

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510059415.7

[51] Int. Cl.

H01K 1/40 (2006.01)

H01K 1/02 (2006.01)

H01K 1/28 (2006.01)

H01K 1/50 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年4月15日

[11] 授权公告号 CN 100479091C

[22] 申请日 2005.3.23

[21] 申请号 200510059415.7

[30] 优先权

[32] 2004.3.23 [33] DE [31] 102004014211.4

[73] 专利权人 电灯专利信托有限公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 G·罗森鲍尔

[56] 参考文献

US5528105A 1996.6.18

GB898115A 1962.6.6

US3405328A 1968.10.8

US3524693A 1970.8.18

GB1144374A 1969.3.5

US5811934A 1998.9.22

US5698946A 1997.12.16

审查员 贺伟

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 苏娟 赵辛

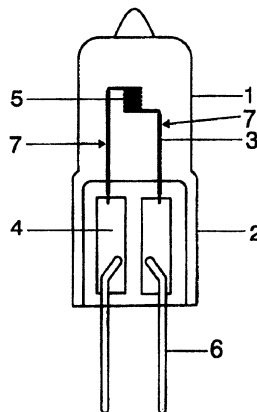
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

[54] 发明名称

带有含碳化物发光体的白炽灯

[57] 摘要

白炽灯带有发光体，该发光体与填充物一起真空密封地装在灯泡内，其中发光体具有金属碳化物，金属碳化物的熔点高于钨的熔点。馈电线与发光体由一根金属丝整体形成，并且发光体带有导电外套，该外套明显改善了抗冲击强度和接通稳定性。



1、带有含碳化物发光体和固定发光体的馈电线的白炽灯，其中发光体与一种填充物一起真空密封地装在一个灯泡内，其中发光体具有钽或熔点高的金属碳化物，其中金属碳化物的熔点高于钨的熔点，其特征在于，馈电线与发光体是由一根金属丝整体制造的，并且至少馈电线的一部分套有导电的外套。

2、根据权利要求1中所述的白炽灯，其特征在于，发光体是简单卷绕的金属丝，且至少在其表面具有碳化钽的金属丝。

3、根据权利要求1中所述的白炽灯，其特征在于，灯泡由石英玻璃或硬质玻璃制成，灯泡直径在5毫米和35毫米之间。

4、根据权利要求3中所述的白炽灯，其特征在于，灯泡直径在8毫米和15毫米之间。

5、根据权利要求1中所述的白炽灯，其特征在于，填充物包括惰性气体，并且至少含有碳氢化合物，氢和至少一种卤素添加物。

6、根据权利要求5中所述的白炽灯，其特征在于，所述惰性气体是稀有气体。

7、根据权利要求5中所述的白炽灯，其特征在于，所述惰性气体混合了少量的氮。

8、根据权利要求1中所述的白炽灯，其特征在于，发光体是简单卷绕的金属丝，金属丝直径从50到300微米。

9、根据权利要求8中所述的白炽灯，其特征在于，金属丝直径最高150微米。

10、根据权利要求1中所述的白炽灯，其特征在于，外套是高熔点金属丝或碳制成的绕线。

11、根据权利要求1中所述的白炽灯，其特征在于，外套是由导电金属陶瓷，碳或金属制成的套管。

12、根据权利要求10中所述的白炽灯，其特征在于，金属丝的直径为发光体金属丝直径的30%到95%。

13、根据权利要求11中所述的白炽灯，其特征在于，套管外直径最多等于发光体金属丝直径的二倍。

14、根据权利要求1中所述的白炽灯，其特征在于，外套直接安装在馈电线上。

带有含碳化物发光体的白炽灯

技术领域

本发明涉及根据权利要求 1 前序部分的带有含碳化物发光体的白炽灯。这里特别涉及卤素白炽灯，其具有用 TaC 制成的发光体，或者其发光体具有作为组成部分或涂层的 TaC。

背景技术

从许多文献中可以获知带有含碳化物发光体的白炽灯。一个迄今为止尚未解决的问题是这种发光体的易碎性，这种易碎性严重地限制了发光体的使用寿命。虽然在 US 3 405 328 中提及的一种解决该问题的方案在于，在碳化钽发光体中溶解过量的碳。从发光体向外蒸发的碳沉积在灯泡壁上，并随后由从内部出来的扩散物补偿。

