



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102347452 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201110215381. 1

(22) 申请日 2011. 07. 25

(30) 优先权数据

10-2010-0071597 2010. 07. 23 KR

(73) 专利权人 三星显示有限公司

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

(56) 对比文件

US 2005249972 A1, 2005. 11. 10,

US 2006181204 A1, 2006. 08. 17,

CN 101308863 A, 2008. 11. 19,

JP 2009064703 A, 2009. 03. 26,

CN 101593766 A, 2009. 12. 02, 全文.

审查员 梁明明

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/50(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

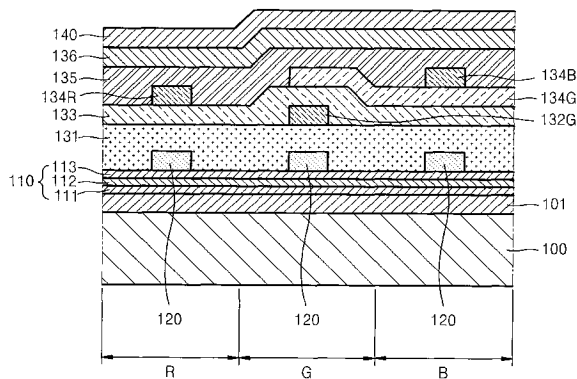
权利要求书3页 说明书8页 附图2页

(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, 利用简化的制造工艺制造所述有机发光显示装置, 防止或降低黑点的形成。所述有机发光显示装置包括: 红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区, 每一个都包括位于基板上的第一电极; 位于所述基板与所述第一电极之间的分布布拉格反射器 (DBR) 层; 位于所述 DBR 层上并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; 位于所述绿色子像素区中的所述空穴注入层与所述空穴传输层之间的辅助层; 位于所述蓝色和绿色子像素区中的所述空穴传输层上的绿光发射层; 位于所述蓝色子像素区中的所述绿光发射层上的蓝光发射层; 以及位于所述红色子像素区中的所述空穴传输层上的红光发射层。



1. 一种有机发光显示装置,包括:
  - 包括红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区的多个子像素区,所述多个子像素区中的每一个包括位于基板上的第一电极;
  - 位于所述基板与所述第一电极之间的分布布拉格反射器层;
  - 位于所述分布布拉格反射器层上并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;
  - 位于所述绿色子像素区中的所述空穴注入层与所述空穴传输层之间的辅助层;
  - 仅位于所述蓝色子像素区和所述绿色子像素区中的所述空穴传输层上的绿光发射层;
  - 仅位于所述蓝色子像素区中的所述绿光发射层上的蓝光发射层;以及
  - 仅位于所述红色子像素区中的所述空穴传输层上的红光发射层。
2. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中所述分布布拉格反射器层通过交替地堆叠第一层和第二层形成,其中所述第一层和所述第二层具有不同的折射率。
3. 根据权利要求 2 所述的有机发光显示装置,其中所述第一层的折射率小于所述第二层的折射率。
4. 根据权利要求 2 所述的有机发光显示装置,其中所述第一层包括氧化硅,并且所述第二层包括氮化硅。
5. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,进一步包括位于所述基板与所述分布布拉格反射器层之间的钝化层。
6. 根据权利要求 5 所述的有机发光显示装置,其中所述钝化层具有  $3000\text{\AA}$  到  $6000\text{\AA}$  的厚度。
7. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中所述绿光发射层具有空穴传输能力。
8. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中所述辅助层具有空穴传输能力。
9. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中所述辅助层包括与所述空穴传输层相同的材料。
10. 一种有机发光显示装置,包括:
  - 包括红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区的多个子像素区,所述多个子像素区中的每一个包括位于基板上的第一电极;
  - 位于所述基板与所述第一电极之间的分布布拉格反射器层;
  - 位于所述分布布拉格反射器层上并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区中的所述空穴注入层与所述空穴传输层之间的辅助层;
  - 仅位于所述蓝色子像素区和所述红色子像素区中的所述空穴传输层上的红光发射层;
  - 仅位于所述蓝色子像素区中的所述红光发射层上的蓝光发射层;以及
  - 仅位于所述绿色子像素区中的所述空穴传输层上的绿光发射层。
11. 根据权利要求 10 所述的有机发光显示装置,其中所述分布布拉格反射器层通过交

替地堆叠第一层和第二层形成,其中所述第一层和所述第二层具有不同的折射率。

12. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示装置,其中所述第一层的折射率小于所述第二层的折射率。

13. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示装置,其中所述第一层包括氧化硅,并且所述第二层包括氮化硅。

14. 根据权利要求 10 所述的有机发光显示装置,进一步包括位于所述基板与所述分布布拉格反射器层之间的钝化层。

15. 根据权利要求 14 所述的有机发光显示装置,其中所述钝化层具有  $3000\text{\AA}$  到  $6000\text{\AA}$  的厚度。

16. 根据权利要求 10 所述的有机发光显示装置,其中所述红光发射层具有空穴传输能力。

17. 根据权利要求 10 所述的有机发光显示装置,其中所述辅助层具有空穴传输能力。

18. 根据权利要求 10 所述的有机发光显示装置,其中所述辅助层包括与所述空穴传输层相同的材料。

19. 一种制造有机发光显示装置的方法,所述方法包括:

在基板上形成分布布拉格反射器层,其中红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区位于所述基板上;

在所述分布布拉格反射器层上形成与所述红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区相对应的第一电极;

在所述基板上形成覆盖所述第一电极的空穴注入层;

在所述绿色子像素区中的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;

仅在所述蓝色子像素区和所述绿色子像素区中的所述空穴传输层上形成绿光发射层;

