



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111723621 A

(43)申请公布日 2020.09.29

(21)申请号 201910220474.X

(22)申请日 2019.03.21

(71)申请人 上海耕岩智能科技有限公司

地址 201800 上海市嘉定区浏翔公路955号
5号楼2楼

(72)发明人 张文应

(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 张振军

(51) Int. Cl.

G06K 9/00(2006.01)

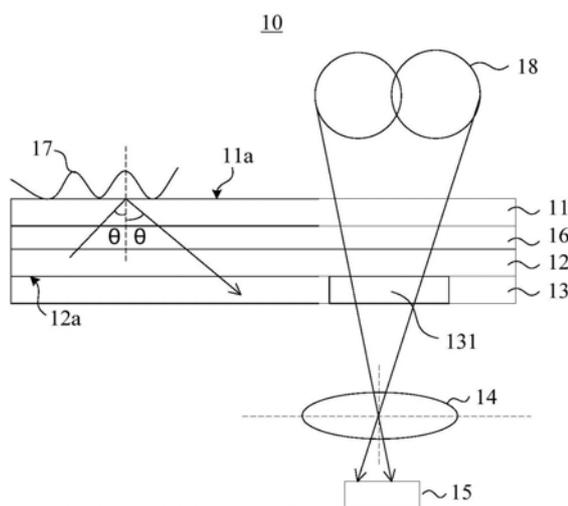
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

图像采集装置及电子设备

(57)摘要

本发明提供一种图像采集装置和电子设备，所述图像采集装置包括：保护层、显示面板、第一图像传感模块、光学成像元件和第二图像传感模块；所述保护层设置于所述显示面板沿其厚度方向的第一侧且具有用于接触待侦测部位的第一表面；所述显示面板包括多个显示像素，所述显示像素适于发出第一光信号；所述第一图像传感模块、光学成像元件和第二图像传感模块设置于所述显示面板沿其厚度方向的第二侧；所述第一图像传感模块适于接收第一光信号在保护层的第一表面形成的反射光信号，所述光学成像元件适于根据其接收到的来自所述保护层的第一表面上方的物体的第二光信号进行光学成像，所述第二图像传感模块适于接收所述光学成像元件成像的第二光信号。



1. 一种图像采集装置,其特征在于,包括:保护层、显示面板、第一图像传感模块、光学成像元件和第二图像传感模块;

所述保护层设置于所述显示面板沿其厚度方向的第一侧,所述保护层具有用于接触待侦测部位的第一表面;

所述显示面板包括多个显示像素,所述显示像素适于发出第一光信号;

所述第一图像传感模块、所述光学成像元件和所述第二图像传感模块均设置于所述显示面板沿其厚度方向的第二侧;

其中,所述第一图像传感模块适于接收所述第一光信号在所述保护层的第一表面发生反射形成的反射光信号,所述光学成像元件适于根据其接收到的来自所述保护层的第一表面上方的物体的第二光信号进行光学成像,所述第二图像传感模块适于接收所述光学成像元件成像的第二光信号。

2. 如权利要求1所述的图像采集装置,其特征在于,所述第一图像传感模块设置于所述显示面板和所述光学成像元件之间。

3. 如权利要求2所述的图像采集装置,其特征在于,所述第一图像传感模块贴合于所述显示面板沿其厚度方向的第二侧的表面。

4. 如权利要求2所述的图像采集装置,其特征在于,所述光学成像元件与所述显示面板之间具有第一距离,所述光学成像元件与所述第二图像传感模块之间具有第二距离。

5. 如权利要求4所述的图像采集装置,其特征在于,所述显示面板设置于所述光学成像元件的物方焦平面上,所述第二图像传感模块设置于所述光学成像元件的像方焦平面之外。

6. 如权利要求5所述的图像采集装置,其特征在于,所述第二距离在预设范围内可调,所述预设范围满足:位于所述保护层的第一表面上方、且与所述第一表面的距离在0.1米至1米范围内的物体在所述第二图像传感模块成清晰图像。

7. 如权利要求4所述的图像采集装置,其特征在于,所述光学成像元件与所述第一图像传感模块相对设置,且所述第一图像传感模块与所述光学成像元件正对的区域具有透光性。

8. 如权利要求4所述的图像采集装置,其特征在于,所述显示面板沿其厚度方向的第二侧的表面包括第一区域和位于所述第一区域之外的第二区域,所述第一图像传感模块设置于所述第一区域,所述光学成像元件与所述第二区域相对设置,使得所述第二光信号依次经过所述保护层和所述显示面板、被所述光学成像元件接收。

9. 如权利要求1所述的图像采集装置,其特征在于,还包括:

光学滤波器件,设置于所述显示面板和所述第一图像传感模块之间,适于选择入射角和波长满足预设条件的光线通过,而过滤掉入射角和波长不满足所述预设条件的光线。

10. 如权利要求9所述的图像采集装置,其特征在于,所述光学滤波器件与所述光学成像元件相对的区域设置有开孔。

11. 如权利要求1所述的图像采集装置,其特征在于,还包括:反射膜,设置于所述显示面板沿其厚度方向的第二侧的表面,适于反射所述显示像素发出的朝向所述第一图像传感模块的第一光信号。

12. 如权利要求11所述的图像采集装置,其特征在于,所述反射膜与所述光学成像元件

相对的区域设置有开孔。

13. 如权利要求1所述的图像采集装置,其特征在于,还包括:

处理模块,适于发送显示驱动信号至所述显示面板、根据所述第一图像传感模块接收的反射光信号生成第一图像信息、以及根据所述第二图像传感模块接收的第二光信号生成第二图像信息。

14. 如权利要求13所述的图像采集装置,其特征在于,还包括:触摸屏,设置于所述保护层和所述显示面板之间,适于侦测来自所述保护层的第一表面的触控信号;

所述处理模块适于在所述触摸屏侦测到触控信号时,发送显示驱动信号至所述显示面板。

15. 如权利要求1所述的图像采集装置,其特征在于,所述保护层包括透光盖板;所述显示面板包括自发光二极管显示屏;所述第一图像传感模块包括多个感光像素,每个感光像素包括像素电路和感光元件,所述像素电路包括薄膜晶体管,所述感光元件包括光电二极管或光敏电晶管;和/或,所述第二图像传感模块包括CMOS图像传感器。

16. 一种电子设备,其特征在于,包括:处理器、存储器、和如权利要求1至15任一项所述的图像采集装置。

17. 如权利要求16所述的电子设备,其特征在于,所述电子设备包括手机、或平板电脑。

图像采集装置及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及图像采集技术领域,尤其涉及一种图像采集装置及电子设备。

背景技术

[0002] 随着工业设计的发展以及全面屏智能设备的普及,屏下指纹识别技术应运而生,相比于传统的正面刮擦式或按压式的指纹解锁技术,屏下指纹识别技术能够进一步提升智能设备的外观和用户体验。

[0003] 目前主流的屏下指纹识别技术主要有光学式指纹识别和超声波式指纹识别技术,其中光学式指纹识别技术通过借用手机显示屏的光作为光源将手指区域照亮,以获取指纹图像。该技术在近三年来发展日趋成熟,产业链内已有众多的供应商实现了光学屏下指纹传感器的量产,并且搭载于现阶段的多种智能产品中。

[0004] 现今除了指纹识别之外,人脸识别和虹膜识别作为另外两种生物识别技术,成为全面屏时代的新突破口,虹膜识别因其误识率低使其成为目前安全性较高的生物识别技术之一,然而其较高的成本增加了手机厂商的压力。人脸识别技术的原理为摄像机采集含有人脸的2D图像,辅以结构光方案和双摄算法,以实现识别功能,3D人脸识别的优势在于图像画质的高分辨率,基于目前智能手机上3D摄像头的席卷潮流,也为人脸识别技术提供了机遇。

发明内容

[0005] 为了借助于一一体化的结构设计使全面屏智能设备兼具多种生物识别功能、提高生物识别的安全性,本发明实施例提供一种图像采集装置,包括:保护层、显示面板、第一图像传感模块、光学成像元件和第二图像传感模块;所述保护层设置于所述显示面板沿其厚度方向的第一侧,所述保护层具有用于接触待侦测部位的第一表面;所述显示面板包括多个显示像素,所述显示像素适于发出第一光信号;所述第一图像传感模块、所述光学成像元件和所述第二图像传感模块均设置于所述显示面板沿其厚度方向的第二侧;其中,所述第一图像传感模块适于接收所述第一光信号在所述保护层的第一表面发生反射形成的反射光信号,所述光学成像元件适于根据其接收到的来自所述保护层的第一表面上方的物体的第二光信号进行光学成像,所述第二图像传感模块适于接收所述光学成像元件成像的第二光信号。

[0006] 可选地,所述第一图像传感模块设置于所述显示面板和所述光学成像元件之间。

[0007] 可选地,所述第一图像传感模块贴合于所述显示面板沿其厚度方向的第二侧的表面。

[0008] 可选地,所述光学成像元件与所述显示面板之间有第一距离,所述光学成像元件与所述第二图像传感模块之间有第二距离。

[0009] 可选地,所述显示面板设置于所述光学成像元件的物方焦平面上,所述第二图像传感模块设置于所述光学成像元件的像方焦平面之外。

[0010] 可选地,所述第二距离在预设范围内可调,所述预设范围满足:位于所述保护层的第一表面上方、且与所述第一表面的距离在0.1米至1米范围内的物体在所述第二图像传感模块成清晰图像。

[0011] 可选地,所述光学成像元件与所述第一图像传感模块相对设置,且所述第一图像传感模块与所述光学成像元件正对的区域具有透光性。

[0012] 可选地,所述显示面板沿其厚度方向的第二侧的表面包括第一区域和位于所述第一区域之外的第二区域,所述第一图像传感模块设置于所述第一区域,所述光学成像元件与所述第二区域相对设置,使得所述第二光信号依次经过所述保护层和所述显示面板、被所述光学成像元件接收。

[0013] 可选地,所述图像采集装置还包括光学滤波器件,设置于所述显示面板和所述第一图像传感模块之间,适于选择入射角和波长满足预设条件的光线通过,而过滤掉入射角和波长不满足所述预设条件的光线。

[0014] 可选地,所述光学滤波器件与所述光学成像元件相对的区域设置有开孔。

[0015] 可选地,所述图像采集装置还包括:反射膜,设置于所述显示面板沿其厚度方向的第二侧的表面,适于反射所述显示像素发出的朝向所述第一图像传感模块的第一光信号。

[0016] 可选地,所述反射膜与所述光学成像元件相对的区域设置有开孔。

[0017] 可选地,所述图像采集装置还包括:处理模块,适于发送显示驱动信号至所述显示面板、根据所述第一图像传感模块接收的反射光信号生成第一图像信息、以及根据所述第二图像传感模块接收的第二光信号生成第二图像信息。

