



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110021647 A

(43)申请公布日 2019.07.16

(21)申请号 201910238224.9

(22)申请日 2019.03.27

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 王雷

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

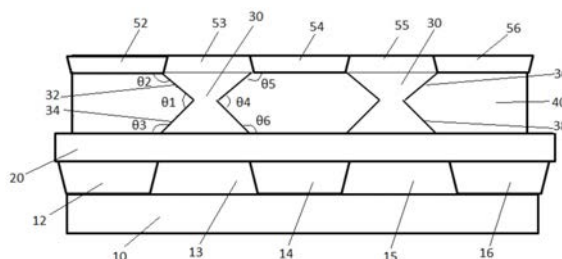
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

## (54)发明名称

一种OLED显示面板及其制备方法

## (57)摘要

本发明提供了一种OLED显示面板及其制备方法,其中所述显示面板包括层叠设置的OLED器件层、发光层、封装层和彩膜层。其中所述发光层包括间隔设置的第一发光区和第二发光区,所述第一发光区和第二发光区间设置有PDL区。所述彩膜层包括间隔设置的第一彩膜区和第二彩膜区,其中所述第一彩膜区和第二彩膜区之间设置有BM区。其中所述彩膜层和所述发光层之间还设置有一反射层。本发明提供了一种OLED显示面板及其制备方法,其采用一种新型的面板结构能够针对现有的彩膜层透过率差的问题,提高所述显示面板的整体出光率和色度。



1. 一种OLED显示面板,包括层叠设置的OLED器件层、发光层、封装层和彩膜层;其中所述发光层包括间隔设置的第一发光区和第二发光区,所述第一发光区和第二发光区间设置有像素定义层区;所述彩膜层包括间隔设置的第一彩膜区和第二彩膜区,其中所述第一彩膜区和第二彩膜区之间设置有黑色矩阵区;其特征在于,其中所述彩膜层和所述发光层之间还设置有一反射层,其中所述反射层定义有一反射面,

其中所述第一发光区发出的至少部分光线是通过所述反射面的反射后在从所述第一彩膜区发射出去。

2. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,其中所述反射面的表面设置有凸起或是凹陷。

3. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,其中所述反射层定义的反射面包括第一反射面和第二反射面,其中所述第一发光区发出的至少部分光线会先被所述第一反射面反射到所述第二反射面上,然后在经由所述第二反射面的反射后从所述第一彩膜区发射出去。

4. 根据权利要求3所述的OLED显示面板,其特征在于,其中所述反射层包括相对设置的第一侧部和第二侧部,其中所述第一侧部由上部和下部相接构成,其中所述第一侧部上部的至少部分表面定义为所述第一反射面,所述第一侧部下部的至少部分表面定义为所述第二反射面。

5. 根据权利要求4所述的OLED显示面板,其特征在于,其中所述第二侧部也是由上部和下部相接构成,其中所述第二侧部上部的至少部分表面定义为一第三反射面,所述第二侧部下部的至少部分表面定义为一第四反射面;其中所述第二发光区发出的至少部分光线会先被所述第三反射面反射到所述第四反射面上,然后在经由所述第四反射面的反射从所述第二彩膜区发射出去。

6. 根据权利要求5所述的OLED显示面板,其特征在于,其中所述第三反射面与所述第一反射面是对称设置,所述第四反射面与所述第二反射面是对称设置。

7. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,其中所述反射层采用的材料为透明金属氧化物材料。

8. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,其中所述反射层包括2个或以上数量,这些反射层相互间隔设置,其中相邻两反射层之间设置有平坦层,用以填补两反射层之间的空隙。

9. 一种用于制备根据权利要求1所述的OLED显示面板的制备方法,其特征在于,其包括以下步骤:

提供一TFT基板,并于其上依次设置OLED器件层、发光层和封装层,其中所述发光层包括第一发光区、第二发光区和位于所述第一发光区和第二发光区之间的像素定义层区;

于所述封装层上形成所述反射层,其中所述反射层定义有一反射面;

