



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109671862 A

(43)申请公布日 2019. 04. 23

(21)申请号 201811539188.1

(22)申请日 2018.12.14

(71)申请人 信利半导体有限公司

地址 516600 广东省汕尾市城区东冲路北
段工业区

(72)发明人 李源

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

代理人 毕翔宇

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

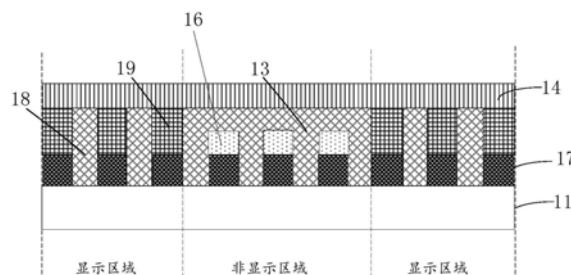
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

显示装置、有机发光二极管器件及其制作方
法

(57)摘要

本发明提供了一种显示装置、有机发光二极
管器件及其制作方法,涉及半导体技术领域,所
述有机发光二极管器件包括显示区域和非显示
区域,所述非显示区域位于所述显示区域内;所
述非显示区域中,包括形成于衬底基板上的阳极
层;所述阳极层中包括多条阳极线,全部或部分
所述阳极线上覆盖有辅助金属线,所述辅助金属
线上覆盖有绝缘层;所述绝缘层上设置有阴极隔
离柱和阴极层,可以降低被弯曲和收窄的阴极线
的阻抗的大小,提高显示区域亮度的均匀度。



1. 一种有机发光二极管器件,其特征在于,所述有机发光二极管器件包括显示区域和非显示区域,所述非显示区域位于所述显示区域内;

所述非显示区域中,包括形成于衬底基板上的阳极层;所述阳极层中包括多条阳极线,全部或部分所述阳极线上覆盖有辅助金属线,所述辅助金属线上覆盖有绝缘层;所述绝缘层上设置有阴极隔离柱和阴极层。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述辅助金属线设置于所述阳极层与所述绝缘层之间。

3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管器件,其特征在于,还包括位于所述显示区域外围的边框区域,所述边框区域设置有阴阳极辅助电极;

所述辅助金属线与所述阴阳极辅助电极位于同一图层。

4. 根据权利要求1所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述显示区域包括像素隔离层,所述绝缘层与所述像素隔离层位于同一图层。

5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述非显示区域内包括开孔区域。

6. 一种有机发光二极管器件的制作方法,其特征在于,所述有机发光二极管器件包括显示区域,以及位于所述显示区域内的非显示区域,所述方法包括:

在衬底基板上形成阳极线;

在以上步骤的基础上,在所述非显示区域形成辅助金属线;

在以上步骤的基础上,形成绝缘材料图形;所述绝缘材料图形包括位于所述显示区域的像素隔离层,以及完全覆盖所述非显示区域的绝缘层;

在以上步骤的基础上,在所述显示区域和所述非显示区域形成阴极隔离柱;

在以上步骤的基础上,在所述显示区域形成有机材料层;

在以上步骤的基础上,在所述显示区域和所述非显示区域形成阴极层;

其中,位于所述非显示区域的全部或部分所述阳极线上覆盖有所述辅助金属线。

7. 根据权利要求6所述的有机发光二极管器件的制作方法,其特征在于,所述在所述非显示区域形成辅助金属线,包括:

通过蒸镀或磁控溅射工艺,形成覆盖所述非显示区域的金属层;

通过掩膜板构图工艺对所述金属层进行蚀刻,形成所述辅助金属线。

8. 根据权利要求6所述的有机发光二极管器件的制作方法,其特征在于,所述在所述非显示区域的阳极线上覆盖辅助金属线,包括:

利用掩膜板遮蔽所述非显示区域以外的区域;

基于所述掩膜板的图形,通过蒸镀或磁控溅射工艺,在所述非显示区域形成辅助金属线。

9. 根据权利要求6所述的有机发光二极管器件的制作方法,其特征在于,还包括:

在所述非显示区域进行钻孔,形成开孔区域。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1至5任一项所述的有机发光二极管器件。

显示装置、有机发光二极管器件及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体技术领域,尤其是涉及一种显示装置、有机发光二极管器件及其制作方法。

背景技术

[0002] OLED (Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)器件应用在显示屏中时,常常会有具有非显示区域的部分。例如手表类产品,需要在中心位置钻孔,并且孔区及其周围为非显示区域。由于OLED中的走线需要贯通显示屏两端,所以会避开孔区进行布线,这就导致了非显示区的走线会进行弯曲或收窄设计,即对驱动的Segment走线和用于扫描的Common走线进行弯曲和收窄设计,从而导致被弯曲和收窄的走线相比于正常宽度的走线具有更多的阻抗,导致在全屏点亮显示时,收窄走线区域的显示亮度比其他区域的亮度低,造成亮度不均的不良效果,导致用户体验感差。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种显示装置、有机发光二极管器件及其制作方法,可以降低被弯曲和收窄的阳极线的阻抗的大小,提高显示区域亮度的均匀度。

