[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
H01J 61/36
H01J 9/32

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94101052.X

[45]授权公告日 2001 年 9 月 5 日

[11]授权公告号 CN 1070640C

[22]申请日 1994.2.2
[21]申请号 94101052.X
[30]优先权
[32]1993.2.5 [33]EP [31]93101831.1
[73]专利权人 电灯专利信托有限公司
地址 联邦德国慕尼黑
共同专利权人 日本碍子株式会社
[72]发明人 J·海德 S·于恩斯特 前川耕一朗
浅野修
[56]参考文献
EP0060582 1982.9.22 C04B37/02
审查员 郭永菊

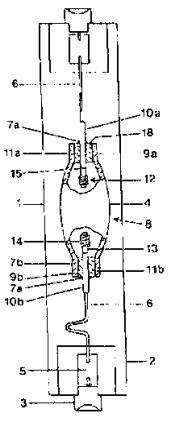
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 付 康 肖掬昌

权利要求书 4 页 说明书 17 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 高压放电灯的陶瓷放电腔及其制造方法

[57]摘要

一种高压放电灯的陶瓷放电腔，放电部分包括可电离填充物和两个电极系统，放电腔包括两个管形端部，每一端部都由作为插塞形成的陶瓷部件封闭，插塞中 的孔内气密地放着具有圆形截面的金属电流引线，引线与电极系统连接，引线 是针形的，陶瓷插塞由混合材料构成，引线和插塞包括在引线的外侧和插塞孔 的内侧的直接烧结连接部分，因而形成二者之间的紧密连接，使相应的插塞因 烧结过程中收缩而压在引线上，并与引线紧密接合。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1.高压放电灯的陶瓷放电腔(8)，其放电部分包括可电离填充物和两个电极系统(12)，放电腔(8)包括两个管形端部(9a，b)，每一个端部(9a，b)都由作为插塞(11a，b)形成的陶瓷部件封闭，插塞(11a，b)中的孔内气密地放着具有圆形截面的金属电流引线，引线与电极系统连接，其特征在于至少在第一端部

－引线(10a)是针形的，其热膨胀系数小于陶瓷腔(8)的热膨胀系数，并且直径小于 550 μm；

－陶瓷插塞(11a)由混合材料构成，其热膨胀系数介于腔体陶瓷和引线金属的热膨胀系数之间；

－所说引线(10a)和相应的插塞(11a)包括在该引线的外侧和该插塞孔的内侧的直接烧结连接部分，因而形成引线外侧与插塞孔之间没有密封材料的紧密连接，从而使相应的插塞(11a)因在烧结过程中收缩而压在引线(10a)上，并与引线(10a)紧密接合；

－引线(10a)通过用陶瓷密封材料(7a)覆盖远离放电部分的插塞表面(18)的、围绕引线(10a)的区域，而也被加以密封；

－填充物包括卤化物成分。

2.如权利要求 1 的陶瓷放电腔，其特征在于针形引线(10a)的直径小于 350 μm。

3.如权利要求 2 的陶瓷放电腔，其特征在于插塞(31)在面向放电部分的表面(34)有封闭端孔(32)，孔(32)松驰地引导至少一部分电极系统(10a、36)。

4.如权利要求 1 的陶瓷放电腔，其特征在于电流引线(10a)包括钼、钨或铼或这些金属的合金。

5.如权利要求 1 的陶瓷放电腔，其特征在于电流引线(10a)的

表面粗糙度为 0.5-50 μm。

6.如权利要求 1 的陶瓷放电腔，其特征在于插塞(11a)的混合材料包括作为主要成分的氧化铝和作为次要成分的且其热膨胀系数低于氧化铝的热膨胀系数的一种或多种材料。

7.如权利要求 6 的陶瓷放电腔，其特征在于次要成分包括 W、Mo、Re、石墨、AlN、TiC、SiC、ZrC、TiB_2、Si_3N_4和 ZrB_2。

8.如权利要求 6 的陶瓷放电腔，其特征在于氧化铝的含量为重量百分比至少为 60%。

9.如权利要求 6 的陶瓷放电腔，其特征在于混合材料是不导电的。

10.如权利要求 1 的陶瓷放电腔，其特征在于陶瓷密封材料包括 Al、Si、Y 的氧化物和 La、Mo、W 氧化物中的至少一种氧化物。

11.如权利要求 10 的陶瓷放电腔，其特征在于陶瓷密封材料还包括 Wo。

12.如权利要求 10 或 11 的陶瓷放电腔，其特征在于陶瓷密封材料包括以下成分(以重量百分比计):

15-35 %	Al_2O_3
20-35 %	SiO_2
20-40 %	Y_2O_3
0-30 %	La_2O_3
0-10 %	MoO_3和/或 WO_3
0-20 %	Mo 金属

后三种成分的和至少为 1%。

13.如权利要求 1 的陶瓷放电腔，其特征在于插塞与引线直接烧结连接包括因插塞收缩而作用到引线上的压力，所述压力与插

塞单独收缩0％至2％的效果类似。

14.如权利要求1的陶瓷放电腔，其特征在于至少第一端部(19a)是细长的并形成一通道，插塞(21a)位于远离放电部分的通道端。

15.如权利要求 10 的陶瓷放电腔，其特征在于第二插塞(21b)具有用于阻止密封材料(7b)的圆形槽(22)，圆形槽(22)位于第二插塞(21b)的中间高度处。

16.如权利要求 1 的陶瓷放电腔，其特征在于至少远离放电部分的第一插塞(21a)的表面(18)设有围绕引线(10a)并用于收集密封材料(7a)的凹槽(17)。

17.如权利要求 1 的陶瓷放电腔，其特征在于 第二端部(19b)处的引线(10b)也是针形的。

18.如权利要求1的陶瓷放电腔，其特征在于腔的第二端部(9b)处的引线(10c)是管状的，并被直接烧结插入第二插塞(11b)。

19.如权利要求 18 的陶瓷放电腔，其特征在于管状引线(10c)还通过用陶瓷密封材料(7a)覆盖远离放电部分的第二插塞(11b)的表面(18)在该引线周围的区域而加以密封。

