



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111353405 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 11

(21) 申请号 202010113384.3

(22) 申请日 2020.02.24

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111353405 A

(43) 申请公布日 2020.06.30

(66) 本国优先权数据
201921117572.2 2019.07.17 CN

(73) 专利权人 上海思立微电子科技有限公司
地址 201203 上海市浦东新区盛夏路560号
2幢1003室

(72) 发明人 程泰毅 张骁驰 孙云刚 刘文涛

(74) 专利代理机构 上海思捷知识产权代理有限公司 31295
专利代理师 王宏婧

(51) Int.Cl.

G06V 40/13 (2022.01)

(56) 对比文件

CN 108495115 A, 2018.09.04

CN 109690567 A, 2019.04.26

CN 109313706 A, 2019.02.05

CN 109154869 A, 2019.01.04

US 2017323139 A1, 2017.11.09

US 2017220838 A1, 2017.08.03

石博雅; 孟卓; 刘铁根; 王龙志. 全光纤光学
相干层析系统用于人造指纹的识别. 光电子. 激光. 2013, (12), 全文.

审查员 张玲

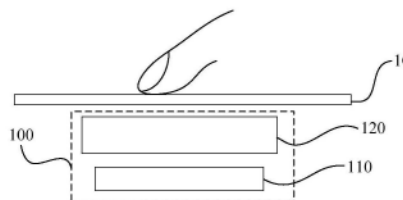
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

指纹识别装置、指纹识别系统以及电子设备

(57) 摘要

本发明提供了一种指纹识别装置、一种指纹识别系统以及一种电子设备。所述指纹识别装置包括可用来通过采集识别对象反射的光信号来得到识别对象的指纹信息的指纹图像处理单元，所述指纹图像处理单元进一步包括感光像素阵列以及信号处理部分，感光像素阵列中，数量较多的第一类感光像素所捕捉的信号用来获得识别对象的指纹图像信息，数量较少的第二类感光像素设置有彩色滤光层以利用其所捕捉的信号获得同一识别对象的颜色/肤色信息。利用指纹图像信息和颜色/肤色信息进行指纹识别，有助于提高指纹识别的安全性和准确性。所述指纹识别系统以及电子设备均包括上述指纹识别装置。



1. 一种指纹识别装置,所述指纹识别装置包括一指纹图像处理单元来采集识别对象反射回来的光信号以获得识别对象的指纹信息,其特征在于,所述指纹图像处理单元包括:

感光像素阵列,包括二维分布的若干第一类感光像素和按预设规则分布的第二类感光像素,所述第一类感光像素的数目大于所述第二类感光像素的数目,所述第二类感光像素设置有区别于所述第一类感光像素的彩色滤光层,所述彩色滤光层位于所述第二类感光像素朝向所述识别对象的一面;

信号处理部分,用于读出并处理所述感光像素阵列输出的信号,其中,所述第一类感光像素所捕捉的信号用来获得所述识别对象的指纹图像信息,每个所述第二类感光像素为用于采集三基色光信号的感应像素单元中的一个像素,所述第二类感光像素所捕捉的信号用来通过所述感应像素单元获得所述识别对象的颜色/肤色信息。

2. 如权利要求1所述的指纹识别装置,其特征在于,所述第一类感光像素设置有第一彩色滤光层,所述第一彩色滤光层位于所述第一类感光像素朝向所述识别对象的一侧。

3. 如权利要求2所述的指纹识别装置,其特征在于,所述第一彩色滤光层为绿色滤光层。

4. 如权利要求3所述的指纹识别装置,其特征在于,所述第二类感光像素包括蓝色滤光层像素和红色滤光层像素。

5. 如权利要求4所述的指纹识别装置,其特征在于,相邻的所述蓝色滤光层像素与所述红色滤光层像素的至少一个角相邻设置。

6. 如权利要求1所述的指纹识别装置,其特征在于,所述第一类感光像素朝向所述识别对象的一侧未设置彩色滤光层或者为透明层。

7. 如权利要求6所述的指纹识别装置,其特征在于,所述第二类感光像素包括至少用于合成彩色信息的绿色滤光层像素、蓝色滤光层像素和红色滤光层像素。

8. 如权利要求1至7任一项所述的指纹识别装置,其特征在于,所述感光像素阵列为CMOS工艺的感光像素阵列。

9. 如权利要求8所述的指纹识别装置,其特征在于,还包括:

光学功能层,朝向识别对象设置,用于将接收的光信号成像至所述指纹图像处理单元。

10. 如权利要求9所述的指纹识别装置,其特征在于,所述光学功能层包括光学镜头或者光学微透镜或者二者的组合。

11. 如权利要求1至7任一项所述的指纹识别装置,其特征在于,所述感光像素阵列设置于玻璃基底上,所述彩色滤光层设置于所述感光像素阵列远离所述玻璃基底的一侧。

12. 如权利要求11所述的指纹识别装置,其特征在于,还包括:

光学功能层,朝向识别对象设置,用于将接收的光信号成像至所述指纹图像处理单元。

13. 如权利要求12所述的指纹识别装置,其特征在于,所述光学功能层包括光纤准直面板或者光学微透镜准直结构。

14. 如权利要求1至7任一项所述的指纹识别装置,其特征在于,还包括:

红外滤光层,所述红外滤光层设置于所述识别对象反射回来的光信号至所述感光像素阵列的光路之间。

15. 一种指纹识别系统,其特征在于,包括如权利要求1至14任一项所述的指纹识别装置,所述指纹识别系统还包括:

图像信息处理单元,所述图像信息处理单元与所述指纹图像处理单元的信号处理部分通讯,并基于所述信号处理部分输出的与所述第一类感光像素相关的信号获得所述识别对象的指纹图像信息,基于所述信号处理部分输出的与所述第二类感光像素相关的信号获得所述识别对象的颜色/肤色信息;

存储单元,用于存储用来对所述识别对象的指纹信息进行判别的标准图像以及标准颜色;

比对单元,用于将所述图像信息处理单元获得的所述识别对象的指纹图像信息与所述标准图像比对以得到针对所述识别对象的指纹图像比对结果,以及将所述图像信息处理单元获得的所述识别对象的颜色/肤色信息与所述标准颜色比对以得到针对所述识别对象的指纹颜色比对结果。

16. 一种电子设备,其特征在于,包括如权利要求1至14任一项所述的指纹识别装置,或者包括如权利要求15所述的指纹识别系统。

指纹识别装置、指纹识别系统以及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及指纹识别领域,尤其涉及一种指纹识别装置、一种指纹识别系统以及一种电子设备。

