



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110379773 B

(45) 授权公告日 2023.04.21

(21) 申请号 201910725387.X

H01L 23/544 (2006.01)

(22) 申请日 2014.11.10

H01L 21/50 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H05K 5/02 (2006.01)

申请公布号 CN 110379773 A

(56) 对比文件

JP 2004304017 A, 2004.10.28

(43) 申请公布日 2019.10.25

US 2012273264 A1, 2012.11.01

(30) 优先权数据

TW 201341773 A, 2013.10.16

2013-232791 2013.11.11 JP

CN 1215919 A, 1999.05.05

(62) 分案原申请数据

JP 2013217856 A, 2013.10.24

201410643722.9 2014.11.10

CN 102123570 A, 2011.07.13

(73) 专利权人 精工爱普生株式会社

US 2008037819 A1, 2008.02.14

地址 日本东京都

CN 101272012 A, 2008.09.24

(72) 发明人 松泽寿一郎

US 2013088813 A1, 2013.04.11

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

CN 102867908 A, 2013.01.09

专利代理人 李辉 于英慧

CN 103296990 A, 2013.09.11

(51) Int.Cl.

US 2002180033 A1, 2002.12.05

H01L 23/04 (2006.01)

CN 1339243 A, 2002.03.06

审查员 王欣

权利要求书2页 说明书15页 附图12页

(54) 发明名称

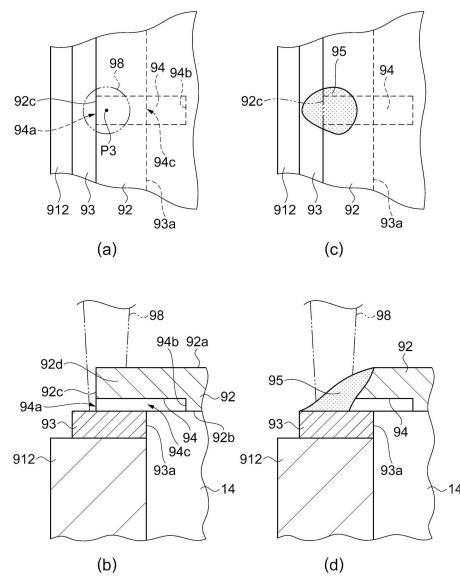
封装、电子设备、移动体和封装的制造方法

(57) 摘要

封装、电子设备、移动体和封装的制造方法。

B
CN 110379773 B

封装具有盖体和容器，盖体具有：第1面；与第1面处于正反关系的第2面；和外周面，将第1面和第2面连接起来，容器具有安装于盖体的第1面的接合区域，盖体还包含：槽部，配置于第1面，且设置为从外周面朝向第1面的与外周面相接的区域的内侧；密封部，具有俯视时与槽部重叠的部分，且设置在从第2面到外周面的范围，和第1标记和第2标记，配置于第2面，且设置在俯视时不与槽部重叠的位置处，设通过槽部的宽度中心、和第1面的中心的直线为第1假想直线，第1标记配置于俯视时由第1假想直线划分为二的第2面上的一个区域中，第2标记配置于俯视时由第1假想直线划分为二的第2面上的另一个区域中。



1. 一种封装，其特征在于，该封装具有盖体和容器，所述盖体具有：
 - 第1面；与所述第1面处于正反关系的第2面；以及外周面，其将所述第1面和所述第2面连接起来，所述容器具有安装于所述盖体的所述第1面的接合区域，所述盖体还包含：槽部，其配置于所述第1面，具有朝向所述外周面的开口，且设置为从所述外周面朝向所述第1面的与所述外周面相接的区域的内侧；密封部，其具有俯视时与所述槽部重叠的部分，该密封部设置在从所述第2面到所述外周面的范围，堵塞所述槽部的所述开口；以及第1标记和第2标记，它们配置于所述第2面，且设置在俯视时不与所述槽部重叠的位置处，设通过所述槽部的宽度中心、和所述第1面的中心的直线为第1假想直线，所述第1标记配置于俯视时由所述第1假想直线划分为二的所述第2面上的一个区域中，所述第2标记配置于俯视时由所述第1假想直线划分为二的所述第2面上的另一个区域中。
2. 根据权利要求1所述的封装，其特征在于，所述第1标记和所述第2标记配置于俯视时关于所述第1假想直线为线对称的位置处。
3. 根据权利要求2所述的封装，其特征在于，将通过所述第1标记的中心和所述第2标记的中心的直线设为第2假想直线，俯视时所述第2假想直线、与所述第1假想直线和所述外周面的交点之间的距离，比所述第1标记的中心与所述第1假想直线的距离和所述第2标记的中心与所述第1假想直线的距离短。
4. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的封装，其特征在于，所述封装具有第3标记，该第3标记配置于所述第2面，且设置在俯视时与所述第1假想直线重叠的位置处。
5. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的封装，其特征在于，所述第1标记和所述第2标记设置于俯视时不与所述接合区域重叠的位置处。
6. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的封装，其特征在于，所述密封部是所述第2面和所述外周面由于能量线照射而熔融的部分。
7. 一种电子设备，其特征在于，该电子设备具有权利要求1至6中的任意一项所述的封装。
8. 一种移动体，其特征在于，该移动体具有权利要求1至6中的任意一项所述的封装。
9. 一种封装的制造方法，其特征在于，该制造方法包含以下工序：准备盖体和容器，所述盖体具有第1面、与所述第1面处于正反关系的第2面、将所述第1面和所述第2面连接起来的外周面、配置于所述第1面且具有朝向所述外周面的开口且朝向所述第1面的与所述外周面相接的区域的内侧而设置的槽部、和配置于所述第2面且设置于

俯视时不与所述槽部重叠的位置处的第1标记和第2标记,设通过所述槽部的宽度中心、和所述第1面的中心的直线为第1假想直线,所述第1标记配置于俯视时由所述第1假想直线划分为二的所述第2面上的一个区域中,所述第2标记配置于俯视时由所述第1假想直线划分为二的所述第2面上的另一个区域中,所述容器具有接合区域;

将所述盖体的所述第1面、与所述容器的所述接合区域配置成彼此相对;

在除所述槽部以外的区域中,将所述盖体和所述容器接合;

使用所述第1标记和第2标记判定所述槽部的位置;以及

根据所述判定,使所述第2面的俯视时与所述槽部重叠的部分和所述外周面熔融,而堵塞所述槽部的所述开口。

10. 根据权利要求9所述的封装的制造方法,其特征在于,

在除所述槽部以外的区域中将所述盖体和所述容器接合的工序是通过缝焊来进行的,

堵塞所述槽部的开口的工序是通过能量线焊接来进行的。

封装、电子设备、移动体和封装的制造方法

[0001] 本申请是基于发明名称为“盖体、封装、电子设备、移动体以及封装的制造方法”，申请日为2014年11月10日，申请号为201410643722.9的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及封装、电子设备、移动体以及封装的制造方法。

背景技术

[0003] 近年来，便携型电子设备不断普及，伴随于此，电子设备的小型轻量化和低成本化的要求不断提高。因此，在用于电子设备的电子部件中，在维持高精度的同时、小型化和低成本化的要求也在不断提高。特别是在将振动元件收纳于封装内的振动器件中，通过气密地维持收纳振动元件的空间来维持振动特性，因而对其密封技术提出了各种方案。

[0004] 例如，在专利文献1所公开的接合方法中，将覆盖容器的收纳振动器件元件(振动元件)的空间的开口部的盖体(盖)和容器的开口部周缘接合(密封)而形成封装。在该接合中，保留盖体的外周的一部分(未焊接部分)作为未密封区域来进行缝焊，然后，在进行了封装的内部空间的脱气后，对未被焊接的部分(上述未密封区域)照射加热光束，对盖体和开口部周缘进行密封。

[0005] 【专利文献1】日本特开2008-153485号公报

[0006] 然而，在上述专利文献1所示的接合方法中，在对容器和盖体进行缝焊时，盖体相对于容器的位置有时会产生偏差。这样，在容器与未密封区域的位置关系发生偏差，并对预先设定的未密封区域的位置进行加热光束等的照射时，未密封区域和加热光束的照射位置有时会错开，从而加热光束未被照射到未密封区域。其结果，未密封区域的密封可能会变得不充分，产生密封不良(漏气缺陷)。

发明内容

[0007] 本发明是为了解决上述课题的至少一部分而作出的，其可以作为以下的方式或应用例来实现。

[0008] 本发明的方式1为一种封装，其特征在于，该封装具有盖体和容器，所述盖体具有：第1面；与所述第1面处于正反关系的第2面；以及外周面，其将所述第1面和所述第2面连接起来，所述容器具有安装于所述盖体的所述第1面的接合区域，所述盖体还包含：槽部，其配置于所述第1面，且设置为从所述外周面朝向所述第1面的与所述外周面相接的区域的内侧；密封部，其具有俯视时与所述槽部重叠的部分，该密封部设置在从所述第2面到所述外周面的范围，以及第1标记和第2标记，它们配置于所述第2面，且设置在俯视时不与所述槽部重叠的位置处，设通过所述槽部的宽度中心、和所述第1面的中心的直线为第1假想直线，所述第1标记配置于俯视时由所述第1假想直线划分为二的所述第2面上的一个区域中，所述第2标记配置于俯视时由所述第1假想直线划分为二的所述第2面上的另一个区域中。

[0009] 本发明的方式2为一种电子设备，其特征在于，该电子设备具有方式1的封装。

[0010] 本发明的方式3为一种移动体，其特征在于，该移动体具有方式1的封装。

[0011] 本发明的方式4为一种封装的制造方法，其特征在于，该制造方法包含以下工序：准备盖体和容器，所述盖体具有第1面、与所述第1面处于正反关系的第2面、将所述第1面和所述第2面连接起来的外周面、配置于所述第1面且具有朝向所述外周面的开口且朝向所述第1面的与所述外周面相接的区域的内侧而设置的槽部、和配置于所述第2面且设置于俯视时不与所述槽部重叠的位置处的第1标记和第2标记，设通过所述槽部的宽度中心、和所述第1面的中心的直线为第1假想直线，所述第1标记配置于俯视时由所述第1假想直线划分为二的所述第2面上的一个区域中，所述第2标记配置于俯视时由所述第1假想直线划分为二的所述第2面上的另一个区域中，所述容器具有接合区域；将所述盖体的所述第1面、与所述容器的所述接合区域配置成彼此相对；在除所述槽部以外的区域中，将所述盖体和所述容器接合；使用所述1标记和第2标记判定所述槽部的位置；以及根据所述判定，使所述第2面的俯视时与所述槽部重叠的部分和所述外周面熔融，而堵塞所述槽部的所述开口。

[0012] [应用例1]本应用例的盖体的特征在于，该盖体具有：第1面；与所述第1面处于正反关系的第2面；外周面，其将所述第1面和所述第2面连接起来；槽部，其从所述外周面朝向所述第1面的与所述外周面相接的区域的内侧，设置于所述第1面；以及标记，其配置于俯视时不与所述第2面的外周缘重叠的位置处。

[0013] 根据本应用例，能够通过在盖体的第2面设置与槽部对应的标记，利用该标记计算第1面(反面)的槽部的位置。由此确定槽部的位置，能够防止对槽部进行密封时的位置偏移，能够减少密封不良(漏气缺陷)的产生。此外，标记设置于第2面、且配置于俯视时不与第2面的外周缘重叠的位置处，由此在第2面的外周缘的附近由于被接合等而发生了变形的情况下，标记也不会变形，能够始终利用标记识别盖体的姿态。

[0014] [应用例2]在上述应用例所述的盖体中，优选的是，所述标记设置于俯视时与所述槽部重叠的位置处。

[0015] 根据本应用例，能够通过标记直接识别槽部的端部，因此槽部的位置检测精度提高，能够减少槽部的密封不良。

[0016] [应用例3]在上述应用例所述的盖体中，优选的是，所述标记具有多个识别区域。

[0017] 根据本应用例，标记具有可进行位置识别的多个识别区域，由此能够计算盖体的旋转位置偏移，槽部的位置检测精度进一步提高，因此能够减少槽部的密封不良。

[0018] [应用例4]在上述应用例所述的盖体中，优选的是，所述标记设置有多个。

[0019] 根据本应用例，能够通过具有多个标记，进一步识别盖的旋转方向的位置偏移等，并计算偏移量，因此密封精度进一步提高。

[0020] [应用例5]在上述应用例所述的盖体中，优选的是，所述标记分别配置于由第1假想直线划分而成的所述第2面上的不同区域中，所述第1假想直线连接与连接所述槽部和所述第1面的中央部的假想线的延伸方向交叉的方向上的所述槽部的宽度中心、和所述第1面的中心，对该盖体进行2分割。

