(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101743613 B
(45)授权公告日 2014.05.07

(21)申请号 200880024611.2
(22)申请日 2008.07.09
(30)优先权数据
102007033028.8 2007.07.16 DE
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2010.01.13
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2008/058894 2008.07.09
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2009/010430 DE 2009.01.22
(73)专利权人 奥斯兰姆有限公司
地址 德国慕尼黑
(72)发明人 弗兰克·耶尔曼 阿明·康拉德 马丁·察豪
(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 陈炜 许伟群
(51)Int.Cl.
H01J 61/44(2006.01)
C09K 11/77(2006.01)

(56)对比文件
US 20040095058A1 ,2004.05.20, 全文.
EP 1428863A1 ,2004.06.16, 全文.
WO 2007054875A1 ,2007.05.18, 摘要、说明书第5页第32行-第7页第28行、附图1A-B.

审查员 梁忠益

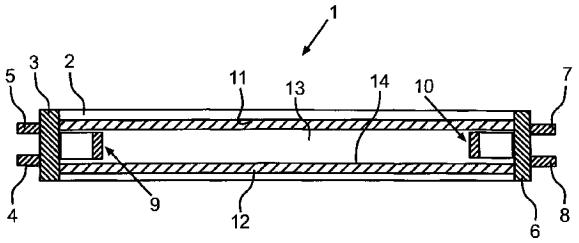
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

放电灯和用于放电灯的发光材料化合物

(57)摘要

本发明涉及一种用于放电灯(1)的发光材料化合物，其中该发光材料化合物具有在绿色光谱范围中的发射光谱，并且构建用于吸收由Hg源在可见光谱范围中发射的辐射并且用于将Hg源的该可见辐射转换到发光材料化合物的发射光谱中。本发明还涉及一种具有这种发光材料化合物的放电灯。



CN 101743613 B

1. 一种用于放电灯 (1) 的发光材料化合物，其特征在于，该发光材料化合物具有在绿色光谱范围中的发射光谱，并且构建用于吸收由 Hg 源在可见光谱范围中发射的辐射并且用于将 Hg 源的该可见辐射转换到发光材料化合物的发射光谱中，所述发光材料化合物具有正硅酸盐或 SrSiON 作为组分，其特征在于，

由硼酸盐、磷酸盐、三元材料或氟化物构成的保护层围绕各个发光材料颗粒，其中，所述正硅酸盐由式 $(Ba,Sr,Ca)_2SiO_4$ 形成。

2. 根据权利要求 1 所述的发光材料化合物，其特征在于，保护层包括硼酸铝和 / 或磷酸铝。

3. 根据权利要求 1 所述的发光材料化合物，其特征在于，该发光材料化合物对于小于 440nm 的波长的辐射具有强的吸收。

4. 根据权利要求 1 所述的发光材料化合物，其特征在于，该发光材料化合物对于大约 254nm 的波长的辐射具有非常强的吸收。

5. 根据上述权利要求之一所述的发光材料化合物，其特征在于，该发光材料化合物对于大于 530nm 的波长的辐射具有弱的吸收。

6. 根据权利要求 1 至 4 中任意一项所述的发光材料化合物，其特征在于，发射光谱具有在 500nm 到 565nm 之间的主波长。

7. 根据权利要求 6 所述的发光材料化合物，其特征在于，所述发射光谱具有 555nm 的主波长。

8. 根据权利要求 1 至 4 中任意一项所述的发光材料化合物，其特征在于，发射带的半值宽度小于 100nm。

9. 根据权利要求 1 至 4 中任意一项所述的发光材料化合物，其特征在于，该发光材料化合物掺杂有 Eu。

10. 根据权利要求 9 所述的发光材料化合物，其特征在于，Eu 掺杂的重量成分在 0.1% 到 15% 之间。

11. 根据权利要求 9 所述的发光材料化合物，其特征在于，Eu 掺杂的重量成分在 1% 到 2% 之间。

12. 一种放电灯，其具有放电容器 (2)，在该放电容器的内侧 (11) 上构建有发光材料层 (12)，其特征在于，发光材料层 (12) 具有根据上述权利要求中任一项所述的发光材料化合物。

