

(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4月2日 (02.04.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/061760 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 3/041 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/107389
- (22) 国际申请日: 2018年9月25日 (25.09.2018)
- (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保税区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN).
- (72) 发明人: 武丹 (WU, Dan); 中国广东省深圳市福田保税区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。 胡荣英 (HU, Rongying); 中国广东省深圳市福田保税区腾飞工业大厦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,

(54) Title: MULTI-SENSOR-BASED UNDER-SCREEN FINGERPRINT COLLECTION METHOD, SYSTEM AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 基于多传感器的屏下指纹采集方法、系统和电子设备

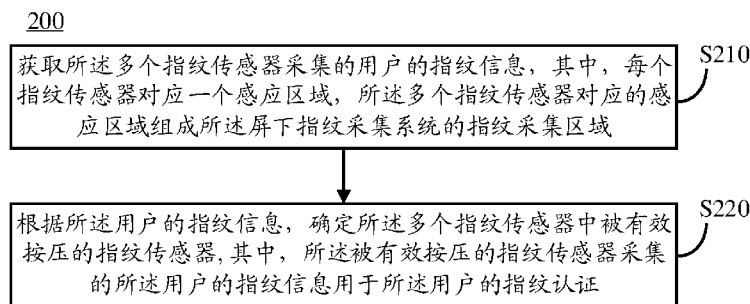


图 2

S210 Acquire fingerprint information of a user collected by the multiple fingerprint sensors, wherein each fingerprint sensor corresponds to a sensing area, and the sensing areas corresponding to the multiple fingerprint sensors constitute a fingerprint collection area of the under-screen fingerprint collection system

S220 Determine a fingerprint sensor that is effectively pressed among the multiple fingerprint sensors according to the fingerprint information of the user, wherein the fingerprint information of the user collected by the effectively pressed fingerprint sensor is used for fingerprint authentication of the user

(57) Abstract: A multi-sensor-based under-screen fingerprint collection method, system and electronic device. The method is applied to an under-screen fingerprint collection system comprising multiple fingerprint sensors, and comprises: acquiring fingerprint information of a user collected by the multiple fingerprint sensors, wherein each fingerprint sensor corresponds to a sensing area, and the sensing areas corresponding to the multiple fingerprint sensors constitute a fingerprint collection area of the under-screen fingerprint collection system; determining a fingerprint sensor that is effectively pressed among the multiple fingerprint sensors according to the fingerprint information of the user, wherein the fingerprint information of the user collected by the effectively pressed fingerprint sensor is used for fingerprint authentication of the user.



WO 2020/061760 A1

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, 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))。

(57) 摘要: 一种基于多传感器的屏下指纹采集方法、系统和电子设备, 该方法应用于包括多个指纹传感器的屏下指纹采集系统, 包括: 获取所述多个指纹传感器采集的用户的指纹信息, 其中, 每个指纹传感器对应一个感应区域, 所述多个指纹传感器对应的感应区域组成所述屏下指纹采集系统的指纹采集区域; 根据所述用户的指纹信息, 确定所述多个指纹传感器中被有效按压的指纹传感器, 其中, 所述被有效按压的指纹传感器采集的所述用户的指纹信息用于所述用户的指纹认证。

基于多传感器的屏下指纹采集方法、系统和电子设备

技术领域

本申请涉及指纹技术领域，并且更具体地，涉及一种基于多传感器的屏下指纹采集方法、系统和电子设备。

背景技术

屏下指纹识别装置可以内置于手机的显示屏内，不必拘泥于特定的尺寸，可实现大面积的指纹识别，相当于增加了密码的长度，提高了指纹识别的安全性。但是大面积的指纹识别需要更长的指纹匹配时间，导致终端设备的功耗较大，影响用户体验。

发明内容

本申请实施例提供一种基于多传感器的屏下指纹采集方法、系统和电子设备，有利于降低终端的功耗。

第一方面，提供了一种基于多传感器的屏下指纹采集方法，应用于包括多个指纹传感器的屏下指纹采集系统，所述方法包括：

获取所述多个指纹传感器采集的用户的指纹信息，其中，每个指纹传感器对应一个感应区域，所述多个指纹传感器对应的感应区域组成所述屏下指纹采集系统的指纹采集区域；

根据所述用户的指纹信息，确定所述多个指纹传感器中被有效按压的指纹传感器，其中，所述被有效按压的指纹传感器采集的所述用户的指纹信息用于所述用户的指纹认证。

在一些可能的实现方式中，所述根据所述用户的指纹信息，确定所述多个指纹传感器中被有效按压的指纹传感器，包括：

根据所述用户的指纹信息，确定所述用户在所述多个指纹传感器中的每个指纹传感器的感应区域上的按压区域；

根据所述用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域，确定所述多个指纹传感器中所述被有效按压的指纹传感器。

