



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103210057 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 17

(21) 申请号 201180050961. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 10. 17

C09K 11/73 (2006. 01)

(30) 优先权数据

C09K 11/79 (2006. 01)

10188525. 9 2010. 10. 22 EP

H01J 61/44 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 04. 22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2011/054589 2011. 10. 17

(87) PCT申请的公布数据

W02012/052905 EN 2012. 04. 26

(71) 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 G. 格雷伊尔 T. 杰斯特

H. 贝坦特鲁普 J. 普勒瓦

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 李亚非 汪扬

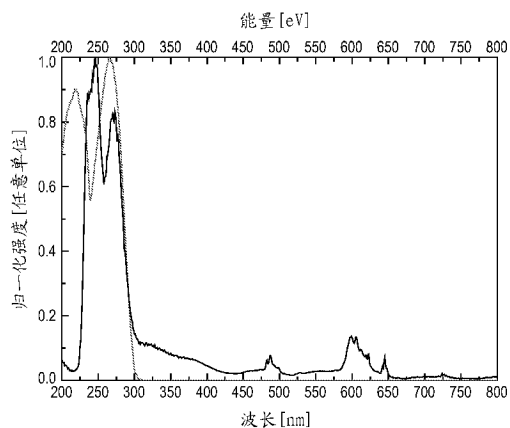
权利要求书1页 说明书4页 附图10页

(54) 发明名称

发光材料和包括这种发光材料的发光器件

(57) 摘要

本发明提供一种发光材料,其包括选自包括下述的群组的成份: $(Y_{1-x}Lu_x)_9LiSi_6O_{26}:Ln$ 或 / 和 $AE_5(PO_4)_3F:Ln, A$, 其中 Ln 为三价稀土金属, AE 为二价碱土金属, 并且 A 为一价碱金属, $0.0 < x < 1.0$ 。当由 UV 光谱范围中的光激发时, 该发光材料具有在 UV-C 范围中的发射峰。本发明还提供包括所述发光材料的发光器件以及使用所述发光器件用于消毒或净化空气、水或表面的方法。



1. 一种发光材料,其包括选自包括下述的群组的成份: $(Y_{1-x}Lu_x)_9LiSi_6O_{26}:Ln$ 或 / 和 $AE_5(PO_4)_3F:Ln, A$, 其中 Ln 为三价稀土金属, AE 为二价碱土金属, 并且 A 为一价碱金属, $0.0 \leq x \leq 1.0$ 。

2. 根据权利要求 1 的发光材料,其中 Ln 选自包括下述的群组:三价 Pr 、 Nd 或其混合物。

3. 根据权利要求 1 的发光材料,其中 AE 选自包括下述的群组:二价 Ca 、 Sr 、 Ba 或其混合物。

4. 根据权利要求 1 的发光材料,其中 A 选自包括下述的群组:一价 Li 、 Na 、 K 、 Rb 、 Cs 或其混合物。

5. 根据权利要求 1 的发光材料,其中当由具有在 UV 光谱范围中的激发光谱的光激发时,该发光材料具有在 UVC 范围中的发射峰。

6. 一种发光器件,该发光器件能够发射第一 UV 光谱范围中的第一光,该发光器件包括根据权利要求 1 至 5 中任意一项的发光材料以吸收至少部分的第一 UV 光并且发射第二 UV 光谱范围中的第二光,该第二 UV 光谱范围不同于第一 UV 光谱范围。

7. 根据权利要求 6 的发光器件,其中该发光器件包括设有放电容器的放电灯,该放电容器包括具有放电维持成分的气体填充物,并且该放电容器的壁的至少部分涂覆有该发光材料。

8. 根据权利要求 6 的发光器件,其中该放电灯包括 Hg 或稀有气体放电灯,或 / 和 LED 灯。

9. 一种包括根据权利要求 6 至 8 中任意一项的发光器件的系统,该系统还包括能够使由该发光器件发射的光照射待消毒对象的单元。

10. 一种应用杀菌剂的方法,包括使由根据权利要求 6 至 8 中任意一项的发光器件发射的光照射待消毒对象的步骤。

发光材料和包括这种发光材料的发光器件

技术领域

[0001] 本发明涉及发光材料,特别是涉及用于发射 UV 辐射的发光器件的发光材料的领域。

背景技术

[0002] UV 辐射源已经发现了许多应用领域,诸如光谱学、美容皮肤护理、医学皮肤护理、消毒或净化水和空气、聚合物硬化、光化学、表面固化以及晶片加工。

[0003] 许多上述应用领域需要深 UV 辐射,即 UV-C(200-280nm) 或者甚至 VUV 辐射(100-200nm),其中快速切换循环以及针对温度变化的不变性是期望的特征。

[0004] 低压 Hg 放电灯当前被广泛地用作 UV 辐射源,并且它们具有由两条线(即,在 185 和 254nm)主导的发射光谱。然而,增加 Hg 蒸气压会导致从深 UV 延伸到深红色光谱范围的几乎连续的光谱。此外,Hg 的应用暗示着对温度的强烈依赖以及对快速切换循环的敏感。

[0005] 十多年来,电介质阻挡(DB)稀有气体准分子放电的应用被认为是发射 UV 的辐射源发展的可替换放电构思。Xe 准分子放电例如主要发射 172nm 辐射,并且包括 Xe 作为填充气体的 DB 驱动石英灯表现出高于 30% 的插座效率。由于所发射的 172nm(VUV) 光子具有足够高能量使任何类型的有机键裂开,基于 Xe 准分子放电的石英灯被广泛用于清洗晶片表面。使用一种或若干种 VUV 到 UV-C 降频转换磷光体的荧光 Xe 准分子放电灯对于消毒或净化目的是特别令人感兴趣的。

[0006] 目前应用的用于这些 Xe、Ne 或 Xe/Ne 准分子灯的 UV 发光材料仍具有一些缺点,例如包括:

- 低的转换效率,
- 低的光化学稳定性,
- 低的化学稳定性,
- 低的与杀菌作用曲线的光谱交叠。

[0007] 因此存在这样的需要,即,发展一种用于将来自比如荧光 Xe 准分子放电灯的 UV 辐射转换为可以比如在消毒或净化领域中更恰当使用的辐射光谱的可替换发光材料。

