



## 〔12〕发明专利申请公开说明书

〔21〕 申请号 87104342.4

〔51〕 Int.Cl<sup>4</sup>  
H01J 61/44

〔43〕 公开日 1989年3月22日

〔22〕申请日 87.9.10

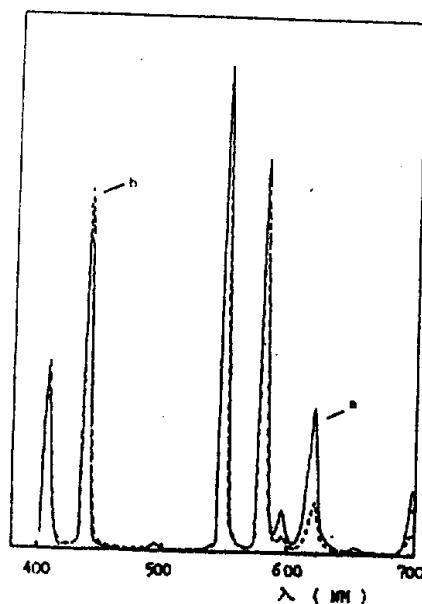
〔71〕申请人 中国科学院长春物理研究所  
地址 吉林省长春市新民大街13号〔72〕发明人 刘行仁 申五福 王晓君  
马 龙 于宝贵〔74〕专利代理机构 中国科学院长春专利事务所  
代理人 马守忠

说明书页数：4 附图页数：2

〔54〕发明名称 高显色性荧光高压汞灯

〔57〕摘要

一种高显色性荧光高压汞灯，由于在它的玻壳内壁上涂有  $\text{Ce}^{3+}$  和  $\text{Tb}^{3+}$  共激活的钇铝石榴石荧光粉与  $\text{Eu}^{3+}$  激活的钒磷酸钇或钒酸钇荧光粉混合粉，或者前两种粉再和  $\text{Dy}^{3+}$  激活的钒酸钇相混合的粉。因此，它具高显色性且又基本不降低光通量。



^43 V

# 权 利 要 求 书

---

- 1、包含有汞电弧管的荧光高压汞灯，在它的外玻壳内壁上涂有一层荧光粉，其特征在于这层荧光粉是由 $10\sim50\%$ 的 $\text{Ce}^{3+}$ 和 $\text{Tb}^{3+}$ 共激活的钇铝石榴石荧光粉（其通式为 $(\text{Y}_{1-x-y}\text{Ce}_x\text{Tb}_y)_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ ，其中 $0 < x < 0.03$ ,  $0 < y < 0.10$ 克原子）与 $50\sim90\%$ 的 $\text{Eu}^{3+}$ 激活的钒磷酸钇或钒酸钇荧光粉混合所组成。
- 2、根据权利要求1所述荧光高压汞灯，其特征在于所说的两种荧光粉的最佳配比为 $10\sim30\%$ 的 $\text{Ce}^{3+}$ 和 $\text{Tb}^{3+}$ 共激活的钇铝石榴石荧光粉与 $70\sim90\%$ 的 $\text{Eu}^{3+}$ 激活的钒磷酸钇或钒酸钇荧光粉。
- 3、根据权利要求1所述的荧光高压汞灯，其特征在于它的外玻壳内壁上涂的荧光粉是由 $5\sim35\%$ 的 $\text{Ce}^{3+}$ 和 $\text{Tb}^{3+}$ 共激活的钇铝石榴石， $5\sim20\%$  $\text{Dy}^{3+}$ 激活的钒酸钇荧光粉， $45\sim90\%$ 的 $\text{Eu}^{3+}$ 激活的钒磷酸钇或钒酸钇荧光粉混合所组成。

# 说 明 书

## 高显色性荧光高压汞灯

本发明属于气体放电灯，尤其是荧光高压汞灯。这种高显色性荧光高压汞灯，可以广泛使用于道路，广场，运动场和工厂等室内外照明。

尽管铕激活的铕酸钇和铕磷酸钇红色荧光粉用于高压汞灯后，使汞灯的颜色有所改进。但长期以来，荧光高压汞灯的显色性依然很差，红色比和显色指数很低，严重影响照明和使用效果。近年来，美国人把铈激活的铝酸钇荧光粉( $Y_3Al_5O_{12}$ : Ce)与红色铕酸钇或铕磷酸钇荧光粉混合起来涂在外玻壳内壁上，制成400瓦荧光高压汞灯。美国专利4034257和4241276指出，在光通量稍有下降的情况下，使400瓦的荧光高压汞灯的显色性改进，显色指数达到42·5~49·7。但是，这两个专利并未涉及其它功率的荧光高压汞灯。

