



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112882279 B

(45) 授权公告日 2022. 09. 09

(21) 申请号 202110266283.4

审查员 刘志玲

(22) 申请日 2021.03.11

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112882279 A

(43) 申请公布日 2021.06.01

(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 杨欢丽 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 李新干

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G06V 40/13 (2022.01)

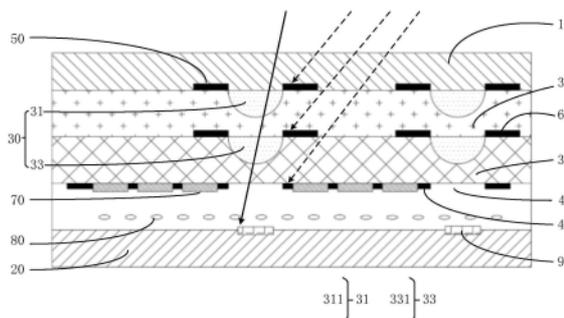
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

一种液晶显示面板以及显示装置

(57) 摘要

本申请提供一种液晶显示面板以及显示装置,包括第一黑色矩阵,第一黑色矩阵上设有多个第一通孔;第一微透镜阵列包括多个第一微透镜单元,第二微透镜阵列包括多个第二微透镜单元,多个第一微透镜单元和多个第二微透镜单元一一对应设置;感光传感器阵列包括多个感光传感器;多个第二微透镜单元和多个第一通孔一一对应设置,多个第一通孔与多个感光传感器一一对应设置,且每个第一通孔、与其对应设置的第二微透镜单元和与其对应设置的感光传感器在阵列基板上的正投影至少部分重叠。本申请提供的液晶显示面板,通过双层透镜的组合,可以缩小指纹信号的面积,进而降低采集指纹信号的区域面积,提高显示开口率。



1. 一种液晶显示面板,其特征在于,包括盖板与所述盖板相对设置的阵列基板以及设于所述盖板和所述阵列基板之间并沿靠近所述盖板的一侧依次设置的第一微透镜阵列、第二微透镜阵列、第一黑色矩阵以及感光传感器阵列;

所述第一黑色矩阵上设有多个第一通孔;

所述第一微透镜阵列包括多个第一微透镜单元,所述第二微透镜阵列包括多个第二微透镜单元,多个所述第一微透镜单元和多个所述第二微透镜单元一一对应设置;

所述第一微透镜单元和所述第二微透镜单元中至少一种为凹透镜;

所述感光传感器阵列包括多个感光传感器;

多个所述第二微透镜单元和多个所述第一通孔一一对应设置,多个所述第一通孔与多个所述感光传感器一一对应设置,且每个所述第一通孔、与其对应设置的所述第二微透镜单元和与其对应设置的所述感光传感器在所述阵列基板上的正投影至少部分重叠。

2. 如权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一微透镜单元、所述第二微透镜单元均为二维曲面透镜。

3. 如权利要求2所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一微透镜单元的口径的取值范围为8-20 μm ,所述第一微透镜单元的高度取值范围为2-7 μm ;所述第二微透镜单元的口径的取值范围为6-18 μm ,所述第二微透镜单元的高度取值范围为1.5-5 μm ;所述二维曲面透镜的折射率的取值范围为1.6-1.8。

4. 如权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一通孔的大小小于与其相对应的所述第一微透镜单元的口径,以及与其对应的所述第二微透镜单元的口径。

5. 如权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一微透镜单元为二维曲面透镜,所述第二微透镜单元为一维柱透镜。

6. 如权利要求5所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一微透镜单元的口径的取值范围为8-20 μm ,所述第一微透镜单元的高度取值范围为2-7 μm ;所述第二微透镜单元的长边的取值范围为6-18 μm ,所述第二微透镜单元的短边的取值范围为6-18 μm ,所述第二微透镜单元的高度取值范围为1.5-5 μm ;所述二维曲面透镜和所述一维柱透镜的折射率的取值范围均为1.6-1.8。

7. 如权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一微透镜单元、所述第二微透镜单元均为一维柱透镜,任意所述第一微透镜单元与其对应的所述第二微透镜单元在阵列基板上的投影互相垂直。

8. 如权利要求7所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一微透镜单元的长边的取值范围为8-20 μm ,所述第一微透镜单元的短边的取值范围为8-20 μm ;所述第一微透镜单元的高度取值范围为2-7 μm ;所述第二微透镜单元的长边的取值范围为6-18 μm ,所述第二微透镜单元的短边的取值范围为6-18 μm ,所述第二微透镜单元中的高度取值范围为1.5-5 μm ;所述一维柱透镜的折射率的取值范围为1.6-1.8。

9. 如权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板还包括第一平坦层和第二平坦层;所述第一平坦层设于所述第一微透镜阵列和所述第二微透镜阵列之间;所述第二平坦层设于所述第一黑色矩阵和所述第二微透镜阵列之间。

10. 如权利要求9所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一平坦层的取值范围为1.2-1.7,所述第一平坦层与所述第一微透镜阵列的折射率差值不小于0.2;和/或所述第二

平坦层的取值范围为1.2-1.7,所述第二平坦层与所述第二微透镜阵列的折射率差值不小于0.2。

11.如权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板还包括第二黑色矩阵,所述第二黑色矩阵设于所述第一微透镜阵列与所述第二微透镜阵列之间,所述第二黑色矩阵上设有多个第二通孔,多个所述第二通孔与多个所述第二微透镜单元一一对应设置,且每个所述第二通孔与其对应设置的所述第二微透镜单元在所述阵列基板上的正投影至少部分重叠。

12.如权利要求11所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第二通孔的大小小于与其相对应的所述第二微透镜单元的口径。

13.如权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板还包括第三黑色矩阵,所述第三黑色矩阵设于所述盖板和所述第一微透镜阵列之间,所述第三黑色矩阵上设有若干第三通孔,多个所述第三通孔与多个所述第一微透镜单元一一对应设置,且每个所述第三通孔与其对应设置的所述第一微透镜单元在所述阵列基板上的正投影至少部分重叠。

14.如权利要求13所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第三通孔的大小小于与其相对应的所述第一微透镜单元的口径。

15.如权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述盖板与所述阵列基板之间还包括沿靠近所述盖板一侧依次设置的粘合胶层、上偏光片以及玻璃基板,所述第一微透镜阵列和所述第二微透镜阵列设置在所述玻璃基板与所述阵列基板之间。

16.如权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述感光传感器单元包括感光部和遮光部,所述遮光部设于所述阵列基板靠近所述第一黑矩阵的表面上,所述感光部设于所述遮光部靠近所述第一黑矩阵的表面上。

17.一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括如权利要求1至16任一项所述的液晶显示面板。

一种液晶显示面板以及显示装置

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以及显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示面板为层状结构,从上到下依次为盖板、黑矩阵和滤光片层、液晶层、薄膜晶体管阵列基板、偏光片以及背光源等。应用于液晶显示面板的指纹识别技术通常为两种,分别为屏下指纹识别技术和屏内指纹识别技术。其中,屏内指纹识别技术由于能够进一步减小液晶显示屏的尺寸逐渐成为了未来的发展趋势。而现阶段的屏内指纹识别技术采集指纹信号的区域开孔过大,导致液晶显示面板开口率低。

发明内容

[0003] 本申请提供一种液晶显示面板以及显示装置,以解决现有屏内指纹识别技术由于采集指纹信号的区域开孔过大,导致液晶显示面板开口率低的问题。

[0004] 一方面,本申请提供一种液晶显示面板,包括盖板与所述盖板相对设置的阵列基板以及设于所述盖板和所述阵列基板之间并沿靠近所述盖板的一侧依次设置的第一微透镜阵列、第二微透镜阵列、第一黑色矩阵以及感光传感器阵列;

[0005] 所述第一黑色矩阵上设有多个第一通孔;