20.制造根据权利要求1的陶瓷放电腔的方法，包括以下步骤：

a)提供一根与电极系统相连的针形引线；

b)提供一个其中具有轴孔的插塞的未烧结体；

c)将所说的引线定位在所说的未烧结体的轴孔中，以形成一个子组件；

d)将所说的子组件插入处于未烧结状态的陶瓷放电腔的第一端部；

e)最后烧结 步骤d)得到的组件；

f)用密封材料覆盖远离电极系统的表面的针形引线和第一插塞之间的界面，并通过加热将其密封；

g)通过放电腔的第二端部处或靠近第二端部处的开口对放电腔进行抽空和填充；

h)第二引线与第二插塞一起，气密地封闭第二端部或靠近第二端部处的开口。

21.根据权利要求20的制造陶瓷放电腔，其特征在于在步骤d)中，其中具有开口并处于未烧结状态的第二陶瓷插塞被插入腔的第二端部。

22.根据权利要求21的方法，其特征在于所说的开口是由空心管状引线提供的，它已经先插入第二插塞。

23.根据权利要求22的方法，其特征在于用密封材料覆盖远离放电部分的表面的管形引线和插塞之间的界面，并通过加热将其密封。

24.根据权利要求23的方法，其特征在于根据步骤h)封闭第二端部的过程如下：

h1)插入具有与电极系统相连的针形引线的、最后烧结的插塞；

h2)用陶瓷密封材料封闭插塞周围和腔端部之间的间隙或至少其一部分，并通过加热将其密封；

h3)用密封材料覆盖远离电极系统的表面处的针形引线和第二插塞之间的界面，并通过加热将其密封。

25.根据权利要求24的方法，其特征在于至少同时用三个步骤f)、h2)和h3)中的两个步骤进行加热，通过加热进行密封。

26.根据权利要求20的方法，其特征在于插塞由混合材料构成，该材料包括作为第一成分的氧化铝和作为第二成分的钼或钨，并且在制备其混合物的过程中，钼或钨是以各自的氧化物粉末的形式加入氧化铝粉末中的。

说　　明　　书

高压放电灯的陶瓷放电腔及其制造方法

本发明涉及高压放电灯和它的制造方法，以及密封材料。

这种高压放电灯可以是高压钠放电灯，特别是改善了色彩再现的金属检卤灯。灯中采用陶瓷放电腔能使这种放电腔所允许的温度更高。一般来说灯的额定功率在50W至250W之间。放电腔的管状端部由柱形陶瓷端部插塞封闭，该插塞包括穿过其轴孔的金属电流引线。

通常这些电流引线是由铌管或针制成的(参见German Utility Model 91 12 960和EP-A472 100)。然而，它们只部分地适用于旨在获得长使用寿命的灯。这是由于当灯充有金属卤化物充入物时，对铌材料以及可能还有用于密封进入插塞的引线的陶瓷材料造成很强的侵蚀作用。在欧洲专利说明书EP-PS 136 505中对一种改进作了描述。通过在没有陶瓷密封材料的情况下，在最后的烧结期间使未烧结的陶瓷收缩的过程，来使铌管紧紧地密封进插塞之中。这是很容易做到的，因为两种材料具有大致相同的热膨胀系数($8\times10^{-6}K^{-1}$)。

虽然如铌和钽那样的金属与陶瓷的热膨胀系数相一致，但是它们抵抗侵蚀性的充入物的能力较差，还不适于用作金属检卤灯的电流引线。

具有较低的热膨胀系数的金属(钼、钨和铱)抵抗侵蚀性的充入物的能力较强。因此它们可以用作电流引线。然而，过去一直没有解决，使用这种引线带来的气体密封问题。

已经试图用钼管作为引线(EP-PA 92 114 227.9;Art.54(3) EPC)。为了避免使用能够被有侵蚀性的充入材料侵蚀的陶瓷密封材料，可以将管气密地直接烧结在插塞之中，而不用任何密封材料。这必须通过特殊的制造方法来实现。最好的结果是用两种或两种以上材料构成的两部分引线和/或插塞。请参看该专利申请的内容，特别是制造方法和插塞材料的组成。在该专利申请中，据称坚硬的钼针有其缺点，因为它不能变形。

过去也曾讨论过用坚硬的钼针作为与陶瓷腔和氧化铝制的插塞相连的引线。然而，插塞和针之间的气体密封是通过使用很抗侵蚀的密封材料(玻璃融料或陶瓷融料)获得的，该材料被填入插塞的孔和引线之间的缝隙中(参见例如DE-A2747258)。针的直径最好在600μm以下。

在GB-PA2083281中对这一技术进行了详细的讨论。直径为0.7mm的钼针插入具有直径为0.8mm的孔的插塞中，因此，针与插塞壁之间的缝隙为0.05mm。虽然在该专利申请中称这一缝隙很小，但实际已经相当大了，使密封材料(本例中是碱土氧化物)很容易地流入缝隙。

根据DE-A2307191和DE-A2734015的金属检卤灯具有带插塞的陶瓷腔，该插塞是用由氧化铝和钼金属构成的陶瓷合金制成的。钼引线直接烧结在插塞之中。很显然，这一插塞是导电的，因为它借助一绝缘材料层与放电腔隔开，该绝缘材料层覆盖在面向放电腔的插

塞表面上。

这种结构有其缺点。因为金属卤化物充入物可以与还作为插塞和腔端部之间界面的密封材料的材料进行反应。结果，不能获得可靠的长时间的气体密封，并且对这种灯的维护也不能令人满意。

这种灯从未得到应用。其原因估计可能是这样的结构不能使密封材料免受侵蚀。

本发明旨在提供一种引线技术和密封材料，它能抵抗侵蚀和温度变化，具体地说适用于具有金属卤化物填充物的陶瓷腔。以下将描述各种方法，以说明带有引线的灯是如何制造的。

根据本发明的一种高压放电灯的陶瓷放电腔，其放电部分包括可电离填充物和两个电极系统，放电腔包括两个管形端部，每一个端部都由作为插塞形成的陶瓷部件封闭，插塞中的孔内气密地放着具有圆形截面的金属电流引线，引线与电极系统连接，其特征在于至少在第一端部

