



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103681736 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201210564714. 6

(22) 申请日 2012. 12. 24

(30) 优先权数据

10-2012-0107268 2012. 09. 26 KR

10-2012-0131456 2012. 11. 20 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 尹淳逸 洪性珍 朴印哲 李东澔

李宁熙

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 徐金国 钟强

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

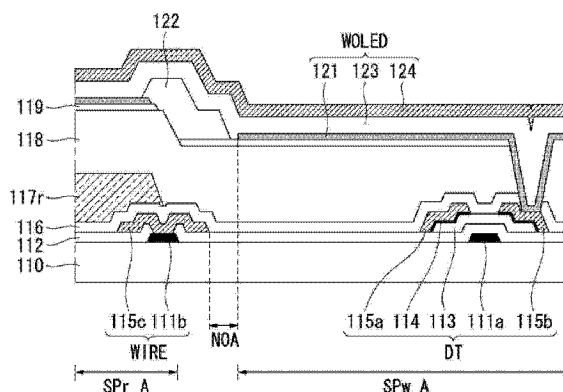
权利要求书2页 说明书13页 附图11页

(54) 发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种有机发光显示装置及其制造方法。该有机发光显示装置包括：下基板；形成在该下基板上的底层线；以及红色、绿色、蓝色子像素，红色、绿色、蓝色子像素的每一个包括形成在该下基板上的晶体管部分和有机发光二极管，其中白色子像素包括第一电极，该第一电极不与该底层线重叠并与该底层线相隔开。



1. 一种有机发光显示装置,包括:  
下基板;  
形成在所述下基板上的底层线;以及  
红色、绿色、蓝色子像素,所述红色、绿色、蓝色子像素的每一个包括形成在所述下基板上的晶体管部分和有机发光二极管,  
其中白色子像素包括第一电极,所述第一电极不与所述底层线重叠并与所述底层线相隔离。
2. 根据权利要求1的有机发光显示装置,其中包括在所述白色子像素内的第一电极的长度不同于所述红色、绿色、蓝色子像素的第一电极的长度。
3. 根据权利要求1的有机发光显示装置,其中包括在所述白色子像素内的第一电极在第一方向上的长度小于所述红色、绿色、蓝色子像素的第一电极在所述第一方向上的长度。
4. 根据权利要求1的有机发光显示装置,其中包括在所述白色子像素内的第一电极与用于限定开口的堤层相隔离。
5. 根据权利要求1的有机发光显示装置,其中包括在所述白色子像素内的第一电极与用于限定开口的堤层接触。
6. 根据权利要求1的有机发光显示装置,其中包括在所述白色子像素内的第一电极被部分地引入到用于限定开口的堤层的下部。
7. 根据权利要求1的有机发光显示装置,其中所述白色子像素具有比所述红色、绿色、蓝色子像素小的发光面积。
8. 根据权利要求1的有机发光显示装置,其中所述底层线包括用于传输电力的电力线和用于传输信号的信号线。
9. 一种有机发光显示装置,包括:  
下基板;  
形成在所述下基板上的底层线;以及  
红色、绿色、蓝色子像素,所述红色、绿色、蓝色子像素的每一个包括形成在所述下基板上的晶体管部分和有机发光二极管,  
其中与白色子像素的第一电极的底部接触的绝缘膜包括非暴露区域和暴露区域。
10. 根据权利要求9的有机发光显示装置,其中所述非暴露区域对应于邻近所述白色子像素的电力线的位置,而所述暴露区域对应于邻近所述白色子像素的信号线的位置。
11. 根据权利要求10的有机发光显示装置,其中所述暴露区域的尺寸相当于或小于用于限定所述白色子像素的开口的纵向长度。
12. 根据权利要求10的有机发光显示装置,其中形成N个暴露区域,N是大于等于1的整数。
13. 一种制造有机发光显示装置的方法,所述有机发光显示装置包括:下基板;形成在所述下基板上的底层线;以及红色、绿色、蓝色子像素,所述红色、绿色、蓝色子像素的每一个包括形成在所述下基板上的晶体管部分和有机发光二极管,所述方法包括:  
在绝缘膜上形成所述白色子像素的第一电极,其中所述第一电极不与所述底层线重叠并与所述底层线相隔离;  
在所述绝缘膜上形成用于限定开口的堤层;

在所述第一电极上形成有机发光层 ;以及  
在所述有机发光层上形成第二电极。

14. 根据权利要求 13 的方法,其中包括在所述白色子像素内的第一电极的长度不同于所述红色、绿色、蓝色子像素的第一电极的长度。

15. 根据权利要求 13 的方法,其中包括在所述白色子像素内的第一电极在第一方向上的长度小于所述红色、绿色、蓝色子像素的第一电极在所述第一方向上的长度。

16. 根据权利要求 13 的方法,其中包括在所述白色子像素内的第一电极与所述堤层接触,或者被部分地引入到所述堤层的下部。

17. 一种制造有机发光显示装置的方法,所述有机发光显示装置包括:下基板;形成在所述下基板上的底层线;以及红色、绿色、蓝色子像素,所述红色、绿色、蓝色子像素的每一个包括形成在所述下基板上的晶体管部分和有机发光二极管,所述方法包括:

在绝缘膜上形成白色子像素的第一电极;

在所述绝缘膜上形成用于限定开口的堤层;

在所述第一电极上形成有机发光层;以及

在所述有机发光层上形成第二电极,

其中位于所述第一电极下方的绝缘膜包括非暴露区域和暴露区域。

18. 根据权利要求 17 的方法,其中所述非暴露区域对应于邻近所述白色子像素的电力线的位置,而所述暴露区域对应于邻近所述白色子像素的信号线的位置。

19. 根据权利要求 18 的方法,其中所述暴露区域的尺寸相当于或小于用于限定所述白色子像素的开口的纵向长度。

20. 根据权利要求 18 的方法,其中形成 N 个暴露区域,N 是大于等于 1 的整数。

## 有机发光显示装置及其制造方法

[0001] 本申请要求 2012 年 9 月 26 日提交的韩国专利申请 No. 10-2012-0107268 和 2012 年 11 月 20 日提交的韩国专利申请 No. 10-2012-0131456 的优先权,在此通过参考的方式将上述专利申请并入本文。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种有机发光显示装置及其制造方法。

### 背景技术

[0003] 用于有机发光显示装置的有机发光元件是自发光元件,其中发光层形成在两个电极之间。有机发光元件是当从电子注入电极(阴极)和空穴注入电极(阳极)注入电子和空穴到发光层并且通过注入的电子和空穴的再组合产生的激子从激发态跃迁到基态时发射光的元件。

[0004] 在有机发光显示装置中,当扫描信号、数据信号和电力提供到以矩阵形式设置的多个子像素时,包括在选定子像素中的晶体管等被驱动。因此,有机发光二极管响应于形成于其中的电流发光,从而显示图像。

[0005] 一些有机发光显示装置被实施为具有红色、绿色、蓝色和白色子像素结构的有机发光显示装置(下文中,称作 RGBW OLED),以增加光效率并防止纯色的色度和亮度的恶化。

[0006] RGBW OLED 利用发射白光的白光有机发光二极管以及将白光转换成红光、绿光和蓝光的滤色器实现 RGBW。在这种结构中,白色子像素不包括滤色器,因为其按原样发射白光。基于此,白色子像素的白光有机发光二极管形成层低于红色、绿色、蓝色子像素的那些形成层。因此,底层线和白光有机发光二极管的第一电极之间的垂直距离较短。也就是说,白色子像素具有小于其它子像素的台阶差。

[0007] 为此,当现有 RGBW OLED 的图案(例如,绝缘膜、电极等等)由于在处理(例如,光刻、蚀刻、清洗等)期间引入的杂质(例如颗粒)而缺失时,在底层线和包括在白色子像素中的第一电极之间将会发生短路或过电流。由于不同电极之间的这种短路或过电流导致的装置的部分烧伤可能会扩散至整个面板,因此需要解决这种问题的方法。

### 发明内容

[0008] 本发明致力于提供一种有机发光显示装置,包括:下基板;形成在所述下基板上的底层线;以及红色、绿色、蓝色子像素,所述红色、绿色、蓝色子像素的每一个包括形成在所述下基板上的晶体管部分和有机发光二极管,其中白色子像素包括第一电极,所述第一电极不与所述底层线重叠并与所述底层线相隔开。

[0009] 根据另一个方面,本发明的示例性实施方式提供一种有机发光显示装置,包括:下基板;形成在所述下基板上的底层线;以及红色、绿色、蓝色子像素,所述红色、绿色、蓝色子像素的每一个包括形成在所述下基板上的晶体管部分和有机发光二极管,其中与白色子像素的第一电极的底部接触的绝缘膜包括非暴露区域和暴露区域。

[0010] 根据又一个方面,本发明的示例性实施方式提供一种制造有机发光显示装置的方法,所述有机发光显示装置包括:下基板;形成在所述下基板上的底层线;以及红色、绿色、蓝色子像素,所述红色、绿色、蓝色子像素的每一个包括形成在所述下基板上的晶体管部分和有机发光二极管,所述方法包括:在绝缘膜上形成所述白色子像素的第一电极,其中所述第一电极不与所述底层线重叠并与所述底层线相隔开;在所述绝缘膜上形成用于限定开口的堤层;在所述第一电极上形成有机发光层;以及在所述有机发光层上形成第二电极。

[0011] 根据再一个方面,本发明的示例性实施方式提供一种制造有机发光显示装置的方法,所述有机发光显示装置包括:下基板;形成在所述下基板上的底层线;以及红色、绿色、蓝色子像素,所述红色、绿色、蓝色子像素的每一个包括形成在所述下基板上的晶体管部分和有机发光二极管,所述方法包括:在绝缘膜上形成白色子像素的第一电极;在所述绝缘膜上形成用于限定开口的堤层;在所述第一电极上形成有机发光层;以及在所述有机发光层上形成第二电极,其中位于所述第一电极下方的绝缘膜包括非暴露区域和暴露区域。

### 附图说明

[0012] 被包括以提供对本发明的进一步理解的附图并入在本申请中以组成本申请的一部分,附图示出了本发明的实施方式并且与说明书一起用来解释本发明的原理。在附图中:

[0013] 图 1 是根据本发明第一示例性实施方式的有机发光显示装置的构造的示意图;

[0014] 图 2 示出子像素的电路构造;

[0015] 图 3 是解释像素构造的图;

[0016] 图 4 是子像素的示意截面层视图;

[0017] 图 5 是根据本发明第一示例性实施方式的白色子像素的截面图;

[0018] 图 6 示出图 5 的白色子像素的第一改型;

[0019] 图 7 示出图 5 的白色子像素的第二改型;

[0020] 图 8 是用于解释形成在白色子像素中的第一电极和形成在另一子像素中的第一电极之间的差别的顶部俯视图;

[0021] 图 9 是白色子像素结构的截面图;

[0022] 图 10 是示出将颗粒引入到图 9 的结构中的截面图;

[0023] 图 11-14 是用于解释根据本发明第一示例性实施方式制造有机发光显示装置的方法的图;

[0024] 图 15 是根据本发明第二示例性实施方式的白色子像素的截面图;

[0025] 图 16 是根据本发明第三示例性实施方式的子像素的顶部俯视图;

[0026] 图 17 是图 16 的区域 A1-A2 的截面图;

[0027] 图 18 是图 16 的区域 B1-B2 的截面图;

[0028] 图 19 示出图 16 的子像素的第一改型;以及

[0029] 图 20 示出图 16 的子像素的第二改型。

### 具体实施方式

[0030] 现在,将更详细地描述本发明的实施方式,其中的一些例子在附图中示出。

[0031] 下文中,将参照附图描述本发明的具体实施方式。

[0032] < 第一示例性实施方式 >

[0033] 图 1 是根据本发明第一示例性实施方式的有机发光显示装置的构造的示意图。图 2 示出子像素的电路构造。图 3 是解释像素构造的图。图 4 是子像素的示意截面层视图。

