



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105206501 B

(45)授权公告日 2017.09.01

(21)申请号 201510700908.8

(22)申请日 2009.09.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105206501 A

(43)申请公布日 2015.12.30

(30)优先权数据
08105291.2 2008.09.10 EP

(62)分案原申请数据
200980135339.X 2009.09.07

(73)专利权人 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 M.哈克 R.穆克尔 W.埃蒙茨
M.维斯特迈尔

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 景军平

(51)Int.Cl.

H01J 61/82(2006.01)

H01J 9/24(2006.01)

H01J 61/12(2006.01)

H01J 61/33(2006.01)

H01J 61/34(2006.01)

(56)对比文件

CN 101138067 A,2008.03.05,

WO 2008/007284 A2,2008.01.17,

US 2003/0222584 A1,2003.12.04,

US 4594529 A,1986.06.10,

US 6639341 B1,2003.10.28,

US 5108333 A,1992.04.28,

WO 2004/105082 A2,2004.12.02,

审查员 陈茂兴

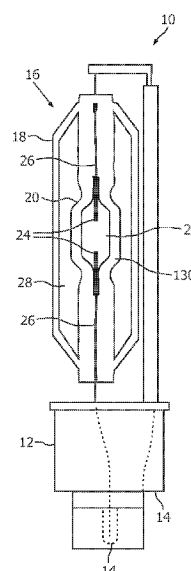
权利要求书1页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

带有改进的放电容器的放电灯

(57)摘要

描述了具有放电容器(20)的高压气体放电灯(10)。电极(24)突伸到放电空间(22)内,放电空间(22)由石英材料的放电容器壁(30)包围。放电空间具有填充物,填充物为稀有气体和不含汞的金属卤化物组合物。金属卤化物组合物至少包括卤化钠和卤化钨,卤化钠与卤化钨的质量比为0.9-1.5。为了提供可易于制造且很好地适合于以减小的功率运行的灯,放电容器壁(30)在外部和内部具有圆柱形状。可通过以下步骤来制造灯:提供石英材料的圆柱形管(2),在至少两个远部处加热所述管(2)且在那里形成凹槽(4),将两个电极(24)插入于所述管内且在两端加热并夹箍所述管(2)以密封所述放电空间(22)。执行制造,而无需灯泡形成步骤,使得放电空间(22)在外部和内部保持圆柱形状。



1. 一种高压气体放电灯,其包括:

放电容器(20),其提供密封的内部放电空间(22),所述内部放电空间(22)由石英材料制成的放电容器壁(30)包围,

至少两个电极(24),其突伸到所述放电空间(22)内,

所述放电空间(22)包括填充物,该填充物为至少一种稀有气体和金属卤化物组合物,所述填充物基本上不含汞,

其中所述金属卤化物组合物至少包括卤化钠和卤化钪,且其中卤化钠与卤化钪的质量比为0.9 - 1.5,

其中所述放电容器壁(30)至少在所述至少两个电极(24)之间的区域中在外部和内部呈圆柱形状,并且

其中所述放电容器(20)具有1.7-2.4 mm的内径,

其中所述放电空间(22)具有12-20 mm³的体积,且

其中所述放电灯具有15 - 30 W的额定功率。

2. 根据权利要求1所述的放电灯,其中所述放电容器(20)具有1.9-2.1 mm的内径。

3. 根据权利要求1或2所述的放电灯,其中所述灯在运行45分钟之后的已预烧状态下,当以25W的电功率稳态运行时具有等于或大于 85 lm/W的效率。

4. 根据权利要求1或2所述的放电灯,所述灯还包括:

外部封壳(18),其围绕所述放电容器(20)提供,所述外部封壳(18)被密封且填充气体。

5. 根据权利要求1或2所述的放电灯,其中所述放电容器(20)具有1.0至1.5mm的壁厚。

6. 根据权利要求1或2所述的放电灯,其中所述放电空间(22)在所述放电空间(22)的每 μl 所述体积中包括6-19 μg 所述金属卤化物组合物。

7. 根据权利要求1或2所述的放电灯,其中所述金属卤化物组合物至少包括90 wt%的卤化钠和卤化钪。

8. 根据权利要求7所述的放电灯,其中所述金属卤化物组合物由NaI、ScI₃和ThI₄组成。

9. 根据权利要求1或2所述的放电灯,其中在所述放电空间(22)中的所述稀有气体是氙气,该氙气以10-18巴的冷压力提供。

10. 根据权利要求4所述的放电灯,其中所述外部封壳(18)以距离 d_2 布置且被填充有填充气体,使得热传导系数 λ/d_2 为 6.5 - 226 W/m²/K,其中 λ 是在800°C测量的填充气体的导热率且 d_2 是在所述外部封壳(18)与所述放电容器(20)之间的距离。

11. 一种制造根据权利要求1或2所述的高压气体放电灯的方法,其包括以下步骤:

提供石英材料的圆柱形管(2);

在至少两个远部处加热所述管(2)且在每个所述远部处形成凹槽(4),使得在各凹槽(4)之间限定放电空间(22),

将至少两个电极(24)插入到所述管(2)内以突伸到所述放电空间(22)内,

利用填充物来填充所述放电空间(22),所述填充物至少由稀有气体和金属卤化物组合物(29)组成,所述填充物基本上不含汞,以及

加热并夹箍所述管(2)以密封所述放电空间(22),

执行各所述步骤,并无灯泡成形步骤,使得所述放电空间(22)至少在所述至少两个电极(24)之间的区域中在外部和内部保持圆柱形状。

带有改进的放电容器的放电灯

[0001] 相关申请

[0002] 本申请是于2009年9月7日提交的申请号为200980135339.X、发明名称为“带有改进的放电容器的放电灯”的中国专利申请的分案申请。

技术领域

[0003] 本发明涉及高压气体放电灯,该高压气体放电灯特别地用于汽车前照明。

背景技术

[0004] 放电灯,具体而言HID(高强度放电)灯,用于需要高光强度的大范围的应用。特别是在汽车领域中,HID灯用作车辆前照灯。

[0005] 放电灯包括密封的放电容器,其可例如由石英玻璃制成,具有内部放电空间。两个电极突伸到放电空间内,布置成彼此成一定距离,以点燃它们之间的电弧。放电空间具有填充物,填充物包括稀有气体和诸如金属卤化物的另外成份。

