

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01C 19/56 (2006.01)

G01P 9/04 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610078626.X

[43] 公开日 2006年11月1日

[11] 公开号 CN 1854684A

[22] 申请日 2006.4.26

[21] 申请号 200610078626.X

[30] 优先权

[32] 2005.4.28 [33] JP [31] 2005-133645

[71] 申请人 富士通媒体部品株式会社

地址 日本神奈川县

共同申请人 富士通株式会社

[72] 发明人 太田和弘 细川季展 田中浩

谷内雅纪 宫下勉 石川宽

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 孙海龙

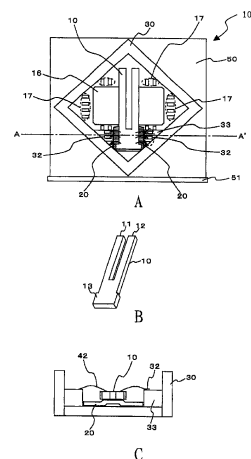
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 15 页

[54] 发明名称

角速度传感器

[57] 摘要

一种角速度传感器，包括检测角速度的振动器及其上安装有该振动器的外壳。所述振动器沿着所述外壳的对角方向布置。所述角速度传感器包括支撑所述外壳的电路板。所述振动器附接在所述电路板上，以使得所述振动器相对于垂直方向以预定角度倾斜。



- 1、一种角速度传感器，包括：
检测角速度的振动器；和
外壳，所述振动器安装在所述外壳上，
所述振动器沿所述外壳的对角方向布置。
- 2、根据权利要求1所述的角速度传感器，还包括支撑所述外壳的电路板，
所述振动器附接在所述电路板上以使所述振动器相对于垂直方向以预定角度倾斜。
- 3、根据权利要求1所述的角速度传感器，还包括：包括所述振动器在内的多个振动器，
所述多个振动器沿所述外壳的不同对角方向布置以使所述多个振动器的检测轴沿着所述不同对角方向。
- 4、根据权利要求1所述的角速度传感器，其中，所述振动器布置在连接与其它角部相比彼此相距最远的两个角部的对角线上。
- 5、根据权利要求2所述的角速度传感器，其中，所述电路板具有与预定角度相关联的多个电极。
- 6、根据权利要求2所述的角速度传感器，其中，所述电路板具有多个电极，这些电极布置成在给定旋转角度范围内保持所述外壳与所述电路板之间的电连接，所述给定旋转角度范围中包括所述预定角度。
- 7、根据权利要求2所述的角速度传感器，其中，所述电路板具有同心布置的多个电极。
- 8、根据权利要求1所述的角速度传感器，其中，所述外壳具有多边形形状，其中切掉在所述对角方向的角部。
- 9、根据权利要求1所述的角速度传感器，还包括将所述振动器固定在所述外壳上的引线框架，
所述引线框架具有弯曲部分以在所述外壳与所述引线框架之间限定空间。

10、根据权利要求 1 所述的角速度传感器，还包括将所述振动器固定在所述外壳上的引线框架，

所述引线框架具有支撑所述振动器的平坦部分，

所述外壳具有凹入部分，所述平坦部分桥接该凹入部分以在所述外壳与所述引线框架之间限定空间。

11、根据权利要求 3 所述的角速度传感器，其中，所述多个振动器定位在距所述外壳的表面不同的高度处。

12、根据权利要求 3 所述的角速度传感器，其中，所述多个振动器在所述外壳的高度方向上彼此交叉。

13、根据权利要求 3 所述的角速度传感器，还包括将所述多个振动器固定在所述外壳上的引线框架，

所述外壳具有触排，所述触排支撑所述引线框架以使得所述多个振动器彼此交叉。

14、根据权利要求 1 所述的角速度传感器，还包括支撑所述外壳的电路板、以及相对于所述角速度传感器的安装表面垂直地支撑所述电路板的支撑基板。

15、根据权利要求 14 所述的角速度传感器，还包括芯片部件，所述芯片部件安装在所述电路板上以使得所述外壳覆盖所述芯片部件。

16、根据权利要求 1 所述的角速度传感器，还包括支撑所述外壳的支撑基板、由所述外壳支撑的连接构件、以及通过所述连接构件与所述外壳电连接的电路板。

17、根据权利要求 16 所述的角速度传感器，还包括安装在所述电路板上的芯片部件，

所述外壳通过所述连接构件支撑所述电路板以覆盖所述芯片部件。

角速度传感器

技术领域

本发明一般涉及角速度传感器，更具体地，涉及一种使用音叉型振动器的角速度传感器。

背景技术

角速度传感器检测旋转的角速度，应用于相机用于补偿手的运动或抖动，以及应用于例如在车辆和机器人中采用的汽车导航系统和回转仪。

通常，在其中角速度传感器的检测轴相对于检测基准面倾斜的传感器安装情况下会出现一些问题，例如检测误差或在检测轴之外的轴线上检测。这些问题使得难以准确地检测角速度，并因而导致在使用该角速度传感器的控制系统中出现的问题。

例如，角速度传感器通常被容纳在车辆的仪表板中。在其中配备有角速度传感器的控制系统附接在仪表板上的情况下，当传感器的检测轴与用作基准面的地面垂直时，可以准确地检测角速度。

实际上，近来车辆的仪表板经常相对于地面倾斜。当将控制系统附接在倾斜的仪表板上时，角速度传感器的检测轴也倾斜。该附接导致在检测角速度中误差增加。

下面文献公开的角速度传感器附接成使振动器附接在基底上以相对于基底的安装表面倾斜：国际公开 No. W003/100350A1 和日本专利申请公报第 2003-227844 号。

通常，将音叉型振动器容纳在用于保护的外壳（package）内，并将该外壳安装在板上。在倾斜状态下附接该外壳以使得振动器具有斜度。然而，倾斜地附接外壳会增加从所述板起算测量的外壳的高度。这构成了小型化的限制因素。具体地，在日本专利申请公报第 2003-227844 号中披露的传感器需要用于振动器的不同倾斜角度的附件。因此，该传感

器结构复杂。

发明内容

鉴于上述情况作出本发明，并且本发明的目的是提供一种小型化的角速度传感器。

本发明的该目的通过这样一种角速度传感器来实现，该角速度传感器包括：检测角速度的振动器；和外壳，所述振动器安装在所述外壳上，所述振动器沿所述外壳的对角方向布置。

附图说明

将基于下面的附图详细地描述本发明的优选实施例，在附图中：

图1A、图1B和图1C示出了根据本发明第一实施例的角速度传感器；

图2A和图2B示出了在本发明的角速度传感器中采用的示例性电极图案；

图3A、图3B和图3C示出了在第一实施例的角速度传感器中采用的外壳；

图4示出了在第一实施例中采用的电子部件的示例性布置；

图5A、图5B和图5C示出了在第一实施例中采用的电子部件的其它示例性布置；

图6示出了根据第一实施例，音叉型振动器附接在电路板上以相对于垂直方向倾斜；

图7示出了电路板与外壳之间的电连接；

图8A和图8B示出了根据本发明第二实施例的角速度传感器；

图9A、图9B、图9C、图9D和图9E示出了第二实施例的角速度传感器的变型例，其中在垂直于角速度传感器的安装表面的方向上附接振动器；

图10A、图10B、图10C和图10D示出了第二实施例的角速度传感器的另一变型例；

图11A和图11B示出了根据本发明第三实施例的角速度传感器；

图 12A 和图 12B 示出了在本发明中采用的示例性引线框架；

图 13A 和图 13B 示出了第二实施例的角速度传感器的变型例；

图 14A、图 14B 和图 14C 示出了第二实施例的角速度传感器的另一变型例；以及

图 15A、图 15B、图 15C 和图 15D 示出了在本发明的角速度传感器中采用的 IC 芯片与芯片部件的示例性布置。

具体实施方式

下面将参照附图描述本发明的实施例。

(第一实施例)