在一些可能的实现方式中，所述根据所述用户的指纹信息，确定所述用户在所述多个指纹传感器中的每个指纹传感器的感应区域上的按压区域，包

括: 确定所述用户的指纹信息中每个像素点的采样值的方差或每个像素点的采样值的大小;

根据所述每个像素点的采样值的方差或所述每个像素点的采样值的大小, 确定所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域。

- 5 在一些可能的实现方式中, 所述根据所述每个像素点的采样值的方差或所述每个像素点的采样值的大小, 确定所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域, 包括:

将所述每个指纹传感器中方差大于第一方差阈值的像素点组成的区域确定为用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域; 或

- 10 将所述每个指纹传感器中采样值大于第一采样阈值的像素点组成的区域确定为用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域。

在一些可能的实现方式中, 所述根据用户在每个指纹传感器的按压区域, 确定所述多个指纹传感器中所述被有效按压的指纹传感器, 包括:

- 15 将所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域中面积大于第一阈值的按压区域对应的指纹传感器确定为所述被有效按压的指纹传感器。

在一些可能的实现方式中, 所述方法还包括:

根据触发指纹采集的第一操作的安全等级, 以及第一对应关系, 确定被有效按压的指纹传感器的数量阈值, 其中, 所述第一对应关系为安全等级和被有效按压的指纹传感器的数量阈值的对应关系。

- 20 在一些可能的实现方式中, 所述根据所述用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域, 确定所述多个指纹传感器中所述被有效按压的指纹传感器, 包括:

- 25 根据所述用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域, 结合所述被有效按压的指纹传感器的数量阈值, 确定所述多个指纹传感器中所述被有效按压的指纹传感器。

在一些可能的实现方式中, 所述根据所述用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域, 结合所述被有效按压的指纹传感器的数量阈值, 确定所述多个指纹传感器中所述被有效按压的指纹传感器, 包括:

- 30 确定所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域中面积最大的 K 个按压区域, 其中, 所述 K 为所述第一操作的安全等级对应的被有效按压的指纹传感器的数量阈值;

确定所述 K 个按压区域中面积大于第二阈值的 L 个按压区域，其中，所述 L 为正整数，且 L 小于或等于 K；

将所述 L 个按压区域对应的 L 个指纹传感器确定为所述被有效按压的指纹传感器。

5 在一些可能的实现方式中，在所述第一对应关系中，第一安全等级对应 N 个指纹传感器，第二安全等级对应 M 个指纹传感器，所述第一安全等级高于所述第二安全等级，其中，所述 N，M 为正整数，且所述 N 大于 M。

在一些可能的实现方式中，所述 M 为单个手指能够按压到的指纹传感器的数量，所述 N 为至少两个手指能够按压到的指纹传感器的数量。

10 在一些可能的实现方式中，所述方法还包括：

若所述被有效按压的指纹传感器的数量大于零，将所述被有效按压的指纹传感器采集的所述用户的指纹信息发送给电子设备的处理器。

在一些可能的实现方式中，所述方法还包括：

15 根据所述被有效按压的指纹传感器采集的所述用户的指纹信息进行指纹认证。

第二方面，提供了一种基于多传感器的屏下指纹采集系统，包括：

多个指纹传感器，用于采集用户的指纹信息，其中，每个指纹传感器对应一个感应区域，所述多个指纹传感器对应的感应区域组成所述屏下指纹采集系统的指纹采集区域；

20 处理单元，用于获取所述多个指纹传感器采集的所述用户的指纹信息，根据所述用户的指纹信息，确定所述多个指纹传感器中被有效按压的指纹传感器，其中，所述被有效按压的指纹传感器采集的所述用户的指纹信息用于所述用户的指纹认证。

在一种可能的实现方式中，所述处理单元具体用于：

25 根据所述用户的指纹信息，确定所述用户在所述多个指纹传感器中的每个指纹传感器的感应区域上的按压区域；

根据所述用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域，确定所述多个指纹传感器中所述被有效按压的指纹传感器。

在一种可能的实现方式中，所述处理单元还用于：

30 确定所述用户的指纹信息中每个像素点的采样值的方差或每个像素点的采样值的大小；

根据所述每个像素点的采样值的方差或所述每个像素点的采样值的大小，确定所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域。