[0006] 当前,重要方面是能量效率。放电灯的效率可作为相对于所用电功率的流明输出进行测量。在目前用于汽车前照明的放电灯中,以35瓦的稳态运行功率来实现每瓦大约90流明(lm/W)的效率。

[0007] 在用于汽车应用的已知放电灯制造期间,常规地,使用灯泡成形过程以获得至少具有外部椭圆柱体形状的放电容器。

[0008] US-A-4594529公开了一种气体放电灯,其具有可电离填充物,该可电离填充物为稀有气体、汞和金属碘化物。灯壳体由石英玻璃制成且具有细长放电空间,电极突伸到该细长放电空间中。灯的放电空间为圆柱形。在图示实例中,内径是2.5mm且电极之间的距离是4.5mm。灯壳体具有比较厚的壁以获得均匀温度分布。所描述的灯具有氙气和1mg摩尔比为94.5 : 4.4 : 1.1的碘化钠、碘化铊和碘化钍所形成的填充物,且运行时以35W的功率获得2500 lm的光通量。

[0009] US 6,639,341 B1公开了一种金属卤化物放电灯。示出了以下实例:具有圆柱形状的玻璃电弧管的灯,该玻璃电弧管的内径为8mm且电极距离为80mm。电弧管填充物包含摩尔比为2.8至28.7的卤化钠与卤化铊以减小颜色变化,且额外地可包含铯或汞。

[0010] 在JP 2007 172959 A中,描述了一种金属卤化物灯,其包括椭圆柱体形状的滤光玻璃电弧管,从而形成圆柱形放电空间,该放电空间具有不含汞的金属卤化物和稀有气体的填充物。电弧管具有2.4mm或更大的内径和1.9mm或更小的壁厚。在一实例中,内径为2.5mm且壁厚为1.85mm的0.02cc的电弧管填充有填充物,该填充物包括0.6mg的金属卤化物,该金属卤化物中ScI₃ : NaI : ZnI₂ : InBr的比例为1 : 1.74 : 0.25 : 0.1。

[0011] US 2003/222584 A1描述了一种用于汽车前照灯的不含汞的金属卤化物灯。外部呈类似球形状的放电容器由石英玻璃制成且封闭有内径为2.7mm且内部体积为34 mm³的圆柱形放电空间。不含汞的填充物包括0.1mg ScI₃、0.2 mg NaI、0.1 mg ZnI₂和10atm的氙气。在不同实施例中,ScI₃与NaI的比例改变。外部壳体围绕放电容器提供。

[0012] 在WO 2008/102300 A1中,描述了一种用于汽车应用的前照灯中的高压放电灯,特别地,根据规范“99”的类型D1R、D2R、D3R和D4R进行了描述,规范“99”是关于用于机动车辆已被验证的气体放电灯单元中的气体放电光源的规范。放电容器可为卵形、类似球形、管状或圆球形,其由外部壳体封闭。第一镜面与第二镜面相对于纵向轴线的垂直面布置成特定角度,以将灯所生成的光的至少一部分反射回到放电电弧内。

[0013] US 2007/182332 A1公开了一种高压放电灯,其具有不含钍的电极。在一实例中,涂敷有钍的钨电极杆布置于放电灯泡内3.7mm距离处,放电灯泡的体积为22 μl ,填充有9.5巴的氙气。不含汞的可电离的填充物被公开为包括0-4 wt%的 ThI_4 、10-60 wt%的 ScI_3 、40-80 wt%的 NaI 、0-5 wt%的 InI 和0-20 wt%的 ZnI_2 。

发明内容

[0014] 本发明的目的是提供一种灯,其可容易地制造且很好地适合于在减小的功率运行。

[0015] 这个目的通过发明性的高压气体放电灯和发明性的制造这种灯的方法实现。

[0016] 根据本发明,提供一种放电灯,其具有提供内部放电空间的放电容器,该放电容器由放电容器壁包围,放电容器壁由石英材料制成。常规地,存在突伸到放电空间内的至少两个电极。根据本发明,放电容器壁至少在这些电极之间的区域中在外部和内部均呈圆柱形状。

[0017] 带有圆柱形石英放电容器的相应灯的制造可从石英材料的圆柱形管开始。在管上形成两个凹槽,在凹槽之间限定放电空间。电极插入于管内以突伸到放电空间内。放电容器被填充并通过在两端加热并夹箍而最终密封。

[0018] 在不对放电容器壁的形状做出进一步修改的情况下执行上述制造过程。具体而言,并不存在灯泡成形步骤,在所述灯泡成形步骤中在各凹槽之间的管部分被加热到软化温度,然后诸如通过吹制而进一步成形。替代地,放电容器壁(至少在电极各末端之间的部分)在内部和外部均保持圆柱形状。

[0019] 放电空间优选地具有12至20 mm^3 的体积,更优选地是14-18 mm^3 的体积,该放电空间填充有填充物,填充物至少包括稀有气体(优选地是,氙气)和金属卤化物组合物。根据本发明,填充物至少基本上无汞,即,完全没有汞或者仅具有不可避免的汞杂质。

[0020] 根据本发明的灯具有金属卤化物组合物,谨慎地选择这种金属卤化物组合物以实现高流明输出。组合物至少包括卤化钠(Na)和卤化钪(Sc),优选地是 NaI 和 ScI_3 。卤化钠与卤化钪的质量比为(卤化钠的质量)/(卤化钪的质量)=0.9-1.5,优选地是1.0-1.35。

