

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/12

H05B 33/26



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03106638.0

[43] 公开日 2003 年 9 月 10 日

[11] 公开号 CN 1441629A

[22] 申请日 2003.2.27 [21] 申请号 03106638.0

[30] 优先权

[32] 2002. 2. 27 [33] KR [31] 10466/2002

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道水原市

[72] 发明人 都永洛 金润昶 朴镇宇 安智薰

曹尚焕 宋英宇

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

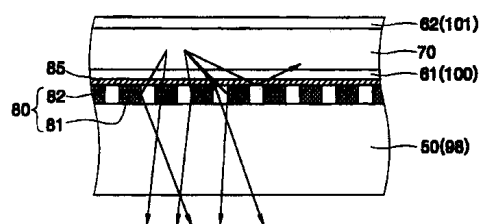
代理人 崔幼平

权利要求书 6 页 说明书 11 页 附图 8 页

[54] 发明名称 有机电致发光显示装置及其制造方法

[57] 摘要

一种有机电致发光(EL)显示装置及其制造方法,该有机电致发光显示装置包括:基板层;形成在该基板层上的第一电极层;形成在该第一电极层上的有机层;和形成在该有机层上的第二电极层,其中具有不同折射率的区域的光损失防止层形成在折射率具有较大差别的基板层、第一电极层、有机层和第二电极层中的一些层之间。



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

1. 一种有机电致发光显示装置，其包括：
基板层；
形成在该基板层上的第一电极层；
5 形成在该第一电极层上的有机层；
形成在该有机层上的第二电极层；和
具有不同折射率的区域的光损失防止层，其形成在折射率具有较大
差别的基板层、第一电极层、有机层和第二电极层中的一些层之间。
2. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示装置，其特征在于，该光
10 损失防止层形成在基板层和第一电极层之间。
3. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示装置，其特征在于，其还
包括形成在该光损失防止层上的平面化层。
4. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示装置，其特征在于，具有
同一折射率的所述相邻区域的间距在 50-3000nm 的范围内。
- 15 5. 如权利要求 3 所述的有机电致发光显示装置，其特征在于，该光
损失防止层具有的厚度在 0.01-50 μm 的范围内。
6. 如权利要求 2 所述的有机电致发光显示装置，其特征在于，该第
一电极层由铟锡氧化物制成。
7. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示装置，其特征在于，该第
20 二电极层由铟锡氧化物制成，并且该光损失防止层形成在该第二电极层
上。
8. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示装置，其特征在于，该光
损失防止层包括具有不同折射率的无机材料，并且所述不同折射率的差
别在 0.3-3.0 的范围内。
- 25 9. 如权利要求 8 所述的有机电致发光显示装置，其特征在于，该无
机材料包括两种或多种从一组包括 SiO_x ($x>1$)， SiN_x ($x>1$)， Si_3N_4 ， TiO_2 ，
 MgO ， ZnO ， Al_2O_3 ， SnO_2 ， In_2O_3 ， MgF_2 和 CaF_2 中选择材料。
10. 如权利要求 8 所述的有机电致发光显示装置，其特征在于，该
光损失防止层具有 80% 或更高的透光率。
- 30 11. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示装置，其特征在于，该
光损失防止层包括折射率不同的聚合物，并且所述不同折射率的差别为
0.3 或更高。

12. 如权利要求 11 所述的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 该光损失防止层是包括感光材料和粘合剂树脂的组合物。

13. 如权利要求 12 所述的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 该感光材料是从卤化银中选择的一种。

5 14. 如权利要求 12 所述的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 该粘合剂树脂由明胶制成。

15. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 该光损失防止层包括由 SiO_x ($x>1$) 制成的区域和由 TiO_2 制成的区域。

16. 一种有机电致发光显示装置, 其包括:

10 透明基板;

第一电极层, 该第一电极层以第一预定图案沿第一方向形成在该透明基板上并且由透明导电材料制成;

以第二预定图案形成在该第一电极层上的有机层;

15 沿相对于该第一方向成一预定角度的第二方向形成在该有机层上的第二电极层;

光损失防止层设置在该基板和该第一电极层之间, 该光损失防止层具有折射率不同的区域并以预定图案形成; 和

封装该第一电极层、该有机层和该第二电极层的封装层。

20 17. 如权利要求 16 所述的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 具有同一折射率的所述相邻区域的间距在 50-3000nm 的范围内。

18. 如权利要求 16 所述的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 该光损失防止层具有的厚度在 0.01-50 μm 的范围内。

25 19. 如权利要求 16 所述的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 该光损失防止层包括折射率不同的无机材料, 并且所述不同折射率的差别为 0.3 或更高。

20. 如权利要求 16 所述的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 该无机材料包括两种或多种从一组包括 SiO_x ($x>1$), SiN_x ($x>1$), Si_3N_4 , TiO_2 , MgO , ZnO , Al_2O_3 , SnO_2 , In_2O_3 , MgF_2 和 CaF_2 中选择材料。

30 21. 如权利要求 16 所述的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 该光损失防止层是包括感光材料和粘合剂树脂的组合物。

22. 如权利要求 21 所述的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 该感光材料是从卤化银中选择的一种。

23. 如权利要求 21 所述的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 该粘合剂树脂由明胶制成。

24. 如权利要求 20 所述的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 该光损失防止层包括由 SiO_x ($x>1$) 制成的区域和由 TiO_2 制成的区域。

5 25. 如权利要求 16 所述的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 其还包括形成在该光损失防止层上的平面化层。

26. 一种有机电致发光显示装置, 其包括:

透明基板;

10 具有第一透明电极层的像素区域, 该第一透明电极层以第一预定图案形成在该透明基板上, 以第二预定图案形成在该第一电极层上的有机层, 形成在该透明基板之上的绝缘层, 该绝缘层使得该有机层的一部分暴露, 以第三预定图案形成在该有机层和该绝缘层上的第二电极层;

具有薄膜晶体管的驱动区域, 该驱动区域形成在该透明基板上, 其中该驱动区域选择性地向该第一电极层施加预定的电压; 和

15 具有折射率不同的区域的光损失防止层, 该光损失防止层以预定图案形成在该透明基板和该第一电极层之间。

27. 如权利要求 26 所述的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 具有同一折射率的所述相邻区域的间距在 50-3000nm 的范围内。

20 28. 如权利要求 27 所述的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 该光损失防止层具有的厚度在 0.01-50 μm 的范围内。

29. 如权利要求 26 所述的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 该光损失防止层包括折射率不同的无机材料, 并且所述不同折射率的差别为 0.3 或更高。

25 30. 如权利要求 26 所述的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 该无机材料包括两种或多种从一组包括 SiO_x ($x>1$), SiN_x ($x>1$), Si_3N_4 , TiO_2 , MgO , ZnO , Al_2O_3 , SnO_2 , In_2O_3 , MgF_2 和 CaF_2 中选择材料。

31. 如权利要求 26 所述的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 该光损失防止层是包括感光材料和粘合剂树脂的组合物。

30 32. 如权利要求 26 所述的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 其还包括形成在该光损失防止层上的平面化层。

33. 一种具有薄膜晶体管的有机电致发光显示装置, 其包括:
透明基板;

- 形成在该透明基板上的缓冲层；
形成该缓冲层上的薄膜晶体管层；
覆盖该薄膜晶体管层的绝缘层；
以第一预定图案形成在该绝缘层上的第一电极层，电压通过该薄膜
5 晶体管选择性地施加到该第一电极层上；
具有开口的绝缘平面化层，该绝缘平面化层使得该第一电极层的一部分暴露；
形成在该第一电极层上的有机层；
以第二预定图案形成在该有机层和该平面化层上的第二电极层；和
10 具有折射率不同的区域的光损失防止层，该光损失防止层以预定图案形成在该第一电极层和该绝缘层之间，或以预定图案形成在该第二电极层上。

