



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109215604 B

(45) 授权公告日 2021.01.26

(21) 申请号 201811321319.9

G06K 9/00 (2006.01)

(22) 申请日 2018.11.07

审查员 黄静

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109215604 A

(43) 申请公布日 2019.01.15

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72) 发明人 李扬冰 王海生 丁小梁 王鹏鹏

王佳斌 张平 邓立凯 李亚鹏

郑智仁 韩艳玲 曹学友

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理

有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

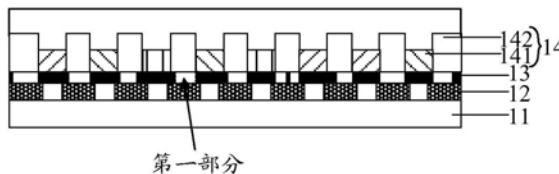
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

显示装置及其纹路识别方法、实现该方法的产品、纹路识别器件

(57) 摘要

本发明实施例提供一种显示装置及其纹路识别方法、实现该方法的产品、纹路识别器件，涉及显示技术领域，可在不改变光学传感层的PPI的情况下，得到清晰的纹路图像。一种显示装置，包括显示面板；显示面板具有一个出光面，沿该出光面指向与该出光面相对的显示面板的另一面的方向，编码孔径掩模层和光学传感层依次设置于显示面板的显示区中；编码孔径掩模层包括编码孔径阵列；还包括纹路识别器件，纹路识别器件与光学传感层相连接；光学传感层，用于接收通过编码孔径掩模层的纹路识别光线，并转化为电信号；纹路识别器件，用于根据表征为数字信号的编码孔径掩模层的矩阵以及光学传感层发送的电信号得到纹路图像。



1. 一种显示装置,其特征在于,包括显示面板;

所述显示面板为自发光显示面板或液晶显示面板;

所述显示面板具有一个出光面,沿该出光面指向与该出光面相对的所述显示面板的另一面的方向,编码孔径掩模层和光学传感层依次设置于所述显示面板的显示区中;

所述编码孔径掩模层包括编码孔径阵列;

还包括纹路识别器件,所述纹路识别器件与所述光学传感层相连接;所述光学传感层,用于接收通过所述编码孔径掩模层的纹路识别光线,并转化为电信号;所述纹路识别器件,用于根据表征为数字信号的所述编码孔径掩模层的矩阵以及所述光学传感层发送的电信号得到纹路图像;

在所述显示面板为自发光显示面板时,所述自发光显示面板包括衬底、设置于所述衬底上的自发光像素层;所述自发光像素层包括若干顶发光的自发光器件,任意相邻自发光器件之间通过像素界定层隔离,所述像素界定层为透明绝缘层;所述编码孔径掩模层位于所述自发光像素层的出光侧,所述光学传感层设置于所述自发光像素层与所述衬底之间;或者,所述光学传感层设置于所述衬底远离所述自发光像素层的一侧;

所述编码孔径掩模层包括第一部分,所述编码孔径阵列设置于第一部分上,所述第一部分在所述衬底上的正投影与所述像素界定层在所述衬底上的正投影具有重叠区域;

在所述显示面板为液晶显示面板时,所述液晶显示面板包括衬底、设置于所述衬底上的LCD像素层;所述LCD像素层包括多个色阻单元;

所述编码孔径掩模层设置于所述LCD像素层远离所述衬底的一侧,所述光学传感层设置于所述LCD像素层与所述衬底之间;所述编码孔径掩模层包括第一部分,所述编码孔径阵列设置于第一部分上,所述第一部分在所述衬底上的正投影与所述多个色阻单元在所述衬底上的正投影重叠。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,当所述显示面板为自发光显示面板时,所述编码孔径掩模层位于所述自发光像素层的出光侧;

所述编码孔径掩模层在所述衬底上的正投影与所述自发光器件在所述衬底上的正投影重叠的区域透光。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,当所述显示面板为自发光显示面板时,所述编码孔径掩模层还包括第二部分,所述第二部分与所述第一部分连接,且所述第二部分不透光;

所述编码孔径掩模层位于所述自发光像素层与所述衬底之间。

4. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,当所述显示面板为自发光显示面板时,还包括挡光层;

所述挡光层设置于所述光学传感层远离所述自发光像素层一侧。

5. 一种如权利要求1-4任一项所述的显示装置的纹路识别方法,其特征在于,包括:

接收光学传感层发送的电信号;所述光学传感层发送的所述电信号由通过所述编码孔径掩模层的纹路识别光线转化得到;

根据表征为数字信号的所述编码孔径掩模层的矩阵以及接收到的所述电信号得到纹路图像;其中,所述编码孔径掩模层包括第一部分,所述编码孔径阵列设置于第一部分上,所述第一部分在所述衬底上的正投影与所述像素界定层在所述衬底上的正投影具有重叠

区域。

6. 根据权利要求5所述的显示装置的纹路识别方法,其特征在于,根据表征为数字信号的编码孔径掩模层的矩阵以及接收到的所述电信号得到纹路图像,包括:

表征为数字信号的所述纹路图像的矩阵 $S=D*A^{-1}$;

其中,所述电信号对应一编码图像, D 表示表征为数字信号的所述编码图像的矩阵; A 表示表征为数字信号的所述编码孔径掩模层的矩阵, A^{-1} 表示 A 的逆矩阵; $D*A^{-1}$ 表示 D 与 A^{-1} 的卷积。

7. 根据权利要求5或6所述的显示装置的纹路识别方法,其特征在于,在得到纹路图像之后,所述方法包括:对所述纹路图像与存储的源图像进行比对。

8. 一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被执行时,实现如权利要求5-7任一项所述的显示装置的纹路识别方法。

9. 一种电子设备,其特征在于,包括:处理器、存储器;所述存储器用于一个或多个程序;

当所述一个或多个程序被所述处理器执行时,实现如权利要求5-7任一项所述的显示装置的纹路识别方法。

显示装置及其纹路识别方法、实现该方法的产品、纹路识别器件

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示装置及其纹路识别方法、实现该方法的产品、纹路识别器件。

背景技术

[0002] 显示区的光学指纹识别一直是指纹识别的难点,其难度在于光学传感器接收到的光非常复杂,不但包括经手指反射的光,还包括环境光、显示用光,从而使得光学传感器接收到的光为无数个具有指向性的点光源的线性叠加,多个点光源的叠加会使光无法控制。如图1所示,最终导致光学传感层12接收到的指纹信号模糊,甚至无法辨识。

