



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113165115 B

(45) 授权公告日 2023. 07. 18

(21) 申请号 201980079935.4

(22) 申请日 2019.11.08

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113165115 A

(43) 申请公布日 2021.07.23

(30) 优先权数据  
2018-229344 2018.12.06 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2021.06.03

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2019/043784 2019.11.08

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02020/116084 JA 2020.06.11

(73) 专利权人 新唐科技日本株式会社

地址 日本京都府

(72) 发明人 西本雅彦 山中一彦 畑雅幸

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

专利代理师 蒋巍

(51) Int.Cl.

H01S 5/40 (2006.01)

F21Y 115/30 (2016.01)

审查员 杨家宝

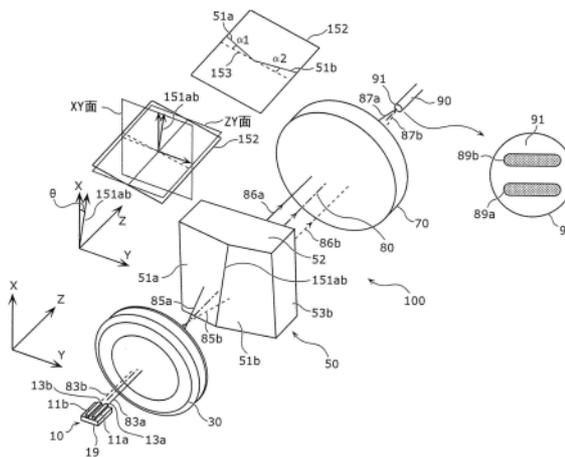
权利要求书4页 说明书30页 附图34页

## (54) 发明名称

光源单元、照明装置、加工装置以及偏转元件

## (57) 摘要

光源单元(100)具备:第一发光点(13a),射出第一光线;第二发光点(13b),在垂直于第一方向的第二方向上离开第一发光点而配置,射出第二光线;偏转元件(50),使第一光线及第二光线中的至少一者向与第一方向及第二方向垂直的第三方向偏转;以及第一聚光光学元件(70),将从偏转元件(50)射出的第一光线及第二光线聚光于聚光面(91),第一发光点(13a)处的第一光线与第二发光点处的第二光线在第三方向上重叠,在聚光面(91)中,第一光线与第二光线在第二方向上重叠,且在第三方向上分离。



1. 一种光源单元,具有沿着第一方向的光轴,其中,具备:
  - 第一发光点,射出第一光线;
  - 第二发光点,在垂直于所述第一方向的第二方向上离开所述第一发光点而配置,射出第二光线;
  - 偏转元件,将所述第一光线及所述第二光线中的至少一者向与所述第一方向及所述第二方向垂直的第三方向偏转;以及
  - 第一聚光光学元件,将从所述偏转元件射出的所述第一光线及所述第二光线聚光于聚光面,所述第一发光点处的所述第一光线与所述第二发光点处的所述第二光线在所述第三方向上重叠,
  - 在所述聚光面中,所述第一光线及所述第二光线在所述第二方向上重叠,并且在所述第三方向上分开。
2. 根据权利要求1所述的光源单元,其中,
  - 具备多个发光点,所述多个发光点包括所述第一发光点及所述第二发光点,
  - 在所述聚光面中,所述第一光线与所述第二光线在所述第二方向上的间隔为所述第一光线或所述第二光线在所述第二方向上的射束宽度的0.8倍以下,所述第一光线与所述第二光线在所述第三方向上的间隔为所述第一光线或所述第二光线在所述第三方向上的射束宽度的0.75倍除以所述多个发光点的个数而得到的值以上。
3. 根据权利要求1或2所述的光源单元,其中,
  - 所述第一光线及所述第二光线在所述聚光面中以所述第二方向比所述第三方向长的形状聚光。
4. 根据权利要求1或2所述的光源单元,其中,
  - 所述第一发光点处的所述第一光线的近场方向图以及所述第二发光点处的所述第二光线的近场方向图具有所述第二方向比所述第三方向长的形状。
5. 根据权利要求1或2所述的光源单元,其中,
  - 还具备供所述第一光线及所述第二光线入射的荧光体。
6. 根据权利要求1或2所述的光源单元,其中,
  - 还具备供所述第一光线及所述第二光线入射的光纤,
  - 所述第一光线及所述第二光线聚光于所述光纤的端面。
7. 一种光源单元,具有沿着第一方向的光轴,其中,具备:
  - 第一发光点,射出第一光线;
  - 第二发光点,在垂直于所述第一方向的第二方向上离开所述第一发光点而配置,射出第二光线;以及
  - 偏转元件,将所述第一光线及所述第二光线中的至少一者向与所述第一方向及所述第二方向垂直的第三方向偏转,所述第一光线从垂直于所述第三方向的第四方向入射到所述偏转元件,
  - 所述第二光线从垂直于所述第三方向的第五方向入射到所述偏转元件,在从所述第三方向观察时,所述第四方向与所述第一方向所成的角与所述第五方向与所述第一方向所成的角不同,

所述第一光线从所述偏转元件向第六方向射出，  
所述第二光线从所述偏转元件向第七方向射出，  
所述第六方向在从所述第二方向观察时，从所述第四方向偏转第一偏转角，  
所述第七方向在从所述第二方向观察时，从所述第五方向偏转第二偏转角，  
所述第一偏转角与所述第二偏转角不同，  
在从所述第三方向观察时，所述第六方向与所述第七方向相互平行。

8. 一种光源单元，具有沿着第一方向的光轴，其中，具备：

第一发光点，射出第一光线；

第二发光点，在垂直于所述第一方向的第二方向上离开所述第一发光点而配置，射出第二光线；以及

偏转元件，将所述第一光线及所述第二光线中的至少一者向与所述第一方向及所述第二方向垂直的第三方向偏转，

所述第一光线从垂直于所述第三方向的第四方向入射到所述偏转元件，  
所述第二光线从垂直于所述第三方向的第五方向入射到所述偏转元件，  
所述第一光线从所述偏转元件向第六方向射出，  
所述第二光线从所述偏转元件向第七方向射出，  
所述第六方向在从所述第二方向观察时，从所述第四方向偏转第一偏转角，  
所述第七方向在从所述第二方向观察时，从所述第五方向偏转第二偏转角，  
所述第六方向在从所述第三方向观察时，从所述第四方向偏转第三偏转角，  
所述第七方向在从所述第三方向观察时，从所述第五方向偏转第四偏转角，  
所述第一偏转角与所述第二偏转角不同，  
所述第三偏转角与所述第四偏转角不同。

9. 根据权利要求7或8所述的光源单元，其中，

所述第一发光点处的所述第一光线与所述第二发光点处的所述第二光线在所述第三方向上重叠。

10. 根据权利要求7或8所述的光源单元，其中，

还具备第一聚光光学元件，所述第一聚光光学元件将从所述偏转元件射出的所述第一光线及所述第二光线聚光于聚光面。

11. 根据权利要求10所述的光源单元，其中，

在所述聚光面中，所述第一光线及所述第二光线在所述第二方向上重叠，并且在所述第三方向上分开。

12. 根据权利要求7或8所述的光源单元，其中，

所述偏转元件具有供所述第一光线入射的第一入射面和供所述第二光线入射的第二入射面，

所述第一入射面和垂直于所述第三方向的面的交线从所述第二方向倾斜第一倾斜角，  
所述第二入射面和垂直于所述第三方向的面的交线从所述第二方向倾斜第二倾斜角，  
所述第一入射面和垂直于所述第二方向的面的交线从所述第三方向倾斜第三倾斜角，  
所述第二入射面和垂直于所述第二方向的面的交线从所述第三方向倾斜第四倾斜角，  
所述第一倾斜角与所述第二倾斜角不同，

所述第三倾斜角与所述第四倾斜角不同，  
所述第三倾斜角的绝对值小于所述第一倾斜角的绝对值，  
所述第四倾斜角的绝对值小于所述第二倾斜角的绝对值。

13. 根据权利要求7或8所述的光源单元，其中，  
所述偏转元件具有所述第一光线射出的第一出射面和所述第二光线射出的第二出射面，

所述第一出射面和垂直于所述第三方向的面的交线从所述第二方向倾斜第五倾斜角，  
所述第二出射面和垂直于所述第三方向的面的交线从所述第二方向倾斜第六倾斜角，  
所述第一出射面和垂直于所述第二方向的面的交线从所述第三方向倾斜第七倾斜角，  
所述第二出射面和垂直于所述第二方向的面的交线从所述第三方向倾斜第八倾斜角，  
所述第五倾斜角与所述第六倾斜角不同，  
所述第七倾斜角与所述第八倾斜角不同，  
所述第七倾斜角的绝对值小于所述第五倾斜角的绝对值，  
所述第八倾斜角的绝对值小于所述第六倾斜角的绝对值。

14. 根据权利要求12所述的光源单元，其中，  
所述偏转元件具有垂直于所述第三方向的底面。

15. 根据权利要求7或8所述的光源单元，其中，  
所述第一发光点及所述第二发光点包含在形成于同一半导体基板上的半导体激光器阵列中。

16. 根据权利要求7或8所述的光源单元，其中，  
还具备垂直于所述第三方向的安装面，  
所述第一发光点包含在第一半导体发光元件芯片中，  
所述第二发光点包含在第二半导体发光元件芯片中，  
所述第一半导体发光元件芯片及所述第二半导体发光元件芯片安装于所述安装面。

17. 根据权利要求16所述的光源单元，其中，  
还包括封装件，所述封装件收纳所述第一发光点及所述第二发光点。

18. 根据权利要求7或8所述的光源单元，其中，  
具备第二聚光光学元件，所述第二聚光光学元件配置在所述第一发光点及所述第二发光点与所述偏转元件之间。

19. 根据权利要求18所述的光源单元，其中，  
所述第二聚光光学元件减少所述第一光线及所述第二光线各自的发散。

20. 根据权利要求18所述的光源单元，其中，  
所述第一光线从所述第二聚光光学元件向所述第四方向射出，  
所述第二光线从所述第二聚光光学元件向所述第五方向射出。

21. 根据权利要求20所述的光源单元，其中，  
所述第一光线及所述第二光线在所述第二聚光光学元件与所述偏转元件之间交叉。

22. 根据权利要求18所述的光源单元，其中，  
所述第二聚光光学元件至少包含在第二方向上聚光的准直透镜，  
所述准直透镜减少所述第一光线及所述第二光线各自的发散。

23. 根据权利要求18所述的光源单元,其中,

所述第一光线在向所述第二聚光光学元件入射的入射位置处从所述第二聚光光学元件的光轴向所述第二方向分开第一距离,

所述第二光线在向所述第二聚光光学元件入射的入射位置处从所述第二聚光光学元件的光轴向所述第二方向分开第二距离,

所述第一光线向所述第二聚光光学元件的入射位置与所述第二光线向所述第二聚光光学元件的入射位置不同。

24. 根据权利要求18所述的光源单元,其中,

所述第二聚光光学元件包括:快轴准直透镜,减少所述第一光线及所述第二光线各自在所述第三方向上的发散;以及慢轴准直透镜,减少所述第一光线及所述第二光线各自在所述第二方向上的发散,

所述慢轴准直透镜配置在所述快轴准直透镜与所述偏转元件之间。

25. 一种加工装置,其中,

具备权利要求6所述的光源单元,

将来自所述光纤的出射光用于加工。

26. 一种照明装置,其中,

具备权利要求5所述的光源单元,

将来自所述荧光体的出射光用作照明光。

27. 一种偏转元件,其中,具有:

第一入射面,与第一方向及第二方向交叉,所述第二方向垂直于所述第一方向;

第二入射面,与所述第一方向交叉;以及

底面,垂直于第三方向,所述第三方向垂直于所述第一方向及所述第二方向,

所述第一入射面与垂直于所述第三方向的面的交线从所述第一方向倾斜第一倾斜角,

所述第二入射面与垂直于所述第三方向的面的交线从所述第一方向倾斜第二倾斜角,

所述第一入射面与垂直于所述第二方向的面的交线从所述第一方向倾斜第三倾斜角,

所述第二入射面与垂直于所述第二方向的面的交线从所述第一方向倾斜第四倾斜角,

所述第一倾斜角与所述第二倾斜角不同,

所述第三倾斜角与所述第四倾斜角不同,

所述第三倾斜角的绝对值小于所述第一倾斜角的绝对值,

所述第四倾斜角的绝对值小于所述第二倾斜角的绝对值。

28. 根据权利要求27所述的偏转元件,其中,

具有与所述第一入射面和所述第二入射面相对且垂直于所述第一方向的出射面。

29. 根据权利要求27或28所述的偏转元件,其中,

所述第一入射面和所述第二入射面形成凸部。

## 光源单元、照明装置、加工装置以及偏转元件

### 技术领域

[0001] 本公开涉及光源单元、照明装置、加工装置以及用于它们的偏转元件。

### 背景技术

[0002] 例如,正在进行射出光输出超过1瓦特那样的非常高的功率的光的光源单元的开发。特别是,正在研究将指向性优异的光高效地射出的光源单元应用于各种用途。作为用于射出这样的指向性优异的光的光源单元的光源,可举出半导体发光装置。半导体发光装置具备以半导体激光器为代表的具有光波导的半导体发光元件和搭载半导体发光元件的封装件等。例如,使用了InAlGaP类、InAlGaAs类等化合物半导体的半导体发光装置作为焊接装置、加工装置、激光划线装置、薄膜的退火装置等工业用加工装置的光源、显示器的长波长光源、LiDAR(Light Detection and Ranging,光检测与距离修正)用红外光源进行开发。另外,使用了InAlGaN类等氮化物半导体的半导体发光装置作为激光显示器或投影映射用的投影仪等图像显示装置的光源、白色固体光源的激发光源进行开发。例如,组合了作为激发光源的半导体发光装置和荧光体的光源单元能够射出高亮度的白色光。因此,这样的光源单元作为投影仪、车辆前照灯等光源进行开发。

[0003] 这些光源单元例如需要使超过合计数瓦特那样的非常高的功率的光从小的发光部射出。为了得到这样的高功率的光,可以采用使用多个光源的结构。在该情况下,对于使从配置于光源单元的多个光源射出的光高效地结合的构造也需要进行各种研究。

[0004] 针对上述那样的课题,例如,在专利文献1以及专利文献2中提出有组合了多个光源的光源单元的构造。

[0005] 以下,使用图17及图18,对现有的光源单元进行说明。图17及图18分别是表示专利文献1以及专利文献2所公开的光源单元的结构示意图。

[0006] 如图17所示,专利文献1所公开的光源单元1600由具有三个发射极的光源1611、将射出光变换为平行光的透镜1631、以及光学元件1650构成,所述光学元件1650具有相对于主面具有不同的微小倾斜角的多个光学面1651a、1651b以及1651c。通过这样的结构,光源单元1600射出光束组1660。通过例如透镜等对从这样的光源单元1600射出的光束组1660进行聚光,从而将多个光束聚光于同一点。

[0007] 另外,如图18所示,在专利文献2所公开的光源单元1001中,具备配置于封装件1003内部的多个激光光源1005、多个第一透镜1007、多个第二透镜1009、多个反射镜1011、聚光透镜1013、以及光纤1015。从多个激光光源1005分别射出的激光经由第一透镜1007、第二透镜1009以及反射镜1011传播到聚光透镜1013。入射到聚光透镜1013的激光被聚光透镜1013聚光,入射到光纤1015。由此,在专利文献2中,想要实现对光纤的耦合效率优异的光源单元1001。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:国际公开第2014/115194号

[0011] 专利文献2:日本特开2013-235943号公报

## 发明内容

[0012] 发明所要解决的课题

[0013] 然而,在专利文献1所公开的光源单元1600中,由于多个光束被聚光于一点,因此对位于聚光面的光学构件等造成损伤。例如,在使用荧光体或光纤的端面作为聚光面的情况下,激光集中于1点,从而对形成聚光面的物质造成损伤。

[0014] 另外,在专利文献2所公开的光源单元1001中,由于多个激光光源1005配置位置的高度互不相同,因此需要与各激光光源1005对应的第二透镜1009等。即,在光源单元1001中,部件数量变多。

[0015] 本公开是为了解决这样的课题而完成的,其目的在于提供一种光源单元等,其能够抑制峰强度,并且能够将多个光线聚光于聚光面,并且具有简化的结构。

[0016] 用于解决课题的手段

[0017] 为了解决上述课题,本公开的光源单元的一个方式是具有沿着第一方向的光轴的光源单元,具备:第一发光点,射出第一光线;第二发光点,在垂直于所述第一方向的第二方向上离开所述第一发光点而配置,射出第二光线;偏转元件,将所述第一光线及所述第二光线中的至少一者向与所述第一方向及所述第二方向垂直的第三方向偏转;以及第一聚光光学元件,将从所述偏转元件射出的所述第一光线及所述第二光线聚光于聚光面,所述第一发光点处的所述第一光线与所述第二发光点处的所述第二光线在所述第三方向上重叠,在所述聚光面中,所述第一光线及所述第二光线在所述第二方向上重叠,并且在所述第三方向上分开。

[0018] 另外,也可以是,在本公开的光源单元的一个方式中,具备多个发光点,所述多个发光点包括所述第一发光点及所述第二发光点,在所述聚光面中,所述第一光线与所述第二光线在所述第二方向上的间隔为所述第一光线或所述第二光线在所述第二方向上的射束宽度的0.8倍以下,所述第一光线与所述第二光线在所述第三方向上的间隔为所述第一光线或所述第二光线在所述第三方向上的射束宽度的0.75倍除以所述多个发光点的个数而得到的值以上。

[0019] 为了解决上述课题,本公开的光源单元的另一方式是具有沿着第一方向的光轴的光源单元,具备:第一发光点,射出第一光线;第二发光点,在垂直于所述第一方向的第二方向上离开所述第一发光点而配置,射出第二光线;以及偏转元件,将所述第一光线及所述第二光线中的至少一者向与所述第一方向及所述第二方向垂直的第三方向偏转,所述第一光线从垂直于所述第三方向的第四方向入射到所述偏转元件,所述第二光线从垂直于所述第三方向的第五方向入射到所述偏转元件,在从所述第三方向观察时,所述第四方向与所述第一方向所成的角与所述第五方向与所述第一方向所成的角不同,所述第一光线从所述偏转元件向第六方向射出,所述第二光线从所述偏转元件向第七方向射出,所述第六方向在从所述第二方向观察时,从所述第四方向偏转第一偏转角,所述第七方向在从所述第二方向观察时,从所述第五方向偏转第二偏转角,所述第一偏转角与所述第二偏转角不同,在从所述第三方向观察时,所述第六方向与所述第七方向相互平行。

[0020] 为了解决上述课题,本公开的光源单元的又一个方式是具有沿着第一方向的光轴

的光源单元,具备:第一发光点,射出第一光线;第二发光点,在垂直于所述第一方向的第二方向上离开所述第一发光点而配置,射出第二光线;以及偏转元件,将所述第一光线及所述第二光线中的至少一者向与所述第一方向及所述第二方向垂直的第三方向偏转,所述第一光线从垂直于所述第三方向的第四方向入射到所述偏转元件,所述第二光线从垂直于所述第三方向的第五方向入射到所述偏转元件,所述第一光线从所述偏转元件向第六方向射出,所述第二光线从所述偏转元件向第七方向射出,所述第六方向在从所述第二方向观察时,从所述第四方向偏转第一偏转角,所述第七方向在从所述第二方向观察时,从所述第五方向偏转第二偏转角,所述第六方向在从所述第三方向观察时,从所述第四方向偏转第三偏转角,所述第七方向在从所述第三方向观察时,从所述第五方向偏转第四偏转角,所述第一偏转角与所述第二偏转角不同,所述第三偏转角与所述第四偏转角不同。

[0021] 另外,也可以是,在本公开的光源单元的各方式中,所述第一发光点处的所述第一光线与所述第二发光点处的所述第二光线在所述第三方向上重叠。

[0022] 另外,也可以是,在本公开的光源单元的各方式中,还具备第一聚光光学元件,所述第一聚光光学元件将从所述偏转元件射出的所述第一光线及所述第二光线聚光于聚光面。

[0023] 另外,也可以是,在本公开的光源单元的各方式中,在所述聚光面中,所述第一光线及所述第二光线在所述第二方向上重叠,并且在所述第三方向上分开。

[0024] 另外,也可以是,在本公开的光源单元的各方式中,所述偏转元件具有供所述第一光线入射的第一入射面和供所述第二光线入射的第二入射面,所述第一入射面和垂直于所述第三方向的面的交线从所述第二方向倾斜第一倾斜角,所述第二入射面和垂直于所述第三方向的面的交线从所述第二方向倾斜第二倾斜角,所述第一入射面和垂直于所述第二方向的面的交线从所述第三方向倾斜第三倾斜角,所述第二入射面和垂直于所述第二方向的面的交线从所述第三方向倾斜第四倾斜角,所述第一倾斜角与所述第二倾斜角不同,所述第三倾斜角与所述第四倾斜角不同,所述第三倾斜角的绝对值小于所述第一倾斜角的绝对值,所述第四倾斜角的绝对值小于所述第二倾斜角的绝对值。

[0025] 另外,也可以是,在本公开的光源单元的各方式中,所述偏转元件具有所述射出第一光线的所述第一出射面和所述第二光线射出的第二出射面,所述第一出射面和垂直于所述第三方向的面的交线从所述第二方向倾斜第五倾斜角,所述第二出射面和垂直于所述第三方向的面的交线从所述第二方向倾斜第六倾斜角,所述第一出射面和垂直于所述第二方向的面的交线从所述第三方向倾斜第七倾斜角,所述第二出射面和垂直于所述第二方向的面的交线从所述第三方向倾斜第八倾斜角,所述第五倾斜角与所述第六倾斜角不同,所述第七倾斜角与所述第八倾斜角不同,所述第七倾斜角的绝对值小于所述第五倾斜角的绝对值,所述第八倾斜角的绝对值小于所述第六倾斜角的绝对值。

[0026] 另外,也可以是,在本公开的光源单元的各方式中,所述偏转元件具有垂直于所述第三方向的底面。

[0027] 另外,也可以是,在本公开的光源单元的各方式中,所述第一发光点及所述第二发光点包含在形成于同一半导体基板上的半导体激光器阵列中。

[0028] 另外,也可以是,在本公开的光源单元的各方式中,还具备垂直于所述第三方向的安装面,所述第一发光点包含在第一半导体发光元件芯片中,所述第二发光点包含在第二

半导体发光元件芯片中,所述第一半导体发光元件芯片及所述第二半导体发光元件芯片安装于所述安装面。

[0029] 另外,也可以是,在本发明的光源单元的各方式中,还包括封装件,所述封装件收纳所述第一发光点及所述第二发光点。

[0030] 另外,也可以是,在本公开的光源单元的各方式中,具备第二聚光光学元件,所述第二聚光光学元件配置在所述第一发光点及所述第二发光点与所述偏转元件之间。

[0031] 另外,也可以是,在本公开的光源单元的各方式中,所述第二聚光光学元件减少所述第一光线及所述第二光线各自的发散。

[0032] 另外,也可以是,在本公开的光源单元的各方式中,所述第一光线从所述第二聚光光学元件向所述第四方向射出,所述第二光线从所述第二聚光光学元件向所述第五方向射出。

[0033] 另外,也可以是,在本公开的光源单元的各方式中,所述第一光线及所述第二光线在所述第二聚光光学元件与所述偏转元件之间交叉。

[0034] 另外,也可以是,在本公开的光源单元的各方式中,所述第二聚光光学元件至少包含在第二方向上聚光的准直透镜,所述准直透镜减少所述第一光线及所述第二光线各自的发散。

[0035] 另外,也可以是,在本公开的光源单元的各方式中,所述第一光线在向所述第二聚光光学元件入射的入射位置处从所述第二聚光光学元件的光轴向所述第二方向分开第一距离,所述第二光线在向所述第二聚光光学元件入射的入射位置处从所述第二聚光光学元件的光轴向所述第二方向分开第二距离,所述第一光线向所述第二聚光光学元件的入射位置与所述第二光线向所述第二聚光光学元件的入射位置不同。

[0036] 另外,也可以是,在本公开的光源单元的各方式中,所述第二聚光光学元件包括:快轴准直透镜,减少所述第一光线及所述第二光线各自在所述第三方向上的发散;以及慢轴准直透镜,减少所述第一光线及所述第二光线各自在所述第二方向上的发散,所述慢轴准直透镜配置在所述快轴准直透镜与所述偏转元件之间。

[0037] 另外,也可以是,在本公开的光源单元的各方式中,所述第一光线及所述第二光线在所述聚光面中以所述第二方向比所述第三方向长的形状聚光。

[0038] 另外,也可以是,在本公开的光源单元的各方式中,所述第一发光点处的所述第一光线的近场方向图以及所述第二发光点处的所述第二光线的近场方向图具有所述第二方向比所述第三方向长的形状。

[0039] 另外,也可以是,在本公开的光源单元的各方式中,所述光源单元还具备供所述第一光线及所述第二光线入射的荧光体。

[0040] 为了解决上述课题,本公开的照明装置的一个方式具备上述光源单元,将来自所述荧光体的出射光用作照明光。

[0041] 另外,也可以是,在本公开的光源单元的各方式中,所述光源单元还具备供所述第一光线及所述第二光线入射的光纤,所述第一光线及所述第二光线聚光于所述光纤的端面。

[0042] 为了解决上述课题,本公开的加工装置的一个方式具备上述光源单元,将来自所述光纤的出射光用于加工。

[0043] 为了解决上述课题,本公开的偏转元件的一个方式具有:第一入射面,与第一方向及第二方向交叉,所述第二方向垂直于所述第一方向;第二入射面,与所述第一方向交叉;以及底面,垂直于第三方向,所述第三方向垂直于所述第一方向及所述第二方向,所述第一入射面与垂直于所述第三方向的面交线从所述第一方向倾斜第一倾斜角,所述第二入射面与垂直于所述第三方向的面交线从所述第一方向倾斜第二倾斜角,所述第一入射面与垂直于所述第二方向的面交线从所述第一方向倾斜第三倾斜角,所述第二入射面与垂直于所述第二方向的面交线从所述第一方向倾斜第四倾斜角,所述第一倾斜角与所述第二倾斜角不同,所述第三倾斜角与所述第四倾斜角不同,所述第三倾斜角的绝对值小于所述第一倾斜角的绝对值,所述第四倾斜角的绝对值小于所述第二倾斜角的绝对值。

