



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105899987 A

(43)申请公布日 2016.08.24

(21)申请号 201580004162.5

(22)申请日 2015.01.06

(30)优先权数据

2014-004967 2014.01.15 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.07.08

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/050085 2015.01.06

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/107923 JA 2015.07.23

(71)申请人 恩普乐股份有限公司

地址 日本埼玉县

(72)发明人 森冈心平 涉谷和孝

(74)专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

代理人 姜虎 陈英俊

(51)Int.Cl.

G02B 6/42(2006.01)

B29C 45/40(2006.01)

H01L 31/0232(2014.01)

H01S 5/022(2006.01)

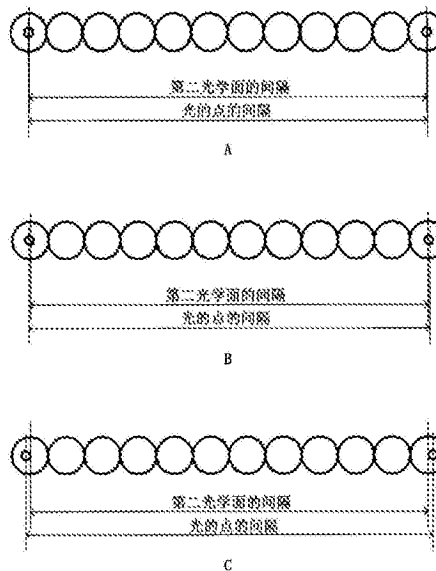
权利要求书1页 说明书8页 附图9页

(54)发明名称

光插座及光模块

(57)摘要

本发明的光插座具有:多个第一光学面,其使从多个发光元件射出的光分别入射;多个第二光学面,其使由多个第一光学面入射的光向多个光传输体的端面分别射出;第三光学面,其使由第一光学面入射的光向第二光学面反射;以及多个凹部,其形成于配置有多个第二光学面的面。射出成型中的脱模前的相邻的两个第一光学面的中心间距离和脱模前的相邻的两个第二光学面的中心间距离比从对置配置的相邻的两个发光元件射出的光的光轴间距离短。



1. 一种光插座,其是通过射出成型制造的,配置于多个发光元件或多个受光元件与多个光传输体之间,用于分别将所述多个发光元件或所述多个受光元件与所述多个光传输体的端面光学连接,该光插座包括:

多个第一光学面,其使从所述多个发光元件射出的光分别入射,或者使在所述光插座的内部通过的光向所述受光元件分别射出;

多个第二光学面,其使由所述多个第一光学面入射的光向所述多个光传输体的端面分别射出,或者使来自所述多个光传输体的光分别入射;

第三光学面,其使由所述第一光学面入射的光向所述第二光学面反射,或者使由所述第二光学面入射的光向所述第一光学面反射;以及

多个凹部,其形成于配置有所述多个第二光学面的面,

射出成型中的脱模前的相邻的两个所述第一光学面的中心间距离和脱模前的相邻的两个所述第二光学面的中心间距离比从对置配置的相邻的两个所述发光元件射出的光的光轴间距离、或者从对置配置的相邻的两个所述光传输体射出的光的光轴间距离短。

2. 如权利要求1所述的光插座,其中,

脱模后的相邻的两个所述第一光学面的中心间距离和脱模后的相邻的两个所述第二光学面的中心间距离比从对置配置的相邻的两个所述发光元件射出的光的光轴间距离、或者从对置配置的相邻的两个所述光传输体射出的光的光轴间距离短。

3. 一种光模块,其包括:

配置有多个发光元件或多个受光元件的基板;以及

配置在所述基板上的权利要求1或权利要求2所述的光插座。

## 光插座及光模块

### 技术领域

[0001] 本发明涉及光插座及具有该光插座的光模块。

### 背景技术

[0002] 一直以来,在使用了光纤或光波导等光传输体的光通信中,使用具备面发光激光器(例如,VCSEL:Vertical Cavity Surface Emitting Laser,垂直腔面发射激光器)等发光元件的光模块。光模块具有使从发光元件射出的包含通信信息的光向光传输体入射的发送用的光插座、或者使来自光传输体的光向受光元件入射的接收用的光插座(例如参照专利文献1)。

[0003] 图1是专利文献1中记载的接收用的光插座10的立体图。如图1所示,光插座10具有:多个入射面12,其使来自多个光纤的光分别入射;反射面14,其使由多个入射面12入射的光反射;多个出射面16,其使由反射面14反射的光向多个受光元件分别射出;以及一对导向孔18,其以夹住反射面14的方式配置。多个光纤收纳于光连接器,通过将光连接器的凸部插入到导向孔18,来使多个光纤与光插座10连接。

[0004] 在这样连接的光插座10中,从光纤射出的光通过入射面12入射,由反射面14向受光元件的受光面反射后,通过出射面16到达受光元件的受光面。

[0005] 专利文献1中记载的光插座10通过使用了热塑性的透明树脂的射出成型而一体成型。具体而言,通过在将热塑性的透明树脂注入模具的型腔并使其固化后将光插座10脱模,从而制造光插座10。

[0006] 在先技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2005-031556号公报

### 发明内容

[0009] 发明要解决的问题

[0010] 但是,在通过射出成型制造专利文献1中记载的光插座10的情况下,模具难以从导向孔18脱离,所以在脱模时反射面14会发生变形。在脱模时变形的反射面14无法回到脱模前的形状。由此,对于专利文献1中记载的通过射出成型制造的光插座10,存在以下问题:无法将从光纤射出的光适当地向受光元件的受光面引导。

[0011] 本发明的目的在于,提供即使在通过射出成型进行制造的情况下反射面发生了变形时,也能够将发光元件或受光元件与光传输体光学连接的光插座。另外,本发明的另一目的在于提供具有所述光插座的光模块。

[0012] 解决问题的方案

[0013] 本发明的光插座是通过射出成型制造的光插座,其配置于多个发光元件或多个受光元件与多个光传输体之间,用于分别将所述多个发光元件或所述多个受光元件与所述多个光传输体的端面光学连接,该光插座包括:多个第一光学面,其使从所述多个发光元件射

出的光分别入射,或者使在所述光插座的内部通过的光向所述受光元件分别射出;多个第二光学面,其使由所述多个第一光学面入射的光向所述多个光传输体的端面分别射出,或者使来自所述多个光传输体的光分别入射;第三光学面,其使由所述第一光学面入射的光向所述第二光学面反射,或者使由所述第二光学面入射的光向所述第一光学面反射;以及多个凹部,其形成于配置有所述多个第二光学面的面,射出成型中的脱模前的相邻的两个所述第一光学面的中心间距离和脱模前的相邻的两个所述第二光学面的中心间距离比从对置配置的相邻的两个所述发光元件射出的光的光轴间距离、或者从对置配置的相邻的两个所述光传输体射出的光的光轴间距离短。

[0014] 本发明的光模块包括:基板,其配置有多个发光元件或多个受光元件;以及配置在所述基板上的本发明的光插座。

[0015] 发明效果

[0016] 根据本发明,即使在通过射出成型进行制造而发生变形的情况下,也能够适当地将多个发光元件或多个受光元件与多个光传输体光学连接。

## 附图说明

[0017] 图1是专利文献1的光插座的立体图。

[0018] 图2是实施方式的光模块的剖面图。

[0019] 图3A~图3E是表示实施方式的光插座的结构图。

[0020] 图4A、图4B是用于说明实施方式的光插座的翘曲的图。

[0021] 图5A、图5B是表示实施方式的脱模前的光插座中的第一光学面和第二光学面的配置的图。

[0022] 图6A、图6B是表示实施方式的脱模后的光插座中的光的光路的图。

[0023] 图7A、图7B是表示比较例的脱模前的光插座中的第一光学面和第二光学面的配置的图。

[0024] 图8A、图8B是表示比较例的脱模后的光插座中的光的光路的图。

[0025] 图9A~图9C是表示第二光学面的中心间距离与光的点的中心间距离之间的关系图。

[0026] 附图标记说明

[0027] 10 光插座

[0028] 12 入射面

[0029] 14 反射面

[0030] 16 出射面

[0031] 18 导向孔

[0032] 100 光模块

[0033] 110 光电变换装置

[0034] 112 基板

[0035] 114 发光元件

[0036] 116 光传输体

[0037] 120,120' 光插座

- [0038] 121 第一光学面(入射面)  
[0039] 122 第三光学面(反射面)  
[0040] 123 第二光学面(出射面)  
[0041] 124 凹部

