



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112666737 B

(45) 授权公告日 2022.10.04

(21) 申请号 202011591258.5

G06F 3/041 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.29

G06F 3/042 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 巩龙静

申请公布号 CN 112666737 A

(43) 申请公布日 2021.04.16

(73) 专利权人 武汉华星光电技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋

(72) 发明人 张桂洋 石腾腾 查国伟

(74) 专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司

公司 44570

专利代理师 刘泳麟

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

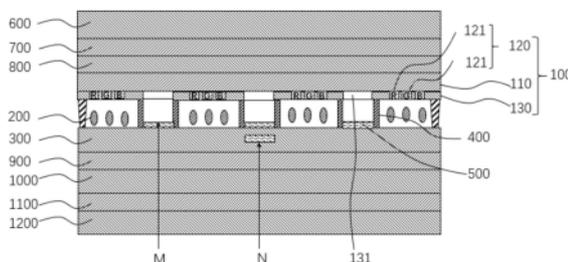
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

液晶显示面板

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种液晶显示面板,包括:彩膜基板,其上设有多个光路开孔;驱动基板,与彩膜基板相对设置;液晶层,位于彩膜基板与驱动基板之间;及多个感光传感器单元;其中在液晶层内设有多个挡墙结构;挡墙结构呈中空状、且其顶部及底部均为开口;每个挡墙结构的顶部开口对准至少一个光路开孔,且底部开口对准一个感光传感器单元。本申请采用挡墙结构能够提升指纹信号的信噪比。



1. 一种液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板包括:
彩膜基板,其上设有多个光路开孔;
驱动基板,与所述彩膜基板相对设置;
液晶层,位于所述彩膜基板与所述驱动基板之间;及
多个感光传感器单元,形成在所述驱动基板靠近所述液晶层的一侧的表面上或形成在所述驱动基板的内部;

其中,在所述液晶层内设有多个挡墙结构;所述挡墙结构呈中空状、且其顶部及底部均为开口;每个所述挡墙结构的顶部开口对准至少一个所述光路开孔,且每个所述挡墙结构的底部开口对准一个所述感光传感器单元;

所述彩膜基板包括透明基板、遮光层以及多个光学微透镜,所述遮光层和所述多个光学微透镜同层设置于所述透明基板靠近所述感光传感器单元的一侧,所述多个光学微透镜与所述多个光路开孔的位置一一对应,所述多个光学微透镜靠近所述感光传感器单元的表面突出于所述遮光层靠近所述感光传感器单元的表面;

所述彩膜基板包括滤光片层及黑矩阵层;所述滤光片层包括多个彩色滤光单元,且位于所述透明基板靠近所述液晶层的一侧;所述黑矩阵层设置在任意两个相邻的彩色滤光单元之间,所述光路开孔位于所述黑矩阵层上;

所述感光传感器单元的尺寸大于所述光路开孔的尺寸,所述感光传感器单元的边缘部分、所述黑矩阵层未设置所述光路开孔的黑色区域以及所述遮光层在垂直方向上的投影部分重叠。

2. 如权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述挡墙结构的材料为黑色吸光材料。

3. 如权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述挡墙结构的高度与所述液晶层的厚度相同。

4. 如权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述挡墙结构的横截面呈口字形、环形或多个条形组成的包绕结构。

5. 如权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述彩膜基板还包括至少一层遮光层,每层所述遮光层均设有多个第一透光区域和多个第二透光区域;每层所述遮光层上的每个第一透光区域与一个或多个相邻的所述彩色滤光单元的位置相对应,且所述一个或多个相邻的所述彩色滤光单元及与其对应的所述第一透光区域在垂直方向上的投影至少部分重叠;每层所述遮光层上的多个第二透光区域与所述多个光路开孔的位置一一对应,且每个所述光路开孔、及与其对应的所述第二透光区域、以及与其对应的所述挡墙结构的顶部开口在垂直方向上的投影至少部分重叠。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示面板,其特征在于,所述遮光层位于所述透明基板与所述黑矩阵层之间和/或所述黑矩阵层与所述液晶层之间。

7. 如权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述多个光学微透镜位于所述透明基板上且靠近所述黑矩阵层的一侧。

8. 如权利要求7所述的液晶显示面板,其特征在于,所述多个光学微透镜与所述液晶层之间还填充有至少一层平坦层;所述平坦层的折射率与所述光学微透镜的折射率不相等。

9. 如权利要求7所述的液晶显示面板,其特征在于,在所述光学微透镜与所述液晶层之

间还设有至少一层遮光层;每层所述遮光层均设有多个第一透光区域和多个第二透光区域;每层所述遮光层上的每个所述第一透光区域与一个或多个相邻的所述彩色滤光单元的位置相对应,且所述一个或多个相邻的所述彩色滤光单元及与其对应的所述第一透光区域在垂直方向上的投影至少部分重叠;每层所述遮光层上的所述多个第二透光区域与所述多个光路开孔的位置一一对应,且每个所述光路开孔、及与其对应的所述第二透光区域、以及与其对应的所述光学微透镜、以及与其对应的所述挡墙结构的顶部开口在垂直方向上的投影至少部分重叠。

液晶显示面板

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,具体涉及一种液晶显示面板。

背景技术

[0002] 光学指纹识别技术在实现指纹识别功能的同时不影响显示功能,因为光学指纹识别是利用光信号照射到被识别的目标上,如指纹、掌纹、3D面部等,通过探测被识别目标反射强度不同的特征信号,辨别物体。该技术应用在便携式电子设备上,无需外加光源。因此,光学指纹识别技术既能避免信息泄露、保证个人隐私,又不会影响显示,还能保持高屏占比。

[0003] 结合液晶显示(Liquid Crystal Display,LCD)的光学指纹识别技术目前有两大技术难点,分别为传感器(sensor)接收单元和光路结构。光信号接收元件可结合低温多晶硅技术(Low Temperature Poly-Silicon,LTPS)进行开发,目前已有相关研究和报道,但是目前有效的光路结构比较少见。

[0004] 由于液晶显示面板需要背光板提供光源,经过指纹反射的背光会在指纹识别区域产生较多的干扰信号,主要表现为出现大量大角度反射光射向指纹识别模块,而指纹识别模块识别指纹的精度受“信噪比”的影响,信噪比是指小角度反射光和大角度反射光的比值,当出现大量的大角度反射光射向指纹识别模块时,会造成信噪比降低,指纹识别精度降低,甚至无法识别指纹的问题。

[0005] 因此,如何在液晶显示面板中设计有效的光路结构,以提高信噪比和指纹识别精度,是LCD光学指纹识别技术所必然要克服的难题。

发明内容

[0006] 本申请实施例提供一种液晶显示面板,可以解决现有液晶显示面板中由于受干扰信号影响而导致信噪比低及指纹识别精度低的问题,克服了光路设计的难题,能够有效过滤干扰信号,提升指纹信号的信噪比,进而提高指纹识别精度。

[0007] 本申请实施例提供一种液晶显示面板,包括:

[0008] 彩膜基板,其上设有多个光路开孔;

[0009] 驱动基板,与所述彩膜基板相对设置;

[0010] 液晶层,位于所述彩膜基板与所述驱动基板之间;及

[0011] 多个感光传感器单元,形成在所述驱动基板靠近所述液晶层的一侧的表面上或形成在所述驱动基板的内部;

[0012] 其中,在所述液晶层内设有多个挡墙结构;所述挡墙结构呈中空状、且其顶部及底部均为开口;每个所述挡墙结构的顶部开口对准至少一个所述光路开孔,且每个所述挡墙结构的底部开口对准一个所述感光传感器单元。

