



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110707140 A

(43)申请公布日 2020.01.17

(21)申请号 201911099642.0

(22)申请日 2019.11.11

(71)申请人 北京迈格威科技有限公司

地址 100000 北京市海淀区科学院南路2号
融科资讯中心A座316-318

(72)发明人 杨沐 曹志日 杨喆 范浩强

(74)专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务
所(特殊普通合伙) 11463

代理人 董艳芳

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

G06K 9/00(2006.01)

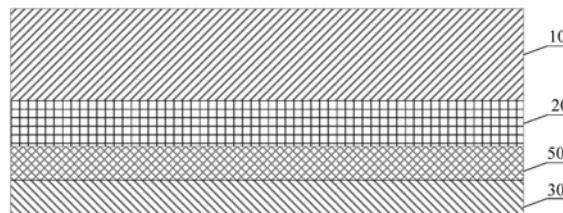
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

OLED显示装置和指纹识别方法

(57)摘要

本发明提供了一种OLED显示装置和指纹识别方法,涉及电子显示的技术领域,包括依次设置的OLED显示模组、保护层和光学图像传感器阵列,OLED显示模组以点光源的方式在预设角度范围内发射光束照射保护层,经过保护层全反射得到的全反射光束再入射到光学图像传感器阵列,光学图像传感器阵列将其吸收并转换为电信号。该OLED显示装置中的光学图像传感器阵列直接贴合在OLED显示模组的下方,不需要在OLED显示模组与光学图像传感器阵列之间再设置光学结构,去除了传统的光学结构带来的厚度,使得OLED显示装置的厚度减小,从而缓解了现有技术中的OLED显示屏厚度过厚的技术问题。



1. 一种OLED显示装置，其特征在于，包括：依次设置的保护层、OLED显示模组和光学图像传感器阵列，所述OLED显示模组位于所述保护层与所述光学图像传感器阵列之间；

所述OLED显示模组以点光源的方式在预设角度范围内发射的光束照射所述保护层，经过所述保护层的全反射，得到的全反射光束入射到所述光学图像传感器阵列；

所述光学图像传感器阵列吸收所述全反射光束，并将所述全反射光束转换为电信号。

2. 根据权利要求1所述的OLED显示装置，其特征在于，所述保护层包括：保护盖板、触摸模组和偏光片；

其中，所述偏光片设置于靠近所述OLED显示模组的一侧，所述保护盖板通过所述触摸模组设置于所述偏光片的另一侧。

3. 根据权利要求1所述的OLED显示装置，其特征在于，所述光学图像传感器阵列通过光学胶粘接于所述OLED显示模组的底部。

4. 根据权利要求1所述的OLED显示装置，其特征在于，所述OLED显示装置还包括：红外滤光膜；

其中，所述红外滤光膜设置于所述光学图像传感器阵列上方。

5. 根据权利要求4所述的OLED显示装置，其特征在于，所述红外滤光膜为吸收式红外滤光膜。

6. 根据权利要求2所述的OLED显示装置，其特征在于，所述OLED显示装置还包括：相位延迟片；

其中，所述相位延迟片紧贴所述偏光片的顶部或底部设置。

7. 根据权利要求1所述的OLED显示装置，其特征在于，所述OLED显示模组中的点光源的形状为方形、圆形或圆环形。

8. 根据权利要求7所述的OLED显示装置，其特征在于，所述OLED显示模组中圆形点光源直径在 $350\mu\text{m} \sim 550\mu\text{m}$ 以内。

9. 一种指纹识别方法，其特征在于，所述指纹识别方法应用于移动终端，所述移动终端包括上述权利要求1-8中任一项所述的OLED显示装置，所述点光源包括第一点光源和第二点光源，所述第一点光源在预设角度范围内发射的第一光束经过所述保护层得到第一全反射光束；所述第二点光源在预设角度范围内发射的第二光束经过所述保护层得到第二全反射光束；所述第一全反射光束和所述第二全反射光束在所述光学图像传感器阵列上的投影均为环形，且两个所述环形互相填补彼此的中空区域；

所述方法包括：

控制所述第一点光源发射第一光束，并基于第一电信号生成第一指纹图像，其中，所述第一电信号为所述光学图像传感器阵列吸收所述第一全反射光束，并将所述第一全反射光束进行信号转换得到的电信号；

控制所述第二点光源发射第二光束，并基于第二电信号生成第二指纹图像，其中，所述第二电信号为所述光学图像传感器阵列同时吸收所述第一全反射光束和所述第二全反射光束，并将所述第一全反射光束和所述第二全反射光束进行信号转换得到的电信号；

基于所述第一指纹图像和所述第二指纹图像确定最终指纹图像，并根据所述最终指纹图像进行指纹识别，得到指纹识别结果。

10. 根据权利要求9所述的方法，其特征在于，基于所述第一指纹图像和所述第二指纹

图像确定最终指纹图像,包括:

基于所述第二指纹图像与所述第一指纹图像之间的差值确定第三指纹图像;
将所述第一指纹图像与所述第三指纹图像进行拼接处理,确定所述最终指纹图像。

11.根据权利要求9所述的方法,其特征在于,基于所述第一指纹图像和所述第二指纹图像确定最终指纹图像,包括:

获取所述第一指纹图像中第一成像非交叠区中第一像素的电信号强度 a_i 、所述第一指纹图像中成像交叠区中第二像素的电信号强度 b_j 、所述第二指纹图像中所述第一成像非交叠区中所述第一像素的电信号强度 c_i 、所述第二指纹图像中所述成像交叠区中所述第二像素的电信号强度 d_j 和所述第二指纹图像中第二成像非交叠区中第三像素的电信号强度 g_k ,其中, i 取值1至I,I表示所述第一成像非交叠区中第一像素的数量, j 取值1至J,J表示所述成像交叠区中第二像素的数量, k 取值1至K,K表示所述第二成像非交叠区中第三像素的数量;

利用算式 $e_j = b_j * c_i / a_i$ 计算所述第二指纹图像中所述第一点光源在所述成像交叠区形成的每个第二像素的第三电信号的强度;

