



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109309169 A
(43)申请公布日 2019.02.05

(21)申请号 201710617054.6

(22)申请日 2017.07.26

(71)申请人 上海和辉光电有限公司
地址 201506 上海市金山区九工路1568号

(72)发明人 钱冲 李艳虎

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332
代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.
H01L 51/52(2006.01)
H01L 51/56(2006.01)
H01L 27/32(2006.01)

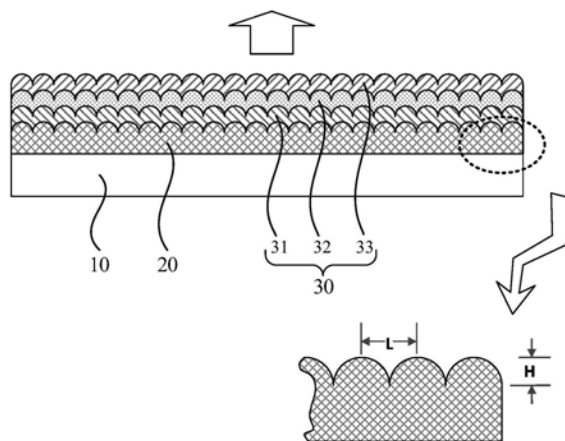
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种有机发光显示面板及其制作方法

(57)摘要

本发明提供了一种有机发光显示面板及其制作方法,有机发光显示面板包括:基板;有机发光二极管,所述有机发光二极管包括依次位于所述基板上的第一电极、发光功能层以及第二电极,所述发光功能层包括发光材料层和辅助发光层;褶皱结构,所述褶皱结构朝向所述有机发光显示面板的出光侧具有凹凸结构;所述褶皱结构位于所述基板与所述有机发光二极管之间,以使所述第一电极、所述发光功能层以及所述第二电极的出光面为凹凸面;或者,所述有机发光显示面板还包括薄膜封装层,所述褶皱结构位于所述薄膜封装层与所述有机发光二极管之间,以使所述薄膜封装层的出光面为凹凸面。本发明改善了有机发光显示面板的大视角色偏现象。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括:
基板;
有机发光二极管,所述有机发光二极管包括依次位于所述基板上的第一电极、发光功能层以及第二电极,所述发光功能层包括发光材料层和辅助发光层;
褶皱结构,所述褶皱结构朝向所述有机发光显示面板的出光侧具有凹凸结构;
所述褶皱结构位于所述基板与所述有机发光二极管之间,以使所述第一电极、所述发光功能层以及所述第二电极的出光面为凹凸面;或者,
所述有机发光显示面板还包括薄膜封装层,所述褶皱结构位于所述薄膜封装层与所述有机发光二极管之间,以使所述薄膜封装层的出光面为凹凸面。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述辅助发光层包括空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层中的至少一个。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述凹凸结构的形状为棱柱状、棱台状、凸菱状、锥状或凸弧状中的一种或多种。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述凹凸结构包括多个半球状凸起。
5. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述凹凸结构中凸起的高度为30nm-90nm;所述凹凸结构中相邻两个凸起之间的距离为200nm-500nm。
6. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述褶皱结构的材料为有机玻璃。
7. 一种有机发光显示面板的制作方法,其特征在于,包括:
提供一基板;
在所述基板上形成有机发光二极管;所述有机发光二极管包括依次位于所述基板上的第一电极、发光功能层以及第二电极,所述发光功能层包括发光材料层和辅助发光层;
形成褶皱结构;所述褶皱结构朝向所述有机发光显示面板的出光侧具有凹凸结构;
在所述褶皱结构上形成薄膜封装层,所述薄膜封装层的出光面为凹凸面。
8. 根据权利要求7所述的制作方法,其特征在于,所述形成褶皱结构包括:
旋涂有机玻璃溶液;
将所述有机玻璃溶液固化为固态有机玻璃;
使用等离子体刻蚀的方法将所述固态有机玻璃刻蚀形成所述褶皱结构。
9. 一种有机发光显示面板的制作方法,其特征在于,包括:
提供一基板;
形成褶皱结构;所述褶皱结构朝向所述有机发光显示面板的出光侧具有凹凸结构;
在所述褶皱结构上形成有机发光二极管;所述有机发光二极管包括依次位于所述基板上的第一电极、发光功能层以及第二电极,所述发光功能层包括发光材料层和辅助发光层;
所述第一电极、所述发光功能层以及所述第二电极的出光面为凹凸面。
10. 根据权利要求9所述的制作方法,其特征在于,所述形成褶皱结构包括:
旋涂有机玻璃溶液;
将所述有机玻璃溶液固化为固态有机玻璃;
使用等离子体刻蚀或湿法刻蚀的方法将所述固态有机玻璃刻蚀形成所述褶皱结构。

