

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01J 61/36 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580019510.2

[43] 公开日 2007年5月23日

[11] 公开号 CN 1969366A

[22] 申请日 2005.6.9

[21] 申请号 200580019510.2

[30] 优先权

[32] 2004.6.14 [33] EP [31] 04102688.1

[86] 国际申请 PCT/IB2005/051895 2005.6.9

[87] 国际公布 WO2005/124823 英 2005.12.29

[85] 进入国家阶段日期 2006.12.14

[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 J·C·M·亨德里克斯

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 刘红 张志醒

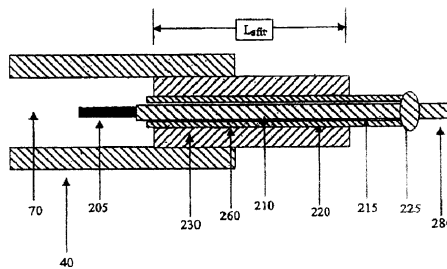
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

[54] 发明名称

陶瓷金属卤化物放电灯

[57] 摘要

本发明涉及一种高压放电灯，其包括封闭放电空间的陶瓷放电容器，该陶瓷放电容器配置有包括一种或多种金属卤化物的可电离的填充物，该放电容器中布置了第一和第二电极，且该放电容器在放电空间的相应侧包括第一和第二闭合结构，该闭合结构连接到放电容器并包括各自的第一和第二电流馈通，至少该第二电流馈通包括具有烧结结合至第二闭合结构的毛细管以及位于该毛细管内的导电引脚，毛细管和引脚之间留下缝隙，所述引脚和毛细管在远离放电空间的端部被焊接在一起，其中该毛细管的外径至多1mm，该缝隙至多10 μ m宽，且该引脚和毛细管包括选自Mo、Re、W、Ir的金属、其合金，可选地还包括V和/或Ti。本发明进一步涉及包括本发明的灯的车灯。



1. 一种高压放电灯，包括封闭放电空间的陶瓷放电容器（40），该陶瓷放电容器（40）配置有包括一种或多种金属卤化物的可电离的填充物，其中布置了第一（105）和第二电极（205），且该陶瓷放电容器（40）在放电空间（70）的相应侧包括第一（130）和第二闭合结构（230），该闭合结构连接到该放电容器并包括各自的第一（180）和第二电流馈通（280），至少该第二电流馈通（280）包括具有烧结结合至该第二闭合结构（230）的毛细管（220）以及位于该毛细管内的导电引脚（210），该毛细管和该引脚之间留下缝隙（215），所述引脚和毛细管在远离该放电空间的端部被焊接在一起（225），其中该毛细管的外径至多 1mm，该缝隙至多 10 μ m 宽，且该引脚和毛细管包括选自 Mo、Re、W、Ir 的金属、其合金，可选地还包括 V 和/或 Ti。

2. 根据权利要求 1 的灯，其中陶瓷密封材料（250）至少部分地填充了由该放电容器、该毛细管和该第二闭合结构的外部侧封闭的空间。

3. 根据权利要求 2 的灯，其中该陶瓷密封材料密封陶瓷环（235）。

4. 根据权利要求 1 的灯，其中陶瓷密封材料（250）至少部分地填充了远离该放电空间的该毛细管和该第二闭合结构之间的空间。

5. 根据权利要求 1 至 4 的灯，其中第一电流馈通（180）包括毗邻该第一电极（105）的第一耐卤化物导体（190）和例如包括 Nb、Mo 和 W 的第二导体（100），其中该第一导体的直径至多 0.5mm，且具有在与该电极相邻的其一部分长度上延伸的、与该第一闭合结构的第一部分的烧结连接，由此留下由其长度的其余部分、该第二导体、以及该第一闭合结构的第二部分封闭的空间，该空间被填充了陶瓷密封材料（150）。

