



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103154186 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201180046718. 9

(22) 申请日 2011. 09. 20

(30) 优先权数据

10181008. 3 2010. 09. 28 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 03. 27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2011/054125 2011. 09. 20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/042434 EN 2012. 04. 05

(73) 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72) 发明人 R·M·希克梅特 J·F·M·西莱森

R·T·韦格

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华 郑振

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

G09K 11/06(2006. 01)

H05B 33/14(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2005/0022865 A1, 2005. 02. 03,

WO 2009107052 A1, 2009. 09. 03,

CN 1795566 A, 2006. 06. 28,

审查员 王富强

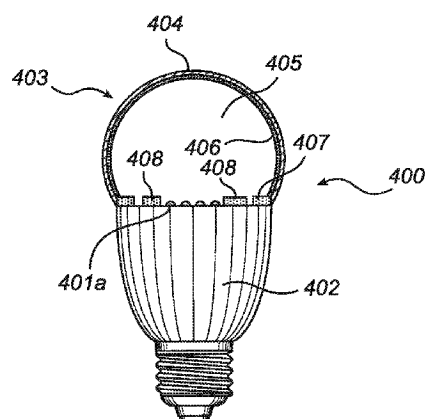
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

具有有机磷光体的发光装置

(57) 摘要

本发明提供一种发光装置, 包括: 光源, 适配为发射第一波长的光; 波长转换元件, 包括被适配为接收所述第一波长的光并且将接收光的至少一部分转换成第二波长的光的有机波长转换化合物; 所述波长转换元件与所述光源彼此间隔开; 以及密封结构, 至少部分地围绕所述波长转换元件以形成至少包括所述波长转换元件的密封腔体, 所述密封腔体包括惰性气体和氧气, 氧气浓度处于从基于该腔体中的总体积的 0. 05% 到 3% 的范围中。已经发现处于该范围中的氧气浓度对于有机波长转换化合物的寿命具有非常有限的影响。



1. 一种发光装置 (400), 包括:

光源 (401), 适配为发射第一波长的光; 以及

波长转换元件 (406), 包括被适配为接收所述第一波长的光并且将所接收的光的至少一部分转换成第二波长的光的有机波长转换材料; 以及

密封结构 (403), 所述密封结构至少部分地围绕所述波长转换元件以形成至少包含所述波长转换元件的密封腔体 (405), 所述密封腔体包含惰性气体和氧气, 氧气浓度处于从基于所述密封腔体中的总体积的 0.05% 到 3% 的范围中;

其中, 所述波长转换材料包括二萘嵌苯衍生物; 以及其中, 所述波长转换元件包括基体材料, 所述基体材料选自由聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 及其共聚物、聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN) 及其共聚物、聚(甲基丙烯酸甲酯) (PMMA)、聚苯乙烯、聚碳酸酯、硅酮、聚硅氧烷和丙烯酸聚合物构成的组。

2. 如权利要求 1 所述的发光装置, 其中, 所述腔体中的所述氧气浓度处于从基于所述密封腔体中的总体积的 0.05% 到 1% 的范围中。

3. 如权利要求 1 所述的发光装置, 其中, 所述腔体中的所述氧气浓度处于从基于所述腔体中的总体积的 0.05% 到 0.6% 的范围中。

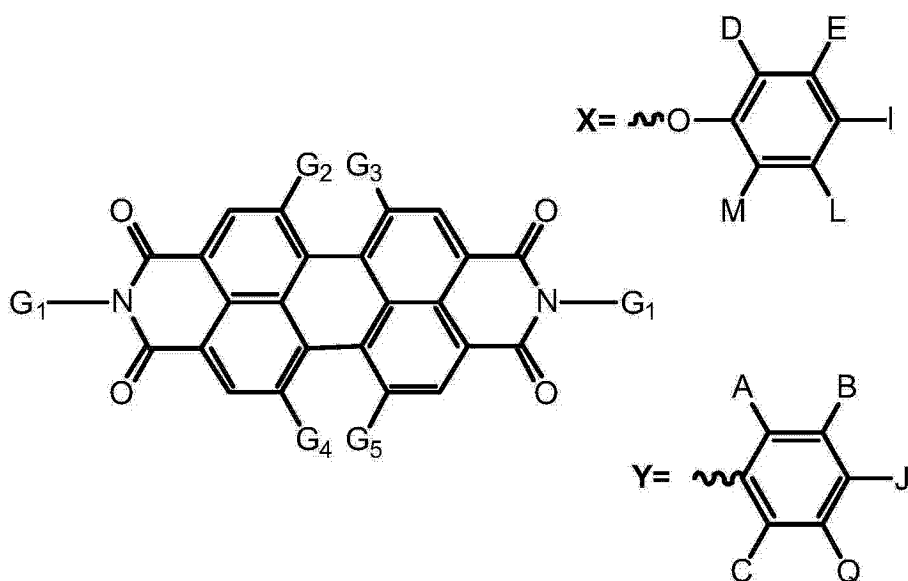
4. 如权利要求 1 所述的发光装置, 其中, 所述腔体中的所述氧气浓度是基于所述腔体中的总体积的 0.1%。

5. 如权利要求 1 所述的发光装置, 其中, 所述密封结构 (403) 包括气密性密封物 (407)。

6. 如权利要求 1 所述的发光装置, 其中, 所述密封结构 (403) 包括非气密的并且可渗透氧气的密封物 (407)。

7. 如权利要求 1 所述的发光装置, 还包括被配置在所述密封腔体中的氧气吸气剂 (408)。

8. 如权利要求 1 所述的发光装置, 其中, 所述波长转换材料包括选自由以下通式的二萘嵌苯衍生物构成的组中的化合物:



其中:

G_1 是直链或支链烷基或含氧烷基 $C_nH_{2n+1}O_m$, n 是从 1 到 44 的整数并且 $m < n/2$, 或者 G_1 是 Y;

A、B、C、J 和 Q 中的每一个独立地是氢、异丙基、叔丁基、氟、甲氧基或未取代饱和烷基 C_nH_{2n+1} , n 是从 1 到 16 的整数;

