



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103390702 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 13

(21) 申请号 201310163647. 1

(22) 申请日 2013. 05. 07

(30) 优先权数据

2012-107959 2012. 05. 09 JP

(71) 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 望月理光

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 舒艳君 李洋

(51) Int. Cl.

H01L 33/00 (2010. 01)

H01L 33/36 (2010. 01)

H01L 33/20 (2010. 01)

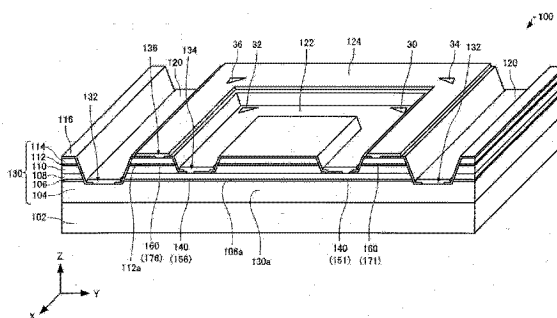
权利要求书3页 说明书20页 附图17页

(54) 发明名称

发光装置、超辐射发光二极管及投影仪

(57) 摘要

本发明涉及发光装置、超辐射发光二极管以及投影仪。其中,发光装置包括:基板;在上述基板上按照第1包层、第1活性层、第2包层、第3包层、第2活性层、第4包层的顺序层叠而成的层叠体;与上述第1包层连接的第1电极;与上述第2包层以及上述第3包层连接的第2电极;和与上述第4包层连接的第3电极;上述第1活性层通过上述第1电极和上述第2电极而产生第1光,上述第2活性层通过上述第2电极和上述第3电极而产生第2光,在上述第1活性层的侧面以及上述第2活性层的侧面设置有射出上述第1光或者上述第2光的射出部。



1. 一种发光装置,其特征在于,包括:

基板;

在所述基板上按照第 1 包层、第 1 活性层、第 2 包层、第 3 包层、第 2 活性层、第 4 包层的顺序层叠而成的层叠体;

与所述第 1 包层电连接的第 1 电极;

与所述第 2 包层以及所述第 3 包层电连接的第 2 电极;和

与所述第 4 包层电连接的第 3 电极;

所述第 1 电极、所述第 2 电极以及所述第 3 电极位于所述层叠体的与所述基板侧相反侧的面上,

所述第 1 活性层被所述第 1 电极和所述第 2 电极注入电流而产生第 1 光,

所述第 2 活性层被所述第 2 电极和所述第 3 电极注入电流而产生第 2 光,

在所述层叠体的具有与层叠方向正交的法线的侧面所包含的所述第 1 活性层的侧面以及所述第 2 活性层的侧面,设置有射出所述第 1 光或者所述第 2 光的射出部。

2. 根据权利要求 1 所述的发光装置,其特征在于,

所述第 1 活性层具有被注入电流而产生所述第 1 光的第 1 增益区域,

所述第 1 增益区域具备:

第 1 增益部分,其具有从设置于所述第 1 活性层的第 1 侧面的第 1 射出部延伸至设置于所述第 1 活性层的第 2 侧面的第 1 反射部的带状形状;

第 2 增益部分,其具有从所述第 1 反射部延伸至设置于所述第 1 活性层的第 3 侧面的第 2 反射部的带状形状;和

第 3 增益部分,其具有从所述第 2 反射部延伸至设置于所述第 1 侧面的第 2 射出部的带状形状;

所述第 2 活性层具有被注入电流而产生所述第 2 光的第 2 增益区域,

所述第 2 增益区域具备:

第 4 增益部分,其具有从设置于所述第 2 活性层的第 4 侧面的第 3 射出部延伸至设置于所述第 2 活性层的第 5 侧面的第 3 反射部的带状形状;

第 5 增益部分,其具有从所述第 3 反射部延伸至设置于所述第 2 活性层的第 6 侧面的第 4 反射部的带状形状;和

第 6 增益部分,其具有从所述第 4 反射部延伸至设置于所述第 4 侧面的第 4 射出部的带状形状;

所述第 1 侧面以及所述第 4 侧面构成所述层叠体的具有与所述层叠方向正交的法线的侧面的一部分,

从所述第 1 射出部射出的所述第 1 光、从所述第 2 射出部射出的所述第 1 光、从所述第 3 射出部射出的所述第 2 光以及从所述第 4 射出部射出的所述第 2 光向相同的方向射出。

3. 根据权利要求 2 所述的发光装置,其特征在于,

从所述层叠体的所述层叠方向观察,所述第 1 增益区域以及所述第 2 增益区域具有 π 字形的形状。

4. 根据权利要求 1 所述的发光装置,其特征在于,

所述第 1 光的波长是 435nm 以上 485nm 以下,

所述第 2 光的波长是 485nm 以上 570nm 以下。

5. 根据权利要求 2 所述的发光装置,其特征在于,

从所述层叠体的所述层叠方向观察,所述第 1 增益区域和所述第 2 增益区域不重叠。

6. 根据权利要求 2 所述的发光装置,其特征在于,

所述第 1 增益区域的所述第 2 增益部分具有切断了该第 2 增益部分的间隙部,

所述第 2 增益区域的所述第 4 增益部分被设置成从所述层叠体的所述层叠方向观察,通过所述间隙部。

7. 根据权利要求 2 所述的发光装置,其特征在于,

从所述层叠体的所述层叠方向观察,所述第 1 增益区域被所述第 2 增益区域以及所述第 1 侧面包围。

8. 根据权利要求 2 所述的发光装置,其特征在于,

从所述层叠体的所述层叠方向观察,所述第 2 电极具有比所述第 1 增益区域大的面来覆盖所述第 1 增益区域,

从所述层叠体的所述层叠方向观察,所述第 3 电极具有比所述第 2 增益区域大的面来覆盖所述第 2 增益区域,

所述第 1 增益区域位于所述第 2 电极的所述第 2 增益区域侧的端部的下方,

所述第 2 增益区域位于所述第 3 电极的所述第 1 增益区域侧的端部的下方。

9. 一种投影仪,其特征在于,包括:

权利要求 1 所述的发光装置;

根据图像信息来调制从所述发光装置射出的光的光调制装置;和
投射由所述光调制装置形成的图像的投射装置。

10. 一种投影仪,其特征在于,包括:

权利要求 2 所述的发光装置;

根据图像信息来调制从所述发光装置射出的光的光调制装置;和
投射由所述光调制装置形成的图像的投射装置。

11. 一种投影仪,其特征在于,包括:

权利要求 3 所述的发光装置;

根据图像信息来调制从所述发光装置射出的光的光调制装置;和
投射由所述光调制装置形成的图像的投射装置。

12. 一种投影仪,其特征在于,包括:

权利要求 4 所述的发光装置;

根据图像信息来调制从所述发光装置射出的光的光调制装置;和
投射由所述光调制装置形成的图像的投射装置。

13. 一种投影仪,其特征在于,包括:

权利要求 5 所述的发光装置;

根据图像信息来调制从所述发光装置射出的光的光调制装置;和
投射由所述光调制装置形成的图像的投射装置。

14. 一种投影仪,其特征在于,包括:

权利要求 6 所述的发光装置;

根据图像信息来调制从所述发光装置射出的光的光调制装置 ;和
投射由所述光调制装置形成的图像的投射装置。

15. 一种投影仪,其特征在于,包括 :

权利要求 7 所述的发光装置 ;

根据图像信息来调制从所述发光装置射出的光的光调制装置 ;和
投射由所述光调制装置形成的图像的投射装置。

16. 一种投影仪,其特征在于,包括 :

权利要求 8 所述的发光装置 ;

根据图像信息来调制从所述发光装置射出的光的光调制装置 ;和
投射由所述光调制装置形成的图像的投射装置。

17. 一种超辐射发光二极管,其特征在于,包括 :

基板 ;

在所述基板上按照第 1 包层、第 1 活性层、第 2 包层、第 3 包层、第 2 活性层、第 4 包层的顺序层叠而成的层叠体 ;

与所述第 1 包层电连接的第 1 电极 ;

与所述第 2 包层以及所述第 3 包层电连接的第 2 电极 ;和

与所述第 4 包层电连接的第 3 电极 ;

所述第 1 电极、所述第 2 电极以及所述第 3 电极位于所述层叠体的与所述基板侧相反侧的面上,

所述第 1 活性层被所述第 1 电极和所述第 2 电极注入电流而产生第 1 光,

所述第 2 活性层被所述第 2 电极和所述第 3 电极注入电流而产生第 2 光。

18. 一种投影仪,其特征在于,包括 :

权利要求 17 所述的超辐射发光二极管 ;

根据图像信息来调制从所述超辐射发光二极管射出的光的光调制装置 ;和
投射由所述光调制装置形成的图像的投射装置。

发光装置、超辐射发光二极管及投影仪

技术领域

[0001] 本发明涉及发光装置、超辐射发光二极管以及投影仪。

背景技术

[0002] 超辐射发光二极管(Super Luminescent Diode, 以下也称“SLD”)是与普通的发光二极管一样表现非相干性, 且表现宽带的光谱形状, 并且在光输出特性中与半导体激光器一样能够以单一的元件得到数百 mW 左右的输出的半导体发光元件。

[0003] SLD 例如作为投影仪的光源而使用。例如, 提出了一种分别将射出红色光的 SLD、射出绿色光的 SLD 以及射出蓝色光的 SLD 配置在光阀的正下方, 使用微透镜同时进行光的放射角的控制(聚光、平行化等)和均匀照明的方式的投影仪。在这样的投影仪中, 为了实现光学系统的共用化, 并实现投影仪的小型化、低成本化, 期望将 3 种颜色的光源中的 2 种颜色以上光源形成在同一基板上。

[0004] 例如在专利文献 1 中公开有在同一基板上形成 2 个波长的半导体激光器的技术。

[0005] 专利文献 1: 日本特开 2002-299750 号公报

[0006] 若使用上述那样的技术, 则能够将蓝、绿 2 种颜色的半导体激光器或者 SLD 形成在同一基板上。

[0007] 然而, 在专利文献 1 所记载的发光装置中, 用于向活性层注入电流的 n 侧电极以及 p 侧电极隔着活性层以及基板, 形成在发光装置的两侧。因此, 在安装发光装置时, 与电极电连接的布线的布局变得复杂, 存在花费安装成本的问题。

发明内容

[0008] 本发明的几个实施方式的目的之一在于, 提供一种在安装时与电极电连接的布线的布局变得简单的发光装置。另外, 本发明的几个实施方式的目的之一在于, 提供一种在安装时与电极电连接的布线的布局变得简单的超辐射发光二极管。另外, 本发明的几个实施方式的目的之一在于, 提供一种包括上述发光装置或者上述超辐射发光二极管的投影仪。

[0009] 本发明涉及的发光装置包括: 基板; 在上述基板上按照第 1 包层、第 1 活性层、第 2 包层、第 3 包层、第 2 活性层、第 4 包层的顺序层叠而成的层叠体; 与上述第 1 包层电连接的第 1 电极; 与上述第 2 包层以及上述第 3 包层电连接的第 2 电极; 和与上述第 4 包层电连接的第 3 电极; 上述第 1 电极、上述第 2 电极以及上述第 3 电极位于上述层叠体的与上述基板侧相反侧的面上, 上述第 1 活性层被上述第 1 电极和上述第 2 电极注入电流而产生第 1 光, 上述第 2 活性层被上述第 2 电极和上述第 3 电极注入电流而产生第 2 光, 在上述层叠体的具有与层叠方向正交的法线的侧面所包含的上述第 1 活性层的侧面以及上述第 2 活性层的侧面, 设置有射出上述第 1 光或者上述第 2 光的射出部。

[0010] 根据这样的发光装置, 能够在安装时使与电极电连接的布线的布局变得简易。

[0011] 在本发明涉及的发光装置中, 上述第 1 活性层具有被注入电流而产生上述第 1 光的第 1 增益区域, 上述第 1 增益区域具备: 第 1 增益部分, 其具有从设置于上述第 1 活性层

的第1侧面的第1射出部延伸至设置于上述第1活性层的第2侧面的第1反射部的带状形状;第2增益部分,其具有从上述第1反射部延伸至设置于上述第1活性层的第3侧面的第2反射部的带状形状;和第3增益部分,其具有从上述第2反射部延伸至设置于上述第1侧面的第2射出部的带状形状;上述第2活性层具有被注入电流而产生上述第2光的第2增益区域,上述第2增益区域具备;第4增益部分,其具有从设置于上述第2活性层的第4侧面的第3射出部延伸至设置于上述第2活性层的第5侧面的第3反射部的带状形状;第5增益部分,其具有从上述第3反射部延伸至设置于上述第2活性层的第6侧面的第4反射部的带状形状;和第6增益部分,其具有从上述第4反射部延伸至设置于上述第4侧面的第4射出部的带状形状;上述第1侧面以及上述第4侧面构成上述层叠体的具有与上述层叠方向正交的法线的侧面的一部分,从上述第1射出部射出的上述第1光、从上述第2射出部射出的上述第1光、从上述第3射出部射出的上述第2光、以及从上述第4射出部射出的上述第2光向相同的方向射出。

[0012] 根据这样的发光装置,能够通过第2增益部分来调整第1射出部和第2射出部之间的距离。并且,能够通过第4增益部分来调整第3射出部和第4射出部之间的距离。

[0013] 在本发明涉及的发光装置中,从上述层叠体的上述层叠方向观察,上述第1增益区域以及上述第2增益区域具有 π 字形的形状。

[0014] 根据这样的发光装置,能够调整第1增益区域的第1射出部和第2射出部之间的距离。并且,能够调整第2增益区域的第3射出部和第4射出部之间的距离。

[0015] 在本发明涉及的发光装置中,上述第1光的波长是435nm以上485nm以下,上述第2光的波长是485nm以上570nm以下。

[0016] 根据这样的发光装置,能够使第1光为蓝色光,使第2光为绿色光。由此,能够将发光装置作为投影仪的蓝色光源以及绿色光源来使用。因此,与使用3个光源的情况相比,能够减少光源的数量。从而,能够减少从光源射出的光所入射的透镜阵列(微透镜阵列)等光学系统的数量。结果,能够更加可靠地实现低成本化。

[0017] 在本发明涉及的发光装置中,从上述层叠体的上述层叠方向观察,上述第1增益区域和上述第2增益区域不重叠。

[0018] 根据这样的发光装置,能够抑制产生光损失。例如,若俯视下第1增益区域和第2增益区域重叠,则存在在重叠部分产生光损失的情况。

[0019] 在本发明涉及的发光装置中,上述第1增益区域的上述第2增益部分具有切断该第2增益部分的间隙部,从上述层叠体的上述层叠方向观察,上述第2增益区域的上述第4增益部分被设置成通过上述间隙部。

[0020] 根据这样的发光装置,能够在安装时使与电极电连接的布线的布局变得简单。

[0021] 在本发明涉及的发光装置中,从上述层叠体的上述层叠方向观察,上述第1增益区域被上述第2增益区域以及上述第1侧面包围。

[0022] 根据这样的发光装置,能够使第2增益区域的全长比第1增益区域的全长长。例如,当在第1增益区域中产生的第1光是蓝色光,在第2增益区域中产生的第2光是绿色光时,能够使增益小的绿色光的增益区域的全长变大,能够提高绿色光的强度以及发光效率。在将这样的发光装置用于投影仪的情况下,由于能够提高视感度强的绿色光的强度以及发光效率,所以能够以更高的电力效率实现更高亮度的投影仪。

[0023] 在本发明涉及的发光装置中,从上述层叠体的上述层叠方向观察,上述第2电极具有比上述第1增益区域大的面来覆盖上述第1增益区域,从上述层叠体的上述层叠方向观察,上述第3电极具有比上述第2增益区域大的面来覆盖上述第2增益区域,上述第1增益区域位于上述第2电极的上述第2增益区域侧的端部的下方,上述第2增益区域位于上述第3电极的上述第1增益区域侧的端部的下方。

[0024] 根据这样的发光装置,能够更加可靠地减小第1射出部和第3射出部之间的距离,减小第2射出部和第4射出部之间的距离。由此,能够更加可靠地使从第1射出部以及第3射出部射出的光入射至一个聚光透镜,使从第2射出部以及第4射出部射出的光入射至一个聚光透镜。因此,在将发光装置作为投影仪的光源使用的情况下,能够减少微透镜的数量。

[0025] 本发明涉及的投影仪包括:本发明的发光装置、根据图像信息来调制从上述发光装置射出的光的光调制装置、和投射由上述光调制装置形成的图像的投射装置。

[0026] 根据这样的投影仪,能够减少光学系统的数量、光阀的数量。由此,能够实现低成本化。

[0027] 本发明涉及的超辐射发光二极管包括:基板;在上述基板上按照第1包层、第1活性层、第2包层、第3包层、第2活性层、第4包层的顺序层叠而成的层叠体;与上述第1包层电连接的第1电极;与上述第2包层以及上述第3包层电连接的第2电极;和与上述第4包层电连接的第3电极;上述第1电极、上述第2电极以及上述第3电极位于上述层叠体的与上述基板侧相反侧的面上,上述第1活性层被上述第1电极和上述第2电极注入电流而产生第1光,上述第2活性层被上述第2电极和上述第3电极注入电流而产生第2光。

