



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1910729 B

(45) 授权公告日 2011.01.12

(21) 申请号 200580002756.9

代理人 董方源

(22) 申请日 2005.01.19

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

011961/2004 2004.01.20 JP

003319/2005 2005.01.11 JP

H01J 61/067(2006.01)

H01J 9/02(2006.01)

H01J 9/04(2006.01)

H01J 61/06(2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.07.19

(56) 对比文件

JP 特开平 7-14542 A, 1995.01.17, 说明书
0003-0014 段, 附图 1-4.

JP 昭 62-12045 A, 1987.01.21, 说明书 3-7
栏, 附图 1-3.

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2005/000613 2005.01.19

(87) PCT申请的公布数据

W02005/069350 JA 2005.07.28

审查员 马圆

(73) 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 堀越吉一 原通雄 菊地正博

高桥弘 吉田亮一 渡边裕人

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

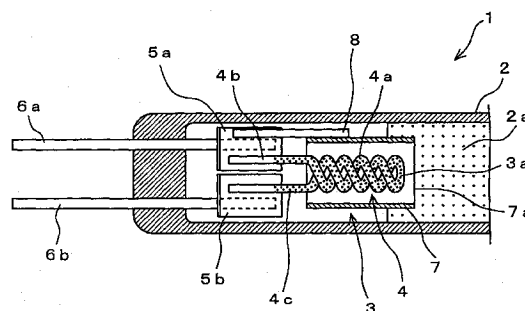
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 9 页

(54) 发明名称

放电灯、制造该放电灯电极的方法、以及照明系统

(57) 摘要

本发明可以延长热阴极式放电灯的使用寿命并减小其直径。放电灯 (1) 设置有电极 (3)。电极 (3) 具有由线圈部分 (4a) 以及分别从此线圈部分 (4a) 的后端延伸的第一引线部分 (4b) 和第二引线部分 (4c) 组成的、并被电子发射材料 (3a) 涂布的加热器 (4)。在电极 (3) 中, 第一引入线 (6a) 连接到第一引线部分 (4b), 而第二引入线 (6b) 连接到第二引线部分 (4c), 使得线圈部分 (4a) 沿着玻璃管 (2) 的管轴纵向地布置。电极 (3) 还设置有覆盖线圈部分 (4a) 的周围并在分别与线圈部分 (4a) 的前端和后端相对的面上具有开口的套筒 (7)。套筒 (7) 的开口端 (7a) 超出线圈部分 (4a) 的前端, 从而保护线圈部分 (4a)。



1. 一种放电灯,包括:

电极,其包括:

由线圈部分以及分别通过所述线圈部分的后端连接到所述线圈部分的第一引线部分和第二引线部分组成的加热器,所述加热器具有涂布到其的电子发射材料,和

用于覆盖所述线圈部分的周围的防飞散构件,所述防飞散构件是两端开口的圆筒形套筒,所述开口的两端分别面对所述线圈部分的前端和后端;和

连接增强构件,其具有用于连接所述第一引线部分的第一连接构件和用于连接所述第二引线部分的第二连接构件,且通过耦合部分互相成为一体的所述第一和第二连接构件通过切除所述耦合部分而互相分离,所述第一和第二连接构件中的每个在横截面上是L形的;

其中所述防飞散构件由所述第一和第二连接构件中的任一个支撑;

其中在所述电极中,所述第一引线部分连接到第一引入线,而所述第二引线部分连接到第二引入线,所述第一和第二引入线设置在玻璃管的两个相对端部上,包含发光材料的气体被封闭在所述玻璃管中,且荧光物质涂覆到所述玻璃管的内面;且

其中所述线圈部分沿着所述玻璃管的管轴纵向地布置。

2. 如权利要求1所述的放电灯,其中作为所述加热器,所述线圈部分由螺旋导线通过将其进一步螺旋地且不互相接触地缠绕来构造。

3. 如权利要求1所述的放电灯,其中在所述电极中,所述线圈部分的前端在其不超出所述套筒的在其前端侧处的开口端面的状态下朝向所述套筒的内部布置。

4. 一种制造放电灯电极的方法,所述方法包括:

缠绕步骤,其缠绕导线以形成加热器,所述加热器具有线圈部分以及分别从所述线圈部分的后端延伸的第一引线部分和第二引线部分;

连接增强构件焊接步骤,其将所述加热器的所述第一引线部分焊接到连接增强构件的第一连接构件,并将所述加热器的所述第二引线部分焊接到所述连接增强构件的第二连接构件,所述连接增强构件包括通过耦合部分互相成为一体的所述第一和第二连接构件;

涂布步骤,其在加热器由所述连接增强构件保持的条件下将电子发射材料涂布到所述加热器;

引入部分焊接步骤,其将第一引入线焊接到所述第一连接构件,并将第二引入线焊接到所述第二连接构件;和

切割步骤,其从所述连接增强构件切除所述耦合部分以将所述第一和第二连接构件彼此分离。

5. 如权利要求4所述的制造放电灯电极的方法,其中所述缠绕步骤包括:

第一缠绕子步骤,其将导线绕芯线缠绕;和

第二缠绕子步骤,其将已经绕所述芯线缠绕的所述导线在不互相接触的情况下螺旋地缠绕;且

其中在所述连接增强构件焊接步骤之后执行溶解所述芯线的溶解步骤。

6. 如权利要求4所述的制造放电灯电极的方法,其中在所述涂布步骤之后执行套筒焊接步骤,其将所述加热器插入到所述圆筒形套筒的内部,并将所述套筒焊接到所述第一和第二连接构件中的任一个。

-
7. 一种照明系统,使用如权利要求 1 所述的放电灯。

放电灯、制造该放电灯电极的方法、以及照明系统

技术领域

[0001] 本发明涉及热阴极式放电灯、放电灯电极、制造该放电灯电极的方法、以及照明系统。更具体地,涉及采用具有沿着玻璃管的管轴的线圈部分的电极,从而减小玻璃管的直径并延长电极的使用寿命。

背景技术

[0002] 传统地,已经使用了采用荧光物质作为光源的放电灯。在放电灯中,热阴极式放电灯已经被用作液晶显示屏(LCD)的背光,并用作照明,这是因为这种类型的放电灯具有高水平的发光效率,并因而具有高亮度。

[0003] 热阴极式放电灯具有这样的构造,其玻璃管在其两个相对端部的每个处装备有电极,诸如氙之类的稀有气体和汞被封闭在玻璃管的内空间中,荧光物质被涂覆到玻璃管的内面中。

[0004] 图1是传统的热阴极式放电灯构造的剖视图。放电灯51在其玻璃管52的两个相对端部的每个处装备有电极53。诸如氙之类的稀有气体和汞被封闭在玻璃管52的内空间中,荧光物质52a被涂覆到玻璃管52的内面中的预定区域中。

[0005] 电极53包括具有线圈部分54a的加热器54。诸如氧化钡之类的电子发射材料53a被涂布到加热器54。加热器54以张力伸张在两个引线55之间,两个引线55插入通过玻璃管52的端部并从而保持在一定位置上。因此,在电极53中,加热器54的线圈部分54a侧向地布置以垂直于玻璃管52的管轴。

[0006] 以下将解释热阴极式放电灯51的发光原理:在给两个电极53通电的条件下当电压以高频施加在两个电极53之间时,加热器54加热电子发射材料53a,电子发射材料53a发射电子以在电极53之间产生电弧放电。

[0007] 从电子发射材料53a发射并接着被加速的电子碰撞汞原子,从而将其激发。这样激发的汞原子发射紫外光。此紫外光被荧光物质52a转换为可见光,从而使放电灯51发光。

[0008] 传统的热阴极式放电灯面临所谓离子溅射的问题,其中在放电期间产生的任何离子与电极碰撞,从而使电子发射材料的飞散发生到显著的水平。换言之,由于构成电极的加热器的线圈侧向地布置以垂直于玻璃管的管轴,所以离子碰撞线圈的主要部分。因此,离子溅射发生到显著的水平。如果离子溅射在线圈整体上都发生到显著水平,则因而不能在长时间段持续进行任何稳定的电弧放电。这导致电极使用寿命的缩短。

