



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103022369 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201210270074. 8

(22) 申请日 2012. 07. 31

(30) 优先权数据

10-2011-0094808 2011. 09. 20 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 姜真求 申珠焕

(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

US 2009/0066242 A1, 2009. 03. 12, 说明书第 0023-0066 段, 附图 2-4.

CN 1967864 A, 2007. 05. 23, 说明书第 10 页倒数第 1-2 段, 第 13 页第 3-4 段, 附图 2.

US 2003/0117570 A1, 2003. 06. 26, 说明书第 0074 段, 图 14A、14F.

US 2010/0072482 A1, 2010. 03. 25, 全文.

CN 1732714 A, 2006. 02. 08, 说明书第 5 页倒数第 2 行 - 第 15 页第 5 行, 第 15 页第 25 行 - 第 18 页第 4 行, 附图 1-2、4-5、7.

审查员 孔敏

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1732714 A, 2006. 02. 08, 说明书第 5 页倒数第 2 行 - 第 15 页第 5 行, 第 15 页第 25 行 - 第 18 页第 4 行, 附图 1-2、4-5、7.

CN 1732715 A, 2006. 02. 08, 说明书第 6 页第 2 行 - 第 12 页第 23 行, 图 1-3、5-6.

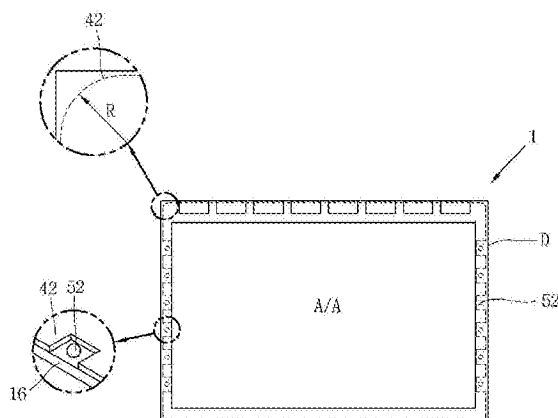
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种能够防止在粘合层的角落区域处出现裂纹的有机发光显示装置。所述有机发光显示装置包括第一基板和第二基板, 所述第一基板包括多个像素。薄膜晶体管(TFT)位于所述第一基板的每个像素处。像素电极也位于每个像素处。发光的有机发光单元耦接至每个像素电极。公共电极耦接至每个有机发光单元。粘合层耦接至所述公共电极。所述粘合层使所述第一基板与所述第二基板贴合。所述粘合层的角落区域是圆滑的, 以便控制所述粘合层中裂纹的产生, 并且由此防止湿气进入所述装置的有效区域中。



1. 一种有机发光显示装置,包括:

第一基板,所述第一基板包括多个像素,每个像素包括薄膜晶体管(TFT)和构造成用于发光的有机发光单元;

第二基板;

粘合层,所述粘合层将所述第一基板和所述第二基板贴合,所述粘合层包含多个角落区域,每个角落区域具有圆滑的形状;

形成在所述第一基板之上的第一金属图案,所述第一金属图案与耦接至每个所述像素的像素电极电连接;

形成在所述第二基板之上的第二金属图案;以及

多个辅助电极,形成在所述第一基板与所述第二基板之间,将所述第一金属图案与所述第二金属图案电连接,

其中所述粘合层成交替图案的形状,并且

其中所述交替图案包括多个凹口,每个辅助电极都形成在所述交替图案的凹口中。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中每个凹口包括多个角落区域,每个角落区域具有圆滑的形状。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述辅助电极中的每个都包括银点。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述粘合层是形成在所述第一金属图案与所述第二金属图案之间的粘性导电层。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中每个像素包括电耦接至所述有机发光单元的像素电极,并且其中所述第一基板包括电耦接至每个像素电极的公共电极。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述粘合层由环氧基化合物、丙烯酸酯基化合物以及丙烯醛基橡胶中的至少一种形成。

7. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述粘合层的厚度为 $5 \sim 100 \mu\text{m}$ 。

8. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述圆滑的形状包括圆形、椭圆形和波形中的至少一种。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示装置,其中所述圆形的半径为 0.5mm (含) $\sim 5\text{mm}$ (含)。

10. 一种制造有机发光显示装置的方法,所述方法包括:

在第一基板的多个像素的每个像素处形成薄膜晶体管(TFT);

在所述第一基板的每个所述像素处形成有机发光单元;

在所述第一基板之上形成第一金属图案,所述第一金属图案与耦接至每个所述像素的像素电极电连接;

在第二基板之上形成第二金属图案;

在所述第一基板与所述第二基板之间形成将所述第一金属图案与所述第二金属图案电连接的辅助电极;

在所述第一基板与第二基板之间形成粘合层,所述粘合层包含多个角落区域,每个角落区域具有圆滑的形状;以及

通过所述粘合层将所述第一基板与所述第二基板贴合,

其中所述粘合层成交替图案的形状,并且其中所述交替图案包括多个凹口,每个辅助电极都形成在所述交替图案的凹口中。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,其中通过所述粘合层将所述第一基板与所述第二基板贴合的步骤包括:

在所述第一基板之上的所述粘合层上方形成所述第二基板;以及
对所述第一基板和所述第二基板中的至少一个施加压力。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,包括加热所述粘合层至 80 ~ 170℃之间的温度。

13. 根据权利要求 10 所述的方法,其中形成粘合层的步骤包括将所述粘合层贴合至所述第一基板和所述第二基板中的至少一个上。

14. 根据权利要求 10 所述的方法,其中所述辅助电极在所述粘合层形成之前或者之后形成。

有机发光显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机发光显示装置,尤其涉及有机发光显示装置的粘合层的设计,以控制在所述粘合层中裂纹的出现。

背景技术

[0002] 由于有机发光显示装置设计中固有的优点,例如发光效率高、容易构造大面积装置、生产工艺简单、能够产生蓝光以及固有的物理柔性,人们已经注意到有机发光显示装置正成为下一代显示装置的潜力类型。人们对在每个像素上都具有有源驱动装置的有源矩阵发光显示装置正进行着大量的研究。

[0003] 有机发光显示装置包括阳极、阴极以及形成在阳极与阴极之间的有机发光单元。有机发光单元发白光。有机发光单元将用于发红光、绿光和蓝光材料依次沉积,从而合成光能够显示为白色。

[0004] 在有机发光显示装置中,阳极、阴极以及有机发光单元通常形成在例如玻璃的透明的第一基板上。第二基板形成在第一基板上。第一基板和第二基板通过粘合层以封装的方式彼此贴合。由此,防止诸如湿气这样的外界物质进入到有机发光显示装置中。

[0005] 为使第一基板和第二基板彼此贴合,要向该第一基板和第二基板施加贴合压力。在现有的有机发光显示装置中,贴合压力会在基板上形成贴合压力应力,有机发光显示装置的角落区域的贴合压力应力大于有机发光显示装置的中心区域或四个侧边上的贴合压力应力。这会导致粘合层更集中于角落区域。结果,当粘合层被硬化时,裂纹会形成在角落区域的粘合层中。湿气可以穿过裂纹进入到有机发光显示装置中。这将对有机发光显示装置的质量带来负面影响,例如缩短该装置的使用寿命。

