



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102933012 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 18

(21) 申请号 201210279267. X

审查员 莫世英

(22) 申请日 2012. 08. 07

(30) 优先权数据

173301/2011 2011. 08. 08 JP

140543/2012 2012. 06. 22 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 鬼头聪

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 刘薇 陈海红

(51) Int. Cl.

H05B 41/38(2006. 01)

H05B 41/282(2006. 01)

G03B 21/20(2006. 01)

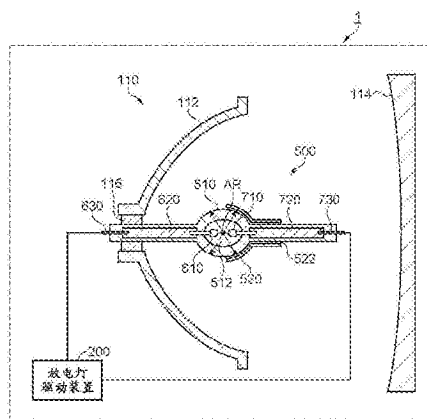
权利要求书2页 说明书13页 附图5页

(54) 发明名称

光源装置、放电灯的驱动方法以及投影机

(57) 摘要

提供一种能够抑制放电灯的黑化、同时抑制电极间距离扩大并驱动放电灯的光源装置、放电灯的驱动方法以及投影机。光源装置(1)具备:具有在被封入了放电介质的空洞部内相对配置的作为第1电极的电极(610)和作为第2电极的电极(710)的放电灯;以及向电极(610)和电极(710)提供驱动电压的放电灯驱动装置(200);通过经由电极(610)和电极(710)向放电介质施加驱动电压,放电介质发光;放电灯驱动装置(200)使电极(610)相对电极(710)的相对电位在多个频率下变化,多个频率包含第1频率和第2频率,第1频率比1kHz大,第2频率是1kHz或者比1kHz小。



1. 一种光源装置,其特征在于,具备:
放电灯,其具有第1电极和第2电极;以及
驱动装置,其向上述第1电极和上述第2电极提供驱动电流;
其中,上述驱动装置向上述第1电极以及上述第2电极提供包含变成第1频率的第1期间和变成第2频率的第2期间的上述驱动电流;
上述第1频率比1kHz大;
上述第2频率是1kHz或者比1kHz小。
2. 根据权利要求1所述的光源装置,其特征在于,
上述驱动装置向上述第1电极以及上述第2电极提供交替地重复上述第1期间和上述第2期间的驱动电流。
3. 根据权利要求1所述的光源装置,其特征在于,
上述第1期间的长度比上述第2期间的长度长。
4. 根据权利要求3所述的光源装置,其特征在于,
当将上述第1期间设为A、上述第2期间设为B时,将A/B设定为大于等于2。
5. 根据权利要求1所述的光源装置,其特征在于,进一步具备:
电压检测部,其检测上述第1电极和上述第2电极的电极间电压;
上述驱动装置根据所检测的上述电极间电压,切换上述第1期间和上述第2期间。
6. 根据权利要求5所述的光源装置,其特征在于,
上述驱动装置在上述电极间电压降低到第1值的情况下,向上述第1电极和上述第2电极提供上述第1频率的上述驱动电流,并在上述电极间电压增加到比上述第1值大的第2值的情况下,向上述第1电极和上述第2电极提供上述第2频率的上述驱动电流。
7. 根据权利要求5所述的光源装置,其特征在于,
上述驱动装置根据所检测的上述电极间电压,使上述第1期间的上述驱动电流的振幅变化。
8. 根据权利要求7所述的光源装置,其特征在于,
上述驱动装置使上述第1期间的上述驱动电流的上述振幅随时间减少。
9. 根据权利要求5所述的光源装置,其特征在于,
上述驱动装置根据所检测的上述电极间电压,使上述第2期间的上述驱动电流的振幅变化。
10. 根据权利要求9所述的光源装置,其特征在于,
上述驱动装置使上述第2期间的上述驱动电流的上述振幅随时间增大。
11. 根据权利要求1至10任意一项所述的光源装置,其特征在于,
上述第1期间的上述驱动电流的波形呈矩形形状。
12. 根据权利要求1至10任意一项所述的光源装置,其特征在于,
上述第2期间的上述驱动电流的波形呈矩形形状。
13. 根据权利要求1至10任意一项所述的光源装置,其特征在于,
上述第1期间的上述驱动电流的振幅的平均值和上述第2期间的上述驱动电流的振幅的平均值是相同的。
14. 根据权利要求1至10任意一项所述的光源装置,其特征在于,

在上述第1电极与上述第2电极之间施加的驱动电压的上限值和下限值的差值小于等于15V。

15.一种放电灯的驱动方法,其特征在于,上述放电灯具有第1电极和第2电极,

向上述第1电极和上述第2电极提供包含变成第1频率的第1期间和变成第2频率的第2期间的驱动电流;

其中,上述第1频率比1kHz大;

上述第2频率是1kHz或者比1kHz小。

16.根据权利要求15所述的放电灯的驱动方法,其特征在于,

向上述第1电极以及上述第2电极提供交替地重复上述第1期间和上述第2期间的上述驱动电流。

17.根据权利要求15或者16所述的放电灯的驱动方法,其特征在于,

上述第1期间的长度比上述第2期间的长度长。

18.一种投影机,其特征在于,具有:

光源装置;

调制装置,其根据图像信息调制从上述光源装置射出的光;以及

投影装置,其投影通过上述调制装置调制的光;

其中,上述光源装置具备:

放电灯,其具有第1电极和第2电极;以及

驱动装置,其向上述第1电极和上述第2电极提供驱动电流;

其中,向上述第1电极和上述第2电极提供包含变成第1频率的第1期间和变成第2频率的第2期间的驱动电流;

上述第1频率比1kHz大;

上述第2频率是1kHz或者比1kHz小。

光源装置、放电灯的驱动方法以及投影机

技术领域

[0001] 本发明涉及光源装置、放电灯的驱动方法以及投影机。

背景技术

[0002] 作为投影机的光源,使用了高压水银灯和/或金属卤化物灯等放电灯。作为这种放电灯的驱动方法,例如可以列举将高频率的交流电流作为驱动电流提供给放电灯主体内的天线的方法(参照专利文献1)。根据该放电灯的驱动方法,能够得到放电的稳定性,防止放电灯主体的黑化和/或不透明等,能够抑制放电灯寿命的降低。

[0003] 但是,使用上述专利文献1的放电灯的驱动方法,例如在向被封入了放电介质的放电灯主体内相对配置的1对电极提供高频率的交流电流以使该放电灯点亮时,由于在1对电极之间产生电弧放电,电极变成高温,因此,电极的一部分熔化,电极间变宽。

[0004] 例如,在投影机的用途中,为了提高光的利用效率,理想的是维持电极间狭窄的状态,减小发光强度。在点亮期间电极间变宽使光的利用效率降低则是不理想的。此外,电极间的变化使该电极间的阻抗变化。因此,即使在点亮初期能够高效地点亮放电灯,也在经过一段时间时,产生阻抗不匹配。其结果,存在无效电力增加、效率降低的问题。

[0005] 另一方面,也有在低频率下将波形呈矩形形状的交流电流(直流交变电流)作为驱动电流提供给1对电极的驱动方法(例如,参照专利文献2)。根据专利文献2的放电灯的驱动方法,即使在1对电极的前端部形成的突起由于放电而暂时熔化,也由于在放电期间再次形成突起,因此能够维持电极间狭窄的状态。

[0006] 但是,在上述专利文献2的放电灯的驱动方法中,存在容易发生放电灯主体的黑化和/或不透明等、放电灯的寿命降低的问题。

[0007] [专利文献1]特开2007-115534号公报

[0008] [专利文献2]特开2010-114064号公报

发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供能够抑制放电灯的黑化、同时抑制电极间距离扩大并驱动放电灯的光源装置、放电灯的驱动方法以及投影机。

[0010] 这样的目的通过以下的本发明实现。

[0011] 本发明的光源装置的特征在于,具备:放电灯,其具有在被封入放电介质的空洞部内相对配置的第1电极和第2电极;以及驱动装置,其向上述第1电极和上述第2电极提供驱动电压;通过经由上述第1电极和上述第2电极向上述放电介质施加上述驱动电压,上述放电介质发光;上述驱动装置使上述第1电极相对上述第2电极的相对电位在多个频率下变化;上述多个频率包含第1频率和第2频率,上述第1频率比1kHz大,上述第2频率是1kHz或者比1kHz小。

