

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷



[12] 发明专利申请公开说明书

H01J 61/96

H05B 35/00

H01J 61/72

H01J 61/44

[21] 申请号 200380101348. X

[43] 公开日 2005 年 12 月 7 日

[11] 公开号 CN 1706023A

[22] 申请日 2003. 10. 8

[21] 申请号 200380101348. X

[30] 优先权

[32] 2002. 10. 14 [33] DE [31] 10247833. 3

[86] 国际申请 PCT/IB2003/004415 2003. 10. 8

[87] 国际公布 WO2004/036618 英 2004. 4. 29

[85] 进入国家阶段日期 2005. 4. 13

[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 T·杰斯特 D·伯特拉姆

P·施米特

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

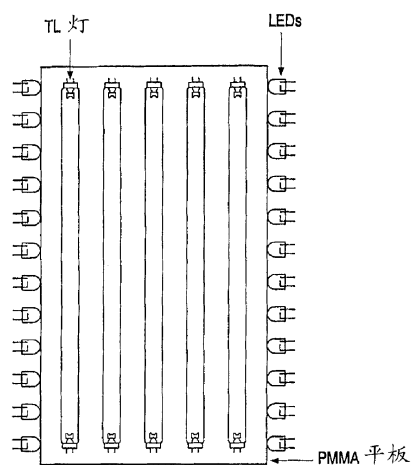
代理人 杨生平 陈景峻

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

[54] 发明名称 生成白光的发光体

[57] 摘要

描述了一种用于生成白光的发光体，为其提供发出蓝光的发光二极管和包含绿色和红色荧光粉的荧光灯的组合。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 用于生成白光的发光体，其特征在于为其提供发出蓝光的发光二极管和包含绿色和红色荧光粉的荧光灯的组合。
2. 如权利要求1中所述的发光体，其特征在于发出蓝光的该发光二极管包含基于InGaN或AlInGaN的半导体。
3. 如权利要求1和2中所述的发光体，其特征在于由该发光二极管发出的蓝光处于380和500nm之间的波长范围内。
4. 如权利要求1到3中所述的发光体，其特征在于该荧光灯是一种小型的荧光灯（节能灯），Hg低压气体放电灯（荧光灯管），Hg高压放电灯，或硫磺灯。
5. 如权利要求1到4中所述的发光体，其特征在于该荧光灯包含该组LaPO₄:CeTb、LaMgAl₁₁O₁₉:CeTb、GdMgB₅O₁₀:CeTb、Y₂O₃:Eu、Y(V,P)O₄:Eu中至少一种荧光粉，或其混合物之一。
6. 如权利要求1到5中所述的发光体，其特征在于发出蓝光的该发光二极管被置于和该荧光灯相同的灯罩内。
7. 如权利要求1到6中所述的发光体，其特征在于发出蓝光的该发光二极管被置于独立于该荧光灯的灯罩内。
8. 如权利要求1到7中所述的发光体，其特征在于为发出蓝光的该发光二极管提供独立供电，从而流到该发光二极管的电流并且因此对其发出的光线的控制可以独立于该荧光灯的光线发射。

生成白光的发光体

5 本发明涉及一种用于生成白光的发光体,该发光体的特别的特征是具有增长的使用寿命和更大的色点稳定性。

已知在高质量荧光灯中使用三色荧光混合物用于生成白光。那么该灯的色点由荧光粉的混合比确定。

10 目前使用的蓝色荧光粉此处代表了由于催化剂 Eu^{2+} 的灵敏性用于保持色点的一种特殊的问题。结果,打开灯时荧光灯在其色点中显示出一种不良的转变,这种转变在小型的荧光灯(节能灯)情况下特别令人不愉快。

15 荧光灯可以从日本专利申请 JP-10275600A 中了解,其光谱可以被发光二极管修改。然而,在这种情况下该发光二极管被集成在灯头中,从而接触到放电。气体放电是一种高侵蚀性的介质,它能迅速破坏发光二极管。另外,完全省略一直被沿用到现在的蓝色荧光粉的做法没有在该专利申请中提出。