仅在所述蓝色子像素区中的所述绿光发射层上形成蓝光发射层;并且

仅在所述红色子像素区中的所述空穴传输层上形成红光发射层。

20. 根据权利要求 19 所述的制造有机发光显示装置的方法,其中所述分布布拉格反射器层通过交替地堆叠第一层和第二层形成,其中所述第一层和所述第二层具有不同的折射率。

21. 根据权利要求 20 所述的制造有机发光显示装置的方法,其中所述第一层的折射率小于所述第二层的折射率。

22. 根据权利要求 20 所述的制造有机发光显示装置的方法,其中所述第一层包括氧化硅,并且所述第二层包括氮化硅。

23. 根据权利要求 19 所述的制造有机发光显示装置的方法,进一步包括在所述形成分布布拉格反射器层之前在所述基板上形成钝化层。

24. 根据权利要求 23 所述的制造有机发光显示装置的方法,其中所述钝化层具有  $3000\text{\AA}$  到  $6000\text{\AA}$  的厚度。

25. 根据权利要求 19 所述的制造有机发光显示装置的方法,其中所述绿光发射层具有

空穴传输能力。

26. 根据权利要求 19 所述的制造有机发光显示装置的方法,其中所述辅助层具有空穴传输能力。

27. 根据权利要求 19 所述的制造有机发光显示装置的方法,其中所述辅助层包括与所述空穴传输层相同的材料。

28. 一种制造有机发光显示装置的方法,所述方法包括:

在基板上形成分布布拉格反射器层,其中红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区位于所述基板上;

在所述分布布拉格反射器层上形成与所述红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区相对应的第一电极;

在所述基板上形成覆盖所述第一电极的空穴注入层;

在所述红色子像素区中的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;

仅在所述蓝色子像素区和所述红色子像素区中的所述空穴传输层上形成红光发射层;

仅在所述蓝色子像素区中的所述红光发射层上形成蓝光发射层;并且

仅在所述绿色子像素区中的所述空穴传输层上形成绿光发射层。

29. 根据权利要求 28 所述的制造有机发光显示装置的方法,其中所述分布布拉格反射器层通过交替地堆叠第一层和第二层形成,其中所述第一层和所述第二层具有不同的折射率。

30. 根据权利要求 29 所述的制造有机发光显示装置的方法,其中所述第一层的折射率小于所述第二层的折射率。

31. 根据权利要求 29 所述的制造有机发光显示装置的方法,其中所述第一层包括氧化硅,并且所述第二层包括氮化硅。

32. 根据权利要求 28 所述的制造有机发光显示装置的方法,进一步包括在所述形成分布布拉格反射器层之前在所述基板上方形成钝化层。

33. 根据权利要求 32 所述的制造有机发光显示装置的方法,其中所述钝化层具有  $3000\text{\AA}$  到  $6000\text{\AA}$  的厚度。

34. 根据权利要求 28 所述的制造有机发光显示装置的方法,其中所述红光发射层具有空穴传输能力。

35. 根据权利要求 28 所述的制造有机发光显示装置的方法,其中所述辅助层具有空穴传输能力。

36. 根据权利要求 28 所述的制造有机发光显示装置的方法,其中所述辅助层包括与所述空穴传输层相同的材料。

## 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 2010 年 7 月 23 日递交韩国知识产权局的韩国专利申请 No. 10-2010-0071597 的优先权和权益,该专利申请的公开内容通过引用整体合并于此。

### 技术领域

[0003] 根据本发明的实施例的一个或多个方面涉及有机发光显示装置及其制造方法。

### 背景技术

[0004] 一般来说,有机发光器件(OLED)具有作为功能性薄膜而形成的有机发光层介于阳极与阴极之间的结构。空穴经由阳极注入,并且电子经由阴极注入,然后电子和空穴在有机发光层中结合,从而在有机发光层中形成激子,并且在彼此复合时发光。

[0005] 为了实现全色有机发光显示装置,可以使用独立光发射方法、滤色片方法或颜色转换方法等。独立光发射方法涉及通过使用具有精细图案的金属遮光板来热沉积各种红(R)、绿(G)和蓝(B)光发射材料,以便实现R、G和B颜色。滤色片方法涉及形成白光发射层,然后对R、G和B滤色片进行图案化,以便实现R、G和B颜色。颜色转换方法涉及形成蓝光发射层,然后利用颜色转换层将蓝色转换为绿色和红色,以便实现R、G和B颜色。

[0006] 在利用滤色片方法的有机发光显示装置中,发射的白光的效率在穿过滤色片时降低,因此需要高效率的白光发射材料,并且总效率与利用金属遮光板的精细图案化方法相比较低。

[0007] 关于涉及利用精细金属遮光板对R、G和B光发射材料进行沉积并图案化的独立光发射方法,当显示器的尺寸和分辨率提高时,由于在制造精细金属遮光板过程中的困难而难以扩大有机发光面板。而且,为了沉积辅助层以及R、G和B光发射材料,需使用精细对准设备。在这点上,当薄膜晶体管(TFT)基板的像素和精细金属遮光板对准时,可能由于先前沉积的有机材料被损坏而形成缺陷像素。而且,大的精细金属遮光板难以制造并且非常昂贵。

### 发明内容

[0008] 与传统的红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)独立图案化方法相比,根据本发明实施例的一个或多个方面,有机发光显示装置可以防止或降低坏像素的形成,同时减少在制造有机发光显示装置期间改变精细金属掩膜(FMM)的次数。

[0009] 根据本发明的实施例,一种有机发光显示装置包括:包括红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区的多个子像素区,所述子像素区中的每一个包括位于基板上的第一电极;位于所述基板与所述第一电极之间的分布布拉格反射器(DBR)层;位于所述DBR层上并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;位于所述绿色子像素区中的所述空穴注入层与所述空穴传输层之间的辅助层;位于所述蓝色子像素区和所述绿色子像素区中的所述空穴传输层上的绿光发射层;位于所述蓝色子像素区中的所述

