



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104375279 B

(45)授权公告日 2017.07.25

(21)申请号 201410749420.X

(22)申请日 2011.06.17

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104375279 A

(43)申请公布日 2015.02.25

(30)优先权数据

2010-138001 2010.06.17 JP

(62)分案原申请数据

201110163449.6 2011.06.17

(73)专利权人 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 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 黄纶伟

(51)Int.Cl.

G02B 27/28(2006.01)

G02B 1/08(2006.01)

G02B 5/02(2006.01)

G03B 21/20(2006.01)

审查员 赵毓静

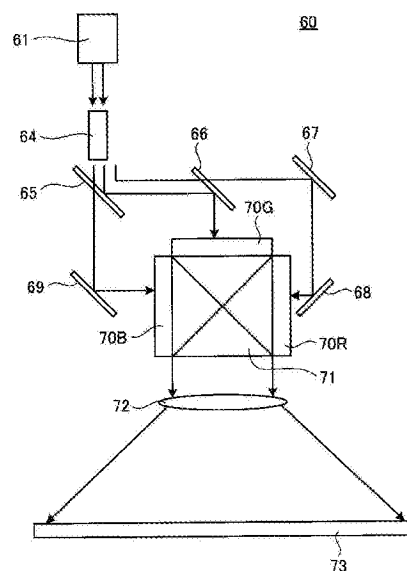
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

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投影机。本发明的投影机具有:光源装置;以及液晶显示装置,其根据图像信号对从光源装置射出的光进行调制;光源装置具备:光源,其射出偏振分量一致为第1偏振方向的光;散射元件,其使光散射;偏振分离元件,其从散射元件所射出的散射光分离第2偏振方向的偏振分量,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偏振方向的偏振分量;从散射元件射出的散射光中,第2偏振方向的偏振分量比第1偏振方向的偏振分量少。



1. 一种投影机,其特征在于:具有:光源装置;以及透射型液晶显示装置,其根据图像信号对从前述光源装置射出的光进行调制;

前述光源装置具备:

光源,其射出偏振分量一致为第1偏振方向的激光;

散射元件,其使前述激光散射而扰乱前述激光的偏振状态,由此将前述第1偏振方向的偏振分量的一部分变换为与前述第1偏振方向大致垂直的第2偏振方向的偏振分量,从前述散射元件射出的散射光中,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;

偏振分离元件,其从前述散射元件所射出的散射光分离前述第2偏振方向的偏振分量;以及

偏振旋转元件,其仅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偏振方向的偏振分量。

2. 根据权利要求1所述的投影机,其特征在于:

前述散射元件是荧光层。

3. 根据权利要求1或2所述的投影机,其特征在于:

前述偏振旋转元件包括有机材料。

4. 根据权利要求1或2所述的投影机,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. 根据权利要求1或2所述的投影机,其特征在于:

前述散射元件使用了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。

6. 根据权利要求3所述的投影机,其特征在于:

前述散射元件使用了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。

7. 根据权利要求4所述的投影机,其特征在于:

前述散射元件使用了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。

## 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，本发明的投影机具有：光源装置；以及液晶显示装置，其根据图像信号对从光源装置射出的光进行调制；光源装置具备：光源，其射出偏振分量一致为第1偏振方向的光；散射元件，其使光散射；偏振分离元件，其从散射元件所射出的散射光分离第2偏振方向的偏振分量，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偏振方向的偏振分量;从散射元件射出的散射光中,第2偏振方向的偏振分量比第1偏振方向的偏振分量少。

[0011] 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分色镜,67、68、69反射镜,70R、70G、70B空间光调制装置,71十字分色棱镜,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 $\mu$ m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,但是并不限定于,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,并不限定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件。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件,有霜型扩散板和/或表面微细形状元件,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,并不限定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件。

[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。本实施例所涉及的投影机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

