



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111312758 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(21)申请号 201911251634.3

(22)申请日 2019.12.09

(30)优先权数据

10-2018-0159151 2018.12.11 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 李学旻 郑乐允 金禧镇 朱明午

朴性洙 崔正默

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王萍 李彦丽

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/00(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

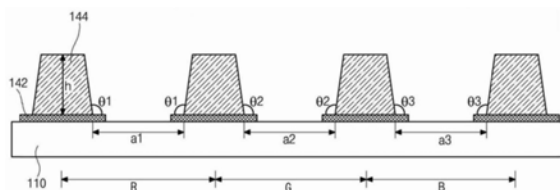
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57)摘要

本发明涉及一种有机发光显示装置及其制造方法。根据本发明的有机发光显示装置包括：第一基板；多个第一堤层，其在第一基板上沿第一方向和第二方向被布置以限定多个像素，其中，所述第一方向和所述第二方向正交；多个第二堤层，其在第一堤层上沿第一方向被设置以划分不同颜色的像素列；以及每个像素中的有机发光二极管，该有机发光二极管包括在不同颜色的像素上具有不同厚度的有机发光层，其中，第二堤层的与不同颜色的像素列相邻的侧表面是倾斜的，该侧表面的倾斜角取决于像素中有机发光层的厚度。



1. 一种有机发光显示装置,包括:

第一基板;

多个第一堤层,其在所述第一基板上沿第一方向和第二方向布置以限定多个像素,其中,所述第一方向和所述第二方向正交;

多个第二堤层,其在所述多个第一堤层上沿所述第一方向设置以划分不同颜色的像素列;以及

每个像素中的有机发光二极管,所述有机发光二极管包括在不同颜色的像素上具有不同厚度的有机发光层,

其中,所述第二堤层的与不同颜色的像素列相邻的侧表面是倾斜的,所述侧表面的倾斜角取决于所述像素中有机发光层的厚度。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述像素包括红色像素、绿色像素和蓝色像素,并且所述红色像素中有机发光层的厚度 t_1 、所述绿色像素中有机发光层的厚度 t_2 、所述蓝色像素中有机发光层的厚度 t_3 的关系为 $t_1 > t_2 > t_3$ 。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第二堤层的宽度小于所述第一堤层的宽度以暴露所述第一堤层的一部分,并且所述有机发光层被设置在所述第一堤层的暴露区域上。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第二堤层具有与所述第一堤层的宽度相同的宽度。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第一堤层由亲水性材料制成,而所述第二堤层由疏水性材料制成。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,不同颜色的像素的发光区域的大小不同。

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中,所述第二堤层的侧表面的倾斜角取决于所述有机发光层的厚度和所述像素中的发光区域的大小。

8. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置,其中,所述第二堤层的侧表面的倾斜角与所述像素的发光区域的大小成反比。

9. 一种制造有机发光显示装置的方法,包括:

在基板上沿第一方向和第二方向形成多个第一堤层以限定多个像素,以及在所述第一堤层上沿所述第一方向形成多个第二堤层以划分不同颜色的像素列,其中,所述第一方向和所述第二方向正交;

在所述像素中形成第一电极;

在每个像素列中涂覆有机发光材料;以及

干燥所述有机发光材料以形成有机发光层,

其中,所述第二堤层的与不同颜色的像素列相邻的侧表面是倾斜的,所述侧表面的倾斜角取决于所述像素中有机发光层的厚度。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,涂覆所述有机发光材料包括:在不同像素列中分别涂覆红色有机发光材料、绿色有机发光材料和蓝色有机发光材料,所述红色有机发光材料的涂层厚度 T_1 、所述绿色有机发光材料的涂层厚度 T_2 和所述蓝色有机发光材料的涂层厚度 T_3 之间的关系为 $T_1 > T_2 > T_3$ 。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述有机发光材料在溶剂中溶解,并且所述红色有机发光材料的粘度CP1、所述绿色有机发光材料的粘度CP2和所述蓝色有机发光材料的粘度CP3之间的关系为 $CP1 > CP2 > CP3$ 。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述第二堤层的侧表面的倾斜角取决于像素中有机发光材料的厚度和粘度。

13. 根据权利要求9所述的方法,其中,不同颜色的像素的发光区域的大小是不同的。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述第二堤层的侧表面的倾斜角取决于所述像素中的发光区域的大小和所述有机发光层的厚度。

15. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述第二堤层的侧表面的倾斜角与所述像素的发光区域的大小成反比。

16. 一种有机发光显示装置,包括:

第一基板;

多个第一堤层,其在所述第一基板上沿第一方向和第二方向布置以限定多个像素,其中,所述第一方向和所述第二方向正交;

多个第二堤层,其在所述多个第一堤层上沿所述第一方向设置以划分不同颜色的像素列;以及

每个像素中的有机发光二极管,所述有机发光二极管包括在不同颜色的像素上具有不同厚度的有机发光层,并且不同颜色的像素对应的有机发光层包含具有不同粘度的有机发光材料,

其中,所述第二堤层的与不同颜色的像素列相邻的侧表面是倾斜的,所述侧表面的倾斜角取决于所述像素中有机发光层的厚度和所述有机发光材料的粘度。

有机发光显示装置及其制造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2018年12月11日提交的韩国专利申请第10-2018-0159151号的优先权和权益,其公开内容通过引用全部并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种发光显示装置及其制造方法,更具体地,涉及一种具有有机发光层的发光显示装置,对于每个像素,有机发光层的厚度一致。

背景技术

[0004] 近来,已经开发了各种薄的平板显示装置以减小显示装置的重量和体积。作为这些平板显示装置之一,有机发光层自身发射光的有机发光显示装置具有诸如快速响应速度、高发光效率、亮度和宽视角的优点。

[0005] 有机发光层由有机发光材料制成并且通过热蒸发工艺而形成。然而,热蒸发工艺具有以下问题。

[0006] 在热蒸发工艺中,金属掩模被设置在基板的前表面上以阻挡非显示区域,然后蒸发有机发光材料以将其沉积在基板上。因此,存在诸如金属掩模的设置和对准、有机发光材料的蒸发以及移除金属层以形成有机发光层的许多沉积工艺,从而使得制造工艺复杂,制造过程延迟,并且制造成本增加。

[0007] 此外,应该使用对准装置来正确地对准金属掩模,以避免由金属掩模的未对准而引起的不良有机发光层。由于热蒸发装置随着显示装置的增大而增大,因此,进一步增加了制造成本。即使当显示装置变得大于一定尺寸时,热蒸发实际上也变得不可能。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供有机发光显示装置及其制造方法,该有机发光显示装置及其制造方法可以通过利用涂覆工艺来沉积有机发光层而成为快速且大尺寸的工艺。

[0009] 本发明的另一个目的是提供有机发光显示装置及其制造方法,该有机发光显示装置通过以下操作具有厚度均匀的有机发光层:根据在像素中涂覆的有机发光材料的涂层厚度来控制第二堤层的侧表面的倾斜角。

[0010] 为了实现这些目的,所述有机发光显示装置包括:第一基板;多个第一堤层,其在第一基板上沿第一方向和第二方向被布置以限定多个像素,其中,所述第一方向和所述第二方向正交;多个第二堤层,其在第一堤层上沿第一方向被设置以划分不同颜色的像素列;以及每个像素中的有机发光二极管,该有机发光二极管包括在不同颜色的像素上具有不同厚度的有机发光层,其中,第二堤层的与不同颜色的像素列相邻的侧表面是倾斜的,该侧表面的倾斜角取决于像素中有机发光层的厚度。

[0011] 多个像素包括红色像素、绿色像素和蓝色像素,并且红色像素中的有机发光层的厚度 t_1 、绿色像素中的有机发光层的厚度 t_2 和蓝色像素中的有机发光层的厚度 t_3 的关系为

$t_1 > t_2 > t_3$ 。

[0012] 第二堤层的宽度小于第一堤层的宽度以暴露第一堤层的一部分,并且有机发光层被设置在第一堤层的暴露区域上。第二堤层可以形成为具有与第一堤层的宽度相同的宽度。第一堤层由亲水性材料制成,而第二堤层由疏水性材料制成。

[0013] 不同颜色的像素的发光区域的大小不同,并且第二堤层的侧表面的倾斜角取决于有机发光层的厚度和像素中的发光区域的大小。

[0014] 此外,一种制造有机发光显示装置的方法包括:在基板上沿第一方向和第二方向形成多个第一堤层以限定多个像素,以及在第一堤层上沿第一方向形成多个第二堤层以划分不同颜色的像素列,其中所述第一方向和所述第二方向正交;在像素中形成第一电极;在每个像素列中涂覆有机发光材料;以及干燥有机发光材料以形成有机发光层,其中,第二堤层的与不同颜色的像素列相邻的侧表面是倾斜的,所述侧表面的倾斜角取决于像素中有机发光层的厚度。

[0015] 有机发光材料在溶剂中溶解,并且红色有机发光材料的粘度 CP_1 、绿色有机发光材料的粘度 CP_2 和蓝色有机发光材料的粘度 CP_3 之间的关系为 $CP_1 > CP_2 > CP_3$ 。