[0034] 如图 1 所示,根据本发明第一示例性实施方式的有机发光显示装置包括时序控制器 130、数据驱动器 150、扫描驱动器 140 和面板 110。

[0035] 时序控制器 130 利用诸如垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、数据使能信号 DE 和时钟信号 CLK 之类的时序信号控制数据驱动器 150 和扫描驱动器 140 的操作时序。由于时序控制器 130 能够通过对于 1 个水平周期的数据使能信号计数来确定帧周期,所以可以省略从外部提供的垂直同步信号 Vsync 和水平同步信号 Hsync。时序控制器 130 产生的控制信号包括用于控制扫描驱动器 140 的操作时序的栅极时序控制信号 GDC 和用于控制数据驱动器 150 的操作时序的数据时序控制信号。栅极时序控制信号 GDC 包括栅极起始脉冲、栅极移位时钟信号、栅极输出使能信号等等。数据时序控制信号包括源极起始脉冲、源极采样时钟、极性控制信号、源极输出使能信号等等。

[0036] 扫描驱动器 140 响应于从时序控制器 130 提供的栅极时序控制信号 GDC,在对栅极驱动电压的电平移位的同时顺序地产生扫描信号。扫描驱动器 140 通过连接到包括在面板 100 内的子像素 SP 的扫描线 SL1-SLm 来提供扫描信号。

[0037] 数据驱动器响应于从时序控制器 130 提供的的数据时序控制信号 DDC 采样并锁存从时序控制器 130 提供的的数据信号 DATA,并将其转换成具有并行数据格式的数据信号。数据驱动器 150 将数据信号 DATA 转换成伽马参考信号。数据驱动器 150 向连接到包括在面板 110 内的子像素 SP 的数据线 DL1-DLn 提供数据信号 DATA。

[0038] 面板 110 包括在两个基板(或膜)之间以矩阵形式设置的子像素 SP。子像素 SP 根据其结构可以是顶部发射型、底部发射型或双面发射型。包括在面板 110 内的子像素 SP 可被构造成包括开关晶体管、驱动晶体管、电容器和有机发光二极管的 2T1C (2 个晶体管和 1 个电容器) 结构,或者被构造成还包括补偿电路的 3T1C、4T2C、5T2C 或 6T2C 结构。

[0039] 在具有图 2 中所示的增加的补偿电路的情况下,包括在面板 110 内的子像素具有以下结构。一个子像素包括开关晶体管 SW、驱动晶体管 DR、电容器 Cst、补偿电路 CC 和有机发光二极管 WOLED。

[0040] 开关晶体管 SW 响应于通过第一扫描线 SL1 提供的扫描信号执行开关操作,以存储通过第一数据线 DL1 提供的的数据信号作为电容器 Cst 中的数据电压。根据数据电压来驱动驱动晶体管 DR 以允许与存储在电容器 Cst 中的数据电压相对应的驱动电流在用于提供高电位电力的高电位电力线 EVDD 和用于提供低电位电力的低电位电力线 EVSS 之间流动。根据驱动晶体管 DR 产生的驱动电流来驱动有机发光二极管 WOLED 发光。

[0041] 补偿电路 CC 补偿驱动晶体管 DR 的阈值电压。例如,补偿电路 CC 具有二极管连接构造或源极跟随器构造以补偿驱动晶体管 DR 的阈值电压。为此,补偿电路 CC 包括一个或多个晶体管和电容器。此外,提供初始化电压、参考电压或辅助电压到补偿电路 CC 的确定节点。补偿电路 CC 的构造可以以多种方式变化,因此省略对它们的详细描述和解释。

[0042] 如图 3 所示,包括在面板 110 内的子像素 SP 包括红色子像素 SP<sub>r</sub>,绿色子像素 SP<sub>g</sub>,蓝色子像素 SP<sub>b</sub> 和白色子像素 SP<sub>w</sub>。红色子像素 SP<sub>r</sub>,绿色子像素 SP<sub>g</sub>,蓝色子像素 SP<sub>b</sub> 和白

色子像素 SPw 构成一个像素 P。虽然,所示的子像素以 r、g、b 和 w 的顺序布置,但是,取决于所期望的诸如 wrgb、rwgb、rgwb 等的颜色格式或取决于所期望的结构,可以改变它们的布置顺序。为了增加光效率并防止纯色亮度和色度的恶化,上述结构除了红色、绿色、蓝色子像素外还包括白色子像素。

[0043] 如图 4 所示,红色子像素 SP<sub>r</sub>,绿色子像素 SP<sub>g</sub>,蓝色子像素 SP<sub>b</sub> 和白色子像素 SP<sub>w</sub> 通过 RGB 滤色器 CF<sub>r</sub>、CF<sub>g</sub> 和 CF<sub>b</sub> 转换从白光有机发光二极管 WOLED 发射的白光,以获得 RGB。

[0044] 另一方面,白色子像素 SP<sub>w</sub> 包括晶体管部分 TFT 和白光有机发光二极管 WOLED。白色子像素 SP<sub>w</sub> 不包括滤色器,因为其发射从白光有机发光二极管 WOLED 发出的白光。

[0045] 从子像素的示意性截面层视图可以看出,白色子像素的白光有机发光二极管 (WOLED) 形成层低于红色、绿色、蓝色子像素的那些形成层。因此,底层线和白光有机发光二极管的第一电极之间的垂直距离较短。

[0046] 从图 4 所示的关系  $y_1 < y_2$  可以看出,白色子像素 SP<sub>w</sub> 具有小于其它子像素 SP<sub>r</sub>-SP<sub>b</sub> 的台阶差,因为白色子像素 SP<sub>w</sub> 不包括滤色器。在底层线和白光有机发光二极管 WOLED 的第一电极之间的垂直距离较小的情况下,当现有 RGBW OLED 的图案(例如,绝缘膜、电极等等)由于在处理(例如,光刻、蚀刻、清洗等)期间引入的杂质(例如颗粒)而缺失时,在底层线和有机发光二极管 WOLED 的第一电极之间将会发生短路或过电流。短路或过电流发生的原因是图案化绝缘膜期间产生的静电等以及在底层线和白光有机发光二极管的第一电极之间较短的垂直距离。

[0047] 为了解决上述问题,根据本发明的白色子像素 SP<sub>w</sub> 的结构改型如下。

[0048] 图 5 是根据本发明第一示例性实施方式的白色子像素的截面图。图 6 示出了图 5 的白色子像素的第一改型。图 7 示出了图 5 的白色子像素的第二改型。图 8 是用于解释形成在白色子像素中的第一电极和形成在另一子像素中的第一电极之间的差别的顶部俯视图。

[0049] 如图 5-7 所示,白色子像素区域 SP<sub>w\_A</sub> 和红色子像素区域 SP<sub>r\_A</sub> 形成在下基板 110a 上。白色子像素区域 SP<sub>w\_A</sub> 中所示的驱动晶体管 DT 和白光有机发光二极管 WOLED 包括在白色子像素中。红色子像素区域 SP<sub>r\_A</sub> 中所示的 R 滤色器 117r 包括在红色子像素中。此外,白色子像素区域 SP<sub>w\_A</sub> 和红色子像素区域 SP<sub>r\_A</sub> 之间所示的底层线 WIRE 连接到红色子像素。下面将具体描述截面结构,并且根据需要只提及子像素区域之间的差别。

[0050] 栅极 111a 和第一金属层 111b 形成在下基板 110a 上。栅极 111a 和第一金属层 111b 彼此隔开。栅极 111a 和第一金属层 111b 可以是选自由 Mo、Al、Cr、Au、Ti、Ni 和 Cu 组成的集合中的一种或其合金,并且可以形成为单层或多层。

[0051] 第一绝缘膜 112 形成在栅极 111a 和第一金属层 111b 上。第一绝缘膜 112 被形成暴露一部分第一金属层 111b。选择硅氧化物膜 SiO<sub>x</sub> 或硅氮化物膜 SiN<sub>x</sub> 作为第一绝缘膜 112。

[0052] 半导体层 113 和欧姆接触层 114 形成在对应于栅极 111a 的第一绝缘膜 112 上。选择非晶硅(a-Si)、多晶硅(poly-Si)、氧化物或有机物作为半导体层 113。欧姆接触层 114 是用于减少在半导体层 113 与稍后将形成的源极和漏极 115a 和 115b 之间的接触电阻的层,并且可以被省略。

[0053] 源极和漏极 115a 和 115b 形成在半导体层 113 或欧姆接触层 114 上,并且第二金

属层 115c 形成在第一金属层 111b 上。第一金属层 111b 和第二金属层 115c 电连接以构成底层线 WIRE。源极 115a、漏极 115b 和第二金属层 115c 可以是选自 Mo、Al、Cr、Au、Ti、Ni 和 Cu 组成的集合中的一种或其合金,并且可以形成为单层或多层。驱动晶体管 DT 包括形成在下基板 110a 上的栅极 111a、半导体层 113、欧姆接触层 114、源极 115a 和漏极 115b。

[0054] 相比白光有机发光二极管 WOLED,晶体管部分除了底层线 WIRE 和驱动晶体管 DT 之外还包括诸如扫描线、数据线和电容器之类的其它部件。

[0055] 底层线 WIRE 包括诸如数据线 DL1-DLn 和扫描线 SL1-SLm 之类的信号线,以及诸如图 1 和 2 中所示的高电位电力线 EVDD 和低电位电力线 EVSS 之类的电力线。如果子像素包括补偿电路,那么底层线 WIRE 还包括用于提供辅助电压的辅助电力线、用于提供参考电压的参考电力线、用于提供初始化电压的初始化电力线等。因此,底层线 WIRE 应该被认为是上述线的一种。

[0056] 第二绝缘膜 116 形成在源极 115a、漏极 115b 和第二金属层 115c 上。形成第二绝缘膜 116 以暴露部分漏极 115b。选择硅氧化物膜 SiO<sub>x</sub> 或硅氮化物膜 SiN<sub>x</sub> 作为第二绝缘膜 116。

[0057] R 滤色器 117r 形成在位于红色子像素区域 SPr\_A 内的第二绝缘膜 116 上。另一方面,位于白色子像素区域 SPw\_A 内的第二绝缘膜 116 上不形成滤色器。

[0058] 第三绝缘膜 118 形成在第二绝缘膜 116 上以便覆盖 R 滤色器 117r。形成第三绝缘膜 118 以暴露部分漏极 115b。选择有机绝缘膜、无机绝缘膜或有机 / 无机绝缘膜作为第三绝缘膜 118。位于白色子像素区域 SPw\_A 内的第三绝缘膜 118 的第一高度 y1 小于位于红色子像素区域 SPr\_A 内的第三绝缘膜 118 的第二高度 y2。位于白色子像素区域 SPw\_A 内的第三绝缘膜 118 的第一高度 y1 小于位于绿色和蓝色子像素区域内的第三绝缘膜的高度。这是因为 R 滤色器 117r 形成于位于红色子像素区域 SPr\_A 内的第三绝缘膜 118 下方。同样地,这是因为 G 滤色器和 B 滤色器形成于位于绿色和蓝色子像素区域内的第三绝缘膜 118 下方。也就是说,包括在白色子像素内的第三绝缘膜 118 具有小于包括在红色、绿色、蓝色子像素内的第三绝缘膜 118 的台阶差。第一和第二高度 y1 和 y2 是从源极和漏极 115a 和 115b 的基面到第三绝缘膜 118 的基面的垂直距离。位于绿色和蓝色子像素区域内的第三绝缘膜的高度可相当于位于红色子像素区域 SPr\_A 内的第三绝缘膜 118 的高度。

[0059] 第四绝缘膜 119 形成在第三绝缘膜 118 上。形成第四绝缘膜 119 以暴露部分漏极 115b。选择硅氧化物膜 SiO<sub>x</sub> 或硅氮化物膜 SiN<sub>x</sub> 作为第四绝缘膜 119。根据结构,可以省略第四绝缘膜 119。

