



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103703310 B

(45)授权公告日 2017.05.03

(21)申请号 201280036373.3

(22)申请日 2012.07.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103703310 A

(43)申请公布日 2014.04.02

(30)优先权数据

2011-165877 2011.07.28 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.01.22

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/068960 2012.07.26

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/015357 JA 2013.01.31

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 田村和昭 山本英二 伊藤毅

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 戚宏梅 杨谦

(51)Int.Cl.

H01S 5/00(2006.01)

H01S 5/06(2006.01)

H01S 5/40(2006.01)

F21Y 115/10(2016.01)

F21Y 113/13(2016.01)

(56)对比文件

EP 2283769 A1,2011.02.16,

JP 特开2009-277734 A,2009.11.26,

US 2007/0189352 A1,2007.08.16,

CN 1120254 A,1996.04.10,

EP 2130484 A1,2009.12.09,

JP 特开2004-71357 A,2004.03.04,

审查员 黄金龙

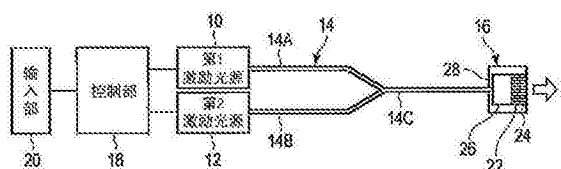
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

光源装置

(57)摘要

光源装置具备:第1激励光源(10),射出具有第1波长区域的第1激励光;第2激励光源(12),射出具有与第1波长区域不同的第2波长区域的第2激励光;第1波长变换部件(22),在吸收了第1激励光时射出第1波长变换光;和第2波长变换部件(24),在吸收了第2激励光时射出第2波长变换光;第1及第2激励光源能够独立地进行光量设定而且能够同时发光,向第1及第2波长变换部件照射了第1激励光时射出的第1射出光的光谱形状与向第1及第2波长变换部件照射了第2激励光时射出的第2射出光的光谱形状相互不同,第1及第2波长变换部件都配置在第1及第2激励光的共同的照射区域内。



1. 一种光源装置,其特征在于,

所述光源装置具备:

第1激励光源 (10), 射出具有第1波长区域的第1激励光;

第2激励光源 (12), 射出具有与所述第1波长区域不同的第2波长区域的第2激励光;

第1波长变换部件 (22), 在吸收了所述第1激励光时射出第1波长变换光;

第2波长变换部件 (24), 在吸收了所述第2激励光时射出第2波长变换光;以及

光谱控制部 (40), 控制所述第1激励光源及第2激励光源的光量;

所述第1及第2激励光源能够独立地进行光量设定,而且能够同时发光,

向所述第1及第2波长变换部件照射了所述第1激励光时射出的第1射出光的光谱形状与向所述第1及第2波长变换部件照射了所述第2激励光时射出的第2射出光的光谱形状相互不同,

所述第1及第2波长变换部件都配置在所述第1及第2激励光的共同的照射区域内,

所述光谱控制部通过分别控制所述第1激励光源及第2激励光源的光量,能够变更所述第1射出光及第2射出光的混合比率。

2. 如权利要求1所述的光源装置,其特征在于,

所述光源装置的射出光包含所述第1射出光和所述第2射出光,

所述光谱控制部根据所述第1射出光的颜色信息与所述第2射出光的颜色信息的关系,计算为了将所述光源装置的射出光的颜色信息设定为期望值所需的、所述第1及所述第2激励光的光量比率,基于该计算出的光量比率,控制所述第1及第2激励光的光量。

3. 如权利要求2所述的光源装置,其特征在于,

所述第1激励光源是射出可见光波长区域的激励光的半导体光源,

所述第2激励光源是比所述第1波长区域更靠短波长区域的半导体光源,

所述第1射出光包含所述第1激励光。

4. 如权利要求2所述的光源装置,其特征在于,

通过由所述光谱控制部设定的所述第1激励光与第2激励光的规定的的光量比率,使所述光源装置的射出光成为白色光。

5. 如权利要求3或4所述的光源装置,其特征在于,

所述光源装置的射出光从405nm到700nm的波长区域内连续地存在有光谱成分。

6. 如权利要求3或4所述的光源装置,其特征在于,

所述第2波长变换部件具有几乎不对所述第1激励光进行波长变换地将其吸收、透射或散射的性质。

7. 如权利要求6所述的光源装置,其特征在于,

所述第1波长变换部件具有几乎不对所述第2激励光进行波长变换地将其吸收、透射或散射的性质。

8. 如权利要求2所述的光源装置,其特征在于,

所述光源装置还具备:

第3波长变换部件 (66), 在吸收了所述第1及第2激励光的至少一方时,射出具有与所述第1及第2波长变换光不同的光谱形状的第3波长变换光;

所述第3波长变换部件配置在所述第1及第2激励光的所述共同的照射区域内。

9. 如权利要求1所述的光源装置,其特征在于,
所述光源装置的射出光包含所述第1射出光和所述第2射出光,
所述光源装置还具备:

第1及第2驱动电路(30、32),能够分别独立地调整从所述第1激励光源及所述第2激励光源射出的所述第1及第2激励光的光量;以及

光谱控制部(40),通过分别控制所述第1及第2驱动电路,来对由所述第1射出光和所述第2射出光的混合比率构成的所述光源装置的射出光的颜色信息在时间上进行可变控制。

10. 如权利要求3或9所述的光源装置,其特征在于,
所述第1及第2波长变换部件具备相互不同的温度淬灭特性,
所述光谱控制部包括:

修正部(40),基于所述第1及第2波长变换部件的、伴随着因激励光量照射产生的发热的温度淬灭特性进行修正。

11. 如权利要求3或9所述的光源装置,其特征在于,
所述光源装置还具备:

第1光纤(14A),对所述第1激励光源的激励光进行导光;

第2光纤(14B),对所述第2激励光源的激励光进行导光;以及

保持件(28),具备所述激励光入射的入射部和射出所述光源装置的射出光的射出部,在所述第1及第2激励光的所述共同的照射区域内保持所述第1及第2波长变换部件;

在所述保持件的入射部,连接有所述第1光纤的射出端和所述第2光纤的射出端。

12. 如权利要求3或9所述的光源装置,其特征在于,
所述光源装置还具备:

保持件(28),具备所述激励光入射的入射部和射出所述光源装置的射出光的射出部,在所述第1及第2激励光的所述共同的照射区域内保持所述第1及第2波长变换部件;以及

光耦合元件(14),具有与所述第1及第2激励光源分别光学连接的第1及第2入射端和与所述保持件的入射部光学连接的1个射出端。

光源装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光源装置。

背景技术

[0002] 目前开发出有如下的光源装置：将来自小型固体光源的光通过光纤引导到配置于该光纤的前端的光变换部件，通过该光变换部件对该引导来的光进行光变换，从而得到变化为期望的照射图案或颜色的射出光。

[0003] 例如，在专利文献1中，提出了将多个不同波长区域的激励光源和多个波长变换部件组合、来实施射出光的颜色调整的光源装置。即，在该专利文献1的光源装置中，使用将第1单元和第2单元组合而成的构造来实施射出光的光谱调整，该第1单元通过导光件(light guide)将从蓝色激光光源射出的光导光至光源装置前端，并通过设于该光源装置前端的波长变换部件进行波长变换，该第2单元使用波长比蓝色短的激光光源、导光件及波长变换部件。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1：美国专利第7433115号说明书