[0003] 如图2所示,现有技术通过小孔成像原理,改善光学传感层12接收到的指纹信号模糊的问题,但小孔成像技术对光学传感器中多个光学传感单元的像素密度(pixel per inch,简称PPI)要求较高,进而对制备光学传感器的工艺要求较高,然而,现有技术尚不能做出高PPI的像素传感器。

发明内容

[0004] 本发明的实施例提供一种显示装置及其纹路识别方法、实现该方法的产品、纹路识别器件,可在不改变光学传感层的PPI的情况下,得到清晰的纹路图像。

[0005] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0006] 第一方面,提供一种显示装置,包括显示面板;所述显示面板具有一个出光面,沿该出光面指向与该出光面相对的所述显示面板的另一面的方向,编码孔径掩模层和光学传感层依次设置于所述显示面板的显示区中;所述编码孔径掩模层包括编码孔径阵列;还包括纹路识别器件,所述纹路识别器件与所述光学传感层相连接;所述光学传感层,用于接收通过所述编码孔径掩模层的纹路识别光线,并转化为电信号;所述纹路识别器件,用于根据表征为数字信号的所述编码孔径掩模层的矩阵以及所述光学传感层发送的电信号得到纹路图像。

[0007] 可选的,所述显示面板为自发光显示面板;所述自发光显示面板包括衬底、设置于所述衬底上的自发光像素层;所述自发光像素层包括若干项发光的自发光器件,任意相邻自发光器件之间通过像素界定层隔离,所述像素界定层为透明绝缘层;所述光学传感层设置于所述自发光像素层与所述衬底之间;所述编码孔径掩模层包括第一部分,所述编码孔径阵列设置于第一部分上,所述第一部分在所述衬底上的正投影与所述像素界定层在所述衬底上的正投影具有重叠区域。

[0008] 进一步可选的,所述编码孔径掩模层位于所述自发光像素层的出光侧;所述编码孔径掩模层在所述衬底上的正投影与所述自发光器件在所述衬底上的正投影重叠的区域透光。

[0009] 可选的,所述编码孔径掩模层还包括第二部分,所述第二部分与所述第一部分连

接,且所述第二部分不透光;所述编码孔径掩模层位于所述自发光像素层与所述衬底之间。

[0010] 可选的,所述光学传感层设置于所述衬底远离所述自发光像素层的一侧;或者,所述光学传感层设置于所述自发光像素层与所述衬底之间。

[0011] 可选的,还包挡光层;所述挡光层设置于所述光学传感层远离所述自发光像素层一侧。

[0012] 可选的,所述显示面板为液晶显示面板;所述液晶显示面板包括衬底、设置于所述衬底上的LCD像素层;所述LCD像素层包括多个色阻单元;所述光学传感层设置于所述LCD像素层与所述衬底之间;所述编码孔径掩模层包括第一部分,所述编码孔径阵列设置于第一部分上,所述第一部分在所述衬底上的正投影与所述多个色阻单元在所述衬底上的正投影重叠;或者,所述光学传感层设置于所述LCD像素层远离所述衬底一侧。

[0013] 第二方面,提供一种如第一方面所述的显示装置的纹路识别方法,包括:接收光学传感层发送的电信号;所述光学传感层发送的所述电信号由通过所述编码孔径掩模层的纹路识别光线转化得到;根据表征为数字信号的所述编码孔径掩模层的矩阵以及接收到的所述电信号得到纹路图像。

[0014] 可选的,根据表征为数字信号的编码孔径掩模层的矩阵以及接收到的所述电信号得到纹路图像,包括:表征为数字信号的所述纹路图像的矩阵 $S=D*A^{-1}$;其中,所述电信号对应一编码图像,D表示表征为数字信号的所述编码图像的矩阵;A表示表征为数字信号的所述编码孔径掩模层的矩阵, A^{-1} 表示A的逆矩阵; $D*A^{-1}$ 表示D与 A^{-1} 的卷积。

[0015] 可选的,在得到纹路图像之后,所述方法包括:对所述纹路图像与存储的源图像进行比对。

[0016] 第三方面,提供一种纹路识别器件,包括接收模块和处理模块;所述接收模块,用于接收光学传感层发送的电信号;所述光学传感层发送的所述电信号由通过所述编码孔径掩模层的纹路识别光线转化得到;所述处理模块,用于根据表征为数字信号的编码孔径掩模层的矩阵以及接收到的所述电信号得到纹路图像。

[0017] 可选的,根据表征为数字信号的编码孔径掩模层的矩阵以及接收到的所述电信号得到纹路图像,包括:表征为数字信号的所述纹路图像的矩阵 $S=D*A^{-1}$;其中,所述电信号对应一编码图像,D表示表征为数字信号的所述编码图像的矩阵;A表示表征为数字信号的所述编码孔径掩模层的矩阵, A^{-1} 表示A的逆矩阵; $D*A^{-1}$ 表示D与 A^{-1} 的卷积。

[0018] 可选的,还包括判断模块;所述判断模块,用于对所述纹路图像与存储的源图像进行比对。

[0019] 第四方面,提供一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被执行时,实现如第二方面所述的纹路识别方法。

[0020] 第五方面,提供一种电子设备,包括:处理器、存储器;所述存储器用于一个或多个程序;当所述一个或多个程序被所述处理器执行时,实现如第二方面所述的纹路识别方法。

[0021] 本发明实施例提供一种显示装置及其纹路识别方法、实现该方法的产品、纹路识别器件,通过用于纹路识别的光线,先通过编码孔径阵列,之后,再照射到光学传感层上,光学传感层接收到纹路识别光线后,将光信号转换成电信号,纹路识别器件根据电信号和表征为数字信号的编码孔径掩模层的矩阵对编码图像进行解码,以得到清晰的纹路图像;在上述过程中,本发明实施例并未对光学传感层中的多个光学传感单元的位置进行调整,

即,本发明实施例并未改变多个光学传感单元的PPI,即可得到清晰的纹路图像,从而解决现有技术难以实现高PPI的光学传感单元,而导致无法得到清晰的纹路图像的问题。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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。

[0023] 图1为现有技术提供一种显示装置的结构示意图;

[0024] 图2为现有技术提供一种显示装置的结构示意图;

[0025] 图3为本发明实施例提供一种显示装置的结构示意图;

[0026] 图4为本发明实施例提供一种显示装置的结构示意图;

[0027] 图5为本发明实施例提供一种显示装置的结构示意图;

[0028] 图6为本发明实施例提供一种数学模型图;

[0029] 图7为本发明实施例提供一种编码孔径掩模层的俯视示意图;

