



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105023937 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 04

(21) 申请号 201510194333. 7

(22) 申请日 2015. 04. 22

(30) 优先权数据

10-2014-0052979 2014. 04. 30 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72) 发明人 韩洁 金孝妍 沈惠娟 李相雨

李欣承 表相佑

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 刘灿强 尹淑梅

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

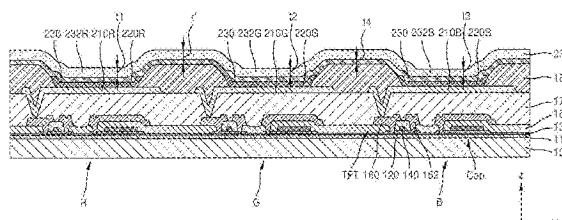
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

有机发光显示装置和制造该有机发光显示装置的方法

(57) 摘要

提供了一种有机发光显示装置和制造该有机发光显示装置的方法,该有机发光显示装置包括:基底;用于第一颜色发射的第一像素电极、用于第二颜色发射的第二像素电极和用于第三颜色发射的第三像素电极,第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极在基底上彼此分隔开;位于第一像素电极上的第一颜色发射层、位于第二像素电极上的第二颜色发射层和位于第三像素电极上的第三颜色发射层;对电极,位于第一颜色发射层、第二颜色发射层和第三颜色发射层上;以及覆盖层,包括与对电极的材料相同的材料,并且是多孔的。



1. 一种有机发光显示装置,其特征在于,所述有机发光显示装置包括:

基底;

用于第一颜色发射的第一像素电极、用于第二颜色发射的第二像素电极和用于第三颜色发射的第三像素电极,所述第一像素电极、所述第二像素电极和所述第三像素电极在所述基底上彼此分隔开;

位于所述第一像素电极上的第一颜色发射层、位于所述第二像素电极上的第二颜色发射层和位于所述第三像素电极上的第三颜色发射层;

对电极,位于所述第一颜色发射层、所述第二颜色发射层和所述第三颜色发射层上;以及

覆盖层,包括与所述对电极的材料相同的材料,并且是多孔的。

2. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述覆盖层与所述对电极一体地形成。

3. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述覆盖层的厚度在所述第一像素电极、所述第二像素电极和所述第三像素电极上改变。

4. 如权利要求3所述的有机发光显示装置,其特征在于:

所述覆盖层包括与所述第一像素电极对应的第一覆盖层、与所述第二像素电极对应的第二覆盖层以及与所述第三像素电极对应的第三覆盖层,以及

所述第一覆盖层的厚度在 $100\text{\AA}$ 至 $700\text{\AA}$ 的范围内,所述第二覆盖层的厚度在 $100\text{\AA}$ 至 $800\text{\AA}$ 的范围内,所述第三覆盖层的厚度在 $100\text{\AA}$ 至 $1000\text{\AA}$ 的范围内。

5. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述覆盖层通过激光烧蚀来形成。

6. 一种制造有机发光显示装置的方法,其特征在于,所述方法包括下述步骤:

准备基底;

形成用于第一颜色发射的第一像素电极、用于第二颜色发射的第二像素电极和用于第三颜色发射的第三像素电极,所述第一像素电极、所述第二像素电极和所述第三像素电极在所述基底上彼此分隔开;

形成与所述第一像素电极对应的第一颜色发射层、与所述第二像素电极对应的第二颜色发射层以及与所述第三像素电极对应的第三颜色发射层;

在所述第一颜色发射层、所述第二颜色发射层和所述第三颜色发射层上形成金属层;以及

通过将激光照射到所述金属层的表面的至少一部分来形成覆盖层。

7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,形成所述覆盖层的步骤包括改变所述金属层的所述表面的至少一部分的结构特性和光学特性。

8. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,形成所述覆盖层的步骤包括将所述金属层的所述表面的至少一部分改变成多孔的。

9. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,将所述金属层形成为具有 $200\text{\AA}$ 至 $2000\text{\AA}$ 的厚度。

10. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,形成所述覆盖层的步骤包括不对所述金属

层的具有 $50\text{\AA}$ 至 $150\text{\AA}$ 的厚度的下部进行照射。

11. 如权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 所述覆盖层的厚度在所述第一像素电极、所述第二像素电极和所述第三像素电极上改变。

12. 如权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 形成所述覆盖层的步骤包括:

在所述第一像素电极上形成第一覆盖层;

在所述第二像素电极上形成第二覆盖层; 以及

在所述第三像素电极上形成第三覆盖层。

13. 如权利要求 12 所述的方法, 其特征在于, 将所述第一覆盖层形成为具有 $100\text{\AA}$ 至 $700\text{\AA}$ 的厚度, 将所述第二覆盖层形成为具有 $100\text{\AA}$ 至 $800\text{\AA}$ 的厚度, 并将所述第三覆盖层形成为具有 $100\text{\AA}$ 至 $1000\text{\AA}$ 的厚度。

有机发光显示装置和制造该有机发光显示装置的方法

[0001] 于 2014 年 4 月 30 日向韩国知识产权局提交的名称为“有机发光显示装置和制造该有机发光显示装置的方法”的第 10-2014-0052979 号韩国专利申请以其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

[0002] 一个或多个实施例涉及一种有机发光显示装置和一种制造该有机发光显示装置的方法。

背景技术

[0003] 可以显现出宽视角、高对比度和高响应速度的有机发光显示装置可以适合作为显示器。

发明内容

[0004] 实施例可以通过提供一种有机发光显示装置来实现,该有机发光显示装置包括:基底;用于第一颜色发射的第一像素电极、用于第二颜色发射的第二像素电极和用于第三颜色发射的第三像素电极,第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极在基底上彼此分隔开;位于第一像素电极上的第一颜色发射层、位于第二像素电极上的第二颜色发射层和位于第三像素电极上的第三颜色发射层;对电极,位于第一颜色发射层、第二颜色发射层和第三颜色发射层上;以及覆盖层,包括与对电极的材料相同的材料,并且是多孔的。

[0005] 覆盖层可以与对电极一体地形成。

[0006] 覆盖层的厚度在第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极上可以改变。

[0007] 覆盖层可以包括与第一像素电极对应的第一覆盖层、与第二像素电极对应的第二覆盖层以及与第三像素电极对应的第三覆盖层,第一覆盖层的厚度可以在大约 100Å 至大约 700Å 的范围内,第二覆盖层的厚度可以在大约 100Å 至大约 800Å 的范围内,第三覆盖层的厚度可以在大约 100Å 至大约 1000Å 的范围内。