另一种方案是向填充气体中添加碳和氢，参见例如 US 2 596 469。此时在灯内产生了碳循环过程。高温时蒸发的碳在低温时与氢反应形成碳氢化合物，该化合物通过对流和/或扩散被输送回到灯丝，在这里它们又重新分解。这里产生的碳再次积聚到灯丝上。对于起作用的碳循环过程，通常必须放入过量的氢，以避免灯容器内的碳（以碳黑形式）沉淀。这里使用的用碳化物制成的灯丝例如通过压紧连接固定在馈电线上。

为降低效率损耗，除氢以外，还放入了卤素以与碳发生反应，参见例如 US 3 022 438。这里发光体类似地固定在一个框架上。从发光体蒸发出来的碳在灯泡壁附近的低温区域与例如氯原子反应以化合成如 CCl_4 ，由此避免了碳沉淀到灯泡壁上。碳-卤素-化合物通过输送过程如对流和扩散向白热体方向被输送回去，在这里它们在较热区域分解释放出碳。碳可重新积聚在灯丝上。

发明内容

本发明的任务在于提供一种根据权利要求 1 前序部分的带有含碳化物发光体，特别带有卤素填充物的白炽灯，它可实现长的使用寿命并克服了发光体易碎的问题。

该任务是通过权利要求 1 的区别特征解决的。在从属权利要求中给出了特别有利的设计方案。

根据本发明，为此使用了一个整体的发光体，其中两个馈电线是螺旋形发光体的延续部分。发光体和馈电线是由单根金属丝构成的。

这里所述的发明特别涉及灯泡体积小的灯，其中发光体，特别是发光体的发光部分与灯泡内壁的距离最多为 18 毫米。尤其是灯泡直径本身最多为 35 毫米，特别是在 5 毫米和 25 毫米之间范围内，优选的是在 8 毫米和 15 毫米之间范围内。对于这样小尺寸的，特别是这样小直径的灯泡，一定要防止固体沉淀到灯泡壁上这种危险。在这种小灯泡直径情况下，可根据灯丝的色温，通过如在尚未公开的 DE-A 103 56 651.1 中所述的双重循环过程明显减少或避免灯泡变黑。

在一个优选实施形式中，至少一个馈电线被这样加固，即该馈电线至少部分套上尤其是导电的外套。优选的是两个馈电线至少部分套上灯丝或绕线，下面将这种灯丝或绕线称为外套灯丝。一种替代方案是用导电材料，特别是用金属如钨或用金属陶瓷，或者用碳制成的紧凑的套管，其中如从碳丝灯中已知的，碳同样可以导电，但石墨或金刚石也适合作为外套。

还特别涉及在一个单侧或双侧封闭的，特别是压扁灯泡内轴向或垂直于轴线布置的发光体。优选的是外套灯丝由高耐热性的，不含碳化物的材料，特别是由钨制成。也可以考虑使用钽或钼。作为替代方案，可以使用导电的金属陶瓷作为套管。重要的是足够小的电阻，该电阻应该比发光体的电阻小，特别是明显地小，有利的是至少小 50%，以由此改善简单发光体或由发光体和接头组成的发光灯丝低的接通稳定性。然后最重要的是，和发光体本身一样，接头具有和金属丝相同的直径。由此避免了较高的电阻和与此相关的含碳化物发光体在压扁边缘区域的经常折断现象。从广义上讲，含碳化物发光体在这里还应特别理解为含钽发光体，不仅是含碳化钽的发光体。

对于发光体，还优选地涉及简单卷绕的金属丝，金属丝的端部没有卷绕，用作馈电线。对于发光体，典型的金属丝直径为 50 到 300 微米。通常发光体由 5 到 20 圈构成。为使发光体稳定性尽可能高，优选的节距系数为 1.4 到 2.8。

特别优选的是外套灯丝延伸到馈电线区域,该区域从灯泡内部进入灯泡材料内。通常灯泡由一个或两个压扁部分封闭。这些部位称为压扁边缘。此外,就在压扁边缘区域的折断敏感性特别高,因为这里的弯矩高。

特别优选的是外套灯丝在灯泡内部馈电线长度的约至少 10%,优选的是至少 50%,特别优选的是超过 80%上延伸,特别是在整个长度上延伸,因为借此可以实现较高的稳定性,防止发光体的定向变形,即所谓的灯丝变形。在这里外套灯丝同时用作支撑物。

因此,这方面具有特别的意义,因为这在原则上很好地适合了轴向发光体方案,以在灯泡上安装提高效率的涂层。已知的是一种所谓的红外涂层(IRC),如例如在 US-A 5 548 182 中所述。相应地,也可特别改变灯泡以使其适应。例如如本身已知的,灯泡可以是椭圆形或圆柱形。