G_2 、 G_3 、 G_4 和 G_5 中的每一个独立地是氢、氟、甲氧基或未取代饱和烷基 C_nH_{2n+1} , n 是从 1 到 16 的整数或 X; 并且 D、E、I、L 和 M 中的每一个独立地是氢、氟、甲氧基或未取代饱和烷基 C_nH_{2n+1} , n 是从 1 到 16 的整数。

9. 如权利要求 8 所述的发光装置, 其中, G_1 是 Y。

10. 如权利要求 9 所述的发光装置, 其中, G_2 、 G_3 、 G_4 和 G_5 中的每一个是 X, A 和 C 中的每一个是异丙基, 并且 B、J、Q、D、E、I、L 和 M 中的每一个是氢。

11. 如权利要求 1 所述的发光装置, 其中, 所述波长转换元件包括基体材料, 所述基体材料选自自由聚对苯二甲酸乙二醇酯、PET 共聚物、聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN) 和 PEN 共聚物构成的组。

12. 如权利要求 1 所述的发光装置, 其中, 所述波长转换元件与所述光源 (401) 彼此相互间隔开。

13. 一种包括如权利要求 1 到 12 中的任意一个所述的发光装置的灯。

具有有机磷光体的发光装置

技术领域

[0001] 本发明涉及包括在受控环境之下维护的有机磷光体的发光装置以及包括该发光装置的灯。

背景技术

[0002] 基于发光二极管(LED)的照明设备日益增长地用于各种照明器具。LED与传统光源如白炽灯和荧光灯相比具有优势,包括长寿命、高流明效能、低操作电压和流明输出的快速调制。

[0003] 高效的高功率LED通常基于蓝光发射材料。为了产生基于LED的、具有期望颜色(例如白色)输出的照明设备,可以使用通常被称为磷光体的合适的波长转换材料,该波长转换材料将LED发射的光的一部分转换成更长波长的光,以便产生具有希望的频谱特征的光的组合。波长转换材料可以直接涂覆于LED裸片上或者可以被配置为距磷光体一定距离处(所谓的远程配置)。磷光体可以例如被涂覆于封装该设备的密封结构的内部。

[0004] 许多无机材料已被用作将LED发射的蓝光转换成更长波长的光的磷光体材料。然而,无机磷光体受制于它们相对昂贵的缺点。此外,以颗粒的形式提供无机磷光体,因此总是反射一部分的入射光,这导致设备中的效率的损失。此外,无机磷光体(特别对于发红光的无机磷光体)具有有限的量子效率并且相对宽的发射频谱,这导致附加的效率损失。当前,考虑在LED中用有机磷光体材料来代替希望从蓝光到绿光、到红光的转换例如以实现白光输出的无机磷光体。有机磷光体优点在于可以关于位置和带宽容易地调整它们的发射光谱。有机磷光体材料通常还具有高的透明度,这是有利的,因为与使用更加吸光的和/或反光的磷光体材料相比提高了照明系统的效率。此外,有机磷光体比无机磷光体成本低得多。然而,由于有机磷光体对在LED的电致发光活动期间生成的热量敏感,有机磷光体主要用于远程配置设备中。

[0005] 阻碍有机磷光体在基于远程磷光体LED的照明系统中的应用的主要缺点在于它们的差的光化学稳定性。已经观察到当在出现氧气的情况中利用蓝光照射时有机磷光体快速地劣化。

[0006] US2007/0273274(Horiuchi等人)公开了一种半透明层压片,其包括发光设备并且包括被配置在气密性空间中的有机磷光体。在这样一种状态中用有机磷光体填充该空间,其中在该状态中在真空或惰性气体的环境气氛中保持氧气浓度处于100ppm并且优选地20ppm或更低,以避免磷光体的恶化。然而,在如此低氧气浓度之下执行该操作是困难的并且高成本的。

[0007] 因此,在本领域仍然需要应用有机磷光体材料的改进的发光设备。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于克服上述问题并且提供使用有机磷光体的发光装置,其中保持该有机磷光体的劣化处于可接受的水平。

[0009] 根据本发明的第一方案,通过一种发光装置实现这个以及其他目的,该发光装置包括:被适配为发射第一波长的光的光源;波长转换元件,该波长转换元件包括被适配为接收所述第一波长的光并且将接收光的至少一部分转换成第二波长的光的有机波长转换材料;以及密封结构,该密封结构至少部分地围绕所述波长转换元件以形成至少包括所述波长转换元件的密封腔体,所述密封腔体包括惰性气体和氧气,氧气浓度基于该腔体中的总体积处于从 0.05% 到 3% 的范围中。

[0010] 发明人惊喜地发现在所述范围中的氧浓度仅轻微地影响有机磷光体的衰减速率。与以前所建议在真空或完全惰性气氛之下的磷光体的气密性密封相比,在环境或接近环境压力的这些低含氧量更容易实现并且成本更低。另外,在该设备的寿命期间在该密封结构之中防止波长转换元件或任意其他部件的任何漏气可能是困难的或者高成本的。然而,本发明提供了维持氧气浓度处于可接受的水平的可能性。结果,增加有机磷光体的寿命。典型地在该发光装置的整个寿命期间维持希望的氧气浓度。

[0011] 在根据本发明的一个实施方式中,在包括该波长转换元件即该磷光体的该腔体中的该氧气浓度可以处于基于所述密封腔体中的总气体体积的从 0.05% 到 1% 并且优选地从 0.05% 到 0.6% 的范围中。低于 0.6% 的浓度,预计该氧气对于该磷光体劣化速率的影响在磷光体劣化速率上具有非常有限的影响。例如已经展示 0.1% 的氧气浓度对于有机磷光体的寿命具有非常小的影响。

