



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103376636 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 30

(21) 申请号 201310138910. 1

(22) 申请日 2013. 04. 19

(30) 优先权数据

2012-101420 2012. 04. 26 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京

(72) 发明人 高桥一幸 金田一贤

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司  
责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

G03B 21/20 (2006. 01)

G03B 21/00 (2006. 01)

G02B 27/09 (2006. 01)

G02B 27/48 (2006. 01)

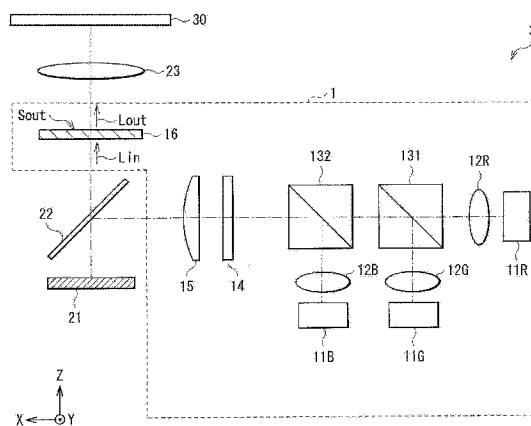
权利要求书2页 说明书15页 附图14页

### (54) 发明名称

显示单元和照明装置

### (57) 摘要

本发明公开了显示单元和照明装置,其中照明装置包括激光源;以及偏振控制装置,被配置为控制从激光源照射到其上的激光的偏振状态,并输出具有至少两个不同偏振状态的光。



1. 一种照明装置,包括:

激光源;以及

偏振控制装置,被配置为对从所述激光源照射到所述偏振控制装置上的激光的偏振状态进行控制,并输出具有至少两个不同偏振状态的光。

2. 根据权利要求1所述的照明装置,其中,所述偏振控制装置包括偏振控制区域,所述偏振控制区域包括二维布置为矩阵形式的多个子区域,所述多个子区域包括具有第一偏振状态的第一子区域和具有第二偏振状态的第二子区域。

3. 根据权利要求1所述的照明装置,其中,所述偏振控制装置包括偏振控制区域,所述偏振控制区域包括一维布置的多个子区域,所述多个子区域包括具有第一偏振状态的第一子区域和具有第二偏振状态的第二子区域。

4. 根据权利要求1所述的照明装置,其中,所述偏振控制装置包括偏振控制区域,所述偏振控制区域包括具有至少一种线形偏振状态和至少一种圆形偏振状态的子区域。

5. 根据权利要求1所述的照明装置,其中,所述偏振控制装置包括偏振控制区域,所述偏振控制区域包括具有多种线形偏振状态的子区域。

6. 根据权利要求4所述的照明装置,其中,所述偏振控制装置包括偏振控制区域,所述偏振控制区域包括具有多种线形偏振状态和多种圆形偏振状态的子区域。

7. 根据权利要求6所述的照明装置,其中,所述子区域包括至少一个子区域,所述至少一个子区域被配置为改变偏振轴沿着所述偏振控制区域的X轴方向的线形偏振状态下的入射光的偏振状态,以使出射光具有以下偏振状态之一:

(a) 从所述偏振控制区域的出射面观看时的逆时针圆形偏振状态;

(b) 从所述出射面观看时偏振轴沿左上倾斜方向的线形偏振状态;

(c) 从所述出射面观看时的顺时针圆形偏振状态;以及

(d) 从所述出射面观看时偏振轴沿右上倾斜方向的线形偏振状态。

8. 根据权利要求2所述的照明装置,其中,所述子区域被设计尺寸和布置为减小所述输出光投射到漫反射面时散斑图的形貌。

9. 根据权利要求1所述的照明装置,其中,所述激光源包括来自红色激光源、绿色激光源和蓝色激光源的光的组合。

10. 根据权利要求9所述的照明装置,其中,所述激光源还包括多个二向色棱镜,所述二向色棱镜被配置为组合来自各个激光源的红色激光、绿色激光和蓝色激光。

11. 根据权利要求9所述的照明装置,其中,所述激光源还包括均匀化光学系统,被配置为均匀化所组合的激光的面内强度分布。

12. 根据权利要求11所述的照明装置,其中,所述均匀化光学系统包括复眼透镜。

13. 根据权利要求1所述的照明装置,其中,所述偏振控制装置由沿着激光的光路层叠的多种光学器件构成,并且所述具有至少两个不同偏振状态的光分离地从所述多种光学器件射出。

14. 一种显示单元,包括:

激光源;

光调制装置,被配置为调制从所述激光源发出的激光;

偏振控制装置,被配置为对照射到所述偏振控制装置上的经调制的激光的偏振状态进

行控制,并输出具有至少两个不同偏振状态的光。

15. 根据权利要求 14 所述的显示单元,其中,所述光调制装置被配置为反射从所述激光光源射出的光,并基于从显示控制系统提供的图像信号来调制所述光。

16. 根据权利要求 14 所述的显示单元,其中,所述光调制装置选自反射型液晶装置、透射型液晶装置和数字镜器件组成的组。

17. 根据权利要求 14 所述的显示单元,还包括偏振分束器,所述偏振分束器设置在所射出的激光的路径上并设置在所述偏振控制装置和所述光调制装置之间。

18. 根据权利要求 14 所述的显示单元,进一步包括定位在所述光调制装置和所述偏振控制装置之间的反射镜板,其中所述偏振控制装置定位在所述激光光源和所述反射镜板之间。

19. 根据权利要求 18 所述的显示单元,其中,所述光调制装置是数字镜器件。

20. 一种照明装置,包括:

激光源;

偏振控制区域,包括具有第一偏振状态的第一子区域和具有第二偏振状态的第二子区域,

其中,所述偏振控制区域包括二维布置为矩阵形式的多个子区域,所述子区域包括所述第一子区域和所述第二子区域,以及

其中,所述子区域被设计尺寸和布置为减小输出光投影到漫反射面时散斑图的形貌。

## 显示单元和照明装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种射出包括激光的光的照明装置以及使用这样的照明装置来显示图像的显示单元。

### 背景技术

[0002] 作为投影仪(投影型显示单元)的主要组件之一的典型光学模块由包括光源的照明光学系统(照明装置或光源装置)以及包括光调制装置的投影光学系统构成。在这种投影仪的领域中,近来,被称为“微投影仪”的小型(手掌大小)轻便投影仪变得越来越普遍。该微投影仪使用 LED(发光二极管)作为照明装置的光源。

[0003] 另一方面,最近,激光作为照明装置的新型光源变得引人注目。例如,使用气体激光器的投影仪一直被称为使用红(R)、绿(G)和蓝(B)三原色的激光的投影仪。在例如日本未审查专利申请公开号 S55-65940 和 H6-208089 中已经提出了使用激光作为光源的投影仪。使用激光作为光源允许实现具有宽颜色再现范围和低功耗的投影仪。

### 发明内容

[0004] 当用诸如激光的相干光照射漫反射面时,与通常光不一样,观察到具有斑点的图案。这样的图案被称为散斑图。在漫反射面上的各点散射的光以对应于漫反射面上的微小凹凸的随机相位关系而干涉,从而产生散斑图。

[0005] 在使用上述激光作为光源的投影仪中,这样的散斑图(干涉图案)被叠加在屏幕上的显示图像上。结果是,人眼将散斑图察觉为强随机噪声,从而导致显示图像质量低下。由于在具有相干性的激光用作光源时,散斑图的产生是一个常见问题,所以期望提出一种能够将散斑图(斑点噪声)的产生减少的技术。

[0006] 期望的是提供一种能够减少干涉图案的产生的照明装置和显示单元。

[0007] 在实施方式中,一种照明装置包括激光源;以及偏振控制装置,被配置为控制从激光源照射到其上的激光的偏振状态,并输出具有至少两个不同偏振状态的光。

[0008] 在另一个实施方式中,一种显示单元包括激光源;光调制装置,被配置为调制从激光源射出的激光;以及偏振控制装置,被配置为控制照射到其上的经调制的激光的偏振状态,并输出具有至少两个不同偏振状态的光。

[0009] 在另一个实施方式中,一种照明装置包括激光源;以及偏振控制区域,包括具有第一偏振状态的第一子区域和具有第二偏振状态的第二子区域。

[0010] 在另一个实施方式中,一种显示单元包括激光源;光调制装置,被配置为调制从激光源射出的激光;以及偏振控制区域,包括具有第一偏振状态的第一子区域和具有第二偏振状态的第二子区域。

[0011] 根据本发明的另一个实施方式,提供了一种照明装置,包括:包括激光源的光源部;以及偏振控制装置,其设置在从激光源射出的激光的光路中,并控制入射到其上的光的偏振状态以射出具有两种以上偏振状态的出射光。

[0012] 根据本发明的一个实施方式,提供了一种显示单元,包括:光源部,其包括激光源;光调制装置,基于图像信号调制从光源部射出的光;以及偏振控制装置,设置在从激光源射出的激光的光路中并控制入射到其上的光的偏振状态,以射出具有两种以上偏振状态的出射光。

[0013] 在根据本发明实施方式的照明装置和显示单元中,当从光源部中的激光源射出的激光进入偏振控制装置时,入射光的偏振状态被控制以射出具有两种以上偏振状态的出射光。因此,通过空间叠加这样的两种以上偏振来减小激光的相干性。

[0014] 在根据本发明实施方式的照明装置和显示单元中,偏振控制装置设置在激光的光路中,并射出具有两种以上偏振状态的出射光;因此,减少激光相干性是可以实现的。因此,由激光引起的干涉图案的产生的减少(显示图像质量的改善)是可以实现的。

[0015] 应理解,前面的一般描述和下面的详细描述是示例性的,并且旨在提供对所要求保护的技术的进一步说明。

## 附图说明

[0016] 附图被包括以提供对本技术的进一步理解,并且结合于本说明书中并构成本说明书的一部分。附图示出实施方式,并与说明书一起来解释本技术的原理。

[0017] 图 1 是示出根据本发明第一实施方式的显示单元的整体构成的示图。

[0018] 图 2 是示出图 1 所示的偏振控制装置的具体构成示例的示意平面图。

[0019] 图 3 是用于描述产生干涉图案的原理的示意图。

[0020] 图 4 是用于描述产生干涉图案的原理的另一示意图。

[0021] 图 5 是示出根据比较例 1 的显示单元的整体构成的示图。

[0022] 图 6 是用于描述图 2 所示的偏振控制装置的功能的示意图。

[0023] 图 7A 至图 7C 是用于描述图 2 所示的偏振控制装置的功能的其它示意图。

[0024] 图 8 是示出根据实施例 1 和 2 的干涉图案测量系统的构成的示意图。

[0025] 图 9 是示出根据实施例 1 和 2 的投影区域和测量区域之间的关系示意图。

[0026] 图 10A 至图 10D 是示出根据比较例 2 和实施例 1 的干涉图案的测量结果的曲线图。

[0027] 图 11A 至图 11D 是示出根据比较例 2 和实施例 2 的干涉图案的测量结果的曲线图。

[0028] 图 12 是示出根据第二实施方式的显示单元的整体构成的示图。

[0029] 图 13A 至图 13C 是示出根据变形例 1 至 3 的偏振控制装置的构成示例的示意平面图。

[0030] 图 14A 和图 14B 是根据变形例 4 和 5 的偏振控制装置的构成示例的示意图。

[0031] 图 15A 和图 15B 是示出根据变形例 6 和 7 的偏振控制装置的布置示例的示意图。

## 具体实施方式

[0032] 下面将参照附图详细地描述本发明的优选实施方式。应当注意,将按以下顺序给出描述。

[0033] 1. 第一实施方式(使用反射型液晶装置作为光调制装置的示例)

[0034] 2. 实施例(第一实施方式的实施例 1 和实施例 2)

[0035] 3. 第二实施方式(使用 DMD 作为光调制装置的示例)

[0036] 4. 第一实施方式和第二实施方式共同变形例

[0037] 变形例 1 至 5 (偏振控制装置的其它构成示例)

[0038] 变形例 6 和 7 (偏振控制装置的其它布置示例)

[0039] 5. 其它变形例

[0040] (第一实施方式)

[0041] [显示单元 3 的构成]

[0042] 图 1 示出根据本发明第一实施方式的显示单元(显示单元 3)的整体构成。显示单元 3 是将图像(图像光)投影到屏幕 30 (投影表面)上的投影型显示单元。显示单元 3 包括照明装置(光源装置 1);以及光学系统(显示光学系统),用于使用从照明装置 1 射出的照明光(光源光)来显示图像。应当注意,图 1 中的交替长短虚线表示光轴。

[0043] (照明装置 1)

[0044] 照明装置 1 包括红色激光器 11R、绿色激光器 11G、蓝色激光器 11B、透镜 12R、12G 和 12B、二向色棱镜 131 和 132、复眼透镜 14、聚光透镜 15 和偏振控制装置 16。