[0013] 可选的,在本申请的一些实施例中,所述挡墙结构的材料为黑色吸光材料。

[0014] 可选的,在本申请的一些实施例中,所述挡墙结构的高度与所述液晶层的厚度相

同。

[0015] 可选的,在本申请的一些实施例中,所述挡墙结构的横截面呈口字形、环形或多个条形组成的包绕结构。

[0016] 可选的,在本申请的一些实施例中,所述彩膜基板包括:透明基板,滤光片层及黑矩阵层;所述滤光片层包括多个彩色滤光单元,且位于所述透明基板靠近所述液晶层的一侧;所述黑矩阵层设置在任意两个相邻的彩色滤光单元之间;其中,所述多个光路开孔位于所述黑矩阵层上。

[0017] 可选的,在本申请的一些实施例中,所述彩膜基板还包括至少一层遮光层,每层所述遮光层均设有多个第一透光区域和多个第二透光区域;每层所述遮光层上的每个第一透光区域与一个或多个相邻的所述彩色滤光单元的位置相对应,且所述一个或多个相邻的所述彩色滤光单元及与其对应的所述第一透光区域在垂直方向上的投影至少部分重叠;每层所述遮光层上的多个第二透光区域与所述多个光路开孔的位置一一对应,且每个所述光路开孔、及与其对应的所述第二透光区域、以及与其对应的所述挡墙结构的顶部开口在垂直方向上的投影至少部分重叠。

[0018] 可选的,在本申请的一些实施例中,所述遮光层位于所述透明基板与所述黑矩阵层之间和/或所述黑矩阵层与所述液晶层之间。

[0019] 可选的,在本申请的一些实施例中,所述彩膜基板还包括多个光学微透镜,所述多个光学微透镜位于所述透明基板上且靠近所述黑矩阵层的一侧,所述多个光学微透镜与所述多个光路开孔的位置一一对应。

[0020] 可选的,在本申请的一些实施例中,所述多个光学微透镜与所述液晶层之间还填充有至少一层平坦层;所述平坦层的折射率与所述光学微透镜的折射率不相等。

[0021] 可选的,在本申请的一些实施例中,在所述光学微透镜与所述液晶层之间还设有至少一层遮光层;每层所述遮光层均设有多个第一透光区域和多个第二透光区域;每层所述遮光层上的每个所述第一透光区域与一个或多个相邻的所述彩色滤光单元的位置相对应,且所述一个或多个相邻的所述彩色滤光单元及与其对应的所述第一透光区域在垂直方向上的投影至少部分重叠;每层所述遮光层上的所述多个第二透光区域与所述多个光路开孔的位置一一对应,且每个所述光路开孔、及与其对应的所述第二透光区域、以及与其对应的所述光学微透镜、以及与其对应的所述挡墙结构的顶部开口在垂直方向上的投影至少部分重叠。

[0022] 本申请实施例采用挡墙结构阻止大角度感光光信号被感光传感器单元接收,并且有效吸收干扰光信号,进而提升指纹信号的信噪比及指纹识别精度。本申请的挡墙结构还可以搭配具有透光区域的遮挡层,通过遮挡层能够进一步降低大角度的干扰信号,同时遮挡层的透光区域与黑矩阵层的光路开孔所形成的光路结构对光信号具有准直效果,使得光信号更加准确的射入挡墙结构以被感光传感器单元接收,从而进一步提高信噪比。另外,本申请挡墙结构还可以搭配光学微透镜,通过光学微透镜能够将感光传感器单元上方区域内的光信号汇聚并射入挡墙结构以被感光传感器单元接收,而干扰光信号则被微透镜打散,被挡墙结构吸收,从而进一步提高信噪比。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,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。

[0024] 图1为根据本申请第一实施例所述液晶显示面板的几种黑矩阵层实例的俯视示意图。

[0025] 图2为根据本申请第一实施例所述液晶显示面板的另几种黑矩阵层实例的俯视示意图。

[0026] 图3为根据本申请第一实施例所述液晶显示面板的几种感光传感器与彩色滤光单元在垂直方向上的投影关系示意图。

[0027] 图4为根据本申请第一实施例所述液晶显示面板沿图1中A所示的R-R方向的剖视图。

[0028] 图5为根据本申请第一实施例所述液晶显示面板的几种挡墙结构实例的立体结构示意图。

[0029] 图6为根据本申请第二实施例所述液晶显示面板沿图1中A所示的R-R方向的剖视图。

[0030] 图7为根据本申请第二实施例所述液晶显示面板沿图1中A所示的R-R方向的剖视图。

[0031] 图8为根据本申请第二实施例所述液晶显示面板的感光传感器与光路开孔及第二透光区域的对应关系示意图。

[0032] 图9为根据本申请第三实施例所述液晶显示面板沿图1中A所示的R-R方向的剖视图。

[0033] 图10为根据本申请第三实施例所述液晶显示面板沿图1中A所示的R-R方向的剖视图。

[0034] 图11为根据本申请第三实施例所述液晶显示面板沿图1中A所示的R-R方向的剖视图。

具体实施方式

[0035] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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,都属于本申请保护的范围。此外,应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本申请,并不用于限制本申请。在本申请中,在未作相反说明的情况下,使用的方位词如“上”和“下”通常是指装置实际使用或工作状态下的上和下,具体为附图中的图面方向;而“内”和“外”则是针对装置的轮廓而言的。

[0036] 本申请实施例提供一种液晶显示面板。以下分别进行详细说明。需说明的是,以下实施例的描述顺序不作为对实施例优选顺序的限定。

[0037] 请参考图1至图10,本申请实施例提供了液晶显示面板,尤其是具有光学指纹识别

功能的液晶显示面板。

[0038] 请参考图1至图5,示出了本申请第一实施例的液晶显示面板,所述液晶显示面板包括:彩膜基板100、驱动基板300、液晶层200、多个感光传感器单元500和多个挡墙结构400。

[0039] 所述彩膜基板100上设有多个光路开孔131。可选地,如图1中的A至D及图2中的A至D所示,所述多个光路开孔131可以按照阵列排布;所述光路开孔131的横截面可以呈长方形(包括正方形)、圆形或六边形等,其中较优选为圆形,因为圆形的结构可以使得各个方向光信号的准直效果较为均匀,但是所述光路开孔131并不限于上述形状,其他形状同样适用于本申请所述液晶显示面板。所述光路开孔131用于使被指纹反射的光信号穿过所述彩膜基板100,以最终被所述感光传感器单元500接收,通过在所述彩膜基板100上设置多个所述光路开孔131还可以形成一定程度的“类小孔”的准直效果。

[0040] 如图4所示,在一实施例中,所述彩膜基板100包括透明基板110,滤光片层120和黑矩阵层130。所述透明基板110是可透光的,例如其可以是玻璃基板。所述滤光片层120包括多个彩色滤光单元121,且位于所述透明基板110靠近所述液晶层200的一侧;具体地,所述多个彩色滤光单元121包括三种颜色的滤光单元(RGB),分别为红色滤光单元(R)、绿色滤光单元(G)和蓝色滤光单元(B),用于形成液晶显示面板的显示像素。所述黑矩阵层130设置在任意两个相邻的所述彩色滤光单元121之间;其中所述黑矩阵层130具有吸光性能,其可以采用黑色吸光材料,例如黑色有机光刻胶材料。所述多个光路开孔131设在所述黑矩阵层130上。需要说明的是,由于所述多个光路开孔131设在所述黑矩阵层130上,而所述黑矩阵层130设置在任意两个相邻的彩色滤光单元121之间,因此,所述光路开孔131实际上位于所述彩色滤光单元121的周围,且任意一个所述光路开孔131与所述彩色滤光单元121均无交叠,换言之,任意一个所述光路开孔131和显示像素区域无交叠。在一实施例中,如图1中的A至B和图2中A至B所示,所述多个光路开孔131可以设置在横向相邻的所述彩色滤光单元121之间(X方向);在另一实施例中,如图1中的C至D和图2中的C至D所示,所述多个光路开孔131还可以设置在纵向相邻的所述彩色滤光单元121之间(Y方向)。