[0008] 覆盖层可以通过激光烧蚀来形成。

[0009] 实施例可以通过提供一种制造有机发光显示装置的方法来实现,该方法包括下述步骤:准备基底;形成用于第一颜色发射的第一像素电极、用于第二颜色发射的第二像素电极和用于第三颜色发射的第三像素电极,第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极在基底上彼此分隔开;形成与第一像素电极对应的第一颜色发射层、与第二像素电极对应的第二颜色发射层以及与第三像素电极对应的第三颜色发射层;在第一颜色发射层、第二颜色发射层和第三颜色发射层上形成金属层;以及通过将激光照射到金属层的表面的至少一部分来形成覆盖层。

[0010] 形成覆盖层的步骤可以包括改变金属层的所述表面的至少一部分的结构特性和光学特性。

[0011] 形成覆盖层的步骤可以包括将金属层的所述表面的至少一部分改变成多孔的。

[0012] 可以将金属层形成为具有大约 200Å 至大约 2000Å 的厚度。

[0013] 形成覆盖层的步骤可以包括不对金属层的具有大约 50Å 至大约 150Å 的厚度的下部进行照射。

[0014] 覆盖层的厚度在第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极上可以改变。

[0015] 形成覆盖层的步骤可以包括：在第一像素电极上形成第一覆盖层；在第二像素电极上形成第二覆盖层；并在第三像素电极上形成第三覆盖层。

[0016] 可以将第一覆盖层形成为具有大约 100Å 至大约 700Å 的厚度，可以将第二覆盖层形成为具有大约 100Å 至大约 800Å 的厚度，并可以将第三覆盖层形成为具有大约 100Å 至大约 1000Å 的厚度。

附图说明

[0017] 通过参照附图详细地描述示例性实施例，特征对于本领域技术人员来讲将变得明显，在附图中：

[0018] 图 1 示出根据实施例的有机发光显示装置的示意性剖视图；

[0019] 图 2 至图 4 示意性地示出根据实施例的制造有机发光显示装置的方法的剖视图。

具体实施方式

[0020] 现在，将在下面参照附图来更充分地描述示例实施例；然而，示例实施例可以以不同的形式来实施，且不应被解释为限于这里所阐述的实施例。相反，提供这些实施例使得本公开将是彻底的和完整的，并将示例性实施方式充分地传达给本领域技术人员。

[0021] 在附图中，同样的附图标记始终指示同样的元件。为了便于说明，可以夸大附图中元件的尺寸。

[0022] 如这里所使用的，术语“和 / 或”包括相关列出的一个或更多个项的任一和全部组合。

[0023] 将理解的是，虽然这里可以使用术语“第一”、“第二”等来描述不同的组件，但是这些组件不应受到这些术语的限制。这些组件仅用于将一个组件与另一个组件区分开。如这里所使用的，除非上下文另外清楚地指示，否则单数形式“一”、“一个”、“该”和“所述”也意图包括复数形式。

[0024] 还将理解的是，虽然这里所使用的术语“包括”和 / 或“包含”说明存在所述的特征或组件，但不排除存在或附加一个或更多个其它的特征或组件。

[0025] 将理解的是，当层、区域或组件被称为“形成在”另一层、区域或组件“上”时，该层、区域或组件可以直接或间接地形成在所述另一层、区域或组件上。也就是说，例如，可以存在中间层、中间区域或中间组件。此外，将理解的是，当层被称为“在”另一层“下”时，该层可以直接在所述另一层下，也可以存在一个或更多个中间层。另外，还将理解的是，当层被称为“在”两个层“之间”时，该层可以是所述两个层之间的唯一层，或者也可以存在一个或更多个中间层。

[0026] x 轴、y 轴和 z 轴不限于直角坐标系的三个轴,并且可以以更广泛的含义来解释它们。例如,x 轴、y 轴和 z 轴可以相互垂直,或者可以代表不相互垂直的不同的方向。

[0027] 当可以不同地实施某一实施例时,可以与所描述的顺序不同地执行特定的工艺顺序。例如,两个连续地描述的工艺可以基本上同时执行,或者可以以与所描述的顺序相反的顺序执行。

[0028] 图 1 示出根据实施例的有机发光显示装置的示意性剖视图。

[0029] 参照图 1,根据实施例的有机发光显示装置可以包括:基底 100;设置在基底 100 上的第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B;分别与第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B 对应地设置的第一颜色发射层 220R、第二颜色发射层 220G 和第三颜色发射层 220B(例如,第一颜色发射层 220R、第二颜色发射层 220G 和第三颜色发射层 220B 分别设置在第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B 上);设置在分别与第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B 对应的第一颜色发射层 220R、第二颜色发射层 220G 和第三颜色发射层 220B 上的对电极 230;以及设置在对电极 230 上的覆盖层(capping layer)232。

[0030] 基底 100 可以由各种材料形成,例如,玻璃、金属或者诸如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)或聚酰亚胺的塑料材料。基底 100 可以具有其上设置有多个像素的显示区域和围绕显示区域的外围区域。

[0031] 第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B 可以在基底 100 上彼此分隔开。第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B 可以位于基底 100 的显示区域上。第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B 可以分别是用于第一颜色发射的像素电极、用于第二颜色发射的像素电极和用于第三颜色发射的像素电极。例如,第一颜色可以是红色(R),第二颜色可以是绿色(G),第三颜色可以是蓝色(B)。

[0032] 第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B 均可以形成为透明电极或半透明电极或反射电极。当形成为透明电极或半透明电极时,可以使用例如ITO、IZO、ZnO、In₂O₃、IGO 或 AZO。当形成为反射电极时,第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B 均可以包括由 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr 或它们的混合物形成的反射膜和由 ITO、IZO、ZnO、In₂O₃、IGO 或 AZO 形成的层。然而,可以使用各种其它材料形成第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B。此外,第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B 中的每个可以具有诸如单层结构或多层结构的各种其它结构。

[0033] 第一颜色发射层 220R、第二颜色发射层 220G 和第三颜色发射层 220B 可以分别设置在第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B 上。第一颜色发射层 220R 可以与第一像素电极 210R 对应地设置,第二颜色发射层 220G 可以与第二像素电极 210G 对应地设置,并且第三颜色发射层 220B 可以与第三像素电极 210B 对应地设置。

