

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580009191.7

[51] Int. Cl.

C09K 11/80 (2006.01)

C09K 11/79 (2006.01)

F21S 8/04 (2006.01)

H01L 33/00 (2006.01)

F21Y 101/02 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 10 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 100549129C

[22] 申请日 2005.3.18

[21] 申请号 200580009191.7

[30] 优先权

[32] 2004.3.22 [33] JP [31] 083399/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/004973 2005.3.18

[87] 国际公布 WO2005/090517 日 2005.9.29

[85] 进入国家阶段日期 2006.9.22

[73] 专利权人 株式会社藤仓

地址 日本东京都

共同专利权人 独立行政法人物质・材料研究机构

[72] 发明人 佐久间健 广崎尚登

[56] 参考文献

US2003/0030038A1 2003.2.13

JP2004-67837A 2004.3.4

US2003/0030368A1 2003.2.13

JP10-163535A 1998.6.19

US2003/0094893A1 2003.5.22

审查员 张弘

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 王海川 樊卫民

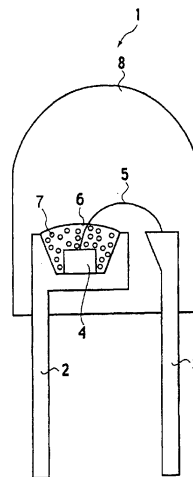
权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 9 页

[54] 发明名称

发光器件及照明装置

[57] 摘要

提供一种即使在色温度低的区域也是高效率的、长期可靠性优良、且演色性得到改善的发光器件(1)和使用该发光器件的照明装置。荧光体(7)为第1荧光物质和第2荧光物质混合而成的物质,其中,第1荧光物质发出黄绿色光、黄色光或黄红色光中的任一种,第2荧光物质比第1荧光物质的发光主波长长,发出黄红色光或红色光,第1荧光物质为用通式 $\text{Ca}_x(\text{Si}, \text{Al})_{12}(\text{O}, \text{N})_{16}:\text{Eu}_y^{2+}$ 表示的、主相具有 α -塞隆结晶结构的塞隆荧光体。



1. 一种发光器件，其特征在于，

具有：

半导体发光元件，其发出蓝紫色光或蓝色光；和

荧光物质，其吸收从所述半导体发光元件发出的光的一部分或全部并发出和该光不同波长的荧光；

所述荧光物质是第1荧光物质 X%和第2荧光物质 Y%混合而成的物质，其中，所述第1荧光物质发出黄绿色光、黄色光或黄红色光中的任一种，所述第2荧光物质比第1荧光物质的发光主波长长，发出黄红色光或红色光，并且其混合比例为： $0 < X < 100$ 、且 $0 < Y < 100$ 、且 $0 < X + Y \leq 100$ ；

所述第1荧光物质是用通式 $\text{Ca}_x(\text{Si}, \text{Al})_{12}(\text{O}, \text{N})_{16}:\text{Eu}_y^{2+}$ 表示的、所述 x 为 0.75 以上 1.0 以下且所述 y 为 0.04 以上 0.25 以下、主相具有 α -塞隆结晶结构的塞隆荧光体；

所述第2荧光物质是用通式 $\text{Ca}_{1-x}\text{AlSiN}_3:\text{Eu}_x^{2+}$ 表示的氮化物结晶红色荧光体。

2. 如权利要求1所述的发光器件，其特征在于，所述半导体发光元件是发光中心波长为 400nm 至 480nm 的半导体发光二极管元件。

3. 一种照明装置，其特征在于，具有：

如权利要求1~2任一项所述的发光器件，

安装了所述发光器件的支持部，和

用于驱动所述发光器件的发光器件驱动部。

4. 如权利要求3所述的照明装置，其特征在于，具有利用半透明材料或光散射材料制作的用于覆盖所述发光器件的罩。

发光器件及照明装置

技术领域

本发明涉及一种发光器件和使用该发光器件的照明装置。

背景技术

在照明领域中，固体照明、特别是使用半导体发光二极管的白色照明备受期待，一直在进行广泛的研究开发。

另外，白色发光二极管灯已经达到和白炽灯同等以上的发光效果，而且还在进一步完善，认为在不久的将来，作为节能照明设备将广泛普及。

另外，白色发光二极管灯还具有不含有汞等环境负荷高的物质的一大优点。而且，由于元件尺寸小，因此，多装入液晶显示装置的背照光和手提电话等中使用。

上述白色发光二极管灯使用具备：在蓝色等短波长下发光的发光二极管元件、和通过吸收该发光二极管发出的光的一部分或全部进行激发并且发出更长波长的黄色等荧光的荧光物质的白色光发光二极管。

作为该白色光发光二极管的一个实例，例如可以列举，具备化合物半导体蓝色发光二极管元件和吸收蓝色光发出作为蓝色补色的黄色荧光的铈激活的钇铝石榴石(Yttrium Aluminium Garnet:YAG)型荧光体的白色发光二极管(例如，参照日本专利第 2900928 号公报、日本专利第 2927279 号公报、K.Bando, K.Sakano, Y.Noguchi and Y.Shimizu, "Development of High-bright and Pure-white LED Lamps," J.Light & Vis.

Env.Vol.22, No.1(1998), pp.2-5)。

另外, 为了弥补红色成分的不足, 有时也追加红色荧光体。具体来讲, 对由蓝色发光二极管元件和用铈激活的 YAG 型荧光体构成的白色发光二极管添加作为红色荧光体的 $(\text{Sr}_{1-x-y-z}\text{Ba}_x\text{Ca}_y)_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}^{2+}$ 或 $\text{SrS}:\text{Eu}, \text{CaS}:\text{Eu}, (\text{Ca}_x\text{Sr}_{1-x})\text{S}:\text{Eu}^{2+}$ (例如, 参照特开 2003-273409 号公报、特开 2003-321675 号公报及 M.YAMADA, T.NAITOU, K.IZUNO, H.TAMAKI, Y.MURAZAKI, M.KAMESHIMA and T.MUKAI, “Red-Enhanced White-Light-Emitting Diode Using a New Phosphor,” Jpn. J.Appl.Phys., Vol.42(2003) pp.L20-L23)。

另外, 有时也利用蓝色发光二极管元件、蓝色激发绿色发光荧光体和蓝色激发红色发光荧光体, 实现白色发光二极管(例如, 参照特开平 10-163535 号公报)。

另外, 有时也使用作为蓝色激发绿色发光荧光体的 $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$ 和作为蓝色激发红色发光荧光体的 $\text{SrS}:\text{Eu}^{2+}$ (例如, 参照 Paul S.Martin, “Performance, Thermal, Cost & Reliability challenges for Solid State Lighting,” OIDA Conference, May 30th 2002)。

另外, 近年来, 氧氮化物荧光体和氮化物荧光体的研究日益盛行, 作为其中的一个实例, 例如, 使铕元素(Eu)激活了的钙(Ca)固溶 α -塞隆荧光体(アルファサイアロン)(例如, 参照特开平 2002-363554 号公报)。由于该荧光体通过用蓝色光激发发出黄色光, 因此, 适合用作白色发光二极管用波长变换材料。

