



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103325952 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 25

(21) 申请号 201310278282. 7

(22) 申请日 2013. 07. 04

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

(72) 发明人 李娜 李周炫 皇甫鲁江

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006. 01)

H01L 51/52 (2006. 01)

H01L 51/54 (2006. 01)

H01L 51/56 (2006. 01)

H01L 27/32 (2006. 01)

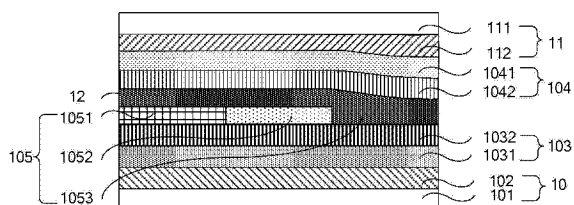
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

一种 OLED 器件及其制造方法、显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种 OLED 器件及其制造方法、显示装置,涉及显示技术领域,可以简化 OLED 器件的生产流程,降低生产成本,提高产品质量。包括:第一电极,第二电极、有机薄膜层;所述有机薄膜层包括空穴层、电子层以及位于所述空穴层和所述电子层之间的包括有机发光层,所述有机薄膜层还包括空穴阻挡层。所述有机发光层包括第一发光单元,第二发光单元,第三发光单元。所述空穴阻挡层和所述第三发光单元通过一次构图工艺形成。本发明适用于制造显示面板。



1. 一种 OLED 器件,包括:第一电极、第二电极和位于所述第一电极和所述第二电极之间的有机薄膜层,所述有机薄膜层包括空穴层、电子层以及位于所述空穴层和所述电子层之间的有机发光层;其特征在于,所述有机薄膜层还包括空穴阻挡层,所述空穴阻挡层位于所述有机发光层与电子层之间;

所述有机发光层包括第一发光单元、第二发光单元和第三发光单元;

所述空穴阻挡层和所述第三发光单元的制作材料相同,且所述空穴阻挡层和所述第三发光单元通过一次构图工艺形成。

2. 根据权利要求 1 所述的 OLED 器件,其特征在于,所述第一电极为阳极,所述第二电极为阴极;

所述第一电极与所述空穴层相接触,所述第二电极与所述电子层相接触。

3. 根据权利要求 2 所述的 OLED 器件,其特征在于,所述第一电极包括:第一基板和位于所述第一基板与所述空穴层之间的阳极层;

所述第二电极包括:第二基板和位于所述第二基板与所述电子层之间的阴极层。

4. 根据权利要求 1-3 任一所述的 OLED 器件,其特征在于,所述空穴层包括空穴注入层和空穴传输层,所述空穴传输层位于靠近所述有机发光层的一侧;

所述电子层包括电子注入层和电子传输层,所述电子传输层位于靠近所述有机发光层的一侧。

5. 根据权利要求 3 所述的 OLED 器件,其特征在于,制作所述第一基板和所述第二基板的材料包括玻璃或柔性基片材料;其中,所述柔性基片材料包括聚酯类、聚酰亚胺类化合物中的至少一种。

6. 根据权利要求 3 所述的 OLED 器件,其特征在于,制作所述阳极层的材料包括无机材料或有机导电聚合物;其中,所述无机材料包括氧化锌、氧化锡、氧化铟锡或金、铜、银金属材料中的至少一种材料,所述有机导电聚合物包括聚噻吩、聚乙烯基苯磺酸钠、聚苯胺中的至少一种材料,其中所述阳极层的厚度为 50 ~ 200nm;

制作所述阴极层的材料包括锂、镁、钙、锶、铝或铟金属材料,或所述锂、镁、钙、锶、铝、铟金属材料中的至少一种与铜、金或银金属材料的合金;其中所述阴极层的厚度为 80 ~ 120nm。

7. 根据权利要求 4 所述的 OLED 器件,其特征在于,制作所述空穴注入层的材料包括钛青铜、星形多胺中的至少一种材料;其中所述空穴注入层的厚度为 12 ~ 18nm。

8. 根据权利要求 4 所述的 OLED 器件,其特征在于,制作所述空穴传输层的材料包括三芳胺类材料中的至少一种材料;其中所述空穴传输层的厚度为 50 ~ 70nm。

9. 根据权利要求 4 所述的 OLED 器件,其特征在于,制作所述电子注入层的材料包括氟化锂或 8-羟基喹啉锂中的至少一种材料;其中所述电子注入层的厚度为 1 ~ 3nm。

10. 根据权利要求 4 所述的 OLED 器件,其特征在于,制作所述电子传输层的材料包括金属有机配合物或邻菲咯琳类材料中的至少一种;其中所述电子传输层的厚度为 20 ~ 40nm。

11. 根据权利要求 1 所述的 OLED 器件,其特征在于,所述第一发光单元由红色发光材料形成,所述第二发光单元由绿色发光材料形成,所述第三发光单元由蓝色发光材料形成;或,

所述第一发光单元由绿色发光材料形成,所述第二发光单元由红色发光材料形成,所

述第三发光单元由蓝色发光材料形成。

12. 根据权利要求 11 所述的 OLED 器件,其特征在于,所述红色发光材料包括红荧烯、4-(二氰基亚甲基)-2-叔丁基-6-(1,1,7,7-四甲基久罗尼定基-4-乙烯基)-4H-吡喃、三(2-苯基吡啶)合铱中的至少一种;

