



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103154609 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 12

(21) 申请号 201180046710. 2

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

(22) 申请日 2011. 09. 19

11256

(30) 优先权数据

10181075. 2 2010. 09. 28 EP

代理人 王茂华 郑振

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 03. 27

(51) Int. Cl.

F21V 31/00 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

F21K 99/00 (2006. 01)

PCT/IB2011/054083 2011. 09. 19

F21V 31/03 (2006. 01)

(87) PCT申请的公布数据

F21Y 101/02 (2006. 01)

W02012/042428 EN 2012. 04. 05

(71) 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

权利要求书1页 说明书5页 附图3页

地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72) 发明人 R · A · M · 希克米特

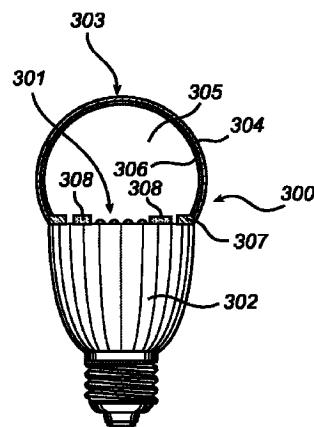
J · F · M · 西尔莱森

(54) 发明名称

发光装置

(57) 摘要

本发明提供了一种发光装置(100, 200, 300)，其包括：适于发射第一波长的光的光源(101, 201, 301)；波长转换构件(106, 206, 306)，包括适于接收所述第一波长的光并且将至少部分所接收的光转换成第二波长的光的波长转换材料；密封结构(103)，其至少部分包围所述波长转换构件以形成包含至少所述波长转换构件的密封空腔(105, 205, 305)，所述空腔包含受控气氛；以及吸气剂材料(108, 208, 308)，其布置在所述密封空腔中，其中所述吸气剂材料适于在水出现时工作和/或产生作为反应产物的水。这种吸气剂材料具有将氧气从密封空腔中的气氛中去除的高能力，从而可以在空腔中保持低的氧气浓度。因此，可以延长波长转换材料的寿命。



1. 一种发光装置 (100, 200, 300), 包括：
光源 (101, 201, 301), 其适于发射第一波长的光; 以及
波长转换构件 (106, 206, 306), 其包括适于接收所述第一波长的光并且将至少部分所接收的光转换成第二波长的光的波长转换材料;
密封结构 (103, 203, 303), 至少部分包围所述波长转换构件以形成至少包含所述波长转换构件的密封空腔 (105, 205, 305), 所述空腔包含受控气氛; 以及
吸气剂材料 (108, 208, 308), 其布置在所述密封空腔中, 其中所述吸气剂材料适于在存在水时工作和 / 或产生作为反应产物的水。
2. 根据权利要求 1 所述的发光装置, 其中所述吸气剂被布置为从所述空腔中的所述受控气氛中去除氧气。
3. 根据权利要求 1 所述的发光装置, 其中所述吸气剂包括包含可氧化金属的微粒, 以及至少一种质子溶剂可水解的卤素化合物和 / 或其加合物。
4. 根据权利要求 3 所述的发光装置, 其中所述质子溶剂可水解的卤素化合物和 / 或其加合物沉积在包含可氧化金属的所述微粒上。
5. 根据权利要求 3 所述的发光装置, 其中所述卤素化合物选自由氯化钠 (NaCl)、四氯化钛 ($TiCl_4$)、四氯化锡 ($SnCl_4$)、亚硫酰氯 ($SOCl_2$)、四氯化硅 ($SiCl_4$)、三氯氧磷 ($POCl_3$)、正丁基氯化锡, 氯化铝 ($AlCl_3$), 溴化铝 ($AlBr_3$)、氯化铁 (三价铁)、氯化铁 (二价铁)、溴化铁 (二价铁)、氯化锑 ($SbCl_3$)、五氯化锑 ($SbCl_5$)、和卤化铝氧化物构成的组。
6. 根据权利要求 1 所述的发光装置, 其中所述吸气剂材料包括可氧化金属和电解质。
7. 根据权利要求 6 所述的发光装置, 其中所述电解质包括氯化钠。
8. 根据权利要求 6 所述的发光装置, 其中所述吸气剂材料还包括非电解的酸化成分。
9. 根据权利要求 3 或 6 所述的发光装置, 其中所述可氧化金属是铁。
10. 根据权利要求 3 或 6 所述的发光装置, 其中所述吸气剂材料还包括含水剂。
11. 根据权利要求 1 所述的发光装置, 其中所述密封结构包括密封所述空腔的密封物 (107, 207, 307), 所述密封物是非气密性的并且可渗透氧气。
12. 根据权利要求 1 所述的发光装置, 其中所述波长转换构件和所述光源互相分离。
13. 根据权利要求 1 所述的发光装置, 其中所述波长转换材料包括有机波长转换化合物。
14. 根据权利要求 1 所述的发光装置, 其中所述光源包括至少一个 LED (101a)。
15. 根据权利要求 14 所述的发光装置, 其中所述至少一个 LED 是无机 LED。