一个特别的优点是使用卤素填充物,因为通过适当地确定尺寸不仅可以进行发光体材料的循环过程,而且还可以进行外套灯丝材料的循环过程。这种填充物本身是已知的。在这里特别涉及用于如在尚未公开的 DE-A 103 56 651.1 中所述的双重循环过程的填充物。

与带有粗大馈电线,即所谓的电极座的发光体相比,其中所述电极座到目前为止几乎只用作含碳化物发光体的支架,本发明特别具有明显的优点。与使用电极座的支架相比,这种支架仅能实现约 40g 的抗冲击强度,根据本发明的结构实现了明显更高的抗冲击强度(它可以承受超过 100g 的加速度,特别是甚至超过 300g 的加速度)。与较粗和硬的电极座相比,由细金属丝组成的馈电线能够较好地吸收冲击能,而不会折断。因此冲击能可被整个发光体的弹性回能耗散。

此外,根据本发明的结构比迄今的结构简单得多,因为不需要石英梁,并且不需要发光体和馈电线之间产生问题的接触(通常是通过焊接或夹紧或者说压接实现的接触)。这些接触通常导致发光体端部,即所谓的灯丝接头损坏。此外,它也降低了灯的抗冲击强度。

优选的是发光体材料为 Ta, TaC 或 Ta₂C。但 Hf, Nb 或 Zr 的碳化物也是特别适合的。它们的熔点或者接近或者甚至高于钨的熔点。

本发明特别适合电压最高为 50V 的低电压灯，因为为此所需的发光体可以做得比较粗大。为此优选的是金属丝直径在 50 微米和 300 微米之间，特别对于最大功率为 100W 的通常照明目的来说，直径最大为 150 微米。直到 300 微米的粗金属丝特别应用于功率达 1000W 的摄影光学。本发明特别优选地用于一侧压扁的灯，因为此时发光体可以保持较短，这也同样降低了易碎性。

在优化抗冲击强度时，另一个参数是发光体的重量。在考虑了照明技术性能后，它应该尽可能小。最后重要的是灯丝接头的长度。灯丝接头越长，它在压扁边缘就越容易折断。其最大长度尽量不要超过 25 毫米。

对于发光体或者外套灯丝，应该优选地用 TaC 或者 W 作为材料。外套灯丝金属丝的直径应该特别在发光体金属丝直径的 30% 到 95% 之间。外套灯丝的节距系数应该在 1.0 和 2.0 之间。外套灯丝或外套套管可由导电的金属陶瓷，碳或者还包括钨或类似的高熔点材料制成。

附图说明

下面借助更多的实施例更详细地解释本发明。在附图中：

图 1 为根据第一实施例带有碳化物发光体的白炽灯。

图 2 为根据第二实施例带有碳化物发光体的白炽灯。

图 3 为根据第三实施例带有碳化物发光体的白炽灯。

具体实施方式

图 1 示出了单侧压扁的白炽灯，其带有一个用石英玻璃制成的灯泡 1，一个压扁部分 2，和一个内部馈电线 3，金属薄片 4 在压扁部分 2 与一个发光体 5 相连。发光体是简单卷绕的 TaC 金属丝。外面的电源线 6 在外面放置在金属薄片 4 上。灯泡内径为 5 毫米。灯丝端部弯成与灯轴线平行，并在其全部长度上用外套灯丝 7 加固。该外套灯丝由紧密卷绕的钨金属丝构成。

图 2 示出了一个单侧压扁的白炽灯，其带有一个用硬质玻璃制成的灯泡 1，一个压扁部分 2，一个内部馈电线 3，该馈电线与发光体 6' 相连。馈电线 3 上有外套 10。该外套是由导电金属陶瓷制成的套管，其覆盖馈电线 3 长度的约 80% 并一直到达压扁区域。例如从 EP-A 887 840 或者 US-PS 4 155 758 和其中所述的现有技术可

以获知一种这样的导电陶瓷。一种具体的实例是这样的金属陶瓷，其含有 50 体积百分比的钼，其余的是氧化铝。发光体 6' 是卷绕的金属丝，其带有用铼制成的芯和位于表面上的一层 TaC。与只用碳化物制成的发光体相比，该发光体更易变形。在这种情况下通常首先卷绕铼金属丝，最后镀上 TaC 层。外面的馈电线 6 在外面直接放置在金属薄片 4 上并且位于压扁区域内。灯泡的内径为 30 毫米。作为另外一种选择，发光体是镀有钽的碳纤维制成的软线。TaC 层可例如通过借助 CVD-方法或者溅镀镀上一层钽并紧接着渗碳产生。Ta 层的渗碳也可先在灯具工厂内在含有碳氢化合物的气氛中进行。

