



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109887977 B

(45) 授权公告日 2021.10.08

(21) 申请号 201910175947.9

(22) 申请日 2019.03.08

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109887977 A

(43) 申请公布日 2019.06.14

(73) 专利权人 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 田宏伟 牛亚男 李栋 刘明

刘政 王纯阳

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 柴亮 张天舒

(51) Int.Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104576679 A, 2015.04.29

CN 108230908 A, 2018.06.29

CN 104037358 A, 2014.09.10

CN 108598278 A, 2018.09.28

CN 104576679 A, 2015.04.29

审查员 张海洋

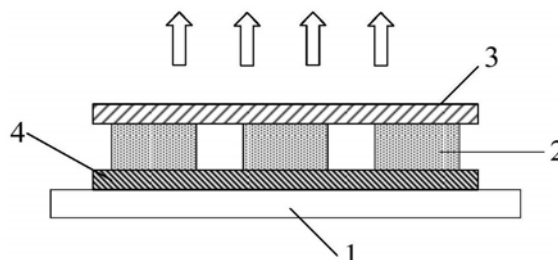
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种显示基板及其制备方法、显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种显示基板及其制备方法、显示装置,属于显示技术领域,其可解决现有的紫外光照射下应用时,会对OLED器件寿命造成不良影响的问题。本发明的显示基板至少在子像素单元的出光侧设有光处理层,光处理层包括稠环类共轭聚合物,其中,光处理层的作用是保护其下方的显示部件,防止显示部件受到环境光照射降低使用寿命。



1. 一种显示基板,其特征在于,所述显示基板具有出光方向,所述显示基板包括衬底,以及设于衬底一侧的像素层,所述像素层包括多个子像素单元,至少在子像素单元的出光侧设有光处理层,所述光处理层包括稠环类共轭聚合物;所述光处理层允许其所在位置的子像素单元发出的光通过,并阻止至少部分其它的光通过;

所述衬底与像素层之间设有控制电路层,所述控制电路层的出光侧设有所述光处理层;

所述光处理层包括整层的第一可见光吸收层,所述第一可见光吸收层包括对应子像素单元位置的部分和对应相邻子像素之间位置的部分;其中,对应不同颜色子像素单元位置的非富勒烯太阳能聚合物具有非该子像素颜色的可见光的吸收基团;用于阻止非子像素颜色的光通过。

2. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述稠环类共轭聚合物包括非富勒烯太阳能聚合物。

3. 根据权利要求2所述的显示基板,其特征在于,所述显示基板为OLED基板,所述光处理层包括紫外光吸收层,用于阻止紫外光通过。

4. 根据权利要求3所述的显示基板,其特征在于,所述紫外光吸收层的非富勒烯太阳能聚合物包括紫外光吸收基团,所述紫外光吸收基团包括氨基酸基团、色氨酸基团、酪氨酸基团、共轭双链结构中的至少一种。

5. 根据权利要求2所述的显示基板,其特征在于,相邻的所述子像素单元之间设有图案化的第二可见光吸收层,用于吸收可见光。

6. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述可见光吸收层的非富勒烯太阳能聚合物包括可见光吸收基团,所述可见光吸收基团包括二维稠环电子受体、七并稠环电子受体、八并稠环电子受体、九并稠环电子受体、十并稠环电子受体、十一并稠环电子受体、双氟代吡咯硼烷衍生物、类视黄醛结构、间苯二甲酸二甲酯或对苯二甲酸二甲酯的缩合物、烷氧基苯乙酮中的至少一种。

7. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述光处理层还包括光反射层,用于反射非子像素颜色的光。

8. 根据权利要求7所述的显示基板,其特征在于,所述可见光吸收层设于反射层朝向出光方向的一侧。

9. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述显示基板还包括与控制电路层和光处理层均连接的光电转换单元,用于将光处理层吸收的环境光转化为电能并提供至控制电路层。

10. 据权利要求9所述的显示基板,其特征在于,所述光电转换单元包括太阳能电极;所述太阳能电极至衬底的正投影与子像素单元至衬底的正投影不重叠。

11. 一种显示基板的制备方法,其特征在于,包括在衬底上形成像素层的步骤,所述像素层包括多个子像素单元;以及至少在子像素单元的出光侧形成光处理层的步骤,所述光处理层包括稠环类共轭聚合物;其中,所述光处理层允许其所在位置的子像素单元发出的光通过,并阻止至少部分其它的光通过;