[0021] 根据本应用例，标记配置于夹着槽部的两侧区域中，因此能够将标记间的间隔设置得较长，槽部的位置检测精度提高，所以，能够减少槽部的密封不良。

[0022] [应用例6]在上述应用例所述的盖体中，优选的是，所述标记配置于关于所述第1假想直线为线对称的位置处。

[0023] 根据本应用例,将标记配置到夹着槽部的两侧的区域中,并且相对于槽部的位置等距离地配置标记,因此能够容易地进行位置识别处理。

[0024] [应用例7]在上述应用例所述的盖体中,优选的是,将通过关于所述第1假想直线处于线对称关系的各个所述标记的中心的直线设为第2假想直线,俯视时所述第2假想直线、与所述第1假想直线和设置有所述槽部一侧的所述外周面的交点之间的距离比所述标记的中心与所述第1假想直线的距离短。

[0025] 根据本应用例,判定旋转方向的位置偏移的标记的中心与第1假想直线的间隔,比通过各个标记的中心的第2假想直线、与俯视时第1假想直线和设置有槽部一侧的外周面的交点之间的距离长。由此,即使存在一些标记的位置识别误差也能够维持旋转方向的检测精度,槽部的位置检测精度提高,因此能够减少槽部的密封不良。

[0026] [应用例8]在上述应用例所述的盖体中,优选的是,所述标记还配置在所述第1假想直线上。

[0027] 根据本应用例,至少在3个区域中具有标记,因此能够进一步高精度地识别盖体的旋转方向的位置偏移,槽部的位置的检测精度提高,所以,能够减少槽部的密封不良。

[0028] [应用例9]、[应用例10]、[应用例11]在上述应用例的盖体中,优选的是,所述盖体在所述第1面具有与容器接合的接合区域,所述标记设置于俯视时不与所述接合区域重叠的位置处。

[0029] 根据本应用例,俯视时标记与接合区域错开,因此即使例如接合区域由于焊接等而熔化,标记也不会熔化,槽部的位置的检测精度提高,所以,能够减少槽部的密封不良。

[0030] [应用例12]、[应用例13]本应用例的封装的特征在于,该封装具有:上述应用例中的任意一例所述的盖体;以及容器,其具有与所述盖体接合的接合区域,所述容器的所述接合区域和所述盖体的所述第1面被接合。

[0031] 根据本应用例,由于具有上述任意一个应用例的盖体,因此槽部的位置检测精度提高,能够得到减少了槽部的密封不良的封装。

[0032] [应用例14]、[应用例15]在上述应用例所述的封装中,优选的是,所述接合区域使用焊接法被接合,所述标记设置于不与所述接合区域重叠的位置处。

[0033] 根据本应用例,由于具有上述任意一个应用例的盖体,因此即使接合区域由于焊接而熔化,标记也不会熔化,所以,槽部的位置的检测精度提高,能够得到减少了槽部的密封不良的封装。

[0034] [应用例16]、[应用例17]本应用例的电子设备的特征在于,该电子设备具有上述应用例所述的封装。

[0035] 根据本应用例,能够通过使用减少了槽部的密封不良的封装,得到可靠性提高的电子设备。

[0036] [应用例18]本应用例的移动体的特征在于,该移动体具有上述应用例所述的封装。

[0037] 根据本应用例,能够通过使用减少了槽部的密封不良的封装,得到可靠性提高的移动体。

[0038] [应用例19]本应用例的封装的制造方法的特征在于,该制造方法包含以下工序:准备盖体和容器,所述盖体具有第1面、与所述第1面处于正反关系的第2面、将所述第1面和

所述第2面连接起来的外周面、从所述外周面朝向所述第1面的与所述外周面相接的区域的内侧设置于所述第1面的槽部、和配置于俯视时不与所述第2面的外周缘重叠的位置处的标记，所述容器具有接合区域；将所述盖体的所述第1面、与所述容器的所述接合区域配置成彼此相对；在除所述槽部以外的区域中，将所述盖体和所述容器接合；使用所述标记判定所述槽部的位置；以及根据所述判定，堵塞被所述槽部和所述接合区域夹着的区域。

[0039] 根据本应用例，使用在第2面设置有标记的盖体，通过设置于盖体的标记计算第1面(反面)的槽部的位置。由此确定槽部的位置，因此能够防止对槽部进行密封时的位置偏移，能够减少密封不良(漏气缺陷)的产生。此外，即使接合区域由于焊接而熔化，标记也不会熔化，因此可靠且恰当地进行槽部的位置检测。

附图说明

- [0040] 图1是示出作为第1实施方式的振子的概略的立体图。
- [0041] 图2是示出作为第1实施方式的振子的概略图，(a)是俯视图，(b)是正剖视图。
- [0042] 图3是示出作为用于振子的电子部件的陀螺仪元件的俯视图。
- [0043] 图4示出用于振子的盖体(盖)的一例，(a)是俯视图，(b)是正剖视图。
- [0044] 图5示出振子的制造工序的概略，(a)～(d)是正剖视图。
- [0045] 图6是示出密封工序中的盖与底座的接合状态的图，(a)、(c)是俯视图，(b)、(d)是正剖视图。
- [0046] 图7的(a)、(b)是示出标记的配置例的俯视图。
- [0047] 图8的(a)、(b)是示出标记的配置例的俯视图。
- [0048] 图9是示出作为第2实施方式的陀螺仪传感器的概略的正剖视图。
- [0049] 图10是示出作为电子设备的一例的移动型的个人计算机的结构的立体图。
- [0050] 图11是示出作为电子设备的一例的移动电话机的结构的立体图。
- [0051] 图12是示出作为电子设备的一例的数字静态照相机的结构的立体图。
- [0052] 图13是示出作为移动体的一例的汽车的结构的立体图。
- [0053] 标号说明
- [0054] 1:作为电子器件的振子；2:作为电子部件的陀螺仪元件；4:振动体；8:导电性固定部件(银膏)；9:封装；10:连接焊盘；14:内部空间(收纳空间)；41:基部；51:第1支承部；52:第2支承部；61:第1梁；62:第2梁；63:第3梁；64:第4梁；91:底座；92:作为盖体的盖；92a:第2面；92b:第1面；92c:外周面；92d:槽上部；93:接缝环；94:作为槽部的槽；94a:槽的一端；94b:槽的另一端；95:作为熔融部的密封部；96:第1标记；96a:标记；97:缝焊机的滚盘式电极；98:作为能量线的激光；99:第3标记；106:第2标记；110:连接焊盘；111:封装(底座)；112:IC；114:内部空间；115、120:侧壁；117:接缝环；118:连接电极；122:外部端子；124:金凸块；125a:第1基板；125b:第2基板；125c:第3基板；127:导电性固定部件；131:底部填料；200:作为电子器件的陀螺仪传感器；421:第1检测振动臂；422:第2检测振动臂；425、426、445、446、447、448:重量部(锤头)；431:第1连结臂；432:第2连结臂；441:第1驱动振动臂；442:第2驱动振动臂；443:第3驱动振动臂；444:第4驱动振动臂；506:作为移动体的汽车；714:检测信号端子；724:检测接地端子；734:驱动信号端子；744:驱动接地端子；911:底板；912:侧壁；912a:侧壁的上表面；1100:作为电子设备的移动型的个人计算机；1200:作为电

子设备的移动电话机;1300:作为电子设备的数字静态照相机。

具体实施方式

[0055] [电子器件]

[0056] 下面,依照附图详细说明本发明的盖体、具有使用了盖体的封装的电子器件、电子器件的制造方法、具有封装的电子设备以及移动体。

[0057] [第1实施方式]

[0058] 首先,作为第1实施方式,适当参照图1~图6,对具有本发明的盖体的封装、作为使用了封装的电子器件的振子、和振子的制造方法进行说明。

[0059] 图1是示出使用了本发明的盖体的作为电子器件的振子的概略立体图。图2示出作为第1实施方式的振子的概略,图2的(a)是俯视图,图2的(b)是正剖视图。图3是示出图2所示的振子具有的作为电子部件的陀螺仪元件的俯视图。图4示出用于振子的盖体(盖)的一例,(a)是俯视图,(b)是正剖视图。图5示出振子的制造工序的概略,(a)~(d)是正剖视图。图6是示出盖与底座的接合状态的图,(a)、(c)是俯视图,(b)、(d)是正剖视图。另外,如图2所示,下面将相互垂直的3个轴设为x轴、y轴和z轴,z轴与振子的厚度方向一致。此外,将与x轴平行的方向称作“x轴方向”、与y轴平行的方向称作“y轴方向”、与z轴平行的方向称作“z轴方向”。

[0060] 图1和图2所示的振子1具有:作为电子部件的陀螺仪元件(振动元件)2、和在内部空间14中收纳陀螺仪元件2的封装9。以下,依次对陀螺仪元件2和封装9进行详细说明。另外,图1所示的封装9中包含底座91、作为接合材料的接缝环93以及作为盖体的盖92。盖92中设置了作为槽部的槽94,以及作为两个标记的第1标记96、第2标记106。另外,在该图中,示出设置在盖92上的槽94,示出未进行后述的密封(密封工序)的状态。此外,第1标记96和第2标记106设置在与槽94相反侧的面,作为槽94的位置识别用的标记发挥功能。

[0061] (陀螺仪元件)

[0062] 图3是从上侧(后述的盖92侧,图2的z轴方向)观察到的陀螺仪元件的俯视图。另外,在陀螺仪元件中,设置有检测信号电极、检测信号布线、检测信号端子、检测接地电极、检测接地布线、检测接地端子、驱动信号电极、驱动信号布线、驱动信号端子、驱动接地电极、驱动接地布线以及驱动接地端子等,但在该图中进行了省略。

[0063] 陀螺仪元件2是检测绕z轴的角速度的“面外检测型”的传感器,虽然未图示,但由基材以及设置于基材的表面的多个电极、布线和端子构成。陀螺仪元件2可由石英、钽酸锂、铌酸锂等压电材料构成,但是其中优选由石英构成。由此,能够得到可发挥优异的振动特性(频率特性)的陀螺仪元件2。

[0064] 这样的陀螺仪元件2具有:呈所谓的双T型的振动体4;作为支承振动体4的支承部的第一支承部51和第二支承部52;以及作为连结振动体4与第一、第二支承部51、52的梁的第一梁61、第二梁62、第三梁63和第四梁64。

[0065] 振动体4在xy平面上扩展,在z轴方向上具有厚度。这样的振动体4具有:位于中央的基部41;从基部41起沿着y轴方向朝向两侧延伸的第一检测振动臂421、第二检测振动臂422;从基部41起沿着x轴方向朝向两侧延伸的第一连结臂431、第二连结臂432;从第一连结臂431的前端部起沿着y轴方向朝向两侧延伸的作为振动臂的第一驱动振动臂441、和第二驱动

振动臂442；以及从第2连结臂432的前端部起沿着y轴方向朝向两侧延伸的作为振动臂的第3驱动振动臂443、和第4驱动振动臂444。在第1、第2检测振动臂421、422以及第1、第2、第3、第4驱动振动臂441、442、443、444的前端部，分别设置有宽度比基端侧大的大致四边形的作为宽度增大部的重量部(锤头)425、426、445、446、447、448。通过设置这样的重量部425、426、445、446、447、448，陀螺仪元件2的角速度的检测灵敏度提高。

[0066] 此外，第1、第2支承部51、52分别沿着x轴方向延伸，振动体4位于这些第1、第2支承部51、52之间。换言之，第1、第2支承部51、52被配置成隔着振动体4沿着y轴方向相对。第1支承部51经由第1梁61和第2梁62而与基部41连结，第2支承部52经由第3梁63和第4梁64而与基部41连结。

[0067] 第1梁61在第1检测振动臂421与第1驱动振动臂441之间通过而连结第1支承部51和基部41，第2梁62在第1检测振动臂421与第3驱动振动臂443之间通过而连结第1支承部51和基部41，第3梁63在第2检测振动臂422与第2驱动振动臂442之间通过而连结第2支承部52和基部41，第4梁64在第2检测振动臂422与第4驱动振动臂444之间通过而连结第2支承部52和基部41。

[0068] 各梁61、62、63、64分别形成具有在沿着x轴方向往复的同时沿着y轴方向延伸的蜿蜒部的细长形状，因而在所有方向上具有弹性。因此，即使从外部施加冲击，由于具有使用各梁61、62、63、64吸收冲击的作用，因而能够降低或抑制由此引起的检测噪声。

[0069] 这种结构的陀螺仪元件2如下那样检测绕z轴的角速度 ω 。在陀螺仪元件2中，在未施加角速度 ω 的状态下，在驱动信号电极(未图示)和驱动接地电极(未图示)之间产生电场时，各驱动振动臂441、442、443、444在x轴方向上进行弯曲振动。此时，第1、第2驱动振动臂441、442和第3、第4驱动振动臂443、444进行关于通过中心点(重心)的yz平面呈面对称的振动，因而基部41、第1、第2连结臂431、432以及第1、第2检测振动臂421、422几乎不振动。

