



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109426058 A

(43)申请公布日 2019.03.05

(21)申请号 201810987462.5

(22)申请日 2018.08.28

(30)优先权数据

2017-165163 2017.08.30 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 秋山光一

(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 邓毅 李庆泽

(51)Int.Cl.

G03B 21/20(2006.01)

G02B 27/28(2006.01)

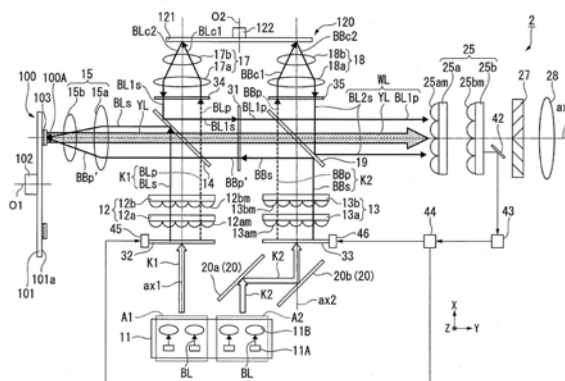
权利要求书2页 说明书15页 附图5页

(54)发明名称

光源装置及投影仪

(57)摘要

光源装置及投影仪。能够降低旋转扩散板上的光密度并且能够实现装置整体的小型化。光源装置具备：光源部，其射出第1光束和第2光束；第1偏振分离元件和第2偏振分离元件；旋转扩散板，其扩散透过第1偏振分离元件的第1光束和透过第2偏振分离元件的第2光束；第1相位差板，其将被第2偏振分离元件反射而入射的沿第1方向偏振的第2光束转换为沿第2方向偏振的第2光束；以及波长转换元件，其入射被第1偏振分离元件反射而入射的沿第1方向偏振的第1光束和从第1相位差板射出而透过第1偏振分离元件的沿第2方向偏振的第2光束，将其转换为与第1光束以及第2光束不同的波段的第3光束。第3光束透过第1偏振分离元件和第2偏振分离元件。



1. 一种光源装置,其特征在于,该光源装置具备:

光源部,其射出第1光束和第2光束;

第1偏振分离元件,其使沿第1方向偏振的所述第1光束反射,并使沿与所述第1方向垂直的第2方向偏振的所述第1光束透过;

第2偏振分离元件,其使沿所述第1方向偏振的所述第2光束反射,并使沿所述第2方向偏振的所述第2光束透过;

旋转扩散板,其以旋转中心轴为中心旋转,并且,在该旋转扩散板上,透过所述第1偏振分离元件的所述第1光束入射到与所述旋转中心轴间隔第1长度的第1位置,透过所述第2偏振分离元件的所述第2光束入射到与所述旋转中心轴间隔与所述第1长度不同的第2长度的第2位置,该旋转扩散板使入射的所述第1光束和所述第2光束扩散;

第1相位差板,其入射被所述第2偏振分离元件反射的沿第1方向偏振的所述第2光束,将沿所述第1方向偏振的所述第2光束转换为沿所述第2方向偏振的所述第2光束;以及

波长转换元件,其入射被所述第1偏振分离元件反射的沿所述第1方向偏振的所述第1光束、和从所述第1相位差板射出并透过所述第1偏振分离元件的沿所述第2方向偏振的所述第2光束,将沿所述第1方向偏振的所述第1光束和沿所述第2方向偏振的所述第2光束转换为与沿所述第1方向偏振的所述第1光束以及沿所述第2方向偏振的所述第2光束不同的波段的第3光束,

所述第1偏振分离元件和所述第2偏振分离元件使所述第3光束透过。

2. 根据权利要求1所述的光源装置,其特征在于,该光源装置还具备:

第2相位差板,其入射从所述光源部射出的所述第1光束,使所述第1光束沿所述第1方向偏振,射出沿所述第1方向偏振的所述第1光束,并且使所述第1光束沿所述第2方向偏振,射出沿所述第2方向偏振的所述第1光束;和

第3相位差板,其入射从所述光源部射出的所述第2光束,使所述第2光束沿所述第1方向偏振,射出沿所述第1方向偏振的所述第2光束,并且使所述第2光束沿所述第2方向偏振,射出沿所述第2方向偏振的所述第2光束。

3. 根据权利要求2所述的光源装置,其特征在于,

所述第2相位差板和所述第3相位差板分别构成为能够旋转,

所述第2相位差板和所述第3相位差板的旋转方向彼此相同,

所述第2相位差板和所述第3相位差板的旋转角度彼此相等。

4. 根据权利要求1~3中的任意一项所述的光源装置,其特征在于,该光源装置具备:

第4相位差板,其入射透过所述第1偏振分离元件的沿所述第2方向偏振的所述第1光束,将沿所述第2方向偏振的所述第1光束转换为圆偏振的所述第1光束;和

第5相位差板,其入射透过所述第2偏振分离元件的沿所述第2方向偏振的所述第2光束,将沿所述第2方向偏振的所述第2光束转换为圆偏振的所述第2光束,

从所述第4相位差板射出的所述圆偏振的所述第1光束是向第1旋转方向旋转的圆偏振光,入射到所述旋转扩散板,被所述旋转扩散板扩散并反射,由此被转换为向与所述第1旋转方向不同的第2旋转方向旋转的圆偏振的所述第1光束,

从所述第5相位差板射出的所述圆偏振的所述第2光束是向所述第2旋转方向旋转的圆偏振光,入射到所述旋转扩散板,被所述旋转扩散板扩散并反射,由此被转换为向所述第1

旋转方向旋转的圆偏振的所述第2光束。

5. 根据权利要求4所述的光源装置,其特征在于,

所述第4相位差板入射向所述第2旋转方向旋转的圆偏振的所述第1光束,将向所述第2旋转方向旋转的圆偏振的所述第1光束转换为扩散后的沿所述第1方向偏振的所述第1光束,

所述第5相位差板入射向所述第1旋转方向旋转的圆偏振的所述第2光束,将向所述第1旋转方向旋转的圆偏振的所述第2光束转换为扩散后的沿所述第1方向偏振的所述第2光束,

所述扩散后的沿所述第1方向偏振的所述第1光束被所述第1偏振分离元件反射,

被所述第1偏振分离元件反射的所述扩散后的沿所述第1方向偏振的所述第1光束入射到所述第1相位差板,被所述第1相位差板转换为扩散后的沿所述第2方向偏振的所述第1光束,

所述扩散后的沿所述第2方向偏振的所述第1光束透过所述第2偏振分离元件,

所述扩散后的沿所述第1方向偏振的所述第2光束被所述第2偏振分离元件反射。

6. 一种投影仪,其特征在于,该投影仪具备:

权利要求1至5中的任一项所述的光源装置;

光调制装置,其根据图像信息对从所述光源装置射出的光进行调制而形成图像光;以

及

投射光学装置,其投射所述图像光。

光源装置及投影仪

技术领域

[0001] 本发明涉及光源装置及投影仪。

背景技术

[0002] 近年来,在投影仪中使用能够获得高亮度和高输出的光的激光光源。例如,下述专利文献1公开了一种投影仪,该投影仪使用通过使蓝色激光入射到荧光体层而生成的荧光和蓝色激光的扩散光。

[0003] 专利文献1:日本特开2017-062294号公报

[0004] 在专利文献1中公开的发明中,通过分离从第1发光装置射出的光而形成两个光束,使该两个光束分别入射到扩散板和荧光体层,并且,将从第2发光装置射出的光分离而形成两个光束,使该两个光束分别入射到扩散板和荧光体层中。由此,降低入射光对于荧光体层和扩散板的光密度。

[0005] 然而,在上述结构中,虽然扩散板的对于光密度的负荷减少,但是从第1发光装置射出的光束和从第2发光装置射出的光束以不同的光路入射到荧光体层,因此,导致光源装置整体大型化。

发明内容

[0006] 本发明是鉴于这样的情况而完成的,其目的在于提供能够降低旋转扩散板上的光密度并且能够实现装置整体的小型化的光源装置及投影仪。

[0007] 根据本发明的第一方式,提供一种光源装置,该光源装置具备:光源部,其射出第1光束和第2光束;第1偏振分离元件,其使沿第1方向偏振的所述第1光束反射,并使沿与所述第1方向垂直的第2方向偏振的所述第1光束透过;第2偏振分离元件,其使沿所述第1方向偏振的所述第2光束反射,并使沿所述第2方向偏振的所述第2光束透过;旋转扩散板,其以旋转中心轴为中心旋转,并且,在该旋转扩散板上,透过所述第1偏振分离元件的所述第1光束入射到与所述旋转中心轴间隔第1长度的第1位置,透过所述第2偏振分离元件的所述第2光束入射到与所述旋转中心轴间隔与所述第1长度不同的第2长度的第2位置,该旋转扩散板使入射的所述第1光束和所述第2光束扩散;第1相位差板,其入射被所述第2偏振分离元件反射的沿第1方向偏振的所述第2光束,将沿所述第1方向偏振的所述第2光束转换为沿所述第2方向偏振的所述第2光束;以及波长转换元件,其入射被所述第1偏振分离元件反射的沿所述第1方向偏振的所述第1光束、和从所述第1相位差板射出并透过所述第1偏振分离元件的沿所述第2方向偏振的所述第2光束,将沿所述第1方向偏振的所述第1光束和沿所述第2方向偏振的所述第2光束转换为与沿所述第1方向偏振的所述第1光束以及沿所述第2方向偏振的所述第2光束不同的波段的第3光束,所述第1偏振分离元件和所述第2偏振分离元件使所述第3光束透过。

