



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106950650 B

(45)授权公告日 2019.11.08

(21)申请号 201610955947.7

(51)Int.CI.

(22)申请日 2016.10.27

602B 6/293(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

(56)对比文件

申请公布号 CN 106950650 A

CN 1390308 A, 2003.01.08,

(43)申请公布日 2017.07.14

审查员 范晓杭

(30)优先权数据

2015-210486 2015.10.27 JP

(73)专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 加茂芳幸 大畠伸夫 松末明洋

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112

代理人 何立波 张天舒

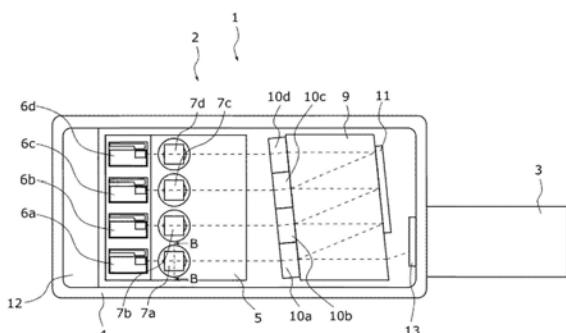
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

波分复用光通信模块

(57)摘要

提供一种能够以高的位置精度将光学部件进行固接的波分复用光通信模块。分别与多个光源(6a～6d)相对应地，光学部件即多个光学透镜(7a～7d)分别经由粘合剂即树脂粘接剂而固接于基板(5)之上。并且，基板(5)具有分别被填充树脂粘接剂的多个凹部(5a-1～5a-4)，该树脂粘接剂用于将多个光学透镜(7a～7d)进行固接，这些凹部(5a-1～5a-4)构成了形成部，该形成部使树脂粘接剂的外周形成为圆形或者顶点的数量为偶数的正多边形。



1. 一种波分复用光通信模块, 其特征在于, 具有:

基板;

多个光源, 它们配置于所述基板;

多个粘合材料, 它们分别与所述多个光源相对应地分离配置于所述基板之上; 以及
多个光学部件, 它们经由所述多个粘合材料的每一者而分别固接于所述基板之上,

所述基板具有多个形成部, 该多个形成部使所述多个粘合材料各自的外周形成为圆形
或者顶点的数量为偶数的正多边形,

在从与所述基板的上表面垂直的方向观察时, 所述多个光学部件各自位于固接了所述
多个光学部件的所述多个粘合材料各自的外周的内侧。

2. 根据权利要求1所述的波分复用光通信模块, 其特征在于,

所述多个形成部由被涂敷所述粘合材料的粘合材料涂敷区域、和在所述粘合材料涂敷
区域的周缘设置的粘合材料不涂敷区域构成。

3. 一种波分复用光通信模块, 其特征在于, 具有:

基板;

多个光源, 它们配置于所述基板;

多个粘合材料, 它们分别与所述多个光源相对应地分离配置于所述基板之上; 以及
多个光学部件, 它们经由所述多个粘合材料的每一者而分别固接于所述基板之上,

所述基板具有多个形成部, 该多个形成部使所述多个粘合材料各自的外周形成为圆形
或者顶点的数量为偶数的正多边形,

所述多个形成部由形成于所述基板并被填充所述粘合材料的凹部构成。

4. 一种波分复用光通信模块, 其特征在于, 具有:

基板;

多个光源, 它们配置于所述基板;

多个粘合材料, 它们分别与所述多个光源相对应地分离配置于所述基板之上; 以及
多个光学部件, 它们经由所述多个粘合材料的每一者而分别固接于所述基板之上,

所述基板具有多个形成部, 该多个形成部使所述多个粘合材料各自的外周形成为圆形
或者顶点的数量为偶数的正多边形,

所述多个形成部由被涂敷所述粘合材料的粘合材料涂敷区域和在所述粘合材料涂敷
区域的周缘设置的有机膜构成。

5. 一种波分复用光通信模块, 其特征在于, 具有:

基板;

多个光源, 它们配置于所述基板;