在所述衬底上形成控制电路层的步骤,所述控制电路层的出光侧设有所述光处理层;

所述光处理层包括整层的第一可见光吸收层,所述第一可见光吸收层包括对应子像素

单元位置的部分和对应相邻子像素之间位置的部分；其中，对应不同颜色子像素单元位置的非富勒烯太阳能聚合物具有非该子像素颜色的可见光的吸收基团；用于阻止非子像素颜色的光通过。

12. 一种显示装置，其特征在于，包括权利要求1-10任一项所述的显示基板。

一种显示基板及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域，具体涉及一种显示基板及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光器件(Organic Electro luminescent Display,OLED)凭借其低功耗、高色饱和度、广视角、薄厚度、能实现柔性化等优异性能，逐渐成为显示领域的主流，可以广泛应用于智能手机、平板电脑、电视等终端产品。

[0003] 发明人发现现有技术中至少存在如下问题：由于构成OLED的材料本身的特质，当其在光照，特别是紫外光照射下，OLED器件的寿命会受到一定的影响，从而影响OLED手机或手表等在室外或强光下的长期应用。

发明内容

[0004] 本发明针对现有的紫外光照射下应用时，会对OLED器件寿命造成不良影响的问题，提供一种显示基板及其制备方法、显示装置。

[0005] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是：

[0006] 一种显示基板，所述显示基板具有出光方向，所述显示基板包括衬底，以及设于衬底一侧的像素层，所述像素层包括多个子像素单元，至少在子像素单元的出光侧设有光处理层，所述光处理层包括稠环类共轭聚合物；所述光处理层允许其所在位置的子像素单元发出的光通过，并阻止至少部分其它的光通过。

[0007] 可选的是，所述衬底与像素层之间设有控制电路层，所述控制电路层的出光侧设有所述光处理层。

[0008] 可选的是，所述稠环类共轭聚合物包括非富勒烯太阳能聚合物。

[0009] 可选的是，所述显示基板为OLED基板，所述光处理层包括紫外光吸收层，用于阻止紫外光通过。

[0010] 可选的是，所述紫外光吸收层的非富勒烯太阳能聚合物包括紫外光吸收基团，所述紫外光吸收基团包括氨基酸基团、色氨酸基团、酪氨酸基团、共轭双链结构中的至少一种。

[0011] 可选的是，所述光处理层包括整层的第一可见光吸收层，其中，对应不同颜色子像素位置的非富勒烯太阳能聚合物具有非该子像素颜色的可见光的吸收基团；用于阻止非子像素颜色的光通过。

[0012] 可选的是，相邻的所述子像素单元之间设有图案化的第二可见光吸收层，用于吸收可见光。

[0013] 可选的是，所述可见光吸收层的非富勒烯太阳能聚合物包括可见光吸收基团，所述可见光吸收基团包括二维稠环电子受体、七并稠环电子受体、八并稠环电子受体、九并稠环电子受体、十并稠环电子受体、十一并稠环电子受体、双氟代吡咯硼烷衍生物、类视黄醛结构、间苯二甲酸二甲酯或对苯二甲酸二甲酯的缩合物、烷氧基苯乙酮中的至少一种。

- [0014] 可选的是,所述光处理层还包括光反射层,用于反射非子像素颜色的光。
- [0015] 可选的是,所述可见光吸收层设于反射层朝向出光方向的一侧。
- [0016] 可选的是,所述显示基板还包括与控制电路层和光处理层均连接的光电转换单元,用于将光处理层吸收的环境光转化为电能并提供至控制电路层。
- [0017] 可选的是,所述光电转换单元包括太阳能电极;所述太阳能电极至衬底的正投影与子像素单元至衬底的正投影不重叠。
- [0018] 本发明还提供一种显示基板的制备方法,包括在衬底上形成像素层的步骤,所述像素层包括多个子像素单元;以及至少在子像素单元的出光侧形成光处理层的步骤,所述光处理层包括稠环类共轭聚合物;其中,所述光处理层允许其所在位置的子像素单元发出的光通过,并阻止至少部分其它的光通过。
- [0019] 本发明还提供一种显示装置,包括上述的显示基板。