[0004] 第一方面,本发明实施例提供了一种OLED器件,所述OLED器件包括显示区域和非显示区域,所述非显示区域位于所述显示区域内;

[0005] 所述非显示区域中,包括形成于衬底基板上的阳极层;所述阳极层中包括多条阳极线,全部或部分所述阳极线上覆盖有辅助金属线,所述辅助金属线上覆盖有绝缘层;所述绝缘层上设置有阴极隔离柱和阴极层。

[0006] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第一种可能的实施方式,其中,所述辅助金属线设置于所述阳极层与所述绝缘层之间。

[0007] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第二种可能的实施方式,其中,还包括位于所述显示区域外围的边框区域,所述边框区域设置有阴阳极辅助电极;

[0008] 所述辅助金属线与所述阴阳极辅助电极位于同一图层。

[0009] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第三种可能的实施方式,其中,所述显示区域包括像素隔离层,所述绝缘层与所述像素隔离层位于同一图层。

[0010] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第四种可能的实施方式,其中,所述非显示区域内包括开孔区域。

[0011] 第二方面,本发明实施例还提供一种OLED器件的制作方法,所述OLED器件包括显示区域,以及位于所述显示区域内的非显示区域,所述方法包括:

[0012] 在衬底基板上形成阳极线;

[0013] 在以上步骤的基础上,在所述非显示区域形成辅助金属线;

[0014] 在以上步骤的基础上,形成绝缘材料图形;所述绝缘材料图形包括位于所述显示区域的像素隔离层,以及完全覆盖所述非显示区域的绝缘层;

- [0015] 在以上步骤的基础上,在所述显示区域和所述非显示区域形成阴极隔离柱;
- [0016] 在以上步骤的基础上,在所述显示区域形成有机材料层;
- [0017] 在以上步骤的基础上,在所述显示区域和所述非显示区域形成阴极层;
- [0018] 其中,位于所述非显示区域的全部或部分所述阳极线上覆盖有所述辅助金属线。
- [0019] 结合第二方面,本发明实施例提供了第二方面的第一种可能的实施方式,其中,所述在所述非显示区域形成辅助金属线,包括:
- [0020] 通过蒸镀或磁控溅射工艺,形成覆盖所述非显示区域的金属层;
- [0021] 通过掩模板构图工艺对所述金属层进行蚀刻,形成所述辅助金属线。
- [0022] 结合第二方面,本发明实施例提供了第一方面的第二种可能的实施方式,其中,所述在所述非显示区域的阳极线上覆盖辅助金属线,包括:
- [0023] 利用掩模板遮蔽所述非显示区域以外的区域;
- [0024] 基于所述掩模板的图形,通过蒸镀或磁控溅射工艺,在所述非显示区域形成辅助金属线。
- [0025] 结合第二方面,本发明实施例提供了第二方面的第三种可能的实施方式,其中,还包括:
- [0026] 在所述非显示区域进行钻孔,形成开孔区域。
- [0027] 第三方面,本发明实施例还提供一种显示装置,包括如上所述的OLED器件。
- [0028] 本发明实施例带来了以下有益效果:本发明实施例提供了一种OLED器件,非显示区域中包括设置于衬底基板上的阳极层;阳极层中包括多条阳极线,全部或部分阳极线上覆盖有辅助金属线,辅助金属线上覆盖有绝缘层;绝缘层上设置有阴极层和阴极隔离柱。本发明实施例中,通过在阳极线上覆盖辅助金属线,使阳极线与辅助金属线形成并联,降低被弯曲或收窄的阳极线的阻抗的大小,因此提高了显示区域亮度的均匀度,提高了用户体验。
- [0029] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。
- [0030] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

附图说明

- [0031] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式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,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,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。
- [0032] 图1为本发明实施例提供的OLED器件的区域划分示意图;
- [0033] 图2为本发明实施例提供的OLED器件的截面图;
- [0034] 图3为本发明实施例提供的OLED器件中的非显示区域的平面示意图;
- [0035] 图4为图3中的局部放大示意图;
- [0036] 图5a至图5h为本发明实施例提供的OLED器件的制作方法的过程示意图。
- [0037] 图标:110-显示区域;120-非显示区域;130-开孔区域;140-边框区域;150-收窄区

域;11-衬底基板;12-阳极层;13-绝缘层;14-阴极层;15-金属层;16-辅助金属线;17-阳极线;18-像素隔离层;180-绝缘材料;19-有机材料层。

具体实施方式

[0038] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例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。

[0039] 目前,由于OLED显示屏中的可以会存在走线弯曲和收窄的情况,导致其阻抗被人为增加,阻抗越大,亮度越暗,导致在全屏点亮显示时,存在收窄走线的显示亮度比其他区域的亮度低,基于此,本发明实施例提供的一种OLED器件、制作方法和显示装置,可以降低被弯曲和收窄的阴极线的阻抗的大小,提高显示区域亮度的均匀度。

