

(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
2021年2月11日 (11.02.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/022425 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06K 9/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/099135
- (22) 国际申请日: 2019年8月2日 (02.08.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市汇顶科技股份有限公司 (SHENZHEN GOODIX TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。
- (72) 发明人: 詹昶(ZHAN, Chang); 中国广东省深圳市福田区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。 李亮(LI, Liang); 中国广东省深圳市福田区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。 蒋鹏(JIANG, Peng); 中国广东省深圳市福田区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。 马明(MA, Ming); 中国广东省深圳市福田区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。
- (74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区北清路68号院3号楼101, Beijing 100094 (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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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,

(54) Title: FINGERPRINT DETECTION APPARATUS AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 指纹检测装置和电子设备

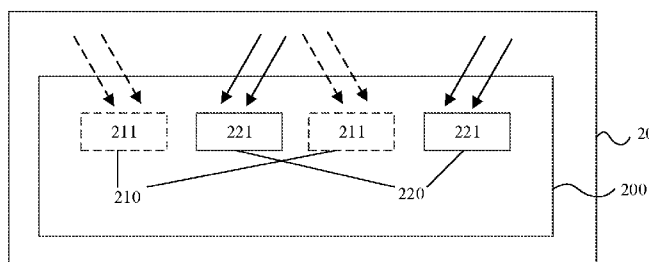


图 5

(57) Abstract: A fingerprint detection apparatus and an electronic device. The fingerprint detection apparatus is applicable for use under a display screen to realize under-screen optical fingerprint recognition. The fingerprint detection apparatus comprises: a fingerprint sensor. The fingerprint sensor comprises: N groups of sub-pixels, N being a positive integer greater than one; different groups of sub-pixels of the N groups of sub-pixels respectively receive optical signals, with different characteristics, in optical signals returned through reflection or scattering by a finger; and the optical signals received by each group of sub-pixels of the N groups of sub-pixels are used for forming one pixel in a fingerprint image of the finger.

(57) 摘要: 一种指纹检测装置和电子设备, 该指纹检测装置适用于显示屏下方以实现屏下光学指纹识别, 包括: 指纹传感器; 所述指纹传感器包括: N组子像素, N为大于1的正整数; 所述N组子像素中的不同组子像素分别接收经过手指反射或散射而返回的光信号中的特性不同的光信号, 所述N组子像素中的每组子像素接收的光信号用于形成所述手指的指纹图像中的一个像素。

WO 2021/022425 A1

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)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则
4.17(ii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

指纹检测装置和电子设备

技术领域

本申请涉及指纹检测领域，并且更具体地，涉及一种指纹检测装置和电
5 子设备。

背景技术

指纹检测装置中，通常需要采用指纹图像传感器（Image Sensor），或简
称指纹传感器，将采集到的指纹光信号转换为指纹图像电信号。在指纹传感
10 器中，主要包括像素阵列（Pixel Array）电路和信号处理电路，其中像素阵
列电路包括多个像素单元，每一个像素单元对应输出图像中的一个像素
值。当一个像素单元出现故障时，则不输出图像中对应的像素值，影响图像
质量。且该指纹传感器只能处理得到一张指纹图像，无法满足不同场景下不
同指纹图像的需求，影响指纹检测装置的性能。

15 因此，如何提高指纹图像质量，满足不同场景需求，提高指纹检测装置
及其指纹传感器的性能是一个亟待解决的问题。

发明内容

本申请实施例提供了一种指纹检测装置和电子设备，能够满足不同场景
20 下不同图像的需求，提高指纹检测装置及其指纹传感器性能。

第一方面，提供了一种指纹检测装置，适用于显示屏下方以实现屏下光
学指纹识别，包括：指纹传感器；

所述指纹传感器包括：N组子像素，N为大于1的正整数；

所述N组子像素中的不同组子像素分别接收经过手指反射或散射而返
25 回的光信号中的特性不同的光信号，所述N组子像素中的每组子像素接收的
光信号用于形成所述手指的指纹图像中的一个像素。

本申请的技术方案中，通过采用指纹传感器中的N组子像素采集经过手
指反射或散射的不同特性的光信号，可以得到N种对应的指纹图像信号，从
而满足不同场景的需求，提高指纹传感器以及指纹检测装置的性能。

30 在一种可能的实现方式中，所述特性不同的光信号包括：不同方向的光
信号。

在一种可能的实现方式中，所述指纹传感器包括： $M \times N$ 组子像素，其中， M 为正整数；

所述 N 组子像素接收的光信号用于形成所述手指的 N 张指纹图像，所述手指的 N 张指纹图像中的每张指纹图像的像素为 M 个。

5 在一种可能的实现方式中，所述 N 组子像素中的每组子像素包括多个子像素，所述多个子像素接收的多个光信号之和用于形成所述手指的指纹图像中的一个像素。

在一种可能的实现方式中，所述 N 组子像素中的每组子像素的子像素数量相等。

10 在一种可能的实现方式中，所述 N 组子像素包括第一组子像素，所述第一组子像素中的多个第一子像素彼此互不相邻，且所述第一组子像素中的多个第一子像素与所述 N 组像素中除所述第一组子像素外的其它子像素相邻。

在一种可能的实现方式中，所述 N 组子像素包括第一组子像素，所述第一组子像素中的多个第一子像素彼此相邻。

15 在一种可能的实现方式中，所述 N 组子像素中的每一组子像素在所述 N 组子像素中的排列方式相同。

在一种可能的实现方式中，所述 N 组子像素中的每个子像素形状大小相同，且呈阵列排列。

在一种可能的实现方式中， $N=4$ 。

20 在一种可能的实现方式中，所述 N 组子像素中的每组子像素包括 K 个子像素，其中， K 为大于 1 的整数，所述指纹检测装置还包括：处理单元；所述 K 个子像素用于将接收的光信号转换为 K 个电信号；

所述处理单元用于将所述 K 个电信号求和，得到所述手指的指纹图像中的一个像素。

25 在一种可能的实现方式中，所述处理单元包括 N 个子处理单元，所述 N 个子处理单元中的一个子处理单元用于对所述 N 组子像素中的一组子像素求和。

30 在一种可能的实现方式中，所述处理单元包括第一子处理单元，所述 N 组子像素包括第一组子像素，所述第一子处理单元通过 K 条信号线与所述第一组子像素中的 K 个子像素连接。

在一种可能的实现方式中，所述第一子处理单元用于在同一时间接收所

述第一组子像素中的 K 个子像素的 K 个第一电信号，并对所述 K 个第一电信号进行求和计算。

第二方面，提供了一种电子设备，包括显示屏以及如第一方面或第一方面的任一可能的实现方式中的指纹检测装置，其中，所述指纹检测装置设置在所述显示屏下方。

附图说明

图 1 是本申请实施例所适用的电子设备的结构示意图。

图 2 是根据本申请实施例的一种像素阵列电路的像素排列示意图。

10 图 3 是根据本申请实施例的一种像素阵列电路的电路连接示意图。

图 4 是根据本申请实施例的另一种像素阵列电路的电路连接示意图。

图 5 是根据本申请实施例的一种指纹检测装置的示意图。

图 6a 至图 6d 是根据本申请一种实施例的多种子像素排列示意图。

图 7a 至图 7c 是根据本申请另一实施例的多种子像素排列示意图。

15 图 8 是根据本申请实施例的另一指纹检测装置的示意图。

图 9 是根据本申请实施例的另一指纹检测装置的示意图。

图 10a 至图 10c 是根据本申请一种实施例的多种像素阵列电路的电路连接示意图。

20 图 11a 至图 11b 是根据本申请另一实施例的多种像素阵列电路的电路连接示意图。

图 12 是根据本申请实施例的一种指纹检测装置的示意性框图。

图 13 是根据本申请实施例的一种指纹检测装置的示意性结构图。

图 14 是根据本申请实施例的另一指纹检测装置的示意性结构图。

图 15 是根据本申请实施例的另一指纹检测装置的示意性结构图。

25

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。

本申请实施例的技术方案可以应用于各种指纹传感器，例如可以应用于光学指纹系统中的指纹传感器，包括但不限于光学指纹识别系统和基于光学指纹成像的产品，本申请实施例仅以光学指纹系统为例进行说明，但不应对本申请实施例构成任何限定，本申请实施例同样适用于其他采用光学成像技

术的系统等。

作为一种常见的应用场景，本申请实施例提供的指纹传感器可以应用在智能手机、相机、平板电脑以及其他具有成像功能的移动终端或者其他电子设备。

5 更具体地，在上述电子设备中，指纹检测装置可以具体为指纹检测装置，其可以设置在显示屏下方的局部区域或者全部区域，从而形成屏下(Under-display)光学指纹系统。或者，所述指纹检测装置也可以部分或者全部集成至所述电子设备的显示屏内部，从而形成屏内(In-display)光学指纹系统。

10 如图1所示为本申请实施例可以适用的电子设备的结构示意图，所述电子设备10包括显示屏120和指纹检测装置130，其中，所述指纹检测装置130设置在所述显示屏120下方的局部区域。所述指纹检测装置130包括光学指纹传感器，所述光学指纹传感器包括具有多个光学感应单元131的感应阵列133，所述感应阵列133所在区域或者其感应区域为所述指纹检测装置130的指纹检测区域103。如图1所示，所述指纹检测区域103位于所述显示屏120的显示区域之中。在一种替代实施例中，所述指纹检测装置130还可以设置在其他位置，比如所述显示屏120的侧面或者所述电子设备10的边缘非透光区域，并通过光路设计来将所述显示屏120的至少部分显示区域的光信号导引到所述指纹检测装置130，从而使得所述指纹检测区域103实际上位于所述显示屏120的显示区域。

应当理解，所述指纹检测区域103的面积可以与所述指纹检测装置130的感应阵列的面积不同，例如通过例如透镜成像的光路设计、反射式折叠光路设计或者其他光线汇聚或者反射等光路设计，可以使得所述指纹检测装置130的指纹检测区域103的面积大于所述指纹检测装置130感应阵列的面积。在其他替代实现方式中，如果采用例如光线准直方式进行光路引导，所述指纹检测装置130的指纹检测区域103也可以设计成与所述指纹检测装置130的感应阵列的面积基本一致。

作为一种可选的实现方式，如图1所示，所述指纹检测装置130包括光检测部分134和光学组件132，所述光检测部分134包括所述感应阵列以及
30 与所述感应阵列电性连接的读取电路及其他辅助电路，其可以在通过半导体工艺制作在一个芯片(Die)，比如光学成像芯片或者光学指纹传感器，所述感

应阵列具体为光探测器 (Photo detector) 阵列, 其包括多个呈阵列式分布的光探测器, 所述光探测器可以作为如上所述的光学感应单元; 所述光学组件 132 可以设置在所述光检测部分 134 的感应阵列的上方, 其可以具体包括滤光层 (Filter)、导光层或光路引导结构以及其他光学元件, 所述滤光层可以用于滤除穿透手指的环境光, 而所述导光层或光路引导结构主要用于从手指表面反射回来的反射光导引至所述感应阵列进行光学检测。