[0012] 在本发明中,在驱动装置使第1电极相对第2电极的相对电位在比1kHz大的第1频率下变化的期间,与使其在1kHz或者比1kHz小的第2频率下变化的期间相比,第1电极或者

第2电极的极性作为阳极进行工作,电极温度上升的期间变短。因此,能够抑制起因于由于电极温度的上升而电极的一部分熔化、汽化并与放电灯主体或者放电介质反应而引起的放电灯的黑化。此外,在驱动装置使第1电极相对第2电极的相对电位在1kHz或者比1kHz小的第2频率下变化的期间,即使放电灯黑化,也能够使该黑化恢复。

[0013] 另一方面,在驱动装置使第1电极相对第2电极的相对电位在1kHz或者比1kHz小的第2频率下变化的期间,与使其在第1频率下变化的期间相比,第1电极或者第2电极的极性作为阳极进行工作,电极温度上升的期间变长。当电极温度上升、电极的一部分熔化时,熔化了了的电极材料集中在前端部。当第1电极或者第2电极作为阴极进行工作时,电极温度降低,集中在电极的前端部的熔化了了的电极材料固化,在电极的前端部形成突起,该突起变大。即,能够将暂时扩大的电极间距离变窄。

[0014] 这样,通过使第1电极相对第2电极的相对电位在多个频率下变化,可以抑制放电灯的黑化和/或抑制电极间距离扩大。因此,能够提供确保放电灯的寿命并且得到稳定的发光状态的光源装置。

[0015] 在本发明的光源装置中,其特征在于,上述驱动装置交替地重复使上述第1电极相对上述第2电极的电位在上述第1频率下相对变化的第1期间和使上述第1电极相对上述第2电极的电位在上述第2频率下相对变化的第2期间,使上述放电介质发光。

[0016] 由此,能够抑制放电灯的黑化,并且抑制电极间距离扩大,实现更稳定的发光状态。

[0017] 在本发明的光源装置中,优选地,上述第1期间的长度比上述第2期间的长度长。

[0018] 由此,能够更可靠地抑制放电灯的黑化,抑制电极间距离扩大。

[0019] 在本发明的光源装置中,优选地,当将上述第1期间设为A、上述第2期间设为B时,A/B被设定为大于等于2。

[0020] 由此,能够更可靠地抑制放电灯的黑化,抑制电极间距离扩大。

[0021] 在本发明的光源装置中,其特征在于,上述驱动装置在上述第1期间使上述第1电极相对上述第2电极的电位相对变化时的振幅变化。

[0022] 由此,能够抑制起因于由于放电灯的驱动而使电极间距离变化而引起的光量的变化。

[0023] 在本发明的光源装置中,优选地,上述驱动装置在上述第1期间使上述第1电极相对上述第2电极的电位相对变化时的上述振幅随时间减少。

[0024] 当使第1电极相对第2电极的电位在第1频率下且以一定的振幅变化时,各自的电极温度上升,当电极的一部分熔化、电极间距离扩大时,有可能电极间电位变大,光量增大。

[0025] 根据本发明,由于在使第1电极相对第2电极的电位在第1频率下变化的同时使振幅随时间减小,因此,各个电极的熔化受到抑制,能够抑制电极间电位的增大,使光量稳定化。即,能够抑制由于电极间电位的变化而引起的光量的变化。

[0026] 在本发明的光源装置中,其特征在于,上述驱动装置在上述第2期间使上述第1电极相对上述第2电极的电位相对变化时的振幅变化。

[0027] 由此,能够抑制起因于由于放电灯的驱动而电极间距离变化而引起的光量的变化。

[0028] 在本发明的光源装置中,优选地,上述驱动装置在上述第2期间使上述第1电极相

对上述第2电极的电位相对变化时的上述振幅随时间增大。

[0029] 当使第1电极相对第2电极的电位在第2频率下并且以一定的振幅变化时,各自的电极温度降低,容易促进突起的成长,即,有可能电极间距离变窄,电极间电位减小,光量减少。

[0030] 根据本发明,由于在使第1电极相对第2电极的电位在第2频率下变化的同时使振幅随时间增大,因此,各自的电极的前端部的突起的成长难以进行,能够抑制电极间电位的降低,使光量稳定化。即,能够抑制由于电极间电位的变化而引起的光量的变化。

[0031] 在本发明的光源装置中,优选地,在上述第1期间,使上述第1电极相对上述第2电极的电位相对变化时的波形呈矩形形状。

[0032] 由此,能够更可靠地抑制放电灯的黑化。

[0033] 在本发明的光源装置中,优选地,在上述第2期间,使上述第1电极相对上述第2电极的电位相对变化时的波形呈矩形形状。

[0034] 由此,能够更可靠地抑制电极间距离扩大。

[0035] 在本发明的光源装置中,优选地,在上述第1期间使上述第1电极相对上述第2电极的电位相对变化时的振幅的平均值与在上述第2期间使上述第1电极相对上述第2电极的电位相对变化时的振幅的平均值相同。

[0036] 由此,能够将电极间距离有扩大趋势时的光量与电极间距离有缩小趋势时的光量设为相同。即,能够可靠地抑制由于电极间距离的变化而引起的光量的变化。

[0037] 在本发明的光源装置中,优选地,设定在上述第1电极与上述第2电极之间施加的上述驱动电压的上限值和下限值,上述上限值与上述下限值的差值小于等于15V。

[0038] 由此,能够抑制光量的变化。

[0039] 本发明的放电灯的驱动方法是具有在被封入了放电介质的空洞部内相对配置的第1电极和第2电极的放电灯的驱动方法,其特征在于,通过经由上述第1电极和上述第2电极向上述放电介质施加驱动电压,上述放电介质发光;使上述驱动电压中的上述第1电极相对上述第2电极的相对电位在多个频率下变化;上述多个频率包含第1频率和第2频率,上述第1频率比1kHz大,上述第2频率是1kHz或者比1kHz小。

[0040] 根据该方法,能够抑制放电灯的黑化,抑制电极间距离扩大,并驱动放电灯。即,能够提供确保放电灯的寿命并且得到稳定的光量的发光的放电灯的驱动方法。

[0041] 在本发明的放电灯的驱动方法中,优选地,交替地重复使上述第1电极相对上述第2电极的电位在上述第1频率下相对变化的第1期间和使上述第1电极相对上述第2电极的电位在上述第2频率下相对变化的第2期间,使上述放电介质发光。

[0042] 根据该方法,能够更可靠地抑制放电灯的黑化,抑制电极间距离扩大,并驱动放电灯。

[0043] 在本发明的放电灯的驱动方法中,优选地,上述第1期间的长度比上述第2期间的长度长。

[0044] 根据该方法,能够更可靠地抑制放电灯的黑化,抑制电极间距离扩大,并驱动放电灯。

[0045] 本发明的投影机,其特征在于,具有:光源装置;根据图像信息调制从上述光源装置射出的光的调制装置;以及投影通过上述调制装置调制的光的投影装置;上述光源装置

具备:具有在被封入了放电介质的空洞部内相对配置的第1电极和第2电极的放电灯;以及向上述第1电极和上述第2电极提供驱动电压的驱动装置;通过经由上述第1电极和上述第2电极向上述放电介质施加上述驱动电压,上述放电介质发光;上述驱动装置使上述第1电极相对上述第2电极的相对电位在多个频率下变化;上述多个频率包含第1频率和第2频率,上述第1频率比1kHz大,上述第2频率是1kHz或者比1kHz小。

[0046] 由此,能够在抑制放电灯的黑化的同时,抑制电极间距离扩大,并驱动放电灯,因此,能够提供能够降低消耗电力并此外可以显示稳定的良好的图像的投影机。

附图说明

[0047] 图1是表示本发明的光源装置的实施方式的剖面图(也包含方框图)。

[0048] 图2是表示图1所示的光源装置的放电灯的剖面图。

[0049] 图3是表示图1所示的光源装置的方框图。

[0050] 图4是表示图1所示的光源装置的驱动电流的图。

[0051] 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。

[0052] 图6是表示图1所示的光源装置的控制操作的流程图。

[0053] 图7是示意性表示本发明的投影机的实施方式的图。

[0054] 符号说明:

[0055] 1:光源装置;31:直流电流发生器;32:极性转换器;33:控制部;35:检测器;41:作为第1期间的第1交流电流提供区间;42:作为第2期间的第2交流电流提供区间;43、44:区间;110:光源单元;112:主反射镜;114:平行透镜;116:无机粘接剂;200:作为驱动装置的放电灯驱动装置;500:放电灯;510:放电灯主体;512:作为空洞部的放电空间;520:副反射镜;522:无机粘接剂;610、710:电极;612、712:芯棒;614、714:线圈部;616、716:主体部;618、718:突起;620、720:连接部件;630、730:电极端子;16:液晶面板;81:分色棱镜;811、812:分色镜面;813~815:入射面;816:射出面;82:投影透镜;84~86:液晶光阀;300:投影机;302、303:积分透镜;304、306、309:反射镜;305、307、308:分色镜;310~314:聚光透镜;320:屏幕;S101~S106:步骤。

具体实施方式

[0056] 以下,根据附图所示的适宜的实施方式详细说明本发明的光源装置、放电灯的驱动方法以及投影机。

[0057] 光源装置

[0058] 图1是表示本发明的光源装置的实施方式的剖面图(也包含方框图),图2是表示图1所示的光源装置的放电灯的剖面图,图3是表示图1所示的光源装置的方框图,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操作的流程图。另外,在图2中,省略了副反射镜的图示。

[0059] 如图1所示,本实施方式的光源装置1具备:具有放电灯500的光源单元110、驱动放电灯500的放电灯驱动装置(驱动装置)200和检测器(电极间距离检测部)35(参照图3)。放电灯500从放电灯驱动装置200接收电力的提供而放电,发射光。

[0060] 光源单元110具备放电灯500、具有凹形的反射面的主反射镜112和将射出光设成大致平行光的平行透镜114。主反射镜112和放电灯500用无机粘接剂116粘接。此外,主反射镜112在放电灯500一侧的面(内面)变成反射面,该反射面在图示的构成中,形成旋转椭圆面。

[0061] 另外,主反射镜112的反射面的形状并不限于上述的形状,此外,例如可以列举旋转抛物面等。此外,当主反射镜112的反射面是旋转抛物面时,如果将放电灯500的发光部配置在旋转抛物面的所谓焦点,则能够省略平行透镜114。

[0062] 放电灯500具备放电灯主体510和具有凹形的反射面的副反射镜520。放电灯主体510和副反射镜520用无机粘接剂522粘接,以致副反射镜520与主反射镜112相对配置,同时上述凹形的反射面与放电灯主体510之间以指定间隔配置。此外,副反射镜520在放电灯500一侧的面(内面)成为反射面,该反射面在图示的构成中形成球面。

[0063] 放电灯主体510具有在中央部被封入了以后说明的放电介质并被气密地密封的放电空间(空洞部)512,并形成有包含放电空间(空洞部)512的发光容器。该放电灯主体510的至少与放电空间512对应的部位具有光透过性。作为放电灯主体510的构成材料,例如可以列举石英玻璃等玻璃、光透过性陶瓷等。

[0064] 在该放电灯主体510中设置有1对电极610、710、1对具有导电性的连接部件620、720和1对电极端子630、730。电极(第1电极)610和电极端子630通过连接部件620电气连接。同样,电极(第2电极)710和电极端子730通过连接部件720电气连接。

[0065] 各电极610、710被收容在放电空间510中。即,各电极610、710被配置成其前端部在放电灯主体510的放电空间512中彼此隔开指定距离并彼此相对。

[0066] 作为电极610与电极710之间的最短距离的电极间距离,如果考虑作为以后说明的投影机的光源的利用,则希望得到接近于点光源的发光,优选地,大于等于 $1\mu\text{m}$ 且小于等于 5mm ,更优选地,大于等于 0.5mm 且小于等于 1.5mm 。

[0067] 如图2所示,上述电极610具有芯棒612、线圈部614和主体部616。该电极610通过向放电灯主体510内封入前的阶段,在芯棒612上卷绕电极材料(钨等)的线而形成线圈部614,并加热熔化所形成的线圈部614而形成。由此,在电极610的前端一侧形成热容量大的主体部616。电极710也和上述电极610一样,具有芯棒712、线圈部714和主体部716,并与电极610一样形成。

[0068] 在使放电灯500一次都没有点亮的状态下,虽然在主体部616、716不形成突起618、718,但当在以后说明的条件下使放电灯500点亮一次时,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的点亮中被维持,此外,在熄灭后也维持。

[0069] 另外,作为各电极610、710的构成材料,例如可以列举钨等高熔点金属材料等。

[0070] 此外,在放电空间512中封入了放电介质。放电介质例如包含放电开始用气体、有助于发光的气体等。此外,在放电介质中也可以包含其它气体。

[0071] 作为放电开始用气体,例如可以列举氦、氩、氙气等稀有气体等。此外,作为有助于发光的气体,例如可以列举汞、金属卤化物等汽化物。此外,作为其它气体,例如可以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,例如可以列举卤素(例如溴等)、卤素化合物(例如溴化氢等)或者这些的汽化物等。

[0072] 此外,放电灯点亮时的放电灯主体510内的气压考虑到迅速开始放电以得到稳定

的放电状态这一点,优选地,大于等于0.1atm且小于等于300atm,更优选地,大于等于50atm且小于等于300atm。

[0073] 放电灯500的电极端子630、730分别与放电灯驱动装置200的输出端子连接。然后,放电灯驱动装置200向放电灯500提供包含多个频率的交流电流(交流电力)的驱动电流(驱动电力)。具体地,放电灯驱动装置200经由电极端子630、730向电极610、710施加指定驱动电压。该指定驱动电压使得电极610和电极710的极性交替地转换成阳极和阴极。由此,在电极610与电极710之间流过上述驱动电流,向放电灯500提供电力。当向电极610、710提供上述驱动电流时,在放电空间512内的1对电极610、710的前端部之间发生电弧放电(电弧AR),放电介质发光。通过电弧放电而产生的光(放电光)从该电弧AR的发生位置(放电位置)向全方向发射。副反射镜520将向一个电极710的方向发射的光向着主反射镜112反射。这样,通过向主反射镜112反射向电极710的方向发射的光,能够有效地利用向电极710的方向发射的光。另外,在本实施方式中,虽然放电灯500具备副反射镜520,但放电灯500也可以是不具备副反射镜520的构成。

[0074] 以下,参照图3说明放电灯驱动装置200以及检测器35。

[0075] 如图3所示,放电灯驱动装置200具备发生直流电流的直流电流发生器31、转换从直流电流发生器31输出的直流电流的正负极性的极性转换器32和控制部33,并通过极性转换器32转换直流电流的极性,生成指定频率的交流电流(直流交变电流),将该交流电流作为驱动电流提供给放电灯500的1对电极610、710。

[0076] 另外,由直流电流发生器31、极性转换器32和控制部33可构成第1交流电流提供部和第2交流电流提供部。

[0077] 控制部33控制直流电流发生器31以及极性转换器32等放电灯驱动装置200的整体的工作。直流电流发生器31是调整作为其输出的直流值的单元,通过控制部33的控制调整直流电流发生器31的电流值。此外,通过控制部33的控制,调整极性转换器32的直流电流的极性转换的定时。

[0078] 另外,分开设置在放电灯驱动装置200的输出侧(放电灯500与放电灯驱动装置200之间)的以后说明的检测器(电极间距离检测部)35的检测结果被输入到控制部33。另外,在本实施方式中,检测器35虽然与放电灯驱动装置200分开设置,但也可以是组装到放电灯驱动装置200中的构成。此外,未图示的放大器例如也可以设置在极性转换器32的后段,即,设置在极性转换器32与检测器35之间等。

[0079] 在本实施方式中,放电灯驱动装置200虽然设置成通过直流电流发生器31发生直流电流,但直流电流发生器31可以置换成直流电压发生器,极性转换器32可以相对直流电压的基准电位转换正负极性。因此,控制部33通过极性转换器32转换直流电压的极性,生成规定频率的交流电压。放电灯驱动装置100将该交流电压作为驱动电压向放电灯500的1对电极610、710施加。由此,在1对电极610、710之间流过交流电流,提供电力。交流电压换句话说是指电极610相对电极710的相对电位相对于基准电位,周期性地转换成正和负。在本实施方式中,基准电位例如是0V,电极电位在相对于基准电位是正时,该电极作为阳极起作用,当电极电位相对于基准电位是负时,该电极作为阴极起作用。

[0080] 如图4以及图5所示,在该放电灯驱动装置200中,用极性转换器32转换在直流电流发生器31中发生的直流电流的极性,以致交替地重复生成第1交流电流(高频率的交流电