20 因此,本发明的一个目的是提出一种具有显著的长使用寿命和改进的色点稳定性的发光体。

这一目的是通过一种发光体来实现,为了发出白光,为该发光体提供生成蓝光(380-500nm)的发光二极管和包含绿色和红色荧光粉的一个或多个荧光灯的组合。由于没有蓝色光的发射,该荧光灯发出具有2500至3000K之间色温的淡黄白光。

25 只要得到良好的光线混合和均匀的光线,提供蓝光的发光二极管可以按照各种方式布置在根据本发明的发光体中。然而,由于与放电的接触会使其使用寿命减少很多,因此发光二极管不能直接集成在荧光灯的灯头中。

30 由于蓝色光发光二极管的使用寿命比常规的气体放电源要长的多,因此本发明极大提高了该发光体的使用寿命和色点稳定性。

常规发光体的寿命短主要是因为含有 Eu^{2+} 的蓝色发光荧光粉,例如 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ 和 $\text{Sr}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F},\text{Cl}):\text{Eu}$ 。这些荧光粉的损耗相当快,并

且进行了许多旨在提高荧光粉的质量以避免其快速损耗的实验。然而到目前为止，还没有找到用于替代这些蓝色发光物质的替换荧光粉。

在发白光的发光体中蓝光的发射是一个决定性因素，特别是在高色温的情况下。由于目前应用的所有荧光灯（TL、PL 和 CFL）的弱点在于发蓝光的荧光粉，根据本发明的解决方法为这些灯极大减少了灯的寿命的问题，对于这种灯的经济性来说这一点很重要。

优选地，结合具有红色和绿色荧光粉的荧光灯和能够提供波长范围在 380 和 500nm 之间的蓝光的 InGaN 或 AlInGaN 发光二极管形成根据本发明的发光体。这两个光源，即荧光灯和蓝色发光二极管，处于单个灯罩内或同一照明设备内。

将结合包含图 10、图 1 到 6 的附图对本发明进行说明，其中

图 10 示出了根据本发明具有提供了蓝光的发光二极管的灯，

图 1 示出了具有提供了蓝光的发光二极管和荧光灯管的矩形发光单元（light tile），

图 2 示出了具有提供了蓝光的发光二极管和环形荧光灯管的圆形灯，

图 3 示出了具有 $\text{LaMgAl}_{11}\text{O}_{19}:\text{CeTb}$ 和 $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$ 的荧光灯的发射光谱，

图 4 示出了发出蓝光的发光二极管的发射光谱，

图 5 示出了发出蓝光的发光二极管的色点、荧光灯和由前面二者在 5000K CCT 形成的光源，并且

图 6 示出了合并了发出蓝光的发光二极管和具有 $\text{LaMgAl}_{11}\text{O}_{19}:\text{CeTb}$ 和 $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$ 的荧光灯的发光体在 5000K CCT 的发射光谱。

图 10 示出了根据本发明具有发出蓝光的发光二极管 1、荧光灯 2 和涂有光散射层的外层灯泡的发光体。此处，三个具有 480nm 的最大发射波长的发出蓝光的 InGaN 发光二极管可以被置于外层灯泡 3 的内部。该荧光灯涂有 $\text{LaMgAl}_{11}\text{O}_{19}:\text{CeTb}$ （绿色）和 $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$ （红色）从而当该荧光灯被单独打开时发出淡黄色白光。该发光二极管的电源被集成在该发光体的底部。当该发光二极管连同该荧光灯被打开时，光线将在该灯泡内被混合并且全部发出的光看上去将是白色，对应于色温

$T_c = 5000K$ 。通过该发光二极管的电流增大会导致发射的蓝光增多，这使得全部发出的光的色温上升；该电流的减小减少了蓝光的量并且相应地降低了发出的光的色温。

