



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102723351 B

(45) 授权公告日 2015. 02. 04

(21) 申请号 201110076613. X

审查员 黄广龙

(22) 申请日 2011. 03. 29

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

(72) 发明人 孙冰 戴天明

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 罗建民 陈源

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101013719 A, 2007. 08. 08, 参见说明书第 13 页第 4 行—第 30 页第 4 行, 附图 14—20.

CN 1783488 A, 2006. 06. 07, 全文.

CN 1269042 A, 2000. 10. 04, 全文.

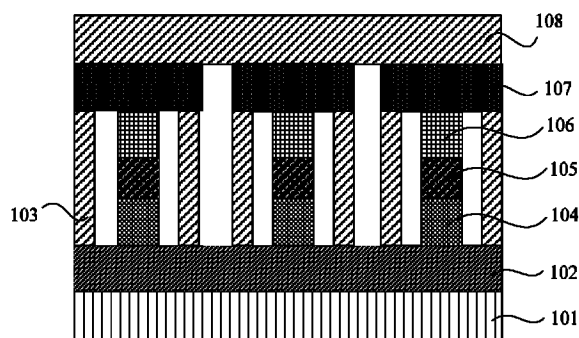
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种 OLED 基板及其制造方法、显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种 OLED 基板及其制作方法、显示装置, OLED 基板包括基板、第一电极、发光层、第二电极和第二钝化层, 其中, OLED 基板还包括: 钝化层格栅, 位于所述第一电极和第二电极之间; 所述钝化层格栅包括至少一个框状结构; 所述发光层设置在所述框状结构中。在本发明提供的实施例中, 通过将发光层设置在钝化层格栅的框状结构中, 可以有效减少或避免相邻发光层之间发生串扰, 提高对发光层发光亮度的控制精度, 以有利于改善 OLED 基板的分辨率, 并且, 通过控制钝化层格栅中框状结构的尺寸来控制发光层的尺寸, 还可以有效提高 OLED 基板的集成度。



1. 一种 OLED 基板,包括基板、第一电极、发光层、第二电极和第二钝化层,其特征在于,还包括:

钝化层格栅,位于所述第一电极和第二电极之间;

所述钝化层格栅包括至少一个框状结构,且所述钝化层格栅的材料为单一材料;每个所述框状结构对应一个像素区域设置;每个所述框状结构之间设置为相互隔离的状态;

所述发光层设置在所述框状结构中。

2. 根据权利要求 1 所述的 OLED 基板,其特征在于,所述框状结构为矩形框状结构。

3. 根据权利要求 1 所述的 OLED 基板,其特征在于,所述像素区域为所述第一电极与所述第二电极交叠的区域。

4. 根据权利要求 1 所述的 OLED 基板,其特征在于,所述框状结构的边长在 $1\text{--}50\text{ }\mu\text{m}$ 之间,高度在 $700\text{--}20000\text{ }\text{\AA}$ 之间。

5. 根据权利要求 1 所述的 OLED 基板,其特征在于,所述钝化层格栅的材料为氧化硅、氮化硅或氮氧化硅。

6. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求 1-5 任意一项权利要求所述的 OLED 基板。

7. 一种 OLED 基板的制造方法,其特征在于,包括:

在基板上制备第一电极;

在所述第一电极上制备钝化层格栅,所述钝化层格栅包括至少一个框状结构;每个所述框状结构对应一个像素区域设置;每个所述框状结构之间设置为相互隔离的状态;

在所述钝化层格栅的框状结构中制备发光层。

8. 根据权利要求 7 所述的 OLED 基板的制造方法,其特征在于,所述在所述第一电极上制备钝化层格栅中包括:

在制备有第一电极的所述基板上沉积第一钝化层,对所述第一钝化层通过构图工艺形成钝化层格栅。

9. 根据权利要求 8 所述的 OLED 基板的制造方法,其特征在于,所述通过构图工艺形成钝化层格栅包括:

在所述第一钝化层上涂覆光刻胶,

采用单色调掩模板对光刻胶进行曝光显影,形成光刻胶完全保留区域和光刻胶完全去除区域,所述光刻胶完全保留区域对应所述框状结构,所述光刻胶完全去除区域对应除所述框状结构的区域;

刻蚀去除光刻胶完全去除区域对应的所述第一钝化层,形成包括所述框状区域的图案;

灰化去除剩余的光刻胶。

10. 根据权利要求 7 所述的 OLED 基板的制造方法,其特征在于,还包括:

在所述钝化层格栅和所述发光层上制备第二电极;