6. 根据权利要求 5 的灯，其中围绕该第二导体的该陶瓷密封材料延伸超出该第一闭合结构。

7. 一种汽车头灯放电灯，包括根据任一权利要求 1 至 6 的灯。

陶瓷金属卤化物放电灯

本发明涉及一种高压放电灯，其包括封闭放电空间的陶瓷放电容器，该放电容器配置有包括一种或多种金属卤化物的可电离的填充物，该放电容器中布置了第一和第二电极，且该放电容器在放电空间的相应侧包括第一和第二闭合结构，该闭合结构连接到放电容器并包括各自的第一和第二电流馈通 (feedthrough)，至少该第二电流馈通包括具有烧结结合至第二闭合结构的毛细管以及位于该毛细管内的导电引脚，毛细管和引脚之间留下缝隙，所述引脚和毛细管在远离放电空间的端部被焊接在一起。本发明具体涉及汽车头灯放电灯。

汽车头灯放电灯包括填充物，除了 Xe 气体之外，该填充物还包括金属卤化物盐混合物例如 NaCe、NaPr、NaLu 和 NaNd 碘化物，或者这些盐的组合。应用这些盐混合物以获得例如高的灯效率。

具有这种盐混合物的灯的缺点为，放电空间任一侧上的闭合结构内的温度梯度导致各种数量的不同盐成分被输运到毛细管和导电引脚之间的缝隙。最终盐成分的混合物分离 (demixing) 导致灯工作期间颜色不稳定以及灯使用寿命期间色点偏移。

从美国专利 No. 6,181,065 中已知属于本发明技术领域的说明书中列出类型的灯的示例。美国专利 No. 6,181,065 的图 3 中描述的灯具有金属陶瓷毛细管。金属陶瓷是包括结合了金属的加工陶瓷颗粒的材料，适用于高温应用。

已知的灯的缺点为，制造期间不良控制的金属陶瓷管收缩使得难以获得严格定义的内管尺寸。因此，管和导电引脚之间的宽缝隙在量产中实际上是不可避免的。然而，宽缝隙促进了盐成分的混合物分离。

金属陶瓷管的另一个缺点为其多孔结构。特别是在用于汽车燃烧器所必需的薄壁 (50 至 200 μm)，难以烧结金属陶瓷管成真空密闭，其结果为灯内部的高压 Xe 气体可能泄漏到灯外部。

本发明的目标是提供一种填充了盐混合物的高压放电灯，在灯工作期间以及灯使用寿命期间具有高的效率并具有改善的颜色稳定性。

本发明的另一个目标是提供可以容易量产的灯。

本发明的又一个目标是提供较不易渗透气体的灯。

本发明的这些和其他目标通过根据权利要求 1 的高压放电灯而实现。

根据本发明的灯具有介于毛细管和引脚之间的至多 $10\ \mu\text{m}$ 的缝隙。在这种小缝隙中没有发现任何盐成分，而在缝隙约 $30\ \mu\text{m}$ 的传统端部结构中总是发现盐成分。因此本发明的引脚和管结构避免盐渗入极小的缝隙，解决了灯颜色不稳定的外观。

这里使用的“陶瓷”是指难熔材料，例如单晶金属氧化物（例如蓝宝石）、多晶金属氧化物（例如多晶致密烧结的氧化铝和氧化钇）以及多晶的非氧化物材料（例如氮化铝）。这些材料允许壁温度为 1500 至 1700K，并抵抗卤化物和 Na 的化学侵蚀。出于本发明的目的，多晶氧化铝（PCA）已被发现是最合适的。

陶瓷放电容器可以是管，或者备选地可具有筒形，且其可以通过已知铸造技术生产，例如流铸法。该闭合结构可以是与容器一起烧结的插塞，或者该闭合结构和容器可以是一个流铸体的部分。

