

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020年12月30日 (30.12.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/259270 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06K 9/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/095023
- (22) 国际申请日: 2020年6月9日 (09.06.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910550616.9 2019年6月24日 (24.06.2019) CN
- (71) 申请人: **OPPO 广东移动通信有限公司 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。

(72) 发明人: **吴雨桐 (WU, Yutong)**; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。

(74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (**TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC**); 中国北京市海淀区北洼路45号1号楼2层201, Beijing 100142 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) **Title:** OPTICAL FINGERPRINT SENSOR AND ELECTRONIC DEVICE HAVING SAME

(54) 发明名称: 光学指纹传感器及其电子设备

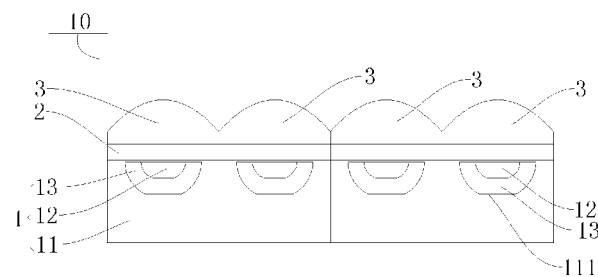


图1

(57) **Abstract:** An optical fingerprint sensor (10) and an electronic device (100) having same. The optical fingerprint sensor (10) comprises: a light-sensing element (1) comprising a light-sensing base layer (11) and first light-sensing layers (12) for receiving visible light, wherein multiple grooves (111) are provided on the light-sensing base layer (11), the number of the first light-sensing layers (12) is multiple and the first light-sensing layers correspond to the multiple grooves (111) one to one, the first light-sensing layers (12) are provided inside the corresponding grooves (111), second light-sensing layers (13) for receiving invisible light are provided between inner wall surfaces of at least some of the multiple grooves (111) and the first light-sensing layers (12), and the second light-sensing layers (13) cover surfaces of the first light-sensing layers (12) opposite to the inner wall surfaces of the grooves (111); an optical filter layer (2); and optical lenses (3).

WO 2020/259270 A1

(57) 摘要：一种光学指纹传感器(10)及具有其的电子设备(100)，光学指纹传感器(10)包括：光感元件(1)，光感元件(1)包括光感基层(11)和用于接收可见光的第一光感层(12)，光感基层(11)上设有多个凹槽(111)，第一光感层(12)为多个且与多个凹槽(111)一一对应，第一光感层(12)设在相应的凹槽(111)内，多个凹槽(111)中的至少部分凹槽(111)的内壁面与第一光感层(12)之间设有用于接收不可见光的第二光感层(13)，第二光感层(13)包覆第一光感层(12)的与凹槽(111)的内壁面相对的表面；光学滤光层(2)；光学透镜(3)。

光学指纹传感器及具有其的电子设备

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为201910550616.9,申请日为2019年6月24日的中国专利申请提出,并要求该中国专利申请的优先权,该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本申请涉及电子设备技术领域,尤其是涉及一种光学指纹传感器及具有其的电子设备。

背景技术

相关技术中,屏下光学指纹终端由终端屏幕和屏下指纹传感器组成。其中,终端屏幕由玻璃盖板和显示面板组成,屏下指纹传感器由数个感光元件组成的阵列构成。显示面板发出的光通过玻璃盖板到达手指表面,由于光在指纹谷脊处的反射率不同,从而指纹谷脊处的反射光强弱也不同,屏下指纹传感器的感光元件接收经由手指表面反射的不同强弱的光形成指纹图像。通过这种方式,可以实现屏下光学指纹识别功能。

发明内容

本申请提出一种光学指纹传感器,所述光学指纹传感器可以有效地识别出假指纹。

本申请还提出一种电子设备,所述电子设备包括上述光学指纹传感器。

根据本申请实施例的光学指纹传感器,包括:光感元件,所述光感元件包括光感基层和用于接收可见光的第一光感层,所述光感基层的一侧表面上设有多个凹槽,所述第一光感层为多个,多个所述第一光感层与多个所述凹槽一一对应,所述第一光感层设在相应的所述凹槽内,多个所述凹槽中的至少部分所述凹槽的内壁面与所述第一光感层的外壁面之间设有用于接收不可见光的第二光感层,所述第二光感层包覆所述第一光感层的与所述凹槽的内壁面相对的表面;光学滤光层,所述光学滤光层与所述光感元件层叠设置且位于所述光感元件设有所述凹槽的一侧;用于聚光的光学透镜,所述光学透镜与所述光学滤光层层叠设置且位于所述光学滤光层的远离所述光感元件的一侧。

根据本申请实施例的光学指纹传感器,通过在光感元件的多个凹槽内设置用于接收可见光的第一光感层,且在多个凹槽的至少部分凹槽的内壁面与第一光感层的外壁面之间设置用于接收不可见光的第二光感层,可以使得光学指纹传感器可以同时接收可见光

信号和不可见光信号，从而可以通过接收手指反射的可见光来形成指纹图像，通过接收经手指反射的不可见光例如红光波段附近的不可见光的成像来有效辨别待测指纹的真假，可以有效地识别出假指纹，提高了应用该光学指纹传感器的电子设备的安全性。

根据本申请实施例的电子设备，包括：壳体；显示屏，所述显示屏设在所述壳体上，所述显示屏与所述壳体限定出安装空间；盖板，所述盖板设在所述壳体上，所述盖板与所述显示屏层叠设置且位于所述显示屏的远离所述安装空间的一侧；上述的光学指纹传感器，所述光学指纹传感器设在所述安装空间内，所述光感基层与所述显示屏层叠设置；朝向所述盖板发射不可见光的不可见光发射层，所述不可见光发射层设在所述光学指纹传感器与所述盖板之间且与所述盖板和所述光学指纹传感器层叠设置，所述不可见光发射层与所述光学指纹传感器相对。

根据本申请实施例的电子设备，通过在光感元件的多个凹槽内设置用于接收可见光的第一光感层，且在多个凹槽的至少部分凹槽的内壁面与第一光感层的外壁面之间设置用于接收不可见光的第二光感层，可以使得光学指纹传感器可以同时接收可见光信号和不可见光信号，从而可以通过接收手指反射的可见光来形成指纹图像，通过接收经手指反射的不可见光例如红光波段附近的不可见光的成像来有效辨别待测指纹的真假，可以有效地识别出假指纹，提高了应用该光学指纹传感器的电子设备的安全性。

本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

附图说明

本申请的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 是根据本申请实施例的光学指纹传感器的截面图；

图 2 是根据本申请实施例的光学指纹传感器的俯视图；

图 3 是根据本申请另一个实施例的光学指纹传感器的截面图；

图 4 是根据本申请另一个实施例的光学指纹传感器的俯视图；

图 5 是根据本申请又一个实施例的光学指纹传感器的俯视图；

图 6 是根据本申请实施例的电子设备的立体图；

图 7 是根据本申请实施例的电子设备的显示屏和光学指纹传感器的立体图；

图 8 是根据本申请实施例的电子设备的部分结构的截面图；

图 9 是根据本申请另一个实施例的电子设备的部分结构的截面图；

图 10 是根据本申请又一个实施例的电子设备的部分结构的截面图；

图 11 是根据本申请实施例的电子设备的不可见光发射层的俯视图；

图 12 是根据本申请另一个实施例的电子设备的不可见光发射层的俯视图；

图 13 是根据本申请又一个实施例的电子设备的不可见光发射层的俯视图；

图 14 是根据本申请再一个实施例的电子设备的不可见光发射层的俯视图。

附图标记：

电子设备 100，

光学指纹传感器 10，

光感元件 1，光感基层 11，凹槽 111，第一光感层 12，第二光感层 13，

光学滤光层 2，子光学透镜 3，

壳体 20，

显示屏 30，

盖板 40，

不可见光发射层 50，基板 501，不可见光发射单元 502，

真手指 A，假手指 B。

具体实施方式

下面详细描述本申请的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本申请，而不能理解为对本申请的限制。