发明内容

以往, 在如上所述的荧光体中, 氧化物荧光体或硫化物荧光体为主流, 近年来, 长期可靠性更优良的氧氮化物荧光体或氮化物荧光体的开发日益盛行。

另一方面，将半导体发光元件和荧光体组合而成的固体照明器件的研究盛行，但在这些照明器件中，氧化物荧光体或硫化物荧光体为主流。

因此，发明者通过使用蓝色发光二极管元件和使铕元素(Eu)激活了的钙(Ca)固溶 α -塞隆荧光体，实现了在电灯色范围中发出有温暖感的白色光的白色发光二极管灯。

但是，实现的电灯色发光二极管灯，由于红色成分有些不足，因此，在与红色关联的演色性评价结果中，得出了其还有改善余地的结论。

因而，本发明的目的在于，提供一种特别是在色温度低的区域中也是高效率、长期可靠性优良、且演色性得到改善的发光器件和使用该发光器件的照明装置。

如权利要求1所述的本发明，其主要特征在于，具有发出蓝紫色光或蓝色光的半导体发光元件和吸收从半导体发光元件发出的光的一部分或全部并发出和该光不同波长的荧光的荧光物质，所述荧光物质是第1荧光物质X%和第2荧光物质Y%混合而成的物质，其中，第1荧光物质发出黄绿色光、黄色光或黄红色光中的任一种，第2荧光物质比第1荧光物质的发光主波长长，发出黄红色光或红色光，其混合比例为： $0 < X \leq 100$ 、且 $0 \leq Y < 100$ 、且 $0 < X + Y \leq 100$ ，第1荧光物质是用通式 $\text{Ca}_x(\text{Si}, \text{Al})_{12}(\text{O}, \text{N})_{16}:\text{Eu}_y^{2+}$ 表示的、主相具有 α -塞隆结晶结构的塞隆荧光体。

如权利要求2所述的本发明，其主要特征在于，在权利要求1所述的发明中，塞隆荧光体中的前述x为0.75以上1.0以下、且前述y为0.04以上0.25以下。

如权利要求 3 所述的本发明,其主要特征在于,在权利要求 1 或 2 所述的发明中,第 2 荧光物质是通式 $(\text{Sr}_{1-x-y-z}\text{Ba}_x\text{Ca}_y)_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}_z^{2+}$ 表示的氮化物结晶红色荧光体。

如权利要求 4 所述的本发明,其主要特征在于,在权利要求 1 或 2 所述的发明中,第 2 荧光物质是通式 $\text{Ca}_{1-x}\text{AlSiN}_3:\text{Eu}_x^{2+}$ 表示的氮化物结晶红色荧光体。

如权利要求 5 所述的本发明,其主要特征在于,在权利要求 1~4 任一项所述的发明中,半导体发光元件是发光中心波长为 400nm 至 480nm 的半导体发光二极管元件。

如权利要求 6 所述的本发明,其主要特征在于,具有:如权利要求 1~5 任一项所述的发光器件、安装了发光器件的支持部、和用于驱动发光器件的发光器件驱动部。

如权利要求 7 所述的本发明,其主要特征在于,在权利要求 6 所述的发明中,具有利用半透明材料或光散射材料制作的覆盖发光器件的罩。

本发明的发光器件,具有发出蓝紫色光或蓝色光的半导体发光元件和吸收从半导体发光元件发出的光的一部分或全部并发出和该光不同波长的荧光的荧光物质,荧光物质是用通式 $\text{Ca}_x(\text{Si},\text{Al})_{12}(\text{O},\text{N})_{16}:\text{Eu}_y^{2+}$ 表示、主相具有 α -塞隆结晶结构、发出黄绿色光、黄色光或黄红色光中的任一种光的塞隆荧光体,因此,可以提供一种特别是在色温度低的区域也是高效率、长期可靠性优良、且演色性得到改善的发光器件。

另外,本发明的发光器件,具有发出蓝紫色光或蓝色光的半导体发光元件和吸收从半导体发光元件发出的光的一部分或全部并发出和

该光不同波长的荧光的荧光物质，荧光物质是发出黄绿色光、黄色光或黄红色光中的任一种的第1荧光物质和比第1荧光物质的发光主波长长并发出黄红色光或红色光的第2荧光物质混合而成的物质，第1荧光物质是用通式 $\text{Ca}_x(\text{Si},\text{Al})_{12}(\text{O},\text{N})_{16}:\text{Eu}_y^{2+}$ 表示、主相具有 α -塞隆结晶结构的塞隆荧光体，因此，可以实现特别是在色温度低的区域也是高效率、长期可靠性优良、且演色性得到改善的发光器件。

另外，由于上述塞隆荧光体的前述 x 为 0.75 以上 1.0 以下、且前述 y 为 0.04 以上 0.25 以下，因此，可以实现特别是在色温度低的区域也是高效率、长期可靠性优良、且演色性得到改善的发光器件。

另外，由于上述第2荧光物质是通式 $(\text{Sr}_{1-x-y-z}\text{Ba}_x\text{Ca}_y)_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}_z^{2+}$ 表示的氮化物结晶红色荧光体，因此，可以实现特别是在色温度低的区域也是高效率、长期可靠性优良、且演色性得到改善的发光器件。

另外，由于上述第2荧光物质是通式 $\text{Ca}_{1-x}\text{AlSiN}_3:\text{Eu}_x^{2+}$ 表示的氮化物结晶红色荧光体，因此，可以实现特别是在色温度低的区域也是高效率、长期可靠性优良、且演色性得到改善的发光器件。

另外，由于上述半导体发光元件是发光中心波长为 400nm 至 480nm 的半导体发光二极管元件，因此，可以实现特别是在色温度低的区域也是高效率、长期可靠性优良、且演色性得到改善的发光器件。

另外，本发明的照明装置，由于具有：上述发光器件、安装了发光器件的支持部、和用于驱动发光器件的发光器件驱动部，因此，可以实现特别是在色温度低的区域也是高效率、长期可靠性优良、且演色性得到改善的照明装置。

另外，本发明的照明装置，由于具有利用半透明材料或光散射材料制作的覆盖发光器件的罩，因此，可以防止发光器件发出的光直接

照射人的眼睛。

附图说明

[图 1] 图 1 是本发明的第 1 实施例的白色发光二极管灯的断面图。

[图 2] 图 2 是图 1 所示的白色发光二极管灯的立体图。

[图 3] 图 3 是表示荧光体的发光光谱的图。

[图 4] 图 4 是表示荧光体的激发光谱的图。

[图 5] 图 5 是表示蓝色发光二极管元件和荧光体的色度坐标的图。

[图 6] 图 6 是表示只使用了第 1 荧光体的白色发光二极管灯的发光光谱的图。

[图 7] 图 7 是表示使用了第 1 及第 2 荧光体的白色发光二极管灯的发光光谱的图。

[图 8] 图 8 是表示白色发光二极管灯的色度坐标的图。

[图 9] 图 9 是本发明的第 2 实施例的照明装置的断面图。

具体实施方式

下面，使用附图，对本发明的发光器件及照明装置进行说明。

需要说明的是，在以下的实施例中，表示本发明的发光器件是照明用白色发光二极管灯的情况，但是以下的实施例毕竟是为了说明本发明的，并不限制本发明的范围。因而，本领域的技术人员可以采用包含这些的各要素或全部要素的各种实施例，这些实施例也包含在本发明的范围内。

另外，在用于说明以下的实施例的全图中，同一要素赋予同一符号，将省略相关的重复说明。

(实施例 1)