发明内容

[0007] 发明所要解决的课题

[0008] 但是，在上述专利文献1的光源装置中，将不同波长区域的激光光源和波长变换部件分别组合而成的第1单元和第2单元，在光源装置的前端部分离地配置。使用两个单元同时进行颜色调整的情况下，具有发光点不同而作为从该光源装置射出的射出光产生色斑的课题。由于该色斑，该光源装置不适于将其射出光作为照明光使用的用途。

[0009] 本发明是鉴于上述课题而做出的，其目的在于，提供一种光源装置，能够实现颜色调整，并且得到不产生色斑的射出光。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 根据本发明的第1方式，提供一种光源装置，其特征在于，具备：

[0012] 所述光源装置具备：

[0013] 第1激励光源，射出具有第1波长区域的第1激励光；

[0014] 第2激励光源，射出具有与所述第1波长区域不同的第2波长区域的第2激励光；

[0015] 第1波长变换部件，在吸收了所述第1激励光时射出第1波长变换光；以及

[0016] 第2波长变换部件，在吸收了所述第2激励光时射出第2波长变换光；

[0017] 所述第1及第2激励光源能够独立地进行光量设定，而且能够同时发光，

[0018] 向所述第1及第2波长变换部件照射了所述第1激励光时射出的第1射出光的光谱形状与向所述第1及第2波长变换部件照射了所述第2激励光时射出的第2射出光的光谱形状相互不同，

- [0019] 所述第1及第2波长变换部件都配置在所述第1及第2激励光的共同的照射区域内。
- [0020] 发明效果
- [0021] 根据本发明,如果将第1及第2波长变换部件配置在共同的照射区域内,向第1及第2波长变换部件同时照射不同波长区域的第1及第2激励光,则能够从同一发光点得到射出光。由此,能够提供如下的光源装置:能够得到不产生色斑的射出光,而且能够通过变更第1及第2激励光的光量比率实现颜色调整。

附图说明

- [0022] 图1是表示本发明的第1实施例的光源装置的构成的图。
- [0023] 图2A是表示第1荧光体(YAG)的激励/荧光光谱特性的图。
- [0024] 图2B是表示第2荧光体(SCA)的激励/荧光光谱特性的图。
- [0025] 图3是表示控制部的构成的框图。
- [0026] 图4是用于说明通过2波长激励光进行的颜色调整动作的色度图。
- [0027] 图5是表示调整2波长的激励光量比率而作为照明光实现了白色光(约5500K)的光谱例的图。
- [0028] 图6是表示使荧光体激励的激励波长的区别的图。
- [0029] 图7是表示荧光体的温度淬灭特性的图。
- [0030] 图8是表示第1实施例的变形例的光源装置中的控制部的构成的框图。
- [0031] 图9是表示本发明的第2实施例的光源装置中的第1荧光体(硅酸盐)的激励/荧光光谱特性的图。
- [0032] 图10是表示本发明的第3实施例的光源装置的构成的图。
- [0033] 图11是表示第3荧光体(CASN)的激励/荧光光谱特性的图。
- [0034] 图12是用于说明通过2波长激励光进行的颜色调整动作的色度图。
- [0035] 图13是表示本发明的第4实施例的光源装置的构成的图。

具体实施方式

- [0036] 以下参照附图说明本发明的实施例。
- [0037] [第1实施例]
- [0038] 首先,说明本发明的第1实施例的光源装置的构成。
- [0039] 如图1所示,本实施例的光源装置由第1激励光源10、第2激励光源12、光耦合器14、波长变换单元16、控制部18、以及输入部20构成。第1激励光源10射出具有第1波长区域的第1激励光。第2激励光源12射出具有与上述第1波长区域不同的第2波长区域的第2激励光。光耦合器14将来自这些第1及第2激励光源10、12的2波长区域的第1及第2激励光合波。波长变换单元16接受从该光耦合器14射出的2波长区域的第1及第2激励光,将这些第1及第2激励光变换为包含与上述第1及第2波长区域不同的波长的第1及第2射出光,射出包含这些第1及第2射出光的射出光。来自该波长变换单元16的射出光、即该光源装置的射出光作为照明光L向图示被照明物照射。控制部18调整上述第1激励光源10和第2激励光源12的激励光量比率,进行上述照明光L的光谱调整。输入部20输入与成为目标的照明光的光谱有关的信息。

[0040] 在此,上述第1激励光源10是射出可见光波长区域的激励光的半导体光源,具体地说,是波长450nm的蓝色激光二极管(以下简记为LD)。此外,上述第2激励光源12是与上述第1波长区域相比短波长区域的半导体光源,具体地说,是波长400nm的近紫外LD。

[0041] 上述光耦合器14是具有与上述第1及第2激励光源10、12分别光学连接的第1及第2入射端、以及与上述波长变换单元16光学连接的1个射出端的光耦合元件。具体地说,包括:第1光纤14A,对从第1激励光源10射出的激励光进行引导;第2光纤14B,对从第2激励光源12射出的激励光进行引导;以及第3光纤14C,将这些第1及第2光纤14A、14B的导光路耦合为一个,并向波长变换单元16引导。因此,本实施例中的光耦合器14的射出端指的是与波长变换单元16连接的第3光纤14C的射出端。

[0042] 上述波长变换单元16由第1荧光体22、第2荧光体24、光透射部件26、以及保持件28构成,朝向从光耦合器14的射出端射出的激励光的射出方向配置。保持件28保持上述第1及第2荧光体22、24和光透射部件26。

[0043] 第1及第2荧光体22、24分别具有不同的荧光光谱特性和激励光吸收特性。这些第1及第2荧光体22、24都配置在上述第1及第2激励光的共同的照射区域内。具体地说,2个荧光体22、24都具有圆柱形状,在波长变换单元16内,从光耦合器14射出端侧起,按照第1荧光体22、第2荧光体24的顺序层叠。由此,向波长变换单元16入射的2波长区域的第1及第2激励光首先照射到第1荧光体22,然后,未被第1荧光体22吸收并透射的剩余激励光照射到第2荧光体24。

[0044] 作为本实施例中的2种荧光体22、24,具备以下的光学性质。

[0045] 第1荧光体22是第1波长变换部件,具有吸收上述第1激励光并进行波长变换、并且几乎不对上述第2激励光进行波长变换地将其吸收、透射或散射的性质,在吸收上述第1激励光时,射出第1波长变换光。与此相对,第2荧光体24是第2波长变换部件,具有吸收上述第2激励光的光并进行波长变换、并且几乎不对上述第1激励光的光进行波长变换地将其吸收、透射或散射的性质,在吸收上述第2激励光时,射出第2波长变换光。优选的是,通过这些第1荧光体22和第2荧光体24能够实现白色光的组合。具体地说,第1荧光体22为 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ (黄,以下简记为YAG),第2荧光体24为 $(\text{Sr},\text{Ca},\text{Ba},\text{Mg})_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_2:\text{Eu}$ (蓝,以下简记为SCA)。

[0046] 图2A是表示第1荧光体22(YAG)的激励/荧光光谱特性的图。在图2A中,激励光谱用虚线表示,荧光光谱用实线表示。第1荧光体22(YAG)的荧光光谱具有发光峰值为570nm附近、半值宽度约为130nm的宽光谱,以黄色发光。此外,激励光谱表现出如下性质:较好地吸收450nm附近的蓝色激励光(第1激励光)而较强发光,对于400nm附近的近紫外激励光(第2激励光)几乎不发光。