34. 如权利要求 33 所述的有机电致发光显示装置，其特征在于，该光损失防止层包括两种或多种从一组包括 SiO_x ($x>1$)， SiN_x ($x>1$)， Si_3N_4 ，
15 TiO_2 ， MgO ， ZnO ， Al_2O_3 ， SnO_2 ， In_2O_3 ， MgF_2 和 CaF_2 中选择材料。

35. 如权利要求 33 所述的有机电致发光显示装置，其特征在于，该光损失防止层包括由 SiO_x ($x>1$) 制成的区域和由 TiO_2 制成的区域。

36. 一种制造有机电致发光显示装置的方法，该方法包括：

- 获得以下层：即包括基板层；形成在该基板层上的第一电极层；形
20 成在该第一电极层上的有机层；形成在该有机层上的第二电极层；和
在折射率具有较大差别的基板层、第一电极层、有机层和第二电极层中的一些层之间，设置具有不同折射率的区域的光损失防止层，其中，该光损失防止层的设置包括：
形成具有第一成分的第一层，
25 使用具有预定图案的掩膜来遮掩该第一层，
将具有第二成分的离子注入被遮掩的第一层，和
在氧化气氛下对该离子注入的层进行热处理，以设置该光损失防止层，该光损失防止层具有的离子注入区域和无离子注入的区域具有相应的不同的折射率。

30 37. 如权利要求 36 所述的方法，其特征在于，该第一成分和第二成分包括从一组包括 SiO_x ($x>1$)， SiN_x ($x>1$)， Si_3N_4 ， TiO_2 ， MgO ， ZnO ， Al_2O_3 ， SnO_2 ， In_2O_3 ， MgF_2 和 CaF_2 中选择的无机材料。

38. 如权利要求 36 所述的方法, 其特征在于, 该第一成分包括 $\text{SiO}_x (x>1)$, 而该第二成分包括 TiO_2 。

39. 一种制造有机电致发光显示装置的方法, 该方法包括:

5 获得以下层: 基板层; 形成在该基板层上的第一电极层; 形成在该第一电极层上的有机层; 形成在该有机层上的第二电极层; 和
设置具有不同折射率的区域的光损失防止层, 其中, 该光损失防止层的设置包括:

10 通过涂敷包括感光材料和粘合剂树脂的组合物以形成第一层,
以预定图案使被涂敷的第一层暴光, 和
顺序地显影、漂白并冲洗该被暴光的第一层。

40. 如权利要求 39 所述的方法, 其特征在于, 该感光材料是从卤化银中选择的一种。

41. 如权利要求 39 所述的方法, 其特征在于, 该粘合剂树脂由明胶制成。

15 42. 如权利要求 2 所述的有机电致发光显示装置, 具有同一折射率的所述相邻区域的间距在 50-3000nm 的范围内。

43. 如权利要求 42 所述的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 该光损失防止层具有的厚度在 0.01-50 μm 的范围内。

20 44. 如权利要求 9 所述的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 该光损失防止层具有 80%或更高的透光率。

45. 如权利要求 9 所述的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 该光损失防止层包括由 $\text{SiO}_x (x>1)$ 制成的区域和由 TiO_2 制成的区域。

46. 如权利要求 34 所述的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 该光损失防止层包括由 $\text{SiO}_x (x>1)$ 制成的区域和由 TiO_2 制成的区域。

25 47. 一种有机电致发光显示装置, 其包括:

以下层: 基板层; 第一电极层; 发光的有机层; 和第二电极层; 以及

30 选择性地散射和反射光的光损失防止层, 该光损失防止层设置所述层的一些层之间, 这些层包括折射率具有较大差别的基板层、第一电极层、有机层和第二电极层, 以便在所述层的界面处防止反射。

48. 如权利要求 47 所述的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 该光损失防止层包括具有不同折射率的区域。

49. 如权利要求 48 所述的有机电致发光显示装置，其特征在于，在该光损失防止层中第一折射率的区域交替地设置有第二折射率的区域，以便提高由有机层产生的光经基板射出的效率。

50. 如权利要求 47 所述的有机电致发光显示装置，其特征在于，该
5 光损失防止层降低了由有机层发射出的光的损失和反射性。

有机电致发光显示装置及其制造方法

相关申请

- 5 本申请要求享有 2002 年 2 月 27 日提交韩国工业产权局的韩国专利申请 No. 2002-10466 的优先权，该申请披露的内容在此作为参考被引入。

技术领域

- 10 本发明涉及一种有机电致发光 (EL) 显示装置，尤其涉及一种由有机层产生的光具有的射出效率提高了的有机电致发光显示装置。

背景技术

- 15 通常，有机电致发光显示装置是自发发射式显示装置，其通过电激励荧光有机化合物而发光。该有机电致发光显示装置被期望应用于下一代将克服液晶显示装置的缺点的显示装置中，其特征包括低的驱动电压；可制成具有宽视角的薄且小的显示板；以及高的响应速度。

- 20 使用层结构的有机电致发光显示装置已由 Eastman Kodak Company (柯达公司) 开发出来，并且 Pioneer 电子公司将有机电致发光显示装置作为寿命提高的发绿光的显示装置投入商业应用中。最近，已对以下主题进行了积极研究，即，在有机材料中有利的、具有不同分子结构的许多种新材料，以及用于彩色显示装置的、具有优良特性的有机电致发光 (EL) 显示装置，该优良特性例如低的驱动电压、薄且小的结构、以及自发发射。

- 25 有机电致发光 (EL) 显示装置包括有机材料，该有机材料在玻璃或透明绝缘基板上具有预定的图案，并且该显示装置包括形成在有机材料之上和之下的电极层。有机层由有机化合物制成。可用于有机化合物的材料包括铜酞菁 (CuPc)，N, N-二(萘-1-基)-N, N'-二苯基-对苯二胺基联苯 (NPD)，以及三(8-羟基喹啉)合铝 (Alq3)。

- 30 在具有上述构形的有机 EL 装置中，如果正电压和负电压施加在电极上，从施加正电压的电极注入的空穴经空穴传输层移动到发射极层，并且来自一个相应电极的电子经电子传输层注入到发射极层。电子和空

穴在发射极层处重组成电子空穴对。产生的电子空穴对从受激态去激励成为基态，以便使得发射极层的荧光分子发光，从而形成图像。

按上述方式驱动的有机 EL 装置的发光效率分为内效率和外效率或射出（extraction）（耦合输出）效率。内效率取决于有机发光材料的光电变换效率。外效率取决于构造成有机 EL 装置的每一有机层的折射率。换言之，在有机 EL 装置中，射出角大于临界角的光线不能射出，这是因为光线在基板与电极层之间的界面处反射了，或在有机层与电极层之间的界面处反射了。

图 1 示出了常规的有机 EL 装置，其中从有机层 10 发出的光从玻璃基板 11 与铟锡氧化物（ITO）电极 12 之间的界面透射至透明玻璃基板 11。光的透射效率由以下公式表示：

$$1/2 \left(N_{out}/N_{in} \right)^2$$

其中，N 表示折射率。

基于以上公式，在表 1 中示出了对于常规有机 EL 装置的每一颜色的光的射出效率。

表 1

	蓝有机层	绿有机层	红有机层
波长（nm）	450	530	620
ITO 电极的折射率（n）	2.01	1.93	1.76
玻璃基板的折射率	1.525	1.52	1.515
光的射出效率	29%	34%	37%

如表 1 所示，由于玻璃基板 11 与铟锡氧化物（ITO）电极 12 之间的折射率不同，多达 60%或更多的光在有机 EL 装置中无法射出。

日本专利申请公开号 No. 63-314795 中披露了一个光射出效率降低的有机 EL 装置的示例。该有机 EL 装置包括具有能收集光的基板，其类似于投影透镜。然而，由于有机层的发光，所以在具有小像素区域的装置中，这种在基板上能收集光的投影透镜的形成是难以实现的。

