



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102163615 A

(43) 申请公布日 2011.08.24

(21) 申请号 201110032384.1

(22) 申请日 2011.01.27

(30) 优先权数据

10-2010-0007444 2010.01.27 KR

(71) 申请人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 李相泌 宋泳录 宋正培 崔凡洛

(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 宋志强

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

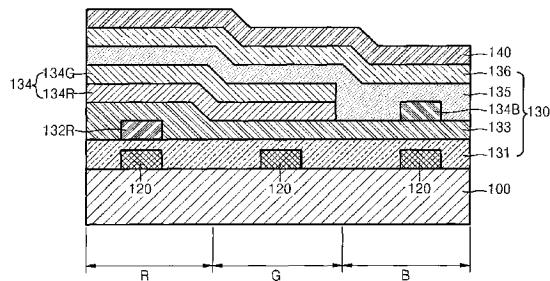
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

(54) 发明名称

有机发光器件显示器及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开有机发光器件显示器及其制造方法。所述有机发光器件显示器包括：位于基板上的红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的第一电极；位于所述基板上覆盖所述第一电极的空穴注入层；位于所述空穴注入层上的空穴传输层；位于所述红色子像素中所述空穴注入层与所述空穴传输层之间的辅助层；位于所述红色子像素和所述绿色子像素中所述空穴传输层上的红光发射层和绿光发射层，所述红光发射层位于所述绿光发射层与所述空穴传输层之间；以及位于所述蓝色子像素中所述空穴传输层上的蓝光发射层。



1. 一种有机发光器件显示器，包括：

位于基板上的红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的第一电极；

位于所述基板上覆盖所述第一电极的空穴注入层；

位于所述空穴注入层上的空穴传输层；

位于所述红色子像素中所述空穴注入层与所述空穴传输层之间的辅助层；

位于所述红色子像素和所述绿色子像素中所述空穴传输层上的红光发射层和绿光发射层，所述红光发射层位于所述绿光发射层与所述空穴传输层之间；以及

位于所述蓝色子像素中所述空穴传输层上的蓝光发射层。

2. 根据权利要求 1 所述的有机发光器件显示器，其中所述红光发射层具有空穴传输能力，并且所述绿光发射层具有电子传输能力。

3. 根据权利要求 1 所述的有机发光器件显示器，其中所述辅助层具有空穴传输能力。

4. 根据权利要求 3 所述的有机发光器件显示器，其中所述辅助层包括与所述空穴传输层相同的材料。

5. 根据权利要求 1 所述的有机发光器件显示器，其中所述辅助层的厚度在 $300\text{\AA}$ 与 $1500\text{\AA}$ 之间。

6. 根据权利要求 1 所述的有机发光器件显示器，其中所述红光发射层的厚度在 $500\text{\AA}$ 与 $2000\text{\AA}$ 之间，并且所述绿光发射层的厚度在 $100\text{\AA}$ 与 $1000\text{\AA}$ 之间。

7. 根据权利要求 1 所述的有机发光器件显示器，其中所述蓝光发射层位于所述绿光发射层上，因而所述蓝光发射层至少对于所述蓝色子像素和所述绿色子像素是公共的。

8. 根据权利要求 7 所述的有机发光器件显示器，其中所述蓝光发射层的厚度在 $100\text{\AA}$ 与 $500\text{\AA}$ 之间。

9. 一种制造有机发光器件显示器的方法，该方法包括：

在基板上形成用于红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中每一个的第一电极；

在所述基板上形成覆盖所述第一电极的空穴注入层；

在所述红色子像素中所述空穴注入层上形成辅助层；

在所述空穴注入层上形成覆盖所述辅助层的空穴传输层；以及

在所述红色子像素和所述绿色子像素中所述空穴传输层上顺序形成红光发射层和绿光发射层。

10. 根据权利要求 9 所述的制造有机发光器件显示器的方法，其中所述红光发射层具有空穴传输能力，并且所述绿光发射层具有电子传输能力。

11. 根据权利要求 10 所述的制造有机发光器件显示器的方法，其中所述辅助层具有空穴传输能力。

12. 根据权利要求 11 所述的制造有机发光器件显示器的方法，其中所述辅助层包括与所述空穴传输层相同的材料。

13. 根据权利要求 9 所述的方法，其中所述辅助层的厚度在 $300\text{\AA}$ 与 $1500\text{\AA}$ 之间。

14. 根据权利要求 9 所述的制造有机发光器件显示器的方法，其中所述红光发射层的厚度在 $500\text{\AA}$ 与 $2000\text{\AA}$ 之间，并且所述绿光发射层的厚度在 $100\text{\AA}$ 与 $1000\text{\AA}$ 之间。

15. 根据权利要求 9 所述的制造有机发光器件显示器的方法，进一步包括在所述蓝色

子像素中所述空穴传输层上形成蓝光发射层。

16. 根据权利要求 15 所述的制造有机发光器件显示器的方法,其中所述蓝光发射层通过使用精细金属掩膜进行图案化而形成。

17. 根据权利要求 9 所述的制造有机发光器件显示器的方法,进一步包括在所述绿光发射层和所述空穴传输层上形成蓝光发射层,以便将所述蓝光发射层作为公共层形成在所述基板的前表面上。

18. 根据权利要求 17 所述的制造有机发光器件显示器的方法,其中所述蓝光发射层的厚度在 $100\text{Å}$ 与 $500\text{Å}$ 之间。

19. 根据权利要求 17 所述的制造有机发光器件显示器的方法,其中所述辅助层、所述红光发射层和所述绿光发射层通过使用精细金属掩膜进行图案化而形成。

20. 根据权利要求 19 所述的制造有机发光器件显示器的方法,其中所述蓝光发射层通过使用开口掩膜进行图案化而形成。

## 有机发光器件显示器及其制造方法

### 技术领域

[0001] 实施例涉及有机发光器件显示器及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 一般而言，有机发光二极管 (OLED) 具有形成为功能性薄膜的有机发光层被布置在阳极与阴极之间的结构。在工作中，空穴通过阳极插入，并且电子通过阴极插入，然后电子和空穴在有机发光层中彼此结合，使得当电子与空穴彼此复合时在有机发光层中形成激子并发光。