[0047] 图2B是表示第2荧光体24(SCA)的激励/荧光光谱特性的图。在图2B中,激励光谱用虚线表示,荧光光谱用实线表示。第2荧光体24(SCA)的荧光光谱表现出发光峰值为450nm附近而半值宽度约为60nm的宽光谱的蓝色。因此,从该第2荧光体24(SCA)射出的第2波长变换光包含第1激励光。此外,激励光谱表现出如下性质,对于波长450nm附近的蓝色激励光(第1激励光)几乎不发光,从近紫外激励光(第2激励光)向紫外激励光、越成为短波长越良好地发光。

[0048] 因此,向第1荧光体22(YAG)和第2荧光体24(SCA)照射第1激励光时,从波长变换单元16射出的第1射出光的光谱形状包含图2A中实线所示的光谱(以及未被进行波长变换并

透射的第1激励光的光谱)。此外,向第1荧光体22(YAG)和第2荧光体24(SCA)照射第2激励光时,从波长变换单元16射出的第2射出光的光谱形状包含图2A中实线所示的光谱(以及未被进行波长变换并透射的第2激励光的光谱)和图2B中实线所示的光谱(以及未被进行波长变换并透射的第2激励光的光谱)。这样,照射第1激励光时射出的第1射出光的光谱形状和照射第2激励光时射出的第2射出光的光谱形状相互不同。并且,来自波长变换单元16的射出光、即该光源装置的射出光(照明光L)包含这些第1及第2射出光,所以遍及405nm~700nm的波长区域连续地存在光谱成分。

[0049] 另外,第1荧光体22可以是TAG:Ce(黄)或LAG:Ce(绿,以下简记为LAG),此外,第2荧光体24可以是BAM:Eu(蓝,以下简记为BAM)。

[0050] 上述光透射部件26具有透射从光耦合器14的射出端射出的第1及第2激励光和从上述第1及第2荧光体22、24射出的2个荧光这4个光的性质。光透射部件26配置在光耦合器14的射出端与上述第1及第2荧光体22、24之间,具有圆柱形状,该圆柱形状具备与上述圆柱形状的第1及第2荧光体22、24的底面大致同一尺寸的底面(及上表面)。因此,将该光透射部件26和上述第1及第2荧光体22、24组合后的形状也具有圆柱形状。

[0051] 上述保持件28形成为规定的圆筒状。该保持件28具有入射开口,该入射开口是用于将从光耦合器14的射出端射出的第1及第2激励光向上述第1及第2荧光体22、24入射的入射部。此外,具有出射开口,该出射开口是用于射出第1及第2射出光的射出部,该第1及第2射出光包含由上述第1及第2荧光体22、24进行波长变换而得到的荧光和在这些荧光体22、24中透射或散射的激励光。并且,在上述第1及第2激励光的共同的照射区域内保持上述第1及第2荧光体22、24。此外,具有从入射开口到出射开口连续的贯通孔,在该贯通孔内部面形成有反射部件。由上述第1及第2荧光体22、24产生并向波长变换单元16的射出面的前方以外的方向放射的荧光被该反射部件反射,高效地向波长变换单元16的射出面的前方导出。

[0052] 另外,波长变换单元16内的第1荧光体22和第2荧光体24的排列顺序优选为,将具有短波长侧的激励/荧光光谱特性的荧光体(这种情况下为第2荧光体24)配置在保持件28的出射开口侧。这是因为,这样配置时,由第2荧光体产生的荧光被第1荧光体22吸收的比例较少。

[0053] 如图3所示,上述控制部18由第1驱动电路30、第2驱动电路32、激励光源基本信息数据库(以下简记为DB)34、第1激励光源的特性信息DB36、第2激励光源的特性信息DB38、以及颜色调整电路40构成。

[0054] 在此,上述第1及第2驱动电路30、32是驱动第1及第2激励光源10、12的电路。通过这些第1及第2驱动电路30、32,能够分别独立地调整从这2个激励光源10、12射出的第1及第2激励光的光量。这些第1及第2驱动电路30、32实施这些激励光源10、12的连续驱动或脉冲驱动。即,能够使2个激励光源10、12同时发光,也能够使某一方点灯而使另一方灭灯。另外,本发明基本上使激励光源10、12同时发光,但也有时使某一方点灯而使另一方灭灯更合适,所以也可以构成为这样的发光方式。

[0055] 上述激励光源基本信息DB34是保存第1及第2激励光源10、12的特性信息(峰值波长、 I_{op} - P_{out} 特性)的数据库。

[0056] 上述第1及第2激励光源的特性信息DB36、38是分别保存通过对应的激励光源的单波长激励而得到的照明光特性信息的数据库。具体地说,在仅从第1激励光源10或仅从第2

激励光源12对2个第1及第2荧光体22、24入射规定强度的激励光的情况下,保存从波长变换单元16射出的第1或第2射出光的光谱、光强度、色度坐标信息等颜色信息。另外,颜色信息指的是射出光的光谱或色度坐标、光强度等、射出光所固有的参数。颜色信息是针对仅照射第1激励光时从第1及第2荧光体22、24射出的第1射出光和仅照射第2激励光时从第1及第2荧光体22、24射出的第2射出光来分别设定的。

[0057] 上述颜色调整电路40计算为了将从波长变换单元16射出的射出光即照明光L的光谱、光强度、色度坐标等颜色信息设定为期望值所需的、所述第1及所述第2激励光的光量比率。该光量比率的计算是基于第1激励光源的特性信息DB36所保存的第1射出光的颜色信息和第2激励光源的特性信息DB38所保存的第2射出光的颜色信息来进行的。进而,该颜色调整电路40设定上述2个驱动电路30、32的条件,该条件用于以依据该计算出的光量比率的光量来从2个激励光源10、12出射激励光。这样,颜色调整电路40作为如下的光谱控制部发挥功能,该光谱控制部根据第1射出光的颜色信息与第2射出光的颜色信息的关系,计算为了将从波长变换单元16射出的射出光即照明光L的颜色信息设定为期望值所需的、第1及第2激励光的光量比率,并基于该计算出的光量比率控制第1及第2激励光的光量。由此,第1及第2激励光源10、12成为能够独立地进行光量设定并且能够同时发光的光源。

[0058] 另外,这里示出的光量比率可以是第1激励光源10和第2激励光源12连续地射出的激励光强度比率,还包括以一定的激励光强度改变驱动期间的比率而设定规定期间内的光量比率的情况。

[0059] 上述输入部20将从上述波长变换单元16射出的射出光即照明光L的光谱、光强度、色度坐标等颜色信息的期望值输入至上述颜色调整电路40。该输入部20构成为,例如能够由用户一边观察通过成像装置拍摄被照明光L照明的被照明物而得到的图像,一边设定输入上述期望值。另外,在将上述期望值设定为使射出光即照明光L成为规定的白色光的值的情况下,输入部20也可以构成为,能够接收上述成像装置的白平衡调整的输出来对上述颜色调整电路40自动进行设定输入,还可以构成为,使颜色调整电路40相对于规定的白色光具备唯一的值,从而省略输入部20。

[0060] 接下来,说明本实施例的光源装置的动作。

[0061] 控制部18例如在从用户经由输入部20被指示了期望的照明光的颜色的情况下,调整第1激励光源10和第2激励光源12的激励光量比来射出期望的颜色。以下参照图4说明由控制部18进行期望的颜色调整的动作。

[0062] 在图4的色度图上,来自第1激励光源10的第1激励光(蓝色LD光)和来自第2激励光源12的第2激励光近紫外LD光大致重叠,作为1个第1、第2激励光源的色度42来示出。