发明内容

[0008] 本发明的一个目的是提供一种用于发射 UV 辐射的发光器件的可替换发光材料。

[0009] 本发明的另一目的是提供一种包括发光材料的发光器件,该器件表现出具有非常适合杀菌作用光谱的光谱功率分布的强且高效的 UVC 发射。

[0010] 本发明的又一目的是提供一种包括发光器件的系统,该系统可以使用由发光器件发射的光来消毒或净化空气或水等。

[0011] 根据本发明的实施例,提供一种发光材料,其包括选自包括下述的群组的成份: $(Y_{1-x}Lu_x)_9LiSi_6O_{26}:Ln$ 或 / 和 $AE_5(PO_4)_3F:Ln$, A, 其中 Ln 为三价稀土金属, AE 为二价碱土金属,并且 A 为一价碱金属, $0.0 \leq x \leq 1.0$ 。

[0012] 根据优选实施例, Ln 选自包括下述的群组: 三价 Pr、Nd 或其混合物。AE 选自包括下述的群组: 二价 Ca、Sr、Ba 或其混合物。A 选自包括下述的群组: 一价 Li、Na、K、Rb、Cs 或其混合物。

[0013] 当由具有在 UV 光谱范围中, 优选地在 VUV 或 UVC 范围中的激发光谱的光激发时, 该发光材料具有在 UVC (即 200–280nm) 范围中的发射峰。具有这种激发光谱的光可以使用 Hg 或稀有气体放电灯实现, 比如, 发射峰在大约 185nm 的汞齐灯, 发射峰在大约 254nm 的低压 Hg 放电灯, 发射峰在大约 265nm 的中压 Hg 放电灯以及发射峰在大约 172nm 的 Xe、Ne 或 Xe/Ne 准分子灯。可替换地, 比如 (Al, Ga)N LED 灯的新发展的 LED 灯, 或者其它类型的现有灯, 以及甚至尚待发展的某些新类型的灯可以用作光源以提供激发光谱, 只要这种灯可以发射使发光材料发射 UV-C 所需的适当激发光谱。

[0014] 令人惊奇地发现, 上文提出的发光材料表现出具有非常适合杀菌作用光谱的光谱功率分布的强且高效的 UVC 发射。

[0015] 根据本发明的另一实施例, 提供一种发光器件, 其能够发射第一 UV 光谱范围中的第一光, 并且包括上文提出的发光材料至少其一以吸收至少部分的第一 UV 光并且发射第二 UV 光谱范围中的第二光, 该第二 UV 光谱范围不同于第一 UV 光谱范围。

[0016] 已经发现对于宽的应用范围, 特别是对于杀菌剂应用, 这种发光器件具有下述优点中至少其一:

效率提高, 这是由于相对于该应用的作用曲线的发射光谱被优化以及由于发光材料的再吸收更少;

UVC 输出的稳定性提高并且发光器件的运行寿命因而提高;

效率对温度的依赖更小。

[0017] 根据优选实施例, 该发光器件包括设有放电容器的放电灯, 该放电容器包括具有放电维持成分的气体填充物, 并且该放电容器的壁的至少部分涂覆有该发光材料。可替换地, 该放电灯包括 Hg 或稀有气体放电灯。可替换地, 该发光器件包括比如 (Al, Ga)N LED 灯的新发展的 LED 灯, 或者已经现有的灯类型, 或者甚至尚待发展的新类型的灯。对于 LED 灯, 该发光材料可以配置成穹顶以覆盖 LED 芯片或涂覆在比如透镜或灯泡的光学部件上。

[0018] 根据本发明的另一实施例, 提供了一种包括上文提出的发光器件至少其一的系统, 该系统还包括能够使由发光器件发射的光照射待消毒对象的单元。经由借助由发光器件发射的光进行光化学加工, 此系统可以用于杀菌剂应用, 比如消毒或净化空气、水或表面。这种单元例如可以是光导装置, 将来自发光器件的光传输到表面使得该光可以直接照射该表面从而消毒所述表面。可替换地, 这种单元可包括抽吸器件, 其配置成将某些空气抽到系统中, 使得光可以直接照射空气从而净化该空气。

[0019] 根据本发明的另一实施例, 还提供了一种杀菌剂应用方法, 其包括使由上文提出的发光器件至少其一发射的光照射待消毒对象的步骤。

[0020] 可替换地, 该方法可以用于消毒或净化空气、水或表面。因而, 通过使由上述发光器件发射的光照射空气、水或表面, 该空气、水或表面可以被消毒。

[0021] 已经发现, 由于 UV-C 发射具有非常适合杀菌作用光谱的光谱功率分布, 所提出的系统和方法具有良好杀菌效果。

附图说明

[0022] 本发明的上述和其它目的和特征将通过参考附图对实施例各种方面的下述详细描述而显见。

[0023] 图 1 示出根据本发明的第一示例性发光材料的 XRD 图样 (示例 I: $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}:\text{Pr}^{3+}(1\%)\text{Na}^+(1\%)$) ;

图 2 示出根据本发明的第一发光材料的激发光谱 (左光谱)、发射光谱 (右光谱) 和反射光谱 (右上光谱) (示例 I) ;

图 3 示出第一发光材料 (示例 I) 的发射光谱和杀菌作用的期望光谱之间的比较 ;

图 4 示出根据本发明的第二示例性发光材料的 XRD 图样 (示例 II: $\text{Sr}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}:\text{Pr}^{3+}(1\%)\text{Na}^+(1\%)$) ;

图 5 示出根据本发明的第二发光材料 (示例 II) 的激发光谱 (左光谱)、发射光谱 (右光谱) 和反射光谱 (右上光谱) ;

图 6 示出第二发光材料 (示例 II) 的发射光谱和杀菌作用曲线的期望光谱之间的比较 ;

图 7 示出根据本发明的第三示例性发光材料的 XRD 图样 (示例 III: $\text{Y}_9\text{LiSi}_6\text{O}_{26}:\text{Pr}^{3+}(1\%)$) ;