本发明的目的是为了获得高显色性而基本不影响光通量的荧光高压汞灯，并使其应用领域扩展。本发明采用重量比为10~50%的Ce<sup>3+</sup>和Tb<sup>3+</sup>共激活的钇铝石榴石荧光粉(其通式为 $(Y_{1-x-y}Ce_xTb_y)_3Al_5O_{12}$ ，其中 $0 < x < 0.03$ ,  $0 < y < 0.10$ 克原子)和50~90%的Eu<sup>3+</sup>激活的铕磷酸钇或铕酸钇荧光粉混合起来。其最佳配比是把10~30%的Ce<sup>3+</sup>和Tb<sup>3+</sup>共激活的钇铝石榴石荧光粉与70~90%的Eu<sup>3+</sup>激活的铕磷酸钇或铕酸钇荧光粉混合起来，涂敷在荧光高压汞灯的外玻壳内壁上，充分吸收放电汞蒸气中几乎所有的紫外和蓝色光谱区域中的辐射能量，并将它们转变为荧光高压汞灯非常需要的从480~700nm宽带可见光。因此，在不影响光效情况下，大大改善了荧光高压汞灯的

显色性和红色比，显色指数提高到41~43。

此外，还可采用5~35% Ce<sup>3+</sup>和Tb<sup>3+</sup>共激活的或Ce<sup>3+</sup>激活的钇铝石榴石荧光粉，5~20%的Dy<sup>3+</sup>激活的钒酸钇和45~90% Eu<sup>3+</sup>激活的钒酸钇或钒磷酸钇荧光粉混合涂敷在汞灯的外玻壳内壁上。荧光高压汞灯的红色比和显色性大大提高。

表1和表2列出在120瓦的GGY125荧光高压汞灯上获得的结果。

表1

序号	YAG:Ce,Tb (%)	y(V,P)O <sub>4</sub> :Eu (%)	红色比 (%)	平均红色比(%)	100小时后	
					光通量(Lm)	平均光通量(Lm)
1	10	90	14·8		5205	
2	10	90	12·8	13·5	5018	5234
3	10	90	12·9		5480	
4	0	100	12·2		5112	
5	0	100	10·3	10·9	5233	5267
6	0	100	10·3		5458	

表2

序号	YAG:Ce,Tb (%)	y(V,P)O <sub>4</sub> :Eu (%)	红色比 (%)	显色指数 (R)	色坐标	
					X	Y
1	30	70	14·9	41	0·3815	0·3880
2	30	70	15·7	43	0·3801	0·3808
3	0	100	8·4	33	0·3433	0·3688
4	0	100	8·0	31	0·3445	0·3694

对附图的说明：

附图1是 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}, \text{Tb}$  荧光粉的激发光谱(曲线a)与荧光高压汞灯中汞线的对应关系。

附图2是本发明的高压汞灯在400~700 nm可见光谱区中的发射光谱(曲线a)与已有的荧光高压汞灯在可见光谱区中的发射光谱(曲线b)。显然，本发明的荧光高压汞灯使相对蓝区的发射减少，而红区的发射增强，从而提高显色性和红色比。

本发明实施例如下：

实施例1 将10%  $\text{Ce}^{3+}$ 和 $\text{Tb}^{3+}$ 共激活的钇铝石榴石荧光粉和90%的 $\text{Eu}^{3+}$ 激活的钒磷酸钇荧光粉混合均匀，仔细涂敷在125瓦的汞灯的外玻璃壳内壁上，制成125瓦的GGY125荧光高压汞灯。红色比为13·5，100小时后光通量5234流明。而仅用钒磷酸钇铕荧光粉时，红色比为10·9，100小时后光通量5269流明。

实施例2 由15%的 $\text{Ce}^{3+}$ 和 $\text{Tb}^{3+}$ 共激活的钇铝石榴石荧光粉和85%的 $\text{Eu}^{3+}$ 激活的钒磷酸钇或钒酸钇红色荧光粉均匀混合，按实施例1方法制成125瓦GGY125荧光高压汞灯。其红色比为14·5。

实施例3 按实施例1方法，将20%的 $\text{Ce}^{3+}$ 和 $\text{Tb}^{3+}$ 共激活的钇铝石榴石和80% $\text{Eu}^{3+}$ 激活的钒磷酸钇或钒酸钇荧光粉混合均匀制成GGY125荧光高压汞灯，其红色比为15·0。