背景技术

[0002] 目前,指纹识别技术被广泛应用于消费电子、门禁系统、信息采集等各种涉及用户信息验证的应用中,具有安全及便利的优点。以手机为例,现已开发出屏占比在90%以上的全面屏手机,全面屏手机在手机正面不再设置专门的解锁按键,而是在显示屏下方设置指纹识别芯片进行识别。

[0003] 但是,随着指纹识别技术的普及,市场上还出现一些利用印泥、硅胶等工业材料制造的指纹模具,其上设置了2D或3D的指纹图像,利用现有的指纹识别产品对这类指纹模具进行识别时,常常无法分出真假,因而存在很大的安全风险。因此,亟需对现有的指纹识别产品进行改进,提高相关产品的防伪能力,增强应用的安全性。

发明内容

[0004] 针对现有指纹识别产品存在的上述问题,本发明提供了一种指纹识别装置、一种指纹识别系统以及一种电子设备。

[0005] 一方面,本发明提供一种指纹识别装置,所述指纹识别装置包括一指纹图像处理单元来采集识别对象反射回来的光信号以获得识别对象的指纹信息,其特征在于,所述指纹图像处理单元包括感光像素阵列以及信号处理部分,所述感光像素阵列包括二维分布的若干第一类感光像素和按预设规则分布的第二类感光像素,所述第一类感光像素的数目大于所述第二类感光像素的数目,所述第二类感光像素设置有区别于所述第一类感光像素的彩色滤光层,所述彩色滤光层位于所述第二类感光像素朝向所述识别对象的一面,所述信号处理部分用于读出并处理所述感光像素阵列输出的信号,其中,所述第一类感光像素所捕捉的信号用来获得所述识别对象的指纹图像信息,所述第二类感光像素所捕捉的信号用来获得所述识别对象的颜色/肤色信息。

[0006] 可选的,所述第一类感光像素设置有第一彩色滤光层,所述第一彩色滤光层位于所述第一类感光像素朝向所述识别对象的一侧。

[0007] 可选的,所述第一彩色滤光层为绿色滤光层。

[0008] 可选的,所述第二类感光像素包括蓝色滤光层像素和红色滤光层像素。

[0009] 可选的,相邻的所述蓝色滤光层像素与所述红色滤光层像素的至少一个角相邻设置。

[0010] 可选的,所述第一类感光像素朝向所述识别对象的一侧未设置彩色滤光层或者为透明层。

[0011] 可选的,所述第二类感光像素包括至少用于合成彩色信息的绿色滤光层像素、蓝色滤光层像素和红色滤光层像素。

[0012] 可选的,所述感光像素阵列为CMOS工艺的感光像素阵列。可选的,所述指纹识别装置还包括光学功能层,所述光学功能层朝向识别对象设置,用于将接收的光信号成像至所述指纹图像处理单元。

[0013] 可选的,所述光学功能层包括光学镜头或者光学微透镜或者二者的组合。

[0014] 可选的,所述感光像素阵列设置于玻璃基底上,所述彩色滤光层设置于所述感光像素阵列远离所述玻璃基底的一侧。可选的,所述指纹识别装置还包括光学功能层,所述光学功能层朝向识别对象设置,用于将接收的光信号成像至所述指纹图像处理单元。

[0015] 可选的,所述光学功能层包括光纤准直面板或者光学微透镜准直结构。

[0016] 可选的,所述指纹识别装置还包括红外滤光层,所述红外滤光层设置于所述识别对象反射回来的光信号至所述感光像素阵列的光路之间。

[0017] 一方面,本发明提供一种指纹识别系统,包括上述指纹识别装置,所述指纹识别系统还包括图像信息处理单元、存储单元以及比对单元,所述图像信息处理单元与所述指纹图像处理单元的信号处理部分通讯,并基于所述信号处理部分输出的与所述第一类感光像素相关的信号获得所述识别对象的指纹图像信息,基于所述信号处理部分输出的与所述第二类感光像素相关的信号获得所述识别对象的颜色/肤色信息;所述存储单元用于存储用来对所述识别对象的指纹信息进行判别的标准图像以及标准颜色;所述比对单元用于将所述图像信息处理单元获得的所述识别对象的指纹图像信息与所述标准图像比对以得到针对所述识别对象的指纹图像比对结果,以及将所述图像信息处理单元获得的所述识别对象的颜色/肤色信息与所述标准颜色比对以得到针对所述识别对象的指纹颜色比对结果。

[0018] 一方面,本发明提供一种电子设备,所述电子设备包括上述指纹识别装置或者指纹识别系统。

[0019] 本发明提供的指纹识别装置包括指纹图像处理单元,指纹图像处理单元包括感光像素阵列包括第一类感光像素和第二类感光像素,第一类感光像素所捕捉的信号用来获得识别对象的指纹图像信息,第二类感光像素所捕捉的信号用来获得同一所述识别对象的颜色/肤色信息,所述指纹识别装置可用来通过采集识别对象反射的光信号来得到包括与所述识别对象的指纹图像信息和颜色/肤色信息有关的信号,从而便于获得所述识别对象的指纹图像信息和颜色/肤色信息。所述指纹图像信息和颜色/肤色信息可以单独或者结合在一起对该识别对象进行指纹识别判断,有助于提高指纹识别的安全性和准确性。例如在安全性要求较高的场合,可以设置指纹图像信息和颜色/肤色信息两道检验均能通过,方才确认识别对象的真实性,可以大大降低指纹模具通过检验的可能性。

[0020] 本发明提供的指纹识别系统以及电子设备均包括上述指纹识别装置,因而也具有相同或类似的优点。

附图说明

[0021] 图1是本发明实施例中指纹识别装置的结构示意图。

[0022] 图2A至图2C是本发明实施例中的感光像素阵列的平面示意图。

[0023] 图3是本发明实施例中的感光像素阵列的平面示意图。

[0024] 图4A和图4B分别是本发明实施例中设置有感光像素阵列的CMOS基底和玻璃基底的平面示意图。

[0025] 图5A至图5D是本发明实施例中感光像素阵列区域的剖面示意图。

[0026] 图6A和图6B是本发明实施例中的光纤准直面板的示意图。

[0027] 图7是本发明实施例中的光学微镜层的示意图。

[0028] 图8是本发明实施例中的带小孔的遮光结构的示意图。

[0029] 图9是本发明实施例的指纹识别系统的结构示意图。

[0030] 附图标记说明：

[0031] 100-指纹识别装置；110-感光像素阵列；120-光学功能层；130-红外滤光层；122-光纤面板主体；121a-光纤孔；122-光学微透镜；123-透明夹层；123a-第一遮光层；123b-第二遮光层；200-指纹识别系统；210-图像信息处理单元；220-存储单元；230-比对单元；

