



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114207346 B

(45) 授权公告日 2024. 11. 05

(21) 申请号 202080056409.9
 (22) 申请日 2020.08.06
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 114207346 A
 (43) 申请公布日 2022.03.18
 (30) 优先权数据
 2019-145471 2019.08.07 JP
 2019-226564 2019.12.16 JP
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2022.02.07
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/JP2020/030205 2020.08.06
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02021/025120 JA 2021.02.11
 (73) 专利权人 京瓷株式会社
 地址 日本京都府

(72) 发明人 加藤秀崇 草野民男 池田晃平
 (74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
 公司 11021
 专利代理师 程纾孟

(51) Int. Cl.
 F21S 2/00 (2016.01)
 F21V 9/30 (2018.01)
 F21V 23/00 (2015.01)
 H05B 45/10 (2020.01)
 F21Y 115/10 (2016.01)
 F21Y 113/13 (2016.01)

(56) 对比文件
 CN 1790708 A, 2006.06.21
 US 2018274754 A1, 2018.09.27
 CN 104718633 A, 2015.06.17

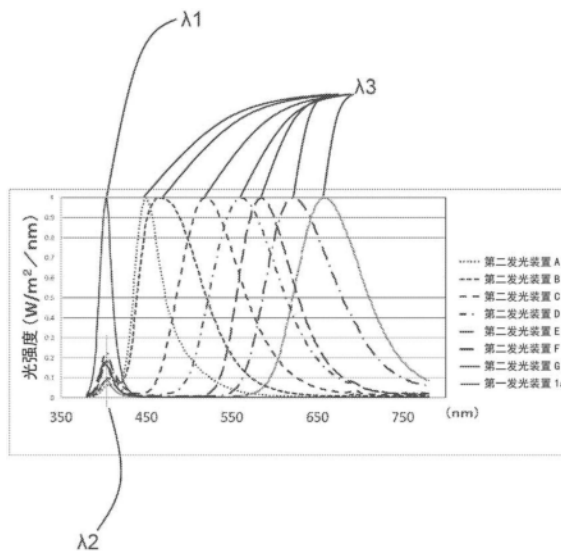
审查员 赵强

权利要求书2页 说明书12页 附图10页

(54) 发明名称
 照明装置

(57) 摘要

根据本公开的第一实施方案的照明装置包括：第一发光装置；多个第二发光装置；和控制单元。第一发光装置具有第一发射光谱，所述第一发射光谱具有在360nm至430nm的波长范围内的第一峰波长，并且其中随着波长从第一峰波长减小以及随着波长从第一峰波长增大，光强度连续减小。多个第二发光装置中的每个都具有第二发射光谱，所述第二发射光谱具有在360nm至430nm的波长范围内的第二峰波长，具有在第二峰波长至750nm的波长范围内的第三峰波长，并且其中随着波长从第二峰波长减小以及随着波长从第三峰波长增大，光强度连续减小。控制单元控制第一发光装置和多个第二发光装置。多个第二发光装置的第三峰波长彼此不同。



1. 一种照明装置,所述照明装置包括:

第一发光装置,其中所述第一发光装置具有第一发射光谱,所述第一发射光谱具有在360nm至小于430nm的波长范围内的第一峰波长;

多个第二发光装置;和

控制单元,

其中所述多个第二发光装置中的每个都具有第二发射光谱,所述第二发射光谱具有在360nm至小于430nm的波长范围内的第二峰波长,具有在所述第二峰波长至750nm的波长范围内的第三峰波长,并且其中随着波长从所述第二峰波长减小以及随着波长从所述第三峰波长增大,光强度连续减小,

其中所述控制单元控制所述第一发光装置和所述多个第二发光装置,并且

其中所述多个第二发光装置的所述第三峰波长彼此不同,

所述多个第二发光装置中的一个具有光谱,所述光谱具有在440nm至480nm的波长范围内的峰波长,

所述多个第二发光装置中的另一个具有光谱,所述光谱具有在600nm至660nm的波长范围内的峰波长,

所述控制单元通过将所述多个第二发光装置中的所述一个的调光率相对高的状态变化为所述多个第二发光装置中的所述另一个的调光率相对高的状态,控制所述第一发光装置和所述多个第二发光装置,以通过将发射具有相对高色温的光的状态变化为发射具有相对低色温的光的状态从而发射光从早晨的日光连续变化到黄昏的日光。

2. 根据权利要求1所述的照明装置,其中所述第一发光装置具有第一发射光谱,所述第一发射光谱具有在360nm至小于430nm的波长范围内的第一峰波长,并且其中随着波长从所述第一峰波长减小,光强度连续减小。

3. 根据权利要求1或2所述的照明装置,其中当所述第一发光装置的调光率等于所述多个第二发光装置中的至少一个的调光率时,以等于所述第一发光装置的调光率的调光率控制的所述第二发光装置的在所述第二峰波长处的光强度为在所述第一峰波长处的光强度的25%以下。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的照明装置,其中所述控制单元从所述第一发光装置和所述多个第二发光装置中选择要使其发光的发光装置。

5. 根据权利要求4所述的照明装置,其中所述第一峰波长和所述第二峰波长是激发光的波长,并且所述第三峰波长是荧光的波长,并且

其中所述控制单元选择所述第一发光装置作为所述要使其发光的发光装置,并且基于所述第一发射光谱来控制要使所述多个第二发光装置中的哪个发光。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的照明装置,其中所述控制单元控制所述第一发光装置和所述多个第二发光装置中的每个的调光率。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的照明装置,其中所述控制单元从所述第一发光装置和所述多个第二发光装置中选择作为用于控制调光率的参照的发光装置,并且基于作为所述参照的所述发光装置的调光率来控制每个发光装置的调光率。

8. 根据权利要求6或7所述的照明装置,其中所述第一峰波长和所述第二峰波长是激发光的波长,并且所述第三峰波长是荧光的波长,并且

其中所述控制单元设定所述第一发光装置的第一调光率,并且基于所述第一调光率来控制所述多个第二发光装置中的每个的调光率。

9. 根据权利要求6或7所述的照明装置,其中所述控制单元设定所述多个第二发光装置中的具有与在所述第二峰波长至750nm的波长范围内的最大光强度对应的峰波长的一个第二发光装置的第二调光率,并且基于所述第二调光率来控制所述第一发光装置和所述多个第二发光装置中的其他第二发光装置中的每个的调光率。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的照明装置,其中所述第一峰波长等于所述第二峰波长中的至少一个。

11. 根据权利要求1至10中任一项所述的照明装置,其中所述多个第二发光装置的所述第三峰波长彼此相差至少10nm以上。

12. 根据权利要求1至11中任一项所述的照明装置,其中所述控制单元从所述多个第二发光装置中选择具有在所述第二峰波长至750nm的波长范围内小重叠的所述第三峰波长的所述第二发光装置。

13. 根据权利要求1至12中任一项所述的照明装置,其中所述控制单元从所述多个第二发光装置中选择具有在所述第二峰波长至750nm的波长范围内重叠的所述第三峰波长的所述第二发光装置。

14. 根据权利要求1至13中任一项所述的照明装置,其中所述多个第二发光装置的所述第二峰波长相等。

照明装置

技术领域

[0001] 本公开涉及照明装置。

背景技术

[0002] 近年来,已经使用包括半导体发光元件(如发光二极管(LED))作为光源的照明装置代替荧光灯和灯泡。另外,包括发光元件作为光源的照明装置还已经作为光源用于例如家用电器和乘用车的涂覆表面的外观检查。

[0003] 半导体发光元件发射窄波段的光,并且仅可以发射单色的光。当要获得白光作为照明光时,制备在不同波段发射光的多个半导体发光元件,并且将所发射的多种光线的颜色混合以获得白光。备选地,制备响应于单波长的激发光在不同波段发射荧光的多个荧光体,并且将从半导体发光元件发出的光和作为受从半导体发光元件发出的光激发的结果生成的多种荧光光线的颜色混合以获得白光。上述颜色混合方法使得不仅能够产生白光,而且能够产生具有适合于其用途的光谱的光源(参见日本未审查专利申请公开号2015-126160)。

[0004] 然而,根据专利文献1中所公开的技术,并未描述或建议对照明装置的发射强度和发射光谱的控制。

发明内容

[0005] 根据本公开的一个实施方案的照明装置包括第一发光装置、多个第二发光装置和控制单元。所述第一发光装置具有第一发射光谱,所述第一发射光谱具有在360nm至430nm的波长范围内的第一峰波长,并且其中随着波长从所述第一峰波长减小以及随着波长从所述第一峰波长增大,光强度连续减小。所述多个第二发光装置中的每个都具有第二发射光谱,所述第二发射光谱具有在360nm至430nm的波长范围内的第二峰波长,具有在所述第二峰波长至750nm的波长范围内的第三峰波长,并且其中随着波长从所述第二峰波长减小以及随着波长从所述第三峰波长增大,光强度连续减小。所述控制单元控制所述第一发光装置和所述多个第二发光装置。所述多个第二发光装置的所述第三峰波长彼此不同。

[0006] 根据本公开的另一个实施方案的照明装置具有发射光谱,所述发射光谱具有在360nm至430nm的波长范围内的激发峰波长和在610nm至730nm的波长范围内的发射峰波长。假设在所述发射峰波长处的光强度为1,则相对光强度在所述激发峰波长处在0.05至0.3的范围内,并且在440nm至480nm范围内为0.1以下,并且在480nm至所述发射峰波长的波长范围内,所述光强度连续增大。

附图说明

[0007] [图1]图1是根据本公开的一个实施方案的发光装置的外部立体图。

[0008] [图2]图2是图1中所示的发光装置的沿由虚线所示的平面获取的截面图。

[0009] [图3]图3是图2所示的发光装置的放大图。

- [0010] [图4]图4是示出根据本公开的实施方案的发光装置的发射光谱的图。
- [0011] [图5]图5是示出从根据本公开的实施方案的照明装置发射到外部的光的光谱的图。
- [0012] [图6]图6是示出从根据本公开的实施方案的发光装置和/或照明装置发射到外部的光的光谱的图。
- [0013] [图7]图7是示出从根据本公开的实施方案的发光装置和/或照明装置发射到外部的光的光谱的图。
- [0014] [图8]图8是示出从根据本公开的实施方案的发光装置和/或照明装置发射到外部的光的光谱的图。
- [0015] [图9]图9是包括根据本公开的实施方案的发光装置的照明装置的外部立体图。
- [0016] [图10]图10是根据本公开的实施方案的照明装置的分解立体图。
- [0017] [图11]图11是根据本公开的实施方案的照明装置的立体图,其中从外壳移除透光性基板。
- [0018] [图12]图12是示出根据本公开的实施方案的照明装置的构造的图。
- [0019] [图13]图13是示出根据本公开的另一个实施方案的照明装置的构造的截面图。

