



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105164358 B

(45)授权公告日 2017.06.09

(21)申请号 201480025084.2

(22)申请日 2014.05.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105164358 A

(43)申请公布日 2015.12.16

(30)优先权数据
MI2013A000774 2013.05.10 IT

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.11.03

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2014/061318 2014.05.09

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/181296 EN 2014.11.13

(73)专利权人 工程吸气公司
地址 意大利米兰

(72)发明人 卡洛杰罗·夏夏
阿莱西奥·科拉扎
科拉多·卡雷蒂

(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 王萍 陈炜

(51)Int.Cl.
G02B 5/02(2006.01)
E06B 3/663(2006.01)
F21V 8/00(2006.01)
F21V 33/00(2006.01)
审查员 相超

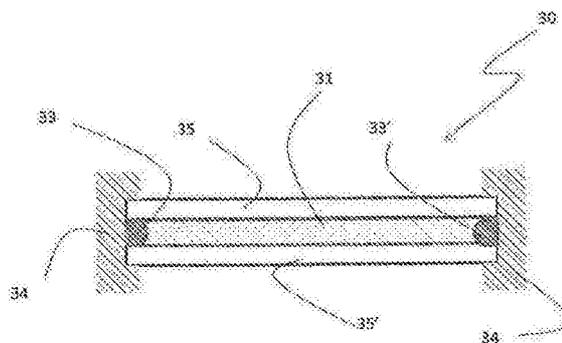
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

复合透明发光装置

(57)摘要

提供了一种复合透明发光装置,包括透明元件、均匀分布的低浓度介电颗粒,反射周边以及周边分立光源。复合透明发光装置不仅在其非操作状态下具有改进的外观,而且同时当其主动发光时,即当在其周边上的分立光源开启时,能够提供高质量的照明。



1. 一种复合透明发光装置,包括:复合透明元件以及与所述复合透明元件周边光耦合的分立光源;限定所述复合透明发光装置的边界的反射框,所述反射框存在于所述复合透明发光装置周边的至少80%上,其特征在于:

- a. 所述复合透明元件包括透明基体和均匀分散的介电颗粒,
- b. 所述透明基体在500nm处计算的光学消光系数等于或小于 0.009cm^{-1} ,以及
- c. 所述介电颗粒的体积浓度在如下之间:

$$c_{Max} \left[\frac{Vol}{Vol} \right] = \begin{cases} 6 \cdot 10^{-11.2} \cdot \left[\rho^3 \left(\frac{m^2-1}{m^2+2} \right)^2 \right]^{-1} & \text{如果 } 10^{-13} \leq \rho^6 \left(\frac{m^2-1}{m^2+2} \right)^2 < 10^{-7} \\ 10^{-5.3} \cdot \rho & \text{如果 } 10^{-7} \leq \rho^6 \left(\frac{m^2-1}{m^2+2} \right)^2 < 10^{10} \end{cases}$$

与

$$c_{Min} \left[\frac{Vol}{Vol} \right] = \begin{cases} 6 \cdot 10^{-12.8} \cdot \left[\rho^3 \left(\frac{m^2-1}{m^2+2} \right)^2 \right]^{-1} & \text{如果 } 10^{-13} \leq \rho^6 \left(\frac{m^2-1}{m^2+2} \right)^2 < 10^{-7} \\ 10^{-6.7} \cdot \rho & \text{如果 } 10^{-7} \leq \rho^6 \left(\frac{m^2-1}{m^2+2} \right)^2 < 10^{10} \end{cases},$$

其中 ρ 是以 μm 为单位表示的平均介电颗粒尺寸,而 m 是在500nm处得到的所述介电颗粒的折射率与所述透明基体的折射率之比。

2. 根据权利要求1所述的复合透明发光装置,其中,所述介电颗粒的体积浓度为:
 - 如果 $20\mu\text{m} > \rho \geq 5\mu\text{m}$,那么介电颗粒的体积浓度在 10^{-6} 与 10^{-5} 之间,
 - 如果 $1\mu\text{m} > \rho > 0.3\mu\text{m}$,那么介电颗粒的体积浓度在 10^{-6} 与 10^{-5} 之间,或者
 - 如果 $0.1\mu\text{m} > \rho > 0.04\mu\text{m}$,那么介电颗粒的体积浓度在 $10^{-4.5}$ 与 10^{-3} 之间。
3. 根据权利要求1或2所述的复合透明发光装置,其中,所述均匀分散的介电颗粒存在于所述复合透明元件内。
4. 根据权利要求1或2所述的复合透明发光装置,其中,所述均匀分散的介电颗粒作为沉积在透明基板上的附加层而存在。
5. 根据权利要求1或2所述的复合透明发光装置,其中,所述分立光源在所述复合透明元件内,并且所述分立光源在所述复合透明元件内的深度等于或小于2cm。
6. 根据权利要求1或2所述的复合透明发光装置,其中,所述分立光源在所述复合透明元件的外部并且与所述复合透明元件光耦合。
7. 根据权利要求4所述的复合透明发光装置,其中,所述分立光源与所述透明基板的至少两个相对侧光耦合。
8. 根据权利要求1或2所述的复合透明发光装置,其中,所述复合透明元件具有矩形或方形形状。
9. 根据权利要求1或2所述的复合透明发光装置,其中,所述复合透明元件周边每单位长度的所述分立光源的数目相应于沿着所述复合透明发光装置周边每米长度5W至每米长度18W之间的功率供给。
10. 根据权利要求1或2所述的复合透明发光装置,其中,来自所述分立光源的总的光输出为在所述复合透明发光装置的表面的每平方米2000流明至每平方米5000流明之间。

