



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102157707 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201010570572. 5

(22) 申请日 2010. 11. 26

(30) 优先权数据

10-2009-0115921 2009. 11. 27 KR

(73) 专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 催银善 金元容 南命佑 朴镇翰

金成坤 金俊亨

(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 罗正云 王琦

(51) Int. Cl.

H01L 51/56(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

(56) 对比文件

US 6878470 B2, 2005. 04. 12,

KR 20080057412 A, 2008. 06. 25, 全文.

审查员 白若鸽

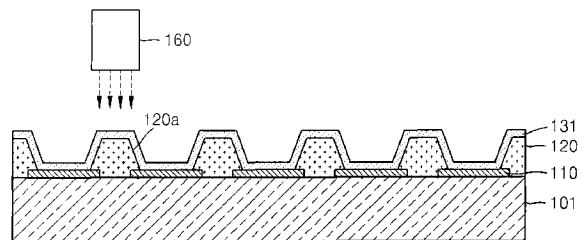
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

有机发光显示装置、其制造方法及表面处理设备

(57) 摘要

提供了一种制造有机发光显示装置的方法、用于有机发光显示装置的表面处理装置以及有机发光显示装置。为了容易地形成有机发射层,该方法包括:在基板上形成第一电极;在所述第一电极上形成具有开口的像素限定层,所述开口露出所述第一电极的预定部分;在所述像素限定层和通过所述开口露出的所述第一电极上形成电荷承载层;用激光有选择性地对所述电荷承载层的表面的部分进行疏水处理,其中这些部分不对应于所述开口;在所述电荷承载层上形成有机发射层;并且在所述有机发射层上形成第二电极以便与所述有机发射层电连接。



1. 一种制造有机发光显示装置的方法,该方法包括:  
在基板上形成第一电极;  
在所述第一电极上形成具有第一开口的像素限定层,所述第一开口使所述第一电极的预定部分露出;  
在所述像素限定层的整个表面和通过所述第一开口露出的所述第一电极上形成电荷承载层;  
用激光和反应气选择性地对所述电荷承载层的表面的第一部分进行疏水处理,其中所述第一部分不对应于所述开口;  
在所述电荷承载层上形成有机发射层;并且  
形成第二电极以与所述有机发射层电连接。
2. 根据权利要求1所述的制造有机发光显示装置的方法,其中所述有机发射层形成在所述电荷承载层上以对应于所述第一开口。
3. 根据权利要求1所述的制造有机发光显示装置的方法,其中所述电荷承载层包括空穴传输层和空穴注入层中的至少一个。
4. 根据权利要求1所述的制造有机发光显示装置的方法,其中所述反应气是氟化物气体。
5. 根据权利要求4所述的制造有机发光显示装置的方法,其中所述氟化物气体包括 $CF_4$ 。
6. 根据权利要求1所述的制造有机发光显示装置的方法,其中对所述电荷承载层的表面的第一部分进行疏水处理的步骤包括:将由紫外线激光源生成的激光束辐射到所述电荷承载层上,其中所述激光束被穿过衍射光学元件透镜、准直透镜以及投影透镜。
7. 根据权利要求6所述的制造有机发光显示装置的方法,在对所述电荷承载层的表面的第一部分进行疏水处理的步骤中,引导镜被用来沿期望的方向引导所述激光束。
8. 根据权利要求1所述的制造有机发光显示装置的方法,其中对所述电荷承载层的表面的第一部分进行疏水处理的步骤包括:通过多角镜将由具有紫外激光源的光学系统生成的激光束辐射到所述电荷承载层上。
9. 根据权利要求8所述的制造有机发光显示装置的方法,其中对所述电荷承载层的表面的第一部分进行疏水处理的步骤由通过在同时由所述光学系统连续生成所述激光束的同时使所述多角镜旋转的方式来执行。
10. 根据权利要求8所述的制造有机发光显示装置的方法,其中对所述电荷承载层的表面的第一部分进行疏水处理的步骤通过随着所述多角镜的旋转以从所述基板的一端到所述基板的另一端的带的形式扫描所述激光束的方式来执行。
11. 根据权利要求8所述的制造有机发光显示装置的方法,其中对所述电荷承载层的表面的第一部分进行疏水处理的步骤包括:以从所述基板的一端到所述基板的另一端的带的形式扫描所述激光束,而后沿与所述带的方向垂直的方向移动所述多角镜和所述基板或所述多角镜和所述光学系统。
12. 根据权利要求11所述的制造有机发光显示装置的方法,其中所述基板利用一平台沿与所述带的方向垂直的方向移动。
13. 根据权利要求1所述的制造有机发光显示装置的方法,其中所述有机发射层的形

成利用喷嘴打印方法来执行。

14. 一种利用根据权利要求 1-13 中任一项所述的方法制造的发光显示装置。

15. 一种用于有机发光显示装置的表面处理设备,用于对所述有机发光显示装置中的电荷承载层的表面进行疏水处理,该有机发光显示装置包括基板、形成在所述基板上的第一电极、在所述第一电极上形成具有第一开口的像素限定层,所述第一开口使所述第一电极的预定部分露出、形成在所述像素限定层的整个表面和通过所述第一开口露出的所述第一电极上的电荷承载层、形成在所述电荷承载层上的有机发射层以及电连接到所述有机发射层的第二电极,所述表面处理设备包括:

包括紫外激光源的光学系统;以及

多角镜,由所述光学系统生成的激光束到达所述多角镜,以将所述激光束辐射到所述电荷承载层上,从而对所述电荷承载层的表面的第一部分进行疏水处理,其中所述第一部分不对应于所述开口。

16. 根据权利要求 15 所述的表面处理设备,其中当所述光学系统在氟化物气体的环境中连续生成所述激光束时,所述多角镜旋转。

17. 根据权利要求 15 所述的表面处理设备,其中所述激光束随着所述多角镜的旋转以从所述基板的一端到所述基板的另一端的带的形式扫描。

18. 根据权利要求 15 所述的表面处理设备,其中所述激光束以从所述基板的一端到所述基板的另一端的带的形式扫描,并且而后所述基板或所述表面处理设备沿与所述带的方向垂直的方向移动。

19. 根据权利要求 18 所述的表面处理设备,其中所述基板利用平台沿与所述带的方向垂直的方向移动。

## 有机发光显示装置、其制造方法及表面处理设备

[0001] 相关应用的交叉引用

[0002] 本申请要求 2009 年 11 月 27 日向韩国知识产权局提交的申请号为 10-2009-0115921 的韩国专利申请的权益,其公开内容通过引用整体合并于此。

### 技术领域

[0003] 当前的实施例涉及可以容易地形成有机发射层的制造有机发光显示装置的方法、用于有机发光显示装置的表面处理设备以及有机发光显示装置。

### 背景技术

[0004] 便携式薄膜型平板显示设备已经被广泛使用。在平板显示装置中,电致发光显示装置是视角宽、对比度高和响应时间短的自发射型显示装置。因此,电致发光显示装置已经作为下一代显示装置而引人关注。同样,有机发光显示装置包括由有机化合物形成的发射层,并且具有好的亮度和驱动电压以及短的响应时间,并且与无机发光显示装置相比,能够形成多彩图像。

[0005] 有机发光显示装置包括阴极、阳极和有机发射层。当电压施加给阳极和阴极时,有机发光层发出可见光线。

[0006] 有机发光显示设备包括用于实现红色、绿色和蓝色可见光线的子像素以便实现自然色屏幕。有机发射层形成在红色子像素中以发射红色可见光线,有机发射层形成在绿色子像素中以发射绿色可见光线,并且有机发射层形成在蓝色子像素中以形成蓝色可见线。