流)并提供给1对电极610、710的第1交流电流提供区间41和生成频率比第1交流电流低的第2交流电流(低频率的交流电流)并提供给1对电极610、710的第2交流电流提供区间42。即,生成交替地重复第1交流电流提供区间41和第2交流电流提供区间42而形成的作为放电灯驱动用的驱动电流的交流电流,并输出。从放电灯驱动装置200输出的驱动电流被提供给放电灯500的1对电极610、710。

[0081] 由此,如上所述,在1对电极610、710的前端部之间发生电弧放电,放电灯500点亮。

[0082] 另外,如上所述,第1交流电流(高频率的交流电流)能够置换成第1交流电压(高频率的交流电压)。同样,第2交流电流(低频率的交流电流)能够置换成第2交流电压(低频率的交流电压)。因此,第1交流电流供给区间41能够置换成在作为高频率的第1频率下向电极610、710施加交流电压的第1期间,第2交流电流提供区间42能够置换成在作为低频率的第2频率下向电极610、710施加交流电压的第2期间。

[0083] 在此,在该光源装置1中,由于使用以后说明的条件的驱动电流(驱动电压)点亮放电灯500,因此,在该放电灯500点亮时,电极610、710的温度变化,根据该变化,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,此外,能够抑制放电灯500的黑化,谋求长寿命化。

[0084] 即,在第2交流电流提供区间(第2期间)42,由于向电极610、710提供(施加)以后说明的第2交流电流(第2交流电压),因此,在电极610、710的前端部形成突起618、718,该突起618、718变大,由此,能够缩小(减小)在以后说明的第1交流电流提供区间(第1期间)41扩大的1对电极610、710的电极间距离。换句话说,能够抑制1对电极610、710的电极间距离扩大。

[0085] 具体地,在第2交流电流提供区间(第2期间)42,首先,在第2交流电流(第2交流电压)的极性是正的区间(图4的期间b2所示的区间44),由于电极610、710的温度分别增高,因此电极610、710的前端部的一部分熔化,该熔化了了的电极材料由于表面张力而集中到电极610、710的前端部。另一方面,在第2交流电流(第2交流电压)的极性是负的区间(图4的期间a1中除了期间b1的区间),由于电极610、710的温度分别降低,因此,上述熔化了了的电极材料凝固。通过重复这样熔化了了的电极材料集中在电极610、710的前端部的状态和上述熔化了了的电极材料凝固的状态,引起突起618、718的成长。

[0086] 然后,如以后所说明的,切换第1交流电流提供区间(第1期间)41和第2交流电流提供区间(第2期间)42,能够抑制电极间距离扩大,能够维持电极间狭窄的状态。由此,能够高效率地驱动放电灯500。

[0087] 但是,在第2交流电流提供区间(第2期间)42,电极610、710的前端部的一部分熔化,熔化了了的电极材料进行汽化,并与放电灯主体510或者放电介质反应,放电灯500有可能黑化。

[0088] 另一方面,在第1交流电流提供区间(第1期间)41,由于向电极610、710提供(施加)以后说明的第1交流电流(第1交流电压),因此,抑制放电灯500的黑化,此外,能够使在第2交流电流提供区间42黑化的放电灯500的该黑化恢复。

[0089] 但是,在第1交流电流提供区间(第1期间)41,在第2交流电流提供区间(第2期间)42形成在电极610、710的前端部的突起618、718变小,由此,电极间距离有可能扩大。

[0090] 通过交替地重复这样的第1交流电流提供区间(第1期间)41和第2交流电流提供区间(第2期间)42,能够抑制放电灯500的黑化,抑制电极间距离扩大,驱动放电灯500。

[0091] 在此,放电灯500的额定电功率根据用途等适宜地设定,而并没有特别地限定,但优选地,大于等于10W且小于等于5kW,更优选地,大于等于100W且小于等于500W。

[0092] 此外,第1交流电流(第1交流电压)的频率(第1频率)比1kHz大。然后,第1交流电流(第1交流电压)的频率(第1频率)优选的是比1kHz大且小于等于10GHz,更优选的是比1kHz大且小于等于100kHz或者大于等于3MHz且小于等于10GHz,进一步优选的是大于等于3kHz且小于等于100kHz或者大于等于3MHz且小于等于3GHz,特别优选的是大于等于5kHz且小于等于100kHz或者大于等于3MHz且小于等于3GHz。然后,进一步地说,第1交流电流(第1交流电压)的频率(第1频率)优选的是大于等于3kHz且小于等于100kHz,更优选的是大于等于5kHz且小于等于100kHz。

[0093] 当电极610、710作为阳极进行工作时,与各自作为阴极进行工作时相比,虽然电极温度增高,但通过将第1交流电流(第1交流电压)的第1频率设定得比1kHz大,能够防止该第1交流电流(第1交流电压)的1个周期内的电极温度的变化,能够抑制放电灯500的黑化,此外,能够使在第2交流电流提供区间(第2期间)42黑化了的放电灯500的该黑化恢复。

[0094] 但是,当第1交流电流(第1交流电压)的第1频率小于等于1kHz时,对于该第1交流电流(第1交流电压)的每一周期,电极610、710的温度变化,放电灯500黑化。

[0095] 此外,当第1交流电流(第1交流电压)的第1频率比10GHz大时,成本变高。

[0096] 此外,当第1交流电流(第1交流电压)的第1频率比100kHz大且比3MHz小时,根据其它条件,由于音响共鸣效应,放电变得不稳定。

[0097] 第2交流电流(第2交流电压)的第2频率是1kHz或者比1kHz小。然后,第2交流电流(第2交流电压)的第2频率理想的是小于等于500Hz,更理想的是大于等于10Hz且小于等于500Hz,进一步理想的是大于等于30kHz且小于等于300Hz。

[0098] 当第2交流电流(第2交流电压)的第2频率超过上述上限值时,不形成突起618、718。此外,当第2交流电流(第2交流电压)的第2频率比上述下限值小时,根据其它条件,突起618、718熔化崩塌,此外更容易发生黑化。

[0099] 此外,优选地,第1交流电流提供区间(第1区间)41的长度比第2交流电流提供区间(第2期间)42的长度长。在这种情况下,当将第1交流电流提供区间(第1期间)41的长度设为A、第2交流电流提供区间(第2交流电压施加区间)42的长度设为B时,优选地,A/B被设定成比1大。进一步地,A/B优选的是设定成比1大且小于等于50,更优选的是设定成大于等于2且小于等于50,进一步优选的是设定成大于等于2且小于等于5。

[0100] 由此,能够谋求抑制放电灯500的黑化和抑制电极间距离扩大这两方面。

[0101] 另外,第2交流电流提供区间(第2期间)42的长度B也可以比第1交流电流提供区间(第1期间)41的长度A长,此外,第1交流电流提供区间(第1期间)41的长度A与第2交流电流提供区间(第2期间)42的长度B也可以相同。

[0102] 此外,第1交流电流提供区间(第1期间)41的长度A优选的是大于等于10分钟且小于等于3小时,更优选的是大于等于10分钟且小于等于1小时。由此,能够更可靠地抑制放电灯500的黑化,使在第2交流电流提供区间42黑化了的放电灯500的该黑化恢复。

[0103] 此外,第2交流电流提供区间(第2期间)42的长度B优选的是大于等于1分钟且小于等于60分钟,更优选的是大于等于1分钟且小于等于10分钟。由此,能够更可靠地抑制电极间距离扩大。

[0104] 此外,在第1交流电流提供区间(第1期间)41,使第1交流电流(第1交流电压)的振幅随时间逐渐减小。即,在第1交流电流提供区间(第1期间)41,突起618、718变小,电极间距离增大,电极间电压(电极间电压的绝对值)随时间逐渐增大,因此,使第1交流电流(第1交流电压)的振幅随时间逐渐减小,以致向放电灯500提供的电力变为固定。由此,能够将光量设为固定。

[0105] 相反,在第2交流电流提供区间(第2期间)42,使第2交流电流(第2交流电压)的振幅随时间逐渐增大。即,在第2交流电流提供区间(第2期间)42,突起618、728变大,电极间距离减少,电极间电压(电极间电压的绝对值)随时间逐渐减小,因此,使第2交流电流(第2交流电压)的振幅随时间逐渐增大,以致向放电灯500提供的电力变为固定。由此,能够将光量设为固定。

[0106] 另外,在本实施方式中,交流电流(交流电压)的振幅用相对于基准电压极性振动到正的电流(电位)的幅度的绝对值与极性振动到负的电流(电位)的幅度的绝对值的和表示。