发明内容

[0006] 本发明描述了一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置能够防止在角落区域处的粘合层中出现裂纹。所述装置的设计包括具有圆滑形状的角落区域,从而使由于施加压力而在粘合层中形成的裂纹以更加可控的方式形成。由于有圆滑的角落区域,不太可能形成大到足以允许湿气进入有效区域(active area)的裂纹。因此,防止了湿气到达所述有机发光显示装置的有效区域。

[0007] 在一种实施方式中,有机发光显示装置包括第一基板和第二基板,所述第一基板包括多个像素。薄膜晶体管(TFT)位于所述第一基板的每个像素处。像素电极也位于每个像素处。发光的有机发光单元耦接至每个像素电极。公共电极耦接至每个有机发光单元。粘合层耦接至所述公共电极。所述粘合层使所述第一基板与所述第二基板贴合。所述粘合层的角落区域为圆滑形状,以便控制所产生的裂纹的大小,并由此防止湿气进入所述装置的有效区域中。

[0008] 所述有机发光单元可包括有机发光层;构造成用于注入电子的电子注入层;构造成用于将通过所述电子注入层注入的电子传输到所述有机发光层的电子传输层;构造成用

于注入空穴的空穴注入层；以及构造成用于传输通过所述空穴注入层注入的空穴的空穴传输层。这里，所述像素电极可以是阳极，所述公共电极可以是阴极。

[0009] 所述粘合层可以由选自以下组的材料形成，所述组由环氧基化合物、丙烯酸酯基 (acrylate-based) 化合物以及丙烯醛基 (acryl-based) 橡胶组成。所述粘合层可以以 5 ~ 100 μm 的厚度来沉积。所述角落区域的圆滑形状可包括圆形、椭圆形或波形。在圆形或椭圆形的情况下，角落区域的半径可以在 0.5 ~ 5mm 的范围内。

[0010] 为防止在更大的有机发光显示装置中的信号延迟，可以增加额外的金属连接来提供减少信号延迟的额外电连接。在一种实施方式中，与所述像素电极电连接的第一金属图案可以形成在所述第一基板的外围区域。第二金属图案可以形成在所述第二基板的外围区域。所述第一金属图案和第二金属图案通过辅助电极彼此连接，从而提供额外的电连接。所述辅助电极可以以银 (Ag) 点的形式实现，所述粘合层可以形成在所述第一金属图案与所述第二金属图案之间。

[0011] 在一种实施方式中，一种制造有机发光显示装置的方法包括：在第一基板的多个像素的每个像素处形成薄膜晶体管 (TFT)；在所述第一基板的每个所述像素处形成有机发光单元；在所述第一基板与第二基板之间形成粘合层，所述粘合层包括多个角落区域，每个角落区域具有圆滑的形状；以及用所述粘合层将所述第一基板与所述第二基板贴合。

[0012] 根据以下详细说明将更加清楚本发明的其它应用范围。但应该理解的是，因为在本发明的精神和范围之内的各种改变和修改对阅读了详细说明的本领域普通技术人员而言将是显而易见的，所以尽管详细说明和具体实施例表示了本发明的优选实施方式，但这些详细说明和具体实施例仍仅是以说明性的方式给出。

附图说明

[0013] 所包含的附图用于提供对本发明的进一步的理解，包括在本说明书中并组成说明书的一部分，附图图解了本发明的示例性实施方式，并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0014] 图 1 是表示根据本发明的有机发光显示装置的等效电路的示意图。

[0015] 图 2 是表示根据本发明的有机发光显示装置的结构剖面视图。

[0016] 图 3 是根据本发明的有机发光显示装置的平面视图。

[0017] 图 4A 至 4E 是表示根据本发明的制造有机发光显示装置的方法的示意图。

具体实施方式

[0018] 现在参考附图对示例性的实施方式进行详细说明。为参考附图的说明简要起见，相同或者等同的部件被赋予相同的附图标记，并且不再重复对这些部件的说明。

[0019] 有机发光显示装置通过使粘合层的角落区域成圆滑形状来控制裂纹在粘合层中的形成。使角落区域成圆滑形状可防止在粘合层中形成大的裂纹，否则所述裂纹会使湿气到达显示装置的有效区域。

[0020] 图 1 是表示根据本发明的有机发光显示装置的等效电路的示意图。如图 1 中所示，有机发光显示装置 1 包括多个像素，所述多个像素由在水平方向和垂直方向彼此交叉的栅线 (G) 和数据线 (D) 限定。在每个像素中，电源线 (P) 以与数据线 (D) 平行的方式形成。

[0021] 每个像素中设置有开关薄膜晶体管 (Ts)、驱动薄膜晶体管 (Td)、电容 (C) 以及有机发光器件 (E)。Ts 的栅极与栅线 (G) 连接, Ts 的源极与数据线 (D) 连接, Ts 的漏极与 Td 的栅极连接。Td 的源极与电源线 (P) 连接, Td 的漏极与发光器件 (E) 连接。

[0022] 一旦扫描信号通过栅线 (G) 输入有机发光显示装置, 扫描信号就被施加至 Ts 的栅极以驱动该 Ts。因为 Ts 被驱动, 所以通过栅线 (D) 输入有机发光显示装置中的数据信号就通过源极和漏极施加至 Td 的栅极。因此, Td 被驱动。因为 Td 被驱动, 所以电源线 (P) 上流动的电流就通过源极和漏极施加至发光器件 (E)。这里, 从 Td 输出的电流根据栅极与漏极之间的电压而具有不同的大小。

[0023] 因为通过 Td 将电流施加至发光器件 (E) 时, 所以所述发光器件 (E)、即有机发光器件就通过发光来显示图像。这里, 发射的光的强度根据所施加的电流的强度而改变。因此, 可以通过控制所施加的电流的强度来控制发射的光的强度。

[0024] 图 2 是表示根据本发明的有机发光显示装置的结构剖面视图。将参照图 2 解释根据本发明的有机发光显示装置的结构。如图 2 中所示, 有机发光显示装置包括用于输出红光的 R 像素、用于输出绿光的 G 像素以及用于输出蓝光的 B 像素。尽管未示出, 但根据本发明的有机发光显示装置可以进一步包括用于输出白光的 W 像素。所述 W 像素可以输出白光, 从而增强有机发光显示装置的整体亮度。

[0025] R 像素、G 像素和 B 像素中的每个都设置有滤色器层, 从而将从有机发光像素输出的白光输出为特定颜色的光。然而, 对于 W 像素没有设置滤色器层, W 像素将从有机发光单元输出的白光按原样输出。

[0026] 如图 2 中所示, 由诸如玻璃或者塑料这样的透明材料形成的第一基板 16 划分为 R 像素、G 像素和 B 像素, 并且 R 像素、G 像素和 B 像素中的每个都设置有驱动 TFT。