在形成有第二电极的基板上制备第二钝化层。

一种 OLED 基板及其制造方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示的技术，具体地，涉及一种 OLED 基板及其制造方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 显示技术与传统的 LCD 显示方式不同, OLED 显示方式不需背光灯, 而是采用非常薄的发光层和玻璃基板制作得到, 发光层包括有机发光层、电子注入层和空穴注入层, 电子注入层和空穴注入层分别设置在有机发光层的上侧和下侧, 当有电流通过发光层时, 这些发光层就会发光。由于 OLED 显示方式不需背光灯, 因此 OLED 显示装置可以做得更轻、更薄, 可视角度更大, 并且能够显著节省电能, 所以, OLED 显示技术越来越多普及。

[0003] 在现有技术中, 每个像素通常包括红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 3 种像素区域, 各像素区域的发光层之间由于距离比较近, 相邻发光层的电子注入层之间容易发生电子漂移, 相邻发光层的空穴注入层之间也容易发生空穴漂移, 造成发光层之间的串扰, 发光层之间的串扰可能导致 OLED 显示屏幕上出现异常的暗区或亮区, 严重影响了 OLED 显示屏幕的显示质量, 而且, 随着发光层尺寸的减少, 发光层之间的串扰现象更加严重。

发明内容

[0004] 为解决上述问题, 本发明提供一种 OLED 基板及其制造方法和显示装置, 用于解决现有技术中发光层之间发生串扰的问题。

[0005] 为此, 基板、第一电极、发光层、第二电极和第二钝化层, 其中, 还包括:

[0006] 钝化层格栅, 位于所述第一电极和第二电极之间;

[0007] 所述钝化层格栅包括至少一个框状结构;

[0008] 所述发光层设置在所述框状结构中。

[0009] 其中, 所述框状结构为矩形框状结构。

[0010] 其中, 每个所述框状结构对应一个像素区域设置。

[0011] 其中, 所述像素区域为所述第一电极与所述第二电极交叠的区域。

[0012] 其中, 所述框状结构之间相互隔离。

[0013] 其中, 所述框状结构的边长在 $1\text{--}50\ \mu\text{m}$ 之间, 高度在 $700\text{--}20000\ \text{\AA}$ 之间。

[0014] 其中, 所述钝化层格栅的材料为氧化硅、氮化硅或氮氧化硅。

[0015] 本发明还提供了一种显示装置, 其中, 包括上述的任意一种 OLED 基板。

[0016] 本发明还提供了一种 OLED 基板的制造方法, 其中, 包括:

[0017] 在基板上制备第一电极;

[0018] 在所述第一电极上制备钝化层格栅, 所述钝化层格栅包括至少一个框状结构;

[0019] 在所述钝化层格栅的框状结构中制备发光层。

[0020] 其中, 所述在所述第一电极上制备钝化层格栅中包括:

[0021] 在制备有第一电极的所述基板上沉积第一钝化层,对所述第一钝化层通过构图工艺形成钝化层格栅。

[0022] 其中,所述通过构图工艺形成钝化层格栅包括:

[0023] 在所述第一钝化层上涂覆光刻胶,

[0024] 采用单色调掩模板对光刻胶进行曝光显影,形成光刻胶完全保留区域和光刻胶完全去除区域,所述光刻胶完全保留区域对应所述框状结构,所述光刻胶完全去除区域对应除所述框状结构的区域;

[0025] 刻蚀去除光刻胶完全去除区域对应的所述第一钝化层,形成包括所述框状区域的图案;

[0026] 灰化去除剩余的光刻胶。

[0027] 其中,还包括:在所述钝化层格栅和所述发光层上制备第二电极。

[0028] 在形成有第二电极的基板上制备第二钝化层。

[0029] 本发明具有下述有益效果:

[0030] 在本发明提供的实施例中,通过将发光层设置在钝化层格栅的框状结构中,可以有效减少或避免相邻发光层之间发生串扰,提高对发光层发光亮度的控制精度,以有利于改善 OLED 基板的分辨率,并且,通过控制钝化层格栅中框状结构的尺寸来控制发光层的尺寸,还可以有效提高 OLED 基板的集成度。

附图说明

[0031] 图 1 为本发明 OLED 基板实施例一的纵截面示意图;

[0032] 图 2 为本发明 OLED 基板实施例一的横截面示意图;

[0033] 图 3 为本发明 OLED 基板实施例二的纵截面示意图;

[0034] 图 4 为本发明 OLED 基板实施例二的横截面示意图;

[0035] 图 5 为本发明 OLED 基板制造方法实施例一的流程图;

[0036] 图 6 为本发明 OLED 基板制造方法实施例一中产品的第一纵截面示意图;

[0037] 图 7 为本发明 OLED 基板制造方法实施例一中产品的第二纵截面示意图;

[0038] 图 8 为本发明 OLED 基板制造方法实施例一中产品的第三纵截面示意图;

[0039] 图 9 为本发明 OLED 基板制造方法实施例二的流程图;

[0040] 图 10 为本发明 OLED 基板制造方法实施例二中产品的纵截面示意图;

