

(19)中华人民共和国国家知识产权局



(12)发明专利申请



(10)申请公布号 CN 110673380 A

(43)申请公布日 2020.01.10

(21)申请号 201910849676.0

(22)申请日 2019.09.09

(71)申请人 昆山龙腾光电股份有限公司

地址 215301 江苏省苏州市昆山市龙腾路1号

(72)发明人 刘仕彬 钟德镇 余嘉洺

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 蔡光任

(51) Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

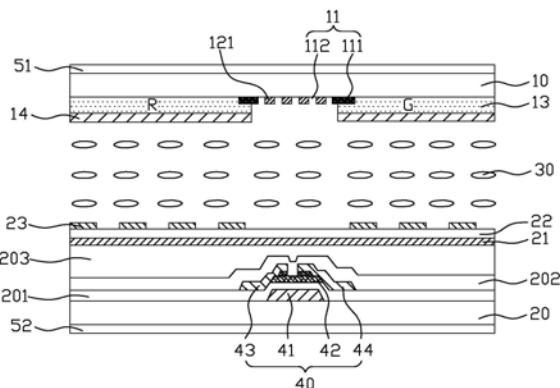
权利要求书1页 说明书9页 附图16页

(54)发明名称

显示面板及其制作方法、显示装置

(57) 摘要

本发明涉及显示技术领域，公开了一种显示面板及其制作方法、显示装置。本发明公开了一种显示面板，包括彩膜基板、与彩膜基板相对设置的阵列基板以及位于彩膜基板与阵列基板之间的液晶层，彩膜基板上设有色阻层以及将色阻层间隔开的黑矩阵，黑矩阵包括阻光区和透光的空白区，阵列基板上在对应空白区的区域设有光感应传感器，彩膜基板上在对应空白区内设有偏振器，彩膜基板上还设有上偏光片，偏振器的第一透光轴与上偏光片的第二透光轴所成角度为 θ ， $0 < \theta < 180^\circ$ ，且 $\theta \neq 90^\circ$ 。本发明通过将偏振器的第一透光轴与上偏光片的第二透光轴形成非垂直的夹角，从而减弱外环境光照射在光感应传感器上的亮度，以增加光感应传感器对外环境亮度的感测范围。



CN 110673380 A

1. 一种显示面板，包括彩膜基板(10)、与该彩膜基板(10)相对设置的阵列基板(20)以及位于该彩膜基板(10)与该阵列基板(20)之间的液晶层(30)，其特征在于，该彩膜基板(10)上设有色阻层(13)以及将该色阻层(13)间隔开的黑矩阵(11)，该黑矩阵(11)包括阻光区(111)和透光的空白区(112)，该阵列基板(20)上在对应该空白区(112)的区域设有光感应传感器(40)，该彩膜基板(10)上在对应该空白区(112)内设有偏振器(12)，该彩膜基板(10)上还设有上偏光片(51)，该偏振器(12)的第一透光轴(T1)与该上偏光片(51)的第二透光轴(T2)所成角度为 θ ， $0 < \theta < 180^\circ$ ，且 $\theta \neq 90^\circ$ 。

2. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，该偏振器(12)包括由多条平行且相互间隔的第一线栅(121)形成的第一线栅偏振器。

3. 根据权利要求2所述的显示面板，其特征在于，该第一线栅(121)与该黑矩阵(11)的材质相同且均为金属。

4. 根据权利要求2所述的显示面板，其特征在于，该空白区(112)内还设有滤光层(15)，该滤光层(15)覆盖在该第一线栅(121)上。

5. 根据权利要求2所述的显示面板，其特征在于，该空白区(112)内还设有滤光层(15)，该滤光层(15)位于该第一线栅(121)与该彩膜基板(10)之间。

6. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，该偏振器(12)还包括由多条平行且相互间隔的第二线栅(122)形成的第二线栅偏振器，该第一线栅(121)和该第二线栅(122)至少其中之一的材质为金属，该第一线栅偏振器和第二线栅偏振器位于不同层。

7. 根据权利要求6所述的显示面板，其特征在于，该第一线栅(121)与该第二线栅(122)上下完全重叠；或者，该第一线栅(121)与该第二线栅(122)部分重叠，每个第二线栅(122)部分覆盖相邻两个该第一线栅(121)之间的间隙。

8. 根据权利要求6所述的显示面板，其特征在于，该彩膜基板(10)上还设有视角控制电极(14)，该视角控制电极(14)在对应该空白区(112)的区域形成有通孔；或者，该视角控制电极(14)覆盖该空白区(112)并位于该第一线栅偏振器和该第二线栅偏振器之间。

9. 一种显示面板制作方法，其特征在于，该制作方法用于制作如权利要求1-8任一项所述的显示面板，该制作方法包括：

在该彩膜基板(10)上覆盖一层待蚀刻层，对该待蚀刻层进行刻蚀并形成该偏振器(12)；

在该彩膜基板(10)上覆盖一层阻光层，对该阻光层进行刻蚀并形成该黑矩阵(11)，且在该光感应传感器(40)对应的区域形成该空白区(112)；

在该彩膜基板(10)上覆盖一层色阻材料层，对该色阻材料层进行刻蚀并形成该色阻层(13)；

在该彩膜基板(10)上覆盖一层金属层，对该金属层进行刻蚀并形成视角控制电极(14)。

10. 一种显示装置，其特征在于，包括如权利要求1-8任一项所述的显示面板。

显示面板及其制作方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，特别是涉及一种显示面板及其制作方法、显示装置。

背景技术

[0002] 由于液晶显示器 (Liquid Crystal Display, LCD) 具有低辐射性、体积轻、重量小及耗电量低等特点，逐渐取代了传统的阴极射线管 (Cathode Ray Tube, CRT) 显示器，广泛应用于台式电脑、笔记本电脑、个人数字助理 (Personal Digital Assistant, PDA)、手机、电视等领域。

[0003] 现有的液晶显示器主要包括液晶模块以及背光模组，由于液晶本身不会发光，所以需要依靠液晶显示器内部的背光模组为其提供背光源，背光模组将背光源发射出的光线通过光学结构膜均匀地射入液晶面板，以显示图像。液晶显示器作为一种显示装置，显示亮度是其一个主要的性能参数。

[0004] 液晶显示器在使用时，其所处的外界环境的光线强度是会发生变化的，为了满足不同情形的显示亮度需求，需要根据外界环境光线的强弱及时调整液晶显示器的背光亮度，进而达到调整液晶显示器的显示亮度的目的。如：在外界环境的光线较弱的环境下，需要将液晶显示器的背光亮度调整到较低状态，进而降低其显示亮度，以达到降低电能损耗的目的。但现有的液晶显示器工作状态的显示亮度为固定设置，不论外界环境的光线强弱，液晶显示器的显示亮度都保持着一种高亮状态，不能根据外界环境的光线强弱而自动调节其显示亮度，而液晶显示器的这种高亮度显示会造成电能的浪费。

[0005] 通常是在现有的液晶显示器上设置光传感器，根据光传感器感测外界环境的光线强弱来调节背光的亮度，液晶显示器上设置光传感器为了降低成本、节约能源、方便制造而创新的一种新技术。它主要是为了达到人眼能清晰辨视的能见度要求，利用调节显示屏亮度以适应环境变化，该技术常用于汽车应用、自动柜员机 (ATM) 等户外设备。光传感器分为两类。一类是内嵌式光传感器，另一类是外嵌式光传感器，其中，内嵌式光传感器通过薄膜工艺形成在显示器上并嵌入显示器中，外嵌式光传感器附加到显示器模块一侧的外部。外嵌式光传感器能够与显示器模块分开，使得更容易测试是否正常操作光传感器。然而，外嵌式光传感器导致LCD尺寸增大，并且由于添加外嵌式传感器使得LCD的装配工艺变得复杂。

[0006] 因此，近来内嵌式光传感器得到了广泛的采用。然而，如图1所示，现有技术中第一内嵌式光传感器1、第二内嵌式光传感器2以及第三内嵌式光传感器3均在外部光线强度达到300Lux的时候就已经到达了饱和度上限，现有的内嵌式光传感器对环境亮度的感测范围太窄，而且，使用感光范围较大的内嵌式光传感器会导致液晶显示器的成本大幅度增加。

发明内容

[0007] 为了克服现有技术中存在的缺点和不足，本发明的目的在于提供一种显示面板及其制作方法、显示装置，以解决现有中内嵌式光传感器对亮度的感测范围太窄的问题。

[0008] 本发明的目的通过下述技术方案实现：

[0009] 本发明提供一种显示面板，包括彩膜基板、与该彩膜基板相对设置的阵列基板以及位于该彩膜基板与该阵列基板之间的液晶层，该彩膜基板上设有色阻层以及将该色阻层间隔开的黑矩阵，该黑矩阵包括阻光区和透光的空白区，该阵列基板上在对应该空白区的区域设有光感应传感器，该彩膜基板上在对应该空白区内设有偏振器，该彩膜基板上还设有上偏光片，该偏振器的第一透光轴与该上偏光片的第二透光轴所成角度为 θ , $0 < \theta < 180^\circ$, 且 $\theta \neq 90^\circ$ 。

[0010] 进一步地，该偏振器为由多条平行且相互间隔的第一线栅形成的第一线栅偏振器。

[0011] 进一步地，该第一线栅与该黑矩阵的材质相同且均为金属。

[0012] 进一步地，该空白区内还设有滤光层，该滤光层覆盖在该第一线栅上。

[0013] 进一步地，该空白区内还设有滤光层，该滤光层位于该第一线栅与该彩膜基板之间。

[0014] 进一步地，该偏振器还包括由多条平行且相互间隔的第二线栅形成的第二线栅偏振器，该第一线栅和该第二线栅至少其中之一的材质为金属，该第一线栅偏振器和第二线栅偏振器位于不同层。

[0015] 进一步地，该第一线栅与该第二线栅上下完全重叠；或者，该第一线栅与该第二线栅部分重叠，每个第二线栅部分覆盖相邻两个该第一线栅之间的间隙。

[0016] 进一步地，该彩膜基板上还设有视角控制电极，该视角控制电极在对应该空白区的区域形成有通孔，该视角控制电极覆盖住该空白区并位于该第一线栅偏振器和该第二线栅偏振器之间。

[0017] 本发明还提供一种显示面板制作方法，该制作方法用于制作如上所述的显示面板，该制作方法包括：

[0018] 在该彩膜基板上覆盖一层待蚀刻层，对该待蚀刻层进行刻蚀并形成该偏振器；

[0019] 在该彩膜基板上覆盖一层阻光层，对该阻光层进行刻蚀并形成该黑矩阵，且在该光感应传感器对应的区域形成该空白区；

[0020] 在该彩膜基板上覆盖一层色阻材料层，对该色阻材料层进行刻蚀并形成该色阻层；

[0021] 在该彩膜基板上覆盖一层金属层，对该金属层进行刻蚀并形成视角控制电极。

[0022] 本发明还提供一种显示装置，包括如上所述的显示面板。

[0023] 本发明有益效果在于：显示面板包括彩膜基板、与彩膜基板相对设置的阵列基板以及位于彩膜基板与阵列基板之间的液晶层，彩膜基板上设有色阻层以及将色阻层间隔开的黑矩阵，黑矩阵包括阻光区和透光的空白区，阵列基板上在对应空白区的区域设有光感应传感器，彩膜基板上在对应空白区内设有偏振器，彩膜基板上还设有上偏光片，偏振器的第一透光轴与上偏光片的第二透光轴所成角度为 θ , $0 < \theta < 180^\circ$, 且 $\theta \neq 90^\circ$ 。本发明通过将偏振器的第一透光轴与上偏光片的第二透光轴形成非垂直的夹角，从而减弱外环境光照射在光感应传感器上的亮度，以增加光感应传感器对外环境亮度的感测范围。

