



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103022381 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 03

(21) 申请号 201210357124. 6

H01L 27/32(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 09. 21

H01L 51/50(2006. 01)

(30) 优先权数据

H01L 51/54(2006. 01)

10-2011-0095959 2011. 09. 22 KR

10-2012-0101196 2012. 09. 12 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金英美 尹钟根 许峻瑛 朴汉善

都义斗 李妍景 金大炫 沈钟植

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

代理人 吕俊刚 刘久亮

(51) Int. Cl.

H01L 51/56(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

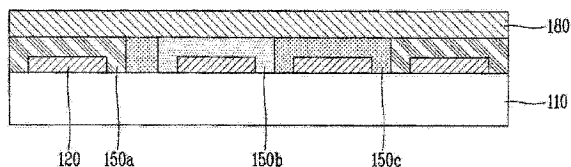
权利要求书 5 页 说明书 19 页 附图 21 页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供了一种有机发光二极管显示装置及其制造方法。在有机发光二极管(OLED)显示装置及其制造方法中,通过光刻处理对 OLED 像素进行图案化,因此能够执行大面积图案化并且能够获得精细间距,并且能够通过有机化合物层的上部分上形成金属氧化物的缓冲层或者通过使用阴极作为掩模来对有机化合物层进行图案化来保护有机化合物层,从而改进了装置效率。另外,在红、绿和蓝像素中,通过剥离处理对两种像素进行图案化,并且剩余的一种像素被沉积以在没有图案化的情况下形成,从而能够简化工艺并且能够增加效率。



1. 一种有机发光二极管(OLED)显示装置的制造方法,所述制造方法包括:
 - 在基板上形成第一电极;
 - 通过第一光处理在所述基板上形成由第一有机膜形成的第一发光层;
 - 通过第二光处理在所述基板上形成由第二有机膜形成的第二发光层;
 - 在所述第一光处理和所述第二光处理过程中使用之后剩余的第一光敏树脂图案和第二光敏树脂图案上沉积第三有机膜;
 - 通过剥离处理将沉积在所述第一光敏树脂图案和所述第二光敏树脂图案的上部分上的所述第三有机膜连同所述第一光敏树脂图案和所述第二光敏树脂图案一起移除,以形成第三发光层;以及
 - 在所述第一发光层、所述第二发光层和所述第三发光层上形成第二电极。
2. 一种有机发光二极管(OLED)显示装置的制造方法,所述制造方法包括:
 - (a) 在基板上形成第一电极;
 - (b) 将光敏树脂施加到所述基板的整个表面以形成第一光敏树脂层;
 - (c) 对所述第一光敏树脂层进行选择性的曝光和显影以在除了将要形成第一发光层的位置之外的其它位置处形成由所述光敏树脂制成的第一光敏树脂图案;
 - (d) 在保留所述第一光敏树脂图案的状态下在所述第一光敏树脂图案上沉积第一有机膜;
 - (e) 通过剥离处理将沉积在所述第一光敏树脂图案的上部分上的所述第一有机膜连同所述第一光敏树脂图案一起移除以在所述基板上形成由所述第一有机膜形成的第一发光层;
 - (f) 通过与(b)至(e)相同的处理在所述基板上形成由第二有机膜形成的第二发光层;
 - (g) 在其上形成有所述第一发光层和所述第二发光层的所述基板的整个表面上沉积第三有机膜;以及
 - (h) 在所述基板上形成第二电极。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第三发光层形成在所述第一发光层和所述第二发光层之间。
4. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述第三发光层形成在所述第一发光层和所述第二发光层的上部分上并且形成在所述第一发光层和所述第二发光层之间。
5. 根据权利要求1和权利要求2中的任一项所述的方法,其中,在空穴注入层和空穴传输层形成在其上形成有所述第一电极的所述基板上之后,在所述空穴注入层和所述空穴传输层上形成所述第一发光层。
6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述第一发光层形成为红、绿和蓝光发光层中的任一种。
7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述第二发光层形成为所述红、绿和蓝光发光层中的另一种。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第三发光层形成为所述红、绿和蓝光发光层中的剩余一种。
9. 根据权利要求5所述的方法,其中,在电子传输层和电子注入层形成在其上形成有所述第一发光层、所述第二发光层和所述第三发光层的所述基板上之后,在所述电子传输

层和所述电子注入层上形成所述第二电极。

10. 一种有机发光二极管(OLED)显示装置的制造方法,所述制造方法包括:

在基板上形成第一电极;

通过第一光处理在所述基板上以层叠的方式形成第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一发光层、第一电子传输层以及第一缓冲层;

通过第一光处理在所述基板上以层叠的方式形成第二空穴注入层、第二空穴传输层、第二发光层、第二电子传输层和第二缓冲层;

通过第一光处理在所述基板上以层叠的方式形成第三空穴注入层、第三空穴传输层、第三发光层、第三电子传输层和第三缓冲层;以及

在所述第一缓冲层、所述第二缓冲层和所述第三缓冲层上形成第二电极,

其中,所述第一缓冲层、所述第二缓冲层和所述第三缓冲层由金属氧化物制成。

11. 一种有机发光二极管(OLED)显示装置的制造方法,所述制造方法包括:

(a) 在基板上形成第一电极;

(b) 将光敏树脂施加到所述基板的整个表面以形成第一光敏树脂层;

(c) 对所述第一光敏树脂层进行选择性的曝光和显影以在除了将要形成第一发光层的位置之外的其它位置处形成由所述光敏树脂制成的第一光敏树脂图案;

(d) 在保留所述第一光敏树脂图案的状态下沉积用于第一空穴注入层的薄膜、用于第一空穴传输层的薄膜、第一有机膜、用于第一电子传输层的薄膜以及用于第一缓冲层的薄膜;

(e) 通过剥离处理将沉积在所述第一光敏树脂图案的上部分上的所述用于第一空穴注入层的薄膜、所述用于第一空穴传输层的薄膜、所述第一有机膜、所述用于第一电子传输层的薄膜以及所述用于第一缓冲层的薄膜连同所述第一光敏树脂图案一起移除,以在所述基板上形成分别由所述用于第一空穴注入层的薄膜、所述用于第一空穴传输层的薄膜、所述第一有机膜、所述用于第一电子传输层的薄膜以及所述用于第一缓冲层的薄膜形成的第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一发光层、第一电子传输层和第一缓冲层;

(f) 通过与(b)至(e)相同的处理形成第二空穴注入层、第二空穴传输层、第二发光层、第二电子传输层和第二缓冲层;

(g) 通过与(b)至(e)相同的处理形成第三空穴注入层、第三空穴传输层、第三发光层、第三电子传输层和第三缓冲层;以及

(h) 在所述第一缓冲层、所述第二缓冲层和所述第三缓冲层上形成第二电极,

其中,所述第一缓冲层、所述第二缓冲层和所述第三缓冲层由金属氧化物制成。

12. 根据权利要求10所述的方法,其中,形成所述第一空穴注入层、所述第一空穴传输层、所述第一发光层、所述第一电子传输层以及所述第一缓冲层的步骤包括:

在所述基板上沉积用于第一空穴注入层的薄膜、用于第一空穴传输层的薄膜、第一有机膜、用于第一电子传输层的薄膜以及用于第一缓冲层的薄膜;

将光敏树脂施加到其上沉积有所述用于第一空穴注入层的薄膜、所述用于第一空穴传输层的薄膜、所述第一有机膜、所述用于第一电子传输层的薄膜以及所述用于第一缓冲层的薄膜的所述基板的整个表面,以形成第一光敏树脂层;

对所述第一光敏树脂层进行曝光和显影以在将要形成第一发光层的位置处形成由所

述光敏树脂制成的第一光敏树脂图案；以及

通过使用所述第一光敏树脂图案作为掩模选择性地蚀刻所述用于第一空穴注入层的薄膜、所述用于第一空穴传输层的薄膜、所述第一有机膜、所述用于第一电子传输层的薄膜以及所述用于第一缓冲层的薄膜，以在所述基板上形成分别由所述用于第一空穴注入层的薄膜、所述用于第一空穴传输层的薄膜、所述第一有机膜、所述用于第一电子传输层的薄膜以及所述用于第一缓冲层的薄膜形成的所述第一空穴注入层、所述第一空穴传输层、所述第一发光层、所述第一电子传输层以及所述第一缓冲层。

13. 根据权利要求 10 所述的方法，其中，形成所述第二空穴注入层、所述第二空穴传输层、所述第二发光层、所述第二电子传输层和所述第二缓冲层的步骤包括：

在所述基板上沉积用于第二空穴注入层的薄膜、用于第二空穴传输层的薄膜、第二有机膜、用于第二电子传输层的薄膜以及用于第二缓冲层的薄膜；

将光敏树脂施加到其上沉积有所述用于第二空穴注入层的薄膜、所述用于第二空穴传输层的薄膜、所述第二有机膜、所述用于第二电子传输层的薄膜以及所述用于第二缓冲层的薄膜的所述基板的整个表面，以形成第二光敏树脂层；

对所述第二光敏树脂层进行曝光和显影以在将要形成第二发光层的位置处形成由所述光敏树脂制成的第二光敏树脂图案；

通过使用所述第二光敏树脂图案作为掩模选择性地蚀刻所述用于第二空穴注入层的薄膜、所述用于第二空穴传输层的薄膜、所述第二有机膜、所述用于第二电子传输层的薄膜以及所述用于第二缓冲层的薄膜，以在所述基板上形成分别由所述用于第二空穴注入层的薄膜、所述用于第二空穴传输层的薄膜、所述第二有机膜、所述用于第二电子传输层的薄膜以及所述用于第二缓冲层的薄膜形成的所述第二空穴注入层、所述第二空穴传输层、所述第二发光层、所述第二电子传输层和所述第二缓冲层。

14. 根据权利要求 10 所述的方法，其中，形成所述第三空穴注入层、所述第三空穴传输层、所述第三发光层、所述第三电子传输层和所述第三缓冲层的步骤包括：

在所述基板上沉积用于第三空穴注入层的薄膜、用于第三空穴传输层的薄膜、第三有机膜、用于第三电子传输层的薄膜以及用于第三缓冲层的薄膜；

将光敏树脂施加到其上沉积有所述用于第三空穴注入层的薄膜、所述用于第三空穴传输层的薄膜、所述第三有机膜、所述用于第三电子传输层的薄膜以及所述用于第三缓冲层的薄膜的所述基板的整个表面，以形成第三光敏树脂层；

对所述第三光敏树脂层进行曝光和显影以在将要形成第三发光层的位置处形成由所述光敏树脂制成的第三光敏树脂图案；

通过使用所述第三光敏树脂图案作为掩模选择性地蚀刻所述用于第三空穴注入层的薄膜、所述用于第三空穴传输层的薄膜、所述第三有机膜、所述用于第三电子传输层的薄膜以及所述用于第三缓冲层的薄膜，以在所述基板上形成分别由所述用于第三空穴注入层的薄膜、所述用于第三空穴传输层的薄膜、所述第三有机膜、所述用于第三电子传输层的薄膜以及所述用于第三缓冲层的薄膜形成的所述第三空穴注入层、所述第三空穴传输层、所述第三发光层、所述第三电子传输层和所述第三缓冲层。

15. 根据权利要求 10 和权利要求 11 中的任一项所述的方法，其中，所述第一缓冲层、所述第二缓冲层和所述第三缓冲层由 1-2 族与 12-16 族金属氧化物或者 3-12 族过渡金属氧

化物制成。

16. 一种有机发光二极管(OLED)显示装置的制造方法,所述制造方法包括:

(a) 在基板上形成第四电极;

(b) 在其上形成有所述第四电极的所述基板上形成第一有机膜和第一导电膜;

(c) 将光敏树脂施加到其上形成有所述第一导电膜的所述基板的整个表面以形成第一光敏树脂层;

(d) 对所述第一光敏树脂层进行选择性的曝光和显影以在将要形成第一发光层的位置处形成由所述光敏树脂制成的第一光敏树脂图案;

(e) 通过使用所述第一光敏树脂图案作为掩模选择性地移除所述第一导电膜以形成第一电极;

(f) 移除所述第一光敏树脂图案并且同时通过使用所述第一电极作为掩模选择性地移除下面暴露的所述第一有机膜以形成由所述第一有机膜形成的第一发光层;

(g) 通过与(b)至(f)相同的处理在所述基板上形成第二发光层和第二电极;以及

(h) 通过与(b)至(f)相同的处理在所述基板上形成第三发光层和第三电极。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中,在用于第一空穴注入层的薄膜和用于第一空穴传输层的薄膜形成在其上形成有所述第四电极的所述基板上之后,形成所述第一有机膜,并且在形成用于第一电子传输层的薄膜之后,形成所述第一导电膜。

18. 一种有机发光二极管(OLED)显示装置,所述OLED显示装置包括:

形成在基板上的第一电极;

形成在其上形成有所述第一电极的所述基板上的空穴注入层和空穴传输层;

第一发光层,所述第一发光层由第一有机膜形成并且形成在其上形成有所述空穴注入层和所述空穴传输层的所述基板上;

第二发光层,所述第二发光层由第二有机膜形成并且形成在其上形成有所述第一发光层的所述基板上;

第三发光层,所述第三发光层是通过在其上形成有所述第一发光层和所述第二发光层的所述基板的整个表面上沉积第三有机膜而形成的;以及

电子注入层和第二电极,所述电子注入层和所述第二电极形成在所述第三发光层上。

19. 根据权利要求18所述的OLED显示装置,其中,所述第三发光层形成在所述第一发光层以及所述第二发光层的上部分上并且形成在所述第一发光层和所述第二发光层之间。

20. 一种有机发光二极管(OLED)显示装置,所述OLED显示装置包括:

形成在基板上的第一电极;

层叠在所述基板上的第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一发光层、第一电子传输层和第一缓冲层;

层叠在所述基板上的第二空穴注入层、第二空穴传输层、第二发光层、第二电子传输层和第二缓冲层;

层叠在所述基板上的第三空穴注入层、第三空穴传输层、第三发光层、第三电子传输层和第三缓冲层;以及

形成在所述第一缓冲层、所述第二缓冲层和所述第三缓冲层上的第二电极,其中,所述第一缓冲层、所述第二缓冲层和所述第三缓冲层由金属氧化物制成。

21. 根据权利要求 20 所述的 OLED 显示装置, 其中, 所述第一缓冲层、所述第二缓冲层和所述第三缓冲层由 1-2 族与 12-16 族金属氧化物或者 3-12 族过渡金属氧化物制成。

有机发光二极管显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光二极管(OLED)显示装置及其制造方法,并且更具体地,涉及其中通过光刻工艺对 OLED 像素进行图案化的 OLED 显示装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 近来,随着对于信息显示器的兴趣的增加并且对于便携式信息媒体的使用的要求也日益增加,已经积极地对替代作为现有显示装置的阴极射线管(CRT)的重量轻的平板显示器(FPD)进行了研究和商业化。

[0003] 在 FPD 领域中,更轻并且功耗更小的液晶显示(LCD)装置已经成为关注的焦点;然而,由于 LCD 装置是光接收装置,而不是发光装置,因此,具有亮度、对比度以及视角等等方面的缺点,因此已经积极地对可以克服这样的缺点的新型显示装置进行了开发。

[0004] 作为新型显示装置之一的 LED 显示装置是自发光型装置,其因此在视角和对比度方面表现更优异,并且由于不需要背光而更轻、更薄,并且与 LCD 装置相比,在功耗方面具有优点。另外, OLED 显示装置能够由 DC 在较低的电压来驱动,具有更快的响应速度,并且在制造成本方面特别具有优势。

[0005] 与 LCD 装置或等离子显示面板(PDP)不同的是,沉积和包封是 OLED 显示装置的制造工艺的全部,因此制造工艺非常简单。而且,当根据其中每个像素具有薄膜晶体管(TFT)作为开关元件的主动矩阵方案驱动 OLED 显示装置时,虽然施加了较低的电流但是能够获得相同的亮度,因此,有利的是, OLED 显示装置的能耗更低,具有高间距(或高清晰度或高分辨率),并且尺寸能够更大。

[0006] 下面将参考附图详细描述 OLED 显示装置的基本结构和操作特性。

[0007] 图 1 是示出一般的 OLED 显示装置的发光原理的图。

[0008] 如图 1 中所示,一般的 OLED 显示装置包括 OLED。该 OLED 包括形成在作为像素电极的阳极 18 与作为公共电极的阴极 28 之间的有机化合物层 30a、30b、30c、30d 和 30e。

[0009] 这里,有机化合物层 30a、30b、30c、30d 和 30e 包括空穴注入层 30a、空穴传输层 30b、发光层 30c、电子传输层 30d 和电子注入层 30e。

[0010] 当驱动电压被施加到阳极 18 和阴极 28 时,已经通过空穴传输层 30b 的空穴和已经通过电子传输层 30e 的电子移动到发光层 30c 以形成激子,并且结果,发光层 30c 发射可见光。

[0011] 在 OLED 显示装置中,均具有带有上述结构的 OLED 的像素被布置为矩阵形式并且由数据电压和扫描电压选择地控制以显示图像。

[0012] OLED 显示装置被分为使用 TFT 作为开关元件的主动矩阵型显示装置和被动矩阵型 OLED 显示装置。其中,在主动矩阵型 OLED 显示装置中,作为有源元件的 TFT 被选择性地导通以选择像素并且通过在存储电容器中保持的电压保持像素的发光。

[0013] 图 2 是一般的 OLED 显示装置中的像素的等效电路图。即,图 2 示出了主动矩阵型 OLED 显示装置中具有通常的 2T1C (包括两个晶体管和一个电容器)的像素的等效电路图的

示例。

[0014] 参考图 2, 主动矩阵型 OLED 显示装置的像素包括 OLED、彼此交叉的数据线 DL 和选通线 GL、开关 TFT SW、驱动 TFT DR 和存储电容器 Cst。

[0015] 这里, 响应于来自选通线 GL 的扫描脉冲导通开关 TFT SW 以导通其源电极和漏电极之间的电流路径。在开关 TFT SW 的导通时间段期间, 来自数据线 DL 的数据电压被借助于开关 TFT SW 的源电极和漏电极施加到驱动 TFT DR 的栅电极和存储电容器 Cst。

[0016] 这里, 驱动 TFT DR 根据施加到其栅电极的数据电压控制在 OLED 中流动的电流。存储电容器 Cst 存储数据电压和低电势电源电压 VSS 之间的电压并且在一个帧时段期间均匀地保持该电压。

[0017] 为了形成构成 OLED 显示装置的若干有机化合物层, 大量地使用真空蒸镀方法。

[0018] 这里, 为了使用真空蒸镀方法, 使用具有对应于多个像素区域的多个开口的掩模(或遮板)或者精细金属掩模(FMM)。然而, 该方法的限制在于不容易处理图案的精细间距以增加基板的尺寸和实施高分辨率显示。

[0019] 即, 通过在薄金属板上形成作为用于沉积的图案的孔并且对其进行拉伸来制造 FMM。因此, 限制在于形成具有小尺寸的图案, 使得难以减小 OLED 的大小。而且, 当增加精细金属掩模的尺寸以增加面板的尺寸时, 由于精细金属掩模的特性导致发生翘曲, 使得图案变形从而降低了产率。

发明内容

[0020] 本发明的一方面提供了一种有机发光二极管(OLED)显示装置, 其中通过光刻工艺对 OLED 像素进行图案化, 从而可用于大面积图案化并且获得高间距(或高清晰度或高分辨率)以及用于制造这样的有机发光二极管(OLED)显示装置的方法。