多个粘合材料, 它们分别与所述多个光源相对应地分离配置于所述基板之上; 以及
多个光学部件, 它们经由所述多个粘合材料的每一者而分别固接于所述基板之上,

所述基板具有多个形成部, 该多个形成部使所述多个粘合材料各自的外周形成为圆形
或者顶点的数量为偶数的正多边形,

所述多个形成部由被涂敷所述粘合材料的粘合材料涂敷区域、和在所述粘合材料涂敷
区域的周缘设置的粘合材料不涂敷区域构成,

所述粘合材料为树脂粘接剂, 所述粘合材料涂敷区域由与所述多个树脂粘接剂同种类

的高分子材料或者亲水化处理后的金属构件形成,所述粘合材料不涂敷区域由油脂材料或者疏水加工后的金属构件形成。

6. 一种波分复用光通信模块,其特征在于,具有:

基板;

多个光源,它们配置于所述基板;

多个粘合材料,它们分别与所述多个光源相对应地分离配置于所述基板之上;以及

多个光学部件,它们经由所述多个粘合材料的每一者而分别固接于所述基板之上,

所述基板具有多个形成部,该多个形成部使所述多个粘合材料各自的外周形成为圆形或者顶点的数量为偶数的正多边形,

所述多个形成部由被涂敷所述粘合材料的粘合材料涂敷区域、和在所述粘合材料涂敷区域的周缘设置的粘合材料不涂敷区域构成,

所述粘合材料为焊料,所述粘合材料涂敷区域由亲水化处理后的金属构件形成,所述粘合材料不涂敷区域由油脂材料或者疏水加工后的金属构件形成。

波分复用光通信模块

技术领域

[0001] 本发明涉及一种将波长不同的多个光信号实施波分复用而进行通信的波分复用光通信模块。

背景技术

[0002] 波分复用光通信模块使用光学透镜、波长选择滤光片、反射镜等光学部件而将从多个光源射出的信号光进行发送,光学透镜经由粘合剂而固接于基板之上。并且,为了将来自多个光源的出射光进行波分复用而向外部的光传输路径输出,需要以高的位置精度将光学透镜进行固接。

[0003] 在现有的波分复用光通信模块中,为了防止用于将各光学透镜进行固定的树脂粘接剂彼此发生干涉,在光学透镜的安装部分的周围设置了格子状的槽(例如参照专利文献1)。

[0004] 专利文献1:日本特开2014-102498号公报

[0005] 然而,在专利文献1所记载的波分复用光通信模块中,由于不能将所涂敷的树脂粘接剂的外周形状形成为固定的形式,因此相对于在光路之上配置的光学透镜的位置,树脂粘接剂的形状可能会不对称。在这样的情况下,在树脂粘接剂的硬化收缩时施加于光学透镜的应力不对称,因此在树脂粘接剂的硬化时会发生光学透镜的位置偏移,不能以高的位置精度将光学透镜进行固接。

发明内容

[0006] 本发明就是为了解决上述的问题而提出的,其目的在于得到一种波分复用光通信模块,该波分复用光通信模块能够抑制由粘合剂的硬化收缩引起的光学部件的位置偏移,以高的位置精度将光学部件进行固接。

[0007] 本发明的波分复用光通信模块的特征在于,具有:基板;多个光源,它们配置于基板;多个粘合材料,它们分别与多个光源相对应地分离配置于基板之上;以及多个光学部件,它们经由多个粘合材料的每一者而分别固接于基板之上,基板具有多个形成部,该多个形成部使多个粘合材料各自的外周形成为圆形或者顶点的数量为偶数的正多边形。

[0008] 发明的效果

[0009] 根据本发明,通过使在基板之上分离配置的粘合剂的外周形成为圆形或者顶点的数量为偶数的正多边形,从而在粘合剂的硬化收缩时施加于光学部件的应力变得对称,因此能够抑制由粘合剂的硬化收缩引起的光学部件的位置偏移,以高的位置精度将光学部件进行固接。

附图说明

[0010] 图1是表示本发明的实施方式1涉及的波分复用光通信模块的概要图。

[0011] 图2是表示本发明的实施方式1中的基板的俯视图。

- [0012] 图3是表示本发明的实施方式1中的基板的局部放大剖视图。
- [0013] 图4是表示本发明的实施方式1中的波分复用光通信模块的要部的局部放大剖视图。
- [0014] 图5是表示本发明的实施方式1中的光学透镜的斜视图。
- [0015] 图6是表示本发明的实施方式2中的基板的局部放大剖视图。
- [0016] 图7是表示本发明的实施方式3中的基板的局部放大剖视图。
- [0017] 标号的说明
- [0018] 1波分复用光通信模块,2主体,3管座,4封装件,5、51、52基板,5a-1～5a-4凹部,51d、52d基材,51e有机膜,51f-1～51f-4、52f-1～52f-4粘合剂涂敷区域,52g粘合剂不涂敷区域,6a～6d光源,7a～7d光学透镜,8a～8d树脂粘接剂,9光合波器。