本发明的灯的又一个优点在于其生产方法的简化。在第一生产步骤中，可以容易地离线制备半成品，其包括配置有第一电极和以气密方式连接到第一闭合结构的电流馈通的陶瓷放电容器，并包括第二闭合结构内的毛细管。在第二生产步骤中，该半成品通过第二闭合结构中的毛细管被填充了可电离填充物。在插入电极之后，该管和电极在灯的最后生产步骤中可在 Xe 压力下被焊接。焊接结构的优点为，通过本发明的灯的结构，在焊接工艺中可以避免显著的灯的温度上升。这防止在焊接工艺期间气体从灯逃逸。使用激光脉冲可以有利地实施快速焊接，这使得可以量产 Xe 压力大于 0.5Mpa 的根据本发明的灯。已经表明，Xe 压力高达 3-4Mpa 的根据本发明灯仍然可由所述技术进行量产。

本发明的另一个有利特征为，第二闭合结构中毛细管的烧结结合的真空密闭。该管与预焙烧（pre-fired）闭合结构共同烧结，由此形成真空密闭热压配合（shrink fit, sfit）烧结结合连接。尽管铝土具有高于金属管的热膨胀系数（TEC），但这样获得的烧结结合连接是真空密闭的，即使在高的灯工作温度下。并非意在提供科学的解释，

热压配合烧结结合连接的真空密闭性可理解为源于以下事实，即，在共烧结工艺之后的冷却期间，金属管承受弹性形变，显然没有显著的屈服。外径至多为 1mm 的管的变形防止在 TEC 高于该金属的铝土中形成裂纹，但是在冷却期间弹性应力在管中累积。将灯加热到其工作温度也不会导致泄漏，这是因为该金属管内弹性应力的弛豫，由此维持了管和陶瓷闭合结构之间的密闭连接。

令人惊讶地，Mo、Re、W、Ir 及其合金，可选地还包括 V 和/或 Ti 的管的弹性模量和屈服应力的温度依存性为，在该热压配合烧结结合连接的烧结以及随后的冷却期间，累积了足够的弹性应力，从而补偿当灯上升到其工作温度时陶瓷闭合结构和金属管之间的热膨胀系数差异。Mo 或其合金的管优选地为拉制管。就拉制 Mo 管而言，可得到更长的寿命和切换周期数目。

第一馈通可以是任何常规的馈通。优选地，第一馈通包括第一耐卤化物导体，例如毗邻电极的 Mo 棒，以及第二导体，例如包括 Nb、Mo、W，其中该第一导体的直径至多 0.5mm，且具有在与电极相邻的其一部分长度上与该第一闭合结构的第一部分的烧结连接，在其长度的其余部分、第二导体、以及第一闭合结构的第二部分之间留下一个空间，该空间被填充了陶瓷密封材料，例如密封玻璃。该陶瓷密封玻璃一般而言包括氧化物的混合物。该密封玻璃的优选实施方案具有由 $Al_2O_3:SiO_2:Dy_2O_3$ 混合物组成的成分，并延伸了约 1-3mm 的长度。密封玻璃这样延伸到小间隙中是在灯制造期间通过局部加热该闭合结构而实现的。该密封玻璃很大程度上覆盖了该第二导体，甚至覆盖了第一导体的一部分，由此阻止第二导体与卤化物发生化学反应，该卤化物可通过可能形成于第一耐卤化物导体和第一闭合结构之间的烧结连接内的微裂纹而进入。

制造该耐卤化物导体的材料包括选自由钨、钼、铼形成的组的至少一种金属、其合金、和/或至少一种这些金属的导电硅化物、碳化物或氮化物。

本发明进一步涉及包括根据本发明的灯的汽车头灯放电灯。本发明的灯通常通过其管悬挂于车灯内。根据本发明的车灯的优点为，与已知的陶瓷金属管相比，由 Mo、Re、W、Ir 和其合金制成的毛细管具有更高的抗疲劳性。更高的抗疲劳性也有益于灯更长的寿命。