[0041] 需要说明的是,图4仅示出了对应于图1中的A所示的所述液晶显示面板的剖视图,并且本实施例以其为例进行说明,虽然本实施例未一一示出对应于图1中的B至D和图2中的A至D的所述液晶显示面板的剖视图,但是对应于图1中的B至D和图2中的A至D的所述液晶显示面板只是图1中的A和图4所示液晶显示面板的常规变形,它们仍属于本申请的保护范围内。

[0042] 如图4所示,所述驱动基板300与所述彩膜基板100相对设置。具体地,所述驱动基板300中设有多个扫描线、多个数据线、多个像素驱动电极、及多个薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)等功能元件。所述扫描线与数据线垂直交错以定义多个像素单元,每个像素单元内设置至少一个所述像素驱动电极及至少一个所述薄膜晶体管。所述薄膜晶体管连接对应的扫描线、数据线及像素驱动电极,进而能够控制像素单元的显示。所述像素驱动电极可以是例如氧化铟锡(ITO)膜层。

[0043] 如图4所示,所述液晶层200位于所述彩膜基板100与所述驱动基板300之间。具体地,所述液晶层200中含有液晶(liquid crystal, LC),由所述驱动基板300控制液晶偏转,以实现所述液晶显示面板画面的功能。

[0044] 如图4所示的位置M,所述多个感光传感器单元500可以形成在所述驱动基板300靠近所述液晶层200的一侧的表面上。具体地,所述感光传感器单元500靠近所述液晶层200一侧的最顶面的膜层高于所述驱动基板300最顶面的膜层,例如,所述感光传感器单元500靠近所述液晶层200一侧的最顶部的氧化铟锡(ITO)膜层高于所述驱动基板300的像素驱动电极的顶面。当所述感光传感器单元500位于位置M时,可以结合LTPS工艺制作所述感光传感器单元500,更省成本。如图1所示的位置N,所述多个感光传感器单元500也可以形成在所述驱动基板300的内部。具体地,所述感光传感器单元500靠近所述液晶层200一侧的最顶面的膜层低于所述驱动基板300最顶面的膜层,例如,所述感光传感器单元500靠近所述液晶层200一侧的顶部氧化铟锡(ITO)膜层低于所述驱动基板300的像素驱动电极的顶面。当所述感光传感器单元500位于位置N时,可以使得所述感光传感器单元500上方的光路设计有更大的利用空间,光路设计难度相对降低。

[0045] 需要说明的是,所述感光传感器单元500具有识别指纹的功能,其可以接收光信号,并将光信号转换为电信号,并经过算法处理单元计算得到指纹结构特征,实现指纹识别,所述感光传感器单元500为本领域常规技术,本申请不作特殊限定。如图4所示,为了不影响所述彩色滤光单元121形成显示像素的效果,任意一个所述感光传感器单元500优选为与任意一个所述彩色滤光单元121/显示像素在垂直方向上的投影均无交叠。

[0046] 如图1所示,所述多个挡墙结构400位于所述液晶层200内。所述挡墙结构400呈中空状、且其顶部及底部均为开口,此种结构可以实现指纹光信号的射入及射出,同时能够阻止大角度干扰光信号射入所述挡墙结构400的内部,使得指纹信号的信噪比得到显著提升。较优地,所述挡墙结构400可以采用黑色吸光材料,例如黑色光刻胶或黑色光阻,也可以采用其他黑色吸光材料,通过黑色吸光材料使得所述挡墙结构400能够有效吸收干扰光信号,进一步阻止干扰光信号进入所述挡墙结构400被所述感光传感器单元500接收。可选地,所述挡墙结构400内部的中空部分还可以用透明材料填充(例如透明光学胶),所述透明材料还可以是对某个波段具有选择性吸收,例如对可见光波段380nm-780nm具有选择性,或者对绿光波段500nm-600nm具有选择性,还可以是能够将红光过滤掉的材料。较优地,所述挡墙结构400的高度可以与所述液晶层200的厚度相同,这样不仅可以使得所述挡墙结构400的顶部开口与所述光路开孔131进行精准对接,保证从所述彩膜基板100射出的光信号能够精准射入所述挡墙结构400,还可以使得所述挡墙结构400充当液晶层200厚度(cell gap)的支撑结构。需要说明的是,由于所述挡墙结构400只是存在于所述感光传感器单元500的周围,因此所述挡墙结构400可以充当所述液晶显示面板内部的指纹识别区域的支撑结构,而在其他非指纹识别区域处则可以采用透明光阻间隙物(photo space,PS)或黑色光阻间隙物作为支撑结构,例如,通过曝光在所述液晶层200内形成天秤结构,用以支撑上下基板(所述驱动基板300、所述彩膜基板100),较优地,可以统一采用相同的黑色吸光材料(如黑色光阻PS)、同一张光罩、同一道制成进行制作所有的支撑结构,更节省成本。

[0047] 可选地,如图5中的A所示,所述挡墙结构400可以呈中空的“矩形柱”状,其横截面呈口字形;如图5中的B所示,所述挡墙结构400也可以呈中空的圆柱体形,其横截面呈环形;如图5中的C所示(C为所述挡墙结构400的爆炸图),所述挡墙结构400还可以是由多个结构单元构成的中空的结构单元,所述结构单元的数量可以为三个、四个、五个、六个或更多,所述挡墙结构400的横截面为多个条形(即矩形)构成的包绕结构,例如,所述挡墙结构400可

以是由四个长方体结构所构成的包绕结构,其横截面为四个条形(即矩形)构成的包绕结构。需要说明的是,相邻所述结构单元之间可以是完全闭合的,这样可以更好的阻止大角度感光光信号射入,但是在不大幅度降低阻止大角度感光光信号效果的情况下,相邻所述结构单元之间可以允许有一定缝隙的存在。以上几种所述挡墙结构400的实例中,所述挡墙结构400较优选为横截面呈口字形的结构,其能够更好地阻止所述感光传感器单元500接收干扰光信号,并且在对位、工艺方面更简洁。

[0048] 如图4所示,每个所述挡墙结构400的顶部开口对准至少一个所述光路开孔131,以使得被指纹反射并穿过所述彩膜基板100的光信号可以射入所述挡墙结构400中;并且每个所述挡墙结构400的底部开口对准一个所述感光传感器单元500,以使得从所述挡墙结构400底部射出的光信号射入所述感光传感器单元500中。具体地,当所述感光传感器单元500形成在所述驱动基板300的表面时,每个所述挡墙结构400的底部开口对准一个所述感光传感器单元500是使所述挡墙结构400底部开口包围在一个所述感光传感器单元500的周围,即所述感光传感器单元500被容纳在所述挡墙结构400的底部开口内,以使得所述挡墙结构400包围所述感光传感器单元500的感光区域,进而保证光信号能够准确地被所述感光传感器单元500接收;当所述多个感光传感器单元500形成在所述驱动基板300的内部时,每个所述挡墙结构400的底部开口对准一个所述感光传感器单元500,例如所述挡墙结构400的底部开口设在所述感光传感器单元500的正上方,以使所述挡墙结构400包围所述感光传感器单元500的感光区域,在所述驱动基板300上所述感光传感器单元500与所述挡墙结构400的底部开口之间的部分是透光的,例如采用透光材料,或者采用可以透光的结构(例如缝隙,所述缝隙优选为0.5微米以下),以使得从所述挡墙结构400射出的光信号能够被所述感光传感器单元500接收。