[0030] 图8为本发明实施例提供一种显示装置的结构示意图;

[0031] 图9为本发明实施例提供一种显示装置的结构示意图;

[0032] 图10为本发明实施例提供一种显示装置的结构示意图;

[0033] 图11为本发明实施例提供一种显示装置的结构示意图;

[0034] 图12为本发明实施例提供一种显示装置的结构示意图;

[0035] 图13为本发明实施例提供一种显示装置的结构示意图;

[0036] 图14为本发明实施例提供一种纹路识别方法的流程示意图;

[0037] 图15为本发明实施例提供一种数学模型图;

[0038] 图16为本发明实施例提供一种纹路识别器件的功能性示意图;

[0039] 图17为本发明实施例提供一种纹路识别器件的功能性示意图。

[0040] 附图标记:

[0041] 10-显示面板;11-衬底;12-光学传感层;13-编码孔径掩模层;131-编码孔径阵列;14-自发光像素层;141-自发光器件;142-像素界定层;15-挡光层;16-LCD像素层;161-色阻单元;162-黑矩阵;17-纹路识别器件;171-接收模块;172-处理模块;173-判断模块。

具体实施方式

[0042] 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,本领域普通技术人员在没有做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。

[0043] 本发明实施例提供一种显示装置,如图3-5所示,包括显示面板10;显示面板10具有一个出光面,沿该出光面指向与该出光面相对的显示面板10的另一面的方向,编码孔径掩模层13和光学传感层12依次设置于显示面板10的显示区中;编码孔径掩模层13包括编码孔径阵列131;还包括纹路识别器件,纹路识别器件与光学传感层12相连接;光学传感层12,

用于接收通过编码孔径掩模层13的纹路识别光线,并转化为电信号;纹路识别器件,用于根据表征为数字信号的编码孔径掩模层13的矩阵以及光学传感层12发送的电信号得到纹路图像。

[0044] 需要说明的是,第一,本发明实施例所述的显示装置可以应用于所有具有纹路的待检测物,例如,具有纹路的待检测物可以是手指、手掌等。为了方便理解,下文均以手指说明。

[0045] 第二,如图3-5所示,显示面板10还包括衬底11。如图3所示,光学传感层12和编码孔径掩模层13均设置于衬底11靠近出光面一侧;如图4所示,编码孔径掩模层13设置于衬底11靠近出光面一侧,光学传感层12设置于衬底11远离出光面一侧;如图5所示,光学传感层12和编码孔径掩模层13均设置于衬底11背离出光面一侧。

[0046] 第三,光学传感层12包括多个光学传感单元,不对各个光学传感单元的具体结构进行限定,光学传感层12中的各个光学传感单元用于在接收到通过编码孔径掩模层13的纹路识别光线后,将光信号转换成电信号。

[0047] 此处,光学传感单元可以包括光电传感器或光敏传感器。

[0048] 第四,只要照射到光学传感层12上、且被光学传感层12转化成电信号的光线均可称为纹路识别光线。即,用于纹路识别的光线统称为纹路识别光线。

[0049] 例如,纹路识别光线包括经手指反射的光线;在环境光可通过编码孔径阵列131照射到光学传感层12上、并被光学传感层12转化成电信号的情况下,纹路识别光线还包括照射到光学传感层12上的环境光。

[0050] 第五,编码孔径掩模层13和光学传感层12依次设置于显示面板10的显示区中,这样一来,从显示面板10的显示区出射的光线,经手指反射后,照射到光学传感层12上,可以用于纹路识别。

[0051] 第六,如图6所示,所述显示装置还可以根据所述电信号得到模糊不清的编码图像,通过利用表征为数字信号的编码孔径掩模层13的矩阵,可以对所述编码图像进行解码,从而得到清晰的纹路图像。

[0052] 其中,表征为数字信号的编码孔径掩模层13的矩阵,例如可以是:编码孔径阵列131为“1”,编码孔径掩模层13中除编码孔径阵列131以外的部分为“0”。

[0053] 此处,假设手指为“物”,经手指反射、并通过编码孔径阵列131照到光学传感层12上的光线所成的像为“像”,在物像距离确定的情况下,对所述编码图像进行解码的具体算法与编码孔径掩模层13中的编码孔径阵列131对应。其中,用于解码的算法可以通过软件得到。

[0054] 基于此,在编码孔径掩模层13不影响所述显示装置正常显示的情况下,本发明实施例不对编码孔径掩模层13的具体图案进行限定,只要与编码孔径阵列131对应的算法,可以将模糊不清的所述编码图像解码为清晰的纹路图像即可,例如,编码孔径掩模层13的图案如图7所示。图7仅示出一种编码孔径掩模层13的图案,具体的,以实际应用为准。

[0055] 第七,编码孔径掩模层13中包括透光区域,其中,所述透光区域中,可以使光线通过并照射到光学传感层12的部分为编码孔径阵列131。

[0056] 第八,不对编码孔径阵列131的形状进行限定,具体的,编码孔径阵列131的形状与对所述编码图像进行解码的算法有关,本发明实施例对此不进行限定。

[0057] 第九,不对显示面板10的结构进行限定,只要不因设置光学传感层12和编码孔径掩模层13而影响显示面板10的显示即可。

[0058] 显示面板10可以是液晶显示面板,也可以是自发光显示面板,。其中,自发光显示面板包括有机电致发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,简称OLED)显示面板和量子点显示面板。

[0059] 第十,不对纹路识别器件进行限定,其可以是与光学传感层12连接的电路,在接收到电信号后,根据表征为数字信号的编码孔径掩模层13的矩阵以及接收到的电信号,利用对所述编码图像进行解码的算法,得到纹路图像。

[0060] 本发明实施例提供一种显示装置,通过使用于纹路识别的光线,先通过编码孔径阵列131,之后,再照射到光学传感层12上,光学传感层12接收到纹路识别光线后,将光信号转换成电信号,纹路识别器件根据电信号和表征为数字信号的编码孔径掩模层13的矩阵对编码图像进行解码,以得到清晰的纹路图像;在上述过程中,本发明实施例并未对光学传感层12中的多个光学传感单元的位置进行调整,即,本发明实施例并未改变多个光学传感单元的PPI,即可得到清晰的纹路图像,从而解决现有技术因难以实现高PPI的光学传感单元,而导致无法得到清晰的纹路图像的问题。