[0016] 此外,一种有机发光显示装置包括:第一基板;多个第一堤层,其在所述第一基板上沿第一方向和第二方向布置以限定多个像素,其中,所述第一方向和所述第二方向正交;多个第二堤层,其在所述多个第一堤层上沿所述第一方向设置以划分不同颜色的像素列;以及每个像素中的有机发光二极管,所述有机发光二极管包括在不同颜色的像素上具有不同厚度的有机发光层,并且不同颜色的像素对应的有机发光层包含具有不同粘度的有机发光材料,其中,所述第二堤层的与不同颜色的像素列相邻的侧表面是倾斜的,所述侧表面的倾斜角取决于所述像素中有机发光层的厚度和所述有机发光材料的粘度。

附图说明

[0017] 图1是根据本发明的有机发光显示装置的示意性电路。

[0018] 图2是示出根据本发明的有机发光显示装置的一个像素的结构的视图。

[0019] 图3是示出根据本发明的有机发光显示装置的制造过程的流程图。

[0020] 图4是示意性地示出本发明的第一堤层和第二堤层的平面视图。

[0021] 图5是示出根据本发明的有机发光显示装置的有机发光材料的涂覆过程的视图。

[0022] 图6是示意性地示出根据本发明的第一实施方式的有机发光显示装置的视图。

[0023] 图7A和图7B是分别示出当第二堤层的侧表面的倾斜角在R、G、B像素中相同时有机发光材料的涂覆结构和干燥的有机发光层的轮廓的视图。

[0024] 图8是示出根据本发明的第一实施方式的有机发光材料的涂层的视图。

[0025] 图9是示出根据本发明的第一实施方式的有机发光层的轮廓的视图。

[0026] 图10是示意性地示出根据本发明的第二实施方式的有机发光显示装置的视图。

[0027] 图11是示意性地示出根据本发明的第三实施方式的有机发光显示装置的视图。

具体实施方式

[0028] 参考以下详细描述的实施方式以及附图,本发明的优点和特征以及实现它们的方法将变得明显。然而,本发明可以以许多不同的形式来实施,并且不应该限于以下公开的实

施方式。相反,提供这些实施方式是为了使本发明的该公开内容是完整的,并将本发明的范围充分传达给本发明所属领域的技术人员,并且本发明仅由权利要求的范围限定。

[0029] 在下文中,将结合附图详细描述本发明。

[0030] 在本发明中,涂覆工艺用于形成有机发光显示装置的有机发光层,而不是通过热蒸发工艺被使用。在本发明中,即,有机发光材料滴落在预定区域中,然后滴落的有机发光材料散布在基板上以形成有机发光层。因此,与通过热蒸发工艺形成的有机发光层相比,可以简单且快速地形成有机发光层。此外,可以制造具有大尺寸的有机发光显示装置。

[0031] 具体地,由于堤层的倾斜角或用于干燥有机发光材料的干燥表面区域根据R、G、B像素而变化,因此可以解决由于干燥速度根据用于每个R、G、B像素的有机发光材料的涂层厚度而不同引起的有机发光层的厚度不均匀。

[0032] 图1是根据本发明的有机发光显示装置的示意性电路。

[0033] 如图1所示,有机发光显示装置包括彼此交叉以限定多个像素P的多条栅极线GL和数据线DL以及多条电源线PL。在像素P中的每一个中,设置有开关薄膜晶体管Ts、驱动薄膜晶体管Td、存储电容器Cst和有机发光二极管D。

[0034] 开关薄膜晶体管Ts连接至栅极线GL和数据线DL。驱动薄膜晶体管Td和存储电容器Cst设置在开关薄膜晶体管Ts和电源线PL之间。有机发光二极管D连接至驱动薄膜晶体管Td。

[0035] 在该有机发光显示装置中,通过施加至栅极线GL的栅极信号使开关薄膜晶体管Ts导通,然后通过开关薄膜晶体管Ts将施加至数据线DL的数据信号提供给驱动薄膜晶体管Td的栅电极和存储电容器Cst的一个电极。

[0036] 驱动薄膜晶体管Td通过被施加至栅电极的数据信号而导通。因此,与数据信号成比例的电流通过驱动薄膜晶体管Td从电源线PL被提供给有机发光二极管D,使得有机发光二极管D通过驱动薄膜晶体管Td发射与电流成比例的亮度的光。

[0037] 此时,与数据信号成比例的数据电压在存储电容器Cst中被充电,使得驱动薄膜晶体管Td的栅极电压在一帧期间被均匀地保持。

[0038] 图2是示出根据本发明的有机发光显示装置的一个像素的实际结构的视图。

[0039] 如图2所示,缓冲层112形成在第一基板上,并且驱动薄膜晶体管被设置在缓冲层112上。第一基板110可以由诸如玻璃的透明材料制成。此外,第一基板110可以由诸如聚酰亚胺的透明且柔性的塑料制成。另外,缓冲层112可以由诸如SiO_x和SiN_x的无机材料制成的单层形成,或者由诸如SiO_x和SiN_x的无机材料制成的多个层形成。

[0040] 驱动薄膜晶体管被设置在每个像素中。驱动薄膜晶体管包括:在缓冲层112上的半导体层122、形成在半导体122的至少一部分上的栅极绝缘层123、在栅极绝缘层123上的栅电极125、在第一基板110的整个区域上以覆盖栅电极125的中间层114以及在中间层114上的源电极127和漏电极128,其中源电极127通过第一接触孔114a连接至半导体层122。

[0041] 此外,未在图中示出,开关薄膜晶体管被设置在第一基板110上。开关薄膜晶体管可以具有与驱动薄膜晶体管相同的结构。

[0042] 半导体层122可以由晶体硅或诸如铟镓锌氧化物(IGZO)的氧化物半导体形成。半导体层122包括在中心区域中的沟道层和在沟道层的两侧中的掺杂层。源电极127和漏电极128与掺杂层接触。

[0043] 栅电极125可以由诸如Cr、Mo、Ta、Cu、Ti、Al或Al合金的金属形成。栅极绝缘层123和中间层114可以由诸如SiO_x或SiN_x的无机绝缘材料制成的单层形成。此外，栅极绝缘层123和中间层114可以由包括SiO_x层和SiN_x层的双层形成。源电极127和漏电极128可以由Cr、Mo、Ta、Cu、Ti、Al或Al合金形成。

[0044] 尽管驱动薄膜晶体管在附图和以上描述中具有特定结构，但是本发明的驱动薄膜晶体管不限于示出的结构，并且可以应用任何结构的任何驱动薄膜晶体管。

[0045] 钝化层116形成在驱动薄膜晶体管上。钝化层116可以由诸如光丙烯的有机材料形成。此外，钝化层116可以由包括无机层和有机层的多个层形成。在钝化层116中形成第二接触孔116a。

[0046] 第一电极130形成在钝化层116上，并且第一电极130通过第二接触孔116a电连接至驱动薄膜晶体管的漏电极128。第一电极130可以由诸如Ca、Ba、Mg、Al、Ag或其合金的金属制成的单层或多个层形成。第一电极130连接至驱动薄膜晶体管的漏电极128，以从外部施加图像信号。

[0047] 第一堤层142和第二堤层144形成在钝化层116上的像素P之间的边界处。用作阻挡层的第一堤层142和第二堤层144划分每个像素P，以防止来自相邻像素的不同颜色的光的混合。如图所示，第一堤层142形成在钝化层116上，第二堤层144形成在第一堤层142上。然而，第一堤层142可以在第一电极130上，第一电极130可以延伸到第一堤层142和第二堤层144的侧表面。

[0048] 有机发光层132形成在第一电极130以及堤层142和144上。尽管稍后详细描述，但是有机发光层132可以通过在第一电极130上以溶液状态涂覆和干燥有机发光材料来形成，而不是通过热蒸发工艺来形成。有机发光层132可以是形成在R像素上的R有机发光层、G有机发光层和B有机发光层以分别发出红光、绿光和蓝光。

[0049] 尽管在图中仅在一个像素P中形成有机发光层132，但是有机发光层基本上形成在以条带形状布置的多个相同颜色的像素之上。因此，有机发光层132在多个像素P中没有形成具有预定厚度，然后显示装置的外部区域和中央区域的厚度发生变化。有机发光层132的厚度变化是由有机发光层132的涂覆和干燥引起的。

[0050] 当溶液中的涂覆的有机发光材料被干燥时，有机发光材料中的溶剂通过蒸发被去除并且仅有机发光材料保留。由于在显示装置的外部区域中的溶剂的蒸发速率大于在显示装置的中央区域中的溶剂的蒸发速率，所以首先干燥在显示装置的外部区域中的有机发光材料。因此，未干燥的中央区域的有机发光材料132的一部分扩散到外部区域，从而使得在显示装置的外部区域和中央区域之间发生厚度偏差。