[0107] 此外,第1交流电流(第1交流电压)和第2交流电流(第2交流电压)的波形分别呈矩形形状(矩形波)。由此,能够更可靠地抑制放电灯500的黑化。

[0108] 另外,第1交流电流(第1交流电压)和第2交流电流(第2交流电压)的波形各自并不限于矩形形状,例如也可以是波浪形。

[0109] 此外,当将第1交流电流(第1交流电压)的周期设为 a_1 、区间43的期间设为 b_1 时,周期 a_1 与期间 b_1 的比 b_1/a_1 (占空比)优选的是大于等于10%且小于等于90%,更优选的是大于等于20%且小于等于80%,进一步优选的是50%。

[0110] 此外,当将第2交流电流(第2交流电压)的周期设为 a_2 、区间44的期间设为 b_2 时,该周期 a_2 与期间 b_2 的比 b_2/a_2 (占空比)优选的是大于等于10%且小于等于90%,更优选的是大于等于20%且小于等于80%,进一步优选的是50%。由此,能够在电极610、710上彼此对称地形成突起618、718。

[0111] 此外,当将第1交流电流提供区间(第1期间)41中的光量和第2交流电流提供区间(第2期间)42中的光量设为相同时,在第1交流电流提供区间(第1期间)41的第1交流电流(第1交流电压)的大小(上述振幅)的平均值和在第2交流电流提供区间(第2期间)42的第2交流电流(第2交流电压)的大小(上述振幅)的平均值设定为相同值。

[0112] 此外,作为光源装置1的检测器35,在本实施方式中使用电压表。然后,通过该检测器35检测放电灯500的1对电极610、710的电极间电压,如以后说明的,在放电灯500的驱动控制中利用所检测的电极间电压。该电极间电压是与电极间距离对应的值。因此,通过检测上述电极间电压,间接地求出电极间距离。另外,电极间电压越大,电极间距离就越长。此外,在本实施方式中,由于用电压表测量电极间电压,因此,优选地,适用于驱动电流(驱动电压)的频率(即第1交流电流(第1交流电压)的第1频率)小于1MHz的情况。

[0113] 在该光源装置1中,通过上述检测器35检测1对电极610、710的电极间电压,该所检测的电极间电压被发送到控制部33。如图5所示,控制部33根据检测器35的检测结果,即所检测的电极间电压,切换第1交流电流提供区间(第1期间)41和第2交流电流提供区间(第2期间)42。即,当电极间电压的绝对值变成容许范围的上限值时,从第1交流电流提供区间(第1期间)41变更成第2交流电流提供区间(第2期间)42,当电极间电压的绝对值变成容许

范围的下限值时,从第2交流电流提供区间(第2期间)42变更成第1交流电流提供区间(第1期间)41。由此,能够将电极间距离限制在指定容许范围内。

[0114] 此外,电极间电压绝对值的容许范围的上限值和下限值没有特别限定,可根据各条件适宜地设定,但是该上限值和下限值的差值优选的是小于等于15V,更优选的是大于等于1V且小于等于10V,进一步优选的是大于等于1V且小于等于5V。由此,能够将光量设为固定。

[0115] 此外,优选地,电极间电压的绝对值的容许范围的上限值和下限值分别根据放电灯500的点灯时间进行调整。即,由于放电灯500的点灯时间越长,突起618、718越难以延伸,因此,放电灯500的点灯时间越长,越使电极间电压的绝对值的容许范围的上限值和下限值分别增大。由此,能够更可靠地抑制电极间距离扩大。

[0116] 以下,参照图6说明光源装置1的放电灯驱动装置200的控制操作。

[0117] 首先,从第1交流电流提供区间(第1期间)41开始,向1对电极610、710提供(施加)第1交流电流(第1交流电压),点亮放电灯500(步骤S101)。因此,突起618、718熔化变小,电极间电压逐渐增加。另外,如上所述,使第1交流电流(第1交流电压)的大小(振幅)逐渐减小,以致向放电灯500提供的电力变为固定。

[0118] 接着,检测电极间电压(步骤S102),判断所检测的电极间电压的绝对值是否达到容许范围的上限值(步骤S103)。

[0119] 在步骤S103,当电极间电压的绝对值比上限值小时,返回到步骤S102,再次执行步骤S102以后的步骤。

[0120] 此外,在步骤S103,当电极间电压的绝对值达到了上限值时,从第1交流电流提供区间(第1期间)41变成第2交流电流提供区间(第1期间)42,向1对电极610、710提供(施加)第2交流电流(第2交流电压)(步骤S104)。因此,突起618、718变大,电极间电压逐渐减小。另外,如上所述,使第2交流电流(第2交流电压)的大小(振幅)逐渐增加,以致向放电灯500提供的电力变为固定。

[0121] 接着,检测电极间电压(步骤S105),判断所检测的电极间电压的绝对值是否达到了容许范围的下限值(步骤S106)。

[0122] 在步骤S106,当电极间电压的绝对值比下限值大时,返回到步骤S105,再次执行步骤S105以后的步骤。

[0123] 此外,在步骤S106,当电极间电压的绝对值达到了下限值时,返回到步骤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。

[0124] 如上所说明的,根据该光源装置1,能够抑制放电灯500的黑化,谋求长寿命化。此外,在电极610、710上形成突起618、718,能够抑制电极间距离扩大,能够高效率地驱动放电灯500。

[0125] 以上,根据图示的实施方式说明了本发明的光源装置以及放电灯的驱动方法,但本发明并不限于此,各部分的构成可以置换成具有同样功能的任意构成。此外,在本发明上也可以附加其它任意的构成物。

[0126] 投影机

[0127] 以下参照图7说明本实施方式的投影机。图7是示意性表示本发明的投影机的实施

方式的图。

[0128] 如图7所示,本实施方式的投影机300具备上述的光源装置1、具有积分透镜302和303的照明光学系统、颜色分离光学系统(导光光学系统)、与红色对应的(红色用)液晶光阀84、与绿色对应的(绿色用)液晶光阀85、与蓝色对应的(蓝色用)液晶光阀86、形成了只反射红色光的分色镜面811和只反射蓝色光的分色镜面812的分色棱镜(颜色合成光学系统)81和投影透镜(投影光学系统)82。

[0129] 颜色分离光学系统具有反射镜304、306、309、反射蓝色光和绿色光(只透过红色光)的分色镜305、只反射绿色光的分色镜307、只反射蓝色光的分色镜308、聚光透镜310、311、312、313、314。

[0130] 液晶光阀85具有液晶面板16、与液晶板16的入射面一侧接合的第1偏振光板(未图示)和与液晶板16的射出面一侧接合的第2偏振光板(未图示)。液晶光阀84、86也形成与液晶光阀85一样的构成。这些液晶光阀84、85、86的各液晶面板16各自与未图示的驱动电路分别连接。

[0131] 另外,在该投影机300中,由液晶光阀84、85、86以及驱动电路,构成根据图像信息调制从光源装置1射出的光的调制装置的主要部分,由投影镜头82构成投影通过该调制装置调制的光的投影装置的主要部分。

[0132] 以下,说明投影机300的作用。

[0133] 首先,从光源装置1射出的白色光(白色光束)透过积分透镜302和303。该白色光的光强度(亮度分布)通过积分透镜302和303均匀化。

[0134] 透过了积分透镜302和303的白色光在反射镜304处向图7中左侧反射,该反射光中的蓝色光(B)和绿色光(G)分别在分色镜305处向图7中下侧反射,红色光(R)透过分色镜305。

[0135] 透过了分色镜305的红色光在反射镜306处向图7中下侧反射,该反射光通过聚光透镜310整形,并入射到红色用液晶光阀84。

[0136] 在分色镜305处反射的蓝色光和绿色光中的绿色光在分色镜307处向图7中左侧反射,蓝色光透过分色镜307。

[0137] 在分色镜307处反射的绿色光通过聚光透镜311整形,并入射到绿色用液晶光阀85。

[0138] 此外,透过了分色镜307的蓝色光在反射镜308处向图7中左侧反射,该反射光在反射镜309处向图7中上侧反射。上述蓝色光通过聚光透镜312、313、314整形,并入射到蓝色用液晶光阀86。

[0139] 这样,从光源装置1射出的白色光通过颜色分离光学系统而分离成红色、绿色和蓝色的三原色,并分别导入对应的液晶光阀84、85、86进行入射。

[0140] 此时,液晶光阀84的液晶面板16的各像素通过根据红色用图像信号进行工作的驱动电路进行开关控制(通/断),此外,液晶光阀85的液晶面板16的各像素通过根据绿色用图像信号进行工作的驱动电路进行开关控制,此外,液晶光阀86的液晶面板16的各像素通过根据蓝色用图像信号进行工作的驱动电路进行开关控制。