[0063] 向波长变换单元16仅照射第1激励光源10的蓝色LD光时,蓝色LD光被第1荧光体22(YAG)部分吸收,被波长变换为黄色的荧光(由第1荧光体产生的色度44)。这时,在第2荧光体24(SCA)中,几乎不因蓝色LD而进行波长变换,所以第1激励光源10驱动时的第1射出光的色度坐标成为由黄色的荧光量和透射的蓝色LD光量的比例决定的色度坐标(由第1激励光源产生的色度46)。这时的色度坐标数据被保存在控制部18的第1激励光源的特性信息DB36内。

[0064] 此外,向波长变换单元16仅照射第2激励光源12的近紫外LD光时,近紫外LD光在第1荧光体22(YAG)中几乎不被吸收,而在第2荧光体24(SCA)中被部分吸收,被波长变换为蓝

色的荧光(由第2荧光体产生的色度48)。进而,由该第2荧光体24产生的蓝色荧光被等方向地放射,所以该蓝色荧光的一部分入射至第1荧光体22(YAG)而被其再吸收,产生少量黄色的荧光。因此,第2激励光源12驱动时的第2射出光的色度坐标成为从第2荧光体24(SCA)的坐标向第1荧光体22(YAG)的坐标侧稍微平移了的色度坐标(由第2激励光源产生的色度50)。这时的色度坐标数据被保存在控制部18的第2激励光源的特性信息DB38内。

[0065] 然后,根据来自第1激励光源10的第1激励光和来自第2激励光源12的第2激励光的激励光量比率(m:n),连结2个色度坐标(由第1及第2激励光源产生的色度46、50)而成的直线上成为能够作为照明光进行色度调整的范围。用于实现期望颜色的2激励光量比率由颜色调整电路40来计算,分别从激励光源10、12向波长变换单元16出射所需的激励光量,实现来自光源装置的照明光L。

[0066] 图5是表示调整2波长的激励光量比率而作为照明光L实现了白色光(约5500K)的光谱例的图。通过2波长的激励光成分(第1激励光52、第2激励光54)和2色的荧光成分(第1荧光体(YAG)56、第2荧光体(SCA)58)的组合,从而具有从410nm到700nm连续的波长区域的光谱。

[0067] 此外,图6是表示激励荧光体的激励波长的区别的图。本实施例中的荧光体22、24的荧光波长和激励光的吸收波长不同,吸收比荧光波长靠短波长侧的光。在荧光体的波长变换时,由于吸收光与荧光的波长之间的能级差而产生波长变换损失(发热),所以在图6的情况下,与第1激励光52相比,第2激励光54更接近荧光60的波长,第2激励光54导致的波长变换损失更小。因此,优选为选择接近荧光波长的激励波长。

[0068] 另外,控制部18的颜色调整电路40根据来自第1激励光源10和第2激励光源12的激励光的激励光量比率,控制第1及第2驱动电路30、32以生成由第1射出光和第2射出光的混合比率构成的射出光即照明光L,并且,通过使来自同时被驱动的第1激励光源10和第2激励光源12的激励光的激励光量比率在时间上可变,从而能够将由第1射出光和第2射出光的混合比率构成的照明光的颜色信息在时间上进行可变控制。

[0069] 这样,颜色调整电路40还作为如下的光谱控制部发挥功能,该光谱控制部通过分别控制第1及第2驱动电路30、32,能够将由第1射出光和第2射出光的混合比率构成的、从波长变换单元16射出的射出光即照明光L的颜色信息在时间上进行可变控制。

[0070] 如以上那样,在本第1实施例的光源装置中,通过对配置在共同的波长变换单元16内的2色的荧光体22、24,改变2波长区域的激励光的激励光量比率来进行照射,能够实现从波长变换单元16射出的射出光即照明光L的颜色调整。

[0071] 此外,通过规定的荧光体22、24和激励光量比率的组合,能够实现宽光谱的白色光。

[0072] 进而,射出光即照明光L从波长变换单元16的1个射出端射出而能够从同一发光点得到射出光,所以能够得到颜色调整后的不产生色斑的射出光。

[0073] 此外,关于激励2个荧光体22、24的激励光源10、12,选择与荧光光谱波长的波长差较小的激励波长带,由此,能够缩小吸收光与荧光的能量差,所以波长变换损失变少,能够实现变换效率高的射出光。

[0074] 进而,关于激励2个荧光体22、24的激励光源10、12,分别选择荧光体22、24的量子产率高的2个激励波长,由此,能够实现变换效率高的射出光。

[0075] [第1实施例的变形例]

[0076] 接下来说明本发明的第1实施例的光源装置的变形例。

[0077] 作为第1波长变换部件的第1荧光体22和作为第2波长变换部件的第2荧光体24具有相互不同的温度淬灭特性(若温度升高则效率下降)。第1荧光体22(YAG)与第2荧光体24(SCA)相比,即使成为高温,发光效率也较为稳定。即,如图7所示,第2荧光体24(SCA)具有温度上升时波长变换效率下降(温度淬灭较大)的特性。

[0078] 在此,在本变形例中,如图8所示,在控制部18中设置对第1及第2荧光体22、24的温度淬灭特性进行保存的荧光体信息DB62,并且在该控制部18的颜色调整电路40中还具备用于输入荧光体22、24的温度信息的温度信息输入部64。

[0079] 颜色调整电路40基于来自温度信息输入部64的荧光体22、24的温度上升量和荧光体信息DB62的荧光体22、24的温度淬灭特性,修正2个激励光的激励光量比率,以成为期望的颜色。

[0080] 另外,该修正动作也可以仅在2个激励光的光量成为规定值以上的情况下进行。这是因为,即使例如激励光量比为1:1而相同,在10mW:10mW时和100mW:100mW时发热量也不同,所以其发光色不同。

[0081] 像这样,颜色调整电路40作为如下的修正部发挥功能,该修正部基于第1及第2波长变换部件的、伴随着因激励光量照射而产生的发热的温度淬灭特性来进行修正。

[0082] 另外,温度信息输入部64也可以构成为,实际上不是测量荧光体22、24的温度信息来输入,而是输入将激励光量与发热的关系表格化的信息,由颜色调整电路40根据激励光量参照该表格来推测荧光体22、24的温度之后,进行上述修正动作。

[0083] 如以上那样,在本第1实施例的变形例的光源装置中,在想要维持照明光的颜色而使明亮度从低亮度变化为高亮度的情况下也是,通过考虑荧光体22、24的温度淬灭特性来使2激励光的光量比率可变,从而能够实现照明光L的颜色调整。

[0084] [第2实施例]

[0085] 接下来说明本发明的第2实施例。

[0086] 基本构成与第1实施例相同,所以在此仅说明与第1实施例不同的部分。

[0087] 在本实施例中,设2种荧光体22、24具备以下的光学性质。

[0088] 第2荧光体24吸收第2激励光的光并进行波长变换,并且几乎不透射第1激励光,第1荧光体22吸收第1激励光及第2激励光的光并进行波长变换。优选的是能够通过第1荧光体22和第2荧光体24实现白色光的组合。具体地说,第1荧光体22是Eu激活硅酸盐系荧光体(绿~橙,以下简记为硅酸盐)。此外,也可以是 α -塞隆:Eu(橙,以下简记为塞隆)。第2荧光体24与上述第1实施例同样,可以是SCA,也可以是BAM。