－引线是针形的，其热膨胀系数小于陶瓷腔的热膨胀系数，并且直径小于550μm；

－陶瓷插塞由混合材料构成，其热膨胀系数介于腔体陶瓷和引线金属的热膨胀系数之间；

－所说引线和相应的插塞包括在该引线的外侧和该插塞孔的内侧的直接烧结连接部分，因而形成引线外侧与插塞孔之间没有密封材料的紧密连接，从而使相应的插塞因在烧结过程中收缩而压在引线上，并与引线紧密接合；

－引线，通过用陶瓷密封材料覆盖远离放电部分的插塞表面的、围绕引线的区域，而也被加以密封；

－填充物包括卤化物成分。

制造上述陶瓷放电腔的方法，包括以下步骤：

a)提供一根与电极系统相连的针形引线;

b)提供一个其中具有轴孔的插塞的未烧结体;

c)将所说的引线定位在所说的未烧结体的轴孔中，以形成一个子组件;

d)将所说的子组件插入处于未烧结状态的陶瓷放电腔的第一端部;

e)最后烧结的步骤 d)得到的组件;

f)用密封材料覆盖远离电极系统的表面的针形引线和第一插塞之间的界面，并通过加热将其密封;

g)通过放电腔的第二端部处或靠近第二端部处的开口对放电腔进行抽空和填充;

h)第二引线与第二插塞一起，气密地封闭第二端部或靠近第二端部处的开口。

这种腔具有可靠的长时间的气体密封性，并且维护很容易，因为密封材料和侵蚀性填充物之间的接触被减到最低限度。

本发明利用由抗侵蚀材料制成的坚硬的针，该材料的热膨胀系数低于插塞的热膨胀系数。由铝、钨和铼制成的针比由这些金属制成的管便宜得多。

本发明的决窍在于，对坚硬的针而言，通过将直接烧结和密封这两种技术与陶瓷密封材料以及适当选择的插塞材料结合起来，可实现可靠的长时间的气体密封。

本发明的第一个重要参数是针的直径。与直径约为 2mm 的管相比，所建议的针的直径最大不超过 550μm。这是由于直径越小，热膨胀时出现的力也越小。最好直径在 350μm 以下、150μm 以上。由于插塞和引线之间的热膨胀系数不一致，所以这些考虑是完全必要

的。

第二个重要参数是陶瓷插塞的材料。只有通过腔和引线之间的热膨胀的分阶段步骤才能获得紧密的结合。因此，插塞应由一个混合体构成。

其主要成分是氧化铝(至少60%)，次要成分包括热膨胀系数小于氧化铝的一种或多种材料。因此，该插塞的热膨胀系数显著低于氧化铝的热膨胀系数。

用作插塞的混合体的结构可以是现有技术中已知的陶瓷合金的结构，它是导电的。在这种情况下，它是通过将细的金属粉末(通常是平均粒子大小为1μm的钨或钼)和粗得多的氧化铝颗粒或块(粒子大小在50至200μm之间)在一起辊压，直至后者均匀地涂覆金属粉末而制成的(氧化铝颗粒或块是使平均粒子大小为0.3μm的氧化铝细粉末成为颗粒后获得的)，这之后经涂覆的颗粒被压紧形成凝结体，而后烧结，并产生椭圆形网状结构，于是使凝结体导电。

与之相反，本发明的一个最佳实施例中的混合体是不导电的。混合体是由氧化铝细粉末(在最佳实施例中平均粒子大小为0.3μm)和具有与氧化铝粉末大小基本相同的粒子的次要成分材料的均匀混合物组成的。该混合物经压紧形成插塞的形状，然后烧结。于是所得到的插塞体不具有使其导电的任何网状结构。

这种不导电性的优点在于避免了放电部分中出现的不希望的回弧(back-arcing)现象。于是不再需要面向放电部分的插塞表面上覆盖的绝缘层。此外，插塞的结构更紧密，因此它固有的气密性要优于陶瓷合金。

次要成分的材料最好是钼或钨。这些次要成分的一个优异的特

征是分散在混合的插塞体中的Mo或W成分淀积在引线的表面，形成许多接触点，其中这些点作为构成混合体的晶粒结构的一个晶粒而形成的，使得插塞和引线之间结合状况得到改善。可以用Mo或W的氧化物如MoO_3或WO_3(而不是金属Mo或W)来作为形成混合体的原始材料。其理由是这些金属氧化物可以与氧化铝极均匀地混合，并由于在大气中的烧结而很容易地被分解或还原为全部纯金属或大部分纯金属。其它次要成分的材料是 Re、石墨、AlN、TiC、SiC、ZrC、TiB_2、Si_3N_4和 ZrB_2。

第三个重要的参数是插塞孔的直径和引线直径之间的关系。只有当最终的烧结过程中插塞本身的收缩力对应于用来得到假设的插塞孔的最后直径的微小压力时，才能对这些部分进行直接的烧结，并且烧结过程中无裂缝产生；较好地，上述孔的直径比引线直径小，一般小于0%到2%，最好小于0.5%到1.5%。然而，除了在非常特殊的条件下(通过使插塞的材料的成分配合很精确)以及在引线的直径不超过350μm的前提下，单纯的直接烧结针形引线是不能保证气体密封性的。像这么细的引线只能用于额定功率在35W至150W等的功率非常低的灯中。

为了在所有可想象出来的条件(例如插塞材料组分的变化，或用较粗的引线，以及不对额定功率做限制)下获得可靠的长时间的气体密封性，一种非常出人意料的步骤被证明是非常成功的。虽然在可填充密封材料的引线和插塞之间没有缝隙，但是已经证明用陶瓷密封材料覆盖远离放电部分的插塞表面是行之有效的。请注意不存在任何绝对抗侵蚀的密封材料，本发明的成功之处可以用以下方式说明：在其寿命的开始阶段，由于直接烧结而结合。经过几个温度周

期，插塞和针的不一致的特性使得出现小裂缝，沿着这些裂缝填充物延到腔的外部。这样又过了一段时间之后，填充物到达远离放电部分的插塞表面，并且只有在那时对密封材料的侵蚀才开始。