[0006] 所述第一微透镜阵列包括多个第一微透镜单元,所述第二微透镜阵列包括多个第二微透镜单元,多个所述第一微透镜单元和多个所述第二微透镜单元一一对应设置;

[0007] 所述感光传感器阵列包括多个感光传感器;

[0008] 多个所述第二微透镜单元和多个所述第一通孔一一对应设置,多个所述第一通孔与多个所述感光传感器一一对应设置,且每个所述第一通孔、与其对应设置的所述第二微透镜单元和与其对应设置的所述感光传感器在所述阵列基板上的正投影至少部分重叠。

[0009] 在本申请一种可能的实现方式中,所述第一微透镜单元、所述第二微透镜单元均为二维曲面透镜。

[0010] 在本申请一种可能的实现方式中,所述第一微透镜单元的口径的取值范围为8-20 μm ,所述第一微透镜单元的高度取值范围为2-7 μm ;所述第二微透镜单元的口径的取值范围为6-18 μm ,所述第二微透镜单元的高度取值范围为1.5-5 μm ;所述二维曲面透镜的折射率的取值范围为1.6-1.8。

[0011] 在本申请一种可能的实现方式中,所述第一通孔的大小小于与其相对应的所述第一微透镜单元的口径,以及与其对应的所述第二微透镜单元的口径。

[0012] 在本申请一种可能的实现方式中,所述第一微透镜单元为二维曲面透镜,所述第二微透镜单元为一维柱透镜。

[0013] 在本申请一种可能的实现方式中,所述第一微透镜单元的口径的取值范围为8-20 μm ,所述第一微透镜单元的高度取值范围为2-7 μm ;所述第二微透镜单元的长边的取值范围为6-18 μm ,所述第二微透镜单元的短边的取值范围为6-18 μm ,所述第二微透镜单元的高

度取值范围为1.5-5 μm ;所述二维曲面透镜和所述一维柱透镜的折射率的取值范围均为1.6-1.8。

[0014] 在本申请一种可能的实现方式中,所述第一微透镜单元、所述第二微透镜单元均为一维柱透镜,任意所述第一微透镜单元与其对应的所述第二微透镜单元在阵列基板上的投影互相垂直。

[0015] 在本申请一种可能的实现方式中,所述第一微透镜单元的长边的取值范围为8-20 μm ,所述第一微透镜单元的短边的取值范围为8-20 μm ;所述第一微透镜单元的高度取值范围为2-7 μm ;所述第二微透镜单元的长边的取值范围为6-18 μm ,所述第二微透镜单元的短边的取值范围为6-18 μm ,所述第二微透镜单元中的高度取值范围为1.5-5 μm ;所述一维柱透镜的折射率的取值范围为1.6-1.8。

[0016] 在本申请一种可能的实现方式中,所述液晶显示面板还包括第一平坦层和第二平坦层;所述第一平坦层设于所述第一微透镜阵列和所述第二微透镜阵列之间;所述第二平坦层设于所述第一黑色矩阵和所述第二微透镜阵列之间。

[0017] 在本申请一种可能的实现方式中,所述第一平坦层的取值范围为1.2-1.7,所述第一平坦层与所述第一微透镜阵列的折射率差值不小于0.2;和/或所述第二平坦层的取值范围为1.2-1.7,所述第二平坦层与所述第二微透镜阵列的折射率差值不小于0.2。

[0018] 在本申请一种可能的实现方式中,所述液晶显示面板还包括第二黑色矩阵,所述第二黑色矩阵设于所述第一微透镜阵列与所述第二微透镜阵列之间,所述第二黑色矩阵上设有多个第二通孔,多个所述第二通孔与多个所述第二微透镜单元一一对应设置,且每个所述第二通孔与其对应设置的所述第二微透镜单元在所述阵列基板上的正投影至少部分重叠。

[0019] 在本申请一种可能的实现方式中,所述第二通孔的大小小于与其相对应的所述第二微透镜单元的口径。

[0020] 在本申请一种可能的实现方式中,所述液晶显示面板还包括第三黑色矩阵,所述第三黑色矩阵设于所述盖板和所述第一微透镜阵列之间,所述第三黑色矩阵上设有若干第三通孔,多个所述第三通孔与多个所述第一微透镜单元一一对应设置,且每个所述第三通孔与其对应设置的所述第一微透镜单元在所述阵列基板上的正投影至少部分重叠。

[0021] 在本申请一种可能的实现方式中,所述第三通孔的大小小于与其相对应的所述第一微透镜单元的口径。

[0022] 在本申请一种可能的实现方式中,所述盖板与所述阵列基板之间还包括沿靠近所述盖板一侧依次设置的粘合胶层、上偏光片以及玻璃基板,所述第一微透镜阵列和所述第二微透镜阵列设置在所述玻璃基板与所述阵列基板之间。

[0023] 在本申请一种可能的实现方式中,所述感光传感器单元包括感光部和遮光部,所述遮光部设于所述阵列基板靠近所述第一黑矩阵的表面上,所述感光部设于所述遮光部靠近所述第一黑矩阵的表面上。

[0024] 另一方面,本申请提供一种显示装置,所述显示装置包括以上所述的液晶显示面板。

[0025] 本申请提供的液晶显示面板以及显示装置,通过设置第一黑色矩阵,避免了液晶显示面板发出的光线与指纹信号的光线互相干扰,提高指纹识别准确率;微透镜阵列通过

设置第一微透镜阵列,并利用其准直作用将指纹信号的光线准直;微透镜阵列再通过设置第二微透镜阵列,并利用其聚焦的作用,将指纹信号组成的像的面积缩小,进而降低采集指纹信号的区域面积,并降低感光传感器单元的面积,提高液晶显示面板的显示开口率。

附图说明

[0026] 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发明的一些实施例,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。

[0027] 图1是本申请实施例中提供的一种液晶显示面板的膜层示意图;

[0028] 图2是本申请实施例中提供的另一种液晶显示面板的膜层示意图;

[0029] 图3是本申请实施例中提供的一种光路示意图;

[0030] 图4是本申请实施例中提供的一种液晶显示面板的膜层俯视图;

[0031] 图5是本申请实施例中提供的另一种液晶显示面板的膜层俯视图;

[0032] 图6是本申请实施例中提供的另一种液晶显示面板的膜层俯视图;

[0033] 图7是本申请实施例中提供的一种第一黑色矩阵的俯视图;

[0034] 图8是本申请实施例中提供的一种液晶显示面板的局部示意图;

[0035] 图9是本申请实施例中提供的另一种液晶显示面板的局部示意图。

[0036] 附图标记:

[0037] 盖板10、阵列基板20、微透镜阵列30、第一微透镜阵列31、第一微透镜单元311、第一平坦层32、第二微透镜阵列33、第二微透镜单元331、第二平坦层34、第一黑色矩阵40、第一通孔41、第三黑色矩阵50、第三通孔51、第二黑色矩阵60、第二通孔61、色阻层70、液晶80、感光传感器阵列90、感光传感器单元91、第一干扰光200、第二干扰光300、第三干扰光400。

具体实施方式

[0038] 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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0039] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0040] 在本申请中,“示例性”一词用来表示“用作例子、例证或说明”。本申请中被描述为“示例性”的任何实施例不一定被解释为比其它实施例更优选或更具优势。为了使本领域任

何技术人员能够实现和使用本发明,给出了以下描述。在以下描述中,为了解释的目的而列出了细节。应当明白的是,本领域普通技术人员可以认识到,在不使用这些特定细节的情况下也可以实现本发明。在其它实例中,不会对公知的结构和过程进行详细阐述,以避免不必要的细节使本发明的描述变得晦涩。因此,本发明并非旨在限于所示的实施例,而是与符合本申请所公开的原理和特征的最广范围相一致。