一种有机发光显示面板及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光显示面板及其制作方法。

背景技术

[0002] 现有技术中,有机发光显示面板中的各个膜层为平面结构,有机发光显示面的膜层例如可以是有机发光二极管的阴极、阳极、有机发光层以及薄膜封装层等,当有机发光二极管的出射光线超过一定角度时会在膜层的表面发生全反射从而导致一部分光线无法射出。

[0003] 一般而言,一个像素中包含红绿蓝三个子像素,红绿蓝三个子像素分别发出红色、绿色和蓝色的光,并由此实现彩色显示,但是由于发光波长的不同(不同的发光颜色对应不同的发光波长),从而导致全反射发生的角度会有差异,因此会造成红、绿、蓝三色亮度随视角变化衰减的不一致,从而造成大视角色偏。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种有机发光显示面板及其制作方法,以实现改善有机发光显示面板的大视角色偏现象。

[0005] 本发明实施例提供了一种有机发光显示面板,包括:

[0006] 基板;

[0007] 有机发光二极管,所述有机发光二极管包括依次位于所述基板上的第一电极、发光功能层以及第二电极,所述发光功能层包括发光材料层和辅助发光层;

[0008] 褶皱结构,所述褶皱结构朝向所述有机发光显示面板的出光侧具有凹凸结构;

[0009] 所述褶皱结构位于所述基板与所述有机发光二极管之间,以使所述第一电极、所述发光功能层以及所述第二电极的出光面为凹凸面;或者,

[0010] 所述有机发光显示面板还包括薄膜封装层,所述褶皱结构位于所述薄膜封装层与所述有机发光二极管之间,以使所述薄膜封装层的出光面为凹凸面。

[0011] 可选地,所述辅助发光层包括空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层中的至少一个。

[0012] 可选地,所述凹凸结构的形状为棱柱状、棱台状、凸菱状、锥状或凸弧状中的一种或多种。

[0013] 可选地,所述凹凸结构包括多个半球状凸起。

[0014] 可选地,所述凹凸结构中凸起的高度为30nm-90nm;所述凹凸结构中相邻两个凸起之间的距离为200nm-500nm。

[0015] 可选地,所述褶皱结构的材料为有机玻璃。

[0016] 本发明实施例还提供了一种有机发光显示面板的制作方法,包括:

[0017] 提供一基板;

- [0018] 在所述基板上形成有机发光二极管;所述有机发光二极管包括依次位于所述基板上的第一电极、发光功能层以及第二电极,所述发光功能层包括发光材料层和辅助发光层;
- [0019] 形成褶皱结构;所述褶皱结构朝向所述有机发光显示面板的出光侧具有凹凸结构;
- [0020] 在所述褶皱结构上形成薄膜封装层,所述薄膜封装层的出光面为凹凸面。
- [0021] 可选地,所述形成褶皱结构包括:
- [0022] 旋涂有机玻璃溶液;
- [0023] 将所述有机玻璃溶液固化为固态有机玻璃;
- [0024] 使用等离子体刻蚀的方法将所述固态有机玻璃刻蚀形成所述褶皱结构。
- [0025] 本发明实施例还提供了另一种有机发光显示面板的制作方法,包括:
- [0026] 提供一基板;
- [0027] 形成褶皱结构;所述褶皱结构朝向所述有机发光显示面板的出光侧具有凹凸结构;
- [0028] 在所述褶皱结构上形成有机发光二极管;所述有机发光二极管包括依次位于所述基板上的第一电极、发光功能层以及第二电极,所述发光功能层包括发光材料层和辅助发光层;所述第一电极、所述发光功能层以及所述第二电极的出光面为凹凸面。
- [0029] 可选地,所述形成褶皱结构包括:
- [0030] 旋涂有机玻璃溶液;
- [0031] 将所述有机玻璃溶液固化为固态有机玻璃;
- [0032] 使用等离子体刻蚀或湿法刻蚀的方法将所述固态有机玻璃刻蚀形成所述褶皱结构。
- [0033] 本发明实施例提供的有机发光显示面板包括基板、有机发光二极管和褶皱结构,褶皱结构与有机发光二极管位于基板的同一侧,且褶皱结构朝向有机发光显示面板的出光侧具有凹凸结构,褶皱结构位于基板与有机发光二极管之间时,褶皱结构使得发光二极管中的第一电极、发光功能层和第二电极形成为凹凸面,则由发光功能层发出的光线经过凹凸面时,相对于经过平面时减少了全反射现象;有机发光显示面板还可以包括薄膜封装层,褶皱结构位于薄膜封装层与有机发光二极管之间,此时褶皱结构使得薄膜封装层形成凹凸面,发光二极管发出的光线经过凹凸不平的薄膜封装层,相对于经过平面时减少了全反射现象,因此避免了平面膜层由于全反射而导致的不同发光颜色随视角变化衰减不一致的现象,改善了有机发光显示面板的大视角色偏现象。