图 8 示出根据本发明的第三发光材料 (示例 III) 的激发光谱 (左光谱)、发射光谱 (右光谱) 和反射光谱 (右上光谱) ;

图 9 示出根据本发明的第四示例性发光材料的 XRD 图样 (示例 IV: $\text{Ba}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}:\text{Pr}^{3+}(1\%)\text{Na}^+(1\%)$) ;

图 10 示出根据本发明的第四发光材料 (示例 IV) 的激发光谱 (左光谱)、发射光谱 (右光谱) 和反射光谱 (右上光谱)。

具体实施方式

[0024] 下文给出的对实施例的详细描述将主要集中于发光材料的示例。至于本发明中提出的发光器件、系统和方法,现有技术已经给出有用的描述并且可以参考现有相关论文或产品。

[0025] 示例 I

示例 I 是指 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}:\text{Pr}^{3+}(1\%)\text{Na}^+(1\%)$, 其可以按下述方式制作。

[0026] 开始材料 1.009 克 CaCO_3 、4.0004 克 $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、0.32 克纳米尺度 CaF_2 以及 0.076 克 PrF_3 和 0.016 克 NaF 被研磨 0.5 小时。混合物随后在大约 1100°C 在氮气下退火 1 小时。最后,该材料被研磨并且被筛滤通过 36 μm 筛子。

[0027] 图 1 示出示例 I 的材料的 XRD 图样。图 2 示出示例 I 的材料的激发光谱 (左光谱)、发射光谱 (右光谱) 和反射光谱 (右上光谱)。图 3 示出示例 I 的材料的发射光谱 (在该图以及下文提到的相同类型的其它图中,沿着波长具有较窄延伸的曲线) 和杀菌作用的期望光谱之间的比较。 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}:\text{Pr}, \text{Na}$ 的发射最大值在大约 245nm, 这表现出与杀菌作用曲线的良好交叠。可以清楚地看出,此材料是在用于 UV-C 辐射的放电灯中使用的出色材料。

[0028] 示例 II

示例 II 是指 $\text{Sr}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}:\text{Pr}^{3+}(1\%)\text{Na}^+(1\%)$, 其可以按下述方式制作。

[0029] 开始材料 5.036 克 SrCO_3 、2.675 克 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、0.487 克纳米尺度 SrF_2 以及 0.076 克 PrF_3 和 0.016 克 NaF 被研磨 0.5 小时。混合物随后在大约 1100°C 在氮气下退火 1 小时。最后,材料被研磨并且被筛滤通过 36 μm 筛子。

[0030] $\text{Sr}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}:\text{Pr}, \text{Na}$ 的发射最大值在大约 240nm, 这也表现出与杀菌作用曲线的良好交叠。从图 4-6 可以清楚看出, 此材料是在用于 UV-C 辐射的放电灯中使用的出色材料。

[0031] 示例 III

示例 III 是指 $\text{Y}_9\text{LiSi}_6\text{O}_{26}:\text{Pr}^{3+}(1\%)$, 其可以按下述方式制作。

[0032] 开始材料 4.000 克 Y_2O_3 、0.147 克 Li_2CO_3 、1.433 克纳米尺度 SiO_2 和 0.061 克 Pr_6O_{11} 被悬浮在乙醇中并且材料被磨碎直至溶剂完全蒸发。之后,干燥的材料在 1000°C 在 CO 下烧制 6 小时,并且随后被磨碎以及在 1100°C 在 CO 下烧制 6 小时。最后,材料被研磨并且被筛滤通过 36 μm 筛子。从图 7-8 可以清楚看出, 此材料是在用于 UV-C 辐射的放电灯中使用的出色材料。

[0033] 示例 IV

示例 IV 是指 $\text{Ba}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}:\text{Pr}^{3+}(1\%)\text{Na}^+(1\%)$, 其可以按下述方式制作。

[0034] 开始材料 5.036 克 BaCO_3 、2.675 克 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、0.487 克纳米尺度 BaF_2 以及 0.076 克 PrF_3 和 0.016 克 NaF 被研磨 0.5 小时。混合物随后在 1100°C 在氮气下退火 1 小时。最后,材料被研磨并且被筛滤通过 36 μm 筛子。从图 9-10 可以清楚看出, 此材料是在用于 UV-C 辐射的放电灯中使用的出色材料。

[0035] 上述实施例仅仅是本发明的优选实施例。通过研究附图、公开内容和所附权利要求,本领域技术人员在实践所要求保护的发明时可以理解和达成对所公开实施例的其它变型。这些变型也应被认为是在本发明的范围内。在权利要求和说明书中,使用动词“包括”及其变形不排除其它元件或步骤,并且不定冠词“一”(“a”或“an”)不排除多个。