[0028] 根据这样的超辐射发光二极管,能够在安装时使与电极电连接的布线的布局变得简单。

[0029] 本发明涉及的投影仪包括本发明的超辐射发光二极管、根据图像信息来调制从上述超辐射发光二极管射出的光的光调制装置、和投射由上述光调制装置形成的图像的投射装置。

[0030] 根据这样的投影仪,能够减少光学系统的数量、光阀的数量。由此,能够实现低成本化。

附图说明

[0031] 图1是示意地表示本实施方式涉及的发光装置的立体图。

[0032] 图2是示意地表示本实施方式涉及的发光装置的俯视图。

[0033] 图3是示意地表示本实施方式涉及的发光装置的剖视图。

[0034] 图4是示意地表示本实施方式涉及的发光装置的俯视图。

[0035] 图5是示意地表示本实施方式涉及的发光装置的俯视图。

[0036] 图6是示意地表示本实施方式涉及的发光装置的制造工序的剖视图。

[0037] 图7是示意地表示本实施方式涉及的发光装置的制造工序的剖视图。

[0038] 图8是示意地表示本实施方式的第1变形例涉及的发光装置的俯视图。

[0039] 图9是示意地表示本实施方式的第1变形例涉及的发光装置的剖视图。

[0040] 图10是示意地表示本实施方式的第2变形例涉及的发光装置的俯视图。

- [0041] 图 11 示意地表示本实施方式的第 2 变形例涉及的发光装置的剖面立体图。
- [0042] 图 12 是示意地表示本实施方式的第 3 变形例涉及的发光装置的俯视图。
- [0043] 图 13 是示意地表示本实施方式涉及的光源模块的俯视图。
- [0044] 图 14 是示意地表示本实施方式涉及的光源模块的剖视图。
- [0045] 图 15 是示意地表示本实施方式涉及的光源模块的剖视图。
- [0046] 图 16 是示意地表示本实施方式涉及的投影仪的立体图。
- [0047] 图 17 是示意地表示本实施方式涉及的投影仪的图。
- [0048] 图 18 是示意地表示本实施方式涉及的投影仪的立体图。

具体实施方式

[0049] 以下,使用附图对本发明的优选实施方式进行详细说明。其中,以下说明的实施方式不对要求保护的范围内所记载的本发明内容进行不当限定。另外,以下说明的构成的全部不限于是本发明的必须构成要件。

[0050] 1. 发光装置

[0051] 首先,参照附图对本实施方式涉及的发光装置进行说明。图 1 是示意地表示本实施方式涉及的发光装置 100 的立体图。图 2 是示意地表示本实施方式涉及的发光装置 100 的俯视图。图 3 是示意地表示本实施方式涉及的发光装置 100 的图 2 的 III-III 线剖视图。图 4 是示意地表示本实施方式涉及的发光装置 100 的俯视图。图 5 是示意地表示本实施方式涉及的发光装置 100 的俯视图。其中,为了方便起见,在图 4 中,将发光装置 100 的包括第 1 活性层 106 的剖面表示为俯视图,在图 5 中,将发光装置 100 的包括第 2 活性层 112 的剖面表示为俯视图。另外,在图 1 ~ 5 中,作为相互正交的 3 个轴,图示了 X 轴、Y 轴、Z 轴。

[0052] 以下,对发光装置 100 是 SLD 的情况进行说明。SLD 与半导体激光器不同,通过抑制基于端面反射引起的共振器的形成,能够防止激光振荡。因此,能够减少斑点噪声。

[0053] 如图 1 ~ 图 5 所示,发光装置 100 包括基板 102、层叠体 130、第 1 电极 120、第 2 电极 122 和第 3 电极 124。并且,发光装置 100 可以包括绝缘层 116。

[0054] 作为基板 102,例如使用绝缘性基板、半导体基板、导电性基板等。更具体而言,作为基板 102,使用绝缘性的蓝宝石基板。

[0055] 层叠体 130 形成在基板 102 上。层叠体 130 可具有在基板 102 上按照第 1 包层 104、第 1 活性层 106、第 2 包层 108、第 3 包层 110、第 2 活性层 112、第 4 包层 114 的顺序层叠而成的构造。第 1 包层 104、第 1 活性层 106、第 2 包层 108、第 3 包层 110、第 2 活性层 112、第 4 包层 114 在 Z 轴方向层叠。

[0056] 层叠体 130 可具有第 1 部分 132、第 2 部分 134 以及第 3 部分 136。第 1 部分 132 位于基板 102 和第 1 电极 120 之间,具备第 1 包层 104。第 2 部分 134 位于基板 102 和第 2 电极 122 之间,具备第 1 包层 104、第 1 活性层 106、第 2 包层 108 以及第 3 包层 110。第 3 部分 136 位于基板 102 和第 3 电极 124 之间,具备第 1 包层 104、第 1 活性层 106、第 2 包层 108、第 3 包层 110、第 2 活性层 112 以及第 4 包层 114。

[0057] 在图 2 所示的例子中,层叠体 130 的平面形状(从 Z 轴方向观察的形状)是长方形。层叠体 130 可具有与层叠体 130 的层叠方向(Z 轴方向)平行(具有与层叠方向正交的法线)的侧面 130a、130b。

[0058] 在层叠体 130 的第 2 部分 134 形成有开口部 30、32。在图 1 以及图 2 所示的例子中,开口部 30、32 也形成于第 2 电极 122。开口部 30、32 例如从第 2 电极 122 延伸至第 1 包层 104。

[0059] 在层叠体 130 的第 3 部分 136 形成有开口部 34、36。在图 1 以及图 2 所示的例子中,开口部 34、36 也形成于第 3 电极 124。开口部 34、36 例如从第 3 电极 124 延伸至第 3 包层 110。

[0060] 开口部 30、32、34、36 的内部可以是空洞,也可以在开口部 30、32、34、36 的内部填充反射膜(后面叙述详细内容)。不对开口部 30、32、34、36 的平面形状进行特别限定,在图 2 所示的例子中是三角形。

[0061] 第 1 包层 104 形成在基板 102 上。作为第 1 包层 104,例如使用第 1 导电型(例如 n 型)的 GaN 层、AlGaIn 层等。

[0062] 第 1 活性层 106 形成在第 1 包层 104 上。第 1 活性层 106 例如具有重叠了 3 个由阱层和势垒层构成的量子阱构造的多重量子阱(MQW)构造。作为阱层,例如使用 InGaIn 层。作为势垒层,例如使用 GaIn 层、In 组成比阱层小的 InGaIn 层、或 Al 组成比第 1 包层 104 小的 AlGaIn 层等。

[0063] 如图 4 所示,第 1 活性层 106 具有第 1 侧面 106a、第 2 侧面 106b、以及第 3 侧面 106c。第 1 侧面 106a 构成层叠体 130 的侧面 130a 的一部分。在图 4 所示的例子中,第 1 侧面 106a 是第 1 活性层 106 的 +X 轴方向侧的面(朝向 +X 轴方向的面)。第 2 侧面 106b 规定开口部 30 的一部分。第 3 侧面 106c 规定开口部 32 的一部分。第 2 侧面 106b 以及第 3 侧面 106c 相对第 1 侧面 106a 倾斜。第 1 侧面 106a 也可以是通过劈开而形成的劈开面。第 2 侧面 106b 以及第 3 侧面 106c 也可以是通过蚀刻而形成的蚀刻面。

[0064] 第 1 活性层 106 的一部分构成第 1 增益区域 140。第 1 增益区域 140 能够被注入电流而产生第 1 光,第 1 光能够在第 1 增益区域 140 内受到增益且进行导波。第 1 增益区域 140 具备第 1 增益部分 142、第 2 增益部分 144 和第 3 增益部分 146。

[0065] 第 1 增益部分 142 在俯视下从第 1 侧面 106a 延伸至第 2 侧面 106b。从层叠体 130 的层叠方向观察(以下也称“俯视”),第 1 增益部分 142 具备具有规定的宽度,并沿第 1 增益部分 142 的延伸方向的带状且直线状的长方形状。第 1 增益部分 142 具有设置于与第 1 侧面 106a 的连接部分的第 1 端面 151、和设置于与第 2 侧面 106b 的连接部分的第 2 端面 152。

[0066] 其中,第 1 增益部分 142 的延伸方向例如是俯视下通过第 1 端面 151 的中心和第 2 端面 152 的中心的直线的延伸方向。另外,也可以是第 1 增益部分 142 (与除了第 1 增益部分 142 以外的部分)的边界线的延伸方向。

[0067] 同样,在其他增益部分中,延伸方向例如是俯视下通过 2 个端面的中心的直线的延伸方向。另外,也可以是增益部分(与除了增益部分以外的部分)的边界线的方向。

[0068] 第 1 增益部分 142 俯视下相对第 1 侧面 106a 的垂线 P1 以角度 $\alpha 1$ 倾斜地与第 1 侧面 106a 连接。换言之,第 1 增益部分 142 的延伸方向相对垂线 P1 具有 $\alpha 1$ 的角度。角度 $\alpha 1$ 是锐角,是比临界角小的角度。

[0069] 第 1 增益部分 142 俯视下相对第 2 侧面 106b 的垂线 P2 以角度 $\alpha 2$ 倾斜地与第 2 侧面 106b 连接。换言之,第 1 增益部分 142 的延伸方向相对垂线 P2 具有 $\alpha 2$ 的角度。

[0070] 第 2 增益部分 144 俯视下从第 2 侧面 106b 延伸至第 3 侧面 106c。第 2 增益部分

144 俯视下具备具有规定的宽度,并沿第 2 增益部分 144 的延伸方向的带状且直线状的长方形状。第 2 增益部分 144 具有设置于与第 2 侧面 106b 的连接部分的第 3 端面 153、和设置于与第 3 侧面 106c 的连接部分的第 4 端面 154。第 2 增益部分 144 的延伸方向在俯视下例如与第 1 侧面 106a 平行。

[0071] 其中,考虑到制造偏差等,“第 2 增益部分 144 的延伸方向与第 1 侧面 106a 平行”是指俯视下第 2 增益部分 144 相对第 1 侧面 106a 的倾斜角在 $\pm 1^\circ$ 以内。

[0072] 第 2 增益部分 144 的第 3 端面 153 在第 2 侧面 106b 与第 1 增益部分 142 的第 2 端面 152 重叠。在图示的例子中,第 2 端面 152 和第 3 端面 153 在重叠面 158 完全重叠。

[0073] 第 2 增益部分 144 俯视下相对第 2 侧面 106b 的垂线 P2 以角度 $\alpha 2$ 倾斜地与第 2 侧面 106b 连接。换言之,第 2 增益部分 144 的延伸方向相对垂线 P2 具有 $\alpha 2$ 的角度。即,第 1 增益部分 142 相对于垂线 P2 的角度和第 2 增益部分 144 相对于垂线 P2 的角度在制造偏差的范围内相同。角度 $\alpha 2$ 例如是锐角,为临界角以上。由此,第 2 侧面 106b 能够使在第 1 增益区域 140 中产生的光发生全反射。

[0074] 其中,考虑到蚀刻等制造偏差,“角度 $\theta 1$ 和角度 $\theta 2$ 在制造偏差的范围内相同”是指两角度之差例如在 $\pm 2^\circ$ 左右以内。

[0075] 第 2 增益部分 144 俯视下相对第 3 侧面 106c 的垂线 P3 以角度 $\alpha 3$ 倾斜地与第 3 侧面 106c 连接。换言之,第 2 增益部分 144 的延伸方向相对垂线 P3 具有 $\alpha 3$ 的角度。

[0076] 第 2 增益部分 144 的延伸方向的长度比第 1 增益部分 142 的延伸方向的长度以及第 3 增益部分 146 的延伸方向的长度长。第 2 增益部分 144 的延伸方向的长度也可以是第 1 增益部分 142 的延伸方向的长度和第 3 增益部分 146 的延伸方向的长度之和以上。其中,也可以说“第 2 增益部分 144 的延伸方向的长度”是第 3 端面 153 的中心和第 4 端面 154 的中心之间的距离。对于其他的增益部分也相同,可以说延伸方向的长度是 2 个端面的中心间的距离。

[0077] 第 3 增益部分 146 俯视下从第 3 侧面 106c 延伸至第 1 侧面 106a。第 3 增益部分 146 俯视例如具备具有规定的宽度,并沿第 3 增益部分 146 的延伸方向的带状且直线状的长方形状。第 3 增益部分 146 具有设置于与第 3 侧面 106c 的连接部分的第 5 端面 155、和设置于与第 1 侧面 106a 的连接部分的第 6 端面 156。

[0078] 第 3 增益部分 146 的第 5 端面 155 在第 3 侧面 106c 与第 2 增益部分 144 的第 4 端面 154 重叠。在图示的例子中,第 4 端面 154 和第 5 端面 155 在重叠面 159 完全重叠。

[0079] 第 3 增益部分 146 俯视下相对第 3 侧面 106c 的垂线 P3 以角度 $\alpha 3$ 倾斜地与第 3 侧面 106c 连接。换言之,第 3 增益部分 146 的延伸方向相对垂线 P3 具有 $\alpha 3$ 的角度。即,第 2 增益部分 144 相对于垂线 P3 的角度和第 3 增益部分 146 相对于垂线 P3 的角度在制造偏差的范围内相同。角度 $\alpha 3$ 例如是锐角,为临界角以上。由此,第 3 侧面 106c 能够使在第 1 增益区域 140 中产生的光发生全反射。

[0080] 第 3 增益部分 146 俯视下相对垂线 P1 以角度 $\alpha 1$ 倾斜地与第 1 侧面 106a 连接。换言之,第 3 增益部分 146 的长边方向相对垂线 P1 具有 $\alpha 1$ 的角度。即,第 1 增益部分 142 和第 3 增益部分 146 俯视下以相同的朝向与第 1 侧面 106a 连接,相互平行。更具体而言,第 1 增益部分 142 的延伸方向和第 3 增益部分 146 的延伸方向相互平行。由此,从第 1 端面 151 射出的第 1 光 20 和从第 6 端面 156 射出的第 1 光 20 能够向相同的方向射出。

[0081] 如上所述,通过使角度 α_2 、 α_3 为临界角以上,使角度 α_1 比临界角小,能够使第 1 侧面 106a 的反射率比第 2 侧面 106b 的反射率以及第 3 侧面 106c 的反射率低。由此,设置于第 1 侧面 106a 的第 1 端面 151 能够成为使在第 1 增益区域 140 中产生的光射出的第 1 射出部(第 1 射出部 151)。设置于第 1 侧面 106a 的第 6 端面 156 能够成为使在第 1 增益区域 140 中产生的光射出的第 2 射出部(第 2 射出部 156)。设置于第 2 侧面 106b 的端面 152、153 的重叠面 158 能够成为使在第 1 增益区域 140 中产生的光反射的第 1 反射部(第 1 反射部 158)。设置于第 3 侧面 106c 的端面 154、155 的重叠面 159 能够成为使在第 1 增益区域 140 中产生的光反射的第 2 反射部(第 2 反射部 159)。

[0082] 即,第 1 增益部分 142 从第 1 射出部 151 延伸至第 1 反射部 158。第 2 增益部分 144 从第 1 反射部 158 延伸至第 2 反射部 159。第 3 增益部分 146 从第 2 反射部 159 延伸至第 2 射出部 156。因此,可以说第 1 增益区域 140 俯视下具有 π 字形(具有角部的 U 字型)形状。

[0083] 此外,在图示的例子中,射出部 151、156 以及反射部 158、159 的表面露出,但例如也可以利用防反射膜覆盖第 1 侧面 106a(射出部 151、156),利用反射膜覆盖第 2 侧面 106b 以及第 3 侧面 106c(反射部 158、159)。由此,即便是在第 1 增益区域 140 中产生的光在反射部 158、159 不发生全反射那样的入射角度、折射率等条件下,也能够使在第 1 增益区域 140 中产生的光的波段下的第 1 侧面 106a 的反射率比第 2 侧面 106b 的反射率以及第 3 侧面 106c 的反射率低。另外,通过利用防反射膜覆盖第 1 侧面 106a,能够降低使在第 1 增益区域 140 中产生的光在第 1 端面 151 和第 6 端面 156 之间直接多重反射。结果,由于能够不构成直接的共振器,所以能够抑制在第 1 增益区域 140 中产生的光的激光振荡。

[0084] 作为反射膜以及防反射膜,例如能够使用 SiO_2 层、 Ta_2O_5 层、 Al_2O_3 层、TiN 层、 TiO_2 层、SiON 层、SiN 层、或它们的多层膜。另外,使侧面 106b、106c 成为通过蚀刻而形成的 DBR(Distributed Bragg Reflector:分布布拉格反射器),也可以得到高的反射率。

[0085] 并且,角度 α_1 可以是比 0° 大的角度。由此,能够不使在第 1 增益区域 140 中产生的光在第 1 端面 151 和第 6 端面 156 之间直接多重反射。结果,由于能够不构成直接的共振器,所以能够抑制或防止在第 1 增益区域 140 中产生的光的激光振荡。