### 具体实施方式

[0042] 下面,参照附图详细地说明本发明的实施方式。

[0043] (光模块的结构)

[0044] 图2是本发明的一实施方式的光模块100的剖面图。图2中,为了表示光插座120内的光路而省略了光插座120的剖面的剖面线。

[0045] 如图2所示,光模块100具有:包括发光元件114的基板安装型的光电变换装置110、和光插座120。将光传输体116连接到光插座120来使用光模块100。不特别限定光传输体116的种类,其包括光纤、光波导等。本实施方式中,光传输体116是光纤。另外,光纤既可以是单模态方式,也可以是多模态方式。

[0046] 光电变换装置110具有基板112和多个发光元件114。发光元件114在基板112上被配置成一列,向与基板112的表面垂直的方向射出激光。发光元件114例如是垂直共振器发光激光器(VCSEL)。

[0047] 光插座120在配置于光电变换装置110和光传输体116之间的状态下,将发光元件114和光传输体116的端面光学连接。以下,详细说明光插座120的结构。

[0048] (光插座的结构)

[0049] 图3是表示实施方式的光插座120的结构的图。图3A是光插座120的俯视图,图3B是仰视图,图3C是主视图,图3D是后视图,图3E是右视图。

[0050] 如图3所示,光插座120是大致长方体形状的部件。光插座120具有透光性,使从发光元件114射出的光向光传输体116的端面射出。光插座120具有:多个第一光学面(入射面)121;第三光学面(反射面)122;多个第二光学面(出射面)123;以及多个凹部124。使用对于在光通信中使用的波长的光具有透光性的材料,形成光插座120。作为那样的材料的例子,包括:聚醚酰亚胺(PEI)或环状烯烃树脂等透明的树脂。另外,如后述那样,通过射出成型来制造光插座120。

[0051] 第一光学面121是使从发光元件114射出的激光折射后向光插座120的内部入射的入射面。多个第一光学面121在光插座120的底面以分别与发光元件114对置的方式在长边方向上配置成一列。不特别限定第一光学面121的形状。本实施方式中,第一光学面121的形状是向发光元件114呈凸状的凸透镜面。另外,第一光学面121的俯视形状为圆形。优选第一光学面121的大小比从发光元件114射出的光(光束)大。此外,优选相邻的两个第一光学面121的中心间距离比从对置配置的相邻的两个发光元件114射出的光的光轴间距离短。由第一光学面121(入射面)入射的光向第三光学面122(反射面)前进。

[0052] 第三光学面122是使由第一光学面121入射的光向第二光学面123反射的反射面。第三光学面122以随着从光插座120的底面靠近顶面而逐渐接近光传输体116的方式倾斜。对于相对于从发光元件114射出的光轴的第三光学面122的倾斜角度,不特别地进行限定。优选第三光学面122相对于由第一光学面121入射的光的光轴的倾斜角度为 $45^{\circ}$ 。不特别限

定第三光学面122的形状。本实施方式中,第三光学面122的形状为平面。由第一光学面121入射的光以比临界角大的入射角向第三光学面122入射。第三光学面122将入射的光向第二光学面123全反射。即,规定光束直径的光向第三光学面122(反射面)入射,并且规定光束直径的光向第二光学面123(出射面)射出。

[0053] 第二光学面123是使由第三光学面122全反射的光向光传输体116的端面射出的出射面。多个第二光学面123在光插座120的侧面以分别与光传输体116的端面对置的方式在长边方向上配置成一系列。不特别限定第二光学面123的形状。本实施方式中,第二光学面123的形状是向光传输体116的端面呈凸状的凸透镜面。由此,能够将由第三光学面122反射的规定的束直径的光高效地连接到光传输体116的端面。此外,优选相邻的两个第二光学面123的中心间距离比从对置配置的相邻的两个光传输体116射出的光的光轴间距离短。

[0054] 凹部124是用于将光传输体116固定于光插座120(配置有多个第二光学面123的面)的凹部。通过使光传输体安装部的突起分别嵌合于凹部124,来将光传输体116相对于光插座120的配置有多个第二光学面123的面固定。

[0055] 对于凹部124的形状及数量,只要能够将光传输体116固定于光插座120(配置有多个第二光学面123的面),不特别地进行限定。即,凹部124的形状只要是与光传输体安装部的突起互补的形状即可。本实施方式中,凹部124的形状是圆柱形状。另外,对于凹部124的数量,也是只要能够将光传输体116相对于光插座120固定即可,通常形成有多个。本实施方式中,将两个凹部124以在长边方向上夹住第二光学面123的全部的方式,配置于配置有多个第二光学面123的面。多个凹部124形成于,以与通过第二光学面123的光的光轴平行、且将第三光学面122在垂直方向上一分为二的面作为对称面而面对称的位置。另外,对于凹部124的开口部的直径和深度,也不特别地进行限定,只要是与基板112的突起互补的形态即可。

[0056] (光插座的制造方法)

[0057] 如上所述,通过射出成型制造本实施方式的光插座120。以下,详细说明光插座120的制造方法。

[0058] 首先,将模具合模。对于在射出成型中使用的模具,只要具有与凹部124对应的部分且能够成型本实施方式的光插座120,则不特别限定模具拼块的数量或拼块的分割方法。这时,在合模后的模具的内部形成有如设计那样的与光插座互补的形状的型腔。

[0059] 接下来,将熔融树脂填充于模具内的型腔中。然后,在型腔内填充有熔融树脂的状态下一边保持压力一边使其自然冷却。

[0060] 最后,将合模后的模具开模,将光插座(射出成型品)120从模具脱模。

[0061] 图4是用于说明实施方式的光插座120的翘曲的图。图4A是表示在脱模时光插座120受到的应力的图。图4B是表示射出成型后的第三光学面122的形状的曲线图。在图4B中,横轴表示距第三光学面122的中心的距离 $d$ 。纵轴表示第三光学面122的法线方向上的变形量 $h$ 。在将模具从光插座120脱模时,光插座120由于在凹部124的内表面和模具的与凹部124相当的部分产生的摩擦力(插拔力),而在凹部124的位置被向模具侧(图4A的下方)拉拽(参照图4A的较细的虚线)。此时,光插座120以整体弯曲的方式受到应力(参照图4A的较细的实线)。第一光学面121、第二光学面123和第三光学面122在以整体弯曲的方式受到力(参照图4A的较粗的实线)而翘曲的状态下被脱模。

[0062] 这样,本实施方式的光插座120是通过射出成型而制造的,在脱模时以整体弯曲的方式受到力而产生翘曲。由此,预先考虑脱模带来的变形而对本实施方式的光插座120进行产品设计。

[0063] 图5是用于说明脱模前的第一光学面121和第二光学面123的配置的图。图5A是用于说明脱模前的第一光学面121的配置的图,图5B是用于说明脱模前的第二光学面123的图。