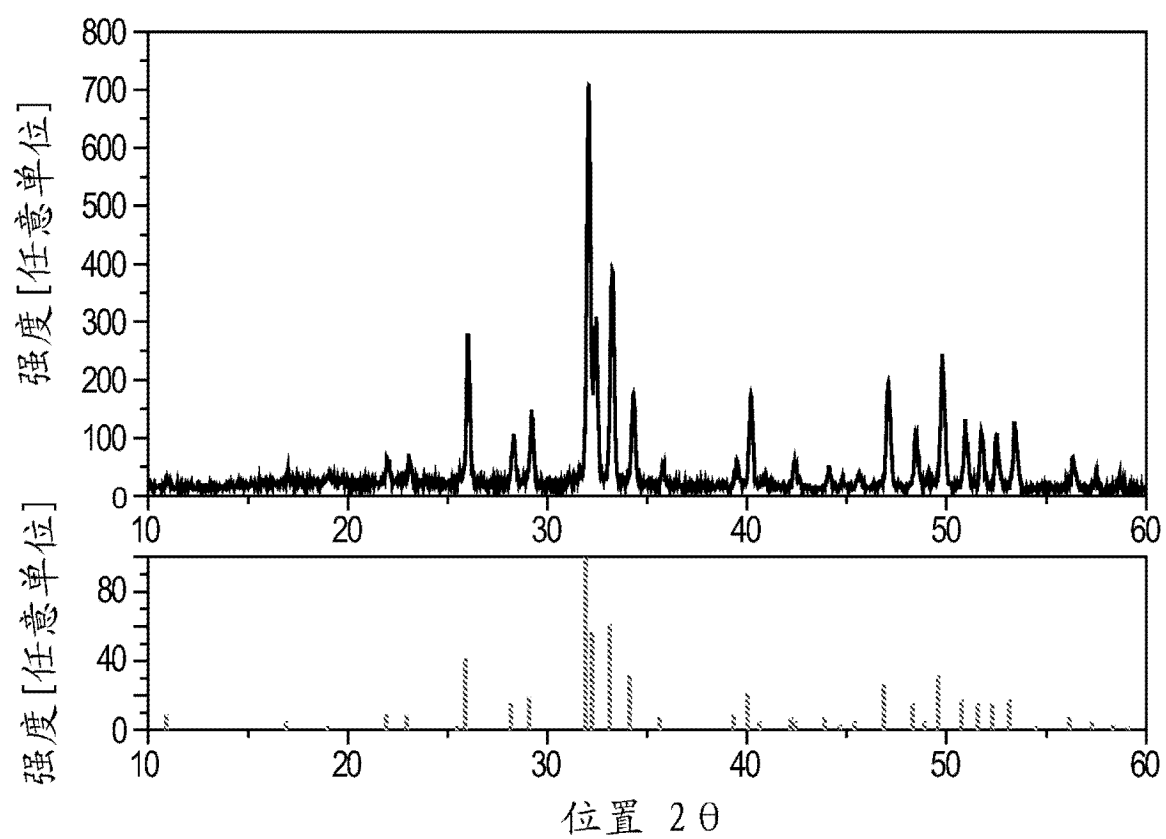


图 1

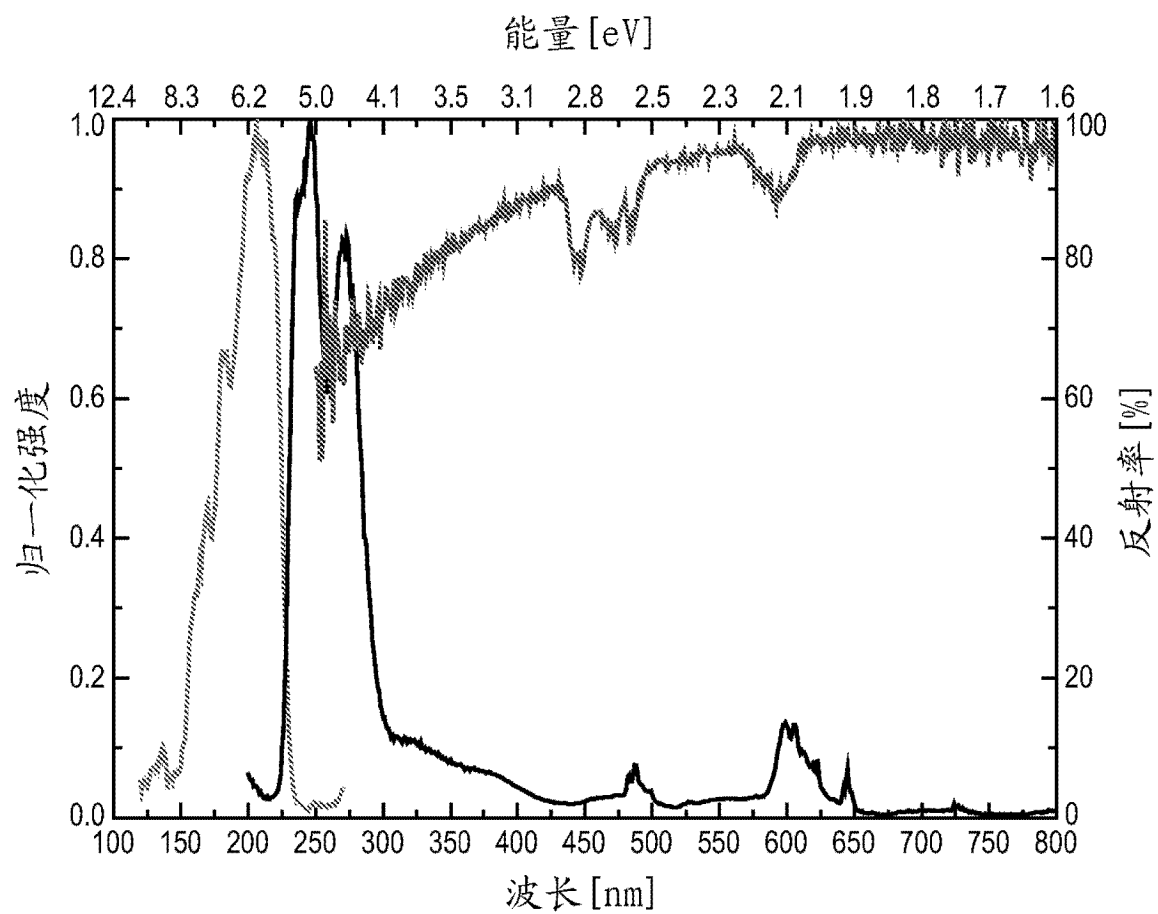


图 2

