

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01J 61/36

H01J 61/067



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02132341.0

[43] 公开日 2003 年 4 月 9 日

[11] 公开号 CN 1409364A

[22] 申请日 2002.9.24 [21] 申请号 02132341.0

[30] 优先权

[32] 2001. 9.24 [33] US [31] 09/961473

[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 R·C·加纳

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

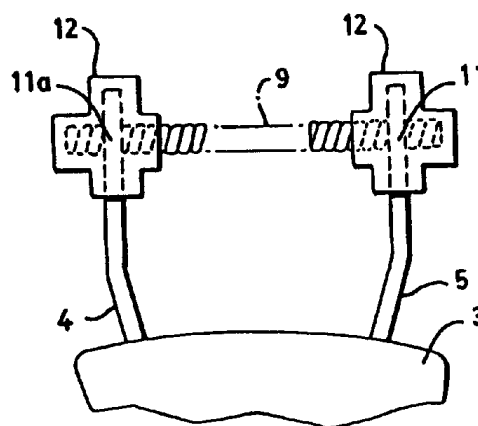
代理人 崔幼平 黄力行

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称 溅射降低的荧光灯

[57] 摘要

一种用于荧光灯的安装件，其包括一玻璃基部，该基部带有从该基部延伸的间隔开的引入金属丝。包含发射体材料的纵向电极线圈安装在引入金属丝上并且在引入金属丝之间延伸。氧化锌涂层设置在所述电极线圈的端部上以及至少在安装所述电极线圈的区域中的所述引入金属丝上。



1. 一种用于荧光灯的安装件，其包括：
玻璃基部；
从所述基部延伸的间隔开的引入金属丝；
- 5 包含发射体材料的纵向电极线圈，该电极线圈安装在所述引入金属丝上并且在所述引入金属丝之间延伸；和
 氧化锌涂层，该涂层设置在所述电极线圈的端部上以及至少在安装所述电极线圈的区域中的所述引入金属丝上。
2. 一种荧光灯，其包括：
- 10 具有两个端部的玻璃封壳；
 密封每一个所述端部的安装件，该安装件包括玻璃基部；
 从所述基部延伸的间隔开的引入金属丝；
 包含发射体材料的纵向电极线圈，该电极线圈安装在所述引入金属丝上并且在所述引入金属丝之间延伸；和
- 15 氧化锌涂层，该涂层设置在所述电极线圈的端部上以及至少在安装所述电极线圈的区域中的所述引入金属丝上。
3. 如权利要求1所述的安装件，其特征在于，所述电极线圈由钨制成，而所述发射体材料包括碳酸钡。
4. 如权利要求1所述的安装件，其特征在于，所述引入金属丝至少
- 20 包括镍和铁。

溅射降低的荧光灯

技术领域

- 5 本发明涉及一种荧光灯，尤其涉及一种具有溅射效果降低的荧光灯。本发明还涉及用于这种灯的安装件。

背景技术

- 荧光灯是能量效率较高的光源。在灯中的电弧放电产生光化辐射，其导致从灯内部上的包含的磷涂层上产生荧光。电子源通常是包含电子
10 发射材料的金属线圈，通常为钨金属线圈。设置有两个这种线圈，其中一个位于细长的玻璃管的任一端部处。在灯的工作过程中，对于升华或溅射的产物来说通常的是，其自金属线圈析出在靠近该线圈的灯内表面上，其导致玻璃不希望的变黑、光输出的降低以及有限的寿命。

- 提出的用于降低溅射影响的现有技术包括在发射线圈的部分上施加
15 带有玻璃或难熔材料的防护罩或涂层。例如，美国专利 No. 2769112 提出在除了阴极之外的所有内部金属件上使用氧化锆或其它难熔的绝缘氧化物进行涂覆。因此这些技术难于实施并且不经济。