附图说明

[0024] 图1是现有技术中显示面板的内嵌式光传感器对光线检测曲线示意图；

- [0025] 图2是本发明实施例一中彩膜基板的平面结构示意图；
- [0026] 图3是本发明实施例一中显示面板在宽视角时的截面结构示意图；
- [0027] 图4是本发明实施例一中显示面板在窄视角时的截面结构示意图；
- [0028] 图5是本发明中第一线栅偏振器的立体结构示意图；
- [0029] 图6是本发明中第一透光轴与第二透光轴所成角度的平面结构示意图；
- [0030] 图7是现有技术与本发明实施例一中显示面板的内嵌式光传感器对光线检测的对比示意图；
- [0031] 图8a-8e是本发明实施例一中彩膜基板制作流程的结构示意图；
- [0032] 图9是本发明实施例二中显示面板在宽视角时的截面结构示意图；
- [0033] 图10是本发明实施例三中显示面板在宽视角时的截面结构示意图；
- [0034] 图11a-11e是本发明实施例二中彩膜基板制作流程的结构示意图；
- [0035] 图12是本发明实施例四中显示面板在宽视角时的截面结构示意图；
- [0036] 图13是图12中E处的局部放大示意图；
- [0037] 图14a-14e是本发明实施例四中彩膜基板制作流程的结构示意图；
- [0038] 图15是本发明实施例五中显示面板在宽视角时的截面结构示意图；
- [0039] 图16是图15中F处的局部放大示意图；
- [0040] 图17a-17e是本发明实施例五中彩膜基板制作流程的结构示意图；
- [0041] 图18是本发明实施例六中显示面板在宽视角时的截面结构示意图；
- [0042] 图19是图18中H处的局部放大示意图；
- [0043] 图20a-20e是本发明实施例六中彩膜基板制作流程的结构示意图。

具体实施方式

[0044] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提出的显示面板及其制作方法、显示装置的具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如下:

[0045] [实施例一]

[0046] 图2是本发明实施例一中彩膜基板的平面结构示意图,图3是本发明实施例一中显示面板在宽视角时的截面结构示意图,图4是本发明实施例一中显示面板在窄视角时的截面结构示意图,图5是本发明中第一线栅偏振器的立体结构示意图,图6是本发明中第一线栅偏振器的平面结构示意图,图7是现有技术与本发明实施例一中显示面板的内嵌式光传感器对光线检测的对比示意图,图8a-8e是本发明实施例一中彩膜基板制作流程的结构示意图。

[0047] 如图2至图6所示,本发明实施例一提供的一种显示面板,包括彩膜基板10、与彩膜基板10相对设置的阵列基板20以及位于彩膜基板10与阵列基板20之间的液晶层30。本实施例中,液晶层30中的液晶分子采用正性液晶分子,正性液晶分子具备响应快的优点。如图3,在初始状态(即液晶显示装置未施加任何电压的情形)下,初始状态为宽视角,液晶层30内的正性液晶分子呈现与彩膜基板10和阵列基板20基本平行的平躺姿态,即正性液晶分子的长轴方向与彩膜基板10和阵列基板20的表面基本平行。但在实际应用中,液晶层30中的正性液晶分子与彩膜基板10和阵列基板20之间可以具有很小的初始预倾角,该初始预倾角的

范围可为小于或等于10度,即: $0^\circ \leq \theta \leq 10^\circ$ 。

[0048] 阵列基板20上由多条扫描线(图未示)和多条数据线(图未示)相互绝缘交叉限定形成多个像素单元(图未示),每个像素单元内设有像素电极23和薄膜晶体管(图未示),像素电极23通过薄膜晶体管与邻近薄膜晶体管的扫描线和数据线连接,薄膜晶体管包括栅极、有源层、源极和漏极。如图3,阵列基板20上设有下偏光片52,下偏光片52的透光轴与上偏光片51的透光轴相互垂直。阵列基板20上还设有光感应传感器40,光感应传感器40包括遮光层41、用于感测外部光线的光感应层42、输入电极43以及输出电极44,遮光层41位于光感应层42下侧并相互绝缘,输入电极43与输出电极44通过光感应层42连接,光感应层42包括非晶硅和位于非晶硅上的掺杂非晶硅,掺杂非晶硅在沟道位置断开。优选地,光感应传感器40的遮光层41与薄膜晶体管的栅极位于同一层并通过一次掩膜刻蚀形成,在遮光层41与栅极上覆盖第一绝缘层201,在第一绝缘层201上形成薄膜晶体管的有源层和光感应传感器40的光感应层42,有源层和光感应层42可采用相同的材质并通过一次掩膜刻蚀形成,在有源层和光感应层42上覆盖一金属层并通过一次掩膜刻蚀形成薄膜晶体管的源极、漏极以及光感应传感器40的输入电极43与输出电极44,薄膜晶体管的源极和漏极通过有源层连接,光感应传感器40的输入电极43与输出电极44通过光感应层42连接,在有源层和光感应层42上刻蚀形成沟道使掺杂非晶硅断开,在有源层和光感应层42上覆盖第二绝缘层202和平坦层203,第二绝缘层202和平坦层203在对应漏极的地方刻蚀形成有接触孔(图未示)并露出漏极,使像素电极23与漏极电性连接。可以理解地是,光感应传感器40可对应设置在显示面板的非显示区,也可设置在显示面板的显示区,并不以此为限。至于阵列基板20更详细的介绍请参考现有技术,这里不再赘述。

[0049] 本实施例中,阵列基板20还设有公共电极21,公共电极21形成在平坦层203上,像素电极23和公共电极21位于不同层且两者之间通过绝缘层22间隔开,像素电极23位于公共电极21上方,公共电极21为面状结构,像素电极23为图案化的梳状结构,使显示面板形成边缘电场切换型(Fringe Field Switching,FFS)的架构。或者,在其他实施例中,像素电极23与公共电极21也可位于同一层中,此时可以省去绝缘层22,像素电极23为图案化的梳状结构,公共电极21在与每个像素单元相对应的位置形成为图案化的梳状结构,像素电极23与公共电极21在每个像素单元呈相互插入配合,使显示面板形成面内切换模式(In-Plane Switch,IPS)的架构。或者,公共电极21位于彩膜基板10上,并与阵列基板20形成TN显示模式或VA显示模式,并不以此为限。

[0050] 进一步地,彩膜基板10上设有色阻层13以及将色阻层13间隔开的黑矩阵11,色阻层13与阵列基板20上的像素单元相对应,黑矩阵11与阵列基板20上的扫描线和数据线相对应,黑矩阵11包括阻光区111和透光的空白区112,阵列基板20上光感应传感器40与空白区112相对应,彩膜基板10上在对应空白区112内设有偏振器12,彩膜基板10上还设有上偏光片51,偏振器12的第一透光轴T1与上偏光片51的第二透光轴T2既不平行也不垂直,如图6所示,偏振器12的第一透光轴T1与上偏光片51的第二透光轴T2所成夹角为 θ , $0^\circ < \theta < 180^\circ$,且 $\theta \neq 90^\circ$ 。

[0051] 本实施例中,偏振器为由多条平行且相互间隔的第一线栅121形成的第一线栅偏振器。当然,在其他实施例中,偏振器12也可为普通的偏振器,即偏振器12与上偏光片51、下偏光片52的材质相同,通过偏振器12的透光轴与上偏光片51的透光轴成一定夹角,从而达

到消光的目的,但是,为了不影响画面显示的亮度,偏振器12为对应空白区112的图案状,在制作工艺上相对复杂,而且普通偏振器厚度较厚,会导致液晶盒厚度大幅度增加,但并不排除此实施例。

[0052] 其中,第一线栅偏振器具有一种特殊的偏光特性,即透射与第一线栅121延伸方向垂直的偏振光,反射与第一线栅121延伸方向平行的偏振光。如图5,入射光线A中,光线的偏振方向具有与第一线栅121延伸方向垂直的第一偏振光a1和与第一线栅121延伸方向平行的第二偏振光a2,而与第一线栅121延伸方向垂直的第一偏振光a1可以通过第一线栅偏振器形成透射光线C,与第一线栅121延伸方向平行的第二偏振光a2会被反射形成反射光线B,所以第一线栅偏振器中第一线栅121延伸方向与第一透光轴T1的方向是相互垂直的。第一线栅偏振器12通过纳米压印技术(或其他相关技术)来印制形成。而第一线栅偏振器更详细地介绍请参考现有技术,这里不再赘述。

[0053] 由上可知,当多条第一线栅121的延伸方向与上偏光片51的第二透光轴T2所成角度 θ 为 0° 时,即平行时,穿过上偏光片51的线偏振光全部会被第一线栅偏振器反射回去,此时,光感应传感器40会失效,检测不到外界环境光,当多条第一线栅121的延伸方向与上偏光片51的透第二透光轴T2所成角度 θ 为 90° 时,即垂直时,穿过上偏光片51的线偏振光全部会透过第一线栅偏振器并照射在光感应传感器40,此时,光感应传感器40检测外环境的范围较小,而当 $0 < \theta < 90^\circ$ (或者 $90^\circ < \theta < 180^\circ$)时,穿过上偏光片51的线偏振光部分会透过第一线栅偏振器并照射在光感应传感器40,部分线偏振光会被反射回去,从而减弱外环境照射在光感应传感器40上的强度,从而增加光感应传感器40对外环境光线的检测范围。第一线栅偏振器的消光比可达到2000:1,大大减小了外环境照射在光感应传感器40上的强度,进一步增加了光感应传感器40对外环境光线的检测范围。如图7所示,曲线D为现有技术的光感应传感器,在外环境光线强度在300Lux的时候就已经到达了饱和度上限,曲线E为本实施例中的光感应传感器40,在外环境光线强度在800Lux的时候还未到达饱和度上限,大大增加了光感应传感器40对外环境光线的检测范围。

[0054] 本实施例中,彩膜基板10上还设有视角控制电极14,视角控制电极14用于控制显示面板的视角,视角控制电极14在对应空白区112的区域形成有通孔,以减少对第一线栅偏振器的干扰。图4所示,在窄视角时,视角控制电极14和公共电极21上施加对应的电压,使视角控制电极14和公共电极21之间形成较大压差并形成垂直电场E1(如图4中箭头所示),像素电极23施加0~255的灰阶电压,正性液晶分子在垂直电场E1作用下朝向平行于垂直电场E1的方向偏转,使正性液晶分子与基板之间的倾斜角度增大而翘起,正性液晶分子从平躺姿态变换为倾斜姿态,使液晶显示装置出现大角度观察漏光,在斜视方向对比度降低且视角变窄,液晶显示装置最终实现窄视角显示。

[0055] 第一线栅121的材质为Al、Mo、Cr或CrO₂,或者Al与Mo的复合层;黑矩阵11的材质为Cr、CrO₂或树脂。本实施例中,第一线栅121与黑矩阵11的材质不相同,例如,第一线栅121由Mo制成,黑矩阵11由树脂制成,第一线栅121与黑矩阵11需通过两次掩膜工艺制成。

[0056] 本实施例还提供了一种显示面板制作方法,用于制作如上所述的显示面板,该制作方法包括:

[0057] 在彩膜基板10上覆盖一层待蚀刻层,对待蚀刻层进行刻蚀并形成偏振器12;

[0058] 在彩膜基板10上覆盖一层阻光层,对阻光层进行刻蚀并形成黑矩阵11,且在光感

应传感器40对应的区域形成空白区112；

[0059] 在彩膜基板10上覆盖一层色阻材料层，对色阻材料层进行刻蚀并形成色阻层13；

[0060] 在彩膜基板10上覆盖一层金属层，对金属层进行刻蚀并形成视角控制电极14。

[0061] 具体地，如图8a，先在彩膜基板10上覆盖金属层和光阻材料，将光阻材料进行曝光和显影并形成具有图案的光阻层60，如图8b，再对金属层进行刻蚀形成第一线栅偏振器，再对光阻层60进行剥离，如图8c，然后在覆盖黑矩阵材料层并刻蚀形成黑矩阵11，如图8d，再覆盖色阻材料层并刻蚀形成色阻层13，如图8e，在色阻层13上覆盖视角控制电极14并在空白区112刻蚀开，其中，制作黑矩阵11和第一线栅偏振器的顺序可以交换，即可以先形成黑矩阵11，在依次形成第一线栅偏振器、色阻层13以及视角控制电极14。当然，在其他实施例中，第一线栅121与黑矩阵11也可采用相同的材质，即第一线栅121与黑矩阵11均由金属制成，例如第一线栅121与黑矩阵11均由Cr或CrO₂制成，从而可通过一次掩膜工艺制作形成，减少一道掩膜工艺，同时降低成本。

[0062] 其中，彩膜基板10上与阵列基板20可以用玻璃、丙烯酸和聚碳酸酯等材料制成。公共电极21、视角控制电极14和像素电极23的材料可以为氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)等。

[0063] [实施例二]

[0064] 图9是本发明实施例二中显示面板在宽视角时的截面结构示意图，图11a-11e是本发明实施例二中彩膜基板制作流程的结构示意图。如图9所示，本发明实施例二提供的显示面板与实施例一(图3)中的显示面板基本相同，不同之处在于，在本实施例中，空白区112内还设有滤光层15，滤光层15覆盖在第一线栅121上，滤光层15可增加消光的效果，从而增加光感应传感器40对外环境光线的检测范围。其中，滤光层15可采用与色阻层13相同的材料，当然也可采用其他具有消光效果的材料，并不以此为限。

[0065] 第一线栅121的材质为Al、Mo、Cr或CrO₂，或者Al与Mo的复合层；黑矩阵11的材质为Cr、CrO₂或树脂。本实施例中，第一线栅121与黑矩阵11的材质不相同，例如，第一线栅121由Mo制成，黑矩阵11由树脂制成，第一线栅121与黑矩阵11需通过两次掩膜工艺制成，具体地，如图11a，先在彩膜基板10上覆盖金属层和光阻材料，将光阻材料进行曝光和显影并形成具有图案的光阻层60，如图11b，再对金属层进行刻蚀形成第一线栅偏振器，再对光阻层60进行剥离，如图11c，然后在覆盖黑矩阵材料层并刻蚀形成黑矩阵11，如图11d，再覆盖色阻材料层并刻蚀形成色阻层13，在空白区112内覆盖滤光层15，优选的，色阻层13与滤光层15的上表面平齐，如图11e，在色阻层13上覆盖视角控制电极14并在空白区112刻蚀开，其中，制作黑矩阵11和第一线栅偏振器的顺序可以交换。当然，在其他实施例中，第一线栅121与黑矩阵11也可采用相同的材质，即第一线栅121与黑矩阵11均由金属制成，例如第一线栅121与黑矩阵11均由Cr或CrO₂制成，从而可通过一次掩膜工艺制作形成，减少一道掩膜工艺，同时降低成本。

[0066] 本实施例通过增加滤光层15，使滤光层15与第一线栅偏振器相配合，进一步增加消光的效果，从而增加光感应传感器40对外环境光线的检测范围。

[0067] 本领域的技术人员应当理解的是，本实施例的其余结构以及工作原理均与实施例一相同，这里不再赘述。

[0068] [实施例三]

[0069] 图10是本发明实施例三中显示面板在宽视角时的截面结构示意图。如图10所示，本发明实施例三提供的显示面板与实施例二(图9)中的显示面板基本相同，不同之处在于，在本实施例中，空白区112内还设有滤光层15，滤光层15位于第一线栅121与彩膜基板10之间，即在形成黑矩阵11后，在空白区112内覆盖滤光层15，然后在滤光层15上覆盖金属层并刻蚀形成第一线栅偏振器，滤光层15可增加消光的效果，从而增加光感应传感器40对外环境光线的检测范围。即在制作工艺流程的区别为：先在空白区112制作形成滤光层15，在滤光层15上形成第一线栅偏振器，其余工艺流程与实施例二相同。其中，滤光层15可采用与色阻层13相同的材料，当然也可采用其他具有消光效果的材料，并不以此为限。

[0070] 本实施例通过增加滤光层15，使滤光层15与第一线栅偏振器相配合，进一步增加消光的效果，从而增加光感应传感器40对外环境光线的检测范围。

[0071] 本领域的技术人员应当理解的是，本实施例的其余结构以及工作原理均与实施例五相同，这里不再赘述。

[0072] [实施例四]

[0073] 图12是本发明实施例四中显示面板在宽视角时的截面结构示意图，图13是图12中E处的局部放大示意图，图14a-14e是本发明实施例四中彩膜基板制作流程的结构示意图。如图12和图13所示，本发明实施例四提供的显示面板与实施例一(图3)中的显示面板基本相同，不同之处在于，在本实施例中，偏振器12包括由多条平行且相互间隔的第一线栅121形成的第一线栅偏振器以及由多条平行且相互间隔的第二线栅122形成的第二线栅偏振器，第一线栅121和第二线栅122至少其中之一的材质为金属，即第一线栅偏振器为金属线栅偏振器，或第二线栅偏振器为金属线栅偏振器，再或者第一线栅偏振器与第二线栅偏振器均为金属线栅偏振器，第一线栅偏振器和第二线栅偏振器位于不同层。

[0074] 本实施例中，第一线栅121与第二线栅122部分重叠，每个第二线栅122部分覆盖相邻两个第一线栅121之间的间隙，第一线栅121与第二线栅122的延伸方向相同，即第一线栅121与第二线栅122的透光轴相互平行，可通过控制第二线栅122对相邻两个第一线栅121之间的间隙的覆盖面积，以控制外环境光线照射在光感应传感器40的光线强度，并不以此为限。当然，在其他实施例中，第一线栅121与第二线栅122的延伸方向可呈一定夹角，但不垂直，同时第一线栅121的透光轴和第二线栅122的透光轴均不与上偏光片51的第二透光轴T2平行或垂直，可通过控制第二线栅122与第一线栅121夹角，以控制外环境光线照射在光感应传感器40的光线强度，并不以此为限。

[0075] 本实施例中，第二线栅122为金属制成，例如由Al、Mo、Cr、Cr₂O₃或者Al与Mo的复合层制成；第一线栅121与黑矩阵11采用相同材质，例如第一线栅121与黑矩阵11均由树脂制成，第一线栅121与黑矩阵11通过一次掩膜工艺制作形成。具体地，如图14a，先在彩膜基板10上覆盖树脂层和光阻材料，将光阻材料进行曝光和显影并形成具有图案的光阻层60，如图14b，再对树脂层进行刻蚀形成第一线栅偏振器以及黑矩阵11，再对光阻层60进行剥离，如图14c，然后再覆盖金属层(例如Al或Mo)和另一光阻材料，对光阻材料进行曝光和显影并形成具有图案的另一光阻层60，在覆盖金属层之前，可先用透明绝缘材料将第一线栅121之间以及第一线栅121与黑矩阵11之间的间隙填平，如图14d，再对金属层进行刻蚀形成第二线栅偏振器，再对光阻层60进行剥离，如图14e，再覆盖色阻材料层并刻蚀形成色阻层13，以及在色阻层13上覆盖视角控制电极14并在空白区112刻蚀开。当然，在其他实施例中，第一

线栅121和第二线栅122均可采用金属制成,或者,第一线栅121、第二线栅122和黑矩阵11三者均采用相同的金属制成,但并不以此为限。

[0076] 本实施例通过将偏振器12由两层线栅偏振器形成,至少其中一层为金属材质,可增加消光的效果,从而增加光感应传感器40对外环境光线的检测范围。

[0077] 本领域的技术人员应当理解的是,本实施例的其余结构以及工作原理均与实施例一相同,这里不再赘述。

[0078] [实施例五]

[0079] 图15是本发明实施例五中显示面板在宽视角时的截面结构示意图,图16是图15中F处的局部放大示意图,图17a-17e是本发明实施例五中彩膜基板制作流程的结构示意图。如图15和图16所示,本发明实施例五提供的显示面板与实施例四(图12和图13)中的显示面板基本相同,不同之处在于,在本实施例中,视角控制电极14覆盖住空白区112并位于第一线栅偏振器和第二线栅偏振器之间,即在形成第一线栅偏振器后覆盖视角控制电极14并不需要刻蚀,在视角控制电极14上覆盖第二线栅偏振器。优选地,视角控制电极14与第一线栅偏振器和第二线栅偏振器的材质均不相同,视角控制电极14的材质为氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO),第一线栅121与黑矩阵11均由树脂制成,第一线栅121与黑矩阵11通过一次掩膜工艺制作形成,第二线栅122为金属制成,例如由Al、Mo、Cr、Cr₂O₃或者Al与Mo的复合层制成,当然,在其他实施例中,第一线栅121和第二线栅122可均由金属制成,并不以此为限。

[0080] 具体地,如图17a,先在彩膜基板10上覆盖树脂层和光阻材料,将光阻材料进行曝光和显影并形成具有图案的光阻层60,如图17b,再对树脂层进行刻蚀形成第一线栅偏振器以及黑矩阵11,再对光阻层60进行剥离,如图17c,再覆盖色阻材料层并刻蚀形成色阻层13,以及在色阻层13上覆盖视角控制电极14并覆盖住空白区112,如图17d,然后再覆盖金属层(例如Al或Mo)和另一光阻材料,对光阻材料进行曝光和显影并形成具有图案的另一光阻层60,如图17e,再对金属层进行刻蚀形成第二线栅偏振器,再对光阻层60进行剥离。

[0081] 本实施例通过将偏振器12由两层线栅偏振器形成,至少其中一层为金属材质,可增加消光的效果,从而增加光感应传感器40对外环境光线的检测范围。

[0082] 本领域的技术人员应当理解的是,本实施例的其余结构以及工作原理均与实施例四相同,这里不再赘述。

[0083] [实施例六]

[0084] 18是本发明实施例六中显示面板在宽视角时的截面结构示意图,图19是图18中H处的局部放大示意图,图20a-20e是本发明实施例六中彩膜基板制作流程的结构示意图。如图18和图19所示,本发明实施例六提供的显示面板与实施例四(图12和图13)中的显示面板基本相同,不同之处在于,在本实施例中,第一线栅121与第二线栅122上下完全重叠,优选的,第一线栅121、第二线栅122和黑矩阵11均由金属制成,其中,第一线栅121与黑矩阵11采用相同的金属制成,当然,在其他实施例中,第一线栅121与黑矩阵11也可采用树脂,并不以此为限。