图 1A 至图 1C 示出了根据本发明第一实施例的角速度传感器 100。更具体地，图 1A 是角速度传感器 100 的平面图，图 1B 是音叉型振动器 10 的立体图，而图 1C 是沿着图 1A 中所示的线 A-A' 截取的剖视图。

参照图 1A，角速度传感器 100 包括音叉型振动器 10、引线框架 20、陶瓷外壳 30、以及其上安装有容纳振动器 10 的所述外壳的电路板 50。电路板 50 垂直附接在支撑基板 51 上。

参照图 1B，振动器 10 具有基部 13 以及两个臂 11 和 12，这两个臂从基部沿着相同的方向延伸并彼此间隔开。如图 1C 所示，引线框架 20 支撑基部 13，从而将振动器 10 固定在外壳 30 上。

外壳 30 例如由陶瓷制成，并具有用于支撑外壳 30 内部的多个焊盘 32 的触排 (bank) 33。导线 42 用于将触排 33 上的焊盘 32 与振动器 10 彼此电连接。

现在将给出振动器 10 与外壳 30 之间的电连接的进一步描述。如图 2A 和图 2B 所示，振动器 10 具有电极。图 2A 示出了振动器 10 的前表面，而图 2B 示出了其后表面。臂 11 设置有检测电极 11a、11b 和 11c。检测电极 11a 和 11b 通过电极 11d 连接。为电极 11a 设置引出电极 11f。电极 11c 与引出电极 11e 连接。同样地，臂 12 设置有检测电极 12a、12b 和 12c。检测电极 12a 和 12b 通过电极 12d 连接。为检测电极 12a 设置引出电极 12f。电极 12c 与引出电极 12e 连接。在振动器 10 的前表面上设置

有驱动电极 14a, 并且其与引出电极 14b 连接。同样地, 在振动器 10 的后表面上设置有驱动电极 15a, 并且其与引出电极 15b 连接。图 3 中所示的振动器 10 的基部 13 的形状与图 1A 和图 1B 中所示的略有不同。

如图 3A 所示, 图 2A 和图 2B 所示的引出电极通过导线 42 与为外壳 30 设置的焊盘 32 连接。焊盘 32 设置在触排 33 上, 并且与设置在外壳 30 中的互连线连接。这里, 图 3A 是角速度传感器 100 的平面图, 图 3B 是其剖视图, 而图 3C 是其仰视图。外壳 30 的上侧开口。外壳 30 可以具有正方形形状或者与正方形形状相似的菱形形状, 并具有其上设置有外部连接焊盘(端子) 34 的附接面。这些焊盘 34 通过设置在外壳 30 中的互连线与振动器 10 的电极连接。外壳 30 的底面设置有外部连接焊盘(端子) 35, 外部连接焊盘 35 与设置在外壳 30 中的互连线连接。图 3A、图 3B 和图 3C 示出了坐标轴 X、Y 和 Z。角速度传感器 100 检测围绕 X 轴的角速度 ω_x 。

如图 1A 所示, 在外壳 30 的位于振动器 10 正下方的部分上限定有用于电子部件 21 的安装区域 16。在外壳 30 上设置有用于与电子部件 21 电连接的电极 17。图 4 示出了其中电子部件 21 安装在安装区域 16 中的示例性布置。如图 5A 至图 5C 所示, 可以采用电子部件 21 的其它布置。图 5A 示出了其中电子部件 21 安装在电路板 50 上的布置。图 5B 示出了其中电子部件 21 安装在电路板 50 的与其上安装有外壳 30 的表面相对表面上。图 5C 示出了其中电子部件 21 与振动器 10 一起安装在外壳 30 上的布置。

如图 1A 所示, 角速度传感器 100 具有其中振动器 10 设置在正方形外壳 30 的对角线上的布置。如图 6 所示, 当外壳 30 附接在电路板 50 上使振动器 10 相对于垂直方向倾斜预定角度 θ 时, 可以减少外壳 30 的高度, 并可以减少角速度传感器 100 的高度。在图 1A 所示的示例性结构中, 因为外壳 30 具有正方形形状或与正方形形状相似的菱形形状, 所以外壳 30 的两条对角线彼此几乎相同。外壳 30 可以具有多边形形状, 该多边形形状可以具有长度相同或不同的对角线。在这种情况下, 振动器可以布置在连接与其它角部相比彼此相距最远的两个角部的对角线上。当振动

器 10 布置在任一条对角线上时，不管多边形形状的对角线的长度相同还是不同，都可以获得与第一实施例相似的优点。

图 7 示出了外壳 30 和用于与电路板 50 进行电连接的连接部分。在电路板 50 的外壳安装表面上设置有多个电极 36，并且这些电极用于与外壳 30 的外部连接焊盘或端子 35 进行电连接。使用多个电极 36 旨在当外壳 30 旋转时保持电连接。另外，电极 36 具有这样的尺寸，在外壳 30 旋转预定角度时，该尺寸足以保持外壳 30 与电路板 50 之间的电连接。即，所述多个电极 36 与所述预定角度相关联。电极 36 同心地布置在电路板 50 上，从而在外壳 30 在电路板 50 上旋转并因此调整振动器 10 的倾斜角度时确保外壳 30 与电路板 50 之间的电连接。所述多个电极 36 布置成在给定的旋转角度范围内保持外壳 30 与电路板 50 之间的电连接。

（第二实施例）

现在将描述本发明的第二实施例。参照图 8A 和图 8B，第二实施例采用具有多边形形状的外壳，其可以通过切掉第一实施例中采用的正方形外壳的角部而获得。第二实施例的外壳 30 具有比第一实施例的外壳 30 小的高度。在图 8A 和图 8B 中，由虚线表示的正方形形状表示第一实施例中采用的正方形外壳 30，而第二实施例中采用的多边形外壳 30 用实线表示。图 8A 示出了垂直布置在支撑基板 51 上的振动器 10。图 8B 示出了相对于该垂直方向倾斜角度 θ 的振动器 10。通过使外壳 30 在电路板 50 上旋转而实现振动器 10 的倾斜布置。从图 8B 可以看出，即使当外壳 30 处于旋转状态时也可以减少外壳 30 从支撑基板 51 起算的高度，并可以使角速度传感器小型化。

图 9A 至图 9E 示出了图 8A 和图 8B 中所示的角速度传感器 100 的结构，其中相对于传感器 100 的安装表面垂直地保持振动器 10。图 9A 是图 8 中所示的角速度传感器 100 的平面图。图 9B 是容纳在盖中的角速度传感器 100 的前视图，其中通过所述盖看到内部结构，而图 9C 是其侧视图。图 9D 是经封装的传感器 100 的侧视图，而图 9E 是其仰视图。

角速度传感器 100 具有：电路板 50，所述外壳附接于其上；和杆部或支撑构件 64，在其上，电路板 50 被垂直于传感器 100 的安装表面地支

撑。外壳 30 的开口侧附接在电路板 50 上。电子部件 66 安装在电路板 50 上，并且外壳 30 定位成覆盖电子部件 66。在电路板 50 的背侧上设置有其它电子部件 62。音叉型振动器 10 面对着电子部件 62。电路板 50 由支撑构件 64 支撑，并且振动器 10 的检测轴与垂直于支撑构件 64 的方向一致。除了一些连接引脚 65 之外，外部连接引脚 65 与设置在电路板 50 的背侧上的焊盘连接。外部连接引脚 65 和支撑构件 64 一体形成，并彼此电绝缘。外部连接引脚 65 贯穿印刷电路板 64B，并从其底面上的中央部分向印刷电路板 64B 的相对侧（在沿着印刷电路板 64B 的短边的方向上）延伸。印刷电路板 64B 具有多层结构。盖 68 覆盖外壳 30、电路板 50 和支撑构件 64，以将角速度传感器 100 的内部气密密封。盖 68 可以通过粘结剂固定在支撑构件 64 上。