13. 根据权利要求 12 所述的放电灯，其特征在于，发光材料层 (12) 直接构建在放电容器 (2) 的内侧 (11) 上。

14. 根据权利要求 12 或 13 所述的放电灯，其特征在于，该放电灯构建为低压汞放电灯。

放电灯和用于放电灯的发光材料化合物

技术领域

[0001] 本发明涉及一种放电灯的发光材料化合物以及一种放电灯，尤其是一种低压汞放电灯。

背景技术

[0002] 对于承受较低热负荷的、放电电流小于 200mA 的放电灯而言，为了提高色彩饱和度而在放电灯的放电容器的外侧上安置有膜作为滤色器。针对绿色荧光灯的色彩饱和度为此而安置有绿色膜。对于承受低热负荷的、放电电流小于 200mA 的放电灯而言，可以使用着色的或者设置有染料的膜，例如由 PET、PC 或者 VPA 制成的膜。

[0003] 对于承受较高热负荷的、放电电流例如大约 300mA 的放电灯而言，可以使用相应着色的硅橡胶。这些解决方案的缺点在于：由于在外侧上的附加的涂层形成了与安置在放电灯的内侧上相比更为昂贵的实施形式。此外，由于彩色的管材料的滤光作用而产生比较低的光产出。

发明内容

[0004] 本发明的任务是提出一种发光材料化合物以及一种放电灯，其可以降低成本地制造并且此外还能够实现比较高的光产出。

[0005] 该任务通过具有根据权利要求 1 所述的特征的发光材料化合物以及具有根据权利要求 13 所述的特征的放电灯来解决。

[0006] 根据本发明的用于放电灯的发光材料化合物具有在绿色光谱范围中的发射光谱，并且构建用于吸收由 Hg（汞）源在可见光谱范围中发射的辐射，并且用于将该 Hg 源的可见辐射转换到发光材料化合物的发射光谱中。通过该发光材料化合物，可以实现产生绿色光的放电灯的明显更高的色彩饱和度。此外，可以实现与现有技术中的放电灯相比具有相同的发射的更为紧凑的灯类型的制造。尤其是以此方式可以改进地构建和制造没有外壳灯泡的紧凑型荧光灯。

[0007] 通过该发光材料化合物也可以改进发射绿色光的放电灯的效率。

[0008] 优选地，发光材料化合物无 Tb（鋱）和无 Mn（锰）地构建。由此也可以制造降低成本的发光材料化合物，该发光材料化合物有助于放电灯的更好的效率。

[0009] 根据本发明的发光材料化合物由此具有一种发射特性，其中可以发射具有适当色度坐标的合适的光谱，并且此外 Hg 源的可见 Hg-Vis 辐射不仅被吸收而且可以转换成发光材料化合物的发射光谱。相对于现有技术中已知的具有吸收性的滤色器的解决方案，通过对该可见 Hg 辐射的吸收和转换，在放电灯具有较高效率的情况下同时实现了的较高的色彩饱和度。于是不需要滤色器。

[0010] 优选地，发光材料化合物构建为使得其对于具有大约 254nm 的波长的辐射而言具有非常强的吸收。具有这种波长的辐射在低压汞放电灯中的低压汞放电的情况下作为主强度被发射。非常强的吸收的特征在于：在 45° /0° 几何测定中，被挤压的粉料片

(Pulvertablette) 的反射性相对于 Al_2O_3 标准小于 40％。

[0011] 此外，发光材料化合物优选构建为使得其对于小于 440nm 的波长的辐射而言具有强的吸收。在此，强的吸收意味着：在 45° /0° 几何测定中，被挤压的粉料片的反射性相对于 Al_2O_3 标准小于 60％。

[0012] 优选地，发光材料化合物构建为使得其对于具有大于 530nm 的波长的辐射而言具有弱的吸收。弱的吸收意味着：在 45° /0° 几何测定中，被挤压的粉料片的反射性相对于 Al_2O_3 标准大于 90％。