[0064] 如图5A、图5B所示,设计为,射出成型中的脱模前的相邻的两个第一光学面121的中心间距离 $D_1$ 和脱模前的相邻的两个第二光学面123的中心间距离 $D_2$ 比从对置配置的相邻的两个发光元件114射出的光的光轴间距离 $D_3$ 和向对置配置的相邻的两个光传输体116入射的光的光轴间距离 $D_4$ 短。此外,从相邻的两个发光元件114射出的光的光轴间距离 $D_3$ 和向对置配置的相邻的两个光传输体116入射的光的光轴间距离 $D_4$ 相同。

[0065] 图6是表示脱模后的光插座120中的光的光路的图。图6A是表示脱模后的光插座120中的从发光元件114到第三光学面122的光路的图,图6B是表示脱模后的光插座120中的从第三光学面122到光传输体116的光路的图。在图6A、图6B中,纸面左端的第一光学面121表示图3B(仰视图)中的左端的第一光学面121,纸面中央的第一光学面121表示图3B(仰视图)中的中央的第一光学面121,纸面右端的第一光学面121表示图3B(仰视图)中的右端的第一光学面121。

[0066] 如图6A所示,在上述那样设计的、通过射出成型制造的光插座120中,从左端的发光元件114射出的光由第一光学面121向从发光元件114射出的光的光轴内侧折射,并向光插座120内入射。而且,入射到光插座120的光由第三光学面122向从发光元件114射出的光的光轴外侧反射。另外,从中央的发光元件114射出的光由第一光学面121向光插座120内入射。此时,中央的第一光学面121未发生较大变形,所以从中央的第一光学面121入射的光沿着从发光元件114射出的光的光轴,在光插座120内前进。入射到光插座120的光由第三光学面122沿着从发光元件114射出的光的光轴反射。另外,从右端的发光元件114射出的光由第一光学面121向从发光元件114射出的光的光轴内侧折射,并向光插座120内入射。入射到光插座120的光由第三光学面122向从发光元件114射出的光的光轴外侧反射。

[0067] 另外,如图6B所示,从左端的发光元件114射出并由第三光学面122反射的光由第二光学面123向光传输体116的端面的中心折射并射出。另外,从中央的发光元件114射出并由第三光学面122反射的光由第二光学面123向光传输体116的端面的中心折射并射出。并且,从右端的发光元件114射出并由第三光学面122反射的光由第二光学面123向光传输体116的端面的中心折射并射出。这样,通过调整第一光学面121的间距和第二光学面123的间距,即使在翘曲的状态下进行了脱模的情况下,脱模后的光插座120也能够将发光元件114和光传输体116光学连接。

[0068] 另一方面,在不像本实施方式那样考虑脱模带来的变形的情况下,产生以下那样的不理想情况。

[0069] 图7是用于说明不考虑脱模带来的变形而制造的光插座120'(以下,也称为比较例的光插座120')的脱模前的第一光学面121和第二光学面123的配置的图。图7A是表示脱模前的光插座120'中的第一光学面121的配置的图,图7B是表示脱模前的光插座120'中的第二光学面123的配置的图。图8是表示脱模后的比较例的光插座120'中的光的光路的图。图

8A是表示脱模后的比较例的光插座120'中的从发光元件114到第三光学面122的光路的图,图8B是表示脱模后的比较例的光插座120'中的从第三光学面122到光传输体116的光路的图。在图8A、图8B中,纸面左端的第一光学面121与图3B(仰视图)中的左端的第一光学面121对应,纸面中央的第一光学面121与图3B(仰视图)中的中央的第一光学面121对应,纸面右端的第一光学面121与图3B(仰视图)中的右端的第一光学面121对应。

[0070] 如图7A、图7B所示,比较例的光插座120'配置为,脱模前的相邻的两个第一光学面121的中心间距离D1和脱模前的相邻的两个第二光学面123的中心间距离D2与从对置配置的相邻的两个发光元件114射出的光的光轴间距离D3和向对置配置的相邻的两个光传输体116入射的光的光轴间距离D4相同。即,比较例的光插座120'与实施方式的光插座120之间,只有上述的第一光学面121和第二光学面123的配置不同。

[0071] 在通过射出成型进行制造的情况下,能够与实施方式的光插座120同样地制造比较例的光插座120'。另外,与实施方式的光插座120相同地,比较例的光插座120'在脱模时以整体弯曲的方式受到力而产生翘曲。

[0072] 而且,如图8A所示,脱模后的比较例的光插座120'中,从左端的发光元件114射出的光由第一光学面121向从发光元件114射出的光的光轴外侧折射并向光插座120'内入射。此时,中央的第一光学面121未发生较大变形,所以从中央的第一光学面121入射的光沿着从发光元件114射出的光的光轴,在光插座120'内前进。入射到光插座120'的光由第三光学面122向从发光元件114射出的光的光轴外侧反射。另外,从中央的发光元件114射出的光由第一光学面121向光插座120'内入射。入射到光插座120'的光由第三光学面122沿着从发光元件114射出的光的光轴反射。另外,从右端的发光元件114射出的光由第一光学面121向从发光元件114射出的光的光轴内侧折射,并向光插座120'内入射。入射到光插座120'的光由第三光学面122向从发光元件114射出的光的光轴外侧反射。

[0073] 另外,如图8B所示,从左端的发光元件114射出并由第三光学面122反射的光由第二光学面123向本来应到达的光传输体116的端面的中心外侧大角度地折射并射出。另外,从中央的发光元件114射出并由第三光学面122反射的光由第二光学面123向本来应到达的光传输体116的端面外侧稍微折射并射出。并且,从右端的发光元件114射出并由第三光学面122反射的光由第二光学面123向本来应到达的光传输体116的端面的中心外侧大角度地折射并射出。这样,比较例的脱模后的光插座120'以整体从本来应到达的位置向外侧错开的方式到达光传输体116,所以无法适当地将发光元件114和光传输体116连接。

[0074] 接着,对脱模后的第二光学面123的中心轴间距离、与从第二光学面123射出的光的点的中心间距离进行了调查。图9是表示第二光学面123的中心轴间距离与光的点的中心间距离之间的关系图。此外,“光的点”是指,从第二光学面123射出的光的中心在光传输体116的端面中的到达位置。在此,使用了脱模前的第一光学面121和第二光学面123的光轴间距离为2.75mm的光插座120。图9A表示使用了将第二光学面123的中心轴间距离都缩小了0.008mm的光插座的情况下的结果。图9B表示使用了将第二光学面123的中心轴间距离都缩小了0.006mm的光插座的情况下的结果。图9C表示使用了不调整第二光学面123的中心轴间距离的比较例的光插座120'的情况下的结果。另外,对于第一光学面121,与第二光学面123同样地缩小了光轴间距离,所以省略对第一光学面121的记载。

[0075] 如图9A所示,在将第二光学面123的中心轴间距离都缩小了0.008mm的光插座中,



两端的第二光学面123的间隔为2.744mm,两端的光点的中心间距离为2.747mm。另外,如图9B所示,在将第二光学面123的中心轴间距离都缩小了0.006mm的光插座中,两端的第二光学面123的中心间距离为2.746mm,两端的光点的中心间距离为2.75mm。并且,如图9C所示,在不调整第二光学面123的中心轴间距离的比较例的光插座120'中,两端的第二光学面123的中心间距离为2.752mm,两端的光点的中心间距离为2.760mm。

