



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102809662 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 05

(21) 申请号 201210174376. 5

(22) 申请日 2012. 05. 30

(30) 优先权数据

2011-122790 2011. 05. 31 JP

(71) 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 佐久间正泰 小林祥宏

北村昇二郎 茅野岳人 小神通治

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 李辉 黄纶伟

(51) Int. Cl.

G01P 1/00 (2006. 01)

G01P 3/00 (2006. 01)

G01P 15/00 (2006. 01)

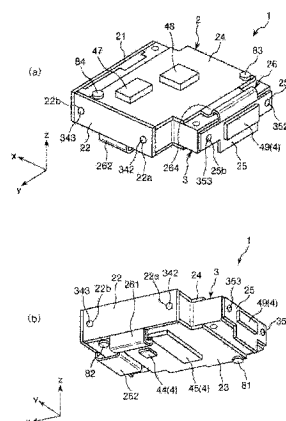
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 9 页

(54) 发明名称

模块以及电子设备

(57) 摘要

本发明提供模块以及电子设备,提高了可靠性,小型且薄型,能够发挥优异的检测精度。模块(1)具有:传感器元件(4);安装基板(2),其具有多个安装面,并且使相邻的安装面之间可弯折;以及支承部件(3),其具有多个固定面(31~35),传感器元件(4)安装在安装面的至少一个上,各个安装面沿着各个固定面(31~35)进行配置,传感器元件(4)配置在支承部件(3)侧。



1. 一种模块,其特征在于,该模块具有:
传感器元件;
安装基板,其具有多个安装面,并且,相邻的所述安装面之间能够弯折;以及
支承部件,其具有多个固定面,
所述传感器元件安装在所述安装面的至少一个上,
各个所述安装面沿着各个所述固定面进行配置,
所述传感器元件配置在所述支承部件侧。
2. 根据权利要求1所述的模块,其中,
所述支承部件的所述固定面的垂线相互交叉。
3. 根据权利要求1所述的模块,其中,
所述支承部件的所述固定面的垂线相互垂直。
4. 根据权利要求1所述的模块,其中,
所述传感器元件与所述固定面之间进行了接合。
5. 根据权利要求1所述的模块,其中,
所述支承部件是长方体。
6. 根据权利要求1所述的模块,其中,
所述支承部件具有贯通孔,在所述贯通孔中收纳有所述传感器元件的至少一部分。
7. 根据权利要求1所述的模块,其中,
所述支承部件具有避让部,在所述避让部中收纳有所述传感器元件的至少一部分。
8. 根据权利要求1所述的模块,其中,
在所述安装面和所述固定面的一方中设置有凸起部,在另一方中设置有孔部,
所述凸起部与所述孔部卡合。
9. 根据权利要求1所述的模块,其中,
所述支承部件采用金属材料。
10. 根据权利要求1所述的模块,其中,
所述安装面采用硬质基板,
所述安装面之间用挠性基板连接。
11. 根据权利要求1所述的模块,其中,
所述安装面包含第1安装面、第2安装面和第3安装面,
所述传感器元件分别安装在所述第1安装面、第2安装面、第3安装面上,并且检测轴相互交叉。
12. 根据权利要求11所述的模块,其中,
所述传感器元件是角速度传感器或加速度传感器。
13. 一种电子设备,其特征在于,该电子设备具有权利要求1所述的模块。

模块以及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及模块以及电子设备。

背景技术

[0002] 例如,公知有专利文献 1 所公开的传感器单元。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,并具有相互垂直的 3 个面;以及分别安装在 3 个面上的传感器元件(sensor devices)。

[0003] 但是,在专利文献 1 的传感器单元中,传感器元件露出到传感器单元的外部。因此,在传感器单元的制造时或动作确认时、和将传感器单元组装到其它电子设备的工序时,存在这样的问题:制造设备等各种设备或作业人员会直接与传感器元件接触,从而传感器元件由于该接触而破损,不能发挥优异的检测精度。

[0004] 【专利文献 1】美国专利第 7040922 号说明书

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种提高可靠性、小型薄型、且能够发挥优异的检测精度的模块以及电子设备。

[0006] 利用下述的本发明来达成至少一个这样的目的。

[0007] 本发明的模块的特征在于,具有:传感器元件;安装基板,其具有多个安装面,并且,相邻的所述安装面之间能够弯折;以及支承部件,其具有多个固定面,所述传感器元件安装在所述安装面的至少一个上,各个所述安装面沿着各个所述固定面进行配置,所述传感器元件配置在所述支承部件侧。

[0008] 由此,能够在模块的制造时或动作确认时防止传感器元件的损坏等,从而能够提供可靠性提高的模块。

[0009] 在本发明的模块中,优选所述支承部件的所述固定面的垂线相互交叉。

[0010] 在本发明的模块中,优选所述支承部件的所述固定面的垂线相互垂直。

[0011] 由此,如果将传感器元件设为例如角速度传感器或加速度传感器、并在相互交叉或垂直的固定面上配置传感器元件,则能够高精度地检测绕多个轴的角速度或加速度。

[0012] 在本发明的模块中,优选的是,所述传感器元件与所述固定面之间进行了接合。

[0013] 由此,能够牢固接合安装基板和支承基板,可靠性提高,并且能够防止传感器元件由于外力而工作,因此能够提高检测精度。

[0014] 在本发明的模块中,优选所述支承部件是长方体。

[0015] 由此,能够将形成长方体的各面用作固定面,能够容易地使固定面的垂线相互垂直,如果将传感器元件设为例如角速度传感器或加速度传感器、并在各固定面上配置传感器元件,则能够高精度地检测绕多个轴的角速度或加速度。

[0016] 在本发明的模块中,优选所述支承部件具有贯通孔,在所述贯通孔中收纳有所述传感器元件的至少一部分。

[0017] 在本发明的模块中,优选所述支承部件具有避让部,在所述避让部中收纳有所述传感器元件的至少一部分。

[0018] 由此,能够在贯通孔的内部收纳传感器元件的至少一部分,从而有助于模块的小型/薄型化。

[0019] 在本发明的模块中,优选在所述安装面和所述固定面的一方中设置有凸起部,在另一方中设置有孔部,所述凸起部与所述孔部卡合。

[0020] 由此,能够在不使用粘接剂等的情况下容易地接合安装面和固定面。

[0021] 在本发明的模块中,优选所述支承部件采用金属材料。

[0022] 由此,当用金属材料那样的具有高导电率的材料构成支承部件时,可利用支承部件阻断从例如安装在安装面上的微型控制器等产生的辐射噪声。因此,能够防止这种辐射噪声到达安装在其他安装面上的传感器元件而对这些传感器带来不良影响。

[0023] 在本发明的模块中,优选所述安装面采用硬质基板,所述安装面之间用挠性基板连接。

[0024] 由此,能够使安装基板容易地变形,从而能够简单地将安装基板固定于支承部件。

[0025] 在本发明的模块中,优选所述安装面包含第1安装面、第2安装面和第3安装面,所述传感器元件分别安装在所述第1安装面、第2安装面、第3安装面上,并且检测轴相互交叉。

[0026] 在本发明的模块中,优选所述传感器元件是角速度传感器或加速度传感器。

[0027] 由此,能够提供如下的模块:如果将传感器元件设为角速度传感器或加速度传感器、并在相互交叉或垂直的第1~第3安装面上安装传感器元件,则能够检测绕多个轴的角速度或加速度。

[0028] 本发明的电子设备的特征在于,该电子设备具有本发明的模块。

[0029] 由此,能够提供可发挥优异的可靠性的电子设备。

附图说明

[0030] 图1是示出本发明的模块的第1实施方式的立体图。

[0031] 图2是图1所示的模块所具备的安装基板的展开图。

[0032] 图3是示出组装图2所示的安装基板后的状态的立体图。

[0033] 图4是示出图1所示的模块所具备的角速度传感器的一例的平面图。

[0034] 图5是示出图1所示的模块所具备的支承部件的立体图。

[0035] 图6是图1所示的模块的横剖视图。

[0036] 图7是本发明的第2实施方式的模块的剖视图。

[0037] 图8是本发明的第3实施方式的模块的剖视图。

[0038] 图9是示出搭载有模块的电子设备的结构的一例的图。

[0039] 标号说明

[0040] 1、1A、1B:模块;2:安装基板;21:第1刚性基板;211:正面侧安装面;21a、21b:孔部;22:第2刚性基板;221:正面侧安装面;22a、22b:孔部;23:第3刚性基板;231:正面侧安装面;232:背面侧安装面;23a、23b:孔部;24:第4刚性基板;241:正面侧安装面;242:背面侧安装面;24a、24b:孔部;25:第5刚性基板;251:正面侧安装面;252:背面侧安