[0044] 另外,也可以是,在本公开的偏转元件的一个方式中,所述偏转元件具有与所述第一入射面和所述第二入射面相对且垂直于所述第一方向的出射面。

[0045] 另外,也可以是,在本公开的偏转元件的一个方式中,所述第一入射面和所述第二入射面形成凸部。

[0046] 发明效果

[0047] 根据本公开,能够提供一种能够抑制峰强度并且将多个光线聚光于聚光面、且具有简化的结构的光源单元等。

## 附图说明

[0048] 图1A是表示实施方式1的光源单元的结构概要的立体图。

[0049] 图1B是表示实施方式1的光源单元的结构概要的俯视图。

[0050] 图1C是表示实施方式1的光源单元的结构概要的侧视图。

[0051] 图1D是表示实施方式1的光源单元的结构概要的主视图。

[0052] 图2A是表示实施方式1的半导体发光装置的结构概要的立体图。

[0053] 图2B是表示实施方式1的半导体发光装置的等效电路的电路图。

[0054] 图3A是表示实施方式1的偏转元件的结构概要的立体图。

[0055] 图3B是表示实施方式1的变形例1的偏转元件的结构概要的立体图。

[0056] 图3C是表示实施方式1的偏转元件的结构概要的俯视图。

[0057] 图3D是表示实施方式1的偏转元件的结构概要的侧视图。

[0058] 图3E是表示实施方式1的偏转元件的结构概要的主视图。

[0059] 图4是表示实施方式1的光源单元的模拟结果的例子图。

[0060] 图5A是表示实施方式1的变形例2的偏转元件的结构概要的俯视图。

[0061] 图5B是表示实施方式1的变形例2的偏转元件的结构概要的侧视图。

[0062] 图5C是表示实施方式1的变形例2的偏转元件的结构概要的主视图。

[0063] 图6是表示实施方式2的光源单元的结构概要的立体图。

[0064] 图7A是表示实施方式2的半导体发光装置的结构概要的立体图。

[0065] 图7B是表示实施方式2的变形例1的半导体发光装置的结构概要的立体图。

[0066] 图7C是表示实施方式2的各发光点的相对位置的示意图。

[0067] 图7D是表示实施方式2的各发光点的相对位置的一例的示意图。

[0068] 图7E是表示实施方式2的各发光点的相对位置的另一例的示意图。

- [0069] 图7F是表示实施方式2的各发光点处的发光光斑形状的模拟结果的图。
- [0070] 图8是表示实施方式2的光源单元的模拟结果的例子的图。
- [0071] 图9A是表示比较例的光源单元的结构概要的立体图。
- [0072] 图9B是表示比较例的光源单元的模拟结果的例子的图。
- [0073] 图10A是说明实施方式2的光源单元的聚光面中的各光线的聚光光斑的图。
- [0074] 图10B是表示各光线的聚光光斑的分布例的图。
- [0075] 图10C是表示相互重叠的多个聚光光斑的第二方向上的光强度分布的计算结果的曲线图。
- [0076] 图10D是表示相互重叠的多个聚光光斑的第三方向上的光强度分布的计算结果的曲线图。
- [0077] 图11A是表示实施方式3的光源单元所具备的半导体发光装置以及第二聚光光学元件的结构概要的立体图。
- [0078] 图11B是说明实施方式3的第二聚光光学元件的作用的示意图。
- [0079] 图12是表示实施方式3的光源单元的结构概要的立体图。
- [0080] 图13是表示实施方式4的光源单元的结构概要的立体图。
- [0081] 图14A是表示实施方式5的光源单元的结构概要的立体图。
- [0082] 图14B是表示实施方式5的光源单元的光学元件的结构俯视图。
- [0083] 图15A是表示实施方式6的光源单元的外观的立体图。
- [0084] 图15B是表示实施方式6的光源单元的内部配置的光学部件的结构概要的立体图。
- [0085] 图15C是实施方式6的光源单元的示意性剖视图。
- [0086] 图16是表示实施方式6的光源单元的聚光面中的光强度分布的图。
- [0087] 图17是表示专利文献1所公开的光源单元的结构示意图。
- [0088] 图18是表示专利文献2所公开的光源单元的结构示意图。

## 具体实施方式

[0089] 以下,参照附图对本公开的实施例进行说明。另外,以下说明的实施例均表示本公开的一个具体例。因此,以下的实施例所示的数值、形状、材料、构成要素以及构成要素的配置位置、连接方式等是一例,并非旨在限定本公开。因此,对于以下的实施例中的构成要素中的、表示本公开的最上位概念的独立权利要求书中没有记载的构成要素,作为任意的构成要素进行说明。

[0090] 另外,各图是示意图,并非严谨的图示。因此,在各图中比例尺等未必一致。另外,在各图中,对实质上相同的结构标注相同的附图标记,省略或简化重复的说明。

[0091] (实施方式1)

[0092] 对实施方式1的光源单元进行说明。

[0093] [1-1.整体结构]

[0094] 首先,使用图1A~图3E说明本实施方式的光源单元的整体结构。图1A~图1D分别是表示本实施方式的光源单元100的结构概要的立体图、俯视图、侧视图及主视图。在此,俯视图、侧视图以及主视图分别是指从光源单元100的X轴方向(后述的第三方向)、Y轴方向

(后述的第二方向)以及Z轴方向(后述的第一方向)观察的图。

[0095] 如图1A所示,本实施方式的光源单元100具有沿着第一方向(图中的Z轴方向)的光轴80。如图1A~图1C所示,光源单元100具备第一发光点13a、第二发光点13b、偏转元件50和第一聚光光学元件70。在本实施方式中,如图1A~图1D所示,光源单元100还具备第二聚光光学元件30和聚光对象物90。

[0096] 如图1A及图1B所示,第一发光点13a射出第一光线83a。第二发光点13b在垂直于第一方向的第二方向(图中的Y轴方向)上离开第一发光点13a而配置,射出第二光线83b。在本实施方式中,光源单元100具备包含第一发光点13a及第二发光点13b的半导体发光装置10。以下,对光源单元100的各构成要素进行说明。

[0097] [1-1-1. 半导体发光装置]

[0098] 除了图1A~图1D以外,还使用图2A及图2B对半导体发光装置10进行说明。图2A是表示本实施方式的半导体发光装置10的结构的概要的立体图。图2B是表示本实施方式的半导体发光装置10的等效电路的电路图。

[0099] 在本实施方式中,如图2A所示,半导体发光装置10具备第一半导体发光元件芯片11a、第二半导体发光元件芯片11b、以及底座(Submount)19。第一发光点13a包含于第一半导体发光元件芯片11a,第二发光点13b包含于第二半导体发光元件芯片11b。第一发光点13a及第二发光点13b在第二方向上分开距离(中心间距离)LY12。

[0100] 另外,如图1C所示,第一发光点13a处的第一光线83a与第二发光点13b处的第二光线83b在第三方向上重叠。另外,在此,“第一光线83a与第二光线83b在第三方向上重叠”的记载所意味的状态并不限定于第一光线83a与第二光线83b完全一致的状态。关于“重叠”的记载的定义将后述。

[0101] 另外,如图1D所示,光源单元100具备封装件20,所述封装件20具有垂直于第三方向(图中的X轴方向)的安装面20a,第一半导体发光元件芯片11a及第二半导体发光元件芯片11b经由底座19安装于封装件20的安装面20a。

[0102] 第一半导体发光元件芯片11a具有在第一方向(Z轴方向)上延伸的未图示的光波导,在光波导的终端部具备第一发光点13a。第一发光点13a具有作为光出射强度分布的近场方向图。近场方向图是在第二方向(Y轴的方向)上比第三方向(X轴方向)长的形状的图案。换言之,光强度分布在第二方向上比在第三方向上宽。第二半导体发光元件芯片11b也具有与第一半导体发光元件芯片11a同样的光波导和近场方向图。

[0103] 光源单元100具备收纳第一发光点13a及第二发光点13b的封装件20。封装件20收纳于光源单元100的壳体60,但在图1D中仅示出了封装件20以及壳体60的一部分。安装面20a是封装件20的一个面。即,半导体发光装置10安装于封装件20。

[0104] 在本实施方式中,第一半导体发光元件芯片11a及第二半导体发光元件芯片11b是具有光波导的半导体激光器芯片,从第一发光点13a及第二发光点13b分别向第一方向射出作为激光的第一光线83a及第二光线83b。作为构成半导体发光元件芯片的材料,可列举含有磷作为V族元素的InAlGaP类、含有砷的InAlGaAs类、含有氮的InAlGaN类等。作为发出的光线的波长,通过调整材料组成,能够从350nm左右变化至2000nm左右。此外,第一半导体发光元件芯片11a及第二半导体发光元件芯片11b不限于半导体激光器芯片。例如,第一半导体发光元件芯片11a及第二半导体发光元件芯片11b只要是射出能够通过准直透镜平行

光化的程度的具有指向性的光线的元件即可，例如，也可以是发光二极管 (Superluminescent Diode:SLD)。

[0105] 底座19是安装有第一半导体发光元件芯片11a及第二半导体发光元件芯片11b的构件。第一半导体发光元件芯片11a及第二半导体发光元件芯片11b通过未图示的AuSn等焊锡材料固定于底座19。在本实施方式中，将半导体发光元件芯片的光波导侧配置在安装面20a侧，即所谓的接合(junction down)安装。底座19由氮化铝、碳化硅、Cu等热传导率高的材料形成，也作为散热器发挥功能。

[0106] 如图2B所示，第一半导体发光元件芯片11a及第二半导体发光元件芯片11b通过金属线15b及15c与底座19上的电极19a串联连接。另外，在图2B中，省略了电极19a。另外，半导体发光装置10具有金属线15a及15d，从外部的电源经由金属线15a及15d供给电流。通过这样的结构，半导体发光装置10能够以恒定电流使多个发光元件同时发光。此外，在底座19由Cu等导电材料形成的情况下，在底座19与电极19a之间配置有绝缘材料。

[0107] 另外，在本实施方式中，示出了第一发光点13a及第二发光点13b包含在半导体发光装置10中的结构，但第一发光点13a及第二发光点13b也可以包含在半导体发光装置以外的光源中。例如，第一发光点13a及第二发光点13b也可以分别包含在两个半导体发光装置以外的固体激光装置中。另外，第一发光点13a及第二发光点13b也可以不必包含在光源中，例如，也可以将光线的各光路上的点定义为第一发光点或第二发光点。

[0108] [1-1-2. 第二聚光光学元件]

[0109] 如图1A~图1D所示，第二聚光光学元件30是配置在第一发光点13a及第二发光点13b与偏转元件50之间的元件。第二聚光光学元件30至少包含在第二方向上聚光的准直透镜，减少第一光线83a及第二光线83b各自的发散。在本实施方式中，第二聚光光学元件30是由减少第二方向及第三方向上的第一光线83a及第二光线83b各自的发散的球面透镜构成的准直透镜。

[0110] 第二聚光光学元件30以其光轴与光源单元100的光轴80一致的方式配置。如图1B所示，第一光线83a在向第二聚光光学元件30入射的入射位置处，从第二聚光光学元件30的光轴向第二方向分离第一距离D31。另外，第二光线83b在向第二聚光光学元件30入射的入射位置处，从第二聚光光学元件30的光轴向第二方向分离第二距离D32。第一光线83a向第二聚光光学元件30的入射位置与第二光线83b向第二聚光光学元件30的入射位置不同。另外，第一光线83a向第二聚光光学元件30的入射位置、或者第二光线83b向第二聚光光学元件30的入射位置中的任一个也可以与光轴80重叠。在本实施方式中，第一光线83a和第二光线83b的向第二聚光光学元件30的入射位置相对于光轴80位于彼此相反的方向。另外，第一光线83a和第二光线83b的向第二聚光光学元件30的入射位置距光轴80大致相等距离。

[0111] 第一光线83a从第二聚光光学元件30向第四方向D4准直并射出，第二光线83b从第二聚光光学元件30向与第四方向D4不同的第五方向D5准直并射出。这里，第四方向D4是从第一方向向第二方向偏转的方向，第五方向D5是从第一方向向第二方向偏转了与第四方向D4相反的方向的方向。从第二聚光光学元件30射出的第一光线85a和第二光线85b在第二聚光光学元件30与偏转元件50之间交叉。在本实施方式中，第四方向D4从第一方向向第二方向的偏转角的绝对值与第五方向D5的从第一方向向第二方向的偏转角的绝对值大致相等。另外，第四方向D4和第五方向D5位于Y-Z平面上。

[0112] 在此,由于第一光线83a向第二聚光光学元件30的入射位置与第二光线83b向第二聚光光学元件30的入射位置不同,所以能够使第一光线83a和第二光线83b从第二聚光光学元件30向不同的方向射出。

[0113] 另外,在本实施方式中,作为第二聚光光学元件30,使用了非球面透镜,但第二聚光光学元件30只要是使第一光线83a及第二光线83b至少向第二方向聚光的光学元件即可。例如,也可以使用在后述的第三方向及第二方向上分别对第二聚光光学元件30进行准直的两个准直透镜等来构成。

[0114] [1-1-3. 偏转元件]

[0115] 如图1A~图1D所示,偏转元件50是使第一光线85a及第二光线85b中的至少一者在与第一方向及第二方向垂直的第三方向(各图的X轴方向)上偏转的元件。在本实施方式中,偏转元件50使第一光线85a及第二光线85b双方向第三方向偏转。

[0116] 如图1C所示,第一光线85a从垂直于第三方向(X轴方向)的第四方向D4入射到偏转元件50,第二光线85b从垂直于第三方向的第五方向D5入射到偏转元件50。如图1B所示,在从第三方向观察时,第四方向D4与第一方向所成的角和第五方向D5与第一方向所成的角不同。另外,第四方向D4和第五方向D5中的一方也可以与第一方向一致。在此,在从第三方向观察时,将从第一方向逆时针旋转所成的角设为正的角,将从第一方向顺时针旋转所成的角设为负的角。第四方向D4从第一方向偏转 $\psi_3$ ,第五方向D5从第一方向偏转 $\psi_4$ 。在本实施方式中,在从第三方向观察时,第四方向D4与第一方向所成的角的绝对值与第五方向D5与第一方向所成的角的绝对值相等。关于以下说明的其他的角,正负的关系也同样地定义。

[0117] 第一光线85a从偏转元件50向第六方向D6射出,第二光线85b从偏转元件50向第七方向D7射出。如图1C所示,在从第二方向观察时,第六方向D6从第四方向D4向第三方向偏转第一偏转角 $\psi_1$ ,在从第二方向观察时,第七方向D7从第五方向D5向第三方向偏转第二偏转角 $\psi_2$ 。在此,在从第二方向观察时,将在Z-X平面逆时针旋转所成的角设为正的角,将在Z-X平面顺时针旋转所成的角设为负的角。如图1C所示,在从第二方向观察时,第一偏转角 $\psi_1$ 与第二偏转角 $\psi_2$ 不同,如图1B所示,在从第三方向观察时,第六方向D6与第七方向D7相互平行。另外,在从第三方向观察时,第六方向D6和第七方向D7与第一方向平行。另外,在此,第六方向D6与第七方向D7相互平行,并不限于完全平行的状态,也包括实质上平行的状态。在本说明书中,第六方向D6与第七方向D7相互平行意味着例如第六方向D6与第七方向D7所成的角为 $1^\circ$ 以下的状态。另外,由于第六方向D6与第七方向D7相互平行,通过后述的第一聚光光学元件70,能够容易地使第一光线85a和第二光线85b到后述的聚光面91为止的焦距相同。

[0118] 另外,如图1C所示,在从第二方向观察时,第六方向D6从第四方向D4偏转第一偏转角 $\psi_1$ ,在从第二方向观察时,第七方向D7从第五方向D5偏转第二偏转角 $\psi_2$ 。如图1B所示,在从第三方向观察时,第六方向D6从第四方向D4向第二方向偏转第三偏转角 $\psi_3$ ,在从第三方向观察时,第七方向D7从第五方向D5向第二方向偏转第四偏转角 $\psi_4$ 。第三偏转角 $\psi_3$ 与第四偏转角 $\psi_4$ 不同,第一偏转角 $\psi_1$ 与第二偏转角 $\psi_2$ 不同。另外,在本实施方式中,在从第三方向观察时,第六方向D6及第七方向D7与第一方向平行,因此,在从第三方向观察时,第三偏转角 $\psi_3$ 与第四方向D4和第一方向所成的角相等,在从第三方向观察时,第四偏转角 $\psi_4$ 与第五方向D5和第一方向所成的角相等。

[0119] 以下,除了图1A~图1D以外,还使用图3A~图3E对偏转元件50进行说明。图3A是表示本实施方式的偏转元件50的结构的大体的立体图。在图3A中,除了偏转元件50以外,还示出了配置有偏转元件50的壳体60。图3B是表示本实施方式的变形例1的偏转元件50a的结构的大体的立体图。在图3B中,除了偏转元件50a以外,还示出了配置有对偏转元件50a进行支承的间隔件60s及偏转元件50a的壳体60。图3C~图3E分别是表示本实施方式的偏转元件50的结构的大体的俯视图、侧视图及主视图。在此,俯视图、侧视图以及主视图分别是指从偏转元件50的X轴方向(第三方向)、Y轴方向(第二方向)以及Z轴方向(第一方向)观察的图。

[0120] 在本实施方式中,偏转元件50是透光性的光学元件,如图3A所示,具有供第一光线85a入射的第一入射面51a和供第二光线85b入射的第二入射面51b。另外,第一入射面51a和第二入射面51b在交线151ab处交叉。如图1A、图3A、图3B所示,交线151ab相对于第三方向(X轴方向)倾斜角度 $\theta$ 。也可以在偏转元件50中的光线的入射面、出射面形成由电介质多层膜等构成的防反射膜。另外,构成偏转元件50的基材的透射率对于透过的光线的波长高,对于光线的功率,选择即使长时间照射也不会劣化的材料。具体而言,在半导体发光元件芯片是光线的波长为350nm以上550nm以下、构成材料例如含有氮作为V族元素的半导体激光器的情况下,作为偏转元件50的构成材料,例如能够选择石英、BK7、N-BK7、白板玻璃等无机玻璃类材料。另一方面,在半导体发光元件芯片是光线的波长为550nm以上2000nm以下、构成材料例如含有砷或磷作为V族元素的半导体激光芯片的情况下,作为偏转元件50的构成材料,例如可以选择石英、BK7、N-BK7、白板玻璃等无机玻璃类材料、硅酮、环烯烃聚合物树脂等耐光性高的树脂类材料等。

[0121] 在此,使用图3A及图3B对偏转元件50的形状进行说明。本实施方式的偏转元件50的第一入射面51a和第二入射面51b也能够通过使用如图3B所示的变形例那样的偏转元件50a来实现。

[0122] 对于偏转元件50和50a,以下,首先说明偏转元件50a的结构,然后,对偏转元件50进行说明。

[0123] 偏转元件50a是五棱柱状的透光性的光学元件,所述光学元件具有相对于基准面152垂直的第一入射面51a及第二入射面51b作为侧面,所述基准面152相对于ZY平面以Z轴为中心倾斜了角度 $\theta$ 。在图3B所示的例子中,基准面152是以第一入射面51a与第二入射面51b的交线151ab为法线的平面。偏转元件50a是五棱柱,所述五棱柱包含第一入射面51a和第二入射面51b的5个侧面相对于位于基准面152的底面垂直,且底面和上表面平行。偏转元件50a的第一入射面51a和第二入射面51b分别相对于基准面152与XY平面的交线即基准线153倾斜倾斜角 $\alpha_1$ 和 $\alpha_2$ 。在图3B所示的例子中,偏转元件50a经由楔状的间隔件60s配置于壳体60,间隔件60s的相对的2个面以角度 $\theta$ 交叉。通过在壳体60与偏转元件50a之间插入楔状的间隔件60s,能够使第一光线85a及第二光线85b入射到具有所希望的倾斜的第一入射面51a和第二入射面51b。

[0124] 本实施方式的变形例的偏转元件50a具有第一入射面51a及第二入射面51b,所述第一入射面51a及第二入射面51b具有与图3A所示的偏转元件50的第一入射面51a及第二入射面51b同样的倾斜角。因此,变形例的偏转元件50a能够与图3A所示的偏转元件50同样地使第一光线85a及第二光线85b折射。

[0125] 通过使用本变形例的偏转元件50a,与使用偏转元件50的情况相比,能够使偏转元

件50a的制造容易化。

[0126] 本实施方式的偏转元件50具有出射面55、侧面53a和53b、以及上表面52。出射面55是与第一入射面51a及第二入射面51b相对且垂直于第一方向的面。侧面53a和53b分别是将第一入射面51a与出射面55相接的面、将第二入射面51b与出射面55相接的面。上表面52是与底面54相对的面。偏转元件50在变形例的偏转元件50a中,以 $\theta$ 的角度切取与第一入射面51a相邻的侧面、与第二入射面51b相邻的侧面、上表面以及底面。即,将偏转元件50a的两个平行的侧面用垂直于壳体60的上表面且垂直于Y方向的面切取,将偏转元件50a的上表面和底面用平行于壳体60的上表面的面切取。因此,侧面53a具有下底(底面侧)比上底(上表面侧)长的梯形的形状,侧面53b具有下底(底面侧)比上底(上表面侧)短的梯形的形状。此外,第一入射面51a具有下底(底面侧)比上底(上表面侧)短的梯形的形状,第二入射面51b具有下底(底面侧)比上底(上表面侧)长的梯形的形状。另外,如图3C所示,偏转元件50的第一入射面51a和第二入射面51b形成向第一方向突出的凸部50p。

[0127] 另外,在图3A及图3B中,仅记载了壳体60的一部分。

[0128] 接着,对本实施方式的偏转元件50的详细结构进行说明。

[0129] 如图3C所示,第一入射面51a和垂直于第三方向的面交线的交线从第二方向(参照图3C的单点划线)倾斜第一倾斜角 $\beta_1$ ,第二入射面51b和垂直于第三方向的面交线的交线从第二方向倾斜第二倾斜角 $\beta_2$ 。另外,垂直于第三方向的面例如也可以是图3C所示的底面54(或者上表面52)。在图3C中,将底面54和第一入射面51a的交线与第二方向所成的角表示为第一倾斜角 $\beta_1$ ,将上表面52和第二入射面51b的交线与第二方向所成的角表示为第二倾斜角 $\beta_2$ 。关于以下叙述的垂直于第三方向的面也是同样的。在此,关于第一倾斜角 $\beta_1$ 及第二倾斜角 $\beta_2$ ,在从第三方向观察时,将从第二方向逆时针旋转所成的角设为正的角,将从第一方向顺时针旋转所成的角设为负的角。

[0130] 另外,如图3D所示,第一入射面51a和垂直于第二方向的面交线的交线从第三方向(参照图3D的单点划线)倾斜第三倾斜角 $\gamma_3$ ,第二入射面51b和垂直于第二方向的面交线的交线从第三方向倾斜第四倾斜角 $\gamma_4$ 。另外,垂直于第二方向的面例如也可以是图3D所示的侧面53b(或侧面53a)。在图3D中,将侧面53a和第一入射面51a的交线与第三方向所成的角表示为第三倾斜角 $\gamma_3$ ,将侧面53b和第二入射面51b的交线与第三方向所成的角表示为第四倾斜角 $\gamma_4$ 。关于以下叙述的垂直于第二方向的面也是同样的。在此,关于第三倾斜角 $\gamma_3$ 及第四倾斜角 $\gamma_4$ ,在从第二方向观察时,将从第三方向逆时针旋转所成的角设为正的角,将从第一方向顺时针旋转所成的角设为负的角。

[0131] 在此,第一倾斜角 $\beta_1$ 与第二倾斜角 $\beta_2$ 不同,第三倾斜角 $\gamma_3$ 与第四倾斜角 $\gamma_4$ 不同,第三倾斜角 $\gamma_3$ 的绝对值小于第一倾斜角 $\beta_1$ 的绝对值,第四倾斜角 $\gamma_4$ 的绝对值小于第二倾斜角 $\beta_2$ 的绝对值。在本实施方式中,第一倾斜角 $\beta_1$ 的绝对值与第二倾斜角 $\beta_2$ 的绝对值相等,第三倾斜角 $\gamma_3$ 的绝对值与第四倾斜角 $\gamma_4$ 的绝对值相等。

[0132] 在此,通过使垂直于第三方向的面和入射面的交线相对于第二方向的倾斜角即第一倾斜角 $\beta_1$ 与第二倾斜角 $\beta_2$ 不同,能够使作为第一光线85a的前进方向的第六方向D6在从第三方向观察时,从第四方向D4向第二方向偏转第三偏转角 $\psi_3$ ,使作为第二光线85b的前进方向的第七方向D7在从第三方向观察时,从第五方向D5向第二方向偏转第四偏转角 $\psi_4$ 。另外,通过使第一光线85a及第二光线85b分别偏转第三偏转角 $\psi_3$ 和第四偏转角 $\psi_4$ ,第一倾斜

角 $\beta_1$ 和第二倾斜角 $\beta_2$ 设定为在从第三方向观察时,第六方向D6与第七方向D7相互平行。

[0133] 此外,由于第一入射面51a向上方倾斜第三倾斜角 $\gamma_3$ ,所述第三倾斜角 $\gamma_3$ 是垂直于第二方向的面与入射面的交线的、自第三方向的倾斜角,因此在从第二方向观察时,能够使作为第一光线85a的前进方向的第六方向D6从第四方向D4朝第三方向朝下偏转第一偏转角 $\psi_1$ 。另外,由于第二入射面51b向下方倾斜第四倾斜角 $\gamma_4$ ,因此,能够使作为第二光线85b的前进方向的第七方向D7在从第二方向观察时,从第五方向D5向第三方向朝上方偏转第二偏转角 $\psi_2$ 。

[0134] 如图3D及图3E所示,偏转元件50具有与第一方向及第二方向交叉的第一入射面51a、与第一方向交叉的第二入射面51b以及垂直于第三方向的底面。偏转元件50通过具有垂直于第三方向的底面54,能够比偏转元件50a等更容易地设置于壳体60。在本实施方式中,第二入射面51b不仅与第一方向交叉,还与第二方向交叉。

[0135] 另外,在本实施方式中,作为偏转元件50,使用了透光性的光学构件,但偏转元件50只要是使第一光线85a及第二光线85b中的至少一者在第三方向上偏转的元件即可。例如,偏转元件50也可以使用分别反射第一光线85a及第二光线85b的两个镜等构成。

[0136] [1-1-4. 第一聚光光学元件]

[0137] 如图1A~图1C所示,第一聚光光学元件70是将从偏转元件50射出的第一光线86a及第二光线86b聚光于聚光面91的光学元件。在本实施方式中,第一聚光光学元件70是将第一光线86a及第二光线86b向第二方向及第三方向聚光的聚光透镜。从第一聚光光学元件70射出的第一光线87a及第二光线87b聚光于聚光对象物90的聚光面91。

[0138] 另外,在本实施方式中,作为第一聚光光学元件70使用了聚光透镜,但第一聚光光学元件70只要是将第一光线86a及第二光线86b聚光于聚光面91的光学元件即可。例如,作为第一聚光光学元件70,也可以使用非球面镜等。

[0139] 另外,在本实施方式中,将第一倾斜角 $\beta_1$ 和第二倾斜角 $\beta_2$ 设定为在从第三方向观察时第六方向D6与第七方向D7相互平行,但也可以将第一倾斜角 $\beta_1$ 和第二倾斜角 $\beta_2$ 设定为在从第三方向观察时第六方向D6与第七方向D7不平行。

[0140] [1-1-5. 聚光对象物]

[0141] 如图1A~图1C所示,聚光对象物90是供从第一聚光光学元件70射出并被聚光的第一光线87a及第二光线87b入射的构件。在本实施方式中,聚光对象物90是光纤,聚光面91是光纤的端面。第一光线87a和第二光线87b入射到由光纤构成的聚光对象物90的聚光面91中的主要相当于芯95的区域。由此,能够将第一光线87a和第二光线87b与光纤耦合。如图1A所示,在聚光对象物90的聚光面91上,与第一光线87a及第二光线87b的照射区域分别对应的第一聚光光斑89a及第二聚光光斑89b在第一方向(X轴方向)上排列。

[0142] 此外,聚光对象物90没有特别限定。例如,也可以是后述的荧光体。

[0143] [1-2. 作用及效果]

[0144] 接着,使用模拟结果对本实施方式的光源单元100的作用及效果进行说明。图4是表示本实施方式的光源单元100的模拟结果的例子。在图4中示出了由三个模拟结果得到的聚光面91中的光强度分布。另外,在图4中,用虚线示出了光纤的芯95的轮廓。

[0145] 在模拟中,将从第一发光点13a及第二发光点13b射出的第一光线83a及第二光线83b的近场方向图中的第三方向及第二方向上的射束宽度 $\delta_x$ 及 $\delta_y$ 分别设为 $1\mu\text{m}$ 及 $30\mu\text{m}$ 。此

外,在本说明书中,射束宽度意味着从光线的峰强度位置到成为峰强度的 $1/e^2$ 的强度的位置为止的整个宽度。这样,在本实施方式中,第一发光点13a处的第一光线83a的近场方向图和第二发光点13b处的第二光线83b的近场方向图具有第二方向比第三方向长的形状。

