



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103881719 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 04

(21) 申请号 201310133025. 4

CN 101752493 A, 2010. 06. 23,

(22) 申请日 2013. 04. 17

CN 102453484 A, 2012. 05. 16,

(30) 优先权数据

CN 1207758 A, 1999. 02. 10,

101149282 2012. 12. 22 TW

JP 2012092006 A, 2012. 05. 17,

(73) 专利权人 奇美实业股份有限公司

JP H11310462 A, 1999. 11. 09,

地址 中国台湾台南市

US 7229573 B2, 2007. 06. 12,

WO 2007004138 A2, 2007. 01. 11,

(72) 发明人 庄渊仁 温正雄

审查员 刘维舟

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 贾静环

(51) Int. Cl.

C09K 11/80(2006. 01)

C09K 11/86(2006. 01)

C09K 11/68(2006. 01)

H01L 33/50(2010. 01)

(56) 对比文件

CN 101348714 A, 2009. 01. 21,

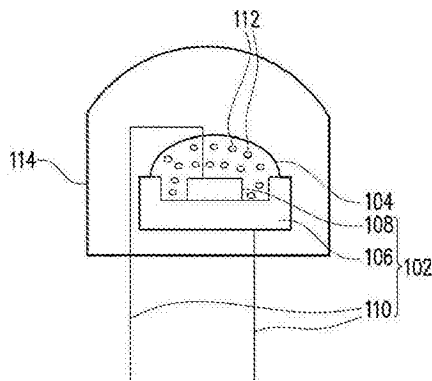
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

荧光体及发光装置

(57) 摘要

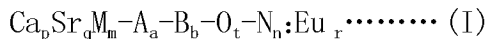
本发明涉及一种荧光体及发光装置, 其中的荧光体包含下式 (I) 所示组成物, $Ca_pSr_qM_n-A_a-B_b-O_t-N_n:Eu_r$ (I) 式 (I) 中, M 选自镁及钡所组成的组, A 选自铝、镓、铟、铊、铋、镧、钆及镨所组成的组且至少含有铝, B 选自硅、锗、锡、钛、锆及钍所组成的组且至少含有硅, O 为氧元素, N 为氮元素; $0 < p < 1, 0 < q < 1, 0 \leq m < 1, 0 \leq t \leq 0.3, 0.00001 \leq r \leq 0.1, a=1, 0.8 \leq b \leq 1.2, 2.6 \leq n \leq 3.1$. 所述荧光体包括 10ppm ~ 500ppm 的钼。通过调整各元素的比例, 并配合控制钼浓度于一定的范围内, 而得到高辉度的荧光体。



100

1. 一种荧光体,其特征在于所述荧光体包括:

式 (I) 所示的组成物:



在式 (I) 中, M 选自镁及钡所组成的组; A 选自铝、镓、镉、铊、铋、镧、钆及铈所组成的组且至少含有铝; B 选自硅、锗、锡、钛、锆及铪所组成的组且至少含有硅; O 为氧元素; N 为氮元素; $0 < p < 1, 0 < q < 1, 0 \leq m < 1, 0 \leq t \leq 0.3, 0.00001 \leq r \leq 0.1, a=1, 0.8 \leq b \leq 1.2, 2.6 \leq n \leq 3.1$; 且

该荧光体含有 10ppm ~ 500ppm 的钼。

2. 如权利要求 1 所述的荧光体,其特征在于该荧光体含有 10ppm ~ 200ppm 的钼。

3. 如权利要求 1 所述的荧光体,其特征在于该荧光体中的钼的原料选自钼的含氧化合物、钼的含氮化合物及纯金属钼所组成的组。

4. 如权利要求 3 所述的荧光体,其特征在于该钼的含氧化合物包括 MoO_2 或 MoO_3 。

5. 如权利要求 1 所述的荧光体,其特征在于在式 (I) 中 $0.05 \leq p \leq 0.9, 0.1 \leq q \leq 0.95$ 。

6. 如权利要求 5 所述的荧光体,其特征在于在式 (I) 中 $0.15 \leq (p+q) < 1$ 。

7. 如权利要求 1 所述的荧光体,其特征在于所述荧光体还包括氟元素、硼元素、氯元素与碳元素其中至少一种,且含量各在 1000ppm 以下。

8. 如权利要求 1 所述的荧光体,其特征在于该荧光体受 455nm 光源照射所激发出的发光主波长为 580nm ~ 680nm,其发光色调的 CIE1931 色度坐标 (x, y) 为: $0.45 \leq x \leq 0.72, 0.2 \leq y \leq 0.5$ 。

