

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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

H05B 33/14

H05B 33/10



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510052133.4

[43] 公开日 2005 年 11 月 2 日

[11] 公开号 CN 1691853A

[22] 申请日 2005.2.25

[21] 申请号 200510052133.4

[30] 优先权

[32] 2004. 4. 27 [33] JP [31] 2004 - 131262

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 青山俊之 小野雅行 那须昌吾

小田桐优

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

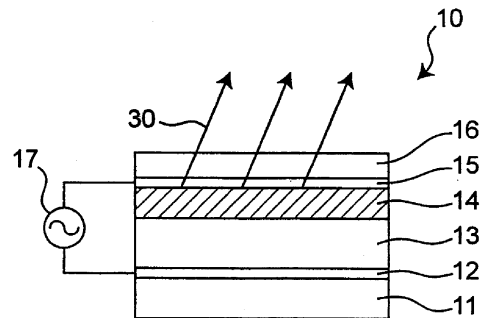
代理人 陈长会

权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 4 页

[54] 发明名称 发光器件和显示装置

[57] 摘要

EL 器件具有在基材上形成的第一电极，在第一电极上形成的由介电常数为 300 或以上的介电材料制成的绝缘层，在绝缘层上形成的膜厚度为 10 μm 至 100 μm 的发光层，和在发光层上形成的第二电极。



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

1. 一种场致发光器件, 其包括:  
5 在基材上形成的第一电极;  
在第一电极上形成的由介电常数为 300 或以上的介电材料制成的绝缘层;  
在绝缘层上形成的膜厚度为  $10\mu\text{m}$  至  $100\mu\text{m}$  的发光层; 和  
在发光层上形成的第二电极。
- 10 2. 根据权利要求 1 所述的场致发光器件, 其中所述的发光层的厚度比绝缘层的表面粗糙度的平均高度至少大两倍。
3. 根据权利要求 2 所述的场致发光器件, 其中所述的平均高度为  $0.5\mu\text{m}$  至  $10\mu\text{m}$ 。
4. 根据权利要求 1 所述的场致发光器件, 其中所述的绝缘层的厚度  
15 为  $5\mu\text{m}$  至  $200\mu\text{m}$ 。
5. 根据权利要求 1 所述的场致发光器件, 其中所述的绝缘层由一种具有钙钛矿结构的陶瓷制成。
6. 根据权利要求 1 所述的场致发光器件, 其中所述的发光层为荧光体层。
- 20 7. 根据权利要求 6 所述的场致发光器件, 其中所述的荧光体层由分散于一种有机粘合剂中的无机荧光体粉末制成。
8. 根据权利要求 1 所述的场致发光器件, 其中所述的形成荧光体层的无机荧光体粉末为掺杂有金属元素的硫化锌。
9. 根据权利要求 7 所述的场致发光器件, 其中所述的发光层包含用  
25 于改变由无机荧光体粉末发射出的光的颜色的染料。
10. 根据权利要求 1 所述的场致发光器件, 其中所述的第二电极是透明的。
11. 一种场致发光器件, 其包括:  
在基材上形成的第一电极;  
30 在第一电极上形成的由介电常数为 300 或以上的介电材料制成的绝缘

层；

在绝缘层上形成的膜厚度比绝缘层的表面粗糙度的平均高度至少大两倍的发光层；和

在发光层上形成的第二电极。

5 12. 根据权利要求 11 所述的场致发光器件，其中所述的绝缘层的厚度为  $5\mu\text{m}$  至  $200\mu\text{m}$ 。

13. 根据权利要求 11 所述的场致发光器件，其中所述的绝缘层由具有钙钛矿结构的陶瓷制成。

10 14. 根据权利要求 11 所述的场致发光器件，其中所述的发光层为荧光体层。

15. 根据权利要求 14 所述的场致发光器件，其中所述的荧光体层由分散于有机粘合剂中的无机荧光体粉末制成。

16. 根据权利要求 15 所述的场致发光器件，其中所述的形成荧光体层的无机荧光体粉末为掺杂有金属元素的硫化锌。

15 17. 根据权利要求 15 所述的场致发光器件，其中所述的发光层包含用于改变由无机荧光体粉末发射出的光的颜色的染料。

18. 根据权利要求 11 所述的场致发光器件，其中所述的第二电极是透明的。

20 19. 根据权利要求 11 所述的场致发光器件，其中所述的绝缘层具有平均高度为  $0.5\mu\text{m}$  至  $10\mu\text{m}$  的表面粗糙度。