[0018] 可选地,所述图像采集装置还包括:触摸屏,设置于所述保护层和所述显示面板之间,适于侦测来自所述保护层的第一表面的触控信号;所述处理模块适于在所述触摸屏侦测到触控信号时,发送显示驱动信号至所述显示面板。

[0019] 可选地,所述保护层包括透光盖板;所述显示面板包括自发光二极管显示屏;所述第一图像传感模块包括多个感光像素,每个感光像素包括像素电路和感光元件,所述像素电路包括薄膜晶体管,所述感光元件包括光电二极管或光敏电晶管;和/或,所述第二图像传感模块包括CMOS图像传感器。

[0020] 相应地,本发明实施例还提供一种电子设备,包括:处理器、存储器、和本发明实施例的图像采集装置。

[0021] 可选地,所述电子设备包括手机、或平板电脑。

[0022] 与现有技术相比,本发明实施例的技术方案具有以下有益效果:

[0023] 本发明实施例的图像采集装置兼具近场和中场成像的功能,其中所述保护层、显示面板和第一图像传感模块构成近场成像模组,可用于对所述保护层的第一表面附近的物体(例如与所述保护层的第一表面相接触的物体)进行光学成像;所述光学成像元件和所述第二图像传感模块构成中场成像模组,可用于对与所述保护层的第一表面的距离在预设范围内的物体进行光学成像。所述近场成像模组可应用于屏下指纹识别,所述中场成像模组可应用于屏下人脸识别,因而所述图像采集装置通过一体化的结构设计能够同时实现屏下指纹识别和屏下人脸识别,提高了所述图像采集装置在全面屏智能设备中应用的功能集成度。

[0024] 进一步地,所述显示面板设置于所述光学成像元件的物方焦平面上,使得所述显

示面板上的显示图像经过所述光学成像元件可以成像于无穷远处,避免所述显示面板上的显示图像对所述第二图像传感模块接收来自物体的第二光信号造成干扰,提高所述第二图像传感模块采集的图像的信噪比;所述第二图像传感模块设置于所述光学成像元件的像方焦平面之外,使得所述光学成像元件能够将与所述保护层的第一表面的距离在预设范围内的物体清晰成像至所述第二图像传感模块。

[0025] 进一步地,所述光学成像元件与所述第一图像传感模块相对设置,且所述第一图像传感模块与所述光学成像元件正对的区域具有透光性,有利于增强所述第二图像传感模块接收到的第二光信号的强度,从而提高其采集图像的信噪比。

[0026] 进一步地,所述图像采集装置还包括光学滤波器件,能够滤除环境光,只允许满足带通条件的信号光通过,提高了所述第一图像传感模块采集的图像的信噪比,所述光学滤波器件与所述光学成像元件相对的区域设置有开孔,避免所述光学滤波器件滤除来自所述保护层的表面上方的物体的第二光信号,能够实现近场成像和远场成像之间的兼容。

[0027] 进一步地,所述图像采集装置还包括反射膜,设置于所述显示面板沿其厚度方向的第二侧的表面,适于反射所述显示像素发出的朝向所述第一图像传感模块的第一光信号,一方面增强了到达所述保护层的第一表面用于采集指纹图像的第一光信号的强度,另一方面降低了由所述显示面板发出的直接进入所述第一图像传感模块的第一光信号的强度,因而提高了所述第一图像传感模块采集的图像的信噪比。所述反射膜与所述光学成像元件相对的区域设置有开孔,避免所述反射膜阻挡来自所述保护层的第一表面上方的物体的第二光信号,实现了近场成像和远场成像之间的兼容。

[0028] 本发明实施例的电子设备,由于包括所述图像采集装置,因而能够通过一体化的结构设计,兼具近场和远场图像的采集功能,可同时应用于屏下指纹识别和屏下人脸识别。

附图说明

[0029] 图1是本发明一个实施例的图像采集装置10的结构示意图;

[0030] 图2是本发明另一个实施例的图像采集装置20的结构示意图;

[0031] 图3是本发明另一个实施例的图像采集装置30的结构示意图;

[0032] 图4是本发明图3所示实施例的图像采集装置30的第一开孔3211、第二开孔391和透光区域331的局部放大图;

[0033] 图5是本发明另一个实施例的图像采集装置40的结构示意图;

[0034] 图6是本发明一个实施例的电子设备50的结构框图。

具体实施方式

[0035] 为使本发明的上述目的、特征和有益效果能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同或相似部分互相参见即可。

[0036] 参考图1,图1是本发明一个实施例的图像采集装置10的结构示意图。在一些实施例中,所述图像采集装置10可以包括保护层11、显示面板12、第一图像传感模块13、光学成像元件14和第二图像传感模块15。

[0037] 所述保护层11设置于所述显示面板12沿其厚度方向的第一侧,所述保护层11具有用于接触待侦测部位的第一表面11a。在一些实施例中,所述保护层11可以是单层结构或者多层结构,所述单层结构可以是玻璃盖板(Cover Glass,CG)或者有机透光盖板,也可以是具有其他功能的盖板,例如可以是触摸屏。所述多层结构可以是多层玻璃盖板、多层有机透光材质盖板、或者玻璃盖板与有机透光材质盖板的结合。所述待侦测部位可以是手指或手掌等带有生理特征的纹路信息的部位。