另一方面，日本专利申请公开号 No. 62-172691 中披露了一种有机 EL 装置，其包括插入在透明电极层与发光层之间的第一电介质层，并包括第二电介质层，该层具有的折射率处在基板玻璃的折射率与形成在透明电极和发光层之间的发光层的折射率之间。

此外，日本专利申请公开号 No.1-220934 中披露了一种有机 EL 装置，其具有下电极、绝缘层、发光层、以及形成在基板上的上电极，并具有反射镜，其将光线反射到发光层的一个侧表面上。

然而，因为有机 EL 装置的发光层的薄膜厚度非常小，所以，使用
5 现有技术有机 EL 装置的侧表面上形成具有渐缩表面的反射镜是困难的，并且完成该形成过程需要高成本。

日本专利申请公开号 No.11-283751 中披露了一种有机 EL 装置，其特征
10 在于，在有机电致发光元件中将衍射光栅或波带片制成一部件，该装置在阳极板与阴极之间具有一个或多个有机层。

在这种有机 EL 装置中，因为在基板或在精细的电极图案层的表面上
15 必将产生不规则性，或者必须设置衍射光栅，所以其制造过程是复杂的，使得难以获得高效的生产率。另外，有机层的不规则性的产生使得粗糙度由于该不规则性更严重，由此产生有机 EL 装置的耐用性和可靠性的恶化。

发明内容

因此，本发明的一目的在于提供一种有机电致发光显示装置及其制
造方法，该装置通过降低内部的光损失从而增强了图像的亮度，以便提
高发光效率。

20 本发明的另一目的在于提供一种有机电致发光显示装置及其制造方法，该装置通过在低折射率和高折射率的层之间的界面处应用光散射效应从而降低了光损失。

本发明的附加目的和优点部分地在以下的说明书中进行了描述，部
分地可从说明书中明显地看出，或可通过实施本发明而被理解。

25 为了实现本发明的以上的或其它的目的，提供了一种有机电致发光（EL）显示装置，其包括：基板层；形成在该基板层上的第一电极层；形成在该第一电极层上的有机层；和形成在该有机层上的第二电极层；以及具有不同折射率的区域的光损失防止层，该光损失防止层形成在折
30 射率具有较大差别的基板层、第一电极层、有机层和第二电极层中的一些层之间。

该光损失防止层可形成在基板层和第一电极层之间。具有同一折射率的所述相邻区域的间距在 50-3000nm 的范围内，并且该光损失防止层

具有的厚度在 0.01-50 μm 的范围内。

在正面反射式的有机电致发光显示装置中,该第一电极层由金属制成,而该第二电极层由铟锡氧化物(ITO)制成,其中该光损失防止层形成在该第二电极层上。

- 5 该光损失防止层包括具有不同折射率的无机材料,并且不同折射率的差别在 0.3-3.0 的范围内。该无机材料包括两种或多种从一组包括 $\text{SiO}_x(x>1)$, $\text{SiN}_x(x>1)$, Si_3N_4 , TiO_2 , MgO , ZnO , Al_2O_3 , SnO_2 , In_2O_3 , MgF_2 和 CaF_2 中选择的材料。

- 10 为了实现本发明的以上的或其它的目的,提供了一种有机电致发光(EL)显示装置,其包括:透明基板;第一电极层,该第一电极层以第一预定图案沿第一方向形成在该透明基板上并且由透明导电材料制成;以第二预定图案形成在该第一电极层上的有机层;沿相对于该第一方向成一预定角度的第二方向形成在该有机层上的第二电极层;光损失防止层设置在该基板和该第一电极层之间,该光损失防止层具有折射率不同的区域并以预定图案形成;以及封装该第一电极层、该有机层和该第二电极层的封装层。

- 20 为了实现本发明的以上的或其它的目的,还提供了一种有机电致发光(EL)显示装置,其包括:透明基板;具有第一透明电极层的像素区域,该第一透明电极层以第一预定图案形成在该透明基板上,以第二预定图案形成在该第一电极层上的有机层,形成在该透明基板之上的绝缘层,该绝缘层使得该有机层的一部分暴露,以第三预定图案形成在该有机层和该绝缘层上的第二电极层;具有薄膜晶体管(TFT)的驱动区域,该驱动区域形成在该透明基板上,其中该驱动区域选择性地向该第一电极层施加预定的电压;和具有折射率不同的区域的光损失防止层,该光损失防止层以预定图案形成在该透明基板和该第一电极层之间。

- 25 为了实现本发明的以上的或其它的目的,还提供了一种具有薄膜晶体管(TFT)的有机电致发光(EL)显示装置,其包括:透明基板;形成在该透明基板上的缓冲层;形成该缓冲层上的薄膜晶体管层;覆盖该薄膜晶体管(TFT)层的绝缘层;以第一预定图案形成在该绝缘层上的第一电极层,电压通过该薄膜晶体管选择性地施加到该第一电极层上;具有开口的绝缘平面化层,该绝缘平面化层使得该第一电极层的一部分暴露;形成在该第一电极层上的有机层;以第二预定图案形成在该有机

层和该平面化层上的第二电极层；以及具有折射率不同的区域的光损失防止层，该光损失防止层以预定图案形成在该第一电极层和该绝缘层之间，或以预定图案形成在该第二电极层上。

- 为了实现本发明的以上的或其它的目的，还提供了一种制造有机电致发光（EL）显示装置的方法，该方法包括：获得以下层，即包括基板层；形成在该基板层上的第一电极层；形成在该第一电极层上的有机层；形成在该有机层上的第二电极层；以及在折射率具有较大差别的基板层、第一电极层、有机层和第二电极层中的一些层之间，设置具有不同折射率的区域的光损失防止层，其中，该光损失防止层的设置包括：
- 10 形成具有第一成分的第一层，使用具有预定图案的掩膜来遮掩该第一层，将具有第二成分的离子注入被遮掩的第一层，和在氧化气氛下对该离子注入的层进行热处理，以设置该光损失防止层，该光损失防止层具有的离子注入区域和无离子注入的区域具有相应的不同的折射率。

- 为了实现本发明的以上的或其它的目的，还提供了另一种制造有机电致发光（EL）显示装置的方法，该方法包括：获得以下层：即包括基板层；形成在该基板层上的第一电极层；形成在该第一电极层上的有机层；形成在该有机层上的第二电极层；以及设置具有不同折射率的区域的光损失防止层，其中，该光损失防止层的设置包括：通过涂敷包括感光材料和粘合剂树脂的组合物以形成第一层，以预定图案使被涂敷的第一层暴光，和顺序地显影、漂白并冲洗该被暴光的第一层。
- 15 20

附图说明

参照以下附图，结合以下实施例的具体描述将更清晰地和更容易地理解本发明的这些和其它的目的和优点。附图为：

- 25 图 1 是截面图，其示出了光从常规的有机 EL 装置中耦合输出的状态；
- 图 2 是本发明的实施例的有机 EL 装置的透视图；
- 图 3 是图 2 所示的有机 EL 装置的截面图；
- 图 4 是图 2 所示的有机 EL 装置的部分抽取的放大截面图；
- 30 图 5A 和 5B 是用于有机 EL 装置的本发明的抗反射层局部放大截面图；
- 图 6 是本发明的另一实施例的有机 EL 装置的透视图；