装面 ;25a、25b :孔部 ;26 :挠性基板 ;261、262、263、264 :连结部 ;3、3A、3B :支承部件 ;31 :上表面 ;31a、31b :螺纹孔 ;32 :下表面 ;32a、32b :螺纹孔 ;33、33B :侧面 ;331 :避让部 ;332、333 :凸起 ;34 :侧面 ;341 :避让部 ;342、343 :凸起 ;35 :侧面 ;352、353 :凸起 ;36 :侧面 ;37 :贯通孔 ;381A、382A :避让部 ;383A :截断部 ;4 :传感器元件 ;411、412、413 :角速度传感器 ;42 :加速度传感器 ;43 :电源电路 ;44 :放大电路 ;45 :模拟 / 数字转换电路 ;46 :微型控制器 ;47 :非易失性存储器 ;48 :方位传感器 ;49 :连接器 ;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 ;81、82、83、84 :螺钉 ;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。

具体实施方式

[0041] 下面,根据附图所示的优选实施方式,对本发明的模块和电子设备进行详细说明。

[0042] 1. 模块

[0043] 首先对本发明的模块进行说明。

[0044] < 第 1 实施方式 >

[0045] 图 1 是示出本发明的模块的第 1 实施方式的立体图,图 2 是图 1 所示的模块所具备的安装基板的展开图,图 3 是示出组装图 2 所示的安装基板后的状态的立体图,图 4 是示出图 1 所示的模块所具备的角速度传感器的一例的平面图,图 5 是示出图 1 所示的模块所具备的支承部件的立体图,图 6 是图 1 所示的模块的横剖视图。此外,以下,为了方便说明,将图 1、图 3 和图 5 中的附图上侧设为“上”、将附图下侧设为“下”来进行说明。此外,如图 1 所示,将相互垂直的 3 个轴设为“x 轴”、“y 轴”和“z 轴”。

[0046] 本实施方式的模块 1 是具有作为传感器元件 4 的角速度传感器 411 ~ 413,并能够检测绕相互垂直的 x 轴、y 轴、z 轴的角速度的 3 轴陀螺仪传感器模块。这样的模块 1 在便利性方面良好,例如适合应用于运动搜索、运动跟踪、运动控制、PDR(步行者位置方位计测)等。

[0047] 如图 1 所示,模块 1 具有:安装有角速度传感器 411 ~ 413 等传感器元件 4 的安装基板 2、和支承(固定)安装基板 2 的支承部件 3。另外,模块 1 也可以具有收纳安装基板 2 和支承部件 3 的壳体。下面对这各个部件依次进行说明。

[0048] [安装基板]

[0049] 安装基板 2 是将硬质且难以变形的刚性基板(硬质基板)和软质且容易变形的挠性基板组合而成的刚性挠性基板。作为这种安装基板 2,可采用公知的刚性挠性基板,例如在挠性基板两侧粘贴玻璃环氧基板等硬质层并将该部分用作刚性基板的基板等。

[0050] 此处,图 2 (a)是从一面侧观察展开后的状态的安装基板 2 的平面图,图 2 (b)是从与图 2 (a)相反的一面侧观察展开后的状态的安装基板 2 的平面图。

[0051] 如图 2 (a)、(b)所示,安装基板 2 由相互隔开配置的第 1 刚性基板 21、第 2 刚性基板 22、第 3 刚性基板 23、第 4 刚性基板 24、第 5 刚性基板 25 以及对它们进行连结的挠性基板 26 构成。

[0052] 挠性基板 26 具有:连结第 1 刚性基板 21 和第 3 刚性基板 23 的连结部 261、连结第 2 刚性基板 22 和第 3 刚性基板 23 的连结部 262、连结第 3 刚性基板 23 和第 4 刚性基板 24 的连结部 263 以及连结第 4 刚性基板 24 和第 5 刚性基板 25 的连结部 264。

[0053] 此外,在第 1 刚性基板 21 的两端部形成有孔部 21a、21b,在第 2 刚性基板 22 的两端部形成有孔部 22a、22b,在第 3 刚性基板 23 的两端部(处于对角关系的两个角部)形成有孔部 23a、23b,在第 4 刚性基板 24 的两端部(处于对角关系的两个角部)形成有孔部 24a、24b,在第 5 刚性基板 25 的两端部形成有孔部 25a、25b。这些孔部 21a ~ 25b 用于将刚性基板 21 ~ 25 固定到支承部件 3。另外,所谓孔部,包含从一个面贯通到另一个面的结构、和在一个面上具有开口而不贯通到另一个面的结构这两个结构。

[0054] 此外,在各刚性基板 21 ~ 25 和挠性基板 26 上形成有导体图案(未图示),经由该导体图案适当地电连接有多个传感器元件 4。

[0055] 另外,以下,为了便于说明,将各刚性基板 21 ~ 25 的在图 2 (a) 中进行图示的面称作“正面侧安装面”,在图 2 (b) 中进行图示的面称作“背面侧安装面”。

[0056] 这种安装基板 2 能够通过弯折挠性基板 26 的各连结部 261 ~ 264 来变形为图 3 所示的长方体形状。具体地说,可通过以使各刚性基板 21 ~ 25 的正面侧安装面 211 ~ 251 朝向内侧的方式弯折(使其弯曲)连结部 261 ~ 264,来变形为相邻的刚性基板彼此垂直的长方体形状。在该状态下,设第 3 刚性基板 23 为底面时,第 4 刚性基板 24 构成顶面,第 1、第 2、第 5 刚性基板 21、22、25 构成侧面。如图 1 所示,安装基板 2 在这样变形后的状态下被固定到支承部件 3 上。换言之,以能够变形为与支承部件 3 对应的形状的方式设计安装基板 2。

[0057] 以上说明了安装基板 2。利用上述那样的刚性挠性基板构成安装基板 2,由此能够使安装基板 2 容易地变形,因此能够简单地将安装基板 2 固定到支承部件 3 上。此外,因为将各刚性基板 21 ~ 25 连结为一体,因此,所以从这一点讲,也能够简单且顺利地将安装基板 2 固定到支承部件 3 上。另外,通过在刚性基板上安装传感器元件 4,可抑制传感器元件 4 (特别是角速度传感器 411 ~ 413) 的不必要的振动,使模块 1 的检测精度提高。

[0058] 另外,在安装基板 2 上形成有接地层(未图示),该接地层发挥阻断外部磁场的功能。因此,可以在图 3 所示的状态下,对于处于安装基板 2 内侧的传感器元件 4 (安装在正面侧安装面 211 ~ 251 上的传感器元件 4) 排除外部磁场带来的影响。

[0059] [传感器元件]

[0060] 如图 2 (a)、(b) 所示,在安装基板 2 上安装有多个传感器元件 4。

[0061] 在安装基板 2 上,作为传感器元件 4,安装有单轴检测型的 3 个角速度传感器 411 ~ 413 和 3 轴检测型的加速度传感器 42。另外,在安装基板 2 上安装有如下部件:用于驱动传感器元件 4 (角速度传感器 411 ~ 413、加速度传感器 42) 等的电源电路 43;放大来自传感器元件 4 的输出信号的放大电路 44;将由放大电路 44 放大后的模拟信号转换为数字信号的模拟 / 数字转换电路 45;进行期望的控制的微型控制器 46;EEPROM 等非易失性存储器 47;检测方位的方位传感器(磁传感器) 48;以及用于输出信号的连接器(接口连接器) 49。

[0062] 以下,对这些传感器元件 4 和电子部件的配置进行详细说明。

[0063] (第 1 刚性基板 21)

[0064] 在第 1 刚性基板 21 的正面侧安装面 211 上安装有检测绕 x 轴的角速度的角速度传感器 411。

[0065] (第 2 刚性基板 22)

[0066] 在第 2 刚性基板 22 的正面侧安装面 221 上安装有检测绕 y 轴的角速度的角速度传感器 412。

[0067] (第 3 刚性基板 23)

[0068] 在第 3 刚性基板 23 的正面侧安装面 231 上安装有检测绕 z 轴的角速度的角速度传感器 413 和加速度传感器 42。此外,在背面侧安装面 232 上安装有电源电路 43、放大电路 44 和模拟 / 数字转换电路 45。另外,也可以在背面侧安装面 232 上安装角速度传感器 413 和加速度传感器 42,在正面侧安装面 231 上安装电源电路 43、放大电路 44 和模拟 / 数字转换电路 45。

