



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110112183 A

(43)申请公布日 2019.08.09

(21)申请号 201910293589.1

(22)申请日 2019.04.12

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明
街道塘明大道9-2号

(72)发明人 唐甲

(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)

H01L 27/12(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

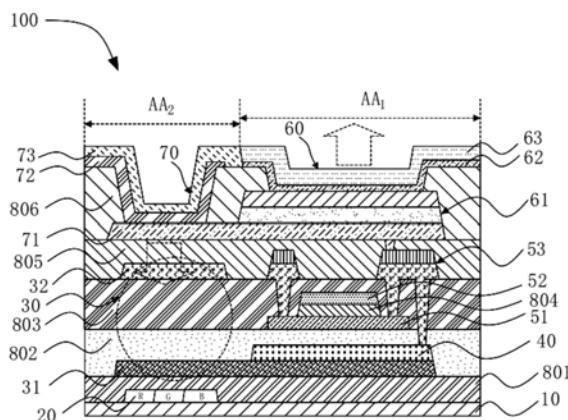
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

双面显示面板及其制备方法

(57)摘要

一种双面显示面板上定义有依次交替分布的顶发光区域和底发光区域，包括：衬底基板、薄膜晶体管阵列、且位于顶发光区域的第一OLED发光层、位于底发光区域的第二OLED发光层、以及位于所述底发光区域的存储电容，薄膜晶体管阵列位于顶发光区域，一个薄膜晶体管同时控制一个顶发光子像素和一个底发光子像素。通过一张OLED背板实现双面同步显示，能够减轻OLED双面显示面板的整体厚度、简化工艺过程，进而节约制造成本。



1. 一种双面显示面板，其特征在于，所述双面显示面板上定义有依次交替分布的顶发光区域和底发光区域，所述双面显示面板包括：

衬底基板；

薄膜晶体管阵列，设置于所述衬底基板上；

第一OLED发光层，设置于所述薄膜晶体管阵列上且位于所述顶发光区域；

第二OLED发光层，设置于所述薄膜晶体管阵列上且位于所述底发光区域；以及

存储电容，设置于所述第二OLED发光层和所述衬底基板之间，且位于所述底发光区域；其中，

所述薄膜晶体管阵列位于所述顶发光区域，一个薄膜晶体管同时控制一个顶发光子像素和一个底发光子像素。

2. 根据权利要求1所述的双面显示面板，其特征在于，所述存储电容包括相对设置的第一透明电极层和第二透明电极层。

3. 根据权利要求2所述的双面显示面板，其特征在于，所述第一透明电极层设置于所述薄膜晶体管阵列与所述衬底基板之间，所述第二透明电极层设置于所述第一透明电极层与所述第二OLED发光层之间。

4. 根据权利要求1所述的双面显示面板，其特征在于，所述双面显示面板还包括彩色滤光层，所述彩色滤光层设置于所述衬底基板上且位于所述底发光区域。

5. 根据权利要求1所述的双面显示面板，其特征在于，所述薄膜晶体管阵列包括有源层、栅极、源漏极层，所述源漏极层为两层复合膜层结构。

6. 一种双面显示面板的制备方法，其特征在于，包括：

S10，提供一衬底基板，定义出依次交替分布的顶发光区域和底发光区域；

S20，在所述衬底基板上形成第一透明电极层和遮光层，所述遮光层位于顶发光区域；

S30，在所述遮光层上形成薄膜晶体管阵列，所述薄膜晶体管阵列位于所述顶发光区域，所述薄膜晶体管阵列包括有源层、栅极、源漏极层；

S40，在所述薄膜晶体管上形成位于所述顶发光区域的第一OLED发光层以及位于所述底发光区域的第二OLED发光层。

7. 根据权利要求6所述的制备方法，其特征在于，在所述S20之前，所述制备方法包括：

在所述衬底基板上形成彩色滤光层，所述彩色滤光层位于所述底发光区域；

在所述彩色滤光层上形成保护层。

8. 根据权利要求7所述的制备方法，其特征在于，所述S20包括：

S201，在所述保护层上依次涂布第一ITO膜层和第一金属膜层；

S202，利用第一半色调掩模板对所述第一ITO膜层和所述第一金属膜层进行同一光罩制程后，在所述底发光区域形成存储电容的第一透明电极层，以及在所述顶发光区域形成遮光层。

9. 根据权利要求8所述的制备方法，其特征在于，所述S30包括：

S301，在所述遮光层上依次形成缓冲层、所述有源层、栅极绝缘层、所述栅极、以及层间绝缘层；

S302，在所述层间绝缘层上依次涂布第二ITO膜层和第二金属膜层；

S303，利用第二半色调掩模板对所述第二ITO膜层和所述第二金属膜层进行同一光罩

制程后,在所述底发光区域形成所述存储电容的第二透明电极层,以及在所述顶发光区域形成两层复合膜层结构的所述源漏极层。

10.根据权利要求9所述的制备方法,其特征在于,所述S40包括:

S401,在所述源漏极层上形成钝化层;

S402,在所述钝化层上依次涂布底层ITO膜层、中间金属膜层、以及顶层ITO膜层;

S403,利用第三半色调掩模板对所述底层ITO膜层、所述中间金属膜层、以及所述顶层ITO膜层进行同一光罩制程,在所述存储电容上方形成底发光阳极,以及在所述薄膜晶体管上方形成三层复合膜层结构的顶发光阳极;

S404,在所述底发光阳极和所述顶发光阳极上形成像素定义层;

S405,在所述底发光阳极上形成第二OLED有机功能层和底发光阴极;

S406,在所述顶发光阳极上形成第一OLED有机功能层和顶发光阴极。

双面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,尤其涉及一种双面显示面板及其制备方法。

背景技术

[0002] AMOLED (Active-matrix organic light-emitting diode, 主动矩阵有机发光二极体) 显示面板主要分为底发光和顶发光两种, 显示面板有玻璃为基底, 也有柔性基底产品(尚不成熟)。而AMOLED双面显示背板技术报道较少, 主要是两张array背板, 背靠背贴合后, 各自显示。

[0003] OLED (organic light emitting diode, 有机发光二极管) 显示器具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、对比度高、宽视角、使用温度范围广, 可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点, 被业界公认为是最有发展潜力的显示器。