9. 一种发光装置,其特征在于所述发光装置包括:

半导体发光组件; 以及

荧光体,该荧光体是如权利要求 1 ~ 8 中任一项所述的荧光体,该荧光体受该半导体发光组件所发出的光激发,并转换发出如下光,该光的波长相异于该半导体发光组件所发出的光的波长。

10. 如权利要求 9 所述的发光装置,其特征在于该半导体发光组件所发出的光的波长为 300nm ~ 550nm。

荧光体及发光装置

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种发光组成物,且特别涉及一种具有高辉度 (brightness) 的荧光体 (phosphor) 及发光装置。

背景技术

[0002] 发光二极管是目前广泛用于半导体发光装置的组件,此种发光装置具有发光效率高、体积小、低耗电力与低成本等优点,因此可做为各种光源来使用。而半导体发光装置包含半导体发光组件与荧光体,荧光体可吸收并转换半导体发光组件所发出的光,藉由半导体发光组件所发出的光与荧光体转换发出的光两者混合使用,因此可用于荧光灯、车辆照明、显示器、液晶背光显示等各种领域,其中,以白色发光装置使用最为广泛。

[0003] 现行白色发光装置是采用铈为活性中心的 YAG 荧光体 ($Y_3Al_5O_{12}:Ce$) 并搭配发出蓝光的半导体发光组件所组成。然而,使用 $Y_3Al_5O_{12}:Ce$ 荧光体并搭配发出蓝光的半导体发光组件所发出的混合光,其色度坐标位于发出蓝光的半导体发光组件的色坐标与 $Y_3Al_5O_{12}:Ce$ 荧光体的色坐标连接线上,因而所发出的混合光为缺乏红色光的白光,演色性与色彩饱和度明显不足。此外, $Y_3Al_5O_{12}:Ce$ 的较佳激发光谱区域和半导体发光组件的发光区域并不一致,因此,激发光的转换效率不佳,高辉度的白光光源不易获得。为解决此种现象,近年已开发将 YAG :Ce 荧光体中混入可发出红光的荧光体,已知有采用铕 (Eu) 为活性中心的 $Sr_2Si_5N_8:Eu$ 荧光体、 $CaAlSiN_3:Eu$ 荧光体及赛隆 (sialon) 荧光体。然而, $Sr_2Si_5N_8:Eu$ 荧光体由于晶体本身耐热性不佳,长期使用时有辉度和演色性下降的缺点;赛隆荧光体虽然本身无耐久性问题,但是荧光体发光辉度明显不足,商业使用上并不普及。 $CaAlSiN_3:Eu$ 荧光体虽然有较佳的耐久性,以及较赛隆荧光体为佳的辉度,但业界仍期待能更进一步提高荧光体的发光辉度,以使发光装置能具有较高的发光效率。

发明内容

[0004] 本发明提供一种荧光体,能提高发光辉度。

[0005] 本发明另提供一种发光装置,能改善发光效率。

[0006] 本发明提出一种荧光体包括式 (I) 所示的组成物,且荧光体还含有 10ppm ~ 500ppm 的钼。

[0007] $Ca_pSr_qM_m-A_a-B_b-O_t-N_n:Eu_r$ (I)

[0008] 在式 (I) 中, M 选自镁及钡所组成的组, A 选自铝、镓、铟、铊、铋、镧、钪及镨 (Lu) 所组成的组且至少含有铝, B 选自硅、锗、锡、钛、锆及铪所组成的组且至少含有硅, O 为氧元素, N 为氮元素; $0 < p < 1, 0 < q < 1, 0 \leq m < 1, 0 \leq t \leq 0.3, 0.00001 \leq r \leq 0.1, a=1, 0.8 \leq b \leq 1.2, 2.6 \leq n \leq 3.1$ 。