发光装置

技术领域

[0001] 本发明涉及包含需要受控气氛的波长转换化合物的发光装置。

背景技术

[0002] 基于发光二极管 (LED) 的照明设备被持续增加地用于广泛的照明应用中。LED 提供了在诸如白炽灯和荧光灯的传统光源之上的优势, 包括长的寿命、高的流明效能、低操作电压和流明输出的快速调制。

[0003] 高效高功率 LED 通常基于蓝色发光材料。为了产生具有期望的颜色 (例如, 白色) 输出的基于 LED 的照明设备, 可以使用合适的波长转换材料, 通常已知为磷光体, 其将部分 LED 发射的光转换成更长波长的光以便产生具有期望光谱特性的光的组合。波长转换材料可以直接涂覆于 LED 裸片上, 或可以布置为在距离磷光体一定距离处 (所谓的远程配置)。例如, 磷光体可以涂覆在封装设备的密封结构内部。

[0004] 很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, 无机磷光体具有相对昂贵的缺点。此外, 无机 LED 磷光体是光散射微粒, 因此总是反射一部分入射光, 这导致设备中的效率损耗。此外, 无机 LED 磷光体 (特别是对于发射红光的磷光体) 具有限制的量子效率和相对宽的发射光谱, 从而导致额外的效率损耗。

[0005] 目前, 在 LED 中正考虑有机磷光体材料用于替代无机磷光体, 该 LED 中期望将蓝色光转换成绿色至红色波长范围的光, 例如用于获得白色光输出。有机磷光体具有优势为, 可以容易地关于位置和带宽调节其发光光谱。有机磷光体材料还通常具有高透明度, 这是个优点因为与使用更多光吸收和 / 或反射磷光体材料的系统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更少花费。然而, 由于有机磷光体对 LED 的电致发光活动期间产生的热很敏感, 有机磷光体主要使用在远程配置设备中。

[0006] 在基于 LED 的照明系统中另外一个妨碍有机磷光体材料应用的缺陷是它们的光化学稳定性差。已观测到当氧气出现用蓝光照射时有机磷光体快速劣化。

[0007] 已做出努力解决这个问题。US 7, 560, 820 公开了一种包括将具有受控气氛的空腔围起来的封闭装置的发光二极管 (LED)。在空腔中, 布置了发射元件, 布置磷光体接近发射元件, 以及吸气剂。然而 US 7, 560, 820 的设备中使用的吸气剂对于氧气吸气剂具有相对低的容量, 并且在设备的装配之前还需要激活。此外, 这些吸气剂受到水汽出现的负面影响, 因为在氧气的缺失中, 这些吸气剂与水汽反应并且结果为变得可能对以后将渗入设备的氧气不敏感。

发明内容

[0008] 本发明的一个目的是至少部分克服本领域的问题, 并且提供一种具有对有机磷光体周围的环境改进控制的发光装置。

[0009] 本发明还有一个目的是提供包括有机磷光体的发光装置, 在其中增长了有机磷光体的寿命。

[0010] 根据本发明的第一方面，通过发光装置实现这些和其他目的，发光装置包括：适用于发射第一波长的光的光源；波长转换构件，包括适于接收所述第一波长的光并且将至少部分接收的光转换成第二波长的光的波长转换材料，以及至少部分包围所述波长转换构件以形成包含至少所述波长转换构件的密封空腔的密封结构。空腔包含受控气氛。发光装置还包括布置在密封的空腔中的吸气剂材料，吸气剂材料适于在出现水时工作，和 / 或作为反应产物产生水。通常，吸气剂适用于从空腔中的受控气氛中移除氧气。波长转换材料优选地包括至少一种有机波长转换化合物。

