

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01J 61/02

H01J 61/36 C04B 35/468

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02121875.7

[43] 公开日 2002 年 12 月 11 日

[11] 公开号 CN 1384526A

[22] 申请日 2002.5.6 [21] 申请号 02121875.7

[30] 优先权

[32] 2001.5.9 [33] DE [31] 10122392.7

[71] 申请人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 W·A·格罗恩 P·胡珀茨

K·阿尔贝特森

B·劳森伯格

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

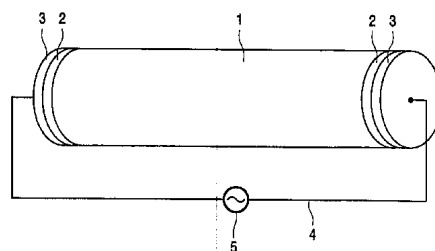
代理人 王 岳 李亚非

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

[54] 发明名称 气体放电灯

[57] 摘要

描述了具有至少一个电容耦合结构(2,3)的气体放电灯,该灯具有以下特性:其耦合结构(2,3)由含纯的BaTiO₃的陶瓷材料构成。特别,至少部分BaTiO₃用钡额外掺杂产生一种材料,其居里温度和饱和极化强度相当高且它的矫顽力场强相当低,所以,由这些材料制成的具有耦合结构的气体放电灯可以在相当高的温度和相当低的工作电压下工作。而且还描述了BaTiO₃用钛、锰和钡的多种掺杂。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1、具有至少一个电容耦合结构的气体放电灯，其特征在于所述的耦合结构（2，3）包括含有纯 BaTiO_3 的陶瓷材料。

5 2、根据权利要求 1 所述的气体放电灯，其特征在于陶瓷材料包括 BaTiO_3 其中钡被铅完全或部分取代。

3、根据权利要求 1 所述的气体放电灯，其特征在于陶瓷材料包括在钛的位置用锰掺杂的 BaTiO_3 。

10 4、根据权利要求 3 所述的气体放电灯，其特征在于用来在钛的位置处掺杂的锰的量在约 0.01% 和 1% 之间。

5、根据权利要求 1 所述的气体放电灯，其特征在于陶瓷材料包括用钡掺杂的 BaTiO_3 ，所述的钡的掺杂量小于 2%。

6、根据权利要求 5 所述的气体放电灯，其特征在于提供 BaCO_3 作为掺杂剂。

15 7、根据权利要求 1 所述的气体放电灯，其特征在于陶瓷材料包括用铅掺杂的 BaTiO_3 ，所述铅的掺杂量小于 2%。

8、根据权利要求 1 所述的气体放电灯，其特征在于陶瓷材料包括用钛掺杂的 BaTiO_3 ，所述钛的掺杂量至多 2%。

气体放电灯

5 发明领域

本发明涉及具有至少一个电容耦合结构的气体放电灯。

发明背景

这种气体放电灯通常由其内熔合有两个陶瓷电极的放电容器形成。放电气
10 体设置在放电容器内。通过电子发射激发气体放电的各种工作模式是已知的。

除了通过辉光放电装置在所谓的热电极产生电子外，也可以通过在强电场
内发射电子产生气体放电，或者直接通过粒子轰击（离子感生二次发射）产生
气体放电。在容性工作模式中，采用电容耦合结构作为电极。这些电极由一侧
15 接触放电气体和另一侧通过电导体连接到外电路的绝缘材料形成。通过对电极
施加 AC 电压在放电容器内产生 AC 电场，在该电场内电子以公知的方式运动
并激发气体放电。

从德国专利 DE19915616.6 已知通过这些原理进行工作的气体放电灯，在
该放电灯中耦合结构由铁电陶瓷材料形成。该陶瓷材料通过具有施主/受主组合
物掺杂剂的 $\text{Ba}(\text{Ti}_{1-x}\text{Zr}_x)\text{O}_3$ 形成，优选 $x=0.09$ 。用这种陶瓷材料可以获得高
20 的介电常数和剩余极化强度值。

发明概述

本发明的目的是提供在开篇所提及的气体放电灯，这种气体放电灯的工作
性能进一步改善，特别是发光效率。

25 而且，提供一种与所引用的已有技术相比较能够在更高的工作温度下工作
的气体放电灯。

用具有其内包括至少一个由陶瓷材料构成的电容耦合结构的气体放电灯可
实现本目的，该陶瓷材料中包括纯的 BaTiO_3 。这里“纯”应该理解为涉及没
有掺杂且不含锆的 BaTiO_3 。