11. 根据权利要求1或2所述的复合透明发光装置,其中,所述分立光源包括LED、OLED、OLET。

复合透明发光装置

技术领域

[0001] 本发明涉及复合透明发光装置。

背景技术

[0002] 近年来,已经有一些活动来改善透明元件的外观和特性以给予透明元件另外的性能并且将透明元件的原有功能从无源元件改变成有源装置。

[0003] 例如,对于建筑窗,已经实施了一些活动以使透明元件成为在夜间期间的环境照明源,例如在国际专利申请WO 2009/040724中所描述。在这种情况下,通过将有机发光元件置于入射太阳辐射路径中来获得技术效果;这样的解决方案是复杂的、昂贵的并且不能避免对窗透明度的消极影响,除非使用非常昂贵的材料和处理。

[0004] 在国际专利申请WO 2012/041480和WO 2007/047684中描述了其他解决方案。在这些情况下,已经描述了与在窗的中心部分更密集的分散颗粒耦合的周边光源以便获得亮度输出。这样的浓度梯度具有影响窗透明度和均匀性的缺点。

[0005] 美国专利申请8,237,352示出了将与具有均匀的高浓度磷光成分的LED灯耦合的光致发光片,但是没有解决片的透明度问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的是通过提供一种复合透明发光装置来克服已知技术中仍然存在的缺点,该复合透明发光装置在白天均匀地透明,并且同时能够在夜间期间(即,当开启时)变成优良质量的均匀光源。

[0007] 借助于本发明来获得这些效果,本发明的第一方面在于一种复合透明发光装置,包括:透明元件,该透明元件具有与透明元件周边光耦合的分立光源;限定复合透明发光装置的边界的反射框。所述反射框覆盖复合透明发光装置周边的至少80%。透明元件的特征在于:

[0008] a. 该透明元件包括具有均匀分散的介电颗粒的透明基体,

[0009] b. 该透明基体在500nm处得到的光学消光系数等于或小于 0.009cm^{-1} ,以及

[0010] c. 上述介电颗粒的体积浓度在如下之间:

$$c_{\text{Max}} \left[\frac{\text{Vol}}{\text{Vol}} \right] = \begin{cases} 6 \cdot 10^{-11.2} \cdot \left[\rho^3 \left(\frac{m^2 - 1}{m^2 + 2} \right)^2 \right]^{-1} & \text{如果 } 10^{-13} \leq \rho^6 \left(\frac{m^2 - 1}{m^2 + 2} \right)^2 < 10^{-7} \\ 10^{-5.3} \cdot \rho & \text{如果 } 10^{-7} \leq \rho^6 \left(\frac{m^2 - 1}{m^2 + 2} \right)^2 < 10^{10} \end{cases}$$

[0012] 与

$$[0013] \quad c_{\text{Min}} \left[\frac{\text{Vol}}{\text{Vol}} \right] = \begin{cases} 6 \cdot 10^{-12.8} \cdot \left[\rho^3 \left(\frac{m^2-1}{m^2+2} \right)^2 \right]^{-1} & \text{如果 } 10^{-13} \leq \rho^6 \left(\frac{m^2-1}{m^2+2} \right)^2 < 10^{-7} \\ 10^{-6.7} \cdot \rho & \text{如果 } 10^{-7} \leq \rho^6 \left(\frac{m^2-1}{m^2+2} \right)^2 < 10^{10} \end{cases}$$

[0014] 其中 ρ 是以 μm 为单位表示的平均介电颗粒尺寸,而 m 是在500nm处得到的介电颗粒的折射率与透明基体的折射率之比。

[0015] 优选地,复合透明发光装置具有的介电颗粒的体积浓度为:

[0016] • 如果 $20\mu\text{m} > \rho \geq 5\mu\text{m}$,那么在 10^{-6} 与 10^{-5} 之间,

[0017] • 如果 $1\mu\text{m} > \rho > 0.3\mu\text{m}$,那么在 10^{-6} 与 10^{-5} 之间,或者

[0018] • 如果 $0.1\mu\text{m} > \rho > 0.04\mu\text{m}$,那么在 $10^{-4.5}$ 与 10^{-3} 之间。

附图说明

[0019] 将借助于以下附图进一步示出本发明,其中:

[0020] • 图1是根据本发明的复合透明发光装置的俯视图的示意图,

[0021] • 图2是根据本发明的透明发光装置的可替换实施方式的俯视图的示意图,

[0022] • 图3是根据本发明的复合透明发光装置的另一可替换实施方式的截面示意图,

[0023] • 图4至图6示出了以三种不同类型的材料粉末以及变化的样品浓度加载,在可见光谱上关于消光系数而采集的试验数据,

[0024] • 图7示出了对于根据本发明制成的透明子组件的CCD相机的记录的图示,以及

[0025] • 图8示出了对于未根据本发明制成的透明子组件的CCD相机记录的图示。

具体实施方式

[0026] 在附图中,将省略对于发明构思的说明来说不必要的辅助元件,例如,参照图1至图3,未示出分立(discrete)光源的电源、开关和控制器。此外,已经将一些特征放大以增强对附图的理解,其中,特别地但不排他地参照图1和图2的介电颗粒的尺寸,这些特征是本发明与其可选地结合冷光的散射性能有关的主要部件。

[0027] 本发明人已经发现了如下一组特征,在例如在建筑窗、内壁隔板、灯具中利用发光装置的透明度时该组特征对于发光装置在非操作状态下具有改进的外观是必要的,并且同时当发光装置发光时,即当在其周边上的分立光源开启时,能够提供高质量的照明。高质量的照明是指光令人愉悦地扩散,而没有可见的刺眼或光闪耀。