[0011] 本发明人已经发现在水出现时工作和 / 或产生作为反应产物的水的吸气剂具有用于去除氧气的高能力，因此具有低氧气含量的受控气氛可以保持在空腔中。因此，可以延长波长转换材料的寿命。利用根据本发明的发光装置，可以在大体积的空腔中实现低氧气含量，和 / 或其中使用可渗透性的密封，从而允许相对高扩散速率的氧气进入空腔。另外，从空腔内部的元件（例如从磷光体基体或载体材料）中释放氧气可以是可接受的。

[0012] 根据本发明的实施例，吸气剂包括包含可氧化金属（诸如铁）的微粒和至少一种质子溶剂可水解的卤素化合物和 / 或其加合物。该质子溶剂可水解的卤素化合物和 / 或其加合物可以沉积在包括可氧化金属的微粒上。在这种实施例中，可以从基本不含水的液体中沉积质子溶剂可水解卤素化合物和 / 或其加合物。

[0013] 卤素化合物可以选自由氯化钠 (NaCl)、四氯化钛 (TiCl₄)、四氯化锡 (SnCl₄)、亚硫酰氯 (SOCl₂)、四氯化硅 (SiCl₄)、三氯氧磷 (POCl₃)、正丁基氯化锡，氯化铝 (AlCl₃)，溴化铝 (AlBr₃)、氯化铁（三价铁）、氯化铁（二价铁）、溴化铁（二价铁）、三氯化锑 (SbCl₃)、五氯化锑 (SbCl₅)、和卤化铝氧化物构成的组。这些材料具有用于从周围大气去除氧气的高能力。

[0014] 根据本发明的实施例，吸气剂可以包括可氧化金属（诸如铁）以及电解质。电解质通常包括氯化钠。这种吸气剂材料同样具有从周围大气去除氧气的高能力。

[0015] 根据本发明的实施例，吸气剂还可包括含水剂。特别是吸气剂需要湿气以便提供高的去除氧气的能力，包括提供用于吸气剂材料与氧气反应的水的含水剂是有利的。通过这种方式，可以确保吸气剂的高效能，甚至在密封空腔不含水或不包含足够量的水的情况下。可选地，在这些实施例中，吸气剂材料可以还包括非电解的酸化成分。

[0016] 根据本发明的实施例，密封结构是非气密的，并且对于氧气可渗透。通常，密封结构包括用于密封空腔的密封物，该密封物可以是气密的，并且对于氧气可渗透，而密封结构的剩余部分是不可渗透的。非气密密封是有利的因为可以比气密密封更容易实现，并且还具有关于材料和设备设计的选择的更多自由度。

[0017] 根据本发明的实施例，光源可以包括至少一个 LED，并且优选地至少一个无机 LED。

[0018] 根据本发明的实施例，波长转换构件和光源互相分开，即波长转换构件布置为远程磷光体。使用这种布置，磷光体较少暴露于通过光源产生的热量，特别是在光源包括一个或多个 LED 时。

[0019] 根据本发明的另一个实施例，密封结构还可以封闭光源。光源以及波长转换构件可以因此也被布置在所述密封空腔中。

[0020] 应当注意的是本发明涉及到权利要求中记载的所有特征的可能组合。

附图说明

- [0021] 参考示出本发明实施例的附图, 现将更详细地描述本发明的这个和其它方面。
- [0022] 图 1 是根据本发明的发光装置的实施例的横截面视图。
- [0023] 图 2 和图 3 是根据本发明的发光装置的另一个实施例的切断侧视图。
- [0024] 图 4 是示出有机磷光体的劣化作为时间函数的图。
- [0025] 图 5 是示出水分对有机磷光体寿命的影响的图。

具体实施方式

[0026] 在图 1 中, 以横截面视图示出和从侧面可见发光装置 100 的实施例。发光装置 100 包括封闭空腔 105 的密封结构 103, 该密封结构 103 包括基座部分 102 和光输出构件 104。在空腔中, 布置有包括多个 LED101a 的光源 101, 该空腔附接于基座部分 102。光输出构件 104 通过布置为密封空腔 105 的密封物 107 附接到基座部分 102。装置 100 还包括远程波长转换构件 106, 其在空腔 105 中附接到基座部分 102 并且布置为接收 LED 发射的光。在空腔 105 中的基座部分 102 上布置吸气剂 108。如本领域的技术人员理解的, 虽然没有明确示出, 基座部分 102 还包括或支撑例如电气端和驱动电子元件。

