

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利说明书

F23C 99/00 (2006.01)

F23D 14/30 (2006.01)

F23D 21/00 (2006.01)

专利号 ZL 200410102162.2

[45] 授权公告日 2009年9月9日

[11] 授权公告号 CN 100538174C

[22] 申请日 2004.12.15

[21] 申请号 200410102162.2

[30] 优先权

[32] 2003.12.30 [33] IT [31] TO2003A001046

[73] 专利权人 C. R. F. 阿西安尼顾问公司

地址 意大利都灵

[72] 发明人 P·珀洛 G·因诺琴蒂

P·雷佩托 V·拉姆伯蒂尼

M·斯罗伊 G·博利托

M·布里农 N·利皮拉

R·蒙费里诺 M·帕德里

C·卡维内斯 R·菲尼齐奥

[56] 参考文献

US6270336B1 2001.8.7

US5294406A 1994.3.15

US6632085B1 2003.10.14

US5810577A 1998.9.22

审查员 杨 艳

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 苏 娟

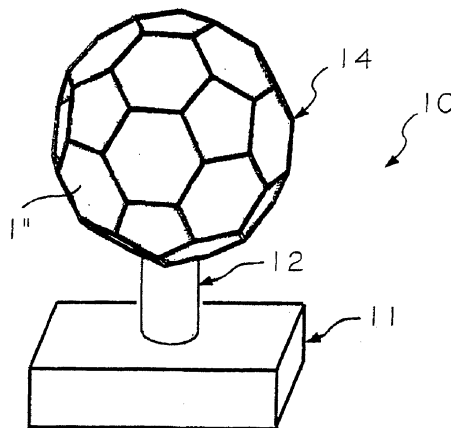
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

[54] 发明名称

燃烧发光装置以及相应的生产方法

[57] 摘要

一种发光装置(10)，包括形成有序的和周期性的一系列纳米尺寸的腔室的结构(1")，将催化燃烧过程限制在所述腔室中。所述微型腔室的尺寸和/或它们之间的距离是经过选择的，以便获得可见光范围内的光发射，并且同时阻止和/或减弱红外辐射的发射。



1. 一种燃烧发光装置 (7; 10), 包括:

形成具有一系列有序排列的亚微米或纳米尺寸的孔 (4) 的结构 (1'; 1''), 至少所述孔 (4) 的表面由催化材料 (6) 组成, 所述孔 (4) 具有一直径和根据光栅的节距设置在所述结构 (1'; 1'') 中;

适于容纳燃料的腔室 (9; 15), 所述结构 (1'; 1'') 设置成每个所述孔 (4) 的一个开口端朝向所述腔室 (9; 15) 的内部;

用于将燃料供应到所述腔室 (9; 15) 且使催化燃烧过程在所述结构 (1'; 1'') 的所述孔 (4) 内的装置 (11, 12, 13; 12'), 其中所述孔 (4) 的直径为 200-400 纳米, 并且所述光栅的节距为 200-500 纳米, 以阻止或减弱从所述结构 (1'; 1'') 的红外辐射的发射和传播, 同时获得从所述结构 (1'; 1'') 的可见光辐射的发射和传播。

2. 如权利要求 1 的装置, 其特征在于所述结构包括阳极化多孔矾土的薄膜 (1', 1'')。

3. 如权利要求 2 的装置, 其特征在于所述阳极化多孔矾土的薄膜 (1', 1'') 包括多个所述孔 (4), 其中, 至少在所述孔 (4) 的表面上沉积了所述催化材料 (6)。

4. 如权利要求 1 的装置, 其特征在于所述催化材料 (6) 是无机类型的, 或通过无机和有机材料的组合构成的类型的。

5. 如权利要求 1 的装置, 其特征在于所述催化材料 (6) 在下列组: 金, 白金和钯中选择。

6. 如权利要求 1 的装置, 其特征在于所述孔 (4) 是二维或三维结构 (1'') 形式的, 以便能够在两个相应的纵向末端之间产生并且传播辐射。

7. 如权利要求 1 的装置, 其特征在于所述孔 (4) 是穿过所述结构 (1'') 或在两个相应的纵向末端是开口的孔形式。

8. 如权利要求 1 的装置, 其特征在于所述用于将燃料供应到所述腔室 (9; 15) 且使催化燃烧过程在所述结构 (1'; 1'') 的所述孔 (4) 内的装置 (11, 12, 13; 12') 包括:

-液体或气体燃料的燃料箱 (11);

-供应装置 (12), 用于给腔室 (9; 15) 供应所述燃料, 所述腔室 (4) 一端朝向它;

- 用于点火燃料的点火装置(13); 和
- 发射器(14), 包括一个或多个所述结构(1'; 1'')。

9. 如权利要求1的装置, 其特征在于所述腔室(15)具有任何形状并且被设计成用于蒸发和混合所述燃料和助燃剂。

10. 如权利要求8的装置, 其特征在于所述供应装置(12)包括下列装置中的至少一个: 喷墨类型的装置(12'), 用于将气体流导入所述腔室(9; 15)的装置, 以及用于通过毛细作用将液体燃料喷射到所述孔(4)的装置。

11. 如权利要求8的装置, 其特征在于所述点火装置(13)工作用于使通过以下的至少一种在所述孔(4)中启动所述催化燃烧过程:

- 两个电极之间的放电;
- 摩擦作用或机械压力;
- 机电机制;
- 有电流通过的部件的白炽。

12. 如权利要求1的装置, 其特征在于所述结构至少部分是由绝缘材料制成的。

13. 如权利要求12的装置, 其特征在于所述绝缘材料是二氧化硅。

14. 如权利要求1的装置, 其特征在于所述结构至少部分是由金属制成的。

15. 如权利要求14的装置, 其特征在于所述金属是选自钨、钽和钼。

16. 如权利要求1的装置, 其特征在于所述结构至少部分是由半导体制成的。

17. 如权利要求16的装置, 其特征在于所述半导体是硅。

18. 将上述权利要求中一项或多项的发光装置用于生产光源, 照明装置, 便携式显示器或大型广告牌的用途, 以便用于视距仪, 用在高速公路上, 或用于宣传。

19. 将权利要求1-17中的一项或多项的发光装置用于生产灯的用途, 以便用在诸如机动车辆, 高速公路建筑和建筑工地机械, 或重型车辆上; 用作应急照明的便携式灯, 用作道路标记, 以及用于一般照明; 并且作为长寿命的自带燃料灯, 用在建筑工地上, 用于工业用

途，用于居民区用途，或用于个人居所。

20. 一种用于制造催化性燃烧发光装置(7)的方法，至少包括以下步骤：

i) 形成结构(1'; 1'')，该结构具有一系列有序排列的亚微米或纳米尺寸的孔(4)，所述孔(4)具有一直径和根据光栅的节距设置在所述结构(1'; 1'')中；和

ii) 沉积一层催化材料(6)，该层覆盖所述孔(4)的表面，

iii) 设置所述结构(1'; 1'')，从而每个所述孔(4)的一个开口端朝向腔室(9; 15)的内部；

iv) 提供用于将燃料供应到所述腔室(9; 15)且使催化燃烧过程在所述结构(1'; 1'')的所述孔(4)内的装置(11, 12, 13; 12')；

其中步骤 i) 包括形成该结构的所述孔(4)的直径为 200-400 纳米，并且所述光栅的节距为 200-500 纳米，以阻止或减弱从所述结构(1'; 1'')的红外辐射的发射和传播，同时获得从所述结构(1'; 1'')的可见光辐射的发射和传播。

21. 如权利要求 20 的方法，其中，所述步骤 i) 包括对一层铝(2)进行阳极化的一系列步骤，以便获得具有规则的阳极化多孔矾土的薄膜(1'; 1'')，它至少构成了所述结构的一部分。

22. 如权利要求 20 的方法，其中，所述步骤 ii) 是通过选自下列一组的技术实施的：喷射，化学蒸汽沉积，和物理蒸汽沉积。

23. 如权利要求 20 的方法，其中，所述步骤 ii) 是通过选自下列一组的技术实施的：脉冲电沉积，辅助金属腐蚀，通过磁场辅助的沉积技术，喷射，化学蒸汽沉积，和物理蒸汽沉积。

## 燃烧发光装置以及相应的生产方法

### 技术领域

本发明涉及燃烧发光装置，并且涉及相应的生产方法。

### 背景技术

在现有技术中，存在多种类型的已知装置，其中，发光是通过燃烧液体或气体燃料产生的。所述已知装置尽管被广泛使用，但是它们都是低效率的，例如，发出大量的红外线辐射，即它的辐射波长不属于构成可见光谱的 380-780 纳米波长的范围。

### 发明内容

本发明的主要目的是提供能够获得发光的选择性的燃烧发光装置。一般来说，本发明的具体目的是提供这种类型的装置，其中，即使将燃烧用作能源，红外线的发射也能完全避免或减少，并且发光的高峰出现在可见光范围内。

根据本发明，上述目的是通过燃烧发光装置，以及通过用于获得具有所附权利要求书中限定的特征的发光装置的方法实现的，所述权利要求书被理解为构成了本说明书的整体部分。

### 附图说明

通过下面的详细说明和附图，可以清楚地理解本发明的其他目的，特征和优点，这些附图纯粹是以举例和非限定性实施例的形式提供的，其中：

-图 1 是光子-晶体类型的高度规则的纳米孔结构的一部分的部分剖开的、示意性透视图，或更常见的是甚至可以是不规则的结构，不过它具有孔的密集分布，孔的直径能够抑制不需要的辐射的产生和传播，所述结构可用于获得本发明的装置；

-图 2-6 是生产多孔结构的可行的方法的连续步骤的结果的相应的示意性剖视图，该结构可用于获得本发明的装置；

-图 7 是本发明装置的示意性剖视图；

-图 8 是表示本发明的在纳米腔室中，在非限制条件下进行的催化燃烧过程中产生的发射光谱的曲线图（曲线 A），以及在限制条件下，在催化燃烧过程中产生的发射光谱；

-图 9 和 10 分别是可用于获得本发明装置的多孔结构的剖视图和透视图；

-图 11 和 12 分别是本发明装置的透视图和剖视图，它采用了图 9 和 10 所示类型的多孔结构；和

-图 13 和 14 是图 11 和 12 所示装置的可能的变化形式的部分剖视的和示意性的说明。

### 具本实施方式

支持本发明的理论是：限制多孔的，优选高度规则的结构中的纳米或亚微米腔中的催化燃烧过程，所述结构被专门设计成能防止红外辐射的发射和传播，红外辐射构成了伴有发光的燃烧的化学反应所发出的辐射的主要部分。

在本发明的优选实施方案中，上述多孔结构是通过具有透明特征的多孔矾土（三氧化二铝）进行阳极化处理获得的。

多孔矾土的结构可以通过浸没在矾土基质中的中空柱的格栅进行理想化体现。多孔矾土可以通过在诸如玻璃，石英，硅，钨等的基质上对高纯度铝箔或铝薄膜进行阳极化处理的工艺获得。

