

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H01J 9/00

H01J 61/00



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01129493.0

[45] 授权公告日 2005 年 8 月 31 日

[11] 授权公告号 CN 1217372C

[22] 申请日 2001.6.21 [21] 申请号 01129493.0

[30] 优先权

[32] 2000.6.26 [33] JP [31] 191452/2000

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 甲斐诚 堀内诚 关智行 一番濑刚

竹田守 山本真一 佐佐木健一

审查员 刘 琼

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公  
司

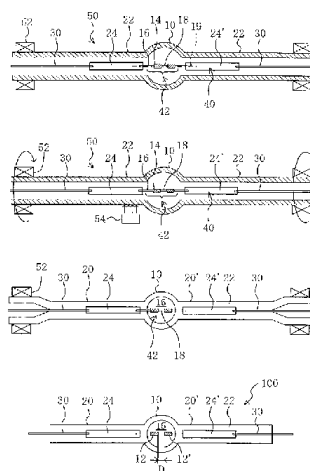
代理人 汪惠民

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 5 页

[54] 发明名称 放电灯的制造方法

[57] 摘要

一种放电灯的制造方法，包括：准备具有发光管和侧管部的放电灯用玻璃管和一个包括成为放电灯内的一对电极的电极结构部的电极组合体的工序；将一个电极组合体插入放电灯用玻璃管内、使得一个电极组合体内的电极结构部位于放电灯用玻璃管的发光管内的工序；将放电灯用玻璃管的侧管部紧贴在一个电极组合体的一部分上，而形成侧管部的密封部的工序；将发光物质填充在放电灯用玻璃管的发光管内的工序；以及使电极结构部的熔断部位熔化而使一对电极形成在发光管内的工序，其中所述形成一对电极的工序是在所述电极结构部成为一对电极的过程中，对所述一对电极的侧管部的密封部进行冷却而执行的。



ISSN 1008-4274

1. 一种放电灯的制造方法，包括：

5 准备具有发光管和侧管部的放电灯用玻璃管、和一个包括成为放电灯内的一对电极的电极结构部的电极组合体的工序；

将上述一个电极组合体插入上述放电灯用玻璃管内、使得上述一个电极组合体内的上述电极结构部位于上述放电灯用玻璃管的上述发光管内的工序；

10 将上述放电灯用玻璃管的上述侧管部紧贴在上述一个电极组合体的一部分上，而形成上述侧管部的密封部的工序；

将发光物质填充在上述放电灯用玻璃管的上述发光管内的工序，其特征在于进一步包括：

15 使上述电极结构部的熔断部位熔化而使一对电极形成在上述发光管内的工序，其中所述形成一对电极的工序是在所述电极结构部成为上述一对电极的过程中，对所述一对电极的上述侧管部的密封部进行冷却而执行的。

2. 根据权利要求1所述的放电灯的制造方法，其中还包括：

将卤素或卤素前驱体充填在上述发光管内的工序，

20 通过熔断上述电极结构部的熔断部位而形成上述一对电极的工序，之后，通过从上述卤素或上述卤素前驱体衍生出来的卤素来清除形成有上述一对电极的上述发光管内部的工序。

3. 根据权利要求2所述的放电灯的制造方法，其中：

上述清除发光管内部的工序，包括对上述发光管进行真空烘烤得到由卤素引起的卤素循环的工序。

25 4. 根据权利要求1所述的放电灯的制造方法，其中：

上述一个电极组合体包括一支作为电极结构部的钨棒和连接在上述钨棒的两端的金属箔。

5. 根据权利要求4所述的放电灯的制造方法，其中：

在准备上述电极组合体的工序之前，在上述一支钨棒中的被熔断的

熔断部位的两侧卷上线圈。

6. 根据权利要求1所述的放电灯的制造方法，其中：  
上述形成一对电极的工序，通过从上述发光管的外部照射激光来进行。
- 5       7. 根据权利要求6所述的放电灯的制造方法，其中：  
上述激光的照射，通过相对地转动上述发光部来进行。
8. 根据权利要求1所述的放电灯的制造方法，其中：  
上述形成一对电极的工序，通过在上述一个电极组合体上通上电流来进行。
- 10       9. 根据权利要求1所述的放电灯的制造方法，其中：  
将侧管部紧贴在上述一个电极组合体的一部分的上述工序，包括将上述侧管部和上述一个电极组合体的一部分暂时贴紧，使得上述电极结构部和上述侧管部之间产生空隙的工序，且上述暂时贴紧工序后，熔断上述电极结构部的上述熔断部位。
- 15       10. 根据权利要求9所述的放电灯的制造方法，其中：  
上述暂时贴紧工序之后，还包含熔断上述电极结构部的熔断部位之后基于加热所述侧管部施加沿放电灯纵向方向的应力，调整熔断后而得到的一对电极的电极间隔的工序。
11. 根据权利要求9所述的放电灯的制造方法，其中：
- 20       熔断上述电极结构部的熔断部位后，还包括让上述一对电极的一部分和上述侧管部紧贴在一起以填埋上述空隙的工序。

25

## 放电灯的制作方法

### 5 技术领域

本发明涉及放电灯及灯组合件。特别是涉及液晶投影机用光源或数字微镜装置(DMD)投影机图像投影装置用光源而使用的放电灯及灯组合件。

### 10 背景技术

近年来，液晶投影机、使用 DMD 的投影机等作为实现大画面图像的系统而被广泛地应用。在这种图像投射装置中一般都使用具有高亮度的高压放电灯。用于图像投影装置的光源，由于要将光聚在投影机的光学系中还所包括的图像元件内，所以除了要求亮度高还要求它接近点光源。因此，高压放电灯中，更接近点光源的，具有高亮度特长的短弧型超高压水银灯作为未来的光源被人们所瞩目。

