

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01J 61/073

H01J 61/36



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98800171.3

[45] 授权公告日 2004 年 4 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1146009C

[22] 申请日 1998.2.16 [21] 申请号 98800171.3

[30] 优先权

[32] 1997.2.24 [33] EP [31] 97200507.8

[86] 国际申请 PCT/IB1998/000195 1998.2.16

[87] 国际公布 WO98/37571 英 1998.8.27

[85] 进入国家阶段日期 1998.10.22

[71] 专利权人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 M·库邦 R·P·肖尔

审查员 郭永菊

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

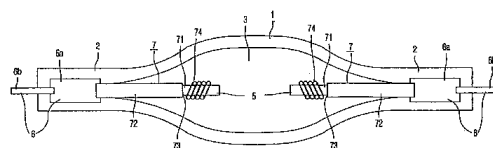
代理人 吴增勇 张志醒

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 2 页

[54] 发明名称 高压金属卤化物灯

[57] 摘要

高压金属卤化物灯的相对的钨电极(5)由电极杆(7)支撑。电极杆(7)有邻近电极(5)的钨的第一部分(71)和第二部分(72)，后者由起码 25%(重量)的铯制成。它们的共同边界处在这样的部位，工作时此部位的温度在 1900-2100K 范围内。气体填充物含有金属卤氧化物，并且没有稀土金属化合物。这种灯有长的寿命和良好的发光保持特性。



1. 一种高压金属卤化物灯，它包括：

5 密封的、透光的放电容器(1)，它有一对相对的封口(2)并包围着放电空间(3)，放电空间有包括惰性气体和金属卤化物的气体填充物；
在放电空间(3)内相对设置的钨电极(5)；
电流输入导体 (6)，它处在放电容器(1)的各封口(2)中，并从放电容器伸出；

10 电极杆(7)，它固定在所述电流输入导体(6)中的相应的一个上，并伸进放电空间(3)和支撑所述电极(5)中的相应的一个，

其特征在於：所述气体填充物含有金属卤氧化物，并且没有稀土金属化合物；电极杆(7)有钨的第一部分(71)，后者邻近电极(5)、并在工作时有1900-2300K范围的温度的部位(73)上结合到第二部分(72)；所述第二部分(72)由至少25% (重量) 的铯、其余成分为钨的材料制成并
15 且固定在相应的电流输入导体(6)上。

2. 权利要求1的高压金属卤化物灯，其特征在於：工作时所述部位(73) 的温度在2100-2300K范围内。

3. 权利要求1或2的高压金属卤化物灯，其特征在於：所述电极杆(7)的所述第二部分(72)完全由铯制成。

20 4. 权利要求3的高压金属卤化物灯，其特征在於：所述电极杆(7)的所述第二部分(72)粗于所述第一部分(71)。

5. 权利要求1的高压金属卤化物灯，其特征在於：所述部位(73)由这样的边界区域构成，在这区域上，工作时温度处于2300和1900 K之间；并且由一个钨制成的外层(77)包围住在这边界区域的所述第二部分(72)。
25

6. 权利要求1的高压金属卤化物灯，其特征在於：所述电极杆7包括第一部分(71)、第二部分(72)和第三部分 (80)，其中所述第二部分在第二部位(81)结合到所述第三部分，灯工作时所述第二部位(81)的温度低于1400 K；以及所述第三部分固定到相应的电流输入导体(6)上。

高压金属卤化物灯

5 本发明涉及高压金属卤化物灯，它包括：

密封的、透光的放电容器，它有一对相对的封口并包围着放电空间，放电空间有包括惰性气体和金属卤化物的气体填充物；

在放电空间内相对地设置的钨电极；

10 电流输入导体，它们位于放电容器的相应的封口，并从放电容器伸出；

电极杆，它们连接到所述电流输入导体中相应的一个，并支撑所述电极中相应的一个。

从美国专利US-A-5,424,609中可以得知这种灯。

15 已知的灯有陶瓷放电容器、例如铌或钽的电流输入导体和气体填充物，气体填充物包括惰性气体、汞和包括稀土金属碘化物的金属碘化物的混合物，作为金属卤化物的是镧、铈和钇的碘化物。