DE-OS 27 34 015描述了几种密封材料，它们能用于带有由钼制成的针和金属卤化物填空物的陶瓷放电腔。这些材料的成分基于SiO_2、La_2O_3、Al_2O_3、B_2O_3、和Y_2O_3。然而已经证明，出于两点理由它们应该小地使用和/或少量使用。第一，很显然它们的热膨胀系数不一致，所以仍会出现裂缝。第二，密封材料的某些氧化物成分(例如氧化镧)有与填充物的卤化物成分特别是稀土卤化物发生反应的倾向。

具体地说，密封材料中的镧和填充物中的稀土金属交换它们的结合成份(分别为氧和卤素)，其结果形成了稀土金属氧化物和镧的卤化物。这减弱了稀土的多线光谱并使色彩再现指数和工作 电压下降。

根据本发明的一个方面，以下密封材料是已知密封材料的另一种形式:SiO_2、Al_2O_3、Y_2O_3以及La_2O_3或MoO_3或WO_3中的至少一种。在特定的条件下,添加纯净的钼粉末是很有利的。陶瓷密封材料还包括Mo、W和Re中的至少一种金属。

这一成分的热膨胀系数与插塞和针的热膨胀系数更一致。可以最大限度地减小对填充物十分关键的那些成分的量，并改善了接合特性。这特别适用于混合材料的插塞。

当避免密封材料和填充物直接接触时，由Al_2O_3、SiO_2、Y_2O_3和La_2O_3构成的密封材料的第一实施例可被用于非常细的钼引线(直径在350μm以下)和插塞之间的界面。因此它可以加到远离放电部分的插塞表面上。

在第二最佳实施例中，密封材料除Al_2O_3、SiO_2、Y_2O_3和La_2O_3外还

有适量的钼金属粉末。其比例可高达重量百分比20%。氧化镧可以部分地或全部地由MoO_3代替。第二实施例最好被用作钼引线(针形或管形)和插塞之间的界面，最好不直接接触填充物(参看第一实施例)。这里，引线的直径不起任何作用，因为热膨胀系数非常适宜。最佳比例范围为(重量百分比)15%～30%的Al_2O_3、25%～35%的SiO_2、20%～35%的Y_2O_3、10%～30%的La_2O_3和1%～20%的Mo金属。这一密封材料的流动性极佳，其密封工作温度低于1450℃。第二实施例的这些有利方面与这样的事实有关：当通过加热使密封材料开始融化时，所添加的钼金属会集中和/或淀积在引线(针或管)的周围，并起到了吸收引线的振动力的一种衬层的作用。这样就防止了出现裂缝。

根据第三最佳实施例，加入MoO_3和/或WO_3作为取代La_2O_3的第四种成分。这种密封材料可以与填充物接触，而不会出现上述不希望的反应。这种密封材料的热膨胀系数可以与插塞材料的热膨胀系数一致。因此，这种密封材料特别适合于将插塞结合到腔的端部。它还适用于插塞和钼针之间的界面。最佳比例范围为(重量百分比)20%～35%　　Al_2O_3、20%～30%的SiO_2、30%～40%的Y_2O_3和1%～10%的MoO_3、MoO_3可以部分地或全部地由WO_3代替。在以上最佳范围内，密封材料的流动性、熔点和吸湿度都是最佳的。偏离这一最佳范围就会由于在密封层中出现裂缝而导致密封部分的界面的气体密封性过早丧失。

虽然第三实施例在流动性方面比第二实施例略差，但在抗侵蚀性填充材料方面却极好，这是因为它的密封温度大约比第二实施例的要高100度。

这种新颖的密封材料(特别是第二和第三实施例)不仅适用于上

述的特定结构，而且也适用于其它类型的针形或管状引线，或者甚至是其它类型的引线，例如用其它材料做的(如钨或铼)，并且还适用于插塞和腔端部的任何类型的连接。它最适合于由如上所述的不导电混合物体构成的插塞。这一出人预料的结果的原因目前还不十分清楚。这可能与密封材料的钼或钨成分(特别是其的氧化物)通过密封材料改善引线和插塞的吸湿度的能力有关。这可以导致在插塞和腔端部之间(如果不是直接烧结的话)或插塞和引线之间的界面处形成极好的气密结合层。

按照德国工业标准 DIN 4762,引线的表面粗糙度最好大约为 0.5-50 μm。引线可以由钨、钼、铼或这些材料的合金制成。

最好通过适当配置包括腔端部内的引线的插塞来进一步提高放电腔端部的气体密封性。

腔的端部最好是长的，像根管子，并且插塞位于其最外端，即尽可能地远离放电部分。管端部的温度大约比传统结构的温度低100度；在传统结构中插塞离放电部分较近。

因此，密封材料的抗侵蚀性较好，因为它与温度成指数关系。此外，由于填充材料几乎不与密封材料发生反应而使填充材料的损失减缓，所以这种灯的维护得到了改善。

可以用不同的方式来制造这种陶瓷放电腔。所有构想的一个基本特征是只有第一端部被具有针形引线的插塞完全封闭。这一端是封闭端；第二端部作为抽气端，它必须晚一些封闭。根据第一种构想，第二端部与第一端部同时被设有插塞和引线部件，然而腔的第二端部有一个小孔，在抽空和填充后封闭、抽空端最好有管状引线，并可例如通过管状引线中的小孔被填充，如PCT/DE92/00372中

所指出的那样(该文件作为对此文件)。另一种可能是引线也是针形的，腔端部的壁中留有一小孔。

对这一构想，在第一步中连接有电极系统的针插入仍处于非烧结状态的第一插塞的中心孔中。同时将管状或针形引线插入处于非烧结状态的第二插塞的中心孔中。两个插塞引线部件被定位在陶瓷腔的第一和第二端部中，而陶瓷腔本身也还处于非烧结状态。

然后将整个组件(放电腔加两个插塞)进行最后烧结。接着，将密封材料加到第一远离放电部分的插塞或者最好是两个远离放电部分的插塞的表面的引线——插塞界面上。通过第二端部的孔放电部分被抽空和填充，然后封闭第二端部。例如，这可以或者通过填满管状引线中的小孔(电极系统已经装在管上)或者通过在管状引线中插入电极系统来完成。在这种情况下可以通过熔接来实现第二端部的气体密封。至于腔端部的壁中的孔，可以通过插入密封材料或特殊的插塞予以封闭。