[0009] 此外,由于电极以张力伸张在加热器处,所以出现如下问题,即使用了较长时间段之后,其趋向于断开。

[0010] 于是,电极具有较短的使用寿命,因此出现了另一个问题,即放电灯自身具有缩短的使用寿命。

[0011] 而且,由于加热器垂直于管轴延伸,所以出现了不能减小管直径的问题。

[0012] 此外,虽然能够减小管直径的冷阴极式放电灯具有较长的使用寿命,但是其经历

阴极电压上较大的压降,从而导致较低的效率。

[0013] 本发明解决了这些问题,并且本发明的目的是提供具有较小的管直径、高水平的效率和更长的使用寿命的放电灯、用于该放电灯的电极、制造该放电灯电极的方法、以及照明系统。

发明内容

[0014] 为了解决上述问题,与本发明相关的放电灯是这样一种放电灯,其包括电极和连接增强构件,所述电极包括加热器和防飞散构件,所述加热器由线圈部分以及分别通过所述线圈部分的后端连接到所述线圈部分的第一引线部分和第二引线部分组成,所述加热器具有涂布到其的电子发射材料,所述防飞散构件用于覆盖所述线圈部分的周围,是两端开口的圆筒形套筒,所述开口的两端分别面对所述线圈部分的前端和后端,所述连接增强构件具有用于连接所述第一引线部分的第一连接构件和用于连接所述第二引线部分的第二连接构件,且通过耦合部分互相成为一体的所述第一和第二连接构件通过切除所述耦合部分而互相分离,所述第一和第二连接构件中的每个在横截面上是 L 形的,其中所述防飞散构件由所述第一和第二连接构件中的任一个支撑,其中在所述电极中,所述第一引线部分连接到第一引入线,而所述第二引线部分连接到第二引入线,所述第一和第二引入线设置在玻璃管的两个相对端部上,包含发光材料的气体被封闭在所述玻璃管中,且荧光物质涂覆到所述玻璃管的内面,且其中所述线圈部分平行于所述玻璃管的管轴布置。

[0015] 根据与本发明相关的放电灯,通过给放电灯通电,电子发射材料被加热以发射电子,并且还通过在两个电极之间以高频施加电压,发生电弧放电。被这样加速的电子碰撞发光材料以将其激发,并使发光材料接着发出例如紫外光。然后,此紫外光碰撞荧光物质以转换为可见光,从而使放电灯呈现为发光。

[0016] 虽然在放电期间产生的离子通常碰撞电极并从而有助于使得电子发射材料飞散,但是具体地,离子主要碰撞每个电极的线圈部分的前端,这是因为线圈部分沿着玻璃管的管轴纵向地布置。因此,抑制了沿着线圈部分的主要部分的电子发射材料的飞散。

[0017] 此外,根据与本发明相关的放电灯,其两端分别面对线圈部分的前端和后端开口的圆筒形防飞散构件覆盖了线圈部分的周围。

[0018] 因而,根据与本发明相关的放电灯,布置在线圈部分周围的防飞散构件抑制了离子与线圈部分的侧部的碰撞,并且还抑制了电子发射材料的蒸发。

[0019] 与本发明相关的制造放电灯电极的方法包括缠绕步骤,其缠绕导线以形成加热器,所述加热器具有线圈部分以及分别从所述线圈部分的后端延伸的第一引线部分和第二引线部分;连接增强构件焊接步骤,其将所述加热器的所述第一引线部分焊接到连接增强构件的第一连接构件,并将所述加热器的所述第二引线部分焊接到所述连接增强构件的第二连接构件,所述连接增强构件包括通过耦合部分互相成为一体的所述第一和第二连接构件;涂布步骤,其在加热器由所述连接增强构件保持的条件下将电子发射材料涂布到所述加热器;引入部分焊接步骤,其将第一引入线焊接到所述第一连接构件,并将第二引入线焊接到所述第二连接构件;和切割步骤,其从所述连接增强构件切除所述耦合部分以将所述第一和第二连接构件互相分离。

[0020] 根据与本发明相关的制造放电灯电极的方法,加热器的第一引线部分连接到连接

增强构件的第一连接构件,而加热器的第二引线部分连接到连接增强构件的第二连接构件,其中加热器通过缠绕导线而构造。在制造处理期间,第一连接构件和第二连接构件通过耦合部分互相成为一体,并因此具有保持加热器形状的功能。通过在这样保持加热器形状的条件下执行电子发射材料的涂布步骤和引入部分焊接步骤,可以防止加热器在制造处理期间变形。

[0021] 根据本发明的照明系统装备有上述放电灯。

附图说明

- [0022] 图 1 是传统的热阴极式放电灯构造的剖视图 ;
[0023] 图 2A 是本实施例的放电灯的构造的重要部件的剖视图 ;
[0024] 图 2B 是本实施例的放电灯的构造的另一个总体剖视图 ;
[0025] 图 3A 是本实施例的放电灯阴极的构造的立体图 ;
[0026] 图 3B 是本实施例的放电灯阴极的构造的另一个立体图 ;
[0027] 图 4A 是加热器的构造的解释性图示 ;
[0028] 图 4B 是加热器的另一种构造的解释性图示 ;
[0029] 图 4C 是加热器的又一种构造的解释性图示 ;
[0030] 图 5 是包括本实施例的放电灯的使用寿命和传统放电灯的使用寿命的曲线图 ;
[0031] 图 6A 是本实施例的制造放电灯电极的方法的示例的过程图 ;
[0032] 图 6B 是本实施例的制造放电灯电极的方法的示例的另一个过程图 ;
[0033] 图 6C 是本实施例的制造放电灯电极的方法的示例的另一个过程图 ;
[0034] 图 6D 是本实施例的制造放电灯电极的方法的示例的另一个过程图 ;
[0035] 图 6E 是本实施例的制造放电灯电极的方法的示例的另一个过程图 ;
[0036] 图 6F 是本实施例的制造放电灯电极的方法的示例的另一个过程图 ;
[0037] 图 6G 是本实施例的制造放电灯电极的方法的示例的另一个过程图 ;
[0038] 图 6H 是本实施例的制造放电灯电极的方法的示例的另一个过程图 ;
[0039] 图 6I 是本实施例的制造放电灯电极的方法的示例的另一个过程图 ;
[0040] 图 7 是加热器片的构造的立体图 ;且
[0041] 图 8 是本实施例的照明系统的构造的概略剖视图。

具体实施方式

[0042] 以下将参考附图描述本发明的放电灯、放电灯电极和制造放电灯电极的方法、以及照明系统的实施例。

[0043] 1. 放电灯和用于其的电极的构造

[0044] 图 2A 和 2B 是本实施例的放电灯构造的剖视图,而图 3A 和 3B 是本实施例的放电灯电极构造的立体图。应该注意,图 2A 是放电灯的重要部件的剖视图,其端部是沿着包括其玻璃管的轴线的平面所取的,而图 2B 是放电灯的总体剖视图。此外,图 3A 是电极的从其前端侧观察的立体图,而图 3B 是电极的从其后端侧观察的立体图。

[0045] 本实施例的放电灯 1 是热阴极式放电灯,其在小直径的杆状玻璃管 2 的两个相对端部处具有电极 3。荧光物质 2a 涂覆到玻璃管 2 的内面的预定区域。此外,在玻璃管 2 的

内部中封闭了诸如氩 (Ar) 或氖 (Ne) 之类的稀有气体和作为发光材料的汞 (Hg)。

[0046] 电极 3 具有由线圈部分 4a 以及分别从此线圈部分 4a 延伸的第一引线部分 4b 和第二引线部分 4c 组成的加热器 4。加热器 4 由导线构成,该导线由诸如钨 (W) 或钨铼 (Re-W) 之类的材料制成。应该注意,在本实施例中采用钨铼,这是因为钨铼制成的导线在其被多次加热时的强度方面优于由钨制成的导线。

[0047] 图 4A-4C 每个是示出加热器 4 构造的解释性图示。如图 4A 所示,根据将在下文描述的、通过螺线地缠绕由钨铼等制成的导线和通过以使得导线不进行接触的方式进一步螺线地缠绕这些导线来制造加热器 4 的方法,具有双螺线结构的大致圆筒型的线圈部分 4a 形成两个引线部分 4b 和 4c 分别从线圈部分 4a 的后端延伸的方式。

[0048] 此外,如图 4B 的放大图示所示,螺线缠绕的导线可以进一步螺线地缠绕,且如图 4B 的总体图示所示,其可以附加地螺线缠绕以形成具有三螺线结构的大致圆筒形的线圈部分 4a,其中两个引线部分 4b 和 4c 从线圈部分 4a 的各个后端延伸。

[0049] 于是,其中螺线缠绕的导线被进一步螺线缠绕的双螺线结构称作双螺旋结构,而其中螺线缠绕的导线被进一步螺线缠绕并被附加地螺线缠绕的三螺线结构称作三螺旋结构。