所述绿色发光材料包括三(8-羟基喹啉)铝、三(8-羟基喹啉)镓、(水杨醛缩邻胺苯酚)-(8-羟基喹啉)合镓(III)中的至少一种;

所述蓝色发光材料包括 2-甲基-9,10-二萘基蒽、9,10-二萘基蒽、2,5,8,11-四叔丁基蒽中的至少一种。

13. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求 1 至 12 中任一项所述的 OLED 器件。

14. 一种 OLED 器件的制造方法,所述 OLED 器件包括第一电极、第二电极和位于所述第一电极和所述第二电极之间的有机薄膜层,制作所述有机薄膜层包括制作空穴层的步骤、制作有机发光层的步骤和制作电子层的步骤,其特征在于,所述制作有机发光层的步骤包括:

在空穴层的表面通过一次构图工艺形成第一发光单元的图案;

在所述空穴层的表面通过一次构图工艺形成第二发光单元的图案;

在形成有上述结构的空穴层的上方通过一次构图工艺形成空穴阻挡层和第三发光单元,所述空穴阻挡层和所述第三发光单元的制作材料相同。

15. 根据权利要求 14 所述的 OLED 器件的制造方法,其特征在于,制作所述第一电极的步骤包括:

在第一基板的表面涂覆金属材料形成阳极层。

16. 根据权利要求 15 所述的 OLED 器件的制造方法,其特征在于,制作空穴层的步骤包括:

清洗所述第一电极;

在所述第一电极的所述阳极层的表面采用第一掩模板通过蒸镀工艺形成空穴注入层;

在所述空穴注入层的表面采用所述第一掩模板通过蒸镀工艺形成空穴传输层。

17. 根据权利要求 16 所述的 OLED 器件的制造方法,其特征在于,所述在空穴层的表面通过一次构图工艺形成第一发光单元的图案包括:

在所述空穴传输层的表面,采用第二掩模板通过蒸镀工艺形成第一发光单元的图案;

所述在所述空穴层的表面通过一次构图工艺形成第二发光单元的图案包括:

移动所述第二掩模板,在所述空穴传输层的表面,采用所述第二掩模板通过蒸镀工艺形成第二发光单元的图案;

其中,所述第二掩模板的构图区域小于所述第一掩模板的构图区域。

18. 根据权利要求 16 所述的 OLED 器件的制造方法,所述通过一次构图工艺形成空穴阻挡层和第三发光单元包括:

在所述空穴传输层的表面,采用所述第一掩模板通过蒸镀工艺形成空穴阻挡层和第三发光单元。

19. 根据权利要求 16 所述的 OLED 器件的制造方法,其特征在于,所述制作电子层的步骤包括:

在所述有机发光层的表面采用所述第一掩膜板通过蒸镀工艺形成电子传输层；

在所述电子传输层的表面采用所述第一掩膜板通过蒸镀工艺形成电子注入层。

20. 根据权利要求 19 所述的 OLED 器件的制造方法,其特征在于,制作所述第二电极的步骤包括:

在所述电子注入层的表面采用所述第一掩膜板通过蒸镀工艺或溅射的方式形成阴极层;

在所述阴极层的表面形成第二基板。

21. 根据权利要求 14 所述的 OLED 器件的制造方法,其特征在于,所述在空穴层的表面通过一次构图工艺形成第一发光单元的图案具体为:在空穴层的表面通过一次构图工艺形成红色发光单元的图案;

所述在空穴层的表面通过一次构图工艺形成第二发光单元的图案具体为:在空穴层的表面通过一次构图工艺形成绿色发光单元的图案;

所述在形成有上述结构的空穴层的上方通过一次构图工艺形成空穴阻挡层和第三发光单元具体为:在形成有上述结构的空穴层的上方采用蓝色发光材料通过一次构图工艺形成空穴阻挡层和蓝色发光单元的图案;或者,

所述在空穴层的表面通过一次构图工艺形成第一发光单元的图案具体为:在空穴层的表面通过一次构图工艺形成绿色发光单元的图案;

所述在空穴层的表面通过一次构图工艺形成第二发光单元的图案具体为:在空穴层的表面通过一次构图工艺形成红色发光单元的图案;

所述在形成有上述结构的空穴层的上方通过一次构图工艺形成空穴阻挡层和第三发光单元具体为在形成有上述结构的空穴层的上方采用蓝色发光材料通过一次构图工艺形成空穴阻挡层和蓝色发光单元的图案。

一种 OLED 器件及其制造方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种 OLED 器件及其制造方法、显示装置。

背景技术

[0002] OLED (Organic Light Emitting Diode, 有机发光二极管)显示器是一种自发光显示器,与 LCD (liquid crystal display, 液晶显示器)相比,OLED 显示器不需要背光源,因此 OLED 显示器更为轻薄,此外 OLED 显示器还具有高亮度、低功耗、宽视角、高响应速度、宽使用温度范围等优点而越来越多地被应用于各种高性能显示领域当中。

[0003] OLED 的发光机理是在外加电场的作用下,电子和空穴分别从正负两极注入有机发光材料,从而在该有机发光材料中进行迁移、复合并衰减而发光。

[0004] 在现有技术中,OLED 器件在发光过程中因空穴传输材料的迁移率远大于电子传输材料的迁移率,这将致使相对大量的空穴聚集在有机发光材料靠近电子传输层的一侧,从而导致空穴和电子等载流子的传输不平衡,大大降低了发光率。