对于 2600 和 10000K 之间的所有色温，通过这种方式得到的色彩再现指数大于 80。

如图 1 和 2 所示根据本发明的发光体呈平面或圆形并覆盖有 PMMA 板。该荧光灯包含绿色荧光粉，例如 $LaPO_4:CeTb$ ， $LaMgAl_{10}O_{19}:CeTb$ ，或者 $GdMgB_5O_{10}:CeTb$ ，和红色荧光粉，例如， $Y_2O_3:Eu$ 或者 $Y(V,P)O_4:Eu$ 。

图 3 示出了这样一种荧光灯的发射光谱。这些荧光灯的色点 ($x=0.47$, $y=0.42$) 离发出白光的发光二极管中所使用的 $YbGaG:Ce$ 的色点 ($x=0.48$, $y=0.50$) 很近。

如果正确选定了蓝色发光二极管，电流强度的增大使得可以将蓝色发光二极管的色温提高到 10000K，结果该色点离这一色温的黑体轨迹很近。具有位于 $x=0.1$ 和 $y=0.2$ 的色点的蓝色发光二极管最合适。

根据本发明的发光体的优点在于改进的发光效能和更高的色点稳定性，因为该发光二极管的使用寿命比目前在荧光灯中所使用的常规蓝色荧光粉的使用寿命长得多。

另外，由于仅通过增大或减小电流强度改变该发光二极管的蓝光的发射，因此可以更容易地改变根据本发明的发光体中的光线颜色。为此，需要为该发光二极管单独供电，从而对流到该发光二极管的电流（并且因此其光线发射）的控制可以独立于该荧光灯的光线发射。这使得可以在更大范围内调节该蓝色发光二极管的色温，例如在 2660K 和 10000K 之间。

看上去应该仅是一个单独光源的两个光源的组合，需要某种光学装置用于通过合适的方式混合光线。在没有这种光学装置时，光线的组合是可见的，并且发出的光看上去不均匀。相应地需要将该发光二极管集成到该灯中从而保持良好的光线分布和混合。

这可以在类似 GLS 的 CFL-I 灯中很容易地实现，因为已经为此开发出了一种外层热塑料灯泡，该灯泡通过粉末层散射光线。于是将蓝色发光二极管置于该 CFL-I 灯的外层灯泡内即可，而所需电子控制装置可以置于该灯底部。同样可以想象用于实现本发明的可选结构，例如将蓝色发光二极管置于同一灯罩内，或者可选地置于独立于该荧光

灯的灯罩内。该发光二极管也可以结合一面覆盖有光散射层的 PMMA 塑料箔或塑料片以及结合用于在另外一面将该光线耦合出来的结构一起应用。

小型的荧光灯、Hg 低压气体放电灯、Hg 高压气体放电灯或硫磺灯可被用作根据本发明的发光体中的荧光灯。在所有情况下白光的生成中，该发光体的使用寿命和色点稳定性都有很大提高。