绿光发射层上的蓝光发射层；以及位于所述红色子像素区中的所述空穴传输层上的红光发射层。

[0010] 所述 DBR 层可以通过交替地堆叠第一层和第二层形成，其中所述第一层和所述第二层具有不同的折射率。

[0011] 所述第一层的折射率可以小于所述第二层的折射率。

[0012] 所述第一层可以包括氧化硅 ( $\text{SiO}_x$ )，并且所述第二层可以包括氮化硅 ( $\text{SiN}_x$ )。

[0013] 所述有机发光显示装置可以进一步包括位于所述基板与所述 DBR 层之间的钝化层。

[0014] 所述钝化层可以具有大约  $3000\text{\AA}$  到大约  $6000\text{\AA}$  的厚度。

[0015] 所述绿光发射层可以具有空穴传输能力。

[0016] 所述辅助层可以具有空穴传输能力。

[0017] 所述辅助层可以包括与所述空穴传输层相同的材料。

[0018] 根据本发明的另一实施例，一种有机发光显示装置，包括：包括红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区的多个子像素区，所述子像素区中的每一个包括位于基板上的第一电极；位于所述基板与所述第一电极之间的分布布拉格反射器 (DBR) 层；位于所述 DBR 层上并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区中的所述空穴注入层与所述空穴传输层之间的辅助层；位于所述蓝色子像素区和所述红色子像素区中的所述空穴传输层上的红光发射层；位于所述蓝色子像素区中的所述红光发射层上的蓝光发射层；以及位于所述绿色子像素区中的所述空穴传输层上的绿光发射层。

[0019] 所述 DBR 层可以通过交替地堆叠第一层和第二层形成，其中所述第一层和所述第二层具有不同的折射率。

[0020] 所述第一层的折射率可以小于所述第二层的折射率。

[0021] 所述第一层可以包括氧化硅 ( $\text{SiO}_x$ )，并且所述第二层可以包括氮化硅 ( $\text{SiN}_x$ )。

[0022] 所述有机发光显示装置可以进一步包括位于所述基板与所述 DBR 层之间的钝化层。

[0023] 所述钝化层可以具有大约  $3000\text{\AA}$  到大约  $6000\text{\AA}$  的厚度。

[0024] 所述红光发射层可以具有空穴传输能力。

[0025] 所述辅助层可以具有空穴传输能力。

[0026] 所述辅助层可以包括与所述空穴传输层相同的材料。

[0027] 根据本发明的又一实施例，一种制造有机发光显示装置的方法，包括：在基板上形成分布布拉格反射器 (DBR) 层，其中红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区位于所述基板上；在所述 DBR 层上形成与所述红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区相对应的第一电极；在所述基板上形成覆盖所述第一电极的空穴注入层；在所述绿色子像素区中的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；在所述蓝色子像素区和所述绿色子像素区中的所述空穴传输层上形成绿光发射层；并且在所述蓝色子像素区中的所述绿光发射层上形成蓝光发射层。

[0028] 所述 DBR 层可以通过交替地堆叠第一层和第二层形成，其中所述第一层和所述第

二层具有不同的折射率。

[0029] 所述第一层的折射率可以小于所述第二层的折射率。

[0030] 所述第一层可以包括氧化硅 ( $\text{SiO}_x$ ), 并且所述第二层可以包括氮化硅 ( $\text{SiN}_x$ )。

[0031] 所述方法可以进一步包括在所述形成 DBR 层之前在所述基板上形成钝化层。

[0032] 所述钝化层可以具有大约  $3000\text{\AA}$  到大约  $6000\text{\AA}$  的厚度。

[0033] 所述绿光发射层可以具有空穴传输能力。

[0034] 所述辅助层可以具有空穴传输能力。

[0035] 所述方法可以进一步包括在所述红色子像素区中的所述空穴传输层上形成红光发射层。

[0036] 所述辅助层可以包括与所述空穴传输层相同的材料。

[0037] 根据本发明的再一实施例, 一种制造有机发光显示装置的方法, 包括: 在基板上形成分布布拉格反射器 (DBR) 层, 其中红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区位于所述基板上; 在所述 DBR 层上形成与所述红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区相对应的第一电极; 在所述基板上形成覆盖所述第一电极的空穴注入层; 在所述红色子像素区中的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; 在所述蓝色子像素区和所述红色子像素区中的所述空穴传输层上形成红光发射层; 并且在所述蓝色子像素区中的所述红光发射层上形成蓝光发射层。

[0038] 所述 DBR 层可以通过交替地堆叠第一层和第二层形成, 其中所述第一层和所述第二层具有不同的折射率。

[0039] 所述第一层的折射率可以小于所述第二层的折射率。

[0040] 所述第一层可以包括氧化硅 ( $\text{SiO}_x$ ), 并且所述第二层可以包括氮化硅 ( $\text{SiN}_x$ )。

[0041] 所述方法可以进一步包括在所述形成 DBR 层之前在所述基板上方形成钝化层。

[0042] 所述钝化层可以具有大约  $3000\text{\AA}$  到大约  $6000\text{\AA}$  的厚度。

[0043] 所述红光发射层可以具有空穴传输能力。

[0044] 所述辅助层可以具有空穴传输能力。

[0045] 所述方法可以进一步包括在所述绿色子像素区中的所述空穴传输层上形成绿光发射层。

[0046] 所述辅助层可以包括与所述空穴传输层相同的材料。

## 附图说明

[0047] 通过参照附图详细描述本发明的一些示例性实施例, 本发明的以上及其它特征和方面将变得更加明显, 附图中:

[0048] 图 1 为根据本发明实施例的有机发光显示装置的示意性截面图;

