



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109524576 A

(43)申请公布日 2019. 03. 26

(21)申请号 201811525498.8

(22)申请日 2018.12.13

(71)申请人 合肥鑫晟光电科技有限公司

地址 230012 安徽省合肥市新站区工业园
内

申请人 京东方科技集团股份有限公司

(72)发明人 姚固 朱儒晖 段廷原

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112

代理人 柴亮 张天舒

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

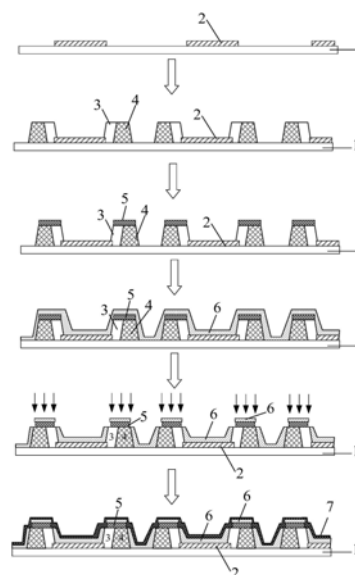
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种OLED显示基板及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本发明提供一种OLED显示基板及其制备方法、显示装置,属于显示技术领域,其可解决现有的顶发射OLED器件第二电极电阻值高的问题。本发明的OLED显示基板的制备方法中增加了在辅助电极背离衬底的一侧形成相变结构的步骤,利用其受激励缩变促使发光层形成开口,使得第二电极覆盖发光层时通过所述开口与辅助电极电连接。该方法无需图案化发光层,也可确保辅助电极通过开口与第二电极连接,以降低第二电极的电阻。



1. 一种OLED显示基板的制备方法,其特征在于,包括以下制备步骤:

提供一衬底,所述衬底上包含像素界定区,所述像素界定区界定像素单元,在衬底上的像素单元内形成第一电极;

在像素界定区的衬底上形成像素定义结构和辅助电极,其中,像素定义结构配置为隔离第一电极和辅助电极;

形成相变结构;

在完成上述步骤的衬底上形成发光层,所述发光层覆盖相变结构以及像素单元内的第一电极;

对所述相变结构进行激励,以使所述相变结构缩变,从而使发光层在所述相变结构缩变的位置处断裂形成开口;

在完成上述步骤的衬底上形成第二电极,所述第二电极覆盖发光层,并通过所述开口与辅助电极电连接。

2. 根据权利要求1所述的OLED显示基板的制备方法,其特征在于,所述形成相变结构包括在辅助电极背离衬底的一侧形成第一相变结构。

3. 根据权利要求1所述的OLED显示基板的制备方法,其特征在于,所述像素定义结构围成第一封闭图形,所述第一封闭图形的图形本体中具有第一容纳区,所述辅助电极形成于所述第一容纳区内。

4. 根据权利要求3所述的OLED显示基板的制备方法,其特征在于,至少部分相邻的两个像素单元之间的第一容纳区的中部还具有第二容纳区,所述形成相变结构包括在衬底上第二容纳区内形成第二相变结构。

5. 根据权利要求1所述的OLED显示基板的制备方法,其特征在于,对所述相变结构进行激励包括采用激光进行照射。

6. 根据权利要求5所述的OLED显示基板的制备方法,其特征在于,所述激光照射波长为330~380nm,所述激光照射的能量密度为 $10\sim 6000\text{mJ}/\text{cm}^2$,频率为100~3000Hz,时间为5~1000ns。

7. 根据权利要求1所述的OLED显示基板的制备方法,其特征在于,形成所述相变结构的材料包括含有偶氮苯结构的聚酰亚胺或聚硅氧烷,含有苯并螺吡喃结构的聚酰亚胺、氯化聚乙烯、丙己酰-肉桂酰-乙二脂共聚物中的任意一种或几种的混合物。

8. 根据权利要求1所述的OLED显示基板的制备方法,其特征在于,所述第一电极为阳极,所述第二电极为阴极。

9. 一种OLED显示基板,其特征在于,包括衬底,所述衬底上包括像素界定区,所述像素界定区界定像素单元;每个所述像素界定区的衬底上设有像素定义结构和辅助电极,其中,像素定义结构配置为隔离第一电极和辅助电极;所述衬底上方靠近辅助电极的位置处设有相变结构,发光层覆盖所述相变结构以及像素单元内的第一电极;所述相变结构在发光层形成后和第二电极形成前曾经经过激励而缩变,从而使所述发光层在所述相变结构缩变的位置处断裂形成开口暴露出辅助电极的至少部分表面;所述第二电极覆盖发光层,并通过所述开口与辅助电极电连接。