[0021] 本发明的另一方面提供了一种其中在通过光刻的图案化处理期间保护发光层的 OLED 显示装置及其制造方法。

[0022] 本发明的另一方面提供了一种能够简化工艺并且增加效率的 OLED 显示装置及其制造方法。

[0023] 根据本发明的方面, 提供了一种有机发光二极管(OLED)显示装置, 其包括: 形成在基板上的第一电极; 形成在其上形成有第一电极的基板上的空穴注入层和空穴传输层; 第一发光层, 该第一发光层由第一有机膜形成并且形成在其上形成有空穴注入层和空穴传输层的基板上; 第二发光层, 该第二发光层由第二有机膜形成并且形成在其上形成有第一发光层的基板上; 第三发光层, 该第三发光层通过在其上形成有第一发光层和第二发光层的基板的整个表面上沉积第三有机膜而形成; 以及形成在第三发光层上的电子注入层和第二电极。

[0024] 第三发光层可以形成在第一发光层以及第二发光层的上部分上并且形成在第一发光层和第二发光层之间。

[0025] 根据本发明的另一方面, 提供了一种有机发光二极管(OLED)显示装置, 该有机发光二极管(OLED)显示装置包括: 形成在基板上的第一电极; 层叠在基板上的第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一发光层、第一电子传输层和第一缓冲层; 层叠在基板上的第二空穴注入层、第二空穴传输层、第二发光层、第二电子传输层和第二缓冲层; 层叠在基板上的

第三空穴注入层、第三空穴传输层、第三发光层、第三电子传输层和第三缓冲层；以及形成在第一、第二和第三缓冲层上的第二电极，其中，第一、第二和第三缓冲层由金属氧化物制成。

[0026] 第一、第二和第三缓冲层可以由 1-2 族与 12-16 族金属氧化物或者 3-12 族过渡金属氧化物制成。

[0027] 根据本发明的另一方面，提供了一种有机发光二极管(OLED)显示装置的制造方法，该制造方法包括：在基板上形成第一电极；通过第一光处理在基板上形成由第一有机膜形成的第一发光层；通过第二光处理在基板上形成由第二有机膜形成的第二发光层；在第一光处理和第二光处理过程中使用之后保留的第一和第二光敏树脂图案上沉积第三有机膜；通过剥离处理将沉积在第一和第二光敏树脂图案的上部分上的第三有机膜与第一和第二光敏树脂图案一起移除以形成第三发光层；以及在第一、第二和第三发光层上形成第二电极。

[0028] 根据本发明的另一方面，提供了一种有机发光二极管(OLED)显示装置的制造方法，该制造方法包括：(a)在基板上形成第一电极；(b)将光敏树脂施加到基板的整个表面以形成第一光敏树脂层；(c)对第一光敏树脂层进行选择性的曝光和显影以在除了将要形成第一发光层的位置之外的位置处形成由光敏树脂制成的第一光敏树脂图案；(d)在保留第一光敏树脂图案的状态下在第一光敏树脂图案上沉积第一有机膜；(e)通过剥离处理移除沉积在第一光敏树脂图案的上部分上的第一有机膜与第一光敏树脂图案以在基板上形成由第一有机膜形成的第一发光层；(f)通过与(b)至(e)相同的处理在基板上形成由第二有机膜形成的第二发光层；(g)在其上形成有第一发光层和第二发光层的基板的整个表面上沉积第三有机膜；以及(h)在基板上形成第二电极。

[0029] 第三发光层可以形成在第一发光层和第二发光层之间。

[0030] 第三发光层可以形成在第一发光层和第二发光层的上部分上并且形成在第一发光层和第二发光层之间。

[0031] 在空穴注入层和空穴传输层形成在其上形成有第一电极的基板上之后，可以在空穴注入层和空穴传输层上形成第一发光层。

[0032] 第一发光层可以形成为红、绿和蓝光发光层中的任一种。

[0033] 第二发光层可以形成为红、绿和蓝光发光层中的另一种。

[0034] 第三发光层可以形成为红、绿和蓝光发光层中的剩余一种。

[0035] 在电子传输层和电子注入层形成在其上形成有第一第二和第三发光层的基板上之后，可以在电子传输层和电子注入层上形成第二电极。

[0036] 根据本发明的另一方面，提供了一种有机发光二极管(OLED)显示装置的制造方法，该制造方法包括：在基板上形成第一电极；通过第一光处理在基板上以层叠的方式形成第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一发光层、第一电子传输层以及第一缓冲层；通过第一光处理在基板上以层叠的方式形成第二空穴注入层、第二空穴传输层、第二发光层、第二电子传输层和第二缓冲层；通过第一光处理在基板上以层叠的方式形成第三空穴注入层、第三空穴传输层、第三发光层、第三电子传输层和第三缓冲层；以及在第一、第二和第三缓冲层上形成第二电极，其中第一、第二和第三缓冲层由金属氧化物制成。

[0037] 根据本发明的另一方面，提供了一种有机发光二极管(OLED)显示装置的制造方

法,该制造方法包括:(a)在基板上形成第一电极;(b)将光敏树脂施加到基板的整个表面以形成第一光敏树脂层;(c)对第一光敏树脂层进行选择性的曝光和显影以在除了将要形成第一发光层的位置之外的位置处形成由光敏树脂制成的第一光敏树脂图案;(d)在保留第一光敏树脂图案的状态下沉积用于第一空穴注入层的薄膜、用于第一空穴传输层的薄膜、第一有机膜、用于第一电子传输层的薄膜以及用于第一缓冲层的薄膜;(e)通过剥离处理将沉积在第一光敏树脂图案的上部分上的用于第一空穴注入层的薄膜、用于第一空穴传输层的薄膜、第一有机膜、用于第一电子传输层的薄膜以及用于第一缓冲层的薄膜和第一光敏树脂图案一起移除以在基板上形成分别由用于第一空穴注入层的薄膜、用于第一空穴传输层的薄膜、第一有机膜、用于第一电子传输层的薄膜以及用于第一缓冲层的薄膜形成的第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一发光层、第一电子传输层和第一缓冲层;(f)通过与(b)至(e)相同的处理形成第二空穴注入层、第二空穴传输层、第二发光层、第二电子传输层和第二缓冲层;(g)通过与(b)至(e)相同的处理形成第三空穴注入层、第三空穴传输层、第三发光层、第三电子传输层和第三缓冲层;以及(h)在第一、第二和第三缓冲层上形成第二电极,其中,第一、第二和第三缓冲层由金属氧化物制成。

[0038] 形成第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一发光层、第一电子传输层以及第一缓冲层的步骤可以包括:在基板上沉积用于第一空穴注入层的薄膜、用于第一空穴传输层的薄膜、第一有机膜、用于第一电子传输层的薄膜以及用于第一缓冲层的薄膜;将光敏树脂施加到其上沉积有用于第一空穴注入层的薄膜、用于第一空穴传输层的薄膜、第一有机膜、用于第一电子传输层的薄膜以及用于第一缓冲层的薄膜的基板的整个表面上以形成第一光敏树脂层;对第一光敏树脂层进行曝光和显影以在将要形成第一发光层的位置处形成由光敏树脂制成的第一光敏树脂图案;以及通过使用第一光敏树脂图案作为掩模选择性地蚀刻用于第一空穴注入层的薄膜、用于第一空穴传输层的薄膜、第一有机膜、用于第一电子传输层的薄膜以及用于第一缓冲层的薄膜以在基板上形成分别由用于第一空穴注入层的薄膜、用于第一空穴传输层的薄膜、第一有机膜、用于第一电子传输层的薄膜以及用于第一缓冲层的薄膜形成的第一空穴注入层、第一空穴传输层、第一发光层、第一电子传输层以及第一缓冲层。

[0039] 形成第二空穴注入层、第二空穴传输层、第二发光层、第二电子传输层和第二缓冲层的步骤可以包括:在基板上沉积用于第二空穴注入层的薄膜、用于第二空穴传输层的薄膜、第二有机膜、用于第二电子传输层的薄膜以及用于第二缓冲层的薄膜;将光敏树脂施加到其上沉积有用于第二空穴注入层的薄膜、用于第二空穴传输层的薄膜、第二有机膜、用于第二电子传输层的薄膜以及用于第二缓冲层的薄膜的基板的整个表面以形成第二光敏树脂层;对该第二光敏树脂层进行曝光和显影以在将要形成第二发光层的位置处形成由光敏树脂制成的第二光敏树脂图案;通过使用第二光敏树脂图案作为掩模选择性地蚀刻用于第二空穴注入层的薄膜、用于第二空穴传输层的薄膜、第二有机膜、用于第二电子传输层的薄膜以及用于第二缓冲层的薄膜以在基板上形成分别由用于第二空穴注入层的薄膜、用于第二空穴传输层的薄膜、第二有机膜、用于第二电子传输层的薄膜以及用于第二缓冲层的薄膜形成的第二空穴注入层、第二空穴传输层、第二发光层、第二电子传输层和第二缓冲层。

[0040] 形成第三空穴注入层、第三空穴传输层、第三发光层、第三电子传输层和第三缓冲层的步骤可以包括:在基板上沉积用于第三空穴注入层的薄膜、用于第三空穴传输层的薄

膜、第三有机膜、用于第三电子传输层的薄膜以及用于第三缓冲层的薄膜；将光敏树脂施加到其上沉积有用于第三空穴注入层的薄膜、用于第三空穴传输层的薄膜、第三有机膜、用于第三电子传输层的薄膜以及用于第三缓冲层的薄膜的基板的整个表面以形成第三光敏树脂层；对该第三光敏树脂层进行曝光和显影以在将要形成第三发光层的位置处形成由光敏树脂制成的第三光敏树脂图案；通过使用第三光敏树脂图案作为掩模选择性地蚀刻用于第三空穴注入层的薄膜、用于第三空穴传输层的薄膜、第三有机膜、用于第三电子传输层的薄膜以及用于第三缓冲层的薄膜以在基板上形成分别由用于第三空穴注入层的薄膜、用于第三空穴传输层的薄膜、第三有机膜、用于第三电子传输层的薄膜以及用于第三缓冲层的薄膜形成的第三空穴注入层、第三空穴传输层、第三发光层、第三电子传输层和第三缓冲层。

[0041] 第一第二和第三缓冲层可以由 1-2 族与 12-16 族金属氧化物或者 3-12 族过渡金属氧化物制成。

[0042] 根据本发明的另一方面，提供了一种有机发光二极管(OLED)显示装置的制造方法，该制造方法包括：(a)在基板上形成第四电极；(b)在其上形成有第四电极的基板上形成第一有机膜和第一导电膜；(c)将光敏树脂施加到其上形成有第一导电膜的基板的整个表面以形成第一光敏树脂层；(d)对第一光敏树脂层进行选择性的曝光和显影以在将要形成第一发光层的位置处形成由光敏树脂制成的第一光敏树脂图案；(e)通过使用第一光敏树脂图案作为掩模选择性地移除第一导电膜以形成第一电极；(f)移除第一光敏树脂图案并且通过使用第一电极作为掩模选择性地移除下面暴露的第一有机膜以形成由第一有机膜形成的第一发光层；(g)通过与(b)至(f)相同的处理在基板上形成第二发光层和第二电极；以及(h)通过与(b)至(f)相同的处理在基板上形成第三发光层和第三电极。

[0043] 在用于第一空穴注入层的薄膜和用于第一空穴传输层的薄膜形成在其上形成有第四电极的基板上之后，可以形成第一有机膜，并且在形成用于第一电子传输层的薄膜之后，可以形成第一导电膜。

[0044] 如上所述，在根据本发明的实施方式的 OLED 显示装置及其制造方法的情况下，由于通过光刻处理对 OLED 像素进行图案化，因此能够执行大面积图案化并且能够获得精细的间距，并且能够通过有机化合物层的上部分上形成金属氧化物的缓冲层或者通过使用阴极作为掩模来对有机化合物进行图案化来保护有机化合物层，从而改进了器件效率。这里，能够通过溶液处理来执行通过光刻处理的图案化，并且由于发光层在图案化处理期间得到了保护，因此能够减少装置的驱动电压和功耗并且能够增强效率。

[0045] 而且，在根据本发明的实施方式的 OLED 显示装置及其制造方法的情况下，在红、绿和蓝光像素中，通过剥离处理来对两种像素进行图案化并且剩余的一种被沉积以在没有图案化的情况下形成，因此，能够简化处理并且能够增加效率。

[0046] 当结合附图时，根据本发明的下面的详细描述，本发明的前述和其它目的、特征、方面和优点将变得更加明显。

附图说明

[0047] 图 1 是示出一般的有机发光二极管(OLED)显示装置的发光原理的图。

[0048] 图 2 是一般的 OLED 显示装置中的像素的等效电路图。

[0049] 图 3A 至图 3L 是示出根据本发明的第一实施方式的 OLED 显示装置的制造方法的

顺序截面图。

[0050] 图 4A 至图 4H 是示出根据本发明的第二实施方式的 OLED 显示装置的制造方法的顺序截面图。

[0051] 图 5A 至图 5G 是示出根据本发明的第三实施方式的 OLED 显示装置的制造方法的顺序截面图。

[0052] 图 6 是示出在执行了光刻处理之后缩短了装置的寿命的状态的图。

[0053] 图 7A 至图 7K 是示出根据本发明的第四实施方式的 OLED 显示装置的制造方法的顺序截面图。

[0054] 图 8 是示出根据图 7A 至图 7K 中所示的本发明的第四实施方式制造的 OLED 显示装置的另一示例的截面图。

[0055] 图 9 是示出根据图 7A 至图 7K 中所示的本发明的第四实施方式制造的 OLED 显示装置的另一示例的截面图。

[0056] 图 10A 至 10H 是示出根据本发明的第五实施方式的 OLED 显示装置的制造方法的顺序截面图。

[0057] 图 11A 至图 11H 是示出根据本发明的第六实施方式的 OLED 显示装置的制造方法的顺序截面图。

具体实施方式

[0058] 下面,将参考附图详细描述根据本发明的实施方式的有机发光二极管(OLED)显示装置及其制造方法,从而它们能够由本发明所属于的技术领域中的技术人员容易地实施。本发明可以以各种形式来实施并且不限于这里描述的实施方式。对于 OLED 显示装置的有机化合物层的大面积的图案化由于基板和掩模的下垂导致不能够由现有技术使用精细金属掩模来实现,从而已经该研究了各种大面积图案化方法。在这些方法中,本发明提出了通过光刻处理(下面称为“光处理”)的图案化方法,并且这里,光处理的有利之处在于其可用于大面积的图案化并且获得精细的间距,并且可用于溶液处理的施加。

[0059] 图 3A 至图 3L 是示出根据本发明的第一实施方式的 OLED 显示装置的制造方法的顺序截面图,在该实施方式中,采用用于一些像素的 OLED 二极管的制造方法作为示例。

[0060] 下面,用于包括 2T1C (两个晶体管和一个电容器)的像素的 OLED 的制造方法作为用于描述目的的示例,但是本发明不限于此。

[0061] 首先,虽然未示出,但是在根据本发明的第一实施方式的 OLED 显示装置中,包括第一栅电极的选通线和包括第二栅电极的存储电极可以形成在由诸如透明玻璃、塑料等等的绝缘材料制成的基板 110 上。

[0062] 由硅氮化物(SiN_x)、硅氧化物(SiO_2)等等制成的栅极绝缘层可以形成在包括第一栅电极的选通线和包括第二栅电极的存储电极上。

[0063] 由半导体制成的第一有源层和第二有源层可以形成在栅极绝缘层上。第一有源层和第二有源层可以分别位于第一栅电极和第二栅电极上。

[0064] 数据线、驱动电压线、第一源/漏电极和第二源/漏电极可以形成在第一有源层和第二有源层的上部分上。

[0065] 预定的钝化层可以形成在其上已经形成有数据线、驱动电压线、第一源/漏电极

和第二源 / 漏电极的基板 110 上。

[0066] 如图 3A 中所示, 像素电极 120 和连接电极(未示出)可以形成在其上形成有钝化膜的基板 110 上。像素电极 120 和连接电极可以由诸如铟锡氧化物(ITO)的透明导电材料或者诸如铝、银或其合金的反射导电材料制成。

[0067] 作为阳极的像素电极 120 可以通过第二接触孔电连接到第二漏电极, 并且连接电极可以通过第一接触孔和第三接触孔电连接到第一漏电极和第二栅电极。

[0068] 可以在其上形成有像素电极 120 的基板 110 上形成分隔物(未示出)。这里, 该分隔物可以像岸那样包围像素电极 120 的边缘, 以限定开口, 并且可以由有机绝缘材料或者无机绝缘材料制成。

[0069] 有机化合物层可以形成在基板 110 上。

[0070] 这里, 有机化合物层可以具有多层结构, 除了发光层以外, 该多层结构还包括用于增强发射光的发光层的发光效率的辅助层。辅助层可以包括用于平衡电子和空穴的电子传输层和空穴传输层以及用于增强电子和空穴的注入的电子注入层和空穴注入层。

[0071] 有机化合物层可以通过光处理和剥离处理来形成, 并且为此, 如图 3B 中所示, 第一有机膜 151 沉积在基板 110 上。

[0072] 这里, 第一有机膜 151 可以在空穴注入层和空穴传输层形成在基板 110 上之后进行沉积, 并且这里, 第一有机膜 151 可以沉积为形成红、绿或蓝光发光层。

[0073] 空穴注入层可以有利于从像素电极 120 进行的空穴注入, 并且空穴传输层用于允许空穴传输到发光层。

[0074] 之后, 如图 3C 中所示, 光敏树脂(或光致抗蚀剂)被涂覆在其上沉积有第一有机膜 151 的基板 110 的整个表面上, 以形成第一光敏树脂层 191。

[0075] 通过特定掩模(未示出)将紫外线选择性地照射(曝光)到第一光敏树脂层 191。

[0076] 之后, 当通过掩模曝光的第一光敏树脂层 191 被显影时, 如图 3D 中所示, 由光敏树脂制成的第一光敏树脂图案 190a 仅保留在将形成第一发光层的位置处。

[0077] 光敏树脂显影溶液用于进行显影操作, 并且这里, 可以使用任何显影溶液, 只要其溶解发光层的材料。例如, 可以使用通常使用的有机碱基显影溶液, 或者可以使用无机碱基显影溶液或者能够对抗蚀剂进行显影的水溶液

[0078] 之后, 如图 3E 中所示, 通过使用第一光敏树脂图案 190a 作为掩模选择性地蚀刻在第一光敏树脂图案 190a 下面形成的第一有机膜的部分区域, 以在基板 110 上形成由第一有机膜形成的第一发光层 150a (第一光处理)。

[0079] 这里, 例如, 第一发光层 150a 可以是红光发光层, 并且蚀刻可以包括湿法蚀刻以及干法蚀刻。然而, 本发明不限于此, 并且第一发光层 150a 可以是绿光或蓝光发光层。

[0080] 之后, 如图 3F 中所示, 在保留第一光敏树脂图案 190a 的情况下, 在其上沉积第二有机膜 152。

[0081] 接下来的处理与用于形成第一发光层 150a 的第一光处理基本上相同。即, 如图 3G 中所示, 将光敏树脂涂覆在其上形成有第二有机膜 152 的基板 110 的整个表面上, 以形成第二光敏树脂层 192。

[0082] 之后, 通过特定掩模(未示出)将 UV 射线选择性地照射到第二光敏树脂层 192。

[0083] 之后, 当通过掩模曝光的第二光敏树脂层 192 被显影时, 如图 3H 中所示, 由光敏树

脂制成的第二光敏树脂图案 190b 仅保留在将要形成第二发光层的位置处。

[0084] 之后,如图 3I 中所示,通过使用第二光敏树脂图案 190b 作为掩模选择性地蚀刻在第二光敏树脂图案 190b 下面形成的第一有机膜的部分区域,以在基板 110 上形成由第二有机膜形成的第二发光层 150b (第二光处理)。

[0085] 这里,例如,第二发光层 150b 可以是绿光发光层,并且蚀刻可以包括湿法蚀刻以及干法蚀刻。然而,本发明不限于此并且当第一发光层 150a 是红光发光层时,第二发光层 150b 可以是蓝光发光层而不是绿光发光层。