附图说明

- [0020] 图1为本发明的实施例1的显示基板的结构示意图;
- [0021] 图2为本发明的实施例2的显示基板的一种结构示意图;
- [0022] 图3a为本发明的实施例2的非富勒烯太阳能聚合物INIC的结构示意图;
- [0023] 图3b为本发明的实施例2的非富勒烯太阳能聚合物IHIC-1F的结构示意图;
- [0024] 图3c为本发明的实施例2的非富勒烯太阳能聚合物IUIC的结构示意图;
- [0025] 图3d为本发明的实施例2的非富勒烯太阳能聚合物IHIC的结构示意图;
- [0026] 图4为本发明的实施例2的显示基板的另一种结构示意图;
- [0027] 图5为本发明的实施例2的图4的可见光吸收层的俯视结构示意图;
- [0028] 图6为本发明的实施例2的显示基板的再一种结构示意图;
- [0029] 图7为本发明的实施例2的图6的可见光吸收层的俯视结构示意图;
- [0030] 图8为本发明的实施例2的显示基板的又一种结构示意图;
- [0031] 图9为本发明的实施例3的显示基板的制备方法流程图;
- [0032] 其中,附图标记为:1、衬底;2、子像素单元;3、光处理层;31、紫外光吸收层;321、第一可见光吸收层;322、第二可见光吸收层;33、反射层;4、控制电路层;5、辅助膜层;6、太阳能电极。

具体实施方式

- [0033] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。
- [0034] 实施例1:
- [0035] 本实施例提供一种显示基板,如图1所示,所述显示基板具有出光方向,所述显示基板包括衬底1,以及设于衬底1一侧的像素层,所述像素层包括多个子像素单元2,至少在子像素单元2的出光侧设有光处理层3,所述光处理层3包括稠环类共轭聚合物;所述光处理层3允许其所在位置的子像素单元2发出的光通过,并阻止至少部分其它的光通过。
- [0036] 本实施例的显示基板至少在子像素单元2的出光侧设有光处理层3,光处理层3包括稠环类共轭聚合物,其中,光处理层3的作用是保护其下方的显示部件,防止显示部件受

到环境光照射降低使用寿命。

[0037] 实施例2:

[0038] 本实施例提供一种显示基板,如图2所示,所述显示基板具有出光方向,所述显示基板包括衬底1,以及设于衬底1一侧的像素层,所述衬底1与像素层之间设有控制电路层4,所述像素层包括多个子像素单元2,子像素单元2的出光侧和控制电路层4的出光侧均设有光处理层3,所述光处理层3包括稠环类共轭聚合物;所述光处理层3允许其所在位置的子像素单元2发出的光通过,并阻止至少部分其它的光通过。

[0039] 需要说明的是,子像素单元2的出光侧和控制电路层4的出光侧的光处理层3可以如图2所示同层设置,也可以不同层设置。可以根据所要处理的光波的波长范围进行设置,当子像素单元2与控制电路层4均需被屏蔽相同波长范围的光时,二者的光处理层3可以同层设置。

[0040] 作为本实施例的一种可选方案,所述稠环类共轭聚合物包括非富勒烯太阳能聚合物。

[0041] 其中,非富勒烯太阳能聚合物可以针对性的处理指定波长的光。非富勒烯太阳能聚合物通常包括可进行修剪的侧链或基团,因此可以通过对这类稠环共轭聚合物的核(或者主链、骨架)、端基、侧链进行修剪,形成处理不同波谱的材料。通过对不同处理波谱的材料进行图形化,形成相应的光处理结构。具体的,九并稠环电子受体(INIC)、1位氟代九并稠环电子受体(IHIC-1F)、十一并稠环电子受体(IUIC)、六并稠环电子受体(IHIC)的结构图见附图3a-附图3d。

[0042] 其中,光处理层3可以对环境光进行不同的处理,例如其可以吸收环境光,也可以屏蔽环境光,还可以以反射的方式将环境光进行反射,以多种不同的方式对环境光线进行不同的处理,阻止环境光照射子像素单元2与控制电路层4。

[0043] 在一个实施例中,如图4所示,所述显示基板为OLED基板,所述光处理层3包括紫外光吸收层31,用于阻止紫外光通过。

[0044] 其中,紫外光吸收层31的作用是吸收环境中的紫外光,避免环境中的紫外光对基板的控制电路层4和子像素单元2照射,降低控制电路层4和子像素单元2的寿命。由于紫外光吸收层31对可见光没有影响,子像素单元2发出的可见光可以正常透过紫外光吸收层31,因此紫外光吸收层31可以在控制电路层4和子像素单元2出光侧同层设置。