[0032] 10-显示屏；20-半导体芯片；30-行驱动芯片；40-列驱动芯片。

具体实施方式

[0033] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚，以下参照附图并举实施例，对本发明进一步详细说明。应当理解，说明书的附图均采用了非常简化的形式且均使用非精准的比例，仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。此外，在说明书中的术语“第一”“第二”等用于在类似要素之间进行区分，且未必是用于描述特定次序或时间顺序。要理解，在适当情况下，如此使用的这些术语可替换，例如可使得本文所述的本发明实施例能够不同于本文所述的或所示的其它顺序来操作。

[0034] 图1是本发明实施例中指纹识别装置的结构示意图。参照图1，本发明实施例首先涉及一种指纹识别装置100，可用于指纹识别。以应用于手机中进行屏下指纹识别为例，所述指纹识别装置100可设置于手机的显示屏10下方进行光学指纹识别。入射到识别对象（例如手指）上的光束由一光源提供，该光源可以设置于指纹识别装置100内部，也可以额外设置。示例的，对于自发光的显示屏10（例如OLED显示屏），可以利用显示屏作为光源照射识别对象。入射到识别对象的光束例如是白光。在另一实施例中，可以在所述指纹识别装置100所应用的设备中设置专门的发光元件作为光源。

[0035] 所述指纹识别装置100包括一指纹图像处理单元，所述指纹图像处理单元用来采集识别对象反射回来的光信号以获得识别对象的指纹信息。本发明实施例的指纹识别装置100中，指纹图像处理单元进一步包括感光像素阵列110以及信号处理部分（图1未示出）。此外，所述指纹识别装置100还可以包括光学功能层120，所述光学功能层120朝向识别对象设置，用于将接收的光信号成像至所述指纹图像处理单元（具体为感光像素阵列110中的感光像素）。

[0036] 具体的，所述感光像素阵列110包括二维分布的若干第一类感光像素（以下标记为P1）和按预设规则分布的第二类感光像素（以下标记为P2），所述第一类感光像素P1的数目大于所述第二类感光像素P2的数目，所述第二类感光像素P2设置有区别于所述第一类感光像素P1的彩色滤光（Color Filter, CF）层，所述彩色滤光层位于所述第二类感光像素P2朝向识别对象的一侧，即从识别对象反射回来的光信号可以从彩色滤光层一侧进入第二类感光像素P2。信号处理部分用于读出并处理所述感光像素阵列110输出的信号。其中，第一类感光像素P1所捕捉的信号主要用来获得识别对象的指纹图像信息。因此，可以辨别识别对象的指纹图像信息中包含的细节信息，例如识别对象是否是电子设备中预存储的通过认证的

用户的指纹信息,主要依赖于第一感光像素P1所捕捉的信号。第二类感光像素P2所捕捉的信号用来获得所述识别对象的颜色/肤色信息。为了降低第一感光像素P1所捕捉的指纹信号的误识率,因此第一感光像素P1的指纹信息的精确率,或者说准确率,越高越好。这样,在比较优选的实施例中,感光像素阵列110中第一类感光像素P1的数目相对第二类感光像素P2多一些。

[0037] 第一类感光像素P1和第二类感光像素P2均包括将光信号转换为相应的载流子的光电转换元件,所述光电转换元件例如是光电二极管。此处“颜色/肤色”可理解为颜色或肤色,其中颜色主要针对的是非真实手指的色彩,例如机器制作的指纹模具或者手指以外的物品(如纸张、IC卡、胶带、钥匙、硬币、衣服等,这类物品也可能因误触或其它原因被执行指纹识别过程)的颜色,肤色主要针对的是真实手指体现的人体肤色。

[0038] 如上所述,在一些优选的实施例中,第一类感光像素P1相对于第二类感光像素P2数目更多,便于准确地获得识别对象的指纹图像信息,在感光像素阵列110中二维排布的全部感光像素中,优选第一类感光像素P1的数量远大于第二类感光像素P2的数量,即,使所述感光像素阵列110主要由阵列排布的第一类感光像素P1形成,而第二类感光像素P2替代第一类感光像素P1设置在该阵列中的某些像素位置上,如此设置便于通过第一类感光像素P1捕获到从识别对象的各个位置反射回来的光信号,进而经过光电转换并处理后得到完整而准确的指纹图像信息。

[0039] 为了从识别对象反射回来的光信号获取反射对象的颜色/肤色信息,第二类感光像素P2按照预设规则分布在感光像素阵列110中。此处第二类感光像素P2用来捕捉识别对象反射回来的部分光信号,后续根据第二类感光像素P2所捕捉的光信号来获得识别对象上的一个或者多个区域的颜色/肤色信息。

[0040] 图2A至图2C是本发明实施例中的感光像素阵列的平面示意图。参见图2A至图2C,一实施例中,对应于上述第一类感光像素P1和第二类感光像素P2均设置有彩色滤光层,但二者彼此区分而不完全相同。其中,对应于所述第一类感光像素P1设置有第一彩色滤光层,所述第一彩色滤光层位于所述第一类感光像素P1朝向识别对象的一侧。对应于第二类感光像素P2设置有第二彩色滤光层,所述第二彩色滤光层位于所述第二类感光像素P2朝向所述识别对象的一侧。第二彩色滤光层允许通过的光信号的颜色与第一彩色滤光层不同。对应于第一类感光像素P1和第二类感光像素P2均设置彩色滤光层,一方面可以使第一类感光像素P1和第二类感光像素P2上方的膜层厚度趋于一致,使得感光像素阵列110的结构较为稳定,另一方面,通过借用第二类感光像素P2周围的部分第一类感光像素P1所捕捉的信号来帮助合成待识别对象的颜色/肤色信息,可以减少第二类感光像素P2的数量。

[0041] 上述对应于第一类感光像素P1设置的第一彩色滤光层可以根据需要制作为仅使某种颜色的可见光通过。感光像素阵列110中的大部分甚至全部第一类感光像素P1可以采用同种颜色且厚度相同的第一彩色滤光层,以便于利用各个第一类感光像素P1捕捉的光信号来进一步获取识别对象的指纹图像信息时,避免第一彩色滤光层的差异产生的影响。

[0042] 一实施例中,对应于上述第一类感光像素P1设置的第一彩色滤光层为绿色滤光层(标记为G,如图2A和2B所示),所述绿色滤光层仅允许绿色光信号通过,使得第一类感光像素P1中的光电转换元件捕捉的是绿色光谱波段的信号。而绿色光谱波段信号的光相对于其他颜色波段的信号更容易被携带指纹信息的人体手指皮肤所反射,因而,在此实施例中设