20. 一种制备发光器件的方法，该方法包括如下步骤：

在基材上形成第一电极；

在第一电极上形成介电常数为 300 或以上的绝缘层；

形成厚度比绝缘层的表面粗糙度的平均高度至少大两倍的发光层；和

25 在发光层上形成第二电极。

21. 根据权利要求 20 所述的制备发光器件的方法，进一步包括分散一种无机荧光体粉末到一种有机粘合剂中以形成发光层的步骤。

22. 根据权利要求 21 所述的的制备发光器件的方法，进一步包括用掺杂有金属元素的硫化锌掺杂发光层的步骤。

30 23. 根据权利要求 20 所述的制备发光器件的方法，其中所述的形成

绝缘层的步骤包括以下步骤：

涂覆介电材料前体在第一电极上；和  
退火该介电材料前体。

24. 根据权利要求 20 所述的制备发光器件的方法，进一步包括在第  
5 二电极上形成覆盖层的步骤。

25. 一种显示装置，其包括：

具有多个发光器件的发光阵列；

在第一方向相互平行安排的多个第一电极；和

在不同于第一方向的第二方向相互平行安排的多个第二电极，

10 其中多个发光器件的每个发光器件包括：

在基材上形成的第一电极；

在第一电极上形成的由介电常数为 300 或以上的介电材料制成的绝缘  
层；

在绝缘层上形成的膜厚度为  $10\mu\text{m}$  至  $100\mu\text{m}$  的发光层；和

15 在发光层上形成的第二电极。

26. 根据权利要求 25 所述的显示装置，其中所述的第一方向基本上  
垂直于第二方向。

27. 根据权利要求 25 所述的显示装置，其中所述的多个第一电极和  
多个第二电极基本上与发光阵列的发光表面平行。

20 28. 根据权利要求 25 所述的显示装置，其中所述的多个第一电极横  
穿多个第二电极。

29. 根据权利要求 28 所述的显示装置，其中所述的该对第一电极是  
透明的。

30. 根据权利要求 25 所述的显示装置，其中

25 多个第一电极的每个与相应的每个发光器件的第一电极连接，和  
多个第二电极的每个与相应的每一个发光器件的第二电极连接。

31. 一种显示装置，其包括：

含有多个发光器件的发光阵列；

在第一方向相互平行安排的多个第一电极；和

30 在不同于第一方向的第二方向相互平行安排的多个第二电极，

其中多个发光器件的每个发光器件包括，  
在基材上形成的第一电极；  
在第一电极上形成的由介电常数为 300 或以上的介电材料制成的绝缘层；

5 在绝缘层上形成的膜厚度比绝缘层的表面粗糙度的平均高度至少大两倍的发光层；和

在发射层上形成的第二电极。

32. 根据权利要求 31 所述的显示装置，其中所述的第一方向基本上垂直于第二方向。

10 33. 根据权利要求 31 所述的显示装置，其中所述的多个第一电极和多个第二电极基本上与发光阵列的发光表面平行。

34. 根据权利要求 31 所述的显示装置，其中所述的多个第一电极横穿多个第二电极。

15 35. 根据权利要求 34 所述的显示装置，其中所述的多个第一电极是透明的。

36. 根据权利要求 31 所述的显示装置，其中  
多个第一电极的每个与相应的每个发光器件的第一电极连接，和  
多个第二电极的每个与相应的每个发光器件的第二电极连接。

## 发光器件和显示装置

5

## 技术领域

本发明涉及一种场致发光器件，且更具体而言，涉及一种 AC-驱动的场所致发光器件。

## 10 背景技术

作为一种轻，薄，表面发射器件，场致发光器件(下文称“EL 器件”)已经成为非常感兴趣的课题。EL 器件通常包括有机 EL 器件和无机 EL 器件。当将 DC 电压施用于有机荧光体以重新结合电子和空穴以释放一个光子时，有机 EL 器件发出光。当将 AC 电压施用于无机荧光体，导致经  $10^6\text{V/cm}$  的高电场加速的电子与发射中心碰撞并激发无机荧光体，并使无机荧光体在弛豫过程中发射时，无机 EL 器件发射出光。

无机 EL 器件还包括：分散型 EL 器件，其具有分散于有机聚合物粘合剂中的以形成荧光体层的无机荧光体粉末，和薄膜型 EL 器件，其具有约  $1\mu\text{m}$  厚的薄膜荧光体层和安排在薄膜荧光体层的一侧或两侧的绝缘层。

20 如 Mr. Inokuchi 在 1974 提出的，具有双绝缘结构的薄膜 EL 器件具有高亮度和长寿命，且已经被用作汽车上的显示器。日本专利 2009054 公开了还已知采用陶瓷绝缘基材和采用厚膜绝缘层作为这种双绝缘层结构中的绝缘层之一的无机 EL 器件。这种无机 EL 器件在制备过程中由于灰尘污染形成的针孔具有非常少的绝缘击穿。日本专利公开出版物 H07-50197  
25 公开了还已知仅在荧光体层的一侧上具有绝缘层和采用厚膜绝缘层作为绝缘层的无机 EL 器件。

下面参考图 3 描述常规的无机 EL 器件。图 3 是垂直于 EL 器件 50 的发光表面的剖面图，EL 器件 50 仅在荧光体层的一侧上具有绝缘层的结构中采用厚膜绝缘层。这种 EL 器件 50 在背面基材 51 上依次建立：背面电极 52，厚膜绝缘层 53，薄膜荧光体层 54，透明电极 55，和覆盖层 56。通  
30

过覆盖层 56 得到光。该厚膜绝缘层 53 通过控制流过薄膜荧光体层 54 的电流工作，以限制 EL 器件 50 的绝缘击穿，和获得稳定的发射特性。

还已知无源矩阵驱动显示装置。这些显示装置具有透明的电极和形成  
5 为相互垂直条纹图案的反向电极。施加电压于选自该电极矩阵的具体像素，在显示装置上可以显示所需要的图案。

薄膜荧光体层 54 由例如掺杂有金属元素的硫化锌，硫代铝酸钡，或  
氧化钇制成，且该膜厚度大约为  $1\mu\text{m}$ 。例如，在日本专利 2009054 中教导  
的装置采用  $0.3\mu\text{m}$  厚掺杂有锰的硫化锌膜用于荧光体层，和日本专利公开  
10 出版物 H07-50197 采用  $0.5\mu\text{m}$  厚掺杂有锰的硫化锌膜用于荧光体层。通过  
溅射或真空沉积，形成这些薄膜荧光体层。

该基材表面的光滑度对于形成约  $1\mu\text{m}$  厚的无缺陷的薄膜荧光体层是  
重要的，且日本专利公开出版物 H07-50I 97 采用两层绝缘层。然而采用  
这种方法的生产率下降。假如通过溅射或真空沉积形成厚膜，在形成薄膜  
15 时裂纹也变得容易，且难以获得均匀的厚膜。更具体而言，可以认为溅射，  
真空沉积和其它真空成膜技术不是高生产率的方法。