20 在陶瓷放电灯中，电流输入导体通常伸进放电空间，因此在放电空间中受到金属卤化物的侵蚀。在已知的灯中，电流输入导体的内端埋在所述封口的陶瓷密封材料中，并且一种称为抗卤化物的或起码表面是抗卤化物的相应的导体从所述封口伸出，并把电流输入导体与钨电极杆连接。所述导体起码在其表面包含钨、钼、铂、铌、铯、铷或导电的硅化物、碳化物或氮化物。

已经发现，已知的灯有由于放电容器变黑而光输出下降的毛病，这是源自电极和电极杆的钨淀积造成的。

25 从欧洲专利EP-A 0.343.625得知单端石英玻璃金属卤化物灯，在这种灯中，气体填充物包括惰性气体、汞和金属碘化物与金属溴化物的混合物。两个电流输入导体一个在另一个旁边地埋在放电容器的一个封口，并且电极杆一个在另一个旁边地伸入放电空间。由于工作期间

电极杆的温度上升以及它们之间短的距离，在这样的灯中，放电弧会从电极跳到电极杆，从而到达放电容器，并使其过热。可是，所述放电弧跳动也使得电极杆变得更热，造成局部蒸发，从而使放电容器变黑，并使它们本身损坏。此外，在这类灯中，电极杆与在制造灯期间形成封口时要加热到软化的放电容器的部分之间的短距离，引起钨电极杆氧化，这使得工作期间放电容器迅速变黑。

在欧洲专利EP-A 0.343.625的灯中，用这样的办法来避免电极杆氧化和放电弧跳动，即电极杆起码其表面包含铯或铯钨合金。这样的电极杆穿过放电空间中在它们的端部的钨电极线圈。铯不大易被氧化，并且有较低的热传导率，从而铯电极杆在工作中温度较低。最好是铯钨合金含有3到33%（重量）的铯，因为铯是一种昂贵的金属。可是，已经发现，这种灯有由于铯蒸发和铯淀积在放电容器造成的放电容器迅速变黑的严重缺点。

从美国专利US-A-5,510,675 得知一种类似的单端石英玻璃灯和一种双端石英玻璃灯。这些灯有包括惰性气体、汞和金属碘化物与金属溴化物的混合物的气体填充物。它们的电极杆在它们伸进放电空间的端部有钨丝缠绕的包层和熔合的球形钨电极头。其目的是消除放电弧迁移造成的闪烁。电极杆可以由铯而不是钨构成。已经发现，有铯电极杆的灯有由于铯蒸发和铯淀积在放电容器造成的放电容器迅速变黑的毛病。在由钨构成电极杆的情况下，会因为钨从电极杆和电极蒸发并淀积在放电容器而造成放电容器变黑。此外，在这情况下，电极杆会局部地变得越来越细，造成杆在相当早期就被破坏掉。

本发明的一个目的是提供一种在本文开头段落中所描述的高压金属卤化物灯，在这种灯中，避免放电容器变黑和电极杆损坏。

在本发明的灯中实现了这个目的，在这种灯中，气体填充物含有金属卤氧化物，并且基本上没有稀土金属化合物，所述电极杆有钨的第一部分，后者邻近电极并在工作时有1900-2300K范围的温度的部位结合到第二部分，所述第二部分由起码25%（重量）的铯、其余成分

为钨的材料制成，这第二部分固定到相应的电流输入导体。

本发明基于包含几个方面的见解。

5 可以通过这样的快速作用再生循环来保持放电容器清洁，在这种循环中，蒸发的钨以钨的卤氧化物例如溴氧化物的形式被转移到电极上。在所述电极附近，钨的卤氧化物分解，并且钨被淀积在电极上。在工作的灯的气体气氛中，例如溴或碘这样的自由的卤素和氧对于实现快速转移是不可缺少的。稀土金属对氧有高的亲和力，这产生稳定的氧化物，从而使所述气体气氛中的自由氧消失。因此，必须做到基本上没有稀土金属。