还应理解, 在本申请实施例中, 指纹检测装置中的感应阵列也可以称为像素阵列, 感应阵列中的光学感应单元或感应单元也可称为像素单元。

需要说明的是, 本申请实施例中的指纹检测装置也可以称为光学指纹识别模组、光学指纹装置、指纹识别模组、指纹模组、指纹采集装置等, 上述术语可相互替换。

图 2 至图 4 示出了一种像素阵列电路 11 的示意图。该像素阵列电路可以为图 1 中光检测装置中的感应阵列。

图 2 为像素阵列电路 11 的像素排列示意图。如图 2 所示, 像素阵列电路 11 包括多个像素单元 111 构成的阵列结构, 一个像素单元用于接收光信号并输出一个电信号值, 该电信号值对应于指纹图像中的一个像素点值。其中, 一个像素单元 (Pixel) 包括多个子像素 (Cell), 一个像素单元的电信号值为多个子像素的电信号之和。

可选地, 如图 2 至图 4 所示, 一个像素单元 111 包括相邻的 4 个子像素, 分别为第一子像素, 第二子像素, 第三子像素和第四子像素。在图 3 和图 4 中, 第一子像素标识为“1”, 第二子像素标识为“2”, 第三子像素标识为“3”, 第四子像素标识为“4”。

具体地, 如图 3 所示, 每个子像素通过开关连接到信号线上进行数据输出, 将 4 个子像素的值通过处理单元 114 进行求和输出为一个像素单元的像素值。进一步地, 通过控制不同的子像素在不同的时间开启, 依次对不同的像素单元中的子像素进行求和, 依次输出不同的像素单元的像素值。

应理解, 一个像素单元 111 用于对待成像目标物体中一个目标区域的进行成像, 因此, 一个像素单元 111 中的 4 个子像素均接收手指中同一目标区域的光信号, 4 个子像素产生的电信号之和对应于手指指纹图像中第一目标区域的像素值。

还应理解, 在本申请实施例中, 一个像素单元还可以包括 2 个, 3 个或

其它任意个数量的子像素，本申请实施例对此不做限定。

可选地，如图 4 所示，在一种可能的实施方式中，一个子像素可以由光电二极管、场效应晶体管等器件组成，其中，光电二极管用于接收光信号并转换为电信号，场效应晶体管用于控制光电二极管的开关。

5 如图 4 所示，像素阵列电路 11 还包括：第一驱动单元 112 和第二驱动单元 113。所述第一驱动单元 112 通过多根信号线连接至每一列子像素，具体地，可以连接至每一列子像素中的场效应晶体管栅极，通过开启场效应开关管驱动光电二极管接收光信号并转换为电信号。可选地，第一驱动单元 112 通过方波驱动信号依次驱动像素阵列电路 11 中 M 列子像素中的每一列子像素。
10 素。

所述第二驱动单元 113 通过多根信号线连接至每一行子像素，具体地，可以连接至每一行子像素的场效应晶体管的源极，用于驱动每一行子像素电信号的传输。可选地，第二驱动单元 113 也可以通过方波驱动信号依次驱动像素阵列电路 11 中 N 行子像素中的每一行子像素。

15 应理解，所述第一驱动单元 112 还可以通过信号线连接至每一行子像素，控制每一行子像素的开关，例如，第一驱动单元连接至每一行子像素的场效应晶体管的栅极。对应的，所述第二驱动单元 113 可以通过信号线连接至每一列子像素，控制每一列子像素的电信号的输出，例如，第二驱动单元连接至每一列子像素的场效应晶体管的源极。

20 如图 3 和图 4 所示，像素阵列电路 11 还包括：多个处理单元 114，用于对一个像素单元 111 中的 4 个子像素的电信号值进行相加求和。例如，第一求和单元 1141 为多个处理单元 114 中的一个处理单元，该第一求和单元 1141 连接于 4 根行信号线，将第一目标像素单元中的第一目标子像素 1111、第二目标子像素 1112、第三目标子像素 1113 和第四目标子像素 1114 的像素值相加。具体地，在 t1 时段，第一驱动单元 112 驱动第一列子像素和第二列子像素工作，此时，第一求和单元 1141 同时接收第一目标像素单元 1111 至第四目标像素单元 1114 的电信号值，并将接收到的 4 个电信号值相加并输出为第一目标像素单元的电信号值。
25 素工作，此时，第一求和单元 1141 同时接收第一目标像素单元 1111 至第四目标像素单元 1114 的电信号值，并将接收到的 4 个电信号值相加并输出为第一目标像素单元的电信号值。

30 应理解，图 4 中，第一求和单元 1141 可以在 t2 时段接收位于第一行和第二行以及第三列和第四列上的 4 个子像素的电信号值，并将该 4 个子像素的电信号值相加并输出。因此，在不同的时段，第一求和单元 1141 可以接

收第一行和第二行上所有子像素的电信号值，并依次加上输出得到像素单元的像素值。同样的，其它求和单元同样连接两行子像素，并依次将两行子像素对应的像素单元的像素值依次相加输出。

在上述像素阵列电路中，一个像素单元包括4个相邻的子像素，通过求和单元将4个子像素的电信号值相加并作为该像素单元的电信号值，当4个相邻的子像素中的任意一个或多个子像素由于制造工艺不良、静电影响或者其它问题造成损坏时，只要4个子像素中有一个子像素正常可以使用，则可以基于正常的子像素值输出当前像素单元的信号值。

但在该技术方案中，将4个相邻的子像素作为一个像素单元进行处理，所有像素单元中的4个子像素的类型相同，因此只能输出一种类型的图像，不能根据不同的需求和场景输出不同的图像。

在本申请中，提出一种能够利用多种不同的子像素接收不同特性的光信号，可以输出多张图像适应不同的需求和场景，并且，可以对多张图像进行合成以提高指纹传感器的成像质量，在提升指纹传感器的性能和可靠性的同时，还可以降低指纹检测装置的尺寸和厚度。

以下，结合图5至图15，详细介绍本申请实施例的指纹检测装置及其指纹传感器。

需要说明的是，为便于理解，在以下示出的实施例中，相同的结构采用相同的附图标记，并且为了简洁，省略对相同结构的详细说明。

应理解，在以下所示出的本申请实施例中的子像素的数量和排布方式等仅为示例性说明，而不应对本申请构成任何限定。

图5示出了本申请实施例的一种指纹检测装置20的示意图。该指纹检测装置20适用于显示屏下方，可以实现屏下光学指纹识别功能。

如图5所示，指纹检测装置20包括：指纹传感器200；

所述指纹传感器200包括：N组子像素，N为大于1的正整数；

所述N组子像素中的不同组子像素分别接收经过手指反射或散射而返回的光信号中的特性不同的光信号，所述N组子像素中的每组子像素接收的光信号用于形成所述手指的指纹图像中的一个像素。

例如，如图5所示，所述N组子像素中包括第一组子像素210和第二组子像素220。所述第一组子像素210包括至少一个第一子像素211，所述第二组子像素220包括至少一个第二子像素221；

其中,所述第一子像素 211 用于接收经过手指反射或散射的第一光信号,所述第二子像素 221 用于接收经过手指反射或散射的第二光信号。所述第一光信号和所述第二光信号的特性不同。

并且,第一组子像素 210 中至少一个第一子像素 211 接收的第一光信号用于形成指纹图像中的一个像素值,第二组子像素 220 中至少一个第二子像素 221 接收的第二光信号用于形成指纹图像中的一个像素值。

具体地,至少一个第一子像素 211 接收第一光信号并将第一光信号转换为至少一个第一电信号,所述至少一个第一电信号用于处理得到指纹图像中的一个像素值。至少一个第二子像素 221 接收第二光信号并将第二光信号转换为至少一个第二电信号,所述至少一个第二电信号同样用于处理得到指纹图像中的一个像素值。

在本申请实施例中,所述特性不同的光信号包括:传播方向,波长,偏振方向中至少一种特性不同的光信号。即,第一光信号和第二光信号可以为不同波段、不同传播方向、不同偏振方向、不同强度等等不同特性的光信号,本申请实施例对此不做限定。

可选地,第一光信号和第二光信号的波长不同,例如,第一光信号为红光,第二光信号为蓝光,或者第一光信号为可见光,第二光信号为红外光等等。

可选地,第一光信号和第二光信号的方向不同,换言之,即入射至子像素的入射角度不同,例如,第一光信号与子像素所在平面的夹角为 30° ,第二光信号与子像素所在平面的夹角为 45° 等等。

可选地,第一光信号和第二光信号的偏振方向不同,例如,第一光信号为经过 0° 线偏振片的线偏振光信号,第二光信号为经过 90° 线偏振片的线偏振光等等。

可选地,所述第一子像素 211 和第二子像素 221 的结构可以与图 4 中的子像素结构相同或类似,可以包括一个或多个发光二极管,以及控制子像素工作的开关管。

可选地,在本申请实施例中,所述 N 组子像素中的每组子像素的子像素数量相等或者不相等,例如:所述第一组子像素 210 和第二组子像素 220 中的子像素的数量相等或者不相等,本申请实施例对此不做限定。

优选地,所述 N 组子像素中的每组子像素的子像素数量相等。

可选地，所述 N 组子像素中的每组子像素包括多个子像素，所述多个子像素接收的多个光信号之和用于形成所述手指的指纹图像中的一个像素。

例如，所述第一组子像素 210 可以包括 2 个或 2 个以上任意数量的子像素，所述第一组子像素 210 接收的多个第一光信号之和用于形成所述手指的
5 指纹图像中的一个像素。

具体地，所述第一组子像素 210 中的多个第一子像素 211 接收第一光信号并将第一光信号转换为多个电信号，所述多个电信号之和用于处理得到指纹图像中的一个像素值。

可选地，N 组子像素可以按照一定规律排列，例如，呈阵列规律排列，
10 也可以按照品字形排列，或者其它任意排列方式，本申请对此不做限定。

应理解，N 组子像素中每个子像素的形状可以为四边形、六边形或者其它形状，所述 N 组子像素中每个子像素的形状大小相同或者不同，本申请实施例对此均不做任何限定。

还应理解，图 5 中的第一组子像素 210 和第二组子像素 220 为所述 N 组
15 子像素中的任意两组子像素，当 N 大于 2 时，N 组子像素中其它任意组子像素接收的光信号特性与第一光信号、第二光信号的特性均不同，且其它任意组子像素均可以对应的参照上述第一组子像素 210 或者所述第二组像素 220 的相关描述和技术方案，此处不再赘述。

在本申请实施例中，通过采用 N 组子像素采集 N 种经过手指反射或散
20 射的不同特性的光信号，可以得到 N 种对应的指纹图像信号，从而满足不同场景的需求。此外，还可以对 N 种指纹图像信号进行融合优化，得到一个新的优化后的指纹图像信号，可以提高指纹图像质量和指纹传感器的性能。