在一种可能的实现方式中，所述处理单元还用于：

5 将所述每个指纹传感器中方差大于第一方差阈值的像素点组成的区域确定为用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域；或

将所述每个指纹传感器中采样值大于第一采样阈值的像素点组成的区域确定为用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域。

在一种可能的实现方式中，所述处理单元还用于：

10 将所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域中面积大于第一阈值的按压区域对应的指纹传感器确定为所述被有效按压的指纹传感器。

在一种可能的实现方式中，所述处理单元还用于：

根据触发指纹采集的第一操作的安全等级，以及第一对应关系，确定被有效按压的指纹传感器的数量阈值，其中，所述第一对应关系为安全等级和被有效按压的指纹传感器的数量阈值的对应关系。

15 在一种可能的实现方式中，所述处理单元还用于：

根据所述用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域，结合所述被有效按压的指纹传感器的数量阈值，确定所述多个指纹传感器中所述被有效按压的指纹传感器。

在一种可能的实现方式中，所述处理单元还用于：

20 确定所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域中面积最大的 K 个按压区域，其中，所述 K 为所述第一操作的安全等级对应的被有效按压的指纹传感器的数量阈值；

确定所述 K 个按压区域中面积大于第二阈值的 L 个按压区域，其中，所述 L 为正整数，且 L 小于或等于 K ；

25 将所述 L 个按压区域对应的 L 个指纹传感器确定为所述被有效按压的指纹传感器。

在一种可能的实现方式中，在所述第一对应关系中，第一安全等级对应 N 个指纹传感器，第二安全等级对应 M 个指纹传感器，所述第一安全等级高于所述第二安全等级，其中，所述 N ， M 为正整数，且所述 N 大于 M 。

30 在一种可能的实现方式中，所述 M 为单个手指能够按压到的指纹传感器的数量，所述 N 为至少两个手指能够按压到的指纹传感器的数量。

在一种可能的实现方式中，所述处理单元为指纹模组中的微控制器 MCU 或电子设备中的处理器。

在一种可能的实现方式中，所述处理单元还用于：

5 根据所述被有效按压的指纹传感器采集的所述用户的指纹信息进行指纹认证。

在一种可能的实现方式中，所述处理单元为指纹模组中的 MCU，所述处理单元还用于将所述被有效按压的指纹传感器采集的所述用户的指纹信息发送给电子设备的处理器。

10 第三方面，提供了一种芯片，该芯片包括输入输出接口、至少一个处理器、至少一个存储器和总线，该至少一个存储器用于存储指令，该至少一个处理器用于调用该至少一个存储器中的指令，以执行第一方面或第一方面的任一可能的实现方式中的方法。

第四方面，提供了一种电子设备，包括如第二方面或第二方面的任一可能的实现方式中的屏下指纹采集系统。

15 第五方面，提供了一种电子设备，包括如第三方面中的芯片。

第六方面，提供了一种计算机可读介质，用于存储计算机程序，所述计算机程序包括用于执行上述第一方面或第一方面的任一可能的实现方式中的指令。

20 第七方面，提供了一种包括指令的计算机程序产品，当计算机运行所述计算机程序产品的所述指令时，所述计算机执行上述第一方面或第一方面的任一可能的实现方式中的屏下指纹采集方法。

具体地，该计算机程序产品可以运行于上述第四方面至第五方面中的电子设备上。

25 因此，本申请实施例的指纹识别方案，可以根据多个指纹传感器采集的用户的指纹信息，确定该多个指纹传感器中被有效按压的指纹传感器，在指纹识别时，只需根据被有效按压的指纹传感器采集的指纹信息，有利于降低终端设备的功耗，提升指纹识别的速度。

附图说明

30 图 1A 是根据本申请一实施例的电子设备的定向视图。

图 1B 是图 1A 所示的电子设备沿 A-A' 的部分剖面结构示意图。

图 2 是根据本申请实施例的基于多传感器的屏下指纹采集方法的示意性流程图。

图 3 是确定被有效按压的指纹传感器的一例示意图。

图 4 是确定被有效按压的指纹传感器的数量阈值的一例示意图。

5 图 5 是根据本申请另一实施例的屏下指纹采集方法的流程图。

图 6 是根据本申请实施例的屏下指纹采集系统的示意性框图。

图 7 是根据本申请实施例的电子设备的示意性框图。

具体实施方式

10 下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

本申请实施例可以应用于指纹系统，包括但不限于光学、超声波或其他指纹识别系统和基于光学、超声波或其他指纹成像的医疗诊断产品，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、超声波或其他成像技术的系统
15 等。应理解，本申请实施例的技术方案除了可以进行指纹识别外，还可以进行其他生物特征识别，例如，掌纹识别、虹膜识别、人脸识别等，本申请实施例对此也不限定。