[0004] 随着显示技术的发展, 消费者除了要求显示器具备反应速度快、分辨率高、画质细腻的特点外, 也追求功能及显示模式上的突破。因此, OLED双面显示器应运而生,OLED双面显示器除了具备普通OLED显示器的各种特性外, 还可以延伸画面空间, 快速切换与处理多个显示画面, 在广告宣传与便携式电子产品中有巨大的应用空间。

[0005] 目前一般的OLED双面显示器的设计, 是将两张OLED背板背对背贴合在一起后, 实现双面显示。然而, 这种设计需要两个独立的OLED面板, 导致显示器的厚度较厚、结构和工艺较为复杂, 制作成本较高, 不符合消费者期望的轻薄与高性价比的要求。

发明内容

[0006] 本发明提供一种双面显示面板及其制备方法, 以解决现有的双面显示面板, 由于采用两个独立的OLED背板进行贴合, 来实现双面显示, 导致双面显示面板的厚度较厚、结构和工艺复杂等技术问题。

[0007] 为解决上述问题, 本发明提供的技术方案如下:

[0008] 本发明提供一种双面显示面板, 所述双面显示面板上定义有依次交替分布的顶发光区域和底发光区域, 所述双面显示面板包括: 衬底基板、设置于所述衬底基板上的薄膜晶体管阵列、第一OLED发光层、第二OLED发光层、以及存储电容; 所述第一OLED发光层设置于所述薄膜晶体管阵列上且位于所述顶发光区域; 所述第二OLED发光层, 设置于所述薄膜晶体管阵列上且位于所述底发光区域; 所述存储电容设置于所述第二OLED发光层和所述衬底基板之间且位于所述底发光区域; 其中, 所述薄膜晶体管阵列位于所述顶发光区域, 一个薄膜晶体管同时控制一个顶发光子像素和一个底发光子像素。

[0009] 在本发明的至少一种实施例中, 所述存储电容包括相对设置的第一透明电极层和第二透明电极层。

[0010] 在本发明的至少一种实施例中, 所述第一透明电极层设置于所述薄膜晶体管阵列与所述衬底基板之间, 所述第二透明电极层设置于所述第一透明电极层与所述第二OLED发光层之间。

[0011] 在本发明的至少一种实施例中，所述双面显示面板还包括彩色滤光层，所述彩色滤光层设置于所述衬底基板上且位于所述底发光区域。

[0012] 在本发明的至少一种实施例中，所述薄膜晶体管阵列包括有源层、栅极、源漏极层，所述源漏极层为两层复合膜层结构。

[0013] 本发明还提供一种双面显示面板的制备方法，包括：S10，提供一衬底基板，定义出依次交替分布的顶发光区域和底发光区域；S20，在所述衬底基板上形成第一透明电极层和遮光层，所述遮光层位于顶发光区域；S30，在所述遮光层上形成薄膜晶体管阵列，所述薄膜晶体管阵列位于所述顶发光区域，所述薄膜晶体管阵列包括有源层、栅极、源漏极层；S40，在所述薄膜晶体管上形成位于所述顶发光区域的第一OLED发光层以及位于所述底发光区域的第二OLED发光层。

[0014] 在本发明的至少一种实施例中，在所述S20之前，所述制备方法包括：在所述衬底基板上形成彩色滤光层，所述彩色滤光层位于所述底发光区域；在所述彩色滤光层上形成保护层。

[0015] 在本发明的至少一种实施例中，所述S20包括：S201，在所述保护层上依次涂布第一ITO膜层和第一金属膜层；S202，利用第一半色调掩模板对所述第一ITO膜层和所述第一金属膜层进行同一光罩制程后，在所述底发光区域形成存储电容的第一透明电极层，以及在所述顶发光区域形成遮光层。

[0016] 在本发明的至少一种实施例中，所述S30包括：S301，在所述遮光层上依次形成缓冲层、所述有源层、栅极绝缘层、所述栅极、以及层间绝缘层；S302，在所述层间绝缘层上依次涂布第二ITO膜层和第二金属膜层；S303，利用第二半色调掩模板对所述第二ITO膜层和所述第二金属膜层进行同一光罩制程后，在所述底发光区域形成所述存储电容的第二透明电极层，以及在所述顶发光区域形成两层复合膜层结构的所述源漏极层。

[0017] 在本发明的至少一种实施例中，所述S40包括：S401，在所述源漏极层上形成钝化层；S402，在所述钝化层上依次涂布底层ITO膜层、中间金属膜层、以及顶层ITO膜层；S403，利用第三半色调掩模板对所述底层ITO膜层、所述中间金属膜层、以及所述顶层ITO膜层进行同一光罩制程，在所述存储电容上方形成底发光阳极，以及在所述薄膜晶体管上方形成三层复合膜层结构的顶发光阳极；S404，在所述底发光阳极和所述顶发光阳极上形成像素定义层；S405，在所述底发光阳极上形成第二OLED有机功能层和底发光阴极；S406，在所述顶发光阳极上形成第一OLED有机功能层和顶发光阴极。

[0018] 本发明的有益效果为：通过一张OLED背板实现双面同步显示，能够减轻OLED双面显示面板的整体厚度、简化工艺过程，进而节约制造成本。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，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。

[0020] 图1为本发明的实施例一的双面显示面板的结构示意图；

[0021] 图2为本发明的实施例一的双面显示面板的制备方法的步骤流程图；

[0022] 图3~图13为本发明实施例一的双面显示面板的制备过程中的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。在图中,结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0024] 本发明针对现有的双面显示面板,由于采用两个独立的OLED背板进行贴合,来实现双面显示,导致双面显示面板的厚度较厚、结构和工艺复杂等技术问题。本实施例能够解决该缺陷。

[0025] 本发明提供一种双面显示面板,所述双面显示面板上定义有顶发光区域和底发光区域,所述双面显示面板包括衬底基板、设置于所述衬底基板上的薄膜晶体管阵列、设置于所述薄膜晶体管阵列上的第一OLED发光层和第二OLED发光层。

