



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104360490 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 18

(21) 申请号 201410759204. 3

G02B 1/08 (2006. 01)

(22) 申请日 2011. 06. 17

G02B 5/02 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G03B 21/20 (2006. 01)

2010-138001 2010. 06. 17 JP

(62) 分案原申请数据

201110163449. 6 2011. 06. 17

(71) 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 矢内宏明

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 刘瑞东 陈海红

(51) Int. Cl.

G02B 27/28 (2006. 01)

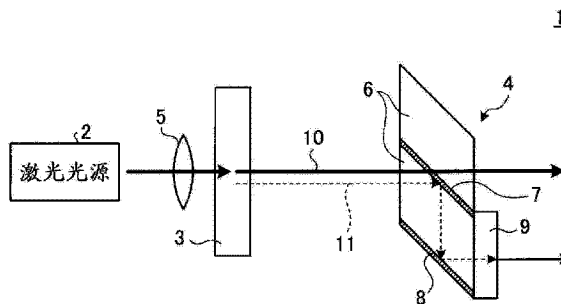
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

光源装置及投影机

(57) 摘要

本发明提供能够抑制偏振旋转元件和 / 或对其进行粘接的粘接材料的劣化的光源装置及投影机。本发明的光源装置具有 : 光源, 其射出偏振分量一致为第 1 偏振方向的相干光 ; 散射元件, 其包含荧光物质, 使前述相干光散射并射出, 并且产生荧光 ; 偏振分离元件, 其从前述散射元件所射出的散射光分离第 2 偏振方向的偏振分量, 所述第 2 偏振方向与前述第 1 偏振方向大致垂直 ; 以及偏振旋转元件, 其设置于由前述偏振分离元件分离了的前述第 2 偏振方向的偏振分量所通过的光路上, 使前述第 2 偏振方向的偏振分量变换为前述第 1 偏振方向 ; 从前述散射元件射出的前述散射光中, 前述第 2 偏振方向的偏振分量比前述第 1 偏振方向的偏振分量少。



1. 一种光源装置,其特征在于,具备:

光源,其射出偏振分量一致为第 1 偏振方向的相干光;

散射元件,其包含荧光物质,使前述相干光散射并射出,并且产生荧光;

偏振分离元件,其从前述散射元件所射出的散射光分离第 2 偏振方向的偏振分量,所述第 2 偏振方向与前述第 1 偏振方向大致垂直;以及

偏振旋转元件,其设置于由前述偏振分离元件分离了的前述第 2 偏振方向的偏振分量所通过的光路上,使前述第 2 偏振方向的偏振分量变换为前述第 1 偏振方向;

从前述散射元件射出的前述散射光中,前述第 2 偏振方向的偏振分量比前述第 1 偏振方向的偏振分量少。

2. 权利要求 1 所述的光源装置,其特征在于:

在前述散射元件的单面设置有反射镜。

3. 权利要求 1 或 2 所述的光源装置,其特征在于:

前述偏振旋转元件包括有机材料。

4. 权利要求 1 或 2 所述的光源装置,其特征在于:

还具备基部,前述偏振旋转元件通过粘接剂与前述基部粘接,

前述偏振旋转元件包括无机材料。

5. 一种投影机,其特征在于,具有:

权利要求 1 ~ 4 中的任意一项所述的光源装置;以及

空间光调制装置,其与图像信号相应地对从前述光源装置射出的光进行调制。

光源装置及投影机

[0001] 本申请是于 2011 年 6 月 17 日提交的申请号为 201110163449.6、名称为“光源装置及投影机”的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及光源装置及投影机、特别是使用了激光的光源装置的技术。

背景技术

[0003] 使用从光源装置射出的光而显示图像的打印机广泛普及。例如，有如下的投影机，即该投影机具有红色 (R) 光用、绿色 (G) 光用、蓝色 (B) 光用的各透射型液晶显示面板和对由各透射型液晶显示面板进行了调制的光进行合成的色合成光学装置。在这样的投影机中，若从光源装置射出的光的偏振方向是随意方向，则由于透射型液晶显示面板中的光的损失大，所以需要使用偏振变换元件使偏振方向一致。

[0004] 偏振变换元件例如具备偏振分离元件和偏振旋转元件。偏振变换元件通过偏振分离元件，将入射光分离为第 1 偏振方向的偏振分量和与第 1 偏振方向垂直的第 2 偏振方向的偏振分量。并且，通过偏振旋转元件，使第 2 偏振方向的偏振分量变换为第 1 偏振方向，将射出光的偏振方向一致为第 1 偏振方向。

