



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109004013 A

(43)申请公布日 2018.12.14

(21)申请号 201810886384.X

(22)申请日 2018.08.06

(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 黄清雨 焦志强 孙中元 周翔

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静 黄灿

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

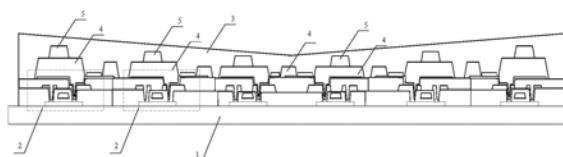
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种OLED显示面板、显示装置及OLED显示面板的制作方法

(57)摘要

本发明实施例提供一种OLED显示面板、显示装置及OLED显示面板的制作方法,其中,显示面板包括:封装层;从显示面板的中心位置向显示面板的边缘位置方向上,像素单元上的封装层的厚度呈递增趋势。本发明实施例中,从显示面板的中心位置向显示面板的边缘位置方向上,像素单元上的封装层的厚度呈递增趋势,增加了显示面板位于边缘位置的像素单元的共振腔长,使有机发光二极管的发光光谱峰值的波长逐渐增大,从而抑制显示面板边缘像素发光峰位置蓝移的现象。



1. 一种OLED显示面板,其特征在于,包括:封装层;

从所述显示面板的中心位置向所述显示面板的边缘位置方向上,所述封装层的厚度呈递增趋势。

2. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,还包括像素定义层,从所述显示面板的中心位置向所述显示面板的边缘位置方向上,所述像素定义层的厚度呈递增趋势。

3. 根据权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,还包括设置在所述像素定义层上的隔垫物,从所述显示面板的中心位置向所述显示面板的边缘位置方向上,设置在所述像素定义层上的所述隔垫物的厚度相等或呈递增趋势。

4. 根据权利要求3所述的OLED显示面板,其特征在于,还包括衬底基板和位于所述衬底基板上的像素单元,所述封装层覆盖在所述像素单元上,在所述显示面板水平方向上,相邻所述像素单元的组合层的厚度之差为 Δh_1 ;

$$\Delta h_1 = |H_0 - H_{n-1}| / 2n$$

其中,所述组合层包括所述像素定义层和所述隔垫物, H_0 为所述显示面板垂直于水平方向的中心线上的所述像素单元的所述组合层的厚度, H_{n-1} 为所述显示面板水平方向上的边缘位置的所述像素单元的所述组合层的厚度, n 为所述显示面板水平方向上的像素单元个数。

5. 根据权利要求3所述的OLED显示面板,其特征在于,还包括衬底基板和位于所述衬底基板上的像素单元,所述封装层覆盖在所述像素单元上,在所述显示面板竖直方向上,相邻所述像素单元的组合层的厚度之差为 Δh_2 ;

$$\Delta h_2 = |H_0 - H_{m-1}| / 2n$$

其中,所述组合层包括像素定义层和所述隔垫物, H_0 为所述显示面板平行于水平方向的中心线上的所述像素单元的所述组合层的厚度, H_{m-1} 为所述显示面板竖直方向上的边缘位置的所述像素单元的所述组合层的厚度, m 为所述显示面板竖直方向上的像素单元个数。

6. 根据权利要求4或5所述的OLED显示面板,其特征在于, Δh_1 或 Δh_2 的取值范围为 $5\mu\text{m}$ – $20\mu\text{m}$ 。

7. 一种OLED显示装置,其特征在于,包括权利要求1–6中任一项所述的OLED显示面板。

8. 一种权利要求1–6中任一项所述的OLED显示面板的制造方法,其特征在于,包括:

制作封装层,使得从所述显示面板的中心位置向所述显示面板的边缘位置方向上,所述封装层的厚度呈递增趋势。

9. 根据权利要求8所述的制造方法,其特征在于,在所述制作封装层的步骤之前,还包括:

制作像素定义层,使得从所述显示面板的中心位置向所述显示面板的边缘位置方向上,所述像素定义层的厚度呈递增趋势。

10. 根据权利要求9所述的制造方法,其特征在于,在所述制作像素定义层的步骤之后,所述制作封装层的步骤之前,所述制造方法还包括:

在所述像素定义层上制作隔垫物,使得从所述显示面板的中心位置向所述显示面板的边缘位置方向上,设置在所述像素定义层上的所述隔垫物的厚度相等或呈递增趋势。

一种OLED显示面板、显示装置及OLED显示面板的制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED显示面板、显示装置及OLED显示面板的制作方法。

背景技术

[0002] OLED(Organic Light Emitting Diode,有机发光二极管)显示装置由于具有自发光、无需背光模组、对比度以及清晰度高、视角宽、全固化、适用于挠曲性面板、温度特性好、低功耗、响应速度快以及制造成本低等一系列优异特性,已经成为新一代平面显示装置的重点发展方向之一,因此日益受到越来越多的关注。

[0003] 目前,OLED已经应用于移动手机并迅速得到产品的普及,应用OLED的电视也已经逐渐开始畅销,但应用OLED的电视在显示技术上的缺陷在于,当观看者视角由大屏显示面板的零视角中心向观测角度逐渐增大的边缘位置变化时,观测者观测到的波长会发光偏移,导致观看者会看见显示面板的中心位置与边缘位置颜色不一致,严重影响观看体验。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种OLED显示面板及其制作方法、OLED显示装置,以解决OLED显示面板的中心位置与边缘位置颜色不一致的问题。

[0005] 为了达到上述目的,本发明第一方面提供一种OLED显示面板,包括:封装层;

[0006] 从所述显示面板的中心位置向所述显示面板的边缘位置方向上,所述封装层的厚度呈递增趋势。

[0007] 进一步的,上述显示面板还包括像素定义层,从所述显示面板的中心位置向所述显示面板的边缘位置方向上,所述像素定义层的厚度呈递增趋势。

[0008] 进一步的,所述显示面板还包括设置在所述像素定义层上的隔垫物,从所述显示面板的中心位置向所述显示面板的边缘位置方向上,设置在所述像素定义层上的所述隔垫物的厚度相等或呈递增趋势。

[0009] 进一步的,上述显示面板还包括衬底基板和位于所述衬底基板上的像素单元,所述封装层覆盖在所述像素单元上,在所述显示面板水平方向上,相邻所述像素单元的组合层的厚度之差为 Δh_1 ;

[0010]
$$\Delta h_1 = |H_0 - H_{n-1}| / 2n$$

[0011] 其中,所述组合层包括像素定义层和所述隔垫物, H_0 为所述显示面板垂直于水平方向的中心线上的所述像素单元的所述组合层的厚度, H_{n-1} 为所述显示面板水平方向上的边缘位置的所述像素单元的所述组合层的厚度, n 为所述显示面板水平方向上的像素单元个数。

[0012] 进一步的,上述显示面板还包括衬底基板和位于所述衬底基板上的像素单元,所述封装层覆盖在所述像素单元上,在所述显示面板竖直方向上,相邻所述像素单元的组合层的厚度之差为 Δh_2 ;

[0013] $\Delta h_2 = |H_0 - H_{m-1}| / 2n$

[0014] 其中,所述组合层包括像素定义层和所述隔垫物, H_0 为所述显示面板平行于水平方向的中心线上的所述像素单元的所述组合层的厚度, H_{m-1} 为所述显示面板竖直方向上的边缘位置的所述像素单元的所述组合层的厚度, m 为所述显示面板竖直方向上的像素单元个数。

[0015] 进一步的, Δh_1 或 Δh_2 的取值范围为 $5\mu\text{m}$ – $20\mu\text{m}$ 。

[0016] 本发明第二方面提供一种OLED显示装置,包括上述的OLED显示面板。

[0017] 本发明第三方面提供一种上述OLED显示面板的制造方法,包括:

[0018] 制作封装层,使得从所述显示面板的中心位置向所述显示面板的边缘位置方向上,所述封装层的厚度呈递增趋势。

[0019] 进一步的,在所述制作封装层的步骤之前,还包括:

[0020] 制作像素定义层,使得从所述显示面板的中心位置向所述显示面板的边缘位置方向上,所述像素定义层的厚度呈递增趋势。

[0021] 进一步的,在所述制作像素定义层的步骤之后,所述制作封装层的步骤之前,所述制造方法还包括:

[0022] 在所述像素定义层上制作隔垫物,使得从所述显示面板的中心位置向所述显示面板的边缘位置方向上,设置在所述像素定义层上的所述隔垫物的厚度相等或呈递增趋势。