为了解决上述问题，发明者对具有蓝色发光二极管元件和使铕元素(Eu)激活了的钙(Ca)固溶 α -塞隆荧光体、在电灯色范围中发出有温暖

感的白色光的白色发光二极管灯进一步添加若干氮化物红色荧光体，由此在高可靠性电灯色(白色)发光二极管灯中提高了演色性。下面，对其详细情况进行阐述。

首先，对本发明中的第1荧光体进行说明。

该第1荧光体是用2价的铕(Eu)激活的钙(Ca)固溶 α -塞隆荧光体，其组成用通式 $\text{Ca}_x(\text{Si},\text{Al})_{12}(\text{O},\text{N})_{16}:\text{Eu}_y^{2+}$ 表示，发出黄绿色光、黄色光或黄红色光中的任一种。需要说明的是，在以后的说明中，适当将该荧光体称为“塞隆荧光体”。

通过将上述通式中的 x 值及 y 值进行各种变更合成多个试样，比较其发光特性，结果判明，其中在其组成范围为 $0.75 \leq x \leq 1.0$ (x 为 0.75 以上 1.0 以下)且 $0.04 \leq y \leq 0.25$ (y 为 0.04 以上 0.25 以下)时，发光强度特别强。

下面，对上述塞隆荧光体的合成进行说明。

准备氮化硅粉末、氮化铝粉末、碳酸钙粉末、氧化铕粉末作为塞隆荧光体的原料粉末。

然后，为了得到组成式 $\text{Ca}_{0.875}\text{Si}_{9.05}\text{Al}_{2.94}\text{O}_{0.98}\text{N}_{15.02}:\text{Eu}_{0.07}^{2+}$ 表示的组成，分别称量氮化硅粉末 65.78 重量%、氮化铝粉末 18.71 重量%、碳酸钙粉末 13.59 重量%、氧化铕粉末 1.91 重量%，添加正己烷，用湿式行星式球磨机混合 2 小时。

然后，将混合好的原料粉末利用旋转蒸发器干燥，将其用研钵充分揉开，收纳于氮化硼制的带盖容器中。

然后，将上述带盖容器和原料粉末一起装入气体加压烧结炉，在

烧结温度 1700℃、氮气环境 0.5Mpa 下进行气体加压，烧结 50 小时。

烧结后的粉末形成一个块，但其只需稍微用力就可以变成粉末状。

对于通过如上所述进行粉碎得到的荧光体粉末，使用 Cu 的 $K\alpha$ 射线进行粉末 X 射线衍射测定，由得到的图形可以确认，该荧光体粉末具有钙固溶 α -塞隆结晶相(结构)。

以上对本发明中的第 1 荧光体进行了说明，下面，对本发明中的第 2 荧光体进行说明。

该第 2 荧光体是为了弥补红色成分而添加的，其发出黄红色光或红色光。

作为具有可以利用的光学特性的第 2 荧光体，例如可以列举：
(Zn_{1-x}, Cd_x)S:Cu,Al 荧光体、(Zn_{1-x}, Cd_x)S:Cu,Cl 荧光体、(Zn_{1-x}, Cd_x)S:Ag,Cl 荧光体、(Zn_{1-x}, Cd)S:Ag,Al 荧光体、SrS:Eu、CaS:Eu、($Ca_x Sr_{1-x}$)S:Eu²⁺ 等。

但是，这些荧光体全部是氧化物荧光体或硫化物荧光体，从确保长期可靠性方面考虑，希望选择氮化物荧光体。

作为本发明中的第 2 荧光体可以利用的氮化物荧光体，有 ($Sr_{1-x-y-z} Ba_x Ca_y$)₂Si₅N₈:Eu²⁺ 和 $Ca_{1-x} AlSiN_3:Eu_x^{2+}$ 。

特别是 $Ca_{1-x} AlSiN_3:Eu_x^{2+}$ ，其激发效率、发光强度优良，适合使用。

因而，下面，对 $Ca_{1-x} AlSiN_3:Eu_x^{2+}$ 的合成进行说明。

准备氮化硅粉末、氮化铝粉末、氮化钙粉末、和将金属铕在氨中

氮化合成的氮化铕作为该荧光体的原料粉末。

然后, 为了得到组成式 $\text{Eu}_{0.0005}\text{Ca}_{0.9995}\text{AlSiN}_3$ 表示的组成, 分别称量氮化硅粉末 34.0735 重量%、氮化铝粉末 29.8705 重量%、氮化钙粉末 35.9956 重量%、氮化铕粉末 0.06048 重量%。

然后, 将其用玛瑙制研棒和研钵混合 30 分钟, 将得到的混合物用金属模具施加 20MPa 的压力进行成形, 作成直径 12mm、厚 5mm 的成形体。

需要说明的是, 粉末的称量、混合、成形的各工序, 都是在可以保持水分为 1ppm 以下及氧 1ppm 以下的氮气环境的手套箱中进行的。

然后, 将该成形体装入氮化硼制的坩锅中, 置于石墨电阻加热方式的电炉中。

进行焙烧时, 首先, 利用扩散泵使焙烧环境成为真空, 以每小时 500℃ 的升温速度从室温加热到 800℃, 在 800℃ 导入纯度为 99.999 体积%的氮气, 使压力为 1MPa, 然后, 以每小时 500℃ 的升温速度升温至 1800℃, 在 1800℃ 恒温 2 小时。

焙烧后, 将得到的烧结体用玛瑙制研棒和研钵粉碎, 对于由此得到的荧光体粉末, 使用 Cu 的 $K\alpha$ 射线进行粉末 X 射线衍射测定, 由得到的图形可以确认, 该粉末荧光体具有 CaAlSiN_3 结晶相(结构)。

下面, 对经过如上所述的程序合成的第 1 荧光体及第 2 荧光体的光学特性进行说明。

该测定使用了分光荧光光度计。该测定器是使用若丹明 B 法、标准光源进行校正, 以此为基准进行光谱校正, 然后进行测定。

图 3 是表示第 1 荧光体及第 2 荧光体的发光光谱的图，图中的线 12 表示第 1 荧光体的发光光谱，线 13 表示第 2 荧光体的发光光谱。

需要说明的是，假定通过蓝色发光二极管引起的激发，都用激发波长 450nm 进行测定。

第 1 荧光体在 CIE1931 的 XYZ 表色系色度图上的色度坐标为： $x=0.52$ 、 $y=0.48$ ，主波长(dominant wavelength)为 581nm。这相当于 JIS Z 8110 的参考附图的色度区分的“黄”。

另外，第 2 荧光体的色度坐标为： $x=0.67$ 、 $y=0.33$ ，主波长为 612nm。这相当于 JIS Z 8110 的参考附图的色度区分的“红”。

图 4 是表示第 1 荧光体及第 2 荧光体的激发光谱的图，图中的线 14 表示第 1 荧光体的激发光谱，图中的线 15 表示第 2 荧光体的激发光谱。

需要说明的是，测定第 1 荧光体的激发光谱时，将其发光监测波长设定为 585nm。

另外，测定第 2 荧光体的激发光谱时，将其发光监测波长设定为 653nm。

由图可知，任一个荧光体都在蓝色区域具有非常广泛的激发峰，特别是利用波长为 450nm 左右的蓝色光可以进行高效率地激发。

图 5 是在 CIE1931 的 XYZ 表色系色度图上，表示出黑体辐射轨迹(图中的线 16)、发光中心波长为 450nm 的蓝色发光二极管元件的色度坐标(图中的点 17)、第 1 荧光体的色度坐标(图中的点 18)、和第 2 荧光