[0041] 图 11 为本发明提供的显示装置实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0042] 为使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明提供了一种 OLED 基板及其制造方法进行详细描述。

[0043] 图 1 为本发明 OLED 基板实施例一的纵截面示意图,图 2 为本发明 OLED 基板实施例一的横截面示意图。如图 1、图 2 所示,本实施例 OLED 基板包括基板 101、第一电极 102、发光层、第二电极 107 和第二钝化层 108,钝化层格栅 103 位于第一电极 102 和第二电极 107 之间,钝化层格栅 103 包括至少一个框状结构,将发光层设置在钝化层格栅 103 的框状结构中,其中,发光层包括第一注入层 104、有机发光层 105 和第二注入层 106,第一电极

102 与第一注入层 104 充分接触,第二电极 107 和第二注入层 106 充分接触;在实际应用中,钝化层格栅 103 中各个框状结构之间可以是相互隔离的,相邻框状结构之间的距离可以在 1-10 μm 之间,尤其是在框状结构的侧壁较薄的情况下,将各个框状结构之间设置为相互隔离的状态,可以有效避免相邻框状结构内的发光层之间的串扰,包括相邻框状结构中第一注入层 104 之间发生电荷的横向漂移以及第二注入层 106 之间发生电荷的横向漂移。本实施例中,钝化层格栅 103 中的框状结构可以为正方形框状结构或矩形框状结构,在实际应用中,也可以将钝化层格栅 103 中的框状结构设计为圆形框状结构或椭圆形框状结构等。

[0044] 在本实施例中,第一电极 102 所在的平面与第二电极 107 所在的平面相互平行,第一电极 102 和第二电极 107 为条状电极,像素区域为第一电极 102 与第二电极 107 之间交叠的区域,像素区域的数量为若干个,其中,可以将每个框状结构对应一个像素区域设置。

[0045] 在实际应用中,第一电极 102 和第一注入层 104 可以分别为阳极和空穴注入层,第二电极 107 和第二注入层 106 分别为阴极和电子注入层;其中,钝化层格栅 103 中框状结构的高度在 700-20000 $\text{\AA}$ 之间,框状结构内侧的长和宽均在 1-50 μm 之间,框状结构的侧壁厚度在 0.1-5 μm 之间,钝化层格栅 103 可以由氮化硅、二氧化硅或氮氧化硅等电介质材料构成。

[0046] 在本实施例中,通过将发光层设置在钝化层格栅的框状结构中,可以有效减少或避免相邻发光层之间发生串扰,提高对发光层发光亮度的控制精度,以有利于改善 OLED 基板的分辨率,并且,通过控制钝化层格栅中框状结构的尺寸来控制发光层的尺寸,还可以有效提高 OLED 基板的集成度。

[0047] 图 3 为本发明 OLED 基板实施例二的纵截面示意图,图 4 为本发明 OLED 基板实施例二的横截面示意图。如图 3、图 4 所示,在本实施例中,OLED 基板的钝化层格栅 103 中相邻框状结构的侧壁也可以是相互连接在一起的,尤其是在框状结构的侧壁较厚的情况下,可以将相邻框状结构的侧壁连接在一起,较厚侧壁在阻止各个框状结构中的发光层之间发生串扰的同时,又能提高后续制备的第二电极 107 和第二钝化层 108 的表面平坦度,以有利于减少第二电极 107 和第二钝化层 108 发生断裂的机会,从而提高 OLED 基板的质量和成品率。

[0048] 图 5 为本发明 OLED 基板制造方法实施例一的流程图。如图 5 所示,本发明 OLED 基板制造方法实施例具体包括:

[0049] 步骤 501、在基板上制备第一电极。

[0050] 图 6 为本发明 OLED 基板制造方法实施例一中产品的第一纵截面示意图。如图 6 所示,在本步骤中,基板 101 选用透明玻璃或石英等,通过溅射或热蒸发工艺在基板 101 上沉积一层氧化铟锡 (ITO) 或铟锌氧化物 (IZO) 等透明导电薄膜,透明导电薄膜的厚度可以在 200~5000 $\text{\AA}$ 之间,再将上述 ITO 或 IZO 等透明导电物质通过光刻、刻蚀等工艺制备得到第一电极 102,然后进入步骤 502。

[0051] 步骤 502、在完成上述步骤的基板上制备钝化层格栅,钝化层格栅包括至少一个框状结构。

[0052] 在本步骤中,在制备有第一电极 102 的基板 101 上通过等离子体增强化学气相沉积 (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, PECVD) 等工艺沉积得到第一钝化层,第一钝化层可以选用氮化物、氧化物和氮氧化物的任何一种,例如氮化物可以是氮化硅