置具有绿色滤光层的第一类感光像素P1,有利于获取到较多的或较强的由识别的手指所反射的指纹信号,因此也利于提高感光像素阵列中第一类感光像素P1输出的指纹图像信息的质量。参见图2A至图2C,该实施例中,第二类感光像素P2均匀地分布在感光像素阵列110中,并且,所述第二类感光像素P2包括蓝色滤光层像素(标记为B,即上方设置有蓝色滤光层的第二类感光像素)和红色滤光层像素(标记为R,即上方设置有红色滤光层的第二类感光像素),从而,蓝色滤光层像素可以捕捉到蓝光信号,而红色滤光层像素可以捕捉到红光信号。进一步的,可以设置相邻的一个蓝色滤光层像素与一个红色滤光层像素的至少一个角相邻设置,结合它们周围排布的一个或两个第一类感光像素P1(作为绿色滤光层像素),即构成了一个可以采集三基色(红、绿、蓝,RGB)光信号的感应像素单元(如图2A中的阴影区域A或B,以及图2B和图2C中类似的阴影区域),对该感光像素单元输出的电信号进行处理后,可以获得识别对象的颜色/肤色信息。图2A至图2C示意的是包括第一类感光像素P1和第二类感光像素P2的感应像素单元的三种实施例,这三种实施例示意了第一感光像素P1和第二类感光像素P2在感光像素单元的类似的排布方式,其中第一感光像素P1和第二类感光像素P2均设置有相应的彩色滤光层,图2A至图2C示意了第二类感光像素P2在感应像素阵列111中的占比越来越大的趋势。

[0043] 具体的,如图2A和图2B所示,作为示例,多个蓝色滤光层像素在感光像素阵列110的行方向和列方向排布,且在行方向排布的相邻两个蓝色滤光层像素之间的距离与在列方向排布的相邻两个蓝色滤光层像素之间的距离相同。相邻两个蓝色滤光层像素之间的距离(对应相邻两个蓝色滤光层像素之间间隔的第一类感光像素P1的数量)可以根据需要调整。如图2C所示,可选的另一种实施方式中,感光像素阵列110中的多个蓝色滤光层像素按照行和列排布,并且与感光像素阵列110的行方向和列方向呈一定角度。红色滤光层像素可以采用与蓝色滤光层像素类似的布置。

[0044] 本发明不限于此,在另一实施例中,具有相同滤色功能的多个第二类感光像素P2也可以在感光像素阵列110中按照其它方式规则排列。例如,第二类感光像素P2中蓝色滤光层像素和红色滤光层像素可以相邻设置,不必如图2A至图2C中所示,蓝色滤光层像素和红色滤光层像素仅一个角相邻排布,在此不再赘述。

[0045] 对于同一上述感应像素单元,其中的第二类感光像素P2(具体为蓝色滤光层像素和红色滤光层像素)与作为绿色滤光层像素的第一类感光像素P1之间的排布方式也可以有多种,具体可以根据信号处理部分与感光像素阵列之间的连接以及信号处理的需要确定感应像素单元中各个感应像素的位置。当然,在其它实施例中,第二类感光像素P2并不一定是蓝色滤光层像素或者红色滤光层像素,第二类感光像素P2也可以设置有其它颜色的彩色滤光层,只要通过第二类感光像素P2所构造的彩色滤光层像素可以帮助合成待识别对象的颜色信息即可。在此例举的第二类感光像素P2包括的蓝色滤光层像素或者红色滤光层像素的颜色信息,仅是示例性的进行示意说明,并不以此实施例所揭示的第二类感光像素来此限定本申请权利要求所要求的保护范围。

[0046] 本发明不限于此,在另一实施例中,对于同一感应像素单元,也可以设置不止一个的蓝色滤光层像素、红色滤光层像素或者绿色滤光层像素,例如,为了获得待识别对象的颜色/肤色信息,同一感应像素单元可以包括位置相邻的一个蓝色滤光层像素、一个红色滤光层像素以及两个绿色滤光层像素(如图2A中的阴影区域B)。此外,附图中所示的感光像素阵

列110中感光像素的数量以及排布方式仅是示意,实际中可以根据需要调整。

[0047] 本发明的指纹识别装置100的其它实施例中,对应于第二类感光像素P2设置有区别于第一类感光像素P1的彩色滤光层,而第一类感光像素P1可以设置为对光信号基本没有过滤作用,即所述第一类感光像素P1朝向识别对象的表面未设置彩色滤光层或者仅设置了透明层。这样可以避免彩色滤光层减弱第一类感光像素P1要捕捉的光信号。此处透明层指的是具有较大的白光透过率(透过率例如大于70%)的材料层,所述透明层对被识别对象反射回来的光信号没有过滤作用。

[0048] 图3是本发明实施例中的感光像素阵列的平面示意图。参见图3,一实施例中,在感光像素阵列110中的第一类感光像素P1朝向识别对象的表面设置的是透明层,用W标记。第二类感光像素P2在感光像素阵列110中均匀分布。在此实施例中,图3所示的第二类感光像素P2除了包括蓝色滤光层像素(标记为B)和红色滤光层像素(标记为R)外,还包括绿色滤光层像素(标记为G),以便于利用三基色原理合成彩色信息。当然,在其它的实施例中,第二类感光像素P2也可以包含三种或者四种其它波谱频段的颜色光来合成待识别对象的颜色或者肤色信息。如图3所示的实施例中,第二类感光像素P2具体通过一组相邻设置的蓝色滤光层像素、红色滤光层像素和绿色滤光层像素(可看作一个感应像素单元,如图3中阴影区域所示),对各自捕捉的光信号进行处理后,可以获得识别对象的颜色/肤色信息。该实施例中,第一类感光像素P1所捕捉的光信号仅用来获得识别对象的指纹图像信息。该指纹图像信息可以仅为指纹灰度图像,而不携带颜色信息。

[0049] 本发明的指纹识别装置100的一实施例中,指纹图像处理单元的感光像素阵列110为利用CMOS工艺制作的感光像素阵列。参照图1,在此实施例中,该指纹识别装置100包括光学功能层120。该光学功能层120可以包括光学镜头。具体在该光学功能层120还可以包括置于光学镜头光路下游的光学微透镜层。在此指纹识别装置的实施例中,该光学功能层120可以是仅包括光学微透镜以及光学微透镜光路下游的遮光层而实现整个光学功能层的薄型化光路结构。此外,该指纹识别装置100的实施例中,所述指纹图像处理单元还可以包括其它滤光层,例如红外光和/或紫外光的滤光层。红外光和/或紫外光的滤光层可以集成于感光像素阵列110表面,也可以以镀膜的方式设置于光学镜头上。此种滤光层只要设置于该识别对象反射回来的光信号至所述感光像素阵列110的光路之间即可。

