



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103249234 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 05

(21) 申请号 201310049365. 9

(22) 申请日 2013. 02. 07

(30) 优先权数据

027825/2012 2012. 02. 10 JP

(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 铃木淳一

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 陈海红 段承恩

(51) Int. Cl.

G03B 21/20(2006. 01)

G03B 21/14(2006. 01)

H05B 41/288(2006. 01)

H05B 41/292(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2007-115534 A, 2007. 05. 10, 全文.

US 2010/0084987 A1, 2010. 04. 08, 全文.

CN 101742790 A, 2010. 06. 16, 全文.

审查员 陈罡

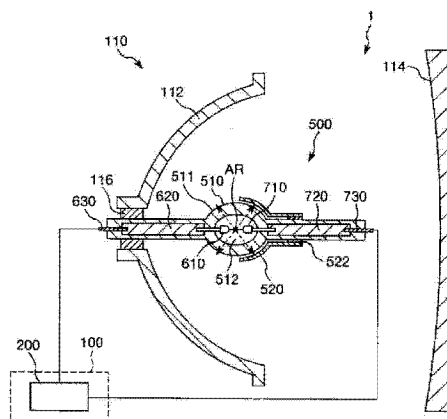
权利要求书2页 说明书14页 附图7页

(54) 发明名称

光源装置、放电灯的驱动方法及投影机

(57) 摘要

本发明提供一种能够抑制放电灯的黑化、将电极间距离保持在容许范围内的距离且驱动放电灯的光源装置、放电灯的驱动方法及投影机。光源装置具有：具备发光容器和一对电极的放电灯；驱动装置；电压检测单元；时间计测单元，驱动装置交替地反复第一交流电流供给区间和第二交流电流供给区间，通过时间计测单元计测第一交流电流供给区间的期间，若第一交流电流供给区间的期间达到预定期间，则从第一交流电流供给区间向第二交流电流供给区间变更，通过时间计测单元计测第二交流电流供给区间的期间，若第二交流电流供给区间的期间达到预定期间或一对电极的电极间电压的绝对值达到阈值，则从第二交流电流供给区间向第一交流电流供给区间变更。



1. 一种光源装置,其特征在于,具有:

放电灯,其具有:包括封入有放电介质的空腔部的发光容器;和端部在所述空腔部内相对地配置的一对电极;

向所述一对电极供给驱动电流的驱动装置;

检测所述一对电极的电极间电压的电压检测单元;和

计测时间的时间计测单元,

所述驱动装置构成为交替地反复以下区间:将频率大于 1kHz 的第一交流电流向所述一对电极供给的第一交流电流供给区间;和将频率为 1kHz 以下的第二交流电流向所述一对电极供给的第二交流电流供给区间,

通过所述时间计测单元对所述第一交流电流供给区间的期间进行计测,若计测出的所述第一交流电流供给区间的期间达到预定期间 A,则所述驱动装置从所述第一交流电流供给区间向所述第二交流电流供给区间变更,通过所述时间计测单元对所述第二交流电流供给区间的期间进行计测,若计测出的所述第二交流电流供给区间的期间达到预定期间 B 或所述一对电极的电极间电压的绝对值达到了阈值,则所述驱动装置从所述第二交流电流供给区间向所述第一交流电流供给区间变更。

2. 根据权利要求 1 所述的光源装置,其特征在于,

所述阈值为,在所述放电灯点亮后,向所述一对电极供给的电力达到额定电力时的所述一对电极的电极间电压的绝对值。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的光源装置,其特征在于,

所述期间 A 与所述期间 B 之比 A/B 为 0.5 以上且 10 以下。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的光源装置,其特征在于,

所述期间 A 比所述期间 B 长。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的光源装置,其特征在于,

所述期间 A 为 1 分钟以上且 60 分钟以下。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的光源装置,其特征在于,

所述期间 B 为 1 分钟以上且 60 分钟以下。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的光源装置,其特征在于,

在所述第一交流电流供给区间,使所述第一交流电流的振幅随时间而减少。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的光源装置,其特征在于,

在所述第二交流电流供给区间,使所述第二交流电流的振幅随时间而增大。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的光源装置,其特征在于,

所述第一交流电流的波形呈矩形。

10. 根据权利要求 1 或 2 所述的光源装置,其特征在于,

所述第二交流电流的波形呈矩形。

11. 根据权利要求 1 或 2 所述的光源装置,其特征在于,

通过供给所述第一交流电流,抑制所述放电灯的黑化。

12. 根据权利要求 1 或 2 所述的光源装置,其特征在于,

通过供给所述第二交流电流,使所述一对电极的电极间距离减小。

13. 根据权利要求 1 或 2 所述的光源装置,其特征在于,

在所述第一交流电流供给区间中的所述第一交流电流的振幅的平均值与在所述第二交流电流供给区间中的所述第二交流电流的振幅的平均值相同。

14. 一种放电灯的驱动方法,其特征在于,

该放电灯具有:包括封入有放电介质的空腔部的发光容器;和端部在所述空腔部内相对地配置的一对电极,

所述放电灯的驱动方法中,

交替地反复将频率大于 1kHz 的第一交流电流向所述一对电极供给的第一交流电流供给区间和将频率为 1kHz 以下的第二交流电流向所述一对电极供给的第二交流电流供给区间,若所述第一交流电流供给区间的期间达到预定期间 A,则生成从所述第一交流电流供给区间向所述第二交流电流供给区间变更的驱动电流,若所述第二交流电流供给区间的期间达到预定期间 B 或所述一对电极的电极间电压的绝对值达到阈值,则生成从所述第二交流电流供给区间向所述第一交流电流供给区间变更的驱动电流,

将所述驱动电流向所述一对电极供给。

15. 一种投影机,其特征在于,具有:

出射光的光源装置;

基于图像信息对从所述光源装置出射的光进行调制的调制装置;和

对由所述调制装置调制了的光进行投影的投影装置,

所述光源装置具有:

放电灯,其具有:包括封入有放电介质的空腔部的发光容器;和端部在所述空腔部内相对地配置的一对电极;

向所述一对电极供给驱动电流的驱动装置;

检测所述一对电极的电极间电压的电压检测单元;和

计测时间的时间计测单元,

所述驱动装置构成为交替地反复以下区间:将频率大于 1kHz 的第一交流电流向所述一对电极供给的第一交流电流供给区间;和将频率为 1kHz 以下的第二交流电流向所述一对电极供给的第二交流电流供给区间,

通过所述时间计测单元对所述第一交流电流供给区间的期间进行计测,若所述第一交流电流供给区间的期间达到预定期间 A,则所述驱动装置从所述第一交流电流供给区间向所述第二交流电流供给区间变更,通过所述时间计测单元对所述第二交流电流供给区间的期间进行计测,若所述第二交流电流供给区间的期间达到预定期间 B 或所述一对电极的电极间电压的绝对值达到阈值,则所述驱动装置从所述第二交流电流供给区间向所述第一交流电流供给区间变更。

光源装置、放电灯的驱动方法及投影机

技术领域

[0001] 本发明涉及光源装置、放电灯的驱动方法及投影机。

背景技术

[0002] 作为投影机的光源,使用高压水银灯和 / 或金属卤化物灯等放电灯(放电灯)。

[0003] 这样的放电灯,例如通过将高频率的交流电流作为驱动电流供给的驱动方法来驱动(例如,参照专利文献 1)。通过该驱动方法,能够得到放电的稳定性,防止放电灯主体的黑化和 / 或失透等,能够抑制放电灯的寿命降低。

[0004] 但是,在该驱动方法中,在放电灯点亮期间,在一对电极间会产生电弧放电,该电极成为高温,所以电极熔融,电极间逐渐扩大。

[0005] 例如,对于投影机的用途来说,为了提高光的利用效率,优选,维持电极间狭窄的状态,减小发光的大小。点亮期间电极间扩张会使光的利用效率降低,不优选。

[0006] 另一方面,还有一种驱动方法,将低频率且波形呈矩形状的交流电流(直流交变电流)作为驱动电流进行供给(例如,参照专利文献 2)。通过该驱动方法,在放电灯点亮期间,在一对电极的前端部形成有突起,由此,能够维持电极间狭窄的状态。

[0007] 但是,在该驱动方法中,发生放电灯主体的黑化和 / 或失透等,存在放电灯的寿命降低这一问题。

[0008] 另外,专利文献 3 中公开了一种点亮装置,其中,对一对电极交替地供给频率为 60 ~ 1000Hz 的稳态点亮频率的交流电流和频率比该稳态点亮频率小、频率为 5 ~ 200Hz 的低频率的交流电流而使放电灯点亮。

[0009] 但是,在专利文献 3 记载的点亮装置中,稳态点亮频率的交流电流、低频率的交流电流的频率都过小,会产生放电灯主体的黑化和 / 或失透等,存在放电灯的寿命降低这一问题。另外,在放电灯点亮期间,虽在一对电极的前端部形成有突起,但在长时间、例如数百或数千小时点亮期间,电极一点点逐渐消耗,导致不能使突起增大到预定大小。

[0010] 专利文献 1 : 日本特开 2007 - 115534 号公报

[0011] 专利文献 2 : 日本特开 2010 - 114064 号公报

[0012] 专利文献 3 : 日本特开 2010 - 123478 号公报

发明内容

[0013] 本发明的目的在于提供一种能够抑制放电灯的黑化、将电极间距离保持在容许范围内的距离且驱动放电灯的光源装置、放电灯的驱动方法及投影机。

[0014] 这样的目的通过下述的本发明来实现。

[0015] 本发明的光源装置,其特征在于,具有 :