下面将参照图 10A 至图 10D 说明角速度传感器 100 的另一示例性附接结构。该传感器 100 沿着与角速度传感器 100 的附接表面垂直的方向保持振动器 10。图 10A 是角速度传感器 100 的平面图。图 10B 是其中看到了内部结构的角速度传感器 100 的前视图，而图 10C 是其侧视图。图 10D 是角速度传感器 100 的仰视图。传感器 100 附接在通过模制形成的支撑基板 74 上。电路板 50 附接在支撑基板 74 上。传感器 100 与电路板 50 间隔开。在外壳 30 的背侧上设置有多焊盘 36。焊盘通过设置在外壳 30 中的互连线与振动器 10 的电极电连接。多个引脚式连接构件 72 与焊盘 36 连接。连接构件 72 延伸到电路板 50 的安装有电子部件 66 的表面上，并且与设置在其上的焊盘连接。电子部件 62 安装在电路板 50 的另一表面上。电子部件 62 面对着外壳 30。连接引脚 75 附接在支撑基板 74 上，并且除了一些引脚 75 之外与电路板 70 上的焊盘电连接。振动器 10 可以通过连接引脚 75 与外部装置或电路连接。

（第三实施例）

现在参照图 11A 和图 11B 及图 12A 和图 12B 来描述本发明的第三实施例。图 11A 是本实施例的角速度传感器 100 的平面图，而图 11B 是沿着图 11A 中所示的线 B-B' 截取的剖视图。当前实施例的角速度传感器 100 具有两个音叉型振动器 200 和 300，它们布置在单个外壳 30 内，沿

着振动器的厚度方向彼此交叉。振动器 200 和 300 沿外壳 100 的对角方向布置。

振动器 200 和 300 的检测轴彼此正交。即，可以检测围绕正交检测轴的角速度。外壳 30 例如由陶瓷制成，并具有用于支撑外壳 30 内部的多个焊盘 32 的触排 33。导线 42 用于电连接触排 33 上的焊盘 32 与振动器 200 和 300。振动器 300 可以由直接设置在外壳 30 的下表面上的单个引线框架 20 支撑，或者由设置在外壳 30 中的下触排上的引线框架支撑。振动器 200 可以由设置在外壳 30 中的高触排上的另一单引线框架 20 支撑。

下面将参照图 12A 和图 12B 来描述引线框架 20。图 12A 中所示的引线框架 20 具有弯曲部分 22，该弯曲部分 22 具有两个直角角部并具有大致 C 形的截面。引线框架 20 的弯曲部分 22 支撑振动器 10 的基部 13。弯曲部分 22 限定了空间 31。如图 12A 所示，与平坦顶部一起限定弯曲部分 22 的相对部分垂直地形成。另选地，所述相对部分可以是倾斜的。可以通过例如环氧树脂粘结剂的粘结剂将振动器 10 的基部 13 固定在弯曲部分 22 的顶部上。该固定可以高生产率地实现。

由支撑振动器 10 的基部 13 的弯曲部分 22 限定的空间 31 用于限制在将外壳 30 附接在电路板 50 上时出现的频率变化。因此可以提供能够检测角速度的小型化角速度传感器 100。

在该第三实施例中，具有不同检测轴的两个振动器 200 和 300 一体容纳在单个外壳 30 内。因此可以提供能够沿多个方向检测角速度的小型化角速度传感器 100。

图 13A 和图 13B 示出了第三实施例的变型例，该变型例能够检测绕三个轴的角速度。图 13A 是该变型例的角速度传感器 100 的平面图，而图 13B 是沿着图 13A 中所示的线 C-C' 截取的剖视图。图 13A 和图 13B 中所示的振动器 200 和 300 分别检测绕 X 轴和 Y 轴的角速度。设置音叉型振动器 400 以检测绕 Z 轴的角速度。即，振动器 400 的检测轴与振动器 200 和 300 的检测轴正交。如图 13B 所示，振动器 400 附接在外壳 30 上以使其两个臂向上延伸。振动器 200、300 和 400 一体容纳在单个外壳 30

内。因此可以提供能够检测绕三个正交检测轴的角速度的小型化角速度传感器。

图 14A、图 14B 和图 14C 示出了图 12A 和图 12B 中所示的角速度传感器 100 的另一变型例。图 14A 是本变型例的角速度传感器 100 的平面图，而图 14B 是沿着图 14B 中所示的线 D-D' 截取的剖视图。图 14C 是本发明中采用的引线框架的放大图。引线框架设置在一对凸起 24 上，这对凸起限定了引线框架 23 与外壳 30 的底部之间的空间。因此可以限制在将外壳 30 附接在电路板 50 上时出现的频率变化。因此可以提供能够检测绕两个检测轴的角速度的小型化角速度传感器 100。

参照图 15A 至图 15D，其中示出了其中芯片部件 80 和 IC 芯片 81 安装在电路板 50 上的示例性结构。在图 15A 所示的结构中，通过可以是导电树脂或各向异性导电树脂的导电浆状物将电路板 50 和外壳 30 连接在一起。通过该结构，可以使电路板 50 和外壳 30 以电和机械的方式连接。电路板 50 用作至外壳 30 的盖子，从而可以减少传感器的高度。电路板的相对表面可以用于安装电子部件，从而可以有效地安装芯片部件 80 和 IC 芯片 81。

在图 15B 所示的结构中，芯片部件 80 和 IC 芯片 81 仅安装在电路板 50 之一上。在图 15C 所示的结构中，在外壳 30 的底面上形成有台阶部分，并且 IC 芯片 81 安装在该台阶部分中。导线 82 用于在外壳 30 与 IC 芯片 81 之间进行电连接。该结构增加了在电路板 50 上布置部件的自由度。在图 15D 所示的结构中，IC 芯片 81 是安装在外壳 30 的底部上的倒装芯片，用于与外壳 30 进行电连接。该结构不需要用于环形导线的高度并便于降低高度。