[0005] 在这样的偏振变换元件中，作为偏振旋转元件，存在使用烯烃和 / 或聚碳酸酯等有机材料的情况。但是，在使用有机材料作为偏振旋转元件的情况下，因光的照射引起的有机材料的劣化和 / 或用于粘接偏振旋转元件的粘接材料的劣化会成为问题。

[0006] 因此，例如在专利文献 1 中，公开了使用水晶等无机材料作为偏振旋转元件的技术。

[0007] 【专利文献 1】特开 2003-302523 号公报

[0008] 但是，使用了无机材料的偏振旋转元件，存在着与有机材料相比价格高和 / 或偏振变换效率低的问题。此外，由于使用了无机材料的偏振旋转元件也使用粘接材料进行粘接，所以依然残存着因粘接材料的劣化引起的可靠性的降低这样的问题。特别是，近年，提出了使用激光光源作为投影机的光源的技术，因高光密度化的光引起的偏振旋转元件和 / 或粘接材料的劣化容易成为问题。

发明内容

[0009] 本发明是鉴于上述的问题而提出的，其目的在于提供一种能够抑制偏振旋转元件和 / 或对其进行粘接的粘接材料的劣化的光源装置、使用了该光源装置的投影机。

[0010] 为了解决上述的问题，达到目的，本发明的光源装置具备：光源，其射出偏振分量一致为第 1 偏振方向的相干光；散射元件，其包含荧光物质，使前述相干光散射并射出，并且产生荧光；偏振分离元件，其从前述散射元件所射出的散射光分离第 2 偏振方向的偏振分量，所述第 2 偏振方向与前述第 1 偏振方向大致垂直；以及偏振旋转元件，其设置于由前述偏振分离元件分离了的前述第 2 偏振方向的偏振分量所通过的光路上，使前述第 2 偏振

方向的偏振分量变换为前述第 1 偏振方向 ; 从前述散射元件射出的前述散射光中, 前述第 2 偏振方向的偏振分量比前述第 1 偏振方向的偏振分量少。

[0011] 另一光源装置具备 : 光源, 其射出偏振分量一致为第 1 偏振方向的相干光 ; 散射元件, 其使相干光散射 ; 偏振分离元件, 其从通过了散射元件的散射光分离第 2 偏振方向的偏振分量, 所述第 2 偏振方向与第 1 偏振方向大致垂直 ; 以及偏振旋转元件, 其设置于由偏振分离元件分离了的第 2 偏振方向的偏振分量所通过的光路上, 使第 2 偏振方向的偏振分量变换为第 1 偏振方向。

[0012] 由散射元件散射后的光, 其一部分被变换为第 2 偏振方向。在由散射元件进行的散射中, 与维持第 1 偏振方向的偏振分量相比, 被改变为第 2 偏振方向的偏振分量这一方一般较少。由于构成为使第 2 偏振方向的偏振分量入射于偏振旋转元件, 所以能够减少入射于偏振旋转元件的光的光量。这样, 通过减少入射于偏振旋转元件的光的光量, 能够抑制偏振旋转元件及对其进行粘接的粘接材料的劣化。

[0013] 此外, 作为本发明的优选方式, 优选散射元件是荧光层。通过将散射元件设定为荧光层, 能够形成为激励荧光而也利用了该荧光的光源装置。

[0014] 此外, 作为本发明的优选方式, 优选偏振旋转元件包括有机材料。由于如上所述能够减少入射于偏振旋转元件的光的光量, 所以在使用了烯烃和 / 或聚碳酸酯等有机材料作为偏振旋转元件的情况下, 也能够抑制有机材料的劣化, 能够有助于光源装置的可靠性的提高。此外, 通过使用有机材料, 能够实现光源装置的成本的抑制和 / 或偏振变换效率的提高。

[0015] 此外, 作为本发明的优选方式, 优选偏振旋转元件包括无机材料。由于如上所述能够减少入射于偏振旋转元件的光的光量, 所以在使用了水晶和 / 或蓝宝石等无机材料作为偏振旋转元件的情况下, 也能够抑制使它们粘接的粘接材料的劣化。在使用了无机材料作为偏振旋转元件的情况下, 也能够有助于光源装置的可靠性的提高。

[0016] 此外, 本发明所涉及的投影机, 具有 : 上述光源装置 ; 以及空间光调制装置, 其与图像信号相应地对从光源装置射出的光进行调制。通过使用上述光源装置, 能够实现偏振旋转元件的劣化的抑制, 可以使投影机的可靠性提高而得到高品质的图像。

