[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H01J 61/12

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510059416.1

[43] 公开日 2005 年 10 月 12 日

[11] 公开号 CN 1681074A

[22] 申请日 2005.3.23
[21] 申请号 200510059416.1
[30] 优先权
[32] 2004. 3.23 [33] US [31] 10/807011
[71] 申请人 奥斯兰姆施尔凡尼亚公司
地址 美国马萨诸塞州
[72] 发明人 L·R·布罗克

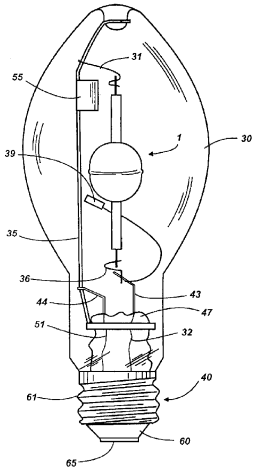
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 吴立明 张志醒

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称 用于放电灯的不含铊金属卤化物填充物及含有其的放电灯

[57] 摘要

提供一种用于陶瓷金属卤化物灯的不含铊的金属卤化物填充物；其中该填充物包括：水银，碘化钠，从碘化钙、碘化锶、碘化钡或其组合物中选出的碱土碘化物和从碘化铈、碘化镝、碘化钬、碘化铥或其组合物中选出的稀土碘化物。 在一个优选的实施例中，该填充物允许包含该填充物的放电灯变暗到大约额定功率的 60%，而基本上不会影响所发射的光的颜色。



ISSN1008-4274

知识产权出版社出版

1. 一种用于放电灯的不含钪的金属卤化物填充物，该填充物包括：水银，和金属卤化盐的混合物；该混合物包含碘化钠，从碘化钙、碘化锶、碘化钡或其组合物中选出的碱土碘化物和从碘化铈、碘化镝、碘化钬、碘化铥或其组合物中选出的稀土碘化物组成。

2. 如权利要求1所述的用于放电灯的不含钪的金属卤化物填充物，其中碘化钠和碱土碘化物的摩尔比为约0.6到约11，碘化钠和稀土碘化物的摩尔比为约0.5到约2.8，而碱土碘化物和稀土碘化物的摩尔比为约0.1到约2。

3. 如权利要求 1 所述的用于放电灯的不含钪的金属卤化物填充物，其中所述混合物含有约 25 到约 55 个摩尔百分数的碘化钠，约 20 到约 50 个摩尔百分数的从碘化铈、碘化镝、碘化钬、碘化铥或其组合物中选出的稀土碘化物，以及约 5 到约 40 个摩尔百分数的从碘化钙、碘化锶、碘化钡或其组合物中选出的碱土碘化物。

4. 如权利要求 1、2 或 3 所述的不含钪的金属卤化物填充物，其中该填充物进一步包括占整个碘化物容量高达约 30 个摩尔百分数的碘化锂。

5. 一种用于发射白光的放电灯，其包括：一个基座和一个包围一个陶瓷放电腔的外罩，该陶瓷放电腔包围一个包括不含钪的金属卤化物填充物的放电室，该放电腔具有至少一个密封封闭的电极部件，该电极部件延伸到放电室内并且和该基座电气连接，以便在放电室内产生电弧放电；

该不含钪的金属卤化物填充物如权利要求1所述包括水银和金属卤化盐的混合物，以及

在工作时，随着灯变暗到低于其额定功率时，绘制在色度图上的所发射的光的x、y色坐标沿通常平行于普朗克轨迹的方向移动。

6. 如权利要求5所述的放电灯，其中碘化钠和碱土碘化物的摩尔比为约0.6到约11，碘化钠和稀土碘化物的摩尔比为约0.5到约2.8，而碱土碘化物和稀土碘化物的摩尔比为约0.1到约2。

7. 如权利要求6所述的放电灯，其中所述放电腔包含压力为40mbar到400mbar的氩气。

8. 如权利要求5所述的放电灯，其中该灯具有70瓦特的额定功

率。

9. 如权利要求 5 所述的放电灯，其中所述混合物包含有约 25 到约 55 个摩尔百分数的碘化钠，约 20 到约 50 个摩尔百分数的从碘化铈、碘化镝、碘化钬、碘化铥或其组合物中选出的稀土碘化物，以及约 5 到约 40 个摩尔百分数的从碘化钙、碘化锶、碘化钡或其组合物中选出的碱土碘化物。