[0045] 作为本实施例的一种可选方案,所述紫外光吸收层31的非富勒烯太阳能聚合物包括紫外光吸收基团,所述紫外光吸收基团包括氨基酸基团、色氨酸基团、酪氨酸基团、共轭双链结构中的至少一种。

[0046] 在一个实施例中,所述光处理层3包括整层的第一可见光吸收层321,其中,对应不同颜色子像素位置的非富勒烯太阳能聚合物具有非该子像素颜色的可见光的吸收基团;用于阻止非子像素颜色的光通过。

[0047] 其中,第一可见光吸收层321的作用是吸收环境中的非子像素颜色的光,避免环境中的非子像素颜色的光对基板的控制电路层4和子像素单元2照射,降低控制电路层4和子像素单元2的寿命。

[0048] 具体的,如图4、图5所示,子像素包括红(R)色子像素,绿(G)色子像素,蓝(B)色子像素,第一可见光吸收层321为整层的结构,设于子像素背离衬底的一侧,其中,不同颜色子

像素对应的第一可见光吸收层321中的吸光材料不同。例如对应绿色或蓝色子像素的位置需要吸收红光或红外光时,可选择含有7-11并稠环电子受体侧链,或二维稠环电子受体的材料。对应蓝色或红色子像素的位置需要吸收绿光时,可选择含有双氟代吡咯硼烷衍生物、类视黄醛结构的材料,或者采用a-Si作为绿光吸收材料也可以。对应红色或绿色子像素的位置需要吸收蓝色光时,可选择含有烷氧基苯乙酮,间苯二甲酸二甲酯或对苯二甲酸二甲酯的缩合物。此时,第一可见光吸收层321相当于起到了彩膜的作用。

[0049] 然而,通常子像素的面积非常小,针对每个子像素设置由不同稠环共轭聚合物材料构成的可见光吸收结构,操作复杂。为了便于制备工艺大批量进行生产,在一个具体实施例中,如图6、图7所示,所述第二可见光吸收层322设于相邻的所述子像素单元2之间。这样第二可见光吸收层322的俯视图相当于是镂空的图案,设于子像素单元2之间的第二可见光吸收层322可以吸收所有可见光,该第二可见光吸收层322可以保护其下方的控制电路。

[0050] 可选的是,设于相邻的所述子像素单元2之间的所述第二可见光吸收层322的非富勒烯太阳能聚合物包括可见光吸收基团,所述可见光吸收基团包括二维稠环电子受体、七并稠环电子受体、八并稠环电子受体、九并稠环电子受体、十并稠环电子受体、十一并稠环电子受体、双氟代吡咯硼烷衍生物、类视黄醛结构、间苯二甲酸二甲酯或对苯二甲酸二甲酯的缩合物、烷氧基苯乙酮中的至少一种。

[0051] 需要说明的是,本案中仅对可实现上述功能的非富勒烯太阳能聚合物的侧链进行了举例说明,其它类似的功能基团也可实现上述的对指定波长范围光进行处理的功能,在此不再一一穷举。

[0052] 作为本实施例的一种可选方案,所述显示基板还包括与控制电路层4和光处理层3均连接的光电转换单元,用于将光处理层3吸收的环境光转化为电能并提供至控制电路层4。

[0053] 也就是说,光处理层3的吸光材料可以同时作为充电聚合物应用,由于充电聚合物可以吸收相应颜色波长的光,其一方面可以吸收环境光,另一方面可以将光能转化为电能为器件进行充电。即光处理层3将吸收的环境光转化为电能提供给控制电路,相当于将环境光变废为宝再利用。

[0054] 在一个实施例中,如图8所示,所述光电转换单元包括太阳能电极6;所述太阳能电极6至衬底1的正投影与子像素单元2至衬底1的正投影不重叠。

[0055] 其中,为保证太阳能电极6的导电性及透明性,太阳能电极6的材料优选Ag,太阳能电极层的厚度在1~20nm范围内。太阳能电极6至衬底1的正投影与子像素单元2至衬底1的正投影不重叠,这样不影响子像素单元2出光。