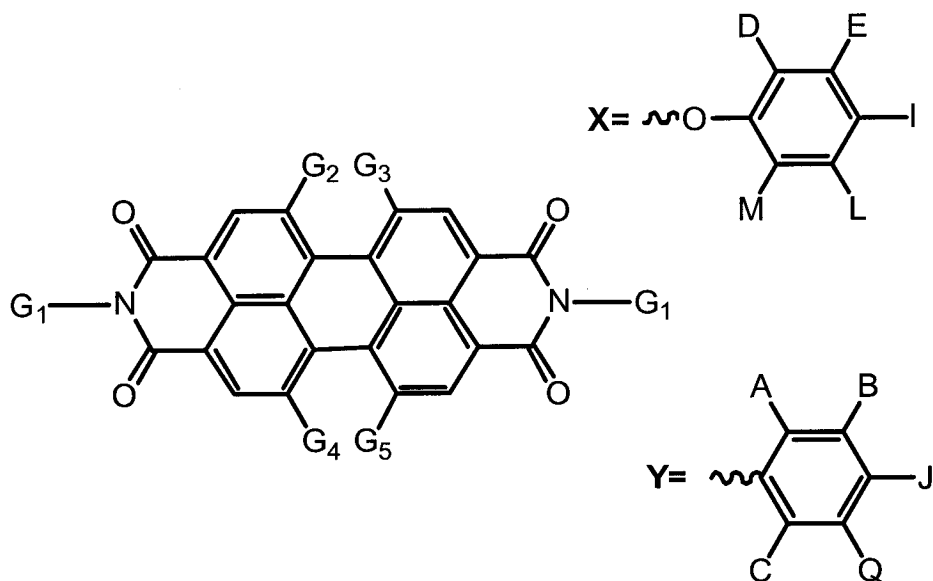
[0012] 根据本发明的实施方式,氧气吸气剂可以被配置在该密封腔体中。该氧气吸气剂允许将包括该磷光体的该腔体在包括比希望更高的氧气浓度的气氛之下密封和/或使用允许氧气以在没有该氧气吸气剂的情况下将导致不希望的高氧气浓度的速率进入该腔体的可渗透密封。

[0013] 在本发明的实施方式中,该密封结构包括气密性密封,该气密性密封因此不可渗透氧气和其他劣化成分。因此可以容易地将该腔体中的该氧气浓度维持在希望的水平。

[0014] 可替换地,根据本发明的其他实施方式,该密封结构可以包括非气密性并且可渗透氧气的密封。因此,可以允许氧气渗透进入该腔体中。具体地如果氧气渗透速率缓慢并且/或者如果使用氧气吸气剂则仍然可以维持氧气浓度处于希望的范围中。

[0015] 根据本发明的实施方式,该波长转换材料包括二萘嵌苯衍生物。已经发现二萘嵌苯衍生物磷光体在低氧气氛中具有特别好的稳定性。优选地,该波长转换材料包括选自以下通式的二萘嵌苯衍生物构成的组中的化合物:

[0016]



[0017] 其中：

[0018] G_1 是直链或支链烷基或含氧烷基 $C_nH_{2n+1}O_m$ ， n 是从 1 到 44 的整数并且 $m < n/2$ 或 Y ；

[0019] A 、 B 、 C 、 J 和 Q 中的每一个独立地是氢、异丙基、叔丁基、氟、甲氧基或未取代饱和烷基 C_nH_{2n+1} ， n 是从 1 到 16 的整数；

[0020] G_2 、 G_3 、 G_4 和 G_5 中的每一个独立地是氢、氟、甲氧基或未取代的饱和烷基 C_nH_{2n+1} ， n 是从 1 到 16 的整数或 X ；并且 D 、 E 、 I 、 L 和 M 中的每一个独立地是氢、氟、甲氧基或未取代的饱和烷基 C_nH_{2n+1} ， n 是从 1 到 16 的整数。

[0021] 在一个示例中， G_1 是 Y 。有利地，当 G_1 是 Y 时， G_2 、 G_3 、 G_4 和 G_5 中的每一个是 X ， A 和 C 中的每一个是异丙基，并且 B 、 J 、 Q 、 D 、 E 、 I 、 L 和 M 中的每一个是氢。已经发现该波长转换元件与其他二萘嵌苯衍生化合物相比在低氧气氛中具有特别好的稳定性。

[0022] 根据本发明的实施方式，该波长转换元件包括基体材料。可以从包括聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、PET 共聚物、聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN) 和 PEN 共聚物的组中选择该基体材料。具体地，已经发现将该有机磷光体包含到 PET 基体中将极大地增强该磷光体的寿命。然而，也可以使用其他合适的基体材料。

[0023] 根据本发明的实施方式，该光源包括至少一个 LED。典型地，该波长转换元件和所示光源相互隔开即该波长转换元件被配置在关于该光源的远程位置中。

[0024] 另一个方面，本发明提供了一种包括如本文所述的发光装置的灯例如翻新灯。

[0025] 注意到本发明涉及权利要求中所述的特征的全部可能的组合。

附图说明

[0026] 现在将参考用于显示本发明的实施方式的附图，更详细地描述本发明的这个以及其他方面。如附图中所示的，为了说明的目的可能夸大层和区域的大小，因此提供层和区域的大小以说明本发明的实施方式的总体结构。

[0027] 图 1 是用于显示有机磷光体的衰减作为时间的函数的图形。

[0028] 图 2 是用于显示有机磷光体针对各种氧气浓度作为温度函数的衰减速率的图形。

[0029] 图 3 是用于显示所测量的有机磷光体的衰减速率作为氮气中的氧气浓度的函数的图形。

[0030] 图 4a 和 4b 示出了根据本发明的实施方式的发光装置。

具体实施方式

[0031] 本发明人已经发现,关于有机磷光体化合物的劣化速率,高于 US 2007/0273274 中所公开的氧气浓度数倍的氧气浓度是可接受的。非常惊喜的是,发现范围在 0.05-3% 的氧气浓度高度可接受,仅略微地增加磷光体的劣化速率。具体地,本发明人已经发现,只要氧气浓度近似 0.6% 或更低,则在用蓝光照射的聚合物基体中发红光的有机磷光体的劣化速率非常少地受到增加的氧气浓度的影响。根据本发明,在该发光装置的整个寿命期间,包括有机磷光体的密封室中的氧气浓度可以维持处于该可接受水平。

