



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109244115 A

(43)申请公布日 2019.01.18

(21)申请号 201811095914.5

(22)申请日 2018.09.19

(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
申请人 北京京东方显示技术有限公司

(72)发明人 马新利 陈东川 钱学强 刘冰洋
王丹

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理
有限公司 11262
代理人 张京波 曲鹏

(51)Int.Cl.
H01L 27/32(2006.01)
H01L 51/52(2006.01)

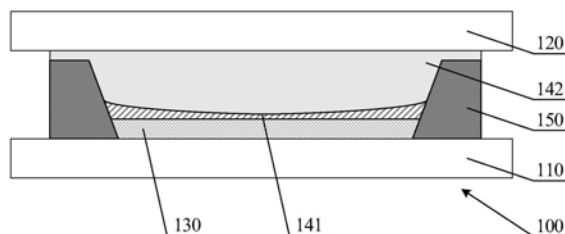
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

一种OLED显示面板及其制作方法,以及显示装置

(57)摘要

本发明实施例公开了一种OLED显示面板及其制作方法,以及显示装置。该OLED显示面板包括:对盒设置的第一基板和第二基板,第一基板接近第二基板的一侧依次设置有发光单元、第一封装层和第二封装层;第一封装层为周边厚中间薄的凹透镜形状,第二封装层为周边薄中间厚的凸透镜形状,且第二封装层的折射率小于第一封装层和第二基板的折射率。本发明实施例解决了现有OLED显示面板由于利用微腔效应而产生的窄视角和色偏问题。



1. 一种OLED显示面板,其特征在于,包括:对盒设置的第一基板和第二基板,所述第一基板接近所述第二基板的一侧依次设置有发光单元、第一封装层和第二封装层;

所述第一封装层为周边厚中间薄的凹透镜形状,所述第二封装层为周边薄中间厚的凸透镜形状,且所述第二封装层的折射率小于所述第一封装层和所述第二基板的折射率。

2. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,还包括:设置于所述第二封装层和所述第二基板之间的第三封装层,所述第三封装层的折射率大于所述第二封装层的折射率。

3. 根据权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,还包括:设置于所述第三封装层和所述第二基板之间的光扩散层。

4. 根据权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,还包括:设置于所述第二封装层和所述第三封装层之间的光扩散层,所述光扩散层的折射率大于所述第二封装层的折射率。

5. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,还包括:设置于所述第一封装层和所述第二封装层之间的光扩散层,或者,设置于所述第二封装层和所述第二基板之间的光扩散层;

其中,所述光扩散层的折射率大于所述第二封装层的折射率。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一封装层的材质为氧化硅或氮化硅,所述第二封装层的材质为环氧基类材料。

7. 根据权利要求2~5中任一项所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第三封装层的材质为氧化硅或氮化硅。

8. 一种OLED显示面板的制作方法,其特征在于,包括:

在所述OLED显示面板的发光单元上形成第一封装层,所述第一封装层为周边厚且中间薄的凹透镜形状,所述发光单元位于第一基板的一侧;

在所述第一封装层上依次形成第二封装层和第二基板,所述第二封装层的折射率小于所述第一封装层和所述第二基板的折射率。

9. 根据权利要求8所述的OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述在所述OLED显示面板的发光单元上形成第一封装层,包括:

在所述OLED显示面板的发光单元上形成第一封装层薄膜;

采用半色调掩膜工艺在所述OLED显示面板的发光单元上形成第一封装层对所述第一封装层薄膜进行一次掩膜处理,形成所述第一封装层。

10. 根据权利要求8所述的OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述在形成所述第二基板之前,所述方法还包括:

在所述第二封装层上形成第三封装层,或者,在所述第二封装层上依次形成所述第三封装层和光扩散层;

其中,所述第三封装层的折射率大于所述第二封装层的折射率。

11. 根据权利要求8所述的OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述在形成所述第二基板之前,所述方法还包括:

在所述第二封装层上形成光扩散层,或者,在所述第二封装层上依次形成所述光扩散层和第三封装层;

其中,所述光扩散层的折射率大于所述第二封装层的折射率。

12. 根据权利要求8所述的OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述形成所述第二封装层之前,所述方法还包括:

在所述第一封装层上形成光扩散层,所述光扩散层的折射率大于所述第二封装层的折射率。

13. 一种显示装置,其特征在于,包括:如权利要求1~7中任一项所述的OLED显示面板。

一种OLED显示面板及其制作方法,以及显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及但不限于显示技术领域,尤指一种OLED显示面板及其制作方法,以及显示装置。

背景技术

[0002] 与传统液晶显示面板相比,有机电致发光显示(Organic Electroluminescence Display,简称为:OLED)装置以其自发光的特征不需要单独的光源,可以被制得更轻更纤薄。另外,OLED显示装置由于其优异的颜色实现、响应速度、视角、对比度(Computed Radiography,简称为:CR),以及因低电压操作带来的低功耗优点,已被广泛应用显示技术领域。

[0003] 目前,OLED显示装置使用微腔效应提高显示图像的发光效率和色纯度,微腔效应是从有机发光层(Electro-Luminescence,简称为:EL)发射的光在特定层之间被反复选择性地反射,并以增加的光学强度透过第一电极层或第二电极层,由此提高最终输出光的亮度和色纯度。然而,使用微腔效应的OLED显示装置,其发光层(EL)发射光的亮度会随着视角的增加而降低,使得OLED显示装置的视角较窄,光的主峰值波长也会变化从而导致色偏。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明实施例提供了一种OLED显示面板及其制作方法,以及显示装置,通过改善现有OLED显示面板中封装层的结构,以解决现有OLED显示面板由于利用微腔效应而产生的窄视角和色偏问题。

[0005] 本发明实施例提供一种OLED显示面板,包括:对盒设置的第一基板和第二基板,所述第一基板接近所述第二基板的一侧依次设置有发光单元、第一封装层和第二封装层;

[0006] 所述第一封装层为周边厚中间薄的凹透镜形状,所述第二封装层为周边薄中间厚的凸透镜形状,且所述第二封装层的折射率小于所述第一封装层和所述第二基板的折射率。

[0007] 可选地,如上所述的OLED显示面板中,还包括:设置于所述第二封装层和所述第二基板之间的第三封装层,所述第三封装层的折射率大于所述第二封装层的折射率。

[0008] 可选地,如上所述的OLED显示面板中,还包括:设置于所述第三封装层和所述第二基板之间的光扩散层。

[0009] 可选地,如上所述的OLED显示面板中,还包括:设置于所述第二封装层和所述第三封装层之间的光扩散层,所述光扩散层的折射率大于所述第二封装层的折射率。

[0010] 可选地,如上所述的OLED显示面板中,还包括:设置于所述第一封装层和所述第二封装层之间的光扩散层,或者,设置于所述第二封装层和所述第二基板之间的光扩散层;

[0011] 其中,所述光扩散层的折射率大于所述第二封装层的折射率。

[0012] 可选地,如上所述的OLED显示面板中,所述发光单元位于像素界定层中,所述发光单元包括接近所述第一基板依次设置的第一电极层、有机发光层和第二电极层。

[0013] 可选地,如上所述的OLED显示面板中,所述第一封装层的材质为氧化硅或氮化硅,所述第二封装层的材质为环氧基类材料。

[0014] 可选地,如上所述的OLED显示面板中,所述第三封装层的材质为氧化硅或氮化硅。

[0015] 可选地,如上所述的OLED显示面板中,还包括:设置于所述第一基板与所述发光单元之间的有像素阵列层。

[0016] 本发明实施例还提供一种OLED显示面板的制作方法,包括:

[0017] 在所述OLED显示面板的发光单元上形成第一封装层,所述第一封装层为周边厚且中间薄的凹透镜形状,所述发光单元形成于第一基板的一侧;

[0018] 在所述第一封装层上依次形成第二封装层和所述第二基板,所述第二封装层的折射率小于所述第一封装层和所述第二基板的折射率。

[0019] 可选地,如上所述的OLED显示面板的制作方法中,所述在所述OLED显示面板的发光单元上形成第一封装层,包括:

[0020] 在所述OLED显示面板的发光单元上形成第一封装层薄膜;

