



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103928489 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 16

(21) 申请号 201310334929. 3

(22) 申请日 2013. 08. 02

(71) 申请人 厦门天马微电子有限公司

地址 361101 福建省厦门市翔安区安西路  
6999 号

申请人 天马微电子股份有限公司

(72) 发明人 林文晶 赵本刚 熊志勇

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 骆苏华

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

G09F 9/33(2006. 01)

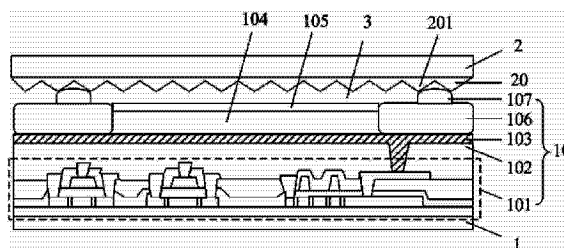
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

### (54) 发明名称

有机发光二极管显示面板及其形成方法

### (57) 摘要

本发明提供一种有机发光二极管显示面板及其形成方法。所述有机发光二极管显示面板,包括:相对设置的衬底基板和封装盖板;有机发光二极管,位于所述衬底基板与所述封装盖板之间;光散射膜层,位于所述封装盖板的内表面或者外表面的至少其中之一,所述光散射膜层能够对所述有机发光二极管发出的光线进行散射。由于光散射膜层能够对所述有机发光二极管产生的光线进行散射,光线经过散射后,从各个方向分散射出,观看者从各个角度上观看所述有机发光二极管显示面板时,都可以看到被散射的光线,因此观看者不会看到颜色偏差,即消除了色偏现象。



1. 一种有机发光二极管显示面板,其特征在于,包括:  
相对设置的衬底基板和封装盖板;  
有机发光二极管,位于所述衬底基板与所述封装盖板之间;  
光散射膜层,位于所述封装盖板的内表面或者外表面的至少其中之一,所述光散射膜层能够对所述有机发光二极管发出的光线进行散射。
2. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述光散射膜层包括多个微结构,所述微结构呈有序矩阵排布在所述封装盖板内表面。
3. 如权利要求2所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述光散射膜层的厚度范围包括  $0.05\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ ;所述微结构的宽度范围和长度范围均包括  $0.1\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$ 。
4. 如权利要求2所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述微结构呈圆锥状、棱锥状、棱台状、尖凸状或者圆凸状。
5. 如权利要求1至4任一项所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述光散射膜层的折射率范围为  $1 \sim 2$ 。
6. 如权利要求5所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述光散射膜层的折射率范围为  $1.7 \sim 2$ 。
7. 如权利要求1至4任一项所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述光散射膜层的材料包括环氧树脂或者聚酰亚胺。
8. 如权利要求1至4任一项所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述有机发光二极管包括有源矩阵型有机发光二极管和顶发射型有机发光二极管的至少一种。
9. 一种有机发光二极管显示面板的形成方法,其特征在于,包括:  
提供衬底基板,所述衬底基板内表面具有有机发光二极管;  
提供封装盖板;  
在所述封装盖板内表面或者外表面的至少其中之一形成光散射膜层;  
将所述封装盖板和所述衬底基板固定在一起,所述光散射膜层能够对所述有机发光二极管发出的光线进行散射。
10. 如权利要求9所述的有机发光二极管显示面板的形成方法,其特征在于,在所述封装盖板内表面或者外表面的至少其中之一形成所述光散射膜层包括:  
在所述封装盖板内表面或者外表面的至少其中之一形成光散射材料层;  
对所述光散射材料层进行磨刷工艺、干法刻蚀工艺和湿法刻蚀工艺中的至少一种工艺,直至形成多个呈有序矩阵排布的微结构。

## 有机发光二极管显示面板及其形成方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域,特别是涉及一种有机发光二极管显示面板及其形成方法。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(OLED)显示面板是一种自发光显示面板,具有响应时间短和视角范围广等优点。

[0003] 有机发光二极管显示面板的发光层为有机发光层(organic emitting layer, EML),有机发光层通常覆盖有其它膜层,因此有机发光层产生的光线需要经过其它膜层才能进入显示器外部的大气。当光线经过其它膜层进入大气时会产生折射,光线的波长越长,折射角度越小,因此,红光的折射角度小于蓝光折射角度,从而造成人眼所见的颜色与有机发光层所产生的颜色略有差异,该差异称为色偏(color shift)。