[0041] 请参阅图1至图2,本申请实施例提供的一种液晶显示面板,包括盖板10、色阻层70以及薄膜晶体管阵列基板20,为了便于描述,将薄膜晶体管阵列基板20简称为阵列基板20。色阻层70和阵列基板20相对设置,色阻层70和阵列基板20之间设有液晶80,盖板10设于色阻层70远离阵列基板20的一侧。

[0042] 该液晶显示面板还包括微透镜阵列30、第一黑色矩阵40以及感光传感器阵列90。

[0043] 微透镜阵列30设置在盖板10和第一黑色矩阵40之间,微透镜阵列30包括第一微透镜阵列31和第二微透镜阵列33,第一微透镜阵列31和第二微透镜阵列33沿靠近盖板10的一侧依次设置;第一微透镜阵列31包括多个第一微透镜单元311,第二微透镜阵列33包括多个第二微透镜单元331。

[0044] 需要说明的是,第一微透镜单元311和第二微透镜单元331可以通过光刻或印压工艺制备得到。第一微透镜单元311和第二微透镜单元331的凸面可以是任何具有聚光作用的形貌,比如,凸面为标准球面、非球面、弧形弯曲面或自由曲面。也可由尖角或圆角形成的凸面,并不仅限于图1至图2所示的结构,本申请实施例中不做具体限定。其中圆角的凸面包括第一边、第二边以及连接第一边与第二边的圆弧,第一边与第二边的夹角不小于50度且不大于110度。

[0045] 盖板10和色阻层70之间设有第一黑色矩阵40,需要说明的是,请参阅图4至图7,第一黑色矩阵40在阵列基板20上的投影和色阻层70在阵列基板20上的投影互不重叠,即,第一黑色矩阵40未遮挡色阻层70,光源经过色阻层70射出的光线能够从液晶显示面板中正常射出,保证液晶显示面板的显示效果。且第一黑色矩阵40可以较好的阻挡大角度光线、环境光等进入感光传感器阵列90,对指纹信号的识别造成干扰,提升了指纹识信号的信噪比。

[0046] 需要说明的是,色阻层70包括多个显示像素组。其中一种可能的实施方式是,每个显示像素组包括红色显示像素、绿色显示像素以及蓝色显示像素,每个显示像素为矩形。

[0047] 另需说明的是,光源通过液晶显示面板照射至手指的指纹所在区域,经过手指反射形成的反射光,即指纹信号,且在液晶显示面板上存在特定的采集指纹信号的区域,液晶显示面板显示侧位于盖板10远离阵列基板20的一侧。

[0048] 请参阅图3,显示侧的光均可以射入感光传感器单元91,这些光里面包含大角度范围内的光和小角度范围内的光。例如,图3所示为带箭头的实线,其从显示侧进入到感光传感器单元91并未被第一黑色矩阵40所阻挡,为小角度范围内的光,即指纹信号。大角度范围内的光,例如,图3中位于第一黑色矩阵40上的黑色虚线为大角度范围内的光,第一黑色矩阵40可以阻挡大角度范围内的光射入感光传感器单元91,为了便于描述,将其简称为第一干扰光200,并降低感光传感器单元91的识别准确率。故设置第一黑色矩阵40可有效遮挡第一干扰光200,提高感光传感器单元91的识别准确率。

[0049] 第一黑色矩阵40上设有若干第一通孔41,每一第一微透镜单元311与其中一个第二微透镜单元331对应设置,每一第二微透镜单元331与其中一个第一通孔41对应设置。具

体的,每一个第一微透镜单元311、第二微透镜单元331以及第一通孔41组成一个成像单元,且一一正对设置,且液晶显示面板中存在若干个成像单元。即,第一微透镜单元311、第二微透镜单元331以及第一通孔41的轴线是重合的,如此,可以获得更多的指纹信号,提升识别准确性。

[0050] 进一步地,在另一些实施例中,第一微透镜单元311、第二微透镜单元331以及第一通孔41的轴线也可以是部分重合或不重合的,只需三者在同一水平面的投影至少有部分重叠区域,可以理解的是,指纹信号可以通过第一微透镜单元311、第二微透镜单元331以及第一通孔41即可,在此不作限定。

[0051] 感光传感器阵列90设置在第一黑色矩阵40和阵列基板20之间,感光传感器阵列90包括若干感光传感器单元91,每一感光传感器单元91与其中一个第一通孔41对应设置。即,感光传感器阵列90中的每一感光传感器单元91在阵列基板20上的投影的中心点在对应的第一通孔41的轴线上是重合或近似重合,便于接收指纹信号。

[0052] 进一步地,在另一些实施例中,每一感光传感器单元91在阵列基板20上的投影的中心点在对应的第一通孔41的轴线上是部分重合或不重合,在此不作限定。

[0053] 在一些实施例中,请参阅图1,任意一个成像单元中的第一微透镜单元311、第二微透镜单元331、第一通孔41以及与该成像单元对应设置的感光传感器单元91这四者在阵列基板20上的投影面积呈递减趋势,即后者小于或等于前者的趋势。且感光传感器单元91投影位于第一通孔41的投影内,第一通孔41的投影位于第二微透镜单元331的投影内,第二微透镜单元331的投影位于第一微透镜单元311的投影内。

[0054] 感光传感器单元91具有接收表面,用于接收上述的指纹信号,并将其转换为电信号,再由电信号形成光学指纹图案,以基于所形成的光学指纹图案进行指纹识别。需要说明的是,由于第一微透镜单元311的准直作用以及第二微透镜单元331的聚焦作用,因此感光传感器单元91接收到的指纹信号所形成的光学指纹图案面积更小,进而能够缩小感光传感器单元91的大小,减小开孔大小,提高显示开孔率。

[0055] 该液晶显示面板进行指纹识别的过程如下:

[0056] 手指放置在液晶显示面板显示侧采集指纹信号的区域,指纹信号经过第一微透镜单元311和第二微透镜单元331汇聚到感光传感器单元91的接收表面,通过感光传感器单元91对指纹信号进行指纹识别。

[0057] 具体的,第一微透镜单元311利用透镜的准直作用,改变指纹信号的路径,使得小角度的指纹信号的光聚焦变成趋向于平行的光,使之趋于第二微透镜单元331的上表面垂直,以减少发生反射和折射的光的数量。准直后的指纹信号进入第二微透镜单元331,第二微透镜单元331利用透镜的聚焦作用,再次改变指纹信号的路径使得互相平行的指纹信号的光再次聚焦变成趋向于汇聚的光,以此缩小指纹信号在竖直方向的投影面积。

[0058] 本申请实施例提供的液晶显示面板,通过设置第一黑色矩阵40,且微透镜阵列30与色阻层70在阵列基板20上的投影互不重叠,避免了色阻层70发出的光线与指纹信号的光线互相干扰,提高指纹信号识别准确率;微透镜阵列30通过设置第一微透镜阵列31,并利用其准直作用将指纹信号的光线准直;微透镜阵列30再通过设置第二微透镜阵列33,并利用其聚焦的作用,将指纹信号组成的像的面积缩小,进而降低采集指纹信号的区域面积,并降低感光传感器单元91的面积,提高液晶显示面板的显示开口率。

[0059] 在一些实施例中,请参阅图4,第一微透镜单元311、第二微透镜单元331均为二维曲面透镜。需要说明的是,二维曲面透镜由一个球面和一个平面组成,可以控制经过二维曲面透镜的指纹信号在任意互相垂直的两个方向上的路径发生改变。显示侧方向的指纹信号进入到第一微透镜单元311中,指纹信号在二维曲面透镜的作用下其路径发生改变,指纹信号变为趋向于平行的光;显示侧方向的指纹信号进入到第二微透镜单元331中,趋向于平行的指纹信号在二维曲面透镜的作用下其路径再次发生改变,指纹信号互相聚拢变成趋向于汇聚的光。第二微透镜单元331将经过第一微透镜单元311准直后的指纹信号组成的像进一步聚焦,变为一个相比准直前缩小的指纹信号组成的像并到达感光传感器单元91,减小了感光传感器单元91需接收指纹信号的面积。