[0005] 现有的 OLED 器件的典型结构可以如图 1 所示,包括阳极层 102'、阴极层 112' 和位于这两层之间的有机薄膜层 13',该有机薄膜层 13' 中又可包括电子注入层 1041'、电子传输层 1042'、空穴注入层 1031'、空穴传输层 1032' 和有机发光层 105' 等在内的多种功能层。有机发光层 105' 通常包括红、绿、蓝三种颜色的有机发光材料,在现有技术中,为了使得空穴和电子等载流子在传输过程中保持平衡,一般会在红、绿、蓝三种颜色的有机发光材料形成的有机发光层 105' 和电子传输层 1042' 之间形成空穴阻挡层 12',但是其不足之处在于,这样一种结构的 OLED 器件需要进行多次构图工艺以分别形成具有红、绿、蓝三种颜色的有机发光层 105' 以及空穴阻挡层 12',这样一来,不仅制作过程相对繁琐复杂,对于制作工艺精度的要求也相对较高,从而严重制约了产品的成品率,提高了产品的生产成本。

发明内容

[0006] 本发明的实施例提供一种 OLED 器件及其制造方法、显示装置,可以简化 OLED 器件的生产流程,降低生产成本,提高产品质量。

[0007] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0008] 本发明实施例的一方面,提供一种 OLED 器件,包括:第一电极、第二电极和位于所述第一电极和所述第二电极之间的有机薄膜层,所述有机薄膜层包括空穴层、电子层以及位于所述空穴层和所述电子层之间的有机发光层;所述有机薄膜层还包括空穴阻挡层,所述空穴阻挡层位于所述有机发光层与电子层之间;

[0009] 所述有机发光层包括第一发光单元、第二发光单元和第三发光单元;

[0010] 所述空穴阻挡层和所述第三发光单元的制作材料相同,且所述空穴阻挡层和所述第三发光单元通过一次构图工艺形成。

[0011] 本发明实施例的另一方面,提供一种显示装置,包括如上所述 OLED 器件。

[0012] 本发明实施例的又一方面,提供一种 OLED 器件的制造方法,所述 OLED 器件包括第一电极、第二电极和位于所述第一电极和所述第二电极之间的有机薄膜层,制作所述有机薄膜层包括制作空穴层的步骤、制作有机发光层的步骤和制作电子层的步骤,所述制作有机发光层的步骤包括:

[0013] 在空穴层的表面通过一次构图工艺形成第一发光单元的图案;

[0014] 在所述空穴层的表面通过一次构图工艺形成第二发光单元的图案;

[0015] 在形成有上述结构的空穴层的上方通过一次构图工艺形成空穴阻挡层和第三发光单元,所述空穴阻挡层和所述第三发光单元的制作材料相同。

[0016] 本发明实施例提供的 OLED 器件及其制造方法、显示装置,通过将空穴阻挡层和第三发光单元采用相同的材料并利用一次构图工艺制作完成,在 OLED 器件加工过程中可以减少一次掩模板的使用,避免了掩模板在使用过程中与基板位置对位时存在的系统误差,从而有效简化了 OLED 器件的生产流程,提高了工艺精度,显著提高了产品的质量,降低了生产成本。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图 1 为现有技术中的 OLED 器件的结构示意图;

[0019] 图 2 为本发明实施例提供的 OLED 器件的结构示意图;

[0020] 图 3 为本发明实施例提供的 OLED 器件的结构示意图;

[0021] 图 4、图 5、图 6、图 7、图 8 为本发明实施例提供的 OLED 器件制作过程中的结构示意图;

具体实施方式

[0022] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0023] 本发明提供一种 OLED 器件,如图 2 所示,包括:

[0024] 第一电极 10、第二电极 11 和位于第一电极 10 和第二电极 11 之间的有机薄膜层 13,有机薄膜层 13 又包括空穴层 103、电子层 104 以及位于空穴层 103 和电子层 104 之间的有机发光层 105;另外,有机薄膜层 13 还包括空穴阻挡层 12,空穴阻挡层 12 位于有机发光层 105 与电子层 104 之间。

[0025] 有机发光层 105 包括第一发光单元 1051、第二发光单元 1052 和第三发光单元 1053。

[0026] 空穴阻挡层 12 和第三发光单元 1053 的制作材料相同,且空穴阻挡层 12 和第三发光单元 1053 通过一次构图工艺形成。

[0027] 本发明实施例提供的 OLED 器件,通过将空穴阻挡层和第三发光单元采用同种材料并利用一次构图工艺制作完成,在 OLED 器件加工过程中可以减少一次掩膜板的使用,避免了掩膜板在使用过程中与基板位置对位时存在的系统误差,从而有效简化了 OLED 器件的生产流程,提高了工艺精度,显著提高了产品的质量,降低了生产成本。

[0028] 在本发明实施例中,构图工艺具体可以采用现有的任何一种能够实现图案化的基板生产工艺,例如,构图工艺可以采用掩膜曝光工艺或蒸镀工艺。例如,如图 2 所示,空穴阻挡层 12 和第三发光单元 1053 通过一次构图工艺形成具体可以是指空穴阻挡层 12 和第三发光单元 1053 的图案是在一个掩膜板的作用下通过蒸镀工艺形成。

