



(43)申请公布日 2020.01.17

公司 11127

H01L 33/50(2010.01)

1. 一种发光装置,其中,该发光装置包含:
基体;
光源;以及
多个柱状部,它们设置于所述基体,具有利用从所述光源射出的光而发光的第1荧光体,
所述光源对所述柱状部倾斜地照射光。
2. 根据权利要求1所述的发光装置,其中,
从所述光源向多个所述柱状部照射的光的光轴与所述柱状部的柱方向交叉。
3. 根据权利要求2所述的发光装置,其中,
所述柱状部具有夹着所述第1荧光体而设置的第1半导体层和第2半导体层,
所述第1半导体层和所述第2半导体层具有比所述第1荧光体发出的光的能量大的带隙,
所述第1荧光体、所述第1半导体层以及所述第2半导体层沿着所述柱方向排列。
4. 根据权利要求3所述的发光装置,其中,
所述柱状部具有:
第2荧光体,其利用从所述光源照射的光而发光;以及
第3半导体层,其具有比所述第2荧光体发出的光的能量大的带隙,
所述第2半导体层和所述第3半导体层夹着所述第2荧光体而设置,
所述第2半导体层具有比所述第2荧光体发出的光的能量大的带隙,
所述第1荧光体、所述第2荧光体、所述第1半导体层、所述第2半导体层以及所述第3半导体层沿着所述柱方向排列。
5. 根据权利要求3或4所述的发光装置,其中,
所述基体的第1面具有凹凸形状,
多个所述柱状部中的第1柱状部设置于构成所述第1面的凹凸形状的第1凸部,
多个所述柱状部中的第2柱状部设置于构成所述第1面的凹凸形状的第1凹部。
6. 根据权利要求5所述的发光装置,其中,
多个所述柱状部中的第3柱状部设置于构成所述第1面的凹凸形状的第2凸部,
多个所述柱状部中的第4柱状部设置于构成所述第1面的凹凸形状的第2凹部,
从所述柱方向观察时,
所述第2柱状部设置在所述第1柱状部的第1方向上,
所述第4柱状部设置在所述第1柱状部的与所述第1方向交叉的第2方向上,
所述第3柱状部设置在所述第2柱状部的所述第2方向、且所述第4柱状部的所述第1方向上,
所述第1柱状部的中心与所述第2柱状部的中心之间的距离、所述第1柱状部的中心与所述第4柱状部的中心之间的距离、所述第2柱状部的中心与所述第3柱状部的中心之间的距离、以及所述第3柱状部的中心与所述第4柱状部的中心之间的距离彼此相等。
7. 根据权利要求2~6中的任意一项所述的发光装置,其中,
该发光装置包含驱动部,该驱动部使所述基体以沿所述柱方向延伸的轴为旋转轴进行旋转。

8. 根据权利要求2~7中的任意一项所述的发光装置, 其中, 从所述柱方向观察的俯视时的所述柱状部的形状是六边形。

9. 根据权利要求1~8中的任意一项所述的发光装置, 其中, 所述光源具有:

发光元件, 其射出光; 以及

光学元件, 其使从所述发光元件射出的光的光轴转向。

10. 一种投影仪, 其中, 该投影仪包含:

基体;

光源; 以及

多个柱状部, 它们设置于所述基体, 具有利用从所述光源射出的光而发光的荧光体, 所述光源对所述柱状部倾斜地照射光。

发光装置和投影仪

技术领域

[0001] 本发明涉及发光装置和投影仪。

背景技术

[0002] 以往,在投影仪中,通常使用超高压水银灯等放电灯作为光源。但是,这种放电灯存在寿命比较短、难以瞬时点亮、从灯放射的紫外线使液晶光阀劣化等课题。因此,提出使用了代替放电灯的方式的光源的投影仪。

[0003] 例如,在专利文献1中记载了一种投影仪的光源装置(发光装置),其具有:发光板,其形成有接受激励光而发出规定波段的光的荧光体层;以及光源,其从荧光体层的上表面的法线方向对荧光体层照射激励光。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2011-100163号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 在上述那样的发光装置中,由于对荧光体层照射光,所以有时荧光体层的温度上升而使发光光率降低。为了解决这样的问题,可考虑将荧光体层分割成多个而使表面积变大,从而提高散热性。

[0009] 但是,在包含多个分割而得的荧光体的发光装置中,有时激励光的一部分未入射到荧光体,而是穿过相邻的荧光体的间隙而入射到基体,因此发光光率降低。

[0010] 本发明的几个方式的目的之一在于,提供能够提高发光效率的发光装置。另外,本发明的几个方式的目的之一在于,提供能够具有高亮度的投影仪。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 本发明的发光装置包含:基体;光源;以及多个柱状部,它们设置于所述基体,具有利用从所述光源射出的光而发光的第1荧光体,所述光源对所述柱状部倾斜地照射光。

[0013] 在这样的发光装置中,能够减少从光源射出的光不入射到柱状部而入射到基体的情况。因此,在这样的发光装置中,能够提高发光光率。

[0014] 在本发明的发光装置中,也可以是,从所述光源向多个所述柱状部照射的光的光轴与所述柱状部的柱方向交叉。

[0015] 在这样的发光装置中,能够减少从光源射出的光不入射到柱状部而入射到基体的情况。

[0016] 在本发明的发光装置中,也可以是,所述柱状部具有夹着所述第1荧光体而设置的第1半导体层和第2半导体层,所述第1半导体层和所述第2半导体层具有比所述第1荧光体发出的光的能量大的带隙,所述第1荧光体、所述第1半导体层以及所述第2半导体层沿着所述柱方向排列。

[0017] 在这样的发光装置中,能够通过第1荧光体、第1半导体层以及第2半导体层来形成量子阱构造,从而能够将电子封闭在第1荧光体中。由此,在这样的发光装置中,能够提高发光光率。

[0018] 在本发明的发光装置中,也可以是,所述柱状部具有:第2荧光体,其利用从所述光源照射的光而发光;以及第3半导体层,其具有比所述第2荧光体发出的光的能量大的带隙,所述第2半导体层和所述第3半导体层夹着所述第2荧光体而设置,所述第2半导体层具有比所述第2荧光体发出的光的能量大的带隙,所述第1荧光体、所述第2荧光体、所述第1半导体层、所述第2半导体层以及所述第3半导体层沿着所述柱方向排列。

[0019] 在这样的发光装置中,从光源射出的光例如能够在相邻的柱状部中入射到一方的柱状部的第2荧光体并透过了一方的柱状部之后,向另一方的柱状部的第1荧光体入射。因此,在这样的发光装置中,能够提高发光光率。

[0020] 在本发明的发光装置中,也可以是,所述基体的第1面具有凹凸形状,多个所述柱状部中的第1柱状部设置于构成所述第1面的凹凸形状的第1凸部,多个所述柱状部中的第2柱状部设置于构成所述第1面的凹凸形状的第1凹部。

[0021] 在这样的发光装置中,从光源射出的光能够在入射到第1柱状部的第1荧光体并透过了第1柱状部之后,向第2柱状部的第1荧光体入射。因此,在这样的发光装置中,能够提高发光光率。

[0022] 在本发明的发光装置中,也可以是,多个所述柱状部中的第3柱状部设置于构成所述第1面的凹凸形状的第2凸部,多个所述柱状部中的第4柱状部设置于构成所述第1面的凹凸形状的第2凹部,从所述柱方向观察时,所述第2柱状部设置在所述第1柱状部的第1方向上,所述第4柱状部设置在所述第1柱状部的与所述第1方向交叉的第2方向上,所述第3柱状部设置在所述第2柱状部的所述第2方向、且所述第4柱状部的所述第1方向上,所述第1柱状部的中心与所述第2柱状部的中心之间的距离、所述第1柱状部的中心与所述第4柱状部的中心之间的距离、所述第2柱状部的中心与所述第3柱状部的中心之间的距离、以及所述第3柱状部的中心与所述第4柱状部的中心之间的距离彼此相等。

[0023] 在这样的发光装置中,通过使光从第1方向或第2方向入射到柱状部,能够使入射到设置于凸部的柱状部的第1荧光体并透过了该柱状部的光向设置于凹部的柱状部的第1荧光体入射。

[0024] 在本发明的发光装置中,也可以是,该发光装置包含驱动部,该驱动部使所述基体以沿所述柱方向延伸的轴为旋转轴进行旋转。

[0025] 在这样的发光装置中,能够抑制因从光源射出的光照射柱状部的相同区域而使该区域熔解的情况。

[0026] 在本发明的发光装置中,也可以是,从所述柱方向观察的俯视时的所述柱状部的形状是六边形。

[0027] 在本发明的发光装置中,也可以是,所述光源具有:发光元件,其射出光;以及光学元件,其使从所述发光元件射出的光的光轴转向。

[0028] 在这样的发光装置中,能够使从发光元件射出的光经由光学元件入射到柱状部。因此,在这样的发光装置中,能够提高发光元件的配置自由度。

[0029] 本发明的投影仪包含:基体;光源;以及多个柱状部,它们设置于所述基体,具有利

用从所述光源射出的光而发光的荧光体,所述光源对所述柱状部倾斜地照射光。

[0030] 在这样的投影仪中,能够具有高亮度。

附图说明

- [0031] 图1是示意性地示出第1实施方式的发光装置的剖视图。
- [0032] 图2是示意性地示出第1实施方式的发光装置的俯视图。
- [0033] 图3是示意性地示出第1实施方式的发光装置的俯视图。
- [0034] 图4是示意性地示出参考例的发光装置的剖视图。
- [0035] 图5是示意性地示出第1实施方式的发光装置的俯视图。
- [0036] 图6是示意性地示出第1实施方式的发光装置的剖视图。
- [0037] 图7是示意性地示出第1实施方式的发光装置的剖视图。
- [0038] 图8是示意性地示出第2实施方式的发光装置的剖视图。
- [0039] 图9是示意性地示出第2实施方式的第1变形例的发光装置的剖视图。
- [0040] 图10是示意性地示出第2实施方式的第2变形例的发光装置的剖视图。
- [0041] 图11是示意性地示出第2实施方式的第2变形例的发光装置的俯视图。
- [0042] 图12是示意性地示出第2实施方式的第2变形例的发光装置的俯视图。
- [0043] 图13是示意性地示出第2实施方式的第2变形例的发光装置的俯视图。
- [0044] 图14是示意性地示出第2实施方式的第2变形例的发光装置的俯视图。
- [0045] 图15是示意性地示出第2实施方式的第3变形例的发光装置的剖视图。
- [0046] 图16是示意性地示出第3实施方式的发光装置的剖视图。
- [0047] 图17是示意性地示出第4实施方式的发光装置的剖视图。
- [0048] 图18是示意性地示出第4实施方式的第1变形例的发光装置的剖视图。
- [0049] 图19是示意性地示出第4实施方式的第2变形例的发光装置的剖视图。
- [0050] 图20是示意性地示出第5实施方式的投影仪的图。
- [0051] 图21是示意性地示出第5实施方式的第1变形例的投影仪的图。
- [0052] 图22是示意性地示出第5实施方式的第2变形例的投影仪的图。
- [0053] 图23是示意性地示出第5实施方式的第3变形例的投影仪的图。

具体实施方式

[0054] 以下,使用附图对本发明的优选实施方式进行详细说明。另外,以下说明的实施方式并非不当地限定权利要求书中记载的本发明的内容。另外,以下说明的结构不一定全部都是本发明的必要结构要素。

[0055] 1. 第1实施方式

[0056] 1.1. 发光装置

[0057] 首先,参照附图对第1实施方式的发光装置进行说明。图1是示意性地示出第1实施方式的发光装置100的剖视图。图2是示意性地示出第1实施方式的发光装置100的俯视图。另外,图1是沿图2的I-I线的剖视图。另外,在图1和图2中,作为相互垂直的3个轴,图示了X轴、Y轴和Z轴。

[0058] 如图1和图2所示,发光装置100包含光源10、基体20以及柱状部30。另外,为了方便

起见,在图2中,省略了光源10的图示。

[0059] 光源10射出使柱状部30的荧光体32成为激励状态的光(激励光)L。光源10对基体20的第1面22倾斜地射出光L。具体来说,光源10对柱状部形成区域22a倾斜地射出光L。柱状部形成区域22a是基体20的第1面22的设置有柱状部30的区域。从光源10射出的光L(以下,也简称为“光L”)的光轴A与柱状部形成区域22a的法线P交叉。在图示的例子中,法线P与Z轴平行。光L从与法线P交叉的方向入射到柱状部30。

[0060] 光源10对柱状部30倾斜地照射光L。这里,“对柱状部30倾斜地照射光L。”是指相对于柱状部30的柱方向倾斜地照射光L,即,以柱状部30的柱方向与光L的光轴A的方向交叉的方式照射光。“柱方向”是指将柱状部30的从法线P方向观察的俯视时的底面130的中心点C1与柱状部30的高度(法线P方向上的最大尺寸)的1/2的位置处的、柱状部30的从法线P方向观察的俯视时的截面132的中心点C2连接起来的中心线 α 的方向。另外,在底面130的形状不为圆形的情况下,“底面130的中心点C1”是指在内部包含底面130的的形状的最小的圆(最小包含圆)的中心。另外,在截面132的形状不为圆形的情况下,“截面132的中心点C2”是在内部包含截面132的的形状的最小的圆的中心。另外,“柱状部30的高度的1/2的位置处的、柱状部30的截面132”是指柱状部30的高度的1/2的位置处的、与柱状部30的中心线 α 垂直的截面。在图示的例子中,柱方向是法线P方向。

[0061] 从光源10向多个柱状部30照射的光L的光轴A与柱状部30的柱方向交叉。光轴A例如是与光L中的强度最大的光线平行的轴。光轴A的方向(光轴A的延伸方向)与基体20的厚度方向交叉。法线P与光轴A所成的角度 θ 例如为 5° 以上且 45° 以下,优选为 20° 以上且 40° 以下。

[0062] 从光源10射出的(照射的)光L例如是蓝色光。光L的波长例如为435nm以上且480nm以下。光源10例如构成为包含激光器、LED(Light Emitting Diode:发光二极管)等发光元件。光源10也可以通过将发光元件排列成矩阵状而构成。

