



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104576693 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201410742800. 0

(22) 申请日 2014. 12. 08

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道 9—2 号

(72) 发明人 石龙强 王宜凡

(74) 专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务所 44265

代理人 林才桂

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

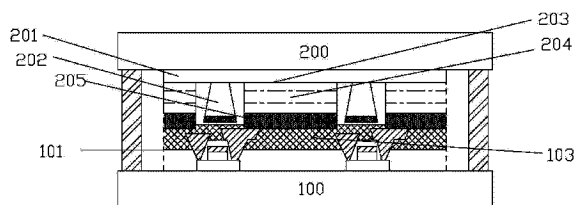
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

OLED 显示装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种 OLED 显示装置及其制造方法, 所述 OLED 显示装置包括第一基板 (100)、与所述第一基板 (100) 间隔且正对设置的第二基板 (200)、设于第一基板 (100) 内表面的多个薄膜晶体管 (101)、设于第二基板 (200) 内表面上的透明阳极 (201)、设于透明阳极 (201) 上的多个间壁 (202)、形成于所述间壁 (202) 之间的传输孔 (203)、设于透明阳极 (201) 上且位于传输孔 (203) 内的有机层 (204)、设于有机层 (204) 和间壁 (202) 上的金属阴极 (205), 所述金属阴极 (205) 与薄膜晶体管 (101) 的漏极电性连接。本发明的 OLED 显示装置具有高孔径比和高透视率, 本发明提供的 OLED 显示装置的制造方法可以制造具有高孔径比和高透视率的 OLED 显示装置, 并提高成品率和生产率。



1. 一种 OLED 显示装置,其特征在于,包括第一基板 (100)、与所述第一基板 (100) 间隔且正对设置的第二基板 (200)、设于第一基板 (100) 内表面的多个薄膜晶体管 (101)、设于第二基板 (200) 内表面上的透明阳极 (201)、设于透明阳极 (201) 上的多个间壁 (202)、形成于所述间壁 (202) 之间的传输孔 (203)、设于透明阳极 (201) 上且位于传输孔 (203) 内的有机层 (204)、设于有机层 (204) 和间壁 (202) 上的金属阴极 (205),所述金属阴极 (205) 与薄膜晶体管 (101) 的漏极电性连接。

2. 如权利要求 1 所述的 OLED 显示装置,其特征在于,所述薄膜晶体管 (101) 包括:栅极 (101a)、源极金属层 (101b)、及漏极金属层 (101c),所述源极金属层 (101b) 厚度小于所述漏极金属层 (101c) 的厚度;所述源极金属层 (101b) 以及漏极金属层 (101c) 及第一基板 (100) 上还设有钝化层 (103),所述钝化层 (103) 包括凹槽区 (101d) 以及与所述凹槽区 (101d) 相邻的凸起区 (101e),所述凹槽区 (101d) 的底面平齐于漏极金属层 (101c) 的上表面且高于源极金属层 (101b) 的上表面,暴露出漏极金属层 (101c) 的一部分,所述位于有机层 (204) 上的金属阴极 (205) 对应卡合到所述凹槽区 (101d) 内并贴合凹槽区 (101d) 底部,从而所述金属阴极 (205) 通过所述凹槽区 (101d) 与漏极金属层 (101c) 相连。

3. 如权利要求 1 所述的 OLED 显示装置,其特征在于,所述透明阳极 (201) 的材料为铟锡氧化物。

4. 如权利要求 1 所述的 OLED 显示装置,其特征在于,所述金属阴极 (205) 的材料为钙、铝和镁的其中之一。

5. 如权利要求 1 所述的 OLED 显示装置,其特征在于,所述有机层 (204) 包括与透明阳极 (201) 接触的空穴传输层、与金属阴极 (205) 接触的电子传输层、及位于空穴传输层和电子传输层之间的发射层。

6. 一种 OLED 显示装置的制造方法,其特征在于,包括:

步骤 1、在第一基板 (100) 上形成薄膜晶体管 (101),包括栅极 (101a)、源极金属层 (101b)、及漏极金属层 (101c),其中所述源极金属层 (101b) 厚度小于所述漏极金属层 (101c) 的厚度;

步骤 2、在所述源极金属层 (101b)、漏极金属层 (101c) 和第一基板 (100) 上形成钝化层 (103),通过成型工艺形成所述钝化层 (103) 的凹槽区 (101d) 以及与所述凹槽区 (101d) 相连的凸起区 (101e);