[0007] 如果有有机发射层没有形成在期望的相应子像素中,而是形成在其它子像素中,则这些有机发射层发射混合颜色的可见光线,从而降低了有机发光显示装置的图像质量。

[0008] 当利用喷嘴打印方法(其中使用喷嘴使溶液滴落)形成有机发射层时,这种问题可能会发生,从而难于提高有机发光显示装置的图片质量。当前的实施例克服了上述问题,还提供了其它优点。

### 发明内容

[0009] 当前的实施例提供了可以容易地形成有机发射层的制造有机发光显示装置的方法,还提供了用于有机发光显示装置的表面处理设备以及有机发光显示装置。

[0010] 根据当前实施例的一方面,提供了一种制造有机发光显示装置的方法,该方法包括:在基板上形成第一电极;在所述第一电极上形成具有开口的像素限定层,所述开口使所述第一电极的预定部分露出;在所述像素限定层和通过所述第一开口露出的所述第一电极上形成电荷承载层;用激光选择性地对所述电荷承载层的表面的部分进行疏水处理,其中所述部分不对应于所述开口;在所述电荷承载层上形成有机发射层;以及形成第二电极以与所述有机发射层电连接。

[0011] 所述有机发射层可以形成在所述电荷承载层上以对应于所述开口。

[0012] 所述电荷承载层可以是空穴传输层和空穴注入层。

- [0013] 疏水处理可以在氟化物气体的环境中来执行。
- [0014] 所述氟化物气体可以包括  $CF_4$ 。
- [0015] 疏水处理可以包括将由紫外激光源生成的激光束辐射到所述电荷承载层上,其中所述激光束穿过衍射光学元件(DOE)透镜、准直透镜以及投影透镜。
- [0016] 在疏水处理时,引导镜可以被用来沿期望的方向引导所述激光束。
- [0017] 疏水处理可以包括通过多角镜将由具有紫外激光源的光学系统生成的激光束辐射到所述电荷承载层上。
- [0018] 疏水处理可以采用在由所述光学系统连续生成所述激光束的同时使所述多角镜旋转的方式来执行。
- [0019] 疏水处理可以采用随着所述多角镜的旋转以从所述基板的一端到所述基板的另一端的带的形式扫描所述激光束的方式来执行。
- [0020] 疏水处理可以包括:以从所述基板的一端到所述基板的另一端的带的形式扫描所述激光束,而后沿与所述带的方向垂直的方向移动所述多角镜和所述基板或所述多角镜和所述光学系统。
- [0021] 所述基板可以利用平台沿与所述带的方向垂直的方向移动。
- [0022] 所述有机发射层的形成利用喷嘴打印方法来执行。
- [0023] 根据本发明的当前实施例的另一方面,提供了一种用于有机发光显示装置的表面处理设备,用于对有机发光显示装置进行的表面进行处理,该有机发光显示装置包括基板、形成在所述基板上的第一电极、形成在所述第一电极上的电荷承载层、形成在所述电荷承载层上的有机发射层以及电连接到所述有机发射层的第二电极,所述表面处理装置包括:包括紫外激光源的光学系统;以及多角镜,由该光学系统生成的激光束到达该多角镜。
- [0024] 当由所述光学系统在氟化物气体的环境中连续生成所述激光束时,所述多角镜可以旋转。
- [0025] 所述激光束可以随着所述多角镜的旋转,以从所述基板的一端到所述基板的另一端的带的形式扫描。
- [0026] 所述激光束可以以从所述基板的一端到所述基板的另一端的带的形式扫描,而后所述基板或所述表面处理设备可以沿与所述带的方向垂直的方向移动。
- [0027] 所述基板可以利用平台沿与所述带的方向垂直的方向移动。
- [0028] 根据当前的实施例的另一方面,提供了一种利用上述方法制造的有机发光显示装置。

#### 附图说明

- [0029] 当前的实施例的上述和其它特征和优点通过参照附图对其示例性实施例进行详细描述将变得更加明显,在这些附图中:
- [0030] 图 1A 至 1G 是顺序图示说明根据实施例的制造有机发光显示装置的方法的横截面视图;
- [0031] 图 2A 至 2D 是顺序图示说明根据另一实施例的制造有机发光显示设备的方法的横截面视图;以及
- [0032] 图 3A 至 3E 是顺序图示说明根据又一实施例的制造有机发光显示设备的方法的横

截面视图。

### 具体实施方式

[0033] 现在参照附图按照特征和操作更加详细地描述当前的实施例。

[0034] 图 1A 至 1G 是顺序图示说明根据实施例的制造有机发光显示装置 100 的方法的横截面视图。

[0035] 参见图 1A, 第一电极 110 形成在基板 101 上。在形成第一电极 110 之前, 可以将薄膜晶体管 (TFT) 形成在基板 101 上。当前的实施例的方法可以用于制造有源矩阵有机发光显示装置和无源矩阵有机发光显示装置。

[0036] 基板 101 包括例如透明玻璃材料, 该透明玻璃材料包括  $\text{SiO}_2$  作为主成分。然而, 基板 101 并不限于此, 并且可以包括例如透明塑料。塑料基板可以包括例如绝缘有机材料, 例如, 从由聚醚砜 (PES)、聚丙烯酸酯 (PAR)、聚醚酰亚胺 (PEI)、聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚硫化苯 (PPS)、聚酰亚胺、聚碳酸酯 (PC)、三醋酸纤维素 (TAC) 以及醋酸丙酸纤维素 (CAP) 组成的组中选择的绝缘有机材料。

[0037] 基板 101 还可以包括例如金属。该金属可以包括铁 (Fe)、铬 (Cr)、锰 (Mn)、镍 (Ni)、钛 (Ti)、钼 (Mo)、不锈钢 (SUS)、因瓦 (Invar) 合金、Inconel<sup>®</sup> 合金 (西弗吉尼亚亨廷顿的特殊金属公司) 以及 Kovar<sup>®</sup> 合金 (宾夕法尼亚怀俄明辛的卡彭特技术公司) 中的至少一种, 但是并不限于此。基板 101 可以采用箔的形式。

[0038] 为了使基板 101 的顶表面平滑并且阻挡不纯的成分渗透进基板 101, 可以在基板 101 上形成缓冲层 (未示出)。

[0039] 第一电极 110 形成在基板 101 上。第一电极 110 可以用照相平版印刷术以预定的图案形成。在无源矩阵型有机发光显示装置中, 第一电极 110 的图案可以形成为彼此间隔预定距离的条状线, 而在有源矩阵型有机发光显示装置中, 第一电极 110 的图案可以形成为与子像素相对应。

[0040] 第一电极 110 可以是反射电极或透射电极。当第一电极 110 为反射电极时, 先由 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca 或者它们的化合物形成反射层, 而后再将 ITO、IZO、ZnO、 $\text{In}_2\text{O}_3$  或者任何具有高的功函数的化合物沉积在反射层上以形成第一电极 110。

[0041] 当第一电极 110 为透射电极时, 第一电极 110 可以包括例如 ITO、IZO、ZnO、 $\text{In}_2\text{O}_3$  或者任何具有高的功函数的化合物。

[0042] 参见图 1B, 像素限定层 120 形成在第一电极 110 上。像素限定层 120 包括开口 120a, 第一电极 110 通过开口 120a 露出。像素限定层 120 包括例如各种绝缘材料。

[0043] 图 1C 是从图 1B 的方向 X 看的俯视图。开口 120 可以呈矩形形状, 但并不限于此。例如开口 120a 可以依据子像素的形状而具有多边形形状或者弯曲的形状。