[0021] 因此,根据本发明,石英材料的放电容器壁被提供为圆柱形状。相应的放电容器的制造被证明比使用灯泡成形的现有方法更简单。而且,圆柱形状具有有利的光学性质:先前已知的放电容器壁通常为椭圆体,其导致光学畸变(放大)效应,而所提出的圆柱形放电容器不会在轴向产生这种畸变。在电极之间的电弧在外部不会在光学上表现为长于其实际的情况。考虑到汽车灯的规范较窄地限定了可见(光学)弧长(通常平均为4.2mm,且限定了可容许的公差),且在电弧端部处的强发光部分尤为重要,根据本发明的灯是特别有利的,其允许在电极各末端之间具有更大的实际距离,而仍满足给定的设计规范。较大电极距离继而具有有利电性质、光学性质和热性质:电弧电压将更高,使得以较低电流实现例如25W的

额定功率。较大距离允许从电弧到周围放电容器壁材料的更好的热转变,从而导致由于迅速加热所致的优秀的运作(run-up)特性。特别是在放电容器几何形状被选择成获得窄放电空间(小内径)的情况下,获得变直的电弧,其有利地用于投射。

[0022] 因此,根据本发明的灯可容易地制造且很好地适合于以降低的额定功率运行(例如,15-30W),特别是用于汽车前照明。

[0023] 由于其中金属卤化物组合物和适当选择的卤化物的质量比,因此根据本发明的灯还具有以减小的功率(15-30W)运行的高效率。应当认识到,对于给定灯设计(几何形状、填充物等)而言,灯效率,即,相对于输入电运行功率而言所实现的总流明输出,在很大程度上取决于运行功率。

[0024] 本发明人已经认识到,以较低额定功率简单运行现有灯设计将导致大幅降低的效率。举例而言,以35W运行的灯具有大约90 lm/W的效率,而该灯以25W运行时仅具有大约62 lm/W的效率。因此根据本发明的优选实施例,提供一种灯设计,其旨在获得以减小的额定功率(即25W)运行的高效率。

[0025] 根据本发明的优选实施例,所提出的灯具有以25W电功率稳态运行的等于或大于85 lm/W的效率。在本发明上下文中,所指的以lm/W进行测量的效率总是对已预烧(burnt-in)的灯进行测量,即,根据预烧顺序,在放电灯首次起动且运行45分钟之后进行测量。优选地,在25W的效率甚至为88lm/W或更高,最优选地是95lm/W或更高。

[0026] 结合下文所讨论的优选实施例而将变得显而易见的是,存在可用于获得高效率灯的若干措施,使得甚至在优选地为25W的低运行功率情况下来实现上述效率值。这些措施一方面涉及放电容器本身,其中较小内径和薄壁帮助实现高效率。另一方面,此涉及放电空间内的填充,其中提供较大的卤化物,特别是提供大量的发光的卤化钠和卤化钪(相对于其它卤化物,诸如卤化锌(Zn)和卤化铟(In))。另外,在放电空间内的稀有气体的高压和涉及降低经由外部封壳所进行的热传导的措施用来提供更多的流明输出。

[0027] 在下文中,将讨论放电容器的若干几何参数(壁厚,内径/外径等),其中这些参数中的每一个在各电极之间的中央平面中进行测量,该中央平面与电极成正交方位。

[0028] 放电容器的几何设计应根据热考虑来选择。“最冷点”温度应保持较高以实现高效率。一般而言,放电容器的内径应选择为相对较小,例如1.9-2.1 mm。1.7mm的最小内径是为了避免电弧过于靠近放电容器壁。根据本发明,放电容器具有2.4 mm的最大内径。

[0029] 根据本发明,放电容器的壁厚被选择为1.0-1.5mm,从而提供相对较小的放电容器,其具有减小的热辐射且因此甚至在较低电功率保持较热。

[0030] 关于放电空间的填充物,金属卤化物组合可优选地以6-19 $\mu\text{g}/\mu\text{l}$ 的放电空间体积浓度提供。但是,为了实现高流明输出,优选地使用至少9 $\mu\text{g}/\mu\text{l}$ 的浓度。根据另一优选实施例,金属卤化物浓度为9-12.5 $\mu\text{g}/\mu\text{l}$ 以实现高流明输出和良好的流明维持性。

[0031] 一般而言,金属卤化物组合可包括除了卤化钠和卤化钪之外的其它卤化物。通常可以另外使用卤化锌和卤化铟。但是,这些卤化物基本上不会有助于流明输出,因此根据优选实施例,金属卤化物组合至少包括90wt%的卤化钪和卤化钠。另外优选地,金属卤化物组合甚至包括超过95%的卤化钠和卤化钪。在特别优选的实施例中,金属卤化物组合完全由NaI和ScI₃组成且并不包括另外的卤化物。在替代实施例中,金属卤化物组合由NaI、ScI₃和少量额外卤化钍(优选地是ThI₄)组成。卤化钍用于降低电极的功函数(work

function)。

[0032] 提供于放电空间中的稀有气体优选地为氙气。稀有气体可在10-18巴的冷(20℃)填充压力下提供。最优选地且特别优选地,关于基本上不包括卤化铍和卤化钨的卤化物组合,优选地使用10-20巴、更优选的13-17巴的相对较高的气体压力。尽管金属卤化物组合物仅由NaI和ScI₃以及(可选的)ThI₄组成,这种高压也提供高流明输出且同时可导致相对较高的燃弧电压,燃弧电压可在40-55V的范围。

[0033] 作为提供高效率的另一措施,该灯包括外部封壳,外部封壳围绕放电容器提供。外部封壳优选地也由石英玻璃制成。封壳被密封到外部且被填充气体,气体可以以大气压或减小的压力(低于1巴的压力)提供。尽管是在减小的电功率的情况下,外部封壳用作隔热来保持放电容器在相对较高的运行温度。

[0034] 外部封壳可为任何几何形状,例如,圆柱形、大体上椭圆形或其它形状。优选地,外部封壳具有至多10mm的外径。

[0035] 为了减小从放电容器的热流动,外部封壳提供于距放电容器特定距离处。出于测量目的,本文所讨论的距离以在电极之间的中央位置处所取得的灯的截面进行测量。选择外部封壳的气体填充物以及距离和压力,使得实现所需的热转变系数 λ/d_2 。 λ/d_2 的优选值为6.5-226W/(m²K),进一步优选为34-113 W/(m²K)。优选地,外部封壳布置于距放电容器0.3至2.15mm距离处,优选地是0.6-2mm距离处。

