



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102097597 A

(43) 申请公布日 2011.06.15

(21) 申请号 201010551673.8

(22) 申请日 2010.11.17

(30) 优先权数据

10-2009-0111630 2009.11.18 KR

(71) 申请人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道

申请人 庆北大学校产学协力团

(72) 发明人 李晟熏 李宽珩 秋昌雄 朱映球

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 陈万青 王珍仙

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/54 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

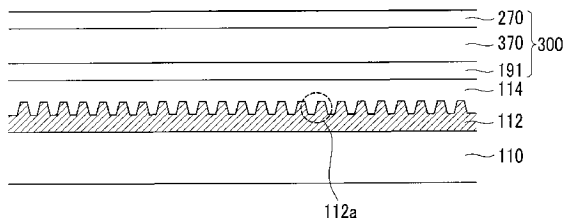
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

有机发光二极管装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种有机发光二极管 (OLED) 装置及其制造方法。在一个实施方式中, 所述 OLED 装置包括 : i) 基板和 ii) 形成在所述基板上的第一薄膜, 其中所述第一薄膜包括彼此相反的第一和第二表面, 其中所述第一表面接触所述基板, 且其中在所述第一薄膜的所述第二表面上交替形成多个突起和凹陷。所述 OLED 装置可进一步包括形成在所述第一薄膜的突起和凹陷上的第二薄膜、形成在所述第二薄膜上的第一电极、形成在所述第一电极上的发光元件和形成在所述有机发光元件上的第二电极。



1. 一种有机发光二极管装置包括：

基板；

形成在所述基板上的第一薄膜，其中所述第一薄膜包括相背对的第一和第二表面，其中所述第一表面接触所述基板，且其中在所述第一薄膜的第二表面上交替形成多个突起和凹陷；

形成在所述第一薄膜的所述多个突起和凹陷上的第二薄膜；

形成在所述第二薄膜上的第一电极；

形成在所述第一电极上的发光元件；和

形成在所述发光元件上的第二电极。

2. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管装置，其中所述第一薄膜和所述第二薄膜具有不同的折射率。

3. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管装置，其中所述第一薄膜和所述第二薄膜各自具有 1.1 至 3 的折射率。

4. 如权利要求 3 所述的有机发光二极管装置，其中所述第一薄膜和第二薄膜的折射率相差至少 0.2。

5. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管装置，其中所述第一薄膜具有 1.6 至 2.2 的折射率，且

其中所述第二薄膜具有 1.3 至 1.6 的折射率。

6. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管装置，其中所述第一薄膜具有 1.3 至 1.6 的折射率，且

其中所述第二薄膜具有 1.6 至 2.2 的折射率。

7. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管装置，其中所述第一薄膜由氧化硅、氮化硅、聚丙烯酸类、聚酰亚胺或它们的组合形成，且

其中所述第二薄膜由氮化硅、氧化铝、聚丙烯酸类、聚酰亚胺或它们的组合形成。

8. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管装置，其中所述多个突起和凹陷不规则分布。

9. 一种制造有机发光二极管装置的方法，包括：

在基板上提供第一薄膜，其中所述第一薄膜包括相背对的第一和第二表面，其中所述第一表面接触所述基板，且其中所述第一薄膜的第二表面具有多个突起和凹陷，所述多个突起和凹陷相对于彼此交替形成；

在所述第一薄膜的所述第二表面上提供第二薄膜以使所述多个突起和凹陷平坦化；

在所述第二薄膜上提供第一电极；

在所述第一电极上提供发光元件；以及

在所述发光元件上提供第二电极。

10. 如权利要求 9 所述的制造有机发光二极管装置的方法，其中所述提供第一薄膜包括：

形成所述第一薄膜；

在所述第一薄膜上涂布分散溶液，其中所述分散溶液包含多个第一有机颗粒，所述第一有机颗粒中的至少一个具有第一粒径；

干燥所述分散溶液；

将所述第一有机颗粒蚀刻成多个第二有机颗粒,所述多个第二有机颗粒中的至少一个具有小于所述第一粒径的第二粒径;和

将所述第二有机颗粒用作掩模蚀刻所述第一薄膜。

11. 如权利要求 10 所述的制造有机发光二极管装置的方法,其中所述第一和第二有机颗粒具有球形形状。

12. 如权利要求 10 所述的制造有机发光二极管装置的方法,其中所述第一和第二有机颗粒含有聚苯乙烯。

13. 如权利要求 10 所述的制造有机发光二极管装置的方法,其中所述蚀刻第一有机颗粒用等离子体进行。

14. 如权利要求 10 所述的制造有机发光二极管装置的方法,其中所述蚀刻第一薄膜通过反应性离子蚀刻进行。

15. 如权利要求 9 所述的制造有机发光二极管装置的方法,其中所述提供第一薄膜包括:

形成包含有机材料的第一薄膜;和

用等离子体处理所述第一薄膜的所述第二表面。

16. 如权利要求 15 所述的方法,进一步包括在层压所述第一薄膜后,在所述第一薄膜上涂布金属簇;且

其中所述用等离子体处理第一薄膜的所述第二表面利用所述金属簇作为掩模进行。

17. 一种有机发光二极管装置,包括:

基板;

形成在所述基板上的第一层,其中所述第一层包括相背对的第一和第二表面,其中所述第一表面接触所述基板,且其中所述第一层的所述第二表面具有多个凸部和凹部,所述多个凸部和凹部相对于彼此交替形成;

形成在所述第一层的所述多个凸部和凹部上的第二层;和

形成在所述第二层上的有机发光二极管。

18. 如权利要求 17 所述的有机发光二极管装置,其中所述第一和第二层具有不同的折射率。

19. 如权利要求 18 所述的有机发光二极管装置,其中所述多个凸部和凹部中的至少两个相对于其余的凸部和凹部不均匀地形成。

20. 如权利要求 17 所述的有机发光二极管装置,其中所述第一层由氧化硅、氮化硅、聚丙烯酸类、聚酰亚胺或它们的组合形成,且其中所述第二层由氮化硅、氧化铝、聚丙烯酸类、聚酰亚胺或它们的组合形成。

有机发光二极管装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本公开涉及有机发光二极管 (OLED) 装置及制造该有机发光二极管装置的方法。

背景技术

[0002] 当从一个电极注入的电子与从另一个电极注入的空穴在电极之间的发光层中结合,产生释放能量的激子时,有机发光二极管 (OLED) 装置发光。因为 OLED 装置自发光,所以具有非常低的功耗。

发明内容

[0003] 一个方案是能改善发光效率的有机发光二极管 (OLED) 装置。另一个方案是制造改善发光效率的 OLED 装置的方法,并同时用于大尺寸 OLED 装置。

[0004] 另一个方案是 OLED 装置,其包括:基板;形成在所述基板上并在表面上具有突起和凹陷的第一薄膜;形成在所述第一薄膜上并使所述突起和凹陷平坦化的第二薄膜;形成在所述第二薄膜上的第一电极;形成在所述第一电极上的发光元件;和形成在所述发光元件上的第二电极。

[0005] 所述第一薄膜和所述第二薄膜可包括具有彼此不同的折射率的材料。所述第一薄膜和所述第二薄膜可分别具有约 1.1 至 3 的折射率。所述第一薄膜和所述第二薄膜之间的折射率差可为至少 0.2。

[0006] 所述第一薄膜的折射率可在约 1.6 至 2.2 的范围内;且所述第二薄膜的折射率可在约 1.3 至 1.6 的范围内。根据一个实施方式,所述第一薄膜的折射率可在约 1.3 至 1.6 的范围内;且所述第二薄膜的折射率可在约 1.6 至 2.2 的范围内。

[0007] 所述第一薄膜可包括氧化硅、氮化硅、聚丙烯酸类 (polyacryl)、聚酰亚胺或它们的组合;所述第二薄膜可包括氮化硅、氧化铝或它们的组合。所述突起和凹陷可不规则分布。

[0008] 又一个方案是制造 OLED 装置的方法,所述方法包括:在基板上提供具有突起和凹陷的第一薄膜;在所述第一薄膜上提供使所述突起和凹陷平坦化的第二薄膜;在所述第二薄膜上提供第一电极;在所述第一电极上提供发光元件;以及在所述发光元件上提供第二电极。

[0009] 所述提供具有突起和凹陷的第一薄膜可包括:形成第一薄膜;在所述第一薄膜上涂布包括具有第一粒径的有机颗粒的分散溶液;干燥所述分散溶液;蚀刻所述有机颗粒以提供具有第二粒径的有机颗粒,所述第二粒径小于所述第一粒径;以及用具有所述第二粒径的有机颗粒作为掩模蚀刻所述第一薄膜。

[0010] 所述有机颗粒可具有球形形状。所述有机颗粒可含有聚苯乙烯。所述蚀刻有机颗粒可使用等离子体。所述蚀刻第一薄膜可通过反应性离子蚀刻进行。

[0011] 所述提供具有突起和凹陷的第一薄膜可包括:形成包括有机材料的第一薄膜和用等离子体处理所述第一薄膜的表面。所述制造方法可进一步包括在形成所述第一薄膜之后

在所述第一薄膜上涂布金属簇；所述用等离子体处理所述第一薄膜的表面可通过用所述金属簇作为掩模来进行。

[0012] 另一个方案是有机发光二极管 (OLED) 装置,包括:基板;形成在所述基板上的第一薄膜,其中所述第一薄膜包括相背对的第一和第二表面,其中所述第一表面接触所述基板,且其中在所述第一薄膜的所述第二表面上交替形成多个突起和凹陷;在所述第一薄膜的所述多个突起和凹陷上形成的第二薄膜;形成在所述第二薄膜上的第一电极;形成在所述第一电极上的发光元件;和形成在所述发光元件上的第二电极。