[0044] 参见图 1D, 电荷承载层 131 形成在像素限定层 120 的整个表面和通过开口 120a 露出的第一电极 110 上。无需单独的图案化工艺就能形成电荷承载层 131。

[0045] 电荷承载层 131 可以包括空穴传输层和空穴注入层中的至少一个。当电荷承载层 131 既包括空穴传输层又包括空穴注入层时, 空穴注入层被形成为比空穴传输层更接近于第一电极 110。

[0046] 参见图 1E, 用激光辐射设备 160 对电荷承载层 131 的表面进行疏水

(hydrophobically) 处理。对电荷承载层 131 的表面中与开口 120a 不对应的部分进行有选择性地疏水处理。对电荷承载层 131 的表面中与开口 120a 的底表面和内表面不对应的部分进行疏水处理。

[0047] 激光辐射设备 160 可以例如为紫外激光辐射设备,并且向电荷承载层 131 的表面中与开口 120a 不对应的部分辐射会聚的激光束。

[0048] 疏水处理涉及使用反应气,并且氟化物可在疏水处理中用作反应气。例如,反应气可以为  $CF_4$ 。当激光辐射设备 160 在  $CF_4$  环境中生成激光束时,  $CF_4$  被分解以生成氟离子,并且氟离子吸附到电荷承载层 131 的表面。生成的氟离子与激光束所辐射到的电荷承载层 131 的表面结合,这样,电荷承载层 131 的表面具有低的表面能并且为疏水性表面。

[0049] 如上所述,在不使用单独的掩模的情况下,使用激光辐射设备 160 对电荷承载层 131 的表面的期望部分进行了疏水处理。

[0050] 参见图 1F,有机发射层 132 形成在电荷承载层 131 上。有机发射层 132 可以使用喷嘴打印方法来形成。有机发射层 132 可以包括发出红色可见光线、绿色可见光线和蓝色可见光线的有机发射层。

[0051] 如上所述,对电荷承载层 131 的表面中与开口 120a 的底表面和内表面不对应的其余部分进行疏水处理,并且有机发射层 132 形成为分别对应于开口 120a。有机发射层 132 被容易地形成为分别与开口 120a 对应,并且没有形成在电荷承载层 131 的表面中与像素限定层 120 的顶表面对应的部分,也没有形成在开口 120a 的外部。

[0052] 有机发射层 132 以期望的图案容易地形成,从而提高有机发光显示装置的图像质量。

[0053] 有机发射层 132 由各种材料来形成。例如,发射红色可见光线的有机发射层 132 可以包括,例如,四苯基并四苯(红荧烯)、三(1-苯基异喹啉)铱(III) ( $Ir(piq)_3$ )、双(2-苯并[b]噻吩-2-基-吡啶)(乙酰丙酮化物)铱(III) ( $Ir(btp)_2(acac)$ )、三(二苯甲酰甲烷)菲咯啉铕(III) ( $Eu(dbm)_3(phen)$ )、三[4,4'-二叔丁基-(2,2')-联吡啶]钌(III)络合物 ( $Ru(dtb-bpy)_3*2(PF_6)$ )、DCM1、DCM2、Eu(噻吩甲酰三氟丙酮)<sub>3</sub> ( $Eu(TTA)_3$ )、丁基-6-(1,1,7,7-四甲基 julolidyl-9-烯基)-4H-吡喃(DCJTB),或者聚芴类聚合物或者聚乙烯类聚合物之类的聚合物有机发光材料。

[0054] 发出绿色可见光线的有机发射层 132 可以包括,例如,诸如 3-(2-苯并噻唑基)-7-(二乙基氨基)香豆素(香豆素 6)、2,3,6,7-四氢-1,1,7,7, -四甲基-1H,5H,11H-10-(2-苯并噻唑基)喹啉-[9,9a,1gh] 香豆素(C545T)、N,N'-二甲基-噻吡啶酮(DMQA)、三(2-苯基吡啶)铱(III) ( $Ir(ppy)_3$ ) 之类的发绿光材料,或者聚芴类聚合物或者聚乙烯类聚合物之类的聚合物发光材料。

[0055] 发射蓝色可见光线的有机发射层 132 可以包括,例如,诸如噁二唑二聚体染料(双-DAPOXP)、螺环化合物(螺环-DPVBi、螺环-6P)、三芳胺化合物、双(苯乙烯基)(DPVBi, DSA)、4,4'-双(9-乙基-3-吡啶亚乙烯基)-1,1'-联苯(BCzVBi)、二萘嵌苯、2,5,8,11-四叔丁基二萘嵌苯(TPBe)、9H-吡啶-3,3'-(1,4-二萘嵌苯-二-2,1-乙烯-二基)双[9-乙基-(9C)(BCzVB)、4,4'-双[4-(二对甲苯基氨基)苯乙烯基]联苯(DPAVBi)、4-(二对甲苯基氨基)-4'-[(二对甲苯基氨基)苯乙烯基]芪(DPAVB)、4,4'-双[4-(二苯基氨基)苯乙烯基]联苯(BDAVBi)、双(3,5-二氟-2-(2-吡啶基)苯基-(2-羧基吡啶基)

铱 III (FIrPic) 之类的发蓝光材料,或者聚芴类聚合物或者聚乙烯类聚合物之类的聚合物发光材料。

[0056] 参见图 1G,第二电极 140 形成在有机发射层 132 上,从而完成有机发光显示装置 100 的制造。

[0057] 虽然未在图 1G 中图示说明,但可以进一步将电子传输层或者电子注入层形成在有机发射层 132 和第二电极 140 之间。

[0058] 第二电极 140 可以以预定图案形成,在无源矩阵型有机发光显示装置中,第二电极 140 的图案可以采用与第一电极 110 的图案垂直的带的形式,而在有源矩阵型有机发光显示装置中,第二电极 140 的图案可以遍及实现图像的整个有源区域来形成。

[0059] 第二电极 140 可以是透射电极或反射电极。当第二电极 140 是透射电极时,沉积诸如 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca 之类的具有低的功函数的金属或者其化合物,并且辅助电极层或总线电极线包括例如在该金属上的诸如 ITO、IZO、ZnO 或  $\text{In}_2\text{O}_3$  之类的透明导电材料,以便形成第二电极 140。

[0060] 当第二电极 140 是反射电极时,第二电极 140 可以包括例如诸如 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li 或 Ca 之类的具有低的功函数的金属。在当前的实施例中,第一电极 110 是阳极,并且第二电极 140 是阴极,但是也可以是相反的情况。

[0061] 虽然未在图 1G 中图示说明,但可以设置与基板 101 的表面面对的密封元件(未示出)。形成该密封元件是要防止有机发射层 132 遭受外部的湿气或氧的侵袭,并且包括例如透明材料。该密封元件可以包括例如玻璃、塑料或多种有机材料和无机材料的堆叠结构。

[0062] 根据当前的实施例的方法,将电荷承载层 131 形成在像素限定层 120 的整个表面上,而后对电荷承载层 131 的表面中未形成有机发射层 132 的部分进行疏水处理。对电荷承载层 131 的表面中与开口 120a 不对应的部分进行疏水处理。

[0063] 因此,有机发射层 132 容易地形成在期望区域。有机发射层 132 仅仅形成在相应子像素的有机发射材料没有与相邻子像素的有机发射材料混合的该相应子像素中。相应地,有机发光显示装置 100 的图像质量得到提高。