参照图 4 来说明现有的短弧型超高压水银电灯 1000。图 4 是超高压水银电灯 1000 的示意图。放电灯 1000 具有：由石英玻璃构成的、近似球形的发光管 110；同样由石英玻璃构成的、连接在发光管 110 上的一对密封部(气密部)120 及 120'。

在发光管 110 的内部有放电空间 115；在放电空间 115 中，作为发光物质封入有水银(水银封入量例如为： $150\sim 250\text{mg} / \text{cm}^3$ )、稀有气体(例如数十 kPa 的氩)及少量的卤素。在放电空间 115 内，以一定间隔 D(例如，约 1.5mm)配置有一对方向相对的钨电极(W 电极)112 及 112'。W 电极 112 及 112'分别有电极轴(W 棒)116，电极轴 116 的前端绕有线圈 114，线圈 114 具有降低电极前端温度的功能。

W 电极 112 的电极轴 116 与密封部 120 内的钼箔(Mo 箔)124 焊接在一起，W 电极 112 与 Mo 箔 124 通过将两者焊接在一起的焊接部，电气连接。密封部 120 具有：从发光管 110 延伸过来的玻璃部

122 和 Mo 箔 124, 通过压装玻璃部 122 和 Mo 箔 124 来保持发光管 110 内的放电空间 115 的气密性。即, 通过压装 Mo 箔 124 和玻璃部 122 的箔密封来密封密封部 120。密封部 120 的剖面形状都略为圆形, 且大约在密封部 120 的内部中心配置有矩形的 Mo 箔 124。

- 5       密封部 120 内的 Mo 箔 124 在与焊接部相反的一侧具有由钼构成的外部引线(Mo 棒)130。Mo 箔 124 与外部引线 130 互相焊接在一起, 靠焊接部 132 使两者电气连接。补充一下, W 电极 112' 及密封部 120' 的结构分别和 W 电极 112 及密封部 120 相同, 所以省略其说明。

下面, 简单说明灯 1000 的工作原理。通过外部引线 130 与 Mo  
10       箔 124 在 W 电极 112 以及 112' 上施加启动电压, 发生氩(Ar)的放电, 该放电使发光管 110 的放电空间 115 内的温度上升, 因此, 水银 118 被加热、气化。然后, 在 W 电极 112 以及 112' 之间的电弧中心部, 水银原子被激发而发光。灯 1000 的水银蒸气压越高则发光效率也随之增加, 所以水银蒸气压越高, 就越适合作图像投影装置的光源, 但  
15       从发光管 110 的物理耐压强度的观点来看, 在 15~25Mpa 这一范围的水银蒸气压下使用灯 1000 比较合适。

现有的灯 1000 是按图 5 所示的方法来制造的。图 5(a)至图 5(c) 是显示灯 1000 的制造方法的示意图, 依制造顺序的断面结构。

首先, 准备放电灯用玻璃管 150 和电极组合体 140, 放电灯用玻  
20       璃管 150 具有成为灯 1000 的发光管的发光管部 110 和成为密封部的侧管部(密封部)122; 在电极组合体 140 内的金属箔(Mo 箔)124 的一端连接着电极 112, 在它的另一端连接着外部引线 130。然后, 如图 5(a)所示, 将电极组合件 140 插入放电灯用玻璃管 150 内(电极组合体插入工序)。

25       其次, 如图 5(b)所示, 使玻璃管 150 内成为减压状态(例如, 1 个大气压以下), 以燃烧器 54 加热玻璃管 150 的侧管部 122, 使其软化, 而将侧管部 122 和 Mo 箔 124 紧贴在一起, 这样就形成密封部 120(密封部形成工序)。

对另一侧的侧管部进行和图 5(a)及图 5(b)相同的工序。具体来  
30       说, 将另一个电极组合体 140 插入还没形成密封部的那一侧管部内。

此时，调整已密封的电极组合体 140 的电极 112 的位置，同时将电极组合体 140 插入，为尽可能地使一对电极 112 及 112' 同轴、且保持所定的电极间隔 D，而此后，进行密封部形成工序。

如此重复进行两次电极组合体插入工序及密封部形成工序，就能形成图 5(c) 所示的，在由一对密封部 120 及 120' 密封的放电空间 115 内设置一对电极 112、112' 的发光管 110，这样，就可制造出灯 1000。补充一下，在形成一个密封部 120 后且形成另一个密封部 120' 之前，将封入放电空间 115 内的发光物质导入发光管部 110 内就可以了。

灯 1000 的的电极间隔 D 是，规定放电灯的电弧长的非常重要的设计项目，如果使放电灯的电极间隔 D 短一些，就能实现更接近点光源，且亮度更高的放电灯。可是，本案发明人发现了：采用现有的制造方法缩短电极间隔 D 是有一定限度的。也就是说，本案发明人发现，在现有的制造方法下，以图 5(a) 所示的电极组合体插入工序需要规定电极间隔 D，而不能采用现有的方法不能以比在电极组合体插入工序中的调整工作更高的精密度来规定电极间隔 D。