具体实施方式

- [0019] 实施方式1.
- [0020] 对本发明的实施方式1涉及的波分复用光通信模块进行说明。图1是实施方式1涉及的波分复用光通信模块的概要图。
- [0021] 首先,对实施方式1涉及的波分复用光通信模块的结构进行说明。波分复用光通信模块1由主体2和管座3构成。主体2具有封装件4,在封装件4内利用焊料而固接有珀尔帖元件(未图示)。在珀尔帖元件的上表面利用焊料而固接有基板5,在基板5的上表面利用焊料而固接有光源6a～6d。光源6a～6d通过金线(未图示)而与馈通部12连接,经由馈通部12而从外部受到驱动。
- [0022] 图2是表示基板5的俯视图。图3是表示将树脂粘接剂8a涂敷于基板5之后的图2的A-A剖面的剖视图。图4是表示图1的B-B剖面的剖视图。在基板5之上,呈圆形的形状的凹部5a-1～5a-4在分别与光源6a～6d相对应的位置处分离配置为一列。凹部5a-1～5a-4是通过钻孔加工或者蚀刻处理而形成的。例如,关于凹部5a-1～5a-4的尺寸,直径D1为0.65～1.95mm,深度D2为0.05～0.2mm,相邻的凹部之间的中心间隔D3为0.7～2.0mm。但是,由于凹部5a-1～5a-4被分离配置,因此中心间隔D3必须比直径D1长出大于或等于0.05mm左右。更具体地说,例如,直径D1为1.5mm,深度D2为0.2mm,中心间隔D3为1.7mm。
- [0023] 作为光学部件的光学透镜7a～7d向基板5的固接是利用粘合剂而进行的,作为粘合剂而使用紫外线硬化型的树脂粘接剂。树脂粘接剂8a～8d分别填充于凹部5a-1～5a-4。树脂粘接剂8a～8d的厚度T例如为0.02～0.2mm,更具体地说,例如厚度T为0.05mm。凹部5a-1～5a-4为形成部,该形成部用于形成树脂粘接剂8a～8d各自的外周,凹部5a-1～5a-4形成于,在将光学透镜7a～7d分别配置于从光源6a～6d射出的光的光轴之上时,光学透镜7a～7d位于凹部5a-1～5a-4的中心附近。
- [0024] 图5是光学透镜7a的斜视图,例如,高度HL为0.6～1.5mm,宽度WL为0.38～1.3mm,进深DL为0.38～1.3mm。但是,为了使光学透镜7a容纳于凹部5a-1,凹部5a-1的壁部与光学透镜7a之间需要大于或等于0.05mm左右的间隙。更具体地说,例如,高度HL为1.3mm,宽度WL为0.9mm,进深DL为0.9mm。另外,光学透镜7a～7d全部为相同形状。
- [0025] 将盖(未图示)焊接于封装件4,封装件4内被气密密封。在封装件4内经由树脂粘接剂而固接有光合波器9,在光合波器9设置有波长选择滤光片10a～10d及反射镜11。另外,在

封装件4设置有具有密封玻璃的窗13,在穿过该窗13的信号光向外部的光传输路径进行输出的位置处固定有管座3。

[0026] 接着,对实施方式1涉及的波分复用光通信模块的动作进行说明。光源6a~6d从外部接受电信号的输入,输出各不相同的波长 $\lambda_a \sim \lambda_d$ 的光信号。光学透镜7a~7d对从光源6a~6d射出的光的波阵面分别进行调整,变换为准直光。

[0027] 波长选择滤光片10a具有使波长 λ_a 的光透过、将波长 λ_b 、 λ_c 以及 λ_d 的光反射的特性,离开光学透镜7a后的波长 λ_a 的光穿过波长选择滤光片10a,向窗13射出。

[0028] 波长选择滤光片10b具有使波长 λ_b 的光透过、将波长 λ_c 及 λ_d 的光反射的特性,离开光学透镜7b后的波长 λ_b 的光穿过波长选择滤光片10b而依次被反射镜11、波长选择滤光片10a反射,向窗13射出。