[0032] 图 1 是示出被具有 $4.2\text{W}/\text{cm}^2$ 通量密度的 450nm 的激光器发射的光照射的 PMMA 基体中由 0.1% Lumogen® 红色 F-305 染料 (可从 BASF 获得) 所表示的有机磷光体层的发射的作为时间函数的图。由于红色 F-305 磷光体在蓝光辐射之下的劣化,红色 F-305 磷光体的发射强度随着时间减小。在该层中的初始吸收是 10% 并且因此强度减小可以直接与已劣化并且不再发光的磷光体分子的浓度相关。可以看出,光强度的改变是时间的指数函数 $c(t) = c(0) * e^{-kt}$, 其中,衰减常数 k 表示有机磷光体化合物的劣化速率。

[0033] 接下来,针对氮气中的各种氧气浓度 (百分比),在用通量密度为 $4.2\text{W}/\text{cm}^2$ 的蓝光照射之下,测量作为温度函数的衰减速率 k 。在图 2 (对数刻度) 中给出了该结果。

[0034] 图 3 是在对数刻度上示出在 120°C 所测量的有机化合物的衰减速率 k 作为氮气中的氧气浓度的函数的图。有意思的是,可以识别两个不同的区域。一直到 0.1% 的氧气的测量点,衰减常数随着增加的氧气浓度增加非常小。对于 1% 以及更高的测量浓度,衰减常数随着增加的氧气浓度快速增加。经过图 3 中所示的测量点画出直线,可以清楚地看到这些区域。此外,这些线条在近似 0.6% 的氧气浓度处交叉。因此,可以预测,对于大约 0.6% 或更低的氧气浓度,氧气含量将对于有机磷光体的劣化速率具有非常有限地影响,而对于大于近似 0.6% 的氧气浓度,氧气含量将高度影响磷光体的劣化速率。

[0035] 衰减速率 k 的量值依赖于光通量密度、温度、氧气浓度和磷光体化合物的类型。通量密度和温度与设备配置高度相关。注意到, $4.2\text{W}/\text{cm}^2$ 的通量密度高于包括有机磷光体化合物的基于 LED 的照明设备中通常使用的通量密度。 120°C 的温度也高于大部分远程磷光体应用。因此,用于获得图 1 到 3 的图形的测试表示加速条件。

[0036] 鉴于这些见解,建议应该保持有机磷光体处于包括在其他惰性气体中有限数量的,优选地不大于大约 0.6% 的氧气或其他劣化气体的受控气氛中。然而,认为高达 3% 或甚至高达 5% 的氧气浓度是可接受的,因为磷光体的寿命将至少足以用于特定基于 LED 的照明系统。

[0037] 图 4a 示意性地示出了根据本发明的一个实施方式的发光装置 400。提供该实施方式的发光装置 400 作为翻新灯。短语翻新灯是本领域技术人员公知的并且涉及具有老旧类型的灯的外观的基于 LED 的灯,该老旧类型的灯不具有 LED。光源 401 被配置在基座部分 402 上,光源 401 包括多个 LED 401a,每个 LED 401a 包括被连接到阳极和阴极 (未显示) 的电致发光层,基座部分 402 具备传统的灯座如爱迪生螺旋灯座或卡口灯座。包括灯泡形

光出口元件 404 的密封结构 403 被配置在 LED 401a 之上和围绕腔体 405。包括有机波长转换化合物的波长转换元件 406 被配置在光出口元件 404 的内部的腔体 405 (即在该光出口元件面向腔体 405 一侧上) 中。典型地, 波长转换化合物被分散在聚合物基体或载体中。波长转换元件和光源被配置为彼此间隔开, 这意味着波长转换元件被配置在 LED 有关的远程位置上 (所谓的远程磷光体配置)。

[0038] 密封结构 403 还包括密封物 407, 密封物 407 沿灯泡形光出口元件 404 的边缘延伸。密封物 407 可以是气密性密封或者气体可渗透密封。由不可渗透气体材料形成密封结构的光出口元件 404。

[0039] 当密封物 407 是气密性密封时, 密封结构在腔体 405 与围绕该密封结构的外部气氛之间提供气体不可渗透的屏障。根据本发明, 密封结构内部即腔体 405 中的气氛主要包括惰性气体如氮气和氩气, 但是可以包括少量的其他非惰性气体如氧气。可替换地, 在本发明的实施方式中, 腔体 405 无需被气密性密封。在该实施方式中, 密封物 407 可能是可渗透的, 因而允许气体 (例如氧气) 低速率地渗透到腔体 405 中。可渗透密封典型地是有机粘合剂如环氧粘合剂。

[0040] 应该注意到, 在整个本申请中, 密封结构 403 包括一个或多个可以由玻璃、陶瓷、金属或可选择地具备屏障涂层或膜的聚合物材料形成的壁。该密封结构可以是至少部分地透光的。例如在图 4a 的实施方式中, 由光透过材料形成光出口元件。在本发明的实施方式中, 密封结构可以包括多个可以由粘合剂结合在一起的壁或壁部分, 该粘合剂可以是气体可渗透的或气体不可渗透的。

[0041] 作为在含氧气氛下密封的结果, 在腔体 405 中可能出现氧气, 和 / 或氧气可能经由可渗透密封进入腔体 405, 和 / 或氧气可能在发光装置的操作期间从腔体 405 中的材料或元件 (例如波长转换元件的基体材料) 中释放或产生。

[0042] 图 4b 示出了根据本发明的另一个实施方式的发光装置。发光装置 400 包括被配置在基座部分 402 上的多个 LED 401a 和包括覆盖 LED 401a 的光出口元件 404 的圆顶形密封结构 403。然而, 在该实施方式中, 该光出口元件包括用于形成内屏障的内壁 404a、用于形成外屏障的外壁 404b 以及被配置在该外壁 404b 与内壁 404a 之间的远程波长转换元件 406 的夹层结构。借助沿内壁 404a 和外壁 404b 的圆周边缘部分延伸的密封物 407, 将内壁 404a 和外壁 404b 与基座部分连接并且彼此连接。光出口元件 404 因此形成相互间隔开的内壁 404a、外壁 404b 之间的密封腔体 405。包含波长转换元件的密封腔体 405 与由密封结构 404 和基座部分 402 形成并且包含 LED 401a 的室 409 分离。由于在另一室 409 中不存在对氧气特别敏感的元件, 所以不需要特殊的环境或气氛而是可以包含空气。然而, 事实上由于密封物 407 将室 409 与环境密封, 也可能最初向室 409 提供与腔体 405 相同的气氛, 因为其另外地用于将光出口元件 404 依附到基座部分 402。