[0023] 本发明实施例中,从所述显示面板的中心位置向所述显示面板的边缘位置方向上,所述像素单元上的所述封装层的厚度呈递增趋势,增加了显示面板位于边缘位置的像素单元的共振腔长,使有机发光二极管的发光光谱峰值的波长逐渐增大,从而抑制显示面板边缘像素发光峰位置蓝移的现象。

附图说明

[0024] 图1a为现有技术中观看者观看大屏显示面板(平面屏)时视角变化的示意图;

[0025] 图1b为现有技术中观看者观看大屏显示面板(曲面屏)时视角变化的示意图;

[0026] 图2是本发明实施例提供的OLED显示面板的一结构示意图;

[0027] 图3是图2中的A-A截面的部分OLED显示面板结构示意图;

[0028] 图4是本发明实施例提供的OLED显示面板的部分结构示意图;

[0029] 图5是观看者观看本发明实施例提供的OLED显示面板时视角变化的示意图;

[0030] 图6是本发明实施例提供的一种OLED显示面板的制造方法的流程图之一;

[0031] 图7是本发明实施例提供的一种OLED显示面板的制造方法的流程图之二。

具体实施方式

[0032] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0033] 图1a-图1b为现有技术中观看者观看大屏显示面板时视角变化的示意图;图1a所示为平面屏,图1b所示为曲面屏。当观看者视角由大屏显示面板的零视角中心向观测角度逐渐增大的边缘位置变化时,观测者观测到的波长会发光偏移,导致观看者会看见显示面板的中心位置与边缘位置颜色不一致,严重影响观看体验。基于此问题,本发明实施例提供

一种OLED显示面板,可有效抑制显示面板边缘像素发光峰位置蓝移的现象。

[0034] 图2是本发明实施例提供的OLED显示面板结构示意图,图3是图2中的A-A截面的部分OLED显示面板结构示意图。如图2、图3所示,本发明实施例提供一种OLED显示面板,包括:衬底基板1、位于所述衬底基板1上的像素单元2以及覆盖在所述像素单元2上的封装层3;从所述显示面板的中心位置向所述显示面板的边缘位置方向上,所述像素单元2上的所述封装层3的厚度呈递增趋势。

[0035] 像素单元2上的封装层3的厚度呈递增趋势,即从所述显示面板的中心位置向所述显示面板的边缘位置方向上,封装层的厚度有增加的趋势,部分相邻像素单元上覆盖的封装层厚度可以相等。优选的,显示面板中心位置处的像素单元2上覆盖的封装层3的厚度最小,从显示面板中心位置向显示面板的边缘位置方向上,像素单元2上的封装层3的厚度按照预设的增量依次增加。例如,在显示面板的水平方向上,显示面板的中心位置为显示面板的经过显示面板中心点且与水平方向垂直的直线所在的位置(如图2中的I₂)。同一水平线上的像素单元2中,中心位置处的像素单元2覆盖的封装层3的厚度最小,显示面板边缘位置处的像素单元2上覆盖的封装层3的厚度最大。封装层3采用薄膜封装(Thin-Film Encapsulation,简称TFE)技术实现。

[0036] 在本实施例中,显示面板的中心点不局限于显示面板的几何中心,显示面板的中线点可为显示面板几何中心的预设范围内的任意点。中心位置可为显示面板上的一个像素单元2,也可为显示面板上的一组像素单元2。

[0037] 另外,在显示面板的竖直方向上,显示面板的中心位置为显示面板的经过显示面板中心点且平行于水平方向的直线(如图2中的I₁)所在的位置。同一竖直线(即与水平方向垂直的直线)上的像素单元2中,中心位置处的像素单元2覆盖的封装层3的厚度最小,显示面板边缘位置处的像素单元2上覆盖的封装层3的厚度最大。

[0038] 优选的,中心位置上的各像素单元2上覆盖的封装层3的厚度相同。

[0039] 优选的,中心位置也可为显示面板的中心点,此时,以中心位置为起点,向显示面板的边缘辐射的方向上,所述像素单元2上的所述封装层3的厚度呈递增趋势。

[0040] 本发明实施例中的OLED显示面板,从所述显示面板的中心位置向所述显示面板的边缘位置方向上,所述像素单元2上的所述封装层3的厚度呈递增趋势,增加了显示面板位于边缘位置的像素单元2的共振腔长,使有机发光二极管的发光光谱峰值的波长逐渐增大,从而抑制显示面板边缘像素发光峰位置蓝移的现象。