[0141] 由此,红色光、绿色光和蓝色光分别由液晶光阀84、85、86进行调制,并分别形成红色用图像、绿色用图像以及蓝色用图像。

[0142] 通过上述液晶光阀84形成的红色用图像,即,来自液晶光阀84的红色光,从入射面813入射到分色棱镜81,在分色镜面811上向图7中左侧反射,透过分色镜面812,从射出面816射出。

[0143] 此外,通过上述液晶光阀85形成的绿色用图像,即,来自液晶光阀85的绿色光,从入射面入射到分色棱镜81,分别透过分色镜面811和812,从射出面816射出。

[0144] 此外,通过上述液晶光阀86形成的蓝色用图像,即,来自液晶光阀86的蓝色光,从入射面入射到分色棱镜81,在分色镜面812上向图7中左侧反射,透过分色镜面811,从射出面816射出。

[0145] 这样,来自上述液晶光阀84、85、86的各颜色光,即通过液晶光阀84、85、86形成的各图像,通过分色棱镜81进行合成,并由此形成彩色图像。该图像通过投影透镜82投影(放大投影)到设置在指定位置的屏幕320上。

[0146] 如上所说明的,根据该投影机300,由于具有上述的光源装置1,因此,能够降低消费电力,此外,能够显示稳定良好的图像。

[0147] 以下,说明本发明的具体实施方式以及比较例子。

[0148] 实施例1

[0149] 制成图1所示的下述构成的光源装置1。

[0150] 放电灯主体510的构成材料:石英玻璃

[0151] 放电灯主体510内的封入物:氙气、汞、溴甲基

[0152] 放电灯主体510内的点灯时的气压:200atm

[0153] 电极610、710的构成材料:钨

[0154] 电极间距离:1.1mm

[0155] 额定电功率:200W

[0156] 第1交流电流(第1交流电压)的第1频率:5kHz

[0157] 第1交流电流(第1交流电压)的占空比(b_1/a_1):50%

[0158] 第1交流电流(第1交流电压)的波形:矩形

[0159] 第2交流电流(第2交流电压)的第2频率:135Hz

[0160] 第2交流电流(第2交流电压)的占空比(b_2/a_2):50%

[0161] 第2交流电流(第2交流电压)的波形:矩形

[0162] 驱动电流:控制电流(电极610相对电极710的相对电位)以使得电功率变成200W。

[0163] 电极间电压的绝对值的下限值:66.5V

[0164] 电极间电压的绝对值的上限值:71.5V(上限值与下限值的差值是15V)

[0165] 比较例1

[0166] 在比较例1中,除了使用频率为150Hz、占空比为50%、波形呈矩形的交流电流(交流电压)作为驱动电流(驱动电压)以外,制成与上述实施例1一样的光源装置。

[0167] 比较例2

[0168] 在比较例2中,除了使用频率为5kHz、占空比为50%、波形呈矩形的交流电流(交流电压)作为驱动电流(驱动电压)以外,制成与上述实施例1一样的光源装置。

[0169] 比较例3

[0170] 在比较例3中,除了将第2交流电流(第2交流电压)的频率设为1.1kHz以外,制成与

上述实施例1一样的光源装置。

[0171] 比较例4

[0172] 在比较例4中,除了将第1交流电流(第1交流电压)的频率设为900Hz以外,制成与上述实施例1一样的光源装置。

[0173] 评价

[0174] 对于实施例1和比较例1~4,分别进行如下所述的各评价。其结果如下面的表1所示。

[0175] 关于(突起(电极间距离))的评价,使放电灯点亮,从点亮开始到500小时为止,观察1对电极的电极间距离的变化。

[0176] 评价基准是相对于点灯开始时的电极间距离,将完全没有电极间距离的变化的情况设为“○”,将电极间距离的变化在10%以内的情况设为“△”,将电极间距离的变化超过10%的情况设为“×”。

[0177] 关于(耐黑化性)的评价,使放电灯点亮,在从点亮开始到500小时以后关闭电源,观察此时的放电灯的赤热状态。

[0178] 评价基准是将在放电灯中没有赤热的情况设为“○”,将在放电灯中有赤热的情况设为“×”。

[0179] 表1

[0180]

	突起	黑化
实施例1	○	○
比较例1	△	×
比较例2	×	○
比较例3	×	○
比较例4	○	×

[0181] 从上述表1中可知,在实施例1中,在电极610、710的前端部确实形成有突起618、718,完全没有电极间距离的变化,此外,黑化未发生,得到良好的结果。