[0051] 有机发光层132可以包括发光层、用于分别将电子和空穴注入到发光层中的电子注入层和空穴注入层以及用于分别将注入的电子和空穴传输到发光层的电子传输层和空穴传输层。

[0052] 第二电极133形成在有机发光层132上。第二电极133可以由诸如氧化铟锡 (ITO) 和氧化铟锌 (IZO) 的透明导电材料或用于使可见光穿过的薄金属制成。然而，第二电极133不限于这些材料。

[0053] 粘合层162沉积在第二电极133上，并且第二基板160被设置在粘合层162上，使得第二基板160附接至显示装置。作为粘合层，可以使用任何材料，只要它具有良好的粘合性、

耐热性和耐水性即可。可以将诸如环氧化合物、丙烯酸酯化合物或丙烯酸橡胶的热固性树脂用作粘合层162。此外，可以将光固化树脂用作粘合层162。在这种情况下，通过用诸如紫外线的光照射粘合层162来使粘合层162固化。

[0054] 粘合层162不仅可以接合第一基板110和第二基板160，而且可以封装显示装置以阻挡湿气。尽管为了方便起见将附图标记162称为粘合剂，但是，附图标记162也可以被称为密封剂。

[0055] 第二基板160是用于封装有机发光显示装置的封装盖。第二基板160可以由诸如聚苯乙烯膜、聚乙烯膜、聚萘二甲酸乙二醇酯膜或聚酰亚胺膜的保护膜制成。此外，第二基板160可以由玻璃制成。

[0056] 未在图中示出，平坦化层可以被设置在第二电极133和粘合层162之间。平坦化层可以形成单个有机层或者无机层和有机层的多个层。例如，无机层可以由 SiO_x 和 SiN_x 制成，而有机层可以由光丙烯酸制成。然而，平坦化层不限于这些材料。

[0057] 第一电极130、有机发光层132和第二电极133形成有机发光二极管。第一电极130是有机发光二极管的阴极，第二电极133是有机发光二极管的阳极。当向第一电极130和第二电极133施加电压时，电子从第一电极130被注入到有机发光层132中，并且空穴从第二电极133被注入到有机发光层132中。通过电子和空穴，在有机发光层132中产生激子。随着这些激子衰变，与发光层的低未占分子轨道(LUMO)和最高已占分子轨道(HOMO)之间的能量差对应的光被产生并且被发射到第二基板160的外部。

[0058] 此外，第一电极130由诸如ITO或IZO的透明导电材料或具有薄的厚度的通过其透射可见光的金属制成，并且第二电极133由诸如Ca、Ba、Mg、Al、Ag等的金属制成的单层或多个层形成。有机发光层132中产生的光可以被发射到第一基板110的外部。

[0059] 在本发明的有机发光显示装置中，不仅可以应用具有上述结构的有机发光二极管，而且可以应用目前已知的各种有机发光二极管。

[0060] 在该有机发光显示装置中，每个像素P被堤层划分，并且具有R、G、B有机发光层的有机发光二极管位于每个像素中。

[0061] 在本发明中，在第一堤层142和第二堤层144的双层中形成堤层。在本发明中，具体地，第一堤层142由亲水性材料制成，第二堤层144由疏水性材料制成。此时，第一堤层142的宽度大于第二堤层144的宽度，使得第一堤层142通过第二堤层144的两侧被暴露，并且有机发光层132被设置在第一电极130和第一堤层142的暴露区域上。

[0062] 此外，第一堤层142的宽度与第二堤层144的宽度相同，以使第一堤层142和第二堤层144对准。有机发光层132仅形成在第一电极130上。

[0063] 如上所述，堤层包括亲水性第一堤层142和疏水性第二堤层144，以快速形成有机发光层132并制造大面积的有机发光显示装置。在下文中，将更详细地描述该原因。

[0064] 图3是示出根据本发明的一个实施方式的有机发光显示装置的制造过程的流程图，并且将结合该附图来描述制造根据本发明的有机发光显示装置的方法。

[0065] 如图3所示，首先在第一基板上形成缓冲层112，然后在缓冲层112上形成包括半导体层122、栅极绝缘层123、栅电极125、中间层114、源电极127和漏电极128的驱动薄膜晶体管(S101)。

[0066] 之后，在具有驱动薄膜晶体管的第一基板110的整个区域上沉积诸如光丙烯的有

机材料,以形成钝化层116(S102),然后在钝化层上形成第一堤层142和第二堤层144e。(S103)。

[0067] 在这种情况下,第一堤层142沿着有机发光显示装置的所有像素P的周围被设置,以将所有像素与其他像素分开。第二堤层144将相同颜色的像素P与不同颜色的像素P分开。

[0068] 图4是示意性地示出根据本发明的第一堤层142和第二堤层144的平面视图。

[0069] 如图4所示,多个R、G、B像素分别被设置在图2的有机发光显示装置中,并且R、G、B有机发光层分别被设置在每个R、G、B像素中。R、G、B像素中的每一个分别以条形形状被布置,然后沿横向方向或纵向方向重复地设置R、G、B像素。

[0070] 第一堤层142形成在多个R、G、B像素中的每个的外部,使得R、G、B像素与其他像素划分开。即,第一堤层142限定以下像素,在该像素中提供有机发光显示装置的有机发光二极管。

[0071] 第二堤层144被设置在沿纵向方向布置的R、G、B像素之间。由于一个像素列包括沿纵向方向以条带形状布置的相同颜色的多个像素,因此不同颜色的像素列被第二堤层144划分。第二堤层144形成在第一堤层142上,第二堤层144的宽度小于第一堤层142的宽度。

[0072] 再次参照图3,在每个像素中形成第一电极130(S104),然后沉积并固化有机发光材料以形成有机发光层132(S105,S106)。由于以第一堤层142为单位即像素单位形成第一电极130,因此第一电极130在相邻像素之间分离。由于以第二堤层144为单位即像素列的单位形成有机发光层132,因此有机发光层132连续地形成在沿长度方向布置的多个像素P中。

[0073] 之后,第二电极133形成在有机发光层132上,然后被封装以完成有机发光显示装置(S107,S108)。

[0074] 如上所述,在根据本发明的有机发光显示装置中,有机发光材料被涂覆在由第一堤层142和第二堤层144划分的区域中,并且被干燥(或被固化)以形成有机发光层132,将结合图5描述有机发光材料的涂覆方法。

[0075] 图5是示出根据本发明的一个实施方式的有机发光显示装置的有机发光材料的涂覆过程的视图。在该图中,为了便于描述,在第一基板110上仅示出了第一堤层142和第二堤层144,并且省略了诸如薄膜晶体管的其他部件。

[0076] 如图5所示,在第一基板110上形成多个R、G、B像素。在第一方向(例如,纵向方向)上以条带形状布置多个相同颜色的像素,并且在第二方向上交替地布置多个不同颜色的像素(例如,在横向方向上为RGBRGB)。作为示例,第一方向和第二方向正交。在第一方向为纵向方向时,第二方向为横向方向,而在第一方向为横向方向时,第二方向为纵向方向。在本说明书中,假设第一方向为纵向方向并且第二方向为横向方向来进行描述。

[0077] 第一堤层142沿着第一基板110的第一方向和第二方向形成,使得第一堤层142沿着所有R、G、B像素的周围被布置。第二堤层144沿着第一方向形成在第一堤层142上,因此第二堤层144被设置在不同颜色的像素之间,例如,在R像素列和G像素列之间,在G像素列和B像素列之间以及在R像素列和R像素列之间。

[0078] 在形成第一堤层142和第二堤层144之后,具有分别包含R有机发光材料182R、G有机发光材料182G和B有机发光材料182B的第一分配器180R、第二分配器180G和第三分配器180B的分配装置在由第二堤层144限定的R像素列、G像素列和B像素列中的每一个的至少一个位置上方。然后,预定量的有机发光材料182R、182G和182B滴落在像素列中的每个像素列

处。

[0079] 未在图中示出,第一至第三分配器180R、180G和180B中的每一个均包括用于以预定周期打开和关闭以将所需量的有机发光材料182R、182G和182B分配在第一基板110上的喷嘴。此时,分配器180R、180G和180B的喷嘴可以打开相对短的时间,并且少量的有机发光材料182R、182G和182B滴落若干次。此外,期望量的有机发光材料182R、182G和182B可以滴落一次。

[0080] 如图所示,第一至第三分配器180R、180G和180B分别被设置在每个像素列中,使得有机发光材料182R、182G和182B仅滴落在相应像素的一个位置中。此外,可以在每个像素列中设置多个第一至第三分配器180R、180G和180B,然后有机发光材料182R、182G和182B可以滴落在每个相应像素列的多个位置中。另外,第一至第三分配器180R、180G和180B可以移动以使有机发光材料182R、182G和182B滴落在每个像素列的多个位置处。

[0081] 如上所述,通过使有机发光材料滴落在一个像素列的多个位置处,即使在大面积的有机发光显示装置中也可以快速地形成有机发光层。

[0082] 同时,在本发明中,可以使用诸如具有用于排出有机发光材料182R、182G和182B的狭缝的狭缝涂覆机和用于滴落预定量的有机发光材料182R、182G和182B的滴涂机的各种装置作为分配装置。

