



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00104921.6

[45] 授权公告日 2005 年 11 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 1229851C

[22] 申请日 2000.3.30 [21] 申请号 00104921.6

[30] 优先权

[32] 1999.3.30 [33] JP [31] 88283/99

[71] 专利权人 优志旺电机株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 菱沼宣是 杉冈晋次 福田悟

审查员 黄 冲

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

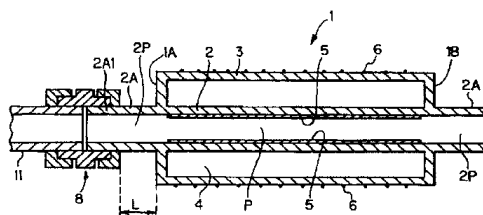
代理人 姜郭厚 叶恺东

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称 介质阻挡层放电灯装置

[57] 摘要

提供一种能可靠地防止冷却流体泄漏，并能可靠地冷却介质阻挡层放电灯的介质阻挡层放电灯装置。在具有通过同轴地配置外侧管(3)和内侧管(2)形成的中空圆筒状的放电空间(P)的介质阻挡层放电灯(1)，和在由内侧管(2)形成的空间中流动着冷却流体的介质阻挡层放电灯装置中，其特征在于上述内侧管(2)有向放电空间(4)外伸出的圆筒状延长管部(2A)，该延长管部2A的端部(2A1)的外周面紧密接触地保持在与流动着冷却流体的导管(11)连接的连接机构(8)上。



1. 一种介质阻挡层放电灯装置，在具有通过同轴地配置外形为圆筒状的在外面配置了外侧电极的外侧管和在内面配置了内侧电极的内侧管形成的中空圆筒状的放电空间的介质阻挡层放电灯，和在由介质阻挡层放电灯的内侧管形成的空间中流动着用于冷却介质阻挡层放电灯的冷却流体的结构的介质阻挡层放电灯装置中，其特征在于：

上述内侧管有向放电空间外部伸出的圆筒状的延长管部，该延长管部的端部外周面紧密接触地保持在与流动着冷却流体的导管连接的结构上；

10 形成与上述连接机构最近的上述介质阻挡层放电灯的放电空间的端部离该连接机构的最短距离（mm）除以上述介质阻挡层放电灯的输入功率（W）所得的值为 0.2mm/W 以上。

## 介质阻挡层放电灯装置

## 技术领域

5 本发明涉及介质阻挡层放电灯装置。

## 背景技术

近年来，通过对由金属、玻璃及其它材料构成的被处理体，进行  
波长在 200nm 以下的真空紫外线的照射，借助该真空紫外线及由其生  
成的臭氧的作用，对被处理体进行处理的技术正在被实用化。例如，  
10 有除去在被处理体的表面上附着的有机污染物质的洗净处理技术和在  
被处理体的表面上形成氧化膜的氧化膜形成技术。

作为用以进行这样的处理的灯，以往使用的是发射作为汞的谱振  
线的波长为 185nm 的真空紫外线的低压汞灯。而最近使用的是介质阻  
挡层放电灯。该灯是在由电介质构成的放电容器内充填受激发分子发  
15 光用的气体，通过在该放电容器内产生介质阻挡层放电（也叫“臭氧  
发生器放电”或“无声放电”。参看电气学会发行改定新版“放电手  
册”平成 1 年 6 月再版第 7 次印刷发行第 263 页），发射受激发分子  
光。

该介质阻挡层放电灯披露在例如 US 4 945 290（特开平 1-144560  
20 号公报）中。其中公开了在由至少一部分是电介质的石英玻璃构成的  
中空圆筒状的放电空间中充填受激发光用气体的介质阻挡层放电灯。

这样的介质阻挡层放电灯存在使对灯的输入功率（相对于发光面  
积的输入功率）上升时灯的发光效率下降的问题。其原因是，一旦输  
入功率上升，灯内的气体温度也上升，结果，使发光效率下降。

25 进而还有，随着这样的气体温度的上升，石英玻璃的透射率也减  
少的问题。例如波长 172nm 的透射率在 25℃ 时约 85%，与其不同，在  
100℃ 时约 83%，在 300℃ 时约 73%。