[0069] 这里,模拟 / 数字转换电路 45 相对于安装在背面侧安装面 232 上的其它电子部件(电源电路 43 和放大电路 44)尺寸较大。因此,优选将模拟 / 数字转换电路 45 配置在背面侧安装面 232 的中央部。由此,能够将模拟 / 数字转换电路 45 有效地用作加强第 3 刚性基板 23 的强度的加强部件。因此,可抑制第 3 刚性基板 23 的挠曲变形所引起的不希望的振动,不会向角速度传感器 411 ~ 413 传递不必要的振动,从而使角速度传感器 411 ~ 413 (特别是安装在第 3 刚性基板 23 上的角速度传感器 413)的角速度的检测精度提高。

[0070] 另外,优选将加速度传感器 42 配置到正面侧安装面 231 的缘部(特别是孔部 23a、23b 中的任意一方的附近。但是,与支承部件 3 的下表面 32 重叠的部分除外。)。如后所述,第 3 刚性基板 23 的缘部支承于支承部件 3 的下表面 32,并且经由孔部 23a、23b 进行螺钉紧固,由此固定到支承部件 3。因此,第 3 刚性基板 23 的缘部难以变形,难以产生不必要的振动。由此,能够通过在这种场所配置加速度传感器 42 来更高精度地检测加速度。

[0071] (第 4 刚性基板 24)

[0072] 在第 4 刚性基板 24 的正面侧安装面 241 安装有微型控制器 46,在背面侧安装面 242 上安装有非易失性存储器 47 和方位传感器 48。

[0073] 这里,微型控制器 46 相对于安装在第 4 刚性基板 24 上的其他电子部件(非易失性存储器 47 和方位传感器 48)尺寸较大。因此,优选将微型控制器 46 配置在正面侧安装面 241 的中央部。由此,能够将微型控制器 46 有效地用作加强第 4 刚性基板 24 的强度的加强部件。因此,可抑制第 4 刚性基板 24 的挠曲变形引起的不必要的振动,不会向角速度传感器 411 ~ 413 传递不必要的振动,从而使角速度传感器 411 ~ 413 的角速度的检测精度提高。

[0074] 此外,可利用第 4 刚性基板 24 的所述接地层阻断从微型控制器 46 产生的辐射噪声,因此可通过将方位传感器 48 安装到与微型控制器 46 相反的安装面上,有效地防止所述辐射噪声到达方位传感器 48,从而防止给方位传感器 48 带来不良影响。因此,能够提高方位传感器 48 的检测精度。

[0075] (第 5 刚性基板 25)

[0076] 在第 5 刚性基板 25 的背面侧安装面 252 安装有连接器 49。

[0077] 以上,详细说明了传感器元件 4 和电子部件的配置。

[0078] 在安装基板 2 中,在第 3 刚性基板 23 上集中地形成包含电源电路 43、放大电路 44 和模拟 / 数字转换电路 45 的模拟电路,在第 4 刚性基板 24 上集中地形成包含微型控制器 46 的数字电路。因此,能够抑制从数字电路产生的高频噪声传播到模拟电路,能够发挥优异的可靠性和检测精度。

[0079] 作为角速度传感器 411 ~ 413, 只要能够检测角速度则没有特别限定, 可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 411 ~ 413, 例如可使用具有图 4 所示的振动片 5 的传感器。

[0080] 振动片 5 由石英(压电材料)构成。此外, 振动片 5 具有: 基部 51; 从基部 51 的两侧向纸面纵向延伸的一对检测用振动臂 52、53; 从基部 51 的两侧向纸面横向延伸的一对连结臂 54、55; 以及从各连结臂 54、55 前端部的两侧向纸面纵向延伸的各一对驱动用振动臂 56、57、58、59。另外, 在各检测用振动臂 52、53 的表面形成有检测用电极(未图示), 在驱动用振动臂 56、57、58、59 的表面形成有驱动用电极(未图示)。

[0081] 在这种振动片 5 中, 通过对驱动用电极施加电压, 在使驱动用振动臂 56、58 和驱动用振动臂 57、59 以相互反复接近 / 分离的方式进行振动的状态下, 施加振动片 5 的绕法线(检测轴) A 的角速度 ω 时, 对振动片 5 施加哥氏力, 由此激励出检测用振动臂 52、53 的振动。然后, 利用检测用电极来检测由于检测用振动臂 52、53 的振动而产生的检测用振动臂 52、53 的变形, 由此能够求出施加给振动片 5 的角速度。

[0082] [支承部件]

[0083] 如图 5 和图 6 所示, 支承部件 3 呈大致长方体形状, 并具有相对配置的上表面 31 和下表面 32、以及对它们进行连接的 4 个侧面 33、34、35、36。在这种支承部件 3 中, 至少下表面 32、侧面 33 和侧面 34 以垂线相互垂直的方式高精度地形成。

[0084] 如后所述, 侧面 33、侧面 34 和下表面 32 是对安装有角速度传感器 411 ~ 413 的第 1 ~ 第 3 刚性基板 21 ~ 23 进行固定的面, 因此可通过相互垂直地形成这 3 个面, 相对于 x 轴、y 轴和 z 轴的各轴正确地配置角速度传感器 411 ~ 413。因此, 根据模块 1, 可高精度地检测绕各轴的角速度。

[0085] (侧面 33)

[0086] 侧面 33 构成对第 1 刚性基板 21 进行固定的固定面(第 1 固定面)。第 1 刚性基板 21 在其正面侧安装面 211 朝向支承部件 3 侧(内侧)的状态下被固定到侧面 33。具体地说, 支承部件 3 具有从侧面 33 的两端部突出的两个凸起 332、333。在第 1 刚性基板 21 上形成的孔部 21a、21b 与该凸起 332、333 卡合, 由此将第 1 刚性基板 21 固定到侧面 33。

[0087] 这样通过采用 2 个凸起 332、333, 可进行第 1 刚性基板 21 相对于侧面 33 的定位, 并且将第 1 刚性基板 21 固定到侧面 33。尤其是, 通过在侧面 33 的两端部形成凸起 332、333, 使凸起 332、333 的间隔距离变长, 由此能够更高精度地进行第 1 刚性基板 21 的定位。

[0088] 第 1 刚性基板 21 在侧面 33 上的固定进一步优选同时使用基于粘接剂的粘接。由此, 可利用侧面 33 来牢固地固定第 1 刚性基板 21。该情况针对后述的第 2 ~ 第 5 刚性基板 22 ~ 25 也同样如此。

[0089] 另外, 支承部件 3 在侧面 33 具有避让部 331。该避让部 331 与角速度传感器 411 的位置以及外形对应地形成, 在将第 1 刚性基板 21 固定到侧面 33 的状态下, 在避让部 331 内收纳角速度传感器 411。即, 避让部 331 作为用于防止支承部件 3 与角速度传感器 411 的接触的避让部发挥作用。

[0090] 此外, 可利用粘接剂等接合传感器元件 4 的顶面(安装在第 1 刚性基板 21 上的面的相反侧的面)与支承部件的避让部 331 的表面。能够通过采用这种结构, 使传感器元件与支承部件的接合牢固。

[0091] 通过形成这种避让部 331,能够有效地应用支承部件 3 的内部空间,能够实现模块 1 的小型化。

[0092] (侧面 34)

[0093] 侧面 34 构成对第 2 刚性基板 22 进行固定的固定面(第 2 固定面)。第 2 刚性基板 22 在其正面侧安装面 221 朝向支承部件 3 侧(内侧)的状态下被固定到侧面 34。具体地说,支承部件 3 具有从侧面 34 的两端部突出的两个凸起 342、343。在第 2 刚性基板 22 上形成的孔部 22a、22b 与该凸起 342、343 卡合,由此将第 2 刚性基板 22 固定到侧面 34。

[0094] 另外,支承部件 3 在侧面 34 具有避让部 341。该避让部 341 与角速度传感器 412 的位置以及外形对应地形成,在将第 2 刚性基板 22 固定到侧面 34 的状态下,在避让部 341 内收纳角速度传感器 412。即,避让部 341 可以作为用于防止支承部件 3 与角速度传感器 412 的接触的避让部发挥作用。

[0095] 此外,可利用粘接剂等接合传感器元件 4 的顶面(安装在第 2 刚性基板 22 上的面的相反侧的面)与支承部件的避让部 341 的表面。能够通过采用这种结构,使传感器元件与支承部件的接合牢固。

[0096] 通过形成这种避让部 341,能够有效地应用支承部件 3 的内部空间,能够实现模块 1 的小型化。

[0097] (侧面 35)