[0013] 在以上 OLED 装置中,所述第一薄膜和所述第二薄膜具有不同的折射率。在以上 OLED 装置中,所述第一薄膜和所述第二薄膜各自具有约 1.1 至约 3 的折射率。在以上 OLED 装置中,所述第一薄膜和第二薄膜的折射率相差至少约 0.2。在以上 OLED 装置中,所述第一薄膜具有约 1.6 至约 2.2 的折射率,且其中所述第二薄膜具有约 1.3 至约 1.6 的折射率。在以上 OLED 装置中,所述第一薄膜具有约 1.3 至约 1.6 的折射率,且其中所述第二薄膜具有约 1.6 至约 2.2 的折射率。在以上 OLED 装置中,所述第一薄膜由氧化硅、氮化硅、聚丙烯酸类、聚酰亚胺或它们的组合形成,且其中所述第二薄膜由氮化硅、氧化铝或它们的组合形成。在以上 OLED 装置中,所述多个突起和凹陷不规则分布。

[0014] 又一个方案为制造有机发光二极管 (OLED) 装置的方法,包括:在基板上提供第一薄膜,其中所述第一薄膜包括相背对的第一和第二表面,其中所述第一表面接触所述基板,且其中所述第一薄膜的第二表面具有多个突起和凹陷,所述多个突起和凹陷相对于彼此交替形成;在所述第一薄膜的所述第二表面上提供第二薄膜以使所述多个突起和凹陷平坦化;在所述第二薄膜上提供第一电极;在所述第一电极上提供发光元件;以及在所述发光元件上提供第二电极。

[0015] 在以上方法中,所述提供第一薄膜包括:形成所述第一薄膜;在所述第一薄膜上涂布分散溶液,其中所述分散溶液包含多个第一有机颗粒,所述第一有机颗粒中的至少一个具有第一粒径;干燥所述分散溶液;将所述第一有机颗粒蚀刻成多个第二有机颗粒,所述多个第二有机颗粒中的至少一个具有小于所述第一粒径的第二粒径;和将所述第二有机颗粒用作掩模蚀刻所述第一薄膜。

[0016] 在以上方法中,所述第一和第二颗粒具有球形形状。在上述方法中,所述第一和第二有机颗粒含有聚苯乙烯。在上述方法中,所述蚀刻第一有机颗粒用等离子体进行。在上述方法中,所述蚀刻第一薄膜用反应性离子蚀刻进行。在上述方法中,所述提供第一薄膜包括:形成包含有机材料的第一薄膜;和用等离子体处理所述第一薄膜的所述第二表面。上述方法进一步包括在层压所述第一薄膜后将金属簇涂布在所述第一薄膜上;且其中所述用等离子体处理第一薄膜的所述第二表面利用所述金属簇作为掩模进行。

[0017] 又一个方案为有机发光二极管 (OLED) 装置,包括:基板;形成在所述基板上的第一层,其中所述第一层包括相背对的第一和第二表面,其中所述第一表面接触所述基板,且其中所述第一层的所述第二表面具有多个凸部和凹部,所述多个凸部和凹部相对于彼此交替形成;在所述第一层的所述多个凸部和凹部上形成的第二层;和在所述第二层上形成的有机发光二极管。

[0018] 在以上 OLED 装置中,所述第一和第二层具有不同折射率。在以上 OLED 装置中,所述多个凸部和凹部中的至少两个相对于其余的凸部和凹部不均匀地形成。在以上 OLED 装

置中,所述第一层由氧化硅、氮化硅、聚丙烯酸类、聚酰亚胺或它们的组合形成,且其中所述第二层由氮化硅、氧化铝或它们的组合形成。

附图说明

[0019] 图 1 是根据一个实施方式的有机发光二极管 (OLED) 装置的示意性截面图。

[0020] 图 2A 至图 2D 是依次表示根据一个实施方式制造 OLED 装置的方法的截面图。

[0021] 图 3 是表示根据另一个实施方式的 OLED 装置的突起和凹陷的原子显微镜照片。

[0022] 图 4 是表示实施例 1 中去除聚苯乙烯颗粒以后的突起和凹陷的扫描电子显微镜 (SEM) 的照片。

[0023] 图 5 是表示实施例 1 中沉积氮化硅后平坦化表面的 SEM 照片。

具体实施方式

[0024] 为了进一步降低功耗,提高有机发光二极管 (OLED) 装置的发光效率至关重要。发光效率可由内部量子效率和外部量子效率来确定,所述内部量子效率为从电极注入的电荷数与由发光层产生的量子数之比,且所述外部量子效率为由发光层产生的量子数与向外发射的量子数之比。

[0025] 以下将参照附图更完整地说明本公开,附图中示出了本公开的示例性实施方式。本领域技术人员应理解的是,描述的实施方式可以多种不同方式修改,都不会背离本公开的精神或范围。

[0026] 在附图中,为了清楚,层、膜、板、区域等的厚度被放大。整个申请文件中相似的附图标记表示相似的元件。应理解的是,当某一元件如层、膜、区域或基板被称作是“在另一元件之上”时,它可直接在该另一元件上,或者也可存在插入元件。相反,当某一元件被称作是“直接在另一元件之上”时,不存在插入元件。