[0085] 本实施例中,第一线栅121、第二线栅122和黑矩阵11均为金属制成,由例如第一线栅121和黑矩阵11由Cr或Cr₂O₃,第二线栅122由Al、Mo或者Al与Mo的复合层制成,第一线栅121、第二线栅122与黑矩阵11通过一次掩膜工艺制作形成。具体地,如图20a,先在彩膜基板10上覆盖第一金属层、第二金属层以及光阻材料,如图20b,将光阻材料通过半色调掩膜T进

行曝光和显影并形成具有图案的光阻层60,使光阻层60对应第一线栅121的厚度比对应黑矩阵11的厚度较厚,如图20c,通过能同时刻蚀第一金属层和第二金属层的刻蚀材料对第一金属层和第二金属层进行刻蚀,以形成第一线栅偏振器以及黑矩阵11,如图20d,再对光阻层60进行曝光和显影,使光阻层60对应黑矩阵11的部分被去掉,以保留第一线栅121对应的光阻层60,再对第二金属层进行一次刻蚀并形成第二线栅偏振器,再对光阻层60进行剥离,如图20e,再覆盖色阻材料层并刻蚀形成色阻层13,以及在色阻层13上覆盖视角控制电极14并在空白区112刻蚀开。其中,半色调掩膜T的详细工艺请参考现有技术,这里不再赘述。

[0086] 本实施例通过偏振器12由两层线栅偏振器形成,且将第一线栅121和第二线栅122相互重叠,可减少斜射光线穿过偏振器12,进一步增加消光效果,还可通过一道掩膜工艺形成第一线栅偏振器和第二线栅偏振器,减少工艺流程。

[0087] 本领域的技术人员应当理解的是,本实施例的其余结构以及工作原理均与实施例四相同,这里不再赘述。

[0088] 本发明还提供一种显示装置,包括如上所述的显示面板。

[0089] 在本文中,所涉及的上、下、左、右、前、后等方位词是以附图中的结构位于图中以及结构相互之间的位置来定义的,只是为了表达技术方案的清楚及方便。应当理解,所述方位词的使用不应限制本申请请求保护的范围。还应当理解,本文中使用的术语“第一”和“第二”等,仅用于名称上的区分,并不用于限制数量和顺序。

[0090] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明做任何形式上的限定,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰,为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的保护范围之内。