[0040] 为便于对本实施例进行理解,首先对本发明实施例所公开的一种OLED器件进行详细介绍。

[0041] 如图1所示,OLED器件可以包括显示区域110和非显示区域120,非显示区域120位于显示区域110内。在实际应用的优选实施例中,OLED器件还可以包括位于显示区域110外围的边框区域140,其中,非显示区域120内包括开孔区域130,开孔的形状可以为圆形、正方形、长方形等等,对此本发明实施例不做具体限制,图1中所示圆形为一种示范性实施例。

[0042] 参照图2,在非显示区域120中,包括形成在衬底基板11上的阳极层,阳极层中包括多条阳极线17,全部或部分阳极线17上覆盖有辅助金属线16,辅助金属线16设置有绝缘层13,绝缘层13上覆盖有阴极层14和阴极隔离柱(由于OLED器件的阴极线与阳极线互相垂直,在图2截面的视角下,阴极隔离柱在当前截面中并不会显示出来),边框区域140设置的阴阳极辅助电极与辅助金属线16位于同一图层,二者可以通过同一次掩膜板构图工艺中同步形成,因此无需为非显示区域120的辅助金属线16额外增加OLED器件的制程的复杂度。辅助金属线16可以由银、铜、金、铝、铬、镁、钼、铂、石墨烯等电阻率相对较低的金属、化合物或合金组成的单层导电膜或多层导电膜。

[0043] 绝缘层13可以使得将阳极线17、辅助金属线16与阴极层14相隔,避免了辅助金属线16与阴极层14之间发生短路问题,此外,也避免了相邻的两条阳极线17与同一条辅助金属线16相接触而发生短路。

[0044] 在显示区域110中,包括设置在衬底基板11上的阳极线17、在阳极线17上设置的有机材料层19、用于将有机材料层19进行分隔开来的像素隔离层18和设置在有机材料层19和像素隔离层18上的阴极层14和阴极隔离柱。

[0045] 作为一个优选方案,像素隔离层18与绝缘层13位于同一图层,二者的实质材料相同,作用相似,可以通过同一次掩膜板构图工艺中同步形成,因此无需为非显示区域120的绝缘层13额外增加OLED器件的制程的复杂度。

[0046] 其中,像素隔离层18可以将显示区域110分割成一个一个像素,将形成在每个像素内的有机材料层19进行分隔开。

[0047] 结合图2和图3所示,阳极层包括多条阳极线17,辅助金属线16设置在绝缘层13与阳极层之间,保留非显示区域120中开孔区的阳极线17,对应每一条被迫收窄的阳极线17,

都覆盖一条辅助金属线16,使辅助金属线16与阳极线17相并联,并联后的阳极线17的阻抗不再因为被刻意收窄而发生明显的增大,从而对非显示区域120的显示效果起到明显的改善效果,使得整个平面的亮度更加均匀,增加了用户的体验感。

[0048] 根据OLED器件的实际设计需要,可以选择性的设置辅助金属线。如图3和图4所示,本实施例中,非显示区域中只有部分阳极线进行了收窄设计,那么只需将收窄区域150的这部分阳极线上方并联辅助金属线即可。在其他实施方式中,如果非显示区域的全部阳极线都进行了收窄设计,那么非显示区域的全部阳极线上方都需要并联辅助金属线。

[0049] 在一些可能的实施方式中,选取电阻率较小的辅助金属线16,可以进一步对并联后的阳极线17阻抗进行降低,改善非显示区域120的显示效果。

[0050] 针对上述的OLED器件,本发明实施例还提供了一种OLED器件的制作方法,结合图5a~图5h所示,该方法具体包括:

[0051] S1:结合图5a-图5b所示,在衬底基板11上形成阳极线17。

[0052] 如图5a所示,在衬底基本上形成一层ITO(Indium tin oxide,氧化铟锡),或其他透明导电材料),作为阳极层12,例如采用PVD(Physical Vapor Deposition,物理气相沉积)或CVD(Chemical Vapor Deposition,化学气相沉积)的方法形成ITO。

[0053] 然后在ITO上涂覆一层光刻胶,利用掩模板构图工艺,经过曝光、显影、蚀刻等步骤形成阳极的图形,最后去除剩余的光刻胶,如图5b所示,在显示区域110和非显示区域120形成包括多条阳极线17的阳极层12。

[0054] S2:结合图5c-图5d所示,在以上步骤的基础上,在非显示区域120形成辅助金属线16。

[0055] 其中,位于非显示区域120的阳极线17上覆盖有辅助金属线16,可根据实际OLED器件的显示情况,选择与阳极线17进行并联的辅助金属线16的条数和/或辅助金属线16的电阻率,使得具有弯曲和收窄的阳极线17的阻抗的减小,使得整个平面的亮度更加均匀,提高了用户的体验感。