[0050] 图4A是本发明实施例中设置有感光像素阵列的CMOS基底的平面示意图。参照图1和图4A,一实施例中,指纹图像处理单元的感光像素阵列110设置于硅片(对应图4A中的CMOS基底)上,并且利用在硅片上兼容的CMOS工艺(或集成电路工艺)制作出所述指纹识别装置100,所述指纹识别装置100的指纹图像处理单元例如为一半导体芯片20。其中,感光像素阵列110的尺寸可以根据光学功能层120的设计进行调整。在该指纹识别装置100的实施例中,指纹图像处理单元的信号处理部分可以和感光像素阵列110制作于同一半导体芯片20中并且形成电连接。此外,在同一半导体芯片20中,还可以设置其它的控制电路和读出/输出电路。该半导体芯片20具有信号输入/输出端口,第一类感光像素P1和第二类感光像素P1将所捕捉的光信号进行光电转换并在经过半导体芯片20内的信号处理部分处理后,半导体芯片20输出的信号包括用来获得所述识别对象的指纹图像信息的信号和用来获得所述识别对象的颜色/肤色信息的信号。

[0051] 此外,在本申请的指纹识别装置100的其它实施例中,上述感光像素阵列110还可

以形成于玻璃基底或者陶瓷基底上,例如在玻璃基底上利用兼容TFT的工艺形成。相对于CMOS基底,玻璃基底上利用TFT工艺制得的感光像素面积更大一些。这种大面积TFT工艺制作的感光像素阵列的制作成本相对CMOS工艺制作的成本会低较多。并且在进行指纹识别时,对识别对象放置的位置限制较小。

[0052] 在感光像素阵列110制作于玻璃基底的指纹识别装置100的实施例中,对于指纹图像处理单元的信号处理部分,可以与感光像素阵列110一起集成在玻璃基底上,也可以通过另外的基底(如硅基底上的CMOS工艺)形成为独立的芯片再绑定(bonding)到所述玻璃基底,以与感光像素阵列110的电路引出端连接。图4B是本发明实施例中设置有感光像素阵列的玻璃基底的平面示意图。参照图4B,一实施例中,指纹识别装置100中的感光像素阵列110形成于兼容TFT工艺的玻璃基底(对应图4B中的TFT基底)上,而感光像素阵列110的读出电路和控制电路通过绑定到该玻璃基底上的芯片来实现,作为示例,可以在玻璃基底上设置行驱动芯片30和列驱动芯片40,所述行驱动芯片30和列驱动芯片40可以通过CMOS工艺基于硅片制得,在绑定到玻璃基底后,均与感光像素阵列110形成电连接。本发明不限于此,本发明实施例中的感光像素阵列110的像素内结构以及信号控制和信号读取及输出的方式可以根据公开技术进行设计,当感光像素阵列110形成于玻璃基底上时,可以根据信号控制和数据传输的需要在同一玻璃基底上另外设置一个或若干个芯片,以读出并处理所述感光像素阵列输出的信号并进行指纹识别。

[0053] 以下对于感光像素阵列110制作于玻璃基底的指纹识别装置100的实施例作进一步说明。图5A至图5D是本发明实施例中感光像素阵列区域的剖面示意图。参见图5A至图5D,一实施例中,感光像素阵列110设置于兼容TFT工艺的玻璃基底(即TFT基底)上,第一类感光像素P1(示例地设置有第一彩色滤光层)和所述第二类感光像素P2对应的第二彩色滤光层设置于所述感光像素阵列110远离所述玻璃基底的一侧,因而在感光像素阵列110上覆盖有彩色滤光(color filter,CF)层(如图5A所示)。可选实施方式中(如图5B和图5C所示),所述指纹识别装置100还包括设置于所述玻璃基底上的红外滤光层(IR filter)130,所述红外滤光层130设置于所述识别对象反射回来的光信号至所述感光像素阵列110的光路之间。其中,对应于第二类感光像素P2的位置,所述红外滤光层130位于所述感光像素阵列110和第二彩色滤光层之间(如图5B所示),或者,所述红外滤光层130位于所述第二彩色滤光层远离所述感光像素阵列110的一侧(如图5C所示)。所述红外滤光层130允许红外光(波长范围约760nm~1mm)以外的光线通过,通过设置红外滤光层130,对照射到感光像素阵列110的目标波段范围外的光线有滤除作用,降低目标波段范围外的光线对最后获得的识别对象的指纹图像信息的干扰。

[0054] 当然,在其它的实施例中,还可以包括其它滤光层的设置,并非仅限于红外滤光层,用来滤除非目标波段信号的其它滤光层也可以设置于被待识别对象反射回来的光信号至感光像素阵列110之间。其他滤光层也可以和红外滤光层集成制作于同一层,或者与红外滤光层分层设置。

[0055] 在以上所述的感光像素阵列110制作于玻璃基底的指纹识别装置100的实施例中,参见图5D,指纹识别装置100还可包括朝向识别对象设置的光学功能层120,所述光学功能层120用于将接收的光信号成像至所述指纹图像处理单元。例如,所述光学功能层120可以包括与所述感光像素阵列110中的各个第一类感光像素P1和第二类感光像素P2一一对应的

光学准直结构。该光学准直结构可包括光纤准直面板或者光学微透镜准直结构。

[0056] 一实施例中,上述光学功能层120采用光纤准直面板来进行。图6A和图6B是本发明实施例中的光纤准直面板的示意图。具体的,图6A是一种光纤准直面板的平面示意图。图6B是图6A所示的光纤准直面板的纵剖面示意图。参见图6A和图6B,所述光纤准直面板包括由遮光材料形成的准直面板主体121以及在该准直面板主体121中设置的多个光纤孔121a,每个光纤孔121a一一对应于感光像素阵列110中各个感光像素(具体为第一类感光像素P1或者第二类感光像素P2)设置,以对入射的反射光进行准直。所述遮光材料可以采用对可见光(波长约在380~750nm范围内)是不透明的绝缘材料,例如可以包括诸如聚碳酸酯(PC)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)等树脂材料、诸如氧化硅、氮化硅、氧化铝、氧化钛、氧化钽或氧化锌等无机绝缘材料等,所述遮光材料也可以是包括黑色颜料的树脂或者无机绝缘材料等。

[0057] 图7是本发明实施例中的光学微镜层的示意图。参见图7,一实施例中,上述光学微透镜准直结构包括光学微镜层,所述光学微镜层包括多个光学微透镜122,每个光学微透镜122对应于感光像素阵列110中的一个感光像素设置,每个光学微透镜122的凸表面可设置为朝向识别对象设置,凸面设置有助于增加入射到感光像素内的反射光的总量,有助于提高最终获得的识别对象的指纹信息的准确性。