[0098] 侧面 35 构成对第 5 刚性基板 25 进行固定的固定面。第 5 刚性基板 25 在其正面侧安装面 251 朝向支承部件 3 侧(内侧)的状态下被固定到侧面 35。即,在使连接器 49 露出到模块 1 的外侧的状态下将第 5 刚性基板 25 固定到侧面 35。具体地说,支承部件 3 具有从侧面 35 的两端部突出的两个凸起 352、353,在第 5 刚性基板 25 上形成的孔部 25a、25b 与该凸起 352、353 卡合,由此将第 5 刚性基板 25 固定到侧面 35。

[0099] 另外,以上是将凸起 342、343、352、353 设置到支承部件 3 侧,将孔部 22a、22b、25a、25b 设置到刚性基板侧,但是也可以将凸起设置到刚性基板侧,将孔部设置到支承部件侧。

[0100] (下表面 32)

[0101] 下表面 32 构成对第 3 刚性基板 23 进行固定的固定面(第 3 固定面)。第 3 刚性基板 23 在其正面侧安装面 231 朝向支承部件 3 侧(内侧)的状态下被固定到下表面 32。具体地说,支承部件 3 具有在下表面 32 的处于对角关系的两个角部形成的两个螺纹孔 32a、32b。将在第 3 刚性基板 23 上形成的孔部 23a、23b 对准该螺纹孔 32a、32b,并利用螺钉 81、82 进行螺钉紧固,由此将第 3 刚性基板 23 固定到下表面 32。

[0102] 另外,支承部件 3 具有贯通上表面 31 与下表面 32 的贯通孔 37,外观为框形状。在将第 3 刚性基板 23 固定到下表面 32 的状态下,在贯通孔 37 内收纳有安装在正面侧安装面 231 上的角速度传感器 413 和加速度传感器 42。即,贯通孔 37 成为角速度传感器 413 和加速度传感器 42 的收纳空间,从而有助于模块的小型化、薄型化。此外,贯通孔 37 还作为用于防止支承部件 3 与角速度传感器 413 以及加速度传感器 42 的接触的避让部发挥作用。通过形成这种贯通孔 37,能够有效地应用支承部件 3 的内部空间,能够实现模块 1 的小型化(薄型化)。

[0103] (上表面 31)

[0104] 上表面 31 构成对第 4 刚性基板 24 进行固定的固定面。第 4 刚性基板 24 在其正

面侧安装面 241 朝向支承部件 3 侧(内侧)的状态下被固定到上表面 31。具体地说,支承部件 3 具有在上表面 31 的处于对角关系的两个角部形成的两个螺纹孔 31a、31b。将在第 4 刚性基板 24 上形成的孔部 24a、24b 对准该螺纹孔 31a、31b,并利用螺钉 83、84 进行螺钉紧固,由此将第 4 刚性基板 24 固定到上表面 31。

[0105] 此外,如上所述,支承部件 3 具有贯通孔 37。在将第 4 刚性基板 24 固定到上表面 31 的状态下,在贯通孔 37 内收纳有安装在正面侧安装面 241 上的微型控制器 46。此外,贯通孔 37 还作为用于防止支承部件 3 与微型控制器 46 的接触的避让部发挥作用。通过形成这种贯通孔 37,能够有效地应用支承部件 3 的内部空间,能够实现模块 1 的小型化(薄型化)。

[0106] 以上对支承部件 3 的形状进行了详细说明。

[0107] 此外,作为支承部件 3 的构成材料,没有特别限定,但是,为了在从外部施加压力时防止变形,例如优选是硬质的材料。由此,能够更可靠地维持下表面 32、侧面 33 和侧面 34 相互垂直的状态,能够较高地维持模块 1 的检测精度。

[0108] 对这种材料没有特别限定,例如可举出铁、镍、铜、铝等各种金属,或者包含它们中的至少 1 种的合金或金属间化合物,以及这些金属的氧化物等。其中,作为合金,例如可举出不锈钢、铬镍铁合金(inconel)、其它例如硬铝合金等各种铝系合金。

[0109] 这样,能够通过用金属材料构成支承部件 3,发挥如下的效果。即,当用金属材料那样的具有高导电率的材料构成支承部件 3 时,可利用支承部件 3 阻断从微型控制器 46 等产生的辐射噪声。因此,能够防止这种辐射噪声到达避让部 331、341 内的角速度传感器 411、412,从而防止对这些传感器带来不良影响。其结果,可利用角速度传感器 411、412 高精度地检测角速度。

[0110] 另外,作为所述硬质的材料,除了上述金属材料之外例如还可以举出聚乙烯、聚丙烯、乙烯-丙烯共聚物等聚烯烃、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、酚树脂、尿素树脂、三聚氰胺树脂、硅树脂、聚氨酯等、或者以上述材料为主的共聚物、混合体、聚合物合金等,还可以组合这些材料中的 1 种或 2 种以上进行使用。

[0111] 另外,作为支承部件 3 的构成材料,优选是能够发挥吸收不必要的振动的防振、隔振功能的弹性材料。作为这种材料,例如可以举出天然橡胶、异戊二烯橡胶、聚丁橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶、氯丁二烯橡胶、丁基橡胶、丙烯酸类橡胶、乙烯-丙烯橡胶、硅酮橡胶、氟橡胶那样的各种橡胶材料(特别是经硫化处理的橡胶材料)、以及苯乙烯类、聚烯烃类、聚氯乙烯类、聚氨酯类、聚酯类、聚酰胺类、聚丁二烯类、反式聚异戊二烯类、氟橡胶类、氯化聚乙烯类等各种热塑性弹性体,还可以混合这些材料中的 1 种或 2 种以上进行使用。

[0112] 此外,作为支承部件 3 的构成材料,还优选使用隔振钢,以便同时确保难以变形和防振、隔振功能。

[0113] 以上说明了模块 1。

[0114] 在这种模块 1 中,支承部件 3 具有相互垂直的 3 个面,即下表面 32、侧面 33 和侧面 34,将安装有角速度传感器 413 的第 3 刚性基板 23 固定在下表面 32 上,将安装有角速度传感器 411 的第 1 刚性基板 21 固定在侧面 33 上,将安装有角速度传感器 412 的第 2 刚性基板 22 固定在侧面 34 上。由此,仅通过将安装基板 2 固定到支承部件 3,就能够简单且可靠地相互垂直配置 3 个角速度传感器 411 ~ 413。因此,根据模块 1,可正确地检测绕 x 轴、y 轴、z 轴的角速度。即,能够以角速度传感器 411 的检测轴与 x 轴平行、角速度传感器 412 的检测轴与 y 轴平行、角速度传感器 413 的检测轴与 z 轴平行的方式配置 3 个角速度传感器 411 ~ 413。

[0115] 此外,角速度传感器 411 ~ 413 和加速度传感器 42 位于安装基板 2 与支承部件 3 之间。因此,角速度传感器 411 利用第 1 刚性基板 21 来防止模块 1 向外部露出,角速度传感器 412 利用第 2 刚性基板 22 来防止模块 1 向外部露出,角速度传感器 413 和加速度传感器 42 利用第 3 刚性基板 23 来防止模块 1 向外部露出。

[0116] 根据这种配置,例如在模块 1 的制造时或将模块 1 组装到其它电子设备时,角速度传感器 411 ~ 413 和加速度传感器 42 不会与作业人员或制造设备等接触,从而能够有效防止这些传感器类的损坏。另外,如上所述,可利用安装基板 2 具有的接地层来阻断外部磁场,因此角速度传感器 411 ~ 413 和加速度传感器 42 不会受到上述磁场的影响,从而能够利用这些传感器类来高精度地检测角速度和加速度。

[0117] 尤其是,传感器元件 4 (角速度传感器 411 ~ 413 和加速度传感器 42) 容易损坏、且容易受到磁场的影响,因此能够通过将这些传感器元件 4 设为上述那样的配置,同时提高模块 1 的可靠性和检测特性。

[0118] 另外,关于多个传感器元件 4 的配置,只要至少一个传感器元件 4 位于安装基板 2 与支承部件 3 之间,则没有特别限定。例如,也可以将除连接器 49 以外的所有传感器元件 4 安装到各刚性基板 21 ~ 25 的正面侧安装面 211 ~ 251,使这些传感器元件 4 位于安装基板 2 与支承部件 3 之间。

[0119] < 第 2 实施方式 >

[0120] 图 7 是本发明的第 2 实施方式的模块的剖视图。

[0121] 以下,关于第 2 实施方式,以与上述实施方式的不同之处为中心进行说明,省略相同事项的说明。

[0122] 本发明的第 2 实施方式的模块除了支承部件的结构不同以外,其他与第 1 实施方式相同。另外,对与上述实施方式相同的结构标注相同标号。

[0123] 如图 7 所示,模块 1A 具有的支承部件 3A 具有设置于上表面 31 的避让部(凹部)381A、和设置于下表面 32 的避让部(凹部)382A。换言之,支承部件 3A 具有中途截断上述第 1 实施方式具有的贯通孔 37 的截断部 383A,截面为 H 形的形状。