图 3 示出了两侧压扁的白炽灯 20，也称为管形灯，带有一个石英玻璃制成的灯泡 21，两个压扁部分 24 和 25，电源线 27，该电源线与发光体 26 相连。发光体 26 是简单卷绕的并且由 TaC 制成。馈电线 25 被钼制成的套管 30 套上并终止于灯座部分 28，如本身已知的，该灯座部分位于压扁部分上。灯泡的内径为 15 毫米。

通常灯优选地使用由碳化钽制成的发光体，该发光体优选地由简单卷绕的金属丝组成。

灯泡通常由石英玻璃或者硬质玻璃制成，直径在 5 毫米和 35 毫米之间，优选的是在 8 毫米和 15 毫米之间。

填充物主要是惰性气体，特别是稀有气体如 Ar, Kr 或 Xe，必要时混合少量的（最多 15 摩尔百分比）的氮。外加碳氢化合物，氢或卤素添加物。

适合作为发光体材料的还有碳化锆，碳化铪，或者如例如在 US-A 3 405 328 中描述的各种碳化物的合金。

一种替代方案是这样一种发光体，该发光体由载体材料如例如铼金属丝作为芯，或者由碳纤维构成，这里芯镀上碳化钽或者其它的金属碳化物。

作为填充物的准则，适用的是 0.1 到 2 摩尔百分比的碳成分。氮成分至少等于碳成分，优选的是等于碳成分的二到八倍。卤素成分最多等于碳成分的一半，特别是其五分之一到十分之一。优选的是卤素成分应该最多等于氮成分，优选的是最多等于氮成分的一半。卤素成分的准则是百万分之 500 到 5000。

下面介绍 24V/100W 灯的具体试验。其色温是 3800K。其使用

了直径为 125 微米的 TaC-金属丝（由渗碳的钽制造）。该金属丝是简单卷绕的，并且与用 190 微米直径的金属丝制成的同样的发光体相比，具有好得多的折断特性。折断试验是用冲击摆进行的。

重要的是细发光体的重量小，它对灯丝接头产生的冲击小。通过比较两个由同样金属丝制成的发光体也显示了这一点，其中一个发光体由六圈组成，另一个发光体由八圈组成。重量小的较短金属丝的易折断性低得多。

与此相反的是一个同样的灯，该灯尽管使用了通常的钼制硬电极座，但其易折断性高得多。只有带外套的发光体才适合在通常条件下运输灯。在其它方案中发光体特别易于折断，必须为灯的运输采取特别的措施。

灯丝接头越长，该接头由发光体到压扁部分的距离限定，钽/碳化钽发光体越易坏。直到压扁边缘的压扁部分中是纯钽，在接头中通常是 Ta₂C，在发光体本身中只有 TaC。在灯泡内的长度特别不应超过 25 毫米。

此外，灯丝接头选择得越短，发光体的变形也减少。变形的原因是渗碳时的体积增加。该体积增加特别通过长度的增加表现出来。已经表明，产生干扰的变形不会导致发光体绕线内部的倾斜，而是使发光体作为整体从轴向位置侧向倾斜。如本身已知的，从 IRC-涂层意义上讲，尽可能避免这种倾斜是在灯泡上使用干涉滤光片的必要前提，参见 EP 765 528。

此外还表明，在渗碳过程中不带钨制外套灯丝的直接夹住的 Ta-灯丝接头会在压扁边缘区域导致玻璃裂纹并从而在灯内产生泄漏。其原因是石英玻璃（膨胀系数为 $0.5 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$ ）Ta-与金属丝（膨胀系数为 $6.5 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$ ）粘在一起。

套管的外直径最大等于发光体金属丝直径的二倍。套管越细，其重量越轻。

从这个意义上说是显而易见的，即外套尽可能直接紧靠在馈电线上。但如 US 3 355 619 中所述，也不明确排除存在间距以及另外通过推入到外套中的附加金属丝形式的辅助支承引入物质。一方面该附加金属丝起到附加辅助支承的作用。另一方面，可以在灯丝接头以固体形式向灯内引入用于填充气体循环过程的添加物或全部的