利用算式 $f_j = d_j - e_j$ 计算所述第二指纹图像中所述第二点光源在所述成像交叠区形成的每个第二像素的第四电信号的强度;

基于所述第二指纹图像中所述第一成像非交叠区的电信号强度 c_i 、所述第三电信号的强度 e_j 、所述第四电信号的强度 f_j 和所述第二指纹图像中第二成像非交叠区中第三像素的电信号强度 g_k 确定所述最终指纹图像。

12.根据权利要求11所述的方法,其特征在于,基于所述第二指纹图像中所述第一成像非交叠区的电信号强度 c_i 、所述第三电信号的强度 e_j 、所述第四电信号的强度 f_j 和所述第二指纹图像中第二成像非交叠区中第三像素的电信号强度 g_k 确定所述最终指纹图像,包括:

基于所述电信号强度 c_i 和所述第三电信号的强度 e_j 确定所述第一点光源形成的第四指纹图像;

基于所述第三电信号的强度 f_j 和所述电信号强度 g_k 确定所述第二点光源形成的第五指纹图像;

将所述第四指纹图像与所述第五指纹图像进行拼接处理,确定所述最终指纹图像。

OLED显示装置和指纹识别方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电子显示的技术领域,尤其是涉及一种OLED显示装置和指纹识别方法。

背景技术

[0002] 手机全面屏是目前市场上的主流屏幕,这种类型的屏幕一般设计为侧面指纹解锁、背面指纹解锁或者屏下指纹解锁,对于屏幕下指纹解锁的OLED (Organic Light Emitting Device, 有机发光二极管) 产品,现有技术中其组成结构如图1所示,因成像原理的限制,设置于OLED显示模组底部的光学结构和图像传感器的总厚度需要达到毫米级,但是在人们对手机厚度的要求日益严苛的背景下,这样的屏幕厚度已经不能满足市场需求。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种OLED显示装置和指纹识别方法,以缓解了现有技术中的OLED显示屏厚度过厚的技术问题。

[0004] 第一方面,实施例提供一种OLED显示装置,包括:依次设置的保护层、OLED显示模组和光学图像传感器阵列,所述OLED显示模组位于所述保护层与所述光学图像传感器阵列之间;所述OLED显示模组以点光源的方式在预设角度范围内发射的光束照射所述保护层,经过所述保护层的全反射,得到的全反射光束入射到所述光学图像传感器阵列;所述光学图像传感器阵列吸收所述全反射光束,并将所述全反射光束转换为电信号。

[0005] 在可选的实施方式中,所述保护层包括:保护盖板、触摸模组和偏光片;其中,所述偏光片设置于靠近所述OLED显示模组的一侧,所述保护盖板通过所述触摸模组设置于所述偏光片的另一侧。

[0006] 在可选的实施方式中,所述光学图像传感器阵列通过光学胶粘接于所述OLED显示模组的底部。

[0007] 在可选的实施方式中,所述OLED显示装置还包括:红外滤光膜;其中,所述红外滤光膜设置于所述光学图像传感器阵列上方。

[0008] 在可选的实施方式中,所述红外滤光膜为吸收式红外滤光膜。

[0009] 在可选的实施方式中,所述OLED显示装置还包括:相位延迟片;其中,所述相位延迟片紧贴所述偏光片的顶部或底部设置。

[0010] 在可选的实施方式中,所述OLED显示模组中的点光源的形状为方形、圆形或圆环形。

[0011] 在可选的实施方式中,所述OLED显示模组中圆形点光源直径在 $350\mu\text{m} \sim 550\mu\text{m}$ 以内。

[0012] 第二方面,实施例提供一种指纹识别方法,所述指纹识别方法应用于移动终端,所述移动终端包括前述实施方式中任一项所述的OLED显示装置,所述点光源包括第一点光源和第二点光源,所述第一点光源在预设角度范围内发射的第一光束经过所述保护层得到第

一全反射光束；所述第二点光源在预设角度范围内发射的第二光束经过所述保护层得到第二全反射光束；所述第一全反射光束和所述第二全反射光束在所述光学图像传感器阵列上的投影均为环形，且两个所述环形互相填补彼此的中空区域；所述方法包括：控制所述第一点光源发射第一光束，并基于第一电信号生成第一指纹图像，其中，所述第一电信号为所述光学图像传感器阵列吸收所述第一全反射光束，并将所述第一全反射光束进行信号转换得到的电信号；控制所述第二点光源发射第二光束，并基于第二电信号生成第二指纹图像，其中，所述第二电信号为所述光学图像传感器阵列同时吸收所述第一全反射光束和所述第二全反射光束，并将所述第一全反射光束和所述第二全反射光束进行信号转换得到的电信号；基于所述第一指纹图像和所述第二指纹图像确定最终指纹图像，并根据所述最终指纹图像进行指纹识别，得到指纹识别结果。

[0013] 在可选的实施方式中，基于所述第一指纹图像和所述第二指纹图像确定最终指纹图像，包括：基于所述第二指纹图像与所述第一指纹图像之间的差值确定第三指纹图像；将所述第一指纹图像与所述第三指纹图像进行拼接处理，确定所述最终指纹图像。

[0014] 在可选的实施方式中，基于所述第一指纹图像和所述第二指纹图像确定最终指纹图像，包括：获取所述第一指纹图像中第一成像非交叠区中第一像素的电信号强度 a_i 、所述第一指纹图像中成像交叠区中第二像素的电信号强度 b_j 、所述第二指纹图像中所述第一成像非交叠区中所述第一像素的电信号强度 c_i 、所述第二指纹图像中所述成像交叠区中所述第二像素的电信号强度 d_j 和所述第二指纹图像中第二成像非交叠区中第三像素的电信号强度 g_k ，其中， i 取值1至I，I表示所述第一成像非交叠区中第一像素的数量， j 取值1至J，J表示所述成像交叠区中第二像素的数量， k 取值1至K，K表示所述第二成像非交叠区中第三像素的数量；利用算式 $e_j = b_j * c_i / a_i$ 计算所述第二指纹图像中所述第一点光源在所述成像交叠区形成的每个第二像素的第三电信号的强度；利用算式 $f_j = d_j - e_j$ 计算所述第二指纹图像中所述第二点光源在所述成像交叠区形成的每个第二像素的第四电信号的强度；基于所述第二指纹图像中所述第一成像非交叠区的电信号强度 c_i 、所述第三电信号的强度 e_j 、所述第四电信号的强度 f_j 和所述第二指纹图像中第二成像非交叠区中第三像素的电信号强度 g_k 确定所述最终指纹图像。