[0063] 基体20例如具有平板状的形状。基体20具有第1面22。在图示的例子中,第1面22是平坦的面。基体20的材质例如是Al、Cu、GaN、蓝宝石等。基体20也可以通过层叠蓝宝石基板和具有第1面22的GaN层而构成。

[0064] 柱状部30设置于基体20的第1面22。具体来说,柱状部30设置于第1面22的柱状部形成区域22a。柱状部形成区域22a与柱状部30相接。柱状部30例如由使光L透过的材料构成。

[0065] 柱状部30具有从第1面22沿法线P的方向突出的柱状的形状。光L向柱状部30的上表面(朝向+Z轴方向的面)31a和侧面(与上表面31a垂直的面)31b入射。

[0066] 柱状部30设置有多。多个柱状部30彼此分开地设置。在图2所示的例子中,多个柱状部30在俯视(从Z轴方向观察)时排列成正方形格子状。在俯视时,光L从X轴方向或Y轴方向入射到柱状部30。

[0067] 柱状部30的宽度(与法线P方向垂直的方向的大小)例如为10nm以上且 $5\mu\text{m}$ 以下。柱状部30的高度(法线P方向的大小)例如为 $0.1\mu\text{m}$ 以上且 $10\mu\text{m}$ 以下。相邻的柱状部30的间隔例如为5nm以上且 $5\mu\text{m}$ 以下。

[0068] 柱状部30的平面形状(从Z轴方向观察时的形状)例如为圆形。另外,柱状部30的平面形状(从法线P方向观察的俯视时的柱状部30的形状)也可以是椭圆形,还可以是四边形、

六边形(参照图3)等多边形。另外,在图示的例子中,柱状部30的宽度在法线P方向上没有变化,但也可以变化。

[0069] 柱状部30具有荧光体32。在图示的例子中,柱状部30由荧光体32构成。荧光体32利用从光源10射出的光L而发光。具体来说,例如,荧光体32吸收光L并通过荧光而发光。尤其是在荧光体32的表面上产生荧光。光L只要入射到荧光体32,则可以入射到基体20,也可以不入射到基体20。在本发明中,荧光体是指通过被照射的光而发光的物体,并不限于通过荧光而发光,例如,也包括通过磷光而发光的物体。

[0070] 荧光体32发出的光例如是黄色光。荧光体32发出的光的波长例如为580nm以上且595nm以下。荧光体32的材质例如是赛隆(由硅、铝、氧及氮构成的陶瓷材料)、YAG(由钇和铝构成的石榴石构造的晶体材料)、InGaN等。

[0071] 发光装置100例如具有以下特征。

[0072] 在发光装置100中包含多个柱状部30,该多个柱状部30设置于基体20,具有利用从光源10射出的光L而发光的荧光体32,光源10对柱状部30倾斜地照射光。即,相对于柱状部30的柱方向倾斜地照射光。因此,在发光装置100中,能够减少从光源10射出的光L不入射到柱状部30而入射到基体20的情况。因此,在发光装置100中,能够提高发光光率。因此,在发光装置100中,即使减小光L的输出,也能够保持从荧光体32射出的光的输出。因此,在发光装置100中,例如在由多个发光元件构成光源10的情况下,能够减少发光元件的数量。其结果是,在发光装置100中,能够实现低成本化。另外,在发光装置100中,由于能够减小光L的输出,所以能够实现长寿命化。另外,在本发明中,将以柱状部30的柱方向与光L的光轴A的方向交叉的方式对柱状部30照射光L的情况表现为对柱状部30倾斜地照射光L、或者相对于柱状部30的柱方向倾斜地照射光L。

[0073] 例如,如图4所示,在从光源1010射出的光L的光轴A与柱状部形成区域1022a的法线P平行的情况(柱状部1030的柱方向与光轴A的方向一致的情况)下,从光源1010照射的光L的一部分不入射到柱状部1030而入射到基体1020。在发光装置100中,与图3所示的发光装置相比,能够提高发光光率。

[0074] 进而,在发光装置100中,例如透过了柱状部30的光L能够入射到与该柱状部30相邻的柱状部30。因此,在发光装置100中,能够提高发光光率。角度 θ 例如被适当设定为,透过了柱状部30的光L入射到与该柱状部30相邻的柱状部30。

[0075] 进而,在发光装置100中,多个柱状部30彼此分开设置。因此,在发光装置100中,与多个柱状部30彼此连续地设置的情况相比,能够增大柱状部30的总表面积(多个柱状部30的表面积的合计)。因此,在发光装置100中,能够提高散热性。

[0076] 在发光装置100中,从光源10向多个柱状部30照射的光L的光轴A与柱状部30的柱方向交叉。因此,在发光装置100中,能够减少光L不入射到柱状部30而入射到基体20的情况。

[0077] 另外,如图5所示,多个柱状部30在俯视时也可以排列成三角格子状。在该情况下,光L从相对于X轴倾斜 60° 的方向或X轴方向入射到柱状部30。另外,为了方便起见,在图5中,省略了光源10的图示。

[0078] 另外,虽然未图示,但多个柱状部30也可以设置成在俯视时呈条纹状。

[0079] 另外,在图1所示的例子中,柱方向与法线P方向一致,但并不限于此,例如如图6所

示,柱方向也可以不与法线P方向一致。在图6所示的例子中,法线P与光轴A是平行的。

[0080] 另外,在图1所示的例子中,柱状部30的Z轴方向的大小比柱状部30的X轴方向的大小大,但并不限于此,例如如图7所示,柱状部30的Z轴方向的大小也可以比柱状部30的X轴方向的大小小。在图7所示的例子中,也与图1所示的例子同样,柱方向与Z轴方向(法线P方向)一致。

[0081] 1.2. 发光装置的制造方法

[0082] 接着,参照附图对第1实施方式的发光装置100的制造方法进行说明。

[0083] 如图1所示,在基体20的第1面22上形成多个柱状部30。具体来说,首先,例如通过CVD(Chemical Vapor Deposition:化学气相沉积)法、溅射法等形成发光膜(未图示)。接着,例如通过光刻和蚀刻对发光膜进行构图。由此,能够形成多个柱状部30。

[0084] 接着,在能够对第1面22倾斜地射出光L的位置配置光源10。

[0085] 通过以上的工序,能够制造发光装置100。

[0086] 另外,柱状部30并不限于上述方法,例如,也可以在第1面22上形成规定形状的掩模层(未图示),以该掩模层为掩模,通过MOCVD(Metal Organic Chemical Vapor Deposition:金属有机化学气相沉积)法、MBE(Molecular Beam Epitaxy:分子束外延)法等使其晶体生长,从而形成柱状部30。

[0087] 另外,如图6所示,在柱方向与法线P方向不一致的情况下,例如,也可以使用斜蚀刻的技术来形成柱状部30。

[0088] 2. 第2实施方式

[0089] 2.1. 发光装置

[0090] 接着,参照附图对第2实施方式的发光装置进行说明。图8是示意性地示出第2实施方式的发光装置200的剖视图。另外,在图8中,作为彼此垂直的3个轴,图示了X轴、Y轴以及Z轴。

[0091] 以下,在第2实施方式的发光装置200中,对具有与上述发光装置100的结构部件相同的功能的部件标注相同的标号,并省略其详细的说明。

[0092] 在上述发光装置100中,如图1所示,柱状部30由荧光体32构成。与此相对,在发光装置200中,如图8所示,柱状部30具有荧光体32、第1半导体层34以及第2半导体层36。在图示的例子中,柱状部30由荧光体32和半导体层34、36构成。

[0093] 第1半导体层34设置于基体20的第1面22。第1半导体层34和第2半导体层36夹着荧光体32而设置。荧光体32和半导体层34、36沿着法线P(沿着柱方向)排列。

[0094] 第1半导体层34和第2半导体层36例如具有比荧光体32的带隙大的带隙或比荧光体32发出的光的能量大的带隙。半导体层34、36例如具有比荧光体32的折射率低的折射率。半导体层34、36例如是具有将光封入到荧光体32中(抑制光从荧光体32漏出)的功能的包层。半导体层34、36例如是GaN层。荧光体32例如是InGaN层。

[0095] 在发光装置200中,在荧光体32中产生的光例如通过半导体层34、36在与法线P方向垂直的方向上传播而形成驻波,并进行激光振荡。然后,发光装置200例如将+1次衍射光和-1次衍射光作为激光而沿法线P方向(向+Z轴方向侧和-Z轴方向侧)射出。

[0096] 另外,虽然未图示,但也可以在基体20与柱状部30之间或在基体20的-Z轴方向侧设置反射层。该反射层例如是DBR(Distributed Bragg Reflector:分布式布拉格反射器)

层。通过该反射层,能够使荧光体32中产生的光反射,发光装置200例如能够仅从+Z轴方向侧射出光。

[0097] 发光装置200能够具有与上述发光装置100相同的效果。

[0098] 在发光装置200中,柱状部30具有夹着荧光体32而设置的第1半导体层34和第2半导体层36,第1半导体层34和第2半导体层36例如具有比荧光体32大的带隙或比荧光体32发出的光的能量大的带隙。因此,在发光装置200中,能够通过荧光体32和半导体层34、36来形成量子阱构造,从而能够将电子封闭在荧光体32中。由此,在发光装置200中,能够提高发光光率。

[0099] 此外,在发光装置200中,半导体层34、36是具有将光封闭在荧光体32中的功能的包层。因此,在发光装置200中,能够高效地进行激光振荡。

[0100] 另外,虽然未图示,但相邻的柱状部30之间例如也可以通过具有比荧光体32的折射率低的折射率的部件来埋入。该部件也可以是散热性比荧光体32和半导体层34、36高的部件。

[0101] 另外,虽然未图示,但本发明的发光装置的柱状部30也可以具有多量子阱构造(MQW),该多量子阱构造(MQW)是沿法线P方向重复着由半导体层34、36夹着荧光体32的构造而成的。在该情况下,也可以是,半导体层34、36不作为包层发挥功能,而柱状部30另外具有第1包层和第2包层,该第1包层和第2包层夹着具有多量子阱构造的层叠体。

[0102] 2.2. 发光装置的制造方法

[0103] 接着,对第2实施方式的发光装置200的制造方法进行说明。第2实施方式的发光装置200除了在基体20的第1面22上按顺序形成第1半导体层34、荧光体32以及第2半导体层36以外,其他部分与上述第1实施方式的发光装置100的制造方法基本相同。因此,省略其详细的说明。

[0104] 2.3. 发光装置的变形例

[0105] 2.3.1. 第1变形例

[0106] 接着,参照附图对第2实施方式的第1变形例的发光装置进行说明。图9是示意性地示出第2实施方式的第1变形例的发光装置210的剖视图。另外,在图9和以下所示的图10~图15中,作为彼此垂直的3个轴,图示了X轴、Y轴以及Z轴。

[0107] 以下,在第2实施方式的第1变形例的发光装置210中,对具有与上述发光装置100、200的结构部件相同的功能的部件标注相同的标号,并省略其详细的说明。

[0108] 在上述发光装置200中,如图8所示,柱状部30具有1个荧光体32、第1半导体层34以及第2半导体层36。与此相对,在发光装置210中,如图9所示,具有两个荧光体32(第1荧光体32a、第2荧光体32b)、第1半导体层34、第2半导体层36以及第3半导体层38。第3半导体层38的材质例如与半导体层34、36的材质相同。

[0109] 第1半导体层34和第2半导体层36夹着第1荧光体32a而设置。第2半导体层36和第3半导体层38夹着第2荧光体32b而设置。荧光体32a、32b和半导体层34、36、38沿着法线P排列。

[0110] 第1半导体层34、第2半导体层36以及第3半导体层38具有比第1荧光体32a和第2荧光体32b大的带隙,或者具有比荧光体32a、32b发出的光的能量大的带隙。半导体层34、36、38例如具有比荧光体32a、32b低的折射率。半导体层34、36例如是具有将光封闭在第1荧光

体32a中的功能的包层。半导体层36、38例如是具有将光封闭在第2荧光体32b中的功能的包层。

[0111] 从光源10射出的光L例如在相邻的柱状部30中入射到一方的柱状部30的第2荧光体32b并透过了一方的柱状部30之后,向另一方柱状部30的第1荧光体32a入射。

[0112] 在发光装置210中,在第1荧光体32a中产生的光例如通过半导体层34、36在与法线P方向垂直的方向上传播而形成驻波,并进行激光振荡。然后,发光装置210例如将+1次衍射光和-1次衍射光作为激光而沿法线P方向射出。进而,在发光装置210中,在第2荧光体32b中产生的光例如通过半导体层36、38在与法线P方向垂直的方向上传播而形成驻波,并进行激光振荡。然后,发光装置210例如将+1次衍射光和-1次衍射光作为激光而沿法线P方向射出。

[0113] 发光装置210能够具有与上述发光装置200相同的效果。

[0114] 第1半导体层34和第2半导体层36夹着第1荧光体32a而设置,第2半导体层36和第3半导体层38夹着第2荧光体32b而设置,半导体层34、36、38例如具有比荧光体32a、32b大的带隙或者比荧光体32a、32b发出的光的能量大的带隙。因此,在发光装置210中,从光源10射出的光L例如能够在相邻的柱状部30中入射到一方的柱状部30的第2荧光体32b并透过了一方的柱状部30之后,向另一方的柱状部30的第1荧光体32a入射。因此,在发光装置210中,与只具有一个荧光体32的情况相比,能够提高发光光率。

[0115] 另外,虽然未图示,但柱状部30也可以具有3个以上的荧光体32。在该情况下,3个以上的荧光体32也可以分别被与半导体层34、36、38相同的材质的半导体层夹着。

[0116] 2.3.2. 第2变形例

[0117] 接着,参照附图对第2实施方式的第2变形例的发光装置进行说明。图10是示意性地示出第2实施方式的第2变形例的发光装置220的剖视图。图11是示意性地示出第2实施方式的第2变形例的发光装置220的俯视图。另外,图10是图11的X-X线剖视图。另外,为了方便起见,在图11中,省略了光源10的图示。

[0118] 以下,在第2实施方式的第2变形例的发光装置220中,对具有与上述发光装置100、200、210的结构部件相同的功能的部件标注相同的标号,并省略其详细的说明。