[0182] 相对于此,在比较例1~4中不能得到满意的结果。

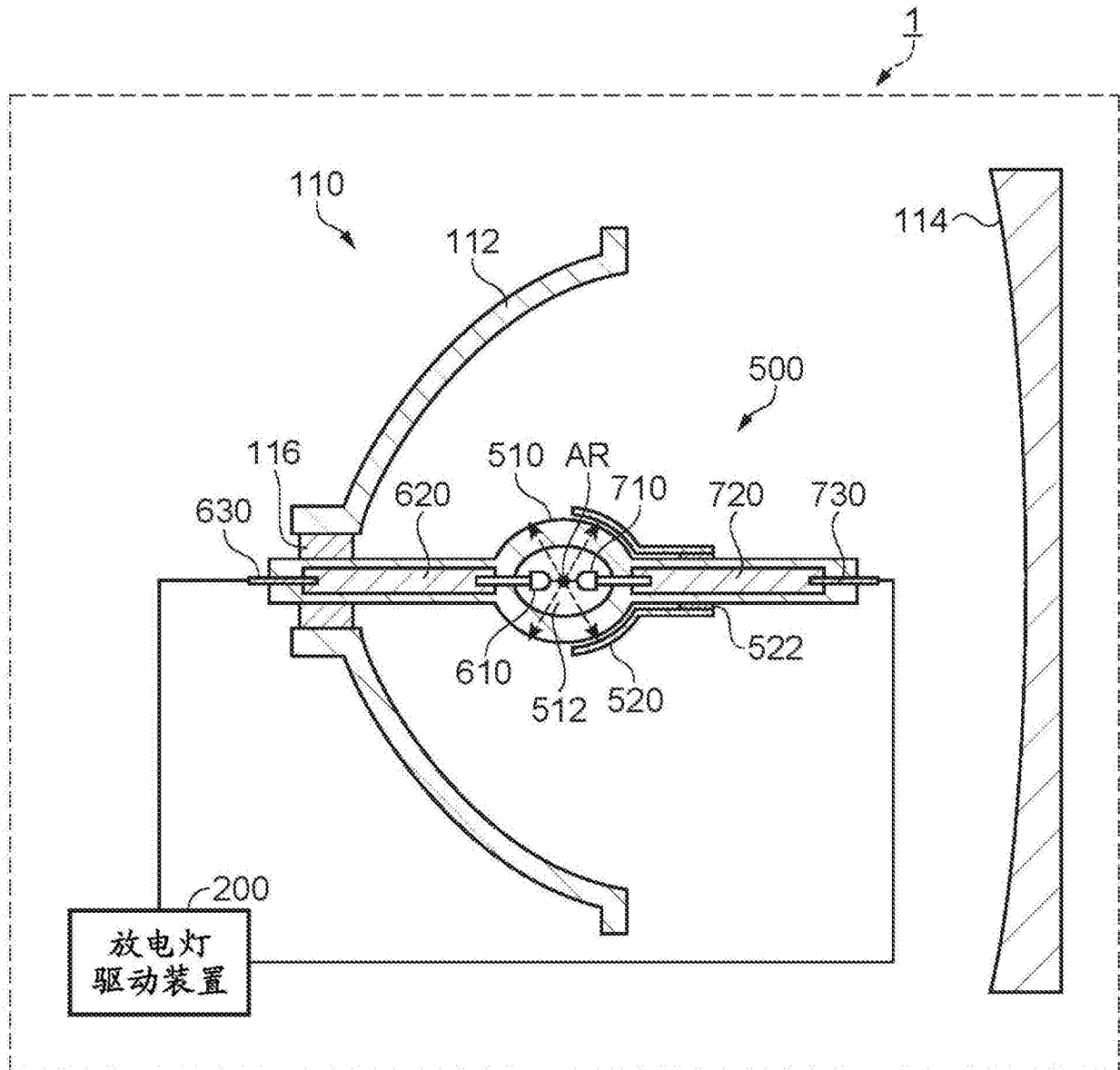


图1

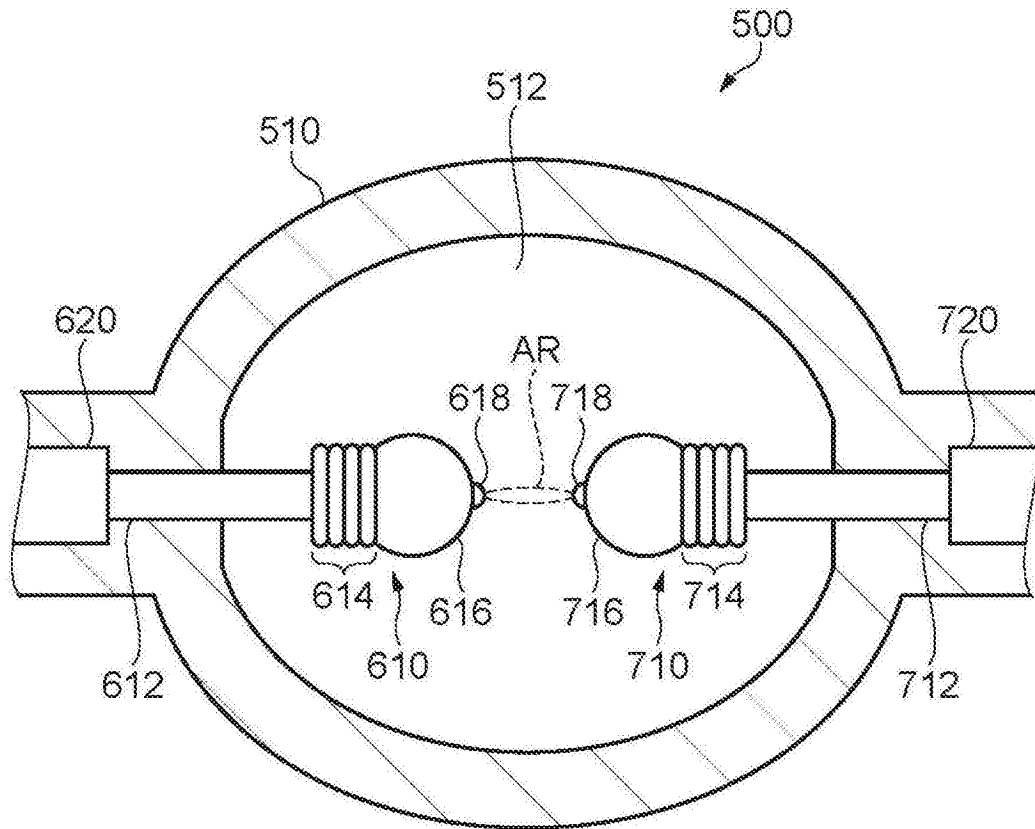


图2

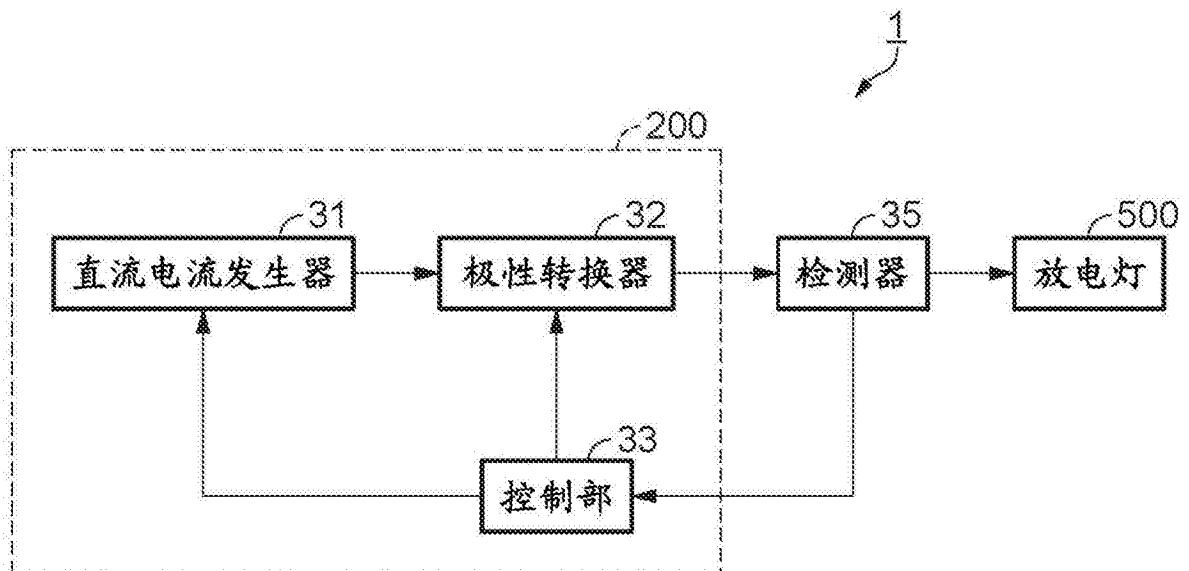


图3