下面参考附图描述根据本申请实施例的光学指纹传感器 10。

如图 1 所示，根据本申请实施例的光学指纹传感器 10，包括光感元件 1、光学滤光层 2 和用于聚光的光学透镜。

具体而言，光感元件 1 包括光感基层 11 和用于接收可见光的第一光感层 12，光感基层 11 的一侧表面上设有多个凹槽 111，第一光感层 12 为多个，多个第一光感层 12 与多个凹槽 111 一一对应，第一光感层 12 设在相应的凹槽 111 内。第一光感层 12 可以接收可见光，可以将可见光信号转化成电子设备 100 可以识别的电信号，从而形成指纹图像。多个凹槽 111 中的至少部分凹槽 111 的内壁面与第一光感层 12 的外壁面之间设有用于接收不可见光的第二光感层 13。可以理解的是，多个凹槽 111 中的部分凹槽 111 的内壁面与第一光感层 12 的外壁面之间设有用于接收不可见光的第二光感层 13，或者每个凹槽 111 的内壁面与第一光感层 12 的外壁面之间均设有用于接收不可见光的第二

光感层 13。第二光感层 13 可以接收不可见光，可以将不可见光信号转化成电子设备 100 可以识别的电信号，从而形成指纹图像。

其中，第二光感层 13 包覆第一光感层 12 的与凹槽 111 的内壁面相对的表面。由此便于第二光感层 13 接收不可见光且便于第二光感层 13 电连接。同时，将接收可见光的第一光感层 12 和接收不可见光的第二光感层 13 集成到一个凹槽 111 中，实现了在不降低可见光接收分辨率的条件下同时接收不可见光信号，提高光学指纹传感器 10 的分辨率。

在本申请的一个示例中，第一光感层 12 和第二光感层 13 可以为光电二极管。

第一光感层 12 可以接收可见光，第二光感层 13 可以接收不可见光，从而使得光感元件 1 可以同时接收可见光信号和不可见光信号进行指纹成像。当光学指纹传感器 10 用于电子设备 100 等进行指纹识别时，可以向识别对象（假手指或真手指）发射可见光和不可见光，由于假手指和真手指的光谱反射特性不同，真手指（活体手指）对于不可见光尤其是红光波段附近的不可见光具有特殊的反射和吸收特性，从而经过真手指和假手指表面反射后的不可见光例如红光波段附近的不可见光分量也不同，经过真手指反射后的不可见光例如红光波段附近的不可见光分量要大于经过假手指反射后的分量，如图 8-图 10 所示，其中空心箭头为可见光，实心箭头为不可见光。并且由于真手指（活体手指）的光谱特性，真手指本身也可以发出红光波段附近的不可见光，从而经过真手指反射到达光学指纹传感器 10 的不可见光的强度要大于经过假手指反射到达光学指纹传感器 10 的不可见光强度，即使经过真手指和假手指反射后到达光学指纹传感器 10 的光形成的指纹图像相同，光学指纹传感器 10 也可以通过判断这部分不可见光所形成的图像就可以有效地区分真手指和假手指（非活体手指），提高了应用该光学指纹传感器 10 的电子设备 100 的安全性，提高了装置抗假手指攻击的能力。

需要说明的是，经过真手指反射到达光学指纹传感器 10 的不可见光形成的图像与经过假手指反射到达光学指纹传感器 10 的不可见光形成的图像清晰度不同，且图像形状不同。

光学滤光层 2 与光感元件 1 层叠设置且位于光感元件 1 设有凹槽 111 的一侧，光学滤光层 2 用来过滤经手指反射后的光，将需要的可见光和不可见光分量准确的滤出来，除去其他成分的光。光学透镜与光学滤光层 2 层叠设置且位于光学滤光层 2 的远离光感元件 1 的一侧。光学透镜起到聚光的作用，将可见光和不可见光汇聚到光感元件 1 的第一光感层 12 和第二光感层 13 上。

根据本申请实施例的光学指纹传感器 10，通过在光感元件 1 的多个凹槽 111 内设置

用于接收可见光的第一光感层 12,且在多个凹槽 111 的至少部分凹槽 111 的内壁面与第一光感层 12 的外壁面之间设置用于接收不可见光的第二光感层 13,可以使得光学指纹传感器 10 可以同时接收可见光信号和不可见光信号,从而可以通过接收手指反射的可见光来形成指纹图像,通过接收经手指反射的不可见光例如红光波段附近的不可见光的成像来有效辨别待测指纹的真假,可以有效地识别出假指纹,提高了应用该光学指纹传感器 10 的电子设备 100 的安全性。

在本申请的一些实施例中,如图 2 所示,多个凹槽 111 成行成列排布。由此可以简化光感元件 1 的结构,从而简化光学指纹传感器 10 的结构。同时可以使得多个第一光感层 12 排布更加有规则,成像效果更好。当然,本申请不限于此,多个凹槽 111 还可以不按照行或列排布,即多个凹槽 111 可以随机排布。

进一步地,如图 2 所示,每个凹槽 111 内均设有第二光感层 13,由此可以增加接收经手指反射的不可见光例如红光波段附近的不可见光的成像的清晰度,提高真假辨别的精确性。

当然,本申请不限于此,由于用来进行指纹真伪判别的不可见光例如红光波段附近的不可见光成像分辨率要求并不高,如图 3-图 5 所示,位于同一行的多个凹槽 111 中设有第二光感层 13 的凹槽 111 和未设第二光感层 13 的凹槽 111 可以交错设置。其中仅设置第一光感层 12 的凹槽 111 区域只接收可见光信号,避免为了实现不可见光信号的接收而牺牲接收可见光的第一光感层 12 的密度,提高了光学指纹传感器 10 的分辨率。同时设有第一光感层 12 和第二光感层 13 的凹槽 111 区域可以同时接收可见光信号和不可见光信号,由此可以降低光感元件 1 的成本,从而降低光学指纹传感器 10 的成本。

进一步地,如图 5 所示,位于同一列的多个凹槽 111 中设有第二光感层 13 的凹槽 111 和未设第二光感层 13 的凹槽 111 交错设置。由此可以进一步降低光感元件 1 的成本,从而降低光学指纹传感器 10 的成本。更进一步地,如图 5 所示,相邻两行的多个第一光感层 12 交错设置。由此可以使得第二光感层 13 的分布更加均匀,增加接收经手指反射的不可见光例如红光波段附近的不可见光的成像的清晰度,提高真假辨别的精确性。

如图 1 和图 3 所示,第一光感层 12 和第二光感层 13 与光感基层 11 的朝向光学滤光层 2 的表面平齐。由此可以保证第一光感层 12 和第二光感层 13 接收光线的效果,且便于光感元件 1 与光学滤光片层叠设置。

在本申请的一些实施例中,如图 1 所示,光学透镜包括多个子光学透镜 3,多个子光学透镜 3 与多个凹槽 111 一一对应,子光学透镜 3 与相应的凹槽 111 正对。由此可以更好地将可见光和不可见光汇聚到光感元件 1 的第一光感层 12 和第二光感层 13 上。