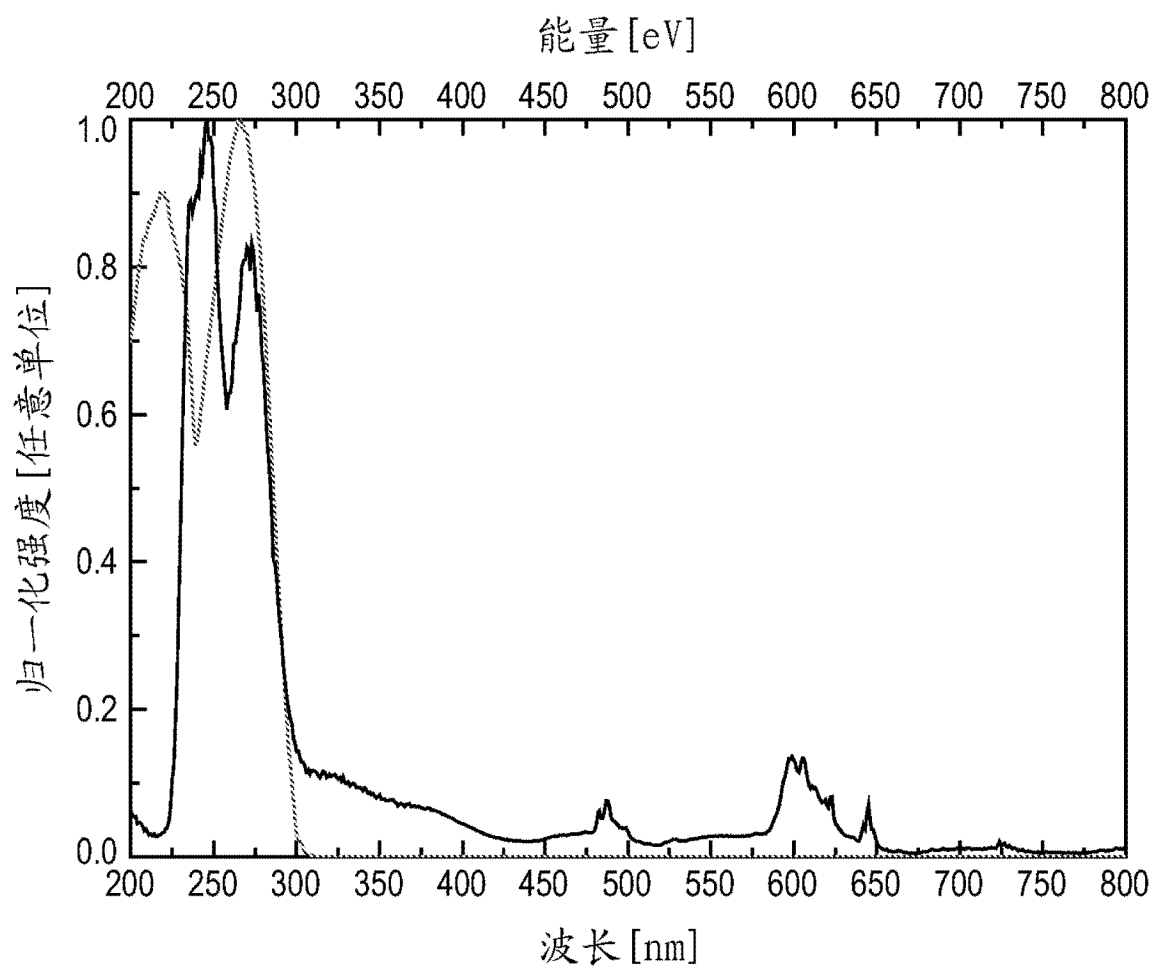


图 3

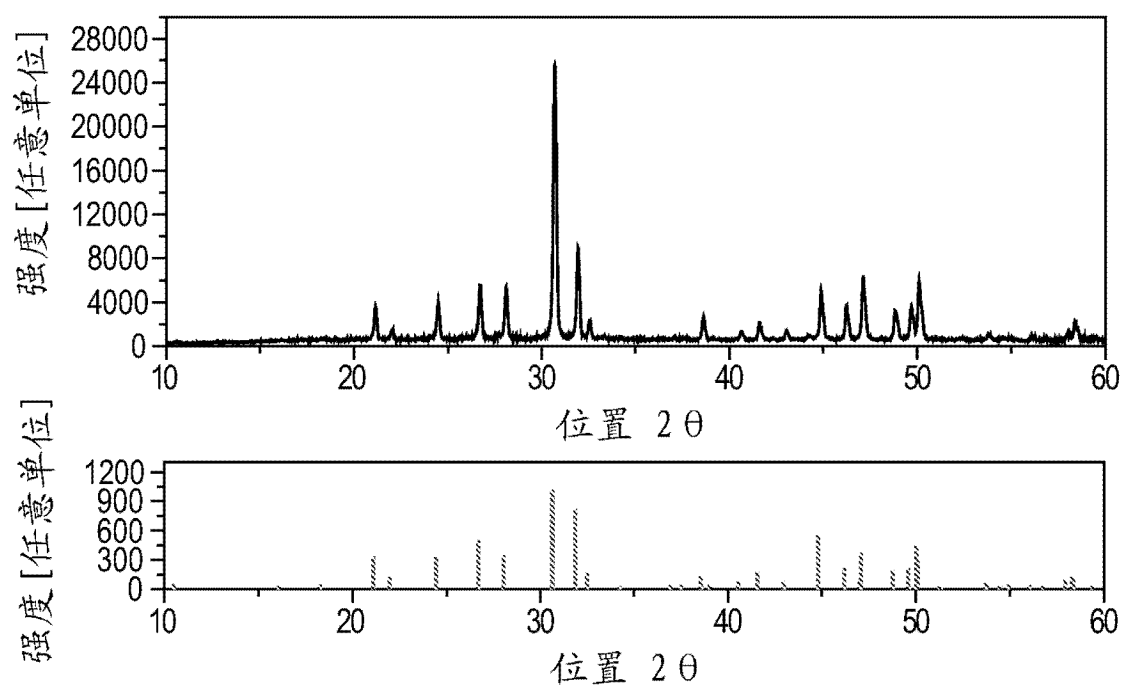


图 4