[0060] 第一电极 121 形成在第四绝缘膜 119 上。第一电极 121 电连接到通过第四绝缘膜 119 暴露的漏极 115b。第一电极 121 被分成位于白色子像素区域 SPw\_A 内的第一电极 121 和位于红色子像素区域 SPr\_A 内的第一电极 121。每个子像素区域,第一电极 121 分离地形成。第一电极 121 是阳极。第一电极 121 是诸如 ITO (氧化铟锡)、IZO (氧化铟锌)、ITZO (氧化铟锡锌)、ZnO (氧化锌)、IGZO (氧化铟镓锌) 或石墨烯之类的透明导电膜。

[0061] 堤层 122 形成在第四绝缘膜 119 和第一电极 121 的一些区域上并限定白色子像素的开口和红色子像素的开口。堤层 122 限定所有子像素的开口。

[0062] 有机发光层 123 形成在第一电极 121 和堤层 122 上。有机发光层 123 发射白光。有机发光层 123 包括空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光层 EML、电子传输层 ETL 和电子

注入层 EIL, 并且可以省略这些层中的一层或多层。有机发光层 123 还可包括用于控制空穴和电子的运动特性的功能层或用于促进层间界面稳定性的功能层。

[0063] 第二电极 124 形成在有机发光层 123 上。第二电极 124 被形成为前电极以便被共同地连接到所有子像素区域。第二电极 124 是阴极。第二电极 124 可以是具有低功函数的 Al、Ag、Mg、Ca 或其合金。第二电极 124 连接到低电位底层线。通过上述构造, 白光有机发光二极管 WOLED 形成在包括驱动晶体管 DT 的晶体管部分上。

[0064] 位于白色子像素区域 SPw\_A 内的第一电极 121 与位于第二到第四绝缘膜 116 到 119 下方的底层线 WIRE 相隔开并且不与其重叠。位于白色子像素区域 SPw\_A 内的第一电极 121 可与位于第二到第四绝缘膜 116 到 119 下方的数据线相隔开并且不与它们重叠。

[0065] 更特别地, 位于白色子像素区域 SPw\_A 内的第一电极 121 与堤层 122 相隔开, 如图 5 所示。此外, 位于白色子像素区域 SPw\_A 内的第一电极 121 与堤层 122 相接触, 如图 6 所示。此外, 位于白色子像素区域 SPw\_A 内的第一电极 121 被部分地引入到堤层 122 的下部, 如图 7 所示。

[0066] 然而, 位于白色子像素区域 SPw\_A 内的第一电极 121 的一端通过非重叠区域 NOA 与底层线 WIRE 的一端相隔开。如果位于白色子像素区域 SPw\_A 内的第一电极 121 具有上述结构, 即使第一电极 121 和底层线 WIRE 之间的垂直距离较短, 也能够降低由杂质(例如, 颗粒)导致的短路或过电流的可能性。

[0067] 与此相对照, 将位于红色子像素区域 SPr\_A 内的第一电极 121 和位于绿色和蓝色子像素区域内的第一电极形成为与位于第二到第四绝缘膜 116 到 119 下方的底层线 WIRE 重叠。

[0068] 更特别地, 位于红色子像素区域 SPr\_A 内的第一电极 121 和位于绿色和蓝色子像素区域 SPr\_A 内的第一电极 121 被引入到堤层 122 中并延伸到第四绝缘膜 119 的端部。如果位于红色、绿色、蓝色子像素区域 SPr\_A 内的第一电极 121 具有相同的结构, 则发光区域将变宽。然而, 位于红色、绿色、蓝色子像素区域 SPr\_A 内的第一电极 121 也可以被形成与底层线 WIRE 重叠。

[0069] 下文中, 将参考以平面形式示出的第一电极 121 给出上述内容的进一步解释。

[0070] 图 8(a) 示出包括在红色、绿色、蓝色子像素 SPrgb 内的第一电极 121 的平面结构, 图 8 (b) 示出包括在白色子像素 SPw 内的第一电极 121 的平面结构。

[0071]  $x_1$  表示包括在白色子像素 SPw 内的第一电极 121 在第一方向 x 上的长度, 而  $x_2$  表示包括在红色、绿色、蓝色子像素 SPrgb 内的第一电极 121 在第一方向 x 上的长度。第一方向 x 是子像素的短轴方向, 而第二方向 y 是子像素的长轴方向。

[0072] 位于白色子像素 SPw 内的第一电极 121 在第一方向 x 上具有较短的长度以防止底层线 WIRE 内的短路或过电流。在一个例子中, 如果底层线 WIRE 布置在位于白色子像素 SPw 内的第一电极 121 的左侧, 则邻近底层线 WIRE 的长度  $w_1$  变得较短。在另一个例子中, 如果底层线 WIRE 布置在位于白色子像素 SPw 内的第一电极 121 的右侧, 则邻近底层线 WIRE 的长度  $w_2$  变得较短。在再一个例子中, 如果底层线 WIRE 布置在位于白色子像素 SPw 内的第一电极 121 的相对两侧, 则邻近底层线 WIRE 的长度  $w_1$  和  $w_2$  变得较短。这里,  $w_1$  表示从位于白色子像素 SPw 内的第一电极 121 的左侧去除的长度, 而  $w_2$  表示从位于白色子像素 SPw 内的第一电极 121 的右侧去除的长度。

[0073] 从上述解释可以看出,位于白色子像素 SP<sub>w</sub> 内的第一电极 121 在第二方向 y 上的长度近似于或等于位于红色、绿色、蓝色子像素 SP<sub>rgb</sub> 内的第一电极 121 在第二方向 y 上的长度。然而,位于白色子像素 SP<sub>w</sub> 内的第一电极 121 在第一方向 x 上的长度比位于红色、绿色、蓝色子像素 SP<sub>rgb</sub> 内的第一电极 121 在第一方向 x 上的长度短了 w<sub>1</sub>、w<sub>2</sub> 或 w<sub>1</sub> + w<sub>2</sub>。因此,当位于红色、绿色、蓝色子像素内的第一电极 121 被形成为与底层线 WIRE 重叠时,位于红色、绿色、蓝色子像素内的第一电极 121 和位于白色子像素 SP<sub>2</sub> 内的第一电极 121 之间的关系被概括成  $x_2 > x_1$ 。

[0074] 根据关系  $x_2 > x_1$ ,白色子像素 SP<sub>2</sub> 具有比红色、绿色、蓝色子像素 SP<sub>rgb</sub> 小的发光面积。然而,白色子像素在不使用滤色器的情况下按原样发射白光。因此,即使发光区域的尺寸小于红色、绿色、蓝色子像素 SP<sub>rgb</sub> 的尺寸,也不会对亮度造成大的影响。

[0075] 下面将描述由现有的白色子像素结构和杂质(例如,颗粒)导致的短路或过电流的例子。

[0076] 图 9 是现有的白色子像素结构的截面图。图 10 是示出颗粒引入到图 9 的结构的截面图。

[0077] 如图 9 所示,位于现有的白色子像素区域 SP<sub>w\_A</sub> 内的第一电极 121 被形成为与位于第二到第四绝缘膜 116 到 119 下方的底层线 WIRE 重叠。更特别地,位于白色子像素区域 SP<sub>w\_A</sub> 内的第一电极 121 被引入到堤层 122 中并延伸到第四绝缘膜 119 的端部,并具有与底层线 WIRE 重叠的重叠区域 OA。位于红色、绿色、蓝色子像素区域 SP<sub>r\_A</sub> 内的第一电极 121 以与位于白色子像素区域 SP<sub>w\_A</sub> 内的第一电极 121 相同的方式形成。

[0078] 如图 10 所示,位于现有的白色子像素区域 SP<sub>w\_A</sub> 内的第一电极 121 被形成为与底层线 WIRE 重叠。因此,当颗粒 PT 在处理(例如,光刻、蚀刻、清洗等)期间被引入时,在底层线 WIRE 和位于现有的白色子像素区域 SP<sub>w\_A</sub> 内的第一电极 121 之间发生短路或过电流。用于有机发光显示装置的薄膜厚度较小并以  $\mu\text{m}$  为单位表示。因此,当白色子像素区域 SP<sub>w\_A</sub> 的图案(例如,绝缘膜、电极等等)由于颗粒 PT 等而缺失时,在第一电极 121 和底层线 WIRE 之间将会发生短路或过电流。在这种情况下,装置可能被部分烧伤并且可能扩散至整个面板。当颗粒 PT 具有导电性时,将发生这种短路。此外,即使颗粒 PT 没有导电性,当由于在后续处理中形成的薄膜或类似物而导致一些区域的颗粒 PT 变成具有导电性时,也可能发生过电流。然而,本发明并不限于克服上述原因的过电流,各种其它原因导致的过电流也可由本发明克服。

[0079] 基于本发明参照附图 5-8 的上述描述,位于白色子像素区域内的第一电极 121 和底层线 WIRE 彼此不重叠,因此,即使第一电极和底层线 WIRE 之间的垂直距离较短,也能够降低由杂质(例如,颗粒)导致的短路或过电流的可能性。

[0080] 下面将描述根据本发明第一示例性实施方式制造有机发光显示装置的方法。

[0081] 图 11-14 是用于解释根据本发明第一示例性实施方式制造有机发光显示装置的方法的图。

[0082] 如图 11-14 所示,白色子像素区域 SP<sub>w\_A</sub> 和红色子像素区域 SP<sub>r\_A</sub> 形成在下基板 110a 上。驱动晶体管 DT 和示于白色子像素区域 SP<sub>w\_A</sub> 内的白光有机发光二极管 WOLED 包括在白色子像素内。示于红色子像素区域 SP<sub>r\_A</sub> 内的 R 滤色器 117r 包括在红色子像素内。此外,白色子像素区域 SP<sub>w\_A</sub> 和红色子像素区域 SP<sub>r\_A</sub> 之间所示的底层线 WIRE 连接到红色

子像素。下面将具体描述截面结构,并且根据需要只提及子像素区域之间的差别。

[0083] 首先,栅极 111a 和第一金属层 111b 形成在下基板 110a 上。第一金属形成在下基板 110a 上,并且然后被图案化以分成彼此隔开的栅极 111a 和第一金属层 111b。栅极 111a 和第一金属层 111b 可以是选自由 Mo、Al、Cr、Au、Ti、Ni 和 Cu 组成的集合中的一种或其合金,并且可以形成为单层或多层。

[0084] 接着,第一绝缘膜 112 形成在栅极 111a 和第一金属层 111b 上。第一绝缘膜 112 形成在下基板 110a 上,然后被图案化以暴露部分第一金属层 111b。第一绝缘膜 112 被形成为暴露部分第一金属层 111b。选择硅氧化物膜  $\text{SiO}_x$  或硅氮化物膜  $\text{SiN}_x$  作为第一绝缘膜 112。

[0085] 接着,半导体层 113 和欧姆接触层 114 形成在对应于栅极 111a 的第一绝缘膜 112 上。选择非晶硅(a-Si)、多晶硅(poly-Si)、氧化物或有机物作为半导体层 113。欧姆接触层 114 是用于减少在半导体层 113 与稍后将形成的源极和漏极 115a 和 115b 之间的接触电阻的层,并且可以被省略。

[0086] 接着,第二金属形成在第一绝缘膜 112 上,然后被图案化以分成彼此隔开的位于半导体层 113 或欧姆接触层 114 上的源极和漏极 115a 和 115b 以及位于第一金属层 111b 上的第二金属层 115c。第一金属层 111b 和第二金属层 115c 电连接以构成底层线 WIRE。如本文所使用的,作为例子,底层线 WIRE 包括第一金属层 111b 和第二金属层 115c,然而,底层线 WIRE 也可以只包括第二金属层 115c。