[0083] 滴落在像素列中的有机发光材料182R、182G和182B沿着在第一方向上布置的像素列散布。在这种情况下,第一堤层142和第二堤层144在第一方向上被布置在不同颜色的像素之间。此外,仅第一堤层142被设置在沿第一方向布置的像素列中的多个像素之间。因此,滴落的有机发光材料182R、182G和182B没有通过其上的第一堤层142和第二堤层144在第二方向上散布,而是仅在第一方向上流过第一堤层142,使得有机发光材料182R、182G和182B被均匀地涂覆在相应R、G、B像素列中的每一个的整个区域上。

[0084] 可以通过向有机发光材料182R、182G和182B施加热量以从中去除溶剂来形成有机发光层。

[0085] 如上所述,在本发明中,有机发光层通过涂覆工艺而非热沉积工艺形成。具体地,在本发明中,第一堤层142沿第二方向形成,并且第一堤层142和第二堤层144的双堤层沿第一方向(像素列方向)形成在不同颜色的像素之间。因此,有机发光材料182R、182G和182B被同时涂覆到设置在R、G和B像素列中的每个像素列中的多个像素,使得可以快速地涂覆有机发光材料182R、182G和182B。

[0086] 当堤层由单层制成时,所有像素均由相同高度的堤层制成,并且所有像素通过单个堤层与相邻像素分开。因此,为了通过滴注法形成有机发光层132,应该独立于每个像素滴落有机发光材料182R、182G和182B。换句话说,必须与像素的数量对应地执行滴落。另一方面,在本发明中,由于有机发光材料182R、182G和182B通过一次滴落分别被涂覆到沿第一方向布置的相应像素列中布置的多个像素,因此与具有单个堤层的结构相比,有机发光层132可以迅速地形成。

[0087] 在本发明中,不同地设置分别与不同颜色的像素相邻的第二堤层144的两侧的倾斜角,使得有机发光层132R、132G和132B被形成为在R、G、B像素中具有均匀厚度。在下文中,将参照附图对此进行更详细地描述。

[0088] 图6是沿着图5的线A-A'的截面图,示意性地示出了根据本发明的第一实施方式的

有机发光显示装置。

[0089] 除了第二堤层144之外,根据本实施方式的有机发光显示装置的结构与图2的结构相似,因此在图中仅示出了第一基板110上的第一堤层142和第二堤层144。

[0090] 如图6所示,在第一基板110上设置有不同颜色的多个R、G、B像素,并且在不同颜色的像素之间设置有第一堤层142和第二堤层144。在这种情况下,第一堤层142的宽度大于第二堤层144的宽度,使得当第二堤层144被设置在第一堤层142上时,第一堤层142的部分区域被暴露。因此,当有机发光材料被涂覆在R、G、B像素中时,有机发光材料被涂覆在第一基板110上(即,第一电极上)和第一堤层142的暴露区域上。因此,由有机发光层引起的发光区域a1、a2和a3取决于第二堤层144。

[0091] 第二堤层144的与像素相邻的侧表面从像素的第一基板110的表面或像素的第一电极的表面以预定角度倾斜。与R像素相邻的侧表面的倾斜角 θ_1 、与G像素相邻的侧表面的倾斜角 θ_2 以及与B像素相邻的侧表面的倾斜角 θ_3 彼此不同($\theta_1 \neq \theta_2 \neq \theta_3$)。具体地,第二堤层144的侧表面的倾斜角之间的关系为 $\theta_1 < \theta_2 < \theta_3$ 。

[0092] 如上所述,第二堤层144的与不同颜色的像素相邻的侧表面的倾斜角由于以下原因而不同。

[0093] 图7A是示出当第二堤层144的侧表面的倾斜角在R、G、B像素中相同时有机发光材料182R、182G和182B的涂覆的视图。

[0094] 如图7A所示,当R有机发光材料182R、G有机发光材料182G和B有机发光材料182B被涂覆时,R有机发光材料182R的厚度最大,而B有机发光材料182B的厚度最小。由于从R有机发光层、G有机发光层和B有机发光层发射的光的波长不同,因此有机发光层的厚度应该与光的波长相对应以发射相应颜色的光。此外,为了形成不同厚度的有机发光层,还必须以不同厚度涂覆相应的有机发光材料。

[0095] 有机发光层是通过以不同的厚度涂覆R有机发光材料、G有机发光材料和B有机发光材料并干燥这些材料以从中去除溶剂而形成的。由于R有机发光材料182R、G有机发光材料182G和B有机发光材料182B在相同的干燥条件例如相同的温度下被干燥,因此,R有机发光材料182R、G有机发光材料182G和B有机发光材料182B以相同的干燥速度被干燥。

[0096] 由于不同厚度的R有机发光材料182R、G有机发光材料182G和B有机发光材料182B以相同的干燥速度被干燥,因此,首先B有机发光材料182B完全被干燥,其次G有机发光材料182G完全被干燥,最后R有机发光材料182R完全被干燥。如上所述,由于R有机发光材料182R、G有机发光材料182G和B有机发光材料182B的干燥时间的差异,在干燥的有机发光层中发生厚度变化。

[0097] R有机发光材料182R、G有机发光材料182G和B有机发光材料182B中的每一个在溶剂中溶解,然后在溶液状态下滴落并散布到基板110上的相应像素列。当R有机发光材料182R、G有机发光材料182G和B有机发光材料182B被干燥时,通过蒸发除去溶剂,并且仅R有机发光材料182R、G有机发光材料182G和B有机发光材料182B被保留。因此,有机发光层仅由R有机发光材料182R、G有机发光材料182G和B有机发光材料182B组成。

[0098] R有机发光材料182R的涂层厚度最大,而B有机发光材料182B的涂层厚度最小。此外,R有机发光材料182R、G有机发光材料182G和B有机发光材料182B全部都在相同的干燥条件下被干燥。因此,首先B有机发光材料182B完全被干燥,其次G有机发光材料182G完全被干

燥,最后R有机发光材料182R完全被干燥。当R有机发光材料182R、G有机发光材料182G和B有机发光材料182B以时间差被干燥时,R有机发光材料182R、G有机发光材料182G和B有机发光材料182B中的每一个影响其他有机发光材料的干燥条件。

[0099] 例如,如果在B有机发光材料182B完全被干燥之后溶剂残留在R有机发光材料182R和G有机发光材料182G中,则应该继续进行干燥过程以从R有机发光材料182R和G有机发光材料182G中除去溶剂。因此,G有机发光材料182G的干燥条件在该G有机发光材料182G与充分干燥的B有机发光材料182B和继续进行干燥处理的R有机发光材料182R相邻的两侧处不同。

[0100] 在完全干燥的B有机发光材料182B的上部大气中不存在要蒸发(或要挥发)的溶剂,而在继续进行干燥处理的干燥R有机发光材料182R的上部大气中存在要蒸发(或要挥发)的溶剂。因此,与B像素相邻的区域中的G有机发光材料182G的干燥速度比与R像素相邻的区域中的G有机发光材料182G的干燥速度更快。

[0101] G有机发光材料182G的两侧的干燥速度不同,并且由于干燥速度的差异而导致完全干燥的有机发光层的厚度不均匀。该现象不限于G有机发光材料182G。由于像素沿第二方向重复RGBRGB...的布置,因此G有机发光材料182G和R有机发光材料182R的干燥状态影响B有机发光材料182B的干燥速度。此外,B有机发光材料182B和G有机发光材料182G的干燥状态影响R有机发光材料182R的干燥速度。

[0102] 换句话说,由于R有机发光材料182R、G有机发光材料182G和B有机发光材料182B的涂层厚度不同,因此R有机发光材料182R、G有机发光材料182G和B有机发光材料182B的干燥时间彼此不同,于是由于干燥时间的不同,干燥速度根据R有机发光材料182R、G有机发光材料182G和B有机发光材料182B中的每一个的位置而不同。因此,完全干燥的R、G、B有机发光层的厚度不均匀。

[0103] 图7B是在完全干燥的有机发光层的侧表面的倾斜角全部相同($\theta_1 = \theta_2 = \theta_3$)的情况下完全干燥的有机发光层的轮廓。

[0104] 如图7B所示,在有机发光层被形成为约50nm的厚度时,在第二堤层144的侧表面的倾斜角相同($\theta_1 = \theta_2 = \theta_3$)的情况下,像素的左侧上的有机发光层的厚度小于50nm,像素的中心处的有机发光层的厚度为大约50nm,像素的右侧上的有机发光层的厚度大于50nm。换句话说,当第二堤层144的侧表面的倾斜角全部相同($\theta_1 = \theta_2 = \theta_3$)时,有机发光层的厚度在像素中不相同,并且存在取决于位置的厚度偏差。

[0105] 由于像素中有机发光层的厚度变化,当从有机发光层发射特定颜色的光时,发射具有波长变化的彩色光而不是发射具有均匀波长的彩色光,从而导致彩色光的品质下降。