[0086] 之后,如图 3J 中所示,在保留第一光敏树脂图案 190a 和第二光敏树脂图案 190b 的情况下,在其上沉积第三有机膜 153。

[0087] 作为接下来的处理,使用剥离处理,而不是诸如上述第一和第二光处理的光处理。即,如图 3K 中所示,通过剥离处理移除第一光敏树脂图案和第二光敏树脂图案,并且这里,将保留在第一发光层 150a 和第二发光层 150b 上的第三有机膜与第一光敏树脂图案和第二光敏树脂图案一起移除。

[0088] 结果,在第一发光层 150a 和第二发光层 150b 之间形成由第三有机膜形成的第三发光层 150c。

[0089] 这里,例如,当第一发光层 150a 是红光发光层并且第二发光层 150b 是绿光发光层时,第三发光层 150c 可以是蓝光发光层。而且,当第一发光层 150a 是红光发光层并且第二发光层 150b 是蓝光发光层时,第三发光层 150c 可以是绿光发光层。然而,本发明不限于此,并且第一发光层 150a、第二发光层 150b 和第三发光层 150c 可以被构造为任意顺序的红光、绿光和蓝光发光层。

[0090] 之后,如图 3L 中所示,作为阴极的公共电极 180 可以形成在第一发光层 150a、第二发光层 150b 和第三发光层 150c 上。这里,接收公共电压的公共电极可以由包括钙(Ca)、钡(Ba)、镁(Mg)、铝(Al)、银(Ag)等等的反射导电材料或者诸如 ITO、IZO 等等的透明导电材料制成。

[0091] 这里,前述公共电极 180 可以在电子传输层和电子注入层形成在基板 110 上之后形成。

[0092] 电子注入层有利于从公共电极 180 进行的电子的注入,并且电子传输层用于允许电子移动到发光层 150a、150b 和 150c。

[0093] 以该方式,在本发明的第一实施方式的情况下,由于可以省略单个光处理,即单独的光敏树脂涂覆、曝光、显影以及蚀刻处理(总共四个处理),因此能够简化工艺。而且,由于通过光处理对 OLED 像素进行图案化,因此能够执行大的图案化并且能够获得高间距,并且另外,能够执行溶液处理。

[0094] 在如上所述构造的 OLED 显示装置中,连接到选通线的第一栅电极以及连接到数据线的第一源电极和第一漏电极可以与第一有源层一起构成第一开关薄膜晶体管(TFT)。而且,连接到第一漏电极的第二栅电极、连接到驱动电压线的第二源电极以及连接到像素电极 120 的第二漏电极可以与第二有源层一起构成驱动 TFT。

[0095] 而且,像素电极 120、发光层 150a、150b 和 150c 以及公共电极 180 可以构成 OLED,并且相互交叠的存储电极和驱动电压线可以构成存储电容器。

[0096] 然而,如上所述,当通过光处理对有机化合物层进行图案化时,有机化合物层很可

能由于光敏树脂、显影溶液和剥离溶液而损坏,这会导致效率和寿命的劣化。

[0097] 因此,在本发明的第二和第三实施方式的情况中,在有机化合物层的上部分上形成由金属氧化物制成的缓冲层以针对光处理保护有机化合物层。将参考附图对此进行详细的描述。

[0098] 图 4A 至 4H 是示出根据本发明的第二实施方式的 OLED 显示装置的制造方法的顺序截面图,在该实施方式中,采用用于一些像素的 OLED 二极管的制造方法作为示例。

[0099] 虽然未示出,但是如上所述,在根据本发明的第二实施方式的 OLED 显示装置中,可以在由诸如透明玻璃、塑料等等的绝缘材料制成的基板 210 上形成包括第一栅电极的选通线以及包括第二栅电极的存储电极。

[0100] 由硅氮化物(SiN_x)、硅氧化物(SiO_2) 等等制成的栅极绝缘层可以形成在包括第一栅电极的选通线和包括第二栅电极的存储电极上。

[0101] 由半导体制成的第一有源层和第二有源层可以形成在栅极绝缘层上。第一有源层和第二有源层可以分别位于第一栅电极和第二栅电极上。

[0102] 数据线、驱动电压线、第一源 / 漏电极和第二源 / 漏电极可以形成在第一有源层和第二有源层的上部分上。

[0103] 预定的钝化层可以形成在其上已经形成有数据线、驱动电压线、第一源 / 漏电极和第二源 / 漏电极的基板 210 上。

[0104] 如图 4A 中所示,像素电极 220 和连接电极(未示出)可以形成在其上形成有钝化膜的基板 210 上。像素电极 220 和连接电极可以由诸如铟锡氧化物(ITO)的透明导电材料或者诸如铝、银或其合金的反射导电材料制成。

[0105] 作为阳极的像素电极 220 可以通过第二接触孔电连接到第二漏电极,并且连接电极可以通过第一接触孔和第三接触孔电连接到第一漏电极和第二栅电极。

[0106] 可以在其上形成有像素电极 220 的基板 210 上形成分隔物(未示出)。这里,该分隔物可以像岸那样包围像素电极 220 的边缘,以限定开口,并且可以由有机绝缘材料或者无机绝缘材料制成。

[0107] 有机化合物层可以形成在基板 210 上。

[0108] 这里,有机化合物层可以具有多层结构,除了发光层以外,该多层结构还包括用于增强发射光的发光层的发光效率的辅助层。辅助层可以包括用于平衡电子和空穴的电子传输层和空穴传输层以及用于增强电子和空穴的注入的电子注入层和空穴注入层。

[0109] 即,如图 4A 中所示,在其上形成有像素电极 220 的基板 210 上顺序地沉积用于第一空穴注入层的薄膜 231、用于第一空穴传输层的薄膜 241、第一有机膜 251、用于第一电子传输层的薄膜 261 以及用于第一缓冲层的薄膜 271。

[0110] 这里,用于第一电子传输层的薄膜 261 可以包括用于第一电子注入层的薄膜,并且用于第一缓冲层的薄膜 271 可以由 1-2 族和 12-16 族金属氧化物或者 3-12 族过渡金属氧化物制成。

[0111] 之后,如图 4B 中所示,光敏树脂被涂覆在其上沉积有用于第一空穴注入层的薄膜 231、用于第一空穴传输层的薄膜 241、第一有机膜 251、用于第一电子传输层的薄膜 261 以及用于第一缓冲层的薄膜 271 的基板 210 的整个表面上,以便于形成第一光敏树脂层 291。

[0112] 通过特定掩模(未示出)将 UV 光选择性地照射到第一光敏树脂层 291。

[0113] 之后,当通过掩模曝光的第一光敏树脂层 291 被显影时,如图 4C 中所示,由光敏树脂制成的第一光敏树脂图案 290a 仅保留在将要形成第一发光层的位置处。

[0114] 之后,如图 4D 中所示,通过使用第一光敏树脂图案 290a 作为掩模选择性地蚀刻在第一光敏树脂图案 290a 下面形成的用于第一空穴注入层的薄膜、用于第一空穴传输层的薄膜、第一有机膜、用于第一电子传输层的薄膜以及用于第一缓冲层的薄膜的部分区域,以便于在基板 210 上形成分别由用于第一空穴注入层的薄膜、用于第一空穴传输层的薄膜、第一有机膜、用于第一电子传输层的薄膜以及用于第一缓冲层的薄膜形成的第一空穴注入层 230a、第一空穴传输层 240a、第一发光层 250a、第一电子传输层 260a 和第一缓冲层 270a (第一光处理)。

[0115] 以该方式,由于第一缓冲层 270a 位于有机化合物层的上部分上,即,位于第一电子传输层 260a 上,因此,防止了有机化合物层(特别是第一电子传输层 260a)的劣化,从而防止了装置的劣化。

[0116] 而且,由于施加了金属氧化物的第一缓冲层 270a,因此能够降低第一电子传输层 260a 和公共电极之间的能量势垒,增强了效率和寿命。

[0117] 这里,例如,第一发光层 250a 可以是红光发光层,并且蚀刻可以包括湿法蚀刻以及干法蚀刻。然而,本发明不限于此,并且第一发光层 250a 可以是绿光或蓝光发光层。

[0118] 之后,如图 4E 中所示,移除第一光敏树脂图案。

[0119] 之后,如图 4F 中所示,通过与上述第一光处理基本上相同的第二光处理,在基板 210 上形成分别由用于第二空穴注入层的薄膜、用于第二空穴传输层的薄膜、第二有机膜、用于第二电子传输层的薄膜以及用于第二缓冲层的薄膜形成的第二空穴注入层 230b、第二空穴传输层 240b、第二发光层 250b、第二电子传输层 260b 和第二缓冲层 270b。

[0120] 这里,例如,第二发光层 250b 可以是绿光发光层。然而,本发明不限于此,并且当第一发光层 250a 是红光发光层时,第二发光层 250b 可以是蓝光发光层而不是绿光发光层。

[0121] 之后,如图 4G 中所示,通过与上述第一和第二光处理基本上相同的第三光处理,在基板 210 上形成分别由用于第三空穴注入层的薄膜、用于第三空穴传输层的薄膜、第三有机膜、用于第三电子传输层的薄膜以及用于第三缓冲层的薄膜形成的第三空穴注入层 230c、第三空穴传输层 240c、第三发光层 250c、第三电子传输层 260c 和第三缓冲层 270c。

[0122] 这里,例如,当第一发光层 250a 是红光发光层并且第二发光层 250b 是绿光发光层时,第三发光层 250c 可以是蓝光发光层。而且,当第一发光层 250a 是红光发光层并且第二发光层 250b 是蓝光发光层时,第三发光层 250c 可以是绿光发光层。然而,本发明不限于此,并且第一发光层 250a、第二发光层 250b 和第三发光层 250c 可以被构造为任意顺序的红光、绿光和蓝光发光层。

[0123] 之后,如图 4H 中所示,作为阴极的公共电极 280a、280b 和 280c 可以形成在第一缓冲层 270a、第二缓冲层 270b 和第三缓冲层 270c 上。这里,接收公共电压的公共电极 280a、280b 和 280c 可以由包括钙(Ca)、钡(Ba)、镁(Mg)、铝(Al)、银(Ag)等等的反射导电材料或者诸如 ITO、IZO 等等的透明导电材料制成。

[0124] 在如上所述构造的 OLED 显示装置中,连接到选通线的第一栅电极以及连接到数据线的第一源电极和第一漏电极可以与第一有源层一起构成第一开关薄膜晶体管(TFT)。而且,连接到第一漏电极的第二栅电极、连接到驱动电压线的第二源电极以及连接到像素

电极 220 的第二漏电极可以与第二有源层一起构成驱动 TFT。

[0125] 而且,像素电极 220、发光层 250a、250b 和 250c 以及公共电极 280a、280b 和 280c 可以构成 OLED,并且相互交叠的存储电极和驱动电压线可以构成存储电容器。

[0126] 图 5A 至图 5G 是示出根据本发明的第三实施方式的 OLED 显示装置的制造方法的顺序截面图,在该实施方式中,采用用于一些像素的 OLED 二极管的制造方法作为示例。

[0127] 虽然未示出,但是如上所述,在根据本发明的第三实施方式的 OLED 显示装置中,可以在由诸如透明玻璃、塑料等等的绝缘材料制成的基板 310 上形成包括第一栅电极的选通线以及包括第二栅电极的存储电极。

[0128] 由硅氮化物(SiN_x)、硅氧化物(SiO_2) 等等制成的栅极绝缘层可以形成在包括第一栅电极的选通线和包括第二栅电极的存储电极上。

[0129] 由半导体制成的第一有源层和第二有源层可以形成在栅极绝缘层上。第一有源层和第二有源层可以分别位于第一栅电极和第二栅电极上。

[0130] 数据线、驱动电压线、第一源/漏电极和第二源/漏电极可以形成在第一有源层和第二有源层的上部分上。

[0131] 预定的钝化层可以形成在其上已经形成有数据线、驱动电压线、第一源/漏电极和第二源/漏电极的基板 310 上。

[0132] 如图 5A 中所示,像素电极 320 和连接电极(未示出)可以形成在其上形成有钝化膜的基板 310 上。像素电极 320 和连接电极可以由诸如铟锡氧化物(ITO)的透明导电材料或者诸如铝、银或其合金的反射导电材料制成。

[0133] 作为阳极的像素电极 320 可以通过第二接触孔电连接到第二漏电极,并且连接电极可以通过第一接触孔和第三接触孔电连接到第一漏电极和第二栅电极。

[0134] 可以在其上形成有像素电极 320 的基板 310 上形成分隔物(未示出)。这里,该分隔物可以像岸那样包围像素电极 320 的边缘,以限定开口,并且可以由有机绝缘材料或者无机绝缘材料制成。

[0135] 有机化合物层可以形成在基板 310 上。这里,在本发明的第三实施方式的情况下,与如上所述的本发明的第二实施方式不同的是,通过剥离处理形成有机化合物层。

[0136] 即,如图 5A 中所示,在其上形成有像素电极 320 的基板 310 的整个表面上涂覆光敏树脂,以形成第一光敏树脂层 391。

[0137] 通过特定掩模(未示出)将 UV 光选择性地照射到第一光敏树脂层 391。

[0138] 之后,当通过掩模曝光的第一光敏树脂层 391 被显影时,如图 5B 中所示,由光敏树脂制成的第一光敏树脂图案 390a 仅保留在将要形成第一发光层的位置处。

[0139] 之后,如图 5C 中所示,在保留第一光敏树脂图案 390a 的情况下,在第一光敏树脂图案 390a 上沉积用于第一空穴注入层的薄膜 331、用于第一空穴传输层的薄膜 341、第一有机膜 351、用于第一电子传输层的薄膜 361 以及用于第一缓冲层的薄膜 371。

[0140] 这里,用于第一电子传输层的薄膜 361 可以包括用于第一电子注入层的薄膜,并且用于第一缓冲层的薄膜 371 可以由 1-2 族和 12-16 族金属氧化物或者 3-12 族过渡金属氧化物制成。

[0141] 之后,如图 5D 中所示,通过第一剥离处理移除第一光敏树脂图案 390a。这里,保留在第一光敏树脂图案 390a 的上部分上的用于第一空穴注入层的薄膜、用于第一空穴传输

层的薄膜、第一有机膜、用于第一电子传输层的薄膜以及用于第一缓冲层的薄膜也与第一光敏树脂图案 390a 一起被移除。

[0142] 结果,在基板 310 上形成分别由用于第一空穴注入层的薄膜、用于第一空穴传输层的薄膜、第一有机膜、用于第一电子传输层的薄膜以及用于第一缓冲层的薄膜形成的第一空穴注入层 330a、第一空穴传输层 340a、第一发光层 350a、第一电子传输层 360a 和第一缓冲层 370a。

[0143] 这里,例如,第一发光层 350a 可以是红光发光层。然而,本发明不限于此,并且第一发光层 350a 可以是绿光或蓝光发光层。

[0144] 之后,如图 5E 中所示,通过与上述第一剥离处理基本上相同的第二剥离处理,在基板 310 上形成分别由用于第二空穴注入层的薄膜、用于第二空穴传输层的薄膜、第二有机膜、用于第二电子传输层的薄膜以及用于第二缓冲层的薄膜形成的第二空穴注入层 330b、第二空穴传输层 340b、第二发光层 350b、第二电子传输层 360b 和第二缓冲层 370b。

[0145] 这里,例如,第二发光层 350b 可以是绿光发光层。然而,本发明不限于此,并且当第一发光层 350a 是红光发光层时,第二发光层 350b 可以是蓝光发光层而不是绿光发光层。

[0146] 之后,如图 5F 中所示,通过与上述第一和第二剥离处理基本上相同的第三剥离处理,在基板 310 上形成分别由用于第三空穴注入层的薄膜、用于第三空穴传输层的薄膜、第三有机膜、用于第三电子传输层的薄膜以及用于第三缓冲层的薄膜形成的第三空穴注入层 330c、第三空穴传输层 340c、第三发光层 350c、第三电子传输层 360c 和第三缓冲层 370c。

[0147] 这里,例如,当第一发光层 350a 是红光发光层并且第二发光层 350b 是绿光发光层时,第三发光层 350c 可以是蓝光发光层。而且,当第一发光层 350a 是红光发光层并且第二发光层 350b 是蓝光发光层时,第三发光层 350c 可以是绿光发光层。然而,本发明不限于此,并且第一发光层 350a、第二发光层 350b 和第三发光层 350c 可以被构造为任意顺序的红光、绿光和蓝光发光层。

[0148] 之后,如图 5G 中所示,作为阴极的公共电极 380a、380b 和 380c 可以形成在第一发光层 350a、第二发光层 350b 和第三发光层 350c 上。这里,接收公共电压的公共电极 380a、380b 和 380c 可以由包括钙(Ca)、钡(Ba)、镁(Mg)、铝(Al)、银(Ag) 等等的反射导电材料或者诸如 ITO、IZO 等等的透明导电材料制成。

[0149] 在如上所述构造的 OLED 显示装置中,连接到选通线的第一栅电极以及连接到数据线的第一源电极和第一漏电极可以与第一有源层一起构成第一开关薄膜晶体管(TFT)。而且,连接到第一漏电极的第二栅电极、连接到驱动电压线的第二源电极以及连接到像素电极 320 的第二漏电极可以与第二有源层一起构成驱动 TFT。

[0150] 而且,像素电极 320、发光层 350a、350b 和 350c 以及公共电极 380a、380b 和 380c 可以构成 OLED,并且相互交叠的存储电极和驱动电压线可以构成存储电容器。

[0151] 同时,其效率和寿命在进行了光处理之后被快速减小的有机物质被包括在有机化合物层中。例如,在蓝光发光层的情况下,在基于 1000nit (尼特)的光处理之后,装置效率将从大约 5.3cd/A 减小到 2.0cd/A。

[0152] 例如,参考图 6,示出了其寿命在光处理之后快速减小的有机物质,这导致 LED 显示装置的效率和寿命的降低。

[0153] 因此,在本发明的第四实施方式中,通过剥离处理对红、绿和蓝光像素中的两种像

素进行图案化,而其余的一种像素被沉积以在没有图案化的情况下形成,因此简化的工艺并且增加了效率。将参考附图详细对此进行详细描述。

[0154] 图 7A 至图 7K 是示出根据本发明的第四实施方式的 OLED 显示装置的制造方法的顺序截面图,在该实施方式中,采用用于一些像素的 OLED 二极管的制造方法作为示例。

[0155] 虽然未示出,但是如上所述,在根据本发明的第四实施方式的 OLED 显示装置中,可以在由诸如透明玻璃、塑料等等的绝缘材料制成的基板 410 上形成包括第一栅电极的选通线以及包括第二栅电极的存储电极。

[0156] 由硅氮化物(SiN_x)、硅氧化物(SiO_2) 等等制成的栅极绝缘层可以形成在包括第一栅电极的选通线和包括第二栅电极的存储电极上。

[0157] 由半导体制成的第一有源层和第二有源层可以形成在栅极绝缘层上。第一有源层和第二有源层可以分别位于第一栅电极和第二栅电极上。

[0158] 数据线、驱动电压线、第一源/漏电极和第二源/漏电极可以形成在第一有源层和第二有源层的上部分上。

[0159] 预定的钝化层可以形成在其上已经形成有数据线、驱动电压线、第一源/漏电极和第二源/漏电极的基板 410 上。

[0160] 如图 7A 中所示,像素电极 420 和连接电极(未示出)可以形成在其上形成有钝化膜的基板 410 上。像素电极 420 和连接电极可以由诸如铟锡氧化物(ITO)的透明导电材料或者诸如铝、银或其合金的反射导电材料制成。

[0161] 作为阳极的像素电极 420 可以通过第二接触孔电连接到第二漏电极,并且连接电极可以通过第一接触孔和第三接触孔电连接到第一漏电极和第二栅电极。

[0162] 可以在其上形成有像素电极 420 的基板 410 上形成分隔物(未示出)。这里,该分隔物可以像岸那样包围像素电极 420 的边缘,以限定开口,并且可以由有机绝缘材料或者无机绝缘材料制成。