10. 如权利要求6所述的放电灯，其中所述填充物进一步包括占整个金属碘化物容量高达约30个摩尔百分数的碘化锂。

11. 如权利要求9所述的放电灯，其中所述填充物进一步包括占整个金属碘化物容量高达约30个摩尔百分数的碘化锂。

12. 如权利要求9所述的放电灯，其中所述放电腔包含压力为40mbar到400mbar的氩气。

13. 如权利要求9所述的放电灯，其中灯变暗到其额定功率的约60％。

14. 如权利要求5所述的放电灯，其中当灯工作在其额定功率时呈现在约4000K到约5000K的范围内的相关色温、CRI呈现大于约80而功效呈现大于约80LPW。

用于放电灯的不含铊金属卤化物填充物及含有其的放电灯

技术领域

本发明通常涉及用于放电灯的金属卤化物填充物化学性。特别地，本发明涉及用于放电灯的不含铊的金属卤化物填充物。

背景技术

金属卤化物放电灯因其高功效和高显色性而受欢迎，该高功效和高显色性由其稀土金属化学性产生的复发射光谱引起。特别值得一提的是比传统的石英电弧管类型的放电灯具有改进的显色、色温和功效的低瓦数的陶瓷金属卤化物灯。这是因为陶瓷电弧管可在比石英电弧管更高的温度下工作，但是比石英电弧管更不易于与多种金属卤化物化学性进行反应。如大多数的金属卤化物灯一样，陶瓷灯通常被设计用来发射白光。这就要求目标发射的 x、y 色坐标位于或者靠近黑体辐射曲线。不仅该灯的填充物化学性必须被调节以实现目标发射，而且这必须在保持一个高显色指数（CRI）和高功效（流明/瓦特，LPW）的同时被完成。

大多数的商用陶瓷金属卤化物灯都含有一种金属卤化物、特别是碘化物的混合式组合物。通常，碘化物由于其低反应性比氟化物更受欢迎，并且因为氟化物或溴化物在较高的温度下更不稳定，所以碘化物比氟化物或溴化物更受欢迎。碘化铊是一种普通成分，其主要被用于调整（x，y）色坐标，以致该（x，y）色坐标位于黑体曲线上。例如，一个商用的 4200K 灯可能包含水银及 TlI、NaI、DyI_3、HoI_3、TmI_3 和 CaI_2 的混合物。当含有铊的灯在其额定功率下正常工作时，它们的光度特性当灯变暗时恶化。这主要是因为碘化铊的蒸气压力比其他填充物成分的蒸气压力高很多。当灯功率减弱时，电弧管的工作温度降低，535nm 的铊原子发射谱线开始在灯的发射光谱中占主导地位。铊发射中的不成比例的增加使得灯获得了更高的色温并且将 x、y 色坐标移到明显地高于黑体曲线之上。结果，暗弱的灯获得不期望出现的绿色调。实验已经证明，铊在填充物中所占的百分比越大，就越偏向绿色。

含铊的填充物的另一个问题是小的温度变化（±50°）就会导致

相关色温（CCT）的大变化。这是有问题的，因为每次增加一个新的外护层或者反射器，填充物的化学性就必须被重新优化，即使电弧管和所期望的色坐标相同。在一些金属卤化物灯中，碘化铊也与低功率因数（PF）及更高的二次点燃（RI）峰值相关。一个较低的功率因数意味着，一个较低功效的镇流器系统和较大的 RI 峰值可以引起过多的器壁黑化。并且最后，自 1975 年以来铊已经被禁止使用在美国家用产品中。

发明内容

本发明的一个目的是消除现有技术的缺点。

本发明的另一个目的是提供一种根据权利要求 1 的前序部分所述的不含铊的金属卤化物填充物。

本发明的一个进一步的目的是提供一种按照权利要求的前序部分所述的可满足商业期望的灯的要求的不含铊的金属卤化物填充物，特别是当灯变暗到低于其额定功率时。

在一个方面中，本发明的不含铊的金属卤化物填充物使用权利要求 1 的特征部分所述的填充物。更具体地，该填充物由水银，

碘化钠，

从碘化钙、碘化锶、碘化钡或其组合物中选出的碱土碘化物，以及

从碘化铈、碘化镝、碘化钬、碘化铥或其组合物中选出的稀土碘化物组成。

在一个优选的实施例中，碘化钠和碱土碘化物的摩尔比为约 0.6 到约 11，碘化钠和稀土碘化物的摩尔比为约 0.5 到约 2.8，而碱土碘化物和稀土碘化物的摩尔比为约 0.1 到约 2。

在另一个实施例中，本发明的不含铊的金属卤化物填充物包括水银和金属卤化盐的混合物；该混合物含有约 25 到约 55 个摩尔百分数的碘化钠，约 20 到约 50 个摩尔百分数的从碘化铈、碘化镝、碘化钬、碘化铥或其组合物中选出的稀土碘化物，以及约 5 到约 40 个摩尔百分数的从碘化钙、碘化锶、碘化钡或其组合物中选出的碱土碘化物。