[0043] 如图 4b 中所示, 波长转换元件被配置在关于光源 401 的远程位置中。

[0044] 设想两个或更多个壁部分可用于形成密封结构 404。另外, 壁 404a、404b 不需要是半球形的、圆顶形的或平坦弯曲的, 而是可以具有任意合适的形状, 并且可以例如包括多个部分。

[0045] 根据发光装置的一个实施方式, 该密封结构可以包括被形成为圆柱形管子例如玻璃管子的光出口元件, 其中, 该密封结构进一步包括末端帽, 其中每个末端帽借助如上文关

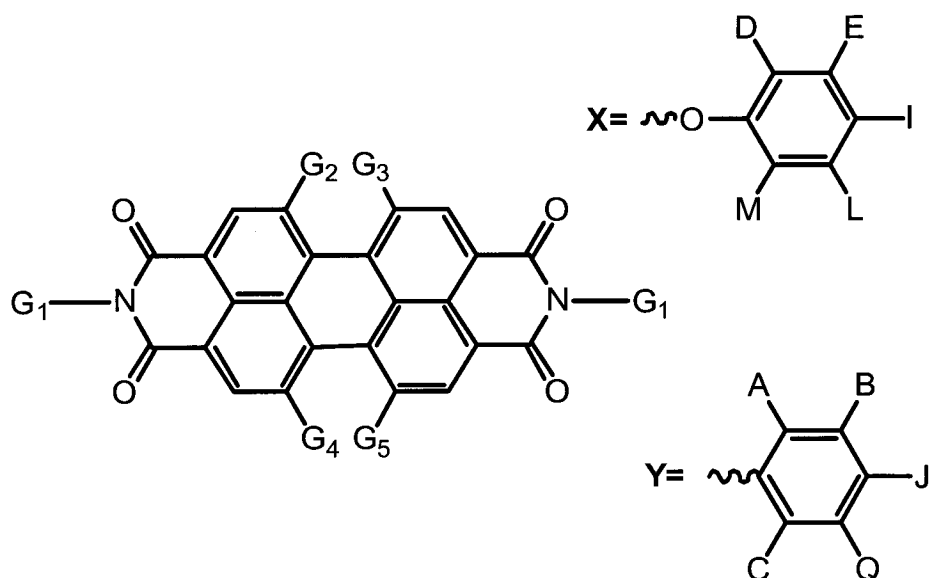
于图 4a 所述的密封物依附到该圆柱形管子。该实施方式可以被配置为例如翻新荧光灯、该管子的内部形成与上文例如关于图 4a 所述的腔体 405 相对应的密封腔体。

[0046] 可以使用用于降低腔体 405 之中的劣化气体如氧气的含量的方法和条件来执行腔体 405 的密封。该方法和条件是本领域的熟练技术人员已知的并且包括在密封该腔体之前抽真空和用惰性气体填充该腔体、在密封该腔体期间用惰性气体对该腔体充气,或者在无氧环境如在手套箱 (glovebox) 中密封该腔体。

[0047] 波长转换元件可以是聚合物基体或用于有机波长转换化合物的载体。用于该基体的聚合物材料的合适的示例包括聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 及其共聚物、聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN) 及其共聚物、聚(甲基丙烯酸甲酯) (PMMA)、聚苯乙烯、聚碳酸酯、硅酮、聚硅氧烷和丙烯酸聚合物。

[0048] 在根据本发明的设备中使用的波长转换化合物可以是任意常规有机磷光体。该波长转换化合物可以例如是二萘嵌苯衍生物。具体地,在根据本发明的发光装置中可以使用具有以下通式的二萘嵌苯衍生物:

[0049]



[0050] 其中:

[0051] G_1 是直链或支链烷基或含氧烷基 $C_nH_{2n+1}O_m$, n 是从 1 到 44 的整数并且 $m < n/2$ 或 Y ;

[0052] A, B, C, J 和 Q 中的每一个独立地是氢、异丙基、叔丁基、氟、甲氧基或未取代饱和烷基 C_nH_{2n+1} , n 是从 1 到 16 的整数;

[0053] G_2, G_3, G_4 和 G_5 中的每一个独立地是氢、氟、甲氧基或未取代饱和烷基 C_nH_{2n+1} , n 是从 1 到 16 的整数或 X ; 并且 D, E, I, L 和 M 中的每一个独立地是氢、氟、甲氧基或未取代饱和烷基 C_nH_{2n+1} , n 是从 1 到 16 的整数。

[0054] 典型地, G_2, G_3, G_4 和 G_5 可以独立地是氢或 X , 并且 D, E, I, L 和 M 中的至少一个可以是氢。在一个示例中, G_1 是 Y 。有利地, 当 G_1 是 Y 时, G_2, G_3, G_4 和 G_5 中的每一个是 X , A 和 C 中的每一个是异丙基, 并且 B, J, Q, D, E, I, L 和 M 中的每一个是氢。已经发现这些波长转换元件在 PET 基体中具体特别好的稳定性。

[0055] 典型地, D, E, I, L 和 M 中的至少一个可以是氢。 D, E, I, L 和 M 中的至少两个可以

例如是氢。可替换地或附加地，J 和 Q 中的至少一个可以是氢。部分 A、B、C、J、Q、D、E、I、L 和 M 中的功能是改善结构的稳定性。

[0056] 测试与上述通式相对应的磷光体化合物并且发现其与包括其他二萘嵌苯衍生物有机磷光体的其他有机磷光体相比，具有良好的稳定性。

[0057] 在本发明的实施方式中，在腔体 405 中与波长转换元件一起提供氧气吸气剂 408。“氧气吸气剂”意味着吸收氧气或者与氧气反应的材料，因此从腔体 405 中的气氛中去除氧气。