在本领域中提供一种用于减少或消除这种溅射的有效率的且经济的手段将是一进步。

- 20 发明内容

因此，本发明的一目的是消除现有技术中的缺点。

本发明的另一目的是减少溅射和由此导致的亮度的固有损失。

- 在本发明一个方面中，通过一种用于荧光灯的安装件这些目的得以实现，该安装件包括一玻璃基部，该基部带有从该基部延伸的间隔开的
25 引入金属丝。包含发射体材料的纵向电极线圈安装在引入金属丝上并且在引入金属丝之间延伸。氧化锌涂层设置在所述电极线圈的端部上以及至少在安装所述电极线圈的区域中的所述引入金属丝上。

本发明的使用大大地降低了线圈材料的溅射，并且由此提高了灯的使用寿命。此外，其简单并应用便宜。

- 30 附图说明

图 1 是荧光灯的局部截面立视图；

图 2 是现有技术的安装件结构的立视图；

图 3 是本发明的安装件的放大立视图；和

图 4 是本发明的灯和对照灯的钡质量损失的图表。

具体实施方式

为了更好地理解本发明及其其它的和另外的目的、优点和能力，结合上述附图参照以下的公开描述和后附的权利要求。

现参照具有特殊性的附图，图 1 中示出了具有封壳 1 的荧光灯，该封壳在其内表面上具有磷涂层 2。电极座 3（仅示出一个）密封封壳的每一端部。间隔开的引入金属丝 4、5 密封在电极座 3 中并沿第一方向突伸入封壳 1 且沿第二方向突伸出封壳 1，在此处它们与插脚 6、7 连接，该插脚装配在端盖 8 内。电极线圈 9 由卷曲盘绕的钨丝构造成并嵌有发射材料，例如通常的钡、钙和锶的三元碳酸盐，该电极线圈安装在引入金属丝 4 和 5 之间并在 11 和 11a 处通过焊接或压接连接到其上。

在这种荧光灯启动的过程中，因为放电必须通过来自阴极的离子感生的次级电子发射（所谓的辉光放电）来保持，所以阴极电压降通常较高（ $>100\text{ V}$ ）。高离子能量对于获得放电所需的电子发射量是必需的。在阴极和放电之间建立反馈，由此放电产生对于传递离子能量必需的阴极电压降，产生放电所需的次级发射需要该离子能量。

最后高能离子的轰击将电极加热到足够高的温度，以使放电可由电子的热电子发射来保持。此时，阴极电压降突然下降（到 $10\text{--}15\text{ V}$ ）并且次级发射可以忽略（所谓的热电子电弧）。该放电随后在该模式下运行，直到其被切断。如果没有任何电极的辅助加热被施加（例如通过经线圈的电流），启动阶段持续数十毫秒的数量级。

不需要的溅射在该启动阶段过程中发生。保持放电所需的高能离子导致从电极发射出材料，并且该发射出的材料移动到靠近电极的封壳壁上，以造成端部发黑以及数量级为 $1\text{--}2\%$ 的流明降低。在典型的荧光灯中，该发射出的材料包括发射体涂层的成分（钡、锶和钙）以及包括线圈（钨）和引入金属丝（镍、铁）的材料。这些溅射出的材料中的大部分还可沉积回到发射体本身上，以导致电极效率低地或不良地运行。

在线圈上的发射体涂层是造成低的逸出功（work function）的原因，该逸出功允许在合理的温度下热电子发射（即，在该温度下发射体的蒸发损失相当低）。没有发射体材料时，电极或者加热到极高的温度（以导致高的蒸发损失）或者冷却，并且放电回复到（带有非常高的阴

极电压降的)辉光状态。在任何一种情况下,电极不会非常长地持续。最终,电极将破裂并且灯将损坏。

从电极发射出的碱土金属原子与汞发生反应是已知的。对于(长时间工作后)沉积在荧光灯的端部的内壁上的材料的研究表明钡、锶和汞原子的空间相关性。此外,涉及这些相互反应的汞原子不能用来放电。5 也就是说,汞被消耗。这种所谓的汞的端部损失代表了在荧光灯中总的汞消耗的重要部分。发射体材料从电极上损失的量越大,则该灯需要的汞的用量就越大。