[0013] 优选地，发光材料化合物的发射光谱具有在 500nm 到 565nm 之间的主波长。尤其是，发光材料化合物具有在 555nm 的范围中的主波长。由此，尤其是可以提供发射绿色光的、具有在 555nm 的范围中的主发射波长的放电灯，这些放电灯可以构建为具有大于 80％的色彩饱和度。这是色彩饱和度的显著提升，因为在现有技术中已知的具有在上述波长范围中的发射光谱的灯仅仅达到最大至 60％的色彩饱和度。此外，在具有这种发光材料化合物的灯中能够实现更高的光产出。

[0014] 优选地，根据本发明的发光材料化合物的发射带的半值宽度小于 100nm。

[0015] 优选地，发光材料化合物具有正硅酸盐作为组成部分。优选地，正硅酸盐由式子 $(Ba,Sr,Ca)_2SiO_4$ 形成。

[0016] 优选地，也可以设计的是，发光材料化合物具有选自氮化物或者氮氧化物类的发光材料作为组成部分，尤其是 $(Sr_{1-x-y}Ba_xCa_y)Si_2O_2N_2$:Eu，其在下面缩短地表示为 SrSiON。正是通过发光材料化合物的这两种有利的不同的组成部分可以分别实现在较高的光产出的情况下提高绿色放电灯的色彩饱和度。

[0017] 优选地，发光材料化合物、尤其是发光材料化合物的组成部分以 Eu（铕）掺杂。Eu 掺杂的重量成分优选在 0.1％到 15％之间，尤其是在 0.2％到 2％之间。尤其是，Eu 掺杂的重量成分在 1％到 2％之间。这种特定的重量成分在具有 SrSiON:Eu 的发光材料化合物的情况下是特别优选的。

[0018] 发光材料化合物因此并不像在现有技术中的情况那样包含含有 Tb 的组成部分，譬如 LAP、CAT 或者 CBT，而是尤其包含 SrSiON 或正硅酸盐。替代现有技术中已知的含有 Mn 的化合物如 ZnS:Mn 或者 BAM:Eu，根据本发明的发射绿光的发光材料化合物的这些组成部分也使用 Mn。

[0019] 可以设计的是，根据本发明的发光材料化合物和 / 或有利的实施形式的至少之一仅仅由各所述的组成成分构成并且因此不包含其他化学组成部分。然而，也可以设计的是，这并非是最终的组分说明，而是根据本发明的发光材料化合物和 / 或其有利的实施形式此外也可以包括其他化学组成部分，尤其是他发光材料。

[0020] 应明确提及的是，所有针对发光材料化合物而说明的组成部分的化学式称为理想式，然而所有超出该理想式的、在化学计量上具有（微小）偏差的化合物也明确地一同被本发明包括。这特别是适于如下偏差情况：其中晶体结构保持相同，并且在发射光谱和吸收光谱中的偏差在峰位置方面相差小于 1％，并且在峰宽度方面相差小于 5％。

[0021] 通过以下说明补充几个其他发光材料或者发光材料化合物的组成部分的理想式：

[0022] CAT 表示 $(Ce,Tb)MgAl_{11}O_{19}$；LAP 表示 $(La,Ce,Tb)PO_4$；BAM 表示 $(Ba,Eu)MgAl_{10}O_{17}$；

BAMMn 表示 (Ba,Eu)(Mg,Mn)$Al_{10}O_{17}$;CBT 表示 (Gd,Ce,Tb)(Mg,Zn,Mn)B_5O_{10} ;SCAP 表示 (Sr,Ba,Ca,Mg,Eu)$_5(PO_4)_3$(F,Cl) ;SCAPMn 表示 (Sr,Ba,Ca,Mg,Eu,Mn)$_5(PO_4)_3$(F,Cl) ;硅酸锌表示 (Zn,Mg,Mn)$_2SiO_4$;YOE 表示 Y_2O_3:Eu。

[0023] 此外,本发明还涉及一种放电灯,其具有放电容器,在放电容器的内侧构建有发光材料层。该发光材料层具有根据本发明的发光材料化合物或者其有利的扩展形式。通过在放电灯的内部使用根据本发明的发光材料,能够实现与现有技术相比成本更为低廉的实现,其中附加地可以改进发射绿色光的放电灯的效率。此外还可以提高光产出。