[0041] 进一步的,在本发明一个实施例中,上述显示面板还包括像素定义层4,从所述显示面板的中心位置向所述显示面板的边缘位置方向上,像素定义层4的厚度呈递增趋势。由于封装层3需要完全覆盖像素定义层4(封装层3需要覆盖像素定义层4的顶部),因此,像素定义层4的厚度越大,封装层3的厚度也需要越大,封装层3的厚度与像素定义层4的厚度有关。

[0042] 如图4所示,图4中为部分像素单元的俯视结构示意图。其中,像素定义层4用于限定发光元件21,标号41为像素定义层的开孔。

[0043] 显示面板中心位置处的像素单元2的像素定义层4的厚度最小,从显示面板中心位置向显示面板的边缘位置方向上,像素单元2上的像素定义层4的厚度可按照预设的增量依次增加,从而使得覆盖在像素单元2上的封装层3的厚度可按照预设的增量依次增加。例如,

在显示面板的水平方向上,显示面板的中心位置为显示面板的经过显示面板中心点且与水平方向垂直的直线所在的位置。同一水平线上的像素单元2中,中心位置处的像素单元2覆盖的像素定义层4的厚度最小,显示面板边缘位置处的像素单元2的像素定义层4的厚度最大。

[0044] 另外,在显示面板的竖直方向上,显示面板的中心位置为显示面板的经过显示面板中心点且平行于水平方向的直线所在的位置。同一竖直线(即与水平方向垂直的直线)上的像素单元2中,中心位置处的像素单元2覆盖的像素定义层4的厚度最小,显示面板边缘位置处的像素单元2的像素定义层4的厚度最大。

[0045] 进一步的,在本发明另一个实施例中,OLED显示面板还包括设置在所述像素定义层4上的隔垫物5,从所述显示面板的中心位置向所述显示面板的边缘位置方向上,设置在所述像素定义层4上的所述隔垫物5的厚度相等或呈递增趋势。

[0046] 当各像素定义层4上设置的隔垫物5的厚度相等时,覆盖在像素单元2上的封装层3的厚度跟像素定义层4的厚度有关。当各像素定义层4上设置的隔垫物5的厚度不相等时,覆盖在像素单元2上的封装层3的厚度由像素定义层4的厚度和隔垫物5的厚度有关。如图2所示,封装层最低处的像素单元2只示出了像素限定层4,该位置处理的像素限定层4还可覆盖隔垫物5。

[0047] 如图5所示,为观看者观看本发明实施例提供的OLED显示面板时视角变化的示意图,其中, Δh 为中心位置处像素单元2上的组合层与边缘位置处像素单元2上的组合层之间的厚度差,组合层包括像素定义层4和所述隔垫物5。图5中的发光中心即为像素单元。

[0048] 所述显示面板的中心位置向所述显示面板的边缘位置方向上,所述像素单元2上的所述封装层3的厚度呈递增趋势。

[0049] 进一步的,在本发明的又一个实施例中,在所述显示面板水平方向上,相邻所述像素单元2的组合层的厚度之差为 Δh_1 ;

[0050] $\Delta h_1 = |H_0 - H_{n-1}| / 2n$

[0051] 其中,所述组合层包括像素定义层4和所述隔垫物5, H_0 为所述显示面板垂直于水平方向的中心线上的所述像素单元2的所述组合层的厚度, H_{n-1} 为所述显示面板水平方向上的边缘位置的所述像素单元2的所述组合层的厚度, n 为所述显示面板水平方向上的像素单元2个数。

[0052] 具体的,显示面板垂直于水平方向的中心线即垂直于水平方向且通过显示面板中心点的直线。位于同一水平线上的相邻像素单元2的组合层的厚度之差为 Δh_1 。优选的,位于同一竖直线上的各像素单元2的组合层的厚度相等,以减小制作复杂度。

[0053] 进一步的,在本发明一个实施例中,在所述显示面板竖直方向上,相邻所述像素单元2的组合层的厚度之差为 Δh_2 ;