[0027] 所述驱动 TFT 包括: 形成在所述第一基板 16 的 R 像素、G 像素和 B 像素上的栅极 11R、11G 和 11B, 形成在已形成有栅极 11R、11G 和 11B 的第一基板 16 之上的半导体层 12R、12G 和 12B, 以及形成在所述半导体层 12R、12G 和 12B 上的源极 14R、14G 和 14B 以及漏极 15R、15G 和 15B。尽管未示出, 但可以在半导体层 12R、12G 和 12B 的上表面上形成蚀刻阻挡层, 从而防止在蚀刻源极 14R、14G 和 14B 以及漏极 15R、15G 和 15B 时, 半导体层 12R、12G 和 12B 被蚀刻。

[0028] 栅极 11R、11G 和 11B 可以由诸如 Cr、Mo、Ta、Cu、Ti、Al 和 Al 合金这样的金属材料形成。栅绝缘层 22 可以由诸如 SiO_2 或者 SiN_x 这样的无机绝缘材料形成的单层, 或者是由 SiO_2 或者 SiN_x 形成的双层。半导体层 12R、12G 和 12B 可以由诸如非晶硅 (a-Si) 这样的结晶半导体形成, 或者由诸如氧化铟镓锌 (IGZO) 这样的透明氧化物半导体形成。而源极 14R、14G 和 14B 以及漏极 15R、15G 和 15B 可以由 Cr、Mo、Ta、Cu、Ti、Al 或 Al 合金形成。

[0029] 第一绝缘层 24 形成在已形成有驱动 TFT 的第一基板 16 上。第一绝缘层 24 可以由诸如 SiO_2 这样的无机绝缘材料以大约 4500 埃的厚度形成。该第一绝缘层 24 的 R 像素、G 像素和 B 像素各自设置有 R 滤色器层 17R、G 滤色器层 17G 和 B 滤色器层 17B。

[0030] 第二绝缘层 26 形成在 R 滤色器层 17R、G 滤色器层 17G 以及 B 滤色器层 17B 上。第二绝缘层 26 是用于使第一基板 16 平坦化的覆盖层, 该第二绝缘层 26 可以由诸如光丙烯 (photo-acryl) 这样的有机绝缘材料以大约 $3\text{ }\mu\text{m}$ 的厚度形成。

[0031] 接触孔 29 形成在驱动 TFT 的漏极 15R、15G 和 15B 的上方的第一绝缘层 24 和第二

绝缘层 26 处,所述驱动 TFT 的漏极 15R、15G 和 15B 分别形成在 R 像素、G 像素和 B 像素处。通过接触孔 29,像素电极 21R、21G 和 21B 分别与驱动 TFT 的漏极 15R、15G 和 15B 电连接。

[0032] 堤层 (bank layer) 28 形成在第二绝缘层 26 上像素之间的各边界处。堤层 28 起到将像素彼此分隔开的屏障的作用,从而防止从一个像素输出的光与从相邻像素输出的特定颜色的光相混合。而且,堤层 28 填充接触孔 29 的一部分,从而可减少台阶状部分 (stepped portion) 的出现。这样可以防止由于当有机发光器件 23 形成时出现的过多台阶状部分的出现而导致的该有机发光器件 23 的质量降低。

[0033] 像素电极 21R、21G 和 21B 由诸如 ITO(氧化铟锡)或者 IZO(氧化铟锌)这样的透明金属氧化物形成。在本发明中,像素电极 21R、21G 和 21B 可以以大约 500 埃的厚度分别形成在 R 像素、G 像素和 B 像素处。

[0034] 有机发光器件 23 包括用于发白光的白色有机发光层。白色有机发光层可以通过将多种有机材料彼此混合而形成,每种有机材料用于发出 R 或 G 或 B 的单色光。或者,白色有机发光层可以通过依次沉积多种有机材料而形成,每种有机材料用于发射 R 或 G 或 B 的单色光。尽管未示出,但在有机发光器件 23 上,不仅可以形成有机发光层,而且还可以形成电子注入层和空穴注入层,分别用于将电子和空穴注入有机发光层中,以及电子传输层和空穴传输层,分别用于将所注入的电子和所注入的空穴传输到有机发光层。

[0035] 公共电极 25 形成在第一基板 16 之上的有机发光器件 23 上。公共电极 25 由 Ca、Ba、Mg、Al、Ag 等形成。

[0036] 公共电极 25 是有机发光器件 23 的阴极,像素电极 21R、21G 和 21B 是阳极。一旦将电压施加至公共电极 25 和像素电极 21R、21G 和 21B,从公共电极 25 输出的电子就被注入到有机发光器件 23 中,而从像素电极 21R、21G 和 21B 输出的空穴被注入到有机发光器件 23 中。结果,在有机发光层中产生激发子。随着激发子的衰变,产生对应于 LUMO(最低未占据分子轨道)与 HOMO(最高占据分子轨道)之间能量差的光。产生的光被发射到外面(附图中的第一基板 16)。包括在有机发光层中的 R 发光层、G 发光层和 B 发光层发出红光、绿光和蓝光。由于发出的红光、绿光和蓝光彼此混合,所以发出的是白光。由于发出的白光穿过 R 滤色器层 17R、G 滤色器层 17G 和 B 滤色器层 17B,所以仅具有相应像素的颜色的光被输出。

[0037] 粘合剂沉积在公共电极 25 之上,从而形成粘合层 42。第二基板 50 形成在粘合层 42 上,并且该第二基板 50 通过粘合层 42 与第一基板 16 贴合。对于粘合剂而言,任何具有高粘结力、耐热并且防水的材料都可以使用。例子包括诸如环氧基化合物、丙烯酸酯基化合物以及丙烯醛基橡胶这样的热固性树脂。在一种实施方式中,粘合层 42 以大约 5 ~ 100 μm 的厚度沉积,并且在大约 80 ~ 170 $^{\circ}\text{C}$ 的温度下进行硬化。粘合层 42 用于将第一基板 16 与第二基板 50 彼此粘合,并且所述粘合层 42 用作防止湿气进入该有机发光显示装置中的封装剂。在本发明中,为了方便,用附图标记 42 表示粘合剂。然而,附图标记 42 也可以表示封装剂。

[0038] 第二基板 50 起到用于封装粘合层 42 的封装盖的作用。第二基板 50 可以由诸如 PS(聚苯乙烯)膜、PE(聚乙烯)膜、PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)膜或者 PI(聚酰亚胺)膜这样的钝化膜形成。第二基板 50 还可以由塑料、玻璃、金属或者能够保护在第一基板 16 上形成的部件的任何其它材料形成。

[0039] 辅助电极 52 可以形成在有机发光显示装置外围区域的第一基板 16 与第二基板 50 之间。第一金属图案 54 形成在第一基板 16 处,第二金属图案 56 形成在第二基板 50 处。该第一金属图案 54 通过第一绝缘层 24 和第二绝缘层 26 的接触孔(未示出)与第一基板 16 的数据线电连接。由于辅助电极 52 与第一金属图案 54 和第二金属图案 56 连接,所以该辅助电极 52 也与第一基板 16 的像素电极 21R、21G 和 21B 电连接。