[0163] 有机化合物层可以形成在基板 410 上。这里,在本发明的第四实施方式的情况下,通过剥离处理对红、绿和蓝像素中的两种像素进行图案化,而其余的一种像素被沉积以在没有图案化的情况下形成,从而形成有机化合物层。

[0164] 即,如图 7A 中所示,在其上形成有像素电极 420 的基板 410 上形成空穴注入层 430 和空穴传输层 440。

[0165] 如上所述,空穴注入层 430 可以有利于从像素电极 420 进行的空穴注入,并且空穴传输层 440 用于允许空穴传输到发光层。

[0166] 之后,如图 7B 中所示,光敏树脂被涂覆在其上形成有空穴注入层 430 和空穴传输层 440 的基板 410 的整个表面上,以形成第一光敏树脂层 491。

[0167] 通过特定掩模(未示出)将 UV 光选择性地照射到第一光敏树脂层 491。

[0168] 之后,当通过掩模曝光的第一光敏树脂层 491 被显影时,如图 7C 中所示,由光敏树脂制成的第一光敏树脂图案 490a 仅保留在除了将要形成第一发光层的位置之外的位置处。

[0169] 之后,如图 7D 中所示,在保留第一光敏树脂图案 490a 的情况下,在其上沉积第一有机膜 451。

[0170] 之后,如图 7E 中所示,通过第一剥离处理移除第一光敏树脂图案 490a。这里,保留

在第一光敏树脂图案 490a 的上部分上的第一有机膜 451 也与第一光敏树脂图案 490a 一起被移除。

[0171] 结果,在基板 410 上形成由第一有机膜形成的第一发光层 450a。

[0172] 这里,例如,第一发光层 450a 可以是红光发光层。然而,本发明不限于此,并且第一发光层 450a 可以是绿光或蓝光发光层。

[0173] 如图 7F 中所示,通过以基本相同的方式将光敏树脂施加到其上形成有第一发光层 450a 的基板 410 的整个表面来形成第二光敏树脂层 492。

[0174] 并且,然后,通过特定掩模(未示出)将 UV 光选择性地照射到第二光敏树脂层 492。

[0175] 之后,当通过掩模曝光的第二光敏树脂层 492 被显影时,如图 7G 中所示,由光敏树脂制成的第二光敏树脂图案 490b 仅保留在除了将要形成第二发光层的位置之外的位置处。

[0176] 之后,如图 7H 中所示,在保留第二光敏树脂图案 490b 的情况下,在其上沉积第二有机膜 452。

[0177] 之后,如图 7I 中所示,通过第二剥离处理移除第二光敏树脂图案 490b。这里,保留在第二光敏树脂图案 490b 的上部分上的第二有机膜 452 也与第二光敏树脂图案 490b 一起被移除。

[0178] 结果,在基板 410 上形成了由第二有机膜形成的第二发光层 450b。

[0179] 这里,例如,第二发光层 450b 可以是绿光发光层。然而,本发明不限于此,并且当第一发光层 450a 是红光发光层时,第二发光层 450b 可以是蓝光发光层而不是绿光发光层。

[0180] 如图 7J 中所示,在其上形成有第一发光层 450a 和第二发光层 450b 的基板 410 的整个表面上沉积第三有机膜,以形成第三发光层 450c。

[0181] 这里,第三发光层 450c 可以以特定厚度形成在第一发光层 450a 和第二发光层 450b 的上部分上以及形成在第一发光层 450a 和第二发光层 450b 之间。

[0182] 这里,例如,当第一发光层 450a 是红光发光层并且第二发光层 450b 是绿光发光层时,第三发光层 450c 可以是蓝光发光层。而且,当第一发光层 450a 是红光发光层并且第二发光层 450b 是蓝光发光层时,第三发光层 450c 可以是绿光发光层。然而,本发明不限于此,并且第一发光层 450a、第二发光层 450b 和第三发光层 450c 可以被构造为任意顺序的红光、绿光和蓝光发光层。

[0183] 之后,如图 7K 中所示,电子传输层 460 和作为阴极的公共电极 480 形成在其上形成有第一发光层 450a、第二发光层 450b 和第三发光层 450c 的基板 410 上。

[0184] 这里,电子传输层 460 可以包括电子注入层。接收公共电压的公共电极 480 可以由包括钙(Ca)、钡(Ba)、镁(Mg)、铝(Al)、银(Ag)等等的反射导电材料或者诸如 ITO、IZO 等等的透明导电材料制成。

[0185] 在如上所述构造的 OLED 显示装置中,连接到选通线的第一栅电极以及连接到数据线的第一源电极和第一漏电极可以与第一有源层一起构成第一开关薄膜晶体管(TFT)。而且,连接到第一漏电极的第二栅电极、连接到驱动电压线的第二源电极以及连接到像素电极 420 的第二漏电极可以与第二有源层一起构成驱动 TFT。

[0186] 而且,像素电极 420、发光层 450a、450b 和 450c 以及公共电极 480 可以构成 OLED,并且相互交叠的存储电极和驱动电压线可以构成存储电容器。

[0187] 以该方式,例如,当第一发光层 450a、第二发光层 450b 和第三发光层 450c 分别是红光发光层、绿光发光层和蓝光发光层时,通过剥离处理对红光发光层和绿光发光层进行图案化并且蓝光发光层可以公共地形成在整个表面上。

[0188] 然而,本发明不限于此,即,可以通过剥离处理对绿光发光层和蓝光发光层进行图案化而红光发光层可以公共地形成在整个表面上,或者可以通过剥离处理对红光发光层和蓝光发光层进行图案化而绿光发光层可以公共地形成在整个表面上。

[0189] 图 8 是示出根据图 7A 至图 7K 中所示的本发明的第四实施方式制造的 OLED 显示装置的另一示例的截面图,其中,第一有机膜沉积在其上形成有第二发光层 450b 和第三发光层 450c 的基板 410 的整个表面上,以形成第一发光层 450a。

[0190] 这里,第一发光层 450a 以特定厚度均匀地形成在第二发光层 450b 和第三发光层 450c 的上部分上以及形成在第二发光层 450b 和第三发光层 450c 之间。

[0191] 图 9 是示出根据图 7A 至图 7K 中所示的本发明的第四实施方式制造的 OLED 显示装置的另一示例的截面图,其中,第二有机膜沉积在其上形成有第一发光层 450a 和第三发光层 450c 的基板 410 的整个表面上,以形成第二发光层 450b。

[0192] 这里,第二发光层 450b 以特定厚度均匀地形成在第一发光层 450a 和第三发光层 450c 的上部分上以及形成在第一发光层 450a 和第三发光层 450c 之间。

[0193] 同时,根据除了本发明的第二和第三实施方式的方法之外的方法,可以防止由于光处理导致的有机化合物层的损坏。即,可以通过使用阴极作为掩模对有机化合物层进行图案化而针对光处理保护有机化合物层。将根据本发明的第五和第六实施方式对此进行详细描述。

[0194] 图 10A 至图 10H 是示出根据本发明的第五实施方式的 OLED 显示装置的制造方法的顺序截面图。

[0195] 虽然未示出,但是在根据本发明的第五实施方式的 OLED 显示装置中,可以在由诸如透明玻璃、塑料等等的绝缘材料制成的基板 510 上形成包括第一栅电极的选通线以及包括第二栅电极的存储电极。

[0196] 由硅氮化物(SiN_x)、硅氧化物(SiO_2) 等等制成的栅极绝缘层可以形成在包括第一栅电极的选通线和包括第二栅电极的存储电极上。

[0197] 由半导体制成的第一有源层和第二有源层可以形成在栅极绝缘层上。第一有源层和第二有源层可以分别位于第一栅电极和第二栅电极上。

[0198] 数据线、驱动电压线、第一源/漏电极和第二源/漏电极可以形成在第一有源层和第二有源层的上部分上。

[0199] 预定的钝化层可以形成在其上已经形成有数据线、驱动电压线、第一源/漏电极和第二源/漏电极的基板 510 上。

[0200] 如图 10A 中所示,像素电极 520 和连接电极(未示出)可以形成在其上形成有钝化膜的基板 510 上。像素电极 520 和连接电极可以由诸如铟锡氧化物(ITO)的透明导电材料或者诸如铝、银或其合金的反射导电材料制成。

[0201] 作为阳极的像素电极 520 可以通过第二接触孔电连接到第二漏电极,并且连接电极可以通过第一接触孔和第三接触孔电连接到第一漏电极和第二栅电极。

[0202] 可以在其上形成有像素电极 520 的基板 510 上形成分隔物(未示出)。这里,该分

隔物可以像岸那样包围像素电极 520 的边缘,以限定开口,并且可以由有机绝缘材料或者无机绝缘材料制成。

[0203] 有机化合物层可以形成在基板 510 上。

[0204] 这里,有机化合物层可以具有多层结构,除了发光层以外,该多层结构还包括用于增强发射光的发光层的发光效率的辅助层。辅助层可以包括用于平衡电子和空穴的电子传输层和空穴传输层以及用于增强电子和空穴的注入的电子注入层和空穴注入层。

[0205] 即,如图 10B 中所示,在其上形成有像素电极 520 的基板 510 上顺序地沉积用于第一空穴注入层的薄膜 531、用于第一空穴传输层的薄膜 541、第一有机膜 551、用于第一电子传输层的薄膜 561 以及第一导电膜 581。

[0206] 这里,用于第一电子传输层的薄膜 561 可以包括用于第一电子注入层的薄膜,并且第一导电膜 581 可以由包括钙(Ca)、钡(Ba)、镁(Mg)、铝(Al)、银(Ag)等等的反射导电材料或者诸如 ITO、IZO 等等的透明导电材料制成。

[0207] 之后,如图 10C 中所示,在其上已经沉积有用于第一空穴注入层的薄膜 531、用于第一空穴传输层的薄膜 541、第一有机膜 551、用于第一电子传输层的薄膜 561 以及第一导电膜 581 的基板 510 的整个表面上涂覆光敏树脂,以形成第一光敏树脂层 591。

[0208] 之后,通过特定掩模 M 将 UV 射线选择性地照射到第一光敏树脂层 591。

[0209] 之后,当通过掩模 M 曝光的第一光敏树脂层 591 被显影时,如图 10D 中所示,由光敏树脂制成的第一光敏树脂图案 590a 仅保留在将要形成第一发光层的位置处。

[0210] 这里,考虑掩模 M 的对准误差和其它处理误差,第一光敏树脂图案 590a 可以被图案化以具有至少与下面的像素电极 520 的宽度相同的宽度。

[0211] 之后,如图 10E 中所示,当通过使用第一光敏树脂图案 590a 作为掩模选择性地蚀刻在第一光敏树脂图案 590a 下面形成的第一导电膜的部分区域时,由第一导电膜形成的第一公共电极 580a 形成在将要形成第一发光层的位置处。

[0212] 这里,蚀刻可以包括湿法蚀刻和干法蚀刻。

[0213] 之后,如图 10F 中所示,通过灰化、剥离等等移除第一光敏树脂图案的剩余部分,并且这里,在通过使用第一公共电极 580a 作为掩模选择性地移除在其下面暴露的用于第一空穴注入层的薄膜、用于第一空穴传输层的薄膜、第一有机膜以及用于第一电子传输层的薄膜的部分区域时,形成了分别由用于第一空穴注入层的薄膜、用于第一空穴传输层的薄膜、第一有机膜以及用于第一电子传输层的薄膜形成的第一空穴注入层 530a、第一空穴传输层 540a、第一发光层 550a 以及第一电子传输层 560a (第一光处理)。

[0214] 以该方式,由于第一公共电极 580a 作为阻挡层位于有机化合物层的上部分上(即,位于第一电子传输层 560a 上),因此,能够在光处理期间防止有机化合物层(具体地,第一电子传输层 560a)的劣化,从而防止了装置的劣化。

[0215] 这里,第一发光层 550a 可以是红光发光层,但是本发明不限于此,并且第一发光层 550a 可以是绿光或蓝光发光层。

[0216] 接下来,如图 10G 中所示,通过与上述第一光处理基本上相同的第二光处理,在基板 510 上形成分别由用于第二空穴注入层的薄膜、用于第二空穴传输层的薄膜、第二有机膜、用于第二电子传输层的薄膜以及第二导电膜形成的第二空穴注入层 530b、第二空穴传输层 540b、第二发光层 550b、第二电子传输层 560b 和第二公共电极 580b。

[0217] 这里,第二导电膜可以由包括钙(Ca)、钡(Ba)、镁(Mg)、铝(Al)、银(Ag)等等的反射导电材料或者诸如ITO、IZO等等的透明导电材料制成。

[0218] 这里,例如,第二发光层550b可以是绿光发光层。然而,本发明不限于此,并且当第一发光层550a是红光发光层时,第二发光层550b可以是蓝光发光层而不是绿光发光层。

[0219] 之后,如图10H中所示,通过与上述第一和第二光处理基本上相同的第三光处理,在基板510上形成分别由用于第三空穴注入层的薄膜、用于第三空穴传输层的薄膜、第三有机膜、用于第三电子传输层的薄膜以及第三导电膜形成的第三空穴注入层530c、第三空穴传输层540c、第三发光层550c、第三电子传输层560c和第三公共电极580c。

[0220] 这里,第三导电膜可以由包括钙(Ca)、钡(Ba)、镁(Mg)、铝(Al)、银(Ag)等等的反射导电材料或者诸如ITO、IZO等等的透明导电材料制成。

[0221] 这里,例如,当第一发光层550a是红光发光层并且第二发光层550b是绿光发光层时,第三发光层550c可以是蓝光发光层。而且,当第一发光层550a是红光发光层并且第二发光层550b是蓝光发光层时,第三发光层550c可以是绿光发光层。然而,本发明不限于此,并且第一发光层550a、第二发光层550b和第三发光层550c可以被构造为任意顺序的红光、绿光和蓝光发光层。

[0222] 在如上所述构造的OLED显示装置中,连接到选通线的第一栅电极以及连接到数据线的第一源电极和第一漏电极可以与第一有源层一起构成第一开关薄膜晶体管(TFT)。而且,连接到第一漏电极的第二栅电极、连接到驱动电压线的第二源电极以及连接到像素电极520的第二漏电极可以与第二有源层一起构成驱动TFT。

[0223] 而且,像素电极520、发光层550a、550b和550c以及公共电极580a、580b和580c可以构成OLED,并且相互交叠的存储电极和驱动电压线可以构成存储电容器。

[0224] 这里,在根据本发明的第五实施方式的OLED显示装置中,有机化合物层和公共电极被在相邻的像素之间以特定间隔进行图案化,但是本发明不限于此。

[0225] 图11A至图11H是示出根据本发明的第六实施方式的OLED显示装置的制造方法的顺序截面图,在该实施方式中,采用用于一些像素的OLED二极管的制造方法作为示例。

[0226] 在该情况下,除了有机化合物层和公共电极被图案化为在相邻的像素之间彼此接触之外,根据本发明的第六实施方式的OLED显示装置具有与本发明的第五实施方式相同的构造。

[0227] 虽然未示出,但是在根据本发明的第六实施方式的OLED显示装置中,可以在由诸如透明玻璃、塑料等等的绝缘材料制成的基板610上形成包括第一栅电极的选通线以及包括第二栅电极的存储电极。

[0228] 由硅氮化物(SiN_x)、硅氧化物(SiO_2)等等制成的栅极绝缘层可以形成在包括第一栅电极的选通线和包括第二栅电极的存储电极上。

[0229] 由半导体制成的第一有源层和第二有源层可以形成在栅极绝缘层上。第一有源层和第二有源层可以分别位于第一栅电极和第二栅电极上。

[0230] 数据线、驱动电压线、第一源/漏电极和第二源/漏电极可以形成在第一有源层和第二有源层的上部分上。

[0231] 预定的钝化层可以形成在其上已经形成有数据线、驱动电压线、第一源/漏电极和第二源/漏电极的基板610上。

[0232] 如图 11A 中所示,像素电极 620 和连接电极(未示出)可以形成在其上形成有钝化膜的基板 610 上。像素电极 620 和连接电极可以由诸如铟锡氧化物(ITO)的透明导电材料或者诸如铝、银或其合金的反射导电材料制成。

[0233] 作为阳极的像素电极 620 可以通过第二接触孔电连接到第二漏电极,并且连接电极可以通过第一接触孔和第三接触孔电连接到第一漏电极和第二栅电极。

[0234] 可以在其上形成有像素电极 620 的基板 610 上形成分隔物(未示出)。这里,该分隔物可以像岸那样包围像素电极 620 的边缘,以限定开口,并且可以由有机绝缘材料或者无机绝缘材料制成。

[0235] 有机化合物层可以形成在基板 610 上。

[0236] 这里,有机化合物层可以具有多层结构,除了发光层以外,该多层结构还包括用于增强发射光的发光层的发光效率的辅助层。辅助层可以包括用于平衡电子和空穴的电子传输层和空穴传输层以及用于增强电子和空穴的注入的电子注入层和空穴注入层。

[0237] 即,如图 11B 中所示,在其上形成有像素电极 620 的基板 610 上顺序地沉积用于第一空穴注入层的薄膜 631、用于第一空穴传输层的薄膜 641、第一有机膜 651、用于第一电子传输层的薄膜 661 以及第一导电膜 681。

[0238] 这里,用于第一电子传输层的薄膜 661 可以包括用于第一电子注入层的薄膜,并且第一导电膜 681 可以由包括钙(Ca)、钡(Ba)、镁(Mg)、铝(Al)、银(Ag)等等的反射导电材料或者诸如 ITO、IZO 等等的透明导电材料制成。

[0239] 之后,如图 11C 中所示,在其上已经沉积有用于第一空穴注入层的薄膜 631、用于第一空穴传输层的薄膜 641、第一有机膜 651、用于第一电子传输层的薄膜 661 以及第一导电膜 681 的基板 610 的整个表面上涂覆光敏树脂,以形成第一光敏树脂层 691。

[0240] 之后,通过特定掩模 M 将 UV 射线选择性地照射到第一光敏树脂层 691。

[0241] 之后,当通过掩模 M 曝光的第一光敏树脂层 691 被显影时,如图 11D 中所示,由光敏树脂制成的第一光敏树脂图案 690a 仅保留在将要形成第一发光层的位置处。

[0242] 这里,第一光敏树脂图案 690 可以被图案化使得有机化合物层和公共电极被图案化为在相邻的像素之间彼此接触。

[0243] 之后,如图 11E 中所示,当通过使用第一光敏树脂图案 690a 作为掩模选择性地蚀刻在第一光敏树脂图案 690a 下面形成的第一导电膜的部分区域时,由第一导电膜形成的第一公共电极 680a 形成在将要形成第一发光层的位置处。

[0244] 这里,蚀刻可以包括湿法蚀刻和干法蚀刻。

[0245] 之后,如图 11F 中所示,通过灰化、剥离等等移除第一光敏树脂图案的剩余部分,并且这里,在通过使用第一公共电极 680a 作为掩模选择性地移除在其下面暴露的用于第一空穴注入层的薄膜、用于第一空穴传输层的薄膜、第一有机膜以及用于第一电子传输层的薄膜的部分区域时,形成了分别由用于第一空穴注入层的薄膜、用于第一空穴传输层的薄膜、第一有机膜以及用于第一电子传输层的薄膜形成的第一空穴注入层 630a、第一空穴传输层 640a、第一发光层 650a 以及第一电子传输层 660a (第一光处理)。

[0246] 以该方式,由于第一公共电极 680a 作为阻挡层位于有机化合物层的上部分上(即,位于第一电子传输层 660a 上),因此,能够在光处理期间防止有机化合物层(特别地,第一电子传输层 660a)的劣化,从而防止了装置的劣化。

