(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210180463 U
(45)授权公告日 2020.03.24

(21)申请号 201921382894.X

(22)申请日 2019.08.23

(30)优先权数据
2018-156917 2018.08.24 JP

(73)专利权人 发那科株式会社
地址 日本山梨县

(72)发明人 吉田弘智 大竹伸幸

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
代理人 张敬强 李平

(51)Int.Cl.
G01D 5/34(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

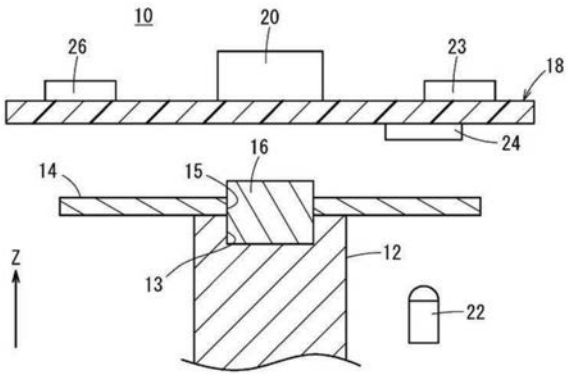
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)实用新型名称

编码器

(57)摘要

本实用新型的编码器(10)具备:与测定对象物一起旋转的轴(12);设于轴(12)的一端侧并形成有用于检测轴(12)的旋转角度的位移的图案的旋转部件(14);以与旋转部件(14)对置的方式配置并测定旋转部件(14)的位移的电路基板(18);与轴(12)一起旋转的磁铁(16);以及利用磁铁(16)的旋转来发电的发电元件(20)。磁铁(16)以贯通形成于旋转部件(14)的贯通孔(15)的方式设置,发电元件(20)设于电路基板(18)的与旋转部件(14)侧的面相反的一侧的面。



CN 210180463 U

1.一种编码器,具备:

与测定对象物一起旋转的轴;

设于上述轴的一端侧并形成有用于检测上述轴的旋转角度的位移的图案的旋转部件;以及

以与上述旋转部件对置的方式配置并测定上述旋转部件的位移的电路基板,

上述编码器的特征在于,具备:

与上述轴一起旋转的磁铁;以及

利用上述磁铁的旋转来发电的发电元件,

上述磁铁以贯通形成于上述旋转部件的贯通孔的方式设置,

上述发电元件设于上述电路基板的与上述旋转部件侧的面相反的一侧的面。

2.根据权利要求1所述的编码器,其特征在于,

在上述轴的上述一端侧,形成有收纳从上述旋转部件朝向上述轴侧突出的上述磁铁的凹部。

3.根据权利要求2所述的编码器,其特征在于,

上述凹部具有放入用于将上述磁铁及上述旋转部件与上述轴连接的粘接剂的粘接剂积存部,

上述磁铁及上述旋转部件利用积存于上述粘接剂积存部的粘接剂粘接于上述轴。

4.根据权利要求2所述的编码器,其特征在于,

上述凹部具有用于对上述磁铁进行定位的基准孔、和在开口部侧且直径比上述基准孔大的粘接剂积存部,

上述贯通孔的直径比上述粘接剂积存部的直径小。

5.根据权利要求1～4任一项中所述的编码器,其特征在于,

上述轴是磁性体。

6.根据权利要求5所述的编码器,其特征在于,

在上述磁铁的与上述电路基板相反的一侧配置有与上述磁铁接触的非磁性体。

7.根据权利要求1～4任一项中所述的编码器,其特征在于,

上述发电元件及上述磁铁设置在上述轴的旋转轴线上。

编码器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种检测轴的旋转角度的编码器。

背景技术

[0002] 日本特开2008-014799号公报公开一种编码器，该编码器的电路基板与旋转盘(旋转部件)相互对置地配置。在该编码器中，在电路基板的与靠旋转盘侧的面相反的一侧的面搭载有发电装置，并在旋转盘的靠电路基板侧的面搭载有永久磁铁。

[0003] 日本特开2008-014799号公报中，由于在旋转盘的靠电路基板侧的面搭载有难以变得轻薄的永久磁铁，所以需要增大旋转盘与电路基板之间的间隔，从而有无法使编码器变得轻薄的问题。

