



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107145868 A

(43)申请公布日 2017.09.08

(21)申请号 201710321343.1

(22)申请日 2017.05.09

(71)申请人 上海筲箕技术有限公司

地址 201203 上海市浦东新区中国(上海)
自由贸易试验区龙东大道3000号5幢
202-01室

(72)发明人 凌严 朱虹

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 吴圳添 吴敏

(51)Int.Cl.

G06K 9/00(2006.01)

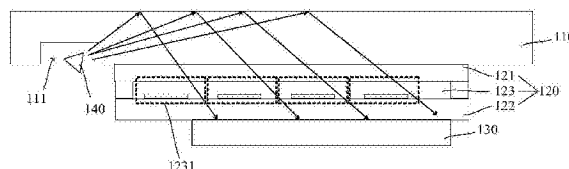
权利要求书2页 说明书12页 附图4页

(54)发明名称

显示模组

(57)摘要

一种显示模组,包括:保护层;自发光显示面板,所述自发光显示面板位于所述保护层下方;光线能够从上到下透过所述自发光显示面板;所述保护层下表面具有向上凹入的凹槽,所述凹槽位于所述自发光显示面板的斜上方;所述显示模组还包括:光学指纹传感器,所述光学指纹传感器位于所述自发光显示面板下方;点状背光源,所述点状背光源至少部分位于所述凹槽内,所述点状背光源发出的光线从所述凹槽的至少其中一个表面进入所述保护层。所述显示模组集成光学指纹识别功能。



1. 一种显示模组,包括:
保护层;
自发光显示面板,所述自发光显示面板位于所述保护层下方;
其特征在于,
光线能够从上到下透过所述自发光显示面板;
所述保护层下表面具有向上凹入的凹槽,所述凹槽位于所述自发光显示面板的斜上方;
所述显示模组还包括:
光学指纹传感器,所述光学指纹传感器位于所述自发光显示面板下方;
点状背光源,所述点状背光源至少部分位于所述凹槽内,所述点状背光源发出的光线从所述凹槽的至少其中一个表面进入所述保护层。
2. 如权利要求1所述的显示模组,其特征在于,所述自发光显示面板包括第一透光基板、第二透光基板以及第一透光基板和第二透光基板之间的自发光电路层;所述自发光电路层包括多个显示像素单元;每个所述显示像素单元包括至少一个非透光区和至少一个透光区。
3. 如权利要求1所述的显示模组,其特征在于,所述光学指纹传感器和所述自发光显示面板之间具有滤光层。
4. 如权利要求1所述的显示模组,其特征在于,所述凹槽的表面中,到所述自发光显示面板距离最小的表面为第一表面,所述背光源发出的光线从所述第一表面进入所述保护层。
5. 如权利要求4所述的显示模组,其特征在于,所述凹槽的顶部表面与所述保护层的上表面和下表面均平行;所述第一表面为平面,所述第一表面与所述凹槽的顶部表面和所述保护层的下表面的夹角都为直角。
6. 如权利要求4所述的显示模组,其特征在于,所述凹槽的顶部表面与所述保护层的上表面和下表面均平行;所述第一表面为平面,所述第一表面与所述凹槽的顶部表面和所述保护层的下表面的夹角都为钝角。
7. 如权利要求4所述的显示模组,其特征在于,所述第一表面为凹曲面,所述凹曲面的上边缘与所述凹槽的顶部表面连接,所述凹曲面的下边缘与所述保护层的下表面连接。
8. 如权利要求4所述的显示模组,其特征在于,所述第一表面具有增透膜,所述增透膜能够增加所述背光源的光线进入所述保护层的比例。
9. 如权利要求1任意一项所述的显示模组,其特征在于,所述保护层的上表面中,与所述背光源正对的部分具有遮光层;或者,所述凹槽的顶部表面具有遮光层;或者,所述保护层的上表面与所述背光源正对的部分具有遮光层,且所述凹槽的顶部表面也具有遮光层。
10. 如权利要求1所述的显示模组,其特征在于,所述自发光显示面板和所述保护层之间具有增厚层。
11. 如权利要求1至10任意一项所述的显示模组,其特征在于,所述点状背光源为一个LED灯;或者,所述点状背光源为两个以上LED灯,所述凹槽为多个,一个所述LED灯位于一个所述凹槽中。
12. 如权利要求1至10任意一项所述的显示模组,其特征在于,所述点状背光源为两个

以上LED灯,所述两个以上LED灯均匀分布在同一个所述凹槽中。

13. 如权利要求12所述的显示模组,其特征在于,所述光学指纹传感器包括两个以上的局部光学感应区域,一个所述LED灯对应一个所述局部光学感应区域;所述显示模组还包括触控结构,所述触控结构包括两个以上的局部触控区域,一个所述局部光学感应区域对应一个所述局部触控区域。

14. 如权利要求13所述的显示模组,其特征在于,所述光学指纹传感器包括三个以上的局部光学感应区域,所述LED灯数目少于所述局部光学感应区域的数目;所述显示模组还包括触控结构,所述触控结构包括三个以上的局部触控区域,一个所述局部光学感应区域对应一个所述局部触控区域。

15. 如权利要求14所述的显示模组,其特征在于,每一个所述LED灯对应多个相邻的所述局部光学感应区域;且相邻的两个所述LED灯对应的所述局部光学感应区域部分相同。

显示模组

技术领域

[0001] 本发明涉及光学指纹识别领域,尤其涉及一种显示模组。

背景技术

[0002] 指纹成像识别技术,是通过指纹传感器采集到人体的指纹图像,然后与系统里的已有指纹成像信息进行比对,来判断正确与否,进而实现身份识别的技术。由于其使用的方便性,以及人体指纹的唯一性,指纹识别技术已经大量应用于各个领域。比如公安局、海关等安检领域,楼宇的门禁系统,以及个人电脑和手机等消费品领域等等。

[0003] 指纹成像识别技术的实现方式有光学成像、电容成像、超声成像等多种技术。相对来说,光学指纹成像技术,其成像效果相对较好,设备成本相对较低。

[0004] 现有技术中,已有在显示模组中集成指纹识别功能,但其通常是采用电容式指纹识别原理。更多有关显示模组中集成指纹识别功能的内容可参考公开号为CN106024833A的中国发明专利申请。

[0005] 现有集成指纹识别功能的显示模组结构有待改进,性能有待提高。

发明内容

[0006] 本发明解决的问题是提供一种显示模组,以更好地实现将指纹识别功能集成在显示模组中,从而在显示的同时,得到清晰的指纹图像。

[0007] 为解决上述问题,本发明提供了一种显示模组,包括:一种显示模组,包括:保护层;自发光显示面板,所述自发光显示面板位于所述保护层下方;光线能够从上到下透过所述自发光显示面板;所述保护层下表面具有向上凹入的凹槽,所述凹槽位于所述自发光显示面板的斜上方;所述显示模组还包括:光学指纹传感器,所述光学指纹传感器位于所述自发光显示面板下方;点状背光源,所述点状背光源至少部分位于所述凹槽内,所述点状背光源发出的光线从所述凹槽的至少其中一个表面进入所述保护层。

[0008] 可选的,所述自发光显示面板包括第一透光基板、第二透光基板以及第一透光基板和第二透光基板之间的自发光电路层;所述自发光电路层包括多个显示像素单元;每个所述显示像素单元包括至少一个非透光区和至少一个透光区。

[0009] 可选的,所述光学指纹传感器和所述自发光显示面板之间具有滤光层。

[0010] 可选的,所述凹槽的表面中,到所述自发光显示面板距离最小的表面为第一表面,所述背光源发出的光线从所述第一表面进入所述保护层。

[0011] 可选的,所述凹槽的顶部表面与所述保护层的上表面和下表面均平行;所述第一表面为平面,所述第一表面与所述凹槽的顶部表面和所述保护层的下表面的夹角都为直角。