本发明并不限于具体描述的实施例和变型例，而包括在所要求发明的范围内的其它实施例、变型例和修改例。例如，音叉型振动器可以具有三个或四个臂。

本发明基于 2005 年 4 月 28 日提交的日本专利申请 No. 2005-133645，因而通过引用并入其全部公开。

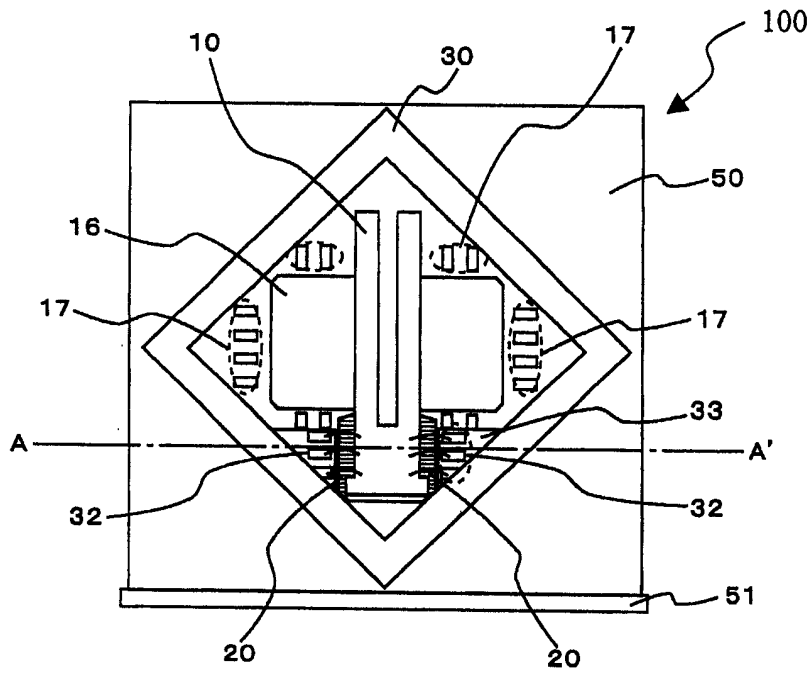


图 1A

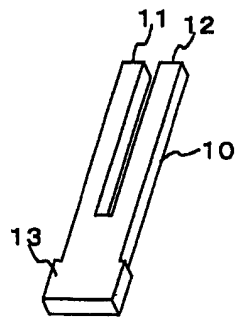


图 1B

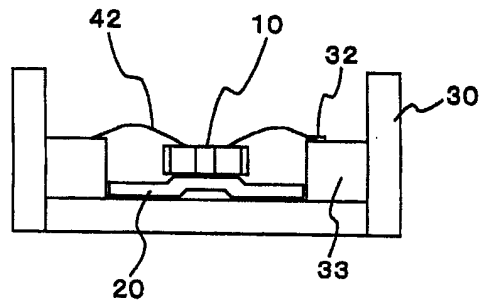


图 1C

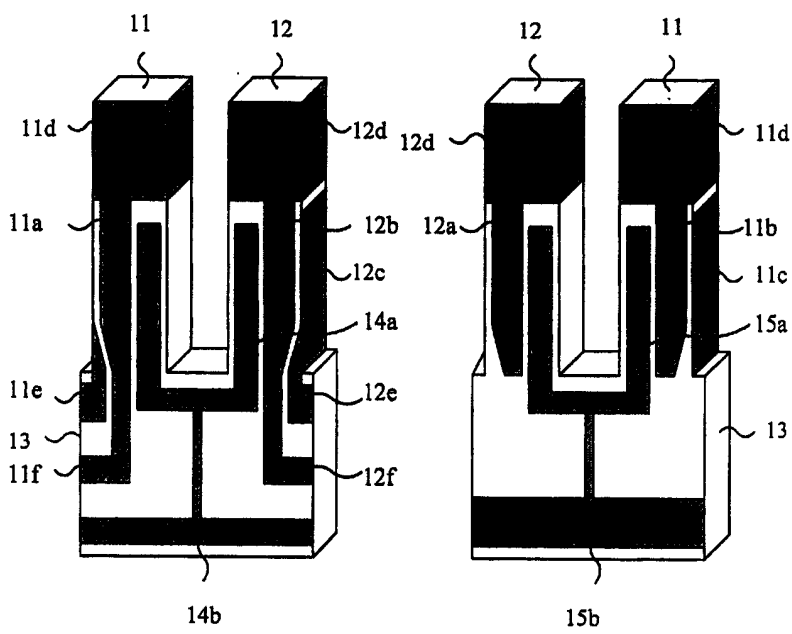
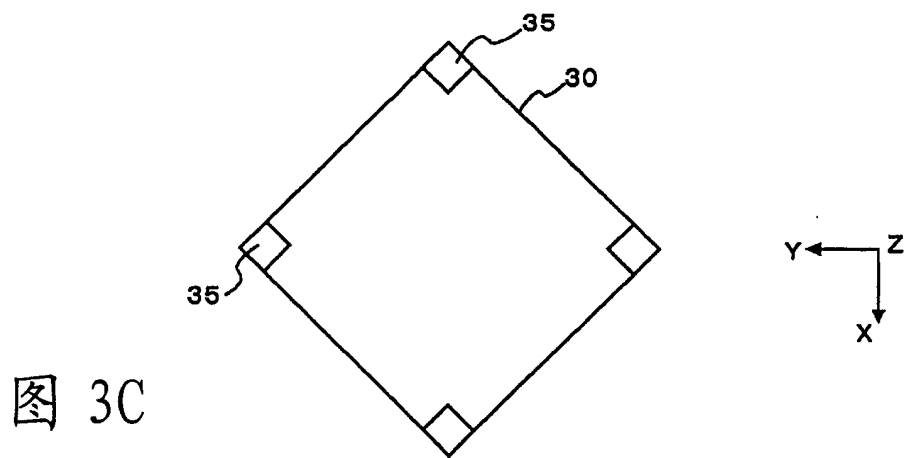
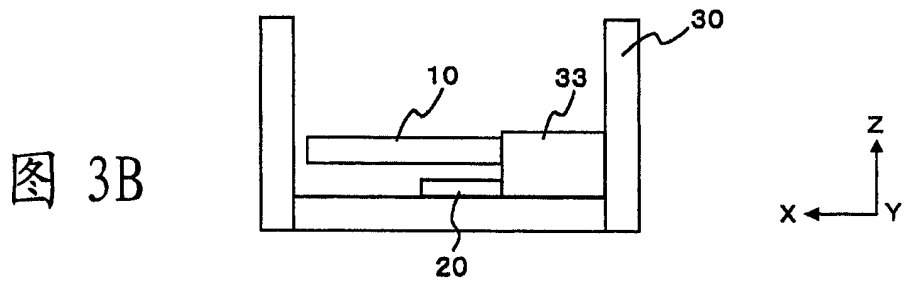
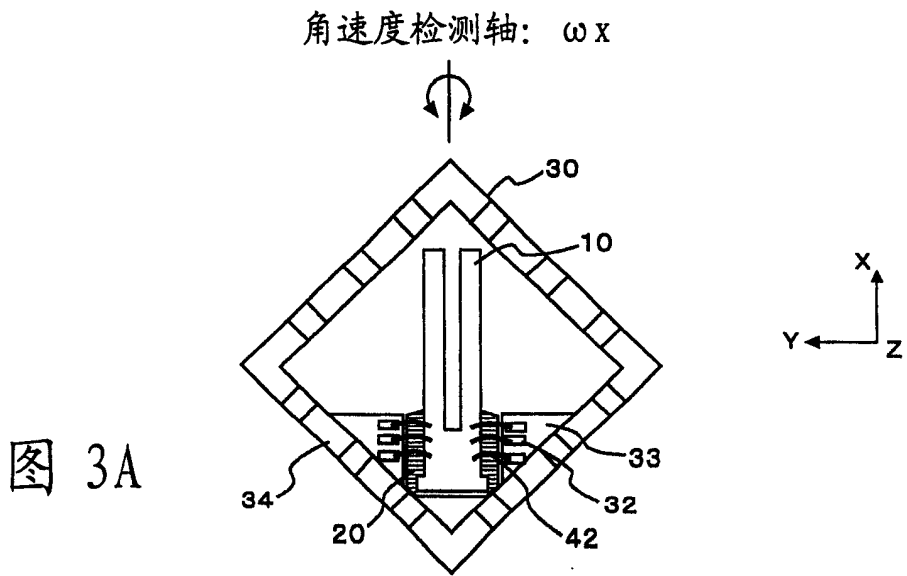