附图说明

- [0034] 图1a为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的结构示意图;
- [0035] 图1b为本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的结构示意图;
- [0036] 图2为本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的结构示意图;
- [0037] 图3为本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的结构示意图;
- [0038] 图4为本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的结构示意图;
- [0039] 图5为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的制作方法的流程图;
- [0040] 图6为本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的制作方法的流程图。

具体实施方式

[0041] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0042] 图1a为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的结构示意图,如图1a所示,箭头方向表示出光方向,有机发光显示面板包括:基板10和位于基板10上的有机发光二极管30,有机发光二极管30包括依次位于基板10上的第一电极31、发光功能层32以及第二电极32,发光功能层32包括发光材料层和辅助发光层,其中,第一电极31可以为阴极,第二电极33为阳极,或者,第一电极31为阳极,第二电极33为阴极。空穴和电子分别从第一电极31以及第二电极33注入到发光功能层32中,并在发光功能层32的发光材料层中复合形成光子出射发光,辅助发光层的作用为提高空穴和电子的注入效率,以及将空穴和电子限定在发光材料层中复合,从而提高发光效率。显示面板还包括褶皱结构20,褶皱结构20朝向有机发光显示面板的出光侧(图中箭头方向)具有凹凸结构,褶皱结构20位于基板10与有机发光二极管30之间,以使有机发光二极管30中的第一电极31、发光功能层32以及第二电极33的出光面为凹凸面。第一电极31、发光功能层32以及第二电极33为凹凸形状接触时,增加了相互之间的接触面积,从而增加了载流子(电子和空穴)的注入效率,提高了发光亮度。

[0043] 图1b为本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的结构示意图,如图1b所示,箭头方向表示出光方向,有机发光显示面板包括基板10、褶皱结构20、有机发光二极管30和薄膜封装层40。有机发光二极管30包括依次位于基板10上的第一电极31、发光功能层32以及第二电极33。褶皱结构20朝向有机发光显示面板的出光侧(图中箭头方向)具有凹凸结构,褶皱结构20位于薄膜封装层40与有机发光二极管30之间,以使薄膜封装层40的出光面为凹凸面。值得注意的是,发光二极管30中第一电极31、发光功能层32以及第二电极33为平面形状接触时,在发光二极管30的第一电极31和第二电极33之间能够形成法布里-珀罗干涉仪(F-P腔),而法布里-珀罗干涉仪具有选频作用,有利于提高出射光的单色性,因此当发光二极管30中第一电极31、发光功能层32以及第二电极33为凹凸形状接触时,法布里-珀罗干涉仪遭到破坏,出射光的单色性变差,有机发光显示面板的色域性能下降。且将有机发光二极管中的膜层由平面状改变为凹凸状,也会导致加载到有机发光二极管上的电压、电流的改变以及造成对驱动电路相应的更改。本发明实施例中,有机发光二极管形成的法布里-珀罗干涉仪并没有被破坏,保证了出射光的单色性良好以及保证了有机发光显示面板良好的色域性能。

[0044] 本发明实施例提供的有机发光显示面板包括基板、有机发光二极管和褶皱结构,褶皱结构与有机发光二极管位于基板的同一侧,且褶皱结构朝向有机发光显示面板的出光侧具有凹凸结构,褶皱结构位于基板与有机发光二极管之间时,褶皱结构使得发光二极管中的第一电极、发光功能层和第二电极形成为凹凸面,则由发光功能层发出的光线经过凹凸面时,相对于经过平面时减少了全反射现象;有机发光显示面板还可以包括薄膜封装层,褶皱结构位于薄膜封装层与有机发光二极管之间,此时褶皱结构使得薄膜封装层形成凹凸面,发光二极管发出的光线经过凹凸不平的薄膜封装层,相对于经过平面时减少了全反射现象,因此避免了平面膜层由于全反射而导致的不同发光颜色随视角变化衰减不一致的现

象,改善了有机发光显示面板的大视角色偏现象。

[0045] 可选地,参考图1a,凹凸结构中凸起的高度H的范围为30nm-90nm。由于随着膜层(例如第一电极、发光功能层等)距离褶皱结构距离变远,其受到褶皱结构的影响变小,当凹凸结构中凸起的高度过低时,无法保证与褶皱结构距离较远的膜层(例如第二电极)的出光面为凹凸面;当凹凸结构中凸起的高度过高时,则需要有机发光显示面板中设置过厚的平坦化层。

[0046] 可选地,参考图1a,凹凸结构中相邻两个凸起之间的距离范围为200nm-500nm。如果凹凸结构中相邻两个凸起之间的距离过小,将会导致褶皱结构对膜层的影响减小;如果凹凸结构中相邻两个凸起之间的距离过大,两个凸起之间的平面结构部分会造成对光线的全反射。

[0047] 可选地,参考图1a和图1b,凹凸结构包括多个半球状凸起。半球状凸起的直径范围可以为60nm-100nm,此时半球状凸起与像素单元相对应设置并覆盖像素单元的发光区域,能够有效地防止全反射现象的发生。在其他实施方式中,凹凸结构还可以为其他形状,本发明实施例对此不做限定。