[0012] 可选的,所述凹槽的顶部表面与所述保护层的上表面和下表面均平行;所述第一表面为平面,所述第一表面与所述凹槽的顶部表面和所述保护层的下表面的夹角都为钝角。

[0013] 可选的,所述第一表面为凹曲面,所述凹曲面的上边缘与所述凹槽的顶部表面连接,所述凹曲面的下边缘与所述保护层的下表面连接。

[0014] 可选的,所述第一表面具有增透膜,所述增透膜能够增加所述背光源的光线进入所述保护层的比例。

[0015] 可选的,所述保护层的上表面中,与所述背光源正对的部分具有遮光层;或者,所述凹槽的顶部表面具有遮光层;或者,所述保护层的上表面与所述背光源正对的部分具有遮光层,且所述凹槽的顶部表面也具有遮光层。

[0016] 可选的,所述自发光显示面板和所述保护层之间具有增厚层。

[0017] 可选的,所述点状背光源为一个LED灯;或者,所述点状背光源为两个以上LED灯,所述凹槽为多个,一个所述LED灯位于一个所述凹槽中。

[0018] 可选的,所述点状背光源为两个以上LED灯,所述两个以上LED灯均匀分布在同一个所述凹槽中。

[0019] 可选的,所述光学指纹传感器包括两个以上的局部光学感应区域,一个所述LED灯对应一个所述局部光学感应区域;所述显示模组还包括触控结构,所述触控结构包括两个以上的局部触控区域,一个所述局部光学感应区域对应一个所述局部触控区域。

[0020] 可选的,所述光学指纹传感器包括三个以上的局部光学感应区域,所述LED灯数目少于所述局部光学感应区域的数目;所述显示模组还包括触控结构,所述触控结构包括三个以上的局部触控区域,一个所述局部光学感应区域对应一个所述局部触控区域。

[0021] 可选的,每一个所述LED灯对应多个相邻的所述局部光学感应区域;且相邻的两个所述LED灯对应的所述局部光学感应区域部分相同。

[0022] 与现有技术相比,本发明的技术方案具有以下优点:

[0023] 本发明的技术方案中,从上到下设置保护层、自发光显示面板和光学指纹传感器。其中,光线能够从上到下透过自发光显示面板。保护层下表面具有向上凹入的凹槽,所述凹槽位于所述自发光显示面板的斜上方,同时所述点状背光源至少部分位于所述凹槽内,所述点状背光源发出的光线从所述凹槽的至少其中一个表面进入所述保护层。因此,点状背光源发出的光线不需要经过自发光显示面板和光学指纹传感器,就进入保护层,并在保护层与手指的接触界面处,光线进行了相应的反射和折射等光学现象,再返回相应的反射光线于保护层下方的自发光显示面板,这些反射光线穿过自发光显示面板后到达光学指纹传感器,被光学指纹传感器接收,从而使得光学指纹传感器得到相应的指纹图像,采集到的指纹图像清晰,最终使显示模组集成有良好的指纹识别功能。

[0024] 本发明的技术方案中,在使用显示模组时,控制与光学指纹传感器对应的第一显示区域在光学指纹传感器进行指纹图像采集工作时,停止工作或显示特定画面,并且控制第二显示区域显示与指纹图像采集工作相关联的信息,从而使得显示功能和指纹识别功能相互配合起来,实现更好的用户使用体验。

附图说明

[0025] 图1是本发明一实施例所提供的显示模组剖面结构示意图;

[0026] 图2是本发明另一实施例所提供的显示模组剖面结构示意图;

[0027] 图3是本发明另一实施例所提供的显示模组剖面结构示意图;

- [0028] 图4是本发明另一实施例所提供的显示模组剖面结构示意图；
[0029] 图5是本发明另一实施例所提供的显示模组剖面结构示意图；
[0030] 图6是本发明另一实施例所提供的显示模组仰视结构示意图；
[0031] 图7是本发明另一实施例所提供的显示模组仰视结构示意图。

具体实施方式

[0032] 正如背景技术所述,现有技术多采用电容式指纹成像技术与自发光显示面板的显示模组进行集成。

[0033] 为此,本发明提供一种显示模组中,将光学指纹传感器与自发光显示面板集成在一起,从而在实现显示的同时,能够实现指纹识别功能,并且,通过相应的结构设计,使得显示模组能够采集到清晰的指纹图像,实现显示功能和指纹识别功能相互配合,使得用户对显示模组具有更好的使用体验。

[0034] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

[0035] 本说明书中,除图6和图7的部分内容外,其它内容中的上下关系,均是以将显示模组放置在用户眼睛下方,并且令保护层位于最上方的方位来进行定义的。也就是说,如果说一个结构位于另一个结构的上方,则说明当显示模组放置在用户眼睛下方且保护层位于最上方时,这个结构比另一个结构更加靠近用户眼睛,在此一并说明。

[0036] 本发明实施例提供一种显示模组,请参考图1。

[0037] 所述显示模组包括保护层110、自发光显示面板120、光学指纹传感器130和点状背光源140。自发光显示面板120位于保护层110下方。光线能够从上到下透过自发光显示面板120。保护层110下表面具有向上凹入的凹槽111,凹槽111位于自发光显示面板120的斜上方。点状背光源140部分位于凹槽111内,点状背光源发出的光线从凹槽111的其中一个表面进入保护层110,所述光线如图1中斜向上的箭头所示。图1中斜向下的箭头则表示相应的反射光线。为便于显示,各实施例的各图中,均忽略光线在不同光介质结构之间的折射,在此一并说明。

[0038] 自发光显示面板120可以是位于保护层110正下方,并且可以是直接层叠于保护层110下表面,即两者直接接触。其它情况下,自发光显示面板120也可以通过光学胶粘贴在保护层110下表面。采用光学胶粘贴,可以使得保护层110和自发光显示面板120之间避免存在空气,进一步提高模组的光学性能。

[0039] 前面提到,光线能够从上到下透过自发光显示面板120,其中,“从上到下”的具体方式可以是竖直向下、斜向下或者曲折向下。总之,光线能够从自发光显示面板120上方向下透过自发光显示面板120,并继续向下传播。同时,自发光显示面板120在其它方向(如前后方向和左右方向)则不要求透光,并且这些方向上不透光更好。

[0040] 点状背光源140是部分位于凹槽111内。其它实施例中,点状背光源可以完全位于凹槽内,即点状背光源至少部分位于凹槽内。

[0041] 为控制整个显示模组具有良好的指纹识别性能,并且保证保护层110具备足够的机械强度,凹槽111的深度可以设置在0.1mm至0.5mm之间。

[0042] 为使光线能够从上到下透过自发光显示面板120,自发光显示面板120的一种具体

结构可以如图1所示,包括第一透光基板121、第二透光基板122以及第一透光基板121和第二透光基板122之间的自发光电路层123。自发光显示面板120中的自发光电路层123包括多个显示像素单元1231。图1中用虚线框示意出显示像素单元1231所在区域,及各个显示像素单元1231相邻关系。需要注意,虽然虚线框包括了部分第一透光基板121和第二透光基板122,但这只是为了便于显示,显示像素单元1231并不包括第一透光基板121和第二透光基板122。其它实施例的显示像素单元采用相同的虚线框显示方式,在此一并说明。每个显示像素单元1231包括至少一个非透光区和至少一个透光区。

[0043] 自发光显示面板120还包括密封结构(未标注)。密封结构也位于第一透光基板121和第二透光基板122之间。密封结构与第一透光基板121和第二透光基板122一起,将自发光电路层123密封在第一透光基板121和第二透光基板122之间。