[0058] 上述光学微透镜准直结构还可包括带小孔的遮光结构以对从光学微透镜122入射的光信号进行准直。图8是本发明实施例中的带小孔的遮光结构的示意图。参见图8,所述遮光结构包括透明夹层123(例如为氧化硅层)以及分别在所述透明夹层123的上表面和下表面设置的第一遮光层123a和第二遮光层123b,所述第一遮光层123a中设置有阵列排布的多个小孔,在第一遮光层123a中的各个小孔的正投影位置,第二遮光层123b中设置有相应的开口,当入射光从第一遮光层123a中的小孔入射到透明夹层123后,会从第二遮光层123b中的开口出射,从而实现准直功能。

[0059] 参照图5B,作为示例,一实施例中,指纹识别装置100的指纹图像处理单元捕捉识别对象反射回来的光信号可以包括如下的过程:反射回来的光信号首先入射到光学功能层120进行聚光及准直后,然后穿过红外滤光层130滤除掉一些杂散光,接着入射到彩色滤光层(对于设置有彩色滤光层的区域,CF),然后进入感光像素阵列110。对于第二类感光像素P2,经过彩色滤光层过滤后的光线进入光电转换元件。对于第一类感光像素P1,穿过红外滤光层130的光信号的传播可以采用以下任意一种方式:直接进入光电转换元件转换为电信号,或者,穿过透明层再进入光电转换元件,或者,通过彩色滤光层(与第二类感光像素P2位置设置的彩色滤光层允许通过的光信号频段不同)进行过滤后再进入光电转换元件。具体可以根据需要设置。

[0060] 参照图1,本发明实施例的指纹识别装置100中,指纹图像处理单元的感光像素阵列110在采集到识别对象反射回来的光信号后,经过光电转换后的输出信号被信号处理部分读出,根据输出需要作进一步处理(例如A/D转换、信号放大等)。所述信号处理部分也可以将所述第一类感光像素P1所捕捉的信号处理为所述识别对象的指纹图像信息,并将所述第二类感光像素P2所捕捉的信号处理为所述识别对象的颜色/肤色信息。一实施例中,经所述信号处理部分处理之后,进一步将所述第一类感光像素P1所捕捉的信号处理为所述识别对象的指纹图像信息以及将所述第二类感光像素P2所捕捉的信号处理为所述识别对象的

颜色/肤色信息的功能可以通过所述指纹识别装置100以外的处理器或芯片(例如手机中的CPU或GPU)完成。

[0061] 上述指纹识别装置100中,指纹图像处理单元中的感光像素阵列110用来对识别对象反射回来的光信号进行捕捉,其中第一类感光像素P1和第二类感光像素P2捕捉的信号经信号处理部分处理后具有不同的用途,具体第一类感光像素P1捕捉的信号用来获得识别对象的指纹图像信息,第二类感光像素P2所捕捉的信号用来获得所述识别对象的颜色/肤色信息。可见,利用所述指纹识别装置100,可以通过信号处理部分输出的信号获得识别对象的指纹图像信息和颜色/肤色信息,该指纹图像信息和颜色/肤色信息可以单独或者结合在一起来检验该识别对象,有助于提高指纹识别的安全性和准确性。例如在安全性要求较高的场合,可以设置指纹图像信息和颜色/肤色信息两道检验均能通过,方才确认识别对象的真实性,可以大大降低假指纹通过的可能性。

[0062] 本发明实施例其次涉及一种指纹识别系统,所述指纹识别系统包括上述指纹识别装置100。图9是本发明实施例的指纹识别系统的结构示意图。参见图9,一实施例中,指纹识别系统200除了包括所述指纹识别装置100以外,还包括图像信息处理单元210,所述图像信息处理单元210与所述指纹图像处理单元中的信号处理部分通讯,并基于所述信号处理部分输出的与所述第一类感光像素P1相关的信号获得识别对象的指纹图像信息,基于所述信号处理部分输出的与所述第二类感光像素P2相关的信号获得所述识别对象的颜色/肤色信息。例如,在获得与第一类感光像素P1相关的信号后,所述图像信息处理单元210可以根据部分或全部第一类感光像素P1相关的信号得到所反映的从识别对象反射回来的光信号的光强差异,进而判断出所述识别对象上的相应位置对应的指纹谷线(或脊线)的宽度、方向、汗孔等特征,并生成相应的一张指纹图像。在获得与第二类感光像素P2相关的信号后,通过与事先存储的已知标准值进行比较,得到所述识别对象的颜色/肤色信息。

[0063] 此外,为了对识别对象的指纹信息进行判别,所述指纹识别系统200还包括存储单元220以及比对单元230。所述存储单元220用于存储用来对所述识别对象的指纹信息进行判别的标准图像以及标准颜色。以屏下指纹识别为例,所述标准图像可以是事先采集并存储的认证用户的指纹图像,所述标准颜色为认证用户的指纹颜色或肤色。为了提高验证的准确性,所述标准图像和标准颜色可以均包括不止一种,不同类型的标准图像或标准颜色可以对应于不同的测试温度范围或不同的光照环境,例如存储单元220可以存储有正常指纹图像、正常手指颜色、低温干燥指纹图像、强背景光指纹图像、强背景光手指颜色等等。在进行指纹信息判别时,可以选择或者默认采用某一种标准图像和/或标准颜色进行比对。

[0064] 所述比对单元230用于将所述图像信息处理单元210输出的所述识别对象的指纹图像信息与所述标准图像比对以得到针对所述识别对象的指纹图像比对结果,以及将图像信息处理单元210输出的所述识别对象的颜色/肤色信息与所述标准颜色比对以得到针对所述识别对象的指纹颜色比对结果。

[0065] 所述比对单元230可以采用公开的图像识别方法对所述识别对象的指纹图像信息与所述标准图像进行比对,以得到指纹图像比对结果。另外,考虑到一些利用模具生产的指纹模具也可能与标准图像一致,为了分辨出这类假指纹,以及避免其它物体误触手机而进行不必要的指纹图像识别过程,所述比对单元230还可以将所述图像信息处理单元210生成的所述识别对象的颜色/肤色信息与所述标准颜色比对以得到针对所述识别对象的指纹颜

色比对结果。

[0066] 可选的,所述比对单元230利用一神经网络模型获得所述指纹颜色比对结果。所述神经网络模型可以事先利用大量的真实指纹(由真人手指得到)以及假指纹(例如指纹模具)进行训练得到,在进行比对时,上述图像信息处理单元210得到的有关识别对象的颜色/肤色信息输入所述神经网络模型,所述神经网络模型可以对所述识别对象的颜色/肤色信息进行打分,并确定是否为假指纹。