[0060] 在一些实施例中,第一微透镜单元311中的二维曲面透镜的口径的取值范围为8-20 μm ,第一微透镜单元311中的二维曲面透镜的高度取值范围为2-7 μm ;第二微透镜单元331中的二维曲面透镜的口径的取值范围为6-18 μm ,第二微透镜单元331中的二维曲面透镜的高度取值范围为1.5-5 μm ;二维曲面透镜的折射率的取值范围为1.6-1.8。

[0061] 进一步地,在另一些实施例中,二维曲面透镜的口径和高度也可以是其他取值范围,在此不作限定。

[0062] 在一些实施例中,第一通孔41的形状包括矩形或圆形中的至少一种,第一通孔41的大小小于与其相对应的第一微透镜单元311的口径,以及与其对应的第二微透镜单元331的口径。

[0063] 进一步地,在另一些实施例中,第一通孔41的形状也可以是其他形状,在此不作限定。

[0064] 在一些实施例中,请参阅图5,第一微透镜单元311为二维曲面透镜,第二微透镜单元331为一维柱透镜。需要说明的是,一维柱透镜由一个柱面和一个平面组成,一维柱透镜的母线为长边,两条长边互相平行,一维柱透镜的短边连接两条母线,两条短边互相平行。一维柱透镜可以控制经过的指纹信号路径沿一维柱透镜的曲率变化方向发生改变。显示侧方向的指纹信号进入到第一微透镜单元311中,指纹信号组成的像缩小,其原理如上文所述,在此不作过多的阐述。指纹信号缩小后组成像在一维柱透镜的作用下其路径再次发生改变,指纹信号沿一维柱透镜的曲率变化方向进一步聚焦,指纹信号组成的像面积再一次缩小到达感光传感器单元91,减小了感光传感器单元91需接收指纹信号的面积。且一维柱透镜制造时只需在一个方向上控制曲率变化的精度,相对于二维曲面透镜在制造时需要在两个方向上控制曲率变化的精度,精度要求更低,制造工艺简单,可降低制造成本。

[0065] 在一些实施例中,第一微透镜单元311中的二维曲面透镜的口径的取值范围为8-20 μm ,第一微透镜单元311中的二维曲面透镜的高度取值范围为2-7 μm ;第二微透镜单元331中的一维柱透镜的长边的取值范围为6-18 μm ,第二微透镜单元331中的一维柱透镜的短边的取值范围为6-18 μm 。第二微透镜单元331中的一维柱透镜的高度取值范围为1.5-5 μm ;二维曲面透镜和一维柱透镜的折射率的取值范围均为1.6-1.8。

[0066] 进一步地,在另一些实施例中,一维柱透镜的长边、短边以及高度也可以是其他取值范围,在此不作限定。

[0067] 在一些实施例中,请参阅图6,第一微透镜单元311、第二微透镜单元331均为一维柱透镜。具体的,第一微透镜单元311中的一维柱透镜的曲率变化方向垂直与色阻层70中显

示像素短边方向,即显示侧方向的指纹信号进入到第一微透镜单元311中并沿平行于显示像素长边方向汇聚压缩,可以减少在显示像素长边方向的开孔大小。第一微透镜单元311中的一维柱透镜的曲率变化方向平行于显示像素短边方向,指纹信号沿显示像素长边方向缩小后组成像在一维柱透镜的作用下其路径再次发生改变,指纹信号沿显示像素沿着平行于显示像素长边的方向聚焦压缩,可以减少在显示像素短边方向的开孔大小。指纹信号经第一微透镜单元311、第二微透镜单元331分别压缩其长边和短边长度后到达感光传感器单元91,减小了感光传感器单元91需接收指纹信号的面积,且降低制造成本。

[0068] 进一步地,在一些实施例中,第一微透镜单元311中的一维柱透镜的长边的取值范围为8-20 μm ,第一微透镜单元311中的一维柱透镜的短边的取值范围为8-20 μm ;第一微透镜单元311中的一维柱透镜的高度取值范围为2-7 μm ;二维曲面透镜和一维柱透镜的折射率的取值范围均为1.6-1.8。

[0069] 进一步地,在另一些实施例中,第一微透镜单元为二维曲面透镜,第二微透镜单元为一维柱透镜。其效果同第一微透镜单元为一维柱透镜,第二微透镜单元为二维曲面透镜的实施例类似,在此不做过多的阐述。

[0070] 在一些实施例中,请参阅图6,任意第一微透镜单元311与其对应的第二微透镜单元331在阵列基板20上的投影互相垂直。如此,可保证经过第一微透镜单元311与第二微透镜单元331后指纹信号组成的像在任意两个垂直方向上光的路径都发生了改变,成像质量更高,提高指纹识别准确性。

[0071] 在一些实施例中,请参阅图1,液晶显示面板还包括第一平坦层32和第二平坦层34;第一平坦层32设于盖板10靠近阵列基板20的表面上且覆盖第一微透镜阵列31;第二平坦层34设于第一黑色矩阵40靠近阵列基板20的表面上且覆盖第二微透镜阵列33,用于平坦化和保护微透镜阵列30。需要说明的是,第一微透镜单元311和第二微透镜单元331为了实现对光线的汇聚,第一微透镜单元311和第二微透镜单元331的表面为凸起状,凸起会影响到其他膜层,例如,色阻层70的设置。故在第一微透镜单元311、第二微透镜单元331的表面设置平坦层,有利于第一微透镜单元311和第二微透镜单元331的表面的平整度,且保护第一微透镜单元311和第二微透镜单元331。

[0072] 在一些实施例中,第一平坦层32的取值范围为1.2-1.7,第一平坦层32与第一微透镜阵列31的折射率差值不小于0.2;和/或第二平坦层34的取值范围为1.2-1.7,第二平坦层34与第二微透镜阵列33的折射率差值不小于0.2。可以理解的是,光线经过的两种介质之间的折射率差值越大,光线的折射角度越大,相应的,在完成同样对指纹信号的路径改变时,平坦层与透镜之间的折射率差值越大,指纹信号所需的折射路径越短,如此,可以更换更小口径的透镜,有利于液晶显示面板的轻薄化。

[0073] 进一步地,请参阅图8至图9,在一些实施例中,第一微透镜阵列31或第二微透镜阵列33上可覆盖多层平坦层。如此,在仅一层平坦层就满足光路的折射路径需求,但并不满足足够的光路长度时,即一层平坦层的厚度不够时,需要另覆盖平坦层以使液晶显示面板达到足够的光路高度,在此不作限定。

[0074] 在一些实施例中,请参阅图1至图2,第一微透镜单元311、第二微透镜单元331包括凸透镜或凹透镜中的至少一种。如上文所述,由于第一平坦层32与第一微透镜阵列31的折射率差值不同,故当第一微透镜单元311的折射率高于第一平坦层32的折射率,第一微透镜

单元311可选用凸透镜；当第一微透镜单元311的折射率低于第一平坦层32的折射率，第一微透镜单元311可选用凹透镜。第二微透镜单元331的选择类似，在此不做过多的阐述。如此，透镜的选择更加灵活多样，便于设置。

[0075] 在一些实施例中，请参阅图1至图2，液晶显示面板还包括第二黑色矩阵60，第二黑色矩阵60设于第一微透镜阵列31与第二微透镜阵列33之间，第二黑色矩阵60在阵列基板20上的投影和色阻层70在阵列基板20上的投影互不重叠，第二黑色矩阵60上设有若干第二通孔61，每个第二通孔61均与其中一个第一通孔41对应设置。即，第二黑色矩阵60也并未遮挡色阻层70，其原理如上文所述，在此不做过多的阐述。需要说明的是，由于布置了两层微透镜阵列30，在微透镜阵列30与感光传感器阵列90之间存在一定间隙，故在指纹信号传播的光路上，仍有其他大角度的光线从第二微透镜阵列33旁边的间隙进入感光传感器单元91，例如，图3中位于第二黑色矩阵60上的黑色虚线，为了便于描述，将其简称为第二干扰光300，并降低感光传感器单元91的识别准确率。故设置第二黑色矩阵60可有效遮挡第二干扰光300，提高感光传感器单元91的识别准确率。