[0004] 有机发光二极管显示面板可分为顶发射型和底发射型。其中顶发射型有机发光二极管显示面板中,透明电极层形成在有机发光层上,反射电极层形成在有机发光层下,有机发光层产生的光线从透明电极侧发出。顶发射型有机发光二极管显示面板增加了光线的透射面积,提高了显示亮度,并可支持高解析度和大孔径比的大型显示屏和微显示屏的开发,受业界青睐。然而,顶发射型有机发光二极管显示面板中,反射电极层、有机发光层和透明电极层构成一种微腔结构,导致微腔效应的产生。微腔效应指光线在微腔结构内发生共振,特定波长的光得到加强,并且每个角度发生共振的波长都不同。虽然微腔效应使特定波长的光得到加强,提高了显示面板的发光强度,但是微腔效应中每个角度的共振波长都不同,加剧了显示面板的色偏现象,因此顶发射型有机发光二极管显示面板不同观看角度的色偏问题更加严重。

[0005] 为此,需要一种新的有机发光二极管显示面板及其形成方法,以解决有机发光二极管显示面板的色偏问题。

### 发明内容

[0006] 本发明解决的问题是提供一种有机发光二极管显示面板及其形成方法,以解决色偏问题。

[0007] 为解决上述问题,本发明提供一种有机发光二极管显示面板,包括:

[0008] 相对设置的衬底基板和封装盖板;

[0009] 有机发光二极管,位于所述衬底基板与所述封装盖板之间;

[0010] 光散射膜层,位于所述封装盖板的内表面或者外表面的至少其中之一,所述光散射膜层能够对所述有机发光二极管发出的光线进行散射。

[0011] 为解决上述问题,本发明还提供了一种有机发光二极管显示面板的形成方法,包括:

[0012] 提供衬底基板,所述衬底基板内表面具有有机发光二极管;

[0013] 提供封装盖板;

[0014] 在所述封装盖板内表面或者外表面的至少其中之一形成光散射膜层；

[0015] 将所述封装盖板和所述衬底基板固定在一起，所述光散射膜层能够对所述有机发光二极管发出的光线进行散射。

[0016] 与现有技术相比，本发明的技术方案具有以下优点：

[0017] 本发明提供一种有机发光二极管显示面板包括相对设置的衬底基板和封装盖板，位于所述衬底基板与所述封装盖板之间的有机发光二极管，以及光散射膜层，所述光散射膜层位于所述封装盖板内表面或者外表面的至少其中之一，并能够对所述有机发光二极管发出的光线进行散射，由于光散射膜层能够对所述有机发光二极管产生的光线进行散射，光线经过散射后，从各个方向分散射出，观看者从各个角度上观看所述有机发光二极管显示面板时，都可以看到被散射的光线，因此观看者不会看到颜色偏差，即消除了色偏现象。

[0018] 本发明还提供一种有机发光二极管显示面板的形成方法，所述形成方法先提供衬底基板，所述衬底基板内表面具有有机发光二极管，再提供封装盖板，然后在所述封装盖板内表面或者外表面的至少其中之一形成光散射膜层，之后将所述封装盖板和所述衬底基板固定在一起，所述光散射膜层能够对所述有机发光二极管发出的光线进行散射。所述形成方法形成的有机发光二极管显示面板具有所述光散射膜层，因此可消除了色偏现象，并且所述形成方法工艺步骤简单，工艺成本低。

#### 附图说明

[0019] 图 1 是本发明实施例一有机发光二极管显示面板的示意图；

[0020] 图 2 是图 1 所示有机发光二极管显示面板的封装盖板立体示意图；

[0021] 图 3 是图 2 所示有机发光二极管显示面板的封装盖板沿宽度方向的切面示意图；

[0022] 图 4 是本发明实施例二有机发光二极管显示面板的示意图。

#### 具体实施方式

[0023] 正如背景技术所述，现有有机发光二极管显示面板存在色偏问题，并且顶发射型的有机发光二极管显示面板色偏问题更为严重。

[0024] 为此，本发明提供一种有机发光二极管显示面板及其形成方法，所述有机发光二极管显示面板在封装盖板的内表面或者外表面的至少其中之一设置光散射膜层，所述光散射膜层能够对光线进行散射，当光线从有机发光二极管进入所述光散射膜层时，被所述光散射膜层散射，从而从不同角度射出，因此观看者在观看时，无论是从哪个角度，看到的光线都不会出现偏差，因此就不会出现色偏现象。

