

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01L 33/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01801816.5

[45] 授权公告日 2006 年 7 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1263168C

[22] 申请日 2001.6.22 [21] 申请号 01801816.5

[30] 优先权

[32] 2000.6.29 [33] EP [31] 00202263.0

[86] 国际申请 PCT/EP2001/007091 2001.6.22

[87] 国际公布 WO2002/001649 英 2002.1.3

[85] 进入国家阶段日期 2002.2.27

[71] 专利权人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 G·J·维尔赫克斯

N·J·M·范莱斯 C·G·维瑟

审查员 陈超

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 郑建晖

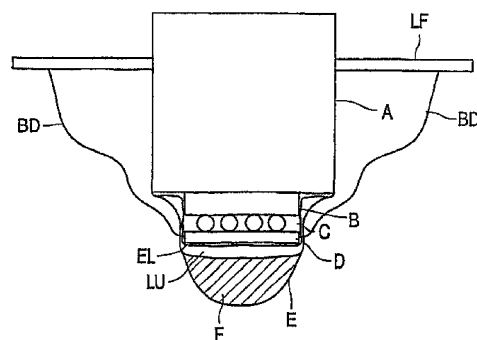
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称

光电元件和用发光层覆盖光电元件的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种光电元件，包括设置在由电绝缘材料形成的基片上并由发光层覆盖的半导体基体，该发光层将该半导体基体产生的第一波长范围的电磁辐射转变为不同波长范围的可见光，其特征在于，该导电层位于该基片和该发光层之间，选择该导电层的电导率，以使在该光电元件的工作期间内穿过该导电层的电流为穿过该半导体基体的电流的最多 5%。



1. 一种光电元件,包括设置在由电绝缘材料形成的基片上并由发光层覆盖的半导体基体,该发光层将该半导体基体产生的第一波长范围的电磁辐射转变为不同波长范围的可见光,其特征在于,该导电层位于该基片和该发光层之间
5 ,选择该导电层的电导率,以使在该光电元件的工作期间内穿过该导电层的电流为穿过该半导体基体的电流的最多5%。

2. 根据权利要求1的光电元件,其特征在于,在该光电元件的工作期间内,穿过该导电层的电流为穿过该半导体基体的电流的最多1%。

3. 根据权利要求1的光电元件,其特征在于,该导电层能透过由该半导体
10 基体产生的电磁辐射。

4. 根据权利要求2的光电元件,其特征在于,该导电层能透过由该半导体基体产生的电磁辐射。

5. 根据权利要求1至4之一的光电元件,其特征在于,该导电层包括透明的金属氧化物。

6. 根据权利要求1至4之一的光电元件,其特征在于,该导电层包括选自自由
15 氧化铟锡、氧化铋锡和氧化锡形成的组中的一种或多种氧化物。

7. 根据权利要求1至4之一的光电元件,其特征在于,该半导体基体形成LED的一部分。

8. 根据权利要求5的光电元件,其特征在于,该半导体基体形成LED的一
20 部分。

9. 根据权利要求6的光电元件,其特征在于,该半导体基体形成LED的一部分。

10. 制造如权利要求1所述光电元件的方法,光电元件包括设置在电绝缘材料的基片上的半导体基体,在该方法中,用导电层覆盖基片,在覆盖后至少使
25 导电层与发光材料的悬浮体接触,通过电泳在导电层的表面上沉积发光材料,该导电层用作第一电极,第二电极存在于悬浮体中,保持电极之间的电位差,该导电层的电导率X高于该悬浮体的电导率,但低于该半导体基体的电导率。

11. 根据权利要求10的方法,其特征在于,该光电元件包括LED。

12. 根据权利要求10或11的方法,其特征在于,该光电元件被连接到其上
30 还设置有许多光电元件的载板。

光电元件和用发光层覆盖光电元件的方法

技术领域

- 5 该发明涉及光电元件，包括设置在由电绝缘材料形成的基片上并覆盖有发光层的半导体基体，发光层将半导体基体产生的第一波长范围的电磁辐射转变为不同波长范围的可见光。本发明还涉及用发光层覆盖光电元件的方法。

背景技术

- 10 在以上段落中提到的光电元件公开在US 5,813,752中。在已知的光电元件中，半导体基体和基片形成LED的一部分。发光层将LED产生的UV光或蓝光转变为不同波长范围的可见光。以此方式，可以制造出适用于需要不同颜色可见光的不同应用中的这种LED。然而，问题是通常很难以易于控制并且厚度基本均匀的紧密接触层的方式将发光层施加到光电元件上。