[0029] 需要说明的是,第一电极 10、第二电极 11 可以是阳极或阴极。本发明实施例中,是以第一电极 10 为阳极,第二电极 11 为阴极为例进行的说明。

[0030] 如图 3 所示,第一电极 10 可以包括第一基板 101 和位于该第一基板 101 与空穴层 103 之间的阳极层 102;第二电极 11 可以包括第二基板 111 和位于该第二基板 111 与电子层 104 之间的阴极层 112。第一电极 10 的阳极层 102 与空穴层 103 相接触,第二电极 11 的阴极层 112 与电子层 104 相接触。

[0031] 进一步地,制作该第一基板 101 和第二基板 111 的材料可以包括玻璃或柔性材料,其中,柔性材料可以包括聚酯类、聚酰亚胺类化合物中的至少一种。例如,本发明实施例中,第一基板 101 和第二基板 111 的材料可以为玻璃,采用这样一种透明材料在保证了 OLED 显示器件发光效率的同时进一步提高了 OLED 器件的坚固性。

[0032] 进一步地,制作阳极层 102 的材料可以包括无机材料或有机导电聚合物;其中,无机材料可以包括氧化锌、氧化锡锌、氧化铟锡或功函数较高的金属如金、铜、银等金属材料中的至少一种材料,有机导电聚合物可以包括聚噻吩、聚乙烯基苯磺酸钠、聚苯胺中的至少一种材料。本发明实施例中,阳极层的材料可以优选为氧化铟锡或氧化锡锌等透明导电材料,采用这样一类金属氧化物材料可以在确保阳极层强导电性的基础上进一步提高 OLED 器件的发光效率。所述阳极层的厚度可以为 50 ~ 200nm。

[0033] 制作阴极层 112 的材料可以包括锂、镁、钙、锶、铝或铟等功函数较低的金属材料,或以上这些金属材料中的至少一种与铜、金或银金属材料的合金;其中阴极层 112 的厚度可以为 80 ~ 120nm。本发明实施例中,阴极层 112 材料可以优选镁银合金。

[0034] 其中,金属的功函数是指一个起始能量等于费米能级的电子,由金属内部逸出到真空中所需要的最小能量。功函数的高低标志着电子在金属中束缚的强弱,功函数越高,电子越不容易离开金属。

[0035] 如图 3 所示,空穴层 103 可以包括空穴注入层 1031 和空穴传输层 1032,其中空穴传输层 1032 可以位于靠近有机发光层 105 的一侧。

[0036] 电子层 104 可以包括电子注入层 1041 和电子传输层 1042,其中电子传输层 1042 可以位于靠近有机发光层 105 的一侧。

[0037] 进一步地,制作空穴注入层 1031 的材料可以包括钛青铜或星形多胺中的至少一种材料,该空穴注入层 1031 的厚度可以为 12 ~ 18nm。本发明实施例中,优选的空穴注入层衬底材料为 4,4',4''-三[2-萘基(苯基)氨基]三苯胺。

[0038] 制作空穴传输层 1032 的材料可以包括三芳胺类材料,空穴传输层 1032 的厚度可以为 50 ~ 70nm。本发明实施例中,优选的空穴传输层 1032 的材料为 N,N'-二-(1-萘

基)-N,N'-二苯基-1,1'-联苯基-4,4'-二胺。

[0039] 制作电子注入层 1041 的材料可以包括氟化锂或 8-羟基喹啉锂中的至少一种材料,该电子注入层 1041 的厚度可以为 1 ~ 3nm。

[0040] 制作电子传输层 1042 的材料可以包括金属有机配合物或邻菲咯琳类材料中的至少一种,该电子传输层 1042 的厚度可以为 20 ~ 40nm。

[0041] 需要说明的是,有机发光层 105 包括第一发光单元 1051、第二发光单元 1052 和第三发光单元 1053,这三种具有单一颜色的发光单元分别对应红、绿、蓝三原色,从而实现 OLED 器件的彩色显示。其中,第一发光单元 1051、第二发光单元 1052 和第三发光单元 1053 可以分别采用红、绿、蓝三种颜色的有机发光材料制成,例如,第一发光单元 1051 为红、绿、蓝三种颜色的有机发光材料中的任意一种制成,则第二发光单元 1052 和第三发光单元 1053 可以分别采用其余两种颜色的有机发光材料制成,本发明对此并不做限制。

[0042] 例如,在有机发光层 105 中,本发明提供的第一发光单元 1051 可以由红色发光材料形成、第二发光单元 1052 可以由绿色发光材料形成和第三发光单元 1053 可以由蓝色发光材料形成。

[0043] 或者,第一发光单元 1051 可以由绿色发光材料形成、第二发光单元 1052 可以由红色发光材料形成和第三发光单元 1053 可以由蓝色发光材料形成。

[0044] 具体的,在如图 3 所示的 OLED 器件中,是以第一发光单元 1051 为红色发光材料、第二发光单元 1052 为绿色发光材料和第三发光单元 1053 为蓝色发光材料为例进行的说明。

[0045] 需要说明的是,在本发明实施例附图所示为包含一个像素单元的 OLED 器件,一个像素单元分别包括由红色发光材料、绿色发光材料、蓝色发光材料形成的第一发光单元 1051、第二发光单元 1052 和第三发光单元 1053。本领域技术人员可以想到,在实际加工过程中的 OLED 面板通常包含有以矩阵形式排列的多个像素单元。