[0026] 所述第一OLED发光层位于所述顶发光区域,所述第二OLED发光层位于所述底发光区域,所述顶发光区域和所述底发光区域在所述双面显示面板上交替分布,对应地,所述第一OLED发光层和第二OLED发光层交替排列。

[0027] 所述薄膜晶体管阵列位于所述顶发光区域,由于所述薄膜晶体管阵列中的器件由金属制备,而金属具有遮光性,位于所述底发光区域的第二OLED发光层需要穿过底层的薄膜晶体管阵列发光,所述顶发光区域的第一OLED发光层不需穿过底层的薄膜晶体管阵列直接发光,因此将所述薄膜晶体管阵列设置于所述顶发光区域,从而增大所述底发光区域的开口率。

[0028] 所述薄膜晶体管阵列包括多个阵列分布的薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括源极、漏极、栅极、以及有源层。一个所述薄膜晶体管同时控制一个顶发光子像素和一个底发光子像素,即一个所述顶发光子像素和一个所述底发光子像素共用一个薄膜晶体管,两个该子像素的阳极信号相同,当该薄膜晶体管工作时,控制对应的所述顶发光子像素和所述底发光子像素同时打开或关闭。

[0029] 下面结合具体实施例,对所述双面显示面板,进行详细说明。

[0030] 如图1所示,所述双面显示面板100上定义有顶发光区域AA₁和底发光区域AA₂,所述双面显示面板100包括衬底基板10、彩色滤光层20、存储电容30、遮光层40、薄膜晶体管阵列、第一OLED发光层60、以及第二OLED发光层70。

[0031] 其中,顶发光区域AA₁和底发光区域AA₂依次交替分布,图中只画出一个顶发光区域AA₁和底发光区域AA₂的结构图进行示意。

[0032] 所述第一OLED发光层60和所述第二OLED发光层70均设置于所述薄膜晶体管阵列上,所述第一OLED发光层60设置于所述顶发光区域AA₁,为顶发光型OLED器件,所述第二OLED发光层70设置于所述底发光区域AA₂,为底发光型OLED器件。

[0033] 所述第一OLED发光层60包括依次设置的顶发光阳极61、第一OLED有机功能层62、以及顶发光阴极63,所述第二OLED发光层70包括依次设置的底发光阳极71、第二OLED有机功能层72、以及底发光阴极73。

[0034] 所述薄膜晶体管阵列设置于所述衬底基板10上,所述薄膜晶体管阵列设置于所述

顶发光区域AA₁，所述薄膜晶体管阵列包括有源层51、设置于有源层51上的栅极52、设置于所述栅极层上的源漏极层53。

[0035] 所述存储电容30设置于所述底发光区域AA₂，所述存储电容30设置于所述第二OLED发光层70与所述衬底基板10之间，且设置于所述第二OLED发光层70的正下方。

[0036] 所述存储电容30包括相对设置的第一透明电极层31和第二透明电极层32，所述第一透明电极层31设置于所述薄膜晶体管阵列与所述衬底基板10之间，所述第二透明电极层32设置于所述第一透明电极层31与所述第二OLED发光层70之间。

[0037] 传统的底发光背板，电容是采用金属材料作为电容两极，底发光区和电容区通常错开设置，这是由于底发光区AA₂的第二OLED发光层70的底部要求不能有非透明材质遮挡，为了提高本实施例中的开口率，本实施例中的存储电容30的两个电极层均采用透明材料制备，进而使得底发光区能够设置在电容区之上。

[0038] 具体地，在本实施例中，所述彩色滤光层20设置于所述衬底基板10上，且所述彩色滤光层设置于所述底发光区域AA₂，所述彩色滤光层20包括红、绿、蓝色阻块。所述彩色滤光层20上设置有保护层801，所述保护层801覆盖所述彩色滤光层20。

[0039] 所述第一透明电极层31设置于所述保护层801上，所述遮光层40设置于所述第一透明电极层31上，且所述遮光层40设置于所述顶发光区域AA₁内，所述遮光层40正对于所述薄膜晶体管阵列的下方设置，用于遮挡底部的光线，避免底部的光线照射到所述薄膜晶体管阵列上，对薄膜晶体管器件造成影响。

[0040] 所述遮光层40上设置有缓冲层802，所述有源层51设置于所述缓冲层802上，所述栅极52上设置有层间绝缘层803，所述层间绝缘层803上设置有多个第一过孔，以用以裸露出所述有源层51的两端表面或所述遮光层40的部分表面，所述源漏极层53通过该第一过孔与所述有源层51或与所述遮光层40电性连接。

[0041] 所述第二透明电极层32与所述薄膜晶体管阵列的源漏极层53同层设置，所述源漏极层53设置于所述层间绝缘层803上，所述源漏极层53为两层复合膜层结构，所述源漏极层53从下至上依次为ITO(Indium tin oxide, 氧化铟锡)膜层和金属膜层，该ITO膜层与所述第二透明电极层32同层设置。

[0042] 所述源漏极层53上设置有钝化层805，所述钝化层805上设置有第二过孔，以用于裸露出所述源漏极层53上的源极或漏极，所述顶发光阳极61和所述底发光阳极71通过该第二过孔与所述源极或漏极电性连接。

[0043] 所述顶发光阳极61设置于所述钝化层805上，所述顶发光阳极61为三层复合膜层结构，包括依次设置的底层ITO膜层、中间金属膜层、以及顶层ITO膜层，所述底层ITO膜层在所述底发光区域AA₂的部分作为所述第二OLED发光层70的底发光阳极71。

[0044] 所述底发光阳极71和所述顶发光阳极61上设置有像素定义层806，所述像素定义层806上设置有多个像素定义区域，用以容纳所述第一OLED发光层60和所述第二OLED发光层70的部分器件，例如所述第一OLED有机功能层62和所述第二OLED有机功能层72。

[0045] 本实施例中，所述第一OLED发光层60为独立的红、绿、蓝色发光材料，在其他实施例中可为白光发光材料，但需要在所述第一OLED发光层60上设置彩色滤光片，并与其对应贴合、封装。

[0046] 所述第二OLED发光层70为白光发光材料，在其他实施例中，所述第二OLED发光层

70可蒸镀为独立的红、绿、蓝色发光材料,需要将所述衬底基板10上的彩色滤光层20去除。

[0047] 如图2所示,本实施例还提供上述双面显示面板的制备方法,包括:

[0048] S10,提供一衬底基板10,定义出依次交替分布的顶发光区域AA₁和底发光区域AA₂;

[0049] 所述衬底基板10为玻璃基板,也可为其他的透明材料。

[0050] S20,在所述衬底基板10上形成第一透明电极层31和遮光层40,所述遮光层40位于顶发光区域AA₁,如图5所示;

[0051] 如图3所示,在所述S20之前,先在所述衬底基板10上涂布红、绿、蓝色阻块,并进行图案化处理,以在所述衬底基板10上的底发光区域AA₂形成彩色滤光层20,之后在所述彩色滤光层20上形成保护层801。

[0052] 如图4所示,在所述S20中,首先在所述保护层801上依次涂布第一ITO膜层31' 和第一金属膜层40',再在所述第一金属膜层40' 上涂布光刻胶90,利用第一半色调掩模板对所述第一ITO膜层31' 和第一金属膜层40' 进行曝光、显影、刻蚀后,剥离所述光刻胶90,形成图案化的第一透明电极层31和遮光层40。

[0053] 如图6~9所示,S30,在所述遮光层上形成薄膜晶体管阵列,所述薄膜晶体管阵列位于所述顶发光区域AA₁,所述薄膜晶体管阵列包括有源层51、栅极52、源漏极层53;

[0054] 首先,在所述遮光层40上制备缓冲层802,再在所述缓冲层上制备有源层51,之后在所述有源层51上依次涂布栅极绝缘层材料和金属材料,之后对所述栅极绝缘层材料和金属材料进行图案化处理,形成栅极绝缘层804和栅极52,对所述有源层51的未被所述栅极绝缘层804和所述栅极52覆盖的部分进行导体化处理;

[0055] 所述有源层51的材料为铟镓锌氧化物,也可为其他氧化物材料;

[0056] 之后,在所述缓冲层802上形成图案化的层间绝缘层803,所述层间绝缘层803上设置有第一过孔,以露出所述有源层51两端的表面或遮光层40的部分表面;

[0057] 再在所述层间绝缘层803上依次涂布第二ITO膜层32' 和第二金属膜层53',利用第二半色调掩模板对所述第二ITO膜层32' 和所述第二金属膜层53' 进行同一光罩制程后,在所述底发光区域AA₂形成第二透明电极层32,以及在所述顶发光区域AA₁形成两层复合膜层结构的所述源漏极层53,所述第一透明电极层31和所述第二透明电极层32形成存储电容30。

[0058] 如图10~13所示,S30,在所述薄膜晶体管上形成位于所述顶发光区域AA₁的第一OLED发光层60以及位于所述底发光区域AA₂的第二OLED发光层70;

[0059] 首先,在所述源漏极层53上形成钝化层805,所述钝化层805上设置有第二过孔,用以露出所述源漏极层53的源极或漏极;

[0060] 再在所述钝化层805上依次涂布底层ITO膜层71'、中间金属膜层61'、以及顶层ITO膜层62',之后利用第三半色调掩模板对所述底层ITO膜层71'、所述中间金属膜层61'、以及所述顶层ITO膜层62' 进行同一光罩制程,在所述存储电容上方形成底发光阳极71,以及在所述薄膜晶体管上方形成三层复合膜层结构的顶发光阳极61;

[0061] 之后,在所述底发光阳极71和所述顶发光阳极61上形成像素定义层806,再在所述底发光阳极71上形成第二OLED有机功能层72和底发光阴极73,最后,在所述顶发光阳极61上形成第一OLED有机功能层62和顶发光阴极63。