[0027] 图 1 是根据一个实施方式的 OLED 装置的截面图。第一薄膜 (或第一层) 112 形成在例如由透明玻璃或塑料制成的绝缘基板 110 上。在一个实施方式中,第一薄膜 112 具有交替形成的突起和凹陷 (或凸部和凹部) 112a。突起和凹陷可在表面不规则分布。在一个实施方式中,突起和凹陷 112a 具有高度为约 10nm 至约 2 μ m 的纳米级图案的光子晶体元件 (photocrystal member)。在该实施方式中,突起和凹陷 112a 通过控制光路减少了光在内部的总反射,并降低了远离基板的垂直方向的发光量。

[0028] 第一薄膜 112 可由具有约 1.1 至约 3.0 的折射率的无机材料或有机材料制成。无机材料可包括例如氧化硅 (SiO_2)、氮化硅 (SiN_x) 或它们的组合;有机材料可包括例如聚丙烯酸类、聚酰亚胺或它们的组合。当第一薄膜 112 的折射率与绝缘基板 110 的折射率相近时,能减少在绝缘基板 110 和第一薄膜 112 之间的界面处产生的内部总反射。

[0029] 第二薄膜 (或第二层) 114 可形成在第一薄膜 112 上以使第一薄膜 112 的突起和凹陷 112a 平坦化。第二薄膜 114 使第一薄膜 112 的突起和凹陷 112a 平坦化以提供平面发光层。因此,能防止发光层以较小厚度形成在突起和凹陷 112a 的倾斜表面上。还能防止发光层沿着突起和凹陷 112a 的形状形成的情况下电流集中在倾斜部。因此,防止了装置的劣化并改善可靠性。

[0030] 在一个实施方式中,第二薄膜 114 具有约 1.1 至约 3.0 的折射率。此外,当第二薄

膜 114 的折射率与第一电极 191 的折射率相近时,能减少第二薄膜 114 和第一电极 191 之间界面处产生的总内部反射。

[0031] 第二薄膜 114 可由折射率不同于第一薄膜 112 的折射率的无机材料或有机材料制成。无机材料可包括例如氮化硅 (SiN_x)、氧化铝 (Al_2O_3) 或它们的组合;有机材料可包括例如聚丙烯酸类、聚酰亚胺或它们的组合。

[0032] 第一薄膜 112 和第二薄膜 114 之间的折射率差可为至少约 0.2。例如,第一薄膜 112 可具有约 1.6 至约 2.2 的折射率,且第二薄膜 114 可具有约 1.3 至约 1.6 的折射率。此外,第一薄膜 112 可具有约 1.3 至约 1.6 的折射率,且第二薄膜 114 可具有约 1.6 至约 2.2 的折射率。

[0033] 如上所述,通过在具有不同折射率的第一薄膜 112 和第二薄膜 114 之间的界面处提供突起和凹陷,减少了总内部反射并提高了向前表面的提取量。因此,可提高光提取效率。

[0034] 第一电极 191 形成在第二薄膜 114 上。第一电极 191 可为阳极或阴极,并可由透明导电材料如 ITO 或 IZO 制成。

[0035] 有机发光元件 370 形成在第一电极 191 上。有机发光元件 370 可具有包括发光层(未示出)和用于改善发光层的发光效率的辅助层(未示出)的多层结构。

[0036] 发光层可由固有显示红色、绿色和蓝色原色中的一种彩色光的有机材料、或有机材料和无机材料的混合物制成。它可包括三(8-羟基喹啉)铝 [Alq_3]、葱、联苯乙烯化合物或它们的组合。有机发光二极管(OLED)装置通过将发光层发出的原色光混合而显示出理想图像。

[0037] 辅助层可包括选自用于平衡电子和空穴的电子传输层(ETL)(未示出)和空穴传输层(HTL)(未示出);用于增强电子和空穴的注入的电子注入层(EIL)(未示出)和空穴注入层(HIL)(未示出)组成的组中的一层或至少两个层。

[0038] 第二电极 270 形成在有机发光元件 370 上。当第一电极 191 由透明导电材料制成时,第二电极 270 可由不透明的导电材料如铝(Al)、钙(Ca)、钡(Ba)或它们的组合制成。

[0039] 第一电极 191 可为阳极,且第二电极 270 可为阴极;另一方面,第一电极 191 可为阴极,且第二电极 270 可为阳极。

[0040] 如上所述,根据一个实施方式的 OLED 装置限制了光路以提高垂直于基板方向的光提取效率,并增加发光层中产生的光向外发射的光量。由此,能提高装置的发光效率和寿命,同时降低 OLED 装置的驱动电压。