[0070] 在进行该驱动振动的状态下绕z轴对陀螺仪元件2施加角速度 ω 时，y轴方向的科里奥利力作用于各驱动振动臂441、442、443、444和连结臂431、432，响应于该y轴方向的振动，激励出x轴方向的检测振动。然后，检测信号电极(未图示)和检测接地电极(未图示)检测由于该振动而产生的检测振动臂421、422的变形，求出角速度 ω 。

[0071] (封装)

[0072] 返回图1、图2说明封装9。封装9收纳陀螺仪元件2。另外，在封装9中，除了陀螺仪元件2以外，还可以收纳进行陀螺仪元件2的驱动等的电路元件(IC芯片)等。这样的封装9在其俯视(xy俯视)时呈大致矩形。

[0073] 封装9具有：底座91，其具有朝上表面敞开的凹部；以及作为盖体的盖92，其经由作为接合材料的接缝环93与底座接合以堵塞凹部的开口。此外，底座91具有板状的底板911、和设置于底板911的上表面周缘部的框状的侧壁912。框状的侧壁912设置成大致矩形的周状，换言之，朝上述凹部的上表面开口的开口形状呈大致矩形。被该板状的底板911与框状的侧壁912围起的凹部成为收纳陀螺仪元件2的内部空间(收纳空间)14。在框状的侧壁912的上表面912a设置有由例如铁镍钴合金等合金形成的接缝环93。接缝环93具有作为盖92与侧壁912的接合材料的功能，沿着侧壁912的上表面912a设置成框状(大致矩形的周状)。

[0074] 盖92呈大致矩形的外形，具有第1面92b、与第1面92b处于正反关系的第2面92a、以及将第1面92b和第2面92a连接起来的外周面92c。盖92在第1面92b上，从外周面92c朝向中

央部设置有作为槽部的有底的槽94，第1面92b是设置于侧壁912的上表面的接缝环93侧的面。在将盖92放置到接缝环93上时，俯视时槽94从盖92的外周面92c侧的端起延伸到与内部空间14重叠的位置。此外，盖92具有作为标记的第1标记96、第2标记106，它们设置于第2面92a，俯视时位于不与第2面92a的外周缘重叠的位置。这里，俯视是指从盖92的第2面92a侧观察盖92的情况。另外，关于盖92的详细结构将在后面说明。

[0075] 这样的封装9在其内侧具有内部空间14，在该内部空间14中气密地收纳并设置有陀螺仪元件2。另外，在进行了排气(脱气)之后，设置有槽94一侧的盖92的第2面92a的相反侧的第1面92b与接缝环93之间的间隙即连通部分由通过能量线(例如激光)熔融后固化的密封部95闭塞，由此对收纳有陀螺仪元件2的内部空间14进行气密密封。另外，密封部95是通过使槽94的外部侧的端部、即包含盖92的外周面92c的部分熔融和固化而形成的。另外，能量线也称作加热光束。

[0076] 作为底座91的构成材料，没有特别限定，但可使用氧化铝等各种陶瓷。此外，作为盖92的构成材料，没有特别限定，但为线膨胀系数与底座91的构成材料近似的部件即可。例如，在将底座91的构成材料设为了上述那样的陶瓷的情况下，优选将盖92的构成材料设为铁镍钴合金等合金。

[0077] 陀螺仪元件2使用第1、第2支承部51、52，通过焊料、导电性粘接剂(使银等的金属粒子的导电性填料分散到树脂材料中而成的粘接剂)等导电性固定部件8固定在底板911的上表面。由于第1、第2支承部51、52位于陀螺仪元件2的y轴方向的两端部，因而通过将这样的部分固定在底板911上，陀螺仪元件2的振动体4被双臂支承，能够将陀螺仪元件2稳定地固定于底板911。因此，能够抑制陀螺仪元件2的不必要的振动(检测振动以外的振动)，提高陀螺仪元件2对角速度 ω 的检测精度。

[0078] 并且，导电性固定部件8与设置在第1、第2支承部51、52上的两个检测信号端子714、两个检测接地端子724、驱动信号端子734和驱动接地端子744对应(接触)且相互隔开地设置有6个。此外，在底板911的上表面，设置有与两个检测信号端子714、两个检测接地端子724、驱动信号端子734和驱动接地端子744对应的6个连接焊盘10，经由导电性固定部件8，对这各个连接焊盘10与和其对应的任意一个端子进行电连接。

[0079] (作为盖体的盖)

[0080] 这里，使用图4和图6对作为盖体的盖92进行详细说明。作为盖体的盖92堵塞朝封装9的上表面敞开的凹部的开口，通过使用例如缝焊法等在凹部的开口周围与接缝环93接合。详细地说，盖92是板状部件，具有处于正反关系的第2面92a和第1面92b、以及将第2面92a和第1面92b连接起来的外周面92c。本例的盖92是板状的，因此容易形成，并且形状的稳定性也优异。特别是，虽然后述的槽94和第1标记96、第2标记106是极小的槽或凹部，但也能够容易地形成。另外，盖92采用了铁镍钴合金的板材。在盖92使用铁镍钴合金的板进行密封时，由铁镍钴合金形成的接缝环93与盖92在相同的熔融状态下熔融，而且容易进行合金化，因而能够容易且可靠地进行密封。另外，盖92也可以不使用铁镍钴合金而使用其他材料的板材，例如可使用42合金、不锈钢等金属材料，或者与封装9的侧壁912相同的材料等。

[0081] 并且，当从第2面92a侧俯视盖92时，从外周面92c内的一个边部朝向盖92的中央部(与外周面92c相接的区域的内侧的一例)的有底的槽94设置在第1面92b上。槽94设置成从外周面92c侧观察到的开口形状为楔形(例如，在第1面92b侧具有两个顶点的大致三角形)，

位于俯视时一个边部的大致中央。槽94从盖92的外周面92c朝向中心部设置在以下位置,当盖92被放置成堵塞朝封装9的上表面敞开的凹部的开口时,该位置处于作为向封装9的放置面的第1面92b,且在俯视时至少与封装9的上表面重叠。另外,在本例中,槽94从盖92的外周面92c朝向中心部进行配置,具有俯视时与朝封装9的上表面敞开的凹部的开口重叠的部分。换言之,如图6所示,槽94具有在外周面92c开口的一端94a和中央部侧的另一端94b,中央部侧的另一端94b被设置成,与接缝环93的内壁面93a相比更靠内侧(作为封装的俯视中心侧的内部空间)。即,槽94的另一端94b被设置在,与俯视时接缝环93的内壁面93a的内侧(作为封装的俯视中心侧的内部空间)重叠的位置处。通过这样设置槽94,能够可靠地设置可如后述那样从封装9的内部空间14进行排气94c的间隙。

[0082] 通过在俯视时盖92的短边上设置槽94,能够得到以下那样的效果。封装9的长边方向相比短边方向,厚度方向(z轴方向)的变形容易增大。因此,在接合到封装9的盖92中,在长边方向上存在比短边方向大的残留应力。如果在保持较大的残留应力的状态下,为了密封(后述)而将形成有槽94的部分熔融,则向密封部分施加残留应力,从而可能有损密封的可靠性,因此能够通过在残留应力比较小的短边上设置槽94,减小残留应力对密封部分的影响。

[0083] 另外,在本实施方式中,以槽94在俯视时位于作为盖92的短边的一个边部的大致中央的例子作了说明,然而不限于此。槽94只要设置于盖92的外周面92c内的至少任意一个边部,则能够设置可如后述那样从封装9的内部空间14进行排气的间隙。

[0084] 此外,槽94的宽度没有特别限定,但优选为1μm以上200μm以下的程度。另外,为了确保排气性(未焊接部分的形成性)和密封性双方,槽94的宽度进一步优选设为70μm以上200μm以下的程度。此外,槽94的深度没有特别限定,但优选为5μm以上30μm以下的程度。

[0085] 并且,在底座91与盖92的接合部的底座91和盖92上分别形成可通过缝焊而熔融的金属层(未图示)之后,有时进行缝焊,而在该情况下,也能够应用上述盖92。

[0086] 然后,在从能够由槽94形成的、作为未焊接部分的封装9与盖92的间隙进行了凹部(内部空间14)的排气之后,用激光等能量线将位于未焊接部分(设置有槽94的部分)的上部的盖92和/或位于未焊接部分的下部的接缝环93熔融。通过由这样熔融后的盖92和/或接缝环93形成的、作为熔融部的密封部95堵塞未焊接部分的间隙,从而将内部空间14气密密封。

[0087] 这里,依照图4,详细说明作为标记的第1标记96和第2标记106。第1标记96和第2标记106设置于第2面92a,配置于俯视时不与第2面92a的外周缘(第2面92a与外周面92c相接的棱线的部分)以及后述的焊接区域重叠的位置处。从第2面92a起被挖成圆形的凹状来设置本例的第1标记96和第2标记106。另外,第1标记96和第2标记106不限于圆形,只要能够识别,也可以是椭圆形、三角形、四边形、多边形形状、直线形状、曲线形状、连接起点和终点而成的曲线形状或直线形状等任意的形状。此外,第1标记96和第2标记106不限于凹状,例如还能够在第2面92a的表面使用印刷法形成。

[0088] 第1标记96和第2标记106在与槽94相反侧的面上,设置在俯视时槽94的附近,作为槽94的位置识别用的标记发挥功能。这样,第1标记96和第2标记106处于槽94的相反侧的面,由此能够从无法视觉辨认到槽94的第2面92a侧计算槽94的位置。此外,第1标记96和第2标记106设置于第2面92a,且配置于俯视时不与第2面的外周缘以及后述的焊接区域(接合区域)重叠的位置处,因此即使在外周面92c的附近由于与接缝环93接合等而变形或熔融的

情况下,也不会发生变形或部分熔融。由此,能够始终利用第1标记96和第2标记106识别盖92的姿态。

[0089] 此外,第1标记96和第2标记106配置在由第1假想直线C划分而成的第2面上的不同区域中,第1假想直线C连接与连接槽94和第1面92b的中央部的假想线(未图示)的延伸方向(图示y轴方向)交叉的方向(图示x轴方向)的槽94的宽度B的中心、和第1面92b的中心G,对盖92进行2分割。通过这样具有多个标记(第1标记96和第2标记106),能够进一步识别盖92的旋转方向(绕图示z轴)的偏移等,并计算偏移量,因此能够进一步提高密封精度。此外,第1标记96和第2标记106配置于夹着槽94的两侧的区域,因此能够将第1标记96和第2标记106之间的间隔设置得较长,能够提高槽94的位置的检测精度。由此,在后述的密封工序中,能够减少槽94的密封不良。

[0090] 此外,第1标记96和第2标记106分别配置在关于第1假想直线C为线对称的位置处。即,配置成第1标记96的中心P1与第1假想直线C的间隔(距离)W1、和第2标记106的中心P2与第1假想直线C的间隔(距离)W2相等。通过这样配置第1标记96和第2标记106,相对于槽94的位置等距离地配置第1标记96和第2标记106,因此能够容易地进行位置识别处理。

[0091] 通过设置上述那样的、与槽94对应的第1标记96和第2标记106,能够指定后述的密封工序中的、作为能量线的激光98的照射位置(焊接位置)。即,能够将激光98的照射位置计算为与连接第1标记96的中心P1和第2标记106的中心P2的第2假想直线L交叉的第1假想直线C上的、与第2假想直线L的距离为D的位置P3。由此,能够防止对槽94进行密封时的位置偏移,能够减少密封不良(漏气缺陷)的产生。

[0092] 另外,在本实施方式中,以在盖92上设置有一个槽94的例子作了说明,然而槽的数量和配置不限于此,槽可以是多个,而且可以是槽设置在盖92的第2面92a、第1面92b双方的结构。并且,槽94的壁面的横截面形状采用了在第1面92b侧具有两个顶点的三角形状的楔形,但可以是矩形、弯曲形状、半圆状(圆弧形状)等,只要是未通过缝焊被熔融的形状即可,其形状是任意的。

[0093] (振子和封装的制造方法)

[0094] 接着,参照图5和图6说明使用了本发明的封装的作为电子器件的振子和封装的制造方法。图5的(a)~图5的(d)是示出上述图1和图2所示的振子的制造工序概略的正剖视图。图6是示出密封工序的图,图6的(a)是示出密封前的状态的俯视图,图6的(b)是图6的(a)的正剖视图,图6的(c)是示出密封后的状态的俯视图,图6的(d)是图6的(c)的正剖视图。