[0028] 这样的特征是均匀分布的低浓度介电颗粒与反射框的使用相结合以通过多次反射引导光并使光改向离开面板。在已知技术中未公开这样的特征及其组合。

[0029] 均匀分布的介电颗粒意指在包含介电颗粒的透明发光元件的任何点, 10^{-2}cm^3 体积内的颗粒数目(在全部体积被包含在这样的组成元件中的条件下)等于面板中的平均值或者相对于面板中的平均值差异小于10%。在实践中,验证该条件的简单方式是验证发光元件的中心部分的浓度与周边体积中的浓度之间的差异等于或小于10%。上述限定还考虑了包含有散射颗粒的发光组成元件可能在发光装置的边缘附近和/或在分立光源的直接所在之处存在不连续(缺少介电颗粒)。

[0030] 通常这样的周边区域(当存在时)距发光装置边界远至3cm。

[0031] 根据本发明的复合透明发光装置包括透明元件,关于透明元件材料期望是如下材料:在500nm处得到的材料的光学消光系数 α 等于或小于 0.009cm^{-1} 。

[0032] 其中该系数 α 被定义为:

$$[0033] \quad \alpha = -\frac{1}{d} * \ln\left(\frac{T}{100}\right)$$

[0034] 并且

$$[0035] \quad T = 100 * \frac{I_{out}}{I_{in}} + R$$

$$[0036] \quad R = 100 * \frac{I_{back}}{I_{in}}$$

[0037] 其中:

[0038] -d是透明元件厚度,

[0039] - I_{in} 和 I_{out} 分别是入射光强度和已经穿过透明元件后的光强度,

[0040] - I_{back} 是暴露于入射光的表面反射的光,

[0041] -T是透射率以及R是反射率。

[0042] 在本发明中使用的优选的透明材料为玻璃、诸如聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)的聚合材料、聚碳酸酯(PC)、聚硅氧烷树脂、丙烯酸树脂、环氧树脂以及聚乙烯醇缩丁醛(PVB)。这些材料可以单独使用或者与透明基板组合使用,即,可以在玻璃基板上沉积薄层的透明元件(例如含有分散的介电颗粒的PMMA层)。优选的透明基板厚度在0.1mm与6mm之间。

[0043] 根据本发明的复合透明发光装置的介电颗粒浓度应当较低,意味着颗粒使得光学消光值升高 0.003cm^{-1} 与 0.03cm^{-1} 之间的量。

[0044] 这对应于在如下之间的介电颗粒体积浓度值(相对于基体体积的颗粒体积):

$$[0045] \quad \epsilon_{Max} \left[\frac{Vol}{Vol} \right] = \begin{cases} 6 \cdot 10^{-11.2} \cdot \left[\rho^3 \left(\frac{m^2 - 1}{m^2 + 2} \right)^2 \right]^{-1} & \text{如果 } 10^{-13} \leq \rho^6 \left(\frac{m^2 - 1}{m^2 + 2} \right)^2 < 10^{-7} \\ 10^{-5.3} \cdot \rho & \text{如果 } 10^{-7} \leq \rho^6 \left(\frac{m^2 - 1}{m^2 + 2} \right)^2 < 10^{10} \end{cases}$$

[0046] 与

$$[0047] \quad \epsilon_{Min} \left[\frac{Vol}{Vol} \right] = \begin{cases} 6 \cdot 10^{-12.8} \cdot \left[\rho^3 \left(\frac{m^2 - 1}{m^2 + 2} \right)^2 \right]^{-1} & \text{如果 } 10^{-13} \leq \rho^6 \left(\frac{m^2 - 1}{m^2 + 2} \right)^2 < 10^{-7} \\ 10^{-6.7} \cdot \rho & \text{如果 } 10^{-7} \leq \rho^6 \left(\frac{m^2 - 1}{m^2 + 2} \right)^2 < 10^{10} \end{cases},$$

[0048] 其中 ρ 是以 μm 为单位表示的平均介电颗粒尺寸,而 m 是在500nm处得到的介电颗粒的折射率与透明基质的折射率之比。

[0049] 更优选的是使用如下介电颗粒浓度的体积浓度:

[0050] • 对于 $20\mu\text{m} > \rho \geq 5\mu\text{m}$, 体积浓度在 10^{-6} 与 10^{-5} 之间,以便获得与辐射波长无关的光散射;

[0051] • 对于 $1\mu\text{m} > \rho > 0.3\mu\text{m}$, 体积浓度在 10^{-6} 与 10^{-5} 之间, 以便确保沿着面板所提取的光的高的均匀性;

[0052] • 对于 $0.1\mu\text{m} > \rho > 0.04\mu\text{m}$, 当 m 在0.933与1.067之间 (并且 $m \neq 1 \pm 0.007$) 时, 体积浓度在 $10^{-4.5}$ 与 10^{-3} 之间, 以便获得最大量的提取光以保持良好的透明度。

[0053] 重要的是要强调: 散射颗粒可以不具有球形形状, 并且颗粒将呈现粒径分布, 因此在上述公式中 ρ 指的是颗粒的平均半径, 或者在不规则形状的情况下, ρ 指的是颗粒半宽 (其对于每个颗粒通过将最大尺寸与最小尺寸的和除以4来给出) 的平均值。还考虑了可能存在的不同类型的颗粒, 每种类型的颗粒的特征在于其自身的粒径分布。