[0054] $\Delta h_2 = |H_0 - H_{m-1}| / 2n$

[0055] 其中,所述组合层包括像素定义层4和所述隔垫物5, H_0 为所述显示面板平行于水平方向的中心线上的所述像素单元2的所述组合层的厚度, H_{m-1} 为所述显示面板竖直方向上的边缘位置的所述像素单元2的所述组合层的厚度, m 为所述显示面板竖直方向上的像素单元2个数。

[0056] 具体的,显示面板平行于水平方向的中心线即平行于水平方向且通过显示面板中

心点的直线。此时,位于同一竖直线上的相邻像素单元2的组合层的厚度之差为 Δh_2 。优选的,位于同一水平线上的各像素单元2的组合层的厚度相等,以减小制作复杂度。

[0057] 一般的,显示面板的尺寸为55inch到110inch,假设观测距离为5-7米,根据公式 $L\cos\alpha=p\lambda$,其中,L跟光学腔长有关, α 为观测角度, λ 为有机发光器件的发光波长,p为正整数,通过像素单元2的光学腔长,可计算获得组合层的厚度,然后根据中心位置与边缘位置的像素单元2的组合层厚度,可计算获得 Δh_1 或 Δh_2 。优选的, Δh_1 或 Δh_2 的范围为5um-20um。

[0058] 本发明实施例提供的OLED显示面板,组合层的厚度由中心位置向边缘位置递增。当观看角度 α 不变时,增加光学腔长可以使得共振的波长红移动,因此从中心位置向边缘位置逐渐增加的封装层3的厚度可以达到抑制OLED显示面板边缘像素发光峰蓝移的目的。

[0059] 本发明实施例还提供一种OLED显示装置,包括上述实施例中的OLED显示面板。

[0060] 如图6所示,本发明实施例还提供一种OLED显示面板的制造方法,包括:

[0061] 步骤101,制作封装层3,使得从所述显示面板的中心位置向所述显示面板的边缘位置方向上,所述封装层3的厚度呈递增趋势。

[0062] 在本步骤之前,可在衬底基板1上制作像素单元2,然后在所述像素单元2上覆盖封装层3,使得从所述显示面板的中心位置向所述显示面板的边缘位置方向上,所述像素单元2上的所述封装层3的厚度呈递增趋势。

[0063] 本发明实施例提供的OLED显示面板的制造方法,制作封装层3,使得从所述显示面板的中心位置向所述显示面板的边缘位置方向上,所述封装层3的厚度呈递增趋势,可以达到抑制OLED显示面板边缘像素发光峰蓝移的目的。

[0064] 进一步的,如图7所示,在本发明一个实施例中,在步骤101之前,还包括:

[0065] 步骤a,像素定义层4,使得从所述显示面板的中心位置向所述显示面板的边缘位置方向上,像素定义层4的厚度呈递增趋势。由于覆盖在像素单元2上的封装层3具有一定的流动性,像素单元2中像素定义层4的厚度可对覆盖在像素单元2上的封装层3的厚度起到重要的支撑作用。从显示面板的中心位置向显示面板的边缘位置方向上,像素单元2的像素定义层4的厚度呈递增趋势,可使得覆盖在像素单元2上的封装层3的厚度呈递增趋势。

[0066] 进一步的,如图7所示,在步骤a之后,在步骤101之前,所述制造方法还包括步骤b:

[0067] 在所述像素定义层4上制作隔垫物5,使得从所述显示面板的中心位置向所述显示面板的边缘位置方向上,设置在所述像素定义层4上的所述隔垫物5的厚度相等或呈递增趋势。

[0068] 当各像素定义层4上设置的隔垫物5的厚度相等时,覆盖在像素单元2上的封装层3的厚度跟像素定义层4的厚度有关。当各像素定义层4上设置的隔垫物5的厚度不相等时,覆盖在像素单元2上的封装层3的厚度由像素定义层4的厚度和隔垫物5的厚度有关,隔垫物5也会对封装层3起到支撑作用。

[0069] 在本实施例中,通过像素定义层4和隔垫物5两者的厚度来决定覆盖在像素单元2上的封装层3的厚度,以增加显示面板位于边缘位置的像素单元2的共振腔长,使有机发光二极管的发光光谱峰值的波长逐渐增大,从而抑制显示面板边缘像素发光峰位置蓝移的现象。