[0095] 首先,对将作为电子部件的陀螺仪元件2收纳到作为底座91的容器的封装9的内部空间14中的工序进行说明。如图5的(a)所示,准备底座91,底座91具有板状的底板911以及设在底板911的上表面周缘部上的框状的侧壁912,并且底座91具有由底板911和侧壁912的内壁围成而朝上表面敞开的凹状的空间。在底座91上,在框状的侧壁912的上表面912a设置有作为接合区域的接缝环93,在底板911的上表面形成连接焊盘10。此外,准备将在后道工序中使用的作为盖体的盖92。并且,准备上述的陀螺仪元件2。然后,使连接焊盘10和陀螺仪元件2取得电连接并固定。该连接可使用焊料、金属性的凸块、导电性粘接剂(使金属粒子(例如银粒子)等导电性填料分散到树脂材料中而成的粘接剂)等导电性固定部件8。此时,陀螺仪元件2由于导电性固定部件8的厚度而与底板911的上表面之间具有空隙。另外,在不

需要陀螺仪元件2与连接焊盘10的电连接的情况下,还能够使用非导电性的粘接剂等。

[0096] 接着,说明对凹状的空间放置作为盖体的盖92的工序。如图5的(b)所示,为了气密地保持收纳在内部空间14中的陀螺仪元件2,将上述作为盖体的盖92放置在接缝环93上。在盖92的第一面92b上设置有槽94。此外,在盖92的第二面92a上设置有作为标记的第一标记96和第二标记106。盖的结构如上所述,因此省略详细的说明。如图6所示,盖92以第一面92b处于接缝环93侧的方式进行配置,并且被放置成俯视时(从盖92侧进行观察的情况下),槽94的外周侧的一端94a位于接缝环93上,槽94的内部空间14侧的另一端94b位于与内部空间14重叠的位置。

[0097] 然后,对经由接缝环93将盖92接合到底座91的接合工序(第1焊接工序)进行说明。如图5的(c)所示,在框状的侧壁912上,使用缝焊机的滚盘式电极97将盖92与接缝环93相对的部分缝焊成矩形的周状,将盖92与接缝环93接合。即,将盖92接合到底座91。滚盘式电极97通过未图示的加压机构,从底座91的相反侧对盖92进行加压,而使其与底座91接触。然后,滚盘式电极97在绕轴线旋转的同时,沿着盖92的俯视时的外周边以规定速度行进。此时,通过使电流经过盖92和接缝环93在滚盘式电极97之间流过,利用焦耳热使接缝环93或者接合金属熔融,将盖92和接缝环93接合。这样,盖92经由接缝环93而被焊接(接合)到底座91,该接缝环93设置于构成底座91的框状侧壁912的上表面912a。这里,在设置有槽94的部位,盖92与接缝环93不接触,因此不进行上述焊接,从而形成不对盖92和接缝环93进行焊接的未焊接部。另外,还能够使用将盖92直接焊接(接合)到底座91的结构或方法。

[0098] 然后,依照图5的(d)说明使用槽94(排气孔)从内部空间14进行排气的工序。在本实施方式中,在上述缝焊时未被焊接的由槽94形成的间隙延伸设置为到达内部空间14的连通部分。因此,可将由槽94形成的间隙用作排气孔,排出内部空间14的气体。然后,转移到密封工序,在该密封工序中,通过向盖92照射激光98,使盖92熔融来堵塞槽94,从而将排气结束后的内部空间14气密地密封。有关该密封工序将后述。另外,在本实施方式中,以在排出内部空间14的气体后的状态即所谓减压状态下进行密封的例子作了说明,然而不限于减压状态下,还能够在排气后导入了惰性气体等的惰性气体环境下进行密封。

[0099] 然后,使用图6的(a)~图6的(d)来说明将排气结束的内部空间14气密地密封的密封工序。在密封工序中,在内部空间14的排气结束的状态下,向与用作排气孔的由槽94形成的间隙对应的部分(连通部分)的盖92照射能量线(例如激光、电子线)。在本实施方式中,使用了激光98作为能量线。如在上述盖的说明中叙述那样,激光98的照射位置通过使用第一标记96和第二标记106判定上述槽94的位置的工序进行定位。详细地说,计算图4所示的与连接第一标记96的中心P1和第二标记106的中心P2的第二假想直线L交叉的第一假想直线C上的、与第二假想直线L的距离为D的位置P3。然后,将激光98照射到盖92的位置P3,将未焊接部的金属(铁镍钴合金)熔融。此外,如在上述盖的说明中叙述那样,图4所示的第一标记96和第二标记106设置于第二面92a,且配置于俯视时不与第二面92a的外周缘以及上述接合工序(第1焊接工序)中的焊接区域重叠的位置处。由此,即使在接合工序(第1焊接工序)中,外周面92c的附近由于与接缝环93接合等而变形或熔融的情况下,第一标记96和第二标记106也不会发生变形或部分熔融。因此,利用第一标记96和第二标记106的槽94的位置检测精度提高,能够得到减少了槽94的密封不良的封装。此外,如上所述,能够通过确定激光98的照射位置,防止对槽94进行密封时的位置偏移,能够减少密封不良(漏气缺陷)的产生。

[0100] 在该激光98的照射时,配置成在激光98的光点内囊括槽94(间隙)的外部侧的端部、即包含盖92的外周面92c在内的槽94(间隙)的一端,照射激光98。然后,借助由于照射激光98而产生的热能,使设置有槽94的部分的盖92的槽94(间隙)的上部92d熔融,熔融后的金属在填埋由槽94形成的间隙的同时在接缝环93上流动。在熔融金属充分流动后,停止激光98的照射时,熔融的金属固化,该固化的熔融金属成为密封部(熔融部)95而堵塞槽94的间隙。由此,将内部空间14气密地密封。如上所述,以在激光98的光点内囊括槽94(间隙)的外部侧的端部、即包含盖92的外周面92c在内的槽94(间隙)的端部部分的方式,照射激光98,使包含槽94(间隙)的端部在内的盖的上部92d熔融,从而熔融金属的流动性变得良好。这样,熔融金属的流动性得到提高,从而能够可靠地进行由槽94形成的间隙的密封。

[0101] 在使用了通过这样的工序形成的封装9的作为电子器件的振子1中,由于槽94直接成为排气孔,因而不需要进行现有技术那样的用于排气的未接合部分(排气孔)的尺寸管理等,能够稳定地进行排气、接合(密封),从而即使在接合(密封)后振子1被高温加热的情况下,也能够抑制产生的气体带来的影响。此外,在密封工序中,根据第1标记96和第2标记106计算激光98的照射位置,并照射激光98。由此,能够防止对槽94进行密封时的位置偏移,能够减少密封不良(漏气缺陷)的产生。并且,通过稳定的排气、接合(密封),能够防止收纳在封装9内的作为电子部件的陀螺仪元件2由于残留气体等的影响而产生的特性劣化,能够提供特性稳定的作为电子器件的振子1。

[0102] 另外,在上述说明中,以使用1个排气孔(槽94)的例子作了说明,然而排气孔也可以是多个。即,也可以设置有多个槽94。这样,在使用多个排气孔的情况下,排气速度变快,但是需要多个密封处。

[0103] (标记的变形例)

[0104] 这里,使用图7和图8说明标记的变形例。图7示出标记的变形例,图7的(a)、图7的(b)是示出标记的配置例的俯视图。图8示出标记的另一变形例,图8的(a)、图8的(b)是示出标记的配置例的俯视图。另外,有时对与上述第1实施方式相同的结构标注相同标号并省略其说明。

[0105] (变形例1)

[0106] 依照图7的(a)说明标记的变形例1。变形例1的标记设置有一个第1标记96作为标记。在盖92的第一面(未图示)设置有槽94,在与第一面处于正反关系的第二面92a设置有第1标记96。第1标记96设置于盖92的第二面92a,设置于俯视时不与第二面92a的外周缘重叠的位置、且与槽94重叠的位置处。

[0107] 通过这样设置第1标记96,能够利用第1标记96直接识别槽94的端部位置,因此槽位置的检测精度提高,能够提高照射激光98的位置P3的位置精度。由此,能够减少槽94的密封不良。

[0108] (变形例2)

[0109] 依照图7的(b)说明标记的变形例2。变形例2的标记设置有一个标记96a作为标记。在盖92的第一面(未图示)设置有槽94,在与第一面处于正反关系的第二面92a设置有标记96a。标记96a设置在第1假想直线C上,第1假想直线C连接俯视时与连接槽94和第一面92b的中央部的假想线(未图示)的延伸方向(图示y轴方向)交叉的方向(图示x轴方向)的槽94的宽度中心、和第二面92a的中心G,对盖92进行2分割。标记96a呈大致矩形(在本例中为长方形),将

第1假想直线C上作为长度方向而延伸。标记96a具有第1识别区域A1和第2识别区域A2,作为多个识别区域。另外,识别区域至少具有两个即可。第1识别区域A1和第2识别区域A2设置于标记96a的两端部,由图示y轴方向的边和x轴方向的边构成。

[0110] 这样在第1识别区域A1和第2识别区域A2中具有两条边,由此能够分别检测第1识别区域A1和第2识别区域A2的位置。并且,根据检测到的第1识别区域A1和第2识别区域A2的位置,决定照射激光98的位置P3。通过这样利用多个识别区域(在本例中为两个识别区域)决定照射激光98的位置P3,能够进一步判定盖的旋转位置偏移(绕z轴的旋转)等,能够进一步提高槽94的位置检测精度。由此,能够减少槽94的密封不良。

[0111] (变形例3)

[0112] 依照图8的(a)说明标记的变形例3。变形例3的标记设置有三个标记作为标记。在盖92的第一面(未图示)设置有槽94,在与第1面处于正反关系的第二面92a设置有第1标记96、第2标记106和第3标记99,作为标记。第1标记96、第2标记106和第3标记99配置于俯视时至少不与外周面92c和上述盖92的焊接区域重叠的位置处。第1标记96和第2标记106与上述第1实施方式同样,配置在由第1假想直线C划分而成的第二面92a上的不同区域中,第1假想直线C连接与连接槽94和第1面的中央部的假想线(未图示)的延伸方向(图示y轴方向)交叉的方向(图示x轴方向)的槽94的宽度B的中心、和第二面92a的中心G,对盖92进行2分割。此外,第1标记96和第2标记106配置成第1标记96的中心P1与第1假想直线C的间隔(距离)W1、和第2标记106的中心P2与第1假想直线C的间隔(距离)W2相等。第3标记99在第1假想直线C上,配置有中心P4,该中心P4以中心G为基准,与第2假想直线L和第1假想直线C交叉的点是点对称的,第2假想直线L是连接第1标记96的中心P1和第2标记106的中心P2的线。并且,在使用第1标记96、第2标记106和第3标记99计算并校正盖92的旋转方向的位置偏差后,激光98的照射位置被计算为与连接第1标记96的中心P1和第2标记106的中心P2的第2假想直线L交叉的第1假想直线C上的、与第2假想直线L的距离为D的位置P3。

[0113] 这样在至少3个区域中配置有第1标记96、第2标记106和第3标记99,因此能够进一步高精度地识别盖的旋转方向的位置偏移,槽94的位置检测精度提高,能够进一步减少槽94的密封不良(漏气缺陷)。

[0114] 另外,在变形例3中,以使用第1标记96、第2标记106、和配置在第1假想直线C上的第3标记99的例子作了说明,但标记的配置数不限于此。例如,也可以是设置了第1标记96、第2标记106和以中心G为基准处于点对称位置上的两个标记的结构,即设置了4个标记的结构等。

[0115] (变形例4)

[0116] 依照图8的(b)说明标记的变形例4。变形例4的标记设置有两个标记作为标记。在盖92的第一面(未图示)设置有槽94,在与第1面处于正反关系的第二面92a设置有第1标记96和第2标记106,作为标记。此时,第1标记96和第2标记106配置成第2假想直线L与交点K之间的距离F比第1标记96的中心P1与第1假想直线C的间隔(距离)W1、以及第2标记106的中心P2与第1假想直线C的间隔(距离)W2短,第2假想直线L通过关于第1假想直线C处于线对称关系的第1标记96的中心P1和第2标记106的中心P2的中心,交点K是第1假想直线C和外周面92c的交点中的、与第2假想直线L的距离较短一方的交点。

[0117] 利用这样的位置关系配置第1标记96和第2标记106,由此判定旋转方向(绕z轴)的

位置偏移的间隔W1和W2变长。

[0118] 由此,即使稍微产生第1标记96和第2标记106的识别误差也能够维持旋转方向的检测精度,槽94的位置检测精度提高,因此能够减少槽94的密封不良(漏气缺陷)。

[0119] [电子器件的第2实施方式]

[0120] 接着,使用图9对作为电子器件的第2实施方式的陀螺仪传感器的实施方式进行说明。图9是示出陀螺仪传感器的概略的正剖视图。另外,在本实施方式中,有时对与上述第1实施方式相同的结构标注相同标号并省略说明。