在本发明的另一个方面中，该不含铊的金属卤化物填充物进一步包含碘化锂，其占整个碘化物容量高达约 30 个摩尔百分数。

在本发明的还有另一个方面中，该填充物被包含到一个用于发射

白光的放电灯、特别是一个如权利要求 5 中所述的金属卤化物灯中。更特别地，该放电灯包含下述特征:

基座和外护层包围一个陶瓷放电腔，该陶瓷放电腔包围一个包括不含铊的金属卤化物填充物的放电室，该放电腔具有至少一个密封封闭的电极部件，该电极部件延伸到上述放电室中并且和基座电气连接以便在放电室内产生电弧放电；在工作时，随着灯变暗到低于其额定功率时，绘在色度图上的所发射的光的 x、y 色坐标通常沿平行于普朗克轨迹的方向移动。

附图说明

图 1 是一个陶瓷金属卤化物电弧管的横截面示意图。

图 2 是一个陶瓷金属卤化物灯的示意图。

图 3 是本发明的不含铊的金属卤化物填充物的若干实例的碘化钠、碱土碘化物（AEI_2）和稀土碘化物（REI_3）的相对摩尔份数的三元图（ternary graph）。

图 4 是说明在不同陶瓷金属卤化物灯的色坐标中的变暗效果的色度图。

具体实施方式

为了更好地理解本发明，与本发明的其他和进一步的目的、优点和性能一起，结合上述附图参考下列公开内容和所附的权利要求。

本发明的不含铊的金属卤化物填充物通常包括水银和金属卤化盐的混合物；该金属卤化盐的混合物包括（1）碘化钠（NaI），（2）从碘化钙、碘化锶、碘化钡或其组合物中选出的碱土碘化物(AEI_2)，以及(3)从碘化铈、碘化镝、碘化钬、碘化铥或其组合物中选出的稀土碘化物（REI_3）。金属卤化盐在混合物中的相对比例被设计来产生商业期望的灯的特性、例如色温、CRI、高功效。优选地，相关的色温（CCT）处于约 4000K 到约 5000K 的范围内，CRI 大于约 80，而功效大于约 80LPW。在一个实施例中，碘化钠和碱土碘化物的摩尔比为约 0.6 到约 11，碘化钠和稀土碘化物的摩尔比为约 0.5 到约 2.8，碱土碘化物和稀土碘化物的摩尔比为约 0.1 到约 2。在一个更优选的实施例中，金属卤化盐的混合物包含约 25 到约 55 个摩尔百分数的碘化钠，约 5 到约 40 个摩尔百分数的碱土碘化物和约 20 到约 50 个摩尔百分数的稀土碘化物。这可以通过图 3 中示出的多边形包围的区域来

表示，该图为 NaI、AEI_2和 REI_3在金属卤化盐混合物中的相对摩尔份数的三元图。该填充物还包含碘化锂，其占整个金属碘化物容量高达约 30 个摩尔百分数。

图 1 是一个陶瓷金属卤化物电弧管的横截面示意图。电弧管 1 是两部分组成的设计，该设计是通过将两个相同铸模的陶瓷半件在它们的生坯状态时连接起来并接着将未处理的那一部分在高温中烧结而得到的。这种制造电弧管的方法通常在电弧管的中央留下一个表面接缝 5，该接缝处是将两个半件紧密配合起来的地方。美国专利 6,620,272 对制造这种类型的陶瓷电弧管的方法进行了更详细的描述，在此将该美国专利引入作为参考。这种电弧管通常由半透明的多晶氧化铝组成，即使也可能使用其他的陶瓷材料。

该电弧管具有一个半球状的端壁 17a、17b，并通常被称为凸形。优选凸形，因为与诸如那些在专利号为 5,424,609 和 6,525,476 的美国专利中所描述的圆柱体相比，凸形提供一个更均匀的温度分布。这种凸形电弧管具有一个包围放电室 12 的轴向对称体 6。两个相对的毛细管 2 从对称体 6 沿着中心轴向外延伸。在这个两部分组成的设计中，毛细管已经与电弧管体整体铸模。电弧管的放电室 12 包含一种缓冲气体、例如 40 到 400mbar 的 Xe 和/或 Ar 和在此描述的不含铊的金属卤化物填充物 8。