而且，由于随着灯温度的上升，石英玻璃的绝缘破坏电压下降，  
所以还存在灯本身破坏和漏泄的可能性。

30 根据需要，为使光输出上升，大都要求提高输入功率，从这种意  
义上来看，也有必要冷却气体温度，即灯本身温度。

图 3 是现有的备有冷却机构的介质阻挡层放电灯装置的说明图。

放电灯 1 构成同轴地配置了内侧管 2 和外侧管 3 的双重管结构，在内侧管 2 和外侧管 3 之间形成中空圆筒状的放电空间 4。内侧管 2 和外侧管 3 至少一部分由电介质构成。例如，内侧管 2 和外侧管 3 由可透射波长 172nm 的光的石英玻璃构成。

5 大致圆筒状的电极 5 与内侧管 2 的内表面紧密接触地配置。该内侧电极 5 是将二个使铝板弯曲制成的半圆筒组合起来形成的。

在外侧管 3 的外表面配置使光透过的外侧电极 6。该外侧电极 6 用网状电极构成，以使其能透过紫外线。

内侧电极 5 和外侧电极 6 与图中未示出的交流电源连接。

10 在放电空间 4 中封入稀有气体或稀有气体与卤素的混合气体作为放电用气体。

在介质阻挡层放电灯的轴向的端部 1A、1B 上配置着有贯通孔 7A 的环状垫圈 7，使之与该端部 1A、1B 相接触。贯通孔 7A 的直径与由内侧管 2 形成的内部空间 P 的直径大致相同。

15 连接机构 8，在其内部有上述的垫圈 7，通过使该连接机构 8 转动，将垫圈 7 推压到介质阻挡层放电灯 1 的端部 1A、1B，使垫圈 7 与端部 1A、1B 紧密接触。

而且，连接机构 8 的内部形成与垫圈 7 的贯通孔 7A 连通的贯通孔 8A。

20 连接机构 8 是以形环 10 为中介保持在罩 9 上。该罩 9 的内部形成与贯通孔 8A 连通的冷却流体用的流通孔 9A。

也就是说，由内侧管 2 形成的内部空间 P 成为与垫圈 7 的贯通孔 7A、连接机构 8 的贯通孔 8A 和罩 9 的流通孔 9A 连通的结构。如图 3 中箭头所示，从罩 9 的一个流通孔 9A 送出的冷却流体通过贯通孔 8A 和贯通孔 7A，流入由内侧管 2 形成的内部空间 P，从内侧管 2 冷却介质阻挡层放电灯 1。

然而，介质阻挡层放电灯 1，为了形成放电空间 4，有在端部将内侧管 2 和外侧管 3 熔接的结构。因此，在与垫圈 7 相对的端部 1A、1B 上产生了凹凸，使该部分的平滑度降低。即，将垫圈 7 推压到端部 1A、1B 使其紧密接触时，一旦推压力变弱，则在垫圈 7 与端部 1A、1B 之间就会有间隙，有冷却流体从该间隙泄漏的危险。而冷却流体一旦泄漏，就存在不能冷却介质阻挡层放电灯 1 的问题。

从介质阻挡层放电灯 1 照射真空紫外线，由于该真空紫外线直接照射到垫圈 7 上，所以存在因真空紫外线而使垫圈 7 劣化的问题。

一旦垫圈 7 劣化，在垫圈 7 与端部 1A、1B 之间就产生间隙，存在冷却流体从该间隙泄漏的危险。冷却流体一旦泄漏，就存在不能冷却介质阻挡层放电灯 1 的问题。

#### 发明内容

本发明的目的是提供一种能可靠地防止用于冷却介质阻挡层放电灯的冷却流体泄漏，因而能可靠地冷却介质阻挡层放电灯的介质阻挡层放电灯装置。

为解决上述课题，一种介质阻挡层放电灯装置，在具有通过同轴地配置外形为圆筒状的在外面配置了外侧电极的外侧管和在内面配置了内侧电极的内侧管形成的中空圆筒状的放电空间的介质阻挡层放电灯，和在由介质阻挡层放电灯的内侧管形成的空间中流动着用于冷却介质阻挡层放电灯的冷却流体的结构的介质阻挡层放电灯装置中，其特征

15 在于：上述内侧管有向放电空间外部伸出的圆筒状的延长管部，该延长管部的端部外周面紧密接触地保持在与流动着冷却流体的导管连接

20 的连接机构上；形成与上述连接机构最近的上述介质阻挡层放电灯的放电空间的端部离该连接机构的最短距离（mm）除以上述介质阻挡层放电灯的输入功率（W）所得的值为 0.2mm/W 以上。