[0027] 波长转换构件 106 包括波长转换材料, 也称为磷光体。通常波长转换构件包括有机磷光体, 其与传统无机磷光体相比具有很多优点。然而, 某些气体, 通常是氧气可能导致有机磷光体的不期望的快速劣化。因此, 通常在空腔中使用气密性密封以及真空或惰性气体以避免磷光体与氧气反应并且因此延长磷光体的寿命。已使用的另外一个方案是集成磷光体材料与 LED 元件。然而, 当制造具有不同形状和光特性的不同类型的灯时, 布置磷光体作为远程元件是有利的。另外, 已发现当磷光体被远程地涂覆代替与 LED 元件集成时, 磷光体材料劣化比较慢, 因为较低的温度以及蓝色光通量密度。然而, 远程磷光体配置特别要求控制在空腔 105 中的反应气体 (如氧气) 的量。氧气可以作为在含氧气的气氛下密封设备的结果而出现在空腔 105 中, 和 / 或氧气可以经由可渗透密封物进入空腔 105, 和 / 或可以在发光装置的操作期间从空腔 105 中的材料 (例如, 波长转换构件 106 的基体材料) 释放或产生。

[0028] 在真空或惰性气氛下的气密性封装相对难并且昂贵。根据本发明的解决方案提出了较简单结构, 虽然在其最普通的概念中, 其不排除气密性封装。

[0029] 根据本发明的发光装置的吸气剂 108 能够吸收出现在空腔中的气体。特别是, 布置吸气剂吸收对波长转换元件 106 的有机磷光体材料有害的气体, 特别是氧气。利用在 LED 设备 100 的该结构, 可能提供非气密的密封, 即可渗透密封。

[0030] 在此参考图 1, 密封物 107 沿着光输出构件 104 的边缘延伸, 光输出构件 104 在实施例中是圆顶。应当注意的是, 贯穿本应用, 光输出构件包括一个或多个壁, 该壁由例如玻璃或合适的塑料或阻挡膜的光通过材料制成, 如本领域技术人员所理解的。布置吸气剂 108 邻近密封物 107。特别地选择该位置以便避免吸气剂 108 妨碍输出光路径, 即从发光装置 100 输出的光。吸气剂可以放置在反射器之后。吸气剂自身也可以被制成反射性的。

[0031] 可渗透密封通常是有机粘合剂, 诸如环氧树脂粘合剂。应当注意的是, 确实保持低的可渗透性, 而同时又避免了提供长时间保证气密性密封的密封物的额外成本。

[0032] 优选地, 空腔 105 充满包含诸如氩气, 氖气, 氮气, 和 / 或氦气的一个或多个惰性气

体的无氧气氛。

[0033] 仍参考图1中示出的实施例,形成远程波长转换构件106类似圆顶形状的罩,如同光输出构件104,并且无氧气氛填充在整个空腔中,即在波长转换构件106和基座部分102之间以及在波长转换构件106和光输出构件104之间。此外,布置吸气剂108在波长转换构件106和光输出构件104之间。

[0034] 优选地,LED 101a是发蓝色光LED,并且布置远程波长转换构件106将部分蓝色光转换至较长波长的光,例如黄色、橙色和/或红色光,从而从发光装置100提供白色光输出。

[0035] 目前已描述的关于受控气氛、吸气剂、密封物以及远程有机磷光体元件的特点对于所有实施例大体上是正确的,除非没有别的明确或暗示的申明。

[0036] 通常吸气剂108是氧气吸气剂,意味着吸收氧气或与氧气反应,从而从空腔105中的气氛中去除氧气的材料。

[0037] 本发明意外地发现,水的出现不会不利地影响有机磷光体的寿命,并且因此在水存在时工作和/或在氧气清除期间作为反应产物产生水的吸气剂可以使用在如于此描述的发光装置中。如于此描述的,“水”意指包含气态(也被称为湿气或湿度)和液态的水。

[0038] 图4是示出了被具有 $4.2\text{W}/\text{cm}^2$ 通量密度的450nm的激光器发射的光照射的一个层所发射的光的作为时间函数的强度的图,该层包含在聚(甲基丙烯酸甲酯)(PMMA)基体中的按重量计0.1%的商业有机磷光体Lumogen® Red F-305染料(可从BASF获得)。由于F-305磷光体在蓝色光辐射下的劣化,该F-305磷光体的发射强度随时间而降低。该层中的染料的初始吸收被选定为10%并且因此该强度降低可直接与磷光体分子已经劣化的浓度(即不再发射光)有关。可以看出,光强变化是时间的指数函数,即 $c(t) = c(0)*e^{-kt}$,其中衰减常数k对应于有机磷光体化合物的劣化速率。