如图 1 和图 3 所示，凹槽 111 在光学滤光层 2 上的投影位于相应的子光学透镜 3 在光感基层 11 上的投影内。也就是说，子光学透镜 3 可以在垂直光学滤光层 2 的方向上完全覆盖凹槽 111。由此可以更好的保证子光学透镜 3 对第一光感层 12 和第二光感层 13 的聚光效果，保证第一光感层 12 和第二光感层 13 接收光信号的效果。

进一步地，多个子光学透镜 3 为一体成型件。由此可以简化光学透镜的结构，且可以提高装配效率，从而提高生产效率。

下面参考附图描述根据本申请实施例的电子设备 100。

如图 6-图 8 所示，根据本申请实施例的电子设备 100，包括壳体 20、显示屏 30、盖板 40、光学指纹传感器 10 和不可见光发射层 50。

具体而言，显示屏 30 提供电子设备 100 的显示功能，显示屏 30 设在壳体 20 上，显示屏 30 与壳体 20 限定出安装空间，盖板 40 设在壳体 20 上，盖板 40 与显示屏 30 层叠设置且位于显示屏 30 的远离安装空间的一侧。在本申请的一些实施例中，盖板 40 可以为玻璃盖板，盖板 40 可以起到保护显示屏 30 的作用。光学指纹传感器 10 设在安装空间内，光感基层 11 与显示屏 30 层叠设置，第一光感层 12 和第二光感层 13 设在光感基层 11 的朝向显示屏 30 的一侧。不可见光发射层 50 可以朝向盖板 40 发射不可见光，不可见光发射层 50 设在光学指纹传感器 10 与盖板 40 之间且与盖板 40 和光学指纹传感器 10 层叠设置，不可见光发射层 50 与光学指纹传感器 10 相对。

在进行屏下光学指纹识别的时候，显示屏 30 可以发出向上的可见光，不可见光发射层 50 可以发出向上的不可见光，可见光和不可见光在假手指和真手指的表面进行反射，通过接收经手指反射的不可见光例如红光波段附近的不可见光的成像来有效辨别待测指纹的真假，可以有效地识别出假指纹，提高了应用该光学指纹传感器 10 的电子设备 100 的安全性。

下面详细描述根据本申请实施例的电子设备指纹识别的过程。

如图 8-图 10 所示，电子设备 100 在进行指纹识别时，真手指可以放置在盖板 40 的与光学指纹传感器 10 相对的位置，显示屏 30 可以朝向盖板 40 方向发出可见光（如图 8-图 10 所示的空心箭头），可见光透过盖板 40 到达真手指表面，由于光在指纹谷脊处的反射率不同，从而指纹谷脊处的反射光强弱也不同，光学指纹传感器 10 经由手指表面反射的不同强弱的光形成指纹图像，从而实现指纹识别功能。如图 8-图 10 所示，假手指的折射率与真手指相同且谷脊分布相同的情况下，光学指纹传感器 10 经由手指表面反射的光形成的指纹图像相同，无法辨别真伪。

而在指纹识别过程中，不可见光发射层 50 可以朝向盖板 40 方向发出不可见光（如

图 8-图 10 中所示的实心箭头) 例如红光, 不可见光透过盖板到达真手指表面, 由于真手指对于不可见光具有特殊的反射、吸收特性, 并且真手指本身也可以发出红光波段附近的不可见光, 经过真手指反射后的不可见的分量较大, 且强度较大, 经过真手指反射到达光学指纹传感器 10 以形成指纹图像。如图 8-图 10 所示, 经过假手指反射后的不可见的强度和分量较小, 经过假手指反射到达光学指纹传感器 10 形成的指纹图像清晰度较差, 且指纹图像的形状与实际指纹图像的形状有差异, 从而可以识别指纹的真假。

根据本申请实施例的电子设备 100, 通过在光感元件 1 的多个凹槽 111 内设置用于接收可见光的第一光感层 12, 且在多个凹槽 111 的至少部分凹槽 111 的内壁面与第一光感层 12 的外壁面之间设置用于接收不可见光的第二光感层 13, 可以使得光学指纹传感器 10 可以同时接收可见光信号和不可见光信号, 从而可以通过接收手指反射的可见光来形成指纹图像, 通过接收经手指反射的不可见光例如红光波段附近的不可见光的成像来有效辨别待测指纹的真假, 可以有效地识别出假指纹, 提高了应用该光学指纹传感器 10 的电子设备 100 的安全性。

在本申请的一些实施例中, 如图 8 所示, 不可见光发射层 50 贴设在显示屏 30 的朝向安装空间的表面上。在电子设备 100 装配过程中, 不可见光发射层 50 可以与显示屏 30 组装成一个组件进行装配, 可以提高装配效率。

当然, 本申请不限于此, 如图 9 和图 10 所示, 不可见光发射层 50 设在盖板 40 和显示屏 30 之间。其中, 如图 9 所示, 在电子设备 100 的装配过程中, 不可见光发射层 50 可以与盖板 40 组装成一个组件进行组装; 当然, 如图 10 所示, 不可见光发射层 50 可以与显示屏 30 组装成一个组件进行装配, 可以提高装配效率。

在本申请的一些实施例中, 不可见光发射层 50 的面积小于显示屏 30 的面积。由此可以节省不可见光发射层 50 的材料成本。在本申请的一些实施例中, 不可见光发射层 50 可以设在与光学指纹传感器 10 相对的区域, 进一步地, 不可见光发射层 50 在显示屏 30 上的投影可以与光学指纹传感器 10 在显示屏 30 上的投影重合。由此, 既可以保证不可见光发射层 50 对光学指纹传感器 10 的不可见光的补光效果, 又可以降低不可见光发射层 50 的材料成本。

进一步地, 如图 11 所示, 不可见光发射层 50 包括基板 501 和不可见光发射单元 502, 基板 501 为透明件, 由此便于经手指反射的可见光和不可见光穿过基板 501 被光学指纹传感器 10 接收。不可见光发射单元 502 可以发射不可见光, 不可见光发射单元 502 为多个, 多个不可见光发射单元 502 间隔的设在基板 501 的朝向盖板 40 的表面上。由此可以使得不可见光发射层 50 发射的不可见光比较均匀, 提高光学指纹传感器 10 接收经

手指反射的不可见光后成像的效果。

在本申请的一些实施例中，如图 11-图 13 所示，多个不可见光发射单元 502 成行成列排布。由此可以使得多个不可见光发射单元 502 分布更加规则，使得不可见光发射层 50 发射的不可见光比较均匀，提高光学指纹传感器 10 接收经手指反射的不可见光后成像的效果。当然，本申请不限于此，如图 14 所示，多个不可见光发射单元 502 还可以随机分布。

在本申请的一些实施例中，如图 11-图 13 所示，不可见光发射单元 502 的平行于盖板 40 的截面为圆形、椭圆形或多边形。例如，在图 11 和图 13 所示的示例中，不可见光发射单元 502 的平行于盖板 40 的截面为圆形。在图 12 所示的示例中，不可见光发射单元 502 的平行于盖板 40 的截面为方形。在图 13 所示的示例中，不可见光发射单元 502 的平行于盖板 40 的截面为菱形。

在本申请的一些实施例中，显示屏 30 包括多个间隔开的像素单元，不可见光单元位于多个像素单元限定的间隙内。由此可以保证不可见光发射单元 502 发出的不可见光可以经过相邻两个像素之间的间隙向上射出。

在本申请的一些实施例中，第二光感层 13 可接收不可见光的波长范围为小于 1000nm。不可见光发射单元 502 可以为红外发光管。不可见光可以为红外光或近红外光。