附图说明

[0017] 图 1 是表示本发明的实施例 1 所涉及的光源装置的概略结构的图。

[0018] 图 2 是表示实施例 1 的变形例所涉及的光源装置的概略结构的图。

[0019] 图 3 是图 2 所示的偏振变换元件的主视图。

[0020] 图 4 是图 2 所示的偏振变换元件的分解图。

[0021] 图 5 是表示本发明的实施例 2 所涉及的投影机的概略结构的图。

[0022] 符号说明

[0023] 1 光源装置, 2 激光光源, 3 散射元件, 4 偏振变换元件, 4a 入射区域, 5 准直光学系统, 6 基部, 7 偏振分离元件, 8 反射镜, 9 偏振旋转元件, 10、11 箭头, 12、13 粘接材料, 60 投影机, 61 光源装置, 64 均一化光学系统, 65、66 分光镜, 67、68、69 反射镜, 70R、70G、70B 空间光调制装置, 71 十字分光棱镜, 72 投影光学系统, 73 屏幕。

具体实施方式

[0024] 以下,参照附图对本发明的实施例详细地进行说明。

[0025] 实施例 1

[0026] 图 1 是表示本发明的实施例 1 所涉及的光源装置的概略结构的图。光源装置 1 具备激光光源 2、散射元件 3、偏振变换元件 4。激光光源 2 朝向散射元件 3 射出本身为相干光的激光。本身为相干光的激光,其偏振分量一致为第 1 偏振方向。

[0027] 散射元件 3 使从激光光源 2 照射的激光散射。通过用散射元件 3 使本身为相干光的激光散射,能够使相干性降低。由此,能够减轻因从光源装置 1 射出的光引起的斑点噪音。作为散射元件 3,使用将折射率不同的材料混合而成的物质。例如,通过使折射率大于等于 1.6 的荧光物质混合于折射率为 1.4~1.5 的粘接层,来形成散射元件 3。混合有荧光物质的散射元件 3,通过来自激光光源 2 的激光的照射而激励,产生荧光。即,通过将散射元件 3 设定为包含荧光物质的荧光层,光源装置 1 可以实现将从激光光源 2 射出的光与荧光合成而得到的范围的色再现,能够适用于显示装置。

[0028] 偏振分量一致为第 1 偏振方向的激光,通过由散射元件 3 散射,其偏振状态扰乱。更具体地,第 1 偏振方向的偏振分量的一部分被变换为与第 1 偏振方向垂直的第 2 偏振方向的偏振分量。

[0029] 通过由散射元件 3 的散射,与维持第 1 偏振方向的偏振分量相比,被改变为第 2 偏振方向的偏振分量这一方一般较少。例如,入射于散射元件 3 之前的激光的第 1 偏振方向的偏振分量与第 2 偏振方向的偏振分量之比为 100:0,但是通过由散射元件 3 进行散射,偏振分量之比会变为 80:20。另外,从散射元件 3 射出的光通过准直光学系统 5 平行化,朝向偏振变换元件 4。

[0030] 另外,通过实验对由散射形成的偏振光的维持率进行了确认。将以荧光体:粘接剂=2:5 的体积比混合而成的厚度 30 μm 的散射层涂敷于石英玻璃的表面而试制了散射元件的试样。荧光体其折射率为 1.8,树脂粘接剂其折射率为 1.4。将光源、偏振器、前述试样、偏检器(检光子)、检测器按顺序进行配置,使偏振器(偏振板)与分析器(偏振板)的吸收轴一致而测定的结果,前述试样的偏振维持率为大致 74%。

[0031] 偏振变换元件 4,具有基部 6、偏振分离元件 7、反射镜 8、偏振旋转元件 9。基部 6 是将剖面平行四边形形状的棱镜其斜面彼此进行接合而形成的板状体,所述剖面平行四边形形状的棱镜其一方对角被设定为 45 度、另一方对角被设定为 135 度。

[0032] 在棱镜相接合的界面,蒸镀形成有偏振分离元件 7。偏振分离元件 7 例如是 PBS(Polarizing Beam Splitter,偏振分束器)膜。偏振分离元件 7 使所入射的光之中预定偏振方向的偏振分量反射,使与其垂直的偏振方向的偏振分量透射。

[0033] 反射镜 8 蒸镀形成于由偏振分离元件 7 反射的光所入射的面、即与蒸镀形成有偏振分离元件 7 的面相对的面。反射镜 8 使所入射的大部分光反射,从偏振变换元件 4 的射出面侧射出。

[0034] 偏振旋转元件 9 设置于透射过了偏振分离元件 7 的光所射出的位置,其相对于基部 6 由粘接材料进行粘接。偏振旋转元件 9 例如是作为相位差板的 $1/2$ 波长板,使所入射的光的偏振方向旋转 90 度而变换为预定偏振方向并射出。因而,入射于偏振变换元件 4 的光,被一致为预定偏振方向的偏振分量并射出。