[0034] 虽然图 1 中示出的第一颜色发射层 220R、第二颜色发射层 220G 和第三颜色发射层 220B 均可以是单层,但是该有机发光显示装置还可以包括除第一颜色发射层 220R、第二颜色发射层 220G 和第三颜色发射层 220B 之外的其它层,并且第一颜色发射层 220R、第二颜色发射层 220G 和第三颜色发射层 220B 可以视为具有多层结构的中间层。为了便于说明,以

下,第一颜色发射层 220R、第二颜色发射层 220G 和第三颜色发射层 220B 均可以理解为中间层,该中间层具有多层结构,该多层结构实质上包括第一颜色发射层 220R、第二颜色发射层 220G 和第三颜色发射层 220B 中的相应层。

[0035] 中间层可以包括例如发射层 (EML),并且还可以包括空穴注入层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、电子传输层 (ETL) 和电子注入层 (EIL),其中,空穴注入层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、电子传输层 (ETL) 和电子注入层 (EIL) 均可以具有单层结构或多层结构。包括 EML 的中间层的一些层可以是与基底 100 的整个表面对应的公共层,包括 EML 的中间层的其它层可以是通过与第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B 对应地图案化来形成的图案层。

[0036] 第一颜色发射层 220R、第二颜色发射层 220G 和第三颜色发射层 220B 可以包括低分子量有机材料或聚合物有机材料。当第一颜色发射层 220R、第二颜色发射层 220G 和第三颜色发射层 220B 包括低分子量有机材料时,可以在发射层 (EML) 的周围堆叠例如空穴传输层 (HTL)、空穴注入层 (HIL)、电子传输层 (ETL) 和电子注入层 (EIL)。在一些实施例中,根据目的还可以堆叠各种其它的层。这里可利用的有机材料可以是例如铜酞菁 (CuPc)、N, N'-二(萘-1-基)-N, N'-二苯基联苯胺 (NPB) 或三-8-羟基喹啉铝 (Alq₃)。

[0037] 当第一颜色发射层 220R、第二颜色发射层 220G 和第三颜色发射层 220B 包括聚合物有机材料时,除 EML 之外还可以包括例如 HTL。HTL 可以包括聚乙撑二氧噻吩 (PEDOT) 或聚苯胺 (PANI)。可利用的有机材料的示例可以是例如聚苯撑乙烯撑 (PPV) 类聚合物有机材料或聚茈类聚合物有机材料。

[0038] HTL、HIL、ETL 和 EIL 可以一体地形成在基底 100 的整个表面上,并且仅 EML 可以通过针对每个像素喷墨印刷来形成。第一颜色发射层 220R、第二颜色发射层 220G 和第三颜色发射层 220B 可以通过使用各种方法形成,例如,从沉积法、旋涂法、喷墨印刷法和激光热转印法中选择的至少一种方法。

[0039] 覆盖第一颜色发射层 220R、第二颜色发射层 220G 和第三颜色发射层 220B 并面对第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B 的对电极 230 可以设置在基底 100 的整个表面上。对电极 230 的厚度 t₄ 可以在例如大约 50Å 至大约 150Å 的范围内。

[0040] 对电极 230 可以形成为半透明电极或反射电极。当对电极 230 形成为半透明电极时,对电极 230 可以包括例如 Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg 或它们的混合物的具有低逸出功的金属和诸如 ITO、IZO、ZnO 或 In₂O₃ 的半透明导电层。当对电极 230 形成为反射电极时,对电极 230 可以包括具有 Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg 或它们的混合物的层。

[0041] 覆盖层 232 可以设置在对电极 230 上。在实施例中,图 1 中示出的覆盖层 232 与基底 100 的整个表面对应。在一些实施例中,覆盖层 232 可以被图案化成仅与发射层对应,例如仅在发射层上。

[0042] 覆盖层 232 可以是多孔的。多孔的覆盖层 232 是指覆盖层 232 可以具有例如包括碗形凹坑的表面。具有凹坑的多孔结构可以改变覆盖层 232 的光学特性,并且经由覆盖层 232 朝向外部发射的光可具有提高的光提取效率。

[0043] 覆盖层 232 可以与对电极 230 一体地形成。如在覆盖层 232 的制造工艺中,可以将与对电极 230 对应的金属层 230' (见图 3) 形成为具有比对电极 230 的厚度 t₄ 大的厚度。可以将激光照射到金属层 230' 的上部。金属层 230' 的被激光照射到的部分可以被蚀刻,

金属层 230' 的其它部分可以具有改变的膜特性,并可形成覆盖层 232。金属层 230' 的改变的膜特性是指激光照射部分的微观结构可以被改变为具有多孔性或凹坑,并且可以改变金属层 230' 的上部的光学特性,例如从反射系数和吸收系数中选择的至少一种。覆盖层 232 可以与对电极 230 一体地形成。

[0044] 在一些实施例中,覆盖层 232 可以包括与对电极 230 中使用的材料相同的材料。覆盖层 232 可以通过改变与对电极 230 对应的金属层的上部的膜特性来形成。覆盖层 232 可以由用来形成对电极 230 的材料来形成,例如,覆盖层 232 可以包括从 Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg、上述材料的混合物、ITO、IZO、ZnO 和 In_2O_3 中选择的一种或更多种。

[0045] 在有机发光显示装置中,在玻璃基底接触空气层的界面处发生的全反射和沿着由 ITO-有机层构成的光波导行进的波导模式结合不能使有机发光显示装置内部产生的 80% 或更多的光朝向外部提取。还可在对电极上设置经受单独(另外)的工艺覆盖层(CPL)以增加发射单元的光提取效率。根据例如在 R、G 和 B 子像素上,R、G 和 B 子像素的不同发射波长可以使得覆盖层的厚度不同,其中,该覆盖层使得在发射层中产生的光被诱导朝向有机发光显示装置的外部行进。

[0046] 在根据实施例的有机发光显示装置中,在形成覆盖层 232 时,不采用单独(另外)的工艺,可以使与对电极 230 对应的金属层的表面经受激光烧蚀(laser ablation)来改变其光学特性,从而形成覆盖层 232,并且局部蚀刻可以使得覆盖层 232 具有与 R、G、B 对应的不同的厚度 t_1 、 t_2 和 t_3 。有机发光显示装置的光提取效率可以最大化。