[0029] 波长选择滤光片10c具有使波长 λ_c 的光透过、将波长 λ_d 的光反射的特性,离开光学透镜7c后的波长 λ_c 的光穿过波长选择滤光片10c而依次被反射镜11、波长选择滤光片10b、反射镜11、波长选择滤光片10a反射,向窗13射出。

[0030] 波长选择滤光片10d具有使波长 λ_d 的光透过的特性,离开光学透镜7d后的波长 λ_d 的光穿过波长选择滤光片10d而依次被反射镜11、波长选择滤光片10c、反射镜11、波长选择滤光片10b、反射镜11、波长选择滤光片10a反射,向窗13射出。

[0031] 这样,向窗13射出的波长 $\lambda_a \sim \lambda_d$ 的光穿过窗13,被进行波分复用而向管座3射出。波分复用后的光经由管座3而向外部的光传输路径输出。此外,从光源6a~6d射出的光的行进路线如图1中虚线所示。

[0032] 接下来,对实施方式1涉及的波分复用光通信模块的制造工序进行说明。首先,利用焊料将珀尔帖元件固接于封装件4。随后,利用焊料将基板5固接于珀尔帖元件的上表面。然后,利用焊料将光源6a~6d固接于基板5的上表面。

[0033] 接着,在封装件4涂敷紫外线硬化型的树脂粘接剂,将光合波器9配置于树脂粘接剂之上,通过紫外线的照射而使树脂粘接剂硬化,将光合波器9固接于封装件4。

[0034] 接着,以填充于凹部5a-1的方式而涂敷紫外线硬化型的树脂粘接剂8a。此时,由于凹部5a-1的形状为圆形,因此所涂敷的树脂粘接剂8a的外周形成为圆形。并且,在将光学透镜7a配置于树脂粘接剂8a的中心附近之后,使光源6a发光,调整光学透镜7a的位置,以使得在窗13的外侧设置的监视器装置的受光量成为最大。如果位置调整结束,则通过紫外线的照射而使树脂粘接剂8a硬化,将光学透镜7a固接于基板5。

[0035] 接着,与光学透镜7a相同地,在凹部5a-2~5a-4之上将光学透镜7b~7d固接于基板5。

[0036] 如此,树脂粘接剂8a~8d的外周分别形成为圆形。圆形是与其中心相距的距离相等的形状,因此如果树脂粘接剂8a~8d的外周形状为圆形,则在树脂粘接剂的硬化收缩时,分别施加于树脂粘接剂8a~8d的应力是相对于圆形的中心而对称地产生的。从而,抑制在树脂粘接剂8a~8d之上分别配置的光学透镜7a~7d相对于调整位置的位置偏移。

[0037] 随后,在氮气气氛中将盖焊接于封装件4,将封装件4内气密密封。最后,将管座3固定于封装件4,完成波分复用光通信模块1。

[0038] 此外,上述的制造工序及制造顺序为一个例子,并不限定于上述的内容。

[0039] 根据该实施方式1,利用由被填充粘合剂即树脂粘接剂8a~8d的呈圆形形状的凹

部5a-1～5a-4分别构成的形成部,树脂粘接剂8a～8d的外周分别形成为圆形。因此,在树脂粘接剂的硬化收缩时,施加于在树脂粘接剂8a～8d的中心附近分别配置的光学透镜7a～7d的应力相对于圆形的中心而对称,抑制由树脂粘接剂的硬化收缩引起的光学透镜7a～7d的位置偏移。其结果,能够以高的位置精度将光学透镜7a～7d进行固接。

[0040] 另外,由于凹部5a-1～5a-4分离配置,因此能够以高的位置精度将多个光学透镜7a～7d进行固接,而在凹部5a-1～5a-4填充的树脂粘接剂8a～8d彼此不发生干涉。

[0041] 实施方式2.