[0008] 根据第1方式的光源装置,由于透过第1偏振分离元件的第1光束和透过第2偏振分离元件的第2光束分别入射到旋转扩散板的第1位置和第2位置,因此,能够降低旋转扩散板

上的光密度,并减少温度上升。由此,能够抑制旋转扩散板的损伤。

[0009] 此外,由于具有第1相位差板,因此,通过将第2偏振分离元件反射的沿第1方向偏振的第2光束转换为第2方向的偏振光,能够使其透过第1偏振分离元件。由此,能够使入射到波长转换元件的第1光束和第2光束的光路重叠,因此,能够使光源装置小型化。

[0010] 此外,第1偏振分离元件和第2偏振分离元件透过第3光束,因此,能够使第3光束的光路与第1光束以及第2光束的光路重叠,因此,能够使光源装置小型化。

[0011] 因此,能够提供减少旋转扩散板上的对于光密度的负荷且小型化的光源装置。

[0012] 在所述第一方式中,也可以构成为,该光源装置还具备:第2相位差板,其入射从所述光源部射出的所述第1光束,使所述第1光束沿所述第1方向偏振,射出沿所述第1方向偏振的所述第1光束,并且使所述第1光束沿所述第2方向偏振,射出沿所述第2方向偏振的所述第1光束;和第3相位差板,其入射从所述光源部射出的所述第2光束,使所述第2光束沿所述第1方向偏振,射出沿所述第1方向偏振的所述第2光束,并且使所述第2光束沿所述第2方向偏振,射出沿所述第2方向偏振的所述第2光束。

[0013] 根据该结构,通过改变入射到旋转扩散板的透过第1偏振分离元件的第1光束以及透过第2偏振分离元件的第2光束、与由波长转换元件生成的第3光束的比率,能够改变照明光的色调。

[0014] 在所述第1方式中,也可以构成为,所述第2相位差板和所述第3相位差板分别构成为能够旋转,所述第2相位差板和所述第3相位差板的旋转方向彼此相同,所述第2相位差板和所述第3相位差板的旋转角度彼此相等。

[0015] 根据该结构,通过调节第2相位差板和第3相位差板的旋转角度,能够调节照明光的色平衡。此外,第2相位差板和第3相位差板的旋转方向彼此相同,第2相位差板和第3相位差板的旋转角度彼此相等,因此,能够减少旋转扩散板的第1位置和第2位置各自的光密度的偏差。由此,能够在减少旋转扩散板上的对于光密度的负荷的同时调节照明光的色平衡。

[0016] 另外,第2相位差板和第3相位差板的旋转角度只要能够减少旋转扩散板上的对于光密度的负荷,则可以不完全相同,只要大致相等即可。

[0017] 在所述第1方式中,也可以构成为,该光源装置具备:第4相位差板,其入射透过所述第1偏振分离元件的沿所述第2方向偏振的所述第1光束,将沿所述第2方向偏振的所述第1光束转换为圆偏振的所述第1光束;和第5相位差板,其入射透过所述第2偏振分离元件的沿所述第2方向偏振的所述第2光束,将沿所述第2方向偏振的所述第2光束转换为圆偏振的所述第2光束,从所述第4相位差板射出的所述圆偏振的所述第1光束是向第1旋转方向旋转的圆偏振光,入射到所述旋转扩散板,被所述旋转扩散板扩散并反射,由此被转换为向与所述第1旋转方向不同的第2旋转方向旋转的圆偏振的所述第1光束,从所述第5相位差板射出的所述圆偏振的所述第2光束是向所述第2旋转方向旋转的圆偏振光,入射到所述旋转扩散板,被所述旋转扩散板扩散并反射,由此被转换为向所述第1旋转方向旋转的圆偏振的所述第2光束。

[0018] 根据该结构,能够提供减少旋转扩散板上的对于光密度的负荷的光源装置。

[0019] 在上述第1方式中,也可以构成为,所述第4相位差板入射向所述第2旋转方向旋转的圆偏振的所述第1光束,将向所述第2旋转方向旋转的圆偏振的所述第1光束转换为扩散后的沿所述第1方向偏振的所述第1光束,所述第5相位差板入射向所述第1旋转方向旋转的

圆偏振的所述第2光束,将向所述第1旋转方向旋转的圆偏振的所述第2光束转换为扩散后的沿所述第1方向偏振的所述第2光束,所述扩散后的沿所述第1方向偏振的所述第1光束被所述第1偏振分离元件反射,被所述第1偏振分离元件反射的所述扩散后的沿所述第1方向偏振的所述第1光束入射到所述第1相位差板,被所述第1相位差板转换为扩散后的沿所述第2方向偏振的所述第1光束,所述扩散后的沿所述第2方向偏振的所述第1光束透过所述第2偏振分离元件,所述扩散后的沿所述第1方向偏振的所述第2光束被所述第2偏振分离元件反射。

[0020] 被第1偏振分离元件反射而扩散后的沿第1方向偏振的第1光束入射到第1相位差板,被第1相位差板转换为扩散后的沿第2方向偏振的第1光束,因此,扩散后的沿第2方向偏振的第1光束能够透过第2偏振分离元件,因此,能够使扩散后的第1光束和扩散后的第2光束的光路重叠,能够使光源装置小型化。

[0021] 根据本发明的第二方式,提供一种投影仪,该投影仪具备:上述第1方式的光源装置;光调制装置,其根据图像信息对从所述光源装置射出的光进行调制而形成图像光;以及投射光学装置,其投射所述图像光。

[0022] 根据上述方式的投影仪,具备相对于所述旋转扩散板的可靠性提高的光源装置,因此,能够提供可靠性提高且小型化的投影仪。

附图说明

[0023] 图1是示出投影仪的概要结构的图。

[0024] 图2是示出光源装置的概要结构的图。

[0025] 图3是在与光轴平行的方向上观察旋转扩散板的俯视图。

[0026] 图4是示出传感器单元的概要结构的图。

[0027] 图5是示出偏振转换元件中的反射镜的配置的主视图。

[0028] 图6是白平衡调整的流程图的。

[0029] 标号说明

[0030] 1:投影仪;2:光源装置;4B、4G、4R:光调制装置;6:投射光学装置;11:光源部;14:第1偏振分离元件;19:第2偏振分离元件;31:第1相位差板;32:第2相位差板;33:第3相位差板;34:第4相位差板;35:第5相位差板;120:旋转扩散板;B1:第1位置;B2:第2位置;BLs:光束(沿第1方向偏振的第1光束);BLp:光束(沿第2方向偏振的第1光束);BBs:光束(沿第1方向偏振的第2光束);BBp:光束(沿第2方向偏振的第2光束);BLc1:光束(作为向第1旋转方向旋转的圆偏振光的第1光束);BLc2:光束(作为向第2旋转方向旋转的圆偏振光的第1光束);BL1s:光束(扩散后的沿第1方向偏振的第1光束);BBc1:光束(作为向第2旋转方向旋转的圆偏振光的第2光束);BBc2:光束(作为向第1旋转方向旋转的圆偏振光的第2光束);BL1s:光束(扩散后的沿第1方向偏振的第1光束);BL2s:光束(扩散后的沿第1方向偏振的第2光束);BL:光线;K1:第1光束(第1光束);K2:第2光束(第2光束);O1,O2:旋转中心轴;YL:荧光(第3光束)。

具体实施方式

[0031] 下面,参照附图对本发明的实施方式进行详细说明。

[0032] 关于在以下的说明中使用的附图,为了容易理解特征,方便起见,有时将成为特征的部分放大示出,各构成要素的尺寸比率等不一定与实际相同。

[0033] 对本实施方式的投影仪的一例进行说明。

[0034] 图1是示出本实施方式的投影仪的概要结构的图。

[0035] 如图1所示,本实施方式的投影仪1是在屏幕SCR上显示彩色影像的投射型图像显示装置。投影仪1具备光源装置2、色分离光学系统3、光调制装置4R、光调制装置4G、光调制装置4B、合成光学系统5以及投射光学装置6。

[0036] 色分离光学系统3将来自光源装置2的白色照明光WL分离为红光LR、绿光LG和蓝光LB。色分离光学系统3具备第1二向色镜7a和第2二向色镜7b、第1全反射镜8a、第2全反射镜8b和第3全反射镜8c、第1中继透镜9a和第2中继透镜9b。

[0037] 第1二向色镜7a将来自光源装置2的照明光WL分离为红光LR以及其它光(绿光LG和蓝光LB)。第1二向色镜7a使分离的红光LR透过,并且使其它光反射。第2二向色镜7b使绿光LG反射,并且使蓝光LB透过。

[0038] 第1全反射镜8a将红光LR朝向光调制装置4R反射。第2全反射镜8b和第3全反射镜8c将蓝光LB引导至光调制装置4B。绿光LG由第2二向色镜7b朝向光调制装置4G反射。