[0124] 在将第 4 刚性基板 24 固定到上表面 31 的状态下,在避让部 381A 内收纳有微型控制器 46。此外,避让部 381A 也可以作为用于防止支承部件 3A 与微型控制器 46 的接触的避让部发挥作用。通过形成这种避让部 381A,能够有效地应用支承部件 3A 的内部空间,能够实现模块 1 的小型化(尤其是薄型化)。

[0125] 此外,在将第 3 刚性基板 23 固定到下表面 32 的状态下,在避让部 382A 内收纳有角速度传感器 413 和加速度传感器 42。即,避让部 382A 可以作为用于防止支承部件 3A 与

角速度传感器 413 以及加速度传感器 42 的接触的避让部发挥作用。通过形成这种避让部 382A, 能够有效地应用支承部件 3A 的内部空间, 能够实现模块 1 的小型化(尤其是薄型化)。

[0126] 另外, 如上所述, 可利用粘接剂等接合传感器元件 4 的顶面(安装在第 2 刚性基板 22 上的面的相反侧的面)与支承部件 3A 的避让部 341 的表面。能够通过设为这种结构, 使传感器元件与支承部件的接合牢固。

[0127] 在这种支承部件 3A 中, 截断部 383A 作为抑制支承部件 3A 的变形的加强部发挥作用, 因此例如与上述第 1 实施方式的支承部件 3 相比, 成为更难变形的结构。因此, 角速度传感器 411 ~ 413 能够更可靠地维持相互垂直的状态, 从而能够发挥更优异的检测特性。

[0128] 此外, 在本实施方式中, 在空间上隔开了收纳有微型控制器 46 的避让部 381A 和收纳有角速度传感器 411 ~ 413 的避让部 331、341、382A。因此, 例如在用金属材料等导电率高的材料构成支承部件 3A 的情况下, 能够利用支承部件 3A 阻断从微型控制器 46 产生的辐射噪声, 能够防止上述辐射噪声到达角速度传感器 411 ~ 413 而带来不良影响。其结果, 可利用角速度传感器 411 ~ 413 高精度地检测角速度。

[0129] 此外, 如图 7 所示, 不将第 1 刚性基板 21 直接支承到支承部件 3A 上, 而使用第 3 刚性基板 23 和第 4 刚性基板 24 的侧面支承第 1 刚性基板 21。在该方式中, 通过将第 3 刚性基板 23 和第 4 刚性基板 24 在 x 轴方向上的长度增大得比支承部件 3A 在 x 轴方向上的长度大, 使由第 3 刚性基板 23 和第 4 刚性基板 24 夹着的空间作为避让部发挥作用。由此, 相比于在支承部件 3A 的侧壁形成避让部, 能够进一步提高支承部件的刚性。另外, 该方式不限于本实施方式, 在其他实施方式中也能够应用。

[0130] < 第 3 实施方式 >

[0131] 图 8 是本发明的第 3 实施方式的模块的剖视图。

[0132] 以下, 关于第 3 实施方式, 以与上述实施方式的不同之处为中心进行说明, 省略相同事项的说明。

[0133] 本发明的第 3 实施方式的模块除了支承部件的结构不同以外, 其他与第 1 实施方式相同。另外, 对与上述第 1 实施方式相同的结构标注相同标号。

[0134] 如 8 所示, 模块 1B 具有的支承部件 3B 构成大致长方体的块状。并且, 以覆盖该支承部件 3B 的外周的方式配置安装基板 2。

[0135] 在这种模块 1B 中, 经由安装在安装基板 2 的各正面侧安装面 211 ~ 251 上的传感器元件 4, 将安装基板 2 固定到支承部件 3B 上。即, 通过将安装在第 1 刚性基板 21 的正面侧安装面 211 上的角速度传感器 411 固定到支承部件 3B 的侧面 33B 来将第 1 刚性基板 21 固定到支承部件 3B 上。角速度传感器 411 向侧面 33B 的固定没有特别限定, 例如能够使用粘接剂进行。其他的第 2 ~ 第 4 刚性基板 22 ~ 24 也同样如此。另外, 关于第 5 刚性基板 25, 在正面侧安装面 251 上没有安装传感器元件 4, 因此将第 5 刚性基板 25 直接固定到侧面 35。

[0136] 2. 电子设备

[0137] 以上这种模块 1 (1A、1B 也同样如此) 可组装到各种电子设备中。以下, 对搭载有模块 1 的本发明的电子设备进行说明。图 9 是示出搭载有模块 1 的电子设备 500 的结构的一例的图。对电子设备 500 没有特别限定, 例如可举出数字照相机、摄像机、汽车导航系统、移动电话、移动 PC、机器人、游戏机、游戏控制器等。

[0138] 图 9 所示的电子设备 500 具有具备模块 1 的传感器模块 510、处理部 520、存储器 530、操作部 540 和显示部 550。它们利用总线 560 进行连接。处理部(CPU、MPU 等) 520 进行传感器模块 510 等的控制及电子设备 500 的整体控制。并且,处理部 520 根据由传感器模块 510 检测到的角速度信息进行处理。例如,根据角速度信息进行手抖校正、姿势控制、用于 GPS 自主导航等的处理。存储器 530 存储控制程序和各种数据,另外还作为工作区域和数据存储区域发挥作用。操作部 540 是供用户操作电子设备 500 的部件。显示部 550 向用户显示各种信息。

[0139] 以上,根据图示的实施方式对本发明的模块以及电子设备进行了说明,但是,本发明不限于此,各个部分的结构可置换为具有相同功能的任意结构。此外,可以在本发明中附加其他任意的结构物。此外,还可以适当组合各实施方式。

[0140] 此外,在上述实施方式中说明了采用刚性挠性基板来作为安装基板的结构,但安装基板的结构不限于此,例如也可以由各自分开的多个刚性基板(5 片刚性基板) 构成。在这种情况下,例如在将各刚性基板固定到支承部件之后,使用连接器等电连接这些刚性基板之间即可。

[0141] 另外,在上述实施方式中说明了支承部件的第 1 固定面和第 2 固定面的垂线相互垂直的例子,但不一定受其限定。例如,可将支承部件制成三角锥状并沿着三角锥的侧面配置安装基板。