具体实施方式

[0020] 现在将参照附图描述根据本公开的实施方案的发光装置和照明装置。

[0021] <发光装置和照明装置的构造>

[0022] 图1是根据本公开的一个实施方案的发光装置的外部立体图。图2是图1中所示的发光装置的沿由虚线所示的平面获取的截面图。图12是示出根据本公开的实施方案的照明装置的构造的图。参照这些附图,照明装置10包括第一发光装置1a、多个第二发光装置1b和控制单元7。第一发光装置1a和第二发光装置1b各自包括基板2、发光元件3、框架4和密封部件5。照明装置10包括第一发光装置1a、多个第二发光装置1b和控制单元7。第二发光装置1b各自包括基板2、发光元件3、框架4、密封部件5和波长转换部件6。

[0023] 发光元件3设置在基板2上。框架4设置在基板2上,并且围绕发光元件3。密封部件5填充框架4所围绕的空间的一部分,不包括框架4所围绕的空间的上部。波长转换部件6设置在框架4所围绕的空间的上部中,并且适合于框架4,以沿着密封部件5的上表面延伸。各个发光元件3例如是发光二极管(LED)或激光二极管(LD),其通过在半导体的pn结中使电子与正电空穴复合朝外部发光。

[0024] 基板2是主要由绝缘材料制成的基板,并且绝缘材料可以是例如陶瓷材料,比如氧化铝或莫来石,或者玻璃陶瓷材料。备选地,绝缘材料可以通过将多于一种上述材料混合得到的复合材料。基板2也可以由其中分散有细金属氧化物粒子的聚合物树脂制成,所述细金属氧化物粒子使得能够调节基板2的热膨胀。

[0025] 至少在基板2的上表面上或在基板2内部设置线路导体,该线路导体提供基板2的内部和外部电连接。例如,线路导体由导电材料(如钨、钼、锰或铜)制成。例如,当基板2由陶瓷材料制成时,将通过将有机溶剂加入到例如钨的粉末中得到的金属糊剂以预定图案印刷在用于形成基板2的陶瓷坯片上。然后,将多个陶瓷坯片堆叠到一起并烧制以形成基板2。例如,线路导体在其表面上具有由镍或金制成的镀层以防止氧化。为了有效地从基板2向上反

射光,可以将金属反射层设置在基板2的上表面上以与线路导体和镀层间隔开。例如,金属反射层可以由铝、银、金、铜或铂制成。

[0026] 发光元件3安装在基板2的主表面上。发光元件3利用例如钎焊材料或焊料与覆盖在基板2的上表面上形成的线路导体的表面的镀层电连接。发光元件3各自包括透光性基体和透光性基体上形成的光学半导体层。对透光性基体没有限制,只要可以通过化学气相沉积法(如金属-有机化学气相沉积法或分子束外延沉积法)在透光性基体上生长光学半导体层即可。透光性基体的材料可以是例如蓝宝石、氮化镓、氮化铝、氧化锌、硒化锌、碳化硅、硅或二硼化锆。例如,透光性基体的厚度为 $50\mu\text{m}$ 以上且 $1000\mu\text{m}$ 以下。

[0027] 光学半导体层包括在透光性基体上形成的第一半导体层、在第一半导体层上形成的发光层和在发光层上形成的第二半导体层。例如,第一半导体层、发光层和第二半导体层可以由第III族氮化物半导体、第III-V族半导体(如磷化镓或砷化镓)或第III族氮化物半导体(如氮化镓、氮化铝或氮化镱)制成。例如,第一半导体层的厚度为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $5\mu\text{m}$ 以下。例如,发光层的厚度为 25nm 以上且 150nm 以下。例如,第二半导体层的厚度为 50nm 以上且 600nm 以下。具有上述结构的发光元件3能够发射在例如 280nm 以上且 450nm 以下的波长范围内的激发光。

[0028] 例如,框架4由以下材料制成:陶瓷材料,如氧化铝、氧化钛、氧化锆或氧化钇;多孔材料;或与金属氧化物(如氧化铝、氧化钛、氧化锆或氧化钇)的粉末混合的树脂材料。框架4利用例如树脂、钎焊材料或焊料与基板2的主表面结合。框架4设置在基板2的主表面上以在框架4与发光元件3之间设置一定间隔的情况下围绕发光元件3。框架4被形成为使得其内壁表面倾斜以随着与基板2的主表面的距离增大而朝外扩展。框架4的内壁表面起到作为反射从发光元件3发出的激发光的反射性表面的作用。当框架4的内壁表面在平面图中具有圆形形状时,从发光元件3发出的光可以被反射性表面朝外均匀地反射。

[0029] 框架4的倾斜内壁表面可以具有例如在由烧结材料形成的框架4的内周表面上形成的金属层和镀层。例如,金属层由钨、钼或锰制成。镀层覆盖金属层,并且由镍或金制成。镀层具有反射从发光元件3发出的光的功能。框架4的内壁表面的倾斜角被设定为在例如相对于基板2的主表面为 55° 以上且 70° 以下的范围内的角度。

[0030] 基板2和框架4所围绕的空间被透射光的密封部件5填充。密封部件5将发光元件3密封,并且使得从发光元件3内部发出的光能够被提取到外部。密封部件5还具有透射被提取到发光元件3外部的光的功能。密封部件5填充由基板2和框架4所围绕的空间的一部分,不包括一部分由框架4所围绕的空间。例如,密封部件5由透光性绝缘树脂(如有机硅树脂、丙烯酸树脂或环氧树脂)或透光性玻璃材料制成。密封部件5的折射率被设定在例如 1.4 以上且 1.6 以下的范围内。

[0031] 波长转换部件6设置在基板2和框架4所围绕的空间的上部中,以沿着密封部件5的上表面延伸。波长转换部件6被形成为设置在框架4内部。波长转换部件6具有转换由发光元件3发出的光的波长的功能。更具体地,从发光元件3发出的光通过密封部件5,并且进入波长转换部件6。此时,波长转换部件6中包含的荧光体被从发光元件3发出的光激发,使得从荧光体发出荧光。波长转换部件6还使得一部分从发光元件3发出的光能够从其中透射。例如,波长转换部件6由透光性绝缘树脂(如氟碳树脂、有机硅树脂、丙烯酸树脂或环氧树脂)或透光性玻璃材料制成,并且荧光体被包含在绝缘树脂或玻璃材料中。荧光体均匀地分散

在波长转换部件6中。发光元件3和波长转换部件6中包含的荧光体被选择为使得发光装置1发射具有图4所示的发射光谱的光。

[0032] 参照图5,根据本公开的实施方案,第一发光装置1a中包含的发光元件3具有在360nm至430nm范围内的第一峰波长 λ_1 。另外,每个第二发光装置1b中包含的发光元件3都发射具有在360nm至430nm范围内的第二峰波长 λ_2 的激发光。因此,第二峰波长 λ_2 是激发光的峰波长。每个第二发光装置1b都还可以具有在第二峰波长 λ_2 至750nm的波长范围内的第三峰波长 λ_3 ,其是在用激发光照射荧光体时获得的。例如,第三峰波长 λ_3 可以在410nm至750nm的波长范围内。第二发光装置1b包括至少部分地彼此不同的荧光体。可以另外使用发射蓝色荧光的荧光体、发射蓝绿色荧光的荧光体、发射绿色荧光的荧光体、发射红色荧光的荧光体和发射近红外荧光的荧光体。也可以使用这些荧光体的混合物。

[0033] 现在将描述荧光体的实例。显示蓝色的荧光体可以是 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ 、 $(\text{Sr},\text{Ca},\text{Ba})_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_2:\text{Eu}$ 或 $(\text{Sr},\text{Ba})_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_2:\text{Eu}$ 。显示蓝绿色的荧光体可以是 $(\text{Sr},\text{Ba},\text{Ca})_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}:\text{Eu}$ 或 $\text{SrAl}_{14}\text{O}_{25}:\text{Eu}$ 。显示绿色的荧光体可以是 $\text{SrSi}_2(\text{O},\text{Cl})_2\text{N}_2:\text{Eu}$ 、 $(\text{Sr},\text{Ba},\text{Mg})_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{ZnS}:\text{Cu},\text{Al}$ 或 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ 。显示红色的荧光体可以是 $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$ 、 $\text{SrCaClAlSiN}_3:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}$ 或 $\text{CaAlSi}(\text{ON})_3:\text{Eu}$ 。显示在近红外区中的颜色的荧光体可以是 $3\text{Ga}_5\text{O}_{12}:\text{Cr}$ 。

[0034] 如图12和13所示,根据本公开的实施方案的照明装置10包括上述第一发光装置1a、多个第二发光装置1b和控制单元7。现在将参照附图描述照明装置10。在照明装置10中,从第一发光装置1a发出的光的发射光谱被定义为第一发射光谱,并且从第二发光装置1b发出的光的发射光谱被定义为第二发射光谱。控制单元7控制第一发光装置1a和第二发光装置1b。通过将控制单元7控制的第一发射光谱和第二发射光谱组合得到的光的发射光谱,即从照明装置10发出的光的发射光谱,被定义为第三发射光谱。

[0035] 控制单元7控制各个发光装置的调光率。调光率表示向各个发光装置施加的电力,即,电压值和/或电流值相对于额定电流值和/或额定电压值的比率。当使用PWM控制时,调光率是电压和/或电流的负载比。这样,可以调整从各个发光装置发出的光的通量。

[0036] 例如,控制单元7可以调整从第一发光装置1a和/或第二发光装置1b发出的光的发射强度。发射强度(光强度)是入射到感光表面上的光的照度,即每单位面积的入射光通量。假设最大光强度为1,则各个发光装置的发射强度可调整为在0至1范围内的任何值。例如,通过以0.1或0.01的步进调整从各个发光装置发出的光的强度的比率,可以发射各种颜色的光。当如图13所示,第一发光装置1a和第二发光装置1b各自包括多个发光元件时,可以调整各个发光装置1的电路以控制发光元件中的哪个要接收电压以及要施加的电压或电流的量。