因为厚膜绝缘层是热退火的陶瓷，表面相对粗糙，其表面粗糙度的平  
均高度为  $0.5\mu\text{m}$  至  $10\mu\text{m}$ 。当在这种厚膜绝缘层上形成膜厚度约为  $1\mu\text{m}$  的  
薄膜荧光体层时，绝缘层的表面的粗糙度直接影响荧光体层，荧光体层本  
20 本身的膜厚度变得非常薄，且在一些情况下分离。当施加高电压时，在一些  
情况下荧光体层的薄部分甚至受到破坏。在荧光体层顶部安置的电极甚至  
可能损坏。

## 发明内容

### 发明概述

25 根据本发明的一个方面，有一种场致发光器件，其包括，基材，在该  
基材上形成的第一电极，在第一电极上形成的由介电常数为 300 或以上的  
介电材料制成的绝缘层，在绝缘层上形成的分散在有机粘合剂中的无机荧  
光体粉末的荧光体层，和在荧光体层上形成的第二电极。优选荧光体层的  
膜厚度为  $10\mu\text{m}$  至  $100\mu\text{m}$ 。

30 通过这样形成的具有相对厚的膜厚度的荧光体层，可以完全覆盖绝缘

层中的粗糙，并且可以防止荧光体层的分离。还可以抑制原始缺陷例如由于绝缘层的表面粗糙度造成的荧光体层的分离。

绝缘层的膜厚度可以为  $5\mu\text{m}$  至  $200\mu\text{m}$ 。可以通过各种沉积技术形成这种绝缘层。还可以采用具有钙钛矿结构的一种陶瓷制备该绝缘层。而且，  
5 形成荧光体层的无机荧光体粉末可以为掺杂有金属元素的硫化锌。

第二电极优选为透明的。通过采用透明的第二电极，光可以从第二电极一侧发射出。而且，该荧光体层还可以包含用于改变由无机荧光体粉末发射出的光的颜色的染料。

本公开内容的另一个方面是一种显示装置，其包括含有平面排列的多个第一发光器件的发光阵列；在第一方向相互平行安排的多个第一电极；  
10 和在不同于第一方向的第二方向相互平行安排的多个第二电极。

本公开内容的再一个方面是一种制备发光器件的方法。步骤包括：制备基材，在基材上形成第一电极，在第一电极上形成由介电常数为 300 或以上的介电材料制成的绝缘层，在绝缘层上形成分散在有机粘合剂中的无机  
15 荧光体粉末的荧光体层，和在荧光体层上形成第二电极。形成绝缘层的步骤还可以包括：在第一电极上涂覆介电材料的前体，和可以进一步包括加热所述介电材料的前体。

根据本公开内容的发光器件具有由介电常数为 300 或以上的材料制成的绝缘层和安排在绝缘层上的具有分散在有机粘合剂中的无机荧光体粉末的分散型荧光体层。分散型荧光体层覆盖绝缘层表面相对粗糙的粗糙，  
20 由此产生提供其中原始缺陷被抑制的高可靠性的发光器件的光滑表面。

通过采用在有机粘合剂中的无机荧光体粉末的分散体用于荧光体层，采用介电常数为 300 或以上的介电材料用于绝缘层，抑制了介质击穿，抑制了原始缺陷，可以高生产率地生产具有稳定发射特性的 EL 器件，且可以  
25 降低生产成本。因此可以提供低成本、高可靠性的 EL 器件和采用 EL 器件的显示装置。

#### 附图说明

本发明通过参考附图的其优选实施方案的下面描述，将变得容易理解，其中相同部件由相同的参考数字表示，且其中：  
30

图 1 为垂直于根据本发明的第一实施方案的场致发光器件的发光表面的示例性的剖面示意图；

图 2 所示为根据本发明的第二实施方案的显示装置的结构示例性的平面示意图；

5 图 3 所示为垂直于根据现有技术的场致发光器件的发光表面的示例性的剖面图；

图 4 所示为绝缘层的表面粗糙度的示例性的剖面图；和

图 5 为制备场致发光器件的方法的流程图。

## 10 发明详述

下面参考附图，描述根据本发明的 EL 器件和显示装置。注意的是在图中，功能上相同的部件由相同的参考数字表示。

### (第一实施方案)

15 图 1 为垂直于根据本发明第一实施方案的场致发光(EL)器件 10 的发光表面的剖面图。该 EL 器件 10 在背面基材 11 上依次层叠：背面电极 12，由介电常数为 300 或以上的介电材料制成的绝缘层 13，具有分散在有机粘合剂中的无机荧光体粉末的分散型荧光体层 14，透明的正面电极 15，和覆盖层 16。安排在正面电极 15 和背面电极 12 之间的 AC 电源 17 提供交流  
20 电压使分散型荧光体层 14 发射。从荧光体层 14 发射出的光 30 向四面八方发射光线，且通过 EL 器件 10 中的透明的正面电极侧获得。因为绝缘层 13 是一种退火的介电材料，所以在这种 EL 器件 10 中绝缘层 13 的表面粗糙度非常粗糙，其中表面粗糙度的平均高度为 0.5 $\mu\text{m}$  至 10 $\mu\text{m}$ 。因此，这种 EL 器件 10 采用膜厚度为 10 $\mu\text{m}$  至 100 $\mu\text{m}$  的相对厚的分散型荧光体层 14，  
25 而不是采用薄膜荧光体层作为荧光体层，来覆盖绝缘层 13 的粗糙和获得具有光滑表面的荧光体层 14。因此可以防止缺陷例如由于绝缘层 13 的表面粗糙度造成的荧光体层 14 的分离和第二电极 15 的分离。