[0119] 在上述发光装置200中,如图8所示,基体20的第1面22是平坦的面。与此相对,在发光装置220中,如图10和图11所示,基体20的第1面22具有凹凸形状。

[0120] 构成第1面22的凹凸形状的凸部23和凹部24设置有多。凸部23和凹部24的平面形状例如是正方形。在图11所示的例子中,多个凸部23彼此连续地设置,多个凹部24彼此分开设置。虽然未图示,但也可以是,多个凸部23彼此分开设置,多个凹部24彼此连续设置。

[0121] 如图11所示,凸部23和凹部24在俯视时沿X轴方向交替地排列。此外,凸部23和凹部24在俯视时沿Y轴方向交替地排列。凸部23和凹部24呈交错状设置。

[0122] 在凸部23上设置有柱状部30。具体来说,在构成凸部23的柱状部形成区域22a中设置有柱状部30。在凹部24设置有柱状部30。具体来说,在构成凹部24的柱状部形成区域22a中设置有柱状部30。

[0123] 多个柱状部30中的第1柱状部30a设置在多个凸部23中的第1凸部23a上。多个柱状部30中的第2柱状部30b设置在多个凹部24中的第1凹部24a上。多个柱状部30中的第3柱状部30c设置在多个凸部23中的第2凸部23b上。多个柱状部30中的第4柱状部30d设置在多个凹部24中的第2凹部24b上。

[0124] 第1柱状部30a和第2柱状部30b在X轴方向上相邻设置。第1柱状部30a和第4柱状部30d在Y轴方向上相邻设置。第2柱状部30b和第3柱状部30c在Y轴方向上相邻设置。第3柱状部30c和第4柱状部30d在X轴方向上相邻设置。

[0125] 在相邻的柱状部30中,一方的柱状部30的荧光体32的Z轴方向的位置和另一方的柱状部30的荧光体32的Z轴方向的位置彼此不同。从光源10射出的光L例如在相邻的柱状部30中入射到一方的柱状部30的荧光体32并透过了一方的柱状部30之后,向另一方的柱状部30的荧光体32入射。从光源10射出的光L在俯视时从X轴方向或Y轴方向向柱状部30入射。

[0126] 在发光装置220中,能够对光轴A与法线P所成的角度 θ 进行适当调整,使得入射到设置于凸部23的柱状部30的荧光体32并透过了该柱状部30的光L向设置于凹部24的柱状部30的荧光体32入射。

[0127] 在俯视时,第2柱状部30b设置在第1柱状部30a的第1方向(在图示的例子中为+X轴方向)上。第4柱状部30d设置在第1柱状部30a的与第1方向交叉的第2方向(在图示的例子中为-Y轴方向)上。第3柱状部30c设置在第2柱状部30b的-Y轴方向且第4柱状部30d的+X轴方向上。

[0128] 在俯视时,第1柱状部30a的中心01与第2柱状部30b的中心02之间的距离、第1柱状部30a的中心01与第4柱状部30d的中心04之间的距离、第2柱状部30b的中心02与第3柱状部30c的中心03之间的距离、以及第3柱状部30c的中心03与第4柱状部30d的中心04之间的距离彼此相等。

[0129] 在图示的例子中,在俯视时,连接中心01和02的线段、连接中心01和04的线段、连接中心02和03的线段、以及连接中心03和04的线段构成了正方形。另外,“柱状部30的中心”是指在柱状部30的平面形状为多边形的情况下在内部包含该多边形的最小的圆(半径最小的圆)的中心。

[0130] 发光装置220能够具有与上述发光装置200相同的效果。

[0131] 在发光装置220中,第1柱状部30a设置于第1凸部23a,第2柱状部30b设置于第1凹部24a。因此,在发光装置220中,能够使第1柱状部30a的荧光体32的Z轴方向的位置与第2柱状部30b的荧光体32的Z轴方向的位置不同。由此,在发光装置220中,从光源10射出的光L能够在入射到第1柱状部30a的荧光体32并透过了第1柱状部30a之后,向第2柱状部30b的荧光体32入射。因此,在发光装置220中,能够提高发光光率。

[0132] 此外,在发光装置220中,由于第1柱状部30a设置于第1凸部23a,第2柱状部30b设置于第1凹部24a,所以与多个柱状部30设置在平坦的面上的情况相比,能够提高散热性。

[0133] 在发光装置220中,第3柱状部30c设置于第2凸部23b,第4柱状部30d设置于第2凹部24b,在俯视时,第2柱状部30b设置在第1柱状部30a的+X轴方向上,第4柱状部30d设置在第1柱状部30a的-Y轴方向上,第3柱状部30c设置在第2柱状部30b的-Y轴方向且第4柱状部30d的+X轴方向上,中心01、02之间的距离、中心01、04之间的距离、中心02、03之间的距离以及中心03、04之间的距离彼此相等。因此,在发光装置200中,通过使光L从X轴方向或Y轴方向入射到柱状部30,能够使入射到设置于凸部23的柱状部30的荧光体32并透过了该柱状部30的光L向设置于凹部24的柱状部30的荧光体32入射。这样,在发光装置200中,无论使光L从X轴方向或Y轴方向的哪个方向入射,都能够提高发光光率,因此能够具有较高的通用性。

[0134] 另外,凸部23和凹部24的配置并不限定于图11所示的例子。例如,如图12所示,也

可以是,凹部24的平面形状具有Y轴方向为长边方向的形状,在1个凹部24中设置有多个柱状部30。在图示的例子中,凹部24的平面形状是长方形,在1个凹部24中设置有4个柱状部30。如图12所示,凸部23和凹部24也可以在X轴方向上交替地排列。在图12所示的情况中,光L从相对于X轴倾斜 45° 的方向或X轴方向入射到柱状部30。另外,为了方便起见,在图12和以下所示的图13、14中,省略了光源10的图示。

[0135] 另外,如图13所示,也可以是,在俯视时,多个柱状部30排列成三角格子状,多个凹部24排列成三角格子状。在该情况下,光L从相对于X轴倾斜 60° 的方向或者X轴方向入射到柱状部30。

[0136] 另外,如图14所示,也可以是,在俯视时,多个柱状部30排列成三角格子状,在相对于X轴倾斜 45° 的方向上排列的多个柱状部30设置于1个凹部24。如图14所示,凸部23和凹部24也可以在X轴方向上交替地排列。在图14所示的情况中,光L从相对于X轴倾斜 60° 的方向或X轴方向入射到柱状部30。

[0137] 另外,虽然未图示,但也可以是,基体20的第1面22是平坦的面,多个柱状部30的高度不同。

[0138] 2.3.3. 第3变形例

[0139] 接着,参照附图对第2实施方式的第3变形例的发光装置进行说明。图15是示意性地示出第2实施方式的第3变形例的发光装置230的剖视图。

[0140] 以下,在第2实施方式的第2变形例的发光装置230中,对具有与上述发光装置100、200、210、220的结构部件相同的功能的部件标注相同的标号,并省略其详细的说明。

[0141] 如图15所示,发光装置230具有将上述发光装置210和发光装置220组合起来而成的结构。即,在发光装置230中,柱状部30具有第1荧光体32a、第2荧光体32b、第1半导体层34、第2半导体层36以及第3半导体层38。此外,在发光装置230中,基体20的第1面22具有凹凸形状。

[0142] 在发光装置230中,例如与发光装置210、220相比,能够进一步提高发光光率。

[0143] 3. 第3实施方式

[0144] 3.1. 发光装置

[0145] 接着,参照附图对第3实施方式的发光装置进行说明。图16是示意性地示出第3实施方式的发光装置300的剖视图。另外,在图16中,作为彼此垂直的3个轴,图示了X轴、Y轴以及Z轴。

[0146] 以下,在第3实施方式的发光装置300中,对具有与上述发光装置100的结构部件相同的功能的部件标注相同的标号,并省略其详细的说明。

[0147] 在上述发光装置100中,如图1所示,柱状部30由荧光体32构成。与此相对,在发光装置300中,如图16所示,柱状部30具有荧光体32和基部39。在图示的例子中,柱状部30由荧光体32和基部39构成。

[0148] 基部39设置于基体20的第1面22。基部39从第1面22向+Z轴方向突出。基部39具有柱状的形状。基部39的材质例如是比荧光体32更容易形成柱状形状的材料,具体来说是Ga_N、InGa_N等半导体材料。

[0149] 荧光体32以覆盖基部39的方式设置,荧光体32例如以覆盖基部39的外表面(基部39的与第1面22相接的面以外的面)的整个面的方式设置。在图示的例子中,荧光体32与第1

面22相接。

[0150] 发光装置300能够具有与上述发光装置100相同的效果。

[0151] 在发光装置300中,柱状部30具有基部39,该基部39设置于基体20的第1面22,具有柱状的形状,荧光体32以覆盖基部39的方式设置。因此,在发光装置300中,与柱状部30仅由荧光体32构成的情况相比,能够使基部39由容易形成柱状形状的材料形成,能够增大柱状部30的Z轴方向的大小。由此,在发光装置300中,能够增大荧光体32的表面积,从而能够提高散热性。

[0152] 3.2. 发光装置的制造方法

[0153] 接着,对第3实施方式的发光装置300的制造方法进行说明。第3实施方式的发光装置300除了通过MOCVD法、MBE法在基体20的第1面22上形成了基部39之后以覆盖基部39的方式形成荧光体32以外,其他部分与上述第1实施方式的发光装置100的制造方法基本相同。因此,省略其详细的说明。

[0154] 4. 第4实施方式

[0155] 4.1. 发光装置

[0156] 接着,参照附图对第4实施方式的发光装置进行说明。图17是示意性地示出第4实施方式的发光装置400的剖视图。另外,在图17中,作为彼此垂直的3个轴,图示了X轴、Y轴以及Z轴。

[0157] 以下,在第4实施方式的发光装置400中,对具有与上述发光装置100的结构部件相同的功能的部件标注相同的标号,并省略其详细的说明。

[0158] 在发光装置400中,如图17所示,光源10与上述发光装置400的不同之处在于,光源10具有射出光的发光元件12和使来自发光元件12的光的光轴A转向的光学元件14。此外,发光装置400的光源10还具有聚光光学系统16和透镜18。

[0159] 发光元件12例如是激光器、LED等。发光元件12例如设置有多个(在图示的例子中为3个)。在图示的例子中,发光元件12沿Z轴方向射出光。

[0160] 从发光元件12射出的光入射到聚光光学系统16。聚光光学系统16具有:多个作为凸透镜的透镜16a;以及作为凸透镜的透镜16b,经由多个透镜16a的光共同入射到该透镜16b。聚光光学系统16配置在从发光元件12射出的光的光轴A上,对从多个发光元件12射出的光进行会聚。

[0161] 从聚光光学系统16射出的光入射到透镜18。透镜18使从发光元件12射出的光平行化。

[0162] 从透镜18射出的光入射到光学元件14。光学元件14使来自发光元件12的光的光轴A转向,从而使光相对于基体20的第1面22倾斜地反射。由此,光源10能够对第1面22倾斜地射出光。光学元件14例如是反射镜。另外,在本发明中,光源10对柱状部30倾斜地照射光L是包含了如下情况的表现:来自光源10的光L直接对柱状部30倾斜地照射;以及利用光学元件14使光L的光轴A转向(改变光轴A的方向),从而对柱状部倾斜地照射来自光源10的光L。

[0163] 另外,只要对柱状部30倾斜地照射来自光源10的光L,则光学元件14并不限于反射镜,例如,也可以是棱镜、衍射光栅、半反射镜等。另外,光学元件14也可以是计算机合成全息元件(CGH)。在光学元件14为CGH的情况下,也可以对光的强度分布进行控制,以提高从光源10射出的光的强度的均匀性。

[0164] 发光装置400能够具有与上述发光装置100相同的效果。

[0165] 在发光装置400中,光源10具有射出光的发光元件12和使从发光元件12射出的光的光轴A转向的光学元件14。因此,在发光装置400中,能够使从发光元件12射出的光经由光学元件14入射到柱状部30。因此,在发光装置400中,能够提高发光元件12的配置自由度。

[0166] 4.2. 发光装置的制造方法

[0167] 接着,对第4实施方式的发光装置400的制造方法进行说明。第4实施方式的发光装置400除了在规定的位置配置发光元件12、光学元件14、聚光光学系统16以及透镜18以外,其他部分与上述第1实施方式的发光装置100的制造方法基本相同。

[0168] 因此,省略其详细的说明。

[0169] 4.3. 发光装置的变形例

[0170] 4.3.1. 第1变形例

[0171] 接着,参照附图对第4实施方式的第1变形例的发光装置进行说明。图18是示意性地示出第4实施方式的第1变形例的发光装置410的剖视图。另外,在图18和以下所示的图19中,作为彼此垂直的3个轴,图示了X轴、Y轴以及Z轴。

[0172] 以下,在第4实施方式的第1变形例的发光装置410中,对具有与上述发光装置100、400的结构部件相同的功能的部件标注相同的标号,并省略其详细的说明。

[0173] 在发光装置410中,如图18所示,与上述发光装置400的不同之处在于包含驱动部40,该驱动部40使基体20以与法线P平行的轴(假想轴)Q为旋转轴进行旋转。旋转轴Q是沿柱方向延伸的轴。此外,发光装置400包含支承轴部42。

[0174] 驱动部40例如是电机。支承轴部42将驱动部40和基体20连接起来。支承轴部42从驱动部40沿Z轴方向延伸到基体20。支承轴部42设置在旋转轴Q上。通过驱动部40进行驱动,支承轴部42进行旋转。由此,基体20能够绕旋转轴Q进行旋转。旋转轴Q也可以穿过俯视时的基体20的中心。在图示的例子中,柱状部30以避开旋转轴Q的方式设置。

[0175] 发光装置410能够具有与上述发光装置400相同的效果。

[0176] 在发光装置410中包含驱动部40,该驱动部40使基体20以与法线P平行的轴Q为旋转轴进行旋转。因此,在发光装置410中,能够抑制因从光源10射出的光照射柱状部30的相同区域而使该区域熔解的情况。

[0177] 4.3.2. 第2变形例

[0178] 接着,参照附图对第4实施方式的第2变形例的发光装置进行说明。图19是示意性地示出第4实施方式的第2变形例的发光装置420的剖视图。

[0179] 以下,在第4实施方式的第1变形例的发光装置410中,对具有与上述发光装置100、200、400的结构部件相同的功能的部件标注相同的标号,并省略其详细的说明。