根据本申请的电子设备 100，可以根据光学指纹传感器 10 所接收到的不可见光波能量来有效的识别指纹的生物学特征，提高电子设备 100 的抗二维、三维假指纹攻击的能力。屏下光学指纹传感器 10 采用第一光感层 12 和第二光感层 13 叠设置的结构，其光感元件 1 的感光区可同时接收可见光和接收不可见光。光感元件 1 感光区的第一光感层 12 用来接收经指纹反射回的可见光信号，第二光感层 13 用来接收手指发出的不可见光信号，从而在同一光感元件 1 中实现两种光信号的采集。同时，电子设备 100 采用一层不可见光发射层 50 进行补光，增强光感元件 1 所接收到的不可见光强度。通过上述技术的组合，屏下光学指纹传感器 10 可以有效地辨别出假指纹，提高光学指纹传感器 10 的防伪能力。

示例性的，电子设备 100 可以为移动或便携式并执行无线通信的各种类型的计算机系统设备中的任何一种（图 6 中只示例性的示出了一种形态）。具体地，电子设备 100 可以为移动电话或智能电话（例如，基于 iPhone TM，基于 Android TM 的电话），便携式游戏设备（例如 Nintendo DS TM，PlayStation Portable TM，Gameboy Advance TM，iPhone TM）、膝上型电脑、PDA、便携式互联网设备、音乐播放器以及数据存储设备，其他手持设备以及诸如手表、入耳式耳机、吊坠、头戴式耳机等，电子设备 100 还可以

为其他的可穿戴设备（例如，诸如电子眼镜、电子衣服、电子手镯、电子项链、电子纹身、电子设备 100 或智能手表的头戴式设备（HMD））。

电子设备 100 还可以是多个电子设备 100 中的任何一个，多个电子设备 100 包括但不限于蜂窝电话、智能电话、其他无线通信设备、个人数字助理、音频播放器、其他媒体播放器、音乐记录器、录像机、照相机、其他媒体记录器、收音机、医疗设备、车辆运输仪器、计算器、可编程遥控器、寻呼机、膝上型计算机、台式计算机、打印机、上网本电脑、个人数字助理（PDA）、便携式多媒体播放器（PMP）、运动图像专家组（MPEG-1 或 MPEG-2）音频层（MP3）播放器，便携式医疗设备以及数码相机及其组合。

在一些情况下，电子设备 100 可以执行多种功能（例如，播放音乐，显示视频，存储图片以及接收和发送电话呼叫）。如果需要，电子设备 100 可以是诸如蜂窝电话、媒体播放器、其他手持设备、腕表设备、吊坠设备、听筒设备或其他紧凑型便携式设备的便携式设备。

在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“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申请中的具体含义。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

尽管已经示出和描述了本申请的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本申请的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本申请的范围由权利要求及其等同物限定。

权利要求书

1、一种光学指纹传感器，其特征在于，包括：

光感元件，所述光感元件包括光感基层和用于接收可见光的第一光感层，所述光感基层的一侧表面上设有多个凹槽，所述第一光感层为多个，多个所述第一光感层与多个所述凹槽一一对应，所述第一光感层设在相应的所述凹槽内，多个所述凹槽中的至少部分所述凹槽的内壁面与所述第一光感层的外壁面之间设有用于接收不可见光的第二光感层，所述第二光感层包覆所述第一光感层的与所述凹槽的内壁面相对的表面；

光学滤光层，所述光学滤光层与所述光感元件层叠设置且位于所述光感元件设有所述凹槽的一侧；

用于聚光的光学透镜，所述光学透镜与所述光学滤光层层叠设置且位于所述光学滤光层的远离所述光感元件的一侧。

2、根据权利要求 1 所述的光学指纹传感器，其特征在于，多个所述凹槽成行成列排布。

3、根据权利要求 2 所述的光学指纹传感器，其特征在于，位于同一行的多个所述凹槽中设有所述第二光感层的所述凹槽和未设所述第二光感层的所述凹槽交错设置。

4、根据权利要求 3 所述的光学指纹传感器，其特征在于，位于同一列的多个所述凹槽中设有所述第二光感层的所述凹槽和未设所述第二光感层的所述凹槽交错设置。

5、根据权利要求 4 所述的光学指纹传感器，其特征在于，相邻两行的多个所述第一光感层交错设置。

6、根据权利要求 1-5 中任一项所述的光学指纹传感器，其特征在于，所述第一光感层和所述第二光感层与所述光感基层的朝向所述光学滤光层的表面平齐。

7、根据权利要求 1-6 中任一项所述的光学指纹传感器，其特征在于，所述光学透镜包括多个子光学透镜，多个所述子光学透镜与多个所述凹槽一一对应，所述子光学透镜与相应的所述凹槽正对。

8、根据权利要求 7 所述的光学指纹传感器，其特征在于，所述凹槽在所述光学滤光层上的投影位于相应的所述子光学透镜在所述光感基层上的投影内。

9、根据权利要求 7 所述的光学指纹传感器，其特征在于，多个所述子光学透镜为一体成型件。

10、根据权利要求 1-9 中任一项所述的光学指纹传感器，其特征在于，所述第一光感层和所述第二光感层为光电二极管。

11、根据权利要求 1 或 2 所述的光学指纹传感器，其特征在于，每个所述凹槽内均设有所述第二光感层。

12、一种电子设备，其特征在于，包括：

壳体；

显示屏，所述显示屏设在所述壳体上，所述显示屏与所述壳体限定出安装空间；

盖板，所述盖板设在所述壳体上，所述盖板与所述显示屏层叠设置且位于所述显示屏的远离所述安装空间的一侧；

根据权利要求 1-11 中任一项所述的光学指纹传感器，所述光学指纹传感器设在所述安装空间内，所述光感基层与所述显示屏层叠设置；

朝向所述盖板发射不可见光的不可见光发射层，所述不可见光发射层设在所述光学指纹传感器与所述盖板之间且与所述盖板和所述光学指纹传感器层叠设置，所述不可见光发射层与所述光学指纹传感器相对。