[0045] 红色激光器 11R、绿色激光器 11G 和蓝色激光器 11B 为分别射出红色激光、绿色激光和蓝色激光的三种光源。光源部由三种激光源构成,且本文中的这三种光源中的每种都是激光源。红色激光器 11R、绿色激光器 11G 和蓝色激光器 11B 中的每个都由例如半导体激光器或固体激光器构造。应当注意,在这些激光源中的每个都为半导体激光器的情况下,红色激光器、绿色激光器和蓝色激光器的波长  $\lambda_r$ 、 $\lambda_g$  和  $\lambda_b$  分别为约 600nm 至 700nm、约 500nm 至 600nm 和约 400nm 至 500nm。

[0046] 透镜 12R 和 12G 为用于将从红色激光器 11R 射出的红色激光和从绿色激光器 11G 射出的绿色激光准直(成平行光),以分别将准直的红光和准直的绿光耦合至二向色棱镜 131 的透镜(耦合透镜)。同样,透镜 12B 为用于将从蓝色激光器 11B 射出的蓝色激光准直(成平行光),以将准直的蓝色激光耦合至二向色棱镜 132 的透镜(耦合透镜)。应当注意,本文中的这些透镜 12R、12G 和 12B 中的每个都将入射激光准直(为平行光),但是这不是限制性的,且激光可不通过透镜 12R、12G 和 12B 来准直(成平行光)。然而,更优选的是准直激光,这是因为可实现单元构造的小型化。

[0047] 二向色棱镜 131 选择地允许通过透镜 12R 入射到其上的红色激光穿过其中,并选择性地将通过透镜 12G 入射到其上的绿色激光反射。二向色棱镜 132 选择地允许从二向色棱镜 131 射出的红色激光和绿色激光穿过其中,并选择性地将通过透镜 12B 入射到其上的蓝色激光反射。因此,执行红色激光、绿色激光和蓝色激光的颜色合成(光路合成)。

[0048] 复眼透镜 14 是由二维布置在基板上的多个透镜(单位格子)构成的光学部件(积分器)。复眼透镜 14 根据这些透镜的布置将入射光束空间地分成多个光束,从而射出光束。因此,从复眼透镜 14 射出的光被均匀化(面内强度分布被均匀化)。应当注意,在本发明中,复眼透镜 14 相当于“均匀化光学系统”的具体示例。

[0049] 聚光透镜 15 是用于将从复眼透镜 14 射出的光会聚,以将照明光有效地引导至将在后面描述的反射型液晶装置 21 的透镜。

[0050] 偏振控制装置(偏振分离装置) 16 设置在激光的光路中,且是平板状装置,用于控制(变换和分离)入射激光(入射光  $L_{in}$ )的偏振状态,以从其出射面  $L_{out}$  射出具有两种以上偏振状态的出射光。更具体地,偏振控制装置 16 设置在从偏振分束器 22 朝向投影透镜 23

的光路上(将在后面描述的偏振分束器 22 和屏幕 30 之间)。在本文中,偏振控制装置 16 设置在偏振分束器 22 和投影透镜 23 之间的光路上。偏振控制装置 16 因为以下原因被设置在更靠近偏振分束器 22 的、位于投影透镜 23 的一侧上(偏振分束器 22 后面的一级上)。当使用偏振分束器 22 和反射型液晶装置 21 的组合来产生图像光时(如后面将要描述的),甚至在这些装置中也控制偏振状态。因此,偏振控制装置 16 被设置在偏振分束器 22 后面的一级上以不扰乱偏振状态的关系。

[0051] 图 2 示意地示出从上述出射面 Sout 观看时偏振控制装置 16 的平面配置(X-Y 平面配置)示例。在偏振控制装置 16 中,射出出射光 Lout 的出射面 Sout (X-Y 平面)被分为多个子区域(在本文中,四个子区域 A11 ~ A14)。此外,在本示例中,这四个子区域 A11 ~ A14 被二维布置(布置为矩阵形式)在出射面 Sout 中。换言之,子区域 A11 ~ A14 被以沿 X 轴正方向的子区域 A12 和 A11 的顺序以及子区域 A13 和 A14 的顺序;以及沿 Y 轴正方向的子区域 A13 和 A12 的顺序和子区域 A14 和 A11 的顺序布置。上述两种以上偏振状态的出射光 Lout 分离地从这四个子区域 A11 ~ A14 中出射。

[0052] 更具体地,例如,在入射到偏振控制装置 16 上的入射光 Lin 处于偏振轴沿 X 轴方向的线形偏振状态的情况下,从出射面 Sout 观看到的逆时针圆形偏振状态(偏振状态 P11)的出射光 Lout 从子区域 A11 出射。从出射面 Sout 观看的偏振轴沿左上倾斜方向的线形偏振状态(偏振状态 P12)的出射光 Lout 从子区域 A12 出射。从出射面 Sout 观看的顺时针圆形偏振状态(偏振状态 P13)的出射光 Lout 从子区域 A13 出射。从出射面 Sout 观看的偏振轴沿右上倾斜方向的线形偏振状态(偏振状态 P14)的出射光 Lout 从子区域 A14 出射。因此,来自偏振控制装置 16 的出射光 Lout 优选具有一种或多种线形偏振状态(在本文中,两种偏振状态 P12 和 P14)和一种或多种圆形偏振状态(在本文中,两种偏振状态 P11 和 P13),这是因为通过以这样的方式混合出射光 Lout 的各种偏振状态可增强将在后面描述的干涉图案的产生减少的功能。

[0053] 这样的偏振控制装置 16 由例如设置在各个子区域 A11 ~ A14 中的不同种类的光学装置(具有 1/4 波片、半波片等功能的装置)构成。这样的光学装置的示例包括偏振膜、晶体(双折射材料)、线栅和偏振器。

[0054] (显示光学系统)

[0055] 上述显示光学系统由偏振分束器(PBS)22、反射型液晶装置 21 (光调制装置)和投影透镜 23 (投影光学系统)构成。

[0056] 偏振分束器 22 设置在反射型液晶装置 21 和投影透镜 23 之间的光路上,并且是选择地允许特定偏振光(例如,P 偏振光)通过其中并选择地反射其它偏振光(例如,S 偏振光)的光学构件。从照明装置 1 (更具体地,聚光透镜 15)射出的光(例如,S 偏振光)由偏振分束器 22 选择地反射,以入射到反射型液晶装置 21。此外,从反射型液晶装置 21 射出的图像光(例如,P 偏振光)选择地通过偏振分束器 22,以进入投影透镜 23 (偏振控制装置 16)。

[0057] 反射型液晶装置 21 是光调制装置,用于反射从照明装置 1 (聚光透镜 15)发出的光,同时基于从显示控制部(未示出)提供的图像信号调制光,以射出图像光。此时,反射型液晶装置 21 反射光,以允许入射到其上的光和从其出射的光具有不同的偏振状态(例如,s 偏振和 p 偏振)。反射型液晶装置 21 由例如诸如 LCOS (硅上液晶)的液晶装置构成。

[0058] 投影透镜 23 是用于将经反射型液晶装置 21 调制、然后通过偏振控制装置 16 入射

到其上的图像光(来自偏振控制装置 16 的出射光 Lout) 投射(放大并投射) 在屏幕 30 上的透镜。

[0059] [显示单元 3 的功能与效果]

[0060] (1. 显示操作)

[0061] 在显示单元 3 中, 首先, 从红色激光器 11R、绿色激光器 11G 和蓝色激光器 11B 射出的光(激光) 分别由准直器透镜 12R、12G 和 12B 准直为平行光。接下来, 二向色棱镜 131 和 132 对转换成平行光的激光(红色激光、绿色激光和蓝色激光) 上述方式进行颜色合成(光路合成)。经光路合成的每个激光进入复眼透镜 14, 且激光由复眼透镜 14 均匀化(面内强度分布被均匀化)。然后, 通过聚光透镜 15 将激光射出, 从而作为照明光。因此, 从照明装置 1 中射出照明光。

[0062] 接下来, 照明光由偏振分束器 22 选择地反射以进入反射型液晶装置 21。反射型液晶装置 21 在基于图像信号调制光的同时反射入射到其上的光, 以射出经反射和调制的光作为图像光。由于反射型液晶装置 21 允许入射到其上的光和从其出射的光具有不同偏振状态, 所以从反射型液晶装置 21 射出的图像光选择地通过偏振分束器 22, 以通过偏振控制装置 16 进入投影透镜 23。然后, 入射光(图像光) 通过投影透镜 23 投影(放大并投影) 到屏幕 30 上。

[0063] 此时, 红色激光器 11R、绿色激光器 11G 和蓝色激光器 11B 以时分方式顺序地执行光发射(脉冲光发射), 以射出激光(分别为红色激光、绿色激光和蓝色激光)。然后, 基于各颜色成分(红色成分、绿色成分和蓝色成分) 的图像信号, 反射型液晶装置 21 以时分方式顺序地调制相应颜色的激光。因此, 基于图像信号的彩色图像显示在显示单元 3 上。

[0064] (2. 偏振控制装置 16 的功能)

[0065] 接下来, 下面将以与比较例(比较例 1) 比较的方式详细描述偏振控制装置 16 的功能(减少干涉图案的产生的功能(这将在后面描述))。

[0066] (产生干涉图案的原理)

[0067] 首先, 下面将参照图 3 和图 4, 描述由激光引起的干涉图案(斑点噪声) 的产生原理。

[0068] 首先, 当漫反射面受到诸如激光的相干光照射时, 不同于普通光, 这会观察到具有斑点的图案。这样的图案被称为散斑图(斑点噪声)。在漫反射面上的各点上散射的光以根据漫反射面上的微小凹凸的随机相位关系而干涉, 从而产生散斑图。

[0069] 现在, 将在下面参照图 3 和 4, 详细描述产生散斑噪声的原理。首先, 在该示例中, 如图 3 所示, 被放大并作为图像光被投影的投影光  $L_p$  朝向屏幕 30 从显示单元 3 射出。然后, 作为投影光  $L_p$  的一些光束的两个投影光束  $L_{pa}$  和  $L_{pb}$  分别被投影到两个相邻的投影点  $Pa$  和  $Pb$ 。此时, 例如, 如图 4 所示, 投影光束  $L_{pa}$  和  $L_{pb}$  分别从投影点  $Pa$  和  $Pb$  反射, 从而产生漫射光束  $L_{da}$  和  $L_{db}$ 。即使光束被漫射, 这些漫射的光束  $L_{da}$  和  $L_{db}$  也可部分地保持它们的偏振状态; 因此, 例如, 如沿图 4 中的线 II-II 截取的漫射光束  $L_{da}$  和  $L_{db}$  的横截面图所示, 在这些漫射光束  $L_{da}$  和  $L_{db}$  彼此重叠的重叠区域  $Ao1$  中, 会发生以下。在其中漫射光束  $L_{da}$  和  $L_{db}$  的偏振状态在重叠区域  $Ao1$  中彼此相同的情况下, 漫射光束  $L_{da}$  和  $L_{db}$  彼此干涉。然后, 当此时干涉的程度高时, 重叠区域  $Ao1$  被观察到为斑点噪声。

[0070] 由于这样的原理, 在使用诸如显示单元 3 的激光源的投影仪中, 散斑图(干涉图案)

被叠加在屏幕 30 上的显示图像上。其结果是,人眼将散斑图察觉为随机强噪声,从而导致显示图像质量低下。

[0071] 因此,在使用激光源的投影仪中,考虑一种微振动屏幕的技术来降低这种干涉图案的产生。一般情况下,人的眼睛和大脑很难分辨约 20ms 至约 50ms 范围内的图像闪烁。这意味着在人眼中积分并平均该时间范围内的图像。因此,在该技术中,大量独立散斑图在该时间范围内叠加在屏幕上,从而平均散斑噪声到这样的程度:散斑噪声不会烦扰人的眼睛。然而,在该技术中,需要微振动大型屏幕本身,从而导致单元配置的大型化。此外,还涉及到功耗、噪音污染等的增加。

[0072] (比较例 1)

[0073] 根据图 5 所示的比较例 1 的显示单元(显示单元 100)以下列方式降低干涉图案的产生。与根据实施方式的显示单元 3 一样,根据比较例 1 的显示单元 100 是将图像光投影到屏幕上 30 的投影型显示单元。显示单元 100 包括红色激光器 101R、绿色激光器 101G 和蓝色激光器 101B、二向色镜 102R、102G 和 102B、漫射装置 103、电动机(驱动部)104、透镜 105、光调制装置 106 和投影透镜 107。

[0074] 在显示单元 100 中,从红色激光器 101R、绿色激光器 101G 和蓝色激光器 101B 射出的各个颜色的激光通过二向色镜 102R、102G 和 102B 进行颜色合成(光路合成),以进入漫射装置 103。入射光由漫射装置 103 漫射,然后通过透镜 105 将漫射光作为照明光施加至光调制装置 106。光调制装置 106 在基于图像信号调制照明光的同时反射照明光,以射出经反射和调制的光作为图像光。通过投影透镜 107 将图像光投影(放大并投影)到屏幕 30 上。因此,基于图像信号的彩色图像显示在显示单元 100 上。