[0076] 在一些实施例中，请参阅图4至图6，第二通孔61的形状包括矩形或圆形中的至少一种，第二通孔61的口径大小小于与其对应的第二微透镜单元331的口径。

[0077] 进一步地，在另一些实施例中，第二通孔61的形状也可以是其他形状，在此不作限定。

[0078] 在一些实施例中，液晶显示面板还包括第三黑色矩阵50，第三黑色矩阵50设于盖板10和第一微透镜阵列31之间，第三黑色矩阵50在阵列基板20上的投影和色阻层70在阵列基板20上的投影互不重叠，第三黑色矩阵50上设有若干第三通孔51，每个第三通孔51均与其中一个第一通孔41对应设置。即，第三黑色矩阵50也并未遮挡色阻层70，其原理如上文所述，在此不做过多的阐述。需要说明的是，由于布置了两层微透镜阵列30，在微透镜阵列30与感光传感器阵列90之间存在一定间隙，故在指纹信号传播的光路上，仍有其他大角度的光线从第一微透镜阵列31旁边的间隙进入感光传感器单元91，例如，图3中位于第三黑色矩阵50上的黑色虚线，为了便于描述，将其简称为第三干扰光400，并降低感光传感器单元91的识别准确率。故设置第三黑色矩阵50可有效遮挡第三干扰光400，提高感光传感器单元91的识别准确率。

[0079] 在一些实施例中，请参阅图4至图6，第三通孔51的形状包括矩形或圆形中的至少一种，第三通孔51的口径大小小于与其对应的第一微透镜单元311的口径。

[0080] 进一步地，在另一些实施例中，第三通孔51的形状也可以是其他形状，在此不作限定。

[0081] 另需说明的是，由于第一微透镜阵列31与第二微透镜阵列33相邻设置，故可在设置第一黑色矩阵40时。在第一黑色矩阵40时布设的对位标记用于对准布置第三黑色矩阵50和第二黑色矩阵60，避免在不同工序下在不同膜层设置对位标记，例如，在上偏光片上再次设置对位标记。如此，避免在不同膜层多次设置对位标记，可提高第一黑色矩阵40、第三黑色矩阵50以及第二黑色矩阵60的对位精度，减少偏差对光线的遮挡，提高显示开口率，且减少设置对位标记的数量，降低制造成本。

[0082] 在一些实施例中，盖板10与阵列基板20之间还包括沿靠近盖板10一侧依次设置的粘合胶层(图中未示出)、上偏光片(图中未示出)以及玻璃基板(图中未示出)，第一微透镜

阵列31和第二微透镜阵列33设置在玻璃基板与阵列基板20之间。

[0083] 如此,微透镜阵列30距离光源较近,对光线的影响更小,可提高液晶显示面板的显示效果。另需说明的是,由于微透镜阵列30设置在玻璃基板靠近阵列基板20的一侧,微透镜阵列30距离感光传感器阵列90较近,一般约为20 μm ;相较于微透镜阵列30设置在玻璃基板远离阵列基板20的一侧,微透镜阵列30距离感光传感器阵列90超过100 μm 。故在达到同样的聚焦效果时,微透镜阵列30设置在玻璃基板远离阵列基板20的一侧的方案光路更长,相应的透镜的尺寸也需要更大,则开孔更大,不利于提高显示开口率。

[0084] 进一步地,在一些实施例中,微透镜阵列30还可以设置在盖板10与粘合胶层、或粘合胶层与上偏光片之间、或上偏光片与玻璃基板之间等,在此不作限定。

[0085] 在一些实施例中,请参阅图1至图2,第一黑色矩阵40与色阻层70同层设置。即,色阻层70包括多个显示像素组,显示像素组位于第一黑色矩阵40内,显示像素组穿过第一黑色矩阵40,以透过光线,第一黑色矩阵40围设于色阻层70的外围。第一黑色矩阵40与色阻层70在投影上互不重叠,且同层设置可有利于液晶显示面板的轻薄化。

[0086] 在一些实施例中,感光传感器阵列90设于阵列基板20靠近色阻层70的表面上。有利于感光传感器阵列90的固定安装。

[0087] 在一些实施例中,感光传感器单元91包括感光部(图中未视出)和遮光部(图中未视出),遮光部设于阵列基板20靠近色阻层70的表面上,感光部设于遮光部靠近色阻层70的表面上。感光部可用于接收指纹信号,遮光部可遮挡阵列基板20内部射出的光以减少对感光部接收指纹信号的影响,提高指纹识别准确率。

[0088] 进一步地,在一些实施例中,感光部的材质为a-Si或者P-Si,其可以与LTPS工艺共用其中一道或几道制程,即,与低温多晶硅工艺共用其中一道或几道制程,降低制造成本。遮光部的材质可选为ITO透明电极,可较好的遮挡光线。

[0089] 在一些实施例中,本申请还提供一种显示装置,其包括如前文所述的液晶显示面板以及其他显示装置中所需要的部件,例如背光模组,胶框、边框、上下偏光片、摄像头等。

[0090] 进一步地,在另一些实施例中,该显示装置可以为智能手机、电视机、笔记本电脑、电子书阅读器、便携式媒体播放器、照相机和可穿戴设备等任何具有指纹识别功能的显示装置。

[0091] 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发明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发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的技术人员,依据本发明的思想,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发明的限制。