因电极组合体 140，为一在厚度很薄的 Mo 箔 124 (厚度例如约为 20~30 $\mu\text{m}$ ) 的两端上，连接了 W 棒 116 和外部引线 130 的结构，且 Mo 箔 120 很薄，所以很难提高位置调整的精度。因此，在用现有的制造方法制造灯 1000 时，只能制造电极间隔 D 约为 1.5mm~1.2mm 的短弧型灯 1000，制造具有比 1.2mm 还短的电极间隔 D 的短弧型灯 1000，从技术上看，是非常困难的。

### 发明内容

本发明是为解决上述问题而研究出来的，其主要目的在于：提供一种能够高精度地规定一对电极的电极间隔的放电灯的制造方法。

为了实现本发明的上述及其它目的，本发明提供一种放电灯的制造方法，包括：准备具有发光管和侧管部的放电灯用玻璃管、和一个包括成为放电灯内的一对电极的电极结构部的电极组合体的工序；将上述一个电极组合体插入上述放电灯用玻璃管内、使得上述一个电极组合体内的上述电极结构部位于上述放电灯用玻璃管的上述发光管内

的工序；将上述放电灯用玻璃管的上述侧管部紧贴在上述一个电极组合体的一部分上，而形成上述侧管部的密封部的工序；将发光物质填充在上述放电灯用玻璃管的上述发光管内的工序，其特征在于进一步包括：使上述电极结构部的熔断部位熔化而使一对电极形成在上述发光管内的工序，其中所述形成一对电极的工序是在所述电极结构部成为上述一对电极的过程中，对所述一对电极的上述侧管部的密封部进行冷却而执行的。

10 优选地，上述方法还包括：将卤素或卤素前驱体充填在上述发光管内的工序，通过熔断上述电极结构部的熔断部位而形成上述一对电极的工序，之后，通过从上述卤素或上述卤素前驱体衍生出来的卤素来清除形成有上述一对电极的上述发光管内部的工序。

优选地，上述清除发光管内部的工序，包括对上述发光管进行真空烘烤得到由卤素引起的卤素循环的工序。

15 优选地，上述一个电极组合体包括一支用作上述电极结构部的钨棒和连接在上述钨棒的两端的金属箔。

优选地，在准备上述电极组合体的工序之前，在上述一支钨棒中的被熔断的熔断部位的两侧卷上线圈。

优选地，上述形成一对电极的工序，通过从上述发光管的外部照射激光来进行。

20 优选地，上述激光的照射，通过相对地转动上述发光部来进行。

优选地，上述形成一对电极的工序，通过在上述一个电极组合体上通上电流来进行。

25 优选地，将侧管部紧贴在上述一个电极组合体的一部分的上述工序，包括将上述侧管部和上述一个电极组合体的一部分暂时贴紧，使得上述电极结构部和上述侧管部之间产生空隙的工序，且上述暂时贴紧工序后，熔断上述电极结构部的上述熔断部位。

优选地，上述暂时贴紧工序之后，还包含熔断上述电极结构部的熔断部位之后基于加热所述侧管部施加沿放电灯纵向方向的应力，调整熔断后而得到的一对电极的电极间隔的工序。

30 优选地，熔断上述电极结构部的熔断部位后，还包括让上述一对

电极的一部分和上述侧管部紧贴在一起以填埋上述空隙的工序。

在本发明中，熔断电极组合体的电极结构部的一部分，而使一对电极形成在发光管内，所以以规定以比现有技术更高的精度规定一对电极间的电极间隔。结果，能提供、制造出一种现有技术没能实现的，  
5 电极间隔更短(例如，1mm 以下，最好 0.8mm 以下)的放电灯。

### 附图说明

下面，简单说明附图。

图 1(a)~图 1(d)是用以说明第 1 实施例所涉及的放电灯的制造方  
10 法的工序剖面图。

图 2(a)~图 2(b)是用以说明依激光照射工序的发光管 10 的部分放大图。

图 3(a)和图 3(b)是用以说明依激光照射工序的改变发光管 10 的部分放大图。

15 图 4 是用以说明现有的超高压水银灯 1000 的构成的示意图。

图 5 是用以说明现有的超高压水银灯 1000 的制造方法的工序剖面图。

### 具体实施方式

20 下面简要说明符号。

10—发光管(发光管部)；12、12'—电极(W 电极)；14—线圈；15—放电空间(管内)；16—电极棒；17—空隙；18—熔断部位；20、20'—密封部；  
22—玻璃部(侧管部)；24—金属箔(Mo 箔)；30—外部引线；40—电极  
25 组合体；42—电极结构部；50—放电灯用玻璃管；52—夹盘；54—燃烧器；100—放电灯；110—发光管(发光管部)；112、112'—W 电极；114—线圈；115—放电空间(管内)；116—电极棒；118—发光物质(水银)；120、120'—密封部；122—玻璃部；124—Mo 箔；130—外部引线；1000—超高压水银灯

30 以下，参照附图对本发明的实施例加以说明。在下面的附图中，



为简化说明，实际功能相同的元件用相同的符号表示。图 1(a)~图 1(d)是显示实施例所涉及的放电灯的制造方法的工序剖面图。

如图 1(a)所示，首先准备放电灯用玻璃管 50 和一个包括成为放电灯的一对电极的电极结构部分 42 的电极组合体 40，然后，将电极组合体 40 插入玻璃管 50 内(电极组合体插入工序)。

