



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110444680 A

(43)申请公布日 2019.11.12

(21)申请号 201910650220.1

(22)申请日 2019.07.18

(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 张月

(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 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

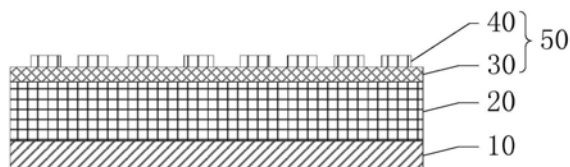
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

有机发光二极管显示面板及其制作方法和显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光二极管显示面板及其制作方法和显示装置,其中显示面板包括:基板;像素单元,设于所述基板上;有机覆盖层,设于所述像素单元上;所述像素单元至少包括第一子像素及第二子像素;所述有机覆盖层包括第一覆盖层及第二覆盖层;其中,所述第一覆盖层设置在所述像素单元的上方,所述第二覆盖层设置于所述第一覆盖层上,且所述第二覆盖层位于所述第一子像素及所述第二子像素的上方。本发明针对不同颜色的光线,设置不同的厚度的有机覆盖层,以此提高有源矩阵有机发光二极管显示面板中RGB像素的出光效率。



1. 一种有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述显示面板包括:
基板;
像素单元,设于所述基板上;
有机覆盖层,设于所述像素单元上;
所述像素单元至少包括第一子像素及第二子像素;
所述有机覆盖层包括第一覆盖层及第二覆盖层;
其中,所述第一覆盖层设置在所述像素单元的上方,所述第二覆盖层设置于所述第一覆盖层上,且所述第二覆盖层位于所述第一子像素及所述第二子像素的上方。
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,所述第二覆盖层的厚度设为 D , $D=D_1-D_2$,其中 D_2 为所述第一覆盖层对蓝光出光耦合效率最高时的厚度, D_3 为所述有机覆盖层对红光出光耦合效率最高时的厚度, D_4 为所述有机覆盖层对绿光出光耦合效率最高时的厚度, D_1 满足 $D_4<D_1<D_3$ 。
3. 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,所述像素单元还包括:第三子像素及第四子像素,所述第三子像素及所述第四子像素与所述第一子像素及第二子像素均为同层设置。
4. 如权利要求3所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述第一子像素的面积小于第四子像素的面积。
5. 如权利要求3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显示面板的像素排列结构包括:
所述第二子像素具有与虚拟方块的中心重合的中心;
所述第一子像素与所述第四子像素的中心分别设置于所述虚拟方块对角线的两个的顶点上;以及
所述第三子像素的中心设置于所述虚拟方块另一对角线的两个顶点上。
6. 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,所述有机覆盖层的材料为有机透明材料。
7. 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,所述有机覆盖层的折射率大于1.7。
8. 一种有机发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,包括步骤:
提供一基板;
在所述基板上形成像素单元;
在所述像素单元蒸镀一层有机透明材料形成第一覆盖层;以及
在所述第一有机覆盖层上蒸镀一层有机透明材料形成第二覆盖层。
9. 如权利要求8所述的有机发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,所述第二覆盖层的厚度设为 D , $D=D_1-D_2$,其中 D_2 为所述第一覆盖层对蓝光出光耦合效率最高时的厚度, D_3 为所述有机覆盖层对红光出光耦合效率最高时的厚度, D_4 为所述有机覆盖层对绿光出光耦合效率最高时的厚度, D_1 满足 $D_4<D_1<D_3$ 。
10. 一种显示装置,所述显示装置包括如权利要求1至7任一所述的显示面板。

有机发光二极管显示面板及其制作方法和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光二极管显示面板及其制作方法和显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)是一种利用有机半导体材料在电流驱动下产生可逆变色来实现多彩显示的光电技术。OLED具有轻薄、高亮度、主动发光、能耗低、大视角、快速响应、可柔性、工作温度范围宽等优点,被认为是最有发展前途的新一代显示技术。OLED显示器件包括基板、阳极、有机发光层(包括空穴传输层、复合发光层、电子传输层等)、阴极、封装层等,OLED器件的制备通常采用真空蒸镀逐层镀膜来实现的。