Si_3N_4 、氧化物可以是氧化硅 SiO_2 、氮氧化物可以是氮氧化硅 SiO_xN_y 等,第一钝化层的厚度在 $200 \sim 20000\text{\AA}$ 之间。其中,以沉积 Si_3N_4 为例,可以通过 SiH_4 和 NH_3 之间的化学反应或 SiH_2Cl_2 和 NH_3 之间的化学反应获得,化学反应方程式如下所示:

[0053] $\text{SiH}_4 + \text{NH}_3 = \text{Si}_3\text{N}_4 + \text{H}_2$

[0054] 或 $\text{SiH}_2\text{Cl}_2 + \text{NH}_3 = \text{Si}_3\text{N}_4 + \text{HCl}$

[0055] 然后对沉积得到的第一钝化层进行构图工艺以得到钝化层格栅 103。构图工艺的具体过程包括:在第一钝化层上涂覆光刻胶,采用单色调掩模板对光刻胶进行曝光显影,形成光刻胶完全保留区域和光刻胶完全去除区域,光刻胶完全保留区域对应框状结构,光刻胶完全去除区域对应框状结构区域之内的区域或框状结构之外的区域;刻蚀去除光刻胶完全去除区域对应的第一钝化层,在第一钝化层中形成包括框状区域的图案;灰化去除剩余的光刻胶,即可得到钝化层格栅 103。

[0056] 图 7 为本发明 OLED 基板制造方法实施例一中产品的第二纵截面示意图。如图 7 所示,钝化层格栅 103 包括至少一个框状结构,框状结构的边长长度在 $1\text{--}50\mu\text{m}$ 之间。在实际应用中,可以通过调整钝化层格栅 103 中框状结构的尺寸来调整发光层的集成度,例如,通过减少框状结构的尺寸可以增大发光层的集成度。而且,框状结构也可以设计为圆形或椭圆形。制备得到钝化层格栅 103 之后,进入步骤 503。

[0057] 步骤 503、在钝化层格栅的框状结构中制备发光层。

[0058] 图 8 为本发明 OLED 基板制造方法实施例一中产品的第三纵截面示意图。如图 8 所示,在本步骤中,通过热蒸镀工艺、旋涂工艺或印刷工艺等在钝化层格栅 103 的框状结构中依次形成第一注入层 104、有机发光层 105 和第二注入层 106,从而在钝化层格栅 103 中制备得到发光层。其中,每个框状结构对应一个像素区域,像素区域包括红、绿和蓝 3 种颜色,框状结构中的第一注入层 104 直接形成在第一电极 102 上;钝化层格栅 103 中框状结构的侧壁和发光层可以不接触,例如将框状结构和发光层之间的距离设定在 $0.1\text{--}5\mu\text{m}$ 之间。

[0059] 在本发明实施例中,将发光层设置在钝化层格栅的框状结构中,既有利于设计和制造不同尺寸或形状的像素区域,又有利于通过钝化层格栅中的框状结构阻止电子和空穴在相邻发光层之间的横向漂移,从而减少发光层之间的串扰,提高对发光层发光亮度的控制精度,改善 OLED 基板的分辨率,而且,通过控制钝化层格栅中框状结构的尺寸来控制或调整发光层的尺寸,还可以有效提高 OLED 基板的集成度。

[0060] 图 9 为本发明 OLED 基板制造方法实施例二的流程图。如图 9 所示,本发明 OLED 基板制造方法实施例具体包括:

[0061] 步骤 901、在基板上制备第一电极。

[0062] 步骤 902、在完成上述步骤的基板上制备钝化层格栅,钝化层格栅包括至少一个框状结构。

[0063] 步骤 903、在钝化层格栅的框状结构中制备发光层。

[0064] 在本实施例中,步骤 901–903 与步骤 501–503 的具体过程相同,在此不再赘述。

[0065] 步骤 904、在钝化层格栅和发光层上制备第二电极。

[0066] 图 10 为本发明 OLED 基板制造方法实施例二中产品的纵截面示意图。如图 10 所示,在钝化层格栅 103 的框状结构中形成发光层之后,再通过溅射工艺或热蒸发工艺等在钝化层格栅和发光层上沉积一金属层,例如钼、银或铜等导电率高的金属层,然后通过光刻

工艺使上述金属层形成第二电极 107, 第二电极 107 与第二注入层 106 直接接触。在实际应用中, 第一电极 102 为阳极, 第一注入层 104 为空穴注入层, 第二电极 107 为阴极, 第二注入层为电子注入层。

[0067] 步骤 905、在完成上述步骤的基板上制备第二钝化层。

[0068] 如图 1 或图 3 所示, 在制备有钝化层格栅 103 和发光层的基板 101 上制备第二电极之后, 再通过 PECVD 工艺在完成上述步骤的基板 101 上制备第二钝化层 108, 第二钝化层 108 可以选用氮化物、氧化物或氮氧化物, 其中, 氮化物可以是 Si_3N_4 、氧化物可以是二氧化硅 SiO_2 、氮氧化物可以是 SiO_xN_y 等, 第二钝化层 108 的厚度在 $700 \sim 1000\text{\AA}$ 之间, 第二钝化层 108 用于保护基板 101 上的电极和发光层等不受外部环境污染。