实用新型内容

[0004] 因此，本实用新型的目的在于提供一种能够变得轻薄的编码器。

[0005] 本实用新型的方案1是一种编码器，具备：

[0006] 与测定对象物一起旋转的轴；

[0007] 设于上述轴的一端侧并形成有用于检测上述轴的旋转角度的位移的图案的旋转部件；以及

[0008] 以与上述旋转部件对置的方式配置并测定上述旋转部件的位移的电路基板，

[0009] 上述编码器的特征在于，具备：

[0010] 与上述轴一起旋转的磁铁；以及

[0011] 利用上述磁铁的旋转来发电的发电元件，

[0012] 上述磁铁以贯通形成于上述旋转部件的贯通孔的方式设置，

[0013] 上述发电元件设于上述电路基板的与上述旋转部件侧的面相反的一侧的面。

[0014] 方案2是根据方案1所述的编码器，其特征在于，

[0015] 在上述轴的上述一端侧，形成有收纳从上述旋转部件朝向上述轴侧突出的上述磁铁的凹部。

[0016] 方案3是根据方案2所述的编码器，其特征在于，

[0017] 上述凹部具有放入用于将上述磁铁及上述旋转部件与上述轴连接的粘接剂的粘接剂积存部，

[0018] 上述磁铁及上述旋转部件利用积存于上述粘接剂积存部的粘接剂粘接于上述轴。

[0019] 方案4是根据方案2所述的编码器，其特征在于，

[0020] 上述凹部具有用于对上述磁铁进行定位的基准孔、和在开口部侧且直径比上述基准孔大的粘接剂积存部，

[0021] 上述贯通孔的直径比上述粘接剂积存部的直径小。

[0022] 方案5是根据方案1～4任一项中所述的编码器，其特征在于，

[0023] 上述轴是磁性体。

[0024] 方案6是根据方案5所述的编码器，其特征在于，

[0025] 在上述磁铁的与上述电路基板相反的一侧配置有与上述磁铁接触的非磁性体。

[0026] 方案7是根据方案1～4任一项中所述的编码器，其特征在于，

[0027] 上述发电元件及上述磁铁设置在上述轴的旋转轴线上。

[0028] 根据本实用新型，能够使编码器变得轻薄。

[0029] 通过以下的参照附图说明的实施方式的说明，上述的目的、特征以及优点会变得容易了解。

附图说明

[0030] 图1是示出本实用新型的实施方式的编码器的结构的一例的纵剖视图。

[0031] 图2是用于说明实施方式的编码器中的相对于轴旋转的旋转部件以及磁铁的接合构造的图。

[0032] 图3A是示出比较例1的编码器的结构的图。图3B是示出比较例2的编码器的结构的图。图3C是示出比较例3的编码器的结构的图。

[0033] 图4是示出变形例2的编码器中的轴、旋转部件、磁铁以及非磁性体的图。

[0034] 图5是示出变形例3的编码器中的轴、旋转部件、磁铁以及非磁性体的图。

具体实施方式

[0035] 以下，举出优选的实施方式，并参照附图对本实用新型的编码器进行详细说明。

[0036] 〔实施方式〕

[0037] 图1是示出编码器10的结构的一例的纵剖视图。编码器10是光学地测定轴12的旋转角度的旋转式编码器。以下，如图1等所示，将轴12延伸的方向作为Z方向进行说明。此外，有时将图1所示的Z方向的箭头所指的方向称作+Z方向，并将与箭头所指的方向相反的方向称作－Z方向。

[0038] 如图1所示，编码器10具备轴12、旋转部件14、磁铁16、电路基板18、发电元件20、光照射部22以及受光部24。

[0039] 轴12经由轴承能够旋转地支撑于未图示的壳体。轴12与测定对象物连结，并与该测定对象物一同旋转。由此，编码器10能够检测测定对象物的旋转角度。在轴12的一端侧(+Z方向侧)形成有凹部13。当详细说明时，凹部13形成于轴12的靠+Z方向侧的端面的、轴12的旋转轴线上的位置。凹部13的中心优选位于轴12的旋转轴线上。此处，轴12由磁性体构成。