[0024] 优选地,发光材料层直接构建在放电容器的内侧上。

[0025] 优选地,发光材料层的发光材料化合物用保护层包围,使得发光材料颗粒或者发光材料化合物嵌在保护层中。

[0026] 可以设计的是,保护层的材料组分与发光材料化合物的材料组分不同。

[0027] 对于应用于荧光灯和紧凑型荧光灯的发光材料的适宜性的标准可以是 :提供了相对于激发的辐射的稳定性,对于 Hg 的低的亲合力占优势并且由此在灯工作期间对 Hg 的低的吸收性占优势。其他的标准可以是在水中的稳定性,由此可以使用目前常用的环境友好的涂覆方法,其中使用水基悬浮液。

[0028] 上述标准可以特别优选地通过上述的包围发光材料层的发光材料化合物的保护层来满足。优选地,在这种涂覆的情况下围绕各个发光材料颗粒形成尽可能致密的并且薄的保护层。该保护层在其组成成分方面与发光材料颗粒的内部的组成成分或者中间的组成成分不同。表面的组成成分例如可以以表面敏感的方法如 XPS 或者 SNMS 来确定,发光材料的中间的组成成分可以以体积敏感的方法如 EDX、RFA 或者化学分析来确定。

[0029] 可以设计的是,保护层具有金属氧化物。例如,可以设计 Al_2O_3、Y_2O_3 或者 SiO_2 作为金属氧化物。也可以设计的是,保护层具有硼酸盐或者磷酸盐。同样,保护层可以包括氟化物。同样可能的是,保护层包括三元材料如硼酸铝或者磷酸铝。

[0030] 通常设置有在水中具有正的表面电荷的材料或者金属氧化物,因为它们在趋势上降低了 Hg 的吸收。因此,Al_2O_3 和 Y_2O_3 是特别适合的。

[0031] 另一方面,保护层也可以由 SiO_2 通常特别密、薄并且价格低廉地制造,并且导致对辐射稳定性和水稳定性的改进,使得尽管有较少的表面电荷并且在趋势上具有较高的 Hg 的吸收仍然可以应用该保护层。

[0032] 优选地,发光材料层的这种涂覆的并且因此借助保护层包围的发光材料化合物使用在放电灯中。

[0033] 放电灯尤其是构建为低压汞放电灯。

[0034] 这种放电灯的潜在应用例如可能在发光的并且使用在交通中的用于产生交通信号的部件中。此外,这种放电灯可以应用于指示紧急出口。相应的应用也可以设计在野营照明或者效果照明中。

[0035] 尤其是,在根据本发明的发光材料的情况下或者在根据本发明的发光材料化合物的情况下给出如下可能性 :使用具有不同的色度坐标的正硅酸盐。

[0036] 可以设计的是,根据本发明的发光材料化合物和 / 或有利的实施形式中的至少一个仅仅由上述的各组成成分构成并且因此不包括其他化学组成部分。然而也可以设计的是,这并非是最终的组分说明,根据本发明的发光材料化合物和 / 或有利的实施形式此外

也可以包括其他化学组成部分，尤其是他发光材料。

附图说明

[0037] 以下参照示意性附图更为详细地阐述了本发明的实施例。其中：

[0038] 图 1 示出了根据本发明的放电灯的示意性剖面图。

[0039] 图 2 示出了曲线图，在其中示出了在现有技术中已知的发光材料以及根据本发明的发光材料化合物的一个实施形式的发射光谱。

[0040] 图 3 示出了表，在其中说明了现有技术中的发光材料的光技术特性以及根据本发明的发光材料化合物的实施形式的特性。

具体实施方式

[0041] 在图 1 中以示意性剖面图示出了放电灯 1，其设计为低压汞放电灯。放电灯 1 杆状地构建并且包括管状的放电容器 2，该放电容器是玻璃泡。在放电容器 2 的一个端部处安置有灯头 3，该灯头具有向外延伸的电接触部 4 和 5。在放电容器 2 的对置的侧上同样设置有灯头 6，在其上固定有向外延伸的电接触部 7 和 8。这些电接触部 7 和 8 通过馈电装置与电极 10 电连接，该电极延伸进放电容器 2 的放电空间 13 中。电接触部 4 和 5 以相应的方式与馈电装置连接，这些馈电装置与另一电极 9 相连，其中该电极 9 也延伸进放电容器 2 的放电空间 13 中。