[0089] 接下来说明本第2实施例的光源装置的动作。动作也基本上与上述第1实施例的光源装置的动作相同。在此仅说明与上述第1实施例的不同点。

[0090] 以下说明通过本实施例的荧光体22、24的组合而在2波长激励时射出的成分和颜色调整。

[0091] 图9是表示第1荧光体22(硅酸盐)的激励/荧光光谱特性的图。在该图中,激励光谱用虚线表示,荧光光谱用实线表示。

[0092] 通过450nm的第1激励光进行激励时,该第1激励光被第1荧光体22(硅酸盐)部分吸

收而被变换为黄色的荧光。450nm激励时的第1射出光的色度坐标是通过由第1荧光体22(硅酸盐)产生的黄荧光与450nm透射激励光的光量比率决定的。

[0093] 通过400nm的第2激励光进行激励时,该第2激励光被第1荧光体22(硅酸盐)部分吸收而被变换为黄色的荧光,进而被第2荧光体24(SCA)部分吸收而被变换为蓝色的荧光。400nm激励时的第2射出光的色度坐标是通过由第1荧光体22(硅酸盐)产生的黄荧光与由第2荧光体24(SCA)产生的蓝荧光的光量比率决定的。

[0094] 通过调整各个激励光时的450nm与405nm的激励光量比率,能够实现包含如下各光的白色光:450nm透射光、由450nm激励光产生的黄荧光、以及由405nm激励光产生的黄荧光和蓝荧光。

[0095] 如以上那样,在本第2实施例的光源装置中,只要一方的荧光体仅对1个激励光进行波长变换,那么即使另一方的荧光体通过双方的激励光进行波长变换,也能够通过2激励的光量比率来进行调整,增加了可向波长变换单元16搭载的荧光体的选择余地。

[0096] [第3实施例]

[0097] 接下来说明本发明的第3实施例。

[0098] 基本构成与第1实施例相同,所以在此仅说明与第1实施例不同的部分。

[0099] 在本实施例中,如图10所示,波长变换单元16除了上述第1及第2荧光体22、24之外,还具备第3荧光体66。该第3荧光体66是在吸收了第1及第2激励光的至少一方时射出具有与第1及第2波长变换光不同的光谱形状的第3波长变换光的第3波长变换部件。该第3荧光体66与第1及第2荧光体22、24同样,配置在保持件28的第1及第2激励光的所述共同的照射区域内。

[0100] 在此,设3种荧光体22、24、66具备以下的光学性质。

[0101] 第1荧光体22吸收第1激励光的光并进行波长变换,并且几乎透射第2激励光。此外,第2荧光体24吸收第2激励光的光并进行波长变换,并且几乎透射第1激励光。并且,第3荧光体66吸收第1激励光及第2激励光的光并进行波长变换。

[0102] 为了提高表现力,通过第1至第3荧光体22、24、66的荧光成分能够实现白色光的组合较好。具体地说,虽然将第1荧光体22设为LAG,但也可以是YAG或TAG。此外,虽然将第2荧光体24设为SCA,但也可以是BAM。此外,虽然将第3荧光体66设为CASN:Eu(红,以下简称CASN),但也可以是Eu激活硅酸盐荧光体(绿、黄、橙)或 α -塞隆:Eu(橙)。

[0103] 接下来说明本第3实施例的光源装置的动作。动作也基本上与上述第1实施例的光源装置的动作相同。在此仅说明与上述第1实施例的不同点。

[0104] 以下说明通过本实施例的荧光体22、24、66而在2波长激励时射出的成分和颜色调整。

[0105] 图11是表示第3荧光体66(CASN)的激励/荧光光谱特性的图。在该图中,激励光谱用虚线表示,荧光光谱用实线表示。

[0106] 通过450nm的第1激励光进行激励时,该第1激励光被第1荧光体22(LAG)和第3荧光体66(CASN)部分吸收而被波长变换为各自的荧光色,一部分透射。450nm驱动时的第1射出光的色度坐标是通过由第1荧光体22(LAG)及第3荧光体66(CASN)产生的绿色及红色的荧光与450nm透射激励光的光量比率决定的。

[0107] 通过400nm的第2激励光进行激励时,该第2激励光被第3荧光体66(CASN)和第2荧

光体24 (SCA) 部分吸收而被波长变换为各自的荧光色,一部分透射。400nm驱动时的第2射出光的色度坐标是通过由第3荧光体66 (CASN) 和第2荧光体24 (SCA) 产生的红色和蓝色的荧光的光量比率决定的。

[0108] 图12表示本实施例中的色度坐标上的颜色调整范围。

[0109] 在本实施例中,在将第1及第2激励光源的色度42、第1荧光体22 (LAG) 的色度(第1荧光体的色度44)、第2荧光体24 (SCA) 的色度(第2荧光体的色度48)、第3荧光体66 (CASN) 的色度(第3荧光体的色度68) 的各自的色度坐标作为顶点进行连结而成的四边形的范围内,存在有分别驱动了第1及第2激励光源10、12时的第1及第2射出光的色度坐标(由第1及第2激励光源产生的色度46、50)。

[0110] 与上述第1实施例同样,将2点间连结而成的直线上成为能够通过2波长的激励光量比率来进行颜色调整的范围,通过规定的激励光量比率和荧光体条件(各荧光体的浓度、厚度)的组合,能够实现白色光。

[0111] 如以上那样,在本第3实施例的光源装置中,通过集齐能够发出蓝色、绿色、红色的荧光体,能够使通过2波长激励实现的白色光的光谱成分成为宽范围,与第1实施例相比,能够实现演色性高的白色光。

[0112] [第4实施例]

[0113] 接下来说明本发明的第4实施例。

[0114] 基本构成与第1实施例相同,所以在此仅说明与第1实施例不同的部分。

[0115] 在本实施例中,如图13所示,取代上述第1实施例的光耦合器14,具备从第1激励光源10的射出端向波长变换单元16导光的第1光纤14A和从第2激励光源12的射出端向波长变换单元16导光的第2光纤14B。

[0116] 第1及第2光纤14A、14B的射出端在波长变换单元16的保持件28的入射开口部分别配置于不同的位置,第1激励光源10和第2激励光源12的激励光被从不同的位置射出。但是,第1及第2荧光体22、24在波长变换单元16内配置在从第1光纤14A和第2光纤14B射出的共同的激励光照射区域,从波长变换单元16射出端的一个点作为射出光即照明光L而发光。

[0117] 具有这样的构成的本第4实施例的光源装置的动作与上述第1实施例的光源装置的动作相同。因此省略其说明。

[0118] 如以上那样,在本第4实施例的光源装置中,通过分别准备对从激励光源射出的激励光进行导光的第1光纤14A、第2光纤14B,能够减少向波长变换单元16的激励光量的导光损失。

[0119] 另外,在上述第1实施例的变形例、第2及第3实施例中,当然也可以像本第4实施例那样将光耦合器14置换为第1及第2光纤14A、14B。

[0120] 以上基于实施例说明了本发明,但是本发明不限于上述实施例,在本发明的主旨的范围内,当然可以进行各种变形和应用。

[0121] 例如,第1及第2荧光体22、24或第1至第3荧光体22、24、66分别为具有同一半径的圆柱形状,保持件28为圆筒状。但是,也可以将荧光体22、24或荧光体22、24、66对应地设为连续的圆锥台形状,保持件28也具备与该圆锥台相应的倾斜。