[0146] 另外,将第一发光点13a与第二发光点13b的距离LY12设为 $150\mu\text{m}$ ,将由非球面透镜构成的第二聚光光学元件30的焦距设为4mm,将由非球面透镜构成的第一聚光光学元件70的焦距设为4mm。距离LY12是第一发光点13a的峰强度位置与第二发光点13b的峰强度位置之间的距离。另外,在将偏转元件50的折射率设为1.5的情况下,偏转元件50的第一入射面51a的第一倾斜角 $\beta_1$ 和第二入射面51b的第二倾斜角 $\beta_2$ 分别为 $+2^\circ$ 和 $-2^\circ$ 。

[0147] 聚光对象物90是光纤,聚光面91是芯直径为 $105\mu\text{m}$ 的光纤的端面。

[0148] 在以上那样的条件下,进行了偏转元件50的角度 $\theta$ 为 $0^\circ$ 、 $3^\circ$ 以及 $5^\circ$ 的情况下的三种模拟。图4所示的聚光面91中的光强度分布(a)、(b)及(c)分别表示偏转元件50的角度 $\theta$ 为 $0^\circ$ 、 $3^\circ$ 以及 $5^\circ$ 的情况下的光强度分布。偏转元件50的角度 $\theta$ 为 $0^\circ$ 的情况是图3B所示的偏转元件50a的交线151ab成为ZY平面的法线的情况,相当于本实施方式的光源单元100的比较例。在偏转元件50的角度 $\theta$ 大于 $0^\circ$ 的情况下,相当于本实施方式的光源单元100。

[0149] 在偏转元件50的角度 $\theta$ 为 $0^\circ$ 的情况下,偏转元件50的第一入射面51a和第二入射面51b垂直于ZY平面。因此,图1C所示的第一偏转角 $\psi_1$ 和第二偏转角 $\psi_2$ 为 $0^\circ$ 。因此,如图4的光强度分布(a)所示,在聚光面91上,第一聚光光斑89a与第二聚光光斑89b在第三方向上的位置重叠。在该情况下,在聚光面91中,第一光线87a及第二光线87b的光强度的峰位置集中于大致一点,因此由光纤的端面构成的聚光面91受到损伤的可能性变高。

[0150] 另一方面,在偏转元件50的角度 $\theta$ 为 $3^\circ$ 或 $5^\circ$ 的情况下,偏转元件50使第一光线85a及第二光线85b中的至少一者向第三方向偏转。在本实施方式中,如上所述,第一光线86a的第六方向D6在从第二方向观察时,从第一光线85a的第四方向D4偏转第一偏转角 $\psi_1$ 。另外,第二光线86b的第七方向D7在从第二方向观察时,从第二光线85b的第五方向D5偏转第二偏转角 $\psi_2$ 。因此,第一发光点13a处的第一光线83a与第二发光点13b处的第二光线83b在第三方向上重叠,但在聚光面91中,如图4的光强度分布(b)及(c)所示,第一光线87a与第二光线87b在第三方向上分离。另外,第一光线87a与第二光线87b在第二方向上重叠。由此,能够以两个光线不在光纤的端面的芯95那样的小的区域重叠的方式进行聚光。即,根据本实施方式的光源单元100,能够在抑制峰强度的同时,将两个光线聚光于聚光面91。另外,在光源单元100中,能够通过使用偏转元件50以简化的结构得到这样的效果。

[0151] 另外,在本实施方式中,如图4的光强度分布(b)及(c)所示,第一光线87a及第二光线87b的射束宽度在第二方向上比第三方向长。由此,如上所述,即使在第一光线87a和第二光线87b在第三方向上分离的情况下,也能够抑制第三方向上的光强度分布的扩大。

[0152] 并且,如图4的光强度分布(b)及(c)所示,通过调整偏转元件50的角度 $\theta$ ,能够调整聚光面91中的两个光线的聚光光斑位置,因此能够容易地调整聚光面91中的光强度分布(换言之,光密度分布)。

[0153] 另外,聚光面91中的两个聚光光斑可以在第三方向上一部分重叠,也可以在第二方向上完全不重叠。关于本说明书中的“重叠”以及“分离/分开”的记载的定义将后述。

[0154] [1-3. 变形例2]

[0155] 接着,对本实施方式的变形例2的偏转元件进行说明。在本实施方式的偏转元件50

中,通过第一入射面51a和第二入射面51b分别使第一光线85a及第二光线85b偏转,但变形例2的偏转元件使第一光线85a及第二光线85b在出射面偏转。以下,对于本变形例的偏转元件,以与偏转元件50的不同点为中心使用图5A~图5C进行说明。

[0156] 图5A~图5C分别是表示本变形例的偏转元件50b的结构的大要的俯视图、侧视图以及主视图。

[0157] 偏转元件50b是透光性的光学构件,如图5A~图5C所示,具有入射面51、第一出射面55a、第二出射面55b、底面54、侧面53a和53b、以及上表面52。入射面51是供第一光线85a及第二光线85b入射的面,第一出射面55a及第二出射面55b分别是供第一光线86a及第二光线86b射出的面。第一出射面55a与第二出射面55b在交线155ab相交。

[0158] 如图5A所示,第一出射面55a和垂直于第三方向的面的交线从第二方向(参照图5A的单点划线)倾斜第五倾斜角 $\beta_5$ ,第二出射面55b和垂直于第三方向的面的交线从第二方向倾斜第六倾斜角 $\beta_6$ 。

[0159] 另外,如图5B所示,第一出射面55a和垂直于第二方向的面的交线从第三方向(参照图5B的单点划线)倾斜第七倾斜角 $\gamma_7$ ,第二出射面55b和垂直于第二方向的面的交线从第三方向倾斜第八倾斜角 $\gamma_8$ 。在此,第五倾斜角 $\beta_5$ 与第六倾斜角 $\beta_6$ 不同,第七倾斜角 $\gamma_7$ 与第八倾斜角 $\gamma_8$ 不同,第七倾斜角 $\gamma_7$ 的绝对值小于第五倾斜角 $\beta_5$ 的绝对值,第八倾斜角 $\gamma_8$ 的绝对值小于第六倾斜角 $\beta_6$ 的绝对值。

[0160] 通过具有以上那样的结构的偏转元件50b,也起到与偏转元件50同样的效果。即,根据偏转元件50b,能够使第一光线及第二光线中的至少一者向第三方向偏转。因此,在光源单元100中,通过使用本变形例的偏转元件50b来代替偏转元件50,能够抑制峰强度,并且能够实现具有能够将两个光线聚光于聚光面91且简化的结构的光源单元。

[0161] 另外,本变形例的偏转元件50b也与偏转元件50同样地,具有垂直于第三方向的底面54和与第三方向平行的侧面53a、53b。由此,能够容易地将偏转元件50b设置于壳体60等。

[0162] 另外,也可以将本变形例的偏转元件50b的第一出射面55a和第二出射面55b与本实施方式的偏转元件50组合。即,也可以在入射面和出射面双方中,使第一光线及第二光线偏转。

[0163] (实施方式2)

[0164] 对实施方式2的光源单元进行说明。本实施方式的光源单元主要在发光点和光线的个数中与实施方式1的光源单元100不同。以下,对于本实施方式的光源单元,以与实施方式1的光源单元100的不同点为中心,使用图6~图10C进行说明。

[0165] [2-1.整体结构]

[0166] 首先,对本实施方式的光源单元的整体结构进行说明。图6是表示本实施方式的光源单元200的结构的大要的立体图。如图6所示,光源单元200具备包含多个发光点的半导体发光装置210、第二聚光光学元件30、偏转元件250、第一聚光光学元件70、以及聚光对象物90。

[0167] [2-1-1.半导体发光装置]

[0168] 使用图7A对本实施方式的半导体发光装置210进行说明。图7A是表示本实施方式的半导体发光装置210的结构的大要的立体图。

[0169] 如图7A所示,半导体发光装置210具有第一半导体发光元件芯片11a、第二半导体

发光元件芯片11b、第三半导体发光元件芯片11c、以及底座19。半导体发光装置210包括包含第一发光点13a及第二发光点13b的多个发光点。多个发光点中,第一发光点13a及第二发光点13b是相邻的两个发光点。第一发光点13a包含于第一半导体发光元件芯片11a,第二发光点13b包含于第二半导体发光元件芯片11b,第三发光点13c包含于第三半导体发光元件芯片11c。第一发光点13a及第二发光点13b在第二方向上分开距离LY12,第二发光点13b和第三发光点13c在第二方向上分开距离LY23。在此,第三半导体发光元件芯片11c也可以具有与第一半导体发光元件芯片11a及第二半导体发光元件芯片11b相同的结构。

[0170] 另外,第一发光点13a处的第一光线83a、第二发光点13b处的第二光线83b、以及第三发光点13c处的第三光线83c在第三方向上重叠。

[0171] 如图7A所示,第一半导体发光元件芯片11a、第二半导体发光元件芯片11b以及第三半导体发光元件芯片11c通过金属线与底座19上的电极19a串联连接。

[0172] 另外,在本实施方式的半导体发光装置210中,各发光点分别包含于个别的半导体发光元件芯片,但半导体发光装置的结构并不限于此。在此,使用图7B对本实施方式的变形例1的半导体发光装置进行说明。图7B是表示本实施方式的变形例1的半导体发光装置210A的结构的概要的立体图。

[0173] 如图7B所示,本变形例的半导体发光装置210A具有半导体激光器阵列11和底座19。半导体激光器阵列11是具有形成在同一半导体基板上的三个光波导的半导体发光元件芯片。第一发光点13a、第二发光点13b以及第三发光点13c包含在半导体激光器阵列11中。第一发光点13a、第二发光点13b以及第三发光点13c位于三个光波导的出射端面。在本变形例的半导体发光装置210A中,电流从同一电极19a在各光波导中并联地流动。

[0174] 半导体激光器阵列11通过在半导体基板上由晶体生长形成半导体多层结构后用光刻形成光波导来制造。此时,由于光波导的间隔精度良好地形成,也能够精度良好地形成发光点间隔。也可以将具有这样的结构的半导体发光装置210A代替半导体发光装置210而用于光源单元200。

[0175] 另一方面,在采用本实施方式的半导体发光装置210的情况下,能够通过变形例1的半导体发光装置210A来削减所使用的半导体基板的面积。例如,如图7A所示,如果将第一半导体发光元件芯片11a等的第二方向上的宽度设为W1,则在本实施方式的半导体发光装置210中,与变形例1的半导体发光装置210A相比,能够将半导体基板的面积削减为 $W1/LY12$ 倍。例如,在宽度W1为 $160\mu\text{m}$ 、距离LY12为 $400\mu\text{m}$ 的情况下,能够将本实施方式的半导体基板的面积削减为变形例1的半导体基板的面积的40%。另外,如对实施方式1的半导体发光装置10所叙述的那样,根据本实施方式的半导体发光装置210,由于各半导体发光元件芯片串联连接,因此能够向各半导体发光元件芯片供给相同的电流。由此,能够使来自各半导体发光元件芯片的输出光强度一致。

[0176] 接着,使用图7C~图7F对本实施方式的半导体发光装置210中的各发光点进行说明。图7C是表示本实施方式的各发光点的相对位置的示意图。图7D及图7E分别是表示本实施方式的各发光点的相对位置的例子的示意图。在图7C~图7E中,各发光点处的发光光斑形状用阴影表示。另外,发光光斑形状与近场方向图形状相同。图7F是表示本实施方式的各发光点处的发光光斑形状的模拟结果的图。

[0177] 如图7D~图7F的发光光斑形状所示,各发光点实际上具有有限的发光尺寸。在本

实施方式中,各发光光斑在第二方向上具有 $\delta_y$ ,在第三方向上具有 $\delta_x$ 的射束宽度。另外,这些发光光斑整体的第二方向及第三方向上的射束宽度分别用 $\Delta_y$ 及 $\Delta_x$ 表示。

[0178] 半导体发光装置210如图7D所示,存在在第三方向上,发光光斑形状完全重叠、各发光光斑的第三方向的射束宽度 $\delta_x$ 与发光光斑整体的第三方向的射束宽度 $\Delta_x$ 相等的情况,如图7E所示,也存在在第三方向上,发光光斑形状的一部分重叠、发光光斑整体的第三方向的射束宽度 $\Delta_x$ 大于各发光光斑的第三方向的射束宽度 $\delta_x$ 的情况。

[0179] 第三方向上的射束宽度 $\delta_x$ 具有各光线的波长左右的尺寸,第二方向上的射束宽度 $\delta_y$ 比第三方向上的射束宽度 $\delta_x$ 长。例如,射束宽度 $\delta_y$ 为射束宽度 $\delta_x$ 的2倍以上。在本实施方式中, $\delta_y$ 约为 $30\mu\text{m}$ , $\delta_x$ 约为 $1\mu\text{m}$ 。另外,距离LY12以及LY23为 $150\mu\text{m}$ 。

[0180] 这些发光点的各发光光斑形状在被光源单元200所具备的光学系统放大或缩小后,被投影到聚光面91。

[0181] 各光线在y方向上既可以是横单模式,也可以是横多模式。另外,横多模式适合半导体发光元件芯片的高输出。另外,各光线在x方向上具有单模式状的光强度分布。

[0182] [2-1-2. 第二聚光光学元件]

[0183] 第二聚光光学元件30具有与实施方式1的第二聚光光学元件30相同的结构。第二聚光光学元件30减少第一光线83a、第二光线83b以及第三光线83c的发散,分别作为第一光线85a、第二光线85b以及第三光线85c而射出。

[0184] [2-1-3. 偏转元件]

[0185] 偏转元件250是透光性的光学构件,与实施方式1的变形例2的偏转元件50b同样地,在出射面中使各光线偏转。如图6所示,偏转元件250具有第一出射面256a、第二出射面256b以及第三出射面256c。第二出射面256b的垂直于第三方向的面与出射面的交线相对于第二方向的倾斜角、以及垂直于第二方向的面与出射面的交线相对于第三方向的倾斜角均为 $0^\circ$ 。

[0186] 在本实施方式中,第一出射面256a和第三出射面256c分别与实施方式1的变形例2的第一出射面55a和第二出射面55b同样地使第一光线85a和第三光线85c偏转。由此,偏转元件250使第一光线85a和第三光线85c偏转,分别作为第一光线86a和第三光线86c射出。另外,偏转元件250不使第二光线85b偏转,即偏转 $0^\circ$ ,作为第二光线86b射出。通过设为这样的偏转元件,能够使分别通过第一出射面256a、第二出射面256b以及第三出射面256c的第一光线85a、第二光线85b以及第三光线85c以在第二方向上重叠并在第三方向上分离的方式射出。

[0187] 另外,在本实施方式中,偏转元件250配置为具有第一出射面256a、第二出射面256b以及第三出射面256c,但即使通过使偏转元件250以X轴为中心旋转 $180^\circ$ ,从而将第一出射面256a、第二出射面256b以及第三出射面256c朝向第二聚光光学元件30,将第一出射面256a、第二出射面256b以及第三出射面256c用作入射面,也能够得到同样的效果。

[0188] [2-1-4. 第一聚光光学元件]

[0189] 第一聚光光学元件70具有与实施方式1的第一聚光光学元件70相同的结构。第一聚光光学元件70聚光第一光线86a、第二光线86b及第三光线86c,分别作为第一光线87a、第二光线87b以及第三光线87c而射出。

[0190] 由于光源单元200具备以上那样的结构,如图6所示,在聚光对象物90的聚光面91

上,与第一光线87a、第二光线87b以及第三光线87c的照射区域分别对应的第一聚光光斑89a、第二聚光光斑89b以及第三聚光光斑89c在第一方向(X轴方向)上排列。

[0191] [2-2.作用及效果]

[0192] 接着,使用模拟结果对本实施方式的光源单元200的作用及效果进行说明。图8是表示本实施方式的光源单元200的模拟结果的例子。在图8中示出了由三个模拟结果得到的聚光面91中的光强度分布。另外,在图8中,用虚线示出了光纤的芯95的轮廓。

[0193] 在模拟中,将从各发光点射出的各光线的近场方向图中的第三方向及第二方向上的射束宽度 $\delta_x$ 及 $\delta_y$ 分别设为 $1\mu\text{m}$ 及 $30\mu\text{m}$ 。另外,将距离LY12及LY23设为 $150\mu\text{m}$ ,将由非球面透镜构成的第二聚光光学元件30的焦距设为 $4\text{mm}$ ,将由非球面透镜构成的第一聚光光学元件70的焦距设为 $4\text{mm}$ 。另外,将偏转元件250的折射率设为1.5,偏转元件250的第一出射面256a、第二出射面256b以及第三出射面256c相对于基准线的倾斜角 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 以及 $\alpha_3$ 分别为 $4^\circ$ 、 $0^\circ$ 以及 $-4^\circ$ 。另外,在此,基准线是基准面与XY平面的交线,基准面是相对于ZX平面以Z轴为中心倾斜角度 $\theta$ 的面。另外,在此,角度 $\theta$ 与实施方式1的角度 $\theta$ 同样地,是第一出射面256a和第二出射面256b的交线(以及第二出射面256b和第三出射面256c的交线)与第三方向所成的角。

[0194] 聚光对象物90是光纤,聚光面91是芯直径为 $105\mu\text{m}$ 的光纤的端面。

[0195] 在以上那样的条件下,进行了偏转元件250的角度 $\theta$ 为 $0^\circ$ 、 $3^\circ$ 以及 $5^\circ$ 的情况下的三种模拟。图8所示的聚光面91中的光强度分布(a)、(b)以及(c)分别表示偏转元件250的角度 $\theta$ 为 $0^\circ$ 、 $3^\circ$ 以及 $5^\circ$ 的情况下的光强度分布。偏转元件250的角度 $\theta$ 为 $0^\circ$ 的情况相当于本实施方式的光源单元200的比较例。偏转元件250的角度 $\theta$ 大于 $0^\circ$ 的情况相当于本实施方式的光源单元200。

[0196] 在偏转元件250的角度 $\theta$ 为 $0^\circ$ 的情况下,偏转元件250的第一出射面256a及第三出射面256c垂直于ZY平面。因此,第一光线86a和第三光线86c在偏转元件250中的向第三方向的偏转角为 $0^\circ$ 。因此,如图8的光强度分布(a)所示,在聚光面91中,第一聚光光斑89a、第二聚光光斑89b以及第三聚光光斑89c在第三方向上的位置重叠。在该情况下,在聚光面91中,各光线的光强度的峰位置集中于大致一点,因此由光纤的端面构成的聚光面91可能受到损伤。

[0197] 另一方面,在偏转元件250的角度 $\theta$ 为 $3^\circ$ 或 $5^\circ$ 的情况下,偏转元件250使第一光线85a及第三光线85c向第三方向偏转。因此,各发光点处的各光线在第三方向上重叠,但在聚光面91中,如图8的光强度分布(b)以及(c)所示,第一光线87a、第二光线87b以及第三光线87c在第三方向上分离。另外,第一光线87a、第二光线87b以及第三光线87c在第二方向上重叠。由此,能够以三个光线不在光纤的端面的芯95那样的小的区域重叠的方式进行聚光。即,根据本实施方式的光源单元200,能够在抑制峰强度的同时,将两个光线聚光于聚光面91。另外,在光源单元200中,通过使用偏转元件250而简化的结构,能够得到这样的效果。

[0198] 并且,如图8的光强度分布(b)及(c)所示,通过调整偏转元件250的角度 $\theta$ ,能够调整聚光面91中的两个光线的聚光光斑位置,因此能够容易地调整聚光面91中的光强度分布(换言之,光密度分布)。

[0199] 在此,为了说明本实施方式的光源单元200的效果,使用图9A及图9B对比较例的光源单元的模拟结果进行说明。图9A是表示比较例的光源单元900的结构的概要的立体图。图

9B是表示比较例的光源单元900的模拟结果的例子的图。在图9B中示出了由三个模拟结果得到的聚光面91及其周边的光强度分布。另外,在图9B中,用虚线示出了光纤的芯95的轮廓。

[0200] 如图9A所示,比较例的光源单元900在偏转元件950的结构中与实施方式2的光源单元200不同,在其他结构中一致。偏转元件950是将实施方式2的偏转元件250的角度 $\theta$ 设为零的元件。因此,通过偏转元件950的第一出射面956a、第二出射面956b以及第三出射面956c,各光线不会向第三方向偏转。

[0201] 对具有这样的结构的光源单元900的模拟结果进行说明。图9B所示的光强度分布(a)、(b)以及(c)分别表示将倾斜角 $\alpha_1$ (及 $\alpha_3$ )的绝对值设为 $5^\circ$ 、 $4^\circ$ 以及 $3^\circ$ 时的光强度分布(将偏转元件250的折射率设为1.5的情况)。另外,倾斜角 $\alpha_1$ 及 $\alpha_3$ 分别表示第一出射面956a及第三出射面956c与第二方向所成的角。

[0202] 如图9B所示,通过调整偏转元件950的倾斜角 $\alpha_1$ 及 $\alpha_3$ ,能够调整第二方向上的光强度分布,但无法调整第三方向上的光强度分布。因此,在将三个光线聚光于聚光面91的芯95的情况下,三个光线在第三方向上重叠,无法抑制光强度分布的峰强度。

[0203] 另一方面,根据本实施方式的光源单元200,由于三个光线在第三方向上分离,因此能够抑制光强度分布的峰强度。由此,能够抑制聚光对象物90的聚光面91的损伤。

[0204] [2-3. 各光线的相对位置]

[0205] 接着,使用图10A~图10D对本实施方式的各光线的相对位置进行说明。图10A是说明本实施方式的光源单元200的聚光面91中的各光线的聚光光斑的图。图10A的示意图(a)表示聚光面91中的各光线的聚光光斑及其尺寸等。图10A的曲线图(b)及(c)分别表示第三方向及第二方向上的各光线的光强度分布的示意性的图。图10B是为了对各光线的聚光光斑的分布进行比较而表示16种分布例的图。在图10B中,示出了用三个光线形成聚光光斑的情况。在图10B中,横轴表示第二方向的射束间隔,随着向右侧前进,射束间隔变宽。另外,纵轴表示第三方向的射束间隔,随着向上侧前进,射束间隔变宽。图10C及图10D分别是表示相互重叠的多个聚光光斑的第二方向及第三方向上的光强度分布的计算结果的曲线图。

[0206] 如图10A的示意图(a)以及曲线图(b)和(c)所示,将第一光线87a的聚光面91中的第一聚光光斑89a的第二方向及第三方向上的射束宽度分别设为 $dy(a)$ 及 $dx(a)$ 。在此,将第二光线87b的聚光面91中的第二聚光光斑89b的第二方向及第三方向上的射束宽度分别设为 $dy(b)$ 及 $dx(b)$ 。将三个光线整体的聚光光斑的第二方向及第三方向上的射束宽度分别设为 $Dy$ 和 $Dx$ 。在此,三个光线整体的聚光光斑的射束宽度定义为各聚光光斑的射束宽度所包含的范围中的各方向上的位于最外侧的2点之间的最远的外周间的距离(参照图10A的示意图(a))。另外,将第一聚光光斑89a与第二聚光光斑89b的距离(也称为峰强度位置间距离、“射束间隔”)设为 $MY_{12}$ ,将第二聚光光斑89b与第三聚光光斑89c的距离(峰强度位置间距离)设为 $MY_{23}$ 。

[0207] 在本实施方式的光源单元200中,在聚光面91中,第一光线87a和第二光线87b在第二方向上重叠,并且在第三方向上分离。另外,在聚光面91中,第二光线87b和第三光线87c在第二方向上重叠,并且在第三方向上分离。例如,在图10B的分布例(a)~(d)中,第一光线87a、第二光线87b以及第三光线87c在第三方向上完全重叠。即,在第三方向上峰强度位置完全一致。在分布例(e)~(h)中,在第三方向上,虽然第一光线87a及第三光线87c的光分布

的一部分重叠,但是峰强度位置分离。进而,按照分布例(e)、(f)、(g)、(h)的顺序,第二方向上的光分布的重叠逐渐变小。换言之,按照分布例(e)、(f)、(g)、(h)的顺序,在第二方向上,第一光线87a、第二光线87b以及第三光线87c的峰强度位置逐渐分离。在分布例(h)中,在第二方向上,光分布的重叠完全消失。在分布例(i)~(l)中,第一光线87a、第二光线87b以及第三光线87c的光分布在第三方向上部分重叠但峰强度位置的分离进一步变大。在分布例(l)中,第一光线87a及第三光线87c的光分布的重叠完全消失。在分布例(m)~(p)中,第一光线87a、第二光线87b以及第三光线87c在第三方向上完全分离。在上述中,在分布例(p)、(l)以及(h)中,在第二方向上,光分布的重叠完全消失。本实施方式的各光线的聚光光斑的光强度例如如图10B的分布例(e)~(g)、(i)~(k)、(m)~(o)那样分布。另一方面,图10B的分布例(a)~(d)、(h)、(l)、(p)是比较例,在第三方向上峰强度位置完全一致的点、或者在第二方向上第一光线87a、第二光线87b以及第三光线87c完全分离这一点上,不包含于本实施方式的各光线的聚光光斑的分布例。以下,对本实施方式的各光线的聚光光斑的相对位置的定义进行说明。

[0208] 在本实施方式的光源单元200中,为了使多个光线入射到例如光纤的直径小的芯内,优选使多个光线在第二方向上密集。在此,使用图10C说明使多个光线在第二方向上密集的情况下的对光强度分布的影响。图10C的曲线图(a)、(b)以及(c)分别是表示光线的个数为2个、3个以及4个的情况下的第二方向上的合成光强度分布的曲线图。这些曲线图是为了表示多个光线的重叠的影响而假定各光线在第三方向上的位置一致而计算的(根据这样的计算方法,例如,在对图10B的分布例(a)、(e)、(i)以及(m)进行了计算的情况下,全部得到相同的分布)。另外,各光线在第二方向上具有多模式的光分布,因此在本计算中,作为各光线的光分布而使用了超高斯分布,另外,在图10C的曲线图(a)~(c)中,纵轴的值表示以各光线的光强度峰值 $I_0$ 进行了标准化的光强度。对于图10C及图10D的其他曲线图也是同样的。

[0209] 如图10C的曲线图(a)~(c)所示,当确定各光线的光强度峰值 $I_0$ 和合成光强度分布的峰值 $I_{sum}$ 时,在本实施方式的光源单元200的聚光面91中,第一光线87a与第二光线87b的第二方向上的间隔(射束间隔MY12)为第一光线87a或第二光线87b的第二方向上的射束宽度的0.8倍以下。另外,第二光线87b与第三光线87c的第二方向上的间隔(射束间隔MY23)为第二光线87b或第三光线87c的第二方向上的射束宽度的0.8倍以下。换言之,相邻的两个光线在第二方向上的间隔为该两个光线中的一方的第二方向上的射束宽度的0.8倍以下。在本说明书中,将这样的状态定义为两个光线为“重叠”状态。如果是这样的状态,则能够使合成光强度分布的峰值 $I_{sum}$ 为各光线的光强度峰值 $I_0$ 的115%以上。即,能够使多个光线在第二方向上密集。

[0210] 另外,也可以使多个光线更加密集。例如,在聚光面91中,射束间隔MY12也可以是第一光线87a或第二光线87b的第二方向上的射束宽度的0.5倍以下。另外,射束间隔MY23也可以是第二光线87b或第三光线87c的第二方向上的射束宽度的0.5倍以下。如图10C的曲线图(d)~(f)所示,如果是这样的状态,则能够使合成光强度分布的峰值 $I_{sum}$ 为各光线的光强度峰值 $I_0$ 的190%以上。

[0211] 另外,在聚光面91中,射束间隔MY12也可以是第一光线87a或第二光线87b的第二方向上的射束宽度的0.4倍以下。另外,射束间隔MY23也可以是第二光线87b或第三光线87c