随着电子设备步入全面屏时代，电子设备正面指纹采集区域受到全面屏的挤压，因此屏下（Under-display 或者 Under-screen）指纹识别技术越来越
20 受到关注。屏下指纹识别技术是指将指纹识别模组（比如指纹识别模组）安装在显示屏下方，从而实现在显示屏的显示区域内进行指纹识别操作，不需要在电子设备正面除显示区域外的区域设置指纹采集区域。

光学屏下指纹识别技术使用从设备显示组件的顶面返回的光来进行指纹感应和其他感应操作。该返回的光携带与该顶面接触的物体（例如手指）
25 的信息，通过采集和检测该返回的光，实现位于显示屏下方的特定光学传感器模块。光学传感器模块的设计可以为通过恰当地配置用于采集和检测返回的光的光学元件来实现期望的光学成像。

应理解，本申请实施例的技术方案可以应用于各种电子设备，例如智能手机、笔记本电脑、平板电脑、游戏设备等便携式或移动计算设备，以及电
30 子数据库、汽车、银行自动柜员机（Automated Teller Machine, ATM）等其他电子设备，但本申请实施例对此并不限定。

图 1 示出了指纹识别装置可以适用的电子设备 100 的示意图,其中图 1A 为电子设备 100 的正面示意图,图 1B 为图 1A 所示的电子设备 100 沿 A-A' 的部分剖面结构示意图。

如图 1 所示,电子设备 100 可以包括显示屏 120 和指纹识别模组 140, 5 其中,所述显示屏 120 具有显示区域 102,所述指纹识别模组 140 设置在所述显示屏 120 的下方。

所述显示屏 120 可以为自发光显示屏,其采用具有自发光的显示单元作为显示像素。比如显示屏 120 可以为有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode, OLED)显示屏或者微型发光二极管(Micro-LED)显示屏。在其他 10 替代实施例中,所述显示屏 120 也可以为液晶显示屏(Liquid Crystal Display, LCD)或者其他被动发光显示屏,本申请实施例对此不做限制。

另一方面,所述显示屏 120 例如可以为触控显示屏,其不仅可以进行画面显示,还可以检测用户的触摸或者按压操作,从而为用户提供一个人机交互界面。比如,在一种实施例中,所述电子设备 100 可以包括触摸传感器, 15 所述触摸传感器可以具体为触控面板(Touch Panel, TP),其可以设置在所述显示屏 120 表面,也可以部分集成或者整体集成到所述显示屏 120 内部,从而形成所述触控显示屏。

所述指纹识别模组 140 可以具体为光学指纹识别模组,其主要用于采集用户的指纹信息(比如指纹图像信息)。在本申请实施例中,所述指纹识别 20 模组 140 可以至少设置在所述显示屏 120 下方的局部区域,从而使得所述指纹识别模组 140 的指纹采集区域(或感应区域)130 至少部分位于所述显示屏 120 的显示区域 102,这里,指纹采集区域 130 的面积可以与指纹识别模组 140 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,可以使得所述指纹识别模组 140 25 的指纹采集区域 130 的面积大于指纹识别模组 140 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,所述指纹识别模组 140 的指纹采集区域 130 也可以设计成与所述指纹识别模组 140 的面积相一致。

作为一种实施例,所述指纹识别模组 140 可以具体包括多个具有光学感应阵列的光学指纹传感器 142(后面也称为传感器芯片);所述多个光学指纹 30 传感器 142 可以并排设置在所述显示屏 120 的下方。其中,每一个光学感应阵列 142 分别包括多个光学感应单元,且所述光学感应阵列的所在区域对应

于其所在的光学指纹传感器的感应区域 103，所述多个光学指纹传感器的感应区域共同构成所述指纹识别模组 140 的指纹采集区域 130。也即是说，所述指纹识别模组 140 的指纹采集区域 130 可以包括多个子区域，每个子区域分别对应于其中一个光学指纹传感器或光学感应阵列的感应区域。如图 1A 所示，所述指纹采集区域 130 位于所述显示屏 120 的显示区域 102 之中，由于采用多个光学指纹传感器并排设置的方式，所述指纹识别模组 140 的指纹采集区域 130 可以扩展到所述显示区域 102 的下半部分的主要区域，即扩展到手指惯常按压区域，从而实现盲按式指纹输入操作。在其他替代实施例中，当所述光学指纹传感器数量足够时，所述指纹采集区域 130 还可以扩展到半个显示区域甚至整个显示区域，从而实现半屏或者全屏指纹检测。因此，用户在需要对所述电子设备 100 进行解锁或者其他指纹验证的时候，只需要将手指按压在位于所述显示屏 120 的指纹采集区域 130，便可以实现指纹输入操作。由于指纹采集和检测可以在所述显示屏 120 的显示区域 102 内部实现，采用上述结构的电子设备 100 无需其正面专门预留空间来设置指纹按键（比如 Home 键），因而可以采用全面屏方案。因此，所述显示屏 120 的显示区域 102 可以基本扩展到所述电子设备 100 的整个正面。

