

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01J 61/35 (2006.01)

H01J 61/52 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200480039986.8

[43] 公开日 2007 年 1 月 24 日

[11] 公开号 CN 1902730A

[22] 申请日 2004.12.21

[21] 申请号 200480039986.8

[30] 优先权

[32] 2004. 1. 6 [33] EP [31] 04100010.0

[86] 国际申请 PCT/IB2004/052876 2004.12.21

[87] 国际公布 WO2005/076312 英 2005.8.18

[85] 进入国家阶段日期 2006.7.6

[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 A·里茨

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 原绍辉 廖凌玲

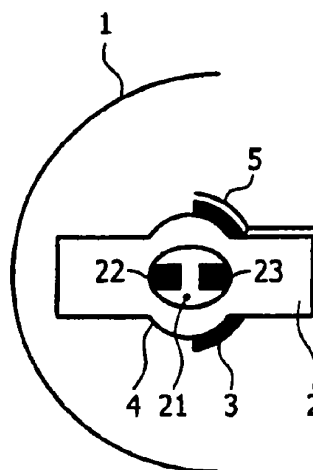
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 1 页

[54] 发明名称

高压气体放电灯

[57] 摘要

本发明涉及一种高压气体放电灯，其具有至少一个将被气体填充的放电空间(21)密闭地封闭起来的灯泡(2)，所述灯泡(2)具有的至少一个区域(3)并不和/或不直接用于高压气体放电灯的期望的光发射，其中提供了一种比灯泡(2)的材料热传导性更高的热传导材料。



1. 一种高压气体放电灯，其包括至少一个将被气体填充的放电空间（21）密闭地封闭起来的灯泡（2），所述灯泡（2）具有的至少一个区域（3）并不和/或不直接用于高压气体放电灯的期望的光发射，并且在所述区域（3）中提供了一种比灯泡（2）的材料热传导性更高的热传导材料。

2. 根据权利要求1所述的高压气体放电灯，其特征在于，该灯为 UHP 灯。

3. 根据权利要求1所述的高压气体放电灯，其特征在于，热传导材料做成套筒（5）的形状并且设置在离灯泡（2）小于大约 500 $\mu\text{m}$  的距离处，更优选地离灯泡小于大约 200 $\mu\text{m}$  的距离处。

4. 根据权利要求1所述的高压气体放电灯，其特征在于，灯泡（2）和热传导材料的互相对应的表面基本上具有相同或者相似的形状、几何尺寸和/或膨胀性。

5. 根据权利要求1所述的高压气体放电灯，其特征在于，灯泡（2）和热传导材料的互相对应的表面并非或者仅部分地具有相同或者相似的形状、几何尺寸和/或膨胀性。

6. 根据权利要求1所述的高压气体放电灯，其特征在于，热传导材料为箔片或者设置在灯泡上的涂层。

7. 根据权利要求1所述的高压气体放电灯，其特征在于，热传导材料包括铝和/或铜。

8. 一种照明单元，其包括至少一个根据权利要求1至7中任一项所述的高压气体放电灯来作为光源。

9. 根据权利要求8所述的照明单元，具有 UHP 灯光源、主反射器和带有开口的后反射器，其中后反射器置于主反射器对面并且来自光源的光可以通过它反射到主反射器上，其特征在于，光源的中心位于后反射器的焦点上，并且所述后反射器被提供于灯泡上。

## 高压气体放电灯

本发明涉及一种高压气体放电灯，其包括至少一个将被气体填充的放电空间密闭地密封起来的灯泡，所述灯泡具有的至少一个区域并不和/或并不直接用于高压气体放电灯的期望的光发射。

例如，灯泡中不直接用于高压气体放电灯的期望的光发射的区域可能是涂层或者反光部分。这些区域通常被制作成至少使得可见光或其中的一部分无法透过或者部分无法透过。例如，如果这个区域可以将光反射入灯泡中，则它可能会间接地用于提供预期的光发射。

灯泡中不是主要用于高压气体放电灯的期望的光发射的区域可用于实现灯的其它功能，例如既减少了光的数量又延长了灯的寿命，或者类似的功能。

在所有情况下，灯泡的外表面都具有直接用于高压气体放电灯的期望的光发射的区域，例如呈发光窗口的形式。

高压气体放电灯（HID 或高强度放电灯），特别是 UHP 或超高性能灯因为其光学属性而优选地尤其适用于投影应用领域。

这些应用领域需要尽可能接近点状的光源，以便使得电极端之间产生的放电弧的长度不应超过 0.5 至 2.5 毫米左右。此外，通常还需要光既具备尽可能高的光照强度又具备尽可能接近自然光的频谱成分。