[0021] 采用半色调掩膜工艺在所述OLED显示面板的发光单元上形成第一封装层对所述第一封装层薄膜进行一次掩膜处理,形成所述第一封装层。

[0022] 可选地,如上所述的OLED显示面板的制作方法中,所述在形成所述第二基板之前,所述方法还包括:

[0023] 在所述第二封装层上形成第三封装层,或者,在所述第二封装层上依次形成所述第三封装层和光扩散层;

[0024] 其中,所述第三封装层的折射率大于所述第二封装层的折射率。

[0025] 可选地,如上所述的OLED显示面板的制作方法中,所述在形成所述第二基板之前,所述方法还包括:

[0026] 在所述第二封装层上形成光扩散层,或者,在所述第二封装层上依次形成所述光扩散层和第三封装层;

[0027] 其中,所述光扩散层的折射率大于所述第二封装层的折射率。

[0028] 可选地,如上所述的OLED显示面板的制作方法中,所述形成所述第二封装层之前,所述方法还包括:

[0029] 在所述第一封装层上形成光扩散层,所述光扩散层的折射率大于所述第二封装层的折射率。

[0030] 本发明实施例还提供一种显示装置,包括:如上述任一项所述的OLED显示面板。

[0031] 本发明实施例提供的OLED显示面板及其制作方法,以及显示装置,其中OLED显示面板包括对盒设置的第一基板和第二基板,该第一基板接近第二基板的一侧依次设置有发光单元、第一封装层和第二封装层;通过设置第一封装层为周边厚中间薄的凹透镜形状,可以使得该第一封装层对发光单元出射的光线具有发射光线效果,第二封装层为周边薄中间厚的凸透镜形状,该第二封装层用于平坦化第一封装层,并且通过将第二封装层的折射率设置为小于第一封装层和第二基板的折射率,使得该第二封装层实际上起到平镜或凹透镜对光线的发射作用。本发明提供的OLED显示面板,通过改善OLED显示面板中封装层的结构,使得改善后具有凹透镜形状的第一封装层,以及外形上为凸透镜形状、但实际上起到平镜或凹透镜对光线的作用效果的第二封装层,可以对发光单元发出的光线具有发射作用,从

而改善OLED显示面板的窄视角现象,解决了现有OLED显示面板由于利用微腔效应而产生的窄视角和色偏问题。

附图说明

[0032] 附图用来提供对本发明技术方案的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本申请的实施例一起用于解释本发明的技术方案,并不构成对本发明技术方案的限制。

[0033] 图1为本发明实施例提供的一种OLED显示面板的结构示意图;

[0034] 图2为现有技术中一种OLED显示面板的结构示意图;

[0035] 图3为本发明实施例提供的另一种OLED显示面板的结构示意图;

[0036] 图4为本发明实施例提供的又一种OLED显示面板的结构示意图;

[0037] 图5为本发明实施例提供的再一种OLED显示面板的结构示意图;

[0038] 图6为本发明实施例提供的再一种OLED显示面板的结构示意图;

[0039] 图7为本发明实施例提供的再一种OLED显示面板的结构示意图;

[0040] 图8为本发明实施例提供的再一种OLED显示面板的结构示意图;

[0041] 图9为本发明实施例提供的一种OLED显示面板的制作方法的流程图;

[0042] 图10为本发明实施例提供的另一种OLED显示面板的制作方法的流程图;

[0043] 图11为本发明实施例提供的又一种OLED显示面板的制作方法的流程图;

[0044] 图12为本发明实施例提供的再一种OLED显示面板的制作方法的流程图;

[0045] 图13为本发明实施例提供的再一种OLED显示面板的制作方法的流程图。

具体实施方式

[0046] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0047] 本发明提供以下几个具体的实施例可以相互结合,对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例不再赘述。

[0048] 图1为本发明实施例提供的一种OLED显示面板的结构示意图。本实施例提供的OLED显示面板100可以包括:对盒设置的第一基板110和第二基板120,第一基板110接近第二基板120的一侧依次设置有发光单元130、第一封装层141和第二封装层142。

[0049] 其中,第一封装层141为周边厚中间薄的凹透镜形状,第二封装层142为周边薄中间厚的凸透镜形状,且该第二封装层142的折射率小于第一封装层141和第二基板120的折射率。

[0050] 图1示意出OLED显示面板100的截面图,本发明实施例提供的OLED显示面板100可以是顶发射、底发射或双面发射型的显示面板。OLED显示面板100为自发光器件,其发光单元130可以在电场的作用下发光,为OLED显示面板100提供光源,并且该发光单元130位于像素界定层150中,即相邻发光单元130之间通过像素界定层150隔离开,且具体位于像素界定层150中的像素界定区域内,图1所示OLED显示面板100中仅示意出一个发光单元130。图2为现有技术中一种OLED显示面板的结构示意图,可以看出现有技术中的OLED显示面板200同样包括对盒的第一基板210和第二基板220,以及设置于第一基板210和第二基板220之间的

发光单元230和封装层240,发光单元230之间通过像素界定层250隔离开,现有OLED显示面板200使用微腔效应提高显示图像的发光效率和色纯度,即发光单元230发出的光线在其内部特定层之间被反复的选择性反射,并以增加的光学强度穿过第一基板210或/和第二基板220后发光,由此提高最终输出的亮度和色纯度。然而,由于OLED显示面板200内部产生的微腔效应会使OLED显示面板200的亮度随视角的增加而降低,使得OLED显示装置的视角较窄,光的主峰值波长也会变化从而导致色偏。

[0051] 需要说明的是,现有的常规OLED显示面板中,发光单元130自身的结构就会产生微腔效应,该发光单元130可以包括阴极电极层、电子传输层、发光层、空穴传输层和阳极电极层,上述结构中,发光层发出的光线在阴极电极层和阳极电极层之间反复的选择性反射,并以增加的光学强度透光阴极电极层或阳极电极层。另外,现有OLED显示面板还可以通过提高阳极电极层和阴极电极层的反射率的方式,以及增加其它膜层的方式,提高微腔效应的作用效果,进一步提高OLED显示面板发光效率和色纯度。然而,使用微腔效应会使得OLED显示面板的亮度随视角的增加而降低,从而造成窄视角现象并导致色偏。

[0052] 针对现有OLED显示面板200中的上述问题,本发明实施例提供的OLED显示面板100通过改善现有封装层的结构解决视角窄和色偏的问题。对比图1和图2可以看出:

[0053] 一方面,本发明实施例通过在发光单元130的发光侧设置周边厚中间薄、且类似凹透镜形状的第一封装层141,由于发光单元130的上表面(即接近第二基板120一侧的表面)为一平面,因此第一封装层141紧贴发光单元130的一面为平面,其接近第二基板120的一面为周边厚度较高、且中间厚度较薄的凹面。从发光单元130发出的光线到达该第一封装层141,基于凹透镜形状的第一封装层141对光线具有发散的作用,经过该第一封装层141的光线被其散射开,可以在原有视角的基础上增加视角宽度。

[0054] 另一方面,由于第二封装层142设置于第一封装层141接近第二基板120的一侧,即第二封装层142具有平坦化第一封装层141中凹面的作用,因此第二封装层142的形状则为周边薄中间后的凸透镜形状,且该第二封装层142紧贴第一封装层141的一侧为凸面,其接近第二基板120的一侧为平面。基于该第二封装层142具有凸透镜的形状,其本身是具有会聚光线的作用,但是本发明实施例为了改善OLED显示面板100的窄视角和色偏问题,要求发光单元130出光侧的各层都尽可能为发散光线的作用,而非会聚光线的作用,因此,设置该第二封装层142的折射率小于其入光侧(即第一封装层141)以及其出光侧(即第二基板120)的折射率,这样,通过材料的选择可以使得外形为凸透镜形状的第二封装层142实际上实现的是凹透镜对光线的作用效果,即第二封装层142对发光单元130发出的、穿过第一封装层141后到达该第二封装层142的光线,同样具有发散光线的作用,可以在第一封装层141放大视角的基础上增加视角宽度。

[0055] 需要说明的是,通过设置第二封装层142的折射率小于第一封装层141和第二基板120的折射率,也可以使得外形为凸透镜形状的第二封装层142实际上实现的是平镜对光线的作用效果,即只要第二封装层142并非为对光线具有会聚作用的凸透镜效果即可。