[0039] 此外,研究了在不同气氛情况下在PMMA基体中发红光的有机磷光体(Lumogen® Red F-305,可从BASF获得)的衰减率。磷光体(在PMMA中按重量计为0.1%)被光通量密度为 $4.2\text{W}/\text{cm}^2$ 的蓝色光在各种温度在以下气氛下照射:a)干燥空气(N_2+O_2);b)包含2.5%的水的空气($\text{N}_2+\text{O}_2+\text{H}_2\text{O}$);c)干燥氮气(N_2);以及d)包含2.5%的水的氮气($\text{N}_2+\text{H}_2\text{O}$)。图5中显示了结果,该图是图示了衰减率k作为温度倒数($1/T$)的函数的图。从该图可见,磷光体在湿氮气($\text{N}_2+\text{H}_2\text{O}$)中的衰减率与在纯净的、干燥氮气(N_2)中的衰减率基本相同。也可以看出,在包含2.5%的水的空气($\text{N}_2+\text{O}_2+\text{H}_2\text{O}$)中的衰减率并不与在干燥空气(N_2+O_2)中的衰减率实质不同。因此,可总结为水分的出现不会不利地影响磷光体的衰减率。

[0040] 因此,在水出现时工作和/或产生作为化学反应产物的水的吸气剂可以用于根据本发明的发光装置中。这是有利的,因为很多在水出现时工作和/或产生作为与氧气反应的产物的水的氧气吸气剂具有高的氧气清除能力并且因此非常高效。在根据本发明的发光装置的密封空腔中使用这种吸气剂可以降低氧气浓度至大约0.01%。因此,根据本发明,可以在大体积空腔和/或当使用提供对于氧气进入空腔相对高的扩散率的至少部分可渗透密封时实现低的氧气含量。

[0041] 本吸气剂能够在关于氧气含量的普通大气条件下例如在空气中被带入本发明的发光装置中。于此描述的吸气剂与氧气相对慢地反应。有利地,吸气剂不需要激活步骤。

[0042] 在本发明的实施例中,吸气剂可以是微粒的金属,其应用于可渗透载体材料中或

上,例如,包含在可渗透贴片中,或应用于密封结构的内部表面上例如作为涂层。

[0043] 吸气剂可以包括可氧化的金属微粒,诸如铁、锌、铜、铝和 / 或锡的微粒。此外,吸气剂可以包括诸如氯化钠的电解质。该组成也可以包含非电解的酸化成分,诸如在 US 5,744,056 或 US 4,992,410 中描述的酸式焦磷酸钠。

[0044] 可替代地,吸气剂可以包括与氧气反应需要水或者通过水出现促进与氧气反应的材料。这种吸气剂可以包括可氧化微粒,该微粒包括:i) 可氧化金属,以及 ii) 至少一种质子溶剂可水解的卤素化合物和 / 或其加合物。如 WO2005/016762 所述的,该质子溶剂可水解的卤素化合物和 / 或其加合物通常从如基本上不含水的液体中沉淀在可氧化金属上。

[0045] 吸气剂可以包括在质子溶剂中可水解的卤素化合物,氯和溴为优选的卤素。这种卤素化合物的示例包括四氯化钛 ($TiCl_4$)、四氯化锡 ($SnCl_4$)、亚硫酰氯 ($SOCl_2$)、四氯化硅 ($SiCl_4$)、三氯氧磷 ($POCl_3$)、正丁基氯化锡,氯化铝 ($AlCl_3$),溴化铝 ($AlBr_3$)、氯化铁(三价铁)、氯化铁(二价铁)、溴化铁(二价铁)、三氯化锑 ($SbCl_3$)、五氯化锑 ($SbCl_5$) 和卤化铝氧化物。

[0046] 当吸气剂包括需要水出现以便与氧气反应或通过水的出现促进与氧气反应的材料时,诸如硅胶的含水材料可以可选地包括在吸气剂中和 / 或与吸气剂一起布置在密封的空腔中,以便确保存在足够的水使吸气剂在密封空腔中如预期作用。

[0047] 在密封空腔中的受控气氛可以是具有相对湿度等于或低于 100% 的不凝结的气氛。相对湿度优选为低于 100%,并且更优选地为 50% 或更少。在密封空腔中的含水量可以大约为重量的 10%,对应于在大气压力下 50°C 时空气中的 100% 的相对湿度。优选地,空腔中的含水量可以大约为重量的 3%,对应于在大气压力下 30°C 时空气中的 100% 的相对湿度。更优选地,密封空腔中的含水量可以大约为重量的 1.5%,对应于在大气压力下 20°C 时空气中的 100% 的相对湿度。因此含水量可以在重量的从 1.5% 到 10% 的范围内。然而,受控气氛也可以具有低于 1.5% 的含水量,特别是当含水材料包括在吸气剂中时。