[0106] 另一方面,在本发明中,通过形成与不同颜色的像素相邻的第二堤层144的侧表面的不同倾斜角,可以使有机发光层的厚度均匀。

[0107] 图8是示出根据本发明的有机发光材料182R、182G和182B的涂层的视图。在第一堤层142基本上形成在第二堤层144下方的情况下,省略第一堤层142以主要描述第二堤层144的侧表面的倾斜角。

[0108] 在有机发光显示装置中,如图8所示,R有机发光材料182R、G有机发光材料182G和B有机发光材料182B分别被涂覆在R像素、G像素和B像素上。此时,R有机发光材料182R的涂层厚度最大,而B有机发光材料182B的涂层厚度最小。R有机发光材料182R、G有机发光材料

182G和B有机发光材料182B分别被涂覆到由第二堤层144划分的区域。发光区域(即,通过第二堤层144暴露的区域的宽度)是相同的($a_1=a_2=a_3$)。

[0109] 第二堤层144的两个侧表面以预定角度倾斜。第二堤层144的两个侧表面分别与不同颜色的有机发光材料接触,并且第二堤层144的两个侧表面的倾斜角不同。在图中,第二堤层144的涂覆有(接触)R有机发光材料182R的侧表面的倾斜角 θ_1 、涂覆有G有机发光材料182G的侧表面的倾斜角 θ_2 、涂覆有B有机发光材料182B的侧表面的倾斜角 θ_3 之间的关系为 $\theta_1>\theta_2>\theta_3$ 。

[0110] 第二堤层144的侧表面的倾斜角确定通过第二堤层144向上暴露的R像素、G像素和B像素的暴露区域,并且该暴露区域是指在干燥有机发光材料182R、182G和182B时溶剂蒸发的情况下溶剂蒸发区域(即,干燥表面区域)。随着第二堤层144的侧表面的倾斜角增大,像素R、G和B的干燥表面区域增大。

[0111] 在本发明中,由于第二堤层144的涂覆有R有机发光材料182R的侧表面的倾斜角 θ_1 、涂覆有G有机发光材料182G的侧表面的倾斜角 θ_2 、涂覆有B有机发光材料182B的侧表面的倾斜角 θ_3 之间的关系为 $\theta_1>\theta_2>\theta_3$,因此R像素、G像素和B像素的干燥表面区域 b_1 、 b_2 和 b_3 为 $b_1>b_2>b_3$ 。

[0112] 在相同条件下并且在相同时段内,随着干燥表面区域增加,溶剂的蒸发量增加。因此,随着干燥表面区域增加,干燥速率增加。由于R像素的干燥表面区域 b_1 最大,而B像素的干燥表面区域 b_3 最小,因此在相同的条件下并且在相同的时段内,R像素的干燥速度最快,而B像素的干燥速度最慢。

[0113] 如上所述,在本发明中,限定其中有机发光材料即182R的涂层厚度的R像素的第二堤层144的侧表面的倾斜角 θ_1 最大,使得干燥表面区域 b_1 最大,于是干燥速度最快。因此,R有机发光材料182R比G有机发光材料182G和B有机发光材料182B干燥得更快。

[0114] 此外,在本发明中,限定其中有机发光材料即182B的涂层厚度的B像素的第二堤层144的侧表面的倾斜角 θ_3 最小,使得干燥表面区域 b_3 最小,于是干燥速度最慢。因此,B有机发光材料182B比R有机发光材料182R和G有机发光材料182G干燥得更慢。

[0115] 换句话说,厚度最厚的R有机发光材料182R以最慢的干燥速度干燥,厚度最薄的B有机发光材料182B以最慢的干燥速度干燥,厚度中等的G有机发光材料182G以中等干燥速度干燥,从而使得有机发光材料182R、182G和182B全部在同一时间内干燥。

[0116] 第二堤层144的侧表面的倾斜角 θ_1 、 θ_2 和 θ_3 取决于有机发光材料182R、182G和182B的干燥条件,例如涂层厚度、干燥温度和干燥时间。例如,随着有机发光材料182R、182G和182B的涂层厚度增加,第二堤层144的侧表面的倾斜角 θ_1 、 θ_2 和 θ_3 增加。

[0117] 图9是示出根据本发明的第一实施方式的有机发光层的轮廓的视图。如图9所示,可以看出,无论位置如何,在一个像素中形成的有机发光层都均匀地形成厚度约为50nm。在将根据本发明的有机发光层的轮廓与如图7B所示的其中第二堤层144的侧表面的倾斜角都相同($\theta_1=\theta_2=\theta_3$)的有机发光层的轮廓进行比较的情况下,与其中第二堤层144的侧表面的倾斜角都相同的有机发光层相比,本发明的有机发光层可以以均匀得多的厚度形成。

[0118] 如上所述,能够使有机发光层形成为具有均匀厚度的原因在于:通过根据有机发光材料182R、182G和182B的厚度来控制干燥表面区域即第二堤层144的侧表面的倾斜角,使有机发光材料182R、182G和182B全部在相同的时段内干燥。

[0119] 也就是说,由于所有像素R、G和B的有机发光材料182R、182G和182B在同一时间内完全干燥,因此一个像素中的有机发光材料不受相邻像素中的有机发光材料的影响,从而使得在有机发光显示装置的整个区域中以均匀厚度形成有机发光层。

[0120] 图10是示出根据本发明的第二实施方式的有机发光显示装置的第二堤层244的结构视图。

[0121] 如图10所示,多个第二堤层244形成在第一基板210上以限定多个R、G、B像素,R有机发光材料282R、G有机发光材料282G和B有机发光材料282B分别被涂覆在R、G、B像素中。R有机发光材料282R、G有机发光材料282G和B有机发光材料282B分别滴落在相应的像素列中,然后沿像素列中的多个像素散布。

[0122] 未在图中示出,具有比第二堤层244的宽度更宽的宽度的第一堤层被设置在第二堤层244下方。第一堤层沿着第一方向(垂直方向)和第二方向(水平方向)被设置,第二堤层244沿着第一方向被设置在第一堤层上。

[0123] 由第二堤层244限定的像素是发光区域。在本实施方式中,R、G、B像素的发光区域 a_1 、 a_2 和 a_3 彼此不同($a_1 \neq a_2 \neq a_3$)。此时,R像素的发光区域 a_1 、G像素的发光区域 a_2 和B像素的发光区域 a_3 之间的关系为 $a_1 < a_2 < a_3$ 。在本实施方式中,如上所述,考虑到每种颜色的亮度和光效率,R像素的发光区域 a_1 、G像素的发光区域 a_2 和发光区域 a_3 被设置为不同的尺寸。

[0124] 为了发射类似于自然光的光,从R、G和B像素发射的光的亮度和光效率应该是均匀的。然而,由于有机发光二极管对于每种颜色具有不同的亮度和光效率,所以当以相同尺寸形成像素的发光区域时,有机发光显示装置的图像质量降低。

[0125] 亮度和光效率按R有机发光二极管、G有机发光二极管和B有机发光二极管的顺序降低。在本发明中,可以通过相对地增加具有低亮度和光效率的颜色的像素的发光区域来消除低亮度和光效率,从而可以防止由低亮度和光效率引起的劣化。

[0126] 发光区域的增加是指有机发光材料暴露于外部的区域的增加。因此,通过最小化R像素的光发光区域 a_1 并最大化R像素的光发光区域 a_3 ,B像素的有机发光材料282B比R像素和G像素的有机发光材料282R和282G干燥得更快。此外,B像素的有机发光材料282B被涂覆得最薄。因此,由于B像素的有机发光材料282B的干燥时间比R像素和G像素的有机发光材料282R和282G的干燥时间短得多,因此本实施方式的像素中干燥的有机发光层的轮廓比根据第一实施方式的有机发光层的轮廓更不均匀。

[0127] 在本实施方式中,为了解决轮廓的不均匀问题,对于每个像素,第二堤层244的侧表面的倾斜角不同地被形成($\theta'1 > \theta'2 > \theta'3$),并且R、G、B像素的干燥表面区域 $b'1$ 、 $b'2$ 、 $b'3$ 为 $b'1 > b'2 > b'3$ 。具体地,在第一实施方式中,仅基于R、G、B像素中涂覆的有机发光材料的厚度差异来设置第二堤层244的侧表面的倾斜角;而在本实施方式中,基于涂覆在R、G、B像素中的有机发光材料282R、282G和282B的厚度差异和发光区域 a_1 、 a_2 和 a_3 的差异来设置第二堤层244的侧表面的倾斜角 $\theta'1$ 、 $\theta'2$ 和 $\theta'3$,其中,第二堤层244的侧表面的倾斜角与像素的发光区域的大小成反比。因此,本实施方式的第二堤层244的侧表面的倾斜角 $\theta'1$ 、 $\theta'2$ 和 $\theta'3$ 被设置为大于第一实施方式的第二堤层的侧表面的倾斜角 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 ($\theta'1 > \theta_1$, $\theta'2 > \theta_2$, $\theta'3 > \theta_3$)。