[0056] 本发明实施例提供的OLED显示面板100,包括对盒设置的第一基板110和第二基板120,该第一基板110接近第二基板120的一侧依次设置有发光单元130、第一封装层141和第二封装层142;通过设置第一封装层141为周边厚中间薄的凹透镜形状,可以使得该第一封装层141对发光单元130出射的光线具有发射光线效果,第二封装层142为周边薄中间厚的

凸透镜形状,该第二封装层142用于平坦化第一封装层141,并且通过将第二封装层142的折射率设置为小于第一封装层141和第二基板120的折射率,使得该第二封装层142实际上起到平镜或凹透镜对光线的发射作用。本发明提供的OLED显示面板100,通过改善OLED显示面板100中封装层的结构,使得改善后具有凹透镜形状的第一封装层141,以及外形上为凸透镜形状、但实际上起到平镜或凹透镜对光线的作用效果的第二封装层142,可以对发光单元130发出的光线具有发射作用,从而改善OLED显示面板100的窄视角现象,解决了现有OLED显示面板由于利用微腔效应而产生的窄视角和色偏问题。

[0057] 可选地,在本发明实施例中,第一封装层141的材质可以选用无机材料,例如为氧化硅(SiO_x)或氮化硅(SiN_x),第二封装层142的材质可以选用环氧基类材料。

[0058] 可选地,图3为本发明实施例提供的另一种OLED显示面板的结构示意图。在图1所示实施例的结构基础上,本发明实施例提供的OLED显示面板100还可以包括:设置于所述第二封装层142和第二基板120之间的第三封装层143,该第三封装层143的折射率大于第二封装层142的折射率。

[0059] 本发明实施例中通过在第二封装层142的出光侧设置折射率大于该第二封装层142的第三封装层143,同样使得外表为凸透镜形状的第二封装层142实际上起到凹透镜对光线的发射作用,该第三封装层143还可以作为整个封装层结构的保护层。

[0060] 可选地,在本发明实施中,设置于第二封装层142出光侧的第三封装层143的材质可以选用和第一封装层141相同的无机材料,例如同样可以为氧化硅(SiO_x)或氮化硅(SiN_x)。另外,第三封装层143的折射率可以与第一封装层141的折射率相同或不同,只要保证第二封装层142的折射率小于其两侧膜层的折射率,以使得该第二封装层142可以实现平镜或凹透镜对光线的作用效果即可。

[0061] 可选地,在本发明实施例中,还可以通过在封装层之间,或者封装层与第二基板120之间设置光扩散层的方式,改善OLED显示面板100的窄视角和色偏问题。

[0062] 在本发明实施例的一种实现方式中,如图4所示,为本发明实施例提供的又一种OLED显示面板的结构示意图。在图3所示实施例的结构基础上,本发明实施例提供的OLED显示面板100还可以包括:设置于第三封装层143和第二基板120之间的光扩散层160。

[0063] 本发明实施例中位于第三封装层143出光侧的光扩散层160,具有光扩散的效果,可以对发光单元130发出的、且穿过第一封装层141、第二封装层142和第三封装层143后到达该光扩散层160的光线起到散射效果,从而进一步改善OLED显示面板100的窄视角和色偏问题。

[0064] 在本发明实施例的另一种实现方式中,如图5所示,为本发明实施例提供的再一种OLED显示面板的结构示意图。在图3所示实施例的结构基础上,本发明实施例提供的OLED显示面板100还可以包括:设置于第二封装层142和第三封装层143之间的光扩散层160。在实际应用中,要求该光扩散层160的折射率大于第二封装层142的折射率,从而保证具有凸透镜形状的第二封装层142实现平镜或凹透镜对光线的作用效果。

[0065] 本发明实施例中位于第二封装层142出光侧、且位于第三封装层143入光侧的光扩散层160,具有光扩散的效果,可以对发光单元130发出的、且穿过第一封装层141和第二封装层142后到达该光扩散层160的光线起到散射效果,从而进一步改善OLED显示面板100的窄视角和色偏问题。

[0066] 在本发明实施例的另一种实现方式中,如图6所示,为本发明实施例提供的再一种OLED显示面板的结构示意图。在图1和图3所示OLED显示面板100的结构基础上,本发明实施例提供的OLED显示面板100还可以包括:设置于第一封装层141和第二封装层142之间的光扩散层160,且该光扩散层160的折射率同样大于第二封装层142的折射率,图6所示OLED显示面板100以在图3所示实施例的结构基础上为例予以示出。

[0067] 本发明实施例中位于第一封装层141出光侧的光扩散层160,具有光扩散的效果,可以对发光单元130发出的、且穿过第一封装层141后到达该光扩散层160的光线起到散射效果,从而进一步改善OLED显示面板100的窄视角和色偏问题。在实际应用中,该光扩散层160可以为厚度均匀,且两侧表面均与第一封装层141的凹面平行的凹面,这样,该光扩散层160不仅其本身材质具有发射光线的作用,其外形也为对光线具有发射作用的凹透镜形状;并且,可以通过设置该光扩散层160的折射率同样大于第二封装层142的折射率,即无论在哪种封装结构中,均保证第二封装层142的折射率小于其两侧膜层的折射率,使得外形为凸透镜形状的第二封装层142实际上起到平镜或凹凸镜对光线的作用效果即可。

[0068] 可选地,本发明实施例中的光扩散层160还可以设置于第二封装层142和第二基板120之间,同样要求该光扩散层160的折射率同样大于第二封装层142的折射率,如图7所示,为本发明实施例提供的再一种OLED显示面板的结构示意图,图7所示OLED显示面板100以在图1所示实施例的结构基础上为例予以示出。

[0069] 可选地,图8为本发明实施例提供的再一种OLED显示面板的结构示意图。上述实施例中已经说明,本发明实施例中的发光单元130是位于像素界定层150中的,即相邻发光单元130之间被该像素界定层150隔离开。图8以在图4所示结构的基础上为例予以示出。

[0070] 在实际应用中,本发明实施例中的发光单元130可以包括接近第一基板110依次设置的第一电极层131、有机发光层(EL) 132和第二电极层133。其中,第一电极层131例如为阳极层(Anode),第二电极层133例如为阴极层(Cathode) 140。

[0071] 可选地,本发明实施例提供的OLED显示面板100中,还可以包括:设置于第一基板110与发光单元130之间的有像素阵列层170,该像素阵列层170用于对OLED显示面板100中的发光单元130进行开关控制,并且像素阵列层170中的像素单元与发光单元130可以为一一对应的关系,即每个像素单元对其对应的发光单元130进行开关控制,每个像素单元中可以包括多个薄膜晶体管(Thin Film Transistor,简称为:TFT)。

[0072] 如图8所示,仅示意出OLED显示面板100中的一个发光单元130和与该发光单元对应的像素单元(图8中仅示意出该像素单元中的一个TFT),该TFT包括接近第一基板110依次设置的栅极金属171、栅绝缘层172、有源层173、源极174和漏极175;另外,发光单元130的第一电极层131通过平坦化层180中的过孔181与TFT的漏极175相连接。另外,本发明实施例中的像素界定层150可以位于平坦化层180远离第一基板110的一侧,并且该像素界定层150可以遮住第一电极层131的部分区域。另外,本发明实施例的第一基板110和第二基板120的边框位置可以通过紫外光(Ultraviolet Rays,简称为:UV)胶粘结到一起。

[0073] 本发明实施例提供的OLED显示面板100中,第一电极层131和第二电极层133使有机发光层132发出的光线在该两层之间产生微腔效应,特定波长的光得到加强和选择,窄化光谱。本发明实施例通过将封装层结构设计为具有发射光线作用的凹透镜形状,以及通过配置各层的折射率使得外形为凸透镜的第二封装层142实现平镜或凹透镜对光线的作用效

果,并且结合使用光扩散层160来改善OLED显示面板100的视角特性,以实现将有机发光层132发出的光线进行均匀扩散的目的,从而解决了OLED显示面板100利用微腔效应而产生的窄视角和色偏问题。