[0087] 源极 115a、漏极 115b 和第二金属层 115c 可以是选自由 Mo、Al、Cr、Au、Ti、Ni 和 Cu 组成的集合中的一种或其合金,并且可以形成为单层或多层。驱动晶体管 DT 包括形成在下基板 110a 上的栅极 111a、半导体层 113、欧姆接触层 114、源极 115a 和漏极 115b。相比白光有机发光二极管 WOLED,晶体管部分除了底层线 WIRE 和驱动晶体管 DT 之外还包括诸如扫描线、数据线和电容器之类的其它部件。

[0088] 接着,第二绝缘膜 116 形成在第一绝缘膜 112 上以覆盖源极 115a、漏极 115b 和第二金属层 115c。选择硅氧化物膜  $\text{SiO}_x$  或硅氮化物膜  $\text{SiN}_x$  作为第二绝缘膜 116。

[0089] 接着,R 滤色器 117r 形成在位于红色子像素区域  $\text{SPr}_A$  内的第二绝缘膜 116 上。G 滤色器和 B 滤色器形成在位于绿色和蓝色子像素区域内的第二绝缘膜 116 上。另一方面,在位于白色子像素区域  $\text{SPw}_A$  内的第二绝缘膜 116 上不形成滤色器。

[0090] 接着,形成第三绝缘膜 118 以便覆盖 R 滤色器 117r 和第二绝缘膜 116。选择有机绝缘膜、无机绝缘膜或有机/无机绝缘膜作为第三绝缘膜 118。位于白色子像素区域  $\text{SPw}_A$  内的第三绝缘膜 118 的第一高度  $y_1$  小于位于红色子像素区域  $\text{SPr}_A$  内的第三绝缘膜 118 的第二高度  $y_2$ 。位于白色子像素区域  $\text{SPw}_A$  内的第三绝缘膜 118 的第一高度  $y_1$  小于位于绿色和蓝色子像素区域内的第三绝缘膜的高度。这是因为 R 滤色器 117r 形成于位于红色子像素区域  $\text{SPr}_A$  内的第三绝缘膜 118 下方。同样,这是因为 G 滤色器和 B 滤色器形成于位于绿色和蓝色子像素区域内的第三绝缘膜 118 下方。也就是说,包括在白色子像素内的第三绝缘膜 118 具有小于包括在红色、绿色、蓝色子像素内的第三绝缘膜 118 的台阶差。第一和第二高度  $y_1$  和  $y_2$  是从源极和漏极 115a 和 115b 的基面到第三绝缘膜 118 的基面的垂直距离。位于绿色和蓝色子像素区域内的第三绝缘膜的高度可相当于位于红色子像素区域  $\text{SPr}_A$  内的第三绝缘膜 118 的高度。

[0091] 接着,第四绝缘膜 119 形成在第三绝缘膜 118 上,并被图案化以暴露部分漏极 115b。选择硅氧化物膜  $\text{SiO}_x$  或硅氮化物膜  $\text{SiN}_x$  作为第四绝缘膜 119。

[0092] 接着,第一电极 121 形成在第四绝缘膜 119 上。第一电极 121 电连接到通过第四绝缘膜 119 暴露的漏极 115b。第一电极 121 被分成位于白色子像素区域  $\text{SPw\_A}$  内的第一电极 121 和位于红色子像素区域  $\text{SPr\_A}$  内的第一电极 121。对于每个子像素区域,第一电极 121 分离地形成。第一电极 121 是阳极。第一电极 121 是诸如 ITO (氧化铟锡)、IZO (氧化铟锌)、ITZO (氧化铟锡锌)、ZnO (氧化锌)、IGZO (氧化铟镓锌) 或石墨烯之类的透明导电膜。

[0093] 位于白色子像素区域  $\text{SPw\_A}$  内的第一电极 121 与位于第二到第四绝缘膜 116 到 119 下方的底层线 WIRE 相隔开并且不与其重叠。

[0094] 更特别地,位于白色子像素区域  $\text{SPw\_A}$  内的第一电极 121 与堤层 122 相隔开,如图 5 所示。此外,位于白色子像素区域  $\text{SPw\_A}$  内的第一电极 121 与堤层 122 相接触,如图 6 所示。此外,位于白色子像素区域  $\text{SPw\_A}$  内的第一电极 121 被部分地引入到堤层 122 的下部,如图 7 所示。

[0095] 然而,第一电极 121 的一端通过非重叠区域 NOA 与底层线 WIRE 的一端相隔开。如果位于白色子像素区域  $\text{SPw\_A}$  内的第一电极 121 具有上述结构,那么即使第一电极 121 和底层线 WIRE 之间的垂直距离较短,也能够降低由杂质(例如,颗粒)导致的短路或过电流的可能性。

[0096] 与此相对照,将位于红色子像素区域  $\text{SPr\_A}$  内的第一电极 121 和位于绿色和蓝色子像素区域内的第一电极形成为与位于第二到第四绝缘膜 116 到 119 下方的底层线 WIRE 重叠。

[0097] 更特别地,位于红色子像素区域  $\text{SPr\_A}$  内的第一电极 121 和位于绿色和蓝色子像素区域  $\text{SPr\_A}$  内的第一电极 121 被引入到堤层 122 并延伸到第四绝缘膜 119 的端部。如果位于红色、绿色、蓝色子像素区域  $\text{SPr\_A}$  内的第一电极 121 具有相同的结构,则发光区域将变宽。然而,位于红色、绿色、蓝色子像素区域  $\text{SPr\_A}$  内的第一电极 121 也可以被形成为与底层线 WIRE 重叠。

[0098] 接着,堤层 122 形成在第四绝缘膜 119 和第一电极 121 的一些区域上并限定白色子像素的开口和红色子像素的开口。堤层 122 限定所有子像素的开口。

[0099] 接着,有机发光层 123 形成在第一电极 121 和堤层 122 上。有机发光层 123 发射白光。有机发光层 123 包括空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光层 EML、电子传输层 ETL 和电子注入层 EIL,并且可以省略这些层中的一层或多层。有机发光层 123 还可包括用于控制空穴和电子的运动特性的功能层或用于促进层间界面稳定性的功能层。

[0100] 接着,第二电极 124 形成在有机发光层 123 上。第二电极 124 被形成为前电极以便被共同地连接到所有子像素区域。第二电极 124 是阴极。第二电极 124 可以是具有低功函数的 Al、Ag、Mg、Ca 或其合金。第二电极 124 连接到低电位底层线。通过上述构造,白光有机发光二极管 WOLED 形成在包括驱动晶体管 DT 的晶体管部分上。

[0101] 下文将描述本发明的第二示例性实施方式。

[0102] <第二示例性实施方式>

[0103] 图 15 是根据本发明第二示例性实施方式的白色子像素的截面图。

[0104] 不同于图 5-7, 图 15 所示的白色子像素在第三绝缘膜 118 中具有较小的台阶差。更特别地, 位于白色子像素区域 SPw\_A 内的第三绝缘膜 118 的高度近似于或等于位于红色子像素区域 SP<sub>r</sub>\_A 内的第三绝缘膜 118 的高度。位于白色子像素区域 SPw\_A 内的第三绝缘膜 118 的高度同样地近似于或等于位于绿色和蓝色子像素区域内的第三绝缘膜 118 的高度。

[0105] 在本发明的第二示例性实施方式中, 位于所有子像素内的第三绝缘膜 118 的高度相似或相等。如图 15 所示, 位于白色子像素区域 SPw\_A 内的第一电极 121 与堤层 122 隔开。此外, 位于白色子像素区域 SPw\_A 内的第一电极 121 与堤层 122 接触(参见图 6)。此外, 位于白色子像素区域 SPw\_A 内的第一电极 121 被部分地引入到堤层 122 的下部(参见图 7)。

[0106] 然而, 位于白色子像素区域 SPw\_A 内的第一电极 121 的一端通过非重叠区域 NOA 与底层线 WIRE 的一端隔开。如果位于白色子像素区域 SPw\_A 内的第一电极 121 具有上述结构, 那么即使第一电极 121 和底层线 WIRE 之间的垂直距离较短, 也能够降低由杂质(例如, 颗粒)导致的短路或过电流的可能性。

[0107] 与此相对照, 将位于红色子像素区域 SP<sub>r</sub>\_A 内的第一电极 121 和位于绿色和蓝色子像素区域内的第一电极形成为与位于第二到第四绝缘膜 116 到 119 下方的底层线 WIRE 重叠。

[0108] 由上可知, 本发明提供一种有机发光显示装置, 其能够通过降低由于处理期间引入杂质导致的底层线和包括在白色子像素内的第一电极之间的短路或过电流的可能性来提高面板产量。

[0109] 在上述示例性实施方式中, 通过改变第一电极 121 的结构来降低短路或过电流的可能性。通过改变接触第一电极 121 的第四绝缘膜 119 的结构, 也能够实现短路或过电流可能性的降低。

[0110] <第三示例性实施方式>

[0111] 图 16 是根据本发明第三示例性实施方式的子像素的顶部俯视图。图 17 是图 16 的区域 A1-A2 的截面图。图 18 是图 16 的区域 B1-B2 的截面图。

[0112] 如图 16-18 所示, 布置绿、红、白和蓝色子像素 SP<sub>g</sub>-SP<sub>b</sub>。虽然所示的子像素被布置成绿、红、白和蓝色子像素 SP<sub>g</sub>-SP<sub>b</sub>, 但是本发明并不限于这一例子。绿、红、白和蓝色子像素 SP<sub>g</sub>-SP<sub>b</sub> 的结构可以采用第一或第二示例性实施方式的结构。然而, 在第三示例性实施方式中, 底层线具有单层结构而不是多层结构, 从而以不同的方式描述本发明的结构。

[0113] 优选地, 与白色子像素的第一电极的底部接触的绝缘膜包括非暴露区域和暴露区域。在第三示例性实施方式中, 第四绝缘膜 119 包括完全覆盖第三绝缘膜 118 的非暴露区域 NOPN 和暴露部分第三绝缘膜 118 的暴露区域 OPN。第四绝缘膜 119 的非暴露区域 NOPN 对应于邻近白色子像素 SP<sub>w</sub> 的底层线的位置, 而第四绝缘膜 119 的暴露区域 OPN 对应于邻近白色子像素 SP<sub>w</sub> 的底层线的位置。

[0114] 如图 16 所示, 与白色子像素 SP<sub>w</sub> 的右侧相邻的底层线可以是布置在第二方向 y 上的高电位电力线 EVDD, 而与白色子像素 SP<sub>w</sub> 的左侧相邻的底层线可以是布置在第二方向 y 上的数据线 DL<sub>i</sub>。

[0115] 在这种情况下, 第四绝缘膜 119 的非暴露区域 NOPN 对应于邻近白色子像素 SP<sub>w</sub> 的高电位电力线 EVDD 的位置, 而第四绝缘膜 119 的暴露区域 OPN 对应于邻近白色子像素 SP<sub>w</sub> 的第 i 条数据线 DL<sub>i</sub> 的位置。

[0116] 然而,如同第一示例性实施方式中所解释的,底层线包括诸如数据线 DL1-DLn 和扫描线 SL1-SLm 之类的信号线,以及诸如图 1 和 2 中所示的高电位电力线 EVDD 和低电位电力线 EVSS 之类的电力线。

[0117] 如果子像素包括补偿电路,那么底层线还包括用于提供辅助电压的辅助电力线、用于提供参考电压的参考电力线、用于提供初始化电压的初始化电力线等。因此,底层线应该被认为是上述线的一种。

[0118] 现在,将分别针对暴露区域 OPN 和非暴露部分 NOPN 来描述包括第四绝缘膜 119 的底层结构。

[0119] [暴露区域:图 17]

[0120] 第一绝缘膜 112 形成在下基板 110a 上。第二金属层 115c 形成在第一绝缘膜 112 上。第二金属层 115c 用作第 i 条数据线 DLi。第二绝缘膜 116 形成在第二金属层 115c 上。包括在红色子像素区域 SPr\_A 内的 R 滤色器 117r 形成在第二绝缘膜 116 上。第三绝缘膜 118 形成在第二绝缘膜 116 上。第三绝缘膜 118 被形成为覆盖 R 滤色器 117r。第四绝缘膜 119 形成在第三绝缘膜 118 上。第四绝缘膜 119 具有暴露区域 OPN,其暴露与第 i 条数据线 DLi 的位置相对应的部分第三绝缘膜 118。

