



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102289140 B

(45)授权公告日 2016.08.03

(21)申请号 201110152826.6

(22)申请日 2011.06.09

(30)优先权数据

2010-137192 2010.06.16 JP

(73)专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

(72)发明人 小松由和

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 吴艳

(51)Int.Cl.

G03B 21/20(2006.01)

F21V 9/10(2006.01)

F21V 7/00(2006.01)

(56)对比文件

US 20090034284 A1,2009.02.05,说明书第【0030】—【0038】段,附图1—9.

US 20090034284 A1,2009.02.05,说明书第【0030】—【0038】段,附图1—9.

CN 1837893 A,2006.09.27,说明书第3页第14段—第5页第5段,附图3.

US 20090051884 A1,2009.02.26,说明书第[0042]段,附图3.

CN 201417358 Y,2010.03.03,全文.

CN 101351745 A,2009.01.21,全文.

审查员 文洁

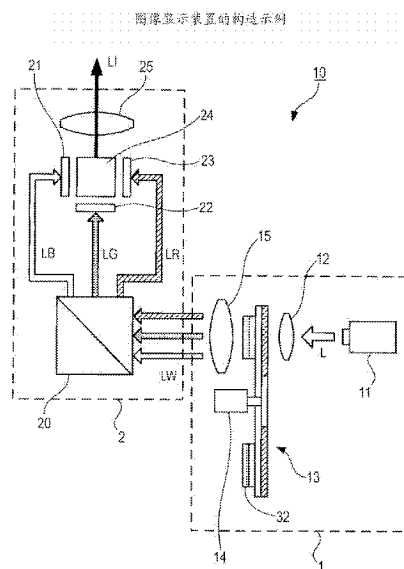
权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

照明器件和图像显示装置

(57)摘要

一种照明器件,包括:发射具有第一波长的激发光的激发光源;荧光物质,在被所述激发光照射时,发射具有比第一波长长的第二波长的光、并使所述激发光的一部分透射,从而使透射的具有第一波长的激发光和发射的具有第二波长的光复合并发射出去;和使所述激发光在所述荧光物质中的照射位置随时间的经过而移动的驱动单元。



1. 一种照明器件,包括:

发射具有第一波长的激发光的激发光源;

荧光物质,所述荧光物质在施加范围内为同种荧光物质,并且在被所述激发光照射时,发射具有比第一波长长的第二波长的光、并使所述激发光的一部分透射,从而使透射的具有第一波长的激发光和发射的具有第二波长的光复合并发射出去;和

使所述激发光在所述荧光物质中的照射位置随时间的经过而移动的驱动单元,

其中,所述照明器件还包括:设置在所述荧光物质的所述激发光的入射侧、并选择性地反射从所述荧光物质发射的光的反射膜,其中,所述反射膜是使入射角小于等于预定角度的激发光透射的膜。

2. 如权利要求1所述的照明器件,还包括:

设置在所述反射膜与所述激发光源之间的光路上的第一光学系统,其会聚所述激发光以使所述激发光对所述反射膜的入射角变为所述预定角度或更小。

3. 如权利要求1所述的照明器件,还包括:

将从所述荧光物质发射的光转换成平行光的第二光学系统。

4. 如权利要求1所述的照明器件,还包括:

设置在所述荧光物质的所述激发光的入射侧、并防止所述激发光被反射的反射防止膜。

5. 如权利要求1所述的照明器件,

其中,所述第一波长是蓝色光波长,而所述第二波长是包括红色光波长和绿色光波长的波长带域。

6. 如权利要求1所述的照明器件,

其中,所述驱动单元在所述荧光物质的激发光照射面中沿预定方向移动所述荧光物质。

7. 一种图像显示装置,包括:

光源器件部,其包括:发射具有第一波长的激发光的激发光源;荧光物质,所述荧光物质在施加范围内为同种荧光物质,并且在被所述激发光照射时,发射具有比第一波长长的第二波长的光、并使所述激发光的一部分透射,从而使透射的具有第一波长的激发光和发射的具有第二波长的光复合并发射出去;和使所述激发光在所述荧光物质中的照射位置随时间的经过而移动的驱动单元;和

使用从所述光源器件部发射的光来生成预定图像光、并将生成的图像光向外投射的图像投射部,

其中,所述光源器件部还包括:设置在所述荧光物质的所述激发光的入射侧、并选择性地反射从所述荧光物质发射的光的反射膜,其中,所述反射膜是使入射角小于等于预定角度的激发光透射的膜。

照明器件和图像显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及照明器件和图像显示装置,更具体地涉及用作例如投影仪等投射型图像显示装置的光源的照明器件、和包括该照明器件的图像显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,对于在家里看电影、在会议上做报告等,使用例如投影仪等投射型图像显示装置的机会在增加。在这种投影仪中,作为光源,一般使用的是例如汞灯等具有高亮度的放电型灯。另外,随着最近在固态发光器件(例如半导体激光器、发光二极管等)的开发技术的进展,使用固态发光器件的投影仪也被提出(例如,见JP-A-2009-277516)。

[0003] JP-A-2009-277516中所公开的投影仪是DLP(Digital Light Processing:注册商标)型投影仪。在这种类型的投影仪中,通过对不同颜色以每秒约数千次进行时间分割显示,来全色显示图像。