[0009] 在本发明的一实施方式中,上述荧光体含有 10ppm ~ 200ppm 的钼。

[0010] 在本发明的一实施方式中,上述荧光体中的钼的原料选自钼的含氧化合物、钼的含氮化合物及纯金属钼所组成的组。

- [0011] 在本发明的一实施方式中,上述钼的含氧化合物包括 MoO_2 或 MoO_3 。
- [0012] 在本发明的一实施方式中,上述式 (I) 中 $0.05 \leq p \leq 0.9, 0.1 \leq q \leq 0.95$ 。
- [0013] 在本发明的一实施方式中,上述式 (I) 中 $0.15 \leq (p+q) < 1$ 。
- [0014] 在本发明的一实施方式中,上述荧光体还包括氟元素、硼元素、氯元素与碳元素其中至少一种,且含量各在 1000ppm 以下。
- [0015] 在本发明的一实施方式中,上述荧光体受 455nm 光源照射所激发出的发光主波长为 580nm ~ 680nm,其发光色调的 CIE1931 色度坐标 (x, y) 为: $0.45 \leq x \leq 0.72, 0.2 \leq y \leq 0.5$ 。
- [0016] 本发明另提出一种发光装置,包括半导体发光组件与荧光体。所述荧光体为上述任一种荧光体,其中荧光体受上述半导体发光组件所发出的光激发,并转换发出如下光,该光的波长相异于半导体发光组件所发出的光的波长。
- [0017] 在本发明的另一实施方式中,上述半导体发光组件所发出的光的波长为 300nm ~ 550nm。
- [0018] 基于上述,本发明通过添加钼元素,能在色度相同下得到与不含钼元素的荧光体相比更高的辉度值。所谓色度相同是指色度坐标 x、y 相差分别在 ± 0.002 以内。而且,本发明还通过含特定范围的钼元素的荧光体,得到较高辉度荧光体。本发明并可将这种荧光体搭配半导体发光组件,而得到高辉度的发光装置。
- [0019] 为了让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合所附图式作详细说明如下。

附图说明

- [0020] 图 1 是依照本发明的一实施方式的一种发光装置的示意图。
- [0021] 符号说明
- [0022] 100 : 发光装置
- [0023] 102 : 半导体发光组件
- [0024] 104 : 荧光层
- [0025] 106 : 导电基座
- [0026] 108 : 发光二极管
- [0027] 110 : 导线
- [0028] 112 : 荧光体
- [0029] 114 : 封装结构

具体实施方式

[0030] 下文中可参照所附图式以便详细说明本发明的发光装置。然而,本发明并不受限于下文中的实施例,而是可用不同形式实践。换言之,本发明的实施例仅提供以使得所属技术领域技术人员更为了解本发明。

[0031] 在本发明的一实施例中,荧光体包括下式 (I) 所示的组成物:

[0032] $\text{Ca}_p\text{Sr}_q\text{M}_m\text{-A}_a\text{-B}_b\text{-O}_t\text{-N}_n\text{:Eu}_r \dots\dots\dots$ (I)

[0033] 在式 (I) 中, M 选自镁 (Mg) 及钡 (Ba) 所组成的组, A 选自铝 (Al)、镓 (Ga)、铟

(In)、钪 (Sc)、钇 (Y)、镧 (La)、钆 (Gd) 及镨 (Lu) 所组成的组且至少含有铝, B 选自硅 (Si)、锗 (Ge)、锡 (Sn)、钛 (Ti)、锆 (Zr) 及铪 (Hf) 所组成的组且至少含有硅, 0 为氧元素, N 为氮元素; $0 < p < 1, 0 < q < 1, 0 \leq m < 1, 0 \leq t \leq 0.3, 0.00001 \leq r \leq 0.1, a=1, 0.8 \leq b \leq 1.2, 2.6 \leq n \leq 3.1$ 。

[0034] 在上述式 (I) 中, A 选自铝、镓、铟、钪、钇、镧、钆及镨且至少含有铝, 因此例如 A 可单独为铝或是铝和镓的混合物。同理, 式 (I) 中的 B 选自硅、锗、锡、钛、锆及铪且至少含有硅, 所以例如 B 可单独为硅或是硅和锗的混合物。