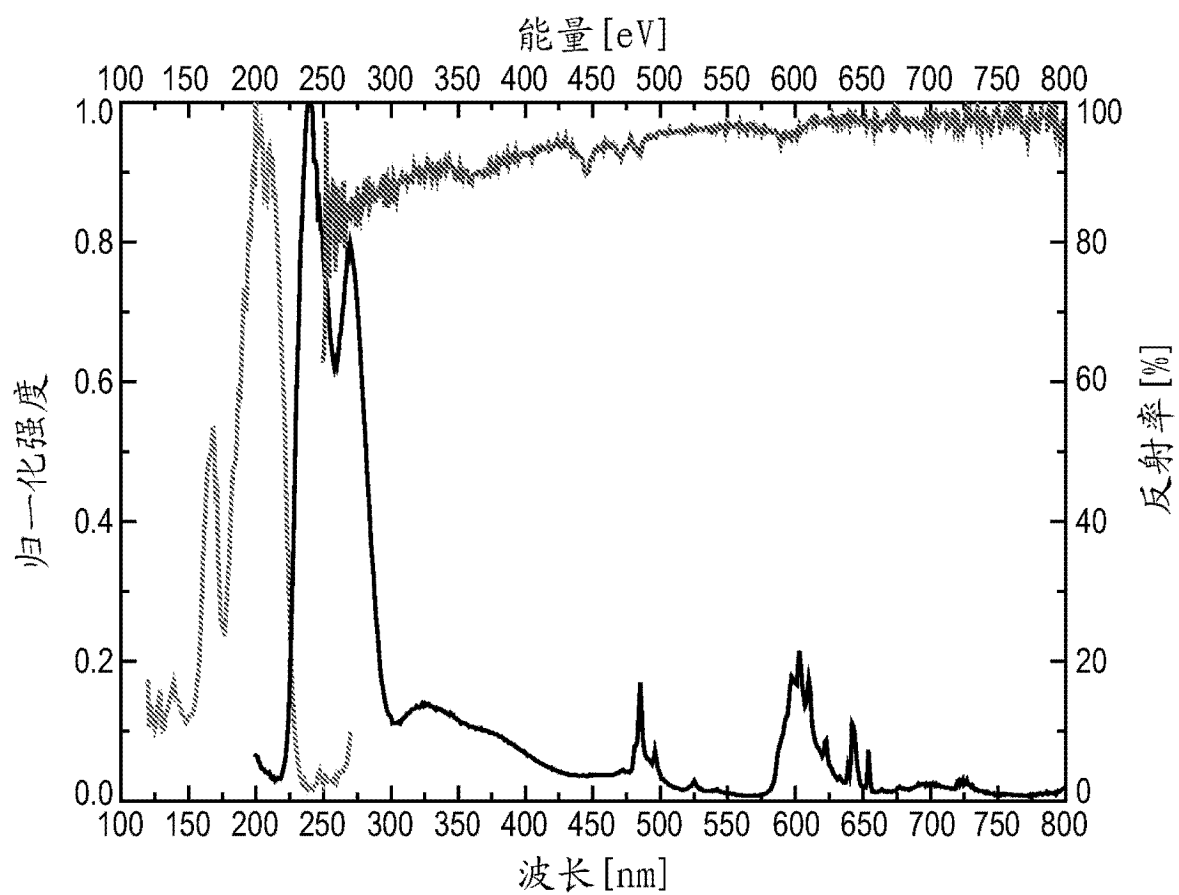


图 5

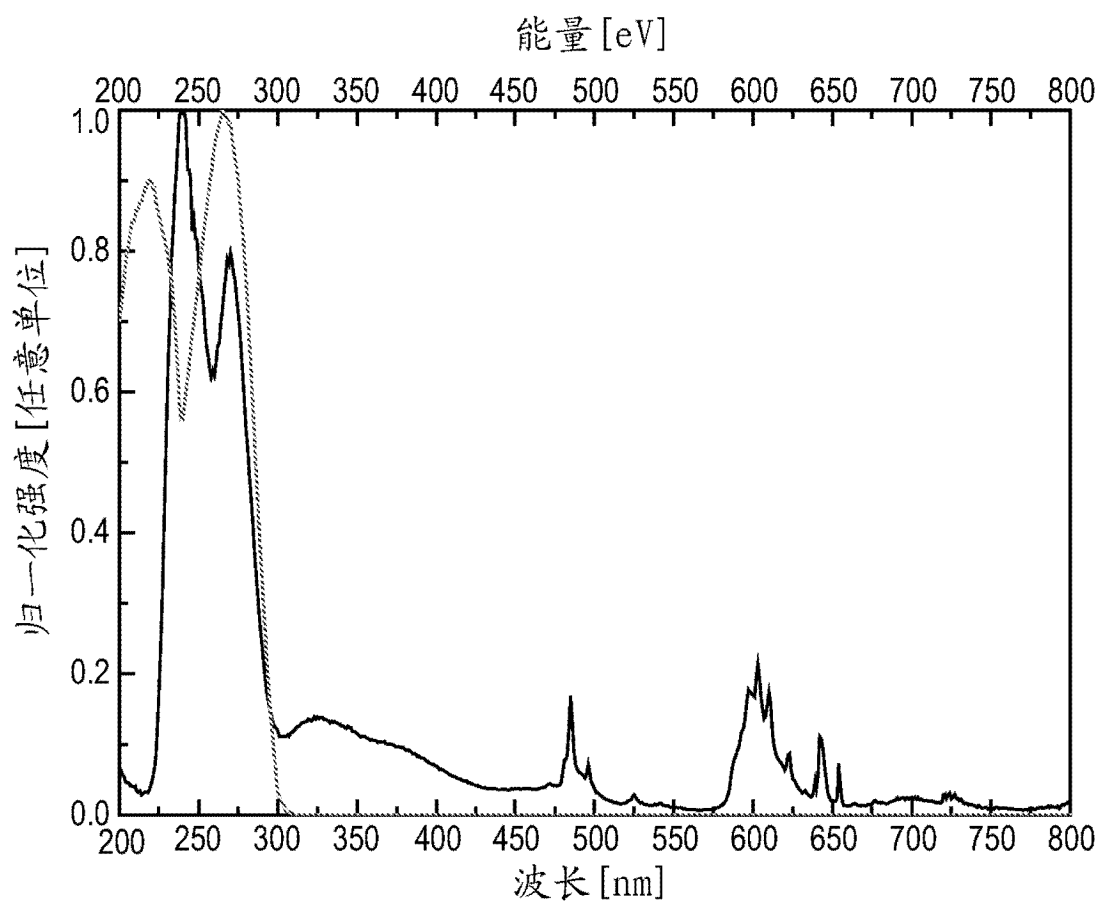


图 6