[0247] 这里,第一发光层 650a 可以是红光发光层,但是本发明不限于此,并且第一发光层 650a 可以是绿光或蓝光发光层。

[0248] 接下来,如图 11G 中所示,通过与上述第一光处理基本上相同的第二光处理,在基板 610 上形成分别由用于第二空穴注入层的薄膜、用于第二空穴传输层的薄膜、第二有机膜、用于第二电子传输层的薄膜以及第二导电膜形成的第二空穴注入层 630b、第二空穴传输层 640b、第二发光层 650b、第二电子传输层 660b 和第二公共电极 680b。

[0249] 这里,第二导电膜可以由包括钙(Ca)、钡(Ba)、镁(Mg)、铝(Al)、银(Ag) 等等的反射导电材料或者诸如 ITO、IZO 等等的透明导电材料制成。

[0250] 这里,例如,第二发光层 650b 可以是绿光发光层。然而,本发明不限于此,并且当第一发光层 650a 是红光发光层时,第二发光层 650b 可以是蓝光发光层而不是绿光发光层。

[0251] 之后,如图 11H 中所示,通过与上述第一和第二光处理基本上相同的第三光处理,在基板 610 上形成分别由用于第三空穴注入层的薄膜、用于第三空穴传输层的薄膜、第三有机膜、用于第三电子传输层的薄膜以及第三导电膜形成的第三空穴注入层 630c、第三空穴传输层 640c、第三发光层 650c、第三电子传输层 660c 和第三公共电极 680c。

[0252] 这里,第三导电膜可以由包括钙(Ca)、钡(Ba)、镁(Mg)、铝(Al)、银(Ag) 等等的反射导电材料或者诸如 ITO、IZO 等等的透明导电材料制成。

[0253] 这里,例如,当第一发光层 650a 是红光发光层并且第二发光层 650b 是绿光发光层时,第三发光层 650c 可以是蓝光发光层。而且,当第一发光层 650a 是红光发光层并且第二发光层 650b 是蓝光发光层时,第三发光层 650c 可以是绿光发光层。然而,本发明不限于此,并且第一发光层 650a、第二发光层 650b 和第三发光层 650c 可以被构造为任意顺序的红光、绿光和蓝光发光层。

[0254] 在如上所述构造的 OLED 显示装置中,连接到选通线的第一栅电极以及连接到数据线的第一源电极和第一漏电极可以与第一有源层一起构成第一开关薄膜晶体管(TFT)。而且,连接到第一漏电极的第二栅电极、连接到驱动电压线的第二源电极以及连接到像素电极 620 的第二漏电极可以与第二有源层一起构成驱动 TFT。

[0255] 而且,像素电极 620、发光层 650a、650b 和 650c 以及公共电极 680a、680b 和 680c 可以构成 OLED,并且相互交叠的存储电极和驱动电压线可以构成存储电容器。

[0256] 由于在不偏离其特性的情况下可以以若干形式实施本发明,因此还将理解的是,上述实施方式不受到前述描述的任何细节的限制,而是应该在如所附权利要求中定义的范围内广泛地理解,并且因此,落入权利要求或其等价物内的所有改变和修改都意在包括在所附权利要求的范围内。