10 铯的蒸汽压在高温下增加得相当快。铯不能借助于卤素而返回电极杆，因为铯不与卤素或卤素及氧作用。工作期间有高温的部位必须避免采用铯。

15 卤素，特别是溴和氧一起成为从相当低温度部位例如放电容器壁把钨转移到电极的有效工具。可是，电极杆也有处在使钨与氧及卤素反应形成挥发性化合物的温度的部位。在工作的灯的气体气氛中，氧和卤素的出现引起电极杆局部变细，直到损坏。

20 当第二部分用钨/铯混合物制成时，在混合物中需要起码25%（重量）的铯。当钨由于与卤素的反应而从混合物中被去掉时，第二部分的剩余物基本上是铯。只有当最初在混合物中存在起码25%（重量）的铯时，第二部分的所述剩余物才能牢固到足以避免电极损坏。

25 作为唯一有意加入的钨转移的工具而掺入灯内的卤素，能够通过作为污染物而无意地加入的氧共同作用，来保持放电容器的清洁，而不会过分地把钨从电极杆转移。可是，在这情况下，在气体填充物中、在电极以及它们的杆上和在放电容器上的其它污染物，例如碳、铁、磷和氢，则会对钨向放电容器的转移或向电极的转移有强烈的影响。

通过使钨电极杆在其第二部分有铯，来阻碍这部分与溴和氧的反应。通过用钨来制成电极杆的第一部分，来避免若是用铯制成第一部

分时会发生的强烈蒸发。把第一和第二部分的共同边界的温度选为大约这样的温度，这时，比边界温度更高的温度下的铯的蒸汽压以及在接近边界温度但比它低的温度下的钨蒸汽压和钨化合物的压强的和都要比在边界温度下的相应的量高很多。

- 5 例如通过电阻焊或激光焊的方法，可以把所述第一部分钨杆焊接到、例如对头焊接到第二部分铯或铯合金杆上。在这情况下，如果希望的话，可以把第二部分杆选择得稍粗些，例如粗10到15%，以便补偿铯的较低的热传导率： $S_{Rc} = 0.3 * S_w$ 。

- 10 第一和第二部分的共同边界处在工作期间温度为1900-2300K的部位。针对特定的种类的灯，根据气体填充物和制造过程的质量来选择这温度，上述因素可能使灯含有或多或少的污染物，从而影响钨和钨化合物的总蒸汽压。对于每一种灯，可以容易地在一小系列试验灯中通过监测在其寿命过程中灯的发光效率 η 来决定所述共同边界的最佳温度。通常，最好使所述边界处在2100-2300K范围的温度。

- 15 在最佳实施例中，由第一和第二部分形成共同边界区，在灯工作期间，在这区域上温度处在2300和1900 K之间，在这边界区，第二部分被基本上由钨制成的表层所包裹。通过具有用铯或铯合金制成的芯子和用钨制成的表层的电极杆，或者通过把从第一部分开始的缠绕的钨丝与含铯部分重叠来实现这一点。有这种类型的边界的电极允许不太精确地产生第一和第二部分的边界，因为第一和第二部分重叠了。
- 20 允许较低的精度，是因为边界部位在灯工作期间是自调节的。其次，这种电极杆有利于灯的制造工艺。

- 25 在另一个最佳实施例中，电极杆由三个部分组成。邻近电极头的电极的第一部分由钨制成，第二含铯部分在灯工作期间伸展到1400-2300 K的温度范围，第三部分的含铯部分被另一种材料例如钨、钼或钽代替。第三部分可以从这样的部位开始，灯的填充物的气体难以到达这部位的电极表面。在灯正常工作期间，这部位的温度低于1400 K。第三部分固定到电流输入导体上。电极较便宜，而且伸进等离子线柱

中的材料可以独立地选择。

除象溴化钠、溴化铯、溴化铟或其它非稀土金属溴化物这样的溴化物之外，气体填充物可以含有例如碘化钠和碘化亚锡这样的金属碘化物。可以把氧引入放电容器内，例如以与惰性气体的混合物的形式引入，或者作为化合物例如卤氧化物或氧化钨而带入。在灯的工作期间将会形成金属卤氧化物，特别是钨的卤氧化物，例如 WOI_2 ， WO_2Br_2 和 WOBr_2 。不工作时，灯会在放电容器的壁上有氧化钨淀积物。