背面基材 11 应当可以承受在形成上绝缘层 13 时所使用的退火温度。假如退火温度为 500 $^{\circ}\text{C}$  或以下，可以使用玻璃基材。假如退火温度超过 500  
30  $^{\circ}\text{C}$  且低于或等于 1000 $^{\circ}\text{C}$ ，可以使用石英基材或陶瓷基材。假如退火温度久

为 1000℃，可以使用氧化铝或其它陶瓷基材。

背面电极 12 应当由即使在加热退火以在其上形成绝缘层后仍维持导电性的材料制成。这些背面电极 12 可以由贵金属例如金，钯或铂，金属例如铬，钨或钼，或这些金属的合金制成。也可以使用金属氧化物例如 ITO。  
5 这些金属根据退火温度和导电性选择。

绝缘层 13 可以由在室温下介电常数为 300 或以上的铁电材料制成。优选基础介电体为具有钙钛矿结构的陶瓷材料，以获得高的介电常数。这种材料的实例包括： $\text{PbNbO}_3$ ， $\text{BaTiO}_3$ ， $\text{SrTiO}_3$ ， $\text{PbTiO}_3$ ， $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ ， $\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$ ，  
10 和  $(\text{Sr}, \text{Ca})\text{TiO}_3$ 。随着绝缘层的膜厚度的增加，耐介电击穿性提高，但随着厚度的增加，电容量降低，且当用于显示装置时出现在相邻像素之间的色度亮度干扰。因此优选  $200\mu\text{m}$  或以下的膜厚度。另一方面，假如膜厚度太薄，耐介电击穿性由于降低的膜厚度也下降。而且，根据下面所描述的沉积方法，降低膜厚度导致在沉积过程中均一性的下降，增加了在退火过程中来自膜收缩的效果，和绝缘层中均一性的降低。绝缘层中均一性的降低  
15 由此导致耐介电击穿性的损失。因此优选绝缘层的膜厚度为  $10\mu\text{m}$  或以上。

在下面所描述的成型方法，即在粘合剂中混合和搅拌介电粉末和涂覆所得到的淤浆之后，采用加热退火时，相对大的表面粗糙度产生于绝缘层表面。所得到的绝缘层的表面粗糙度取决于介电材料，退火温度和膜厚度，因此表面粗糙度的平均高度通常为约  $0.5\mu\text{m}$  至  $10\mu\text{m}$ 。

20 该分散型荧光体层 14 具有分散结构。所述的分散结构具有分散在有机粘合剂中的无机荧光体粉末。可以使用具有高绝缘性质的铁电有机材料作为有机粘合剂。还必需的是在粘合剂中均匀分散荧光体粉末的能力。还理想的是与绝缘层 13 和正面电极 15 的极好的粘合力。另外，还优选的是包含少量杂质和污染物的材料，其可以导致针孔或缺陷和可以容易地制备  
25 均匀膜厚度和质量的膜。这种材料的实例可以包括：聚偏 1,1-二氟乙烯，偏 1,1-二氟乙烯和三氟乙烯的共聚物；偏 1,1-二氟乙烯，三氟乙烯和六氟丙烯的三聚物；偏 1,1-二氟乙烯和四氟乙烯的共聚物；偏 1,1-二氟乙烯低聚物，聚氟乙烯(PVF)，氟乙烯和三氟乙烯的共聚物；聚丙烯腈，氰基纤维素，亚乙烯基二氰和乙酸乙烯酯的共聚物；和聚(氰基亚苯基-硫化  
30 物)，尼龙，和聚脲。

在无机荧光体粉末中所使用的无机荧光体可以包括，例如，II-VI 族化合物(第 II 族和第 VI 族之间元素的化合物)，例如硫化锌和硫化钙；硫代镓酸盐化合物例如硫代镓酸钙；硫代铝酸盐化合物例如硫代铝酸钡；金属氧化物例如氧化钇和氧化镓；和复合氧化物例如  $Zn_2SiO_4$ ，其中于是用金属元素例如锰活化这种材料。无机荧光体粉末的颗粒大小可以在通常所使用的颗粒大小范围内。

该分散型荧光体层 14 可以包含用于改变从无机荧光体粉末发射出的光的颜色的染料。不特别限制该染料，且当分散在树脂中时必须仅能改变无机荧光体粉末的发射颜色。这种染料的实例包括偶氮，葱醌，葱，噁嗪，噁唑，咕吨，喹吡啶酮，香豆素，花青，1,2 二苯乙烯，三联苯，噻唑，硫靛蓝，蔡亚甲基酰亚胺，吡啶，芘，二苯基甲烷，三苯甲烷，丁二烯，酞菁，芴和芘染料。优选使用咕吨或花青染料。具体而言，优选的咕吨染料包括若丹明 B 和若丹明 6G。优选的花青染料包括 4-(二氰基亚甲基)-2-甲基-(4'-二甲基氨基苯乙烯基)-4H-吡喃。该分散型荧光体层 14 还可以包含两种或多种染料。

不特别限制该分散型荧光体层 14 的膜厚度，且取决于无机荧光体粉末的颗粒大小，有机粘合剂和无机荧光体粉末的混合比例，和下面的绝缘层 13 的表面粗糙度。下面的绝缘层 13 的表面粗糙度为影响荧光体层 14 的光滑度和均匀性的主要因素中的至少一种。因此该分散型荧光体层 14 的膜厚度优选为绝缘层 13 的表面粗糙度的平均高度的两倍加  $10\mu\text{m}$ 。通过将该分散型荧光体层 14 增加到绝缘层 13 的表面粗糙度的平均高度的两倍加  $10\mu\text{m}$  的膜厚度，该荧光体层 14 可以完全覆盖绝缘层 13 中的最大粗糙，且沉积后的粘合剂的表面张力足以产生光滑表面。因此可以形成没有膜缺陷的荧光体层 14。