[0086] 此外,虽未图示,但角度 α_1 也可以是 0° 。即,增益部分 142、146 的延伸方向俯视下也可以与垂线 P1 平行。在这样的方式中,如上所述,通过利用防反射膜覆盖第 1 侧面 106a,能够不使在第 1 增益区域 140 中产生的光在第 1 端面 151 和第 6 端面 156 之间直接多重反射。

[0087] 如图 1 以及图 3 所示,第 2 包层 108 形成在第 1 活性层 106 上。作为第 2 包层 108,例如使用第 2 导电型(例如 p 型)的 GaN 层、AlGaN 层等。

[0088] 例如,由 p 型的第 2 包层 108、未掺杂杂质的第 1 活性层 106 以及 n 型的第 1 包层 104 构成 pin 二极管。第 1 包层 104 以及第 2 包层 108 分别是禁带宽度比第 1 活性层 106 大、且折射率小的层。第 1 活性层 106 被第 1 电极 120 和第 2 电极 122 注入电流而产生第 1 光,且具有放大并导波第 1 光的功能。第 1 包层 104 以及第 2 包层 108 夹持第 1 活性层 106,具有封闭注入载流子(电子以及空穴)以及光的功能(抑制漏光的功能)。

[0089] 在发光装置 100 中,若对第 1 电极 120 和第 2 电极 122 之间施加 pin 二极管的正向偏置电压(注入电流),则第 1 活性层 106 中产生第 1 增益区域 140,在第 1 增益区域 140

中发生电子和空穴的再次结合。通过该再次结合产生发光。以该产生的光为起点,连锁地发生受激发射,在被注入电流的第 1 增益区域 140 内,光的强度被放大。

[0090] 例如,如图 4 所示,在第 1 增益部分 142 中产生并朝向第 2 侧面 106b 侧的第 1 光 10 在第 1 增益部分 142 内被放大后,在第 1 反射部 158 发生反射,朝向第 3 侧面 106c 在第 2 增益部分 144 内行进。然后,进而在第 2 反射部 159 处发生反射,在第 3 增益部分 146 内行进,作为第 1 光 20 从第 6 端面 156 射出。此时,光强度在增益部分 144、146 内也被放大。同样,在第 3 增益部分 146 中产生并朝向第 3 侧面 106c 侧的第 1 光在第 3 增益部分 146 内被放大后,在第 2 反射部 159 处发生反射,朝向第 2 侧面 106b 在第 2 增益部分 144 内行进。然后,进而在第 1 反射部 158 处发生反射,在第 1 增益部分 142 内行进,作为第 1 光 20 从第 1 端面 151 射出。此时,光强度在增益部分 142、144 内也被放大。

[0091] 其中,在第 1 增益部分 142 产生的光中也有作为第 1 光 20 直接从第 1 端面 151 射出的光。同样,在第 3 增益部分 146 产生的光中也有作为第 1 光 20 直接从第 6 端面 156 射出的光。这些光的强度同样也在各增益部分 142、146 内被放大。

[0092] 如图 1 以及图 3 所示,第 3 包层 110 形成在第 2 包层 108 上。作为第 3 包层 110,例如使用第 2 导电型(例如 p 型)的 GaN 层、AlGaN 层等。

[0093] 第 2 活性层 112 形成在第 3 包层 110 上。第 2 活性层 112 例如具有重叠了 3 个由阱层和势垒层构成的量子阱构造而成的多重量子阱(MQW)构造。作为阱层,例如使用 InGaN 层。作为势垒层,例如使用 GaN 层、In 组成比阱层小的 InGaN 层、或 Al 组成比第 1 包层 104 小的 AlGaN 层等。此外,也可以通过第 1 活性层 106 以及第 2 活性层 112 的构成阱层的 InGaN 层的 In 组成相互不同,使得在第 1 活性层 106 中产生的第 1 光的波长和在第 2 活性层 112 中产生的第 2 光的波长相互不同。

[0094] 如图 5 所示,第 2 活性层 112 具有第 4 侧面 112a、第 5 侧面 112b 以及第 6 侧面 112c。第 4 侧面 112a 构成层叠体 130 的侧面 130a 的一部分。在图 5 所示的例子中,第 4 侧面 112a 是第 2 活性层 112 的 +X 轴方向侧的面(朝向 +X 轴方向的面)。第 5 侧面 112b 规定开口部 34 的一部分。第 6 侧面 112c 规定开口部 36 的一部分。第 5 侧面 112b 以及第 6 侧面 112c 相对第 4 侧面 112a 倾斜。第 4 侧面 112a 也可以是通过劈开而形成的劈开面。第 5 侧面 112b 以及第 6 侧面 112c 也可以是通过蚀刻而形成的蚀刻面。

[0095] 第 2 活性层 112 的一部分构成第 2 增益区域 160。第 2 增益区域 160 能够被注入电流而产生第 2 光,第 2 光能够在第 2 增益区域 160 内受到增益且进行导波。第 2 增益区域 160 具备第 4 增益部分 162、第 5 增益部分 164 和第 6 增益部分 166。

[0096] 第 4 增益部分 162 俯视下从第 4 侧面 112a 延伸至第 5 侧面 112b。第 4 增益部分 162 俯视下具备具有规定的宽度,并沿第 4 增益部分 162 的延伸方向的带状且直线状的长方形状。第 4 增益部分 162 具有设置于与第 4 侧面 112a 的连接部分的第 1 端面 171、和设置于与第 5 侧面 112b 的连接部分的第 2 端面 172。

[0097] 第 4 增益部分 162 俯视下相对第 4 侧面 112a 的垂线 Q1 以角度 $\beta 1$ 倾斜地与第 4 侧面 112a 连接。换言之,第 4 增益部分 162 的延伸方向相对垂线 Q1 具有 $\beta 1$ 的角度。角度 $\beta 1$ 是锐角,是比临界角小的角度。

[0098] 第 4 增益部分 162 俯视下相对第 5 侧面 112b 的垂线 Q2 以角度 $\beta 2$ 倾斜地与第 5 侧面 112b 连接。换言之,第 4 增益部分 162 的延伸方向相对垂线 Q2 具有 $\beta 2$ 的角度。

[0099] 第5增益部分164俯视下从第5侧面112b延伸至第6侧面112c。俯视,第5增益部分164具备具有规定的宽度,并沿第5增益部分164的延伸方向的带状且直线状的长方形状。第5增益部分164具有设置于与第5侧面112b的连接部分的第3端面173、和设置于与第6侧面112c的连接部分的第4端面174。第5增益部分164的延伸方向俯视下例如与第4侧面112a平行。

[0100] 其中,考虑到制造偏差等,“第5增益部分164的延伸方向与第4侧面112a平行”是指俯视下第5增益部分164相对于第4侧面112a的倾斜角在 $\pm 1^\circ$ 以内。

[0101] 第5增益部分164的第3端面173在第5侧面112b与第4增益部分162的第2端面172重叠。在图示的例子中,第2端面172和第3端面173在重叠面178完全重叠。

[0102] 第5增益部分164俯视下相对第5侧面112b的垂线Q2以角度 $\beta 2$ 倾斜地与第5侧面112b连接。换言之,第5增益部分164的延伸方向相对垂线Q2具有 $\beta 2$ 的角度。即,第4增益部分162相对于垂线Q2的角度和第5增益部分164相对于垂线Q2的角度在制造偏差的范围相同。角度 $\beta 2$ 例如是锐角,为临界角以上。由此,第5侧面112b能够使在第2增益区域160中产生的光发生全反射。

[0103] 第5增益部分164俯视下相对第6侧面112c的垂线Q3以角度 $\beta 3$ 倾斜地与第6侧面112c连接。换言之,第5增益部分164的延伸方向相对垂线Q3具有 $\beta 3$ 的角度。

[0104] 第5增益部分164的延伸方向的长度比第4增益部分162的延伸方向的长度以及第6增益部分166的延伸方向的长度长。第5增益部分164的延伸方向的长度也可以是第4增益部分162的延伸方向的长度和第6增益部分166的延伸方向的长度之和以上。

[0105] 第6增益部分166俯视下从第6侧面112c延伸至第4侧面112a。第6增益部分166俯视下例如具备具有规定的宽度,并沿第6增益部分166的延伸方向的带状且直线状的长方形状。第6增益部分166具有设置于与第6侧面112c的连接部分的第5端面175、和设置于与第4侧面112a的连接部分的第6端面176。

[0106] 第6增益部分166的第5端面175在第6侧面112c与第5增益部分164的第4端面174重叠。在图示的例子中,第4端面174和第5端面175在重叠面179完全重叠。

[0107] 第6增益部分166俯视下相对第6侧面112c的垂线Q3以角度 $\beta 3$ 倾斜地与第6侧面112c连接。换言之,第6增益部分166的延伸方向相对垂线Q3具有 $\beta 3$ 的角度。即,第5增益部分164相对于垂线Q3的角度和第6增益部分166相对于垂线Q3的角度在制造偏差的范围内相同。角度 $\beta 3$ 例如是锐角,为临界角以上。由此,第6侧面112c使在第2增益区域160中产生的光发生全反射。

[0108] 第6增益部分166俯视下相对垂线Q1以角度 $\beta 1$ 倾斜地与第4侧面112a连接。换言之,第6增益部分166的长边方向相对垂线Q1具有 $\beta 1$ 的角度。即,第4增益部分162和第6增益部分166俯视下以相同的朝向与第4侧面112a连接,相互平行。更具体而言,第4增益部分162的延伸方向和第6增益部分166的延伸方向相互平行。由此,从第1端面171射出的光22和从第6端面176射出的光22能够向相同的方向射出。

[0109] 如上所述,通过使角度 $\beta 2$ 、 $\beta 3$ 为临界角以上,使角度 $\beta 1$ 比临界角小,能够使第4侧面112a的反射率比第5侧面112b的反射率以及第6侧面112c的反射率低。由此,设置于第4侧面112a的第1端面171能够成为使在第2增益区域160中产生的光射出的第3射出部(第3射出部171)。设置于第4侧面112a的第6端面176能够成为使在第2增益

区域 160 中产生的光射出的第 4 射出部(第 4 射出部 176)。设置于第 5 侧面 112b 的端面 172、173 的重叠面 178 能够成为使在第 2 增益区域 160 中产生的光反射的第 3 反射部(第 3 反射部 178)。设置于第 6 侧面 112c 的端面 174、175 的重叠面 179 能够成为使在第 2 增益区域 160 中产生的光反射的第 4 反射部(第 4 反射部 179)。

[0110] 即,第 4 增益部分 162 从第 3 射出部 171 延伸至第 3 反射部 178。第 5 增益部分 164 从第 3 反射部 178 延伸至第 4 反射部 179。第 6 增益部分 166 从第 4 反射部 179 延伸至第 4 射出部 176。因此,可以说第 2 增益区域 160 俯视下具有 π 字形(具有角部的 U 字型)形状。

[0111] 此外,射出部 171、176 也可以与上述的射出部 151、156 同样,被防反射膜覆盖。另外,反射部 178、179 也可以与上述的反射部 158、159 同样,被反射膜覆盖。由此,即便是在第 2 增益区域 160 中产生的光在反射部 178、179 不发生全反射那样的入射角度、折射率等条件下,也能够使在第 2 增益区域 160 中产生的光的波段下的第 4 侧面 112a 的反射率比第 5 侧面 112b 的反射率以及第 6 侧面 112c 的反射率低。另外,通过利用防反射膜覆盖第 4 侧面 112a,能够减少使在第 2 增益区域 160 中产生的光在第 1 端面 171 和第 6 端面 176 之间直接多重反射。结果,由于能够不构成直接的共振器,所以能够抑制在第 2 增益区域 160 中产生的光的激光振荡。

[0112] 并且,角度 $\beta 1$ 可以是比 0° 大的角度。由此,能够使在第 2 增益区域 160 中产生的光在第 1 端面 171 和第 6 端面 176 之间不直接多重反射。结果,由于能够不构成直接的共振器,所以能够抑制或者防止在第 2 增益区域 160 中产生的光的激光振荡。

[0113] 此外,虽未图示,但角度 $\beta 1$ 也可以是 0° 。即,增益部分 162、166 的延伸方向俯视下也可以与垂线 Q1 平行。在这样的方式中,如上所述,通过利用防反射膜覆盖第 4 侧面 112a,能够使在第 2 增益区域 160 中产生的光在第 1 端面 171 和第 6 端面 176 不直接多重反射。

[0114] 如图 1 以及图 3 所示,第 4 包层 114 形成在第 2 活性层 112 上。作为第 4 包层 114,例如使用第 1 导电型(例如 n 型)的 GaN 层、AlGaN 层等。

[0115] 例如,由 n 型的第 4 包层 114、未掺杂杂质的第 2 活性层 112 以及 p 型的第 3 包层 110 构成 pin 二极管。第 3 包层 110 以及第 4 包层 114 分别是禁带宽度比第 2 活性层 112 大、且折射率小的层。第 2 活性层 112 被第 2 电极 122 和第 3 电极 124 注入电流而产生第 2 光,并且具有放大且导波第 2 光的功能。第 3 包层 110 以及第 4 包层 114 夹持第 2 活性层 112,具有注入载流子(电子以及空穴)以及封闭光的功能(抑制漏光的功能)。

[0116] 在发光装置 100 中,若对第 2 电极 122 和第 3 电极 124 之间施加(注入电流)pin 二极管的正向偏置电压,则在第 2 活性层 112 中产生第 2 增益区域 160,在第 2 增益区域 160 中发生电子和空穴的再次结合。通过该再结合而产生发光。以该产生的光为起点,连锁地产生受激发射,光的强度在被注入电流的第 2 增益区域 160 内被放大。

[0117] 例如,如图 5 所示,在第 4 增益部分 162 中产生并朝向第 5 侧面 112b 侧的第 2 光 12 在第 4 增益部分 162 内被放大后,在第 3 反射部 178 处发生反射,朝向第 6 侧面 112c 在第 5 增益部分 164 内行进。然后,还在第 4 反射部 179 处发生反射,在第 6 增益部分 166 内行进,作为第 2 光 22 从第 6 端面 176 射出。此时,光强度在增益部分 164、166 内也被放大。同样,在第 6 增益部分 166 中产生并朝向第 6 侧面 112c 侧的第 2 光在第 6 增益部分 166 内

被放大后,在第4反射部179处发生反射,朝向第5侧面112b在第5增益部分164内行进。然后,还在第3反射部178处发生反射,在第4增益部分162内行进,作为第2光22从第1端面171射出。此时,光强度在增益部分162、164内也被放大。

[0118] 其中,在第4增益部分162产生的光中也有作为第2光22直接从第1端面171射出的光。同样,在第6增益部分166产生的光中也有作为第2光22直接从第6端面176射出的光。这些光的强度也同样在各增益部分162、166内被放大。

[0119] 在第1活性层106中产生的第1光的波长例如是435nm以上485nm以下。该情况下,第1光作为蓝色光射出。在第2活性层112中产生的第2光的波长例如是485nm以上570nm以下。该情况下,第2光作为绿色光射出。

[0120] 此外,第1光的波长和第2光的波长也可以相同。例如,第1光的波长以及第2光的波长是610nm以上750nm以下,第1光以及第2光也可以是红色光。该情况下,活性层106、112例如可具有重叠了3个由InGaP阱层、InGaAlP势垒层构成的量子阱构造而成的多重量子阱(MQW)构造。

[0121] 如图2所示,第1增益区域140和第2增益区域160俯视下不重叠。在图2所示的例子中,第1增益区域140俯视下被第2增益区域160以及第1活性层106的第1侧面106a包围。第1增益区域140的第1射出部151以及第2射出部156位于第2增益区域160的第3射出部171和第4射出部176之间。俯视下,第1射出部151的中心和第3射出部171的中心之间的距离D1例如是40 μ m左右。同样,俯视下,第2射出部156的中心和第4射出部176的中心之间的距离D2例如是40 μ m左右。

[0122] 从第1射出部151射出的第1光20、从第2射出部156射出的第1光20、从第3射出部171射出的第2光22以及从第4射出部176射出的第2光22能够向相同的方向射出。在发光装置100中,能够调整角度 α 1(参照图4)以及角度 β 1(参照图5),以使第1光20以及第2光22向相同的方向射出。

[0123] 如图1以及图3所示,绝缘层116形成为覆盖层叠体130的上表面以及侧面。如图1所示,绝缘层116形成为避开层叠体130的侧面130a。作为绝缘层116,例如使用SiN层、SiON层。

[0124] 如图3所示,在绝缘层116上形成有贯通孔116a、116b、116c。贯通孔116a位于层叠体130的第1部分132上。贯通孔116b位于层叠体130的第2部分134上。贯通孔116c位于层叠体130的第3部分136上。

[0125] 贯通孔116b的平面形状例如与第1增益区域140的平面形状相同。例如,由贯通孔116b的平面形状来决定电极120、122间的电流路径,结果,可决定第1增益区域140的平面形状。另外,贯通孔116c的平面形状例如与第2增益区域160的平面形状相同。例如,由贯通孔116c的平面形状来决定电极122、124间的电流路径,结果,可决定第2增益区域160的平面形状。