图 1 仅仅是以举例形式表示多孔矾土薄膜的一部分，它在总体上用标记 1 表示，它是通过对放置在合适的底层 S 上的铝薄膜 2 的阳极氧化作用获得的。正如可以看到的，矾土层 1 是通过一系列大体上为六角形的彼此直接相邻的小室 3 构成的，每一个小室各自具有直的中央孔，该孔构成了大体上垂直于底层 S 的表面的孔 4。对应于层 2 的每一个小室 3 的末端具有一个封闭部分，它具有大体上为半球形的几何形状。作为整体，所述封闭部分总体上构成了薄膜 1 的无孔部分，或标记为 5 的阻隔层。

可以通过适当选择电解质和所述工艺的物理、化学和电化学参数，使薄膜 1 通过受控制的形态学而生成：使用酸性电解质（如甲醇+磷酸，草酸，硫酸），并且在合适的工艺条件下（包括时间，电压，电流，搅拌和温度），可以获得具有高度规则性的多孔薄膜。为此，可以改变小室 3 的尺寸和密度，孔 4 的直径，以及薄膜 1 的厚度；例如，孔 4 的直径通常为 50-500 纳米，可以通过化学处理使所述孔扩大或缩小。

正如在图 2 的示意性实施方案中所表现的，生产多孔矾土的薄膜 1

的第一个步骤是，在底层 S 上沉积一层铝 2。该操作需要沉积厚度为 1 微米至 50 微米的高纯度材料。用于沉积层 2 的优选技术是热蒸发，电子束和喷射。

在沉积铝层 2 的步骤之后，是对所述层本身进行阳极化处理的步骤。正如业已指出的，层 2 的阳极化工艺根据需要获得的孔 4 的大小和孔之间的距离，可以用不同的电解质溶液进行。

对于相同的电解质来说，浓度，电流密度，以及温度是对孔 4 的尺寸具有最大影响的参数。所述电解质小室的结构是同等重要的，以便获得电场力线的正确分布，具有所述阳极化工艺的相应的均匀性。

图 3 示意性地表示铝层 2 的初始阳极化的结果。正如业已示意性地示出过的，通过对层 2 进行初始阳极化所获得的矾土薄膜 1A 尚不能提供规则的结构。因此，为了获得图 1 所示类型的高度规则的结构，必须进行后续的阳极化处理，即至少进行以下处理：

i) 第一次阳极化，其结果如图 3 所示；

ii) 通过化学蚀刻对矾土 1A 的不规则的薄膜进行削弱的步骤，是通过酸溶液（例如，三氧化铬和磷酸）获得的；图 4 示意性地表示在所述蚀刻步骤之后的层 2；和

iii) 对在所述蚀刻步骤中没有被消除的矾土薄膜 1A 的部分进行第二次阳极化。

在 ii) 点上披露的蚀刻步骤是重要的，以便在矾土 1A 的残留部分上，优选在所述第二次阳极化步骤中矾土本身的生长部位上确定。

如果蚀刻和阳极化的连续操作进行多次，能够进一步改善所述结构，并且变得非常均匀，正如在图 5 中示意性地示出的，其中，用标记 1 表示的矾土薄膜现在是规则的。

正如业已指出的，在本发明提供的多孔结构的纳米或亚微米间隙中，催化性燃烧是受限制的，即，在存在具有减弱激活阈值的作用的材料的情况下进行了表面反应。

正如所公知的，诸如金，白金和钯的某些金属，能够起着促进催化燃烧反应的催化剂的作用。同样已知的是，催化燃烧的过程只能在催化剂表面上发生，而大的表面/体积比例有利于这种燃烧，并且是在明显低于火焰燃烧的温度下进行的，并且燃料和空气之间的比例范围更大。

然后，参见上面所列举的情况，在获得了图 5 所示的阳极化多孔砒土的薄膜 1 之后，执行沉积诸如白金的催化剂的步骤。

在图 6 中，示出了在沉积用标记 6 表示的催化剂材料之后的砒土薄膜 1，所述催化材料至少覆盖孔 4 的表面。

催化材料 6 在砒土 1 的孔 4 内的沉积，可以利用本身已知的技术进行，如蒸发，电解沉积，和浸泡。举例来说，在本发明的一种可行的实施方案中，采用了喷射技术（通过喷涂机），它能保证砒土 1 的结构规则性，并且使得所述催化材料能够渗透到孔 4 的内部，对它的表面进行涂敷。为了沉积催化剂 6，在所有场合下，还可以采用具有类似或等同效力的技术，如化学蒸汽沉积（CVD）和物理蒸汽沉积（PVD）。可用于催化涂层的另一种技术可以是脉冲类型的。

一般，所述纳米结构的底层可以是透明的金属，陶瓷，或半导体类型，如硅，并且可以通过石板印刷蚀刻或优选电解的技术获得二维或三维形式的纳米结构。在不超出本发明范围的情况下，所述催化涂层具有在可能最低的温度下启动燃烧过程的作用，并且可以选自己知的无机催化涂层或甚至是杂合的有机-无机涂层，因此，没有必要使用昂贵的部件，如钯或白金。一旦启动了燃料和助燃剂之间的反应过程，该反应主要是通过纳米孔结构进行调控的。

图 7 是本发明发光装置的示意性剖视图，总体上用标记 7 表示。在图 7 中，标记 8 表示透明的支持物，用标记 1' 表示的砒土薄膜与它结合，提供有催化剂 6。在所示出的情况下，对于实施本发明的目的来说，它甚至不是严格必需的，底层 S 和铝层 2 都已经被取消，并且阻隔层 5 业已进行了局部削弱，例如，通过蚀刻。