[0064] 对电荷承载层 131 的表面中要直接与有机发射层 132 接触的部分进行处理,从而在这里容易地形成有机发射层 132。另外,在表面处理工艺中,可以防止对第一电极 110 的损害。结果,有机发光显示装置可以具有提高的图像质量。

[0065] 图 2A 至图 2D 是顺序图示说明根据另一实施例的制造有机发光显示装置 200 的方法的横截面视图。为了方便说明,下面主要描述当前实施例和之前的实施例的区别。

[0066] 参见图 2A,第一电极 210、像素限定层 220 和电荷承载层 231 顺序形成在基板 201 上。

[0067] 在基板 201 上形成第一电极 210,并且在第一电极 210 上形成像素限定层 220。像素限定层 220 包括开口 220a,通过开口 220a 露出第一电极 210。

[0068] 然后,在像素限定层 220 的整个表面和通过开口 220a 暴露露出的第一电极 210 上形成电荷承载层 231。在无需单独的图案化工艺的情况下就能形成了电荷承载层 231。

[0069] 电荷承载层 231 可以包括空穴传输层和空穴注入层中的至少一个。

[0070] 在之前的实施例中已经描述了基板 201、第一电极 210、像素限定层 220 以及电荷承载层 231 的特征和材料,因此这里不再提供详细的描述。

[0071] 参见图 2B,对电荷承载层 231 的表面进行疏水处理。在这点上,有选择性地对电荷承载层 231 的表面中与开口 220a 不对应的部分进行疏水处理。对电荷承载层 231 表面中除了与开口 220a 的底表面和内表面对应的部分之外的其余部分进行疏水处理。

[0072] 使用从紫外线激光源 260 发射的激光束 260a 执行疏水处理。激光束 260a 可以被更改以便辐射在预期的区域中,例如,电荷承载层 231 的表面中除了与开口 220a 的底表面和内表面对应的部分之外的其余部分。因此,由引导镜 261 将在沿一个方向上前进的激光束 260a 引导到预期的方向上,并且经引导的激光束 260a 透过衍射光学元件 (DOE) 透镜 262,成为平直束 (flat beam) 的形式。然后,激光束 260a 穿过准直透镜 (collimating len) 263 以具有均匀的能量,并且穿过投影透镜 (projection len) 264 以输出为具有期望放大率的光束。这样,将激光束 260a 辐射到电荷承载层 231 的表面上。

[0073] 疏水处理涉及使用反应气,并且氟化物在疏水处理中可用作反应气。例如,反应气可以为  $CF_4$ 。诸如  $CF_4$  之类的反应气被紫外激光束分解以生成氟离子,并且氟离子吸附到电荷承载层 231 的表面。生成的氟离子与激光束所辐射到的电荷承载层 231 的表面结合,这样,电荷承载层 231 的表面具有低的表面能并且为疏水性表面。

[0074] 在当前实施例中,在不使用单独的掩模的情况下,通过控制由紫外激光源 260 生成的光束对电荷承载层 231 的表面的期望部分进行疏水处理。

[0075] 参见图 2C,有机发射层 232 形成在电荷承载层 231 上。有机发射层 232 可以使用喷嘴打印方法来形成。

[0076] 如上所述,对电荷承载层 231 的表面中除了与开口 220a 的底表面和内表面对应的部分之外的其余部分进行疏水处理,从而有机发射层 232 形成为分别对应于开口 220a。有机发射层 232 容易地形成为分别与开口 220a 对应,并且没有形成在电荷承载层 231 的表面中与像素限定层 220 的顶表面对应的部分,也没有形成在开口 220a 的外部。

[0077] 相应地,以期望的图案容易地形成有机发射层 232,从而提高有机发光显示装置 200 的图像质量。

[0078] 参见图 2D,第二电极 240 形成在有机发射层 232 上,从而完成有机发光显示装置 200 的制造。

[0079] 虽然未在图 2D 中图示说明,但可以进一步将电子传输层或者电子注入层形成在有机发射层 232 和第二电极 240 之间。

[0080] 虽然未在图 2D 中图示说明,但可以将密封元件(未示出)设置为面对基板 201 的表面。形成该密封元件是要防止有机发射层 232 遭受外部的湿气或氧的侵袭,并且包括例如透明材料。该密封元件可以包括例如玻璃、塑料或多种有机材料和无机材料的堆叠结构。

[0081] 图 3A 至 3E 是顺序图示说明根据另一实施例的制造有机发光显示装置的方法的横截面视图。为了方便说明,下面主要描述当前实施例和之前的实施例的区别。

[0082] 参见图 3A,在基板 301 上顺序形成第一电极 310、像素限定层 320 和电荷承载层 331。

[0083] 在基板 301 上形成第一电极 310,并且在第一电极 310 上形成像素限定层 320。像素限定层 320 包括开口 320a,通过开口 320a 露出第一电极 310。

[0084] 在像素限定层 320 的整个表面和通过开口 320a 露出的第一电极 310 上形成电荷承载层 331。无需单独的图案化工艺就能形成电荷承载层 331。

[0085] 电荷承载层 331 可以包括空穴传输层和空穴注入层中的至少一个。

[0086] 在之前的实施例中已经描述了基板 301、第一电极 310、像素限定层 320 以及电荷承载层 331 的特征和材料,因此这里不再提供详细的描述。

[0087] 参见图 3B 和 3C,对电荷承载层 331 的表面进行疏水处理。图 3C 是图 3B 的示意性透视图。为了方便说明,在图 3C 中仅仅图示说明了基板 301。

[0088] 在形成电荷承载层 331 之后,有选择性地对电荷承载层 331 的表面中与开口 320a 不对应的部分进行疏水处理。对电荷承载层 331 的表面中除了与开口 320a 的底表面和内表面对应的部分之外的其余部分进行疏水处理。

[0089] 使用表面处理设备 360 执行疏水处理。表面处理设备 360 包括光学系统 361,光学系统 361 包括紫外激光源以及多角镜 365。

[0090] 光学系统 361 包括用于生成紫外激光束的紫外激光源。该紫外激光源生成激光束 362,其被更改以便以期望的形状和期望的能量大小辐射在电荷承载层 331 的表面中除了与开口 320a 的底表面和内表面对应的部分之外的其余部分上。

[0091] 激光束 362 入射在多角镜 365 上,并且由多角镜 365 反射以变成激光束 365a、366b、366c 等等。激光束 366a、366b、366c 等等辐射在电荷承载层 331 的表面上。

[0092] 多角镜 365 包括轴 365a,并且沿 R 指示的箭头方向绕轴 365a 旋转。在多角镜 365 连续旋转的同时,激光束 362 连续辐射到多角镜 365 上,并且被多角镜 365 反射,从而激光束 366 连续辐射到电荷承载层 331 的表面上。

[0093] 通过旋转多角镜 365,首先由多角镜 365 反射的激光束 366a 沿基板 301 的方向辐射,激光束 366b 沿基板 301 的方向辐射,并且接下来激光束 366c 沿基板 301 的方向辐射。以这样的方式,激光束 366 采用从基板 301 的一端 301a 延伸到基板 301 的另一端 301b 的带 S1 的形式辐射。为了方便描述的目的,仅仅描述了激光束 366a、激光束 366b 以及激光束 366c,但是当前的实施例并不限于此。可以通过以各种方式调整由光学系统 361 生成的激光束 362 的生成持续时间和多角镜 365 转动的速度,来以带 S1 的形式扫描激光束 366。

[0094] 在以带 S1 的形式扫描激光束之后,基板 301 或者表面处理设备 360 沿与带 S1 的方向垂直的方向移动,而后连续执行疏水处理。例如,基板 301 可以沿 Y 方向移动。由此,基板 301 安装在一平台(未示出)上,并且该平台可以沿 Y 方向移动。