[0061] 可选的,如图8所示,显示面板10为自发光显示面板;自发光显示面板包括衬底11、设置于衬底11上的自发光像素层14;自发光像素层14包括若干顶发光的自发光器件141,任意相邻自发光器件141之间通过像素界定层142隔离,像素界定层142为透明绝缘层;光学传感层12设置于自发光像素层14与衬底11之间;编码孔径掩模层13包括第一部分,编码孔径阵列131设置于第一部分上,第一部分在衬底11上的正投影与像素界定层142在衬底11上的正投影具有重叠区域。

[0062] 在此基础上,自发光显示面板还包括封装基板。其中,衬底11上设有薄膜晶体管(Thin Film Transistor,简称TFT),自发光器件141的阳极与TFT的漏极电连接。

[0063] 此处,经手指反射的光线可以通过编码孔径掩模层13中的透光区域,之后,再通过像素界定层142在衬底11上的正投影与第一部分在衬底11上的正投影重叠的区域,照射到光学传感层12上。

[0064] 需要说明的是,第一,当所述自发光显示面板为OLED显示面板时,自发光器件141为OLED器件;当所述自发光显示面板为量子点显示面板时,自发光器件141为量子点发光器件。

[0065] 其中,自发光器件141包括依次层叠设置的第一电极、发光功能层、第二电极,第一电极设置于发光功能层与衬底11之间。

[0066] 第二,对于顶发光的自发光器件141,自发光器件141的第一电极的材料为遮光的导电材料,例如第一电极的材料可以是金属;第二电极的材料为透明导电材料,例如第二电极的材料可以是氧化铟锡(Indium tin oxide,简称ITO)等。

[0067] 第三,编码孔径掩模层13中包括透光区域,其中,由于自发光器件141遮光,经手指反射的光线并不能通过自发光器件141照射到光学传感层12上,因此,编码孔径掩模层13在衬底11上的正投影与自发光器件141在衬底11上的正投影重叠的区域,可以透光,也可以不透光。

[0068] 此处,在编码孔径掩模层13位于自发光像素层14的出光侧的情况下,优选编码孔

径掩模层13在衬底11上的正投影与自发光器件141在衬底11上的正投影重叠的区域透光,这样一来,编码孔径掩模层13将不会遮挡从自发光器件141出射的显示光,进而不会影响自发光显示面板的显示亮度。

[0069] 然而,由于编码孔径阵列131设置于第一部分上,且第一部分在衬底11上的正投影与像素界定层142在衬底11上的正投影具有重叠区域,因此,即使编码孔径掩模层13中在衬底11上的正投影与自发光器件141在衬底11上的正投影重叠的区域可以透光,该区域也不属于编码孔径阵列131。

[0070] 第四,第一部分在衬底11上的正投影与像素界定层142在衬底11上的正投影,可以完全重叠,也可以部分重叠。

[0071] 本发明实施例中,当显示面板10为自发光显示面板时,编码孔径阵列131位于编码孔径掩模层13的第一部分上,并且,第一部分在衬底11上的正投影与像素界定层142在衬底11上的正投影具有重叠区域,即,纹路识别光线可通过像素界定层142中与第一部分重叠的区域照射到光学传感层12上,以进行后续的纹路识别。在此基础上,通过使光学传感层12位于自发光像素层14与衬底11之间,可以避免从自发光器件141出射的显示光照射到光学传感层12上,影响纹路识别的准确性。

[0072] 进一步可选的,如图9所示,编码孔径掩模层13还包括第二部分,第二部分与第一部分连接,且第二部分不透光;编码孔径掩模层13位于自发光像素层14与衬底11之间。

[0073] 需要说明的是,第二部分与第一部分连接,是指:编码孔径掩模层13包括第一部分,编码孔径掩模层13中除第一部分以外的部分均为第二部分;也即,第一部分与第二部分为一体结构。

[0074] 本发明实施例中,通过将编码孔径掩模层13设置于自发光像素层14与衬底11之间,可避免编码孔径掩模层13在衬底11上的正投影与自发光器件141在衬底11上的正投影重叠的区域遮光的情况下,影响自发光显示面板的显示亮度。

[0075] 当然,在编码孔径掩模层13位于自发光像素层14与衬底11之间时,编码孔径掩模层13在衬底11上的正投影与自发光器件141在衬底11上的正投影重叠的区域,还可以透光。

[0076] 对于上述任一实施例,自发光器件141也可以是底发光,自发光器件141的第一电极的材料为透明导电材料,第二电极的材料为遮光的导电材料。

[0077] 此外,由于光学传感层12一般具有方向性,即,接收到光照后,只将其一侧接收到的光信号转换为电信号,因此,光学传感层12也可以设置在自发光器件141与编码孔径掩模层13之间,这样一来,经手指反射的光线仅需经过编码孔径阵列131即可照射到光学传感层12上。

[0078] 可选的,考虑到光学传感层12具有一定的透过率,因此,可选光学传感层12设置于衬底11远离自发光像素层14的一侧;或者,光学传感层12设置于自发光像素层14与所述衬底11之间,以避免从自发光器件141出射的显示光经过光学传感层12,从而影响自发光显示面板的透过率。

[0079] 进一步可选的,如图10和图11所示,所述显示装置还包挡光层15;挡光层15设置于光学传感层12远离自发光像素层14一侧。

[0080] 本发明实施例中,通过在光学传感层12远离自发光像素层14一侧设置挡光层15,可减少环境光照射到光学传感层12上,影响纹路识别的准确性。

[0081] 可选的,显示面板10为液晶显示面板;液晶显示面板包括衬底11、设置于衬底11上的LCD(Liquid Crystal Display,简称液晶显示)像素层16;LCD像素层16包括多个色阻单元161;如图12所示,光学传感层12设置于所述LCD像素层16与衬底11之间;编码孔径掩模层13包括第一部分,编码孔径阵列131设置于第一部分上,第一部分在衬底11上的正投影与多个色阻单元161在衬底11上的正投影重叠;或者,如图13所示,光学传感层12设置于LCD像素层16远离衬底11一侧。

[0082] 在此基础上,LCD像素层16还包括黑矩阵162,液晶显示面板还包括对盒基板、阵列基板,衬底11为阵列基板的一部分,液晶显示面板还包括设置于对盒基板与阵列基板之间的液晶层,阵列基板可以包括TFT、与TFT的漏极电连接的像素电极,进一步的显示面板10还包括设置于阵列基板或对盒基板上的公共电极。