相反地，假如该分散型荧光体层 14 的膜厚度比前述的低限薄，该荧光体层 14 就不能完全覆盖绝缘层 13 中的最大粗糙，因此容易导致在沉积过程中荧光体层 14 中的薄膜缺陷和在覆盖的正面电极 15 中的针孔。因此在耐荧光体层损坏性方面的可靠性下降。另一方面，当增加该分散型荧光体层 14 的膜厚度容易提供获得均匀薄膜和对于荧光体层损坏的改善的可靠性时，类似于在绝缘层变厚时，出现在邻近的像素之间色度亮干扰和驱

动电压增加的问题。因此该分散型荧光体层 14 的膜厚度为 100 $\mu\text{m}$  或以下。

因此该分散型荧光体层 14 的膜厚度优选为约 10 $\mu\text{m}$  至 100 $\mu\text{m}$ 。

下面参考图 4 描述表面粗糙度的平均高度。图 4 所示为绝缘层 13 的表面粗糙度的示例性剖面图。

- 5 如图 4 所示, 当根据平行于表面的中心线 M 定义 x 轴和根据与表面垂直的方向定义 y 轴时, 根据作为  $f(x)$  的中心线 M 确定表面粗糙度 y,  $f(x)$  是当 x 从 0 至 L 时的函数。指出的是图 4 中所显示的中心线 M 平行于 x 轴延长。因此, 通过下面的等式定义表面粗糙度的平均高度 Ra。

$$10 \quad Ra = \frac{1}{L} \int_0^L |f(x)| dx$$

因此, 根据  $f(x)$  的积分计算出的面积除以确定的长度 L, 得出表面粗糙度的平均高度 Ra。

- 15 正面电极(第二电极) 15 仅必须为透明的, 但优选具有低电阻。优选使用 ITO(氧化铟锡), InZnO, 或 SnO<sub>2</sub>, 但本发明不需如此限制。另外, 还可以使用导电树脂例如聚苯胺, 聚吡咯和 PEDOT/PSS。根据所需薄膜电阻和可见光透射比确定正面电极的膜厚度。

- 20 覆盖层 16 对于发光不是必须的, 但优选提供以覆盖和保护正面电极 15, 因此保护 EL 器件 10。而且, 因为它覆盖正面电极 15, 覆盖层 16 也优选为绝缘层。也不特别限制覆盖层 16 的材料和厚度, 且合适的材料包括聚合物例如聚对苯二甲酸乙二醇酯, 聚乙烯, 聚丙烯, 聚酰亚胺, 聚酰胺, 和尼龙, 石英, 和陶瓷。

其次, 参考图 5 描述制备这种 EL 器件 10 的方法。

- 25 (a) 制备背面基材 11。根据之上所沉积的绝缘层 13 的退火温度选择背面基材 11。例如, 假如退火温度为 500 $^{\circ}\text{C}$  或以下, 可以使用玻璃基材。假如退火温度超过 500 $^{\circ}\text{C}$  且低于或等于 1000 $^{\circ}\text{C}$ , 可以使用石英基材或陶瓷基材。假如退火温度近似为 1000 $^{\circ}\text{C}$ , 可以使用铝或其它陶瓷基材。

(b) 然后在背面基材 11 上形成背面电极 12。也根据之上形成的绝缘层 13 的退火温度选择背面电极 12。

- 30 (c) 然后, 在背面电极 12 上形成介电常数为 300 或以上的铁电材料

的绝缘层 13。可以采用已知的沉积技术形成这种绝缘层 13。例如，混合和掺混粘合剂和基础介电材料，然后用所选择的沉积方法，例如铸模和刮片或丝网印刷，形成介电材料的前体。在沉积以后，在指定的温度，例如 950℃ 下退火介电材料的前体，并且由介电材料形成该绝缘层。可以多次沉积薄膜以获得所需要的膜厚度。

(d) 然后，在绝缘层 13 上形成具有分散在有机粘合剂中的无机荧光体粉末的分散型荧光体层 14。可以采用已知的沉积技术形成荧光体层 14。例如，混合和掺混有机粘合剂和无机荧光体粉末，然后采用所选择的沉积方法例如铸模和刮片，丝网印刷，旋涂，喷墨沉积，棒涂，和浸涂形成薄膜。在沉积以后，在所指定的温度，例如 120℃ 下干燥薄膜，以形成分散型荧光体层。可以重复多次这种方法以获得所需要的膜厚度。

(e) 然后，在荧光体层 14 上形成正面电极(第二电极)15。假如将 ITO 用于正面电极 15，可以采用已知的技术例如溅射，电子束(EB)气相沉积，和离子电镀沉积电极薄膜，以便提高透明度或降低电阻。在沉积以后，可以施用表面处理例如用等离子处理以控制电阻。假如将导电树脂用于正面电极 15，可以采用已知的方法例如喷墨印刷，浸渍，旋涂，丝网印刷，和棒涂沉积该薄膜。

(f) 然后，形成覆盖正面电极(第二电极)15 的覆盖层 16。同样可以采用沉积方法例如旋涂，喷墨沉积，丝网印刷，棒涂和浸涂，来形成这种覆盖层 16，或涂布聚合物膜或玻璃板材。还可以涂覆 UV 固化的树脂，然后暴露于紫外线中固化。

### (第二实施方案)

以下，参考图 2 描述根据本发明的第二实施方案的显示装置。图 2 所示为具有相互垂直的透明电极 21 和反向电极 22 的无源矩阵显示装置 20 的平面示意图。这种显示装置 20 具有平面排列的多个如在上述的第一实施方案中描述的 EL 器件。多个透明电极 21 平行于第一方向和平行于 EL 阵列的表面，和多个反向电极 22 平行于 EL 阵列表面和平行于垂直于第一方向的第二方向。在这种显示器件 20 中，反向电极 22 与每个 EL 器件的背面电极相连，和透明电极 21 与每个 EL 器件的正面电极相连。在一对透