[0076] 在此,虽然未特别地进行图示,本实施方式中,对于光的点的错开宽度,只要相对于设定位置在-0.003~0.003mm的范围内,就能够适当地将发光元件114的光与光传输体116连接。在此,“光的点的错开宽度”是指,光的点的设定位置与从各光插座射出的光的点之间的错开宽度。另外,“第二光学面123的错开宽度”是指,脱模后的第二光学面123的中心间距离相对于光传输体116的端面的中心间距离的错开宽度。另外,得知在第二光学面123的错开宽度与光的点的错开宽度之间存在比例关系。由此,得知,能够将从发光元件114射出的光适当地与光传输体116连接的光插座120的第二光学面123的错开宽度只要在-0.006~-0.002mm的范围内即可。并且,得知,为了将第二光学面123的错开宽度设为规定的范围内,将第二光学面123的中心间距离缩小为-2.744~2.748mm的范围内即可。另外,虽然未特别地进行图示,得知,即使对于各尺寸不同的光插座,也如本实施方式那样地,在第二光学面123的中心轴距离的错开宽度与光的点的错开宽度之间存在关系。由此,即使在通过射出成型制造了大小不同的光插座的情况下,通过对第二光学面123的中心轴间距离的错开宽度与光的点的错开宽度之间的关系进行调查,也能够求得能够将发光元件114和光传输体116适当地连接的光插座中的、第二光学面123的中心间距离。由此,能够制造能够将发光元件114和光传输体116适当地连接的光插座120。

[0077] (效果)

[0078] 如上所述,脱模前的第一光学面121的中心间距离和脱模前的第二光学面123的中心间距离比从发光元件114射出的光的光轴间距离短,所以本实施方式的光插座120即使在通过射出成型进行制造并发生了变形的情况下也能将发光元件114和光传输体116适当地光学连接。

[0079] 此外,上述实施方式的光插座120中,虽然表示了第一光学面121和第二光学面123为凸透镜面的情况,但是第一光学面121和第二光学面123也可以是平面。具体而言,既可以是仅第一光学面121为平面,也可以是仅第二光学面123为平面。在将第一光学面121形成为平面的情况下,例如,第三光学面122形成为,能够作为凹面镜而发挥功能。另外,在利用第一光学面121或第三光学面122等将即将到达第二光学面123的光有效地会聚的情况下,也可以将第二光学面123形成为平面。

[0080] 另外,也可以在接收侧的光模块中使用上述实施方式的光插座。此时,接收用的光模块具有用于接受光的多个受光元件代替多个发光元件114。多个受光元件分别配置在与发光元件相同的位置。在接收用的光模块中,第二光学面123成为入射面,第一光学面121成为出射面。从光传输体116的端面射出的光从第二光学面123向光插座内入射。然后,入射到光插座的光由第三光学面122反射并从第一光学面121向受光元件射出。此时,通过调查第一光学面121的中心轴间距离与从第一光学面121射出的光的点之间的位置关系,能够与本实施方式同样地制造所期望的光插座。