13、根据权利要求 12 所述的电子设备，其特征在于，所述不可见光发射层贴设在所述显示屏的朝向所述安装空间的表面上。

14、根据权利要求 12 所述的电子设备，其特征在于，所述不可见光发射层设在所述盖板和所述显示屏之间。

15、根据权利要求 12 所述的电子设备，其特征在于，所述不可见光发射层的面积小于所述显示屏的面积。

16、根据权利要求 15 所述的电子设备，其特征在于，所述不可见光发射层在所述显示屏上的投影与所述光学指纹传感器在所述显示屏上的投影重合。

17、根据权利要求 12 所述的电子设备，其特征在于，所述不可见光发射层包括：

基板，所述基板为透明件；

不可见光发射单元，所述不可见光发射单元为多个，多个所述不可见光发射单元间隔的设在所述基板的朝向所述盖板的表面上。

18、根据权利要求 17 所述的电子设备，其特征在于，多个所述不可见光发射单元成行成列排布。

19、根据权利要求 17 所述的电子设备，其特征在于，所述不可见光发射单元的平行于所述盖板的截面为圆形、椭圆形或多边形。

20、根据权利要求 17 所述的电子设备，其特征在于，所述显示屏包括多个间隔开的像素单元，所述不可见光单元位于多个所述像素单元限定的间隙内。

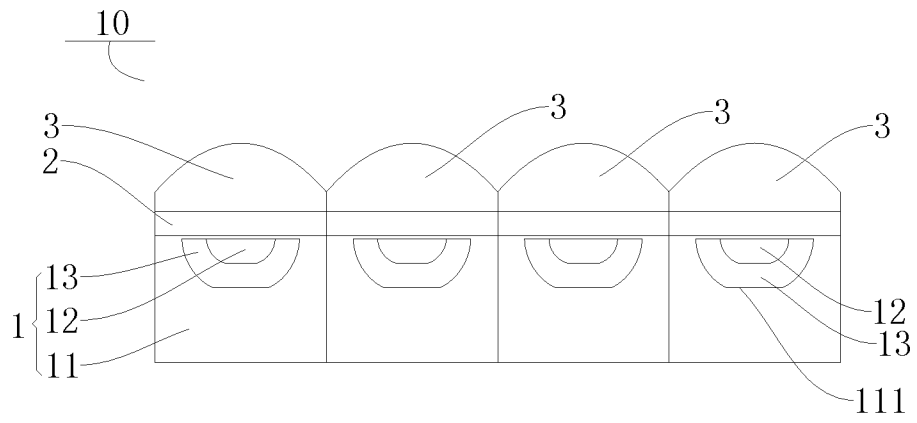


图 1

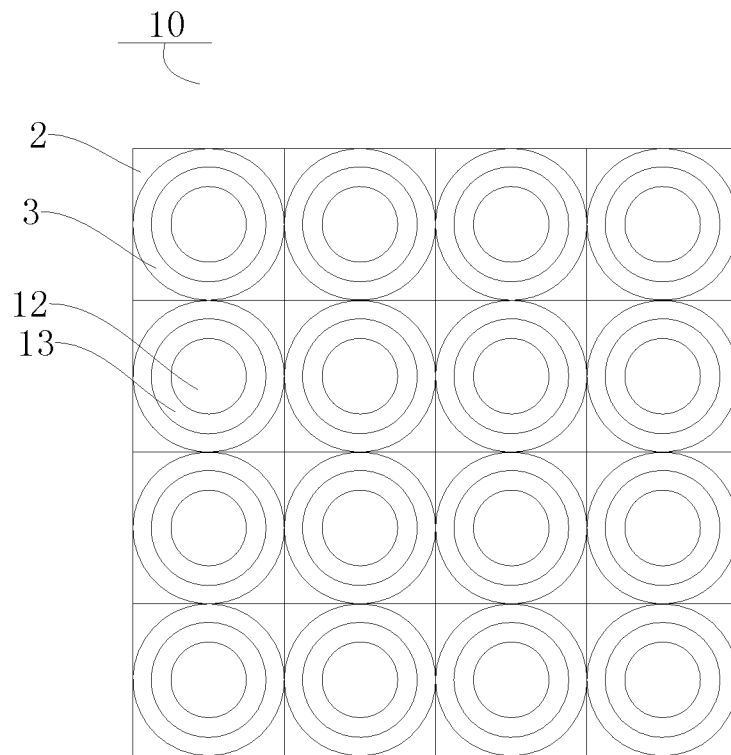


图 2

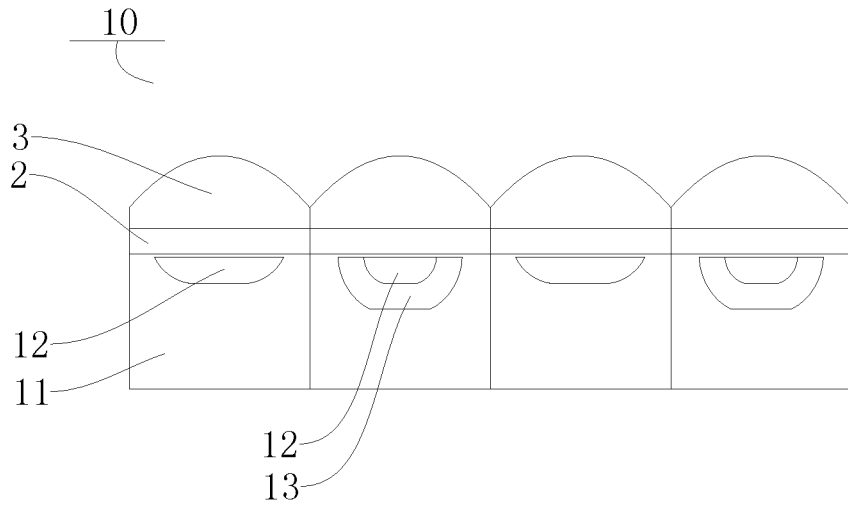


图 3

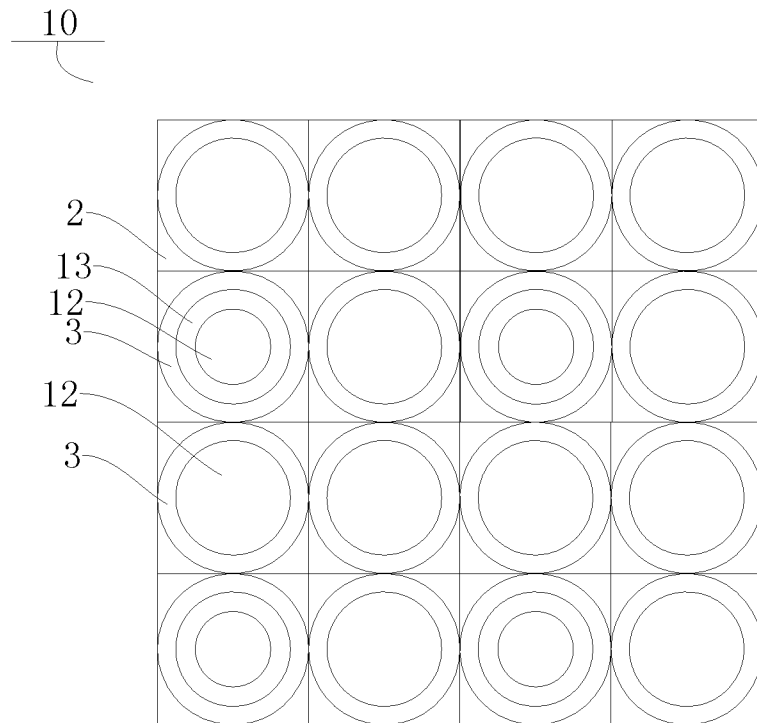


图 4

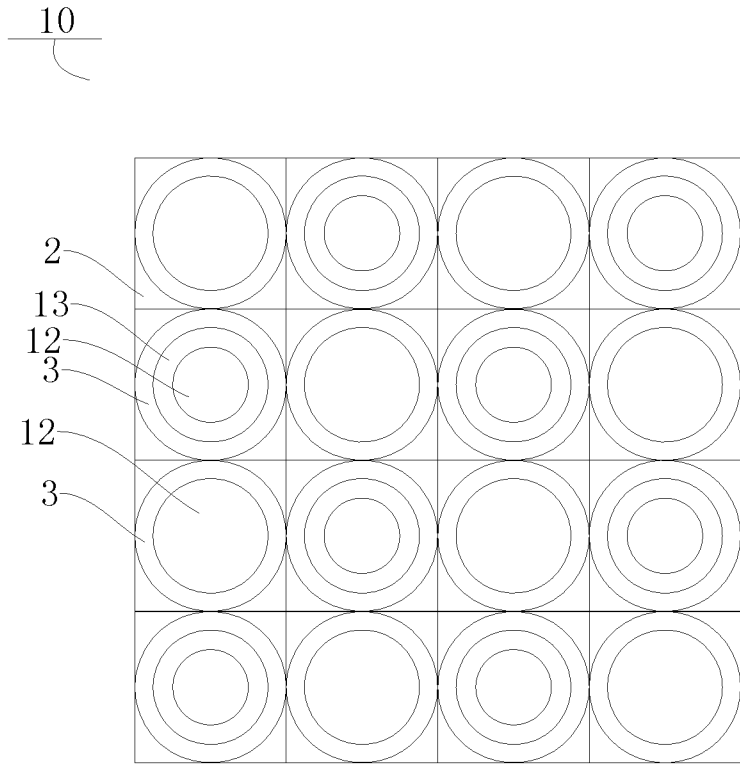


图 5

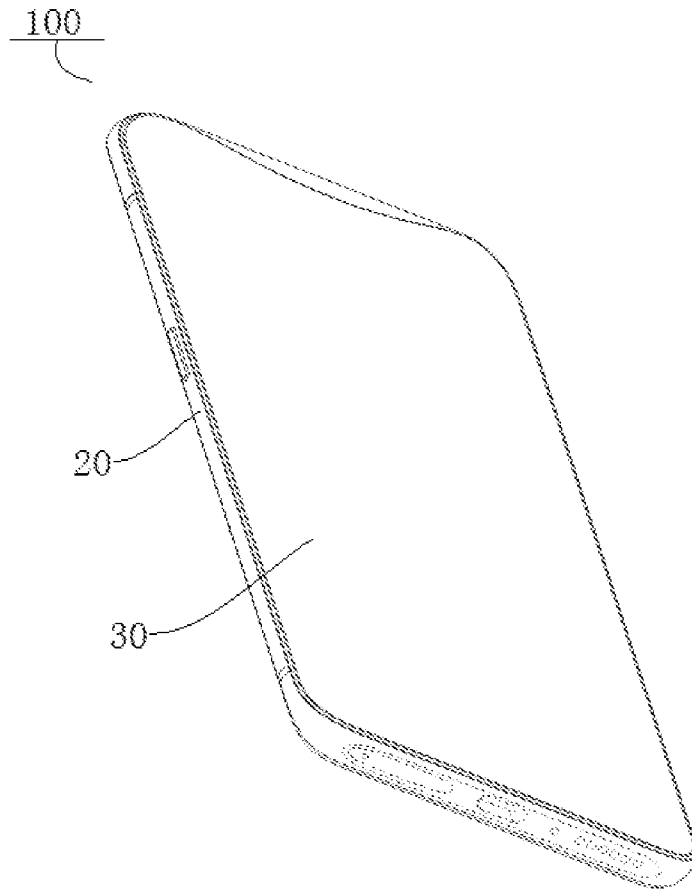


图 6

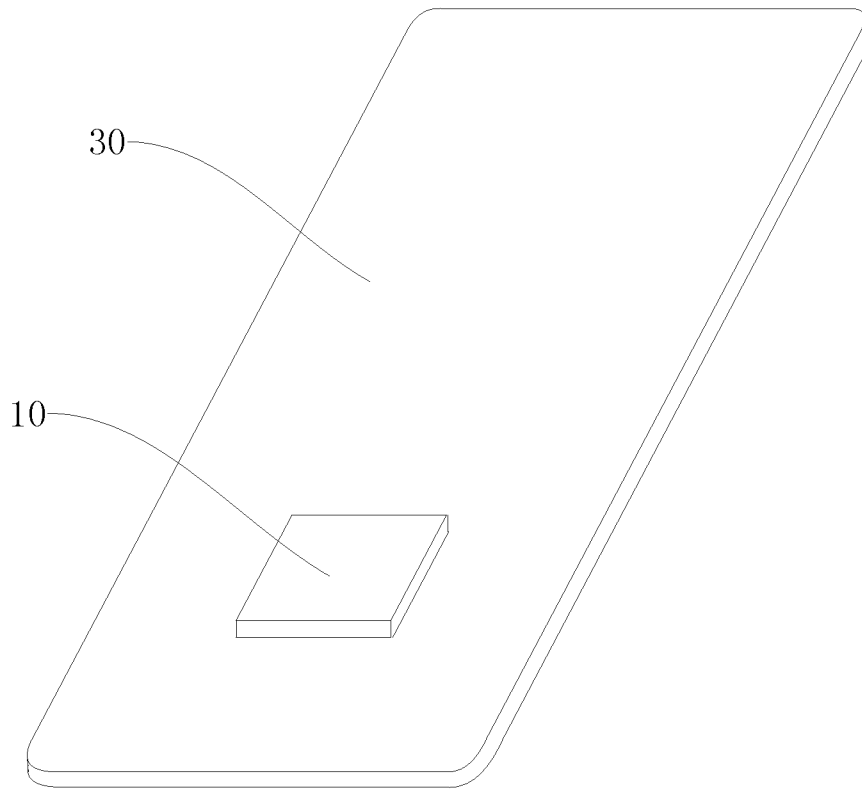


图 7

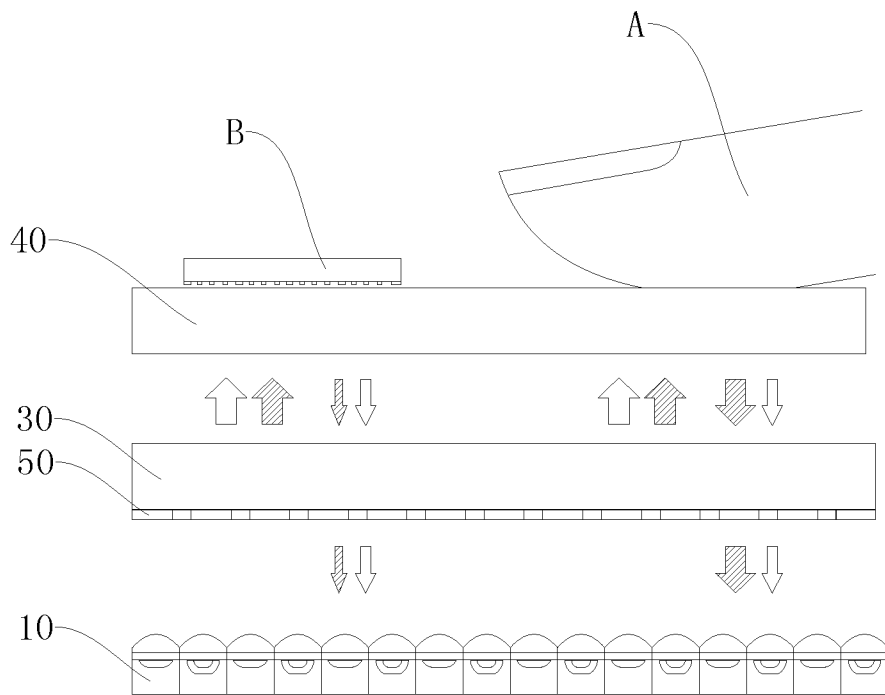


图 8

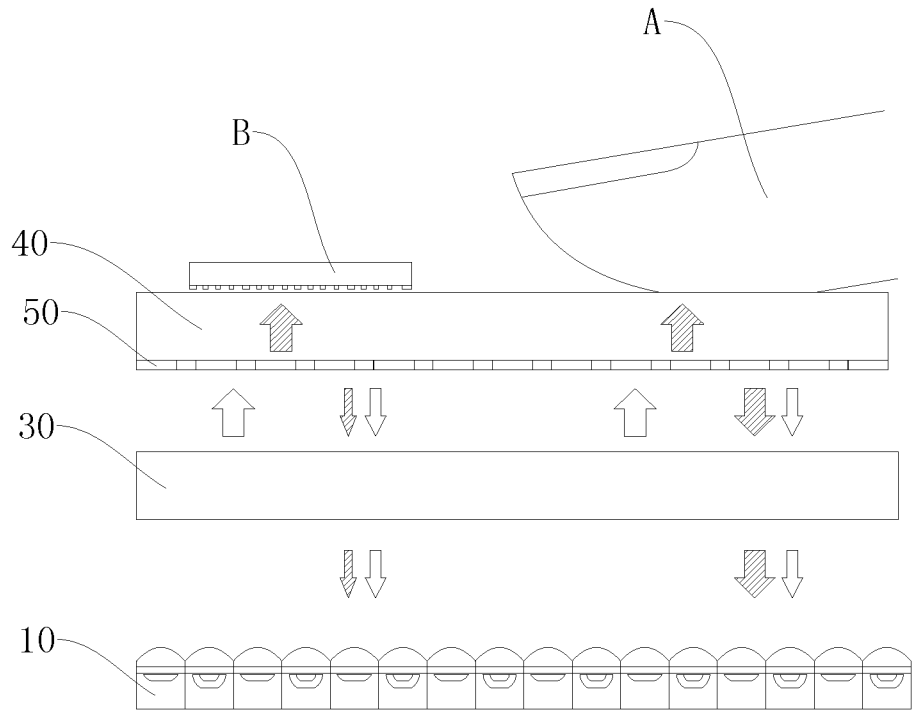


图 9

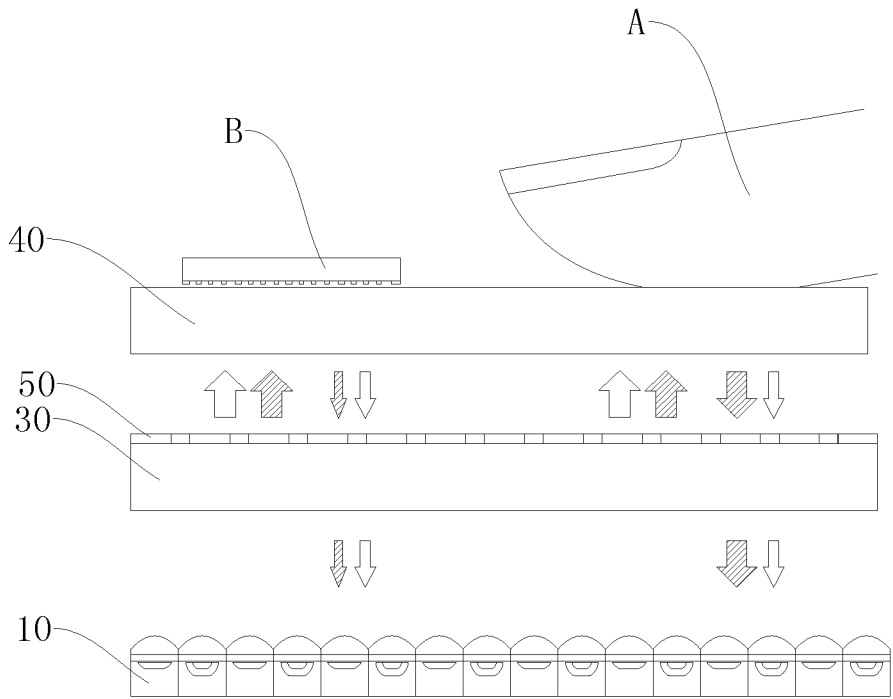


图 10

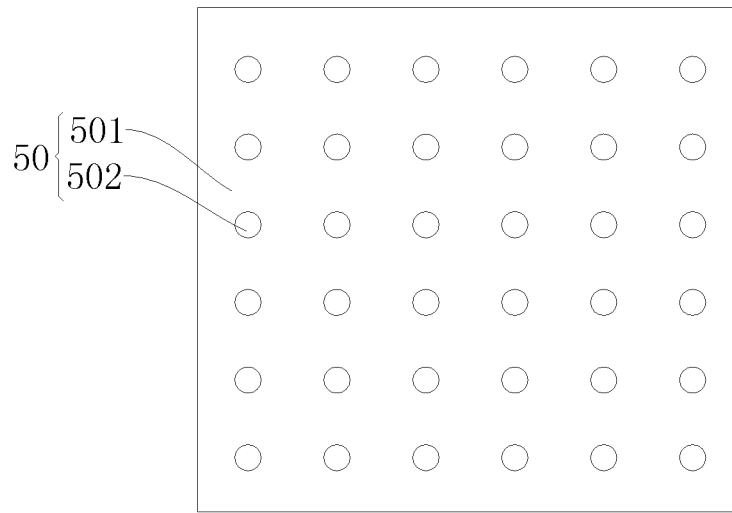


图 11

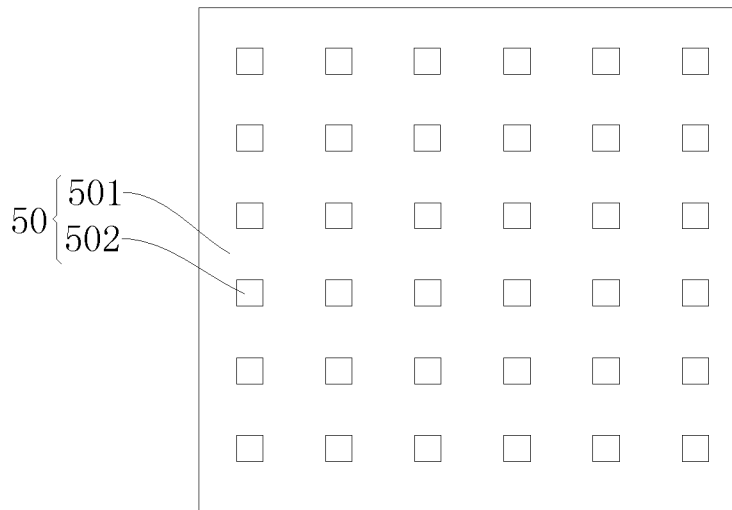


图 12

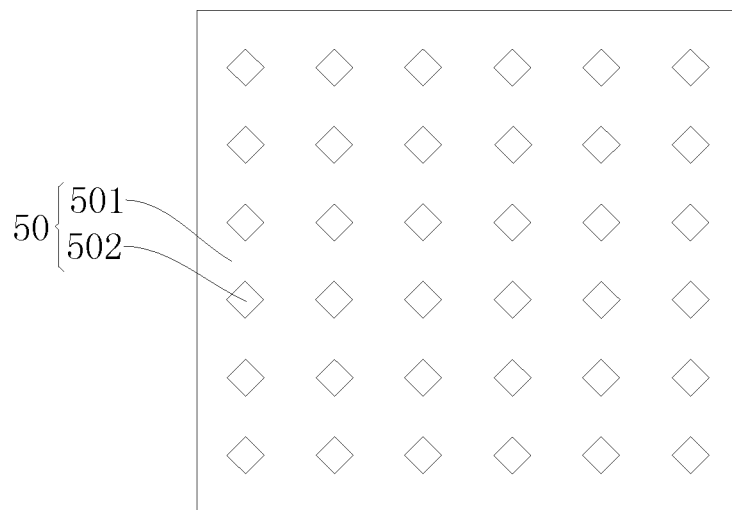


图 13

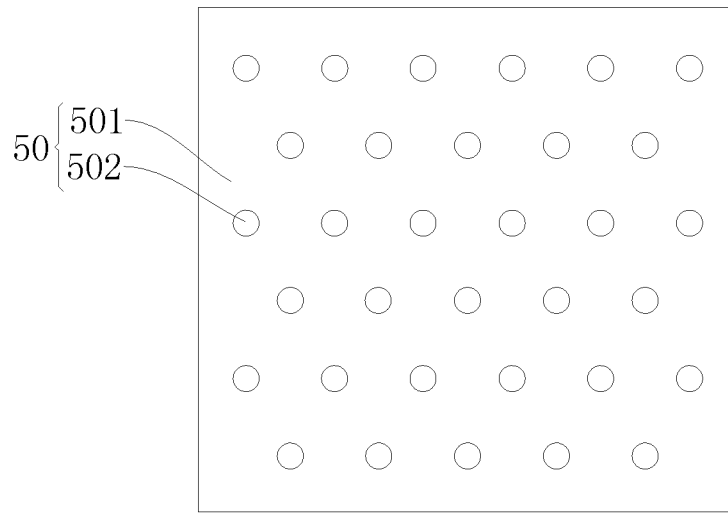


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/095023

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G06K 9/00(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
G06K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE: 指纹, 手指, 识别, 活体, 真, 假, 屏幕, 显示屏, 触摸屏, 可见光, 不可见光, 红外光, 反射, 接收, 光感, 感光, 第一, 第二, 重叠, 层叠, 下方, 之间, 发射, 多, fingerprint, finger, recognize, identify, true, false, screen, touch, visible, invisible, infrared, light, reflect, receive, photosensitive, first, second, cascade, overlap, under, between, emission, multi		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 109564627 A (SHENZHEN GOODIX TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 April 2019 (2019-04-02) claims 1-3, 9-14, figures 2-3, 8	1-20
Y	CN 102623475 A (SHANGHAI ADVANCED RESEARCH INSTITUTE, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 01 August 2012 (2012-08-01) claims 1, 2, 4, 10	1-20