[0044] 第一透光基板121和第二透光基板122的材料可以为透光材料,具体材料可以为无机玻璃或者有机玻璃,也可以是有机玻璃以外的其它塑料制品。

[0045] 自发光显示面板120可以为OLED显示面板,此时自发光电路层123的显示像素单元1231可以包括阳极层、空穴注入层(HIL)、发光层(EML)、电子注入层(EIL)和阴极层等结构,还可以具有空穴传输层(HTL)和电子传输层(ETL),还可以包括驱动OLED的TFT、驱动金属线和存储电容等结构。OLED显示面板的发光原理为:在一定电压驱动下,电子和空穴分别从阴极层和阳极层迁移到发光层,并在发光层中相遇,形成激子并使发光分子激发,发光分子经过辐射弛豫而发出光线。

[0046] 上述发光层等结构可以位于相应的非透光区中。而在非透光区周边,显示像素单元1231具有相应的透光区。

[0047] 需要说明的是,其它实施例中,一个显示像素单元的透光区还可以与另一个显示像素单元的透光区连接在一起,形成一个范围更大的透光区,此时,这两个显示像素单元通常是相邻的,并且,两个显示像素单元相邻之间的区域也是一个透光区,从而能够使得三个透光区连接为一个大的透光区。

[0048] 本实施例设置透光区的高度等于自发光电路层123的高度,如图1所示,从而保证光线能够从透光区穿过自发光电路层123(需要说明的是,自发光电路层123的各位置高度可能略有差别,但是至少部分位置的自发光电路层123的高度与透光区的高度相等)。而光线能够从透光区穿过自发光电路层123,保证了光线能够从下到上透过自发光显示面板120,进而保证显示模组能够进行指纹图像采集。由上述内容可知,光线在斜向下穿过所述自发光显示面板120时,通常包含穿过第一透光基板121、透光区和第二透光基板122。

[0049] 显示像素单元1231的发光层和驱动OLED的TFT、驱动金属线和存储电容等结构是需要有金属层,因此,构成了相应非透光区。而他们之间的间隙均可以设置为透光区,即在保证相应结构和功能的基础上,显示像素单元1231的其它结构都可以尽量采用透光结构制作,从而使得更多的光线能够穿过OLED显示面板(此穿过通常指从显示像素单元1231的高度穿过,高度通常也可称为厚度)。

[0050] 显示像素单元1231的非透光区中,并不是整个区从上到下都是非透光的。而是,这些区的底部具有非透光结构(图1中以各显示像素单元1231中的斜底纹部分示意)。即在非透光区发光层等结构上方的结构仍然是透光的,例如,发光层上方的结构透光,因此,发光层发出的光线才能够向上到达用户眼睛,从而保证OLED显示面板进行显示。

[0051] 光学指纹传感器130可以包括指纹感测电路层(未示出)和衬底基板(未示出)。在一种情况下,所述指纹感测电路层位于第二透光基板122和所述衬底基板之间,此时,光学指纹传感器130可以为基于玻璃或塑料基板的以TFT(Thin Film Transistor,薄膜晶体管)工艺制作的图像传感器,即衬底基板可以为玻璃或塑料,光学指纹传感器130也可以是基于硅衬底且采用CMOS工艺制作的光学传感器,即衬底基板为硅衬底;在另一种情况下,所述衬底基板位于所述第二透光基板122和所述指纹感测电层之间,此时,所述衬底基板为透光材质,例如玻璃或塑料基板,光学指纹传感器130可以为基于玻璃或塑料基板、TFT工艺的背照式图像传感器。

[0052] 光学指纹传感器130的所述指纹感测电路层包括多个感光像素单元(感光像素单元前已提及,未示出)。每个所述感光像素单元包括感光二极管或其他光敏器件,相应的指纹反射光线能够被感光元件接收。

[0053] 点状背光源140可以为一个LED灯。所述LED灯的光可以为近紫外光、紫色光、蓝色光、绿色光、黄色光、红色光、近红外光或白色光。点状背光源140也可以为两个以上LED灯,两个以上LED灯可以是均匀分布在自发光显示面板120的不同侧边。

[0054] 自发光显示面板120和光学指纹传感器130可以是直接层叠,“直接层叠”指光学指纹传感器130和自发光显示面板120至少有部分接触,当光学指纹传感器130和自发光显示面板120总体呈上下平坦的扁平结构时,两者可以恰好是如图1中所示层叠形态。

[0055] 自发光显示面板120与光学指纹传感器130之间也可以采用光学胶进行粘贴。光学胶使所述自发光显示面板120与所述光学指纹传感器130之间尽量避免存在空气,进一步提高模组的光学性能。

[0056] 需要说明的是,其它实施例中,光学指纹传感器和自发光显示面板之间可以具有滤光层,所述滤光层能够至少部分透过点状背光源(例如LED灯)发出的光线,同时所述滤光层滤光层能够吸收或反射其他波长的光线,以便阻止其他光线(例如环境光或自发光显示面板的显示光线)对指纹识别产生不利影响。

[0057] 保护层110可以是扁平基板,或者是具有扁平部分的其它形状。保护层110的材料可以为透明材料,具体材料可以为无机玻璃或者有机玻璃,也可以是有机玻璃以外的其它塑料制品。

[0058] 如图1所示,点状背光源140与凹槽111的表面之间具有间隔(未标注),利用此间隔的大小可以调整点状背光源140光线到保护层110的入射角度。所述间隔的存在,说明点状背光源140和凹槽111的表面之间通常没有直接接触。

[0059] 但在其它实施例中,也可以设置点状背光源与凹槽的表面接触。

[0060] 本实施例中,点状背光源140发出的光线从凹槽111的相应表面进入保护层110,在到达保护层110上表面后,会在手指指纹与保护层110上表面所形成的界面处发生反射和折射等光学现象,产生相应的反射光线;反射光线斜向下返回保护层110,并穿过保护层110而到达自发光显示面板120,光线能够从上到下透过自发光显示面板120,因此,反射光线最终能够到达所述光学指纹传感器130,并被光学指纹传感器130中的感光像素单元(感光像素单元参考后续内容)接收,从而能够实现指纹图像采集,实现指纹识别功能。

[0061] 本实施例控制点状背光源140发出的光线具有斜向上的传播角度(即点状背光源140发出的光线开始时向上或者斜向上传播,而不向下直接向自发光显示面板120传播),从

而保证点状背光源140发出的光线一定是在经过了“在保护层200上表面与手指指纹的界面处发生反射和折射等光学现象”后,再进入自发光显示面板120。也就是说,本实施例避免存在这样一种光线:这种光线由点状背光源140发出,并在点状背光源140发出后,未经过“在保护层200上表面与手指指纹的界面处发生反射和折射等光学现象”,就直接进入自发光显示面板120。这种光线未携带指纹图像信息。如果这种光线和其它光线一同穿过自发光显示面板120而到达光学指纹传感器130,则会会造成光学指纹传感器130获得的指纹图像变模糊。通过上述控制,避免这种光线,则可以提高最终获得的指纹图像质量。

[0062] 本实施例所提供的显示模组中,光学指纹传感器130和自发光显示面板120均位于保护层110下方,保护层110具有向上凹入的凹槽111,点状背光源140设置在保护层110中的凹槽111内,从而使得整个显示模组的整体机构更加简单,厚度可以制作得更薄。