[0040] 在旋转部件14形成有用于检测轴12的旋转角度的位移的光学图案(图案)。旋转部件14设于轴12的一端侧(+Z方向侧)。旋转部件14具有圆板形状。旋转部件14以与轴12同轴的方式固定于轴12。旋转部件14与轴12一起绕轴12的旋转轴线旋转。在旋转部件14且在轴12的旋转轴线上形成有贯通孔15。贯通孔15的中心优选位于轴12的旋转轴线上。旋转部件14的贯通孔15的周围部与轴12的靠+Z方向侧的端面的凹部13的周围部接触。

[0041] 此外，上述光学图案是形成于旋转部件14的外周部并用于检测轴12的旋转角度的图案。该光学图案包括在绕轴12的旋转轴线(绕Z方向)的方向上交替地排列的光通过部和遮光部。作为光通过部，例如可以举出狭缝等。

[0042] 磁铁16是永久磁铁。磁铁16设为在贯通孔15中贯通。详细而言，磁铁16在贯通孔15

内插通并嵌合。磁铁16设置在轴12的旋转轴线上。磁铁16的从旋转部件14朝向轴12侧(－Z方向侧)突出的部分收纳在凹部13内(详细而言为嵌合)。即,磁铁16以嵌合在贯通孔15及凹部13内的状态固定于轴12。由此,磁铁16与轴12一同旋转。此外,磁铁16的靠+Z方向侧的端部从旋转部件14朝向+Z方向侧突出。

[0043] 这样,通过使磁铁16与凹部13嵌合,来进行磁铁16与轴12的定心。通过使嵌入到凹部13的磁铁16与贯通孔15嵌合,来进行旋转部件14与轴12的定心。

[0044] 此外,在进行旋转部件14与轴12的定心后,也可以使磁铁16与贯通孔15嵌合,来进行磁铁16与轴12的定心。通过先进行旋转部件14与轴12的定心,旋转部件14不会受到磁铁16与凹部13之间的嵌合的缝隙的误差的影响。因此,能够较大地取得磁铁16与凹部13之间的嵌合的缝隙,从而组装变得容易。即,由于磁铁16通过与贯通孔15的嵌合来进行与轴12的定心,所以能够更大地取得磁铁16与凹部13之间的嵌合的缝隙。

[0045] 电路基板18以与旋转部件14对置的方式配置,并测定旋转部件14的位移。电路基板18以与Z方向大致正交的方式配置于旋转部件14的+Z方向侧。在电路基板18的靠+Z方向侧的面上设有信号处理部26和驱动光照射部22及受光部24的驱动电路23。

[0046] 光照射部22例如包括发光二极管等发光元件。光照射部22配置于旋转部件14中的光学图案的－Z方向侧。光照射部22以使射出方向成为+Z方向的方式固定于未图示的壳体。在编码器10的检测动作中,驱动电路23使光照射部22的发光元件不断地发光。

[0047] 受光部24例如包括光电二极管等受光元件。受光部24配置于旋转部件14中的光学图案的+Z方向侧。也就是说,光照射部22与受光部24以隔着旋转部件14的光学图案的方式配置。受光部24设置在电路基板18的靠－Z方向侧的面上。

[0048] 受光部24接受从光照射部22射出并通过上述光学图案后的光。受光部24将通过受光而获得的信号输出至信号处理部26。

[0049] 信号处理部26基于来自受光部24的信号来检测轴12的旋转角度。

[0050] 发电元件20设置在电路基板18的靠+Z方向侧的面上,并设置在轴12的旋转轴线上。发电元件20配置于磁铁16所产生的磁场内的位置。发电元件20具有线圈,利用磁铁16的旋转来发电。发电元件20与磁铁16之间的间隔越小,通过发电元件20的线圈的磁通密度越大,从而发电元件20所发出的电力越大。在向编码器10供电的主电源切断的情况下,当测定对象物旋转而轴12旋转时,发电元件20也发电。因此,使用发电元件20所产生的电力,能够驱动信号处理部26及驱动电路23。由此,当主电源切断时,编码器10也能够检测轴12的旋转角度。

[0051] 以下,参照图2,对磁铁16及旋转部件14与轴12的结构构造进行详细说明。凹部13具有用于对磁铁16进行定位的基准孔19、和设于开口部侧且直径比基准孔19的直径大的粘接剂积存部21。粘接剂积存部21用于积存(放入)粘接剂。粘接剂积存部21的直径比贯通孔15的直径大。利用积存于该粘接剂积存部21的粘接剂来相互粘接磁铁16、旋转部件14以及轴12。