[0056] 在非显示区域120与阳极线17对应的位置,形成辅助金属线16的图形,辅助金属线16可以由银、铜、金、铝、铬、镁、钼、铂、石墨烯等电阻率相对较低的金属、化合物或合金组成的单层导电膜或多层导电膜。且辅助金属线16仅存在于非显示区域120,在显示区域110无需设置。

[0057] 作为一个优选方案,步骤S2可通过黄光制程方法制作出辅助金属线16,具体包括:

[0058] S21:通过蒸镀或磁控溅射工艺,形成覆盖非显示区域120的金属层15。

[0059] 如图5c所示,采用蒸镀或磁控溅射工艺会在整个基板上形成一层金属层15,因此经过本步骤后,不仅非显示区域120覆盖有金属层15,在显示区域110和边框区域140也覆盖有金属层15。

[0060] S22:通过掩模板构图工艺对金属层15进行蚀刻,形成辅助金属线16。

[0061] 具体的,在金属层15上,涂覆一层光刻胶,利用掩模板,经过曝光、显影、蚀刻等步骤形成辅助金属线16,如图5d所示,同时也在边框区域140形成阴阳极辅助电极,最后去除剩余的光刻胶。其中的蚀刻过程中,也会将非显示区域120以外的金属层15全部蚀刻掉。

[0062] 作为另一种实施方式,上述的步骤S2还可通过Mask(掩模板)遮蔽方法实现,具体包括以下步骤:

[0063] S201:利用掩模板遮蔽非显示区域以外的区域。

[0064] 利用掩模板对衬底基板整体进行遮蔽,只露出非显示区域。而该掩模板对应于非显示区域也具有特定的图形,即以特定的图像露出非显示区域的一部分,以便于形成与阳极线17相并联的辅助金属线。为了简化制程,该掩模板还可以特定的图像露出边框区域的一部分,以便于形成阴阳极辅助电极。

[0065] S202:基于掩模板的图形,通过蒸镀或磁控溅射工艺,在非显示区域形成辅助金属线。

[0066] 采用蒸镀或磁控溅射工艺在基板上形成金属层。因为非显示区域以外的区域已被掩模板完全遮蔽,所以只会在非显示区域形成金属层。在非显示区域中,由于掩模板所具有的特定图形,因此所形成的金属层不需要进行蚀刻,即可直接获得辅助金属线的图形。

[0067] 本步骤S2形成的辅助金属线16的形状可以与阳极线17的走线方式相同(参照图3),避免相邻的两条阳极线17与同一个辅助金属线16接触,而发生短路的问题。

[0068] S3:在以上步骤的基础上,形成绝缘材料图形。

[0069] 如图5e所示,分别在非显示区域120的辅助金属线16上和显示区域110的阳极线17上形成一层绝缘材料180,该绝缘材料180本身就可采用光敏材料(例如负性光刻胶或正性光刻胶),因此直接对该绝缘材料180进行曝光、显影即可形成绝缘材料图形。

[0070] 如图5f所示,该绝缘材料图形包括位于显示区域110的像素隔离层18,以及完全覆盖非显示区域120的绝缘层13。

[0071] 在显示区域110中,像素隔离层18将显示区域110分割成一个个像素,在非显示区域120,绝缘层13完全覆盖在辅助金属线16和阳极线17上,可以使得绝缘层13将辅助金属线16与后续形成的阴极层14相隔,避免了辅助金属线16与阴极层14之间发生短路问题,此外,也避免了相邻的两条阳极线17与同一条辅助金属线16相接触,进而发生短路。

[0072] S4:在以上步骤的基础上,在显示区域110和非显示区域120形成阴极隔离柱(图中未示出)。

[0073] 具体地,在衬底基板上再形成一绝缘层,该绝缘层也可采用光敏材料(例如负性光刻胶),直接对该绝缘层进行曝光、PEB(Post Exposure Bake,曝光后烘烤)、显影即可形成阴极隔离柱的图形。

[0074] 在显示区域和非显示区域内,阴极隔离柱隔离出阴极线的走势,以便于后续阴极线的制作。

[0075] S5:结合图5g所示,在以上步骤的基础上,在显示区域110形成有机材料层19;

[0076] 具体的,可采用蒸镀工艺形成有机材料层19,有机材料层19实际为多层结构,其中包括空穴注入层、空穴传输层、电子注入层等。在进行蒸镀工艺之前,可以先利用掩模板对非显示区域120进行遮蔽,只在显示区域110内制作有机材料层19,通过像素隔离层18,将相邻的有机材料层19进行分隔,避免有机材料层19之间的相互干扰影响。

[0077] S6:结合图5h所示,在以上步骤的基础上,在显示区域110和非显示区域120形成阴极层14。

[0078] 采用蒸镀工艺在显示区域110和非显示区域120形成阴极层14,该阴极层14由以形成的阴极隔离柱分隔为多条阴极线。

[0079] 进一步,本发明实施例还包括:

[0080] S7:在非显示区域120进行钻孔,形成开孔区域130。

[0081] 该OLED器件若作为手表类产品,即可在所形成的开孔区域130安装表针转轴等部件。该OLED器件作为其他需要开孔的产品,也可在开孔区域130进行相应部件的安装。

[0082] 在本发明的又一实施例中,还提供了一种显示装置,包括如上述实施例提供的OLED器件。

[0083] 显示装置包括PM-OLED产品、无源驱动方式的显示器、采用刚性结构或者柔性的基板制作而成的显示或照明器件。

[0084] 本发明实施例所提供的OLED器件,其实现原理及产生的技术效果和前述实施例相同,为简要描述,本实施例部分未提及之处,可参考前述实施例中相应内容。

[0085] 除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对步骤、数字表达式和数值并不限制本发明的范围。

[0086] 在这里示出和描述的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制,因此,示例性实施例的其他示例可以具有不同的值。应注意:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0087] 另外,在本发明实施例的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0088] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0089] 最后应说明的是:以上所述实施例,仅为本发明的具体实施方式,用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,本发明的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解: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,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围,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所述以权利要求的保护范围为准。

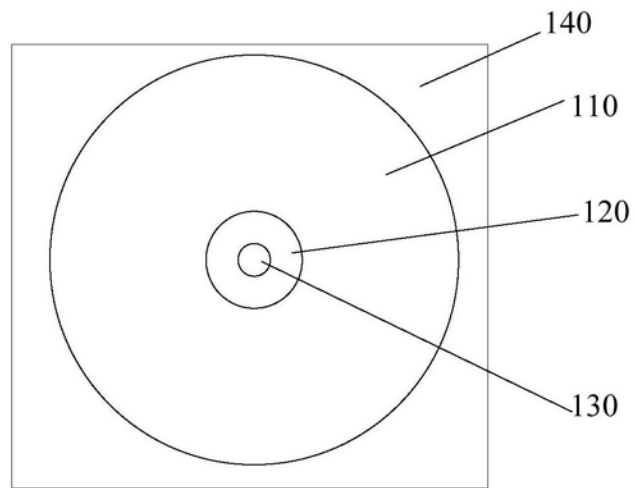


图1