[0083] 此处,在光学传感层12设置于LCD像素层16与衬底11之间的情况下,经手指反射的光线可以通过编码孔径掩模层13中的透光区域,之后,再通过色阻单元161,最后照射到光学传感层12上;在光学传感层12设置于LCD像素层16远离衬底11一侧的情况下,经手指反射的光线可以通过编码孔径掩模层13中的编码孔径阵列131照射到光学传感层12上。

[0084] 需要说明的是,第一,彩色滤光层中用于对一个子像素发出的光进行滤光的部分称为一个色阻单元161。

[0085] 第二,编码孔径掩模层13中包括透光区域,其中,由于黑矩阵162遮光,经手指反射的光线并不能通过黑矩阵162照射到光学传感层12上,因此,编码孔径掩模层13在衬底11上的正投影与黑矩阵162在衬底11上的正投影重叠的区域,可以透光,也可以不透光。

[0086] 其中,由于编码孔径阵列131设置于第一部分上,且第一部分在衬底11上的正投影与色阻单元161在衬底11上的正投影具有重叠区域,因此,即使编码孔径掩模层13中在衬底11上的正投影与黑矩阵162在衬底11上的正投影重叠的区域可以透光,该区域也不属于编码孔径阵列131。

[0087] 第三,在光学传感层12设置于LCD像素层16与衬底11之间的情况下,如图12所示,编码孔径掩模层13可以设置于LCD像素层16靠近衬底11一侧;编码孔径掩模层13也可以设置于LCD像素层16远离衬底11一侧。

[0088] 第四,第一部分在衬底11上的正投影与色阻单元161在衬底11上的正投影,可以完全重叠,也可以部分重叠。

[0089] 本发明实施例中,当显示面板10为LCD显示面板时,在光学传感层12设置于LCD像素层16与衬底11之间的情况下,编码孔径阵列131位于编码孔径掩模层13的第一部分上,并且,第一部分在衬底11上的正投影与色阻单元161在衬底11上的正投影具有重叠区域,即,纹路识别光线可通过色阻单元161中与第一部分重叠的区域照射到光学传感层12上,以进行后续的纹路识别;在光学传感层12设置于LCD像素层16远离衬底11一侧的情况下,纹路识别光线可通过编码孔径阵列131照射到光学传感层12上,以进行后续的纹路识别。

[0090] 本发明实施例提供一种如前述任一实施例所述的显示装置的纹路识别方法,如图14所示,具体可通过如下步骤实现:

[0091] S10、接收光学传感层12发送的电信号;光学传感层12发送的电信号由通过编码孔径掩模层13的纹路识别光线转化得到。

[0092] 其中,光学传感层12接收到通过编码孔径掩模层13的纹路识别光线后,将光信号

转换为电信号。

[0093] S20、根据表征为数字信号的编码孔径掩模层13的矩阵以及接收到的电信号得到纹路图像。

[0094] 对于如前述任一实施例所述的显示装置的纹路识别方法的解释说明,可参考前述实施例一种显示装置部分的内容,在此不再赘述。

[0095] 本发明实施例提供一种如前述任一实施例所述的显示装置的纹路识别方法,通过在接收到光学传感层12发送的电信号后,根据电信号和表征为数字信号的编码孔径掩模层13的矩阵对编码图像进行解码,以得到清晰的纹路图像;在上述过程中,本发明实施例并未对光学传感层12中的多个光学传感单元的位置进行调整,即,本发明实施例并未改变多个光学传感单元的PPI,即可得到清晰的纹路图像,从而解决现有技术因难以实现高PPI的光学传感单元,而导致无法得到清晰的纹路图像的问题。

[0096] 可选的,根据表征为数字信号的编码孔径掩模层13的矩阵以及接收到的电信号得到纹路图像,包括:表征为数字信号的纹路图像的矩阵 $S=D*A^{-1}$;其中,电信号对应一编码图像,D表示表征为数字信号的编码图像的矩阵;A表示表征为数字信号的编码孔径掩模层13的矩阵, A^{-1} 表示A的逆矩阵; $D*A^{-1}$ 表示D与 A^{-1} 的卷积。

[0097] 具体的,如图6所示,源图像为手指的纹路,S1表示表征为数字信号的源图像的矩阵。可通过以下过程得到用于对编码图像进行解码、并得到清晰的纹路图像的算法。

[0098] 经手指反射的光线通过编码孔径阵列131,照射到光学传感层12上,光学传感层12将光信号转换为电信号,该电信号对应一模糊不清的编码图像,此过程中,数学公式为: $D=S1*A$,其中, $S1*A$ 表示S1与A的卷积。

[0099] 进一步的,纹路识别器件接收到电信号之后,通过软件算法处理,将D与A的逆矩阵 A^{-1} 进行卷积处理,即可得到清晰的纹路图像,在此过程中, $S=D*A^{-1}=S1*A*A^{-1}=S1$,即, $S=D*A^{-1}$ 。

[0100] 需要说明的是,如图15所示,由于在经手指反射的光线可通过编码孔径阵列131照射到光学传感层12上的情况下,不可避免的,环境光也可能通过编码孔径阵列131照射到光学传感层12上,其中,照射到光学传感层12上的环境光可看作噪声,噪声会对纹路识别的准确性有一定影响,因此,本发明实施例还可通过外部降噪器件、或者选择合适的编码孔径阵列131来减少噪声,从而降低噪声干扰对纹路识别的准确性的不良影响。本发明实施例不对减少噪声的方式及结构进行限定。

[0101] 即, $D=S1*A+N$,N表示表征为数字信号的噪声的矩阵; $S=D*A^{-1}=S1*A*A^{-1}+N*A^{-1}=S1+N*A^{-1}$ 。通过减小噪声,或忽略噪声影响,可得到: $D=S1*A$, $S=D*A^{-1}=S1*A*A^{-1}=S1$,即, $S=D*A^{-1}$ 。

[0102] 本发明实施例通过 $S=D*A^{-1}$ 这一算法,来对编码图像进行解码,并得到清晰的纹路图像。

[0103] 可选的,在得到纹路图像之后,所述方法包括:对纹路图像与存储的源图像进行比对。

[0104] 其中,可以利用存储器存储源图像的信息。

[0105] 本发明实施例通过对纹路图像与存储的源图像进行比对,以判断纹路图像是否与源图像一致,进而判断是否解锁显示装置。

[0106] 本发明实施例提供一种纹路识别器件,如图16所示,包括接收模块171和处理模块172;接收模块171,用于接收光学传感层12发送的电信号;光学传感层12发送的电信号由通过编码孔径掩模层13的纹路识别光线转化得到;处理模块172,用于根据表征为数字信号的编码孔径掩模层13的矩阵以及接收到的电信号得到纹路图像。