[0056] 在一个实施例中,所述光处理层3还包括光反射层33,用于反射非子像素颜色的光。本实施例中光反射层33的作用是,以反射的方式屏蔽外界光,相当于代替彩膜。

[0057] 在一个具体实施例中,如图8所示,所述第一可见光吸收层321设于反射层33朝向出光方向的一侧。这样反射层33将光线反射至光吸收层,进一步将吸收的光进行能量回收,转化为电能。

[0058] 需要说明的是,光处理层3的出光侧还可以设有其它辅助膜层5,例如,其可以包括有机或无机交叠设置的封装层等结构。

[0059] 本实施例的显示基板在室外区域或有比较强光照射的区域应用时,由于设置了上

述的各种光处理层3,因此可以显著提高器件对于强光的耐受性。即使在室外及强光下使用,也可以延长器件寿命,大幅延长使用的寿命周期。

[0060] 在本实施例对应的附图中,显示了附图所示各结构层的大小、厚度等仅为示意。在工艺实现中,各结构层在衬底1上的投影面积可以相同,也可以不同,可以通过刻蚀工艺实现所需的各结构层投影面积;同时,附图所示结构也不限定各结构层的几何形状,例如可以是附图所示的矩形,还可以是梯形,或其它刻蚀所形成的形状,同样可通过刻蚀实现。

[0061] 实施例3:

[0062] 本实施例提供一种上述实施例的显示基板的制备方法,如图8所示,包括以下制备步骤:

[0063] 可选的,S01、在衬底1上形成控制电路层4,具体的,该步骤中包括形成缓冲层(Buffer)、栅绝缘层、栅极层、层间绝缘层(Interlayer,ILD)、源漏极(SD)、平坦化层(PLN)、阳极层(AND)、像素定义层(PDL)、支撑层等各功能层的步骤。控制电路层4的具体制备工艺与现有技术类似,在此不再赘述。

[0064] S02、在完成上述步骤的衬底1上形成像素层的步骤,所述像素层包括多个子像素单元2。其中,形成子像素单元2包括:采用喷墨打印的方式在像素定义层限定的区域内形成包含空穴注入层(Hole Injection Layer,HIL)、空穴传输层(Hole Transport Layer,HTL)、发光材料层(Emitting Material Layer,EML)、电子传输层(Electron Transport Layer,ETL)和电子注入层(Electron Injection Layer,EIL)的结构。子像素单元2的具体制备工艺与现有技术类似,在此不再赘述。

[0065] S03、在完成上述步骤的衬底1上形成光处理层3,所述光处理层3包括稠环类共轭聚合物;其中,所述光处理层3允许其所在位置的子像素单元2发出的光通过,并阻止至少部分其它的光通过。具体的,形成光处理层3包括:

[0066] S03a、形成光电转换单元例如太阳能电极等结构,太阳能电极的材料优选Ag,太阳能电极层的厚度在1~20nm范围内;其中,太阳能电极至衬底1的正投影与子像素单元2至衬底1的正投影不重叠,这样不影响子像素单元2出光。

[0067] S03b、形成光反射层33;反射层33的作用是,以反射的方式屏蔽外界光,相当于代替彩膜。

[0068] S03c、形成第一可见光吸收层321;可以采用涂覆的方式将相应的聚合物涂覆形成膜层后,再刻蚀得到相应的图案。在此第一可见光吸收层321的作用是吸收环境中的非子像素颜色的光,避免环境中的非子像素颜色的光对基板的控制电路层4和子像素单元2照射,降低控制电路层4和子像素单元2的寿命。

[0069] S03d、形成紫外光吸收层31;厚度控制在20~50nm。紫外光吸收层31的作用是吸收环境中的紫外光,避免环境中的紫外光对基板的控制电路层4和子像素单元2照射,降低控制电路层4和子像素单元2的寿命。具体的,形成的紫外光吸收层31可以为整层结构,这样,其一方面对紫外的吸收以提高太阳能的整体效率,另外一方面吸收太阳光中的紫外光,以减少紫外线的照射对于OLED器件的损伤。

[0070] 可选的,S04、在完成上述步骤的衬底1上形成其它辅助膜层。其它辅助膜层可以包括有机或无机交叠设置的封装层等结构。

[0071] 实施例4:

[0072] 本实施例提供了一种显示装置,其包括上述任意一种显示基板。所述显示装置可以为:电子纸、OLED面板、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。