[0074] 基于本发明上述各实施例提供的OLED显示面板100,本发明实施例还提供一种OLED显示面板的制作方法,该OLED显示面板的制作方法用于制作本发明上述任一实施例提供的OLED显示面板100。

[0075] 如图9所示,为本发明实施例提供的一种OLED显示面板的制作方法的流程图。本发明实施例提供的方法,可以包括如下步骤:

[0076] S310,在OLED显示面板的发光单元上形成第一封装层,该第一封装层为周边厚且中间薄的凹透镜形状;本发明实施例的发光单元位于第一基板的一侧;

[0077] S320,在第一封装层上依次形成第二封装层和第二基板,该第二封装层的折射率小于第一封装层和第二基板的折射率。

[0078] 在实际应用中,本发明实施例提供的制作方法在形成第一封装层之前,还包括:

[0079] S300,在第一基板上依次形成像素阵列层、像素界定层和发光单元,发光单元位于像素界定层的像素界定区域中。

[0080] 在本发明实施例中,可以参照图1到图8所示实施例提供的OLED显示面板,上述各图中示出了制作过程中的截面图,其中,形成像素界定层150中的像素界定区域的方式可以采用掩膜工艺对像素界定层150进行曝光,形成像素界定区域。在形成像素界定区域后,可以在每个像素界定区域中形成像素发光单元130,如图8所示,本发明实施例中的发光单元130同样可以包括:第一电极层131、有机发光层132和第二电极层133,可以通过不同的工艺流程形成发光单元130的各层,该发光单元130的第一电极层131的部分区域位于像素界定层150的下方,即该部分区域位于像素界定层150与第一基板110之间。在实际应用中,形成像素阵列层170的方式可以为在第一基板110上依次形成栅极金属171、栅绝缘层172、有源层173、源极174和漏极175,以及平坦化层180,在形成该平坦化层180后可以形成用于连通发光单元130的第一电极层131和TFT的漏极175的过孔181。

[0081] 本发明实施例通过在发光单元130的发光侧形成周边厚中间薄、且类似凹透镜形状的第一封装层141,由于发光单元130的上表面(即接近第二基板120一侧的表面)为一平面,因此第一封装层141紧贴发光单元130的一面为平面,其接近第二基板120的一面为周边厚度较高、且中间厚度较薄的凹面。第二封装层142具有平坦化第一封装层141中凹面的作用,因此第二封装层142的形状则为周边薄中间厚的凸透镜形状,且该第二封装层142紧贴第一封装层141的一侧为凸面,其接近第二基板120的一侧为平面。基于该第二封装层142具有凸透镜的形状,其本身是具有会聚光线的作用,但是本发明实施例为了改善OLED显示面板100的窄视角和色偏问题,要求发光单元130出光侧的各层都尽可能为发散光线的作用,而非会聚光线的作用,因此,设置该第二封装层142的折射率小于其入光侧(即第一封装层141)以及其出光侧(即第二基板120)的折射率,这样,通过材料的选择可以使得外形为凸透镜形状的第二封装层142实际上实现的是凹透镜对光线的作用效果,即第二封装层142对发光单元130发出的、穿过第一封装层141后到达该第二封装层142的光线,同样具有发散光线的作用,可以在第一封装层141放大视角的基础上增加视角宽度。

[0082] 需要说明的是,通过设置第二封装层142的折射率小于第一封装层141和第二基板

120的折射率,也可以使得外形为凸透镜形状的第二封装层142实际上实现的是平镜对光线的作用效果,即只要第二封装层142并非为对光线具有会聚作用的凸透镜效果即可。

[0083] 本发明实施例提供的OLED显示面板的制作方法,通过在OLED显示面板的发光单元上形成周边厚中间薄、且外形为凹透镜形状的第一封装层,可以使得该第一封装层对发光单元出射的光线具有发射光线效果,从而形成与第一封装层141之上的第二封装层为周边薄中间厚的凸透镜形状,该第二封装层142用于平坦化第一封装层141,并且通过将第二封装层的折射率设置为小于第一封装层和第二基板的折射率,使得该第二封装层实际上起到平镜或凹透镜对光线的发射作用。本发明提供的OLED显示面板的制作方法,通过改善OLED显示面板中封装层的结构,使得改善后具有凹透镜形状的第一封装层,以及外形上为凸透镜形状、但实际上起到平镜或凹透镜对光线的作用效果的第二封装层,可以对发光单元发出的光线具有发射作用,从而改善OLED显示面板的窄视角现象,解决了现有OLED显示面板由于利用微腔效应而产生的窄视角和色偏问题。

[0084] 可选地,图10为本发明实施例提供的另一种OLED显示面板的制作方法的流程图,在图9所示流程的基础上,本发明实施例提供的制作方法中,S310的实现方式可以包括:

[0085] S311,在OLED显示面板的发光单元上形成第一封装层薄膜;

[0086] S312,采用半色调掩膜工艺在OLED显示面板的发光单元上形成第一封装层对第一封装层薄膜进行一次掩膜处理,形成第一封装层。

[0087] 在本发明实施例中,形成第一封装层的工艺方式可以包括:在发光单元上形成第一封装层薄膜,该第一封装层薄膜会形成于OLED显示面板的上表面,并在该第一封装层薄膜上涂覆一层光刻胶,采用半色调掩膜版(half tone mask)对光刻胶进行阶梯曝光并显影,其中,发光单元正上方的区域为部分曝光区域,且该区域中光刻胶的厚度可以是渐变的(周边厚中间薄),对应于半色调掩膜版的部分透光区域,该部分透光区域的透光度也是渐变的(从周边到中间,透光度线性增强);非发光单元的正上方(例如像素界定层和显示面板的非显示区)为完全曝光区域,无光刻胶,对应于半色调掩膜版的完全透光区域。对完全曝光区域的第一封装层薄膜进行第一次刻蚀,刻蚀去除该区域中的第一封装层薄膜;随后,对光刻胶进行灰化处理,使发光单元正上方的光刻胶阶梯式的去除一定厚度,保留的光刻胶的厚度可以是周边厚中间薄,类似凹透镜的形状,通过第二次刻蚀工艺形成周边厚中间薄、且外形类似凹透镜的第一封装层。

[0088] 可选地,图11为本发明实施例提供的又一种OLED显示面板的制作方法的流程图,在图9所示流程的基础上,本发明实施例提供的制作方法中,S320的实现方式可以包括:

[0089] S321,在第一封装层上形成第二封装层;

[0090] S322,在第二封装层上形成第三封装层,或者,在第二封装层上依次形成第三封装层和光扩散层;

[0091] S323,形成第二基板。

[0092] 在本发明实施例中,同样为了使得外形为凸透镜形状的第二封装层实现平镜或凹透镜对光线的作用效果,可以设置第二封装层的折射率小于第三封装层的折射率。另外,增设的光扩散层可以进一步对发光单元发出的光线起到扩散效果。

[0093] 可选地,图12为本发明实施例提供的再一种OLED显示面板的制作方法的流程图,在图9所示流程的基础上,本发明实施例提供的制作方法中,S320的实现方式可以包括:

[0094] S324,在第一封装层上形成第二封装层;

[0095] S325,在第二封装层上形成光扩散层,或者,在第二封装层上依次形成光扩散层和第三封装层;

[0096] S326,形成第二基板。

[0097] 在本发明实施例中,同样为了使得外形为凸透镜形状的第二封装层实现平镜或凹透镜对光线的作用效果,可以设置第二封装层的折射率小于光扩散层的折射率。另外,增设的光扩散层可以进一步对发光单元发出的光线起到扩散效果。

[0098] 可选地,图13为本发明实施例提供的再一种OLED显示面板的制作方法的流程图,在图9所示流程的基础上,本发明实施例提供的制作方法中,S320的实现方式可以包括:

[0099] S327,在第一封装层上形成光扩散层;

[0100] S328,在光扩散层上形成第二封装层,且该光扩散层的折射率大于第二封装层的折射率;

[0101] S329,形成第二基板。

[0102] 需要说明的是,本发明实施例在形成第二封装层后,可以直接形成第二基板,也可以在形成第三封装层后形成第二基板,只要保证第二封装层两侧膜层的折射率均大于该第二封装层的折射率,使得外形为凸透镜形状的第二封装层实现平镜或凹透镜对光线的作用效果即可。