在具体实施例中，所述指纹识别模组 140 的多个光学指纹传感器 142 可以分别是独立封装的传感器芯片，也可以是制作为多个芯片(Die)之后封装在同一个芯片封装体之内，还可以是通过半导体工艺制作在同一个芯片(Die)的不同区域。另一方面，所述光学指纹传感器 142 除了包括如上所述的光学感应阵列以外，还可以与所述感应阵列电性连接的读取电路和/或其他辅助电路。作为一种可选的实现方式，如图 1B 所示，所述光学指纹传感器 142 上方还可以设置有光路调制器 144。以所述光路调制器 144 为例，其可以作为独立的光学部件贴合在所述光学指纹传感器 142 的感应阵列上方，也可以通过半导体工艺集成在所述光学指纹传感器 142 的芯片内部，从而实现超薄的指纹识别模组 140。具体地，所述光路调制器 144 可以是采用具有高深宽比的通孔阵列的光准直器，主要用于对向下传播的指纹检测光进行准直、调制和成像等，实现将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以获取指纹图像信息。

可选地，与所述指纹识别模组 140 的多个光学指纹传感器 142 相对应，所述光路调制器 144 可以有多个，每一个光路调制器 144 分别对应一个光学

指纹传感器,并分别贴合设置在其对应的光学指纹传感器 142 的上方。或者,所述多个光学指纹传感器 142 也可以共享一个整体的光路调制器 144,即所述光路调制器 144 具有一个足够大的面积以覆盖所述多个光学指纹传感器 142 的感应阵列。另外,在所述光路调制器 144 和所述光学指纹传感器 142 之间或者所述显示屏 120 与所述光路调制器 144 之间,还可以设置有其他光学元件,比如滤光片(Filter)或者其他光学膜片,其主要用于隔离外界干扰光对光学指纹检测的影响。其中,所述滤光片可以用于滤除穿透手指并经过所述显示屏 120 进入所述图像识别传感器 130 的环境光,与所述光路调制器 144 相类似,所述滤光片可以在每个光学指纹传感器 142 分别设置进行干扰光滤除,或者也可以采用一个大面积滤光片同时覆盖所述多个光学指纹传感器 142。

可替代地,所述光路调制器 144 也可以采用光学镜头(Lens)来代替,所述光学镜头上方可以通过遮光材料形成小孔配合所述光学镜头将指纹检测光汇聚到下方的光学指纹传感器 142 以实现指纹成像。相类似地,每一个光学指纹传感器 142 可以分别配置一个光学镜头进行指纹成像,或者,所述多个光学指纹传感器 142 也可以利用同一个光学镜头来实现光线汇聚和指纹成像。在其他替代实施例中,每一个光学指纹传感器 142 甚至还可以具有两个感应阵列(Dual Array)或者多个感应阵列(Multi-Array),且同时配置两个或多个光学镜头配合所述两个或多个感应阵列进行光学成像,从而减小成像距离并增强成像效果。

本申请实施例以所述显示屏 120 采用 OLED 显示屏为例,所述显示屏 120 的发光层具有呈阵列式排布的 OLED 显示单元阵列,所述指纹识别模组 140 可以利用所述 OLED 显示屏 120 位于所述指纹采集区域 130 的 OLED 显示单元(即 OLED 光源)作为指纹检测识别的激励光源。当然,应当理解,在其他替代实现方案中,该指纹识别模组 140 也可以采用内置光源或者外置光源来提供用于进行指纹检测识别的光信号。在这种情况下,屏下指纹识别装置不仅可以适用于如 OLED 显示屏等自发光显示屏,还可以适用于非自发光显示屏,比如液晶显示屏或者其他的被动发光显示屏。以应用在具有背光模组和液晶面板的液晶显示屏为例,为支持液晶显示屏的屏下指纹检测,对还可以包括用于光学指纹检测的激励光源,所述激励光源可以具体为红外光源或者特定波长非可见光的光源。以红外光源为例,其可以设置在所述液晶