[0039] 第1中继透镜9a和第2中继透镜9b配置在蓝光LB的光路中的第2二向色镜7b的后级。

[0040] 光调制装置4R根据图像信息对红光LR进行调制而形成红色的图像光。光调制装置4G根据图像信息对绿光LG进行调制而形成绿色的图像光。光调制装置4B根据图像信息对蓝光LB进行调制而形成蓝色的图像光。

[0041] 光调制装置4R、光调制装置4G、光调制装置4B例如使用投影型液晶面板。此外,在液晶面板的入射侧和射出侧分别配置有偏振板(未图示)。

[0042] 此外,在光调制装置4R、光调制装置4G、光调制装置4B的入射侧分别配置有场透镜10R、场透镜10G、场透镜10B。

[0043] 来自光调制装置4R、光调制装置4G、光调制装置4B的各图像光入射到合成光学系统5。合成光学系统5将各图像光合成,将该合成的图像光朝向投射光学装置6射出。在合成光学系统5中例如使用十字分色棱镜。

[0044] 投射光学装置6由投射透镜组构成,将由合成光学系统5合成的图像光朝向屏幕SCR放大投射。由此,在屏幕SCR上显示放大的彩色影像。

[0045] (光源装置)

[0046] 接下来,对上述光源装置2的结构进行说明。

[0047] 以下,根据需要,使用XYZ坐标系对光源装置2的各结构进行说明。

[0048] 图2是示出光源装置2的概要结构的图。另外,在图2中,X方向是与光轴 ax_1 、 ax_2 平行的方向,Y方向是与照明光轴 ax_3 平行的方向,该照明光轴 ax_3 与光轴 ax_1 、 ax_2 垂直,Z方向是分别与X方向以及Y方向垂直的方向。

[0049] 光源装置2具备光源部11、第1均束器光学系统12、第2均束器光学系统13、第1偏振光分离元件14、第1拾取光学系统15、旋转荧光板100、旋转扩散板120、第2拾取光学系统17、第3拾取光学系统18、第2偏振光分离元件19、光路变更部分20、第1相位差板31、第2相位差板32、第3相位差板33、第4相位差板34、第5相位差板35、积分器光学系统25、偏振转换元件

27和重叠透镜28。

[0050] 对光源部11进行说明。

[0051] 光源部11包括多个发光部11A和多个准直透镜11B。

[0052] 多个发光部11A分别由半导体激光器构成。多个发光部11A在与光轴ax1垂直的同一面内呈阵列状地排列配置。各发光部11A射出由蓝色(发光强度峰值:约445nm)光束构成的光线BL。

[0053] 另外,还可以使用射出445nm以外的波长(例如460nm)的光线BL的半导体激光器作为发光部11A。

[0054] 多个准直透镜11B例如呈阵列状地排列配置。多个准直透镜11B分别与多个发光部11A对应地配置。准直透镜11B将从所对应的发光部11A射出的光线BL转换为平行光。

[0055] 光源部11射出第1光束K1和第2光束K2。

[0056] 光源部11包括射出第1光束(第1光束)K1的第1区域A1和射出第2光束(第2光束)的第2区域A2。

[0057] 第1光束K1由从配置在第1区域A1的多个发光部11A射出的多个光线BL构成。第2光束K2由从配置在第2区域A2的多个发光部11A射出的多个光线BL构成。因此,第1光束K1和第2光束K2是彼此相同的波段的光。

[0058] 此外,第1光束K1和第2光束K2具有彼此相同的光束宽度。

[0059] 此外,第1光束K1的光量和第2光束K2的光量分别相当于从光源部11射出的全部光量的各50%。

[0060] 在图2中,第1区域A1中的光轴由标号ax1表示。光轴ax1与第1光束K1的主光线一致。

[0061] 在第1光束K1的主光线的光路上(光轴ax1上)从光源部11的第1区域A1起依次设有第2相位差板32、第1均束器光学系统12、第1偏振分离元件14、第4相位差板34、第2拾取光学系统17和旋转扩散板120。

[0062] 从光源部11的第2区域A2射出的第2光束K2入射到光路变更部20。光路变更部20由一对反射镜20a、20b构成。反射镜20a将第2光束K2朝向反射镜20b反射。反射镜20b将来自反射镜20a的第2光束K2沿光轴ax2反射。如上所述,第2光束K2通过光路变更部20,由此,与通过光路变更部20前相比,第2光束K2的光路被变更为+Y方向,通过光路变更部20后的第2光束K2的主光线与光轴ax2一致。

[0063] 在第2光束K2的主光线的光路上(光轴ax2上)从光路变更部20的反射镜20b起依次设有第3相位差板33、第2均束器光学系统13、第2偏振分离元件19、第5相位差板35、第3拾取光学系统18和旋转扩散板120。

[0064] 此外,在照明光轴ax3上依次排列配置有第1拾取光学系统15、第1偏振分离元件14、第1相位差板31、第2偏振分离元件19、积分器光学系统25、偏振转换元件27、重叠透镜28。

[0065] 另外,光轴ax1、ax2和照明光轴ax3位于同一面内。此外,光轴ax1、ax2与照明光轴ax3垂直。

[0066] 首先,对从光源部11射出的第1光束K1进行说明。

[0067] 从光源部11射出的第1光束K1入射到第2相位差板32。第2相位差板32例如为能够

旋转的1/2波长板。第1光束K1是线偏振光。因此,透过第2相位差板32后的光成为以规定的比率含有S偏振成分和P偏振成分的光。即,通过适当地设定第2相位差板32的旋转角度,能够将S偏振成分和P偏振成分的比率设定为规定值。

[0068] 通过第2相位差板32后的第1光束K1包括S偏振成分的第1光束K1(光束BLs)和P偏振成分的第1光束K1(光束BLp)。

[0069] 另外,在本实施方式中,S偏振成分的第1光束K1(光束BLs)与“沿第1方向偏振的所述第1光束”对应,P偏振成分的第1光束K1(光束BLp)与“沿第2方向偏振的所述第1光束”对应。

[0070] 在本实施方式中,第2相位差板32的旋转角度被设定为使得P偏振成分的第1光束K1(光束BLp)的光量成为光源部11的第1区域A1的光量(第1光束K1的光量)的10%左右。由此,能够抑制入射到旋转扩散板120的光量。

[0071] 透过第2相位差板32后的第1光束K1入射到均束器光学系统12。第1均束器光学系统12例如由透镜阵列12a和透镜阵列12b构成。透镜阵列12a包括多个小透镜12am,透镜阵列12b包括多个小透镜12bm。

[0072] 第1偏振分离元件14具有如下色分离功能:与发光强度峰值(波段)不同于第1光束K1的后述的荧光YL的偏振状态无关地使该荧光YL透过。由此,第1偏振分离元件14也可以例如由具有波长选择性的十字分光棱镜构成。此外,第1偏振分离元件14被配置成与光轴ax1以及照明光轴ax3分别成45°的角度。

[0073] 第1偏振分离元件14使第1光束K1中的S偏振成分(光束BLs)反射,并使第1光束K1中的P偏振成分(光束BLp)透过。即,第1偏振分离元件14具有将第1光束K1分离为S偏振成分的第1光束K1(光束BLs)和P偏振成分的第1光束K1(光束BLp)的偏振分离功能。

[0074] 第1偏振分离元件14使入射光中的S偏振成分反射,并使入射光中的P偏振成分透过。

[0075] 透过第1偏振分离元件14后的P偏振成分的第1光束K1(光束BLp)入射到第4相位差板34。第4相位差板34由1/4波长板($\lambda/4$ 板)构成。P偏振成分的第1光束K1(光束BLp)通过透过第4相位差板34而转换为例如由右旋圆偏振光构成的第1光束K1(光束BLc1)。从第4相位差板34射出的圆偏振的第1光束K1(光束BLc1)入射到第2拾取光学系统17。

[0076] 关于由第1偏振分离元件14反射的S偏振成分的第1光束K1(光束BLs),在后面叙述。

[0077] 第2拾取光学系统17具有使圆偏振的第1光束K1(光束BLc1)朝向旋转扩散板120聚光的功能和拾取从旋转扩散板120射出的扩散反射光而平行化的功能。第2拾取光学系统17例如由拾取透镜17a、17b构成。

[0078] 这里,第2拾取光学系统17的温度容易上升。因此,容易发生光弹性效应(双折射)。当发生双折射时,透过第2拾取光学系统17的光的偏振状态会发生异常,因此,难以高效地取出由旋转扩散板120生成的扩散光作为照明光。

[0079] 在本实施方式中,构成第2拾取光学系统17的拾取透镜17a和拾取透镜17b中的至少一方具体而言是拾取透镜17b由石英透镜构成。石英透镜的内部吸收和热膨胀系数比由普通玻璃材料构成的透镜小。

[0080] 在本实施方式中,石英透镜的玻璃材料例如是合成石英。合成石英在蓝光波长下

的内部吸收率例如是0.1%以下,是普通光学玻璃的内部吸收率的1/50左右。因此,即使强光入射,也不易发热。此外,由于合成石英的热膨胀系数为普通光学玻璃的热膨胀系数的1/10左右,因此,即使温度升高,也不易变形。因此,不易发生大的热变形。即,不易发生由于光弹性效应引起的偏振状态的变化。