[0015] 在可选的实施方式中，基于所述第二指纹图像中所述第一成像非交叠区的电信号强度 c_i 、所述第三电信号的强度 e_j 、所述第四电信号的强度 f_j 和所述第二指纹图像中第二成像非交叠区中第三像素的电信号强度 g_k 确定所述最终指纹图像，包括：基于所述电信号强度 c_i 和所述第三电信号的强度 e_j 确定所述第一点光源形成的第四指纹图像；基于所述第三电信号的强度 f_j 和所述电信号强度 g_k 确定所述第二点光源形成的第五指纹图像；将所述第四指纹图像与所述第五指纹图像进行拼接处理，确定所述最终指纹图像。

[0016] 现有技术中的OLED显示屏，因成像原理限制，设置于OLED显示模组底部的光学结构和图像传感器的总厚度需要达到毫米级，导致OLED显示屏厚度较厚，难以满足市场上对于电子产品的厚度需求，与现有技术中的OLED显示屏相比，本发明提供了一种OLED显示装置，包括：依次设置的保护层、OLED显示模组和光学图像传感器阵列，该显示装置中的OLED显示模组以点光源的方式在预设角度范围内发射光束照射保护层，然后经过保护层全反射得到的全反射光束再入射到光学图像传感器阵列，光学图像传感器阵列将上述全反射光束吸收并将其转换为电信号。该OLED显示装置以点光源的方式发射光束，并利用保护层将光

束反射至光学图像传感器阵列，因此光学图像传感器阵列直接贴合在OLED显示模组的下方，不需要在OLED显示模组与光学图像传感器阵列之间再设置光学结构，去除了传统的光学结构带来的厚度，使得OLED显示装置的厚度减小，从而缓解了现有技术中的OLED显示屏厚度过厚的技术问题。

[0017] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且，部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0018] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合所附附图，作详细说明如下。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施方式，对于本领域普通技术人员来讲，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。

[0020] 图1为本发明实施例提供的一种现有技术的OLED显示器的结构示意图；

[0021] 图2为本发明实施例提供的一种OLED显示装置的结构示意图；

[0022] 图3为本发明实施例提供的一种一个点光源在光学图像传感器阵列上形成的图像示意图；

[0023] 图4为本发明实施例提供的一种两个点光源同时发射光束的成像示意图；

[0024] 图5为本发明实施例提供的一种第二个点光源在光学图像传感器阵列上形成的图像示意图；

[0025] 图6为本发明实施例提供的一种可选的OLED显示装置的结构示意图；

[0026] 图7为本发明实施例提供的另一种可选的OLED显示装置的结构示意图；

[0027] 图8为本发明实施例提供的一种指纹识别方法的流程图。

[0028] 图标：10—保护层；20—OLED显示模组；30—光学图像传感器阵列；40—光学胶；50—光学结构；110—保护盖板；120—触摸模组；130—偏光片。

具体实施方式

[0029] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0030] 因此，以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围，而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通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。

[0031] 下面结合附图，对本发明的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下，下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0032] 目前的电子设备市场上,屏下指纹解锁的电子设备非常受当下年轻人的追捧,对于支持屏下指纹解锁功能的OLED显示屏,其基本组成结构如图1所示,这种OLED显示屏在OLED显示模组的下方依次设置了光学结构50和光学图像传感器阵列两个部分,并且,目前市场上的OLED显示屏,光学结构50多数为透镜结构,鉴于透镜结构以及光路的需求,通常要求光学结构50与光学图像传感器阵列的总厚度要达到毫米级,致使OLED显示屏厚度较厚,难以满足市场上对于电子产品的厚度需求,有鉴于此,本发明实施例提出了一种OLED显示装置,用以缓解现有技术中的OLED显示屏厚度过厚的技术问题,下面对本发明实施例进行详细介绍。

[0033] 实施例一

[0034] 图2为本发明提供的一种OLED显示装置的结构示意图,如图2所示,该OLED显示装置包括:依次设置的保护层10、OLED显示模组20和光学图像传感器阵列30,OLED显示模组20位于保护层10与光学图像传感器阵列30之间。

[0035] OLED显示模组20以点光源的方式在预设角度范围内发射的光束照射保护层10,经过保护层10的全反射,得到的全反射光束入射到光学图像传感器阵列30。

[0036] 光学图像传感器阵列30吸收全反射光束,并将全反射光束转换为电信号。

[0037] 具体的,本发明实施例提供的OLED显示装置,依次设置了保护层10、OLED显示模组20和光学图像传感器阵列30,且上述OLED显示模组20以点光源的方式点亮,区别于现有技术中的面光源点亮,这种点亮方式能够达到更加节能的效果,OLED显示模组20的点光源在预设角度范围内发射的光束照射保护层10,根据光传播的原理可知,当光线从较高折射率的介质进入到较低折射率的介质时,若入射角大于某一临界角(光线远离法线),则折射光线将会消失,所有的入射光线将被全反射,从而不会有光线进入低折射率的介质,鉴于保护层10相对于空气属于光密介质,所以点光源照射保护层10上的大于临界角的光束,就能够发生全反射,全反射光束入射到光学图像传感器阵列30,光学图像传感器阵列30能够吸收全反射光束,并将其转换为电信号。