在第一种构想中，不仅引线直接烧结在插塞中，而且插塞直接烧结在腔端部中。因此最大限度地减小了任何密封材料与放电部分的接触(在壁中的填充孔的情况下)或完全避免了这种接触(在管状引线的情况下)，这在此类灯的技术中是一种突破。

至于对应于上述腔端部和插塞的设想的最终直径的收缩的压力，下面是与针形引线相关的重要内容：假如仅仅共同燃烧Mo针/插塞组件，则插塞的收缩率为0%～2%较为有利。假如共同燃烧Mo针/插塞/腔端部组件，为了保持插塞和腔端部之间的气体密封性，则靠着插塞的腔端部的收缩率需要最高达10%且最好是3%～5%。因此，Mo针的收缩率是插塞和腔端部的综合值；其最佳值为3%～7%。对组合的

插塞/Mo针(直径0.3mm)来说＜10%的收缩率和对组合的插塞/Mo针(直径0.5mm)来说＜6%的收缩率，是制造Mo针/插塞/腔端部共同燃烧体的最大值。已经证实，如果仅仅共同燃烧Mo针/插塞时的收缩率大于2%，那么经常会引起插塞裂缝，但是如果将Mo针/插塞/腔端部的收缩率限制在上述值，就不会产生任何裂缝。假定插塞体吸收了一部分由腔端部收缩引起的载荷力，在很大程度上减小了加在Mo针本身上的力。

在第二种构想中，仅仅用针作为放电腔的两个端部的引线。因此，当插塞仍处于非烧结形态时，将两个针插入各自的插塞。第一引线——插塞组件插入放电腔的第一端部，放电腔本身处于非烧结状态。然而，放电腔的第二端部保持开启。然后带有插入其中的第一插塞的放电腔所代表的子组件和第二插塞——引线组件分别进行最后烧结。

密封材料被加到远离放电部分的第一插塞的表面。腔用电离材料填充，只是在那时才将第二组件插入放电腔的第二端部，并且同时或在下一步骤将密封材料加到引线——插塞界面以及放电腔的第二插塞和第二端部之间的缝隙中。

最好为第二插塞提供一个圆形槽，以阻止密封材料流入放电腔附近的区域。同样，填充材料与密封材料之间的反应被减弱，并且改善了对灯的维护。

如本领域的一般技术人员所了解的那样，施加密封材料的任何时候都需要加热步骤。

本发明提供了一种用于长寿命的高压放电灯的陶瓷腔，其密封性不会由于使用包含填充物的卤化物而受到削弱。放电腔通常是管

状的，可为柱形成桶形。插塞可以是柱形的，或是一个顶帽，插塞和放电腔之间直接结合。其结合方式在本领域中是已知的。放电腔常常装在一个外壳中，后者可以是单端的或双端的。

下面将通过几个实施例更详细地描述本发明。

图1表示具有陶瓷放电腔的金属检卤灯；

图2a～c表示这种灯的两个其它的实施例；

图3～6表示以剖面形式详细画出的放电腔的端部区域的几个实例。

图1示意地显示额定功率为150W的金属检卤放电灯。它包括确定灯轴的石英玻璃或硬质玻璃的圆柱形外壳。外壳在带有基座3的两侧被紧压密封，标以数字2。氧化铝陶瓷的轴对准放电腔8具有桶形中间部分4和柱形端部9a,b.它在外壳1中借助两根电流引线6支撑，电流引线6经薄片5与基座3连接。电流引线6被焊到针形电流引线10a,b上，电流引线10a,b直接烧结进放电腔端部的由混合材料构成的各个陶瓷插塞11a,b的中轴孔。

由钼(如果需要也可以是钨或钨/铼合金)制成的两根坚硬的电流引线10a,b中的每一根,在面向放电部分向一侧支撑一个电极系统12。电极系统包括电极杆13和线圈14、线圈14滑入面向放电部分一侧的电极杆的端部。在接合处15通过对缝焊接将电极杆气密地连到电流引线的端部。在本实施例中，引线和杆的直径相同，都是500μm。

放电腔的填充物除了惰性气体如氩之外，还包括水银和金属卤化物添加物。在另一实例中，可省略水银成分。

两个插塞11a,b都是非导电材料陶瓷制成的，后者以重量计算包括70%的氧化铝和30%的钼。这种材料的热膨胀系数大约为$6.5\times10^{-6}K^{-1}$，

介于纯氧化铝制的腔8的热膨胀系数($8.5\times10^{-6}K^{-1}$)和铝针10的热膨胀系数($5\times10^{-6}K^{-1}$)之间。

在腔的第一端部9a(它是封闭端)，第一插塞11a被直接烧结进端部9a。再通过覆盖引线10a附近的第一插塞11a的外表面18的密封层7a，来实现气体密封。

在第一最佳实施例中，密封材料7a以重量计算，可以包括30%的Y_2O_3、23%的Al_2O_3、26%的SiO_2、14%的La_2O_3和7%的Mo金属。在第二最佳实施例中，它可以包括5%的MoO_3、38%的Y_2O_3、30%的Al_2O_3和27%的SiO_2。在热膨胀方面，第一实施例与引线——插塞系统非常一致。这一特征对直径较粗的针(大约400～500μm)尤为重要，因为沿插塞——引线界面可能出现裂缝，而密封材料可沿这些裂缝流动。

在腔的第二端部9b(它是抽气端)，在经仍然开启的端部插空和填充之后，插入第二插塞11b。通过在插塞11b的四周和腔端部9b之间的缝隙中加入密封材料7b来实现二者之间的气体密封。密封材料最好由包括MoO_3的第二最佳实施例构成。这种密封材料的热膨胀性能与不同于插塞——引线系统的腔端部9b和插塞11b的热膨胀性能非常一致。

与第一插塞类似，密封层7a覆盖远离放电部分的表面18的引线10b和插塞11b之间的界面。这一密封层7a或根据第一最佳实施例或根据第二最佳实施例构成。

在灯的制造过程中，可以一步步施加密封材料。或者，当已经插入第二插塞时，可以同时进行三个密封步骤中的两个(或者覆盖两端的引线和插塞之间的界面(第一种情况)，或者在第二端部进行两个密封步骤(第二种情况))。最好，在这两种情况下同时进行的密封