[0058] 该吸气剂可以是常规地用于 LED 磷光体应用中的任意吸气剂。吸气剂 408 能够吸收进入腔体 405 的气体。该吸气剂被配置为吸收将损害有机波长转换元件 406 具体地为波长转换化合物的气体。利用 LED 设备 400 的该结构，能够提供非气密的密封即可渗透密封。该吸气剂特别地由固体材料制成并且被配置在密封物 407a 附近。该位置被特别地选择为避免吸气剂 408 干扰输出光路径，即从 LED 设备 400 输出的光。可以将该吸气剂放置在反射器后面。也可以将该吸气剂自身制造成反射性的。在本发明的实施方式中，吸气剂可以是施加于可渗透载体材料中或可渗透载体材料上的微粒材料、该可渗透载体材料例如包含在可渗透片中或被施加于密封结构的内表面上例如作为涂层。

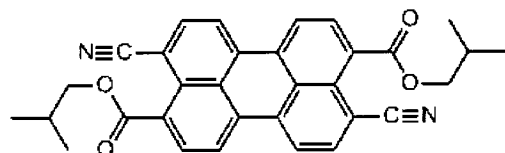
[0059] 在本发明的实施方式中，除了惰性气体之外，腔体 405 还可以包括与腔体 405 中的氧气反应的另一气体。例如氢气可以用作氧气吸气剂。LED 元件或腔体 405 中所配置的其他部分可能产生危及发光装置 400 的操作或寿命的劣化气体。然后能够选择与该劣化气体化学反应并且产生稳定组分或可以容易地被附加吸气剂吸收的组分的反应气体。

[0060] 示例

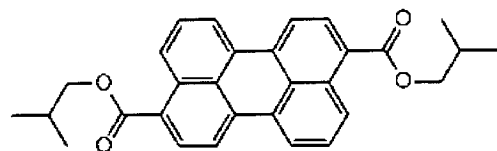
[0061] 在不同条件之下测试不同有机磷光体化合物的寿命。所使用的化合物如下：

[0062]

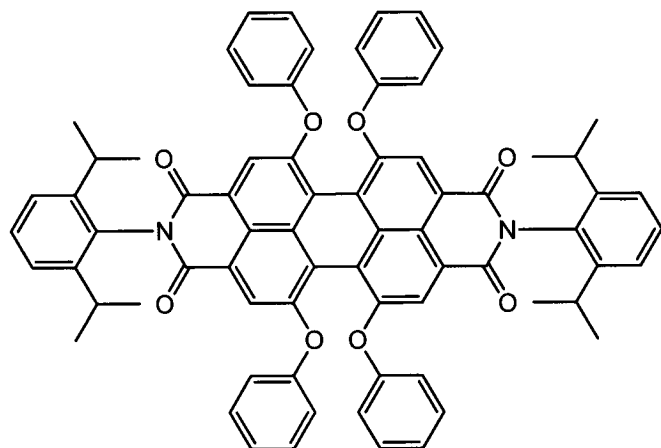
化合物 I:



化合物 II:



化合物 III:



[0063] 可以从BASF获得如Lumogen[®]红色F-305的化合物III并且化合物III对应于A和C的每一个是异丙基、B是氢并且D、E、I、L和M的每一个是氢的上述通式，

[0064] 每个化合物被合并到两个不同的聚合物基体中，该聚合物基体分层形成并且被放置在空气中或者包含0.1%的氧气的受控气氛中。在温度60℃上利用4.2W/cm²的蓝光照射包含磷光体材料的层。磷光体浓度和层厚度被选择为使得蓝光透射为90%。估计该磷光体的寿命在该发光强度中具有10%的降低。在表1中给出了所得寿命。

[0065] 表1

[0066]

基体材料; 气氛	化合物 I	化合物 II	化合物 III
PMMA; 空气	10 分钟	3 分钟	40 小时
PMMA; 0.1% 氧气	2 小时	7 小时	500 小时
PET; 空气	分钟	分钟	300 小时
PET; 0.1% 氧气	6 小时	5 小时	3200 小时

[0067] 如从表 1 中可以看出的, 当保持处于包括降低的氧气量的气氛之下时, 测试化合物显示长得多的寿命。具体地, 当化合物 III 被包括在 PET 基体中并且维持在低氧气氛之下时显示异常的稳定性