[0042] 对本发明的实施方式2涉及的波分复用光通信模块进行说明。实施方式2涉及的波分复用光通信模块与实施方式1涉及的波分复用光通信模块的不同之处在于基板,除此以外的结构相同。图6是表示在实施方式2的波分复用光通信模块中,将树脂粘接剂8a涂敷于基板51之后的剖面的剖视图,剖面位置与图3相同。基板51由基材51d和在基材51d之上形成的阻焊的有机膜51e构成。在形成有机膜51e时,是将涂敷用于固定光学透镜7a～7d的树脂粘接剂8a～8d的区域即粘合剂涂敷区域51f-1～51f-4掩盖而实施的,因此有机膜51e形成于除了粘合剂涂敷区域51f-1～51f-4以外的区域。另外,粘合剂涂敷区域51f-1～51f-4的形状为圆形,它们分离配置为一列。

[0043] 树脂粘接剂8a～8d以分别填充于粘合剂涂敷区域51f-1～51f-4的方式而进行涂敷,由于树脂粘接剂8a～8d的浸润扩散被有机膜51e阻止,因此树脂粘接剂8a～8d的外周形状分别由粘合剂涂敷区域51f-1～51f-4的形状所决定。即,粘合剂涂敷区域51f-1～51f-4和有机膜51e构成了形成部,该形成部用于形成树脂粘接剂8a～8d各自的外周。

[0044] 根据该实施方式2,利用由有机膜51e和被填充粘合剂即树脂粘接剂8a～8d的呈圆形形状的粘合剂涂敷区域51f-1～51f-4构成的形成部,树脂粘接剂8a～8d的外周分别形成为圆形。因此,与实施方式1相同地,在树脂粘接剂的硬化收缩时,施加于在树脂粘接剂8a～8d的中心附近分别配置的光学透镜7a～7d的应力相对于圆形的中心而对称,抑制由树脂粘接剂的硬化收缩引起的光学透镜7a～7d的位置偏移。其结果,能够以高的位置精度将光学透镜7a～7d进行固接。

[0045] 另外,由于粘合剂涂敷区域51f-1～51f-4分离配置,因此与实施方式1相同地,能够以高的位置精度将多个光学透镜7a～7d进行固接,而树脂粘接剂8a～8d彼此不发生干涉。

[0046] 实施方式3.

[0047] 对本发明的实施方式3涉及的波分复用光通信模块进行说明。实施方式3涉及的波分复用光通信模块与实施方式1涉及的波分复用光通信模块的不同之处在于基板,除此以外的结构相同。图7是表示在实施方式3的波分复用光通信模块中,将树脂粘接剂8a涂敷于基板52之后的剖面的剖视图,剖面位置与图3相同。在基材52d的上部形成有分别涂敷树脂粘接剂8a～8d的区域即粘合剂涂敷区域52f-1～52f-4、和在粘合剂涂敷区域52f-1～52f-4的周缘设置的粘合剂不涂敷区域52g。基板52由基材52d、粘合剂涂敷区域52f-1～52f-4以及粘合剂不涂敷区域52g构成。粘合剂涂敷区域52f-1～52f-4由与树脂粘接剂8a～8d同种类的高分子材料而形成,粘合剂不涂敷区域52g由油脂材料而形成,因此粘合剂不涂敷区域52g的树脂粘接剂的浸润性比粘合剂涂敷区域52f-1～52f-4低。另外,粘合剂涂敷区域52f-1～52f-4的形状为圆形,它们分离配置为一列。

[0048] 树脂粘接剂8a～8d以分别填充于粘合剂涂敷区域52f-1～52f-4的方式而进行涂敷,由于树脂粘接剂8a～8d的浸润扩散被树脂粘接剂的浸润性低的粘合剂不涂敷区域52g阻止,因此树脂粘接剂8a～8d的外周形状分别由粘合剂涂敷区域52f-1～52f-4的形状所决定。即,粘合剂涂敷区域52f-1～52f-4和粘合剂不涂敷区域52g构成了形成部,该形成部用于形成树脂粘接剂8a～8d各自的外周。

[0049] 根据该实施方式3,利用由粘合剂不涂敷区域52g和被填充粘合剂即树脂粘接剂8a～8d的呈圆形形状的粘合剂涂敷区域52f-1～52f-4构成的各形成部,树脂粘接剂8a～8d的外周分别形成为圆形。因此,与实施方式1相同地,在树脂粘接剂的硬化收缩时,施加于在树脂粘接剂8a～8d的中心附近分别配置的光学透镜7a～7d的应力相对于圆形的中心而对称,抑制光学透镜7a～7d的位置偏移。其结果,能够以高的位置精度将光学透镜7a～7d进行固接。