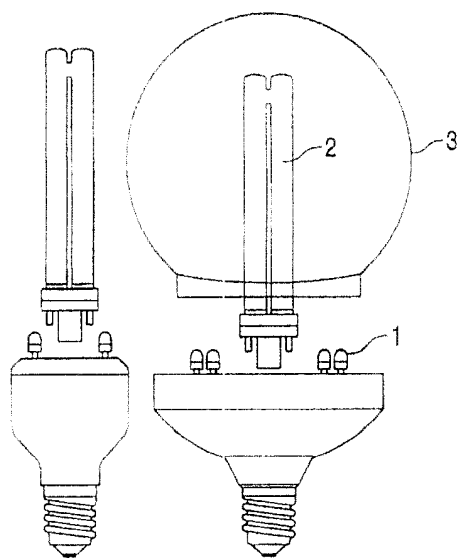


图 10

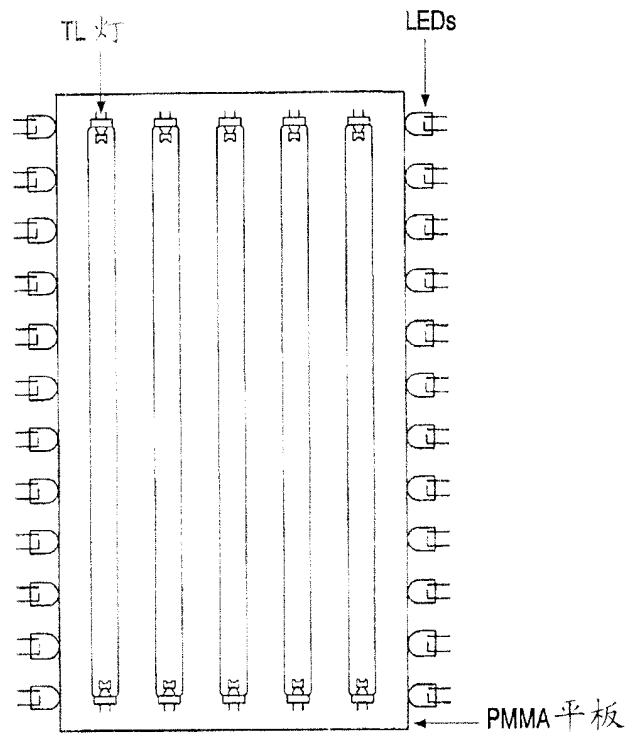


图 1

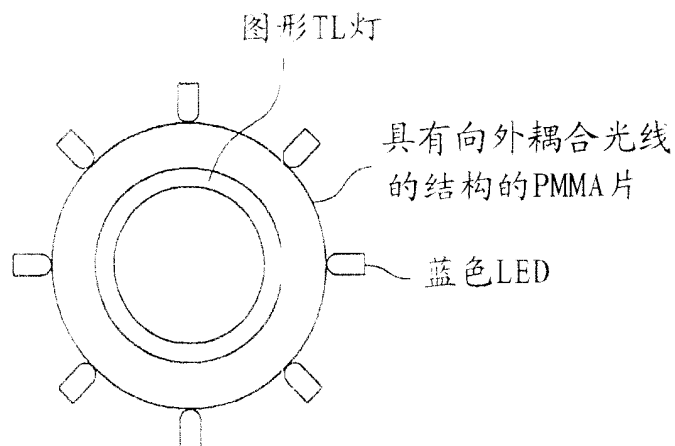


图 2

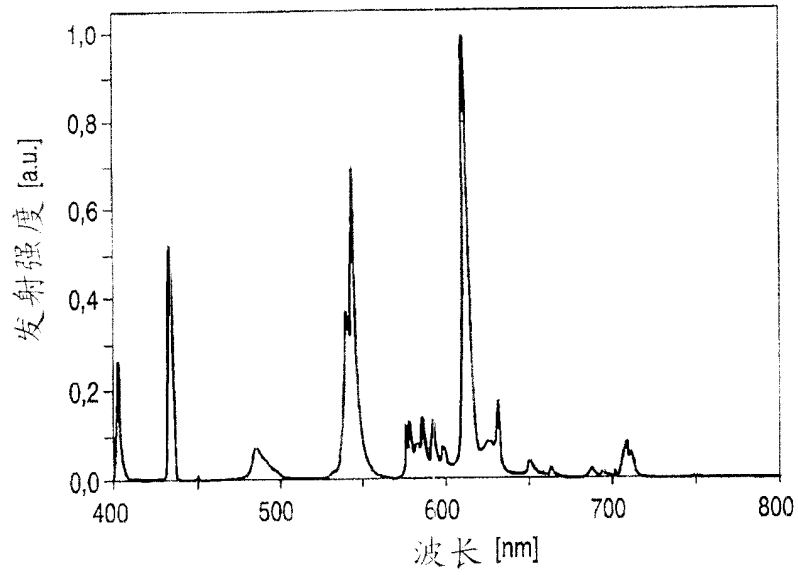