[0128] 在这种情况下,第二堤层244的侧表面的倾斜角 $\theta'1$ 、 $\theta'2$ 和 $\theta'3$ 取决于有机发光材料282R、282G和282B的涂层厚度、发光区域 a_1 、 a_2 和 a_3 以及干燥条件。

[0129] 图11是示出根据本发明的第三实施方式的有机发光显示装置的第二堤层344的结构视图。

[0130] 如图11所示,多个第二堤层344形成在第一基板310上以限定多个R、G、B像素,R有机发光材料382R、G有机发光材料382G和B有机发光材料382B分别被涂覆在R、G、B像素中。此时,R有机发光材料382R的涂层厚度最大,G有机发光材料382G的涂层厚度居中,而B有机发光材料382B的涂层厚度最小。

[0131] 未在图中示出,具有比第二堤层344的宽度更宽的宽度的第一堤层被设置在第二堤层344下方。第一堤层沿着第一方向(垂直方向)和第二方向(水平方向)被设置,第二堤层344沿着第一方向被设置在第一堤层上。

[0132] 由第二堤层244限定的像素是发光区域。在本实施方式中,R、G、B像素的发光区域a1、a2和a3可以彼此相同或可以彼此不同。

[0133] 分别涂覆到R、G、B像素中的R有机发光材料382R、G有机发光材料382G和B有机发光材料382B具有不同的粘度($CP1 > CP2 > CP3$,其中,R有机发光材料382R的粘度为CP1,G有机发光材料382G的粘度为CP2,以及B有机发光材料382B的粘度为CP3)。高粘度意味着在有机发光材料中溶剂的含量低,低粘度意味着在有机发光材料中溶剂的含量高,而溶剂的高含量意味着在相同的干燥条件下干燥需要更长的时间。

[0134] 因此,在R有机发光材料382R的粘度CP1最大、G有机发光材料382G的粘度CP2居中、B有机发光材料382B的粘度CP3最小的情况下,当R有机发光材料382R、G有机发光材料382G和B有机发光材料382B以相同的厚度被涂覆时,R有机发光材料382R的干燥时间最短,B有机发光材料382B的干燥时间最长。

[0135] 通过根据粘度来控制干燥时间以根据有机发光材料382R、382G和382B的涂层厚度补偿干燥时间的差异,可以使由有机发光材料382R、382G和382B的涂层厚度的差异引起的有机发光层的厚度变化最小。

[0136] 然而,有机发光材料382R、382G和382B应该在从分配器滴落到基板的表面上之后散布在基板的表面上。如果有机发光材料382R、382G和382B的粘度超过设置的粘度,则有机发光材料382R、382G和382B不能从分配器滴落并且不能散布在基板上。换句话说,由于在增加有机发光材料382R、382G和382B的粘度方面存在工艺上的限制,因此在通过仅控制有机发光材料382R、382G和382B的粘度、根据有机发光材料382R、382G和382B的涂层厚度来补偿干燥时间的差异方面存在限制。

[0137] 在本实施方式中,通过控制有机发光材料382R、382G和382B的粘度并针对每个像素形成第二堤层344的侧表面的倾斜角($\theta''1 > \theta''2 > \theta''3$)来相等地控制有机发光材料382R、382G和382B的干燥时间。在这种情况下,R、G、B像素的干燥表面区域 $b''1$ 、 $b''2$ 、 $b''3$ 为 $b''1 > b''2 > b''3$ 。在第一实施方式中,仅基于涂覆在R、G、B像素中的有机发光材料的厚度差异来设置第二堤层144的侧表面的倾斜角;在第二实施方式中,基于有机发光材料的厚度差异和发光区域的差异来设置第二堤层244的侧表面的倾斜角;而在本实施方式中,基于有机发光材料的厚度差异和粘度差异来设置第二堤层344的侧表面的倾斜角 $\theta''1$ 、 $\theta''2$ 和 $\theta''3$ 。考虑到由于有机发光材料的粘度差异引起的干燥时间的补偿,本实施方式的第二堤层344的侧表面的倾斜角 $\theta''1$ 、 $\theta''2$ 和 $\theta''3$ 被设置为小于第一实施方式的第二堤层的侧表面的倾斜角 $\theta1$ 、 $\theta2$ 和 $\theta3$ ($\theta''1 < \theta1$, $\theta''2 < \theta2$, $\theta''3 < \theta3$)。

[0138] 此时,可以根据有机发光材料382R、382G和382B的涂覆厚度、粘度和干燥条件来确定第二堤层344的侧表面的倾斜角 $\theta^{\circ}1$ 、 $\theta^{\circ}2$ 和 $\theta^{\circ}3$ 。

[0139] 此外,在本实施方式中,在R有机发光材料382R、G有机发光材料382G和B有机发光材料382B分别被涂覆在R像素、G像素和B像素中并且R有机发光材料382R、G有机发光材料382G和B有机发光材料382B的发光区域不同($a1 < a2 < a3$)的情况下,基于有机发光材料的厚度差异和粘度差异来设置第二堤层344的侧表面的倾斜角 $\theta^{\circ}1$ 、 $\theta^{\circ}2$ 和 $\theta^{\circ}3$ 。

[0140] 如上所述,在本发明中,通过根据R、G、B有机发光材料的涂层厚度控制第二堤层的侧表面的倾斜角或干燥表面区域来相等地控制R、G、B有机发光材料的干燥时间,从而使得在R、G和B像素中形成的有机发光层的厚度可以是均匀的。

[0141] 此外,在本发明中,根据R、G、B有机发光材料的涂层厚度和/或发光区域和/或粘度来控制第二堤层的侧表面的倾斜角或干燥表面区域,从而可以形成具有均匀厚度的有机发光层。

[0142] 在前面的描述中阐述了许多细节,但是应当将其解释为对优选实施方式的说明,而不是限制本发明的范围。因此,本发明不应由所描述的实施方式限定,而应由权利要求及其等同物限定。