[0025] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

[0026] 实施例一

[0027] 本发明实施例一提供一种有机发光二极管显示面板，请参考图 1。

[0028] 所述有机发光二极管显示面板包括相对设置的衬底基板 1 和封装盖板 2。衬底基板 1 内表面包括有机发光二极管 10，亦即有机发光二极管 10 位于衬底基板 1 与封装盖板 2 之间。封装盖板 2 内表面包括光散射膜层 20，亦即光散射膜层 20 位于封装盖板 2 与有机发光二极管 10 之间。

[0029] 有机发光二极管 10 包括有源电极部 101、保护层 102、反射电极层 103、有机发光层 104、透明电极层 105、像素定义部 106 和间隔物 107。

[0030] 有源电极部 101 位于衬底基板 1 内表面,有源电极部 101 包括图 1 中虚线框所框选的各个结构,具体的,有源电极部 101 可以包括引线(未标注)和矩阵排列的薄膜晶体管(未标注)等结构。

[0031] 保护层 102 覆盖有源电极部 101,保护层 101 保护有源电极部 101 的各结构。

[0032] 反射电极层 103 位于保护层 102 表面,并且反射电极层 103 有一部分通过贯穿保护层 102 而连接有源电极部 101 的所述引线,从而使得反射电极层 103 与有源电极部 101 电连接。反射电极层 103 的材料可以是氧化铟锡或者银。

[0033] 有机发光层 104 位于反射电极层 103 表面,同时位于反射电极层 103 表面的还有像素定义部 106。像素定义部 106 将有机发光层 104 隔成不同的像素单元。

[0034] 透明电极层 105 位于有机发光层 104 表面,透明电极层 105 的材料可以是镁或者银,并且有机发光层 104 产生的光线从透明电极层 105 传出。

[0035] 间隔物 107 位于像素定义部 106 表面。间隔物 107 将透明电极层 105 和光散射膜层 20 隔开,因此在透明电极层 105 和光散射膜层 20 之间会形成空腔 3。通常空腔 3 需要进行抽真空,以防止氧气和水分等对有机发光二极管 10 造成不良影响。

[0036] 需要说明的是,在本发明的其它实施例中透明电极层 105 表面还可以包括一层钝化保护层。

[0037] 光散射膜层 20 包括多个呈锯齿状的微结构 201,并且微结构 201 呈有序矩阵排布在封装盖板 2 内表面。

[0038] 需要说明的是,在本发明的其它实施例中,光散射膜层也可以设置于封装盖板的外表面,或者同时设置在封装盖板的外表面和内表面。

[0039] 微结构 201 的尺寸位于可见光波长范围内,或者位于可见光波长范围附近,从而使得微结构 201 能够对有机发光二极管 10 发出的可见光光线进行散射,即使得所述光线经过微结构 201 后分散传播,达到从不同角度都可以看到所述光线的效果。由于多个微结构 201 呈有序矩阵排布在封装盖板 2 内表面,因此各个微结构 201 对光线的散射作用相同,从而使得光散射膜层 20 能够对有机发光二极管 10 产生的光线进行均匀地散射。有机发光二极管 10 可以分为多个像素结构,每个像素结构所对应的光线经光散射膜层 20 被均匀地散射,从而使得显示画面不会出现色偏问题。

[0040] 本实施例中,所述有机发光二极管显示面板具有有源电极部 101,并且有源电极部 101 包括矩阵排列的薄膜晶体管等有源驱动结构,因此所述有机发光二极管显示面板为有源矩阵型有机发光二极管显示面板。同时,所述有机发光二极管显示面板中,有机发光层 104 位于反射电极层 103 表面,透明电极层 105 位于有机发光层 104 表面,并且光线从有机发光层 104 产生的光线从透明电极层 105 传出,因此所述有机发光二极管显示面板为顶发射型有机发光二极管显示面板。需要说明的是,在本发明的其它实施例中,所述有机发光二极管显示面板也可以仅是有源矩阵型有机发光二极管显示面板和顶发射型有机发光二极管显示面板中的一种,或者还可以是底发射型有机发光二极管。