[0063] 点状背光源140发出的光线通过凹槽111的相应表面进入保护层110时,相应光线与保护层110上表面中用于接触指纹的区域所成的夹角为锐角。此时,点状背光源140发出的光线能够按相应的偏移量在保护层110上表面和手指指纹的界面发生反射和折射等现象,并使大部分有效反射光线照射到光学指纹传感器130的感光区域中,因此,整个显示模组不需要导光板等结构,就能够实现指纹图像的识别,形成清晰的指纹图像,并且简化了结构,降低了成本。

[0064] 点状背光源140位于保护层110中的凹槽111内,因此,点状背光源140到保护层110上表面的距离更小,这也使得点状背光源140的光线到达保护层110上表面时,与垂直于保护层110上表面的法线之间的夹角增大;另一方面,在光线进入第一表面时会发生折射,从而可以再次增大上述夹角。所述夹角增大又带来以下两个优点:第一,反射进入光学指纹传感器的光线区域宽度增大,能够更好地利用光学指纹传感器的感光区域,形成面积更大的指纹图像;第二,照射到手指指纹谷部与保护层110上表面接触的界面的部分光线,能够在保护层110上表面和空气的界面中会发生全反射,而照射到手指指纹脊部与保护层110上表面接触的界面的光线,则正常地进行反射和折射等光学现象,此时,手指指纹图像的不同位置(即谷位置和脊位置)对比度会明显改善,指纹图像质量提高。

[0065] 本实施例将点状背光源140设置在保护层110下方,并且是设置在自发光显示面板120斜上方的凹槽111中,而光学指纹传感器130设置在自发光显示面板120下方,因此,点状背光源140也是位于光学指纹传感器130外侧(斜上方)的。在点状背光源140同时位于自发光显示面板120和光学指纹传感器130侧边的前提下,又设置点状背光源140发出的光线从凹槽111的表面进入保护层110,此时,点状背光源140发出的光线不必经过自发光显示面板120和光学指纹传感器130就进入了保护层110,从而用于手指指纹图像的采集,即实现对手指指纹图像的采集,相应光线的利用率提高,提高了最终光学指纹传感器130能够接收到的信号量,采集到的指纹图像清晰,因此,显示模组集成有良好的指纹识别功能。

[0066] 本发明实施例所提供的显示模组中,可以通过相应的使用方法,实现在显示模组的显示区域内采集指纹图像,从而能够减小应用这种显示面板的电子产品外观尺寸,提高电子产品的屏占比,提高电子产品的外观美观度(例如可以提高手机产品的屏占比,提高手机产品的外观美观度)。例如,将所述自发光显示面板中与所述光学指纹传感器相对的显示区域定义为第一显示区域,其它部分的显示区域定义为第二显示区域;当所述光学指纹传感器进行指纹图像采集工作时,控制所述第一显示区域停止显示工作或显示特定画面。当

所述光学指纹传感器进行指纹图像采集工作时,控制所述第二显示区域显示与指纹图像采集工作相关联的信息。这种使用方法能够使得显示功能和指纹识别功能相互配合起来,实现更好的用户使用体验。

[0067] 所述使用方法还可以进一步开拓指纹识别功能的应用场景,例如,在光学指纹传感器未进行工作之前,令所述第一显示区域显示相应的显示图标,指示用户将手指放入图标内。当用户将手指放入显示图标的区域后,可利用现有的显示面板自身或外带的触控功能,感知用户已经将手指放入了第一显示区域,从而可以控制光学指纹传感器进入工作状态,此时,按压指纹的指纹图像会被第一显示区域下方的光学指纹传感器采集,完成指纹图像采集功能,并且,可以进一步运用于与内部储存的已有指纹图像进行识别,进一步运用进行加密/解锁等功能。

[0068] 本发明另一实施例提供另一种显示模组,请参考图2。

[0069] 所述显示模组包括保护层210、自发光显示面板220、光学指纹传感器230和点状背光源240。自发光显示面板220位于保护层210下方。光线能够从上到下透过自发光显示面板220。保护层210下表面具有向上凹入的凹槽211,凹槽211位于自发光显示面板220的斜上方。点状背光源240部分位于凹槽211内,点状背光源240发出的光线从凹槽211的其中一个表面进入保护层210,所述光线如图2中斜向上的箭头所示。图2中斜向下的箭头则表示相应的反射光线。

[0070] 自发光显示面板220包括第一透光基板221、第二透光基板222以及第一透光基板221和第二透光基板222之间的自发光电路层223。光学指纹传感器230位于第二透光基板222下方。自发光显示面板220中的自发光电路层223包括多个显示像素单元2231。每个显示像素单元2231包括至少一个非透光区和至少一个透光区。所述结构使光线能够从上到下透过自发光显示面板220。

[0071] 凹槽211的表面中,到自发光显示面板220距离最小的表面为第一表面(未标注),点状背光源240发出的光线从所述第一表面进入保护层210。需要说明的是,各个表面到光学指纹传感器的距离,为各表面的表面中心到光学指纹传感器的距离。

[0072] 凹槽211的顶部表面与保护层210的上表面和下表面均平行。所述第一表面为平面,并且所述第一表面与凹槽211的顶部表面和保护层210的下表面的夹角都为钝角,即此时所述第一表面为倾斜平面,如图2所示。这种呈倾斜平面的第一表面更加有助于更多光线以更大的入射角到达保护层210的上表面,从而最终使光学指纹传感器230能够利用更大区域用于指纹图像采集,并且所获得的反射光线是对比度更加明显的光线,因此,显示模组的指纹识别性能提高。

[0073] 本实施例中,凹槽211顶部表面具有与点状背光源240正对的遮光层250。在所述相应位置设置遮光层250,目的是为了遮挡点状背光源240不被用户发觉。

[0074] 本发明另一实施例提供另一种显示模组,请参考图3。

[0075] 所述显示模组包括保护层310、自发光显示面板320、光学指纹传感器330和点状背光源340。自发光显示面板320位于保护层310下方。光线能够从上到下透过自发光显示面板320。保护层310下表面具有向上凹入的凹槽311,凹槽311位于自发光显示面板320的斜上方。点状背光源340部分位于凹槽311内,点状背光源340发出的光线从凹槽311的其中一个表面进入保护层310,所述光线如图3中斜向上的箭头所示。图3中斜向下的箭头则表示相应

的反射光线。

[0076] 自发光显示面板320包括第一透光基板321、第二透光基板322以及第一透光基板321和第二透光基板322之间的自发光电路层323。光学指纹传感器330位于第二透光基板322下方。自发光显示面板320中的自发光电路层323包括多个显示像素单元3231。每个显示像素单元3231包括至少一个非透光区和至少一个透光区。所述结构使光线能够从上到下透过自发光显示面板320。

[0077] 凹槽311的表面中,到自发光显示面板320距离最小的表面为第一表面(未标注),点状背光源340发出的光线从所述第一表面进入保护层310。需要说明的是,各个表面到光学指纹传感器的距离,为各表面的表面中心到光学指纹传感器的距离。

[0078] 凹槽311的顶部表面与保护层310的上表面和下表面均平行。

[0079] 所述第一表面为凹曲面,所述凹曲面的上边缘与凹槽的顶部表面连接,所述凹曲面的下边缘与保护层的下表面连接。

[0080] 这种凹曲面第一表面更加容易加工,保护层310的良率更高,成本更低。

[0081] 本实施例中,保护层310的上表面中,与点状背光源340正对的部分具有遮光层350。在所述相应位置设置遮光层350,目的是为了遮挡点状背光源340不被用户发觉。