Y	CN 102623476 A (SHANGHAI ADVANCED RESEARCH INSTITUTE, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 01 August 2012 (2012-08-01) claims 1-3, 5, 10	1-20
Y	CN 105390518 A (AU OPTRONICS CORPORATION) 09 March 2016 (2016-03-09) claims 1-10	1-20
A	CN 108345845 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 July 2018 (2018-07-31) entire document	1-20
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
28 August 2020		23 September 2020
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/095023

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 109271057 A (OPPO GUANGDONG MOBILE TELECOMMUNICATIONS CO., LTD.) 25 January 2019 (2019-01-25) entire document	1-20
A	CN 109564626 A (SHENZHEN HUIDING TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 April 2019 (2019-04-02) entire document	1-20
A	CN 106874866 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 20 June 2017 (2017-06-20) entire document	1-20
A	US 2016180139 A1 (GINGY TECHNOLOGY INC.) 23 June 2016 (2016-06-23) entire document	1-20
A	US 2017124376 A1 (QUALCOMM INC.) 04 May 2017 (2017-05-04) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/095023

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109564627	A	02 April 2019	WO	2020087242	A1	07 May 2020
CN	102623475	A	01 August 2012	None			
CN	102623476	A	01 August 2012	None			
CN	105390518	A	09 March 2016	US	2017124373	A1	04 May 2017
				TW	201715712	A	01 May 2017
CN	108345845	A	31 July 2018	WO	2019144956	A1	01 August 2019
CN	109271057	A	25 January 2019	WO	2020034781	A1	20 February 2020
CN	109564626	A	02 April 2019	WO	2020087241	A1	07 May 2020
CN	106874866	A	20 June 2017	None			
US	2016180139	A1	23 June 2016	CN	105989355	A	05 October 2016
				TW	201622637	A	01 July 2016
US	2017124376	A1	04 May 2017	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/095023