[0052] 简单地说明接合顺序的一例。首先,将磁铁16插入(嵌入)到基准孔19。接下来,向粘接剂积存部21注入(填充)粘接剂。此时,粘接剂积存部21内的粘接剂与磁铁16的外周接触。最后,将磁铁16的从粘接剂积存部21向电路基板18侧(+Z方向侧)突出的部分插通在贯通孔15内,并使旋转部件14的贯通孔15的周围部抵接于轴12的+Z方向侧的端面。此时,粘接

剂积存部21内的粘接剂与旋转部件14的贯通孔15的周围部接触。这样，相对于轴12接合磁铁16及旋转部件14。

[0053] 简单地说明接合顺序的另一例。首先，将旋转部件14的贯通孔15的周围部以使旋转部件14的中心与轴12的中心一致的方式抵接于轴12的靠+Z方向侧的端面。接下来，将磁铁16插入到贯通孔15及基准孔19。最后，向粘接剂积存部21注入粘接剂。此时，粘接剂积存部21内的粘接剂与旋转部件14的贯通孔15的周围部以及磁铁16的外周接触。这样，相对于轴12接合磁铁16及旋转部件14。此外，粘接剂的注入例如可以利用贯通孔15与磁铁16之间的缝隙，也可以在轴12形成粘接剂注入用的路径并利用该路径。

[0054] 以下，对比较例(现有例)的编码器的结构及其问题点进行说明。

[0055] 在图3A所示的比较例1的编码器100中，发电元件102设置在电路基板104的靠－Z方向侧的面上，并且磁铁108以埋入状态设于轴110。由于发电元件102难以变得轻薄，所以在比较例1中，需要增大电路基板104与旋转部件106之间的间隔，从而编码器100变得厚重。若增大电路基板104与旋转部件106之间的间隔，则经由形成于旋转部件106的光学图案的光的扩展角变大，从而也需要使受光元件112变得大型。比较例1中，由于在由磁性体构成的轴110埋入有磁铁108，所以轴110对磁铁108所产生的磁场施加的影响变大。

[0056] 在图3B所示的比较例2的编码器200中，磁铁108设置在旋转部件106的靠+Z方向侧的面上，并且发电元件102设置在电路基板104的靠+Z方向侧的面上。由于磁铁108需要产生检测所需的磁场，难以变得轻薄，所以在比较例2中，需要增大电路基板104与旋转部件106之间的间隔，从而编码器200变得厚重。若增大电路基板104与旋转部件106之间的间隔，则经由形成于旋转部件106的光学图案的光的扩展角变大，从而也需要使受光元件112变得大型。

[0057] 在图3C所示的比较例3的编码器300中，发电元件102设置在电路基板104的靠+Z方向侧的面上，并且磁铁108以埋入状态设于轴110。在比较例3中，发电元件102与磁铁108之间的距离变长，发电元件102所产生的电力降低，为了抑制该降低，需要使磁铁108变得大型。另外，在比较例3中，由于在由磁性体构成的轴110埋入有磁铁108，所以轴110对磁铁108所产生的磁场施加的影响变大。

[0058] 在本实施方式中，发电元件20配置在电路基板18的靠+Z方向侧的面上，并且磁铁16插通在旋转部件14的贯通孔15内。由此，能够缩小轴12对磁铁16所产生的磁场施加的影响，并且能够缩小电路基板18与旋转部件14之间的间隔。即，能够缩小轴12对磁铁16所产生的磁场施加的影响，并且能够实现编码器10的轻薄化。

[0059] [变形例]

[0060] 在上述实施方式中说明的编码器10的结构能够适当变更。

[0061] (变形例1)

[0062] 在上述实施方式中，磁铁16与贯通孔15嵌合，但也可以不嵌合。总之形成供磁铁16贯通那样的贯通孔15即可。也就是说，也可以使贯通孔15的直径比磁铁16的直径大。在磁铁16不与贯通孔15嵌合的情况下，在磁铁16贯通旋转部件14的贯通孔15的状态下，将磁铁16及旋转部件14放置于轴12，能够从磁铁16与贯通孔15的侧面之间的缝隙注入粘接剂。