[0103] 可选地,本发明上述实施例中,第一封装层的材质可以选用无机材料,例如为氧化硅(SiO_x)或氮化硅(SiN_x),第二封装层的材质可以选用环氧基类材料。第三封装层的材质可以选用和第一封装层相同的无机材料,例如同样可以为氧化硅(SiO_x)或氮化硅(SiN_x)。另外,第三封装层的折射率可以与第一封装层的折射率相同或不同,只要保证第二封装层的折射率小于其两侧膜层的折射率,以使得该第二封装层可以实现平镜或凹透镜对光线的作用效果即可。

[0104] 基于本发明上述各实施例提供的OLED显示面板100,本发明实施例还提供一种显示装置,该显示装置包括本发明上述任一实施例提供的OLED显示面板100。该显示装置可以采用顶发射、底发射或双面发光型的OLED显示屏,基于上述实施例提供的OLED显示面板100的技术效果,本发明实施例提供的显示装置同样可以改善现有显示装置中的窄视角和色偏问题。

[0105] 虽然本发明所揭露的实施方式如上,但所述的内容仅为便于理解本发明而采用的实施方式,并非用以限定本发明。任何本发明所属领域内的技术人员,在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下,可以在实施的形式及细节上进行任何的修改与变化,但本发明的专利保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