30 这种解决方法的特别优点在于具有这种陶瓷材料的气体放电灯的工作温度

可以高于 100°C，而在上述引用的已有技术中，则限制在约 80°C。

从属权利要求涉及本发明其他实施例的优点。

利用权利要求 2 和 7 所要求的实施例，陶瓷材料的居里温度可以上升到 130°C 以上。

- 5 特别是采用如权利要求 3 到 5 所要求的实施例，可以获得小于 80V/mm 的矫顽力场强和至少 17 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ 的饱和极化强度。

因为其材料的简单制造方法，提供了权利要求 6 的实施例。

附图简述

- 10 从下面的优选实施例的描述、参考附图将明白本发明的更多细节、性能和优点，其中

图 1 是气体放电灯的轮廓图；

图 2 表示作为 Ba 掺杂函数的矫顽力场强的梯度；

图 3 表示作为 Ba 掺杂函数的饱和极化强度的梯度。

15

发明详述

- 图 1 中所示的气体放电灯包括大体上是管状的放电容器 1，例如由石英玻璃制成，它的内表面涂有发光层，且密封具有放电气体的放电空间。在它相对的轴向两端，放电容器被各自的电容耦合结构封闭。通过两个大体上是盘形的
20 元件 2, 3 形成每个耦合结构，第一元件 2 邻近放电空间而第二元件 3 邻近放电容器 1 的外表面。

第一元件 2 由陶瓷材料形成，而第二元件 3 是电导体层，例如由导体银制成，连接线 4 固定到第二元件 3，以便连接 AC 电压源 5。

- 25 由于耦合结构的盘形元件，两个耦合结构的每一个都作为极板电容器进行工作。AC 电压的施加导致在放电容器内形成 AC 电场，该 AC 电场导致激发气体放电并进一步导致灯以公知的方式连续工作。

- 灯的工作特性受到耦合结构的陶瓷材料决定性的影响。为了优化这些特性，陶瓷材料应该具有尽可能高的饱和极化强度 P_s 和高的介电常数。而且，滞后回路应该尽量成矩形。最后，要求居里温度 T_c 处于灯的工作温度以上且
30 矫顽力场强 E_c 处于灯的工作电压以下。

实验表明气体放电灯的工作温度原则上可以升高到 100 度和甚至更高。但是，由于在如此高的工作温度时铁电陶瓷材料变为顺电性，因此已知的耦合结构并不适合这种情况。结果，介电常数和饱和极化强度都减小且矫顽力场强和滞后回路的形状被削弱。

- 5 因此根据本发明，耦合结构采用包含纯的 BaTiO_3 亦即不掺杂和没有锆的陶瓷材料，代替上述 $\text{Ba}(\text{Ti}_{1-x}\text{Zr}_x)\text{O}_3$ 。前述材料具有约 130°C 的居里温度。

如果钡至少部分被铅取代，居里温度还可以增高。

为了进一步增加饱和极化强度和减小矫顽力场强， BaTiO_3 可以至少部分被用施主 / 受主掺杂。

- 10 在该连接中发现，当 BaTiO_3 一方面用钡掺杂，即以 BaCO_3 的形式加入，另一方面，用约 0.05% 锰在钛的位置进行掺杂是特别有利的。

这里钡掺杂优选保持在 2% 以下，同时锰掺杂可以在 0.01% 和 1% 之间的范围内。

- 15 图 2 表示锰掺杂剂的量为恒定的 0.05% 时，作为钡掺杂剂量的函数所获得的矫顽力场强 E_c 在钡掺杂剂量从 0.3% 到 0.8% 之间变化时的梯度。发现当钡掺杂量为约 0.55% 时，有低于 80V/mm 的场强最小值。

图 3 最后表示这种掺杂时的饱和极化强度的梯度，如曲线所明示，钡掺杂量在约 0.35% 和约 0.75% 之间的区域内可以获得 $17\mu\text{C}/\text{cm}^2$ 和更高的值。