在支持物 8 的顶部形成了腔室或导管 9，其中，导入了催化燃烧过程所必需的气体燃料，通过箭头 F 表示，使砒土薄膜 1' 的孔 4 的开口直接朝向所述腔室 9。当所述燃料是液体时，由于所述腔室中压力或温度的差异，它能够蒸发，以便与所述纳米结构材料的孔中的助燃剂起反应。

根据本发明，将要在其中进行催化燃烧过程的有序排列的多孔亚微米结构 1' 完成了系列亚微米柱状腔室的功能，将燃烧限制在每一个腔室中，不过，更常见的是，所述结构能够起着光子晶体的作用，其目的是防止或者至少减弱特定波长的电磁波（特别是红外辐射）。在

所述特定场合下，在催化涂敷之前进行阳极化的所述多孔矾土，实际上具有二维光子晶体的几何特征，即具有六角对称性。

支持光子晶体的理论源于 Yablonoitch 的研究工作，并且导致了提供具有诸如影响光子特性的特征的材料的可能性，就像半导体晶体影响电子的特性那样。

Yablonoitch 在 1987 年证实了出现折射指数的周期性波动的材料的结构，能显著改变所述材料内的光子模式的性质。这一发现在通过物质控制和操作光的透射和发射的性质领域开拓了一个新的前景。

更具体地讲，在半导体晶体中运动的电子受通过与构成所述晶体本身的原子核的相互作用产生的周期性电压的影响。这种相互作用导致了一系列允许的能带的产生，这些能带被禁止能带（能带间隙）隔离的。

对于光子晶体中的光子来说，发生了类似现象，所述光子晶体一般是通过由透明的绝缘材料制成的物体构成的，形成一系列有序的微型腔室，其中，存在空气或某些其他装置，这些装置所具有的折射指数与所述宿主基质的折射指数具有很大的差别。所述折射指数之间的差异，导致了具有特定波长的光子在所述光子晶体的间隙中的限制。由于所述多孔基质和所述间隙的折射指数之间的差异导致的所述光子（或电磁波）所受到的限制，导致了允许的能量区域的形成，所述区域是通过禁止能量的区域隔离的。后者被称作光子带间隙（PBGs）。由于这一事实，光子晶体具有以下两种基本特性：

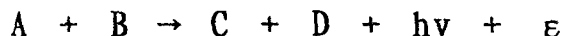
i) 通过控制所述腔室的尺寸，腔室之间的距离，以及折射指数之间的差异，可以防止具有特定波长的光子的自发性发射和传播；具体地讲，所述腔室的直径决定了自发性发射的可能性，而所述腔室的周期性或光栅节距决定了所述光子能带间隙的位置；

ii) 对于半导体来说，在所述光子能带间隙中存在掺杂的杂质，可以产生允许的能量水平。

根据本发明，光子晶体的上述特性，基本上被用于获得具有高反射的壁的微型腔室，将所述催化燃烧限制在所述腔室中，并且，由于所述能带间隙是反射的，所述频率不能够传播；因此，所述微型腔室的表面对于属于光子能带间隙的波长来说，能像镜子那样起作用。

根据本发明所提供的限制催化燃烧的过程，可以通过以下反应式

表述:



其中 A 和 B 表示燃料和助燃剂(助燃物), C 和 D 是该反应的最终元素, 术语  $h\nu$  表示按照所述微型腔室中的催化燃烧产生的光线辐射发射, 而  $\varepsilon$  表示以热辐射形式发射的能量。

所述阳极化的多孔矾土是部分透明的, 因此, 能够使通过微型孔 4 的几何形状产生的波长透射到外面。

从图 8 中的曲线可以看出, 用 A 表示的曲线具有黑体曲线的趋势, 曲线 A 表示在非限制条件下进行的催化燃烧过程中产生的光发射。对于本发明来说, 正如曲线 B 所表示的, 所述能量谱密度不是表示源于所述催化过程的空间限制的峰, 并且根据所述微型腔室的几何条件位于某种光谱带中(有关微型腔室中光学带的自发发射的增强的典型参考文献, 可以参见以下文章: “在显微光学腔室中反常的自主发射时间”, *Physical Review Letter*, 59 卷, No26, 28.12.1987。

具体地讲, 对于亚微米柱状腔室来说, 正如在本文所披露的本发明的实施方案中所体现的, 以下关系式是成立的:

允许的光谱带:  $\lambda < 1.7d$

禁带:  $\lambda > 1.7d$

其中,  $d$  是所述微型腔室的直径, 或者, 在更多的情况下, 表示相应的反射壁之间的距离。

在本发明的优选实施方案中, 在业已获得了具有规则的多孔矾土的薄膜之后, 以如下方式实施全面或局部消除阻隔层 5 的步骤: 从两端打开孔 4。消除或削弱上述阻隔层 5 的过程, 可能包括两个连续步骤:

- 加大孔 4, 是在进行阳极化的电解质上进行的, 而没有电流通过;
- 削弱阻隔层 5, 是通过让非常低的电流从前面的阳极化的电解质中通过进行的; 在该步骤中, 没有达到阳极化的典型的平衡, 以便比所述矾土形成工艺的蚀刻工艺有利。

实际上, 图 9 和 10 以示意图的形式表示矾土薄膜 1'' 的一部分, 在消除阻隔层 5 之后, 用催化剂 6 涂敷的孔 4 的两端是开放的。

削弱/消除阻隔层 5 的步骤, 可以在催化剂 6 沉积之前和之后进行, 即在图 5 所示步骤之后进行, 或者在图 6 所示步骤之后进行。

作为非限定性例子，图 11 和 12 是按照本发明获得的装置的其他可行的实施方案的示意性说明，其中，所使用的多孔结构的孔 4 的两端是开放的。总体上用标记 10 表示的、示出的装置包括：燃料箱，用标记 11 表示；输送和供应燃料的系统，总体用标记 12 表示，开/关系统，用标记 13 表示，它是电子或机电类型的，或者更常见的是，是压力或摩擦作用类型的；以及用标记 14 表示的多孔结构，或更严格地讲是发射器，它是通过以前所披露的方法获得的，即是以以下方式获得的：使得包括提供了催化剂的具有高反射壁的微型腔室。