于所述反射层上形成所述彩膜层,其中所述彩膜层包括第一彩膜区、第二彩膜区和设置在所述第一彩膜区和第二彩膜区之间的黑色矩阵区。

10. 根据权利要求9所述的OLED显示面板的制备方法,其特征在于,其中于所述封装层上形成所述反射层包括以下步骤:

先在所述封装层上形成所述反射层的下部,然后在所述封装层上形成平坦层,于所述

反射层下部之上位置处形成所述反射层的上部,其中所述反射层上部的侧部表面定义为一第一反射面,而所述反射层下部与所述反射层上部同侧的侧部表面定义为一第二反射面。

## 一种OLED显示面板及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其是,其中的一种OLED显示面板及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 已知,OLED显示器由于具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、清晰度与对比度高、近180°视角、使用温度范围宽、可实现柔性显示以及大面积全色显示等诸多优点,在显示领域、照明领域及智能穿戴等领域有着广泛地应用。

[0003] 在传统的OLED显示面板中,其通常会设置偏光片用以降低显示面板在强光下的反射率。但是虽然偏光片(POL)能够有效地降低强光下其所在显示面板的反射率,但却损失了接近58%的出光。这对于OLED显示面板自身来说,极大地增加了其寿命负担。进一步的,偏光片存在厚度较大、材质脆等特性,从而使其不利于动态弯折产品的开发。为了开发基于OLED显示技术的动态弯折产品,必须导入新材料、新技术以及新工艺替代偏光片。

[0004] 对此,业界开发出了新型的POL-less技术方案进行应对,其中的一种为使用彩膜(Color Filter)层替代偏光片,它不仅能将功能层的厚度从~100 $\mu\text{m}$ 降低至<5 $\mu\text{m}$ ;而且能够将出光率从42%提高至60%。因此,基于彩膜层的POL-less技术被业界认为是实现动态弯折产品开发的关键技术之一。

[0005] 具体来讲,彩膜层的结构一般包括红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)彩膜区以及设置于各色彩膜层之间的BM(黑色矩阵)区。其中基于OLED自发光的特点,所述彩膜层内的各彩膜区的颜色需要分别与OLED的红、绿和蓝子像素单元对应。然而对于旋涂或喷墨打印后形成的整个彩膜层而言,由于其自身的材料性质,仍然对OLED自发光和环境光存在较高的反射作用。

[0006] 因此,确有必要来开发一种新型的OLED显示面板来克服现有技术中的缺陷。

### 发明内容

[0007] 本发明的一个方面是提供一种OLED显示面板,其采用一种新型的面板结构能够针对现有的彩膜层透过率差的问题,提高所述显示面板的整体出光率和色度。

[0008] 本发明采用的技术方案如下:

[0009] 一种OLED显示面板,包括层叠设置的OLED器件层、发光层、封装层和彩膜层。其中所述发光层包括间隔设置的第一发光区和第二发光区,所述第一发光区和第二发光区间设置有像素定义层(Pixel Define Layer,PDL)区。所述彩膜层包括间隔设置的第一彩膜区和第二彩膜区,其中所述第一彩膜区和第二彩膜区之间设置有黑色矩阵(Black Matrix,BM)区。其中所述彩膜层和所述发光层之间还设置有一反射层,其中所述反射层定义有一反射面,其中所述第一发光区发出的至少部分光线是通过所述反射面的反射后在从所述第一彩膜区发射出去。

[0010] 进一步的,其中所述反射面的表面设置有凸起或是凹陷。如此,使得所述反射面的表面并不是一种光滑的表面,例如,其可以是一种弯折曲线平面,或是一种波浪曲线平面,

从而使得所述反射面可以实现对所述发光区发出的射入其上的光线,能够通过其自身的起伏表面对其进行多次反射后在从其对应的彩膜区射出。

[0011] 进一步的,其中所述反射层定义的反射面包括第一反射面和第二反射面,其中所述第一发光区发出的至少部分光线会先被所述第一反射面反射到所述第二反射面上,然后在经由所述第二反射面的反射后从所述第一彩膜区发射出去。