10. 根据权利要求9所述的OLED显示基板,其特征在于,所述相变结构包括第一相变结构,所述第一相变结构设于辅助电极背离衬底的一侧。

11. 根据权利要求10所述的OLED显示基板,其特征在于,所述开口包括第一开口,第一相变结构的位置处对应第一开口,所述辅助电极背离衬底的一面与第二电极通过第一开口电连接。

12. 根据权利要求9所述的OLED显示基板,其特征在于,所述像素定义结构围成第一封闭图形,所述第一封闭图形的图形本体中具有第一容纳区,所述辅助电极设于所述第一容纳区内;至少部分相邻的两个像素单元之间的第一容纳区的中部还具有第二容纳区,所述第二容纳区内设有第二相变结构。

13. 根据权利要求12所述的OLED显示基板,其特征在于,所述开口包括第二开口,第二相变结构的位置处对应第二开口,所述辅助电极的侧面通过第二开口与第二电极电连接。

14. 根据权利要求13所述的OLED显示基板,其特征在于,在垂直于衬底的方向上,第二相变结构的尺寸小于辅助电极的尺寸。

15. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求8-13任一项所述的OLED显示基板。

一种OLED显示基板及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种OLED显示基板及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (Organic Light Emitting Diode, OLED) 相较于液晶显示器 (LCD) 具有自发光、视角广、轻薄等优点,被认为是下一代显示技术。

[0003] 现有的OLED器件通常包括阳极和阴极,以及位于阳极和阴极之间的发光层。根据出光方向不同,其可分为底发射器件和顶发射器件两种。由于顶发射器件可以获得更大的开口率,能显著提高屏幕亮度,近年来成为研究的热门。

[0004] 发明人发现现有技术中至少存在如下问题:通常像素界定结构限定出像素单元,衬底上的第一电极被像素界定结构分隔,而发光层和阴极均整层结构,顶发射OLED器件需要很薄的阴极和反射阳极来增加光的透过率,而薄的透明阴极带来的问题就是电阻值较高,电压降 (IR drop) 比较严重。一般而言,离电源供给点越远的OLED发光面电压降越明显,从而导致OLED器件出现明显的发光不均匀的现象。

发明内容

[0005] 本发明针对现有的顶发射OLED器件第二电极电阻值高的问题,提供一种OLED显示基板及其制备方法、显示装置。

[0006] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是:

[0007] 一种OLED显示基板的制备方法,包括以下制备步骤:

[0008] 提供一衬底,所述衬底上包含像素界定区,所述像素界定区界定像素单元,在衬底上的像素单元内形成第一电极;

[0009] 在像素界定区的衬底上形成像素定义结构和辅助电极,其中,像素定义结构配置为隔离第一电极和辅助电极;

[0010] 形成相变结构;

[0011] 在完成上述步骤的衬底上形成发光层,所述发光层覆盖相变结构以及像素单元内的第一电极;

[0012] 对所述相变结构进行激励,以使所述相变结构缩变,从而使发光层在所述相变结构缩变的位置处断裂形成开口;

[0013] 在完成上述步骤的衬底上形成第二电极,所述第二电极覆盖发光层,并通过所述开口与辅助电极电连接。

[0014] 可选的是,所述形成相变结构包括在辅助电极背离衬底的一侧形成第一相变结构。

[0015] 可选的是,所述像素定义结构围成第一封闭图形,所述第一封闭图形的图形本体中具有第一容纳区,所述辅助电极形成于所述第一容纳区内。

[0016] 可选的是,至少部分相邻的两个像素单元之间的第一容纳区的中部还具有第二容

纳区,所述形成相变结构包括在衬底上第二容纳区内形成第二相变结构。

[0017] 可选的是,对所述相变结构进行激励包括采用激光进行照射。

[0018] 可选的是,所述激光照射波长为330-380nm,所述激光照射的能量密度为10~6000mJ/cm²,频率为100~3000Hz,时间为5~1000ns。

[0019] 可选的是,形成所述相变结构的材料包括采用含有偶氮苯结构的聚酰亚胺或聚硅氧烷,含有苯并螺吡喃结构的聚酰亚胺、氯化聚乙烯、丙己酰-肉桂酰-乙二脂共聚物中的任意一种或几种的混合物。