[0180] 在发光装置410中,如图19所示,柱状部30具有荧光体32、第1半导体层34以及第2半导体层36。

[0181] 发光装置410能够具有与上述发光装置200、400相同的效果。

[0182] 另外,虽然未图示,在上述发光装置210、220、230、300中,光源10也可以具有发光元件12、光学元件14、聚光光学系统16以及透镜18。另外,虽然未图示,但在上述发光装置100、200、210、220、230、300中,也可以包含驱动部40和支承轴部42。

[0183] 5. 第5实施方式

[0184] 5.1. 投影仪

[0185] 接着,参照附图对第5实施方式的投影仪进行说明。图20是示意性地示出第5实施方式的投影仪500的图。

[0186] 本发明的投影仪包含本发明的发光装置。以下,对包含发光装置400作为本发明的发光装置的投影仪500进行说明。

[0187] 投影仪500具有壳体(未图示)、壳体内所具有的光源模块510、颜色分离光学系统520、液晶光阀(光调制装置)530R、530G、530B、颜色合成元件540和投射光学系统550。

[0188] 投影仪500概略地如以下那样动作。从光源模块510射出的光被颜色分离光学系统520分离为多个色光。被颜色分离光学系统520分离出的多个色光分别入射到对应的液晶光阀530R、530G、530B而被调制。被液晶光阀530R、530G、530B调制后的多个色光入射到颜色合成元件540而被合成。被颜色合成元件540合成后的光通过投射光学系统550而被放大投射到屏幕560上,显示全彩色的投射图像。

[0189] 以下,对投影仪500的各结构要素进行说明。

[0190] 光源模块510包含发光装置400、准直光学系统511、透镜阵列512、513、偏振转换元件514和重叠透镜515。

[0191] 发光装置400接受从光源10射出的光,并射出从荧光体32发出的光。荧光体32例如接受从光源10射出的蓝色光,发出黄色光。光学元件14是半反射镜。从光源10射出的蓝色光的一部分透过光学元件14。

[0192] 准直光学系统511具有抑制从荧光体32发出的光的扩展的透镜511a和使从透镜511a射出的光平行化的透镜511b,该准直光学系统511整体上使从荧光体32发出的光平行化。透镜511a、511b由凸透镜构成。

[0193] 透镜阵列512、513使从准直光学系统511射出的光的亮度分布均匀化。透镜阵列512具有多个透镜512a。透镜阵列513具有多个透镜513a。透镜512a与透镜513a一一对应。从准直光学系统511射出的光在空间上分开地入射到多个透镜512a。透镜512a使入射的光在对应的透镜513a上成像。由此,在多个透镜513a上分别形成二次光源像。另外,透镜512a、513a的外形形状是与液晶光阀530R、530G、530B的图像形成区域的外形形状大致相似的形状。

[0194] 偏振转换元件514使从透镜阵列512、513射出的光的偏振状态一致。偏振转换元件514例如将入射的光作为P偏振光而射出。

[0195] 重叠透镜515使从偏振转换元件514射出的光在被照明区域重叠。从重叠透镜515射出的光在空间上被分割之后进行重叠,从而使亮度分布均匀化。

[0196] 颜色分离光学系统520包含分色镜521、522、反射镜523、524、525、526、中继透镜527、528以及场透镜529R、529G、529B。分色镜521、522例如是在玻璃表面层叠电介质多层膜而成的。分色镜521、522具有选择性地反射规定波段的色光、使其它波段的色光透过的特性。这里,分色镜521、522使绿色光反射。

[0197] 从重叠透镜515射出的光是黄色光Y,入射到分色镜521。黄色光Y中的红色光R通过分色镜521而入射到反射镜523,被反射镜523反射而入射到场透镜529R。红色光R在被场透镜529R平行化后,入射到液晶光阀530R。

[0198] 黄色光Y中的绿色光G在被分色镜521反射后,进一步被分色镜522反射而入射到场

透镜529G。绿色光G在被场透镜529G平行化后,入射到液晶光阀530G。

[0199] 透过光学元件14的蓝色光B在被反射镜524反射后,通过分色镜521、522、中继透镜527而被反射镜525反射,进而,通过中继透镜528而被反射镜526反射,入射到场透镜529B。蓝色光B在被场透镜529B平行化后,入射到液晶光阀530B。

[0200] 液晶光阀530R、530G、530B例如由透过型液晶光阀等光调制装置构成。液晶光阀530R、530G、530B与供给包含图像信息在内的图像信号的PC等信号源(省略图示)电连接。液晶光阀530R、530G、530B根据被供给的图像信号,按照每个像素对入射光进行调制而形成图像。液晶光阀530R、530G、530B分别形成红色图像、绿色图像、蓝色图像。被液晶光阀530R、530G、530B调制后的光(所形成的图像)入射到颜色合成元件540。

[0201] 颜色合成元件540由分色棱镜等构成。分色棱镜采用4个三棱柱棱镜相互贴合在一起的构造。三棱柱棱镜进行贴合的面成为分色棱镜的内表面。在分色棱镜的内表面上相互垂直地形成有反射红色光并使绿色光透过的镜面、和反射蓝色光并使绿色光透过的镜面。入射到分色棱镜的绿色光通过镜面而直接射出。入射到分色棱镜的红色光、蓝色光在镜面选择性地反射或透过,向与绿色光的射出方向相同的方向射出。这样,3个色光(图像)重合而被合成,合成后的色光通过投射光学系统550而放大投射到屏幕560上。

[0202] 投影仪500包含能够提高发光效率的发光装置400。因此,投影仪500能够具有高亮度。

[0203] 在投影仪500中,光学元件14是半反射镜。因此,在投影仪500中,即使不使用多个光源模块510,也能够射出红色光、绿色光以及蓝色光,能够实现小型化。

[0204] 另外,在上述例子中,使用了透过型液晶光阀作为光调制装置,但也可以使用液晶以外的光阀,也可以使用反射型光阀。作为这样的光阀,例如可以举出反射型液晶光阀、数字微镜器件(Digital Micromirror Device)。另外,投射光学系统的结构可根据使用的光阀的种类而适当变更。

[0205] 5.2. 投影仪的变形例

[0206] 5.2.1. 第1变形例

[0207] 接着,参照附图对第5实施方式的第1变形例的投影仪进行说明。图21是示意性地示出第5实施方式的第1变形例的投影仪600的图。

[0208] 以下,在第5实施方式的第1变形例的投影仪600中,对具有与上述投影仪500的结构部件相同的功能的部件标注相同的标号,并省略其详细说明。

[0209] 如图20所示,在上述投影仪500中,包含发光装置400。与此相对,如图21所示,在投影仪600中,包含发光装置410。另外,本发明的投影仪并不限于发光装置400、410,能够包含本发明的发光装置。

[0210] 投影仪600能够具有与上述投影仪500相同的效果。

[0211] 在投影仪600中,由于包含发光装置410,因此,能够抑制从光源10射出的光照射柱状部30的相同区域而导致该区域溶解的情况。

[0212] 5.2.2. 第2变形例

[0213] 接着,参照附图对第5实施方式的第2变形例的投影仪进行说明。图22是示意性地示出第5实施方式的第2变形例的投影仪700的图。

[0214] 以下,在第5实施方式的第2变形例的投影仪700中,对具有与上述投影仪500、600

的结构部件相同的功能的部件标注相同的标号,并省略其详细说明。

[0215] 在上述投影仪500中,如图20所示,光学元件14是半反射镜。与此相对,在投影仪700中,如图22所示,光学元件14是反射镜,不使从发光元件12射出的光透过。

[0216] 在投影仪700中,包含光源模块710。光源模块710包含发光元件12、聚光光学系统16、透镜阵列512、513、偏振转换元件514和重叠透镜515。光源模块710射出蓝色光B。从光源模块710射出的蓝色光B通过场透镜529R而入射到液晶光阀530B。

[0217] 另外,在投影仪700中,光源模块510包含发光装置410。另外,颜色分离光学系统520不具有分色镜522、反射镜524、525、526以及中继透镜527、528,而具有反射绿色光G的反射镜722。

[0218] 投影仪700能够具有与上述投影仪500相同的效果。

[0219] 5.2.3. 第3变形例

[0220] 接着,参照附图对第5实施方式的第3变形例的投影仪进行说明。图23是示意性地示出第5实施方式的第3变形例的投影仪800的图。

[0221] 以下,在第5实施方式的第3变形例的投影仪800中,对具有与上述投影仪500、600、700的结构部件相同的功能的部件标注相同的标号,并省略其详细说明。

[0222] 在上述投影仪500中,如图20所示,包含发光装置400。与此相对,在投影仪800中,如图23所示,包含发光装置420。

[0223] 发光装置420能够射出准直光(大致准直光)的激光。因此,投影仪800的光源模块510不需要如图20所示的投影仪500的光源模块510那样设置准直光学系511。投影仪800的光源模块510包含扩散透镜811,该扩散透镜811使从发光装置420射出的光扩散。

[0224] 另外,在投影仪800中,包含光源模块710,且光学元件14是反射镜。另外,颜色分离光学系统520不具有分色镜522、反射镜524、525、526以及中继透镜527、528,而具有反射绿色光G的反射镜722。

[0225] 投影仪800能够具有与上述投影仪500相同的效果。

[0226] 投影仪800包含能够射出激光的发光装置420。因此,在投影仪800中,不需要如上述投影仪500那样设置准直光学系统511。由此,在投影仪800中,能够扩大发光装置420与从发光装置420射出的光刚入射的部件(在图示的例子中为扩散透镜811)之间的距离。因此,在投影仪800中,例如,能够缩小发光装置420与光学元件14之间的距离,能够容易地对基体20的第1面22倾斜地射出光。

[0227] 本发明也可以在具有本申请所记载的特征和效果的范围内省略一部分的结构或者组合各实施方式和变形例。

[0228] 本发明包含与在实施方式中说明的结构实质上相同的结构(例如,功能、方法以及结果相同的结构、或者目的以及效果相同的结构)。另外,本发明包含将在实施方式中说明的结构的非本质性的部分置换后的结构。另外,本发明包含能够起到与在实施方式中说明的结构相同的作用效果的结构、或能够达成相同的结构的目的。另外,本发明包含对实施方式中说明的结构附加公知技术后的结构。

[0229] 标号说明

[0230] 10:光源;12:发光元件;14:光学元件;16:聚光光学系统;16a,16b:透镜;18:透镜;20:基体;22:第1面;22a:柱状部形成区域;23:凸部;23a:第1凸部;23b:第2凸部;24:凹部;

24a:第1凹部;24b:第2凹部;30:柱状部;30a:第1柱状部;30b:第2柱状部;30c:第3柱状部;30d:第4柱状部;31a:上表面;31b:侧面;32:荧光体;32a:第1荧光体;32b:第2荧光体;34:第1半导体层;36:第2半导体层;38:第3半导体层;39:基部;40:驱动部;42:支承轴部;100:发光装置;130:底面;132:截面;200、210、220、230、300、400、410、420:发光装置;500:投影仪;510:光源模块;511:准直光学系统;511a、511b:透镜;512:透镜阵列;512a:透镜;513:透镜阵列;513a:透镜;514:偏振转换元件;515:重叠透镜;520:颜色分离光学系统;521、522:分色镜;523、524、525、526:反射镜;527、528:中继透镜;529R、529G、529B:场透镜;530R、530G、530B:液晶光阀;540:颜色合成元件;550:投射光学系统;560:屏幕;600、700:投影仪;710:光源模块;722:反射镜;800:投影仪;811:扩散透镜;1010:光源;1020:基体;1022a:柱状部形成区域;1030:柱状部。