[0046] 进一步地,在本发明实施例中,是以一个像素单元分别包含红色、绿色以及蓝色三种颜色的像素子单元为例进行的说明。本领域技术人员可以想到,上述三种颜色的像素子单元可以以任一顺序进行排列,例如,在如图 3 所示的 OLED 器件中,像素单元均为 RGB 顺序的排列,即分别包括从左向右依次排列的红色像素子单元、绿色像素子单元以及蓝色像素子单元,当然还可以为 RBG、GRB 等形式的排列顺序排列成一行,或者 RGB 分成两行或者三行进行排列,此处不一一列举。或者,一个像素单元中还可以至少包含一个红色像素子单元、一个绿色像素子单元或一个蓝色像素子单元,例如,一个像素单元可以包括两组红绿蓝像素子单元,其排列顺序可以形如 RRGGBB,还可以为包括两个绿像素子单元,其排列顺序可以形如 RGBG,等等。当然这也仅是一种举例说明,本发明实施例对一个像素单元内的像素子单元个数及像素子单元的排列方式并不作限制。

[0047] 制作有机发光层 105 的材料可以采用小分子材料,通过在该小分子材料中掺杂荧光材料或磷光材料制成。其中,红色发光材料包括:红荧烯、4-(二氰基亚甲基)-2-叔丁基-6-(1,1,7,7-四甲基久罗尼定基-4-乙烯基)-4H-吡喃、三(2-苯基吡啶)合铱中的至少一种;绿色发光材料包括:三(8-羟基喹啉)铝、三(8-羟基喹啉)镓、(水杨醛缩邻胺苯酚)-(8-羟基喹啉)合镓(III)中的至少一种;蓝色发光材料包括:2-甲基-9,10-二萘基蒽、9,10-二萘基蒽、2,5,8,11-四叔丁基芘中的至少一种。有机发光层

105 的厚度可以为 :10nm ~ 50nm。本发明实施例中,优选的红色发光材料可以为 :三 (2- 苯基吡啶) 合铱 ;优选的绿色发光材料可以为 :三 (8- 羟基喹啉) 铝或三 (8- 羟基喹啉) 镓 ;优选的蓝色发光材料可以为 :9, 10- 二萘基蒽或 2, 5, 8, 11- 四叔丁基萘。

[0048] 需要说明的是,由于空穴传输层 1032 的载流子迁移率远大于电子传输层 1042 的载流子迁移率,使得大量的空穴聚集在有机发光层 105 靠近电子传输层 1042 的部分。为了使得空穴与电子的传输达到平衡,在如图 3 所示的 OLED 器件中,在有机发光层 105 与空穴传输层 1042 之间制作有空穴阻挡层 12,从而可以降低空穴的传输速度,使得空穴与电子的传输达到平衡,从而提高了 OLED 器件的发光效率。其中,本发明中的空穴阻挡层 12 和第三发光单元 1053 的材料可以均为蓝色发光材料,因为蓝光材料的能隙较大,从而可以有效降低空穴的传输速度。此外,由于空穴阻挡层和第三发光单元均为蓝色发光材料,因此可以通过一次构图工艺形成,在 OLED 器件加工过程中可以减少一次掩模板的使用,避免了掩模板在使用过程中与基板位置对位时存在的系统误差,从而有效简化了 OLED 器件的生产流程,提高了工艺精度,显著提高了产品的质量,降低了生产成本。

[0049] 本发明实施例还提供一种显示装置,包括如上所述的任意一种 OLED 器件。具有与本发明前述实施例提供的 OLED 器件相同的有益效果,由于 OLED 器件在前述实施例中已经进行了详细说明,此处不再赘述。

[0050] 本发明实施例提供的显示装置,包括 OLED 器件,通过将空穴阻挡层和第三发光单元采用同种材料并利用一次构图工艺制作完成,在 OLED 器件加工过程中可以减少一次掩模板的使用,避免了掩模板在使用过程中与基板位置对位时存在的系统误差,从而有效简化了 OLED 器件的生产流程,提高了工艺精度,显著提高了产品的质量,降低了生产成本。

[0051] 本发明实施例提供的 OLED 器件的制造方法,可以应用于前述实施例中所提供的 OLED 器件的生产,该 OLED 器件包括第一电极、第二电极和位于第一电极和第二电极之间的有机薄膜层,制作该有机薄膜层包括制作空穴层的步骤、制作有机发光层的步骤和制作电子层的步骤,其中,制作有机发光层的步骤包括 :

[0052] S101、在空穴层的表面通过一次构图工艺形成第一发光单元的图案。

[0053] S102、在空穴层的表面通过一次构图工艺形成第二发光单元的图案。

[0054] S103、在形成有上述结构的空穴层的上方通过一次构图工艺形成空穴阻挡层和第三发光单元,该空穴阻挡层和第三发光单元的制作材料相同。

[0055] 本发明实施例提供的 OLED 器件制造方法,通过将空穴阻挡层和第三发光单元采用同种材料并利用一次构图工艺制作完成,在 OLED 器件加工过程中可以减少一次掩模板的使用,避免了掩模板在使用过程中与基板位置对位时存在的系统误差,从而有效简化了 OLED 器件的生产流程,提高了工艺精度,显著提高了产品的质量,降低了生产成本。