<p>A. 主题的分类</p> <p>G06K 9/00 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G06K</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI, IEEE: 指纹, 手指, 识别, 活体, 真, 假, 屏幕, 显示屏, 触摸屏, 可见光, 不可见光, 红外光, 反射, 接收, 光感, 感光, 第一, 第二, 重叠, 层叠, 下方, 之间, 发射, 多, fingerprint, finger, recognize, identify, true, false, screen, touch, visible, invisible, infrared, light, reflect, receive, photosensitive, first, second, cascade, overlap, under, between, emission, multi</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109564627 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2019年 4月 2日 (2019 - 04 - 02) 权利要求1-3, 9-14, 图2-3, 8</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102623475 A (上海中科高等研究院) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 权利要求1, 2, 4, 10</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102623476 A (上海中科高等研究院) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 权利要求1-3, 5, 10</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105390518 A (友达光电股份有限公司) 2016年 3月 9日 (2016 - 03 - 09) 权利要求1-10</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108345845 A (维沃移动通信有限公司) 2018年 7月 31日 (2018 - 07 - 31) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109271057 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 1月 25日 (2019 - 01 - 25) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109564626 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2019年 4月 2日 (2019 - 04 - 02) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 109564627 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2019年 4月 2日 (2019 - 04 - 02) 权利要求1-3, 9-14, 图2-3, 8	1-20	Y	CN 102623475 A (上海中科高等研究院) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 权利要求1, 2, 4, 10	1-20	Y	CN 102623476 A (上海中科高等研究院) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 权利要求1-3, 5, 10	1-20	Y	CN 105390518 A (友达光电股份有限公司) 2016年 3月 9日 (2016 - 03 - 09) 权利要求1-10	1-20	A	CN 108345845 A (维沃移动通信有限公司) 2018年 7月 31日 (2018 - 07 - 31) 全文	1-20	A	CN 109271057 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 1月 25日 (2019 - 01 - 25) 全文	1-20	A	CN 109564626 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2019年 4月 2日 (2019 - 04 - 02) 全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