此外，当多个子像素用于形成指纹图像中的一个像素值时，多个子像素
25 中任意一个子像素损坏，还有其他子像素可以工作，仍旧能够形成像素值，因此，在提取不同特征图像的同时还可以提高指纹传感器的可靠性和生产良率。

并且，采用本申请实施例的方案，在保证相邻两个子像素不相互影响的情况下可以提升多个子像素的密度，进而能够降低所述指纹检测装置的尺寸。

特别地，当 N 组子像素分别能够接收到不同方向的倾斜光信号时，首先，
30 可以提高指纹识别装置接收的进光量，由此可以降低子像素阵列的曝光时

长。

其次，还可以通过 N 组子像素接收倾斜光信号，并利用倾斜光信号检测干手指的指纹信息。当干手指纹与 OLED 屏接触不好时，垂直方向的指纹图像的指纹脊和指纹谷的对比度差，图像模糊到分辨不了指纹纹路，本申请通过让子像素接收倾斜方向光信号，在能够较好的获取正常手指指纹的同时，可以更好的检测出干手指指纹图像。在正常生活场景下，手指通常较干，其角质层不均匀，其按压在 OLED 屏上时，手指局部区域会出现接触不良。这种情况的出现造成当前光学指纹方案对干手指纹识别的效果不好，本申请的有益效果就是提升干手指纹成像效果，让干手指纹图像变清晰。

第三，所述指纹传感器中的 N 组子像素通过接收倾斜光信号还能够扩大所述指纹传感器中 N 组子像素的视场角和视场，例如可以所述指纹检测装置的视场由 $6*9\text{mm}^2$ 扩展到 $7.5*10.5\text{mm}^2$ ，进一步提升指纹识别效果。此外，N 组子像素接收倾斜光信号时，能够缩短多个子像素光路设计的厚度，从而能够有效降低所述指纹检测装置的厚度。

可选地，所述指纹传感器 200 包括：M*N 组子像素，其中，M 为正整数，所述 N 组子像素接收的光信号用于形成所述手指的 N 张指纹图像，所述手指的 N 张指纹图像中的每张指纹图像的像素为 M 个。

具体地，N 组子像素中的每一组子像素均输出得到所述手指的指纹图像中的一个像素，将 N 组子像素看成一个像素集合，当指纹传感器 200 中包括 M 个重复的像素集合时，每个像素集合中的 N 组子像素中的第一组子像素输出一个像素值，M 个像素集合中对应的 M 个第一组子像素输出 M 个像素值，组成一张手指的指纹图像。由此可知，一共可以输出手指的 N 张指纹图像，且每一张指纹图像中的像素值均是由接收同一特性的光信号的子像素处理得到的。

在这种情况下，可以将手指的 N 张指纹图像应用于不同的场景以满足不同的需求，也可以将所述 N 张指纹图像进行叠加，以获取一张高分辨率的指纹图像，进而基于这张高分辨率的指纹图像进行指纹识别，能够提高指纹识别性能。应理解，M 个像素集合中，不同的像素集合中的 N 组子像素排列方式相同或者不同，本申请实施例对此不做限定。

优选地，M 个像素集合呈阵列排列，每一个像素集合中 N 组子像素的排列方式相同。

可选地，所述 N 组子像素中的每组子像素包括多个子像素，所述多个子像素接收的多个光信号之和用于形成所述手指的指纹图像中的一个像素。

可选地，所述 N 组子像素有多种不同的排列方式。例如，第一组子像素为 N 组子像素中任意一组子像素。

5 在一种可能的实施方式中，所述第一组子像素中的多个第一子像素彼此互不相邻，且所述第一组子像素中的多个第一子像素与所述 N 组像素中除所述第一组子像素外的其它子像素相邻。

在另一种可能的实施方式中，所述第一组子像素中的多个第一子像素彼此相邻。

10 在第三种可能的实施方式中，所述第一组子像素中的多个第一子像素中的部分第一子像素彼此相邻。

例如，N 组子像素中包括第一组子像素 210 和第二组子像素 220。其中，第一组子像素 210 中包括 4 个第一子像素 211，第二组子像素 220 中包括 4 个第二子像素 221。

15 以下结合图 6a 至图 6d 举例说明 4 个第一子像素 211 和 4 个第二子像素 221 的位置关系。在图 6a 至图 6d 中，第一子像素 211 和第二子像素 221 的数量为 4，且第一子像素 211 标识为“1”，第二子像素 221 标识为“2”。

可选地，如图 6a 所示，4 个第一子像素 211 之间彼此不相邻，且 4 个第二子像素 221 彼此也不相邻，4 个第一子像素 211 和 4 个第二子像素 221 间隔排列；

可选地，如图 6b 和图 6c 所示，4 个第一子像素 211 之间彼此相邻，且 4 个第二子像素 221 彼此之间也相邻。

可选地，如图 6d 所示，4 个第一子像素 211 之间部分彼此相邻，且 4 个第二子像素 221 之间也部分彼此相邻。

25 又例如，N 组子像素中包括第一组子像素 210、第二组子像素 220、第三组子像素 230 以及第四组子像素 240。其中，第一组子像素 210 中包括 4 个第一子像素 211，第二组子像素 220 中包括 4 个第二子像素 221，第三组子像素 230 中包括 4 个第三子像素 231，第四组子像素 240 中包括 4 个第四子像素 241。

30 以下结合图 7a 至图 7c 举例说明 4 种多个子像素的位置关系。在图 7a 至图 7c 中，第一子像素 311 标识为“1”，第二子像素 321 标识为“2”，第三子

像素标识为“3”，第四子像素标识为“4”。

优选地，如图 7a 所示，4 个第一子像素之间、4 个第二子像素之间、4 个第三子像素之间、以及 4 个第四子像素之间彼此均不相邻。

5 可选地，如图 7b 所示，4 个第一子像素之间、4 个第二子像素之间、4 个第三子像素之间、4 个第四子像素之间彼此均相邻。

可选地，如图 7c 所示，4 个第一子像素之间、4 个第二子像素之间、4 个第三子像素之间、4 个第四子像素中部分子像素之间彼此相邻。

10 应理解，上述图示仅为举例说明 4 个第一子像素、4 个第二子像素、4 个第三子像素以及 4 个第四子像素之间的位置关系和排列方式，本申请实施例对此不做限定。

可选地，所述 N 组子像素中的每一组子像素在所述 N 组子像素中的排列方式相同或者不同，本申请实施例对此不做限定。

优选地，所述 N 组子像素中的每一组子像素在所述 N 组子像素中的排列方式相同。

15 例如，如图 6b、图 6c、图 6d 中第一组子像素 210 中多个第一子像素 211 之间的相对位置关系与第二组子像素 220 中多个第二子像素 221 之间的相对位置关系相同，所述第一组子像素 210 与所述第二组子像素 220 在两组子像素中的排列方式相同。

20 并且，在图 7a 和图 7b 中，第一组子像素 210 中多个第一子像素 211 之间的相对位置关系、第二组子像素 220 中多个第二子像素 221 之间的相对位置关系、第三组子像素 230 中多个第三子像素 231 之间的相对位置关系以及第四组子像素 240 中多个第四子像素 241 之间的相对位置关系相同，所述第一组子像素 210、所述第二组子像素 220、所述第三组子像素 230 和所述第四组子像素 240 在四组子像素中的排列方式相同。

25 应理解，所述 N 组子像素中不同组的子像素用于接收不同特性的光信号，上述图示仅为举例说明多组子像素之间的位置关系以及排列方式，本申请实施例对此不做限定。

可选地，所述 N 组子像素中的每组子像素包括 K 个子像素，其中，K 为大于 1 的整数，如图 8 所示，所述指纹检测装置 20 还包括：处理单元 300；

30 所述 K 个子像素用于将接收的光信号转换为 K 个电信号；所述处理单元用于将所述 K 个电信号求和，得到所述手指的指纹图像中的一个像素。

应理解，所述处理单元 300 可以为指纹检测装置 20 中的处理器或者为指纹传感器 300 中的处理电路，均可以用于对 N 组子像素中的每一组子像素输出的电信号值进行求和计算，并处理得到指纹图像中的一个像素值。

5 可选地，在一种可能的实施方式中，所述 N 组子像素对应 N 个子处理单元，所述 N 个子处理单元中的一个子处理单元用于对所述 N 组子像素中的一组子像素求和。

例如，如图 9 所示，所述指纹传感器 200 包括第一组像素 210 中的多个第一子像素 211，以及第二组像素 220 中的多个第二子像素 221。对应的，处理单元 300 包括第一子处理单元 310 和第二子处理单元 320。所述第一子
10 处理单元 310 用于对第一组像素 210 中的第一子像素 211 进行求和，所述第二子处理单元 320 用于对第二组像素 220 中的第二子像素 221 进行求和。

可选地，可以采用不同的连接方式将第一子处理单元 310 连接到多个第一子像素 211 上，并且将第二子处理单元 320 连接到多个第二子像素 221 上。不同的连接方式下，图像处理器传输数据的速度不同。

15 下面，结合图 10a 至图 10c 举例说明在图 6a 的子像素排列方式下，第一子处理单元 310 和第二子处理单元 320 与子像素的不同连接方式。

如图 10a 所示，4 个第一子像素和 4 个第二子像素分别通过 1 根信号线连接到第一子处理单元 310 和第二子处理单元 320。在此情况下，t1 时刻开启第一列子像素，第一子处理单元 310 和第二子处理单元 320 分别接收第一个
20 电信号值，t2 时刻开启第二列子像素，第一子处理单元 310 和第二子处理单元 320 分别接收第二个电信号值，依次进行到 t4 时刻，第一子处理单元 310 和第二子处理单元 320 接收到 4 个电信号值，并对 4 个电信号值进行求和相加。

如图 10b 所示，4 个第一子像素和 4 个第二子像素分别通过 2 根信号线
25 连接到第一子处理单元 310 第二子处理单元 320。在此情况下，t1 时刻开启第一列像素和第二列像素，第一子处理单元 310 和第二子处理单元 320 分别接收 2 个电信号值，t2 时刻开启第三列子像素和第四列子像素，第一子处理单元 310 和第二子处理单元 320 分别再接收 2 个电信号值，并对两次接收的 4 个电信号值进行求和相加。

30 如图 10c 所示，4 个第一子像素和 4 个第二子像素分别通过 4 根信号线连接到第一子处理单元 310 第二子处理单元 320。在此情况下，t1 时刻可以

开启第一列子像素、第二列子像素、第三列子像素和第四列子像素，第一子处理单元 310 和第二子处理单元 320 分别同时接收 4 个电信号值，并对接收的 4 个电信号值进行求和相加。