其中所述凹槽区 (101d) 的底面平齐于漏极金属层 (101c) 的上表面且高于源极金属层 (101b) 的上表面,暴露出漏极金属层 (101c) 的一部分;

步骤 3、在第二基板 (200) 上形成透明阳极 (201);

步骤 4、在透明阳极 (201) 上形成间壁 (202),所述间壁 (202) 具有对应于每个像素区域的多个传输孔 (203);

步骤 5、在透明阳极 (201) 上形成位于传输孔 (203) 内的有机层 (204);

步骤 6、在间壁 (202) 和有机层 (204) 上形成金属阴极 (205);

步骤 7、将第一基板 (100) 和第二基板 (200) 粘接在一起,所述位于有机层 (204) 上的金属阴极 (205) 对应卡合到所述凹槽区 (101d) 内并贴合凹槽区 (101d) 底部,从而所述金属阴极 (205) 通过所述凹槽区 (101d) 与漏极金属层 (101c) 相连。

7. 如权利要求 6 所述的 OLED 显示装置的制造方法,其特征在于,在制作第一基板

(100) 与第二基板 (200) 上的各种元件时,设计所述钝化层 (103) 的凹槽区 (101d) 与所述位于有机层 (204) 上的金属阴极 (205) 的位置相对应,并且所述凹槽区 (101d) 的面积大于或等于位于有机层 (204) 上的金属阴极 (205) 的面积,使得当第一基板 (100) 与第二基板 (200) 对组时,所述位于有机层 (204) 上的金属阴极 (205) 能够完全卡合到所述钝化层 (103) 的凹槽区 (101d) 内。

8. 如权利要求 6 所述的 OLED 显示装置的制造方法,其特征在于,所述步骤 3 中透明阳极 (201) 的材料为铟锡氧化物。

9. 如权利要求 6 所述的 OLED 显示装置的制造方法,其特征在于,所述步骤 5 中金属阴极 (205) 的材料为钙、铝和镁的其中之一。

10. 如权利要求 6 所述的 OLED 显示装置的制造方法,其特征在于,所述步骤 6 中有机层 (204) 包括形成与透明阳极 (201) 接触的空穴传输层、与金属阴极 (205) 接触的电子传输层、及位于空穴传输层和电子传输层之间的发射层。

OLED 显示装置及其制造方法

技术领域

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

背景技术

[0002] 有机电致发光显示 (Organic Light Emitting Display, OLED) 是一种极具发展前景的显示技术,它不仅具有十分优异的显示性能,还具有自发光、结构简单、超轻薄、响应速度快、宽视角、低功耗及可实现柔性显示等特性,被誉为“梦幻显示器”,得到了各大显示器厂家的青睐,已成为显示技术领域第三代显示器件的主力军。

[0003] OLED 显示装置通常包括:基板、设于基板上的阳极、设于阳极上的有机发光层,设于有机发光层上的电子传输层、及设于电子传输层上的阴极。工作时向有机发光层发射来自阳极的空穴和来自阴极的电子,将这些电子和空穴组合产生激发性电子-空穴对,并将激发性电子-空穴对从受激态转换为基态实现发光。

[0004] OLED 按照驱动类型的不同,可分为无源矩阵 OLED (PMOLED) 和有源矩阵 OLED (AMOLED)。PMOLED 具有高功耗,从而阻碍了在大面积显示装置中的应用。另外,在 PMOLED 中,孔径比根据电线数量的增大而减小。因此,PMOLED 通常用作小尺寸的显示装置。而 AMOLED 因其高发光效能,通常用作高清晰度的大尺寸显示装置。

[0005] 另一方面,根据从有机发光层发射的光的发射方向,AMOLED 又可以分为底发光 AMOLED 显示装置和顶发光 AMOLED 显示装置。

[0006] 请参阅图 1,图 1 是现有技术的一种底发光 AMOLED 显示装置的剖面图。如图 1 所示,该 AMOLED 显示装置包括第一基板 10 和第二基板 20,彼此隔开且相互面对。多个薄膜晶体管 T 和多个第一电极 31 形成在第一基板 10 的内表面上,其中每一第一电极 11 与一薄膜晶体管 T 相连,有机层 32 形成在第一电极 31 和薄膜晶体管 T 上,第二电极 33 形成在有机层 32 上。有机层 32 在一个像素区域 P 中发出三种颜色的光:红光 R、绿光 G、蓝光 B。还包括:形成在第二基板 20 内表面上的干燥剂 21,用于除去可能穿透到第一、第二基板 10、20 之间的间隔空间中的水和空气。密封剂 12 形成在第一、第二基板 10、20 之间,包围第一、二电极层 31、33,有机层 32、薄膜晶体管 T 等元件,用于保护上述元件远离外来的水和空气。