[0004] P-A-2009-277516中所公开的投影仪具有:包括发射蓝光(激发光)的发光二极管(激发光源)的光源器件、设置在激发光的发射侧的透明基板、和使透明基板在垂直于激发光的发射方向的平面中旋转的马达。

[0005] 在JP-A-2009-277516所公开的光源器件中,在透明基材的不同区域形成通过激发光的照射而发射红光的红色荧光层、通过激发光的照射而发射绿光的绿色荧光层、和“原样”透射激发光的区域。因此,对于JP-A-2009-277516中所公开的投影仪,当向以预定转速旋转的透明基材发射激发光时,从光源器件以时间分割方式发射蓝光(激发光)、以及被激发光激发出来的红光和绿光。

[0006] 如上所述,在现有技术中已提出了不使用汞灯的投影仪,并且在这种投影仪中,能够实现无汞投影仪,以应对最近的环境问题。另外,在例如将例如半导体激光器和发光二极管等固态发光器件用作光源的情况下,与汞灯相比,具有寿命更长并且亮度降低更小的优点。

[0007] 然而,JP-A-2009-277516所公开的技术只适用于例如DLP(注册商标)型投影仪等以时间分割方式发射波长彼此不同的多种单色光的光源器件(照明器件)。该技术不能适于光源器件必须发射白光的应用,例如3片LCD(液晶显示器)型投影仪等。

发明内容

[0008] 因此,希望提供一种也适用于例如3片LCD型投影仪等多种不同应用的无汞照明器件、以及具有该照明器件的图像显示装置。

[0009] 根据本发明一实施例的照明器件包括激发光源、荧光物质和驱动单元。各部分的功能如下。所述激发光源发射具有第一波长的激发光。当被所述激发光照射时,所述荧光物质发射具有比第一波长长的第二波长的光、并使所述激发光的一部分透射,从而使透射的具有第一波长的激发光和发射的具有第二波长的光复合并发射出去。所述驱动单元使所述激发光在所述荧光物质中的照射位置随时间的经过而移动。另外,上述“波长”是指不但包

括单一波长而且还指包括预定波长带域的波长。

[0010] 根据本发明另一实施例的图像显示装置包括光源器件部和图像投射部。各部分的功能如下。所述光源器件部具有与本发明上述实施例的照明器件的构造相同的构造。所述图像投射部通过使用从所述光源器件部发射的光来生成预定图像光、并将生成的图像光向外投射。

[0011] 根据本发明的实施例,当被激发光照射时,荧光物质发射具有比激发光的波长(第一波长)长的波长(第二波长)的光、并使激发光的一部分透射,从而复合并发射所透射的激发光和从荧光物质发射的光(以下称为“发射光”)。也就是说,根据本发明的实施例,从荧光物质发射波长带域不同于激发光和发射光的波长带域的光。因此,根据本发明的实施例,在将激发光设定为蓝光、并将发射光设定为包括红光和绿光两者的光(例如黄光等)的情况下,能够从荧光物质发射白光。

[0012] 如上所述,根据本发明的实施例,通过适当地设定激发光的第一波长与发射光的第二波长的组合,能够从荧光物质发射白光等光。因此,根据本发明的实施例,能够提供一种也适用于例如3片LCD型投影仪等多种不同应用的无汞照明器件、以及具有该照明器件的图像显示装置。

附图说明

[0013] 图1是本发明一实施例的图像显示装置的示意性方框构造图;

[0014] 图2A、2B、2C是用于光源器件部(照明器件)的荧光构件的示意性构造图;

[0015] 图3是示出荧光构件中所使用的反射膜的一个构造示例的示图;

[0016] 图4是示出荧光构件中所使用的反射膜的透射率与光入射角之间的关系的示图;

[0017] 图5是示出荧光物质中的发光状态以及反射膜的表面中的光反射状态的示图;以及

[0018] 图6是示出根据本发明一实施例的光源器件部(照明器件)的发射光的光谱特性的示图。

具体实施方式

[0019] 下面,将参考附图按照以下顺序来描述根据本发明一实施例的照明器件和具有该照明器件的图像显示装置的示例。另外,在本实施例中,利用透射型LCD光学调制器件的3LCD型投影仪被作为图像显示装置的一个示例描述,但是本发明并不局限于此。

[0020] 1. 图像显示装置的构造示例

[0021] 2. 光源器件部(照明器件)的构造示例

[0022] 3. 荧光构件的构造示例

[0023] 4. 光源器件部的操作示例

[0024] [1. 图像显示装置的构造示例]

[0025] 图1示出了根据本发明一实施例的图像显示装置的构造示例。在图1中,为了说明的简便性,主要示出的只是在本实施例的图像显示装置10向外投射图像光时进行操作的主要部分。另外,在图1中,示出的是3片LCD型投影仪的构造示例,但本发明并不局限于此。本发明也可适用于使用反射型LCD光调制器件的3片LCD型投影仪。