[0122] 此外,第1及第2荧光体22、24或第1至第3荧光体22、24、66在保持件28内的排列顺序虽优选为图示的顺序,但对顺序没有限定。

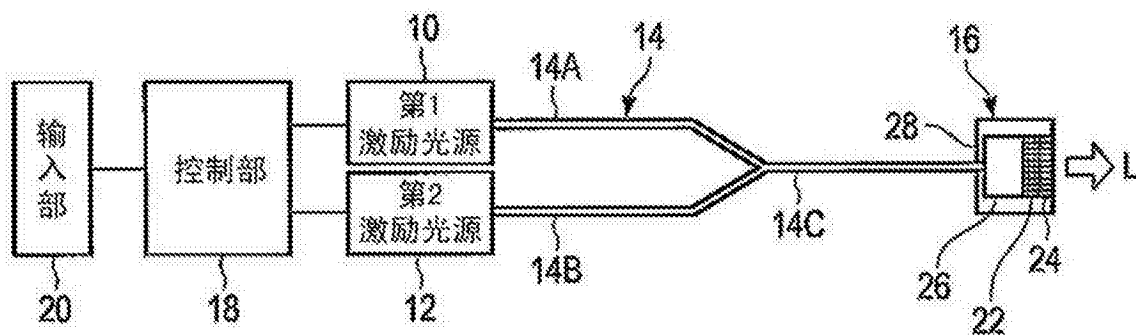


图1

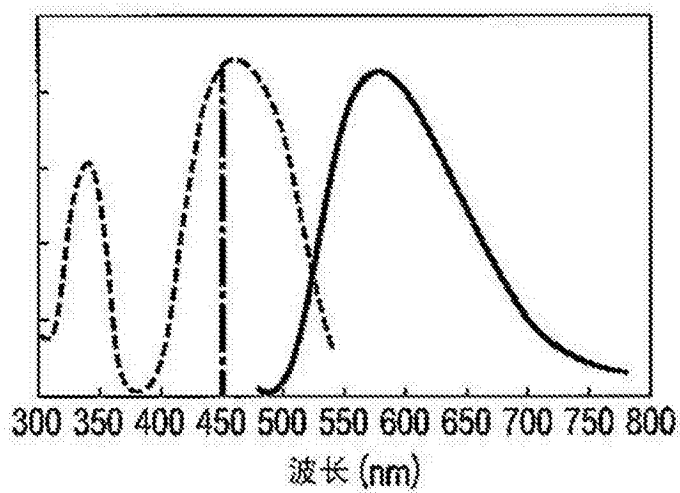


图2A

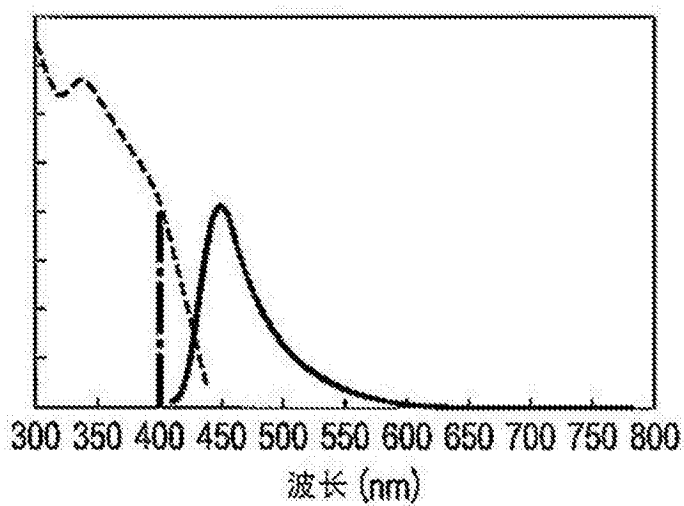


图2B

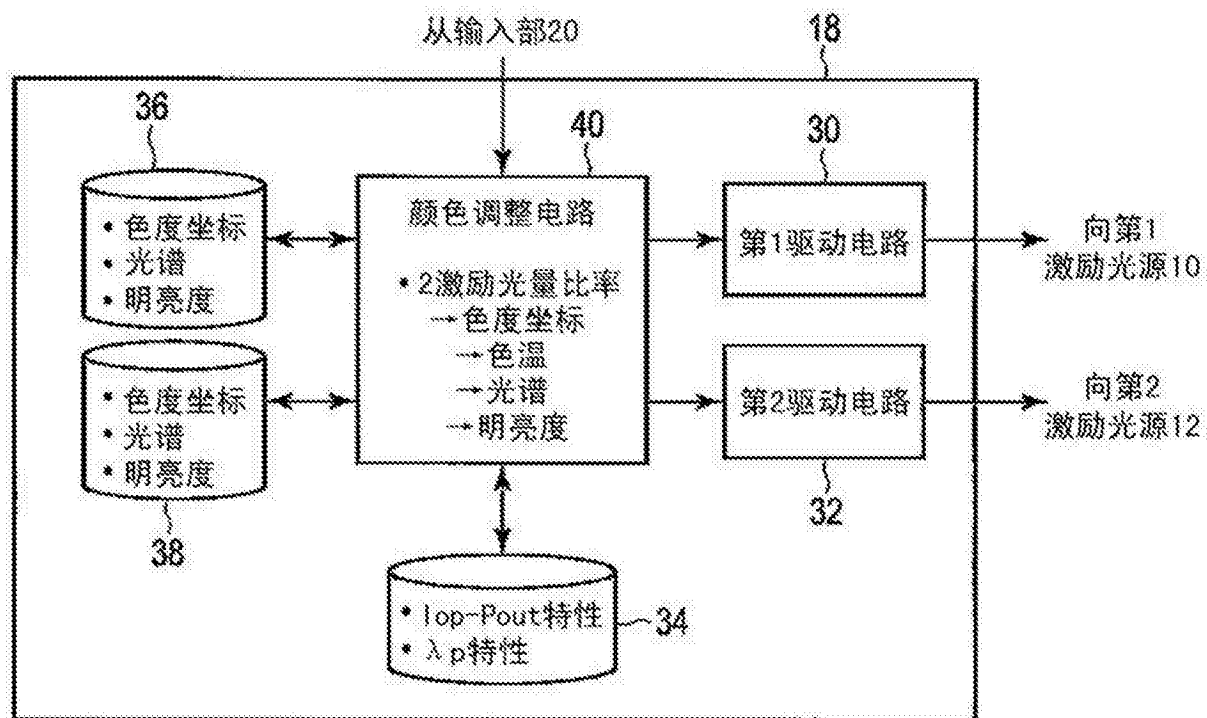