[0041] 本发明所提供的有源矩阵型有机发光二极管显示面板在显示过程中,有源电极部 101 可用于控制反射电极层 103 与透明电极层 105 之间的电压,从而控制位于反射电极层

103 与透明电极层 105 之间的有机发光层 104 产生的光线,所述光线从透明电极层 105 中传出,进入空腔 3,再从空腔 3 进入光散射膜层 20。当光线经过光散射膜层 20 时,由于上述分析可知,光散射膜层 20 能够对所述光线进行均匀地散射,从而使得观看者从各个角度上观看所述有源矩阵型有机发光二极管显示面板时,都可以看到被散射均匀的光线,因此观看者不会看到颜色偏差,即消除了色偏现象。

[0042] 请参考图 2,图 2 为图 1 所示有机发光二极管显示面板中封装盖板 2 的立体示意图。

[0043] 从图 2 中可以看到,光散射膜层 20 形成在封装盖板 2 内表面(此时封装盖板 2 内表面朝上)上,组成光散射膜层 20 的微结构 201 呈矩阵排布于封装盖板 2 内表面上,并且每个微结构 201 呈四棱锥状。

[0044] 请参考图 3,图 3 是图 2 所示有机发光二极管显示面板的封装盖板沿宽度方向的切面示意图,亦即封装盖板 2 沿 A-A 虚线切割得到的剖面图。

[0045] 为保证光散射膜层 20 具有较好的散射作用,设置光散射膜层 20 的厚度  $H$  大于或者等于  $0.05\mu\text{m}$ ,但同时,为了防止光散射膜层 20 太厚而对其它结构造成影响,并且为了节省工艺时间和制作成本,设置光散射膜层 20 的厚度  $H$  小于或者等于  $2\mu\text{m}$ ,因此,所述光散射膜层 20 的厚度  $H$  的范围可以包括  $0.05\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ 。

[0046] 由于微结构 201 呈四棱锥状,因此在图 3 所示的剖面图中,微结构 201 呈三角锯齿状,为使微结构 201 能够对所有可见光都能够较好地进行几何散射,设置微结构 201 宽度  $L$  范围为  $0.1\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$ 。同样的,设置微结构 201 的长度范围也为  $0.1\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$ 。

[0047] 需要说明的是,在本发明的其它实施例中,微结构也可以是其它的棱锥状,例如三棱锥状、五棱锥状或者六棱锥状等。此外,微结构还可以是圆锥状或者棱台状。

[0048] 本实施例中,光散射膜层 20 的折射率范围可以包括  $1 \sim 2$ ,在该折射率范围内,光散射膜层 20 既能够保证对光线的散射作用,又能够保证光线的出光率效果。本实施例中,光散射膜层 20 的材料可以是环氧树脂或者聚酰亚胺,并可以通过相应的制作工艺调节光散射膜层 20 的折射率。

[0049] 但是本实施例也可以进一步选取光散射膜层 20 的折射率范围在  $1.1 \sim 2$ 。这是因为,上述分析过程中提到,有机发光层 104 产生的光线从透明电极层 105 中传出,进入空腔 3,再从空腔 3 进入光散射膜层 20。而空腔 3 通常被抽真空的,其折射率接近于 1,因此适当地提高光散射膜层 20 的折射率,可使得空腔 3 相对成为一种光疏介质,而光散射膜层 20 相对成为一种光密介质,进而使得光线在从空腔 3 进入到光散射膜层 20 时,光线的反射作用被减小。即由光学反射原理可知,空腔 3 和光散射膜层 20 的折射率差异越大,则光线在空腔 3 与光散射膜层 20 的界面间发生反射作用越小,因此提高光散射膜层 20 的折射率有利于光线从空腔 3 传入光散射膜层 20。但是封装盖板 2 的材质通常为塑料或者玻璃,其折射率范围通常在  $1.7 \sim 1.8$ ,如果光散射膜层 20 的折射率太高,则光线会在光散射膜层 20 与封装盖板 2 的界面之间发生较强的反射作用,导致光线传播效率下降,因此,本实施例综合考虑上述因素,进一步设置光散射膜层 20 的折射率范围在  $1.7 \sim 2$ ,从而使光线能够尽量地从有机发光层 104 传播至有机发光二极管显示面板外部,即提高出光效果。