[0075] 在显示单元 100 中,漫射装置 103 利用电动机 104 而机械地转动,从而以高的速度改变散斑图在屏幕 30 上的位置;因此,实现了减少干涉图案的产生。然而,在该技术中,由于入射在漫射装置 103 上的光被漫射装置 103 漫射,所以降低了光利用率。

[0076] (实施方式的功能)

[0077] 另一方面,根据本实施方式的显示单元 3 (照明装置 1)如下使用偏振控制装置 16 解决了上述问题。

[0078] 首先,例如,如图 2 所示,当从激光源(红色激光器 11R、绿色激光器 11G 和蓝色激光器 11B)射出的激光(红色激光、绿色激光和蓝色激光)作为入射光 Lin 进入偏振控制装置 16 时,偏振控制装置 16 执行下面的偏振控制。在偏振控制装置 16 中,入射光 Lin 的偏振状态被控制,且具有两种以上偏振状态的出射光 Lout 从出射面 Sout 射出。更具体地,在该示例中,逆时针圆形偏振状态(偏振状态 P11)的出射光 Lout 从子区域 A11 射出,以及偏振轴沿左上倾斜方向的线形偏振状态(偏振状态 P12)的出射光 Lout 从子区域 A12 射出。此外,顺时针圆形偏振状态(偏振状态 P13)的出射光 Lout 从子区域 A13 射出,以及其偏振轴沿右上倾斜方向的线形偏振状态(偏振状态 P14)的出射光 Lout 从子区域 A14 射出。

[0079] 因此,在图 3 和图 4 的上述示例中描述的漫射的光束 Lda 和 Ldb 是先通过偏振控制装置 16,然后分别被屏幕 30 上的投影点 Pa 和 Pb 反射而形成的,以使每个都具有例如具有图 6 中所示的偏振状态的光束截面。换言之,在该示例中,漫射光束 Lda 和 Ldb 的光束截面每个都具有展示四个不同偏振状态的子区域 A21 到 A24。更具体地,子区域 A21 展示逆时针圆形偏振状态(偏振状态 P11),且子区域 A22 展示其偏振轴沿左上倾斜方向的线形偏振

状态(偏振状态 P12)。子区域 A23 展示顺时针圆形偏振状态(偏振状态 P13),且子区域 A24 展示其偏振轴沿右上倾斜方向的线形偏振状态(偏振状态 P14)。换言之,在漫射光束 Lda 和 Ldb 中,各个子区域 A21 到 A24 中的偏振状态分别与来自上述偏振控制装置 16 中的各个子区域 A11 至 A14 的出射光 Lout 的偏振状态相同。

[0080] 然后,具有这样光束截面的漫射光束 Lda 和 Ldb 例如在图 7A 至图 7C 中所示的任何一种状态下彼此空间叠加。应当注意,在图 7A 至图 7C 的示例中,为了方便起见,漫射光束 Lda 的上述四个子区域 A21 至 A24 分别被描述为子区域 A21a 至 A24a,且漫射光束 Ldb 的四个子区域 A21 至 A24 分别被描述为子区域 A21b 至 A24b。

[0081] 首先,在图 7A 中的示例中,漫射光束 Lda 和 Ldb 沿 X 轴方向彼此部分重叠。更具体地,漫射光束 Lda 的子区域 A21a 和漫射光束 Ldb 的子区域 A22b 彼此部分重叠,并且漫射光束 Lda 的子区域 A24a 和漫射光束 Ldb 的子区域 A23b 彼此部分重叠,以产生重叠区域 Ao1。因此,在重叠区域 Ao1 中,子区域 A21a 中的偏振状态 P11 和子区域 A22b 的偏振状态 P12 彼此重叠,且子区域 A24a 中的偏振状态 P14 和子区域 A23b 中的偏振状态 P13 彼此重叠。

[0082] 在图 7B 中的示例中,漫射光束 Lda 和 Ldb 沿 Y 轴方向彼此部分重叠。更具体地,漫射光束 Lda 的子区域 A23a 和漫射光束 Ldb 的子区域 A22b 彼此部分地重叠,并且漫射光束 Lda 的子区域 A24a 和漫射光束 Ldb 的子区域 A21b 彼此部分重叠,以产生重叠区域 Ao1。因此,在重叠区域 Ao1 中,子区域 A23a 中的偏振状态 P13 和子区域 A22b 的偏振状态 P12 彼此重叠,且子区域 A24a 中的偏振状态 P14 和子区域 A21b 中的偏振状态 P11 彼此重叠。

[0083] 在图 7C 中的示例中,漫射光束 Lda 和 Ldb 沿与 X 轴方向和 Y 轴方向不同的倾斜方向(X-Y 平面中的倾斜方向)彼此部分地重叠。更具体地,在该示例中,主要是漫射光束 Lda 的子区域 A24a 和漫射光束 Ldb 的子区域 A21b、A22b 和 A23b 的部分彼此重叠。此外,漫射光束 Lda 的子区域 A22b 和漫射光束 Ldb 的子区域 A21a、A23a 和 A24a 的部分彼此重叠。因此,这样的重叠产生重叠区域 Ao1。因此,在重叠区域 Ao1 中,子区域 A24a 中的偏振状态 P14 和子区域 A21b、A22b 和 A23b 中的偏振状态 P11、P12 和 P13 彼此重叠。此外,子区域 A22b 中的偏振状态 P12 和子区域 A21a、A23a 和 A24a 中的偏振状态 P11、P13 和 P14 彼此重叠。

[0084] 漫射光束 Lda 和 Ldb 的两种以上偏振状态(偏振状态 P11 至 P14)以如此的方式在空间上彼此重叠,使得减少激光的相干性,从而抑制上述干涉图案(斑点噪声)的产生。应当注意,从屏幕 30 反射的漫射光的两个漫射光束 Lda 和 Ldb 的空间重叠作为一个示例在本文中描述;然而,在实际的漫射光中,任意漫射光束在空间上彼此重叠,以通过类似的原理减少相干性。

[0085] 此外,在本实施方式中,当使用这样的技术减少干涉图案的产生时,不同于比较例 1 等中的技术,不会发生从各个激光源射出的激光的损失。因此,可以实现光利用率的提高。

[0086] 此外,在本实施方式中,在不使用诸如微振动屏幕 30、光学装置等的动态技术的情况下,可实现减少干涉图案的产生。因此,单元配置可被简化和小型化。

[0087] 因此,在本实施方式中,由于偏振控制装置 16 设置在激光的光路中,以射出具有两种以上偏振状态的出射光 Lout,可以实现减少激光的相干性。因此,激光引起的干涉图案的产生的减小(显示图像质量的改善)是可以实现的。

[0088] (实施例)

[0089] 接下来,下面将描述根据第一实施方式的具体实施例(实施例 1 和实施例 2)。

[0090] 图 8 示意地示出了根据实施例 1 和实施例 2 的干涉图案测量系统的配置。测量系统包括绿色激光器 11G、透镜 12G、复眼透镜 14、远心光学系统 41、矩形状开口(光圈) 42 和投影透镜 23、屏幕 30 和具有 CCD (电荷耦合器件) 432 和摄像透镜 431 的摄像装置 43。在测量系统中,在第一实施方式中描述的偏振控制装置 16 设置在复眼透镜 14 和远心光学系统 41 (实施例 1) 之间的光路或开口 42 和投影透镜 23 之间的光路上(实施例 2)。应当注意,在测量系统中,由绿色激光器 11G 和透镜 12G 构成的光源单元、开口 42、投影透镜 23、投影到屏幕 30 上的投影图像和摄像装置 43 的具体配置如下。

[0091] (具体配置)

[0092] • 光源单元 :绿色激光 Lg (平行光) 的波长 =532nm, Lg 的直径  $\phi$  =6mm

[0093] • 开口 42 :长宽比 =16:9

[0094] • 投影透镜 23 :F- 数 =2. 0, 焦距 =5mm

[0095] • 投影图像 :25 英寸

[0096] • 摄像装置 43 :分辨率 =1392 像素(X 轴方向) ×1040 像素(Y 轴方向), 大小 =2/3 英寸, F- 数 =16, 焦距 =50mm, 物距 =933mm

[0097] 此外, 屏幕 30 上的投影图像中的投影区域 51 和由摄像装置 43 进行的测量区域(拍摄区域) 52 之间的位置关系例如如图 9 所示。更具体地, 由下面表达式(1) 确定的散斑对比度(contrast) Cs (干涉图案的生产速率的指标) 的测量条件(亮度分布) 如下。

[0098]  $Cs = (\sigma / I) \cdots \cdots (1)$

[0099] 其中,  $\sigma$  是亮度分布(强度分布) 的标准偏差, 且 I 是亮度分布的平均值。

[0100] (测量条件)

[0101] • 测量值 :亮度水平

[0102] • 测量区域 52 :投影区域 51 的 X 轴方向和 Y 轴方向上的中心部分

[0103] • 测量方向 :两个方向, 即测量区域 52 中的 X 轴方向和 Y 轴方向

[0104] (干涉图案的测量结果)

[0105] 图 10A 和图 10B 示出比较例 2 (其中图 8 中所示的测量系统未设置有偏振控制装置 16 的示例) 中的干涉图案的测量结果。另一方面, 图 10C 和图 10D 示出上述实施例 1 中的干涉图案的测量结果。更具体地, 图 10A 和图 10C 示出在其中测量方向是 X 轴方向的情况下的测量结果, 并示出 X 轴方向上的像素数量(摄像像素的数量) 和摄像信号的强度之间的关系。另一方面, 图 10B 和图 10D 示出其中测量方向是 Y 轴方向的情况下的测量结果, 并示出 Y 轴方向上的像素数量(摄像像素的数量) 和摄像信号的强度之间的关系。从图 10A 至图 10D 中很明显地看出, 与比较例 2 (其散斑对比度  $Cs=0.37$ ) 相比, 在实施例 1 (散斑对比度  $Cs=0.31$ ) 中, 干涉图案的生产率降低, 且显示图像质量得到改善。

[0106] 此外, 图 11A 和图 11B 示出上述比较例 2 中的干涉图案的测量结果, 且图 11C 和图 11D 示出上述实施例 2 中的干涉图案的测量结果。更具体地, 图 11A 和图 11C 示出在其中测量方向是 X 轴方向的情况下的测量结果, 且图 11B 和图 11D 示出在其中测量方向是 Y 轴方向的情况下的测量结果。从图 11A 至图 11D 中很明显地看出, 与比较例 2 (其散斑对比度  $Cs=0.37$ ) 相比, 在实施例 2 (散斑对比度  $Cs=0.33$ ) 中, 干涉图案的生产率降低, 且显示图像质量得到改善。

[0107] (第二实施方式)

[0108] 接下来,下面将描述本发明的第二实施方式。虽然液晶装置(反射型液晶装置 21)被用作根据第一实施方式的显示单元 3 中的光调制装置,但是在根据第二实施方式的显示单元中(将在下面描述),数字镜器件(DMD)用作光调制装置。应当注意,相同部件用与第一实施方式的相同的标号表示,且将不再进一步描述。

[0109] [显示单元 3A 的配置]

[0110] 图 12 示出根据第二实施方式的显示单元(显示单元 3A)的整体构成。显示单元 3A 也是一种投影型显示单元,且包括照明装置(光源装置) 1A 和使用从照明装置 1A 射出的照明光(光源光)显示图像的光学系统(显示光学系统)。应当注意,图 12 中的交替长短虚线表示光轴。

[0111] (照明装置 1A)

[0112] 与根据第一实施方式的照明装置 1 一样,照明装置 1A 包括红色激光器 11R、绿色激光器 11G、蓝色激光器 11B、透镜 12R、12G 和 12B、二向色棱镜 131 和 132、复眼透镜 14、聚光透镜 15 和偏振控制装置 16。

[0113] 然而,在照明装置 1A 中,偏振控制装置 16 的位置不同于照明装置 1 中偏振控制装置的位置。更具体地,偏振控制装置 16 设置在复眼透镜 14 后面的一级(更靠近复眼透镜 14 的、位于 DMD21A (稍后将描述)的一侧;在复眼透镜 14 和屏幕 30 之间)中的光路上。在本文中,偏振控制装置 16 设置在复眼透镜 14 和聚光透镜 15 之间的光路上。

[0114] (显示光学系统)

[0115] 根据本实施方式的显示光学系统由反射镜板 22A、DMD21A (光调制装置)和投影透镜 23 构成。换言之,根据本实施方式的显示光学系统与根据第一实施方式的显示光学系统的不同之处在于,包括反射镜板 22A 和 DMD21A,而不是偏振分束器 22 和反射型液晶装置 21。

[0116] 反射镜板 22A 是将来自照明装置 1A (聚光透镜 15) 发出的光(照明光)反射以允许光入射到 DMD21A 的光反射装置。

[0117] DMD21A 是光调制装置,用于在基于从显示控制部(未示出)提供的图像信号调制照明光的同时将从反射镜板 22A 反射而入射到其上的照明光反射,以射出图像光。此时,不同于反射型液晶装置 21,在 DMD21A 中,入射光的偏振状态与出射光的偏振状态相同。