[0026] 图像显示装置10包括光源器件部1(照明器件)和光学引擎部2(图像投射部)。另外,光源器件部1的构造将在后面描述。

[0027] 光学引擎部2对从光源器件部1射出的光(在本示例中为白光LW)进行光学处理,以生成图像光LI,将图像光LI放大并投射到例如外部屏幕。光学引擎部2包括例如分光光学系统20、3个LCD光学调制器件(以下分别称为第一LCD面板21到第三LCD面板23)、棱镜24和投影光学系统25。另外,光学引擎部2的构造并不局限于图1所示示例,而可根据例如用途等进行适当变化。例如,可在各部分之间的光路上适当设置各种必要的光学器件。

[0028] 另外,在该示例的光学引擎部2中,第一和第三LCD面板21、23设置成使其发光面彼此相对,而第二LCD面板22设置在与第一和第三LCD面板21、23的相对方向垂直的方向上。棱镜24设置在被第一到第三LCD面板21~23的发光面所包围的区域。另外,在本示例中,投影光学系统25设置在与第二LCD面板22的发光面相对的位置处,棱镜24位于两者之间。另外,分光光学系统20设置在第一到第三LCD面板21~23的光入射侧。

[0029] 分光光学系统20由例如二向色镜、反射镜等构成,将从光源器件部1入射的白光LW分成蓝光LB、绿光LG和红光LR,并将各波长分量的光发射至各相应LCD面板。在本示例中,分光光学系统20将分离出来的蓝光LB、绿光LG、红光LR分别发射至第一LCD面板21、第二LCD面板22、第三LCD面板23。

[0030] 第一到第三LCD面板21~23中的每一个由透射型LCD面板构成。各LCD面板通过基于从面板驱动部(未示出)供给的驱动信号改变封装在液晶单元(未示出)中的液晶分子的排列,以液晶单元单位透射或遮蔽(调制)入射光。因此,各LCD面板向棱镜24发射调制过的具有预定波长的光(调制光)。

[0031] 棱镜24复合分别从第一到第三LCD面板21~23入射的各波长分量的调制光,并将复合光即图像光LI发射至投影光学系统25。

[0032] 投影光学系统25将从棱镜24入射的图像光放大投射到例如外部屏幕等的显示面上。

[0033] [2.光源器件部1的构造示例]

[0034] 下面,将参考图1来描述本实施例的光源器件部1的内部构造。

[0035] 光源器件部1包括激发光源11、第一集光光学系统12(第一光学系统)、荧光构件13、马达14(驱动单元)、和第二集光光学系统15(第二光学系统)。在本实施例的光源器件部1中,从激发光源11的激发光L的发射口开始依次设置第一集光光学系统12、荧光构件13和第二集光光学系统15。这时,第一集光光学系统12、荧光构件13中的将在后面描述的层状荧光物质32(以下称为“荧光层32”)、和第二集光光学系统15设置在激发光L的光路上。

[0036] 激发光源11由发射具有预定波长(第一波长)的光的固态发光器件构成。在本示例中,作为激发光源11,使用的是发射波长为445nm的蓝光的蓝色激光器。另外,在本实施例中,入射到荧光层32的激发光L的波长设定成短于从荧光构件13中的将在后面描述的荧光层32射出的光的波长。

[0037] 另外,在使用蓝色激光器作为激发光源11的情况下,可构造成通过一个蓝色激光器来获得具有预定输出的激发光L,也可构造成复合从多个蓝色激光器中的每一个发射的光来获得具有预定输出的激发光L。另外,蓝光(激发光L)的波长并不局限于445nm,只要波长处于被称作蓝光的光的波长带域内,则可使用任意波长。

[0038] 第一集光光学系统12会聚从激发光源11射出的激发光L,并将会聚的激发光L(以下称为“会聚光”)发射至荧光构件13。这时,例如第一集光光学系统12的配置位置、焦点距离和透镜构造等参数设计成使会聚光以预定入射角 θ 入射至荧光构件13。另外,根据荧光构件13中的将在后面描述的反射膜31的透射特性(透射率的入射角依存性)适当设定会聚光的入射角 θ 。

[0039] 另外,当在第一集光光学系统12中激发光L的光斑直径被聚集时,能够向荧光构件13照射高密度的激发光L。因此,当激发光L的光斑被过度聚集时,照射的是光量大于使照射区域中的荧光原子发光所需的光量的激发光L。在该情况下,对于照射区域,由于对于荧光原子发光的光量增加没有帮助,所以发光量对入射激发光L的光量的比率减小,从而使得荧光层32的发光效率减小。因此,在本实施例中,第一集光光学系统12的构造设计成使会聚光的光斑直径变成不会减小发光效率的直径。

[0040] 相反,当会聚光的光斑直径被过度变宽时,来自荧光构件13的发射光的宽度增大。在该情况下,会聚光的光斑直径可被控制成不由于第一集光光学系统12而变宽,或者也可考虑通过第二集光光学系统15使被变宽的发射光转换成具有预定直径的平行光的构造。

[0041] 荧光构件13通过经由第一集光光学系统12入射来的激发光L(蓝光)发射具有预定波长带域(第二波长)的光,并透射激发光L的一部分。在本示例中,由于向光学引擎部2入射的光被设定为白光LW,所以荧光构件13通过激发光L发射具有包括绿光和红光的波长带域(大约480~680nm)的光。在本实施例中,具有包括绿光和红光的波长带域的发射光和透射穿过荧光构件13的激发光L(蓝光)的一部分发生复合而生成白光LW。另外,荧光构件13的具体构造将在后面描述。