[0050] 实施例二

[0051] 本发明实施例二提供另外一种有机发光二极管显示面板,请参考图 4。

[0052] 所述有机发光二极管包括相对设置的衬底基板 4 和封装盖板 5。衬底基板 4 内表面包括有机发光二极管 40, 封装盖板 5 内表面包括光散射膜层 50。有机发光二极管 40 包括位于衬底基板 4 内表面的反射电极层 401, 位于反射电极层 401 表面的有机发光层 402, 位于有机发光层 402 表面的透明电极层 403, 以及位于透明电极层 403 表面的钝化保护层 404, 其中有机发光层 402 产生的光线经透明电极层 403 和钝化保护层 404 传出, 因此本实施例所提供的有机发光二极管显示面板为顶发射型有机发光二极管显示面板。光散射膜层 50 包括多个呈矩阵分布排列在封装盖板 5 内表面的微结构 501, 光散射膜层 50 可以对从钝化保护层 404 传入光散射膜层 50 中的光线进行散射。本实施例上述各结构及其性质可参考实施例一相应内容。

[0053] 与实施例一不同的是, 本实施例所提供的有机发光二极管显示面板中, 微结构 501 呈尖凸状, 如图 4 所示的剖面图中, 相邻两个微结构 501 之间组成的凹陷(未标注)呈半圆形。

[0054] 与实施例一相同的, 光散射膜层 50 的厚度范围可以包括  $0.5\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ , 微结构 501 的宽度和长度范围均可以包括  $0.1\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$ 。本实施例尖凸状的微结构 501 能够更好地对光线进行散射。

[0055] 需要说明的是, 在本发明的其它实施例中, 所述微结构也可以是呈圆凸状或者其它形状, 并且光散射膜层也可以位于封装盖板外表面, 或者光散射膜层同时位于封装盖板内表面和外表面, 本发明对此不作限定。

[0056] 实施三

[0057] 本发明实施三提供一种有机发光二极管显示面板的形成方法。

[0058] 所述形成方法首先提供衬底基板, 所述衬底基板内表面具有有机发光二极管。其中所述有机发光二极管可以是顶发射型或者是底发射型有机发光二极管, 并且所述有机发光二极管还可以是有源矩阵型有机发光二极管。

[0059] 提供封装盖板。所述封装盖板的材料可以是塑料或者玻璃, 当然也可以是其它适合材料, 并且可根据不同材料的对应形成方法形成所述封装盖板。

[0060] 在所述封装盖板内表面形成光散射膜层。具体的, 在所述封装盖板内表面形成所述光散射膜层包括如下过程: 对所述光散射材料层进行摩擦(rubbing)工艺、干法刻蚀工艺和湿法刻蚀工艺中的至少一种工艺, 直至形成多个呈有序矩阵排布的微结构, 所述微结构构成所述光散射膜层。摩擦工艺、干法刻蚀工艺和湿法刻蚀工艺的工艺技术成熟, 因此可提高所述形成方法的效率, 并降低成本。

[0061] 所述光散射材料层的材料可以是环氧树脂或者聚酰亚胺, 形成所述光散射膜层的厚度范围可以包括  $0.05\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ 。所述微结构的宽度和长度范围均可设置为  $0.1\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$ 。所述光散射材料层的折射率范围可以包括  $1 \sim 2$ , 为提高出光效果, 可进一步设置所述光散射材料层的折射率在  $1.7 \sim 2$ 。

[0062] 需要说明的是, 在本发明的其它实施例中, 也可以在封装盖板外表面形成光散射膜层, 或者也可以同时在封装盖板内表面和外表面形成光散射膜层。

[0063] 将所述封装盖板和所述衬底基板固定在一起, 所述光散射膜层能够对所述有机发光二极管发出的光线进行散射。

[0064] 本实施例所提供的形成方法能够制作出具有所述光散射膜层的有机发光二极管

显示面板,所述光散射膜层能够对所述有机发光二极管发出的光线进行散射,因此所述形成方法形成的有机发光二极管显示面板消除了色偏现象,并且所述形成方法工艺步骤简单,工艺成本低。