所以,如果在启动过程中电极材料的溅射可降低或消除,则灯的寿命将延长、汞的消耗率将减小、以及光输出不会快速降低。10

所发现的是,在电极的端部区域上施加氧化锌(ZnO)的涂层导致在启动过程中溅射的急剧减少。

氧化锌作为端部涂层的使用与现有技术相比具有许多优点。氧化锌特别简单地施加并且其很好地与多个粘合剂混合,粘合剂包括用于沉积钡、锶和钙的碳酸盐混合物的标准粘合剂。酒精也是适合的粘合剂。15 带有粘合剂的氧化锌容易地渗入盘绕线圈的次级绕组中。这样,在灯的制造过程中施加涂层是简单的附加步骤。氧化锌不需要任何化学变换。在电极加工过程中,温度仅需要达到足够高($100-200^{\circ}C$),以便使粘合剂蒸发。氧化锌是无毒的、易于从市场上获得并且稳定。进而试验显示其对灯的工作具有最低的影响。20

图3示出了氧化锌12施加的区域,氧化锌覆盖电极线圈9的端部、连接点11和11a、以及引入金属丝4和5的上部。

通过将氧化锌与标准的粘合剂混合物基于按重量50/50对等混合,实现试验目的的施加,该粘合剂混合物用于施加碳酸盐。使用的氧化锌为Alpha Aesar, 99.99%基于金属。在混合之后,结果为大致带有全乳剂的稠度的白色液体。使用不锈钢抹刀将该液体施加到电极的裸露端上。液滴通过表面张力粘附于抹刀上并随后与裸露的线圈进行接触。该液体易于渗入线圈的次级绕组中。25

电极被密封入一标准T8灯管中。在密封之前,磷从该灯管的端部被擦去,使得该试验可见度更好。该灯管使用氩气作为缓冲气体在2.5 Torr的压力下以通常的方式进行处理。一对照灯使用相同的过程制成,唯一的差别在于该对照灯在电极上没有氧化锌。30

一帶有氧化鋅端部涂層的燈和一對照燈放置在壽命試驗架上並且以 10 秒接通/10 秒斷開的時間安排進行啟閉式的循環。第一次目測在約 3000 次啟動後進行。此時對照燈在兩側顯示出嚴重的變黑，而具有氧化鋅塗覆的燈沒有顯示出實質上的端部變黑。具有氧化鋅塗覆的燈的第一次且輕微的端部變黑出現在 4200 次啟動時。

在約 3500 次循環後，燈從壽命試驗架上取下，以測量在啟動過程中鈣的損失。該測量通過基於診斷的原子吸收以非侵入的方式進行。該診斷測量在電極區域中經過燈的 455 nm 的光（即 Ba⁺的轉移）的透射。在放電過程中，透射中的下降（相對於缺少放電的透射）是由於被鈣離子吸收而產生的。由於中性鈣自電極濺射並且隨後在放電中通過電子離子化，出現了鈣離子。該診斷僅對於啟動過程中大量發射出的鈣敏感，而對穩定狀態中少量蒸發的鈣不敏感。

當燈以 10 秒接通/10 秒斷開的循環工作時，鈣吸收診斷應用於每一燈的一個電極。對於 100 次的啟動獲得數據，並且這些數據在圖 4 中示出。對於每次啟動的數據包括在燈接通後的第一秒中 455 nm 的光的透射。儘管在放電成為熱電子的之後在短時間內存在一些吸收，但該光的吸收的大部分發生在輝光放電階段。在第一秒中總的鈣質量損失從這些數據中推斷出。該結果僅在相對意義上是準確的。

對於兩個燈的 100 次啟動來說，每次啟動的鈣質量損失的平均值和標準偏差為：對照燈 39.0 ± 15.5 ，帶有 ZnO 的燈 12.4 ± 12.5 。該數值表示任意單位。