[0042] 马达14以预定转速(number of rotations)可旋转地驱动荧光构件13。这时,马达14驱动荧光构件13,以使荧光构件13在沿着垂直于激发光L的照射方向的平面(后述的荧光层32的激发光L的照射平面)的方向上旋转。

[0043] 马达14的旋转轴14a附接至荧光构件13的将在后面描述的透明基板30的中心,而透明基板通过固定轮毂14b固定至旋转轴14a。荧光构件13被马达14可旋转地驱动,使得激发光L在荧光构件13中的照射位置随时间的经过,以与在垂直于激发光L的照射方向的平面中的转速相对应的速度移动。

[0044] 如上所述,荧光构件13被马达14可旋转地驱动、并且激发光在荧光构件13中的照射位置随时间的经过而移动,因此能够抑制照射位置的温度升高,并且能够防止荧光层32的发光效率降低。另外,荧光原子要花一定时间(例如数纳秒)来吸收激发光L而发光,并且即使接下来激发光L在激发周期中发射至荧光原子,这些原子也不会发光。然而,根据本实施例,激发光L在荧光构件13中的照射位置随时间的经过而移动,使得未被激发的荧光原子顺次处于激发光L的照射位置,从而能够使荧光层32有效地发光。

[0045] 另外,在本实施例中,示出的是荧光构件13被马达14可旋转地驱动的示例。然而,本发明并不局限于此,只要激发光L在荧光构件13中的照射位置随时间的经过而移动,则可以任何方式构成。例如,可通过使荧光构件13在垂直于激发光L的照射方向的平面中(在后述的激发光L在荧光层32中的照射平面中)沿预定方向直线地往复移动,来使激发光L的照射位置随时间的经过而移动。另外,可通过使荧光构件13固定并相对于荧光构件13相对地移动激发光源11,来使激发光L的照射位置随时间的经过而移动。

[0046] 第二集光光学系统15会聚从荧光构件13射出的光(白光LW),并将之转换成平行光。然后,第二集光光学系统15将平行光引导至光学引擎部2的分光光学系统20。另外,第二集光光学系统15可由单个准直透镜构成,也可构造成通过使用多个透镜来将入射光转换成平行光。另外,由于来自荧光构件13的发射光是以朗伯(lambertian)(均匀漫射)形状扩张的光,所以优选的是第二集光光学系统15与荧光构件13(更具体地,后述荧光层32)之间的距离应尽可能短。

[0047] 另外,在本实施例中,描述的是第一集光光学系统12和第二集光光学系统15设置在光源器件部1中的示例,但是本发明并不局限于此。例如,在本实施例的光源器件部1适用于即使从光源器件部1射出的光的输出小也不会造成问题的应用时,可不设置第一集光光学系统12或第二集光光学系统15或两者。

[0048] [3. 荧光构件的构造示例]

[0049] 下面,将参考图2A~2C描述荧光构件13的更具体的构造。另外,图2A示出了从第二集光光学系统15侧观察到的荧光构件13的正视图,图2B示出了沿图2A的线A-A所取的截面图,而图2C示出了从第一集光光学系统12侧观察到的荧光构件13的正视图。

[0050] 荧光构件13包括盘形透明基板30、形成在透明基板30的一个表面上的反射膜31和荧光层32(荧光物质)、以及形成在透明基板30的另一表面上的反射防止膜33。

[0051] 透明基板30由例如玻璃和透明树脂等透明材料形成。另外,透明基板30的例如厚度等尺寸考虑到例如必要的透射率、强度等而适当地设定。

[0052] 反射膜31,如图2A所示,在透明基板30的一个表面上形成为圈饼(doughnut)形状(环形形状)。圈饼形反射膜31以反射膜31和透明基板30彼此同心的方式设置在透明基板30上。另外,反射膜31沿其径向方向的宽度设定成比被第一集光光学系统12会聚的激发光L(会聚光)的光斑尺寸大的值。

[0053] 另外,反射膜31不但向第二集光光学系统15侧反射在荧光层32处激发的光(发射光),而且还向第二集光光学系统15侧反射在荧光层32内散射和反射的激发光L(蓝光)。

[0054] 这里,图3示出了反射膜31的一个构造示例。反射膜31由第一介电层31a和第二介电层31b在透明基板30上交替层叠而成,所述第一介电层由例如SiO₂层或MgF₂层等形成,而所述第二介电层由例如TiO₂层或Ta₂O₃层等形成。具体说,反射膜31可由二向色镜(二向色膜)构成。另外,第一介电层31a和第二介电层31b各自的叠层数可大体为数层到数十层。另外,第一介电层31a和第二介电层31b由例如蒸汽沉积法或溅射法等方法形成。

[0055] 在反射膜31由如图3所示的二向色镜构成的情况下,通过调节各介电层的叠层数、各介电层的厚度、各介电层的形成材料等,能够轻松地设定向反射膜31入射的光的透射率(反射率)的入射角依存性。图4示出了在本实施例中使用的反射膜31的光透射率的入射角依存性的一个示例。在图4中,横轴表示入射光的波长,而纵轴表示透射率。