[0049] 图 2 为根据本发明另一实施例的有机发光显示装置的示意性截面图; 以及

[0050] 图 3 为合并图 1 或图 2 的实施例的有机发光显示装置的框图。

## 具体实施方式

[0051] 在以下详细描述中, 通过示例的方式示出并描述本发明的一些示例性实施例。如

本领域技术人员会认识到的那样,可以在不背离本发明的精神和范围的情况下以各种方式对所描述的实施例进行修改。相应地,附图和描述将被视为本质上是示例性的,而不是限制性的。另外,当元件或层被提到位于另一元件或层“上”时,该元件或层可以直接位于另一元件或层上,也可以间接位于另一元件或层上,其中一个或多个中间元件或层介于该元件或层与另一元件或层之间。下文中,相同的附图标记表示相同的元件。

[0052] 图 1 为根据本发明实施例的有机发光显示装置的示意性截面图。

[0053] 参见图 1,有机发光显示装置的有机发光器件(OLED,例如有机发光二极管)包括基板 100 以及形成在基板 100 上的红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)子像素区。

[0054] 基板 100 可以由透明玻璃材料、塑料材料或金属箔形成,但不限于此,因此可以使用通常在有机发光显示装置中使用的基板,其中基板具有良好的机械强度、热稳定性、透明度、表面平滑度、易使用性以及防水性。尽管在图 1 中未示出,但 R、G 和 B 子像素区或基板 100 的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,并且可以利用 TFT 和电容器实现像素电路。

[0055] 钝化层 101 可以形成在基板 100 上。钝化层 101 例如可以由氮化硅( $\text{SiN}_x$ )形成,并且具有大约  $3000\text{\AA}$  到大约  $6000\text{\AA}$  的厚度。

[0056] 分布布拉格反射器(DBR)层 110 可以形成在钝化层 101 上。DBR 层 110 可以通过交替地(例如,顺序地)堆叠第一层 111、第二层 112 和第一层 113 形成。在一个实施例中,第一层 111 和第二层 112 具有不同的折射率。例如,第一层 111 的折射率可以小于第二层 112 的折射率。第一层 111 可以由氧化硅( $\text{SiO}_x$ )形成,并且第二层 112 可以由  $\text{SiN}_x$  形成。第一层 113 由与第一层 111 相同的(或基本相同的)材料制成,并且也可以称作第三层 113。在图 1 中,DBR 层 110 包括第一层 111、第二层 112 和第一层 113,但本发明的实施例不限于此。也就是说,在另一实施例中,DBR 层 110 可以包括四层或更多层。

[0057] 在钝化层 101 和 DBR 层 110 中,具有小折射率的层(例如,第一层 111 和第一层 113)和具有大折射率的层(例如,钝化层 101 和第二层 112)交替布置,因此,由于层之间的折射率差而引起谐振效应,从而提高发光效率和颜色纯度。

[0058] 第一电极 120 和第二电极 140 被布置在基板 100 上或上方,以便彼此面对。第一电极 120 可以针对 R、G 和 B 子像素中的每个进行图案化,并且可以为阳极或阴极。第二电极 140 与第一电极 120 相对应,并且可以为阴极或阳极。第二电极 140 可以例如通过利用真空蒸发方法或溅射方法形成在电子注入层 136 上。

[0059] 为了使图像朝向基板 100 显示(或投影),第一电极 120 可以为透明电极,而第二电极 140 可以为反射电极。第一电极 120 可以由具有高功函数的氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌( $\text{ZnO}$ )或氧化铟( $\text{In}_2\text{O}_3$ )形成,而第二电极 140 可以由具有低功函数的金属形成,例如由银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、钙(Ca)或其任意组合或合金形成。

[0060] 如上所述,如果基板 100 包括 TFT,则针对 R、G 和 B 子像素中的每一个进行图案化的第一电极 120 电连接至 R、G 和 B 子像素中每一个的 TFT。在这种情况下,第二电极 140 可以形成为在 R、G 和 B 子像素上方延伸的公共电极,以便(例如,完全或基本上完全)覆盖所有的 R、G 和 B 子像素。

[0061] 如果基板 100 不包括针对 R、G 和 B 子像素中的每一个的 TFT,则第一电极 120 和

第二电极 140 可以被图案化为交叉的条纹图案,因而可以执行无源矩阵 (PM) 驱动。

[0062] 有机层介于第一电极 120 与第二电极 140 之间。在一个实施例中,有机层包括顺序布置的空穴注入层 131、辅助层 132G、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。

[0063] 尽管在图 1 中未示出,但覆盖第一电极 120 的端部和侧部的像素限定层可以形成在第一电极 120 上方。像素限定层可以由有机材料、无机材料或有机-无机材料多层形成。无机材料可以从氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ )、氮化硅 ( $\text{SiN}_x$ ) 和氧氮化硅 ( $\text{SiON}$ ) 所组成的组中选择。有机材料可以从是有机绝缘材料的丙烯基有机化合物、聚酰胺和聚酰亚胺所组成的组中选择。

[0064] 空穴注入层 131 可以通过使用开口掩膜形成为关于 R、G 和 B 子像素的公共层,其中公共层位于形成有第一电极 120 的基板 100 的上方。在一个实施例中,空穴注入层 131 具有在大约  $300\text{\AA}$  与大约  $1000\text{\AA}$  之间的厚度,以便进行平滑的空穴注入,但是其厚度可以根据其它层的材料而改变。空穴注入层 131 可以包括 4,4',4''-三(2-萘基苯基氨基)三苯基胺 (2-TNATA)、铜酞菁 (CuPc)、是星爆型胺 (starburst type amine) 的三(咪唑-9-基)三苯胺 (TCTA)、4,4',4''-三(3-甲基苯基苯基氨基)三苯基胺 (m-MTDATA) 或 IDE406 (由日本出光兴产株式会社制造),但是空穴注入层 131 的材料不限于此,因此可以使用适合于进行平滑空穴注入的任何其它材料。