图 7 是本发明的又一实施例的有机 EL 装置的透视图；

图 8 和 9 是本发明的又两个附加实施例的有机 EL 装置的透视图；

图 10 是截面图，其示出了光从本发明的有机 EL 装置中耦合输出的状态；

5 图 11-16 是流程图，其示出了根据本发明实施例的形成有机 EL 装置的抗反射层的方法。

具体实施方式

参照所示的附图，对本发明的实施例进行详细描述，其中在附图中
10 相同的附图标记表示相同的部件。以下按顺序描述实施例来解释本发明。

例如，图 2、3 和 4 示出了本发明的实施例涉及的无源矩阵式有机发光显示装置（PMOLED）。

参照附图，无源矩阵式有机发光显示装置（PMOLED）包括：第一电
15 极层 61，其具有形成在透明基板 50 上的预定的图案；有机层 70，其具有层压在第一电极层 61 上的多个有机薄膜；第二电极层 62，其具有形成在有机层 70 上的预定图案；以及安装基板 50 与第一电极层 61 之间的光损失防止层 80。在所示的实施例中，层 50 和 61 的折射率具有较大的差别。光损失防止层 80 包括以预定图案而共存的方式具有不同的折
20 射率的区域。该 PMOLED 装置还包括安装在基板上的盖板 63，以便封装第一电极层 61、有机层 70、和第二电极层 62。尽管在层 50 和 61 之间示出了光损失防止层 80，但应当理解，该层 80 可位于具有较大的折射率差别的其它层之间。

另外，使光损失防止层 80 平面化的平面化层 85 可设置在光损失防
25 止层 80 上。

第一电极层 61 是形成在透明基板 50 上的阳极，并且其由例如一种为透明导电材料的铟锡氧化物（ITO）制成。如图 2 所示，第一电极层 61 包括例如以彼此平行的形式安装的条状电极。

如图 4 所示，有机层 70 包括从第一电极层 61 的顶表面顺序地层叠
30 的空穴注入层 71、空穴传输层 72、发射极层 73、以及电子传输层 74。该有机层 70 优选地由有机化合物制成，其代表为三（8-羟基喹啉）合铝（Alq3）和聚合物，聚合物例如为聚（对-苯撑乙烯撑）或聚（2-甲氧基

-5 (2-乙基己氧基)-1, 4-苯撑乙烯撑。

第二电极层 62 由导电材料制成。如图 2 所示, 第二电极层 62 包括例如沿着垂直于第一电极层 61 的方向的方向形成的条状电极。

光损失防止层 80 沿例如基板 50、第一电极 61、有机 EL 单元 70 和
5 第二电极 62 安装在折射率具有较大差别的层 62、70、61、和 50 之间。在所示的实施例中, 光损失防止层 80 形成在基板 50 和由 ITO 制成的第一电极层 61 之间, 在基板中光损失较大。

图 5A 示出了光损失防止层 80, 其包括具有不同折射率的第一区域
10 81 和第二区域 82。尽管第一区域具有点状的特征, 但应当理解该形状并不限于此。在图 5A 的实施例中, 具有点状特征的第一区域 81 的厚度 (d_1) 等于第二区域 82 的厚度 (T)。图 5B 示出了另一光损失防止层 80, 其包括具有不同折射率的第一区域 81 和第二区域 82。在图 5B 的实施例中, 第一区域 81 的厚度 (d_2) 小于第二区域 82 的厚度 (T)。其中, 用于第一区域 81 和第二区域 82 的材料之间的折射率的差别例如在
15 0.3 至 3 之间, 并较大的差别是所希望的。如果该差别小于 0.3, 在两个区域之间的界面处的光散射效率则会降低, 以使从有机层 70 发射出的反射光增加。因此, 通过基板 50 的透射光将降低。光损失防止层 80 的厚度 (T) 例如在 0.03 至 $50\mu\text{m}$ 之间。其中, 考虑到反射性, 第一区域 81 的间距 (P) 例如在 50 至 3000nm 之间, 其可根据由有机层 70 产
20 生的光的波长来调节。

光损失防止层 80 具有例如 80%或更高的透射率, 以便降低由有机层 70 产生的光的损失。

光损失防止层 80 的材料包括无机材料或聚合物。该无机材料可以是
25 从一组包括 $\text{SiO}_x (x>1)$, $\text{SiN}_x (x>1)$, Si_3N_4 , TiO_2 , MgO , ZnO , Al_2O_3 , SnO_2 , In_2O_3 , MgF_2 和 CaF_2 中选择的至少一种。光损失防止层 80 可包括例如折射率为 1.6 的 $\text{SiO}_x (x>1)$ 涂层, 其掺有折射率为 2.5-3 的 TiO_2 。

光损失防止层 80 通过从在组合物上进行涂敷和曝光所得到的产物中除去感光材料而形成, 该组合物包括感光材料和粘合剂树脂。该感光材料例如由一种卤化银形成, 而粘合剂树脂例如由明胶形成。

30 再参照图 4, 形成在光损失防止层 80 上的平面化层 85 由透明材料制成, 并使光损失防止层 80 的顶表面平面化, 以防止第一电极层 61 的变形, 同时在光损失防止层 80 上形成第一电极层 61。

图6示出了本发明的另一实施例涉及的有机EL装置的截面图。该有机EL装置包括：基板50；第一电极层61，其具有在基板50上的预定的图案并由金属制成；有机层70，其形成在第一电极层61上；第二电极层62，其相对于第一电极层61以预定的角度形成在有机层70上并由透明导电材料制成；以及光损失防止层80，其具有折射率不同的且共存于第二电极层62上的区域。该有机EL装置还包括透明的封装层67，除了第一和第二电极层61、62的末端部分之外，该封装层封装了第一和第二电极层61、62以及有机层70和光损失防止层80。光损失防止层80具有如图5A和5B所示的相同构形，其描述在此不再重复。平面化层85还设置在光损失防止层80和第二电极层62之间。

图7示出了本发明的又一实施例涉及的、作为有机EL装置的有源矩阵式有机发光显示装置（AMOLED）。

有源矩阵式有机发光显示装置（AMOLED）包括：形成在透明基板90上的缓冲层91；具有像素和透明电极的像素区域（以下将描述），用于形成像素的该透明电极形成在缓冲层91上；以及具有薄膜晶体管（TFT）和电容110的驱动区域（以下将描述）。

在驱动区域中，薄膜晶体管（TFT）包括：p型或n型半导体层92，其以预定图案布置在缓冲层91上并由门极绝缘层93覆盖；对应于半导体层92的门电极层94；以及覆盖门电极层94的第一绝缘层95。门电极层94和第一绝缘层95形成在门极绝缘层93上，并且漏电极96和源电极97经接触孔96a、97a连接到半导体层92的两侧上并形成在第一绝缘层95上，该接触孔穿过第一绝缘层95和门极绝缘层93而形成。电容110包括第一辅助电极111和第二辅助电极112，第一辅助电极111连接到源电极97上并形成在第一绝缘层95上，而第二辅助电极112面对第一辅助电极111并由第一绝缘层95覆盖。

第二绝缘层98形成在第一绝缘层95上，并具有开口99a的平面化层99形成在像素区域中。第一电极层100电连接到漏电极96上并形成在平面化层99的开口99a的底部上。有机层70形成在第一电极层100上，而第二电极层101形成在有机层70和平面化层99上。

在背面发射式有机EL装置中，第一电极层100由ITO制成，ITO是透明的导电材料，而基板90、缓冲层91、门极绝缘层93、第一绝缘层95和第二绝缘层98由透明材料制成。光损失防止层80以预定的图案形

成在透明电极 100 和第二绝缘层 98 之间。平面化层 85 使得光损失防止层 80 平面化, 其可设置在光损失防止层 80 和透明电极 100 之间。

该光损失防止层 80 具有与上述形式相同的构形。

应当理解, 安装光损失防止层 80 的位置并不限于图 7 所示的实施形式。即, 光损失防止层 80 可安装在折射率具有较大差别的其它层之间, 例如安装在如图 8、9 所示的基板 90 和缓冲层 91 之间。如图 8、9 所示, 平面化层 85 还可设置在光损失防止层 80 的顶部上。