[0041] 以下将参照图 2A 至图 2D 以及图 1 说明制造图 1 中所示 OLED 装置的方法。

[0042] 图 2A 至图 2D 为依次表示根据一个实施方式制造 OLED 装置的方法的截面图。在一个实施方式中,OLED 制造如下。

[0043] 首先,如图 2A 所示,下层 111 形成在基板 110 上。下层 111 可利用例如基板 110 而不需任何进一步处理,或者它可根据等离子体增强化学气相沉积法(PECVD)由例如氧化硅、氮化硅形成。

[0044] 然后,将包括多个有机颗粒 50 的分散溶液(未示出)涂布在下层 111 上。分散溶液可为例如有机颗粒 50 混入分散溶剂如水中的悬浮液。涂布可用例如旋涂进行。

[0045] 在一个实施方式中,有机颗粒 50 可具有由有机材料如聚苯乙烯制成的球形形状。

每个或者至少一个有机颗粒（或者第一有机颗粒）50 可具有约 $0.03\ \mu\text{m}$ 至约 $3.2\ \mu\text{m}$ 的粒径。在一个实施方式中，干燥分散溶液以去除溶剂并提供有机颗粒 50。

[0046] 如图 2B 所示，有机颗粒 50 用例如氧等离子体蚀刻以提供粒径比有机颗粒 50 小的经蚀刻的有机颗粒（或第二有机颗粒）50a。每个或至少一个经蚀刻的有机颗粒 50a 可具有约 $0.01\ \mu\text{m}$ 至约 $2.0\ \mu\text{m}$ 的粒径。

[0047] 参照图 2C，用经蚀刻的有机颗粒 50a 作为掩模蚀刻下层 111。蚀刻可用反应性离子蚀刻 (RIE) 进行，可采用例如 CHF_3 、 CF_4 等离子体。由于蚀刻工艺，如图 2C 所示，提供了具有多个突起和凹陷的第一薄膜 112。

[0048] 然后，去除经蚀刻的有机颗粒 50a，并在第一薄膜 112 上形成第二薄膜 114。第二薄膜 114 可根据等离子体增强化学气相沉积法 (PECVD) 由例如氮化硅、氧化铝形成。

[0049] 再参照图 1，第一电极 191、有机发光元件 370 和第二电极 270 依次形成在第二薄膜 114 上。

[0050] 根据一个实施方式，突起和凹陷 112a 可通过涂布和蚀刻工艺而易于提供。因此，它可用于大尺寸 OLED 装置，从而能克服在使用激光时不能用于大面积的局限。

[0051] 以下说明根据另一个实施方式制造 OLED 装置的方法。与前述实施方式中一样，下层 111 形成在基板 110 上。下层 111 可由有机材料制成。由有机材料制成的下层 111 可通过旋涂后在烘箱中或在热板上加热而固化。

[0052] 在一个实施方式中，用等离子体处理由有机材料制成的下层 111 的表面以提供粗糙表面。等离子体可使用例如氩 (Ar) 等离子体。通过用等离子体处理由有机材料制成的下层 111 的表面，能较容易地提供突起和凹陷 112a。因此，发光效率因突起和凹陷 112a 而提高。

[0053] 以下说明根据又一个实施方式制造 OLED 装置的方法。与前述实施方式中一样，形成下层 111 并用等离子体处理以提供突起和凹陷 112a。然而，与前述实施方式不同的是，将金属簇涂布在下层 111 上。然后利用金属簇作为掩模用等离子体处理下层 111 以提供表面具有突起和凹陷 112a 的第一薄膜 112。

[0054] 以下实施例更详细地说明了本公开。然而，这些实施例不得以任何意义理解为限制本公开的范围。

[0055] 实施例 1

[0056] 将 10g 平均粒径为 $0.6\ \mu\text{m}$ 的球状聚苯乙烯颗粒分散在 100ml 水中以提供悬浮液。

[0057] 根据化学气相沉积 (CVD) 法，将氧化硅 (SiO_2) 以 $0.5\ \mu\text{m}$ 沉积在玻璃基板上。然后，将上述悬浮液以 800rpm 旋涂在氧化硅层上。在 25°C 的温度下干燥该悬浮液以去除溶剂。将基板放入等离子体室内，并供应氧气 (O_2) 和氩气 (Ar) 以等离子体蚀刻聚苯乙烯颗粒。氧气 (O_2) 和氩气 (Ar) 分别以 2sccm 和 5sccm 的流量供应，RF (射频) 为 200W。通过等离子体蚀刻，聚苯乙烯颗粒的尺寸减小至约 $0.3\ \mu\text{m}$ 。将蚀刻后的聚苯乙烯颗粒作为掩模干蚀氧化硅层。用 CHF_3 在电感耦合等离子体 (ICP) 蚀刻装置中进行干蚀。 CHF_3 以 20sccm 的流量供应；室内压力为 50mT；ICP 输出为 500W；且重复 3 次，每次 2 分钟。然后，通过在室压的等离子体室中供应氧气 (O_2) 和氩气 (Ar) 去除剩余的聚苯乙烯颗粒。