[0020] 可选的是,所述第一电极为阳极,所述第二电极为阴极。

[0021] 本发明还提供一种OLED显示基板,包括衬底,所述衬底上包括像素界定区,所述像素界定区界定像素单元;每个所述像素界定区的衬底上设有像素定义结构和辅助电极,其中,像素定义结构配置为隔离第一电极和辅助电极;所述衬底上方靠近辅助电极的位置处设有相变结构,发光层覆盖所述相变结构以及像素单元内的第一电极;所述相变结构在发光层形成后和第二电极形成前曾经经过激励而缩变,从而使所述发光层在所述相变结构缩变的位置处断裂形成开口暴露出辅助电极的至少部分表面;所述第二电极覆盖发光层,并通过所述开口与辅助电极电连接。

[0022] 可选的是,所述相变结构包括第一相变结构,所述第一相变结构设于辅助电极背离衬底的一侧。

[0023] 可选的是,所述开口包括第一开口,第一相变结构的位置处对应第一开口,所述辅助电极背离衬底的一面与第二电极通过第一开口电连接。

[0024] 可选的是,所述像素定义结构围成第一封闭图形,所述第一封闭图形的图形本体中具有第一容纳区,所述辅助电极设于所述第一容纳区内;至少部分相邻的两个像素单元之间的第一容纳区的中部还具有第二容纳区,所述第二容纳区内设有第二相变结构。

[0025] 可选的是,所述开口包括第二开口,第二相变结构的位置处对应第二开口,所述辅助电极的侧面通过第二开口与第二电极电连接。

[0026] 可选的是,在垂直于衬底的方向上,第二相变结构的尺寸小于辅助电极的尺寸。

[0027] 本发明还提供一种显示装置,包括上述的OLED显示基板。

附图说明

[0028] 图1为本发明的实施例1的OLED显示基板的制备方法的流程示意图;

[0029] 图2为本发明的实施例2的OLED显示基板的制备方法的结构示意图;

[0030] 图3为本发明的实施例2的偶氮苯分子的异构变化示意图;

[0031] 图4为本发明的实施例3的OLED显示基板的一种结构的截面示意图;

[0032] 图5为本发明的实施例3的OLED显示基板的俯视图;

[0033] 图6为本发明的实施例3的OLED显示基板的另一种结构的截面示意图;

[0034] 其中,附图标记为:1、衬底;2、阳极;30、像素界定区;3、像素定义结构;4、辅助阴极;5、相变结构;51、第一相变结构;52、第二相变结构;6、发光层;61、第一开口;62、第二开口;7、阴极。

具体实施方式

[0035] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0036] 实施例1:

[0037] 本实施例提供一种OLED显示基板的制备方法,如图1所示,包括以下制备步骤:

[0038] S01、提供一衬底,所述衬底上包含像素界定区,所述像素界定区界定像素单元,在衬底上的像素单元内形成第一电极;

[0039] S02、在像素界定区的衬底上形成像素定义结构和辅助电极,其中,像素定义结构配置为隔离第一电极和辅助电极;

[0040] S03、形成相变结构;

[0041] S04、在完成上述步骤的衬底上形成发光层,所述发光层覆盖相变结构以及像素单元内的第一电极;

[0042] S05、对所述相变结构进行激励,以使所述相变结构缩变,从而使发光层在所述相变结构缩变的位置处断裂形成开口;

[0043] S06、在完成上述步骤的衬底上形成第二电极,所述第二电极覆盖发光层,并通过所述开口与辅助电极电连接。

[0044] 本实施例中增加了在辅助电极背离衬底的一侧形成相变结构的步骤,利用其受激励缩变促使发光层形成开口,使得第二电极覆盖发光层时通过所述开口与辅助电极电连接。该方法无需图案化发光层,也可确保辅助电极通过开口与第二电极连接,以降低第二电极的电阻。

[0045] 实施例2:

[0046] 本实施例提供一种OLED显示基板的制备方法,如图2-6所示,包括以下制备步骤:

[0047] S1、提供一衬底1,所述衬底上包含像素界定区,所述像素界定区界定出像素单元,在衬底1上的像素单元内形成第一电极,相邻的像素单元之间为一个像素界定区;本实施例中以第一电极为阳极2,第二电极为阴极7为例进行说明。第一电极为阴极,第二电极为阳极2的方案与本案类似,在此不再赘述。

[0048] 具体的,第二电极为阴极7,则辅助电极为辅助阴极4。更具体的,阳极2可以采用磁控溅射或真空蒸镀等方式形成,并利用曝光刻蚀等工艺图案化,阳极2的材料可以选择Al、Ag、Mg中的一种或几种的混合的合金材料。

[0049] S2、在像素界定区的衬底1上形成均与衬底1接触的像素定义结构3和辅助阴极4;

[0050] 具体的,像素定义结构3的材料可以选自树脂、聚酰亚胺、有机硅或二氧化硅,在垂直于衬底1的方向上(也可称为像素定义结构3的厚度),像素定义结构3的尺寸可以是100nm-700nm。