[0056] 在图4所示示例中,反射膜31设计成选择性地反射具有包括红光和绿光的波长带域(大约为480~680nm的波长带域)的光,而不管其入射角 θ 如何。因此,相对于具有包括红光和绿光的波长带域的光(来自荧光层32的发射光),不管该光的入射角 θ 如何,透射率均大约为零。也就是说,具有包括红光和绿光的波长带域的光,不管其入射角 θ 如何,均被反射膜31完全反射。

[0057] 另一方面,相对于波长为445nm的蓝光(激发光L),反射膜31设计成使得在其入射

角 θ 约为 20° 或更小时透射蓝光,而在其入射角 θ 大于大约 20° 时反射蓝光。因此,如图4所示,在蓝光(激发光L)的波长445nm(粗虚线)处,当光的入射角 θ 为 0° (实线)和 15° (虚线)时,透射率变大。另外,当蓝光的入射角 θ 为 30° (单点划线)、 45° (点线)和 60° (双点划线)时,445nm波长处的透射率变小。也就是说,在荧光层32内散射并反射出来的激发光L中,以大于大约 20° 的入射角 θ 向反射膜31入射的激发光分量被反射膜31沿朝向第二集光光学系统15的方向反射。

[0058] 另外,如上所述,第一集光光学系统12的构造根据反射膜31的透射率的入射角依存性而设计。例如,在反射膜31具有图4所示的透射率的入射角依存性以使激发光L的利用效率不降低的情况下,第一集光光学系统12设计成使会聚的激发光L的入射角 θ 为 20° 或更小。

[0059] 另外,荧光层32是在激发光L发射至其上时发射具有预定波长带域的光的层状荧光物质。在本实施例中,激发光L的透射光和荧光层32中的发射光被复合而生成白光LW,因此作为荧光层32,使用的是例如YAG(钕铝石榴石)基荧光材料等材料。在该情况下,当蓝色激发光L入射至荧光层32时,荧光层32发射波长带域为480~680nm的光(黄光)。另外,荧光层32可由任意材料构成,只要膜能够发射具有包括红光和绿光的波长带域的光,但是从发光效率和耐热性的观点来说,优选的是使用YAG基荧光材料。

[0060] 荧光层32由在反射膜31上施加通过混合荧光材料和粘结剂而获得的预定荧光剂而形成。在图2A~2C所示示例中,荧光层32形成为覆盖反射膜31的整个表面,使得荧光层32的表面形状变成圈饼形状。另外,荧光层32可只在激发光L所射到之处的区域形成,因此荧光层32的形状并不局限于图2A~2C所示示例,例如,荧光层32沿径向方向的宽度可窄于反射膜31的宽度。

[0061] 另外,对于荧光层32,发光量和激发光L的透射量可通过荧光层32的厚度或荧光物质的密度(含有量)等得到调节。因此,在本实施例中,荧光层32的厚度或荧光物质的密度等被调节成使从光源器件部1射出的光变成白光。

[0062] 反射防止膜33设置在透明基板30的激发光L入射侧的表面上,并防止在激发光L的会聚光向荧光构件13入射时于会聚光的入射平面处发生的激发光L的反射。因此,能够提高激发光L的利用效率。

[0063] 另外,在本实施例中,描述了在荧光构件13中设置反射膜31和反射防止膜33的示例,但是本发明并不局限于此。例如,在本实施例的光源器件部1应用于即使发射光的输出小也不会造成问题的应用时,可不设置反射膜31或反射防止膜33或两者。另外,在上述实施例的荧光构件13中,描述了在基板30上经由反射膜31形成层状荧光物质(荧光层32)的示例,但是本发明并不局限于此。例如,在荧光物质由具有充分强度的板状构件构成的情况下,可不设置透明基板30。

[0064] [4.光源器件部的操作示例]

[0065] 图5示出了本实施例的光源器件部1的操作状态。在本实施例的光源器件部1中,从激发光源11射出的激发光L(在本示例中为蓝光)首先在第一集光光学系统12处被会聚。然后,会聚光(会聚的激发光L)从荧光构件13的反射防止膜33侧以预定入射角 θ 向荧光构件13入射。另外,在本实施例中,荧光构件13是在其被马达14以预定转速旋转的状态下,被会聚光照射的。

[0066] 入射至荧光构件13的会聚光透射穿过反射防止膜33、透明基板30和反射膜31,并入射至荧光层32。另外,如上所述,由于反射膜31设计成透射预定入射角 θ 或更小的激发光L,入射至荧光构件13的会聚光不被反射膜31反射。

[0067] 然后,当会聚光(激发光L)入射至荧光层32时,会聚光(激发光L)的一部分透射穿过荧光层32,而其余部分主要被荧光层32吸收。因为被吸收的激发光L,荧光层32被激发,并从荧光层32发射具有预定波长带域的光(在本示例中为包括红光和绿光的黄光)。因此,激发光L的透射分量和来自荧光层32的发射光被复合,从而从荧光层32射出白光。