[0050] 应该注意,如图 4C 所示,加热器 4 可以具有其中导线被简单地螺线缠绕的单螺旋结构,只要满足以下的一个重要条件即可,即线圈部分 4a 沿着管轴纵向布置。

[0051] 此外,加热器 4 镀有包含钡 (Ba)、锶 (Sr) 和钙 (Ca) 的三元碱土金属氧化物。应该注意,可以采用二元钡氧化物作为电子发射材料 3a。可选地,可以将氧化锆以约 1-5% 的重量比添加此碱土金属氧化物中,且这是被广泛地认识可作为用于热阴极式放电灯的电子发射材料。

[0052] 为了提供分别如图 4A 或 4B 所示的双或三结构的加热器,需要长导线以形成线圈部分 4a。换言之,可以增大线圈部分 4a 的表面积。于是可以增大涂覆到线圈部分 4a 的电子发射材料的量,从而延长电极 3 的使用寿命。

[0053] 还应该注意,三螺线结构的加热器 4 导致线圈部分 4a 直径的增大,因此为了减小玻璃管 2 的直径,加热器优选地具有双螺线结构。

[0054] 应该注意,虽然加热器 4 的导线直径通常为 25-70 μm 左右,但是其优选地具有例如 45-55 μm 左右的直径,因为如果加热器具有双螺线结构,则该直径提供了方便缠绕和良好的亮度两者。

[0055] 电极 3 具有支撑加热器 4 的第一加热器片 5a 和第二加热器片 5b。第一加热器片 5a 提供了第一连接构件,加热器 4 的第一引线部分 4b 通过焊接连接到第一连接构件。第二加热器片 5b 提供了第二连接构件,第二引线部分 4c 通过焊接连接到第二连接构件。

[0056] 第一加热器片 5a 和第二加热器片 5b 由诸如不锈钢 (SUS304) 之类的片金属制成,并且,如在以下制造电极 3 的方法的内容中所述,在电极 3 的制造期间,第一加热器片 5a 和第二加热器片 5b 一体用作连接增强构件并在制造处理期间彼此分离。

[0057] 电极 3 分别经由第一加热器片 5a 和第二加热器片 5b 连接到第一引入线 6a 和第二引入线 6b。第一引入线 6a 和第二引入线 6b 定位在玻璃管 2 的相对端部处并从外部通过玻璃管 2 的每个端部进入,彼此大致平行。

[0058] 然后,第一加热器片 5a 通过焊接连接到第一引入线 6a 在玻璃管 2 内部的延伸端,

而第二加热器片 5b 通过焊接连接到第二引入线 6b 在玻璃管 2 内部的延伸端。

[0059] 这样被第一引入线 6a 和第二引入线 6b 支撑的电极 3 是这种纵向布置,使得加热器 4 的线圈部分 4a 沿着玻璃管 2 的管轴纵向地延伸。于是形成这样的构造,其中由放电产生的离子主要碰撞线圈部分 4a 的前端,并作为碰撞的结果,抑制了电子发射材料 3a 在线圈部分 4a 的侧部处的飞散。

[0060] 此外,在电极 3 中,引入线通过从线圈部分 4a 的后端侧延伸的两个引线部分支撑加热器 4,因此没有张力施加到加热器 4,并实现了难以发生断开的构造。

[0061] 而且,在本实施例中,套筒 7 设置在电极 3 上以防止电子发射材料 3a 飞散和蒸发。套筒 7 是防飞散构件的一个示例,其由镍 (Ni)、钼 (Mo) 等制成,并具有两端开口的圆筒形状。

[0062] 套筒 7 将加热器 4 的线圈部分 4a 以与其大致平行的方向插入其中,并通过套筒引线 8 附装到第一加热器片 5a。因此,套筒 7 以其开口的两端面向线圈部分 4a 的前端和后端的状态覆盖线圈部分 4a 的周围。

[0063] 应该注意,类似第一加热器片 5a 和第二加热器片 5b,套筒引线 8 例如由不锈钢 (SUS304) 制成。此外,虽然在本实施例中,套筒引线 8 已经固定到第一加热器片 5a,但是其可以附装到第二加热器片 5b。

[0064] 应该注意,在该构造中,套筒 7 的内径大于线圈部分 4a 的外径,因此当加热器 4 的线圈部分 4a 以大致平行的方向插入到套筒 7 中时,线圈部分 4a 不会与套筒 7 进行接触。

[0065] 此外,套筒 7 的外径小于玻璃管 2 的内径,使得在此构造中套筒 7 和玻璃管 2 不互相进行接触。

[0066] 而且,套筒 7 所附装的位置被设定为这样的方式,使得在位置关系中,线圈部分 4a 的前端不从套筒 7 的开口端面 7a 突出。还应该注意,虽然在位置关系中,线圈部分 4a 优选地以线圈部分 4a 的前端不到达套筒 7 的开口端面 7a 的状态朝向套筒 7 的内部布置,但是套筒 7 的开口端面 7a 和线圈部分 4a 的前端也可以布置在彼此相同的平面上。

[0067] 此外,套筒 7 制造得比线圈部分 4a 大,因此形成套筒 7 覆盖线圈部分 4a 的整个侧面的形状。

[0068] 应该注意,荧光物质 2a 涂覆到玻璃管 2 的内面处的上述区域应该略延伸到电极 3 的套筒 7 的开口端面 7a 的外侧。涂覆荧光物质 2a 的此区域提供了放电灯 1 的发光部分。

[0069] 2. 放电灯的操作

[0070] 接下来,将描述本实施例的放电灯 1 的操作。首先,通过将例如约 5V 的电压施加在引入线 6a、6b 之间以将电压施加在构成各个电极 3 的加热器 4 的引线部分 4b 和 4c 之间,加热器 4 加热电子发射材料 3a。然后,将例如约 300V 的电压以高频施加在两个电极 3 之间。

[0071] 因此,电子从电子发射材料 3a 发射,并在电极 3 之间发生电弧放电。应该注意在电极 3 之间发生电弧放电之后,进行如下方式的控制,即将例如约 100V 的电压施加在两个电极 3 之间,并还将例如约 2V 的电压施加到每个电极 3。应该注意,每个电极 3 不需要电压供应,但是,如上所述,为了延长其使用寿命,优选地向其供应 2V 左右的电压。

[0072] 在已经从电子发射材料 3a 发射之后加速的电子碰撞汞原子以将其激发。被这样激发的汞原子发射紫外光。荧光物质 2a 将此紫外光转换为可见光,以使放电灯 1 表现为发

光。

[0073] 虽然在放电期间产生的离子碰撞电极 3 并因此有助于电子发射材料 3a 的飞散,但是具体地,因为线圈部分 4a 沿着玻璃管 2 的管轴纵向地布置,所以离子主要与线圈部分 4a 的前端碰撞。因此,抑制了电子发射材料 3a 在线圈部分 4a 的侧部的大部分区域处的飞散。

[0074] 此外,由于线圈部分 4a 插入到套筒 7 中,且套筒 7 的开口端面 7a 从线圈部分 4a 的前端突出,所以还抑制了离子与线圈部分 4a 的前端的碰撞。于是可以长时间抑制电子发射材料 3a 耗尽。因此,电极 3 可以在长时间段上发射电子,从而延长了使用寿命。

[0075] 此外,电子发射材料 3a 随着其被加热器 4 加热而蒸发。如果不设置套筒 7,已经蒸发的电子发射材料 3a 将沉积在玻璃管 2 的内面上。因为在此实施例中线圈部分 4a 插入到套筒 7 中,所以已经从加热器 4 蒸发的电子发射材料 3a 将沉积在套筒 7 的内面上。于是,随着加热器 4 加热,套筒 7 也被加热以从沉积在套筒 7 上的电子发射材料发射电子。于是可以延长电极 3 的使用寿命。

[0076] 由此,可以延长电极 3 的使用寿命,从而可以延长放电灯的使用寿命。

[0077] 此外,由于加热器 4 插入到套筒 7 中,所以可以以低电压通过热辐射将加热器加热到期望的温度。例如,可以在预加热期间将施加的电压从例如 5V 降低到例如约 3V。

[0078] 应该注意,如果线圈部分 4a 与套筒 7 接触,则加热器 4 的温度降低,使得为将加热器加热到期望的温度,需要施加更高的电压。因此,如上所述,线圈部分 4a 和套筒 7 构造为彼此不进行接触。