[0048] 可选地,褶皱结构20的材料为有机玻璃(PMMA),有机玻璃又叫明胶玻璃、亚克力等,有机玻璃具有较好的透明性、化学稳定性,力学性能和耐候性,易染色,易加工,外观优美等优点。

[0049] 图2为本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的结构示意图,如图2所示,箭头方向表示出光方向,在图1a所示有机发光显示面板的基础上,还可以包括薄膜封装层40,薄膜封装层40位于有机发光二极管30远离基板10一侧,薄膜封装层40的出光面可以为凹凸面,且薄膜封装层40覆盖有机发光二极管30,使有机发光二极管30免受外界水汽和氧气的腐蚀,保证了有机发光二极管30正常的发光性能,进而提高了有机发光显示面板的使用寿命。

[0050] 图3为本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的结构示意图,如图3所示,箭头方向表示出光方向,发光功能层32包括发光材料层324和辅助发光层,辅助发光层包括空穴注入层321、空穴传输层322、电子阻挡层323、空穴阻挡层325、电子传输层326和电子注入层327中的至少一个。

[0051] 图4为本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的结构示意图,如图4所示,箭头方向表示出光方向,褶皱结构20中凹凸结构的形状可以为棱柱状(由于图4为剖面图,棱柱状的截面为矩形),由于棱柱状结构比较规则且容易形成,因此减小了形成褶皱结构的制作难度。可以理解的是,在其他实施方式中,褶皱结构中凹凸结构的形状还可以为棱台状、凸菱状、锥状或凸弧状中的一种或多种。

[0052] 需要说明的是,上述各实施例中均以顶发射的有机发光显示面板为例进行解释性说明,并非对本发明的限制,在其他实施例中,有机发光显示面板还可以为底发射式的有机发光显示面板,或者,双面发光式的有机发光显示面板。

[0053] 图5为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的制作方法的流程图,用于形成如图1b所示的有机发光显示面板,如图5所示,有机发光显示面板的制作方法包括如下步骤:

[0054] S110、提供一基板。

[0055] 基板可以是刚性基板或柔性基板,刚性基板例如可以是玻璃基板,柔性基板例如可以是聚酰亚胺(PI)。

[0056] S120、在基板上形成有机发光二极管。

[0057] 在基板上形成有机发光二极管的过程具体可以为:在基板上形成有机发光二极管的第一电极;在第一电极上形成发光功能层;在发光功能层上形成第二电极。其中,发光功能层可以包括发光材料层和辅助发光层,可以采用蒸镀的方法形成发光功能层中的发光材料层和辅助发光层。

[0058] S130、形成褶皱结构。

[0059] 褶皱结构朝向有机发光显示面板的出光侧具有凹凸结构。

[0060] S140、在褶皱结构上形成薄膜封装层。

[0061] 薄膜封装层在褶皱结构的基础上形成,因此薄膜封装层受到褶皱结构的影响其出光面为凹凸面。

[0062] 可选地,形成褶皱结构的方法包括:

[0063] 旋涂有机玻璃溶液;

[0064] 将有机玻璃溶液固化为固态有机玻璃;

[0065] 使用等离子体刻蚀的方法将固态有机玻璃刻蚀形成褶皱结构。

[0066] 具体地,形成褶皱结构的方法包括:首先将有机玻璃溶液通过旋涂(转速2000-3000rpm,时间30-50s)的方式涂到形成有机发光二极管的基板上,然后再经过烘烤(80-120℃,15-30min)将有机玻璃溶液固化为固态有机玻璃,然后再用氮气等离子体进行刻蚀(流速10-20sccm,射频功率80-120W,时间1-3min)将固态有机玻璃刻蚀形成褶皱结构。

[0067] 图6为本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的制作方法的流程图,用于形成如图1a所示的有机发光显示面板,如图6所示,有机发光显示面板的制作方法,包括:

[0068] S210、提供一基板。

[0069] 基板可以为刚性基板或柔性基板,刚性基板例如可以是玻璃基板,柔性基板例如可以是聚酰亚胺(PI)。

[0070] S220、形成褶皱结构。

[0071] 褶皱结构朝向有机发光显示面板的出光侧具有凹凸结构。

[0072] S230、在褶皱结构上形成有机发光二极管。

[0073] 在褶皱结构上形成有机发光二极管的过程具体可以为:在褶皱结构上形成有机发光二极管的第一电极;在第一电极上形成发光功能层;在发光功能层上形成第二电极。其中,发光功能层可以包括发光材料层和辅助发光层,可以采用蒸镀的方法形成发光功能层中的发光材料层和辅助发光层。有机发光二极管在褶皱结构的基础上形成,因此在褶皱结构的影响下,有机发光二极管中的第一电极、发光功能层以及第二电极的出光面为凹凸面。