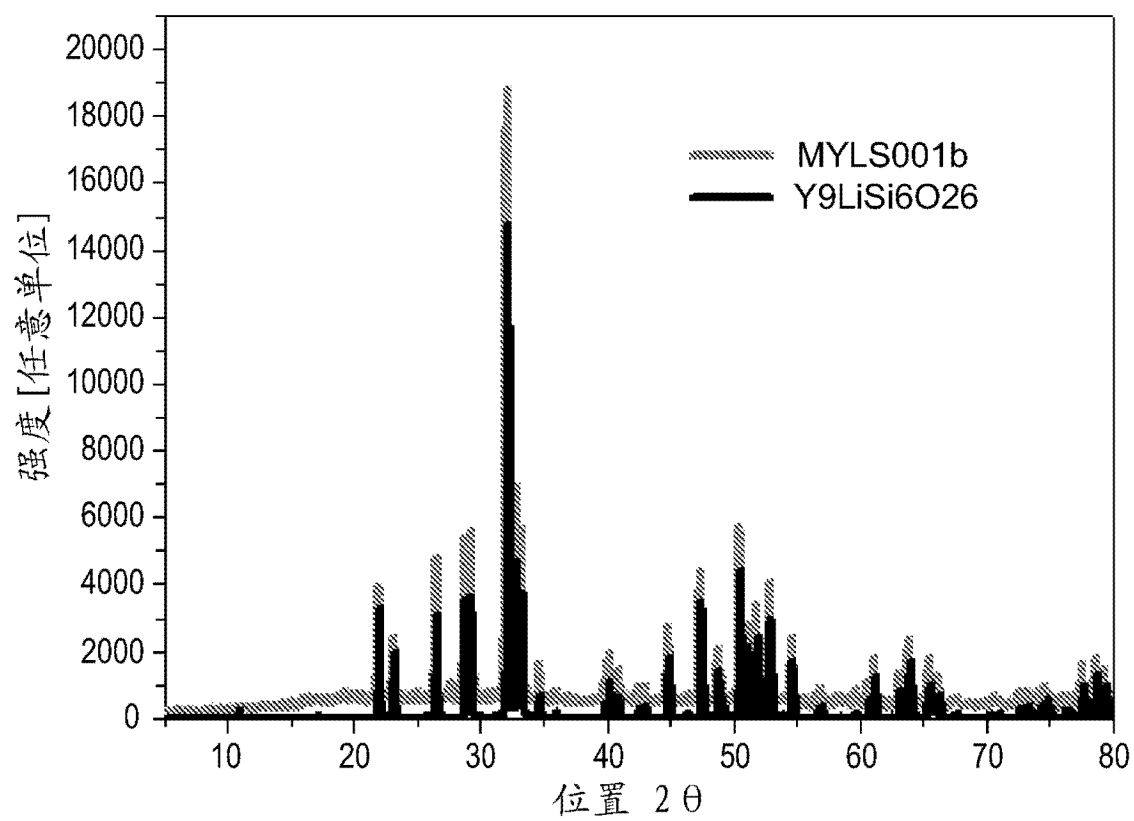


图 7

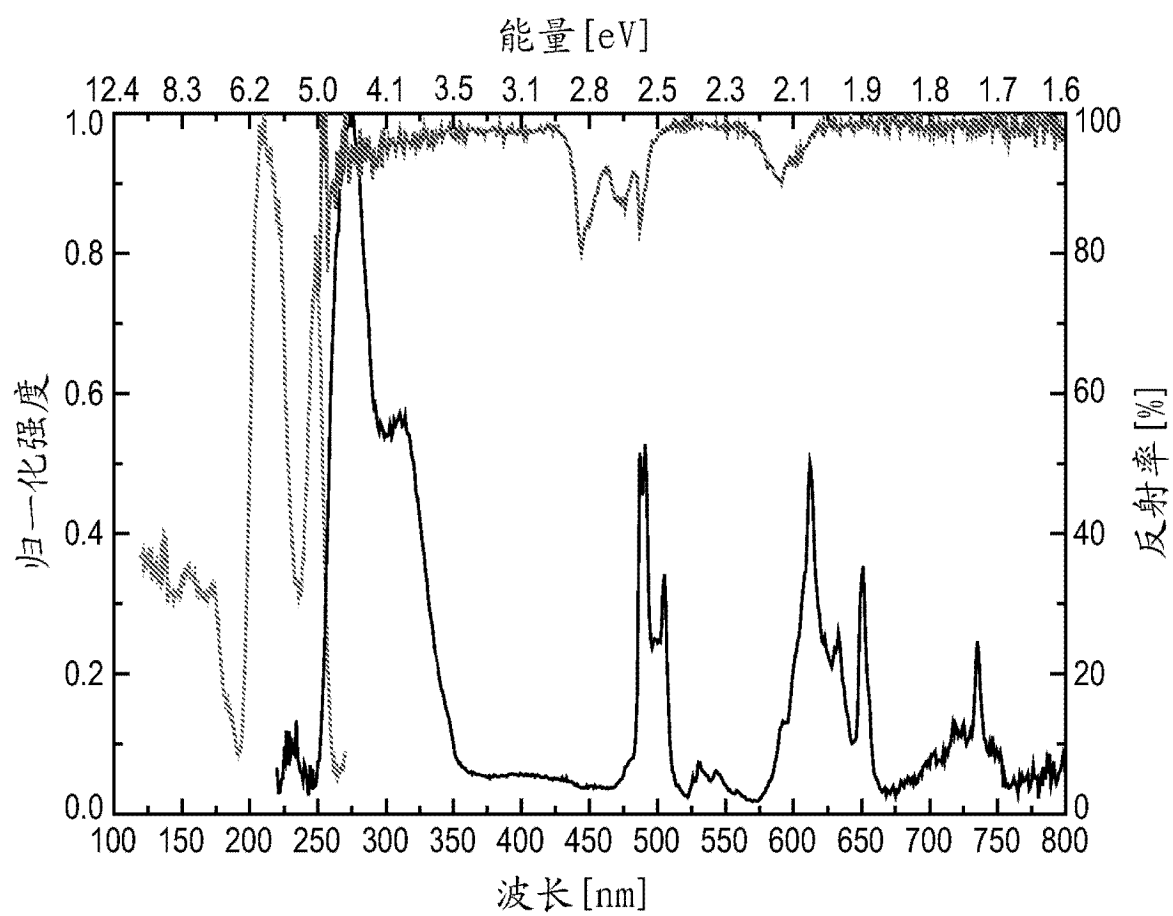


图 8