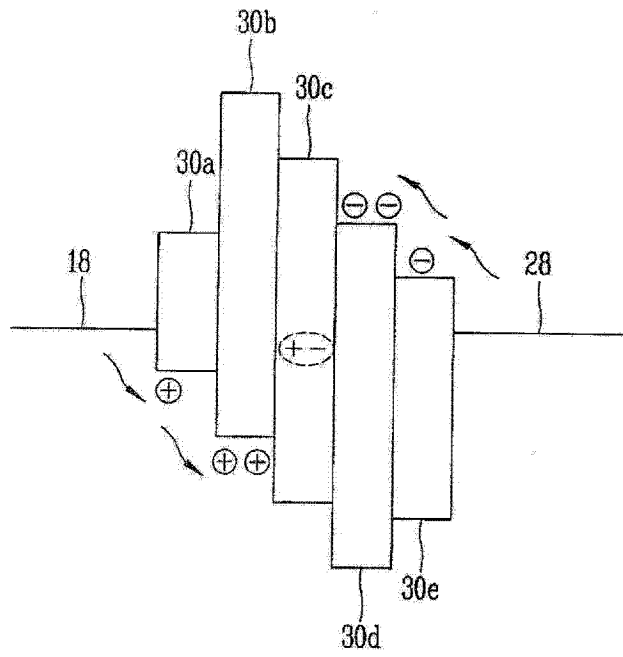


图 1

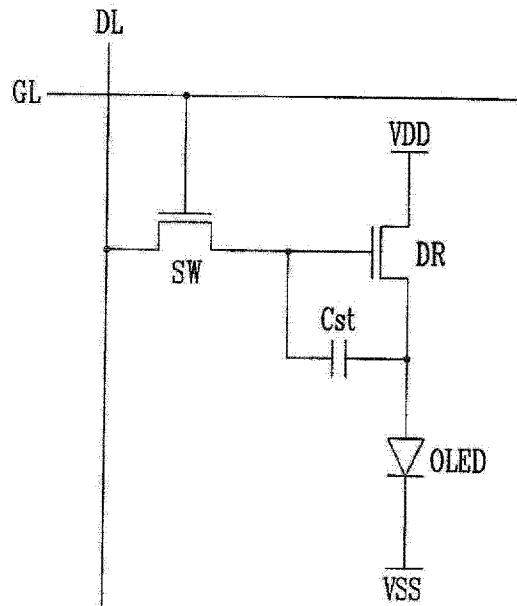


图 2

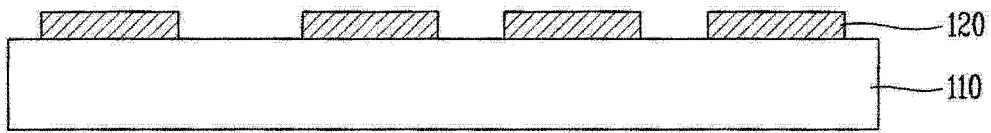


图 3A

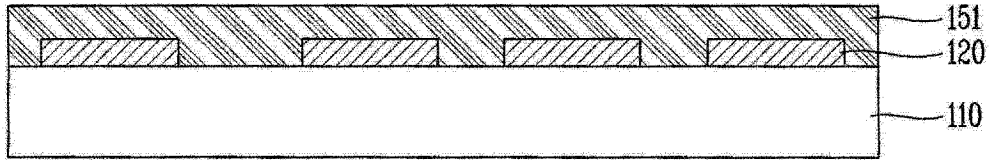


图 3B

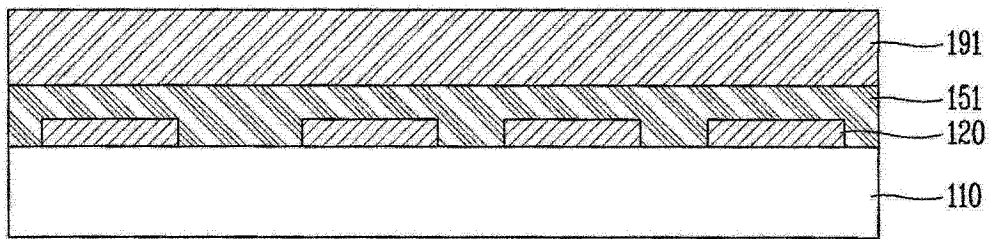


图 3C

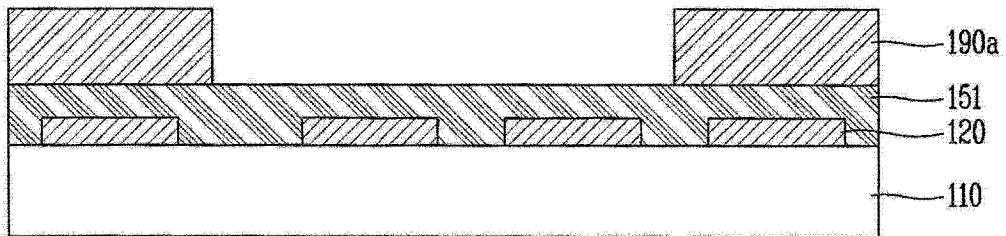


图 3D

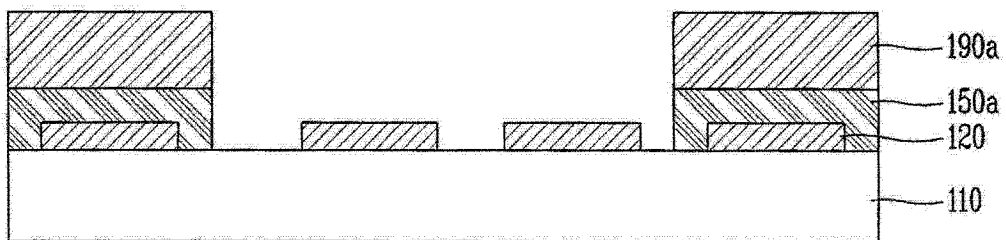


图 3E

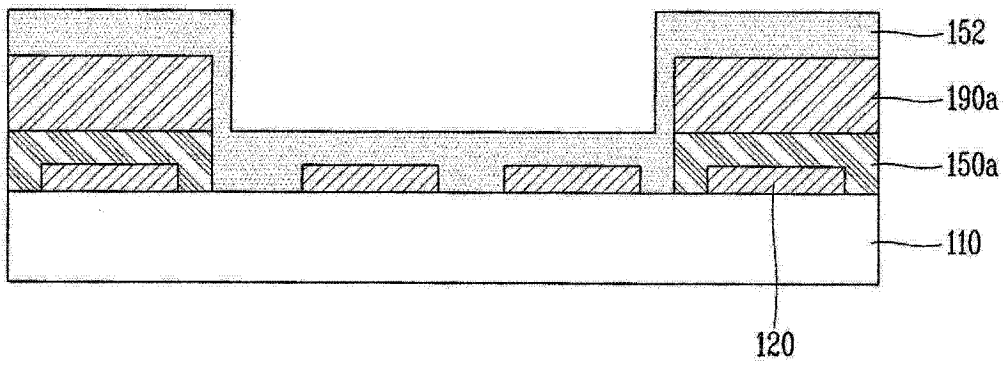


图 3F

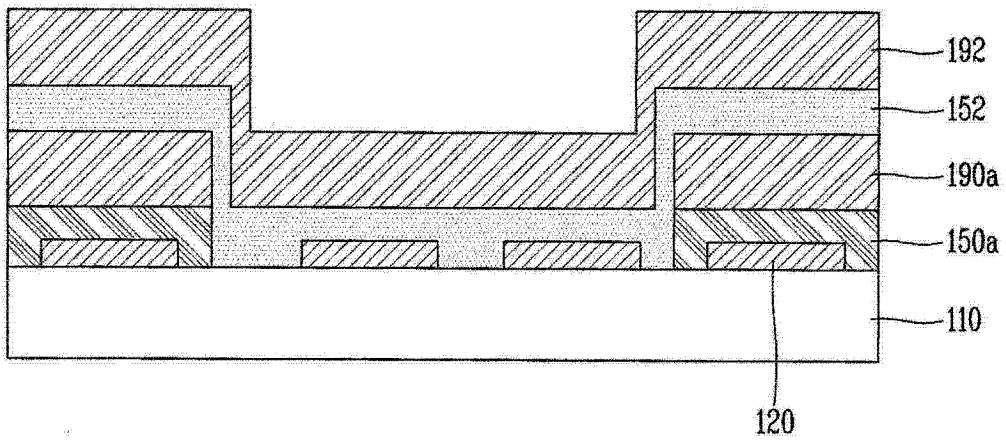


图 3G

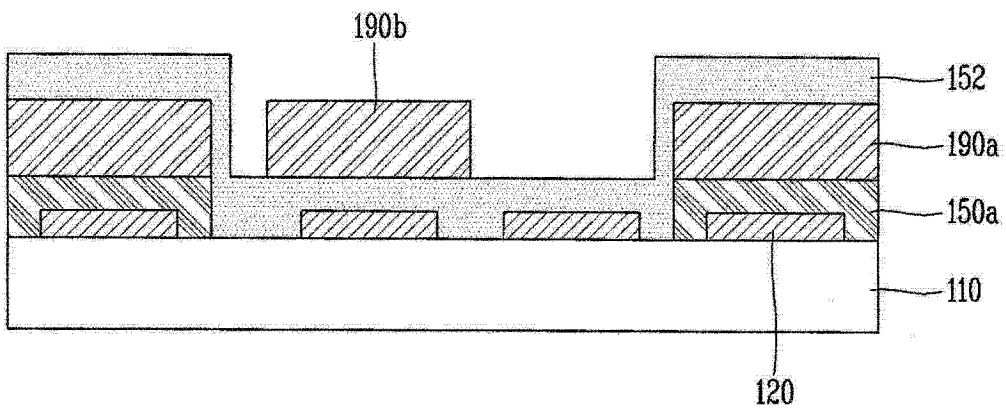


图 3H

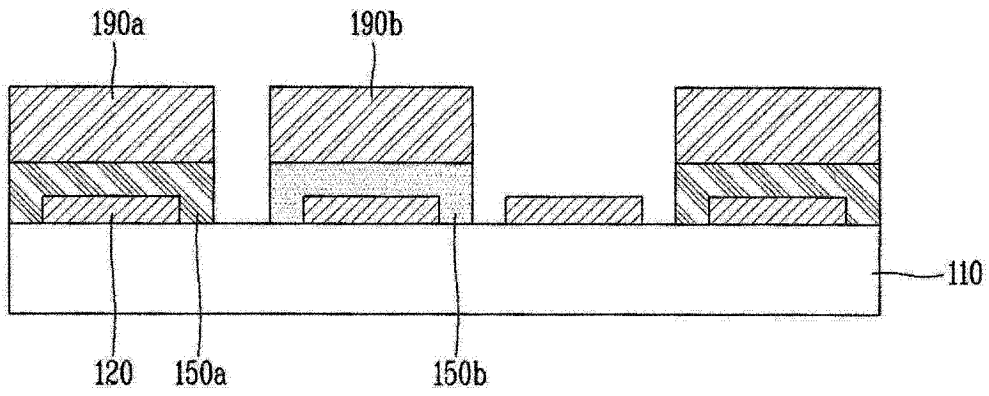


图 3I

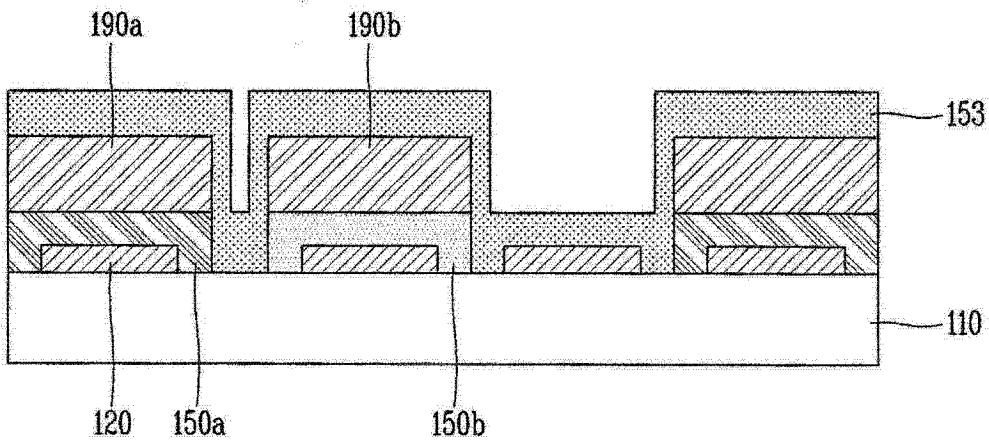


图 3J

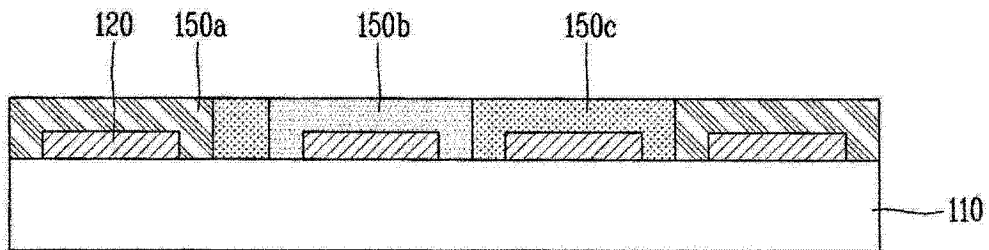


图 3K

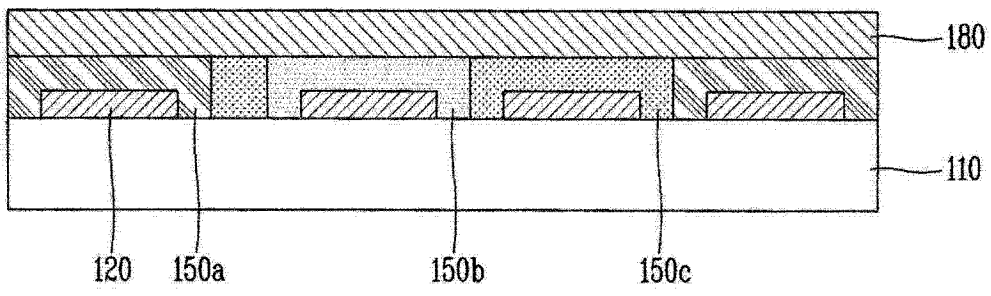


图 3L

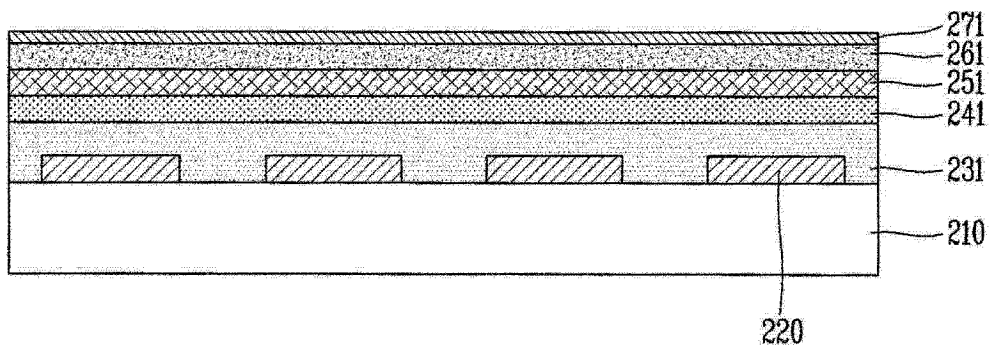


图 4A

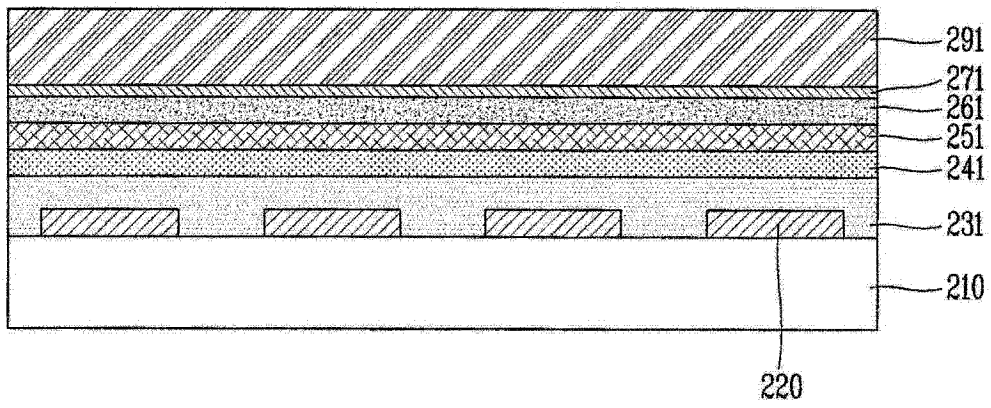


图 4B

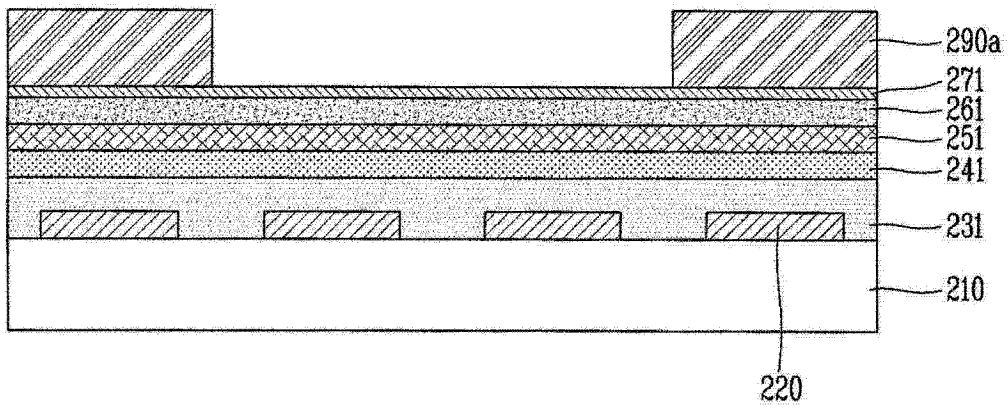


图 4C

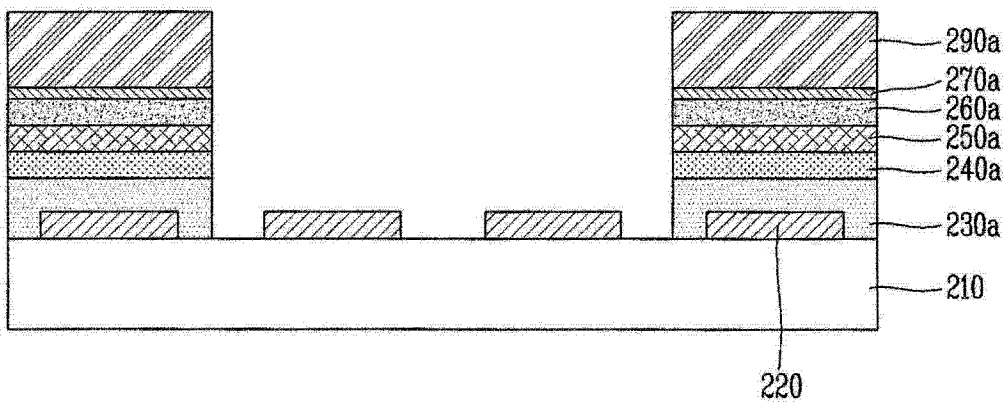


图 4D

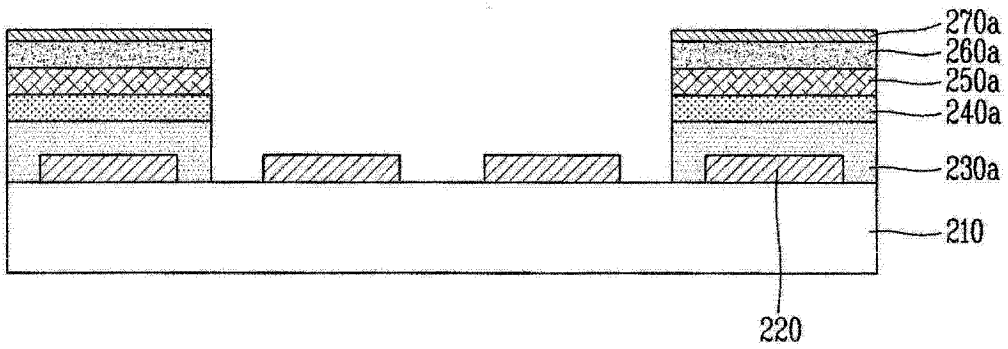


图 4E

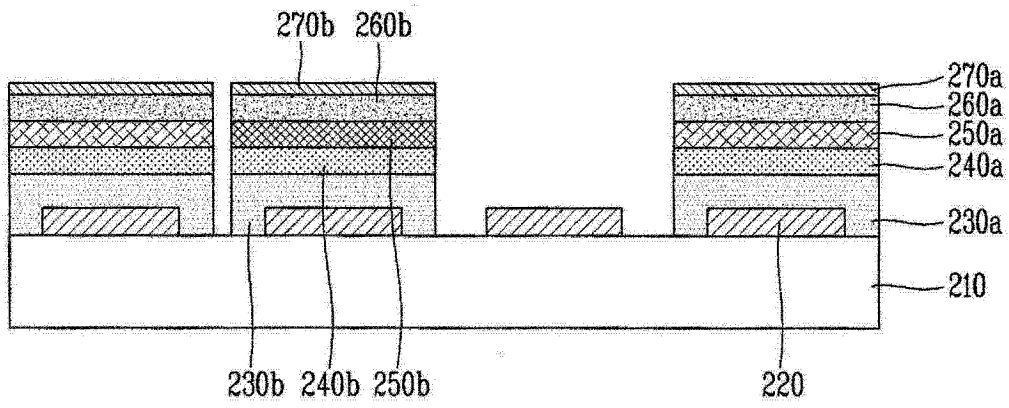


图 4F

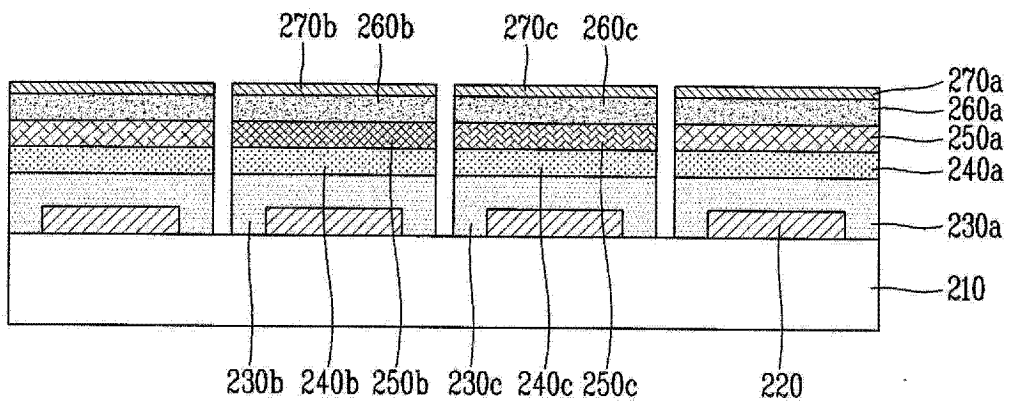


图 4G

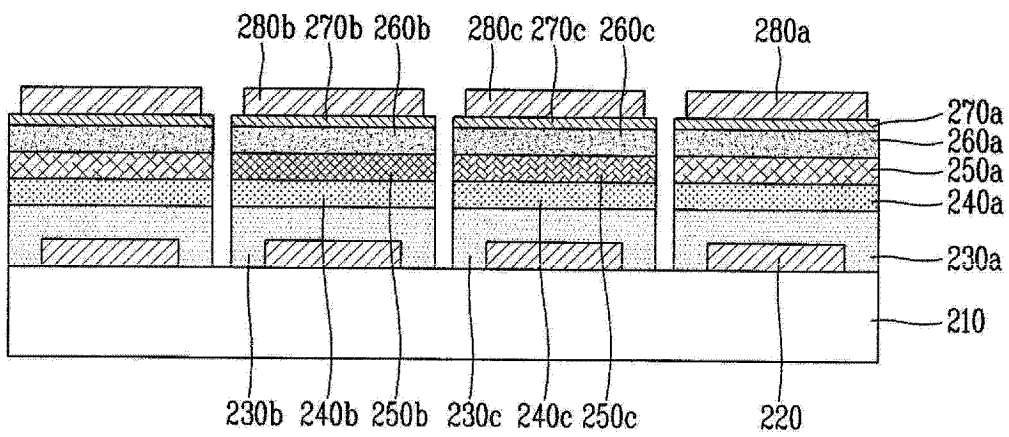


图 4H

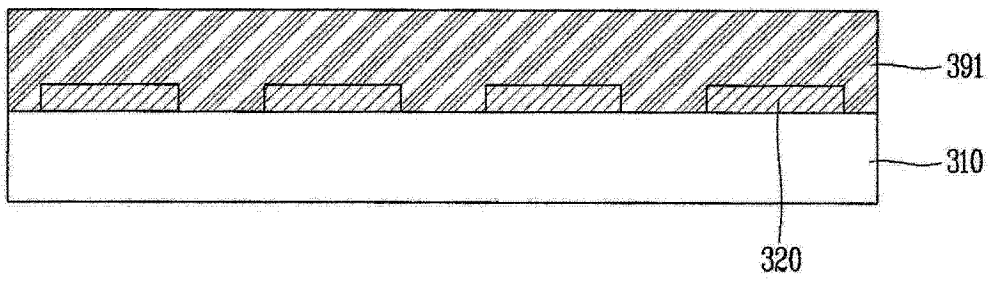


图 5A

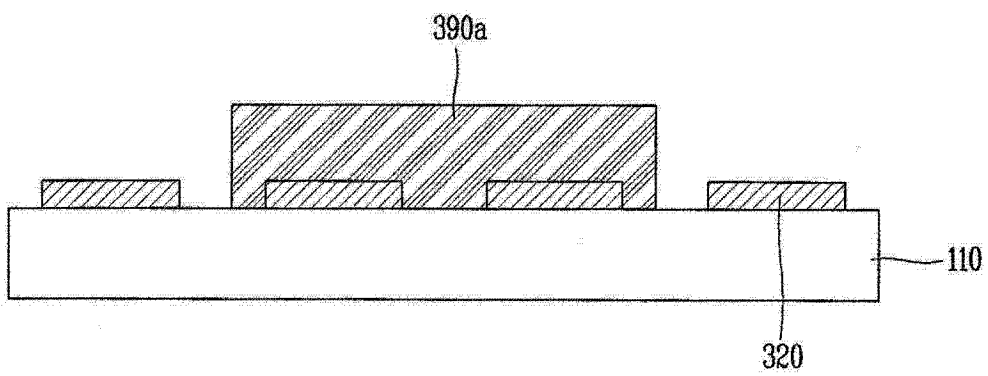


图 5B

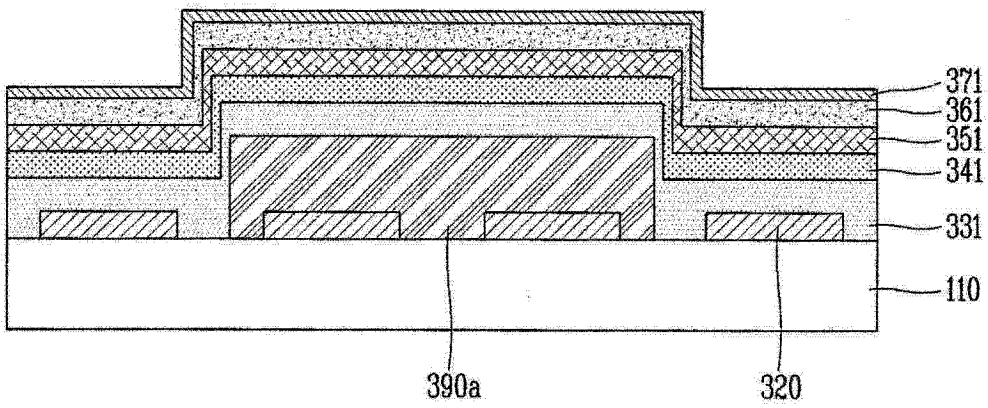


图 5C

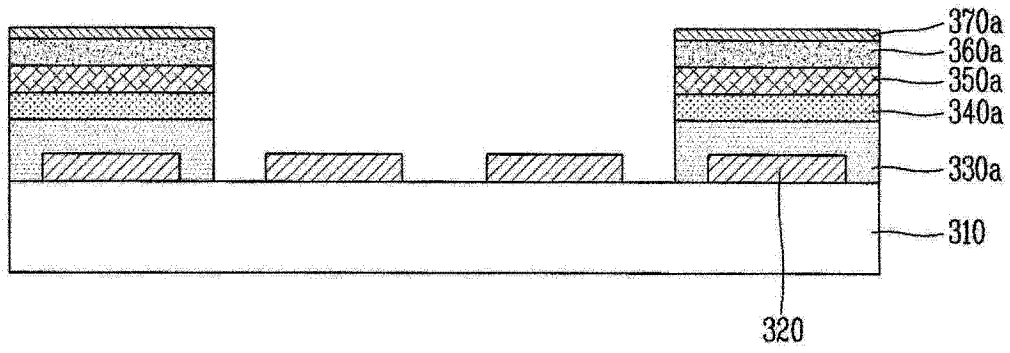


图 5D