[0003] OLED器件按照出光方向的不同,可以被分为底发射型器件(Bottom-Emitting OLED)和顶发射型OLED(Top-Emitting OLED)两类,前者从透明的阳极ITO/基板一侧出光,而后者从顶部的半透明阴极一侧出光。Bottom器件因其制备工艺相对简单而为广大科研院所使用。而Top器件,由于光从顶部电极出光,不存在与驱动电路争夺出光面积的情况,因此具有高开口率,相应的发光亮度、效率、寿命都有所提高,且Top器件中的微腔效应可以改变光在坐标空间和频率空间的分布,继而提高了OLED器件单色发光的效率和色饱和度。

[0004] 但是,Top器件仅有约20%的光能出射到OLED器件之外,其余约80%的光线由于OLED阴极部位全反射的原因被限制在OLED器件内部。为了增加出光率,现在通常会在Top器件的阴极上蒸镀一层高折射率的有机覆盖层(Capping Layer,CPL)来减弱出射光在阴极的全反射。高n值的CPL在蓝光区域,具有相对较高的n值,而在红绿区域n值较低。

发明内容

[0005] 为了解决上述问题,本发明实施例提供了一种有机发光二极管显示面板及其制作方法和显示装置,能够有效解决有机覆盖层的光线耦合效率。

[0006] 本发明实施例提供了一种有机发光二极管显示面板,包括:基板;像素单元,设于所述基板上;有机覆盖层,设于所述像素单元上;所述像素单元至少包括第一子像素及第二子像素;所述有机覆盖层包括第一覆盖层及第二覆盖层;其中,所述第一覆盖层设置在所述像素单元的上方,所述第二覆盖层设置于所述第一覆盖层上,且所述第二覆盖层位于所述第一子像素及所述第二子像素的上方。

[0007] 进一步地,所述第二覆盖层的厚度设为 D , $D=D_1-D_2$,其中 D_2 为所述第一覆盖层对蓝光出光耦合效率最高时的厚度, D_3 为所述有机覆盖层对红光出光耦合效率最高时的厚度, D_4 为所述有机覆盖层对绿光出光耦合效率最高时的厚度, D_1 介于 D_3 和 D_4 之间。

[0008] 进一步地,所述像素单元还包括:第三子像素及第四子像素,所述第三子像素和所述第四子像素与所述第一子像素及第二子像素均为同层设置。

[0009] 进一步地,所述第一子像素的面积小于第四子像素的面积。

[0010] 进一步地,所述有机发光二极管显示面板的像素排列结构包括:所述第二子像素具有与虚拟方块的中心重合的中心;所述第一子像素与所述第四子像素的中心分别设置于所述虚拟方块对角线的两个的顶点上;以及所述第三子像素的中心设置于所述虚拟方块另一对角线的两个顶点上。

[0011] 进一步地,所述有机覆盖层的材料为有机透明材料。

[0012] 进一步地,所述有机覆盖层的折射率大于1.7。

[0013] 本发明实施例还提供了一种有机发光二极管显示面板的制作方法,所述方法包括步骤:提供一基板;在所述基板上形成像素单元;在所述像素单元蒸镀一层有机透明材料形成第一覆盖层;以及在所述第一有机覆盖层上蒸镀一层有机透明材料形成第二覆盖层。

[0014] 进一步地,所述第二覆盖层的厚度设为 D , $D=D_1-D_2$,其中 D_2 为所述第一覆盖层对蓝光出光耦合效率最高时的厚度, D_3 为所述有机覆盖层对红光出光耦合效率最高时的厚度, D_4 为所述有机覆盖层对绿光出光耦合效率最高时的厚度, D_1 满足 $D_4<D_1<D_3$ 。