[0063] (变形例2)

[0064] 例如也可以如图4所示的变形例2的编码器10A所述，在凹部13的底面形成有直径

比基准孔19的直径小的凹部25，并在该凹部25配置非磁性体30。即，也可以在磁铁16的与电路基板18相反的一侧(－Z方向侧)配置与磁铁16接触的非磁性体30。在该情况下，作为磁性体的轴12B能够进一步减少对磁铁16所产生的磁场带来的影响。

[0065] (变形例3)

[0066] 例如也可以如图5所示的变形例3的编码器10B所述，轴12C的靠+Z方向侧的端部的内周侧的部分由非磁性体35构成。轴12C的非磁性体35以外的部分由磁性体构成。在非磁性体35形成有收纳磁铁16的从贯通孔15向－Z方向侧突出的部分的凹部13。在该情况下，作为磁性体的轴12C能够格外减少对磁铁16所产生的磁场带来的影响。此外，凹部13具有用于对磁铁16进行定位的基准孔19、和设于开口部侧且直径比基准孔19的直径大的粘接剂积存部21。

[0067] (变形例4)

[0068] 若磁铁16与轴12一起旋转，则磁铁16的磁场的方向变化，与该变化对应地从发电元件20输出的电压信号的相位变化。因此，在变形例4中，将发电元件20的输出信号(电压信号)发送至信号处理部26，信号处理部26基于发电元件20的输出信号来检测轴12的转速。详细而言，在内置于信号处理部26的存储器中，预先存储有轴12(磁铁16)旋转一圈期间的发电元件20的输出信号的相位变化图案。信号处理部26通过统计该相位变化图案的反复次数，能够检测轴12的转速。

[0069] (变形例5)

[0070] 在上述实施方式及各变形例中说明的光学地检测轴12、12B、12C的旋转角度的结构能够适当变更。例如，也可以使用形成有包括多个反射部(反射镜部)在内的光反射型的光学图案的旋转部件，来代替形成有包括多个光通过部在内的光通过型的光学图案的旋转部件14。在该情况下，能够将光照射部22配置在电路基板18的靠－Z方向侧的面上，并且由配置在电路基板18的靠－Z方向侧的面上的受光部24接受从该光照射部22射出并由光学图案的反射部反射后的光。

[0071] (变形例6)

[0072] 在上述实施方式及各变形例中，光学地检测轴12、12B、12C的旋转角度，但不限定于此。例如也可以磁性地检测轴12、12B、12C的旋转角度。

[0073] (变形例7)

[0074] 也可以在不矛盾的范围内任意地组合变形例1～6。

[0075] [能够从实施方式及变形例1～7把握的实用新型]

[0076] 本实用新型是编码器10、10A、10B，具备：与测定对象物一起旋转的轴12、12B、12C；设于轴12、12B、12C的一端侧并形成有用于检测轴12、12B、12C的旋转角度的位移的图案的旋转部件14；以及以与旋转部件14对置的方式配置并测定旋转部件14的位移的电路基板18。编码器10、10A、10B还具备：与轴12、12B、12C一起旋转的磁铁16；以及利用磁铁16的旋转来发电的发电元件20。磁铁16以贯通形成于旋转部件14的贯通孔15的方式设置，发电元件20设于电路基板18的与旋转部件14侧的面相反的一侧的面。

[0077] 由此，能够缩短发电元件20与磁铁16之间的距离，并且能够缩短旋转部件14与电路基板18之间的距离。其结果，能够使编码器10变得轻薄。

[0078] 也可以在轴12、12B、12C的一端侧，形成有收纳从旋转部件14朝向轴12、12B、12C侧

突出的磁铁16的凹部13。由此，能够将磁铁16稳固地固定于轴12、12B、12C。

[0079] 凹部13也可以具有放入用于将磁铁16及旋转部件14与轴12、12B、12C连接的粘接剂的粘接剂积存部21，利用积存于粘接剂积存部21的粘接剂将磁铁16及旋转部件14粘接于轴12、12B、12C。由此，能够在将磁铁16及旋转部件14抵接于轴12、12B、12C的状态下粘接磁铁16及旋转部件14。