的第二方向上的射束宽度的0.4倍以下。如图10C的曲线图(g)~(i)所示,如果是这样的状态,则能够使合成光强度分布的峰值 $I_{sum}$ 为各光线的光强度峰值 $I_o$ 的195%以上。

[0212] 另外,在聚光面91中,射束间隔MY12也可以是第一光线87a或第二光线87b的第二方向上的射束宽度的0.275倍以下。另外,射束间隔MY23也可以是第二光线87b或第三光线87c的第二方向上的射束宽度的0.275倍以下。如图10C的曲线图(j)~(l)所示,如果是这样的状态,则能够使合成光强度分布的峰值 $I_{sum}$ 为各光线的光强度峰值 $I_o$ 的195%以上。

[0213] 另一方面,在聚光面91中,若光强度(光密度)过高,则有聚光对象物90的聚光面91劣化的可能性。因此,关于第三方向,优选多个光线相互分开一定的距离。在此,使用图10D说明多个光线在第三方向上重叠的情况下的对光强度分布的影响。图10D的曲线图(a)、(b)以及(c)分别是表示光线的个数为2个、3个以及4个的情况下的第三方向上的合成光强度分布的曲线图。这些曲线图是为了表示多个光线的重叠的影响而假定各光线在第二方向上的位置一致而计算的(根据这样的计算方法,例如,在对图10B的分布例(e)~(h)计算出的情况下,全部得到相同的分布。)。另外,由于各光线在第三方向上具有单模式的光分布,因此在本计算中,使用高斯分布作为各光线的光分布。

[0214] 如图10D的曲线图(a)~(c)所示,当确定使合成光强度分布的峰值 $I_{sum}$ 与所有光线的强度的峰位置一致的情况下的合成光强度分布的最大值 $I_{max}$ 时,在本实施方式的光源单元200的聚光面91中,第一光线87a与第二光线87b的第三方向上的间隔(射束间隔MX12)为将第一光线87a或第二光线87b的第三方向上的射束宽度的0.75倍除以发光点的个数而得到的值以上。另外,第二光线87b与第三光线87c的第三方向上的间隔(射束间隔MX23)为将第二光线87b或第三光线87c的第三方向上的射束宽度的0.75倍除以发光点的个数而得到的值以上。在本实施方式中,发光点的个数为3。换言之,相邻的两个光线在第三方向上的间隔是该两个光线的一者的第三方向上的射束宽度的0.75倍除以发光点的个数3而得到的值以上。在本说明书中,将这样的状态定义为两个光线为“分离”状态。如果是这样的状态,则能够使合成光强度分布的峰值 $I_{sum}$ 为最大值 $I_{max}$ 的75%以下。即,能够在第三方向上抑制多个光线的合成光强度。

[0215] 另外,也可以进一步抑制多个光线的合成光强度。例如,在聚光面91中,射束间隔MX12也可以是将第一光线87a或第二光线87b的第三方向上的射束宽度的1.0倍除以发光点的个数而得到的值以上。另外,射束间隔MX23也可以是将第二光线87b或第三光线87c的第三方向上的射束宽度的1.0倍除以发光点的个数而得到的值以上。如图10D的曲线图(d)~(f)所示,如果是这样的状态,则能够使合成光强度分布的峰值 $I_{sum}$ 为最大值 $I_{max}$ 的61%以下。

[0216] 另外,在聚光面91中,射束间隔MX12也可以是将第一光线87a或第二光线87b的第三方向上的射束宽度的1.25倍除以发光点的个数而得到的值以上。另外,射束间隔MX23也可以是将第二光线87b或第三光线87c的第三方向上的射束宽度的1.25倍除以发光点的个数而得到的值以上。如图10D的曲线图(g)~(i)所示,如果是这样的状态,则能够使合成光强度分布的峰值 $I_{sum}$ 为最大值 $I_{max}$ 的53%以下。

[0217] (实施方式3)

[0218] 对实施方式3的光源单元进行说明。本实施方式的光源单元主要在第二聚光光学元件的结构中与实施方式2的光源单元200不同。以下,对于本实施方式的光源单元,以与实

施方式2的光源单元200的不同点为中心进行说明。

[0219] 首先,使用图11A对本实施方式的光源单元所具备的半导体发光装置、第二聚光光学元件进行说明。图11A是表示本实施方式的光源单元所具备的半导体发光装置310及第二聚光光学元件330的结构的概要的立体图。

[0220] 半导体发光装置310具备第一半导体发光元件芯片11a~第六半导体发光元件芯片11f以及底座19。第一半导体发光元件芯片11a~第六半导体发光元件芯片11f分别射出第一光线~第六光线。

[0221] 第二聚光光学元件330包括:快轴准直透镜331,减少第一光线~第六光线各自在第三方向上的发散;以及慢轴准直透镜332,减少第一光线~第六光线各自在第二方向上的发散。慢轴准直透镜332配置在快轴准直透镜331与后述的偏转元件之间。

[0222] 使用图11B对这样的第二聚光光学元件330的作用进行说明。图11B是说明本实施方式的第二聚光光学元件330的作用的示意图。图11B示出了本实施方式的光源单元的聚光面上的聚光光斑的概要。另外,在图11A的半导体发光装置310中,射出第一光线~第六光线这6个光线,但在图11B中,仅示出了与3个光线对应的聚光光斑。通过调整快轴准直透镜331和慢轴准直透镜332的透镜倍率,能够调整X轴方向的光学倍率/Y轴方向的光学倍率。即,能够不改变半导体发光元件芯片的近场方向图地改变聚光光斑的第二方向和第三方向上的射束宽度。在图11B中,分布例(a)、(b)以及(c)分别示出了相当于图10B的分布例(m)、(n)以及(o)的分布。图11B的纵轴表示X轴方向的光学倍率/Y轴方向的光学倍率,随着变大(即向纵轴的上方前进),第三方向的射束宽度相对于第二方向的射束宽度变大。这样,通过调整X轴方向的光学倍率/Y轴方向的光学倍率,能够调整第三方向各光线的峰强度位置的分离量和射束周边部分的重叠。因此,通过分别调整快轴准直透镜331以及慢轴准直透镜332的透镜倍率,能够实现图10B的分布例(i)、(j)、(k)、(e)、(f)以及(g)那样的分布。即,除了偏转元件以外还使用快轴准直透镜331和慢轴准直透镜332,由此能够更自由地调整各光线的聚光光斑分布。

[0223] 这样,在本实施方式中,如专利文献2所公开的光源单元1001那样,不需要在多个光线的每一个中具备多个透镜。因此,在本实施方式的光源单元中,能够比专利文献2所公开的光源单元1001简化结构。

[0224] 接着,使用图12对具备上述半导体发光装置310及第二聚光光学元件330的光源单元进行说明。图12是表示本实施方式的光源单元300的结构的概要的立体图,右下侧的插入图是将半导体发光装置310附近部分放大的图。

[0225] 如图12所示,本实施方式的光源单元300具备半导体发光装置310、第二聚光光学元件(快轴准直透镜331和慢轴准直透镜332)、偏转元件350、第一聚光光学元件70以及聚光对象物90。在光源单元300中,半导体发光装置310、快轴准直透镜331和慢轴准直透镜332收纳在封装件20中。并且,封装件20、偏转元件350以及第一聚光光学元件70收纳在未图示的壳体中。另外,封装件20例如具有由铜构成的基座21、和具备包围半导体发光装置310的四面的框体22(例如由科伐合金构成)。在框体22的一个面形成有两个开口部,用于向半导体发光装置310供给电力的第一端子23及第二端子24分别经由由环状的玻璃构成的绝缘构件23a及24a而固定于该两个开口部。在框体22的与形成有该两个开口部的面相对的面上,形成有用于取出从半导体发光装置310射出的光线的开口部,例如配置由科伐合金构成

的固定构件26。封装件20具有固定于基座21上的支座25。支座25例如是铜制块,具备安装面25a。半导体发光装置310安装于安装面25a。此外,封装件20具备支承快轴准直透镜331和慢轴准直透镜332的支承构件339和保持件35。支承构件339固定于支座25。支承构件339支承配置在半导体发光装置310的出射部附近的快轴准直透镜331。保持件35通过焊锡等固定于固定构件26,在封装件20的光线的出射部配置慢轴准直透镜332。在封装件20中收纳有各部件后,盖29从封装件20的上部配置,缝焊于框体22。通过这样的结构,封装件20具有向半导体发光装置310供给电力并将射出的光线向外部取出的功能,并且能够对半导体发光装置310进行密闭密封。

[0226] 通过使用这样的封装件20,能够抑制半导体发光装置310的各半导体发光元件芯片与外部空气接触。因此,能够抑制因异物附着于各发光点等原因而导致半导体发光装置310的可靠性降低。

[0227] 偏转元件350具有第一出射面356a~第六出射面356f。通过第一出射面356a~第六出射面356f,分别使第一光线~第六光线在第三方向上分别以不同的偏转角偏转。由此,在聚光对象物90的聚光面91中,能够实现第一光线~第六光线相互分离的状态。

[0228] (实施方式4)

[0229] 对实施方式4的光源单元进行说明。本实施方式的光源单元主要在从多个发光点到聚光对象物90的聚光面91的光学系统被收纳于封装件20这一点上与实施方式3的光源单元300不同。以下,对于本实施方式的光源单元,以与实施方式3的光源单元300的不同点为中心使用图13进行说明。

[0230] 图13是表示本实施方式的光源单元400的结构的概要的立体图。如图13所示,光源单元400具备半导体发光装置310、第二聚光光学元件(快轴准直透镜331及慢轴准直透镜332)、反射镜40、偏转元件350a、第一聚光光学元件70、聚光对象物90以及封装件20。

[0231] 反射镜40是将慢轴准直透镜332射出的第一光线~第六光线朝向偏转元件350a反射的镜。作为反射镜40,例如能够使用平面镜。

[0232] 偏转元件350a是具有与实施方式3的偏转元件350同等的功能的元件,具有与偏转元件350的第一出射面356a~第六出射面356f具有同等功能的第一入射面~第六入射面。

[0233] 在本实施方式中,封装件20是收纳半导体发光装置310、第二聚光光学元件(快轴准直透镜331及慢轴准直透镜332)、反射镜40、偏转元件350a、第一聚光光学元件70以及聚光对象物90的至少一部分的壳体。即,表示实施方式1及3中的封装件20与壳体60成为一体的实施方式。封装件20具有基座21、框体22、用于向半导体发光装置310供给电力的第一端子23及第二端子24。基座21例如由铜构成,具有平坦的安装面20a。在安装面20a上,反射镜40、偏转元件350a、第一聚光光学元件70固定于同一面。此时,偏转元件350a具有垂直于第三方向的底面,因此能够容易地与反射镜40一起固定于安装面20a。另外,在封装件20的安装面20a上,经由支座25安装有半导体发光装置310。

[0234] 在本实施方式中,聚光对象物90是光纤。聚光对象物90的一个端面为聚光面91,另一个端面为射出从聚光面91入射的光线的出射面98。聚光对象物90例如由作为套管(ferrule)的保持构件97保持。并且,保持构件97通过焊锡等固定于框体22的开口部。因此,聚光对象物90的聚光面91被固定在框体22的内部,出射面98被保持在封装件20的外部。在封装件20的上部配置有未图示的盖。由此,封装件20将半导体发光装置310及光学元件密闭

密封。

[0235] 在上述的结构中,半导体发光装置310通过未图示的配线与第一端子23以及第二端子24连接并被输入电力。从半导体发光装置310射出的光透过或反射快轴准直透镜331、慢轴准直透镜332、反射镜40、偏转元件350a以及第一聚光光学元件70并入射到聚光对象物90的聚光面91。入射到聚光面91的光在聚光对象物90的内部传播并向封装件20的外部射出。

[0236] 光源单元400通过具有以上那样的结构,能够防止光学系统与外部空气接触。因此,能够抑制因异物附着于构成光学系统的各光学元件等原因而导致光源单元400的可靠性降低。

[0237] 另外,如上所述,本实施方式的光源单元400具备作为光纤的聚光对象物90,第一光线~第六光线聚光于作为光纤的端面的聚光面91。如图13所示,在作为光纤的聚光对象物90的芯95形成有与第一光线~第六光线对应的第一聚光光斑89a~第六聚光光斑89f。这样,能够使第一光线~第六光线入射到光纤。在光纤中传播的光从作为光纤的另一个端面的出射面98作为出射光181射出。出射光181通过未图示的聚光光学系统而照射到未图示的加工对象物,能够通过变质等而用于加工、焊接等。即,具备本实施方式的光源单元400,能够实现将来自光纤的出射光用于加工的加工装置。

[0238] (实施方式5)

[0239] 对实施方式5的光源单元进行说明。本实施方式的光源单元主要在具备多个半导体发光装置这一点上,与实施方式4的光源单元400不同。以下,对于本实施方式的光源单元,以与实施方式4的光源单元400的不同点为中心,使用图14A和图14B进行说明。

[0240] 图14A是表示本实施方式的光源单元500的结构的大体的立体图。图14B是表示本实施方式的光源单元500的光学元件的结构俯视图。

[0241] 如图14A所示,光源单元500具备半导体发光装置501~503、第二聚光光学元件(快轴准直透镜511~513以及慢轴准直透镜521~523)、反射镜540~542、偏转元件50、第一聚光光学元件70、光纤即聚光对象物90以及封装件20。

[0242] 半导体发光装置501~503分别是与图2A所示的半导体发光装置10同样的装置。半导体发光装置501具有第一发光点及第二发光点,半导体发光装置502具有第三发光点及第四发光点,半导体发光装置503具有第五发光点及第六发光点。从第一发光点~第六发光点分别射出第一光线~第六光线。

[0243] 快轴准直透镜511~513分别配置在与半导体发光装置501~503的各发光点相对的位置,是减少各光线在第三方向上的发散的准直透镜。

[0244] 慢轴准直透镜521~523分别配置在快轴准直透镜511~513与反射镜540~542之间,减少各光线在垂直于第三方向的方向上的发散。在本实施方式中,慢轴准直透镜521~523减少各光线在第一方向上的发散。

[0245] 封装件20是收纳半导体发光装置501~503、快轴准直透镜511~513、慢轴准直透镜521~523、反射镜540~542、偏转元件50、第一聚光光学元件70和聚光对象物90的至少一部分的壳体。在本实施方式中,在封装件20形成有支座561~563。支座561~563分别是支承半导体发光装置501~503的台状构件。

[0246] 而且,多个支座的高度分别被调整,按照支座563、支座562、支座561的顺序,以使

半导体发光装置501~503接合的第三方向的位置上升的方式构成。由此,能够使来自半导体发光装置503的光线、来自半导体发光装置502的光线、来自半导体发光装置501的光线在第三方向上的位置依次上升。另外,反射镜的上表面的位置按照反射镜542、反射镜541、反射镜540的顺序变高,来自半导体发光装置501的光线不会被反射镜541及542遮挡而能够到达偏转元件50,来自半导体发光装置502的光线不会被反射镜542遮挡而能够到达偏转元件50。

[0247] 在本实施方式中,来自半导体发光装置501~503的光线中的、入射到偏转元件50的第一入射面51a(参照图14B)的第一光线、第三光线以及第五光线也可以在聚光面91上重叠。另外,入射到偏转元件50的第二入射面51b(参照图14B)的第二光线、第四光线以及第六光线也可以在聚光面91上重叠。但是,从半导体发光装置501~503各自的相邻的两个发光点射出的两个光线在第三方向上在不同的位置形成聚光光斑。在该情况下,如图14A所示,在聚光面91上,形成两个聚光光斑(第一聚光光斑89a及第二聚光光斑89b)。如本实施方式那样,即使在三个光线在聚光面91上重叠的情况下,也能够比6个光线全部重叠于一处的情况抑制聚光面91的损伤。

[0248] 接着,更详细地说明本实施方式的光源单元500中的用于对半导体发光装置501~503、光学元件等部件进行位置调整并固定的构造和制造方法。

[0249] 封装件20具备使热量从半导体发光装置501~503向外部散热的基座21和框体22,具有箱型的形状。封装件20还具备用于向半导体发光装置501~503供给电力的第一端子23及第二端子24。在本实施方式中,基座21和框体22均由铜形成,在框体22的上部钎焊例如由科伐合金等构成的密封构件22a。框体22具备用于使第一端子23、第二端子24以及光纤即聚光对象物90贯通并固定的开口部。在框体22的固定第一端子23及第二端子24的开口部,分别通过例如银焊料等粘接构件23c及24c等分别固定有例如环状的铁、铁合金或者陶瓷即缓冲构件23b及24b。在框体22的固定聚光对象物90的开口部,例如通过银焊料等固定有环状的铁、铁合金、陶瓷即固定构件26。第一端子23及第二端子24例如由铁镍合金形成,例如通过低熔点玻璃等绝缘构件23a及24a等固定于框体22的缓冲构件23b及24b。在封装件20的上部配置有未图示的例如由科伐合金构成的盖,通过缝焊等固定于框体22。由此,封装件20被密闭密封。

[0250] 第一端子23及第二端子24通过未图示的金线等导电构件与半导体发光装置501~503电连接,向半导体发光装置501~503供给电流。在本实施方式中,半导体发光装置501~503串联连接。

[0251] 在半导体发光装置501~503中,半导体发光元件芯片和底座19例如由AuSn、SnAgCu等焊锡材料即未图示的散热构件固定。而且,半导体发光装置501~503的底座19和支座561~563由包含Cu、Ag、Sb、Sn、Bi、In、Zn、Ge、Si、Al等金属中的任一种的焊锡材料或金属片构成的未图示的散热构件固定。具体而言,使用了散热构件的散热层是使用了熔点比半导体发光元件芯片与底座19之间的散热构件低的SnAgCu、SnSb、SnBi等焊锡材料的焊锡接合层,或者是通过螺钉等对In、Al等金属片进行加压固定的紧贴层。

[0252] 在本实施方式中,支座561~563具有由与基座21或框体22相同的材料加工形成的台阶构造。

[0253] 但是,支座561~563的一部分或全部也可以作为其他部件固定于基座21。在该情

况下,在支座561~563中,固定底座19和支座561~563的散热构件也同样由熔点比半导体发光元件芯片与底座之间的散热构件的熔点低的焊锡材料或金属片构成的未图示的散热构件固定。

[0254] 慢轴准直透镜521~523、反射镜540~542、偏转元件50和第一聚光光学元件70在各自的固定面固定于封装件20的安装面20a。

[0255] 封装件20还具备三个支承构件539,快轴准直透镜511~513在各自的固定面固定于支承构件539。支承构件539在形成于侧面的各个固定面上固定于半导体发光元件芯片、底座19或支座561~563的侧面。

[0256] 接着,对光源单元500的制造方法的一例进行说明。

[0257] (a)首先,使用熔点为约280℃的AuSn焊锡,将半导体发光元件芯片固定于底座,由此制造半导体发光装置501~503。

[0258] (b)接着,准备具有支座561~563的封装件20。然后,在支座561上搭载例如熔点为220℃左右的SnAgCu即焊锡材料片,进一步在其上配置半导体发光装置501。然后,在氮气气氛中加热至比AuSn的熔点低的温度,对半导体发光装置501进行位置调整,冷却并固定。此时,为了不对半导体发光元件芯片的电极产生不良影响,可以将200℃以上的加热时间设为1分钟以内。

[0259] (c)接着,对半导体发光装置502及503也依次进行同样的工序。但是,也可以在配置半导体发光装置501~503后同时进行加热/冷却而将它们固定。

[0260] (d)接着,通过未图示的金线等,将第一端子23及第二端子24与半导体发光装置501~503电连接。

[0261] (e)接着,一边调整其位置一边使用粘接构件将反射镜540~542、偏转元件50、第一聚光光学元件70和聚光对象物90固定于安装面20a。此时,聚光对象物90在保持于保持构件97的状态下,从固定构件26的开口部插入到封装件20内。保持构件97通过焊锡等固定于固定构件26。

[0262] (f)接着将快轴准直透镜511~513和慢轴准直透镜521~523保持在封装件20内的规定的位置。

[0263] (g)接着,从半导体发光装置501~503发出规定光量的光,监视从聚光对象物90的出射面98射出的出射光181。

[0264] (h)接着,使快轴准直透镜511~513和支承构件539在第二方向及第三方向上微动,调整位置以使出射光量最大,使用粘接构件进行固定。

[0265] (i)接着,使慢轴准直透镜521~523在第一方向及第二方向上微动,调整位置以使出射光量最大,使用粘接构件进行固定。

[0266] (j)对于光源单元500内的全部部件,在含氧的气氛下照射紫外线而产生臭氧,将附着于部件的有机物等除去。

[0267] (k)最后,将光源单元500内配置在规定的氣氛下,将未图示的盖缝焊于框体22,由此将光源单元500密闭密封。

[0268] 在上述的制造方法的细节中,也可以根据从半导体发光元件芯片射出的光线的波长而使形态不同。

[0269] 例如,在半导体发光元件芯片是光线的波长为350nm以上550nm以下、构成材料例

如含有氮作为V族元素的半导体激光器的情况下,在工序(e)、(h)以及(i)中,作为粘接构件也可以使用焊锡材料等无机材料。这是因为在光源单元500的内部不配置容易产生硅氧烷的材料。

[0270] 在该范围的波长的情况下,在光学部件(快轴准直透镜511~513、慢轴准直透镜521~523、反射镜540~542、偏转元件50以及第一聚光光学元件70)与支承构件539的固定面,预先形成例如包含Cr、Ti、Ni、Pt、Au等中的任一种的金属膜。而且,在规定的位置与焊锡材料一起被保持,并通过加热而被固定。

[0271] 在该范围的波长的情况下,在上述结构中,作为焊锡材料,也可以使用熔点比固定底座和支座561~563的散热构件低的焊锡材料。作为焊锡材料,例如能够使用熔点为140℃的SnBi。然后,将焊锡材料加热到散热构件的熔点以下的温度,例如160℃,固定光学部件以及支承构件。此时,也可以使用使用了激光的局部加热法。在该范围的波长的情况下,通过设为上述的结构以及制造方法,配置于封装件20的内部的部件以及粘接构件能够由树脂以外的无机材料构成。因此,即使在使用了光线的波长为550nm以下的短波长的半导体发光元件芯片的情况下,也能够抑制因异物附着于各发光点等原因而导致半导体发光装置501~503的可靠性降低。然后,在工序(k)中,使用干燥空气作为气氛,将它们封入光源单元500。

[0272] 另外,在该范围的波长的情况下,配置在光源单元内的光学部件(快轴准直透镜511~513、慢轴准直透镜521~523、反射镜540~542、偏转元件50以及第一聚光光学元件70)例如由石英、BK7、N-BK7、白板玻璃等无机玻璃类材料形成。另外,在必须在光源单元500内配置树脂的情况下,通过使用聚酰亚胺等耐紫外线树脂、或硅酮含量少的树脂,能够抑制异物附着于发光点。

[0273] 另一方面,在半导体发光元件芯片是光线的波长为550nm以上2000nm以下、构成材料例如含有砷或磷作为V族元素的半导体激光芯片的情况下,在工序(e)、(h)以及(i)中,作为粘接构件能够使用紫外线固化树脂。然后,在工序(k)中,使用干燥空气或干燥氮气作为气氛,将它们封入光源单元500。另外,在该范围的波长的情况下,也可以不进行工序(j)。

[0274] (实施方式6)

[0275] 对实施方式6的光源单元进行说明。本实施方式的光源单元主要在聚光对象物包含荧光体这一点上与实施方式1的光源单元100不同。以下,对于本实施方式的光源单元,以与实施方式1的光源单元100的不同点为中心,使用图15A~15C及图16进行说明。

[0276] 图15A是表示本实施方式的光源单元600的外观的立体图。图15B是表示配置于本实施方式的光源单元600的内部的光学部件的结构的大体的立体图。图15C是本实施方式的光源单元600的示意性剖视图。

[0277] 如图15B所示,光源单元600具备半导体发光装置10、第二聚光光学元件30、偏转元件50b、第一聚光光学元件670以及聚光对象物690。光源单元600还具备封装件20、反射镜640和可动镜645。如图15C所示,光源单元600还包括散热片630、第一保持件610、第二保持件620、第三保持件615以及配线基板635。

[0278] 半导体发光装置10是与实施方式1的半导体发光装置10相同的装置,如图15C所示,包含第一发光点13a及第二发光点13b。与实施方式1同样地,第一发光点13a及第二发光点13b分别射出第一光线及第二光线。半导体发光装置10收纳于封装件20。如图15C所示,封装件20具有第一端子23、第二端子24、帽保持件637以及透光板36。透光板36是使来自半导

体发光装置10的光线透过的透光性的光学构件。帽保持件637是覆盖半导体发光装置10且支承透光板36的构件。在封装件20中,能够利用帽保持件637、透光板36等将半导体发光装置10密闭密封。由此,能够抑制半导体发光装置10与外部空气接触。

[0279] 偏转元件50b是与实施方式1的变形例2的偏转元件50b同样的元件。

[0280] 第三保持件615是支承第二聚光光学元件30和偏转元件50b的构件。第二聚光光学元件30在第三保持件615内沿第一方向可动,调整为从偏转元件50b射出的第一光线及第二光线平行后,被固定。

[0281] 第一聚光光学元件670是将从偏转元件50b射出的第一光线及第二光线聚光于聚光对象物690的聚光面691的光学元件。在本实施方式中,第一聚光光学元件670包含第一柱面透镜(cylindrical lens)671和第二柱面透镜672。第一柱面透镜671是将第一光线及第二光线向第三方向(图15C的X轴方向)聚光的透镜。第二柱面透镜672是将第一光线及第二光线向垂直于第三方向的方向聚光的透镜。

[0282] 反射镜640是对从第一柱面透镜671射出的第一光线及第二光线进行反射的镜。

[0283] 可动镜645是对由反射镜640反射的第一光线及第二光线进行反射的镜。可动镜645是反射面的角度可变的镜,通过改变可动镜645的反射面的角度,能够扫描聚光面691中的聚光光斑位置。

[0284] 聚光对象物690是供从第一聚光光学元件670射出并被聚光的第一光线及第二光线入射的构件。如图15A及图15B所示,聚光对象物690包含荧光体660和荧光体支承构件661。

[0285] 荧光体660是对第一光线及第二光线进行波长变换的构件。荧光体660包括聚光面691。荧光体660例如在第一光线及第二光线为蓝色光的情况下,将蓝色光的一部分变换为黄色光而射出,且使蓝色光的另一部分散射而射出。这样,能够使蓝色光和黄色光混合而射出白色光即出射光180。

[0286] 荧光体支承构件661是支承荧光体660的构件。

[0287] 第一保持件610是支承封装件20的构件,也作为光源单元600的壳体的一部分发挥功能。

[0288] 第二保持件620是支承第三保持件615、第一聚光光学元件670、反射镜640以及聚光对象物690的构件,与第一保持件610一起还作为光源单元600的壳体的一部分发挥功能。

[0289] 散热片630是对半导体发光装置10等中产生的热量进行散热的构件。散热片630安装于第一保持件610。也可以作为光源单元600的壳体的一部分发挥功能。

[0290] 配线基板635是形成有向半导体发光装置10及可动镜645供给电力的配线的基板。在配线基板635安装有封装件20及可动镜645。

[0291] 如上所述,本实施方式的光源单元600具备供第一光线及第二光线入射的荧光体660。由此,能够将光源单元600作为照明装置使用。换言之,具备光源单元600,能够实现将来自荧光体660的出射光180用作照明光的照明装置。

[0292] 接着,使用图16对本实施方式的光源单元600的聚光面691上的聚光光斑进行说明。图16是表示本实施方式的光源单元600的聚光面691中的光强度分布的图。图16表示通过模拟计算出的光强度分布。