发明内容

- 15 因此，本发明目的是以较简单的方式提供一种包括厚度均匀紧密接触的发光层的光电元件。

- 为此，本发明提供一种光电元件，包括设置在由电绝缘材料形成的基片上并由发光层覆盖的半导体基体，该发光层将该半导体基体产生的第一波长范围的电磁辐射转变为不同波长范围的可见光，其特征在于，该导电层位于该基片
20 和该发光层之间，选择该导电层的电导率，以使在该光电元件的工作期间内穿过该导电层的电流为穿过该半导体基体的电流的最多5%。

- 实际上，导电层通常将光电元件的不同电极相互连接。将该层的电导率选择得较低，以便该层不会使光电元件的电极之间短路，并且光电元件的运行很难受到不利影响。令人惊讶的是，现已发现同时导电率要足够高以便借助其中导
25 电层用作其中一个电极的电泳工艺从适当选择的浆料中沉积发光材料。以此方式，可以容易提供形成部分光电元件的厚度均匀的紧密接触发光层，光电元件的光电特性不会受到导电层的不利影响。

 现已发现根据本发明的光电元件体现为在光电元件的操作期间，穿过导电层的电流为穿过半导体基体电流的最多1%。

- 30 如果导电层可以透过半导体基体产生的电磁辐射，那么根据本发明的光电

元件具有较高的效率。

使用根据本发明的其中导电层包括透明氧化物的光电元件的实施例可以获得良好的结果，具体而言，氧化物选自氧化铟锡、氧化铋锡和氧化锡组成的组。

- 5 使用根据本发明的其中半导体基体形成LED一部分的光电元件的实施例同样可以获得良好的结果。

此外，本发明提供一种用发光层覆盖光电元件的方法，该光电元件包括设置在电绝缘材料的基片上的半导体基体，在该方法中，用导电层覆盖该基片，在覆盖之后，至少该导电层与发光材料的悬浮体接触，通过电泳在该导电层的
10 表面上沉积发光材料，该导电层用做第一电极，第二电极存在于该悬浮体中，保持电极之间的电位差，该导电层的电导率 χ 高于该悬浮体的电导率，但低于该半导体基体的电导率。

现已发现，该方法非常适用于覆盖包括LED的光电元件。

- 还发现，根据本发明的方法有利地适用于连接到载板的光电元件，在该载
15 板上还提供有许多光电元件，由此所有这些光电元件同时由发光层覆盖。

附图说明

参考下文介绍的实施例，本发明的这些和其它方案将变得很显然。其中：

图1示出了根据本发明方法中的一个步骤的一个例子，以及

图2示出了根据本发明光电元件的一个例子。

具体实施方式

- 在图1中，LF表示导电材料的载板。A表示散热器，它设置在载板LF中的孔中，由金属制成。在散热器A上，设置有底板B，由覆盖有铝层的硅晶片组成。底板B的端部连接到各接合线，每个接合线连接到载板LF。D表示LED，包括由电绝缘陶瓷材料制成的基片，在基片上设置有由半导体材料组成的许多外
25 延层。这些外延层共同形成半导体基体。C表示形成LED D和底板B之间电接触的焊料球。ST表示发光材料的悬浮体S的液滴。液滴ST与散热器A、底板B、接触C和LED D的一部分外表面接触。接触悬浮体的散热器A、底板B、接触C和LED D的这部分外表面设有导电层EL，将导电层的电导率选择得高于悬浮体的电导率，但低于半导体基体的电导率。在箭头指示的方向中借助泵设置悬浮体
30 ，以便靠近LED D表面的那部分悬浮体连续地更新。借助载板LF和接合线BD

将电压源Vg的阴极连接到导电层，由此该层形成与悬浮体接触的阴极。电压源Vg的阳极连接到设置在悬浮体中的电极E。在电压源产生的电压V的作用下，发光材料层借助电泳沉积在导电层表面上。

5 在图1所示方法步骤的实际实施例中，导电层由氧化铟锡制成，厚度约50nm。通过用氧化铟锡的溶液润湿光电元件的表面形成该导电层。光电元件包括其上设有外延层AlGaInN组成的半导体基体的蓝宝石基片。如果电流流过该半导体基体，那么产生蓝光。使用的悬浮体含有磷酸锆。该悬浮体的电导率约300 pS/m。现已发现，在200伏的电压作用下，LED D的表面上在50秒内由约50 μ m的发光层电泳地覆盖。