目前，利用 UHP 灯能够最好地获得这些属性。然而，这些灯的研发必须同时满足两条基本要求：

一方面，放电空间内表面的最高温度不能过高，否则会使通常由石英玻璃制成的灯泡变得不透明。因为灯的放电空间内的强对流会对放电弧上方的区域进行特别强烈地加热，这就可能会构成问题。因此这至少会在气体放电期间以及紧随其后的时间内造成放电空间内发生不均匀的温度分布。

另一方面，即使是放电空间的区域中位于灯泡内表面的最冷点也仍然必定会处于例如约为 1200K 的高温，以至能够达到约为 200bar 左右的汞压，因此汞将不会在该处沉积，而是整体处于足够程度的蒸发状态。这种现象在带有饱和气体填充物的灯中需要特别地留意。

这两个互相矛盾的要求致使灯泡内部最高温度与最低温度之间的

最大容许范围成为一个特定因素，其特别是取决于相关灯的类型及其安装情况。这个温度范围在所有情况下都是一个必要条件并且尤其取决于相关的灯类型，它由放电空间外表面，即该处灯泡的内表面的最高温度和放电空间外表面的最低温度界定。

举例来说，根据专利 DE 101 51 267 A1 的教导，这个差别的值在灯泡上带有局部反射涂层的 UHP 灯中通常为 120K 左右。特别是在小型高负载放电灯中，最高温度和最低温度彼此相关，在某些应用中，这可能会在调整最佳的灯工作状态以具有足够长的灯寿命方面导致问题。

放电空间必须很小以至足够量的能量能够达到最冷点，特别是由于热传导的缘故，以便使得放电空间内表面上最冷点的相关最低温度被保持得足够高。

市场上可买到的 UHP 灯在额定功率下工作时通常保持于大约 1200K 到大约 1400K 的所需温度范围内。然而，理想的是要扩大可能的应用领域，例如使灯获得变暗能力或者对灯类型进行改良以使其用于更高亮度光输出的应用中。在变暗的情况中，最冷点的温度必须保持在最低温度以上。在功率增加的情况中，最热点的温度必须保持在最高温度以下。根据以上相互关系应当清楚 UHP 灯的设计可以被简化并且其应用领域可以被扩大，只要能够采取合适的措施来减小最冷点与最热点之间的温度差值。

在冷却比较困难或者其技术实现比较复杂的情况下，对于扩大应用领域具有类似的需求，例如在气密的反射器应用中。

一种已知的方法是利用定向空气流冷却灯以使其能够在一个更高的功率下工作。空气随后被吹向灯泡的最热点，因此避免了过热（即高于最高温度）。其一个缺点在于为了实现这种冷却，需要特殊设置结构来实现空气流的产生和导向。这些设置结构导致增加开销，要容纳于设备中，并且还可能导致额外的噪声。

举例来说，根据 DE 101 51 267 A1 还知道，灯泡使用更大的壁厚，特别是在放电空间的区域中。这提高了沿着灯泡的壁的导热性，并实现了向灯泡外表面的热传递情况的改进。然而，这些增加的壁厚导致了灯泡直径的增大，这特别在小型反射器中具有负面影响，因为增加了阴影效应。此外，由于更厚的灯泡的几何尺寸通常会导致制造过程

中的更高成本，因此为了避免灯泡的成像缺陷就需要更多的费用。

相应地，本发明的目的是提供一种在开始的段落中所提到的高压气体放电灯，它具有较小的最热点和最冷点之间的温度差值，因而使得这两个温度值处于所要求的介于最低温度和最高温度之间的温度区域内。相关的解决方案技术上简单而且工业大规模生产是可行的。

本发明的目的通过一种高压气体放电灯来实现，其包括至少一个将被气体填充的放电空间密闭地密封起来的灯泡，所述灯泡具有的至少一个区域并不和/或并不直接用于高压气体放电灯的期望的光发射，其中提供了一种比灯泡材料热传导性更高的热传导材料。

通过根据本发明提供比灯泡材料热传导性更高的热传导材料，就至少实现了在灯泡外表面区域中的局部温度均等化，特别是因为热传导材料中的热传导的缘故。这种温度均等化尤其实现了较高温度的降低和较低温度的升高，优选地在灯泡的直接受热传导材料相应区域影响的区域中。灯泡其它区域的温度条件至少会受到间接的影响，特别因为灯泡中热传导效果的缘故。这样的结果是最高温度和最低温度之间的温度差值减小。