[0049] 另外,为了使所述感光传感器单元500更好地接收光信号,所述挡墙结构400的底部开口的尺寸可以大于或等于与其对准/对接的所述感光传感器单元500的尺寸;每个所述挡墙结构400的顶部开口的尺寸可以大于或等于与其对准/对接的所述光路开孔131的尺寸。示例性的,所述挡墙结构400的顶部开口和底部开口的尺寸可以均在5至10微米之间,所述光路开孔131的尺寸可以根据所述挡墙结构400的顶部开口设计。

[0050] 需要说明的是,所述挡墙结构400的顶部开口与所述光路开孔131之间的对应关系可以为一对一,也可以为一对多;所述挡墙结构400的底部开口与所述感光传感器单元500之间的对应关系为一对一;进而所述感光传感器单元500与所述光路开孔131之间的对应关系也可以为一对一或一对多。例如,同时参考图1中的A(或B)和图3中的A,图1中的A(或B)示出了在两组横向相邻(X方向)的RGB之间设置一个所述光路开孔131,结合图3中的A所示的感光传感器500与彩色滤光单元121在垂直方向上的投影关系示意图可知:一个所述感光传感器单元500对应一个所述光路开孔131;又如,同时参考图2中的C(或D)和图3中的B,图2中的C(或D)示出了在两组纵向相邻(Y方向)的RGB之间设置多个所述光路开孔131,结合图3中的B所示的感光传感器500与彩色滤光单元121在垂直方向上的投影关系示意图可知:一个所述感光传感器单元500对应多个所述光路开孔131。

[0051] 需要说明的是,除了前述各部件外,所述液晶显示面板还可以根据需要包括任何其他的结构,例如,所述液晶显示面板还包括玻璃盖板600、粘合胶700、上偏光片800、下偏光片900、背光源1000、反射片1100和背板结构1200,所构成的所述液晶显示面板如图1所

示,自上而下依次为玻璃盖板600、粘合胶700、上偏光片800、透明基板110、黑矩阵层130、滤光片层120、液晶层200、驱动基板300、下偏光片900、背光源1000、反射片1100和背板结构1200。

[0052] 综上,本申请实施例的液晶显示面板通过在每个感光传感器单元500的感光区形成所述挡墙结构400,所述挡墙结构400能够阻止大角度感光光信号,并且有效吸收干扰光信号,进而提升指纹信号的信噪比,从而提升指纹识别精度。

[0053] 为了进一步降低大角度的干扰信号,提升指纹识别光路结构的光路对准效果,进而提高所述感光传感器单元500接收指纹信号的信噪比,本申请在所述彩膜基板100内增加至少一层具有透光区域的遮光层140,所述遮光层140能够进一步降低干扰信号,还能够与所述光路开孔131形成更精准的准直结构,对光信号进行准直,从而提高指纹信号的信噪比。

[0054] 如图6至图8所示,提供了本申请第二实施例的液晶显示面板,该液晶显示面板除了具有第一实施例的液晶显示面板所描述的结构以外,所述彩膜基板100还包括至少一层遮光层140。所述遮光层140的数量可以为一层(如图6所示),也可以为多层(如图7所示)。

[0055] 如图6和图7所示,每层所述遮光层140均设有多个第一透光区域141和多个第二透光区域142。

[0056] 如图6和图7中S2区域所示,每层所述遮光层140上的每个第一透光区域141与一个或多个相邻的所述彩色滤光单元121的位置相对应,且所述一个或多个相邻的所述彩色滤光单元121、及在每层所述遮光层140上与所述一个或多个相邻的所述彩色滤光单元121对应的所述第一透光区域141在垂直方向上的投影至少部分重叠,优选为全部重叠。以使得经过所述彩色滤光单元121过滤的光能够穿过所述遮挡层140,进而不影响所述液晶显示面板的显示像素的显示效果。

[0057] 如图6和图7中S1区域所示,每层所述遮光层140上的多个第二透光区域142与所述多个光路开孔131的位置一一对应,且每个所述光路开孔131、及在每层所述遮光层140上与所述光路开孔131对应的所述第二透光区域142、以及与所述光路开孔131对应的所述挡墙结构400的顶部开口在垂直方向上的投影至少部分重叠,优选为全部重叠。需要说明的是,当每个所述光路开孔131及与该光路开孔131对应的所有所述第二透光区域142在完全对准时,光信号能够很好地通过所述彩膜基板100,但是由于工艺等因素的影响,可能会导致未完全对准而出现小尺寸错位现象,这种情况是允许存在的。在一优选实施例中,每个所述光路开孔131、及在每层所述遮光层140上与所述光路开孔131对应的所述第二透光区域142、及与所述光路开孔131对应的所述挡墙结构400的顶部开口、以及与所述光路开孔131对应的所述感光传感器单元500在垂直方向上的投影至少部分重叠,优选为全部重叠。可选地,重叠的区域可以小于、等于或大于所述感光传感器单元500的尺寸。为了不影响液晶显示面板的显示效果,重叠的区域与所述彩色滤光单元121或其形成的显示像素在垂直方向上的投影优选为无交叠。本实施例通过将所述第二透光区域142与所述光路开孔131配合形成指纹光信号的光路结构,使得被指纹反射回来的光信号能够穿过所述彩膜基板100,并射入所述挡墙结构400,同时还对光信号进行了进一步的准直,其中所述遮光层140的层数越多则提高指纹信号信噪比的效果越好。

[0058] 此外,如图8所示(图中未示出所述挡墙结构400),所述光路开孔131及所述第二透

光区域142之间的对应关系为一对一,所述感光传感器单元500与光路开孔131/所述第二透光区域142之间的对应关系可以为一对多。无论对应关系为何,所述感光传感器单元500的尺寸可以大于、等于或小于所述光路开孔131。较优地,所述感光传感器单元500的尺寸大于所述光路开孔131的尺寸,这样即便所述光路开孔131与所述第二透光区域142不是准确对位时,也可以使得所述感光传感器单元500能够较好的接收光信号,例如,所述感光传感器单元500的尺寸足够大到使得所述感光传感器单元500的一侧边缘部分与所述黑矩阵层130的遮挡区域(除了所述光路开孔31的黑色区域)在垂直方向上的投影的重叠尺寸(图8所示L)大于5 μm 。

[0059] 如图2和图3所示,可选地,与所述光路开孔131的形状相同,所述第二透光区域142/所述第一透光区域141的横截面可以呈长方形(包括正方形)、圆形或六边形等,较优选为圆形,采用圆形对各个方向光信号的准直效果较为均匀。所述第二透光区域142/所述第一透光区域141的内部可以填充透明材料,例如,包括但不限于透明光学胶(OC)(包括感光透明光学胶)、透明感光光阻(photo space,PS)和环氧树脂等透明胶材。

[0060] 如图7所示,所述遮光层140位于所述透明基板110与所述黑矩阵层130之间和/或所述黑矩阵层130与所述液晶层200之间。具体的,当遮光层140的数量为一层时,可以设置在所述透明基板110与所述黑矩阵层130之间,也可以设在所述黑矩阵层130与所述液晶层200之间;当所述遮光140层数量为多层时,可以全部设置在所述透明基板110与所述黑矩阵层130之间,也可以全部设在所述黑矩阵层130与所述液晶层200之间,还可以同时设置在所述透明基板110与所述黑矩阵层130之间和所述黑矩阵层130与所述液晶层200之间。所述遮光层140的数量较优为但不限于两层,这样既能够满足光路对准、吸收干扰信号等需求,还不会使工艺过于复杂。另外,当在所述黑矩阵层130与所述液晶层200之间存在所述遮光层140时,所述挡墙结构400的顶部开口可以对准与其对应的所述第二透光区域142。