体的色度坐标(图中的点 19)的图。

在本实施例中，对在发出色温度低的电灯色附近的有温暖感的白色光的白色发光二极管灯中附加红色成分使其演色性提高进行了说明，但是，根据具有第 1 荧光体和第 2 荧光体的本发明的发光器件的结构，可以很容易地实现用图 5 中三角形表示的区域 20 的任意中间色发光的中间色可见光发光二极管灯，这样的发光器件也包含在本发明的范围内。

下面，对作为本发明的第 1 实施例(实施例 1)的发光器件的白色发光二极管灯进行说明。

图 1 是上述白色发光二极管灯 1 的断面图，图 2 是图 1 所示的白色发光二极管灯 1 的立体图。

白色发光二极管灯 1 是前端部形成了透镜状弯曲面的大致圆筒形状，换言之，具有与炮弹相似的形状，其由引线 2 以及 3、发出蓝色光的蓝色发光二极管元件(半导体光源元件)4、接合线 5、上述荧光体 7、透明的第 1 树脂 6 及第 2 树脂 8 构成，引线 2 以及 3 的下部露出。

在引线 2 的上端部设置凹部，在该凹部安装发光二极管元件 4。发光二极管元件 4 通过使用导电膏的小片接合等和引线 2 电连接。另外，发光二极管元件 4 通过使用接合线 5 的丝焊等和引线 3 也电连接。

另外，在包含前述凹部的蓝色发光二极管元件 4 的附近，利用第 1 树脂 6 密封，该第 1 树脂 6 中分散有荧光体 7。

另外，上述引线 2 及 3、蓝色发光二极管元件 4、接合线 5、第 1 树脂 6 利用第 2 树脂 8 密封。

另外,发光中心波长为 400nm~480nm 的蓝色发光二极管元件适合作为蓝色发光二极管元件 4,其中,特别优选可以有效激发塞隆荧光体的 450nm 的蓝色发光二极管元件。对本实施例中使用的蓝色发光二极管元件进行了实际测定,结果发光中心波长为 454nm。

下面,对上述白色发光二极管灯 1 的制作程序进行说明。

在第 1 工序,称量作为荧光体 7 的第 1 荧光体和第 2 荧光体,并进行混合。

在第 2 工序,用导电膏将蓝色发光二极管元件 4 小片接合在引线 2 具有的元件安装用凹部。

在第 3 工序,用接合线 5 将发光二极管元件和另一引线 3 丝焊。

在第 4 工序,用分散有 35 重量%的荧光体 7 的第 1 树脂 6 预浸渍元件安装用凹部,使得覆盖蓝色发光二极管元件 4,并使第 1 树脂 6 固化。

在第 5 工序,使引线 2 及 3 的上部、蓝色发光二极管元件 4、第 1 树脂 6 用第 2 树脂 8 包围、固化。需要说明的是,该第 5 工序通常是利用铸造法来进行的。

另外,引线 2 及 3 可以制作成一体,这时,引线 2 及 3 具有连结其下部的形状,使用这样制作成一体的引线时,工序 5 后设置除去连结引线 2 及 3 的部分,使引线 2 及 3 成为分别的部件的第 6 工序。

需要说明的是,第 1 树脂 6 和第 2 树脂 8 使用同一环氧树脂。

另外,在本实施例中,表示了将荧光体分散于第 1 树脂 6 中的情

况,但并不限于于此,也可以是将荧光体 7 分散于用于密封引线 2 及 3、蓝色发光二极管元件 4、接合线 5 的单一树脂(相当于本实施例的第 2 树脂 8)中的结构。

另外,在本实施例中,表示了蓝色发光二极管元件 4 在上部(接合线 5 侧)具有 1 个电极、在下部(引线 2 的凹部底面侧)具有另一个电极的情况,但也可以使用下部没有电极上部有两个电极的发光二极管元件。

这时,由于蓝色发光二极管元件 4 适当固定即可,因此,在第 2 工序中不必使用导电膏,在第 3 工序中利用 2 根接合线进行接合。

另外,本发明中的引线的形状,只要可以安装发光二极管元件,任何一种都可以使用。

图 6 是表示只使用了第 1 荧光体作为上述荧光体 7 的白色发光二极管灯 1 的发光光谱(图中的线 21)的图。进行该测定时,使用了高速 LED 试验测定装置。

另外,该白色发光二极管灯在 CIE1931 的 XYZ 表色系色度图上的色度坐标为: $x=0.46$ 、 $y=0.41$, 由该结果判明,可以实现在电灯色范围中以高亮度发出有温暖感的白色光的非常优良的白色发光二极管灯。

图 7 是使用了将第 1 荧光体和第 2 荧光体以重量比 3:1 混合而成的物质作为上述荧光体 7 的白色发光二极管灯 1 的发光光谱(图中的线 22)。

需要说明的是,这时,为了使其与前述黑体辐射轨迹一致,和具有图 6 所示的发光光谱的白色发光二极管灯相比,稍微增加了分散有荧光体 7 的第 1 树脂的涂布量。

需要说明的是,在CIE1931的XYZ表色系色度图上的色度坐标为:
 $x=0.50$ 、 $y=0.42$ 。

如上所述,通过添加第2荧光体,其演色性从使用第1荧光体时的Ra55提高到了Ra65。该值和通常荧光灯的Ra60相比毫不逊色,可以广泛应用于一般照明用途。

需要说明的是,如图8所示,具有图6所示的发光光谱的白色发光二极管灯的色度坐标(图中的点23)、具有图7所示的发光光谱的白色发光二极管灯的色度坐标(图中的点24)都在黑体辐射轨迹16上,色温度为:只使用了第1荧光体的发光二极管灯(图6)为2750K,混合使用了第1荧光体和第2荧光体的发光二极管灯(图7)为2300K。

如上所述,通过使用氧氮化物荧光体和氮化物荧光体,在发出有温暖感的白色光的色温度低的白色发光二极管灯中得到高可靠性,同时,可以弥补红色成分的不足,提高演色性。

(实施例2)

下面,对本发明的第2实施例(实施例2)的照明装置进行说明。

图9是上述照明装置9的断面图。照明装置9具有:1个或多个白色发光二极管灯1、安装了白色发光二极管灯1的支持部10、用于驱动白色发光二极管灯1的灯(发光器件)驱动部(没有图示)、利用半透明材料或光散射材料制作的覆盖白色发光二极管灯的罩11。

支持部10是具有一定强度的箱状构件,成为固定在顶篷或侧壁上的结构。

驱动部是利用从外部供给的电源将白色发光二极管灯1点亮的电

路，安装于支持部中。

另外，驱动部通常由电源电路和白色发光二极管灯用驱动器 IC 和附属于它们的外周部件构成。

另外，驱动器 IC 也可以对白色发光二极管灯 1 赋予脉冲驱动功能和调光功能。

在支持部 10 上，设置 1 个或多个白色发光二极管灯 1，与前述驱动部电连接。

罩 11 是为了覆盖白色发光二极管灯 1 的整体而配置的，其使用半透明材料或光散射材料。该光散射材料的实例中例如有：毛玻璃、表面具有一定粗糙度的树脂等。

利用该罩 11，从白色发光二极管灯 1 发出的白色光不会直接照射人的眼睛，被看作照明装置 9 的整体在进行明亮发光，即使白色发光二极管灯 1 是高亮度发光器件，也可以防止其刺眼变成直接的问题。