所准备的放电灯用玻璃管 50，具有作为放电灯的发光管的近似球形的发光管部 10，和从发光管部 10 延伸过来的侧管部 22。侧管部 22 的一部分为放电灯的密封部。所准备的玻璃管 50，例如通过夹盘 52 支持来将它固定下来。在本实施例中，在水平方向上支持着玻璃管 50，也可以在垂直方向上支持。玻璃管 50 由石英玻璃构成，在本实施例中所准备的玻璃管 50 的发光管部 10 的内径及玻璃厚度分别为 6mm 及 3mm，侧管部 22 的内径及其长度方向的长度分别为 3.4mm 及 250mm。

电极组合体 40，包括作为电极结构部分 42 的一根钨棒(W 棒)16，和连接在一支 W 棒 16 的两端的金属箔 24 及 24'。W 棒 16 是成为放电灯中的一对电极的每一个电极轴的部分，W 棒 16 的长度例如约为 20mm，其外径  $\phi$  例如约为 0.4mm。在 W 棒 16 的中央部，具有在以后的工序中被熔断的熔断部位 18，W 棒 16 中的熔断部位 18 外侧(两侧)的部分是成为电极的前端的部分，该部分上卷有线圈 14。线圈 14 具有降低制造好的灯中电极前端温度的功能。卷有线圈 14 的那一部分的外径  $\phi$  例如约为 1.4mm。需提一下，在本实施例中，成为一对电极的电极结构部分 42 由一根 W 棒构成，故从一开始就能够使一对电极的电极中心轴 19 一致。

W 棒 16 和金属箔 24 及 24'靠焊接连接在一起，金属箔 24 及 24'由钼箔(Mo 箔)构成。Mo 箔 24 及 24'例如是一矩形的平板。Mo 箔 24 及 24'的大小可以适当地设定。在和与 W 棒 16 连接在一起的那一侧相反的一侧，通过焊接连接上外部引线 30(例如 Mo 棒)。

进行电极组合体 40 插入工序，让电极结构部分 42 位于玻璃管 50 的发光管部 10。在现有技术下要在电极组合体插入工序中，以位置调整规定电极间隔 D，可是，在本实施例中，可由电极组合体 40 的

电极结构部分 42 (或焊接部位 18) 来规定电极间隔  $D$ , 所以不受现有的电极组合体插入工序中的位置调整精度的制约。也就是说, 只要让电极结构部分 42 位于发光管部 10 的内部就可以了。另外, 在现有的技术中, 需要进行两次插入电极组合体 40 的工作, 但在本实施例中, 只要一次插入一个电极组合体 40 就可以了, 故工序变得很简单。

其次, 如图 1(b)所示, 将玻璃管 50 的侧管部 22 紧贴在电极组合体 40 的一部分(Mo 箔)上, 形成放电灯的密封部(密封部形成工序)。可以用已知的方法来进行玻璃管 50 的侧管部 22 和 Mo 箔 24(或 24') 的贴紧(密封)工序。例如, 在使玻璃管 50 可能被减压的状态下, 将玻璃管 50 进行减压(例如减到 20kPa)。在该减压状态下, 一边借助夹盘 52 让玻璃管 50 转动, 一边用燃烧器 54 加热玻璃管 50 的侧管部 22 而将侧管部 22 软化。于是侧管部 22 和 Mo 箔 24 紧贴在一起, 而形成密封部 20。

在形成一个的密封部 20 后, 形成另一方的密封部 20'之前, 将放电灯的发光物质导入到玻璃管 50 的发光管部 10 的内部, 就能比较简便地导入发光物质。补充一下, 还可以采用以下的方法, 即在形成一对密封部 20 及 20'后, 在玻璃管 50 的发光部(发光管)10 上开个孔, 从这个孔导入发光物质, 然后再将这个孔堵起来。

在本实施例中, 在发光管 10 的内部, 导入作为发光物质的水银(例如 150~200mg /  $\text{cm}^3$ )、5~20kPa 的稀有气体(例如, 氩)和少量的卤素。卤素例如是溴。不仅封入卤素单体(例如、 $\text{Br}_2$ )的形状, 也能封入卤素前驱体的形状, 在本实施例中, 封入  $\text{CH}_2\text{Br}_2$  状态的卤素。被封入的卤素(或从卤素前驱体中衍生出来的卤素)具有在灯动作时做出卤素循环反应的作用。

实行如图 1(b)所示的密封部形成工序, 形成密封部(气密部)20 及 20', 就能得到如图 1(c)所示的在密闭了的内部 15 里设置有电极结构部分 42 的发光管 10。其次, 选择性地将发光管 10 内的电极结构部分 42 的一部分(熔断部位)18 熔断, 能够形成一对具有所定的电极间隔  $D$  的电极(电极形成工序)。然后, 切断玻璃管 50, 使得密封部 20 及 20'为所定的长度, 就能获得如图 1(d)所示的, 在发光管 10 内包

括一对电极 12 及 12' 的放电灯 100。以本实施例的制造方法而获得的放电灯 100 不受位置调整精度的影响能规定电极间隔 D, 所以能提供一种现有技术很难实现的, 电极间隔 D 为 1mm 以下的放电灯。电极间隔 D 最好为 0.8mm 以下, 0.6mm~0.2mm 更合适。

5 如图 2(a)和图 2(b)所示, 从发光管 10 的外部照射激光 60, 就可进行电极形成工序。图 2(a)示意地显示激光照射工序, 图 2(b)示意地显示选择性地熔断熔断部位 18, 形成一对电极间隔为 D 的电极的状态。

