



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109445161 B

(45) 授权公告日 2021.07.09

(21) 申请号 201811611523.4

G02F 1/1335 (2006.01)

(22) 申请日 2018.12.27

G02F 1/1362 (2006.01)

G06K 9/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109445161 A

(56) 对比文件

CN 106940488 A, 2017.07.11

US 2018225501 A1, 2018.08.09

CN 106773219 A, 2017.05.31

CN 107122750 A, 2017.09.01

(43) 申请公布日 2019.03.08

(73) 专利权人 厦门天马微电子有限公司

地址 361101 福建省厦门市翔安区翔安西路6999号

审查员 辛迪迪

(72) 发明人 蔡选宪 刘博智 陈国照

(74) 专利代理机构 北京晟睿智杰知识产权代理

事务所(特殊普通合伙)

11603

代理人 于淼

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333 (2006.01)

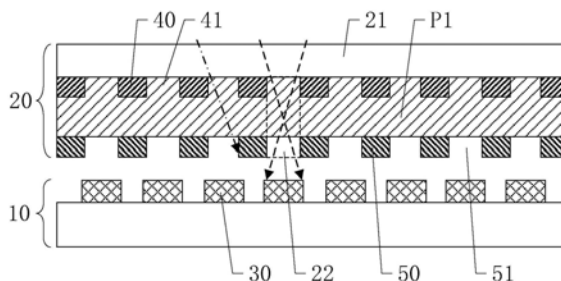
权利要求书2页 说明书9页 附图11页

(54) 发明名称

显示面板和显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种显示面板和显示装置,包括:阵列基板以及和阵列基板相对设置的彩膜基板;阵列基板包括多个光感元件;彩膜基板包括第一基板、第一遮光层和至少一个第二遮光层;第一遮光层位于第一基板靠近阵列基板的一侧,且第一遮光层包括多个第一镂空部;第二遮光层位于第一遮光层靠近阵列基板的一侧,且第二遮光层包括多个第二镂空部;在垂直于第一基板所在平面的方向上,第一镂空部的正投影和第二镂空部的正投影、光感元件的正投影均相交叠;第一遮光层和第二遮光层之间设置有第一平坦层。相对于现有技术,可以有效提高指纹识别的精度,并且遮光层结构简单,易于制作。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:阵列基板以及和所述阵列基板相对设置的彩膜基板;

所述阵列基板包括多个光感元件;

所述彩膜基板包括第一基板、第一遮光层和至少一个第二遮光层;

所述第一遮光层位于所述第一基板靠近所述阵列基板的一侧,且所述第一遮光层包括多个第一镂空部;

所述第二遮光层位于所述第一遮光层靠近所述阵列基板的一侧,且所述第二遮光层包括多个第二镂空部;

在垂直于所述第一基板所在平面的方向上,所述第一镂空部的正投影和所述第二镂空部的正投影、所述光感元件的正投影均相交叠;

所述第一遮光层和所述第二遮光层之间设置有第一平坦层;

所述显示面板还包括多个第一透镜,所述第一透镜位于所述第一镂空部和/或所述第二镂空部内,且所述第一透镜的曲面朝向所述阵列基板设置。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

在平行于所述第一基板所在平面的方向上,所述第一镂空部的截面为圆形;

所述第一透镜的曲面的曲率半径为 R ,且满足 $R \geq (4d^2 + D^2) / (8d)$;

其中, d 为所述第一透镜的最大厚度, D 为所述第一镂空部的直径。

3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述第二遮光层靠近所述阵列基板的一侧设置有第二平坦层。

4. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,

所述显示面板还包括多个第二透镜,所述多个第二透镜位于所述第二平坦层靠近所述阵列基板的一侧,且所述第二透镜的曲面朝向所述阵列基板设置;

在垂直于所述第一基板所在平面的方向上,所述第二透镜的正投影和所述第二镂空部的正投影、所述光感元件的正投影均相交叠。

5. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,

所述显示面板还包括多个支撑柱,所述多个支撑柱位于所述阵列基板和所述彩膜基板之间。

6. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,

所述多个第二透镜和所述多个支撑柱同层同材料设置。

7. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,

所述第二透镜的最大厚度小于等于所述支撑柱的高度。

8. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述阵列基板还包括第三遮光层和第三平坦层;

所述第三遮光层位于所述第三平坦层靠近所述彩膜基板的一侧,且所述第三遮光层包括多个第三镂空部;

在垂直于所述第一基板所在平面的方向上,所述第三镂空部的正投影和所述光感元件的正投影相交叠。

9. 根据权利要求8所述的显示面板,其特征在于,

所述阵列基板包括显示区和非显示区,所述非显示区围绕所述显示区设置;

所述第三遮光层还包括至少一条接地线,所述至少一条接地线位于所述非显示区内。

10. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述光感元件包括光感开关和光敏二极管;

所述光感开关的第一极和所述光敏二极管电连接。

11. 根据权利要求10所述的显示面板,其特征在于,

所述光敏二极管包括N型半导体部、P型半导体部和P电极;

所述光感开关的有源层包括延伸部,所述延伸部复用为所述N型半导体部;

所述P电极和所述P型半导体部电连接。

12. 根据权利要求10所述的显示面板,其特征在于,

所述光感元件还包括电容元件,所述电容元件和所述光敏二极管并联连接。

13. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述彩膜基板还包括多个色阻;

所述第一遮光层还包括多个第四镂空部,所述色阻位于所述第四镂空部内。

14. 一种显示装置,其特征在于,包括根据权利要求1-13中任一项所述的显示面板。

显示面板和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,更具体地,涉及一种显示面板和显示装置。

背景技术

[0002] 随着移动显示产品的普及,信息安全备受人们的关注。由于指纹具有唯一性、难以复制性、安全性等优点,近年来指纹识别技术被广泛应用于移动显示产品中,作为一种身份认证和访问控制的方式,使得移动显示产品的安全性和易操作性得到极大的提高。

[0003] 指纹识别主要分为电容式指纹识别、超声波指纹识别和光学指纹识别三种,电容式指纹识别是利用指纹感应电极与导电的皮下电解液形成电场,指纹的高低起伏导致两者之间的压差出现不同变化,以此实现指纹测定,该指纹识别方式虽然适应能力强,但难以满足显示产品全面屏化的发展趋势;超声波指纹识别是利用指纹的不同对超声波反射的不同建立3D指纹图形,但目前的技术还未成熟;而光学指纹识别是利用光的折射和反射原理,将手指放在光学镜片上,通过光线在手指表面纹谷和纹脊的反射差异,实现感应器件接收不同指纹信息差异化,形成指纹图像,工作原理比较简单,也比较适合于显示产品的全面屏化设计,但由于在指纹识别过程中所用的感应器件容易受到光噪声的影响,使得指纹识别的精度难以提高。

[0004] 综合以上因素,为了实现显示产品的全面屏化,光学指纹识别所需要克服的技术难点相对较少,但如何提高其指纹识别精度,是本领域亟待解决的技术难题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供了一种显示面板和显示装置,在确保画面显示效果的同时,提高其光学指纹识别精度。

[0006] 本发明提供了一种显示面板,包括:阵列基板以及和阵列基板相对设置的彩膜基板;阵列基板包括多个光感元件;彩膜基板包括第一基板、第一遮光层和至少一个第二遮光层;第一遮光层位于第一基板靠近阵列基板的一侧,且第一遮光层包括多个第一镂空部;第二遮光层位于第一遮光层靠近阵列基板的一侧,且第二遮光层包括多个第二镂空部;在垂直于第一基板所在平面的方向上,第一镂空部的正投影和第二镂空部的正投影、光感元件的正投影均相交叠;第一遮光层和第二遮光层之间设置有第一平坦层。

[0007] 此外,本发明还提供了一种显示装置,包括本发明提供的显示面板。

[0008] 与现有技术相比,本发明提供的显示面板和显示装置,至少实现了如下的有益效果:

[0009] 通过在阵列基板上设置多个光感元件,使得显示面板具有光学指纹识别功能;同时,通过在彩膜基板上设置至少两层具有镂空部的遮光层,且镂空部和光感元件之间的正投影相交叠,相当于为进入光感元件的指纹信息提供了直通道,一方面,可以通过该直通道阻挡光噪声进入光感元件,防止了光噪声对于指纹信息的影响;另一方面,可以通过该直通道减少指纹信息识别区域之间的交叠部分,使得指纹信息更易于成像,从而可以有效提高

指纹识别的精度。第一平坦层位于第一遮光层和第二遮光层之间,且其膜层厚度可以制作得较厚,有利于增加直通道的高度,进一步提高指纹识别的精度,并且遮光层结构简单,易于制作,通过控制第二遮光层的层数可以适应多种光学指纹识别精度要求,适用范围更广。