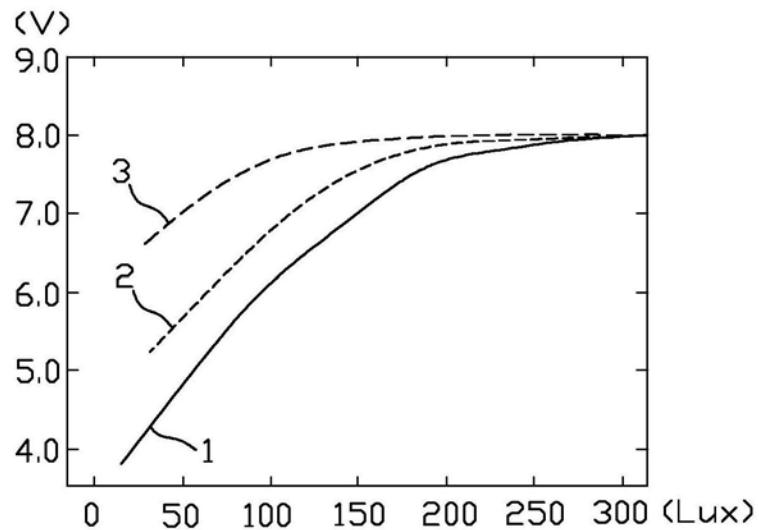


图1

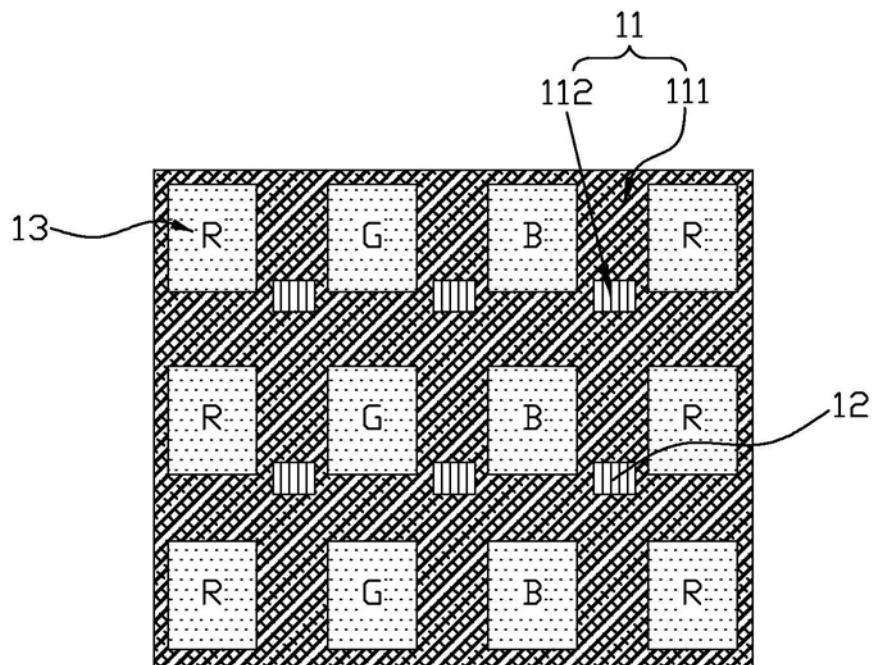


图2

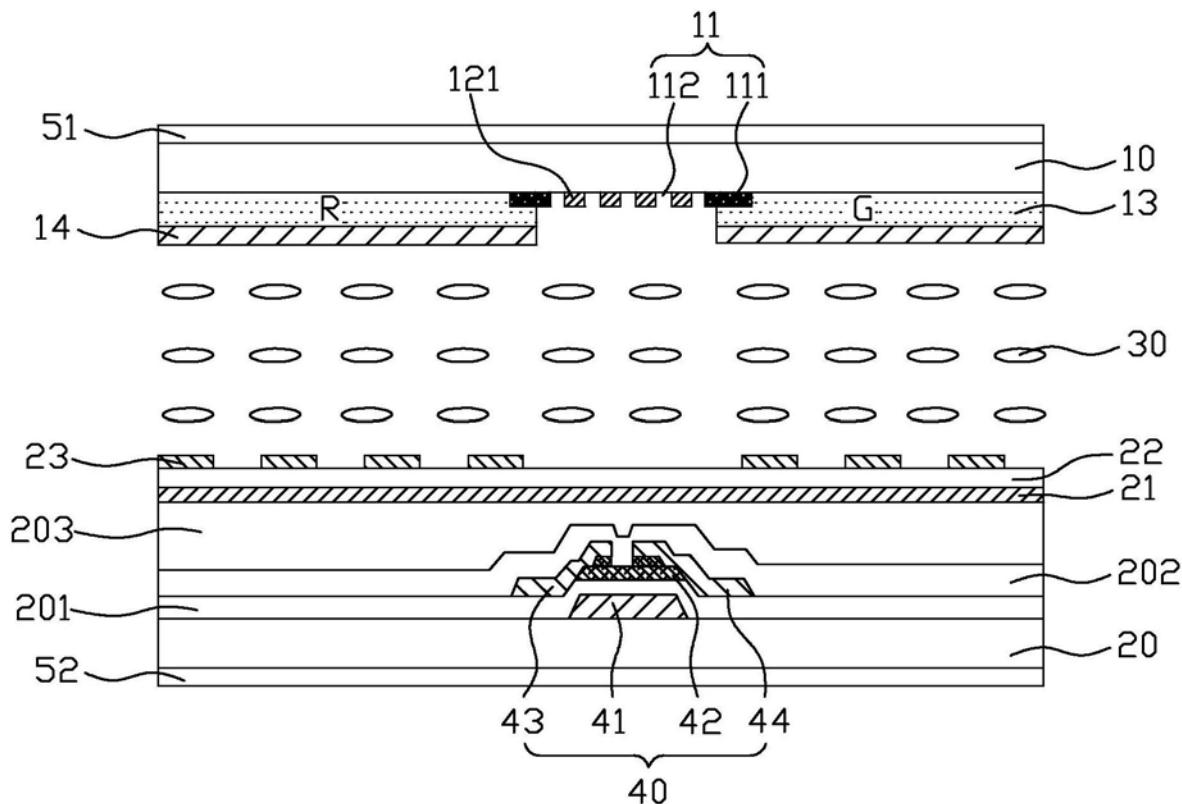


图3

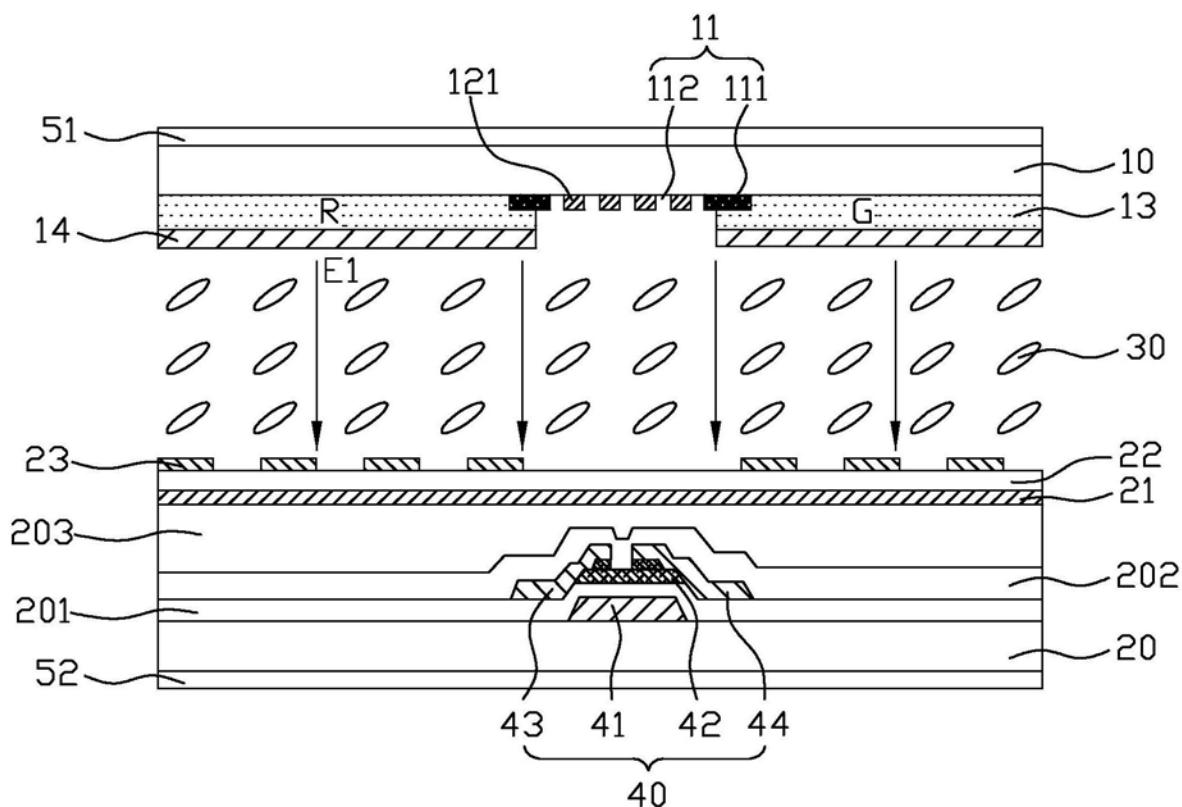


图4

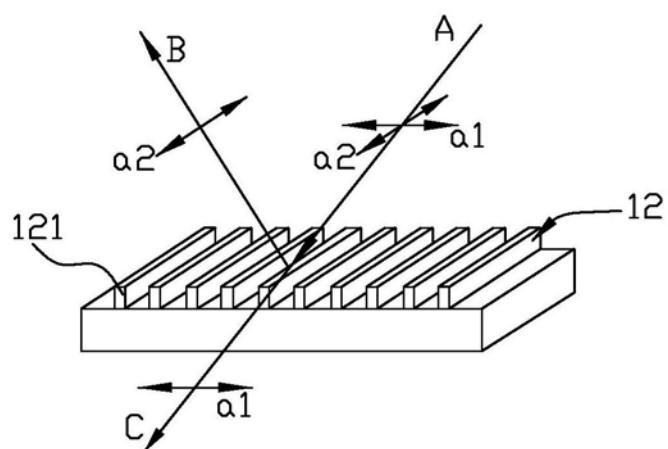


图5

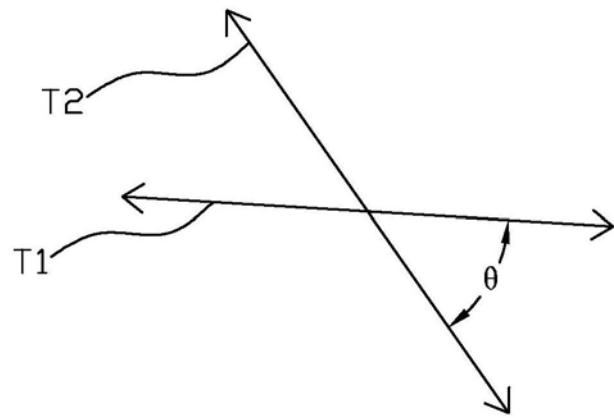


图6

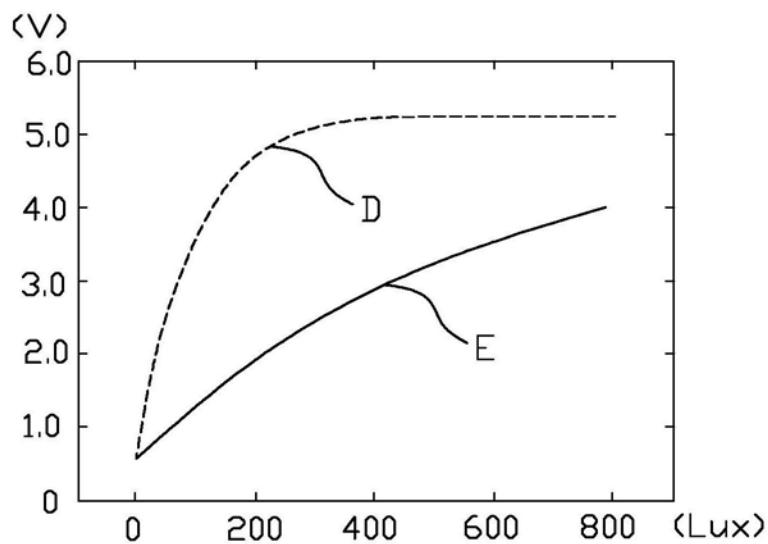


图7

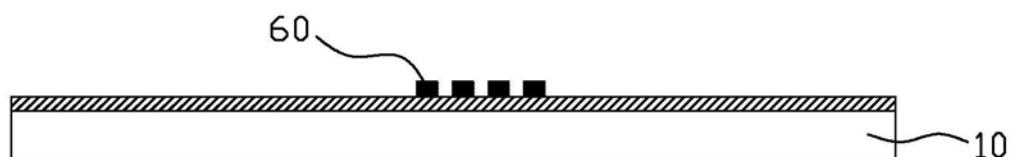


图8a

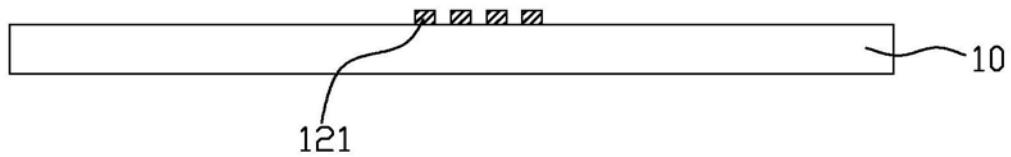


图8b

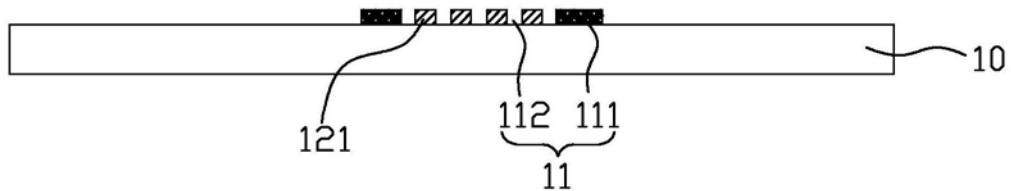


图8c

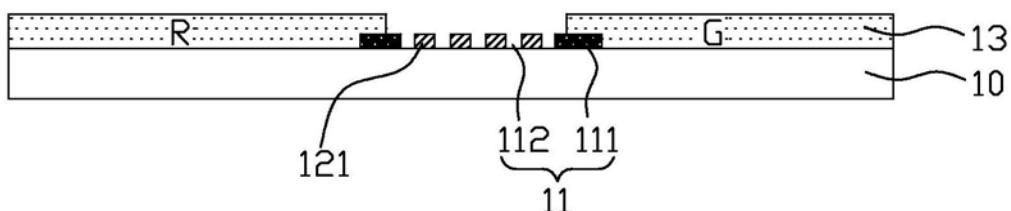


图8d

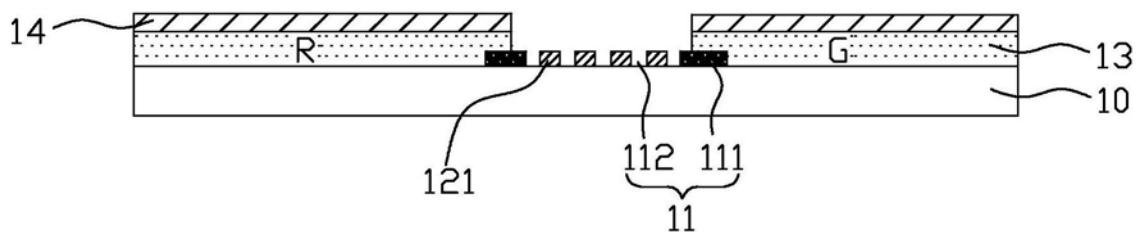


图8e

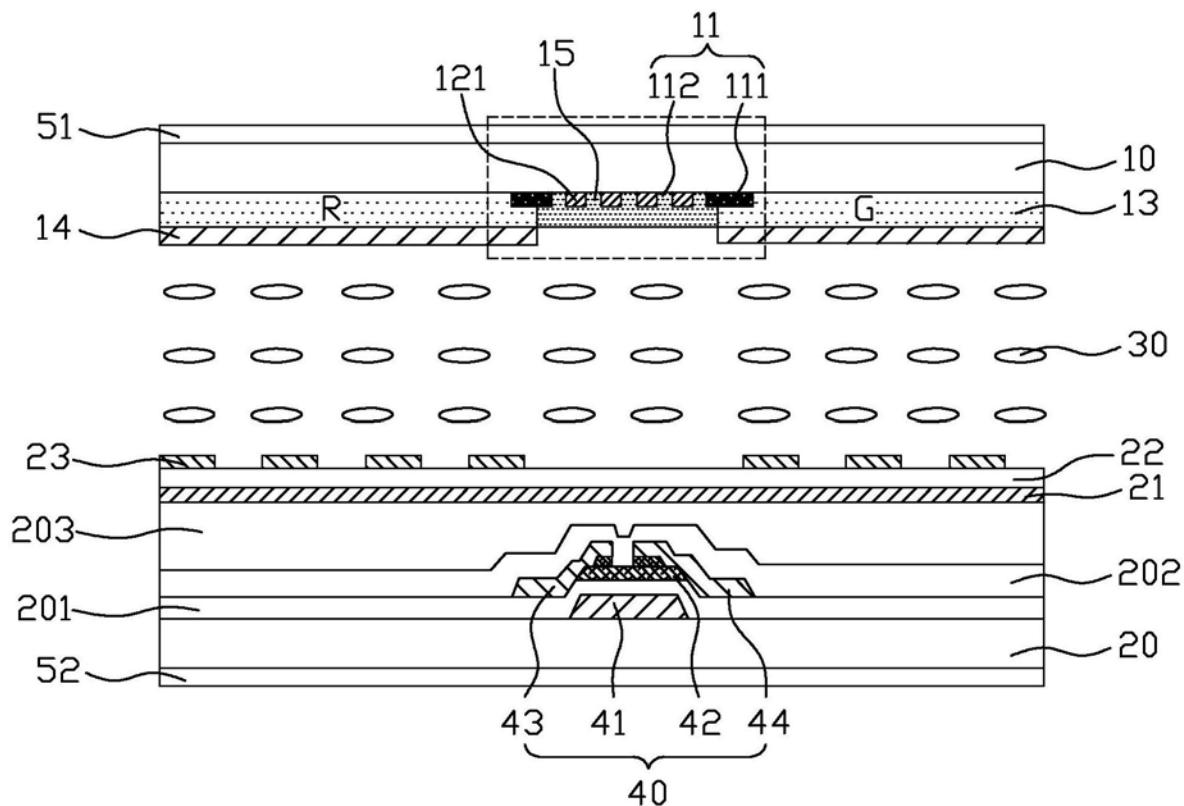


图9

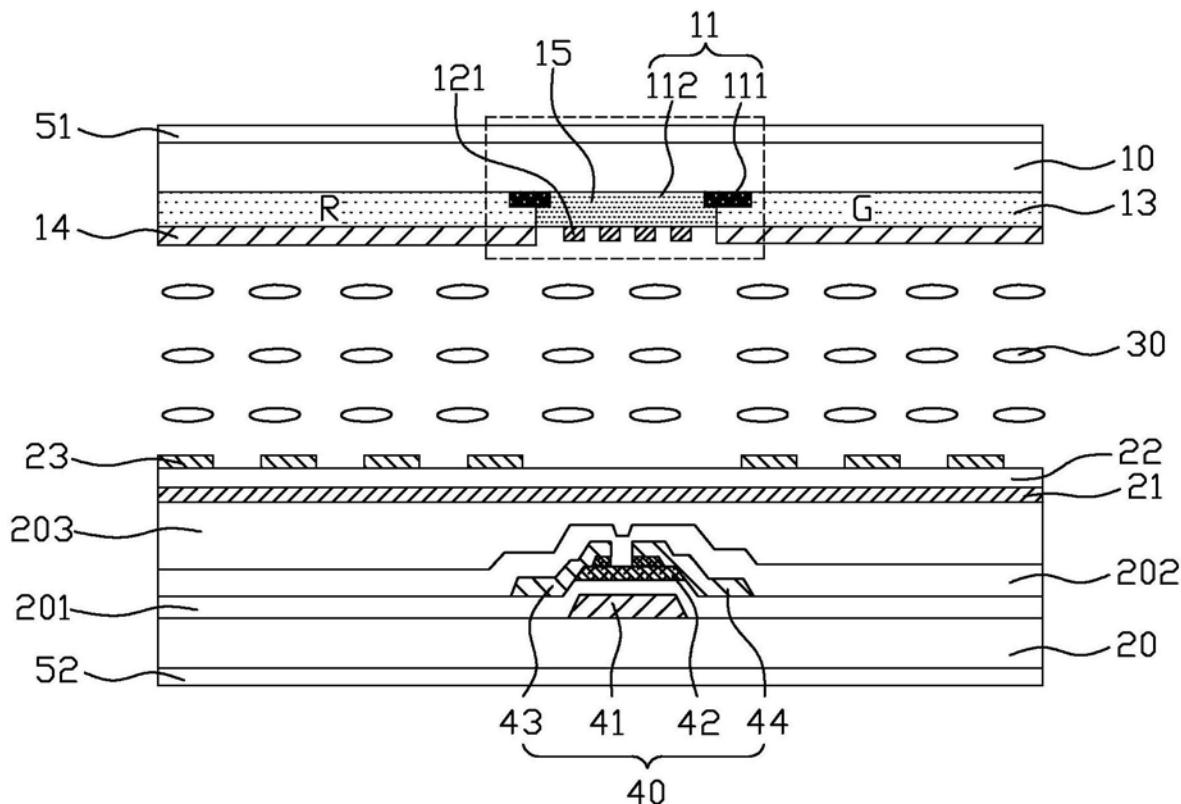