10 如图 2(a)所示, 用激光 60 从发光管 10 的外部照射熔断部位 18, 就可选择性地加热、熔断电极结构部 42 中的熔断部位 18。可以适当按照 W 棒中的熔断部位 18、发光管 10 的玻璃厚度等各种条件, 决定激光 60 的照射条件(输出、光点直径、照射时间等)。根据照射条件, 也可以使熔断后的电极 12 及 12' 的尖端呈各种各样的形状, 例如不让熔化了的材料流下而留在电极 12 及 12' 的尖端, 使熔化后的电极 12 及 12' 的尖端的形状例如呈球状等。即使由于熔断而使电极 12 及 12' 的尖端呈球形, 也对放电没有特别的障碍。

20 在本实施例中, 为便于借助激光 60 熔断, 将 W 棒 16 加工成 W 棒 16 的直径越靠近熔断部位 18 越小。在日本国特开平 11-40058 号公报中公开了将一支 W 棒拉断, 制造一对电极的制造电极的技术, 在该技术中, 为容易切断, 进行了在 W 棒的切断部位形成弱再结晶的真空加热处理。本实施例不需要对熔断部位 18 进行形成弱再结晶的真空加热处理, 本实施例中的 W 棒不包括形成弱再结晶的部分。需提一下, 尽管处理工序增加会更复杂起来, 但也可以使用包括形成弱再结晶部分的 W 棒。

25 在本实施例中, 因在熔断部位 18 的两侧隔着熔断部位 18 卷上线圈 14, 故即使激光 60 照来时熔断部位 18 温度上升, 也可以籍由线圈 14 的冷却作用缓和 W 棒 16 的其他部分(W 棒 16 靠近电极 12、12' 的部分)。靠近电极 12、12' 的那一部分 W 棒 16, 由密封部 20、20' 密封, 所以如果 W 棒 16 中的该部分温度升得太大, 因 W 棒 16 和构成密封部(20、20')的石英玻璃之间的热膨胀系数不同, 有可能在密  
30

封部产生龟裂。在本实施例中，在熔断部位 18 的两侧设有线圈 14，所以可以防止、缓和这样的龟裂的产生。如果更积极地防止产生龟裂，最好边冷却密封部 20、20' 内的 W 棒 16(电极 12、12' 的靠近 W 棒 16 的部分)，边照射激光 60。

5 再说，如图 3(a)所示，在进行图 1(b)所示的密封部形成工序时，可以在 W 棒 16 和密封部 20、20' 之间形成空隙 17(暂时密封或暂时贴紧)，然后再照射激光 60。这样做，即使在激光照来时 W 棒 16 被加热而膨胀，也会因有空隙 17，而能更正确地防止在密封部 20、20' 中产生龟裂。最好将空隙 17 形成在 W 棒 16 会由于激光照来时所在的热而膨胀，但却不和密封部 20、20' 接触的范围。不过，若已确  
10 信不会产生龟裂，也可以将空隙形成在膨胀时和密封部 20、20' 接触的范围。

借助如图 3(a)所示的激光 60 的照射形成一对电极 12、12' 后，就可以将电极 12、12' 的一部分(靠近 W 棒 16 的那一部分)和密封部 20、  
15 20' 紧贴在一起填埋空隙 17。具体而言，如图 3(b)所示，加热位于电极 12、12' 的靠近 W 棒 16 的那一部分密封部 20、20'，来填埋空隙 17 就可以了。补充一下，在此阶段，可以沿着灯的长度方向施加应力 50，以对电极间隔 D 进行微调。从大量生产的观点来看，对每一个灯的电极间隔 D 都进行微调的话，生产效率就不高，可是在高精度地控  
20 制电极间隔 D 时，或稍微不合规格也要调整电极间隔 D 直至调到规格内等时，电极间隔 D 的微调是很好的方法。在具有空隙 17 的状态时，可以简单地移动电极(例如 12')，能良好地进行电极间隔 D 的微调。其理由如下：在电极(12')的靠近 W 棒 16 的那部分和密封部(20')紧贴在一起而没有空隙 17 的状态下，很难马上从外部加热，等到贴  
25 紧电极(12')的靠近 W 棒 16 的那部分的玻璃熔化后，才能从外部加热，且在只有密封部(20')的表面的玻璃熔化的情况下施加应力 50 的话，只有熔化了的那一部分玻璃变形，但很难良好地进行电极间隔 D 的微调。

进行激光 60 照射时，在激光 60 透过发光管 10 的玻璃时，有可能产生应变，故很合适的方法是，为不让该应变集中到一处，在激光  
30

照射时转动发光管 10 而进行电极形成工序。以支持玻璃管 50 的夹盘 52 转动玻璃管 50 就可以使发光管 10 转动很简单。补充一下，因只要相对激光 60 转动发光管 10 就可以了，故也可以让激光 60 的激光源以发光管 10 为中心转动。并且，也可以不采用让发光管 10 转动的方法，而采用照射用了多个激光源的输出较低的激光 60 的方法。

本案发明人起初推测：由激光 60 加热、熔化 W 棒 16 的熔断部位 18 时，熔断部位 18 内的钨就蒸发，该钨的蒸发也许会导致发光管 10 内的颜色变黑。可是，本案发明人做实验发现了：从 3 个方向用激光 60 照射 W 棒 16 的熔断部位 18，发光管 10 也没有变黑。其原因可能是，被封入在发光管 10 内的少量卤素和蒸发了的钨起了反应，而发生了卤素循环。补充一下，万一发光管 10 会由于激光照射熔断部位 18 而变黑，只要这之后靠已封入的卤素进行卤素循环，就清除发光管 10 的黑东西。该清除处理，例如藉由对发光管 10 进行真空烘烤，得到由卤素起的卤素循环就可以了。