[0073] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

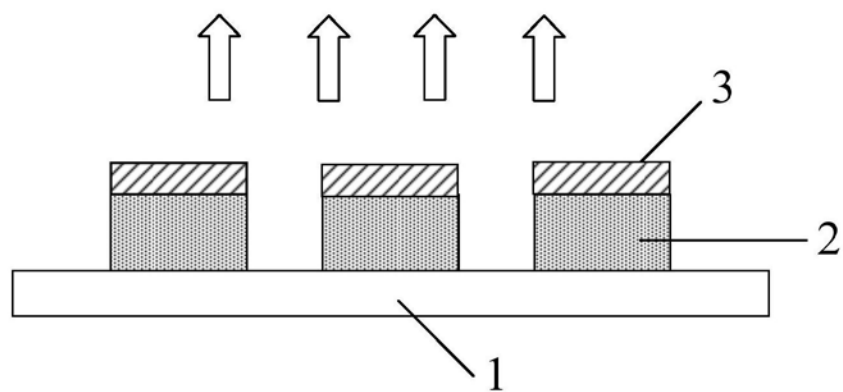


图1

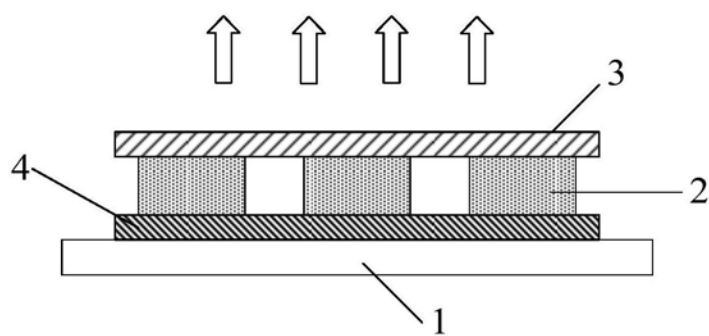


图2

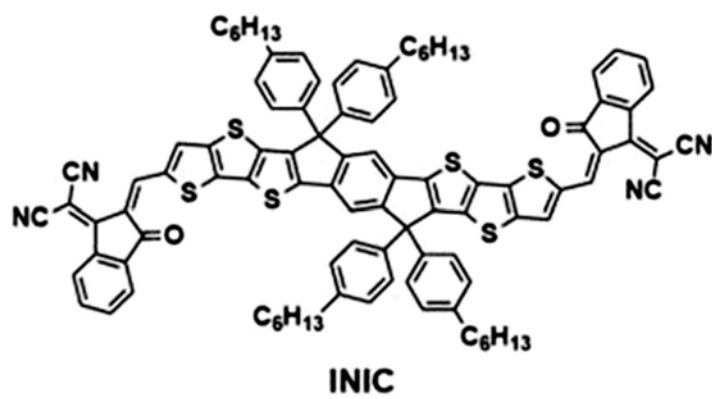


图3a