[0079] 在本实施例的放电灯 1 中,通过将加热器 4 的线圈部分 4a 沿着玻璃管 2 的管轴纵向地布置,可以减小玻璃管 2 的管直径,从而与线圈部分 4a 的直径相匹配。传统结构的热阴极式放电灯对玻璃管具有约 6.2mm 的外径限制。相反,在本实施例的放电灯 1 中,玻璃管 2 的外径可以减小到约 2-3mm。此外,通过将线圈部分 4a 沿着玻璃管 2 的管轴纵向地布置,线圈部分 4a 可以保持为足够长以确保可以涂布到其的足够量的电子发射材料 3a。而且,通过设置例如加热器 4 的双螺线结构,可以涂布更多量的电子发射材料 3a。

[0080] 作为 LCD 的直接照明式背光,已经使用了具有小直径的冷阴极式放电灯以使显示屏较薄。与此结构相反,本实施例的放电灯 1 可以通过将线圈部分 4a 纵向地布置来减小玻璃管 2 的直径。于是,即使在本实施例的放电灯用作 LCD 的直接照明式背光的情况下,也可以使显示屏较薄。

[0081] 已经公知热阴极式放电灯具有比冷阴极式放电灯更高水平的发光效率。具体地,前者具有两倍于后者程度的效率并具有两倍于后者的亮度。此外,通常还公知的是随着玻璃管的管直径的减小,放电灯确保更高的亮度。

[0082] 因此,在本实施例的放电灯 1 用作 LCD 的直接照明式背光的情况下,如果仍与使用冷阴极式放电灯的情况获得相同的亮度,需使用的放电灯 1 的数量可以减小约一半。

[0083] 此外,如果放电灯 1 用作 LCD 的直接照明式背光,则消耗约 33 瓦的功率。由于使用相同数量的具有相同尺寸的冷阴极式放电灯的背光消耗约 55 瓦的功率,所以,通过本实施例的放电灯 1 的使用,消耗功率可以减小约 40%。与冷阴极式放电灯相比,可以减小消耗功率并提高亮度。

[0084] 此外,由于线圈部分 4a 可以保持为足够长以具有涂布到其的足够量的电子发射材料 3a,所以即使在玻璃管 2 的直径减小的情况下也可以延长使用寿命。

[0085] 图5是本实施例的放电灯1的使用寿命与传统放电灯的使用寿命相比的图。其中,虚线L1表示如下情况中亮度的变换,即在如上参考图2A、2B、3A和3B所述的本实施例的放电灯1中,将2V施加到每个电极3的情况。在另一方面,点划线L2表示如下情况中亮度的变化,即无电压施加到本实施例的放电灯1中的任何一个电极3的情况。此外,实线L3表示如图1所示具有传统结构的放电灯的亮度的变化。

[0086] 如图1所示的传统结构的放电灯由于离子减少而经历了电子发射材料的量上的迅速减少,且当其已经使用了约7000小时,其亮度跌落到在其首次使用时初始亮度的约50%。此外,在经历10000小时之前,电子发射材料已经用尽,电极断开。

[0087] 相反,在参考图2A、2B、3A和3B所述的本实施例的放电灯1中,不容易发生离子溅射,且不管玻璃管2的管直径如何,都可以将足够量的电子发射材料3a涂布到加热器4。因此,如果不将电压施加到电极3,相对亮度可以保持在50%或更高约35000小时,而如果将约2V的电压施加到每个电极,甚至在其已经使用超过60000小时的情况下,相对亮度还能够保持在50%或更高,而不会耗尽电子发射材料3a。

[0088] 此外,没有张力施加到加热器4,而对离子溅射的抑制不会带来加热器4的任何断开。由上可见,已经可以发现本实施例的放电灯1可以具有比传统放电灯长五至十倍的使用寿命。

[0089] 3. 制造电极的方法

[0090] 如上所述,在根据本实施例的电极3的情况下,加热器4的线圈部分4a沿着玻璃管2的管轴纵向地布置,从而产生了其中引入线通过从线圈部分4a的后端延伸的两个引线部分来支撑加热器4的构造。

[0091] 因此,没有张力施加到加热器4,所以任务就是在电极3的制造期间保持加热器4的形状。通过将引线部分和引入线经由加热器片互相连接使得加热器片用作连接增强构件,可以保持加热器4的形状。

[0092] 图6A-6H是示出制造本实施例的放电灯电极的方法的一个示例的过程图,且以下将描述通过利用加热器片制造电极3的方法。

[0093] (1) 缠绕步骤

[0094] 在缠绕步骤中,如图6A所示,首先作为初级缠绕步骤,由例如钨铼制成的导线9绕由钼制成的芯线10缠绕。接着,如图6B所示,作为次级缠绕步骤,将导线9已经绕其缠绕的芯线10缠绕为双螺旋构造以形成大致圆筒形的线圈部分4a使得两个引线部分4b和4c从线圈部分4a的后端延伸。

[0095] 应该注意,线圈部分4a具有使得相邻的导线9不互相接触的形式。通过此缠绕步骤,加热器4可以制成为由芯线10来保持其形状。此缠绕步骤可以包括通过利用热处理来去除导线9中的扭曲。

[0096] (2) 加热器片焊接步骤

[0097] 在加热器片焊接步骤中,加热器4焊接到加热器片。图7是加热器片构造的立体图。如上所述,用作连接增强构件的加热器片5具有第一加热器片5a和第二加热器片5b。

[0098] 第一和第二加热器片5a和5b每个在横截面上是L形的,并在这些加热器片5a和5b的L形的较短边处的耦合部分5c处互相形成一体。

[0099] 此外,在第一和第二加热器片5a和5b之间形成分离槽5d。分离槽5d延伸到耦合

部分 5c, 以使得当切除耦合部分 5c 时, 容易将第一和第二加热器片 5a 和 5b 互相分离, 其将在以下描述。

[0100] 参考图 6A-6I, 在加热器片焊接步骤中, 如图 6C 所示, 加热器 4 的第一引线部分 4b 的后端焊接到一体加热器片 5 的第一加热器片 5a。此外, 加热器 4 的第二引线部分 4c 的后端焊接到第二加热器片 5b。由此, 制造了其中加热器 4 与加热器片 5 彼此一体的加热器组件 11。由于通过芯线 10 保持形状, 所以此加热器片焊接步骤不会遇到任何变形。

[0101] (3) 溶解步骤

[0102] 在溶解步骤中, 如图 6D 所示, 由钨铼制成的导线 9 绕其缠绕的、由钼制成的芯线 10 被溶解。例如, 通过将加热器组件 11 浸入到硫酸和硝酸的混合酸溶液中, 可以溶解由钼制成的芯线 10。应该注意, 钨铼和不锈钢不会在该混合酸溶液中溶解, 因此加热器 4 和加热器片 5 保持原样。

[0103] 虽然随着钼制芯线 10 的溶解, 加热器 4 在抵抗外力的强度上变弱, 但是加热器组件 11 作为整体在其操作期间仍保持了足够的强度而不会变形, 这是因为加热器 4 由其中第一引线部分 4b 和第二引线部分 4c 互相成为一体的加热器片 5 制成。

[0104] (4) 涂布步骤

[0105] 在涂布步骤中, 如图 6E 所示, 将电子发射材料 3a 涂布到加热器 4。在本实施例中, C03 的三元钡氧化物 (Ba、Sr、Ca) 被涂布到加热器 4。通过例如喷涂方法来涂布电子发射材料 3a。例如, 通过喷涂方法, 随着加热器组件 11 的旋转, 将电子发射材料 3a 喷到加热器 4 上, 且甚至可以将电子发射材料 3a 以均匀的密度涂布到线圈部分 4a 的内侧上。

[0106] 此外, 电子发射材料 3a 可以通过浸泡方法来涂布。即, 通过将加热器组件 11 的加热器 4 浸泡到其中灌注有电子发射材料 3a 的容器中, 可以将电子发射材料 3a 涂布到线圈部分 4a。

[0107] 应该注意, 在制造处理期间, 涂布到加热器 4 的氧化物 (Ba、Sr、Ca)C03 通过加热将转变为 (Ba、Sr、Ca)O。而且, 优选地是, 涂布到线圈部分 4a 的电子发射材料 3a 具有约 30-60 μm 的膜厚。

[0108] (5) 套筒焊接步骤

[0109] 在套筒焊接步骤中, 首先, 如图 6F 所示, 将套筒引线 8 焊接到套筒 7。因此, 套筒组件 12 被制造为其中套筒 7 和套筒引线 8 互相形成一体。此步骤可以包括对此套筒组件 12 进行热处理以从其去除污染和扭曲。