图 10 示出了光从本发明的有机 EL 装置中射出的状态。

参照图 2-10, 对本发明的有机 EL 装置的工作进行描述。如果预定的电压施加到如图 2、3 所示的有机 EL 装置中的从第一电极层 61 和第二电极层 62 中选择的一个上, 或者如果预定的电压通过选择的薄膜晶体管 (TFT) 施加在如图 7 所示的有机 EL 装置中的第一电极层 100 和第二辅助电极 111 上, 那么从第一电极层 61 (例如阳极) 注入的空穴经空穴传输层 72 移动到发射极层 73, 而来自第二电极层 62 的电子经电子传输层 74 注入发射极层 73。电子和空穴在发射极层 73 处重组, 以产生空穴电子对, 并且产生的电子空穴对从受激态去激励成为基态, 以便使得发射极层 73 的荧光分子发光, 从而形成图像。

发出的光经透明的第一电极层 61、光损失防止层 80、和基板 50 (图 3); 或经第一电极层 100、光损失防止层 80、第一和第二绝缘层 95、98、缓冲层 91、和基板 90 (图 7) 射出。因为光损失防止层 80 形成在折射率具有较大差别的层之间 (例如形成在第一电极层 61 和基板 50 之间 (图 3); 或在第一电极层 100 和第二绝缘层 98 之间 (图 7)), 所以可防止光在其间的界面处被反射, 由此防止了光损失。

换言之, 因为包括发光层 73 或第一电极层 61 的有机层 70 的折射率比例如由玻璃制成的基板 50 (或如图所示的第二绝缘层 98) 的折射率相对较大, 所以光在基板 50 与有机层 70 之间或与第一电极层 61 之间的界面处被反射了。然而, 因为具有不同折射率的第一和第二区域 81、82 的光损失防止层 80 存在于基板 50 与第一电极层 61 之间, 由于第一和第二区域 81、82 之间的折射率不同, 所以光散射了, 由此防止光在基板 50 与第一电极层 61 之间的界面处被反射。特别是, 在第一和第二区域 81、82 中, 由发光层发射出的光以比临界角大的射出角射向界面, 该光以比临界角小的角度散射, 由此大大降低了在该界面处的反射性。

另外，因为具有不同折射率的材料交替地设置在光损失防止层 80 中，所以光损失防止层 80 的平均折射率可进行调节，以便增大全反射角以提供抗反射效果，由此显著地增大光射出效率。因此，由有机层产生的光经基板射出的效率可提高。

5 图 11-13 是示意图，其示出了形成本发明实施例的有机 EL 装置的抗反射层（即光损失防止层 80）的方法。尽管对形成在基板 401 上的抗反射层进行了描述，但应当理解，本发明并不限于此，并可进行各种变型。

10 为了在基板 401 上形成光损失防止层，具有第一成分的第一层 402 以例如 5000Å 的厚度形成在基板 401 上，并且使用具有预定图案的掩膜 403 遮掩第一层 402。例如，通过在第一层 402 上形成具有例如 500Å 的厚度的铬掩膜层并且借助于光刻法形成一种具有间隔为 400-600μm 的穿透区域的预定图案，来形成该掩膜 403。

接着，具有第二成分的离子注入被遮掩的第一层 402。第一层 402 的第一成分和注入离子的第二成分分别由从一组包括 $\text{SiO}_x (x>1)$ ，
15 $\text{SiN}_x (x>1)$ ， Si_3N_4 ， TiO_2 ， MgO ， ZnO ， Al_2O_3 ， SnO_2 ， In_2O_3 ， MgF_2 和 CaF_2 中选择的无机材料制成。例如第一成分可由 $\text{SiO}_x (x>1)$ 制成，而第二成分由 TiO_2 制成。

20 在离子注入之后，使用湿蚀刻除去铬掩膜层。随后，具有离子注入区域 402b 和无离子注入区域 402a 的第一层 402 在氧化气氛下经过热处理，由此完成光损失防止层 402 的形成。

图 14-16 是示意图，其示出了使光损失防止层形成本发明另一方面的有机 EL 装置的抗反射层的方法。

25 为了形成光损失防止层，通过涂敷包括感光材料和粘合剂树脂的组合物以形成例如 10μm 的厚度，从而使第一层 411 形成在基板 401。感光材料由一种卤化银制成，而粘合剂树脂由明胶制成。

所形成的第一层 411 以一种具有例如点、格、或多边形的间距的预定图案而曝光，该间距例如为 50-3000μm。曝光可使用氩激光器来进行。曝光后的第一层 411 随后显影、漂白并冲洗。因此，如图 15 所示，可形成具有不同折射率的区域 411a 和 411b。

30 如上所述，在本发明的有机 EL 装置中，光的内损失可降低，并且通过在折射率具有较大差别的层之间形成光损失防止层，可增大光的射出效率。根据本发明进行的实验，通过形成光损失防止层，在离子注入

的情况下光射出效率增大了约 2 倍，与常规的有机 EL 装置的光射出效率相比，在使用包括感光材料和粘合剂树脂的组合物的涂层的情况下增大了 1.5-2.5 倍。另外，因为，光的外部效率通过射出效率的改进而增大，所以本发明的有机 EL 装置的使用寿命比常规的有机 EL 装置的使用寿命提高了 1.5-2 倍。

虽然示出了并描述了本发明的一些实施例，但对于本领域的普通技术人员应当理解，在不脱离本发明的原理和精神的情况下，可作出不同的实施形式，本发明的范围由后附的权利要求或其等效形式来限定。

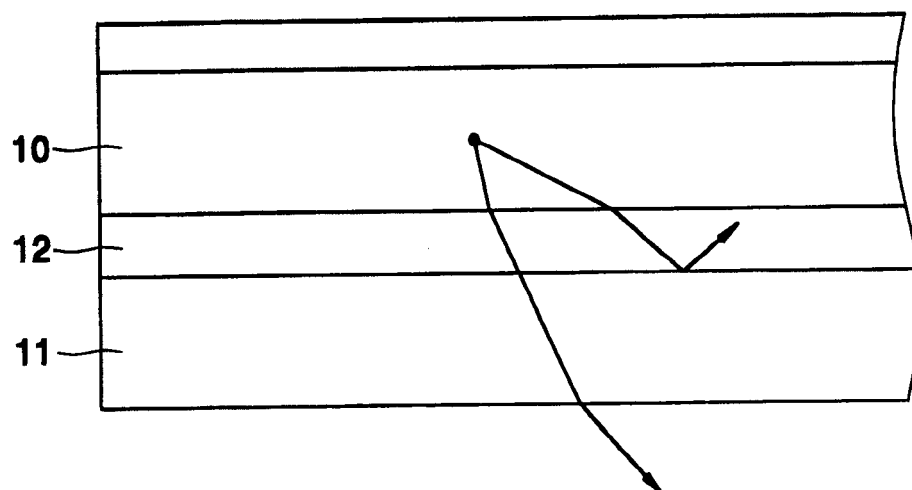


图 1 (现有技术)