[0038] 所述显示面板12包括多个显示像素,所述显示像素适于发出第一光信号,不仅可以用于显示图像,还能够作为所述图像采集装置10采集图像的光源。在一些实施例中,所述显示面板12可以包括自发光二极管阵列,例如所述显示面板12可以是有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)显示器、或微发光二极管(micro-LED)显示器等。所述显示面板12中的单个或多个像素作为光源,适于朝向所述保护层11的第一表面11a的不同方向发射第一光信号,所述第一光信号在所述保护层11的第一表面11a发生反射,形成沿不同方向的反射光信号。

[0039] 所述第一图像传感模块13、所述光学成像元件14和所述第二图像传感模块15均设置于所述显示面板12沿其厚度方向的第二侧。其中,所述第一图像传感模块13适于接收所述第一光信号在所述保护层11的第一表面11a发生反射形成的反射光信号,所述光学成像元件14适于接收来自所述保护层11的第一表面11a上方的物体18的第二光信号、并根据其接收到的第二光信号进行光学成像,所述第二图像传感模块15适于接收所述光学成像元件14成像的第二光信号。其中,所述物体18可以与所述保护层11的第一表面11a非接触。

[0040] 在一些实施例中,所述第一图像传感模块13设置于所述显示面板12和所述光学成像元件14之间,其中所述第一图像传感模块13可以贴合于所述显示面板12沿其厚度方向的第二侧的表面12a设置。本实施例中,所述保护层11、所述显示面板12、和所述第一图像传感模块13构成近场成像模组,可用于采集所述保护层11的第一表面11a附近的物体的图像,例如可用于采集与所述保护层11的第一表面11a相接触的指纹17的图像。所述近场成像模组用于采集指纹17时,可以利用物理光学的全反射成像原理进行指纹成像,即所述第一图像传感模块13适于接收所述第一光信号在所述保护层11的第一表面11a发生全反射所形成的全反射光,并将该部分全反射光作为有效的、携带有指纹信息的信号光进行指纹图像数据的处理,从而得到指纹图像。

[0041] 在一些实施例中,所述光学成像元件14与所述显示面板12之间可以有第一距离,所述光学成像元件14与所述第二图像传感模块15之间可以有第二距离。具体地,所述显示面板12可以设置于所述光学成像元件14的物方焦平面上,因为物方焦平面上任意一点发出的光线经所述光学成像元件14成像后转化为平行光,使得所述显示面板12上的显示图像经过所述光学成像元件14可以成像于无穷远处,相当于一个均匀照明光源,避免带有图案的显示图像被所述第二图像传感模块15接收后作为其接收的第二光信号的干扰信号而难以滤除。所述第二图像传感模块15可以设置于所述光学成像元件14的像方焦平面之外,即所述第二距离大于所述光学成像元件14的焦距,使得所述保护层11的第一表面11a上方的物体18经过所述光学成像元件14后能够在所述第二图像传感模块15成实像。

[0042] 在一些实施例中,所述第二距离在预设范围内可调,所述预设范围满足:当所述保护层11的第一表面11a上方的物体18在距离所述第一表面11a为0.1米至1米时,可以在所述

第二图像传感模块15上成清晰图像。

[0043] 在一些实施例中,所述光学成像元件14可以包括透镜或透镜组,所述物体18在所述第二图像传感模块15上成清晰图像包括:所述物体18、所述光学成像元件14和所述第二图像传感模块15三者之间的距离满足透镜成像公式: $\frac{1}{s} + \frac{1}{i} = \frac{1}{f}$,其中,s为第三距离(即所述物体18与所述光学成像元件14之间的距离),i为所述第二距离(即所述光学成像元件14和所述第二图像传感模块15之间的距离),f为所述光学成像元件14的焦距。

[0044] 在一些实施例中,所述图像采集装置10还包括距离调节装置(未示出),所述距离调节装置适于在预设范围内调节所述第二距离。具体地,所述距离调节装置可以包括音圈马达,所述音圈马达适于在0.5mm的范围内调节所述第二距离。

[0045] 在一些实施例中,所述第一图像传感模块13与所述光学成像元件14相对设置,且所述第一图像传感模块13与所述光学成像元件14正对的区域131具有透光性,使得所述光学成像元件14能够尽可能多地接收到来自所述保护层11的第一表面11a上方的物体18的第二光信号。

[0046] 具体地,所述第一图像传感模块13可以为基于玻璃基板的以非晶硅薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)工艺制作的图像传感器,所述TFT图像传感器包括多个感光像素,每个感光像素可以包括像素电路和感光元件,所述像素电路包括薄膜晶体管,所述感光元件包括光电二极管或光敏电晶管。所述透光区域131的光电二极管和薄膜晶体管可以制作于透明材料上。

[0047] 在一些实施例中,所述第二图像传感模块15可以是基于硅晶圆的以CMOS工艺制作的图像传感器,所述光学成像元件14可以是透镜或透镜组,适于根据几何光学原理对所述物体18进行成像。

[0048] 本实施例中,所述光学成像元件14和所述第二图像传感模块15构成了中场成像模组,可用于对位于所述保护层11的第一表面11a上方、且与所述保护层11的第一表面11a有预设距离的物体18进行光学成像,例如当所述中场成像模组应用于全面屏的智能设备时,可用于屏下人脸识别。

[0049] 在一些实施例中,所述图像采集装置10还可以包括触摸屏16,所述触摸屏16设置于所述保护层11和所述显示面板12之间,适于侦测来自所述保护层11的第一表面11a的触控信号。