[0054] 在这一点上, 如果存在更多的颗粒和/或不同的粒径分布, 那么每种组分的最大浓度不应当超过公式中给出的 C_{max} 。特别地, 对于每种组分的上述 C_{min} 和 C_{max} 极限应当根据具体组分相对于介电颗粒的总体积的相对浓度来成比例地调整。例如, 如果存在40% $V_{\text{o1}}/V_{\text{o1}}$ 的散射颗粒A和60% $V_{\text{o1}}/V_{\text{o1}}$ 的散射颗粒B, 那么相对于基体的最大浓度和最小浓度由通过对于散射体A乘以系数0.4并且对于散射体B乘以系数0.6来校正的上述公式给出。

[0055] 适合于介电颗粒的材料示例为: 金属氧化物, 在该情况下, 优选的是Ti、Al、Zr、Hf、Ta、Y、Yb的氧化物; 硅酸盐, 在该情况下, 优选的是铝硅酸盐、 SiO_2 、玻璃珠; 白色和透明陶瓷珠; 白色和透明塑料珠; 硫酸钡。

[0056] 包含均分散的介电颗粒的基体的厚度优选地在0.1mm与6mm之间。

[0057] 适合用作根据本发明的复合透明发光装置中的介电颗粒的另一类材料是诸如Ce:YAG的无机磷光体、正硅酸盐、铝硅酸盐、氮化物、掺杂有铈的氮氧化物等。

[0058] 在本发明的可替换实施方式中, 透明元件还包含浓度在 10^{-6}mol/L 与 10^{-9}mol/L 之间的分散的荧光染料。适合的荧光染料的示例为: 如二吡啶衍生物, 香豆素, 二碳菁衍生物、内酯、恶嗪染料720、萘二甲酰亚胺衍生物、酞化青染料、血卟啉、吡咯甲川、噻吨、硫化罗丹明、罗丹明6G、二萘嵌苯衍生物、(异) 葱酮紫衍生物的有机分子; 无机量子点 (CuInS、ZnSe、ZnS、InP、CuInZnS等) 或纳米磷光体。

[0059] 根据本发明, 复合发光元件周边呈现的平均反射率等于或高于80%, 这考虑了100%的反射率是理想值 (尽管由于它们相当常规, 具有高于90%的反射率的材料可能对于本领域技术人员来说也容易确定) 的事实以及装置的周边的一些部分, 例如, 与分立光源对应的部分, 可能不反射的事实两者。可以通过各种等效解决方案例如金属导板 (metal guides)、金属层或膜的沉积、高反射率涂漆或涂层来给出反射框。

[0060] 将在本发明中采用的分立光源的示例为常规的LED, 优选的是使用蓝光LED或白光LED、激光器二极管、有机发光晶体管 (OLET) 或者有机发光二极管 (OLED)。这些分立光源被优选地设置在复合透明发光装置的至少两侧, 并且分立光源的数目使得所提供的功率在沿着装置周边每米5W与每米18W之间。优选地, 这样的分立光源提供了在复合透明发光装置的表面的每平方米2000流明与每平方米5000流明之间的总的光输出。

[0061] 图1示出了复合透明发光装置10的第一实施方式的示意性俯视图。在这种情况下, 在包含有均匀分散的介电颗粒的透明元件11中插入了一组分立光源13、13'、13''。例如通过沉积薄金属层使得复合透明发光装置10的四个侧面12、12'、12''、12'''成为反射性的。在这种情况下, 优选地, 分立光源安装进透明元件11内的长度等于或小于2cm。

[0062] 图2示出了复合透明发光装置20的第二实施方式的示意性俯视图, 复合透明发光

装置20包括:包含有均分分散的介电颗粒的透明元件21,所述元件具有周边22;具有外部周边和内部周边25的反射框24,反射框24与包含有介电颗粒和分立光源23、23'、23''、...的透明元件21部分地交叠。

[0063] 与图1中所示的实施方式类似,同样在这种情况下,优选地,出于操作的角度包含有介电颗粒的透明元件21失去不超过2cm,即,框与元件21的交叠等于或小于2cm。为了简单起见,框24已经被示出为单个元件,但是更方便的是通过将子组件接合在一起来获得框,即,最终的框是通过将子框(例如,4个子框,每个子框对应于复合透明发光装置的每个侧)耦接在一起来获得,这将简化组装操作以及服务操作(假如需要替换一个或更多个分立装置)两者。

[0064] 关于复合透明发光装置的形状,其不限于任何具体的形状,优选的是方形或矩形(如图1至图3中所示的一个形状),但是也可以使用圆形或椭圆形。由于可以成功地采用任何其他形状,因此本文中所述的形状仅作为非限制性示例被提供。

[0065] 虽然所有示意性呈现的实施方式示出了平面系统,但是这是优选的配置,还可以同样地采用弯曲的表面。

[0066] 图3示出了根据本发明的复合透明发光装置的第三实施方式30的示意性截面图。在这种情况下,包含有均匀分散的介电颗粒的透明元件31被夹在两个透明基板材料35和35'之间,与图1的情况类似,分立光源33和33'进入透明元件31内,并且复合透明发光装置30的边界由沿装置的周边侧延伸的反射框34给出。如已经描述的,可以通过将更多个子框接合来制造框34,并且框34应当提供适合的散热。

[0067] 图3中所示的实施方式对于建筑窗的情况来说是特别优选的,该种类的窗具有向在一些情况下可能与水分或氧反应的介电颗粒提供绝热作用以及免受周围试剂影响的保护作用两个外部透明基板35和35'。在这种情况下,根据图3中所示的实施方式的优选的可替换解决方案在于仅在玻璃基板35或35'中的一个基板的表面上沉积的薄膜,所述玻璃基板被组装成保持玻璃基板之间的空的空间,该空的空间填充有惰性气体或干燥空气。在复合透明发光装置以密封方式组装并且也在其空的空间中填充有惰性气体的情况下尤其如此。