[0042] 在放电容器 2 的内侧 11 上构建有发光材料层 12，该发光材料层在该实施例中在放电容器 2 的整个长度上延伸。发光材料层 12 在该实施例中直接构建在内侧 11 上。在所示的实施形式中仅仅示出了发光材料层 12，其中可以设计的是，在朝着放电空间 13 的上侧 14 上并且由此在背离放电容器 2 的内侧 11 的上侧 14 上也构建有另外的层。该另外的层例如可以是用于发光材料层 12 的发光材料化合物的保护层。同样在该上侧 14 上也可以直接或者间接构建有另外的发光材料层。同样可以设计的是，在发光材料层 12 和内侧 11 之间设置和构建另外的层。

[0043] 发光材料层 12 包括多个发光材料颗粒或者发光材料化合物，其中发光材料化合物具有在绿色光谱范围中的发射光谱，并且构建用于吸收由 Hg 源在可见光谱范围中发射的辐射并且将 Hg 源的该可见辐射转换成发光材料化合物的发射光谱。

[0044] Hg 源理解为汞原子或者汞离子，其在放电空间 13 中的低压放电期间通过由电极 9 或者 10 发射的电子激发并且发射上述辐射。

[0045] 在发光材料层 12 中的发光材料化合物发射具有适当色度坐标的合适的光谱。

[0046] 优选地，发光材料化合物构建为使得其在 254nm 波长的情况下非常强烈地进行吸收（其中低压汞放电的主强度在该波长情况下发射），在小于 440nm 的波长的情况下强烈地进行吸收并且在大于 530nm 的波长范围的情况下弱地进行吸收。此外，发光材料化合物构建为使得提供具有在 500nm 到 565nm 之间的占优势波长的绿光发射。

[0047] 特别地，具有设计有发光材料化合物的发光材料层 12 的放电灯 1 构建为使得在 555nm 的范围中出现主波长。

[0048] 在该实施例中设计的是，发光材料层 12 的发光材料化合物以铕掺杂。尤其是，当发光材料化合物是 SrSiON:Eu 时，铕的掺杂在 1％到 2％之间。

[0049] 也可以设计的是，发光材料化合物是以铕掺杂的正硅酸盐，其中该正硅酸盐由通式 $(Ba,Sr,Ca)_2SiO_4$ 形成。

[0050] 发光材料化合物优选用金属氧化物、硼酸盐、磷酸盐或者三元材料构成的保护层包围。

[0051] 通过发光材料化合物发射具有光色 66 的光。

[0052] 在图 2 中示出了一曲线图，其中按照虚线示出了现有技术中已知的发光材料的发射光谱（光色 66），并且示出了根据本发明的发光材料或者根据本发明的发光材料化合物的包括组成部分 SrSiON 的组成部分。现有技术中已知的并且通过虚线示出的、已知发光材料的变化过程涉及发光材料 LAP。明显可看到在光谱之间的不同，由此从中也可以看出根据本发明的发光材料化合物的改进的特性。

[0053] 在图 3 中示出了一表，其中在前两行中以色度或标准色值成分 x 和 y 说明了根据本发明的发光材料化合物的实施例。此外，还说明了主波长 lam_dom 以及以百分比表示的色彩饱和度。与此相比，在最后一行中示出了现有技术中已知的发光材料 LAP 的相应值和参数的说明。可以看出的是，在基本上相同的标准色值成分的情况下，与现有技术中已知的发光材料相比，借助根据本发明的发光材料化合物的实施例可以实现明显更高的色彩饱和度。