[0003] 在全彩色 OLED 显示器中，可以使用独立的发光方法、滤色方法或色彩转换方法等。在独立的发光方法中，通过使用具有精细图案的金属阴影掩膜热沉积红 (R) 光发射材料、绿 (G) 光发射材料和蓝 (B) 光发射材料中的每一个，以实现 R、G 和 B 颜色。在滤色方法中，形成白光发射层，然后对 R、G 和 B 滤色器进行图案化，以实现 R、G 和 B 颜色。在颜色转换方法中，形成蓝光发射层，然后使用颜色转换层将蓝色转换为绿色和红色，以实现 R、G 和 B 颜色。

### 发明内容

[0004] 实施例的特征在于提供一种具有改善的寿命特性和发光效率同时减小制造期间改变精细金属掩膜 (FMM) 的次数的有机发光器件显示器及制造有机发光器件显示器的方法。

[0005] 以上及其它特性和优点中的至少一个可以通过提供一种有机发光器件显示器来实现，所述有机发光器件显示器包括：位于基板上的红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的第一电极；位于所述基板上覆盖所述第一电极的空穴注入层；位于所述空穴注入层上的空穴传输层；位于所述红色子像素中所述空穴注入层与所述空穴传输层之间的辅助层；位于所述红色子像素和绿色子像素中所述空穴传输层上的红光发射层和绿光发射层，所述红光发射层位于所述绿光发射层与所述空穴传输层之间；以及位于所述蓝色子像素中所述空穴传输层上的蓝光发射层。

[0006] 所述红光发射层可以具有空穴传输能力，并且所述绿光发射层可以具有电子传输能力。

[0007] 所述辅助层可以具有空穴传输能力。

[0008] 所述辅助层可以包括与所述空穴传输层相同的材料。

[0009] 所述辅助层的厚度可以在大约 $300\text{\AA}$ 与大约 $1500\text{\AA}$ 之间。

[0010] 所述红光发射层的厚度可以在大约 $500\text{\AA}$ 与大约 $2000\text{\AA}$ 之间，并且所述绿光发射层的厚度可以在大约 $100\text{\AA}$ 与大约 $1000\text{\AA}$ 之间。

[0011] 所述蓝光发射层可以位于所述绿光发射层上，因而所述蓝光发射层至少对于所述蓝色子像素和所述绿色子像素是公共的。

[0012] 所述蓝光发射层的厚度可以在大约 $100\text{\AA}$ 与大约 $500\text{\AA}$ 之间。

[0013] 以上及其它特征和优点还可以通过提供一种制造有机发光器件显示器的方法来实现,该方法包括:在基板上形成用于红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中每一个的第一电极;在所述基板上形成覆盖所述第一电极的空穴注入层;在所述红色子像素中所述空穴注入层上形成辅助层;在所述空穴注入层上形成覆盖所述辅助层的空穴传输层;以及在所述红色子像素和所述绿色子像素中所述空穴传输层上顺序形成红光发射层和绿光发射层。

[0014] 所述红光发射层可以具有空穴传输能力,并且所述绿光发射层可以具有电子传输能力。

[0015] 所述辅助层可以具有空穴传输能力。

[0016] 所述辅助层可以包括与所述空穴传输层相同的材料。

[0017] 所述辅助层的厚度可以在大约 $300\text{\AA}$ 与大约 $1500\text{\AA}$ 之间。

[0018] 所述红光发射层的厚度可以在大约 $500\text{\AA}$ 与大约 $2000\text{\AA}$ 之间,并且所述绿光发射层的厚度可以在大约 $100\text{\AA}$ 与大约 $1000\text{\AA}$ 之间。

[0019] 所述方法可以进一步包括在所述蓝色子像素中所述空穴传输层上形成蓝光发射层。

[0020] 所述蓝光发射层可以通过使用精细金属掩膜进行图案化而形成。

[0021] 所述方法可以进一步包括在所述绿光发射层和所述空穴传输层上形成蓝光发射层,以便将所述蓝光发射层作为公共层形成在所述基板的前表面上。

[0022] 所述蓝光发射层的厚度可以在大约 $100\text{\AA}$ 与大约 $500\text{\AA}$ 之间。

[0023] 所述辅助层、所述红光发射层和所述绿光发射层可以通过使用精细金属掩膜进行图案化而形成。

[0024] 所述蓝光发射层可以通过使用开口掩膜进行图案化而形成。

## 附图说明

[0025] 对于本领域普通技术人员来说,以上及其它特征和优点将通过结合附图对示例性实施例进行的详细描述而变得更加明显,附图中:

[0026] 图1示出根据第一示例实施例的有机发光器件显示器的截面图;

[0027] 图2示出根据第二示例实施例的有机发光器件显示器的截面图;

[0028] 图3和图4分别示出根据一个或多个实施例的有机发光二极管(OLED)和OLED的比较示例的电压-电流曲线图和电流效率-亮度曲线图;以及

[0029] 图5(a)-(d)示出可以应用于根据一个或多个实施例的OLED的滤色器的图案类型。

## 具体实施方式

[0030] 通过引用将2010年1月27日递交至韩国知识产权局的名称为“Organic Light Emitting Diode Display Apparatus and Method of Manufacturing the Same(有机发光二极管显示装置及其制造方法)”的韩国专利申请No.10-2010-0007444整体合并于此。

[0031] 以下结合附图更充分地描述示例实施例,然而,这些实施例可以不同的形式体现,并且不应当被理解为限于这里所给出的实施例。相反,提供这些实施例的目的在于使该公

开全面完整，并且向本领域普通技术人员充分地传达本发明的范围。

[0032] 在附图中，层和区域的尺寸可能为了图示的清晰而被放大。还可以理解，当提及一层或元件位于另一层或基板“上”时，该层或元件可以直接位于另一层或基板上，也可以存在中间层。进一步地，应当理解，当提及一层位于另一层“下”时，该层可以直接位于另一层下，也可以存在一个或多个中间层。另外，也可以理解，当提及一层位于两层“之间”时，该层可以是这两层之间仅有的层，也可以存在一个或多个中间层。相同的附图标记始终指代相同的元件。