[0110] 接下来, 如图 6G 所示, 加热器组件 11 (其电子发射材料 3a 的涂布已经完成) 与套筒组件 12 互相连接。首先, 加热器 4 的线圈部分 4a 插入到套筒 7 中。在此情况下, 它们以如下方式对准: 在套筒引线 8 与第一加热器片 5a 对准的状态下使线圈部分 4a 的侧部不与套筒 7 的内表面进行接触。

[0111] 此外, 加热器组件 11 和套筒组件 12 可以以如下方式互相对准: 在线圈部分 4a 的前端不达到套筒 7 的开口端面 7a 的状态下使线圈部分 4a 朝向套筒 7 的内部布置。然后, 套筒引线 8 通过焊接连接到第一加热器片 5a。在此状态下, 加热器组件 11 与套筒组件 12 互相成为一体。

[0112] (6) 引入线焊接步骤

[0113] 在引入线焊接步骤中, 如图 6H 所示, 加热器组件 11 (其套筒组件 12 的附装已经完

成) 连接到第一引入线 6a 和第二引入线 6b。

[0114] 首先, 第一和第二引入线 6a 和 6b 已经通过玻璃体 13 互相成为一体。应该注意, 第一和第二引入线 6a 和 6b 大致互相平行地由玻璃体 13 支撑, 在其之间保留预定的间距使得它们不互相进行接触。

[0115] 在此条件下, 第一引入线 6a 和第一加热器片 5a 通过焊接互相连接, 而第二引入线 6b 和第二加热器片 5b 通过焊接互相连接。

[0116] 在此情况下, 如果加热器 4 的第一和第二引线部分 4b 和 4c 之间的间距与由玻璃体 13 所支撑的第一和第二引入线 6a 和 6b 之间的间距不同, 则为了将引线部分和引入线直接连接, 需要弯曲步骤。

[0117] 为处理此问题, 引线部分和引入线部分经由第一和第二加热器片 5a 和 5b 互相连接, 从而无需弯曲步骤。此外, 通过将引线部分和引入线焊接到板状加热器片, 它们可以容易地互相对准。此外, 增强了连接强度。

[0118] (7) 切割步骤

[0119] 在切割步骤中, 通过激光等将加热器片 5 的耦合部分 5c 切除。由于加热器片 5 具有形成在第一和第二加热器片 5a 和 5b 之间的分离槽 5d, 所以当在由图 7 中的双点划线所表示的切除部位 C 处将耦合部分 5c 切除时, 第一和第二加热器片 5a 和 5b 在其之间具有间隙并因此在电学上彼此独立。

[0120] 用以上步骤, 完成了如图 6I 所示的电极 3。应该注意, 在上述涂布步骤和引入线焊接步骤之间的时间段期间, 加热器 4 由其中第一和第二加热器片 5a 和 5b 互相成为一体的加热器片 5 支撑。因此, 不会改变加热器 4 的形状。

[0121] 在切割步骤中第一和第二加热器片 5a 和 5b 互相分离的阶段, 加热器 4 还由被玻璃体 13 支撑的第一和第二引入线 6a 和 6b 所支撑, 因此, 其形状不会改变。

[0122] 通过这样制成处于加热器的形状由加热器片 5 支撑的形式的电极 3, 可以防止加热器 4 在制造处理期间变形。因此, 提高了成品率, 从而使得能以较低的成本制造具有其中线圈部分 4a 沿着玻璃管 2 的管轴纵向地布置的加热器 4 的电极 3。

[0123] 应该注意, 通过即使在已经切除耦合部分 5c 之后仍保留第一和第二加热器片 5a 和 5b 的 L 形状, 可以提高强度。因此, 第一和第二加热器片 5a 和 5b 除了可以在制造处理期间用作增强构件外, 还可以在作为待使用的成品时用作增强构件。

[0124] 图 8 是本实施例的照明系统构造的概略剖视图。本实施例的照明系统 14 具有参考图 2A、2B、3A 和 3B 所述的放电灯 1、漫射板 15、亮度加强片 16、反射片 17 和机架 18 等。

[0125] 在照明系统 14 中, 例如, 在机架 18 的底部的整个表面上, 布置了用于将光反射的反射片 17, 其上布置了例如互相平行的多个放电灯 1。

[0126] 此外, 将由放电灯 1 辐射的光漫射以提供均匀量的光的漫射板 15 布置在放电灯 1 上, 并且在板 15 上, 布置了亮度加强片 16, 其将由漫射板 15 发射的光的亮度加强。

[0127] 在此构造中, 当放电灯 1 变为发光时, 直接来自放电灯 1 的光和由反射片 17 反射的光进入漫射板 15 并在其中漫射, 从而在照明系统 14 的整个发光表面上提供了大致均匀的亮度。该光亮度被亮度加强片 16 加强, 使得照明系统 14 发出表面照明。

[0128] 如参考图 2A、2B 等所述, 本实施例的放电灯 1 将加热器 4 的线圈部分沿着玻璃管 2 的管轴纵向地布置, 使得线圈部分 4a 可以保持足够长以向其涂布足够量的电子发射材料

3a。即使在减小了玻璃管 2 的直径时,也可以延长该系统的使用寿命。

[0129] 因此,通过利用本实施例的放电灯 1,可以实现具有长使用寿命的薄发光系统。

[0130] 在与本发明相关的放电灯中,加热器的、电子发射材料涂布到其的线圈部分具有沿着玻璃管的管轴纵向地延伸的电极。在与本发明相关的电极中,在放电期间产生的离子主要碰撞线圈部分的前端,因此可以抑制沿着线圈部分侧部的主要部分的离子溅射。

[0131] 因此,抑制了电子发射材料的消耗并从而可以在较长时间段上发射电子。此外,由于本实施例不通过伸张对加热器施加任何张力,所以可以抑制加热器断开。因此,可以延长电极的使用寿命。电极的延长的使用寿命接着延长了放电灯的使用寿命。

[0132] 此外,由于电极沿着玻璃管的管轴纵向地布置,可以减小玻璃管的管直径而不减小线圈部分的长度。

[0133] 因为线圈部分可以保持足够长以向其涂布足够量的电子发射材料,所以玻璃管的减小的直径使得其可以增强亮度并延长使用寿命。

[0134] 此外,与本发明相关的放电灯电极还通过将防飞散构件布置在线圈部分周围,从而可以进一步抑制离子溅射。还可以防止已经蒸发的电子发射材料飞散到管表面或荧光物质上,并进一步防止了电子发射材料被耗尽。因此,使用其中绕线圈部分布置防飞散构件的电极的放电灯可以具有进一步延长的使用寿命。此外,将与线圈部分连接的引线部分连接到设置在玻璃管上的引入线相连接的第一和第二构件由 L 形板构件制成,从而作为增强构件增强了其强度。

[0135] 根据与本发明相关的制造放电灯电极的方法,例如,执行其中在加热器由连接增强构件支撑的条件下涂布电子发射材料的步骤,因此,可以防止加热器在制造处理期间变形。结果,提高了产量,并可以便宜地制造装备有其中线圈部分沿着玻璃管的管轴纵向地布置的加热器的电极。

[0136] 与本发明相关的照明系统可以装备有上述放电灯,从而具有减小的厚度和延长的使用寿命。

[0137] 工业应用性

[0138] 本发明涉及具有更长的使用寿命和更小的管直径的放电灯,并从而可以不仅稳定地应用为照明装备,还可以稳定地应用为用于 LCD 的背光等,从而有助于提高 LCD 的效率,延长 LCD 的使用寿命,并减小 LCD 的厚度。