[0007] 图 1 所示的底发光 AMOLED 显示装置,光经过形成有薄膜晶体管 T 的底面发出,与顶发光型 AMOLED 显示装置相比具有降低的孔径比。另一方面,虽然顶发光型 AMOLED 具有较高的孔径比,但由于阴极通常铺设于有机层上,用于制造阴极的材料的选择受到了限制,因而限制了光的透射率,降低了显示效果。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种 OLED 显示装置,其具有高透射率的顶发射模式,且具有高孔径比。

[0009] 本发明的另一目的在于提供一种 OLED 显示装置的制造方法,其可以提高成品率与生产率。

[0010] 为实现上述目的,本发明首先提供了一种 OLED 显示装置,包括第一基板、与所述第一基板间隔且正对设置的第二基板、设于第一基板内表面的多个薄膜晶体管、设于第二基板内表面上的透明阳极、设于透明阳极上的多个间壁、形成于所述间壁之间的传输孔、设于透明阳极上且位于传输孔内的有机层、设于有机层和间壁上的金属阴极,所述金属阴极与薄膜晶体管的漏极电性连接。

[0011] 所述薄膜晶体管包括:栅极、源极金属层、及漏极金属层,所述源极金属层厚度小于所述漏极金属层的厚度;所述源极金属层、漏极金属层及第一基板上还设有钝化层,所述钝化层包括凹槽区以及与所述凹槽区相邻的凸起区,所述凹槽区的底面平齐于漏极金属层的上表面且高于源极金属层的上表面,暴露出漏极金属层的一部分,所述位于有机层上的金属阴极对应卡合到所述凹槽区内并贴合凹槽区底部,从而所述金属阴极通过所述凹槽区与漏极金属层相连。

[0012] 所述透明阳极的材料为铟锡氧化物。

[0013] 所述金属阴极的材料为钙、铝和镁的其中之一。

[0014] 所述有机层包括与透明阳极接触的空穴传输层、与金属阴极接触的电子传输层、及位于空穴传输层和电子传输层之间的发射层。

[0015] 本发明还提供一种 OLED 显示装置的制造方法,包括:

[0016] 步骤 1、在第一基板上形成薄膜晶体管,包括栅极、源极金属层、及漏极金属层,其中所述源极金属层厚度小于所述漏极金属层的厚度;

[0017] 步骤 2、在所述源极金属层、漏极金属层和第一基板上形成钝化层,通过成型工艺形成所述钝化层的凹槽区以及与所述凹槽区相连的凸起区;

[0018] 其中所述凹槽区的底面平齐于漏极金属层的上表面且高于源极金属层的上表面,暴露出漏极金属层的一部分;

[0019] 步骤 3、在第二基板上形成透明阳极;

[0020] 步骤 4、在透明阳极上形成间壁,所述间壁具有对应于每个像素区域的多个传输孔;

[0021] 步骤 5、在透明阳极上形成位于传输孔内的有机层;

[0022] 步骤 6、在间壁和有机层上形成金属阴极;

[0023] 步骤 7、将第一基板和第二基板粘接在一起,所述位于有机层上的金属阴极对应卡合到所述凹槽区内并贴合凹槽区底部,从而所述金属阴极通过所述凹槽区与漏极金属层相连。

[0024] 在制作第一基板与第二基板上的各种元件时,设计所述钝化层的凹槽区与所述位于有机层上的金属阴极的位置相对应,并且所述凹槽区的面积大于或等于位于有机层上的金属阴极的面积,使得当第一基板与第二基板对组时,所述位于有机层上的金属阴极能够完全卡合到所述钝化层的凹槽区内。