[0035] 此外, 式 (I) 中的 p 和 q 数值较佳为 $0.05 \leq p \leq 0.9, 0.1 \leq q \leq 0.95$, 且钙 (Ca) 和锶 (Sr) 的相对关系上, 较佳为 $0.15 \leq (p+q) < 1$ 。另外, 式 (I) 中 (p/q) 较佳可为 0.1 ~ 10 的数值。

[0036] 而且, 本实施例的荧光体含有 10ppm ~ 500ppm 的钼; 较佳是含有 10ppm ~ 200ppm 的钼。当钼的含量在 500ppm 以下时, 荧光体发光辉度不会下降; 当钼的含量在 10ppm 以上时, 才会有提升辉度的效果。在所述荧光体中的钼的原料可选自钼的含氧化合物、钼的含氮化合物及纯金属钼所组成的组; 其中含氧化合物可包含氧化物、碳酸盐、草酸盐等化合物。譬如使用钼的氧化物为原料, 即 MoO_2 或 MoO_3 或者 MoO_2 与 MoO_3 同时使用。

[0037] “含氮化合物”的定义同样是指具有该钼元素与氮的化合物。

[0038] 由于本实施例的荧光体中含有 10ppm ~ 500ppm 的钼, 经实验发现具有提高发光辉度的效果。虽然发明人无法确定辉度提高的原因, 且本发明亦不受限于以下理论, 但发明人推测, 荧光体中的钼的原料在烧结会转变成液态, 因此钼原子容易在液态中移动并协助晶体成长, 故由此提高晶体的结晶性, 进而提升辉度。

[0039] 当使用 455nm 光源照射本发明的荧光体时, 荧光体受激发而发出的发光主波长为 580nm ~ 680nm, 并具有 250nm ~ 550nm 的可激发波段。受 455nm 光源照射的荧光体的发光色调的 CIE1931 色度坐标 (x, y) 为 $0.45 \leq x \leq 0.72$ 与 $0.2 \leq y \leq 0.5$, 且含有特定钼含量的荧光体, 其与色度相同下的不含钼的荧光体相比较, 具有较高的辉度值。上述“发光主波长”是指发光光谱中发光强度最大的波长。

[0040] 上述式 (I) 所示的组成物以单相存在。不过, 可能因为合成过程中如原料添加比例、助熔剂的添加、杂质的存在、处理过程中的污染、原料挥发等因素, 导致荧光体同时存在其它结晶相或非晶相。只要在不影响发光辉度的前提下, 仍在本发明所涵盖的范围内。

[0041] 为了获得高辉度的荧光体, 本实施例的荧光体中与 CaAlSiN_3 晶体构造相同的结晶相成份, 可为荧光体全部质量的 30% 以上; 较佳为 60% 以上; 最佳为 90% 以上。具体实施时, 可由 X-ray 粉末衍射图谱确认, 荧光体中是否含有与 CaAlSiN_3 相同晶体构造的结晶相成份, 并可通过 X-ray 粉末衍射图谱的最强峰与其它晶相的最强峰间的强度比例, 得到所述结晶相成份的质量比例。

[0042] 本实施例的荧光体制造时, M 元素 (+II 价)、A 元素 (+III 价)、B 元素 (+IV 价) 的原料可使用各自的含氮化合物、含氧化合物、任何形式的化合物或金属。例如, 可混合使用 M 元素的氮化物 (M_3N_2) / 氧化物 (MO); 或 A 元素、B 元素的氮化物 (AN 、 B_3N_4)。

[0043] 本实施例的荧光体的原料可为各种不同形式的前体 (precursor)。为方便起见, 以下以氮化物原料作为实施方式说明。M 元素、A 元素与 B 元素的各氮化物原料可为市售原料, 但是因为纯度越高越好, 也可准备 3N (纯度为 99.9%) 以上的原料。各原料粒子的粒径以促

进反应的观点而言, 较佳是微粒子, 但是随原料的粒径、形状的不同, 所获得荧光体的粒径、形状亦有变化。因此只要配合最终所获得荧光体要求的粒径, 准备具有近似粒径的氮化物原料即可。至于 Eu 元素的原料以市售氧化物、氮化物原料或金属为佳, 纯度越高越好, 譬如准备 2N(纯度为 99%) 以上, 尤以 3N(纯度为 99.9%) 以上的原料为佳。