[0016] 放电灯,其具有 : 包括封入有放电介质的空腔部的发光容器 ; 和端部在所述空腔部内相对地配置的一对电极 ;

[0017] 向所述一对电极供给驱动电流的驱动装置 ;

[0018] 检测所述一对电极的电极间电压的电压检测单元 ;和

[0019] 计测时间的时间计测单元,

[0020] 所述驱动装置构成为交替地反复以下区间 :将频率大于 1kHz 的第一交流电流向所述一对电极供给的第一交流电流供给区间 ;和将频率为 1kHz 以下的第二交流电流向所述一对电极供给的第二交流电流供给区间,

[0021] 通过所述时间计测单元对所述第一交流电流供给区间的期间进行计测,若计测出的所述第一交流电流供给区间的期间达到预定期间 A,则所述驱动装置从所述第一交流电流供给区间向所述第二交流电流供给区间变更,通过所述时间计测单元对所述第二交流电流供给区间的期间进行计测,若计测出的所述第二交流电流供给区间的期间达到预定期间 B 或所述一对电极的电极间电压的绝对值达到阈值,则所述驱动装置从所述第二交流电流供给区间向所述第一交流电流供给区间变更。

[0022] 由此,在第一交流电流供给区间,能够抑制放电灯的黑化,另外,能够使在后述的第二交流电流供给区间中黑化了的放电灯的黑化恢复。

[0023] 另一方面,在第二交流电流供给区间,在一对电极的前端部形成有突起,该突起变大,由此,能够使在第一交流电流供给区间扩宽了的一对电极的电极间距离变窄。

[0024] 通过交替地反复这样的第一交流电流供给区间和第二交流电流供给区间,能够抑制放电灯的黑化,将一对电极的电极间距离保持在容许范围内的距离,驱动放电灯。

[0025] 而且,尤其是,即使在放电灯的黑化难以恢复的放电灯的点亮初期,也能够使在第一交流电流供给区间使放电灯的黑化恢复。

[0026] 在本发明的光源装置中,优选,所述阈值为,在所述放电灯点亮后,在向所述一对电极供给的电力达到额定电力时的所述一对电极的电极间电压的绝对值。

[0027] 由此,能够更可靠地抑制放电灯的黑化,将一对电极的电极间距离保持在容许范围内的距离。

[0028] 在本发明的光源装置中,优选,所述期间 A 与所述期间 B 之比 A / B 为 0.5 以上且 10 以下。

[0029] 由此,能够更可靠地抑制放电灯的黑化,将一对电极的电极间距离保持在容许范围内的距离。

[0030] 在本发明的光源装置中,优选,所述期间 A 比所述期间 B 长。

[0031] 由此,能够更可靠地在第一交流电流供给区间使放电灯的黑化恢复。

[0032] 在本发明的光源装置中,优选,所述期间 A 为 1 分钟以上且 60 分钟以下。

[0033] 由此,能够更可靠地在第一交流电流供给区间使放电灯的黑化恢复。

[0034] 在本发明的光源装置中,优选,所述期间 B 为 1 分钟以上且 60 分钟以下。

[0035] 由此,能够更可靠地将一对电极的电极间距离保持在容许范围内的距离。

[0036] 在本发明的光源装置中,优选,在所述第一交流电流供给区间中,使所述第一交流电流的振幅随时间而减少。

[0037] 由此,能够抑制光量的变动。

[0038] 在本发明的光源装置中,优选,在所述第二交流电流供给区间中,使所述第二交流电流的振幅随时间而增大。

[0039] 由此,能够抑制光量的变动。

- [0040] 在本发明的光源装置中,优选,所述第一交流电流的波形呈矩形。
- [0041] 由此,能够更可靠地抑制放电灯的黑化。
- [0042] 在本发明的光源装置中,优选,所述第二交流电流的波形呈矩形。
- [0043] 由此,能够更可靠地抑制放电灯的黑化。
- [0044] 在本发明的光源装置中,优选,通过供给所述第一交流电流,来抑制所述放电灯的黑化。
- [0045] 由此,能够抑制放电灯的黑化。
- [0046] 在本发明的光源装置中,优选,通过供给所述第二交流电流,使所述一对电极的电极间距离减小。
- [0047] 由此,能够使在第一交流电流供给区间中扩宽了的一对电极的电极间距离变窄,能够将该电极间距离保持在一定的距离。
- [0048] 在本发明的光源装置中,优选,在所述第一交流电流供给区间中的所述第一交流电流的振幅的平均值与在所述第二交流电流供给区间中的所述第二交流电流的振幅的平均值相同。
- [0049] 由此,能够使第一交流电流供给区间中的光量与第二交流电流供给区间中的光量相同。
- [0050] 本发明的放电灯的驱动方法,其特征在于:该放电灯具有:包括封入有放电介质的空腔部的发光容器;和端部在所述空腔部内相对地配置的一对电极,
- [0051] 将频率大于 1kHz 的第一交流电流向所述一对电极供给的第一交流电流供给区间和将频率为 1kHz 以下的第二交流电流向所述一对电极供给的第二交流电流供给区间交替地反复,若所述第一交流电流供给区间的期间达到预定期间 A,则生成从所述第一交流电流供给区间向所述第二交流电流供给区间变更的驱动电流,若所述第二交流电流供给区间的期间达到预定期间 B 或所述一对电极的电极间电压的绝对值达到阈值,则生成从所述第二交流电流供给区间向所述第一交流电流供给区间变更的驱动电流,
- [0052] 将所述驱动电流向所述一对电极供给。
- [0053] 由此,能够抑制放电灯的黑化,将一对电极的电极间距离保持在容许范围内的距离,驱动放电灯。
- [0054] 而且,尤其是,即使在放电灯的黑化难以恢复的放电灯的点亮初期,也能够第一交流电流供给区间使放电灯的黑化恢复。
- [0055] 本发明的投影机,其特征在于,具有:
- [0056] 出射光的光源装置;
- [0057] 基于图像信息对从所述光源装置出射的光进行调制的调制装置;和
- [0058] 对由所述调制装置调制了的光进行投影的投影装置,
- [0059] 所述光源装置具有:
- [0060] 放电灯,其具有:包括封入有放电介质的空腔部的发光容器;和端部在所述空腔部内相对地配置的一对电极;
- [0061] 向所述一对电极供给驱动电流的驱动装置;
- [0062] 检测所述一对电极的电极间电压的电压检测单元;和
- [0063] 计测时间的时间计测单元,

[0064] 所述驱动装置构成为交替地反复以下区间：将频率大于 1kHz 的第一交流电流向所述一对电极供给的第一交流电流供给区间；和将频率为 1kHz 以下的第二交流电流向所述一对电极供给的第二交流电流供给区间，

[0065] 通过所述时间计测单元对所述第一交流电流供给区间的期间进行计测，若所述第一交流电流供给区间的期间达到预定期间 A，则所述驱动装置从所述第一交流电流供给区间向所述第二交流电流供给区间变更，通过所述时间计测单元对所述第二交流电流供给区间的期间进行计测，若所述第二交流电流供给区间的期间达到预定期间 B 或所述一对电极的电极间电压的绝对值达到阈值，则所述驱动装置从所述第二交流电流供给区间向所述第一交流电流供给区间变更。

[0066] 由此，能够抑制放电灯的黑化，将一对电极的电极间距离保持在容许范围内的距离，驱动放电灯，由此，能够降低消耗电力，另外，能够表示稳定的良好的图像。

[0067] 而且，尤其是，即使在放电灯的黑化难以恢复的放电灯的点亮初期，也能够第一交流电流供给区间使放电灯的黑化恢复。

附图说明

[0068] 图 1 是表示本发明的光源装置的实施方式的剖视图(还包含框图)。

[0069] 图 2 是表示图 1 所示的光源装置的放电灯的剖视图。

[0070] 图 3 是表示图 1 所示的光源装置的框图。

[0071] 图 4 是表示图 1 所示的光源装置的驱动电流的图。

[0072] 图 5 是表示图 1 所示的光源装置的电极间电压的绝对值的图。

[0073] 图 6 是表示图 1 所示的光源装置的控制工作的流程图。

[0074] 图 7 是示意地表示本发明的投影机的实施方式的图。

[0075] 附图标记的说明

[0076] 1…光源装置, 31…直流电流产生器, 32…极性切换器,

[0077] 33…控制部, 35…检测器, 36…时间计测器,

[0078] 41…第一交流电流供给区间, 42…第二交流电流供给区间,

[0079] 43、44…区间, 100…光源装置主体, 110…光源单元,

[0080] 112…主反射镜, 114…平行化透镜, 116…无机粘接剂,

[0081] 200…放电灯驱动装置, 500…放电灯, 510…放电灯主体,

[0082] 511…发光容器, 512…放电空间, 520…副反射镜,

[0083] 522…无机粘接剂, 610、710…电极, 612、712…芯棒,

[0084] 614、714…线圈部, 616、716…主体部, 618、718…突起,

[0085] 620、720…连接部件, 630、730…电极端子, 16…液晶面板,

[0086] 81…分色棱镜, 811、812…分色镜面, 813 ~ 815…入射面,

[0087] 816…出射面, 82…投影透镜, 84 ~ 86…液晶光阀, 300…投影机,

[0088] 302、303…积分透镜, 304、306、309…镜,

[0089] 305、307、308…分色镜, 310 ~ 314…聚光透镜, 320…屏幕,

[0090] S101 ~ S108…步骤

具体实施方式

[0091] 以下,基于附图所示的优选的实施方式详细地说明本发明的光源装置、放电灯的驱动方法及投影机。

[0092] 光源装置

[0093] 图 1 是表示本发明的光源装置的实施方式的剖视图(还包含框图),图 2 是表示图 1 所示的光源装置的放电灯的剖视图,图 3 是表示图 1 所示的光源装置的框图,图 4 是表示图 1 所示的光源装置的驱动电流的图,图 5 是表示图 1 所示的光源装置的电极间电压的绝对值的图,图 6 是表示图 1 所示的光源装置的控制工作的流程图。此外,在图 2 中,省略了副反射镜的图示。