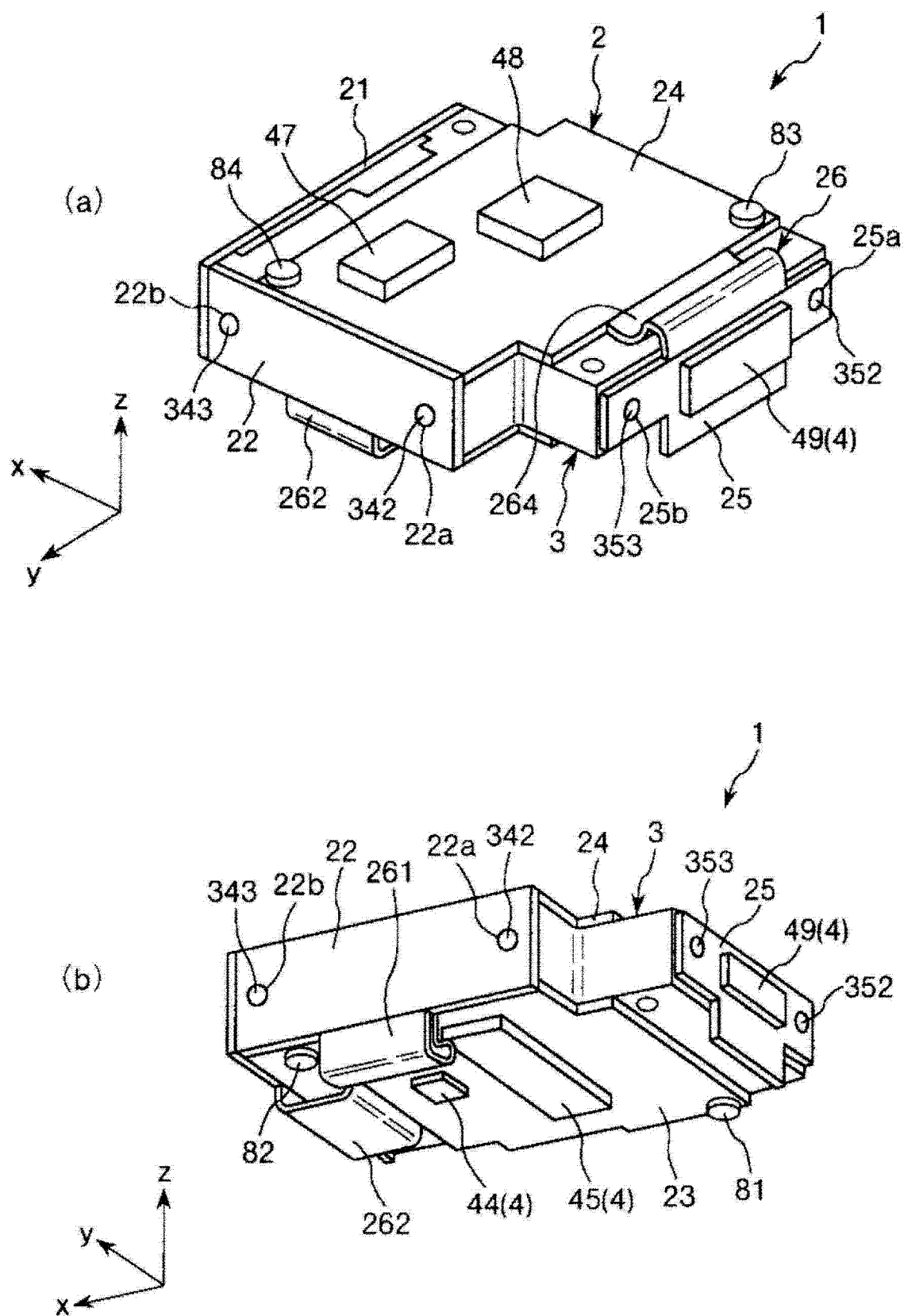


图 1

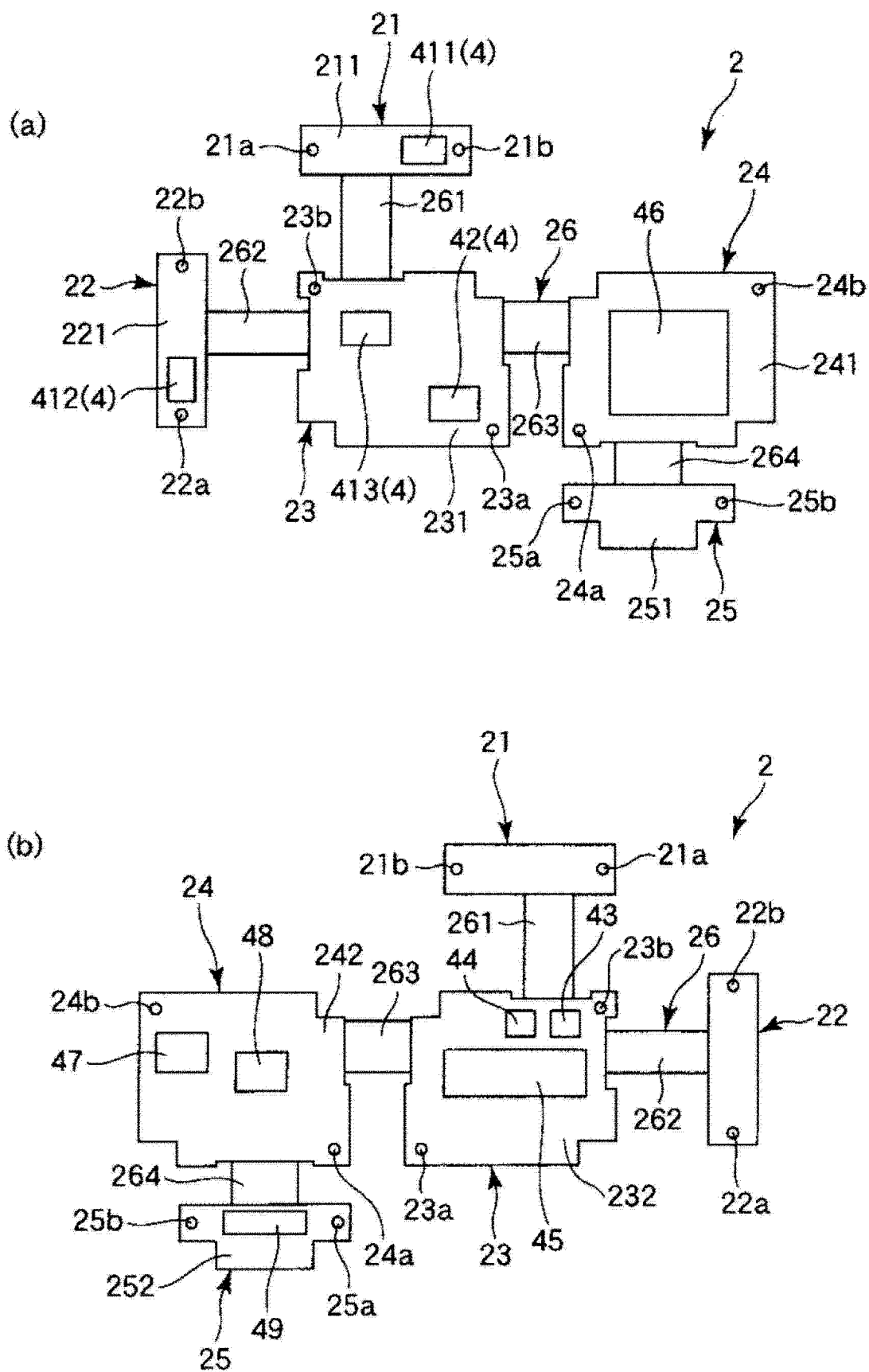


图 2

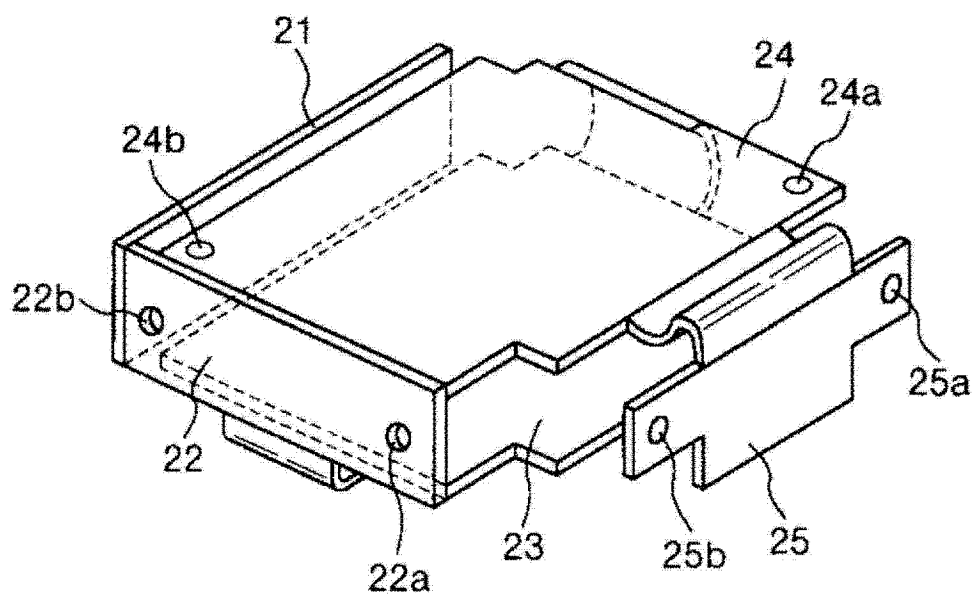