[0012] 进一步的,其中所述第一反射面的表面上设置有凸起或是凹陷。

[0013] 进一步的,其中所述第二反射面的表面上设置有凸起或是凹陷。

[0014] 进一步的,其中所述反射层包括相对设置的第一侧部和第二侧部,其中所述第一侧部由上部和下部相接构成,其中所述第一侧部上部的至少部分表面定义为所述第一反射面,所述第一侧部下部的至少部分表面定义为所述第二反射面。例如,所述第一侧部可以作为一个弯折构型,其包括上部和下部,其中所述上部和下部相互以一定夹角相接。

[0015] 进一步的,其中所述第一反射面和第二反射面上下相接,且所述第一反射面和第二反射面之间的夹角 $\theta_1$ 在10~70度范围内。

[0016] 进一步的,其中所述第一反射面与所述彩膜层底面的夹角 $\theta_2$ 在100~170度范围内。

[0017] 进一步的,其中所述第二反射面与所述封装层表面的夹角 $\theta_3$ 在100~170度范围内。

[0018] 进一步的,其中所述第二侧部也是由上部和下部相接构成,其中所述第二侧部上部的至少部分表面定义为一第三反射面,所述第二侧部下部的至少部分表面定义为一第四反射面;其中所述第二发光区发出的至少部分光线会先被所述第三反射面反射到所述第四反射面上,然后在经由所述第四反射面的反射从所述第二彩膜区发射出去。

[0019] 进一步的,其中所述第三反射面和第四反射面上下相接,且所述第三反射面和第四反射面之间的夹角 $\theta_4$ 在10~70度范围内。

[0020] 进一步的,其中所述第三反射面与所述彩膜层底面的夹角 $\theta_5$ 在100~170度范围内。

[0021] 进一步的,其中所述第四反射面与所述封装层表面的夹角 $\theta_6$ 在100~170度范围内。

[0022] 进一步的,其中所述第三反射面与所述第一反射面是对称设置,所述第四反射面与所述第二反射面是对称设置。

[0023] 进一步的,其中所述反射层的上表面所占区域对应于位于所述第一彩膜区和第二彩膜区之间的所述BM区所在区域,所述反射层的下表面所占区域向下对应于位于所述第一发光区和第二发光区之间的所述PDL区。

[0024] 进一步的,其中所述反射层采用的材料包括透明导电氧化物材料。例如,IZO,ITO等等。

[0025] 进一步的,其中所述反射层包括2个或以上数量,这些反射层相互间隔设置,其中相邻两反射层之间设置有平坦层,用以填补两反射层之间的空隙。

[0026] 进一步的,本发明的又一方面提供一种制备本发明涉及的所述OLED显示面板的制备方法,其包括以下步骤:

[0027] 提供一TFT基板,并于其上依次设置OLED器件层、发光层和封装层,其中所述发光

层包括第一发光区、第二发光区和位于所述第一发光区和第二发光区之间的像素定义层区；

[0028] 于所述封装层上形成所述反射层，其中所述反射层定义有一反射面；

[0029] 于所述反射层上形成所述彩膜层，其中所述彩膜层包括第一彩膜区、第二彩膜区和设置在所述第一彩膜区和第二彩膜区之间的黑色矩阵区。

[0030] 进一步的，其中于所述封装层上形成所述反射层包括以下步骤：

[0031] 先在所述封装层上形成所述反射层的下部，然后在所述封装层上形成平坦层，于所述反射层下部之上位置处形成所述反射层的上部，其中所述反射层上部的侧部表面定义为一第一反射面，而所述反射层下部与所述反射层上部同侧的侧部表面定义为一第二反射面。

[0032] 相对于现有技术，本发明的有益效果是：本发明涉及的一种OLED显示面板，其在其彩膜层和发光层之间设置反射层，使得所述发光层发出的原本被现有设计中所述彩膜层的BM区所遮蔽的入射光线，在经过所述反射层的反射面的反射后，能够从其对应的彩膜区发射出去。如此，由于额外增加了这部分经过反射后发出的光线，进而明显提升了该发光区的出光率。而随着每一发光区的出光率的提升，也相应的提高了所述显示面板发光层的整体出光率。