[0035] 在此,偏振变换元件 4 以使从激光光源 2 射出的激光的偏振方向(第 1 改变方向)成为预定方向的方式配置。由此,偏振变换元件 4 将从散射元件 3 射出的光一致为第 1 偏振方向的偏振分量并使其射出。

[0036] 即,从散射元件 3 射出并入射于偏振变换元件 4 的光之中第 1 偏振方向的偏振分量(箭头 10 所示的分量),透射过偏振分离元件 7,维持着第 1 偏振方向并射出。

[0037] 此外,从散射元件 3 射出并入射于偏振变换元件 4 的光之中第 2 偏振方向的偏振分量(箭头 11 所示的分量),由偏振分离元件 7 及反射镜 8 反射,其偏振方向由偏振旋转元件 9 旋转 90 度,变换为第 1 偏振方向并射出。

[0038] 如上所述,从散射元件 3 射出的光,与维持第 1 偏振方向的偏振分量相比,改变为第 2 偏振方向的偏振分量这一方少。在本实施例 1 中,由于构成为使第 2 偏振方向的偏振分量入射于偏振旋转元件 9,所以可减少入射于偏振旋转元件 9 的光的光量。这样,通过减少入射于偏振旋转元件 9 的光的光量,能够抑制偏振旋转元件 9 及使其粘接于基部 6 的粘接材料的劣化。

[0039] 此外,由于能够减少入射于偏振旋转元件 9 的光的光量,所以在使用了烯烃和/或聚碳酸酯等有机材料作为偏振旋转元件 9 的情况下,也能够抑制有机材料的劣化,能够有助于光源装置 1 的可靠性的提高。此外,通过使用有机材料,能够实现光源装置 1 的成本的抑制和/或偏振变换效率的提高。

[0040] 此外,在使用了水晶和/或蓝宝石等无机材料作为偏振旋转元件 9 的情况下,也能够抑制使它们粘接的粘接材料的劣化。进而,无机材料的相位差板由于高成本所以多数情况包括较少层数。因此,由于存在偏振旋转的波长范围的窄频带化和/或效率的降低,所以减少入射于偏振旋转元件 9 的光的光量、相对地使其他光路的光的光量增加关系到光源装置 1 的效率提高。即,本实施例 1 的结构,在使用了无机材料作为偏振旋转元件 9 的情况下,也能够有助于光源装置 1 的可靠性和效率的提高。

[0041] 另外,作为偏振旋转元件 9,使用了 $1/2$ 波长板,但是并不限于,而也可以使用其他的相位差板,例如也可以使用 $1/4$ 波长板。在该情况下,只要以下述方式构成即可:将 $1/4$ 波长板配置于棱镜 6 与反射镜 8 之间,使第 2 偏振方向的偏振分量 2 次透射过 $1/4$ 波长板。

[0042] 通过这样的结构,由偏振分离元件 7 反射的第 2 偏振方向的偏振分量,通过透射过 $1/4$ 波长板而相位延迟 $1/4$ 波长而成为向右方旋转(向左方旋转)的圆偏振光,通过由反射镜 8 反射而相位延迟 $1/2$ 波长而成为向左方旋转(向右方旋转)的圆偏振光,通过再次从相反方向透射过 $1/4$ 波长板而相位前进 $1/4$ 波长,由此变换为从第 2 偏振方向旋转了 90 度而成的直线偏振光、即第 1 偏振方向的偏振分量。

[0043] 此外,在散射元件 3 与偏振变换元件 4 之间,也可以设置用于照明均一化的透镜阵列和/或棒式积分器。

[0044] 此外,光源装置 1 除了激光光源 2 之外,也可以具备其他的光源。在该情况下,构成为:从激光光源 2 射出的光与从其他的光源射出的光共同入射于偏振变换元件 4。具体地,将激光光源 2 与其他的光源并列配置,通过在偏振变换元件 4 的前方配置的光合成元件将来自二者的光合成。

[0045] 作为其他的光源,能够使用激励荧光物质的荧光光源、LED、水银灯、卤素灯。由此,能够使光源装置 1 的光量和/或色再现范围提高。偏振变换元件 4 通过将激光光源 2 透射

过散射元件 3 而产生的第 2 偏振方向的偏振分量变换为第 1 偏振方向的偏振分量,可改进光源装置 1 的效率。进而,在具备其他的光源的结构中,偏振变换元件 4 通过将其他光源的偏振方向一致为第 1 偏振方向,可大幅地改进光源装置 1 的效率。