[0081] 这样,根据包括石英透镜的第2拾取光学系统17,不易发生由于圆偏振的第1光束K1(光束BLc1)的入射引起的热变形,减少了双折射的发生,因此,能够减少透过该第2拾取光学系统17的圆偏振的第1光束K1(光束BLc1)和后述的光束BLc2的偏振状态的异常。由此,能够高效地取出由旋转扩散板120生成的第1光束K1(光束BL1s和光束BL1p)作为照明光。

[0082] 此外,第2拾取光学系统17与第1均束器光学系统12协作,使后述的旋转扩散板120上的圆偏振的第1光束K1(光束BLc1)的照度分布均匀化。在本实施方式中,旋转扩散板120配置在第2拾取光学系统17的焦点位置。

[0083] 旋转扩散板120使从第2拾取光学系统17射出的圆偏振的第1光束K1(光束BLc1)朝向第1偏振分离元件14扩散反射。

[0084] 例如,由右旋圆偏振光构成的第1光束K1(光束BLc1)被扩散反射板121扩散并反射而成为由左旋圆偏振光构成的第1光束K1(光束BLc2)。圆偏振的第1光束K1(光束BLc2)被第2拾取光学系统17平行化而再次透过第4相位差板34,成为扩散后的S偏振成分的第1光束K1(光束BL1s)。光束BL1s是具有S偏振成分的扩散蓝光。由于第1偏振分离元件14构成为反射第1光束K1中的S偏振成分,因此,扩散后的S偏振成分的第1光束K1(光束BL1s)被第1偏振分离元件14朝向第1相位差板31反射。

[0085] 第1相位差板31为1/2波长板。第1相位差板31将扩散后的S偏振成分的第1光束K1(光束BL1s)转换为扩散后的P偏振成分的第1光束K1(光束BL1p)。扩散后的P偏振成分的第1光束K1(光束BL1p)入射到后述的第2偏振分离元件19。第2偏振分离元件19使扩散后的P偏振成分的第1光束K1(BL1p)透过。

[0086] 接着,对通过了光路变更部20的第2光束K2进行说明。

[0087] 通过了光路变更部20的第2光束K2入射到第3相位差板33。第3相位差板33例如为能够旋转的1/2波长板。第2光束K2是线偏振光。因此,透过了第3相位差板33的光成为以规定的比率含有S偏振成分和P偏振成分的光。即,通过适当地设定第3相位差板33的旋转角度,能够将S偏振成分和P偏振成分的比率设定为规定值。

[0088] 通过了第3相位差板33的第2光束K2包括S偏振成分的第2光束K2(光束BBs)和P偏振成分的第2光束K2(光束BBp)。

[0089] 在本实施方式中,S偏振成分的第2光束K2(光束BBs)与“沿第1方向偏振的所述第2光束”对应,P偏振成分的第2光束K2(光束BBp)与“沿第2方向偏振的所述第2光束”对应。

[0090] 在本实施方式中,第3相位差板33的旋转角度被设定为使得P偏振成分的第2光束K2(光束BBp)的光量成为光源部分11的第2区域A2的光量(第2光束K2的光量)的10%左右。由此,能够抑制入射到旋转扩散板120的光量。

[0091] 透过了第3相位差板33的第2光束K2入射到第2均束器光学系统13。第2均束器光学系统13例如由透镜阵列13a和透镜阵列13b构成。透镜阵列13a包括多个小透镜13am,透镜阵列13b包括多个小透镜13bm。

[0092] 第2偏振分离元件19具有如下的色分离功能:与发光强度峰值(波段)不同于第2光

束K2的后述的荧光YL的偏振状态无关地使该荧光YL透过。由此,第2偏振分离元件19也可以例如由具有波长选择性的十字分色棱镜构成。此外,第2偏振分离元件19被配置成与光轴 ax_2 成 45° 的角度。

[0093] 第2偏振分离元件19使第2光束K2中的S偏振成分反射,并使第2光束K2中的P偏振成分透过。

[0094] 即,第2偏振分离元件19具有将第2光束K2分离为S偏振成分的第2光束K2(光束BBs)和P偏振成分的第2光束K2(光束BBp)的偏振分离功能。

[0095] 第2偏振分离元件19使入射光中的S偏振成分(光束BBs)反射,并使入射光中的P偏振成分(光束BBp)透过。

[0096] 透过第2偏振分离元件19后的P偏振成分的第2光束K2(光束BBp)入射到第5相位差板35。第5相位差板35由 $1/4$ 波长板($\lambda/4$ 板)构成。P偏振成分的第2光束K2(光束BBp)通过透过第5相位差板35而转换为例如由左旋圆偏振光构成的第2光束K2(光束BBc1)。从第5相位差板35射出的圆偏振的第2光束K2(光束BBc1)入射到第3拾取光学系统18。

[0097] 关于第2偏振分离元件19反射的S偏振成分的第2光束K2(光束BBs),在后面叙述。

[0098] 第3拾取光学系统18具有使圆偏振的第2光束K2(光束BBc1)朝向旋转扩散板120聚光的功能和拾取从该旋转扩散板120射出的扩散反射光而平行化的功能。第3拾取光学系统18例如由拾取透镜18a、18b构成。

[0099] 在本实施方式中,与第2拾取光学系统17同样,构成第3拾取光学系统18的拾取透镜18a和拾取透镜18b中的至少一方、具体而言是拾取透镜18b由石英透镜构成。另外,拾取透镜18a和拾取透镜18b也可以由石英透镜构成。

[0100] 由此,根据包含石英透镜的第3拾取光学系统18,不易发生由于圆偏振的第2光束K2(光束BBc1)的入射引起的热变形,减少了双折射的发生,因此,能够减少透过该第3拾取光学系统18的圆偏振的第2光束K2(光束BBc1)和后述的光束BBc2的偏振状态的异常。由此,能够高效地取出由旋转扩散板120生成的第2光束K2(光束BL2s)作为照明光。

[0101] 此外,第3拾取光学系统18与第2均束器光学系统13协作,使旋转扩散板120上的圆偏振的第2光束K2(光束BBc1)的照度分布均匀化。在本实施方式中,旋转扩散板120配置在第3拾取光学系统18的焦点位置。

[0102] 旋转扩散板120使从第3拾取光学系统18射出的圆偏振的第2光束K2(光束BBc1)朝向第2偏振分离元件19扩散反射。

[0103] 例如,由左旋圆偏振光构成的第2光束K2(光束BBc1)被扩散反射板121扩散并反射而成为由右旋圆偏振光构成的第2光束K2(光束BBc2)。圆偏振的第2光束K2(光束BBc2)被第3拾取光学系统18平行化而再次透过第5相位差板35,成为扩散后的S偏振成分的第2光束K2(光束BL2s)。光束BL2s是具有S偏振成分的扩散蓝光。由于第2偏振分离元件19构成为反射第2光束K2中的S偏振成分,因此,扩散后的S偏振成分的第2光束K2(光束BL2s)被第2偏振分离元件19朝向积分器光学系统25反射。

[0104] 对旋转扩散板120更详细地进行说明。图3是在与光轴 ax_1 、 ax_2 平行的方向上观察旋转扩散板120的俯视图。

[0105] 旋转扩散板120具备扩散反射板121和对扩散反射板121进行旋转驱动的驱动装置122。旋转扩散板120朝向与光的入射侧相同的一侧射出扩散光。

[0106] 扩散反射板121例如由具有光反射性的部件构成,其表面具有凹凸。例如,通过在具有通过喷砂加工形成的凹凸的基材的表面形成Ag膜来形成扩散反射板121。扩散反射板121能够绕规定的旋转中心轴O2旋转。驱动装置122例如由电机等构成,使扩散反射板121绕旋转中心轴O2旋转。

[0107] 另外,如图2所示,扩散反射板121被配置成与第2拾取光学系统17以及第3拾取光学系统18相对。此外,如图3所示,从旋转中心轴O2的方向观察时,扩散反射板121形成为例如圆形。

[0108] 在图3中,用标号B1表示经由第2拾取光学系统17入射到旋转扩散板120(扩散反射板121)的圆偏振的第1光束K1(光束BLc1)的入射位置,用标号B2表示经由第3拾取光学系统18入射到旋转扩散板120(扩散反射板121)的圆偏振的第2光束K2(光束BBc1)的入射位置。

[0109] 如图3所示,圆偏振的第1光束K1(光束BLc1)的入射位置B1与旋转中心轴O2之间的距离D3不同于圆偏振的第2光束K2(光束BBc1)的入射位置B2与旋转中心轴O2之间的距离D4。具体而言,距离D3长于距离D4。在本实施方式中,距离D3相当于“第1长度”,距离D4相当于“第2长度”。

[0110] 根据该结构,圆偏振的第1光束K1(光束BLc1)入射到扩散反射板121的第1位置(与旋转中心轴O2间隔距离D3的由标号C3表示的圆周上的区域),圆偏振的第2光束K2(光束BBc1)入射到扩散反射板121的第2位置(与旋转中心轴O2间隔距离D4的由标号C4表示的圆周上的区域)。