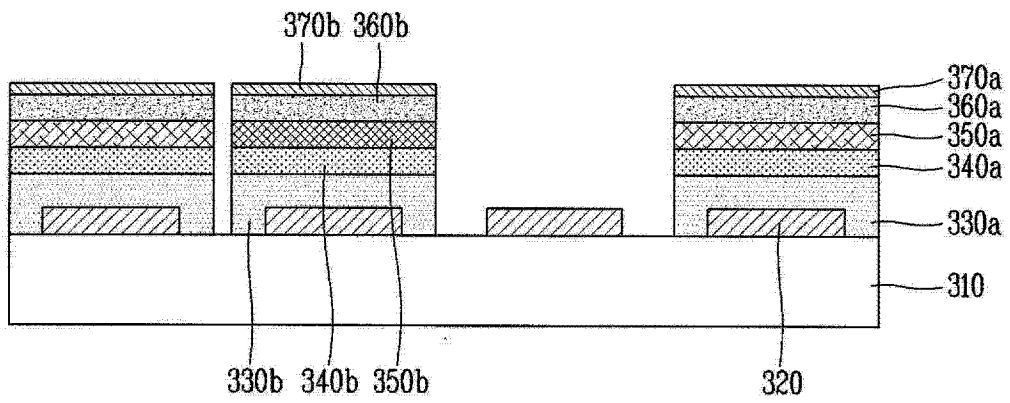


图 5E

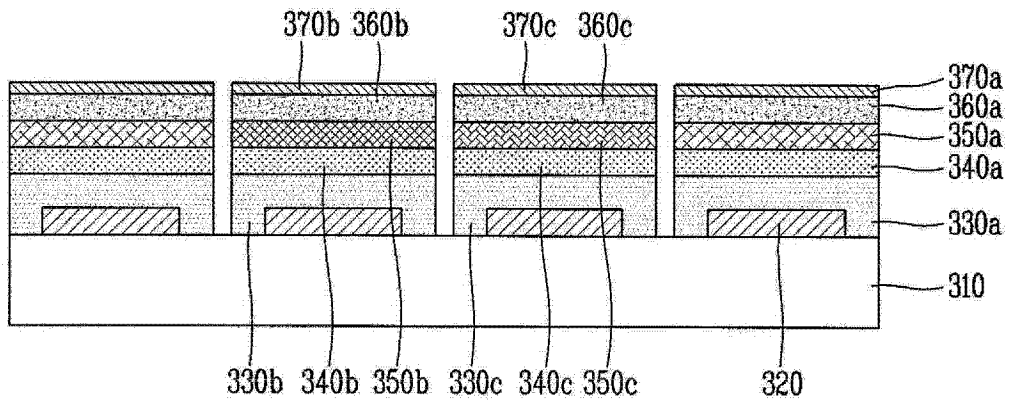


图 5F

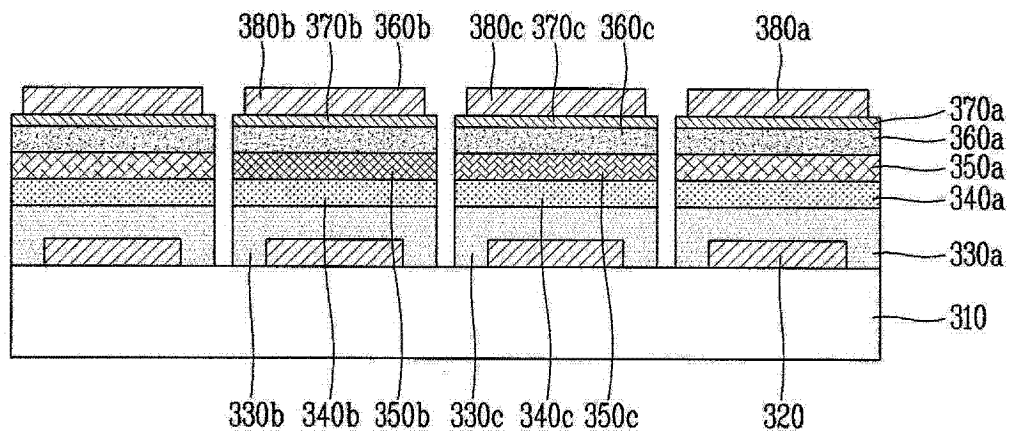


图 5G

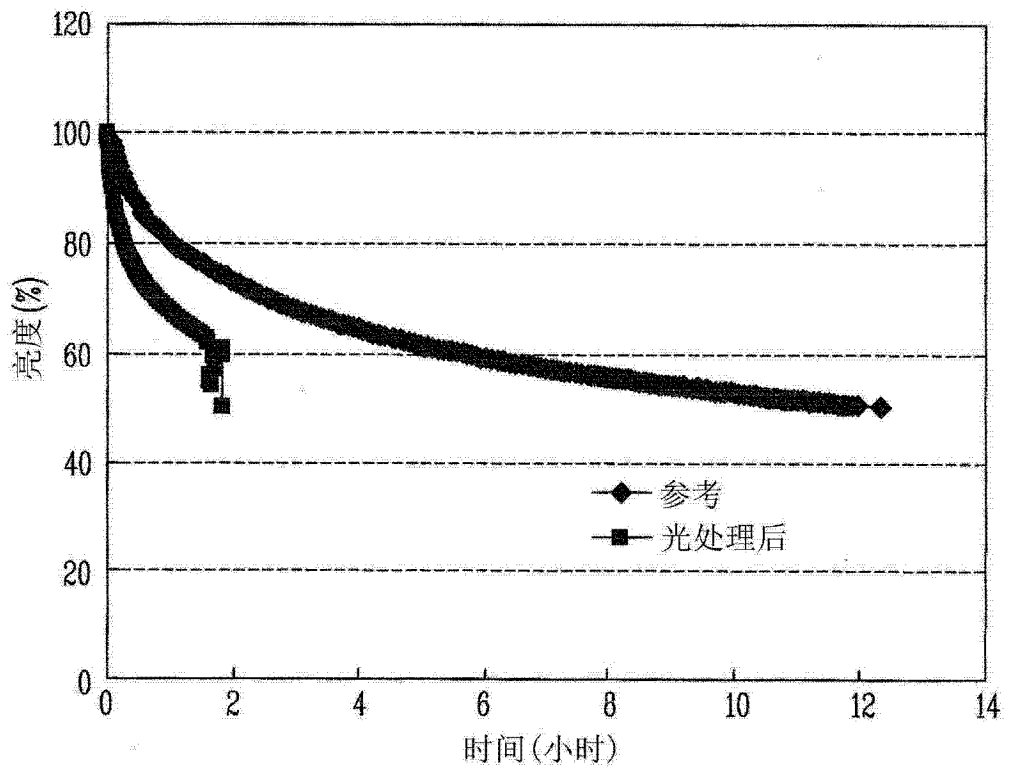


图 6

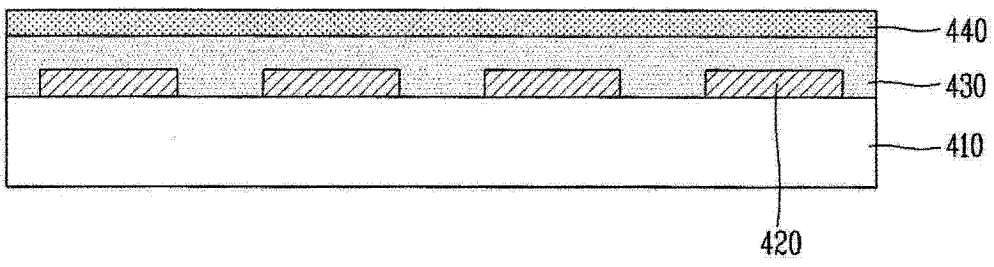


图 7A

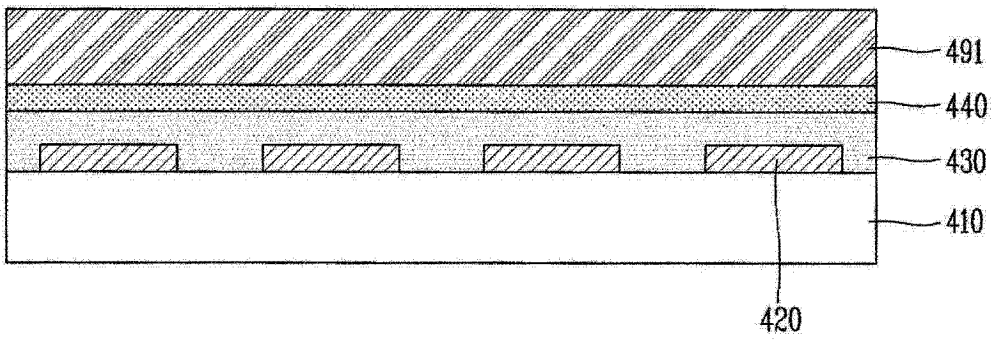


图 7B

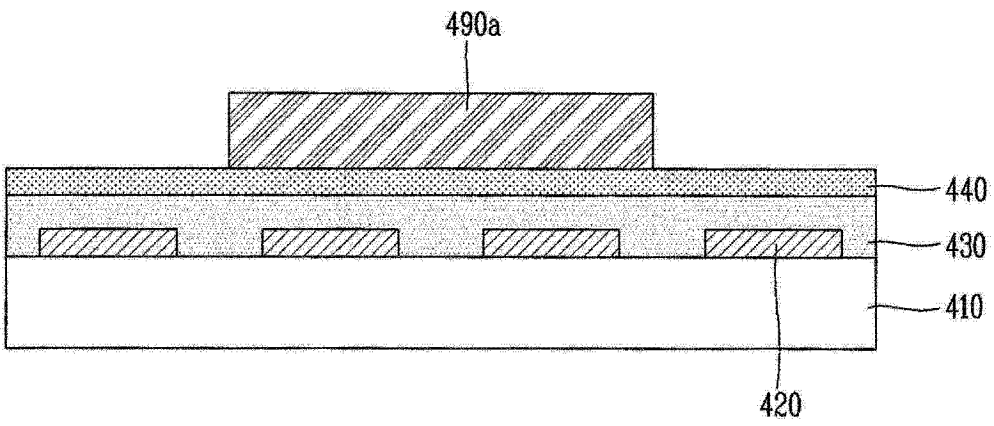


图 7C

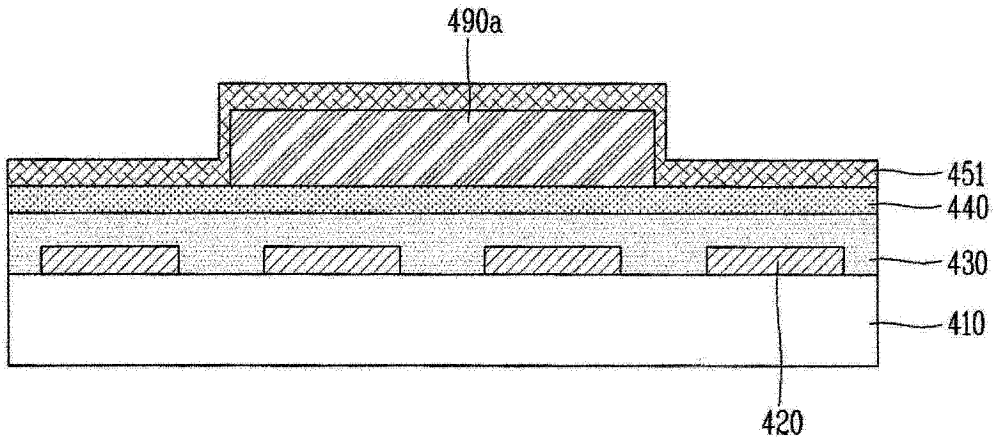


图 7D

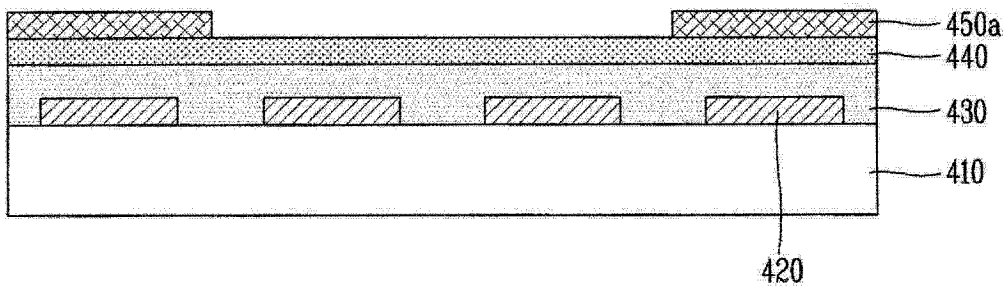


图 7E

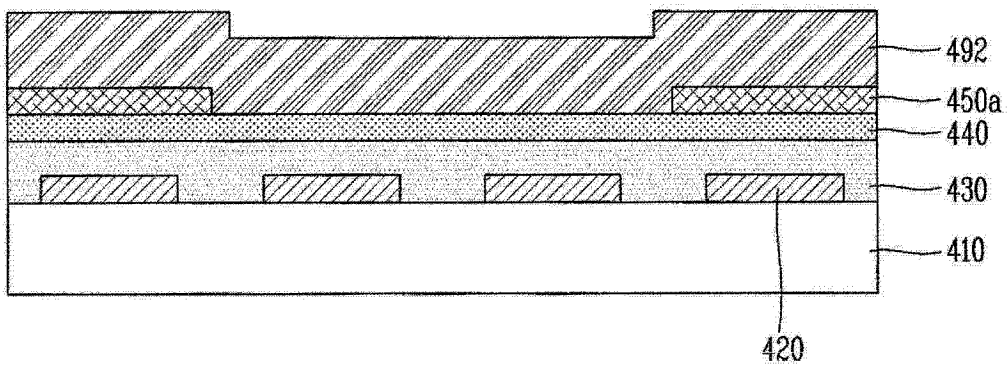


图 7F

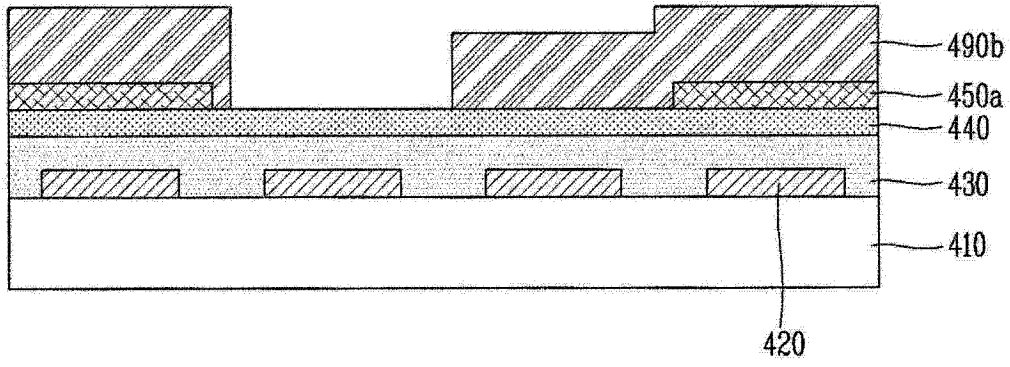


图 7G

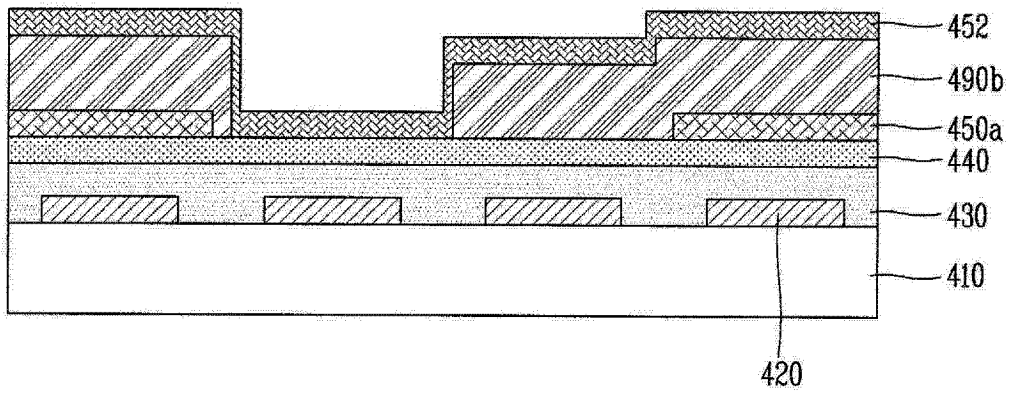


图 7H

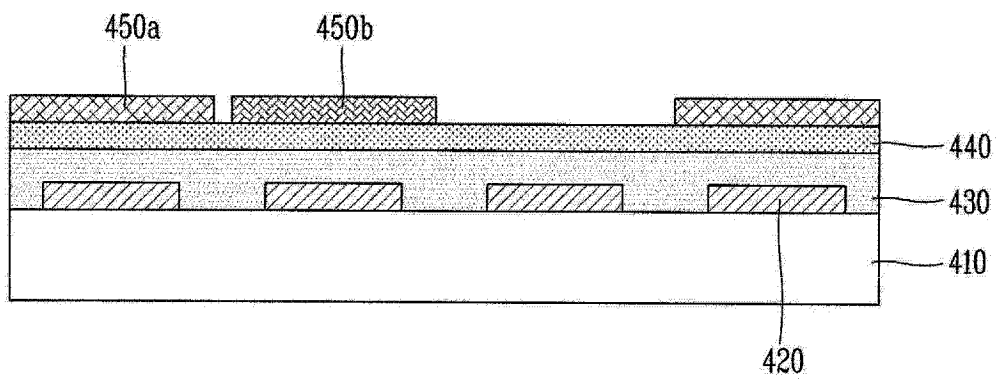


图 7I

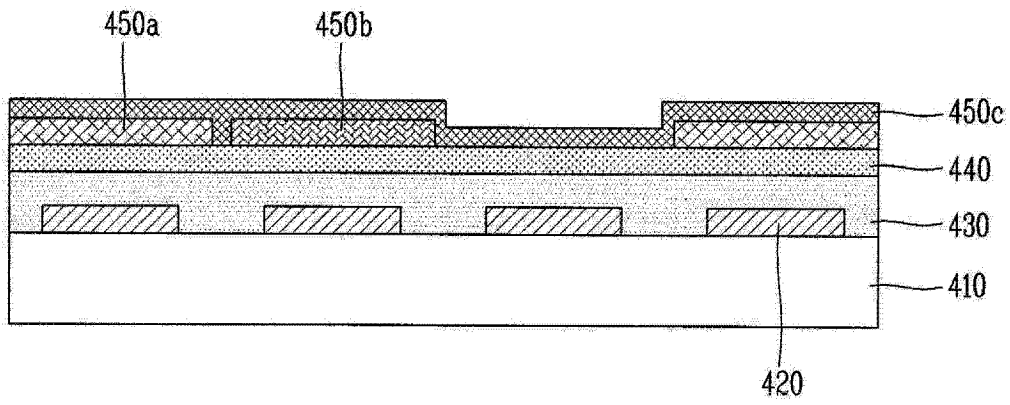


图 7J

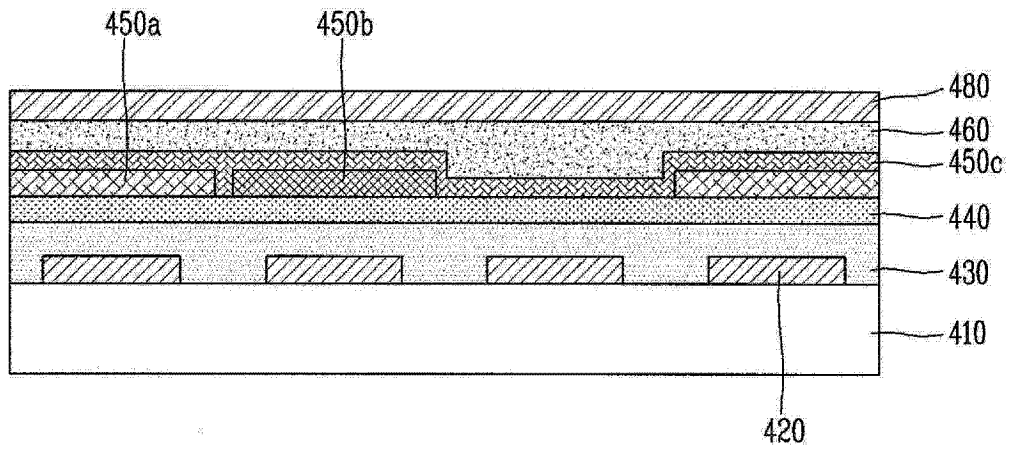


图 7K

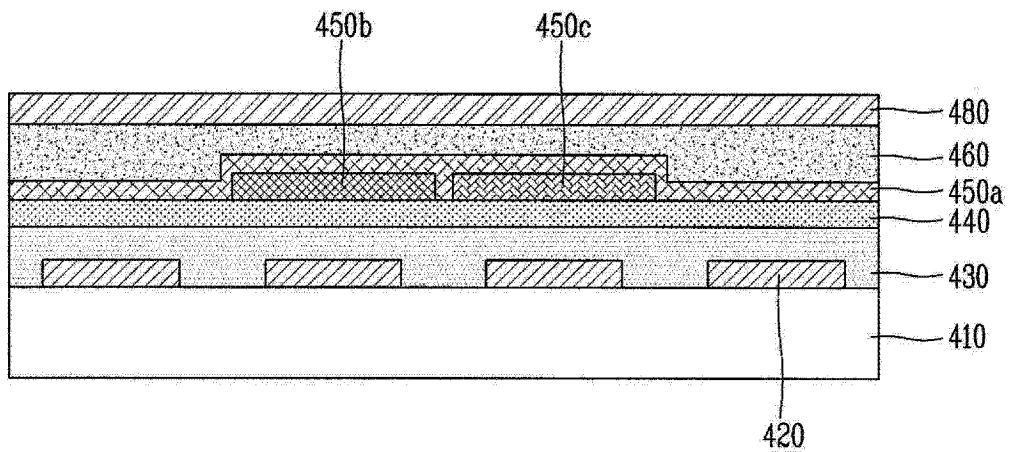


图 8

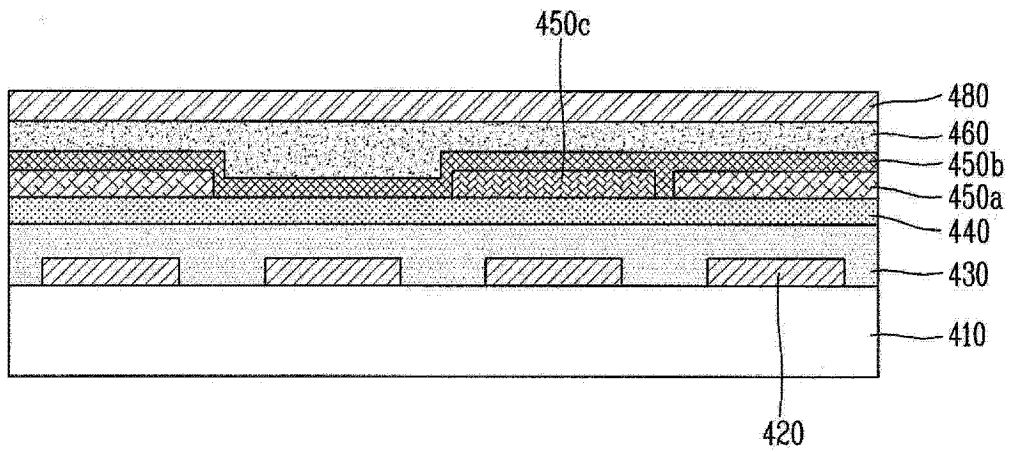


图 9

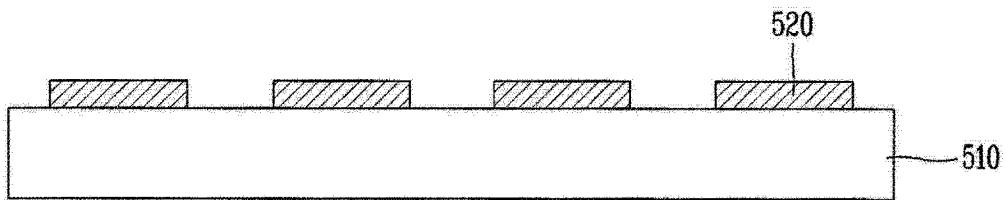


图 10A

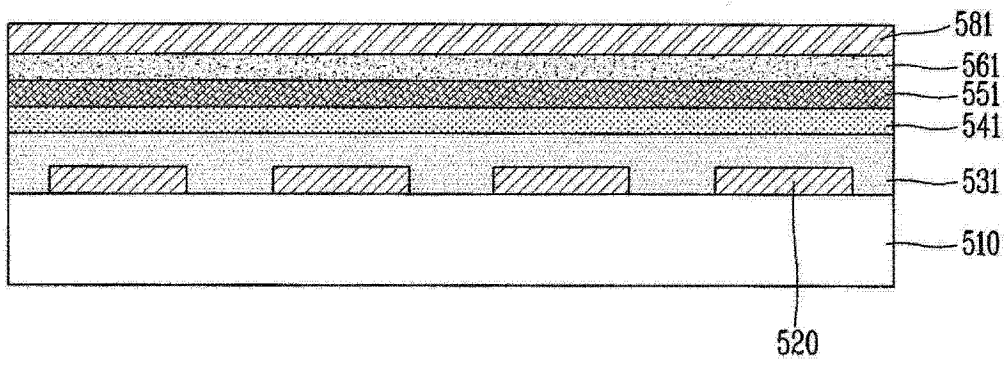


图 10B

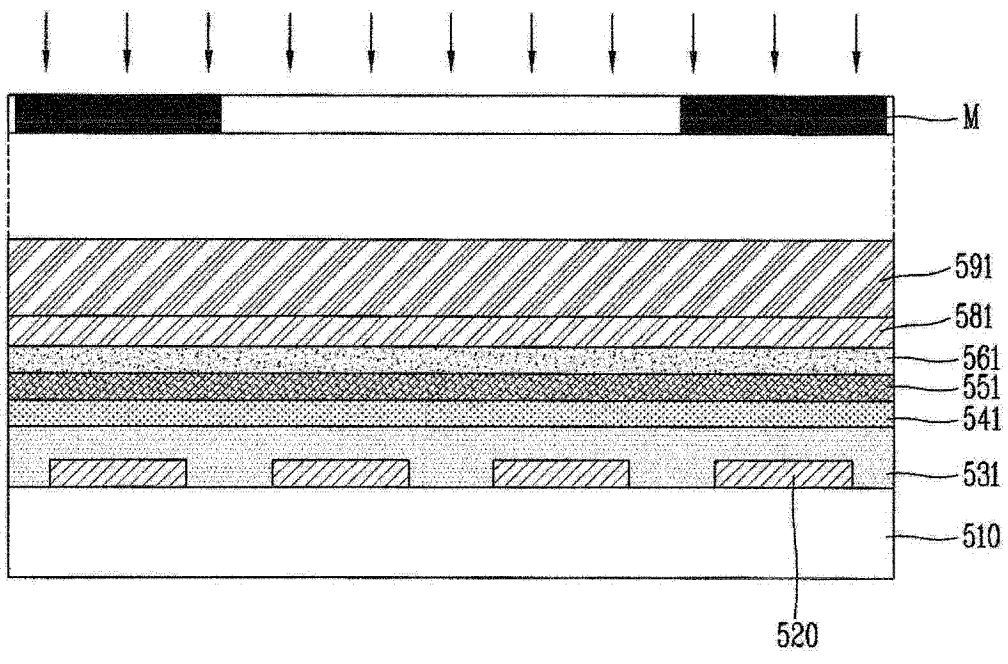


图 10C

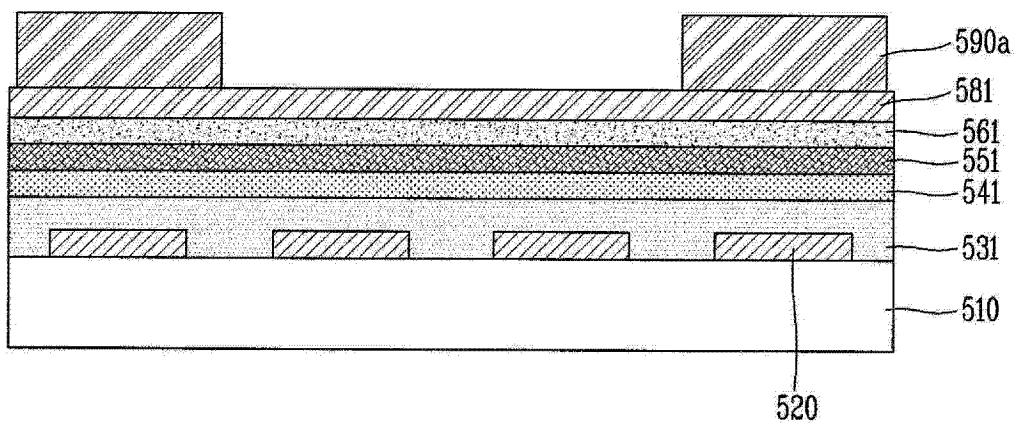


图 10D

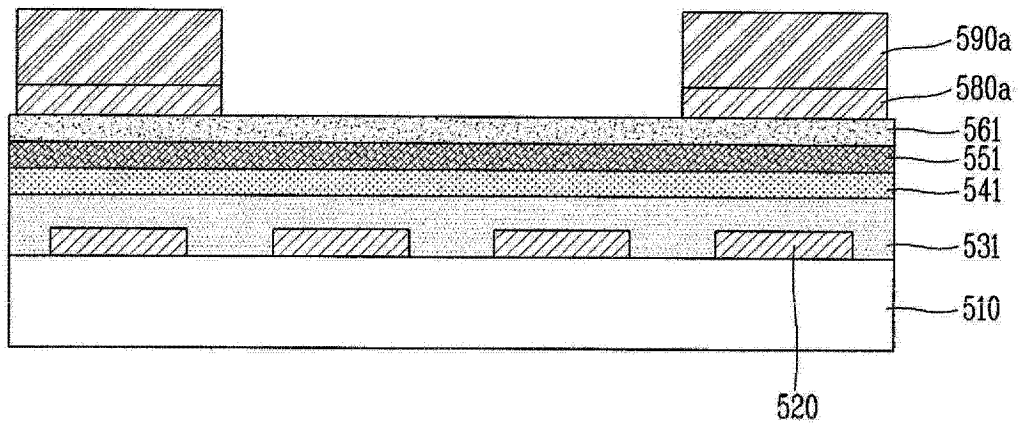


图 10E

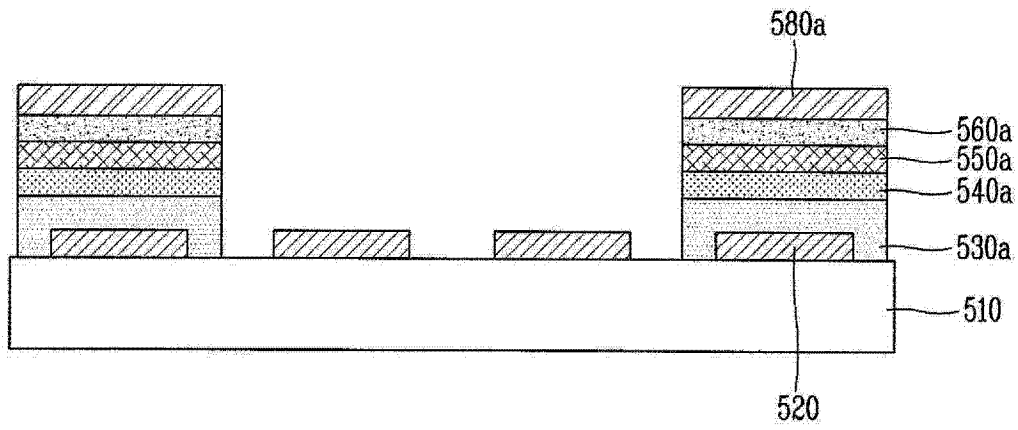


图 10F

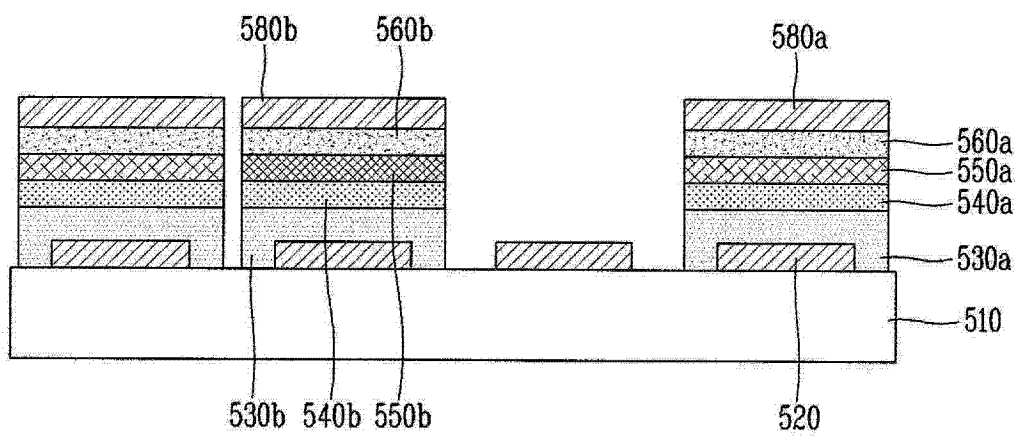


图 10G

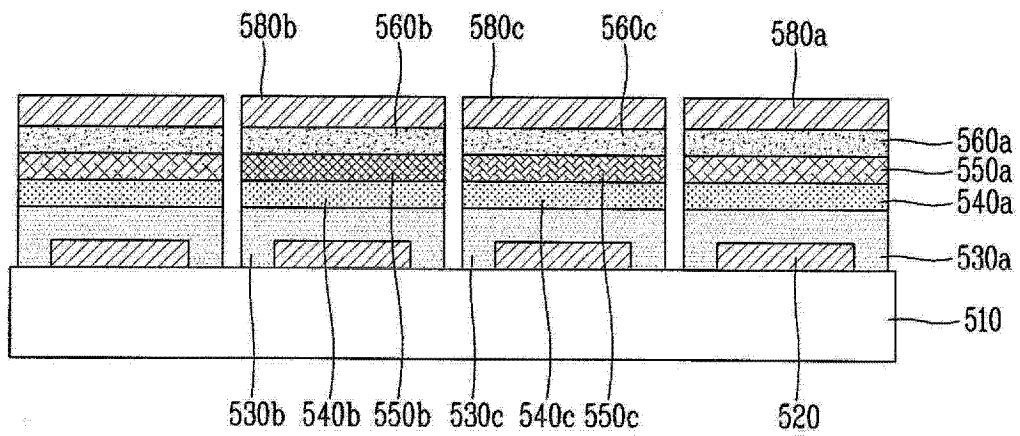


图 10H

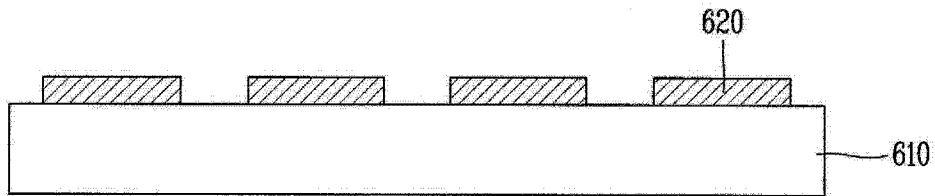


图 11A