#### 附图说明

图 1 是本发明的介质阻挡层放电灯装置的说明图。

图 2 是本发明的介质阻挡层放电灯装置中的连接机构的放大说明图。

图 3 是现有的介质阻挡层放电灯装置的说明图。

#### 具体实施方式

图 1 是本发明的介质阻挡层放电灯装置的说明图。介质阻挡层放电灯 1 是同轴地配置由透过波长 172nm 的光的作为电介质的石英玻璃构成的内侧管 2 和外侧管 3，构成双重管结构。通过将内侧管 2 和外侧管 3 的端部熔接，形成中空圆筒状放电空间 4。

30 举出下述数值实例，由内侧管 2 形成的内部空间 P 的直径为 12 ~ 15mm，内侧管 2 的厚度为 1mm，外侧管 3 的外径是 24 ~ 27mm，外侧管 3 的厚度是 1mm。

而且，放电空间 4 的纵向长度是 260mm，在该放电空间 4 内封入 3K ~ 5Kpa 的氩作为稀有气体。

内侧管 2 的一部分从由内侧管 2 和外侧管 3 形成的放电空间 4 向外部伸出，形成圆筒状的延长管部 2A。即，延长管部 2A 的中空空部 5 2P 与内部空间 P 连通。

延长管部 2A 虽由内侧管 2 的一部分形成，而内侧管 2 也可以用另外的物体熔接形成，使在介质阻挡层放电灯 1 的轴向的端部 1A 或 1B 有与内部空间 P 连通的中空空间。

大致圆筒状的电极与配置在内侧管 2 的内表面。该内侧电极 5 例如是将 2 个使厚度 0.5mm 的铝板弯曲制成的半圆筒组合而成。在外侧管 3 的外表面配置使光透过的外侧电极 6。该外侧电极 6 由网状电极构成，使其透过紫外线。

内侧电极 5 与外侧电极 6 与图中未示出的交流电源连接。

与流动着冷却流体的导管 11 连接的连接机构 8 安装在延长管部 2A 的端部 2A1 上，具体地说，通过连接机构 8 使端部 2A1 的外周面保持紧密接触。

在图 1 中省略了安装在另一延长管部 2A 上的连接机构 8。

这里所说的导管 11 图中虽未示出，但它是收容介质阻挡层放电灯 1 的罩的部分突出出来的管，或者是在罩内设置的冷却流体用的流入管或流出管。

图 2 是用以说明延长管部 2A 与连接机构 8 的关系的局部放大剖面图。

连接机构 8 是由不锈钢制的主体 81、由氟树脂构成的 O 形环 82、铁镍合金制的金属环 83 和不锈钢制的盖形螺母 84 构成。用该连接机构 8 连接流过冷却流体的导管 11 和延长管部 2A。

延长管 2A 与连接机构 8 的连接方法，是予先将盖形螺母 84 嵌插在延长管部 2A 上，然后将金属环 83 嵌插在延长管部 2A 上，使其位于盖形螺母 84 的前方。进而嵌入 O 形环 82，使其位于金属环 83 的前方并与延长管部 2A 的外周面全面积接触，然后，将在一个端部连接着导管 11 的主体 81 嵌入延长管部 2A 的端部 2A1。在此状态下，通过将盖形螺母 84 压紧到主体 81 上并使其转动，使盖形螺母 84 的螺纹槽与主体 81 的螺纹槽螺合。而且，O 形环 82 变形，在主体 81 与金属固定环

83 之间紧密接触，气密性地保持延长管部 2A 的端部 2A1 外周面。

也就是说，由于是用连接机构 8 紧密接触地保持与内部空间 P 连通的延长管部 2A 的平滑度高的外周面的结构，能可靠地防止用以冷却介质阻挡层放电灯的冷却流体的泄漏，从而能可靠地冷却介质阻挡层放电灯 1。

氟树脂制的 O 形环 82 被不锈钢制盖形螺母 84、铁镍制的金属固定环 83 和不锈钢制的主体 81 包围。因此不对该 O 形环直接照射真空紫外线，能防止因真空紫外线引起的 O 形环 82 的劣化。所以能长时间地防止用以冷却介质阻挡层放电灯 1 的冷却流体的泄漏。

10 进而如图 1 所示，连接机构 8 配置在延长管部 2A 的端部，与最靠近连接机构 8 的端部 1A 相隔用 L 所示的 10mm 空间。

似这样，连接机构 8 与距连接机构 8 最近的形成放电空间 4 的端部 1A 隔开间隔配置的理由如下。

15 (1) 构成连接机构 8 的盖形螺母 84 和主体 81 是金属部件，一旦使连接机构 8 接近放电空间 4 时，在外侧电极 6 与盖形螺母 84 或主体 81 之间引起放电，介质阻挡层放电灯 1 不能点灯或难以获得所期望的灯特性。