[0111] 因此,在扩散反射板121一次旋转的期间,圆偏振的第1光束K1(光束BLc1)和圆偏振的第2光束K2(光束BBc1)不会入射到扩散反射板121的同一区域。

[0112] 在旋转扩散板120的扩散反射板121上,使用银膜等金属膜作为反射膜,以满足偏振保持率等条件。与电介质膜相比,银膜等金属膜的反射率较高,另一方面,可能由于热和光而产生损伤。

[0113] 然而,在本实施方式中,由于使作为第1光束K1的一部分的圆偏振的第1光束K1(光束BLc1)和作为第2光束K2的一部分的圆偏振的第2光束K2(光束BBc1)分别入射到扩散反射板121的不同位置,因此,能够减少扩散反射板121的温度上升,因此,能够抑制扩散反射板121的损伤。另外,作为扩散反射板121的损伤,例如可以举出在扩散反射板121的表面形成的反射膜(Ag膜等)由于热和光导致的化学反应而劣化等。

[0114] 在本实施方式中,第1光束K1的光量和第2光束K2的光量分别相当于从光源部11射出的全部光量的各50%。此外,第2相位差板32的旋转角度被设定为使得P偏振成分的第1光束K1(光束BLp)的光量成为光源部11的第1区域A1的光量(第1光束K1的光量)的10%左右。此外,第3相位差板33的旋转角度被设定为使得P偏振成分的第2光束K2(光束BBp)的光量成为光源部11的第2区域A2的光量(第2光束K2的光量)的10%左右。

[0115] 由此,能够使入射到第1位置B1的圆偏振的第1光束K1(光束BLc1)和入射到第2位置B2的圆偏振的第2光束K2(光束BBc1)的光密度彼此相等。由此,扩散反射板121的入射位置B1、B2中的一方的光密度不会增高,因此,能够降低扩散反射板121的光密度,并抑制扩散反射板121的损伤。

[0116] 因此,根据本实施方式的旋转扩散板120,扩散反射板121的可靠性提高,因此能够提高光源装置2的可靠性。

[0117] 接着,对在旋转荧光板100中生成荧光YL的光的光路进行说明。

[0118] 如图2所示,S偏振成分的第1光束K1(光束BLs)被第1偏振分离元件14反射而朝向旋转荧光板100。被第1偏振分离元件14反射的S偏振成分的第1光束K1(光束BLs)入射到第1拾取光学系统15。

[0119] 同样,S偏振成分的第2光束K2(光束BBs)被第2偏振分离元件19反射而朝向旋转荧光板100。被第2偏振分离元件19反射的S偏振成分的第2光束K2(光束BBs)通过透过第1相位差板31而转换为P偏振成分的第2光束K2(光束BBp')。P偏振成分的第2光束K2(光束BBp')透过第1偏振分离元件14而入射到第1拾取光学系统15。

[0120] 第1拾取光学系统15具有使光束BLs朝向旋转荧光板100的荧光体层100A聚光的功能和拾取从荧光体层100A射出的荧光YL而平行化的功能。第1拾取光学系统15例如由拾取透镜15a、15b构成。

[0121] 此外,第1拾取光学系统15与第1均束器光学系统12协作,使荧光体层100A上的S偏振成分的第1光束K1(光束BLs)的照度分布均匀化。

[0122] 同样,第1拾取光学系统15与第2均束器光学系统13协作,使荧光体层100A上的P偏振成分的第2光束K2(光束BBp')的照度分布均匀化。

[0123] 旋转荧光板100具备旋转基板101、对旋转基板101进行旋转驱动的驱动装置102、以及设置在旋转基板101上的荧光体层100A。旋转荧光板100朝向与光入射的一侧相同的一侧射出荧光YL。

[0124] 旋转基板101例如由铝、铜等散热性优异的金属制成的圆板构成,能够绕规定的旋转中心轴O1旋转。驱动装置102例如由电机等构成,使旋转基板101绕旋转中心轴O1旋转。

[0125] 在本实施方式中,荧光体层100A在旋转基板101的上表面101a绕旋转中心轴O1形成为环形。在与荧光体层100A的S偏振成分的第1光束K1(光束BLs)和P偏振成分的第2光束K2(光束BBp')入射的一侧相反的一侧设有反射部103。即,在荧光体层100A的旋转基板101侧设有反射部103。此外,荧光体层100A被配置成与第1拾取光学系统15(拾取透镜15b)相对。

[0126] 荧光体层100A包含吸收作为激励光的S偏振成分的第1光束K1(光束BLs)和P偏振成分的第2光束K2(光束BBp')而将它们转换为黄色的荧光YL并射出的荧光体粒子。作为荧光体粒子,可以使用例如YAG(钇铝石榴石)系荧光体。另外,荧光体粒子的形成材料可以是一种,也可以将使用两种以上的材料形成的粒子进行混合用作荧光体粒子。

[0127] 作为荧光体层100A,例如也可以使用使荧光体粒子分散在氧化铝等无机粘合剂中而形成的荧光体层、或者在不使用粘合剂的情况下烧制荧光体粒子而得到的荧光体层等。

[0128] 荧光体层100A包含吸收作为激励光的S偏振成分的第1光束K1(光束BLs)和P偏振成分的第2光束K2(光束BBp')而射出黄色的荧光YL。从荧光体层100A射出的荧光YL被第1拾取光学系统15平行化而透过第1偏振分离元件14。

[0129] 此外,透过第1偏振分离元件14后的荧光YL透过第1相位差板31。由于荧光YL是非偏振光,因此,在透过第1相位差板31时,偏振状态不发生变化。

[0130] 此外,透过第1相位差板31后的荧光YL入射到第2偏振分离元件19。荧光YL透过第2偏振分离元件19。

[0131] 根据本实施方式的光源装置2,由于具有配置在第1偏振分离元件14与第2偏振分

离元件19之间的第1相位差板31,因此,通过使第2偏振分离元件19分离的S偏振成分的第2光束K2(光束BBs)转换为P偏振成分的第2光束K2(光束BBp'),能够使该光束透过第1偏振分离元件14。

[0132] 即,由于第1相位差板31将S偏振成分的第2光束K2(光束BBs)转换为P偏振成分的第2光束K2(光束BBp),因此,能够使该光束透过第1偏振分离元件14。

[0133] 由此,能够使光源装置2小型化。

[0134] 此外,可以使S偏振成分的第1光束K1(光束BLs)和P偏振成分的第2光束K2(光束BBp')重叠地照明到荧光体层100A上的同一区域。由此,与不使用第1相位差板31的情况相比,能够更容易地缩小荧光YL的发光区域。即,能够防止包含荧光YL的后述的照明光WL的光束宽度变大。

[0135] 此外,通过使用第1相位差板31,能够缩小荧光体层100A中的荧光YL的发光区域,因此,能够使第1拾取光学系统15小型化。进而,利用第1拾取光学系统15的小型化,能够使光源装置2整体小型化。

[0136] 第1偏振分离元件14和第2偏振分离元件19构成为使得荧光YL能够通过第1偏振分离元件14、第1相位差板31和第2偏振分离元件19,由此,使得光源装置整体小型化。

[0137] 荧光YL入射到第2偏振分离元件19。第2偏振分离元件19合成透过该第2偏振分离元件19的荧光YL、被该第2偏振分离元件19反射的扩散后的S偏振成分的第2光束K2(光束BL2s)以及从第1相位差板31射出的扩散后的沿所述第2方向偏振的所述第1光束(BL1p),由此,生成白色照明光WL。另外,本实施方式的照明光WL以相同比率包含P偏振的扩散蓝光BL1p和S偏振的扩散蓝光BL2s。

[0138] 根据本实施方式,在第1偏振分离元件14中,能够将从光源部11射出的第1光束K1分离的各成分(S偏振成分的第1光束K1(光束BLs),P偏振成分的第1光束K1(光束BLp))不浪费地分别用于荧光YL的生成和扩散后的S偏振成分的第1光束K1(光束BL1s)(扩散后的沿所述第2方向偏振的所述第1光束(BL1p))的生成。此外,在第2偏振分离元件19中,能够将从光源部11射出的第2光束K2分离的各成分(S偏振成分的第2光束K2(光束BBs)、P偏振成分的第2光束K2(光束BBp))不浪费地分别用于荧光YL的生成和扩散后的S偏振成分的第2光束K2(光束BL2s)的生成。

[0139] 接着,说明扩散后的P偏振成分的第1光束K1(光束BL1p)、扩散后的S偏振成分的第2光束K2(光束BL2s)以及荧光YL合成后的白色照明光WL。

[0140] 白色照明光WL入射到积分器光学系统25。积分器光学系统25例如由第1透镜阵列25a和第2透镜阵列25b构成。第1透镜阵列25a包括多个第1小透镜25am,第2透镜阵列25b包括多个第2小透镜25bm。积分器光学系统25通过与后述的重叠透镜28协作而使被照明区域的照度分布均匀化。