5 显示屏的背光模组下方或者设置在所述电子设备 100 的保护盖板下方的边缘区域，而所述指纹识别模组 140 设置在所述背光模组下方，且所述背光模组通过对扩散片、增亮片、反射片等膜层进行开孔或者其他光学设计以允许指纹检测光穿过液晶面板和背光模组并到达所述指纹识别模组 140 的光学指纹传感器。

并且，所述指纹识别模组 140 的光学感应阵列具体为光探测器（Photo detector）阵列（或称为光电探测器阵列），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，所述光探测器上方还可以形成有微透镜来提高指纹图像的成像效果。

10 当手指触摸、按压或者接近（为便于描述，在本申请中统称为按压）在所述指纹采集区域 130 时，所述指纹采集区域 130 的显示单元或者额外配置的指纹检测激励光源发出的光线在手指发生反射并形成反射光，其中所述反射光可以携带有用户手指的指纹信息。比如，所述光线被用户手指表面的指纹发生反射之后，由于手指指纹的纹脊和纹谷的反射光是不同的，因此反射光便携带有用户的指纹信息。所述反射光返回所述显示屏 120 并被其下方的
15 指纹识别模组 140 的光探测器阵列所接收并且转换为相应的电信号，即指纹检测信号。所述电子设备 100 基于所述指纹检测信号便可以获得用户的指纹信息，并且可以进一步进行指纹匹配验证，从而完成当前用户的身份验证以便于确认其是否有权对所述电子设备 100 进行相应的操作。

20 应当理解的是，在具体实现上，所述电子设备 100 还包括保护盖板 110，所述盖板 110 可以具体为透明盖板，比如玻璃盖板或者蓝宝石盖板，其位于所述显示屏 120 的上方并覆盖所述电子设备 100 的正面，且所述保护盖板 110 表面还可以设置有保护层。因此，本申请实施例中，所谓的手指按压所述显示屏 120 实际上可以是指手指按压在所述显示屏 120 上方的盖板 110 或者覆盖
25 所述盖板 110 的保护层表面。

另一方面，所述指纹识别模组 140 的下方还可以设置有电路板 150，比如软性电路板（Flexible Printed Circuit, FPC），所述指纹识别模组 140 可以通过焊盘焊接到所述电路板 150，并通过所述电路板 150 实现与其他外围电路或者所述电子设备 100 的其他元件的电性互连和信号传输。比如，所述指
30 纹识别模组 140 可以通过所述电路板 150 接受所述电子设备 100 的处理单元的控制信号，并且还可以通过所述电路板 150 将所述指纹检测信号输出给所

述电子设备 100 的处理单元或者控制单元等。

应理解,在本申请实施例中,该光学指纹装置中的感应阵列也可以称为图像传感器 (Sensor),或光电传感器,经半导体工艺加工处理可以制作成一个 DIE,即 DIE 包括图像传感器。

5 还应理解,本申请实施例中的光学指纹装置也可以称为光学指纹识别模组、指纹装置、指纹识别装置、指纹识别模组、指纹模组、指纹采集装置等。

图 2 是根据本申请实施例的屏下指纹采集方法 200 的示意性流程图,该方法 200 可以应用于基于多个指纹传感器的屏下指纹采集系统,如图 2 所示,该方法 200 包括:

10 S210,获取所述多个指纹传感器采集的用户的指纹信息,其中,每个指纹传感器对应一个感应区域,所述多个指纹传感器对应的感应区域组成所述屏下指纹采集系统的指纹采集区域;

S220,根据所述用户的指纹信息,确定所述多个指纹传感器中被有效按压的指纹传感器,其中,所述被有效按压的指纹传感器采集的所述用户的指
15 纹信息用于所述用户的指纹认证。

可选地,在一些实施例中,该屏下指纹采集系统可以设置于指纹模组中,或者该指纹采集系统可以为该指纹模组,或者,该指纹采集系统可以包括该指纹模组。

20 可选地,在另一些实施例中,该屏下指纹采集系统也可以设置在电子设备中,或者,该指纹采集系统也可以为该电子设备。

可选地,在本申请实施例中,该方法 200 可以由屏下指纹采集系统中的处理单元执行,具体地,该处理单元所执行的功能可以由指纹模组中的微控制器 (Micro Control Unit, MCU) 执行,或者也可以由电子设备的处理器执行,或者由该指纹模组的 MCU 和电子设备的处理器共同执行。