[0069] 在本发明实施例中, 将发光层形成在钝化层格栅里, 既有利于设计和制造不同尺寸或形状的像素区域, 又有利于通过钝化层格栅阻止电子和空穴在相邻发光层的注入层之间的横向漂移, 从而减少或避免发光层之间的串扰, 提高 OLED 基板的分辨率。

[0070] 图 11 为本发明提供的显示装置实施例的结构示意图。如图 11 所示, 本实施例显示装置 90 包括上述任意一个实施例中的 OLED 基板 10, 由于钝化层格栅的框状结构可以减少发光层之间的串扰, 提高对发光层发光亮度的控制精度, 有利于改善 OLED 基板的分辨率, 通过采用具有框状结构的钝化层格栅结构的 OLED 基板, 可以有效地提高显示装置的清晰度、亮度和图像质量。

[0071] 可以理解的是, 以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式, 然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言, 在不脱离本发明的精神和实质的情况下, 可以做出各种变型和改进, 这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

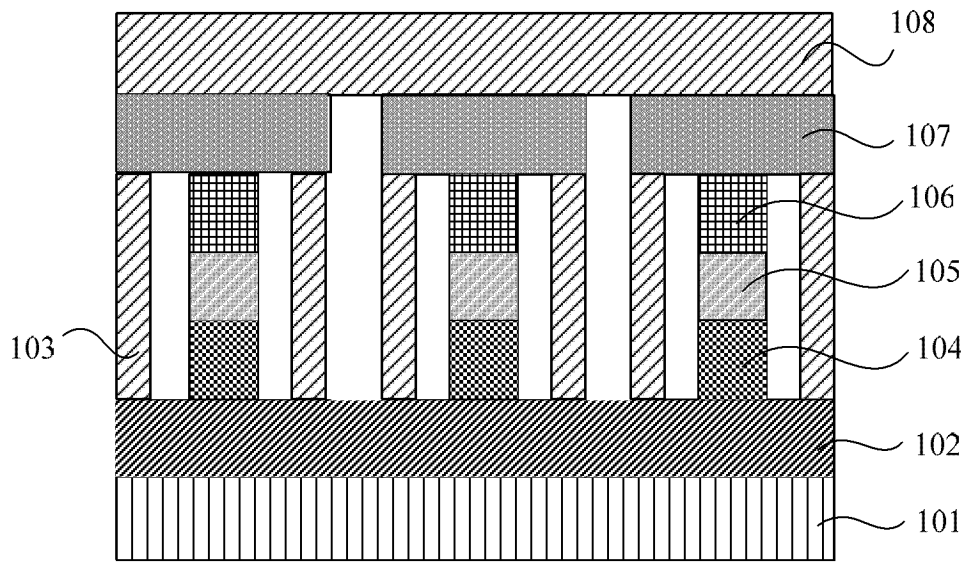


图 1

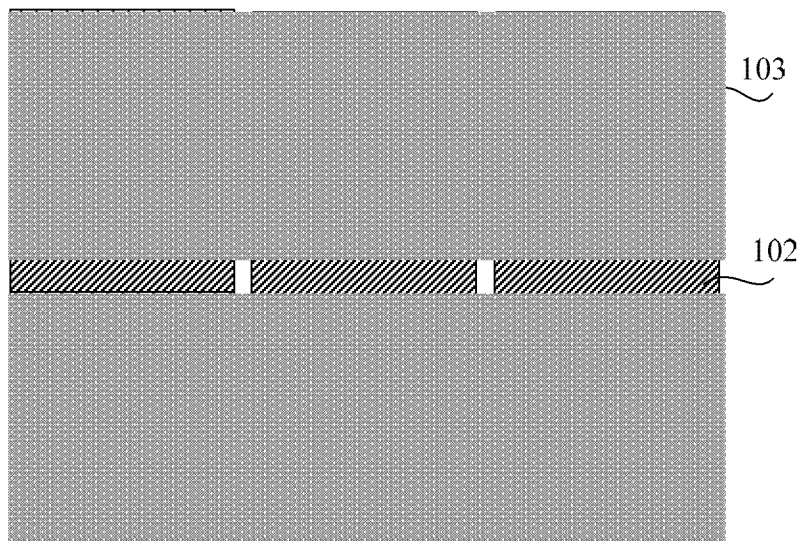


图 2

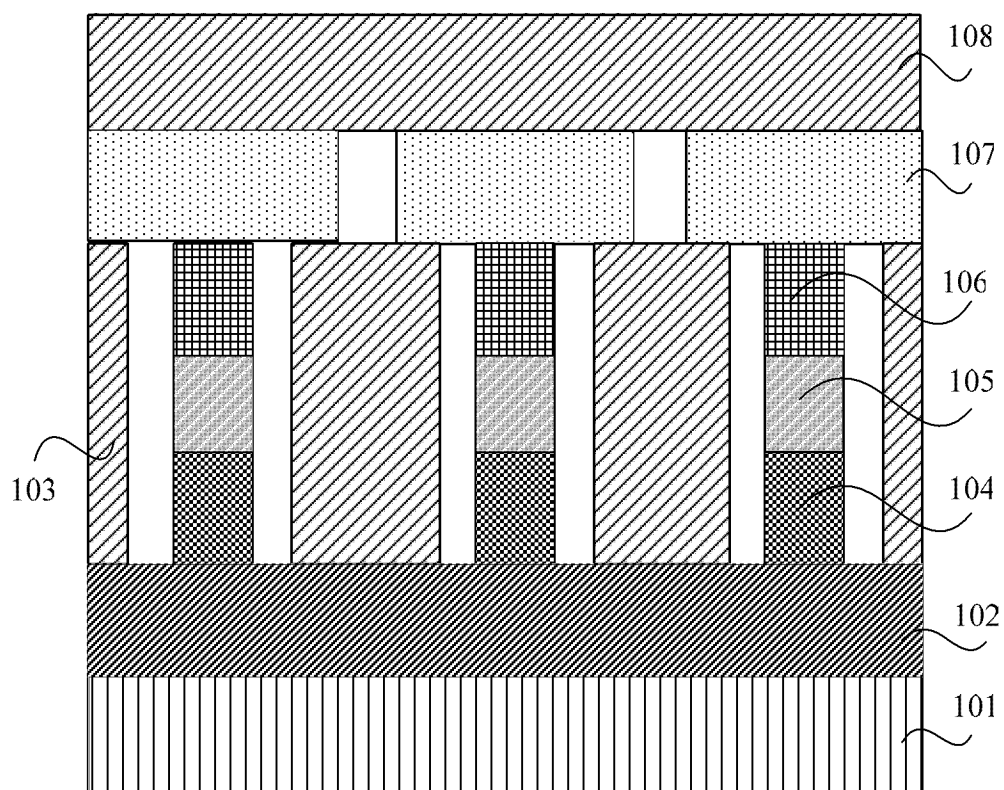


图 3

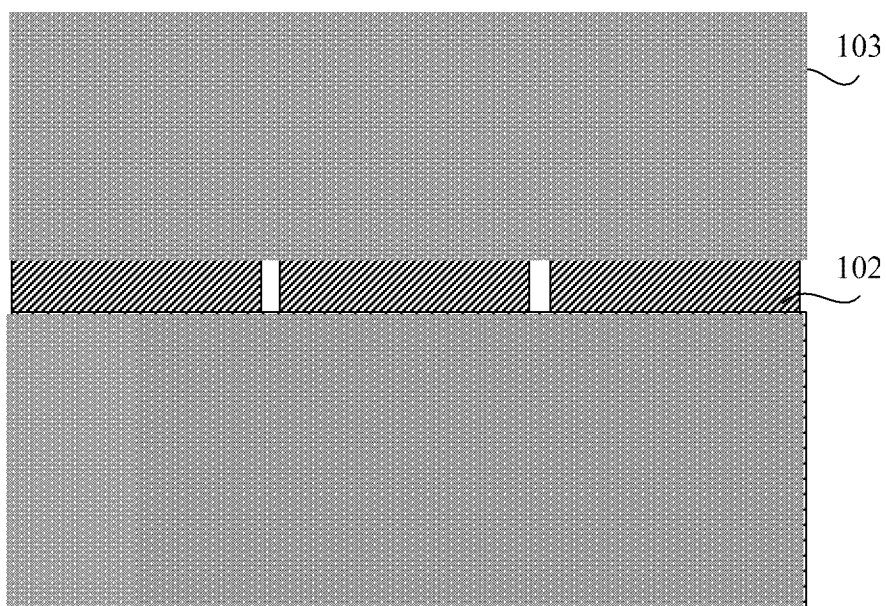


图 4

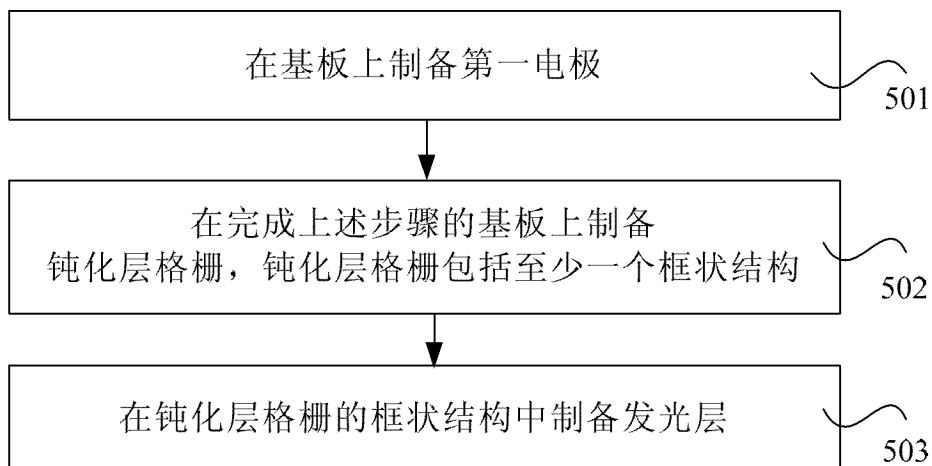


图 5

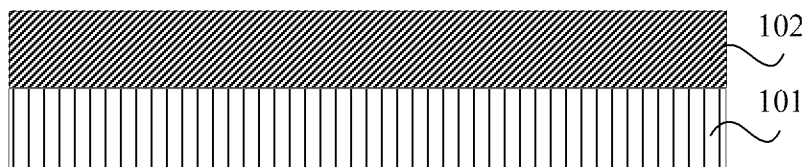


图 6