[0038] 本发明实施例提供的OLED显示装置可作为支持屏下指纹识别功能的移动终端的显示器,当进行指纹识别时,根据OLED显示装置的结构可知,点光源发射的光束在二维上形成的光路如图2所示,结合光线传播的相关原理可知,每个点光源在光学图像传感阵列上的成像像面的面积大于其在保护层10上的成像物面的面积,也就是说,指纹识别过程中,已经将成像物面上的指纹图像进行了放大,而图像放大的比例与OLED显示装置内部的组成结构的厚度相关,具体的,图像放大比例可通过以下算式得到: $A = (\text{点光源与成像物面垂直距离} + \text{成像物面与成像像面垂直距离}) / \text{光源与成像物面垂直距离}$,优选的,图像放大比例为2.2。

[0039] 点光源发射的光束能够在保护层10上的手指接触面形成全反射,手指的谷脊差异通过全反射的强度差异来体现,然后全反射光束被光学图像传感器阵列30吸收,并转换为电信号,在一些实施例中,形成全反射的临界角为40度,点光源的最大发射角度为70度,上述临界角与保护层10的材质相关,而点光源的最大发射角度与OLED模组的结构设计相关,本发明实施例不对上述角度进行枚举,下文中以预设角度范围为临界角40度且最大发射角70度为例进行说明。

[0040] 从图2中可知,每个点光源的成像物面只是点光源发射的40度~70度之间的光束覆盖的区域,也就是说,每个点光源在光学图像传感器阵列30上形成的图像为如图3所示的

环形，环形中心的圆形区域为点光源发射的0度~40度之间的光束形成的非成像区域，而外围的环形才是指纹的成像区域，也即，即便将光学图像传感阵列吸收全反射光束得到的电信号转换为指纹图像，该指纹图像也并不是完整的。需要说明的是，仅利用这个不完整的指纹图像也可以实现指纹识别的功能，但是其准确率以及识别率在一定程度上相比利用完整的指纹图像进行指纹识别的方案会略低。

[0041] 为了提高指纹识别的准确率以及识别率，需要将上述点光源所形成的非成像区域补全，有鉴于此，本发明实施例采用2个点光源互补成像的设计理念进行指纹识别，图3已经示出了一个点光源在光学图像传感器阵列30上形成的图像示意图，在光学图像传感器阵列30采集到第一个点光源形成的环形图像后，再点亮第二个点光源，让第二个点光源在光学图像传感器阵列30上也形成环形图像，且要求上述两个环形要互相填补彼此的非成像区域，鉴于光学图像传感器阵列30存在残影问题，也即，第一个点光源点亮后，需要等待一段时间后，光学图像传感器阵列30上的环形图像才会逐渐消失，若设置上述两个点光源单独分时点亮，则第二个点光源需要等待第一个点光源的残影消失后才能进行点亮，两次点亮的时间间隔相对较长，导致指纹采集时间过长。

[0042] 由于第一个点光源造成的残影，导致第二个点光源的环形图像会受到残影的影响，导致成像不准确，为了消除这个影响，在一些实施例中，可以变更点亮点光源的策略，先让第一个点光源点亮，在光学图像传感器阵列30采集到第一个点光源形成的环形图像后，再点亮第二个点光源，让第二个点光源在光学图像传感器阵列30上也形成环形图像，需要说明的是，此时第一个点光源与第二个点光源同时在发射光束，图4为两个点光源同时发射光束的成像示意图，只要将图4与图3中的图像相减，就能得到图5所示的第二个点光源所形成的环形图像，再将两个点光源形成的图像进行拼接，就能够得到完整的指纹图像，且由于第二次成像时第一个点光源并未熄灭所以不存在残影问题。

[0043] 需要说明的是，根据上文中披露的OLED显示装置的结构以及相关光学原理可知，要使两个点光源在光学图像传感器阵列30上形成的图像互相填补彼此的非成像区域，就需要设定好两个点光源之间的距离，且该距离与OLED显示装置内部结构的厚度相关，用户需要根据上述约束条件(两个环形要互相填补彼此的非成像区域)进行适应性设计，同理，点光源的数量也是需要根据移动终端上的指纹识别区域的大小进行适应性设计。

[0044] 现有技术中的OLED显示屏，因成像原理限制，设置于OLED显示模组20底部的光学结构50和图像传感器的总厚度需要达到毫米级，导致OLED显示屏厚度较厚，难以满足市场上对于电子产品的厚度需求，与现有技术中的OLED显示屏相比，本发明提供了一种OLED显示装置，包括：依次设置的保护层10、OLED显示模组20和光学图像传感器阵列30，该显示装置中的OLED显示模组20以点光源的方式在预设角度范围内发射光束照射保护层10，然后经过保护层10全反射得到的全反射光束再入射到光学图像传感器阵列30，光学图像传感器阵列30将上述全反射光束吸收并将其转换为电信号。该OLED显示装置以点光源的方式发射光束，并利用保护层10将光束反射至光学图像传感器阵列30，因此光学图像传感器阵列30直接贴合在OLED显示模组20的下方，不需要在OLED显示模组20与光学图像传感器阵列30之间再设置光学结构50，去除了传统的光学结构50带来的厚度，使得OLED显示装置的厚度减小，从而缓解了现有技术中的OLED显示屏厚度过厚的技术问题。

[0045] 在一个可选的实施方式中，如图6所示，保护层10包括：保护盖板110、触摸模组120

和偏光片130。

[0046] 其中,偏光片130设置于靠近OLED显示模组20的一侧,保护盖板110通过触摸模组120设置于偏光片130的另一侧。

[0047] 具体的,保护层10包括依次设置的保护盖板110、触摸模组120和偏光片130,上述偏光片130靠近OLED显示模组20设置,而手指接触面为保护盖板110的上表面,保护盖板110设置在整个OLED显示装置的最外层,顾名思义,保护盖板110主要起到防刮擦和防尘等保护作用,保护盖板110的材质可选择柔性材料,用于制作可弯折OLED显示装置,也可选择硬质材料,用于制作普通的显示装置;触摸模组120主要起到接收用户触摸指令的功能,偏光片130可将自然光转变为线性偏振光,避免来自外部环境的光线照射到OLED显示模组20内部的金属走线后,又反射出屏幕而影响显示效果。

