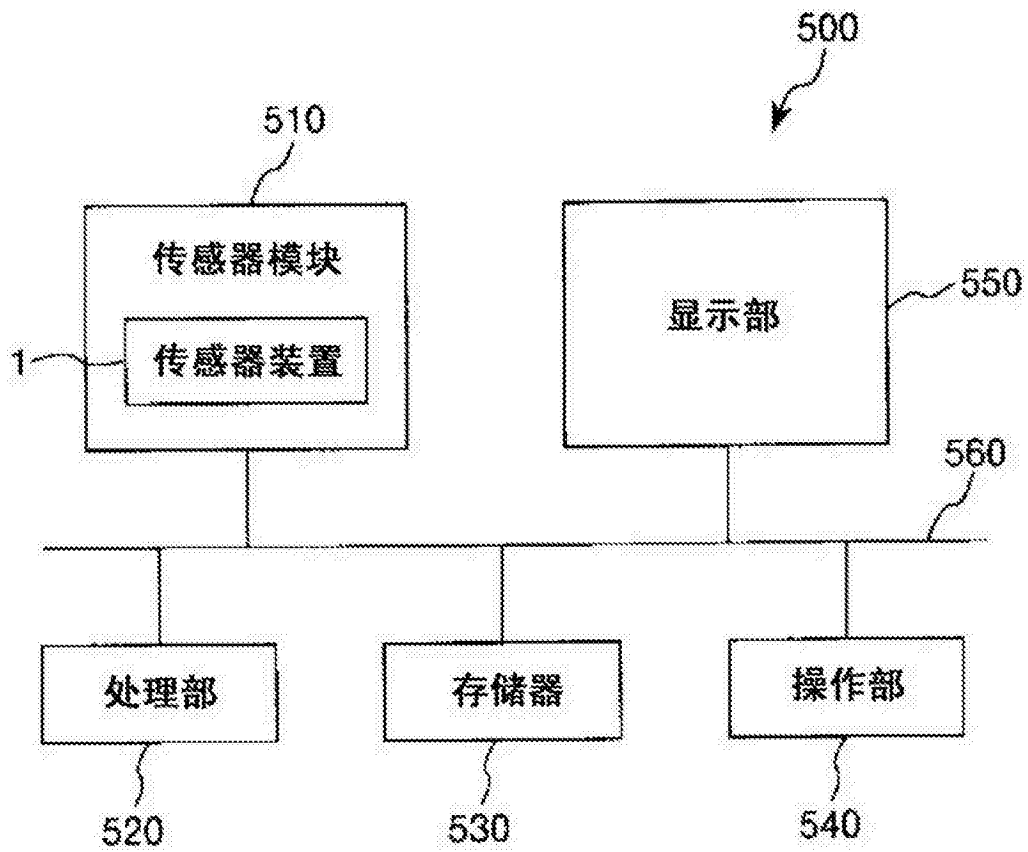


图 7