图3

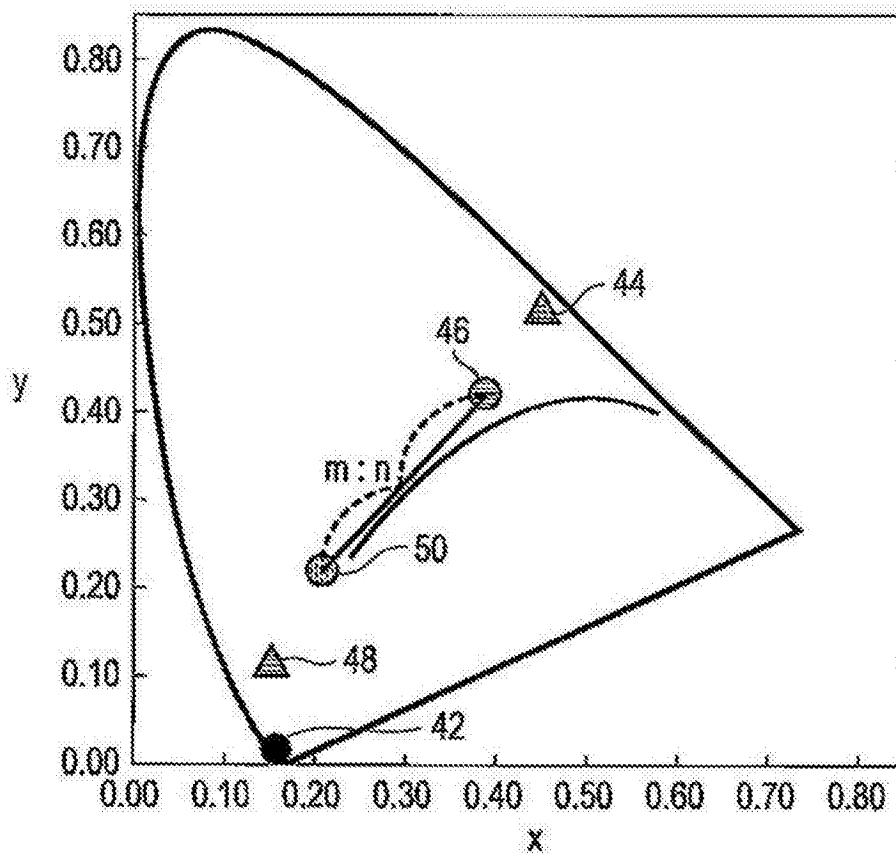


图4

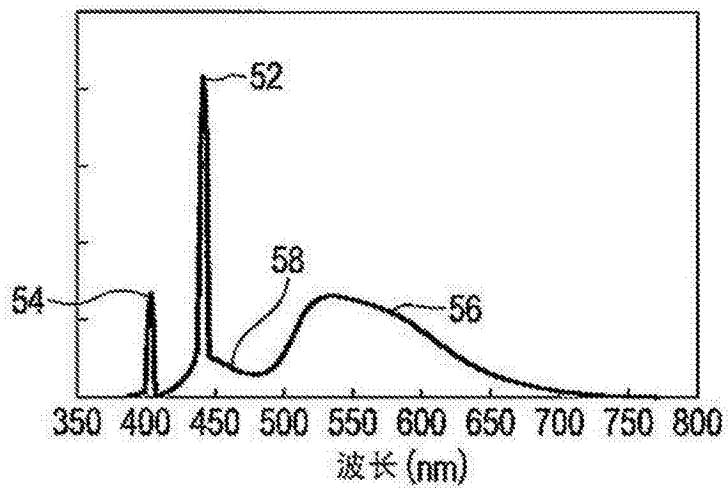


图5

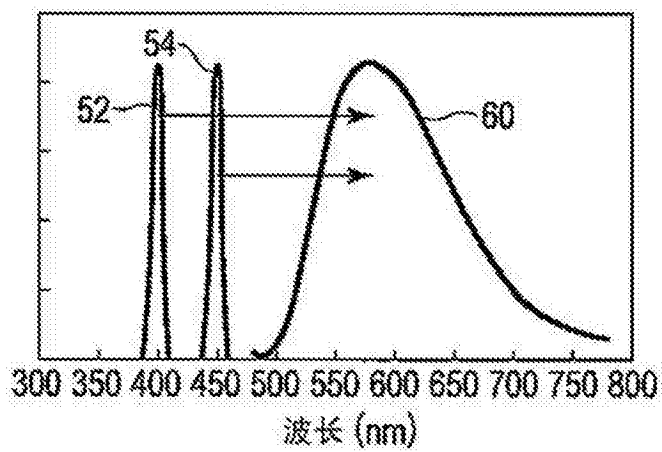


图6

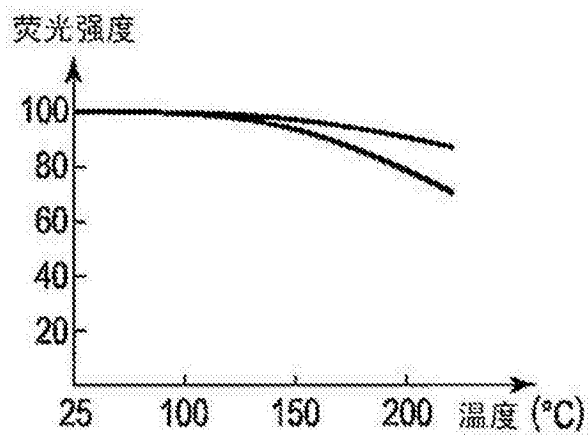


图7

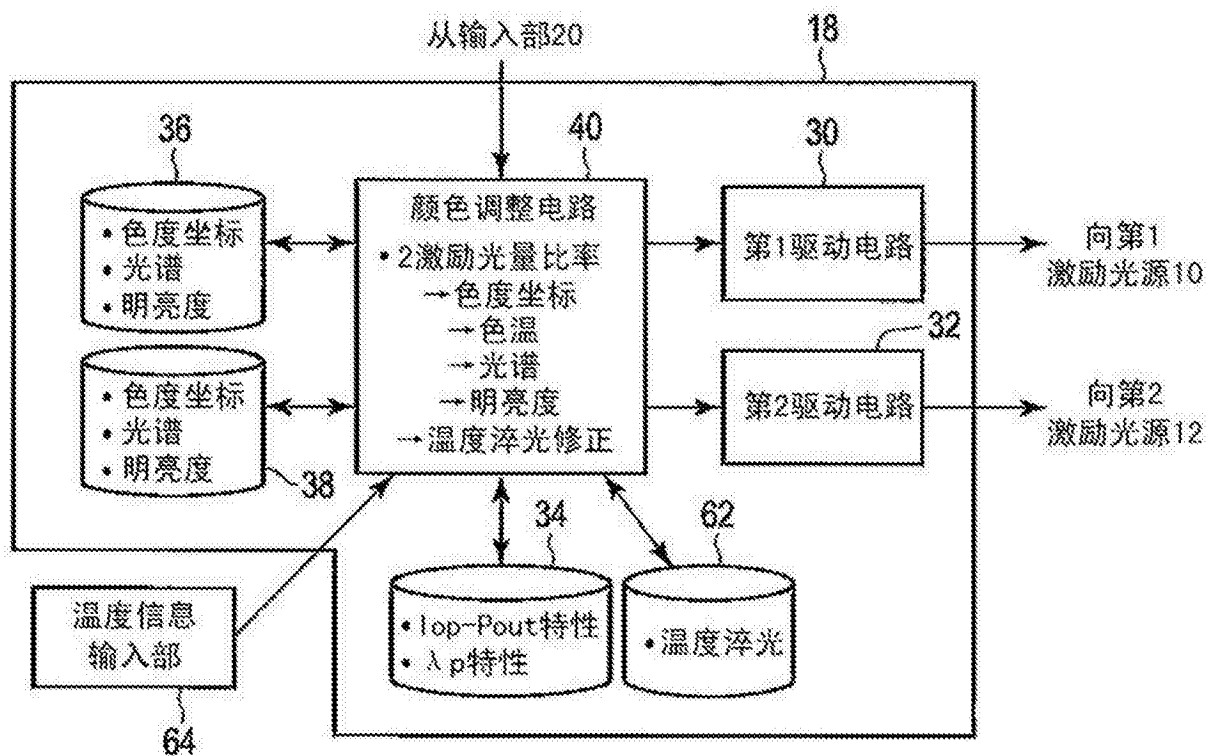