[0025] 所述步骤 3 中透明阳极的材料为铟锡氧化物。

[0026] 所述步骤 5 中金属阴极的材料为钙、铝和镁的其中之一。

[0027] 所述步骤 5、6 中有机层包括形成与透明阳极接触的空穴传输层、与金属阴极接触的电子传输层、及位于空穴传输层和电子传输层之间的发射层。

[0028] 本发明的有益效果:本发明提供的 OLED 显示装置及其制造方法,通过将薄膜晶体

管形成在第一基板上,有机层和透明阳极形成在第二基板上,由于透明阳极设置在金属阴极上并且是透明的,不影响阴极材料的选择,因此该 OLED 显示装置是具有高透射率的顶发射模式,具有高孔径比。本发明提供的 OLED 显示装置制造方法可以制造具有高孔径比和高透射率的 OLED 显示装置 并提高成品率和生产率。

[0029] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

附图说明

[0030] 下面结合附图,通过对本发明的具体实施方式详细描述,将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0031] 附图中,

[0032] 图 1 现有的底发光 AMOLED 显示装置的剖面图;

[0033] 图 2 为本发明 OLED 显示装置的剖面图;

[0034] 图 3 为本发明 OLED 显示装置的制造方法流程图;

[0035] 图 4 为本发明 OLED 显示装置的薄膜晶体管与钝化层部分的剖面图。

具体实施方式

[0036] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0037] 请参阅图 2 及图 4,本发明提供了一种 OLED 显示装置,包括第一基板 100、与所述第一基板 100 间隔且正对设置的第二基板 200、设于第一基板 100 内表面的多个薄膜晶体管 101、设于第二基板 200 内表面上的透明阳极 201、设于透明阳极 201 上的多个间壁 202、形成于所述间壁 202 之间的传输孔 203、设于透明阳极 201 上且位于传输孔 203 内的有机层 204、设于有机层 204 和间壁 202 上的金属阴极 205,所述金属阴极 205 与薄膜晶体管 101 的漏极电性连接;

[0038] 其中,所述薄膜晶体管 101 包括:栅极 101a、源极金属层 101b、及漏极金属层 101c,所述源极金属层 101b 厚度小于所述漏极金属层 101c 的厚度;所述源极金属层 101b 以及漏极金属层 101c 及第一基板 100 上还设有钝化层 103,所述钝化层 103 包括:凹槽区 101d 以及与所述凹槽区 101d 相邻的凸起区 101e,所述凹槽区 101d 的底面平齐于漏极金属层 101c 的上表面且高于源极金属层 101b 的上表面,暴露出漏极金属层 101c 的一部分,所述位于有机层 204 上的金属阴极 205 对应卡合到所述凹槽区 101d 内并贴合凹槽区 101d 底部,从而所述金属阴极 205 通过所述凹槽区 101d 与漏极金属层 101c 暴露出的部分相连。

[0039] 具体的,所述间壁 202 与透明阳极 201 接触的宽度小于与金属阴极 205 接触的宽度。所述透明阳极 201 的材料为铟锡氧化物。所述金属阴极 205 的材料为钙、铝和镁的其中之一。所述有机层 204 包括与透明阳极 201 接触的空穴传输层、与金属阴极 205 接触的电子传输层、及位于空穴传输层和电子传输层之间的发射层。通过薄膜晶体管 101 接收的控制信号对透明阳极 201 和金属阴极 205 之间的电压进行控制使得有机层 204 发光,发出的光从透明阳极 201 射出,或经过金属阴极 205 反射后经过透明阳极 201 射出,因此本发明的 OLED 显示装置为一种具体高孔径比的顶发射型 AMOLED 显示装置。

[0040] 请参阅图 3 及图 4, 本发明还提供了一种 OLED 显示装置的制造方法, 包括:

[0041] 步骤 1、在第一基板 100 上形成薄膜晶体 101, 包括栅极 101a、有源层、源极 101b、及漏极 101c;

[0042] 具体步骤为: 在第一基板 100 形成多晶硅层, 所述多晶硅层包括: 有源层, 有源层两侧的源极区域、漏极区域, 所述多晶硅层上覆盖有绝缘层, 所述绝缘层覆盖整个有源层和部分源极区域、漏极区域, 在有源层的绝缘层上形成栅极 101a, 从源极区域和漏极区域露出的部分开始涂布金属层使得金属层成型, 形成源极金属层 101b 和漏极金属层 101c, 所述源极金属层 101b 的厚度小于所述漏极金属层 101c 的厚度。

[0043] 步骤 2、在所述源极金属层 101b、漏极金属层 101c 和第一基板 100 上形成钝化层 103, 通过成型工艺形成所述钝化层 103 的凹槽区 101d 以及与所述凹槽区 101d 相连的凸起区 101e;