[0081] 本申请主张基于2014年1月15日申请的日本特愿2014-004967号的优先权。该申

请的说明书和附图中记载的内容全部引用于本申请说明书中。

[0082] 工业实用性

[0083] 本发明的光插座和光模块对使用了光传输体的光通信是有用的。

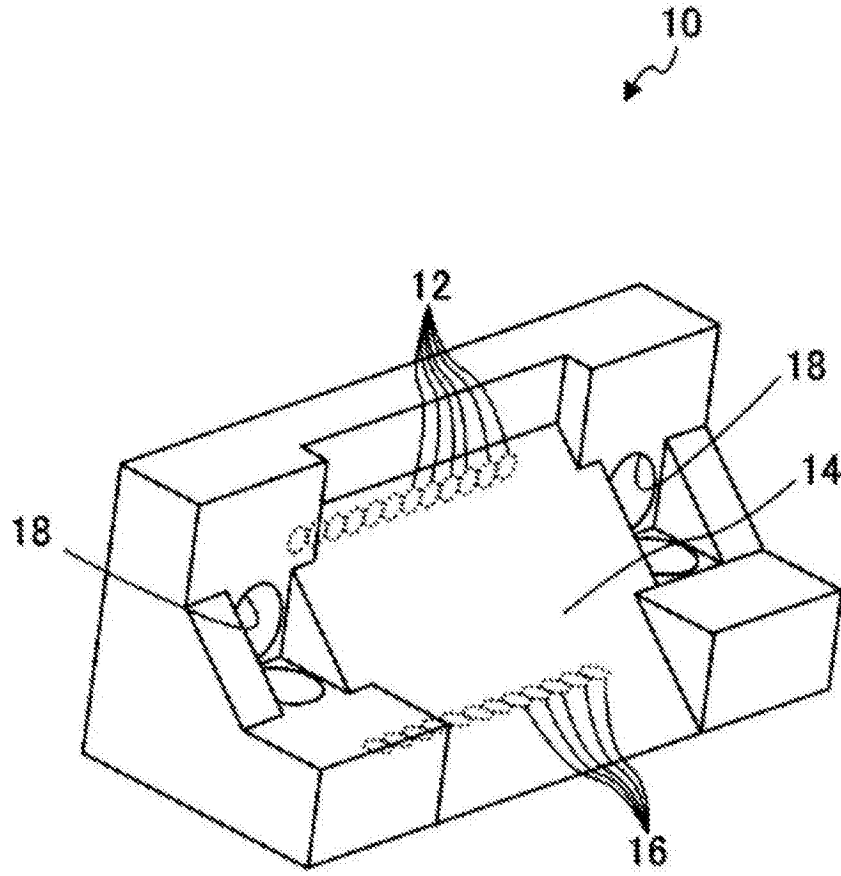


图1

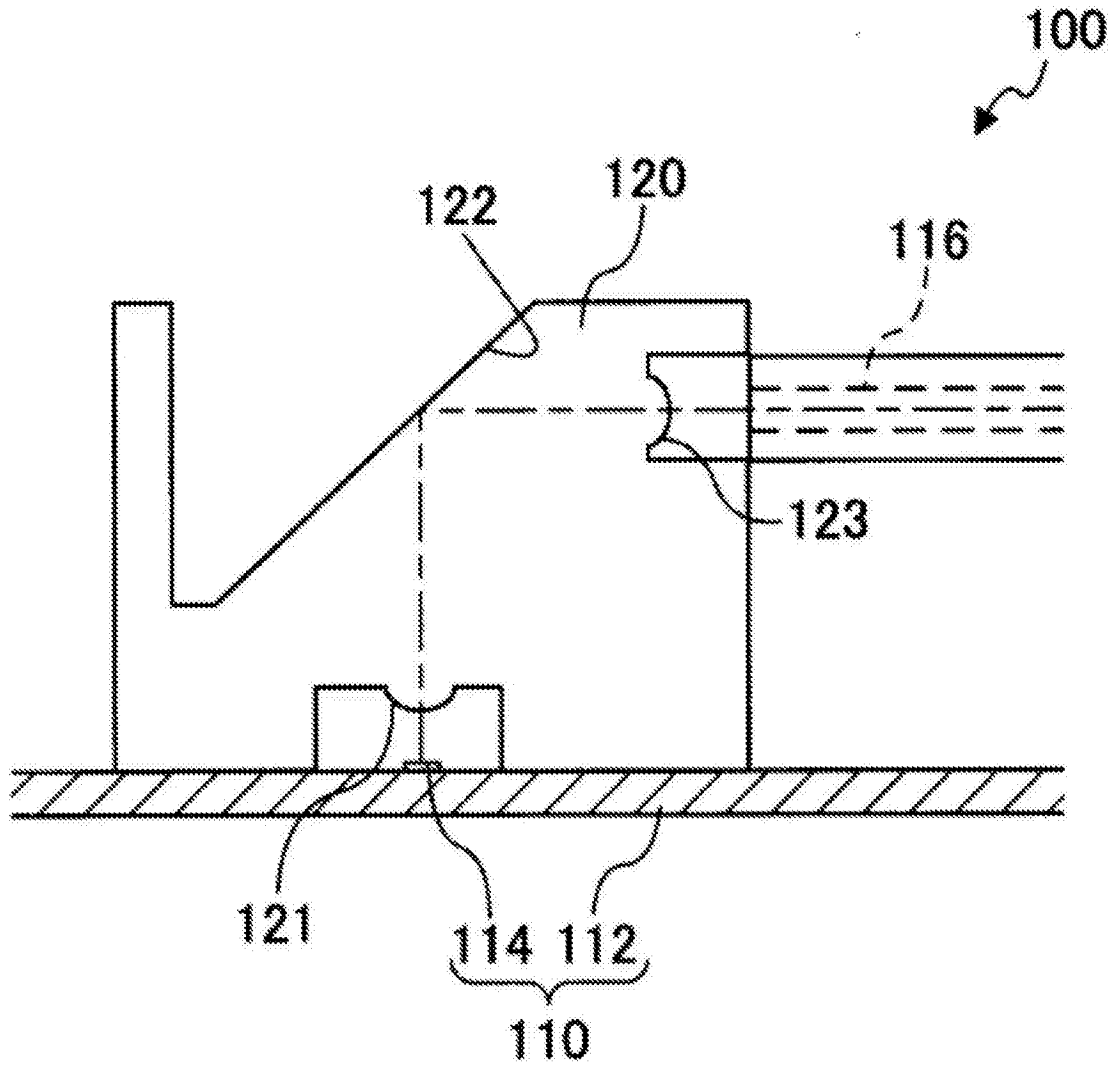


图2

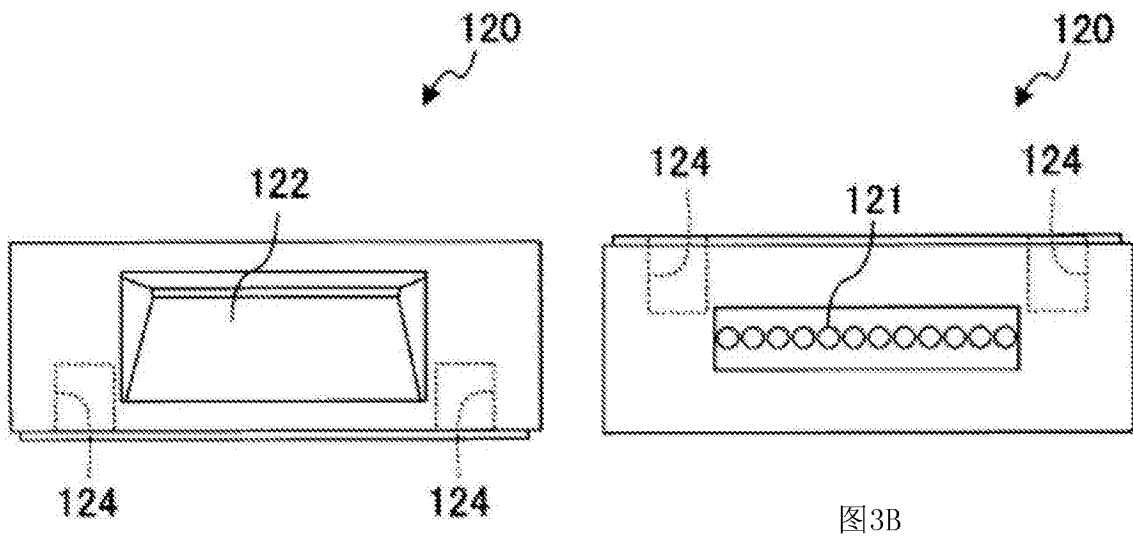