- 20 最后发现，小于 2% 的 BaTiO_3 的铅掺杂可以进一步增加居里温度，同时至多约 2% 的钛掺杂使滞后回路的形状有可能接近理想的矩形。

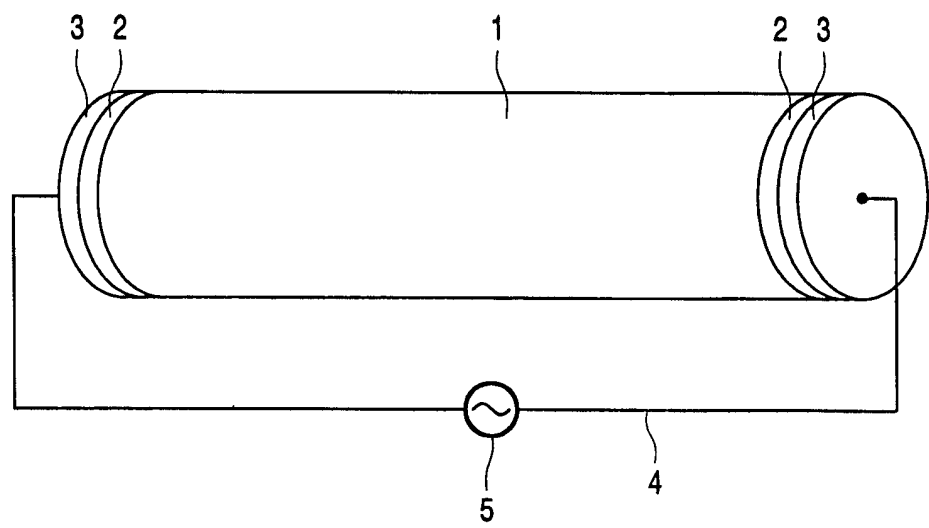


图 1

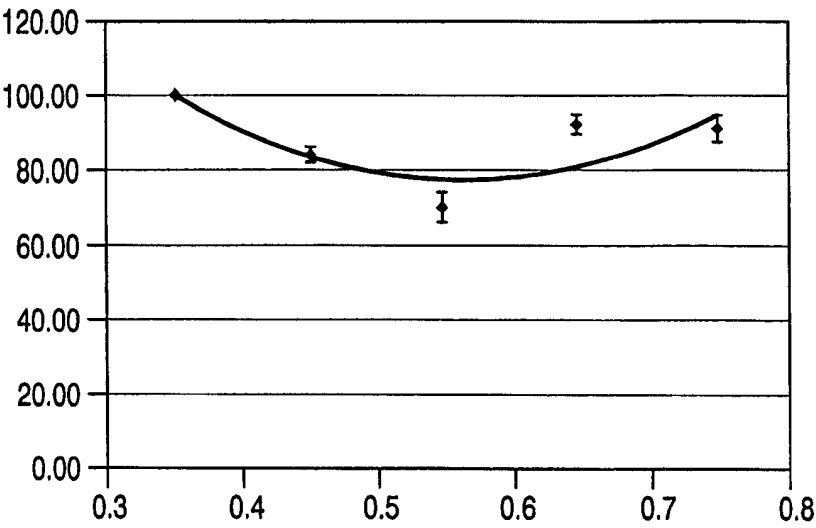


图 2

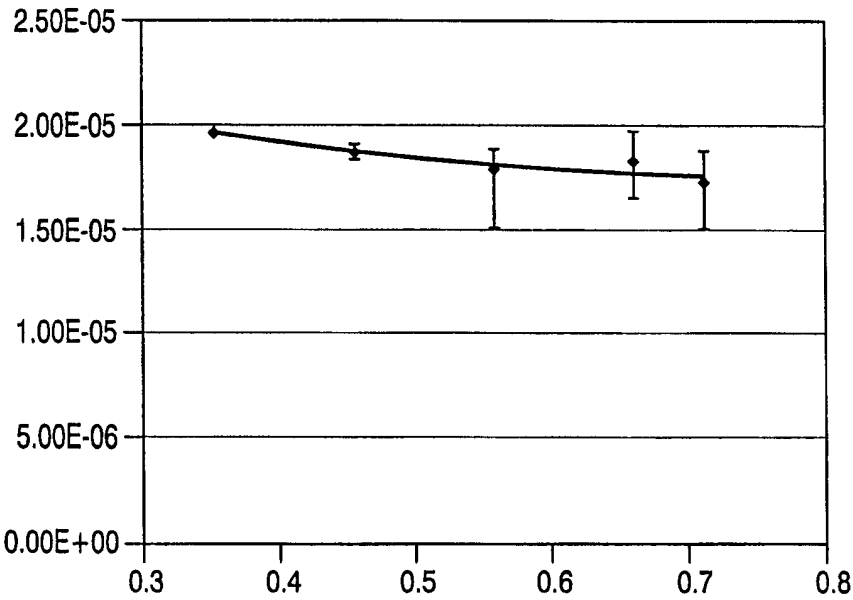


图 3