图 2A

图 2B



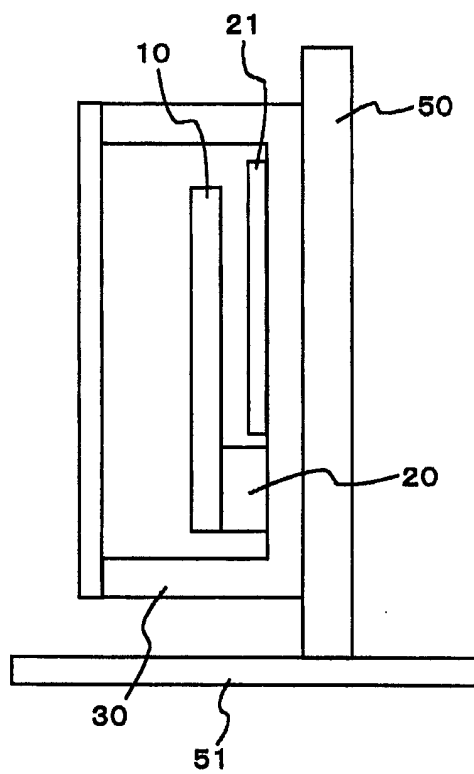


图 4

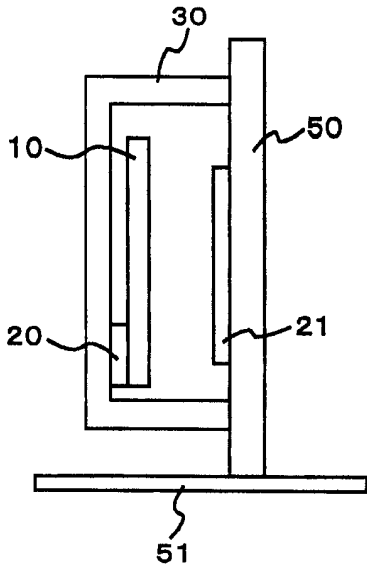


图 5A

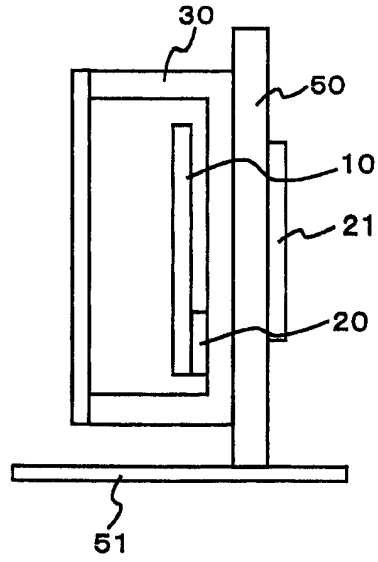


图 5B

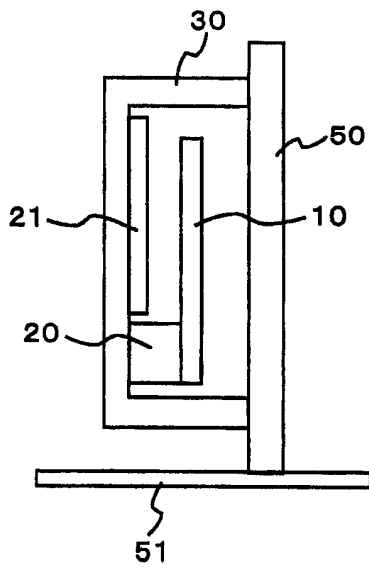


图 5C

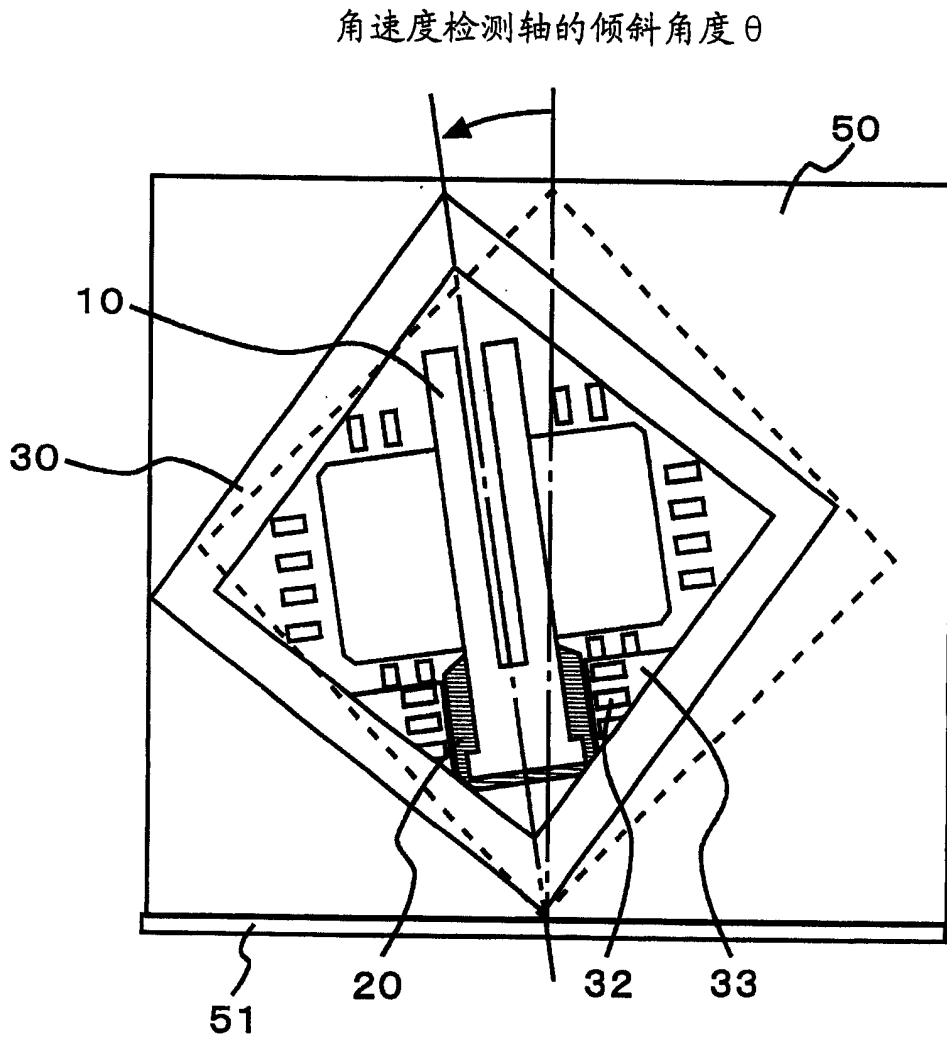


图 6

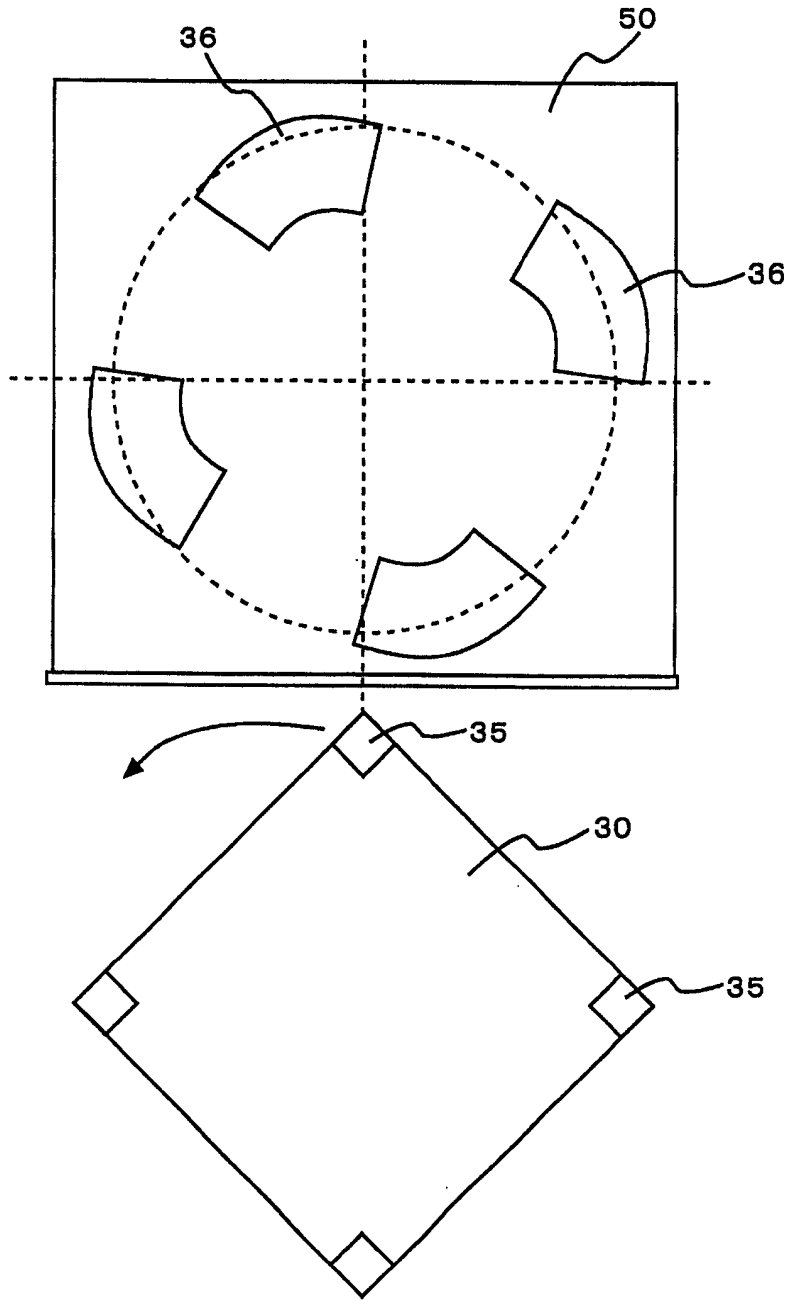


图 7