[0047] 在实施例中,覆盖层 232 的分别与第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B 对应的部分可以具有不同的厚度 t_1 、 t_2 和 t_3 。如上所述,为了使覆盖层 232 的光提取效果最大化,覆盖层 232 可以具有根据每个子像素的发射波长来优化的厚度 t_1 、 t_2 和 t_3 。

[0048] 覆盖层 232 可以包括分别与第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B 对应的第一覆盖层 232R、第二覆盖层 232G 和第三覆盖层 232B。覆盖层 232 可以包括与第一像素电极 210R 对应的第一覆盖层 232R、与第二像素电极 210G 对应的第二覆盖层 232G 和与第三像素电极 210B 对应的第三覆盖层 232B。在一些实施例中,第一覆盖层 232R 的厚度 t_1 可以在大约 100Å 至大约 700Å 的范围内,第二覆盖层 232G 的厚度 t_2 可以在大约 100Å 至大约 800Å 的范围内,第三覆盖层 232B 的厚度 t_3 可以在大约 100Å 至大约 1000Å 的范围内。

[0049] 在一些实施例中,在基底 100 上还可以设置各种组件。例如,如图 1 中所示,电容器 Cap 和薄膜晶体管 TFT 可以设置在基底 100 上。薄膜晶体管 TFT 可以包括半导体层 120、栅电极 140、源电极 162 和漏电极 160,半导体层 120 包括非晶硅、多晶硅或有机半导体材料。以下,将详细描述薄膜晶体管 TFT 的典型结构和设置在基底 100 上的各种组件。

[0050] 在基底 100 上,可以设置由例如氧化硅或氮化硅形成的缓冲层 110,以使基底 100 平坦化或者防止杂质渗入到半导体层 120 中,并且半导体层 120 可以设置在缓冲层 110 上。

[0051] 栅电极 140 可以设置在半导体层 120 上,并且根据施加到栅电极 140 的信号,源电极 162 可以电连接到漏电极 160。考虑到与相邻层的紧密性、将要堆叠的层的表面平坦性和可加工性,栅电极 140 可以由从铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、银(Ag)、镁(Mg)、金(Au)、镍(Ni)、

钕 (Nd)、铱 (Ir)、铬 (Cr)、锂 (Li)、钙 (Ca)、钼 (Mo)、钛 (Ti)、钨 (W) 和铜 (Cu) 中选择的至少一种材料以单层或多层的形式形成。

[0052] 为了使半导体层 120 与栅电极 140 绝缘,由从氧化硅和氮化硅中选择的至少一种形成的栅极绝缘膜 130 可以设置在半导体层 120 和栅电极 140 之间。

[0053] 层间绝缘层 150 可以设置在栅电极 140 上,并且可以由氧化硅或氮化硅以单层或多层的形式形成。

[0054] 源电极 162 和漏电极 160 可以设置在层间绝缘层 150 上。源电极 162 和漏电极 160 可以各自经由层间绝缘层 150 和栅极绝缘膜 130 中形成的接触孔电连接到半导体层 120。考虑到导电性,源电极 162 和漏电极 160 可以由从铝 (Al)、铂 (Pt)、钯 (Pd)、银 (Ag)、镁 (Mg)、金 (Au)、镍 (Ni)、钕 (Nd)、铱 (Ir)、铬 (Cr)、锂 (Li)、钙 (Ca)、钼 (Mo)、钛 (Ti)、钨 (W) 和铜 (Cu) 中选择的至少一种材料以单层或多层的形式形成。

[0055] 为了保护具有这种结构的薄膜晶体管 TFT,虽然图 1 中未示出,但是保护膜 (未示出) 可以被设置以覆盖薄膜晶体管 TFT。保护膜可以由诸如氧化硅、氮化硅或氮氧化硅的无机材料形成。保护膜可以具有例如单层结构或多层结构。

[0056] 此外,平坦化层 170 可以设置在基底 100 上。平坦化层 170 可以用作保护膜。如图 1 中所示,有机发光器件可以设置在薄膜晶体管 TFT 上,并且平坦化层 170 可以被设置,以使薄膜晶体管 TFT 的上部平坦化。保护膜 (未示出) 和平坦化层 170 可以由例如丙烯酰类有机材料或者聚苯并环丁烯 (BCB) 形成。如图 1 中所示,栅极绝缘膜 130、层间绝缘层 150、保护膜 (未示出) 和平坦化层 170 可以设置在基底 100 的整个表面上。

[0057] 像素限定膜 180 可以设置在薄膜晶体管 TFT 上。像素限定膜 180 可以设置在平坦化层 170 上,并且可以具有开口。像素限定膜 180 的开口可以限定基底 100 的显示区域上的像素区域。

[0058] 像素限定膜 180 可以包括例如有机绝缘膜。有机绝缘膜可以包括诸如聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 的丙烯酰类聚合物、聚苯乙烯 (PS)、具有酚基的聚合物衍生物、酰亚胺类聚合物、芳基醚类聚合物、酰胺类聚合物、氟基聚合物、对二甲苯类聚合物、乙烯醇类聚合物或者它们的混合物。

[0059] 如上所述,在根据实施例的有机发光显示装置中,在形成覆盖层 232 时,不采用单独 (另外) 的工艺,与对电极 230 对应的金属层的表面可以经受激光烧蚀以改变其光学特性,从而形成覆盖层,同时,局部蚀刻可以使得覆盖层 232 具有与 R、G 和 B 对应的不同厚度 t_1 、 t_2 和 t_3 。有机发光显示装置的光提取效率可以最大化。

[0060] 已经描述了有机发光显示装置。现在将描述制造有机发光显示装置的方法。

[0061] 图 2 至图 4 示意性地示出根据实施例的制造有机发光显示装置的方法的剖视图。以下,将详细描述制造有机发光显示装置的方法。然而,有机发光显示装置的组件的材料与上面描述的材料相同,这里将不再给出对所述材料的说明。

[0062] 参照图 2,在制造有机发光显示装置的方法中,可以准备基底 100。基底 100 可以由例如玻璃、金属或塑料材料的各种材料形成。

[0063] 然后,可以在基底 100 上形成第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B。在基底上 100 可以将第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B 彼此分隔开。第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B 可以分别