[0065] 具有高空穴迁移率和平滑空穴传输的空穴传输层 133 形成在空穴注入层 131 上。

[0066] 空穴传输层 133 可以通过使用开口掩膜形成为关于 R、G 和 B 子像素的公共层。在一个实施例中,空穴传输层 133 的厚度在大约  $300\text{\AA}$  与大约  $1500\text{\AA}$  之间,但其厚度可以根据其它层的材料而改变。尽管空穴传输层 133 的沉积条件和涂覆条件可以根据所使用的化合物而改变,但一般来说,沉积条件和涂覆条件可以进行与形成空穴注入层 131 的那些条件类似的选择。空穴传输层 133 的材料没有特别限制,并且空穴传输层 133 可以包括包含 N-苯基咪唑和聚乙烯咪唑等的咪唑衍生物、4,4'-二[N-(1-萘基)-N-苯氨基]联苯 (NPB)、N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基-[1,1'-联苯]-4,4'-二胺 (TPD)、N,N'-联苯-N,N'-二(1-萘基)-1,1-二苯基-4,4'-二胺 ( $\alpha$ -NPD) 或 IDE320 (由日本出光兴产株式会社制造) 等。

[0067] 辅助层 132G 布置在绿色 (G) 子像素区中的空穴注入层 131 与空穴传输层 133 之间。辅助层 132G 布置在绿色 (G) 子像素区中的空穴注入层 131 与空穴传输层 133 之间,以便调节绿光的谐振周期。

[0068] 辅助层 132G 用于调节 G 子像素的有机层的厚度,以便调节绿光的谐振周期。在一个实施例中,辅助层 132G 具有在大约  $300\text{\AA}$  与大约  $1500\text{\AA}$  之间的厚度,以便增加绿光的发光效率和颜色纯度等。辅助层 132G 可以通过利用精细金属掩膜 (FMM) 仅形成在 G 子像素区中。辅助层 132G 的材料可以与空穴传输层 133 的材料相同 (或基本相同)。

[0069] 光发射层 134R、134G 和 134B 形成在空穴传输层 133 上方。光发射层 134R、134G 和 134B 包括堆叠在 G 和 B 子像素区中的绿光发射层 134G 以及布置在 R 子像素区中的红光发射层 134R。也就是说,绿光发射层 134G 公共地布置在 G 和 B 子像素区中。

[0070] 红光发射层 134R、绿光发射层 134G 和蓝光发射层 134B 通过利用 FMM 形成在空穴传输层 133 上方。在这种情况下,绿光发射层 134G 作为公共层堆叠在 G 和 B 子像素区中。

因此,可以使用具有较大开口的掩膜,使得例如与在每个子像素中形成光发射层的情况相比,有利于制造大的显示面板。在一个实施例中,红光发射层 134R 通过利用 FMM 仅堆叠在红色 (R) 子像素区中。

[0071] 辅助层 132G 布置在 G 子像素区中,以便调节绿光的谐振周期,并且绿光发射层 134G 布置在 G 和 B 子像素区中,以便调节 B 子像素的蓝光的谐振周期。因此,绿光发射层 134G 充当绿光的发射层,并且充当 B 子像素的辅助层。在一个实施例中,绿光发射层 134G 具有空穴传输能力。

[0072] 如上所述,由于蓝光发射层 134B 形成在公共地堆叠在 G 和 B 子像素区中的绿光发射层 134G 上方,因此可以防止或降低在 B 子像素中形成黑点。一般来说,当典型的有机发光显示装置使用较长时间时,可能会在 B 子像素中形成进行性黑点。然而,根据当前实施例,如上所述,由于蓝光发射层 134B 形成在绿光发射层 134G 上方,因此可以增加生成蓝光的 B 子像素中有机材料的厚度,从而降低或防止在 B 子像素中形成黑点。

[0073] 红光、绿光和蓝光发射层 134R、134G 和 134B 可以利用各种已知的发光材料形成,并且可以利用已知的宿主和掺杂物形成。掺杂物可以包括已知的荧光掺杂物和 / 或已知的磷光掺杂物。例如,绿光发射层 134G 可以包括具有有益的空穴传输性能的宿主和红色掺杂物。

[0074] 光发射层 134 的宿主可以包括三 (8- 羟基喹啉) 铝 (Alq3)、4,4'-二 (N- 咔唑) 联苯 (CBP)、联苯乙烯 (DSA)、是红色磷光宿主的 GDI1403 (由 Gracel 公司制造) 等,但不限于此。

[0075] 光发射层 134 的掺杂物的量可以在大约 0.1 到大约 20 重量份数之间,例如,在一个实施例中,基于光发射层形成材料的 100 重量份数 (即,宿主和掺杂物的总重量为 100 重量份数),光发射层 134 的掺杂物的量在大约 0.5 到大约 15 重量份数之间。如果掺杂物的量小于 0.1 重量份数,则添加掺杂物的效果很小,而如果掺杂物的量大于 20 重量份数,则会在荧光和磷光上引起诸如浓度淬灭之类的浓度消光 (concentration extinction)。

[0076] 考虑到发光效率,红光发射层 134R 的厚度可以在大约  $500\text{\AA}$  与大约  $2000\text{\AA}$  之间,绿光发射层 134G 的厚度可以在大约  $100\text{\AA}$  与大约  $1000\text{\AA}$  之间,并且蓝光发射层 134B 的厚度可以在大约  $100\text{\AA}$  与大约  $500\text{\AA}$  之间。