[0048] 参考图 2 和图 3,在另一个实施例中,提供发光装置作为改型灯。发光装置 200、300 具有基座 202、302,其具有诸如爱迪生螺旋灯座或卡口灯座的传统灯座。另外,LED 设备 200、300 具有包围空腔 205、305 的灯泡形状的光输出构件 204、304。在一个实施例中,参见图 2,将远程波长转换构件 206 布置为光输出构件 204 内的分离的罩形部分。,远程波长转换构件 206 在距光输出构件 204 一段距离处覆盖光源 201。吸气剂 208 被布置在远程波长转换构件 206 和光输出构件 204 之间,邻近密封物 207。由此吸气剂 208 不妨碍输出光路径。在另外一个实施例中,参见图 3,远程波长转换构件 306 被布置为在光输出构件 304 内部的涂层,因此吸气剂 308 被放置在波长转换构件 306 内,并且靠近密封物 307。

[0049] 本领域的技术人员认识到,本发明决不限于以上描述的优选实施例。相反,在所附权利要求的范围内,很多修改和变形是可能的。例如,波长转换构件可以被包含在包含于此描述的受控气氛的第一密封空腔中,而光源不包含在同一个空腔中而是在第二空腔中,该第二空腔可以包含与第一空腔中的受控气氛相似或不同的受控气氛。可替换地,光源可以不包含在任何一个这种空腔中。