[0058] 图 4 是表示去除聚苯乙烯颗粒后的 SiO_2 突起和凹陷的扫描电子显微镜 (SEM) 的照片。然后，根据化学气相沉积 (CVD)，将氮化硅以 $5000\ \text{Å}$ 沉积在经蚀刻的氧化硅层上，并

平坦化。

[0059] 图 5 是表示沉积氮化硅后经平坦化的表面的扫描电子显微镜 (SEM)。然后,将 ITO 溅射在氮化硅层上并图案化。将 N,N-联萘-1-基-N,N-二苯基联苯胺 (NPB) 作为空穴注入层 (HIL) 和空穴传输层沉积,并在其上共沉积掺杂有 1wt% 香豆素 6 的三-8-羟基喹啉铝 (Alq3) 的发光层。然后,在其上沉积 Alq3 的电子传输层,并依次沉积用于促进电子注入的 LiF 电子注入层 (EIL) 和 Al 阳极以提供有机发光元件。

[0060] 实施例 2

[0061] 将聚丙烯酸以 2.0 μm 旋涂在玻璃基板上并干燥。然后将基板放入等离子体室内,并供应氩气 (Ar) 和氮气 (N_2) 以进行等离子体蚀刻。在氩气 (Ar) 40sccm 和氮气 (N_2) 3sccm 的流量、200mT 的室内压力、400W 的 ICP 输出和 5 分钟的蚀刻时间的条件下进行等离子体蚀刻。用原子力显微镜 (AFM) 测定蚀刻后有机层的表面粗糙度。

[0062] 图 3 是表示由另一个实施方式得到的 OLED 装置的突起和凹陷的原子显微镜照片。参照图 3,证实了突起和凹陷 112a 具有约 200 至约 500 \AA 的高度,并不规则地分布在基板的整个表面上。然后,与实施例 1 相似,依次层叠氮化硅层、ITO、发光层和银以提供有机发光元件。

[0063] 实施例 3

[0064] 根据化学气相沉积 (CVD) 法将氧化硅 (SiO_2) 以 0.5 μm 层压在玻璃基板上。然后,用电子束沉积器将 Ni 层以 5nm 的厚度沉积在氧化硅层上。将基板放入快速加温退火 (RTA) 装置并在 850 $^\circ\text{C}$ 下处理一分钟以提供纳米级 Ni 簇。用 Ni 簇作为掩模通过反应性离子蚀刻 (RIE) 蚀刻氧化硅层。然后,用硝酸溶液去除 Ni 簇。然后,与实施例 1 相似,依次层叠氮化硅层、ITO、发光层和银以提供有机发光元件。

[0065] 根据至少一个实施方式,因为在发光层产生的光通过处形成突起和凹陷,基板垂直方向上的光提取效率增加。而且,向环境发射的光量增加。由此,改善了发光效率,并延长了装置的寿命。同时,可降低有机发光二极管 (OLED) 装置的驱动电压。此外,由于突起和凹陷可通过例如旋涂等湿法或诸如等离子体蚀刻等干法形成,因而能用于大尺寸显示装置。

[0066] 尽管已结合目前认为是可行的示例性实施方式说明了本公开,应理解的是,本公开不限于已公开的实施方式,相反,本公开意在覆盖包括在所附权利要求的精神和范围内的各种修改和等效方案。