[0033] 进一步的，由于所述发光层发出的相应颜色光线的出光率提高，也就相应的起到了提高光线的汇聚作用，进而使得所在显示面板的整体色度得到了一定的提升。

## 附图说明

[0034] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域技术人员来讲，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。

[0035] 图1为本发明的一个实施方式中提供的一种OLED显示面板的结构示意图；

[0036] 图2为图1所示的OLED显示面板，其各发光区发射光线的反射光路示意图；

[0037] 图3为本发明的又一个实施方式提供的一种OLED显示面板制备方法中，其第一阶段完成后的结构示意图；

[0038] 图4为图3所述的OLED显示面板制备方法，其第二阶段完成后的结构示意图；

[0039] 图5为图3所述的OLED显示面板制备方法，其第三阶段完成后的结构示意图；

[0040] 图6为图3所述的OLED显示面板制备方法，其第四阶段完成后的结构示意图。

## 具体实施方式

[0041] 以下将结合附图和实施例，对本发明涉及的一种OLED显示面板及其制备方法的技术方案作进一步的详细描述。

[0042] 请参阅图1所示，本发明的一个实施方式提供了一种OLED显示面板，其包括TFT基板(未图示)以及其上依次层叠设置的OLED器件层10、发光层、封装层20和彩膜层。

[0043] 其中所述封装层和20和彩膜层之间还设置有多个反射层30，这些反射层30相互间隔设置，其中相邻两反射层30之间填充有平坦层40。其中所述反射层30采用的材料包括透

明导电氧化物材料。例如,IZO、ITO等等,但不限于。而所述平坦层40一般也是优先采用透明材料构成。

[0044] 进一步的,其中所述发光层包括相互间隔设置的第一发光区12、第二发光区14以及第三发光区16,两相邻发光区之间设置有PDL区13和15。这些发光区分别对应不同颜色,一般为红、绿和蓝。相应的,所述彩膜层包括相互间隔设置的第一彩膜区52、第二彩膜区54以及第三彩膜区56,两相邻彩膜区之间设置有BM区53和55。这些彩膜区的颜色则是分别对应下方发光区的颜色。

[0045] 其中所述反射层30,例如,可以是一种由两个梯形构型上下组合在一起的构型。其下部为一个梯形构型,其上部为一个倒梯形构型,如此使得所述反射层30的两侧部为一弯折构型,相应的其相对两侧部的弯折型表面则分别定义有第一反射面32、第二反射面34、第三反射面36和第四反射面38。其中所述第一反射面32和第二反射面34位于所述反射层30的同一侧并上下相接,对应于所述第一发光区12;而所述第三反射面36和第四反射面38则位于所述反射层30的另一侧并上下相接,对应于所述第二发光区14。

[0046] 如此,通过所述反射层30的上、下反射面设计,使得之前所述第一发光区12斜向发出的本应被现有设计中彩膜层的BM区所遮蔽的光线,经过所述第一反射面32和第二反射面34的反射后,能够从所述第一彩膜区52发射出去,从而明显增加了所述第一发光区12的出光率。同理也适用于第二发光区14、第三发光区16,具体光线反射发出的光路图示,请参阅图2所示。

[0047] 其中所述反光层30上表面所占区域对应于位于所述第一彩膜区52和第二彩膜区54之间的所述BM区53所在区域,而所述反射层30的下表面所占区域向下对应于位于所述第一发光区12和第二发光区14之间的所述PDL区13所在区域。这其中,为保证更好的出光率,所述反射层30下底的边缘要最好避开其侧下部发光区通过封装层20后的光线传播边缘,且所述第一反射面32的倾斜角度 $\theta_2$ 和第二反射面34的倾斜角度 $\theta_3$ 以及两者之间的夹角 $\theta_1$ ,可以使得所述发光区发出的斜向光线能够被全部反射回各BM区之间的彩膜区内。同样的道理也适用于所述第三反射面的倾斜角度 $\theta_5$ 、第四反射面的倾斜角度 $\theta_6$ 以及两者之间的夹角 $\theta_4$ 。