[0094] 图 1 及图 3 所示,光源装置 1 具有:具有放电灯 500 的光源单元 110 和光源装置主体 100。光源装置主体 100 具有:驱动放电灯 500 的放电灯驱动装置(驱动装置)200;对放电灯 500 的后述的一对电极 610、710 的电极间电压进行检测的检测器(电压检测单元)35;和计测时间的时间计测器(时间计测单元)36。另外,光源装置 1 具有对放电灯 500 的后述的发光容器 511 进行冷却的未图示的冷却装置。放电灯 500 从放电灯驱动装置 200 接受电力的供给并放电、放射光。

[0095] 光源单元 110 具有:放电灯 500、具有凹状的反射面的主反射镜 112 和使出射光成为大致平行光的平行化透镜 114。主反射镜 112 配置在放电灯 500 的一端侧,平行化透镜 114 配置在放电灯 500 的另一端侧。主反射镜 112 和放电灯 500 通过无机粘接剂 116 粘接。另外,主反射镜 112 中,放电灯 500 侧的面(内面)成为反射面,该反射面在图示的结构中呈旋转椭圆面。

[0096] 此外,主反射镜 112 的反射面的形状不限于上述的形状,还能够举其他的例如旋转抛物面等。另外,在主反射镜 112 的反射面为旋转抛物面的情况下,只要将放电灯 500 的发光部配置在旋转抛物面的所谓焦点上,就能够省略平行化透镜 114。

[0097] 放电灯 500 具有:放电灯主体 510、具有凹状的反射面的副反射镜 520。副反射镜 520 配置于放电灯主体 510 的与主反射镜 112 相反的侧即平行化透镜 114 侧、且从放电灯主体 510 的外周面分离预定距离的位置。放电灯主体 510 和副反射镜 520 通过设在放电灯主体 510 与副反射镜 520 之间的无机粘接剂 522 粘接。另外,副反射镜 520 中,放电灯 500 侧的面(内面)成为反射面,该反射面在图示的结构中呈球面。

[0098] 在放电灯主体 510 的中央部形成有发光容器 511,该发光容器 511 包含封入有后述的放电介质且气密地密封的放电空间(空腔部)512。该放电灯主体 510 的至少与放电空间 512 相对应的部位具有透光性。作为放电灯主体 510 的构成材料,例如,可列举石英玻璃等玻璃、透光性陶瓷等。

[0099] 在该放电灯主体 510 设有:一对电极 610、710;一对具有导电性的连接部件 620、720;和一对电极端子 630、730。电极 610 和电极端子 630 通过连接部件 620 电连接。同样地,电极 710 和电极端子 730 通过连接部件 720 电连接。

[0100] 各电极 610、710 收纳在放电空间 512 中。即,各电极 610、710 配置为,其前端部在放电灯主体 510 的放电空间 512 内,相互分离预定距离,相互相对。

[0101] 电极 610 和电极 710 之间的最短距离即电极间距离,优选为 $1\mu\text{m}$ 以上且 5mm 以下,更优选为 0.5mm 以上且 1.5mm 以下。

[0102] 如图 2 所示,所述电极 610 具有芯棒 612、线圈部 614 和主体部 616。该电极 610,在向放电灯主体 510 内封入前的阶段,通过在芯棒 612 上卷绕电极材料(钨等)的线材而形成线圈部 614,对形成的线圈部 614 进行加热、熔融从而形成。由此,在电极 610 的前端侧形成有热容量大的主体部 616。电极 710 也与所述电极 610 相同地,具有芯棒 712、线圈部 714 和主体部 716,与电极 610 相同地形成。

[0103] 在一次也没有点亮放电灯 500 的状态下,在主体部 616、716 上没有形成突起 618、718,但在后述的条件下,即使点亮放电灯 500 一次,则会在主体部 616、716 的前端部分别形成突起 618、718。该突起 618、718 在放电灯 500 的点亮期间维持,另外,在熄灭后也维持。

[0104] 此外,作为各电极 610、710 的构成材料,例如,列举钨等高熔点金属材料等。

[0105] 另外,在放电空间 512 中封入有放电介质。放电介质例如包含放电开始用气体、有助于发光的气体等。另外,在放电介质中也可以包含其他气体。

[0106] 作为放电开始用气体,例如列举氖气、氩气、氙气等稀有气体等。另外,作为有助于发光的气体,例如列举水银、卤化金属的气化物等。另外,作为其他气体,例如列举具有防止黑化的功能的气体等。作为具有防止黑化的功能的气体,例如列举卤素(例如,溴等)、卤化物(例如,溴化氢等),或者它们的气化物等。

[0107] 另外,放电灯点亮期间放电灯主体 510 内的气压,优选为 0.1atm 以上且 300atm 以下,更优选为 50atm 以上且 300atm 以下。

[0108] 放电灯 500 的一侧的电极端子 730,如上述所述,相对于放电灯主体 510 在与主反射镜 112 相反的一侧,经由连接部件 720 与电极 710 电连接并被导出。同样地,放电灯 500 的另一侧的电极端子 630 相对于放电灯主体 510 在主反射镜 112 一侧,经由连接部件 620 与电极 610 电连接并向主反射镜 112 的背面侧导出。而且,放电灯 500 的电极端子 630、730 分别连接在放电灯驱动装置 200 的输出端子上,放电灯驱动装置 200 向放电灯 500 供给包含高频率的交流电流(交流电力)的驱动电流(驱动电力)。即,放电灯驱动装置 200 通过经由电极端子 630、730 向电极 610、710 供给上述的驱动电流,从而向放电灯 500 供给电力。若向电极 610、710 供给上述的驱动电流,则在放电空间 512 内的一对电极 610、710 的前端部之间发生电弧放电(电弧 AR)。通过电弧放电产生的光(放电光)从该电弧 AR 的发生位置(放电位置)向所有方向放射。副反射镜 520,如上述所述,配置为,对于放电灯主体 510,覆盖与配置主反射镜 112 的一侧相反侧的曲面,因此,将向一侧的电极 710 的方向放射的光向主反射镜 112 反射。这样,通过将向电极 710 的方向放射的光向主反射镜 112 反射,从而能够有效地利用向电极 710 的方向放射的光。此外,本实施方式中,放电灯 500 具有副反射镜 520,但放电灯 500 还可以为不具有副反射镜 520 的结构。

[0109] 下面,对光源装置主体 100 进行说明。

[0110] 如图 3 所示,放电灯驱动装置 200 具有:产生直流电流的直流电流产生器 31;对从直流电流产生器 31 输出的直流电流的正负的极性进行切换的极性切换器 32;和控制部(控制单元)33,通过极性切换器 32 切换直流电流的极性而生成预定频率的交流电流(直流交变电流),将该交流电流作为驱动电流向放电灯 500 的一对电极 610、710 供给。此外,通过直流电流产生器 31、极性切换器 32 及控制部 33 构成第一交流电流供给部及第二交流电流供给部。

[0111] 控制部 33 分别控制直流电流产生器 31 及极性切换器 32 等放电灯驱动装置 200 整

体的工作和时间计测器 36 的工作。直流电流产生器 31 能够对其输出即电流值进行调整,通过控制部 33 的控制,调整直流电流产生器 31 的电流值。另外,通过控制部 33 的控制,调整极性切换器 32 中的直流电流的极性的切换的定时。

[0112] 另外,在放电灯驱动装置 200 的输出侧(放电灯 500 的电极端子 630、730 和放电灯驱动装置 200 之间)另行设置的后述的检测器(电极间距离检测部)35 的检测结果被输入控制部 33。此外,本实施方式中,检测器 35 与放电灯驱动装置 200 分别设置,但也可以构成成为被组装入放电灯驱动装置 200 中。另外,时间计测器 36 与放电灯驱动装置 200 分别设置,但也可以构成成为被组装入放电灯驱动装置 200 中。另外,未图示的放大器,例如也可以设在极性切换器 32 的后级、即极性切换器 32 与检测器 35 之间等。

[0113] 如图 4 及图 5 所示,在该放电灯驱动装置 200 中,用极性切换器 32 对由直流电流产生器 31 产生的直流电流的极性进行切换,使得生成第一交流电流(高频率的交流电流)并向一对电极 610、710 供给的第一交流电流供给区间 41 和生成比第一交流电流频率低的第二交流电流(低频率的交流电流)并向一对电极 610、710 供给的第二交流电流供给区间 42 交替地反复。即,生成第一交流电流供给区间 41 和第二交流电流供给区间 42 交替地反复的放电灯驱动用的驱动电流即交流电流并输出。从放电灯驱动装置 200 输出的驱动电流被向放电灯 500 的一对电极 610、710 供给。

[0114] 由此,如前述所述,在一对电极 610、710 的前端部之间发生电弧放电,放电灯 500 点亮。另外,放电灯 500 点亮期间,所述冷却装置工作,发光容器 511 被冷却。