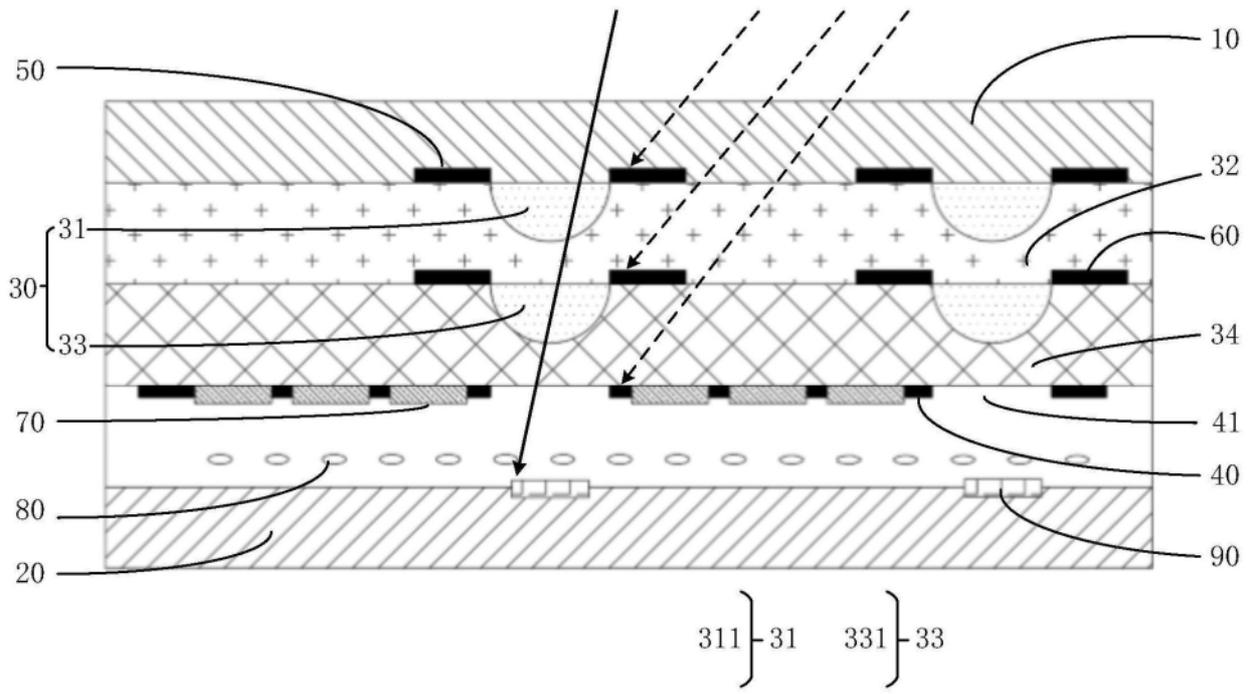


图1

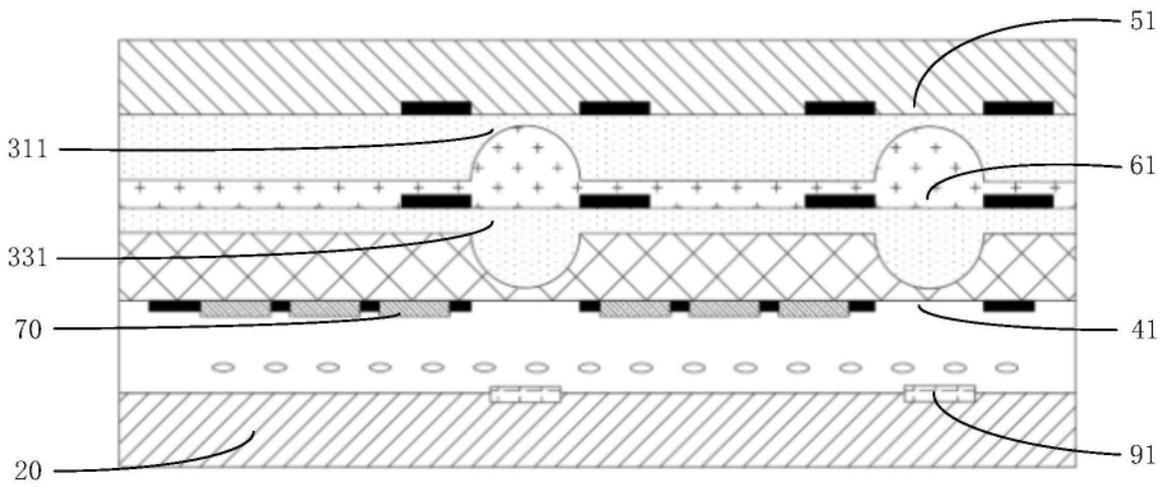


图2

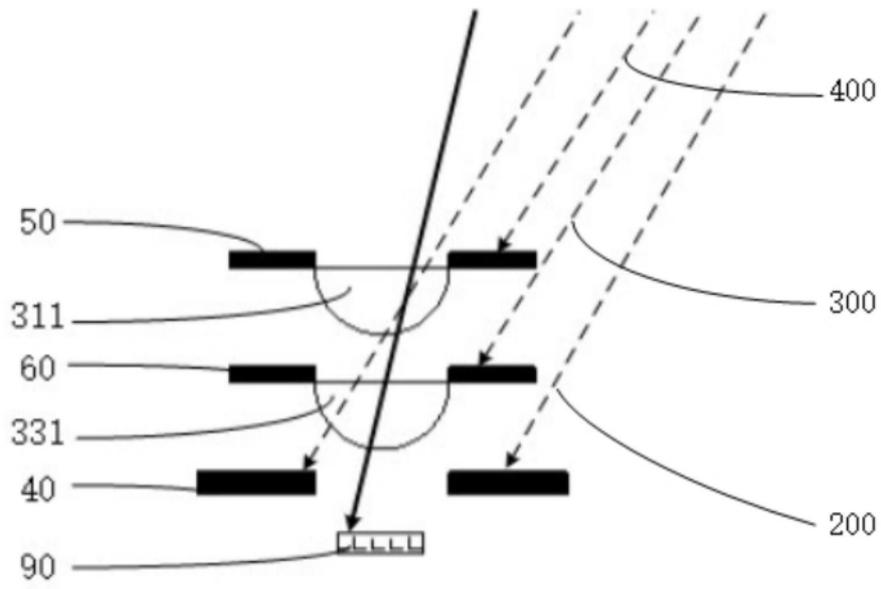


图3