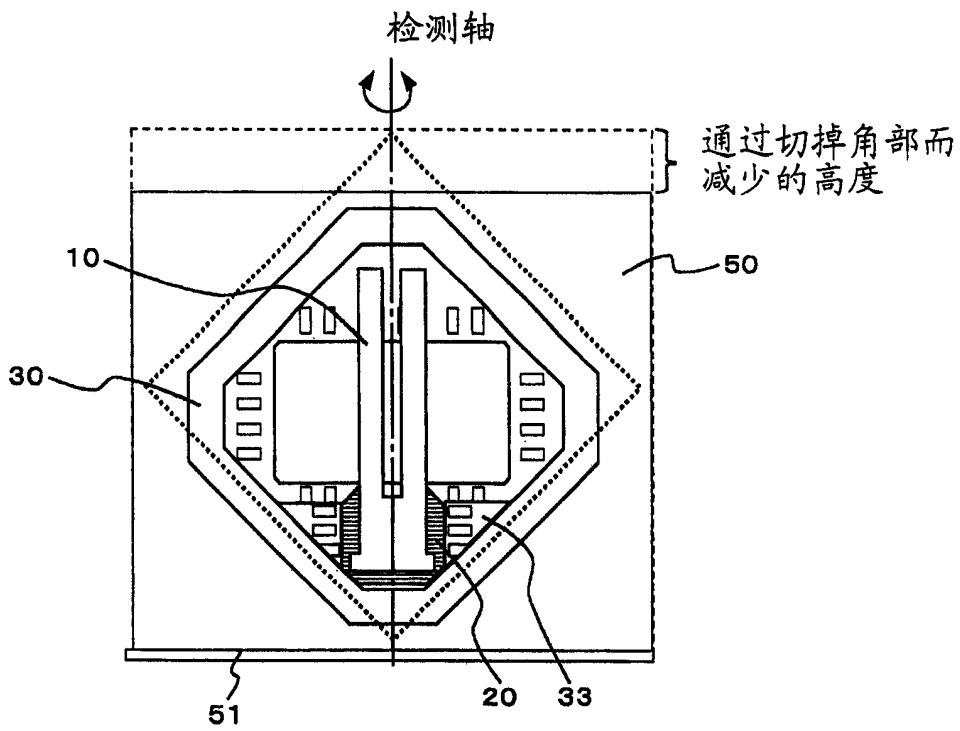


图 8A

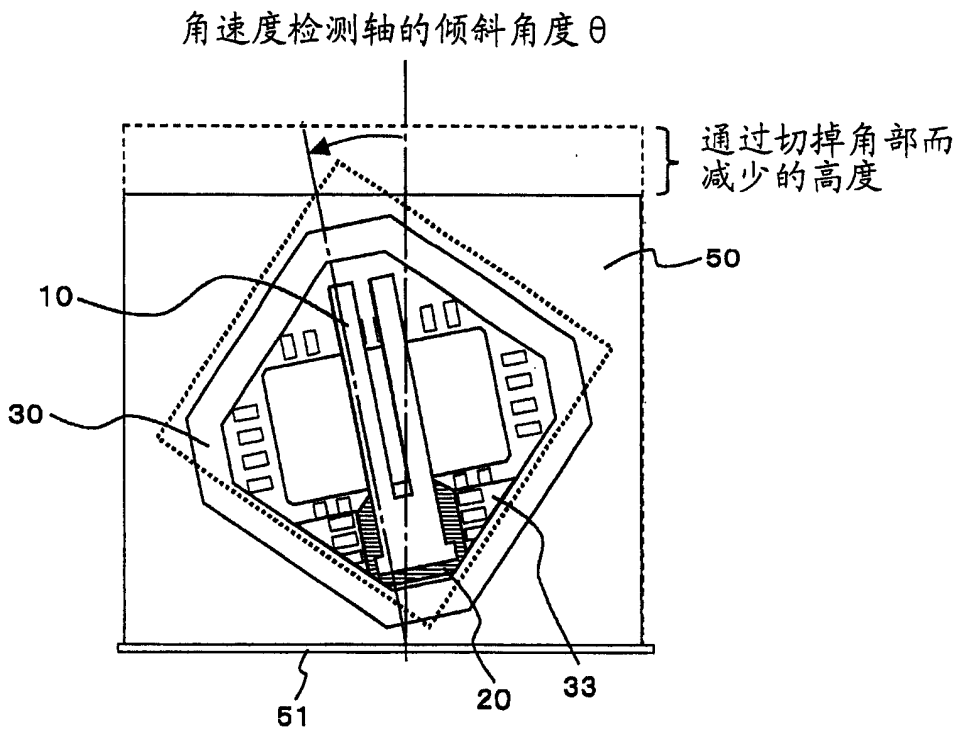


图 8B

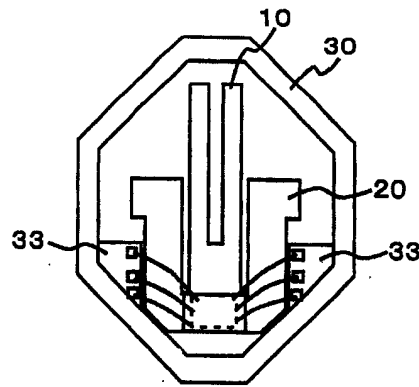


图 9A

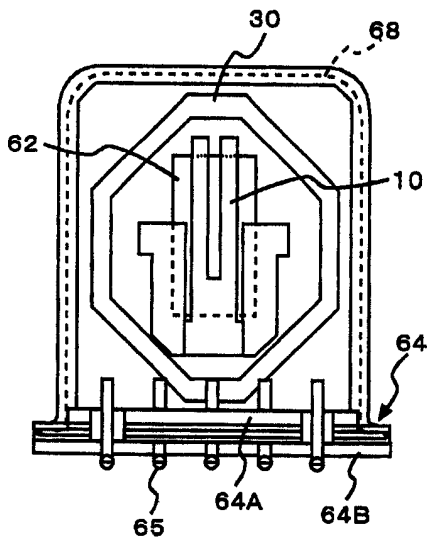


图 9B

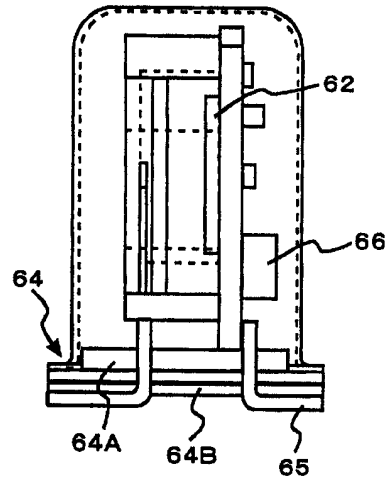


图 9C

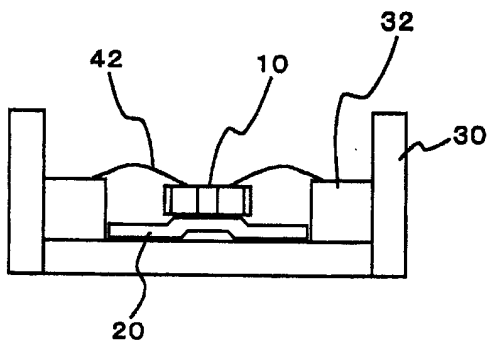


图 9D

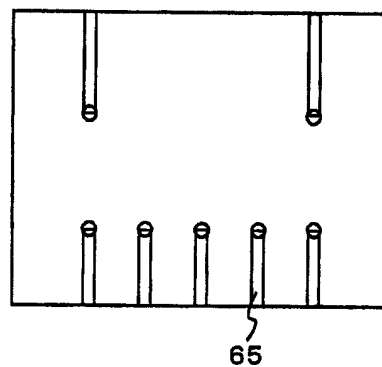


图 9E