[0107] 其中,光学传感层12接收到通过编码孔径掩模层13的纹路识别光线后,将光信号转换为电信号。

[0108] 对于所述纹路识别器件17的解释说明,以及纹路识别器件17的接收模块171和处理模块172带来的技术效果,可参考前述实施例一种显示装置部分的内容,在此不再赘述。

[0109] 可选的,根据表征为数字信号的编码孔径掩模层13的矩阵以及接收到的电信号得到纹路图像,包括:表征为数字信号的纹路图像的矩阵 $S=D*A^{-1}$;其中,电信号对应一编码图像,D表示表征为数字信号的编码图像的矩阵;A表示表征为数字信号的编码孔径掩模层13的矩阵, A^{-1} 表示A的逆矩阵; $D*A^{-1}$ 表示D与 A^{-1} 的卷积。

[0110] 具体的,如图6所示,源图像为手指的纹路,S1表示表征为数字信号的源图像的矩阵。可通过以下过程得到用于对编码图像进行解码、并得到清晰的纹路图像的算法。

[0111] 经手指反射的光线通过编码孔径阵列131,照射到光学传感层12上,光学传感层12将光信号转换为电信号,该电信号对应一模糊不清的编码图像,此过程中,数学公式为: $D=S1*A$,其中, $S1*A$ 表示S1与A的卷积。

[0112] 进一步的,纹路识别器件17接收到电信号之后,通过软件算法处理,将D与A的逆矩阵 A^{-1} 进行卷积处理,即可得到清晰的纹路图像,在此过程中, $S=D*A^{-1}=S1*A*A^{-1}=S1$,即, $S=D*A^{-1}$ 。

[0113] 需要说明的是,如图15所示,由于在经手指反射的光线可通过编码孔径阵列131照射到光学传感层12上的情况下,不可避免的,环境光也可能通过编码孔径阵列131照射到光学传感层12上,其中,照射到光学传感层12上的环境光可看作噪声,噪声会对纹路识别的准确性有一定影响,因此,本发明实施例还可通过外部降噪器件、或者选择合适的编码孔径阵列131来减少噪声,从而降低噪声干扰对纹路识别的准确性的不良影响。本发明实施例不对减少噪声的方式及结构进行限定。

[0114] 即, $D=S1*A+N$,N表示表征为数字信号的噪声的矩阵; $S=D*A^{-1}=S1*A*A^{-1}+N*A^{-1}=S1+N*A^{-1}$ 。通过减小噪声,或忽略噪声影响,可得到: $D=S1*A$, $S=D*A^{-1}=S1*A*A^{-1}=S1$,即, $S=D*A^{-1}$ 。

[0115] 本发明实施例通过 $S=D*A^{-1}$ 这一算法,来对编码图像进行解码,并得到清晰的纹路图像。

[0116] 可选的,如图17所示,纹路识别器件17还包括判断模块173;判断模块173,用于对纹路图像与存储的源图像进行比对。

[0117] 其中,可以利用存储器存储源图像的信息。

[0118] 本发明实施例通过对纹路图像与存储的源图像进行比对,以判断纹路图像是否与源图像一致,进而判断是否解锁显示装置。

[0119] 通过以上的实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将装置的内部结构划分成不同的功能模块,以完成

以上描述的全部或者部分功能。

[0120] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的纹路识别器件17,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的纹路识别器件17实施例仅仅是示意性的,例如,所述功能模块的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个模块或组可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,纹路识别器件17或模块的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0121] 上述作为分离部件说明的功能模块可以是物理上分开的,或者也可以不是物理上分开的,例如在本发明各个实施例中的各功能模块可以集成在一个物理单元中,也可以分布在不同的物理单元中,也可以两个或两个以上单元集成在一个物理单元中;还可以是一个功能模块由两个或两个以上物理单元配合实现。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用硬件加软件功能模块的形式实现。

[0122] 上述以软件功能模块的形式实现的集成的功能模块,可以存储在一个计算机可读存储介质中。上述软件功能模块存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备执行本发明各个实施例所述方法的部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(Read-Only Memory,简称ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,简称RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0123] 本发明实施例提供一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被执行时,实现如前述任一实施例所述的纹路识别方法。

[0124] 对于所述计算机可读介质的解释说明,以及所述计算机可读介质带来的技术效果,可参考前述实施例一种显示装置、及显示装置的纹路识别方法部分的内容,在此不再赘述。

[0125] 本发明实施例提供一种电子设备,包括:处理器、存储器;所述存储器用于一个或多个程序;当所述一个或多个程序被所述处理器执行时,实现如前述任一实施例所述的纹路识别方法。