[0010] 当然,实施本发明的任一产品不必特定需要同时达到以上所述的所有技术效果。

[0011] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述,本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0012] 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例,并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

[0013] 图1是现有技术所述的一种显示面板的剖面结构示意图;

[0014] 图2是本发明实施例提供的一种显示面板的平面结构示意图;

[0015] 图3是图2中沿C-C方向的一种剖面结构示意图;

[0016] 图4是图2中沿C-C方向的另一种剖面结构示意图;

[0017] 图5是图2中沿C-C方向的又一种剖面结构示意图;

[0018] 图6是图4中直通道和第一透镜的放大结构示意图;

[0019] 图7是图4中第一透镜的一种立体结构示意图;

[0020] 图8是图2中沿C-C方向的又一种剖面结构示意图;

[0021] 图9是图2中沿C-C方向的又一种剖面结构示意图;

[0022] 图10是图2中沿C-C方向的又一种剖面结构示意图;

[0023] 图11是图2中沿C-C方向的又一种剖面结构示意图;

[0024] 图12是图2中沿C-C方向的又一种剖面结构示意图;

[0025] 图13是图2中沿C-C方向的又一种剖面结构示意图;

[0026] 图14是本发明实施例提供的一种阵列基板的平面结构示意图;

[0027] 图15是本发明实施例提供的一种光感元件的电路连接示意图;

[0028] 图16是图15所示光感元件的一种膜层结构示意图;

[0029] 图17是本发明实施例提供的一种彩膜基板的平面结构示意图;

[0030] 图18是本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0031] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到:除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0032] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0033] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0034] 在这里示出和讨论的所有例子中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

[0035] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0036] 请参考图1,现有技术提供的显示面板中,由于感应器件01和指纹02之间还包含有彩膜玻璃03、偏光片04、光学胶05、盖板06等结构,使得两者之间间距过大,导致相邻感应器件01接收到的指纹信息存在以下问题:

[0037] 1) 在识别区域S,由于接收的指纹信息区域过大,同时涵盖超过一对纹谷和纹脊信息,导致指纹难以成像;

[0038] 2) 相邻识别区域S之间,指纹信息大部分交叠,导致实际识别精度降低,增加算法成像难度,甚至无法成像;

[0039] 3) 串扰光线07通过彩膜玻璃03上相邻的透光区域反射至感应器件01,形成光噪声信息,干扰成像。

[0040] 为了解决上述技术问题,请结合参考图2和图3所示,本发明提供了一种显示面板,包括:阵列基板10以及和阵列基板10相对设置的彩膜基板20;阵列基板10包括多个光感元件30;彩膜基板20包括第一基板21、第一遮光层40和至少一个第二遮光层50;第一遮光层40位于第一基板21靠近阵列基板10的一侧,且第一遮光层40包括多个第一镂空部41;第二遮光层50位于第一遮光层40靠近阵列基板10的一侧,且第二遮光层50包括多个第二镂空部51;在垂直于第一基板21所在平面的方向上,第一镂空部41的正投影和第二镂空部51的正投影、光感元件30的正投影均相交叠;第一遮光层40和第二遮光层50之间设置有第一平坦层P1。

[0041] 本实施例中,阵列基板10和彩膜基板20相对设置,并且阵列基板10的尺寸可以较彩膜基板20大些,使得两者之间容易形成台阶区BD,用以绑定为阵列基板10提供各种驱动信号的集成电路芯片(Integrated Circuit, IC)等器件。

[0042] 阵列基板10上设置有多个光感元件30,光感元件30具有感测光线的功能,可以将光信号转换为电信号。具体的,手指具有纹谷和纹脊,当手指按压在显示面板上时,纹脊与显示面板的表面接触,纹谷则不与显示面板的表面接触,此时光线照射到纹脊和纹谷对应的显示面板时的反射率不同,进而使得光感元件30接收到的在纹脊处形成的反射光和在纹谷处形成的反射光的强度不同,不同强度的反射光在光感元件30中转换成的光电流大小也就不同,从而可以根据光电流大小识别出指纹的纹脊和纹谷,多个光感元件30共同工作,可以识别出指纹信息。

[0043] 第一遮光层40设置于第一基板21靠近阵列基板10的一侧,从而第一遮光层40可以直接图案化形成于第一基板21上,比如图3所示,当然,第一遮光层40和第一基板21之间也可以设置其他膜层结构;第一基板21可以由玻璃等硬质材料制成,也可以由树脂等软质材料制成,本实施例对此均不作具体限制。第一遮光层40上设置有多个第一镂空部41,第一遮光层40除第一镂空部41以外的部分可以采用透光率极低的材料制作,使得光线可以从第一镂空部41透过,而第一遮光层40除第一镂空部41以外的部分则阻挡光线透过。

[0044] 第二遮光层50位于第一遮光层40靠近阵列基板10的一侧,第二遮光层50上设置有多个第二镂空部51,第二遮光层50除第二镂空部51以外的部分可以采用透光率极低的材料制作,使得光线可以从第二镂空部51透过,而第二遮光层50除第二镂空部51以外的部分则阻挡光线透过。第二遮光层50和第一遮光层40所用的透光率极低的材料可以相同,也可以

不同,本实施例对此并不作具体限制。

[0045] 第一遮光层40和第二遮光层50之间设置有第一平坦层P1,平坦层的材料通常为易于制作较厚膜层的有机材料,并且为了使光线能够透过平坦层,该有机材料还应具有较高的透光率,从而在不影响光线透过的情况下,第一平坦层P1所在膜层的厚度可以较大,也即在垂直于第一基板21所在平面的方向上,第一遮光层40和第二遮光层50之间的间距可以较大。在形成第一平坦层P1时,由于第一镂空部41的存在,使得部分有机材料可以溢至第一镂空部41内。

[0046] 在垂直于第一基板21所在平面的方向上,第一镂空部41的正投影和第二镂空部51的正投影、光感元件30的正投影均相交叠,相当于在第一镂空部41和第二镂空部51之间形成了可以控制光线通过的直通道22,对于某一直通道22而言,从手指的纹脊和纹谷上反射出的反射光射入显示面板后通过该直通道22射入光感元件30内,继而被转换成用于指纹识别的光电流,而其他直通道22内的反射光则由于遮光层的干扰难以射入该直通道22对应的光感元件30内形成光噪声,有效防止了光噪声对于指纹信息识别精度的影响。同时,由于直通道22对于反射光具有较好的约束作用,可以有效减少甚至避免显示面板表面指纹信息识别区域之间的交叠部分,更易于实现指纹成像,提高指纹信息识别的精度。

[0047] 由于第一平坦层P1位于第一遮光层40和第二遮光层50之间,也即直通道22贯穿了第一平坦层P1,从而直通道22在垂直于第一基板21所在平面方向上的高度可以通过控制第一平坦层P1的厚度实现,使得直通道22的形成工艺更加简单方便,并且直通道22的高度越大,指纹信息识别区域就越小,更有利于提高指纹信息识别的精度,当然,这种通过增加高度提高识别精度的方式并不是绝对的,而是在合理范围内进行调节的。

[0048] 在不改变遮光层结构的基础上,一方面,通过合理控制第一平坦层P1的厚度可以灵活调节指纹信息识别区域的大小,无需改变用于图案化形成镂空部的掩模板;另一方面,通过控制第二遮光层50的层数也可以灵活调节指纹信息识别区域的大小,也无需改变用于图案化形成镂空部的掩模板,有利于减少制作工艺的成本和难度。

[0049] 需要说明的是,为了更加直观地示意本实施例的技术方案,图2和图3中未示意出其他膜层结构,并且在彩膜基板20侧,第一镂空部41和第二镂空部51在平行于第一基板21所在平面方向上的形状可以有多种,比如圆形、方形等等;在阵列基板10侧,光感元件30靠近彩膜基板20的一侧和远离彩膜基板20的一侧均可以设置其他膜层结构,但本实施例对此均不作具体限制。

[0050] 在一些可选的实施例中,请结合参考图2和图4所示,显示面板还包括多个第一透镜60,第一透镜60位于第一镂空部41和/或第二镂空部51内,且第一透镜60的曲面朝向阵列基板10设置。

[0051] 对于本身不能发光的显示面板,比如液晶显示面板而言,其光源通常是由背光源提供的,为了防止背光源的光线影响从手指的纹脊和纹谷上反射出的反射光,需要在光感元件30远离彩膜基板20的一侧设置遮光部31。本实施例中,第一透镜60的曲面朝向阵列基板10设置,也即第一透镜60对于光线具有会聚作用,从手指的纹脊和纹谷上反射出的反射光射入第一透镜60后,可以更为集中地经直通道22射入光感元件30内,使得光感元件30的尺寸可以制作地更小,此时遮光部31的尺寸也就可以相应地减小,有利于增大遮光部31所在膜层的开口率,提高背光源的光线利用率。