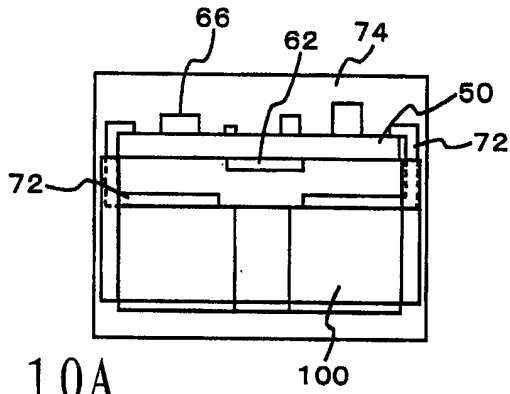


图 10A

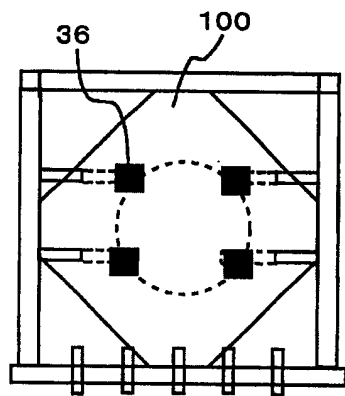


图 10B

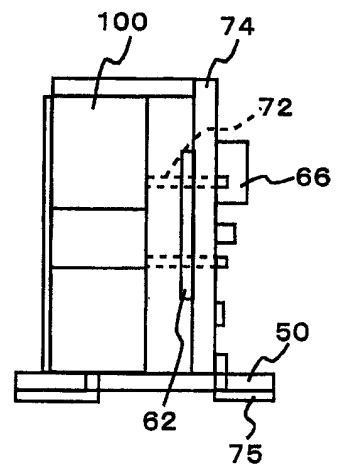


图 10C

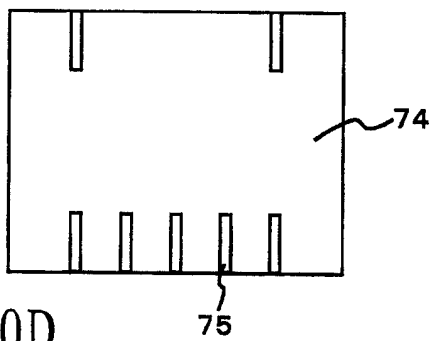


图 10D

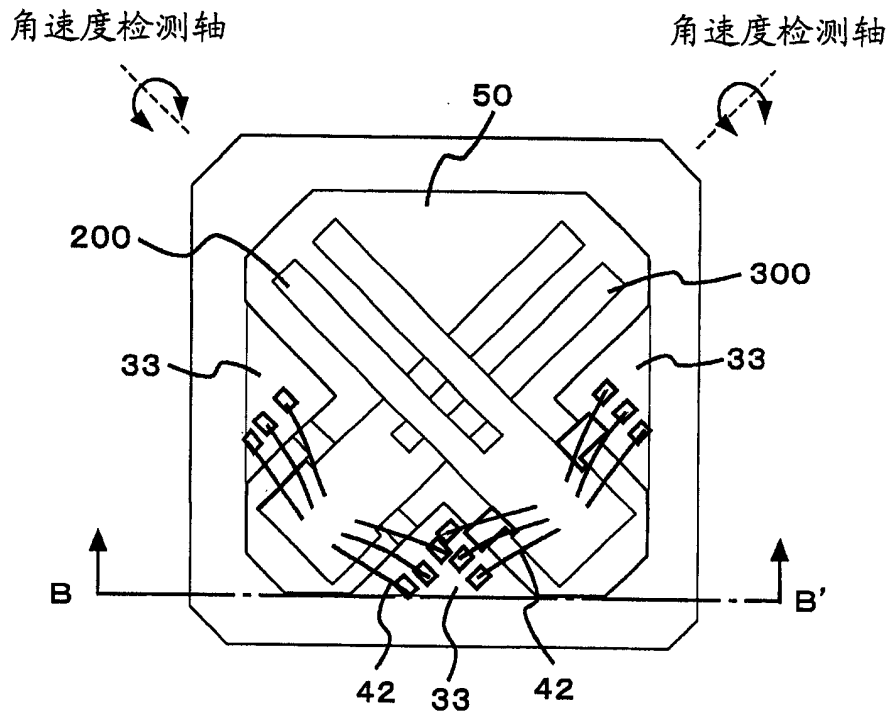


图 11A

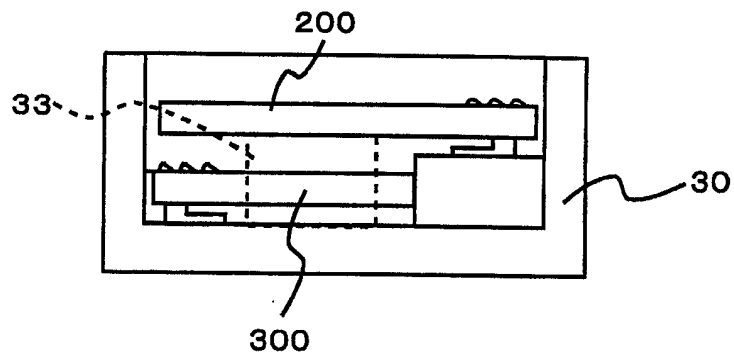


图 11B

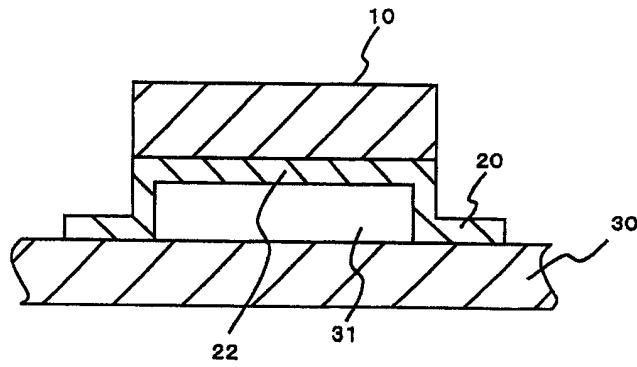