[0070] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员

来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

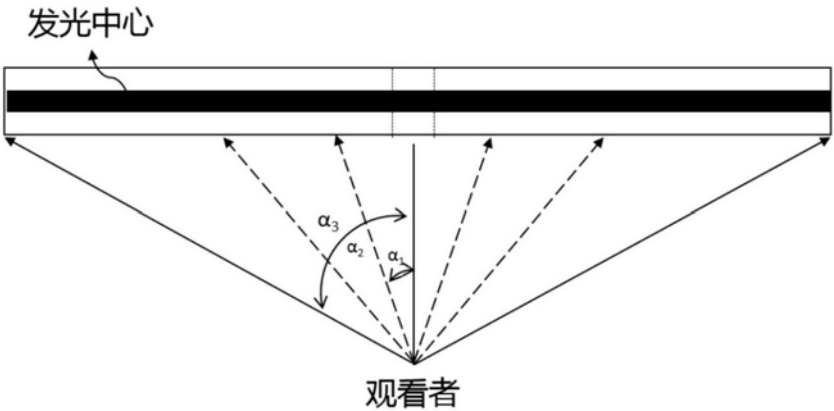


图1a

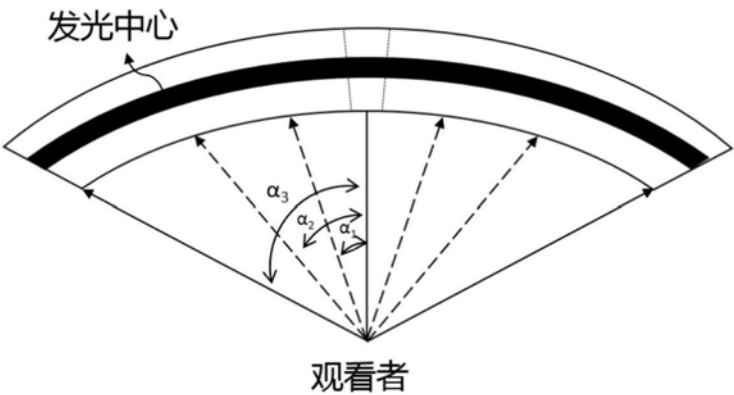


图1b

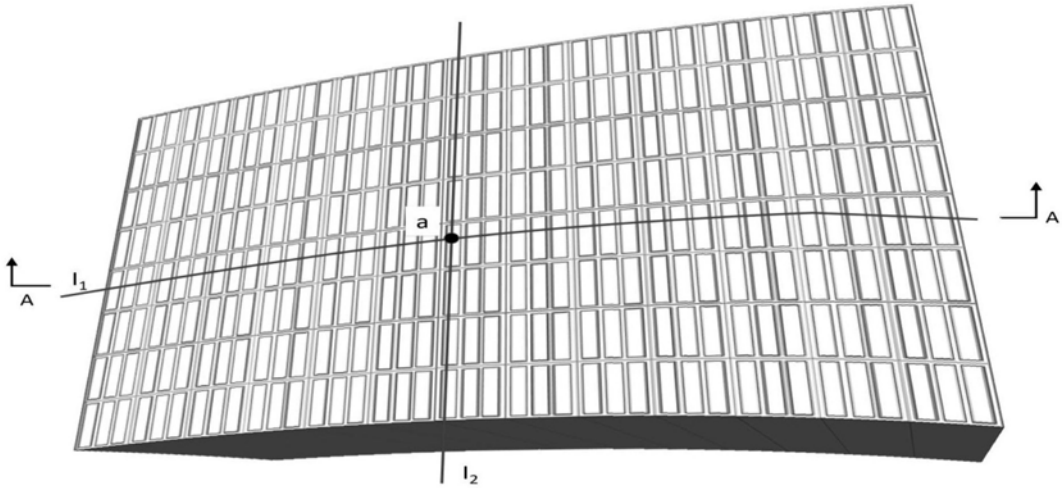


图2

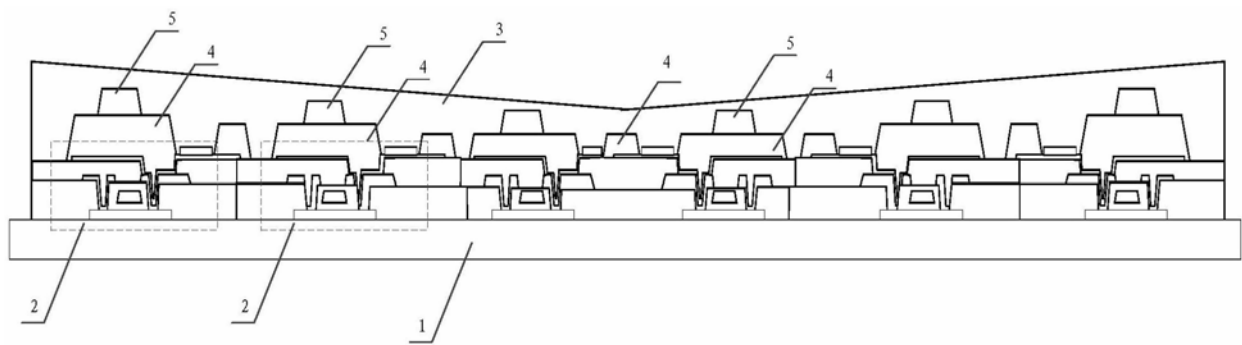


图3

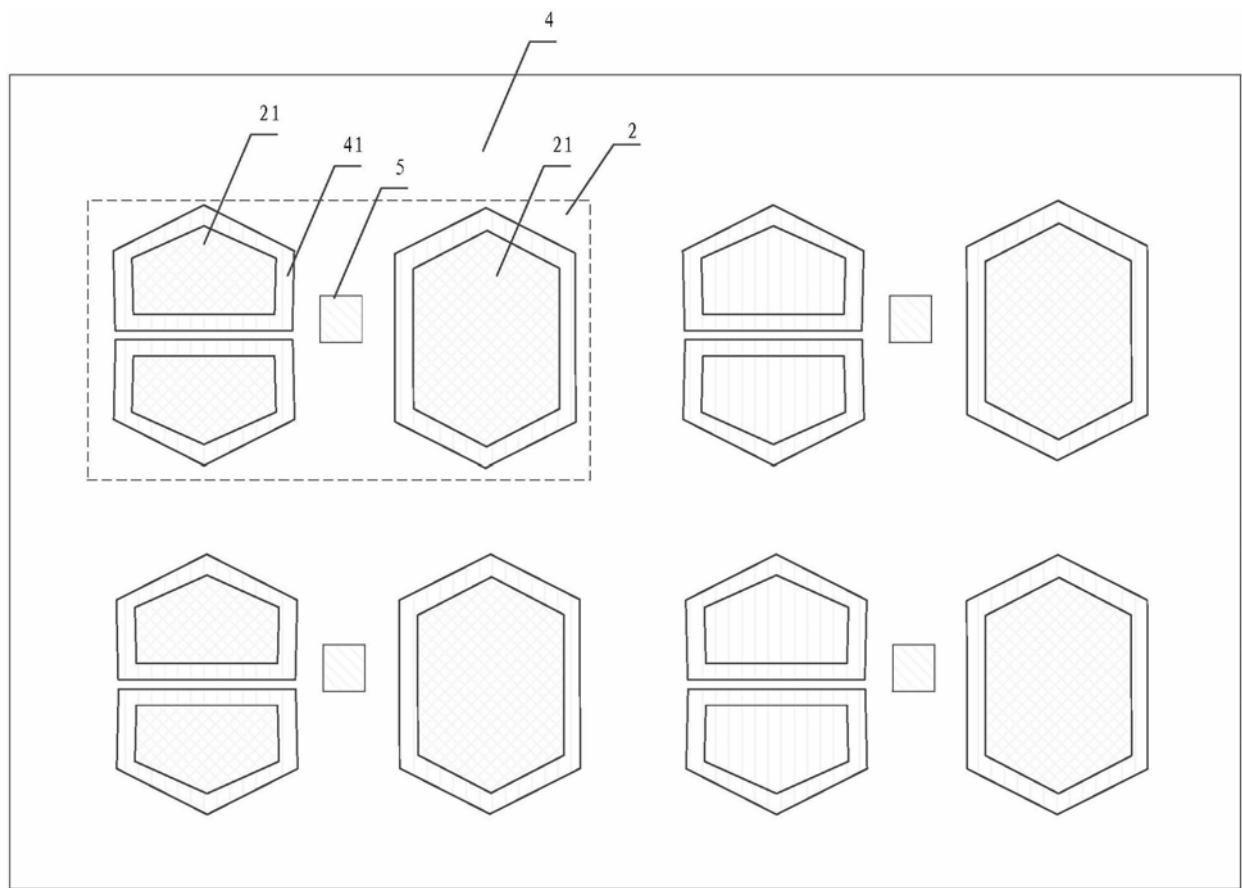


图4

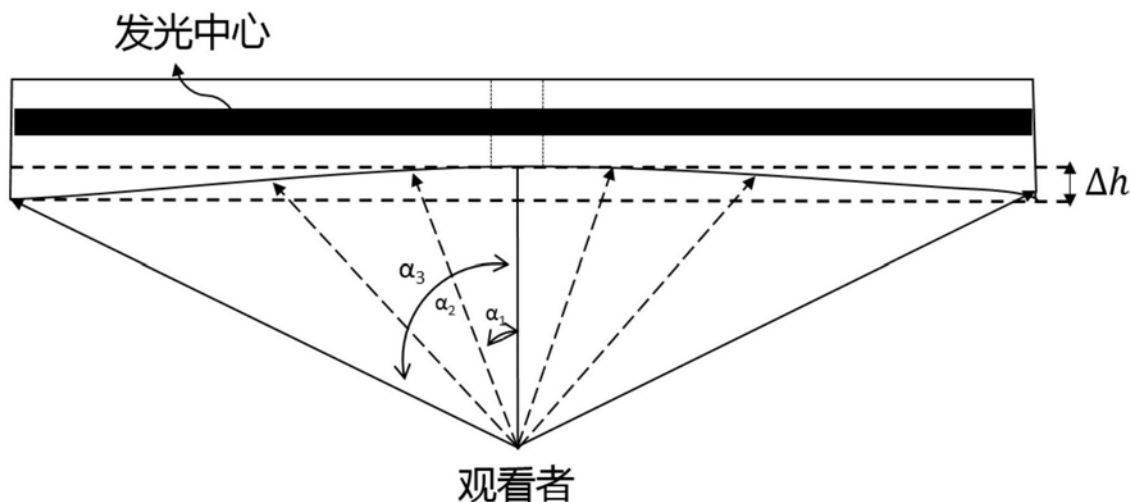


图5