在上述实施例中，用激光 60 的照射进行电极形成工序，也可以用以下方法，代替它即以让电流通过电极组合体 40 来进行该工序。例如，以电极组合体 40 内的一对外部引线 30 中的每一个作为端子，并让较大的电流通过电极组合体 40 而选择性地加热、熔化电极结构部分 42 的熔断部位 18 就可以了。将成为熔断部位 18 的 W 棒 16 的直径加工得较细，而使该部分的电阻变大，就很合适。补充一下，照射激光和供给电流这两种方法是可以接合起来使用的。

在本实施例中，将熔断部位 18 作为 W 棒 16 的一部分，该熔断部位 18 在一对电极件且具有规定电极间隔 D 的隔离物的作用。为了更好地发挥该作用，也可以使用不同于 W 棒 16 的材料构成熔断部位 18，使得更容易进行熔断部位 18 的熔断。例如，可以用激光 60 照来时容易熔断的材料构成熔断部位 18，还可以由电阻很大的材料构成熔断部位 18，以便它容易在大电流下熔断。也可以采用将别的物质选择性地混合在 W 棒 16 的熔断部位 18 的方法。在用不同于 W 棒的材料构成熔断部位 18 时，该构成熔断部位 18 的材料最好是不影响灯的放电特性的材料。也可以是与发光物质相同的材料。这时，能省略

导入发光物质，因为熔化了的物质作为发光材料留在发光管 10 内。

在用激光 60 照射和通大电流时，冷却发光管 10 进行电极形成工序是比较理想的，这样可免得发光管 10 温度升得太大。因为发光管 10 温度升得太大，发光管 10 内的充填物(水银、Ar 等)的体积就会膨胀，而导致发光管 10 破裂。可以使用例如氮(N<sub>2</sub>)、水等来冷却发光管 10。

在本实施例的制造方法中，选择性地将电极组合体 40 中的电极结构部 42 的熔断部位 18 熔化，而在发光管 10 内形成一对电极 12 及 12'，故可以以比现有技术更高的精度规定一对电极间的电极间隔 D。结果，能制造出现有的技术没能实现的、电极间隔更短(例如，1mm 以下)的放电灯 100。

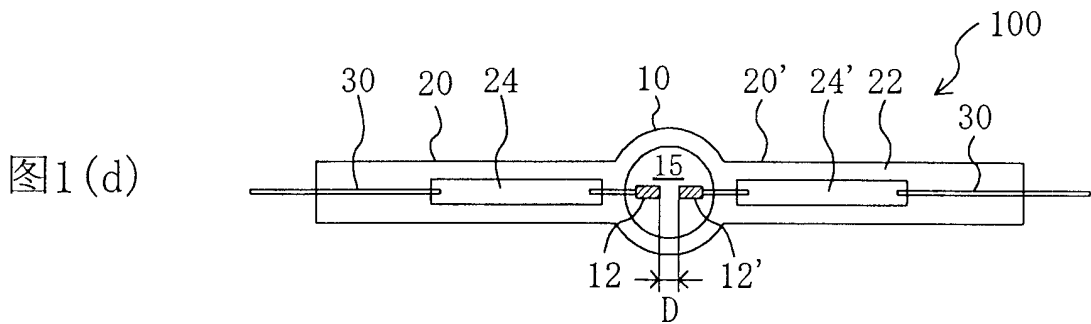
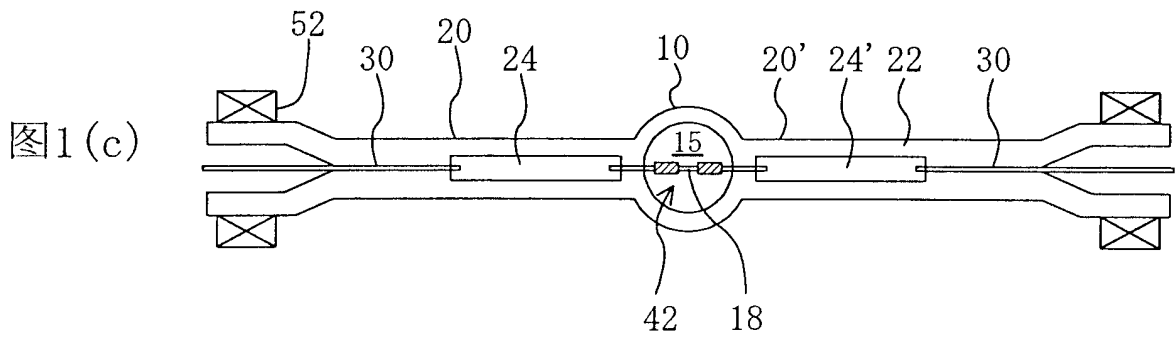
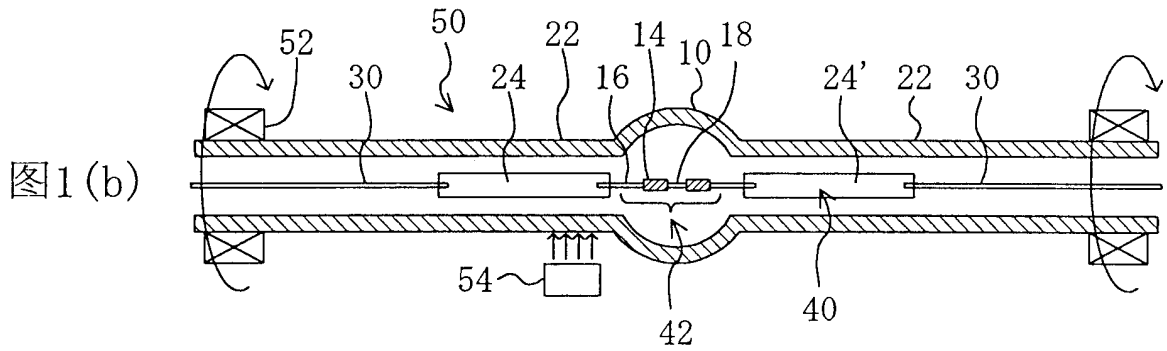
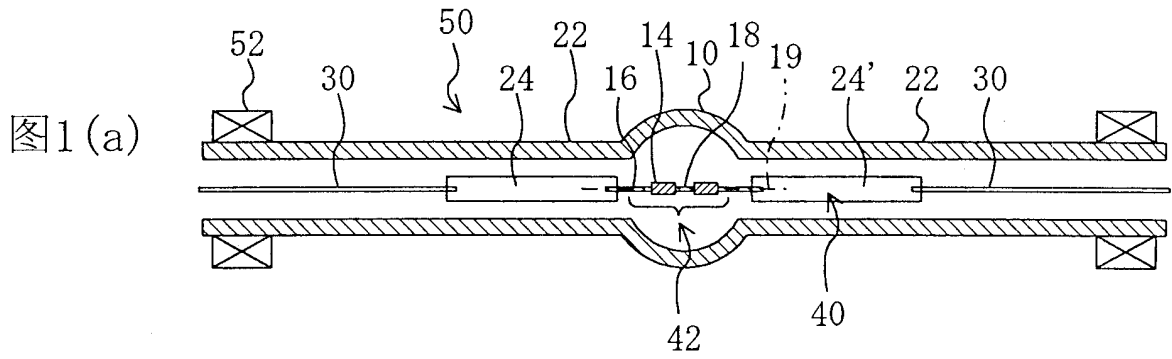
按本实施例的制造方法所制得的灯 100，例如可以装在液晶投影机和使用 DMD 的投影机等图像投影装置内，而作为投影机用光源使用。另外，上述实施例中的放电灯 100 除了作为投影机用光源以外，还可以作为紫外线步进机用光源、竞技体育场用光源和轿车的车头灯用光源等。