在所示出的情形下，发射器 14 包括蜂巢支架，由它支撑壁，所述壁是由提供了催化剂的多孔结构 1'' 形成的，或者在任何情况下，都包括多孔结构 1''，以便形成球形腔室 15。更常见的是，所述辐射可以从具有平面的底层或从弧形底层中发射。

在使用液体状态的燃料的情况下，将所述燃料本身注入腔室 15，并且注入所述微型腔室 4 的过程可以通过喷墨型的装置控制，在图 13 中用 12' 示意性地表示，它构成了供应和输送装置 12 的系统的一部分。另外，所使用的多孔材料 1'' 可以是适合气体燃料在所述微型腔室 4 中流动的形式，在这种情况下，举例来说，将预先混合的气体流导入腔室 15，所述气体流在图 14 中用箭头 F 示意性地表示。同样对于液体燃料来说，所述燃料向所述微型腔室中的喷射，可以通过经过陶瓷类型，透明玻璃类型，金属类型，灯心类型的多孔材料的毛细作用获得。不过，使用具有长形形状并且分割成两个或两个以上部分的柱状陶瓷材料是优选的，这是因为它的坚固性可以以电子方式，机电方式或手工方式控制所述燃料流。在实践中，当组成所述纳米孔汽缸的部分接触时，它们能够通过毛细作用使燃料通过。相反，如果所述汽缸的部件分离，就终止了所述燃料向所述腔室的流动，以便混合所述燃料和所述燃烧的助燃剂。

启动装置 10，即启动微型腔室 4 中的燃烧过程，可以通过不同的方式实现。举非排他性实施例来说，系统 10 可以用以下方式组成：启动是通过两个电极之间的高压放电实现的，所述放电是通过压电部件产生的，或者是通过机械摩擦产生的，或者还可以通过有电流通过的金属部件的白炽产生。

用于通过限制燃烧发光的所述装置的关闭，是与所使用的燃料的

类型部分相关的，并且与输送燃料的系统部分相关。对于气体燃料来说，为了实现这一目的，可以采用机械或机电类型的，或电磁阀类型等的快门装置。对于液体燃料来说，可以提供各种类型的系统；例如：

-在所述供应系统是以喷墨技术为基础时，所述光发射的停止是通过供应系统 12' 的电脱激活实现的；

-在通过毛细作用供应燃料的情况下，可以将机械快门整合在供应系统 12 的上游或下游。

正如上文所披露的，通过适当选择决定所述多孔结构的参数的值，特别是所述孔的直径和光栅的节距，可以避免，或者至少减弱特定波长的辐射的自主发射和传播，并且能够使其他特定波长的辐射同时自发地发射和传播。在所述腔室中的限制，实现了可用于发射的最终状态的再分配，使所发射的光子具有所述腔室的特有模式。

在以上方面，所述光栅可以这样制备，以便确定一种光子能带间隙，它能够防止红外辐射的自发性发射和传播，能够同时获得在可见光范围内的自发性辐射峰。为此，举例来说，薄膜 1'，1'' 的孔 4 的直径可以为 200-400 纳米，优选大约 300 纳米，并且所述光栅的节距为 200-500 纳米，优选大约 400 纳米。

正如上文所说明的，到目前为止，为了实施本发明，使用阳极化的多孔矾土是特别有利的，通过适当选择电解质和生产工艺的化学和电化学参数，可以获得多孔矾土的高度规则的薄膜，从而可以选择孔 4 的直径，腔室 3 的大小和密度，以及薄膜 1'，1'' 的厚度。

不过，用于提供所述多孔结构的材料，或者对于具有纳米半径（优选 50-300 纳米）的任何结构来说，可以不是多孔矾土，例如，对于硅半导体或绝缘材料来说，可以是二氧化硅，而对于金属来说，可以是钨，钽，和钼。当然，所选择的材料必须具有高的熔点。

根据以上说明，可以理解本发明的装置，发射的特征可以根据要求进行选择。因此，所述发射装置具有有利的用途，例如，用于生产光源，照明装置和显示器，用于视距仪的大型信息板，用在高速公路上，或用于宣传等。该装置还可用于生产灯泡，用在诸如机动车辆，重型机械（拖车或挖掘机），重型车辆上，并且，更常见的是用于生产任何类型的灯，如用于应急发光的便携式灯，用作道路标志，或用于普通发光，并且，特别是用于长寿命的自带燃料的灯，作为电池灯