图 3

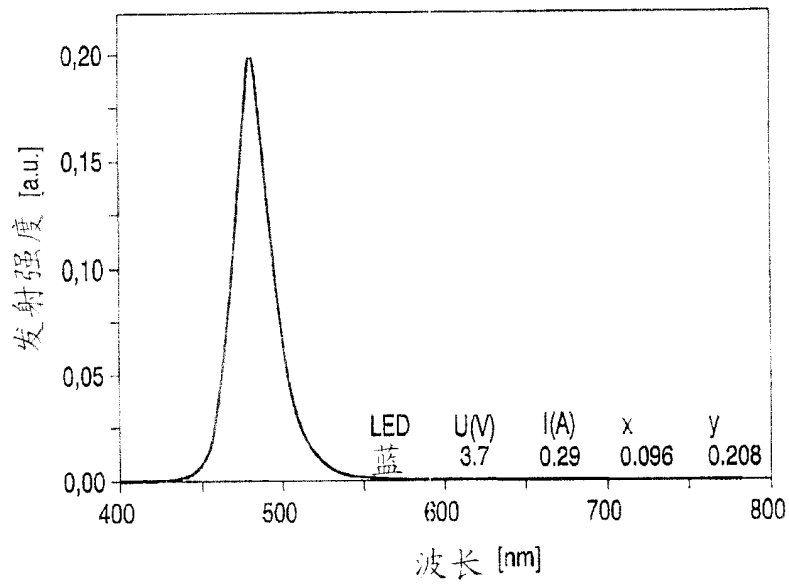


图 4

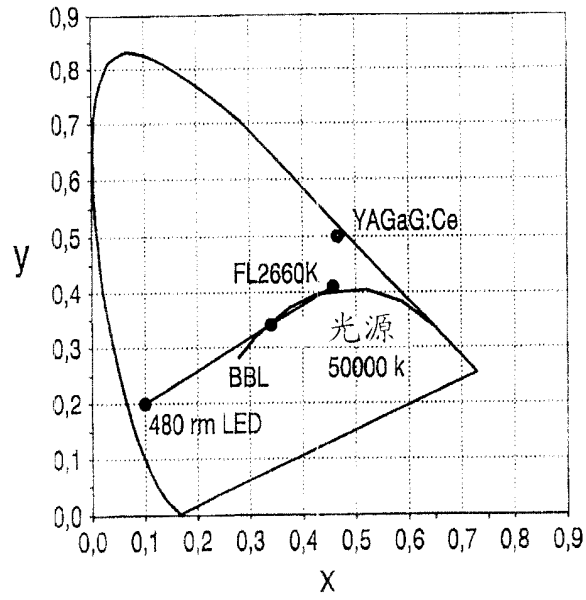


图 5

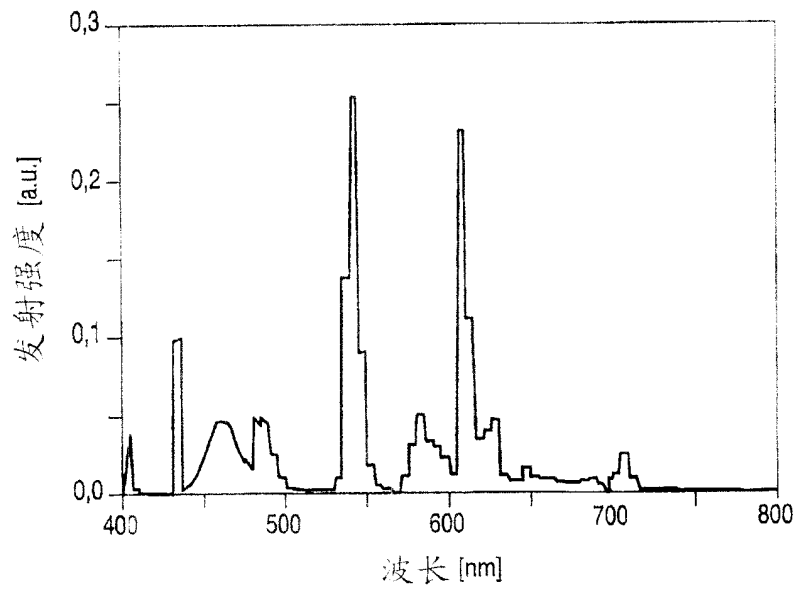


图 6