[0036] 根据优选实施例,外部封壳的气体填充物为10-700毫巴的压力。气体填充物优选地为氙气、氙气或空气中的至少一种或者其混合物。

[0037] 在优选实施例中,电极为杆形,直径为150-300 μ m。一方面,电极应被提供为足够厚以维持所必需的运作电流。另一方面,用于在相对较低的稳态功率下具有高效率的灯设计的电极需要足够薄,以在低功率下仍能以稳态运行且充分地加热放电容器。对于25W额定功率的灯设计,直径的优选值为230-270 μ m。

附图说明

[0038] 通过下文优选实施例的描述,本发明的上述和其它目的、特点和优点将会变得显而易见,在附图中:

[0039] 图1示出根据本发明的实施例的灯的侧视图;

[0040] 图2示出图1所示的灯的中央部分的放大图;

[0041] 图2a示出沿着图2中的线A的截面图;

[0042] 图3a至图3f示出根据图1的灯的放电容器的制造阶段的侧视图;

[0043] 图4示出所测量的灯效率值相对于运行功率的曲线图。

具体实施方式

[0044] 所图示的所有实施例旨在用作符合ECE R99与ECE R98的、用于车辆前照灯的汽车灯。具体而言,这并不旨在排除用于非汽车用途的灯,或者根据其它规范的灯。由于这种汽车高压气体放电灯是本身已知的,下面的优选实施例的描述将主要集中在本发明的特殊特征。

[0045] 图1示出放电灯的第一实施例10的侧视图。该灯包括基座12,基座12具有两个电接

触件14,这两个电接触件14在内部连接到燃烧器16。

[0046] 燃烧器16包括围绕放电电容器20的石英玻璃制成的外部封壳(在下文中被称作外部灯泡)18。放电电容器20也由石英玻璃制成且限定内部放电空间22,内部放电空间22具有突伸的杆形电极24。来自放电电容器的玻璃材料在灯10的纵向进一步延伸以将电连接密封到电极24,电极24包括平坦钼箔26。

[0047] 外部灯泡18在其中央部分为圆柱形且以一定距离围绕放电电容器20布置,从而限定外部灯泡空间28。外部灯泡空间28被密封。

[0048] 如在图2中更详细地示出的那样,放电电容器20具有围绕放电空间22布置的放电容器壁30。壁30的内部形状和外部形状为圆柱形。放电空间22因此为圆柱形状。应当注意的是,圆柱形状至少存在于各电极24之间的放电空间22的中央最大部分中,其并不排除(所示的)不同形状(例如圆锥形)的端部。

[0049] 在其中部,包围放电空间22的壁30因此具有基本上恒定的厚度 w_1 。

[0050] 放电电容器20的特征在于电极距离 d 、放电电容器20的内径 d_1 、放电容器的壁厚 w_1 、在放电电容器20与外部灯泡18之间的距离 d_2 以及外部灯泡18的壁厚 w_2 。这里,值 d_1 、 w_1 、 d_2 、 w_2 在放电电容器20的中央垂直平面中进行测量,如图2a所示。

[0051] 灯10通过点燃在各电极20之间的电弧放电而如放电灯那样常规地运行。光产生受到包括于放电空间22内的填充物的影响,该填充物不含汞且包括金属卤化物以及稀有气体。

[0052] 由于放电容器壁30的圆柱形状,在各电极24之间点燃的电弧在外部、在光学上表现为与其实际具有的长度相同的长度,即,并无由圆柱形放电容器壁30所造成的光学畸变(放大)效应。因此,对于外部观察的4.2mm(ECE R 99)的光学电极距离而言,电极各末端可实际上定位成以4.2mm隔开(与椭圆柱体放电容器形成对照,在所述椭圆柱体放电容器中,取决于曲率,可能必需提供仅3.8mm的电极距离来获得4.2mm的外部光学距离)。由于放电灯的燃弧电压通常取决于电极距离而线性地变化,带圆柱形放电容器的灯因此可获得高8%的燃弧电压,因此为了获得相同的运行功率,例如25W,需要大约低8%的电流。

[0053] 扩大的电极距离还提供灯在运作期间良好的热性能。由于增加的燃弧电压,热功率将更高且增加的距离 d 保证迅速地加热该放电容器壁30。薄放电电容器20具有相对较低的石英质量,使得其可迅速地加热。

[0054] 另外,扩大的电极距离以及相对较窄的放电容器(内径 d_1 选择成相当小,例如,2.0mm,如将在下文中所讨论的那样),在电极24各末端之间的电弧将具有相对较直的形状,其有利于由位于反射器中的灯生成的光的投射。

[0055] 关于所示的放电灯10的热性能,应记住,汽车灯试图水平地运行。在各电极24之间的电弧放电然后将导致在电弧上方、在放电容器20的壁30处的热点。同样,包围放电空间22的壁30的相对部分将保持在相对较低的温度(最冷点)。

[0056] 为了减少从放电容器20向外部传热,且为了维持良好效能所需的高温,因此优选地提供外部灯泡18以降低热传导。为了限制从外部冷却,外部灯泡18被密封且填充有填充气体。外部灯泡填充物可以以(在20°C、在灯的冷态进行测量的)小于1巴的减小的压力来提供。如将在下文中进行进一步解释的那样,应关于几何布置做出合适填充气体的选择以实现通过合适热转变系数 λ/d_2 从放电容器20到外部灯泡18的所期望的热传导。

[0057] 到外部的热传导的特征大致在于热转换系数 λ/d_2 ,其被计算为外部灯泡(其在目前情况下总是在800℃的温度测量)填充物的导热率 λ 除以放电容器20与外部灯泡18之间的距离 d_2 。

[0058] 由于在放电容器20与外部灯泡18之间的相对较小的距离,在二者之间的热传导基本上是扩散式的且因此被计算为 $\dot{q} = -\lambda \text{ grad } \theta$,其中 \dot{q} 是热通量密度,即,在放电容器与外部灯泡之间每次传热的量。 λ 是导热率且 $\text{grad } \theta$ 是温度梯度,其此处可大致计算为