以下参考图示更详细地解释本发明的上述和另外方面，附图中：

图 1 示出了根据本发明的灯；

图 2 至 5 示出了根据本发明灯的第二馈通的密封的示意性剖面图示例；以及

图 6 为根据图 1 灯的第一馈通的密封的示意性剖面图示例。

对于车灯的一般结构，参考了例如美国专利 No. 4, 475, 061。

图 1 示出了一种配置有放电容器 40 的金属卤化物灯，该放电容器 40 具有封闭了容纳可电离填充物的放电空间 70 的陶瓷壁。第一和第二钨电极 105、205 布置于该放电空间内以定义其间的放电路径。该放电容器在放电空间两侧通过陶瓷凸起插塞的第一和第二闭合结构 130、230 被闭合，该第一和第二闭合结构 130、230 将电流引入 (lead-through) 导体 (图 2: 180, 280) 封闭到各个第一和第二电极 105、205。该放电容器被外泡 (outer bulb) 1 包围，其在一端配置有灯帽 2。当灯工作时，放电将在电极 105、205 之间延伸。电极 105 经电流导体 8 连接到形成灯帽 2 一部分的第一电接触。电极 205 经电流导体 9 连接到形成灯帽 2 一部分的第二电接触。

图 2 示意性地说明了如图 1 所示根据本发明的灯的第二馈通 (280) 的密封。该灯包括陶瓷放电容器 (40)，这里为凸起插塞 (230) 的第二闭合结构被烧结到该放电容器内。该插塞优选地包括和该陶瓷放电容器相同的材料。第二闭合结构 (230) 与金属毛细管 (220) 共同烧结，由此形成热压配合烧结结合连接 (260)。该毛细管优选地具有约 $320\ \mu\text{m}$ 的内径。

热压配合烧结结合连接的长度，在图 1 中用 L_{SHT} 表示，应该优选地介于 1mm 和 4mm 之间。

图 2 还示出了第一 (未示出) 和第二电极 (205) 之间的放电空间 (70)。毛细金属管 (220) 被宽度至多 $10\ \mu\text{m}$ 的缝隙 (215) 与导电引脚 (210) 分离。导电引脚 (210) 优选直径约 $300\ \mu\text{m}$ ，其和金属管 (220) 通过焊接 (225) 被连接。

图 3 示出了第二馈通的另一个实施方案，其中该热压配合烧结结合连接与包括陶瓷密封材料 (250) 的烧料 (frit) 连接组合。用于该烧料连接的材料 TEC 优选地约为该金属管和陶瓷容器的 TEC 的平均

值。该复合密封连接可短于与单独的热压配合烧结结合连接的连接。

图 4 示出了该连接的进一步改进，其意义在于该陶瓷密封材料密封了陶瓷环 (235)。该陶瓷环优选地为和容器及闭合结构相同的材料。采用这种陶瓷环，避免了气窝 (gas pocket) 的夹杂，因为一侧的环和容器与另一侧的环和管之间间隙内的毛细力，其中该间隙的宽度不大于 $50\mu\text{m}$ ，优选地不大于 $30\mu\text{m}$ 。陶瓷环还防止在密封玻璃内以及围绕烧料连接的闭合结构内累积高的应力水平。

图 5 示出了前述陶瓷环的修改，其意义在于该毛细管和第二闭合结构之间的空间至少部分地被陶瓷密封材料 (250) 填充了距离 1_{crit} 以上，其远离放电空间。该布置还可实现短的密封长度。该实施方案的优点为，即使第一热压配合烧结结合连接在频繁切换条件下并不保持真空密闭，但第一连接保持真空密闭。该热压配合烧结结合连接的长度 (1_{crit}) 和该烧料连接的长度 (1_{crit}) 应该选择为使得总是避免该烧料连接内形成裂纹。该热压配合及烧料连接的合适长度分别约为 2 以及 2 至 4mm。该灯于是总是保持真空密闭，即使在该热压配合烧结结合连接中出现小裂纹的情况下。在该端部结构中，总的连接长度 ($1_{\text{crit}}+1_{\text{crit}}$) 应该尽可能小 (短的燃烧器长度)，或者换而言之，应该小得可获得所需要的灯寿命以及切换周期数目。采用这种连接，可以获得 2500 至 3000 小时的灯寿命以及 40000 以上的切换周期。