或燃料灯的替代用在道路上，用在建筑工地，用于工业用途，居民区，或用于个人住所。

当然，在不破坏本发明原理的前提下，结构的细节和实施方案可以相对纯粹以举例形式在本文中说明和示出的内容加以改变。

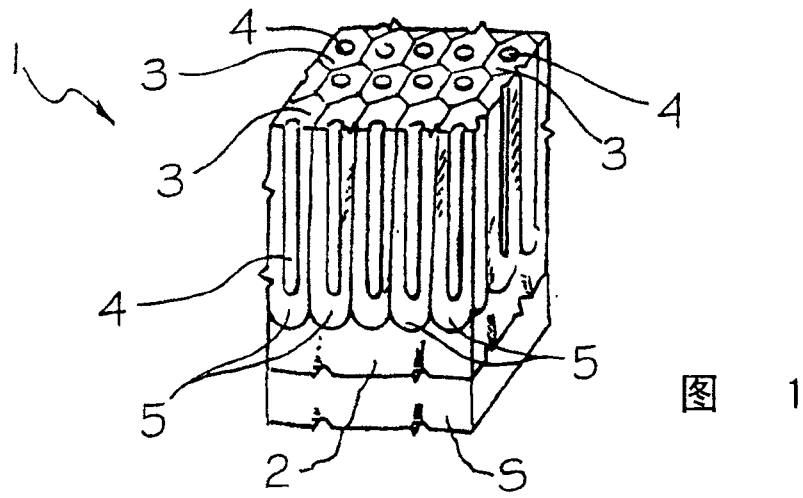


图 1

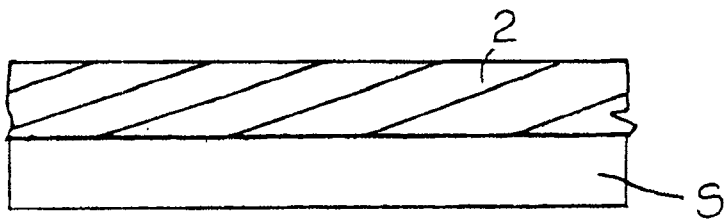


图 2

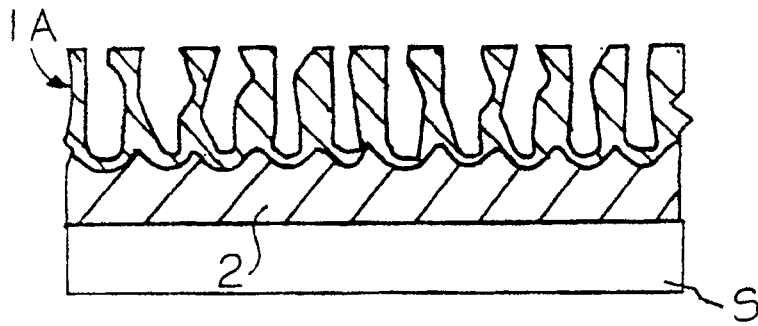


图 3

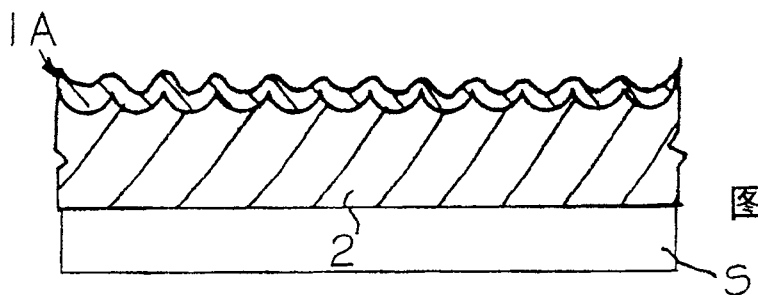