[0044] 上述原料的混合方式, 可为干式法、湿式法或其它适合的方式。举例来说, 可采取干式球磨法或加入液体的湿式球磨法等多种实施方式, 并不局限于单一方式。至于称取并混合如 Ca_3N_2 、 Sr_3N_2 之类易氧化的原料时, 在非活性环境下的手套箱内进行操作较为适当。此外, 因为各原料元素的氮化物较容易受水分的影响, 因而可选用经充分去除水分的气体作为非活性气体。若为湿式混合的液体, 需选择适当的有机溶剂, 以免因使用纯水而导致原料遭分解。混合装置可使用球磨机或研钵等通常所使用的装置。

[0045] 制备荧光体时可依一定比例称量、混合各原料, 再置入坩锅中, 一起置入高温炉中烧成。由于烧成时通常温度较高, 所以加热炉较佳为金属电阻加热方式或石墨电阻加热方式。以烧成方法而言, 较佳的是常压烧成法或气压(以气体加压)烧成法等外部未施加机械性加压的烧成方法。坩锅可选用不纯物含量极低的高纯度材质, 如 Al_2O_3 坩锅、 Si_3N_4 坩锅、AlN 坩锅、赛隆坩锅、氮化硼(BN)坩锅等可在非活性环境中使用的坩锅; 使用 BN 坩锅对于避免源自坩锅的不纯物混入的效果最佳。烧成气氛则为非氧化性气体, 例如, 可为氮、氢、氩、氦等或前述气体的任意组合。

[0046] 本实施例的荧光体的烧成温度约为 1200°C 以上、 2200°C 以下, 较佳为 1400°C 以上、 2000°C 以下; 升温速度约为 $3^\circ\text{C}/\text{min} \sim 15^\circ\text{C}/\text{min}$ 。如在较低温下烧成可得较细微荧光体, 在较高温下烧成则可得粒径较大荧光体。烧成时间根据原料种类不同而有所差异, 一般反应时间为 1 小时至 12 小时。烧成时在非活性环境下的压力(如在 0.5MPa 以下, 尤以 0.1MPa 以下为佳)进行烧成。烧成完成后, 冷却至室温, 可使用球磨、或工业用粉碎机械等方式粉碎, 再经过水洗、过滤、干燥、分级等步骤, 即可得到本实施例的荧光体。

[0047] 为了获得高辉度的荧光体, 荧光体中的杂质含量应尽可能的小, 譬如氟元素、硼元素、氯元素与碳元素等元素的含量如能分别小于 1000ppm, 将不致影响发光。

[0048] 当本实施例的荧光体以粉体的形式使用时, 其平均粒径应在 $30\mu\text{m}$ 以下, 以确保粉体每单位重量的总表面积, 避免辉度降低。当上述粉体涂布于发光组件, 使用平均粒径例如在 $30\mu\text{m}$ 以下的粉体不但可提高其密度, 还可避免辉度降低。另外, 以荧光体粉体的发光效率而言, 平均粒径则应大于 $1\mu\text{m}$ 。因此, 荧光体的平均粒径约在 $1\mu\text{m}$ 以上且 $30\mu\text{m}$ 以下, 尤以 $3.0\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下的粒径为佳。文中所谓的“平均粒径”是指体积中数粒径(D50)。

[0049] 图 1 是依照本发明的另一实施例的一种发光装置的示意图。

[0050] 如图 1 所示, 发光装置 100 包括半导体发光组件 102 与荧光层 104。在本实施例中, 半导体发光组件 102 包括导电基座 106、发光二极管 108 与导线 110, 但并不限于此。荧光层 104 包含荧光体 112, 在本实施例中, 所述荧光体 112 为上述实施例的荧光体。当外界透过导线 110 提供电能至导电基座 106 与发光二极管 108, 半导体发光组件 102 就会发光, 而荧光层 112 中的荧光体 104 受此光激发, 而转换发出的光的波长异于半导体发光组件 102 所发出的光的波长。发光装置 100 可另包含封装结构 114, 在本实施例中, 所述封装结构 114 包覆半导体发光组件 102 与荧光层 104。