[0065] 虽然本发明披露如上,但本发明并非限定于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

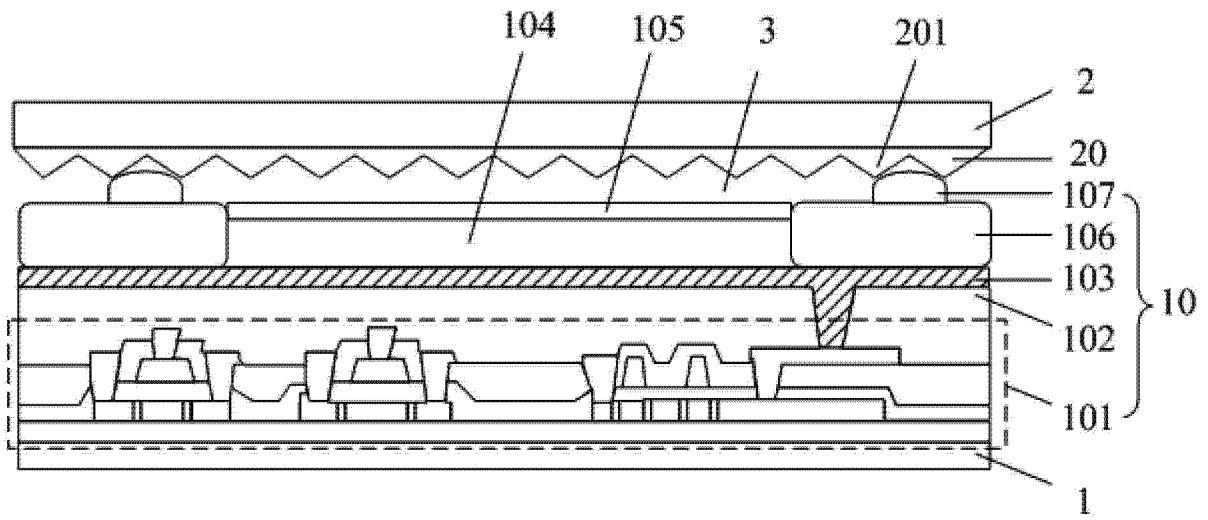


图 1

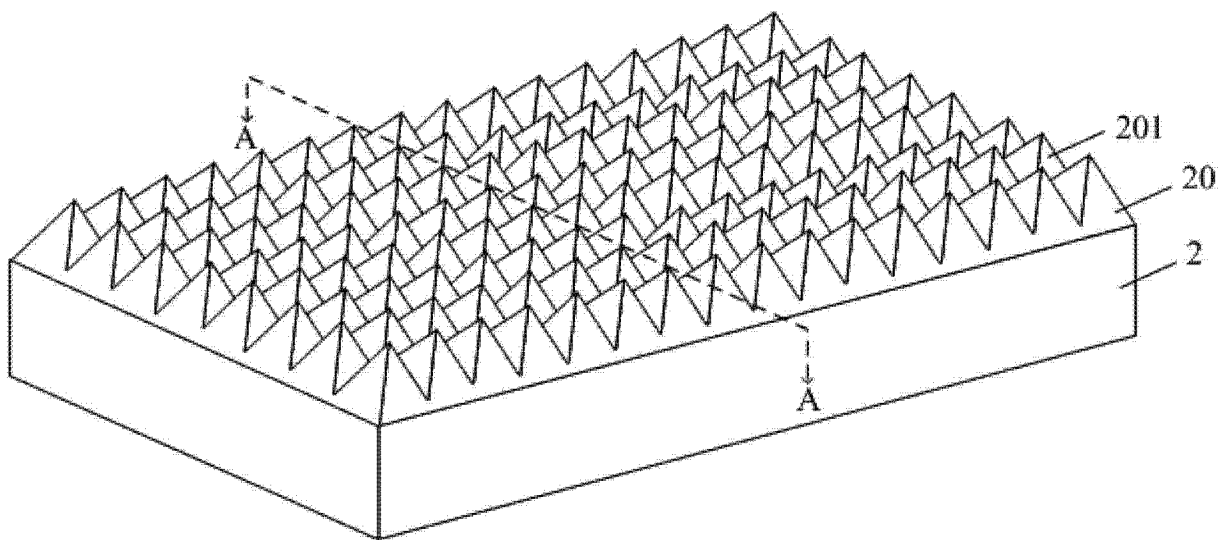


图 2

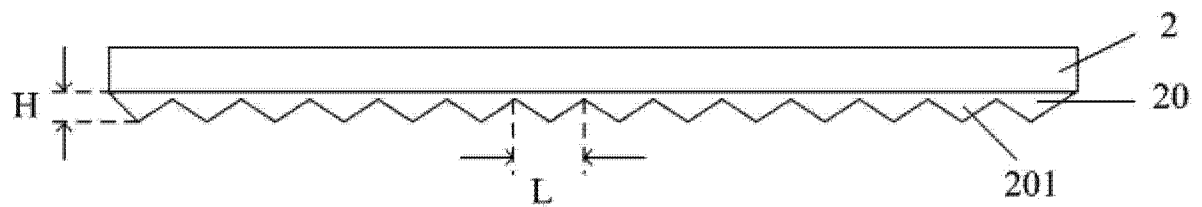


图 3

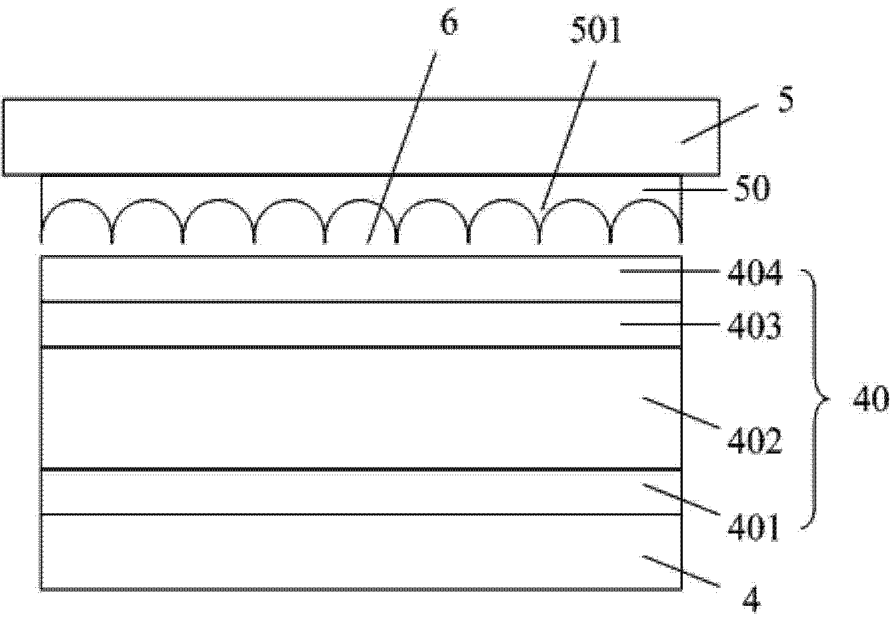


图 4

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光二极管显示面板及其形成方法                              |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN103928489A</a>                   | 公开(公告)日 | 2014-07-16 |
| 申请号            | CN201310334929.3                               | 申请日     | 2013-08-02 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 厦门天马微电子有限公司<br>天马微电子股份有限公司                     |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 厦门天马微电子有限公司<br>天马微电子股份有限公司                     |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 厦门天马微电子有限公司<br>天马微电子股份有限公司                     |         |            |
| [标]发明人         | 林文晶<br>赵本刚<br>熊志勇                              |         |            |
| 发明人            | 林文晶<br>赵本刚<br>熊志勇                              |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/32 G09F9/33                             |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管显示面板及其形成方法。所述有机发光二极管显示面板，包括：相对设置的衬底基板和封装盖板；有机发光二极管，位于所述衬底基板与所述封装盖板之间；光散射膜层，位于所述封装盖板的内表面或者外表面的至少其中之一，所述光散射膜层能够对所述有机发光二极管发出的光线进行散射。由于光散射膜层能够对所述有机发光二极管产生的光线进行散射，光线经过散射后，从各个方向分散射出，观看者从各个角度上观看所述有机发光二极管显示面板时，都可以看到被散射的光线，因此观看者不会看到颜色偏差，即消除了色偏现象。