[0051] 其中,辅助阴极4的材料可以选自钼、铝、铜、银、铌中的至少一种,在此不限定辅助阴极4的具体尺寸,在垂直于衬底1的方向上辅助阴极4的尺寸可以与像素定义结构3相同,也可以与像素定义结构3的尺寸不同。具体的,辅助阴极4的厚度也可以是在100nm-700nm范围内。

[0052] S3、形成相变结构5;

[0053] 在一个实施例中,所述形成相变结构5包括在辅助阴极4背离衬底1的一侧形成第

一相变结构51。

[0054] 其中,第一相变结构51如图4、图5所示,像素定义结构3围成第一封闭图形,所述第一封闭图形的图形本体中具有第一容纳区,所述辅助阴极形成于所述第一容纳区内。也就是说,像素定义结构3的第一封闭图形限定出像素单元,像素单元内设有阳极2,第一封闭图形上的第一容纳区内设置辅助阴极4。第一相变结构51形成于辅助阴极4背离衬底1的一侧。

[0055] 在另一个实施例中,如图6所示,形成相变结构5还包括形成第二相变结构52。

[0056] 具体的,至少部分相邻的两个像素单元之间的第一容纳区的中部还具有第二容纳区,所述形成相变结构包括在衬底上第二容纳区内形成第二相变结构52。需要说明的是,第一相变结构51与第二相变结构52可以分步骤形成,也可以同步形成,其中,若二者同步形成则可以节省一道工艺。

[0057] 所述相变结构5的材料可以是含有偶氮苯结构的聚酰亚胺或聚硅氧烷,也可以是含有苯并螺吡喃结构的聚酰亚胺、氯化聚乙烯、丙己酰-肉桂酰-乙二脂共聚物等。

[0058] S4、在完成上述步骤的衬底1上形成发光层6,所述发光层6覆盖相变结构5以及像素单元内的第一电极;

[0059] 在此,发光层6可以通过真空蒸镀或者喷墨印刷的方式形成,该步骤中形成的发光层6为整层覆盖的层结构;需要说明的是,发光层6可以是多层结构,根据发光的需要,该发光层6可以包含空穴注入层(Hole Injection Layer,HIL)、空穴传输层(Hole Transport Layer,HTL)、发光材料层(Emitting Material Layer,EML)、电子传输层(Electron Transport Layer,ETL)和电子注入层(Electron Injection Layer,EIL)。

[0060] S5、对所述相变结构5进行激励,以使所述相变结构5缩变,从而使发光层6在所述相变结构5缩变的位置处断裂形成开口;

[0061] 作为本实施例中的一种可选实施方案,对所述相变结构5进行激励包括采用激光进行照射。进行照射的激光可以根据相变结构5的材料进行选择或者改变。

[0062] 在一个实施例中,所述激光照射波长为330~380nm,所述激光照射的能量密度为10~6000mJ/cm²,频率为100~3000Hz,时间为5~1000ns。

[0063] 以含偶氮苯结构的高聚物为例,偶氮苯分子在受到一定波长的光照射后,如图3所示,发生顺反异构反应,分子长度变短,发生收缩。

[0064] 具体的,图4、图5所示的发光层6在对应第一相变结构51缩变的位置断裂形成第一开口61。图6所示的发光层6不仅在对应第一相变结构51缩变的位置断裂形成第一开口61,还在对应第二相变结构52缩变的位置断裂形成第二开口62。

[0065] S6、在完成上述步骤的衬底1上形成阴极7,所述阴极7覆盖发光层6,并通过所述开口与辅助阴极4电连接。

[0066] 具体的,阴极可以采用镁银混合物、氧化铟锌IZO、氧化铟锡ITO、铝参杂的氧化锌AZO等的一种或几种的复合材料形成。

[0067] 本实施例中增加了在辅助阴极4背离衬底1的一侧形成相变结构5的步骤,利用其受激励缩变促使整层覆盖的发光层6在相变结构5缩变的位置处形成开口,使得阴极覆盖发光层6时通过所述开口与辅助阴极4电连接。该方法无需图案化发光层6,也可确保辅助阴极4通过开口与阴极连接,以降低阴极的电阻。

[0068] 实施例3:

[0069] 本实施例提供一种OLED显示基板,如图4、图5、图6所示,包括衬底1,所述衬底1上包括像素界定区30,所述像素界定区界定多个像素单元;每个所述像素界定区30的衬底1上设有均与衬底1接触的像素定义结构3和辅助阴极4;像素单元包括阳极2,所述衬底1上方靠近辅助阴极4的位置处设有相变结构5,发光层6覆盖所述相变结构以及像素单元内的阳极2;所述相变结构5在发光层6形成后和阴极7形成前曾经经过激励而缩变,从而使所述发光层6在所述相变结构5缩变的位置处断裂形成开口暴露出辅助阴极4的至少部分表面;所述阴极7覆盖发光层6,并通过所述开口与辅助阴极4电连接。本实施例中以阳极2在发光层6下方,阴极7在发光层6上方为例进行了说明。阴极7、阳极2互换的方案与本实施例类似,在此不再赘述。

[0070] 其中,阳极2为图案化的结构层,故衬底1上含有阳极2的位置为像素单元的区域,不含有阳极2的位置,虽然覆盖了阴极7,也不会发光,不属于像素单元。具体的,参见图4,不含有阳极2的位置为像素界定区30。具体的,阳极2可以由Al、Ag、Mg中的一种或几种的合金构成。

[0071] 在一个实施例中,如图4、图5所示,像素定义结构3围成第一封闭图形,所述第一封闭图形的图形本体中具有第一容纳区,所述辅助阴极形成于所述第一容纳区内。

[0072] 也就是说,所述相变结构5包括第一相变结构51,所述第一相变结构51设于辅助阴极背离衬底1的一侧。

[0073] 具体的,在垂直于衬底1的方向上,辅助阴极4与该像素定义结构3的尺寸相同。更具体的,像素定义结构3和辅助阴极4的厚度均可以是在100nm-700nm范围内。

[0074] 可选的是,所述开口包括第一开口61,第一相变结构51的位置处对应第一开口61,所述辅助阴极4背离衬底1的一面与阴极7通过第一开口61电连接。

[0075] 在另一个实施例中,至少部分相邻的两个像素单元之间的第一容纳区的中部还具有第二容纳区,所述第二容纳区内设有第二相变结构52。如图6所示,可以在相邻列的两个像素单元之间的第一容纳区的中部的第二容纳区设置第二相变结构52,也可以在相邻行的两个像素单元之间的第一容纳区的中部的第二容纳区设置第二相变结构52。

[0076] 本实施例中相当于是将辅助阴极4夹设于像素定义结构3内,辅助阴极4可以由钼、铝、铜、银、铌中的至少一种金属材料构成。像素定义结构3可以由树脂、聚酰亚胺、有机硅或二氧化硅等材料构成。具体的,如图6所示,在辅助阴极4之间的区域同样保留相变材料,通过激光照射以后,相当于增加了发光层6断裂处,增大阴极7与辅助阴极4的搭接区域,增加了阴极7与辅助阴极4的接触面积,更有利于降低电阻。

[0077] 可选的是,所述开口包括第二开口62,第二相变结构52的位置处对应第二开口62,所述辅助阴极4的侧面通过第二开口62与阴极7电连接。

[0078] 具体的,在垂直于衬底1的方向上,第二相变结构52的尺寸小于辅助阴极4的尺寸。也就是说,第二相变结构52与辅助阴极4的厚度不同,第二相变结构52的厚度小于辅助阴极4,这样设置更利于增加发光层6断裂处的总面积。

[0079] 在本实施例对应的附图中,所示各结构层的大小、厚度等仅为示意。在工艺实现中,各结构层在衬底上的投影面积可以相同,也可以不同。可以通过刻蚀工艺实现所需的各结构层投影面积;同时,附图所示结构也不限定各结构层的几何形状,例如可以是附图所示的矩形,还可以是梯形,或其它刻蚀所形成的形状,同样可通过刻蚀实现。

[0080] 实施例4:

[0081] 本实施例提供了一种显示装置,其包括上述任意一种OLED显示基板。所述显示装置可以为:电子纸、OLED面板、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0082] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