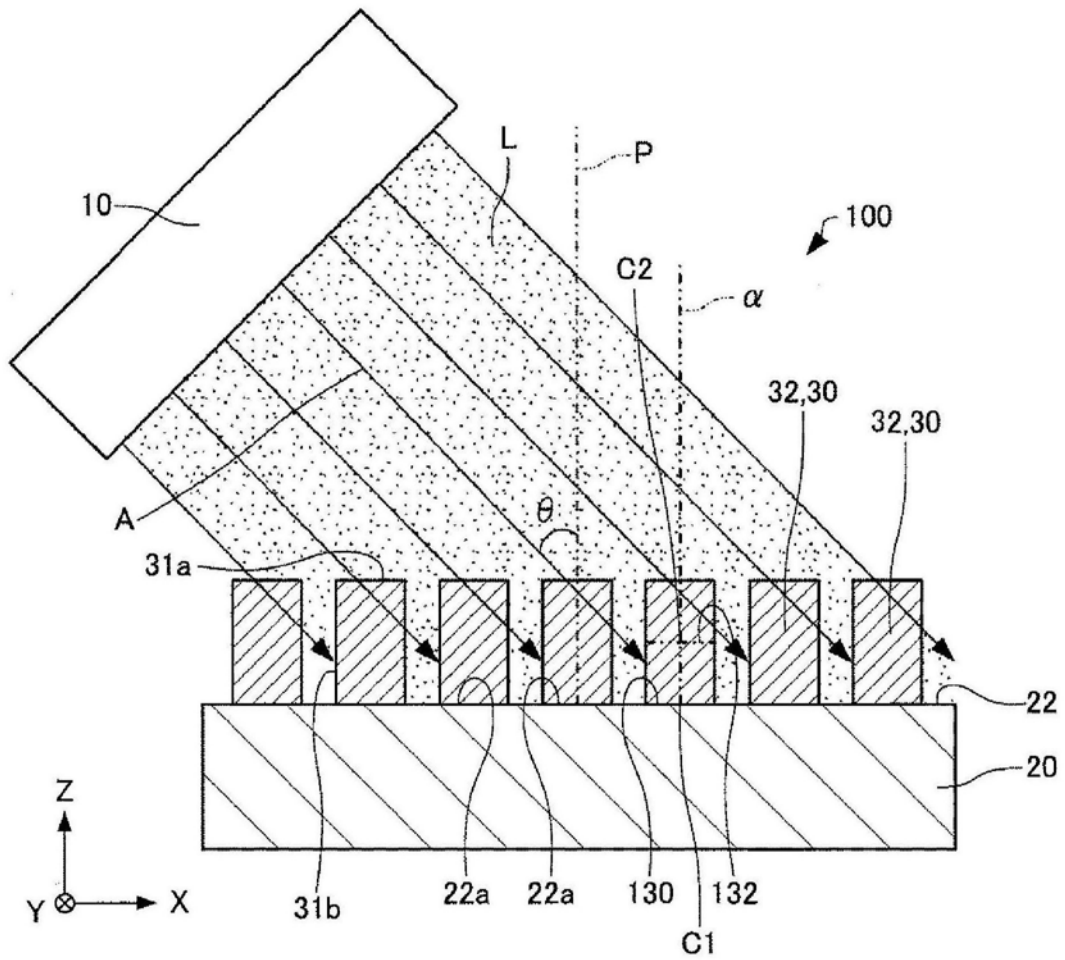


图1

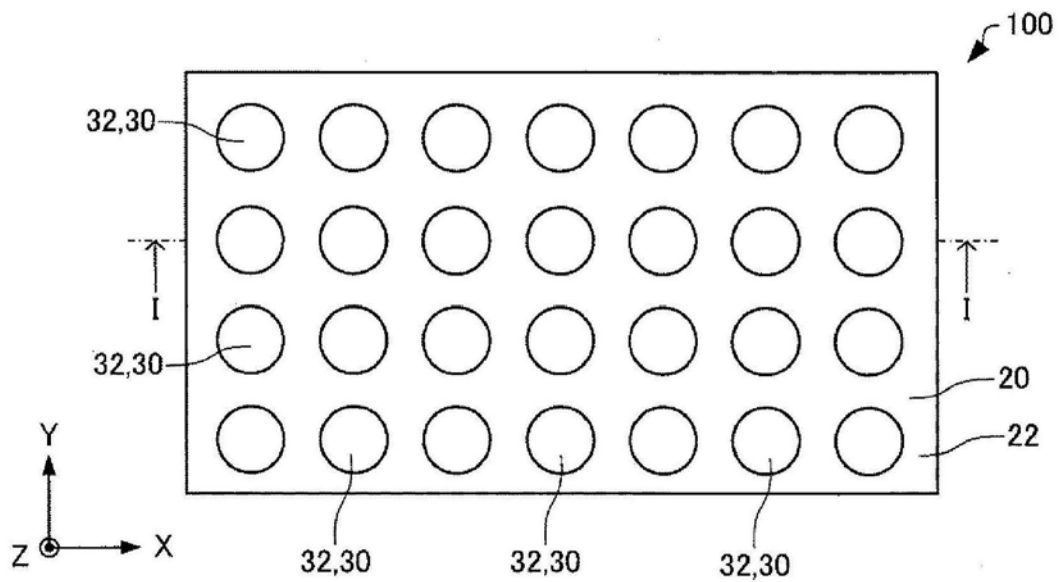


图2

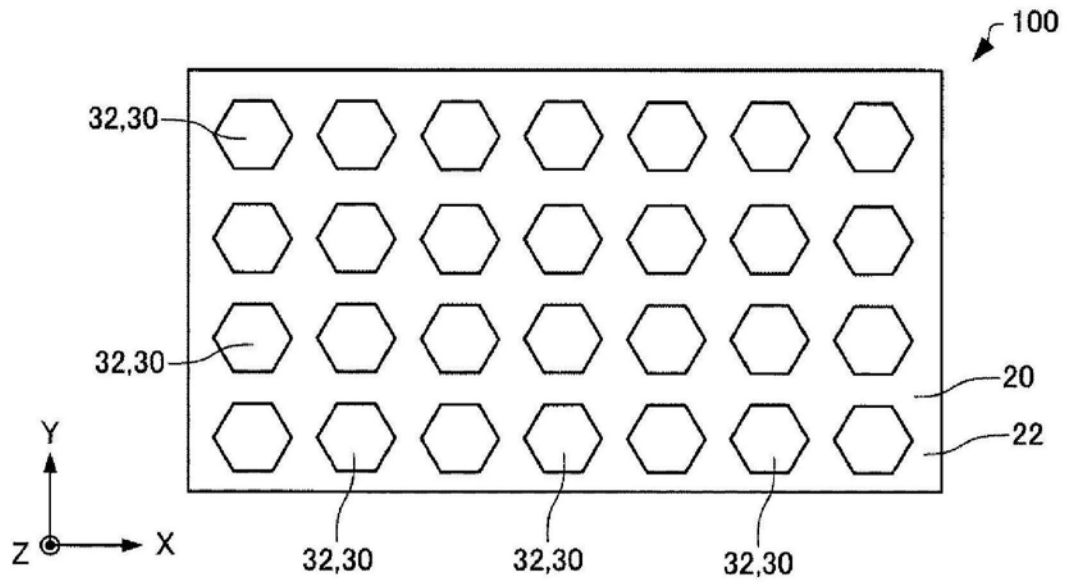


图3

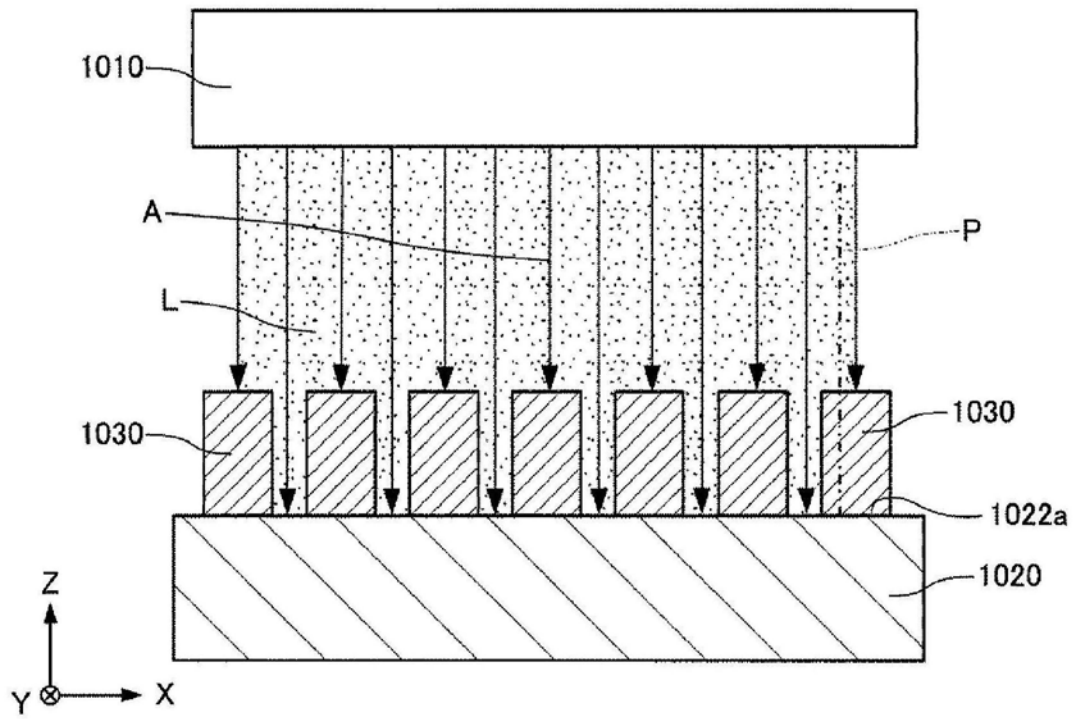


图4

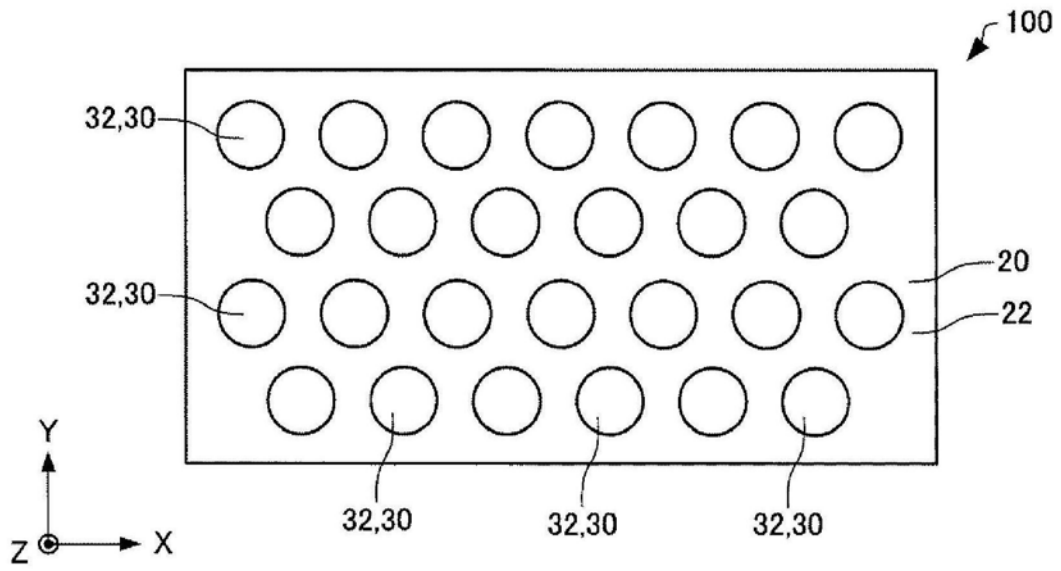


图5