[0048] 但在不同实施方式中,上述这些角度 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、 $\theta_3$ 、 $\theta_4$ 、 $\theta_5$ 以及 $\theta_6$ 的具体角度设定可随实际需要而定,并无限定,其并不需要将这些角度限定为能够反射出所述发光区的全部斜向光线的角度数值,只要能部分反射亦为本发明的创作构思范围。

[0049] 进一步的,其中所述发光区发出需要经过反射后才能从对应彩膜区射出的斜向光线,也不限于只经过两次反射,其可以是只经过一次反射面的反射即可从对应的彩膜区发射出去,也可以是经过多次反射面间的反射后,才能从对应的彩膜区发射出去。

[0050] 若是所述发光区斜向的射出光线只需一次反射即可从对应的彩膜区射出,则只是需要调整所述第二反射面的倾斜角度即可使得发光区发出的部分斜向光线只需直接经由所述第二反射面的反射后即可从对应的彩膜区发射出去,而不需先经过第一反射面32反射到所述第二反射面34上。

[0051] 而需要多次反射的情况则是,所述第一发光区12发出的斜向光线先经过所述第一反射面32反射到所述第二反射面34上,在由所述第二反射面34反射回所述第一反射面32上,然后在由所述第一反射面32反射回所述第二反射面34,然后由所述第二反射面34反射

出对应的第一彩膜区52,即经过两轮的第一反射面-第二反射面的来回反射后,才会从对应的彩膜区发射出去。

[0052] 而本发明优选设置2个反射面,使得发光区发出的斜向光线经过两个反射面的合作反射后在从对应的彩膜区射出,则是可以获得较好的出光率,但并不是限于一定要设置至少两个反射面。而在其他实施方式中,其也可以是所述反射层只设置一个反射面。

[0053] 进一步的,本发明的又一方面提供一种制备本发明涉及的所述OLED显示面板的制备方法,其包括以下步骤:

[0054] 在提供的TFT基板上制备OLED器件层10、发光层以及TFE封装层20,其中所述发光层包括第一发光区12、第二发光区14、第三发光区16和位于所述发光区之间的PDL区13、15,完成后的结构图示请参阅图3所示。

[0055] 于所述封装层20上形成所述反射层30,其为先通过沉积、曝光、蚀刻等步骤形成所述反射层的下部301,完成后的图示,请参阅图4所示。然后进行由透明OC材料构成的所述平坦层40的制备,在所述平坦层40的特定区域,即所述反射层下部301的上部位置在曝光后形成设定图案(Pattern),完成后的结构图示请参阅图5所示。最后,在进行所述反射层上部302的制备,其具体制程过程还是可以为沉积、曝光、蚀刻等步骤,其中完成后的结构图示请参阅图6所示。至此,完成所述反射层30的整体结构。

[0056] 这其中,完成的所述反射层的下部301,其为一个正梯形构型,优选保证其下底的边缘要避开其外侧下发光区通过TFE封装层后的光线传播边缘,其一侧腰部表面定义为第二反射面,且其腰部表面的倾斜角度(Taper角)可以使得对其的入射光线经过反射后会进入到后续形成的所述彩膜层对应的彩膜区内。而所述反射层的上部302,也是优选为一个倒正梯形结构,其一侧腰部表面定义为第一反射面,且其同样优选保证其腰部的倾斜角度(Taper角)可以使得通过TFE封装层发射出来的发光区光线经过所述第一反射面的反射后可以反射到所述反光层下部定义的所述第二反射面上。

[0057] 于所述反射层30上形成所述彩膜层,其中所述彩膜层包括第一彩膜区52、第二彩膜区54和第三彩膜区56,相邻彩膜区间设置有BM区53和55,如此,则最终完成包含CF的POLless结构,具体完成后的结构图示,则请参阅图1所示。

[0058] 本发明涉及的一种OLED显示面板,在其彩膜层和发光层之间设置反射层,使得所述发光层发出的原本被现有设计中所述彩膜层的BM区所遮蔽的入射光线,在经过所述反射层的反射面的反射后,能够从其对应的彩膜区发射出去,如此,由于额外增加了这部分经过反射后发出的光线,进而明显提升了该发光区的出光率。而随着每一发光区的出光率的提升,也相应的提高了所述显示面板发光层的整体出光率。