[0062] 有益效果:通过一张OLED背板实现双面同步显示,能够减轻OLED双面显示面板的

整体厚度、简化工艺过程,进而节约制造成本。

[0063] 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。

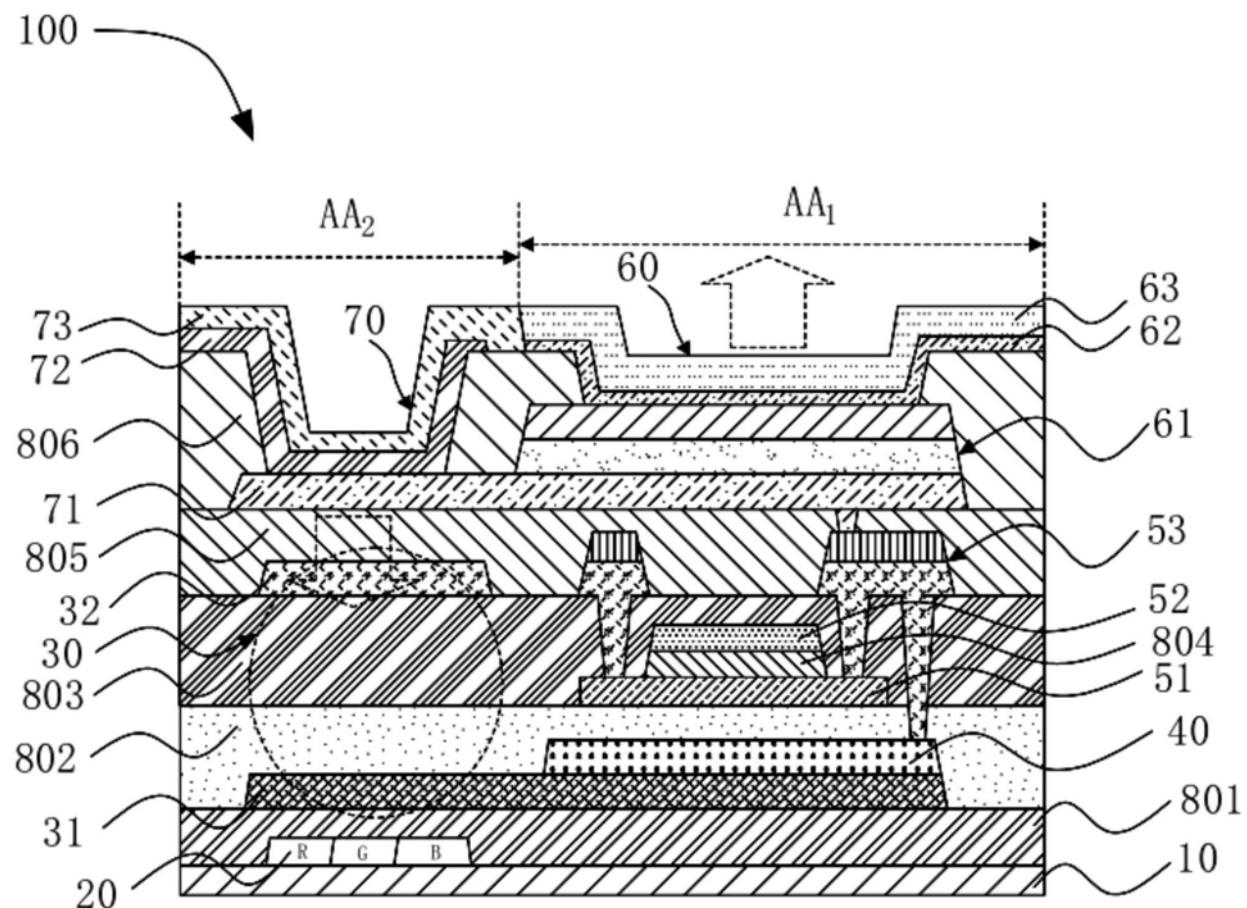


图1

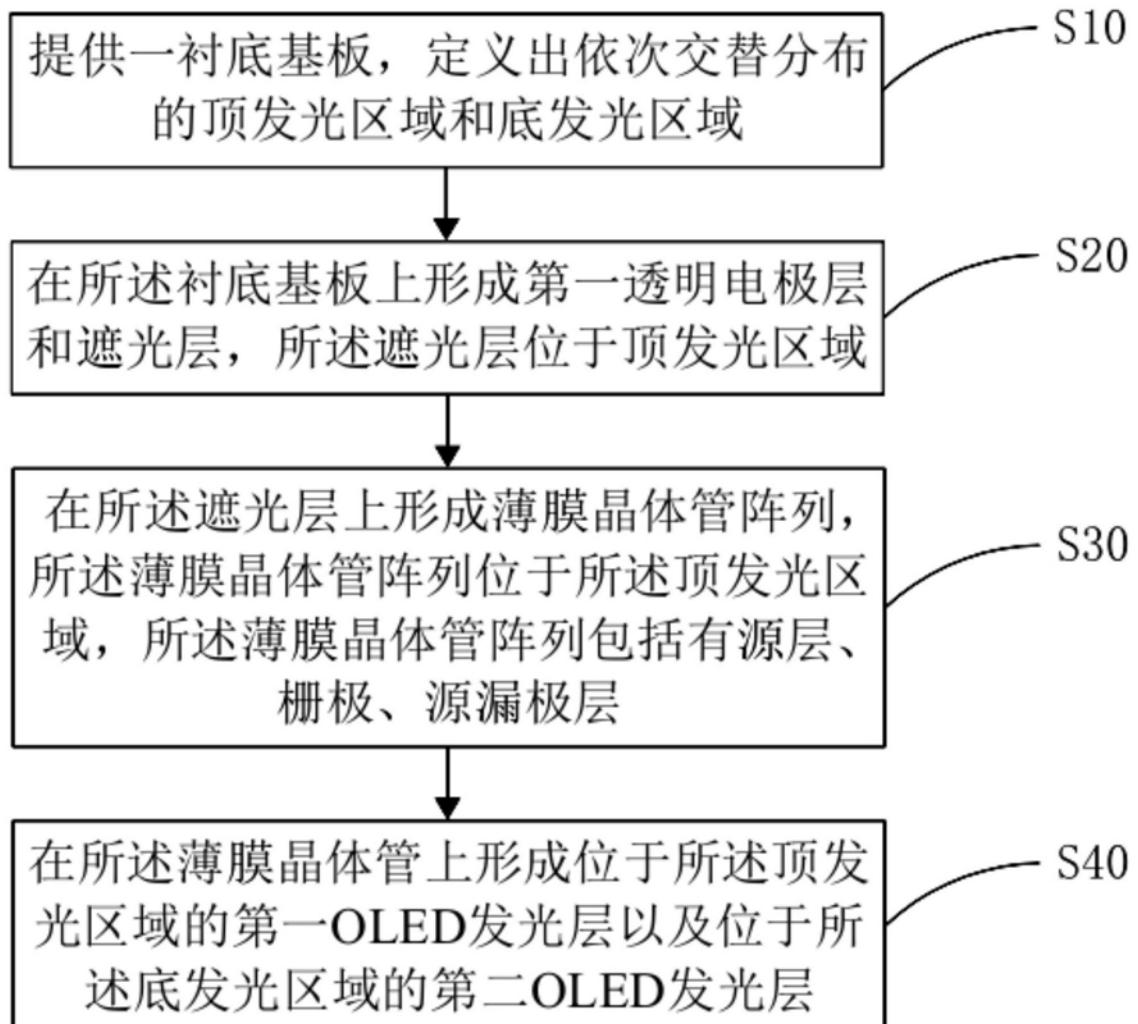


图2

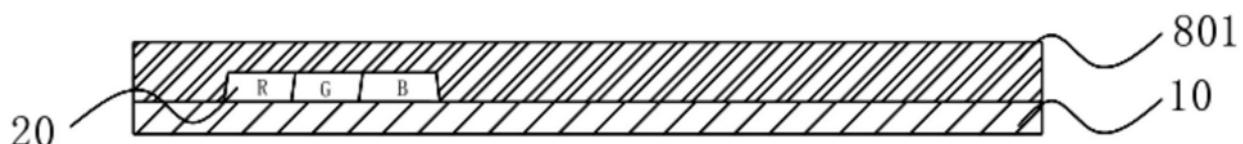


图3

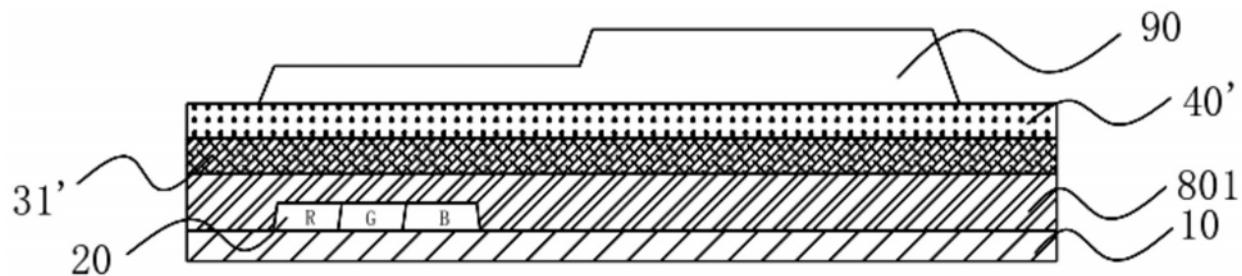


图4