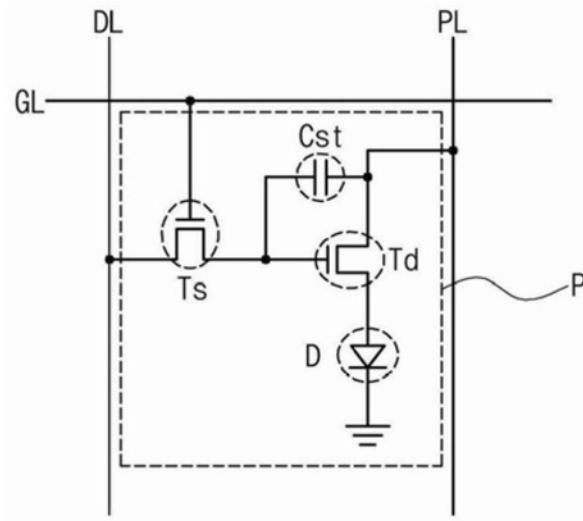


图1

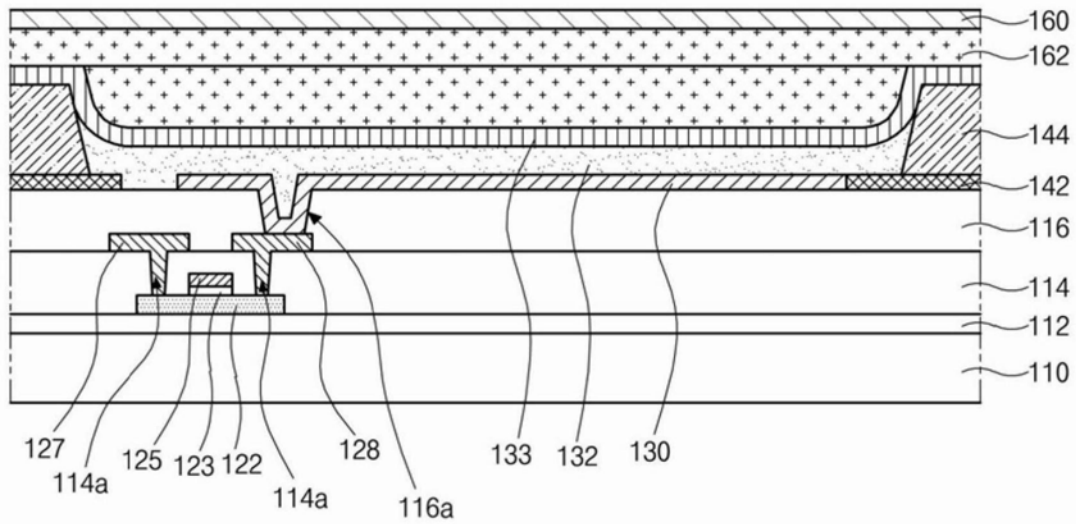


图2

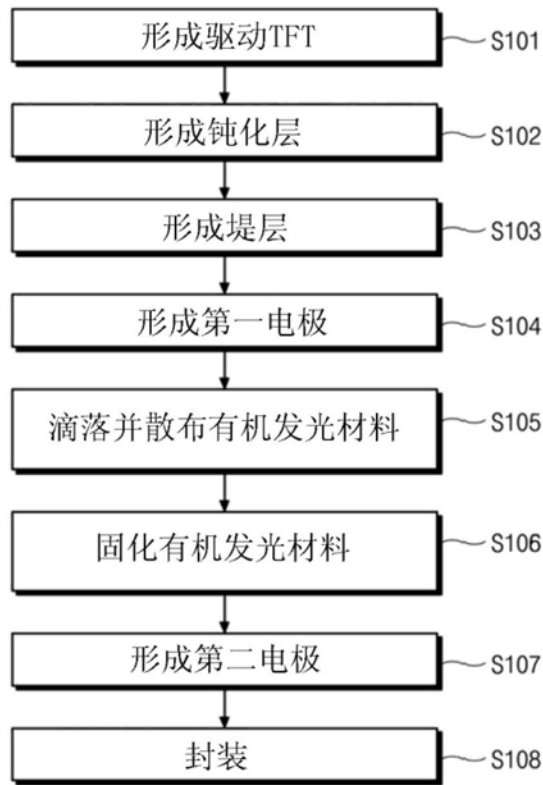


图3

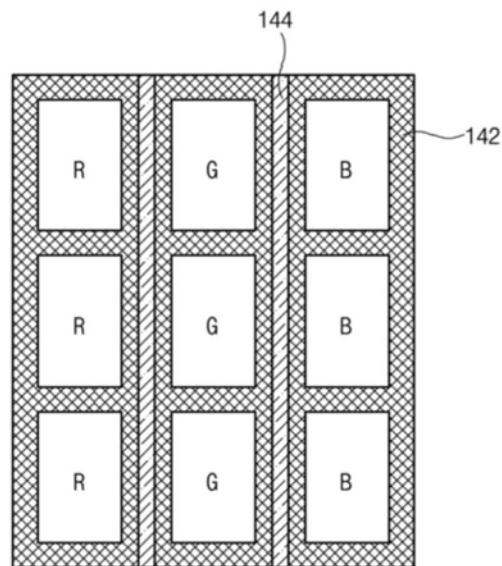


图4

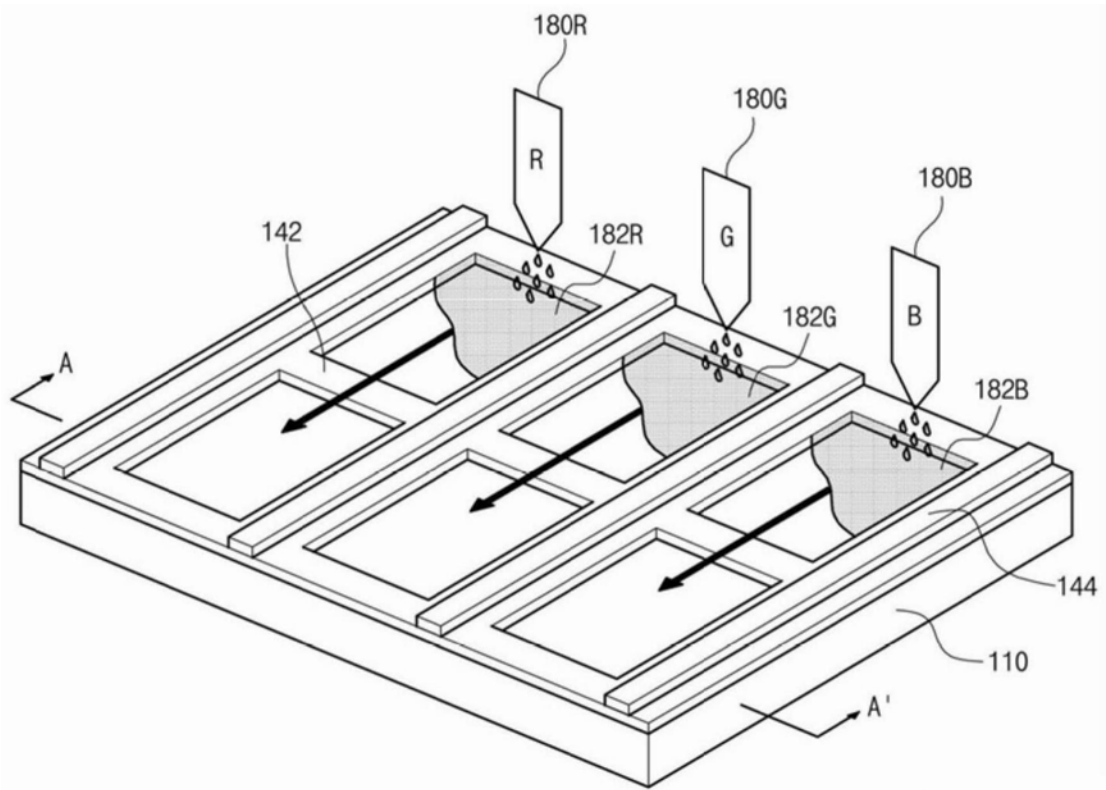


图5

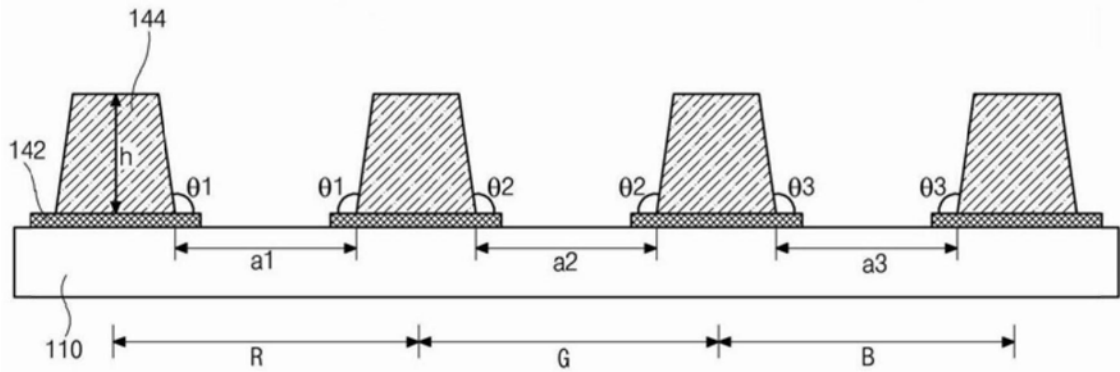


图6

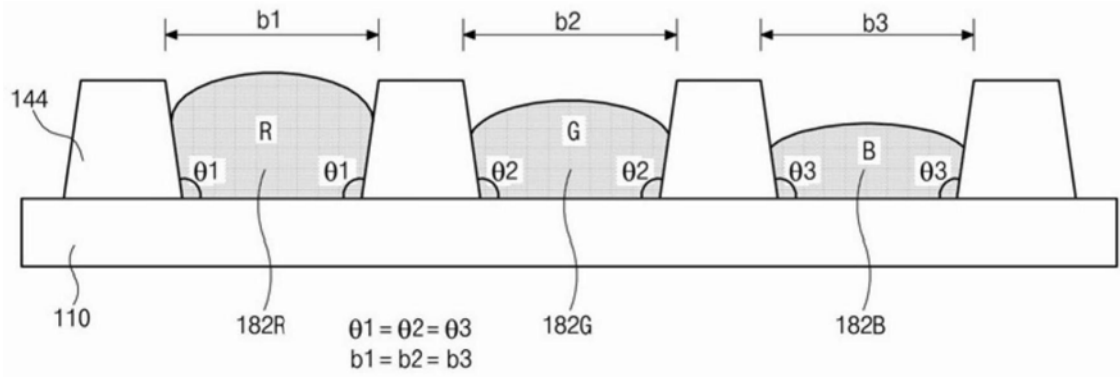


图7A

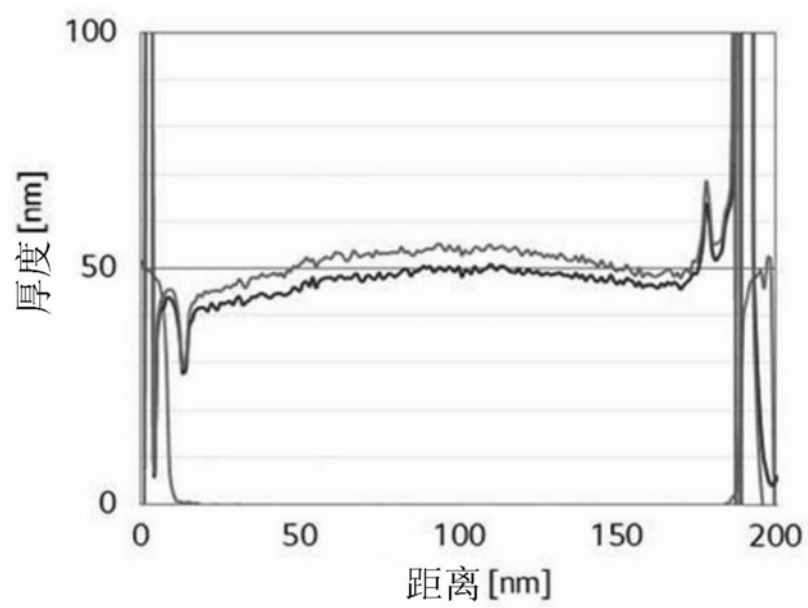


图7B

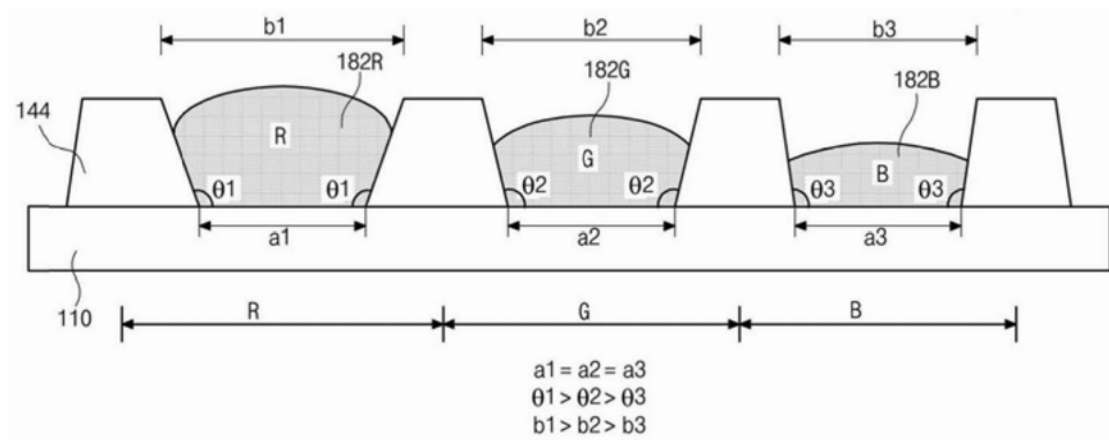


图8

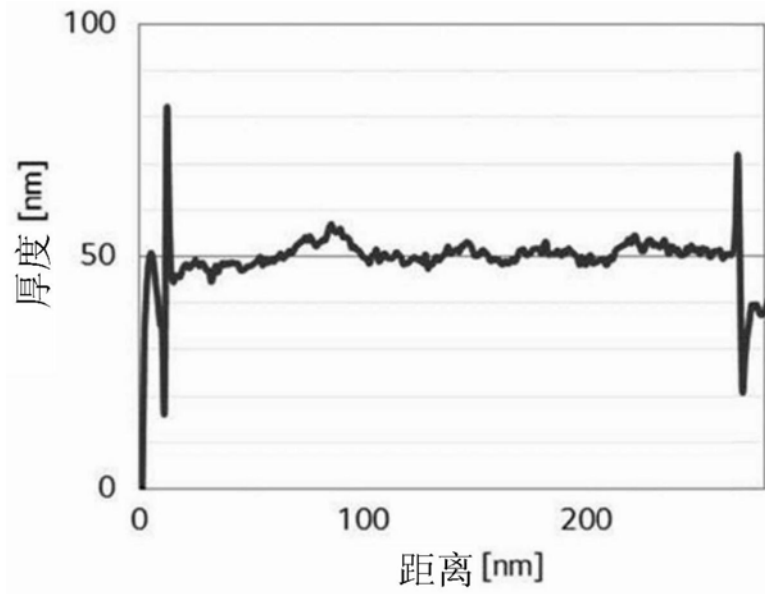


图9

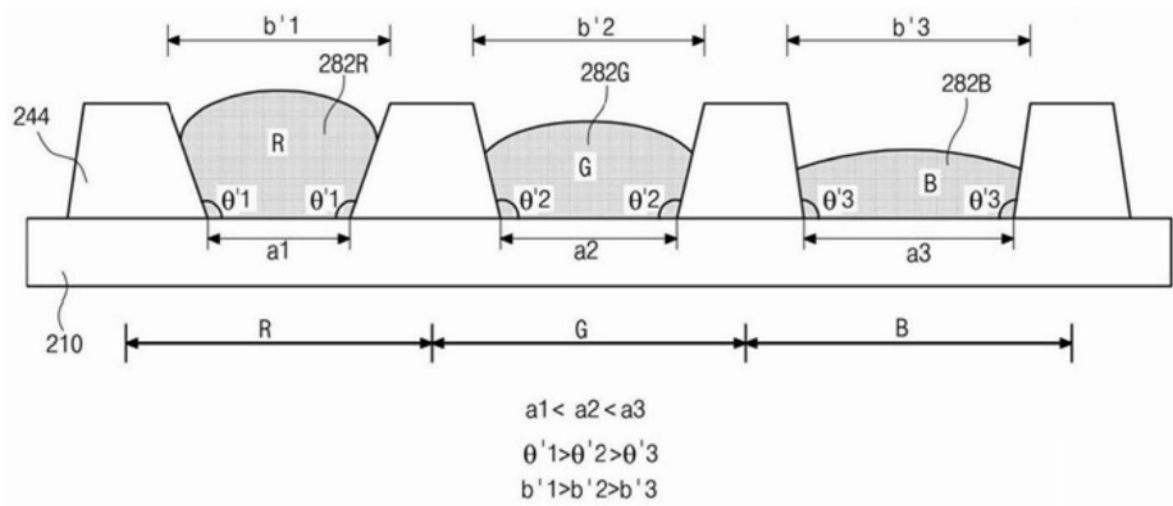


图10

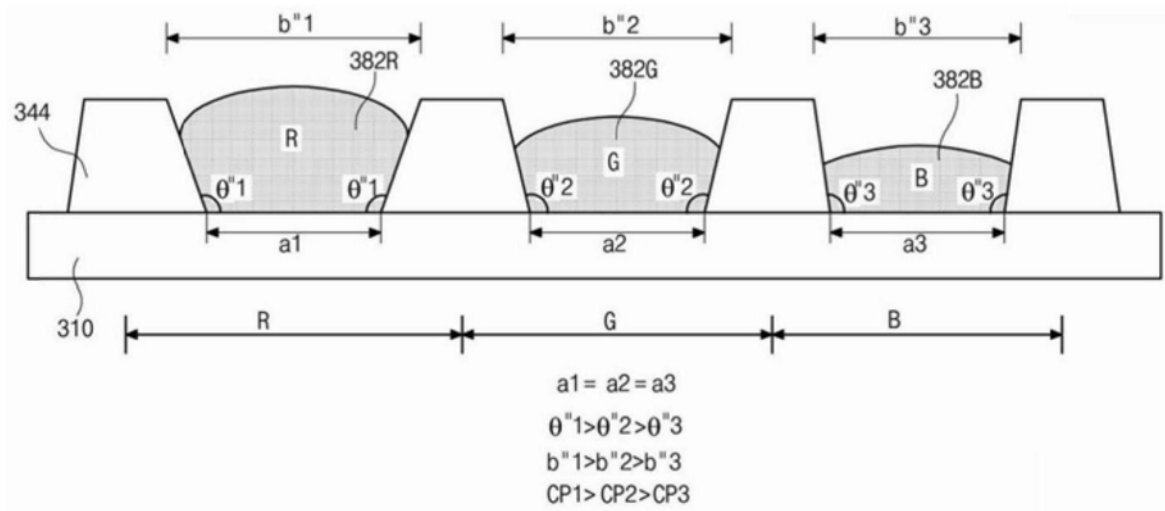


图11

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机发光显示装置及其制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | CN111312758A | 公开(公告)日 | 2020-06-19 |