根据这种发明对这种温度差值的影响，即这种温度差值的减小，尤其取决于相关的灯的类型、热传导材料区域(一个或多个)的大小和设置，以及热传导材料的热传导系数。影响的程度依据不同的情况而不同，例如这种程度会随着热传导材料尺寸的增加而增加。

依赖于对温度差值的这种影响的程度，相关的高压气体放电灯的设计可被简化，并且/或者相关的工作范围可被扩大。

从属权利要求 2 至 7 涉及根据本发明的高压气体放电灯的有利的更多实施例。

高压放电灯优选为 UHP 灯。该类型灯的放电空间被一定量的汞充满，因此使得在完全气化的情况下，放电空间中会产生例如超过 200bar 的汞蒸气压。此处需要这种高压以便使 UHP 灯获得满意的光照强度和光谱分布。然而，这种蒸气压只有在沿着放电容器的整个内壁的温度都高于大约 1200K 的特定温度时才能被保持。当内部温度在某个位置低于所需的最低温度时，汞将会凝结在该位置，因而使得气压降低并且灯泡数据变坏。一部分在灯的放电弧中转变的能量会到达放电室的表面并随后到达灯泡的表面，尤其是因为热气体对流的缘故。为了使

放电室表面处的最冷点的最低温度保持足够高，放电容器必须较小。在最热点必须不能超过大约为 1400K 的最高温度，因为否则的话由于灯泡的重结晶，灯的使用寿命将会被缩短。

此外，热传导材料应优选地做成套筒状并且设置在离灯泡小于大约 500 $\mu\text{m}$  的距离处，更优选地小于大约 200 $\mu\text{m}$  的距离处。这种设置特别适合于大规模生产。例如，就常见的制造公差的惯例而言，金属套筒可预先低成本地制造并且无需增加要求地进行安装。然而，如果在套筒与灯泡之间存在小间隙宽度，仍然可以保证足够的热传递，特别是通过热传导和热辐射进行的热传递。

作为替代的优选方案，热传导材料为一种箔片或者设置在灯泡上的涂层。

作为用作热传导材料的材料选择，铝和/或铜特别有利，因为它们具有较好的导热性和可用性。银是一种很好的热导体，相对于银的热传导系数值的相对热传导系数，例如铜大约为 0.95，铝大约为 0.585 而玻璃大约为 0.002。

此外，优选地，灯泡和热传导材料的互相对应的表面具有相同或者高度相似的形状、几何尺寸和/或膨胀性。因此，灯泡和热传导材料间互相对应的区域之间的预期热传递情况就能够特别有效地实现。

替代地，使得灯泡和热传导材料的互相对应的表面并非或者仅部分地具有相同或相似的形状、几何尺寸和/或膨胀性。例如，关于这些热传导材料参数的适当选择使得可以对温度场，特别是灯泡上的一些预想点或区域中的温度场，施加额外的影响。这些区域在某些应用中可能会很冷，例如在电极在端部进入灯泡处，因此在此处产生冷凝效应或者温度应力。通过使热传导材料具有适当尺寸以使用作热桥，就提供了通过所述热桥向这些冷区的热传导。

本发明的目的还可以通过包括至少一个根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的高压气体放电灯来作为光源的照明单元来实现。

从属权利要求 9 涉及根据本发明的照明单元的有利的更多开发方案。优选使用根据 DE 101 51 267 A1 的教导的照明设备，其中 UHP 灯作光源，而后反射器设置在灯泡上。该照明单元在光学投影系统中能达到更高的效率，特别是因为球形放电容器表面的反光的缘故。此处的目的是使得尽可能少的可见光从灯泡表面的反光部分发出。没有被

后反射器覆盖的表面区域特别地用作光发射窗口。因此，后反射器以间接的方式用于高压气体放电灯的期望的光发射，并且被设置在灯泡的一部分的表面上。取决于其功能的后反射器的几何形状为相关热传导材料的设置的热传导提供了多种特别有利的设计可能性。