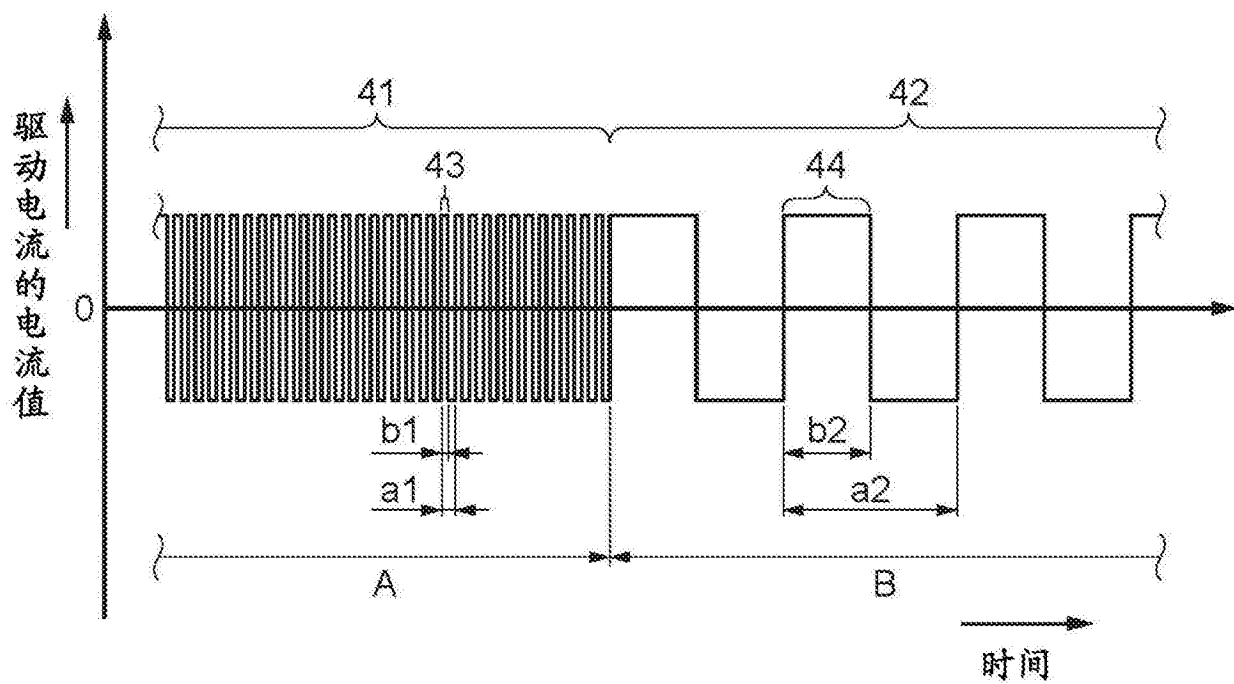


图4

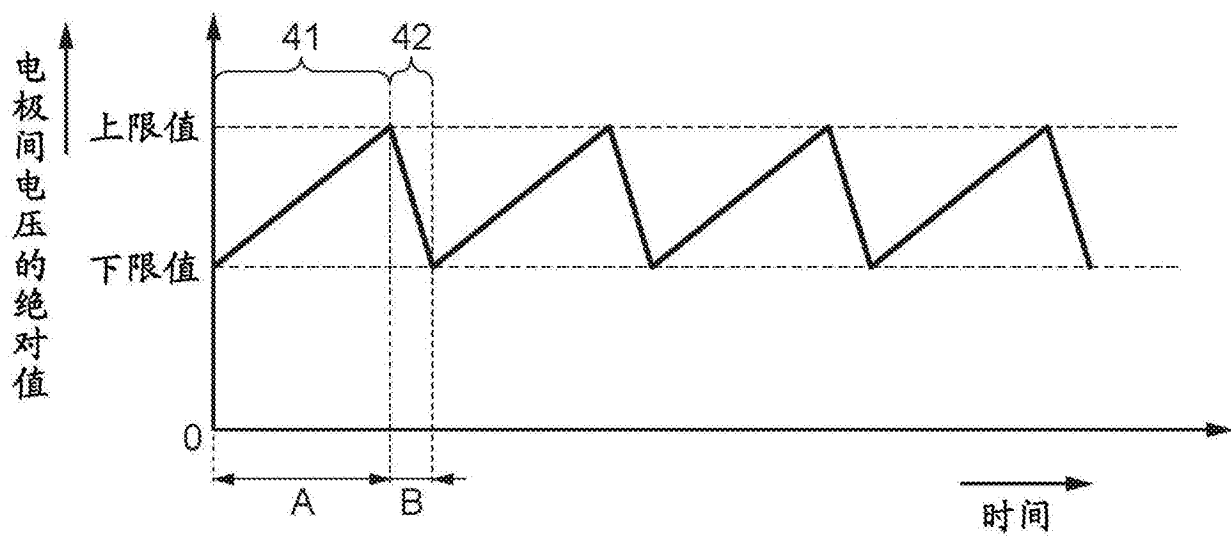


图5

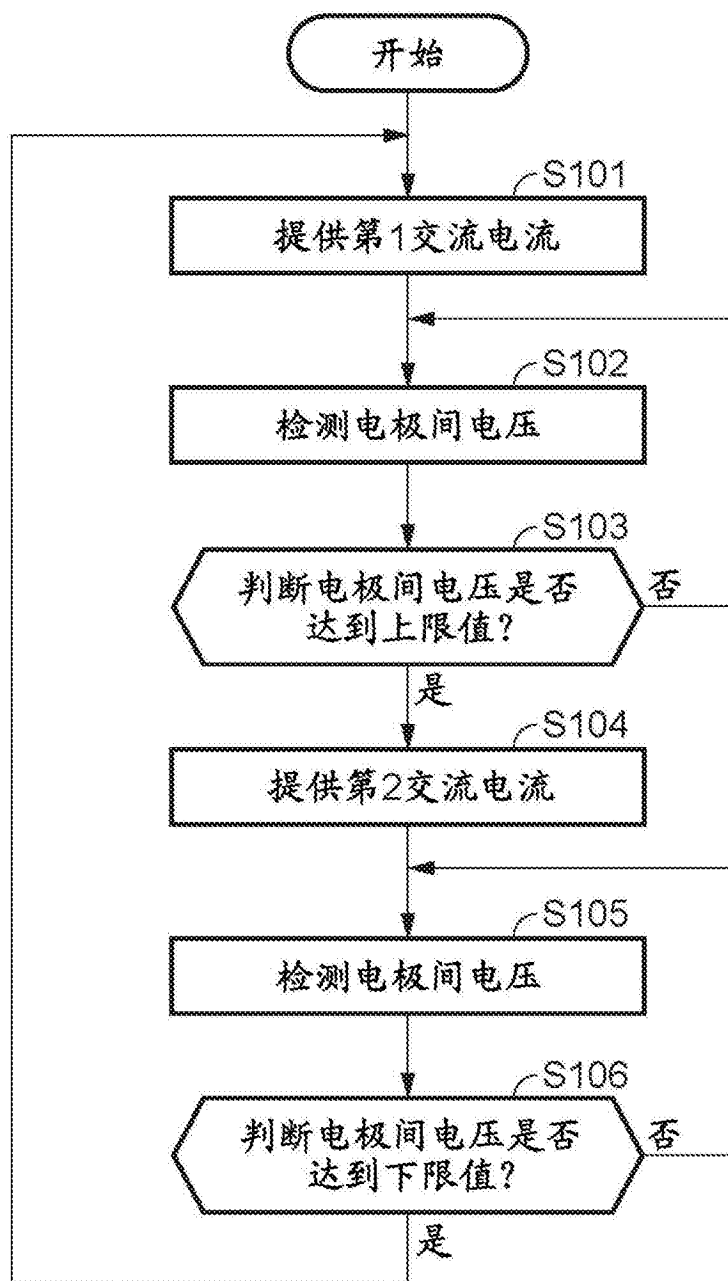


图6

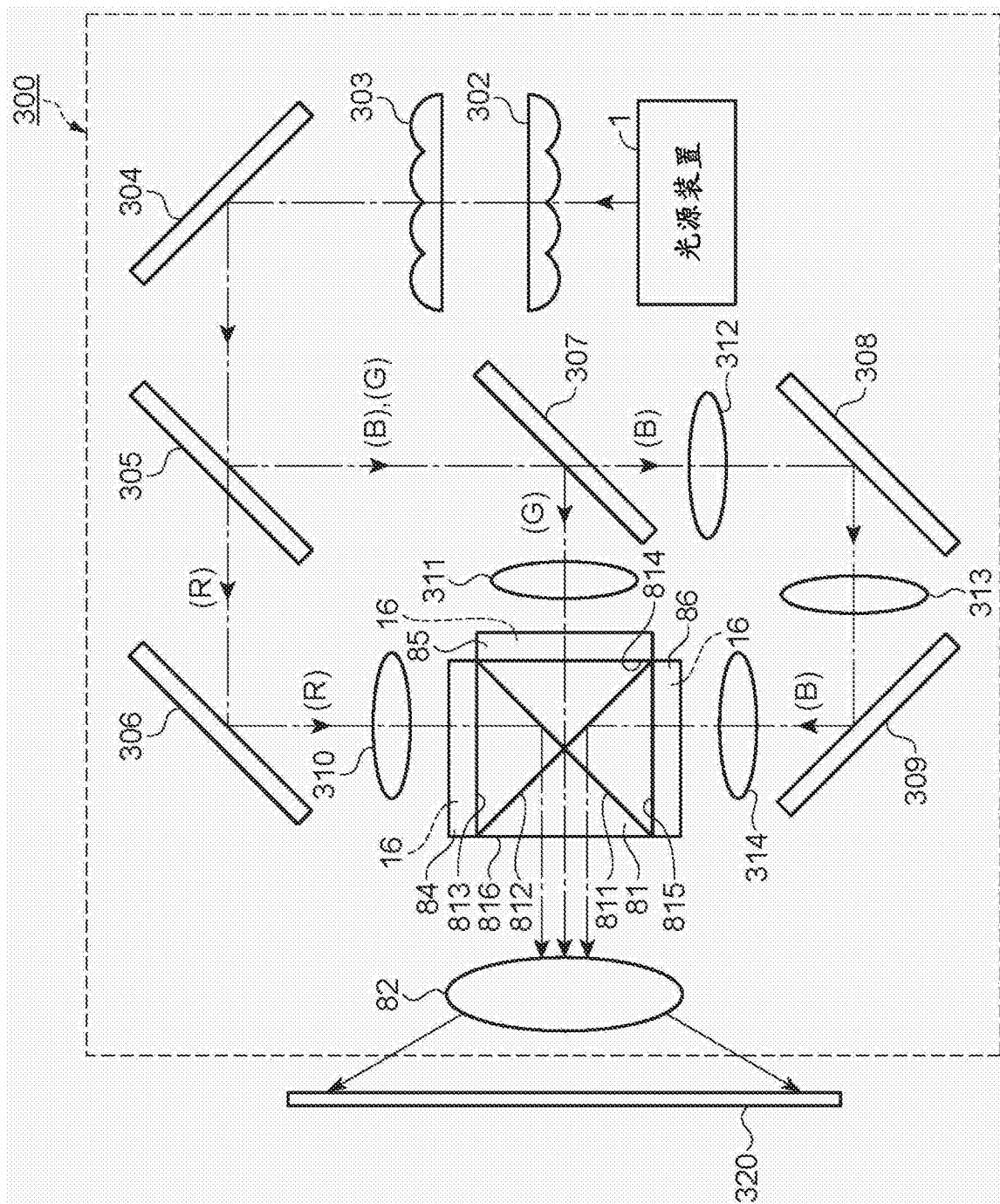


图7