[0068] 另外,这时,荧光层32的发射光不但沿朝向第二集光光学系统15的方向发射,而且还沿朝向透明基板30的方向发射。另外,入射至荧光层32的激发光L的一部分也在荧光层32内沿朝向透明基板30的方向散射和反射。然而,在本实施例的荧光构件13中,如上所述,由于在透明基板30与荧光层32之间设置有反射膜31,所以沿朝向透明基板30的方向发射的发射光和激发光分量被反射膜31沿朝向第二集光光学系统15的方向反射。这时,从反射膜31反射的激发光分量在荧光层32中被吸收,从而进一步使荧光层32发光。因此,如同本实施例,在透明基板30与荧光层32之间设置有反射膜31的情况下,能够提高激发光L的利用效率,并且能够增加发射光的光量。

[0069] 另外,实际上,本发明的发明人按如下方式设定光源器件部1的各部分的参数,并调查从光源器件部1射出的光的光谱特性。

[0070] 激发光源11的波长(蓝色激光器):445nm

[0071] 激发光L的会聚直径:1mm

[0072] 激发光L的入射角 θ :20°或更小

[0073] 荧光构件13的转速:3000rpm

[0074] 第二集光光学系统15与荧光层32之间的距离:1mm或更小

[0075] 透明基板30的形成材料:玻璃

[0076] 透明基板30的直径:30mm

[0077] 反射膜31的透射特性:图4所示的特性

[0078] 荧光层32的形成材料:YAG基荧光物质

[0079] 荧光层32的厚度:50 μ m

[0080] 荧光层32的宽度:5mm

[0081] 图6示出了从光源器件部1射出的光在上述条件下获得的光谱特性。另外,在图6所示特性中,横轴表示波长,而纵轴表示发射光的强度(任意单位)。从图6可以看出,在上述条件下,能够看出,在发射光中包括有445nm波长附近的光分量(蓝光分量)和波长范围为大约480~680nm的光分量、即包括红光分量和绿光分量的光分量。由此还可看出,从本实施例的光源器件部1射出的是白光LW。

[0082] 如上所述,能够通过使用固态发光器件从光源器件部1发射白光。因此,本实施例能够适用于例如像在3片LCD型投影仪中那样的有必要使用发射白光的光源器件的应用。也就是说,在本实施例中,能够提供能够适用于多种不同应用的无汞光源器件部1(照明器件)、以及具有它的图像显示装置10。

[0083] 在本实施例的光源器件部1中,不必使用汞灯,因此能够应对近来的环境问题。另外,根据本实施例,能够提供与汞灯相比寿命更长并且亮度的降低更小的光源器件部1和图

像显示装置10。另外,如同在本实施例中,当在激发光源11中使用固态发光器件时,与汞灯相比,能够缩短点灯时间。

[0084] 另外,在如同在本实施例的光源器件部1中那样将半导体激光器用作激发光源11的情况下,与例如LED(发光二极管)等固态光源相比,能够发射具有充分高的亮度的光,从而能够实现高亮度光源。另外,如同在本实施例中,通过使用蓝光激光器使荧光层32发光从而生成白光LW的构造比分别准备用于红光、绿光和蓝光的固态光源来生成白光的构造便宜。

[0085] 另外,在本实施例中,是将3片LCD型投影仪描述为光源器件部1(照明器件)的示例,但是本发明并不局限于此。本发明能够应用于必需白光的任意图像显示装置,并能获得相同的效果。

[0086] 在所述实施例中,描述的是将光源器件部1(照明器件)的发射光设定为白光的示例,但是本发明并不局限于此。例如,对于有必要将青光(或绛红光)作为激发光L的应用,蓝光可用作发射光,或者荧光层32可由只发射绿光(或红光)的荧光材料形成。也就是说,根据发射光的必要波长(颜色),可适当地选择激发光L的波长和荧光层32的形成材料的组合。