[0040] 辅助电极 52 可减少在有机发光显示装置中的信号延迟。施加至有机发光显示装置一侧的图像信号通过数据线提供给该有机发光显示装置的另一侧。一般而言,数据线由金属材料形成。当有机发光显示装置小时,通向像素电极 21R、21G 和 21B 的路径短,因而不会发生由于金属电阻导致的信号延迟。然而,当有机发光显示装置大时,通向像素电极 21R、21G 和 21B 的路径长,因而会发生由于金属电阻导致的信号延迟。这种信号延迟会降低有机发光显示装置的质量。

[0041] 由于辅助电极 52,所以在像素电极 21R、21G 和 21B 之间形成了另一信号路径。这可以减少由于金属电阻所导致的信号延迟。当图像信号施加至像素电极 21R、21G 和 21B 时,一部分图像信号沿第一基板 16 一侧的外围区域上的数据线提供给像素电极 21R、21G 和 21B。另一部分图像信号通过第一金属图案 54、辅助电极 52 以及第二金属图案 56 提供给第一基板 16 的另一侧的外围区域的数据线。这部分图像信号也传送至像素电极 21R、21G 和 21B。

[0042] 第一金属图案 54 和第二金属图案 56 可以由具有高导电性的铝 (Al) 或者铝合金形成。辅助电极 52 可以由银 (Ag) 形成。辅助电极 52 可以形成为具有面积的点。所述面积可以是预先设定的。辅助电极 52 之间的间隙由粘合层 42 填充。可选择地,粘合层 42 为粘性导电膜,既充当粘合层 42 又充当辅助电极 52。所述粘性导电膜可以由既能电耦接又能物理耦接的单一材料形成,或者所述粘性导电膜也可以由多种材料形成,其中每种材料要么有助于电耦接,要么有助于物理耦接。

[0043] 将压力施加至第一基板 16 和第二基板 50,所述压力使粘合层 42 将第一基板 16 与第二基板 50 彼此贴合。

[0044] 图 3 是根据本发明的有机发光显示装置的平面视图,其中第一基板 16 与第二基板 50 已经彼此贴合。如图 3 中所示,有机发光显示装置具有实际上实现图像的有效区域 (A/A),以及邻接所述有效区域 (A/A) 各侧边的虚设区域 (D)。所述虚设区域 (D) 包括用于将有机发光显示装置与外部系统连接的焊盘 (pad)。第一基板通过粘合层 42 与第二基板贴合,已贴合的第一基板和第二基板被封装。在一种实施方式中,若干辅助电极 52 形成在所述有机发光显示装置的外围区域上。

[0045] 粘合层 42 在角落区域形成为具有圆滑形状。一般而言,在除了角落区域外的区域,所形成的粘合层 42 按照与有机发光显示装置相同的形状形成。粘合层 42 的圆滑形状可以是半径大约 0.5 ~ 5mm 的圆形。粘合层 42 的圆滑形状还可以是例如椭圆形或者波形。波形包括具有一些破坏了整个圆滑形状的一致性的较小波动的圆形或者椭圆形。

[0046] 圆滑形状比近似直角形的角落更加均匀地使裂纹的形成分布在角落区域附近。当有机发光显示装置的第一基板与第二基板彼此贴合时,粘合层由于与空气接触而可能在外表面上具有裂纹。为了防止湿气到达有效区域 (A/A),可将所述有机发光显示装置设计成使粘合层 42 的裂纹仅仅能存在于虚设区域 (D)。

[0047] 在现有的有机发光显示装置中,集中在粘合层角落区域的贴合压力导致在粘合层

中形成裂纹。一旦粘合层被硬化,空气和湿气就可能进入裂纹。如果角落区域非常接近显示装置的有效区域,那么湿气就可能通过裂纹进入有效区域。

[0048] 在一种实施方式中,有机发光显示装置的圆滑角落区域的第一基板与第二基板之间的间隙完全由粘合剂填充。角落区域处的第一基板与第二基板之间形成很小的空间甚至没有空间。因此,在角落区域不会出现裂纹。裂纹可能沿着圆滑粘合层的外侧边出现,这些裂纹可与空气接触。这些裂纹可能具有与粘合层 42 的四个侧边出现的裂纹相同的大小。然而,这些裂纹仅仅出现在虚设区域 (D) 上。由于虚设区域 (D) 与有效区域 (A/A) 物理隔绝,所以裂纹不与有效区域接触。这样防止了湿气与有效区域接触。

[0049] 如图 3 中所示,粘合层 42 具有数个空白(或者凹口),第一基板 16 和第二基板 50 的侧表面(或者边缘)在形成所述空白处被部分除去。辅助电极 52 可以形成在这些空白中。在一种情况下,粘合层 42 形成在辅助电极 52 之间,以防止第一基板 16 和第二基板 52 发生弯曲。在一种实施方式中,为了减少第一基板 16 与第二基板 52 之间空的空白的数量,粘合剂形成在遍布两个基板之间的整个区域,而不是仅仅围绕着辅助电极 52 所在的区域。

[0050] 如果粘合层 42 没有形成在辅助电极 52 之间,或者如果基板之间的间隔并未充分填满,则由于辅助电极 52 和粘合层 42 的厚度,所述空白仍然保持为空的空白。在这种情况下,当第一基板 16 和第二基板 50 由于贴合压力彼此贴合时,第一基板 16 和第二基板 50 朝向所述空的空白弯曲。在一种实施方式中,首先添加粘合层 42,然后在辅助电极 52 将要添加的位置去除粘合层 42。进一步,在这种情况下,每个凹口都包含角落区域。与粘合层 42 的角落区域类似,凹口的角落区域也可以具有圆滑的角落,以控制裂纹在粘合层 42 的凹口中的形成。在另一种实施方式中,凹口可具有直角角落(例如,90 度的角,或者另外的类似角度)而不是圆滑角落。

[0051] 图 4A 至 4E 是示出根据本发明的有机发光显示装置的制造方法示图。如图 4A 中所示,准备由诸如玻璃或者塑料这样的透明材料形成的第一基板 16。然后,将具有良好导电性的不透明金属材料,如 Cr、Mo、Ta、Cu、Ti、Al 或 Al 合金,通过溅射工艺沉积在第一基板 16 上。然后,通过光刻工艺蚀刻所述不透明的金属材料,从而形成栅极 11R、11G 和 11B。

[0052] 然后,通过化学气相沉积 (CVD) 方法在已经形成有栅极 11R、11G 和 11B 的第一基板 16 之上沉积无机绝缘材料,从而形成栅绝缘层 22。这里,栅绝缘层 22 可以由 SiN_x 以大约 2000 埃的厚度形成。