图 4

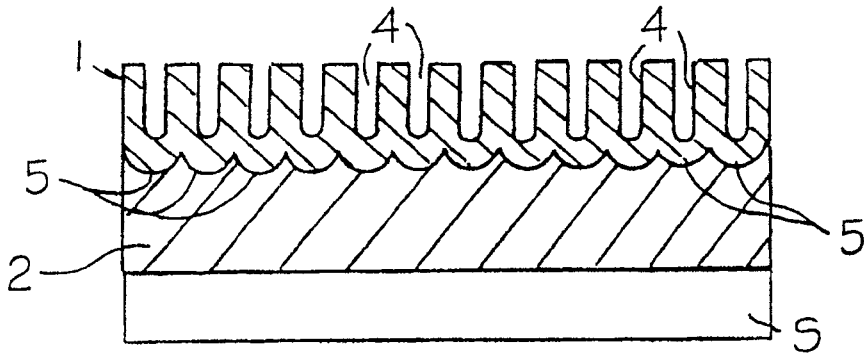


图 5

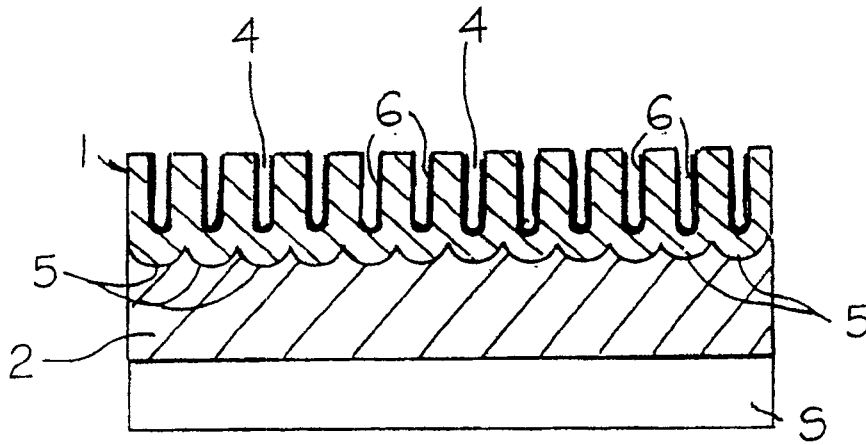


图 6

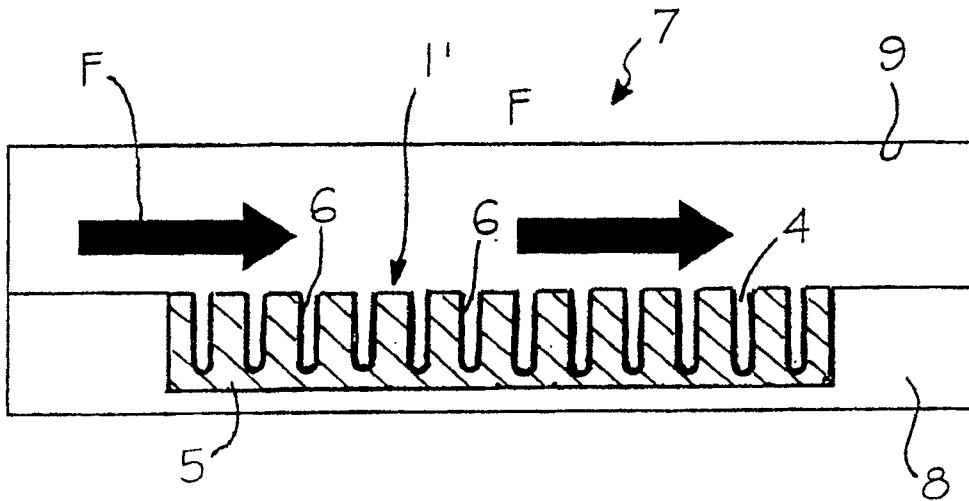


图 7

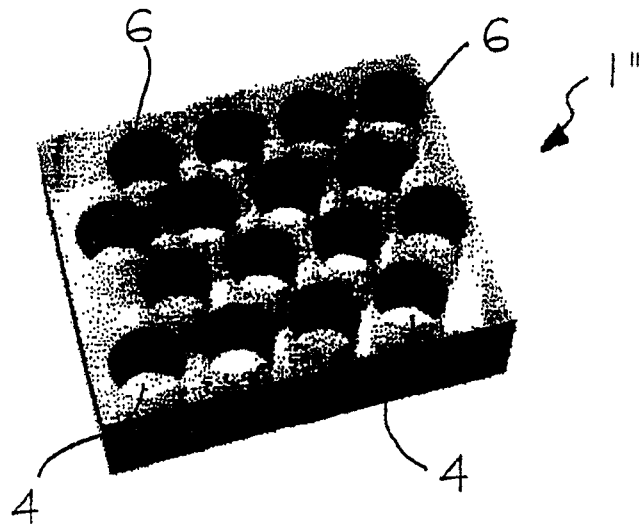
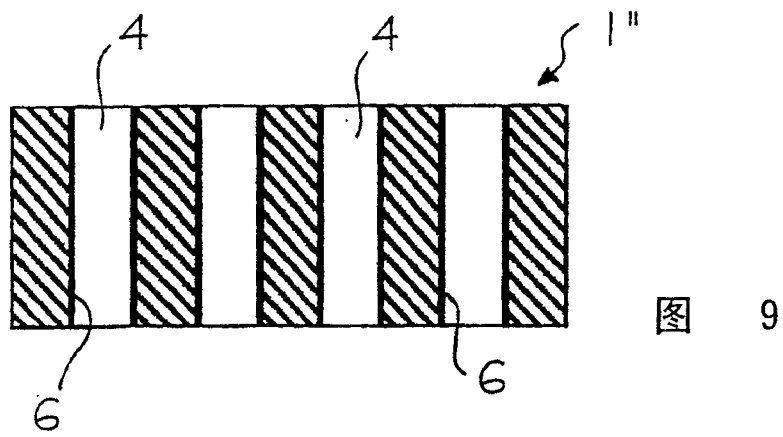
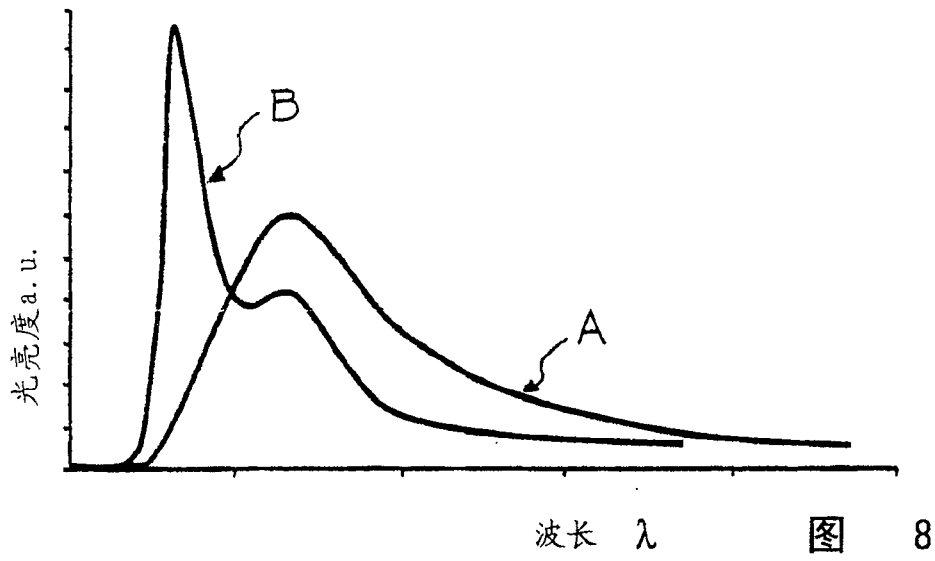