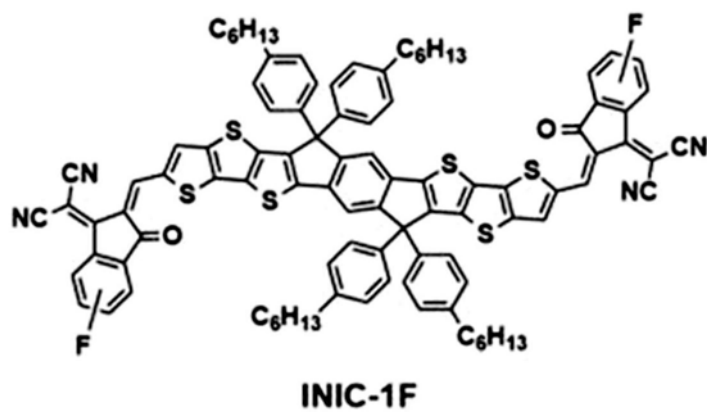


图3b

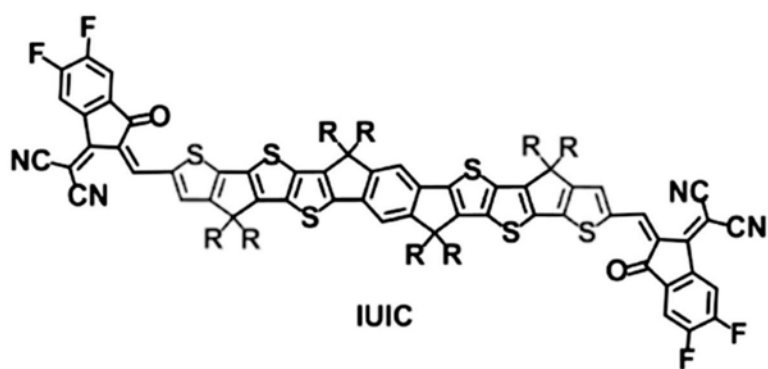


图3c

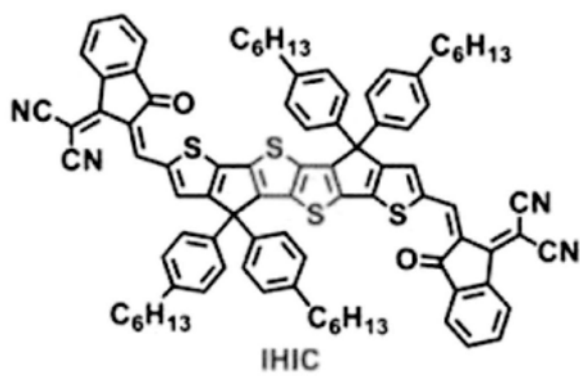


图3d

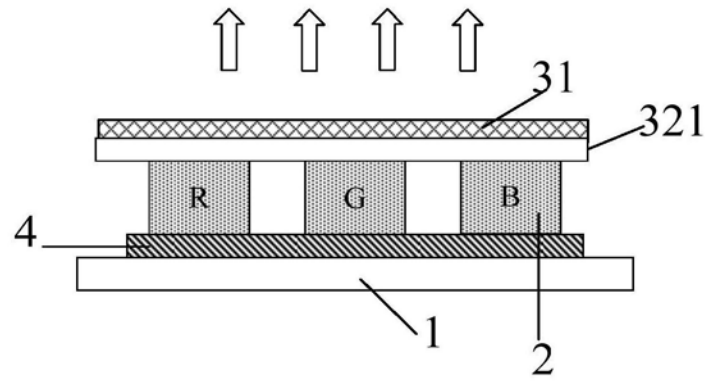


图4

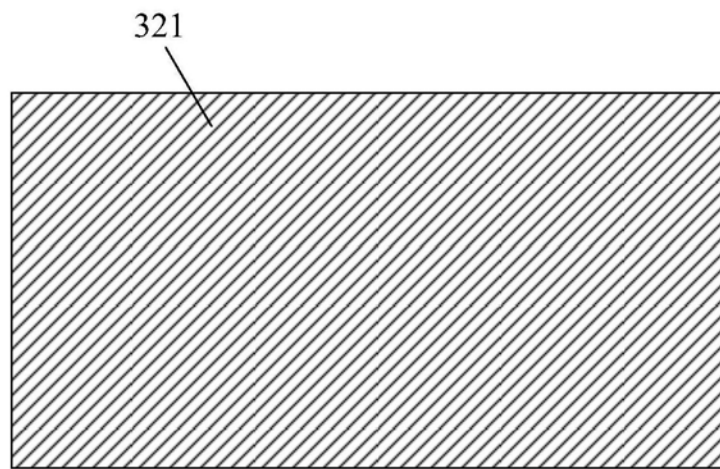