[0118] [显示单元 3A 的功能和效果]

[0119] 基本上,根据本实施方式的显示单元 3A (照明装置 1A) 也被允许通过类似于根据第一实施方式的显示单元 3 (照明装置 1) 中的那些功能的功能来获得类似效果。换言之,由于偏振控制装置 16 设置在激光的光路上,所以激光的相干性的减少是可以实现的,且激光引起的干涉图案的产生的减少(显示图像质量的改善)是可以实现的。

[0120] 具体地,在本实施方式中,由于 DMD21A 用作光调制装置,不同于其中反射型液晶装置 21 被用作光调制装置的第一实施方式,偏振控制装置 16 不仅可布置在 DMD21A 后面的一级(更靠近 DMD21A 的、位于屏幕 30 的一侧)中,而且也可设置于 DMD21A 之前的一级(更靠近 DMD21A 在激光源的一侧)上,因为,如上所述,不同于反射型液晶装置 21,在 DMD21A 中,入射光的偏振状态与出射光的偏振状态相同。

[0121] (变形例)

[0122] 接下来,下面将描述对第一实施方式和第二实施方式共同的变形例(变形例 1 到

7)。应当注意,相同部件用与第一和第二实施方式相同的标号表示,且将不再进一步描述。

[0123] [变形例 1 至 5]

[0124] 首先,将在下面描述变形例 1 至 5。在变形例 1 至 5 中,将在下面描述本发明中的“偏振控制装置”的其它构成示例。

[0125] 图 13A 至图 13C 分别示意地示出根据变形例 1 至 3 的偏振控制装置(偏振控制装置 16A 至 16C)的从出射面 Sout 观看的平面配置(X-Y 平面配置)示例。此外,图 14A 示意地示出根据变形例 4 的偏振控制装置(偏振控制装置 16D)的从出射面 Sout 观看的平面配置(X-Y 平面配置)示例。图 14B 示意地示出根据变形例 5 的偏振控制装置(偏振控制装置 16E)的横截面配置(Y-Z 平面配置)示例。

[0126] 在根据图 13A 所示的变形例 1 的偏振控制装置 16A 中,与偏振控制装置 16 一样,其中射出出射光 Lout 的出射面 Sout (X-Y 平面)被分成多个子区域(在本文中,四个子区域 A11 至 A14),且子区域 A11 至 A14 被二维布置(以矩阵形式布置)。然后,上述两种以上偏振状态的出射光 Lout 分离地从这四个子区域 A11 至 A14 射出。更具体地,其偏振轴沿 X 轴方向的线形偏振状态(偏振状态 P21)的出射光 Lout 从子区域 A11 射出。当从出射面 Sout 观看时其偏振轴沿左上倾斜方向的线形偏振状态(偏振状态 P22)的出射光 Lout 从子区域 A12 射出。其偏振轴沿 Y 轴方向的线形偏振状态(偏振状态 P23)的出射光 Lout 从子区域 A13 射出。当从出射面 Sout 观看时其偏振轴沿右上倾斜方向的线形偏振状态(偏振状态 P22)的出射光 Lout 从子区域 A14 射出。

[0127] 因此,来自偏振控制装置 16A 的出射光 Lout 可仅具有一种或多种线形偏振状态(在本文中,四种偏振状态 P21 至 P24)。换言之,不同于偏振控制装置 16,出射光 Lout 可不具有线形偏振状态和圆形偏振状态。然而,因为上述原因,出射光 Lout 优选具有线形偏振状态的圆形偏振状态。

[0128] 在分别根据图 13B 和 13C 所示的变形例 2 和 3 的偏振控制装置 16B 和 16C 中,出射面 Sout (X-Y 平面)被分成多个单位区域(在本文中,四个单位区域 Au),且这些单位区域 Au 被二维布置(以矩阵形式布置)。然后,与偏振控制装置 16 和 16B 一样,每个单位区域 Au 包括射出不同偏振状态的出射光 Lout 的多个子区域(在本文中,四个子区域)。此外,与偏振控制装置 16 一样,在偏振控制装置 16B 中,具有两个线性偏振状态和圆形偏振状态的出射光 Lout 从每个单位区域 Au 射出。另一方面,与偏振控制装置 16B 一样,在偏振控制装置 16C 中,仅具有线性偏振状态的出射光 Lout 从每个单位区域 Au 射出。

[0129] 因此,出射面 Sout 可包括多个单位区域 Au,其中每个单位区域包括多个子区域,从而包括大量子区域(在本文中,16 个子区域)。应当注意,单位区域 Au 的数量和子区域的数量没有特别限制,只要它们是两个以上即可。

[0130] 在根据图 14A 所示的变形例 4 的偏振控制装置 16D 中,与偏振控制装置 16 一样,出射面 Sout (X-Y 平面)被分成多个子区域(在本文中,四个子区域 A31 至 A34)。然而,在偏振控制装置 16D 中,不同于偏振控制装置 16,四个子区域 A31 至 A34 一维布置(在本文中,沿 Y 轴方向一维布置)在出射面 Sout 中。然后,两种以上偏振状态的出射光 Lout 分离地从这四个子区域 A31 至 A34 射出。更具体地,在这个示例中,其偏振轴沿彼此不同方向的线形偏振状态(偏振状态 P31 至 P34)的出射光 Lout 分别从这些子区域 A31 至 A34 射出。

[0131] 因此,在偏振控制装置的出射面 Sout 中布置多个子区域中的技术没有特别的限

制,且可以除了上述一维布置和上述二维布置(矩阵布置)之外,可以以径向形式或环形式来布置多个子区域。

[0132] 此外,根据图 14 所示的变形例 5 的偏振控制装置 16E 由沿激光(入射光 Lin 和出射光 Lout)的光路(装置的厚度方向)层叠的多种光学器件(在本文中,四种光学器件 161 至 164)构成。然后,两种以上偏振状态的出射光 Lout 分离地从这四种光学器件 161 至 164 中射出。应当注意,这些光学装置 161 至 164 中的每个都由例如类似于配置每个上述子区域的光学装置的装置构成。

[0133] 因此,不同于偏振控制装置 16 和 16A 至 16D,在不将空间划分的多个子区域设置在出射面 Sout 中的情况下,多种光学器件可沿激光的光路(装置的厚度方向)层叠,以产生两种以上偏振状态。

[0134] [变形例 6 和 7]

[0135] 接下来,将如下描述变形例 6 和 7。在变形例 6 和 7 中,将在下面描述本发明中的“偏振控制装置”的其它布置示例(优选的布置示例)。

[0136] 图 15A 和图 15B 示意地示出根据变形例 6 和 7 的偏振控制装置 16(或偏振控制装置 16A 至 16E 中的任一个)的布置示例。在根据变形例 6 和 7 的显示单元 3(或显示单元 3A)中,具有开口的光圈 230 被设置在投影透镜 23 中。然后,偏振控制装置 16(或偏振控制装置 16A 至 16E 中的任一个)被设置在(或接近)光圈 230 的位置。例如,在变形例 6 和 7 中,偏振控制装置 16(或偏振控制装置 16A 至 16E 中的任一个)被设置在(或接近)投影透镜 23 中的入射光瞳位置 Pin 或出射光瞳位置 Pout。

[0137] 更具体地,在图 15A 中所示的变形例 6 中,偏振控制装置 16(或偏振控制装置 16A 至 16E 中的任一个)被设置在投影透镜 23 中的入射光瞳位置 Pin 上。在图 15B 中所示的变形例 7 中,偏振控制装置 16(偏振控制装置 16A 至 16E 中的任一个)被设置在投影透镜 23 中的出射光瞳位置 Pout 上。

[0138] 因此,偏振控制装置 16(或偏振控制装置 16A 至 16E 中的任一个)优选地布置在或接近光瞳位置(物理上,光圈位置),其中投影透镜 23 的形成投影图像(投影光 Lp)的所有光束通常相交。因此,减少多个光束的相干性的功能最有效地实现,并且进一步降低干涉图案的产生(显示图像质量的进一步改善)是可以实现的。

[0139] (其它变形例)

[0140] 虽然参照实施方式、实施例和变形例描述了本发明的技术,但是本技术并不限于此,且可以进行各种变形例。

[0141] 例如,偏振控制装置的构成示例和布置示例并不限于上述实施方式等中描述的那些,并且偏振控制装置可具有任何其它构成示例或任何其它布置示例。

[0142] 此外,在上述实施方式等中,描述了其中多种(红色、绿色和蓝色)光源是所有激光源的情况;然而,本技术不限于此,且多种光源中的一种或多种可为激光源。换言之,激光源和任何其它光源(例如,LED)的组合可包括在该光源部中。

[0143] 此外,在上述实施方式等中,作为示例描述了其中光调制装置是反射型液晶装置或 DMD 的情况;然而,本技术不限于此。可替换地,光调制装置可为例如透射型液晶装置。

[0144] 此外,在上述实施方式等中,描述了其中使用发射不同波长的光的三种光源的情况;然而,例如,可使用一种、两种或四种或更多种光源。

[0145] 此外,在上述实施方式等中,具体描述了照明装置和显示单元的各个组件(光学系统);然而,没有必要包括所有的组件,或可进一步包括其它组件。更具体地,例如,可包括二向色镜而不是二向色棱镜 131 和 132。同样地,在上述实施方式等中描述的除了复眼透镜 14 以外的光学部件(例如,棒状积分器)在本发明中可用作“均匀化光学系统”。

[0146] 此外,在上述实施方式等中,描述了通过包括将由光调制装置调制的光投影到屏幕上的投影光学系统(投影透镜)构成的投影显示单元;然而,本技术也适用于直视型显示单元等。

[0147] 应当注意,本技术可具有以下配置。

[0148] (1) 一种显示单元,包括:

[0149] 光源部,包括激光源;

[0150] 光调制装置,基于图像信号调制从光源部射出的光;

[0151] 偏振控制装置,设置在从激光源射出的激光的光路中,并控制入射到其上的光的偏振状态,以射出具有两种以上偏振状态的出射光。

[0152] (2) 根据(1)所述的显示装置,其中

[0153] 其中出射偏振控制装置的出射光的出射面被分成多个子区域,以及

[0154] 两种以上偏振状态的出射光分别从多个子区域出来。

[0155] (3) 根据(2)所述的显示单元,其中,多个子区域二维或一维地配置在出射面中。

[0156] (4) 根据(2)或(3)所述的显示单元,其中,来自偏振控制装置的出射光具有一种或多种线形偏振状态和一种或多种圆形偏振状态。

[0157] (5) 根据(1)所述的显示单元,其中,

[0158] 偏振控制装置包括沿激光的光路层叠的多种光学装置,以及

[0159] 两种以上偏振状态的出射光分别从多种光学装置射出。

[0160] (6) 根据(1)至(5)中任一项所述的显示单元,还包括将由光调制装置调制的光投影到投影表面上的投影光学系统。

[0161] (7) 根据(6)所述的显示单元,其中,偏振控制装置设置为接近投影光学系统中的入射光瞳位置或出射光瞳位置。

[0162] (8) 根据(6)或(7)所述的显示单元,其中,

[0163] 投影光学系统包括光圈,以及

[0164] 偏振控制装置设置为接近光圈。

[0165] (9) 根据(6)至(8)中任一项所述的显示单元,其中

[0166] 偏振分束器设置在光调制装置和投影光学系统之间的光路上,且

[0167] 偏振控制装置布置在更靠近偏振分束器的、位于投影光学系统的一侧上。

[0168] (10) 根据(9)所述的显示单元,其中,光调制装置是液晶装置。

[0169] (11) 根据(1)至(8)中任一项所述的显示单元,其中,

[0170] 均匀化光学系统布置在光源部和光调制装置之间的光路上,且

[0171] 偏振控制装置布置在更靠近均匀化光学系统的、位于光调制装置的一侧上。

[0172] (12) 根据(11)所述的显示单元,其中,光调制装置是数字镜反射镜装置(DMD)。

[0173] (13) 根据(1)至(12)中任一项所述的显示单元,其中,光源部包括射出红色光、绿色光和蓝色光的三种光源。

[0174] (14) 根据(13)所述的显示单元,其中,三种光源中的一种或多种为激光源。

[0175] (15) 一种照明装置,包括:

[0176] 光源部,包括激光源;以及

[0177] 偏振控制装置,设置在从激光源射出的激光的光路中,并控制入射到其上的光的偏振状态,以射出具有两种以上偏振状态的出射光。

[0178] 应当注意,本技术也可以具有以下配置。

[0179] (1) 一种照明装置,包括:

[0180] 激光源;以及

[0181] 偏振控制装置,被配置为控制从激光源照射到其上的激光的偏振状态,并输出具有至少两个不同偏振状态的光。

[0182] (2) 根据(1)所述的照明装置,其中,偏振控制装置包括偏振控制区域,该偏振控制区域包括二维布置为矩阵形式的多个子区域,所述子区域包括具有第一偏振状态的第一子区域和具有第二偏振状态的第二子区域。