[0077] 电子传输层 135 通过使用开口掩膜形成在位于基板 100 正面上方的绿光发射层 134G、蓝光发射层 134B 和红光发射层 134R 上。电子传输层 135 的厚度可以在大约  $100\text{\AA}$  与大约  $800\text{\AA}$  之间,并且可以根据其它层的材料而改变。电子传输层 135 用于促进电子传输,从而允许高效的电子传输。电子传输层 135 的材料没有特别限制,并且可以从用于形成电子传输层的已知材料中选择。例如,可以使用包括 Alq3 和 3-(4- 联苯基)-4- 苯基-5-(4- 叔丁基苯基)-1,2,4- 三唑 (TAZ) 等的喹啉衍生物。

[0078] 电子注入层 136 通过使用开口掩膜形成在位于基板 100 正面上方的电子传输层 135 上。电子注入层 136 的厚度可以在大约  $1\text{\AA}$  与大约  $100\text{\AA}$  之间,并且可以根据其它层的材料而改变。电子注入层 136 可以由促使电子从第二电极 140 注入的材料形成,其中该材料可以从氟化锂 (LiF)、NaCl、氟化铯 (CsF)、氧化锂 ( $\text{Li}_2\text{O}$ )、氧化钡 (BaO)、Liq 及其化合物

所组成的组中选择。

[0079] 尽管在图 1 中未示出,但空穴阻挡层可以通过使用空穴阻挡层形成材料选择性地形成在光发射层 134G、134B、134R 与电子传输层 135 之间。空穴阻挡层形成材料没有特别限制,但是应当具有空穴传输能力,并且应当具有比发光化合物大的电离势。空穴阻挡层形成材料的示例包括双(2-甲基-8-羟基喹啉)-(4-苯基苯酚根合)铝(BAlq)、2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(BCP)、N-丙烷基苯并咪唑三聚体(TPBI)等。

[0080] 如上所述,在一个实施例中,绿光发射层 134G 公共地布置在 G 和 B 子像素区中。因此,不需要额外使用 FMM 在 B 子像素区中形成辅助层,从而可以通过使用 FMM 四次来简化工艺。

[0081] 图 2 为根据本发明另一实施例的有机发光显示装置的示意性截面图。

[0082] 与图 1 的有机发光显示装置类似,根据当前实施例的有机发光显示装置的 OLED 包括基板 200 以及形成在基板 200 上的 R、G 和 B 子像素区。然而,根据当前实施例的有机发光显示装置与图 1 的有机发光显示装置的不同,在于红光发射层 234R 堆叠在 B 和 R 子像素区中。因此,将省略与图 1 的有机发光显示装置相同的结构和对该结构的制造工艺的详细描述。

[0083] 参见图 2,钝化层 201 和 DBR 层 210 布置在基板 200 上。第一电极 220 和第二电极 240 布置在 DBR 层 210 上方以便彼此面对。有机层介于第一电极 220 与第二电极 240 之间,其中有机层包括空穴注入层 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。

[0084] 在一个实施例中,第一电极 220 针对 R、G 和 B 子像素中的每一个分别形成。尽管在图 2 中未示出,但覆盖第一电极 220 的端部和侧部的像素限定层可以形成在第一电极 220 上。

[0085] 在一个实施例中,空穴注入层 231 和空穴传输层 233 通过使用开口掩膜顺序堆叠在第一电极 220 上。

[0086] 辅助层 232R 布置在 R 子像素中的空穴注入层 231 与空穴传输层 233 之间,以便调节红光的谐振周期。辅助层 232R 通过使用 FMM 形成在空穴注入层 231 上。

[0087] 光发射层 234R、234G 和 234B 形成在空穴传输层 233 上。

[0088] 红光发射层 234R 通过使用 FMM 在 R 和 B 子像素区中形成在空穴传输层 233 上方。也就是说,红光发射层 234R 作为公共层形成在 R 和 B 子像素区中。因此,可以使用具有较大开口的掩膜,使得例如与在每个像素中形成光发射层的情况相比,有利于大显示面板的制造。

[0089] 绿光发射层 234G 通过使用 FMM 在 G 子像素区中形成在空穴传输层 233 上。

[0090] 蓝光发射层 234B 形成在 B 子像素区中的红光发射层 234R 上。蓝光发射层 234B 的厚度可以在大约  $100\text{\AA}$  到大约  $500\text{\AA}$  之间。红光发射层 234R 的厚度可以在大约  $100\text{\AA}$  到大约  $500\text{\AA}$  之间。

[0091] 如上所述,由于蓝光发射层 234B 形成在公共地堆叠在红色和蓝色子像素区中的红光发射层 234R 上,因此可以防止或降低在 B 子像素中形成黑点。一般来说,当典型的有机发光显示装置使用长时间时,可能会在蓝色子像素中形成进行性黑点。然而,根据当前实

施例,如上所述,由于蓝光发射层 234B 形成在红光发射层 234R 上,因此可以增加生成蓝光的 B 子像素中有机材料的厚度,从而防止或降低在 B 子像素中形成黑点。

[0092] 电子传输层 235 通过使用开口掩膜形成在基板 200 正面上方的光发射层 234R、234G、234B 上。

[0093] 电子注入层 236 通过使用开口掩膜形成在基板 200 正面上方的电子传输层 235 上。

[0094] 尽管在图 2 中未示出,但空穴阻挡层可以通过使用空穴阻挡层形成材料选择性地形成在光发射层 234R、234G、234B 与电子传输层 235 之间。

[0095] 第二电极 240 作为在 R、G 和 B 子像素上方延伸并连接(例如,电连接)R、G 和 B 子像素的公共电极形成在电子注入层 236 上。

[0096] 图 3 为合并图 1 或图 2 的实施例的有机发光显示装置的框图。

[0097] 根据本发明所述实施例的有机发光显示装置包括有机发光显示面板 10、扫描驱动器 20 和数据驱动器 30,如图 3 所示。

[0098] 有机发光显示面板 10 包括以列布置的多条数据线  $D_1$  至  $D_m$ 、以行布置的多条扫描线  $S_1$  至  $S_n$  以及多个像素电路 11。数据线  $D_1$  至  $D_m$  向像素电路 11 传输表示图像信号的数据电压。扫描线  $S_1$  至  $S_n$  传输用于选择像素电路 11 的选择信号。像素电路 11 中的每一个形成在由两条相邻数据线和两条相邻扫描线限定的像素区域中。