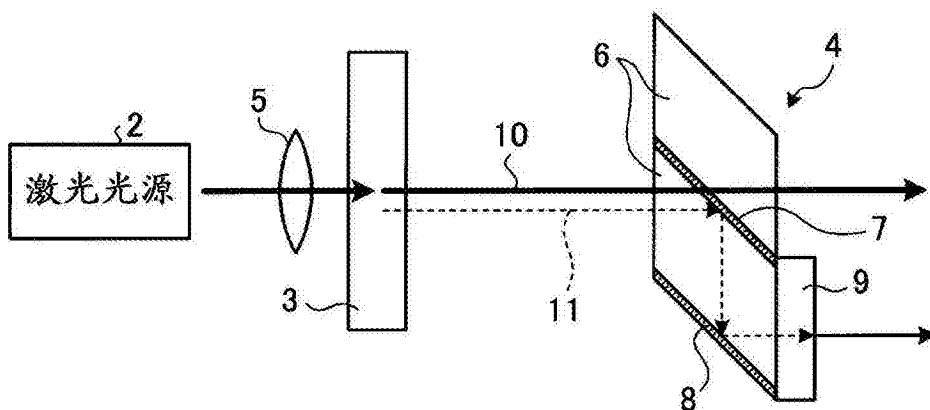


图1

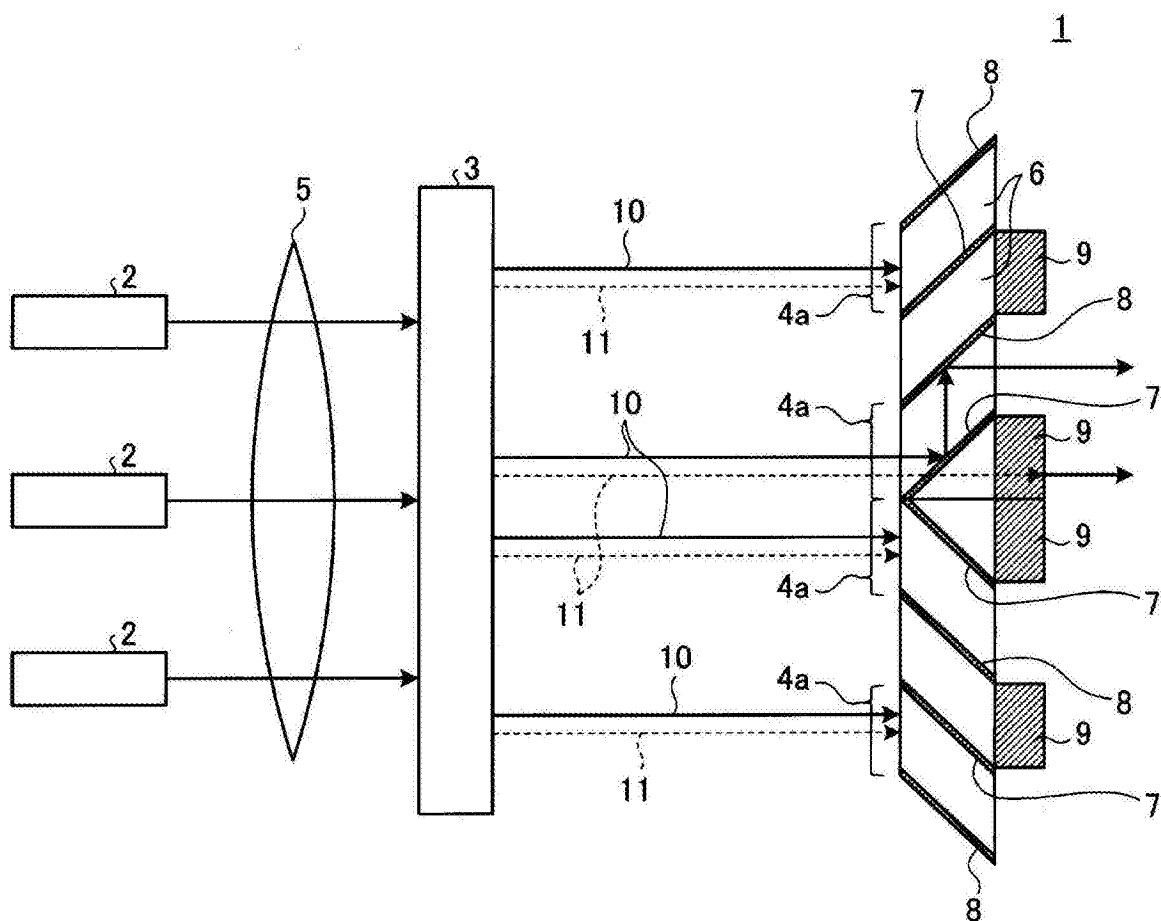