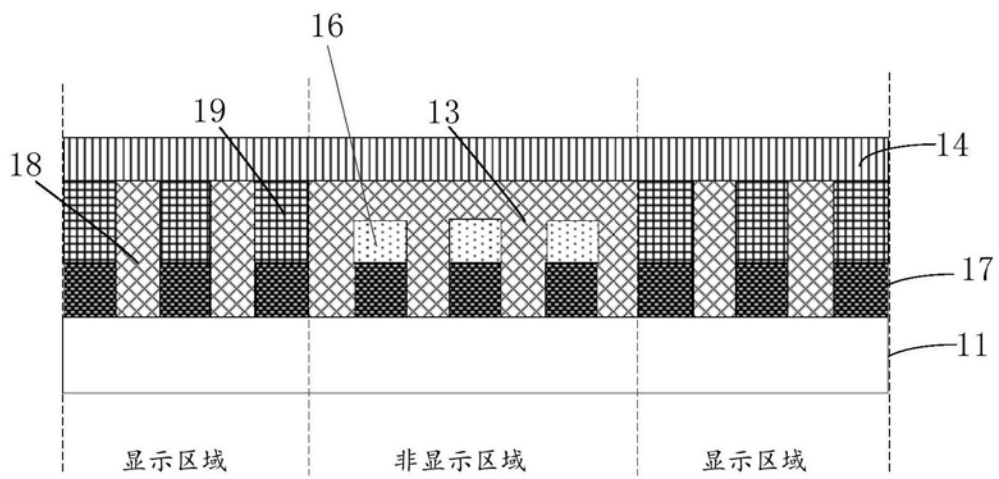


图2

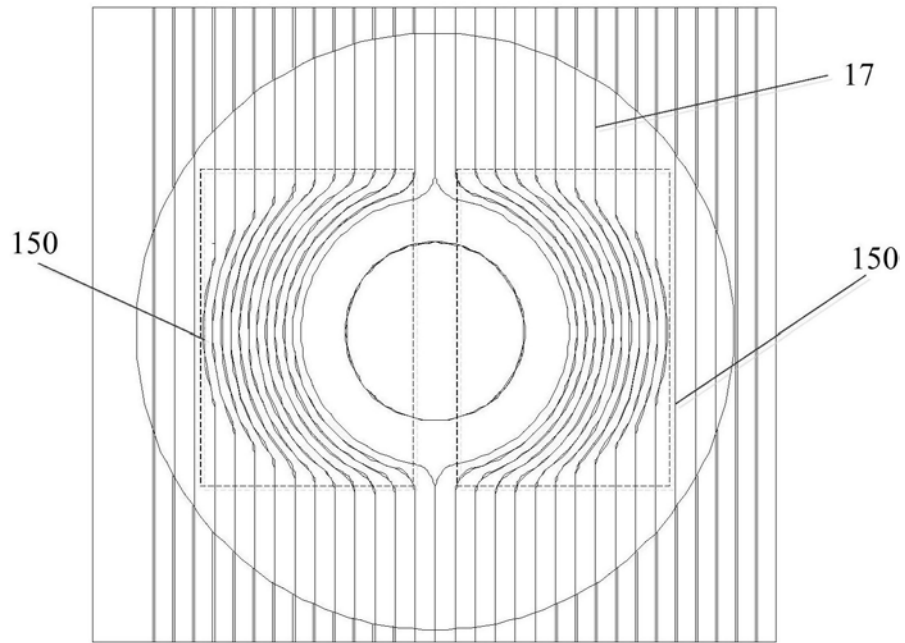


图3

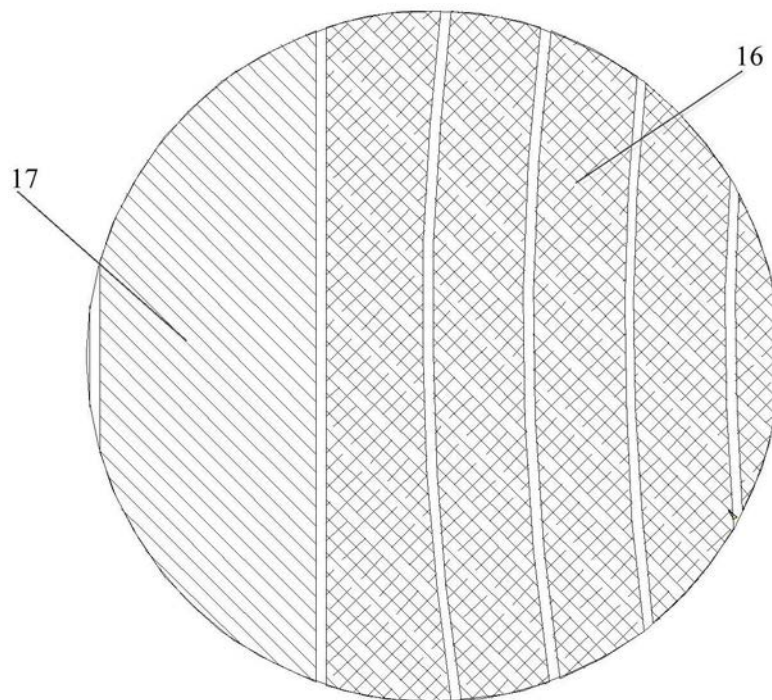


图4



图5a

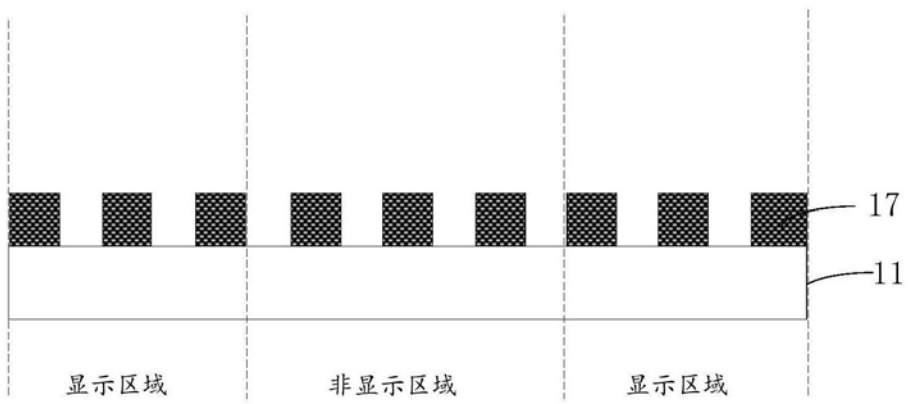


图5b

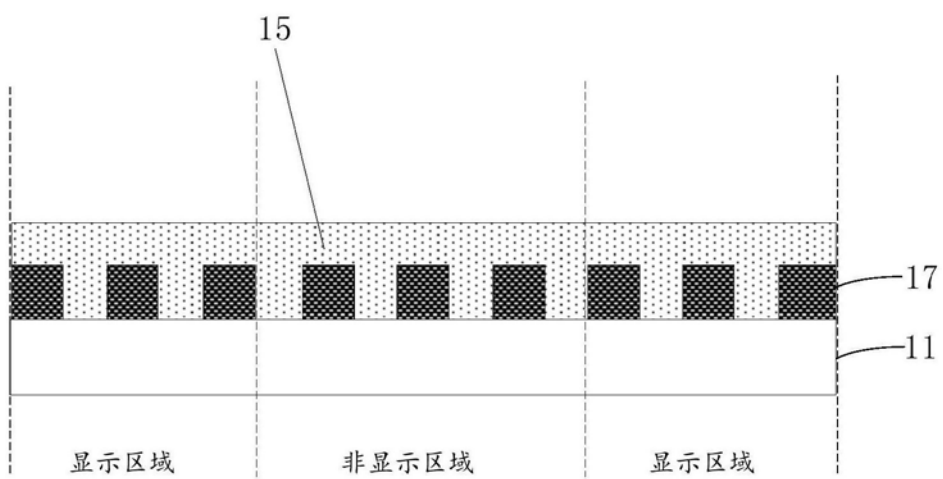


图5c

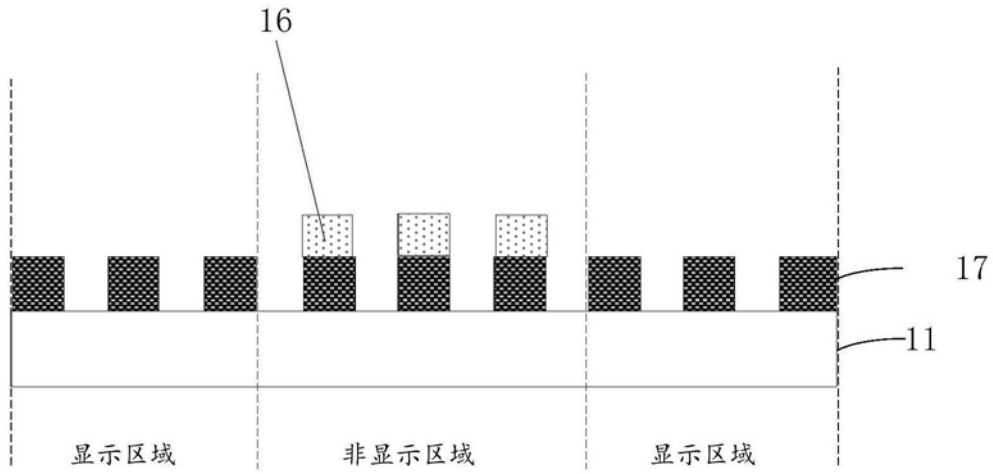


图5d

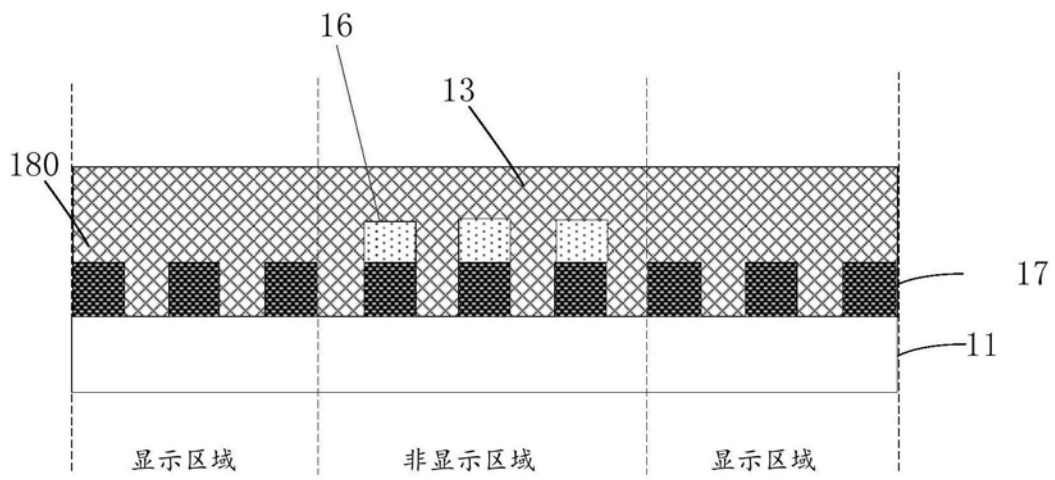


图5e

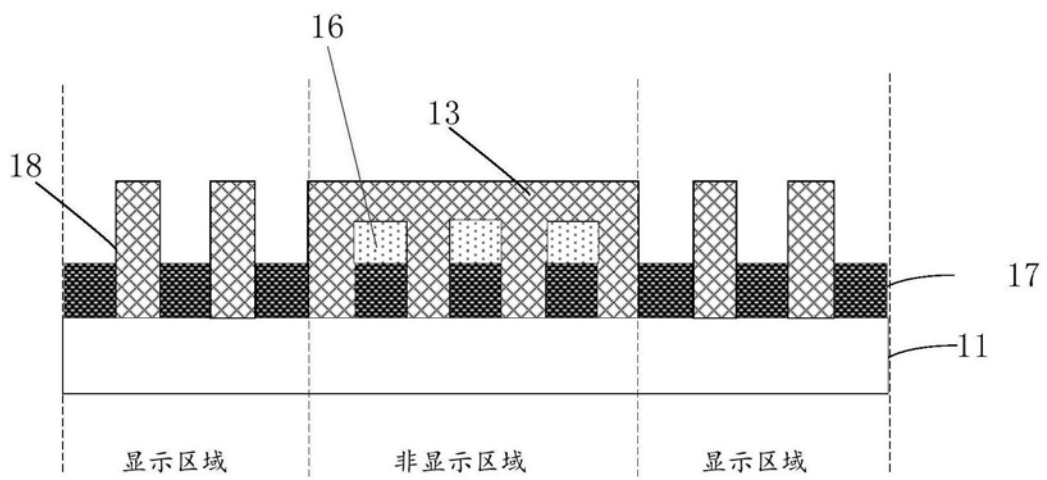


图5f

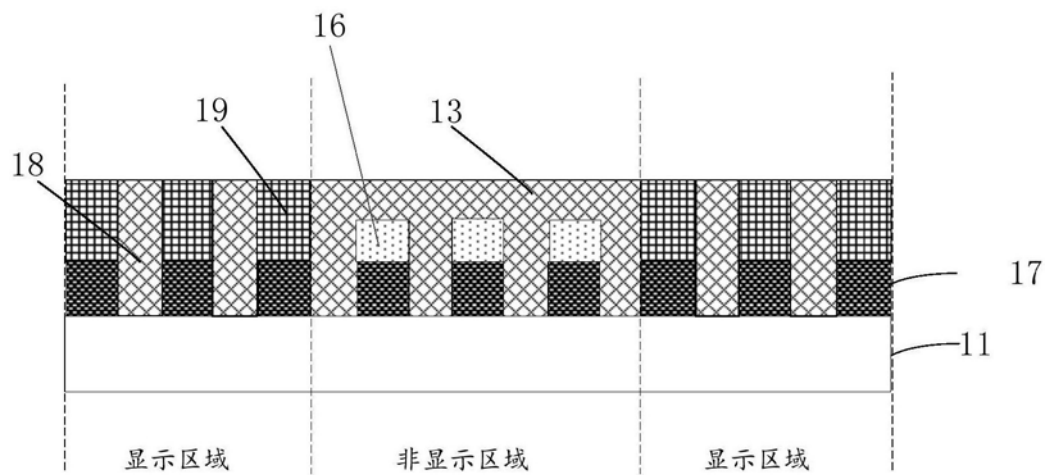


图5g

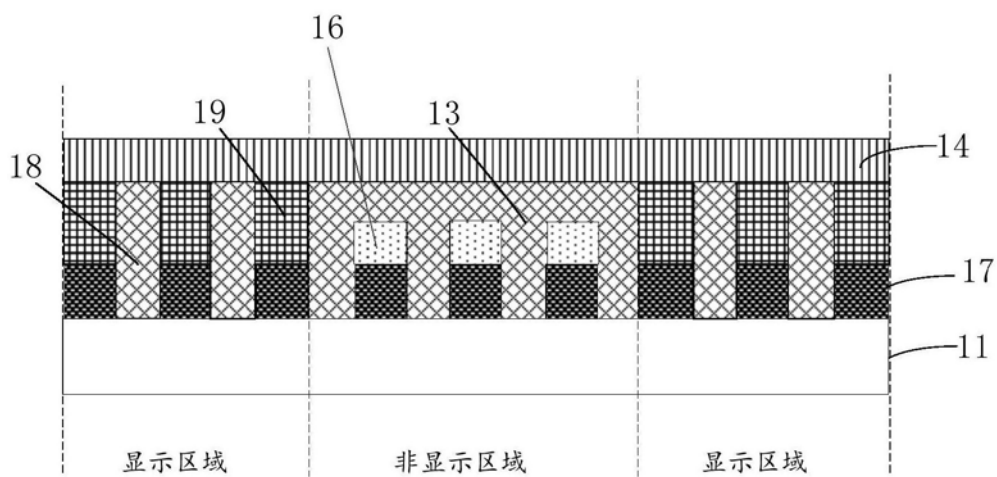


图5h

专利名称(译)	显示装置、有机发光二极管器件及其制作方法		
公开(公告)号	CN109671862A	公开(公告)日	2019-04-23
申请号	CN201811539188.1	申请日	2018-12-14
[标]申请(专利权)人(译)	信利半导体有限公司		
申请(专利权)人(译)	信利半导体有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	信利半导体有限公司		
[标]发明人	李源		
发明人	李源		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5212 H01L27/3288 H01L51/56		
代理人(译)	毕翔宇		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种显示装置、有机发光二极管器件及其制作方法，涉及半导体技术领域，所述有机发光二极管器件包括显示区域和非显示区域，所述非显示区域位于所述显示区域内；所述非显示区域中，包括形成于衬底基板上的阳极层；所述阳极层中包括多条阳极线，全部或部分所述阳极线上覆盖有辅助金属线，所述辅助金属线上覆盖有绝缘层；所述绝缘层上设置有阴极隔离柱和阴极层，可以降低被弯曲和收窄的阴极线的阻抗的大小，提高显示区域亮度的均匀度。