[0059] 进一步的,由于所述发光层发出的相应颜色光线的出光率提高,也就相应的起到了提高光线的汇聚作用,进而使得所在显示面板的整体色度得到了一定的提升。

[0060] 本发明的技术范围不仅仅局限于上述说明中的内容,本领域技术人员可以在不脱离本发明技术思想的前提下,对上述实施例进行多种变形和修改,而这些变形和修改均应当属于本发明的范围内。

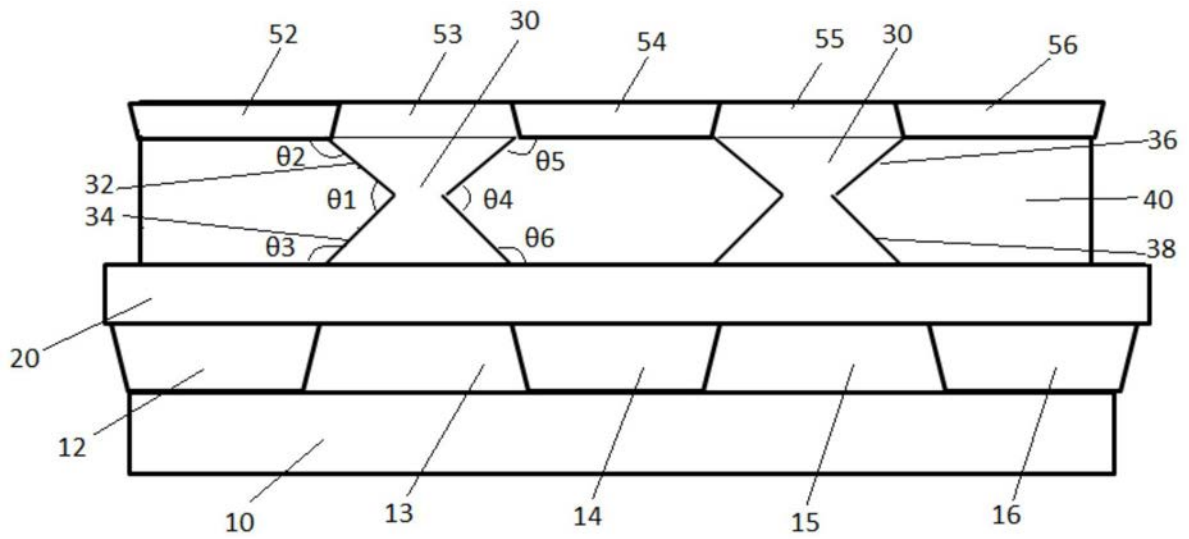


图1

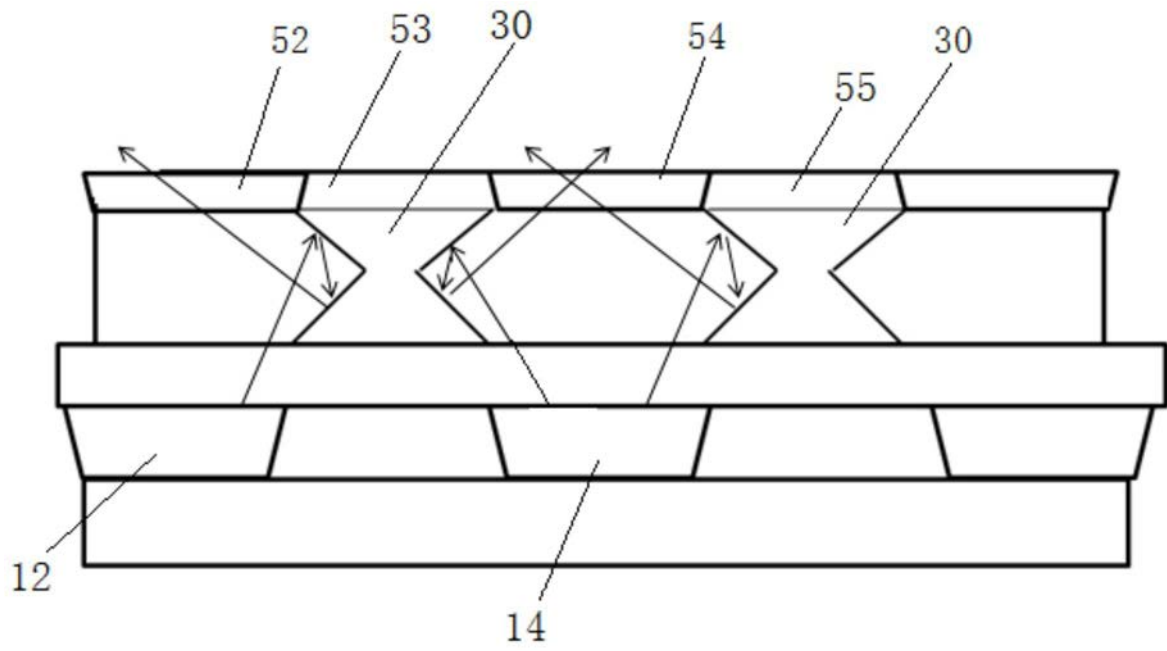


图2

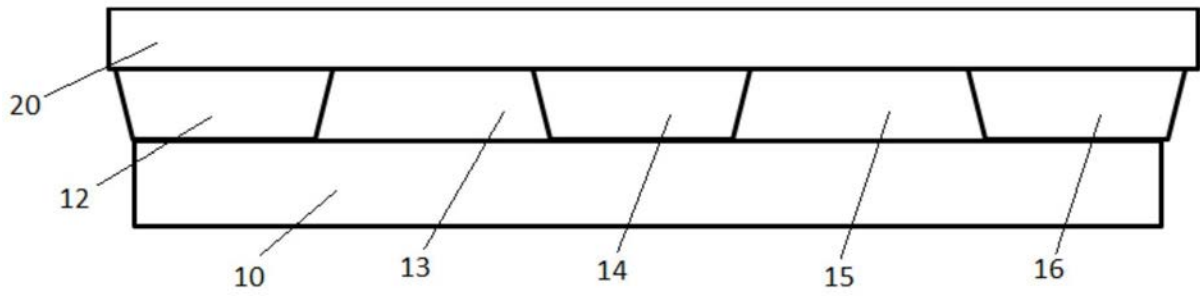