[0044] 所述凹槽区 101d 的底面平齐于漏极金属层 101c 的上表面且高于源极金属层 101b 的上表面, 暴露出漏极金属层 101c 的一部分;

[0045] 步骤 3、在第二基板 200 上形成透明阳极 201;

[0046] 所述步骤 3 中透明阳极 201 的材料为铟锡氧化物。

[0047] 步骤 4、在透明阳极 201 上形成间壁 202, 所述间壁 202 具有对应于每个像素区域的多个传输孔 203;

[0048] 所述间壁 202 为有机材料或无机材料, 并且可以形成为: 所述间壁 202 与透明阳极 201 接触的底部的宽度大于与金属阴极 205 接触的顶部的宽度。

[0049] 步骤 5、在透明阳极 201 上形成位于传输孔 203 内的有机层 204;

[0050] 所述步骤 5 中有机层 204 包括与透明阳极 201 接触的空穴传输层、与金属阴极 205 接触的电子传输层、及位于空穴传输层和电子传输层之间的发射层。有机层 204 可以发光红、绿、蓝三种颜色的光线。所述有机层 204 的高度低于间壁 202 的高度。

[0051] 步骤 6、在间壁 202 和有机层 204 上形成金属阴极 205;

[0052] 所述步骤 6 中金属阴极 205 的材料为钙、铝和镁的其中之一;

[0053] 步骤 7、将第一基板 100 和第二基板 200 粘接在一起, 所述位于有机层 204 上的金属阴极 205 对应卡合到所述凹槽区 101d 内并贴合凹槽区 101d 底部, 从而所述金属阴极 205 通过所述凹槽区 101d 与漏极金属层 101c 相连。

[0054] 本发明在制作第一与第二基板上的各种元件时, 设计所述钝化层 103 的凹槽区 101d 与所述位于有机层 204 上的金属阴极 205 的位置相对应, 并且所述凹槽区 101d 的面积大于或等于位于有机层 204 上的金属阴极 205 的面积, 使得当第一和第二基板对组时, 所述位于有机层 204 上的金属阴极 205 能够完全卡合到所述钝化层 103 的凹槽区 101d 内。

[0055] 本发明提供的 OLED 显示装置及其制造方法, 通过将薄膜晶体管形成在第一基板上, 有机层和透明阳极形成在第二基板上, 由于透明阳极设置在金属阴极上并且是透明的, 不影响阴极材料的选择, 因此该 OLED 显示装置是具有高透视率的顶发射模式, 具有高孔径比。本发明提供的 OLED 显示装置制造方法可以制造具有高孔径比和高透视率的 OLED 显示装置并提高成品率和生产率。

[0056] 以上所述, 对于本领域的普通技术人员来说, 可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形, 而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的