[0046] 散射元件 3,并不限于将折射率不同的材料混合而成的物质。散射元件 3 能够使用使所入射的光散射且内部的折射率不均一的元件和 / 或在表面具有散乱形状的元素。内部的折射率不均一的元件,能够通过将 2 种以上的材料混合、对树脂膜和 / 或玻璃材料施加应力而制造。在表面具有散乱形状的元素,有霜型扩散板和 / 或表面微细形状元素,能够使用磨砂玻璃、衍射元件、光子晶体元件等。作为其制造方法,有表面研磨、纳米压印、溅射等。

[0047] 光源装置 1,并不限于使光透射过散射元件 3 的结构。由于散射也会由反射引起,所以也可以是激光光源 2 的激光由散射元件 3 反射而入射于偏振变换元件 4 的结构。作为散射元件 3,能够使用在表面具有散乱形状的元素。

[0048] 此外,作为散射元件 3,也可以使用在内部的折射率不均一的元件的单面附加有反射镜的结构。由于能够使透射过了散射元件 3 的光由反射镜反射而再次透射过散射元件 3,所以光在散射元件 3 的内部透射的距离变为 2 倍,用薄的元件也能够得到充分的散射。

[0049] 图 2 是表示本实施例 1 的变形例所涉及的光源装置的概略结构的图。图 3 是图 2 所示的偏振变换元件 3 的主视图。在本变形例 1 中,光源装置 1 以阵列状具备多个激光光源 2。这多个激光光源 2 以从各个激光光源 2 射出的激光的偏振方向一致为第 1 偏振方向的方式配置。

[0050] 此外,偏振变换元件 4 其多个基部 6 也并列为阵列状,并且相互粘接。并且,在基部 6 的粘接面,交替地蒸镀形成偏振分离元件 7 和反射镜 8。通过该结构,在偏振变换元件 4 中,构成多个光的入射区域 4a。此外,多个偏振旋转元件 9 设置于透射过了偏振分离元件 7 的光所射出的位置。

[0051] 在本变形例中,通过未图示的积分透镜,对从散射元件 3 射出的光进行分割,使其入射于偏振变换元件 4 的多个入射区域 4a。并且,入射于偏振变换元件 4 的光,其偏振方向被一致为第 1 偏振方向并射出。

[0052] 这样,通过具备多个激光光源 2,能够使从光源装置 1 射出的光的光量增加。此外,通过使多个基部 6 并列而构成偏振变换元件 4,能够增加入射区域 4a,也能够应对光束的扩展。此外,由于设置多个偏振旋转元件 9,所以能够抑制一个偏振旋转元件 9 所承担变换的光的光量,抑制偏振旋转元件 9 和 / 或粘接材料的劣化。由此,也能够形成为更高可靠性的光源装置 1。

[0053] 另外,虽然在基部 6 彼此的接合面也使用粘接材料,但是由于与用于将热膨胀率不同的基部 6 与偏振旋转元件 9 相粘接的粘接材料相比,其使用量和 / 或厚度小,所以劣化的影响也比较小。

[0054] 图 4 是偏振变换元件 4 的分解图。如图 4 所示,如果构成为使偏振分离元件 7 和 / 或反射镜 8 蒸镀于所并列的基部 6 之中的其一面成为光的入射区域 4a 的基部 6,则对于偏振分离元件 7 侧的粘接材料 12,仅照射第 2 偏振方向的偏振分量,对于反射镜 8 侧的粘接材料 13,基本不照射光。因此,也能够抑制使基部 6 彼此粘接的粘接材料 12、13 的劣化。此外,通过减少第 2 偏振方向的偏振分量,能够进一步抑制粘接材料 12 的劣化。

[0055] 实施例 2

[0056] 图 5 是本发明的实施例 2 所涉及的投影机 60 的概略结构图。本实施例所涉及投影机 60, 具有与实施例 1 所涉及的光源装置 1 同样地构成的光源装置 61。光源装置 61, 射出包含红色 (R) 光、绿色 (G) 光、蓝色 (B) 光的光。例如, 如果使用蓝色激光作为激光光源 2, 使用树脂层作为散射元件 3, 该树脂层包含发出红色和绿色频带的光的荧光体, 则能够以最小的结构再现光的 3 原色。

[0057] 均一化光学系统 64 是使从光源装置 61 入射的光的强度分布均一化的光学系统, 其具有例如棒式积分器。分色镜 65 使来自均一化光学系统 64 的光之中的 B 光透射, 使 R 光及 G 光反射。分色镜 66 使 R 光透射, 使 G 光反射。分色镜 65、66 作为将来自光源装置 61 的光按每一色进行分离的色分离光学系统而起作用。