放电容器与外部灯泡之间的温差除以距离: $\text{grad } \theta = \frac{T_{\text{放电容器}} - T_{\text{外部灯泡}}}{d_2}$ 。因此,冷却与

λ/d_2 成比例。

[0059] 关于在本发明上下文中所提出的实施例,可以选择不同类型的填充气体、不同填充压力值和不同距离值 d_2 来获得所期望的转变系数 λ/d_2 。填充压力可为大气压或减小的压力(即,低于1巴,优选地低于700毫巴,但高于12毫巴)。但是,已经发现热转变系数随着压力仅微小变化。

[0060] 填充物可为任何合适气体,其是根据其导热率值 λ (在800℃测量)选择的。下表给出 λ 值的实例(在800℃):

[0061] 氦气 0.120 W/(mK)

[0062] 氧气 0.076 W/(mK)

[0063] 空气 0.068 W/(mK)

[0064] 氮气 0.066 W/(mK)

[0065] 氙气 0.045 W/(mK)

[0066] 氙气 0.014 W/(mK)

[0067] 在放电容器壁30与外部灯泡18之间的可能距离 d_2 可在例如0.3mm至2.15mm、优选地是0.6mm至2mm的范围。可由具有薄壁(小 w_1)的窄放电容器(小 d_1)和相对较大的外部灯泡18获得 d_2 的高值。

[0068] 为了获得良好的隔热,特别地,氙气,氙气,空气或其混合物被优选作为填充气体。但是,当然,由于热转变系数取决于距离 d_2 ,也可选择足够高的 d_2 和不同的气体填充物。

[0069] λ/d_2 的优选值的范围是6.5 W/(m²K)(例如在 $d_2 = 2.15$ mm的大距离下由氙气填充物来实现)到226 W/(m²K)(例如在 $d_2 = 0.3$ mm的小距离下由空气填充物来实现)。优选地, d_2 值为从0.6mm到2mm且为空气填充物,使得 λ/d_2 为34 W/(m²K)(例如,通过2mm的 d_2 、空气填充物来实现)到113 W/(m²K)(例如通过0.6mm的 d_2 、空气填充物来实现)。

[0070] 放电容器20可通过图3a至图3f所示的步骤制造,其始于石英材料的圆柱形管2。

[0071] 凹槽4设于管2上的两个位置处,以在它们之间限定放电空间22。通过加热石英玻璃到软化温度且在抵靠开槽刀(grooving knife)6的同时转动管2来将凹槽4引入到管2内(图3b)。

[0072] 凹槽4提供管2的窄部,但尚未密封该放电空间22。

[0073] 之后,从一端将两个电极组件中的第一个引入到管2内。每个电极组件具有连接到钼箔26的杆形电极24,钼箔26继而连接到接触引线27。电极24通过凹槽4置中且突伸到放电

空间22内(图3c)。

[0074] 放电容器20在一端通过加热石英材料到软化温度且将其压接于铝箔26的区域中以产生第一夹箍密封区域31而密封(图3d)。

[0075] 然后,填充物被引入到放电空间22内,所述填充物包括金属卤化物组合物29和作为稀有气体的氙气(图3e),之后也通过在另一端产生第二夹箍密封区域31而从所述另一端密封该放电容器20(图3f)。

[0076] 最后,通过以下步骤来制造外部灯泡18:围绕放电容器20提供适当尺寸的石英管,加热其端部和通过轧制将它们密封到放电容器20。外部灯泡可通过激光孔填充,然后密封该激光孔。

[0077] 应当注意的是,在电极各末端之间的其中央区域中这样制造的放电容器20仍具有玻璃管2的原始圆柱形状。

[0078] 为了能够提出具有总体高流明效率的灯设计,本发明人研究了有助于电弧效率的因素。可相应地调整下面的参数以获得更高效率:

[0079] 放电空间填充物:

[0080] -金属卤化物的量:通过提高强发光卤化物(具体而言,卤化钠和卤化铟)的总量,提高电弧效率 η 。

[0081] -金属卤化物组合物:

[0082] -与次要卤化物(诸如卤化锌和卤化铟)形成对照,通过提高强发光卤化物(诸如卤化钠和卤化铟)的量,提高电弧效率。最佳地,金属卤化物组合物仅由卤化钠和卤化铟组成。

[0083] -在具有卤化钠和卤化铟的金属卤化物组合物中,通过选择卤化钠和卤化铟的质量比为接近大约1.0的最佳值而提高电弧效率 η 。

[0084] -稀有气体压力:通过提高稀有气体、优选地是氙气的压力,提高电弧效率。

[0085] 热措施:提高“最冷点”温度

[0086] -如果将放电容器制得更小,则提高“最冷点”温度,从而有助于高效率 η 。因此放电容器更小的内径可导致更高的效率 η 。

[0087] -减小的外径(可通过减小的壁厚来实现)减少热辐射,从而提高“最冷点”温度和效率 η 。

[0088] -通过提供外部封壳(外部灯泡)以获得所期望的低热转变系数 λ/d_2 ,而使放电容器隔热。

[0089] -通过提供距放电容器更大距离 d_2 的外部灯泡,传热受限且因此提高效率。

[0090] -通过在外壳中提供低热导率 λ 的气体填充物,诸如氙气,且更优选地是氙气,可进一步减小传热。

[0091] 因此,通过改变上文所给出的参数,可以合适地调整电弧效率 η 为所期望的值。

[0092] 但是,本发明人所做出的研究揭示了以下令人吃惊的事实:虽然各个措施以及其组合有效地提高效率至高达特定点,但这仅用于将效率提高至高达最大值,其中甚至上述参数的巨大变化不会显著地产生进一步提高的效率。令人吃惊的是,此最大值(如由本发明人在测量中所确定)是大约恒定的且基本上不取决于各个参数,即,最大值 η_{\max} 将相同,无论提高效率的参数的组合如何。