实施例4 由20% $\text{Ce}^{3+}$ 和 $\text{Tb}^{3+}$ 共激活的钇铝石榴石，5%

的 $Dy^{3+}$ 激活的钒酸钇和7.5% $Eu^{3+}$ 激活的钒磷酸钇荧光粉组成的均匀混合物，按实施例1方法制成GGY125荧光高压汞灯。其红色比类似实施例3。

实施例5 用实施例1方法，将15% $Ce^{3+}$ 和 $Tb^{3+}$ 激活的钇铝石榴石，10% $Dy^{3+}$ 激活的钒酸钇和7.5% $Eu^{3+}$ 激活的钒磷酸钇或钒酸钇荧光粉均匀混合，制成高压汞灯，其红色比类似实施例2。

实施例6 将5%的 $Ce^{3+}$ 和 $Tb^{3+}$ 共激活的钇铝石榴石荧光粉，20% $Dy^{3+}$ 激活的钒酸钇和7.5% $Eu^{3+}$ 激活的钒酸钇荧光粉均匀混合，制成荧光高压汞灯。其红色比约12·8，但显色指数提高。

实施例7 用实施例1方法，将30% $Ce^{3+}$ 和 $Tb^{3+}$ 共激活的钇铝石榴石和70%的 $Eu^{3+}$ 激活的钒磷酸钇荧光粉混合均匀，制成GGY125荧光高压汞灯。其红色比为15·3。而仅用 $Eu^{3+}$ 激活的钒磷酸钇荧光粉在相同制作条件下的高压汞灯，红色比仅为8·2。

实施例8 由40% $Ce^{3+}$ 和 $Tb^{3+}$ 共激活的钇铝石榴石和60%的 $Eu^{3+}$ 激活的钒磷酸钇或钒酸钇荧光粉混合，按实例1方法制成高压汞灯，红色比15·1，100小时后光通量稍有下降。

实施例9 用50%的 $Ce^{3+}$ 和 $Tb^{3+}$ 共激活的钇铝石榴石和50%的 $Eu^{3+}$ 激活的钒磷酸钇或钒酸钇荧光粉混合制作GGY125荧光高压汞灯，红色比49·8，100小时后光通量有所下降。