[0053] 然后,通过 CVD 方法将诸如非晶硅 (a-Si) 这样的半导体材料或者诸如氧化铟镓锌 (IGZO) 这样的透明氧化物半导体沉积在所述第一基板 16 之上,接着蚀刻,从而形成半导体层 12R、12G 和 12B。尽管未示出,但可以通过将杂质掺入所述半导体层 12R、12G 和 12B 的一部分来形成欧姆接触层,或者通过将含杂质的非晶硅沉积在所述半导体层 12R、12G 和 12B 上来形成欧姆接触层。

[0054] 然后,通过溅射工艺在第一基板 16 上沉积诸如 Cr、Mo、Ta、Cu、Ti、Al 或 Al 合金这样的具有高导电性的不透明金属材料,接着蚀刻,从而在所述半导体层 12R、12G 和 12B 上、具体在欧姆接触层上形成源极 14R、14G 以及 14B 和漏极 15R、15G 和 15B。

[0055] 如图 4B 中所示,将无机绝缘材料层沉积在已经形成有源极 14R、14G 和 14B 和漏极 15R、15G 和 15B 的第一基板 16 之上,从而形成第一绝缘层 24。随着部分第一绝缘层 24 被蚀刻掉,形成了接触孔 29。这里,第一绝缘层 24 可以由 SiO_2 以大约 4500 埃的厚度形成。通

过接触孔 29, TFT 的漏极 15R、15G 和 15B 暴露在外。然后, R 滤色器层 17R、G 滤色器层 17G 和 B 滤色器层 17B 分别形成在 R 像素、G 像素和 B 像素中的第一绝缘层 24 上。

[0056] 然后, 如图 4C 中所示, 将诸如光丙烯这样的有机绝缘材料沉积在已经形成有 R 滤色器层 17R、G 滤色器层 17G 和 B 滤色器层 17B 的第一基板 16 之上, 从而沉积成具有接触孔 29 的第二绝缘层 26。这里, 第二绝缘层 26 可以以大约 $3\mu\text{m}$ 的厚度形成, 并可被蚀刻。通过第二绝缘层 26 的接触孔 29, 漏极 15R、15G 和 15B 暴露给外界。

[0057] 在上述描述中, 接触孔 29 是当第一绝缘层 24 和第二绝缘层 26 分别形成时实现。然而, 接触孔 29 也可以同时形成。更确切地, 接触孔 29 可以通过依次沉积第一绝缘层 24 和第二绝缘层 26, 然后通过一次蚀刻处理蚀刻该第一绝缘层和第二绝缘层而形成。

[0058] 然后, 通过溅射方法将诸如 ITO 或者 IZO 这样的透明导电材料沉积在第二绝缘层 26 上, 接着蚀刻, 从而形成像素电极 21R、21G 和 21B。这里, 像素电极 21R、21G 和 21B 延伸至接触孔 29 的内部, 并且像素电极 21R、21G 和 21B 与 TFT 的漏极 15R、15G 和 15B 电连接。一个像素的像素电极 21R、21G 和 21B 与相邻像素的像素电极 21R、21G 和 21B 电绝缘。

[0059] 第一金属图案 54 形成在第一基板 16 的外围区域的第二绝缘层 26 上。该第一金属图案 54 可以由具有高导电性的金属材料形成。或者, 该第一金属图案 54 可以由诸如 ITO 或者 IZO 这样的透明导电材料形成, 并且第一金属图案 54 可以与像素电极 21R、21G 和 21B 同时形成。

[0060] 如图 4D 中所示, 堤层 28 形成在像素之间。堤层 28 将像素彼此分隔开, 从而防止从一个像素输出的光与从相邻像素输出特定颜色的光相混合。而且, 该堤层 28 填充接触层 29 的一部分, 从而减少了台阶状部分的出现。可以通过 CVD 方法沉积无机绝缘材料, 然后蚀刻所述无机绝缘材料来形成堤层 28。或者, 也可以通过沉积有机绝缘材料, 然后蚀刻所述有机绝缘材料来形成堤层 28。

[0061] 有机发光单元 23 形成在已经形成有堤层 28 以及像素电极 21R、21G 和 21B 的第一基板 16 之上。该有机发光单元 23 可以由电子注入层、电子传输层、白色有机发光层、空穴传输层和空穴注入层构成。所述白色有机发光层可以是 R 有机发光材料、G 有机发光材料和 B 有机发光材料的混合层。可选择地, 所述白色有机发光层也可以为 R 有机发光层、G 有机发光层和 B 有机发光层依次沉积的结构。所述电子注入层、电子传输层、有机发光层、空穴传输层和空穴注入层可以由依次沉积的各种材料形成。

[0062] 然后, 将诸如 Ca、Ba、Mg、Al 和 Ag 这样的金属材料沉积在有机发光单元 23 上, 从而形成公共电极 25。

[0063] 如图 4E 中所示, 准备第二基板 50, 然后在第二基板 50 上形成第二金属图案 56。第二金属图案 56 可以由具有高导电性的金属材料形成。然后, 以大约 $5\sim 100\mu\text{m}$ 的厚度沉积由例如环氧基化合物、丙烯酸酯基化合物以及丙烯醛基橡胶这样的热固性树脂形成的粘合层 42。然后, 在第二基板 50 上形成银 (Ag) 点以形成辅助电极。可以在所述辅助电极 52 已经形成在第二基板 50 上之后形成粘合层 42。

[0064] 按照与第一基板 16 和第二基板 50 相同的形状形成粘合层 42。然而, 以圆滑的形状形成粘合层 42 的角落区域。在要设置辅助电极 52 的区域去除粘合层 42。可以用粘性膜作为粘合层 42。在该情形下, 在该粘合层 42 的角落区域被处理为圆滑形状之后施加所述粘合膜, 然后去除将要形成辅助电极 52 的区域的粘合膜。

[0065] 然后,将第二基板 50 置于第一基板 16 之上,并施加贴合压力至所述第一基板 16 和第二基板 50,以使第一基板 16 和第二基板 50 彼此粘合。所述粘合剂或者粘性膜可沉积到第一基板 16 上,然后将第二基板 50 置于该第一基板上以进行贴合。在另一种实施方式中,所述粘合剂或者粘性膜可沉积到第二基板 50 上,而将第一基板 16 置于该第二基板上以进行贴合。

[0066] 第二基板 50 可以由玻璃或者塑料或者钝化膜形成,所述钝化膜例如是 PS(聚苯乙烯)膜、PE(聚乙烯)膜、PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)膜或者 PI(聚酰亚胺)膜。

[0067] 在第一基板 16 和第二基板 50 已经彼此粘合之后,将粘合层 42 加热至大约 80 ~ 170 度的温度以使其被硬化。随着粘合层 42 的被硬化,有机发光显示装置被封装,从而防止来自外部的湿气等的进入。第二基板 50 用作用于封装该有机发光显示装置的封装盖,从而保护该有机发光显示装置。

[0068] 以具有大约 0.5 ~ 5mm 的半径(R)的圆形形成粘合层的角落区域。当圆形的半径是 0.5mm 时,在角落区域出现的粘合层裂纹降低至现有装置中发生率的大约 1/4 至 1/10。随着圆滑形状半径的增加,角落区域的表面积增加,而施加至所述角落区域的贴合压力减小。