[0058] 透射过了分色镜 66 的 R 光在由反射镜 67、68 反射之后, 向 R 光用的空间光调制装置 70R 入射。空间光调制装置 70R 与图像信号相应地对 R 光进行调制。由分色镜 66 反射后的 G 光, 向 G 光用的空间光调制装置 70G 入射。空间光调制装置 70G 与图像信号相应地对 G 光进行调制。透射过了分色镜 65 的 B 光在由反射镜 69 反射之后, 向 B 光用的空间光调制装置 70B 入射。空间光调制装置 70R、70G、70B 例如是透射型的液晶显示装置。

[0059] 作为色合成光学系统的十字分色棱镜 71 对由空间光调制装置 70R、70G、70B 分别调制后的各色光进行合成。投影光学系统 72 将由十字分色棱镜 71 合成后的各色光向屏幕 73 投影。投影机 60 通过使用光源装置 61 能够实现偏振旋转元件的劣化的抑制, 可以使可靠性提高而得到高品质的图像。

[0060] 此外, 作为均一化光学系统 64 虽然使用了棒式积分器, 但是也可以使用多透镜阵列。此外, 也可以是省略了均一化光学系统 64 的结构、将均一化光学系统 64 内置于光源装置 61 的结构。

[0061] 投影机并不限定于对于 3 色使用了 3 个透射型的空间光调制装置的图 5 的结构。颜色既可以是 2 色以下, 也可以是 4 色以上。空间光调制装置的数量与颜色数量不需要是相同数量, 也可以例如对于具有微小的多色滤色器的 1 个空间光调制装置入射 2 色以上的光。此外, 作为空间光调制装置, 既能够使用透射型, 也能够使用反射型。依结构, 也能够省略色分离光学系统和 / 或色合成光学系统。