[0037] 当如图12所示,照明装置10包括第一发光装置1a和各自具有第二峰波长 λ_2 的第二发光装置1b时,还可以控制例如要使发光装置中的哪个发光或要使发光装置中的哪个以增大的发射强度发光。更具体地,照明装置10的第三发射光谱是第一发射光谱和第二发射光谱的组合,该第一发射光谱是从第一发光装置1a发出的光的光谱,并且该第二发射光谱是从第二发光装置1b发出的光的光谱。可以通过调整向第一发光装置1a施加的电压或电流来调整第一发射光谱的强度,并且可以通过调整向各个第二发光装置1b施加的电压或电流来调整第二发射光谱的强度。在上述控制下从照明装置10发出的光的发射光谱是第三发射光谱。控制单元7控制要选择发光装置中的哪个。

[0038] 更具体地,控制单元7可以选择第一发光装置1a作为要使其发光的发光装置,并且基于第一发射光谱来控制要使第二发光装置1b中的哪个发光。另外,控制单元7可以从第一发光装置1a和第二发光装置1b中选择作为用于控制发光率的参照的发光装置,并且基于作为参照的发光装置的调光率来控制每个发光装置的调光率。例如,控制单元7可以设定第一发光装置1a的第一调光率,并且基于第一调光率来控制第二发光装置1b中的每个的调光率。备选地,控制单元7可以选择众第二发光装置1b中的在第二峰波长 λ_2 至750nm的波长范围内具有在该处光强度处于最大的峰波长的一个第二发光装置1b,并且设定所选择的第二发光装置1b的第二调光率。然后,控制单元7可以基于第二调光率来控制第一发光装置1a和其他第二发光装置1b中的每个的调光率。

[0039] 控制单元7可以基于经由例如无线通信从外部接收的信号或信息来控制第一发光装置1a和/或第二发光装置1b。控制单元7可以包括计算装置如CPU,以及存储器。

[0040] 根据本公开的实施方案的照明装置10包括第一发光装置1a、多个第二发光装置1b和控制单元7。第一发光装置1a具有第一发射光谱,所述第一发射光谱具有在360nm至430nm的波长范围内的第一峰波长 λ_1 ,并且其中在360nm至750nm的范围内,随着波长从所述第一峰波长减小以及随着波长从所述第一峰波长增大,光强度连续减小。表述“光强度连续减小”意指发射光谱在其中光强度降低的波长范围的区段内没有局部最大值。在测得的发射光谱中,与测量误差对应的小的波峰和波谷不被视为限定峰波长。

[0041] 多个第二发光装置1b中的每个都具有第二发射光谱,所述第二发射光谱具有在360nm至430nm的波长范围内的第二峰波长 λ_2 和在第二峰波长 λ_2 至750nm的波长范围内的第三峰波长 λ_3 ,并且其中随着波长从第二峰波长 λ_2 减小以及随着波长从第三峰波长 λ_3 增大,光强度连续减小。照明装置10包括多个第二发光装置1b。多个第二发光装置1b优选地至少在430nm至750nm的波长范围内具有不同的第三峰波长 λ_3 。

[0042] 如上所述,控制单元7能够从第一发光装置1a和第二发光装置1b选择要使其发光的发光装置。控制单元7还能够控制第一发光装置1a和第二发光装置1b中的每个的调光率。换言之,控制单元7能够通过控制要使发光装置中的哪个发光以及由各个发光装置发出的光的亮度来控制照明装置10的第三发射光谱。这样,可以单独地控制具有拥有不同峰波长的光谱的发光装置。因此,可以根据用途不同地改变第三发射光谱。

[0043] 第二发光装置1b可以具有不同的第三峰波长 λ_3 ,并且其在第三峰波长 λ_3 处的半宽度可以随着波长增大而增大。为了再现可见光,如具有日光光谱的光,需要再现在包括长波长的波长范围内的光。因此,当半宽度随着波长增大而增大时,可以有利于调光。在此情况下,第二发光装置1b的第三峰波长 λ_3 可以彼此相差至少10nm以上。在具有拥有不同峰波长的发射光谱的照明装置中,当其中发射光谱重叠的波长范围减小时,可以发射具有更宽波长范围的光。

[0044] 当第一发光装置1a的调光率等于众第二发光装置1b中的至少一个的调光率时,该第二发光装置1b的第二峰波长 λ_2 处的光强度可以是在第一峰波长 λ_1 处的光强度的25%以下。也就是说,当第一发光装置1a的调光率等于第二发光装置1b的调光率时,第一发光装置1a在360nm至430nm的范围内可以具有最高的光强度。在这种情况下,当第二发光装置1b的激发光的峰波长(第二峰波长 λ_2)与第一峰波长 λ_1 重叠时,可以降低第二峰波长 λ_2 的影响。因此,可以有利于在与紫色区对应的360nm至430nm范围内的调光。

[0045] 第三发射光谱可以在第一峰波长 λ_1 、第二峰波长 λ_2 和第三峰波长 λ_3 处具有峰波长。照明装置10的发射光谱是通过将从第一发光装置1a和第二发光装置1b发出的光线组合得到的光的发射光谱。因此,例如,光强度的大小根据发光装置的调光率变化。当第二发光装置1b的第三峰波长 λ_3 之间的差异增大时,在峰波长处的光线之间的重叠度减小,并且峰位置变得更明显。在这种配置中,从照明装置10发出的光的第三发射光谱具有与第二发光装置1b的第三峰波长 λ_3 相等的峰波长。在此,假设第三峰波长 λ_3 中的两个重叠,则当在重叠边界的波长处的光强度小于在两个第三峰波长 λ_3 处的光强度中较大的那个光强度的50%时,可以说重叠度是小的。在这种情况下,第三发射光谱在与第二发光装置1b的第三峰波长 λ_3 相等的波长处具有峰。当控制单元7选择如上所述的第二发光装置1b时,照明装置10可以容易地调整具有在发光装置的峰波长处拥有峰波长的第三发射光谱的光的再现。

[0046] 备选地,第三发射光谱的峰波长可以在第一峰波长 λ_1 和多个第二峰波长 λ_2 处和在多个第三峰波长 λ_3 中的两个之间的波长范围内。当第二发光装置1b的第三峰波长 λ_3 之间的差异减小时,在第三峰波长 λ 附近的光线之间的重叠度增大。于是,在光线之间的重叠度最大的波长处,第三发射光谱具有峰。在此情况下,第二发射光谱重叠。在此,假设第三峰波长 λ_3 中的两个重叠,则当在重叠边界的波长处的光强度为在两个第三峰波长 λ_3 处的光强度中较大的那个光强度的50%以上时,可以说第二发射光谱重叠。在这种情况下,在第二发光装置1b的第三峰波长 λ_3 之间的波长处,第三发射光谱具有峰。当控制单元7选择如上所述的第二发光装置1b时,照明装置10可以容易地调整具有拥有与发光装置的峰波长不同的峰波长的第三发射光谱的光的再现。

[0047] 第一峰波长 λ_1 和第二峰波长 λ_2 可以是相同的峰波长或不同的峰波长。另外,多个第二发光装置1b的第二峰波长 λ_2 ,即激发光的波长,可以是相同的峰波长或不同的峰波长。表述“相同的峰波长”意指峰波长之间的差异小于2nm。这意味着在将发光元件设定为具有相同的峰波长时造成的波长误差小于2nm。当第一峰波长 λ_1 和第二峰波长 λ_2 是相同的峰波长时,因为峰波长相同,所以可以减少从照明装置发出的光的颜色不均匀性和颜色变化。在此情况下,在众第二发光装置1b的众第二峰波长 λ_2 处的众半宽度可以相同。当在众第二峰波长 λ_2 处的众半宽度相同时,可以减少在激发光的波长范围内的颜色不均匀性。

[0048] 图4示出了一个实例中的发射光谱,在该实例中照明装置10包括第一发光装置1a和七个第二发光装置1b,并且其中各个发光装置的调光率为100%。例如,第一发光装置1a发射具有在360nm至430nm的波长范围内的第一峰波长的光。第二发光装置1b包括发射具有在360nm至430nm范围内的第二峰波长的光的发光元件,并且发出的光作为激发光,用所述激发光照射荧光体,使得发射具有第三峰波长的光。例如,假设第二发光装置1b包括:具有在第二峰波长 λ_2 至480nm的波长范围内的第三峰波长 λ_3 的第二发光装置A;具有在440nm至520nm的波长范围内的第三峰波长 λ_3 的第二发光装置B;具有在480nm至570nm的波长范围内的第三峰波长 λ_3 的第二发光装置C;具有在520nm至620nm的波长范围内的第三峰波长 λ_3 的第二发光装置D;具有在550nm至650nm的波长范围内的第三峰波长 λ_3 的第二发光装置E;具有在580nm至690nm的波长范围内的第三峰波长 λ_3 的第二发光装置F;和具有在620nm至730nm的波长范围内的第三峰波长 λ_3 的第二发光装置G。

[0049] 图5示出了当第一发光装置1a的调光率为2%,第二发光装置A的调光率为10%,第二发光装置B的调光率为25%,第二发光装置C的调光率为30%,第二发光装置D的调光率为

20%，第二发光装置E的调光率为10%，第二发光装置F的调光率为25%，并且第二发光装置G的调光率为20%时获得的光谱。在此情况下，该光谱接近于D50，其是与白天日光对应的参照光谱。当第一发光装置1a的调光率为2%，第二发光装置A的调光率为80%，第二发光装置B的调光率为40%，第二发光装置C的调光率为20%，第二发光装置D的调光率为5%，第二发光装置E的调光率为5%，第二发光装置F的调光率为0%（关闭），并且第二发光装置G的调光率为0%（关闭）时，可以获得接近于蓝光光谱的光谱。这样，可以使光谱更接近于水中的日光的光谱。

[0050] 根据上述配置，可以通过控制众第二发光装置1b的调光率来发射各种颜色的光。

[0051] 根据本公开的实施方案的发光装置1可以用于通过调整众发光装置的众调光率来发射具有良好显色性的具有接近于日光光谱的光谱的光。换言之，可以减小日光光谱与根据本公开的实施方案的照明装置10的第三发射光谱之间的光强度差异，并且可以制造能够发射具有接近于日光光谱的光谱的照明装置10。

[0052] 根据本公开的实施方案的照明装置10可以用于提供在例如建筑物或房屋内的室内照明，并且可以包括一组或多组发光装置，每组都包括第一发光装置1a和多个第二发光装置1b。例如，当将照明装置应用于生活空间时，可以创造其中看上去好像存在日光的室内照明环境。当将照明装置用于被涂覆的对象如乘用车的外观检查时，可以创造其中看上去好像用日光照射该对象的室内检查环境。因为可以用具有接近于日光光谱的光谱的光照射室内放置的对象，所以对象可以呈现接近于在日光下的颜色的颜色（可以改善显色性），并且可以在更接近于使用该对象的环境的环境中更准确地进行颜色检查。