[0082] 其它实施例中,可以在所述保护层的上表面与所述点状背光源正对的部分具有遮光层,且所述凹槽的顶部表面也具有遮光层。

[0083] 本发明另一实施例提供另一种显示模组,请参考图4。

[0084] 所述显示模组包括保护层410、自发光显示面板420、光学指纹传感器430和点状背光源440。自发光显示面板420位于保护层410下方。光线能够从上到下透过自发光显示面板420。保护层410下表面具有向上凹入的凹槽411,凹槽411位于自发光显示面板420的斜上方。点状背光源440部分位于凹槽411内,点状背光源440发出的光线从凹槽411的其中一个表面进入保护层410,所述光线如图4中斜向上的箭头所示。图4中斜向下的箭头则表示相应的反射光线。

[0085] 自发光显示面板420包括第一透光基板421、第二透光基板422以及第一透光基板421和第二透光基板422之间的自发光电路层423。光学指纹传感器430位于第二透光基板422下方。自发光显示面板420中的自发光电路层423包括多个显示像素单元4231。每个显示像素单元4231包括至少一个非透光区和至少一个透光区。所述结构使光线能够从上到下透过自发光显示面板420。

[0086] 凹槽411的表面中,到自发光显示面板420距离最小的表面为第一表面(未标注),点状背光源440发出的光线从所述第一表面进入保护层410。需要说明的是,各个表面到光学指纹传感器的距离,为各表面的表面中心到光学指纹传感器的距离。

[0087] 凹槽411的顶部表面与保护层410的上表面和下表面均平行。所述第一表面为平面,并且所述第一表面与凹槽411的顶部表面和保护层410的下表面的夹角都为钝角,即此时所述第一表面为倾斜平面,如图4所示。这种呈倾斜平面的第一表面更加有助于更多光线以更大的入射角到达保护层410的上表面,从而最终使光学指纹传感器430能够利用更大区域用于指纹图像采集,并且所获得的反射光线是对比度更加明显的光线,因此,显示模组的指纹识别性能提高。

[0088] 凹槽411顶部表面具有与点状背光源440正对的遮光层450。在所述相应位置设置

遮光层450,目的是为了遮挡点状背光源440不被用户发觉。

[0089] 所述第一表面具有增透膜460,增透膜460能够增加点状背光源440的光线进入保护层410的比例。

[0090] 自发光显示面板420和保护层410之间具有增厚层470。增厚层470可以为光学胶,即自发光显示面板420可以粘贴在保护层410下方。所述光学胶层的材料具体可以是热敏光学胶层、光敏光学胶层或光学双面胶带。所述光学胶的存在可以使得保护层和自发光显示面板之间尽量避免存在空气,进一步提高模组的光学性能。

[0091] 其它实施例中,增厚层可以不是光学胶,而是其它固体基板,并且,可以通过相应的胶层将增厚层与保护层和自发光显示面板粘合在一起。此时增厚层可以是没有电性功能的结构,还可以是具有透明电极的触摸感应层。

[0092] 其它实施例中,自发光显示面板自身集成有触摸感应功能。

[0093] 需要说明的是,自发光显示面板与光学指纹传感器之间也可以具有光学胶,亦即可以通过光学胶将自发光显示面板与光学指纹传感器粘贴在一起,此时光学指纹传感器粘贴在自发光显示面板下方。

[0094] 本发明另一实施例提供另一种显示模组,请参考图5。

[0095] 所述显示模组包括保护层510、自发光显示面板520、光学指纹传感器530和点状背光源(未标注)。自发光显示面板520位于保护层510下方。光线能够从上到下透过自发光显示面板520。保护层510下表面具有向上凹入的两个凹槽,分别为凹槽511和凹槽512,凹槽511和凹槽512均位于自发光显示面板520的斜上方。

[0096] 本实施例中,所述点状背光源为两个LED灯,分别为LED灯541和LED灯542。LED灯541和LED灯542分别位于自发光显示面板520的左侧边和右侧边,因此它们分布均匀。

[0097] 其它实施例中,所述点状背光源为两个以上LED灯,所述LED灯均匀分布在所述自发光显示面板的不同侧边。

[0098] LED灯541部分位于凹槽511内,LED灯541发出的光线从凹槽511的其中一个表面进入保护层510,所述光线如图5中从左向右斜向上的箭头所示。图5中从左向右斜向下的箭头则表示相应的反射光线。

[0099] LED灯542部分位于凹槽512内,LED灯542发出的光线从凹槽512的其中一个表面进入保护层510,所述光线如图5中从右向左斜向上的箭头所示。图5中从右向左斜向下的箭头则表示相应的反射光线。

[0100] 自发光显示面板520包括第一透光基板521、第二透光基板522以及第一透光基板521和第二透光基板522之间的自发光电路层523。光学指纹传感器530位于第二透光基板522下方。自发光显示面板520中的自发光电路层523包括多个显示像素单元5231。每个显示像素单元5231包括至少一个非透光区和至少一个透光区。所述结构使光线能够从上到下透过自发光显示面板520。

[0101] 凹槽511(凹槽512)的表面中,到自发光显示面板520距离最小的表面为第一表面(未标注),LED灯541(LED灯542)发出的光线从所述第一表面进入保护层510。需要说明的是,各个表面到光学指纹传感器的距离,为各表面的表面中心到光学指纹传感器的距离。

[0102] 凹槽511(凹槽512)的顶部表面与保护层510的上表面和下表面均平行。所述第一表面为平面,并且所述第一表面与凹槽511(凹槽512)的顶部表面和保护层510的下表面的

夹角都为直角,即此时所述第一表面为竖直平面,如图5所示。这种呈竖直平面的第一表面更加有助于更多光线以更大的入射角到达保护层510的上表面,从而最终使光学指纹传感器530能够利用更大区域用于指纹图像采集,并且所获得的反射光线是对比度更加明显的光线,因此,显示模组的指纹识别性能提高。

[0103] 更多有关本实施例所提供显示模组的结构、性质和优点可参考前述实施例相应内容。

[0104] 本发明另一实施例提供另一种显示模组,请参考图6。与图1至图5不同的,图6是仰视示意图,即图6为了显示出保护层下方的结构,显示的是从保护层下表面向上表面方向看的示意图,这样,能够看到相应的点状背光源、光学指纹传感器、自发光显示面板和保护层等结构。因此,图6的剖面结构可以参考图1至图5,反过来,图1至图5的仰视结构可以参考图6。

[0105] 图6所示仰视结构中:所述显示模组包括保护层610、自发光显示面板620、光学指纹传感器630和点状背光源640;保护层610位于最下方,保护层610上方是自发光显示面板620,自发光显示面板620上方是光学指纹传感器630,而点状背光源640同样是位于保护层610上方,并且是位于自发光显示面板620和光学指纹传感器630旁边。保护层610中具有凹槽611,凹槽611位于自发光显示面板620和光学指纹传感器630的侧边。点状背光源640位于凹槽611内。

[0106] 当对图6所示的仰视结构进行剖切,并且按图1至图5那样摆放时,则同样可以看到本实施例所提供的显示模组中:自发光显示面板620位于保护层610下方;光学指纹传感器630位于自发光显示面板620下方;保护层610下表面具有向上凹入的凹槽611,凹槽611位于自发光显示面板620的斜上方;点状背光源640位于凹槽611内,点状背光源640发出的光线从凹槽611的其中一个表面进入保护层610。可结合参考图1至图5相应内容。

[0107] 自发光显示面板620包括第一透光基板(未示出)、第二透光基板(未示出)以及第一透光基板和第二透光基板之间的自发光电路层(未示出);自发光显示面板620中的自发光电路层包括多个显示像素单元(未示出);每个显示像素单元包括至少一个非透光区和至少一个透光区。可结合参考图1至图5相应内容。

[0108] 请继续参考图6,点状背光源640为四个LED灯(未标注),四个LED灯均匀分布在所述光学指纹传感器的同一侧边。凹槽611较大,能够同时使得四个LED灯均至少部分位于凹槽611中,此时,四个LED灯是均匀分布在凹槽611中。