[0015] 本发明实施例还提供了一种显示装置,所述显示装置包括上述任一所述的显示面板。

[0016] 本发明的优点在于,针对不同颜色的光线,设置不同的厚度的有机覆盖层,以此提高有源矩阵有机发光二极管显示面板中RGB像素的出光效率,从而提高有源矩阵有机发光二极管显示面板中的白光效率。

附图说明

[0017] 下面结合附图,通过对本申请的具体实施方式详细描述,将使本申请的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0018] 图1为本发明实施例提供的有机发光二极管显示面板结构示意图。

[0019] 图2为本发明实施例提供的像素单元结构示意图。

[0020] 图3为本发明实施例提供的像素排列结构示意图。

[0021] 图4为本发明实施例提供的有机发光二极管显示面板制作方法流程图。

[0022] 图5为本发明实施例提供的像素单元制作方法流程图。

[0023] 图6为本发明实施例提供的显示装置结构示意图。

具体实施方式

[0024] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅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,本领域技术人员在没有作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。

[0025] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”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。

[0026] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性

或者隐含指明所指示的技术特征的数量,由此限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征,在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0027] 如图1所示,为本发明实施例提供的有机发光二极管显示面板结构示意图,包括:基板10;像素单元20;有机覆盖层50。

[0028] 所述像素单元20,设于所述基板10上,所述有机覆盖层50,设于所述像素单元20上。

[0029] 其中所述有机覆盖层包括第一覆盖层30及第二覆盖层40。所述有机覆盖层50的材料为有机透明材料,例如,光固化树脂。

[0030] 结合参阅图3,所述像素单元包括第一子像素4及第二子像素3。其中,所述第一覆盖层30设置在所述像素单元20的上方,所述第二覆盖层40设置于所述第一覆盖层30上,且所述第二覆盖层40位于所述第一子像素4及所述第二子像素3的上方。

[0031] 在本发明的实施例中,所述第二覆盖层40设置于所述第一子像素4与所述第二子像素3的上方,能够提高有机覆盖层对第一子像素4与第二子像素3的光耦合效率。

[0032] 在本发明的一个实施例中,所述第一子像素4为红色子像素,所述第二子像素3为绿色子像素。

[0033] 所述像素单元还包括第三子像素2和第四子像素1,所述第三子像素2为蓝色子像素,所述第四子像素1为红色子像素,且所述第四子像素1的面积大于所述第一子像素4的面积。

[0034] 在一个实施例中,所述有机发光二极管显示面板的像素排列结构包括:所述第二子像素3具有与虚拟方块5的中心重合的中心;所述第一子像素4与所述第四子像素1的中心分别设置于所述虚拟方块5对角线的两个的顶点上;以及所述第三子像素2的中心设置于所述虚拟方块5另一对角线的两个顶点上。

[0035] 由于与第四子像素1(红色子像素)对应的第一覆盖层30的厚度和与第三子像素2(蓝色子像素)对应的第一覆盖层30的厚度相同,因此通过增加第四子像素1(红色子像素)的发光面积,以补偿第一覆盖层30对于第四子像素1(红色子像素)的出光耦合效率低造成的损失。

[0036] 结合参阅图2,所述像素单元20还包括:像素定义层21、阳极层22、有机发光层23、阴极层24。其中,像素定义层21和阳极层22形成在所述基板上且经过图案化操作。有机发光层23形成在所述像素定义层21和所述阳极层22上。阴极层24覆盖在所述有机发光层和像素定义层21上。

[0037] 所述第二覆盖层40的厚度设为 D , $D = D_1 - D_2$, 其中 D_2 为第一覆盖层30对蓝光出光耦合效率最高时的厚度, D_3 为有机覆盖层50对红光出光耦合效率最高时的厚度, D_4 为有机覆盖层50对绿光出光耦合效率最高时的厚度, D_1 介于 D_3 和 D_4 之间。

[0038] 亦即,与第三子像素2(蓝色子像素)对应的第一覆盖层30的厚度为 D_2 ,与第四子像素1(红色子像素)对应的第一覆盖层30的厚度也是 D_2 ,第四子像素1的发光面积比较大。