[0048] 在一个可选的实施方式中,如图7所示,光学图像传感器阵列30通过光学胶40粘接于OLED显示模组20的底部。在一些实施例中,光学胶40选择透明材质。

[0049] 在一个可选的实施方式中,OLED显示装置还包括:红外滤光膜;其中,红外滤光膜设置于光学图像传感器阵列30上方。

[0050] 为了降低因光线穿透手指的红外光导致的指纹识别率下降的问题,本发明实施例提供的OLED显示装置还可以增设一层红外滤光膜,优选的使用吸收式红外滤光膜,该红外滤光膜只要设置于光学图像传感器阵列30上层即能达到预期效果,可以作为涂层设置在光学图像传感器阵列上,也可以分离方式贴合在光学图像传感器阵列上。

[0051] 在一个可选的实施方式中,OLED显示装置还包括:相位延迟片;其中,相位延迟片紧贴偏光片130的顶部或底部设置。

[0052] 具体的,因为偏光片130会对用于指纹识别的光线造成影响,所以在偏光片130的基础上增加一层相位延迟片,将线偏光转变为圆偏光,相位延迟片可紧贴在偏光片130的顶部设置,也可以紧贴在偏光片130的底部设置,两种设置方式的光学效果相同。

[0053] 手指指纹反射下来的光线,如果只经过偏光片130就是线偏光,实际成像区域并非规整的圆环形状,而是椭圆环形,但是如果加上相位延迟片,就能够将线偏光转变为圆偏光,成像区域为规整的圆环形状。

[0054] 在一些实施例中,若OLED显示为500ppi (pixels per inch, 像素密度),则点光源的尺寸为7个像素到11个像素之间,超过的话图像呈现指纹模糊,少于7个的话,成像所需亮度不足,此处的条件为OLED发光最亮为600nit,亮度调整以及ppi调整的话,像素个数要做相应的调整,OLED显示模组20中的点光源的形状可以是方形,圆形,以及圆环形,优选使用圆形,因为圆形点光源各个方向均为对称结构,图像较均匀,优选的,OLED显示模组20中圆形点光源直径在350μm~550μm以内。

[0055] 在一个可选的实施方式中,为了控制OLED显示装置的厚度在较佳的范围内,上述保护层10的厚度为900μm以下,光学胶40的厚度为100μm以下,光学图像传感器整列的厚度为150μm以下。

[0056] 综上所述,本发明实施例提供的OLED显示装置,在层叠结构上做出了改进,删除了影响产品厚度的光学结构50,使得OLED显示装置更为轻薄;结合控制OLED显示模组20中点光源的点亮方式,还能够支持快速指纹识别的功能。

[0057] 实施例二

[0058] 本发明实施例还提供了一种移动终端,该移动终端包括上述实施例一中的OLED显示装置。本发明实施例中的移动终端可以是智能手机、平板电脑等智能终端,能够通过上述OLED显示装置实现触控、显示和指纹识别的功能。

[0059] 实施例三

[0060] 本发明实施例还提供了一种指纹识别方法,该指纹识别方法应用于移动终端,上述移动终端包括上述实施例一所提供的OLED显示装置,点光源包括第一点光源和第二点光源,第一点光源在预设角度范围内发射的第一光束经过保护层得到第一全反射光束;第二点光源在预设角度范围内发射的第二光束经过保护层得到第二全反射光束;第一全反射光束和第二全反射光束在光学图像传感器阵列上的投影均为环形,且两个环形互相填补彼此的中空区域;以下对本发明实施例提供的指纹识别方法做具体介绍。

[0061] 图8是本发明实施例提供的一种指纹识别方法的流程图,如图8所示,该方法包括如下步骤:

[0062] 步骤S11,控制第一点光源发射第一光束,并基于第一电信号生成第一指纹图像,其中,第一电信号为光学图像传感器阵列吸收第一全反射光束,并将第一全反射光束进行信号转换得到的电信号。

[0063] 步骤S12,控制第二点光源发射第二光束,并基于第二电信号生成第二指纹图像,其中,第二电信号为光学图像传感器阵列同时吸收第一全反射光束和第二全反射光束,并将第一全反射光束和第二全反射光束进行信号转换得到的电信号。

[0064] 步骤S13,基于第一指纹图像和第二指纹图像确定最终指纹图像,并根据最终指纹图像进行指纹识别,得到指纹识别结果。

[0065] 具体的,本发明实施例提供的指纹识别方法应用于上述实施例一中所提出的OLED显示装置,实施例一中已经介绍了为了加快指纹采集时间,避免光学图像传感器序列出现残影问题,可采用先点亮第一点光源(第一点光源在预设角度范围内发射第一光束),在确保光学图像传感器阵列吸收保护层发出的第一全反射光束,并将其转换为第一电信号后,基于第一电信号生成第一指纹图像,然后,在保证第一点光源点亮的同时,控制第二点光源点亮(第二点光源在预设角度范围内发射第二光束),经过保护层得到第二全反射光束,其中,第一全反射光束和第二全反射光束在光学图像传感器阵列上的投影均为环形,且两个环形互相填补彼此的中空区域,需要说明的是,上述环形可以是圆环形,也可以是椭圆环形,圆环形对应的OLED显示装置中设置了偏光片和相位延迟片,而椭圆环形对应的OLED显示装置中仅设置了偏光片。

[0066] 此时,光学图像传感器阵列同时吸收第一全反射光束和第二全反射光束,并将第一全反射光束和第二全反射光束转换为第二电信号,移动终端能够基于第二电信号生成第二指纹图像,因为第二指纹图像已经包含了第一指纹图像中缺失的部分,所以基于第一指纹图像和第二指纹图像就能够确定最终指纹图像,进一步的,根据上述最终指纹图像进行指纹识别,得到指纹识别结果。

[0067] 在一个可选的实施方式中,上述步骤S13,基于第一指纹图像和第二指纹图像确定最终指纹图像,具体包括如下步骤:

[0068] 步骤S131,基于第二指纹图像与第一指纹图像之间的差值确定第三指纹图像。

[0069] 步骤S132,将第一指纹图像与第三指纹图像进行拼接处理,确定最终指纹图像。

[0070] 具体的,上述第二指纹图像是两个点光源同时发射光束时,基于光学图像传感器阵列上的电信号生成的指纹图像,第一指纹图像是仅有第一点光源发射光束时,基于光学图像传感器阵列上的环形电信号生成的指纹图像,所以基于上述两个指纹图像之间的差值,就能够得到仅有第二点光源发射光束时,基于光学图像传感器阵列上的环形电信号生成的第三指纹图像。

[0071] 进一步的,因为第一全反射光束和第二全反射光束在光学图像传感器阵列上的投影均为环形,且两个环形互相填补彼此的中空区域,所以第三指纹图像中包括了第一指纹图像中缺失的部分,第一指纹图像中也包括了第三指纹图像中缺失的部分,所以只要将第一指纹图像与第三指纹图像进行拼接处理,就能够确定最终指纹图像。

[0072] 实施例四

[0073] 考虑到光学图像传感器序列的响应随着点光源的点亮时间逐步增大的影响,本发明实施例还提供了一种采用系数矫正的方式进行指纹图像识别的方法。

[0074] 在一个可选的实施方式中,上述步骤S13,基于第一指纹图像和第二指纹图像确定最终指纹图像,具体包括如下步骤:

[0075] 步骤S21,获取第一指纹图像中第一成像非交叠区中第一像素的电信号强度 a_i 、第一指纹图像中成像交叠区中第二像素的电信号强度 b_j 、第二指纹图像中第一成像非交叠区中第一像素的电信号强度 c_i 、第二指纹图像中成像交叠区中第二像素的电信号强度 d_j 和第二指纹图像中第二成像非交叠区中第三像素的电信号强度 g_k 。

[0076] 步骤S22,利用算式 $e_j = b_j * c_i / a_i$ 计算第二指纹图像中第一点光源在成像交叠区形成的每个第二像素的第三电信号的强度。

[0077] 步骤S23,利用算式 $f_j = d_j - e_j$ 计算第二指纹图像中第二点光源在成像交叠区形成的每个第二像素的第四电信号的强度。

[0078] 步骤S24,基于第二指纹图像中第一成像非交叠区的电信号强度 c_i 、第三电信号的强度 e_j 、第四电信号的强度 f_j 和第二指纹图像中第二成像非交叠区中第三像素的电信号强度 g_k 确定最终指纹图像。

[0079] 具体的,参考图4,首先获取第一指纹图像中第一成像非交叠区中第一像素的电信号强度 a_i 、第一指纹图像中成像交叠区中第二像素的电信号强度 b_j 、第二指纹图像中第一成像非交叠区中第一像素的电信号强度 c_i 、第二指纹图像中成像交叠区中第二像素的电信号强度 d_j 和第二指纹图像中第二成像非交叠区中第三像素的电信号强度 g_k ,其中,i取值1至I,I表示第一成像非交叠区中第一像素的数量,j取值1至J,J表示成像交叠区中第二像素的数量,k取值1至K,K表示第二成像非交叠区中第三像素的数量。

[0080] 然后,以第一成像非交叠区为参考,计算出第一点光源在点亮的不同时刻,光学图像传感器序列上每个第一像素的电信号强度差异系数 c_i / a_i ,然后利用这个差异系数 c_i / a_i 与第一指纹图像中成像交叠区域中每个第二像素的电信号强度 b_j 相乘,得到两个点光源同时点亮时,第一点光源在成像交叠区形成的每个第二像素的第三电信号的强度 e_j ,基于此,利用第二指纹图像中成像交叠区中第二像素的电信号强度 d_j 减去第一点光源在成像交叠区形成的每个第二像素的第三电信号的强度 e_j ,就可以计算出第二指纹图像中第二点光源在成像交叠区形成的每个第二像素的第四电信号的强度 f_j ,由于第二点光源在成像交叠区涵盖了第一点光源的非成像区域,所以对第二指纹图像中第一成像非交叠区的电信号强度

c_i 、第三电信号的强度 e_j 、第四电信号的强度 f_j 和第二指纹图像中第二成像非交叠区中第三像素的电信号强度 g_k 进行处理,就能够确定最终指纹图像。

[0081] 在一个可选的实施方式中,上述步骤S24,基于第二指纹图像中第一成像非交叠区的电信号强度 c_i 、第三电信号的强度 e_j 、第四电信号的强度 f_j 和第二指纹图像中第二成像非交叠区中第三像素的电信号强度 g_k 确定最终指纹图像,具体包括如下步骤:

[0082] 步骤S241,基于电信号强度 c_i 和第三电信号的强度 e_j 确定第一点光源形成的第四指纹图像。

[0083] 步骤S242,基于第三电信号的强度 f_j 和电信号强度 g_k 确定第二点光源形成的第五指纹图像。

[0084] 步骤S243,将第四指纹图像与第五指纹图像进行拼接处理,确定最终指纹图像。

[0085] 具体的,根据上述分析可知,第三电信号的强度 e_j 已经包括了第四电信号的强度 f_j 中确缺失的部分,第四电信号的强度 f_j 也包括了第三电信号的强度 e_j 中确缺失的部分,因此第五指纹图像和第四指纹图像中缺失的部分都已经能够互相补全,只要将第四指纹图像与第五指纹图像进行拼接处理,就能够确定最终指纹图像。

[0086] 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定义和解释。

[0087] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“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,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,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”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0088] 此外,术语“水平”、“竖直”、“悬垂”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂,而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平,并不是表示该结构一定要完全水平,而是可以稍微倾斜。

[0089] 在本发明的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0090] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