[0033] 在以下描述中，公知的功能或架构不会详细描述，因为这会以不必要的细节而使本发明晦涩。

[0034] 此外，当一部分“包括”一个元件时，除非有与此相反的特别描述，否则该部分可以进一步包括其它元件，而不排除其它元件。这里所使用的词语“和 / 或”包括相关联的所列项目中的一个或多个的任意或所有组合。

[0035] 图 1 示出根据第一示例实施例的有机发光器件显示器的截面图。

[0036] 在图 1 所示的第一示例实施例中，OLED 显示器包括基板 100 和形成在基板 100 上的红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 子像素区域。

[0037] 基板 100 可以由例如透明玻璃材料、塑料材料或金属箔形成。如 OLED 显示器中通常使用的那样，基板 100 可以具有好的机械强度、热稳定性、透明度、表面平滑度、易使用和防水性。尽管图 1 中未示出，但是基板 100 的 R、G 和 B 子像素中的每一个可以包括至少一个薄膜晶体管 (TFT) 和 / 或电容器，并且像素电路可以通过使用 TFT 和电容器实现。

[0038] 第一电极 120 和第二电极 140 可以彼此面对地布置在基板 100 之上。可以针对 R、G 和 B 子像素中的每一个对第一电极 120 进行图案化，并且第一电极 120 可以是阳极或阴极。第二电极 140 对应于第一电极 120，并且可以是阴极或阳极。第二电极 140 可以通过执行例如真空蒸发操作或溅射操作形成在电子注入层 136 上。

[0039] 包括 OLED 的 OLED 显示器可以实施为朝向基板 100 实现图像的底部发射型 OLED 显示器。在这种情况下，第一电极 120 可以是透明电极，而第二电极 140 可以是反射电极。第一电极 120 可以由诸如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、氧化锌 (ZnO) 或氧化铟 ( $In_2O_3$ ) 之类的具有高功函数的材料形成，而第二电极 140 可以由诸如银 (Ag)、镁 (Mg)、铝 (Al)、铂 (Pt)、钯 (Pd)、金 (Au)、镍 (Ni)、钕 (Nd)、铱 (Ir)、铬 (Cr)、锂 (Li) 和 / 或钙 (Ca) 之类的具有低功函数的金属形成。

[0040] 包括 OLED 的 OLED 显示器可以实施为朝向第二电极 140 实现图像的顶部发射型 OLED 显示器。在这种情况下，第一电极 120 可以是反射电极，而第二电极 140 可以是透明电极。这里，与第一电极 120 相对应的反射电极可以通过包括例如形成诸如 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca 和 / 或其化合物之类的材料的反射层，然后在反射层上形成诸如 ITO、IZO、ZnO 或  $In_2O_3$  之类的具有高功函数的材料的层的工艺形成。与第二电极 140 相对应的透明电极可以通过包括例如沉积诸如 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca 和 / 或其化合物之类的具有低功函数的金属，然后在金属上形成包括诸如 ITO、IZO、ZnO 或  $In_2O_3$  之类的透明导电材料的辅助电极层或汇流电极线的工艺形成。

[0041] 包括 OLED 的 OLED 显示器可以实施为双侧发射型 OLED 显示器。在这种情况下，第一电极 120 和第二电极 140 可以形成为透明电极。

[0042] 如果基板 100 如上所述包括 TFT，则第一电极 120 可以针对 R、G 和 B 子像素被图案化，并且电连接至 R、G 和 B 子像素的每一个中的 TFT。在这种情况下，第二电极 140 可以形成为在 R、G 和 B 子像素上延伸以覆盖所有的 R、G 和 B 子像素的公共电极。

[0043] 如果基板 100 不包括针对 R、G 和 B 子像素中每一个的 TFT，则第一电极 120 和第二电极 140 可以图案化为交叉的条纹图案，因此可以执行无源矩阵 (PM) 驱动。

[0044] 在图 1 所示的第一示例实施例中，有机层 130 介于第一电极 120 与第二电极 140 之间，有机层 130 包括顺序布置的空穴注入层 131、辅助层 132R、空穴传输层 133、红光发射层 134R、绿光发射层 134G、蓝光发射层 134B、电子传输层 135 和电子注入层 136。

[0045] 尽管在图 1 中未示出，但是可以在第一电极 120 上形成覆盖第一电极 120 端部和侧部的像素限定层。像素限定层可以由例如有机材料、无机材料或有机 - 无机材料的多层形成。无机材料可以是诸如二氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ )、氮化硅 ( $\text{SiN}_x$ ) 和 / 或氮氧化硅 ( $\text{SiON}$ ) 之类的材料。有机材料可以是诸如是有机绝缘材料的丙烯基有机化合物、聚酰胺和 / 或聚酰亚胺之类的材料。

[0046] 空穴注入层 131 可以通过使用开口掩膜形成为相对于 R、G 和 B 子像素的公共层，其中该公共层位于其上形成有第一电极 120 的基板 100 上。空穴注入层 131 可以具有大约 **300 Å** 与大约 **800 Å** 之间的厚度，用于平滑的空穴注入，尽管其厚度可以根据其它层的材料而变化。空穴注入层 131 可以包括诸如 4,4' ,4'' - 三 (N-(2- 萘基)-N- 苯基- 氨基) 三苯胺 (2-TNATA)、酞菁铜 (CuPc)、作为星芒 (starburst) 型胺的三 (4- 吡唑基-9- 基苯基) 胺 (TCTA)、4,4' ,4'' - 三 (3- 甲基苯基苯基氨基) - 三苯胺 (m-MTDATA) 和 / 或 IDE406 (由出光兴产株式会社制造)，或者可以使用提供平滑空穴注入的其它材料。