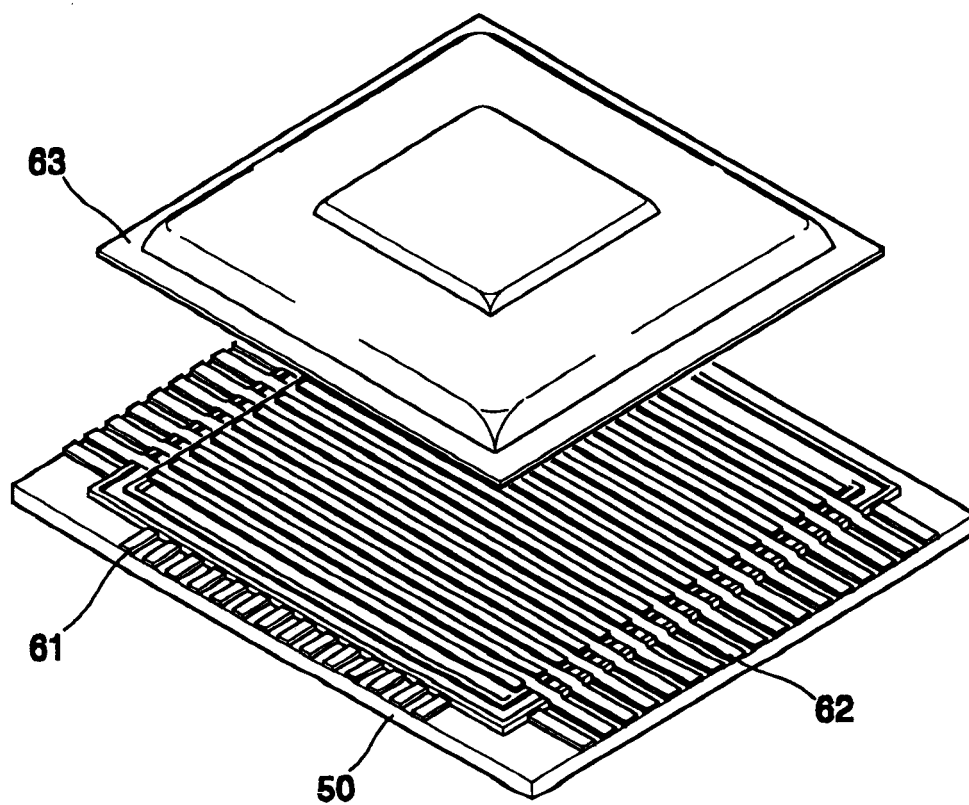


图 2

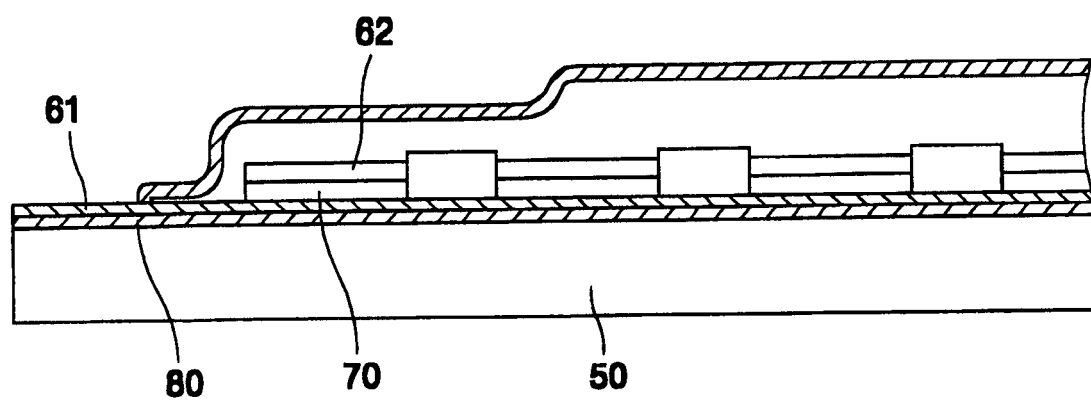


图 3

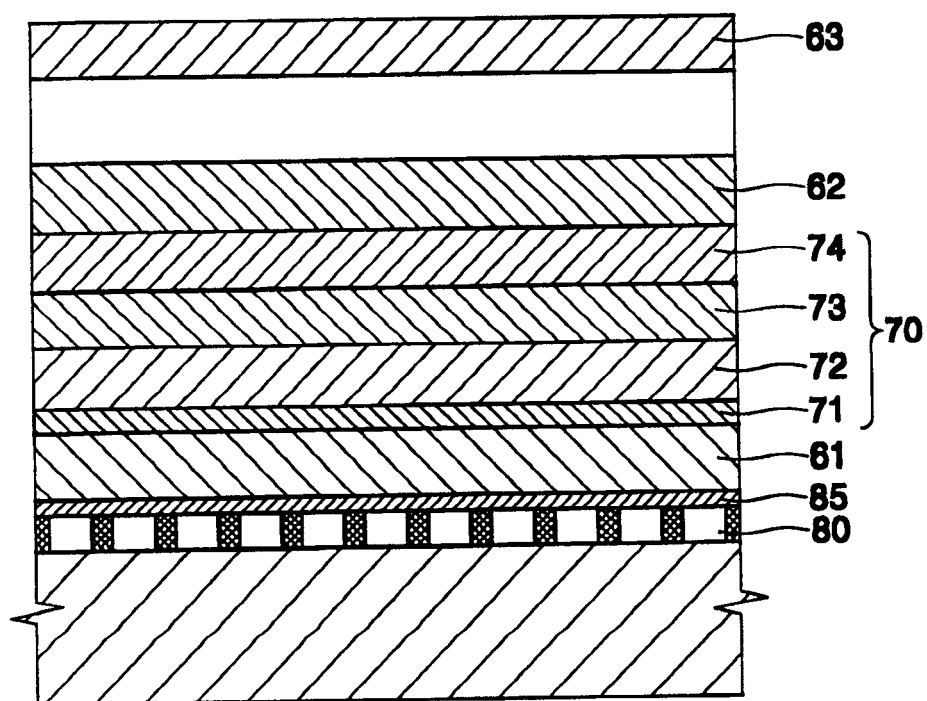


图 4

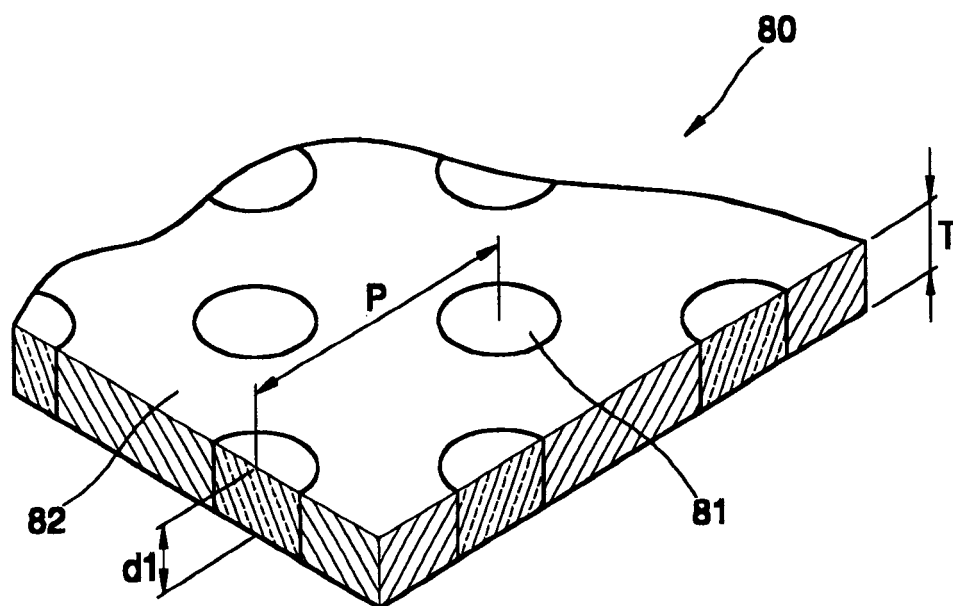


图 5A

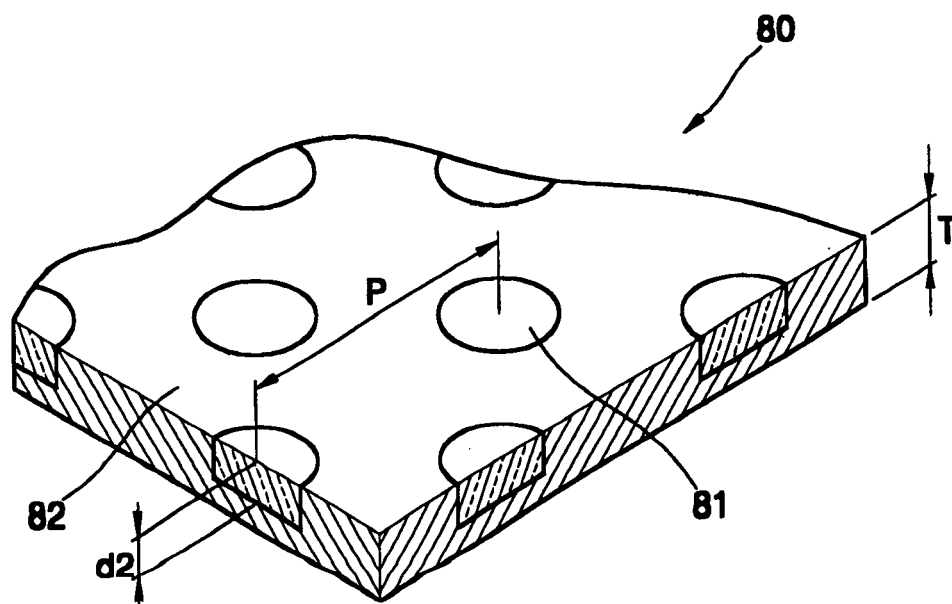


图 5B

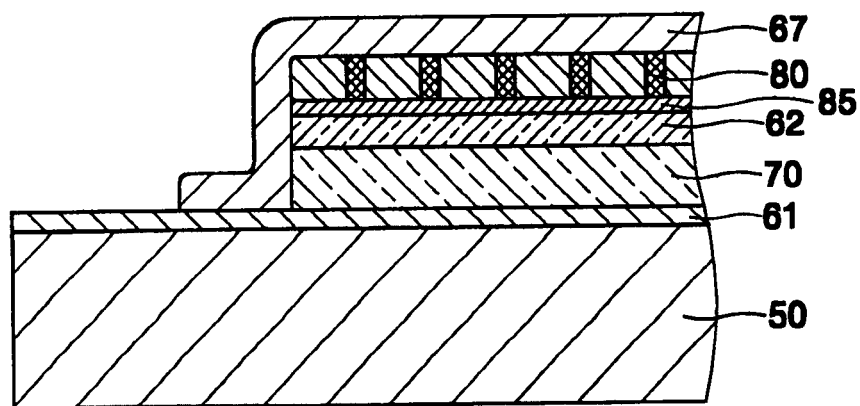


图 6

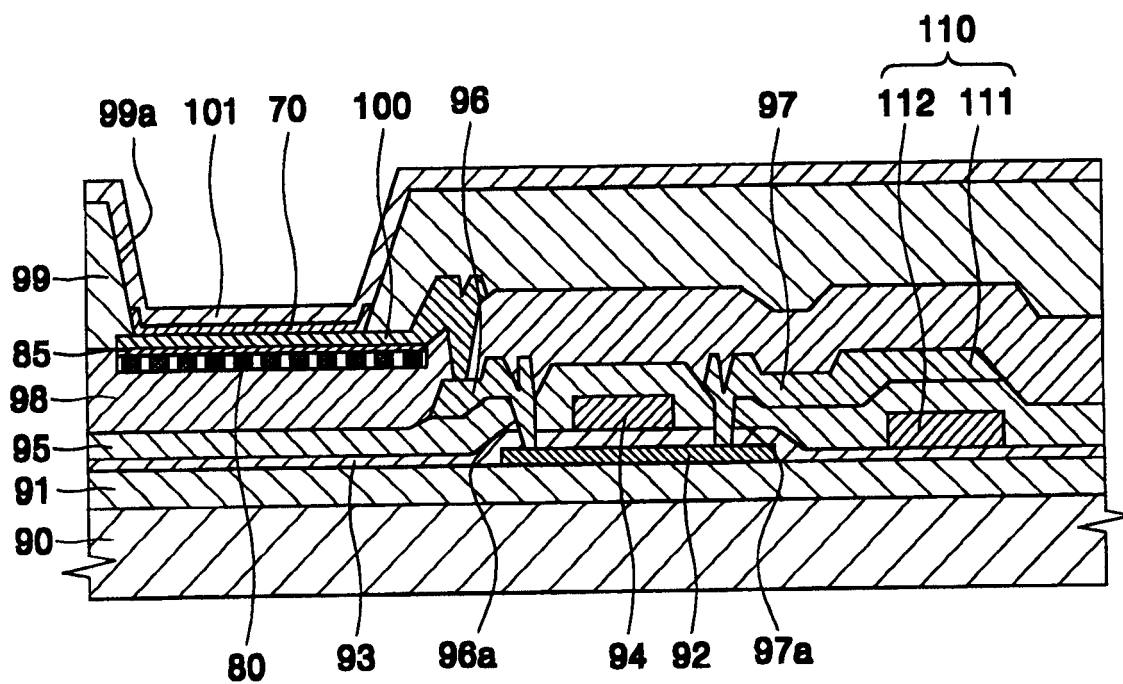


图 7

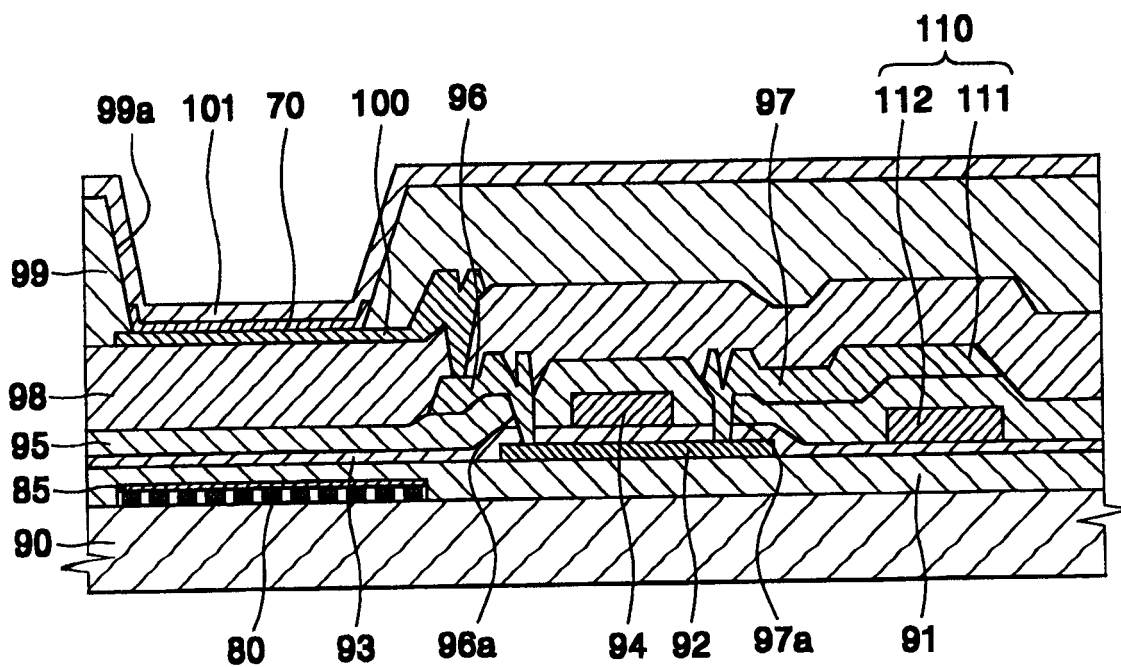


图 8

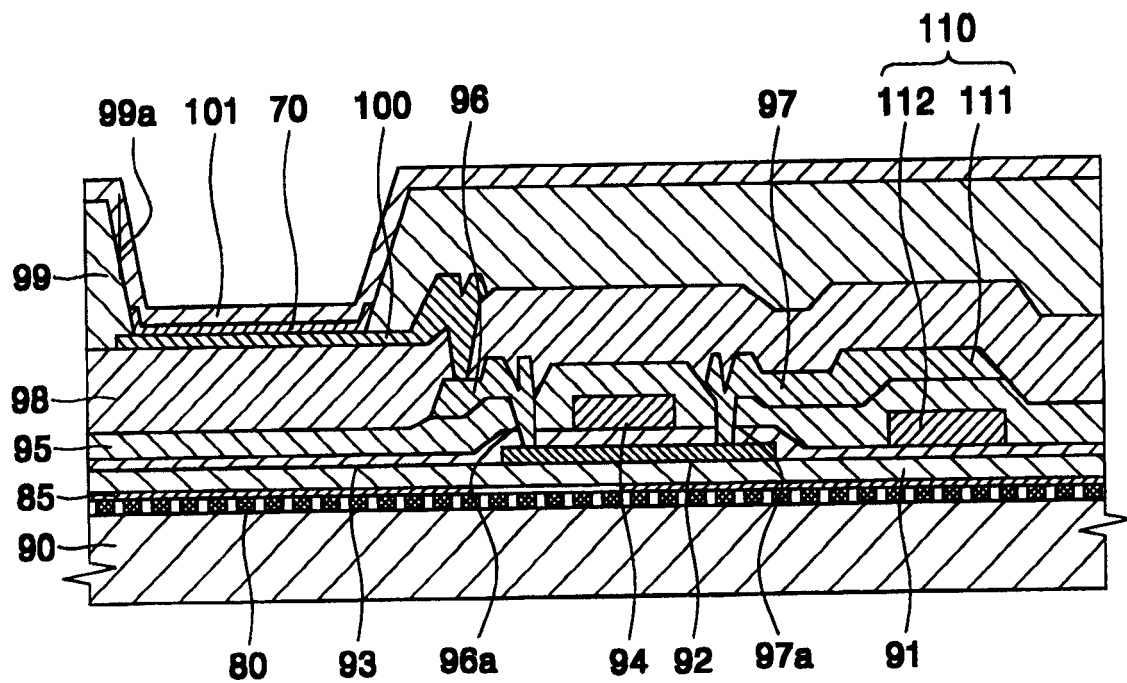


图 9

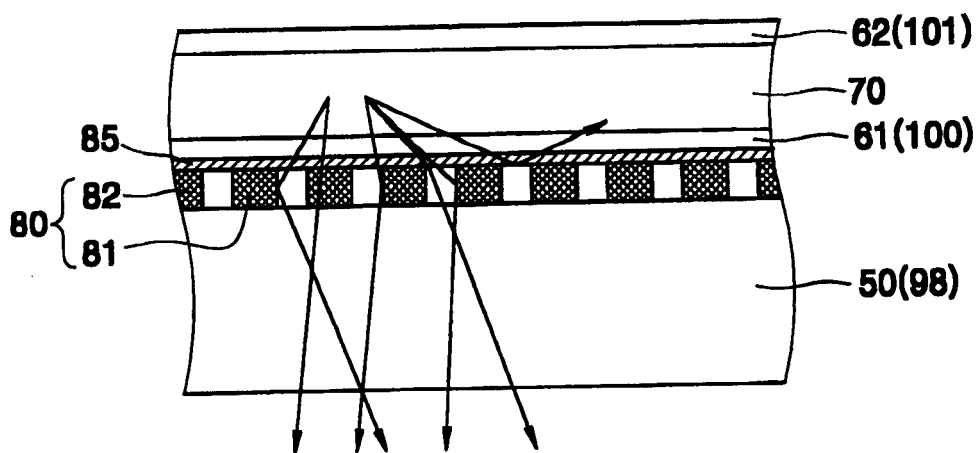