图 3

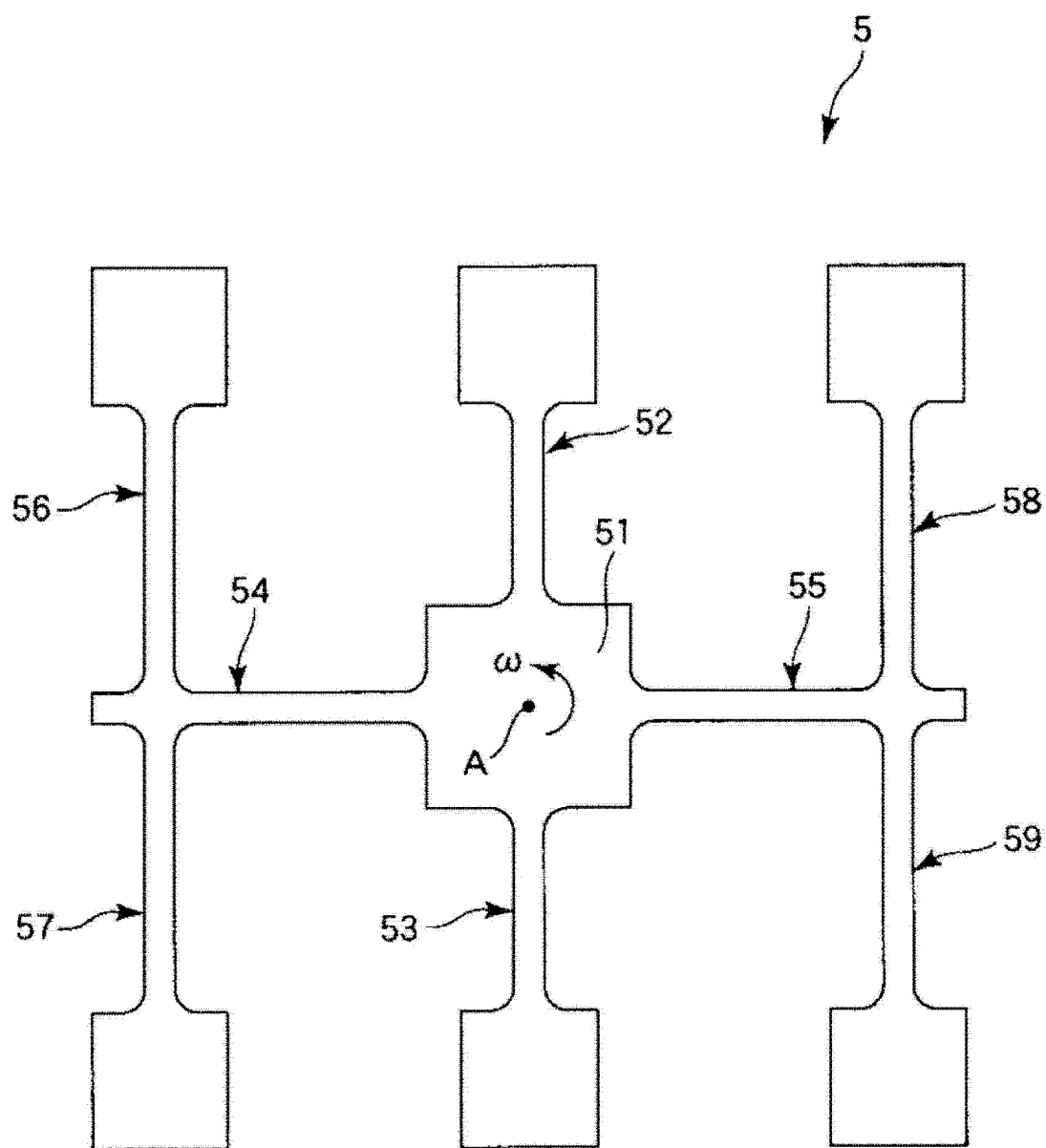


图 4

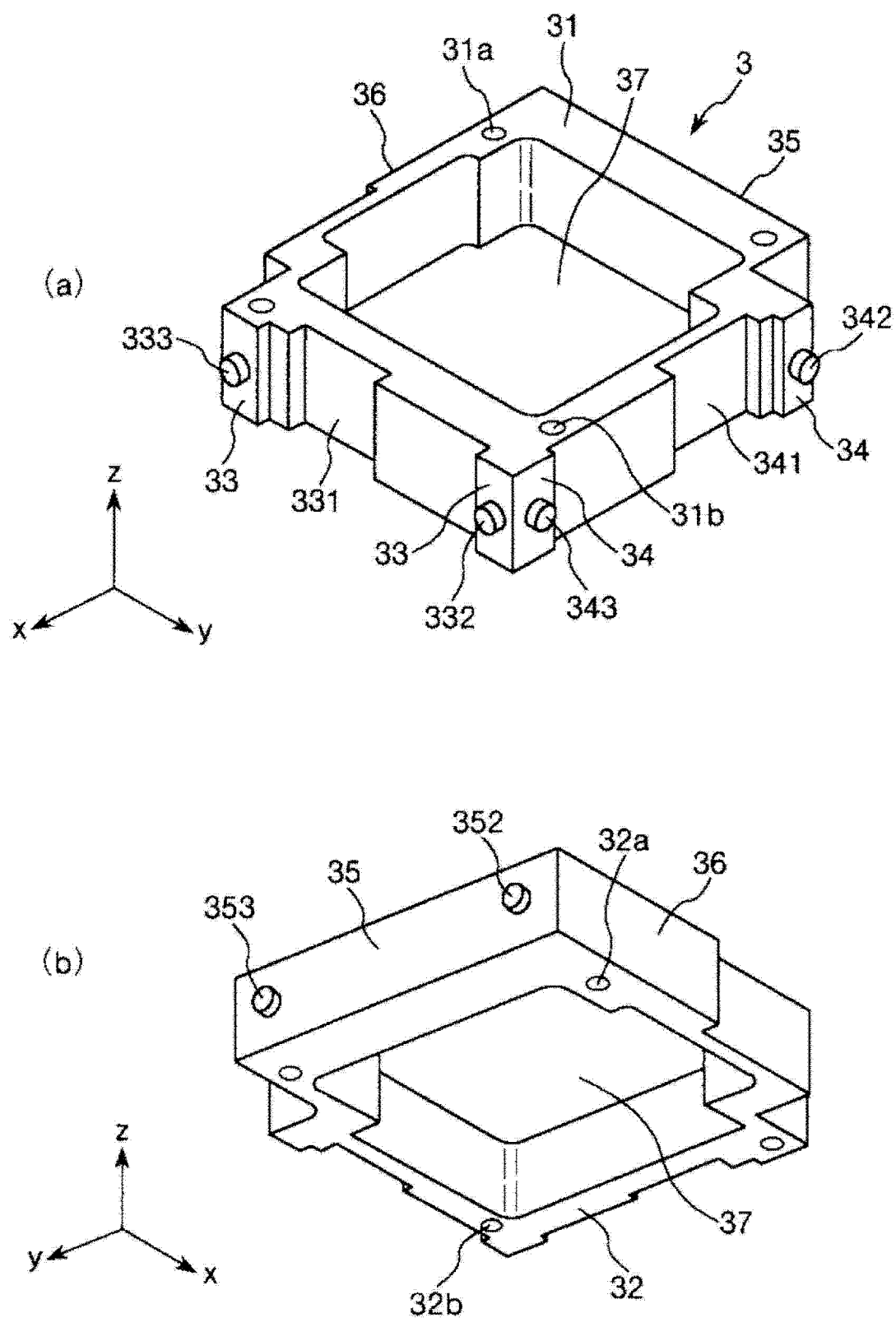


图 5