[0053] 根据本公开，当控制发射光以使得发射接近于日光的光时，可以控制发射光以从早晨的日光连续变化到黄昏的日光。当发射光从早晨的日光连续变化到黄昏的日光时，发射光与人体生理节律协调。在这种情况下，可以通过增大在蓝色区中的光的调光率以使得发射具有高色温的光来再现早晨的日光。另外，可以通过增大在红色区中的光的调光率以使得发射具有低色温的光来再现黄昏的日光。也可以调整调光率以使得平均显色指数Ra为85以上。

[0054] 参照图6至8，根据本公开的照明装置10和发光装置1能够再现日本蜡烛的光（色温：1800K至2100K）作为具有低色温的光。更具体地，众第二发光装置1b中的一个可以具有在610nm至730nm的波长范围内的峰波长。在这种情况下，控制单元7可以仅使该第二发光装置1b发光。该第二发光装置1b的发射光谱可以是使得相对光强度在该峰波长处在0.05至0.3的范围内，并且在440nm至480nm范围内为0.1以下的。

[0055] 备选地，控制单元7可以调整众第二发光装置1b的发射强度以再现日本蜡烛的光，所述日本蜡烛的光具有在610nm至730nm的波长范围内的峰波长A，并且满足以下条件。条件是这样的：使得相对光强度在第二峰波长处在0.05至0.3的范围内，并且在440nm至480nm范围内为0.1以下，并且使得在480nm至峰波长A的波长范围内，光强度连续增大。在此情况下，第二发光装置B至E的调光率可以被设定为低比率，例如，低于20%，并且第二发光装置F和第二发光装置G的调光率可以被设定为高比率，例如，50%以上。

[0056] <用于再现日本蜡烛的光的照明装置和发光装置>

[0057] 如上所述，照明装置10可以包括多个发光装置1，其中包括再现日本蜡烛的光的发光装置1。备选地，可以控制众发光装置1的调光率以再现日本蜡烛的光。备选地，可以提供

自身具有图6至8所示的发射光谱的发光装置1代替照明装置10,并且从发光装置1发出的光可以用于再现日本蜡烛的光。

[0058] 当发光装置1自身再现日本蜡烛的光时,发光装置1包括发光元件3和波长转换部件6。照明装置10或发光装置1发射由发射光谱规定的光,所述发射光谱具有在610nm至730nm的波长范围内的发射峰波长和在360nm至430nm的波长范围内的激发峰波长。假设在发射峰波长处的光强度为1,则相对光强度在激发峰波长处在0.05至0.3的范围内,并且在440nm至480nm范围内为0.1以下。在480nm至发射峰波长的波长范围内,光强度连续增大。

[0059] 波长转换部件6可以包括多个荧光体60。荧光体60将具有在360nm至430nm的波长范围内的峰波长(激发峰波长 λ_e)的光转换为具有在610nm至730nm的波长范围内的峰波长(发射峰波长 λ_L)的光。波长转换部件6设置在使得从发光元件3发出的光可以被转换为具有在610nm至730nm的波长范围内的峰波长的光的位置。610nm至730nm的波长范围被包括在可见光区内。

[0060] 荧光体60可以包括具有在600nm至660nm的波长范围内的峰波长的荧光体。例如,具有在600nm至660nm的波长范围内的峰波长的荧光体是显示红色的荧光体。例如,显示红色的荧光体可以是 $Y_2O_2S:Eu$ 、 $Y_2O_3:Eu$ 、 $SrCaClAlSiN_3:Eu^{2+}$ 、 $CaAlSiN_3:Eu$ 或 $CaAlSi(ON)_3:Eu$ 。显示红色的荧光体将进入波长转换部件6的光转换为具有在600nm至660nm的波长范围内的峰波长的光,并且发射转换了的光。除了上述显示红色的荧光体以外,波长转换部件6还可以包括例如显示在近红外区中的颜色并且具有在680nm至800nm的波长范围内的峰波长的荧光体。例如,显示在近红外区中的颜色的荧光体可以是 $3Ga_5O_{12}:Cr$ 。具有在610nm至730nm范围内的发射峰波长 λ_L 的荧光体60可以由上述荧光体之一或者上述荧光体中的一些的组合构成。

[0061] 根据本公开,不是必须包括其他颜色的荧光体。当不包括其他颜色的荧光体时,可以再现具有在610nm至730nm的波长范围内的发射峰波长 λ_L 的红光。特别地,根据本公开,不包括其他荧光体,并且在下述蓝色波长范围内的相对光强度是低的(0.1以下)。因此,与使用发射蓝光的LED的情况相比,可以改善具有在610nm至730nm范围内的发射峰波长 λ_L 的红光的再现性。可以包括不影响发射峰波长 λ_L 的少量上述其他荧光体。当包括少量除了红色以外的颜色的荧光体时,可以获得更接近于自然光的光。

[0062] 上述峰波长和下述峰波长各自是光谱在该处具有局部最大值的波长,即与光谱的相邻波谷之间的波峰对应的波长。当通过使用荧光体发射各种颜色的光时,光谱可以具有小的波峰和波谷。这些小的波峰和波谷不用于确定峰波长。更具体地,例如,在彼此间隔20nm以下的波谷之间的区域中的局部最大值可以不被视为峰。

[0063] <用于再现日本蜡烛的光的照明装置和发光装置的发射光谱>

[0064] 如上所述,根据本公开的照明装置10和发光装置1具有发射光谱,所述发射光谱具有在360nm至430nm的波长范围内的激发峰波长 λ_e 和在610nm至730nm的波长范围内的发射峰波长 λ_L 。假设在发射峰波长 λ_L 处的光强度为1,则相对光强度在激发峰波长 λ_e 处在0.05至0.3的范围内,并且在440nm至480nm范围内为0.1以下。在480nm至发射峰波长 λ_L 的波长范围内,光强度优选地连续增大。激发峰波长 λ_e 是发光元件3的激发光的波长。当激发光的相对光强度在0.05至0.3的范围内时,即使紫光作为漏光直接发射到外部,对要发射的光的颜色的影响也是小的。另外,可以保持足够的发射强度。当在440nm至480nm范围内的相对光强度

为0.1以下时,发射光几乎不包括人类可以感知的蓝光。因此,对发射光的颜色的影响是小的,并且增大了所需光的再现性。因为在480nm至发射峰波长 λ_L 的波长范围内,光强度连续增大,所以在此波长范围内没有峰波长。因此,可以适当地再现与发射峰波长 λ_L 附近的波长对应的颜色。

[0065] 例如,表述“在480nm至发射峰波长 λ_L 的波长范围内,光强度连续增大”意指光谱在480nm至发射峰波长 λ_L 的波长范围内的不具有局部最大值。如上所述,光谱可以具有小的波峰和波谷,但是这些小的波峰和波谷可以不用于确定局部最大值。

[0066] 现在将参照图6至8描述根据本公开的第一实施方案至第三实施方案的照明装置10和发光装置1的发射光谱。第一实施方案至第三实施方案在照明装置10和发光装置1包括的荧光体60的材料、用量等方面彼此不同。通过例如使用分光光度计的光谱法测量发射光谱。根据第一实施方案至第三实施方案,照明装置10和发光装置1发射模拟烛光颜色的颜色的光。因此,图6至8示出用于比较的烛光的实际测量值和实施方案的测量值。更具体地,蜡烛(1)示出明亮闪烁的烛光的实际测量值,蜡烛(2)示出安静稳定的烛光的实际测量值,并且蜡烛(3)示出昏暗闪烁的烛光的实际测量值。在各个实施方案中,(1)示出再现明亮闪烁的光的结果,(2)示出再现安静稳定的光的结果,并且(3)示出再现昏暗闪烁的光的结果。各个实施方案中的发射峰波长 λ_L 在第一实施方案中将被称为发射峰波长 λ_{L1} ,在第二实施方案中将被称为发射峰波长 λ_{L2} ,并且在第三实施方案中将被称为发射峰波长 λ_{L3} 。

[0067] (第一实施方案)

[0068] 如图6所示,在第一实施方案中,各发射光谱具有在610nm至650nm的波长范围内的发射峰波长 λ_{L1} 。在图6中,发射峰波长 λ_{L1} 为大约630nm。发射峰波长 λ_{L1} 对应于由荧光体60发出的光的波长。当发射峰波长 λ_{L1} 在610nm至650nm的波长范围内时,荧光体60主要包括上述显示红色的荧光体60。在本实施方案中,相对光强度在第二峰波长 λ_2 处为约0.26,并且在440nm至480nm范围内为0.1以下。因此,发射光几乎不包括人类可以感知的蓝光,使得对发射光的颜色的影响是小的,并且增大了所需光的再现性。另外,在480nm至发射峰波长 λ_{L1} (大约630nm)的波长范围内,光强度连续增大,使得在此波长范围内没有峰波长。于是,可以再现对应于在发射峰波长 λ_{L1} 附近即在610nm至650nm范围内的波长的颜色。与其他实施方案相比,根据第一实施方案的照明装置10和发光装置1能够发射更清楚地为红色的明亮的光。

[0069] (第二实施方案)

[0070] 如图7所示,在第二实施方案中,各发射光谱具有在620nm至670nm的波长范围内的发射峰波长 λ_{L2} 。在图7中,发射峰波长 λ_{L2} 为大约645nm。发射峰波长 λ_{L2} 对应于由荧光体60发出的光的波长。当发射峰波长 λ_{L2} 在620nm至670nm的波长范围内时,荧光体60主要包括上述显示红色的荧光体60。在本实施方案中,相对光强度在第二峰波长 λ_2 处为约0.25,并且在440nm至480nm范围内为0.09以下。因此,发射光几乎不包括人类可以感知的蓝光,使得对发射光的颜色的影响是小的,并且增大了所需光的再现性。另外,在480nm至发射峰波长 λ_{L2} (大约645nm)的波长范围内,光强度连续增大,使得在此波长范围内没有峰波长。于是,可以再现对应于在发射峰波长 λ_{L2} 附近即在620nm至670nm范围内的波长的颜色。特别地,根据第二实施方案的照明装置10和发光装置1能够发射适当平衡的光,其是明亮的并且具有接近于烛光的色温的色温。

[0071] (第三实施方案)