产业实用性

根据本发明，由于使用比氧化物荧光体和硫化物荧光体长期可靠性优良的氧氮化物荧光体及氮化物荧光体，因此可以实现具有高可靠性的发光二极管灯及照明装置。另外，通过弥补红色成分，也可以提高其演色性。

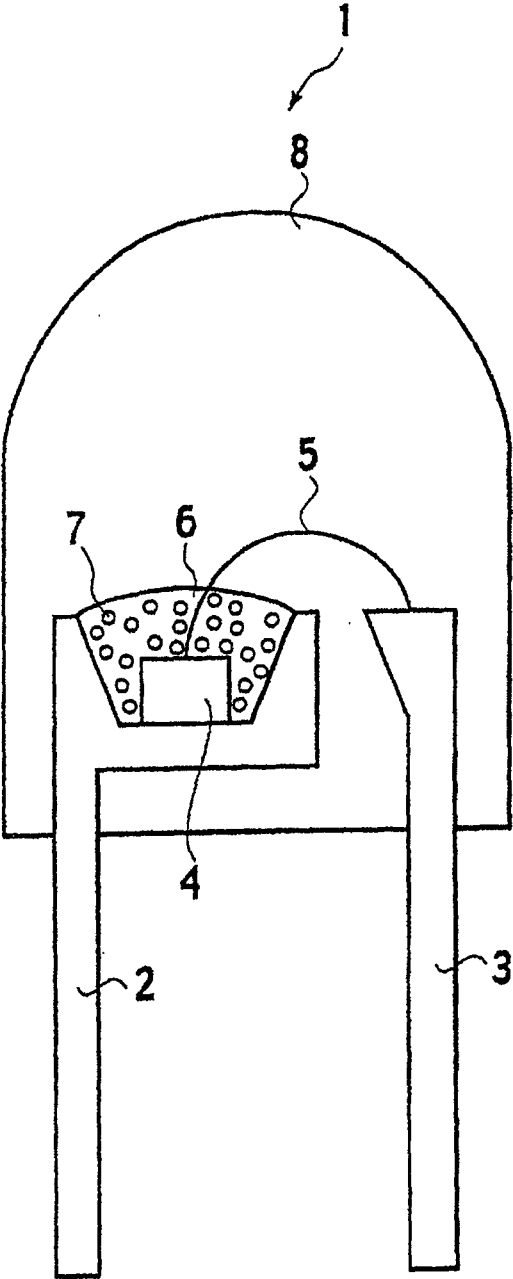