5 经过上述分析可知，两组不同的子像素，可以通过两个独立的子处理单元对信号值进行相加输出，且通过不同的连接方式，可以实现不同的处理速度，当一组子像素中的多个子像素一一对应多根信号线时，此时的计算处理速度最快，信号线数量最多。

10 应理解，在图 6b 至图 6d 的像素排列情况下，子处理单元与子像素的连接方式可以参考上述图 10a 至图 10c 的各种连接方式，一组子像素的 4 个子像素可以分别连接 1 根信号线，2 根信号线或者 4 根信号线，此处不再赘述。

又例如，N 组子像素中包括第一组子像素 210、第二组子像素 220、第三组子像素 230 以及第四组子像素 240。对应的，处理单元 300 包括第一子处理单元 310、第二子处理单元 320、第三子处理单元 330 和第四子处理单元 340。所述第三子处理单元 330 用于对第三组像素 230 中的第三子像素 231 15 进行求和，所述第四子处理单元 340 用于对第四组像素 240 中的第四子像素 241 进行求和。

20 可选地，可以采用不同的连接方式将第一子处理单元 310 连接到多个第一子像素 211 上，将第二子处理单元 320 连接到多个第二子像素 221 上，将第三子处理单元 330 连接到多个第三子像素 231 上，并且将第四子处理单元 340 连接到多个第四子像素 241 上。不同的连接方式下，图像处理器传输数据的速度不同。

下面，结合图 11a 和图 11b 举例说明在图 7a 的子像素排列方式下，第一子处理单元 310、第二子处理单元 320、第三子处理单元 330 以及第四子处理单元 340 与子像素的不同连接方式。

25 优选地，图 11a 所示，在一种可能的连接方式中，4 组子像素中的每个子像素均连接到独立的信号线上，第一子处理单元 310、第二子处理单元 320、第三子处理单元 330 以及第四子处理单元 340 依次通过 4 根信号线连接到其对应的 4 个子像素上，在 t1 时刻，可以同时驱动第一列到第四列的子像素，4 个子处理单元同时接收 4 个子像素的信号值并进行求和相加。

30 应理解，图 11a 所示的连接方式适用于 4 个第一子像素、4 个第二子像素、4 个第三子像素以及 4 个第四子像素任意一种位置关系和排列方式。

可选地，如图 11b 所示，每一组子像素中的 4 个子像素通过 2 根数据链连接到对应的子处理单元。在 t1 时刻，驱动第一列子像素和第二列子像素，4 个子处理单元同时接收 2 个子像素的信号值，在 t2 时刻，驱动第三列子像素和第四列子像素，4 个子处理单元同时再接收另外 2 个子像素的信号值，
5 然后将 4 个子像素的信号值进行求和相加。

图 11b 与图 11a 的连接方式相比，图 11b 的像素信号采集时间是图 11a 的子像素信号采集时间的 2 倍，但数据信号线的数量为图 11a 的一半。

可选地，每一组子像素中的 4 个子像素可以通过 1 根信号线连接到对应的子处理单元上，此时子像素的信号采集时间更长，但数据信号线的数量最
10 少。

可选地，如图 12 所示，所述指纹检测装置 20 还可以包括：光学组件 400；

所述光学组件 400 用于通过不同特性的光信号，例如，当光学组件包括微透镜阵列和挡光层时，经过手指反射或折射后的指纹光信号，再通过光学组件可以为方向不同的指纹光信号。

15 优选地，在一种可能的实施方式中，光学组件 400 包括微透镜阵列 410 和至少一个挡光层 420。

微透镜阵列 410 用于设置在所述显示屏的下方，且包括多个微透镜；

至少一个挡光层 420 设置在微透镜阵列 410 的下方，且形成有所述多个微透镜中每个微透镜对应的多个导光通道；

20 光学感应像素阵列，包括所述 N 组子像素，设置在至少一个挡光层 420 的下方，所述每个微透镜对应的多个导光通道中的每个导光通道的下方设置有一个子像素。

其中，所述每个微透镜的下方设置有多个子像素，所述每个微透镜下方设置的多个子像素分别用于接收经由相邻的微透镜汇聚的并通过对应的导光通道传输的光信号，所述光信号用于检测手指的指纹信息。
25

具体地，所述 N 组子像素中不同组子像素对应的导光通道的方向不同，且所述 N 组子像素中同一组子像素对应的导光通道的方向相同，进一步的，相同方向的导光通道的通过的光信号方向相同。

例如，如图 13 所示，所述微透镜阵列 410 可以包括第一微透镜 411、第二微透镜 412 以及第三微透镜 413。至少一个挡光层 420 可以包括多个挡光层，例如所述至少一个挡光层 420 可以包括第一挡光层 421 和第二挡光层
30

422。N 组子像素包括第一组子像素和第二组子像素，所述第一组子像素中的多个第一子像素 211 和第二组子像素中的多个第二子像素 221 设置在第二挡光层 422 下方。

其中，至少一个挡光层 420 形成有微透镜阵列 410 中的每个微透镜对应的多个导光通道，所述每个微透镜对应的多个导光通道的底部分别延伸至相邻的多个微透镜的下方。

如图 13 所示，所述第一挡光层 421 和所述第二挡光层 422 中分别设置有所述多个微透镜中每个微透镜（即第一微透镜 411、第二微透镜 412 以及第三微透镜 413）对应的至少一个开孔。例如，所述第一挡光层 220 设置有第一微透镜 411 对应的第一开孔 4211 和第二开孔 4212，所述第一挡光层 421 还设置有第二微透镜 412 对应的第二开孔 4212 和第三开孔 4213，以及所述第一挡光层 421 中设置有第三微透镜 413 对应的第三开孔 4213 和第四开孔 4214。类似地，所述第二挡光层 422 设置有第一微透镜 411 对应的第五开孔 4221 和第六开孔 4222，所述第二挡光层 422 还设置有第二微透镜 412 对应的第七开孔 4223 和第八开孔 4224，以及所述第二挡光层 422 中设置有第三微透镜 413 对应的第九开孔 4225 和第十开孔 4226。

以所述第二微透镜 412 为例，所述第二微透镜 412 对应的多个导光通道可以包括由第二开孔 4212 和第六开孔 4222 形成的导光通道，以及由第三开孔 4213 和第九开孔 4225 形成的导光通道。由第二开孔 4212 和第六开孔 4222 形成的导光通道延伸至第一微透镜 411 的下方，由第三开孔 4213 和第九开孔 4225 形成的导光通道延伸至第三微透镜 413 的下方。

进一步地，每个微透镜对应的多个导光通道中的每个导光通道的下方设置有一个子像素。

以所述第二微透镜 412 为例，由第二开孔 4212 和第六开孔 4222 形成的导光通道的下方设置有第二子像素 221，由第三开孔 4213 和第九开孔 4225 形成的导光通道的下方设置有第一子像素 211。

更进一步地，每个微透镜的下方设置有多个子像素。所述每个微透镜下方设置的多个子像素分别用于接收经由相邻的多个微透镜汇聚的并通过对应的导光通道传输的光信号，所述光信号用于检测手指的指纹信息。

以所述第二微透镜 412 为例，所述第二微透镜 412 的下方可以设置有一个第一子像素 211 和一个第二子像素 221，其中，该第一子像素 211 可以用

于接收经过第一微透镜 411 汇聚的并通过由第二开孔 4212 和第七开孔 4223 形成的导光通道传输的第一倾斜光信号，该第二子像素 221 可以用于接收经过第三微透镜 413 汇聚的并通过由第三开孔 4213 和第八开孔 4224 形成的导光通道传输的第二倾斜光信号。其中，第一倾斜光信号的方向与第二倾斜光信号的方向不同。

与此同时，第一组子像素 210 中的多个第一子像素 211 中每个第一子像素对应的导光通道方向相同，且第二组子像素 220 中的多个第二子像素 221 中每个第二子像素对应的导光通道方向相同，因此，每个第一子像素均接收第一倾斜光信号，每个第二子像素均接收第二倾斜光信号。

可选地，在另一种可能的实施方式中，至少一个挡光层 420 设置在微透镜阵列 410 的下方，且形成有所述多个微透镜中每个微透镜对应的一个导光通道；

所述 N 组子像素，设置在至少一个挡光层 420 的下方，所述每个微透镜对应的导光通道的下方设置有一个子像素；

其中，所述每个微透镜的下方设置有一个子像素，所述每个微透镜下方设置的子像素分别用于接收经由该微透镜汇聚的并通过对应的导光通道传输的光信号。

具体地，N 组子像素中不同组子像素对应的导光通道的方向不同，且所述 N 组子像素中同一组子像素对应的导光通道的方向相同。

例如，如图 14 所示，微透镜阵列 410 中的每个微透镜对应一个导光通道，一个导光通道的下方设置一个子像素，且第一组子像素 210 中的多个第一子像素 211 对应的导光通道的方向与第二组子像素 220 中的多个第二子像素 221 对应的导光通道的方向不同，因此，不同的导光通道通过不同方向的光信号，第一组子像素接收的第一光信号的方向与第二子像素接收的第二光信号的方向不同。同样的，第一组子像素 210 中的多个第一子像素 211 中每个第一子像素对应的导光通道方向相同，且第二组子像素 220 中的多个第二子像素 221 中每个第二子像素对应的导光通道方向相同，每个第一子像素均接收第一光信号，每个第二子像素均接收第二光信号。

可选地，在另一种可能的实施方式中，至少一个挡光层 420 设置在微透镜阵列 410 的下方，且形成有所述多个微透镜中每个微透镜对应的多个导光通道；

所述N组子像素,设置在至少一个挡光层420的下方,所述每个微透镜对应的多个导光通道的每个导光通道的下方设置有一个子像素;

其中,所述每个微透镜的下方设置有多个子像素,所述每个微透镜下方设置的多个子像素分别用于接收经由该微透镜汇聚的并通过对应的导光通道传输的光信号。

例如,如图15所示,微透镜阵列410中的每个微透镜对应多个导光通道,一个导光通道的下方设置一个子像素,且多个导光通道均位于当前微透镜的下方,而没有延伸至其它微透镜,例如相邻微透镜的下方。因此,多个子像素均位于当前微透镜下方。同样的,在本申请实施例中,多个第一子像素211对应的导光通道的方向与多个第二子像素221对应的导光通道的方向不同,且多个第一子像素211中每个第一子像素对应的导光通道方向相同,多个第二子像素221中每个第二子像素对应的导光通道方向相同。

在本申请实施例中,基于微透镜阵列和至少一个挡光层的光学组件的设计,可以使N组子像素中的不同组子像素接收不同方向的光信号,因而可以对多种方向的光信号生成多张方向特征的指纹图像,与此同时还可以对多张方向特征的指纹图像进行融合处理,优化成一张高分辨率的指纹图像,提升指纹传感器的成像质量,且利用该高分辨率的指纹图像进行指纹识别,能够提升识别效果。