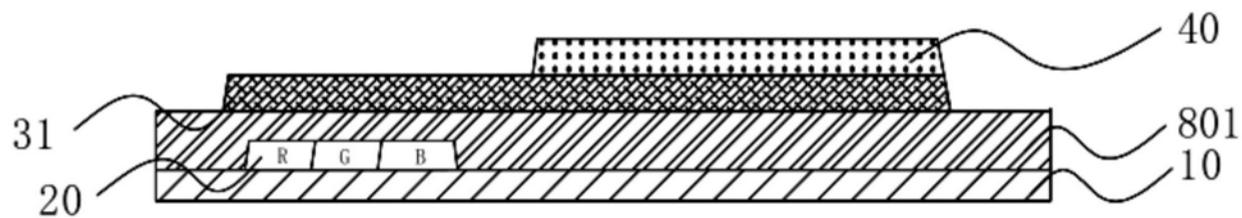


图5

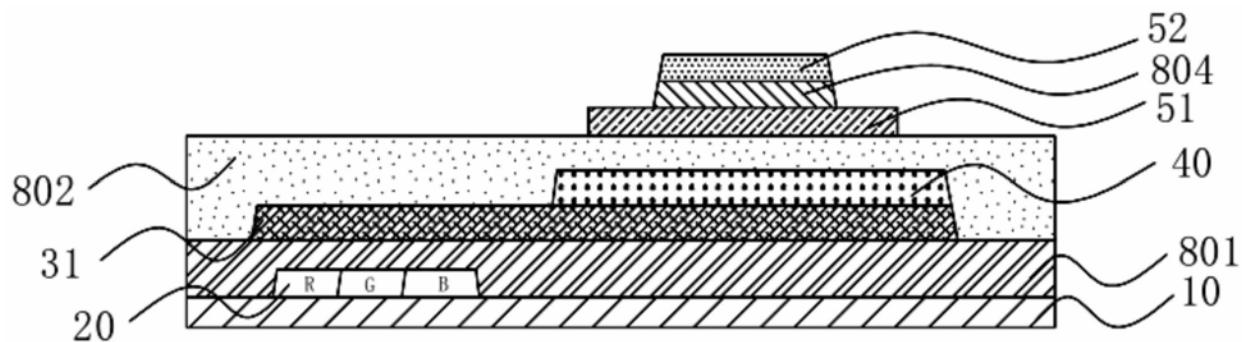


图6

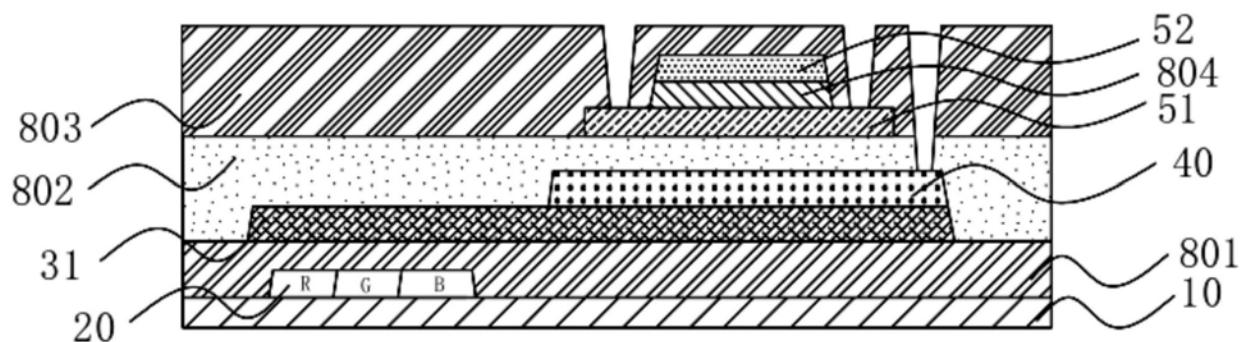


图7

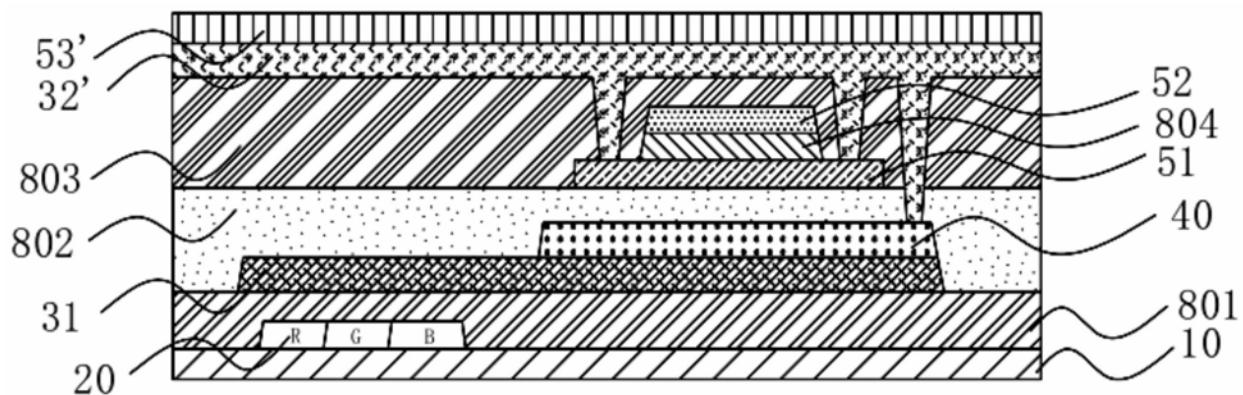


图8

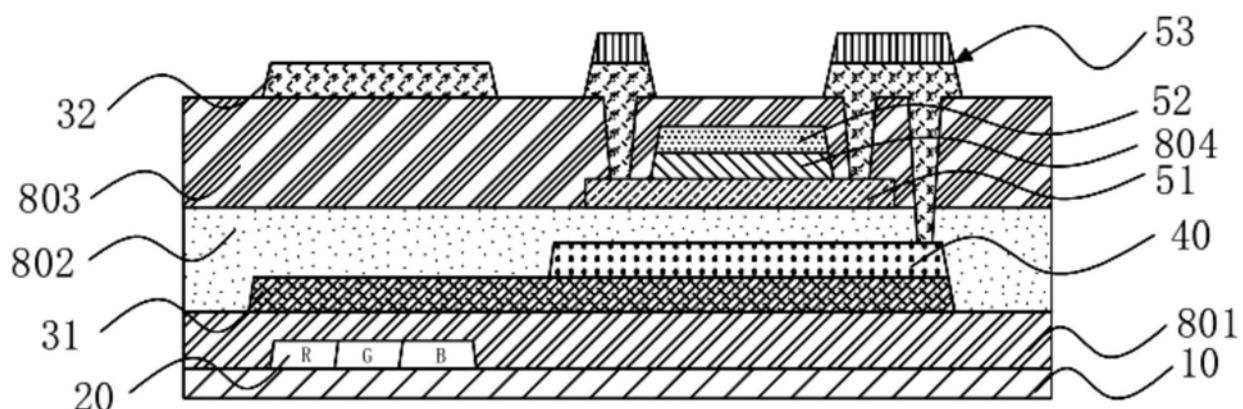


图9

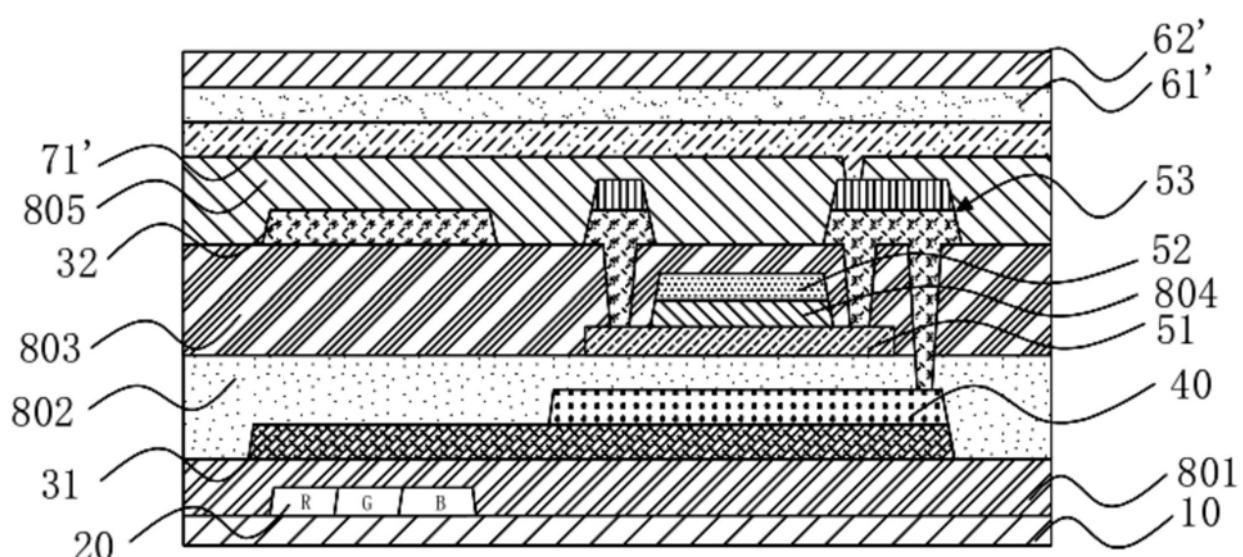


图10

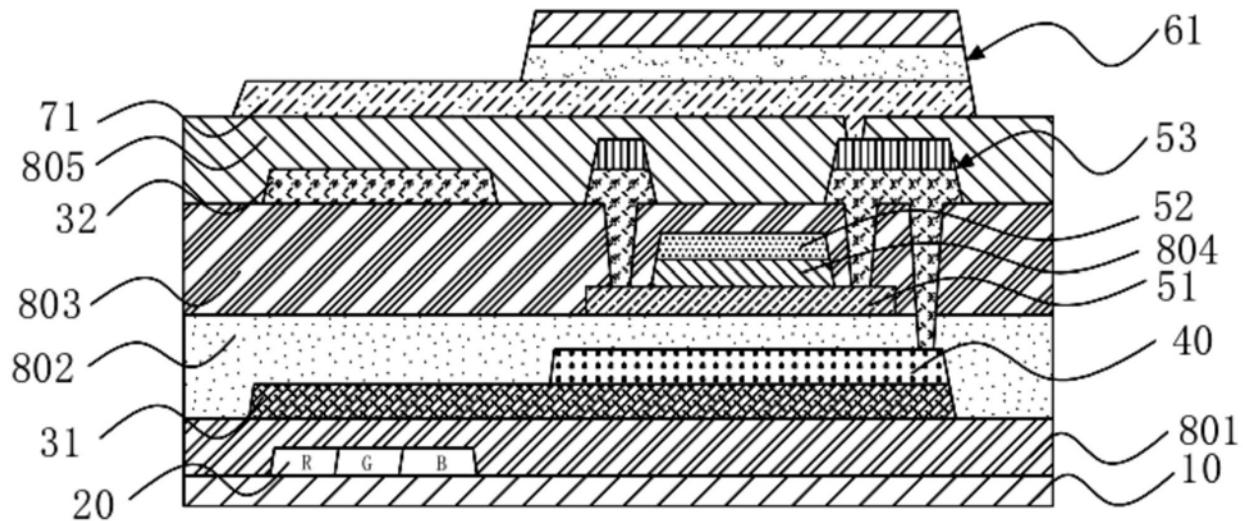


图11

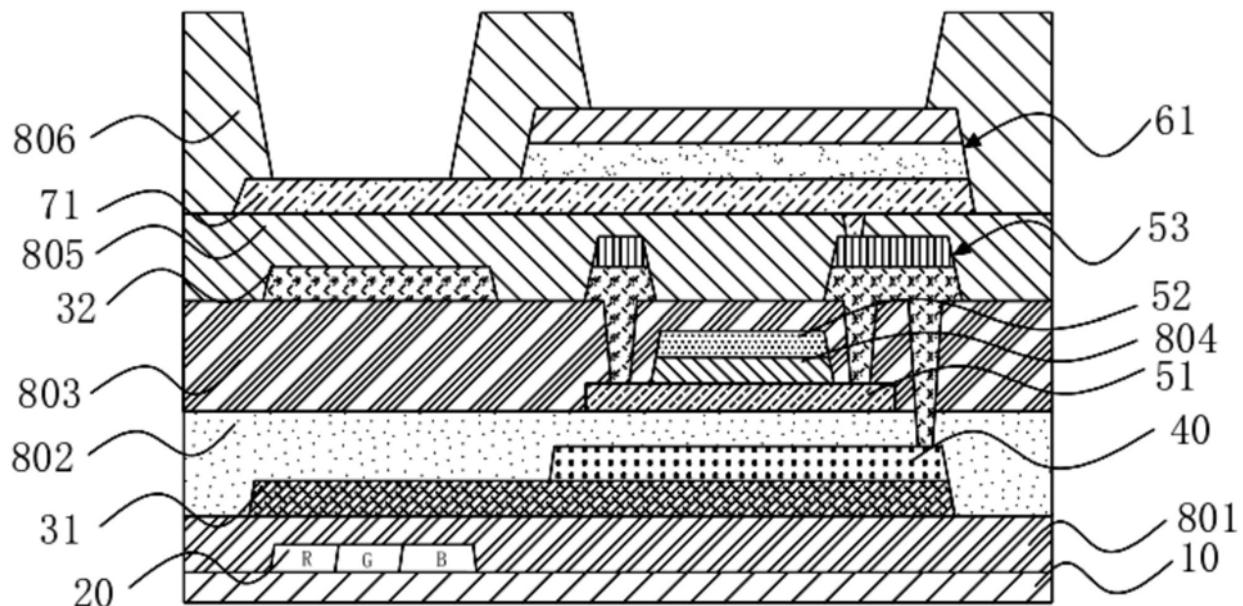