图1

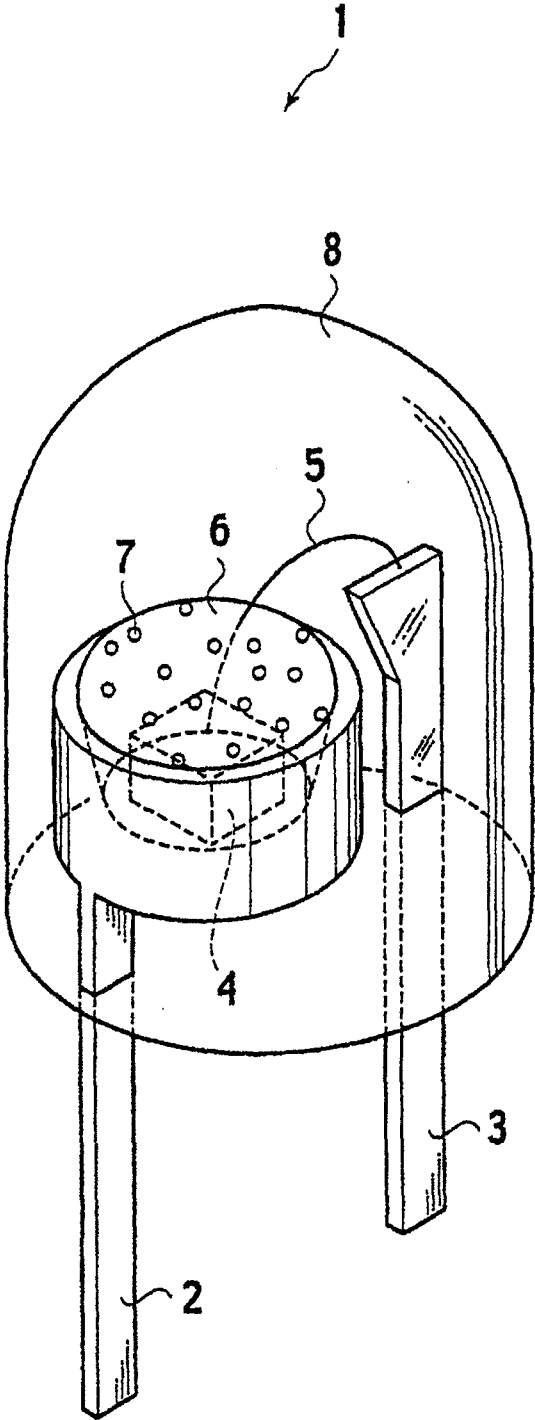


图2

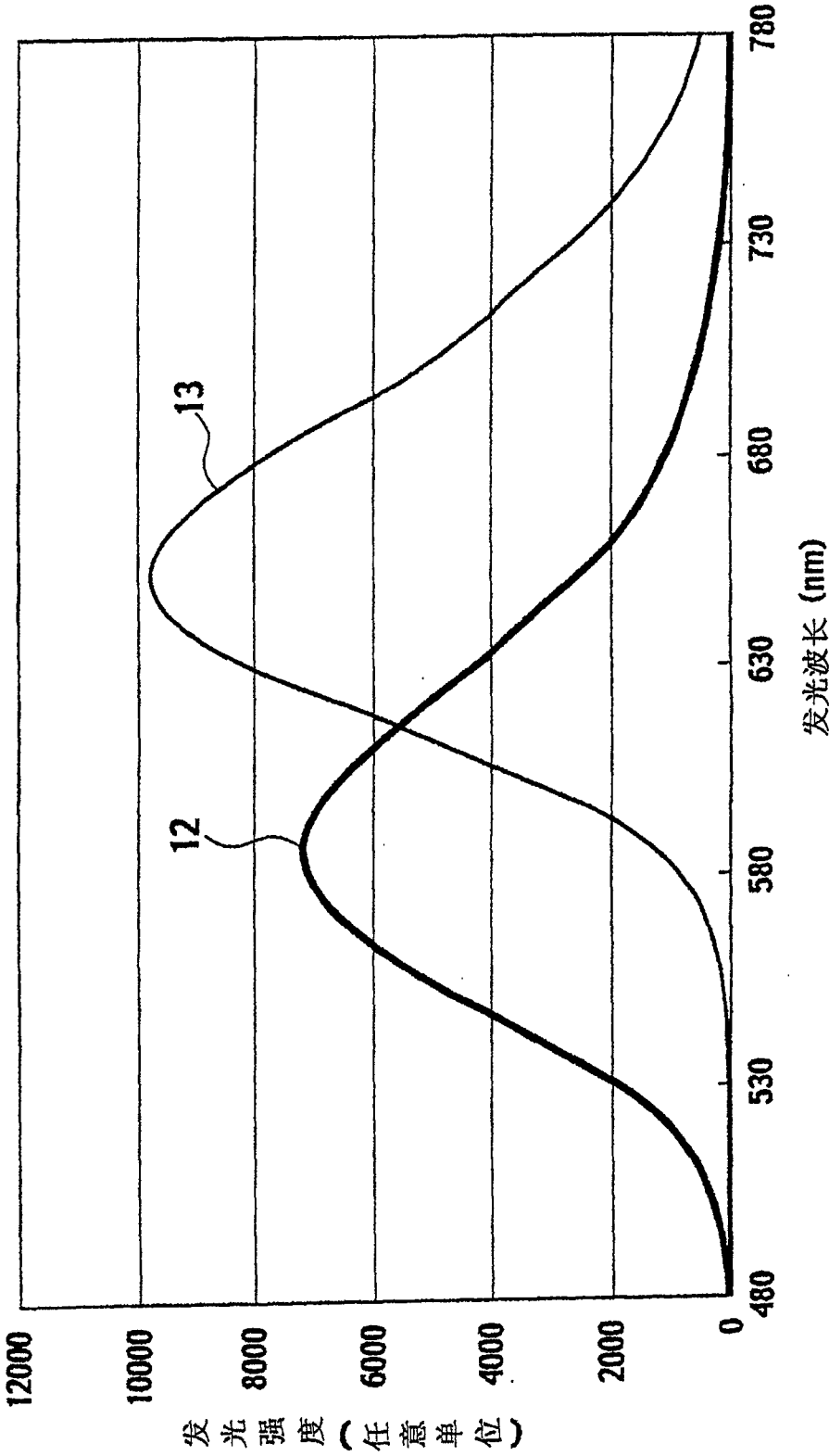


图3