[0047] 具有高的空穴迁移率并提供平滑空穴传输的空穴传输层 133 可以形成在空穴注入层 131 上。空穴传输层 133 可以通过使用开口掩膜形成为相对于 R、G 和 B 子像素的公共层。空穴传输层 133 的厚度可以在大约 **300 Å** 与大约 **800 Å** 之间，尽管其厚度可以根据其它层的材料而变化。空穴传输层 133 的沉积条件和涂覆条件可以根据所使用的化合物而变化。在示例实施方式中，沉积条件和涂覆条件可以与用于形成空穴注入层 131 的沉积条件和涂覆条件类似地选择。空穴传输层 133 的材料可以包括例如包括 N- 苯基吡唑、聚乙烯吡唑等的吡唑衍生物、4,4' - 双 [N-(1- 萘基)-N- 苯氨基] 联苯 (NPB)、N,N' - 双 (3- 甲基苯基)-N, N- 联苯-[1,1' - 联苯]-4,4' - 二胺 (TPD)、N, N' - 联苯-N, N- 双 (1- 萘基)-1,1 联苯-4,4- 二胺 ( $\alpha$ -NPD)、IDE320 (由出光兴产株式会社制造) 等。

[0048] 在图 1 所示的第一示例实施例中，辅助层 132R 布置在红色 (R) 子像素区域中空穴注入层 131 与空穴传输层 133 之间。辅助层 132R 可以调节 R 子像素的有机层的厚度，从而调节红光的共振周期。共振周期通过使用微腔效应来调节。辅助层 132R 可以具有大约 **300 Å** 与大约 **1500 Å** 之间的厚度，以提高红光的发光效率、色纯度等。在一种实施方式中，辅助层 132R 可以通过使用 FMM 仅形成在红色 (R) 子像素区域中。在一种实施方式中，辅助层 132R 的材料可以与空穴传输层 133 的材料相同，或者可以包括空穴传输层 133 的材料。

[0049] 在图 1 所示的第一示例实施例中，发光层 134 形成在空穴传输层 133 上。发光层 134 包括顺序堆叠在红色 (R) 子像素区域和绿色 (G) 子像素区域中的红光发射层 134R 和绿光发射层 134G 以及布置在蓝色 (B) 子像素区域中的蓝光发射层 134B。红光发射层 134R 和绿光发射层 134G 可以通过执行堆叠操作公共地布置在红色 (R) 子像素区域和绿色 (G) 子

像素区域中。

[0050] 红光发射层 134R、绿光发射层 134G 和蓝光发射层 134B 可以通过使用 FMM 形成在空穴传输层 133 上。这里,红光发射层 134R 和绿光发射层 134G 作为公共层顺序堆叠在红色 (R) 子像素区域和绿色 (G) 子像素区域中。因此,可以使用具有较大开口的掩膜,从而与在每个子像素中形成发光层的情况相比,使大显示面板的制造更有利。在一种实施方式中,蓝光发射层 134B 可以通过使用 FMM 仅堆叠在蓝色 (B) 子像素区域中。

[0051] 辅助层 132R 可以布置在红色 (R) 子像素区域中以调节红光的共振周期,并且红光发射层 134R 可以布置在红色 (R) 子像素区域和绿色 (G) 子像素区域中以调节绿光的共振周期。因此,红光发射层 134R 可以同时充当红光的发射层以及绿色子像素 (R) 的辅助层。在一种实施方式中,红光发射层 134R 可以具有空穴传输能力,并且绿光发射层 134G 可以具有电子传输能力。

[0052] 红光发射层 134R 以及绿光发射层 134G 和蓝光发射层 134B 可以通过使用各种已知的发光材料形成,并且可以通过使用已知的宿主和杂质形成。杂质可以包括已知的荧光杂质和 / 或已知的磷光杂质。具体来说,红光发射层 134R 可以包括具有高空穴传输特性的宿主和红色杂质,而绿光发射层 134G 可以包括具有高电子传输特性的宿主和绿色杂质。

[0053] 发光层 134 的宿主可以包括例如三 -8- 羟基喹啉铝 (Alq3)、4,4' - 二 (N- 吡啶) 联苯 (CBP)、联苯乙烯 (DSA)、作为红色磷光宿主的 GDI1403 (由 GRACEL 株式会社制造) 等。

[0054] 基于 100 重量份的发光层形成材料 (即宿主和杂质的总重量为 100 份), 光发射层 134 的杂质含量可以在 0.1 至 20 重量份之间, 例如在 0.5 至 15 重量份之间。如果杂质含量小于 0.1 重量份, 则由添加杂质引起的效果会很小, 而如果杂质含量大于 20 重量份, 则会对荧光和磷光引起诸如浓缩猝灭的浓缩消光。

[0055] 考虑发光效率时, 红光发射层 134R 的厚度可以在大约 500 Å 与大约 2000 Å 之间, 绿光发射层 134G 的厚度可以在大约 100 Å 与大约 1000 Å 之间, 例如在大约 200 Å 与大约 1000 Å 之间, 并且蓝光发射层 134B 的厚度可以在大约 200 Å 与大约 1000 Å 之间。

[0056] 在图 1 所示的第一示例实施例中, 电子传输层 135 被形成在发光层 134 上。电子传输层 135 可以通过使用开口掩膜形成在绿光发射层 134G 和蓝光发射层 134B 上以及基板 100 的前侧上。电子传输层 135 的厚度可以在大约 200 Å 与大约 500 Å 之间, 并且可以根据其它层的材料而变化。电子传输层 135 可以促进电子传输, 从而允许高效的电子传输。电子传输层 135 的材料可以是例如包括 Alq3 的喹啉衍生物材料、3-(4- 联苯基)-4- 苯基-5-(4- 叔丁基苯基)-1,2,4- 三唑 (TAZ), 或可以使用类似材料。

[0057] 在图 1 所示的第一示例实施例中, 电子注入层 136 形成在电子传输层 135 上和基板 100 的前侧上。电子注入层 136 可以通过使用开口掩膜形成。电子注入层 136 的厚度可以在大约 5 Å 与大约 50 Å 之间, 并且可以根据其它层的材料而变化。电子传输层 136 可以由促进电子从第二电极 140 注入的材料形成, 例如氟化锂 (LiF)、NaCl、氟化铯 (CsF)、氧化锂 (Li<sub>2</sub>O)、氧化钡 (BaO) 和 / 或 Liq。