[0121] 陀螺仪传感器200具有:作为电子部件的陀螺仪元件2、作为电路元件的IC 112、作为收纳器的封装(底座)111以及作为盖体的盖92。由陶瓷等形成的封装111具有:层叠的第3基板125c、第2基板125b以及第1基板125a;设置在第1基板125a的表面周缘部上的框状的侧壁115;以及设置在第3基板125c的表面周缘部上的框状的侧壁120。

[0122] 在框状的侧壁115的上表面,形成有由例如铁镍钴合金等合金形成的、作为接合材料的接缝环117。接缝环117具有作为与盖92的接合材料的功能,沿着侧壁115的上表面设置成框状(周状)。盖92在与接缝环117相对的面即第1面92b的端部设置有槽94。此外,在盖92上设置有作为标记的第1标记96和第2标记106。包含这些部分的盖92的结构与上述第1实施方式相同,因此省略详细的说明。当盖92被放置到接缝环117上时,槽94以通到内部空间114的方式形成。这里,由第1基板125a的表面(图示上表面)和框状的侧壁115的内壁围成的空间成为收纳陀螺仪元件2的内部空间114,由第3基板125c和框状的侧壁120的内壁围成的空间成为IC 112的收纳部。另外,收纳有陀螺仪元件2的内部空间114在从槽94进行排气(脱气)之后,形成有槽94的未焊接部的盖92由熔融后固化的密封部95密封。并且,在框状的侧壁120的表面(图示下表面)设置有多个外部端子122。

[0123] 在位于陀螺仪元件2的内部空间114内的第1基板125a的表面形成有多个连接焊盘110,陀螺仪元件2与连接焊盘110取得电连接并固定。该连接可使用焊料、银膏、导电性粘接剂(使金属粒子等导电性填料分散到树脂材料中而成的粘接剂)等导电性固定部件127。此时,陀螺仪元件2由于导电性固定部件127的厚度而与第1基板125a的表面之间具有空隙。另外,在不需要陀螺仪元件2与连接焊盘110的电连接的情况下,还能够使用非导电性的粘接剂等。

[0124] 收纳有陀螺仪元件2的内部空间114通过其开口被作为盖体的盖92堵塞,而被气密地密封。盖92的结构与在上述第1实施方式中说明的盖92相同,因而省略详细说明,说明概略。盖92堵塞朝封装111的上表面敞开的内部空间114的开口,使用例如缝焊法等与开口的周围接合。盖92可使用铁镍钴合金的板材,具有处于正反关系的第2面92a和第1面92b。与上述第1实施方式同样,在盖92内,在第1面92b侧设置有有底的槽94,该槽94从盖92的外周面朝向内部空间114(中央部)进行设置。并且,在从接缝环117与盖92之间的间隙即槽94进行内部空间114的排气之后,通过使用激光等使包含该槽94的端部在内的、通过第1标记96和第2标记106定位的部分熔融和固化,进行内部空间114的气密密封。

[0125] 另一方面,在位于IC 112的收纳部内的第3基板125c的表面形成有连接电极118,连接电极118和IC 112通过导电性粘接剂、焊料或金(Au)凸块124等取得电连接并固定。IC 112与第3基板125c的表面之间的间隙被树脂等底部填料131填埋。另外,树脂也可以设置成覆盖IC 112。另外,连接焊盘110、连接电极118、外部端子122等分别使用内部布线等来连

接,在本实施方式中省略了包含图示在内的说明。

[0126] (陀螺仪传感器的制造方法)

[0127] 下面,对陀螺仪传感器200的制造方法进行说明,省略与在上述振子1的制造方法中说明的工序相同工序的说明。省略说明的工序是将陀螺仪元件2收纳在作为底座的封装111的内部空间114内的工序、对内部空间114放置盖92的工序、将盖92与封装111接合的接合工序以及将排气结束后的内部空间114气密地密封的密封工序。

[0128] 除了上述工序以外,在陀螺仪传感器200的制造中,在由设置于第3基板125c的表面周缘部的框状侧壁120围成的IC 112的收纳部内收纳IC 112。IC 112使用金(Au)凸块124与设置在第3基板125c的表面的连接电极118取得电连接并固定。在IC 112与第3基板125c的表面之间的间隙内填充树脂等底部填料131,填埋间隙(空隙)。通过以上的工序,完成陀螺仪传感器200。

[0129] 根据上述第2实施方式,与第1实施方式同样,由激光产生的熔融金属(盖92)的流动性良好,能够可靠地进行密封部95的形成。此外,能够在通过设置于盖92的第1标记96和第2标记106定位的位置处形成密封部95。因此,能够可靠地进行槽94的密封,能够制造提高了气密可靠性的、作为电子器件的陀螺仪传感器200。并且,由于槽94直接成为排气孔,因而不需要进行现有技术那样的用于排气的未接合部分(排气孔)的尺寸管理等,能够稳定地进行排气、接合(密封),因而即使在接合(密封)后陀螺仪传感器200被高温加热的情况下,也能够抑制气体的产生带来的影响。并且,通过稳定的排气、接合(密封),能够防止收纳在封装111内的作为电子部件的陀螺仪元件2的特性由于受到残留气体等的影响而劣化,能够提供特性稳定的作为电子器件的陀螺仪传感器200。

[0130] 在上述电子器件的说明中,以使用了所谓的双T型的陀螺仪元件2来作为电子部件的振子1、陀螺仪传感器200为例作了说明,然而不限于此,可以应用于在封装内气密地收纳元件的电子器件。作为其他电子器件,例如可以是使用了H型或者音叉型陀螺仪元件来作为电子部件的陀螺仪传感器、使用了振动元件的定时器件(振子、振荡器等)、使用了压敏元件的压力传感器、或使用了半导体元件的半导体装置等。

[0131] 另外,作为振动元件,也可以是使用了石英作为基板材料的石英振动元件,例如AT切或SC切的石英振动元件或音叉形状的石英振动元件、激励出表面声波的SAW(Surface Acoustic Wave:表面声波)谐振元件、或者MEMS(Micro Electro Mechanical Systems:微机电系统)振动元件。此外,作为振动元件的基板材料,除了石英以外,还可使用钽酸锂、铌酸锂等的压电单晶体,锆钛酸铅等的压电陶瓷等的压电材料或者硅半导体材料等。作为振动元件的激励方法,可使用利用压电效应的激励,也可以使用利用库仑力的静电驱动。

[0132] [电子设备]

[0133] 接着,根据图10~图12详细说明应用了作为本发明的一个实施方式的电子器件的振子1、或者作为电子器件的陀螺仪传感器200的电子设备。另外,在说明中,示出应用使用陀螺仪元件2的振子1的例子。

[0134] 图10是示出具有作为本发明一个实施方式的电子器件的振子1的作为电子设备的移动型(或笔记本型)的个人计算机的结构概略的立体图。在该图中,个人计算机1100由具有键盘1102的主体部1104以及具有显示部1101的显示单元1106构成,显示单元1106通过铰链构造部以能够转动的方式支承在主体部1104上。在这种个人计算机1100中内置有振子1,

该振子1使用了具有检测角速度的功能的陀螺仪元件2。

[0135] 图11是示出具有作为本发明一个实施方式的电子器件的振子1的作为电子设备的移动电话机(也包括PHS)的结构概略的立体图。在该图中,移动电话机1200具有多个操作按钮1202、接听口1204以及通话口1206,在操作按钮1202与接听口1204之间配置有显示部1201。在这种移动电话机1200中内置有振子1,该振子1使用了作为角速度传感器等发挥功能的陀螺仪元件2。

[0136] 图12是示出具有作为本发明的一个实施方式的电子器件的振子1的作为电子设备的数字静态照相机的结构概略的立体图。另外,在该图中,还简单地示出与外部设备之间的连接。这里,通常的照相机是通过被摄体的光像对银盐胶片进行感光,与此相对,数字静态照相机1300则通过CCD(Charge Coupled Device:电荷耦合器件)等摄像元件对被摄体的光像进行光电转换来生成摄像信号(图像信号)。

[0137] 在数字静态照相机1300中的外壳(机身)1302的背面设置有显示部1301,构成为根据CCD的摄像信号进行显示,显示部1301作为将被摄体显示为电子图像的取景器发挥功能。并且,在外壳1302的正面侧(图中背面侧)设置有包含光学镜头(摄像光学系统)和CCD等的受光单元1304。

[0138] 摄影者确认在显示部1301中显示的被摄体像,并按下快门按钮1306时,将该时刻的CCD的摄像信号传输到存储器1308内进行存储。并且,在该数字静态照相机1300中,在外壳1302的侧面设置有视频信号输出端子1312和数据通信用的输入输出端子1314。而且,如图所示,根据需要,在视频信号输出端子1312上连接电视监视器1430,在数据通信用的输入输出端子1314上连接个人计算机1440。而且,构成为通过规定操作,将存储在存储器1308中的摄像信号输出到电视监视器1430或个人计算机1440。在这种数字静态照相机1300中内置有振子1,该振子1使用了作为角速度传感器等发挥功能的陀螺仪元件2。

[0139] 另外,除了图10的个人计算机(移动型个人计算机)、图11的移动电话机、图12的数字静态照相机以外,本发明的一个实施方式的振子1例如还可以应用于喷墨式排出装置(例如喷墨打印机)、膝上型个人计算机、电视、摄像机、录像机、车载导航装置、寻呼机、电子记事本(也包含通信功能)、电子辞典、计算器、电子游戏设备、文字处理器、工作站、视频电话、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、各种测定设备、计量仪器类(例如车辆、飞机、船舶的计量仪器类)、飞行模拟器等电子设备。

[0140] [移动体]

[0141] 图13是概略地示出作为移动体的一例的汽车的立体图。在汽车506上搭载有作为本发明的电子器件的振子1。例如,如该图所示,在作为移动体的汽车506中,在车体507上搭载有电子控制单元508,该电子控制单元508内置使用了陀螺仪元件2的振子1并控制轮胎509等。此外,振子1除此以外还可以广泛应用于无钥匙门禁、防盗器、汽车导航系统、汽车空调、防抱死制动系统(ABS)、安全气囊、轮胎压力监测系统(TPMS:Tire Pressure Monitoring System)、发动机控制器、混合动力汽车及电动汽车的电池监视器、以及车体姿势控制系统等的电子控制单元(ECU:electronic control unit)。