图2

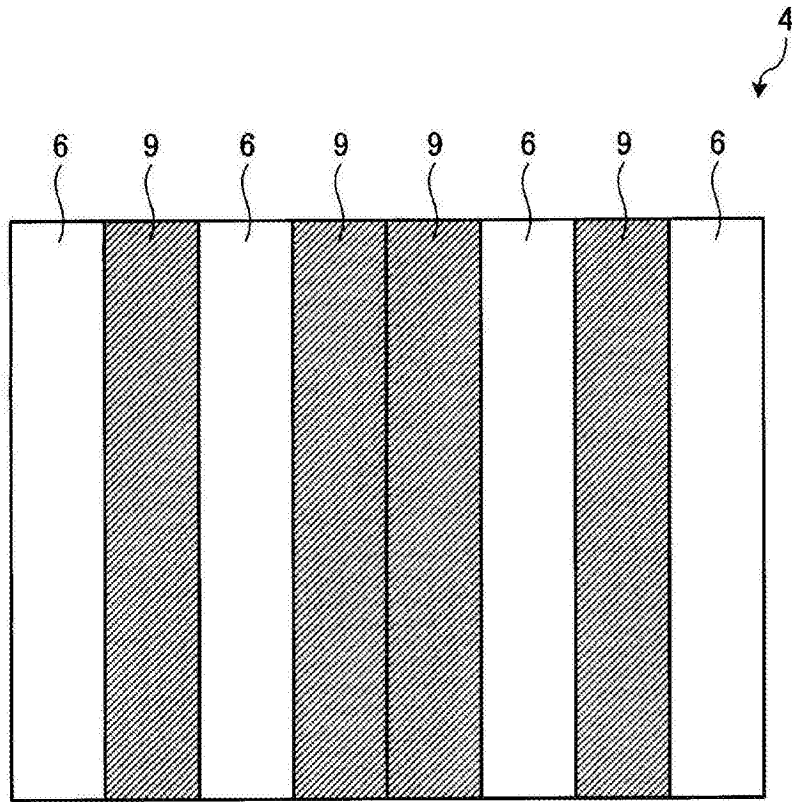


图3