# 说 明 书 附 图

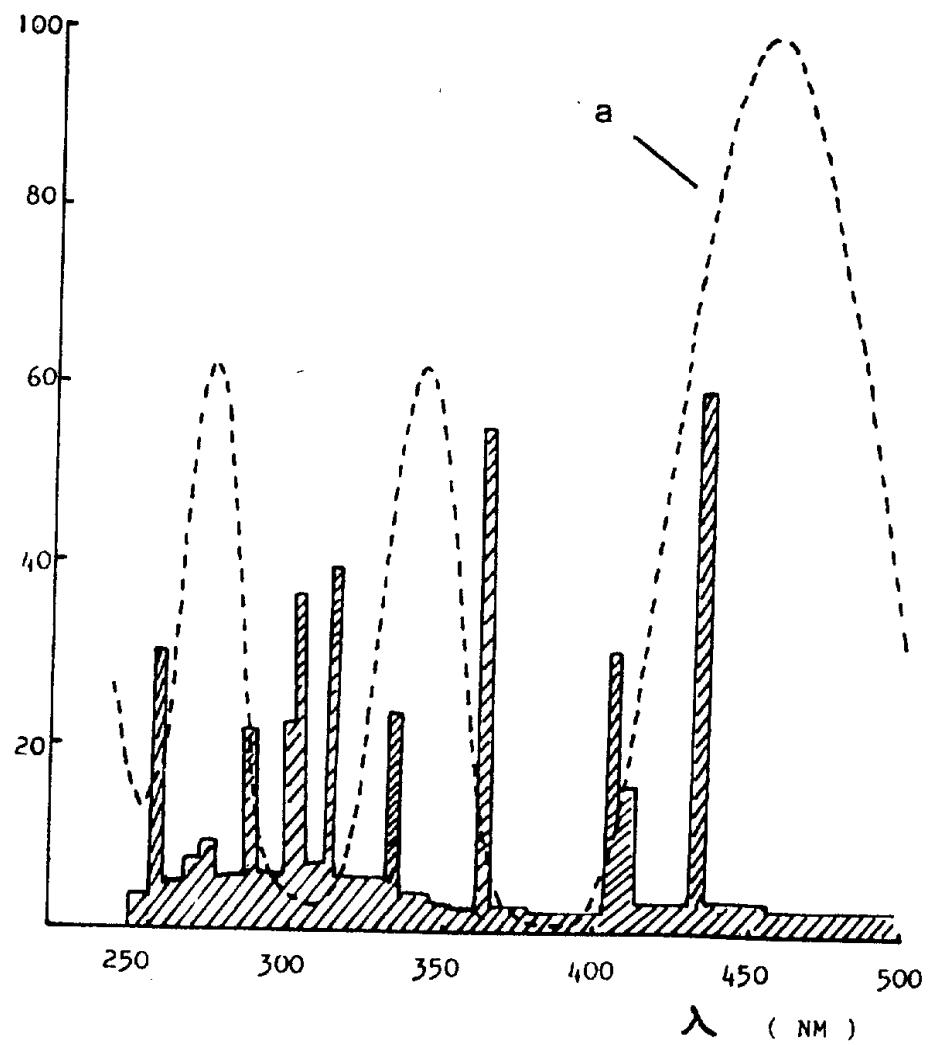


图 1

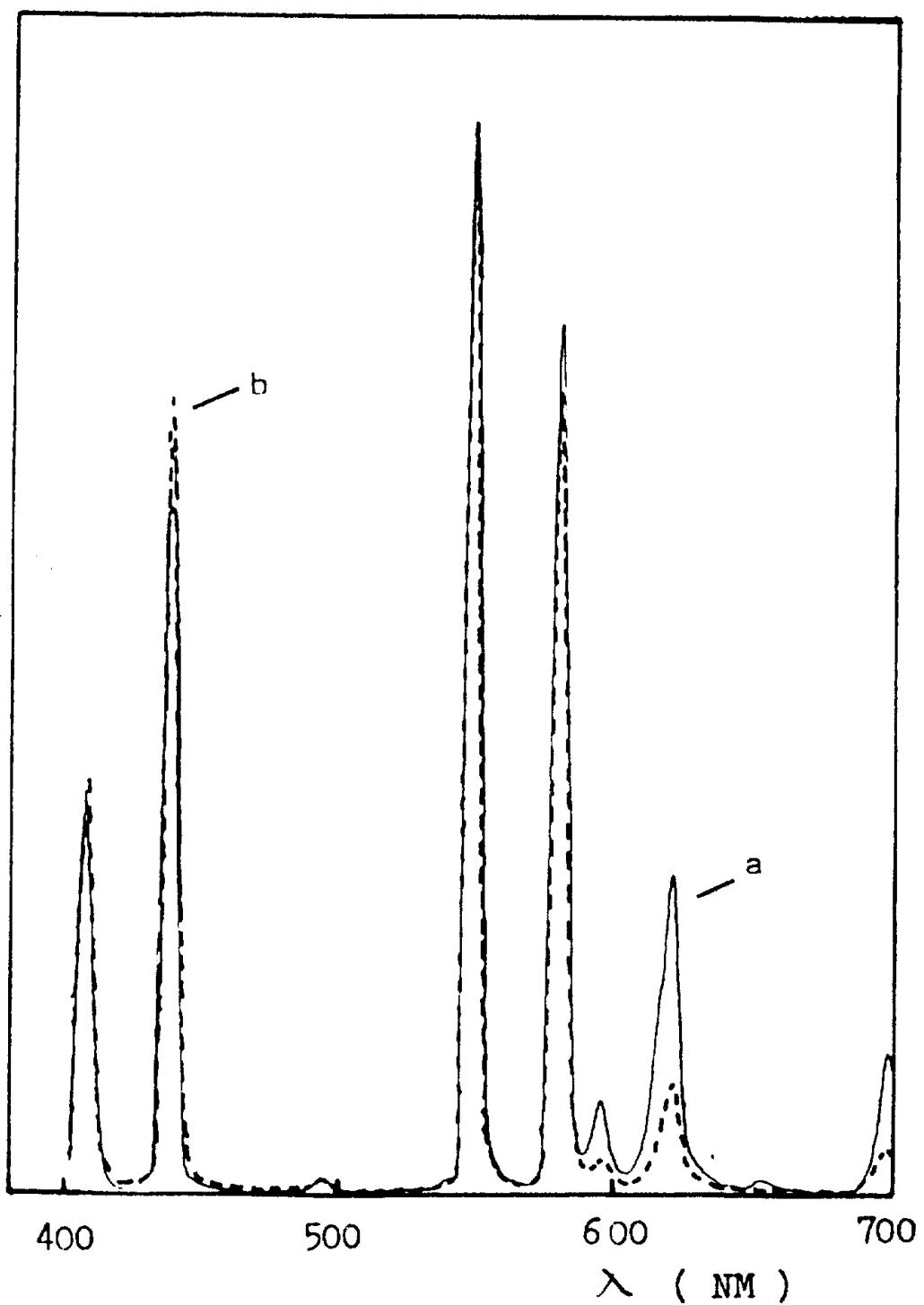


図 2