[0061] 需要说明的是,所述遮光层140的遮光区域(除了所述第一透光区域141和所述第二透光区域142以外的区域)与所述黑矩阵层130的遮挡区域(除了所述光路开孔131以外的区域)均具有吸光效果,能够吸收大角度干扰光信号,提高指纹信号信噪比,二者可以采用相同或不同的黑色吸光材料(例如黑色光刻胶材料)。而在不同所述遮光层140之间、所述黑矩阵层130与其靠近的所述遮光层140之间以及所述黑矩阵层130/所述遮光层140与所述液晶层200之间均可以采用透明材料填充,例如,包括但不限于透明光学胶(OC)、感光透明光学胶(OC)、透明感光光阻(photo space,PS)和环氧树脂等透明胶材。

[0062] 除了上面描述的光路结构以外,本申请还提供了另一种光路结构,该结构是在所述彩膜基板100内增加多个光学微透镜150,通过搭配所述光学微透镜150能够将所述感光传感器单元500上方区域内的指纹的光信号汇聚并射入所述挡墙结构400,进而被所述感光传感器单元500接收,而干扰光信号则被所述光学微透镜150打散,从而进一步提高信噪比。

[0063] 如图9和图10所示,提供了本申请第三实施例的液晶显示面板,该液晶显示面板除了具有第一实施例所描述的结构以外,所述彩膜基板100还包括多个光学微透镜150。

[0064] 所述多个光学微透镜150位于所述透明基板110上且靠近所述黑矩阵层130的一侧,所述多个光学微透镜150与所述多个光路开孔131的位置一一对应。通过所述光学微透镜150可以将指纹光信号汇聚到由所述挡墙结构400包围的所述感光传感器单元500的感光区,这样不仅可以提高信噪比,还可以使得所述感光传感器单元500的尺寸可以做的更小,

而显示开口率可相应的提高。

[0065] 所述光学微透镜150的折射率与其周边材料的折射率不等,在一定范围内二者的差值越大,所述光学微透镜150汇聚光信号的效果越好,指纹识别效果也越好。例如,如图9所示,所述多个光学微透镜150与所述液晶层200之间还填充有至少一层平坦层160。所述平坦层160的折射率与所述光学微透镜150的折射率不相等,且二者差值越大越好。

[0066] 如图10所示,可选地,还可以在所述光学微透镜150下方增加至少一层遮光层140,用以降低大角度的干扰光信号。所述遮光层140设在所述光学微透镜150与所述液晶层200之间。具体地,当所述遮光层140的数量为一层时,所述遮光层140可以设在所述光学微透镜150与所述黑矩阵层130之间,也可以设置在所述黑矩阵层130与所述液晶层200之间,当所述遮光层140的数量为多层时,可以全部设在所述光学微透镜150与所述黑矩阵层130之间,也可以全部设在所述黑矩阵层130与所述液晶层200之间,也可以同时设置在所述黑矩阵层130与所述液晶层200之间及所述光学微透镜150与所述黑矩阵层130之间。

[0067] 每层所述遮光层140均设有多个第一透光区域141和多个第二透光区域142。如图10中S2区域所示,每层所述遮光层140上的每个所述第一透光区域141与一个或多个相邻的所述彩色滤光单元121的位置相对应,且所述一个或多个相邻的所述彩色滤光单元121及在每层所述遮光层140上与所述一个或多个相邻的所述彩色滤光单元121对应的所述第一透光区域141在垂直方向上的投影至少部分重叠,优选为全部重叠。如图10中S1区域所示,每层所述遮光层140上的所述多个第二透光区域142与所述多个光路开孔131的位置一一对应,且每个所述光路开孔131、及在每层所述遮光层140上与所述光路开孔131对应的所述第二透光区域142、及与所述光路开孔131对应的所述光学微透镜150、以及与所述光路开孔131对应的所述挡墙结构400的顶部开口在垂直方向上的投影至少部分重叠,优选为全部重叠。较优地,每个所述光路开孔131、及在每层所述遮光层140上与所述光路开孔131对应的所有所述第二透光区域142、及与所述光路开孔131对应的所述光学微透镜150、及与所述光路开孔131对应的所述挡墙结构400的顶部开口、以及与所述光路开孔131对应的所述感光传感器单元500在垂直方向上的投影至少部分重叠,优选为全部重叠。

[0068] 如图11所示,可选地,所述遮光层140中的一层还可以与所述光学微透镜150同层设置,所述遮光层140均设有多个第一透光区域141和多个第二透光区域142。如图11中S2区域所示,所述遮光层140上的每个所述第一透光区域141与一个或多个相邻的所述彩色滤光单元121的位置相对应,且所述一个或多个相邻的所述彩色滤光单元121及在所述遮光层140上与所述一个或多个相邻的所述彩色滤光单元121对应的所述第一透光区域141在垂直方向上的投影至少部分重叠,优选为全部重叠。如图11中S1区域所示,所述光学微透镜150设在所述第二透光区域142中,所述光学微透镜150与所述多个光路开孔131的位置一一对应,且每个所述光学微透镜150、与所述光学微透镜150对应的所述光路开孔131、以及与所述光路开孔131对应的所述挡墙结构400的顶部开口在垂直方向上的投影至少部分重叠,优选为全部重叠。较优地,每个所述光学微透镜150、与所述光学微透镜150对应的所述光路开孔131、与所述光路开孔131对应的所述挡墙结构400的顶部开口、以及与所述光路开孔131对应的所述感光传感器单元500在垂直方向上的投影至少部分重叠,优选为全部重叠。可以理解的是,当所述遮光层140的数量大于一层时,其他所述遮光层140可以设置在所述光学微透镜150与所述黑矩阵层130之间,也可以设置在所述黑矩阵层130与所述液晶层200之

间,所述遮光层140的结构可以参考前述描述,在此不作赘述。

[0069] 本申请实施例还提供一种显示装置,所述显示装置包括以上任意一种实施例或多种实施例组合的所述液晶显示面板。

[0070] 需要说明的是,以上各个实施例中垂直方向是指垂直于所述液晶显示面板的方向,可以理解的是,所述垂直方向也即垂直于所述彩膜基板100、所述驱动基板300等各膜层的方向。以下各实施例中所述横截面是指平行于所述液晶显示面板方向的截面,可以理解的是,平行于所述液晶显示面板的方向也即平行于所述彩膜基板100、所述驱动基板300等各膜层的方向。

[0071] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

[0072] 以上对本申请实施例所提供的一种液晶显示面板进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想;同时,对于本领域的技术人员,依据本申请的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