[0062] 如以上所述, 本发明所涉及的光源装置及投影机, 在使用激光显示图像的情况下有用。

1

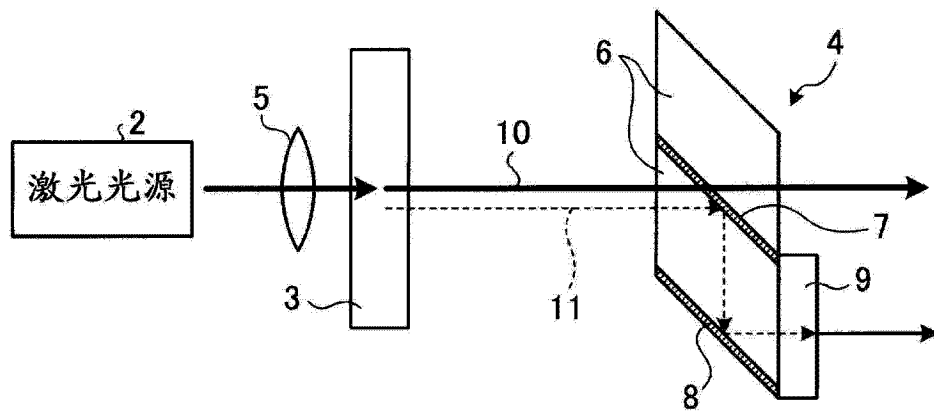


图 1

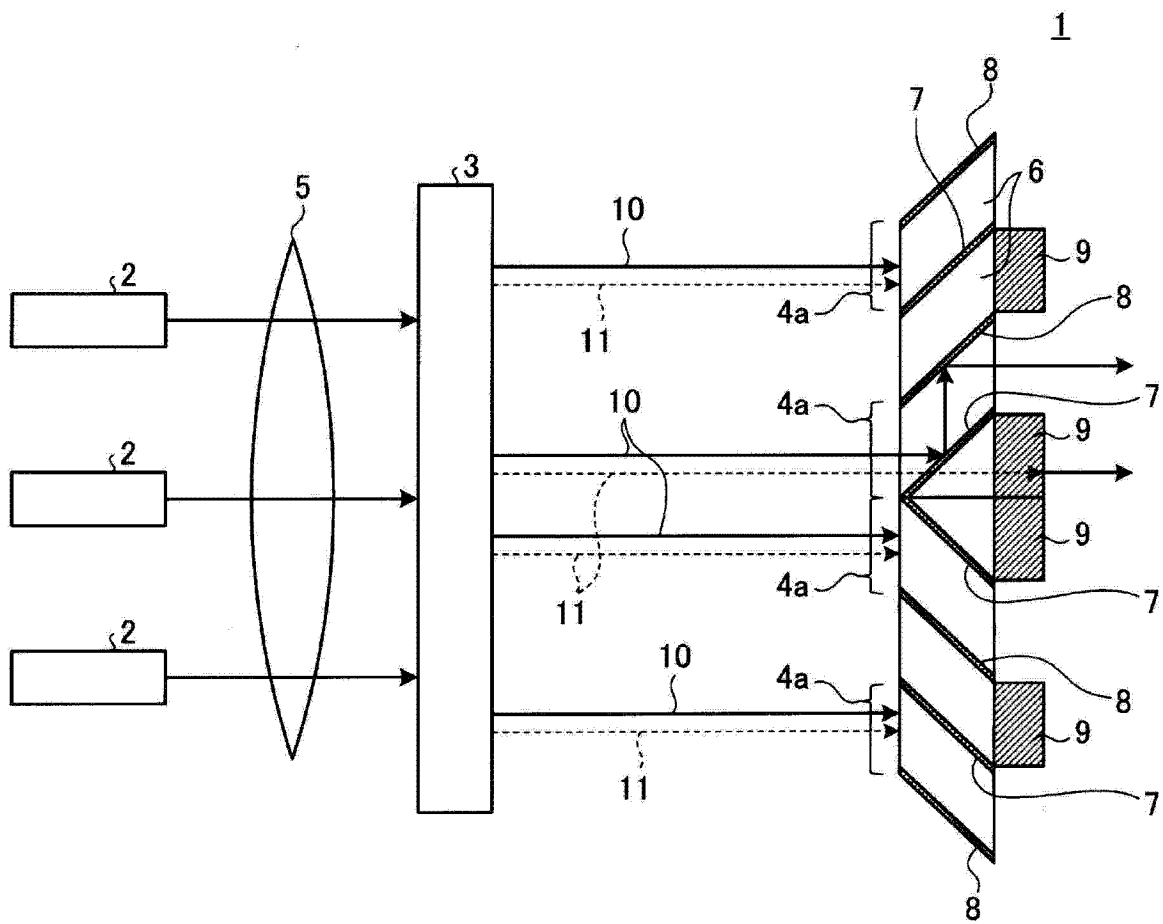