[0051] 在本实施例中,半导体发光组件 102 可发出如 300nm ~ 550nm 波长的光,较佳是能发出 330nm ~ 420nm 的紫外光(或紫色光)或能发出 420nm ~ 500nm 的蓝色光。举例来说,半导体发光组件 102 可为硫化锌或氮化镓等各种半导体,如以发光效率而言,使用氮化镓半导体较佳。

[0052] 在本实施例中,发光装置 100 中的荧光体 112 虽然是使用上述实施例的荧光体,但本发明并不限于此。在其它实施例中,发光装置 100 的荧光层 104 还可包含具有其它发光特性的荧光体,以调整发光装置 100 的发光波段。例如在使用 330nm ~ 420nm 的紫外光半导体发光组件的条件下,使用能被其激发而发出 420nm 以上且 500nm 以下波长的蓝色荧光体以及/或者使用能发出 500nm 以上且 570nm 以下波长的绿色荧光体。经由适当组合,能经激发而发出红、绿、蓝的三色光,经由其混合而成为白色的发光装置。

[0053] 此外,在使用 420nm ~ 500nm 的蓝色半导体发光组件的条件下,使用能被其激发而发出 550nm 以上且 600nm 以下波长的黄色荧光体与本发明的荧光体组合,而发出红光与黄光的二色光,将其与半导体发光组件本身发出的蓝色光混合,亦可成为白色或带灯泡色的照明器具。

[0054] 另外,在使用 420nm ~ 500nm 的蓝色半导体发光组件的条件下,还可使用能被其激发而发出 500nm 以上且 570nm 以下波长的绿色荧光体与本发明的荧光体组合,而发出红光与绿光的二色光,将其与半导体发光组件本身发出的蓝色光混合而成为白色的照明器具。

[0055] 上述发光装置 100 是以发光二极管(LED)为例,但是本发明的荧光体还能用于荧光显示管(VFD)、场发射显示器(FED)、等离子体显示器(PDP)之类的发光装置。

[0056] 为证实本发明的效果,进行以下实验。

[0057] 测量方法:

[0058] (1) 荧光体辉度及色度坐标:荧光体以 TOPCON 辉度计 SR-3A 使用 455nm 照射测量。辉度值测量误差为 $\pm 0.3\%$ 以内。

[0059] (2) 荧光体发光主波长:以 Jobin YVON 公司的光谱荧光计 Fluoro Max-3 进行测量。发光主波长是指使用 455nm 光激发荧光体时,荧光体最大发光强度的波长。

[0060] (3) 荧光体组成元素的分析:

[0061] (3-1a) 仪器:以 Jobin YVON 的 ULTIMA-2 型感应耦合等离子体原子放射光谱仪(ICP)进行测量。

[0062] (3-1b) 样品前处理:准确称取 0.1g 的样品,于白金坩锅内,加入 Na_2CO_3 1g 混合均匀后,以 1200℃ 高温炉熔融(温度条件:由室温升温 2 小时到达 1200℃,于 1200℃ 恒温 5 小时),待熔融物冷却后加入 25ml HCl (36%),并于 300℃ 加热板上加热溶解至澄清,冷却后置入 100ml PFA 定量瓶中,以纯水定量至标线。

[0063] (3-2a) 仪器:Horiba 的氮氧分析仪。型号 EMGA-620W。

[0064] (3-2b) 测量:将荧光体 20mg 置入锡胶囊内,放置于坩锅中,进行测量。

[0065] 实施例 1

[0066] 称取 23.016g 氮化钙(Ca_3N_2)化合物、203.719g 氮化锶(Sr_3N_2)化合物、106.062g 氮化铝(AlN , 纯度 3N)、121.000g 氮化硅(Si_3N_4 , 纯度 3N)及 3.643g 氧化铕(Eu_2O_3 , 纯度 4N(%))、0.138g 二氧化钼(Alfa Aesar 公司的 MoO_3 , 99%)作为原料,在氮气环境下于手套箱中使用研钵进行混合。此时二氧化钼的重量百分比约为 0.03wt%。

[0067] 将上述混合物置入氮化硼 (BN) 坩锅中,再连同坩锅放到含有高纯度氮气的高温炉中,该氮气气体流量为 80 升 / 分钟,依 $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的升温速度升温至 1800°C ,并在 1800°C 下保持 8 小时,且高温炉操作压力维持在 0.1MPa,以进行烧成。