补充一下，在上述实施例中使用了一对电极的电极中心轴 19 一致的 W 棒 16，不限定该结构，也可以使用一对电极的电极中心轴 19 不在同一轴上的 W 棒 16，进行电极形成工序。再说，上述实施例使用了在 W 棒 16 的两端分别连接 Mo 箔 24 和 24' 的电极组合体 40，也可以使用 Mo 箔 24 也为 W 棒 16 这样的结构的电极组合体。也就是说，可以使一支 W 棒为电极组合体。在该结构下外部引线 30 也可以由 W 棒构成。

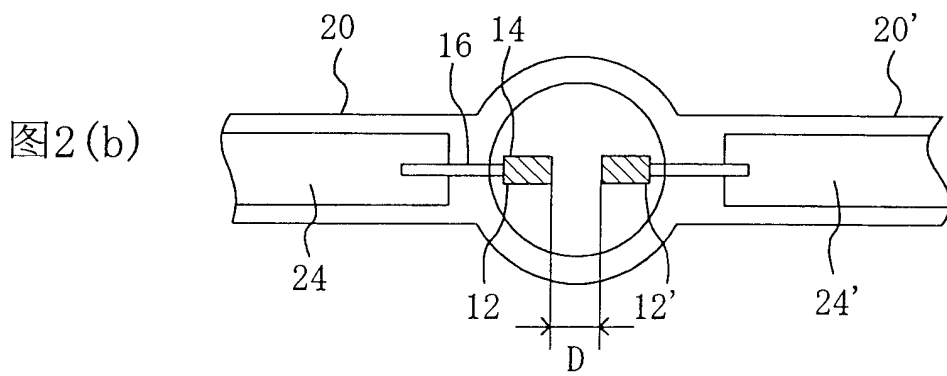
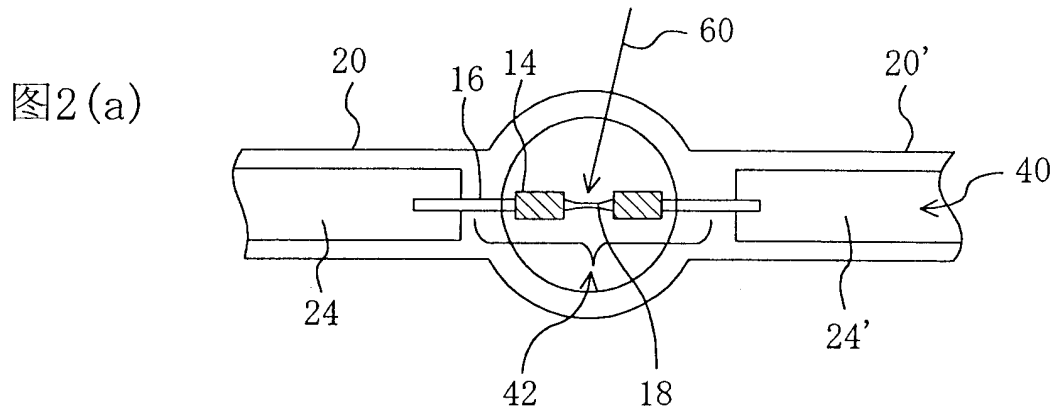
在所述实施例中，虽然对水银蒸气压力 20MPa 左右的放电灯(即所谓的超高压水银灯)的情况进行了说明，但对水银蒸气压力约 1MPa 的高压水银灯和水银蒸气压力 1kPa 的低压水银灯，本发明都能适用。另外，本发明可以适用于水银灯以外的任何放电灯，例如适用于封入金属卤化物的金属卤化灯等放电灯。本发明最适用于电极间隔 D(电弧长)较短的短弧型放电灯，但并不限于短弧型，也适用于电极间隔 D 比较长的放电灯。上述实施例所得到的放电灯 100 无论是交流亮灯