图12

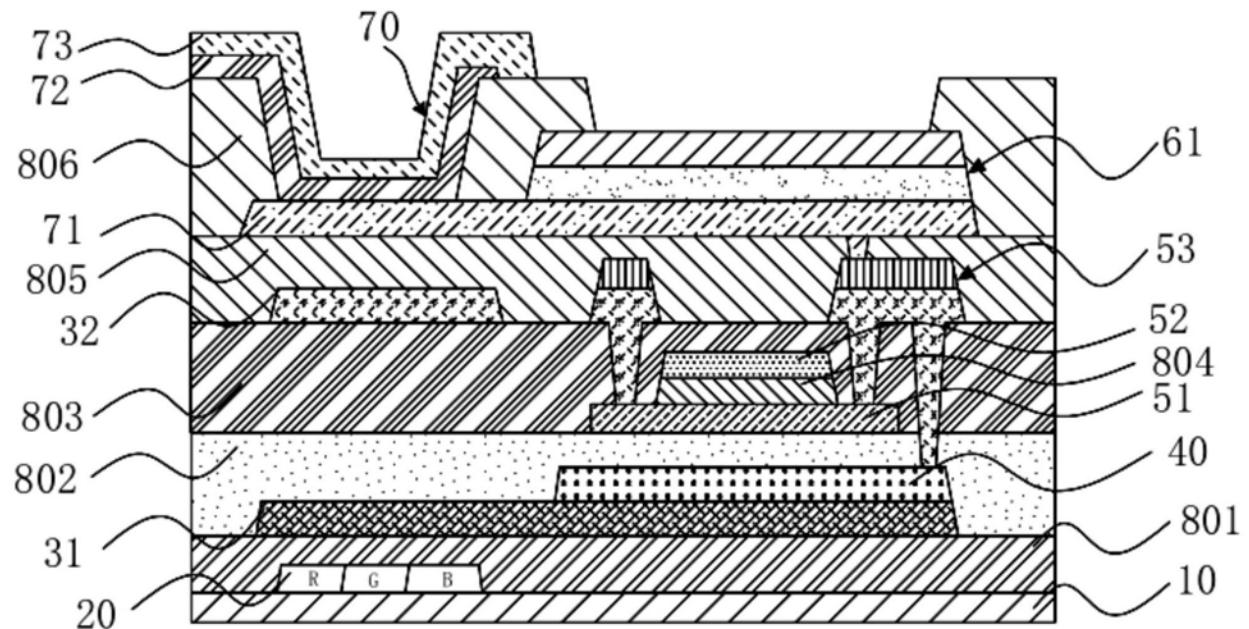


图13

专利名称(译)	双面显示面板及其制备方法		
公开(公告)号	CN110112183A	公开(公告)日	2019-08-09
申请号	CN201910293589.1	申请日	2019-04-12
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	唐甲		
发明人	唐甲		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L27/12 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/1214 H01L27/1255 H01L27/3267 H01L51/52 H01L51/56 H01L2251/5323		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

一种双面显示面板上定义有依次交替分布的顶发光区域和底发光区域，包括：衬底基板、薄膜晶体管阵列、且位于顶发光区域的第一OLED发光层、位于底发光区域的第二OLED发光层、以及位于所述底发光区域的存储电容，薄膜晶体管阵列位于顶发光区域，一个薄膜晶体管同时控制一个顶发光子像素和一个底发光子像素。通过一张OLED背板实现双面同步显示，能够减轻OLED双面显示面板的整体厚度、简化工艺过程，进而节约制造成本。