所述电极可以是电极杆的尖端，即第一电极杆部分的尖端，或者是固定在电极杆上的分开的物体，或者是电极杆的熔化过的端部。在接近电极的部位可以有金属丝包层、通常是钨丝包层，用于调节它们的温度。

放电容器可以由陶瓷，例如单晶或多晶氧化铝，或高二氧化硅玻璃，例如石英玻璃构成。如果希望的话，放电容器可能被外壳包着。外壳可能充以惰性气体或被抽真空。所述灯可以例如在其一端或两端配上插座。

本发明的灯可以例如与纤维光学一起使用，作为投影灯等，特别是用在下述的应用方面，在这些应用中，要求从放电弧到放电容器外部有不受阻挡的光线通路，或是要求有长的寿命和好的发光保持特性。

附图中显示本发明的灯的实施例，其中：

图1是灯的侧视图；

图2A-C是各种电极杆实施例的剖视图；

图3是表示蒸汽压的曲线图。

图1的高压金属卤化物灯有密封的、透光的放电容器1，图中为石英玻璃放电容器，另外也可以是单晶或多晶陶瓷放电容器，它有一对相对的封口2、并包围着放电空间3。图1所示的灯是一种交流灯，但直流灯也在本发明范围内。放电空间有包括惰性气体和金属卤化物的气体填充物。在放电空间3内相对地设置着钨电极5。电流输入导体6处在

放电容器1的各封口2中, 并从放电容器伸出。图中, 电流输入导体各自由金属箔6a和金属杆6b构成, 金属箔6a例如是钼箔, 它完全处在相应的封口内, 金属杆6b例如是钼杆, 它们伸出放电容器1外面。电极杆7连接到电流输入导体6中的相应的一个上, 图中把它们焊到金属箔6a上, 电极杆7伸进放电空间3, 并支撑所述电极5中的相应的一个。

气体填充物含有金属卤氧化物, 并且基本上没有稀土金属化合物。电极杆7有钨的第一部分71, 后者邻近电极5, 并在这样的部位73上结合到第二部分72, 这部位在工作期间有1900-2300 K范围内、特别是2100-2300 K范围内的温度, 而在图中为2100 K温度。图中, 电极杆7的第二部分72由铯制成, 并且比第一部分71粗, 有1 mm直径, 而第一部分71有0.8 mm直径。图中电极5是第一电极杆部分71的自由端。

图1中, 电极杆7在第一部分71邻近电极5处有钨丝绕的包层74, 用于调节电极的温度。

图1的灯消耗200 W功率。有 0.7 cm^3 容积和3 mm电极距离的灯充入0.87 mg NaI, 0.45 mg SnI_2 , 0.76 mg NaBr, 0.21 mg TlBr , 0.17 mg HgI_2 , 2666帕 O_2 , 44 mg Hg和10 000帕Ar。当灯通电时, 氧反应形成卤氧化物。

工作期间第一和第二电极杆部分的共同边界处在大约2100 K的温度下, 工作1600小时后放电容器仍然完全干净, 灯还没有到达它寿命的终点。

与试验灯作对比, 在试验灯中, 所述电极杆之一具有图1所示的结构, 而另一个由钨制成。电极距离为5 mm。灯的气体填充物有0.89mg SnI_2 , 0.14mg HgI_2 , 0.13 mg WO_3 , 39mg Hg和10 000 帕Ar。在200 W功率工作125小时后, 钨电极杆损坏, 从而造成灯寿命終了, 而另一个电极杆没有看到改变的迹象。灯的放电容器仍然干净。当灯开始工作时, 氧化钨与卤素反应, 形成卤氧化物。

图2A中, 电极杆7有第一部分71和钨丝包层74以及直到部位73的铯/钨合金的第二部分。

图2B中, 电极杆7有第一部分71和钨丝包层74、由铯制成的第二部分, 这些部分在部位73处有共同边界区域。部位73在电极杆7上延伸到长度X。在长度X上, 在灯正常工作期间, 温度处于2300和1900 K之间。部位73由芯子76的边界区域形成, 芯子76由铯制成, 并被钨制的表层77所包围。