[0068] 本领域的熟练技术人员认识到本发明绝不限于上文所述的优选实施方式。相反, 在所附权利要求的范围中许多修改和变形是可能的。

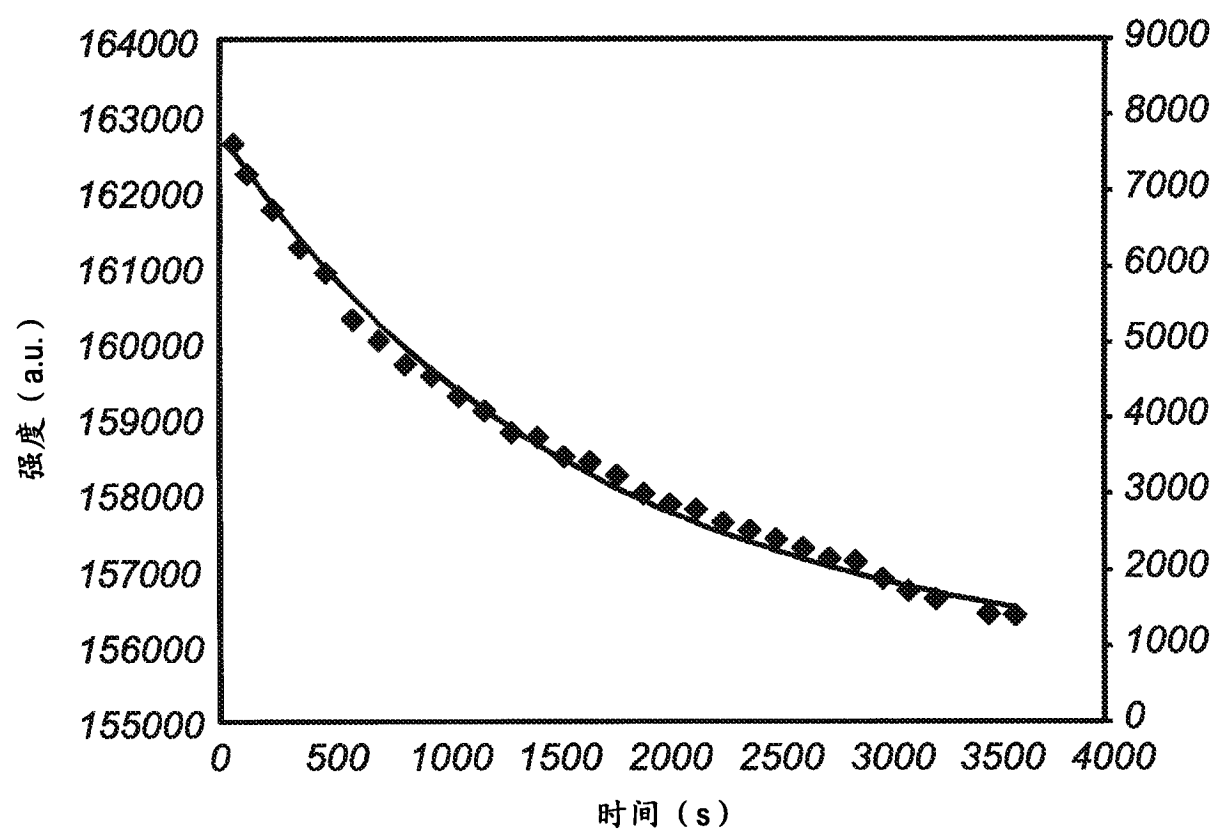


图 1

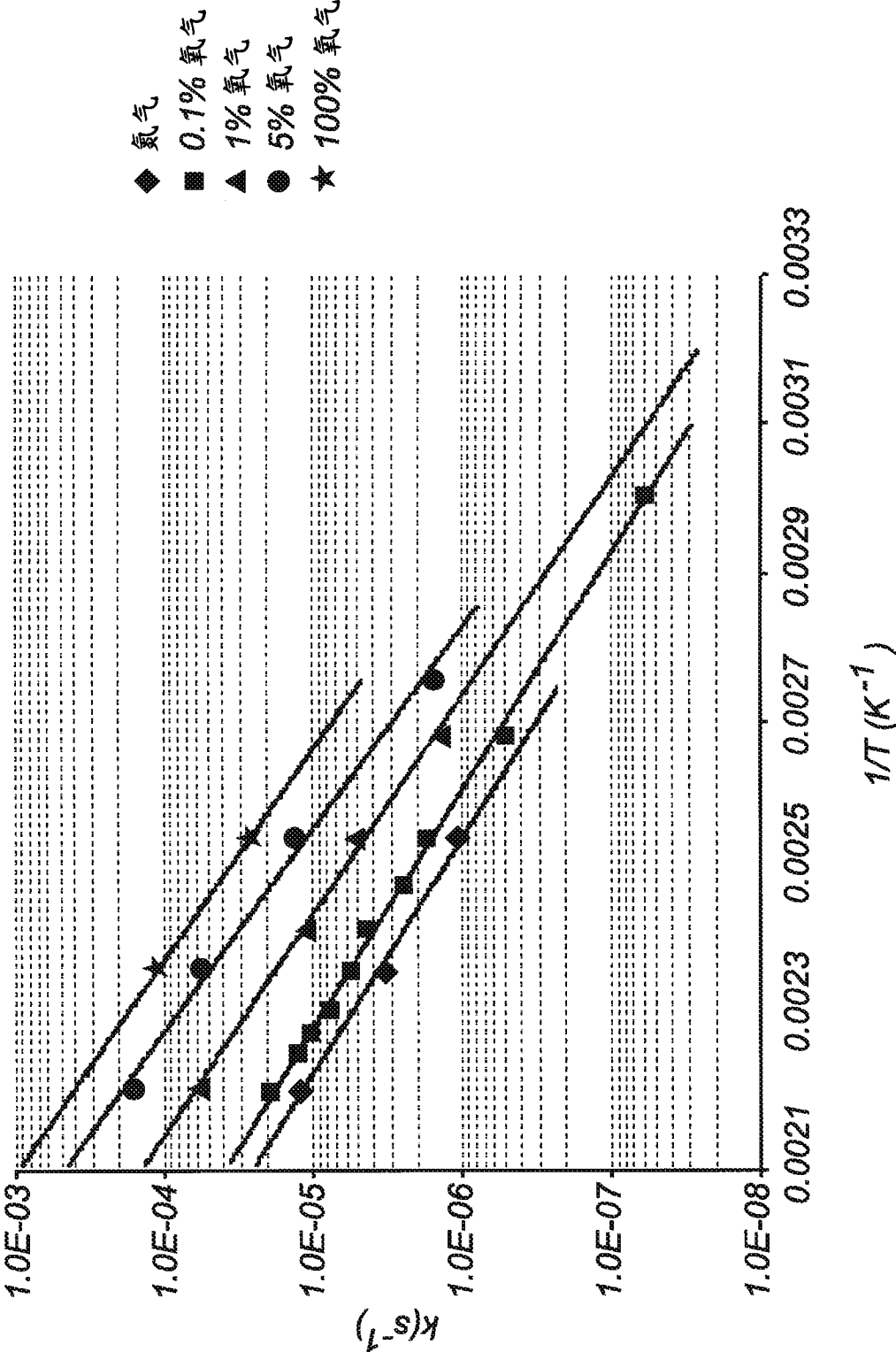