對照燈的平均質量損失是帶有 ZnO 的燈的平均質量損失的三倍。

如圖 4 所示，因為在質量損失中偶然的大波動，標準偏差相對較高。另外，在第 65 次啟動時，對照燈顯示出突然的無法解釋的轉變到更高的質量損失。然而該數據表示了對照燈和帶有 ZnO 的燈之間清晰的差別。該結果當然與目測和上述放電電壓測量一致。

這樣，表明了：在三元碳酸鹽的電極的裸露端部區域在施加 ZnO 塗層急劇地降低在熒光燈啟動過程中的濺射量。ZnO 特別易於施加到線圈上。其易於與許多粘合劑混合。其不需要化學轉變；其無毒並易於獲得。儘管示出了並描述了現在被認為是本發明的优选實施例，對於本領域的普通技術人員來說明顯的是，在不脫離由後附權利要求所限定的本發明的範圍的情況下，可做出各種改變和變型。

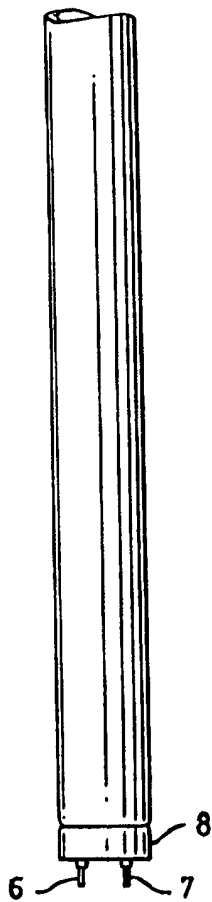
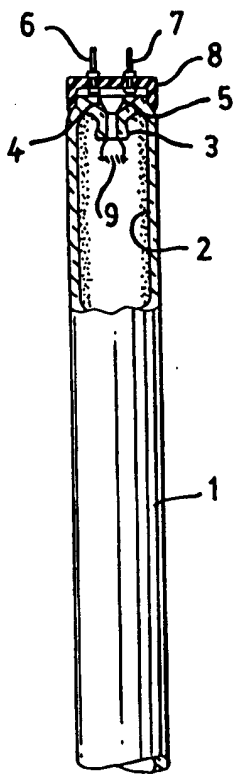