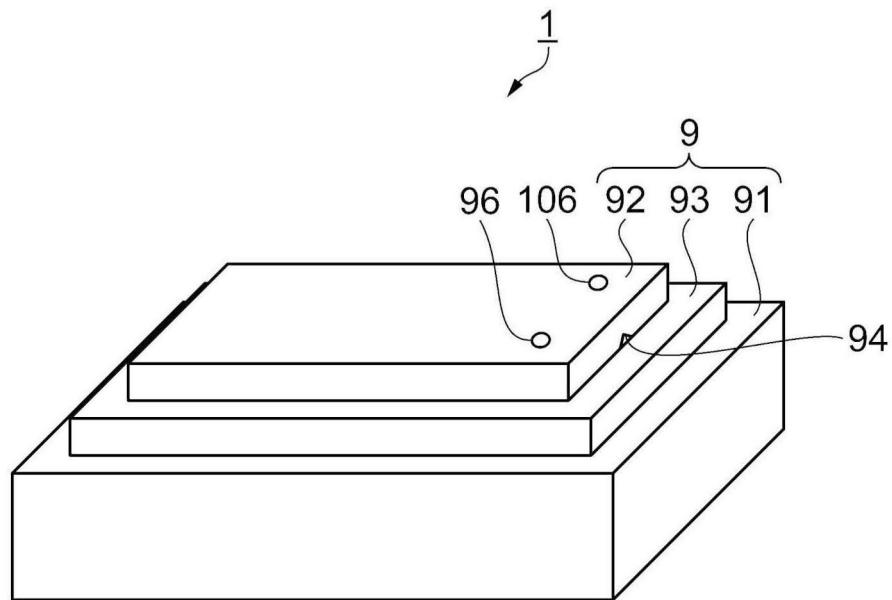


图1

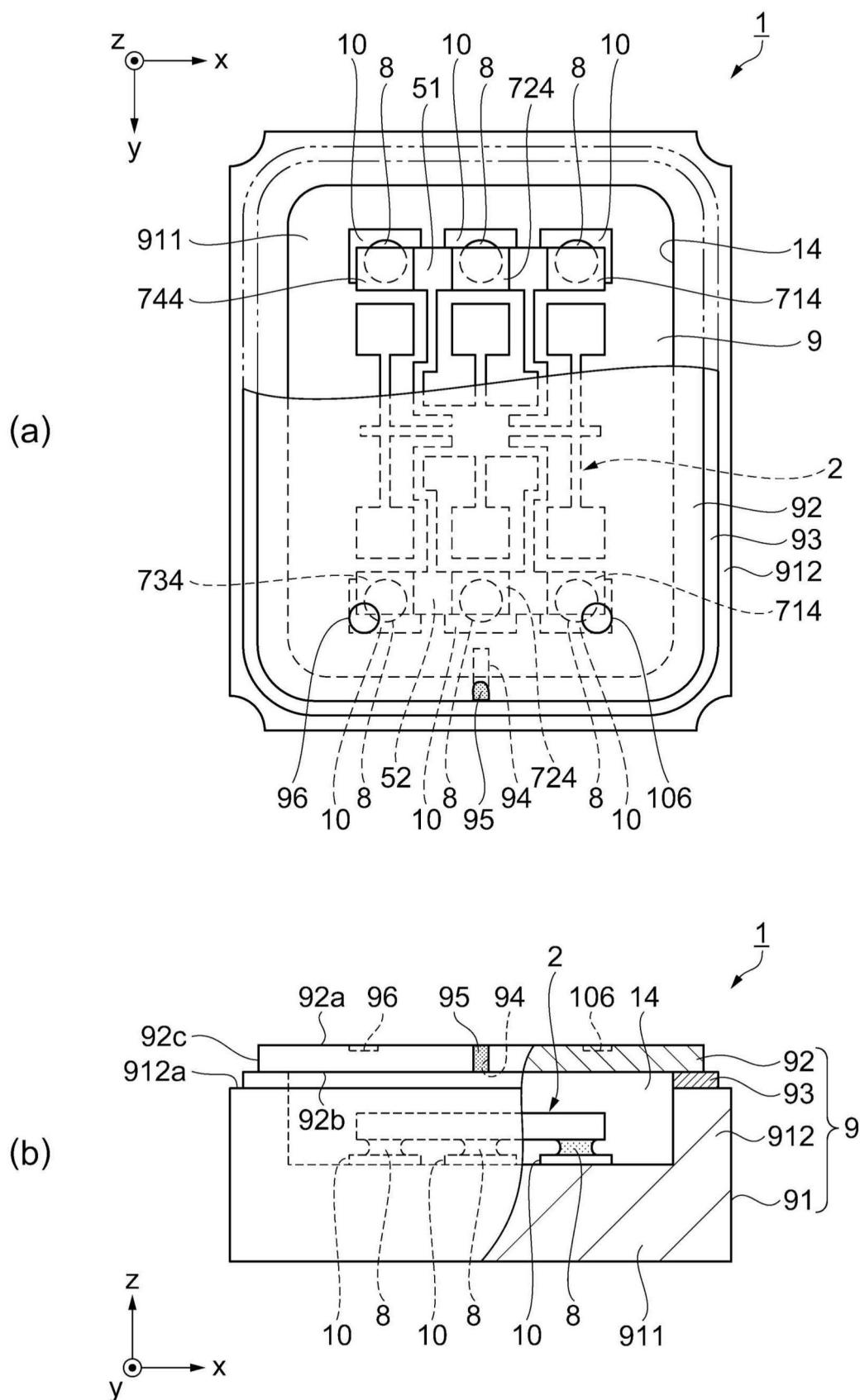


图2

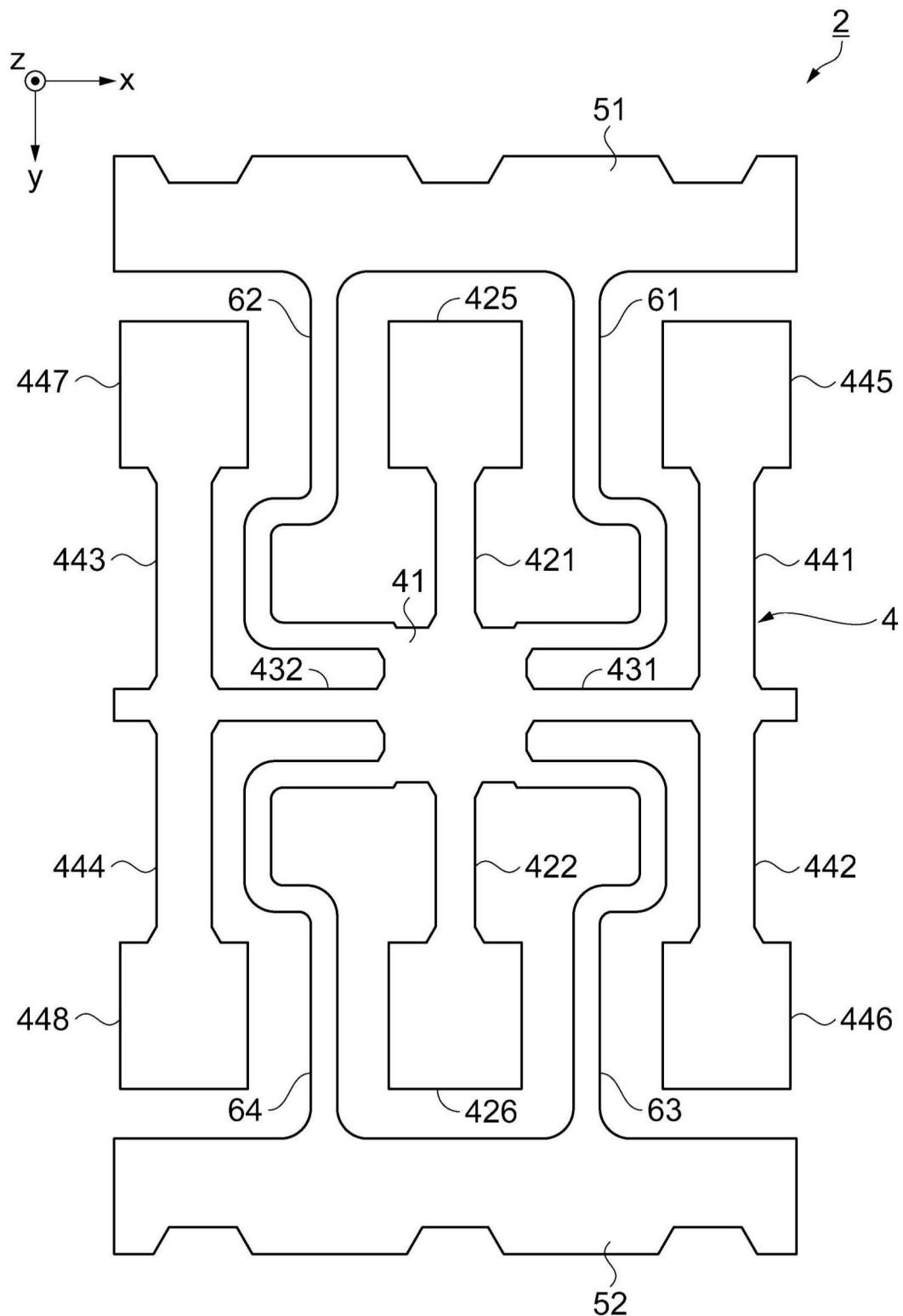


图3

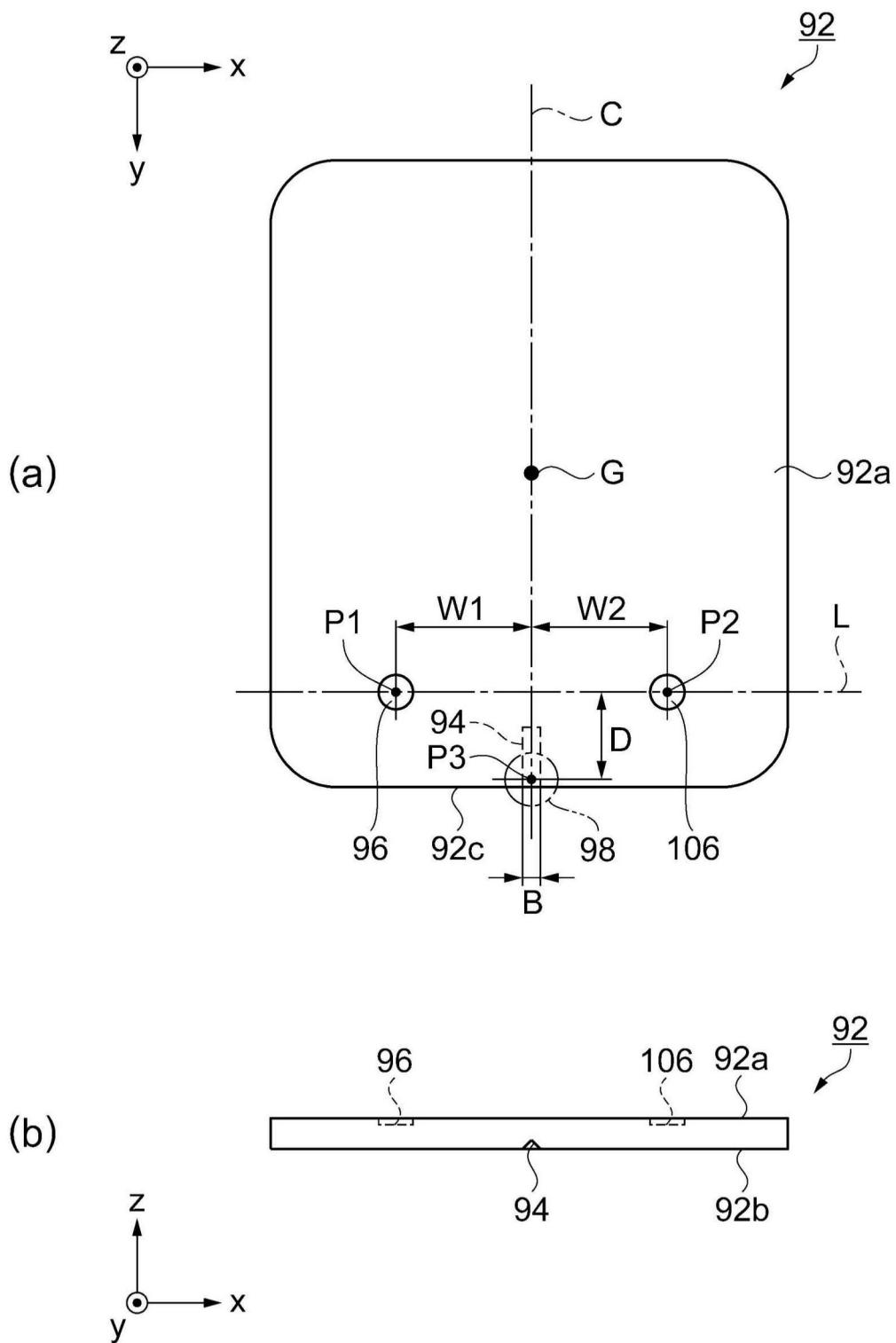


图4