[0067] 可选的,上述图像信息处理单元210获得的所述识别对象的颜色/肤色信息可以包括所述识别对象的反射面的色坐标或者一组颜色通道分量,通过将所述色坐标或者各个颜色通道分量与标准颜色进行比对,可以得到所述指纹颜色比对结果。

[0068] 本发明实施例的指纹识别系统200,图像信息处理单元210可以与所述指纹图像处理单元的信号处理部分通讯,并基于信号处理部分输出的信号可以得到所述识别对象的指纹图像信息以及颜色/肤色信息,另外通过比对单元230不仅可以得到针对所述识别对象的指纹图像比对结果,还可以进行颜色/肤色信息的比对,这样一方面有助于快速识别出假指纹,在判断为假指纹时,即可以不必再进行指纹图像识别过程,另一方面,利用所述指纹识别系统200,可以通过两道核验标准(分别为指纹图像信息和颜色/肤色信息)进行指纹识别,有助于提高指纹识别的准确性和安全性。

[0069] 本发明实施例另外还涉及一种电子设备,所述电子设备包括上述的指纹识别装置100或者指纹识别系统200。所述电子设备例如是手机、平板电脑、计算机、GPS导航仪、个人数字助理、智能可穿戴设备等,或者也可以是门禁系统、安防系统的输入设备以及其它具有指纹识别功能的设备。所述电子设备利用所述指纹识别装置100或者指纹识别系统200可执行包括但不限于屏下指纹解锁、用户身份验证、权限获取等功能,例如,电子设备可以基于所述指纹识别系统200获取用户的指纹特征信息,并与事先存储在所述电子设备中的认证用户的指纹信息进行匹配,以实现当前用户的身份验证,从而确认其是否有相应的权限来对电子设备执行相关的操作。以手机为例,所述指纹识别装置的指纹图像处理单元可以设置于显示屏下方或者手机背面,不影响屏占比,并且通过设置上述指纹识别系统200,可以根据信号处理部分输出的信号获得识别对象的指纹图像信息和颜色/肤色信息,进而提高指纹识别的准确性和安全性。

[0070] 需要说明的是,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它实施例的不同之处,各个实施例之间相同和相似的部分互相参见即可。

[0071] 上述描述仅是对本发明较佳实施例的描述,并非对本发明权利范围的任何限定,任何本领域技术人员在不脱离本发明的内涵和范围内,都可以利用上述揭示的方法和技术内容对本发明技术方案做出可能的变动和修改,因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化及修饰,均属于本发明技术方案的保护范围。