[0109] 光学指纹传感器630对应包括四个的局部光学感应区域(未标注),在图6所示平面中,采用三条虚线将光学指纹传感器630分为四个局部光学感应区域。一个LED灯对应一个局部光学感应区域。

[0110] 图6中虽未显示,但是,显示模组还包括触控结构,所述触控结构包括四个的局部触控区域,一个局部光学感应区域对应一个局部触控区域(一个局部触控区域也对应一个局部光学感应区域)。在图6所示的仰视平面内,如果进行显示,则相应的局部触控区域和局部光学感应区域可以完全重合。

[0111] 通过上述结构,本实施例所提供的显示模组中,可以利用一个LED灯作为一个局部光学感应区域的光源,同时,利用相应的局部触控区域判断手指是接触在哪个局部触控区域,进行控制相应的局部光学感应区域和LED灯进行工作,实现对手指指纹图像的采集。这

种方式中,由于每次只使用其中的某一个LED灯,以及某一个局部光学感应区域,因此,不需要整个光学指纹传感器都进行指纹采集,不仅提高了指纹图像的采集速度,而且减小功耗。

[0112] 需要说明的是,上述触控结构可以是电容式触控结构,电容式触控结构可以是位于保护层与自发光显示面板之间(例如贴合或制作在保护层下表面,又例如贴合或者制作在自发光显示面板上表面),电容式触控结构也可以是集成在自发光显示面板内部。

[0113] 其它实施例中,点状背光源也可以是两个、三个或者五个以上LED灯,这些LED灯均匀分布在光学指纹传感器的同一侧边。相应的,局部光学感应区域和局部触控区域的个数均与LED灯的个数相等,并且具体的对应方式也是一一对应。可参考上述相应内容。

[0114] 其他实施例中,每个局部光学感应区域具有多个局部触控区域,从而提高检测手指按压的位置的精度,提高定位手指按压的准确度。

[0115] 更多有关本实施例所提供显示模组的结构、性质和优点可参考前述实施例相应内容。

[0116] 本发明另一实施例提供另一种显示模组,请参考图7。与图1至图5不同的,图7是仰视示意图,即图7为了显示出保护层下方的结构,显示的是从保护层下表面上表面方向看的示意图,这样,能够看到相应的点状背光源、光学指纹传感器、自发光显示面板和保护层等结构。因此,图7的剖面结构可以参考图1至图5,反过来,图1至图5的仰视结构可以参考图7。

[0117] 图7所示仰视结构中:所述显示模组包括保护层710、自发光显示面板720、光学指纹传感器730和点状背光源(点状背光源未单独标注,点状背光源包括后续六个LED灯);保护层710位于最下方,保护层710上方是自发光显示面板720,自发光显示面板720上方是光学指纹传感器730,而所述点状背光源同样是位于保护层710上方,并且是位于自发光显示面板720和光学指纹传感器730旁边。保护层710中具有凹槽711,凹槽711位于自发光显示面板720和光学指纹传感器730的侧边。所述点状背光源位于凹槽711内。

[0118] 当对图7所示的仰视结构进行剖切,并且按图1至图5那样摆放时,则同样可以看到本实施例所提供的显示模组中:自发光显示面板720位于保护层710下方;光学指纹传感器730位于自发光显示面板720下方;保护层710下表面具有向上凹入的凹槽711,凹槽711位于自发光显示面板720的斜上方;所述点状背光源位于凹槽711内,所述点状背光源发出的光线从凹槽711的其中一个表面进入保护层710。可结合参考图1至图5相应内容。

[0119] 自发光显示面板720包括第一透光基板(未示出)、第二透光基板(未示出)以及第一透光基板和第二透光基板之间的自发光电路层(未示出);自发光显示面板720中的自发光电路层包括多个显示像素单元(未示出);每个显示像素单元包括至少一个非透光区和至少一个透光区。可结合参考图1至图5相应内容。

[0120] 如图7所示,所述点状背光源为六个LED灯,分别为LED灯a、LED灯b、LED灯c、LED灯d、LED灯e和LED灯f,六个LED灯均匀分布在光学指纹传感器730的同一侧边,并且均位于凹槽711内。

[0121] 而光学指纹传感器730对应包括十四个局部光学感应区域,分别为局部光学感应区域1-14。在图7所示平面中,采用十三条虚线将光学指纹传感器730分为十四个局部光学感应区域。一个LED灯对应四个局部光学感应区域。

[0122] 具体的,本实施例中,LED灯a对应局部光学感应区域1-4,LED灯b对应局部光学感

应区域3-6,LED灯c对应局部光学感应区域5-8,LED灯d对应局部光学感应区域7-10,LED灯e对应局部光学感应区域9-7,LED灯f对应局部光学感应区域11-14。LED灯a至LED灯f对应区域的宽度如图7中Ra至Rf所示,这些宽度可以证明上述LED灯与局部光学感应区域的对应关系,即一个LED灯对应连续的四个局部光学感应区域。此时,以相邻的LED灯a和LED灯b为例,它们对应的所述局部光学感应区域部分相同,即它们都对应局部光学感应区域3-4。同时,“部分相同”说明它们各自还对应不同的局部光学感应区域,例如LED灯a对应局部光学感应区域1-2,LED灯b对应局部光学感应区域5-6。

[0123] 同时,图7中虽未显示,但是,显示模组还包括触控结构,所述触控结构包括十四个的局部触控区域,一个局部光学感应区域对应一个局部触控区域,即局部光学感应区域和局部触控区域一一对应。在图7所示的仰视平面内,如果局部触控区域进行显示,则相应的局部触控区域和局部光学感应区域完全重合。利用局部触控区域可以控制对应局部光学感应区域的工作状态(例如工作与非工作的两种状态的切换),可参考前述实施例相应内容。通过上述结构,本实施例所提供的显示模组中,LED灯数目少于所述局部光学感应区域的数目,多个局部光学感应区域对应一个LED灯,每一个所述LED灯对应多个相邻的局部光学感应区域,且相邻的两个所述LED灯对应的所述局部光学感应区域部分相同。

[0124] 本实施例之所以进而上述结构和区域的对应设置,是因为由本发明的成像原理可知:显示模组在指纹成像时,每次只能使用一个LED灯发光(如果同时使用两个LED灯则会有干扰,使图像变模糊);而如果相邻两个LED灯对应的所述局部光学感应区域不存在部分相同时,当手指按压在两个局部光学感应区域的分界处时,则通常需要进行两次成像,获得不同的局部指纹图像,再将它们合成在一起。但是,本实施例通过设置较多个LED灯,从而减小LED灯间的距离。同时,通过进一步细分局部光学感应区域,增加局部光学感应区域的数目,从而达到:多个相邻的局部光学感应区域对应一个LED灯,且相邻的两个所述LED灯对应的所述局部光学感应区域部分相同。此时,根据手指按压位置,每次只需要打开与手指按压位置最接近的LED灯进行指纹图像采集,并且总能利用最合适的某一个LED灯进而指纹图像采集,因此,能够实现一次成像就能采集到相应的指纹图像。因此,进一步提高了采集效率和采集效果。

[0125] 为了更好地实现上述目的,还可以使LED灯之间的间距远小于手指的按压覆盖宽度(例如可以使LED灯的间距小于5mm)。

[0126] 更多有关本实施例所提供显示模组的结构、性质和优点可参考前述实施例相应内容。

[0127] 本说明书各实施例多有可以相互替换和相互补充之处。虽然本发明披露如上,但本发明并非限于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