图10

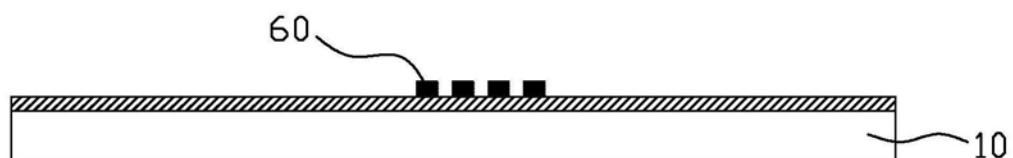


图11a

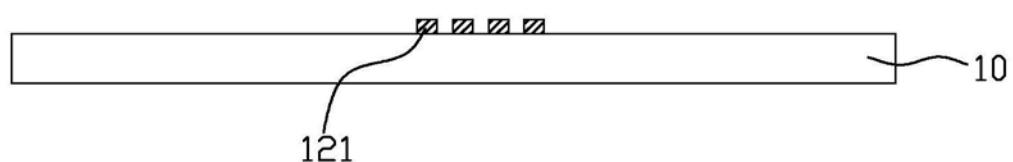


图11b

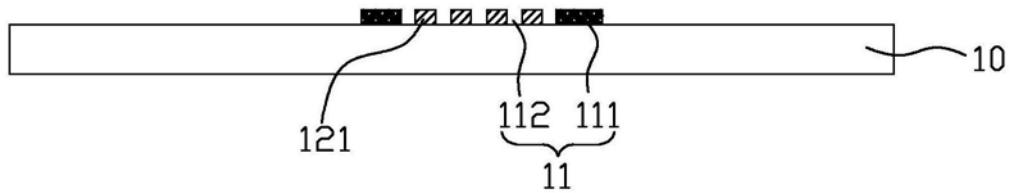


图11c

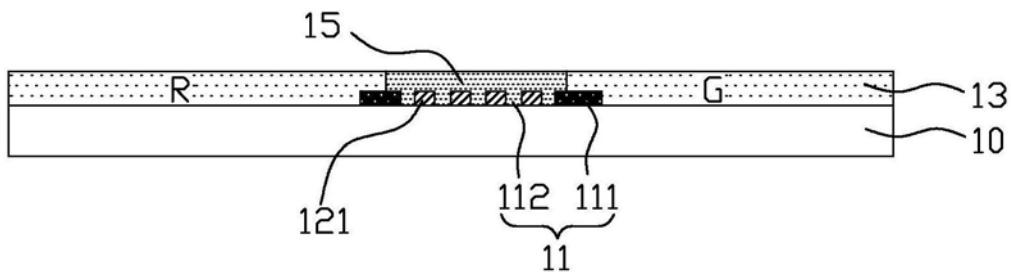


图11d

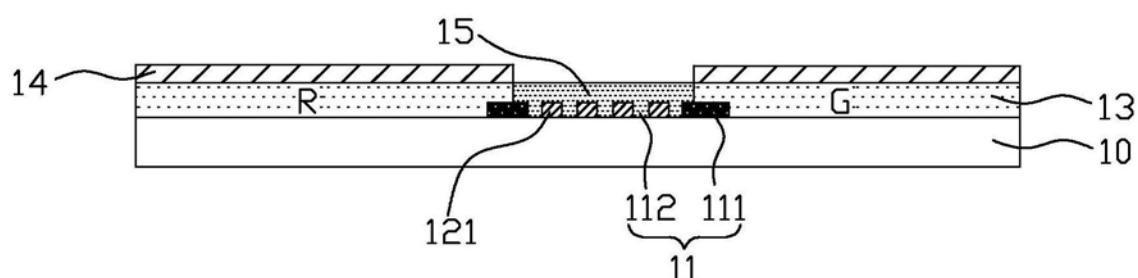


图11e

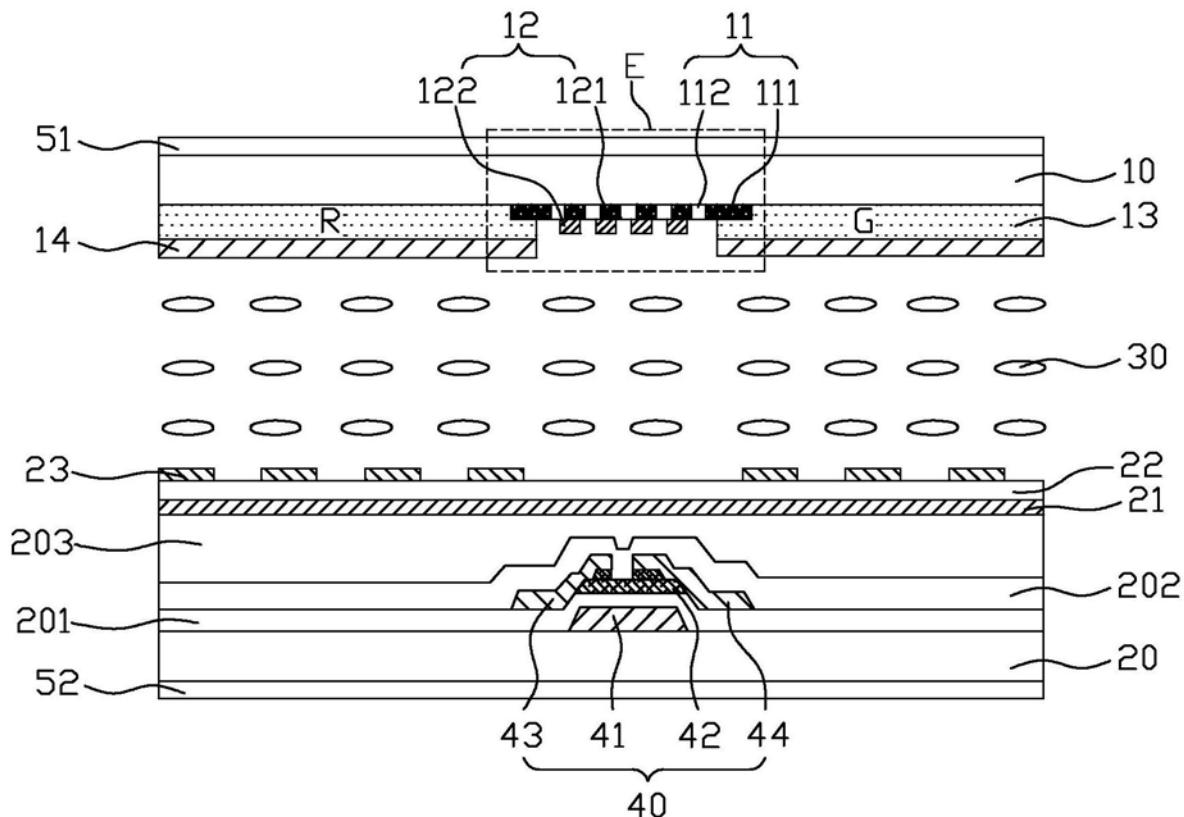


图12

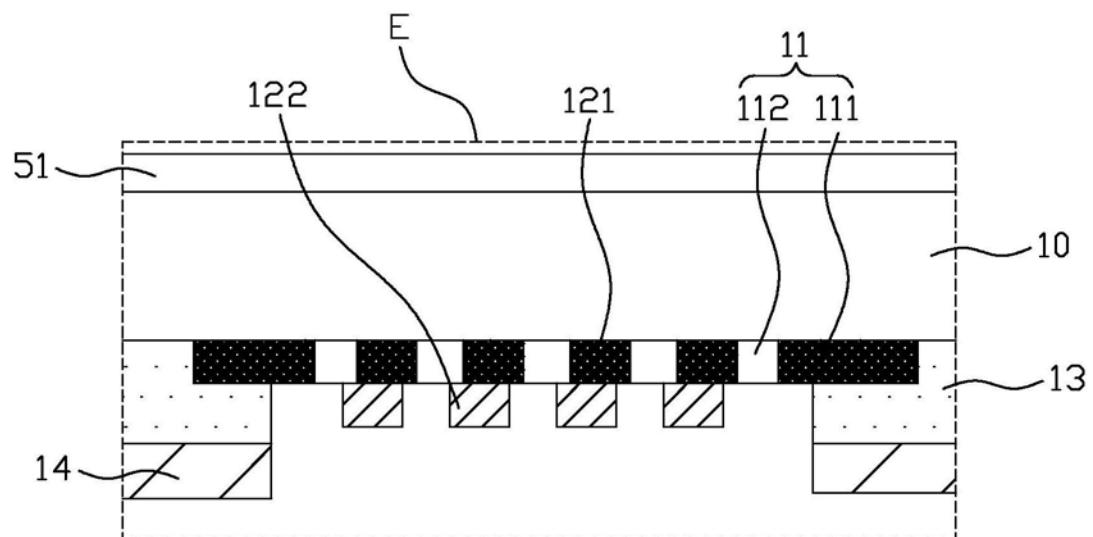


图13

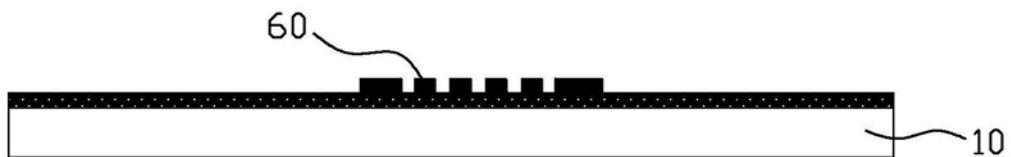


图14a

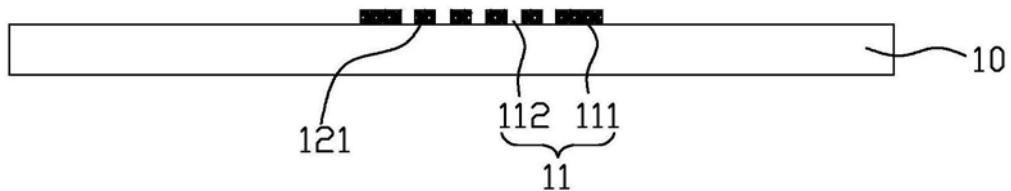


图14b

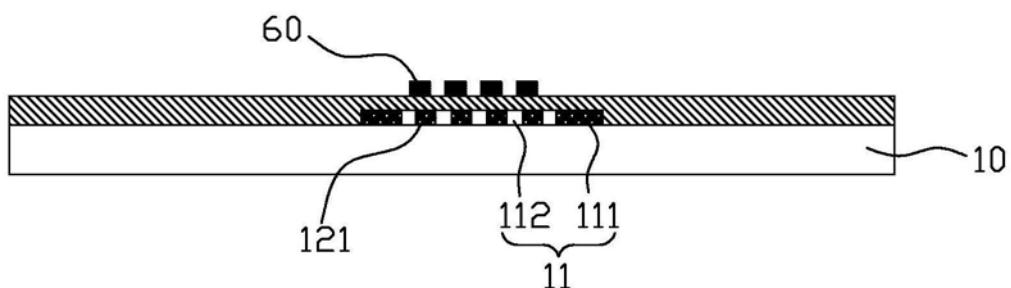


图14c

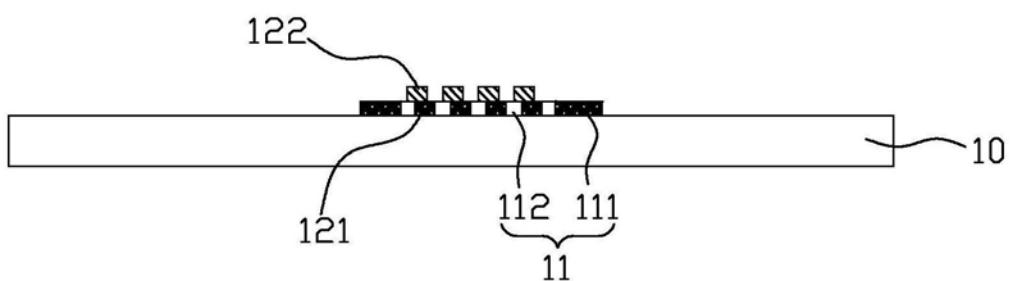


图14d

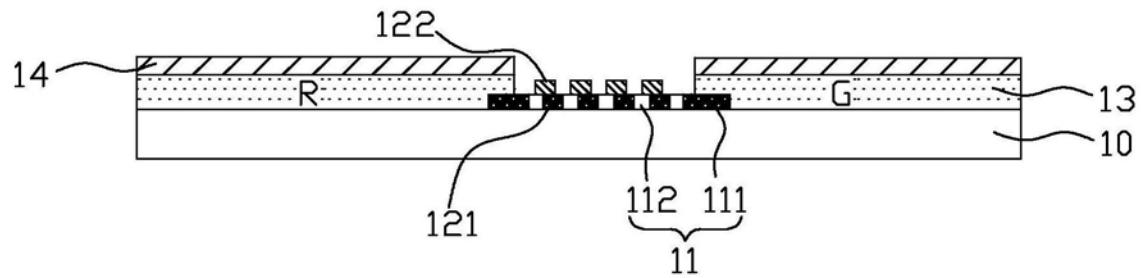


图14e

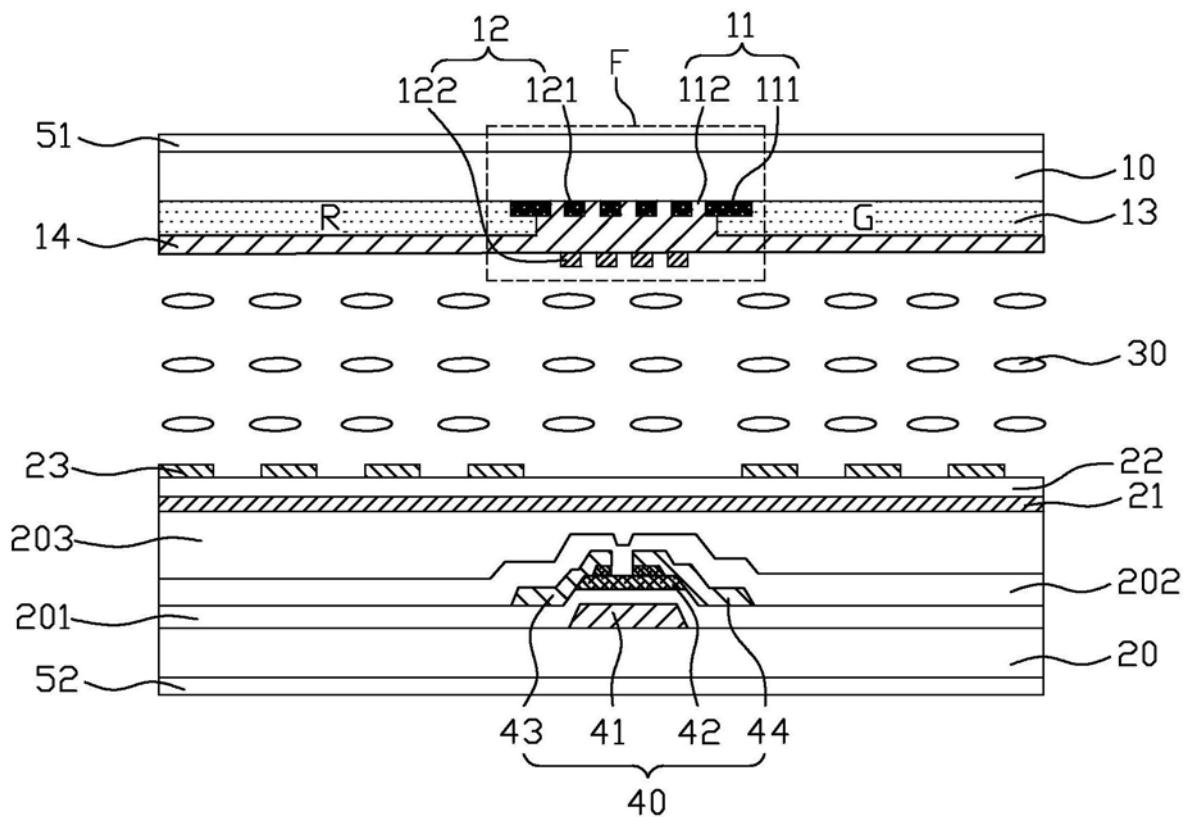