[0052] 为了使从手指的纹脊和纹谷上反射出的反射光能够透过第一透镜60,第一透镜60可以由具有较高透光率的材料制成,且其折射率应大于相邻膜层材料的折射率,以减少反射光在直通道22内传输过程中的损耗。第一透镜60可以仅设置在第一镂空部41内,比如图4所示;当然,第一透镜60也可以仅设置在第二镂空部51内,或者第一透镜60在第一镂空部41和第二镂空部51均有设置,以增加对反射光的会聚能力,比如图5所示,但本实施例对此并不作具体限制。并且在图5中,位于第一镂空部41内的第一透镜60和位于第二镂空部51内的第一透镜60,在尺寸、形状和材料等方面可以全部相同,也可以部分不同或全部不同,本实施例对此也不作具体限制。

[0053] 可选的,请结合参考图4和图6所示,在平行于第一基板21所在平面的方向上,第一镂空部41的截面为圆形;第一透镜60的曲面的曲率半径为 R ,且满足 $R \geq (4d^2 + D^2) / (8d)$;其中, d 为第一透镜60的最大厚度, D 为第一镂空部41的直径。

[0054] 本实施例中,在平行于第一基板21所在平面的方向上,第一镂空部41的截面为圆形,此时第一透镜60的形状可以为半球形,且 $R = d$,或者也可以近似为半球形,且第一透镜60的曲面的曲率半径 $R \geq (4d^2 + D^2) / (8d)$ 。受制作工艺和实际需求等影响,第一透镜60的最大厚度 d 通常满足 $d \geq 1\mu\text{m}$,由于第一遮光层40的厚度通常大于 $1\mu\text{m}$,从而第一透镜60的最大厚度 d 可以根据实际情况设置为小于等于第一遮光层40的厚度或者大于等于第一遮光层40的厚度,但本实施例对此并不作具体限制。

[0055] 可选的,请结合参考图4和图7所示,第一透镜60的形状也可以为半圆柱形或近似为半圆柱形,此时在平行于第一基板21所在平面的方向上,第一镂空部41的截面可以为矩形,由于第一透镜60的曲面朝向阵列基板10设置,从手指的纹脊和纹谷上反射出的反射光射入第一透镜60后,仍然可以比较集中地经直通道22射入光感元件30内。

[0056] 在一些可选的实施例中,请结合参考图2和图8所示,第二遮光层50靠近阵列基板10的一侧设置有第二平坦层P2。

[0057] 本实施例中,第二平坦层P2位于第二遮光层50靠近阵列基板10的一侧,为了使光线能够透过平坦层,该第二平坦层P2也应具有较高的透光率,从而第二平坦层P2可以采用和第一平坦层P1平坦层相同的有机材料制成,当然,在不影响光线透过的情况下,第二平坦层P2也可以采用不同于第一平坦层P1的有机材料制成,本实施例对此并不作具体限制。

[0058] 第二平坦层P2具有较好的平坦化作用,从而可以抚平显示面板的膜层段差,使得彩膜基板20靠近阵列基板10一侧的表面可以更为平坦,有利于减少显示面板因段差而造成的显示差异。在形成第二平坦层P2时,由于第二镂空部51的存在,使得第二平坦层P2的部分有机材料可以溢至第二镂空部51内。

[0059] 可选的,请结合参考图2和图9所示,显示面板还包括多个第二透镜61,多个第二透镜61位于第二平坦层P2靠近阵列基板10的一侧,且第二透镜61的曲面朝向阵列基板10设置;在垂直于第一基板21所在平面的方向上,第二透镜61的正投影和第二镂空部51的正投影、光感元件30的正投影均相交叠。

[0060] 本实施例中,第二透镜61位于第二平坦层P2靠近阵列基板10的一侧,也即第二透镜61可以直接图案化形成于第二平坦层P2的表面,为了使从手指的纹脊和纹谷上反射出的反射光能够透过第二透镜61,第二透镜61可以由具有较高透光率的材料制成。

[0061] 由于第二平坦层P2具有较好的平坦化作用,有利于减少第二透镜61之间对于光线

的反射差异,进一步提高指纹信息的识别精度。同时,第二透镜61在垂直于第一基板21所在平面方向上的正投影和第二镂空部51的正投影、光感元件30的正投影均相交叠,从手指的纹脊和纹谷上反射出的反射光射入直通道22后,可以通过第二透镜61会聚,继而再射入光感元件30内,使得光感元件30和遮光部31的尺寸可以进一步减小,增大遮光部31所在膜层的开口率。

[0062] 可选的,请继续参考图9所示,第二透镜61靠近第一基板21一侧的尺寸大于第二镂空部51的尺寸,也即在垂直于第一基板21所在平面的方向上,第二透镜61的正投影可以覆盖第二镂空部51的正投影,此时第二镂空部51和第二透镜61之间通过第二平坦层P2隔离,但从直通道22射出的光线仍然能够较好地通过第二透镜61实现会聚,有利于减少从手指的纹脊和纹谷上反射出的反射光的损耗,提高指纹信息识别的精度。

[0063] 可选的,请结合参考图2和图10所示,显示面板还包括多个支撑柱62,多个支撑柱62位于阵列基板10和彩膜基板20之间,从而阵列基板10和彩膜基板20之间的盒厚可以通过支撑柱62保持,可以有效防止两基板发生坍塌,确保显示面板使用过程中的稳定性。

[0064] 需要说明的是,图10中仅示例性地示意出了支撑柱62和阵列基板10、彩膜基板20之间的位置关系,并且支撑柱62的形状、材料和具体设置方式可以有多种,本实施例对此并不作具体限制。

[0065] 可选的,请继续参考图10所示,多个第二透镜61和多个支撑柱62同层同材料设置。

[0066] 本实施例中,第二透镜61位于第二平坦层P2靠近阵列基板10的一侧,由于第二透镜61和支撑柱62同层同材料设置,也即第二透镜61和支撑柱62可以采用同一掩膜板直接图案化形成于第二平坦层P2的表面,无需通过两个掩膜板分别图案化形成第二透镜61和支撑柱62,有利于减少掩膜板的数量和制作工艺的难度,提高显示面板的生产效率。

[0067] 第二透镜61可以由具有较高透光率的材料制成,但为了使同层制作的支撑柱62能够具有较好的缓冲能力,该材料还应具有一定的弹性,比如采用碳酸酯树脂、柔性聚乙烯等;当然,为了防止因弹性过大导致支撑柱62对于阵列基板10和彩膜基板20的支撑力度不够,该材料也可以是不同弹性模量材料的组合;并且,由于第二透镜61和支撑柱62所在区域的膜层厚度可能不同,故可以采用半色调掩膜板图案化形成,通过控制半色调掩膜板上不同区域的透光程度,可以控制对应区域的膜层图案化程度,但本实施例对此均不作具体限制。

[0068] 可选的,请参考图11所示,第一透镜60、第二透镜61和支撑柱62的材料相同,也即可以采用同一种材料图案化形成第一透镜60、第二透镜61和支撑柱62。

[0069] 本实施例中,第一透镜60位于第一镂空部41内,从而第一透镜60可以在形成第一遮光层40之前图案化形成;第二透镜61由于位于第二平坦层P2靠近阵列基板10的一侧,且可以和支撑柱62同层同材料设置,从而第二透镜61和支撑柱62可以在形成第二平坦层P2之后采用同一掩膜板直接图案化形成,有利于降低制作透镜的材料成本,进而降低显示设备的生产成本。

[0070] 可选的,请继续参考图11所示,第二透镜61的最大厚度小于等于支撑柱62的高度。

[0071] 本实施例中,由于第二透镜61和支撑柱62均位于第二平坦层P2靠近阵列基板10的一侧,在显示面板的使用过程中,为了防止手指按压显示面板造成第二透镜61因形变过大而影响对光线的会聚作用,可以将第二透镜61的最大厚度设置为小于等于支撑柱62的高

度。当然,多个支撑柱62之间的高度可以全部相同,也可以部分或全部不同,但本实施例对此并不作限定。

[0072] 在一些可选的实施例中,请结合参考图2和图12所示,阵列基板10还包括第三遮光层70和第三平坦层P3;第三遮光层70位于第三平坦层P3靠近彩膜基板20的一侧,且第三遮光层70包括多个第三镂空部71;在垂直于第一基板21所在平面的方向上,第三镂空部71的正投影和光感元件30的正投影相交叠。

[0073] 本实施例中,第三镂空部71在垂直于第一基板21所在平面方向上的正投影和光感元件30的正投影相交叠,也即第三镂空部71也可以作为直通道22的一部分,有利于进一步增加直通道22在垂直于第一基板21所在平面方向上的高度,减小显示面板表面的指纹信息识别区域,从而提高指纹信息识别的精度。