[0056] 进一步地,在空穴层 103 的表面通过一次构图工艺形成第一发光单元 1051 的图案具体为 :在空穴层 103 的表面通过一次构图工艺形成红色发光单元的图案 ;

[0057] 在空穴层 103 的表面通过一次构图工艺形成第二发光单元 1052 的图案具体为 :在空穴层 103 的表面通过一次构图工艺形成绿色发光单元的图案 ;

[0058] 在形成有上述结构的空穴层的上方通过一次构图工艺形成空穴阻挡层 12 和第三发光单元 1053 具体为 :在形成有上述结构的空穴层 103 的上方采用蓝色发光材料通过一次构图工艺形成空穴阻挡层 12 和蓝色发光单元的图案 ;或者,

[0059] 在空穴层 103 的表面通过一次构图工艺形成第一发光单元 1051 的图案具体为：在空穴层 103 的表面通过一次构图工艺形成绿色发光单元的图案；

[0060] 在空穴层 103 的表面通过一次构图工艺形成第二发光单元 1052 的图案具体为：在空穴层 103 的表面通过一次构图工艺形成红色发光单元的图案；

[0061] 在形成有上述结构的空穴层 103 的上方通过一次构图工艺形成空穴阻挡层 12 和第三发光单元 1053 具体为在形成有上述结构的空穴层 103 的上方采用蓝色发光材料通过一次构图工艺形成空穴阻挡层 12 和蓝色发光单元的图案。

[0062] 需要说明的是，在本发明实施例附图所示为包含一个像素单元的 OLED 器件，一个像素单元分别包括由红色发光材料、绿色发光材料、蓝色发光材料形成的第一发光单元 1051、第二发光单元 1052 和第三发光单元 1053。本领域技术人员可以想到，在实际加工过程中的 OLED 面板通常包含有以矩阵形式排列的多个像素单元。

[0063] 进一步地，在本发明实施例中，是以一个像素单元分别包含红色、绿色以及蓝色三种颜色的像素子单元为例进行的说明。本领域技术人员可以想到，上述三种颜色的像素子单元可以以任一顺序进行排列，例如，在如图 3 所示的 OLED 器件中，像素单元均为 RGB 顺序的排列，即分别包括从左向右依次排列的红色像素子单元、绿色像素子单元以及蓝色像素子单元，当然还可以为 RBG、GRB 等形式的排列顺序排列成一行，或者 RGB 分成两行或者三行进行排列，此处不一一列举。或者，一个像素单元中还可以至少包含一个红色像素子单元、一个绿色像素子单元或一个蓝色像素子单元，例如，一个像素单元可以包括两组红绿蓝像素子单元，其排列顺序可以形如 RRGGBB，还可以为包括两个绿像素子单元，其排列顺序可以形如 RGBG，等等。当然这也仅是一种举例说明，本发明实施例对一个像素单元内的像素子单元个数及像素子单元的排列方式并不作限制。

[0064] 以下对如图 3 所述的 OLED 器件的制作过程进行详细说明。具体的步骤包括：

[0065] S201、在第一基板 101 表面涂覆金属材料形成阳极层 102。

[0066] 这样一来，即可以制得具有阳极层 102 的第一电极 10。

[0067] S202、清洗第一电极 10。

[0068] 具体的，可以将制成的第一电极 10 在清洗剂中超声除尘处理，接下来用去离子水冲洗掉第一电极 10 表面的多余离子，然后在丙酮、乙醇混合溶剂中超声去油，再在洁净环境下烘烤至完全除去水分，用紫外光清洗机照射 10-15 分钟，最后采用低能阳离子束轰击第一电极 10 表面。

[0069] S203、在第一电极 10 表面，如图 4 所示，采用第一掩模板 20 通过蒸镀工艺形成空穴注入层 1031。

[0070] 此步骤中蒸镀速率可以为 $0.1 \sim 0.2\text{nm/s}$ ，蒸镀膜厚度可以为 $12 \sim 18\text{nm}$ 。

[0071] S204、在空穴注入层 1031 表面采用第一掩模板 20 通过蒸镀工艺形成空穴传输层 1032。

[0072] 此步骤中蒸镀速率可以为 $0.1 \sim 0.2\text{nm/s}$ ，蒸镀膜厚度可以为 $50 \sim 70\text{nm}$ 。

[0073] S205、在空穴传输层 1032 表面，通过一次构图工艺形成第一发光单元 1051 的图案。

[0074] 例如，如图 5 所示，可以采用第二掩模板通过蒸镀工艺形成第一发光单元的图案。其中，蒸镀速率可以为 $0.1 \sim 0.2\text{nm/s}$ ，蒸镀膜厚度为 $10 \sim 50\text{nm}$ 。

[0075] S206、在空穴传输层 1032 表面,通过一次构图工艺形成第二发光单元 1052 的图案。

[0076] 具体的,如图 6 所示,可以在形成第一发光单元 1051 的图案之后,移动第二掩模板 21 进行对位,移动的距离为第一发光单元的每一个子发光单元的距离,通过采用第二掩模板通过蒸镀工艺形成第二发光单元的图案。由于第一发光单元与第二发光单元的图案相同,只是位置的差异,因此在制作第一发光单元和第二发光单元时可以采用同一个掩模板。其中,蒸镀速率可以为 $0.1 \sim 0.2\text{nm/s}$,蒸镀膜厚度为 $10 \sim 20\text{nm}$ 。