[0183] (3) 根据(1)所述的照明装置,其中,偏振控制装置包括偏振控制区域,该偏振控制区域包括一维布置的多个子区域,所述子区域包括具有第一偏振状态的第一子区域和具有第二偏振状态的第二子区域。

[0184] (4) 根据(1)所述的照明装置(1),其中,偏振控制装置包括偏振控制区域,该偏振控制区域包括具有至少一种线形偏振状态和至少一种圆形偏振状态的子区域。

[0185] (5) 根据(1)所述的照明装置,其中,偏振控制装置包括偏振控制区域,该偏振控制区域包括具有多种线形偏振状态的子区域。

[0186] (6) 根据(4)所述的照明装置,其中,偏振控制装置包括偏振控制区域,该偏振控制区域包括具有多种线形偏振状态和多种圆形偏振状态的子区域。

[0187] (7) 根据(6)所述的照明装置,其中,子区域包括至少一个子区域,该至少一个子区域被配置来改变其偏振轴沿着偏振控制区域的 X 轴方向的线形偏振状态下的入射光的偏振状态,以使出射光具有以下偏振状态之一:

[0188] (a) 从偏振控制区域的出射面观看时的逆时针圆形偏振状态;

[0189] (b) 从出射面观看时其偏振轴沿左上倾斜方向的线形偏振状态;

[0190] (c) 从所述出射面观看时的顺时针圆形偏振状态;

[0191] (d) 从出射面观看时其偏振轴沿右上倾斜方向的线形偏振状态。

[0192] (8) 根据(2)所述的照明装置,其中,子区域被设计尺寸(sized)并布置为减小输出光被投影到漫反射面时散斑图的形貌。

[0193] (9) 根据(1)所述的照明装置,其中,激光源包括来自红色激光源、绿色激光源和蓝色激光源的光的组合。

[0194] (10) 根据(9)所述的照明装置,其中,激光源还包括多个二向色棱镜,被配置为组合来自各个激光源的红色激光、绿色激光和蓝色激光。

[0195] (11) 根据(9)所述的照明装置,其中,激光源还包括均匀化光学系统,被配置为均匀化所组合的激光的面内强度分布。

[0196] (12) 根据(11)所述的照明装置,其中,均匀化光学系统包括复眼透镜。

[0197] (13) 一种显示单元,包括:

[0198] 激光源；

[0199] 光调制装置，被配置为调制从激光源射出的激光；

[0200] 偏振控制装置，被配置为控制照射到其上的调制激光的偏振状态，并输出具有至少两个不同偏振状态的光。

[0201] (14) 根据(13)所述的显示单元，其中，光调制装置被配置为反射从所述激光源射出的光，并基于从显示控制系统提供的图像信号来调制光。

[0202] (15) 根据(13)所述的显示单元，其中，光调制装置选自反射型液晶装置、透射型液晶装置和数字镜反射镜装置组成的组中。

[0203] (16) 根据(13)所述的显示单元，还包括设置在所射出的激光的路径中并设置在偏振控制装置和光调制装置之间的偏振分束器。

[0204] (17) 根据(13)所述的显示单元，进一步包括定位在光调制装置和偏振控制装置之间的反射镜板，其中偏振控制装置定位在激光源和反射镜板之间。

[0205] (18) 根据(17)所述的显示单元，其中，光调制装置是数字反射镜装置。

[0206] (19) 一种照明装置，包括：

[0207] 激光源；

[0208] 偏振控制区域，包括具有第一偏振状态的第一子区域和具有第二偏振状态的第二子区域。

[0209] (20) 根据(19)所述的照明装置，其中，偏振控制区域包括二维布置为矩阵形式的多个子区域，所述子区域包括第一子区域和第二子区域。

[0210] (21) 根据(19)所述的照明装置，其中，偏振控制区域包括一维布置的多个子区域，所述子区域包括第一子区域和第二子区域。

[0211] (22) 根据(19)所述的照明装置，其中，偏振控制区域包括具有至少一种线形偏振状态和至少一种圆形偏振状态的子区域。

[0212] (23) 根据(22)所述的照明装置，其中，子区域包括至少一个子区域，该至少一个子区域被配置为改变其偏振轴沿着偏振控制区域的 X 轴方向的线形偏振状态下的入射光的偏振状态，以使出射光具有以下偏振状态之一：

[0213] (a) 从偏振控制区域的出射面观看时的逆时针圆形偏振状态；

[0214] (b) 从出射面观看时其偏振轴沿左上倾斜方向的线形偏振状态；

[0215] (c) 从出射面观看时的顺时针圆形偏振状态；以及

[0216] (d) 从出射面观看时其偏振轴沿右上倾斜方向的线形偏振状态。

[0217] (24) 根据(19)所述的照明装置，其中，偏振控制区域包括具有多种线性偏振状态的子区域。

[0218] (25) 根据(19)所述的照明装置，其中，偏振控制区域包括具有多种线性偏振状态和多种圆形偏振状态的子区域。

[0219] (26) 根据(20)所述的照明装置，其中，子区域被设计尺寸并布置为减小输出光投影到漫反射面时散斑图的形貌 (appearance)。

[0220] (27) 根据(19)所述的照明装置，其中，激光源包括来自红色激光源、绿色激光源和蓝色激光源的光的组合。

[0221] (28) 根据(27)所述的照明装置，其中，激光源还包括多个二向色棱镜，被配置为组

合来自各个激光源的红色激光、绿色激光和蓝色激光。

[0222] (29)根据(27)所述的照明装置,其中,激光源还包括均匀化光学系统,被配置为均匀化所组合的激光的面内强度分布。

[0223] (30)根据(29)所述的照明装置,其中,均匀化光学系统包括复眼透镜。

[0224] (31)一种显示单元包括:

[0225] 激光源;

[0226] 光调制装置,被配置为调制从激光源射出的激光;