[0039] 另外,与第一子像素4(红色子像素)和第二子像素3(绿色子像素)对应的有机覆盖层50(即第一覆盖层和第二覆盖层)的厚度为 D_1 ($D_4 < D_1 < D_3$)。

[0040] 在本发明实施例中,所述第一覆盖层的厚度采用 D_2 ,第二覆盖层的厚度采用 D ,这

样使得有机覆盖层50(即第一覆盖层)对第三子像素2的出光耦合效率达到最大,同时提高有机覆盖层50(即第一覆盖层和第二覆盖层)对第一子像素4(红色子像素)和第二子像素3(绿色子像素)出光耦合效率,使得整个面板的出光效率得到提高。

[0041] 如图4所示,本发明实施例还提供一种有机发光二极管显示面板的制作方法,包括以下步骤:

[0042] 步骤S410:提供一基板10。

[0043] 步骤S420:在所述基板上形成像素单元20。

[0044] 结合参阅图3,所述像素单元至少包括第一子像素4及第二子像素3。

[0045] 在一个实施例中,所述第一子像素4为红色子像素,所述第二子像素3为绿色子像素。当然在其他实施例中,RGB也可以为其他的排列方式。例如,将RGB的三原色按照1:1:1的方式排列。

[0046] 所述像素单元还包括第三子像素2和第四子像素1,所述第三子像素2为蓝色子像素,所述第四子像素1为红色子像素,且所述第四子像素1的面积大于所述第一子像素4的面积。

[0047] 结合参阅图5,步骤S420:在所述基板上形成像素单元20,还包括如下步骤:

[0048] 步骤S421:在所述基板上形成像素定义层21和阳极层22并进行图案化操作。

[0049] 步骤S422:在阳极层22上形成有机发光层23。

[0050] 步骤S423:在所述有机发光层23上形成阴极层24。

[0051] 在蒸镀完阴极层24后,先用开放式掩模板蒸镀一层厚度为D2的第一覆盖层30,具体步骤如下。

[0052] 步骤S430:在所述像素单元20上蒸镀一层有机透明材料形成第一覆盖层30。

[0053] 所述第一覆盖层30设置在所述像素单元20的上方。

[0054] 步骤S440:在所述第一有机覆盖层上蒸镀一层有机透明材料形成第二覆盖层。

[0055] 更换第二张掩模板,此时继续蒸镀的是第一子像素4与第二子像素3上的第二覆盖层40,所述第二覆盖层40的厚度设为D, $D = D_1 - D_2$, 其中D₂为第一覆盖层30对蓝光出光耦合效率最高时的厚度,D₃为有机覆盖层50对红光出光耦合效率最高时的厚度,D₄为有机覆盖层50对绿光出光耦合效率最高时的厚度,D₁满足 $D_4 < D_1 < D_3$ 。

[0056] 所述第一覆盖层30设置在所述像素单元20的上方,所述第二覆盖层40设置于所述第一覆盖层30上,且所述第二覆盖层40位于所述第一子像素4及所述第二子像素3的上方。

[0057] 所述第二覆盖层40设置于所述第一子像素4与所述第二子像素3上方,能够提高有机覆盖层对第一子像素4与第二子像素3的光耦合效率。

[0058] 如图6所示,本发明实施例还提供一种显示装置80,所述显示装置包括上述实施例所述的显示面板。

[0059] 该显示装置可以为:手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0060] 本发明的优点在于,针对不同颜色的光线,设置不同的厚度的有机覆盖层,以此提高有源矩阵有机发光二极管显示面板中RGB像素的出光效率,从而提高有源矩阵有机发光二极管显示面板中的白光效率。