[0095] 疏水处理涉及使用反应气,并且氟化物在疏水处理中可用作反应气。例如,反应气可以为  $CF_4$ 。诸如  $CF_4$  之类的反应气被分解以生成氟离子,并且氟离子吸附到电荷承载层 331 的表面。生成的氟离子与激光束所辐射到的电荷承载层 331 的表面结合,这样,电荷承载层 331 的表面具有低的表面能并且为疏水性表面。

[0096] 在当前的实施例中,在无需使用单独的掩模的情况下,利用表面处理设备 360 对电荷承载层 331 的表面的期望部分进行疏水处理。另外,从基板 301 的一侧 301a 到基板 301 的另一侧 301b 连续执行疏水处理,接着顺序移动基板 301 或者表面处理设备 360,从而提高了疏水处理工艺的效率。

[0097] 参见图 3D,有机发射层 332 形成在电荷承载层 331 上。有机发射层 332 可以使用喷嘴打印方法来形成。

[0098] 如上所述,对电荷承载层 331 的表面中除了与开口 320a 的底表面和内表面对应的部分之外的其余部分进行疏水处理,从而有机发射层 332 被稳定地形成为分别对应于开口

320a。有机发光层 332 容易地形成为分别对应于开口 320a，而不会形成在电荷承载层 331 的表面中与像素限定层 320 的顶表面对应的部分上，并且不会形成在开口 320a 的外部。

[0099] 相应地，以期望图案容易地形成有机发射层 332，从而提高了有机发光显示装置 300 的图像质量。

[0100] 参见图 3E，第二电极 340 形成在有机发射层 332 上，从而完成有机发光显示装置 300 的制造。

[0101] 虽然未在图 3E 中图示说明，但可以进一步将电子传输层或者电子注入层形成在有机发射层 332 和第二电极 340 之间。

[0102] 虽然未在图 3E 中图示说明，但可以将密封元件（未示出）设置为面对基板 301 的表面。形成该密封元件是要防止有机发射层 332 遭受外部的湿气或氧的侵袭，并且包括例如透明材料。该密封元件可以包括例如玻璃、塑料或多个有机材料和无机材料的堆叠结构。

[0103] 根据当前的实施例，提供了一种制造有机发光显示装置的方法、用于有机发光显示装置的表面处理设备以及有机发光显示装置。在该方法中，有机发射层被形成为分别与有机发射材料不与相邻子像素中的有机发射材料相混合的子像素对应，从而提高了有机发光显示装置的图像质量。

[0104] 尽管已经参照其示例性实施例具体地示出和描述了当前的实施例，但本领域普通技术人员可以理解的是，在不脱离下列权利要求所限定的当前实施例的精神和范围的情况下，可以在形式和细节上进行各种变化。