[0077] 需要说明的是,本实施例中第二掩模板 21 的构图区域小于第一掩模板 20 的构图区域。其中,该构图区域具体是指掩模板的开口区域。

[0078] S207、在形成有上述结构的空穴传输层 1032 的上方通过一次构图工艺形成空穴阻挡层 12 和第三发光单元 1053,该空穴阻挡层 12 和第三发光单元的制作材料相同。

[0079] 具体的,如图 7 所示,采用第一掩模板 20 通过蒸镀工艺形成空穴阻挡层 12 和第三发光单元 1053。

[0080] 其中,本发明中的空穴阻挡层 12 和第三发光单元 1053 的材料可以均为蓝色发光材料,因为蓝光材料的能隙较大,从而可以有效降低空穴的传输速度。此外,由于空穴阻挡层和第三发光单元均为蓝色发光材料,因此可以通过一次构图工艺形成,在 OLED 器件加工过程中可以减少一次掩模板的使用,避免了掩模板在使用过程中与基板位置对位时存在的系统误差,从而有效简化了 OLED 器件的生产流程,提高了工艺精度,显著提高了产品的质量,降低了生产成本。

[0081] S208、在空穴阻挡层 12 表面,如图 8 所示,采用第一掩模板 20 通过蒸镀工艺形成电子传输层 1042。

[0082] 此步骤中蒸镀速率可以为 $0.1 \sim 0.2\text{nm/s}$,蒸镀膜厚度可以为 $20 \sim 40\text{nm}$ 。

[0083] S209、在电子传输层 1042,采用第一掩模板 20 通过蒸镀工艺形成电子注入层 1041。

[0084] 此步骤中蒸镀速率可以为 $0.1 \sim 0.2\text{nm/s}$,蒸镀膜厚度可以为 $1 \sim 3\text{nm}$ 。

[0085] S210、在电子注入层 1041 表面,可以采用第一掩模板 20 通过蒸镀工艺或溅射的方法形成阴极层 112。

[0086] 此步骤中蒸镀速率可以为 $2 \sim 3\text{nm/s}$,蒸镀膜厚度可以为 $80 \sim 120\text{nm}$ 。

[0087] S211、在阴极层 112 表面贴合第二基板 111。

[0088] 需要说明的是,蒸镀工艺的条件可以为在气压为 $1 \times 10^{-5} \sim 9 \times 10^{-3}\text{Pa}$ 的真空腔内进行蒸镀处理。

[0089] 需要说明的是,有机发光层 105 包括第一发光单元 1051、第二发光单元 1052 和第三发光单元 1053,这三种具有单一颜色的发光单元分别对应红、绿、蓝三原色,从而实现 OLED 器件的彩色显示。其中,第一发光单元 1051、第二发光单元 1052 和第三发光单元 1053 可以分别采用红、绿、蓝三种颜色的有机发光材料制成,例如,第一发光单元 1051 为红、绿、蓝三种颜色的有机发光材料中的任意一种制成,则第二发光单元 1052 和第三发光单元 1053 可以分别采用其余两种颜色的有机发光材料制成,本发明对此并不做限制。

[0090] 例如,在有机发光层 105 中,本发明提供的第一发光单元 1051 可以由红色发光材料形成、第二发光单元 1052 可以由绿色发光材料形成和第三发光单元 1053 可以由蓝色发

光材料形成。

[0091] 或者,第一发光单元 1051 可以由绿色发光材料形成、第二发光单元 1052 可以由红色发光材料形成和第三发光单元 1053 可以由蓝色发光材料形成。

[0092] 具体的,在如图 3 所示的 OLED 器件中,是以第一发光单元 1051 由红色发光材料形成、第二发光单元 1052 由绿色发光材料形成和第三发光单元 1053 由蓝色发光材料形成为例进行的说明。