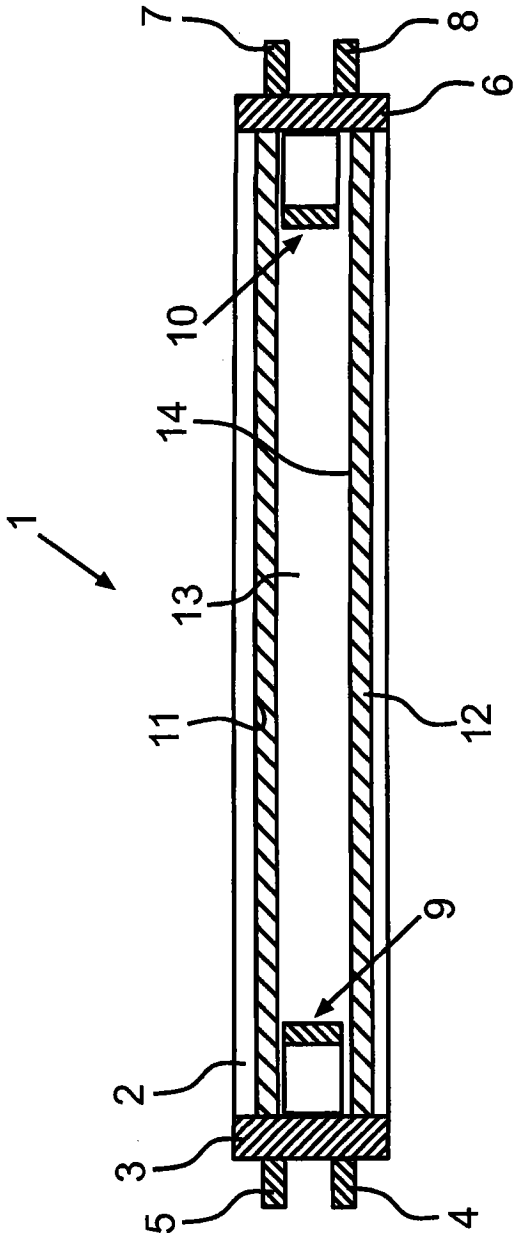


图 1

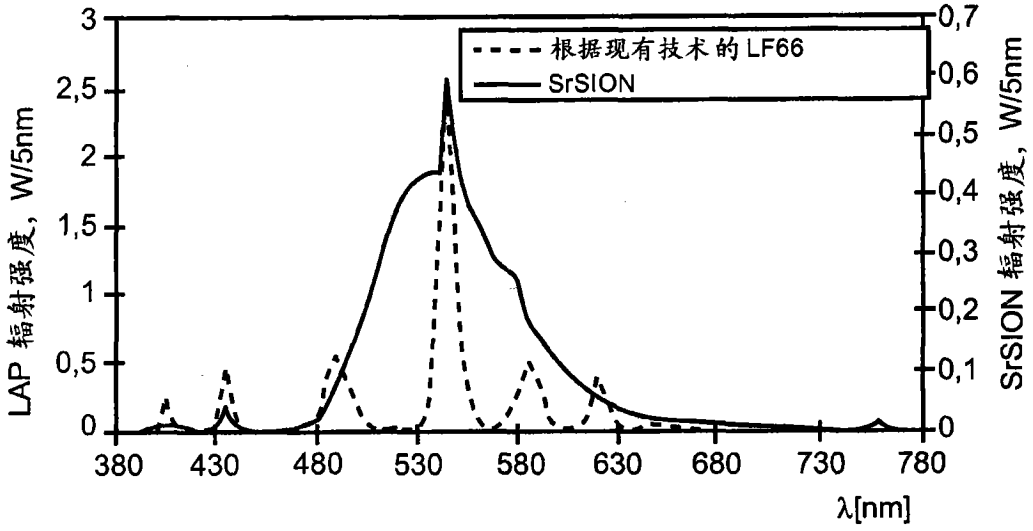


图 2

族	x	y	lam_dom, nm	饱和度, %
Sr-SION: Eu 1% (TF 92a/05)	0,328	0,605	554,1	82%
Sr-SION: Eu 2% (TF 93a/05)	0,337	0,610	555,5	86%
L145P Ch. 19	0,329	0,532	555,3	61%

图 3