[0074] 第三镂空部71所在的第三遮光层70位于第三平坦层P3靠近彩膜基板20的一侧,第三平坦层P3可以直接形成于光感元件30所在膜层上,也可以和光感元件30所在膜层之间设置其他膜层结构,但本实施例对此并不作具体限制,图12仅以前者为例进行了示意。

[0075] 需要说明的是,第三镂空部71在平行于第一基板21所在平面方向上的形状可以有多种,比如圆形、方形等等,并且第一镂空部41、第二镂空部51和第三镂空部71之间的形状可以全部相同,也可以部分或全部不同;第三遮光层70除第三镂空部71以外的部分可以采用透光率极低的材料制作,使得光线可以从第三镂空部71透过,而第三遮光层70除第三镂空部71以外的部分则阻挡光线透过。第三遮光层70和第二遮光层50、第一遮光层40所用的透光率极低的材料可以全部相同,也可以部分或全部不同,本实施例对此均不作具体限制。

[0076] 可选的,请结合参考图2和图13所示,第二透镜61位于第二平坦层P2靠近阵列基板10的一侧,且第二透镜61的曲面朝向阵列基板10设置;在垂直于第一基板21所在平面的方向上,第二透镜61的正投影和第三镂空部71的正投影相交叠。

[0077] 从手指的纹脊和纹谷上反射出的反射光射入直通道22后,可以通过第二透镜61会聚,继而再经直通道22射入光感元件30内,而未射入直通道22的反射光则由于第三遮光层70的干扰难以射入该直通道22对应的光感元件30内形成光噪声,从而可以进一步防止了光噪声对于指纹信息识别精度的影响。

[0078] 可选的,请结合参考图13和图14所示,阵列基板10包括显示区AA和非显示区BB,非显示区BB围绕显示区AA设置;第三遮光层70还包括至少一条接地线72,至少一条接地线72位于非显示区BB内。

[0079] 本实施例中,阵列基板10的显示区AA内设置有若干用于实现画面显示的像素,阵列基板10的非显示区BB内通常设置有有像素提供驱动信号的线路,为了防止这些线路在显示面板内产生静电电荷而影响画面的正常显示,通常需要进行接地处理。

[0080] 第三遮光层70还包括至少一条位于非显示区BB内的接地线72,也即接地线72可以和第三镂空部71共同图案化形成,通过第三遮光层70形成接地线72,有利于减少显示面板内接地线的制作工序,提高其生产效率。

[0081] 由于接地线72的材料通常为金属,从而第三遮光层70可以采用和阵列基板10内的金属膜层相同的材料,或者可以直接和某一金属膜层图案化形成;接地线72的形状可以有多种,比如图14所示的U形,但本实施例对此均不作具体限制。

[0082] 在一些可选的实施例中,请结合参考图15和图16所示,光感元件30包括光感开关

32和光敏二极管33;光感开关32的第一极32a和光敏二极管33电连接。

[0083] 本实施例中,光敏二极管33具有光敏特性,并且具有单向导电性。无光照时,光敏二极管33有很小的饱和反向漏电流,即暗电流,此时光敏二极管33截止;当受到光照时,光敏二极管33的饱和反向漏电流大大增加,形成电流,电流随入射光强度的变化而变化。

[0084] 光感开关32的第一极32a和光敏二极管33电连接,对光感开关32的栅极32c输入信号使其处于导通状态时,光感开关32的第二极32b上的电压信号可以传输至第一极32a,进而通过第一极32a将电压信号传输至光敏二极管33,也即通过控制光感开关32导通与否来进行指纹识别。

[0085] 需要说明的是,为了更加直观地示意本实施例的技术方案,图16中未示意出其他膜层结构。

[0086] 可选的,请继续参考图15所示,光感元件30还包括电容元件34,电容元件34和光敏二极管33并联连接,从而可以通过电容元件34形成存储电容,用于实现指纹识别功能。

[0087] 具体的,指纹识别阶段包括准备阶段、指纹信息采集阶段和指纹信息检测阶段,在准备阶段,光感元件30的光感开关32导通,电容元件34充电,电容元件34充电完成后进入指纹信息采集阶段;在指纹信息采集阶段,当用户将手指按压在显示面板的表面,背光源发出的光照射到手指的纹脊和纹谷并反射形成反射光,反射光经直通道22射入光感元件30中,比如图3所示,继而反射光被光感元件30的光敏二极管33接收,形成光电流,该光电流的方向为由节点J2指向节点J1,进而使得节点J2的电位发生变化;在指纹信息检测阶段,可以直接检测节点J2的电位变化量,进而确定光电流的大小,同时还可以控制光感元件30的光感开关32导通,此时电容元件34的两个电极之间存在电位差,电容元件34处于充电状态,通过检测电容元件34充入的电荷量,进而确定光电流的大小。

[0088] 可选的,请继续参考图16所示,光敏二极管33包括N型半导体部33a、P型半导体部33b和P电极33c;光感开关32的有源层32d包括延伸部32e,延伸部32e复用为N型半导体部33a;P电极33c和P型半导体部33b电连接。

[0089] 本实施例中,光敏二极管33的核心部件是PN结,N型半导体部33a和P型半导体部33b紧密接触可以形成该PN结。同时,将光感开关32的有源层32d进行了加长设计,使有源层32d的一部分和栅极32c交叠,起到开关的作用,有源层32d的另一部分(也即延伸部32e)作为光敏二极管33的N型半导体部33a,从而一方面,无需额外增加N型半导体部33a的制作工序,有利于减少显示面板的制作工序,实现显示面板的轻薄化设计;另一方面,当光感开关32导通时,电压信号可以经由光感开关32的有源层32d直接传输至N型半导体部33a,无需在光感开关32和光敏二极管33之间设置连接部件,因而可以进一步减少显示面板的制作工序。

[0090] 光敏二极管33的P电极33c用于向PN结的P型半导体部33b传输电压信号,从而PN结的两极分别接收相应的电压信号,实现指纹识别功能。在实际使用过程中,P电极33c上的电压信号可以为公共电压信号,也即P电极33c可以复用为公共电极,有利于减少显示面板的膜层数,更易于实现轻薄化设计。

[0091] 在一些可选的实施例中,请结合参考图3、图14和图17所示,彩膜基板20还包括多个色阻23(即图17中填充水平线的部分);第一遮光层40还包括多个第四镂空部42,色阻23位于第四镂空部42内。

[0092] 本实施例中,由于阵列基板10和彩膜基板20相对设置,也即在垂直于显示面板所在平面的方向上,彩膜基板20的显示区AA、非显示区BB和阵列基板10的显示区AA、非显示区BB相对应,并且彩膜基板20上设置有多个色阻23,阵列基板10上像素发出的光线可以经色阻23射出,在视觉上显示色阻23对应的颜色,从而使显示面板显示出所需的画面。

[0093] 第一遮光层40包括多个第一镂空部41和多个第四镂空部42,色阻23位于第四镂空部42内,而第一镂空部41作为直通道22的一部分,在垂直于第一基板21所在平面的方向上和光感元件30的正投影相交叠,并填充有第一平坦层P1(即图17中填充斜线的部分)的有机材料。

[0094] 需要说明的是,图17中仅三个色阻23对应一个像素(也即一个像素包括三个子像素)为例进行了示意。并且第一镂空部41和第四镂空部42的数量、形状以及在第一遮光层40上的位置可以有多种排布方式,比如图17中第一镂空部41可以和全部或部分像素对应设置,此时为了确保光感元件30对应指纹信息的识别精度,第一镂空部41不宜设置地过小,设置第一镂空部41占据至少两个第四镂空部42所在区域,可以使光感元件30的尺寸较为合理,且有利于增加进入光感元件30的反射光,提高光感元件30对应指纹信息的识别精度;当然,多个第一镂空部41也可以全部集中在一个区域内设置,也即仅该区域具有光学指纹识别功能,但本实施例对此并不作具体限制。

[0095] 此外,本发明还提供了一种显示装置,包括本发明提供的显示面板。

[0096] 请参考图18所示,本实施例的显示装置200包括本发明上述任一实施例提供的显示面板100。图18仅以手机为例,对显示装置200进行了说明。可以理解的是,本发明实施例提供的显示装置200还可以是平板电脑、电视、车载显示等其他具有显示功能的显示装置,本发明对此并不作具体限制。本发明实施例提供的显示装置,具有本发明实施例提供的显示面板的有益效果,具体可以参考上述各实施例对于显示面板的具体说明,本实施例在此不再赘述。

[0097] 通过上述实施例可知,本发明提供的显示面板和显示装置,至少实现了如下的有益效果:

[0098] 通过在阵列基板上设置多个光感元件,使得显示面板具有光学指纹识别功能;同时,通过在彩膜基板上设置至少两层具有镂空部的遮光层,且镂空部和光感元件之间的正投影相交叠,相当于为进入光感元件的指纹信息提供了直通道,一方面,可以通过该直通道阻挡光噪声进入光感元件,防止了光噪声对于指纹信息的影响;另一方面,可以通过该直通道减少指纹信息识别区域之间的交叠部分,使得指纹信息更易于成像,从而可以有效提高指纹识别的精度。第一平坦层位于第一遮光层和第二遮光层之间,且其膜层厚度可以制作得较厚,有利于增加直通道的高度,进一步提高指纹识别的精度,并且遮光层结构简单,易于制作,通过控制第二遮光层的层数可以适应多种光学指纹识别精度要求,适用范围更广。

[0099] 虽然已经通过例子对本发明的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上例子仅是为了进行说明,而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本发明的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

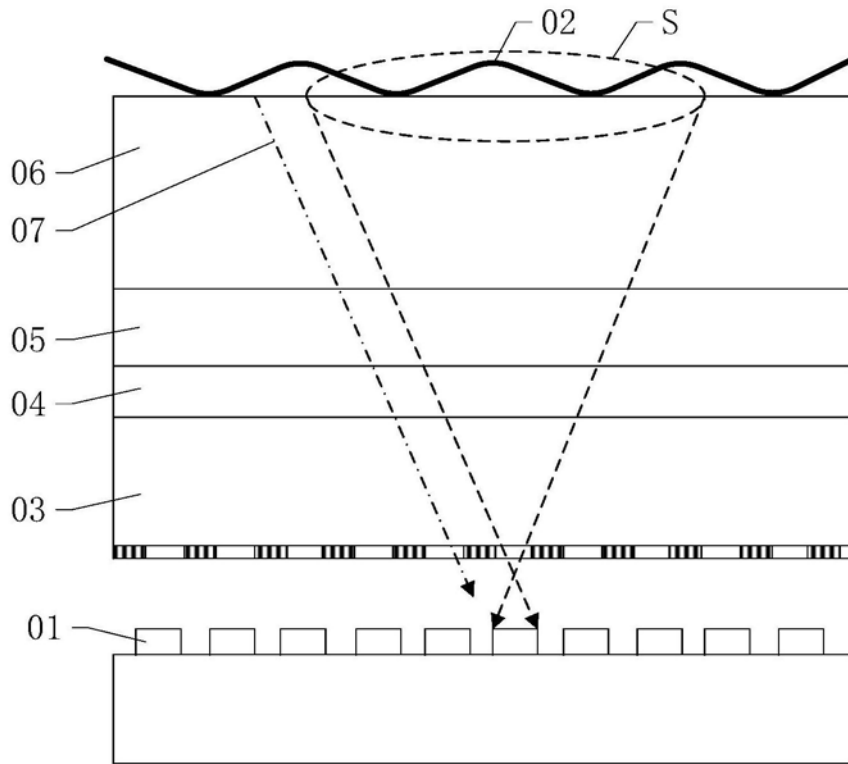


图1

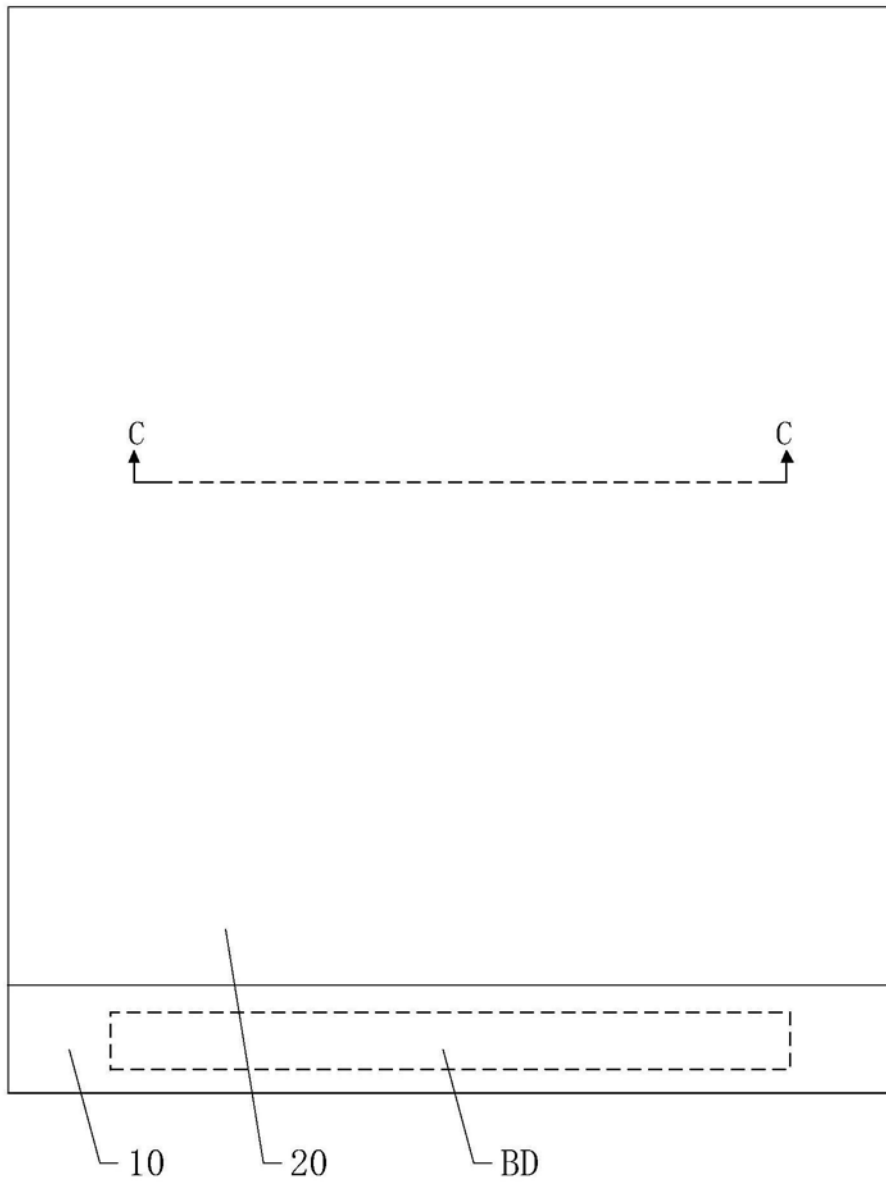


图2

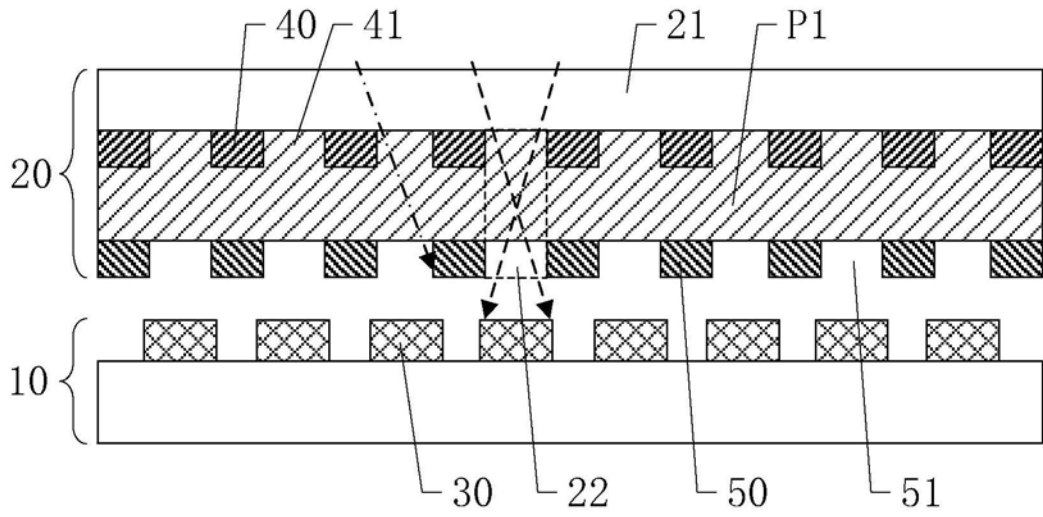


图3

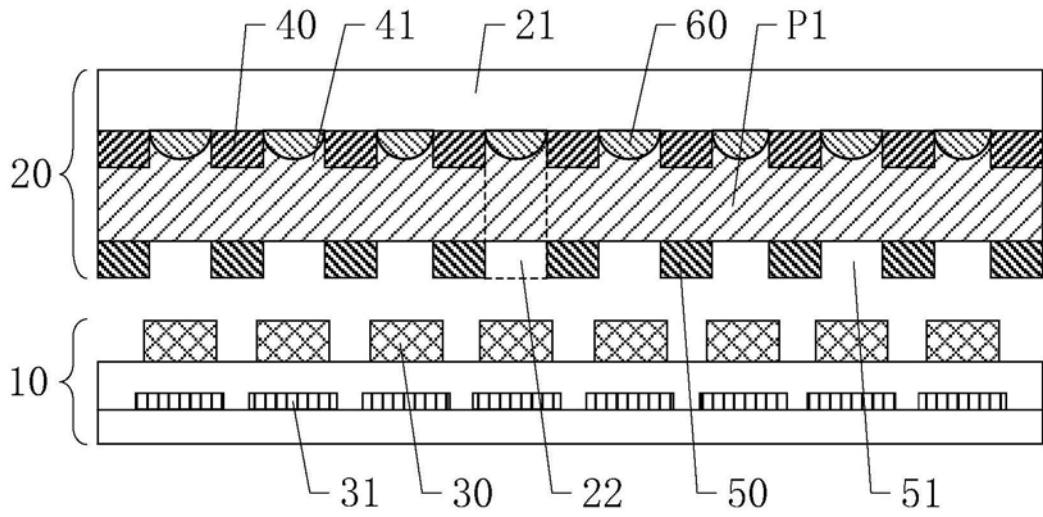