明电极 21 和反向电极 22 之间施加外部交流电压以驱动一台 EL 器件，并且从透明电极 21 侧发射出光。将如上所描述的 EL 器件用作在这种显示器件 20 中每个像素的 EL 器件。因此可以提供低成本的场致发光显示器。

通过沉积采用 RGB 荧光体的各自的荧光体层可以提供彩色显示装置。  
5 彩色显示装置的不同实行可以有单色或两种颜色的荧光体层，然后可以使用滤色片和/或彩色校正滤光片(color conversion filter)以获得 RGB 显示。

显而易见的是，仅通举例描述上述的实施方案，和本发明的构造应该不限制于上面所描述的实施方案的构造。

10

#### 具体实施方式

下面进一步详细描述本发明。注意本公开的内容应该不限制于这里所描述的实施例。

#### 15 (实施例 1)

根据这个实施例的 EL 器件基本上与上述的根据图 1 所示的第一实施方案的 EL 器件相同，不同之处在于它没有覆盖层。下面描述制备这种 EL 器件的方法：

(a) 将 0.635mm 厚的氧化铝基材用于背面基材。

20 (b) 将约 85%的 Ag 和约 15%Pd 的 Ag-Pd 糊料用于背面电极，并且以 3mm 间距的 2mm 宽的线条的条纹图案丝网印刷到背面基材上。然后干燥该糊料且退火，以便在背面基材上获得 Ag-Pd 合金的背面电极。

(c) 将 BaTiO<sub>3</sub>糊料用作绝缘层介电材料的前体，并且将这种糊料丝网印刷在背面电极上。然后在 950℃、在空气气氛中退火该糊料，以便在背  
25 面电极上形成 BaTiO<sub>3</sub>绝缘层。所得到的绝缘层的膜厚度为 35μm，和中心线平均高度粗糙度为 2.6μm。

(d) 将 ZnS:Cu 粉末用于分散型荧光体层中的无机荧光体，且将偏 1,1-二氟乙烯和四氟乙烯的共聚物用于有机粘合剂。以 1:1 重量比混合该荧光体粉末和有机粘合剂溶液并充分搅拌，且将所得到的淤浆用丝网印刷的方  
30 法沉积在绝缘层上。然后在 120℃、空气气氛中干燥该淤浆，以便获得分

散型荧光体层。这种分散型荧光体层的膜厚度为  $28\mu\text{m}$ 。

(e) 通过采用 EB 气相沉积, 沉积  $0.4\mu\text{m}$  厚的 ITO 薄膜, 来形成正面电极。在沉积后, 通过垂直于背面电极以  $3\text{mm}$  的间距蚀刻  $2\text{mm}$  宽的条纹形成透明的条纹图案。

5 不形成覆盖层。

#### (实施例 2)

与上述的实施例 1 的 EL 器件相比, 根据这个实施例 2 的 EL 器件具有与实施例 1 的 EL 器件相同的结构, 不同之处在于绝缘层中所使用的介电材料  
10 和分散型荧光体层的无机荧光体粉末。下面描述这种 EL 器件的制备方法。

(a) 如实施例 1, 将  $0.635\text{mm}$  厚的氧化铝基材用作背面基材。

(b) 如实施例 1, 对于背面电极, 在背面基材上形成 Ag-Pd 合金的背面电极。

15 (c) 将  $\text{PbNbO}_3$  糊料用作绝缘层介电材料的前体, 且将这种糊料丝网印刷在背面电极上。然后在  $200^\circ\text{C}$ 、空气气氛中干燥该糊料, 且在  $950^\circ\text{C}$  热退火, 以便获得  $\text{PbNbO}_3$  绝缘层。所得到的绝缘层的膜厚度为  $48\mu\text{m}$ , 和中心线平均高度粗糙度为  $9.2\mu\text{m}$ 。

20 (d) 将  $\text{ZnS:Mn}$  粉末用于分散型荧光体层中的无机荧光体, 且将偏 1, 1-二氟乙烯和四氟乙烯的共聚物用于有机粘合剂。以 1:1 重量比混合该荧光体粉末和有机粘合剂溶液且充分搅拌, 并且将所得到的淤浆用丝网印刷的方法沉积在绝缘层上。然后在  $120^\circ\text{C}$ 、空气气氛中干燥该淤浆, 以便获得分散型荧光体层。这种分散型荧光体层的膜厚度为  $30\mu\text{m}$ 。

25 (e) 如实施例 1, 正面电极采用  $0.4\mu\text{m}$  厚的 ITO 薄膜。在沉积后, 通过垂直于背面电极以  $3\text{mm}$  的间距蚀刻  $2\text{mm}$  宽的条纹形成透明的条纹图案。

不形成覆盖层。

#### (比较例)

30 比较例中的 EL 器件不同于上述的实施例 1 和 2 的 EL 器件在于: 将通过气相沉积形成的薄膜荧光体层用作荧光体层。下面描述制备根据这个比

较例的 EL 器件的方法。即从背面基材到绝缘层与实施例 1 中的相同，并且对于荧光体层，通过气相共沉积(codeposition)将 ZnS 和 Mn 沉积在绝缘层上，以形成 0.4 $\mu$ m 厚的 ZnS:Mn 膜。在沉积以后，在 650 $^{\circ}$ C，Ar 气氛中热处理该膜 2 小时。然后，如实施例 1 形成背面电极，并且获得 EL 器  
5 件。

然后，采用根据实施例 1 和 2 和比较例所制得的 EL 器件制备显示装置。测试了当将 150V/600 Hz 正弦波 AC 电压施加于所得到的显示装置时的亮度，初始缺陷的存在和对于所施加的 300V 电压的绝缘电阻。结果示于表 1。