[0050] 另外,由于粘合剂涂敷区域52f-1～52f-4分离配置,因此与实施方式1相同地,能够以高的位置精度将多个光学透镜7a～7d进行固接,而树脂粘接剂8a～8d彼此不发生干涉。

[0051] 此外,假设实施方式1的凹部5a-1～5a-4、实施方式2的粘合剂涂敷区域51f-1～51f-4、以及实施方式3的粘合剂涂敷区域52f-1～52f-4的形状为圆形而进行了说明,但即使是顶点的数量为偶数的正多边形,也能够以高的位置精度将光学透镜7a～7d进行固接。原因在于,顶点的数量为偶数的正多边形是相对于其中心而点对称的形状,在粘合剂具有该形状的情况下,在粘合剂的硬化收缩时,对处于相对于粘合剂的中心为点对称的位置处的2点施加的应力是相对于粘合剂的中心而对称地产生的,因此抑制在粘合剂之上分别配置的光学透镜7a～7d相对于调整位置的位置偏移。

[0052] 另外,在实施方式1～3中,将紫外线硬化型的树脂粘接剂用作用于固接光学透镜的粘合剂而进行了说明,但也可以使用热硬化型的树脂粘接剂或者焊料。

[0053] 另外,在实施方式1～3中,将光学透镜用作光学部件而进行了说明,但也可以为波长选择滤光片或者反射镜。

[0054] 另外,在实施方式1～3中,在将树脂粘接剂涂敷于基板之后设置光学透镜,但也可以预先将树脂粘接剂涂敷于光学透镜的底面,然后将该光学透镜设置于基板。

[0055] 另外,在实施方式3中,将与树脂粘接剂8a～8d同种类的高分子材料用作形成粘合剂涂敷区域52f-1～52f-4的材料而进行了说明,但也可以使用亲水化处理后的金属构件。另外,将油脂材料用作形成粘合剂不涂敷区域52g的材料而进行了说明,但也可以使用疏水加工后的金属构件。