20 (2) 延长管部 2A 由内侧管 2 的一部分构成时，延长管部 2A 由石英玻璃构成。该石英玻璃有透过真空紫外线的性质，在放电空间 4 中产生的真空紫外线在与端部 1A 有关的延长管部 2A 的部件内部传播。一部分真空紫外线照射在与延长管部 2A 的端部 2A1 的外周面紧密接触的 O 形环 82 上，使 O 形环 82 劣化。

25 (3) 由于构成连接机构 8 的盖形螺母 84、主体 81 和金属环 83 机械嵌合，所以有时在各部件间有一些间隙。而且真空紫外线通过该间隙回射，使一些真空紫外线照射到 O 形环 82 上，引起 O 形环劣化。

根据上述理由，连接机构 8 与距连接机构 8 最近的形成介质阻挡层放电灯 1 的放电空间 4 的端部 1A 隔开一定的间隔配置。

具体地说，形成放电空间 4 的端部 1A 与连接机构 8 的最短距离与介质阻挡层放电灯的输入功率的关系需要在  $0.2\text{mm/w}$  以上。

30  $0.2\text{mm/w}$  以下时，形成放电空间 4 的端部 1A 与连接机构 8 变得过于接近，发生上述问题的危险性增加。

如上所述，按照本发明的介质阻挡层放电灯装置，通过同轴地配

- 置外形大致为圆筒状的外侧管和内侧管形成的具有中空圆筒形的放电空间的介质阻挡层放电灯的内侧管向放电空间外伸出，成为延长管部，由于该延长管部的端部外周面紧密接触地保持在与流动着冷却流体的导管连接的连接机构上，所以能可靠地防止用以冷却介质阻挡层放电灯的冷却流体的泄漏，从而能可靠地冷却介质阻挡层放电灯。
- 5