[0126] 对于所述电子设备的解释说明,以及所述电子设备带来的技术效果,可参考前述实施例一种显示装置、及显示装置的纹路识别方法部分的内容,在此不再赘述。

[0127] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

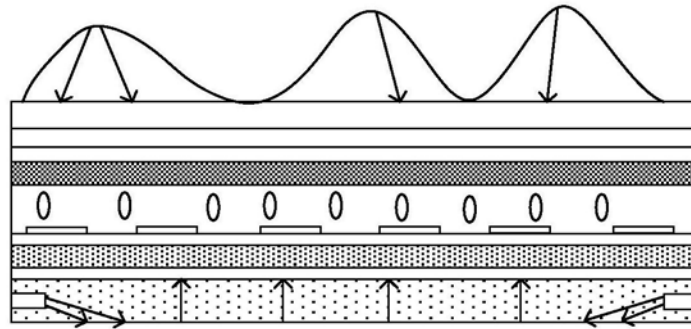


图1

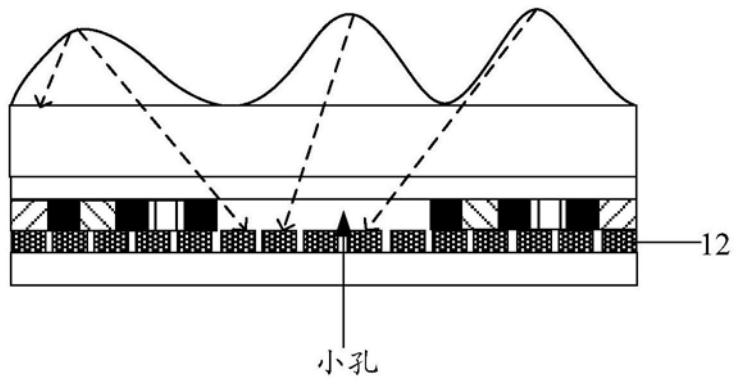


图2

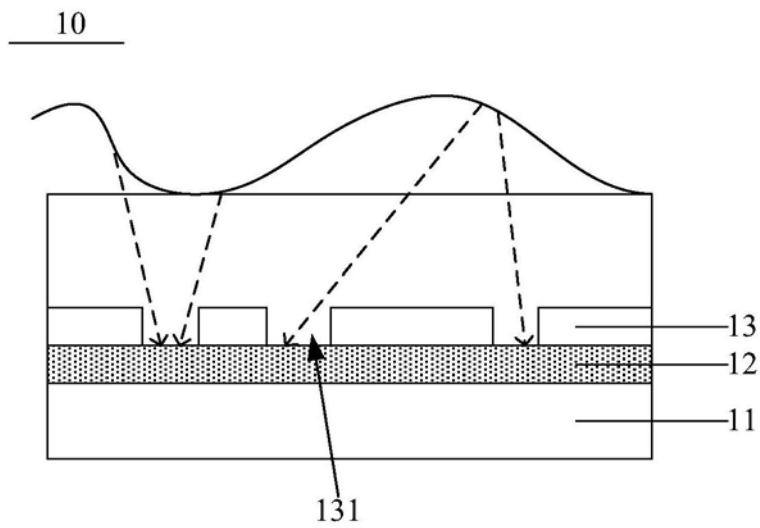


图3

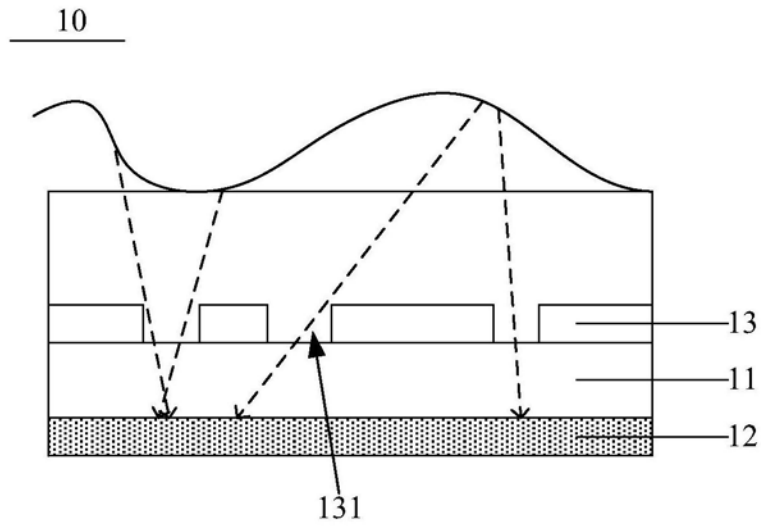


图4

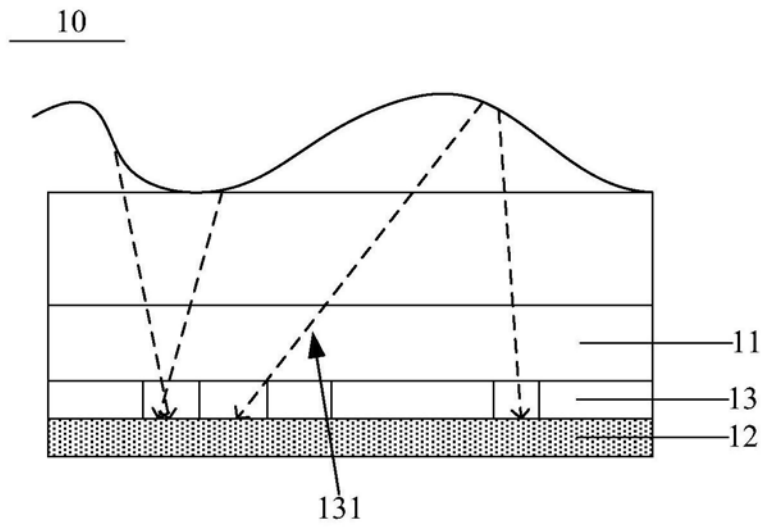


图5

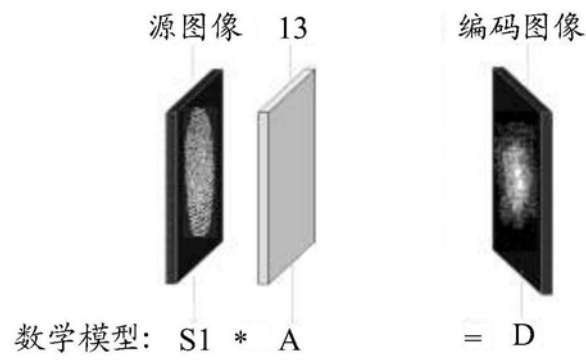


图6

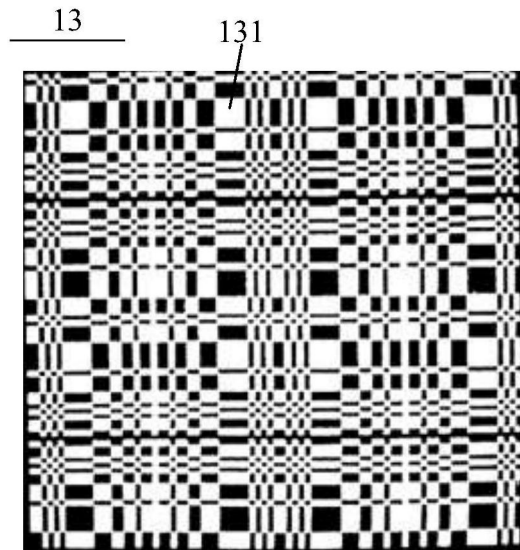


图7