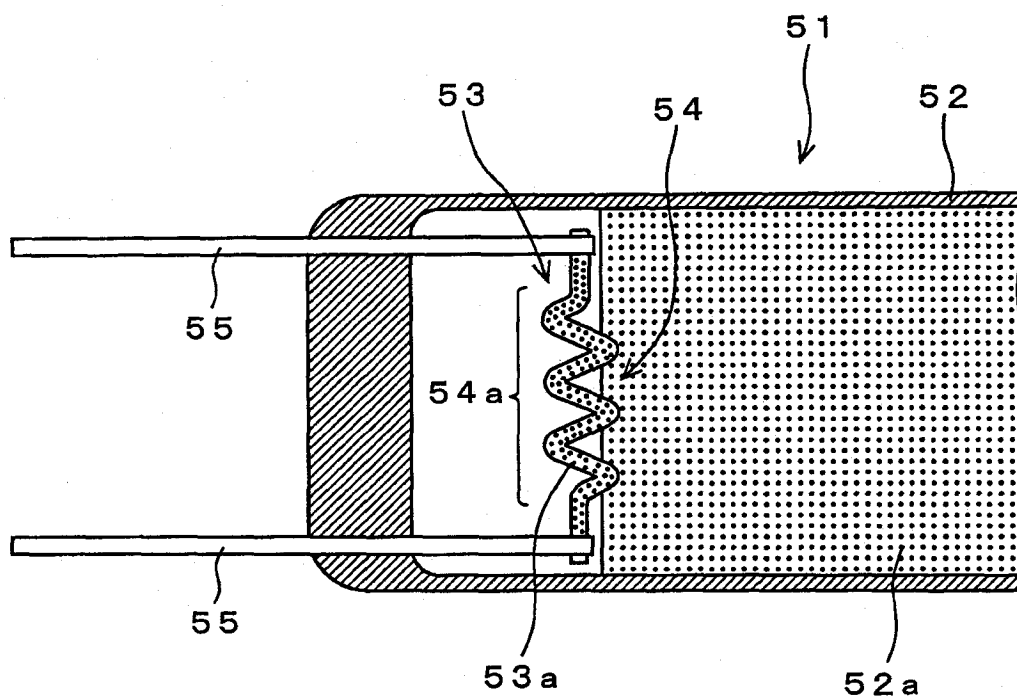


图 1

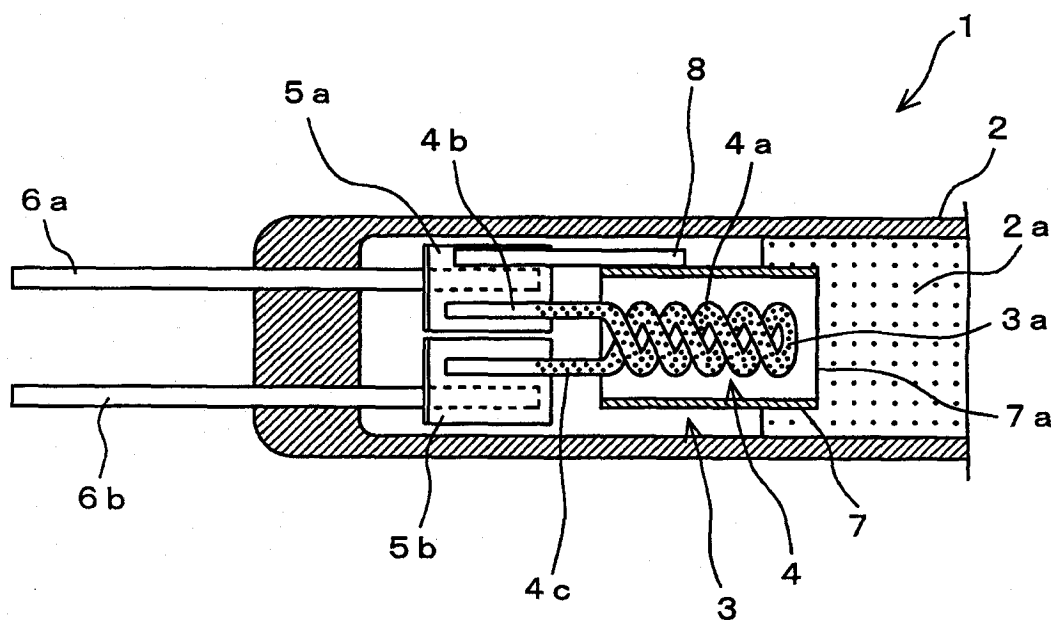


图 2A

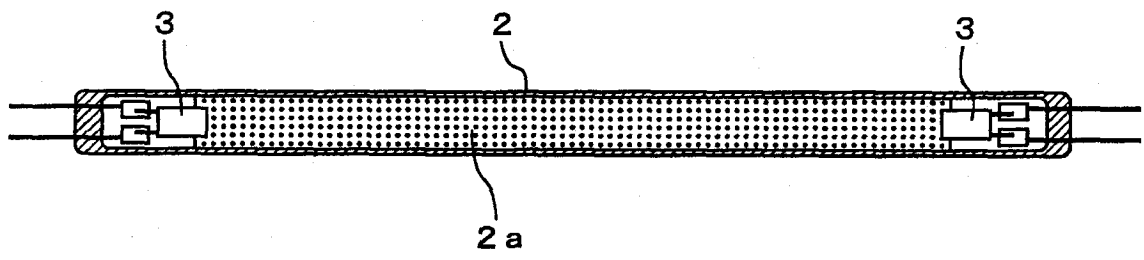


图 2B

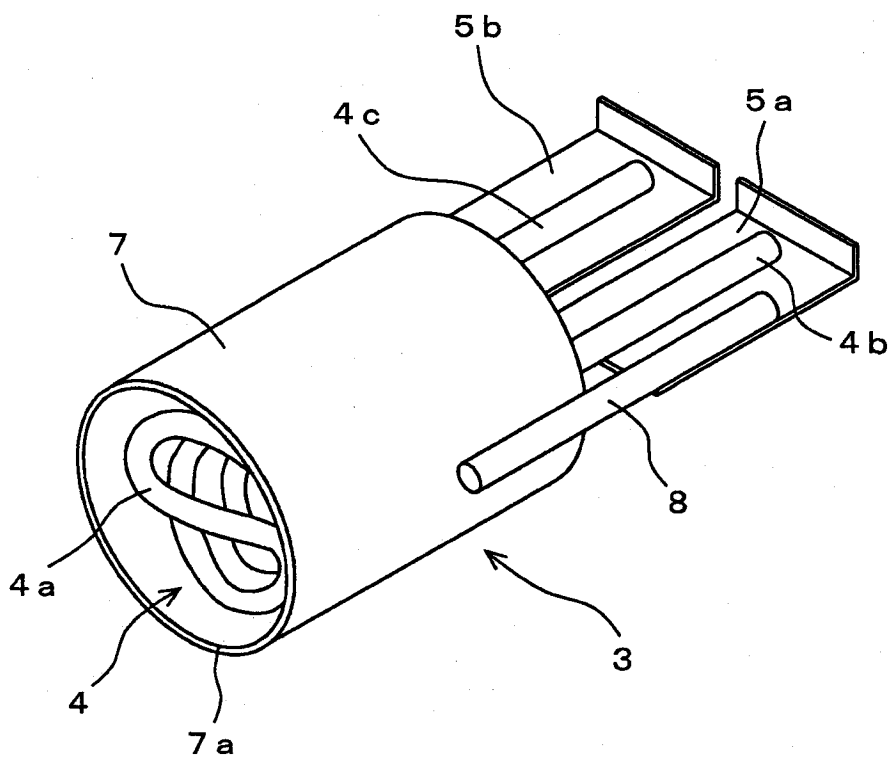


图 3A

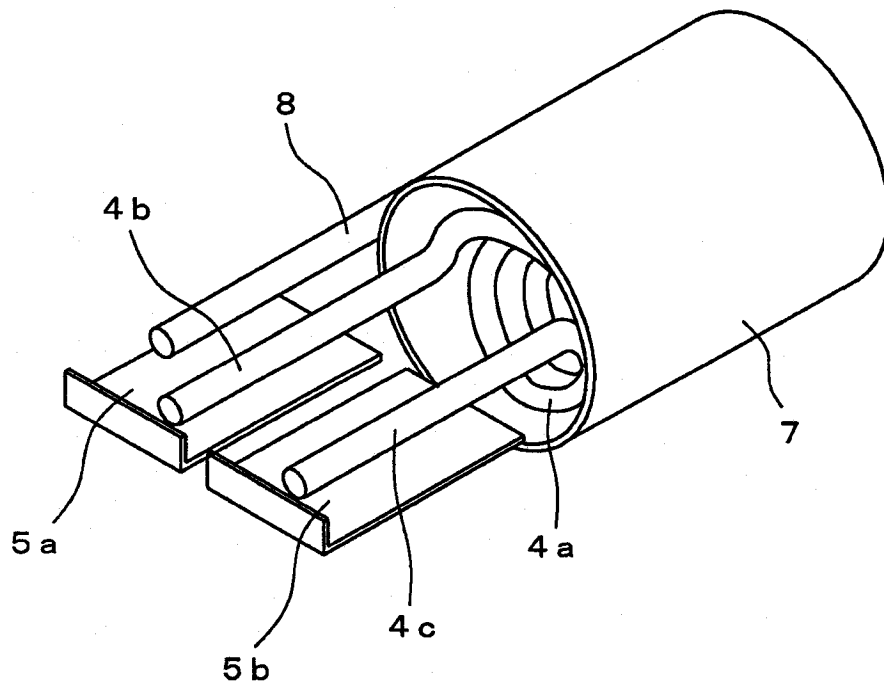


图 3B

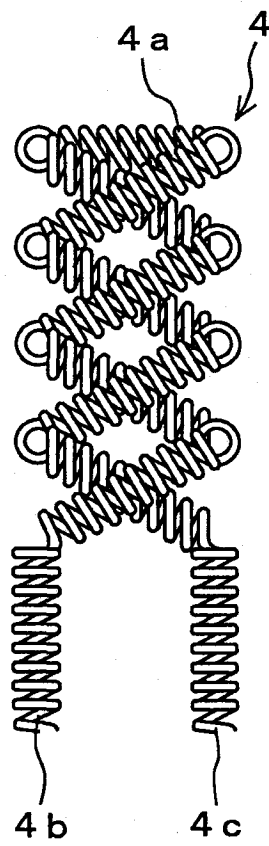


图 4A

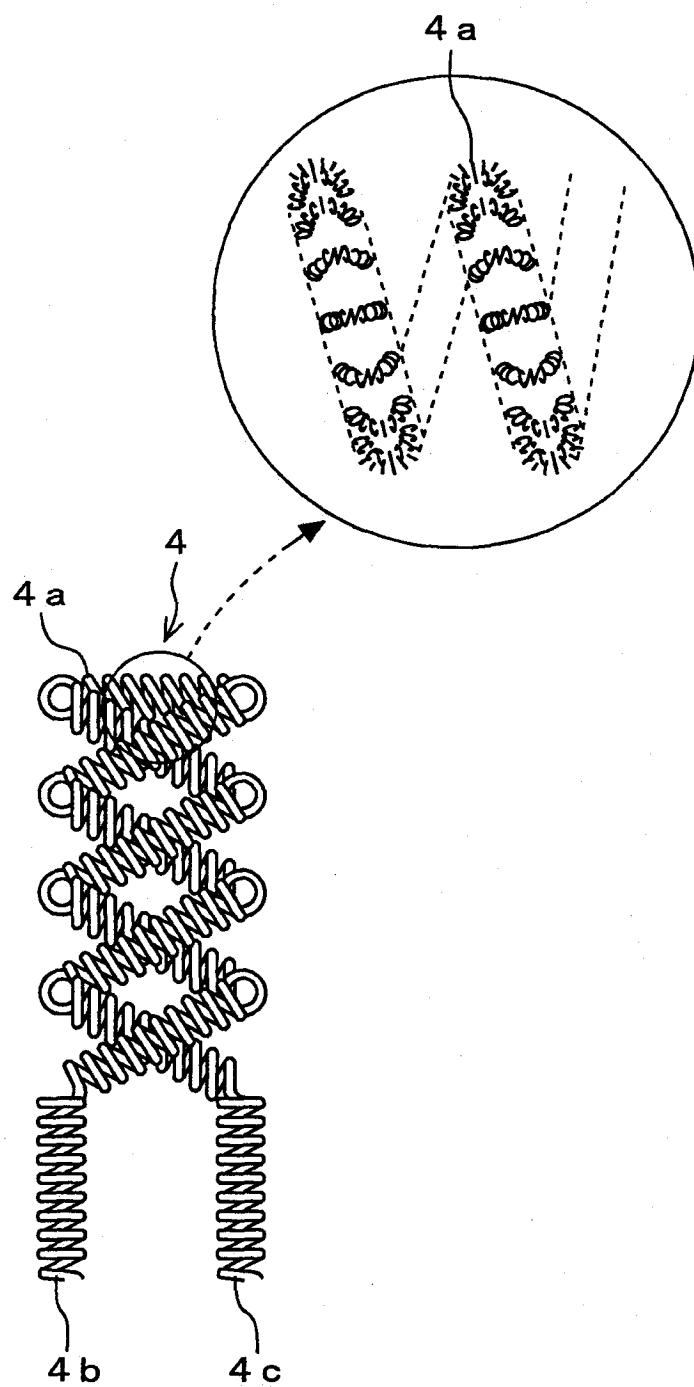