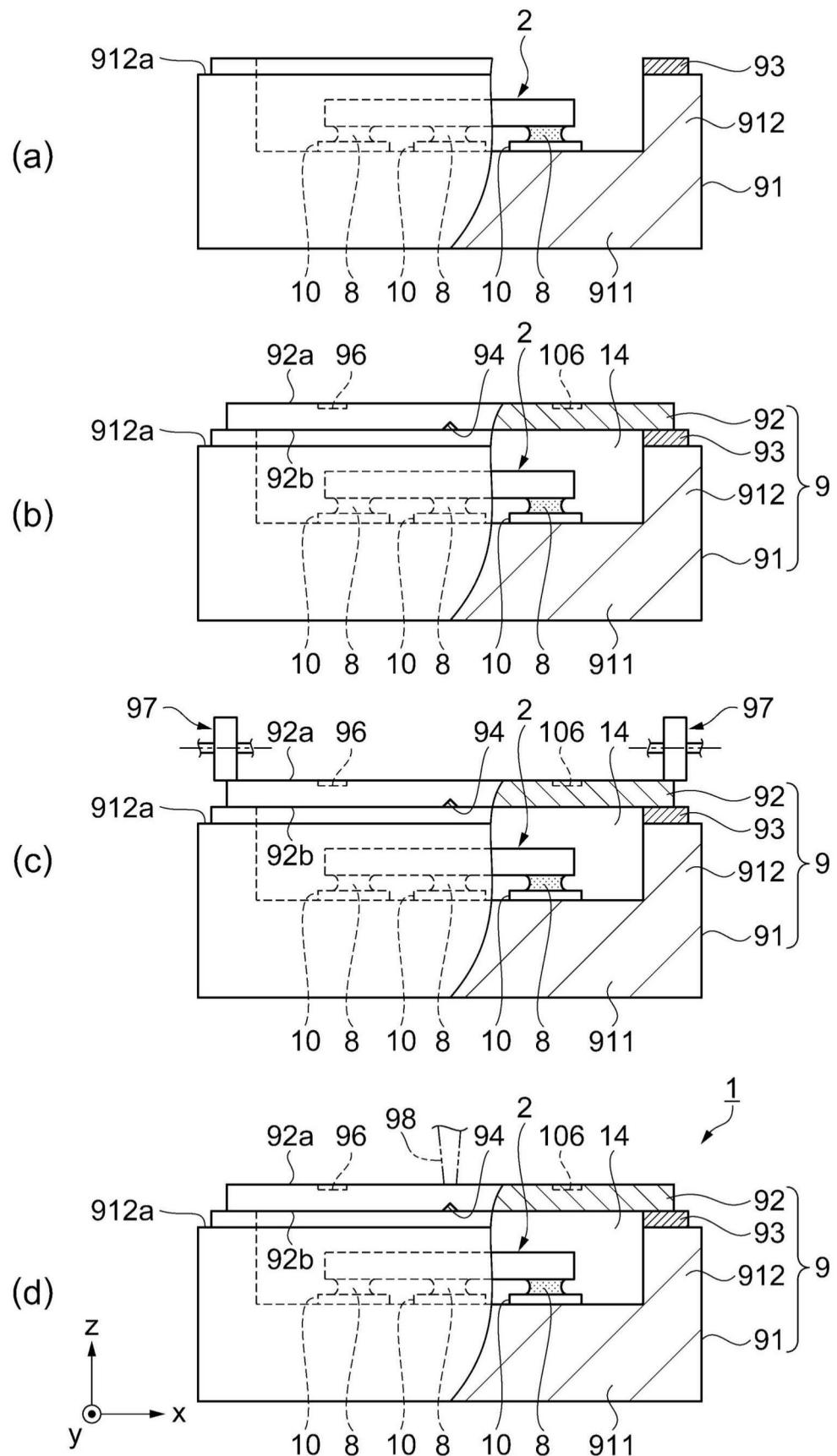


图5

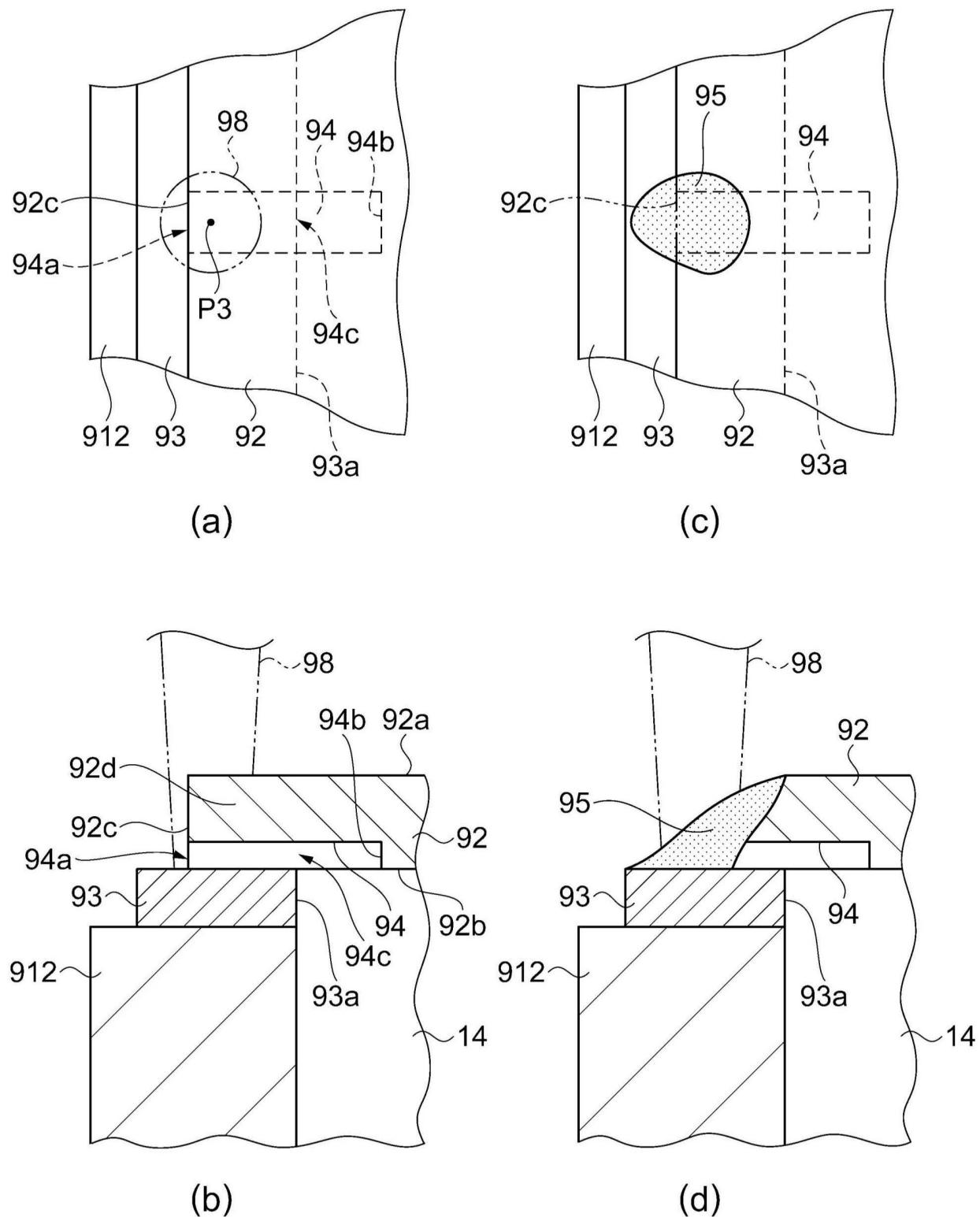


图6

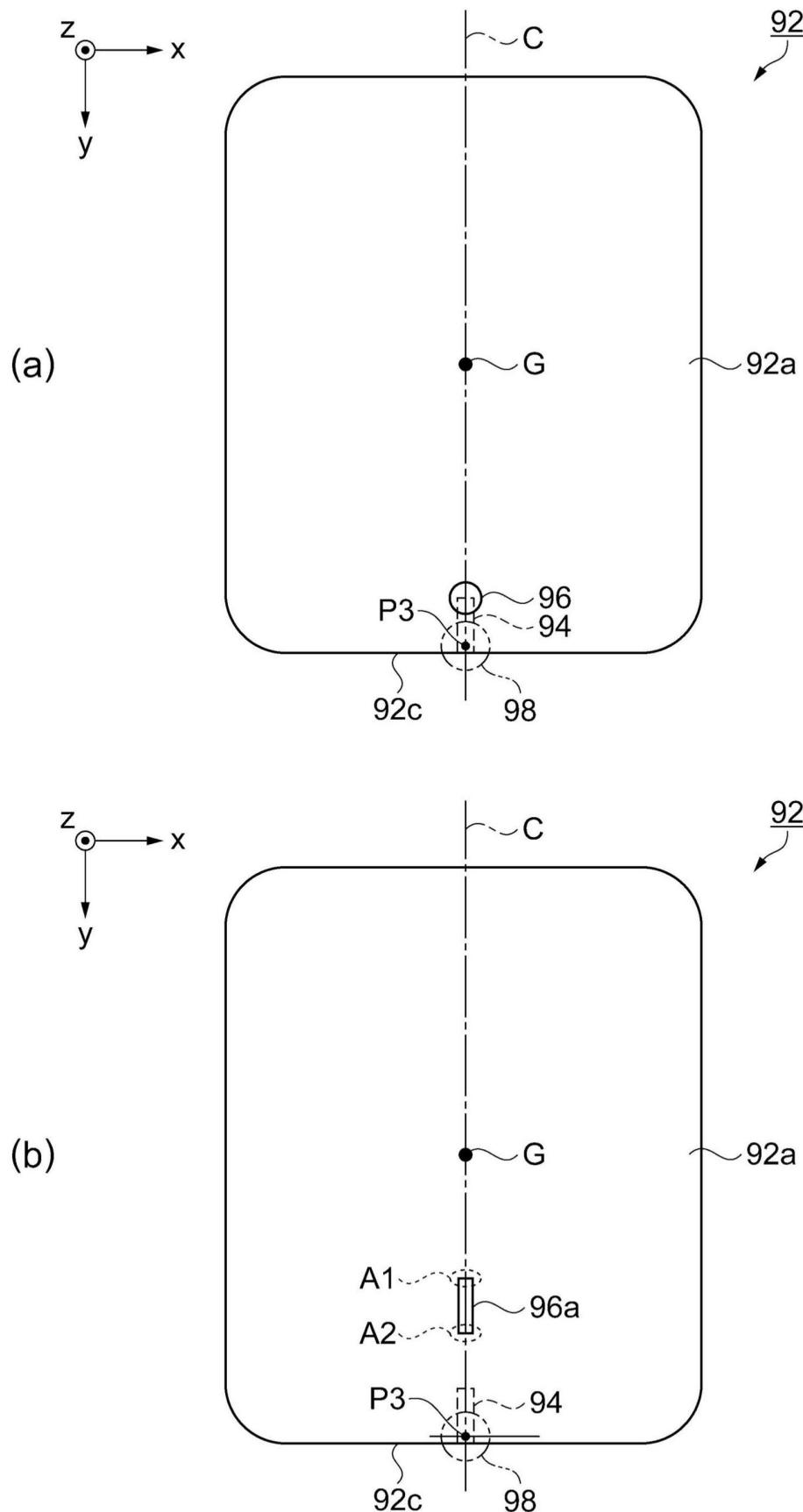


图7

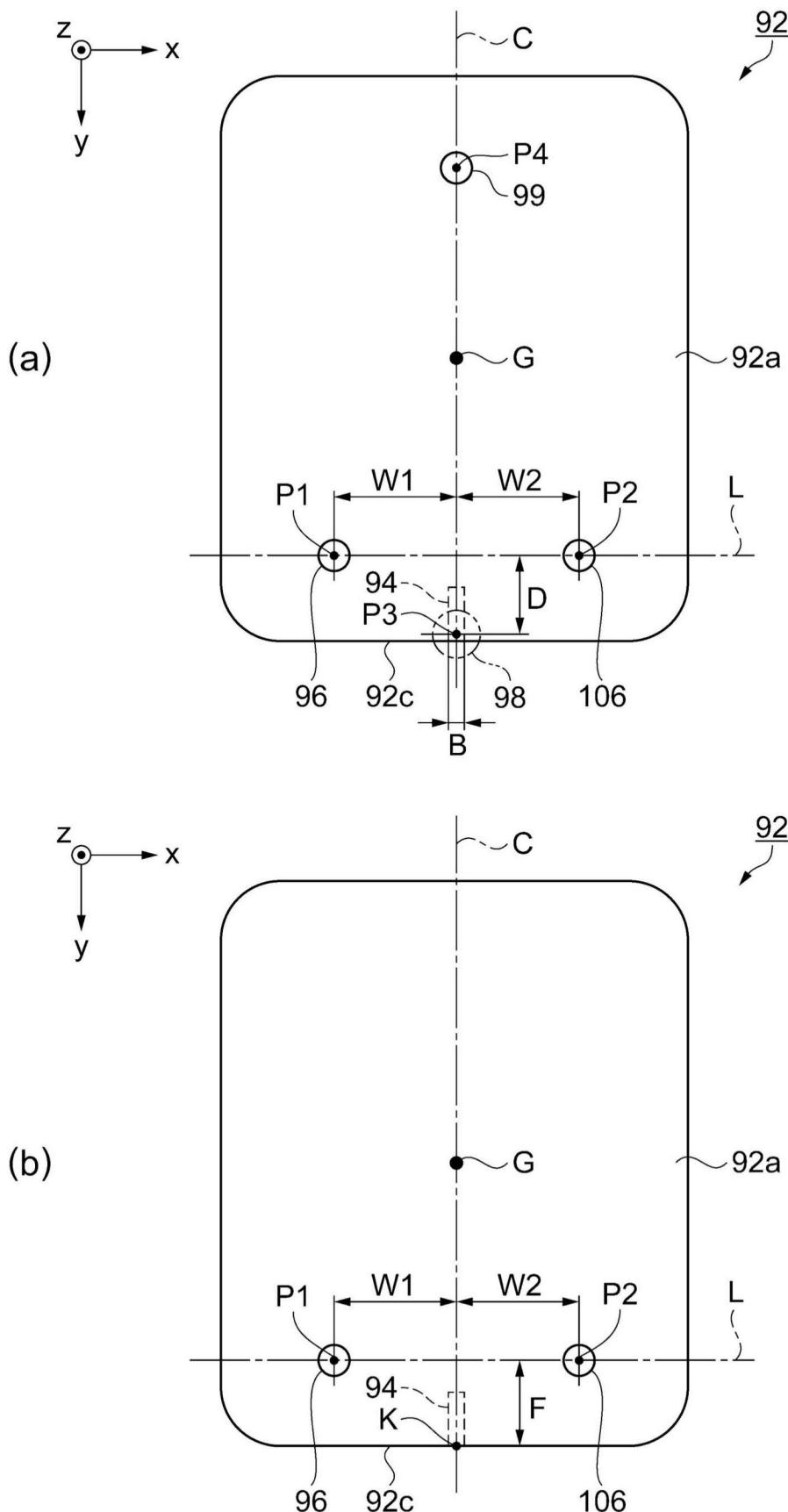


图8

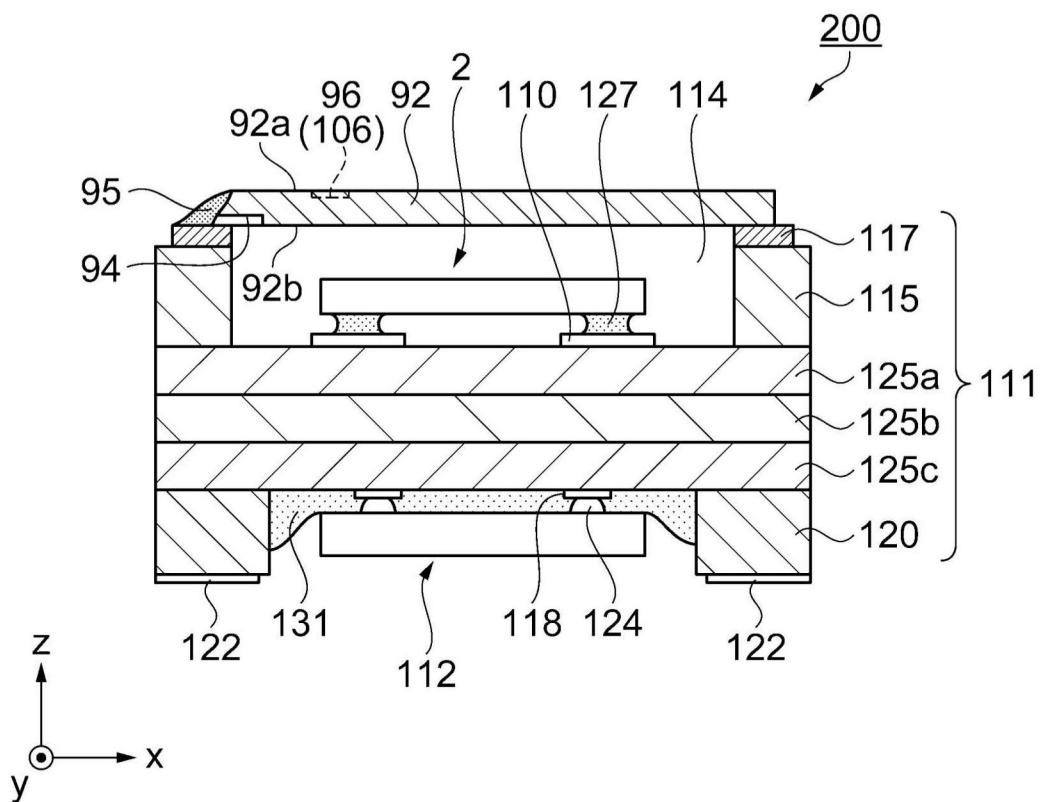