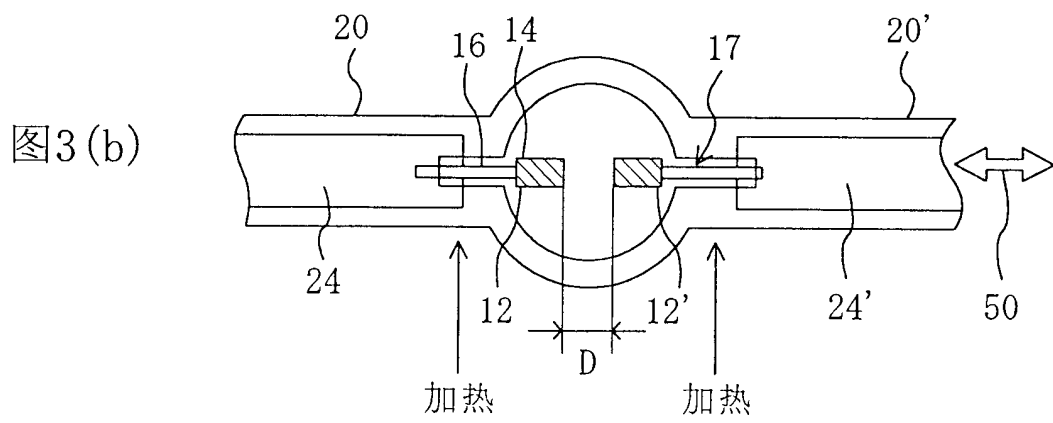
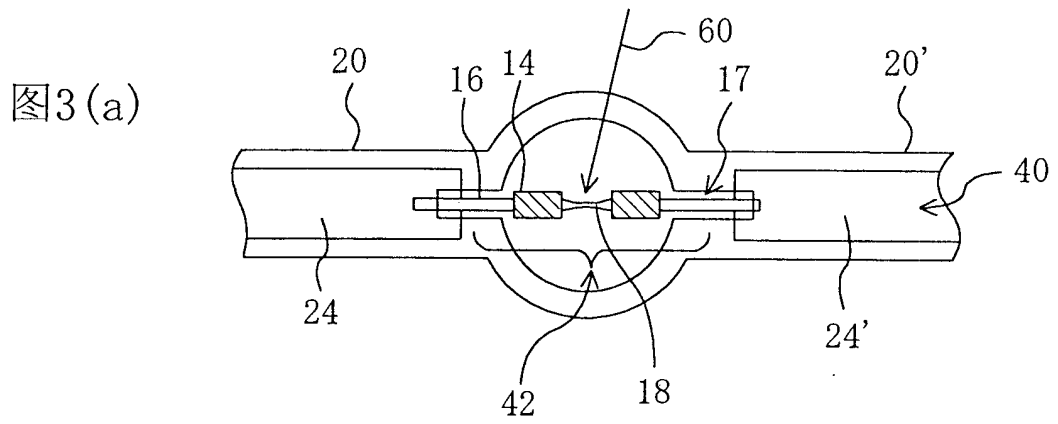
型的点灯方式还是直流亮灯型的点灯方式都能适用。

- 依据本发明，通过选择性地将电极组合体中的电极结构部的一部分熔断，而在发光管内形成了一对电极，所以能够以比现有技术更高的精度规定一对电极间隔的电极间隔。结果，能制造并提供一种现有技术没能实现的、电极间隔更短(例如，1mm 以下)的放电灯。
- 5









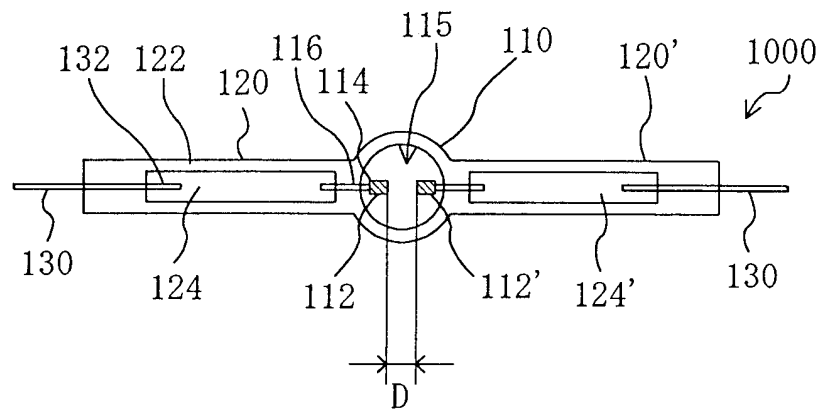


图4