[0050] 在一些实施例中,所述图像采集装置10还可以包括处理模块(未示出),适于在所述触摸屏16侦测到触控信号时,发送显示驱动信号至所述显示面板12,所述处理模块还适于根据所述第一图像传感模块13接收的反射光信号生成第一图像信息、以及根据所述第二图像传感模块15接收的第二光信号生成第二图像信息。

[0051] 参考图2,图2是本发明另一实施例的图像采集装置20的结构示意图。

[0052] 在一些实施例中,所述图像采集装置20可以包括保护层21、显示面板22、第一图像传感模块23、光学成像元件24和第二图像传感模块25。

[0053] 在一些实施例中,所述图像采集装置20还可以包括设置于所述保护层21和所述显示面板22之间的触摸屏26。

[0054] 本实施例与图1所示实施例的区别在于:所述显示面板22沿其厚度方向的第二侧

的表面22a包括第一区域I和位于所述第一区域I之外的第二区域II,所述第一图像传感模块22a设置于所述第一区域I,所述光学成像元件24与所述第二区域II相对设置,使得所述第二光信号依次经过所述保护层21、所述触摸屏26和所述显示面板22后直接被所述光学成像元件24接收,而无需经过所述第一图像传感模块23,有利于提高所述第二图像传感模块25接收到第二光信号的强度,进而提高所述第二图像传感模块25采集图像的信噪比。然而相比于图1所示实施例,本实施例适于在所述保护层21的第一表面21a的部分区域(即与所述显示面板22的第一区域I正对的部分区域)内实现指纹识别。

[0055] 当本实施例的图像采集装置20应用于全面屏的智能设备时,可以在全面屏靠近其边缘区域的正下方设置所述光学成像元件24和所述第二图像传感模块25,以实现人脸识别。例如,现今市面上一些手机的刘海屏或水滴屏区域,可用于设置本发明实施例的图像采集装置20中的中场成像模组,即所述光学成像元件24和所述第二图像传感模块25。

[0056] 需要说明的是,为了清楚地显示所述第一图像传感模块23和所述第二图像传感模块25的位置关系,图2中将所述第二区域II所占的所述显示面板22的比例进行了放大,实际应用中所述第一区域I和所述第二区域II的比例可以根据需要进行设定,本发明实施例对此不作限定。

[0057] 本实施例中的所述图像采集装置20的各部件的结构和功能可参考图1所示实施例,此处不再赘述。

[0058] 参考图3,图3是本发明另一个实施例的图像采集装置30的结构示意图。

[0059] 在一些实施例中,所述图像采集装置30可以包括保护层31、显示面板32、第一图像传感模块33、光学成像元件34和第二图像传感模块35。

[0060] 在一些实施例中,所述图像采集装置30还可以包括设置于所述保护层31和所述显示面板32之间的触摸屏36。

[0061] 本实施例与图1所示实施例的区别在于,所述图像采集装置30还可以包括:反射膜321和/或光学滤波器件39,所述反射膜321设置于所述显示面板32沿其厚度方向的第二侧的表面,适于反射所述显示面板32的显示像素发出的朝向所述第一图像传感模块33的第一光信号,以免所述第一光信号直接被所述第一图像传感模块33接收,导致环境光的增加和信号光占比的削弱、进而导致采集图像的信噪比降低。在一些实施例中,所述反射膜321可以是金属膜或非金属膜。当所述反射膜321为金属膜时,所述反射膜321可以具有极薄的厚度,以实现至少部分透光。

[0062] 所述光学滤波器件39设置于所述显示面板32和所述第一图像传感模块33之间,适于选择入射角和波长满足预设条件的光线通过、而过滤掉入射角和波长不满足所述预设条件的光线。在一些实施例中,所述预设条件可以是 $\lambda = nd\cos\theta$,其中, λ 和 θ 分别为入射光线的波长和所述光学滤波器件39的入射界面的出射角, n 是所述光学滤波器件39的折射率, d 是所述光学滤波器件39的厚度,所述出射角 θ 是所述光学滤波器件39的入射界面的光线入射角 θ' 的函数。

[0063] 在一些实施例中,所述光学滤波器件39可以是由若干层不同光学折射率的材料组合形成的光学薄膜,或者是折射率呈周期性变化的光子晶体结构器件。

[0064] 在一些实施例中,所述反射膜321与所述光学成像元件34正对的区域设置有第一开孔3211。所述光学滤波器件39与所述光学成像元件34正对的区域设置有第二开孔391,所

述第一图像传感模块33与所述光学成像元件34正对的区域设置有透光区域331,所述第一开孔3211、所述第二开孔391和所述透光区域331有利于所述光学成像元件34和所述第二图像传感模块35接收到更多的来自所述物体38的第二光信号,避免受所述反射膜321、所述光学滤波器件39和所述第一图像传感模块33的阻挡。

[0065] 本实施例中的所述图像采集装置30的各部件的结构和功能可参考前述实施例,此处不再赘述。

[0066] 参考图4,图4是本发明图3所示实施例的图像采集装置30的第一开孔3211、第二开孔391和透光区域331的局部放大图。

[0067] 在一些实施例中,所述第一开孔3211、所述第二开孔391和所述透光区域331可以具有相同的尺寸 d_2 ,并且可以采用图4所示的方法来近似确定所述多个开孔和透光区域的尺寸 d_2 。为了简化说明,图4中省略了所述保护层31和所述显示面板32等结构。