[0072] 如图8所示,在第三实施方案中,各发射光谱具有在690nm至730nm的波长范围内的发射峰波长 λ_{L3} 。在图8中,发射峰波长 λ_{L3} 为大约715nm。发射峰波长 λ_{L3} 对应于由荧光体60发出的光的波长。当发射峰波长 λ_{L3} 在690nm至730nm的波长范围内时,荧光体60主要包括上述显示在近红外区中的颜色的荧光体60。在本实施方案中,相对光强度在第二峰波长 λ_2 处为约0.06,并且在440nm至480nm范围内为0.08以下。因此,发射光几乎不包括人类可以感知的蓝光,使得对发射光的颜色的影响是小的,并且提高了所需光的再现性。另外,在480nm至发射峰波长 λ_{L3} (大约715nm)的波长范围内,光强度连续增大,使得在此波长范围内没有峰波长。因此,可以再现对应于在发射峰波长 λ_{L3} 附近即在690nm至730nm范围内的波长的颜色。如图8所示,根据第三实施方案的照明装置10和照明装置10和发光装置1能够发射类似于具有实际测量值的烛光的光,即具有高再现性的光。

[0073] 如上所述,因为根据本公开的照明装置10和发光装置1具有上述构造,由其发出的光具有几乎不包括人类可以感知的蓝光的发射光谱。因此,蓝光对发射光的颜色的影响是小的。另外,可以提高光的所需颜色(红)的再现性。特别地,当要再现色温为2000K的烛光时,可以使用根据第二实施方案的发光装置1再现在例如亮度与色温的再现性之间的平衡方面接近于烛光的光。

[0074] <照明装置和发光装置的显色性>

[0075] 现在将描述根据本公开的照明装置10和发光装置1的显色性。

[0076] “显色性”是用于评价光源的品质的指标,并且通过显色指数进行量化,所述显色指数示出参照自然光的颜色表现的颜色表现。例如,显色指数可以是平均显色指数Ra、特殊显色指数R9、特殊显色指数R10、特殊显色指数R11、特殊显色指数R12、特殊显色指数R13、特殊显色指数R14或特殊显色指数R15。例如,平均显色指数Ra为100的光源是日光和灯泡。

[0077] 根据本公开的照明装置10和发光装置1,可以实现平均显示指数Ra为85以上的具有良好显色性的发光装置1。例如,根据第一实施方案的照明装置10和发光装置1的平均显色指数Ra为88.0,根据第二实施方案的照明装置10和发光装置1的平均显色指数Ra为88.1,并且根据第三实施方案的照明装置10和发光装置1的平均显色指数Ra为88.4。

[0078] <照明装置和发光装置的色温>

[0079] 色温是量化从光源发出的光的颜色的数值,单位为开尔文(K)。低色温意指从光源发出的光的颜色偏红。高色温意指从光源发出的光的颜色偏蓝。例如,从灯泡发出的光的色温为约2800K。另外,例如,白色日光的色温为约4200K。

[0080] 由根据第一实施方案的照明装置10和发光装置1的发射光谱限定的光的色温为2083K。由根据第二实施方案的照明装置10和发光装置1的发射光谱限定的光的色温为1964K。由根据第三实施方案的照明装置10和发光装置1的发射光谱限定的光的色温为1825K。

[0081] 根据第一实施方案至第三实施方案,当包括测量偏差时,照明装置10和发光装置1发射具有在1800K至2100K范围内的2000K附近的发射光谱的光。因此,可以再现类似于暖日本蜡烛光的颜色的红色。

[0082] 当照明装置10包括至少一个再现日本蜡烛光的发光装置1时,与上述构造中一样,照明装置10可以包括调整发光装置1的光强度(调光率)的控制单元7。控制单元7能够通过

调整向发光装置1施加的电流来控制从发光装置1发出的光的强度。控制单元7能够通过随时间或随机地改变调光率进行调整,以使得从发光装置1发出的光看上去闪烁。控制单元7可以附接至线路板12。备选地,照明装置10可以具有接收单元,并且控制单元7可以被配置成通过无线通信从外部向例如线路板12的控制电流的部分发出指令。

[0083] 当照明装置10包括能够如上所述进行调光的控制单元7时,可以再现具有恒定色温和改变的强度(亮度)的光。

[0084] <照明装置的使用例>

[0085] 根据本公开的照明装置10能够再现蜡烛(日本蜡烛)的光。例如,照明装置10可以用于照亮例如寺庙的柱子、日本画或墙壁表面以呈现如在烛光下观看的颜色。另外,可以通过调整光强度来再现烛光的闪烁。

[0086] 照明装置10不仅可以用于室内空间,如建筑物或房屋中的空间,而且也可以用于室外空间。

[0087] <照明装置的结构>

[0088] 参照图9至11,照明装置10包括在顶部开口的细长外壳11、多个沿着在纵向上延伸的线布置在外壳11中的发光装置1、在其上安装发光装置1的细长线路板12和由外壳11支撑并且覆盖外壳11的开口的细长透光性基板13。

[0089] 外壳11具有保持透光性基板13的功能和将由发光装置1产生的热量散发到外部的功能。例如,外壳11由金属(如铝、铜或不锈钢)、塑料或树脂制成。外壳11包括在纵向上延伸的底部21a和从底部21a在宽度方向上的端部向上延伸的部分。外壳11由细长本体部21和两个盖部22组成。本体部21包括在纵向上延伸的一对支撑部21b,并且在其顶部和在纵向上的两个端部处开口。盖部22覆盖在本体部21在纵向上的一端和另一端处的开口。支撑部21b面向外壳11的内部空间的表面在其上部区域中设置有保持部。保持部具有用于保持透光性基板13并且被形成为彼此面对且在纵向上延伸的凹部。外壳11在纵向上的长度例如为100mm以上且2000mm以下。

[0090] 线路板12固定至外壳11的内底面。例如,线路板12可以是由刚性基板、柔性基板或刚柔性基板构成的印刷基板。线路板12上的线路图案和各个发光装置1的基板2上的线路图案利用焊料或导电粘合剂彼此电连接。来自线路板12的信号通过基板2传输至发光元件3,并且发光元件3发光。线路板12通过导线接收来自外部电源的电力。

[0091] 透光性基板13由透射从发光装置1发出的光的材料制成。例如,该材料是透光性材料,如丙烯酸树脂或玻璃。透光性基板13是在纵向上的长度为例如98mm以上且1998mm以下的矩形板。透光性基板13从本体部21在纵向上的一端或另一端处的开口插入到上述在支撑部21b中形成的凹部中。然后,透光性基板13在纵向上滑动,由此在与多个发光装置1间隔开的位置处被所述一对支撑部21b支撑。然后,用盖部22覆盖本体部21在纵向上的一端和另一端处的开口,从而得到照明装置10。

[0092] 上述照明装置10是其中发光装置1沿直线布置的线发射照明装置。然而,照明装置10不限于此,并且可以代替地是其中发光装置1以矩阵图案或交错图案布置的面发射照明装置。

[0093] 如上所述,在根据本公开的实施方案的照明装置10中包括的各个第二发光装置1b中,一个波长转换部件6中包含的荧光体可以包括五种荧光体中的一种或多种,所述五种荧

光体是发出蓝色荧光的荧光体、发出蓝绿色荧光的荧光体、发出绿色荧光的荧光体、发出红色荧光的荧光体和发出近红外荧光的荧光体。然而,第二发光装置1b不限于此,并且可以各自包括两种波长转换部件。当提供两种波长转换部件时,波长转换部件可以包括其中分散有不同的荧光体或不同组合的荧光体的第一波长转换部件和第二波长转换部件。这两种波长转换部件可以设置在一个发光装置中,并且可以将透过波长转换部件的光线混合。在这种情况下,可以容易地控制发射光的显色性。

[0094] 本公开不限于上述实施方案的实施例,并且包括数值改变的各种改变是可行的。实施方案的特征的组合不限于上述实施方案的实施例中的那些。

[0095] 附图标记列表

[0096]	1	发光装置
[0097]	1a	第一发光装置
[0098]	1b	第二发光装置
[0099]	10	照明装置
[0100]	11	外壳
[0101]	12	线路板
[0102]	13	透光性基板
[0103]	2	基板
[0104]	21	主要部分
[0105]	21a	底部
[0106]	21b	支撑部
[0107]	22	盖部
[0108]	3	发光元件
[0109]	4	框架
[0110]	5	密封部件
[0111]	6	波长转换部件
[0112]	60	荧光体
[0113]	7	控制单元
[0114]	λ_1	第一峰波长
[0115]	λ_2	第二峰波长
[0116]	λ_3	第三峰波长
[0117]	λ_e	激发峰波长
[0118]	λ_L	发射峰波长