[0068] 将借助以下非限制性示例进一步描述本发明。

[0069] 示例1

[0070] 制备了硅树脂基体中Ce:YAG的不同的分散体。使用滚轧机分散市售的尺寸在5 μm 与10 μm 之间的Ce:YAG粉末。首先制备最高浓度的样品(C1),然后通过连续地稀释来制备其他样品C2、C3、S1。

[0071] 对于TiO₂和SiO₂样品分散使用了稍微不同的生产工艺。在这种情况下,在去离子水中制备了液态分散。已经使用了物质密度为2.2g/cm³的SiO₂和物质密度为4g/cm³的TiO₂。此外,在这种情况下,首先在轻微的声波作用下制备最高浓度的样品以使分散均匀,然后通过稀释获得较低浓度的样品。

[0072] Ce:YAG和SiO₂颗粒的平均尺寸为7.5 μm ,而TiO₂颗粒峰值尺寸为0.1 μm ,因此这些值已经被用作颗粒尺寸的参考值。

[0073] 在下面给出的表1中示出了关于Ce:YAG样品(C1-C3、S1)、TiO₂(C4-C6、S2)和SiO₂(C7-C10、S3)的特征数据(样品ID、材料、尺寸、在500nm处的m值、浓度):

[0074] 表1

ID	材料	颗粒尺寸[μm]	在 $\lambda=500\text{ nm}$ 处的 $m=n_{\text{particles}}/n_{\text{matrix}}$	浓度 (Vol/Vol)
C1	硅树脂中 Ce:YAG	7.5	1.260	10^{-2}
C2				10^{-3}
C3				10^{-4}
S1				10^{-5}
C4	水中 SiO_2	7.5	1.095	10^{-2}
C5				10^{-3}
C6				10^{-4}
S2				10^{-5}
C7	水中 TiO_2	0.1	2.038	10^{-3}
C8				10^{-4}
C9				10^{-5}
C10				10^{-6}
S3				10^{-7}

[0077] 根据上述公式,在下面列出的表2中示出了根据本发明的具有以上所列的m值和颗粒尺寸的发光装置的浓度范围。

[0078] 表2

材料	颗粒尺寸 [μm]	在 $\lambda=500\text{ nm}$ 处的 $m=n_{\text{particles}}/n_{\text{matrix}}$	CMin (Vol/Vol)	CMax (Vol/Vol)
Ce:YAG	7.5	1.260	1.5×10^{-6}	3.75×10^{-5}
SiO_2	7.5	1.085	1.5×10^{-6}	3.75×10^{-5}
TiO_2	0.1	2.038	2×10^{-8}	5×10^{-7}

[0080] 因此可以观察到,仅样品S1、S2和S3的粉末浓度在由本发明所限定的范围内,而由于C1-C9的颗粒浓度水平较高,因此样品C1-C9为比较样品。

[0081] 示例2

[0082] 已经使用UV-Vis JASCO分光仪根据消光系数随可见光波长谱的变化对试验1中所

描述的各个样品进行了表征。

[0083] 在图4中示出了对于Ce:YAG的曲线,半连续线L1-L3指出了针对比较样品C1-C3所获得的结果,而点线L4指出了以样品S1所获得的结果。在图4中,消光系数的目标范围(即在 0.003cm^{-1} 与 0.03cm^{-1} 之间)是在两个水平连续线之间的部分。

[0084] 类似地,在图5中示出了针对比较样品C4(半连续线L5)、比较样品C5(半连续线L6)、比较样品C6(半连续线L7)和样品S2(点线L8)所获得的结果,而图6示出了针对比较样品C7(半连续线L9)、比较样品C8(半连续线L10)、比较样品C9(半连续线L11)、比较样品C10(半连续线L12)和样品S3(点线L13)所获得的结果。

[0085] 从图4至图6中所示的试验数据,可以观察到仅根据本发明的样品S1至S3保证了在可见光谱内的衰减系数在 0.003cm^{-1} 和 0.03cm^{-1} 内,如试验数据点线L4、L8、L13所示。

[0086] 示例3

[0087] 使用两个外部玻璃层和中间复合层制成了 $15\text{cm} \times 15\text{cm} \times 3\text{cm}$ 的夹层结构。将液态聚乙烯醇缩丁醛前驱体与具有峰值半径为 310nm 的 SiO_2 球体混合制成复合层。基体中的 SiO_2 的浓度为 $5 \cdot 10^{-6}\text{Vol}/\text{Vol}$ 。介电颗粒的折射率与基体的折射率之比,称为 m ,为 0.99 。使用刮片技术在玻璃上沉积液态分散体,并且获得 0.4mm 厚的层。通过在 N_2 环境中的UV固化在原地发生了聚合作用。随后,在固化的层上沉积数微米厚的液态分散体层,然后放置加盖玻璃层。在相同的条件下应用第二次聚合作用。

[0088] 为了评估在相对于使用标准的分立光源的标准条件的更加严格的条件下该组件的性能,并且为了方便数据采集,没有安装反射框和分立光源,而是使用具有 75mW 功率的 450nm 的准直激光从右上部辐照子组件。图7中示出了CCD数字相机记录的输出,而图8示出了在没有中间(有源)层的情况下使用类似的子组件获得的结果。可以观察到,由于在面板界面/边界上的散射,图8中仅看得到与激光束进入和出来相对应的两个光斑,而没有来自面板内部区域的更多的散射记录。