[0080] 凹部13也可以具有用于对磁铁16进行定位的基准孔19、和设于开口部侧且直径比基准孔19的直径大的粘接剂积存部21，并且贯通孔15的直径比粘接剂积存部21的直径小。由此，能够简单地相对于轴12、12B、12C定位磁铁16，并且能够将磁铁16及旋转部件14可靠地粘接于轴12、12B、12C。

[0081] 轴12、12B也可以是磁性体。由此，与使磁铁16埋入在轴12、12B内的情况相比，能够缩小轴12、12B对磁铁16所产生的磁场施加的影响。

[0082] 也可以在磁铁16的与电路基板18相反的一侧配置有与磁铁16接触的非磁性体30、35。由此，能够减少由磁性体构成的轴12B、12C对磁铁16所产生的磁场带来的影响。

[0083] 发电元件20及磁铁16也可以设置在轴12、12B、12C的旋转轴线上。由此，能够提高发电元件20的发电效率。

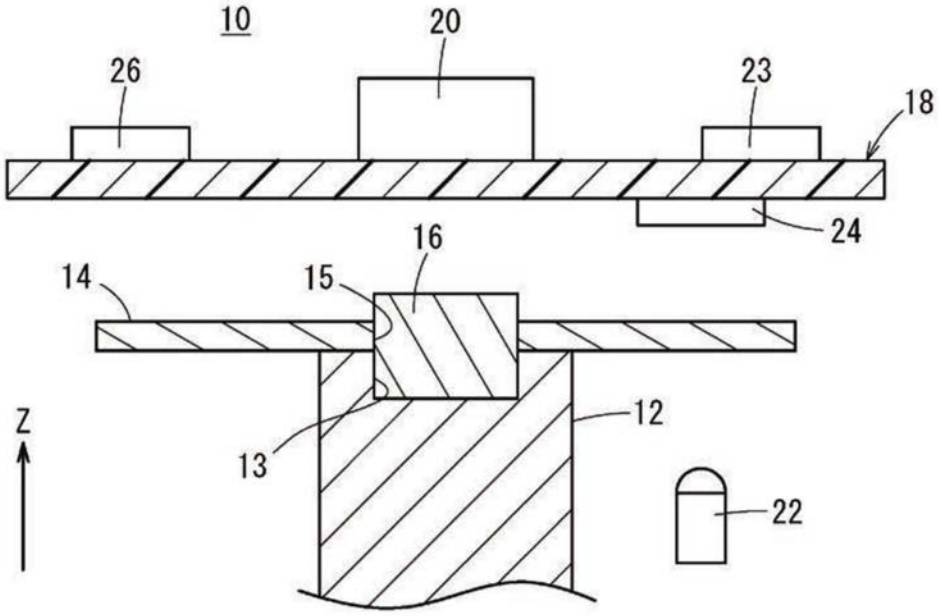


图1

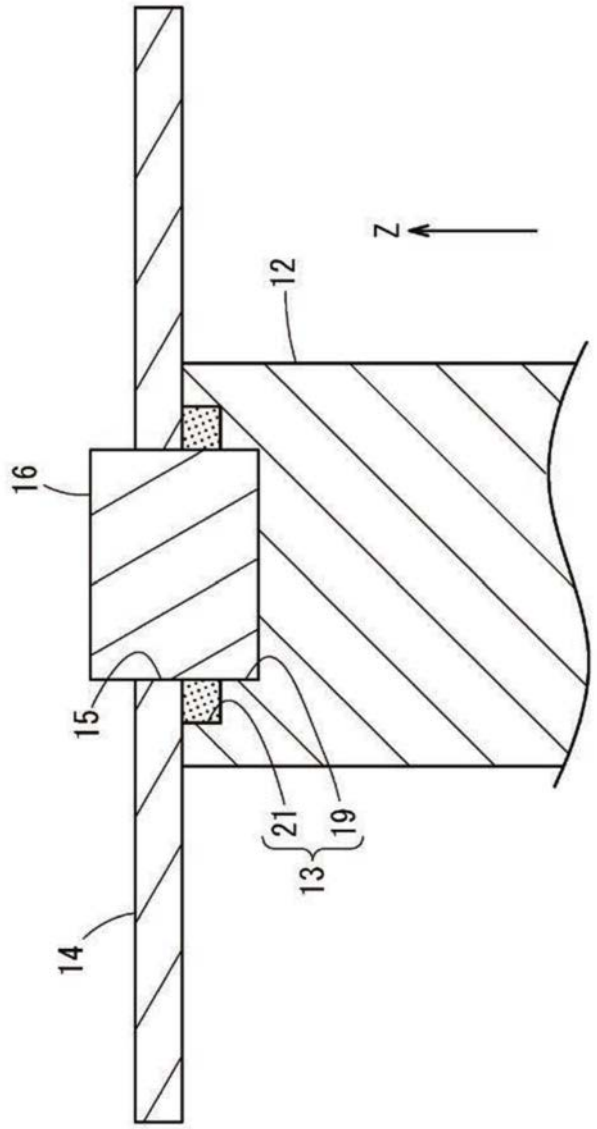