[0121] [非暴露区域:图 18]

[0122] 第一绝缘膜 112 形成在下基板 110a 上。第二金属层 115c 形成在第一绝缘膜 112 上。第二金属层 115c 用作第 i 条数据线 DLi。第二绝缘膜 116 形成在第二金属层 115c 上。包括在红色子像素区域 SPr\_A 内的 R 滤色器 117r 形成在第二绝缘膜 116 上。第三绝缘膜 118 形成在第二绝缘膜 116 上。第三绝缘膜 118 被形成为覆盖 R 滤色器 117r。第四绝缘膜 119 形成在第三绝缘膜 118 上。第四绝缘膜 119 具有非暴露区域 NOPN,其完全覆盖与高电位电力线 EVDD 的位置相对应的第三绝缘膜 118。

[0123] 第四绝缘膜 119 由上述结构形成是由于下述原因。

[0124] 第四绝缘膜 119 用来在颜色呈现中利用有机发光层产生的光增大颜色可再现性。位于第四绝缘膜 119 下方的第三绝缘膜 118 用于保持晶体管部分 TFT 和有机发光二极管 WOLED 之间的间隙,并将晶体管部分 TFT 和有机发光二极管 WOLED 电分隔和绝缘。

[0125] 可以选择有机绝缘膜作为位于第四绝缘膜 119 下方的第三绝缘膜 118。由有机绝缘膜形成的第三绝缘膜 118 会导致排气。

[0126] 排气会导致有机发光层的恶化或收缩,因此缩短子像素的寿命。为此,在第四绝缘膜 119 的形成期间,形成被称为气孔的暴露区域 OPN。第三绝缘膜 118 产生的气体通过暴露区域 OPN 释放。

[0127] 在第三示例性实施方式的结构中,用作气孔的暴露区域 OPN 只形成在第四绝缘膜 119 的一些区域中。采用干蚀刻来形成第四绝缘膜 119 中的暴露区域。这一处理中产生的静电导致许多表面损伤,足以损害高电位电力线 EVDD。

[0128] 鉴于此,只在与数据线的位置相对应的区域中形成暴露区域 OPN,而不在与高电位电力线 EVDD 的位置相对应的区域中形成暴露区域 OPN。

[0129] 在第三示例性实施方式的结构中,不暴露对应于高电位电力线 EVDD 的区域。这防止表面损伤,否则将造成高电位电力线 EVDD 和第一电极 121 之间的短路或第一电极 121 和在随后处理中用作低电位电力线的第二电极 124 之间的短路。

[0130] 此外,在第三示例性实施方式的结构中,第四绝缘膜 119 被按原样留下以便覆盖位于与高电位电力线 EVDD 相对应的区域内的第三绝缘膜 118。因此,高电位电力线 EVDD 和用作低电位电力线的第二电极 124 之间的垂直距离增加,从而降低了由杂质等导致的短路的可能性。

[0131] 暴露区域 OPN 和非暴露区域 NOPN 被分离地形成在第四绝缘膜 119 内的原因在于:白色子像素 SPw 由于不具有滤色器而具有小于其它子像素 SPr 到 SPb 的台阶差。

[0132] 为此,已经针对位于白色子像素 SPw 左侧和右侧的高电位电力线 EVDD 和第 i 条数据线 DLi 描述了本发明的第三示例性实施方式。然而,这仅是说明性的,这种结构也可以应用到红色、绿色、蓝色子像素 SPr、SPg、SPb,即使红色子像素 SPr、绿色子像素 SPg、蓝色子像素 SPb 和白色子像素 SPw 具有相同的台阶差(参见图 15 的例子)。也就是说,第三示例性实施方式能够应用到图 15 所示的第二示例性实施方式。

[0133] 可以基于第三绝缘膜 118 的厚度、第四绝缘膜 119 的厚度或子像素的开口尺寸计算用作气孔的暴露区域 OPN 的尺寸。例如,第四绝缘膜 119 的暴露区域 OPN 小于用于限定白色子像素 SPw 的开口的纵向长度 OPw\_y。

[0134] 图 19 示出图 16 的子像素的第一改型。图 20 示出图 16 的子像素的第二改型。

[0135] 如图 19 所示,根据所示出的第一改型,用作气孔的暴露区域 OPN 的尺寸相当于用于限定白色子像素 SPw 的开口的纵向长度 OPw\_y。

[0136] 如图 20 所示,根据所示出的第二改型,形成 N 个(n 是大于等于 1 的整数)用作气孔的暴露区域 OPN。

[0137] 下面将描述制造根据本发明第三示例性实施方式的有机发光显示装置的方法。

[0138] 除了在第四绝缘膜 119 中形成暴露区域 OPN 和非暴露区域 NOPN 的处理不同,制造根据本发明第三示例性实施方式的有机发光显示装置的方法与制造根据本发明第一示例性实施方式的有机发光显示装置的方法相同或相似。因此,将参考第一示例性实施方式描述在下基板 110a 上形成第三绝缘膜 118 之前的处理,并且将参照图 16-20 给出后续描述。

[0139] 第四绝缘膜 119 形成在第三绝缘膜 118 上,限定完全覆盖第三绝缘膜 118 的非暴露区域 NOPN 和暴露部分第三绝缘膜 118 的暴露区域 OPN,并在暴露区域 OPN 上实施干蚀刻以去除第四绝缘膜 119。

[0140] 例如,邻近白色子像素 SPw 右侧的底层线可以是布置在第二方向 y 上的高电位电力线 EVDD,并且邻近白色子像素 SPw 左侧的底层线可以是布置在第二方向 y 上的数据线 DLi。

[0141] 在这种情况下,第四绝缘膜 119 的非暴露区域 NOPN 对应于邻近白色子像素 SPw 的高电位电力线 EVDD 的位置,而第四绝缘膜 119 的暴露区域 OPN 对应于邻近白色子像素 SPw 的第 i 条数据线 DLi 的位置。

[0142] 因此,对与第 i 条数据线 DLi 的位置相对应的第四绝缘膜 119 进行干蚀刻,以形成暴露区域 OPN。

[0143] 接着,在第四绝缘膜 119 上形成第一电极 121、堤层 122、有机发光层 123 和第二电极 124。第一电极 121、堤层 122、有机发光层 123 和第二电极 124 的形成处理请参考第一示例性实施方式。

[0144] 由上述内容可看出,本发明提供一种有机发光显示装置,其能够通过降低由于处

理期间引入的杂质导致的底层线和包括在白色子像素内的第一电极之间短路或过电流的可能性、并通过降低由于底层线的损伤或者高电位电力线和低电位电力线之间垂直距离的减少而导致的短路的可能性,提高面板产量。

[0145] 本发明的上述第一到第三示例性实施方式可以单独实施或以适当组合实施。在一个例子中,本发明可以实施成在第一示例性实施方式中说明的第一电极结构和在第三示例性实施方式中说明的第四绝缘膜结构的组合。在另一个例子中,本发明可以实施成在第二示例性实施方式中说明的第一电极结构和在第三示例性实施方式中说明的第四绝缘膜结构的组合。