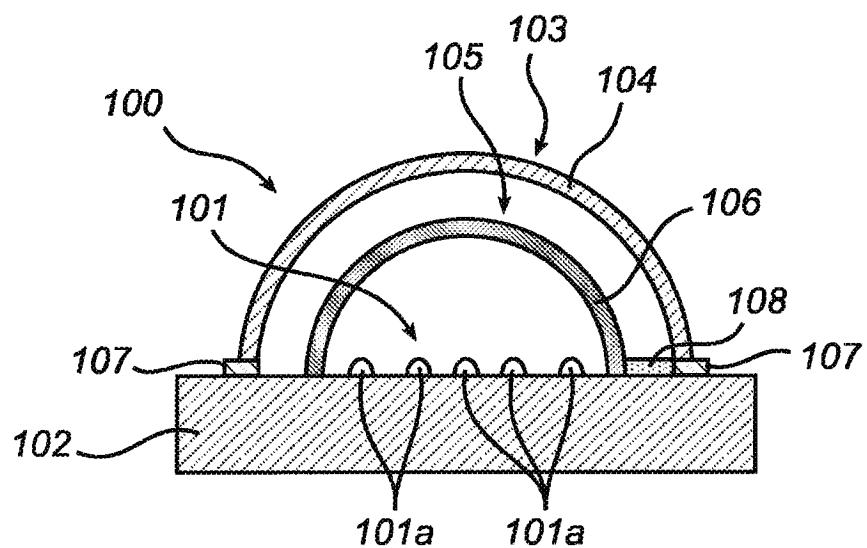


图 1

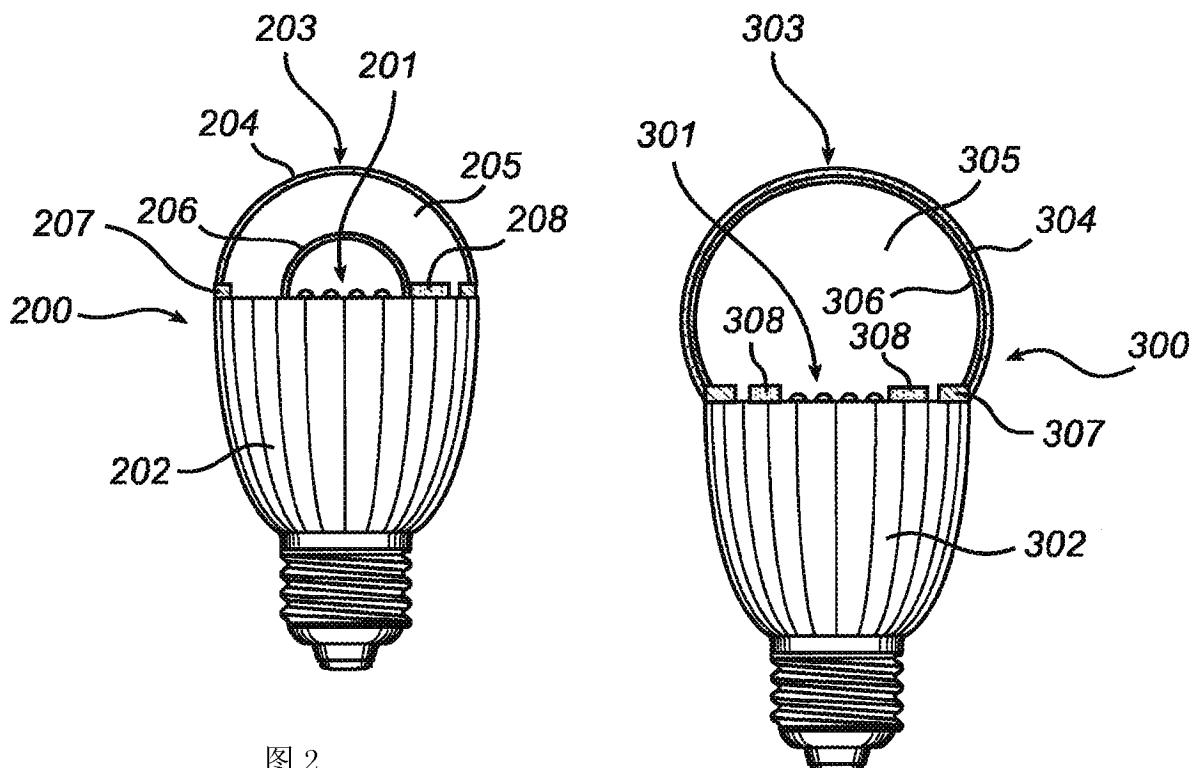


图 2