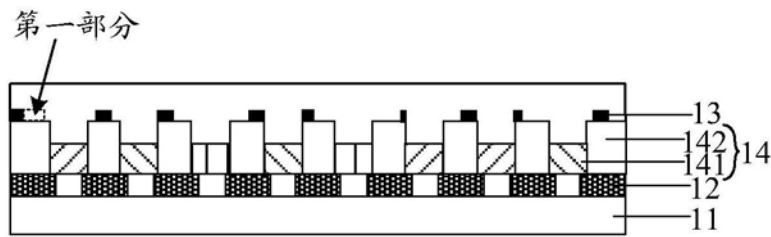


图8

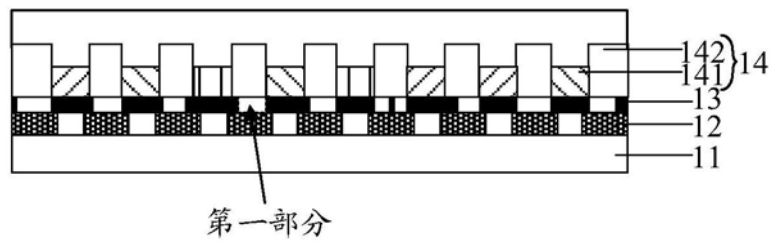


图9

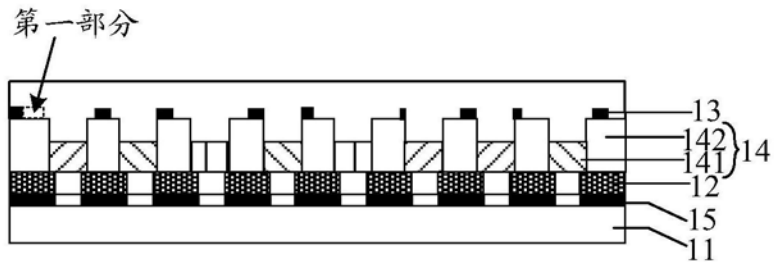


图10

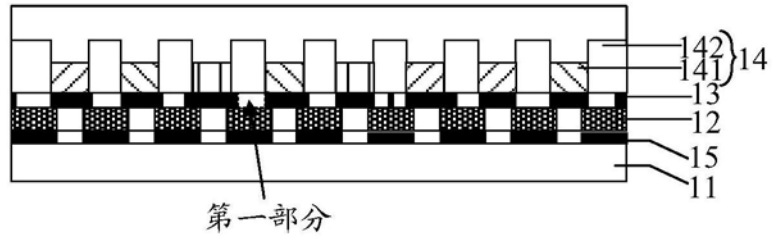


图11

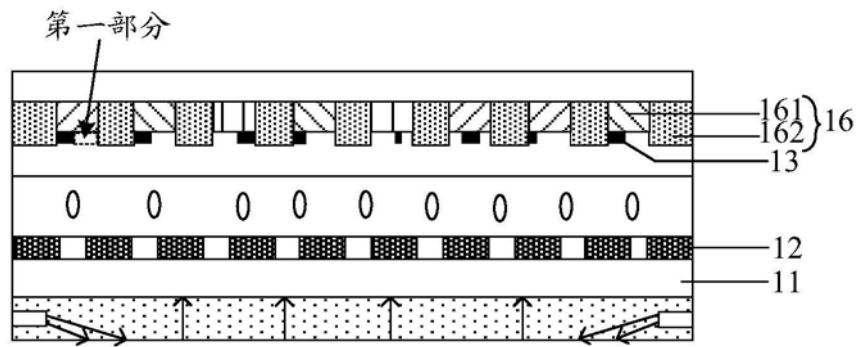


图12

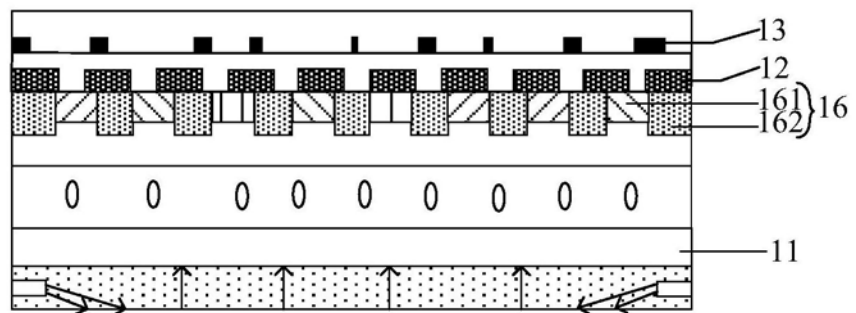


图13

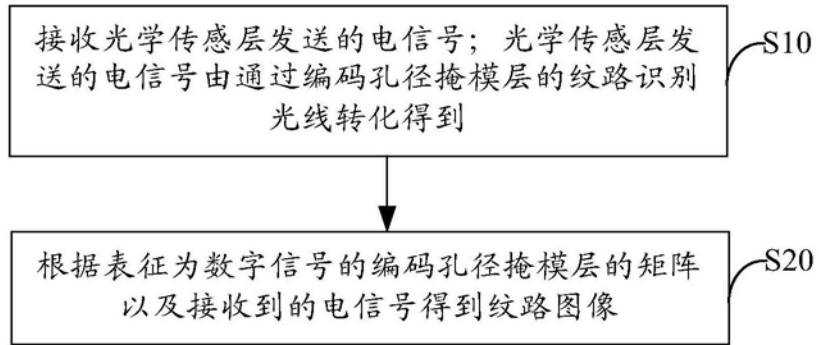


图14

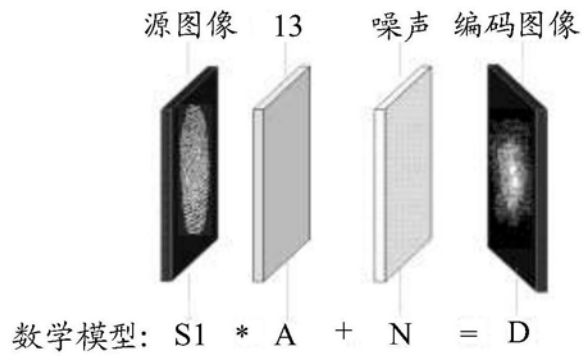


图15

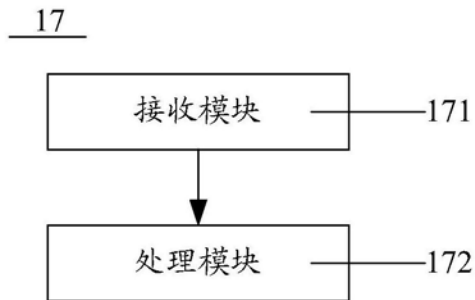


图16

17

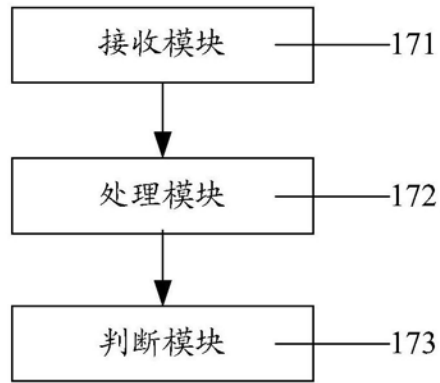


图17