此外,采用本申请实施例的技术方案,微透镜阵列中每个微透镜下方设置可以多个子像素,使得微透镜阵列的空间周期和N组子像素的空间周期不相等,进而能够避免指纹图像中出现莫尔条纹并提升指纹识别效果。

并且,通过为每个微透镜设计多个导光通道,可以形成单个微透镜与多个子像素搭配的成像光路。即通过单个微透镜可以复用多个角度的光信号(例如通过单个微透镜可以复用4个角度的光信号),由此可以对不同的物方孔径角的光束进行分割成像,有效提高了指纹检测装置的进光量,由此可以降低子像素阵列的曝光时长。

通过单个微透镜与多子像素搭配的成像光路可以对屏下指纹的物方光束进行非正对光成像(即倾斜光成像),尤其是所述每个微透镜下方设置的多个子像素分别用于接收经由相邻的多个微透镜汇聚的光信号,由此能够扩大光学系统的物方数值孔径并缩短子像素阵列的光路设计(即所述至少一个挡光层)的厚度,最终能够有效降低所述指纹检测装置的厚度,以及提高系

统的鲁棒性以及指纹检测装置 20 的公差容忍度。

本申请实施例还提供了一种电子设备，该电子设备可以包括显示屏以及上述本申请实施例的指纹检测装置，其中，所述指纹检测的装置设置于所述显示屏下方，以实现屏下光学指纹检测。

5 该电子设备可以为任何具有显示屏的电子设备。

显示屏可以采用以上描述中的显示屏，例如 OLED 显示屏或其他显示屏，显示屏的相关说明可以参考以上描述中关于显示屏的描述，为了简洁，在此不再赘述。

10 应理解，本申请实施例中的具体的例子只是为了帮助本领域技术人员更好地理解本申请实施例，而非限制本申请实施例的范围。

应理解，在本申请实施例和所附权利要求书中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本申请实施例。例如，在本申请实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“上述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。

15 另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以是两个或两个以上单元集成在一个单元中。

20 以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请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申请揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求

1、一种指纹检测装置，其特征在于，适用于显示屏下方以实现屏下光学指纹识别，所述装置包括：指纹传感器；

所述指纹传感器包括：N组子像素，N为大于1的正整数；

5 所述N组子像素中的不同组子像素分别接收经过手指反射或散射而返回的光信号中的特性不同的光信号，所述N组子像素中的每组子像素接收的光信号用于形成所述手指的指纹图像中的一个像素。

2、根据权利要求1所述的指纹检测装置，其特征在于，所述特性不同的光信号包括：不同方向的光信号。

10 3、根据权利要求1或2所述的指纹检测装置，其特征在于，所述指纹传感器包括： $M \times N$ 组子像素，其中，M为正整数；

所述N组子像素接收的光信号用于形成所述手指的N张指纹图像，所述手指的N张指纹图像中的每张指纹图像的像素为M个。

15 4、根据权利要求1-3中任一项所述的指纹检测装置，其特征在于，所述N组子像素中的每组子像素包括多个子像素，所述多个子像素接收的多个光信号之和用于形成所述手指的指纹图像中的一个像素。

5、根据权利要求1-4中任一项所述的指纹检测装置，其特征在于，所述N组子像素中的每组子像素的子像素数量相等。

20 6、根据权利要求1-5中任一项所述的指纹检测装置，其特征在于，所述N组子像素包括第一组子像素，所述第一组子像素中的多个第一子像素彼此互不相邻，且所述第一组子像素中的多个第一子像素与所述N组子像素中除所述第一组子像素外的其它子像素相邻。

25 7、根据权利要求1-5中任一项所述的指纹检测装置，其特征在于，所述N组子像素包括第一组子像素，所述第一组子像素中的多个第一子像素彼此相邻。

8、根据权利要求1-7中任一项所述的指纹检测装置，其特征在于，所述N组子像素中的每一组子像素在所述N组子像素中的排列方式相同。

9、根据权利要求1-8中任一项所述的指纹检测装置，其特征在于，所述N组子像素中的每个子像素形状大小相同，且呈阵列排列。

30 10、根据权利要求1-9中任一项所述的指纹检测装置，其特征在于， $N=4$ 。

11、根据权利要求1-10中任一项所述的指纹检测装置，其特征在于，所

述 N 组子像素中的每组子像素包括 K 个子像素，其中，K 为大于 1 的整数，所述指纹检测装置还包括：处理单元；

所述 K 个子像素用于将接收的光信号转换为 K 个电信号；

5 所述处理单元用于将所述 K 个电信号求和，得到所述手指的指纹图像中的一个像素。

12、根据权利要求 11 所述的指纹检测装置，其特征在于，所述处理单元包括 N 个子处理单元，所述 N 个子处理单元中的一个子处理单元用于对所述 N 组子像素中的一组子像素求和。

10 13、根据权利要求 11 或 12 所述的指纹检测装置，其特征在于，所述处理单元包括第一子处理单元，所述 N 组子像素包括第一组子像素，所述第一子处理单元通过 K 条信号线与所述第一组子像素中的 K 个子像素连接。

14、根据权利要求 13 所述的指纹检测装置，其特征在于，所述第一子处理单元用于在同一时间接收所述第一组子像素中的 K 个子像素的 K 个第一电信号，并对所述 K 个第一电信号进行求和计算。