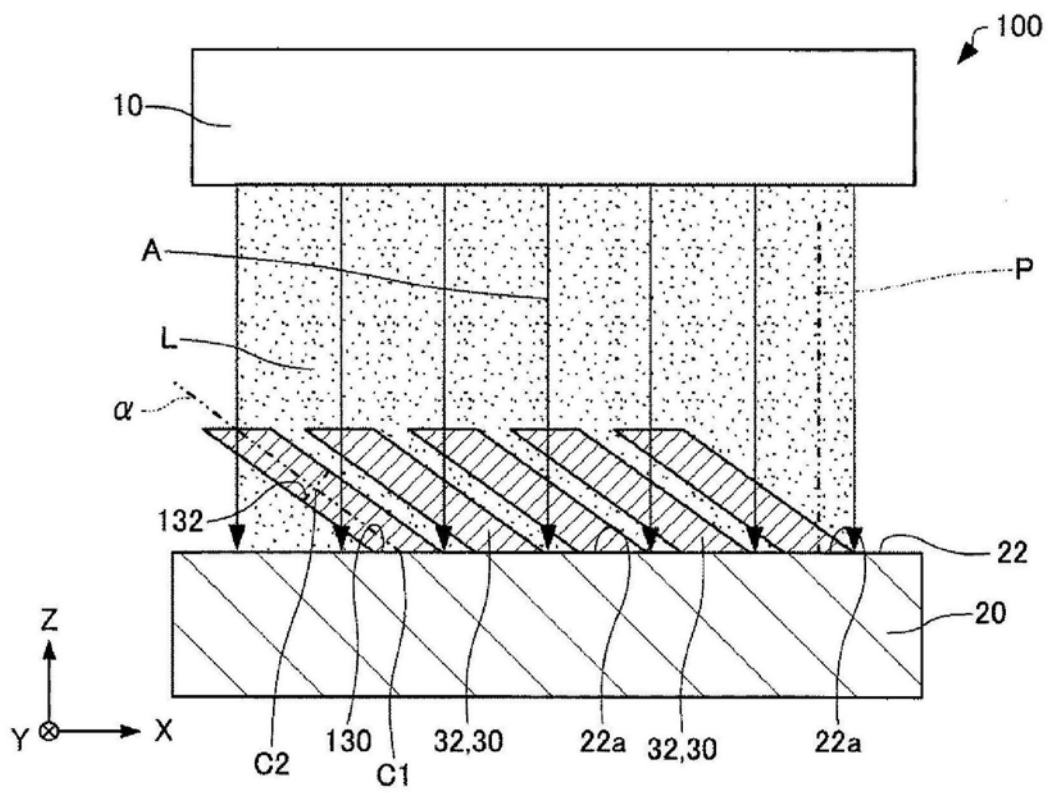


图6

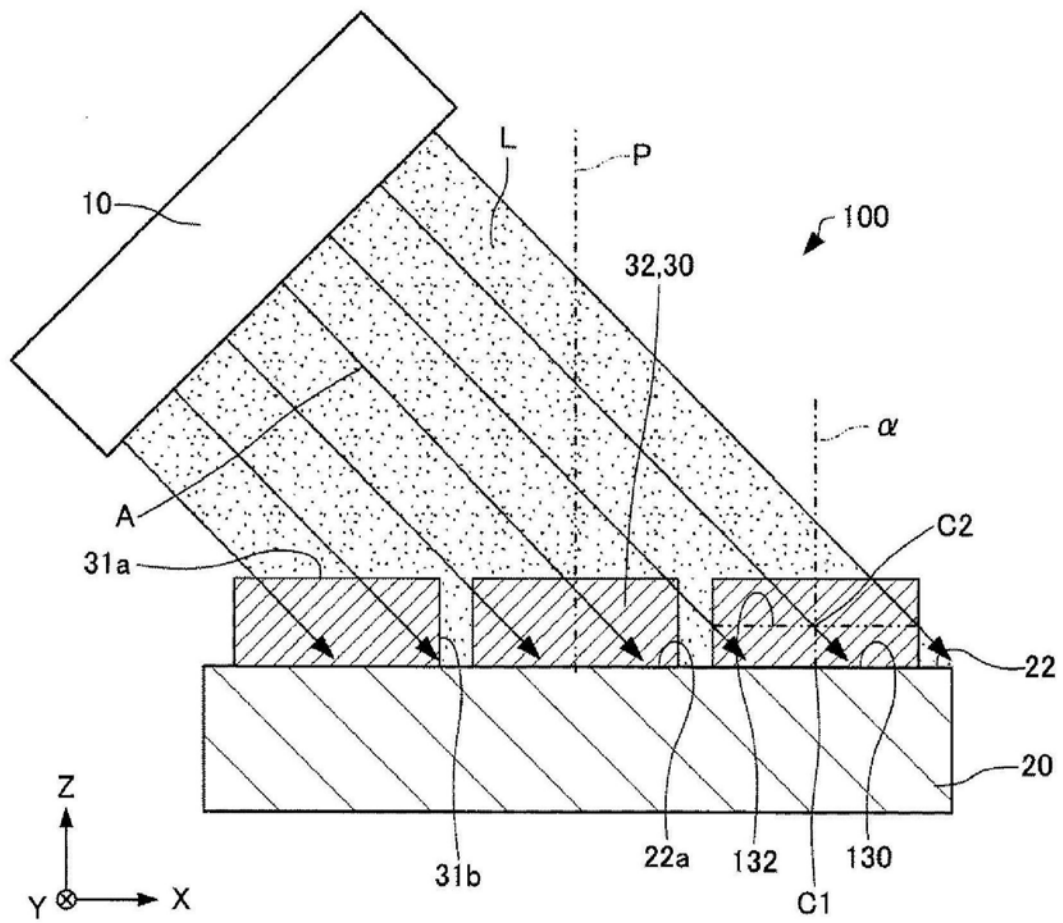


图7

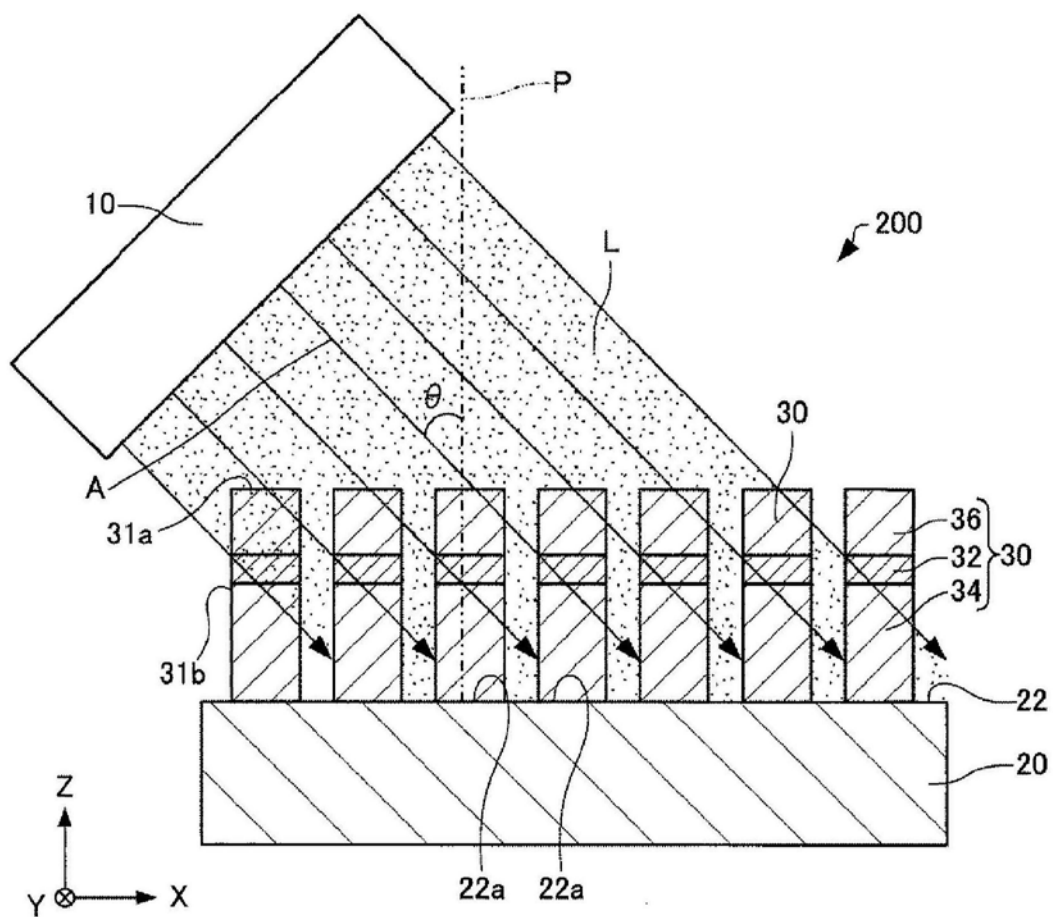


图8

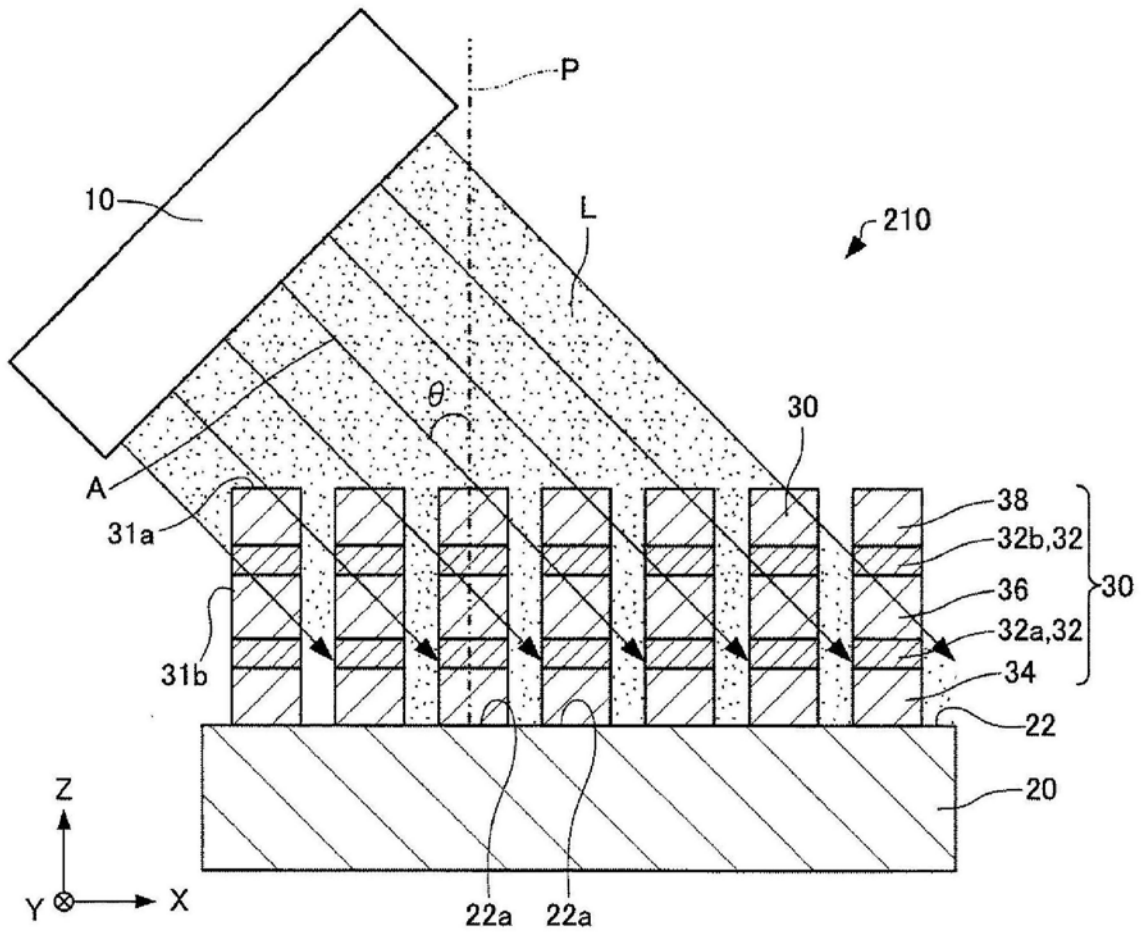


图9

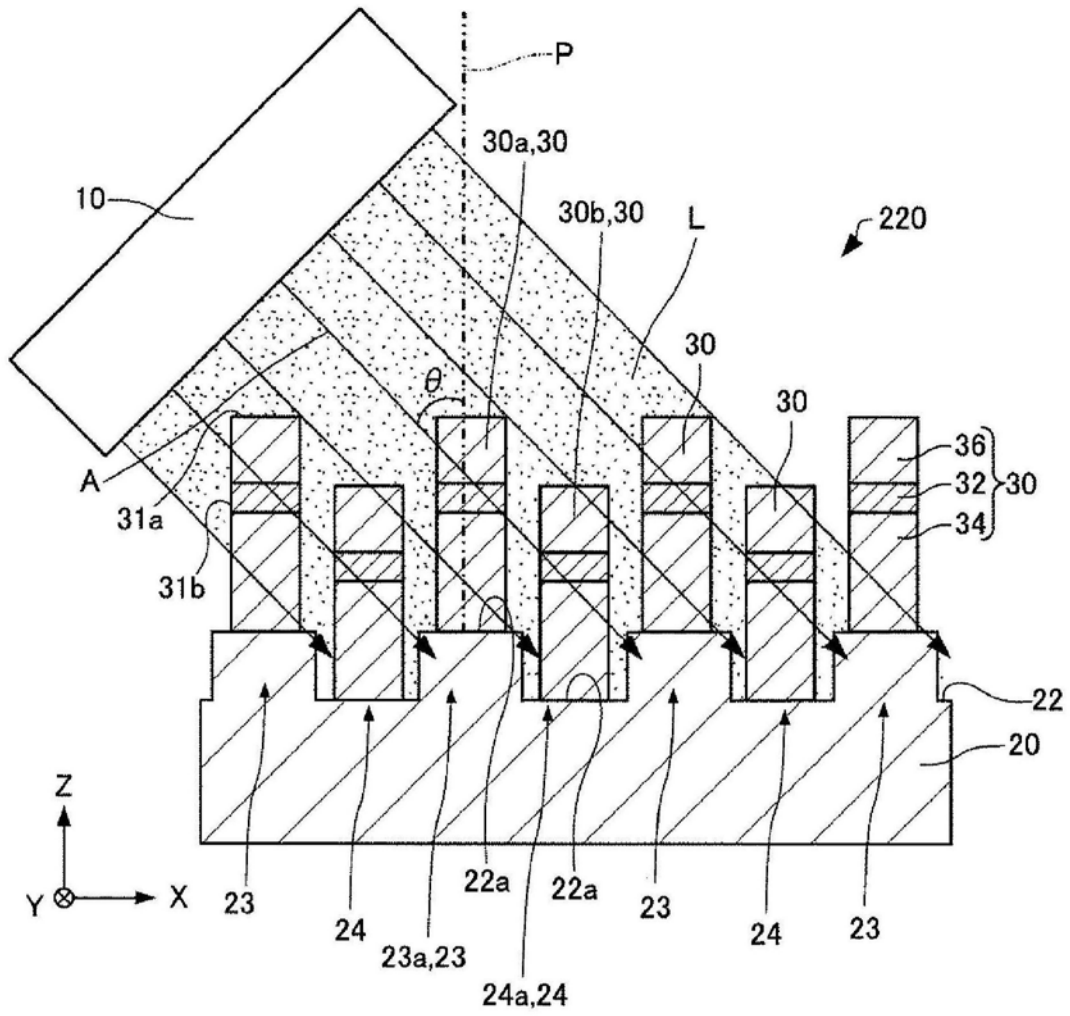


图10

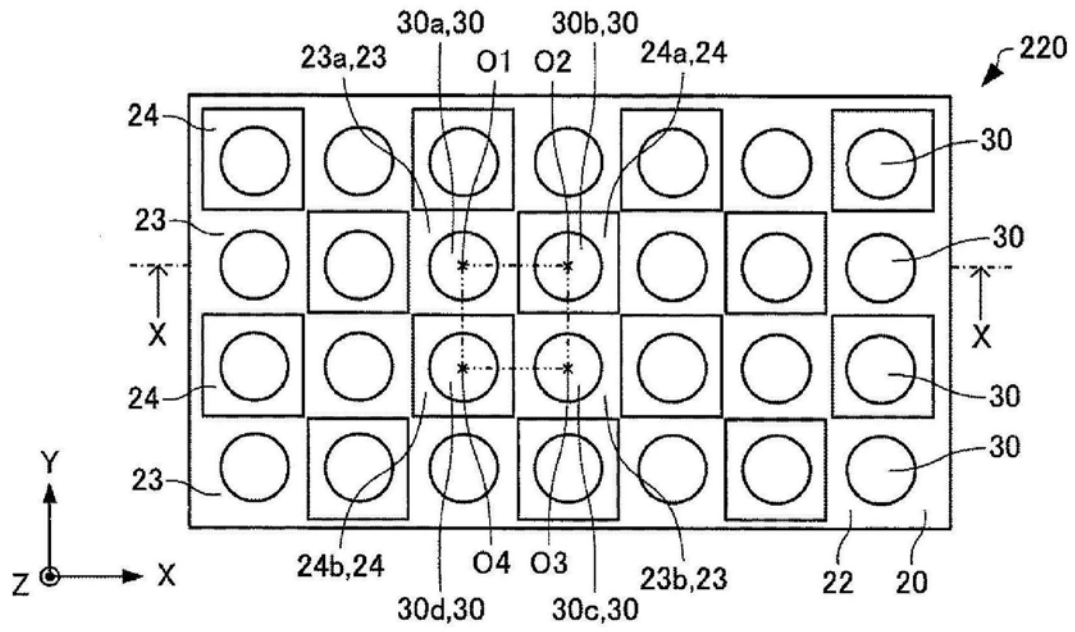