[0227] 偏振控制区域,包括具有第一偏振状态的第一子区域和具有第二偏振状态的第二子区域。

[0228] (32)根据(31)所述的显示单元,其中,光调制装置被配置为反射从激光源射出的光,并基于从显示控制系统提供的图像信号来调制所述光。

[0229] (33)根据(31)所述的显示单元,其中,光调制装置选自反射型液晶装置、透射型液晶装置和数字镜反射镜装置组成的组中。

[0230] (34)根据(31)所述的显示单元,还包括设置在所射出的激光的路径中并设置在偏振控制装置和光调制装置之间的偏振分束器。

[0231] (35)根据(31)所述的显示单元,进一步包括定位在光调制装置和偏振控制装置之间的反射镜板,其中偏振控制装置定位在激光源和反射镜板之间。

[0232] (36)根据(35)所述的显示单元,其中,光调制装置是数字反射镜装置。

[0233] 本发明包含于2012年4月26日向日本专利局提交的日本优先权专利申请JP2012-101420中公开的相关主题,其全部内容通过引证结合于本申请中。

[0234] 本领域技术人员应当理解,根据设计需要和其他因素,可以有各种改变、组合、子组合和变形,只要它们在所附权利要求及其等同替换的范围。

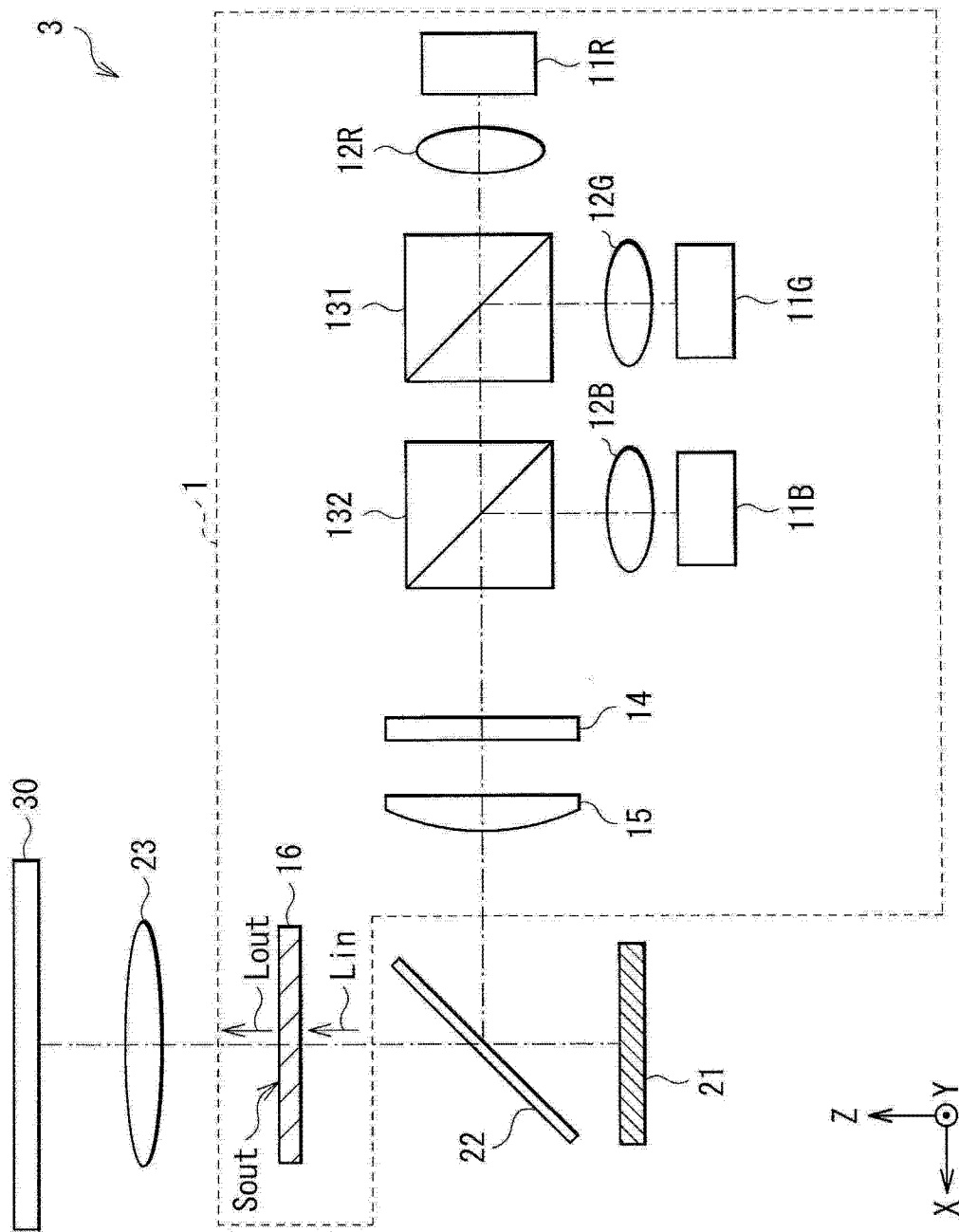


图 1

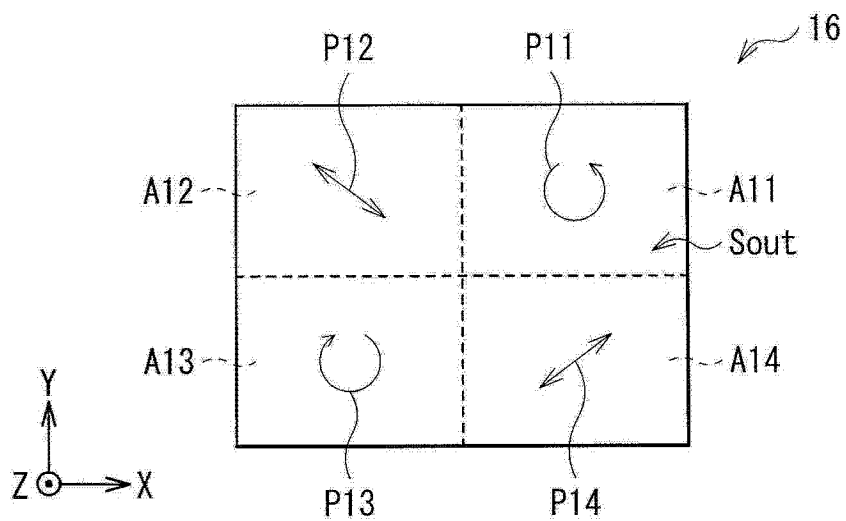


图 2