步骤中仅采用一种类型的密封材料，最好在第一种情况下采用第一最佳实施例，在第二种情况下采用第二最佳实施例。虽然不含氧化镧成分的第二密封材料的工作温度相当高，并且流动性略差，但是尽管密封层与侵蚀性填充物接触，它仍不会对灯的色彩还原指数和色温产生任何不良影响。

在图2a所示的额定功率为50W的灯的另一实施例中与图1相同的部分用与图1相同的参考号表示。不同部分如下所述。第一插塞11a具有直径仅为300μm的针形引线10a。引线的绝对热膨胀大大减小了，以致于虽然建议在外表面18用密封封7a，但实际上它不再是必要的。第一插塞11a直接烧结在腔的第一端部9a中。电极杆13a由钨制成且直径为0.5mm。在这种情况下，杆的端部沿其轴向被部分地磨去，并形成突出部分16。通过点焊将这一轴向对准的突出部分16与沿平行于突出部分16的方向延伸的引线的端部相连接。

第二插塞11b同样地直接烧结进腔8的第二端部9b。这是可以做到的，因为第二引线包括钼管10c，后者本身已经直接烧结进第二插塞11b。虽然不是必须这样做，但仍最好通过利用覆盖远离放电部分的插塞表面18上的引线四周区域的密封材料，来改善插塞——引线界面的结合。从工作温度和极好的流动性的观点来看，在这一密封过程中最好采用第一实施例的密封材料。通过电极杆附近的小孔进行抽空和填充孔在填充之后被予以封闭。

最好在封闭填充孔之前同时在两端的界面施加密封材料。

在第三实施例中(图 2b)，直径 300μm 的针形引线 10a,b 被用于放电腔 8 的两端 9a,b，并且两个插塞 11a,b 被直接烧结进端部 9a,b。在第二端部 9b 附近的放电腔(或插塞)的壁上单独有一个直径为1mm(或更大)的填充孔

25。它最好离面向放电部分的第二插塞的上表面1mm或1mm以上。其理由是侵蚀性金属卤化物填充成分总是趋向于凝结在插塞表面的周围。如果在该表面有任何密封材料与该表面周围的放电部分接触的话，则它会受到这些侵蚀性填充成分的侵蚀。因此，如果密封部分远离液体卤化物的淀积部分，那是非常有利的。

通过第二腔端部9b的壁中的小填充孔25抽空和填充，孔25在填充之后被予以封闭。这一封闭过程通过插入陶瓷制的小插塞26(图2c为放大的细节)以及用密封材料7d对在孔25和插入的插塞2b之间的缝隙进行气密粘结来实现，陶瓷材料基本由氧化铝构成，密封材料7d最好由包括MoO_3的第二最佳实施例构成。虽然这不是必要的，但最好通过密封面向远离放电部分的插塞表面的引线周围的区域来改善插塞——引线界面的结合。填充之后可同时施加两处的密封材料7a。

图3表示另一个最佳实施例的更为简略的视图，其中只详细地画出了腔端部19a的区域。放电腔的端部(特别是第一端部19a)是伸长的并形成一个通道。在远离放电部分的通道端是插塞21a。利用这种结构，密封材料7a的温度大约比放电腔没有这种通道形端部时的温度低100度。因此，将延缓对插塞——引线界面的密封材料7a的侵蚀。在本实施例中，引线10a在放电部分中具有合适的长度。在两端19a、19b(也参看图4)，在远离放电部分的插塞21a、21b的表面18有一围绕引线10a、10b的环形凹槽17，密封材料可填入凹槽17中。因此改善了气体密封性。

为了避免侵蚀性卤化物填充物和用于第一实施例的第二端部的密封材料之间发生反应，以及为了可靠地封闭插塞21b的外围和腔端部19b之间的缝隙，如图4所示，最好在第二插塞21b的大约中间高度

处提供一圆形槽22。流体密封材料7b当被加热并从外平面18向内流动时，被槽22所阻止而远离放电部分。最好第二插塞21b充满伸长端19b的整个通道，以便更好地将密封材料7b与放电部分分开。

直径约为200～300μm的细引线的最佳实施例具有较好的稳定性。由于细引线缺乏稳定性，所以直径为500μm的电极杆可被很松地封入面向放电部分的插塞表面中的圆孔。引线可以用对缝焊接的方法焊在杆上。

当杆33具有突出部分36并且部分36上面焊有引线10a时，可以得到更好的稳定性，如图5a所示。插塞31表面的孔口32包围引线10a和杆33的突出部分36(见图5b)。术语“松弛地包围”此处是指间隙应尽可能地小——以便获得稳定性，但又应足够大，以便保证在烧结期间避免金属部分10a、33与孔口32的壁之间出现任何接触。间隙最好约为150μm。出于同样的理由，由钨制成的杆33和孔32的底部之间的间隙应为500μm的量级。

在另一个实施例中，如图6所示，插塞仍由混合材料构成。它被分成两个同心的圆形部分37a和37b。每部分具有不同比例的钼(图6的左侧)。靠外部分37a包括重量百分比为20%的钼，其余为氧化铝，而靠里部分37b包括重量百分比为28%的钼，其余为氧化铝。因此在放电腔的端部9a,b的纯氧化铝和钼针10a的纯金属之间获得了热膨胀系数的更平缓的过渡。

在最佳实施例中(图6的右侧)，插塞的靠外部分37c具有台阶34，上面放着靠里部分37d的突出部分35，因此简化了制造过程。

有可能用三个甚至三个以上的同心部分来代替与针形或管状引线相连的两部分插塞，这些同心部分的热膨胀系数是渐变化的。在

这种情况下，相邻部分之间的热膨胀系数的差别小于用两部分插塞时的差别。当与用管状引线的结构进行比较时，最好采用由两个或两个以上部分组成的插塞以及微小的针形引线，因为这时插塞的孔可以做得更小。

在另一实施例中，混合材料中的钼或第二种成分的比例在一个或多个部分的插塞中变化。钼或第二种成分的比例从外表面向内表面沿径向增加，由此得到热膨胀系数的更平缓的过渡。另一方面，该插塞的制备过程也更复杂。