图11

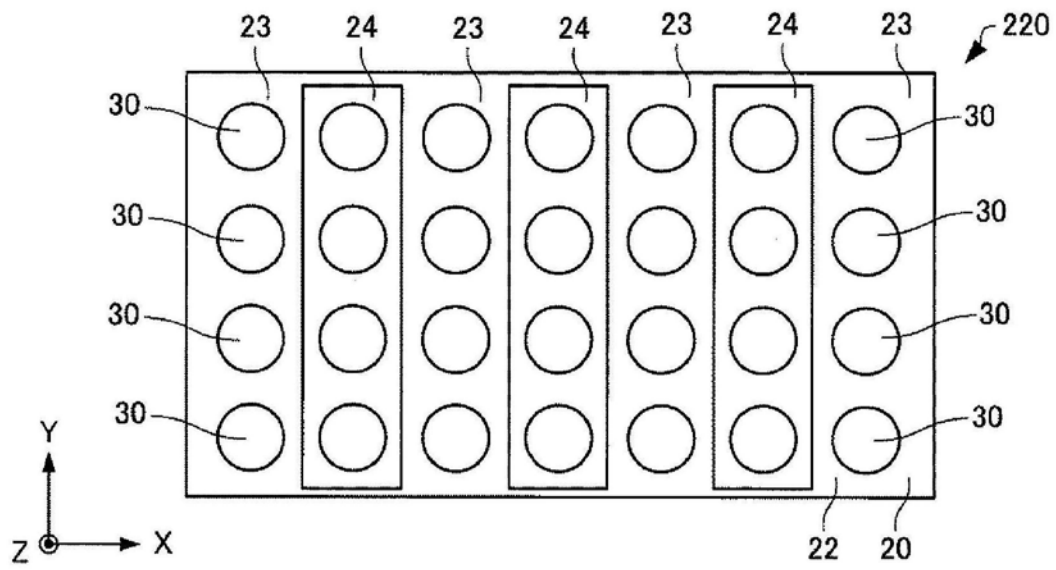


图12

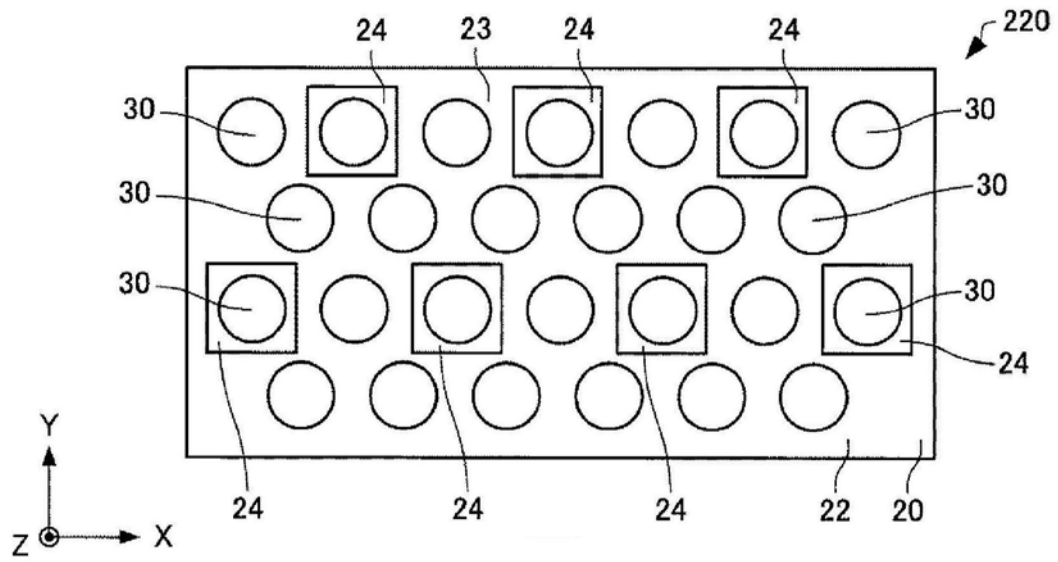


图13

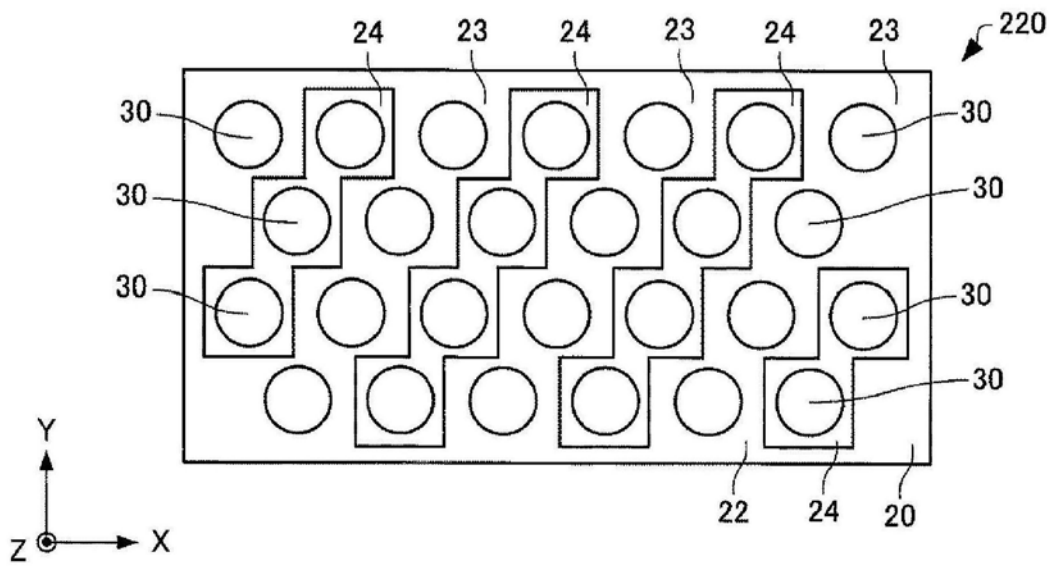


图14

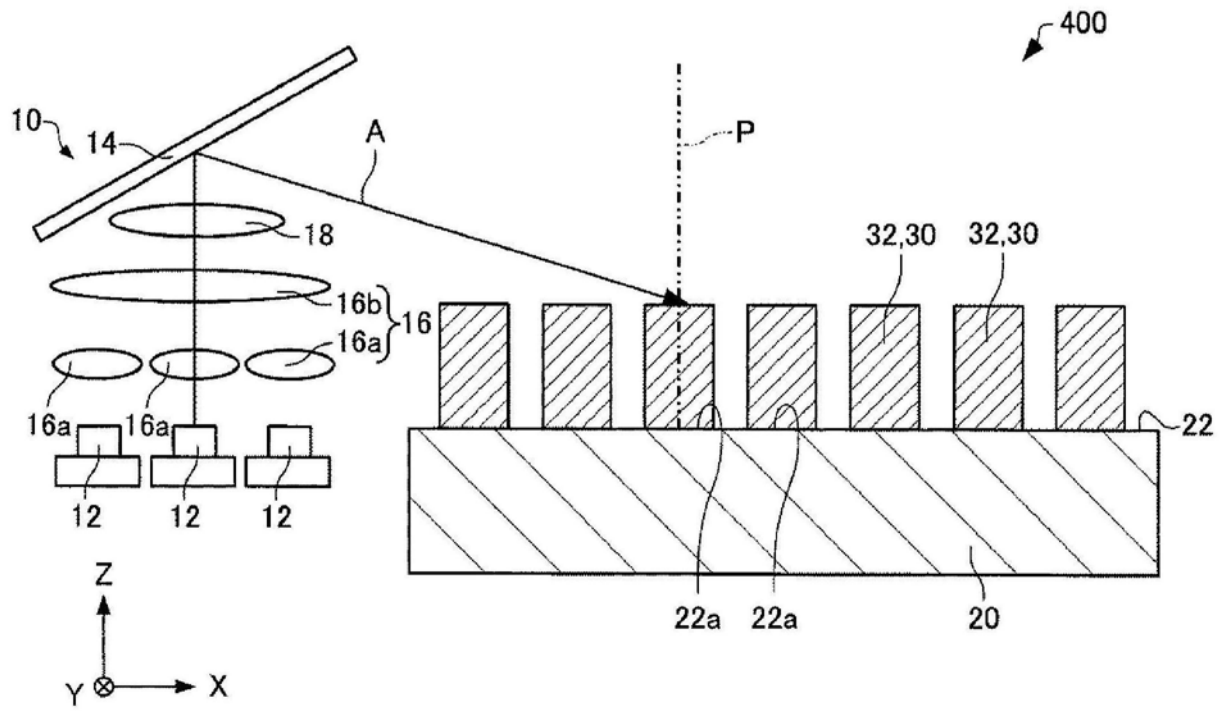


图17

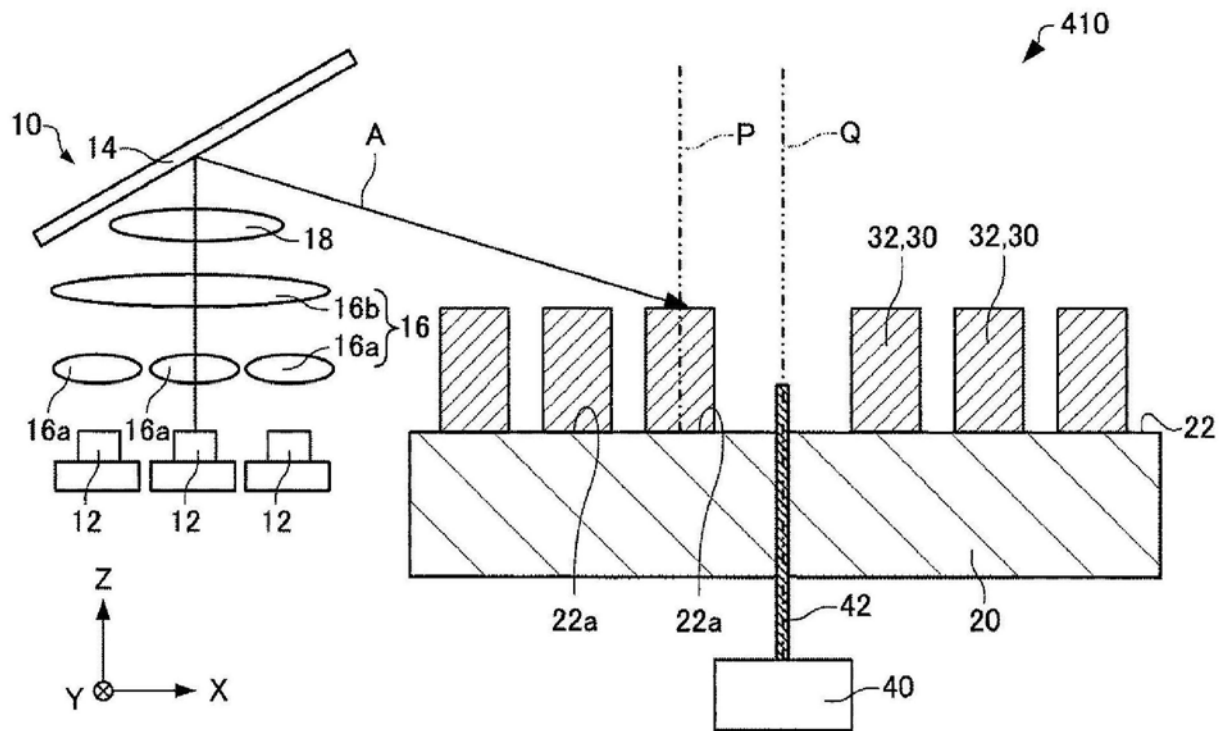