图 10

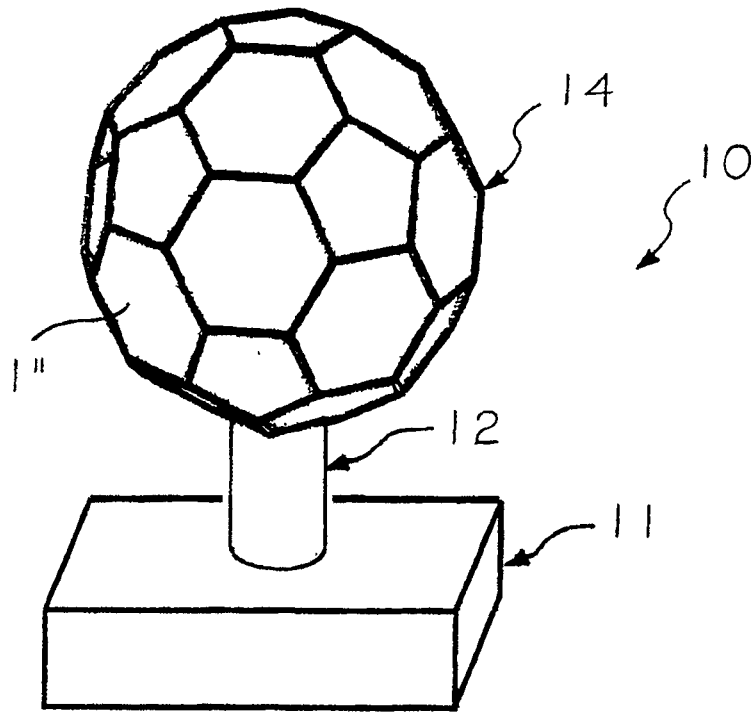


图 11

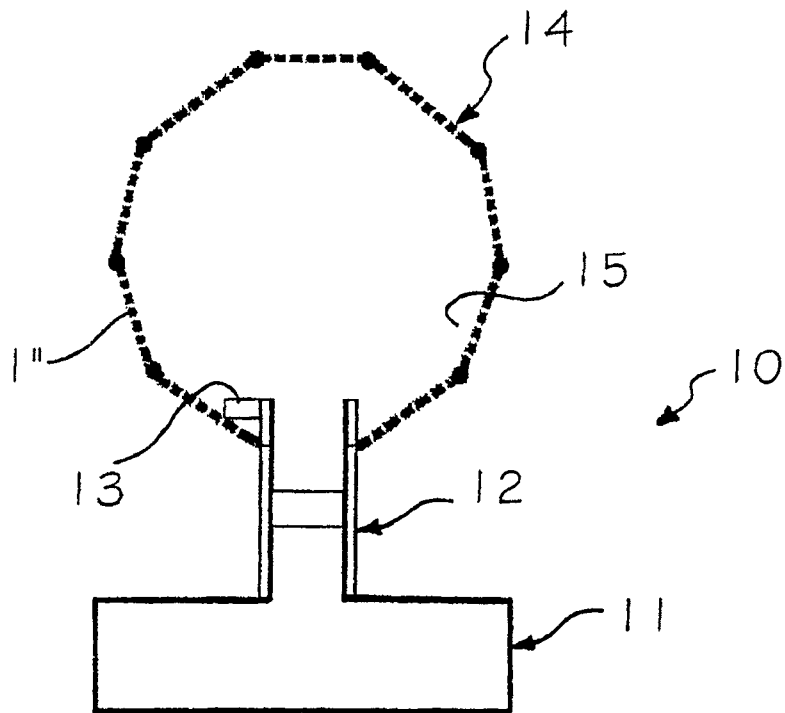


图 12

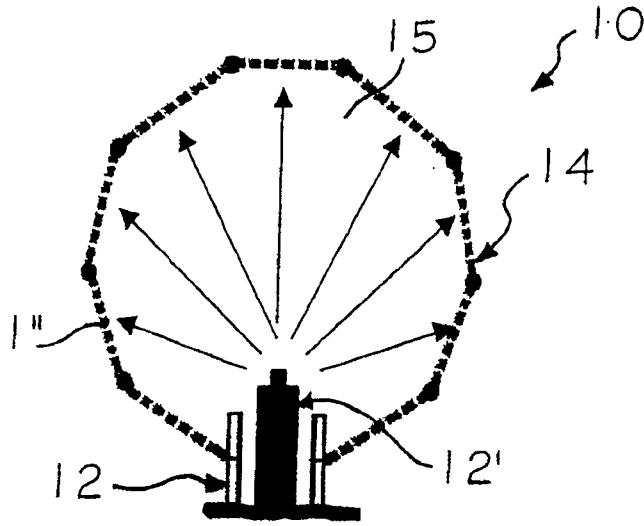


图 13

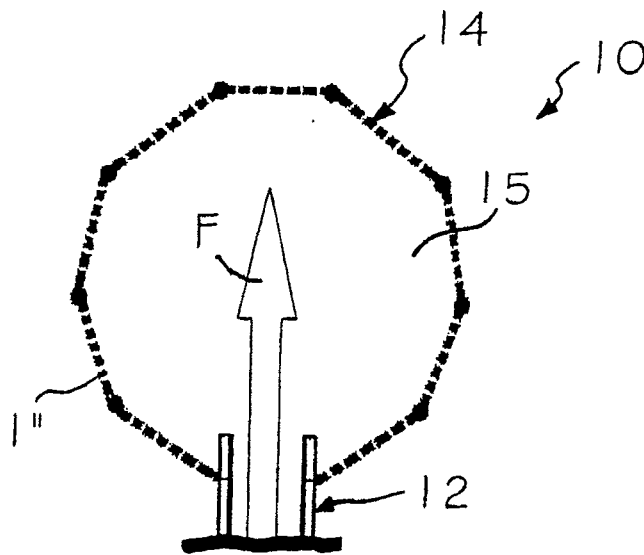


图 14