[0087] 本申请包含2010年6月16日在日本专利局提交的日本优先权专利申请JP 2010-137192所涉及的主题,其全部内容通过引用并入本文。

[0088] 本领域的技术人员应该了解的是,在权利要求或其等同方案的范围内,可根据设计要求和其它因素做出各种修改、组合、子组合和变更。

荧光构件的构造示例

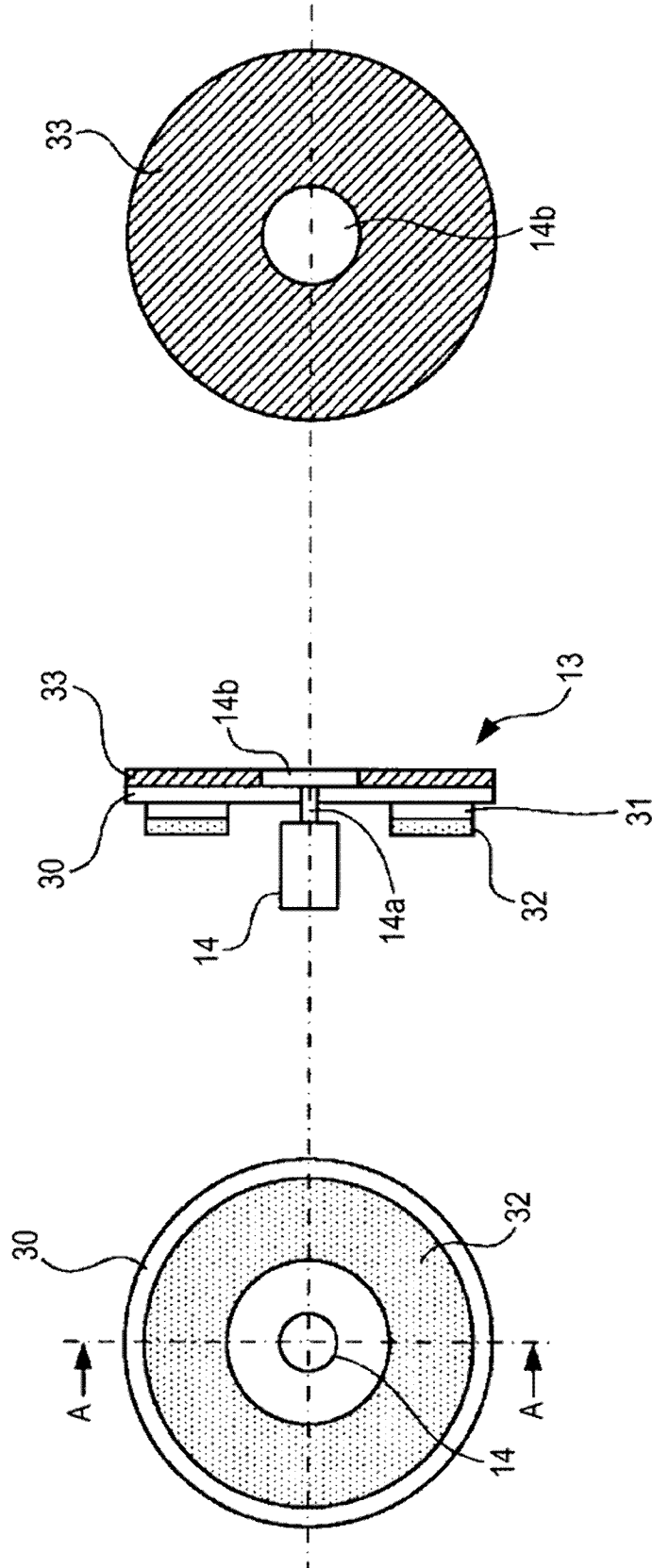


图 2A

图 2B

图 2C

反射膜的构造示例