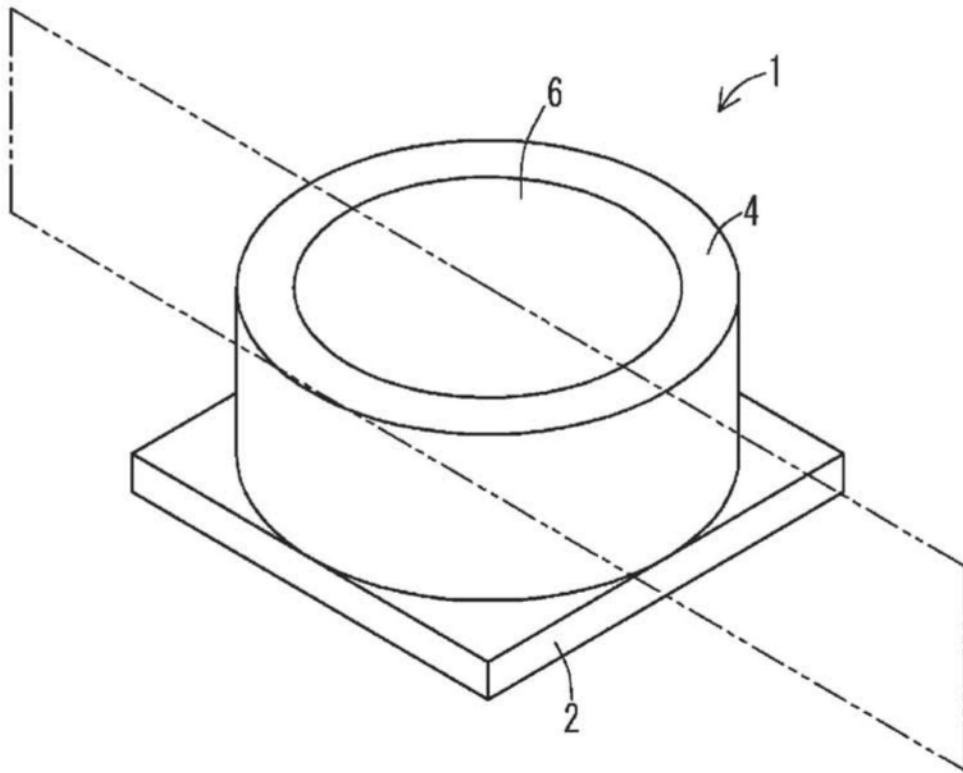


图1

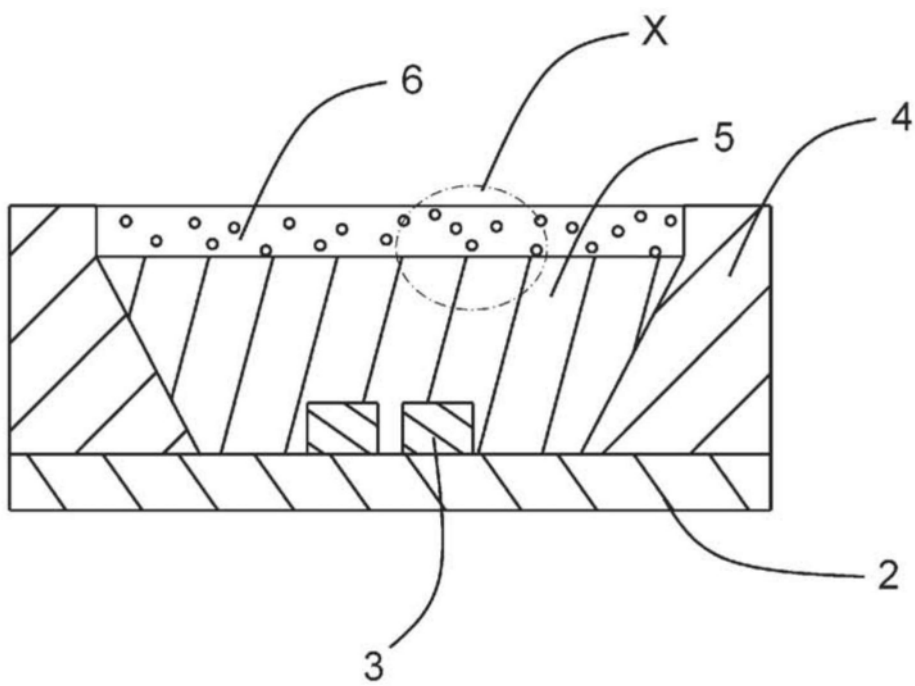


图2

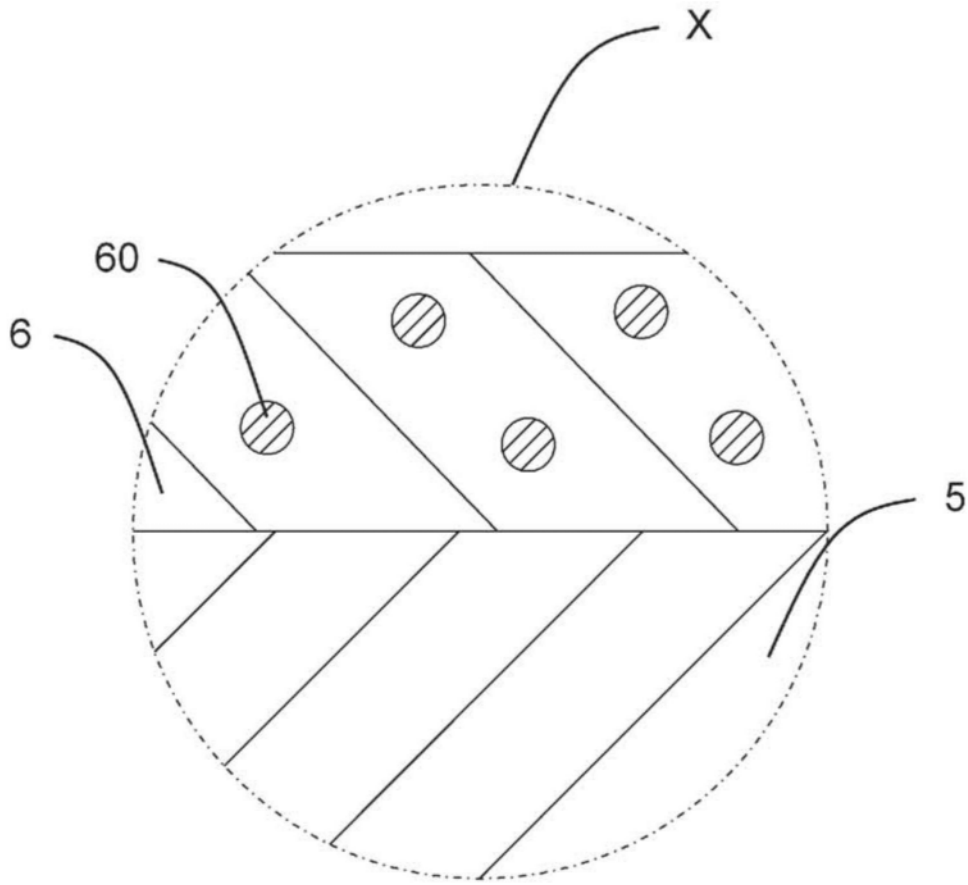


图3

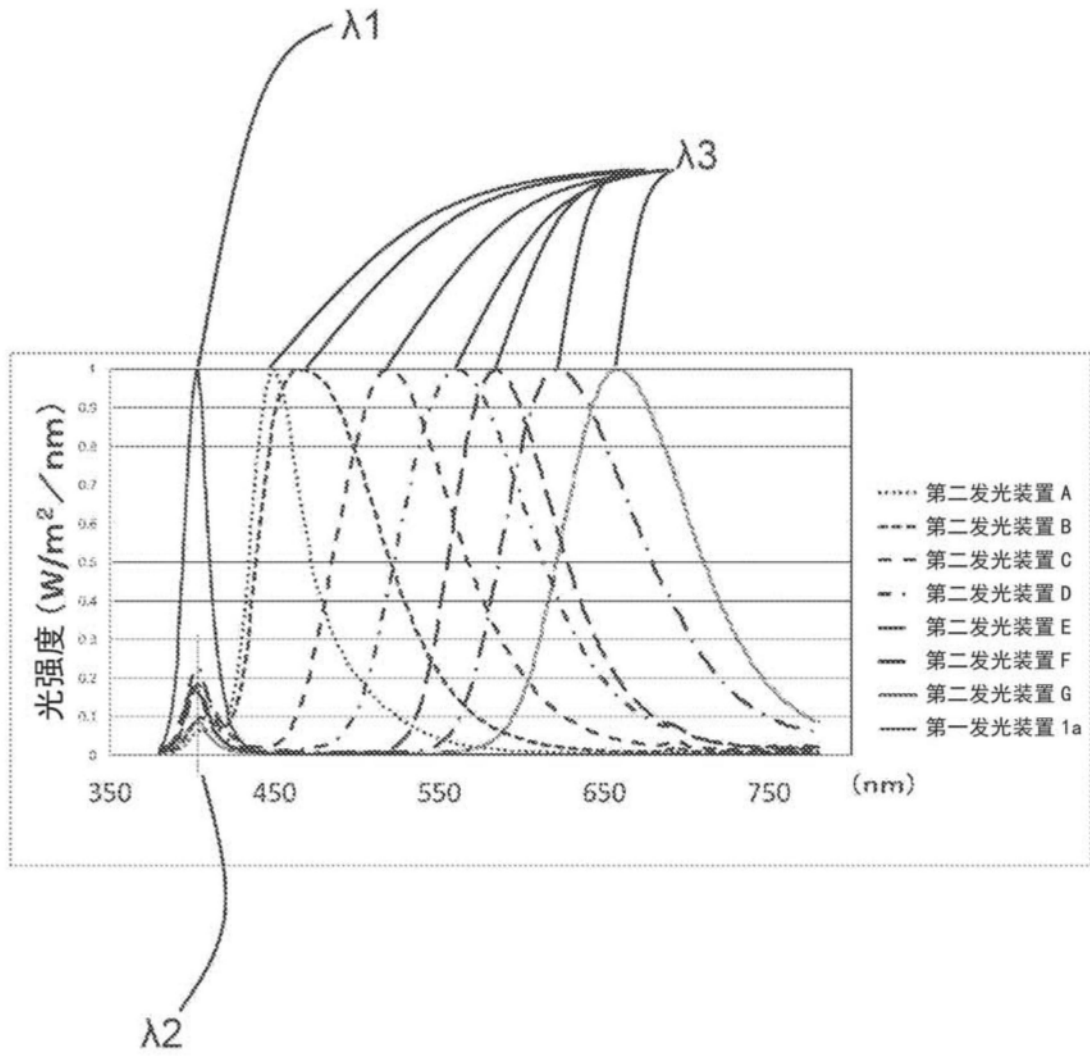


图4