[0093] 本发明人目前提出:此令人吃惊的效应的原因是,通过提高最冷点温度,气相中各

种类的部分压力得以提高,但这种部分压力的提高也导致增加的辐射自吸收。

[0094] 当选择灯10的适当参数时可有利的使用此效应。应记住,如果上文给出的参数仅被调整来实现高效率,则上文给出的参数将具有关于灯的其它要求的负面副效应。太高的稀有气体填充压力将会不利地影响灯的寿命,这就是为何本发明提出限制放电空间22内的氙气压力为至多20巴的原因。而且,内径 d_1 和壁厚 w_1 不应选择为太小以避免过量(机械的和热的)壁负荷。对于外部灯泡18的导热率同样如此,如由填充压力、填充气体和外部灯泡18的距离 d_2 所给出的那样,其不应选择为太小以避免过量高热负荷。要考虑的其它限制是颜色和电性质,诸如燃弧电压和EMI性能。

[0095] 上述令人吃惊的效应现允许灯设计者选择上述参数来实现所期望的高流明输出,但也限制进一步最优化以便不引起不必要的负面效应。实质上,可选择最佳灯设计以实现刚好在试验发现的最大值处或略小于试验发现的最大值处的电弧效率 η 。在此区域中,实现接近最大可能的很高的效率,而无需选择导致诸如有限寿命的负面效应的过大的参数值。

[0096] 应记住,特定设计的灯效率在很大程度上取决于运行功率。作为实例,图4示出用于参考设计的灯效率的不同测量值(在预烧45分钟后测量)的曲线图。虽然在35W的效率 η 为大约90 lm/W,但此值增加至在50W实现的高达107 lm/W的效率。但是,在较低运行功率时,该值减小。在大约25W,仅实现62 lm/W的效率。因此,对于旨在在较低运行功率使用的灯设计而言(其中灯效率变得尤其重要),不易于获得所期望的高效率水平。

[0097] 在下文中,根据上文相关的观察,将讨论灯的实施例,其旨在用于低于先前设计的运行功率的(稳态)水平。该实施例的额定运行功率是25W。关于灯的热特征来选择具体设计以实现高的灯效能。

[0098] 在优选实例中,放电容器与外部灯泡如下述那样提供:

[0099] 实例灯1 (25 W)

[0100] 放电容器:圆柱形内部形状

[0101] 圆柱形外部形状

[0102] 电极:杆形

[0103] 电极直径:230 μm

[0104] 电极距离 d :4.2 mm光学和真实

[0105] 内径 d_1 :2.0 mm

[0106] 外径 $d_1 + 2 * w_1$:4.5 mm

[0107] 放电容器体积:16 μl

[0108] 壁厚 w_1 :1.25 mm

[0109] 外部灯泡内径:6.7 mm

[0110] 外部灯泡外径:8.7 mm

[0111] 外部灯泡壁厚 w_2 :1 mm

[0112] 外部灯泡距离 d_2 :1.1 mm

[0113] 外部灯泡填充物:空气

[0114] 热转变系数: λ/d_2 61.8 W/(m^2K),在800 $^\circ\text{C}$ 测量

[0115] 放电空间22的填充物由如下氙气和金属卤化物组合物组成:

[0116] 氙气压力(在25 $^\circ\text{C}$ 时):15巴

[0117] 卤化物组合物:98 μg NaI、98 μg ScI₃、4 μg ThI₄

[0118] 卤化物总量:200 μg

[0119] 放电空间的每 mm^3 的卤化物总量:12.5 $\mu\text{g}/\mu\text{l}$

[0120] NaI/ScI₃的质量比:1.0

[0121] 对上述实例的一批10个灯进行测试且进行流明输出测量。在45分钟预烧程序和25W稳态运行之后,流明输出为2240 lm,其对应于89.6 lm/W的效率。在25W运行15小时后,流明输出为2110 lm,对应于84.4 lm/W的效率。

[0122] 在下文中,给出上述实例的变型。

[0123] 虽然在附图和前文的描述中详细地示出和描述了本发明,但这些说明和描述仅认为是说明性的或者示范性的且并非限制性的;本发明并不限于所公开的实施例。

[0124] 举例而言,可以在这样的实施例中执行本发明,即,在本发明规定的范围内不同地选择参数。关于这些参数的变化对灯效率的效应的上述相关观察允许选择这些参数以获得高于90 lm/W的所期望的高效率,其在本发明的上下文中总是45分钟预烧程序后在25W的情况下进行测量,45分钟预烧程序利用水平定向的燃烧器进行,水平定向的燃烧器首先启动且在180°位置(倒置)运行40分钟,然后关闭且绕纵向轴线旋转180°到最终运行0°位置,再次接通且另外运行5分钟,之后测量流明输出。应当注意的是,由于在放电容器中的内部化学反应,流明输出在放电灯运行的前几个小时迅速地降低。在燃烧时间15h之后,通常可能已丢失5 lm/W的效率。

[0125] 所公开的实施例的其它变型可由本领域技术人员在实践所要求保护的本发明时通过学习附图、公开内容和所附权利要求书而理解和实行。在权利要求书中,词语“包括”并不排除其它元件,且不定冠词“一”并不排除多个。在相互不同的从属权利要求书中陈述特定措施的简单事实并不表示不可有利地使用这些措施的组合。在权利要求书中的任何附图标记不应解释为限制范围。