[0293] 如图16所示,分别与第一光线及第二光线对应的第一聚光光斑89a及第二聚光光

斑89b形成于荧光体660上的聚光面691。另外,这些聚光光斑在第二方向(图16的纵轴方向)上重叠,在第三方向(图16的横轴方向)上分离地配置。由此,能够以高的亮度射出白色光,并且聚光光斑处的光强度(光密度)变得过高,从而能够抑制荧光体660劣化。

[0294] 另外,在本实施方式中,通过改变可动镜645的反射面的角度,能够在图16中箭头所示的方向上扫描聚光光斑位置。由此,能够扫描出射光180的射出方向。

[0295] (变形例等)

[0296] 以上,基于各实施方式对本发明的光源单元等进行了说明,但本公开并不限定于上述各实施方式。

[0297] 例如,偏转元件的侧面的形状没有特别限定。实施方式1及其变形例2的偏转元件具有垂直于ZY平面的(即,沿着第三方向的)侧面,但也可以相对于第三方向倾斜。例如,各侧面也可以相对于第三方向倾斜角度 $\theta$ 。

[0298] 另外,在上述各实施方式以及它们的变形例中,示出了通过偏转元件使第一光线及第二光线双方向第三方向偏转的结构,但也可以仅使第一光线及第二光线中的一方在第三方向上偏转。在这样的结构中,也能够使第一光线与第二光线的聚光面上的位置分离。

[0299] 另外,通过对上述各实施方式实施本领域技术人员想到的各种变形而得到的方式、在不脱离本公开的主旨的范围内任意地组合上述各实施方式中的构成要素以及功能而实现的方式也包含于本公开。

[0300] 工业上的可利用性

[0301] 本公开的光源单元等在需要激光显示器、投影仪等图像显示装置、激光加工、激光退火等工业用的激光设备等比较高输出的光的装置中是有用的。

[0302] 附图标记说明

[0303] 10、210、210A、310、501、502、503 半导体发光装置

[0304] 11 半导体激光器阵列

[0305] 11a 第一半导体发光元件芯片

[0306] 11b 第二半导体发光元件芯片

[0307] 11c 第三半导体发光元件芯片

[0308] 11d 第四半导体发光元件芯片

[0309] 11e 第五半导体发光元件芯片

[0310] 11f 第六半导体发光元件芯片

[0311] 13a 第一发光点

[0312] 13b 第二发光点

[0313] 13c 第三发光点

[0314] 15a、15b、15c、15d 金属线

[0315] 19 底座

[0316] 19a 电极

[0317] 20 封装件

[0318] 20a、25a 安装面

[0319] 21 基座

[0320] 22 框体

- [0321] 22a 密封构件
- [0322] 23 第一端子
- [0323] 23a、24a 绝缘构件
- [0324] 23b、24b 缓冲构件
- [0325] 23c、24c 粘接构件
- [0326] 24 第二端子
- [0327] 25、561、562、563 支座
- [0328] 26 固定构件
- [0329] 29 盖
- [0330] 30、330 第二聚光光学元件
- [0331] 35 保持件
- [0332] 36 透光板
- [0333] 40、540、541、542、640 反射镜
- [0334] 50、50a、50b、250、350、350a、950 偏转元件
- [0335] 50p 凸部
- [0336] 51 入射面
- [0337] 51a 第一入射面
- [0338] 51b 第二入射面
- [0339] 52 上表面
- [0340] 53a、53b 侧面
- [0341] 54 底面
- [0342] 55 出射面
- [0343] 55a、256a、356a、956a 第一出射面
- [0344] 55b、256b、356b、956b 第二出射面
- [0345] 60 壳体
- [0346] 60s 间隔物
- [0347] 70、670 第一聚光光学元件
- [0348] 80 光轴
- [0349] 83a、85a、86a、87a 第一光线
- [0350] 83b、85b、86b、87b 第二光线
- [0351] 83c、85c、86c、87c 第三光线
- [0352] 89a 第一聚光光斑
- [0353] 89b 第二聚光光斑
- [0354] 89c 第三聚光光斑
- [0355] 89d 第四聚光光斑
- [0356] 89e 第五聚光光斑
- [0357] 89f 第六聚光光斑
- [0358] 90、690 聚光对象物
- [0359] 91、691 聚光面

- [0360] 95 芯
- [0361] 97 保持构件
- [0362] 98 出射面
- [0363] 100、200、300、400、500、600、900 光源单元
- [0364] 151ab、155ab 交线
- [0365] 152 基准面
- [0366] 153 基准线
- [0367] 180、181 出射光
- [0368] 256c、356c、956c 第三出射面
- [0369] 331、511、512、513 快轴准直透镜
- [0370] 332、521、522、523 慢轴准直透镜
- [0371] 339、539 支承构件
- [0372] 356d 第四出射面
- [0373] 356e 第五出射面
- [0374] 356f 第六出射面
- [0375] 610 第一保持件
- [0376] 615 第三保持件
- [0377] 620 第二保持件
- [0378] 630 散热片
- [0379] 635 配线基板
- [0380] 637 帽保持件
- [0381] 645 可动镜
- [0382] 660 荧光体
- [0383] 661 荧光体支承构件
- [0384] 671 第一柱面透镜
- [0385] 672 第二柱面透镜