保护范围。

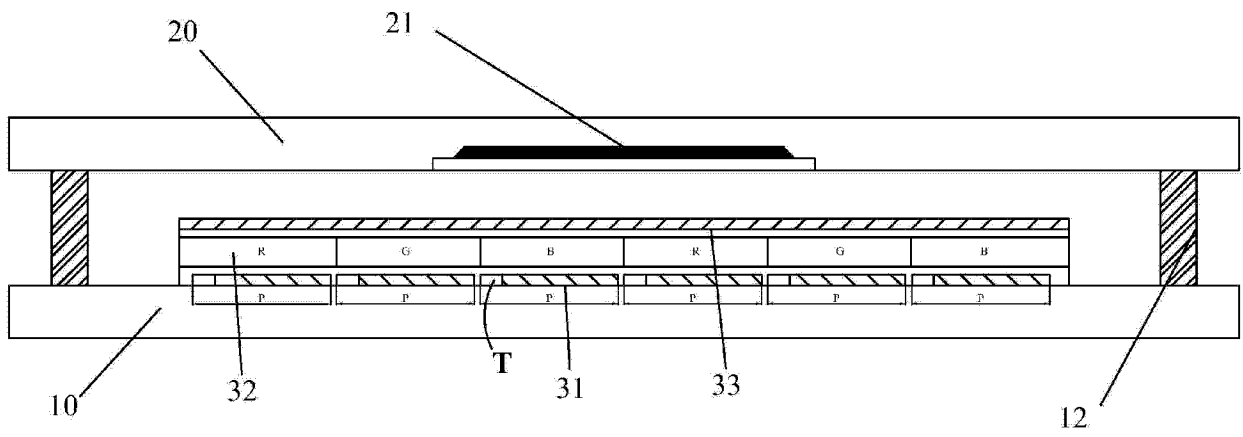


图 1

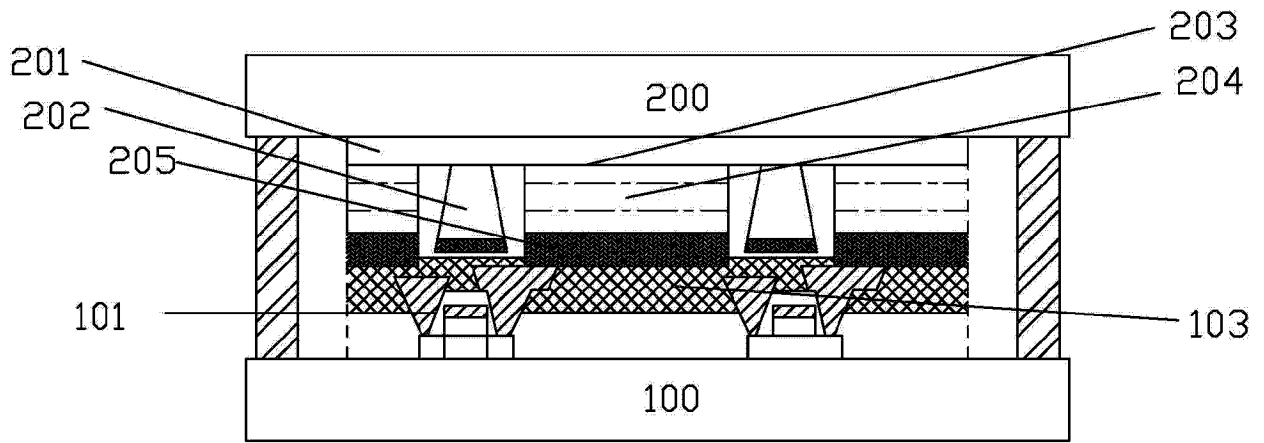


图 2



图 3

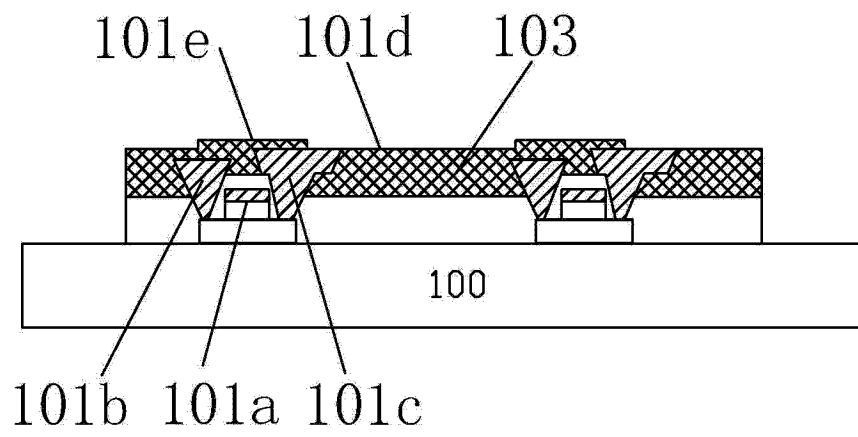


图 4

专利名称(译)	OLED显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN104576693A	公开(公告)日	2015-04-29
申请号	CN201410742800.0	申请日	2014-12-08
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	石龙强 王宜凡		
发明人	石龙强 王宜凡		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3253 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/3262 H01L51/0024 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/56 H01L2227/323 H01L2251/301 H01L2251/308 H01L2251/558		
其他公开文献	CN104576693B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED显示装置及其制造方法，所述OLED显示装置包括第一基板(100)、与所述第一基板(100)间隔且正对设置的第二基板(200)、设于第一基板(100)内表面的多个薄膜晶体管(101)、设于第二基板(200)内表面上的透明阳极(201)、设于透明阳极(201)上的多个间壁(202)、形成于所述间壁(202)之间的传输孔(203)、设于透明阳极(201)上且位于传输孔(203)内的有机层(204)、设于有机层(204)和间壁(202)上的金属阴极(205)，所述金属阴极(205)与薄膜晶体管(101)的漏极电性连接。本发明的OLED显示装置具有高孔径比和高透视率，本发明提供的OLED显示装置的制造方法可以制造具有高孔径比和高透视率的OLED显示装置，并提高成品率和生产率。