图18

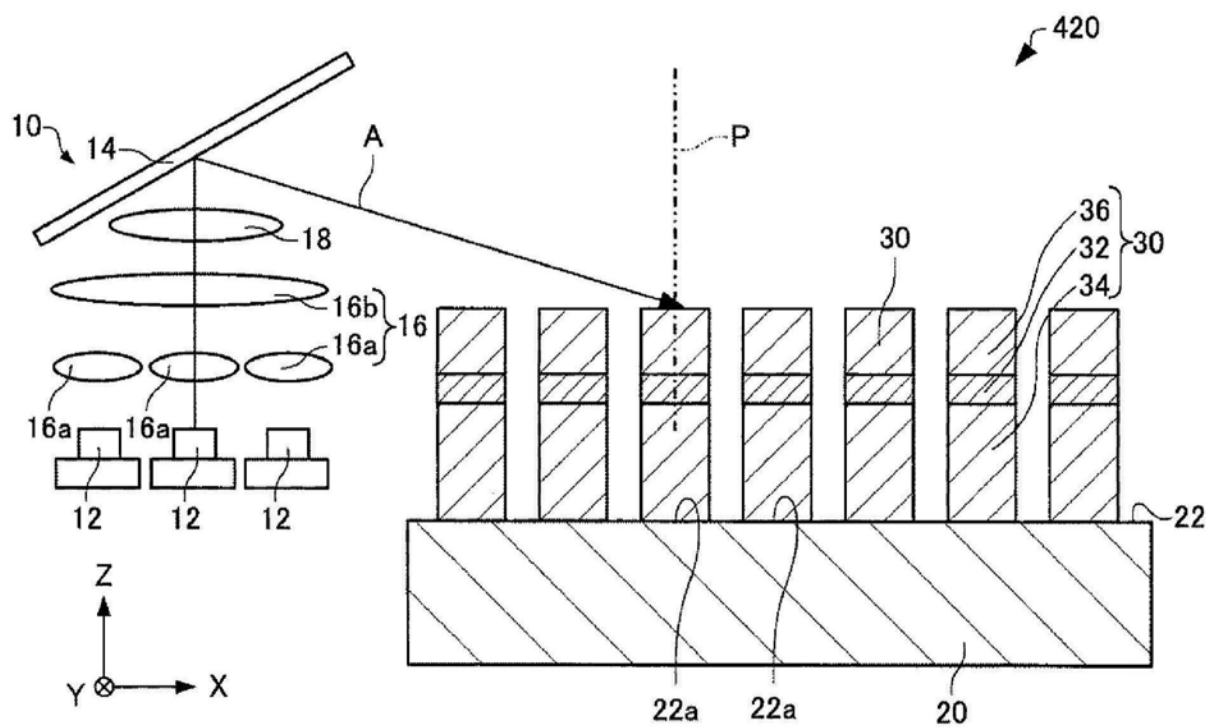


图19

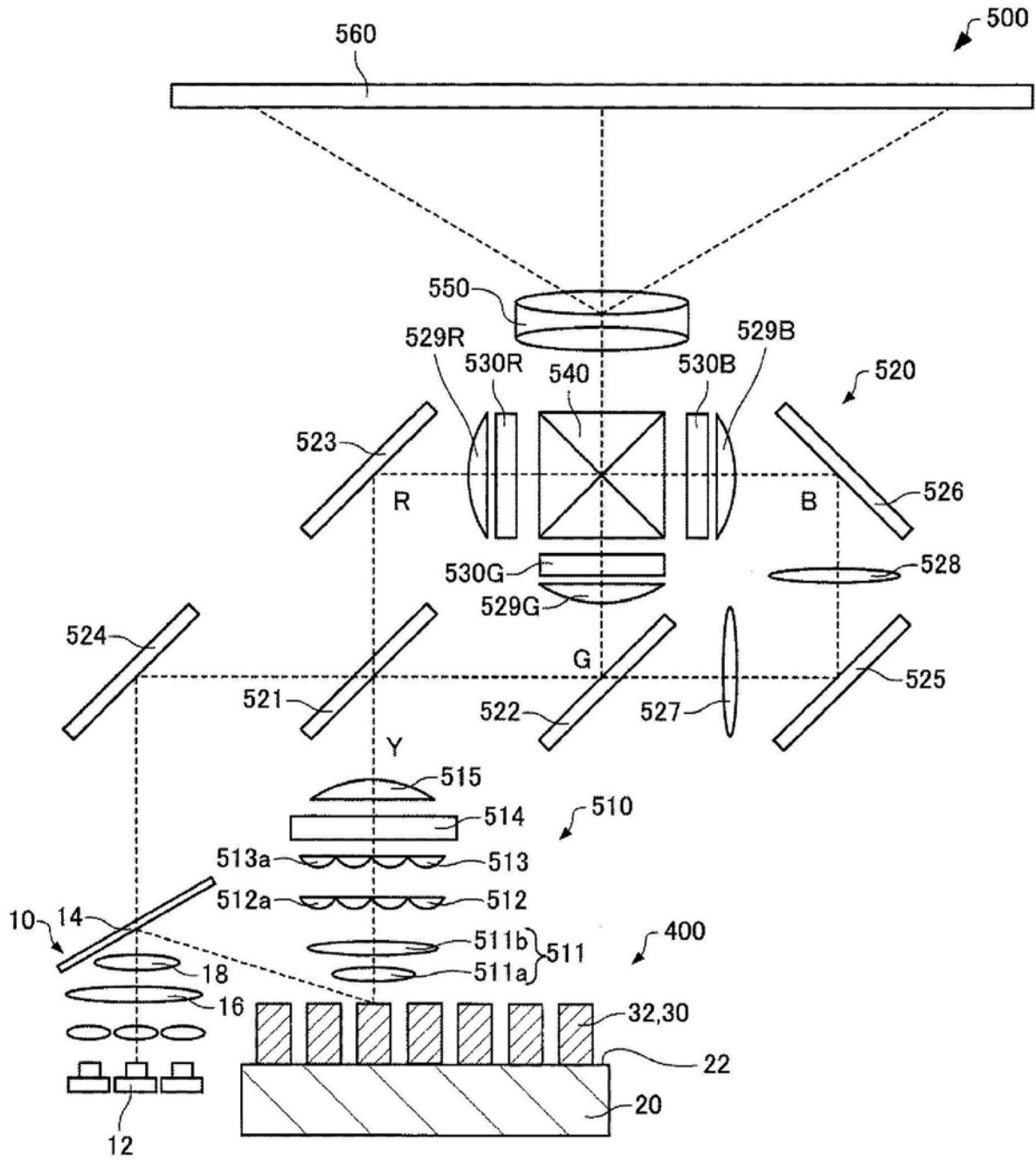


图20

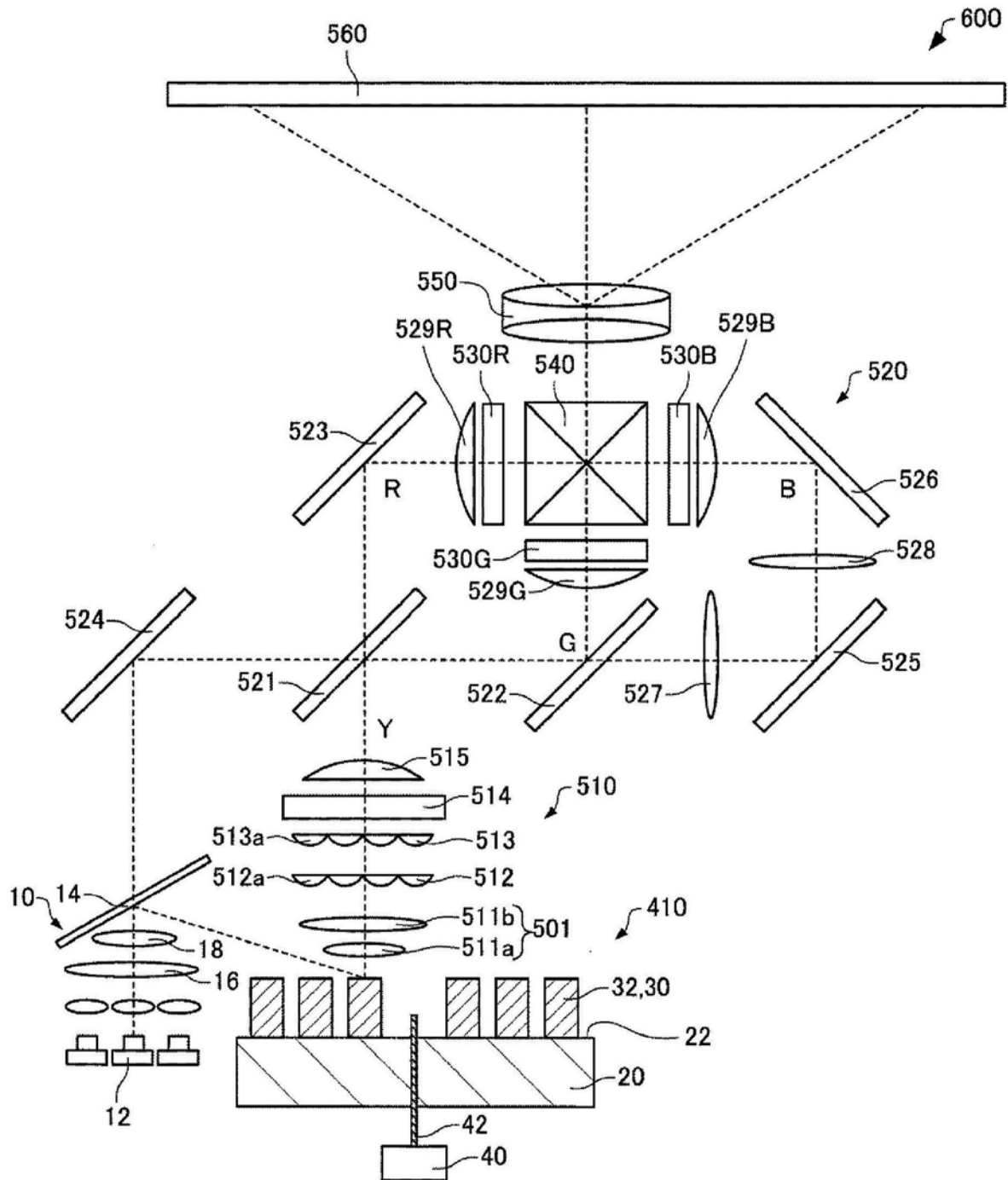


图21

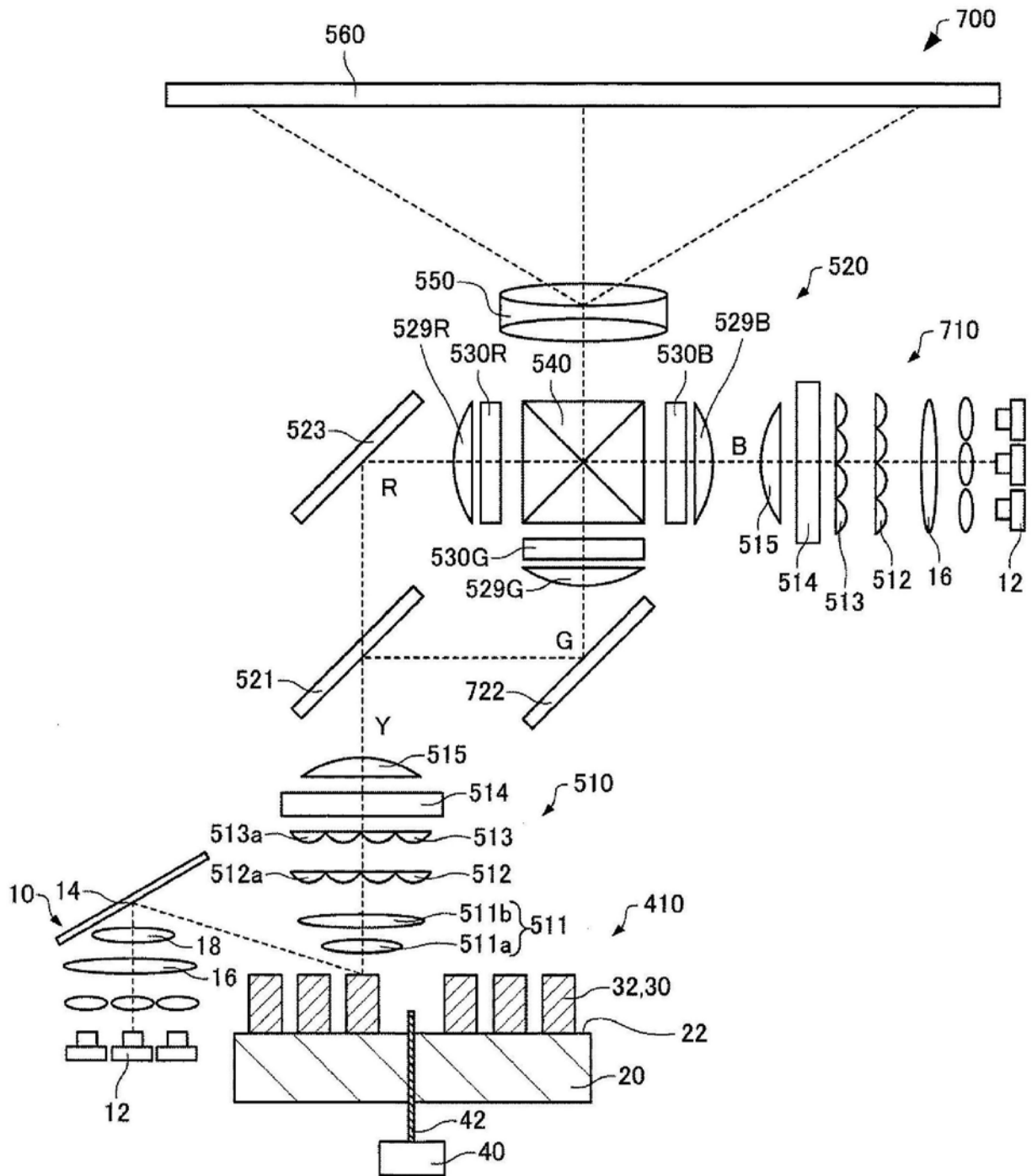


图22

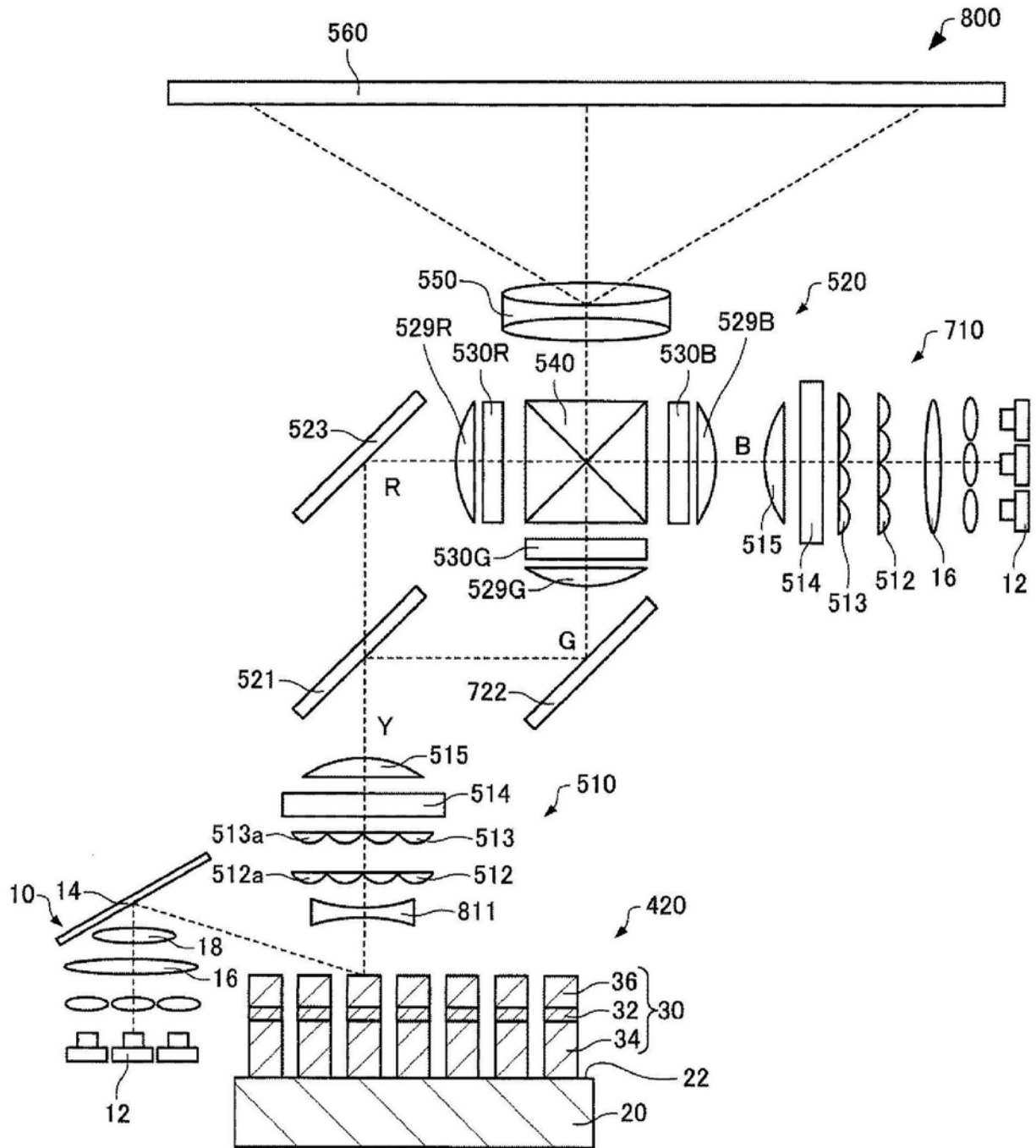


图23