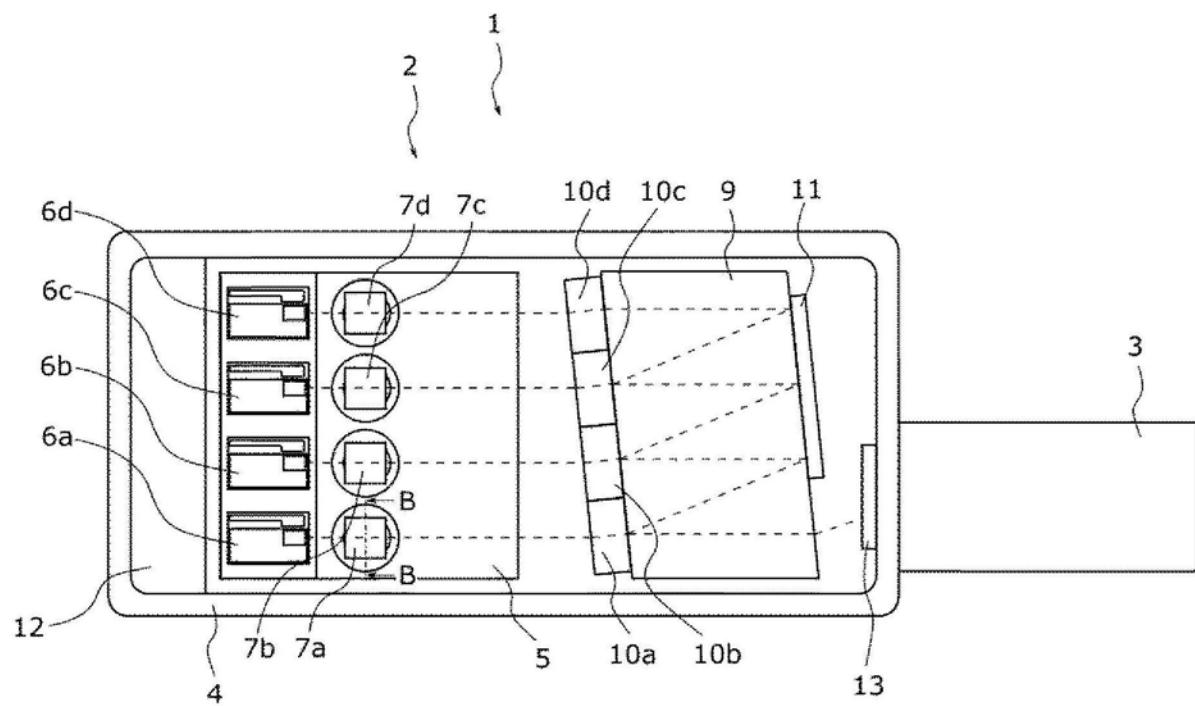


图1

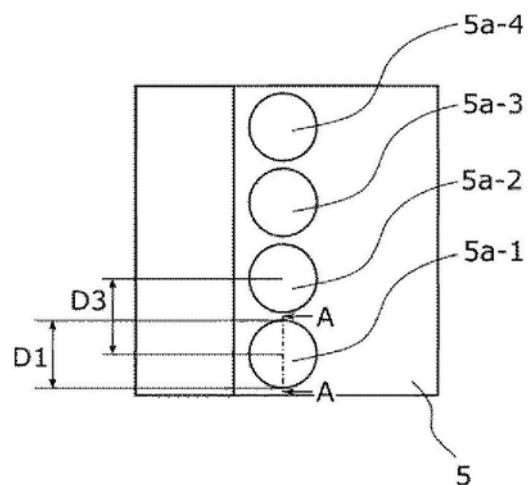


图2

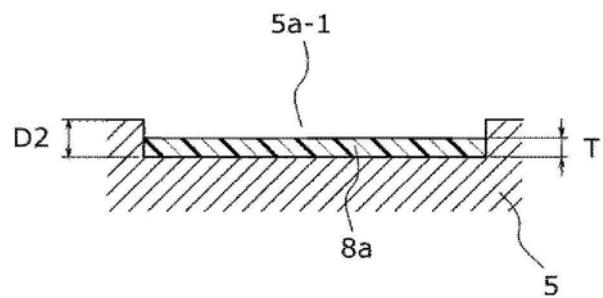


图3

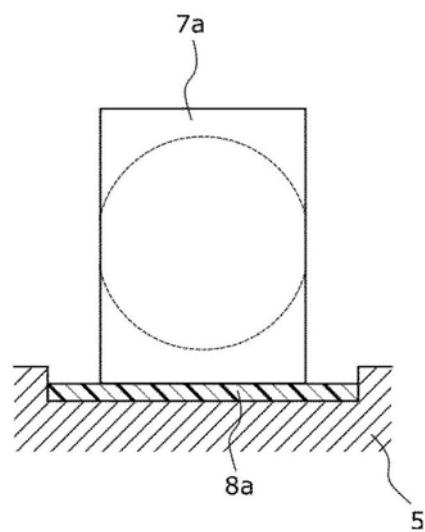


图4

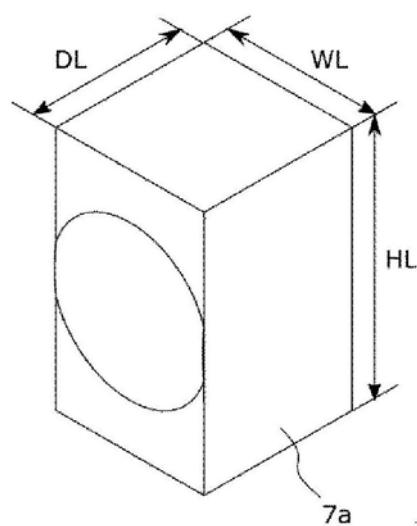


图5

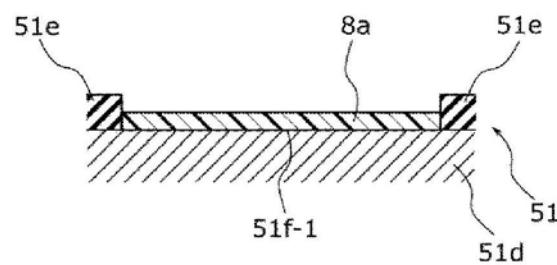


图6

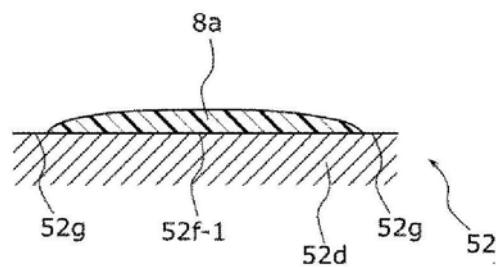


图7