[0093] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

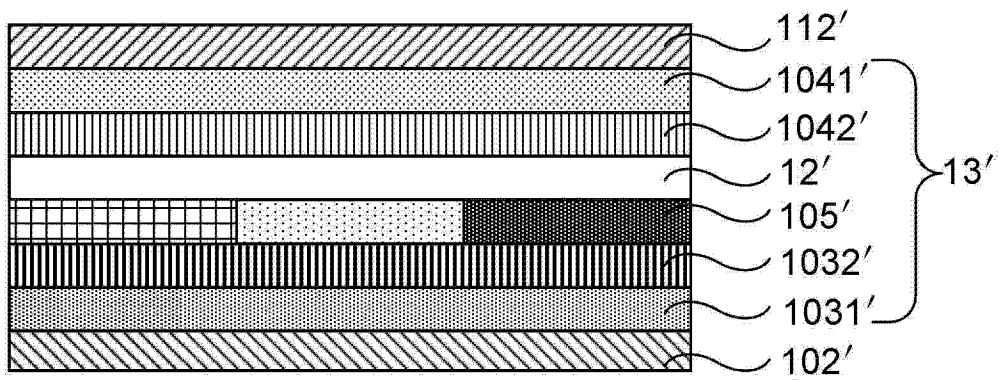


图 1

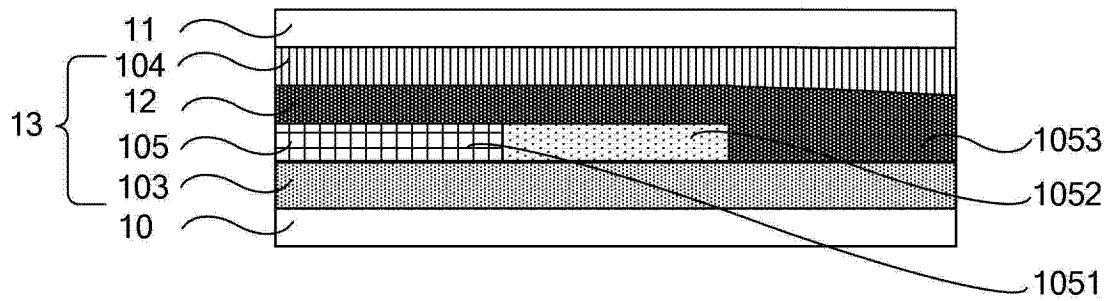


图 2

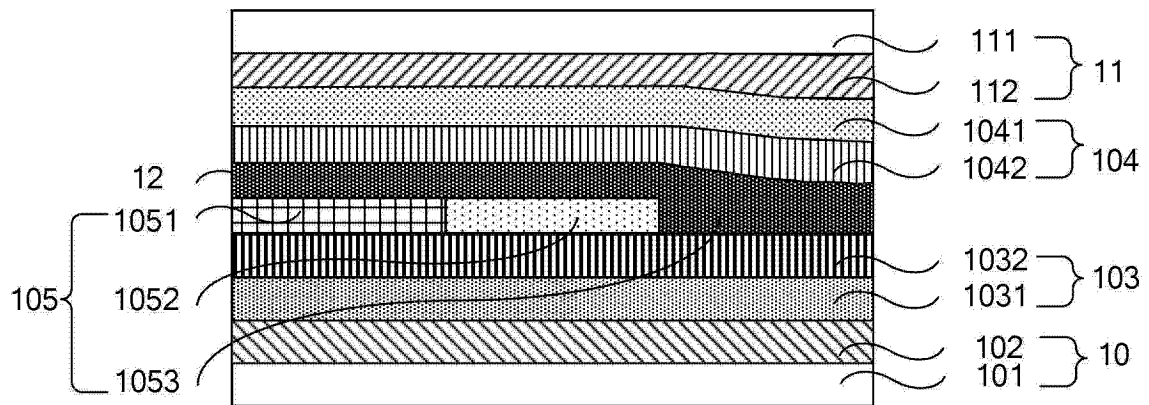


图 3

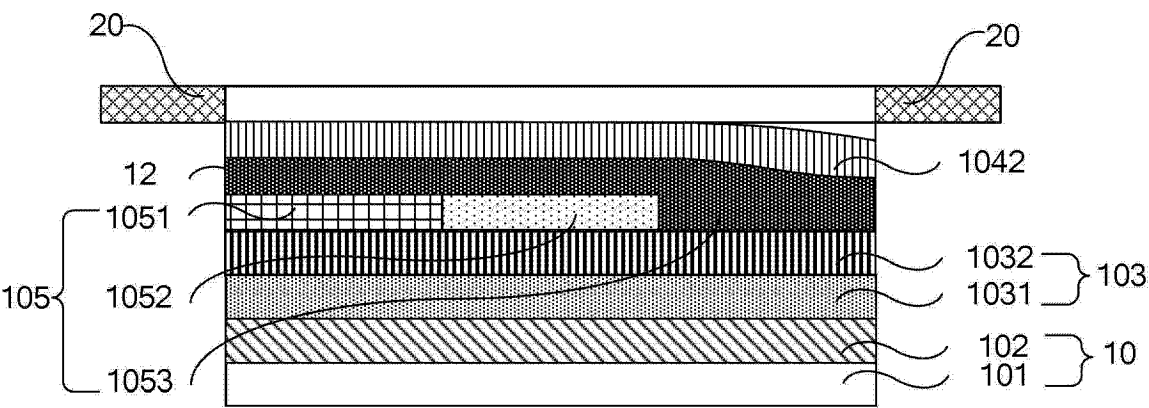


图 8

专利名称(译)	一种OLED器件及其制造方法、显示装置		
公开(公告)号	CN103325952A	公开(公告)日	2013-09-25
申请号	CN201310278282.7	申请日	2013-07-04
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	李娜 李周炫 皇甫鲁江		
发明人	李娜 李周炫 皇甫鲁江		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L51/54 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5036 H01L27/3211 H01L51/0052 H01L51/0054 H01L51/0055 H01L51/0058 H01L51/0081 H01L51/0082 H01L51/0085 H01L51/0097 H01L51/5096 Y02E10/549 Y02P70/521		
代理人(译)	申健		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种OLED器件及其制造方法、显示装置，涉及显示技术领域，可以简化OLED器件的生产流程，降低生产成本，提高产品质量。包括：第一电极，第二电极、有机薄膜层；所述有机薄膜层包括空穴层、电子层以及位于所述空穴层和所述电子层之间的包括有机发光层，所述有机薄膜层还包括空穴阻挡层。所述有机发光层包括第一发光单元，第二发光单元，第三发光单元。所述空穴阻挡层和所述第三发光单元通过一次构图工艺形成。本发明适用于制造显示面板。