[0068] 烧成后,依 $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的降温速率降至室温,再经由粉碎、球磨、水洗二次、过滤、干燥及分级等步骤,即获得实施例 1 的荧光体。

[0069] 实施例 1 的荧光体经由感应耦合等离子体原子放射光谱仪进行 Mo 元素含量的分析,另以 TOPCON 辉度计 SR-3A 使用 455nm 照射测量(辉度值测量误差为 $\pm 0.3\%$ 以内)。测量结果显示于表一。实施例 1 的荧光体的组成比例实测为 $\text{Ca}_{0.197}\text{Sr}_{0.684}\text{Al}_{1.000}\text{Si}_{0.982}\text{N}_{2.564}\text{O}_{0.213}\text{Eu}_{0.005}$ 。

[0070] 实施例 2 ~ 6

[0071] 利用实施例 1 的方式制备荧光体,其差异仅在作为原料的二氧化钼 (MoO_2) 的重量百分比。

[0072] 实施例 2 ~ 6 的荧光体再以实施例 1 所述的方式进行测量,结果显示于表一。

[0073] 实施例 7

[0074] 利用实施例 1 的方式制备荧光体,其差异在于以 0.01wt% 的三氧化钼 (Alfa Aesar 公司的 MoO_3 , 99.5%) 替换二氧化钼作为原料。实施例 7 的荧光体以实施例 1 所述的方式进行测量,结果显示于表一。

[0075] 实施例 8

[0076] 利用实施例 1 的方式制备荧光体,其差异在于以 0.01wt% 的三氧化钼 (MoO_3 , 99.5%) 替换二氧化钼作为原料,并且将烧成时间自 8 小时缩短为 4 小时。实施例 8 的荧光体同样以实施例 1 所述的方式进行测量,结果显示于表一。

[0077] 实施例 9

[0078] 利用实施例 1 的方式制备荧光体,其差异在于投入料元素及其比例,如下:4.461g 氮化镁 (Mg_3N_2) 化合物、23.587g 氮化钙 (Ca_3N_2) 化合物、195.915g 氮化锶 (Sr_3N_2) 化合物、108.692g 氮化铝 (AlN, 纯度 3N)、124.000g 氮化硅 (Si_3N_4 , 纯度 3N) 及 3.733g 氧化铕 (Eu_2O_3 , 纯度 4N)、0.138g 二氧化钼 (MoO_2 , 纯度 2N) 作为原料。然后,利用实施例 1 的方式制备荧光体。实施例 9 的荧光体以实施例 1 所述的方式进行测量,结果显示于表一。

[0079] 实施例 10

[0080] 利用实施例 1 的方式制备荧光体,其差异在于投入料元素及其比例,如下:18.819g 氮化钡 (Ba_3N_2) 化合物、22.826g 氮化钙 (Ca_3N_2) 化合物、189.595g 氮化锶 (Sr_3N_2) 化合物、105.185g 氮化铝 (AlN, 纯度 3N)、120.000g 氮化硅 (Si_3N_4 , 纯度 3N) 及 3.613g 氧化铕 (Eu_2O_3 , 纯度 4N)、0.138g 二氧化钼 (MoO_2 , 纯度 2N) 作为原料。然后,利用实施例 1 的方式制备荧光体。实施例 10 的荧光体以实施例 1 所述的方式进行测量,结果显示于表一。

[0081] 对比例 1

[0082] 利用实验 1 的方式制备荧光体,其差异在于不加二氧化钼。对比例 1 以实验 1 所述的方式进行测量,结果显示于表一。

[0083] 对比例 2 ~ 4

[0084] 利用实验 1 的方式制备荧光体,其差异在于二氧化钼的添加量。对比例 1 以实验 1 所述的方式进行测量,结果显示于表一。

[0085] 表一

[0086]