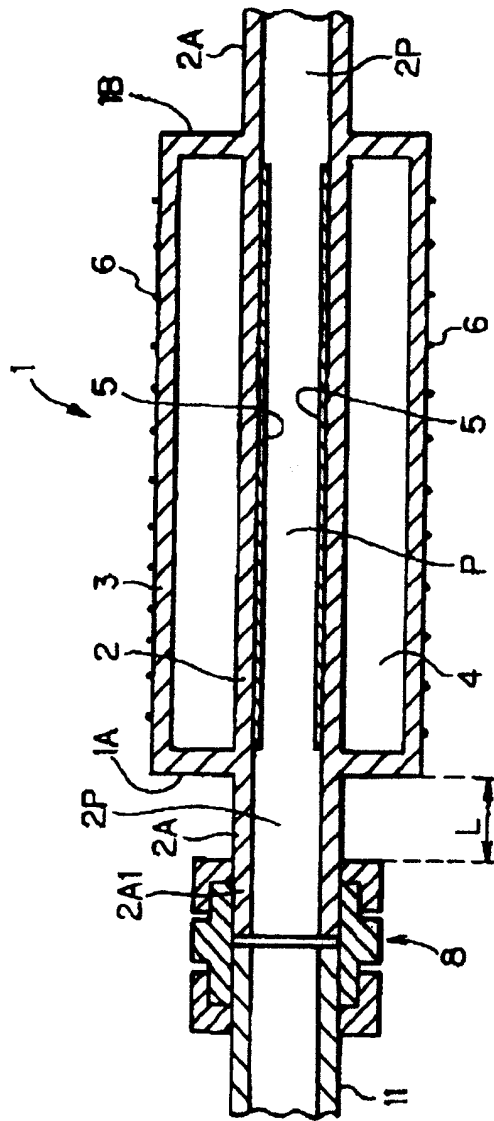


图 1

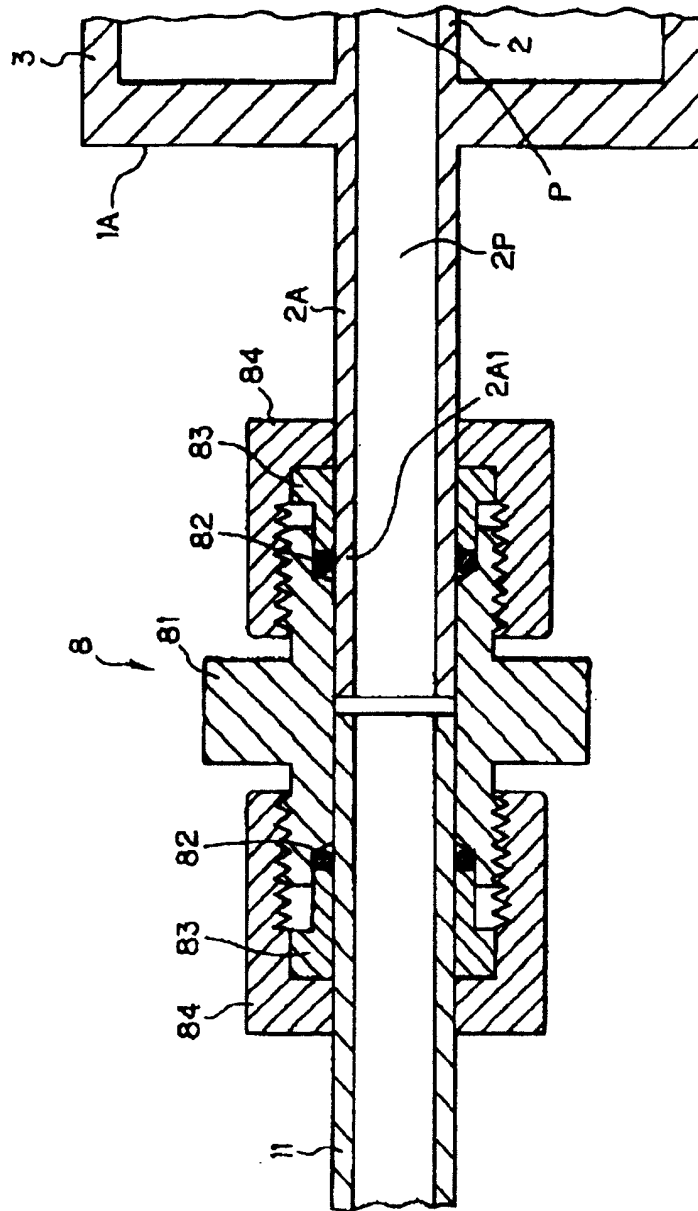


图 2

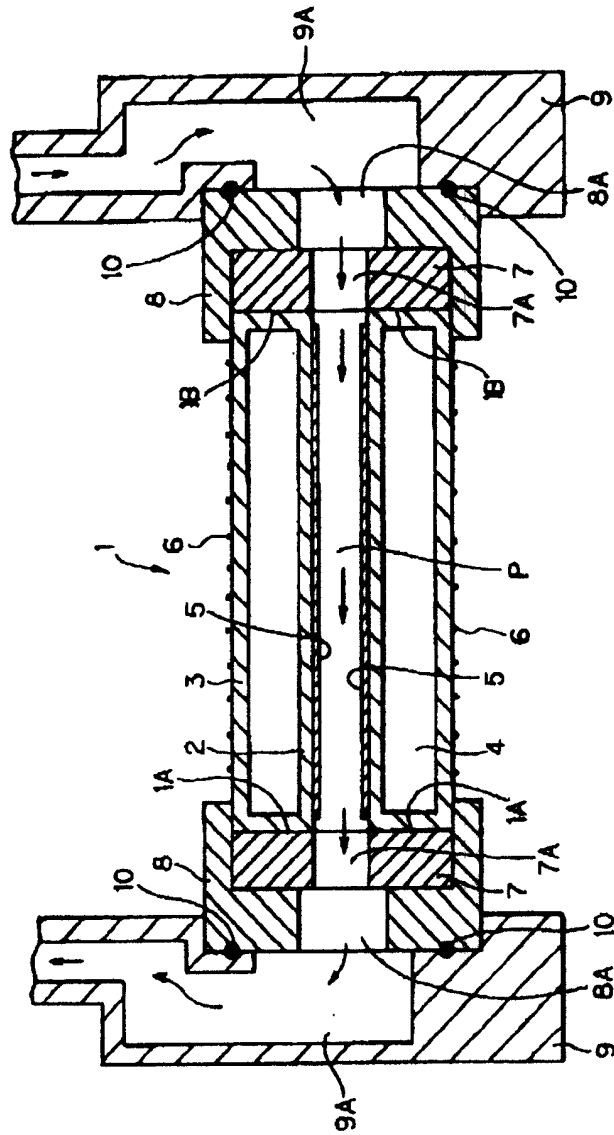


图 3