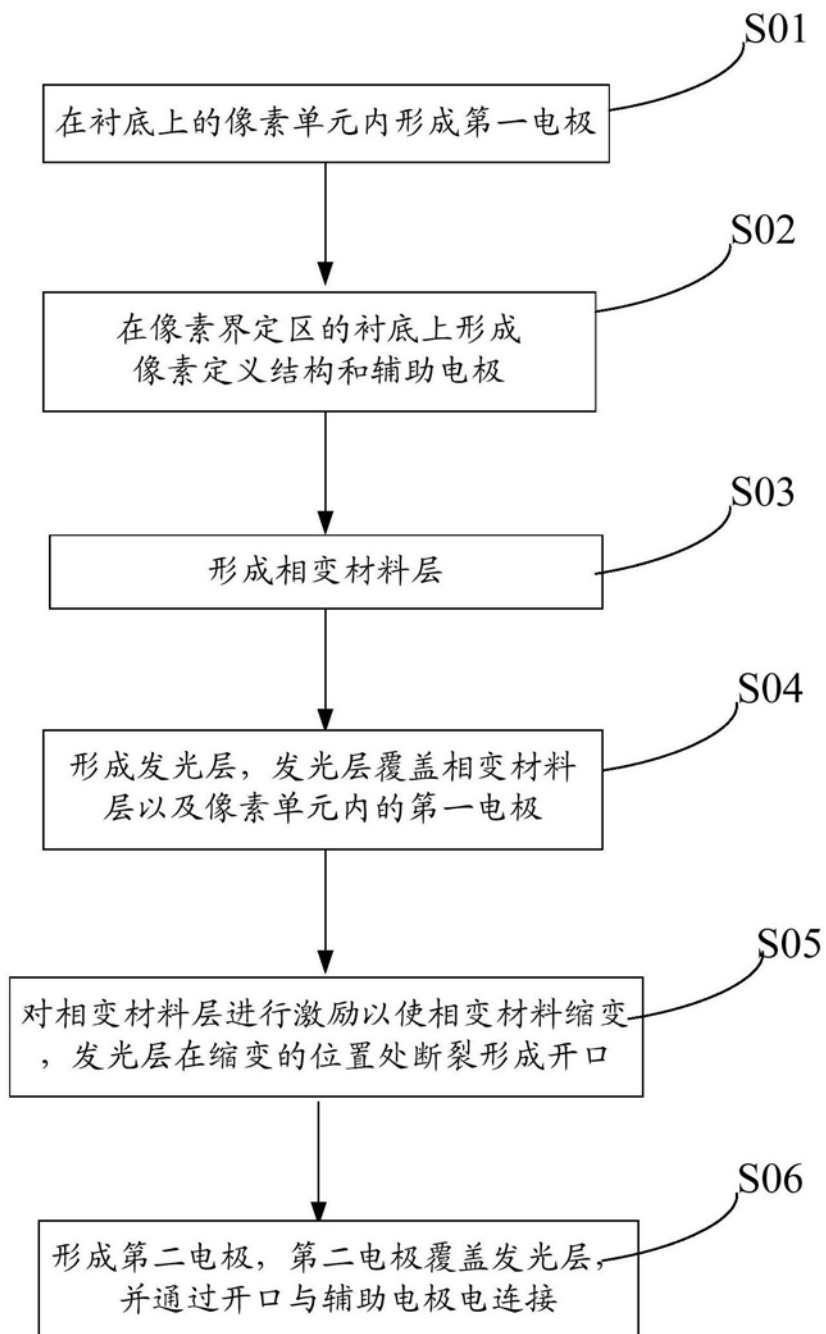


图1

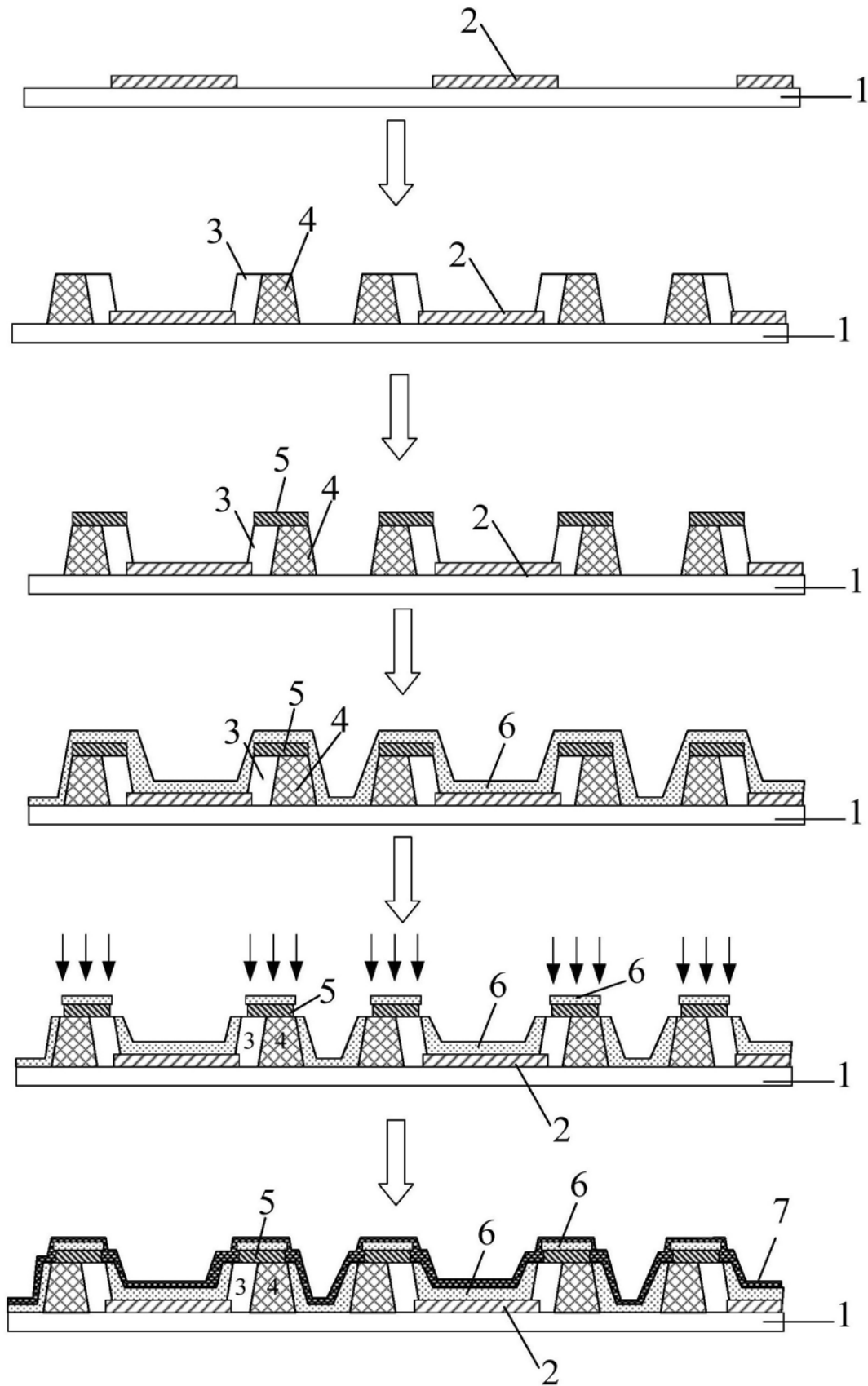


图2

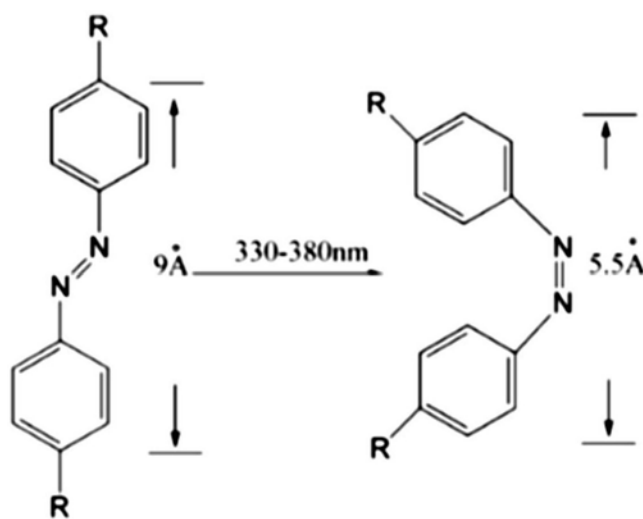


图3

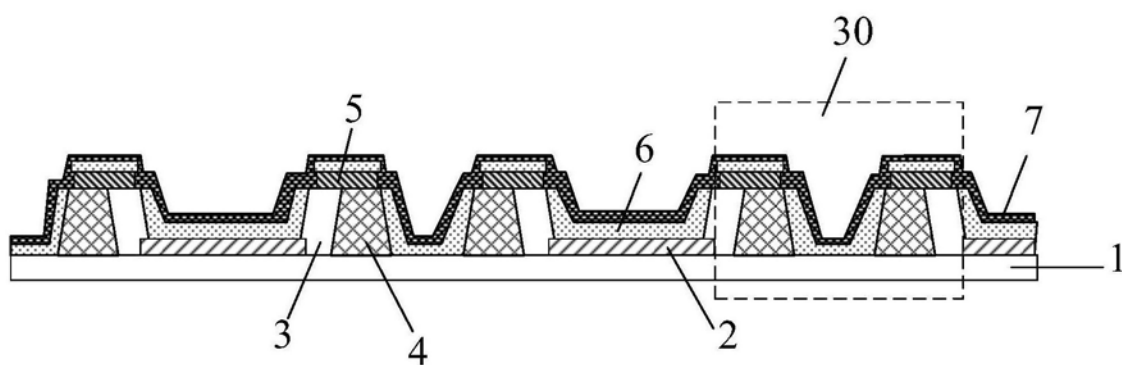


图4

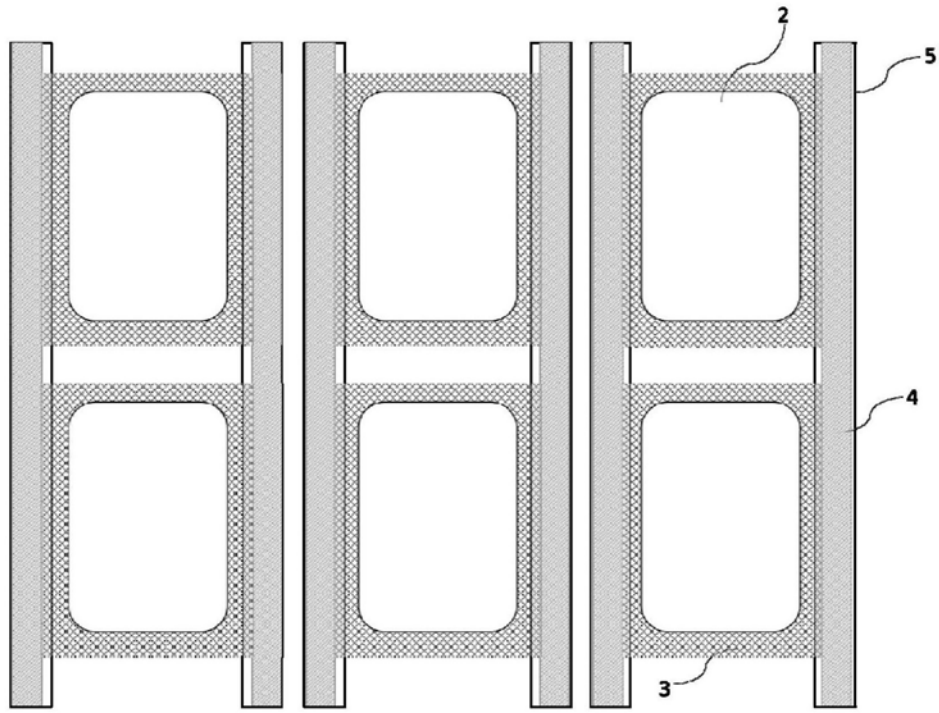


图5

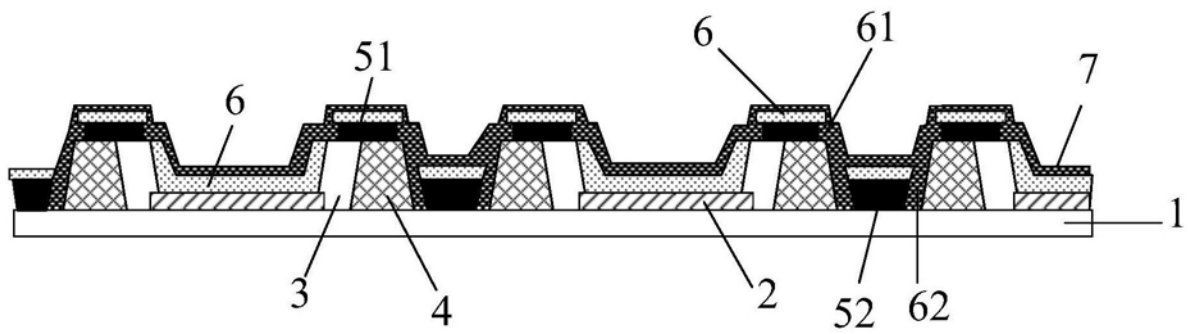


图6

专利名称(译)	一种OLED显示基板及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN109524576A	公开(公告)日	2019-03-26
申请号	CN201811525498.8	申请日	2018-12-13
[标]申请(专利权)人(译)	合肥鑫晟光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	合肥鑫晟光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	合肥鑫晟光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	姚固 朱儒晖 段廷原		
发明人	姚固 朱儒晖 段廷原		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3279 H01L51/5228 H01L51/56 H01L27/3246 H01L27/3283 H01L51/0035 H01L51/004 H01L51/0043 H01L51/0094		
代理人(译)	柴亮 张天舒		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED显示基板及其制备方法、显示装置,属于显示技术领域,其可解决现有的顶发射OLED器件第二电极电阻值高的问题。本发明的OLED显示基板的制备方法中增加了在辅助电极背离衬底的一侧形成相变结构的步骤,利用其受激励缩变促使--使发光层形成开口,使得第二电极覆盖发光层时通过所述开口与辅助电极连接。该方法无需图案化发光层,也可确保辅助电极通过开口与第二电极连接,以降低第二电极的电阻。