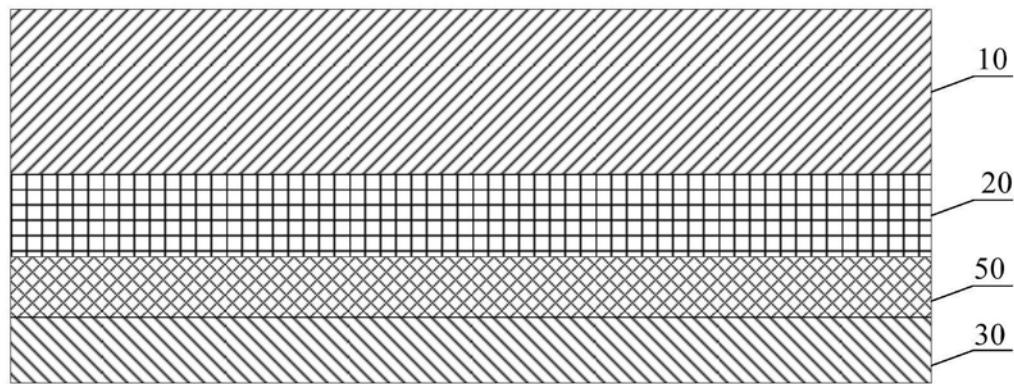


图1

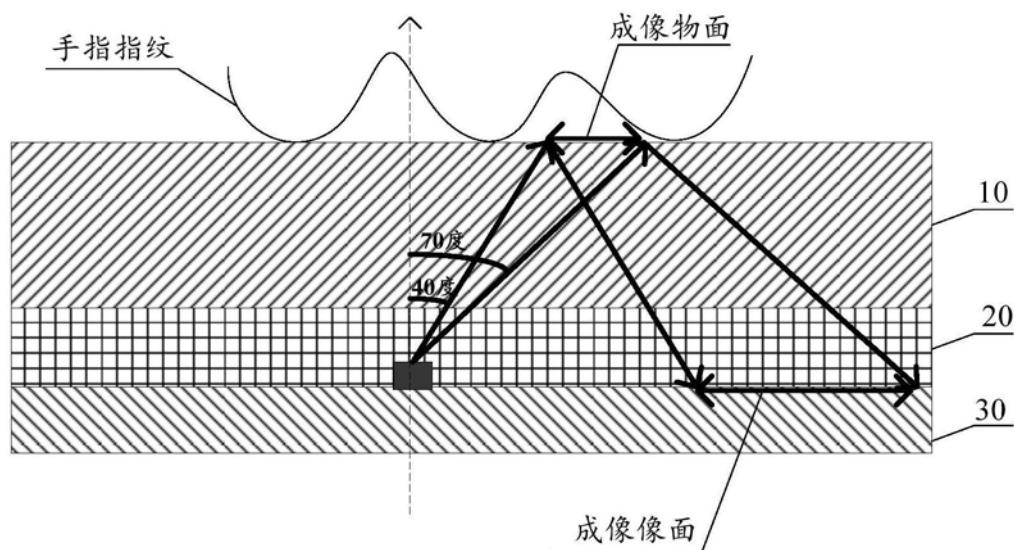


图2

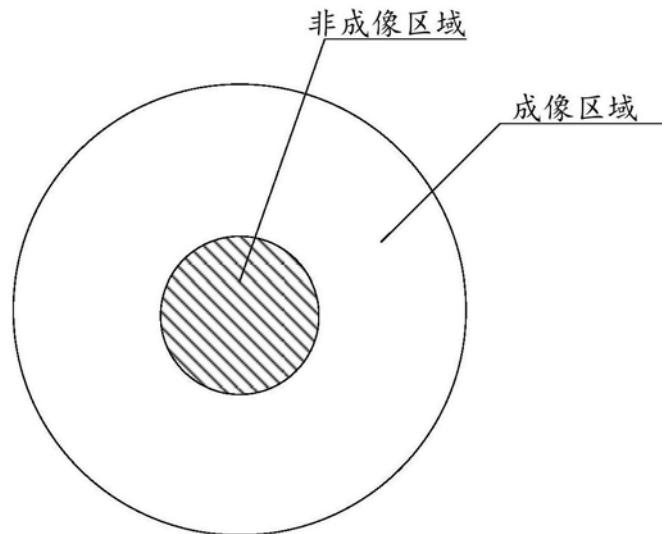


图3

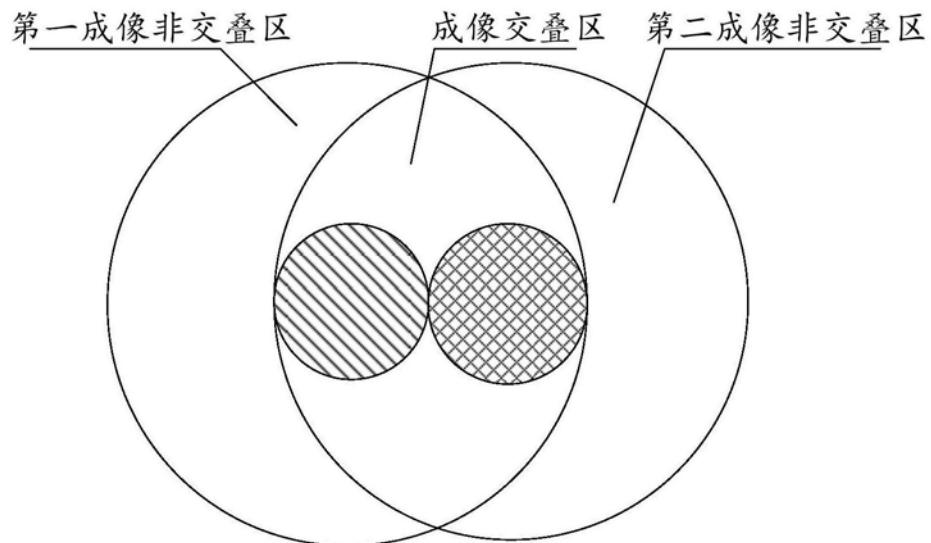


图4

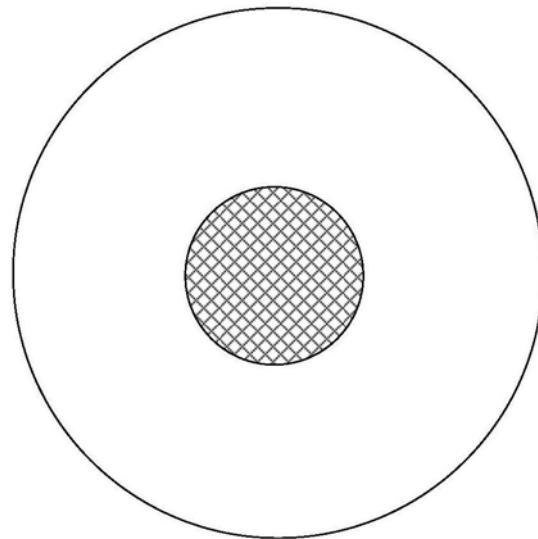


图5

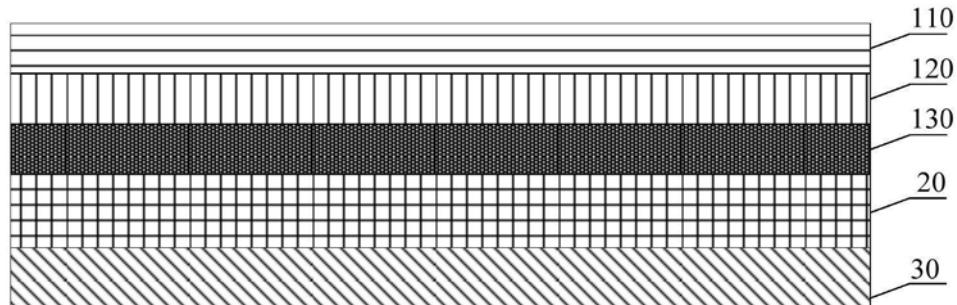


图6

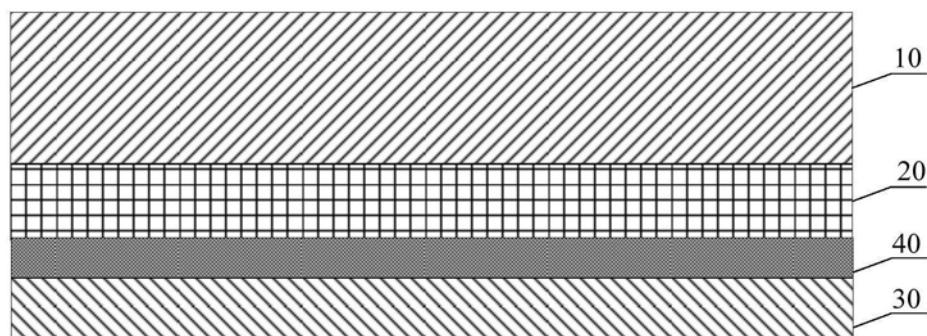


图7

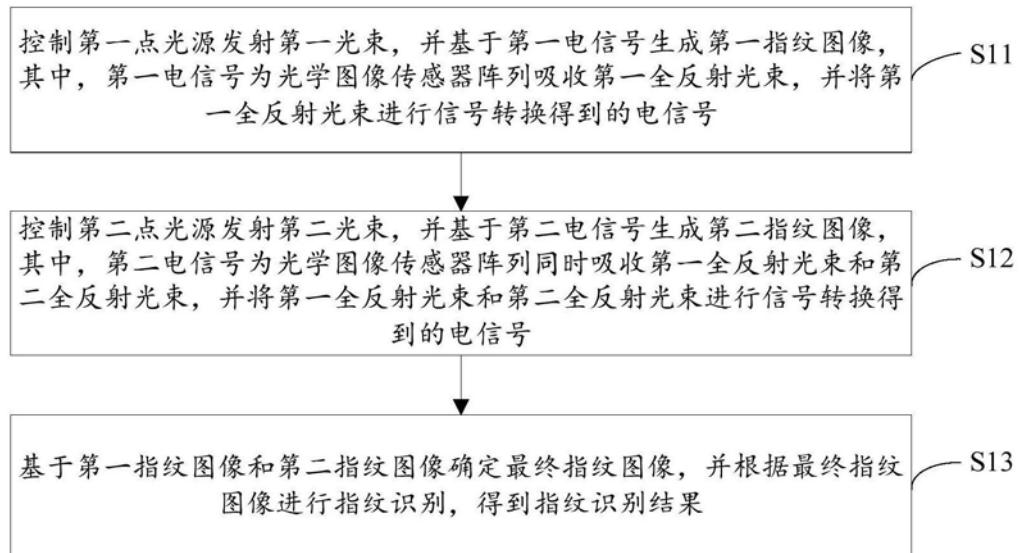


图8

专利名称(译)	OLED显示装置和指纹识别方法		
公开(公告)号	CN110707140A	公开(公告)日	2020-01-17
申请号	CN201911099642.0	申请日	2019-11-11
[标]发明人	杨沫 曹志日 杨喆 范浩强		
发明人	杨沫 曹志日 杨喆 范浩强		
IPC分类号	H01L27/32 G06K9/00		
CPC分类号	G06K9/0004 H01L27/3234		
代理人(译)	董艳芳		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明提供了一种OLED显示装置和指纹识别方法，涉及电子显示的技术领域，包括依次设置的OLED显示模组、保护层和光学图像传感器阵列，OLED显示模组以点光源的方式在预设角度范围内发射光束照射保护层，经过保护层全反射得到的全反射光束再入射到光学图像传感器阵列，光学图像传感器阵列将其吸收并转换为电信号。该OLED显示装置中的光学图像传感器阵列直接贴合在OLED显示模组的下方，不需要在OLED显示模组与光学图像传感器阵列之间再设置光学结构，去除了传统的光学结构带来的厚度，使得OLED显示装置的厚度减小，从而缓解了现有技术中的OLED显示屏厚度过厚的技术问题。