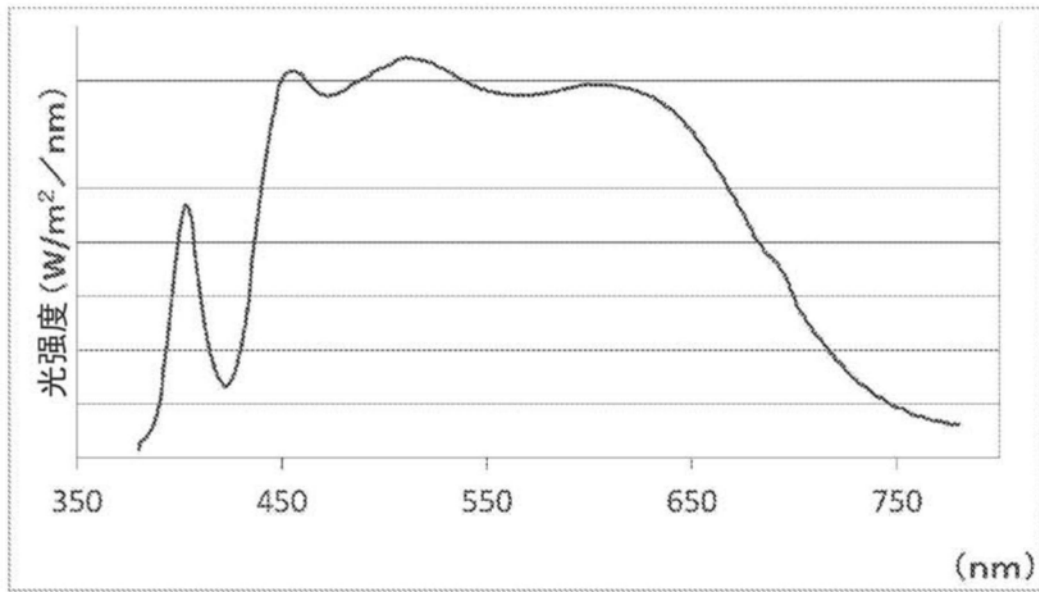


图5

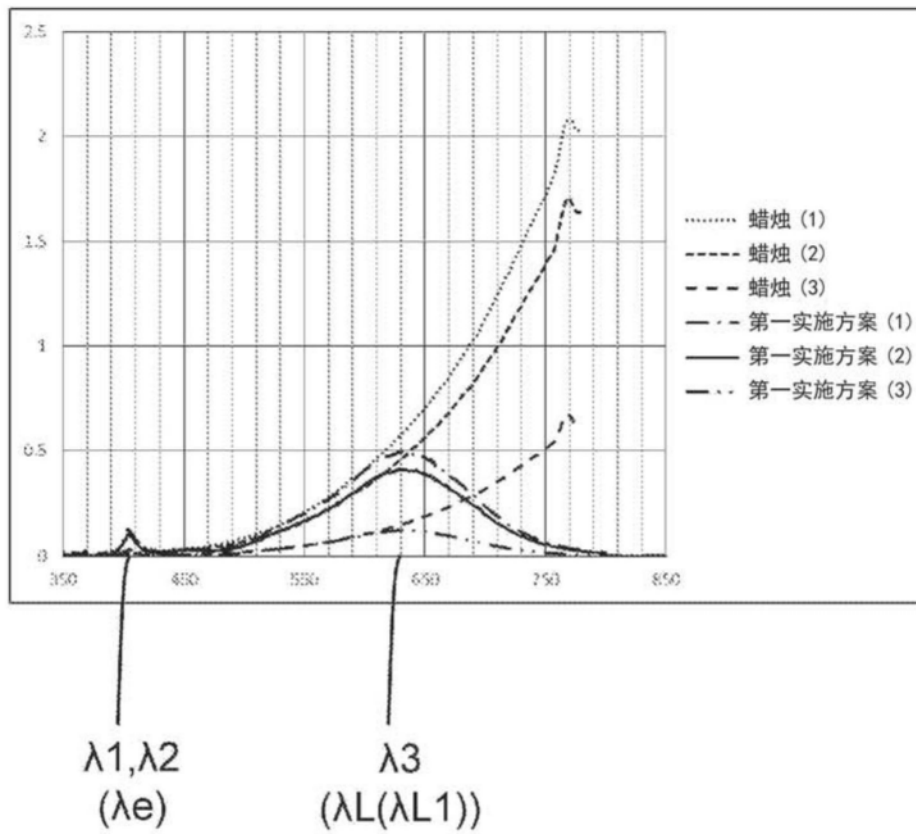


图6

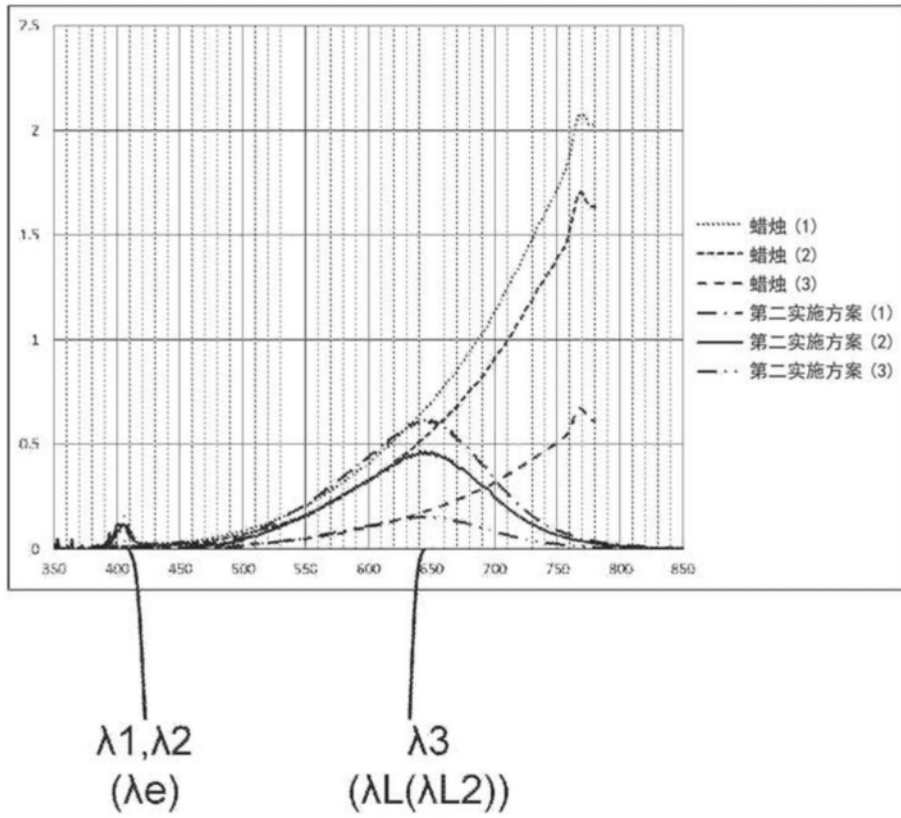


图7

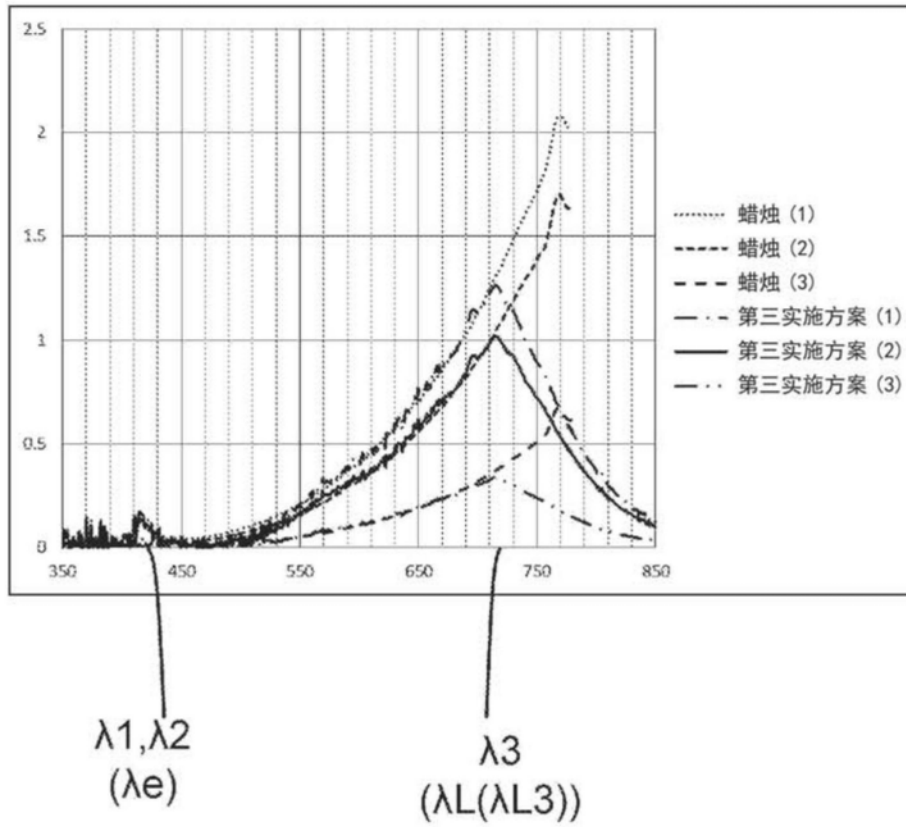


图8

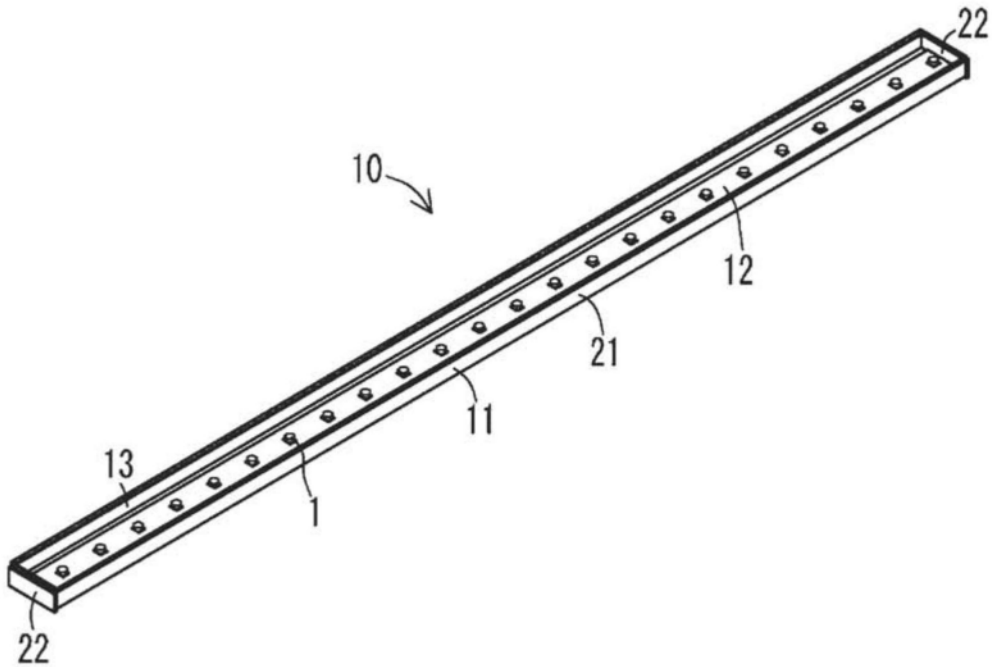