[0089] 可以观察到,即使在使用相干并且准直的光源的单个通道中,在存在最小激光束衰减(参见关于消光系数的之前的数据)并且存在单个通道条件(没有反射框)的情况下,也存在显著的并且可感知的量的散射光。

[0090] 因此,使用根据本发明制成的样品,可以获得透明发光装置。

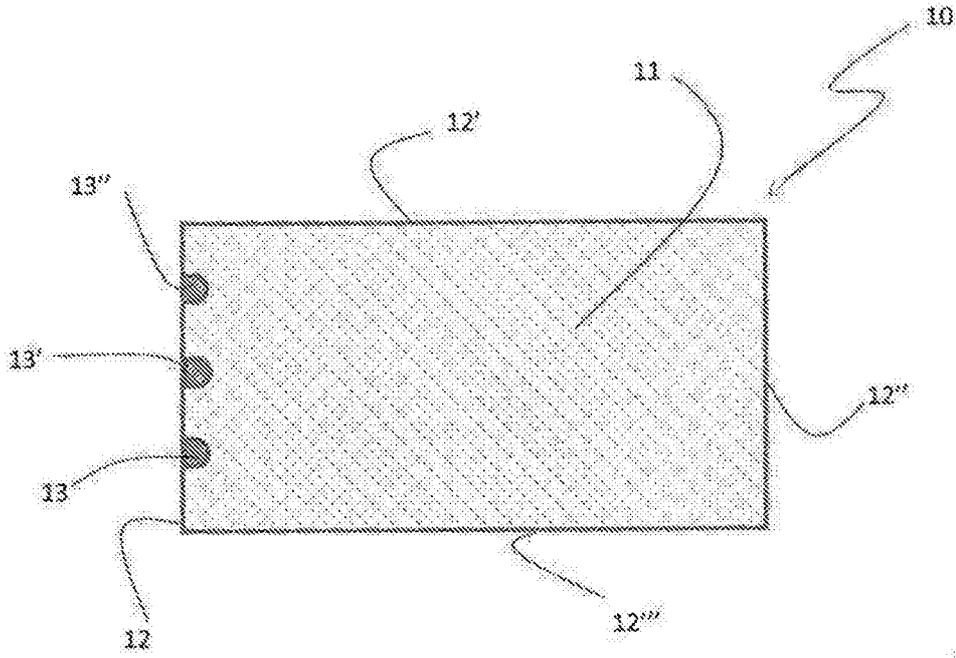