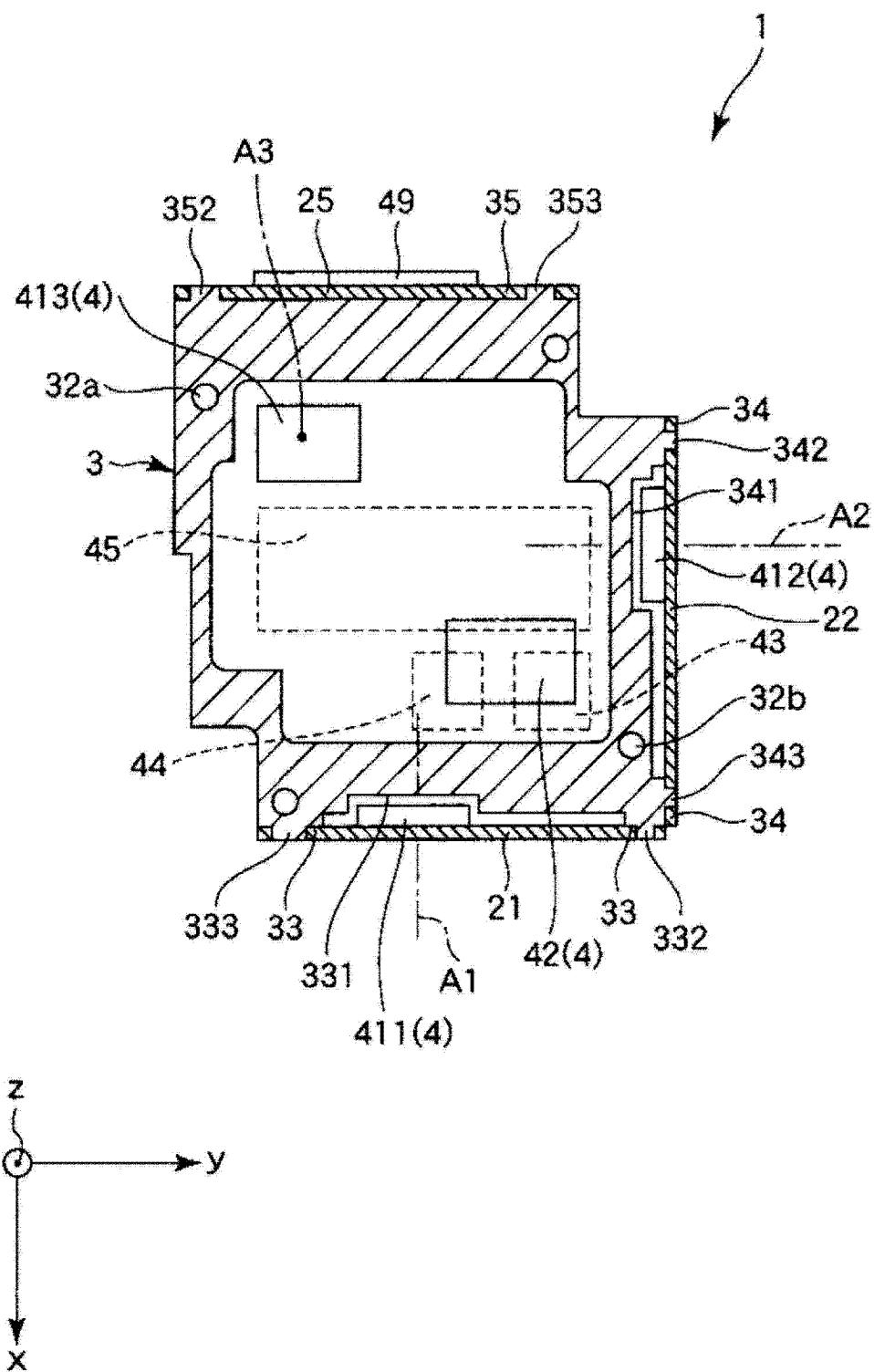


图 6

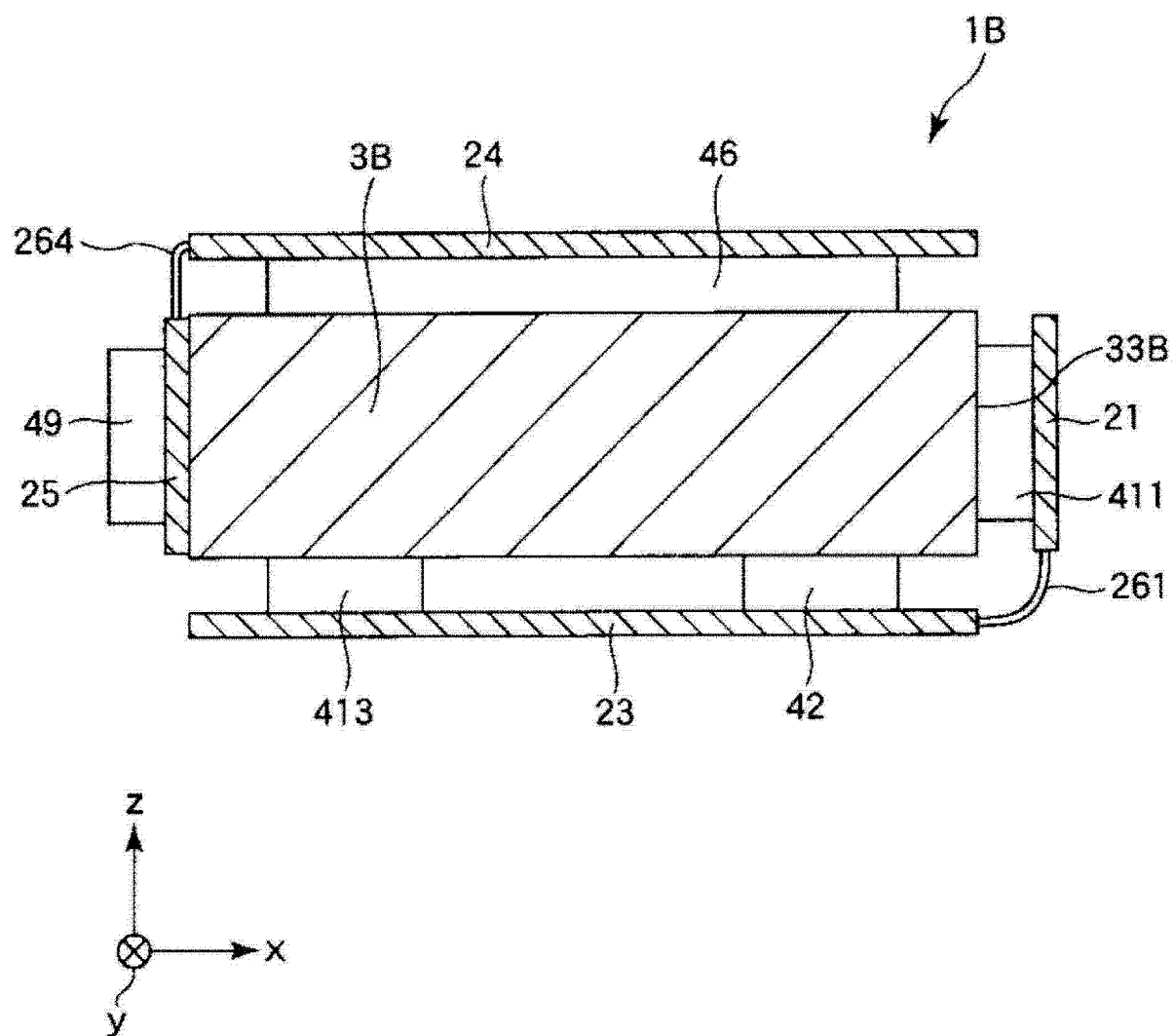


图 8

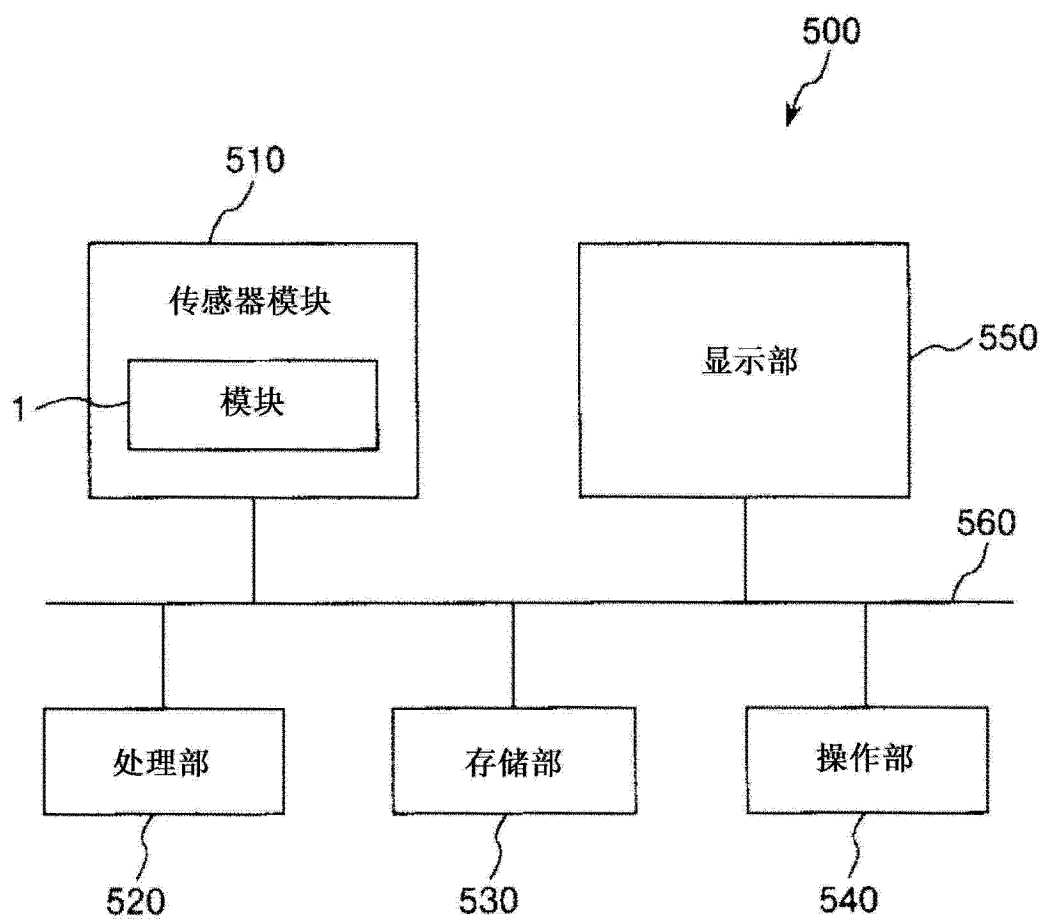


图 9