图9

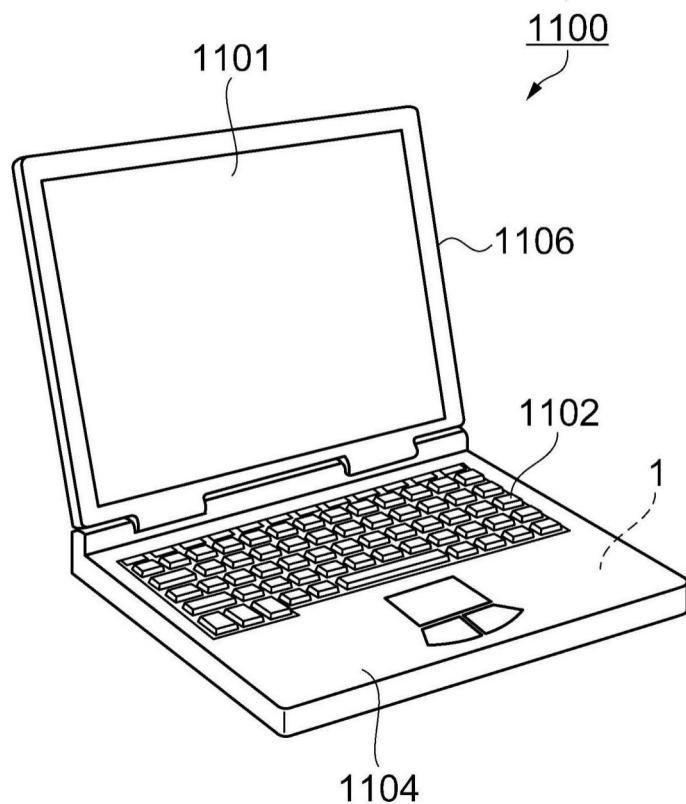


图10

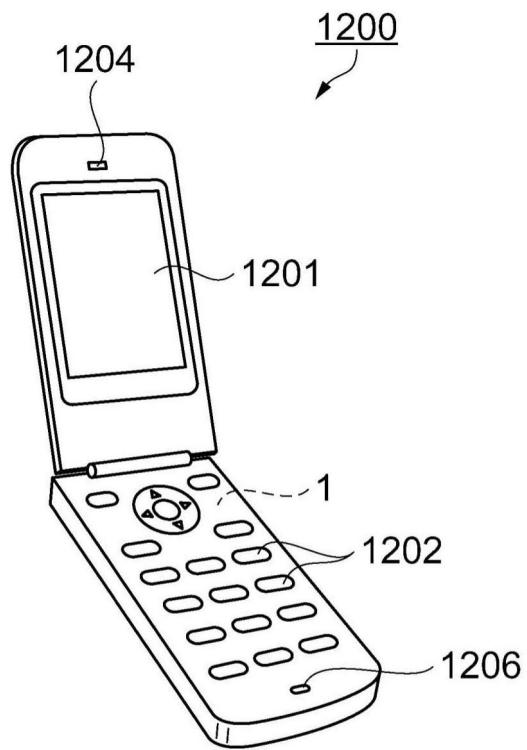


图11

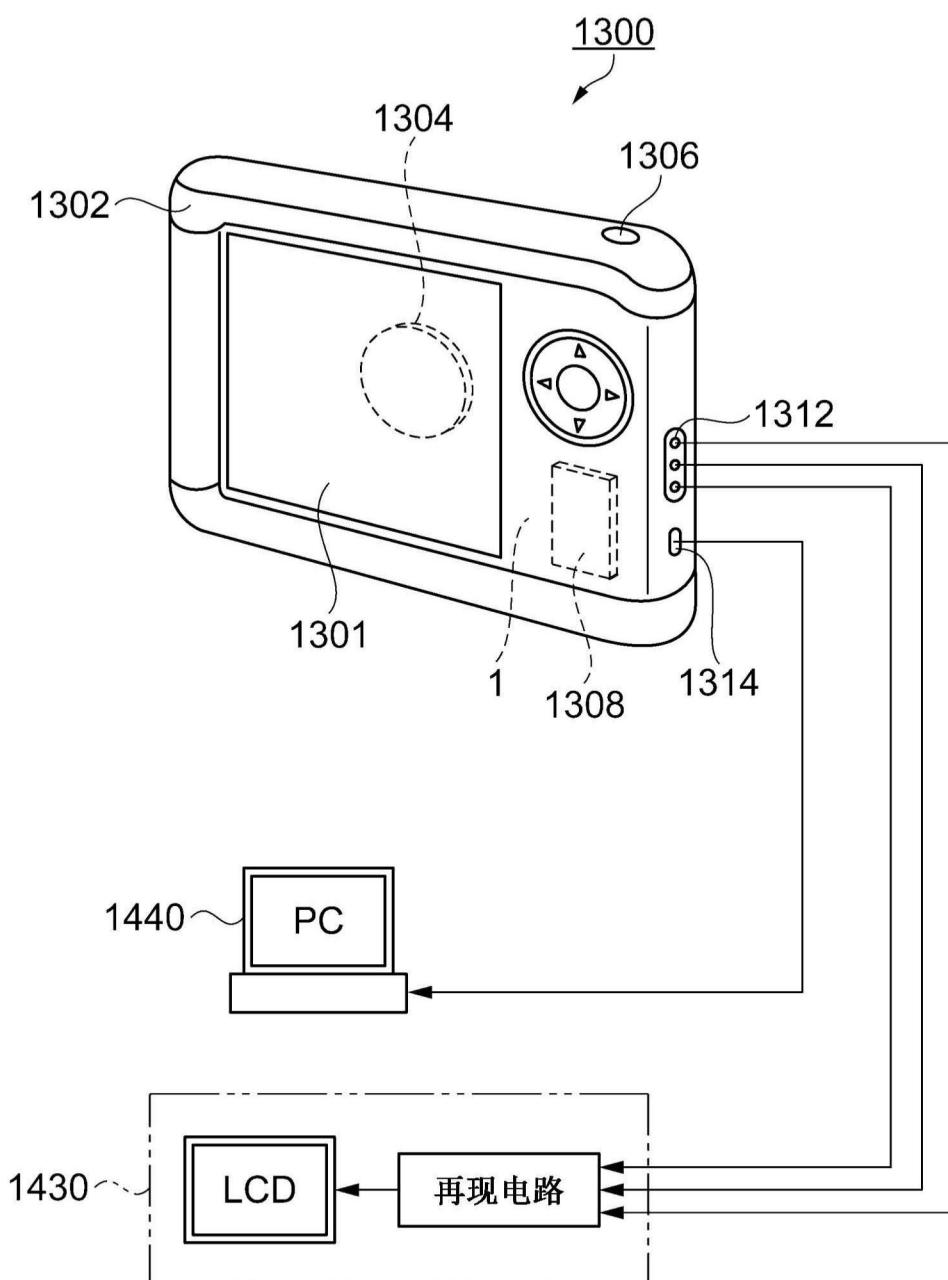


图12

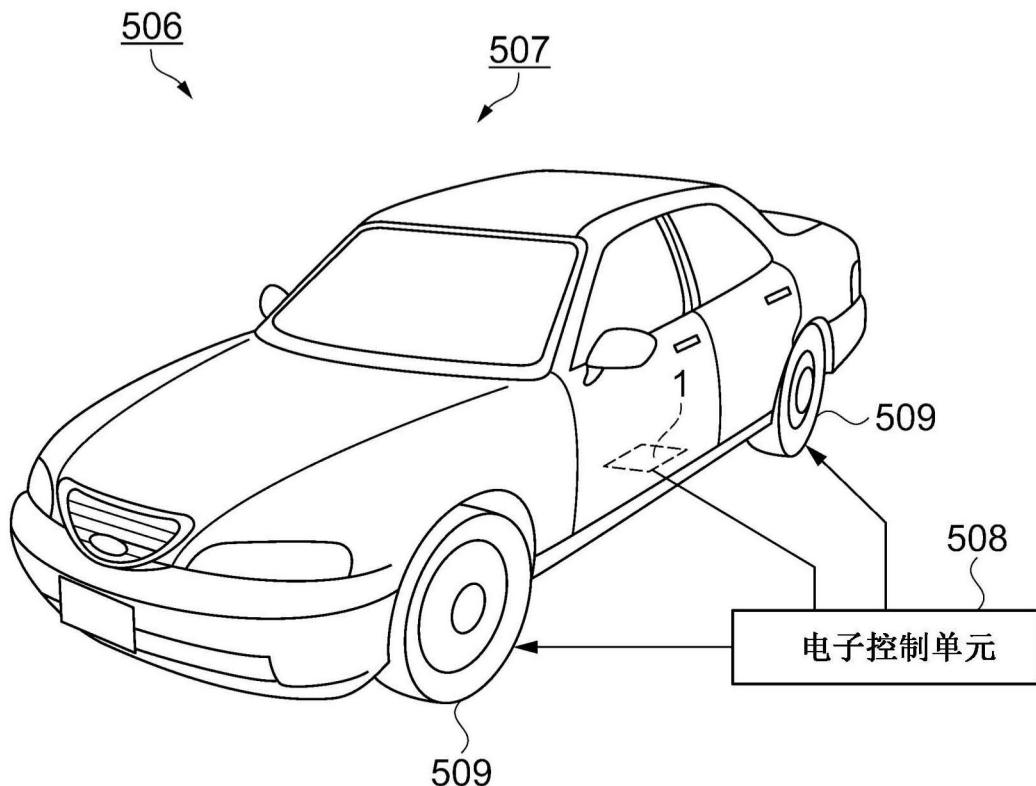


图13