[0058] 尽管在图 1 中未示出, 但是可以通过使用空穴阻挡层形成材料在发光层 134 与电子传输层 135 之间选择性地形成空穴阻挡层。空穴阻挡层形成材料可以提供空穴传输能力, 并且具有比发光化合物高的电离电势。空穴阻挡层形成材料的示例包括双 (2- 甲基-8- 羟基喹啉) (4- 羟基) 铝 (BA1q)、浴铜灵 (BCP)、N- 芳基苯并咪唑三聚体 (TPBI) 等。

[0059] 如以上结合第一示例实施例所述,红光发射层 134R 和绿光发射层 134G 公共地堆叠在红色 (R) 子像素区域和绿色 (G) 子像素区域中。因此,并不需要另外使用 FMM 以在绿色 (G) 子像素区域中形成辅助层。相应地,通过使用 FMM 四次,可以简化制造工艺。

[0060] 图 2 示出根据第二示例实施例的有机发光器件显示器的截面图。

[0061] 与图 1 的 OLED 显示器类似,根据图 2 所示的第二示例实施例的 OLED 显示器包括基板 200 和形成在基板 200 上的红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 子像素区域。图 2 所示的 OLED 显示器与图 1 所示的 OLED 显示器的不同之处在于,图 2 中蓝光发射层 234B 被形成为公共层。以下省略与图 1 的 OLED 显示器相同的结构和针对相同结构的制造工艺的详细描述。

[0062] 在图 2 所示的第二示例实施例中,第一电极 220 和与第一电极 220 面对的第二电极 240 布置在基板 200 上。有机层 230 介于第一电极 220 与第二电极 240 之间,有机层 230 包括空穴注入层 231、辅助层 232R、空穴传输层 233、红光发射层 234R、绿光发射层 234G、蓝光发射层 234B、电子传输层 235 和电子注入层 236。

[0063] 在图 2 所示的第二示例实施例中,第一电极 220 针对红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 子像素分立形成。尽管在图 2 中未示出,但是可以在第一电极 220 上形成覆盖第一电极 220 的端部和侧部的像素限定层。空穴注入层 231 和空穴传输层 233 可以通过使用开口掩膜顺序堆叠于第一电极 220 上。

[0064] 在图 2 所示的第二示例实施例中,辅助层 232R 布置在红色 (R) 子像素区域中空穴注入层 231 与空穴传输层 233 之间。辅助层 232R 可以调节红光的共振周期。辅助层 232R 可以通过使用 FMM 形成在空穴注入层 231 上。

[0065] 在图 2 所示的第二示例实施例中,发光层 234 形成在空穴传输层 233 上。发光层 234 包括红光发射层 234R、绿光发射层 234G 和蓝光发射层 234B。

[0066] 红光发射层 234R 可以通过使用 FMM 在红色 (R) 子像素区域和绿色 (G) 子像素区域中形成在空穴传输层 233 上。绿光发射层 234G 可以通过使用 FMM 在红色 (R) 子像素区域和绿色 (G) 子像素区域中形成在红光发射层 234R 上。因此,红光发射层 234R 和绿光发射层 234G 作为公共层形成在红色 (R) 子像素区域和绿色 (G) 子像素区域中。红光发射层 234R 可以充当红色 (R) 子像素区域中的发光层,同时充当辅助层,并且在绿色 (G) 子像素区域中传输空穴。

[0067] 在图 2 所示的第二示例实施例中,蓝光发射层 234B 在红色 (R) 子像素区域和绿色 (G) 子像素区域中形成在绿光发射层 234G 之上,并且在蓝色 (B) 子像素区域中形成在空穴传输层 233 之上。蓝光发射层 234B 可以通过使用开口掩膜作为公共层形成在基板 200 的前侧上。开口掩膜具有覆盖至少发光区域,例如覆盖整个面板的一个开口单元,而精细金属掩膜 (FMM) 具有各自对应于各个子像素或者各自对应于两个以上子像素的一个以上开口单元。当使用 FMM 时,可以以至少一个沉积工艺形成彩色。因此,当制造蓝光发射层 234B 时,由于可以代替 FMM 而使用具有较大开口的开口掩膜,所以与图 1 的 OLED 显示器相比,使用 FMM 的次数可以减小到三次,从而可以进一步简化制造工艺。蓝光发射层 234B 可以具有在大约 $100\text{Å}$ 与大约 $500\text{Å}$ 之间的厚度。红光发射层 234R 的厚度可以在大约 $500\text{Å}$ 与大约 $2000\text{Å}$ 之间,并且绿光发射层 234G 的厚度可以在大约 $100\text{Å}$ 与大约 $1000\text{Å}$ 之间,例如在大约 $200\text{Å}$ 与大约 $1000\text{Å}$ 之间。

[0068] 电子传输层 235 可以通过使用开口掩膜形成在发光层 234 上和基板 200 的前侧上。尽管在图 2 中未示出,但是可以通过使用空穴阻挡层形成材料在发光层 234 与电子传输层 235 之间选择性地形成空穴阻挡层。电子注入层 236 可以通过使用开口掩膜形成在电子传输层 235 上和基板 200 的前侧上。

[0069] 在图 2 所示的第二示例实施例中,第二电极 240 形成在电子注入层 236 上。第二电极 240 可以形成为在 R、G 和 B 子像素上延伸并连接 R、G 和 B 子像素的公共电极。

[0070] 在图 2 所示的第二示例实施例中,蓝光发射层形成在红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 子像素区域中,从而使得蓝光发射层可以至少对绿色 (G) 和蓝色 (B) 子像素是公共的。

[0071] 图 3 和图 4 分别示出根据一个或多个实施例的有机发光二极管 (OLED) 和 OLED 的比较示例的电压 - 电流曲线图和电流效率 - 亮度曲线图。