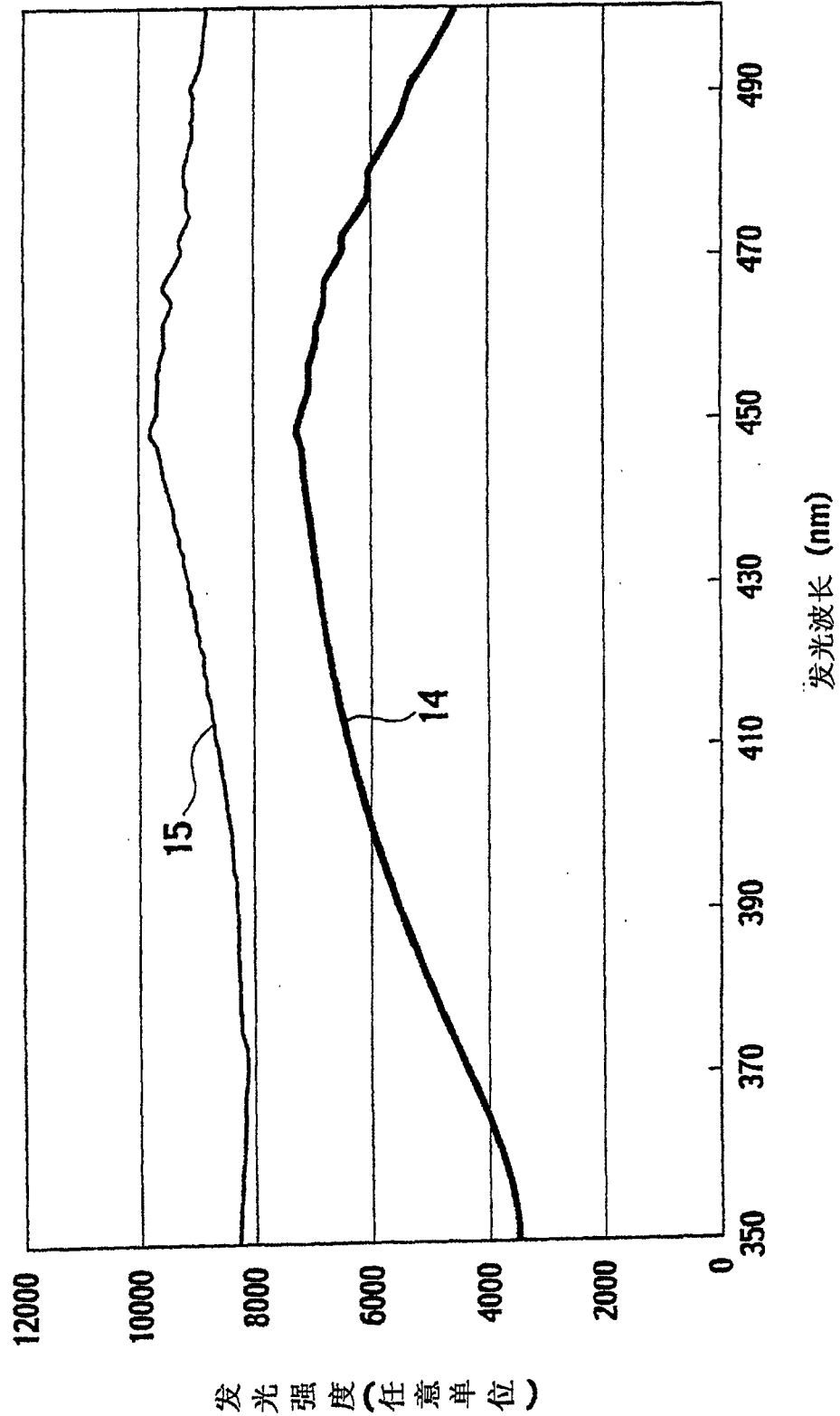


图4

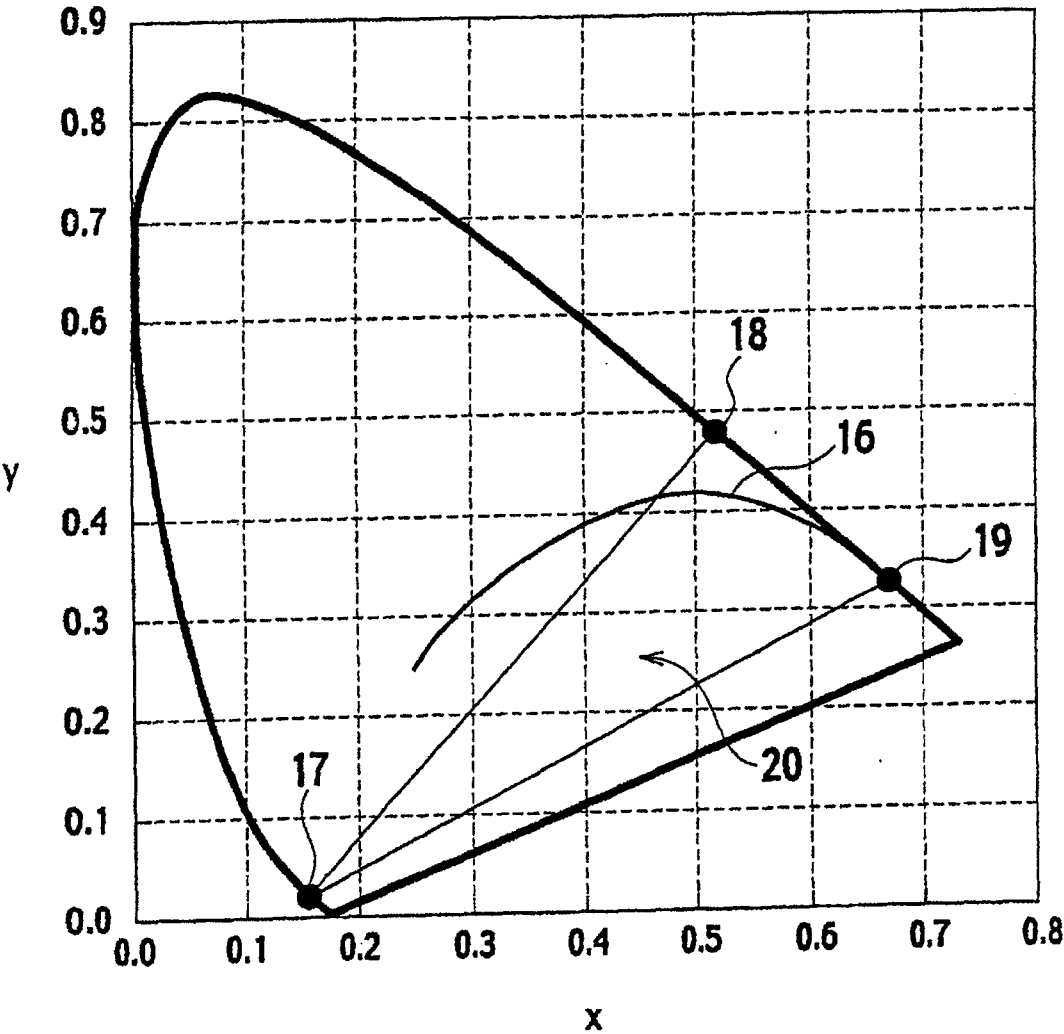


图5

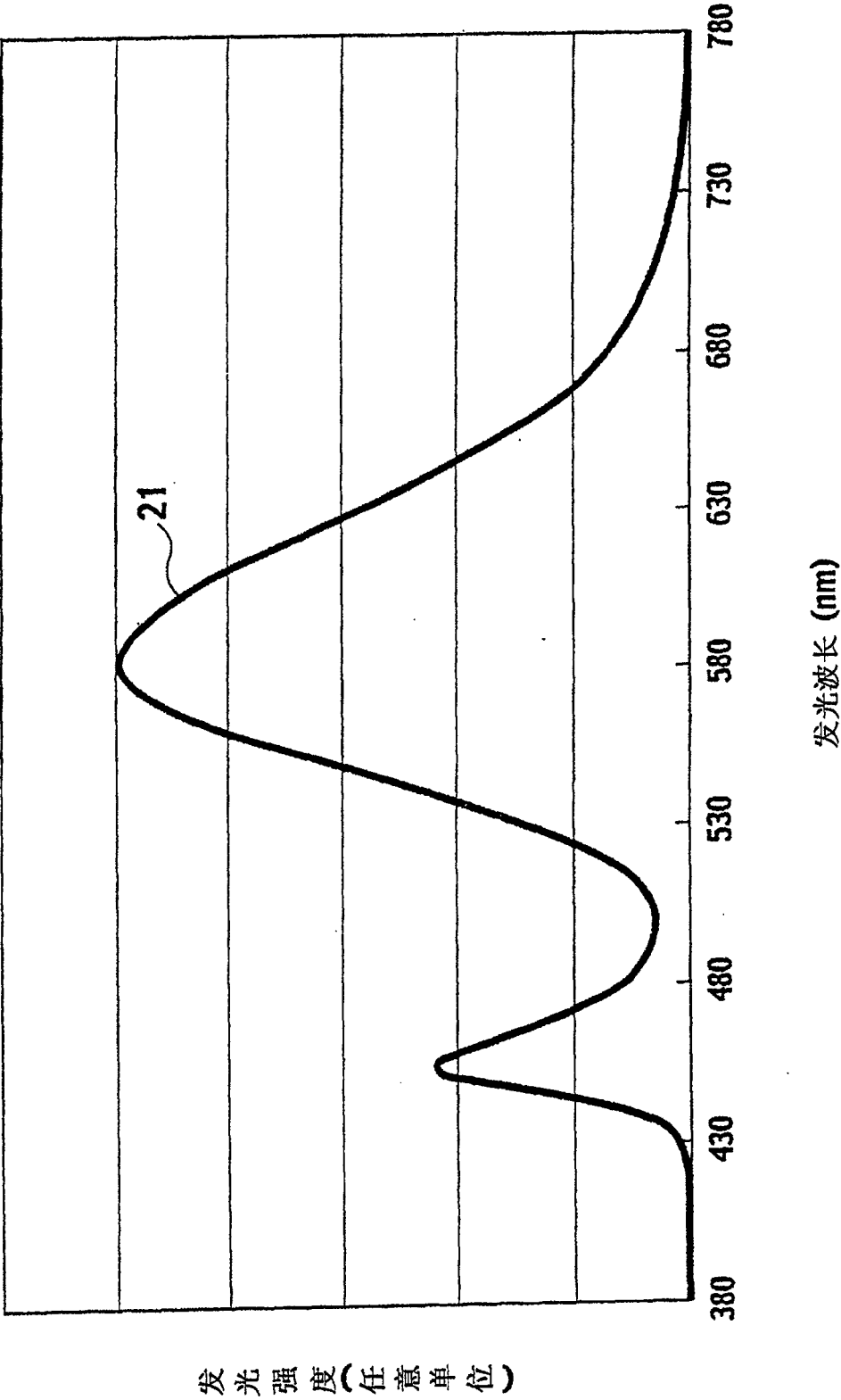


图6