[0126] 第1电极120与第1包层104电连接。第1电极120位于层叠体130的与基板102侧相反侧的面上。在图3所示的例子中,第1电极120位于层叠体130的第1部分132的上表面132a上。上表面132a例如通过设置贯通孔116a而具有在层叠体130中露出的部分。如图3所示,第1电极120可以具有与上表面132a接触的部分、和与形成在上表面132a上的绝缘层116接触的部分。

[0127] 此外,在图示的例子中,上表面 132a 由第 1 包层 104 构成,但上表面 132a 也可以由设置在第 1 包层 104 和第 1 电极 120 之间的第 1 接触层(未图示)构成。第 1 接触层能够与第 1 电极 120 欧姆连接。

[0128] 如图 1 以及图 2 所示,设置有 2 个第 1 电极 120,如图 2 所示那样,俯视下在 2 个第 1 电极 120 之间设置有第 2 电极 122 以及第 3 电极 124。不对第 1 电极 120 的平面形状进行特别限定,在图 2 所示的例子中是平行四边形。第 1 电极 120 的宽度(Y 轴方向的大小)例如是 $100\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$ 左右。

[0129] 第 1 电极 120 是用于向第 1 活性层 106 注入电流的一方电极。作为第 1 电极 120,例如使用从层叠体 130 侧按 Ti 层、Al 层、Au 层的顺序层叠而成的电极等。

[0130] 第 2 电极 122 与第 2 包层 108 以及第 3 包层 110 电连接。第 2 电极 122 位于层叠体 130 的与基板 102 侧相反侧的面上。在图 3 所示的例子中,第 2 电极 122 位于层叠体 130 的第 2 部分 134 的上表面 134a 上。上表面 134a 例如通过设置贯通孔 116b 而具有在层叠体 130 中露出的部分。如图 3 所示,第 2 电极 122 可以具有与上表面 134a 接触的部分、和与形成在上表面 134a 上的绝缘层 116 接触的部分。

[0131] 此外,在图示的例子中,上表面 134a 由第 2 包层 108 以及第 3 包层 110 构成,但上表面 134a 也可以由设置在包层 108、110 和第 2 电极 122 之间的第 2 接触层(未图示)构成。第 2 接触层能够与第 2 电极 122 欧姆连接。

[0132] 如图 2 所示那样,第 2 电极 122 具有俯视下比第 1 增益区域 140 大的面 122a,来覆盖第 1 增益区域 140。面 122a 是第 2 电极 122 的上表面。如图 3 所示,第 1 增益区域 140 位于第 2 电极 122 的第 2 增益区域 160 侧的端部 123 的下方。即,如图 2 所示那样,俯视下第 1 增益区域 140 与第 2 电极 122 的第 2 增益区域 160 侧的端部 123 重叠。

[0133] 第 2 电极 122 俯视下沿第 1 增益区域 140 覆盖第 1 增益区域 140。第 2 电极 122 的宽度(沿增益部分 142、146 的部分的 Y 轴方向的大小、沿增益部分 144 的部分的 X 轴方向的大小)例如是 $100\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$ 左右。第 2 电极 122 被设置为俯视下被第 3 电极 124 以及层叠体 130 的侧面 130a 包围。

[0134] 第 2 电极 122 是用于向第 1 活性层 106 注入电流的另一方电极。并且,第 2 电极 122 是用于向第 2 活性层 112 注入电流的一方电极。作为第 2 电极 122,例如使用从层叠体 130 侧按照 Ni 层、Pd 层、Au 层的顺序层叠而成的电极等。

[0135] 第 3 电极 124 与第 4 包层 114 电连接。第 3 电极 124 位于层叠体 130 的与基板 102 侧相反侧的面上。在图 3 所示的例子中,第 3 电极 124 位于层叠体 130 的第 3 部分 136 的上表面 136a 上。上表面 136a 例如通过设置贯通孔 116c 而具有在层叠体 130 中露出的部分。如图 3 所示,第 3 电极 124 可以具有与上表面 136a 接触的部分、和与形成在上表面 136a 上的绝缘层 116 接触的部分。

[0136] 此外,在图示的例子中,上表面 136a 由第 4 包层 114 构成,但上表面 136a 也可以由设置在第 4 包层 114 和第 3 电极 124 之间的第 3 接触层(未图示)构成。第 3 接触层与第 3 电极 124 欧姆连接。

[0137] 如图 2 所示那样,第 3 电极 124 具有俯视下比第 2 增益区域 160 大的面 124a,来覆盖第 2 增益区域 160。面 124a 是第 3 电极 124 的上表面。如图 3 所示,第 2 增益区域 160 位于第 3 电极 124 的第 1 增益区域 140 侧的端部 125 的下方。即,如图 2 所示那样,第 2 增

益区域 160 俯视下与第 3 电极 124 的第 1 增益区域 140 侧的端部 125 重叠。

[0138] 第 3 电极 124 俯视下沿第 2 增益区域 160 覆盖第 2 增益区域 160。第 3 电极 124 的宽度(沿增益部分 162、166 的部分的 Y 轴方向的大小、沿增益部分 164 的部分的 X 轴方向的大小)例如是 $100\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$ 左右。

[0139] 第 3 电极 124 是用于向第 2 活性层 112 注入电流的另一方电极。作为第 3 电极 124,例如使用从层叠体 130 侧按照 Ti 层、Al 层、Au 层的顺序层叠而成的电极等。

[0140] 如图 2 以及图 3 所示,从层叠体 130 的层叠方向观察,第 2 电极 122 的宽度方向的中心和贯通孔 116b 以及第 1 增益区域 140 的宽度方向的中心可以相互偏移。同样,第 3 电极 124 的宽度方向的中心和贯通孔 116c 以及第 2 增益区域 160 的宽度方向的中心也可以相互偏移。

[0141] 本实施方式涉及的发光装置 100 例如能够用于投影仪、显示器、照明装置、测量装置等的光源。

[0142] 本实施方式涉及的发光装置 100 例如具有以下特征。

[0143] 根据发光装置 100,第 1 电极 120、第 2 电极 122 以及第 3 电极 124 位于层叠体 130 的与基板 102 侧相反侧的面上。即,在发光装置 100 中,在层叠体 130 的一方侧形成有电极 120、122、124。因此,在安装发光装置 100 时,能够简单地布局与电极 120、122、124 电连接的布线。更具体而言,在发光装置 100 中,能够以将形成了布线的安装基板配置在层叠体 130 的一方侧,使得布线和电极 120、122、124 电连接的方式,将发光装置 100 安装到安装基板上。

[0144] 并且,在发光装置 100 中,由于在层叠体 130 的一方侧形成有电极 120、122、124,所以能够提高基板材料的自由度。当是在基板的两侧有电极的发光装置时,基板限于 GaN 基板、硅(111)基板等具有导电性的基板,但根据发光装置 100,例如可使用蓝宝石基板等绝缘性基板作为基板 102。

[0145] 并且,在发光装置 100 中,第 1 活性层 106 以及第 2 活性层 112 形成在同一基板 102 上。第 1 活性层 106 的第 1 侧面 106a 以及第 2 活性层 112 的第 4 侧面 112a 包含于层叠体 130 的侧面 130a。因此,能够减小设置于第 1 侧面 106a 的第 1 射出部 151 和设置于第 4 侧面 112a 的第 3 射出部 171 之间的距离 D1。同样,能够减小设置于第 1 侧面 106a 的第 2 射出部 156 和设置于第 4 侧面 112a 的第 4 射出部 176 之间的距离 D2。由此,能够使从射出部 151、171 射出的光 20、22 入射至一个聚光透镜(微透镜)。同样,能够使从射出部 156、176 射出的光 20、22 入射至一个聚光透镜。因此,在发光装置 100 中,当使用了发光装置 100 作为投影仪的光源时,能够削减聚光透镜的数量,可实现低成本化。

[0146] 如上所述,在发光装置 100 中,能够实现低成本化,且在安装时,能够简单地布局与电极电连接的布线,并且能够使基板材料的自由度提高。

[0147] 根据发光装置 100,第 1 增益区域 140 具备:具有第 1 射出部 151 的第 1 增益部分 142、具有第 2 射出部 156 的第 3 增益部分 146、和与第 1 增益部分 142 以及第 3 增益部分 146 连接的第 2 增益部分 144。第 2 增益区域 160 具备:具有第 3 射出部 171 的第 4 增益部分 162、具有第 4 射出部 176 的第 6 增益部分 166、和与第 4 增益部分 162 以及第 6 增益部分 166 连接的第 5 增益部分 164。因此,能够通过第 2 增益部分 144 来调整射出部 151、156 之间的距离。另外,能够通过第 5 增益部分 164 来调整射出部 171、176 之间的距离。由此,

在发光装置 100 中,当使用了发光装置 100 作为投影仪的光源时,例如能够根据聚光透镜的大小容易地调整射出部 151、156 之间的距离、以及射出部 171、176 之间的距离。

[0148] 根据发光装置 100,能够将第 1 光的波长设为 435nm 以上 485nm 以下,将第 2 光的波长设为 485nm 以上 570nm 以下。即,能够将第 1 光设为蓝色光,将第 2 光设为绿色光。由此,能够将发光装置 100 作为投影仪的蓝色光源以及绿色光源来使用。因此,与使用了 3 个光源的情况相比,能够减少光源的数量。从而,能够减少从光源射出的光所入射的透镜阵列(微透镜阵列)的数量。结果,能够更加可靠地实现低成本化。

[0149] 根据发光装置 100,俯视下第 1 增益区域 140 和第 2 增益区域 160 不重叠。因此,在发光装置 100 中,能够抑制光损失的产生。例如,若俯视下第 1 增益区域和第 2 增益区域重叠,则存在在重叠部分发生光损失的情况。

[0150] 根据发光装置 100,第 1 增益区域 140 俯视下被第 2 增益区域 160 以及第 1 侧面 106a 包围。由此,能够使第 2 增益区域 160 的全长比第 1 增益区域 140 的全长长。例如,在第 1 增益区域 140 中产生的第 1 光是蓝色光,在第 2 增益区域 160 中产生的第 2 光是绿色光。这里,具备产生绿色光的第 2 增益区域 160 的第 2 活性层 112 与具备产生蓝色光的第 1 增益区域 140 的第 1 活性层 106 相比,存在与基板 102 之间产生较大形变的情况。而且,由于这样的形变,在第 2 活性层 112 中产生基于压电效应的大电场(压电电场),有时导致电子和空穴的发光再结合率降低。即,存在绿色光的增益比蓝色光小的情况。在发光装置 100 中,如上所述,能够使第 2 增益区域 160 的全长比第 1 增益区域 140 的全长长。因此,在第 2 增益区域 160 中产生的第 2 光是绿色光的情况下,能够使增益小的绿色光的增益区域的全长比其他颜色长,能够提高绿色光的强度以及发光效率。因此,在将这样的发光装置 100 用于投影仪的情况下,由于能够提高视感度强的绿色光的强度以及发光效率,所以能够以更高的电力效率实现高亮度的投影仪。

[0151] 根据发光装置 100,第 1 增益区域 140 位于第 2 电极 122 的第 2 增益区域 160 侧的端部 123 的下方,第 2 增益区域 160 位于第 3 电极 124 的第 1 增益区域 140 侧的端部 125 的下方。因此,能够更加可靠地减小第 1 射出部 151 和第 3 射出部 171 之间的距离 D1。同样,能够减小第 2 射出部 156 和第 4 射出部 176 之间的距离 D2。由此,能够更加可靠地使从射出部 151、171 射出的光入射至一个聚光透镜。同样,可使从射出部 156、176 射出的光入射至一个聚光透镜。因此,在发光装置 100 中,在将发光装置 100 作为投影仪的光源使用的情况下,能够削减微透镜的数量,能够更加可靠地实现低成本化。

[0152] 2. 发光装置的制造方法

[0153] 接下来,参照附图,对本实施方式涉及的发光装置的制造方法进行说明。图 6 以及图 7 是示意地表示本实施方式涉及的发光装置 100 的制造工序的剖视图,与图 3 对应。

[0154] 如图 6 所示,在基板 102 上按下述顺序外延生长第 1 包层 104、第 1 活性层 106、第 2 包层 108、第 3 包层 110、第 2 活性层 112、第 4 包层 114。由此,能够形成层叠体 131。作为外延生长的方法,例如使用 MOCVD (Metal Organic Chemical Vapor Deposition:金属有机化学气相沉积法)法、MBE (Molecular Beam Epitaxy:分子束外延)法。

[0155] 如图 7 所示,对层叠体 131 进行图案化,形成具有第 1 部分 132、第 2 部分 134 以及第 3 部分 136 的层叠体 130。例如通过光刻技术以及蚀刻技术来进行图案化。

[0156] 如图 3 所示,在层叠体 130 上成膜绝缘层(未图示),对该绝缘层进行图案化,

形成设置了贯通孔 116a、116b、116c 的绝缘层 116。例如,通过 CVD (Chemical Vapor Deposition:化学气相沉积法) 法来成膜绝缘层。例如通过光刻技术以及蚀刻技术来进行图案化。

[0157] 接下来,在第 1 部分 132 上、第 2 部分 134 上以及第 3 部分 136 上分别形成第 1 电极 120、第 2 电极 122 以及第 3 电极 124。在该工序中,首先通过光刻技术对光致抗蚀剂进行图案化,仅使形成电极的区域的上面露出,包括开口部 30、32、34、36 的未形成电极的区域的上面被光致抗蚀剂覆盖。接下来,通过真空蒸镀法等在整个面上蒸镀导电层。然后,与抗蚀剂一起除去(剥离)未形成电极的区域的导电层。不对形成电极 120、122、124 的顺序进行特别限定。在具有与导电型相同的层连接的电极的发光装置 100 的例子中,电极 120 和电极 124 可以同时形成。

[0158] 通过以上的工序,能够制造本实施方式涉及的发光装置 100。

[0159] 根据发光装置 100 的制造方法,能够形成在实现低成本化的同时,能够在安装时简单地布局与电极电连接的布线,且提高基板材料的自由度的发光装置 100。

[0160] 3. 发光装置的变形例

[0161] 3.1. 第 1 变形例涉及的发光装置

[0162] 接下来,参照附图,对本实施方式的第 1 变形例涉及的发光装置进行说明。图 8 是示意地表示本实施方式的第 1 变形例涉及的发光装置 200 的俯视图。图 9 是示意地表示本实施方式的第 1 变形例涉及的发光装置 200 的图 8 的 IV-IV 线剖视图。其中,在图 8 以及图 9 中,作为相互正交的 3 个轴,图示有 X 轴、Y 轴、Z 轴。

[0163] 以下,在本实施方式的第 1 变形例涉及的发光装置 200 中,对具有与本实施方式色剂的发光装置 100 的构成部件相同功能的部件赋予相同的标记,并省略其详细说明。

[0164] 在发光装置 100 的例子中,如图 2 所示,设置有 2 个第 1 电极 120,俯视下在 2 个第 1 电极 120 之间设置有增益区域 140、160 (电极 122、124)。

[0165] 与此相对,在发光装置 200 中,如图 8 所示那样,第 1 电极 120 被设置成俯视下被第 1 增益区域 140 (第 2 电极 122) 以及层叠体 130 的侧面 130a 包围。

[0166] 根据发光装置 200,与发光装置 100 相比,例如能够保持增益区域 140、160 的长度,且减小 Y 轴方向的大小。即,根据发光装置 200,能够在保持增益区域 140、160 的全长的同时实现小型化。

[0167] 3.2. 第 2 变形例涉及的发光装置

[0168] 接下来,参照附图对本实施方式的第 2 变形例涉及的发光装置进行说明。图 10 是示意地表示本实施方式的第 2 变形例涉及的发光装置 300 的俯视图。图 11 是示意地表示本实施方式的第 2 变形例涉及的发光装置 300 的剖面立体图,是图 10 所示的以虚线围住的区域 A 的放大图。其中,在图 10 以及图 11 中,作为相互正交的 3 个轴,图示有 X 轴、Y 轴、Z 轴。

[0169] 以下,在本实施方式的第 2 变形例涉及的发光装置 300 中,对具有与本实施方式的发光装置 100 的构成部件相同功能的部件赋予相同的标记,并省略其详细的说明。

[0170] 在发光装置 100 的例子中,如图 2 所示那样,俯视下第 1 增益区域 140 被第 2 增益区域 160 以及第 1 活性层 106 的第 1 侧面 106a 包围。

[0171] 与此相对,在发光装置 300 中,如图 10 以及图 11 所示,第 1 增益区域 140 的第 2

增益部分 144 具有切断(divide)第 2 增益部分 144 的间隙部 340,第 2 增益区域 160 的第 4 增益部分 162 被设置为俯视下通过间隙部 340。

[0172] 在间隙部 340 的上方没有形成第 2 电极 122。即,第 2 电极 122 的、第 2 增益部分 144 的上方部分被切断,俯视下在该被切断的部分设置有第 3 电极 124。

[0173] 根据发光装置 300,与发光装置 100 相同,能够在安装时简单地布局与电极电连接的布线。另外,能够提高基板材料的自由度。

[0174] 此外,虽未图示,但除了第 4 增益部分 162 之外,第 2 增益区域 160 的第 6 增益部分 166 也可以被设置为俯视下通过间隙部 340。