[0115] 这里,在该光源装置 1 中,利用后述条件的驱动电流将放电灯 500 点亮,所以,在该放电灯 500 点亮期间,电极 610、710 的温度发生变动,由于其变动,能够在电极 610、710 的前端部分别形成突起 618、718 并维持该突起 618、718,另外,能够防止放电灯 500 黑化,能够谋求长寿命化。

[0116] 即,在第二交流电流供给区间 42 中,将后述的第二交流电流向电极 610、710 供给,所以,在电极 610、710 的前端部形成突起 618、718,该突起 618、718 变大,由此,能够使在后述的第一交流电流供给区间 41 中扩大了的一对电极 610、710 的电极间距离变窄(使其减小)。

[0117] 具体来说,在第二交流电流供给区间 42 中,首先,在第二交流电流的极性为正的区间 44 中,电极 610、710 的温度分别增高,由此,电极 610、710 的前端部的一部分熔融,该熔融了的电极材料通过表面张力而在电极 610、710 的前端部聚集。另一方面,在第二交流电流的极性为负的区间中,电极 610、710 的温度分别降低,由此,所述熔融了的电极材料凝固。反复这样的熔融了的电极材料在电极 610、710 的前端部聚集的状态和所述熔融了的电极材料凝固的状态,从而使突起 618、718 成长。

[0118] 然后,如后述所述,通过切换第一交流电流供给区间 41 和第二交流电流供给区间 42,将电极间距离限制在预定范围内,从而能够抑制电极间距离扩宽,能够维持电极间狭窄的状态。由此,能够高效地驱动放电灯 500。

[0119] 不过,在第二交流电流供给区间 42 中,放电灯 500 黑化。

[0120] 另一方面,在第一交流电流供给区间 41 中,将后述的第一交流电流向电极 610、710 供给,所以能够抑制放电灯 500 的黑化,另外,能够使在第二交流电流供给区间 42 中黑化了的放电灯 500 的该黑化恢复。

[0121] 不过,在第一交流电流供给区间 41 中,在第二交流电流供给区间 42 中形成在电极 610、710 的前端部的突起 618、718 缩小,由此,电极间距离逐渐扩宽。

[0122] 通过交替地反复这样的第一交流电流供给区间 41 和第二交流电流供给区间 42,从而能够抑制放电灯 500 的黑化,将电极间距离保持在容许范围内的距离,并驱动放电灯 500。

[0123] 这里,放电灯 500 的额定电力能够根据用途等而适当设定,没有特别限定,但优选为 10W 以上且 5kW 以下,更优选为 100W 以上且 500W 以下。

[0124] 另外,第一交流电流的频率比 1kHz 大。而且,第一交流电流的频率优选比 1kHz 大且为 10GHz 以下,更优选为比 1kHz 大且为 100kHz 以下或者 3MHz 以上且 10GHz 以下,进一步优选为 3kHz 以上且 100kHz 以下或者为 3MHz 以上且 3GHz 以下,最优选为 5kHz 以上且 100kHz 以下或者 3MHz 以上且 3GHz 以下。而且,进一步说,第一交流电流的频率优选为 3kHz 以上且 100kHz 以下,更优选为 5kHz 以上且 100kHz 以下。

[0125] 电极 610、710 在作为阳极工作时,分别与作为阴极工作时相比,电极温度增高,但通过将第一交流电流的频率设定得比 1kHz 大,能够防止在该第一交流电流的 1 周期内的电极温度的变动,能够抑制放电灯 500 的黑化,另外,能够使在第二交流电流供给区间 42 内黑化了的放电灯 500 的黑化恢复。

[0126] 但是,若第一交流电流的频率为 1kHz 以下,则按该第一交流电流的每一个周期,电极 610、710 的温度都会变动,放电灯 500 都会黑化。

[0127] 另外,第一交流电流的频率比 10GHz 大,将导致成本增高。

[0128] 另外,如果第一交流电流的频率比 100kHz 大且比 3MHz 小,则由于其他条件,因声谐振效应(音響共鳴効果,acoustic resonance effect)导致放电变得不稳定。

[0129] 第二交流电流的频率为 1kHz 以下。而且,第二交流电流的频率优选为 500Hz 以下,更优选为 10Hz 以上且 500Hz 以下,进一步优选为 30Hz 以上且 300Hz 以下。

[0130] 若第二交流电流的频率超过 1kHz,则不会形成突起 618、718。另外,若第二交流电流的频率小于 10Hz,则由于其他条件,突起 618、718 会熔解掉,另外,更易发生黑化。

[0131] 另外,在第一交流电流供给区间 41 中,使第一交流电流的振幅随时间而逐渐减少。即,在第一交流电流供给区间 41 中,突起 618、718 减小,电极间距离增大,电极间电压(电极间电压的绝对值)随时间而逐渐增大,所以,使第一交流电流的振幅随时间而逐渐减少以使向放电灯 500 供给的电力成为恒定。由此,能够使光量恒定。

[0132] 相反地,在第二交流电流供给区间 42 中,使第二交流电流的振幅随时间而逐渐增大。即,在第二交流电流供给区间 42 中,突起 618、718 增大,电极间距离减少,电极间电压(电极间电压的绝对值)随时间而逐渐减少,所以,使第二交流电流的振幅随时间而逐渐增大以使向放电灯 500 供给的电力成为恒定。由此,能够使光量恒定。

[0133] 另外,第一交流电流及第二交流电流的波形分别呈矩形(矩形波)。由此,能够更可靠地抑制放电灯 500 的黑化。

[0134] 此外,第一交流电流及第二交流电流的波形分别不限于矩形,例如,也可以为波状等。

[0135] 另外,在将第一交流电流的周期设为 a_1 、将区间 43 的期间设为 b_1 时,该周期 a_1 与期间 b_1 之比 b_1 / a_1 (占空比) 优选为 10% 以上且 90% 以下,更优选为 20% 以上且 80%

以下,进一步优选为 50%。

[0136] 另外,在将第二交流电流的周期设为 a_2 、将区间 44 的期间设为 b_2 时,该周期 a_2 与期间 b_2 之比 b_2 / a_2 (占空比) 优选为 10% 以上且 90% 以下,更优选为 20% 以上且 80% 以下,进一步优选为 50%。由此,在电极 610、710 上能够相互对称地形成突起 618、718。

[0137] 另外,在使第一交流电流供给区间 41 中的光量与第二交流电流供给区间 42 中的光量相同的情况下,在第一交流电流供给区间 41 中的第一交流电流的大小的平均值与在第二交流电流供给区间 42 中的第二交流电流的大小的平均值被设定为相同的值。

[0138] 另外,作为光源装置 1 的检测器 35,在本实施方式中,使用电压计。而且,通过该检测器 35,检测放电灯 500 的一对电极 610、710 的电极间电压,如后述所述,将检测到的电极间电压用于放电灯 500 的驱动控制。该电极间电压为与电极间距离相对应的值。因此,通过求出所述电极间电压,就间接地求出了电极间距离。此外,电极间电压越大,电极间距离越长。另外,在本实施方式中,用电压计测定电极间电压,所以,优选在驱动电流的频率、即第一交流电流的频率不足 1MHz 的情况下应用。

[0139] 在该光源装置 1 中,在放电灯驱动装置 200 中,驱动电流的第一交流电流供给区间 41 的期间设定为期间 A,第二交流电流供给区间 42 的期间设定为期间 B。另外,设定一对电极 610、710 的电极间电压的绝对值的阈值。此外,关于所述期间 A、B 和阈值将后述。

[0140] 另外,在放电灯 500 点亮期间,通过检测器 35 检测一对电极 610、710 的电极间电压,该检测出的电极间电压向控制部 33 送出。另外,在放电灯 500 点亮期间,控制部 33 通过时间计测器 36 分别对第一交流电流供给区间 41 的期间及第二交流电流供给区间 42 的期间进行计测。

[0141] 而且,如图 5 所示,控制部 33 根据检测出的电极间电压与计测出的第一交流电流供给区间 41 的期间及第二交流电流供给区间 42 的期间,来切换第一交流电流供给区间 41 与第二交流电流供给区间 42。

[0142] 即,在第一交流电流供给区间 41 中,通过时间计测器 36 计测第一交流电流供给区间 41 的期间,若该第一交流电流供给区间 41 的期间成为期间 A,则控制部 33,从第一交流电流供给区间 41 向第二交流电流供给区间 42 变更。另外,在第二交流电流供给区间 42 中,通过时间计测器 36 计测第二交流电流供给区间 42 的期间,并且通过检测器 35 检测电极间电压,若该第二交流电流供给区间 42 的期间成为期间 B 或该电极间电压的绝对值成为阈值,则控制部 33,从第二交流电流供给区间 42 向第一交流电流供给区间 41 变更。由此,能够将电极间距离限制在预定容许范围内。

[0143] 这里,在放电灯 500 点亮初期,在第一交流电流供给区间 41 中,放电灯 500 的黑化的恢复较难,突起 618、718 容易减少。另外,在第二交流电流供给区间,放电灯 500 容易黑化,突起 618、718 容易成长。

[0144] 而且,与时间的经过同时地,在第一交流电流供给区间 41,放电灯 500 的黑化的恢复容易,突起 618、718 难以减少。另外,在第二交流电流供给区间 42 中,放电灯 500 难以黑化,突起 618、718 难以成长。