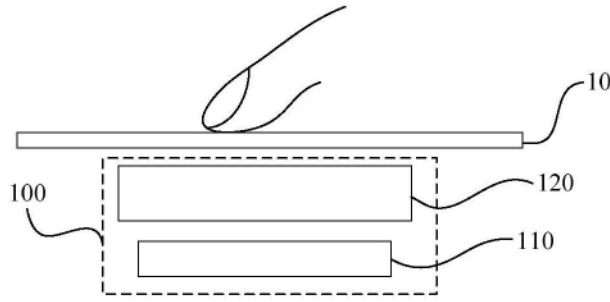


图1

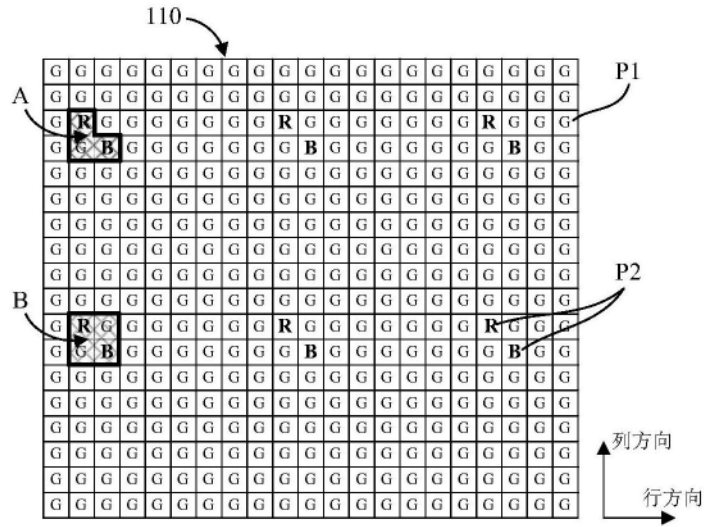


图2A

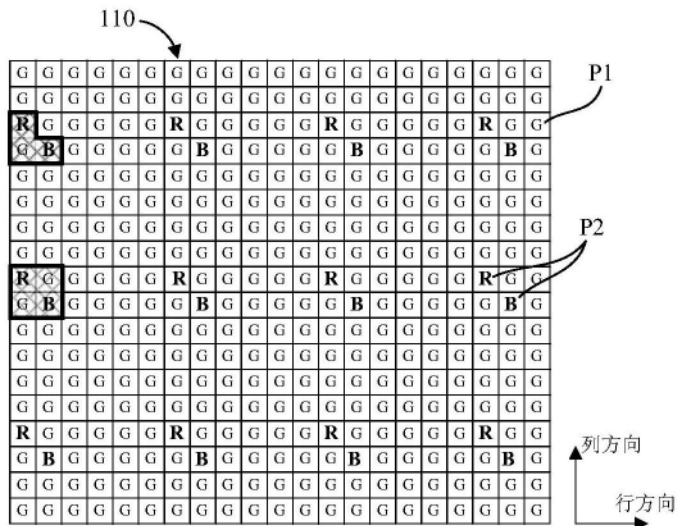


图2B

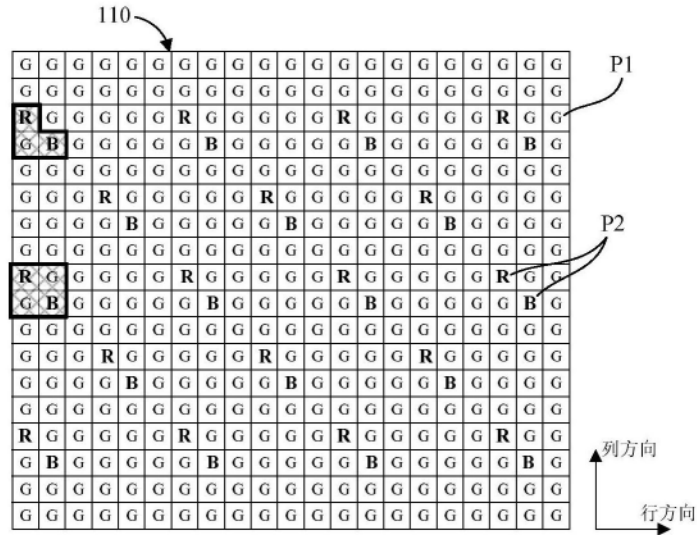


图2C

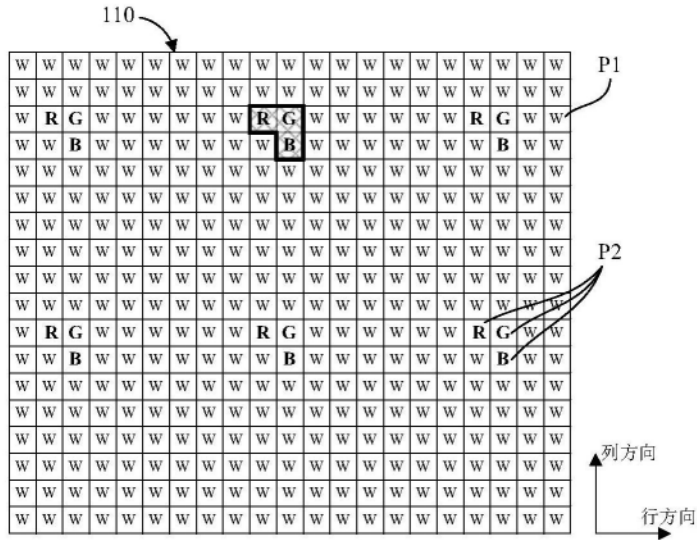


图3

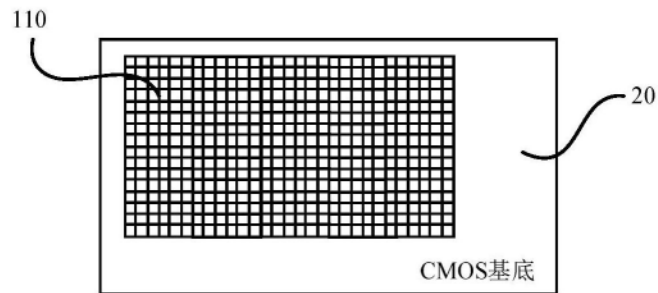


图4A

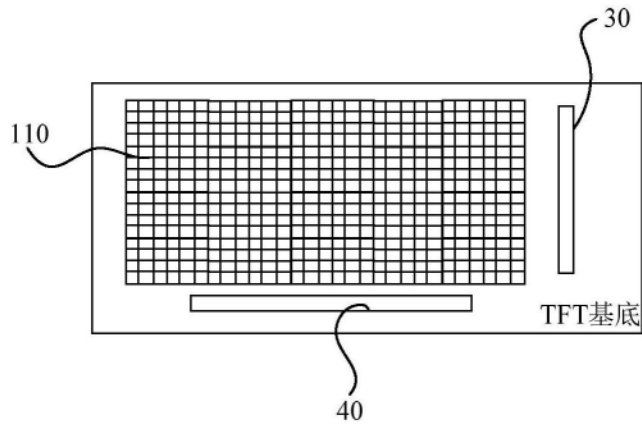


图4B



图5A

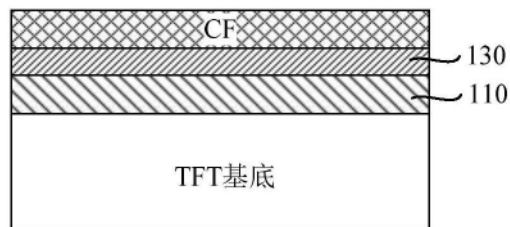


图5B

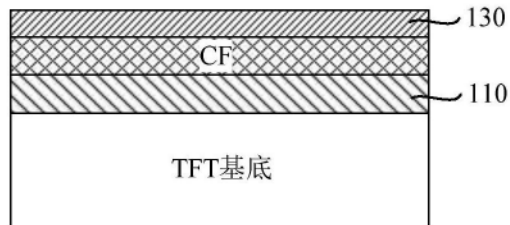


图5C

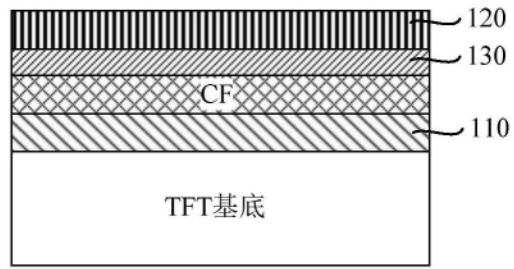


图5D

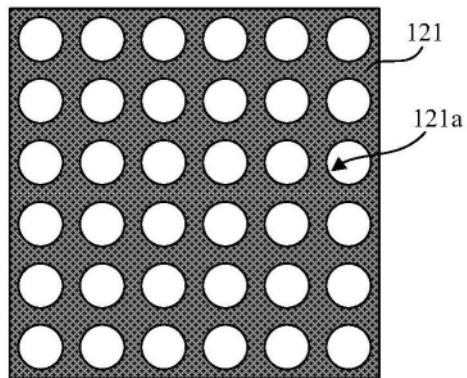


图6A

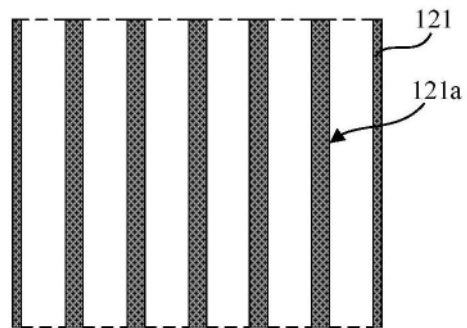


图6B



图7

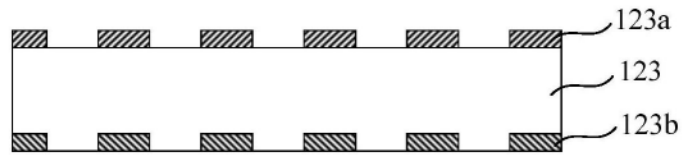


图8

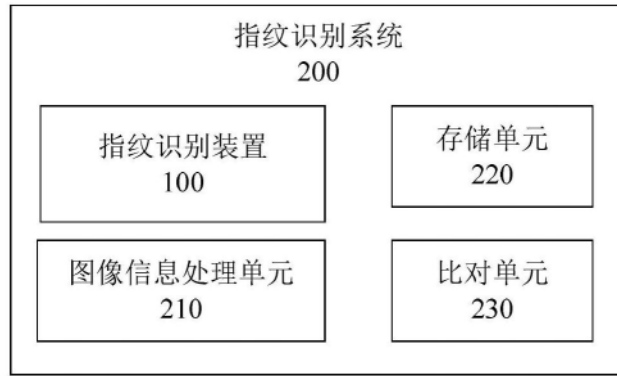


图9