10 在图2中，与图1所示部分相对应的部分采用了相同的参考数字。导电层EL覆盖了散热器A、底板B、接触C和LED D的一部分外表面。导电层EL进而完全地由发光层LU覆盖。由此，不仅远离散热器的LED D的表面由发光材料覆盖，而且与其垂直延伸的侧表面也由发光材料覆盖。要改变由发光层产生的光发出的方向，将半球形的基体设置在LED D上，半球体上设有可透过可见光的壁E和也能透过可见光的填料F。如果电压施加在与载板LF接触的接合线的端部之
15 间，那么LED D产生第一波长范围的电磁辐射，并由发光层LU转变成不同波长范围的可见光。由于存在壁E和透明填料F，发出的光基本上在光电元件的纵轴方向上。

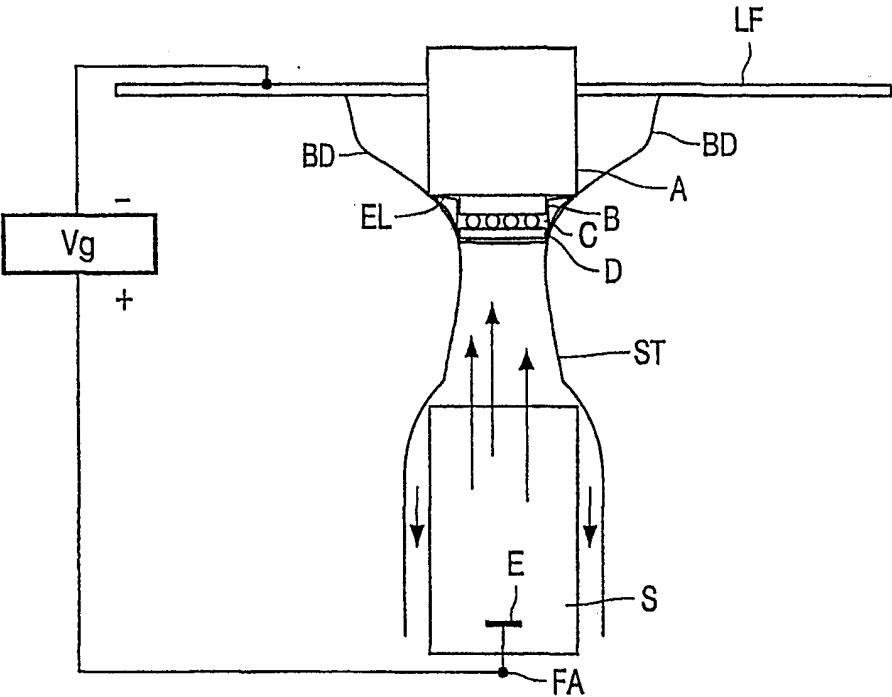


图 1

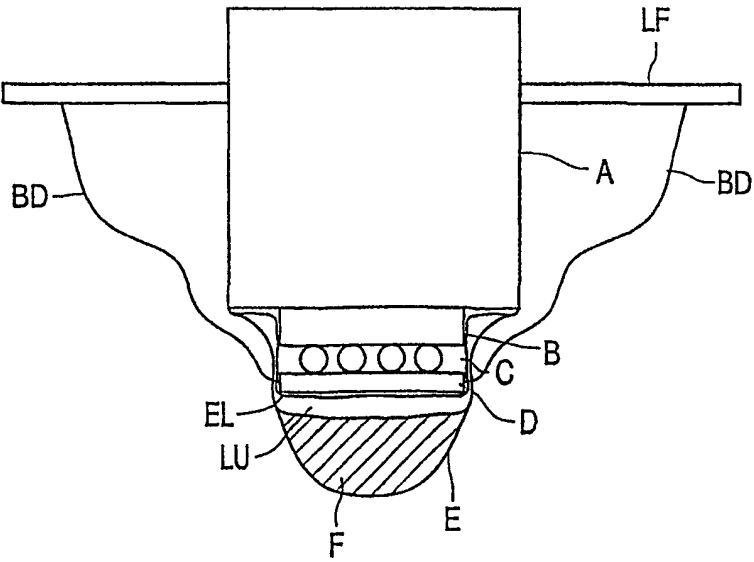


图 2