图1

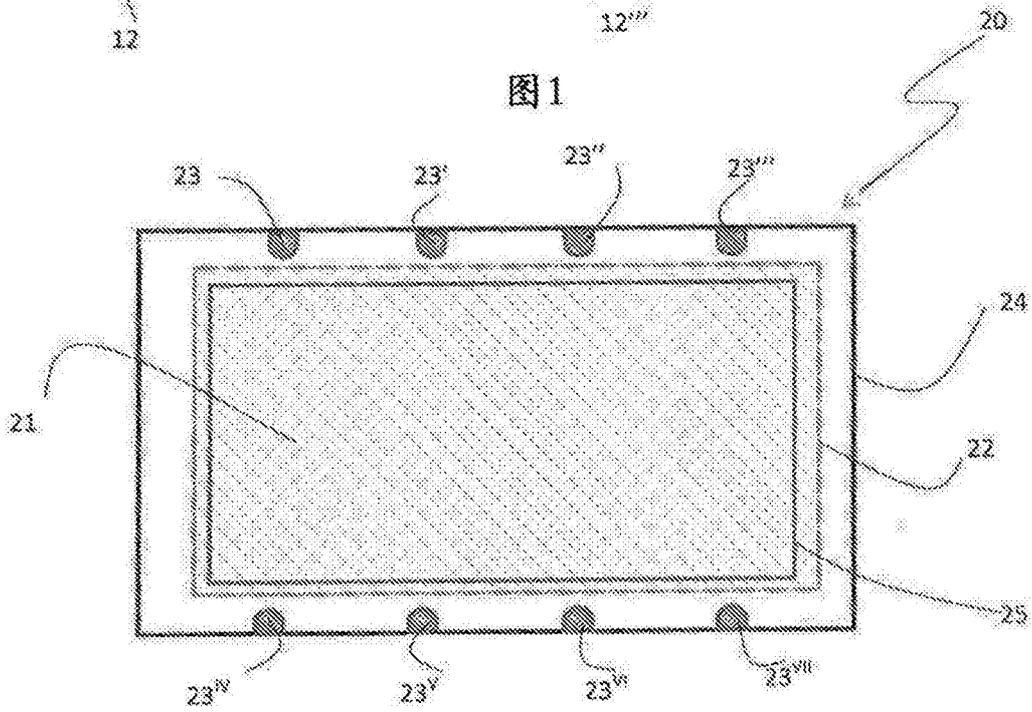


图2

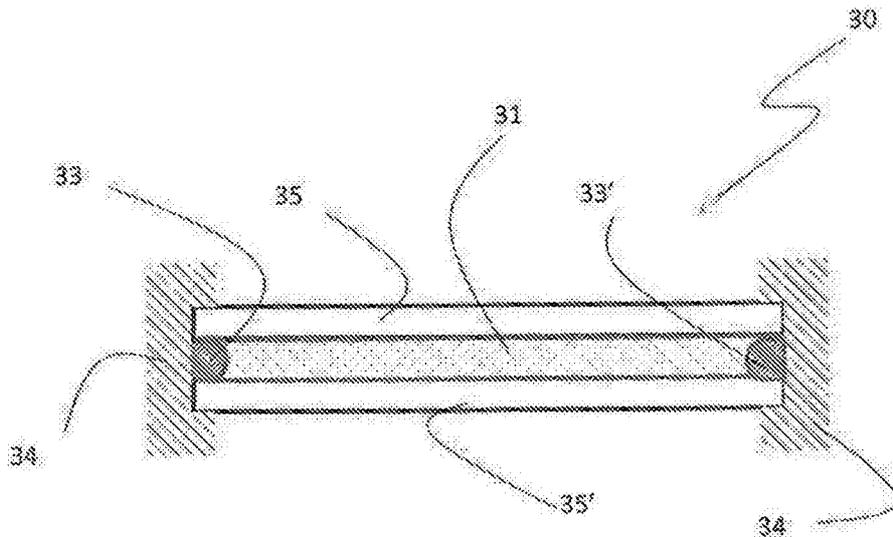


图3

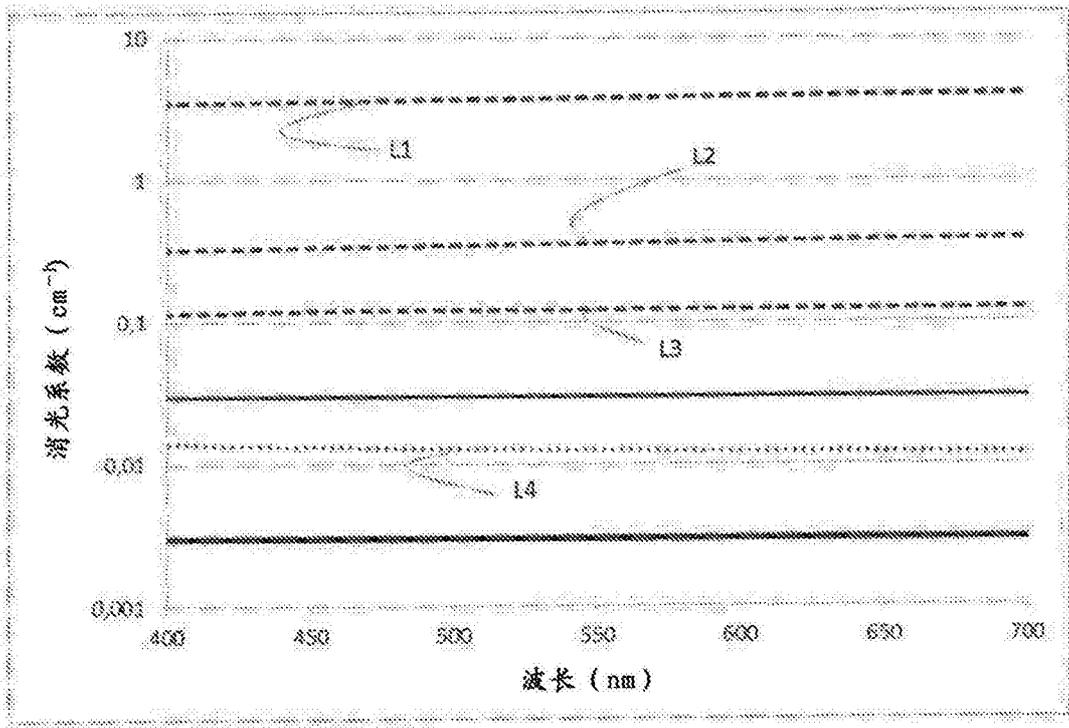


图4