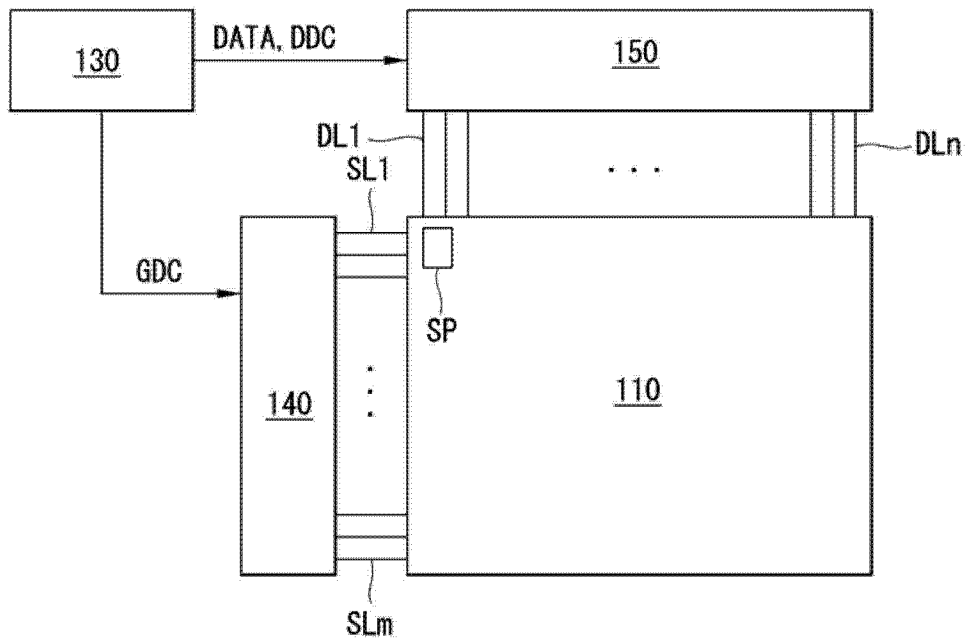


图 1

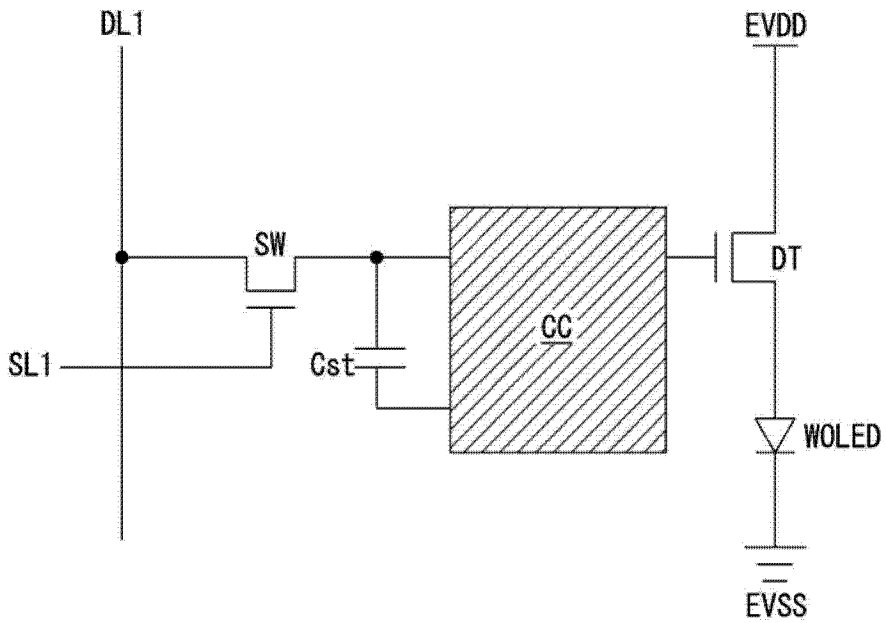


图 2

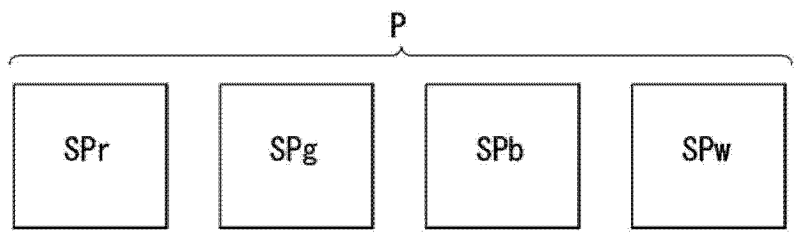


图 3

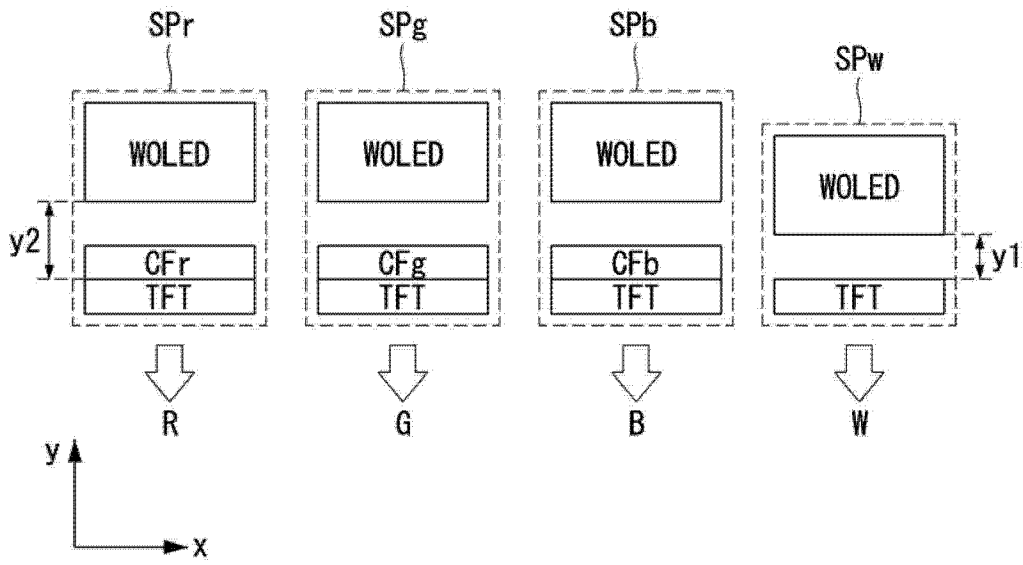


图 4

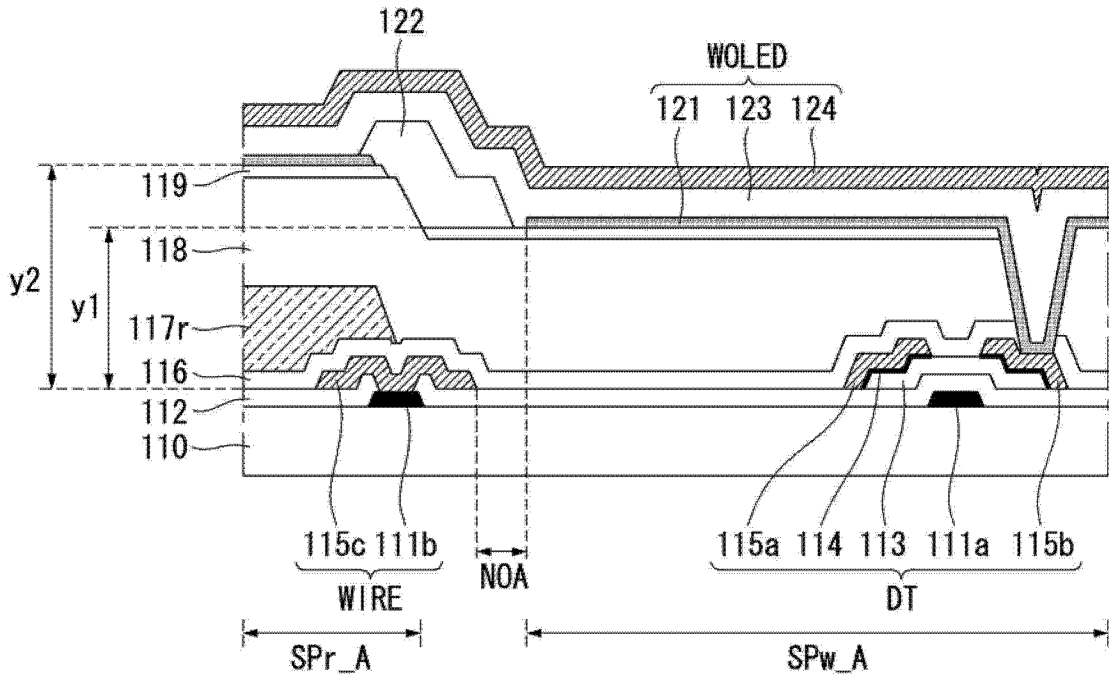


图 5

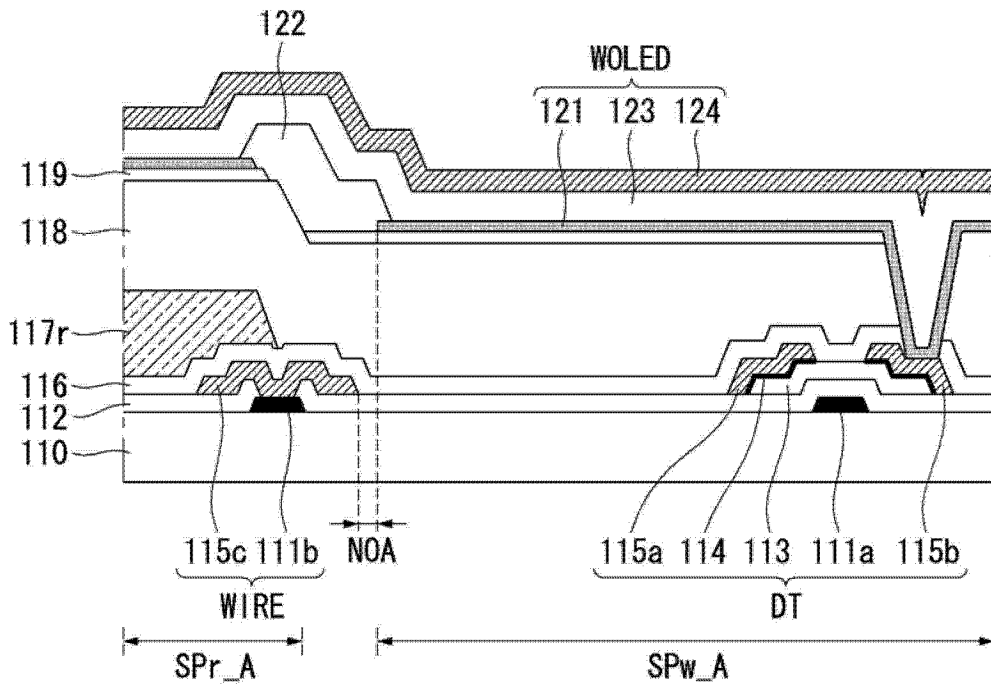


图 6

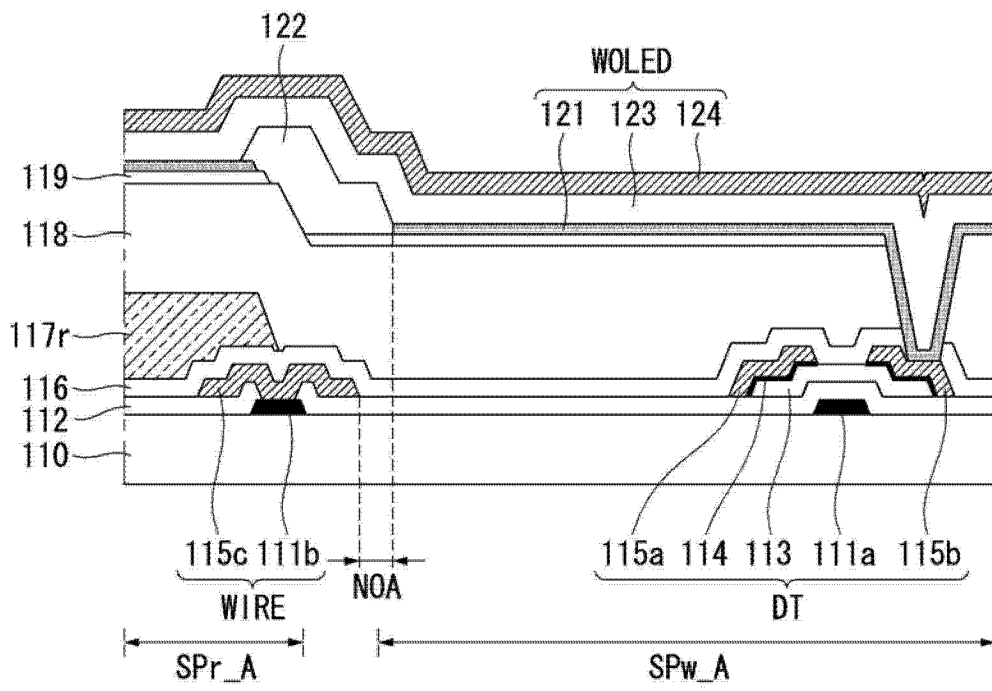


图 7

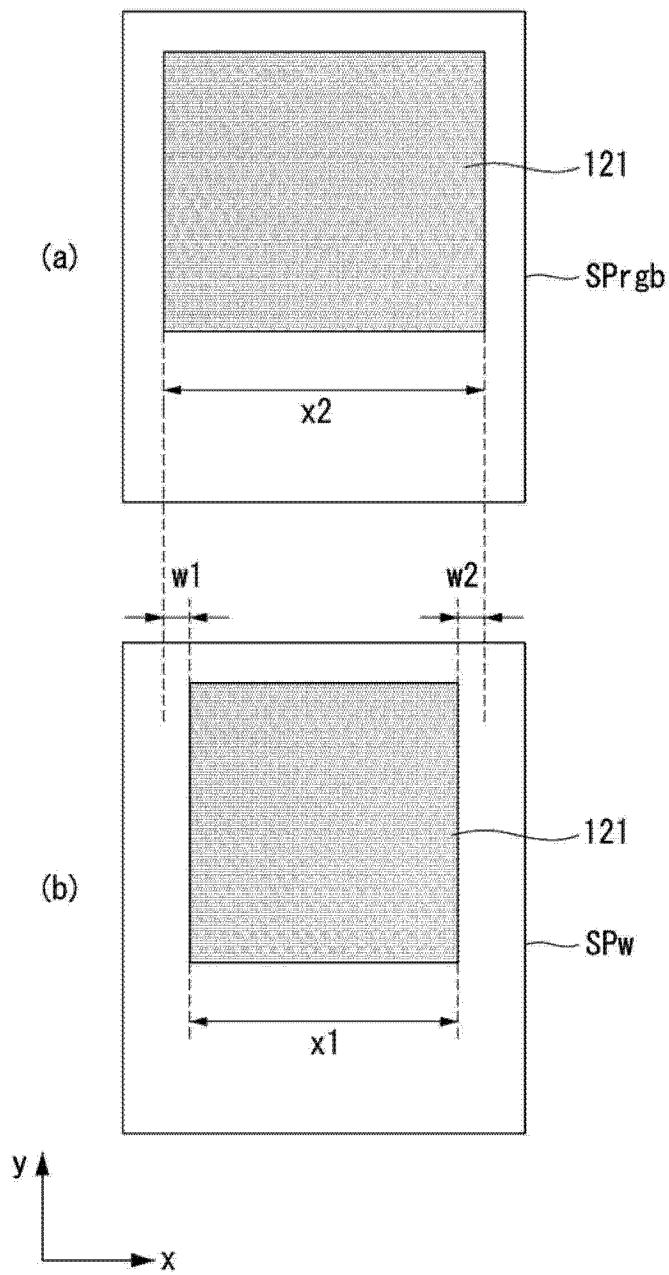


图 8

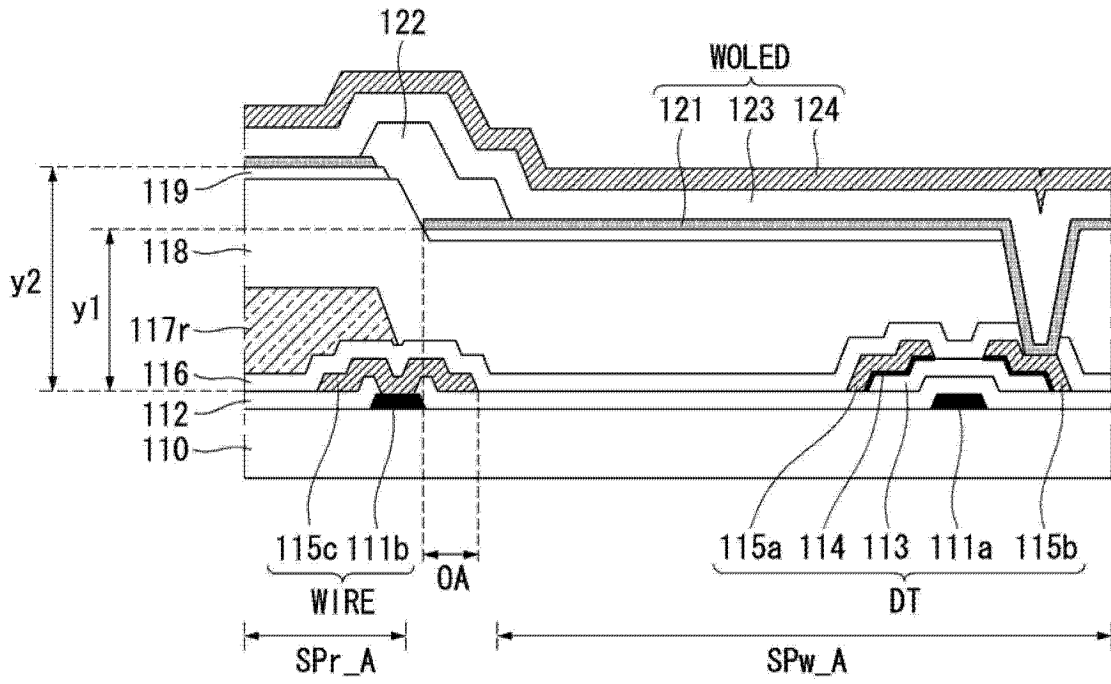


图 9

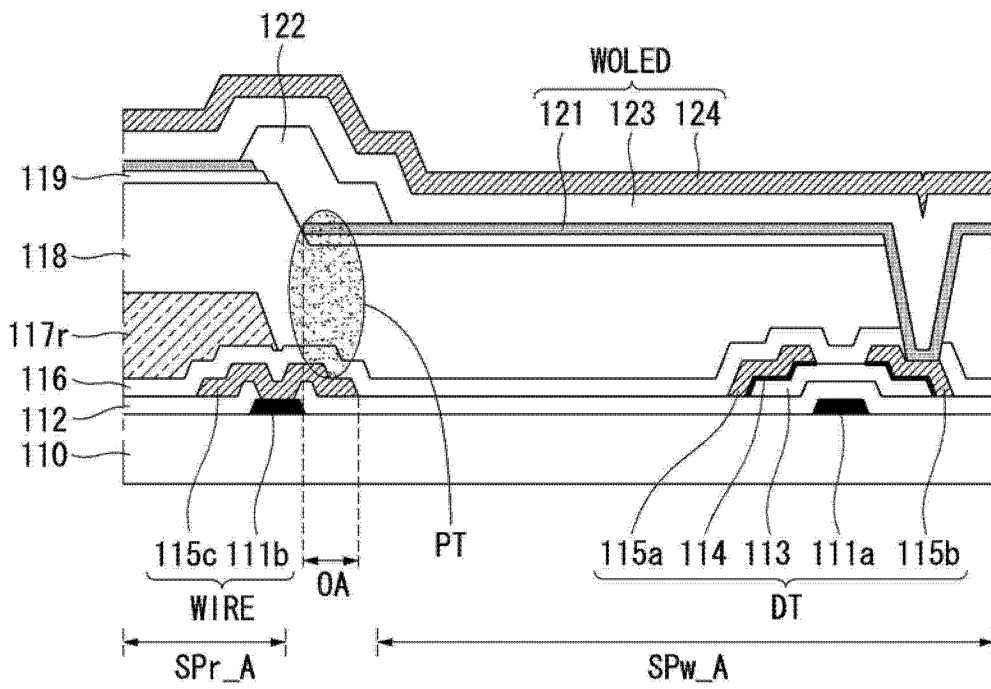


图 10

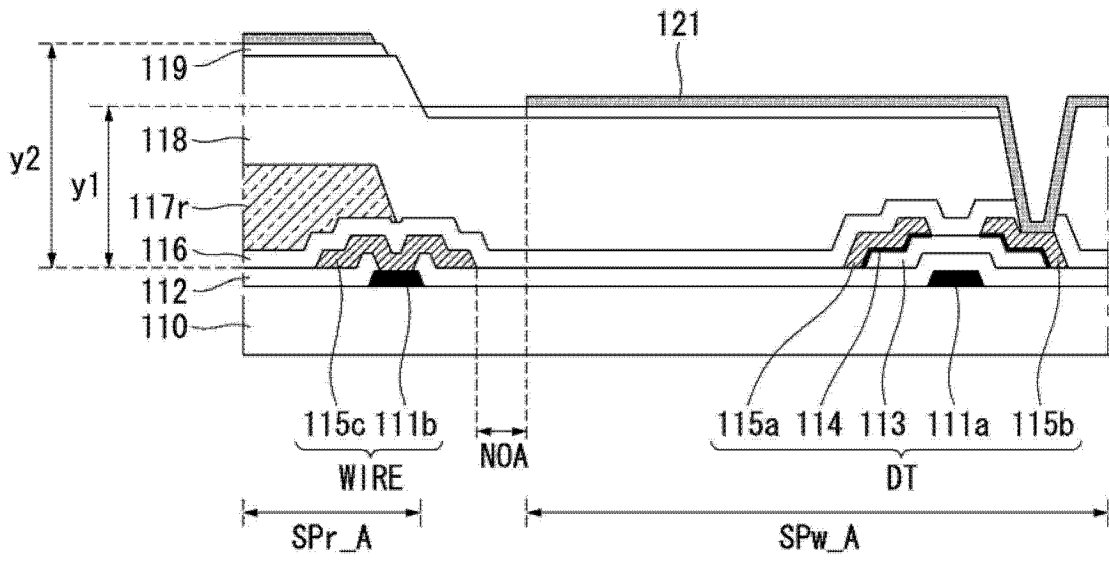