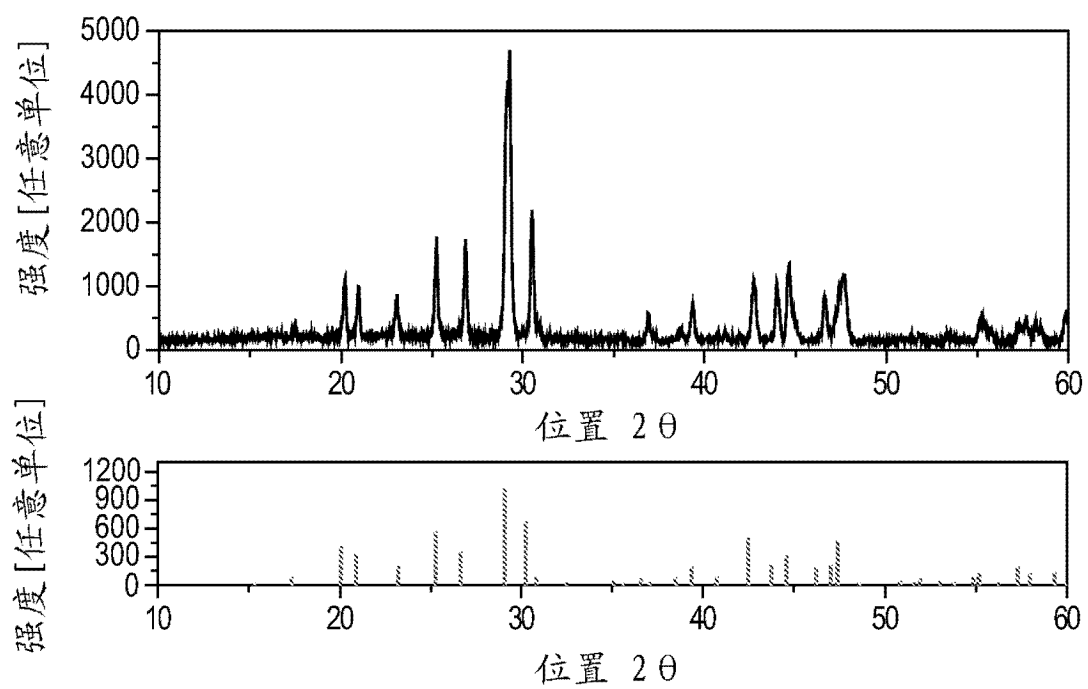


图 9

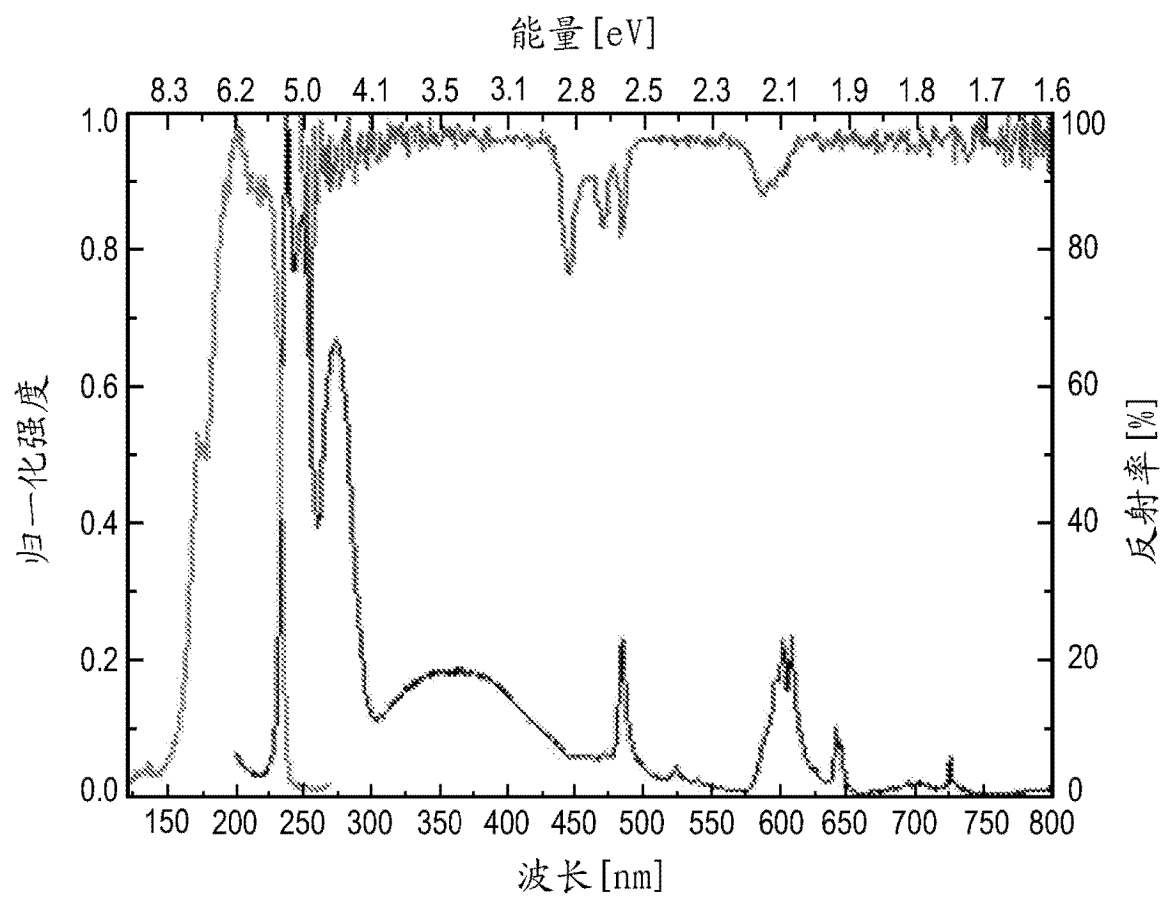


图 10