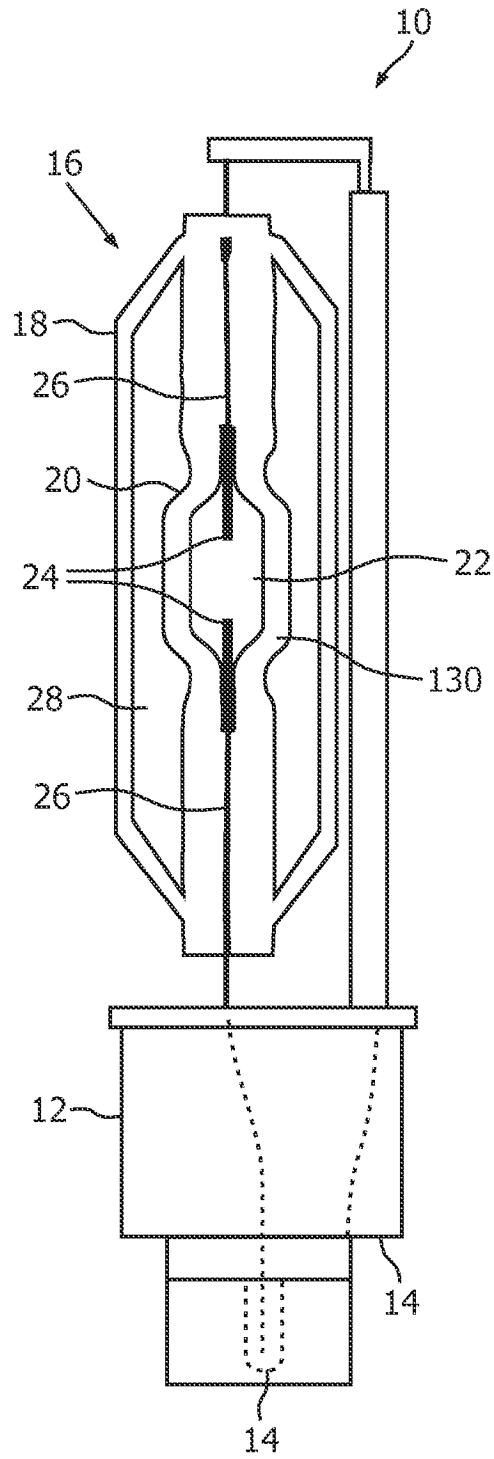


图1

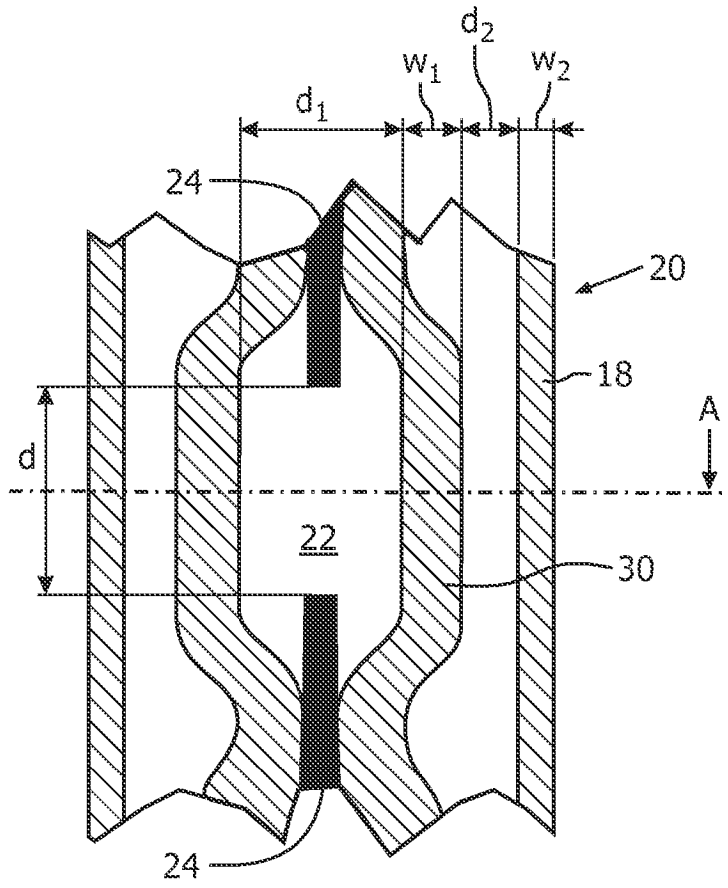


图2

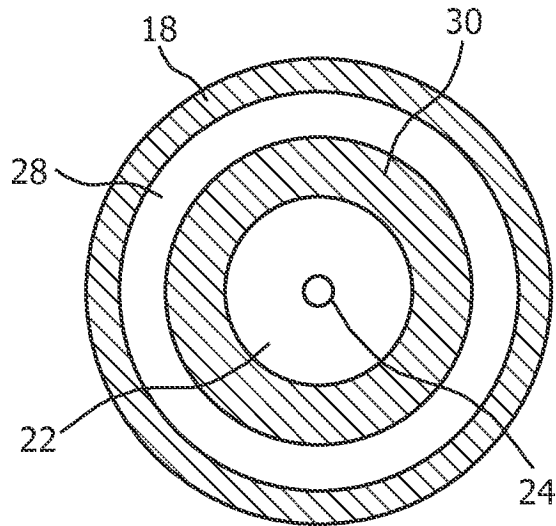


图2a

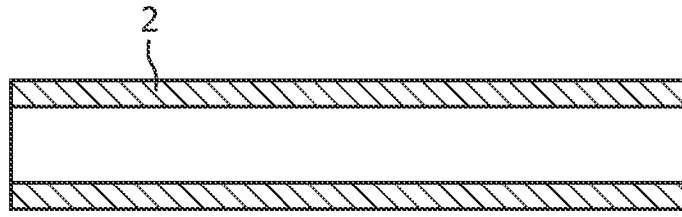


图3a

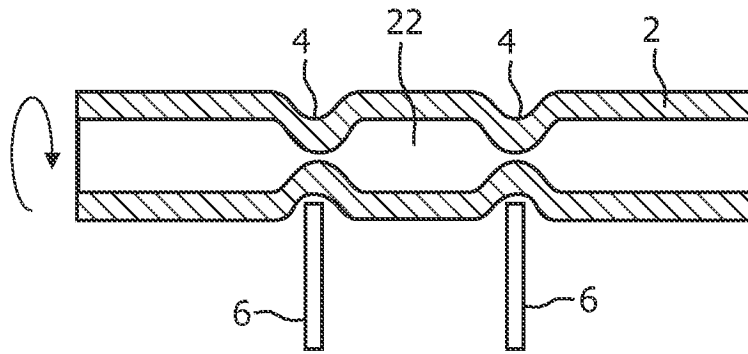


图3b