图 10

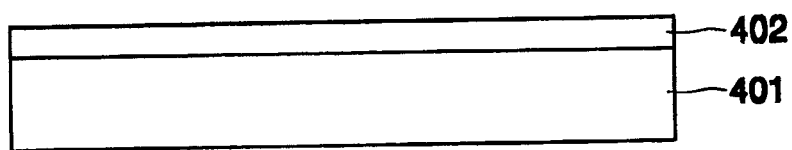


图 11

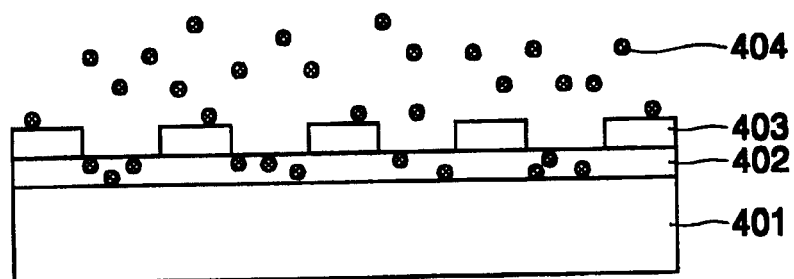


图 12

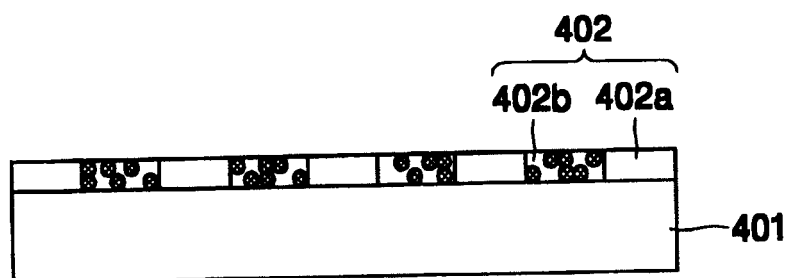


图 13

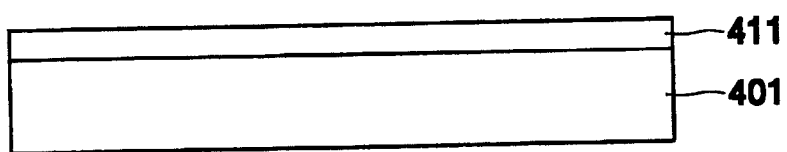


图 14

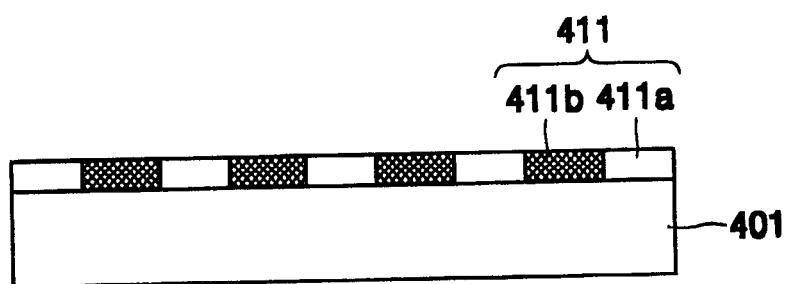


图 15

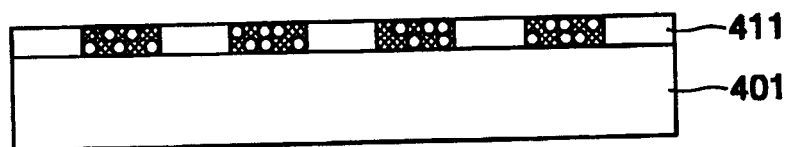


图 16

专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN1441629A	公开(公告)日	2003-09-10
申请号	CN03106638.0	申请日	2003-02-27
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
[标]发明人	都永洛 金润昶 朴镇宇 安智薰 曹尚焕 宋英宇		
发明人	都永洛 金润昶 朴镇宇 安智薰 曹尚焕 宋英宇		
IPC分类号	H05B33/02 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/10 H05B33/14 H05B33/12 H05B33/26		
CPC分类号	H01L51/5262		
优先权	1020020010466 2002-02-27 KR		
其他公开文献	CN100474609C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机电致发光(EL)显示装置及其制造方法，该有机电致发光显示装置包括：基板层；形成在该基板层上的第一电极层；形成在该第一电极层上的有机层；和形成在该有机层上的第二电极层，其中具有不同折射率的区域的光损失防止层形成在折射率具有较大差别的基板层、第一电极层、有机层和第二电极层中的一些层之间。