电极部件 14 被嵌在每个毛细管 2 内。该电极部件 14 的一端从电弧管的一端突出来以便进行电气连接。延伸到放电室内的电极部件的末端和一个钨丝线圈 3 或者其他相似的用来为电弧放电提供一个附着点的装置装配在一起。通过一种熔合材料 9（优选地，AL_2O_3-SiO_2-Dy_2O_3 熔合物）将电极部件密封地封闭到毛细管内。在灯工作期间，电极部件将电流从一个外部的电源导引到电弧管的内部，以便在放电室中形成一个电弧。

图 2 是一个陶瓷金属卤化物灯的示意图。电弧管 1 的一端被连接到导线 31，该导线 31 被附着在框架 35 上；而电弧管 1 的另一端被连接到导线 36，该导线 36 被附着在固定杆 43 上。电源通过螺纹基座 40 供给到灯。螺纹基座 40 的螺纹部分 61 通过导线 51 和框架 35 进行电气连接，其中导线 51 被连接到第二固定杆 44 上。螺纹基座 40 的基座接头 65 通过绝缘器 60 和螺纹部分 61 是电绝缘的。导线 32 提

供基座接头 65 和固定杆 43 之间的电气连接。产生 UV 的启动辅助装置 39 被连接到固定杆 43。导线 51 和 32 穿过并且被封装在玻璃芯座 47 内。玻璃外罩 30 将电弧管和其相关的元件包围并且被封装在玻璃芯座 47 上，以提供一个气密性环境。通常，外罩是真空的，虽然在有些情况下可能会包含高达 534mbar 的氮气。吸气片 55 用来降低对灯罩周围环境的污染。

实例

做出若干 70 瓦的陶瓷金属卤化物试验灯，这些灯具有凸形陶瓷电弧管。每个电弧管填充物的成分在下面给出而灯的测光结果显示在表 1 中。表示实例 2-9 的电弧管填充物中的 NaI、AEI_2、和 REI_3 的相对摩尔份数的点被绘制在图 3 中。

实例 1（控制）

电弧管填充物（含铊）：

4.5mg 的 Hg 、 9mg 的金属卤化物混合物（NaI:CaI_2:TlI:DyI_3:HoI_3:TmI_3 的摩尔比为 23: 38: 12: 9: 9: 9）和 347mbar 的氩。

NaI:AEI_2 的摩尔比 = 0.60;

NaI:REI_3 的摩尔比 = 0.85;

AEI_2:REI_3 的摩尔比 = 1.4;

NaI:TlI 的摩尔比 = 1.92。

实例 2

电弧管填充物:

4mg 的 Hg、8.6mg 的金属卤化物混合物（NaI:CaI_2:DyI_3 的摩尔比为 47: 16: 37）和 347mbar 的 Ar。

NaI:AEI_2 的摩尔比 = 2.94;

NaI:REI_3 的摩尔比 = 1.27;

AEI_2:REI_3 的摩尔比 = 0.43。

实例 3

电弧管填充物:

4mg 的 Hg，9.1mg 的金属卤化物混合物（NaI:BaI_2:DyI_3 的摩尔比为 47.5: 15: 37.5）和 347mbar 的 Ar。

NaI:AEI_2 的摩尔比 = 3.17;

NaI:REI_3的摩尔比＝1.27;

AEI_2:REI_3的摩尔比＝0.40。

实例 4

电弧管填充物:

4.5mg 的 Hg、8.3mg 的金属卤化物混合物（NaI:BaI_2:LiI:TmI_3的摩尔比为 39: 8: 23: 30）和 347mbar 的 Ar。

NaI:AEI_2的摩尔比＝4.88;

NaI:REI_3的摩尔比＝1.3;

AEI_2:REI_3的摩尔比＝0.27。

实例 5

电弧管填充物:

4.0mg 的 Hg、8.5mg 的金属卤化物混合物（NaI:CaI_2:TmI_3的摩尔比为 28: 29: 43）和 347mbar 的 Ar。

NaI:AEI_2的摩尔比＝0.97;

NaI:REI_3的摩尔比＝0.65;

AEI_2:REI_3的摩尔比＝0.67。

实例 6

电弧管填充物:

4mg 的 Hg、9.3mg 的金属卤化物混合物（NaI:LiI:BaI_2:TmI_3的摩尔比为 39.7:22.9:7.8:29.6）和 347mbar 的 Ar。

NaI:AEI_2的摩尔比＝5.1;

NaI:REI_3的摩尔比＝1.3;

AEI_2:REI_3的摩尔比＝0.26。

实例 7

电弧管填充物:

4mg 的 Hg、9.1mg 的金属卤化物混合物（NaI:BaI_2:TmI_3的摩尔比为 52:9:39）和 347mbar 的 Ar。

NaI:AEI_2的摩尔比＝5.8;