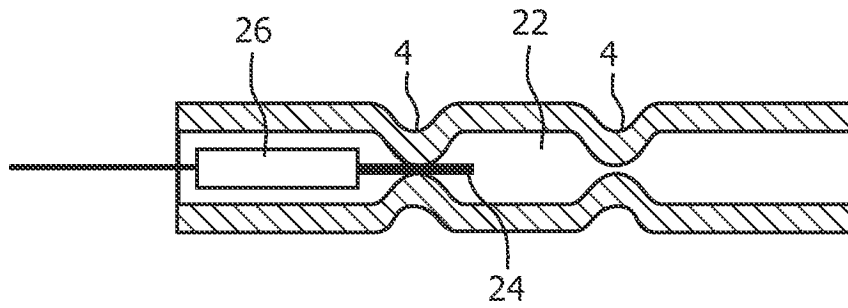


图3c

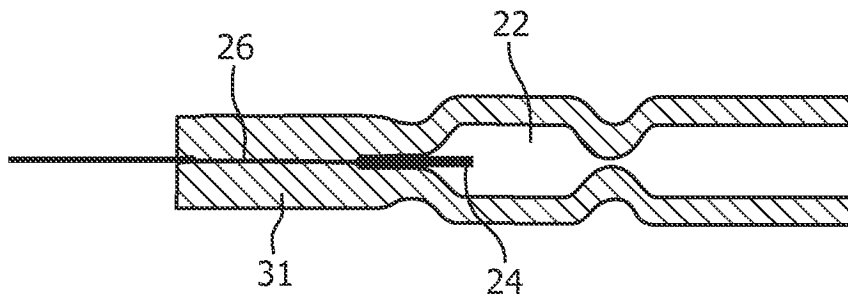


图3d

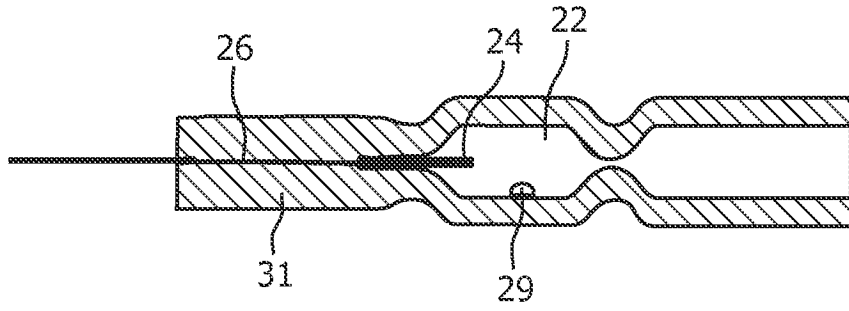


图3e

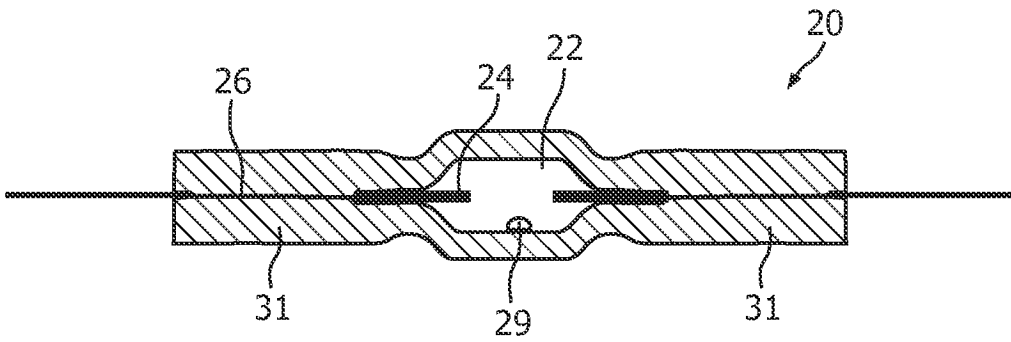


图3f

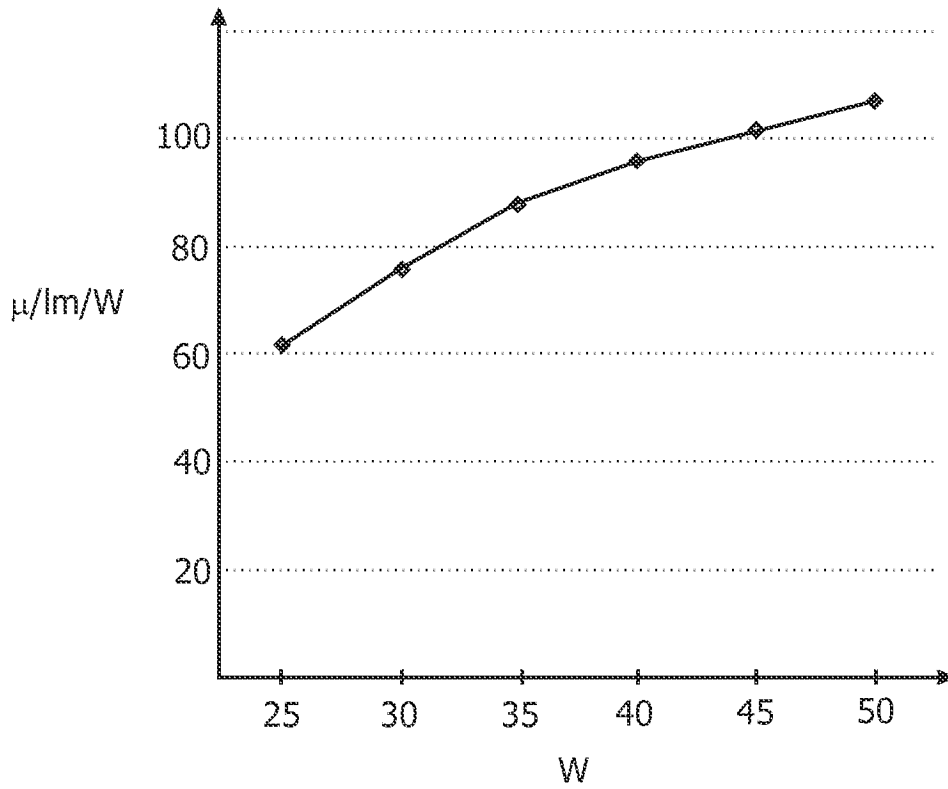


图4