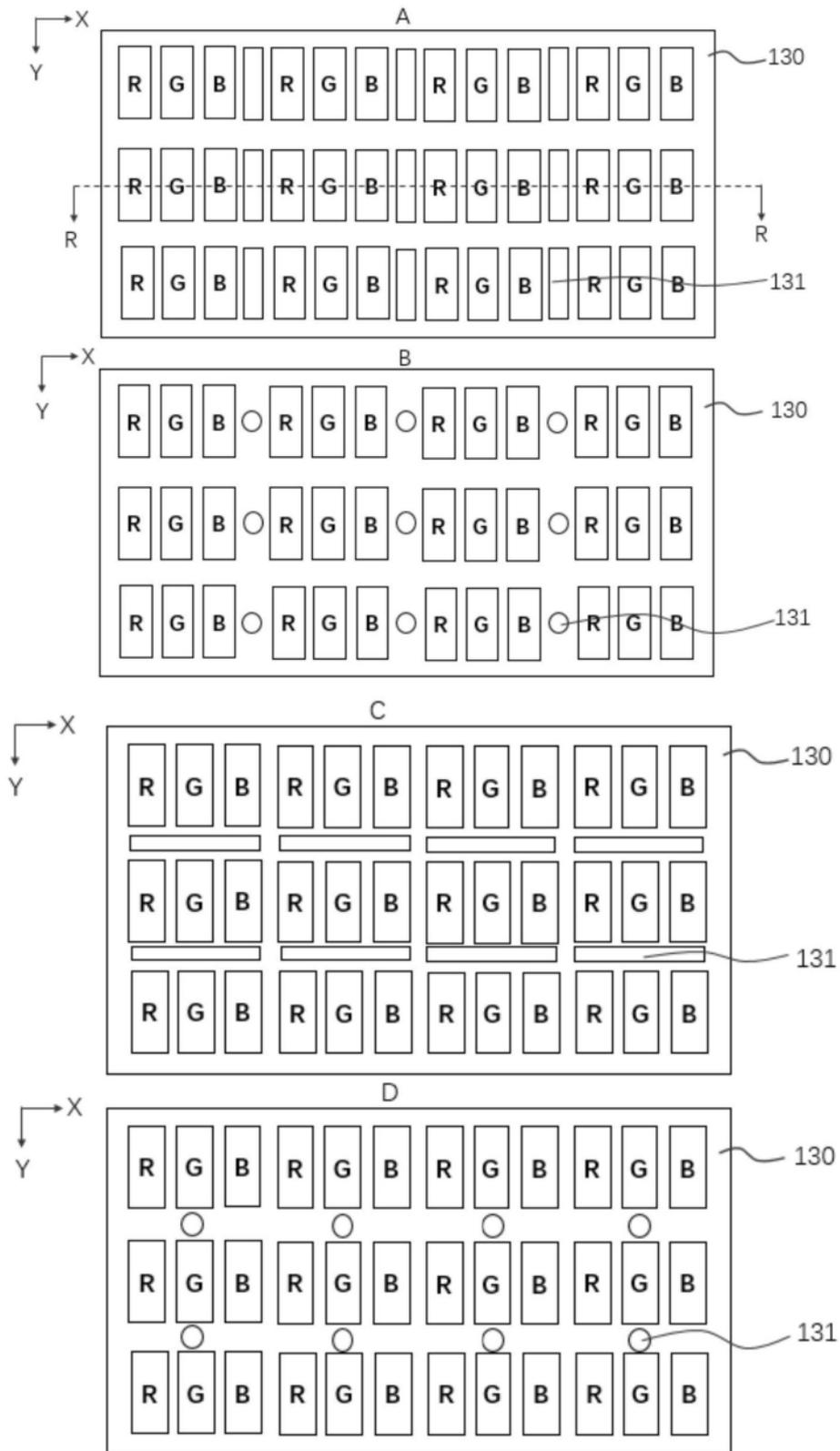


图1

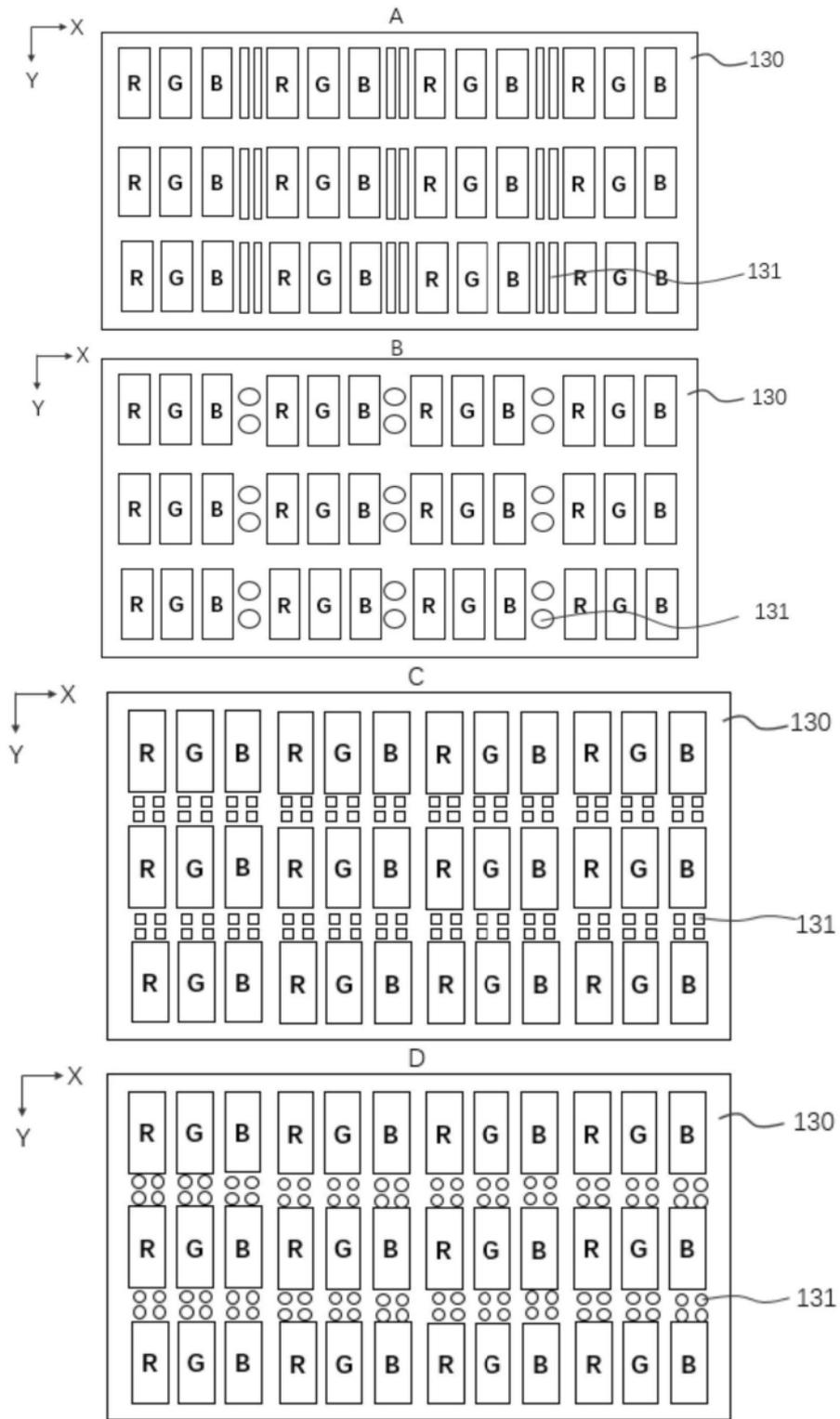


图2

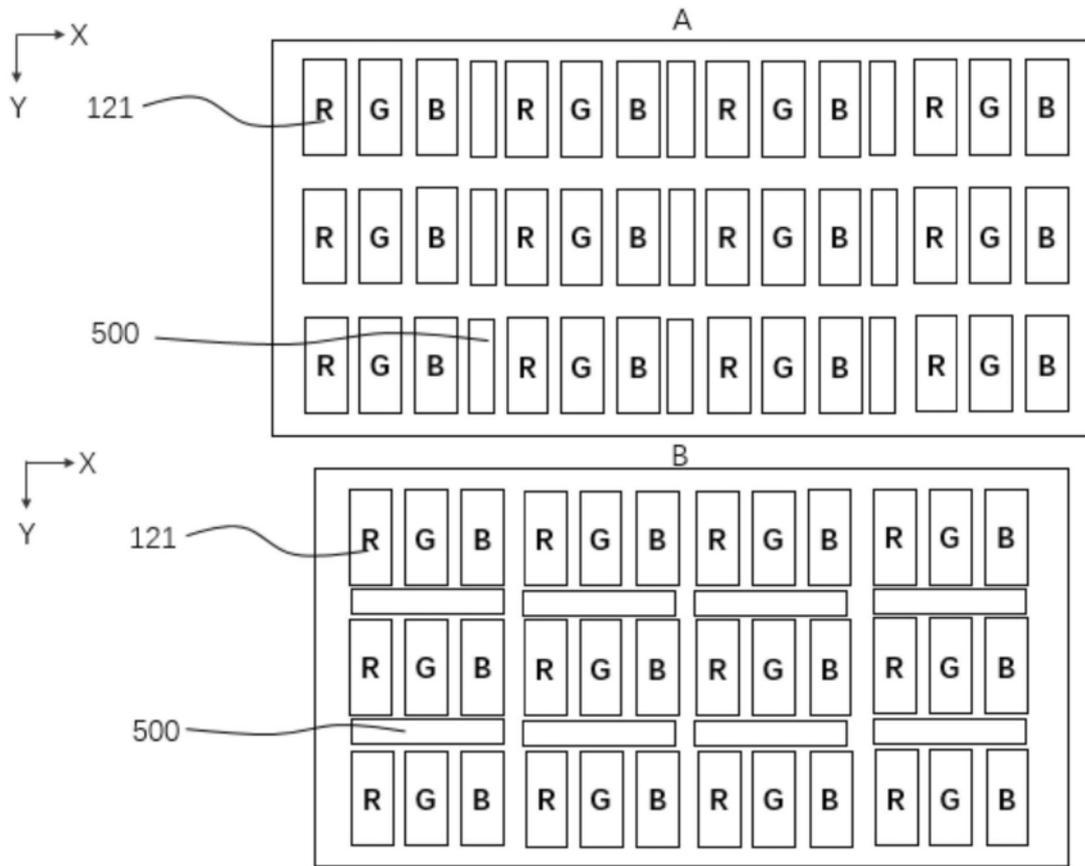


图3