| 申请号 | CN201911251634.3 | 申请日 | 2019-12-09 |
| [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 | 李学旻 郑乐允 金禧镇 朱明午 朴性洙 崔正默 | | |
| 发明人 | 李学旻 郑乐允 金禧镇 朱明午 朴性洙 崔正默 | | |
| IPC分类号 | H01L27/32 H01L51/00 H01L51/56 | | |
| CPC分类号 | H01L27/3211 H01L27/3246 H01L27/3283 H01L51/0005 H01L2251/558 H01L51/5237 | | |
| 代理人(译) | 王萍 李彦丽 | | |
| 优先权 | 1020180159151 2018-12-11 KR | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明涉及一种有机发光显示装置及其制造方法。根据本发明的有机发光显示装置包括：第一基板；多个第一堤层，其在第一基板上沿第一方向和第二方向被布置以限定多个像素，其中，所述第一方向和所述第二方向正交；多个第二堤层，其在第一堤层上沿第一方向被设置以划分不同颜色的像素列；以及每个像素中的有机发光二极管，该有机发光二极管包括在不同颜色的像素上具有不同厚度的有机发光层，其中，第二堤层的与不同颜色的像素列相邻的侧表面是倾斜的，该侧表面的倾斜角取决于像素中有机发光层的厚度。