Y	CN 109564627 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2019年 4月 2日 (2019 - 04 - 02) 权利要求1-3, 9-14, 图2-3, 8	1-20																								
Y	CN 102623475 A (上海中科高等研究院) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 权利要求1, 2, 4, 10	1-20																								
Y	CN 102623476 A (上海中科高等研究院) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 权利要求1-3, 5, 10	1-20																								
Y	CN 105390518 A (友达光电股份有限公司) 2016年 3月 9日 (2016 - 03 - 09) 权利要求1-10	1-20																								
A	CN 108345845 A (维沃移动通信有限公司) 2018年 7月 31日 (2018 - 07 - 31) 全文	1-20																								
A	CN 109271057 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 1月 25日 (2019 - 01 - 25) 全文	1-20																								
A	CN 109564626 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2019年 4月 2日 (2019 - 04 - 02) 全文	1-20																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 8月 28日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 9月 23日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>郑宁</p> <p>电话号码 86-(10)-53961313</p>																								

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 106874866 A (京东方科技集团股份有限公司) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 全文	1-20
A	US 2016180139 A1 (GINGY TECHNOLOGY INC.) 2016年 6月 23日 (2016 - 06 - 23) 全文	1-20
A	US 2017124376 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2017年 5月 4日 (2017 - 05 - 04) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/095023

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	109564627	A	2019年 4月 2日	WO	2020087242	A1	2020年 5月 7日
CN	102623475	A	2012年 8月 1日	无			
CN	102623476	A	2012年 8月 1日	无			
CN	105390518	A	2016年 3月 9日	US	2017124373	A1	2017年 5月 4日
				TW	201715712	A	2017年 5月 1日
CN	108345845	A	2018年 7月 31日	WO	2019144956	A1	2019年 8月 1日
CN	109271057	A	2019年 1月 25日	WO	2020034781	A1	2020年 2月 20日
CN	109564626	A	2019年 4月 2日	WO	2020087241	A1	2020年 5月 7日
CN	106874866	A	2017年 6月 20日	无			
US	2016180139	A1	2016年 6月 23日	CN	105989355	A	2016年 10月 5日
				TW	201622637	A	2016年 7月 1日
US	2017124376	A1	2017年 5月 4日	无			