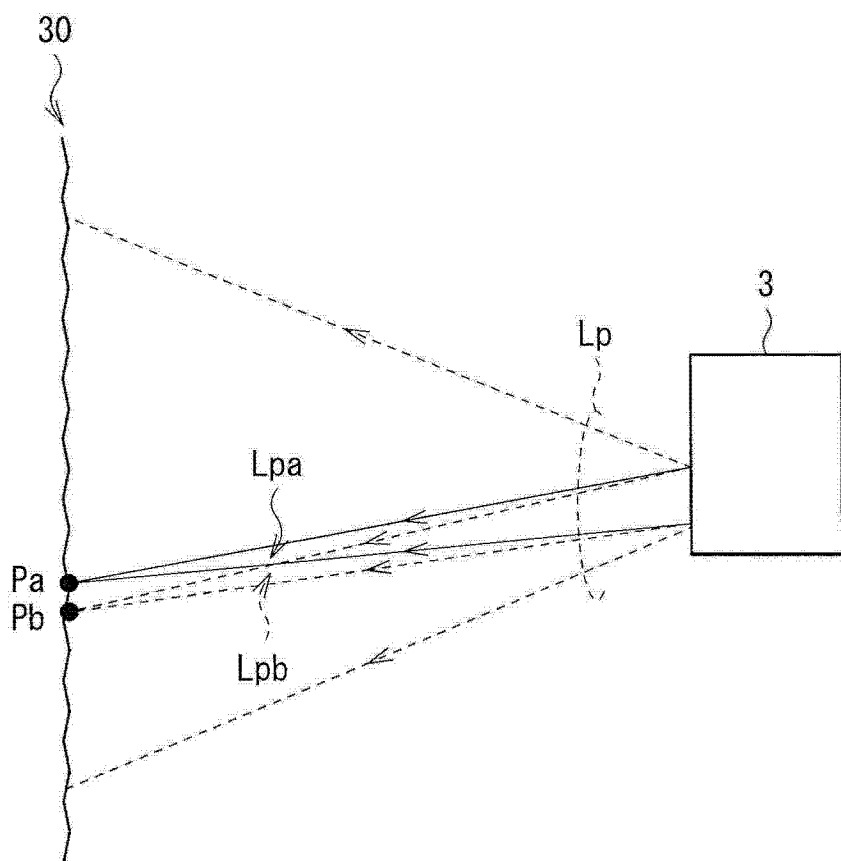


图 3

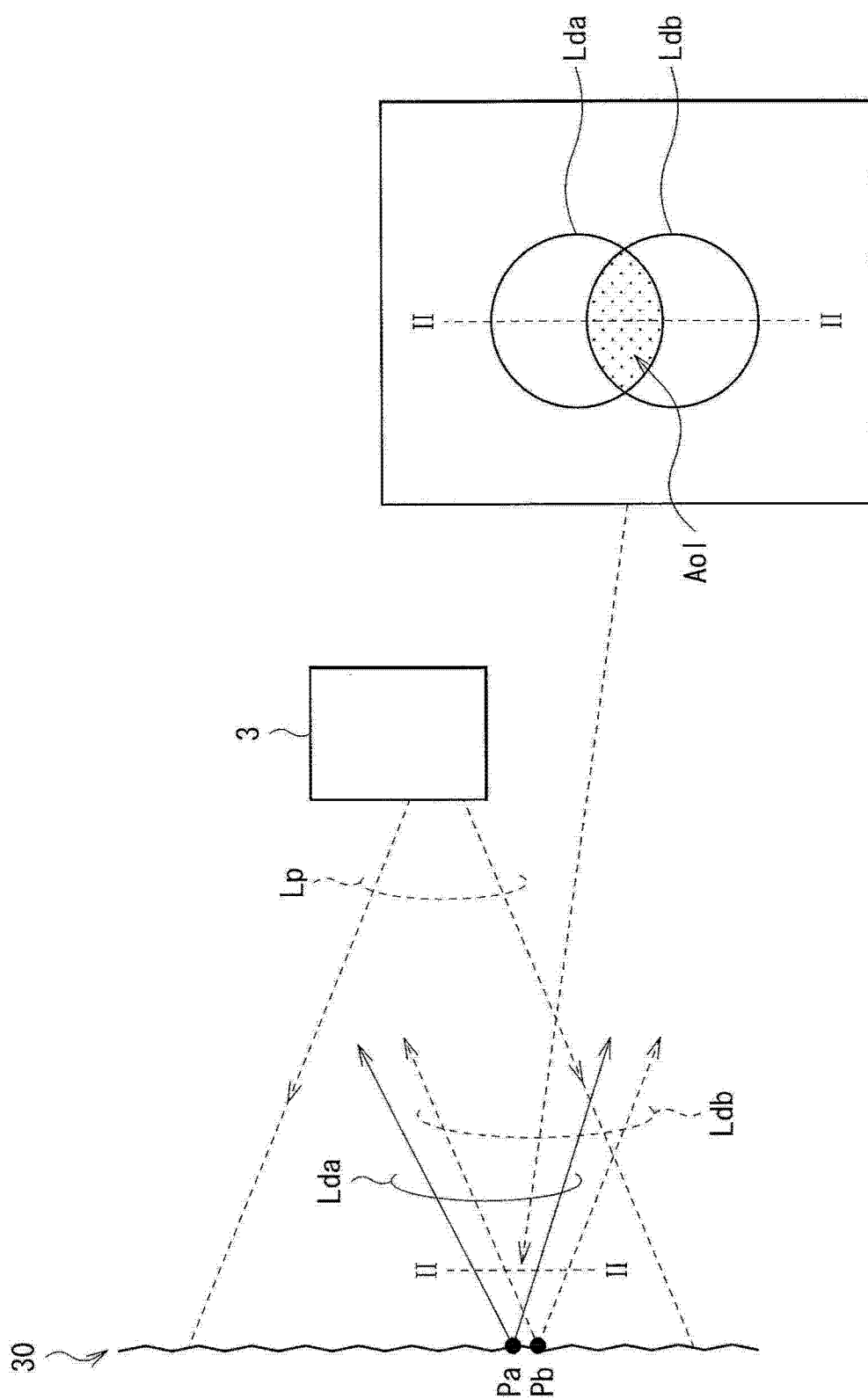


图 4

## 比较例 1

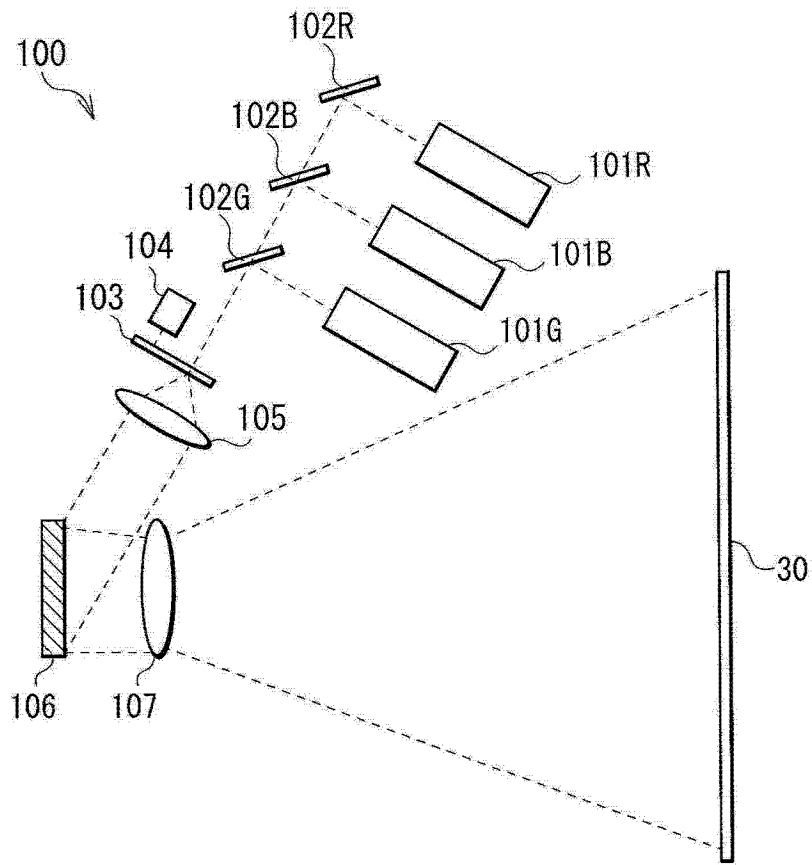


图 5

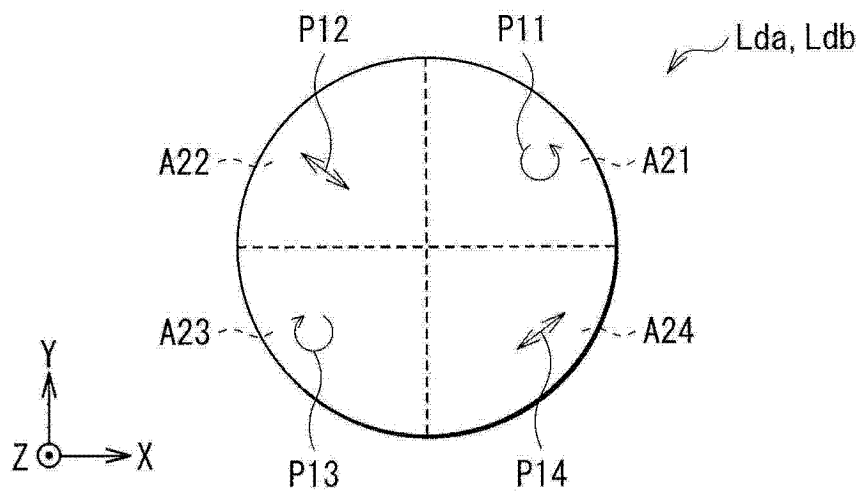


图 6

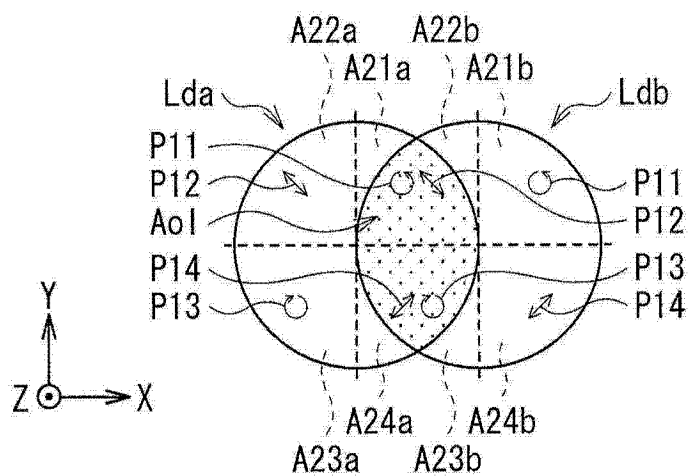


图 7A

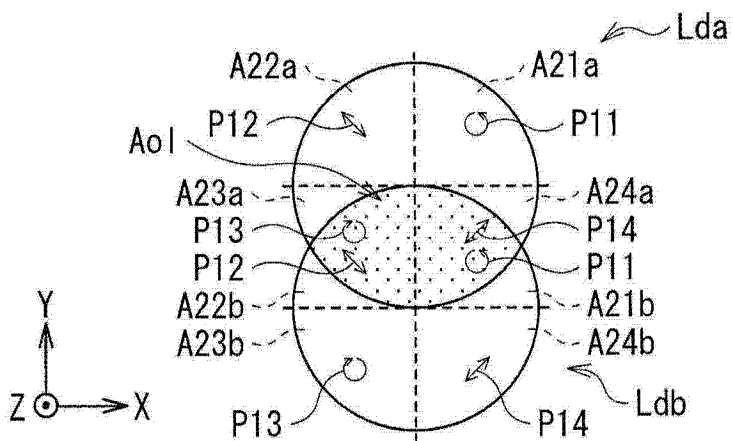


图 7B

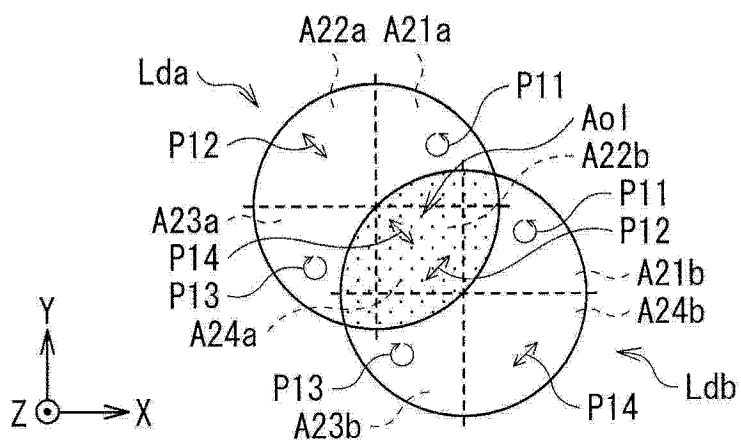


图 7C

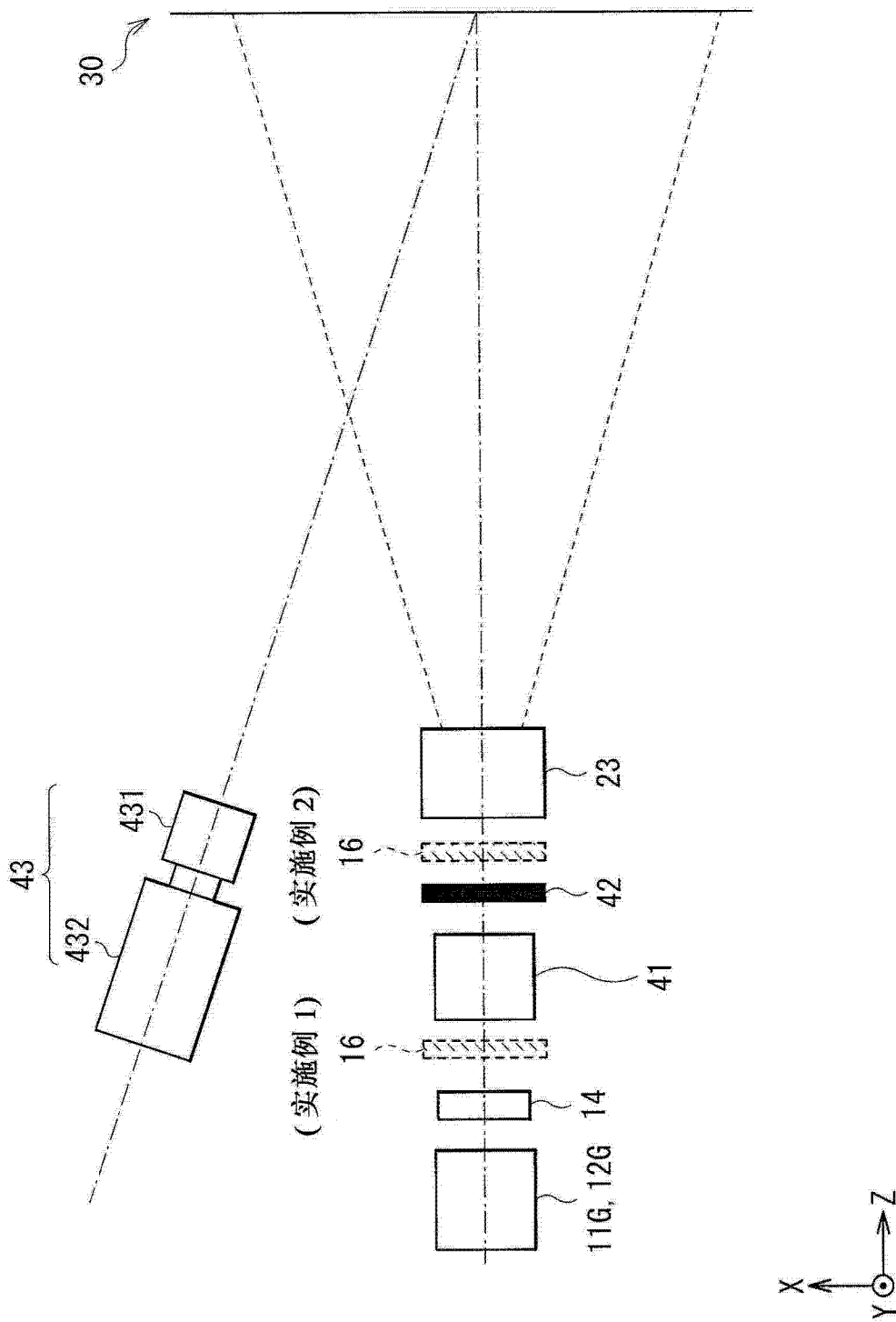


图 8

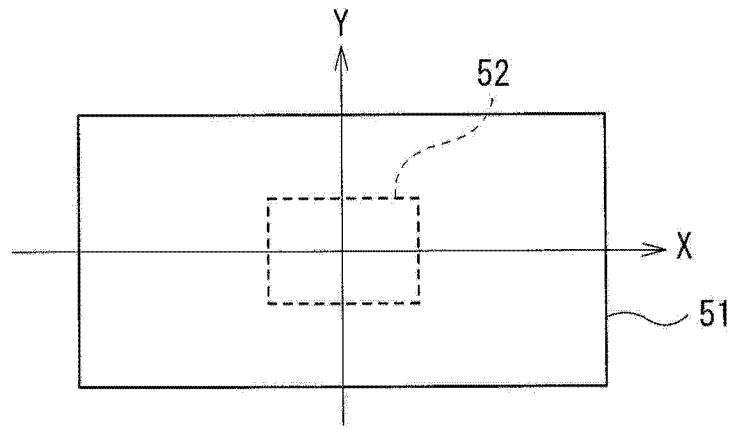


图 9

比较例 2

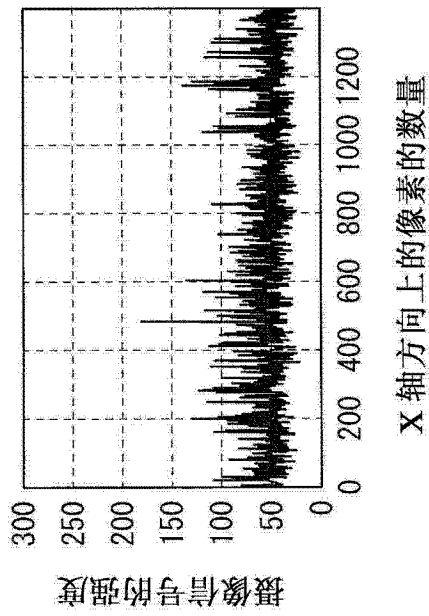


图 10A

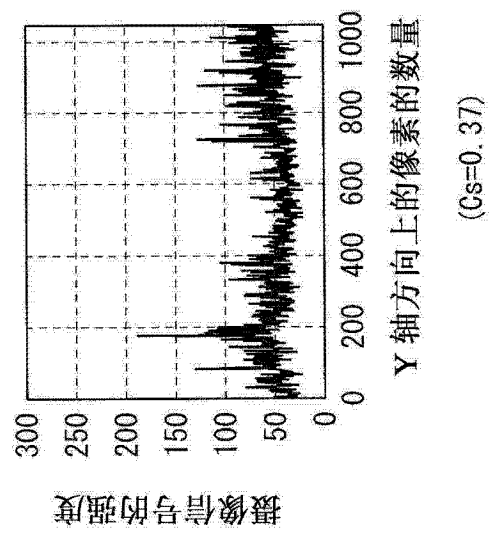


图 10B

## 实施例 1

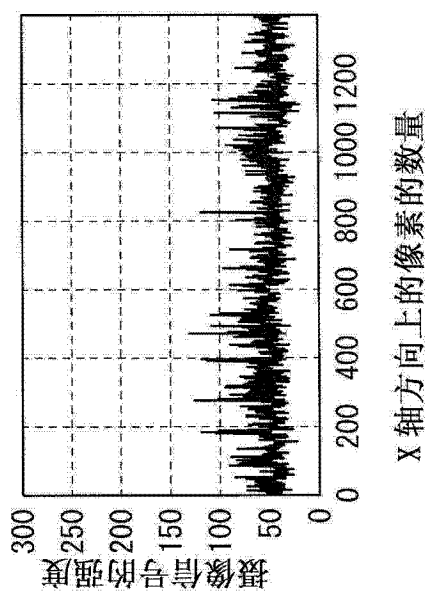


图 10C

## 比较例 2

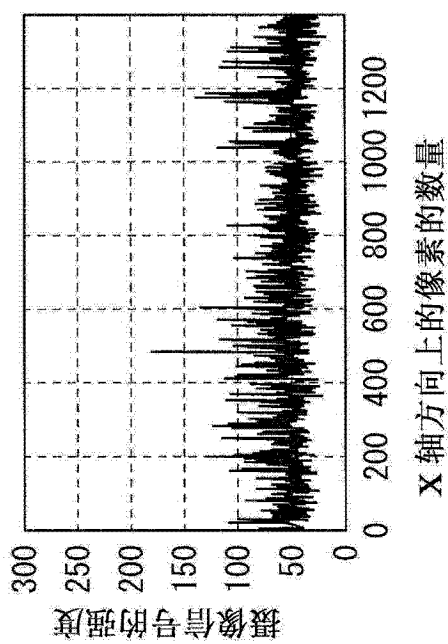