图9

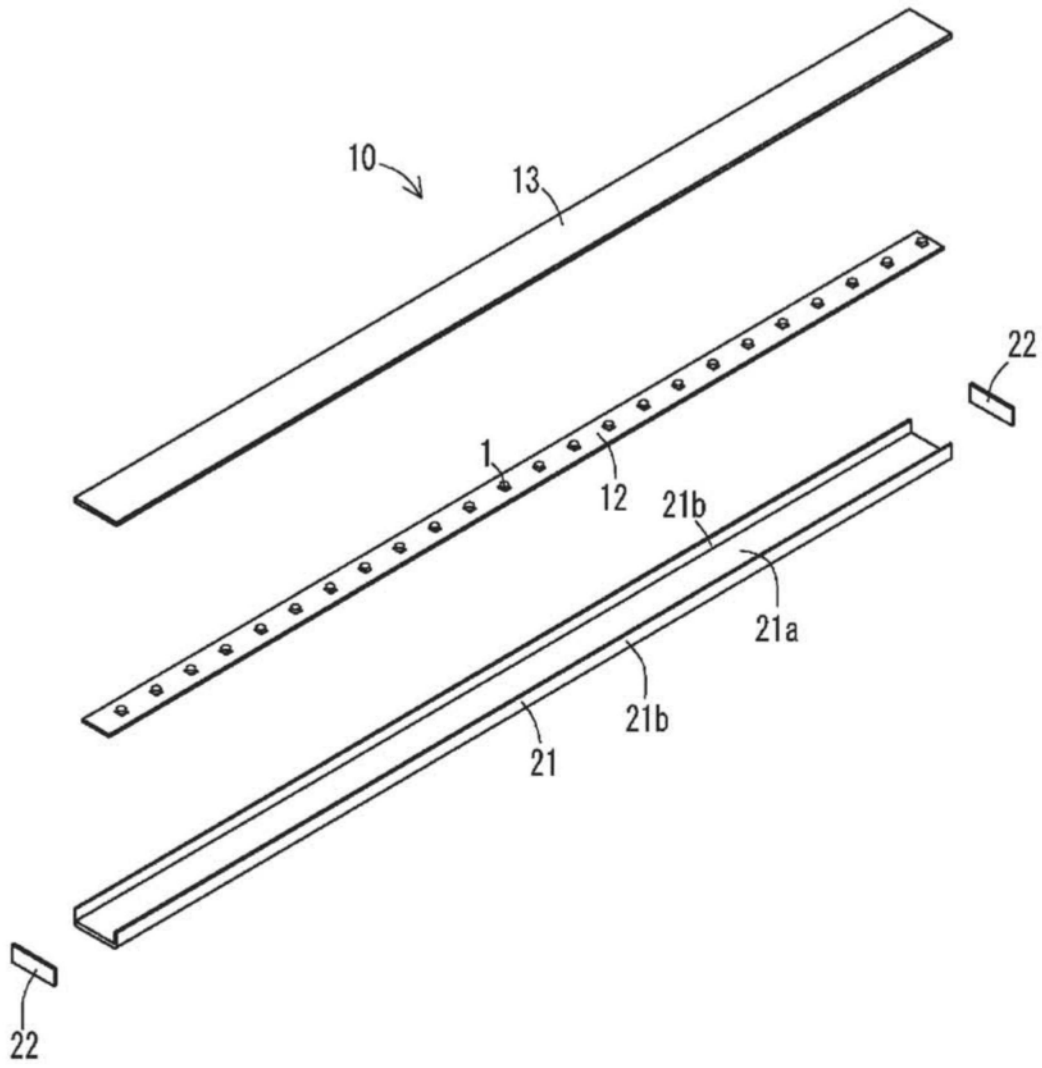


图10

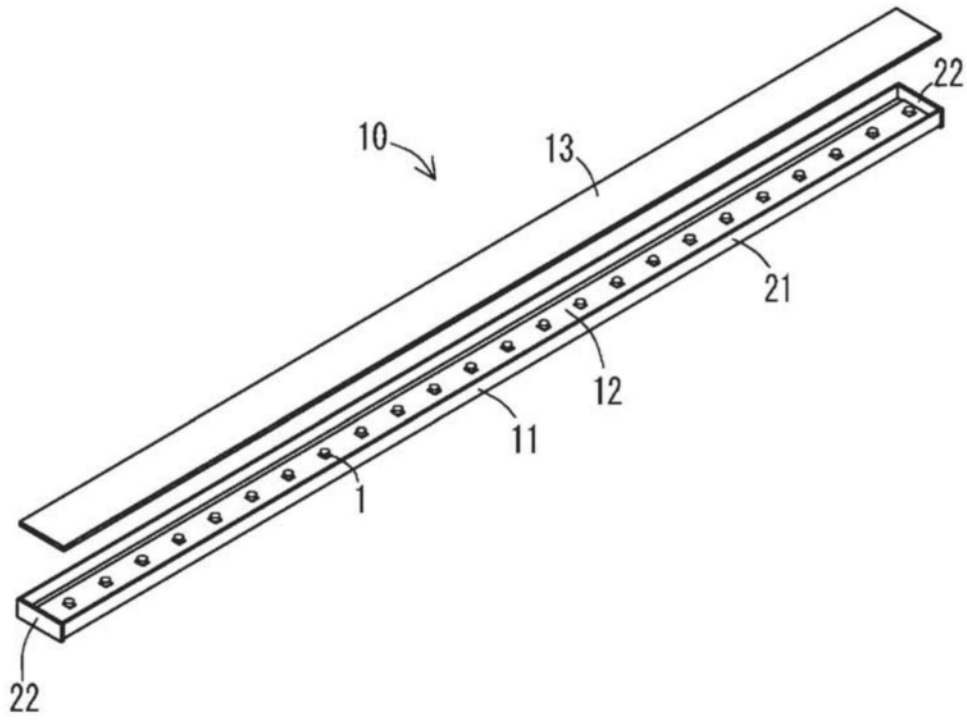


图11

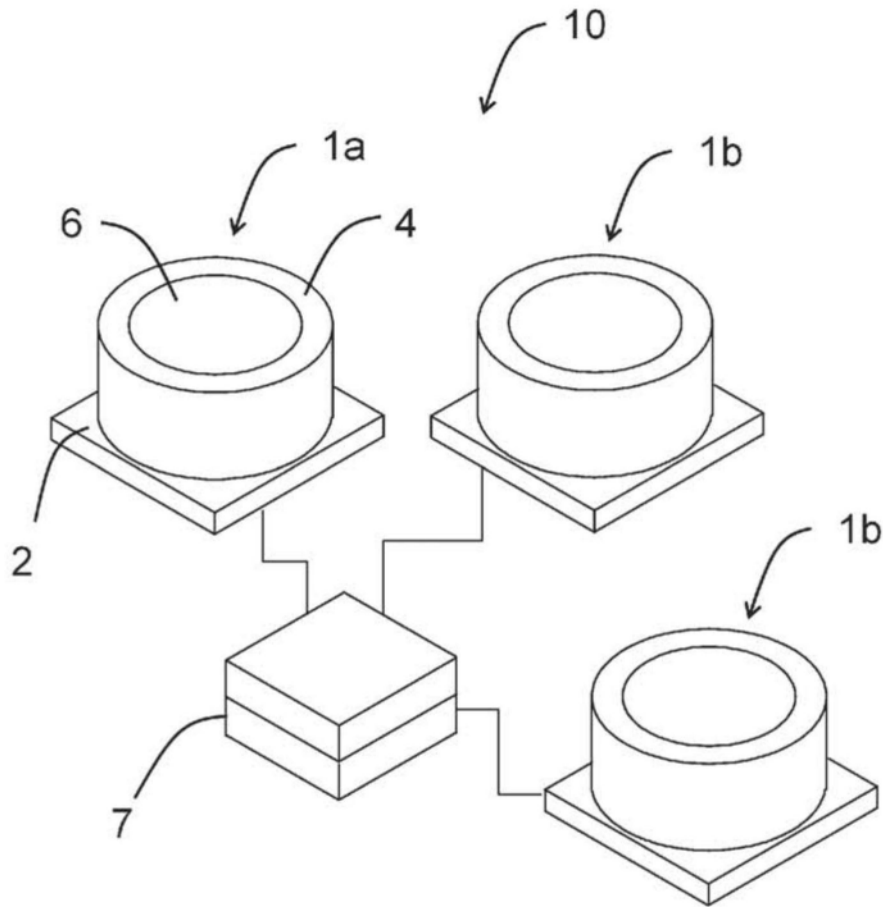


图12

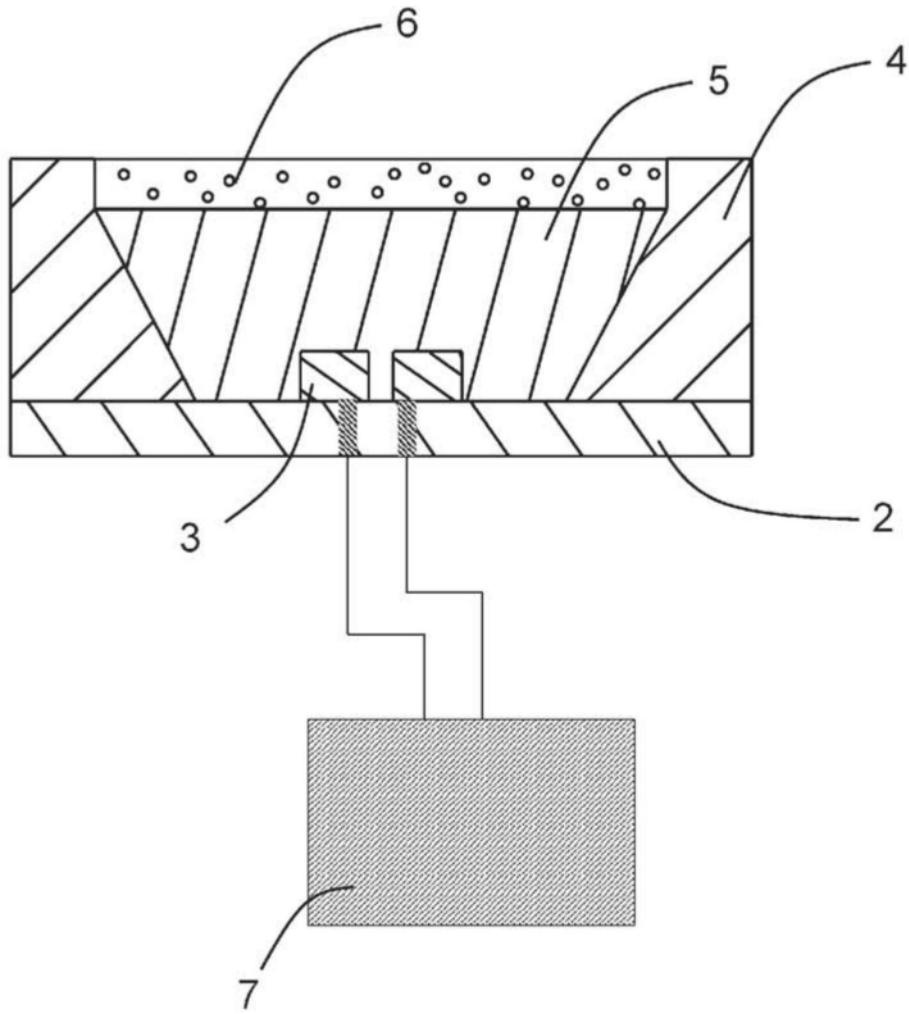


图13