[0141] 第1透镜阵列25a将照明光WL分离为多个小光束。第1小透镜25am使小光束在对应的第2小透镜25bm上成像。在第2小透镜25bm上形成的像来源于扩散后的P偏振成分的第1光束K1(光束BL1p)、扩散后的S偏振成分的第2光束K2(光束BL2s)以及荧光YL。即,在第2透镜阵列25b上形成扩散后的P偏振成分的第1光束K1(光束BL1p)的二次光源像、扩散后的S偏振成分的第2光束K2(光束BL2s)的二次光源像以及荧光YL的二次光源像。

[0142] 通过积分器光学系统25后的照明光WL入射到偏振转换元件27。偏振转换元件27例

如由偏振分离膜和相位差板(1/2波长板)构成。偏振转换元件27将偏振方向不一致的荧光YL和扩散后的S偏振成分的第2光束K2(光束BL2s)的偏振方向和扩散后的P偏振成分的第1光束K1(光束BL1p)的偏振方向转换为一方的偏振成分(例如将P偏振成分转换为S偏振成分)。

[0143] 如上所述,由于本实施方式的照明光WL包括扩散后的P偏振成分的第1光束K1(光束BL1p)和扩散后的S偏振成分的第2光束K2(光束BL2s),因此,与仅包括一方的偏振成分(P偏振或S偏振中的任意一个)的情况相比,透过偏振转换元件27后的光强度分布的均匀性变高。

[0144] 特别是,如上所述,由于本实施方式的照明光WL以相同的比率包含扩散后的P偏振成分的第1光束K1(光束BL1p)和扩散后的S偏振成分的第2光束K2(光束BL2s),因此,光强度分布的均匀性变得更高。

[0145] 通过偏振转换元件27后的照明光WL入射到重叠透镜28。从重叠透镜28射出的照明光WL入射到色分离光学系统3。重叠透镜28通过使构成照明光WL的上述多个小光束在光调制装置4R、4G、4B的被照明区域(图像形成区域)中彼此重叠来均匀地进行照明。

[0146] 根据本实施方式,如上所述,能够防止照明光WL的光束宽度变大,因此,能够防止照明光WL入射的后级的光学系统(积分器光学系统25、偏振转换元件27和重叠透镜28)大型化。因此,能够提供减少旋转扩散板120上的对于光密度的负荷、且小型的光源装置2。

[0147] 此外,本实施方式的投影仪1通过具备光源装置2而能够实现小型化。

[0148] 另外,光源部11有时由于随时间的劣化而导致输出变动。该情况下,由于照明光WL中的扩散后的P偏振成分的第1光束K1(光束BL1p)、扩散后的S偏振成分的第2光束K2(光束BL2s)、荧光YL的比率发生变化,因此,照明光WL的色平衡(白平衡)可能发生变化。

[0149] 在本实施方式的光源装置2中,如图2所示,还具备光量监视用反射镜42、传感器单元43、控制装置44、第1驱动装置45和第2驱动装置46。第1驱动装置45通过旋转驱动第2相位差板32来调节该第2相位差板32的旋转角度。第2驱动装置46通过旋转驱动第3相位差板33来调节该第3相位差板33的旋转角度。

[0150] 在本实施方式中,光量监视用反射镜42设置在积分器光学系统25与偏振转换元件27之间的光路上。此外,光量监视用反射镜42被配置成与照明光轴ax3成45°的角度。光量监视用反射镜42使入射的照明光WL的一部分透过,并使其余部分反射。透过光量监视用反射镜42的光入射到偏振转换元件27,光量监视用反射镜42反射的光入射到传感器单元43。

[0151] 传感器单元43检测从光源装置2射出的照明光WL的白平衡(色平衡)。传感器单元43将检测结果发送给控制装置44。

[0152] 控制装置44根据来自传感器单元43的信号(与色平衡有关的检测结果)使第1驱动装置45和第2驱动装置46动作。即,第1驱动装置45和第2驱动装置46根据来自传感器单元43的信号,控制第2相位差板32和第3相位差板33的旋转角度。

[0153] 图4是示出传感器单元43的概要结构的图。图5是示出偏振转换元件27中的反射镜的配置的主视图。

[0154] 如图4所示,传感器单元43包括第1传感器43a、第2传感器43b和二向色镜43c。二向色镜43c由电介质多层膜构成,使照明光WL中的荧光YL透过,使照明光WL中的蓝光BL4反射。另外,蓝光BL4是包括图2所示的扩散后的P偏振成分的第1光束K1(光束BL1p)和扩散后的S

偏振成分的第2光束K2(光束BL2s)作为成分的光。

[0155] 第1传感器43a检测被二向色镜43c反射的蓝光BL4的光量。第2传感器43b检测透过二向色镜43c的荧光YL的光量。第1传感器43a以及第2传感器43b与控制装置44电连接,向控制装置44发送检测结果。控制装置44根据第1传感器43a和第2传感器43b的检测结果,控制由第1驱动装置45实现的第2相位差板32的旋转和由第2驱动装置46实现的第3相位差板33的旋转

[0156] 如图5所示,光量监视用反射镜42由保持部件48保持,保持部件48避开偏振转换元件27的多个光入射区域R而配置。偏振转换元件27的光入射区域R是从积分器光学系统25射出的多个小光束分别入射的区域。

[0157] 光量监视用反射镜42配置在形成基于第2透镜阵列25b的照明光WL的二次光源像Q的位置。这里,示出光量监视用反射镜42配置在积分器光学系统25与偏振转换元件27之间的光路上的例子。代替该例子,光量监视用反射镜42也可以配置在偏振转换元件27与重叠透镜28之间的光路上。

[0158] 在本实施方式中,光量监视用反射镜42配置在积分器光学系统25与偏振转换元件27之间的光路上的二次光源像Q入射的位置。因此,即使在光路中配置光量监视用反射镜42而取出光的一部分,在作为被照明区域的光调制装置4R、4G、4B上也不会产生照度不均。因此,如果可允许1个二次光源像的照度降低,则光量监视用反射镜42不一定是透过一部分的光并反射其余部分的反射镜,也可以是反射全部光的反射镜。

[0159] 接下来,根据图6对控制装置44的控制方式进行说明。

[0160] 这里,设光源部11的输出下降。当光源部11的输出下降时(图6的步骤S1),第1光束K1和第2光束K2的光量减少,伴随于此,激励光(S偏振成分的第1光束K1(光束BLs)和P偏振成分的第2光束K2(光束BBp'))的光量降低。激励光的光量降低与荧光体层100A中的激励光的光密度(每单位面积的光量)降低等效(图6的步骤S2)。另外,在以下内容中,为了简化说明,设第1光束K1和第2光束K2的光量减少相同的量。

[0161] 通常,荧光体具有这样的特性:如果激励光的光密度降低,则在将激励光转换为荧光时的转换效率上升。因此,如果激励光的光量的减少较少,则荧光YL的量由于转换效率的上升而增加(图6的步骤S3)。这里,以荧光YL的光量增加的情况为例进行说明,但是也存在荧光YL的光量减少的情况。在任何一种情况下,白平衡都会破坏。

[0162] 伴随着光源部11的输出的下降,蓝光BL4(扩散后的P偏振成分的第1光束K1(光束BL1p)和扩散后的S偏振成分的第2光束K2(光束BL2s))的光量也降低。然而,由于荧光体的转换效率上升,因此,荧光YL的光量与蓝光BL4的光量之比增加,照明光WL的白平衡发生变化(图6的步骤S4)。

[0163] 在本实施方式中,利用传感器单元43测定从光量监视用反射镜42取出的光中包含的蓝光BL4的光量(蓝光强度)和黄色荧光YL的光量(荧光强度)。传感器单元43将测定结果发送给控制装置44。

[0164] 在本实施方式中,控制装置44将与白平衡的设计值对应的激励光(蓝光)强度与荧光(黄光)强度之比作为基准值进行存储。为了获得与设计一致的白平衡,将上述基准值设为例如20:80至25:75即可。

[0165] 控制装置44将由传感器单元43测定的当前的激励光强度和荧光强度之比(强度

比)与基准值进行比较。其结果是,在当前的强度比和基准值之差超过允许范围时,控制装置44通过控制第1驱动装置45来控制第2相位差板32的旋转角度,并且通过控制第2驱动装置46来控制第3相位差板33的旋转角度,以使当前的强度比接近基准值(图6的步骤S6)。

[0166] 通过使第2相位差板32和第3相位差板33旋转,能够调节扩散后的P偏振成分的第1光束K1(光束BL1p)的光量、扩散后的S偏振成分的第2光束K2(光束BL2s)的光量、荧光YL的光量的比率。

[0167] 具体而言,使第2相位差板32和第3相位差板33旋转,以增加朝向旋转扩散板120的P偏振成分的第1光束K1(光束BLp)和P偏振成分的第2光束K2(光束BBp)的光量,减少朝向旋转荧光板100的激励光(S偏振成分的第1光束K1(光束BLs)和S偏振成分的第2光束K2(光束BBs))的光量。由此,使得荧光YL的光量与蓝光BL4的光量之比减少,因此,能够改善白平衡(图6的步骤S7)。