25 应理解,本申请实施例的指纹传感器可以对应于图 1 中的光检测部分 734,每个指纹传感器对应一个感应区域,每个指纹传感器的感应区域可以理解为每个指纹传感器用于指纹检测(或者说,指纹采集)的区域,该多个指纹传感器中的每个指纹传感器的感应区域组合起来构成该指纹采集系统的指纹检测区域,可以用于实现大面积的指纹采集,例如,多个手指的指
30 纹采集。该多个指纹传感器可以设置在指纹模组中,该指纹模组可以对应于图 1 中的光学指纹装置 730,该指纹模组可以设置于显示屏的上方。

以下，以指纹采集系统为执行主体来描述本申请实施例的指纹采集方法。

在本申请实施例中，该纹采集系统可以获取该多个指纹传感器采集的用户的指纹信息，根据所述用户的指纹信息，确定该多个指纹传感器中被有效
5 按压的指纹传感器，这样，在进行指纹识别时，指纹识别单元只需根据被有效按压的指纹传感器采集的指纹信息进行指纹匹配，有利于提升指纹识别的速度。

也就是说，在本申请实施例中，该指纹识别单元只需根据被有效按压的指纹传感器采集的指纹信息进行指纹匹配，而不必根据所有指纹传感器采集
10 的指纹信息进行指纹匹配，能够降低匹配时间，提升匹配速度，从而能够提升用户体验。

可选地，在本申请实施例中，该指纹采集系统可以包括该指纹识别单元，或者也可以不包括该指纹识别单元，若该指纹采集系统不包括该指纹识别单元，该指纹采集系统可以只将被有效按压的指纹传感器采集到的用户的指纹
15 信息发送给该指纹识别单元，以便于该指纹识别单元进行后续的指纹识别操作。

作为一个实施例，该指纹采集系统中的处理单元为指纹模组中的 MCU，该指纹识别单元可以为电子设备的处理器，这样，该 MCU 确定该多个指纹传感器中的被有效按压的指纹传感器后，可以将被有效按压的指纹传感器采集的指纹信息上传给该电子设备的处理器，以便于该电子设备的处理器进行
20 后续的指纹识别等操作，具体地，该 MCU 可以向电子设备的处理器只上传被有效按压的指纹传感器采集的指纹信息，而不是上传所有指纹传感器采集的指纹信息，从而，该电子设备的处理器只需根据被有效按压的指纹传感器采集的指纹信息进行指纹匹配，而不必匹配所有指纹传感器采集的指纹信息，有利于降低匹配时间，提升指纹识别的速度，进而提升用户体验。
25

可选地，若被有效按压的指纹传感器的数量等于零，该 MCU 可以不向电子设备的处理器发送该用户的指纹信息，有利于避免用户的误操作引起的指纹识别。

作为另一实施例，该指纹识别单元也可以为 MCU，该 MCU 确定被有效
30 按压的指纹传感器后，进一步可以根据被有效按压的指纹传感器采集的指纹信息进行后续的指纹识别等操作。

作为再一个实施例，该指纹采集系统中的处理单元为电子设备的处理器，该处理器可以获取多个指纹传感器采集的指纹信息，进一步地，可以根据该多个指纹传感器采集的指纹信息，确定该多个指纹传感器中的被有效按压的指纹传感器，从而该电子设备的处理器可以根据被有效按压的指纹传感器采集的指纹信息进行后续的指纹识别等操作，有利于提升指纹识别速度。

可选地，在一些实施例中，所述 S220 具体包括：

根据所述用户的指纹信息，确定所述用户在所述多个指纹传感器中的每个指纹传感器的感应区域上的按压区域；

根据所述用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域，确定所述多个指纹传感器中所述被有效按压的指纹传感器。

由上文描述可知，指纹传感器是由多个感应单元组成的感应阵列（或称像素阵列），像素阵列中的每个像素点都可以采集从显示屏反射的光信号，若该像素点被按压，通常会有反射的光信号到达该像素点，反之，该像素点的采样值通常较小，故像素点的采样值的大小可以反映该像素点所在的区域是否被按压，因此，该指纹采集系统可以根据每个指纹传感器的像素点的采样值，确定每个指纹传感器的感应区域上的按压区域。

一般来说，被按压的像素点的采样值越大，因此，可以对比像素点和邻近的像素点的差异，确定该像素点是否被按压，或者也可以预设一个采样门限，采样值大于该采样门限的像素点可以认为被按压，该采样门限可以通过对大量的手指的按压信息进行采集确定的。

可选地，作为一个实施例，该指纹采集系统可以比较所述用户的指纹信息中每个像素点的采样值的大小，根据所述每个像素点的采样值的大小，确定所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域，例如，该指纹采集系统可以将每个指纹传感器中采样值大于第一采样阈值的像素点组成的区域确定为用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域。