图2

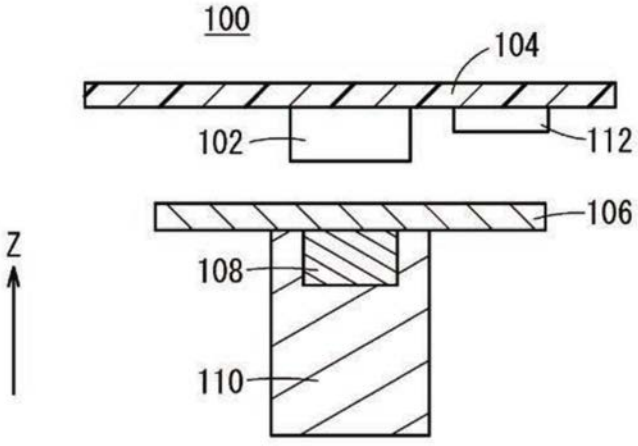


图3A

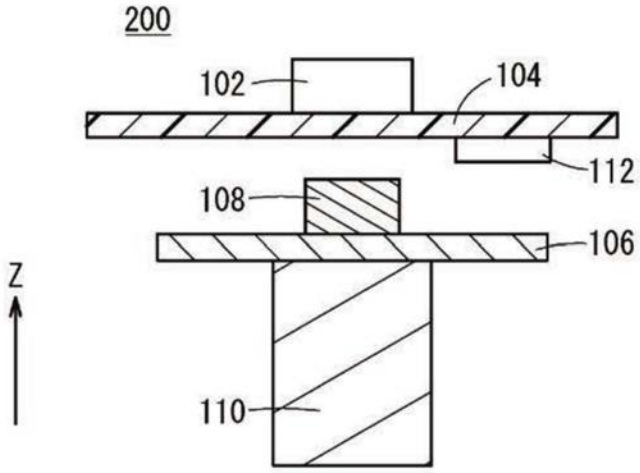


图3B

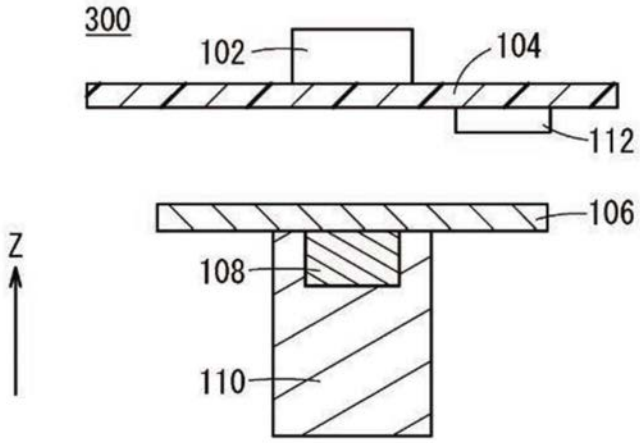


图3C

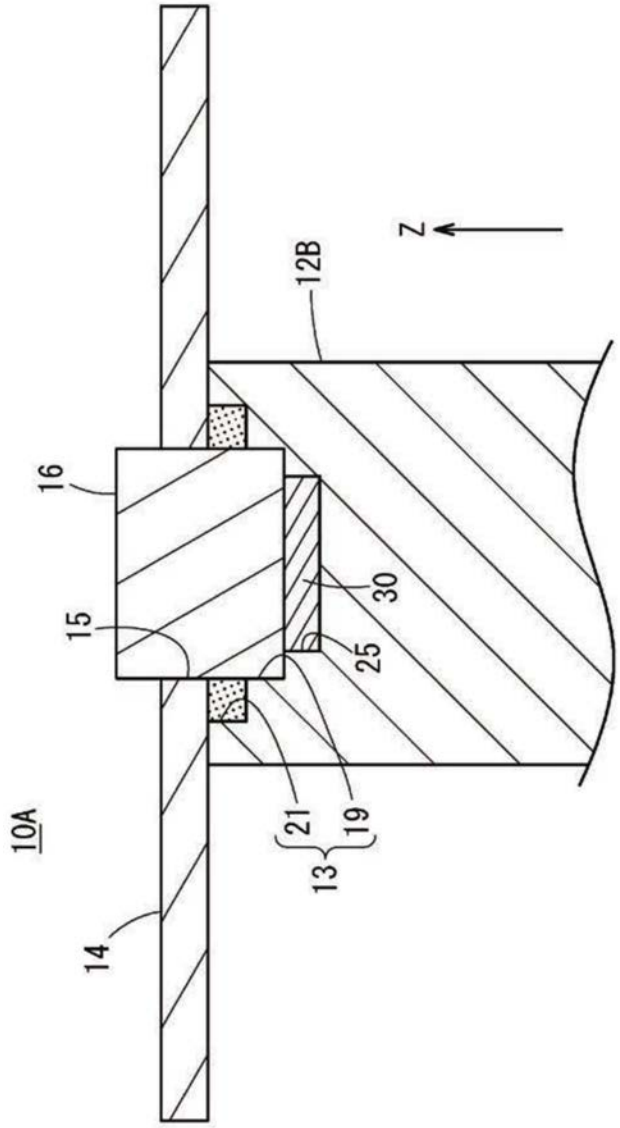


图4

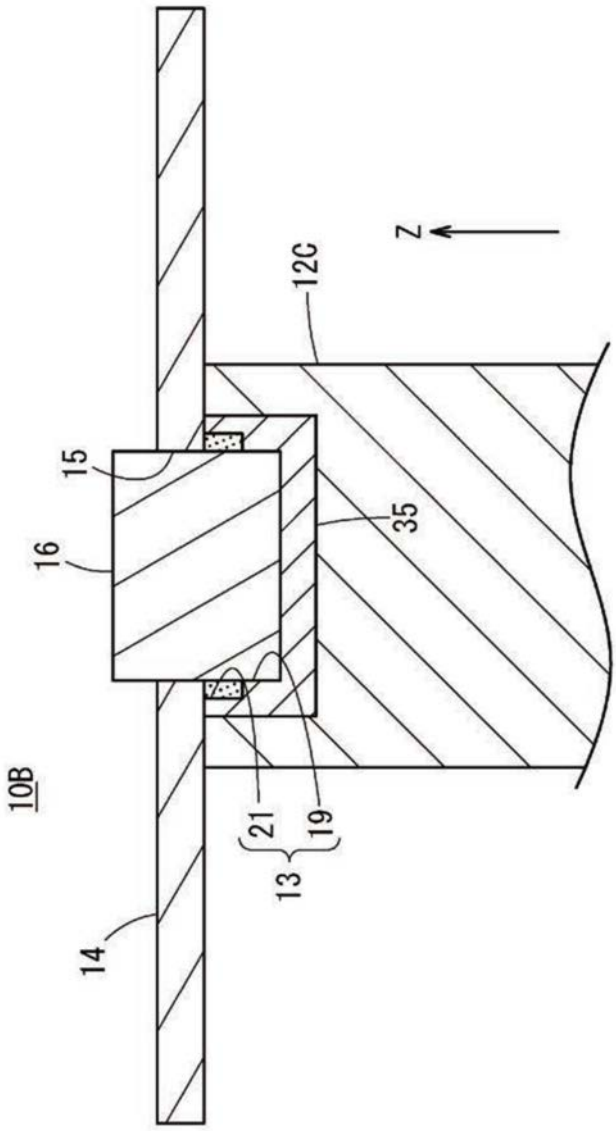


图5