图2C中, 电极杆7有第一部分71和钨丝包层74、从部位73到81的由铯/钨合金制成的第二部分和由钨制成的第三部分80。

图3中, 曲线W表示在灯内钨蒸汽压与钨化合物压强的和与温度的关系, 而曲线Re表示在不同温度下铯的蒸汽压。

可以看到, 铯蒸汽压随温度升高而增加。这样, 温度越高, 铯蒸发越快。

还可以看到, 钨压强的和在大约1500 K时最高, 而在2250 K时最低。这意味着, 1500 K的钨表面将由于蒸发和产生挥发性产物的化学反应而损失钨, 这些产物将转移和淀积在大约2250 K的表面上, 或者在更高的温度的表面, 因为在更高的温度下例如2300-2500 K下分解反应更快。这些过程是不希望的, 因为它们会把钨从钨电极杆转移到电极, 从而引起杆变细并造成损坏。

可是, 也可以看到, 在1150 K处, 也就是说在放电容器的壁处, 钨的压强相当高。钨也从这种温度的部位转移到大约2200 K或更高温度的部位。这种转移是我们所追求的, 因为它保持壁清洁。

图中, 两条曲线在大约2000 K处交叉。在其内影响钨化合物挥发性的杂质使W的曲线如图所示的那种灯中, 曲线的交叉点的温度是第一电极杆部分71和第二电极杆部分72的共同边界部位73处的适当温度。如果在这灯中, 所述共同边界的温度比所示的更高, 在灯内的最高铯温度将会更高, 从而会有更高的铯蒸发。如果在同样的灯中, 共同边界的温度较低, 最高铯温度将会较低, 结果铯蒸汽压会较低, 但在边界上的钨压强会较高, 结果, 就会发生钨从所述处转移到更高温度的部位, 在所述部位, W的曲线有最小值。在灯内有其它杂质含量