10

表 1

	亮度(cd/m <sup>2</sup> )	初始缺陷	绝缘电阻
实施例 1	500	无	好
实施例 2	400	无	好
比较例	400	有	差

如表 1 所示，对于初始缺陷和亮度，当施加 150V/600 Hz 正弦波 AC 电压时，实施例 1 和 2 和比较例的显示装置显示 400cd/m<sup>2</sup>或以上的好亮度特性。然而，对于初始缺陷，由根据实施例 1 和 2 的 EL 器件，没有初始缺陷，但在采用比较例的 EL 器件的显示装置中，观察到不发射像素，因此存在初始缺陷。  
15

而且，在对于所施加的 300V 电压的绝缘电阻测试中，采用根据实施例 1 和 2 的 EL 器件的显示装置中没有观察到不发射像素，但在采用根据比较例的 EL 器件的显示装置中，观察到原始缺陷的不发射部分随着新观察到的不发射像素长大。认为新不发射部分来自薄膜荧光体层的损坏。如上面所述，采用根据本发明的实施例 1 和 2 的 EL 器件的显示装置具有高可靠性。  
20

根据本发明的发光器件采用介电常数为 300 或以上的介电材料作为绝缘层，和采用具有分散在有机粘合剂的无机荧光体粉末的分散型荧光体层作为荧光体层。所得到的发光器件作为一种低成本，高可靠性的场致发光  
25

---

器件，用于表面照明和用于液晶板的背后照明，和用于平面显示器。

尽管本发明已经通过参考附图结合其优选的实施方案进行了描述，但应当注意的是，对于本领域的技术人员而言，各种变化和改进是显而易见的。应当理解的是，这些变化和改进包括在后附的权利要求所限定的本发  
5 明的范围内，除非它们背离了该范围。