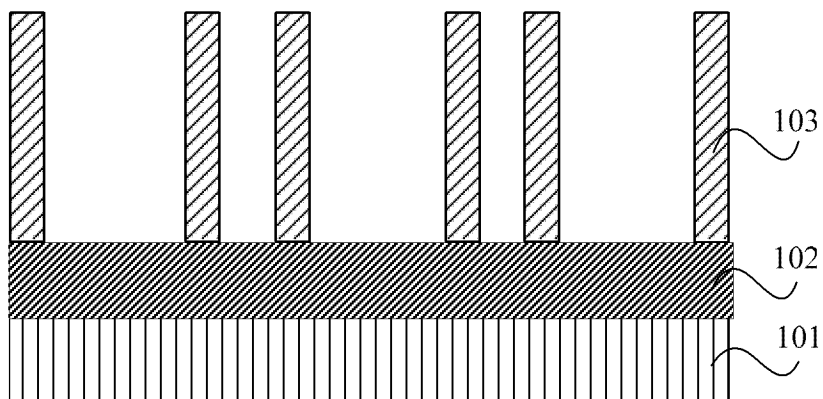


图 7

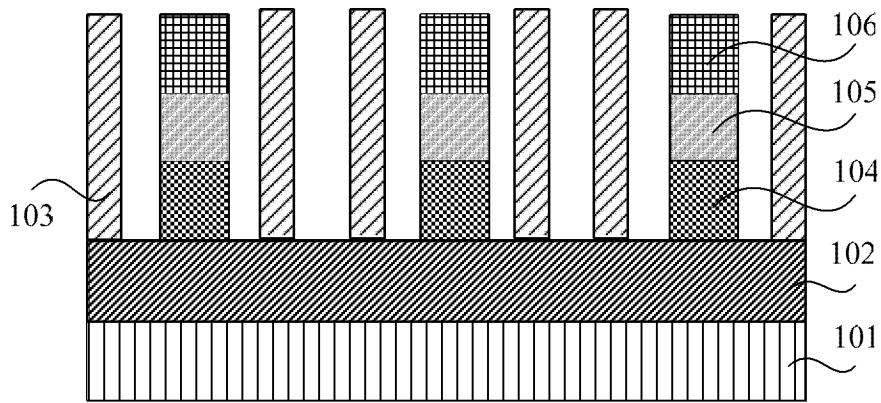


图 8

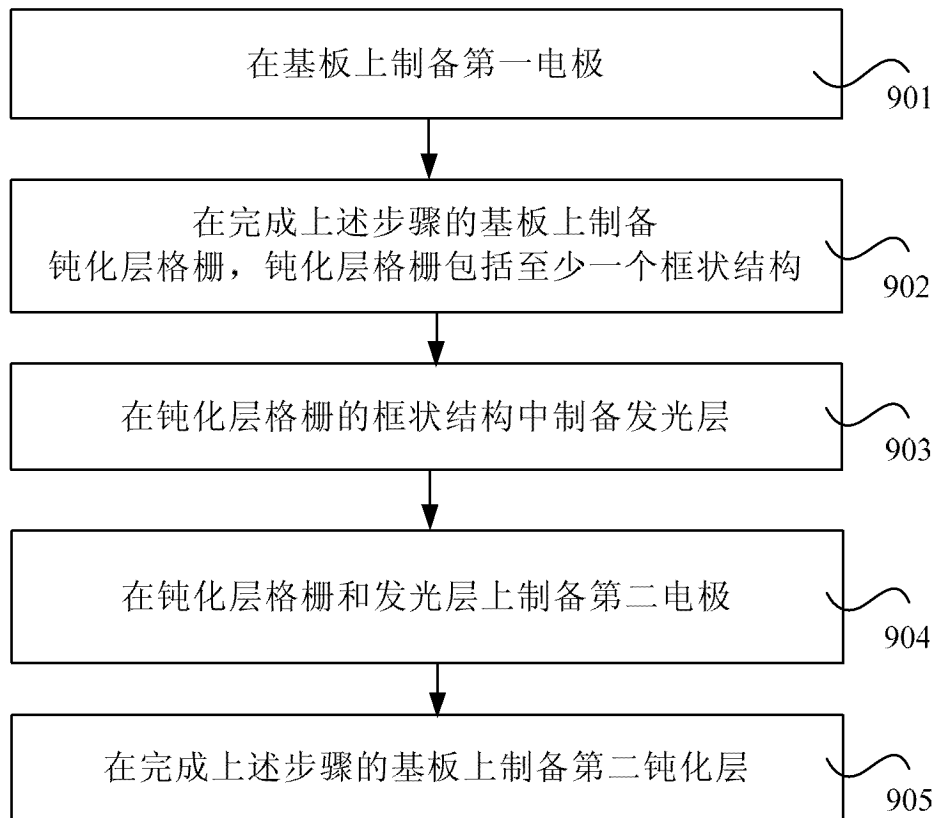


图 9

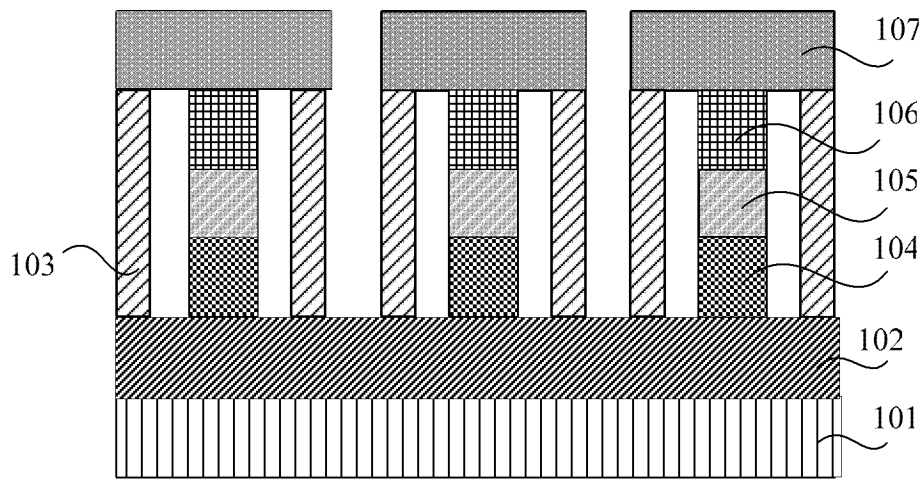


图 10

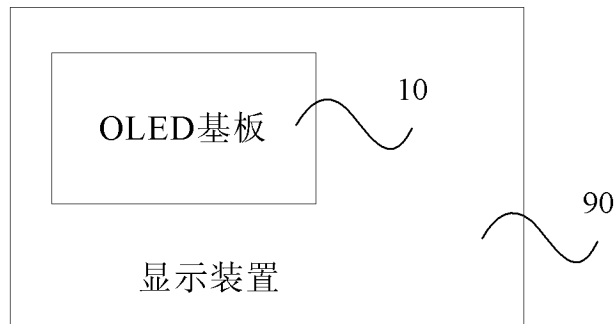


图 11

专利名称(译)	一种OLED基板及其制造方法、显示装置		
公开(公告)号	CN102723351B	公开(公告)日	2015-02-04
申请号	CN201110076613.X	申请日	2011-03-29
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	孙冰 戴天明		
发明人	孙冰 戴天明		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
代理人(译)	罗建民 陈源		
审查员(译)	黄广龙		
其他公开文献	CN102723351A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED基板及其制作方法、显示装置，OLED基板包括基板、第一电极、发光层、第二电极和第二钝化层，其中，OLED基板还包括：钝化层格栅，位于所述第一电极和第二电极之间；所述钝化层格栅包括至少一个框状结构；所述发光层设置在所述框状结构中。在本发明提供的实施例中，通过将发光层设置在钝化层格栅的框状结构中，可以有效减少或避免相邻发光层之间发生串扰，提高对发光层发光亮度的控制精度，以有利于改善OLED基板的分辨率，并且，通过控制钝化层格栅中框状结构的尺寸来控制发光层的尺寸，还可以有效提高OLED基板的集成度。