[0074] 可选地,形成褶皱结构包括:

[0075] 旋涂有机玻璃溶液;

[0076] 将有机玻璃溶液固化为固态有机玻璃;

[0077] 使用等离子体刻蚀或湿法刻蚀的方法将固态有机玻璃刻蚀形成褶皱结构。

[0078] 使用等离子体刻蚀形成褶皱结构的方法以及旋涂有机玻璃溶液、将有机玻璃溶液固化为固态有机玻璃的具体方法在此不再赘述,使用湿法刻蚀的方法将固态有机玻璃刻蚀

成褶皱结构具体可以为：在固态有机玻璃上涂覆光刻胶，并在掩膜版的遮挡下照射光刻胶以形成特定图案，将光刻胶放置到显影液中显影，使用酸性溶液或碱性溶液对光刻胶中漏出固态有机玻璃的部分进行刻蚀，去除光刻胶形成褶皱结构。可以理解的是，使用等离子体刻蚀的方法相对于湿法刻蚀来说，由于不需要掩膜版，因此更为便捷。

[0079] 在上述各实施例的基础上，可选地，辅助发光层包括空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层中的至少一个。

[0080] 可选地，凹凸结构的形状为棱柱状、棱台状、凸菱状、锥状或凸弧状中的一种或多种。

[0081] 可选地，凹凸结构包括多个半球状凸起。

[0082] 可选地，凹凸结构中凸起的高度为30nm-90nm；凹凸结构中相邻两个凸起之间的距离为200nm-500nm。

[0083] 本发明实施例提供的有机发光显示面板的制作方法中，形成了位于基板同一侧的褶皱结构和有机发光二极管，且褶皱结构朝向有机发光显示面板的出光侧具有凹凸结构，褶皱结构位于基板与有机发光二极管之间时，褶皱结构使得发光二极管中的第一电极、发光功能层和第二电极形成为凹凸面，则由发光功能层发出的光线经过凹凸面时，相对于经过平面时减少了全反射现象；有机发光显示面板还可以包括薄膜封装层，褶皱结构位于薄膜封装层与有机发光二极管之间，此时褶皱结构使得薄膜封装层形成凹凸面，发光二极管发出的光线经过凹凸不平的薄膜封装层，相对于经过平面时减少了全反射现象，因此避免了平面膜层由于全反射而导致的不同发光颜色随视角变化衰减不一致的现象，改善了有机发光显示面板的大视角色偏现象。

[0084] 注意，上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解，本发明不限于这里所述的特定实施例，对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整、相互结合和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此，虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明，但是本发明不仅仅限于以上实施例，在不脱离本发明构思的情况下，还可以包括更多其他等效实施例，而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