是用于第一颜色发射的像素电极、用于第二颜色发射的像素电极和用于第三颜色发射的像素电极。例如,第一颜色可以是红色(R),第二颜色可以是绿色(G),第三颜色可以是蓝色(B)。

[0064] 可以将第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B 均形成(半)透明电极或反射电极。在一些实施例中,第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B 中的每个可以具有例如单层结构或多层结构。

[0065] 此外,可以形成第一颜色发射层 220R、第二颜色发射层 220G 和第三颜色发射层 220B,以分别与第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B 对应,例如,分别在第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B 上。可以在第一像素电极 210R 上形成第一颜色发射层 220R,可以在第二像素电极 210G 上形成第二颜色发射层 220G,并且可在第三像素电极 210B 上形成第三颜色发射层 220B。可以在第一像素电极 210R 上形成红色发射层,可以在第二像素电极 210G 上形成绿色发射层,并且可在第三像素电极 210B 上形成蓝色发射层。

[0066] 图 1 中示出的第一颜色发射层 220R、第二颜色发射层 220G 和第三颜色发射层 220B 是单层。然而,第一颜色发射层 220R、第二颜色发射层 220G 和第三颜色发射层 220B 可以理解为中间层,该中间层具有多层结构,该多层结构除 EML 之外还包括其它层。为了便于说明,以下,第一颜色发射层 220R、第二颜色发射层 220G 和第三颜色发射层 220B 中的每个可以理解为中间层,该中间层具有多层结构,该多层结构实质上包括 EML。包括 EML 的中间层的一些层可以是与基底 100 的整个表面对应的公共层,包括 EML 的中间层的其它层可以是通过与第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B 对应地图案化来形成的图案层。

[0067] 中间层可以包括 EML,还可以包括例如从 HIL、HTL、ETL 和 EIL 中选择的至少一个层。

[0068] 可以通过利用例如从沉积法、旋涂法、喷墨印刷法和激光热转印法中选择的至少一种方法的各种方法来形成第一颜色发射层 220R、第二颜色发射层 220G 和第三颜色发射层 220B。

[0069] 然后,参照图 3,可以与第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B 对应地在第一颜色发射层 220R、第二颜色发射层 220G 和第三颜色发射层 220B 上形成金属层 230'。可以在基底 100 的整个表面上形成金属层 230'。金属层 230' 的厚度 t' 可以在大约 $200\text{\AA}$ 至大约 $2000\text{\AA}$ 的范围内。金属层 230' 的厚度 t' 可以比普通有机发光显示装置的对电极的厚度大。

[0070] 可以由例如 Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg 或它们的混合物、ITO、IZO、ZnO 或者 In_2O_3 形成金属层 230'。

[0071] 然后,参照图 4,可以将激光 L 照射到金属层 230' 的背对基底 100 (例如,面朝 +z 方向) 的表面的至少一部分,以形成覆盖层 232。虽然图 4 中示出的激光 L 被照射到基底 100 的整个表面,但在一些实施例中,可以将激光 L 仅照射到金属层 230' 的表面的可以形成覆盖层 232 的部分。

[0072] 此外,在通过将激光 L 照射到金属层 230' 形成覆盖层 232 时,金属层 230' 的没有受到激光 L 照射的下部的部分可以是对电极 230。可以将激光 L 照射到金属层 230' 的除了

其具有大约 $50\text{\AA}$ 至大约 $150\text{\AA}$ 的厚度 t_4 的下部之外的部分,以形成覆盖层 232,而金属层 230' 的具有大约 $50\text{\AA}$ 至大约 $150\text{\AA}$ 的厚度 t_4 的下部可以是对电极 230。使用激光 L 照射金属层 230' 可以使对电极 230 和覆盖层 232 能够同时地形成,并且可以由相同的材料形成对电极 230 和覆盖层 232。

[0073] 在制造有机发光显示装置的方法中,可以通过利用单独(另外)的工艺在对电极上形成覆盖层。然而,在根据实施例的制造有机发光显示装置的方法中,可以不需要单独(另外)的工艺来在对电极 230 上形成覆盖层 232,这可以简化制造工艺。

[0074] 在形成覆盖层 232 时,在金属层 230' 的激光 L 所照射到的部分中,至少一部分可以被蚀刻,并且其它部分可以经历结构特性和光学特性的改变。金属层 230' 的结构特性和光学特性的改变是指激光 L 可以照射到的部分的微观结构可以具有多孔性或凹坑,并且可以改变金属层 230' 的上部的光学特性—反射系数和/或吸收系数。

[0075] 形成覆盖层 232 的步骤可以包括形成与第一像素电极 210R 对应的第一覆盖层 232R、形成与第二像素电极 210G 对应的第二覆盖层 232G 以及形成与第三像素电极 210B 对应的第三覆盖层 232B。可以顺序地或同时地执行形成第一覆盖层 232R、形成第二覆盖层 232G 和形成第三覆盖层 232B 的步骤。

[0076] 在形成第一覆盖层 232R、形成第二覆盖层 232G 和形成第三覆盖层 232B 的步骤中,第一覆盖层 232R、第二覆盖层 232G 和第三覆盖层 232B 可以根据第一像素电极 210R、第二像素电极 210G 和第三像素电极 210B 而具有不同的厚度 t_1 、 t_2 和 t_3 。子像素(R、G 和 B)的发射波长的不同可以使覆盖层 232 具有优化的厚度,该优化的厚度可以根据子像素(R、G 和 B)而不同。第一覆盖层 232R 的厚度 t_1 可以在大约 $100\text{\AA}$ 至大约 $700\text{\AA}$ 的范围内,第二覆盖层 232G 的厚度 t_2 可以在大约 $100\text{\AA}$ 至大约 $800\text{\AA}$ 的范围内,并且第三覆盖层 232B 的厚度 t_3 可以在大约 $100\text{\AA}$ 至大约 $1000\text{\AA}$ 的范围内。

[0077] 在有机发光显示装置中,在玻璃基底接触空气层的界面处发生的全反射和沿着由 ITO-有机层构成的光波导存在的波导模式结合不能使有机发光显示装置内部产生的 80% 或更多的光朝向外部提取。在有机发光显示装置中,还可以在对电极上设置经受单独(另外)的工艺覆盖层(CPL)以增加发射单元的光提取效率。R、G 和 B 子像素的不同发射波长可以使得覆盖层的厚度根据 R、G 和 B 子像素而不同,其中,该覆盖层使得在发射层中产生的光被诱导朝向有机发光显示装置的外部行进。