[0175] 3.3. 第 3 变形例涉及的发光装置

[0176] 接下来,参照附图对本实施方式的第 3 变形例涉及的发光装置进行说明。图 12 是示意地表示本实施方式的第 3 变形例涉及的发光装置 400 的俯视图。其中,在图 12 中,作为相互正交的 3 个轴,图示有 X 轴、Y 轴、Z 轴。

[0177] 以下,在本实施方式的第 3 变形例涉及的发光装置 400 中,对具有与本实施方式涉及的发光装置 100 的构成部件相同功能的部件赋予相同的标记,省略其详细说明。

[0178] 在发光装置 100 的例子中,如图 2 所示,设置有 1 个第 1 增益区域 140,设置有 1 个第 2 增益区域 160。

[0179] 与此相对,在发光装置 400 中,如图 12 所示,设置有多多个第 1 增益区域 140,设置有多多个第 2 增益区域 160。在图示的例子中,设置有 2 个第 1 增益区域 140,该第 1 增益区域 140 沿 Y 轴排列。设置有 2 个第 2 增益区域 160,该第 2 增益区域 160 沿 Y 轴排列。

[0180] 根据第 1 增益区域 140 的数量,设有多多个第 2 电极 122 以及开口部 30、32。根据第 2 增益区域 160 的数量,设置有多多个第 3 电极 124 以及开口部 34、36。在图示的例子中,设置有 3 个第 1 电极 120,3 个第 1 电极 120 中的一个被设置在 2 个第 2 增益区域 160 之间。

[0181] 根据发光装置 400,与发光装置 100 相比,能够实现高输出。

[0182] 4. 光源模块

[0183] 接下来,参照附图,对本实施方式涉及的光源模块进行说明。图 13 是示意地表示本实施方式涉及的光源模块 500 的俯视图。图 14 是示意地表示本实施方式涉及的光源模块 500 的图 13 的 XIV-XIV 线剖视图。图 15 是示意地表示本实施方式涉及的光源模块 500 的图 13 的 XV-XV 线剖视图。其中,为了方便起见,在图 13 中,简化了发光装置 400 以及安装基板 510,并省略了透镜阵列 520 以及散热板 530 来进行图示。另外,在图 14 中,简化发光装置 400 以及安装基板 510 来进行图示。另外,在图 15 中,省略了透镜阵列 520 以及散热板 530 来进行图示。另外,在图 13 ~ 图 15 中,作为相互正交的 3 个轴,图示了 X 轴、Y 轴、Z 轴。

[0184] 如图 13 ~ 图 15 所示,光源模块 500 可包括安装基板 510、透镜阵列(微透镜阵列) 520、散热板 530、本发明涉及的发光装置。在以下的例子中,对作为本发明涉及的发光装置而包括发光装置 400 的光源模块 500 进行说明。

[0185] 对安装基板 510 安装发光装置 400。如图 15 所示,安装基板 510 可具有支承基板 511、绝缘层 512、布线 513、514、515。

[0186] 作为支承基板 511,例如使用硅基板。支承基板 511 具有与发光装置 400 对置的面 511a。

[0187] 绝缘层 512 形成在支承基板 511 的面 511a。作为绝缘层 512,例如使用 SiO_2 层。

[0188] 在绝缘层 512 上设置有布线 513、514、515。布线 513 经由接合部件 516 与第 1 电极 120 电连接。布线 514 经由接合部件 516 与第 2 电极 122 电连接。布线 515 经由接合部件 516 与第 3 电极 124 电连接。布线 513、514、515 俯视下可以分别具有与电极 120、122、124 的形状对应的形状。能够通过布线 513、514、515 分别向电极 120、122、124 个别地注入电流。

[0189] 如上所述,电极 120、122、124 的宽度是 $100\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 左右。因此,能够充分确保电极 120、122、124 和接合部件 516 的接触面积。由此,能够防止接合时固化前的接合部件 516 从电极 120、122、124 挤出。另外,能够提高电极 120、122、124 和布线 513、514、515 的接合强度。作为布线 513、514、515 的材质,例如可列举铜、铝、金。作为接合部件 516 的材质,例如可列举银膏。

[0190] 如图 15 所示,也可以在发光装置 400 的绝缘层 116 和安装基板 510 的绝缘层 512 之间设置接合部件 517。绝缘层 116 和绝缘层 512 也可以通过接合部件 517 接合。由此,能够提高发光装置 400 和安装基板 510 的接合强度。作为接合部件 517 的材质,例如可列举聚倍半硅氧烷(PSQ)。

[0191] 发光装置 400 被安装于安装基板 510。发光装置 400 被以向下接合的状态安装。即,不将发光装置 400 的基板 102 侧而将具有 pin 接合的层叠体 130 侧朝向安装基板 510 侧(图 14 的下侧)来进行安装。由此,向发光装置 400 注入电流时产生的热能够不经由基板 102 而经由热传导率高的安装基板 510 以及散热板 530 迅速释放出。

[0192] 如图 13 以及图 14 所示,设置有多个发光装置 400。在图示的例子中,设置有 3 个发光装置 400,并沿 X 轴排列。

[0193] 如图 14 所示,透镜阵列 520 被支承在安装基板 510 上。透镜阵列 520 的材质例如是玻璃。透镜阵列 520 可具有透过面(光的入射面)521、反射面 522、聚光透镜(微透镜)524。

[0194] 如图 14 所示,在第 1 光 20 以及第 2 光 22 的射出方向与侧面 130a 垂直的情况下,透过面 521 与从发光装置 400 射出的光 20、22 的光轴正交。另外,反射面 522 被设置为与透过面 521 形成 45° 的角度。能够在透过面 521 上形成防反射膜,在反射面 522 上形成反射膜。由此,能够减小透过面 521 以及反射面 522 处的光损失。

[0195] 如图 14 所示,从发光装置 400 射出的光能够从透过面 521 透过而被反射面 522 反射。其中,在第 1 光 20 以及第 2 光 22 的射出方向不与侧面 130a 垂直的情况下,能够通过透过面 521 发生折射而将光轴的方向改变成与侧面 130a 垂直的方向,在反射面 522 处发生反射。通过在反射面 522 处发生反射,使得光的行进方向朝向聚光透镜 524 侧。

[0196] 设置有多个聚光透镜 524。与射出部 151、171 以及射出部 156、176 对应地二维排列聚光透镜 524。聚光透镜 524 的至少一部分被设置在俯视下与透过面 521 以及反射面 522 重叠的位置。并且,如图 13 所示那样,通过使射出部 151、171 和透过面 521 接近,能够将聚光透镜 524 设置在俯视下与射出部 151、171 重叠的位置以及与射出部 156、176 重叠的位置。由此,不增大聚光透镜 524,就能够例如入射作为蓝色光的第 1 光 20、和作为绿色光的第 2 光 22。通过控制放射角(聚光、平行化、或减小放射角等),能够使入射至聚光透镜 524 的光叠加(部分叠加)。由此,能够均匀性良好地例如对液晶光阀进行照射。

[0197] 散热板 530 被设置在安装基板 510 的、与安装发光装置 400 一侧的面相反侧的面

上。散热板 530 可以与安装基板 510 接合。作为散热板 530 的材质,例如可列举铜、钼、氮化铝、氧化硼。通过散热板 530,能够提高发光装置 400 的散热性。

[0198] 根据光源模块 500,能够在层叠体 130 的一方侧包括形成有电极 120、122、124 的发光装置 400。因此,能够简单地布局与电极 120、122、124 电连接的布线 513、514、515。另外,由于能够容易地进行安装工序,所以能够实现安装 TAT (turn around time :安装周期) 的提高、安装成本的降低。

[0199] 根据光源模块 500,可向一个聚光透镜 524 例如入射作为蓝色光的第 1 光 20 和作为绿色光的第 2 光 22。因此,在将光源模块 500 作为投影仪的光源而使用的情况下,能够削减透镜阵列的数量,能够实现低成本化。

[0200] 5. 投影仪

[0201] 接下来,参照附图对本实施方式涉及的投影仪进行说明。图 16 是示意地表示本实施方式涉及的投影仪 600 的立体图。图 17 是示意地表示本实施方式涉及的投影仪 600 的图。其中,为了方便起见,在图 16 中,省略了壳体 612、散热片 614、风扇 616、618,来简化图示光源模块 500。另外,在图 17 中,简化图示了光源模块 500。

[0202] 如图 16 以及图 17 所示,投影仪 600 包括第 1 光源模块 602GB、第 2 光源模块 602R、透过式液晶光阀(光调制装置)604GB、604R、投射镜头(投射装置)608。并且,投影仪 600 可包括分光棱镜(色光合成单元)606、壳体 612、散热片 614、进气风扇 616、排气风扇 618。

[0203] 壳体 612 能够收纳光源模块 602GB、602R、液晶光阀 604GB、604R、分光棱镜 606 以及散热片 614。

[0204] 第 1 光源模块 602GB 由光源模块 500 构成。在图示的例子中,通过并列 2 个光源模块 500 来构成第 1 光源模块 602GB。第 1 光源模块 602GB 能够射出绿色光以及蓝色光。更具体而言,从射出部 151、156 射出的第 1 光 20 (参照图 13)是蓝色光,从射出部 171、176 射出的第 2 光 22 (参照图 13)是绿色光。如上所述,通过透镜阵列 520 来对从射出部 151、156、171、176 射出的光 20、22 进行聚光。

[0205] 第 2 光源模块 602R 由光源模块 500 构成。在图示的例子中,通过并列 2 个光源模块 500 来构成第 2 光源模块 602R。第 2 光源模块 602R 能够射出红色光。更具体而言,从射出部 151、156 射出的第 1 光 20 (参照图 13)以及从射出部 171、176 射出的第 2 光 22 (参照图 13)是红色光。如上所述,通过透镜阵列 520 对从射出部 151、156、171、176 射出的光 20、22 进行聚光。此外,第 2 光源模块 602R 也可以由仅具有:只层叠了第 1 包层、第 1 活性层、第 2 包层而成的层叠体 130、与第 1 包层电连接的第 1 电极、和与第 2 包层连接的第 2 电极,并仅产生第 1 光 10、20 的发光装置;以及使用了该发光装置的光源模块构成。

[0206] 光源模块 602GB、602R 被设置在散热片 614 上。散热片 614 的材质例如是铜、铝。通过散热片 614 能够提高光源模块 602GB、602R 的散热性。

[0207] 进气风扇 616 以及排气风扇 618 被设置在壳体 612 上。通过进气风扇 616 以及排气风扇 618 能够提高光源模块 602GB、602R 的散热性。

[0208] 从各光源模块 602GB、602R 射出的光(通过透镜阵列控制了放射角的光)入射至各液晶光阀 604GB、604R。各液晶光阀 604GB、604R 分别根据图像信息对入射的光进行调制。而且,投射镜头 608 对由液晶光阀 604GB、604R 形成的影像进行放大,并投射至屏幕 610 上。在图 17 所示的例子中,投射镜头 608 被设置在壳体 612 上。

[0209] 分色棱镜 606 能够合成从液晶光阀 604GB、604R 射出的光,并导向投射镜头 608。

[0210] 更具体而言,被各液晶光阀 604GB、604R 调制后的色光入射至分色棱镜 606。该棱镜通过贴合 2 个直角棱镜而形成,在其内表面配置有反射蓝色光以及绿色光的电介质多层膜。通过这些电介质多层膜合成 3 种颜色光,形成表示彩色图像的光。而且,合成后的光通过作为投射光学系统的投射镜头 608 被投射至屏幕 610 上,来显示放大后的图像。

[0211] 根据投影仪 600,可包括能够射出蓝色光以及绿色光的第 1 光源模块 602GB、和能够射出红色光的第 2 光源模块 602R。因此,与包括射出红色光的光源模块、射出绿色光的光源模块以及射出蓝色光的光源模块的投影仪相比,能够削减透镜阵列的数量、液晶光阀的数量。由此,在投影仪 600 中,能够实现低成本化。

[0212] 根据投影仪 600,在液晶光阀 604GB、604R 的正下方配置光源模块 602GB、602R,能够使用聚光透镜 524 同时进行聚光和均匀照明。因此,例如能够减小光源模块 602GB、602R 和液晶光阀 604GB、604R 之间的光学系统中的损失。因此,能够减小消耗电力,能够实现小型且环保的投影仪 600。

[0213] 其中,在图 17 所示的例子中,投影仪 600 具有一个光源模块 602GB、602R、液晶光阀 604GB、604R、分色棱镜 606、投射镜头 608。与此相对,也可以如图 18 所示,投影仪 600 分别具有二个光源模块 602GB、602R、液晶光阀 604GB、604R、分色棱镜 606、投射镜头 608。由此,能够进行 3D 显示。

[0214] 此外,在上述的例子中,作为光调制装置,使用了透射式的液晶光阀,但也可以使用液晶以外的光阀,还可以使用反射型的光阀。作为这样的光阀,例如可列举反射型的液晶光阀、数字微镜元件(Digital Micromirror Device)。另外,根据可所使用的光阀的种类,对投射光学系统的构成进行适当地变更。

[0215] 另外,通过在屏幕上扫描来自光源的光而使所希望的大小的图像显示于显示面的扫描式图像显示装置(投影仪)的光源装置也能够应用光源模块 602GB、602R。

[0216] 上述的实施方式以及变形例只是一个例子,并不限定于这些例子。例如,也能够适当地组合各实施方式以及各变形例。

[0217] 本发明包括与在实施方式中说明了的构成实际相同的构成(例如功能、方法以及结果相同的构成,或目的以及效果相同的构成)。另外,本发明包括对在实施方式中说明了的构成的非本质部分进行了置换的构成。另外,本发明包括能够起到与在实施方式中说明了的构成相同的作用效果的构成,或者能够实现相同目的的构成。另外,本发明包括在实施方式中说明的构成中附加了公知技术的构成。

[0218] 符号说明:10…第 1 光,12…第 2 光,20…第 1 光,22…第 2 光,30、32、34、36…开口部,100…发光装置,102…基板,104…第 1 包层,106…第 1 活性层,106a…第 1 侧面,106b…第 2 侧面,106c…第 3 侧面,108…第 2 包层,110…第 3 包层,112…第 2 活性层,112a…第 4 侧面,112b…第 5 侧面,112c…第 6 侧面,114…第 4 包层,116…绝缘层,116a、116b、116c…贯通孔,120…第 1 电极,120a…上表面,122…第 2 电极,122a…上表面,123…端部,124…第 3 电极,124a…上表面,125…端部,130…层叠体,130a、130b…侧面,131…层叠体,132…第 1 部分,132a…上表面,134…第 2 部分,134a…上表面,136…第 3 部分,136a…上表面,140…第 1 增益区域,142…第 1 增益部分,144…第 2 增益部分,146…第 3 增益部分,151…第 1 端面(第 1 射出部),152…第 2 端面,153…第 3 端面,154…第 4 端面,155…第 5 端面,156…第

6 端面(第 2 射出部),158...重叠面(第 1 反射部),159...重叠面(第 2 反射部),160...第 2 增益区域,162...第 4 增益部分,164...第 5 增益部分,166...第 6 增益部分,171...第 1 端面(第 3 射出部),172...第 2 端面,173...第 3 端面,174...第 4 端面,175...第 5 端面,176...第 6 端面(第 4 射出部),178...重叠面(第 3 反射部),179...重叠面(第 4 反射部),200、300...发光装置,340...间隙部,400...发光装置,500...模块,510...安装基板,511...支承基板,511a...面,512...绝缘层,513、514、515...布线,516...接合部件,517...接合部件,520...透镜阵列,521...透过面,522...反射面,524...聚光透镜,530...散热板,600...投影仪,602GB、602R...光源模块,604GB、604R...液晶光阀,606...分色棱镜,608...投射镜头,610...屏幕,612...壳体,614...散热片,616...进气风扇,618...排气风扇。