[0068] 结合参考图3,位于所述保护层31的第一表面31a上方的物体38的横向尺寸为 D ,所述第二图像传感模块35的横向尺寸为 L ,则可以以所述第二图像传感模块35的横向尺寸为上底、以所述物体38的横向尺寸为下底构建梯形(如图4中虚线所示),则介于所述梯形的两腰之间的所述反射膜321、所述光学滤波器件39和所述第一图像传感模块33的尺寸可以近似作为所述第一开孔3211、所述第二开孔391和所述透光区域331的尺寸 d_2 。

[0069] 其中,所述物体38的中心距离所述保护层31的距离为 d_1 (图4中省略了所述保护层31,因此以所述物体38至所述反射膜321的距离作为示意),所述距离 d_1 越大,所述开孔和所述透光区域的尺寸 d_2 越小,因此,为了使所述第二图像传感模块35接收到尽可能多的第二光信号,可以根据进行中场成像的所述物体38距离所述保护层31的最小距离来计算所述开孔和透光区域的尺寸 d_2 。

[0070] 在一些实施例中,进行中场成像的所述物体38与所述保护层31的第一表面31a之间的距离范围是0.1m至1m,则在所述图像采集装置30的结构尺寸固定的情况下,可以根据 $d_1=0.1\text{m}$ 和 $D=30\text{cm}$ 的物体38来估算所述第一开孔3211、所述第二开孔391和所述透光区域331的尺寸 d_2 。具体地,所述尺寸 d_2 可以是2cm。

[0071] 在另一些实施例中,也可以根据 $d_1=0.5\text{m}$, $D=30\text{cm}$ 的物体38来估算所述第一开孔3211、所述第二开孔391和所述透光区域331的尺寸 d_2 。具体地,所述尺寸 d_2 可以是3.5mm。

[0072] 参考图5,图5是本发明另一实施例的图像采集装置40的结构示意图。

[0073] 在一些实施例中,所述图像采集装置40可以包括保护层41、显示面板42、第一图像传感模块43、光学成像元件44和第二图像传感模块45。

[0074] 在一些实施例中,所述图像采集装置40还可以包括设置于所述保护层41和所述显示面板42之间的触摸屏46。

[0075] 本实施例与图3所示实施例的区别在于:所述显示面板42沿其厚度方向的第二侧的表面42a包括第一区域I和位于所述第一区域I之外的第二区域II,所述第一图像传感模块43设置于所述第一区域I,所述光学成像元件44与所述第二区域II相对设置,使得所述第二光信号依次经过所述保护层41、所述触摸屏46、所述显示面板42、所述反射膜421的第一开孔4211和所述光学滤波器件49的第二开孔491后直接被所述光学成像元件44接收,而无需经过所述第一图像传感模块43,有利于提高所述第二图像传感模块45接收到第二光信号的强度,然而相比于图3所示实施例,本实施例适于在所述保护层41的第一表面41a的部分

区域(即与所述显示面板42的第一区域I正对的部分区域)内实现指纹识别。

[0076] 本实施例的所述图像采集装置40的结构类似于图2所示实施例,所述图像采集装置40在全面屏的智能设备中的应用中的结构设计可以参照图2实施例的相关说明,此处不再赘述。

[0077] 本发明实施例还提供一种电子设备。参考图6,图6是本发明一个实施例的电子设备50的结构示意图。所述电子设备50可以包括处理器51、存储器52、和本发明前述实施例的图像采集装置53。

[0078] 在一些实施例中,所述处理器51适于处理所述图像采集装置53中的第一图像传感模块采集的第一图像数据、和第二图像传感模块采集的第二图像数据。所述存储器52适于预先存储参照数据、以及实时存储所述图像采集装置53采集的图像数据。

[0079] 在一些实施例中,所述电子设备50可以为全面屏智能设备,所述第一图像数据可以是指纹图像数据,所述第二图像数据可以是人脸图像数据,所述参照数据包括用户事先录入的指纹图像数据和人脸图像数据,所述处理器还适于将其处理的所述第一图像数据和所述第二图像数据分别与所述存储器52中预先存储的用户指纹图像数据和用户人脸图像数据相对比,并根据对比结果,控制所述全面屏智能设备的屏幕的解锁。

[0080] 在一些实施例中,所述全面屏智能设备可以是手机、或平板电脑。

[0081] 综上所述,本发明实施例的图像采集装置兼具近场和中场成像的功能,其中所述保护层、显示面板和第一图像传感模块构成近场成像模组,可用于对所述保护层的第一表面附近的物体(例如与所述保护层的第一表面相接触的物体)进行光学成像;所述光学成像元件和所述第二图像传感模块构成中场成像模组,可用于对与所述保护层的第一表面的距离在预设范围内的物体进行光学成像。所述近场成像模组可应用于屏下指纹识别,所述中场成像模组可应用于屏下人脸识别,因而所述图像采集装置通过一体化的结构设计能够同时实现屏下指纹识别和屏下人脸识别,提高了所述图像采集装置在全面屏智能设备中应用的功能集成度。

[0082] 进一步地,所述显示面板设置于所述光学成像元件的物方焦平面上,使得所述显示面板上的显示图像经过所述光学成像元件可以成像于无穷远处,避免所述显示面板上的显示图像对所述第二图像传感模块接收来自物体的第二光信号造成干扰,提高所述第二图像传感模块采集的图像的信噪比;所述第二图像传感模块设置于所述光学成像元件的像方焦平面之外,使得所述光学成像元件能够将与所述保护层的第一表面的距离在预设范围内的物体清晰成像至所述第二图像传感模块。