图 11A

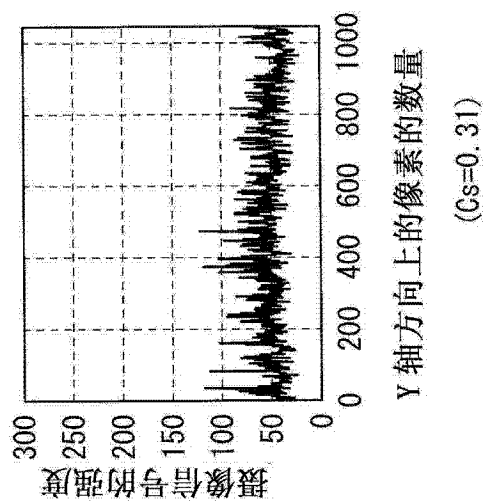


图 10D

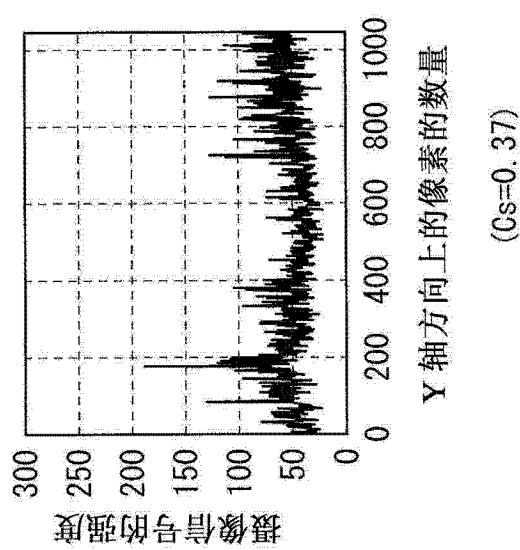


图 11B

实施例 2

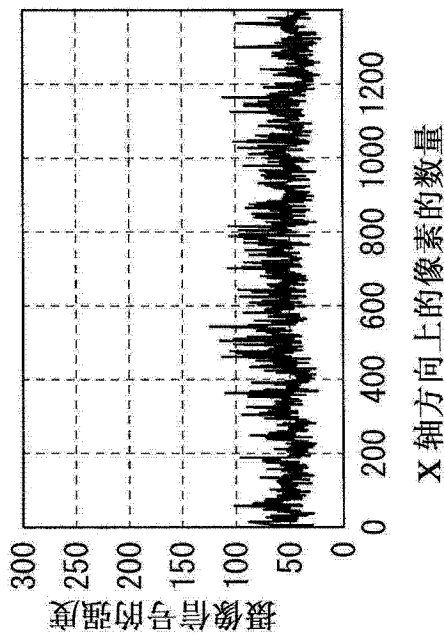


图 11C

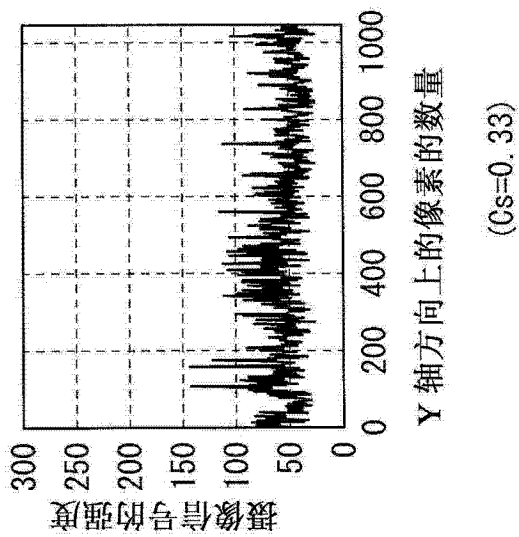


图 11D

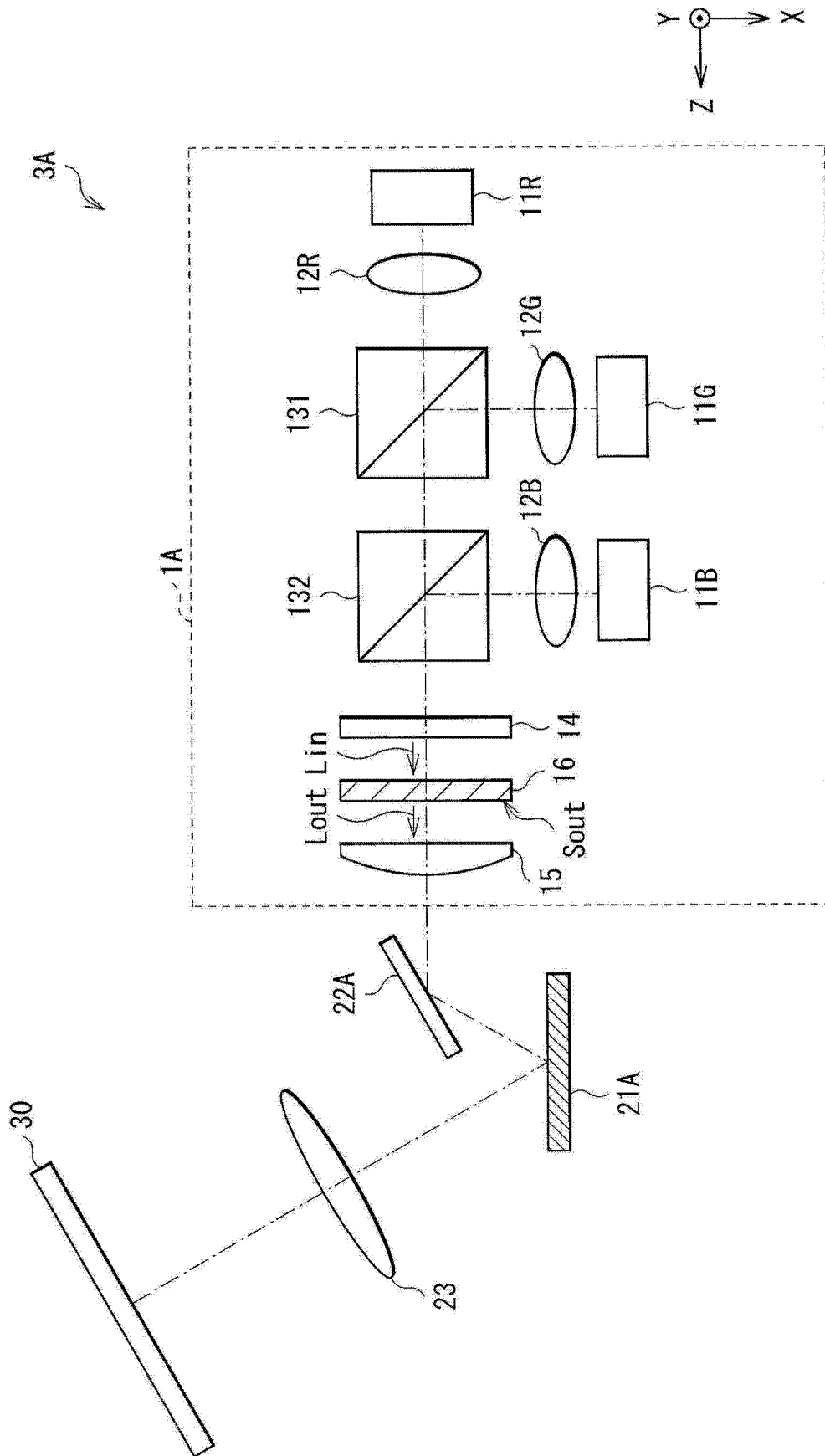


图 12

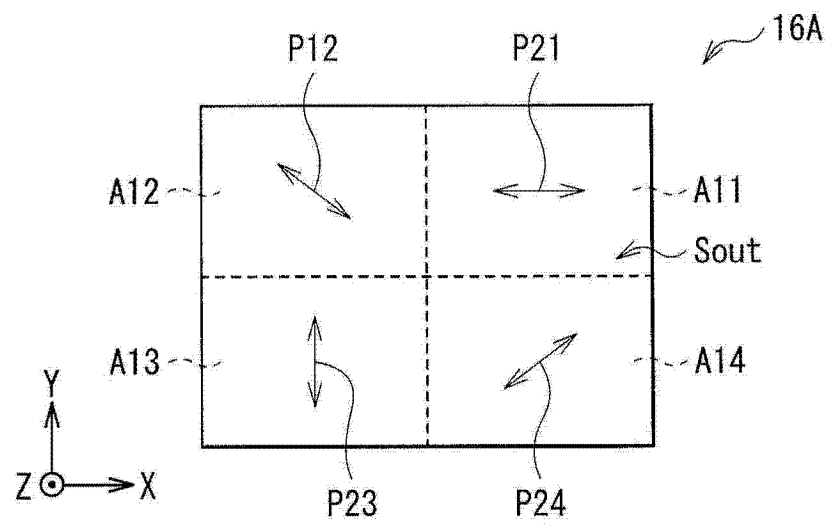


图 13A

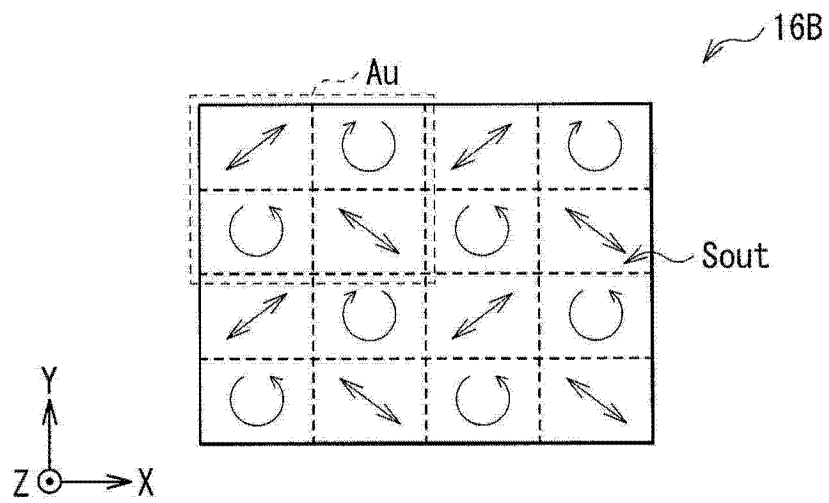


图 13B

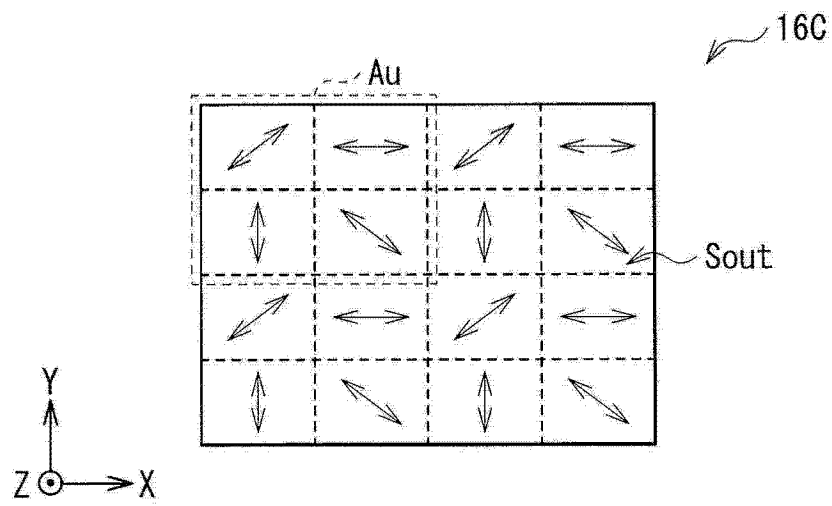


图 13C

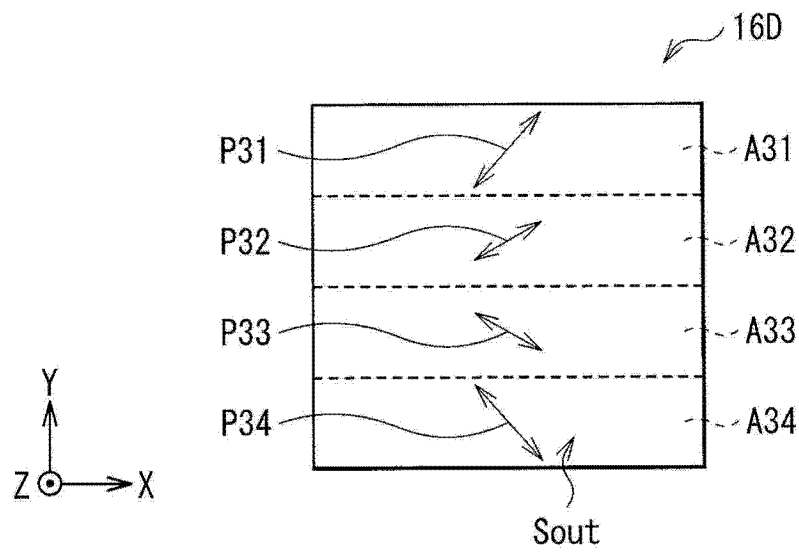


图 14A

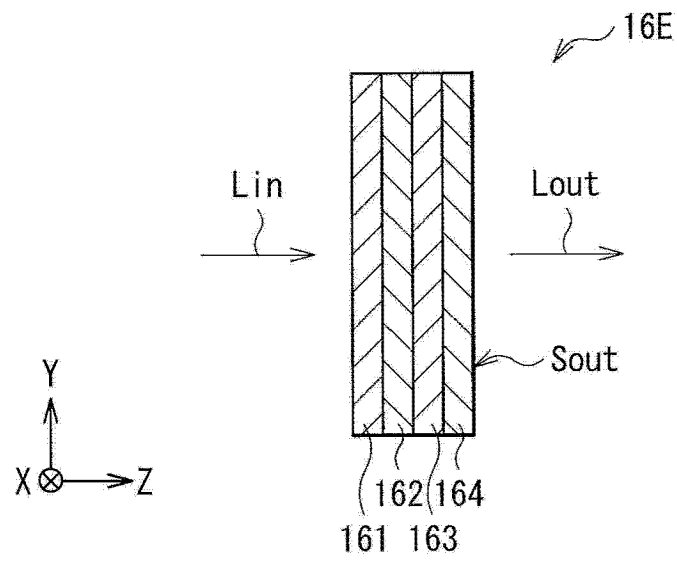


图 14B

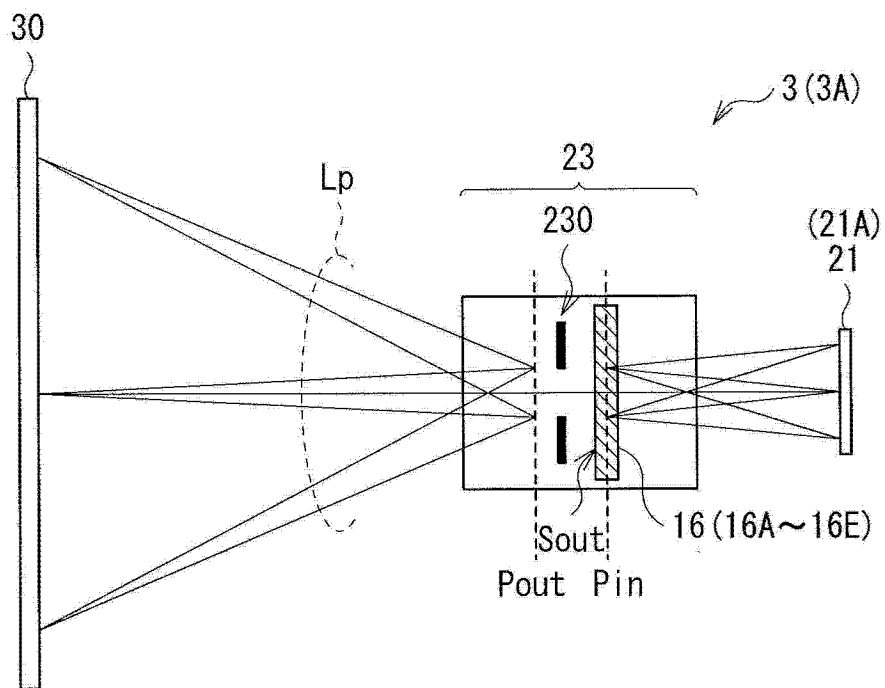


图 15A

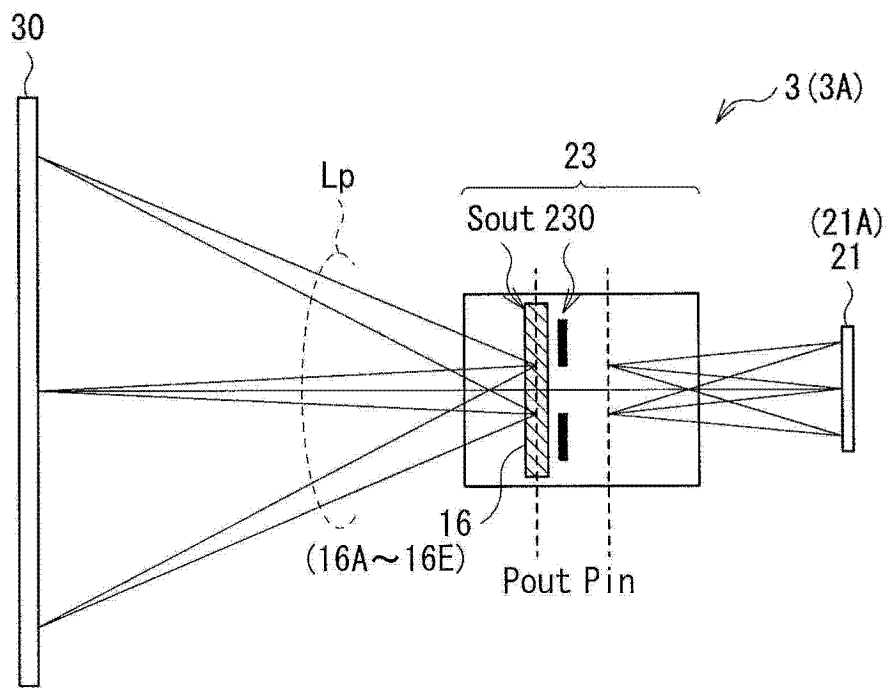


图 15B