图3A

图3B

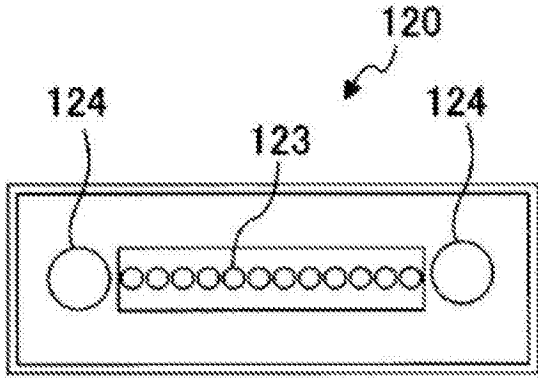


图3C

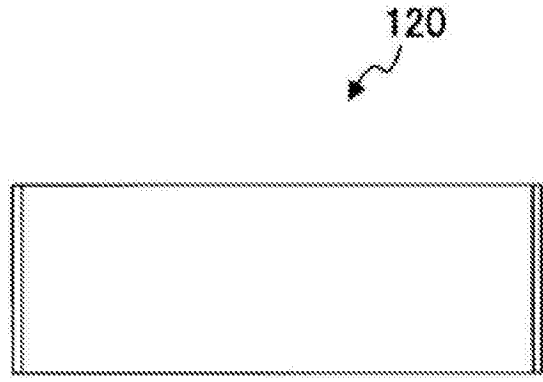


图3D

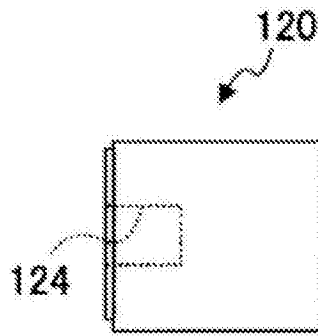


图3E

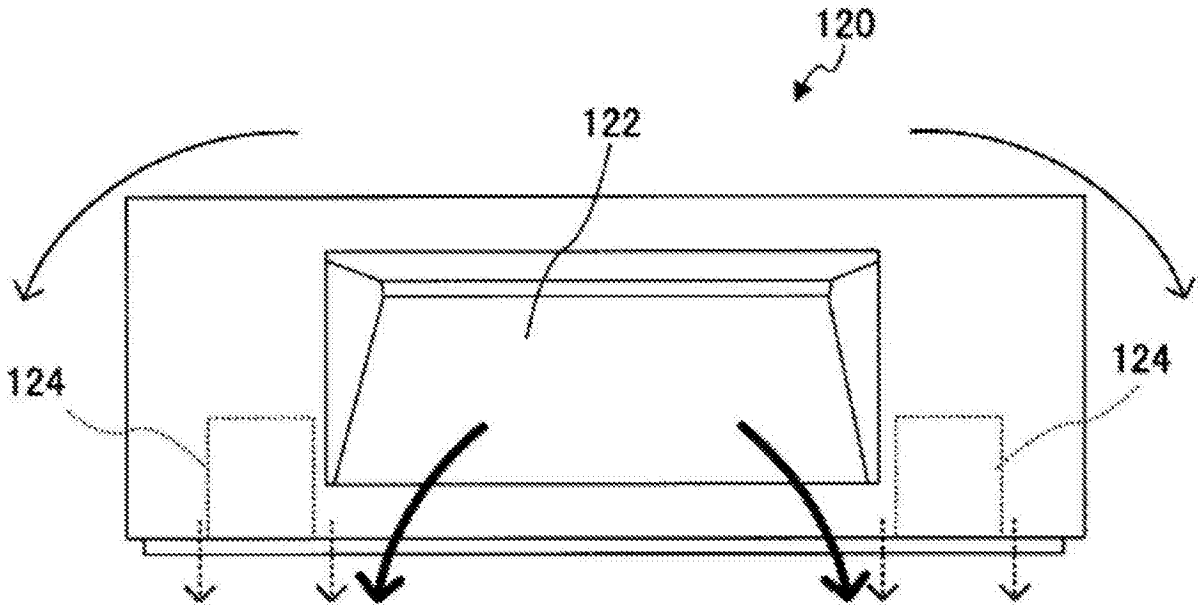


图4A

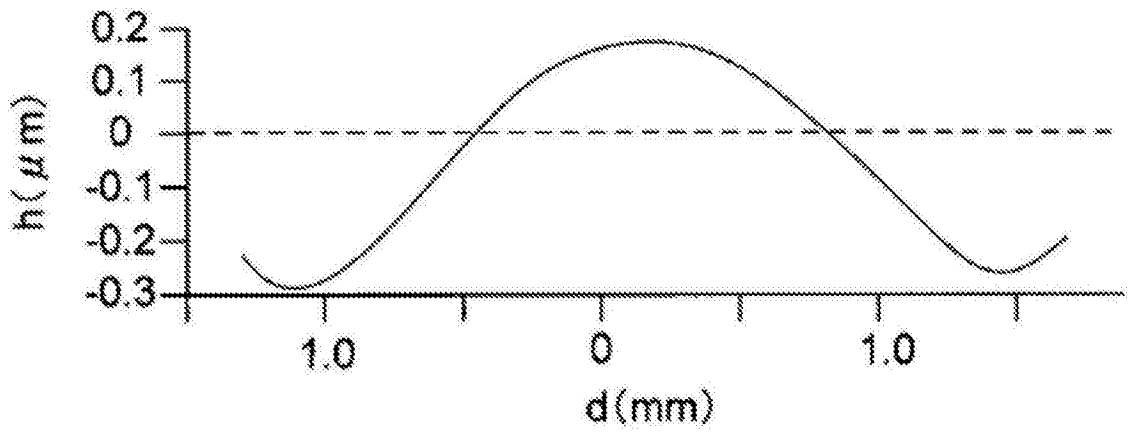


图4B