[0072] 图 3 和图 4 示出与图 2 所示具有红光发射层和绿光发射层形成为堆叠结构 (RG 堆叠) 且蓝光发射层布置为蓝色公共层 (BCL) 的结构的第二示例实施例相对应的数据,以及在具有 RG 堆叠和 BCL 的结构上添加绿色辅助层 (G 辅助层) 的比较性示例的数据。

[0073] 参见图 3 和图 4,根据一个或多个实施例制造的 RG 堆叠 OLED 可以提供需要低驱动电压、随亮度升高而具有小的色彩改变并且在长时间驱动之后不会尖锐劣化的高效、质优且稳定的器件。红光发射通过使用红光发射层而在红色子像素中发生,并且红光发射层被用作绿色子像素中的 G 辅助层,从而与具有独立 G 辅助层的比较性示例相比,在效率和电压方面没有很大差别。因此,可以简化制造工艺。

[0074] 图 5(a)-(d) 示出可以应用于根据一个或多个实施例的 OLED 的滤色器的图案类型。

[0075] 参见图 5,在一个或多个实施例的 OLED 显示器中,红光发射层和绿光发射层可以被堆叠为使得红光滤波器图案和绿光滤波器图案可以如图 5(a) 至图 (d) 那样相邻。

[0076] 在根据滤色器方法形成的一般 OLED 显示器中,发射白光的效率在穿过滤色器时降低,因此需要高效率的白光发射材料,并且与使用金属阴影掩膜的精细图案化方法相比,总体效率较低。进一步地,对于涉及通过使用精细金属阴影掩膜沉积并图案化 R、G 和 B 发光材料的独立发光方法,在显示器的尺寸和分辨率增大时,由于制造精细金属阴影掩膜中的困难,而很难增大有机发光面板。并且,为了沉积辅助层以及 R、G 和 B 发光材料,可能需要精细对准设备。就这一点来说,当使薄膜晶体管 (TFT) 基板的像素与精细金属阴影掩膜对准时,可能会对先前沉积的有机材料造成损伤,从而形成缺陷像素。并且,大的精细金属阴影掩膜难以制造且非常昂贵,这对大的精细金属阴影掩膜的使用造成了限制。

[0077] 比较而言,根据一个或多个实施例的制造 OLED 显示器的方法,与一般的 R、G 和 B 独立图案化方法相比,可以减少使用 FMM 的次数,从而提供了简单的工艺,并且降低了制造成本。一个或多个实施例在制造具有独立光发射的前后表面共振结构的有机发光二极管 (OLED) 显示器时,提供通过堆叠具有改善的寿命特性和发光效率的红光发射层和绿光发射层,来减小使用精细金属掩膜 (FMM) 的次数的方法。根据一个或多个实施例的 OLED 显示器可以提供需要低驱动电压、随亮度升高而具有小的色彩改变并且在长时间驱动之后不会尖锐劣化的高效、质优且稳定的器件。OLED 显示器可以在减小其制造期间改变精细金属掩膜 (FMM) 的次数的同时具有改善的寿命和发光效率。

[0078] 尽管在示例性实施例中描述了通过使用 RGB 子像素形成 OLED 显示器,但是本发明

实施例不限于这种实施例。也就是说，OLED 显示器可以由 RGB 颜色或例如橙色和青色的其它颜色形成全白色。

[0079] 这里已经公开了示例实施例，并且尽管采用了特定术语，但应以广义和描述的意义上使用并解释它们，而并不用于限定的目的。因此，本领域普通技术人员会理解，可以在不超出所附权利要求记载的本发明的精神和范围的情况下，进行各种形式上和细节上的改变。