填充气体添加物，例如由卤化碳氢化合物制成的带涂层的碳纤维或塑料纤维。

对于灯泡直径为 10 毫米并且发光体是由 TaC 制成的灯，存在由下面成分构成的非常具体的填充物：1 巴（冷填充压力）Kr + 1% C₂H₄ + 1% H₂ + 0.05% CH₂Br₂。浓度数据是以摩尔百分比给出的。

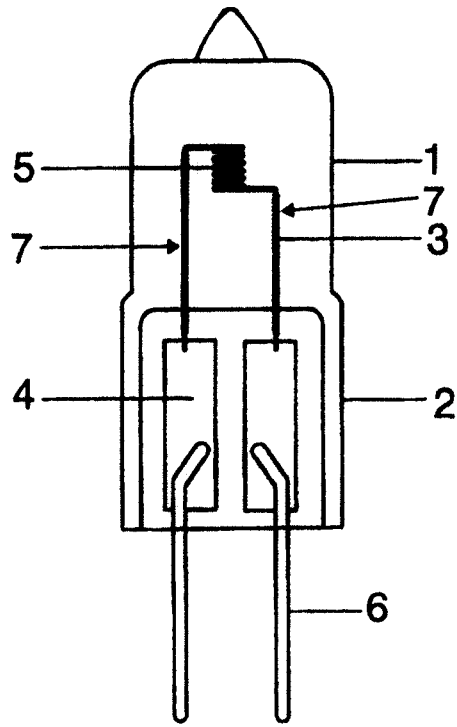


图 1

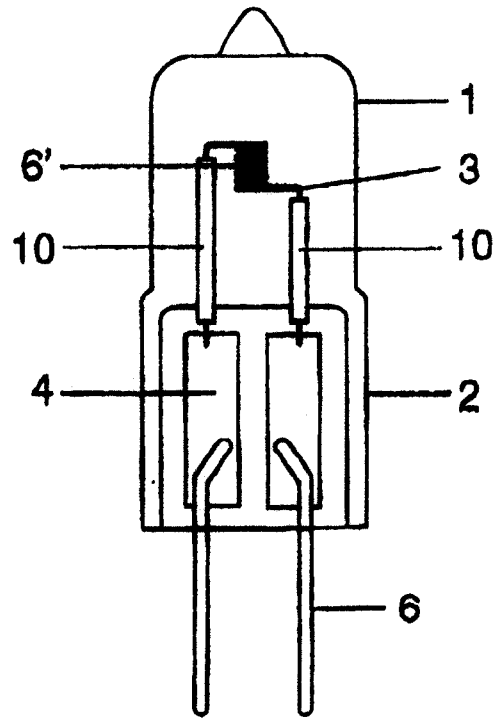


图 2

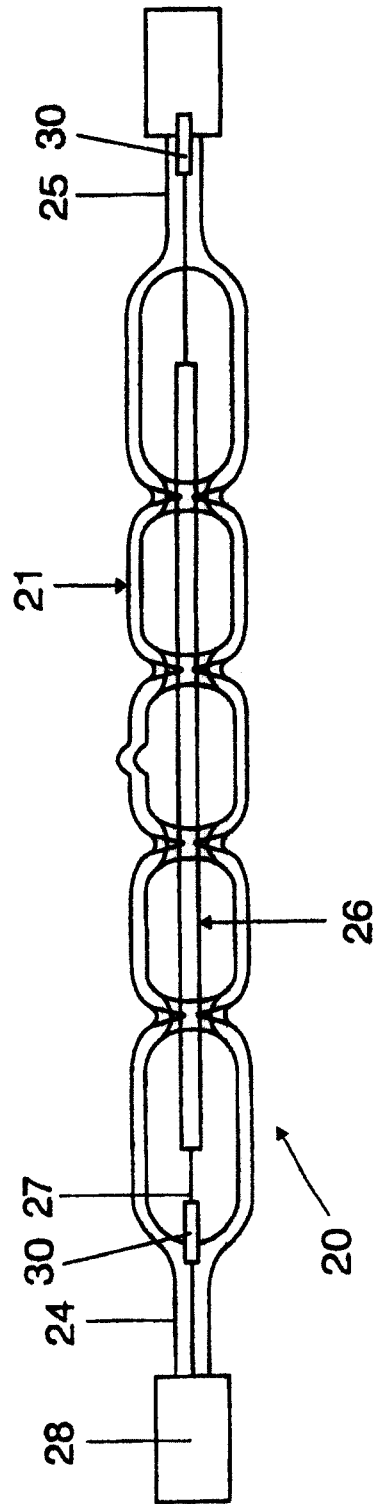


图 3