NaI:REI_3的摩尔比＝1.3;

AEI_2:REI_3的摩尔比＝0.23。

实例 8

电弧管填充物:

4mg 的 Hg、9.0mg 的金属卤化物混合物（NaI:BaI_2:SrI_2:TmI_3 的摩尔比为 40.4:16.1:18.5:25.1）和 347mbar 的 Ar。

NaI:AEI_2 的摩尔比 = 1.2;

NaI:REI_3 的摩尔比 = 1.6;

AEI_2:REI_3 的摩尔比 = 1.4。

实例 9

电弧管填充物:

4.15mg 的 Hg、9.2mg 的金属卤化物混合物（NaI:BaI_2:TmI_3:CeI_3 的摩尔比为 47.6:9.3:36.0:7.1）和 347mbar 的 Ar。

NaI:AEI_2 的摩尔比 = 5.1;

NaI:REI_3 的摩尔比 = 1.1;

AEI_2:REI_3 的摩尔比 = 0.22。

表 1 - 测光结果

	瓦特	伏特	安培	x	y	CCT	CRI	流明	LPW
实例 1 (控制)	70	82.9	1.03	0.3830	0.3912	4034	91	6226	89
实例 2	70	83.3	1.03	0.3528	0.3241	4541	90	6235	89
实例 3	70	82.0	1.05	0.3518	0.3296	4623	90	6214	88
实例 4	70	91.4	0.93	0.368	0.362	4253	87	6379	91
实例 5	71	77.4	1.08	0.3658	0.3571	4295	92	6959	98
实例 6	70	76.5	1.09	0.3668	0.3568	4257	89	5936	85
实例 7	70	94.6	0.92	0.3698	0.3679	4241	87	6955	99
实例 8	72	81.3	1.06	0.3770	0.3700	4045	85	6144	85
实例 9	70	83.4	1.02	0.3548	0.3698	4728	85	6964	100

在灯的额定功率时，本发明的不含铊的灯呈现和含铊的灯类似的光度特性（CCT、CRI、功效、以及 x、y 色坐标）。但是，和含铊的灯不同的是，当不含铊的灯变暗到低于其额定功率时，它们会继续呈现所期望的光度特性。这种特性可以从图 4 中示出的色度图中看出来。来自表 1 的若干灯的色坐标随着灯功率从约 110 瓦特变化到约 40 瓦特（从额定功率的约 160％到约 60％）被测量。图 4 中示出的每条灯光变暗曲线中的点表示灯功率从 50 到 100 瓦特大约每 10 瓦特的间隔。不含铊的灯（实例 5-8）的变暗曲线稍低于黑体辐射曲线（普朗

克轨迹），这意味着灯发射的白光具有期望的、稍带粉红色的色彩。含铊的灯（实例1）的变暗曲线高于黑体曲线，这意味着所发射的白光具有绿色彩。更重要的是，不含铊的灯的变暗曲线上对应于低于灯的 70W 额定功率的功率值的那部分通常平行于黑体曲线（普朗克轨迹）。这就意味着，当不含铊的灯从它们的额定功率开始变暗时，所发射的光的颜色中的任何变化只能最低程度地被觉察到。而含铊的灯的变暗曲线的相对应的区域却沿通常垂直于黑体曲线朝 y 值增大的方向走向。这意味着随着含铊的灯变暗，所发射的光开始变得可察觉到地极度不希望出现地越来越绿。

虽然已经示出和说明目前所考虑到的本发明的优选实施例，但是对于本领域的技术人员，显然可以在不背离如由所附的权利要求定义的本发明的范围的情况下在此进行各种修正和变更。