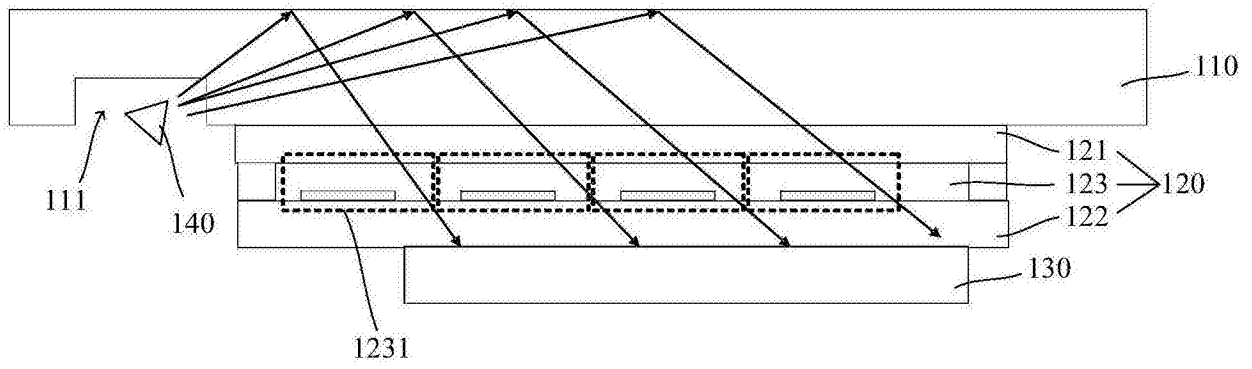


图1

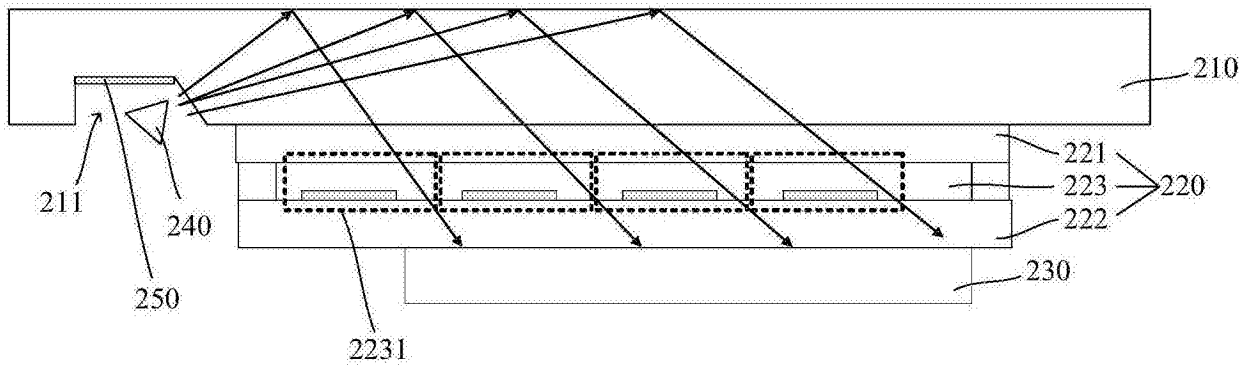


图2

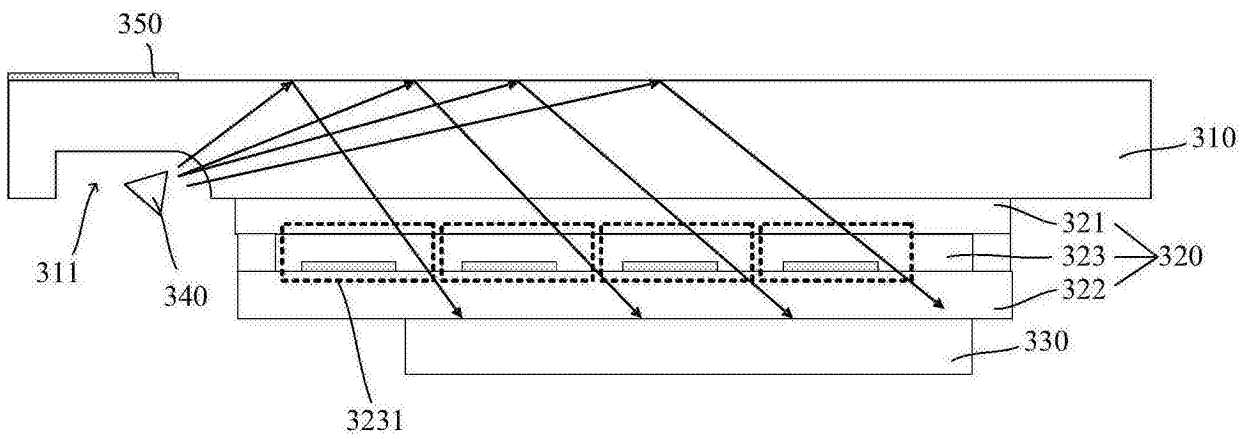


图3

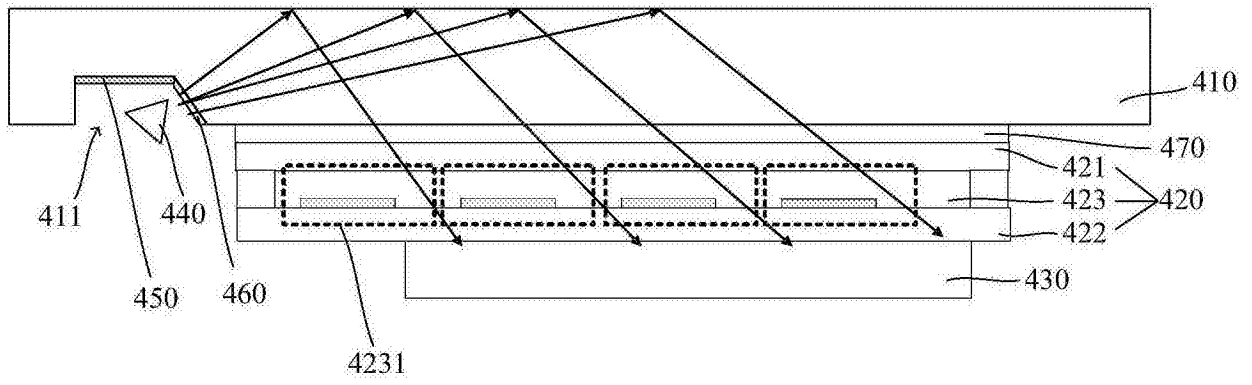