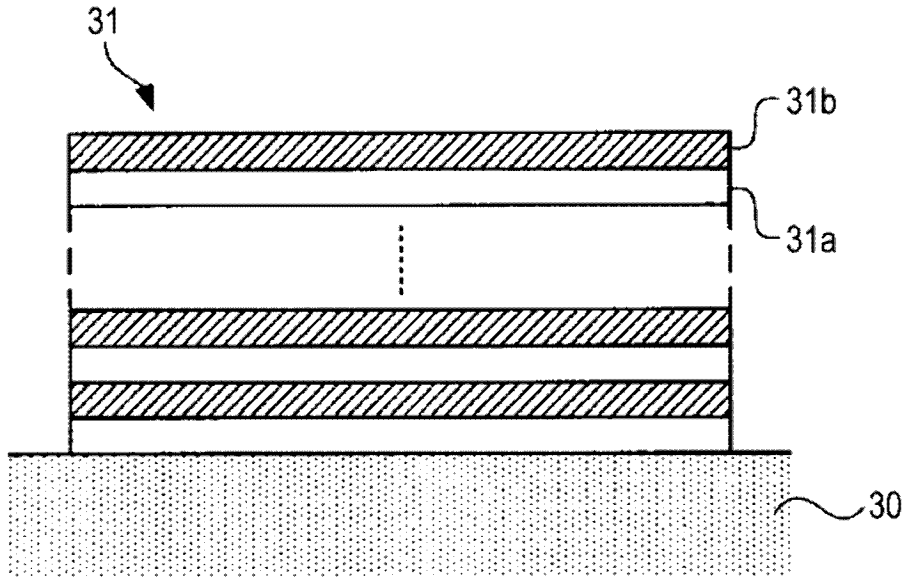


图3

反射膜透射率的入射角依存性

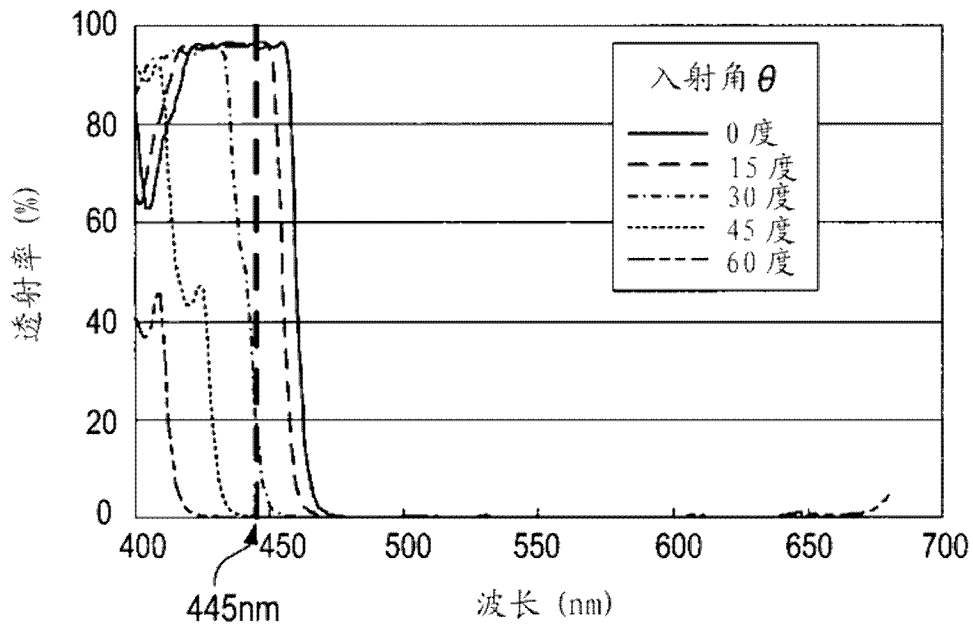


图4

照明器件的光发射操作

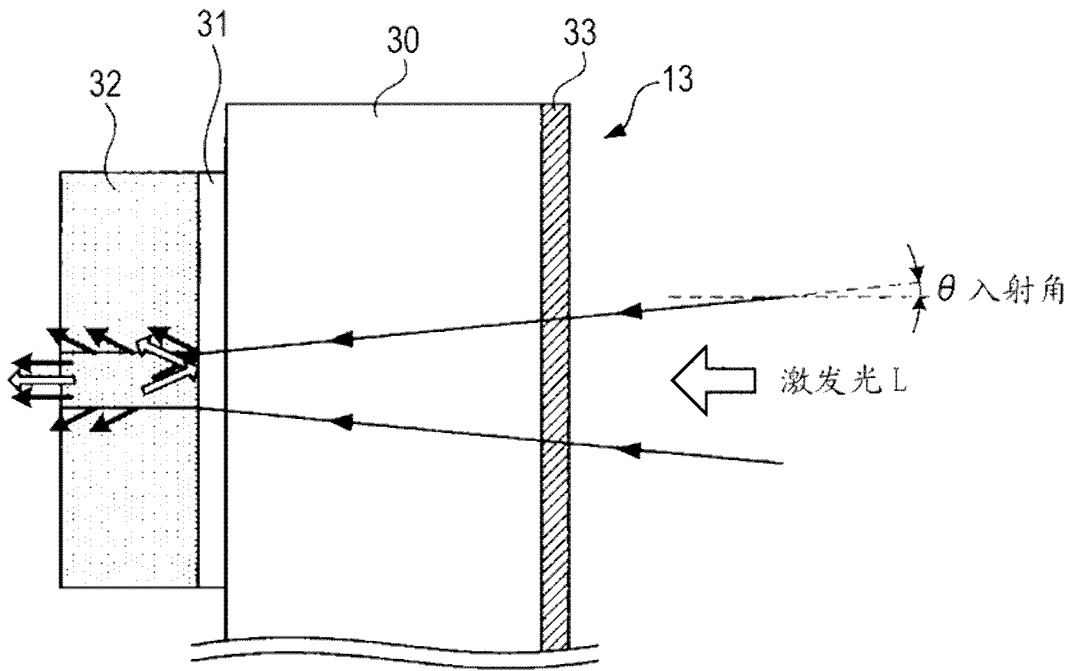


图5

发射光的光谱特性

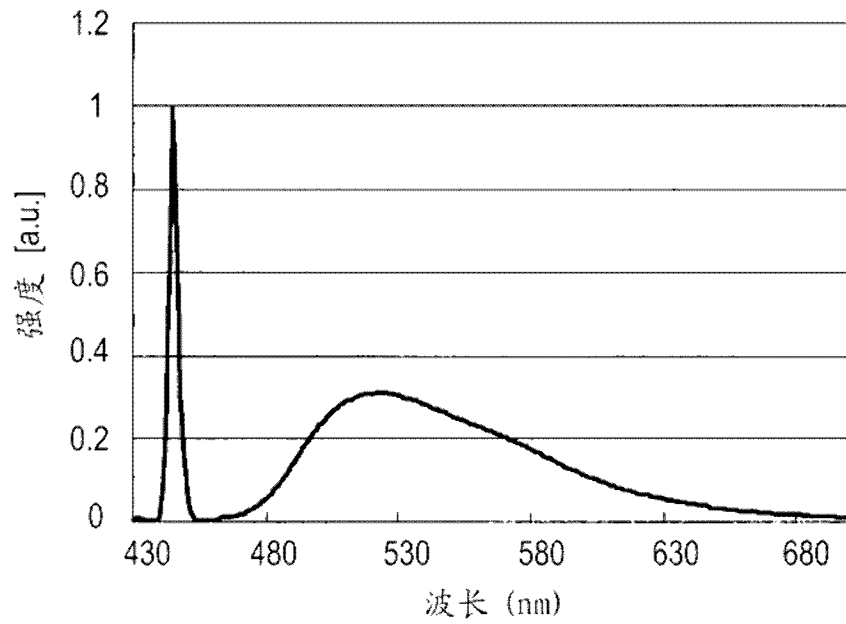


图6