图 12A

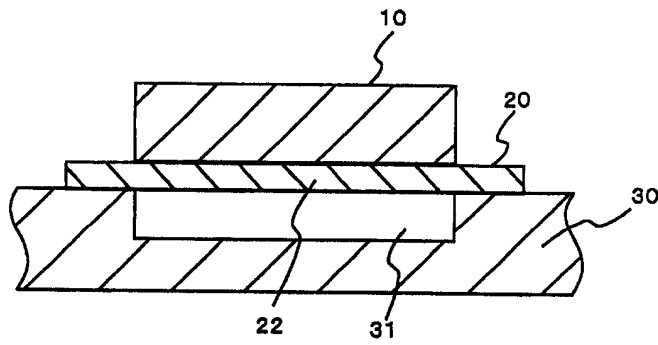


图 12B

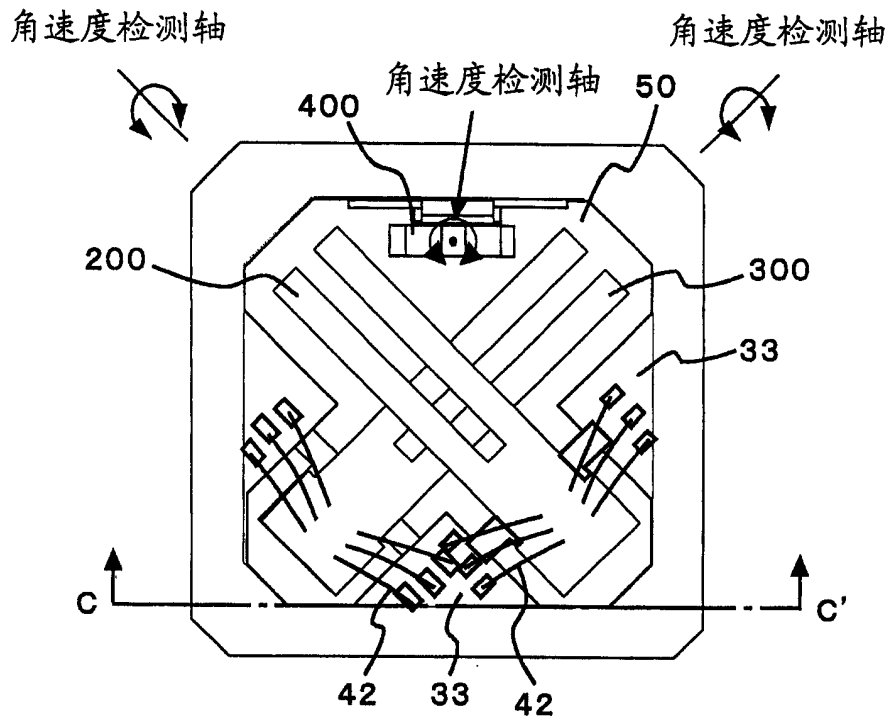


图 13A

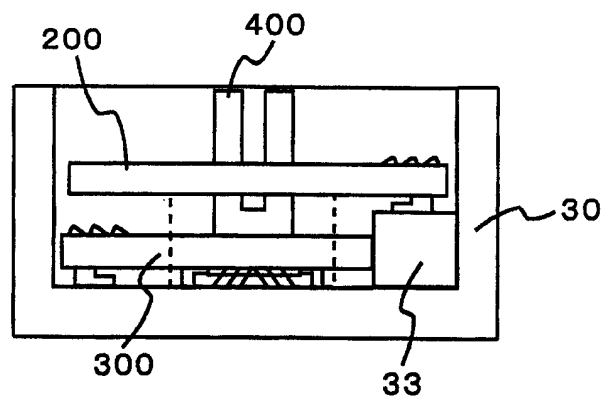


图 13B

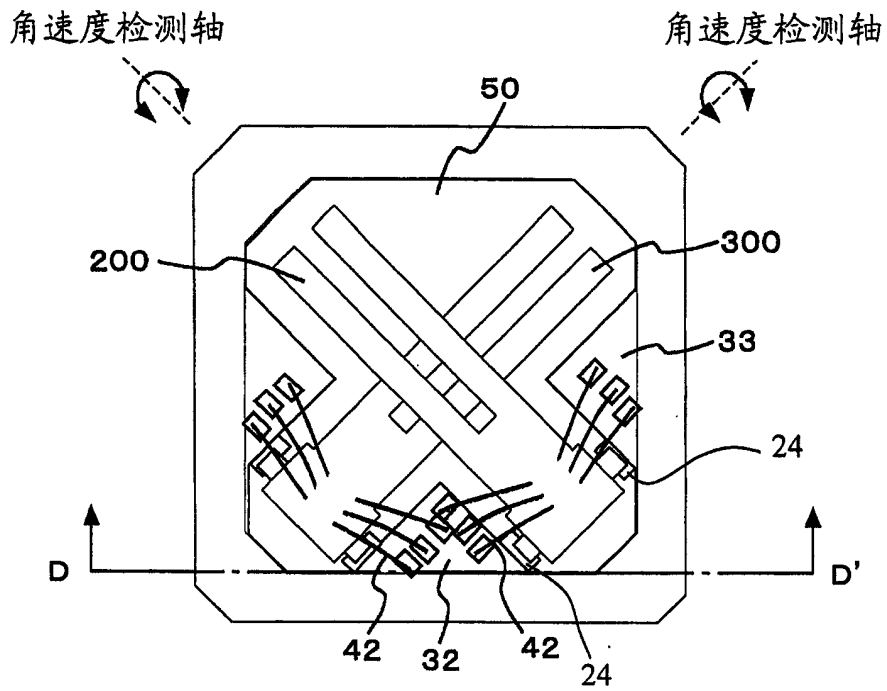


图 14A

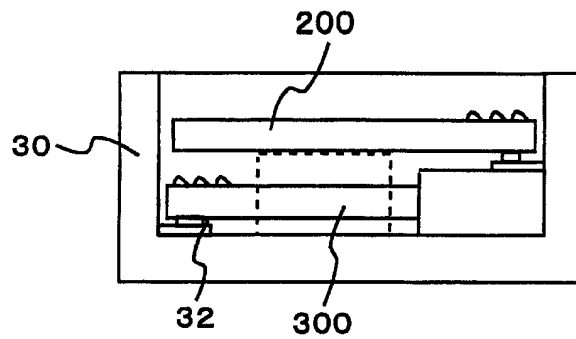


图 14B

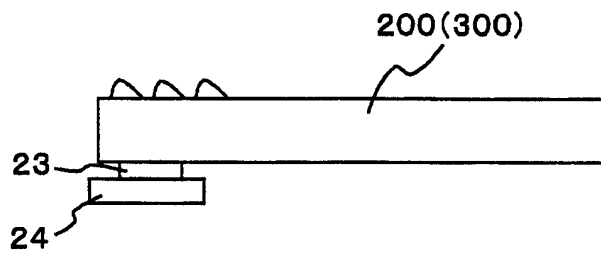


图 14C