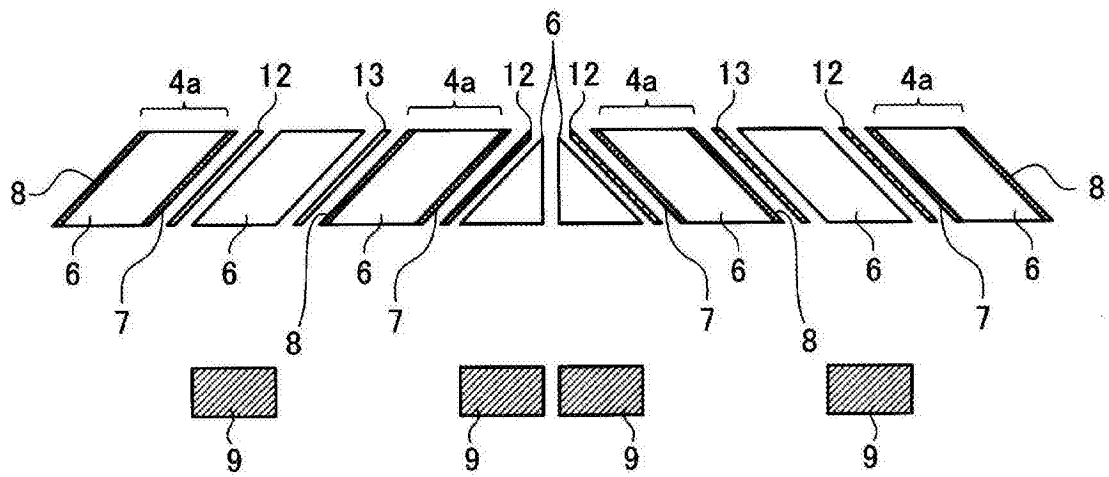


图4

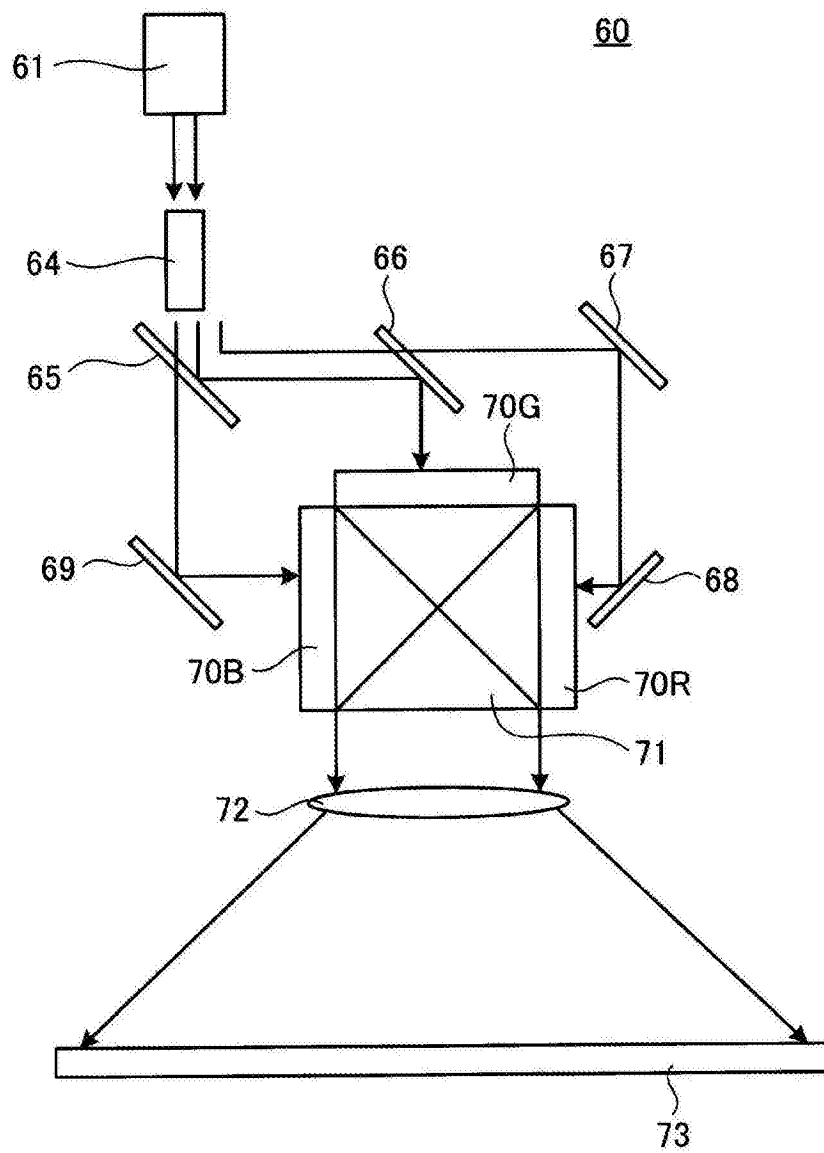


图5