[0078] 在根据实施例的有机发光显示装置中,在形成覆盖层 232 时,不采用单独(另外)的工艺,可以使与对电极 230 对应的金属层 230' 的表面经受激光烧蚀,以形成具有根据 R、G 和 B 而不同的厚度(t_1 、 t_2 或 t_3)的覆盖层 232。有机发光显示装置的光提取效率可以最大化。

[0079] 在一些实施例中,除上面描述的这些工艺之外,如果需要,还可以形成各种其它的组件。例如,如图 2 至图 4 中所示,可以在基底 100 上设置电容器 Cap 和薄膜晶体管 TFT。

[0080] 薄膜晶体管 TFT 可以经受在基底 100 上形成由氧化硅或氮化硅形成的缓冲层 110 的步骤,以使基底 100 的表面平坦化或者防止杂质渗入到半导体层 120 中。此后,可以在缓冲层 110 上形成包括非晶硅、多晶硅或有机半导体材料的半导体层 120 的图案。

[0081] 在半导体层 120 上,可以形成由从氧化硅和氮化硅中选择的至少一种形成的栅极绝缘膜 130,以使半导体层 120 与栅电极 140 绝缘。此后,可以在栅极绝缘膜 130 上图案化出包括从铝 (Al)、铂 (Pt)、钯 (Pd)、银 (Ag)、镁 (Mg)、金 (Au)、镍 (Ni)、钕 (Nd)、铱 (Ir)、铬 (Cr)、锂 (Li)、钙 (Ca)、钼 (Mo)、钛 (Ti)、钨 (W) 和铜 (Cu) 中选择的至少一种材料的栅电极 140。根据施加到栅电极 140 的信号,源电极 162 和漏电极 160 可以彼此电连接。

[0082] 可以在栅电极 140 上设置层间绝缘层 150,并且层间绝缘层 150 可以由氧化硅或氮化硅以单层或多层的形式形成。

[0083] 可以在层间绝缘层 150 上形成源电极 162 和漏电极 160。源电极 162 和漏电极 160 可以各自经由层间绝缘层 150 和栅极绝缘膜 130 中形成的接触孔电连接到半导体层 120。

[0084] 为了保护具有这种结构的薄膜晶体管 TFT,虽然在图 2 至图 4 中未示出,但是还可以形成保护膜 (未示出) 以覆盖薄膜晶体管 TFT。保护膜可以由诸如氧化硅、氮化硅或氮氧化硅的无机材料形成。保护膜可以具有例如单层结构或多层结构。

[0085] 另外,可以在基底 100 上形成平坦化层 170。平坦化层 170 可以用作保护膜。如图 2 至图 4 中所示,可以在薄膜晶体管 TFT 上设置有机发光器件,并且可以形成平坦化层 170 以使薄膜晶体管 TFT 的上部平坦化。如图 2 至图 4 中所示,可以在基底 100 的整个表面上设置栅极绝缘膜 130、层间绝缘层 150、保护膜和平坦化层 170。

[0086] 可以在薄膜晶体管 TFT 上形成像素限定膜 180。像素限定膜 180 可以形成在平坦化层 170 上并且可以经受图案化以在其中形成开口。像素限定膜 180 的开口可以限定基底 100 的显示区域上的像素区域。

[0087] 在根据实施例的有机发光显示装置中,在形成覆盖层 232 时,不采用单独 (另外) 的工艺,可以使与对电极 230 对应的金属层 230' 的表面经受激光烧蚀,以形成具有根据 R、G 和 B 而不同的厚度 (t_1 、 t_2 或 t_3) 的覆盖层 232。有机发光显示装置的光提取效率可以最大化。

[0088] 如上所述,根据实施例,提供了每个子像素中具有最大化的光提取效率的有机发光显示装置和制造该有机发光显示装置的方法。

[0089] 通过总结和回顾,通常,在有机发光显示装置中,可以在基底上设置薄膜晶体管和有机发光器件,并且有机发光器件可以自发光。这种有机发光显示装置可以用作诸如移动电话的小产品或诸如电视的大产品的显示单元。

[0090] 有机发光显示装置可以包括如像素 (或子像素) 的有机发光器件,并且在一个有机发光器件中,包括发射层的中间层可以设置在像素电极和对电极之间。在这种有机发光显示装置中,通常,可以通过电连接到像素电极的薄膜晶体管来控制像素是否发光或者像素的发射程度,对电极可以被多个像素 (或子像素) 公共地共享。

[0091] 然而,在有机发光显示装置中,在其中产生的光大部分会被限制在 (困在) 有机发光显示装置的内部。

[0092] 一个或更多个实施例涉及一种每个子像素中可具有最大化的光提取效率的有机发光显示装置以及制造该有机发光显示装置的方法。

[0093] 这里已经公开了示例实施例,虽然使用了特定的术语,但是它们仅以普遍的和描述性的意义被使用和被解释,且不出于限制的目的。在一些情况下,对于截止到本申请提交时的本领域技术人员而言将明显的是,除非特别指示为相反,否则结合具体实施例描述的

特征、特性和 / 或元件可以单独使用或者可以与结合其它实施例描述的特征、特性和 / 或元件组合使用。因此,本领域技术人员将理解的是,在不脱离如权利要求中阐述的本发明的精神和范围的前提下,可以在形式上和细节上做各种变化。