图4

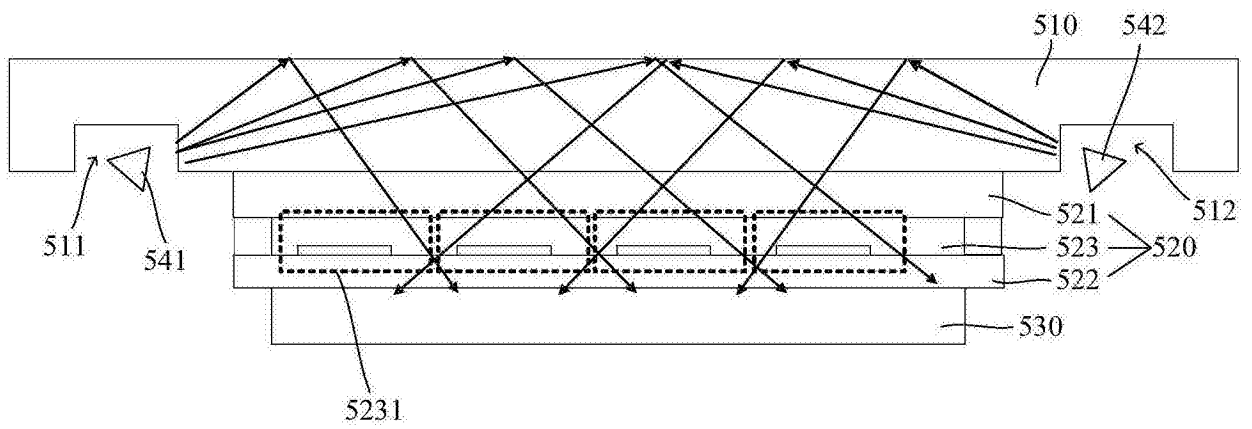


图5

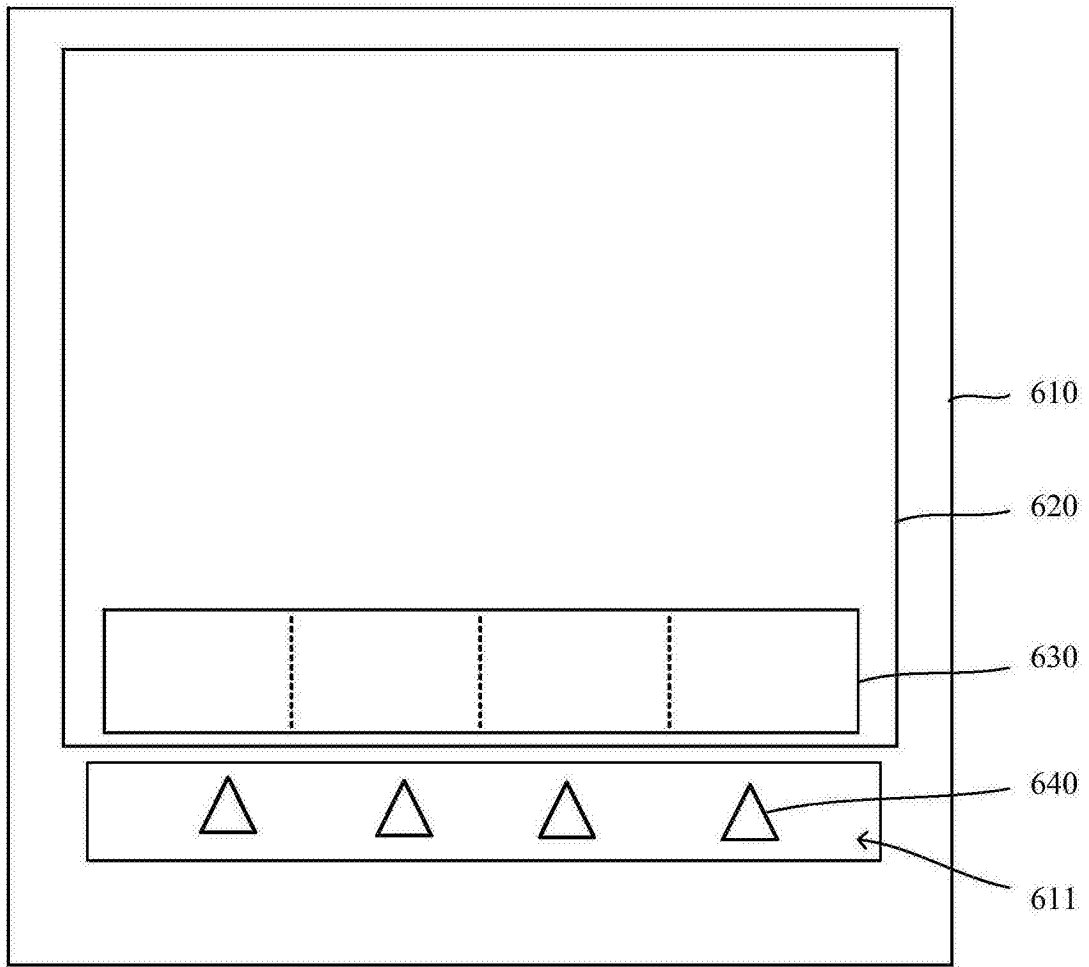


图6

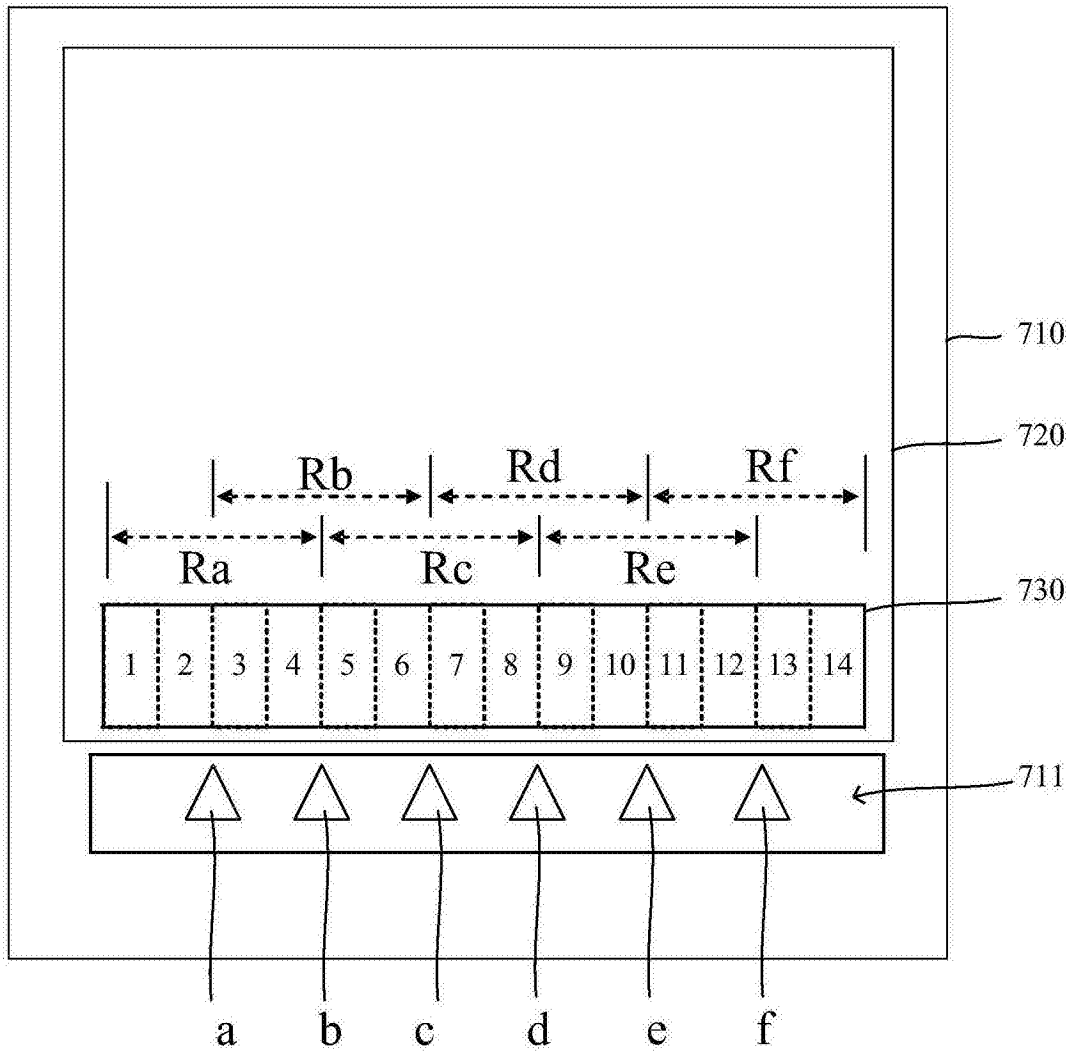


图7