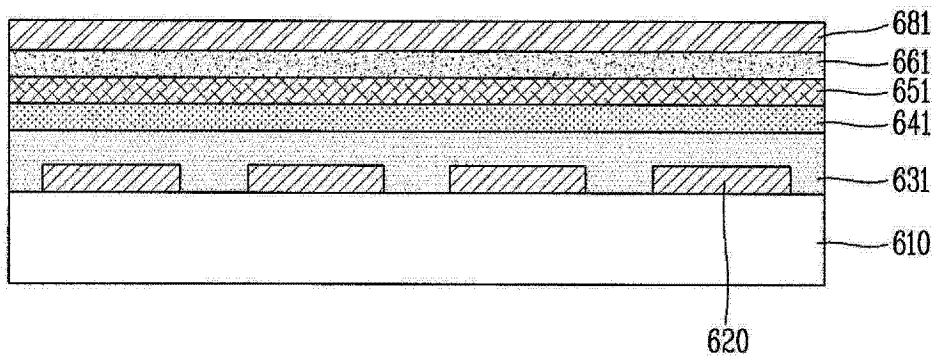


图 11B

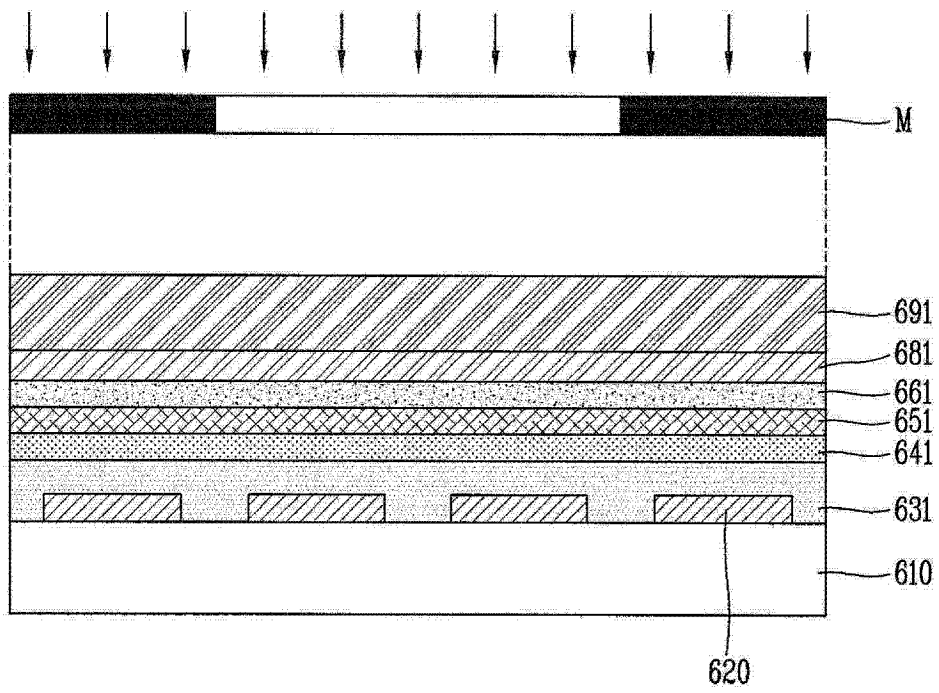


图 11C

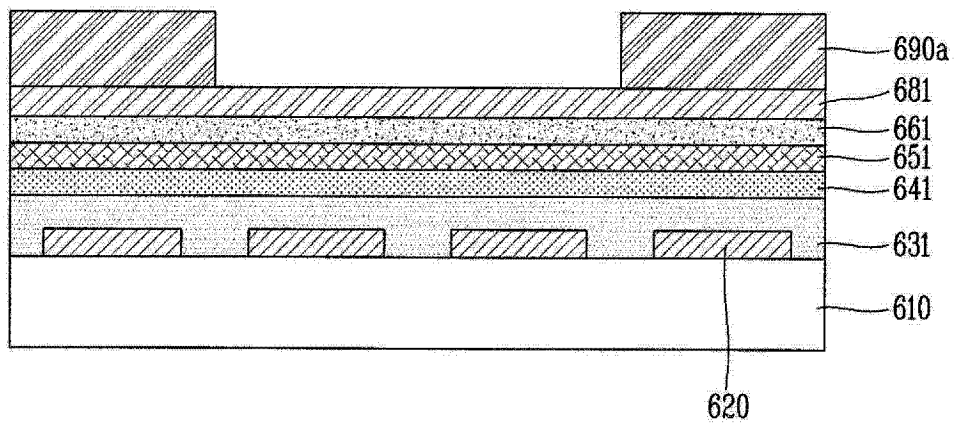


图 11D

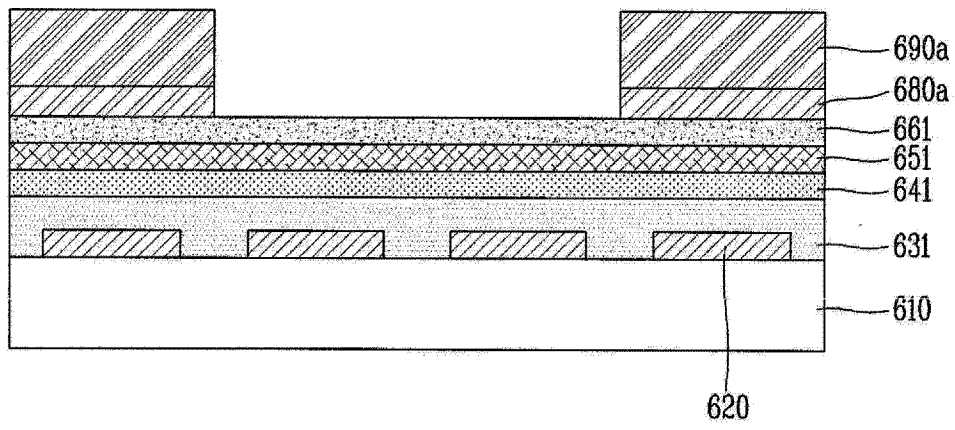


图 11E

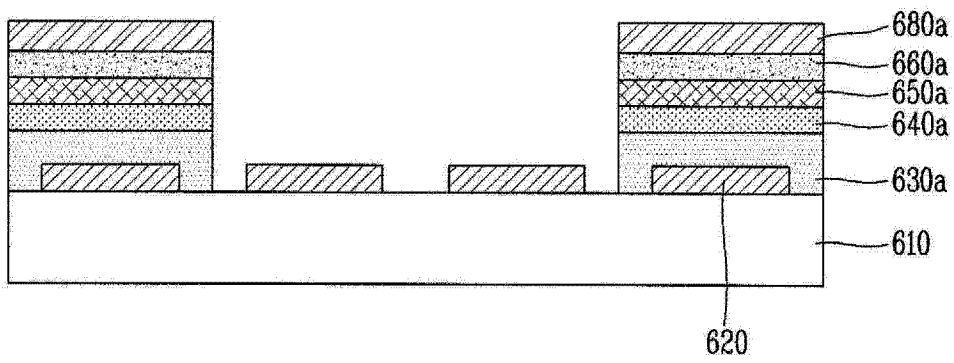


图 11F

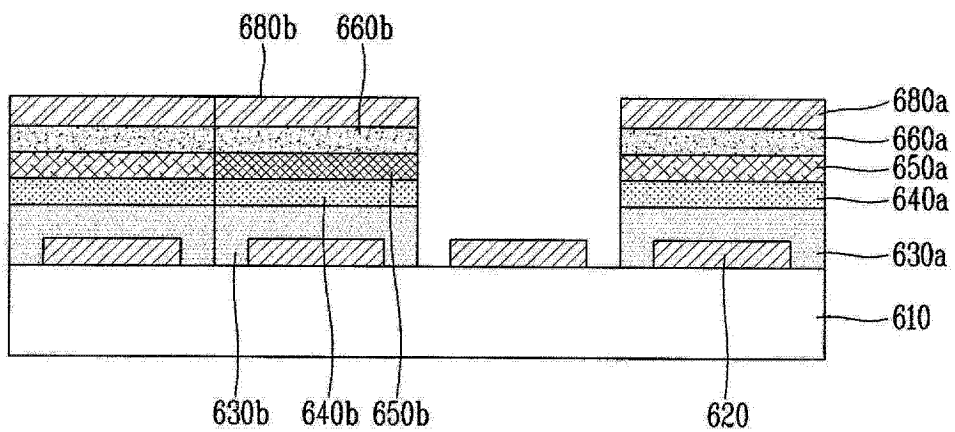


图 11G

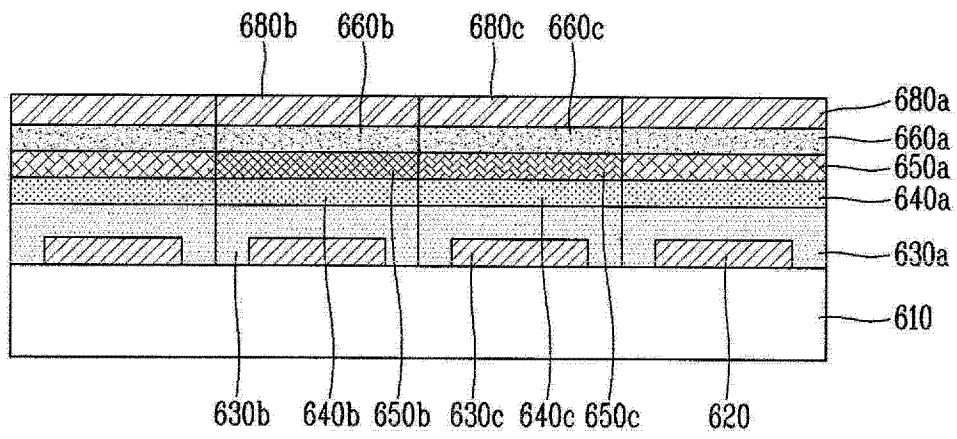


图 11H

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN103022381A	公开(公告)日	2013-04-03
申请号	CN201210357124.6	申请日	2012-09-21
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金英美 尹钟根 许峻瑛 朴汉善 都义斗 李妍景 金大炫 沈钟植		
发明人	金英美 尹钟根 许峻瑛 朴汉善 都义斗 李妍景 金大炫 沈钟植		
IPC分类号	H01L51/56 H01L21/77 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/54		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/3218 H01L51/0016 H01L51/0018 H01L51/5234 H01L27/153 H01L33/20 H01L33/62 H01L51/0002 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/56		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020110095959 2011-09-22 KR 1020120101196 2012-09-12 KR		
其他公开文献	CN103022381B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光二极管显示装置及其制造方法。在有机发光二极管(OLED)显示装置及其制造方法中,通过光刻处理对OLED像素进行图案化,因此能够执行大面积图案化并且能够获得精细间距,并且能够通过有机化合物层的上部分上形成金属氧化物的缓冲层或者通过使用阴极作为掩模来对有机化合物层进行图案化来保护有机化合物层,从而改进了装置效率。另外,在红、绿和蓝像素中,通过剥离处理对两种像素进行图案化,并且剩余的一种像素被沉积以在没有图案化的情况下形成,从而能够简化工艺并且能够增加效率。