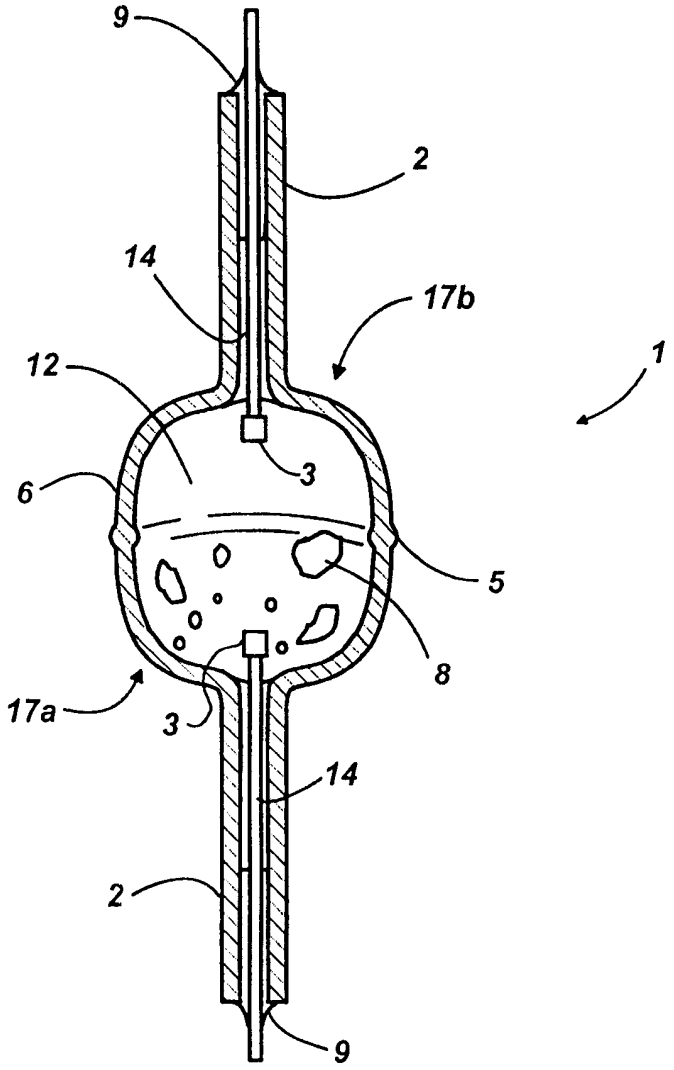


图 1

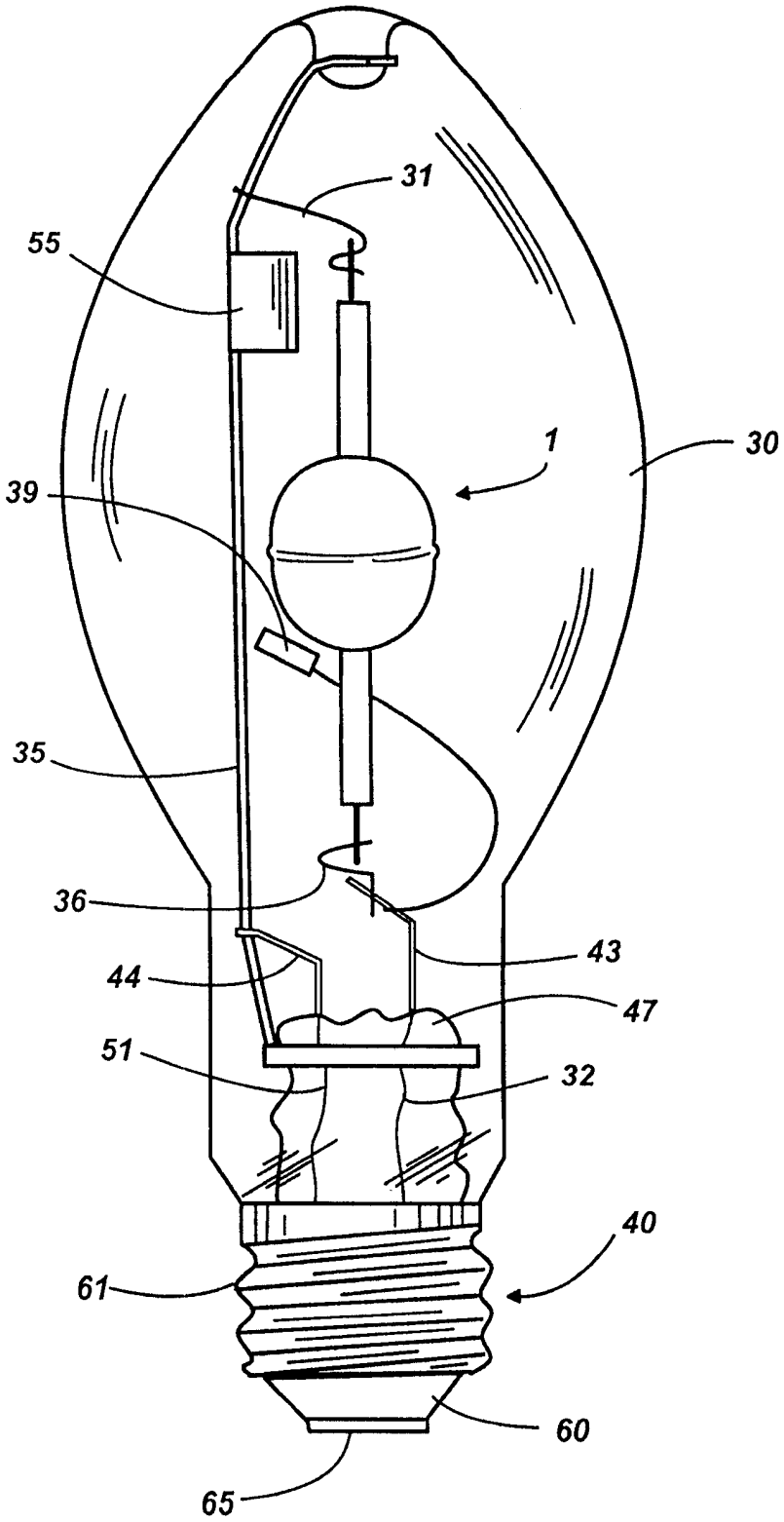


图 2

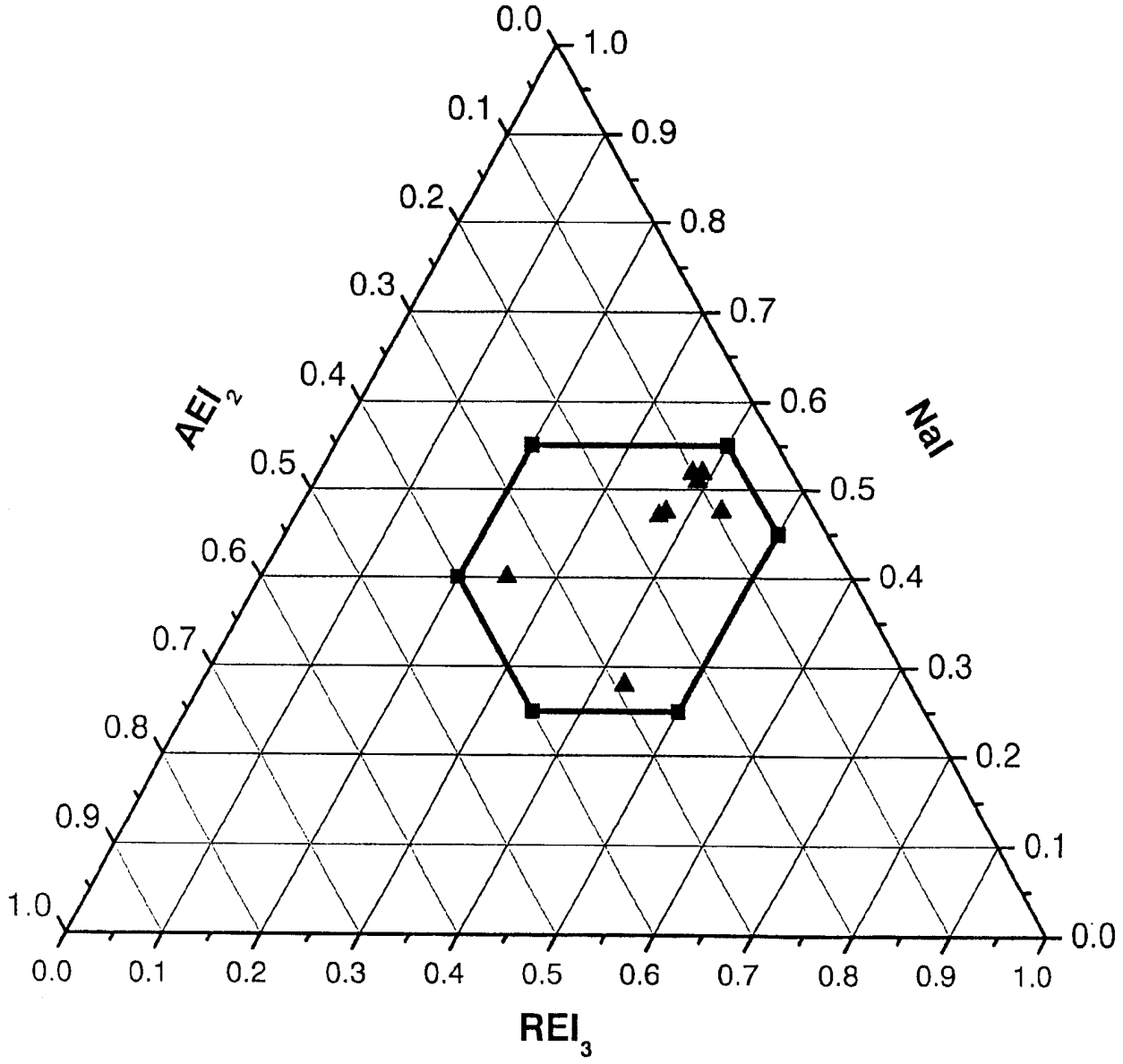

0.0
1.0
0.1
0.9
0.2
0.8
0.3
0.7
0.4
0.6
0.5
0.5
0.6
0.4
0.7
0.3
0.8
0.2
0.9
0.1
1.0
0.0
0.0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1.0
AEI2
NaI
REI3