[0069] 上述说明书公开了特定结构的有机发光显示装置。然而,本发明并不局限于所述特定结构的有机发光显示装置。

[0070] 上述实施方式和优点仅仅是示例性的,不对本发明构成限制。本发明的教导可以很容易地应用到其它类型的设备中。本说明书意在进行解释说明,而不是限制权利要求书的范围。很多可选方案、修改和变形对本领域技术人员来说都是显而易见的。这里描述的示例性实施方式的特征、结构、方法和其它特点可以通过各种方式组合,以获得另外的和/或可选择的示例性实施方式。

[0071] 由于本发明的特征在不脱离其本质的情况下可以表现为多种形式,所以应该理解的是,除非另有说明,上述实施方式不局限于前述说明的任何细节,而是应该在权利要求所限定的范围内广义地理解,因此所有落在权利要求范围内或者该范围或边界的等价物内的变化和修改,都包含在所附权利要求的范围内。

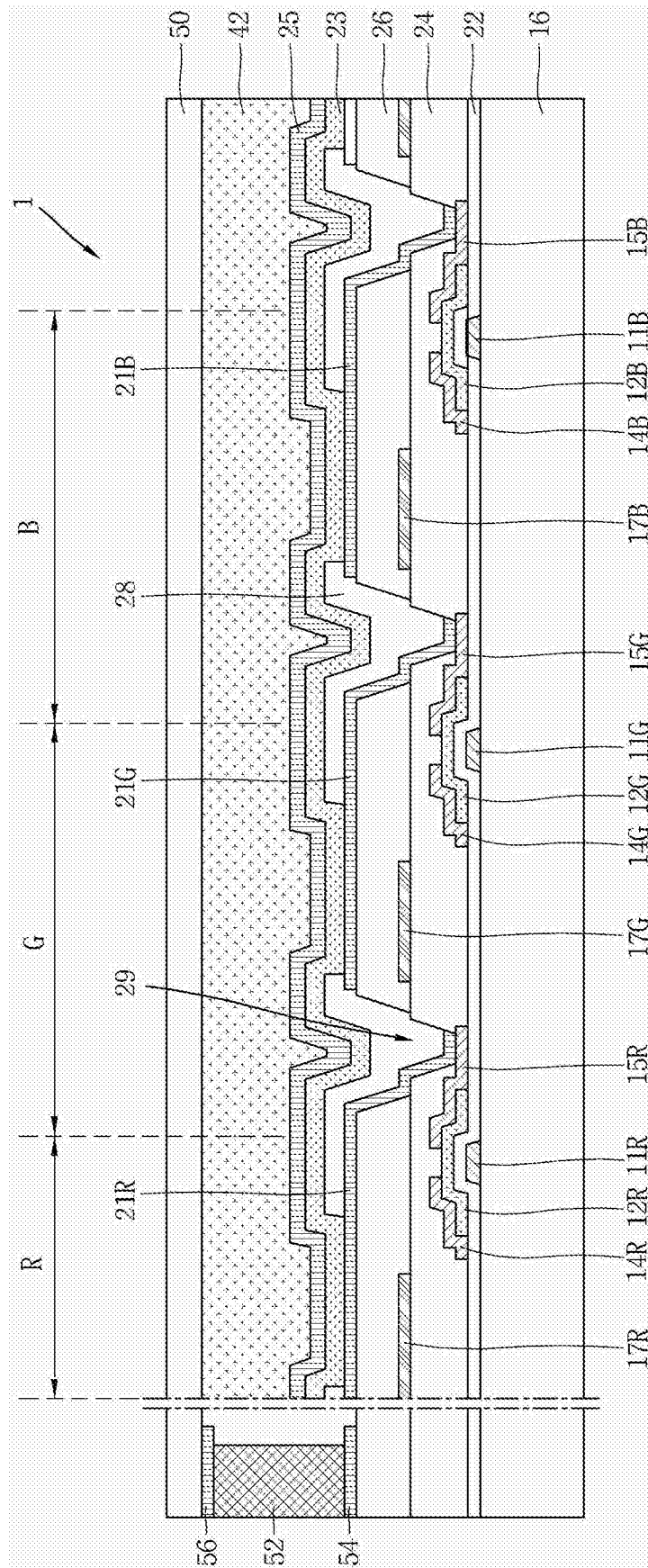


图 2

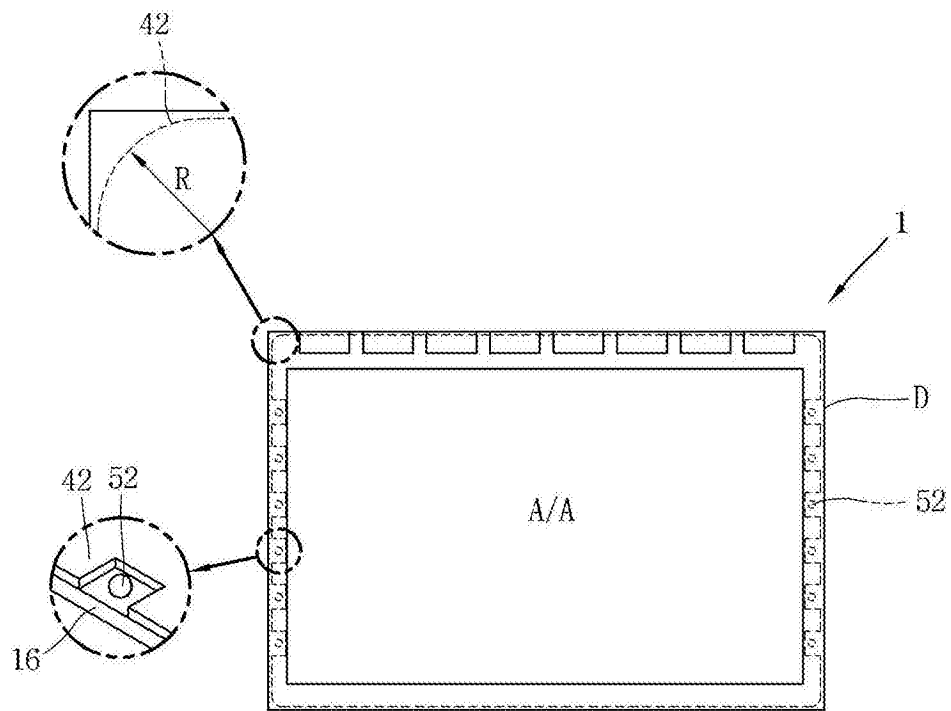