图 2

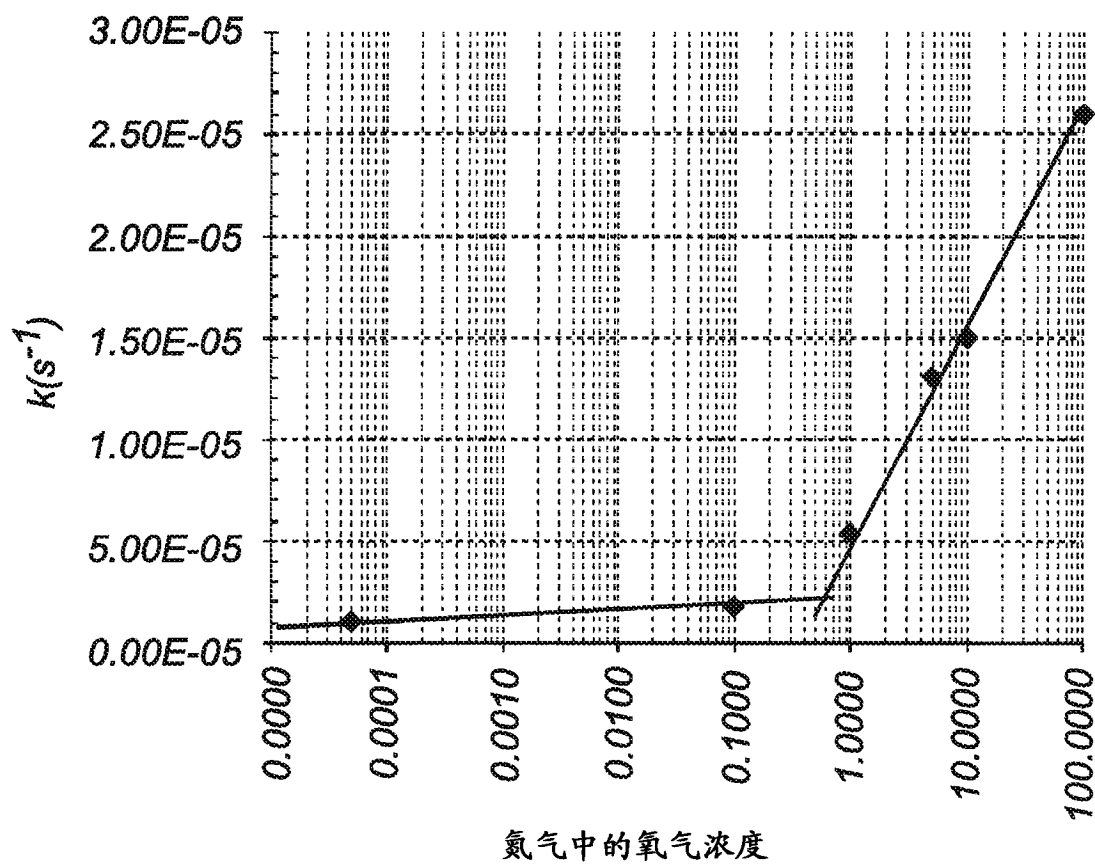


图 3

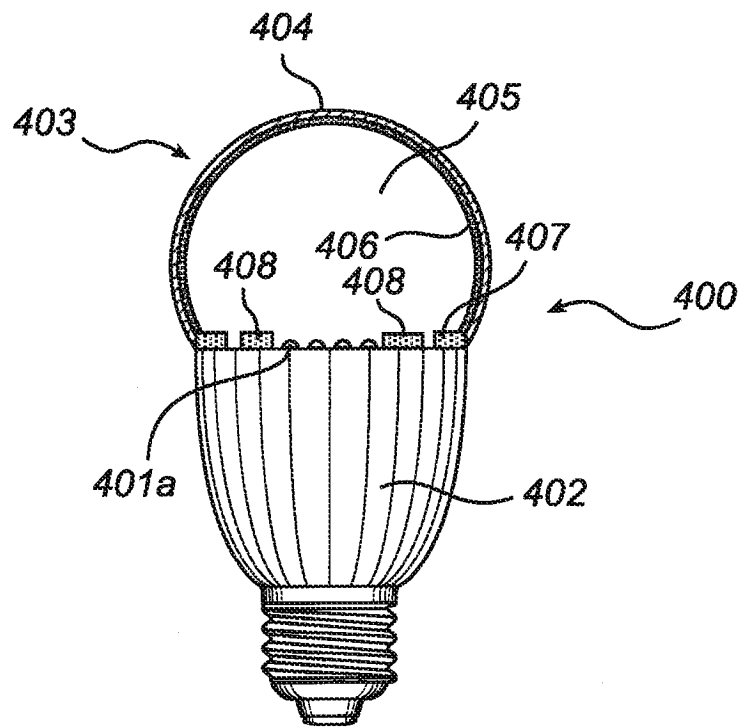


图 4a

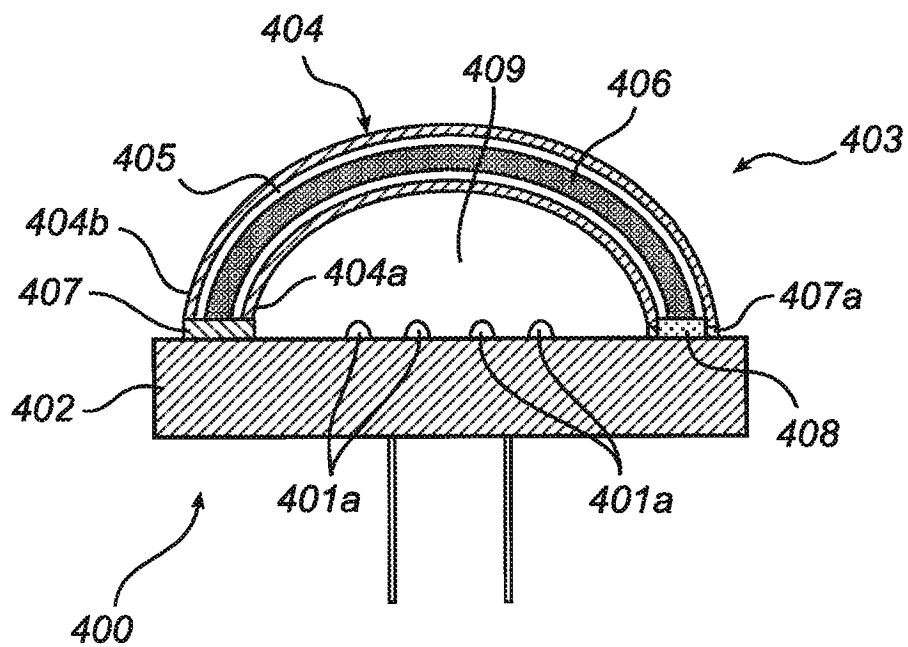


图 4b