图 3

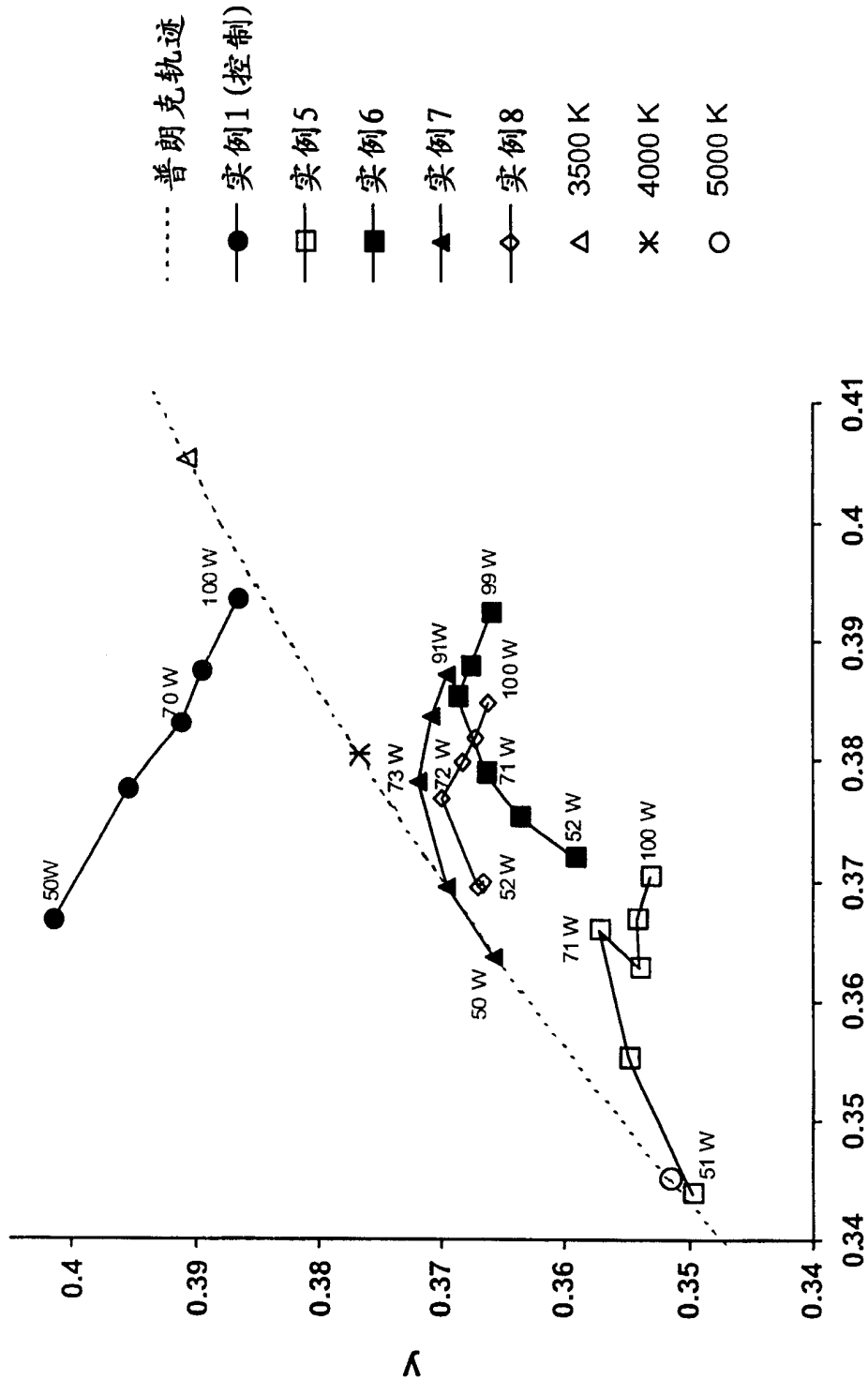

普朗克轨迹
实例1 (控制)
实例5
实例6
实例7
实例8
3500 K
4000 K
5000 K
50W
70 W
100 W
73 W
72 W
91W
99 W
100 W
71 W
52 W
52 W
50 W
71 W
100 W
51 W
0.4
0.39
0.38
0.37
0.36
0.35
0.34
y
0.34
0.35
0.36
0.37
0.38
0.39
0.4
0.41
x

图 4