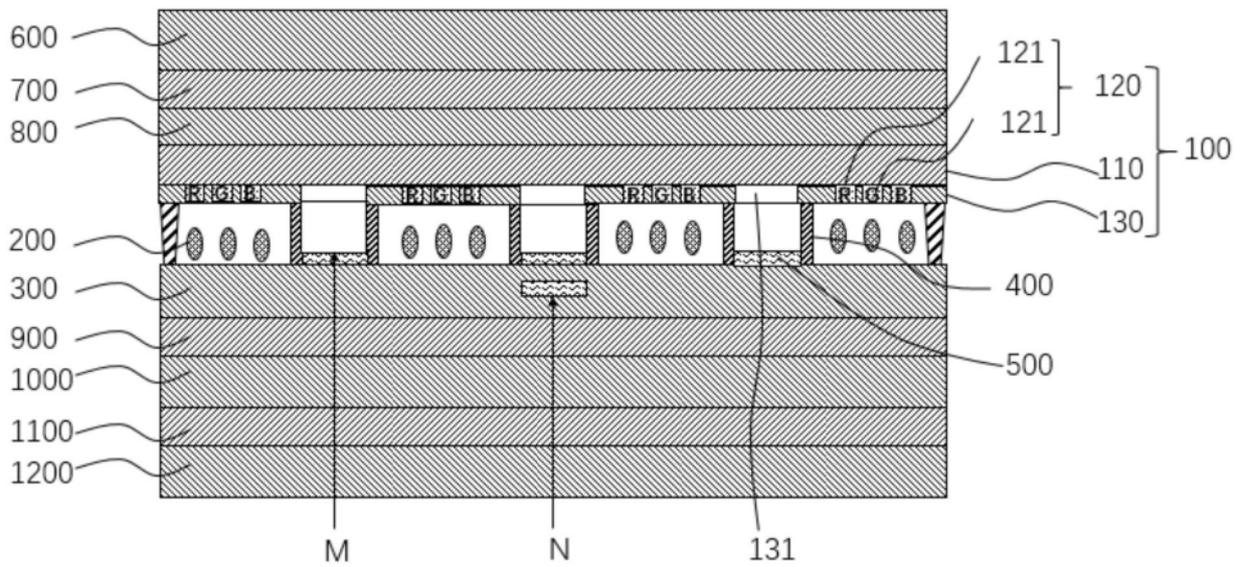


图4

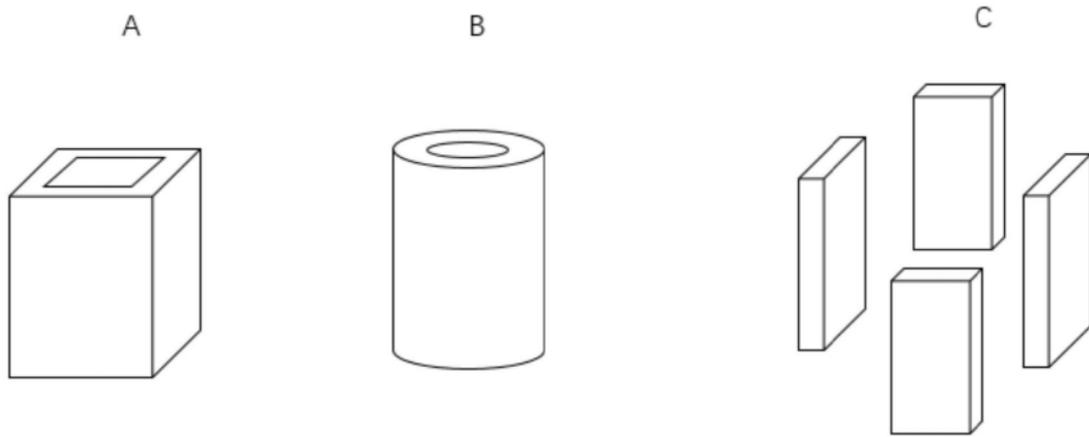


图5

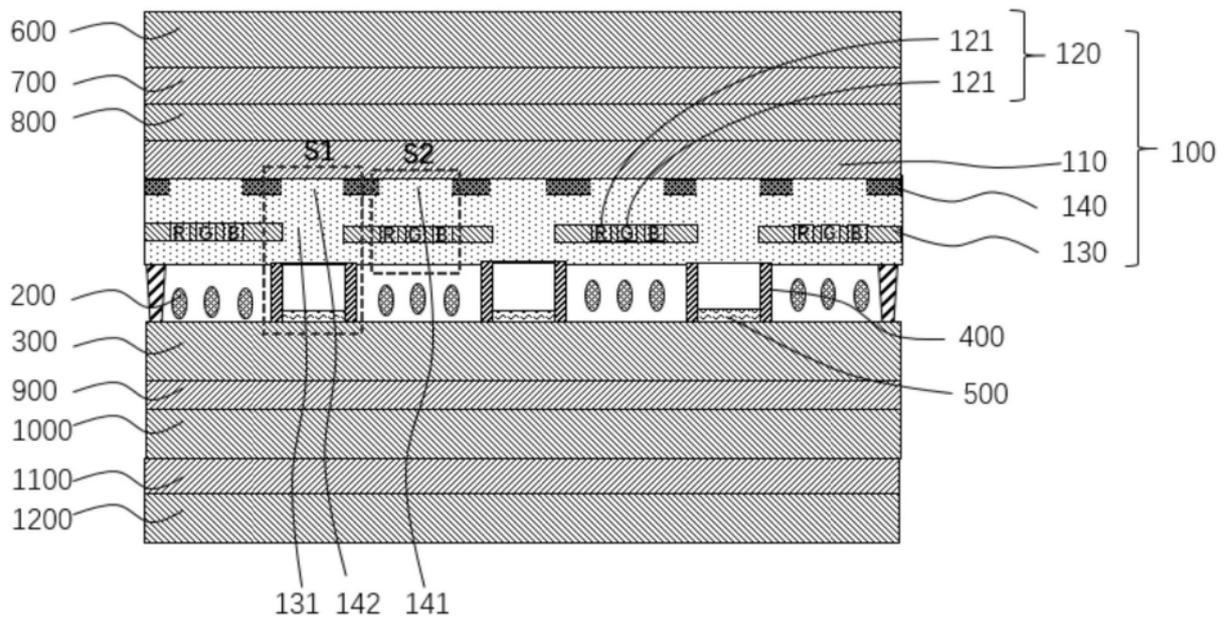


图6