[0145] 如前所述,若将第一交流电流供给区间 41 的期间设定为期间 A、将第二交流电流供给区间 42 的期间设定为期间 B、点亮放电灯 500,则在第一交流电流供给区间 41,突起 618、718 减小,电极间距离增大,电极间电压的绝对值逐渐增大。另一方面,在第二交流电流

供给区间 42, 突起 618、718 成长, 电极间距离减少, 电极间电压的绝对值逐渐减少。

[0146] 而且, 与时间的经过同时地, 在第二交流电流供给区间 42, 突起 618、718 难以成长, 所以在从第二交流电流供给区间 42 向第一交流电流供给区间 41 切换时的电极间距离、即从第二交流电流供给区间 42 向第一交流电流供给区间 41 切换时的电极间电压的绝对值 $\alpha 2$ 逐渐增大。另外, 与时间的经过同时地, 从第一交流电流供给区间 41 向第二交流电流供给区间 42 切换时的电极间距离、即从第一交流电流供给区间 41 向第二交流电流供给区间 42 切换时的电极间电压的绝对值 $\alpha 1$ 也逐渐增大, 但其增加量比电极间电压的绝对值 $\alpha 2$ 的增加量小。即, 电极间电压的绝对值 $\alpha 1$ 的每单位时间的增加量比电极间电压的绝对值 $\alpha 2$ 的每单位时间的增加量小, 因此, 电极间电压的绝对值 $\alpha 1$ 与电极间电压的绝对值 $\alpha 2$ 之差随时间而减少。

[0147] 由此, 不仅电极间电压的绝对值 $\alpha 2$, 电极间电压的绝对值 $\alpha 1$ 也增大, 所以, 能够尽早防止电极间电压的绝对值 $\alpha 1$ 与电极间电压的绝对值 $\alpha 2$ 一致或过于接近而导致放电灯 500 变得不能驱动的情况, 能够延长光源装置 1 的寿命。

[0148] 另外, 电极间电压的绝对值 $\alpha 1$ 的每单位时间的增加量比电极间电压的绝对值 $\alpha 2$ 的每单位时间的增加量小, 所以, 能够尽早防止电极间电压变得过高而导致照度降低的情况, 能够延长光源装置 1 的寿命。

[0149] 另外, 通过将期间 A 设定得比较长、即如后述那样设定, 在放电灯 500 的黑化的恢复较难的放电灯 500 的点亮初期, 在第一交流电流供给区间 41, 能够使放电灯 500 的黑化恢复, 另外, 在放电灯 500 的点亮初期, 电极间电压的绝对值 $\alpha 1$ 与电极间电压的绝对值 $\alpha 2$ 之差增大, 即电极间电压的绝对值 $\alpha 1$ 增大, 能够使驱动电流的平均值减小, 能够容易地使放电灯 500 的黑化恢复。

[0150] 另外, 在放电灯 500 的点亮初期, 在第二交流电流供给区间 42 中突起 618、718 容易成长, 所以, 在该第二交流电流供给区间 42, 能够使在第一交流电流供给区间 41 中减小了的突起 618、718 充分地成长。

[0151] 另外, 期间 A 及 B 分别没有特别限定, 能够根据诸多条件而适当设定, 但期间 A 优选为 1 分钟以上且 60 分钟以下, 更优选为 5 分钟以上且 30 分钟以下。由此, 能够更可靠地在第一交流电流供给区间 41 内使放电灯 500 的黑化恢复。

[0152] 另外, 期间 B 优选为 1 分钟以上且 60 分钟以下, 更优选为 5 分钟以上且 30 分钟以下。由此, 能够更可靠地将电极间距离保持为容许范围内的距离。

[0153] 另外, 期间 A 和期间 B 之比 A / B 优选为 0.5 以上且 10 以下, 更优选为 1 以上且 5 以下。由此, 能够同时实现放电灯 500 的黑化的抑制和将电极间距离设为容许范围内的距离这两者。

[0154] 另外, 期间 A 和期间 B 可以相同, 另外, 也可以不同, 但优选期间 A 设定得比期间 B 长。即, A / B 优选设定得比 1 大, 更优选设定为 2 以上。由此, 能够更可靠地在第一交流电流供给区间 41 使放电灯 500 的黑化恢复。

[0155] 因此, A / B 优选设定为比 1 大且为 10 以下, 更优选设定为 2 以上且 10 以下。由此, 能够同时实现放电灯 500 的黑化的抑制和将电极间距离设为容许范围内的距离这两者, 尤其是, 能够更可靠地抑制放电灯 500 的黑化。

[0156] 另外, 电极间电压的绝对值的阈值为电极间电压的绝对值的容许范围的下限值,

本实施方式中,设定在放电灯 500 点亮后向一对电极 610、710 供给的电力达到额定电力时的电极间电压的绝对值。此外,作为所述阈值,当然也可以设定为除此以外的值。

[0157] 下面,基于图 6,说明光源装置 1 的放电灯驱动装置 200 的控制工作。

[0158] 首先,设定在第一交流电流供给区间 41 中,将第一交流电流向一对电极 610、710 供给,点亮放电灯 500 (步骤 S101)。因此,突起 618、718 逐渐减小,电极间电压逐渐增加。此外,如前所述,第一交流电流逐渐减小以使供给的电力成为恒定。

[0159] 接下来,开始计测第一交流电流供给区间 41 的时间(步骤 S102),判断计测出的第一交流电流供给区间 41 的期间是否经过了预先适当确定的预定值的期间 A (步骤 S103)。

[0160] 在步骤 S103 中,第一交流电流供给区间 41 的期间没有经过期间 A 的情况下,回到步骤 S102,再次执行步骤 S103 的步骤。也就是,继续向一对电极供给第一交流电流,直到计测出的第一交流电流供给区间 41 的期间经过了预先适当确定的预定值的期间 A 为止。

[0161] 另外,在步骤 S103 中,第一交流电流供给区间 41 的期间经过了期间 A 的情况下,成为第二交流电流供给区间 42 并将第二交流电流向一对电极 610、710 供给(步骤 S104)。因此,突起 618、718 逐渐变大,电极间电压逐渐减少。此外,如前所述,第二交流电流逐渐增加以使供给的电力成为恒定。

[0162] 接着,开始计测第二交流电流供给区间 42 的时间(步骤 S105),判断计测出的第二交流电流供给区间 42 的期间是否经过了预先适当确定的预定值的期间 B (步骤 S106)。

[0163] 在步骤 S106 中,第二交流电流供给区间 42 的期间没有经过期间 B 的情况下,检测电极间电压(步骤 S107),判断检测出的电极间电压的绝对值是不足阈值的值还是已达到阈值的值(步骤 S108)。

[0164] 在步骤 S108 中,电极间电压的绝对值为不足阈值的值的情况下,回到步骤 S106,再次执行步骤 S106 以后的步骤。

[0165] 另外,在步骤 S106 中,第二交流电流供给区间 42 的期间经过了期间 B 的情况下,回到步骤 S101,再次执行步骤 S101 以后的步骤。

[0166] 另外,在步骤 S108 中,电极间电压的绝对值为达到了阈值的值的情况下,回到步骤 S101,再次执行步骤 S101 以后的步骤。由此,电极间电压的绝对值被保持在容许范围内,电极间距离被保持在容许范围内。

[0167] 如以上说明的那样,根据本光源装置 1,能够抑制放电灯 500 的黑化,谋求长寿命化。另外,能够在电极 610、710 上形成有突起 618、718,将电极间距离保持在容许范围内的距离,能够高效地驱动放电灯 500。

[0168] 以上,基于图示的实施方式说明了本发明的光源装置及放电灯的驱动方法,但本发明并不限于此,各部分的结构能够置换成具有同样功能的任意的结构。另外,本发明中,还可以附加其他的任意的结构物。

[0169] 投影机

[0170] 图 7 是示意地表示本发明的投影机的实施方式的图。

[0171] 图 7 所示的投影机 300 具有:前述的光源装置 1;具有积分透镜 302 及 303 的照明光学系统;色分离光学系统(导光光学系统);与红色相对应的(红色用的)液晶光阀 84;与绿色相对应的(绿色用的)液晶光阀 85;与蓝色相对应的(蓝色用的)液晶光阀 86;形成有仅反射红色光的分色镜面 811 及仅反射蓝色光的分色镜面 812 的分色棱镜(色合成光学系统)

81 ;和投影透镜(投影光学系统) 82。

[0172] 色分离光学系统具有 :镜 304、306、309 ;反射蓝色光及绿色光的(仅透过红色光) 分色镜 305 ;仅反射绿色光的分色镜 307 ;仅反射蓝色光的分色镜 308 ;和聚光透镜 310、311、312、313 及 314。

[0173] 液晶光阀 85 具有 :液晶面板 16 ;配置在液晶面板 16 的入射面侧的第一偏振板(未图示) ;和配置在液晶面板 16 的出射面侧的第二偏振板(未图示)。液晶光阀 84 及 86 具有与液晶光阀 85 同样的结构。这些液晶光阀 84、85 及 86 的各液晶面板 16 分别连接在未图示的驱动电路上。

[0174] 此外,在该投影机 300 中,由液晶光阀 84、85、86 及驱动电路构成基于图像信息对从光源装置 1 出射的光进行调制的调制装置的主要部分,由投影透镜 82 构成对由该调制装置调制了的光进行投影的投影装置的主要部分。

[0175] 下面,说明投影机 300 的作用。

[0176] 首先,从光源装置 1 出射的白色光(白色光束) 透过积分透镜 302 及 303。该白色光的光强度(亮度分布) 通过积分透镜 302 及 303 被均匀化。