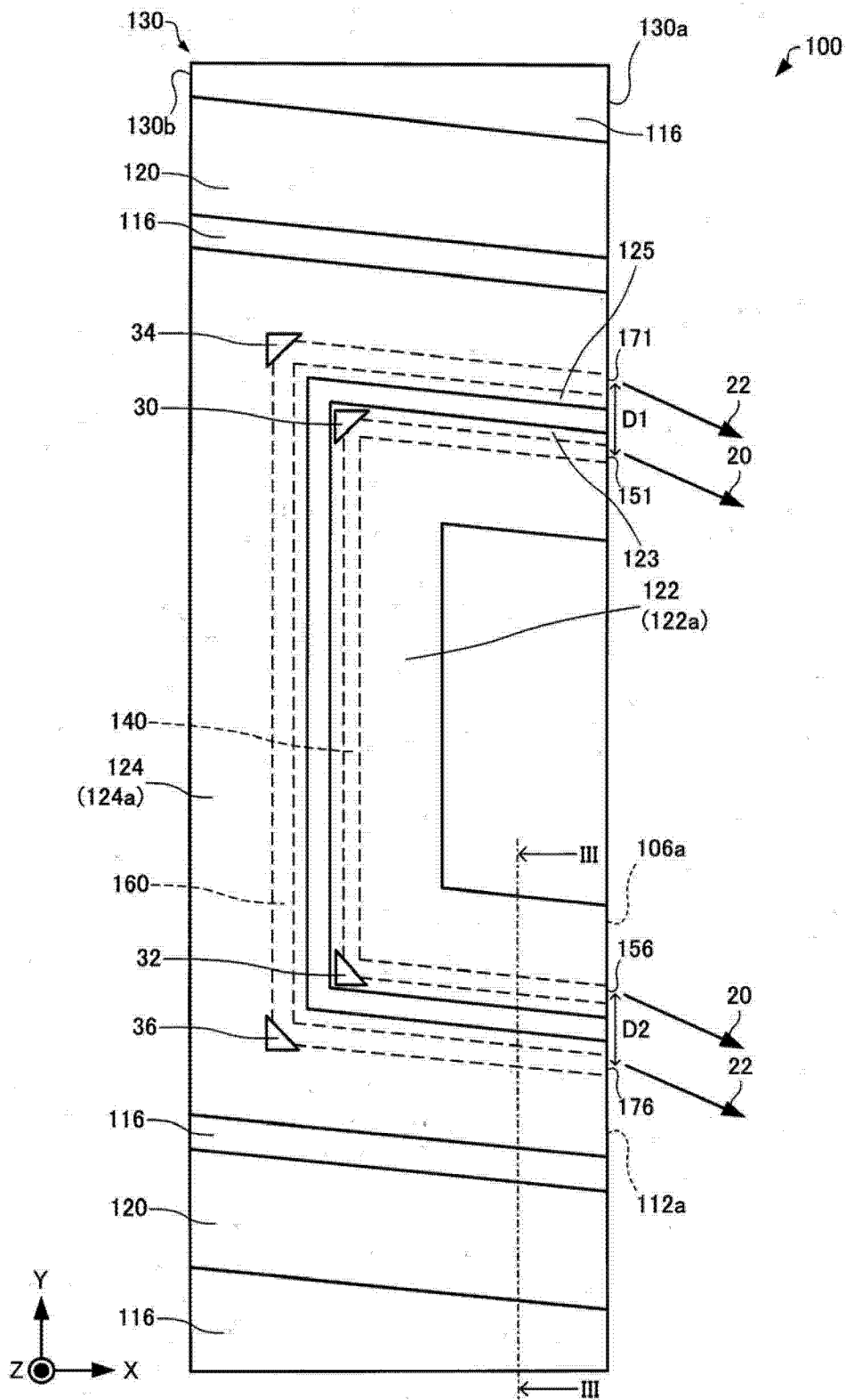


图 2

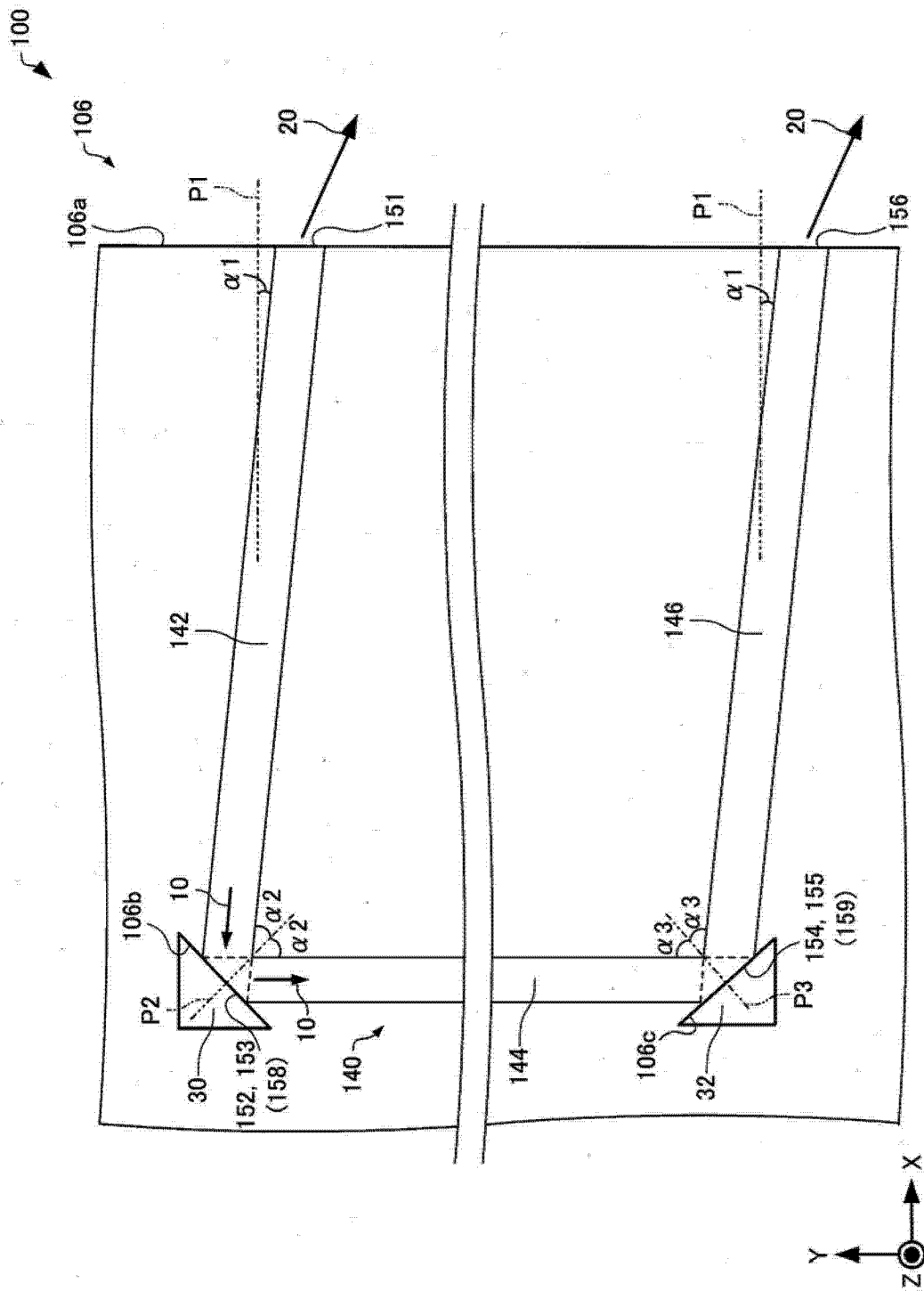


图 4

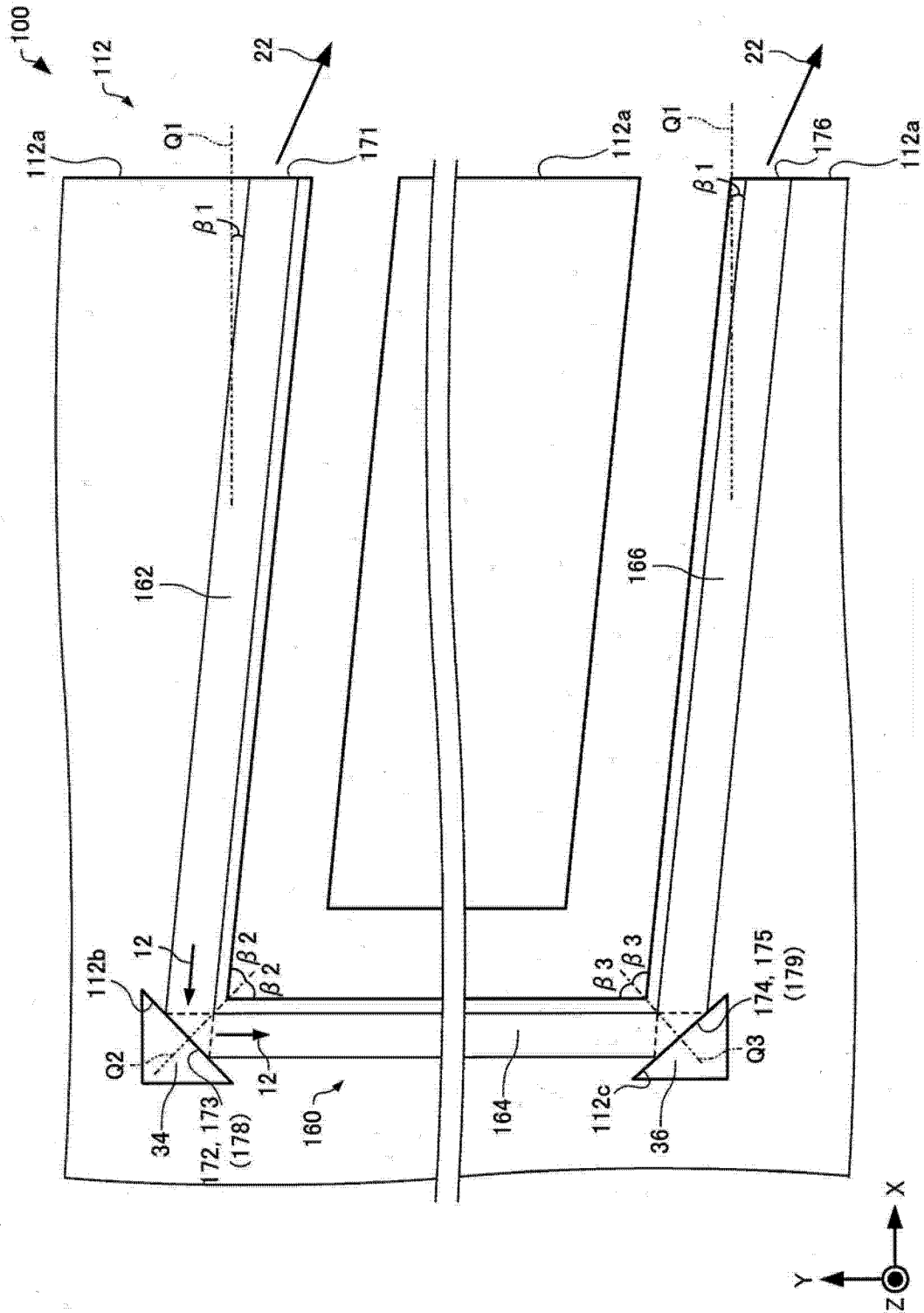


图 5

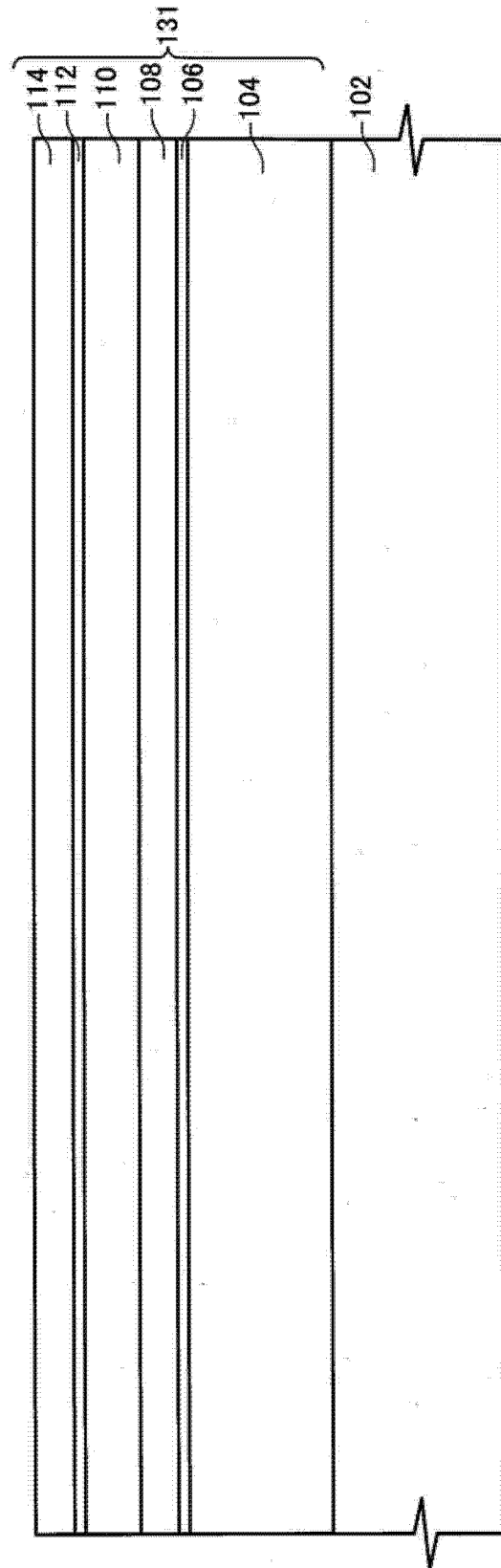


图 6

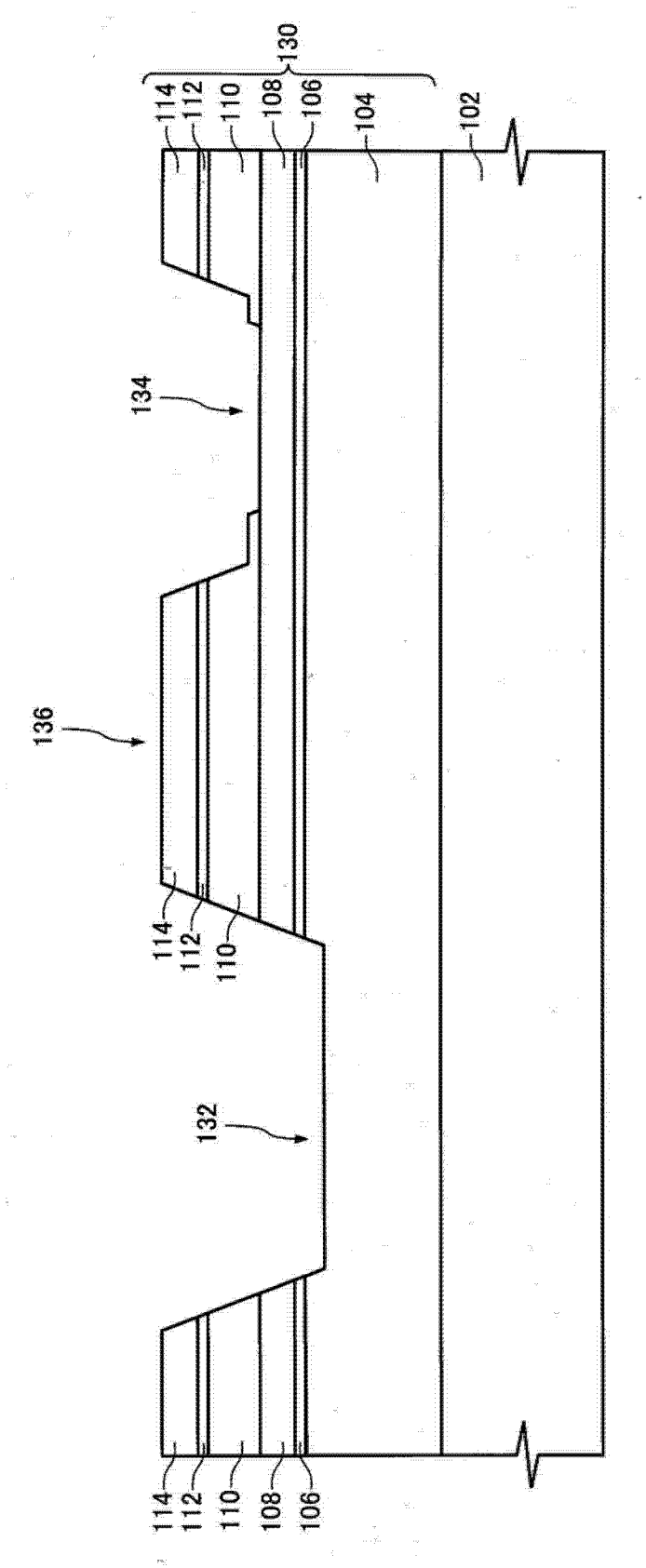


图 7