图 11

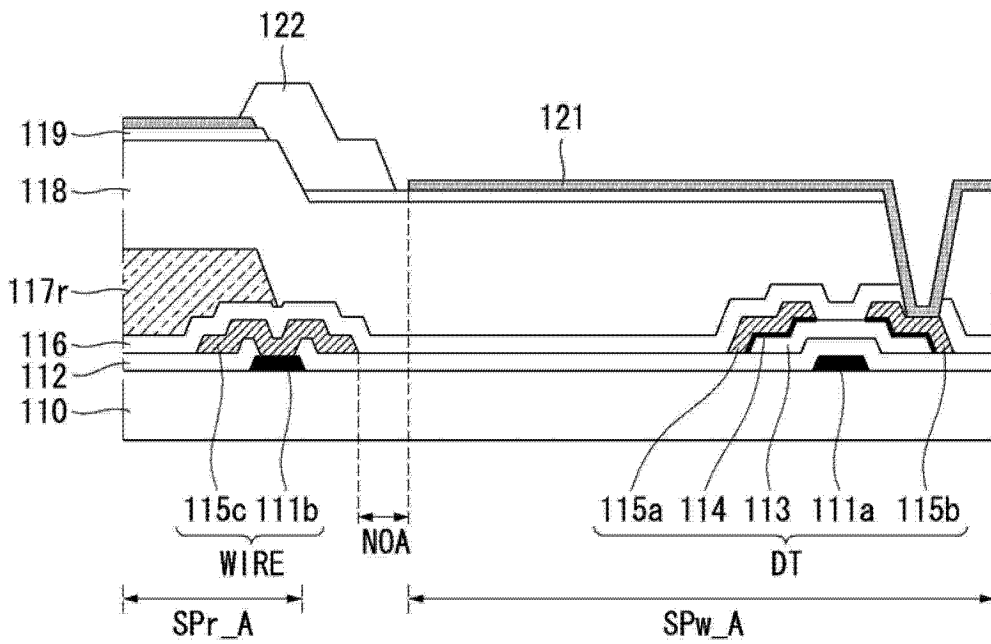


图 12

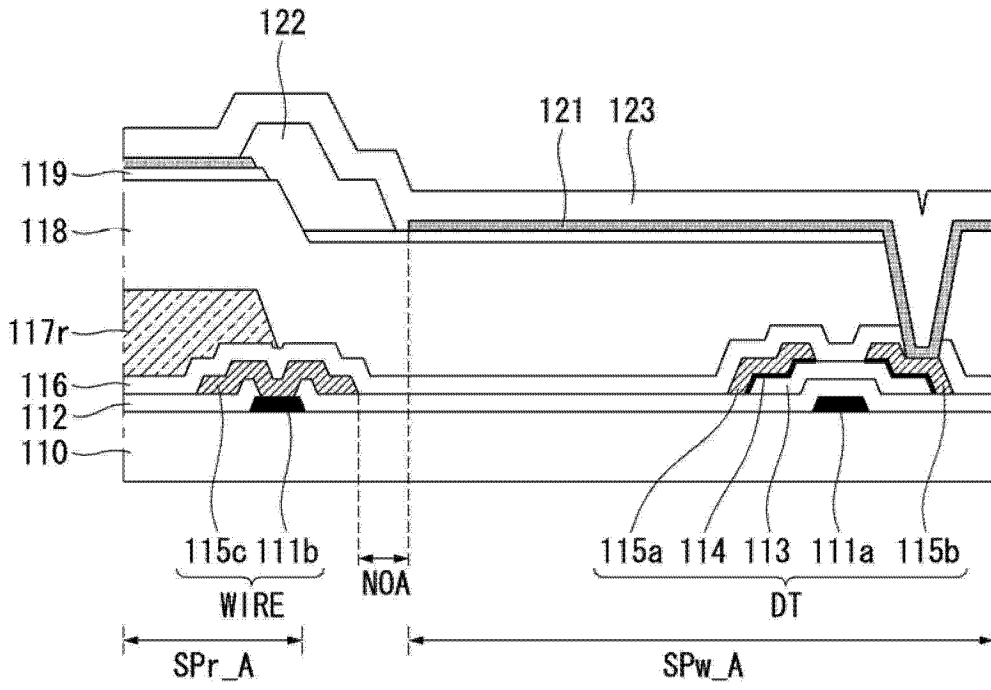


图 13

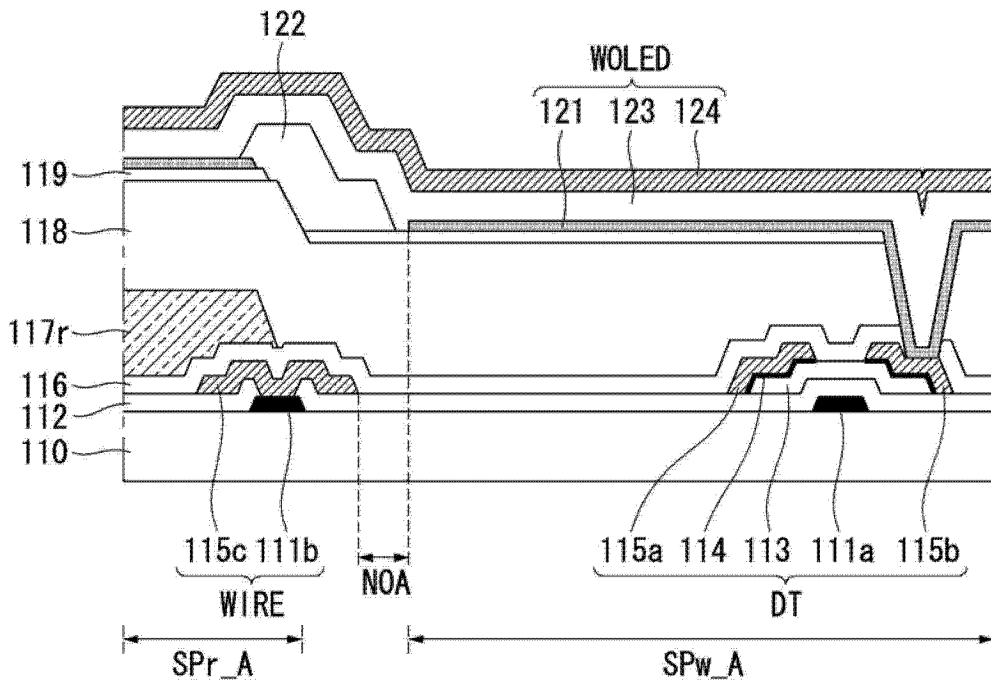


图 14

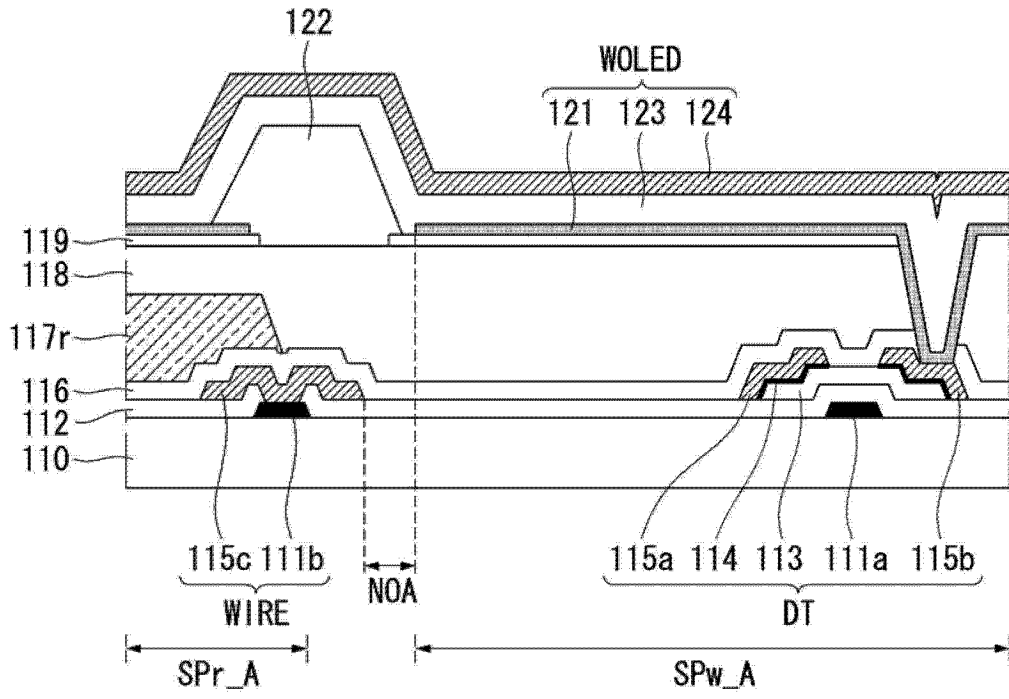


图 15

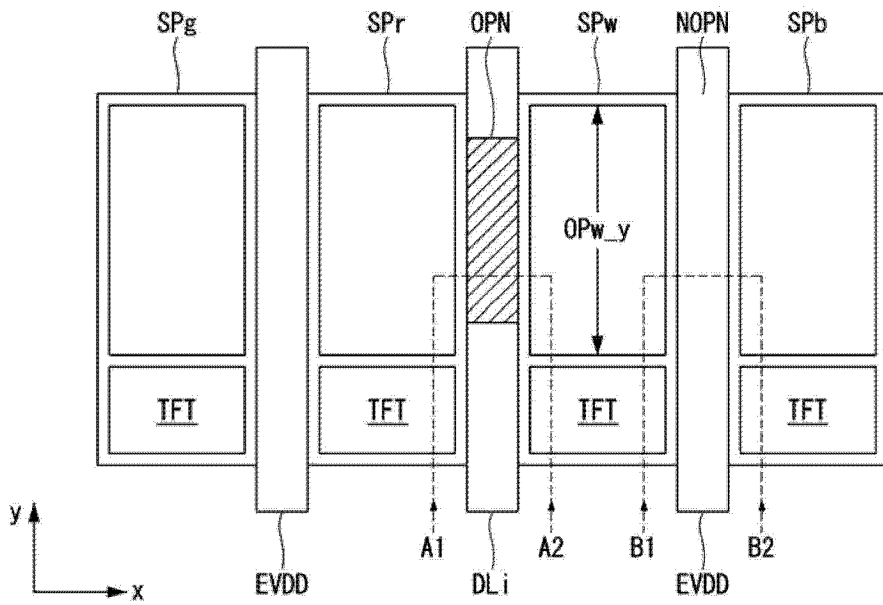


图 16

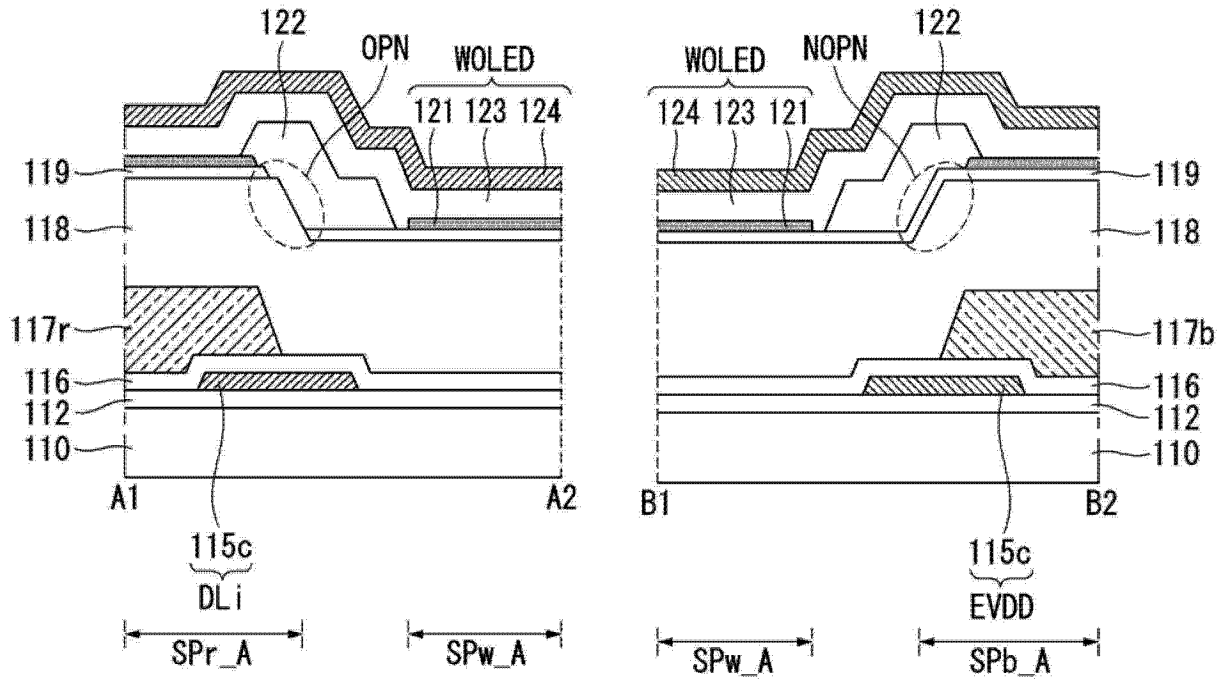


图 17

图 18

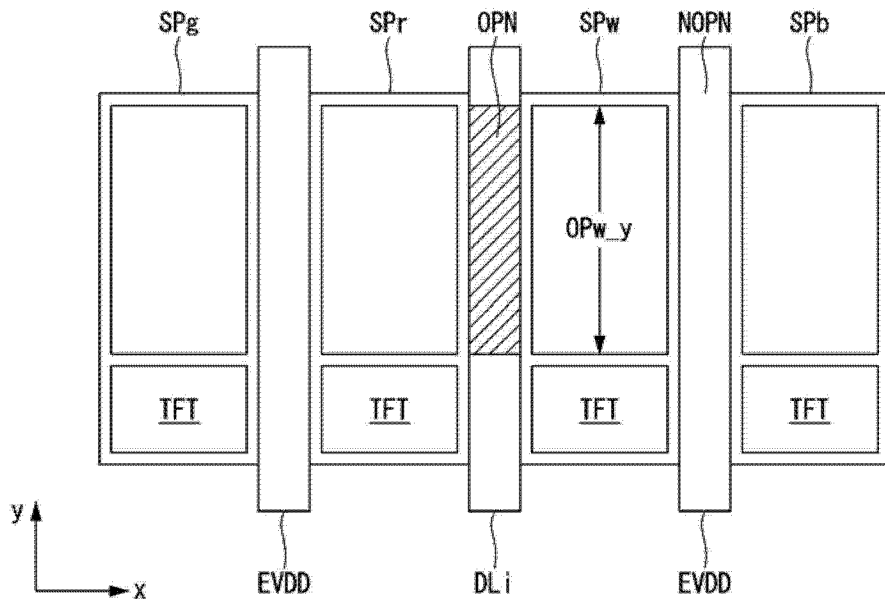


图 19

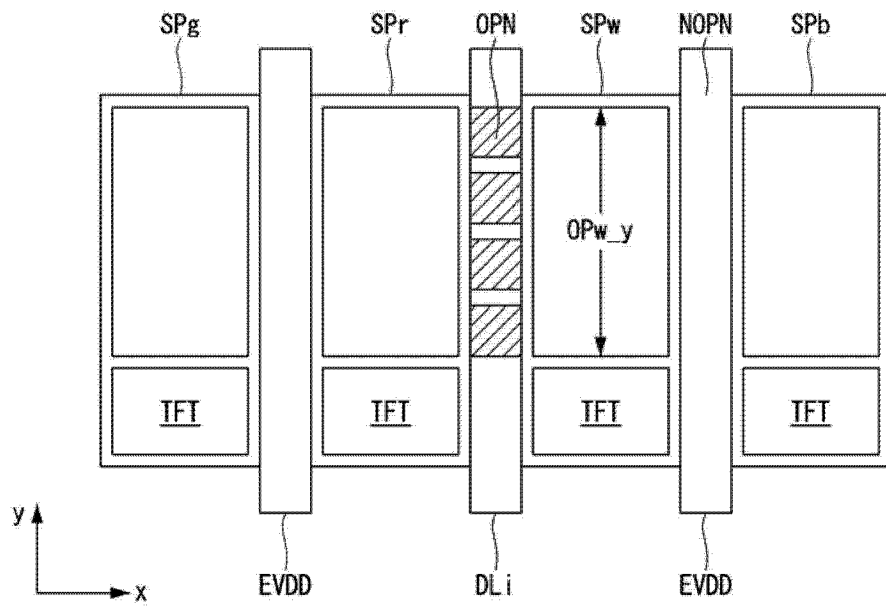


图 20

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN103681736A</a>	公开(公告)日	2014-03-26
申请号	CN201210564714.6	申请日	2012-12-24
[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	尹淳逸 洪性珍 朴印哲 李东濬 李宁熙		
发明人	尹淳逸 洪性珍 朴印哲 李东濬 李宁熙		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/322 H01L2251/5392 H01L51/0001 H01L27/3258 H01L27/326 H01L27/3276 H01L27/3216 H01L27/3213		
代理人(译)	徐金国 钟强		
优先权	1020120131456 2012-11-20 KR 1020120107268 2012-09-26 KR		
其他公开文献	CN103681736B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示装置及其制造方法。该有机发光显示装置包括：下基板；形成在该下基板上的底层线；以及红色、绿色、蓝色子像素，红色、绿色、蓝色子像素的每一个包括形成在该下基板上的晶体管部分和有机发光二极管，其中白色子像素包括第一电极，该第一电极不与该底层线重叠并与该底层线相隔开。