图4

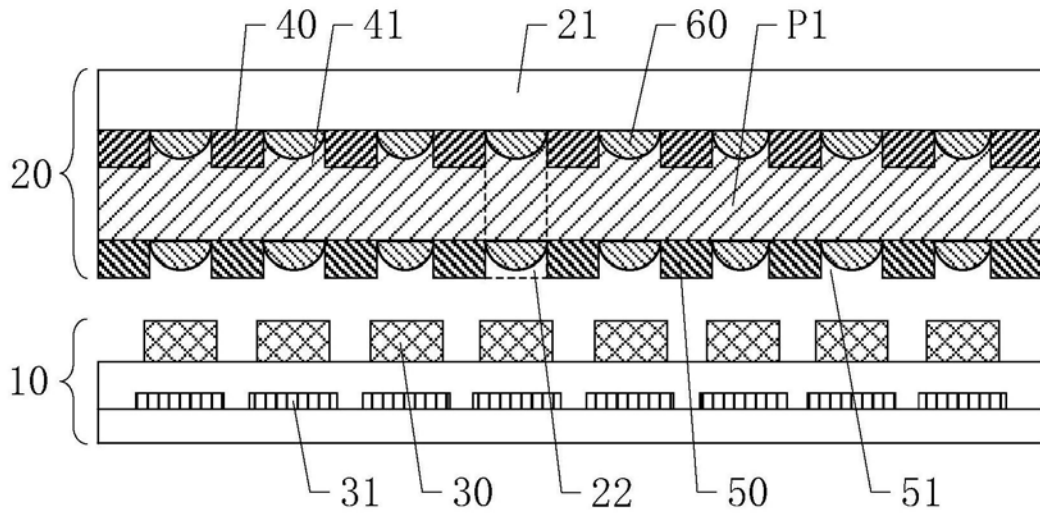


图5

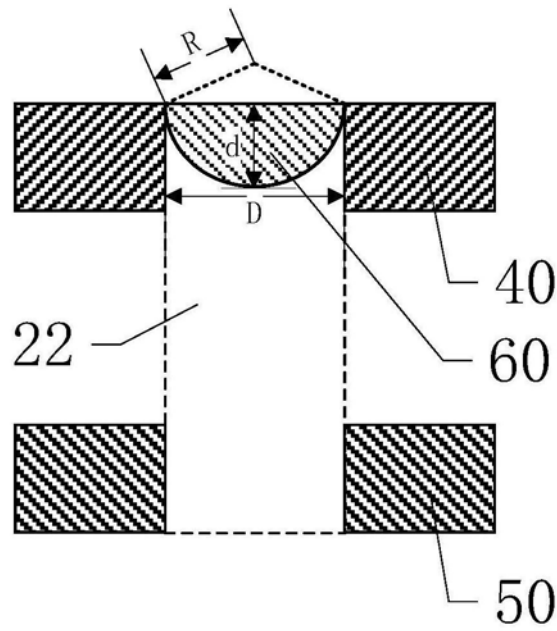


图6

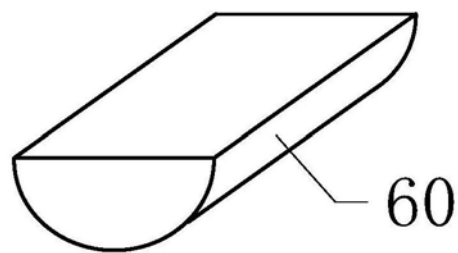


图7

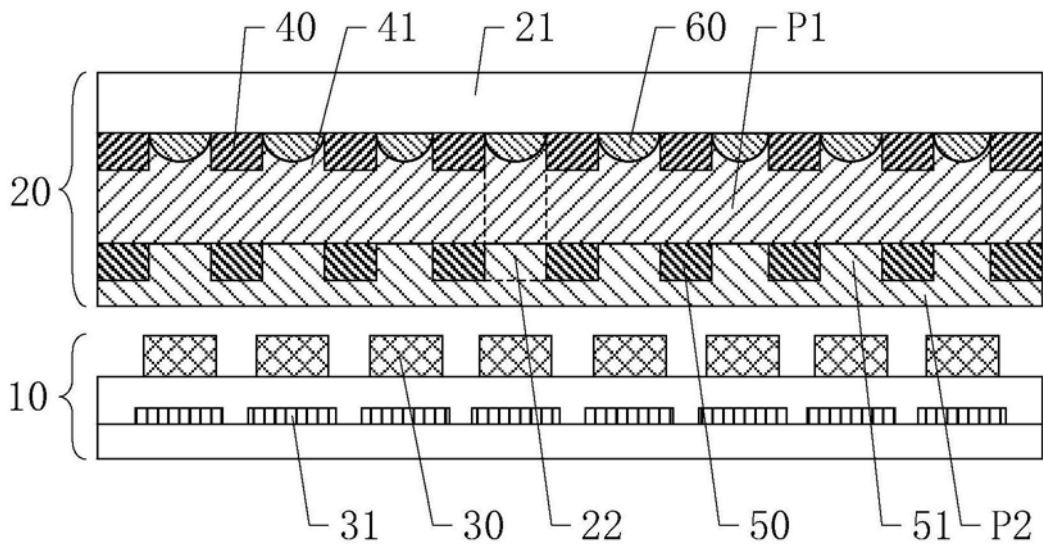


图8

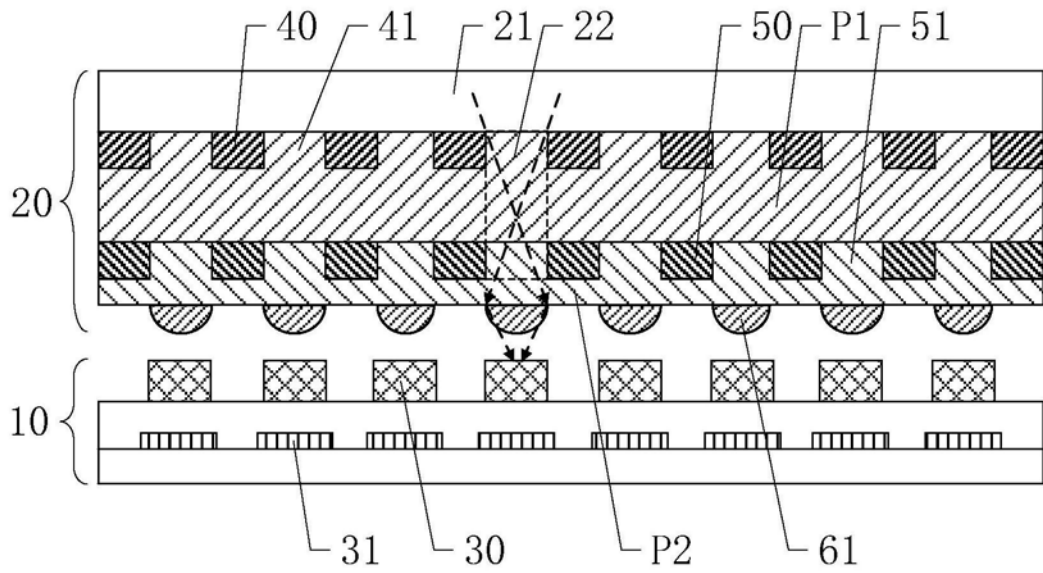


图9

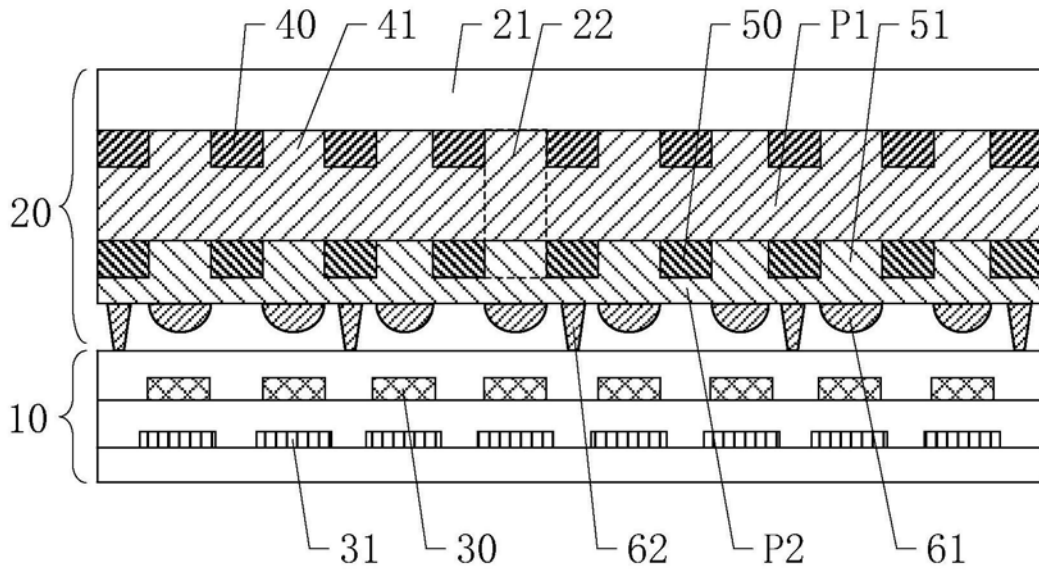


图10

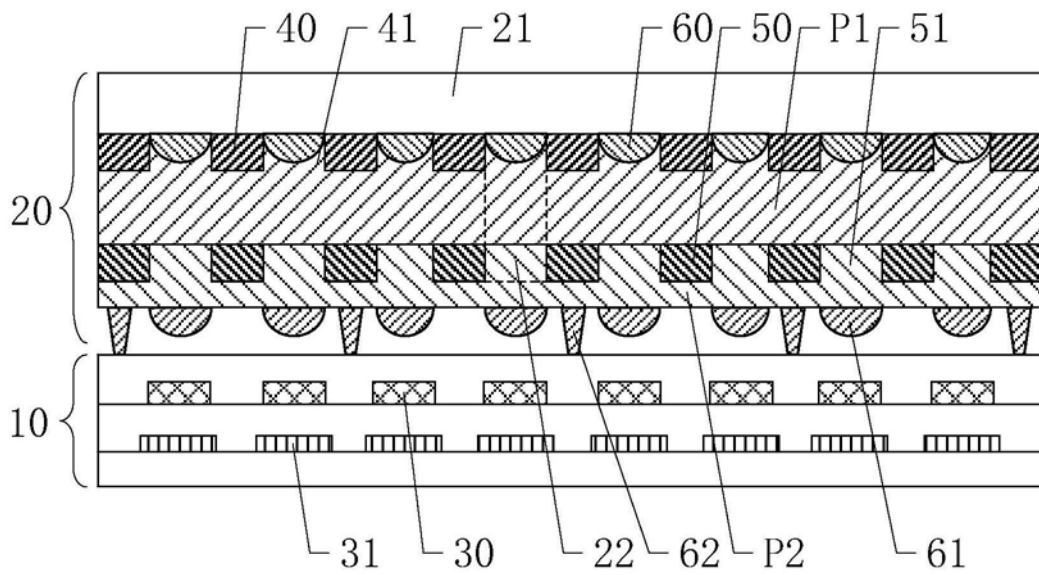