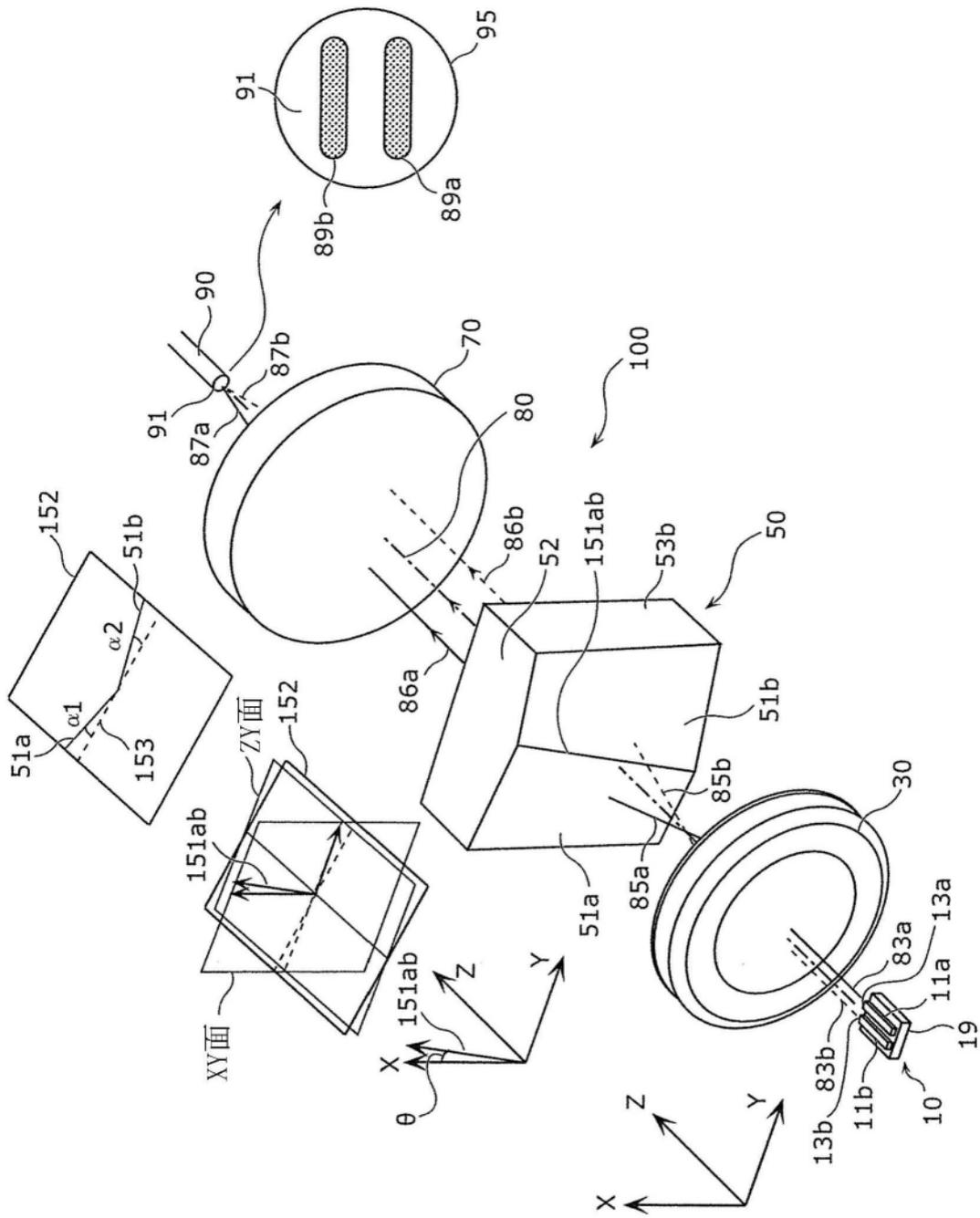


图1A

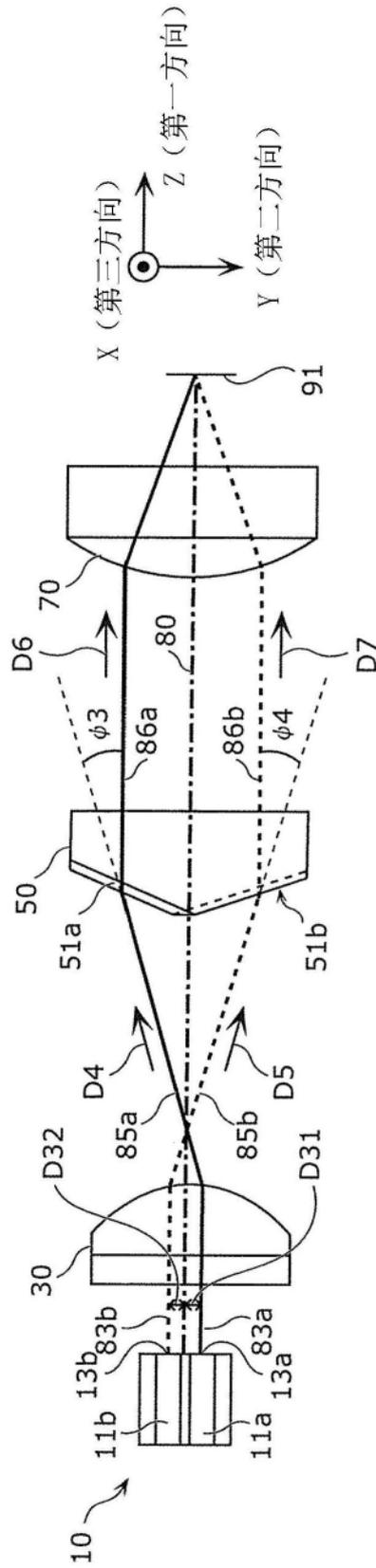


图1B

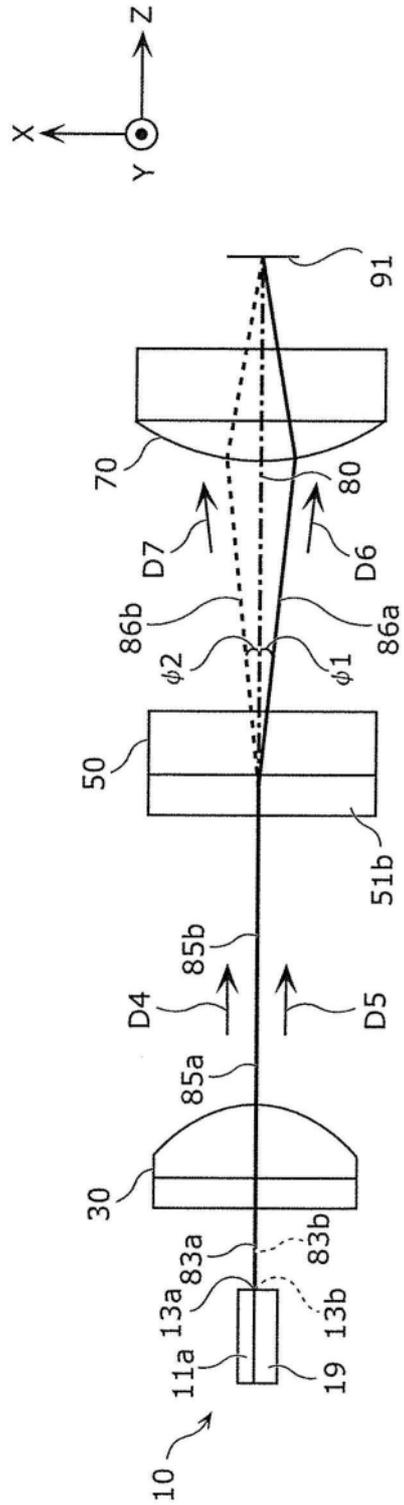


图1C

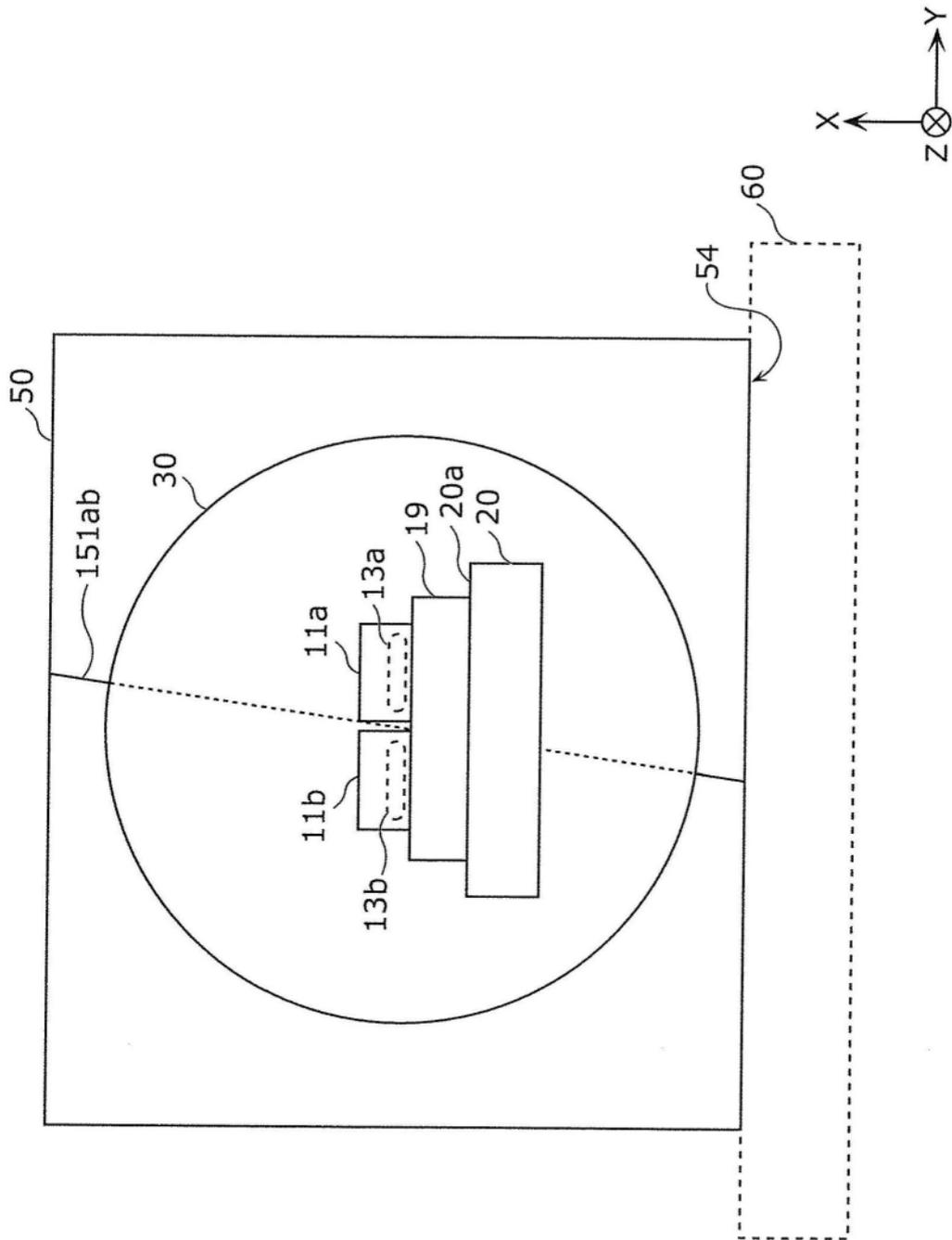


图1D

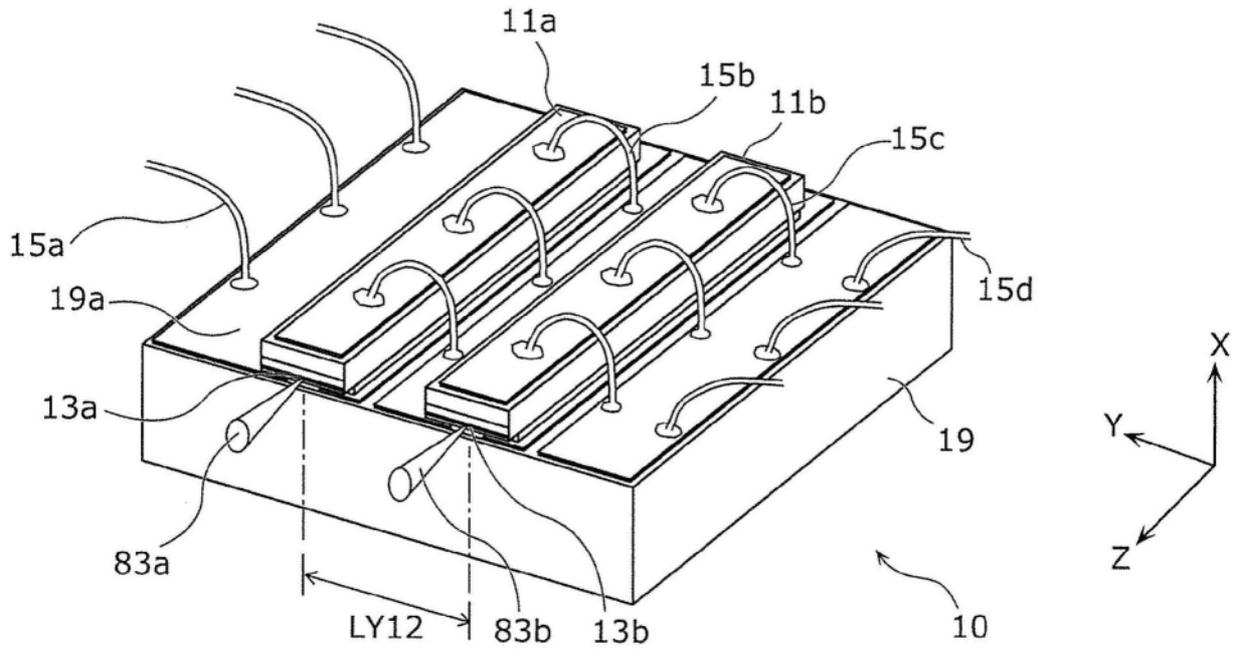


图2A

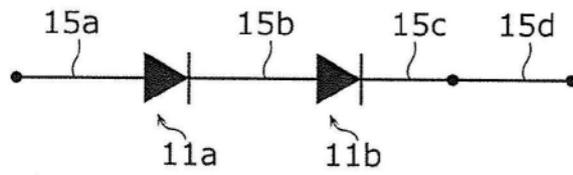


图2B

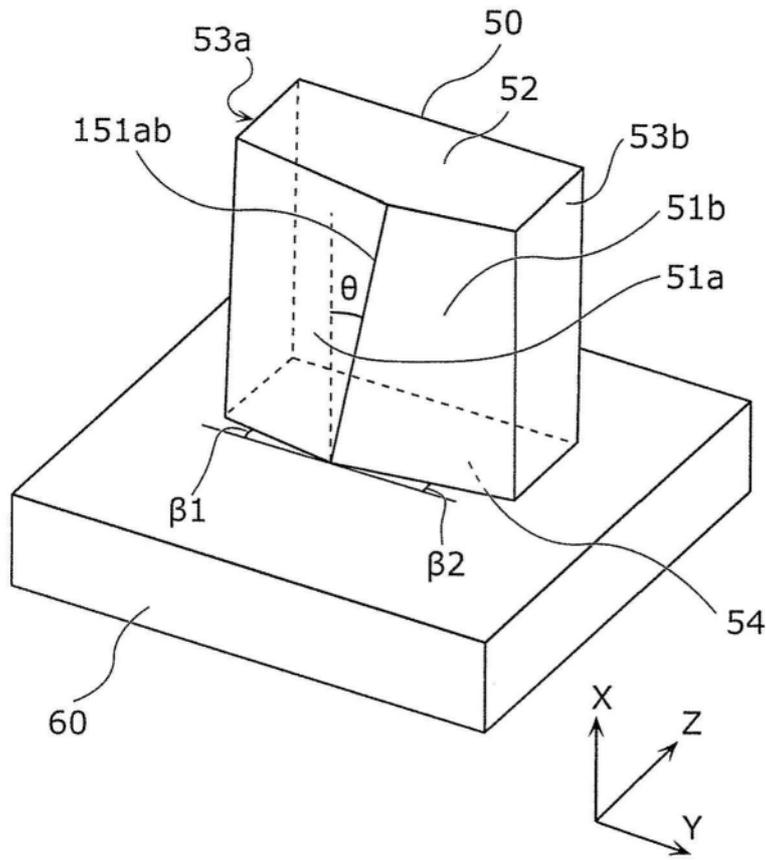


图3A

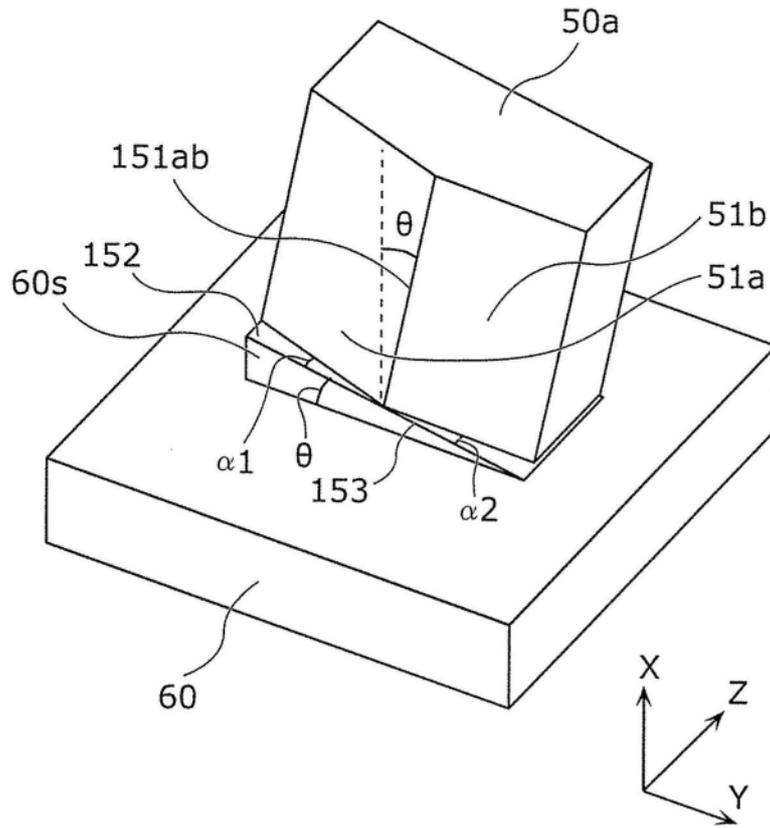


图3B

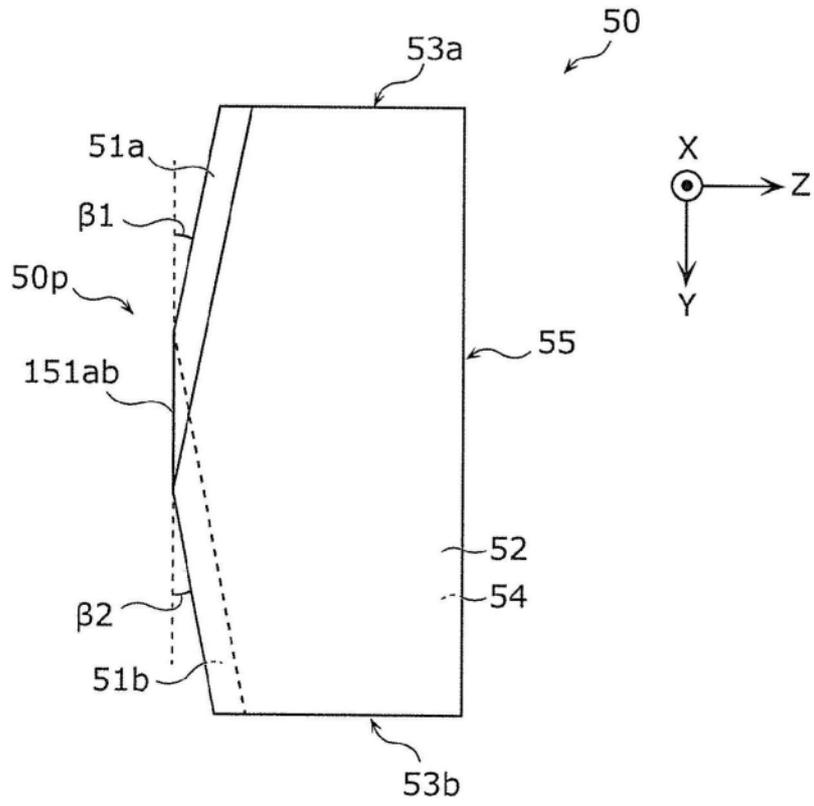


图3C

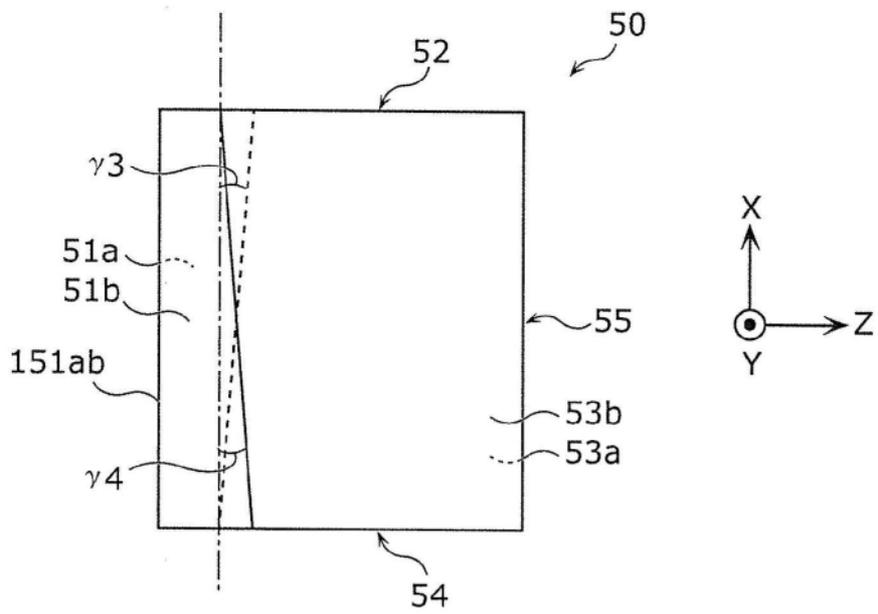


图3D

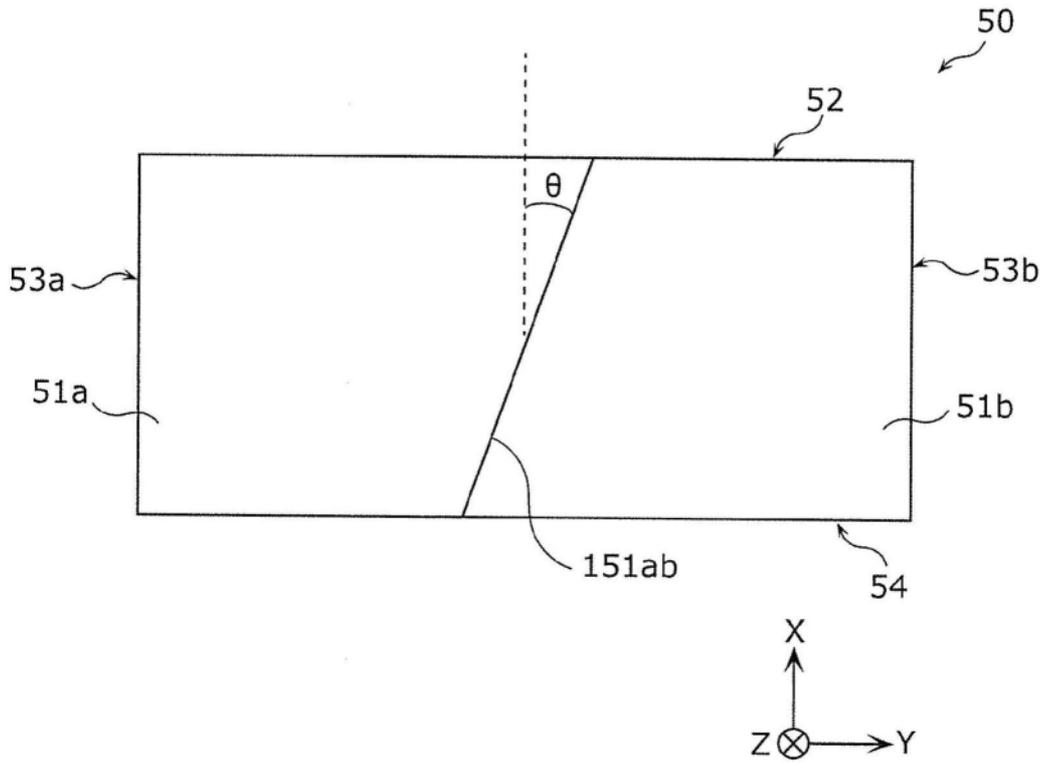


图3E

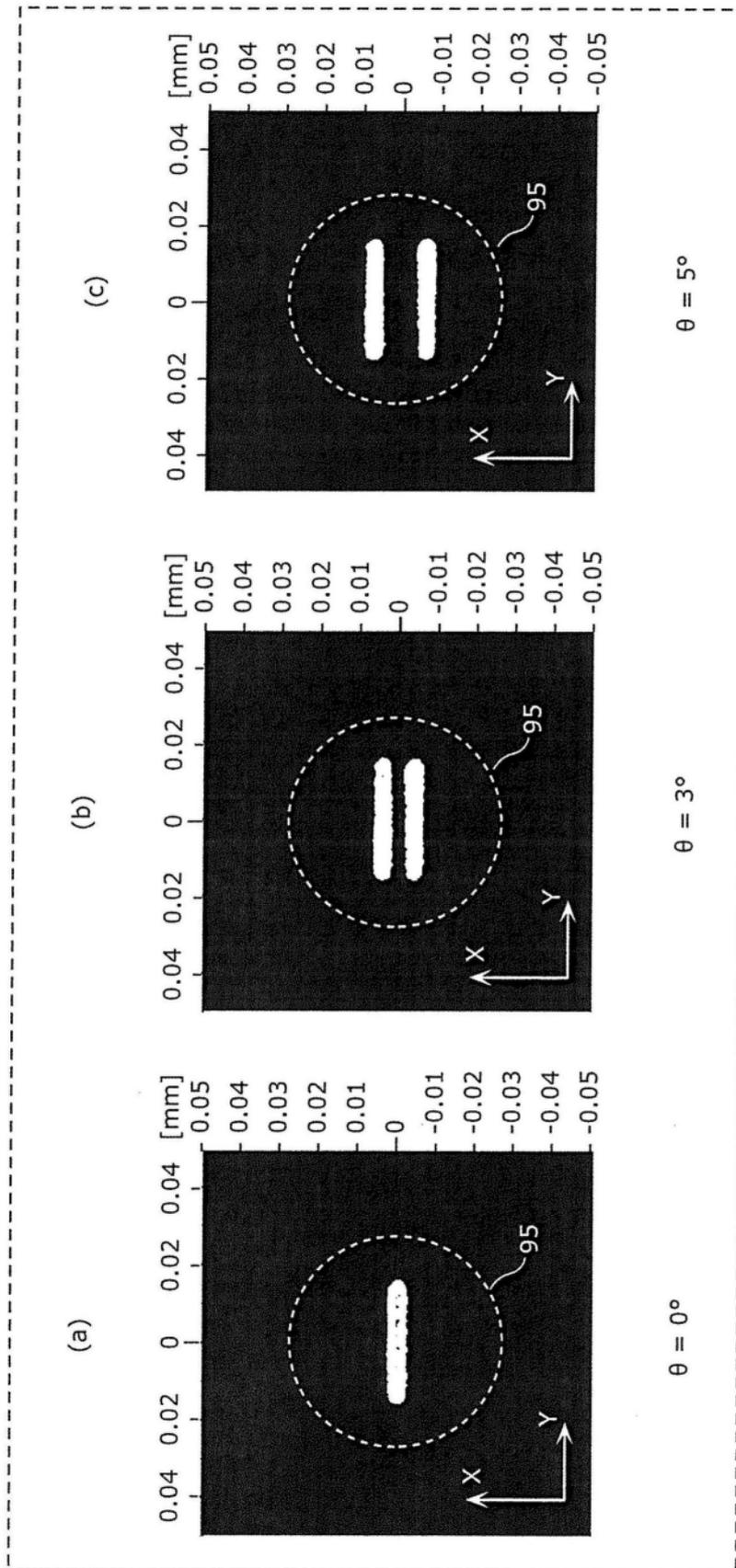


图4

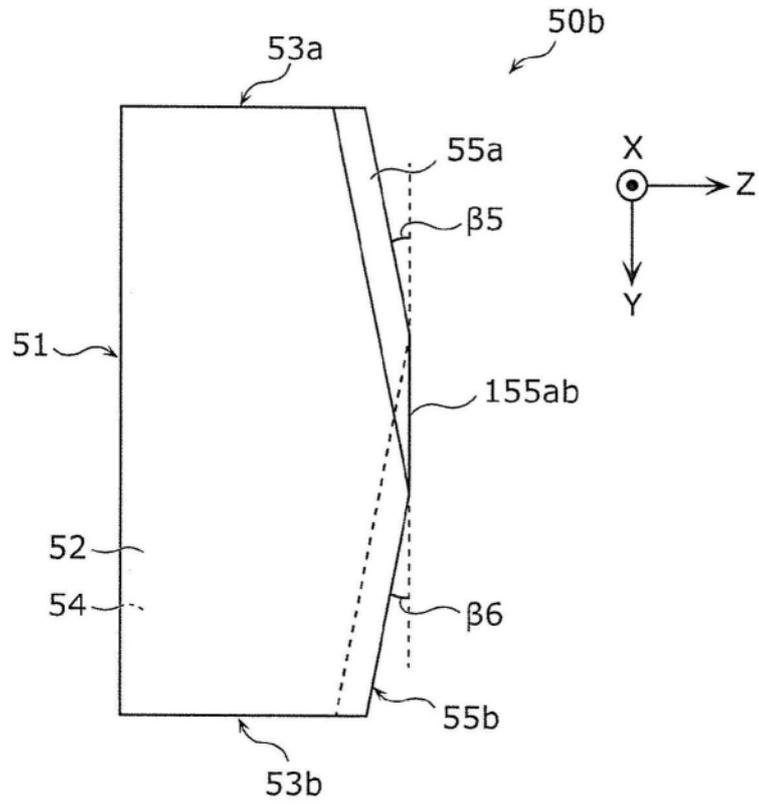


图5A