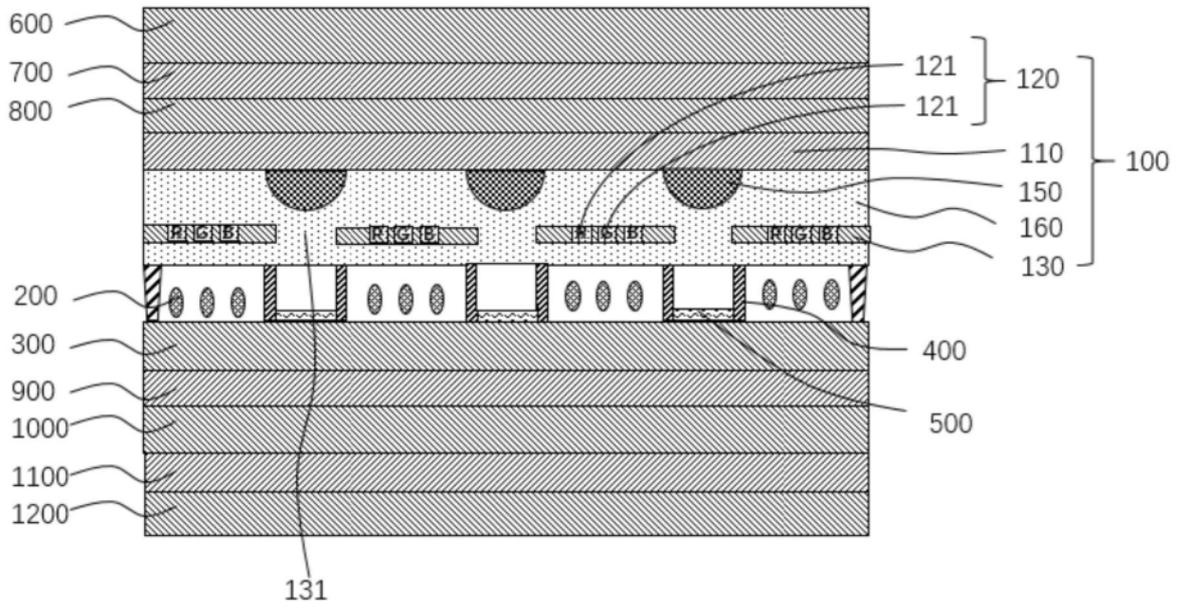


图9

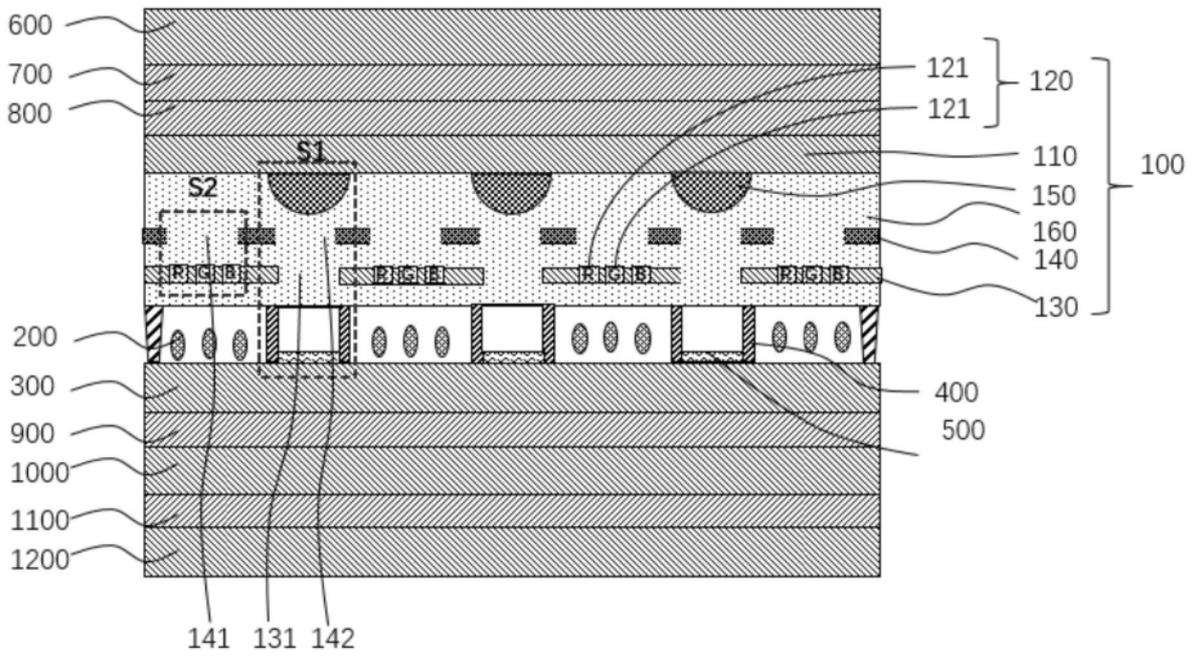


图10

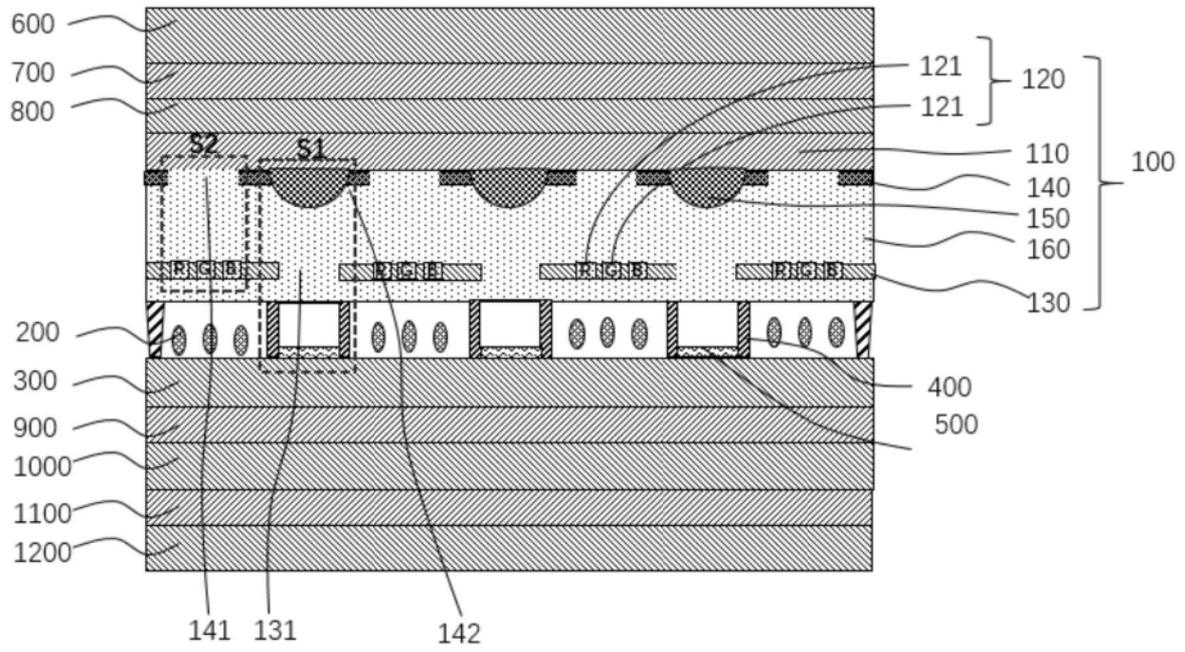


图11