图 4B

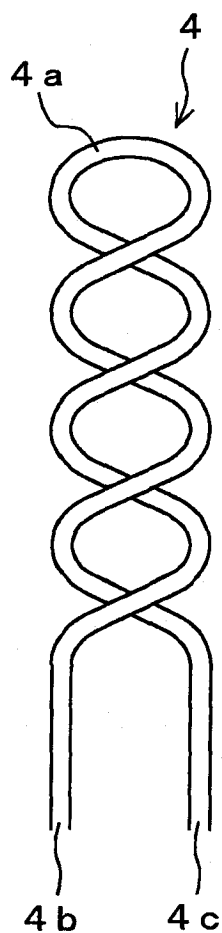


图 4C

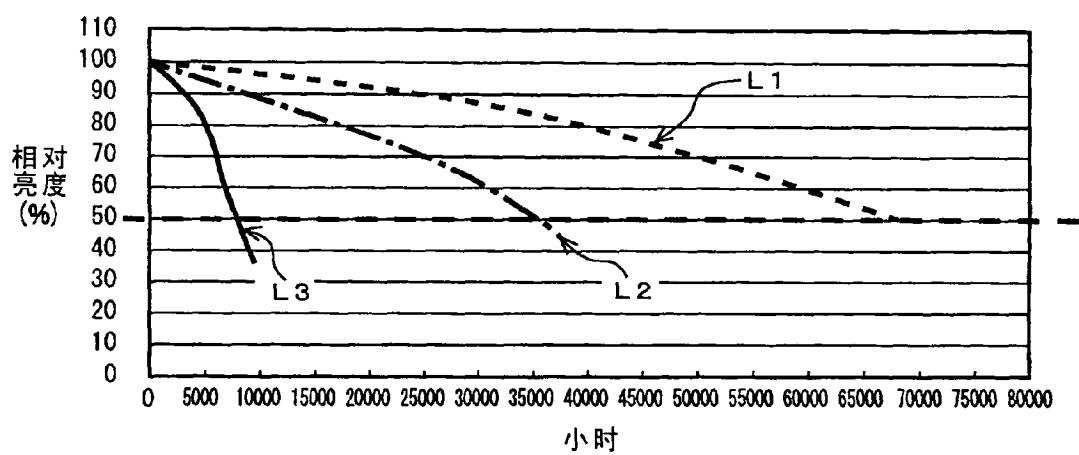


图 5

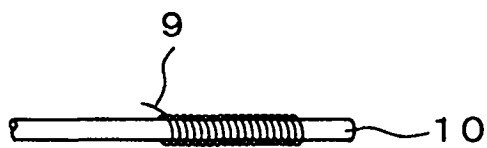


图 6A

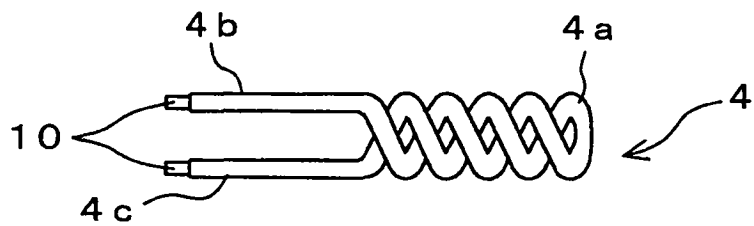


图 6B

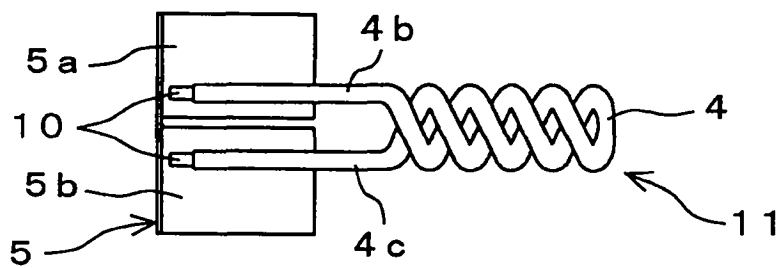


图 6C

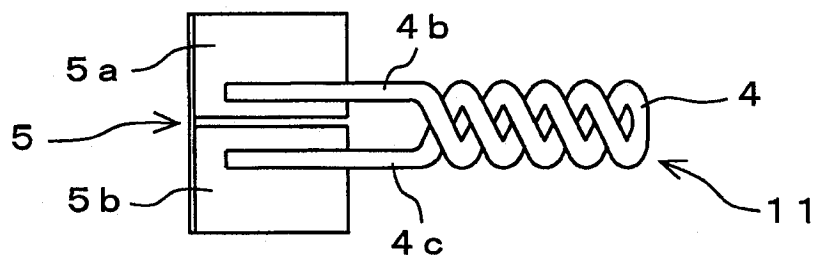


图 6D