[0099] 扫描驱动器 20 向扫描线  $S_1$  至  $S_n$  顺序施加选择信号,并且数据驱动器 30 向数据线  $D_1$  至  $D_m$  施加表示图像信号的数据电压。

[0100] 如上所述,根据本发明的一个或多个实施例,制造有机发光显示装置的方法可以防止或降低黑点的形成,并且可以减小使用 FMM 的次数,从而与传统的 R、G 和 B 独立图案化方法相比,获得简单的工艺并降低制造成本。

[0101] 尽管已参照本发明的示例性实施例具体示出并描述了本发明,但本领域普通技术人员应当理解,可以在不背离如所附权利要求及其等同物限定的本发明的精神和范围的情况下,在这里对形式和细节做出各种改变。

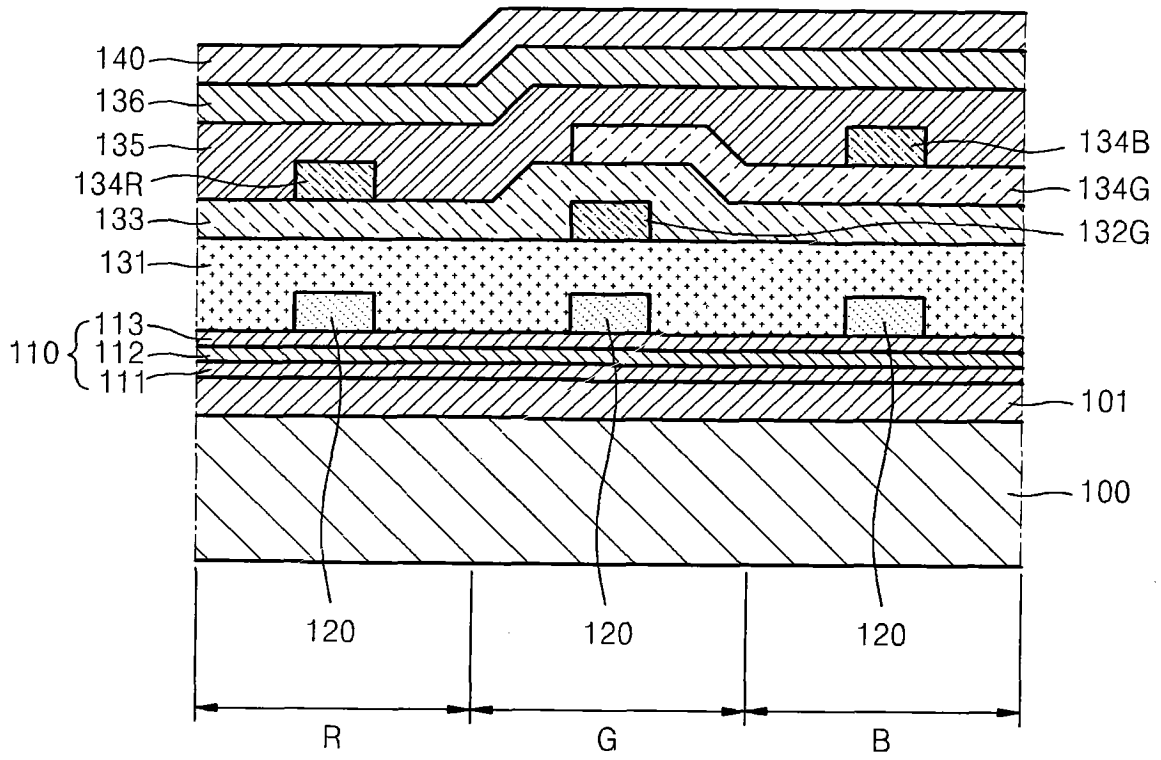


图 1

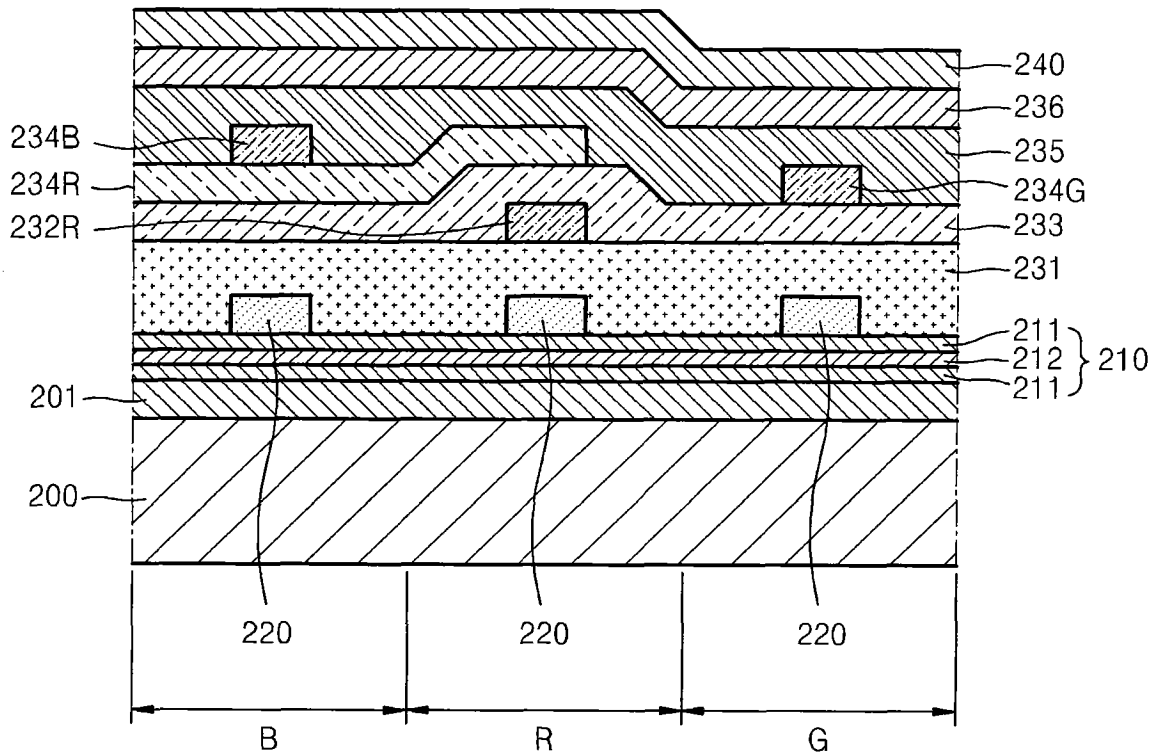


图 2

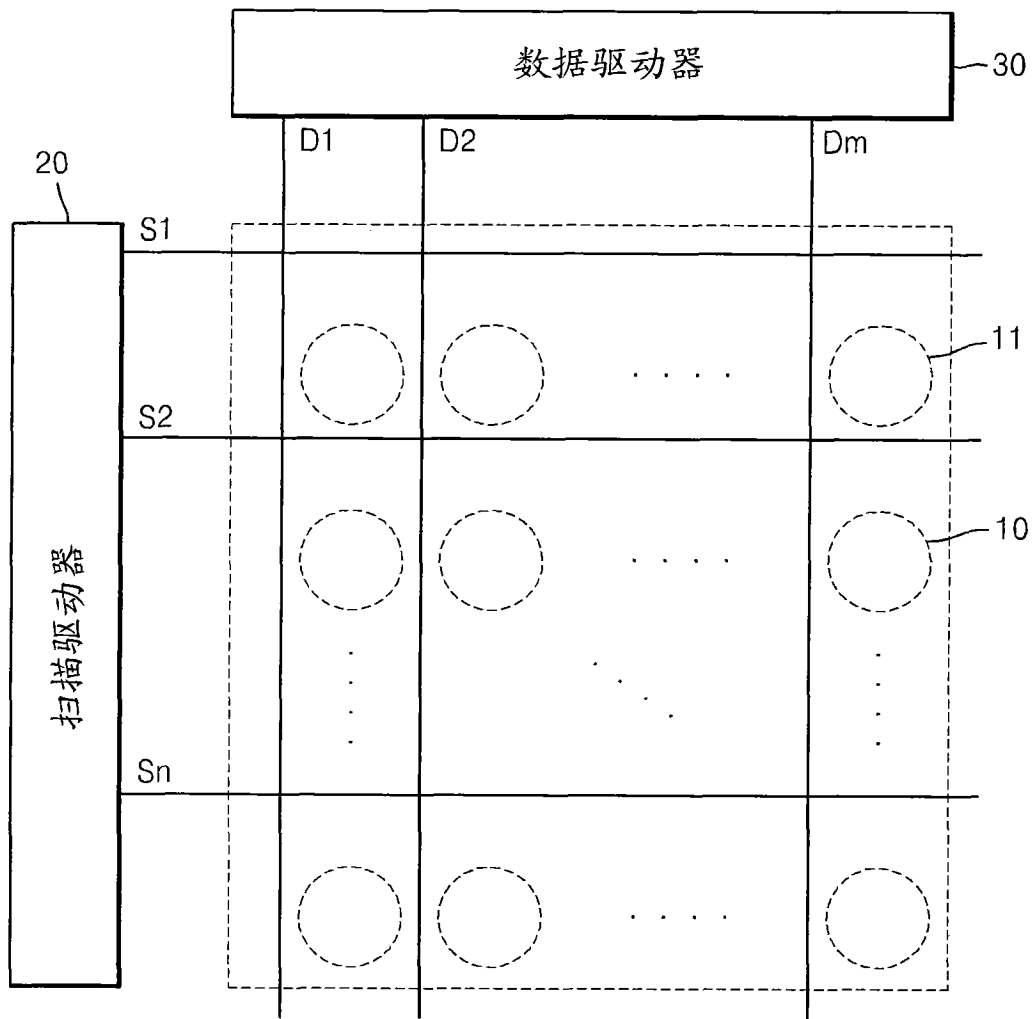


图 3

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="#">CN102347452B</a>	公开(公告)日	2015-10-14
申请号	CN201110215381.1	申请日	2011-07-25
[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)	三星显示有限公司		
[标]发明人	李相泌 宋泳录 宋正培 崔凡洛		
发明人	李相泌 宋泳录 宋正培 崔凡洛		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5265 H01L27/3211		
代理人(译)	宋志强		
审查员(译)	梁明明		
优先权	1020100071597 2010-07-23 KR		
其他公开文献	CN102347452A		
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，利用简化的制造工艺制造所述有机发光显示装置，防止或降低黑点的形成。所述有机发光显示装置包括：红色子像素区、绿色子像素区和蓝色子像素区，每一个都包括位于基板上的第一电极；位于所述基板与所述第一电极之间的分布布拉格反射器(DBR)层；位于所述DBR层上并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；位于所述绿色子像素区中的所述空穴注入层与所述空穴传输层之间的辅助层；位于所述蓝色和绿色子像素区中的所述空穴传输层上的绿光发射层；位于所述蓝色子像素区中的所述绿光发射层上的蓝光发射层；以及位于所述红色子像素区中的所述空穴传输层上的红光发射层。