图 3

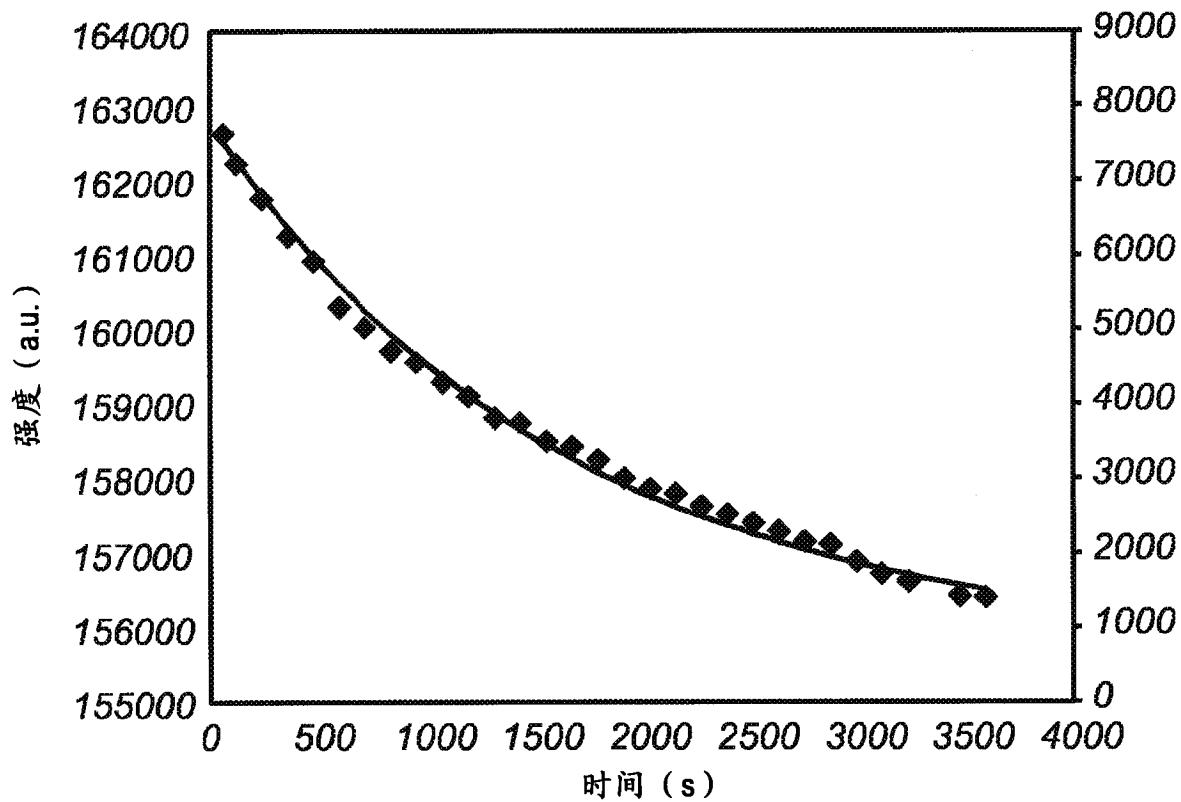


图 4

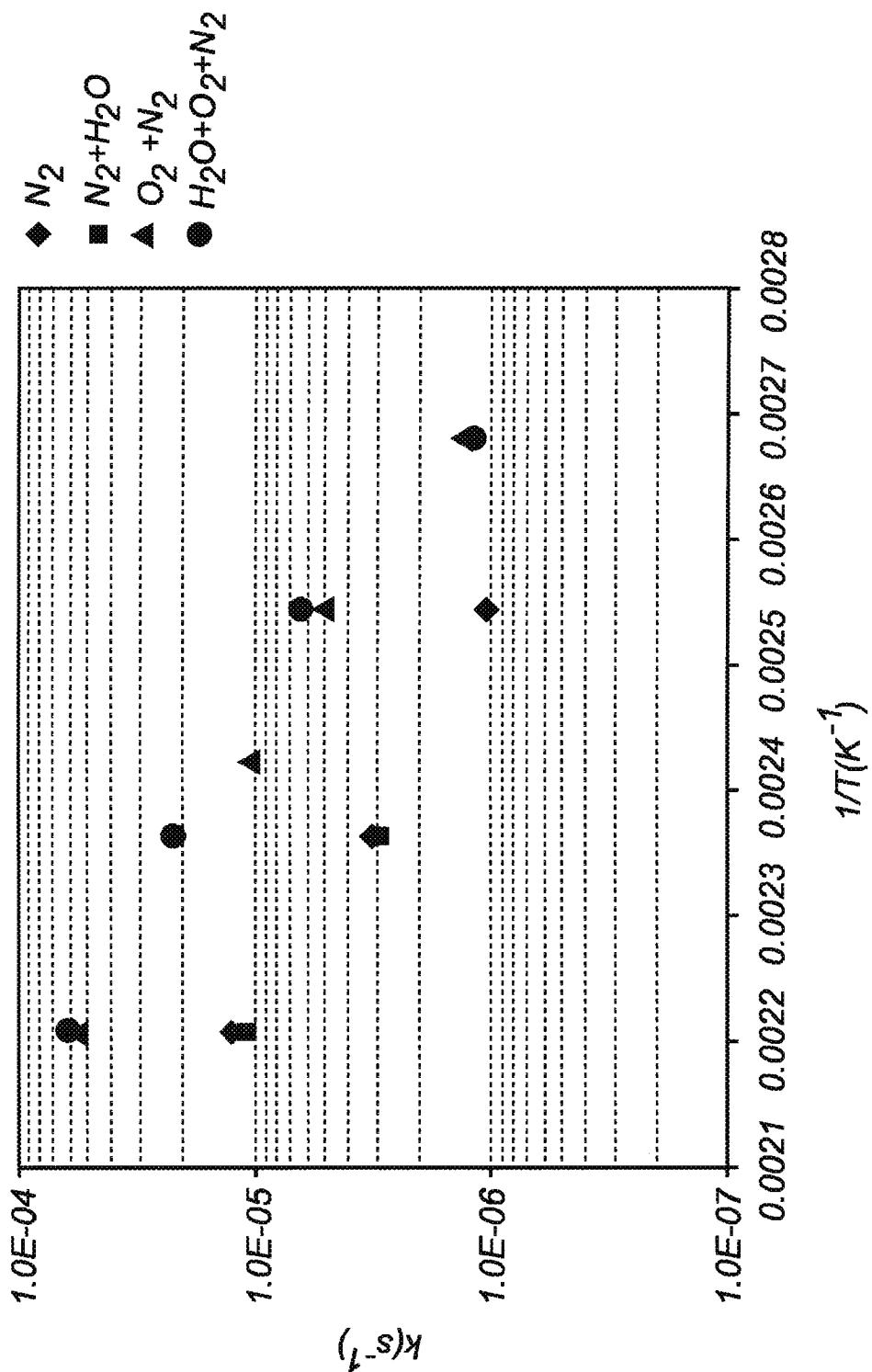


图 5