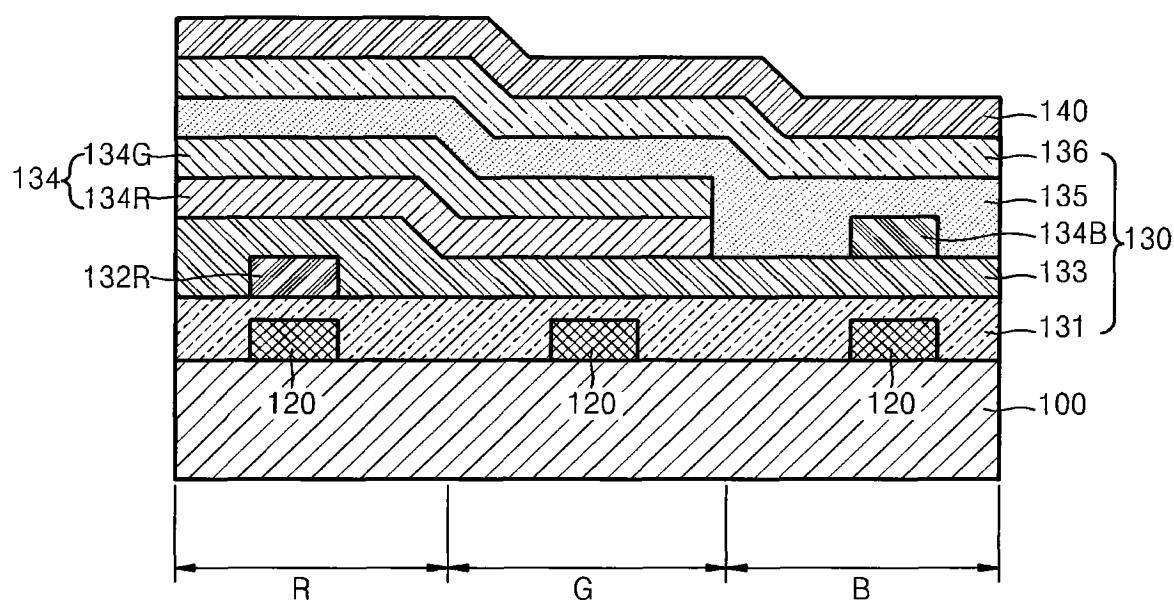


图 1

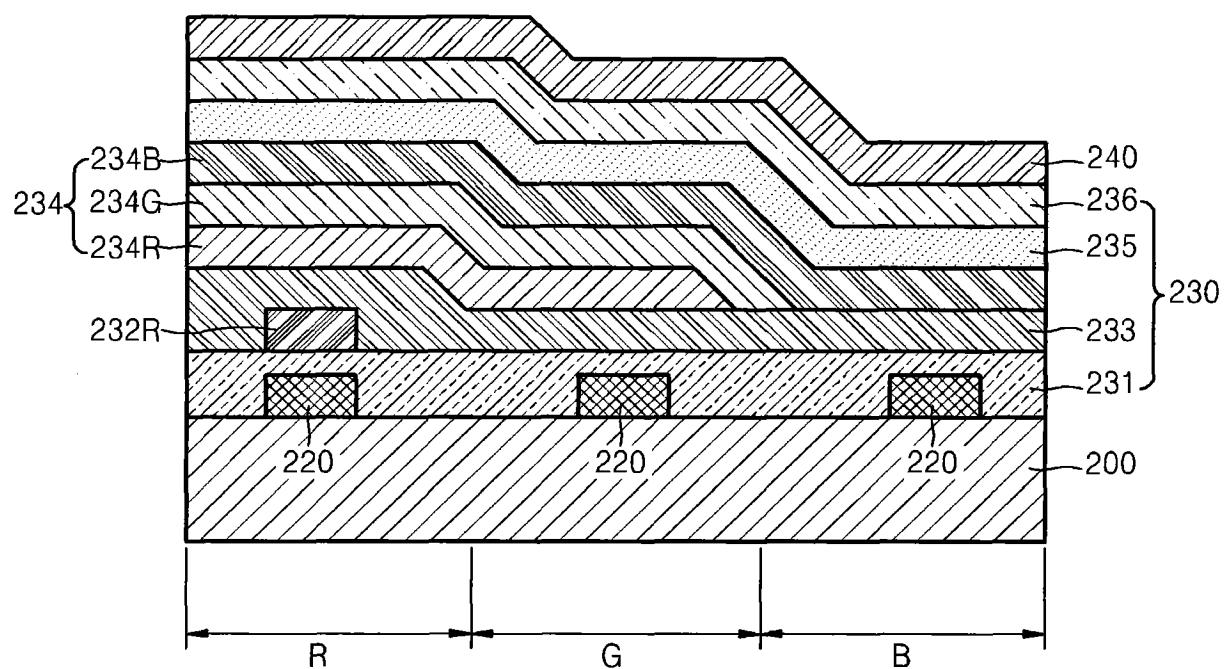


图 2

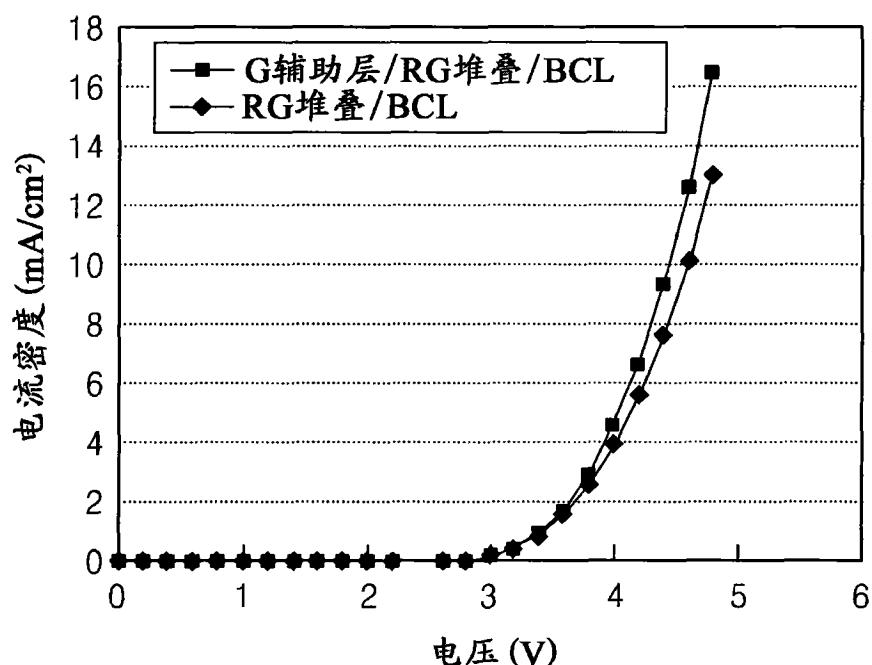


图 3

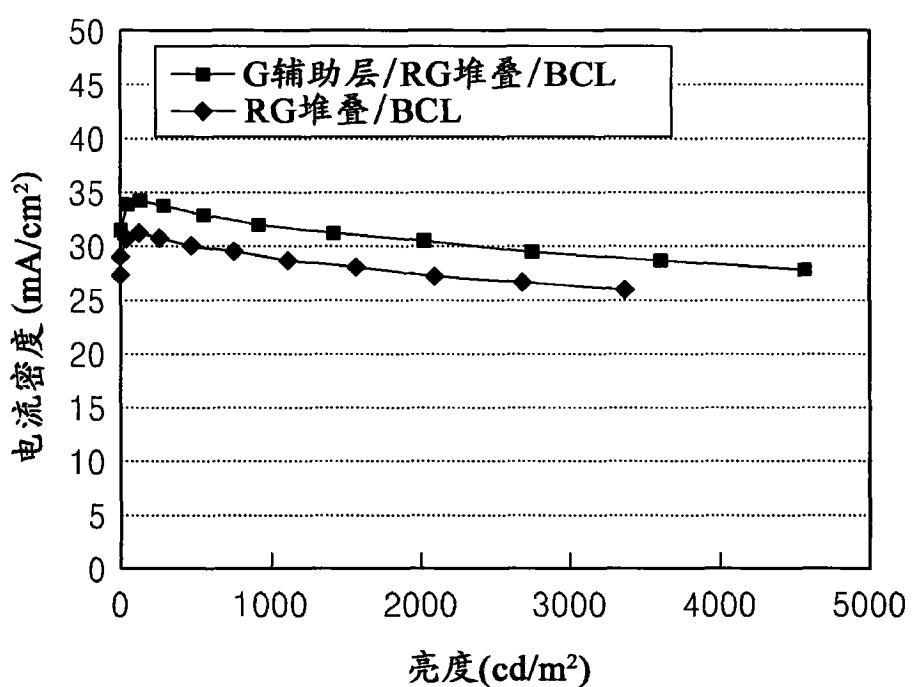


图 4

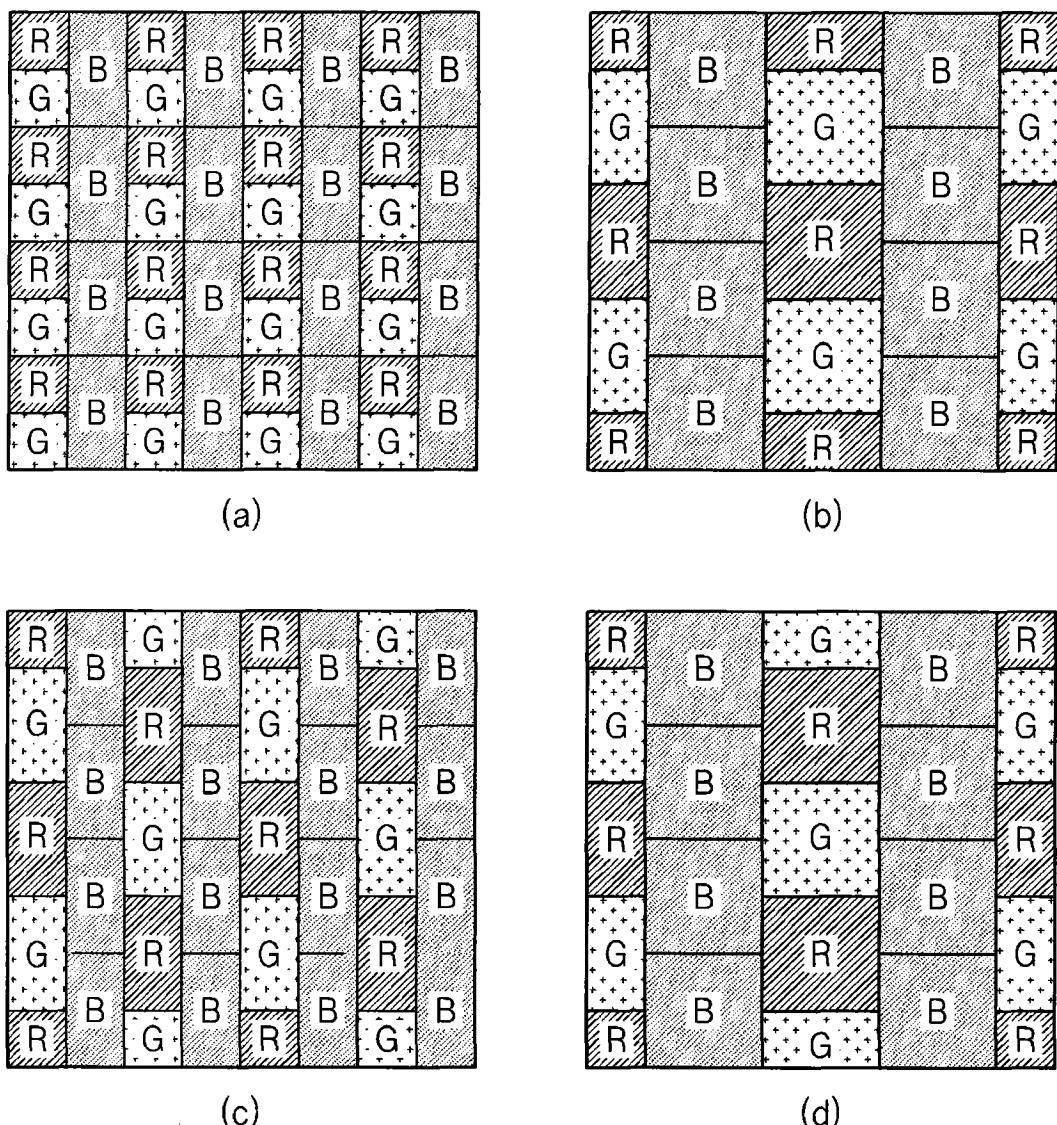


图 5

|                |                                                                                                   |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光器件显示器及其制造方法                                                                                   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN102163615A</a>                                                                      | 公开(公告)日 | 2011-08-24 |
| 申请号            | CN201110032384.1                                                                                  | 申请日     | 2011-01-27 |
| [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)  | 三星移动显示器株式会社                                                                                       |         |            |
| [标]发明人         | 李相泌<br>宋泳录<br>宋正培<br>崔凡洛                                                                          |         |            |
| 发明人            | 李相泌<br>宋泳录<br>宋正培<br>崔凡洛                                                                          |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56                                                           |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/56 H01L27/3211 H01L51/5265 H01L2251/558 H01L51/5048 H01L27/3206 H01L27/3216<br>H01L27/3218 |         |            |
| 代理人(译)         | 宋志强                                                                                               |         |            |
| 优先权            | 1020100007444 2010-01-27 KR                                                                       |         |            |
| 其他公开文献         | <a href="#">CN102163615B</a>                                                                      |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>                                                    |         |            |

### 摘要(译)

本发明公开有机发光器件显示器及其制造方法。所述有机发光器件显示器包括：位于基板上的红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的第一电极；位于所述基板上覆盖所述第一电极的空穴注入层；位于所述空穴注入层上的空穴传输层；位于所述红色子像素中所述空穴注入层与所述空穴传输层之间的辅助层；位于所述红色子像素和所述绿色子像素中所述空穴传输层上的红光发射层和绿光发射层，所述红光发射层位于所述绿光发射层与所述空穴传输层之间；以及位于所述蓝色子像素中所述空穴传输层上的蓝光发射层。