[0083] 进一步地,所述光学成像元件与所述第一图像传感模块相对设置,且所述第一图像传感模块与所述光学成像元件正对的区域具有透光性,有利于增强所述第二图像传感模块接收到的第二光信号的强度,从而提高其采集图像的信噪比。

[0084] 进一步地,所述图像采集装置还包括光学滤波器件,能够滤除环境光,只允许满足带通条件的信号光通过,提高了所述第一图像传感模块采集的图像的信噪比,所述光学滤波器件与所述光学成像元件相对的区域设置有开孔,避免所述光学滤波器件滤除来自所述保护层的表面上方的物体的第二光信号,能够实现近场成像和远场成像之间的兼容。

[0085] 进一步地,所述图像采集装置还包括反射膜,设置于所述显示面板沿其厚度方向的第二侧的表面,适于反射所述显示像素发出的朝向所述第一图像传感模块的第一光信

号,一方面增强了到达所述保护层的第一表面用于采集指纹图像的第一光信号的强度,另一方面降低了由所述显示面板发出的直接进入所述第一图像传感模块的第一光信号的强度,因而提高了所述第一图像传感模块采集的图像的信噪比。所述反射膜与所述光学成像元件相对的区域设置有开孔,避免所述反射膜阻挡来自所述保护层的第一表面上方的物体的第二光信号,实现了近场成像和远场成像之间的兼容。

[0086] 本发明实施例的电子设备,由于包括所述图像采集装置,因而能够通过一体化的结构设计,兼具近场和远场图像的采集功能,可同时应用于屏下指纹识别和屏下人脸识别。