图3

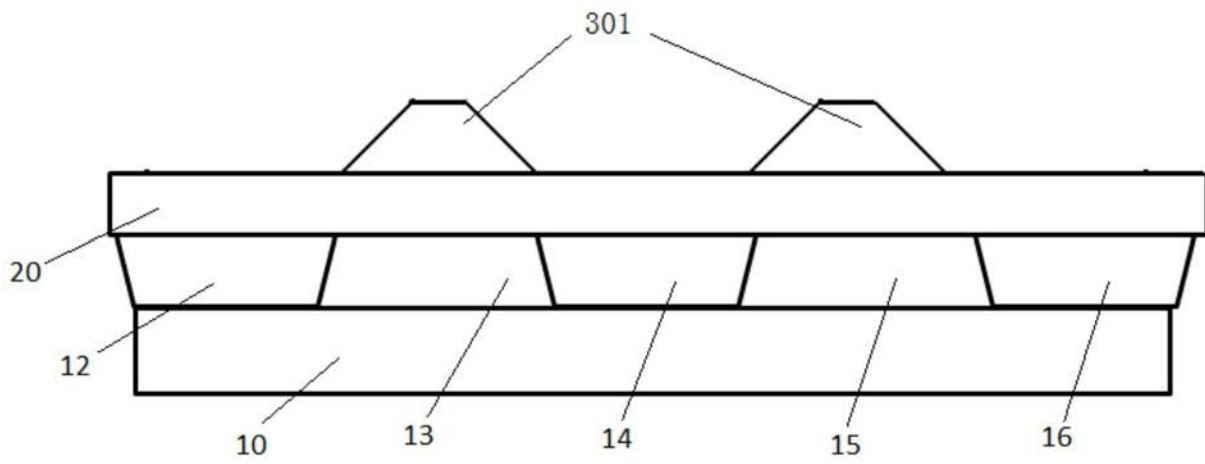


图4

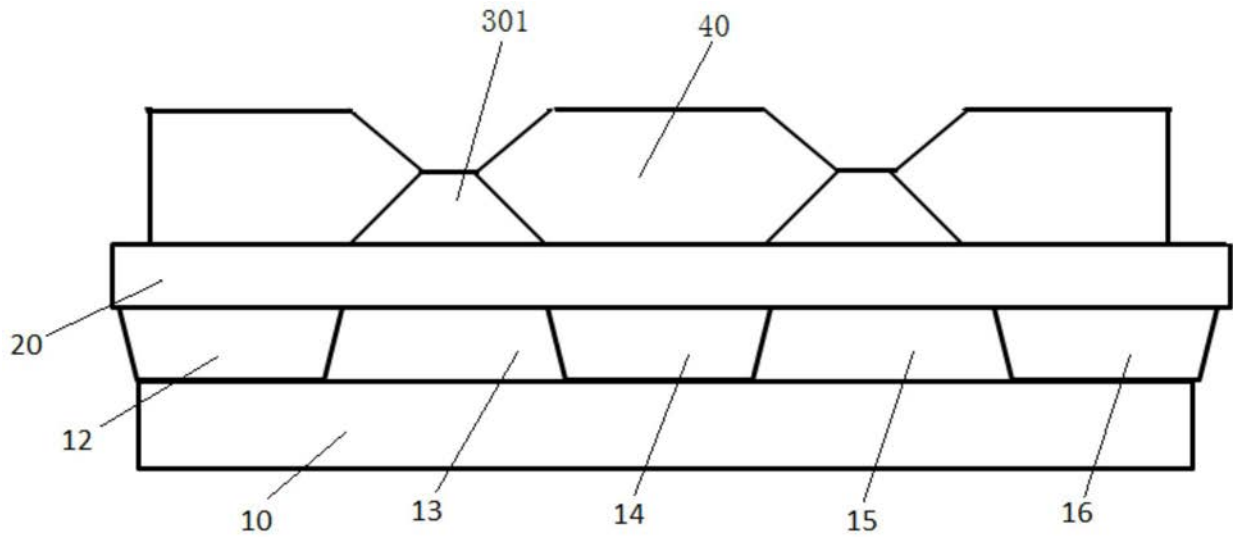


图5

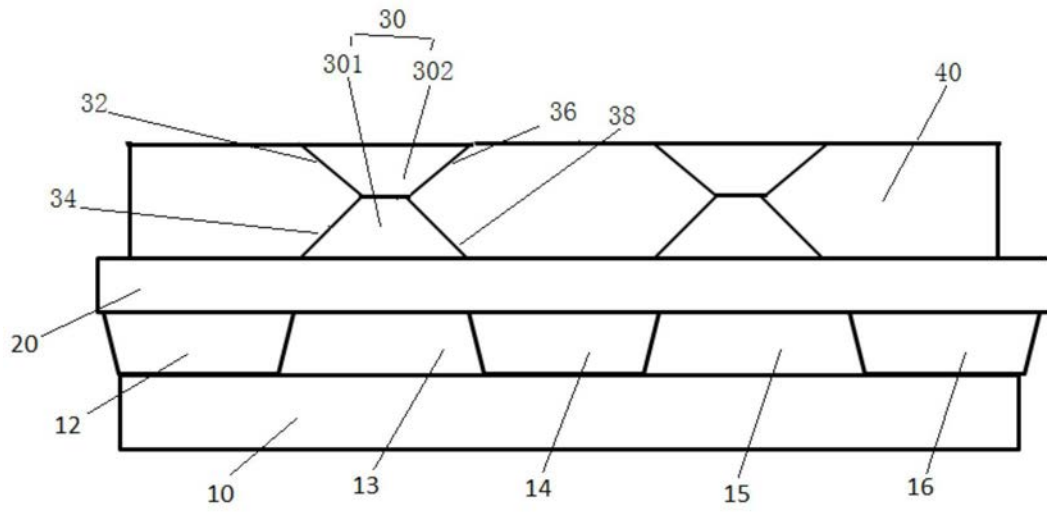


图6