通过参考附图对优选实施例的随后描述，将会清楚本发明的更多细节、特点和优点，图中：

图 1 示意性地示出了高压气体放电灯（UHP 灯）的纵向剖视图，和

图 2 示出了带有以及不带套筒的 UHP 灯的测量值。

图 1 示意性地示出了高压气体放电灯（UHP 灯）的纵向剖视图。灯泡 2 含有放电空间 21，在该空间中存在常见的放电气体和电极设置结构。这种电极设置结构由两个电极 22，23 形成，在其尖端之间按已知的方式进行气体放电。灯泡 2 和主反射器 1 被相互地设置成使得实际光源的位置，即两个电极 22，23 之间的区域，大致处于主反射器 1 的焦点上。呈反射层形式的后反射器 3 位于灯泡 2 的基本上为球形的部分上，该球形部分的外直径大约为 9 mm。可能的层结构的设置方案和相应的材料选择可见于例如 DE 101 51 267 A1 中。表面的这个部分的形状使得通过气体放电发出和入射于后反射器 3 上的光通过开口 4 反射到主反射器 1 上。后反射器 3 的尺寸通常使得它不至于正好延伸至灯泡 2 的包围着放电空间 21 的区域的半途。呈套筒 5 形式的热传导材料被设置成邻近后反射器 3 而又基本上不与其产生机械接触。特别地由铜制造的套筒 5 被按照常用的方式紧固在 UHP 灯上，例如利用在该应用中常用的点火天线（图 1 中未示出）来实现。套筒 5 被设置成离灯泡 2 小于大约 200 $\mu$ m 的距离处，这使得可能实现技术上简单的安装方式以及良好的热传导。因此套筒 5 在该区域中具有与灯泡 2 基本上球形的区域相对应的形状。套筒 5 的尺寸被选择成使得在来自后反射器 3 的光中不会产生额外的阴影效应。由于套筒 5 下面的区域经过反光处理，很少或者没有光线会到达套筒 5 的表面，所以灯的光学性能不会因此而受到影响。套筒 5 的高热传导性导致了跨过套筒 5 的温度梯度比跨过灯泡 2 的温度差值小。套筒 5 中靠近邻接的灯泡 2 的最热和最冷点的那些区域基本上处于同一温度水平。存在于套筒 5 和灯泡 2 表面之间的温度梯度总体上实现了从灯泡 2 的热区向冷区流动的

能量流。

本发明的效果可以通过一个热成像相机测量出来。带和不带套筒 5 的 UHP 灯在静止条件下在大约 120W 电功率下工作。图 2 在图表中示出了不带套筒（虚线）以及带套筒（实线）时的温度梯度。从顶端到底端纪录的温度曲线图的位置在 X 轴上由左向右绘制，其中 UHP 灯处于水平位置，即电极 22、23 处于水平轴上。单位为℃的温度值被绘制在 Y 轴上。

不带套筒时的温度记录（虚线）导致了大约为 124K 的温度差值，其中最热点确定为大约 907℃而最冷点大约为 783℃。

带套筒 5 时的温度记录（实线）产生了一个大约 70K 的温度差值，其中最热点确定为大约 887℃而最冷点大约为 817℃。

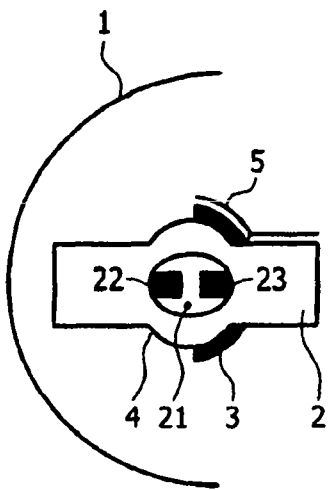


图 1

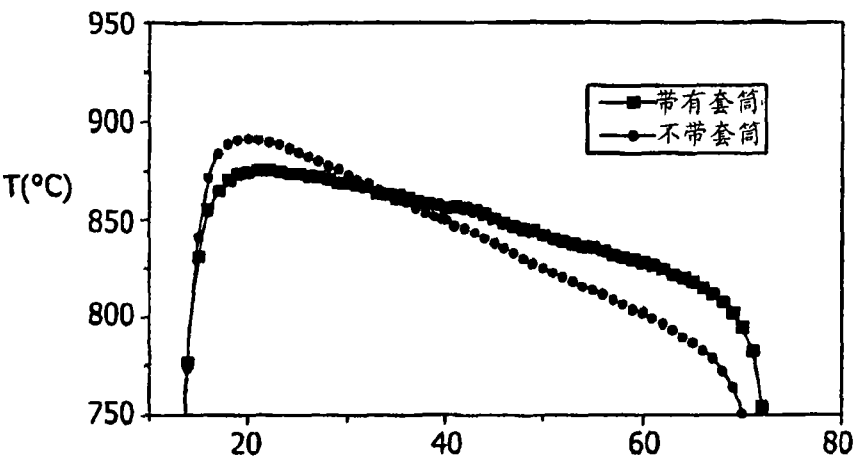


图 2