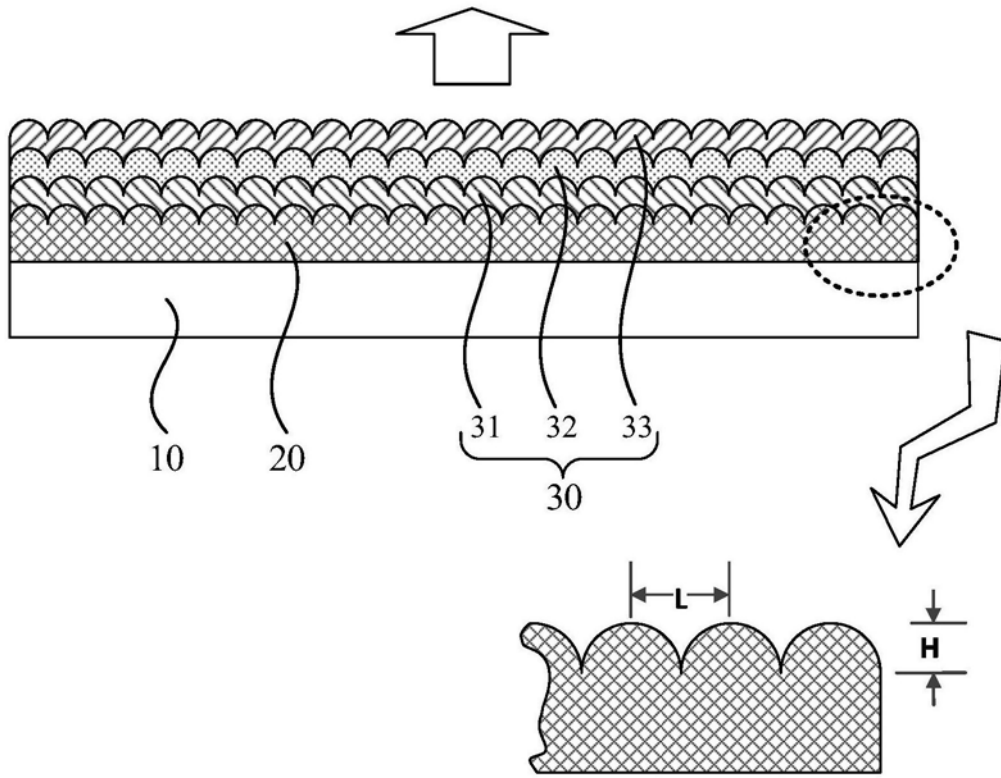


图1a

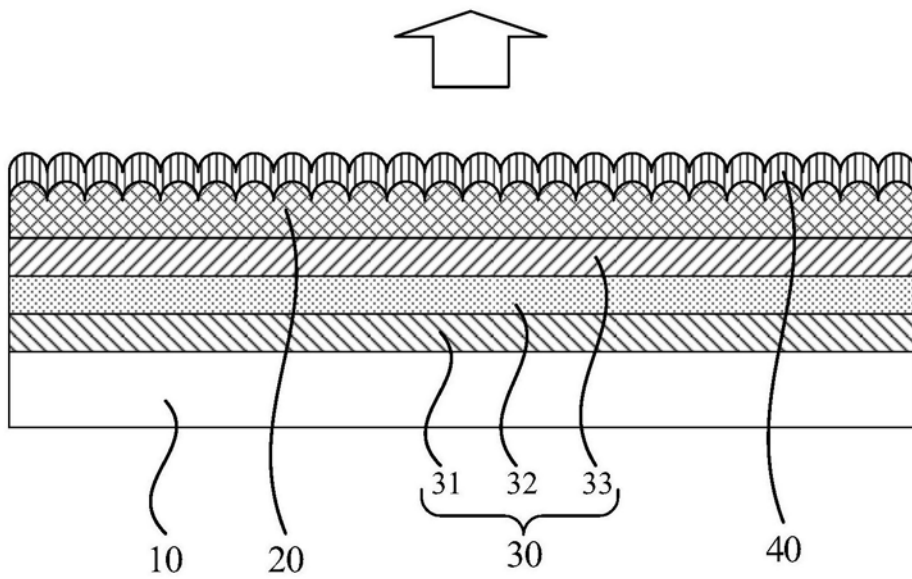


图1b

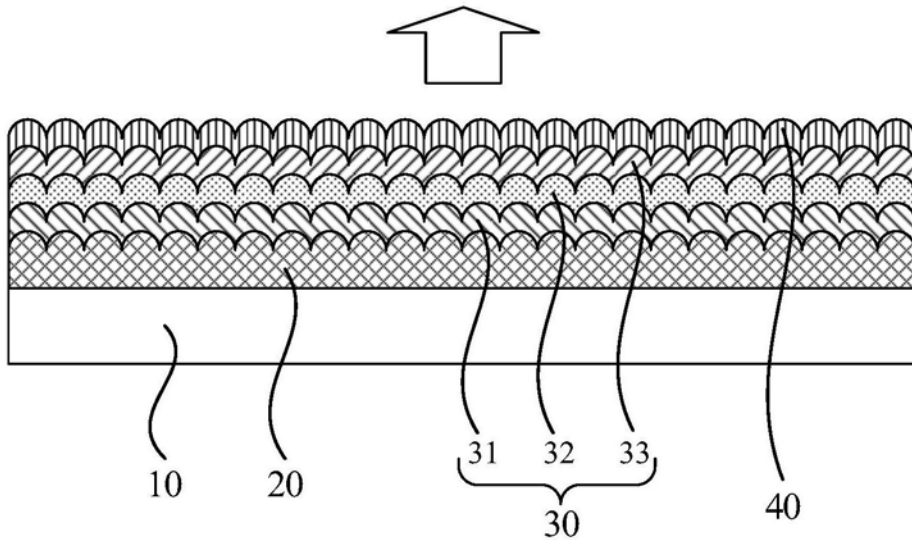


图2

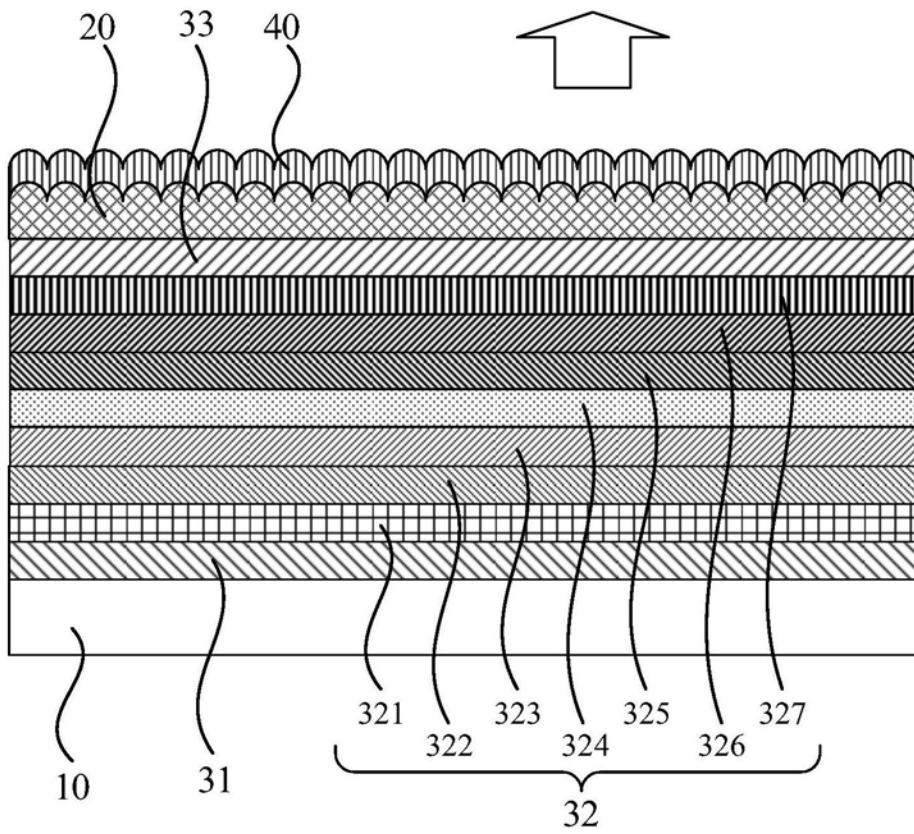


图3

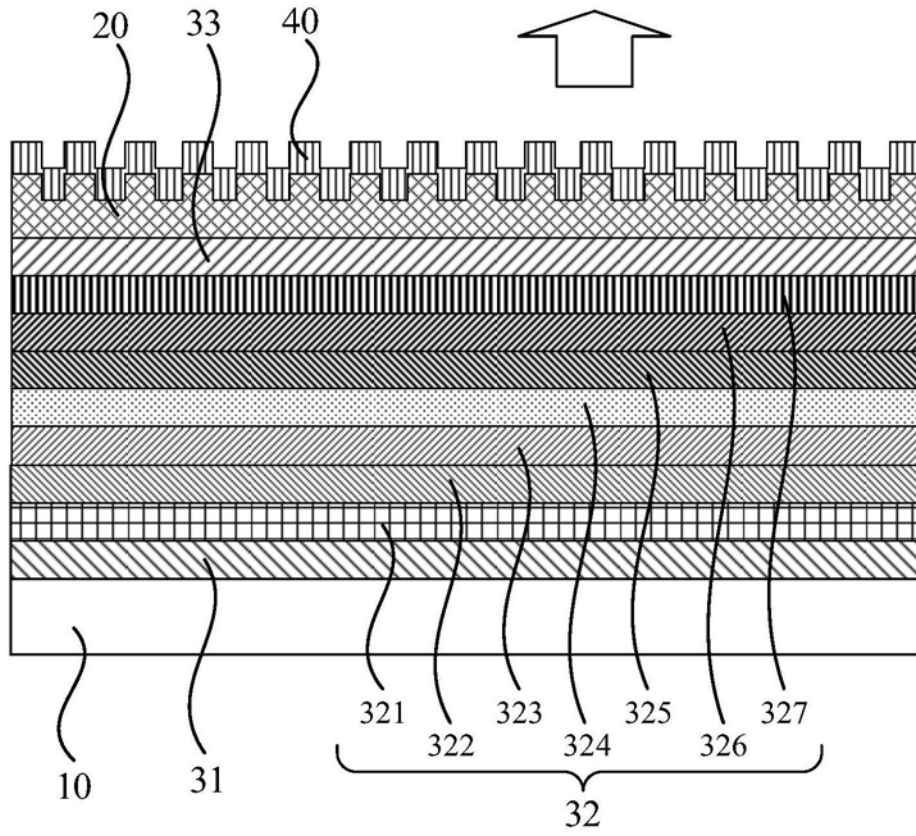


图4

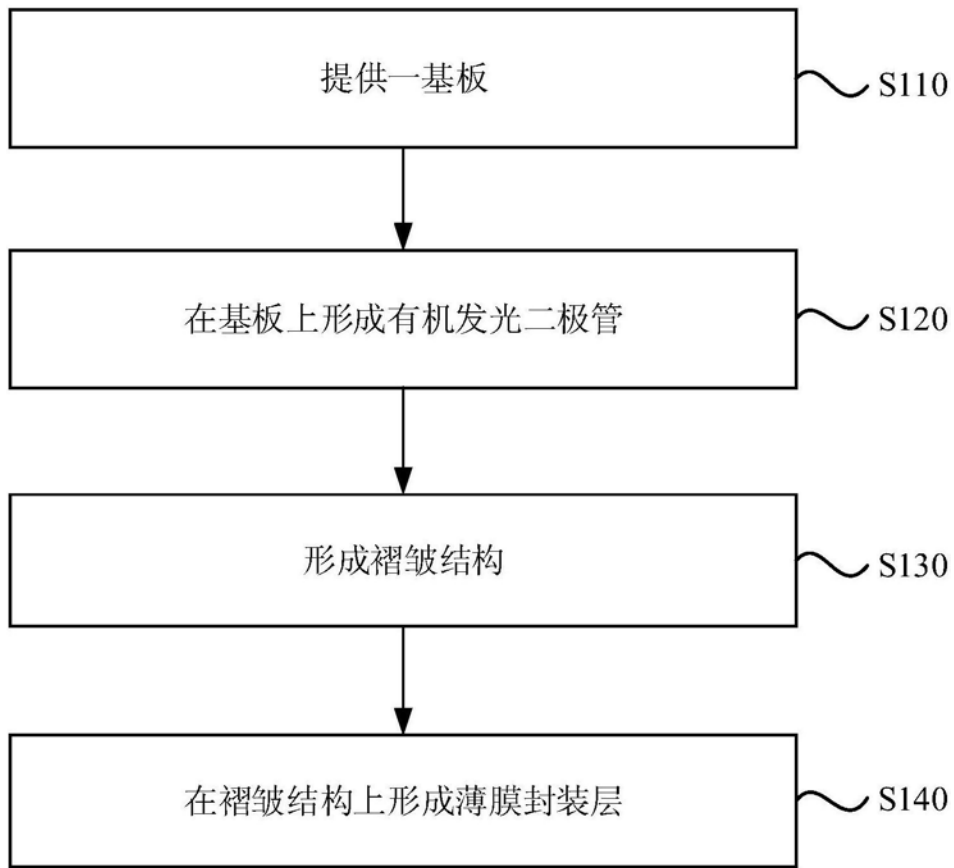


图5

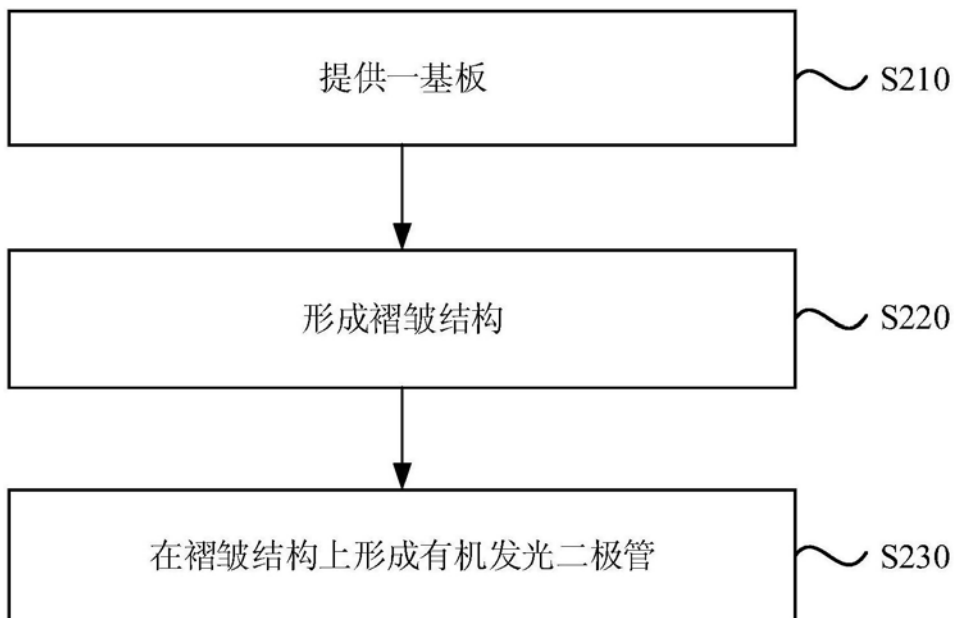


图6

专利名称(译)	一种有机发光显示面板及其制作方法		
公开(公告)号	CN109309169A	公开(公告)日	2019-02-05
申请号	CN201710617054.6	申请日	2017-07-26
[标]申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
[标]发明人	钱冲 李艳虎		
发明人	钱冲 李艳虎		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/5281 H01L51/56		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光显示面板及其制作方法，有机发光显示面板包括：基板；有机发光二极管，所述有机发光二极管包括依次位于所述基板上的第一电极、发光功能层以及第二电极，所述发光功能层包括发光材料层和辅助发光层；褶皱结构，所述褶皱结构朝向所述有机发光显示面板的出光侧具有凹凸结构；所述褶皱结构位于所述基板与所述有机发光二极管之间，以使所述第一电极、所述发光功能层以及所述第二电极的出光面为凹凸面；或者，所述有机发光显示面板还包括薄膜封装层，所述褶皱结构位于所述薄膜封装层与所述有机发光二极管之间，以使所述薄膜封装层的出光面为凹凸面。本发明改善了有机发光显示面板的大视角色偏现象。