[0168] 在本实施方式中,控制装置44使第2相位差板32和第3相位差板33的旋转方向以及旋转角度彼此相等。

[0169] 由此,使得透过第2相位差板32的第1光束K1的(S偏振成分的第1光束K1(光束BLs))和P偏振成分(P偏振成分的第1光束K1(光束BL1p))的比率等于透过第3相位差板33的第2光束K2的S偏振成分(S偏振成分的第2光束K2(光束BBs))和P偏振成分(P偏振成分的第2光束K2(光束BBp))的比率。因此,入射到旋转扩散板120(扩散反射板121)的各入射位置B1、B2的圆偏振的第1光束K1(光束BLc1)和圆偏振的第2光束K2(光束BBc1)的光密度相等,因此,旋转扩散板120的入射位置B1、B2中的一方的光密度不会变高,能够在减少旋转扩散板120的光密度的同时抑制损伤并调节白平衡。

[0170] 另外,在上述说明中,说明了当光源部11的输出下降时第1光束K1和第2光束K2的输出以相同的比率下降的情况,但是在第1光束K1和第2光束K2的输出下降以不同的比率发生的情况下,也同样能够改善白平衡。

[0171] 在第1光束K1和第2光束K2的输出下降的比率不同的情况下,进行控制以使第2相位差板32的旋转角度与第3相位差板33的旋转角度不同,由此,能够使旋转扩散板120(扩散反射板121)的各入射位置B1、B2的光密度一致。由此,能够在减少旋转扩散板120的负荷的状态下调节白平衡。

[0172] 此外,照明光WL的白平衡的调节也可以在没有发生光源部11的输出下降时进行。

[0173] 如上所述,根据本实施方式的光源装置2,能够调节照明光WL的白平衡。此外,根据本实施方式,通过具备上述光源装置2而能够提供提高了可靠性和显示质量且小型化的投影仪1。

[0174] 另外,虽然例示本发明的一个实施方式进行了说明,但是本发明不一定限于上述实施方式的情况,能够在不脱离本发明的主旨的范围内施加各种变更。

[0175] 例如,在上述实施方式中,以将一个光源部11的光射出区域分成两个区域(第1区域A1和第2区域A2)、从各区域射出第1光束K1和第2光束K2的情况为例,但是也可以采用分别从两个光源部射出第1光束和第2光束的结构。

[0176] 在上述实施方式中,由圆偏振光构成的第1光束K1(光束BLc1)是右旋圆偏振光,但也可以是左旋圆偏振光。该情况下,由圆偏振光构成的第1光束K1(光束BLc2)是左旋圆偏振光。在该情况下,也能够获得与上述实施方式相同的效果。

[0177] 同样,在上述实施方式中,由圆偏振光构成的第2光束K2(光束BBc1)是左旋圆偏振光,但也可以是右旋圆偏振光。该情况下,由圆偏振光构成的第2光束K2(光束BBc2)是左旋圆偏振光。在该情况下,也能够获得与上述实施方式相同的效果。

[0178] 此外,在上述实施方式中,由圆偏振光构成的第1光束K1(光束BLc1)和由圆偏振光构成的第2光束K2(光束BBc1)是向彼此相反的方向旋转的圆偏振光,但也可以是向相同的方向旋转的圆偏振光。在该情况下,由圆偏振光构成的第1光束K1(光束BLc1)和由圆偏振光构成的第2光束K2(光束BBc1)是右旋圆偏振光或左旋圆偏振光。在由圆偏振光构成的第1光束K1(光束BLc1)和由圆偏振光构成的第2光束K2(光束BBc1)是右旋圆偏振光的情况下,由圆偏振光构成的第1光束K1(光束BLc2)和由圆偏振光构成的第2光束K2(光束BBc2)是左旋圆偏振光。同样,在由圆偏振光构成的第1光束K1(光束BLc1)和由圆偏振光构成的第2光束K2(光束BBc1)是左旋圆偏振光的情况下,由圆偏振光构成的第1光束K1(光束BLc2)和由圆偏振光构成的第2光束K2(光束BBc2)是右旋圆偏振光。

[0179] 在该情况下,也能够获得与上述实施方式相同的效果。

[0180] 此外,在上述实施方式中,虽然例示了具备3个光调制装置4R、4G、4B的投影仪1,但也可以应用于利用1个光调制装置显示彩色影像的投影仪。此外,作为光调制装置,不限于上述液晶面板,例如还可以使用数字微镜器件等。