图11

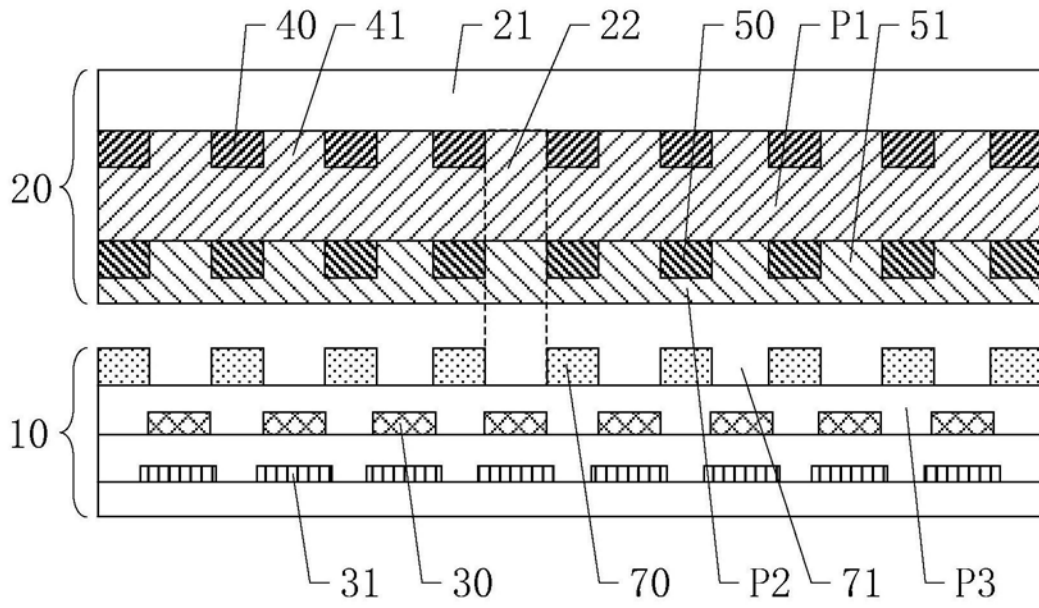


图12

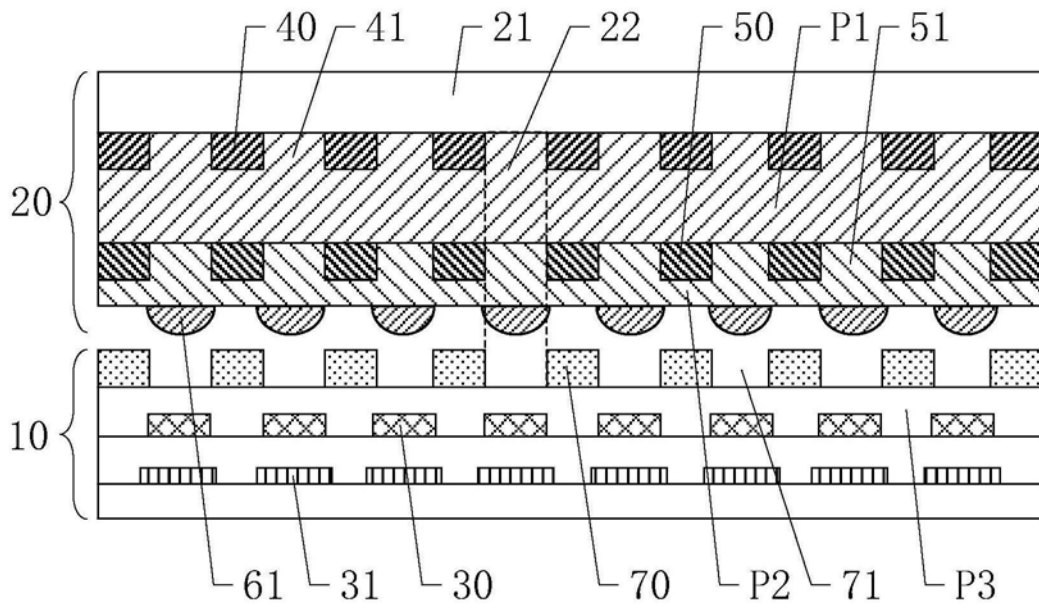


图13

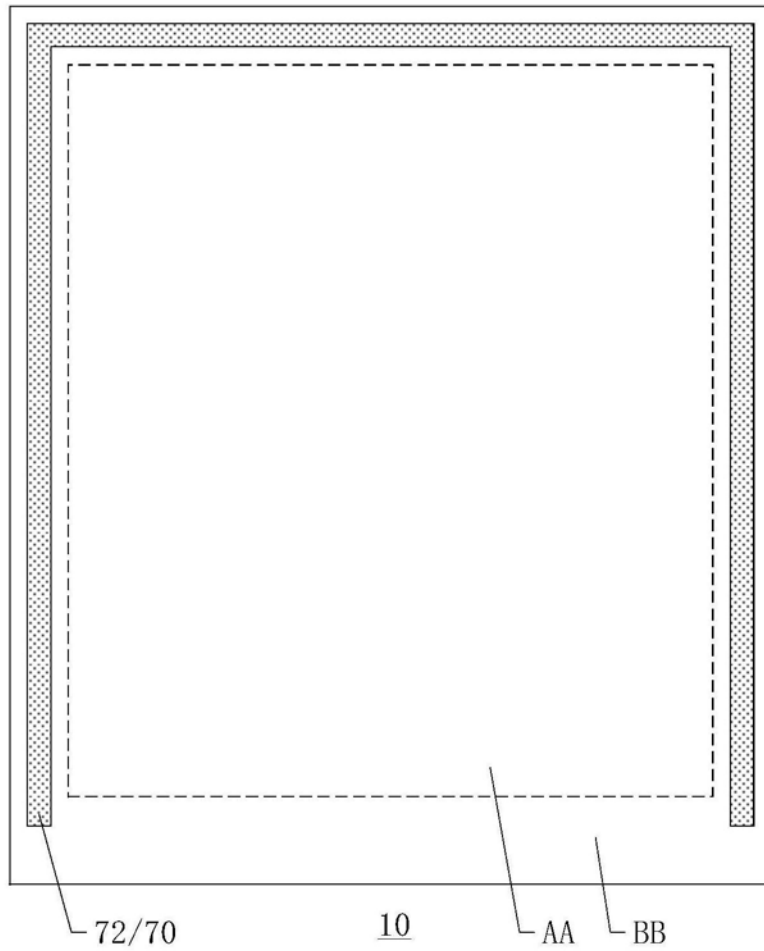


图14

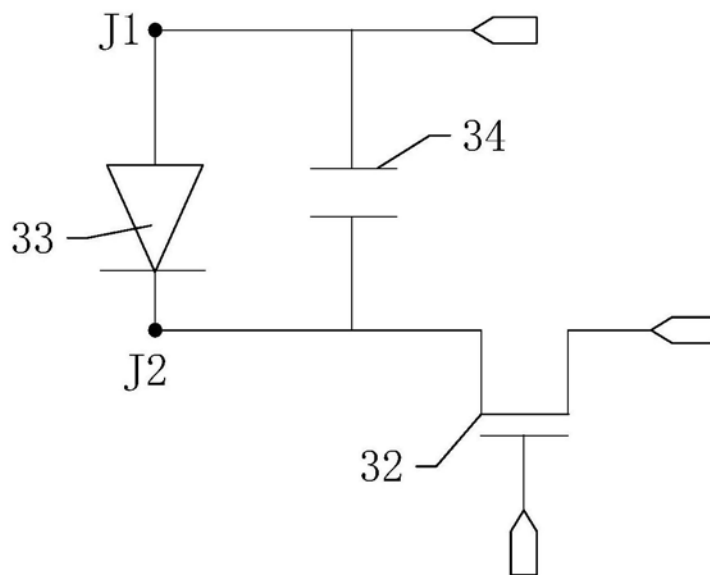


图15

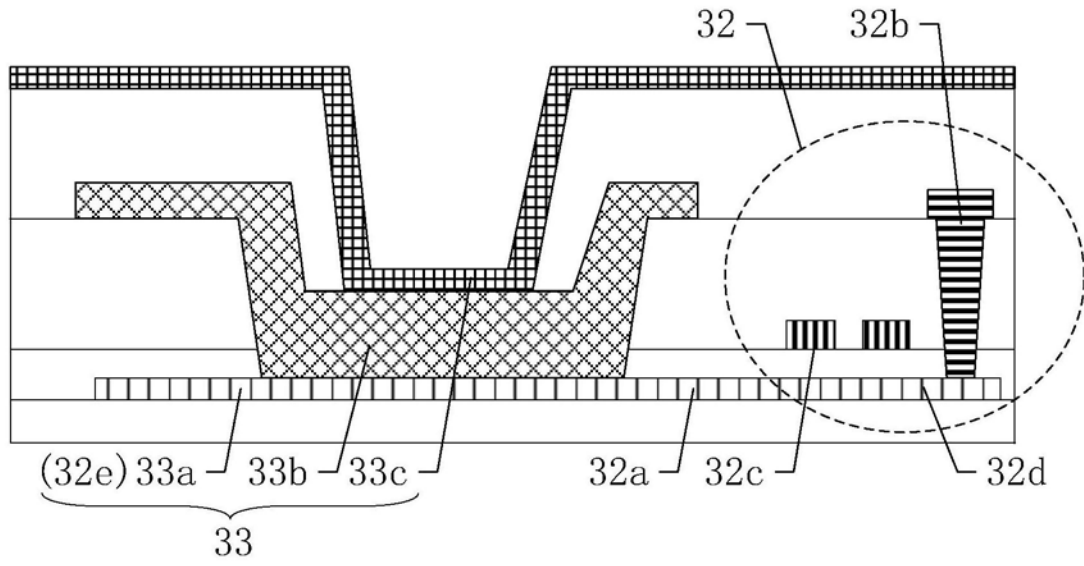


图16

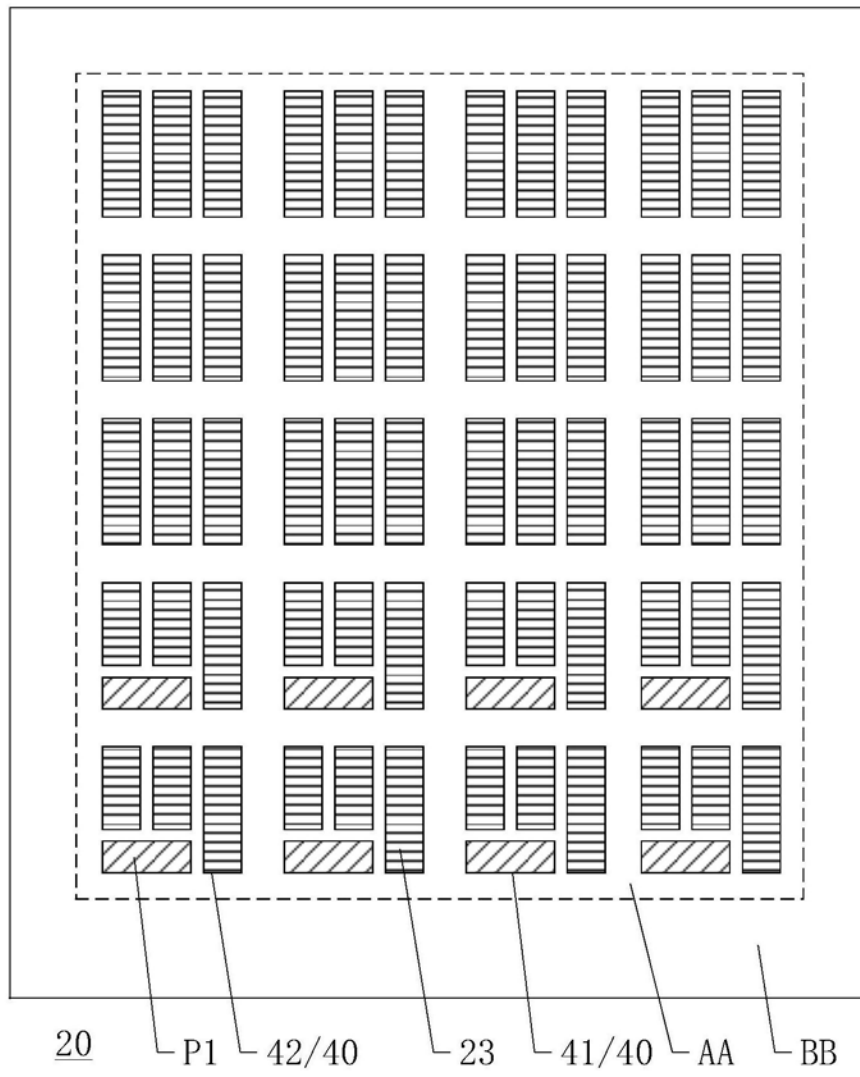


图17

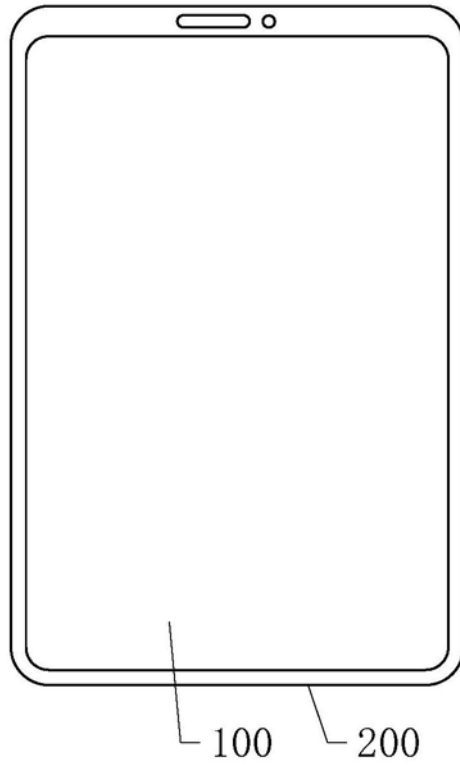


图18