的情况下，W的曲线向右移动，并且两条曲线在更高温度下相交。在基本上没有杂质的灯中，曲线将在大约1900 K处交叉。

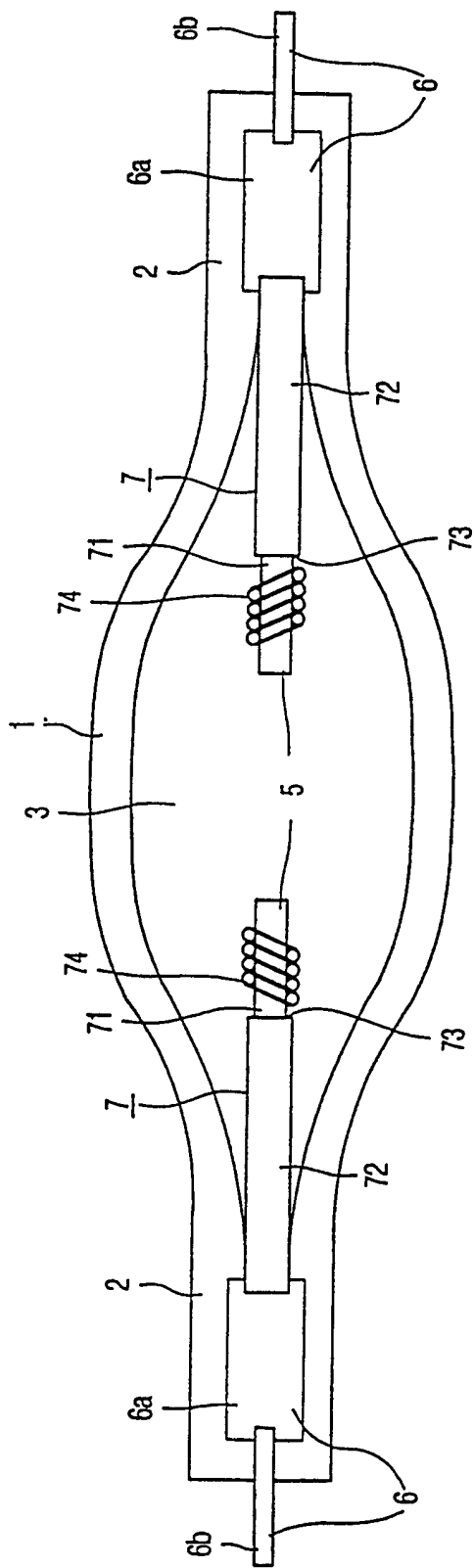


图1

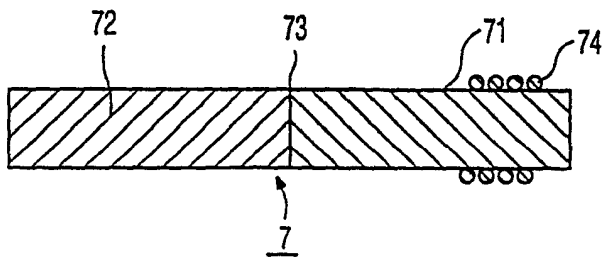


图2A

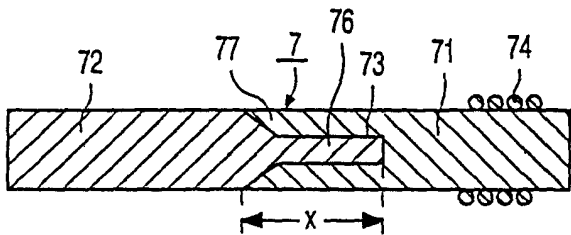


图2B

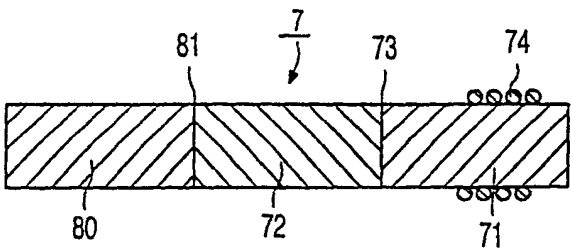


图2C

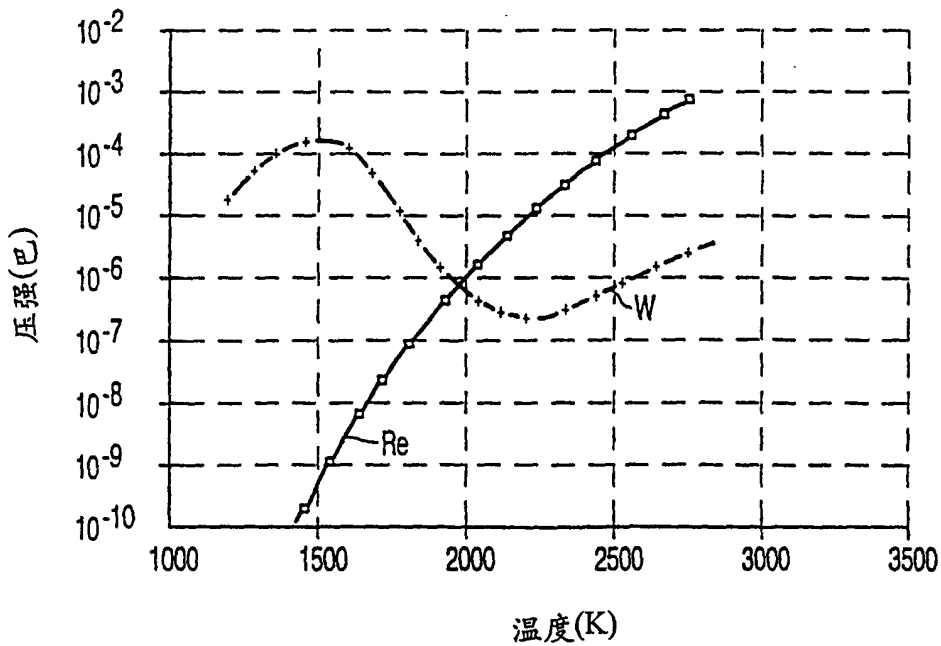


图3