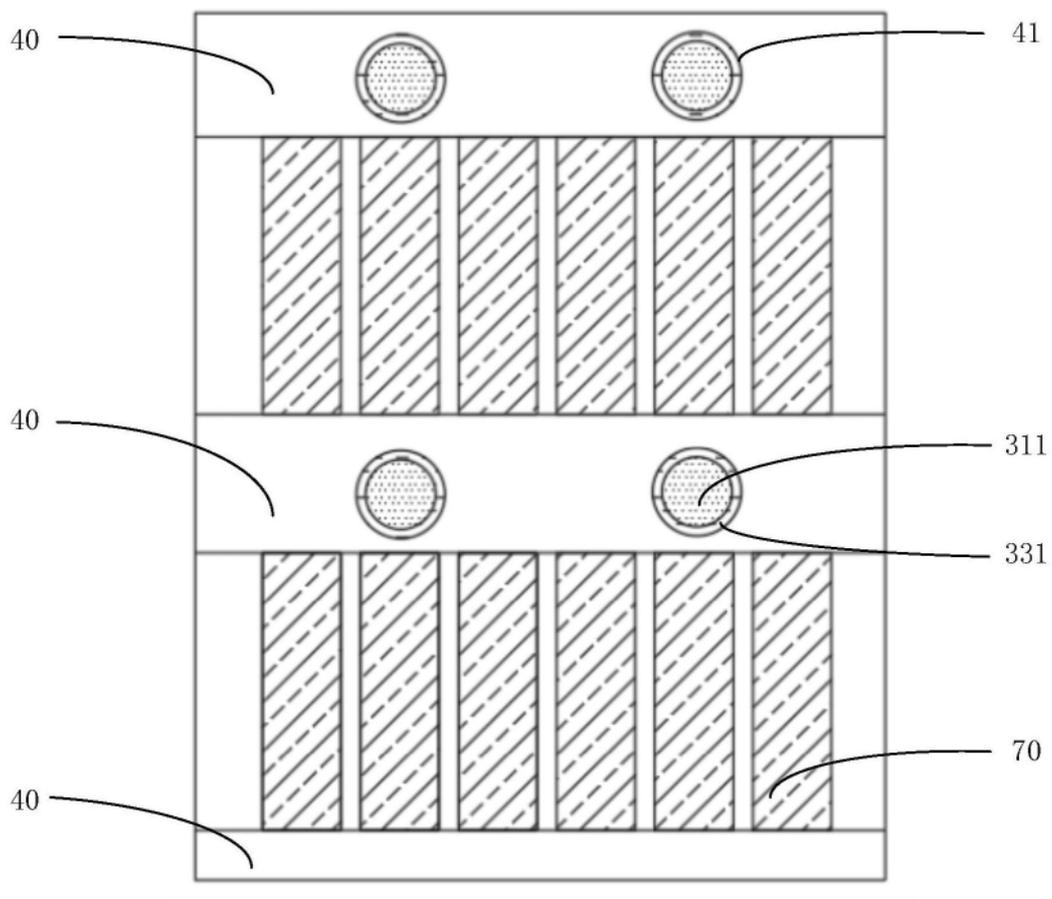


图4

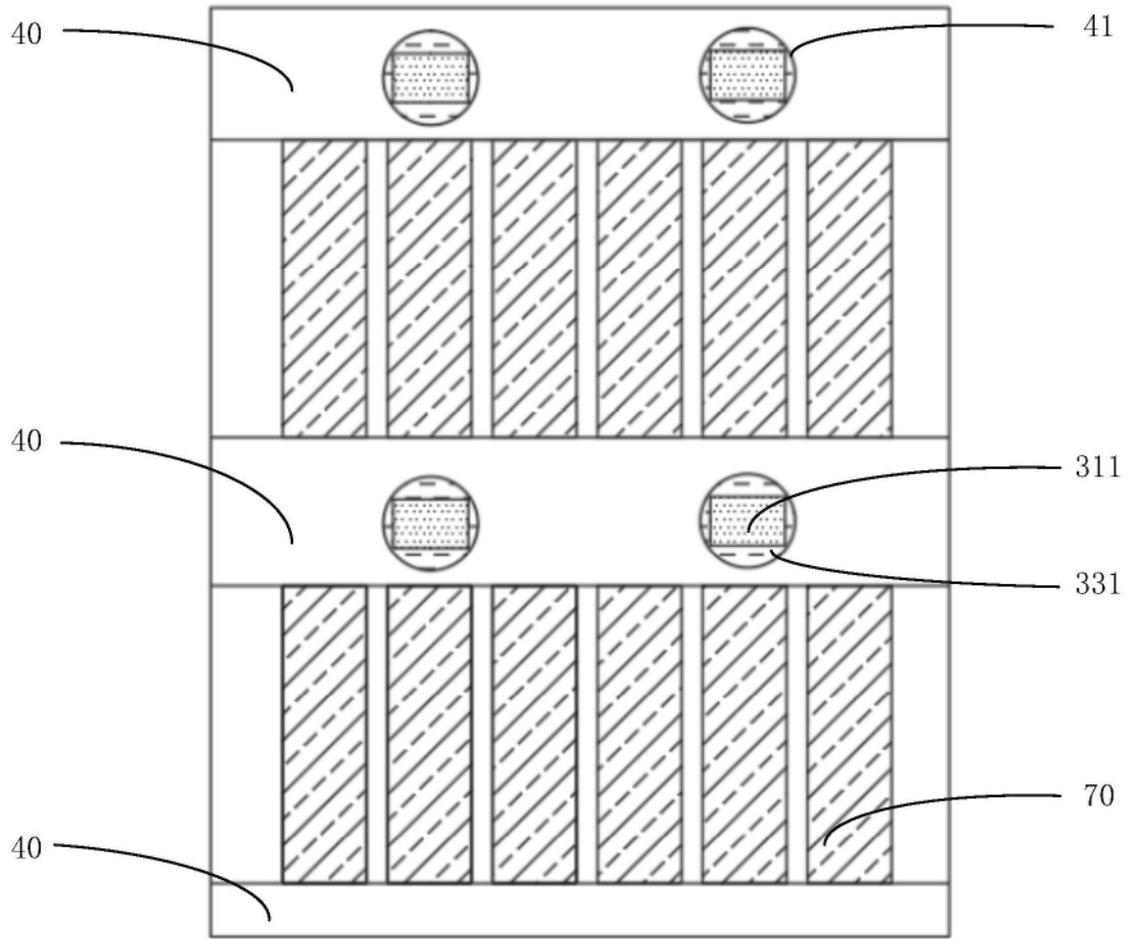


图5

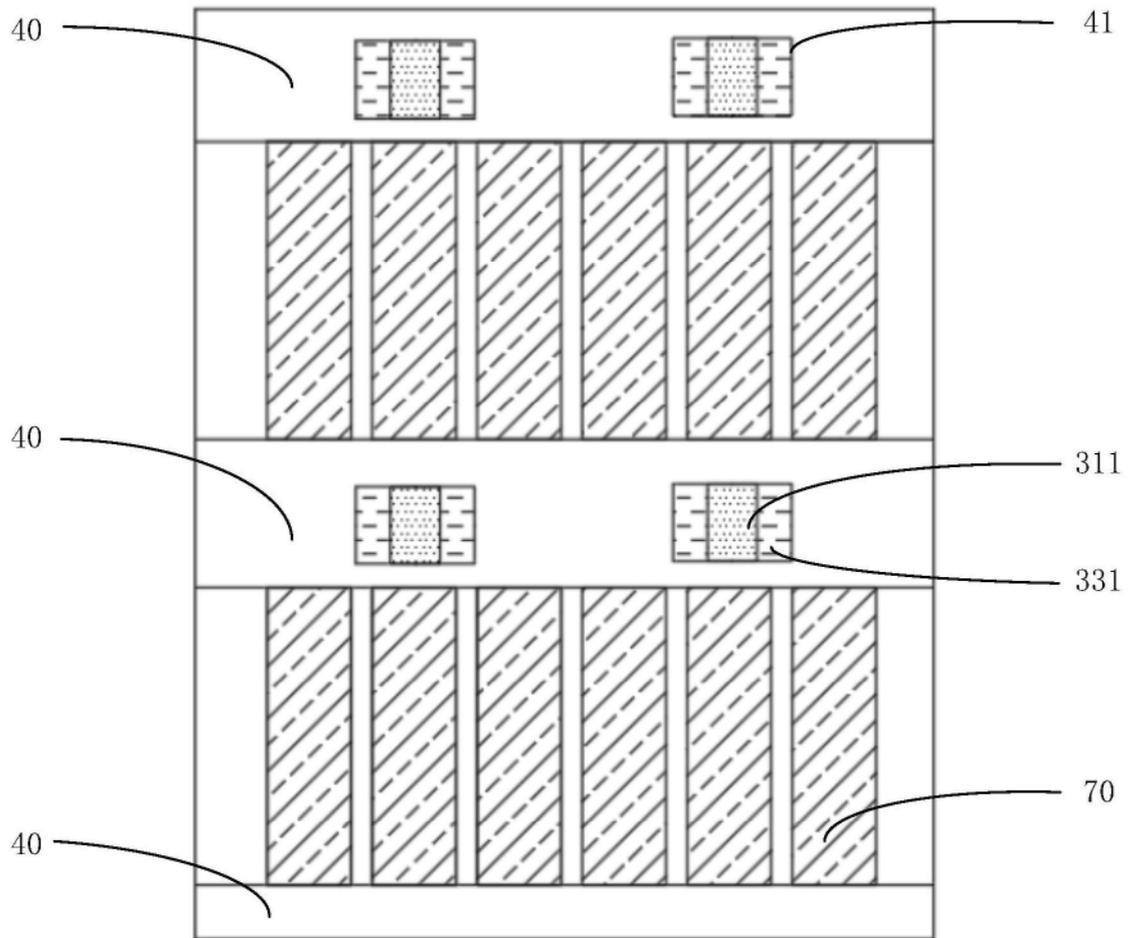


图6