图 2

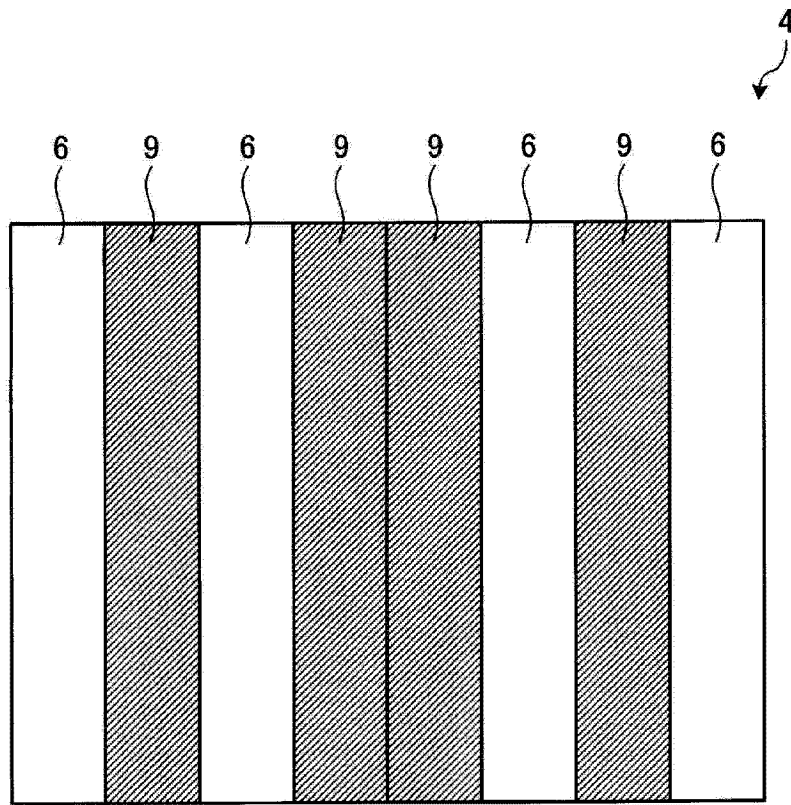


图 3

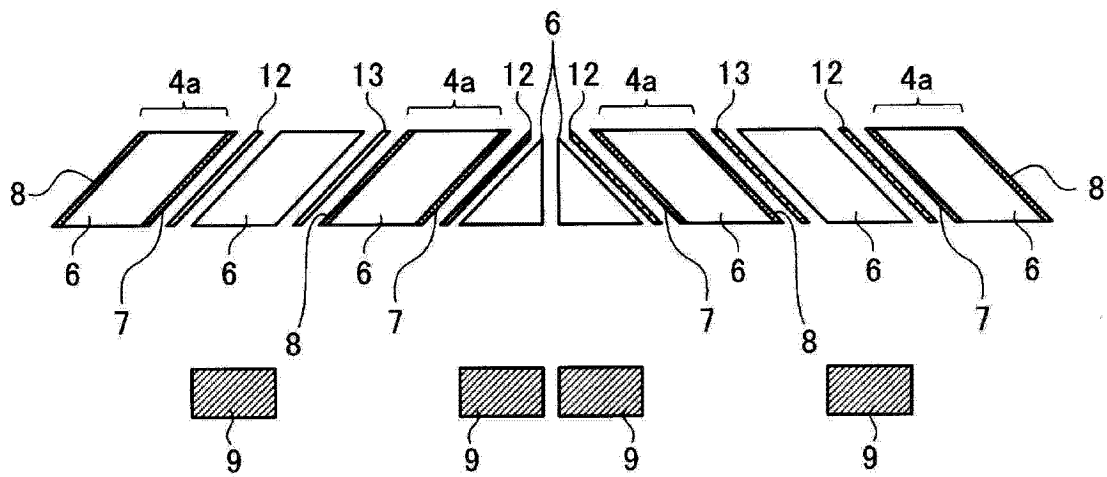


图 4

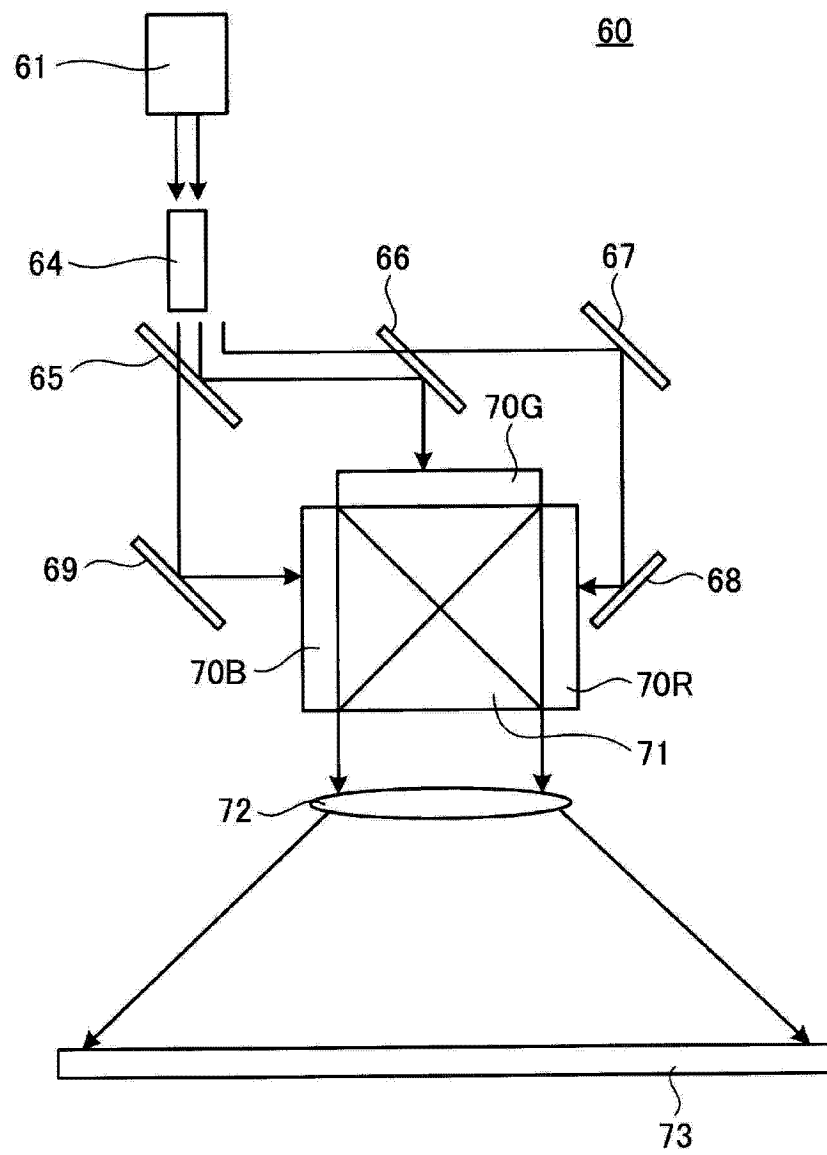


图 5