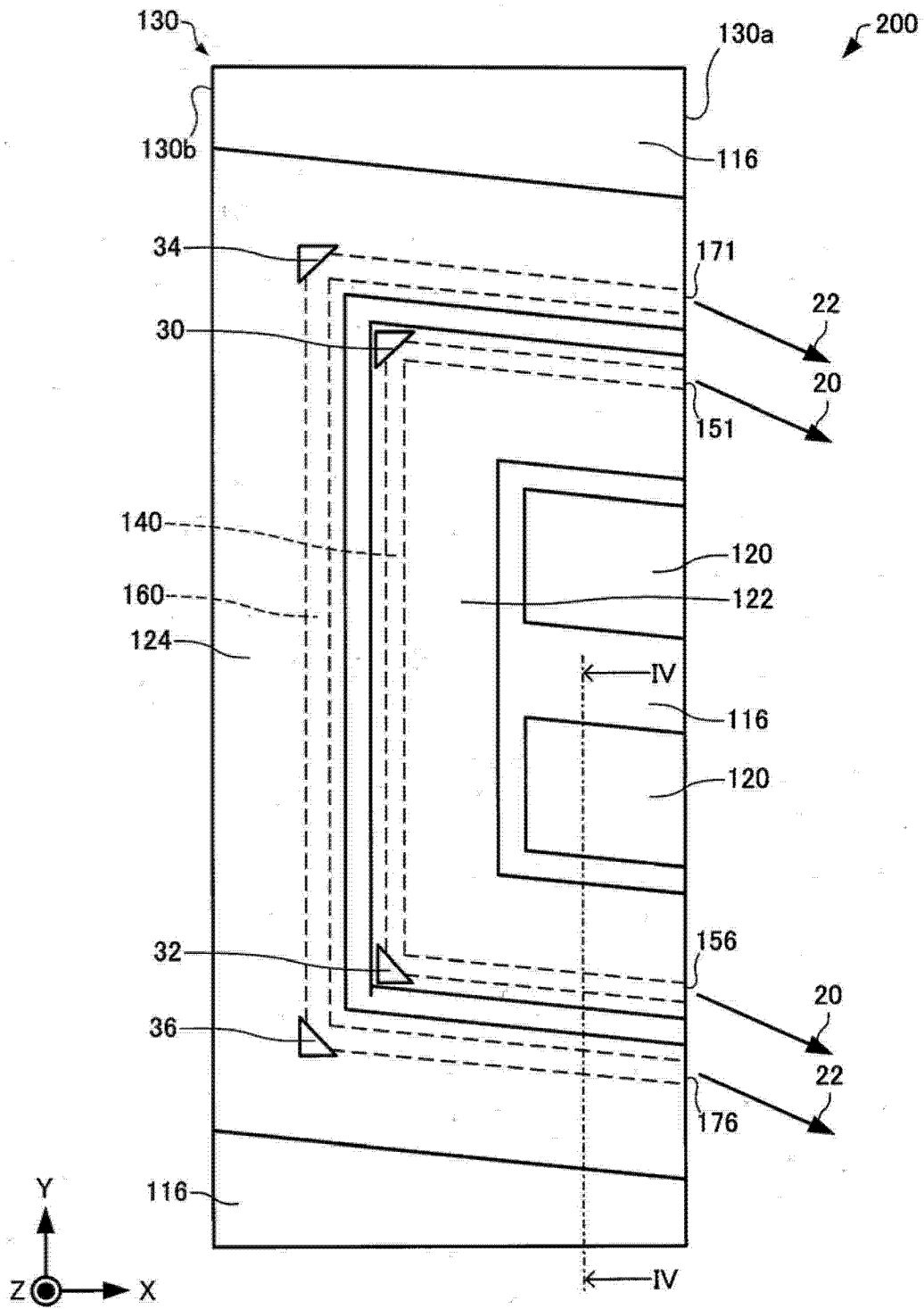


图 8

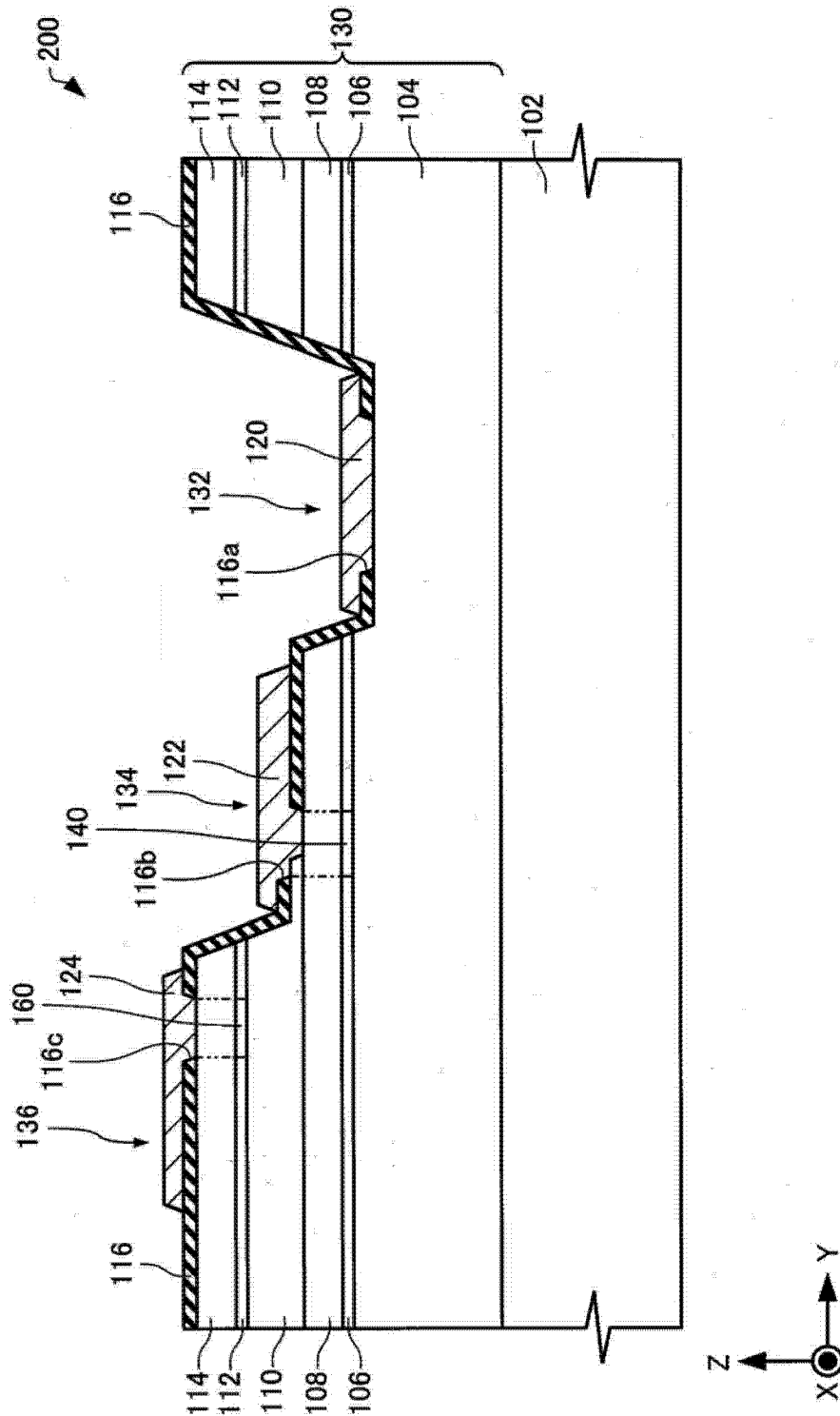


图 9

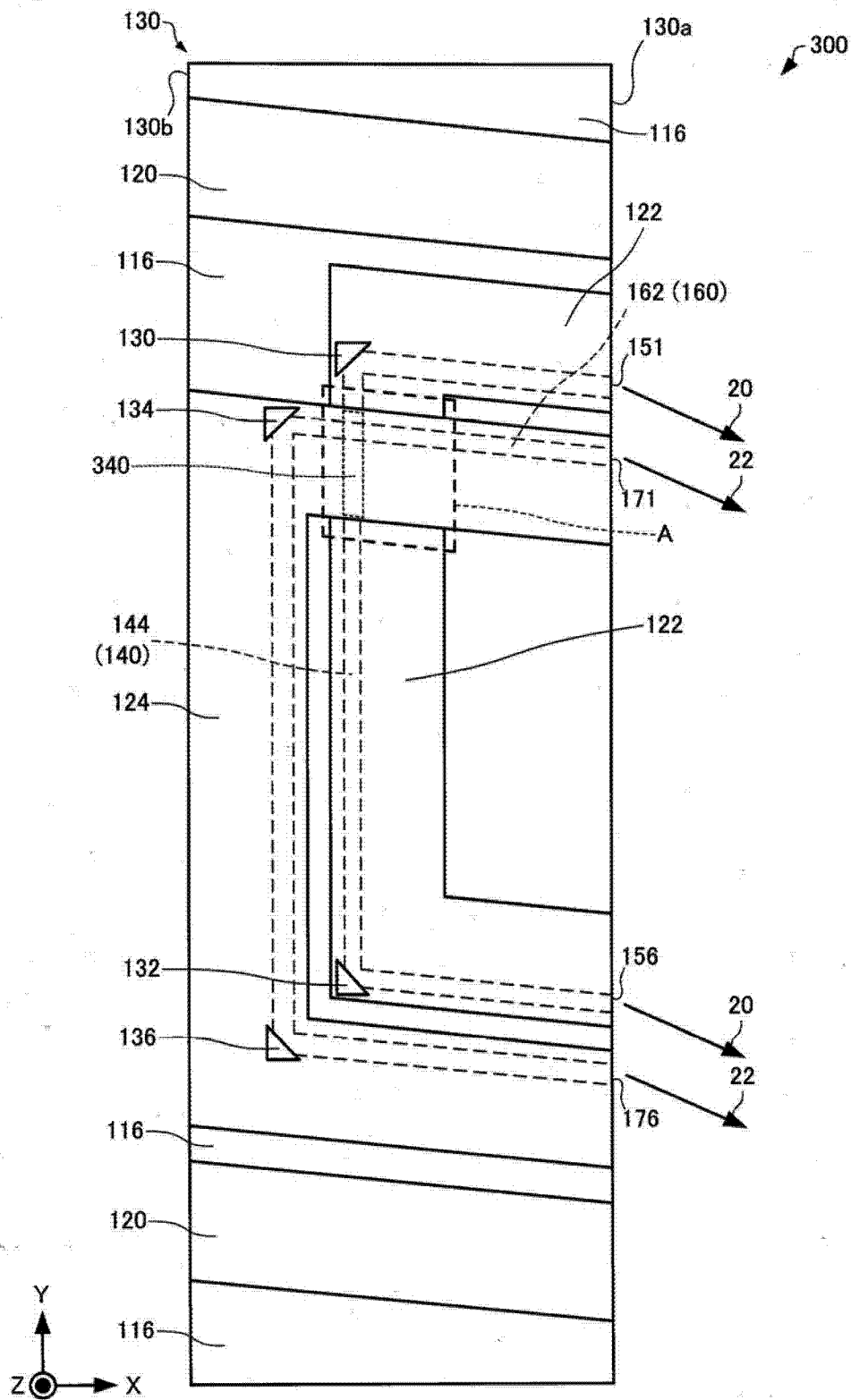


图 10

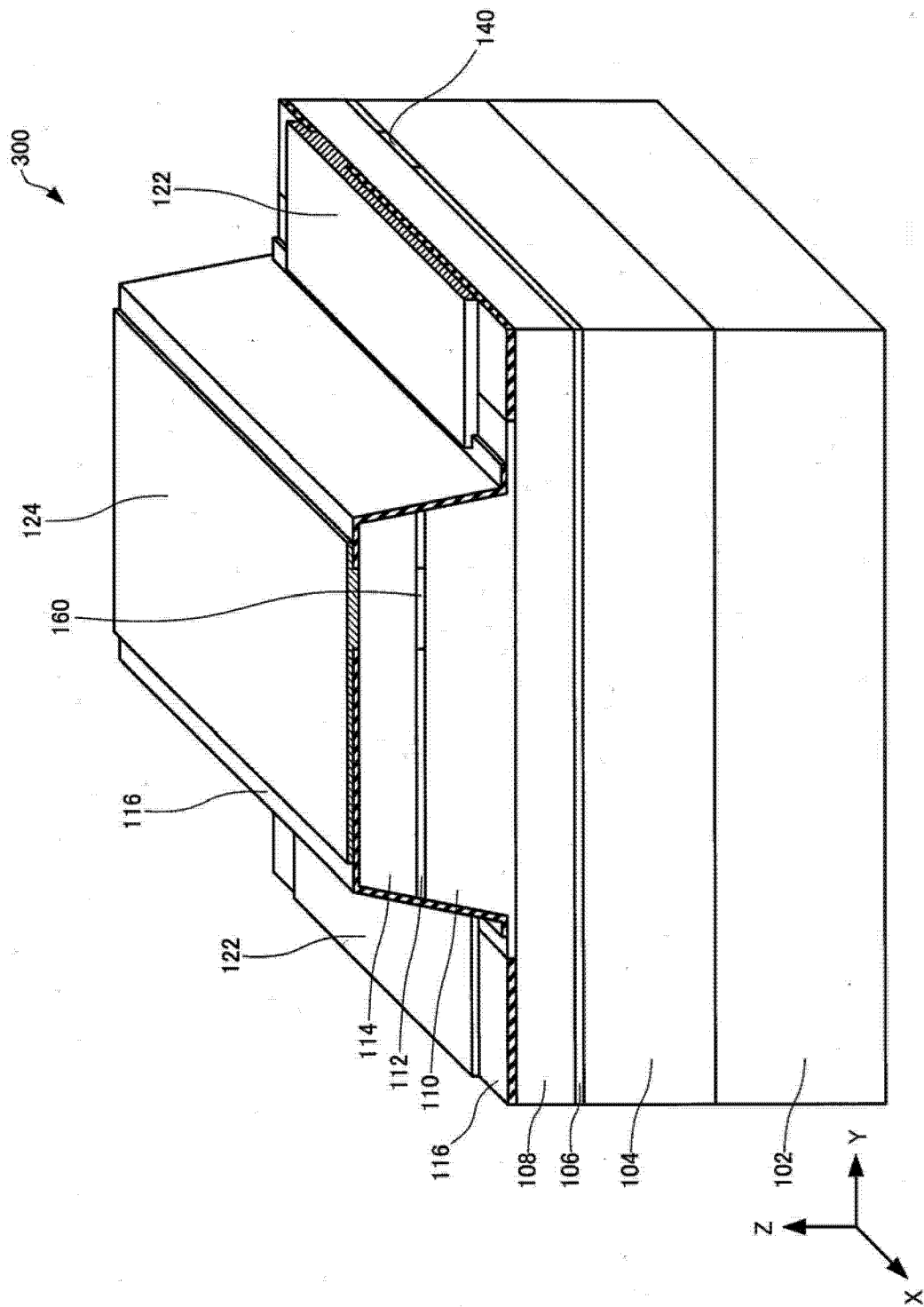


图 11

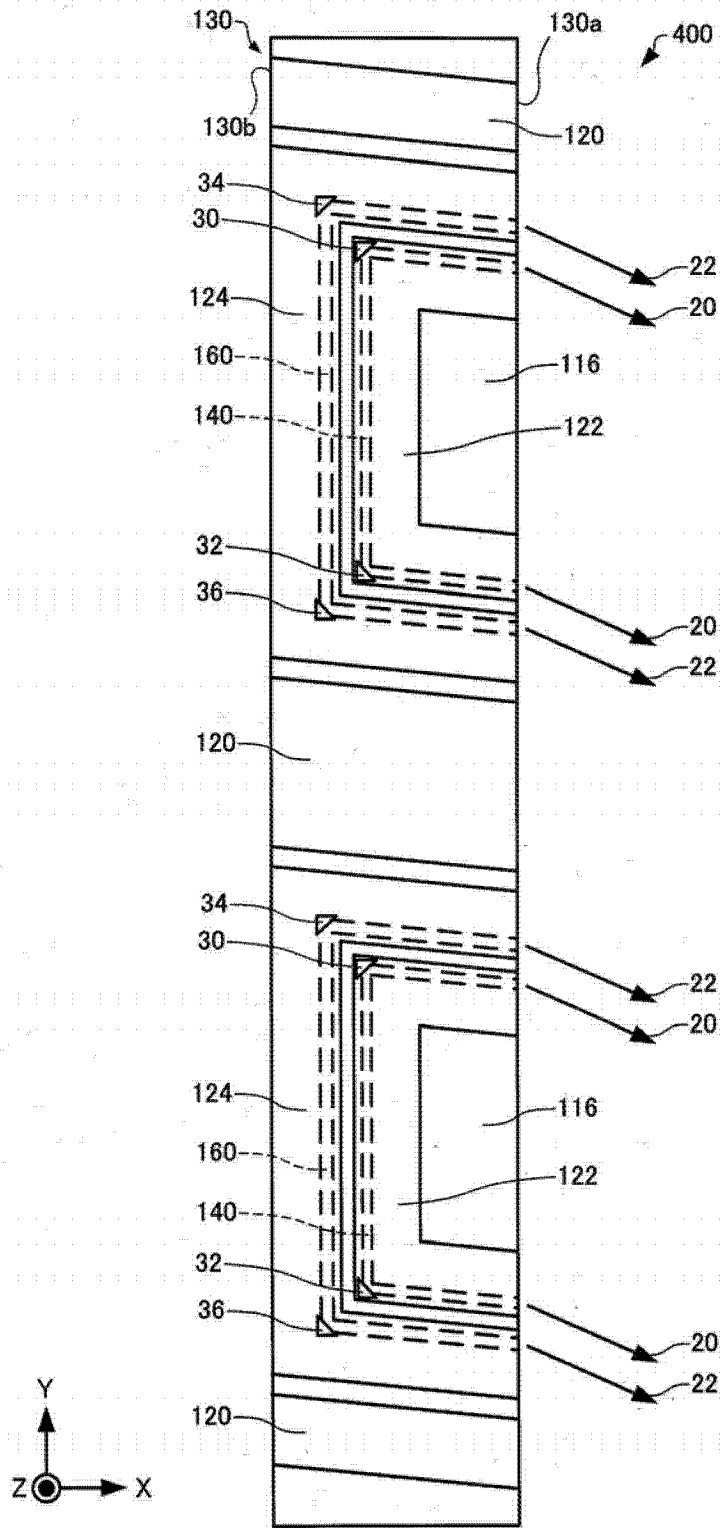


图 12

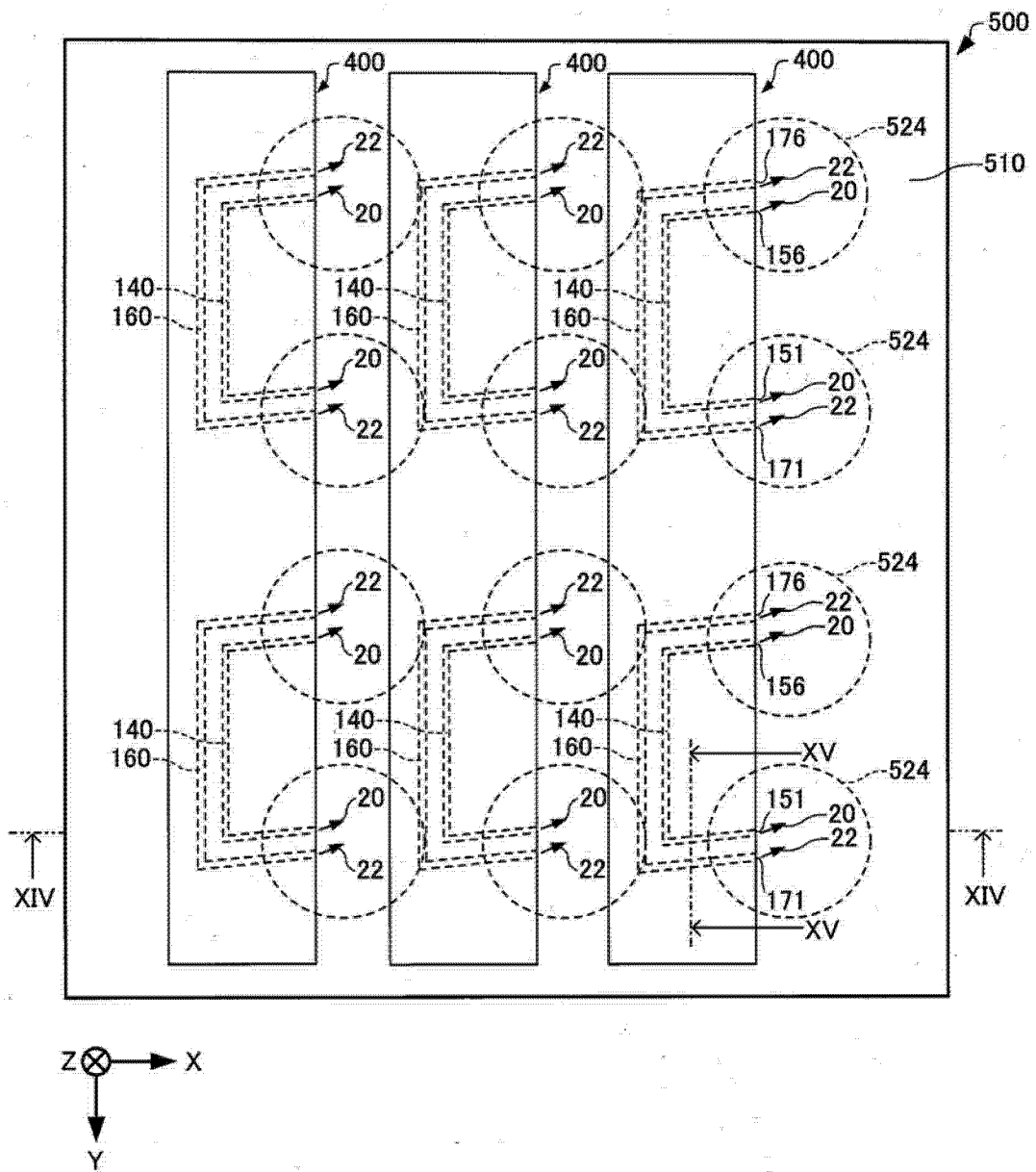