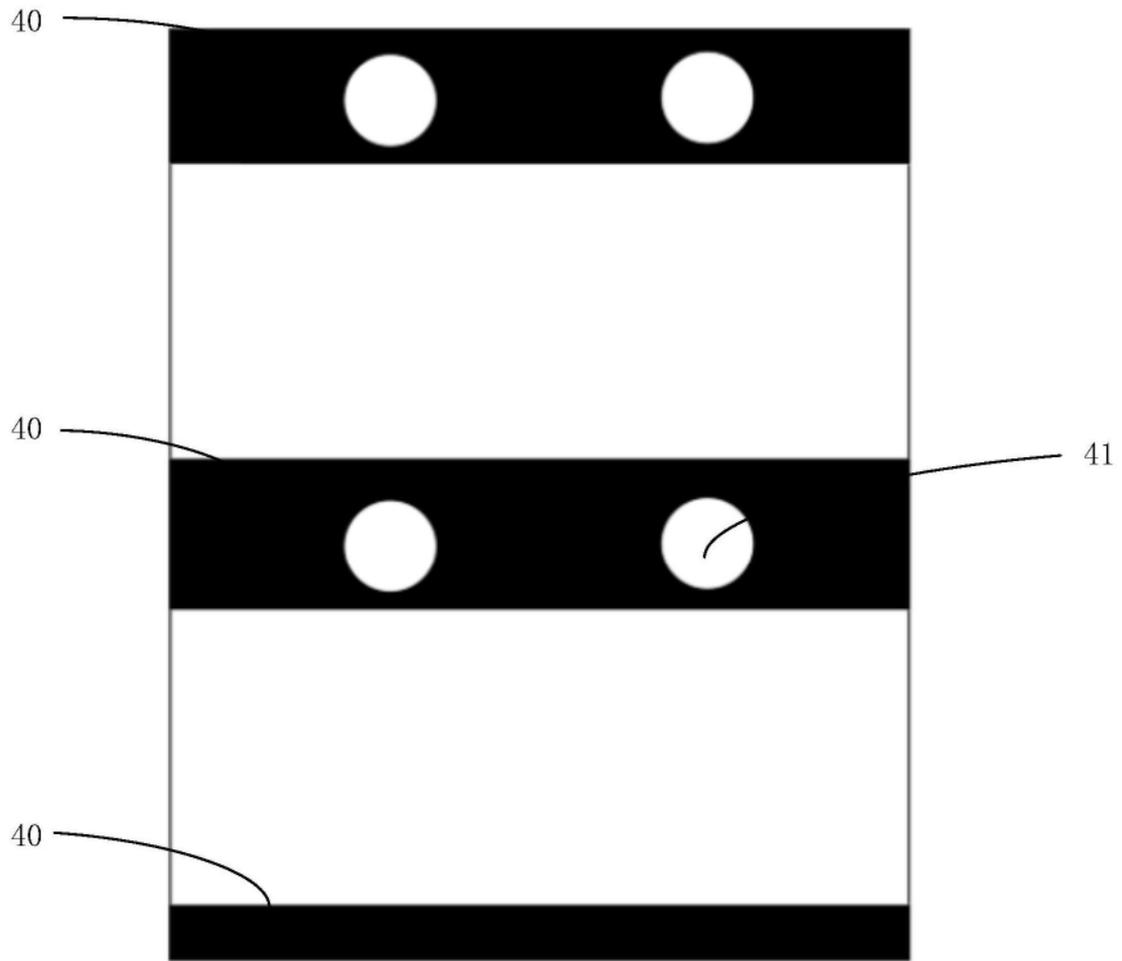


图7

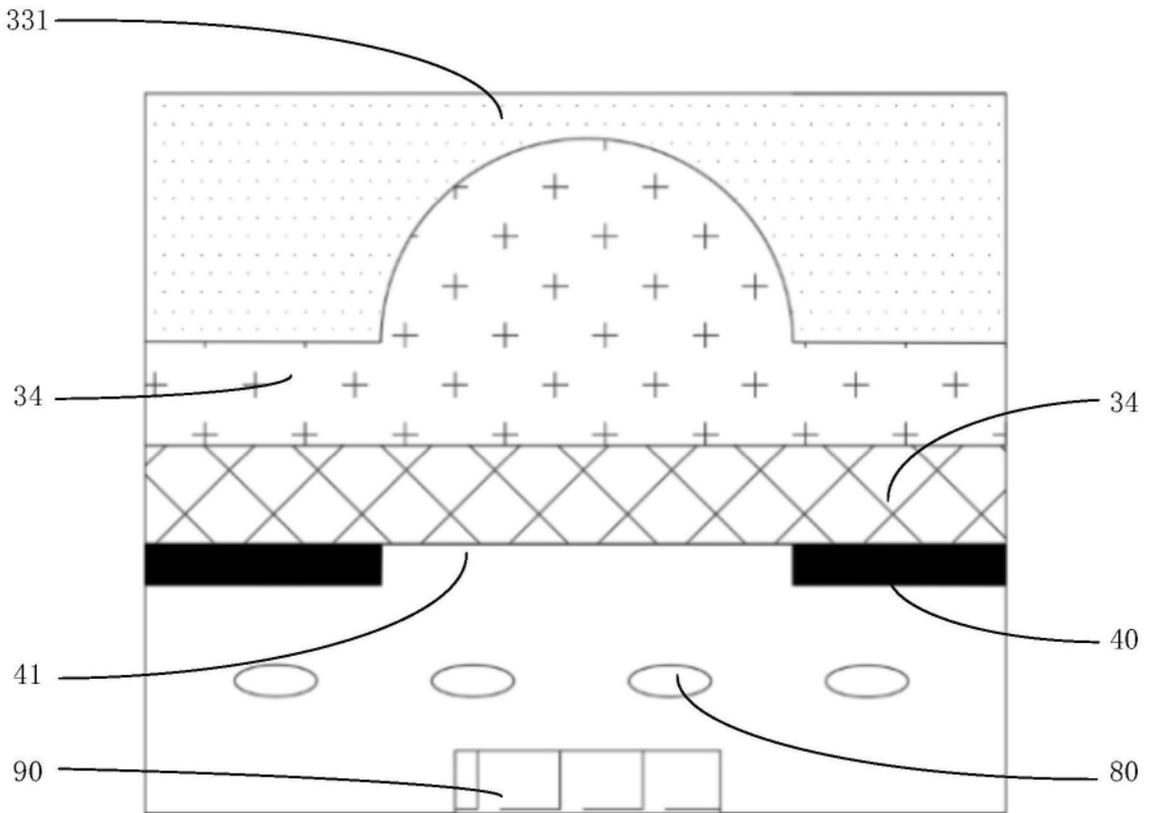


图8

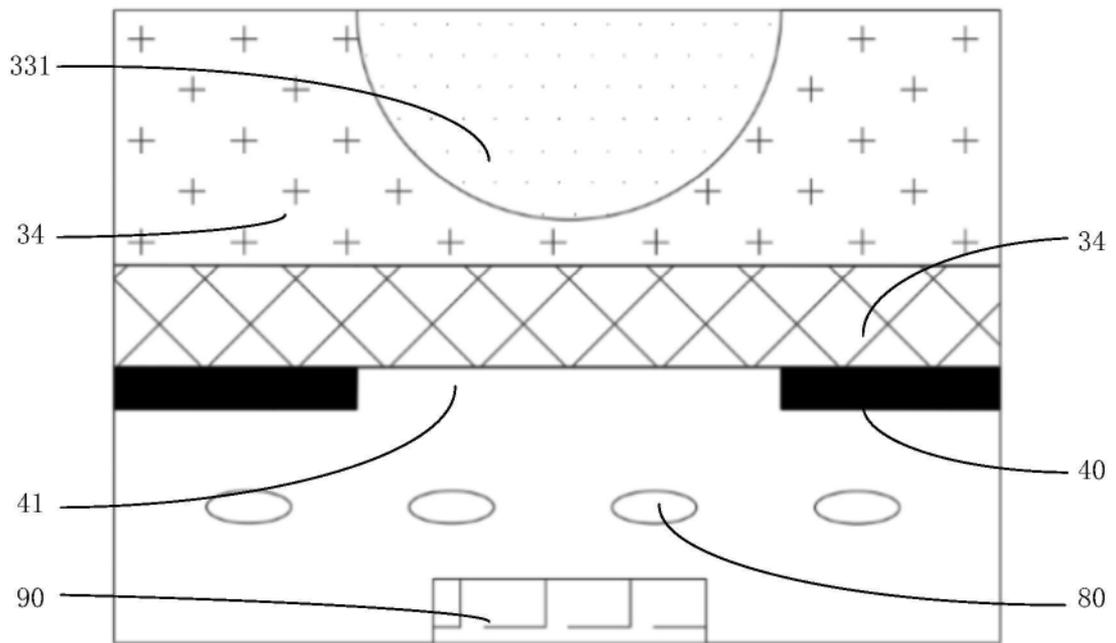


图9