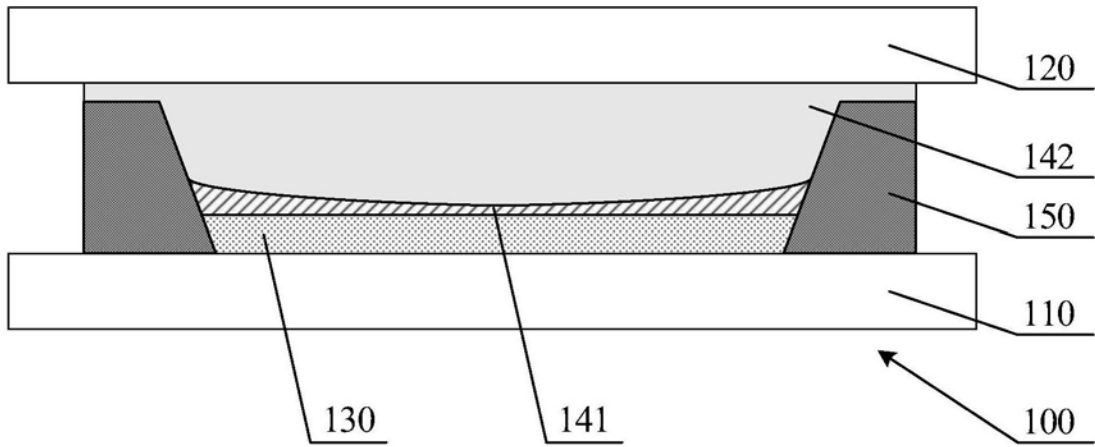


图1

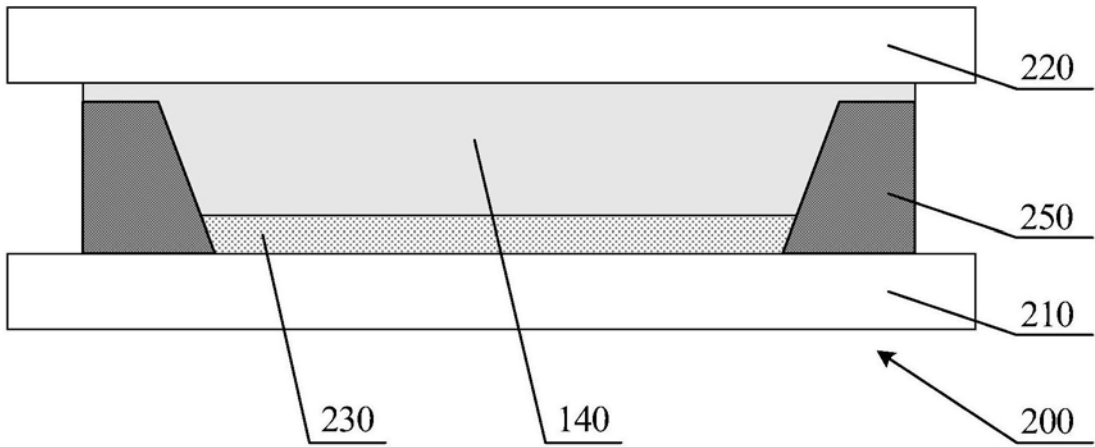


图2

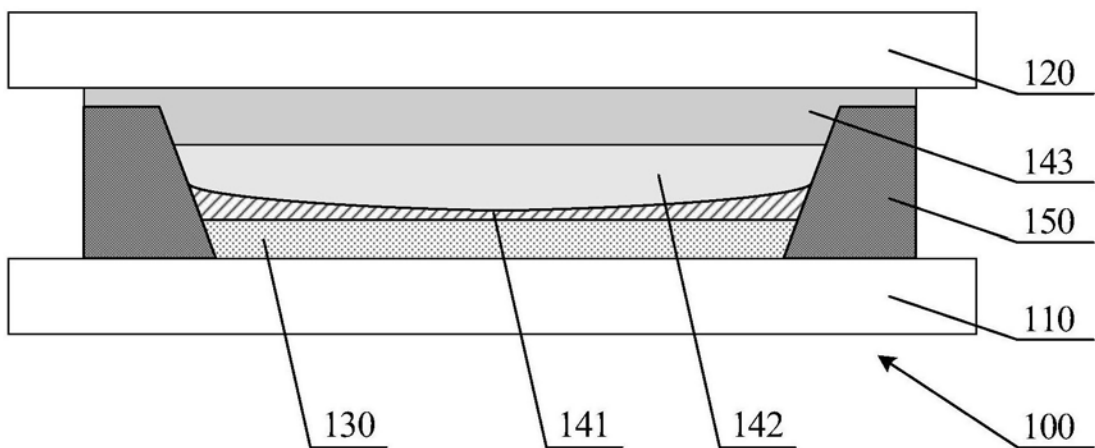


图3

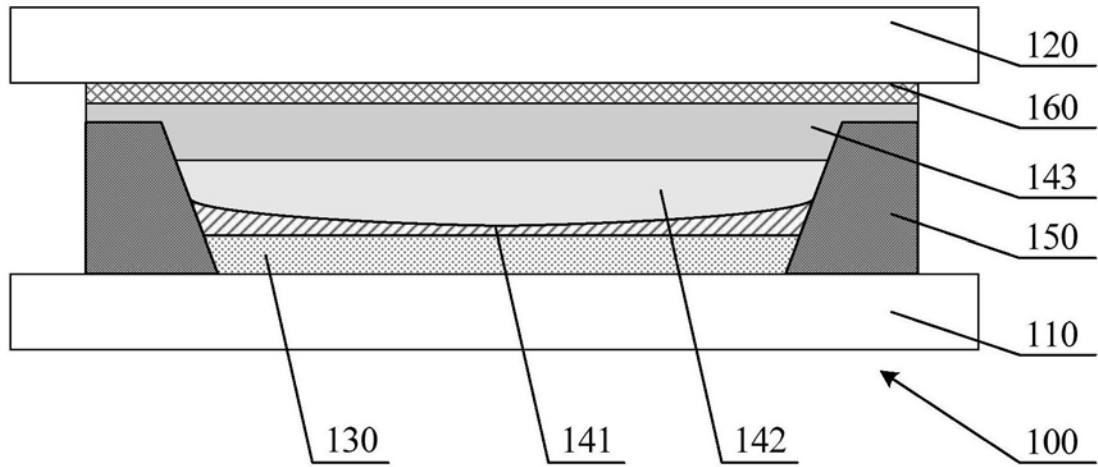


图4

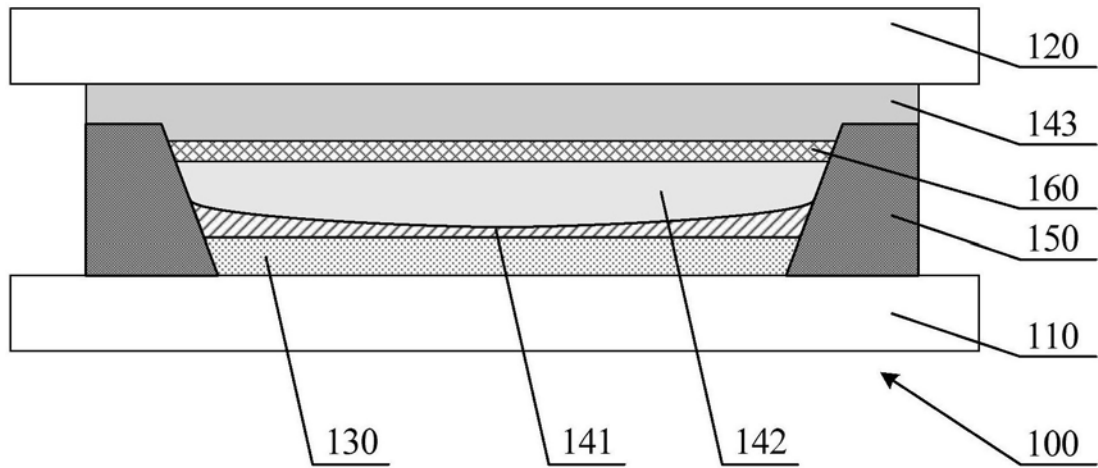


图5

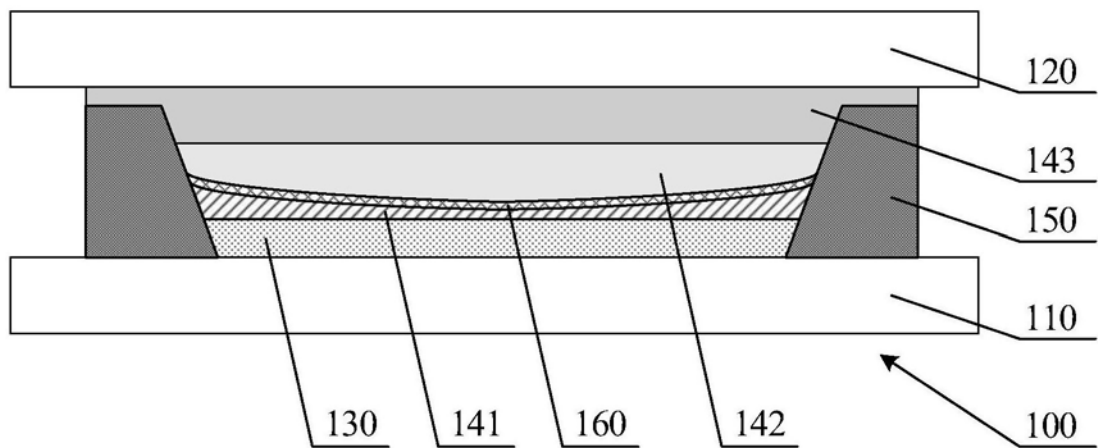


图6

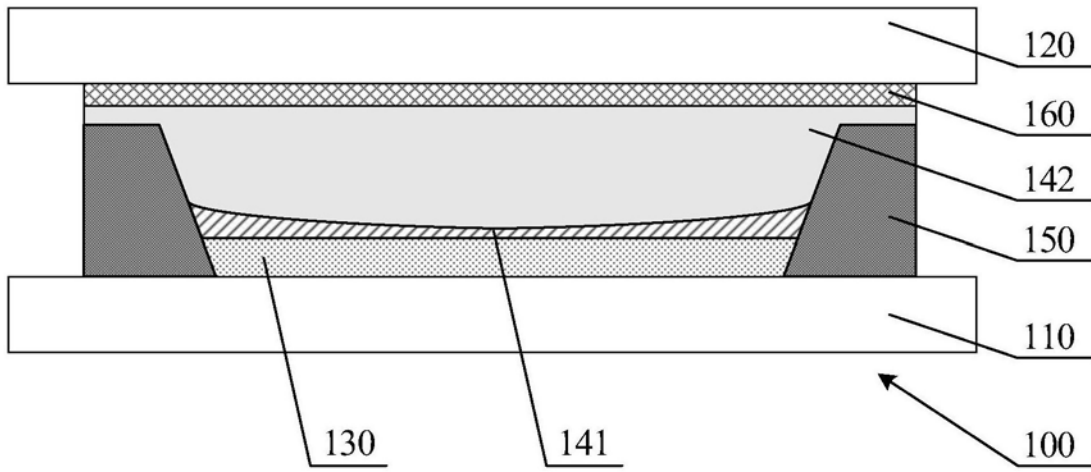


图7

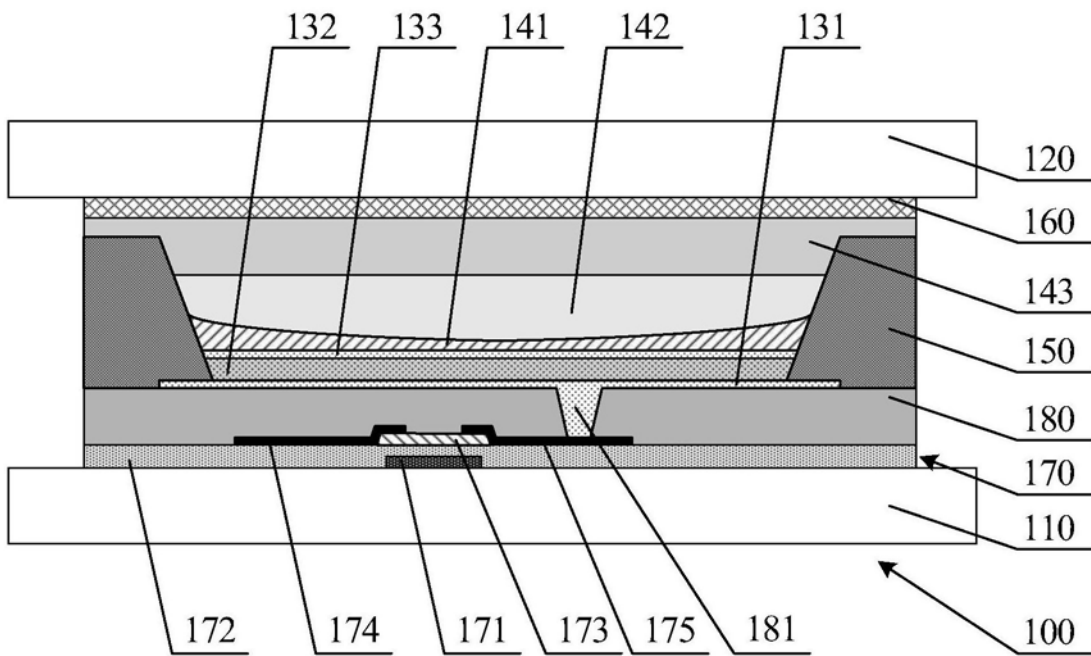


图8

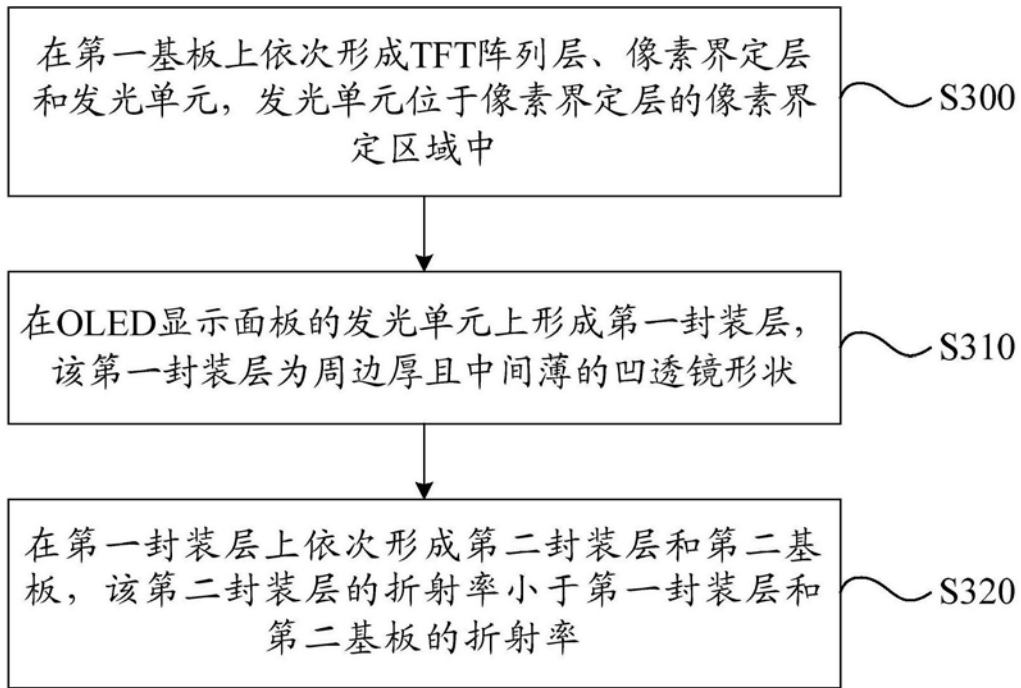