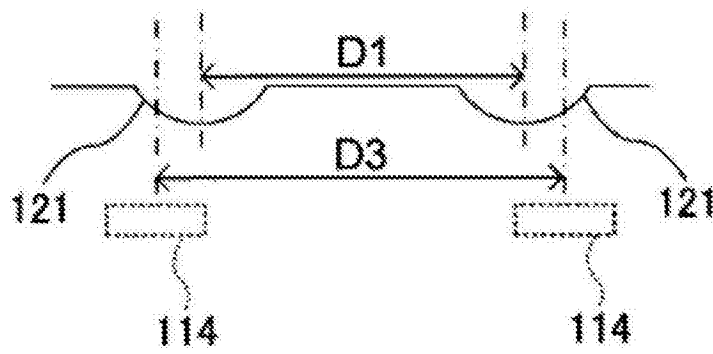


图5A

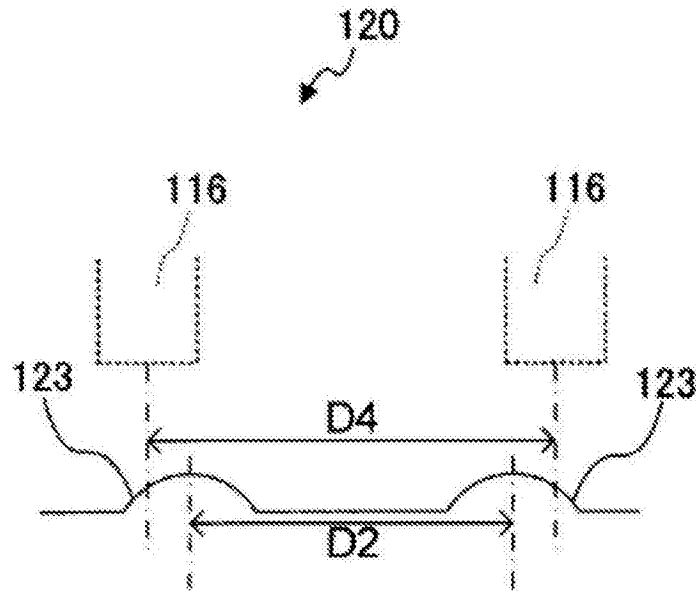


图5B

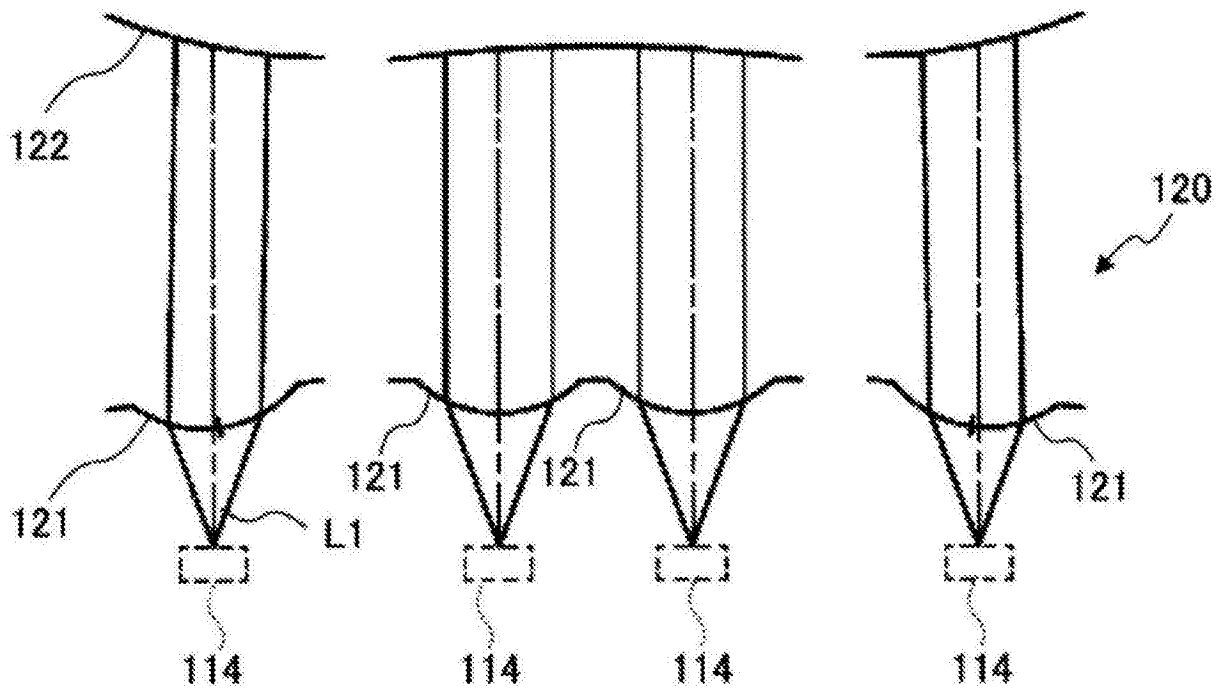


图6A

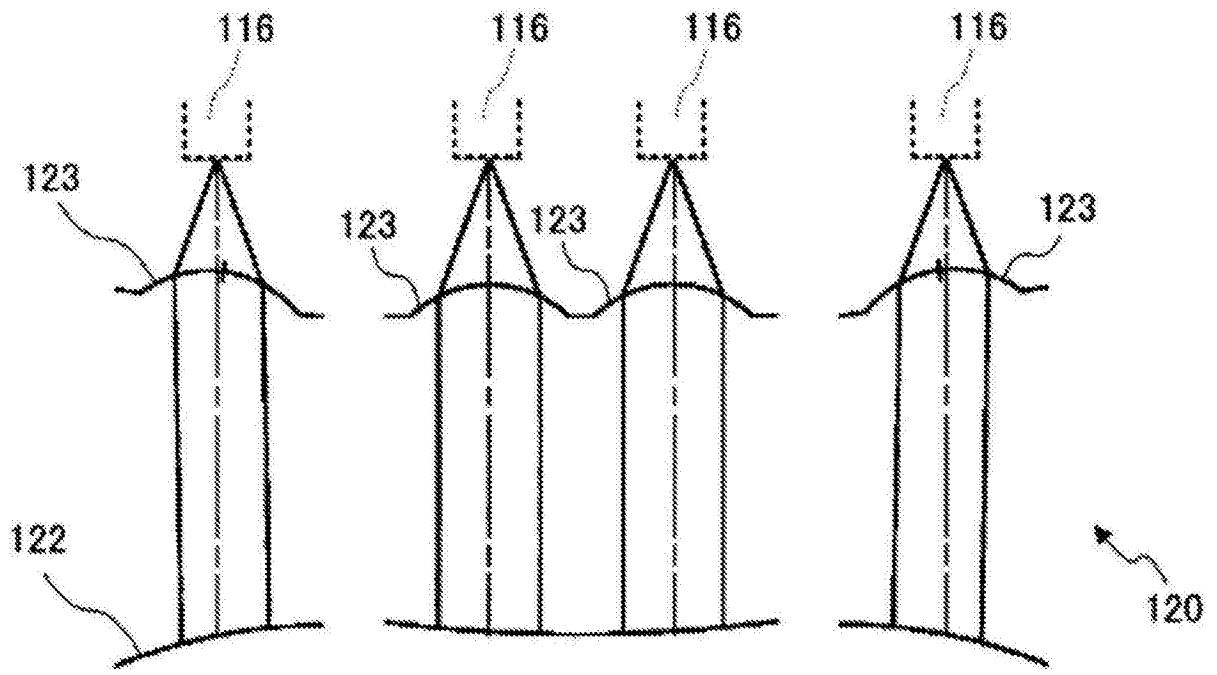


图6B

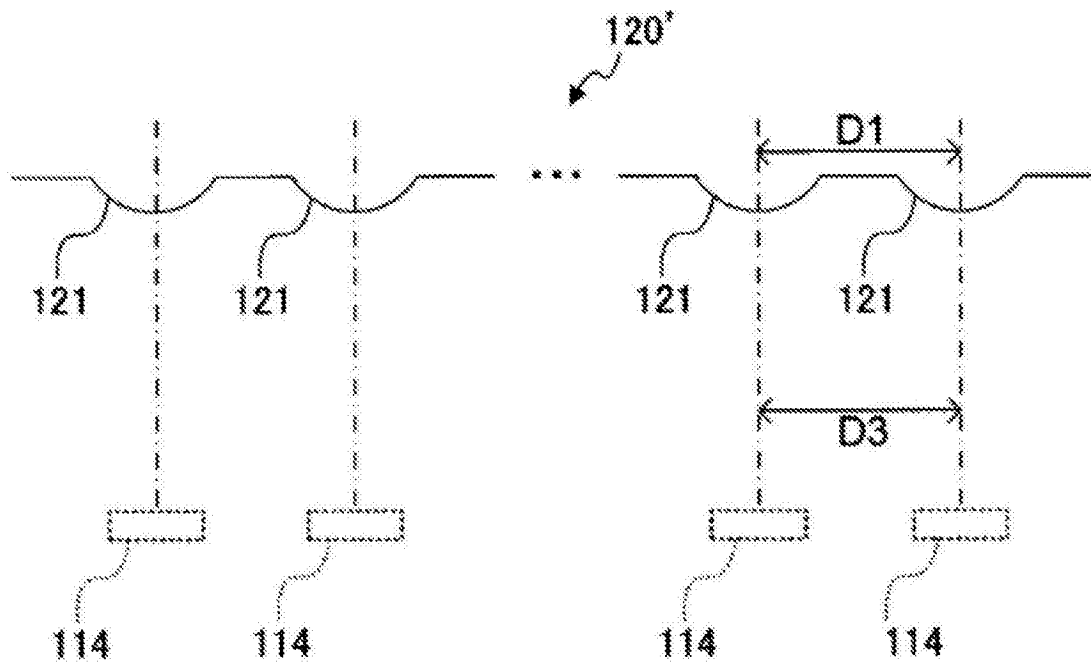


图7A



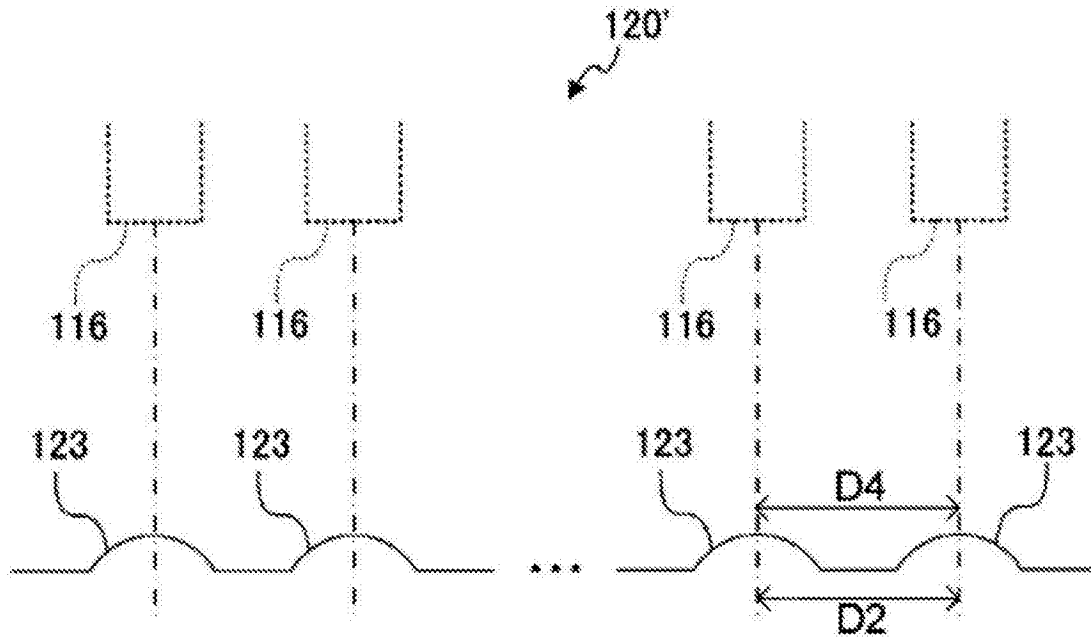