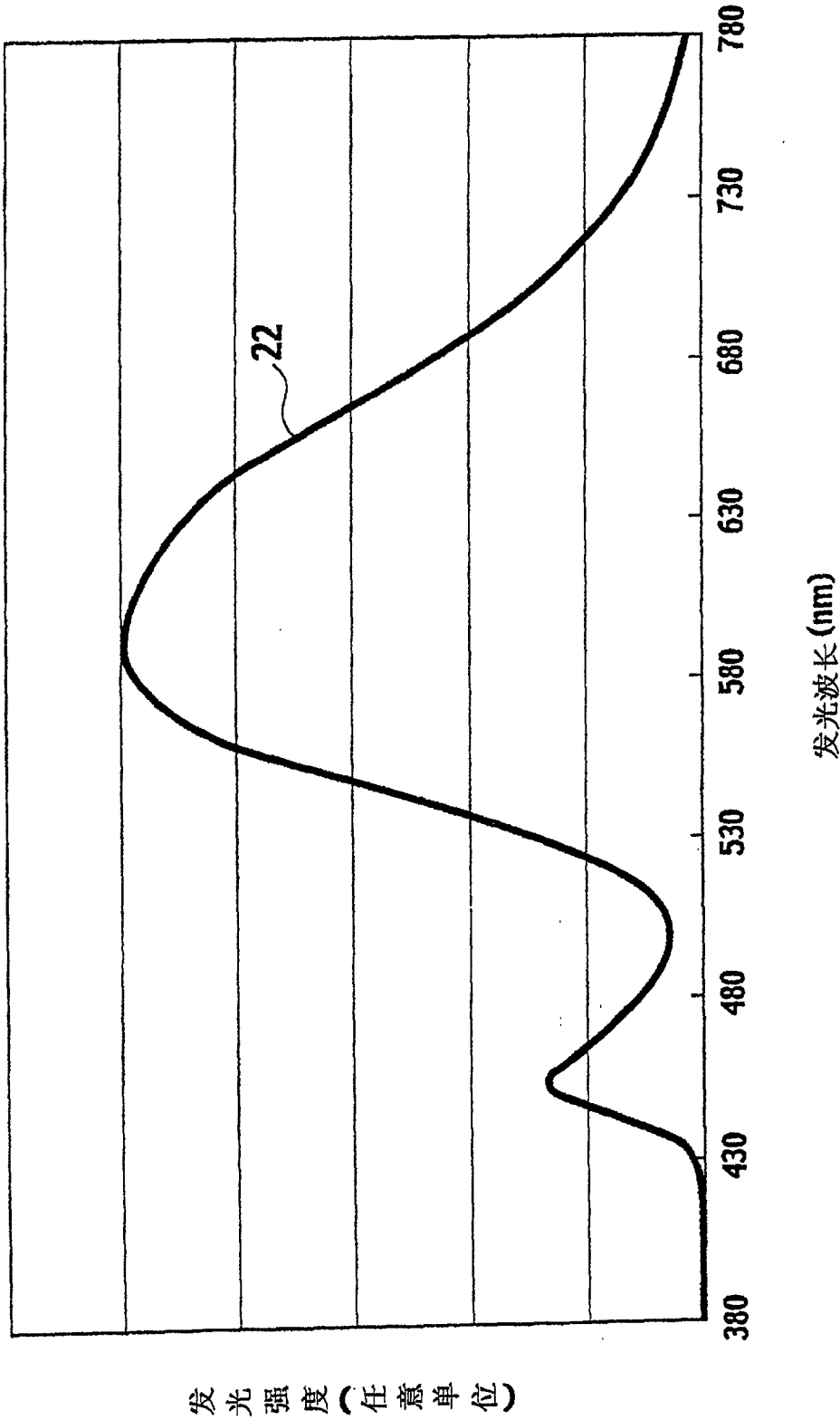


图7

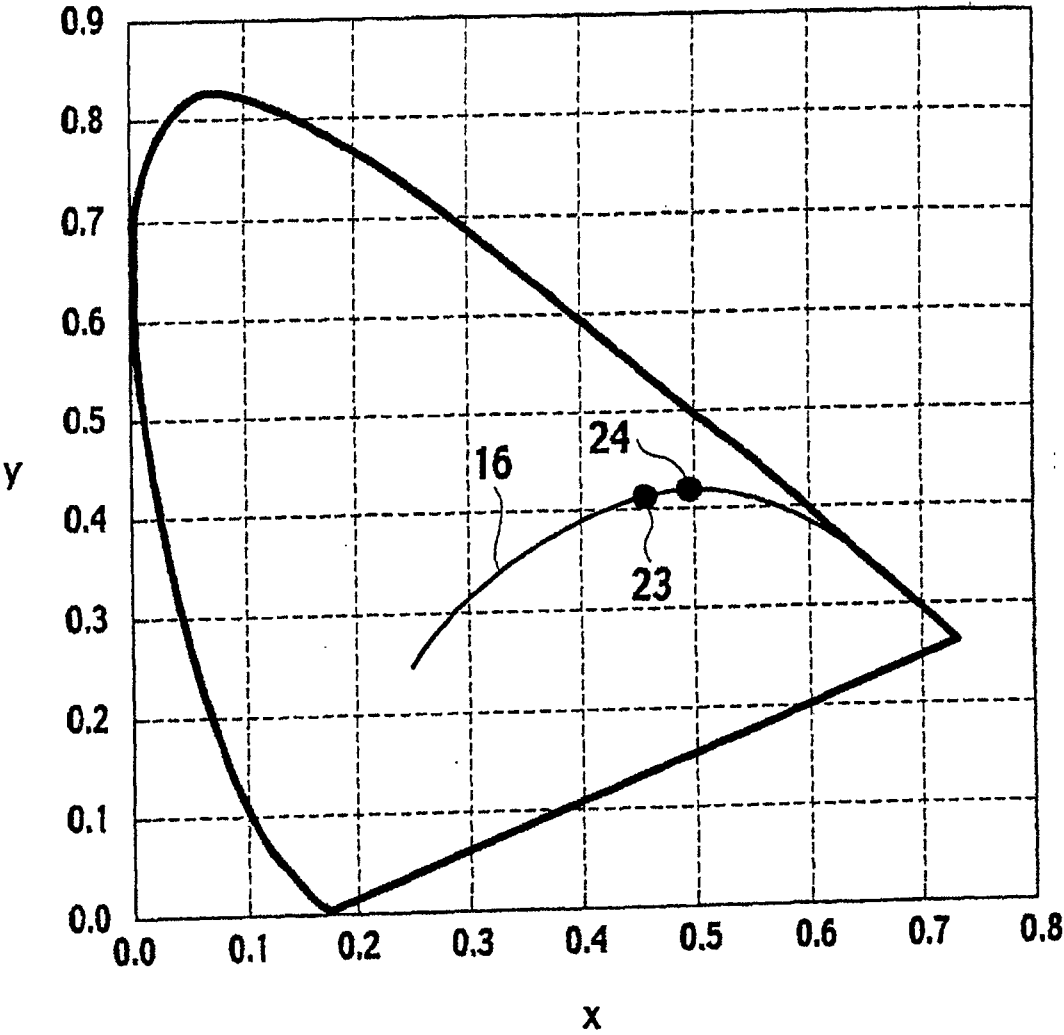


图8

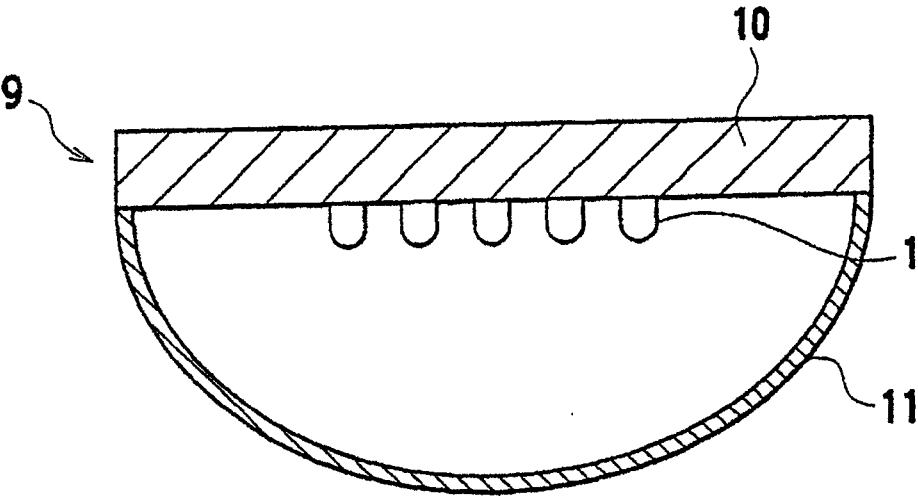


图9