15 15、一种电子设备，其特征在于，包括：

显示屏以及如权利要求 1 至 14 中任一项所述的指纹检测装置，其中，所述指纹检测装置设置在所述显示屏下方。

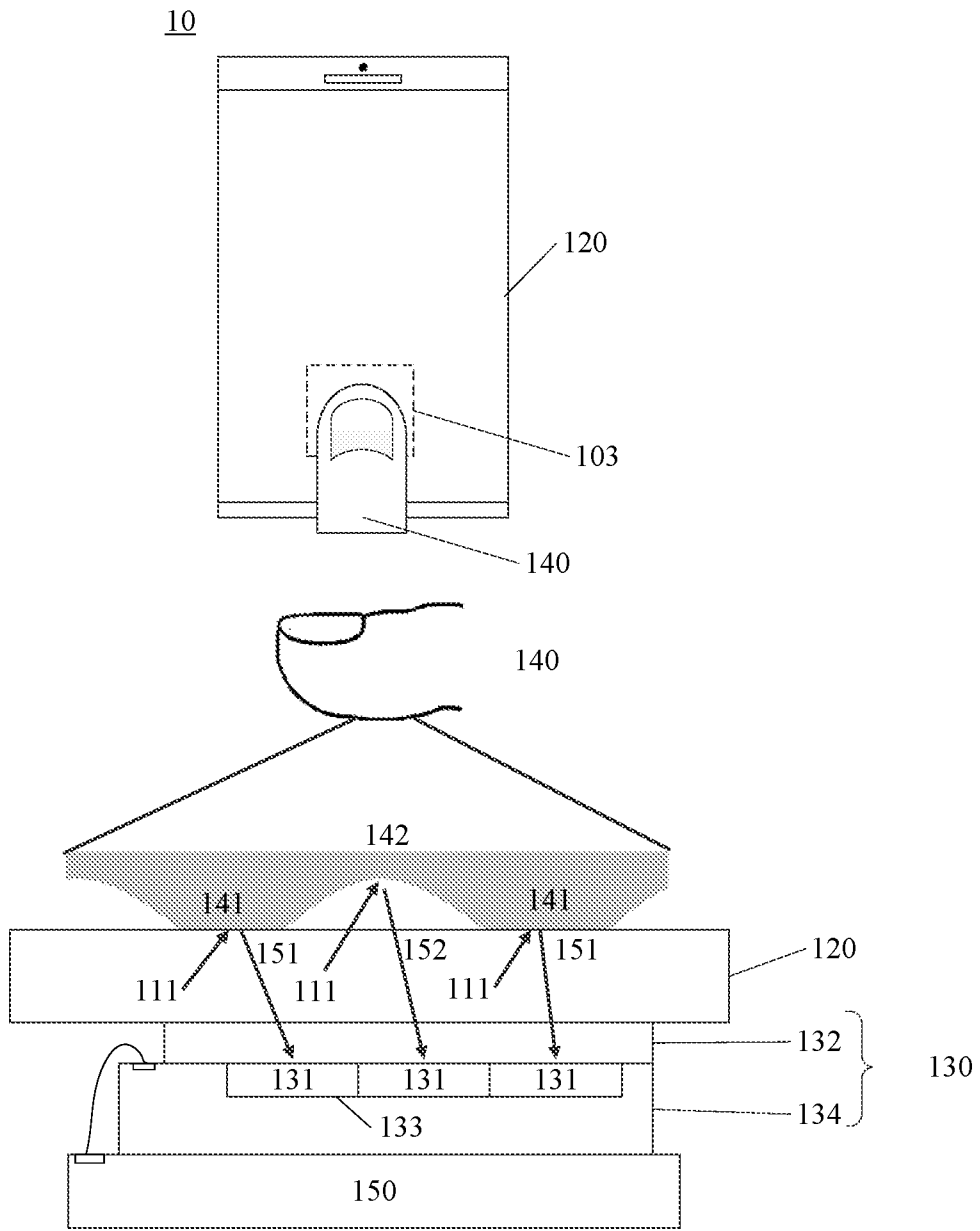


图 1

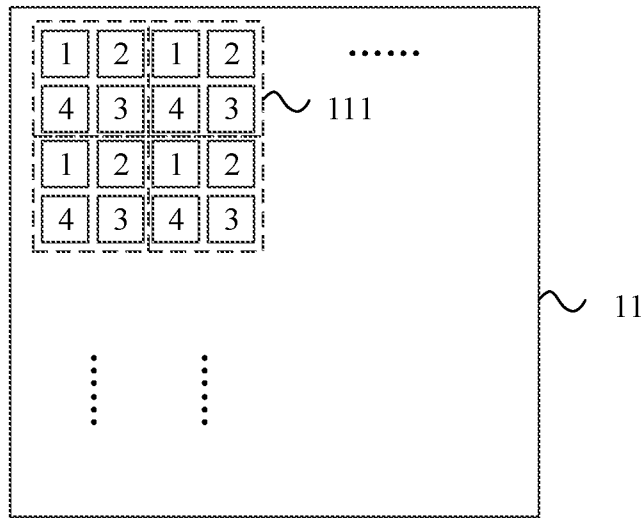


图 2

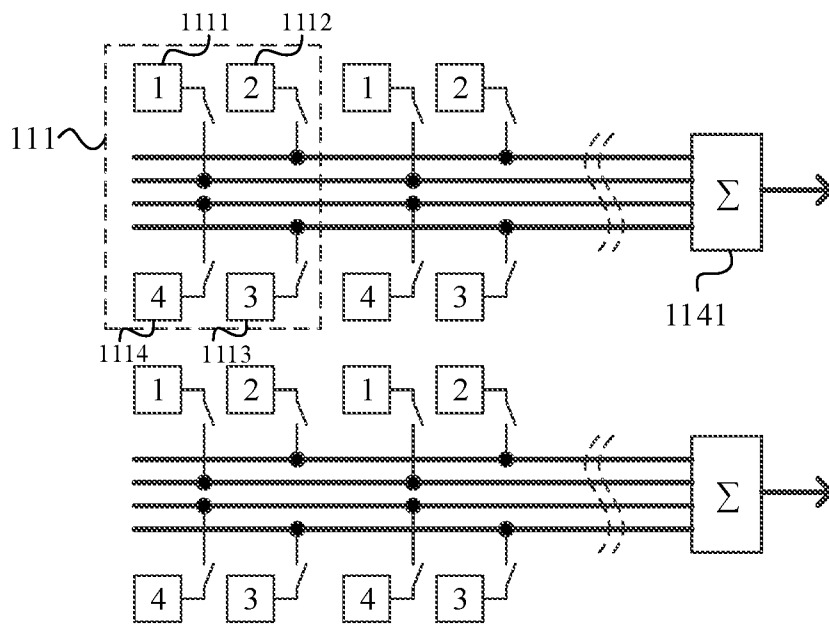


图 3

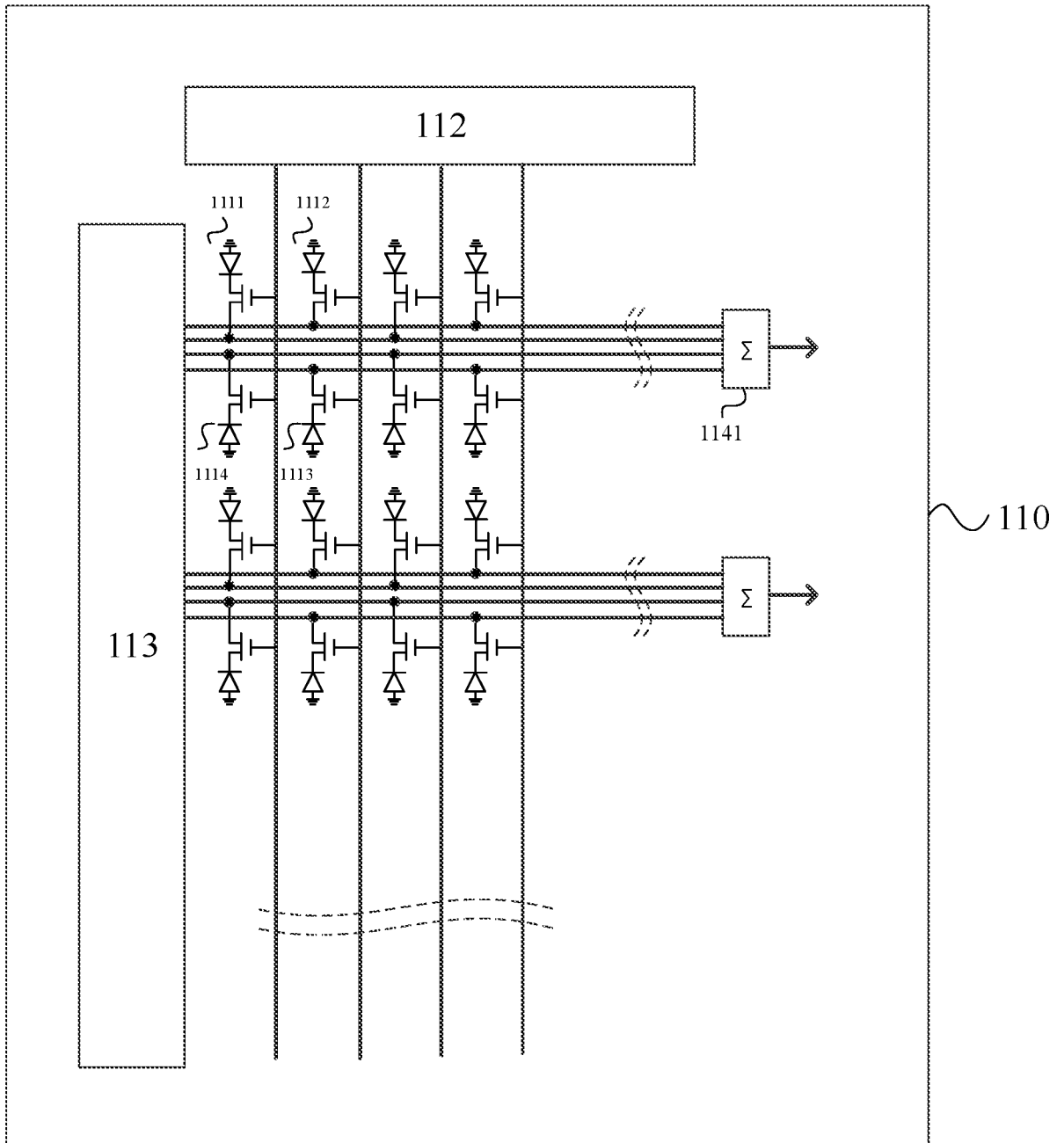


图 4

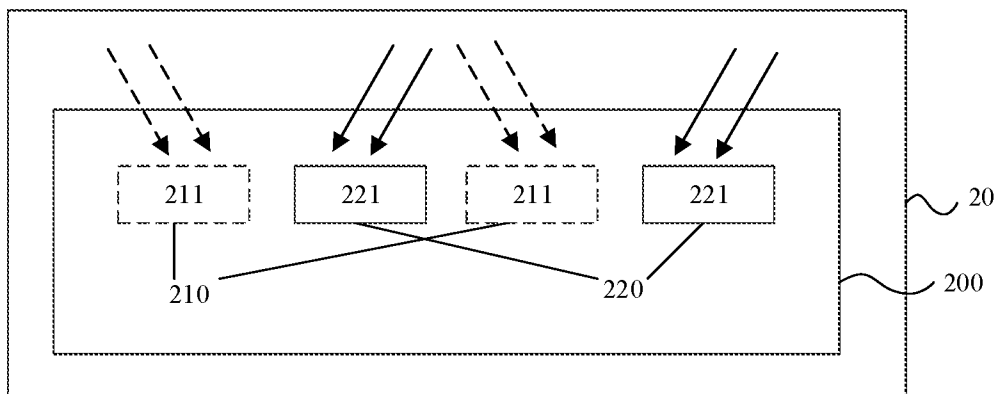


图 5

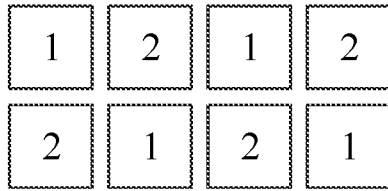


图 6a

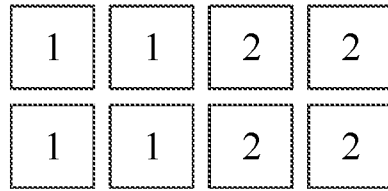


图 6b

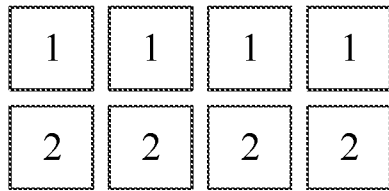


图 6c

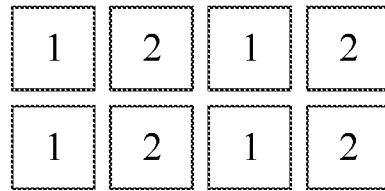


图 6d

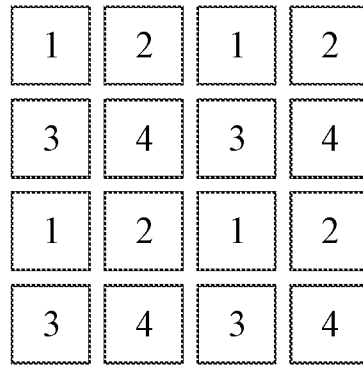


图 7a

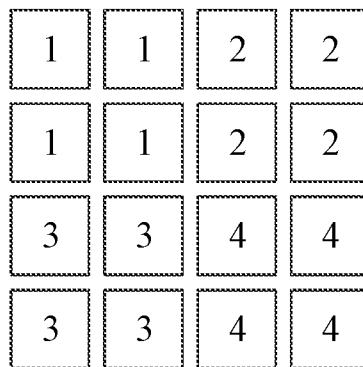


图 7b

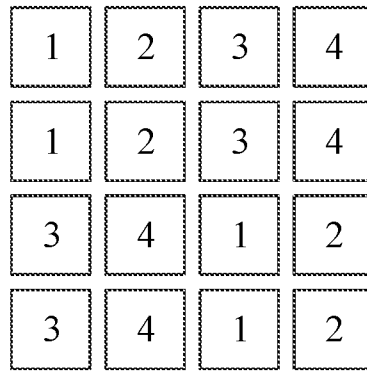


图 7c

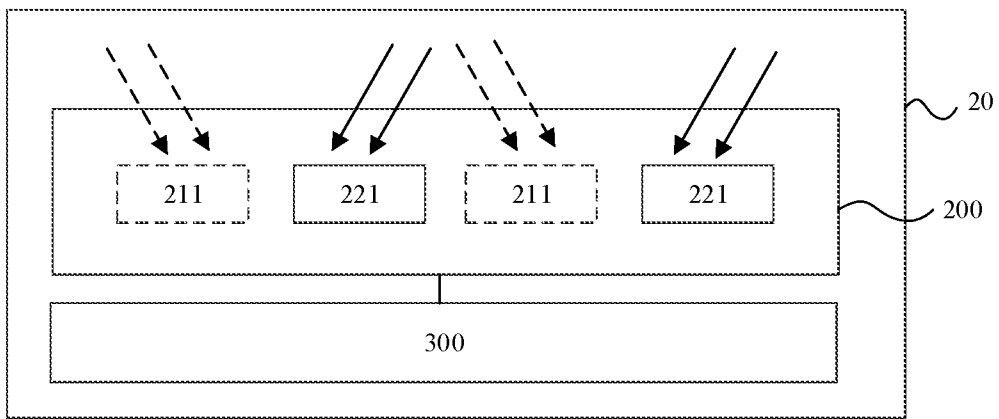


图 8

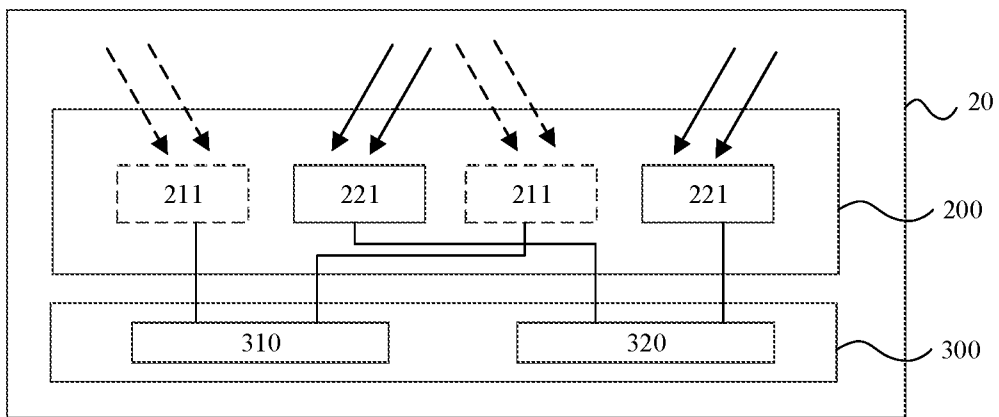


图 9

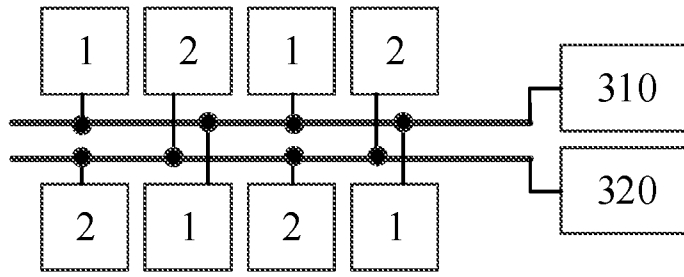


图 10a

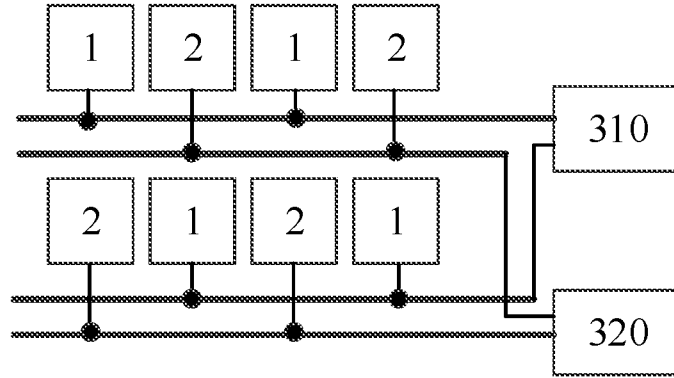


图 10b

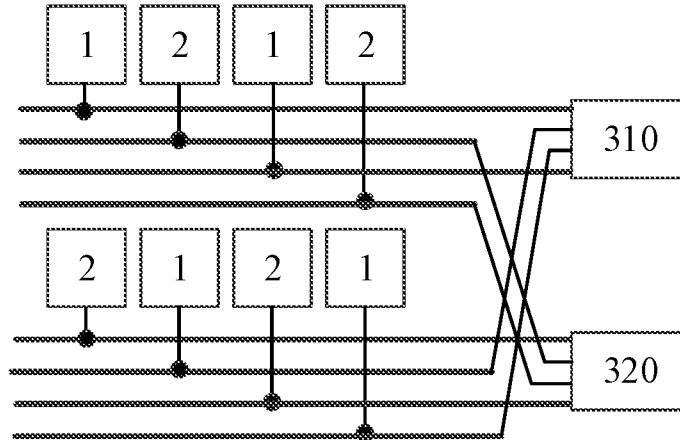


图 10c

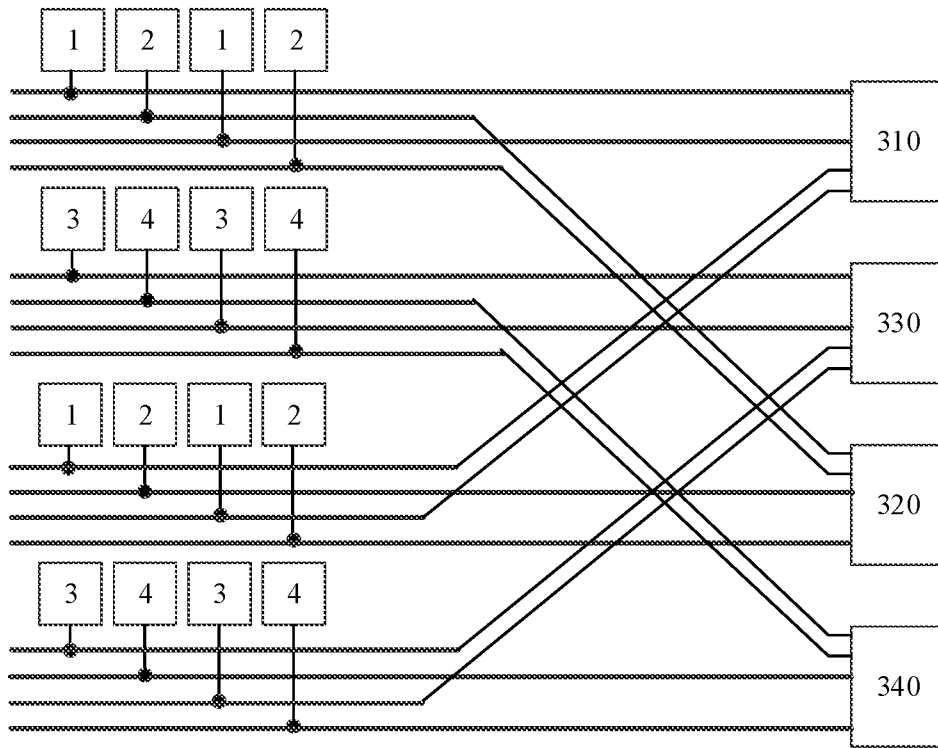


图 11a

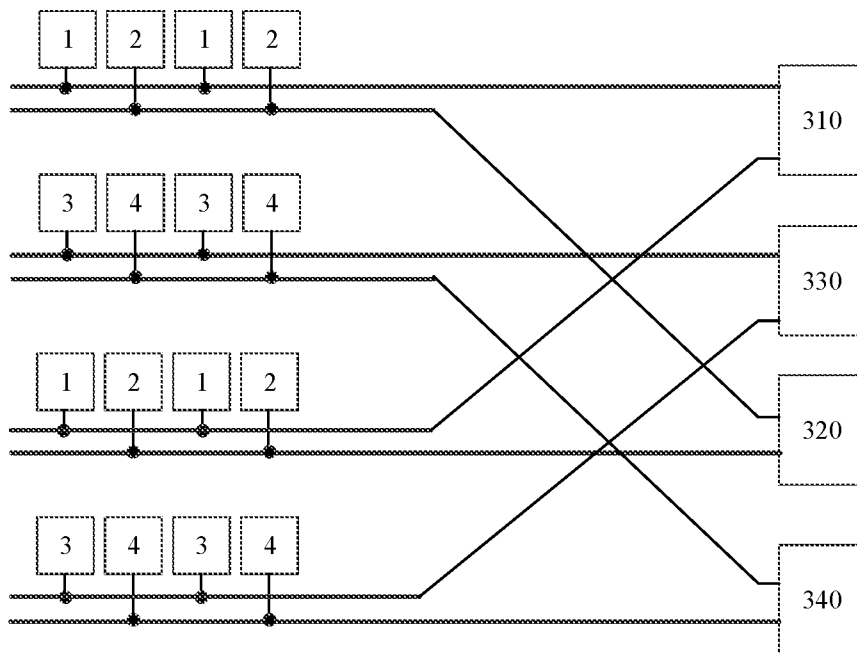


图 11b

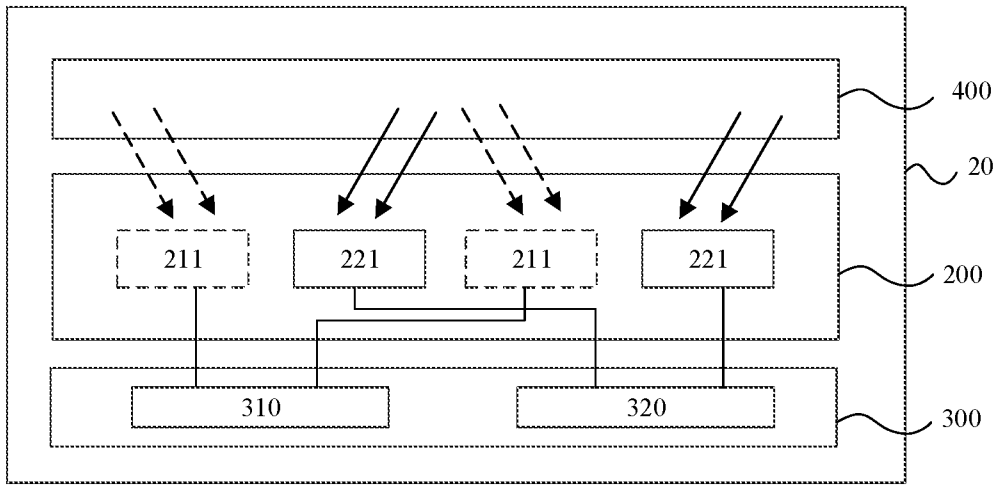


图 12

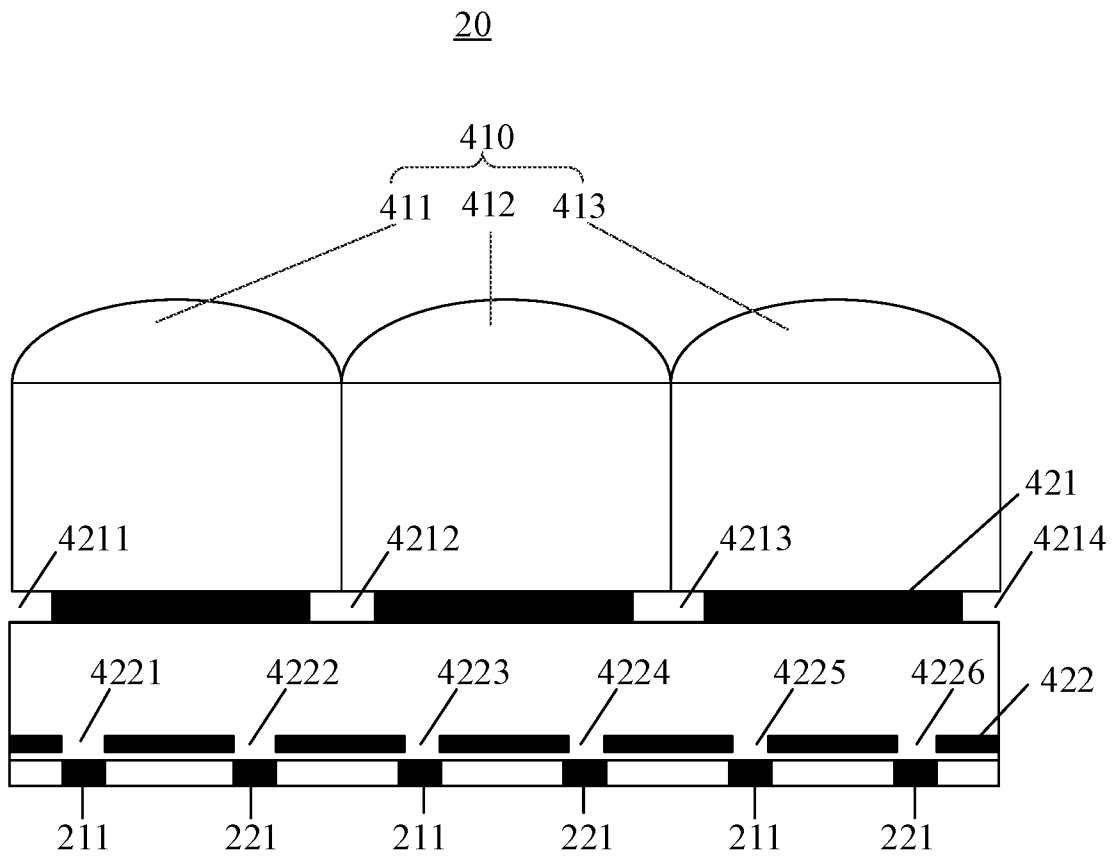


图 13

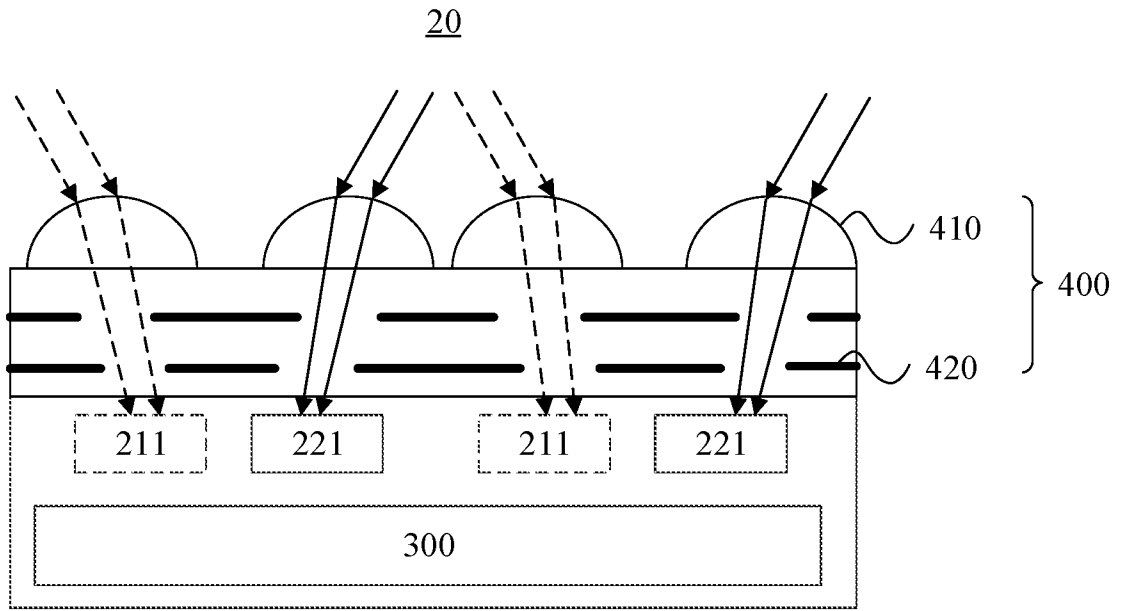


图 14

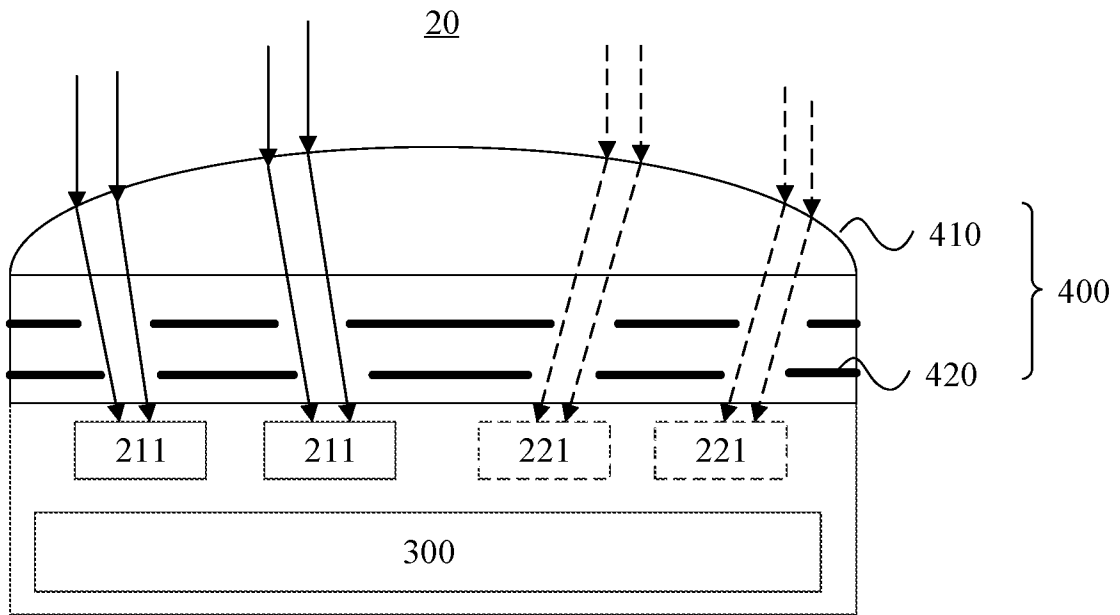


图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/099135

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) CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT: 子像素, 亚像素, 组, 指纹, 传感器, 光线, 导光, 不同, 多, 特性, 强度, 方向, 角度, 波段, 波长, 图像, 叠加, 融合, 合成, 高分辨率, 倾斜, subpixel, pixel, group, fingerprint, finger mark, dactylogram, sensor, ray, light, different, multiple, characteristic, intensity, direction, angle, band, image, picture, amalgamation, syncretize, high resolution, incline		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 210052176 U (SHENZHEN GOODIX TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 February 2020 (2020-02-11) see description, paragraphs [0144]-[0146]	1-2,
Y	CN 109426305 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 05 March 2019 (2019-03-05) description, paragraphs [0039]-[0108], figure 3A-8	1-15
Y	CN 107169471 A (SHENZHEN CHUANGYI INDUSTRIAL TECH CO., LTD.) 15 September 2017 (2017-09-15) description, paragraphs [0013]-[0016]	1-15