[0177] 透过了积分透镜 302 及 303 的白色光由镜 304 向图 7 中左侧反射,该反射光中的蓝色光(B)及绿色光(G)分别由分色镜 305 向图 7 中下侧反射,红色光(R)透过分色镜 305。

[0178] 透过了分色镜 305 的红色光由镜 306 向图 7 中下侧反射,该反射光由聚光透镜 310 整形,入射于红色用的液晶光阀 84。

[0179] 在分色镜 305 反射的蓝色光及绿色光中的绿色光由分色镜 307 向图 7 中左侧反射,蓝色光透过分色镜 307。

[0180] 在分色镜 307 反射的绿色光由聚光透镜 311 整形,入射于绿色用的液晶光阀 85。

[0181] 另外,透过了分色镜 307 的蓝色光由分色镜 308 向图 7 中左侧反射,该反射光由镜 309 向图 7 中上侧反射。所述蓝色光由聚光透镜 312、313 及 314 整形,入射于蓝色用的液晶光阀 86 中。

[0182] 这样,从光源装置 1 出射的白色光由色分离光学系统色分离成红色、绿色及蓝色这三原色,分别被导入、入射于对应的液晶光阀 84、85 及 86。

[0183] 此时,液晶光阀 84 的液晶面板 16 的各像素,由基于红色用的图像信号工作的驱动电路,进行开关控制(接通(ON) / 断开(OFF)),另外,液晶光阀 85 的液晶面板 16 的各像素,由基于绿色用的图像信号工作的驱动电路进行开关控制,另外,液晶光阀 86 的液晶面板 16 的各像素由基于蓝色用的图像信号工作的驱动电路进行开关控制。

[0184] 由此,红色光、绿色光及蓝色光分别由液晶光阀 84、85 及 86 按每种颜色来调制,分别形成红色用的图像、绿色用的图像及蓝色用的图像。

[0185] 由所述液晶光阀 84 形成的红色用的图像、即来自液晶光阀 84 的红色光,从入射面 813 入射于分色棱镜 81,由分色镜面 811 向图 7 中左侧反射,透过分色镜面 812,从出射面 816 出射。

[0186] 另外,由所述液晶光阀 85 形成的绿色用的图像、即来自液晶光阀 85 的绿色光,从入射面 814 向分色棱镜 81 入射,分别透过分色镜面 811 及 812,从出射面 816 出射。

[0187] 另外,由所述液晶光阀 86 形成的蓝色用的图像、即来自液晶光阀 86 的蓝色光,从入射面 815 向分色棱镜 81 入射,由分色镜面 812 向图 7 中左侧反射,透过分色镜面 811,从

出射面 816 出射。

[0188] 这样,来自所述液晶光阀 84、85 及 86 的各色光、即由液晶光阀 84、85 及 86 形成的图像,通过分色棱镜 81 合成,由此形成彩色图像。该图像由投影透镜 82 投影(放大投影)于设置在预定位置的屏幕 320 上。

[0189] 如以上说明的那样,根据该投影机 300,具有上述的光源装置 1,所以,能够降低消耗电力,另外,能够显示稳定的良好的图像。

[0190] 实施例

[0191] 下面,说明本发明的具体的实施例。

[0192] 实施例 1

[0193] 制作图 1 所示的、下述结构的光源装置。

[0194] 而且,在放电灯点亮时,若第一交流电流供给区间的期间达到期间 A,则从第一交流电流供给区间向第二交流电流供给区间变更,若第二交流电流供给区间的期间达到期间 B 或一对电极的电极间电压的绝对值达到阈值,则进行从第二交流电流供给区间向第一交流电流供给区间变更的控制。

[0195] 放电灯主体的结构材料:石英玻璃

[0196] 放电灯主体内的封入物:氙气、水银、甲基溴

[0197] 放电灯主体内的点亮期间的气压:200atm

[0198] 电极的构成材料:钨

[0199] 电极间距离:1.1mm

[0200] 额定电力:200W

[0201] 第一交流电流(高频电流)的频率:5kHz

[0202] 第一交流电流的占空比($b1 / a1$):50%

[0203] 第一交流电流的波形:矩形

[0204] 第二交流电流(低频电流)的频率:135Hz

[0205] 第二交流电流的占空比($b2 / a2$):50%

[0206] 第二交流电流的波形:矩形

[0207] 驱动电流:控制电流以使电力成为 200W

[0208] 期间 A:10 分钟

[0209] 期间 B:10 分钟

[0210] 阈值:68V

[0211] 比较例 1

[0212] 除了变更为下述的控制以外,制作与所述实施例 1 同样的光源装置。

[0213] 在放电灯点亮时进行如下控制:若一对电极的电极间电压的绝对值达到容许范围的上限值,则从第一交流电流供给区间向第二交流电流供给区间变更,若一对电极的电极间电压的绝对值达到容许范围的下限值,则从第二交流电流供给区间向第一交流电流供给区间变更。此外,在第二交流电流供给区间中,在该期间变得与第一交流电流供给区间的期间相同时,即使在一对电极的电极间电压的绝对值没有达到容许范围的下限值的情况下,也从第二交流电流供给区间向第一交流电流供给区间变更。

[0214] 电极间电压的绝对值的下限值:68V

[0215] 电极间电压的绝对值的上限值 :73V

[0216] 评价

[0217] 将实施例 1、比较例 1 的光源装置分别作为投影机的光源装置使用,进行基于该投影机的连续点亮,确认了屏幕中的照度的变化。

[0218] 其结果,在实施例 1 中,没有从初期开始就发生黑化,所以,没有发生失透,另外,电极缓慢地消耗,所以从点亮开始到 10000 小时后的照度为初期照度的 50%。

[0219] 对此,在比较例 1 中,从点亮开始到 1000 小时后没有发生黑化,以实施例 1 那样的照度进行推移,但是之后,由于电极的消耗而不能在灯控制范围内进行驱动,从此开始照度提前降低,从点亮开始后 6000 小时,成为初期照度的 50%。