图 1

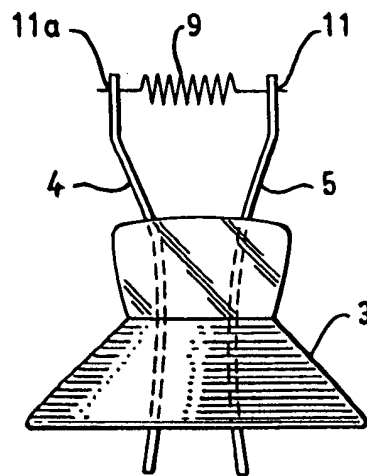


图 2

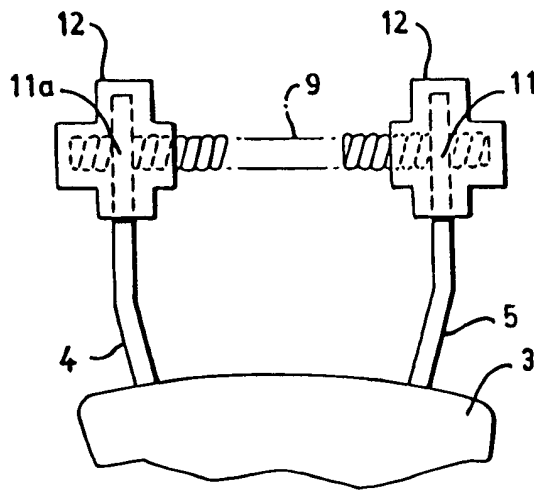


图 3

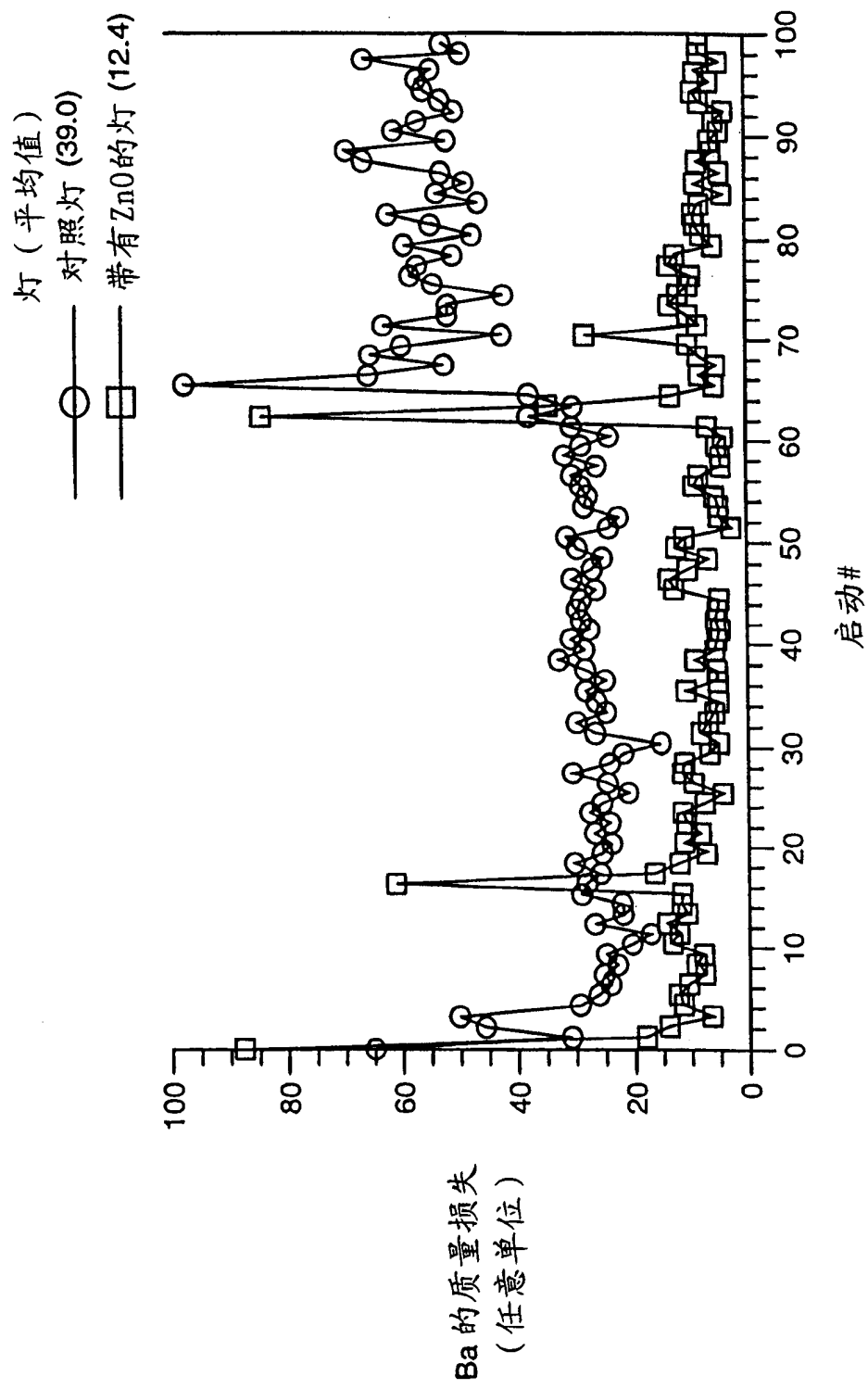


图 4