	钼的原料/ 重量百分比	Mo 元素含 量 (ppm)	辉度	色度坐标		波 长 (nm)
				x	y	
对比例 1	无	0	109	0.637	0.362	628
对比例 2	MoO ₂ 0.003wt%	5	109	0.637	0.362	628
实施例 1	MoO ₂ 0.03wt%	48	118	0.633	0.365	627
实施例 2	MoO ₂ 0.006wt%	16	113	0.636	0.363	628
实施例 3	MoO ₂ 0.01wt%	29	116	0.635	0.364	628
实施例 4	MoO ₂ 0.05wt%	133	118	0.633	0.365	627
实施例 5	MoO ₂ 0.06wt%	213	117	0.633	0.365	627
实施例 6	MoO ₂ 0.1wt%	429	116	0.632	0.366	627
对比例 3	MoO ₂ 0.13wt%	580	109	0.631	0.367	627
对比例 4	MoO ₂ 0.16wt%	831	105	0.629	0.369	626
实施例 7	MoO ₃ 0.01wt%	38	114	0.637	0.362	628
实施例 8	MoO ₃ 0.01wt%	68	113	0.635	0.364	628
实施例 9	MoO ₂ 0.03wt%	55	113	0.637	0.362	628
实 施 例 10	MoO ₂ 0.03wt%	50	114	0.631	0.367	627

[0087] 由表一可知,含有钼的荧光体比不含钼的荧光体具有较高的辉度。而且当荧光体中含有 10ppm ~ 500ppm 的钼,荧光体发光辉度能进一步增加,即使荧光体中含微量镁元素或钡元素(实施例 9 和实施例 10)。若钼元素含量过高时,推测会大量进入晶体中,其在晶体中因能级较低,会吸收活化中心 Eu 的能量,故使发光降低、辉度因此较低。

[0088] 综上所述,本发明的荧光体通过含特定范围含量的钼元素,能在色度相同下提高辉度。本发明可将这种荧光体应用结合半导体发光组件,制作出高辉度的发光装置。

[0089] 虽然本发明已以实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明,任何所属技术领域中技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更动与润饰,故本发明的保护范围当视所附的权利要求所界定者为准。

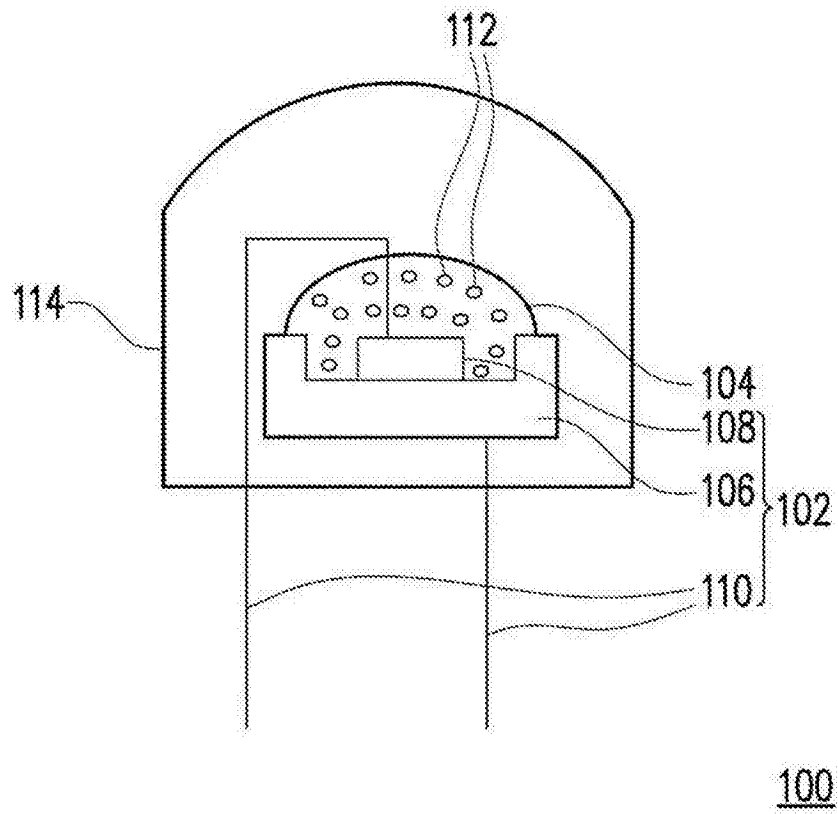


图 1