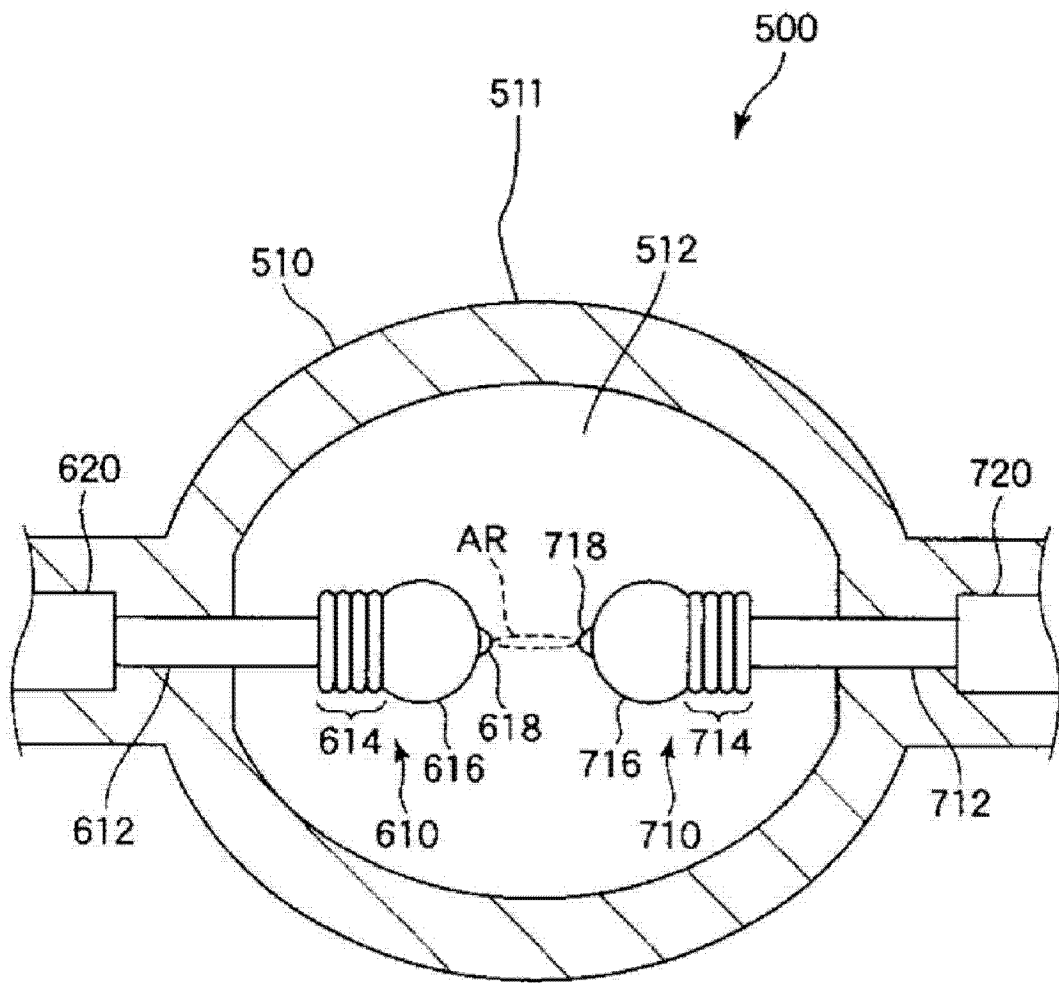


图 2

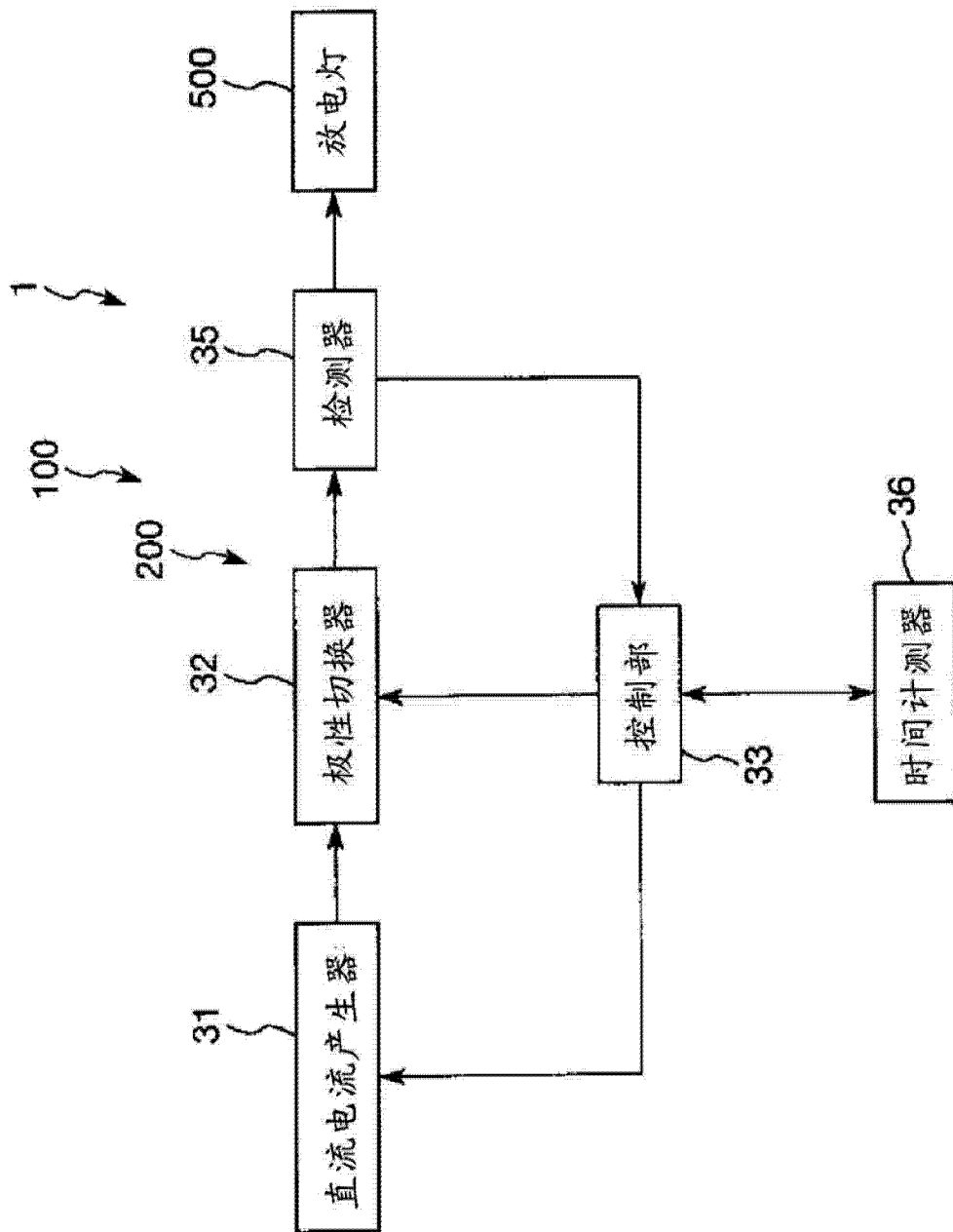


图 3

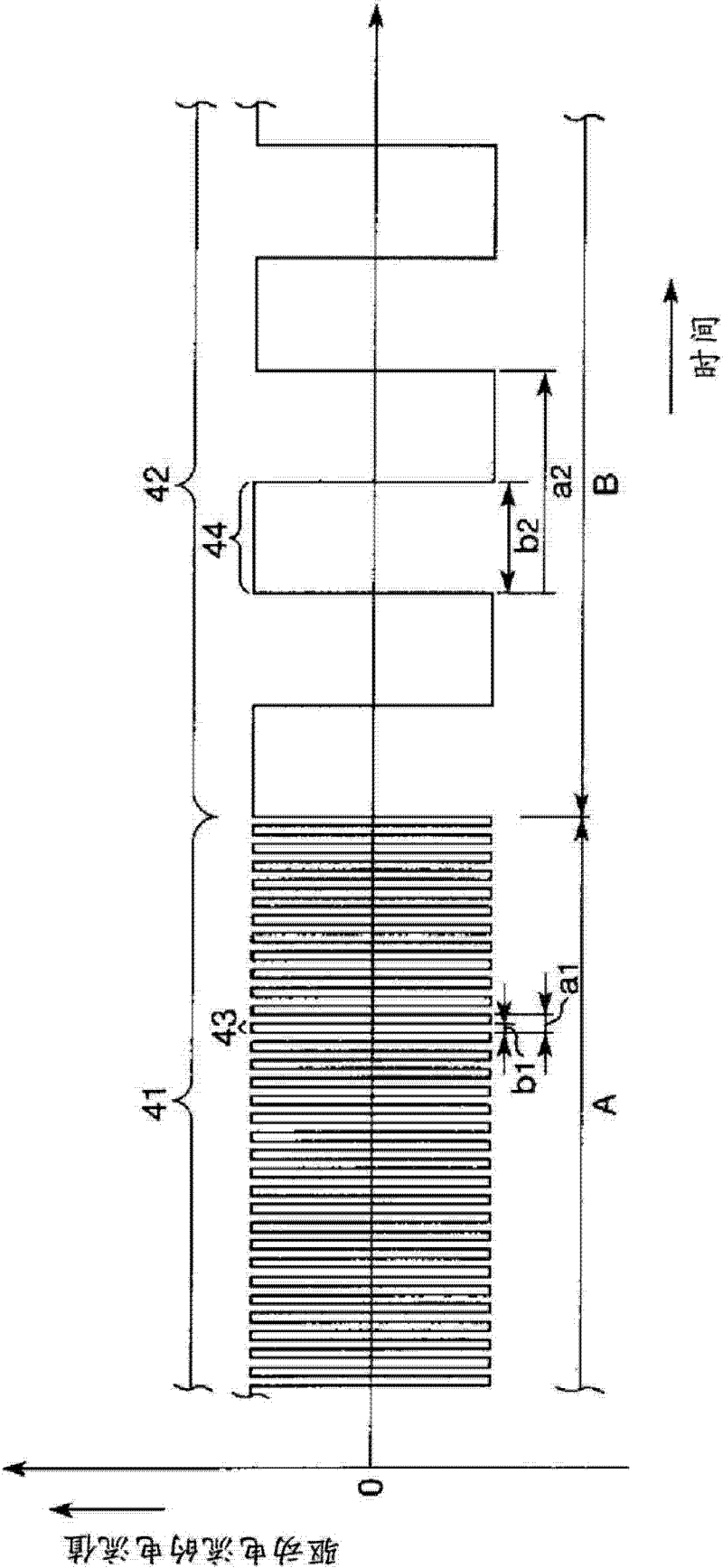


图 4