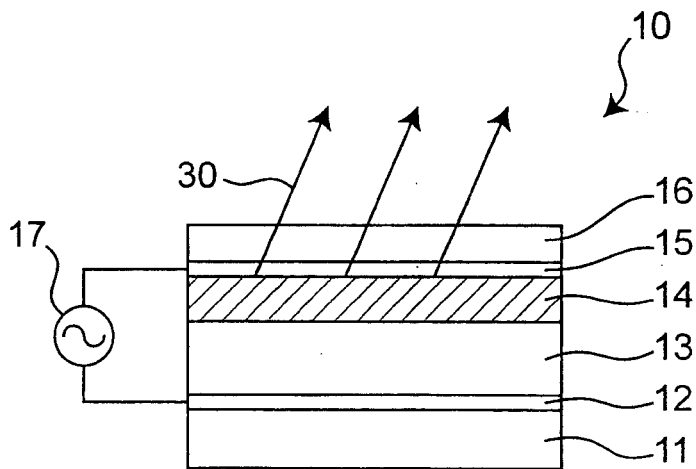


图 1

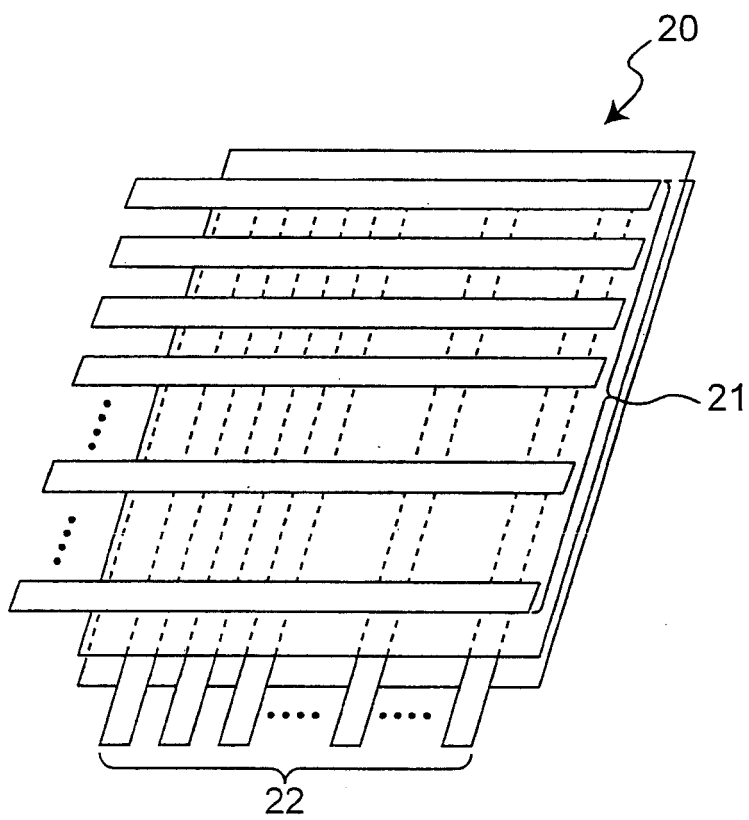


图 2

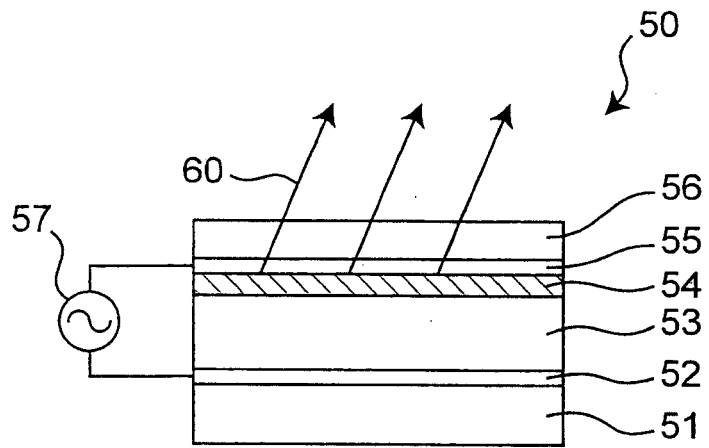


图 3

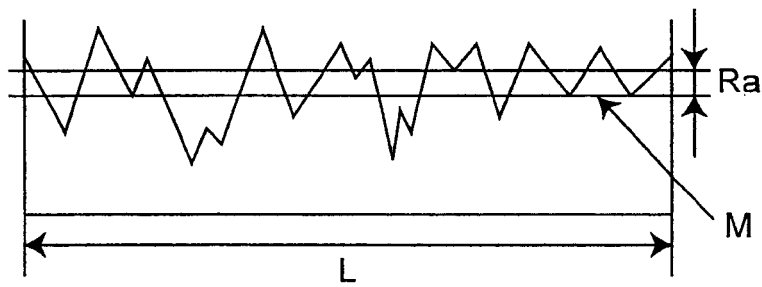


图 4

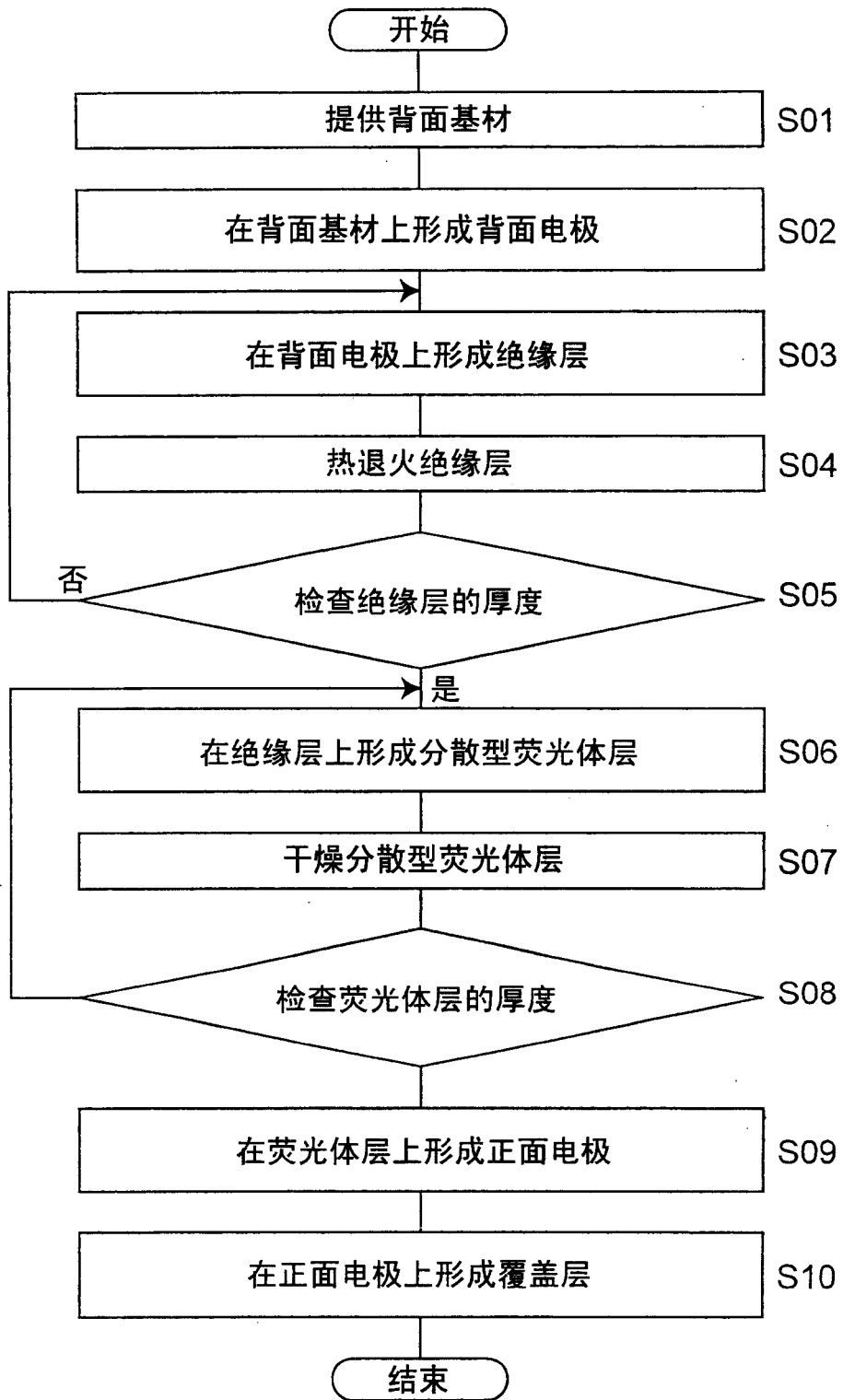


图 5

专利名称(译)	发光器件和显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN1691853A</a>	公开(公告)日	2005-11-02
申请号	CN200510052133.4	申请日	2005-02-25
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	青山俊之 小野雅行 那须昌吾 小田桐优		
发明人	青山俊之 小野雅行 那须昌吾 小田桐优		
IPC分类号	H05B33/22 C09K11/57 C09K11/58 H05B33/00 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/14		
CPC分类号	C09K11/584 C09K11/574 H05B33/14		
优先权	2004131262 2004-04-27 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

EL器件具有在基材上形成的第一电极，在第一电极上形成的由介电常数为300或以上的介电材料制成的绝缘层，在绝缘层上形成的膜厚度为10μm至100μm的发光层，和在发光层上形成的第二电极。