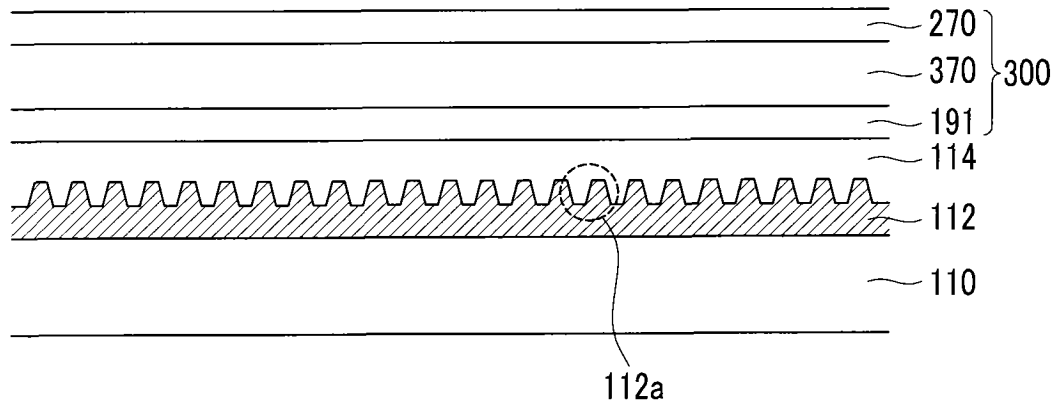


图 1

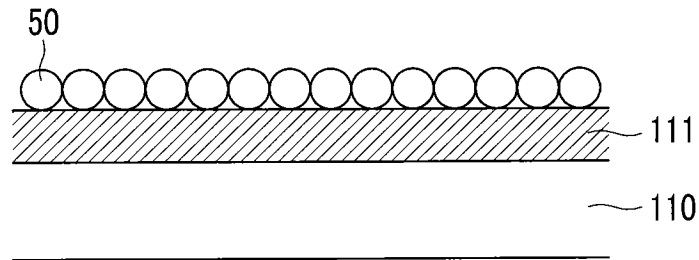


图 2A

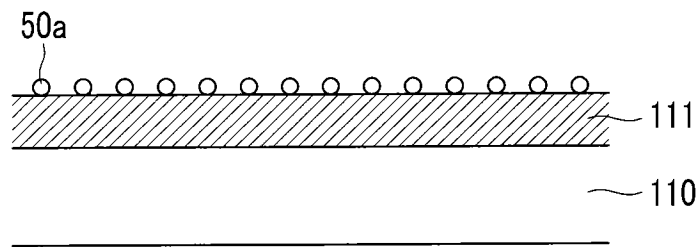


图 2B

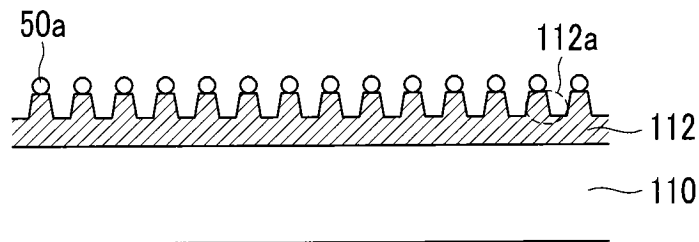


图 2C

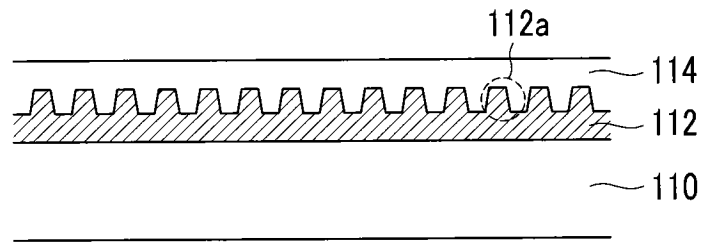


图 2D

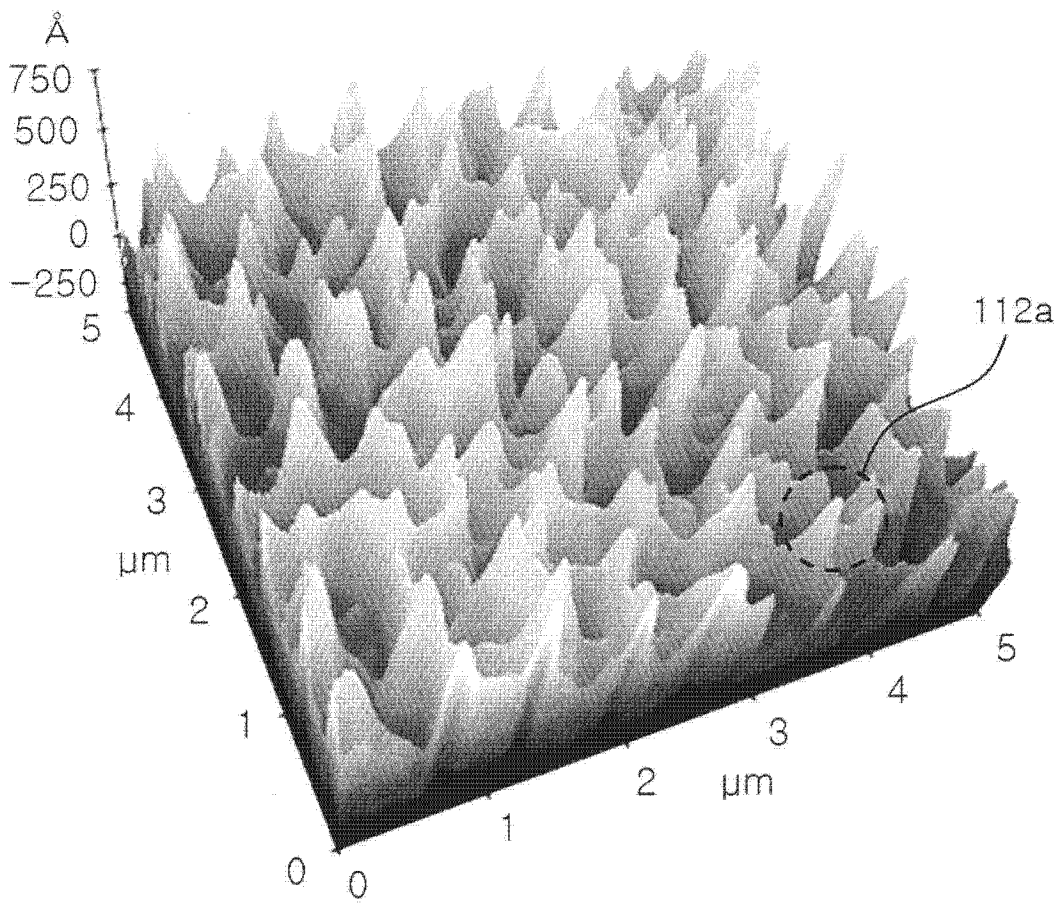


图 3

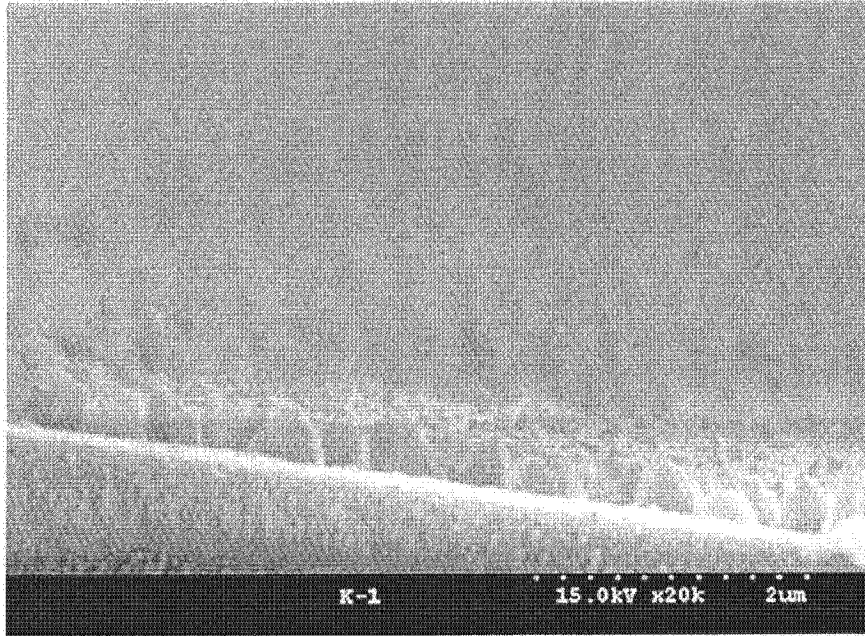


图 4

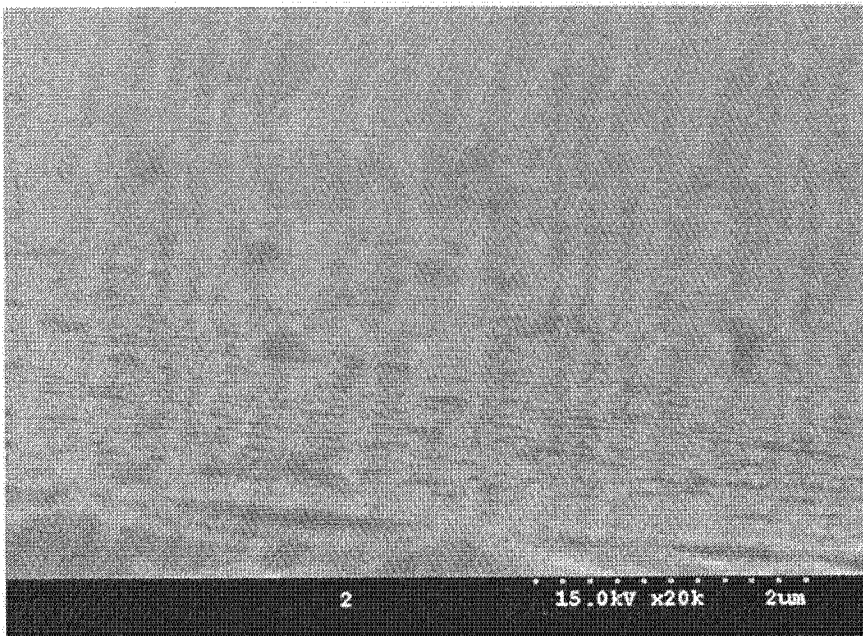


图 5

专利名称(译)	有机发光二极管装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN102097597A	公开(公告)日	2011-06-15
申请号	CN201010551673.8	申请日	2010-11-17
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社 庆北大学校产学协力团		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社 庆北大学校产学协力团		
[标]发明人	李晟熏 李宽珩 秋昌雄 朱映球		
发明人	李晟熏 李宽珩 秋昌雄 朱映球		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54 H01L51/56		
CPC分类号	H01L2251/5369 H01L51/5268 H01L51/5262		
代理人(译)	陈万青		
优先权	1020090111630 2009-11-18 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光二极管(OLED)装置及其制造方法。在一个实施方式中，所述OLED装置包括：i)基板和ii)形成在所述基板上的第一薄膜，其中所述第一薄膜包括彼此相反的第一和第二表面，其中所述第一表面接触所述基板，且其中在所述第一薄膜的所述第二表面上交替形成多个突起和凹陷。所述OLED装置可进一步包括形成在所述第一薄膜的突起和凹陷上的第二薄膜、形成在所述第二薄膜上的第一电极、形成在所述第一电极上的发光元件和形成在所述有机发光元件上的第二电极。