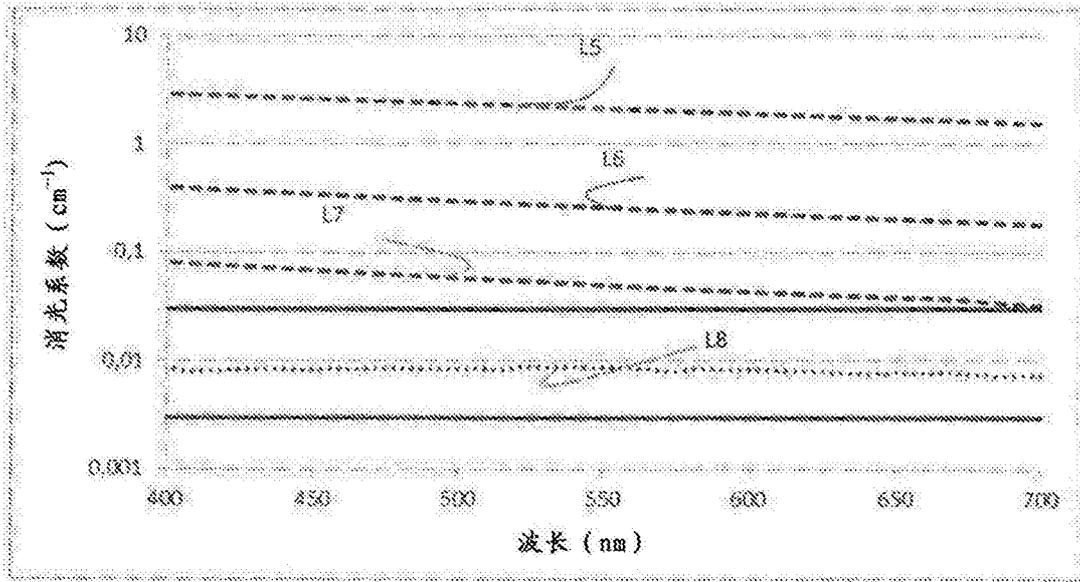


图5

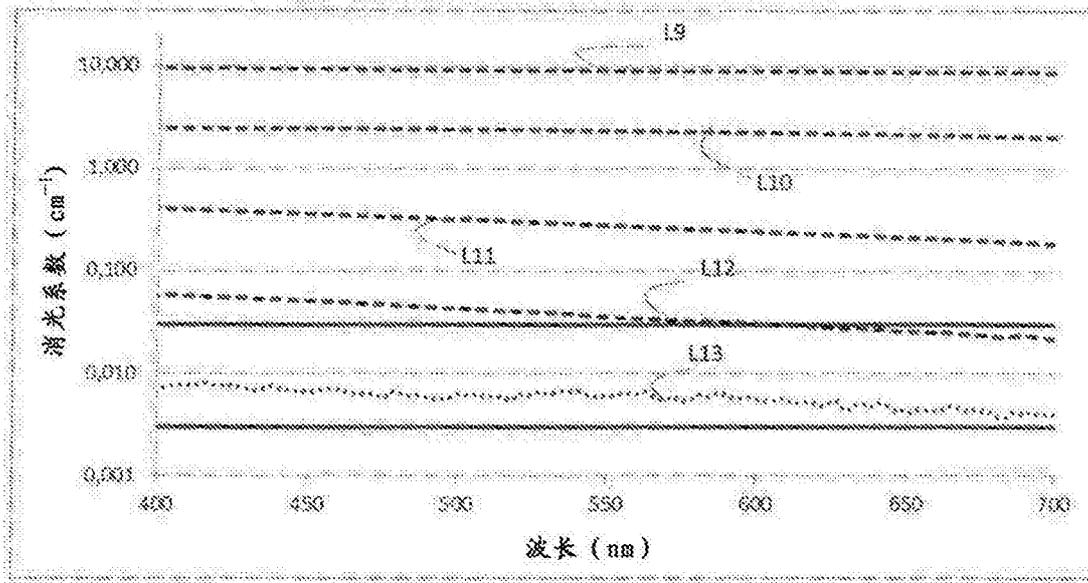


图6

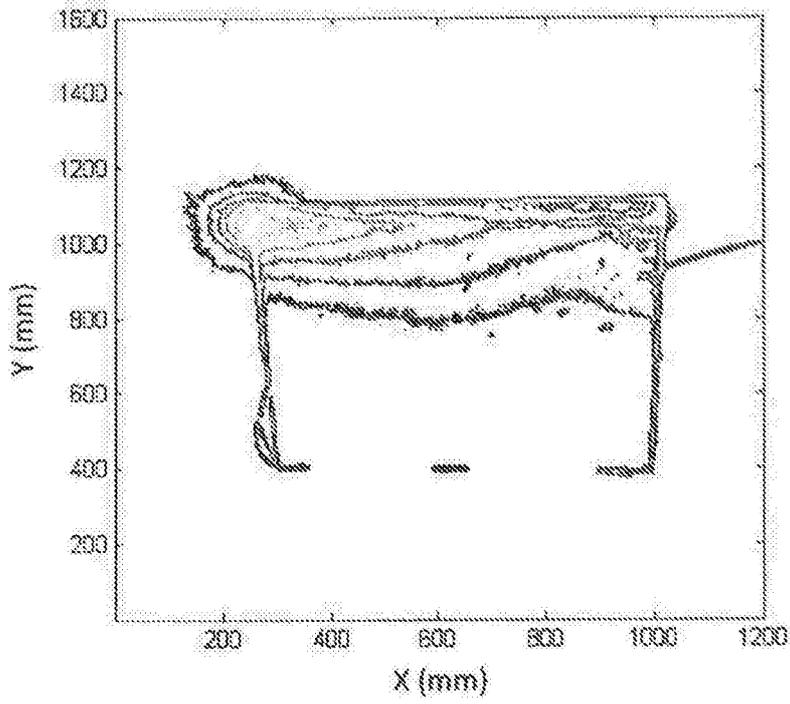


图7

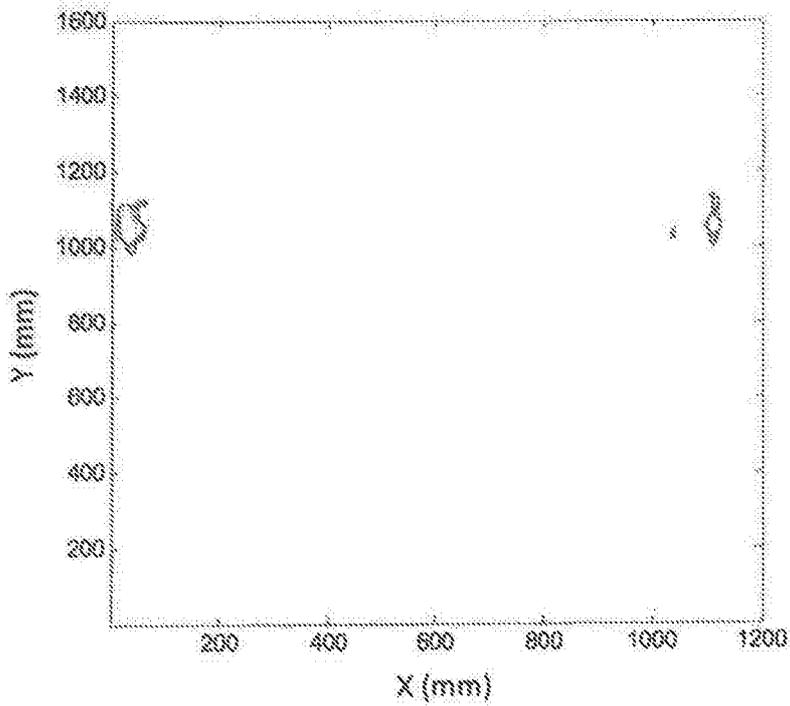


图8