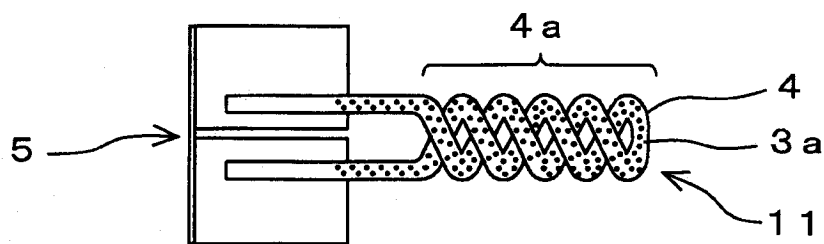


图 6E

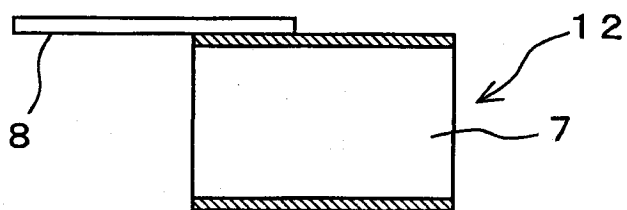


图 6F

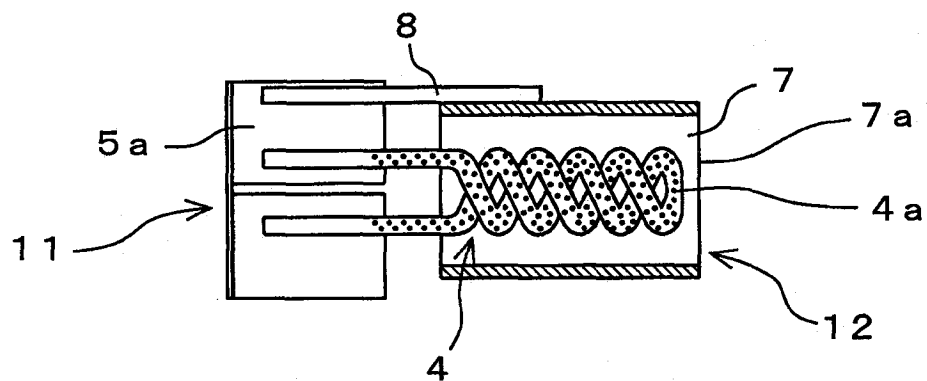


图 6G

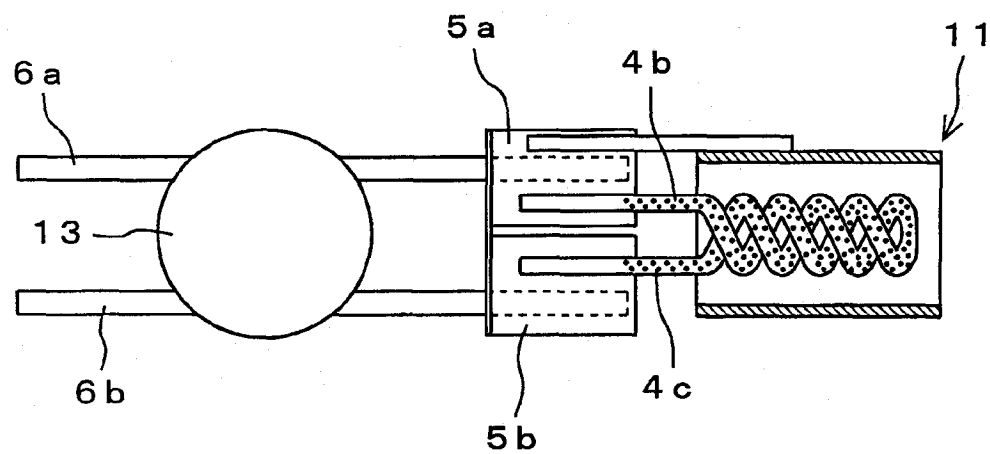


图 6H

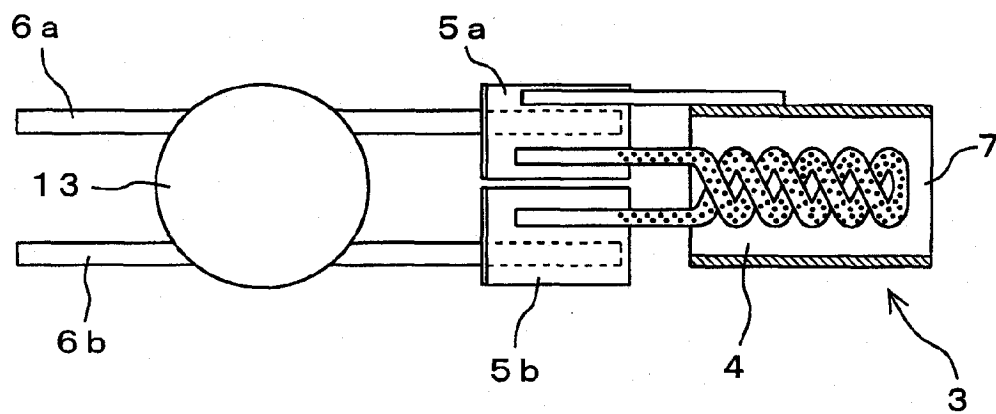


图 6I

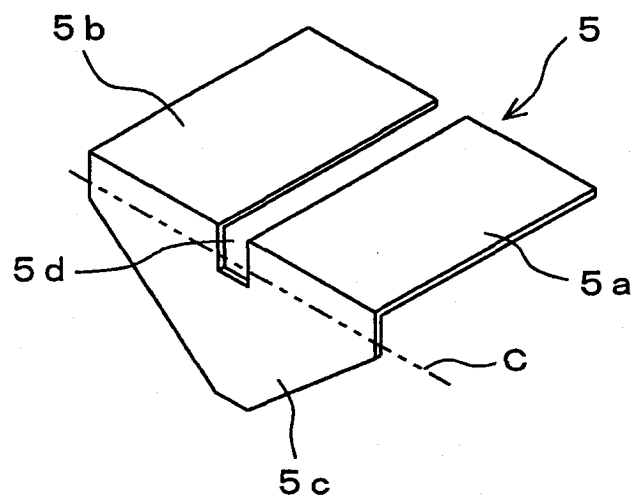


图 7

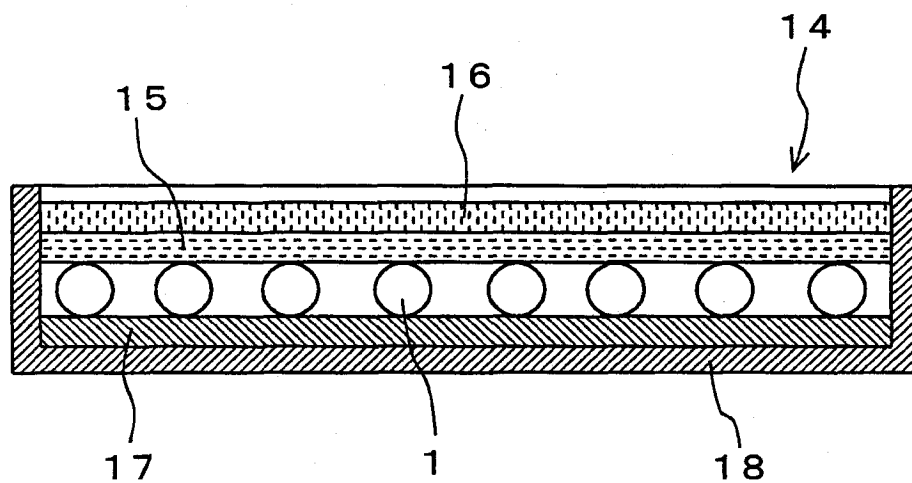


图 8