A	CN 104460115 A (SOOCHOW UNIVERSITY et al.) 25 March 2015 (2015-03-25) entire document	1-15
A	CN 209168144 U (SHENZHEN GOODIX TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 July 2019 (2019-07-26) entire document	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 01 April 2020		Date of mailing of the international search report 13 April 2020
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/099135

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	210052176	U	11 February 2020	None	
CN	109426305	A	05 March 2019	US 2019065717 A1	28 February 2019
				EP 3447685 A1	27 February 2019
				KR 20190020958 A	05 March 2019
CN	107169471	A	15 September 2017	CN 107169471 B	12 October 2018
CN	104460115	A	25 March 2015	US 10429567 B2	01 October 2019
				WO 2016106987 A1	07 July 2016
				CN 104460115 B	01 September 2017
				JP 2018506735 A	08 March 2018
				US 2017363794 A1	21 December 2017
				KR 20170097184 A	25 August 2017
				KR 101998495 B1	09 July 2019
CN	209168144	U	26 July 2019	CN 109313706 A	05 February 2019

<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>CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;USTXT;EPTXT;WOTXT;子像素, 亚像素, 组, 指纹, 传感器, 光线, 导光, 不同, 多, 特性, 强度, 方向, 角度, 波段, 波长, 图像, 叠加, 融合, 合成, 高分辨率, 倾斜, subpixel, pixel, group, fingerprint, finger mark, dactylogram, sensor, ray, light, different, multiple, characteristic, intensity, direction, angle, band, image, picture, amalgamation, syncretize, high resolution, incline</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>E</td> <td>CN 210052176 U (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2020年 2月 11日 (2020 - 02 - 11) 参见说明书第[0144]-[0146]段</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109426305 A (三星电子株式会社) 2019年 3月 5日 (2019 - 03 - 05) 说明书第[0039]-[0108]段, 图3A-8</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107169471 A (深圳市创艺工业技术有限公司) 2017年 9月 15日 (2017 - 09 - 15) 说明书第[0013]-[0016]段</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104460115 A (苏州大学 等) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 209168144 U (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2019年 7月 26日 (2019 - 07 - 26) 全文</td> <td>1-15</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	E	CN 210052176 U (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2020年 2月 11日 (2020 - 02 - 11) 参见说明书第[0144]-[0146]段	1-2	Y	CN 109426305 A (三星电子株式会社) 2019年 3月 5日 (2019 - 03 - 05) 说明书第[0039]-[0108]段, 图3A-8	1-15	Y	CN 107169471 A (深圳市创艺工业技术有限公司) 2017年 9月 15日 (2017 - 09 - 15) 说明书第[0013]-[0016]段	1-15	A	CN 104460115 A (苏州大学 等) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 全文	1-15	A	CN 209168144 U (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2019年 7月 26日 (2019 - 07 - 26) 全文	1-15
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
E	CN 210052176 U (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2020年 2月 11日 (2020 - 02 - 11) 参见说明书第[0144]-[0146]段	1-2																		
Y	CN 109426305 A (三星电子株式会社) 2019年 3月 5日 (2019 - 03 - 05) 说明书第[0039]-[0108]段, 图3A-8	1-15																		
Y	CN 107169471 A (深圳市创艺工业技术有限公司) 2017年 9月 15日 (2017 - 09 - 15) 说明书第[0013]-[0016]段	1-15																		
A	CN 104460115 A (苏州大学 等) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 全文	1-15																		
A	CN 209168144 U (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2019年 7月 26日 (2019 - 07 - 26) 全文	1-15																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 4月 1日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 4月 13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>邢白灵</p> <p>电话号码 (86-512) 88995740</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/099135

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	210052176	U	2020年 2月 11日	无			
CN	109426305	A	2019年 3月 5日	US	2019065717	A1	2019年 2月 28日
				EP	3447685	A1	2019年 2月 27日
				KR	20190020958	A	2019年 3月 5日
CN	107169471	A	2017年 9月 15日	CN	107169471	B	2018年 10月 12日
CN	104460115	A	2015年 3月 25日	US	10429567	B2	2019年 10月 1日
				WO	2016106987	A1	2016年 7月 7日
				CN	104460115	B	2017年 9月 1日
				JP	2018506735	A	2018年 3月 8日
				US	2017363794	A1	2017年 12月 21日
				KR	20170097184	A	2017年 8月 25日
				KR	101998495	B1	2019年 7月 9日
CN	209168144	U	2019年 7月 26日	CN	109313706	A	2019年 2月 5日