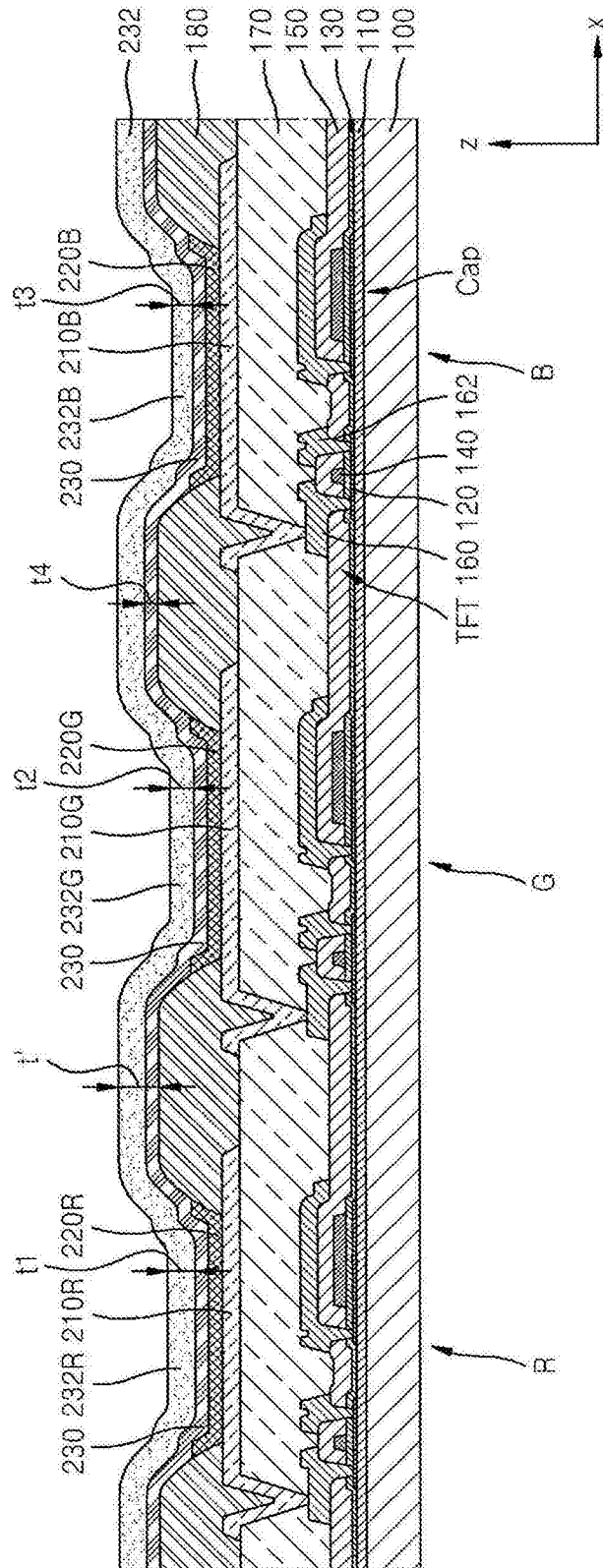


图 1

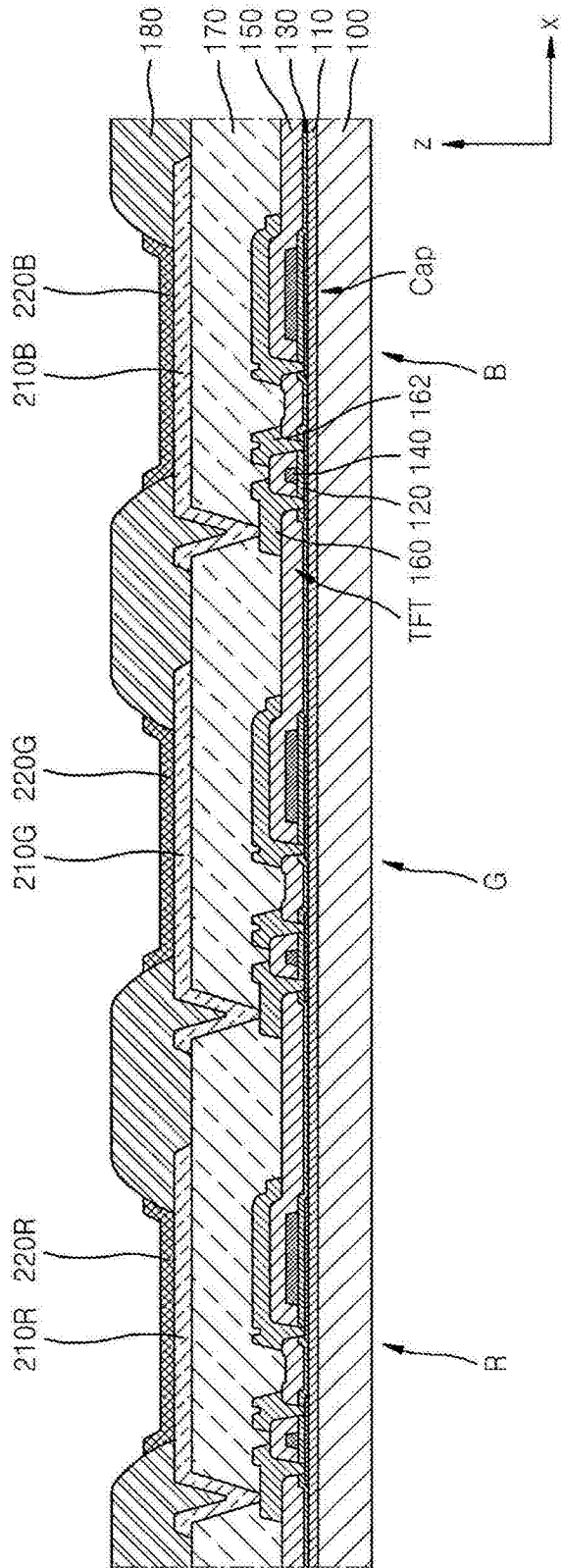


图 2

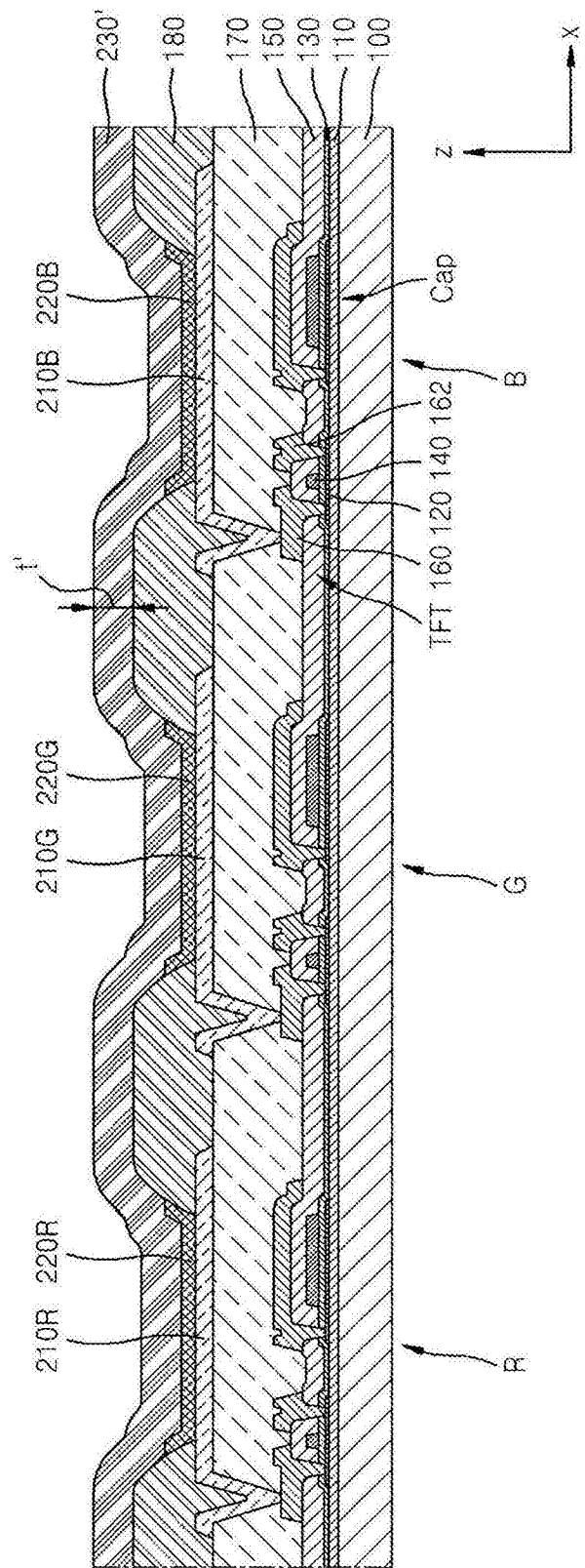


图 3

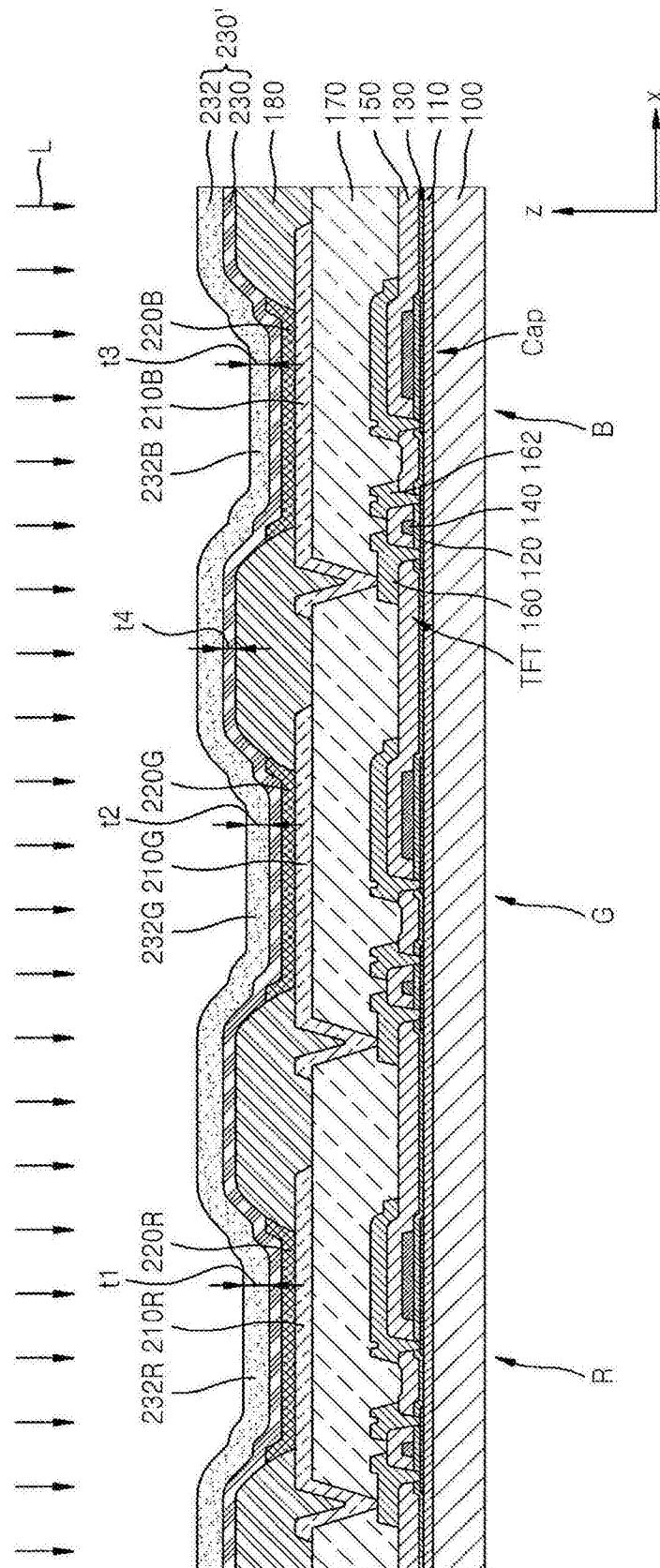


图 4

专利名称(译)	有机发光显示装置和制造该有机发光显示装置的方法		
公开(公告)号	CN105023937A	公开(公告)日	2015-11-04
申请号	CN201510194333.7	申请日	2015-04-22
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	韩洁 金孝妍 沈惠娟 李相雨 李欣承 表相佑		
发明人	韩洁 金孝妍 沈惠娟 李相雨 李欣承 表相佑		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3211 H01L51/5221 H01L51/5253 H01L51/5268 H01L51/5271 H01L2251/5315 H01L2251/558 H01L27/3246		
代理人(译)	刘灿强		
优先权	1020140052979 2014-04-30 KR		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

提供了一种有机发光显示装置和制造该有机发光显示装置的方法，该有机发光显示装置包括：基底；用于第一颜色发射的第一像素电极、用于第二颜色发射的第二像素电极和用于第三颜色发射的第三像素电极，第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极在基底上彼此分隔开；位于第一像素电极上的第一颜色发射层、位于第二像素电极上的第二颜色发射层和位于第三像素电极上的第三颜色发射层；对电极，位于第一颜色发射层、第二颜色发射层和第三颜色发射层上；以及覆盖层，包括与对电极的材料相同的材料，并且是多孔的。