图 13

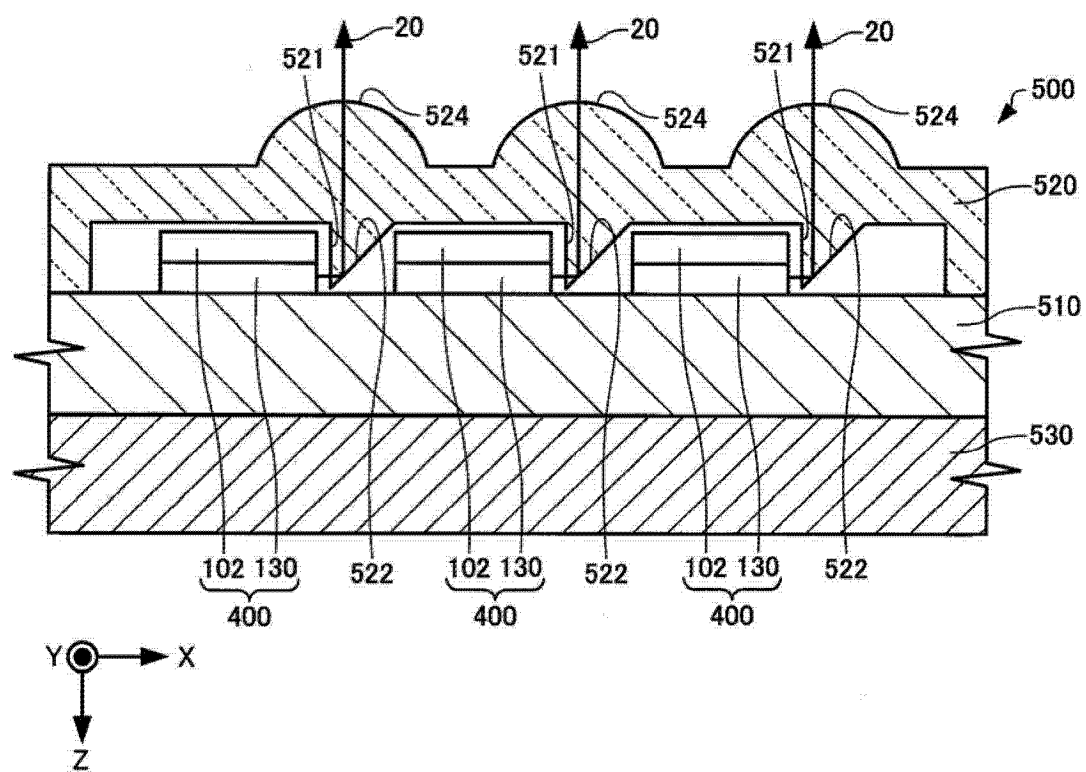


图 14

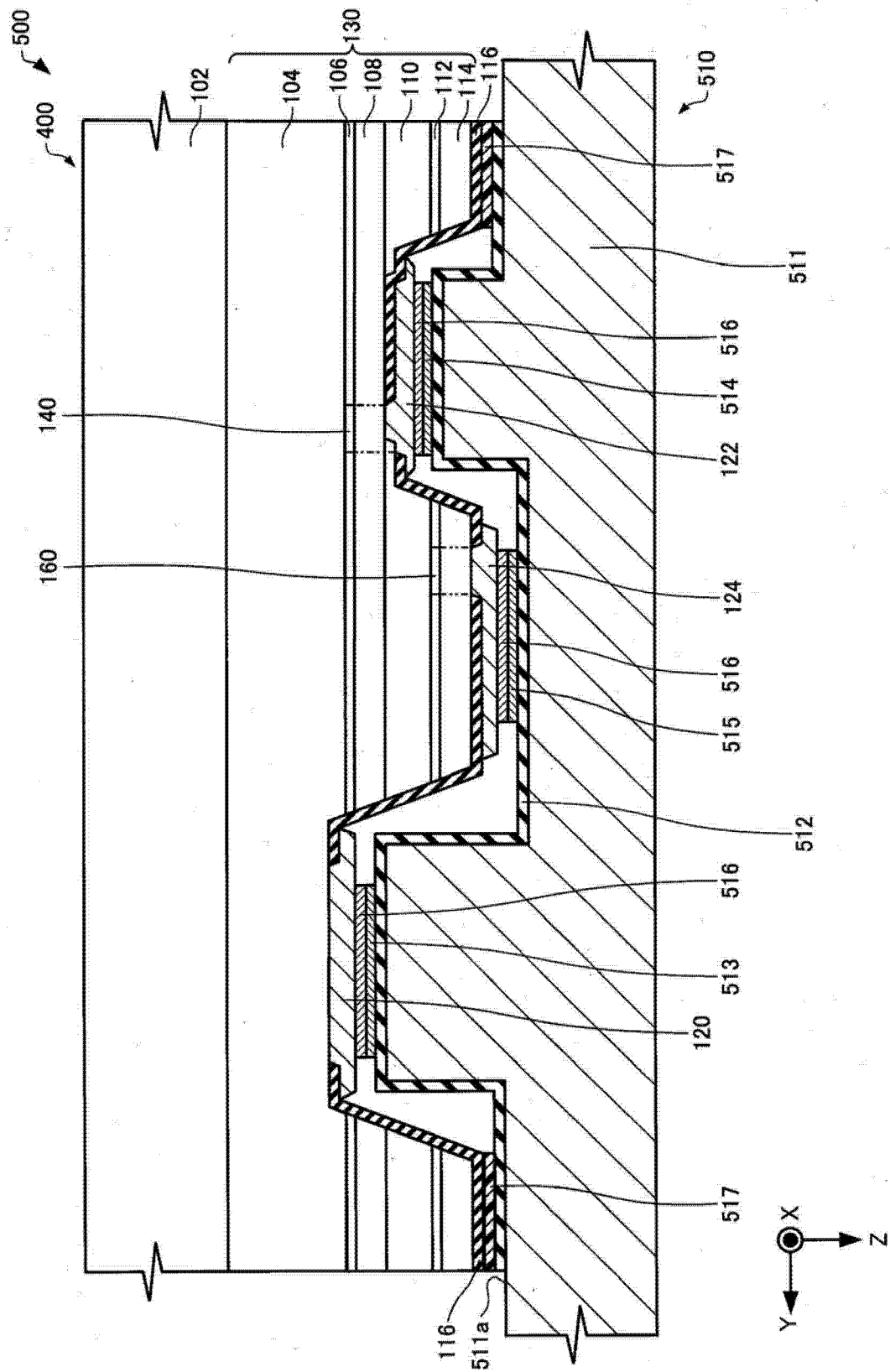


图 15

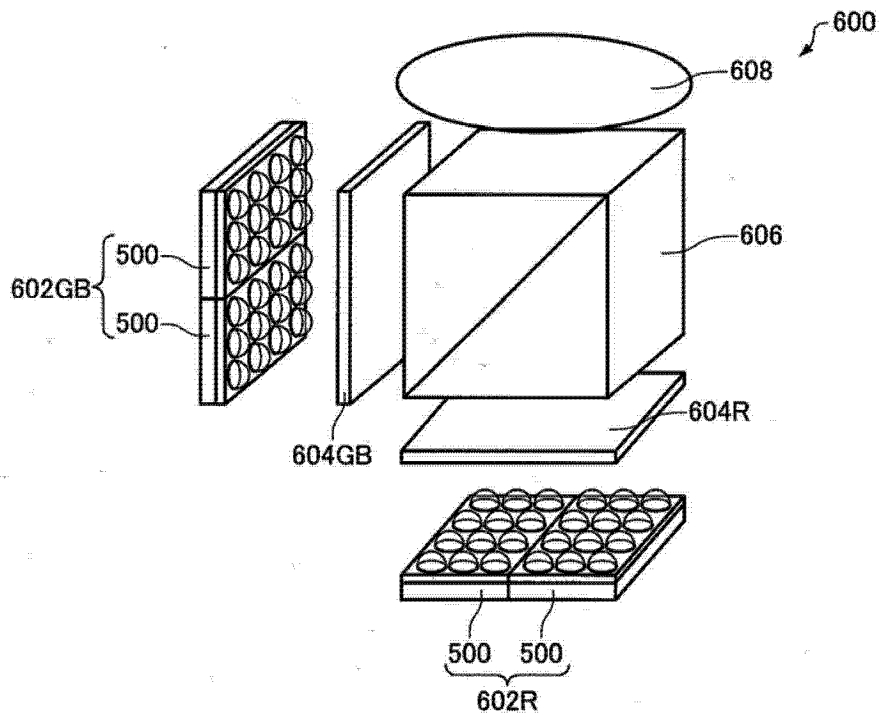


图 16

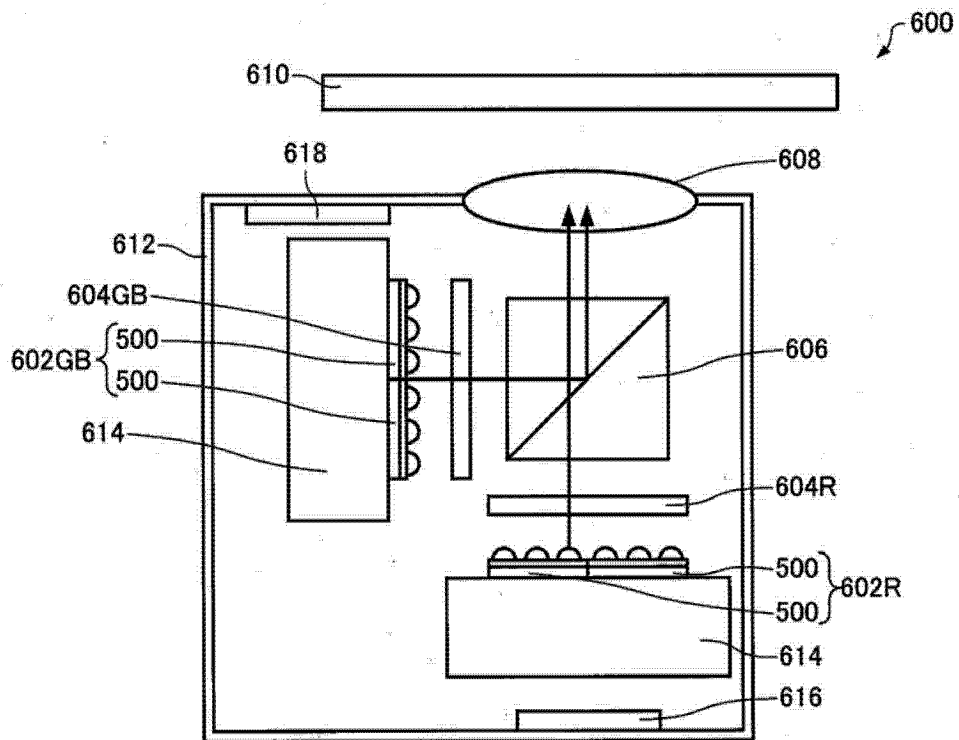


图 17

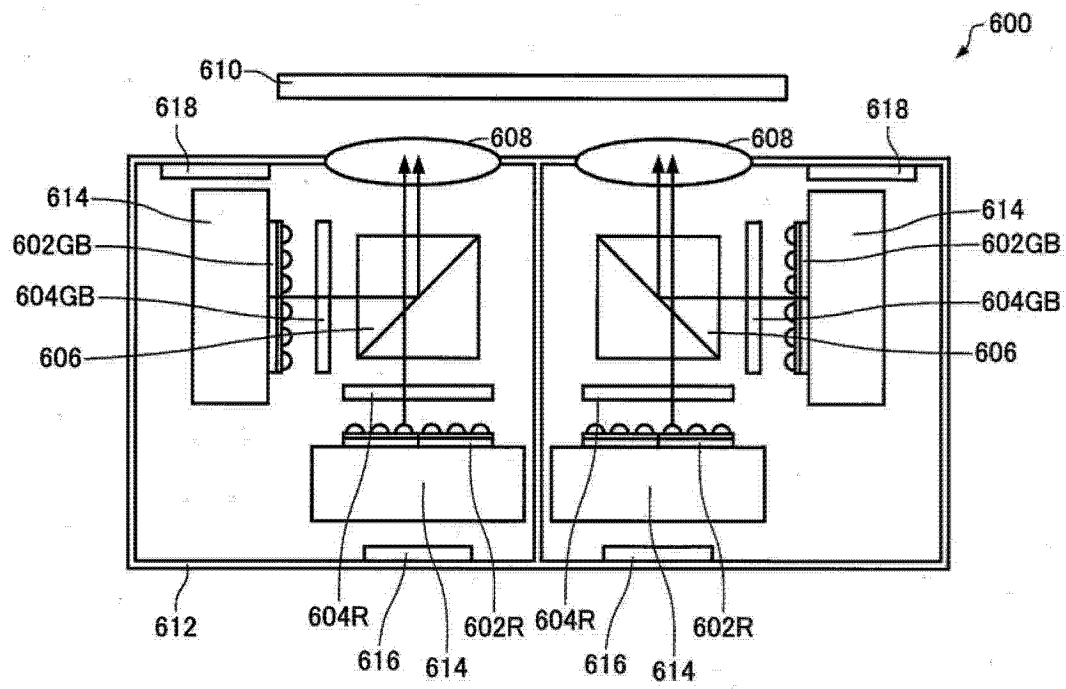


图 18