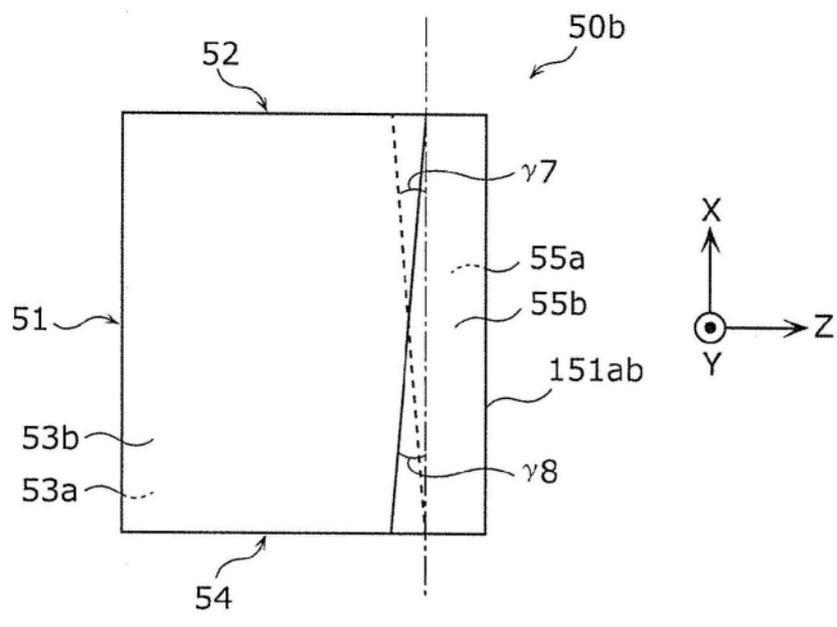


图5B

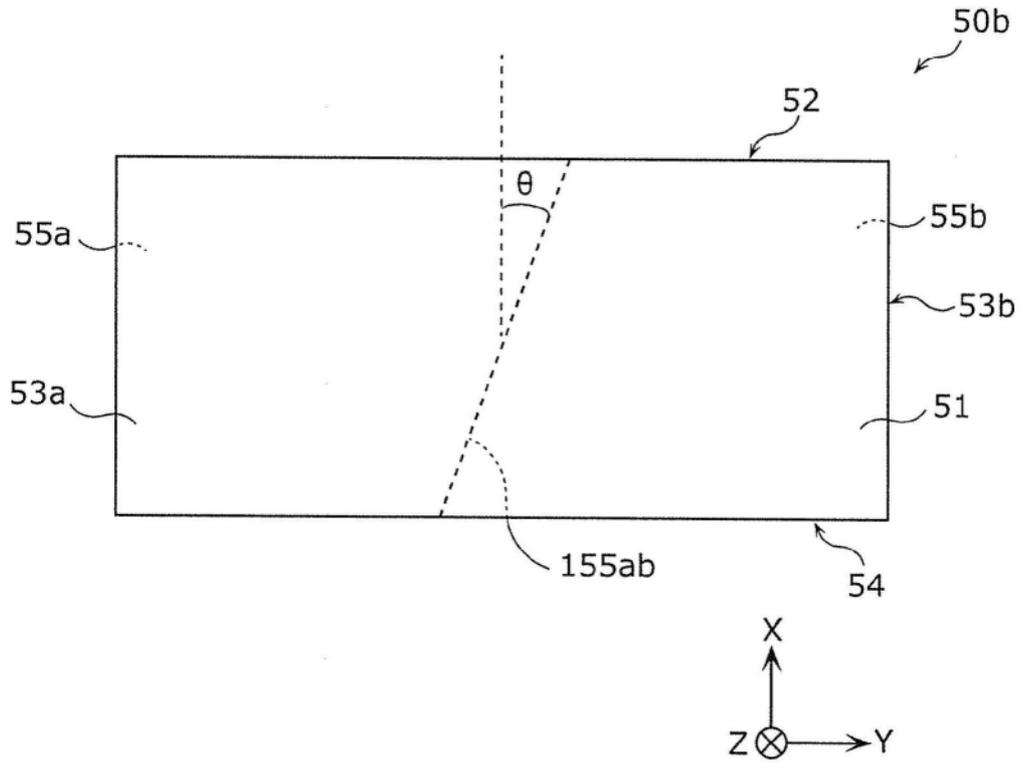


图5C

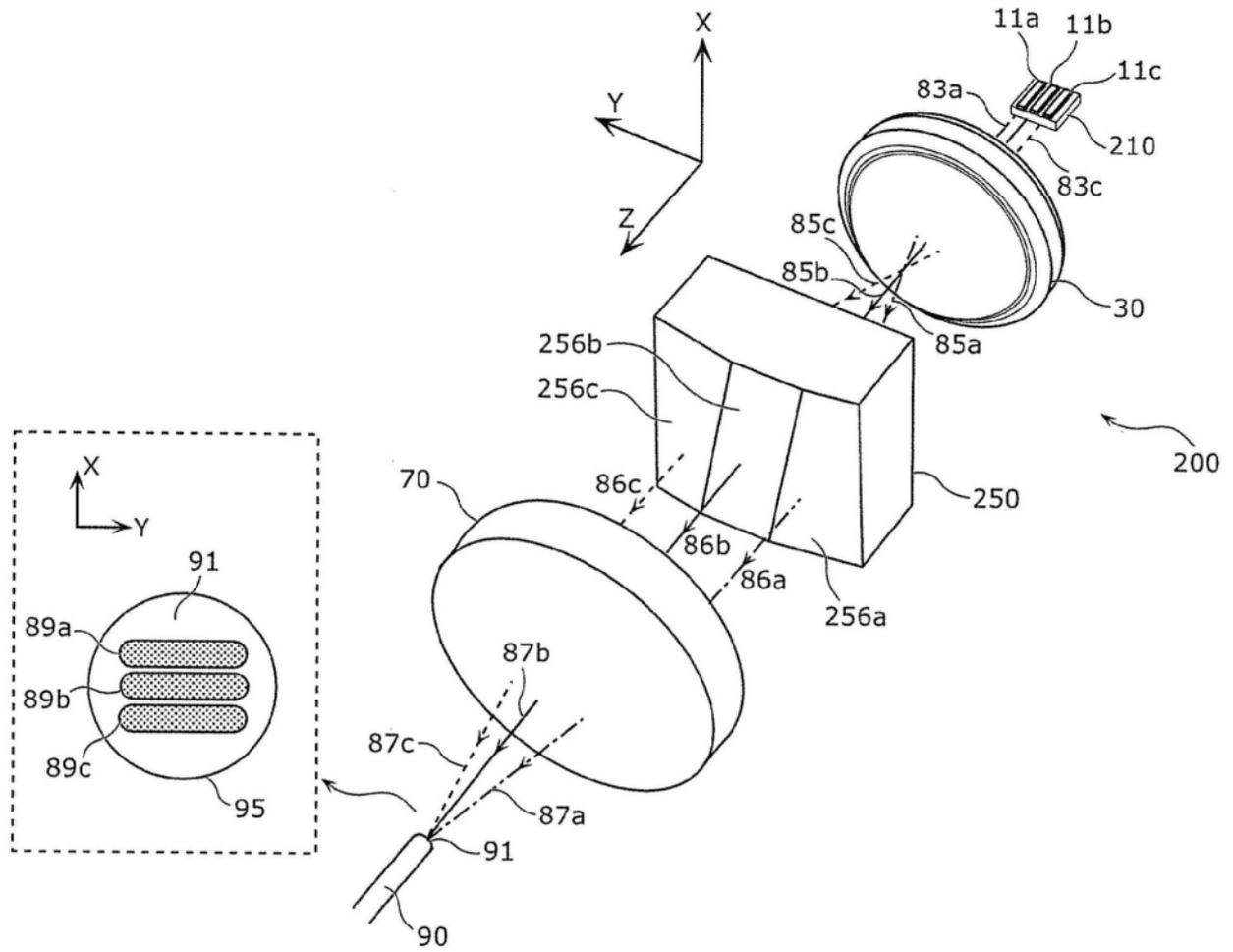


图6

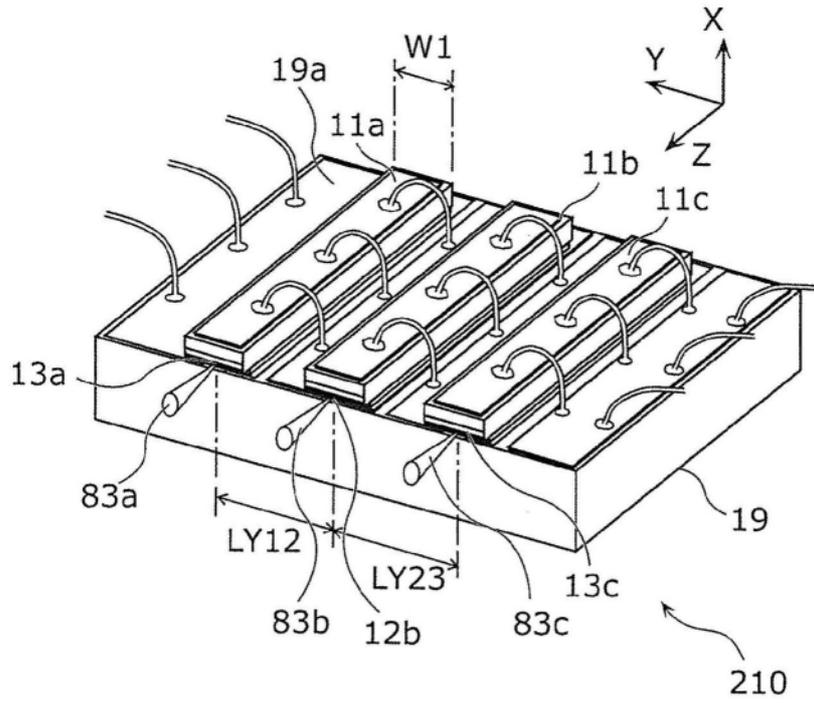


图7A

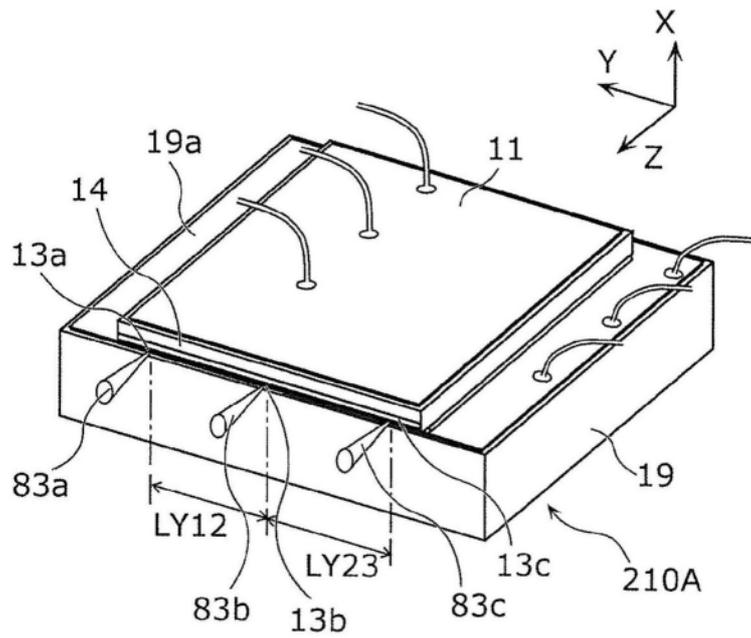


图7B

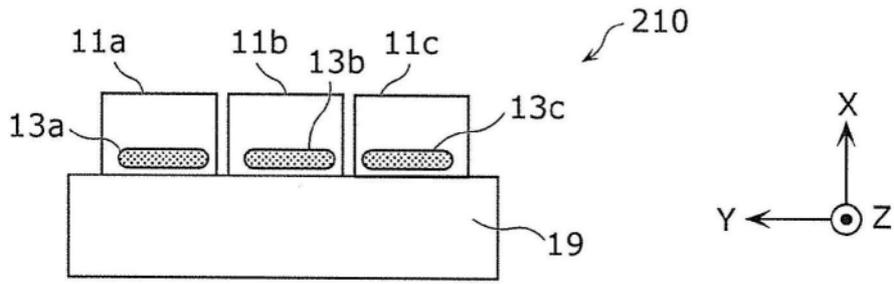


图7C

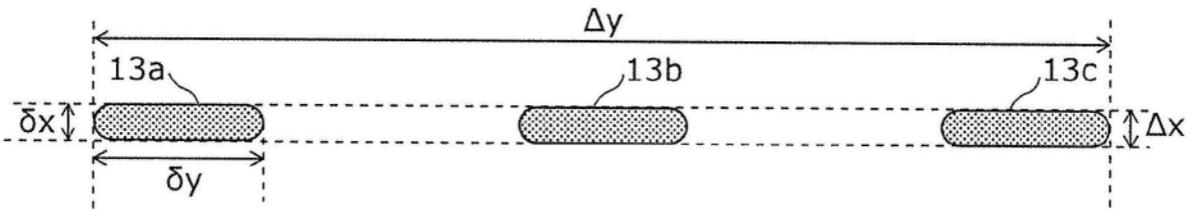


图7D

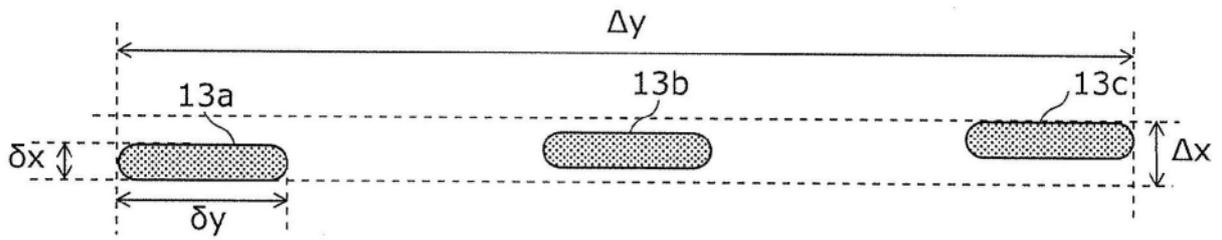


图7E

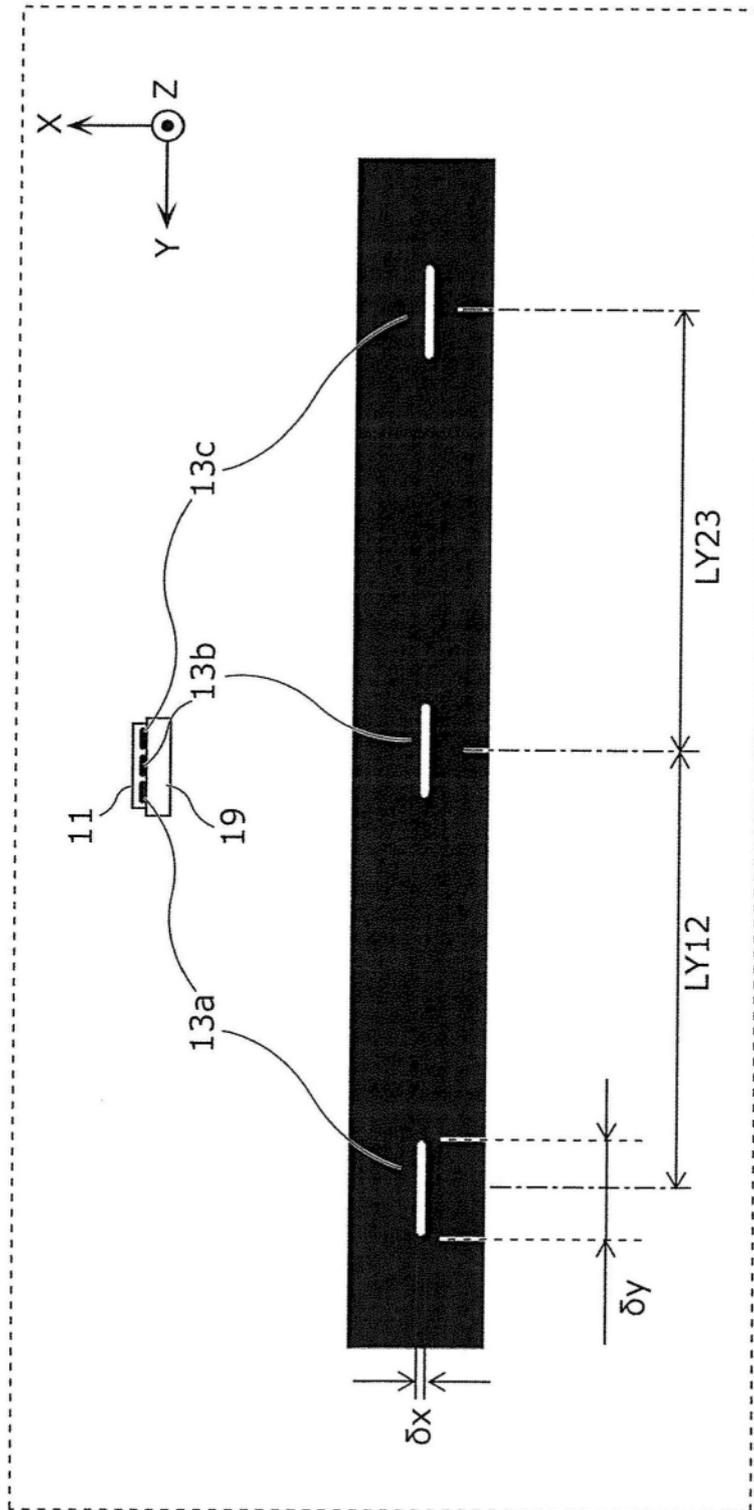


图7F

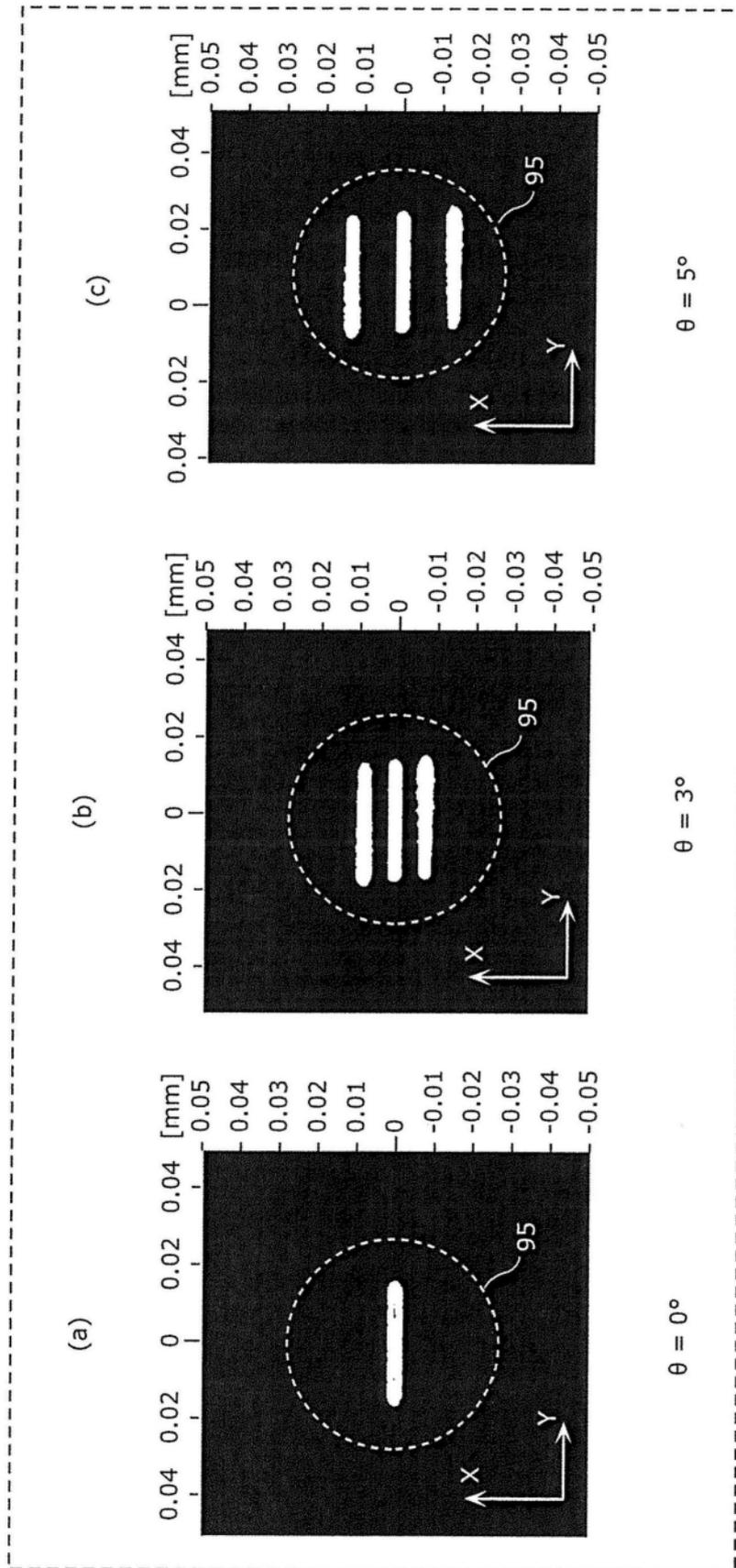


图8

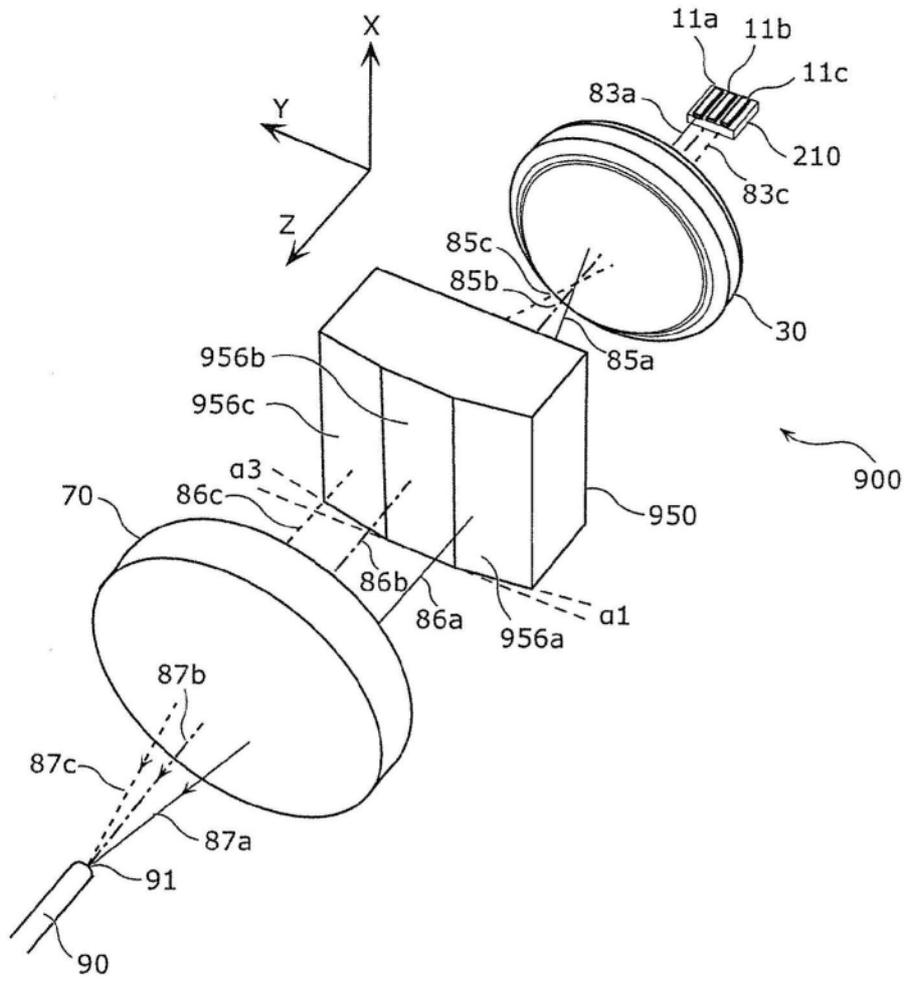


图9A

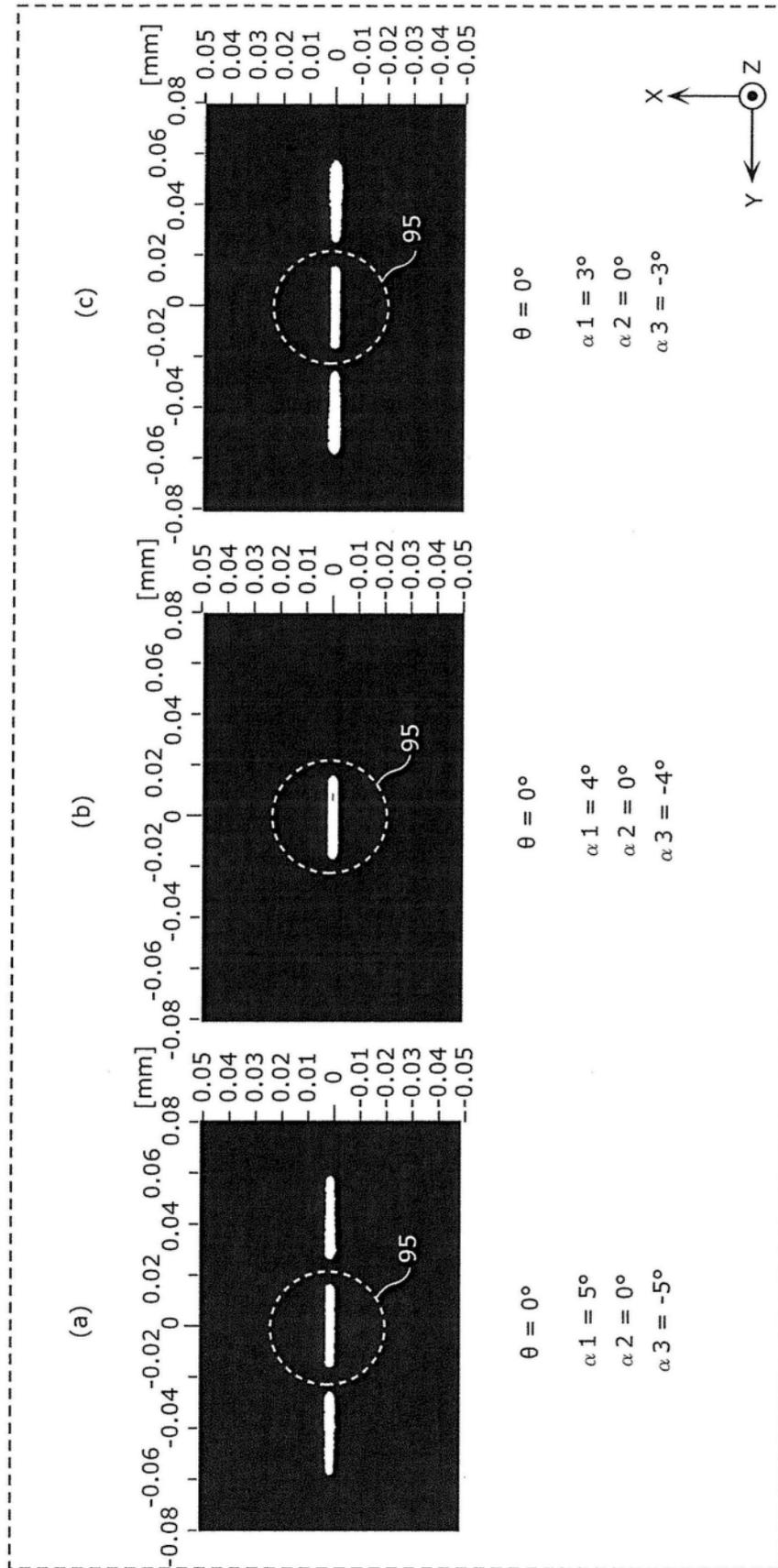


图9B

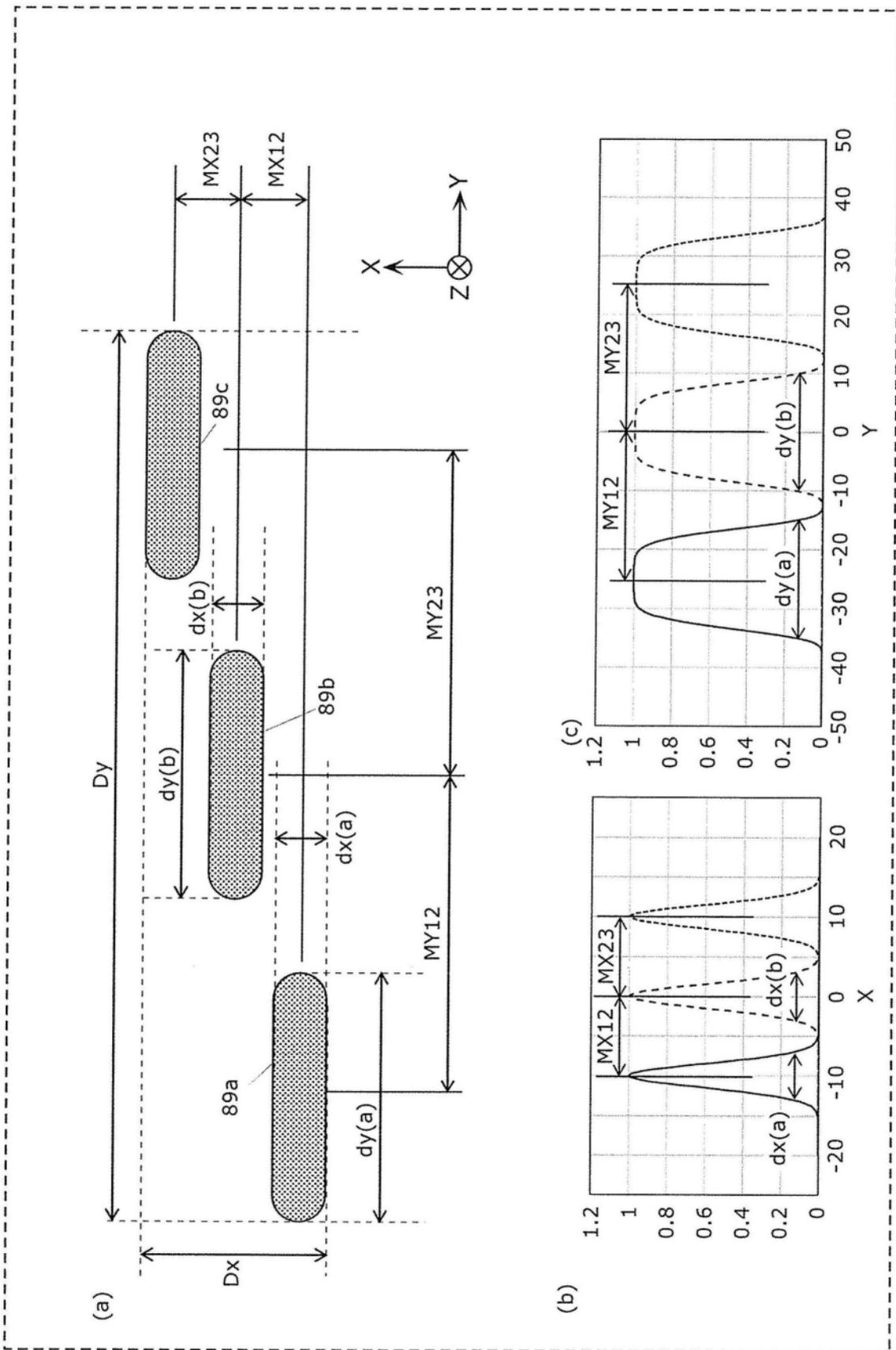


图10A

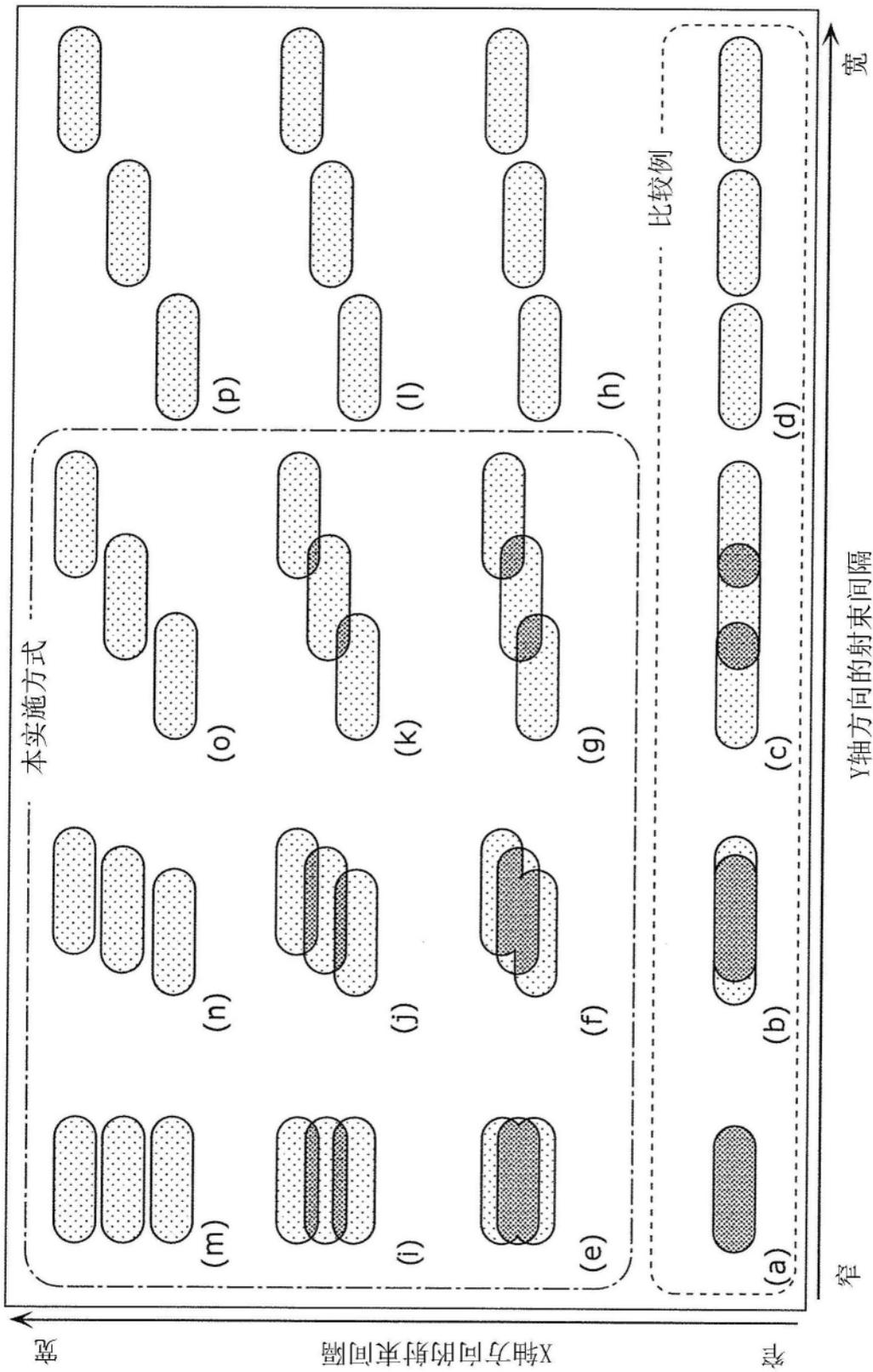