图9

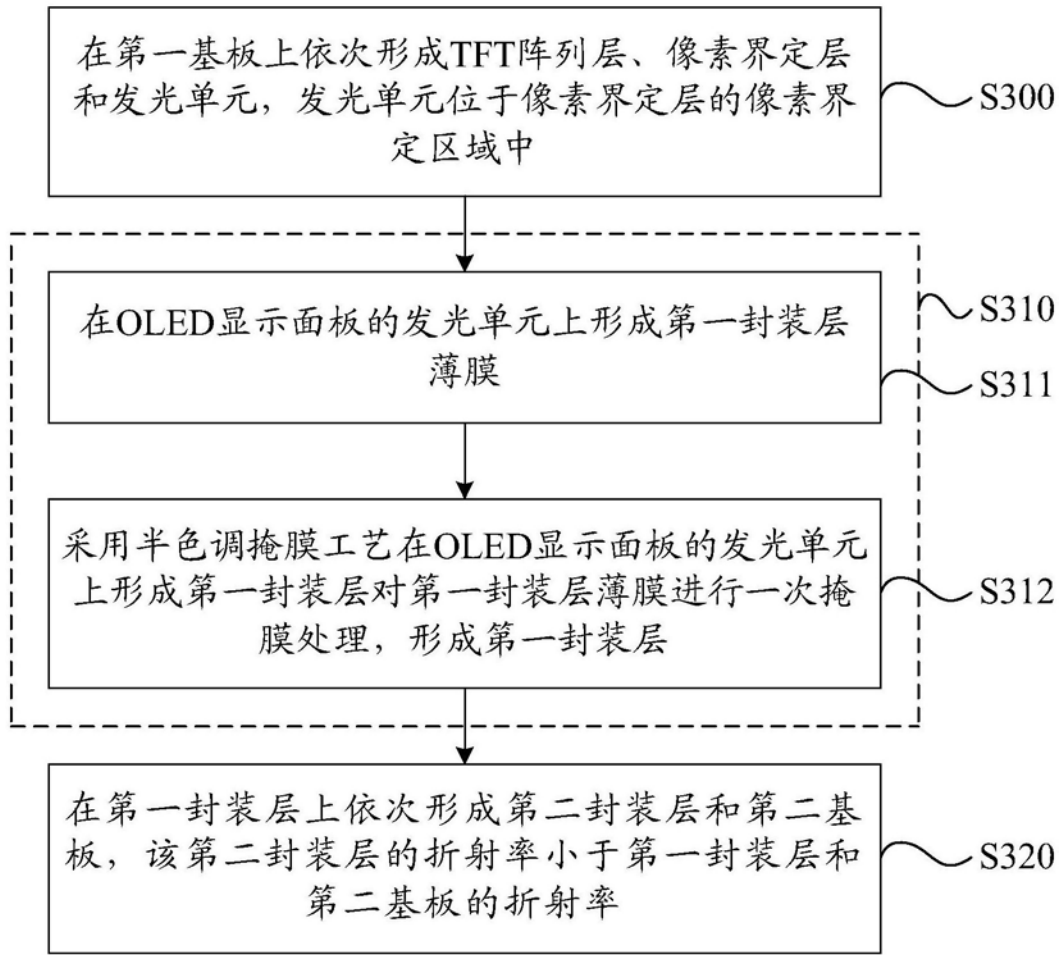


图10

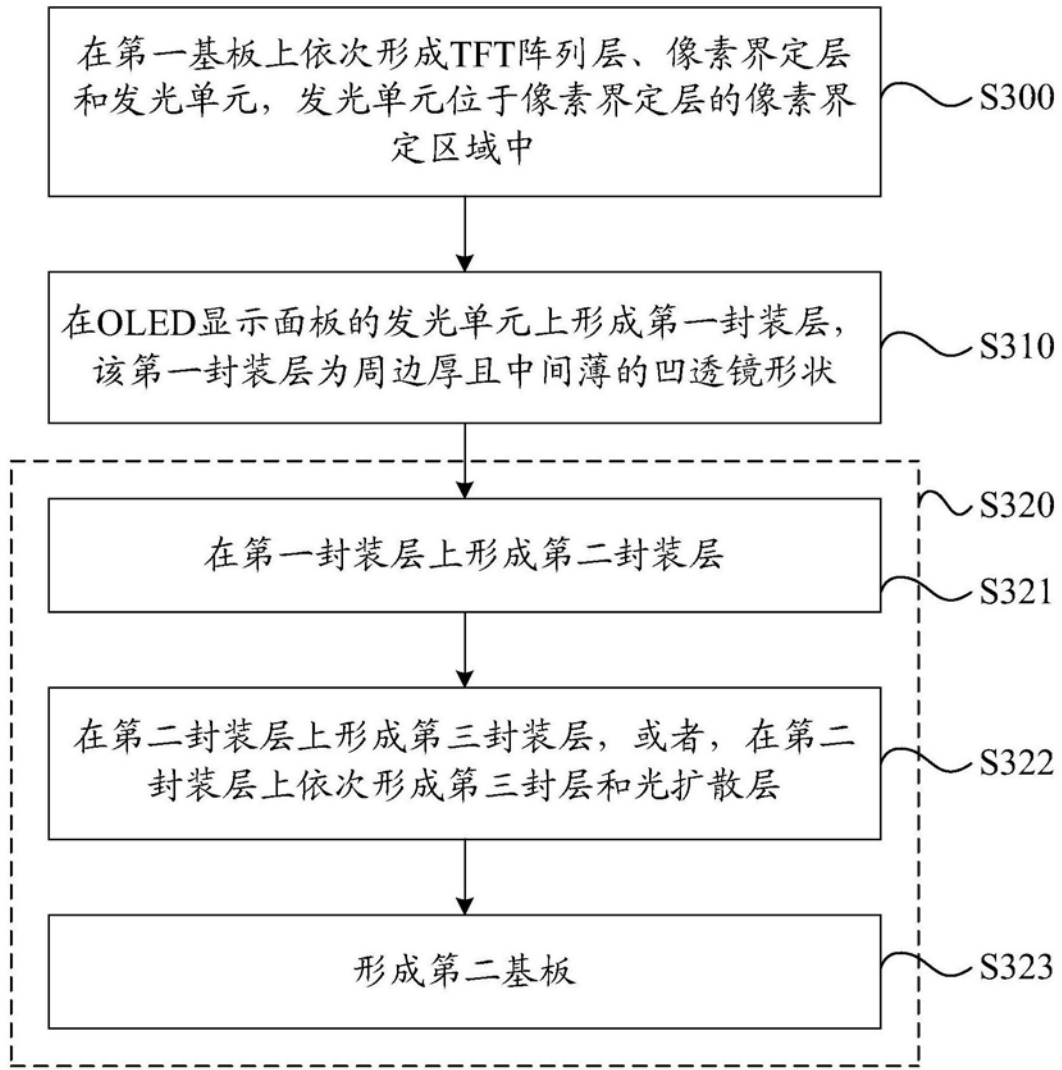


图11

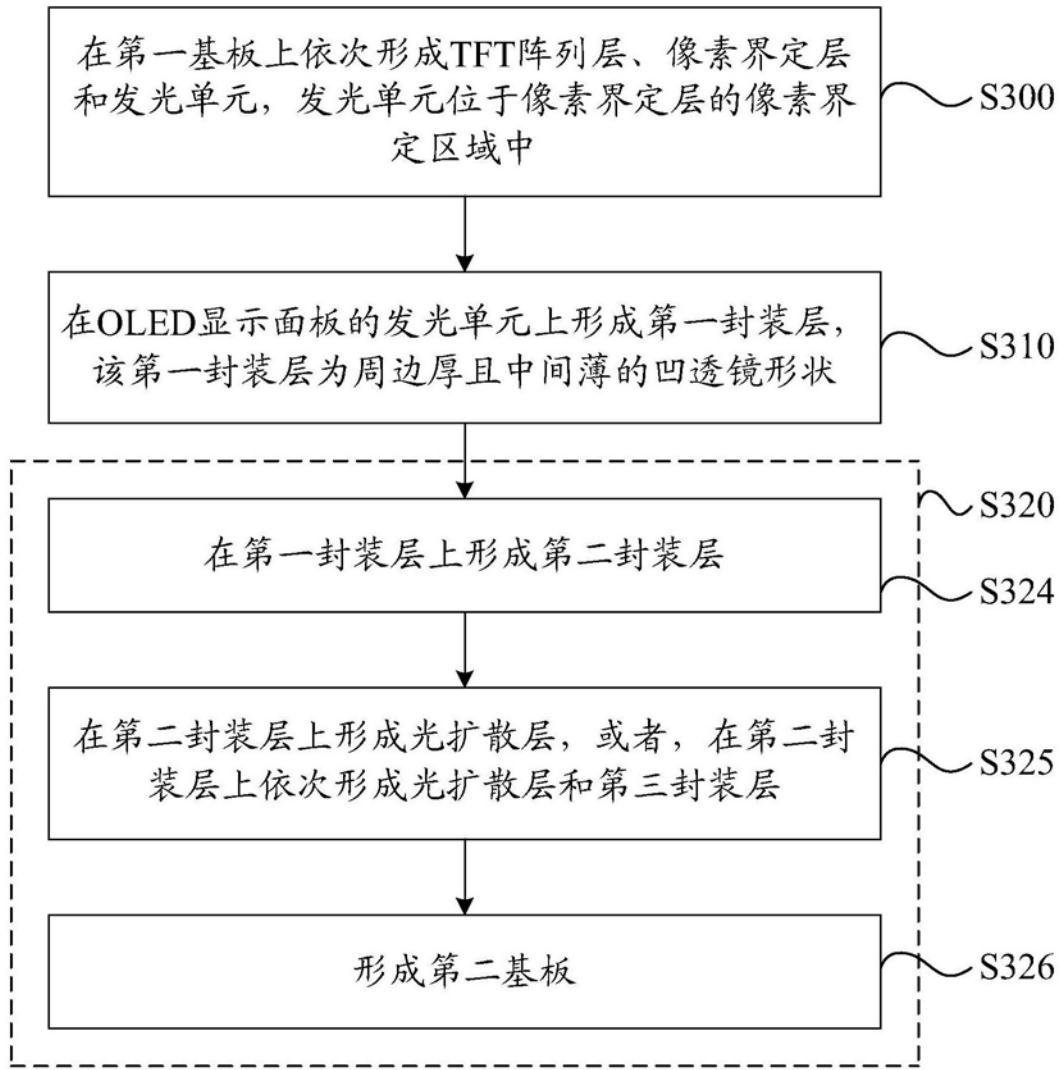


图12

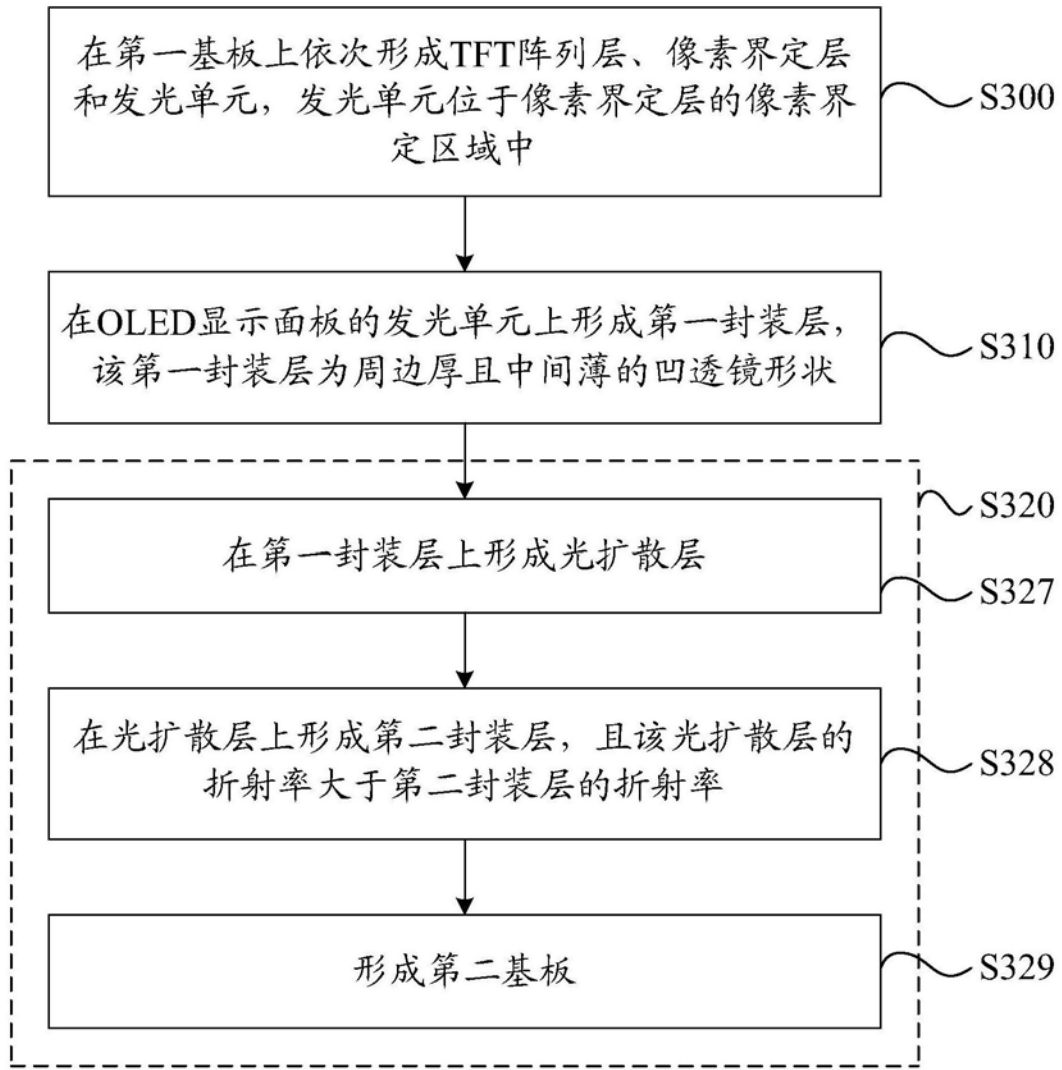


图13

专利名称(译)	一种OLED显示面板及其制作方法，以及显示装置		
公开(公告)号	CN109244115A	公开(公告)日	2019-01-18
申请号	CN201811095914.5	申请日	2018-09-19
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方显示技术有限公司		
[标]发明人	马新利 陈东川 钱学强 刘冰洋 王丹		
发明人	马新利 陈东川 钱学强 刘冰洋 王丹		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L27/32 H01L51/5262 H01L51/5268 H01L51/5271 H01L51/5275		
代理人(译)	曲鹏		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种OLED显示面板及其制作方法，以及显示装置。该OLED显示面板包括：对盒设置的第一基板和第二基板，第一基板接近第二基板的一侧依次设置有发光单元、第一封装层和第二封装层；第一封装层为周边厚中间薄的凹透镜形状，第二封装层为周边薄中间厚的凸透镜形状，且第二封装层的折射率小于第一封装层和第二基板的折射率。本发明实施例解决了现有OLED显示面板由于利用微腔效应而产生的窄视角和色偏问题。