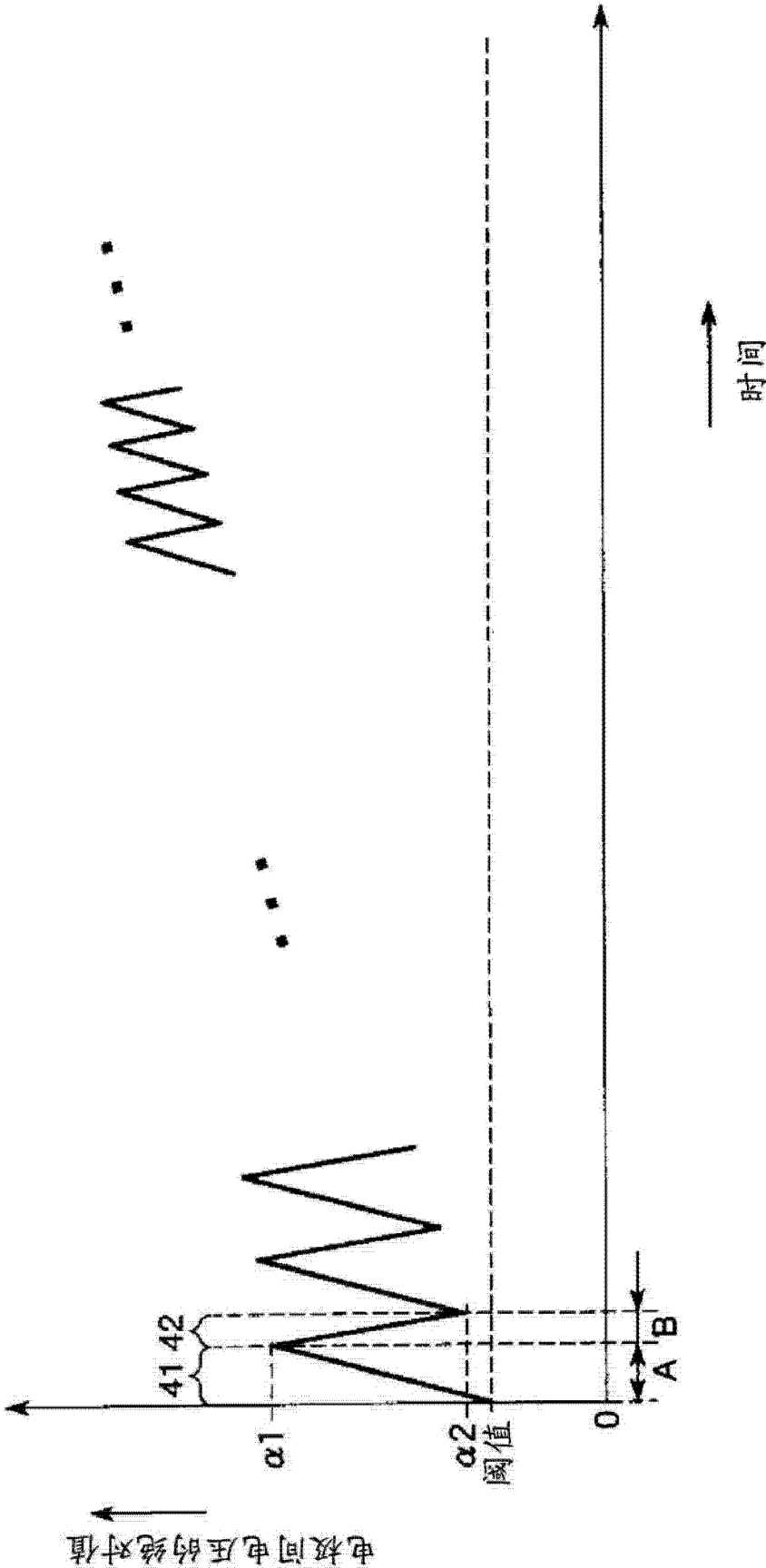


图 5

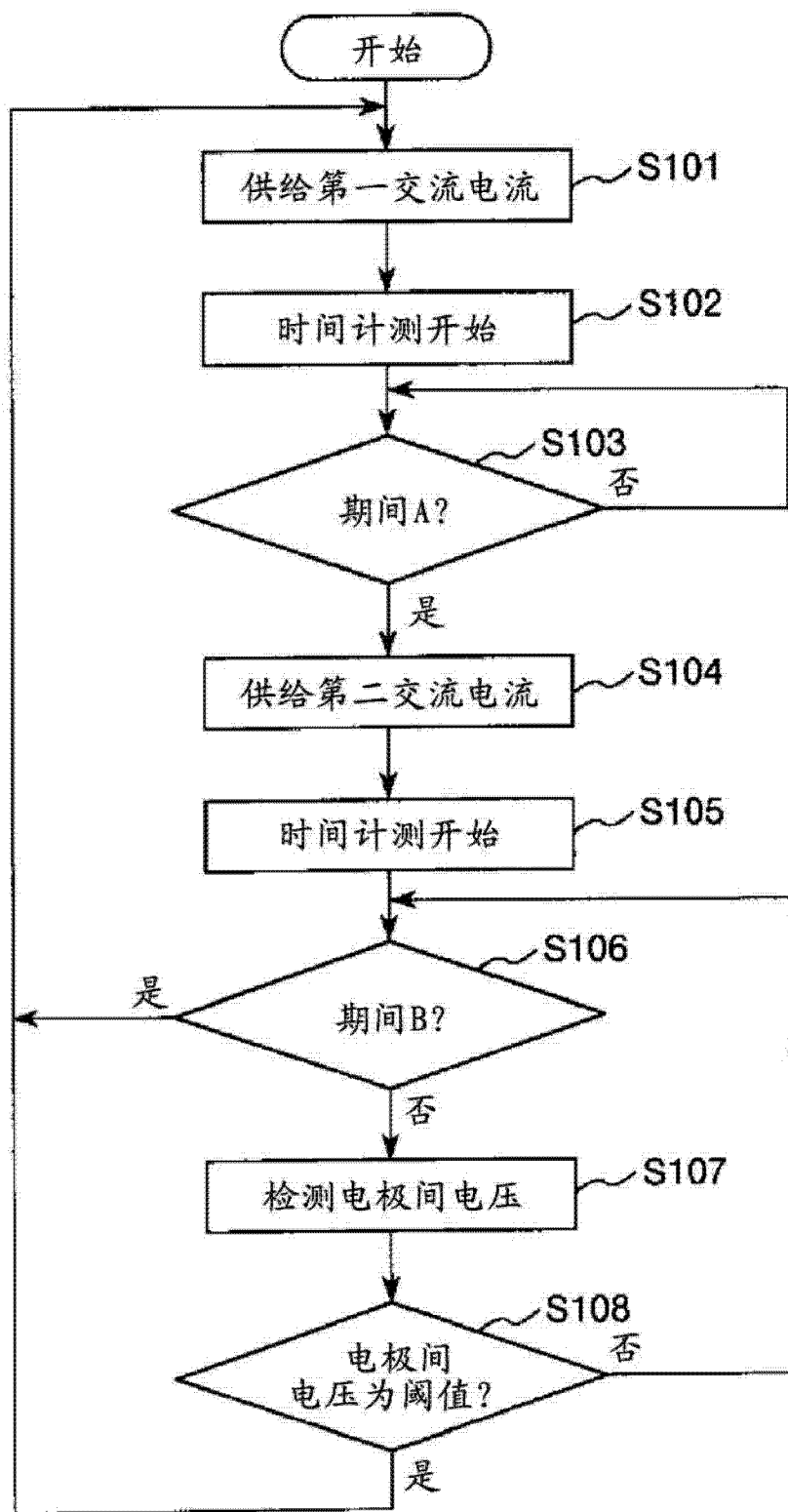


图 6

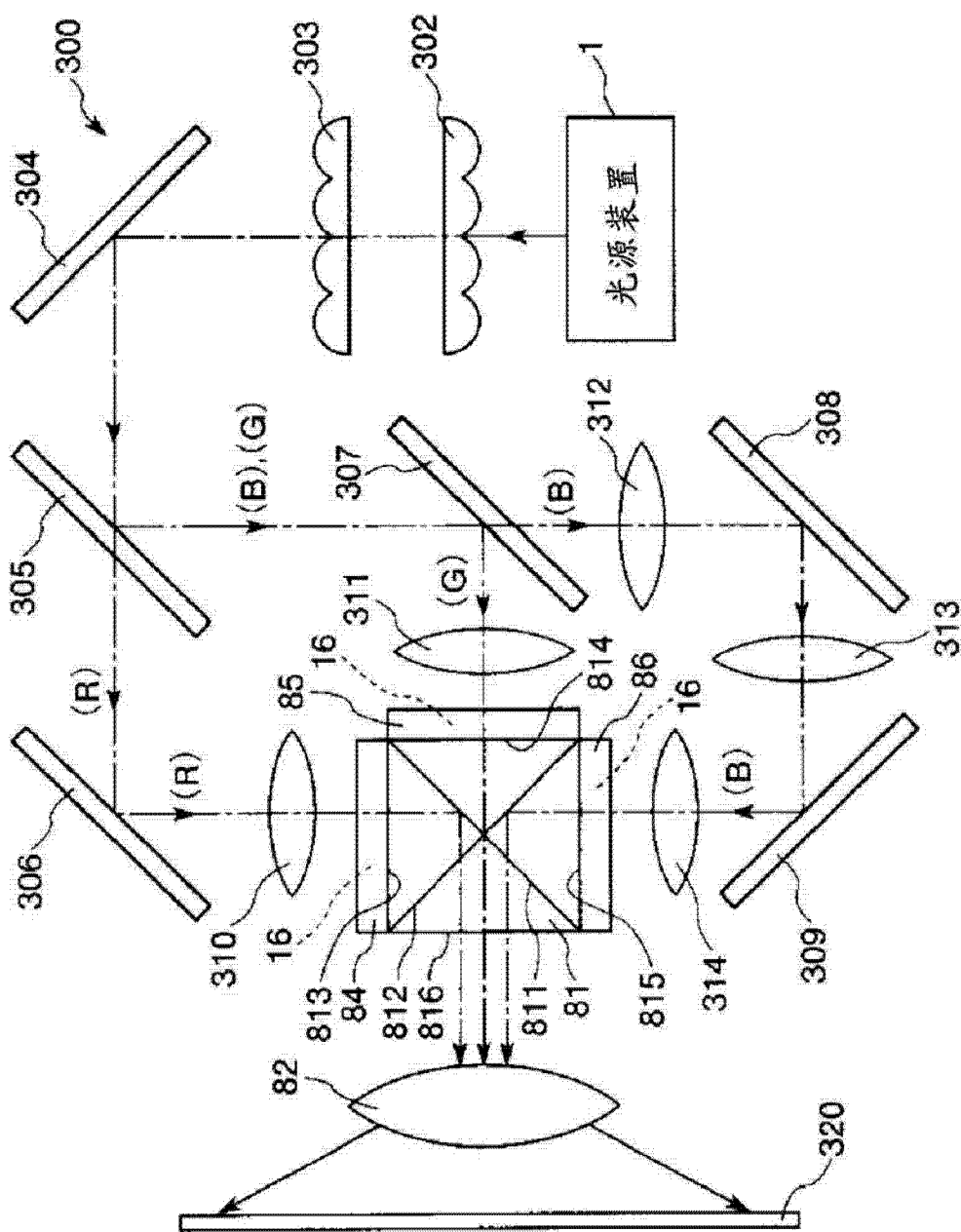


图 7