图10B

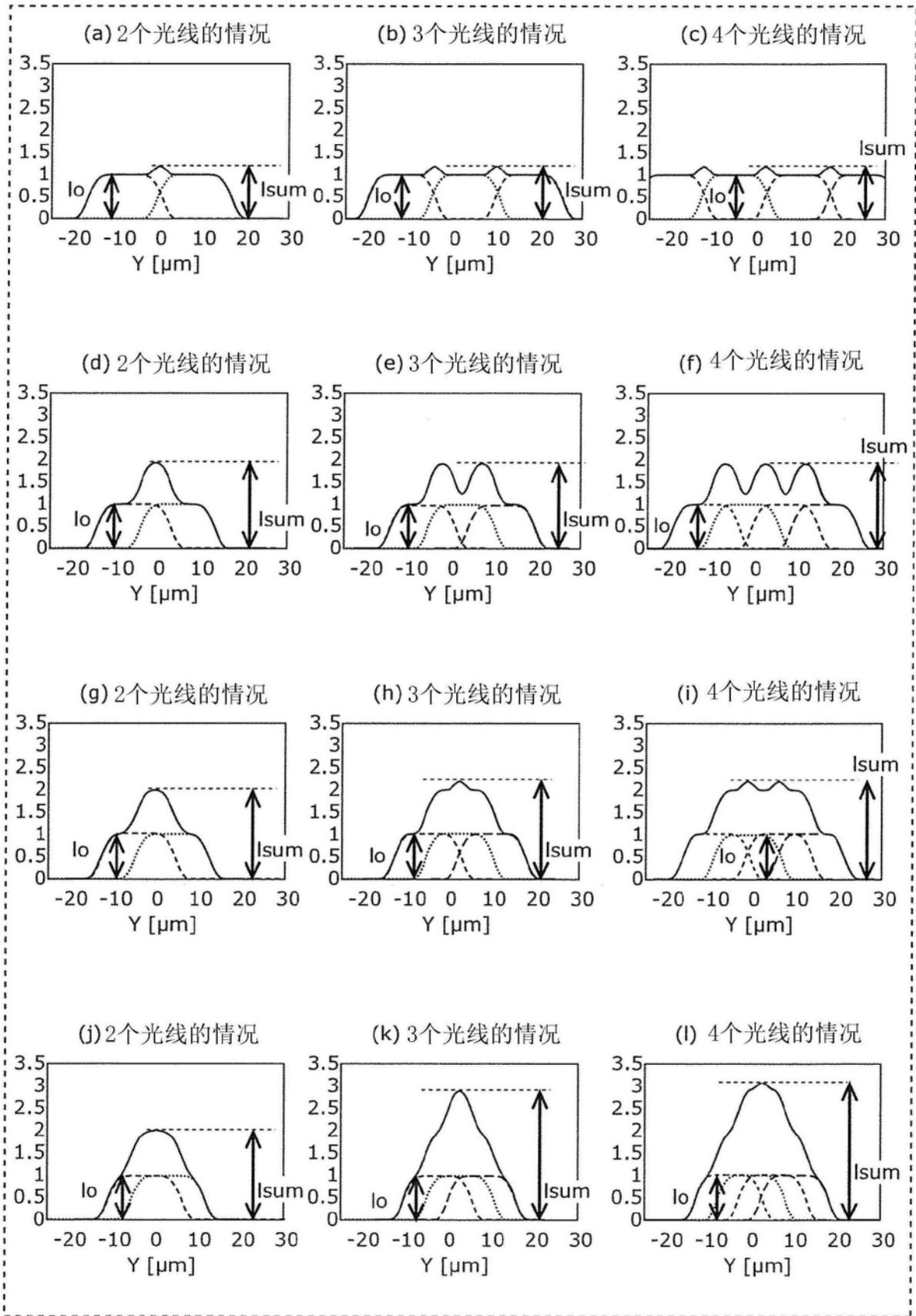


图10C

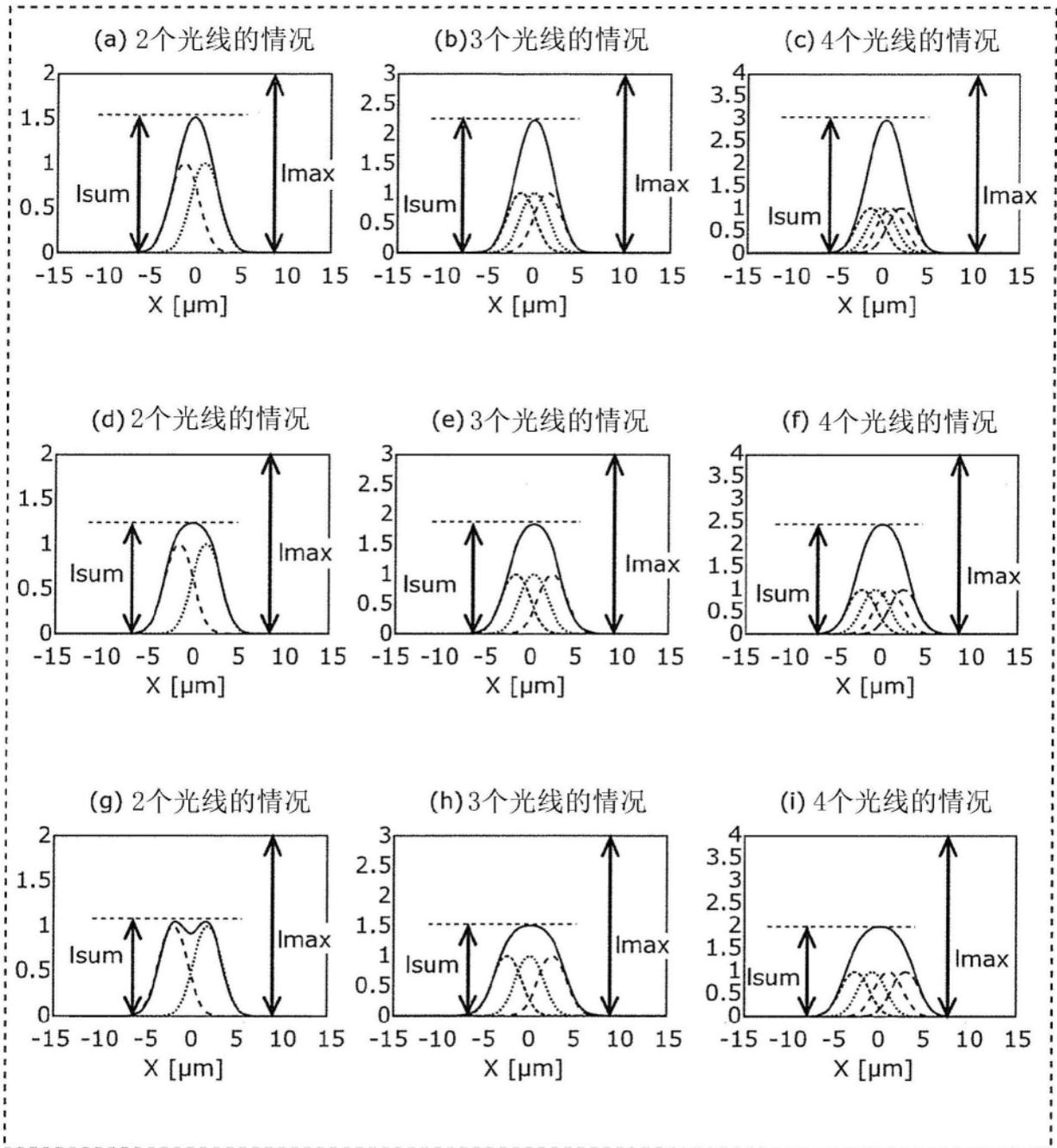


图10D

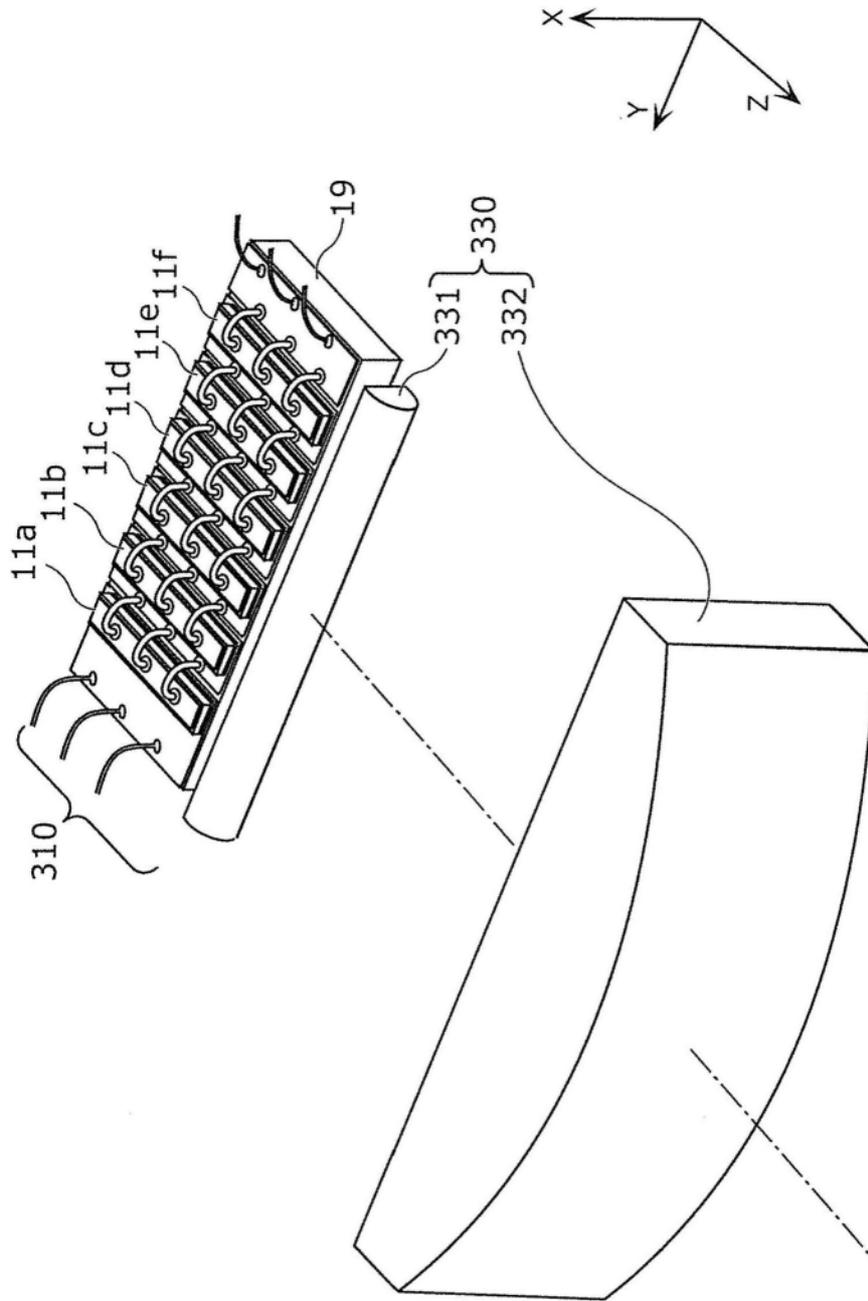


图11A

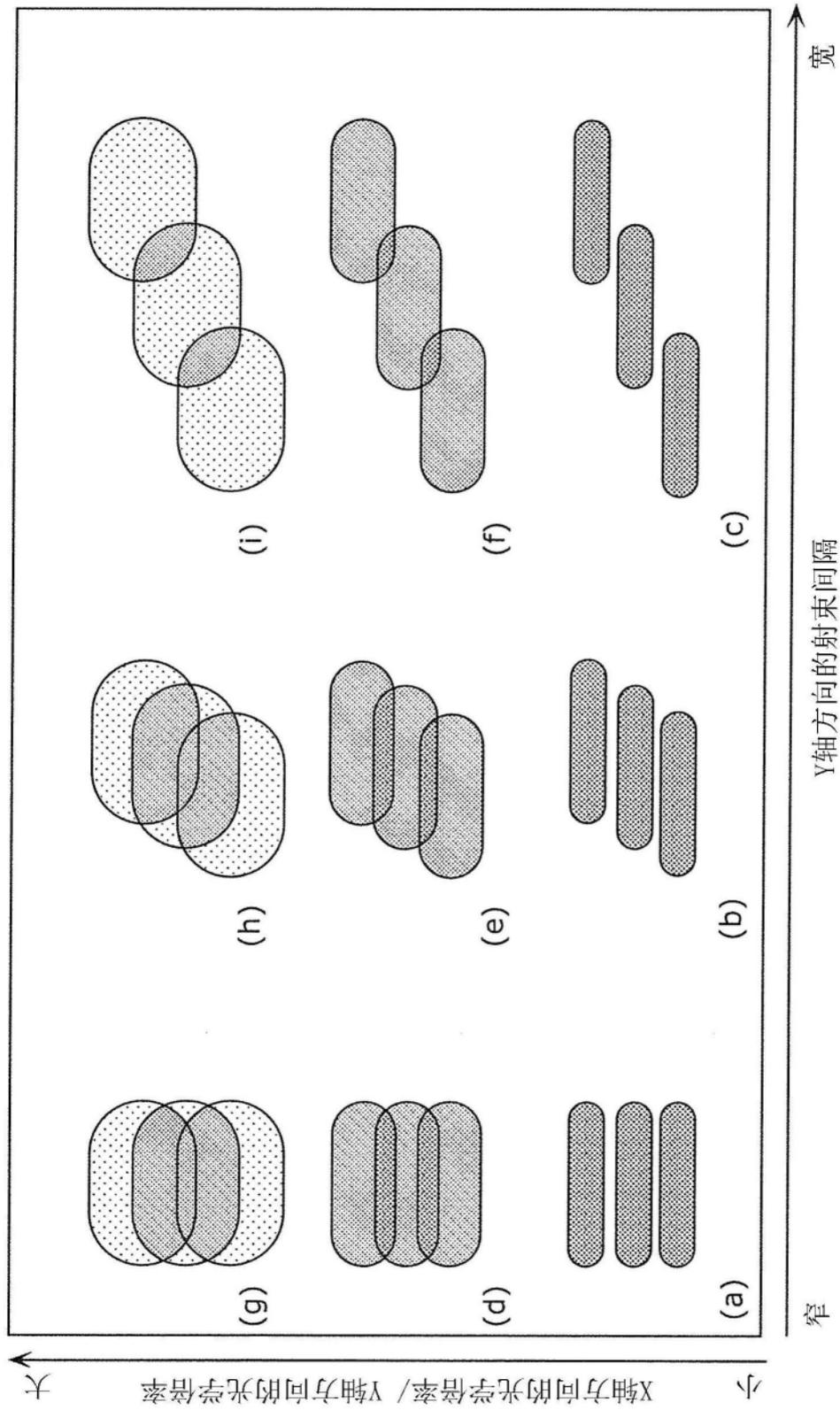


图11B

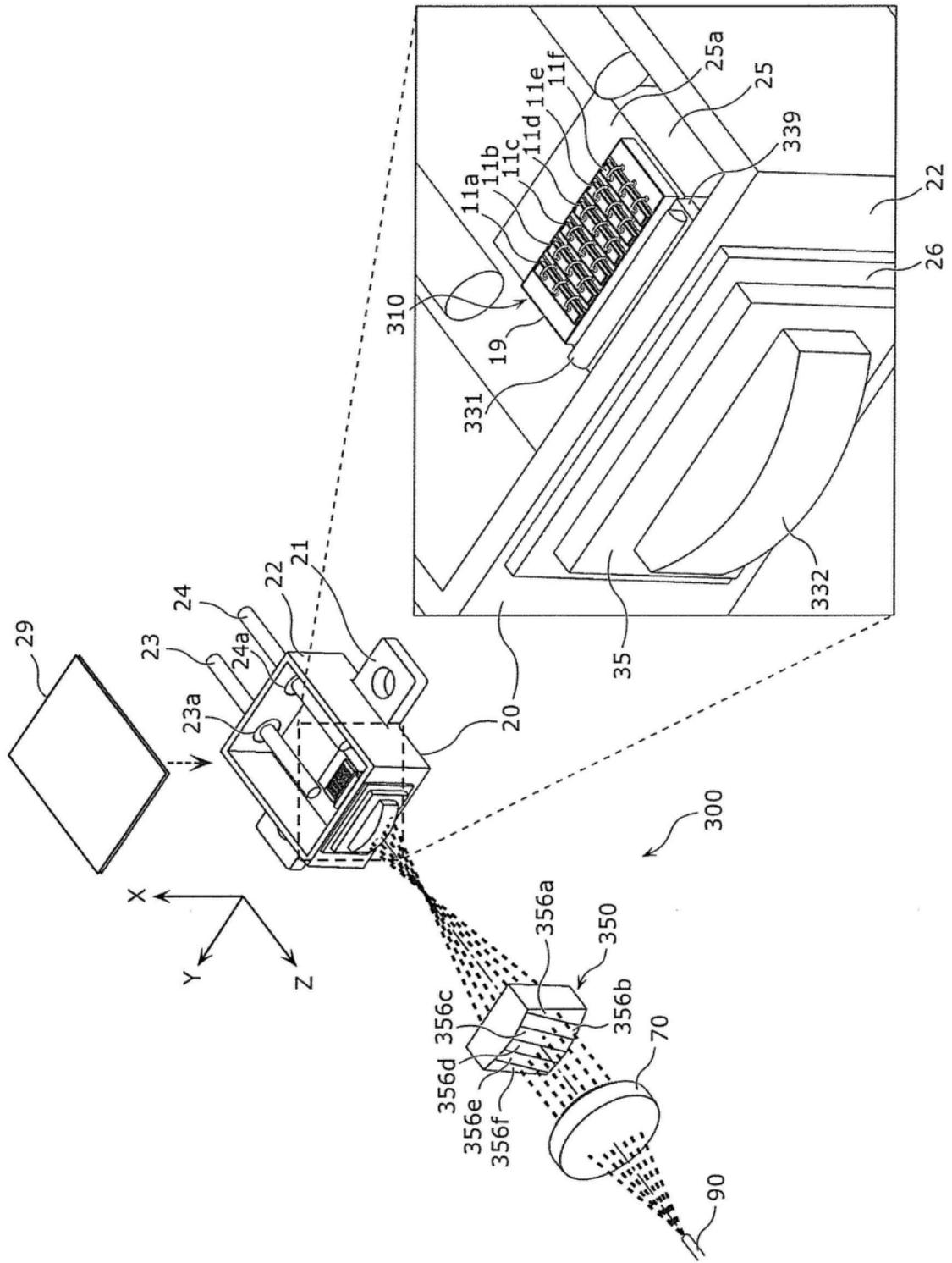


图12

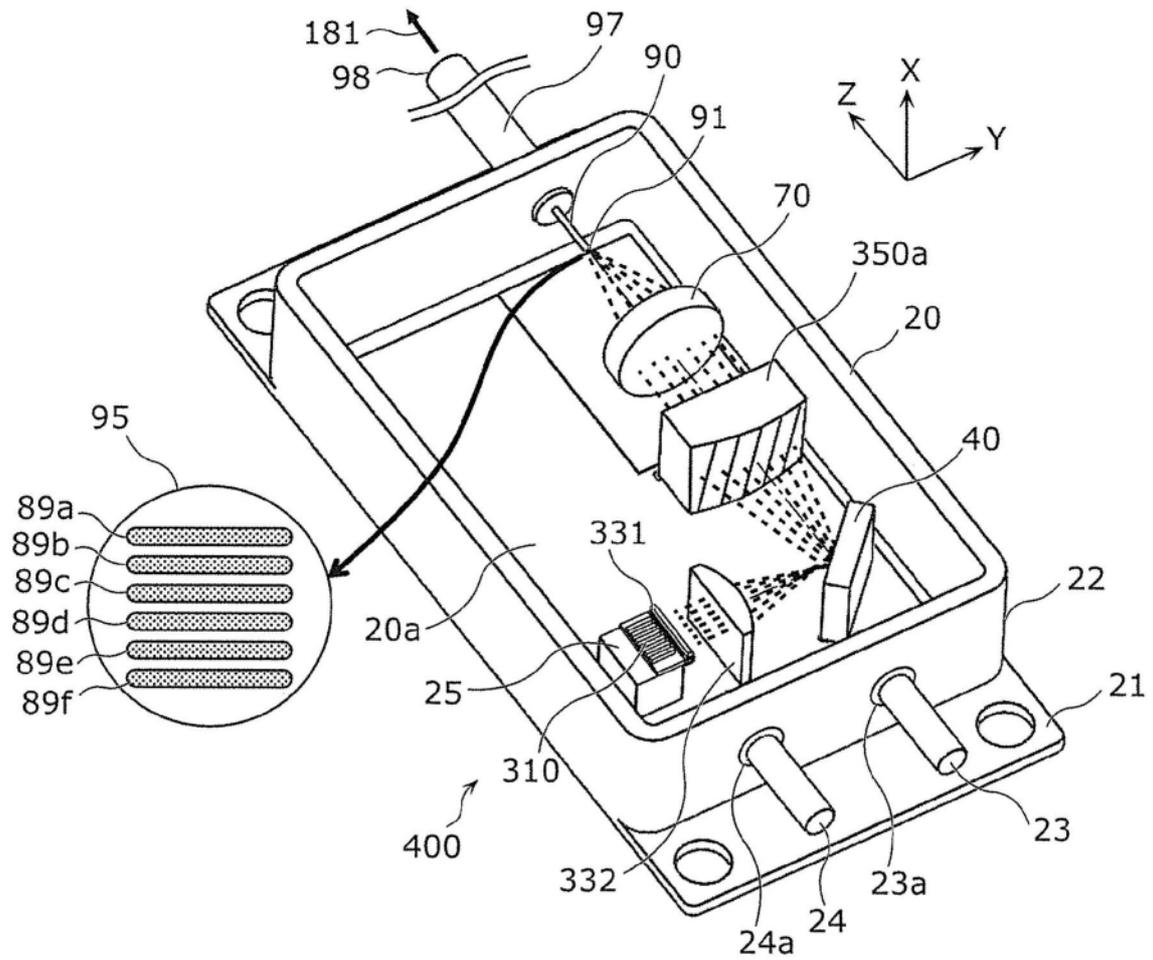


图13



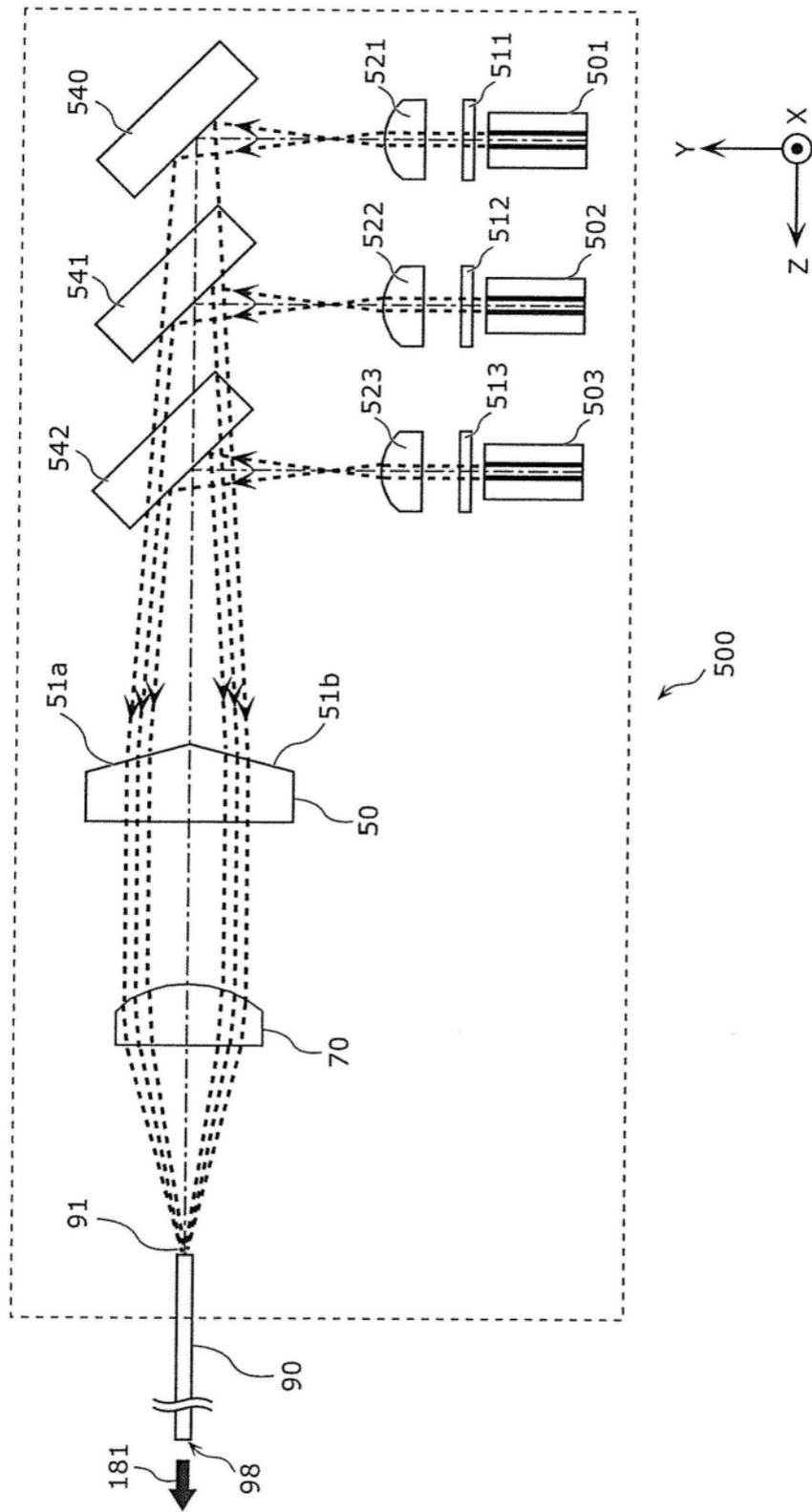


图14B

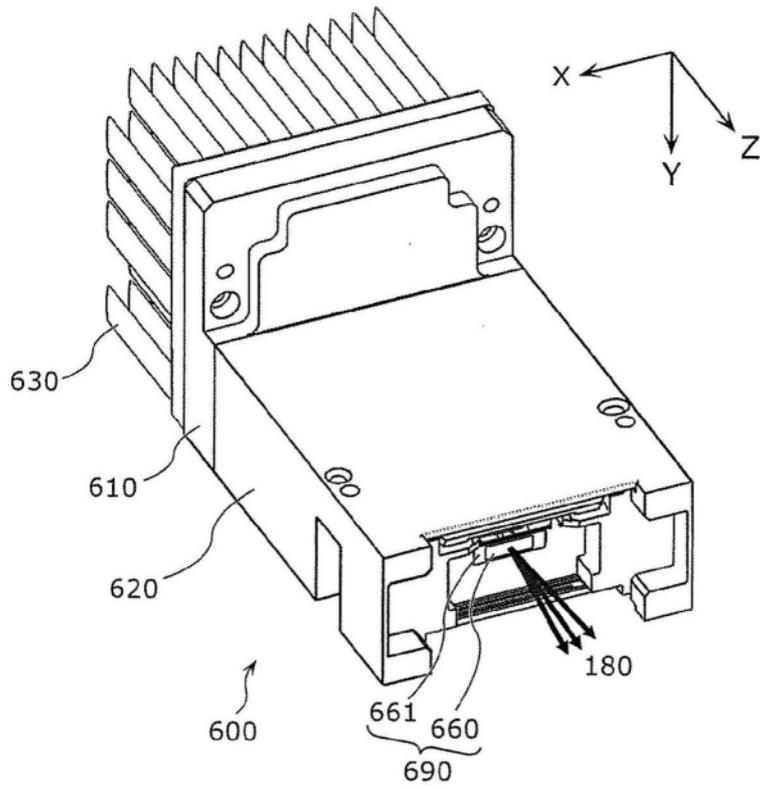


图15A

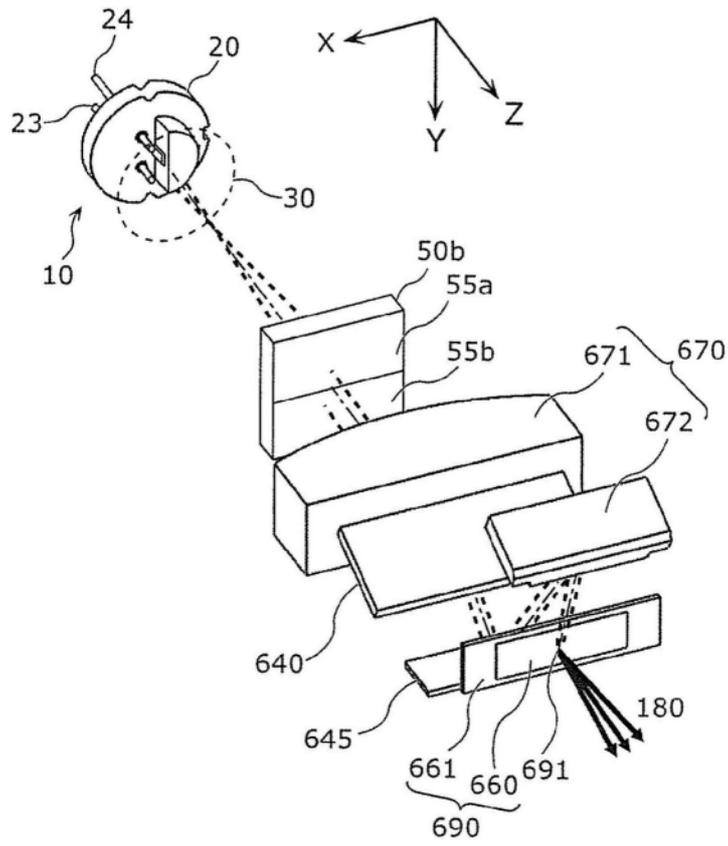


图15B

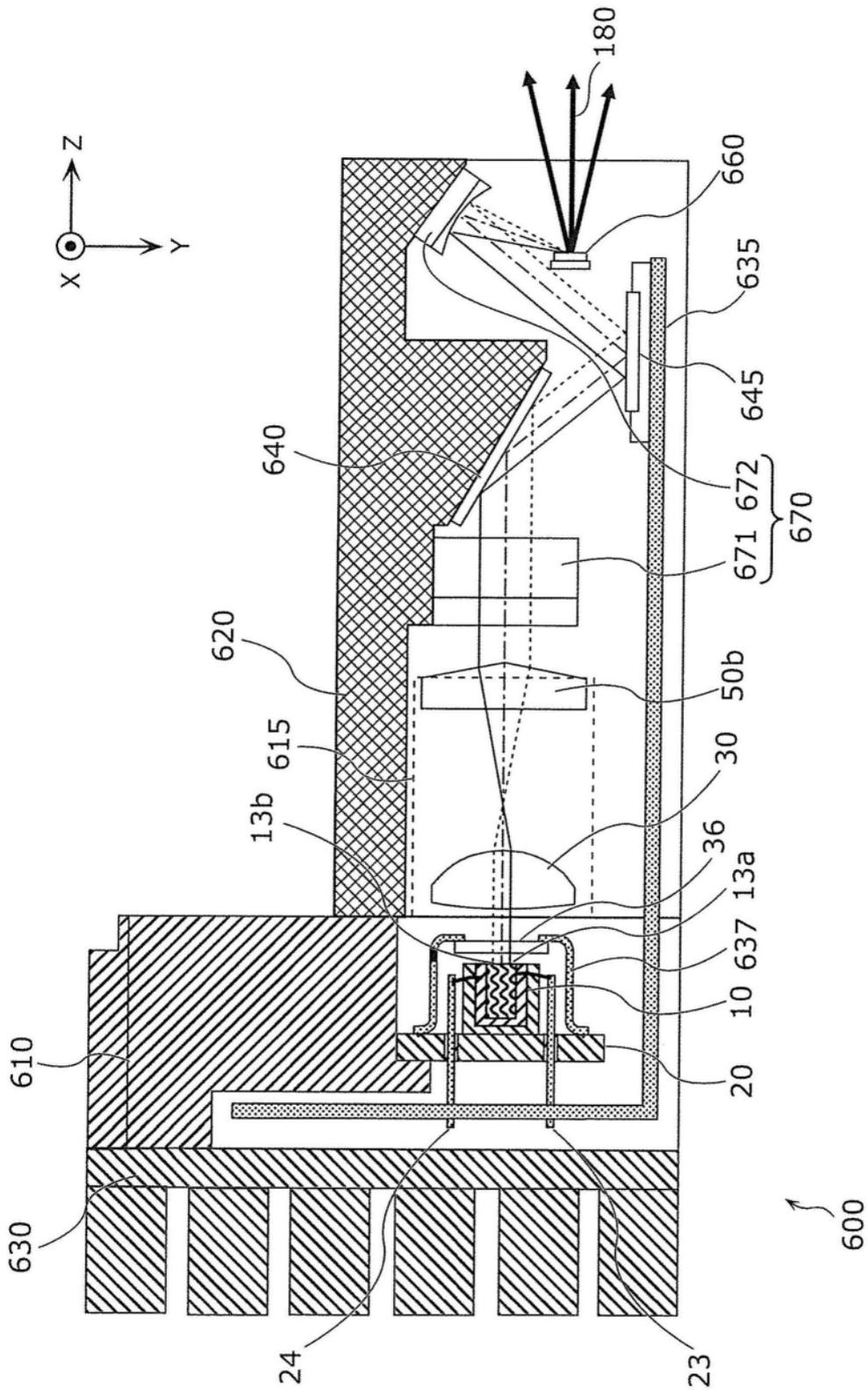


图15C

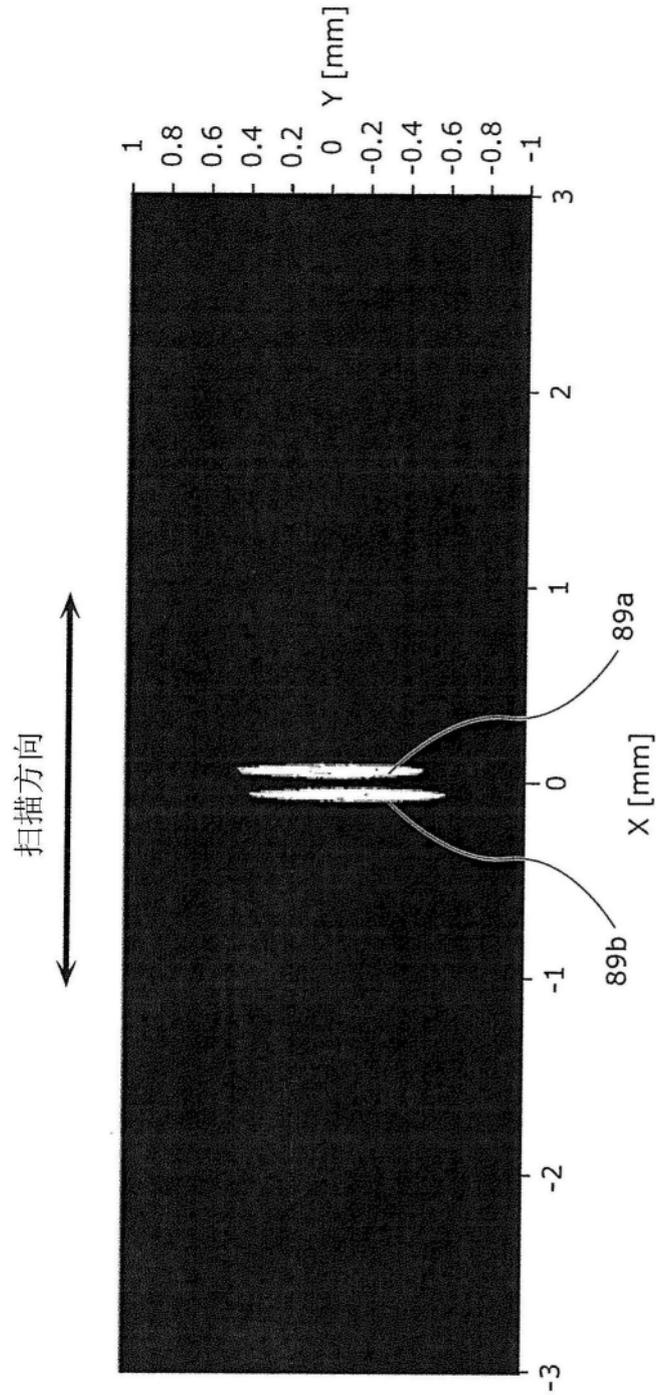


图16

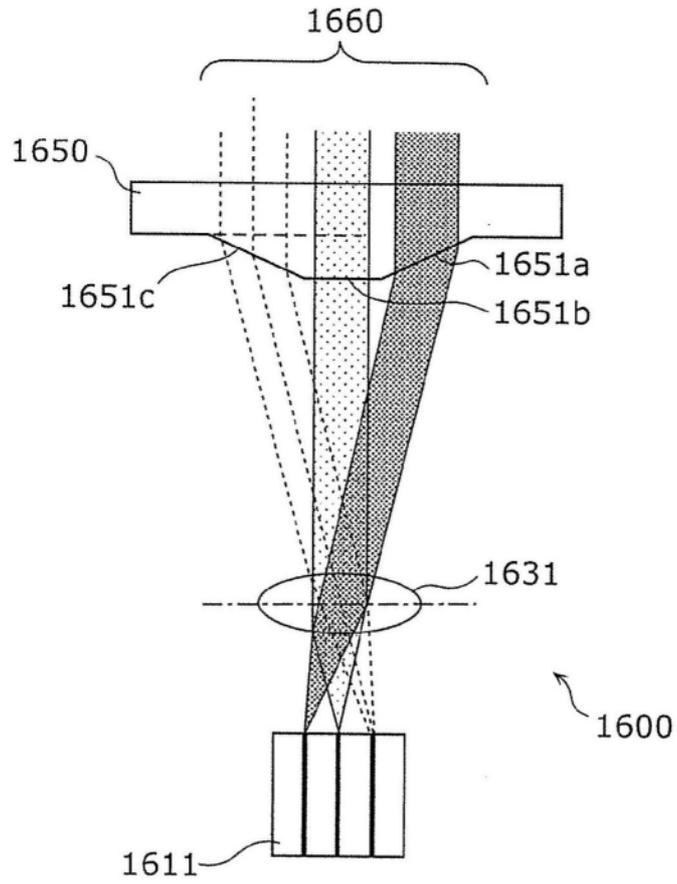


图17

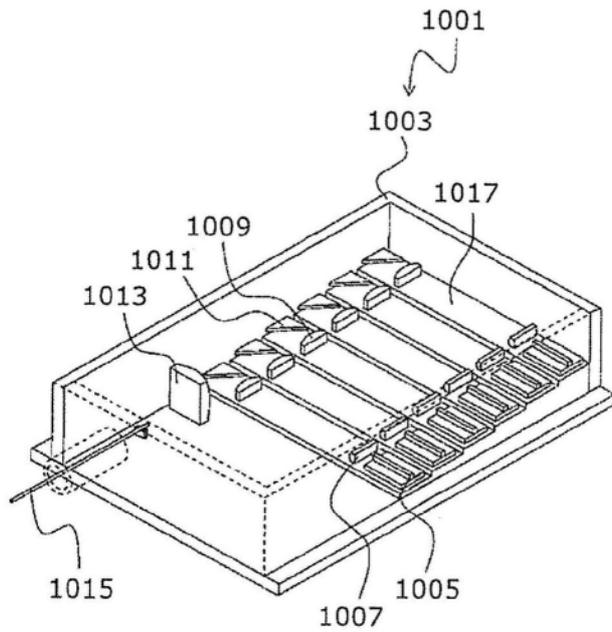


图18