图 3

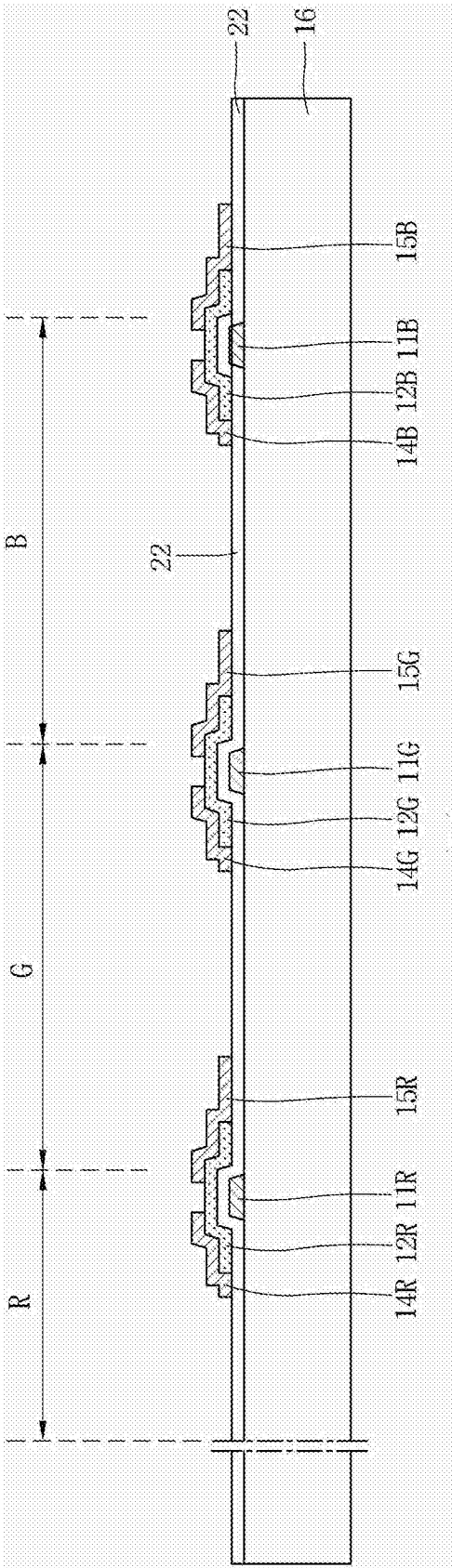


图 4A

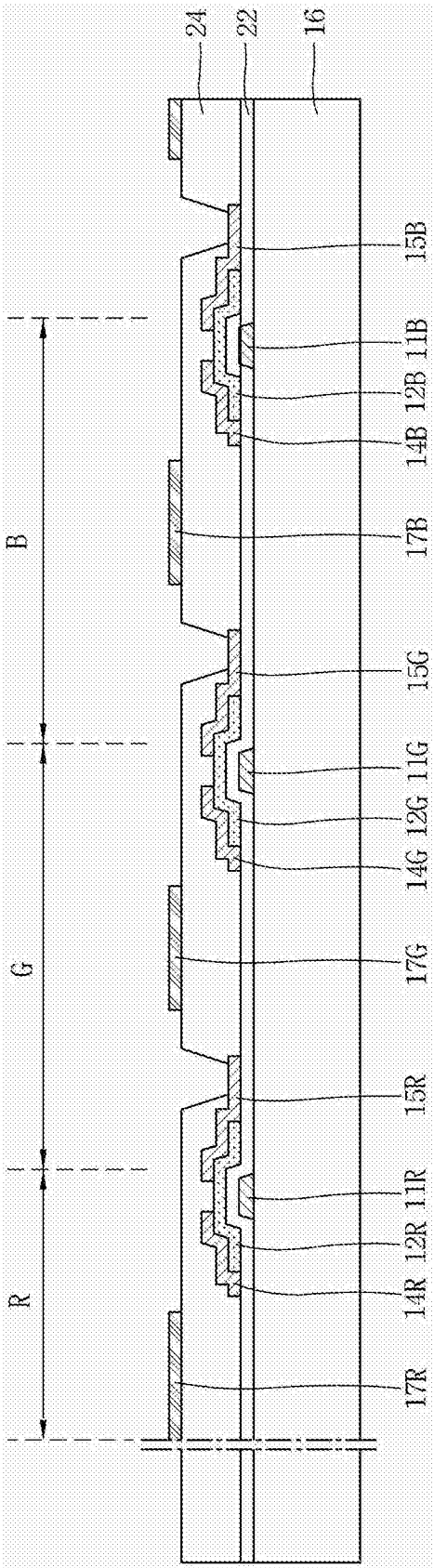


图 4B

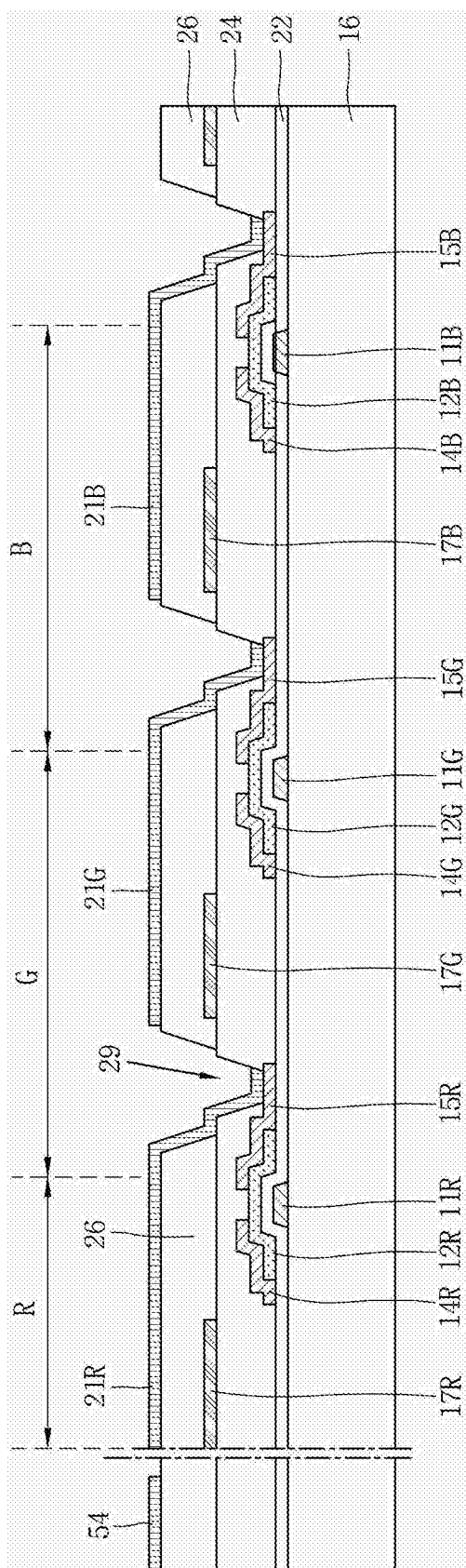


图 4C

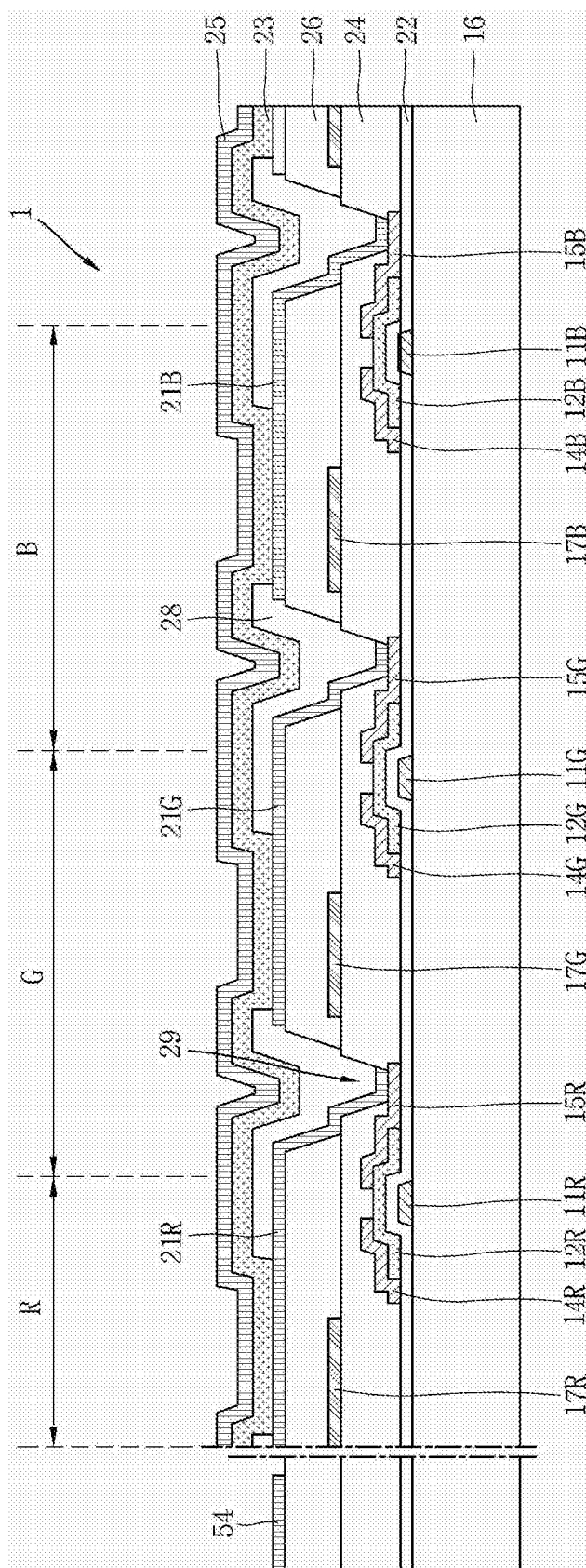


图 4D

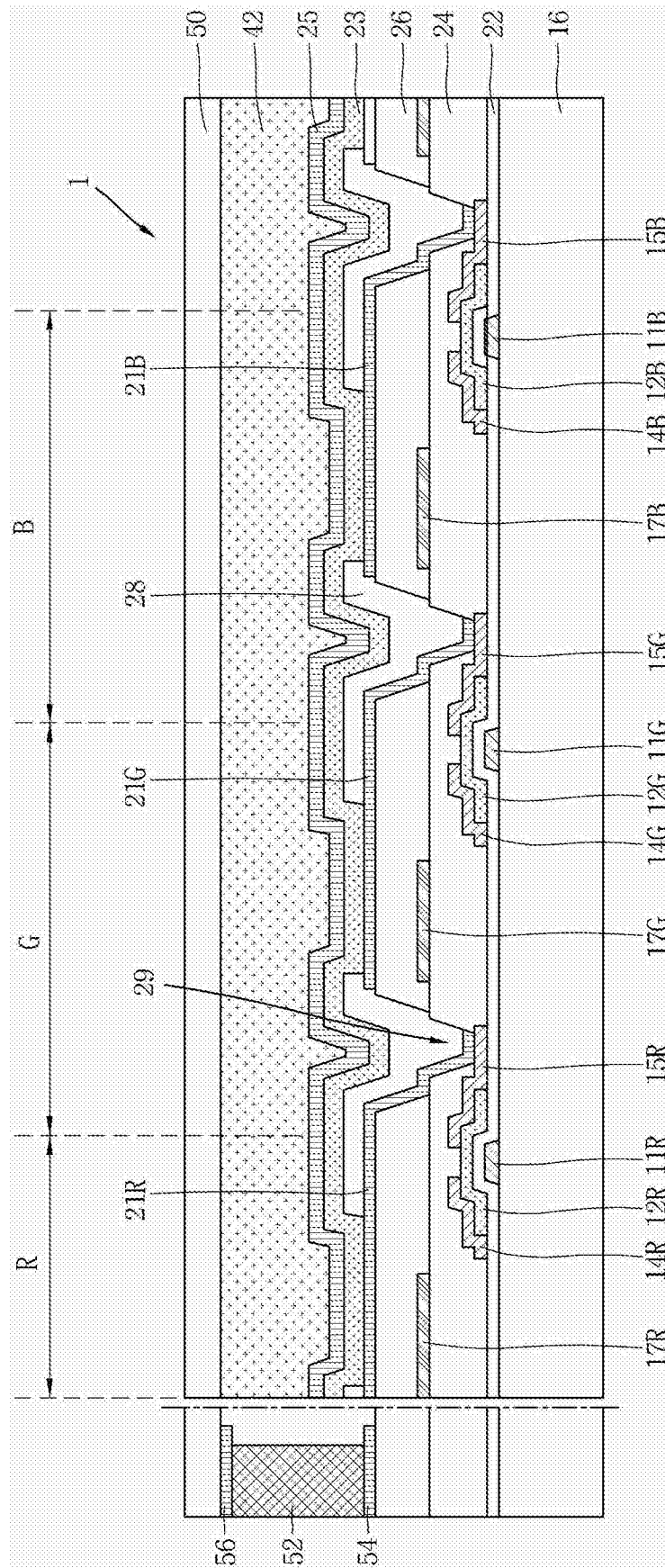


图 4E

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN103022369B	公开(公告)日	2016-01-20
申请号	CN201210270074.8	申请日	2012-07-31
[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	姜真求 申珠焕		
发明人	姜真求 申珠焕		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3211 H01L27/3244 H01L51/5246 H01L2227/323		
代理人(译)	徐金国		
审查员(译)	孔敏		
优先权	1020110094808 2011-09-20 KR		
其他公开文献	CN103022369A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种能够防止在粘合层的角落区域处出现裂纹的有机发光显示装置。所述有机发光显示装置包括第一基板和第二基板，所述第一基板包括多个像素。薄膜晶体管（TFT）位于所述第一基板的每个像素处。像素电极也位于每个像素处。发光的有机发光单元耦接至每个像素电极。公共电极耦接至每个有机发光单元。粘合层耦接至所述公共电极。所述粘合层使所述第一基板与所述第二基板贴合。所述粘合层的角落区域是圆滑的，以便控制所述粘合层中裂纹的产生，并且由此防止湿气进入所述装置的有效区域中。