图8

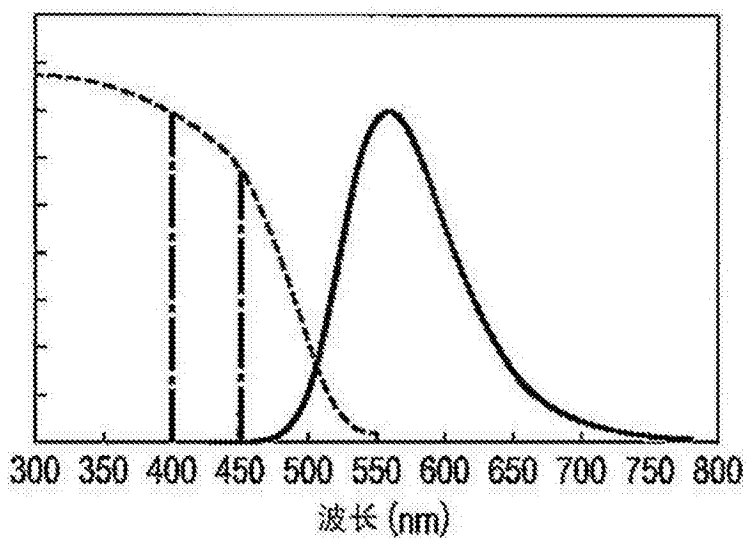


图9

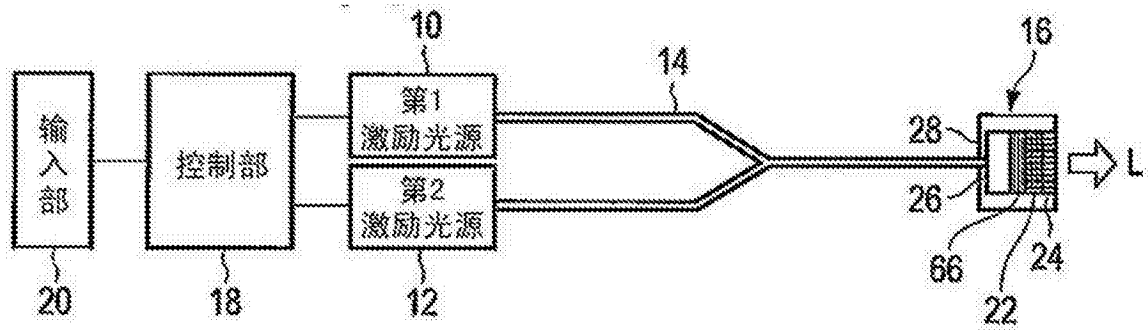


图10

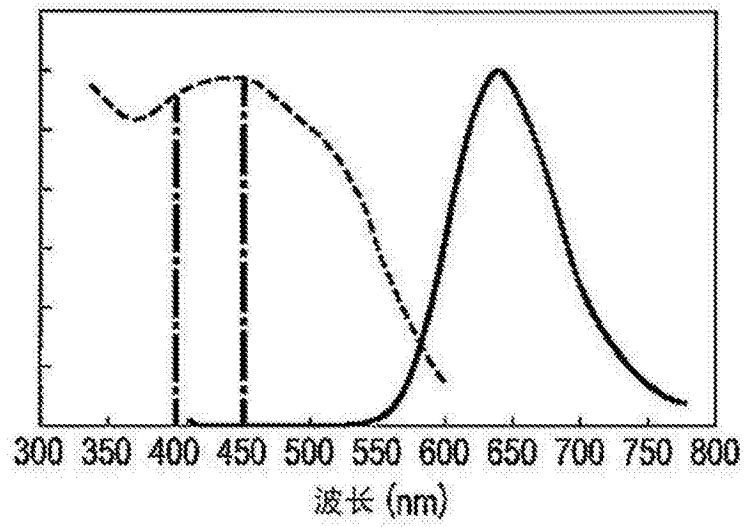


图11

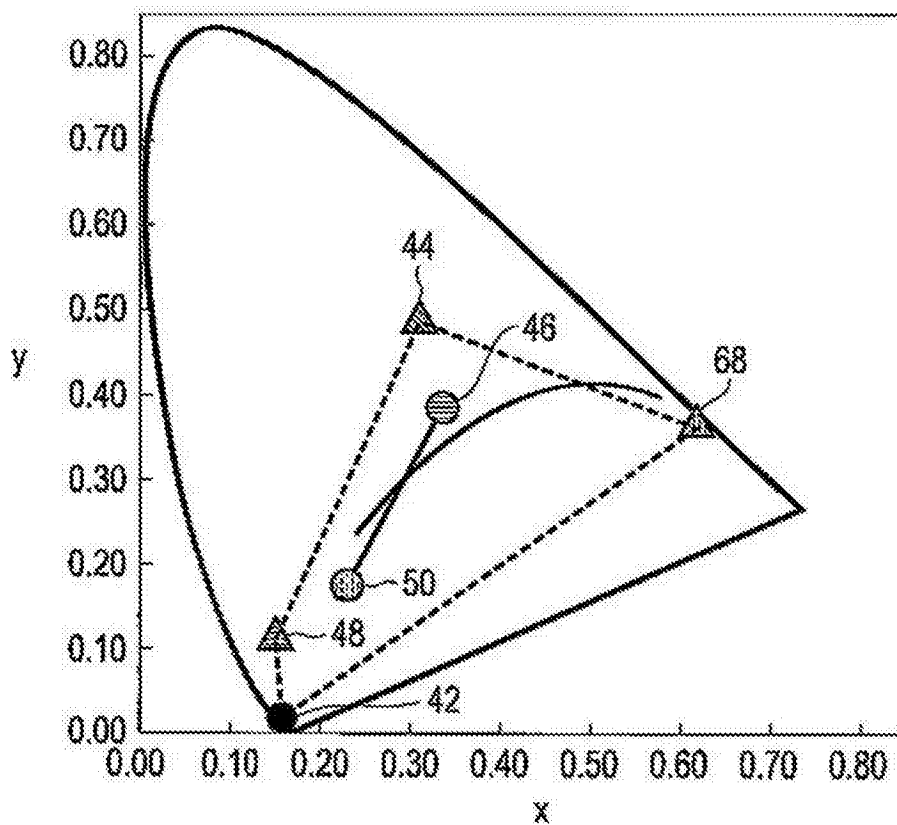


图12

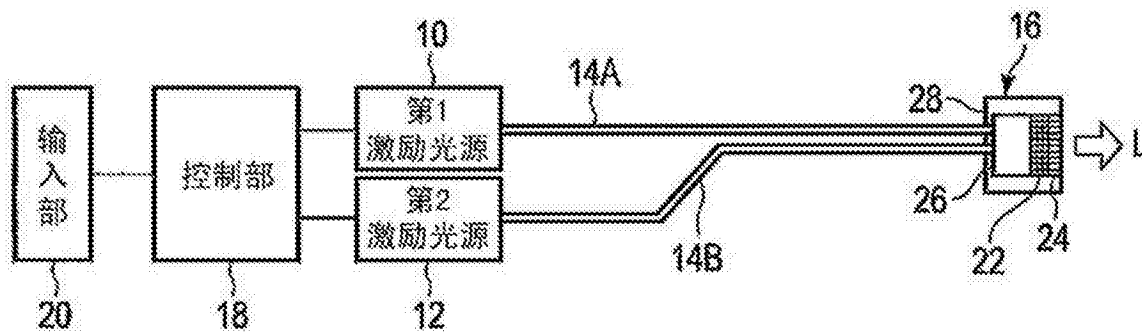


图13