制作封装层，使得从所述显示面板的中心位置
向所述显示面板的边缘位置方向上，所述封装层的
厚度呈递增趋势

101

图6

制作像素定义层，使得从所述显示面板的中心位置
向所述显示面板的边缘位置方向上，所述像素定义
层的厚度呈递增趋势

a

制作光刻隔垫物，使得从所述显示面板的中心位置
向所述显示面板的边缘位置方向上，设置在所述像
素定义层上的所述光刻隔垫物的厚度相等或呈递增
趋势

b

制作封装层，使得从所述显示面板的中心位置
向所述显示面板的边缘位置方向上，所述封装层的
厚度呈递增趋势

101

图7

专利名称(译)	一种OLED显示面板、显示装置及OLED显示面板的制作方法		
公开(公告)号	CN109004013A	公开(公告)日	2018-12-14
申请号	CN201810886384.X	申请日	2018-08-06
[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	黄清雨 焦志强 孙中元 周翔		
发明人	黄清雨 焦志强 孙中元 周翔		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3246 H01L51/5237 H01L51/56		
代理人(译)	许静 黄灿		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供一种OLED显示面板、显示装置及OLED显示面板的制作方法，其中，显示面板包括：封装层；从显示面板的中心位置向显示面板的边缘位置方向上，像素单元上的封装层的厚度呈递增趋势。本发明实施例中，从显示面板的中心位置向显示面板的边缘位置方向上，像素单元上的封装层的厚度呈递增趋势，增加了显示面板位于边缘位置的像素单元的共振腔长，使有机发光二极管的发光光谱峰值的波长逐渐增大，从而抑制显示面板边缘像素发光峰位置蓝移的现象。