图5

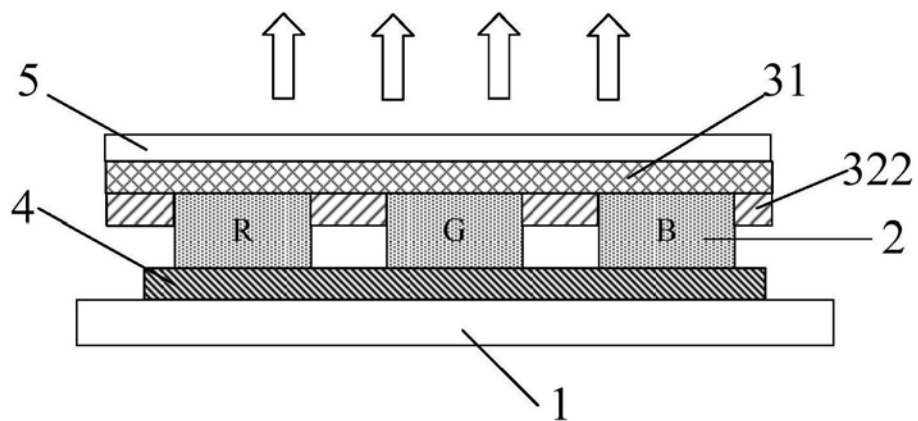


图6

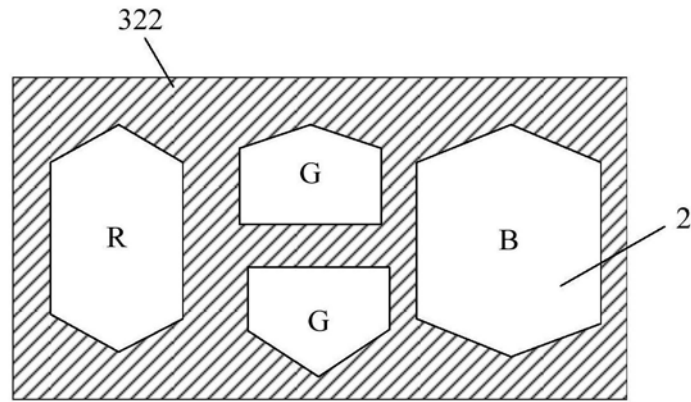


图7

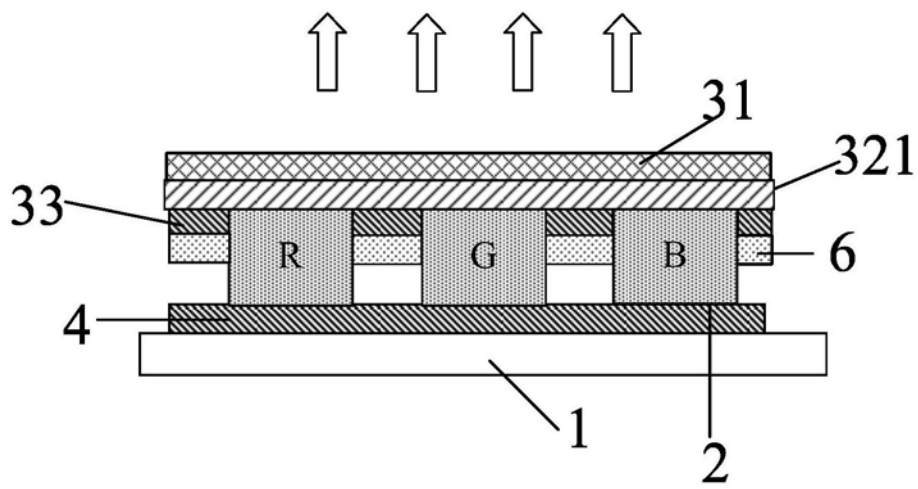


图8

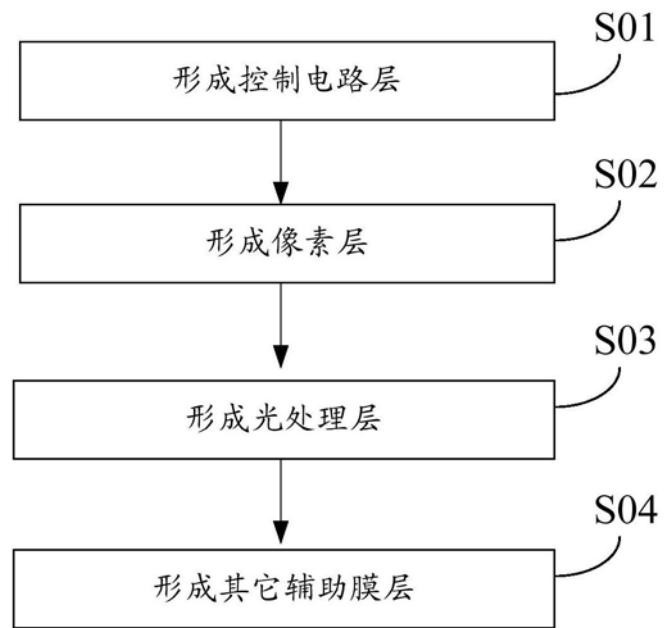


图9