[0181] 此外,在上述实施方式中,示出了将本发明的光源装置应用于投影仪的示例,但不限于此。还可以将本发明的光源装置应用于车辆用头灯等照明器具。

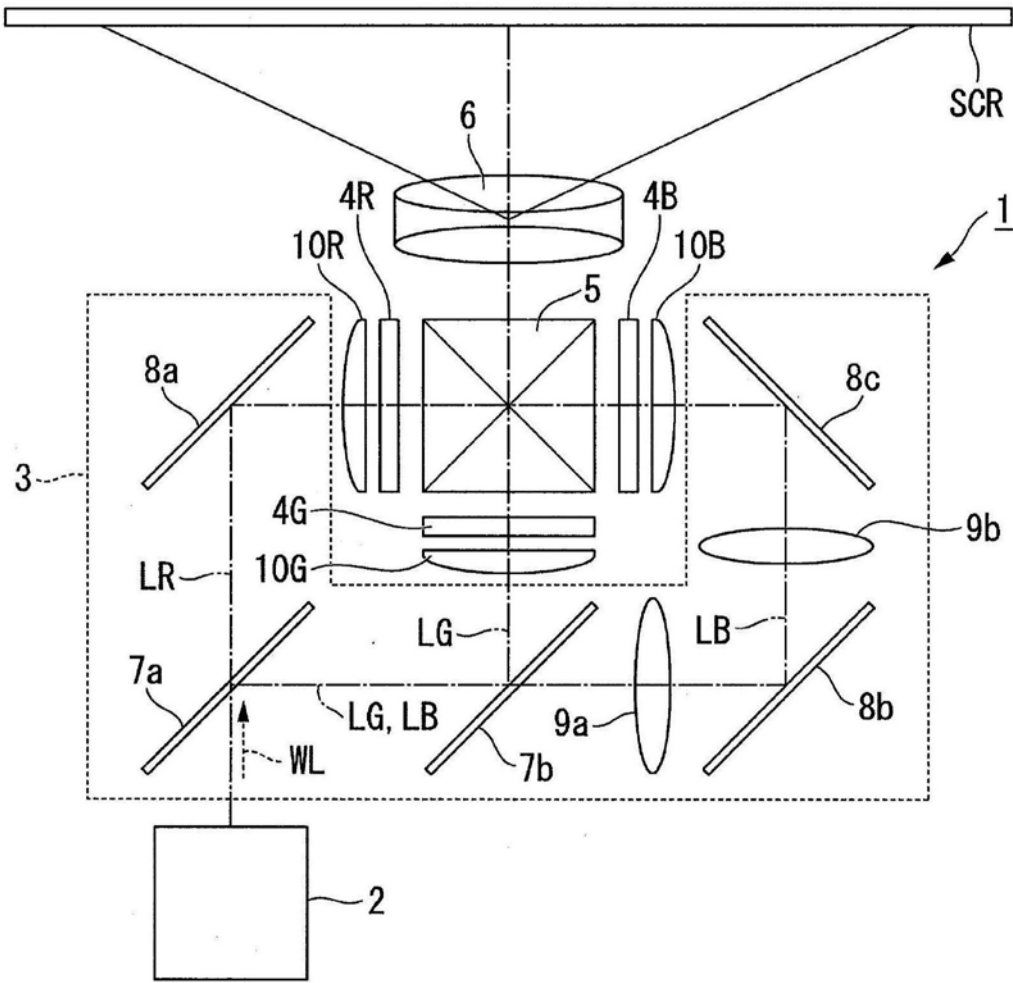


图1

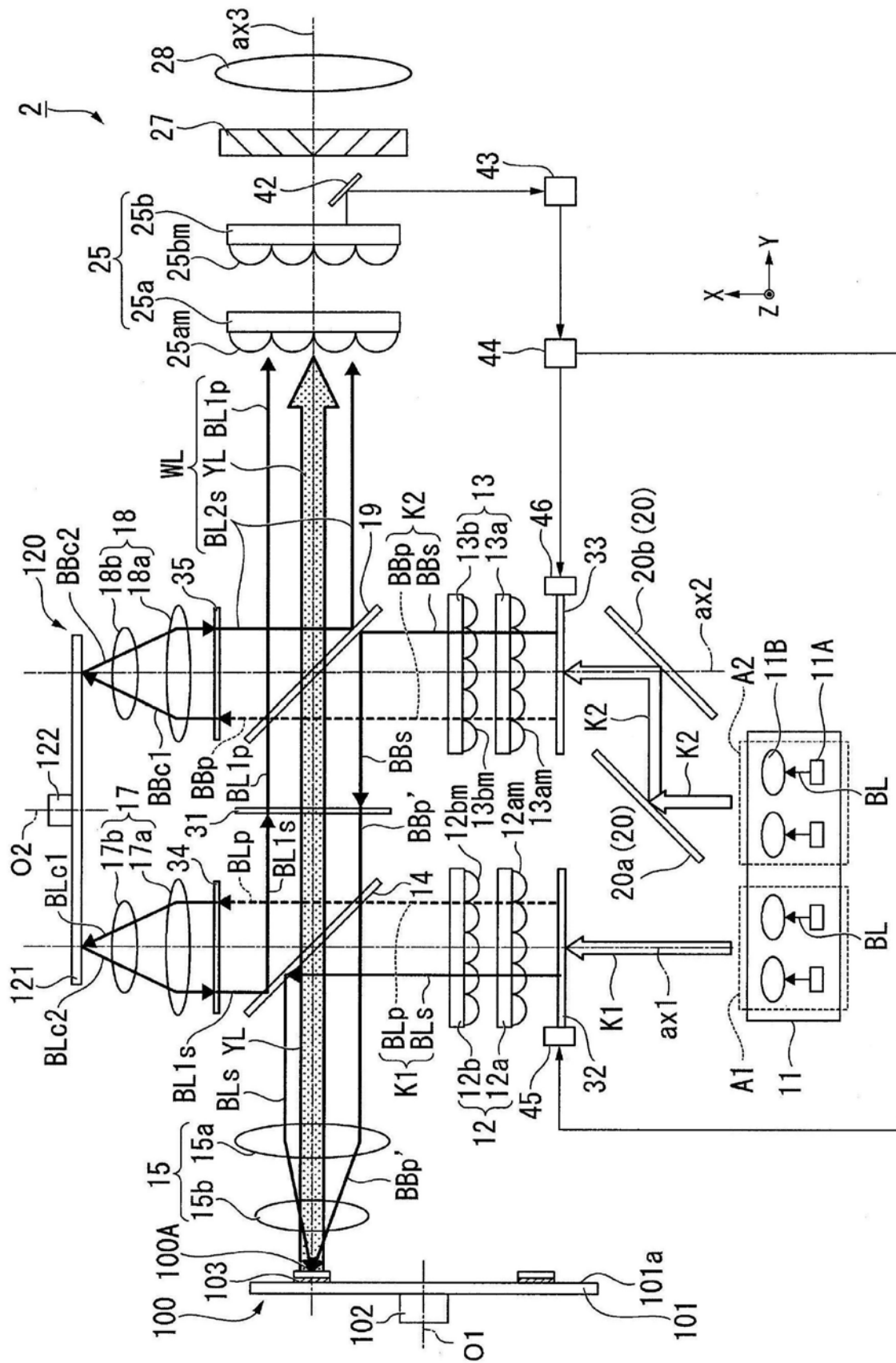


图2

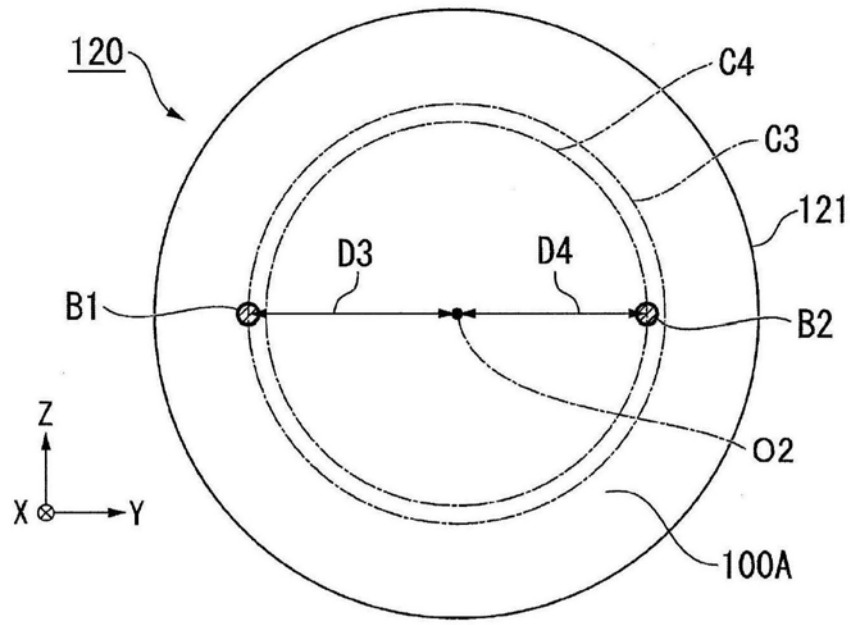


图3

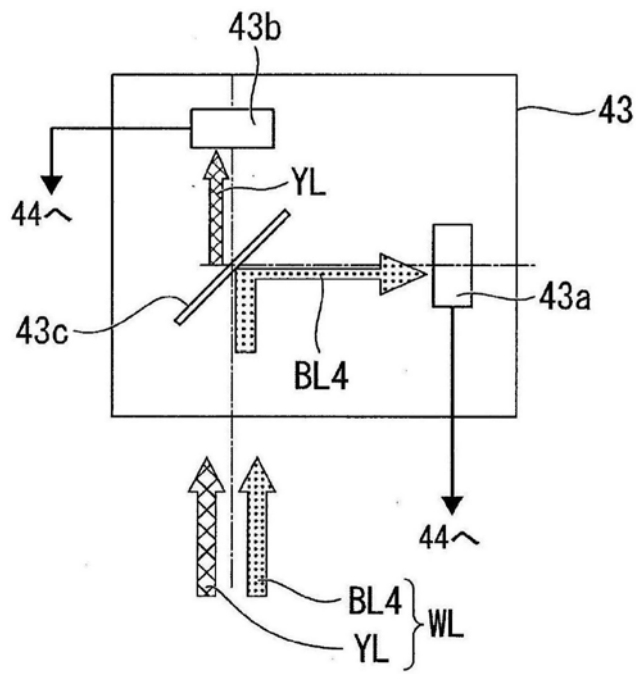


图4

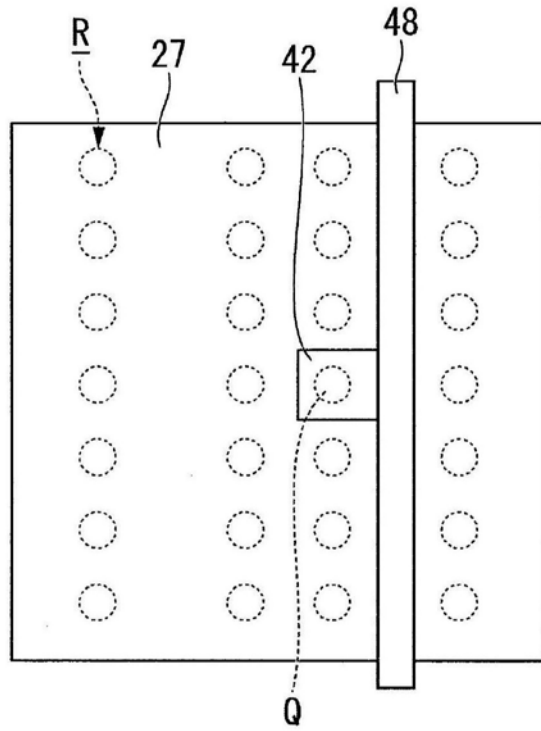


图5

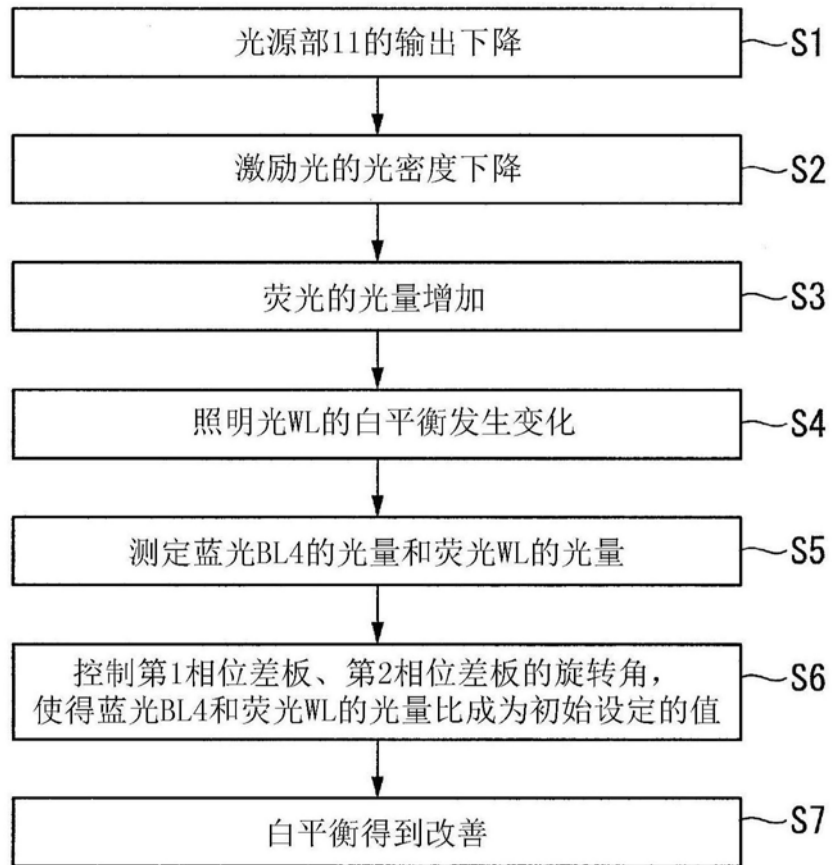


图6