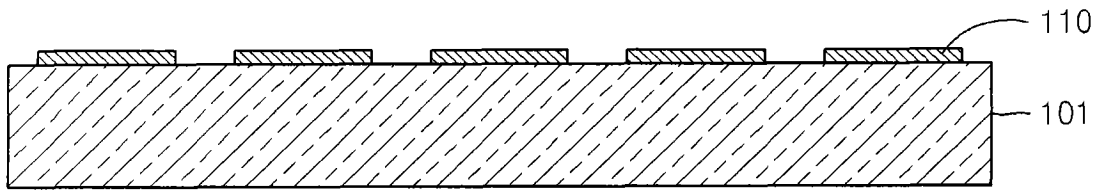


图 1A

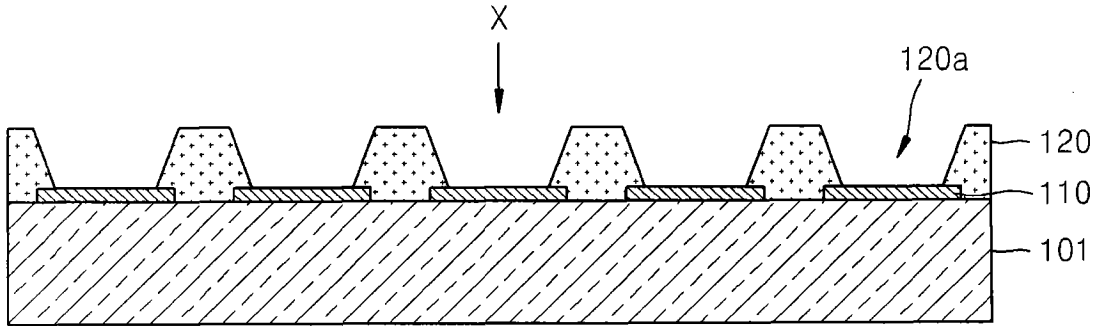


图 1B

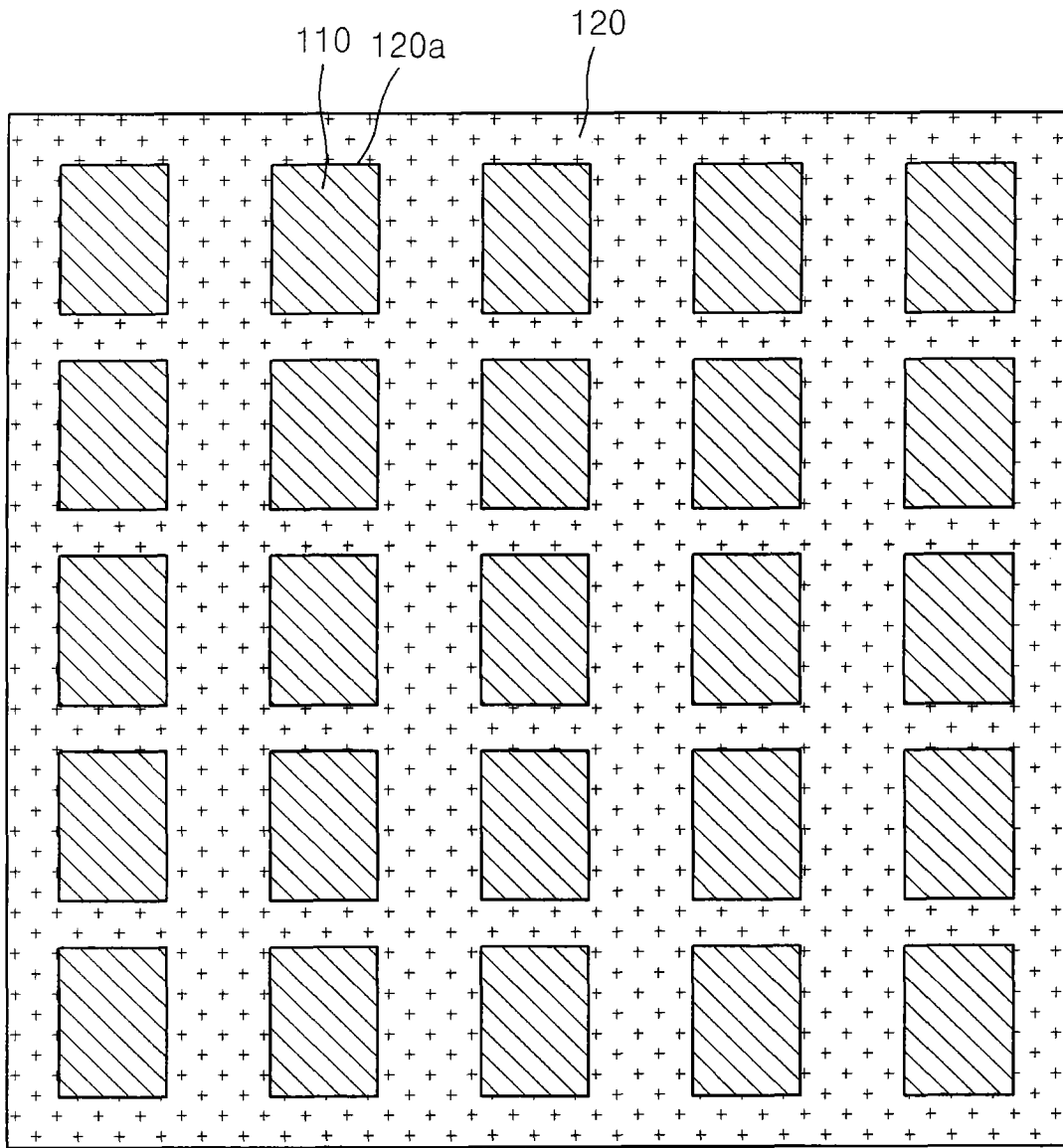


图 1C

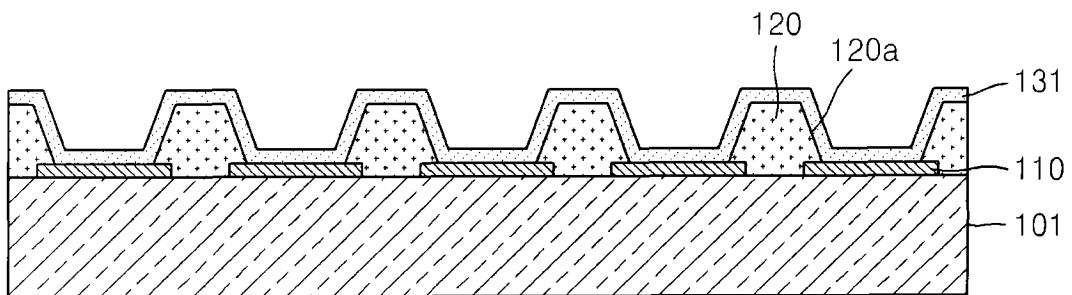


图 1D

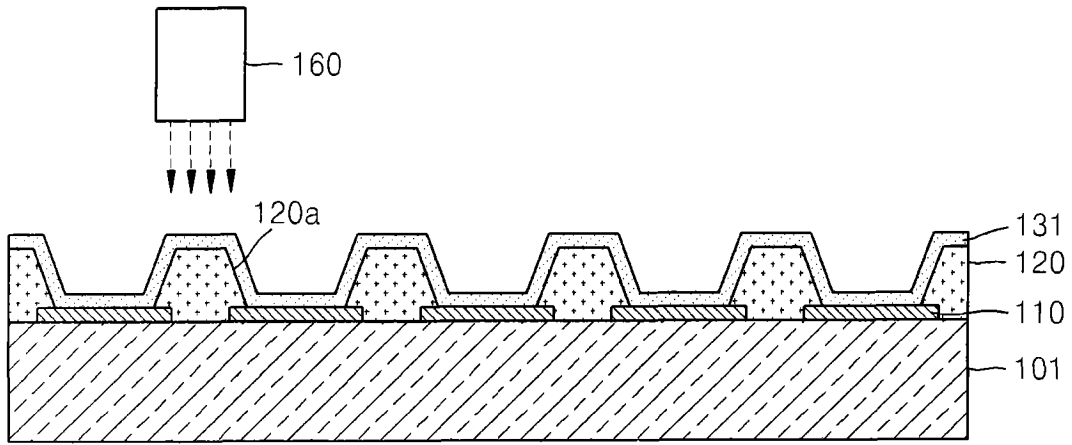


图 1E

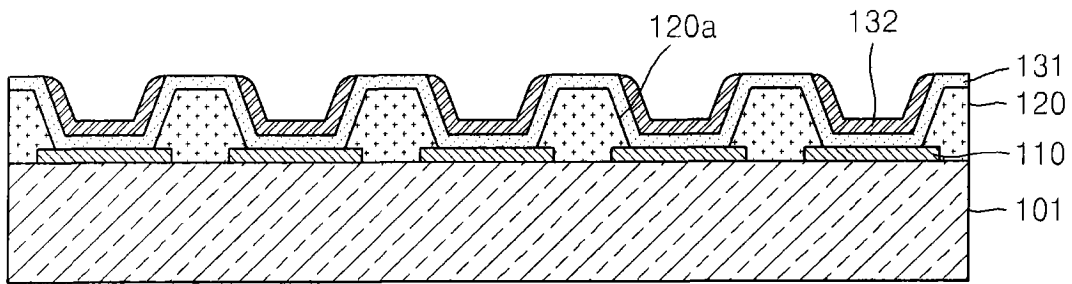


图 1F

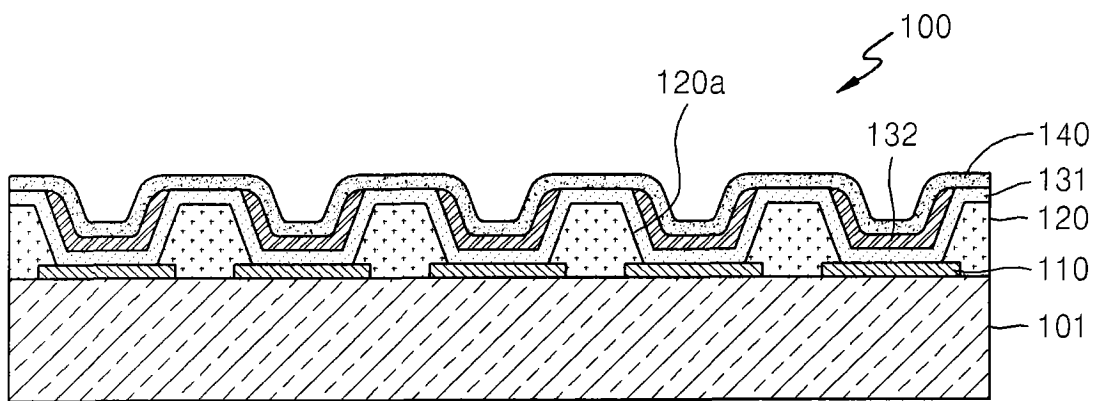


图 1G

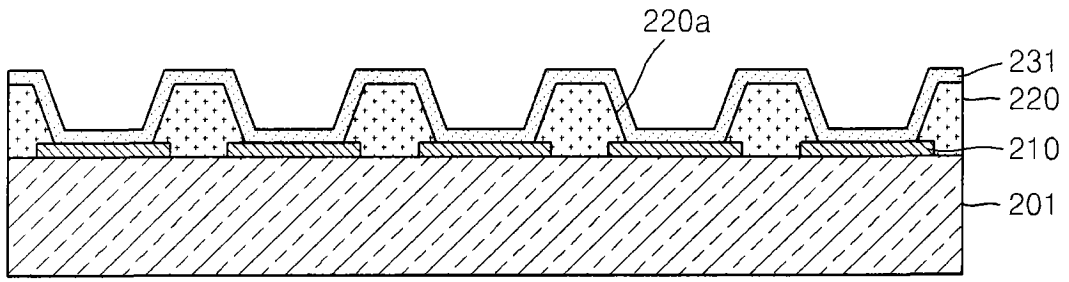


图 2A

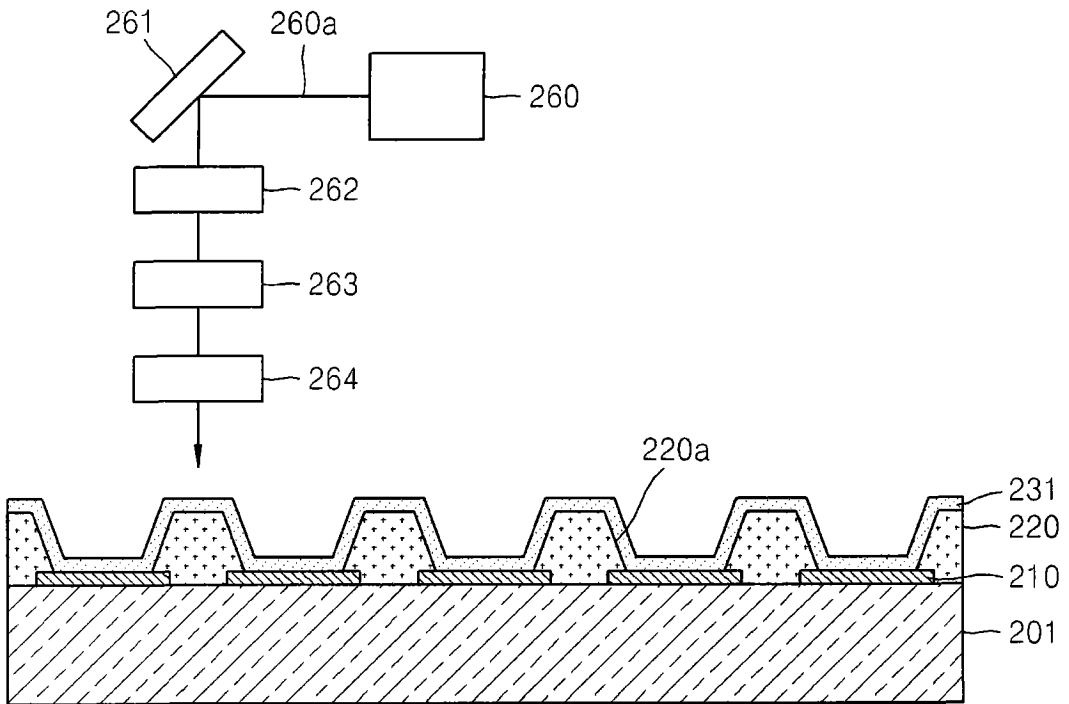


图 2B

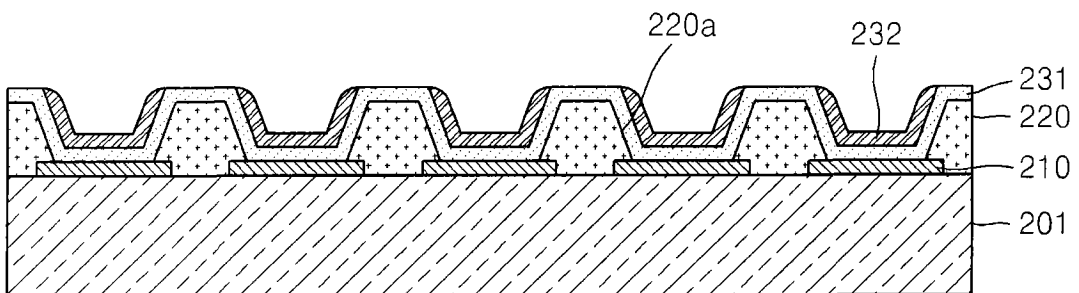


图 2C