图15

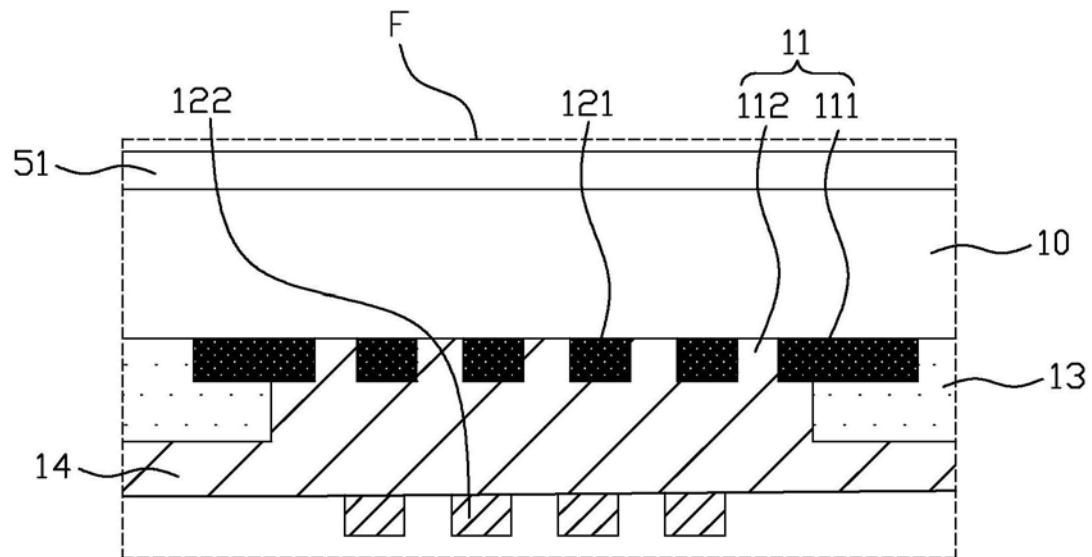


图16

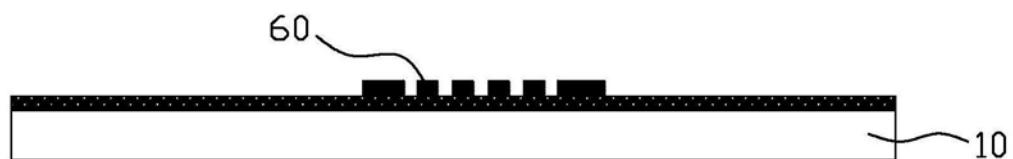


图17a

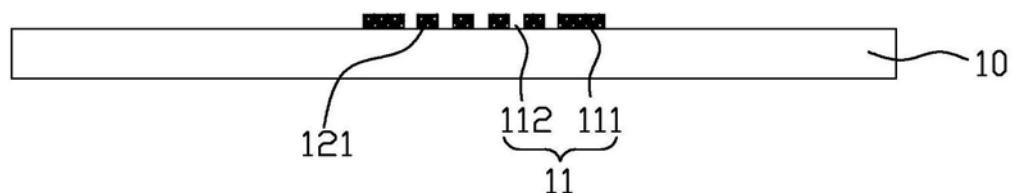


图17b

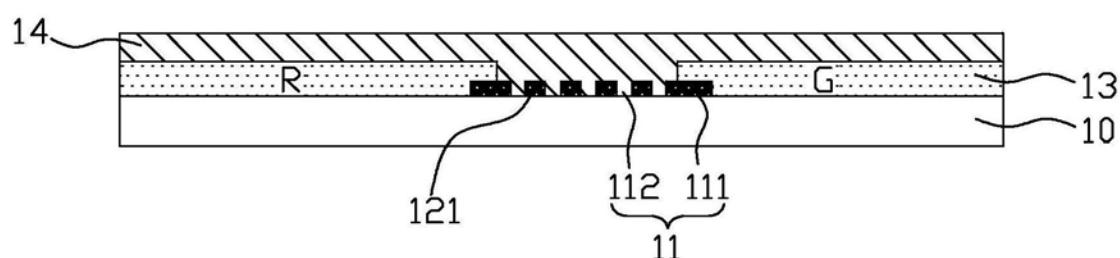


图17c

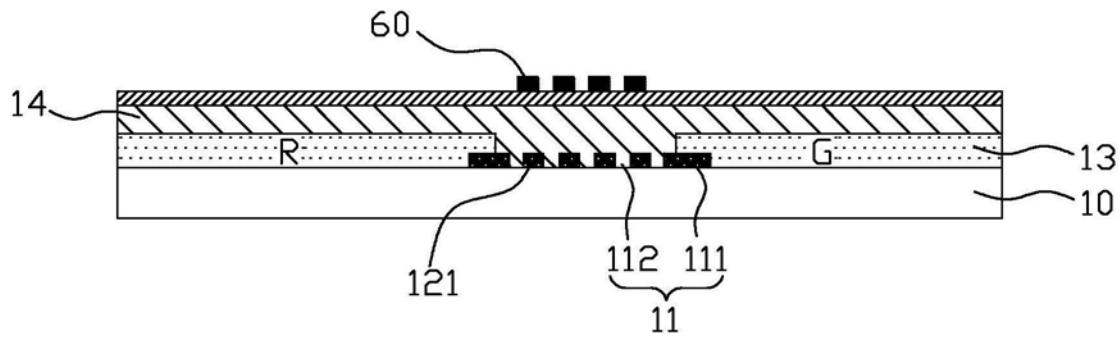


图17d

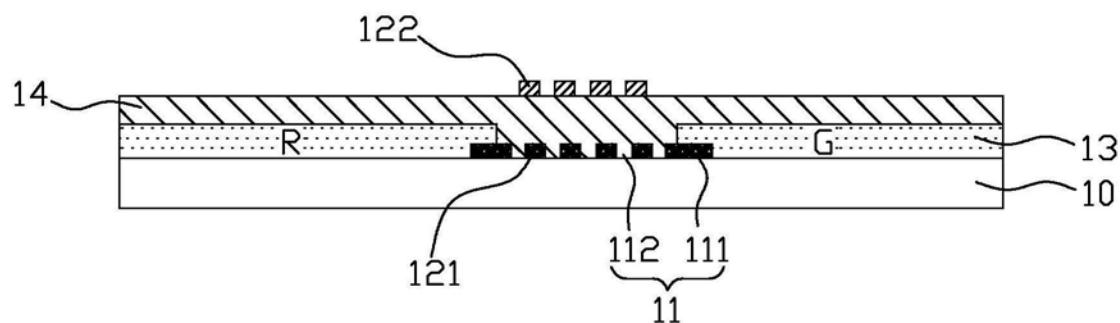


图17e

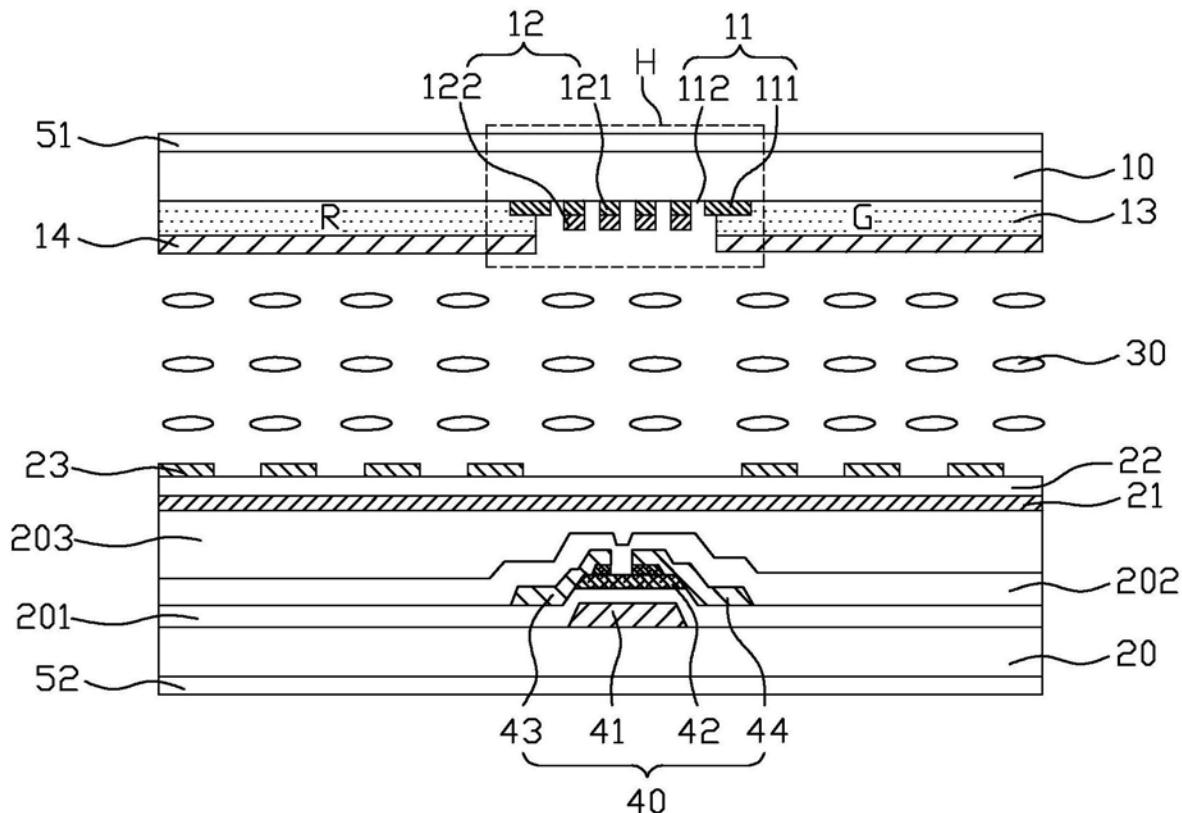


图18

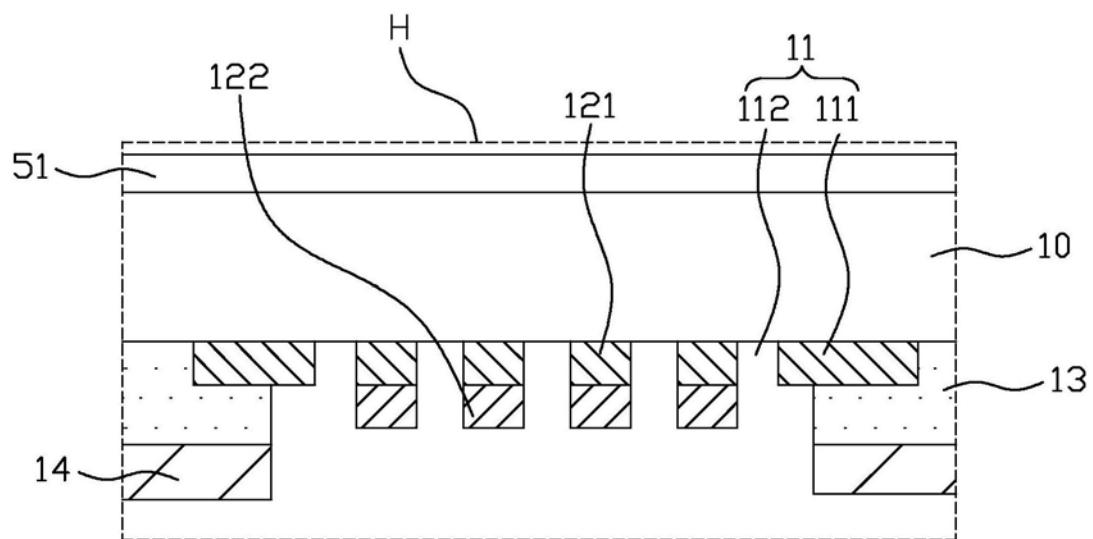


图19



图20a

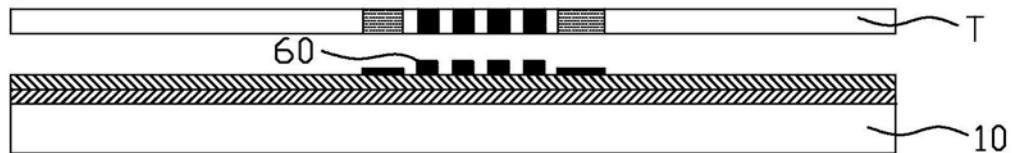


图20b

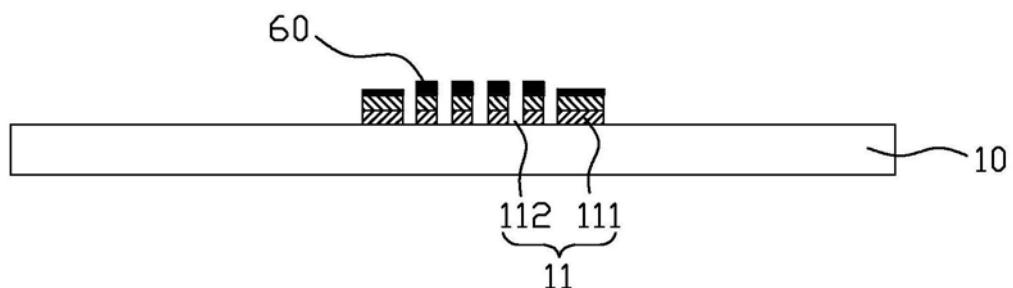


图20c

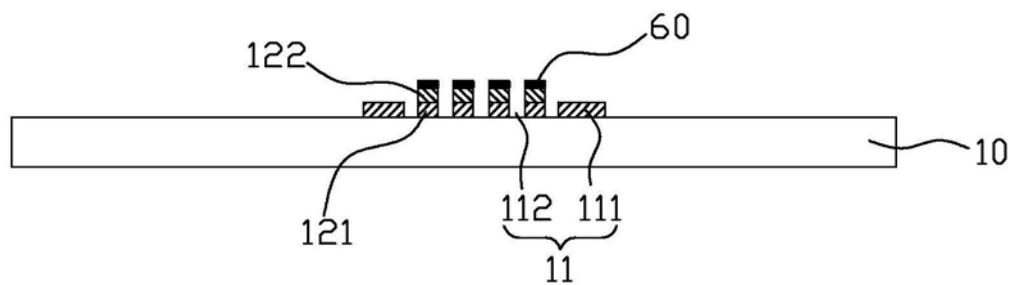


图20d

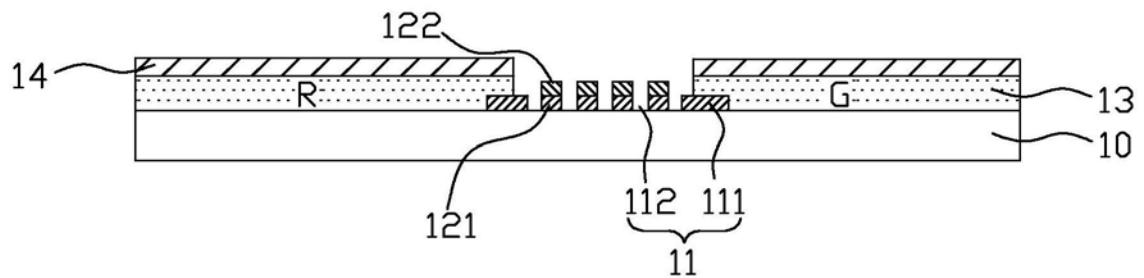


图20e

专利名称(译)	显示面板及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	CN110673380A	公开(公告)日	2020-01-10
申请号	CN201910849676.0	申请日	2019-09-09
[标]发明人	刘仕彬 钟德镇 余嘉洺		
发明人	刘仕彬 钟德镇 余嘉洺		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/1333 G02F1/133512 G02F1/133514 G02F1/133528 G02F2001/133531 G02F2001/133548		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明涉及显示技术领域，公开了一种显示面板及其制作方法、显示装置。本发明公开了一种显示面板，包括彩膜基板、与彩膜基板相对设置的阵列基板以及位于彩膜基板与阵列基板之间的液晶层，彩膜基板上设有色阻层以及将色阻层间隔开的黑矩阵，黑矩阵包括阻光区和透光的空白区，阵列基板上在对应空白区的区域设有光感应传感器，彩膜基板上在对应空白区内设有偏振器，彩膜基板上还设有上偏光片，偏振器的第一透光轴与上偏光片的第二透光轴所成角度为 θ ， $0 < \theta < 180^\circ$ ，且 $\theta \neq 90^\circ$ 。本发明通过将偏振器的第一透光轴与上偏光片的第二透光轴形成非垂直的夹角，从而减弱外环境光照射在光感应传感器上的亮度，以增加光感应传感器对外环境亮度的感测范围。