[0087] 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。

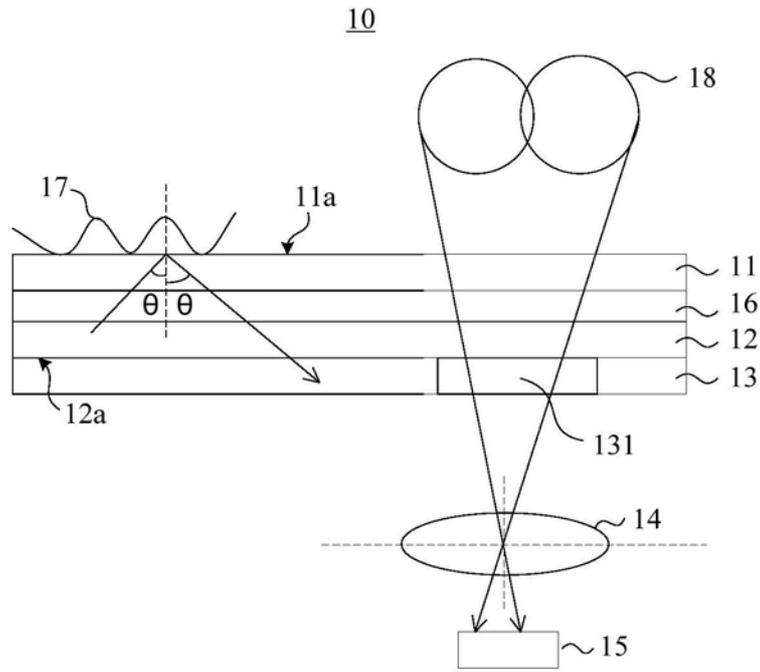


图1

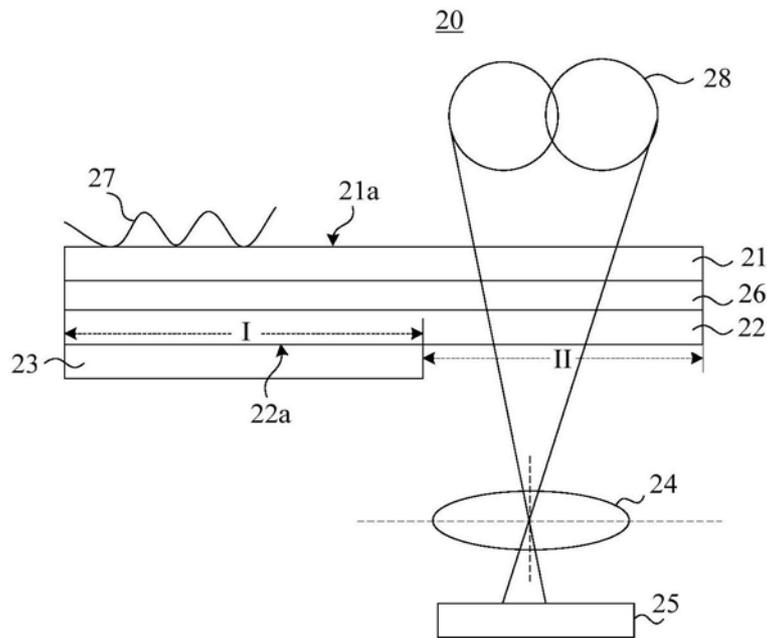


图2

30

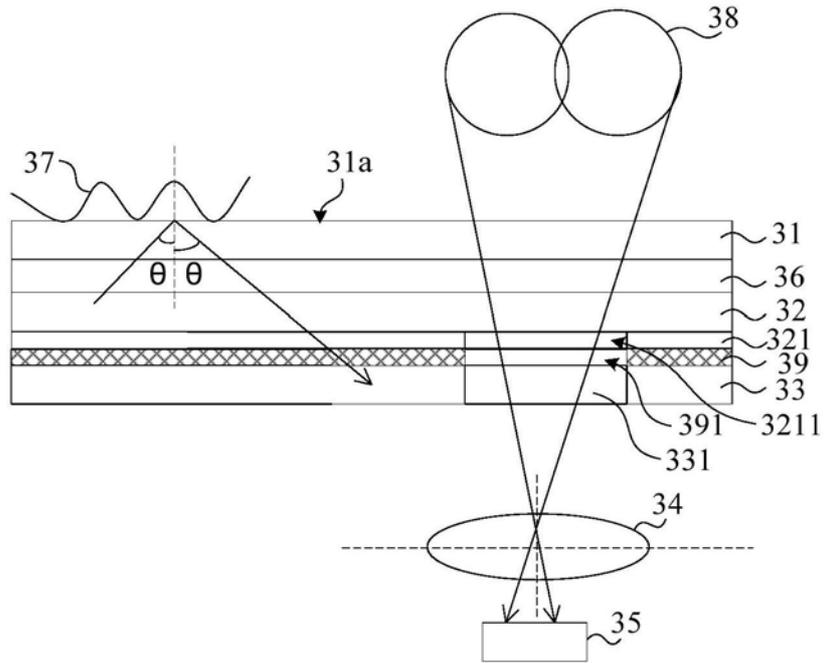


图3

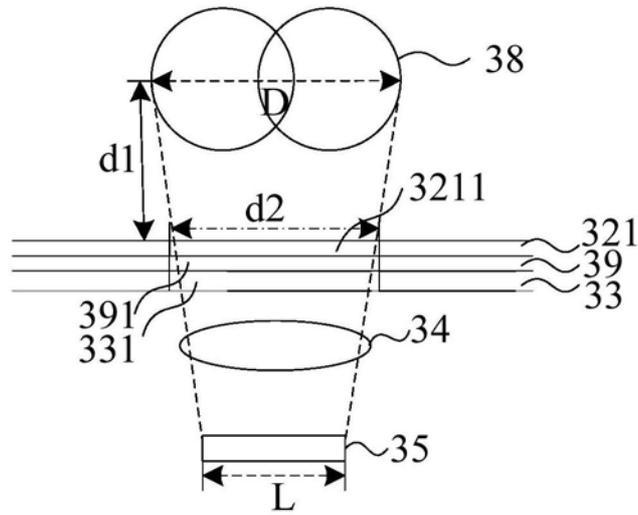


图4

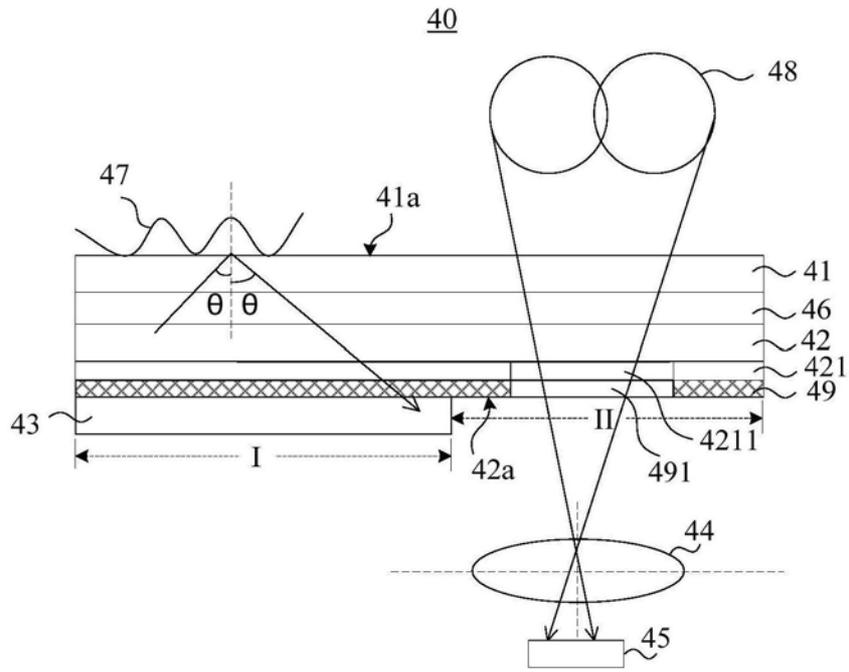


图5

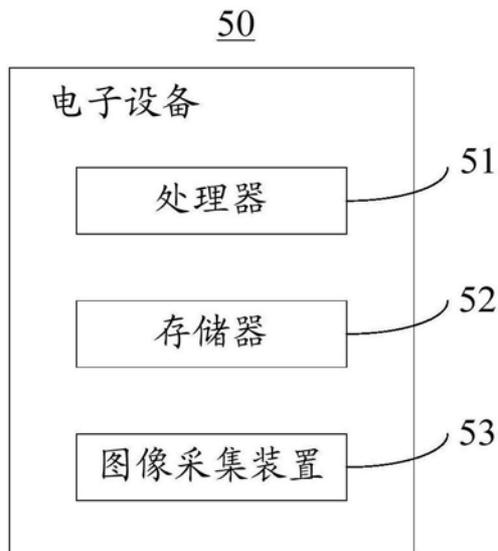


图6