说 明 书 附 图

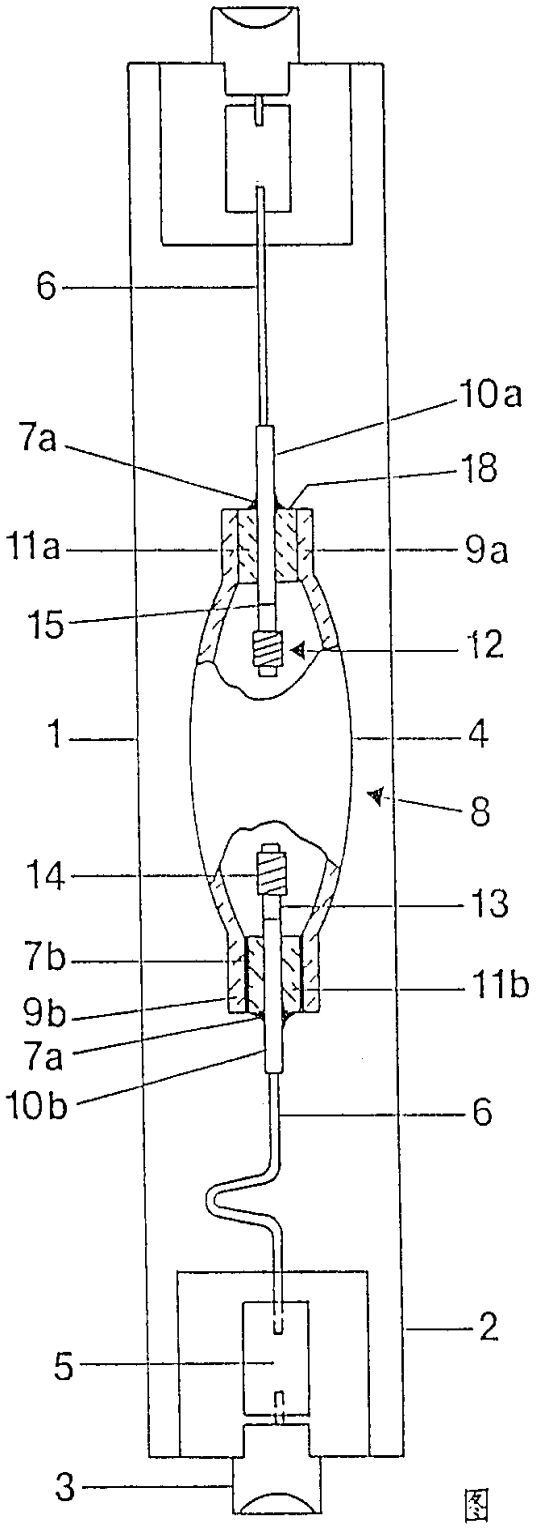


图 1

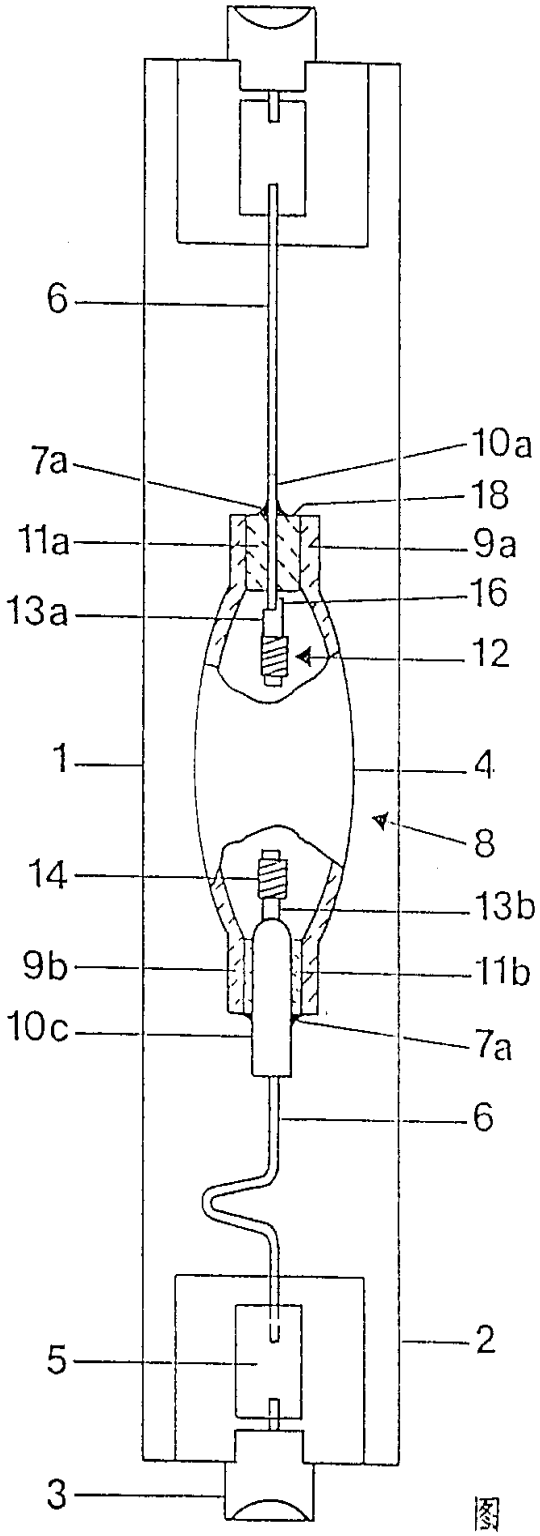


图 2a

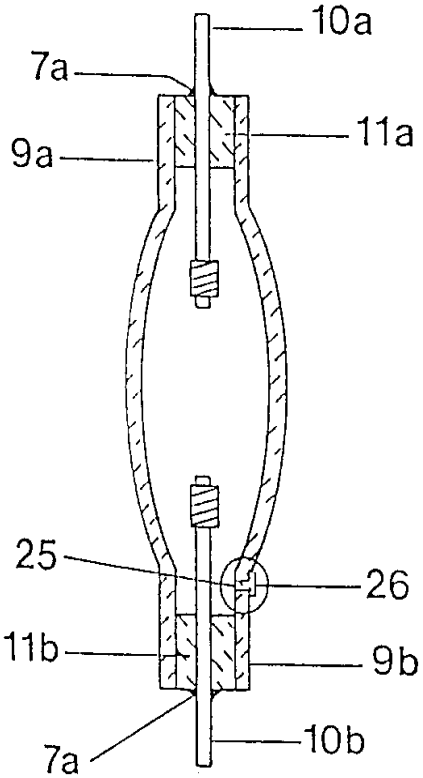


图 2b

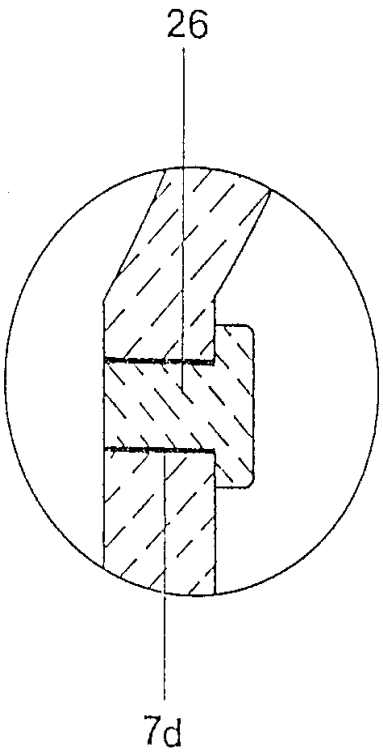