图7B

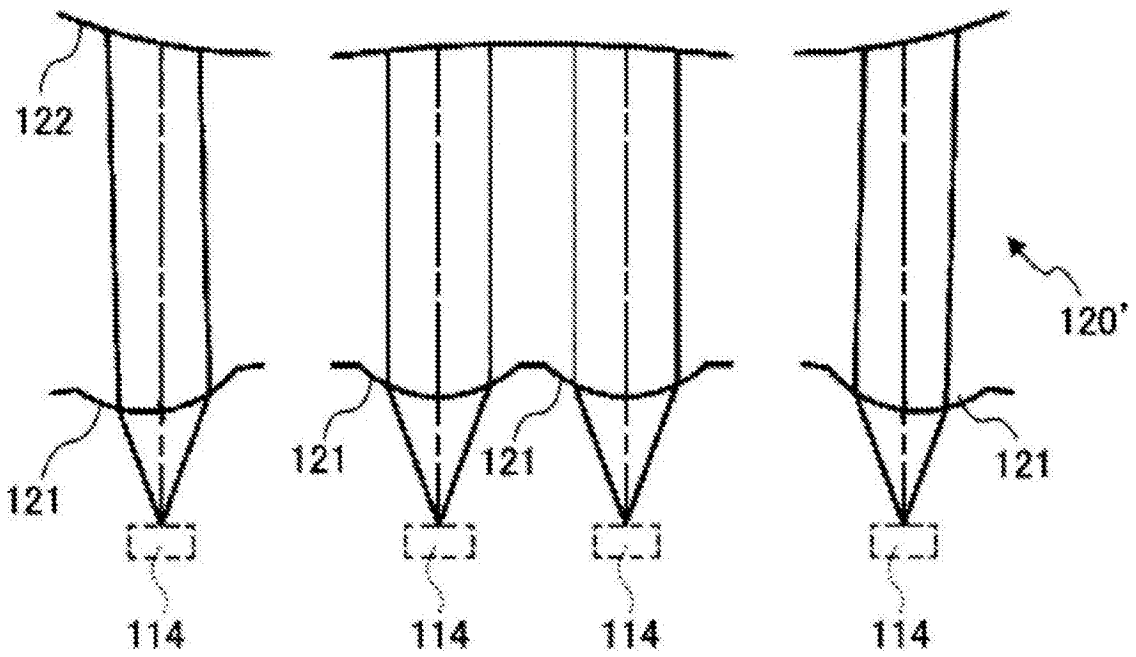


图8A

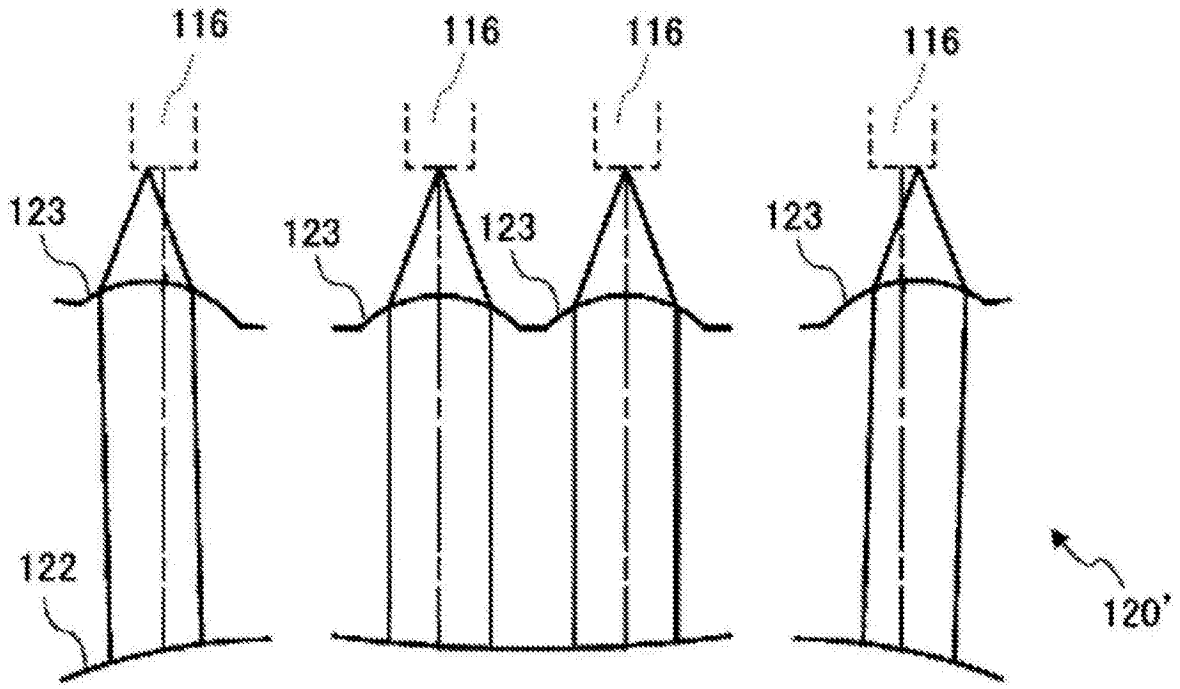


图8B

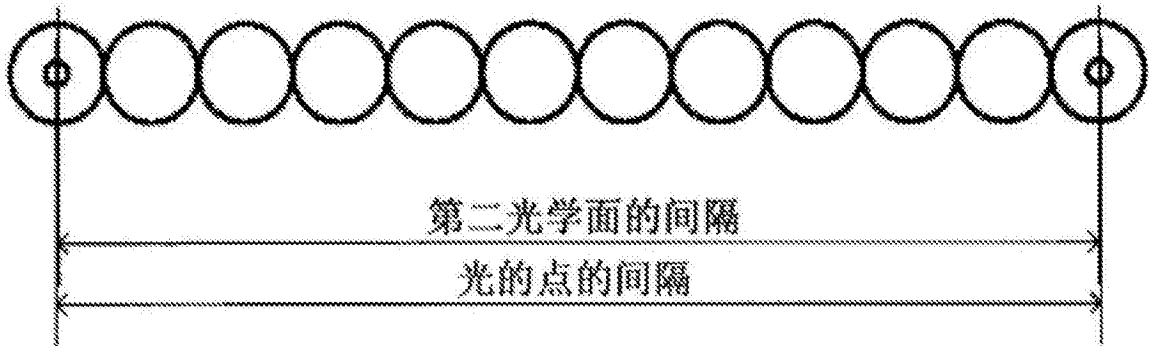


图9A

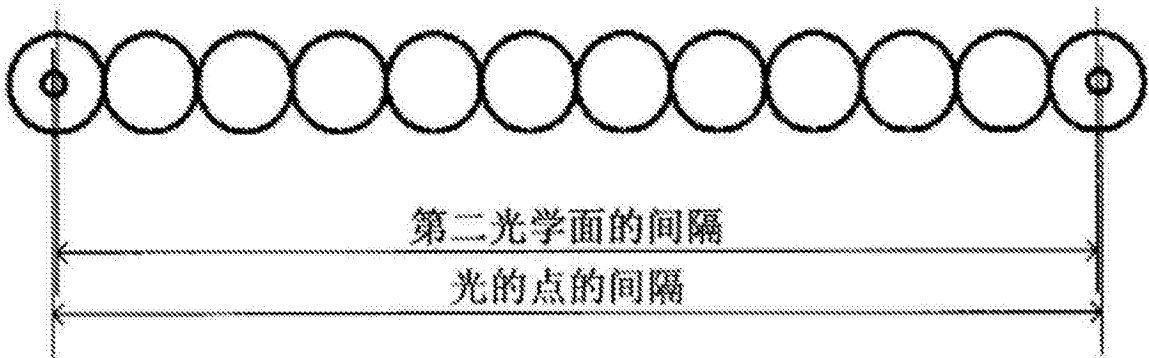


图9B

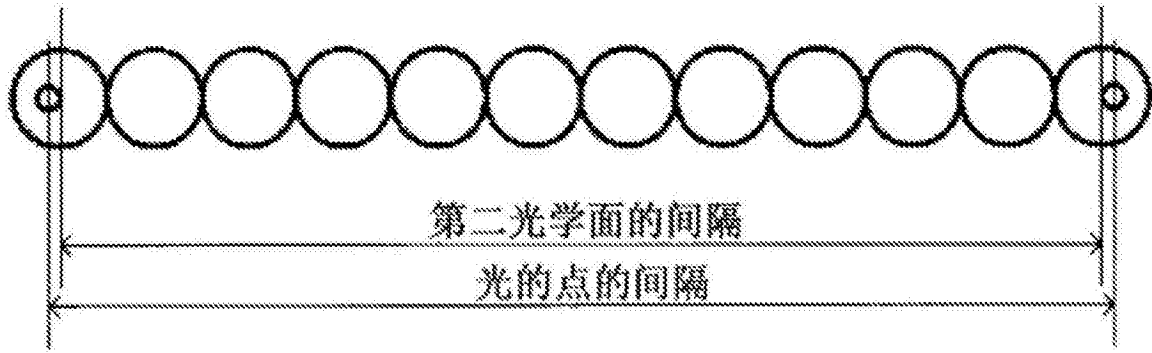


图9C