[0061] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限

制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

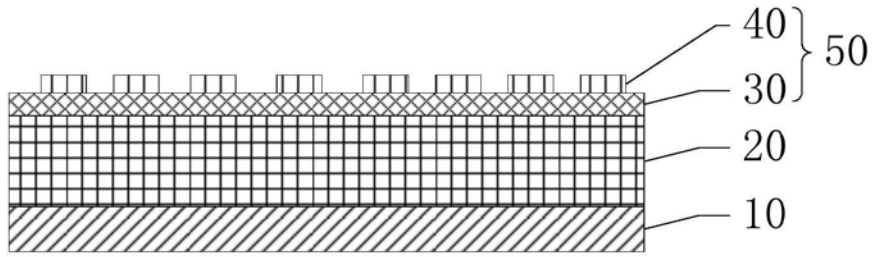


图1

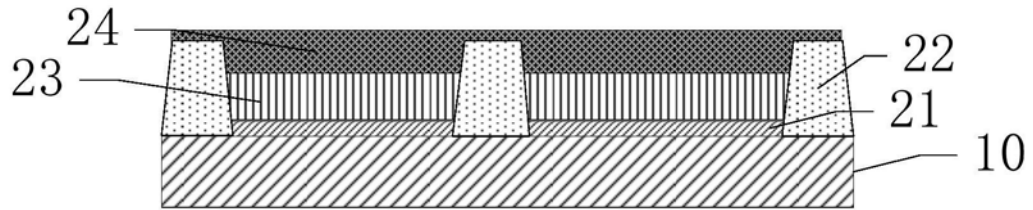


图2

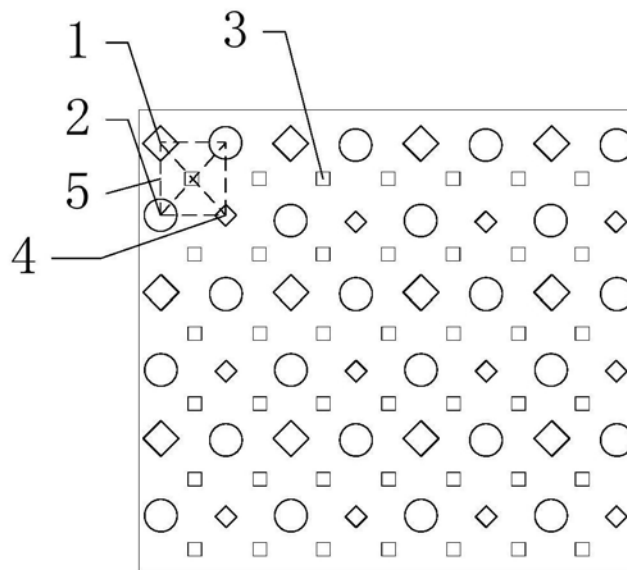


图3

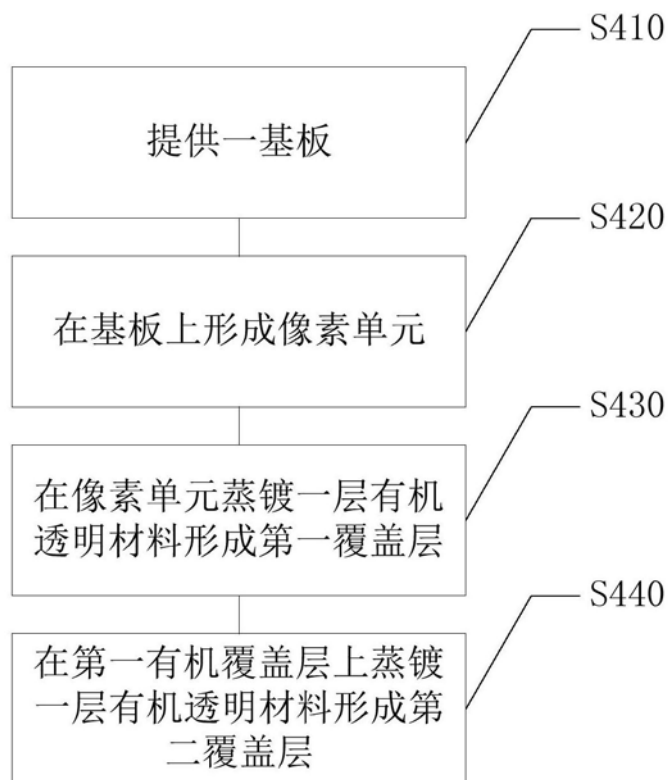


图4

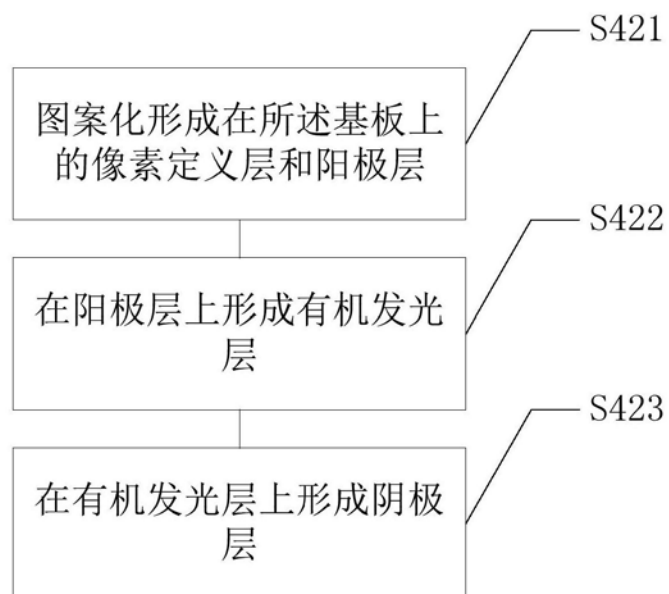


图5

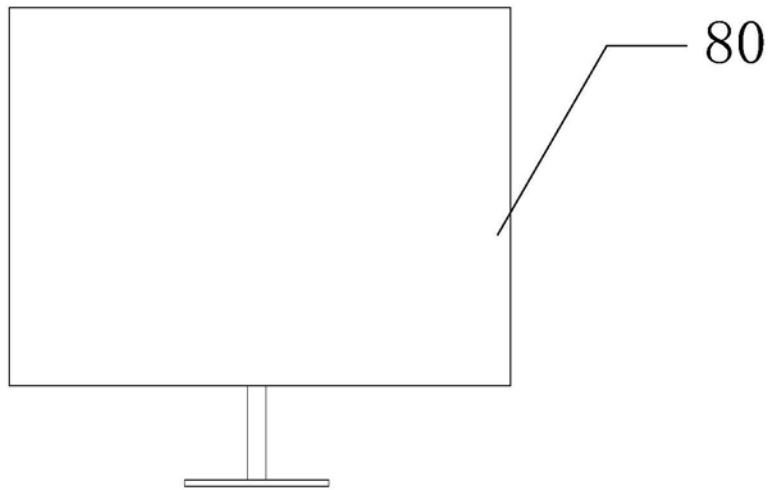


图6

专利名称(译)	有机发光二极管显示面板及其制作方法和显示装置		
公开(公告)号	CN110444680A	公开(公告)日	2019-11-12
申请号	CN201910650220.1	申请日	2019-07-18
[标]发明人	张月		
发明人	张月		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5262 H01L2227/323		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光二极管显示面板及其制作方法和显示装置，其中显示面板包括：基板；像素单元，设于所述基板上；有机覆盖层，设于所述像素单元上；所述像素单元至少包括第一子像素及第二子像素；所述有机覆盖层包括第一覆盖层及第二覆盖层；其中，所述第一覆盖层设置在所述像素单元的上方，所述第二覆盖层设置于所述第一覆盖层上，且所述第二覆盖层位于所述第一子像素及所述第二子像素的上方。本发明针对不同颜色的光线，设置不同的厚度的有机覆盖层，以此提高有源矩阵有机发光二极管显示面板中RGB像素的出光效率。