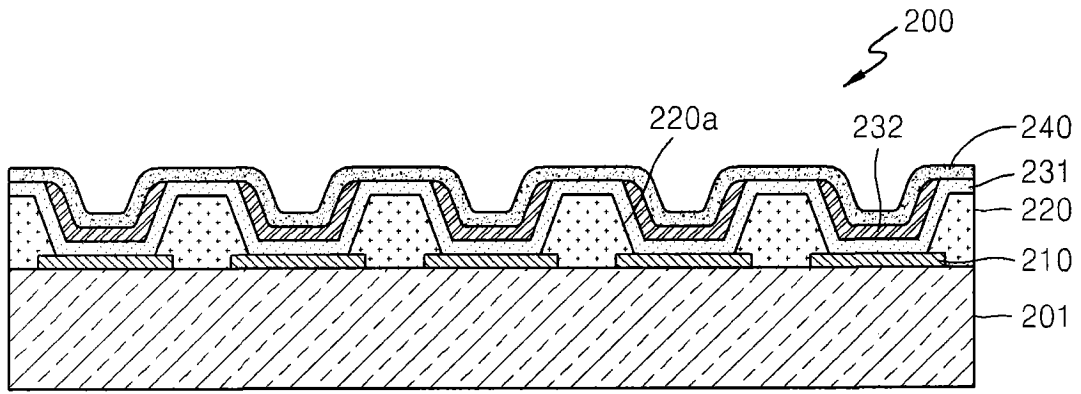


图 2D

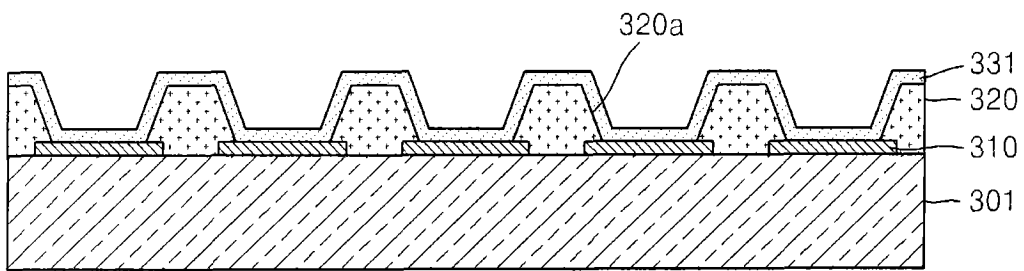


图 3A

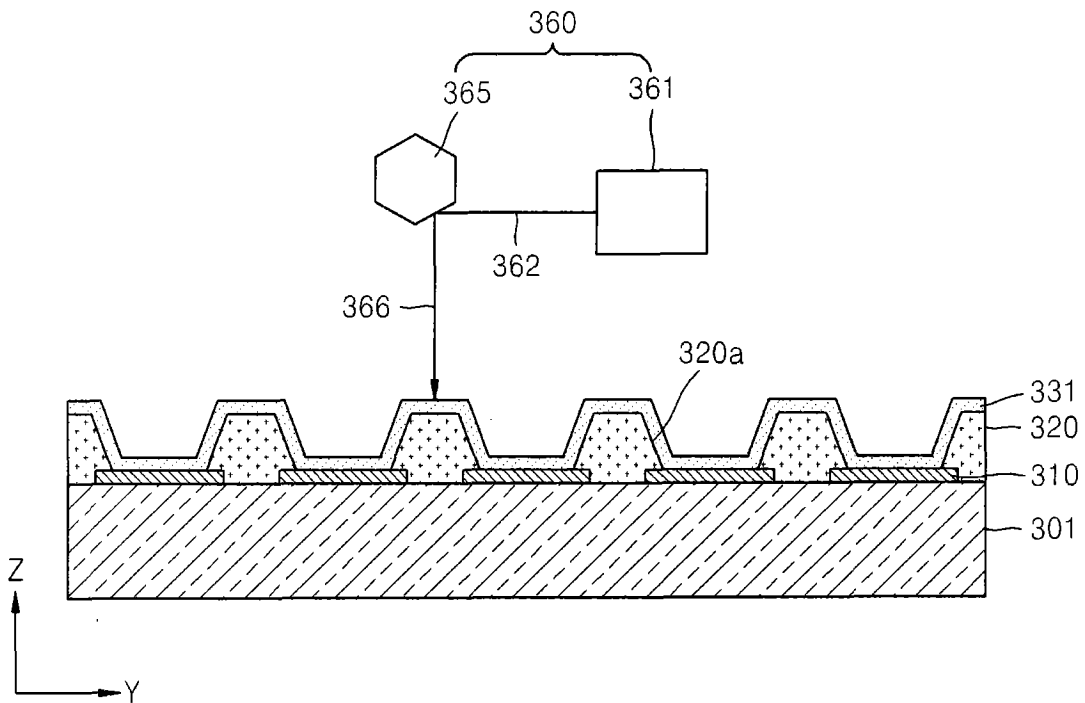


图 3B

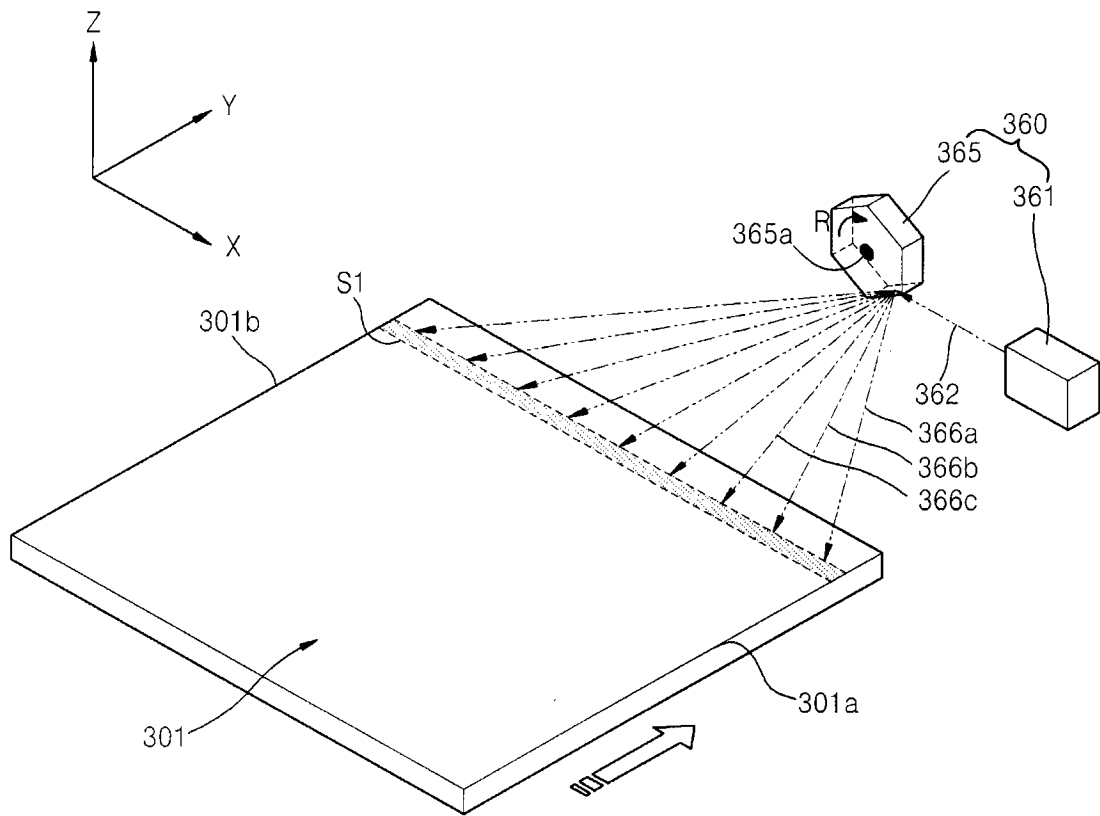


图 3C

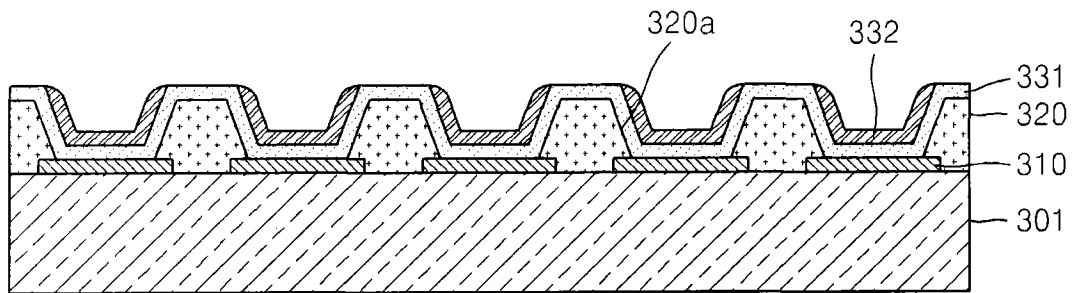


图 3D

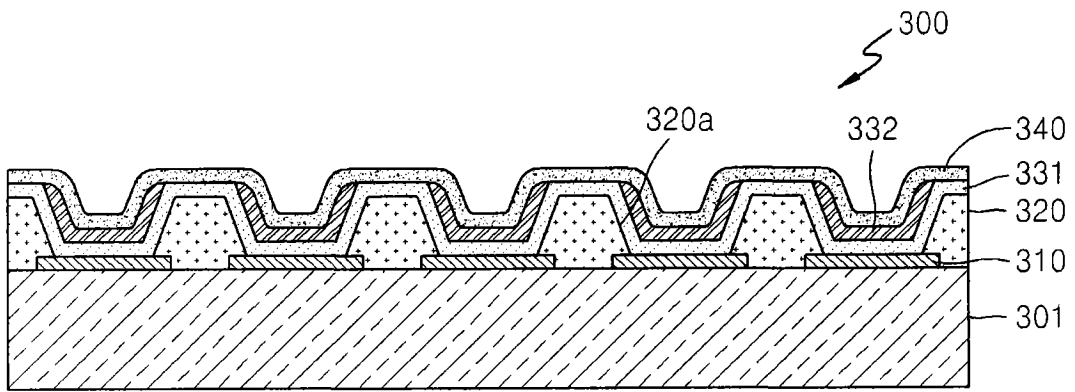


图 3E

专利名称(译)	有机发光显示装置、其制造方法及表面处理设备		
公开(公告)号	<a href="#">CN102157707B</a>	公开(公告)日	2016-01-20
申请号	CN201010570572.5	申请日	2010-11-26
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	催银善 金元容 南命佑 朴镇翰 金成坤 金俊亨		
发明人	催银善 金元容 南命佑 朴镇翰 金成坤 金俊亨		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/0012 H01L21/268 H01L27/3283 H01L51/0004		
代理人(译)	王琦		
优先权	1020090115921 2009-11-27 KR		
其他公开文献	CN102157707A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

提供了一种制造有机发光显示装置的方法、用于有机发光显示装置的表面处理装置以及有机发光显示装置。为了容易地形成有机发射层，该方法包括：在基板上形成第一电极；在所述第一电极上形成具有开口的像素限定层，所述开口露出所述第一电极的预定部分；在所述像素限定层和通过所述开口露出的所述第一电极上形成电荷承载层；用激光有选择性地对所述电荷承载层的表面的部分进行疏水处理，其中这些部分不对应于所述开口；在所述电荷承载层上形成有机发射层；并且在所述有机发射层上形成第二电极以便与所述有机发射层电连接。