图 2c

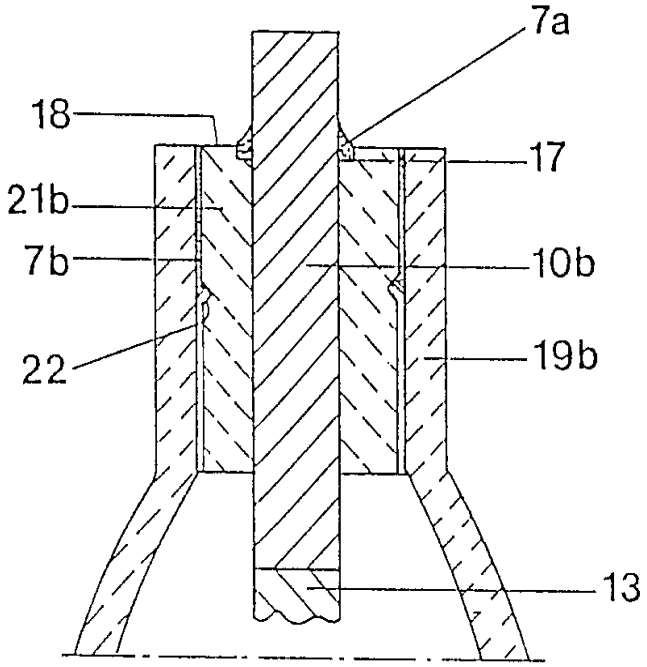


图 4

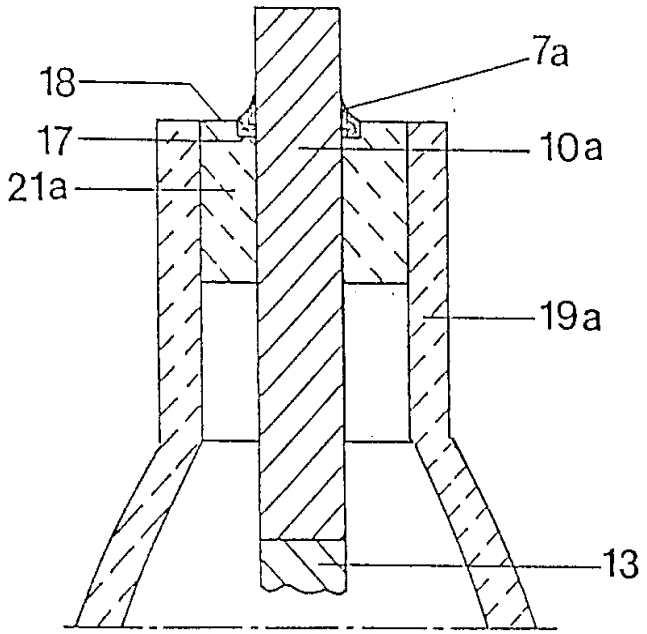


图 3

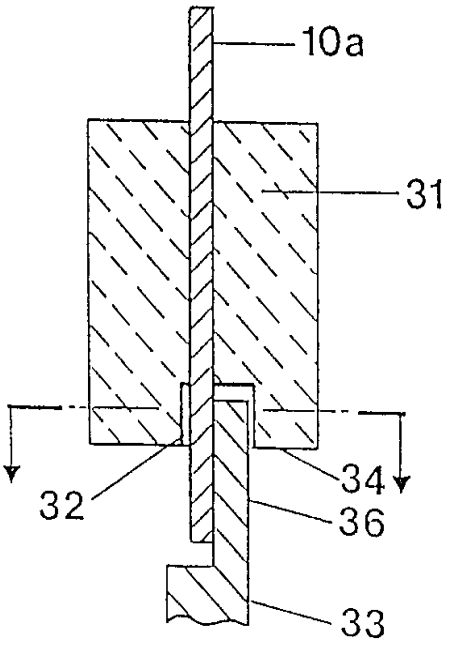


图 5a

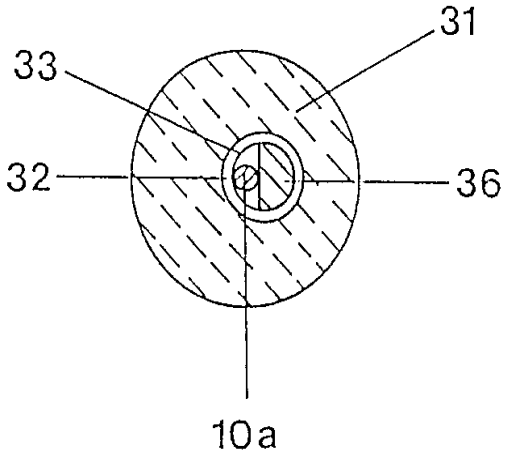


图 5b

图 6