图 6 示出了可能的第一密封。这里，优选地包括 3 种部分 (例如 W-Mo-Nb) 的馈通 (180) 被贴附到第一闭合结构 (130)，其被烧结到陶瓷放电容器 (40)。毗邻电极 (105) 的 Mo 棒 (190) 部分具有与前述的第一闭合结构 (130) 的烧结连接。Nb 棒、Mo 棒部分以及该闭合结构之间的其余缝隙被填充了密封烧料 (150)。

如果热压配合烧结连接在频繁切换期间不保持真空密闭，该烧料连接将保持真空密闭。热压配合烧结结合连接的长度 (1_{crit}) 和烧料连接的长度 (1_{crit}) 应该为使得盐成分无法严重地侵蚀该密封烧料，即使在该热压配合烧结连接内形成小裂纹时也不会严重地侵蚀该密封烧料。该密封烧料的长度优选为至少 2mm，从而将烧料的温度保持足够低，以避免由于棒和闭合结构的不同收缩导致的裂纹。总的连接长度 ($1_{\text{crit}}+1_{\text{crit}}$) 应该尽可能小以获得短长度的灯，或者换而言之，应该小得可获得所需要的灯寿命以及切换周期数目。

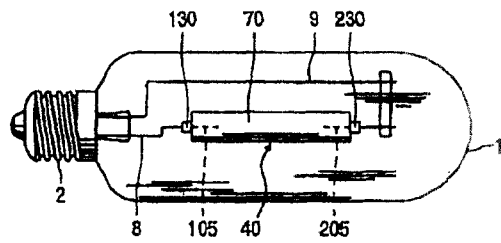


图 1

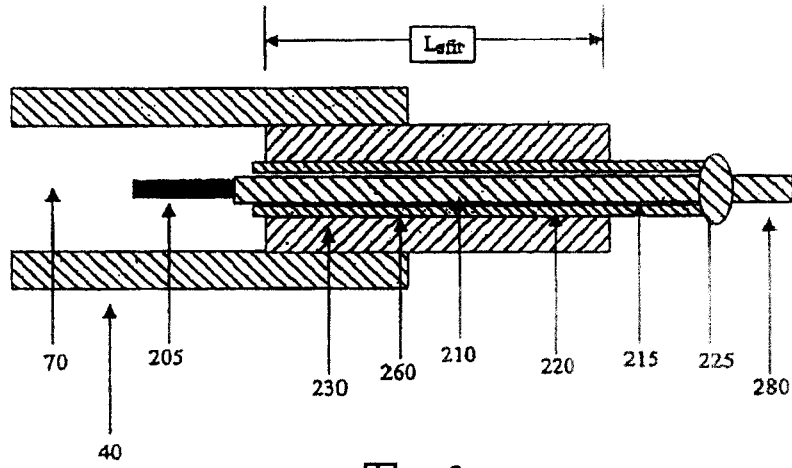


图 2

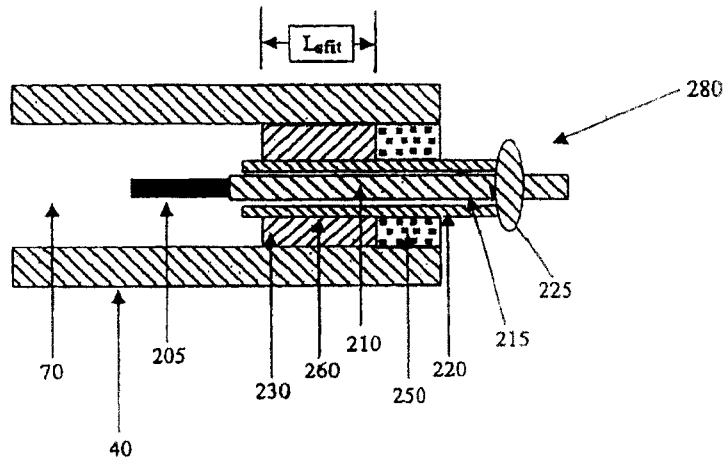


图 3

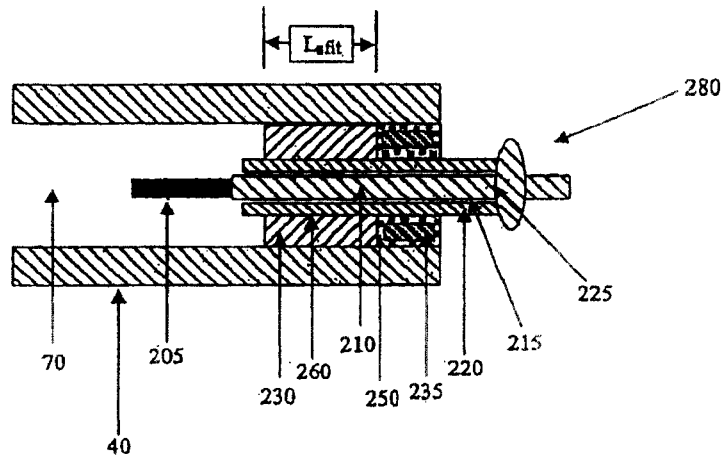


图 4

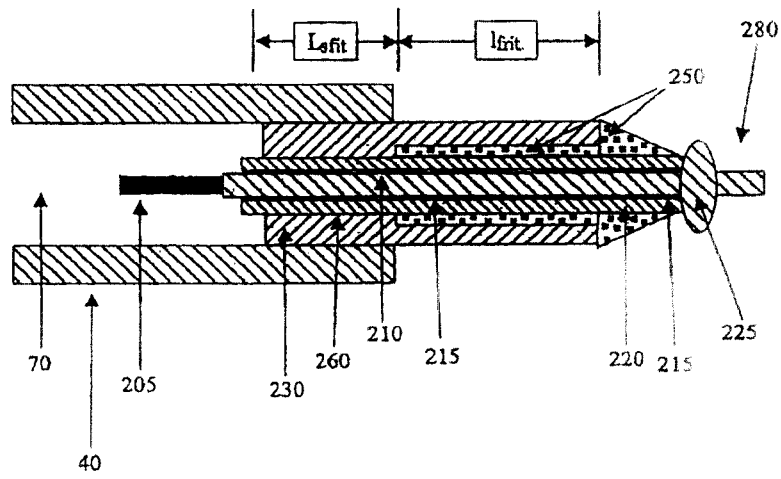


图 5

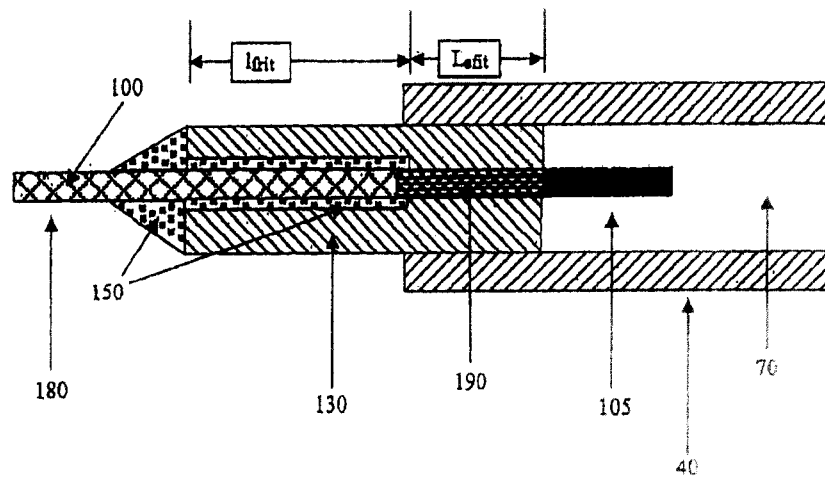


图 6