可选地，作为另一个实施例，该指纹采集系统可以确定所述用户的指纹信息中每个像素点的采样值的方差，根据所述每个像素点的采样值的方差，确定所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域，例如，该指纹采集系统可以将每个指纹传感器中方差大于第一方差阈值的像素点组成的区域确定为用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域。

进一步地，该指纹采集系统可以根据每个指纹传感器的感应区域上的按

压区域的大小，确定被有效按压的指纹传感器。例如，该指纹采集系统可以确定按压区域的面积大于第一阈值（例如，该指纹传感器的感应区域面积的50%）的指纹传感器被有效按压，或者该指纹采集系统也可以确定面积最大的K个按压区域对应的K个指纹传感器为被有效按压的指纹传感器。

5 例如，如图3所示，该多个指纹传感器可以包括6个指纹传感器，记为S1~S6，根据该6个指纹传感器的感应区域上的按压区域的大小，可以确定指纹传感器S3和S6被有效按压。

可选地，在一些实施例中，所述方法200还包括：

10 根据触发指纹采集的第一操作的安全等级，以及第一对应关系，确定被有效按压的指纹传感器的数量阈值，其中，所述第一对应关系为安全等级和被有效按压的指纹传感器的数量阈值的对应关系。

应理解，在本申请实施例中，触发指纹采集的第一操作可以是终端的熄屏解锁操作，或者也可以是应用程序的访问操作，或者也可以是支付类操作等，或者其他需要进行指纹认证的操作，本申请实施例对此不作限定。

15 在本申请实施例中，可以设置操作对应的安全等级，例如，可以设置熄屏解锁操作为低安全等级，设置支付类操作为高安全等级，非支付类的应用程序的访问为中安全等级。进一步地，可以为不同的安全等级配置不同的被有效按压的传感器的数量阈值，即确定该第一对应关系，这里，每个安全等级对应的被有效按压的传感器的数量阈值可以理解为此安全等级下，最多上传多少个指纹传感器采集的指纹信息，通过为不同的安全等级配置不同的数量阈值，有利于灵活调整不同的安全等级下上传的指纹信息的长度，即密码长度，从而能够兼顾指纹识别的速度和安全性。

20 例如，可以为低安全等级配置较低的数量阈值，为高安全等级配置较高的数量阈值，这样，对于低安全等级（例如，熄屏解锁操作）的操作触发的指纹采集，可以上传少量的指纹传感器采集的指纹信息，这样，进行指纹匹配时只需匹配较短长度的指纹信息，能够提升指纹识别速度；对于高安全等级（例如，支付类操作）的操作触发的指纹采集，可以上传数量较多的指纹传感器采集的指纹信息，能够提升指纹信息的长度，即密码的长度，进而能够提升指纹识别的安全性。

30 也就是说，在本申请实施例中，不同的安全等级可以对应不同的被有效按压的指纹传感器的数量阈值，该指纹采集系统可以根据当前操作的安全等

级，确定被有效按压的指纹传感器的数量阈值，进一步地，可以根据每个指纹传感器的感应区域上的按压区域的大小，结合该数量阈值，确定被有效按压的指纹传感器。

5 可选地，若在该第一对应关系中，触发指纹采集的第一操作的安全等级对应的被有效按压的指纹传感器的数量阈值为 K ，其中， K 为正整数，在一实施例中，该指纹采集系统可以首先在多个按压区域中确定面积最大的 K 个按压区域，然后在该 K 个按压区域中确定面积大于第二阈值（例如，指纹传感器的感应区域面积的 30%）的按压区域，假设有 L 个， L 为正整数，进一步该指纹采集系统可以将该 L 个按压区域对应的 L 个指纹传感器确定为被有效按压的指纹传感器。

10 在另一实施例中，该指纹采集系统可以首先在该多个按压区域中确定面积大于第二阈值（例如，指纹传感器的感应区域的面积的 30%）的 P 个按压区域，若 P 大于 K ，则该指纹采集系统可以在该 P 个按压区域中确定面积最大的 K 个按压区域，进一步将该 K 个按压区域对应的指纹传感器确定为被有效按压的指纹传感器，或者若 P 小于或等于 K ，该指纹采集系统可以直接将该 P 个按压区域对应的指纹传感器确定为被有效按压的指纹传感器。

20 应理解，每个操作对应的安全等级，可以是系统设置的，或者也可以是由用户设置的，例如，用户可以通过操作终端设备的设置界面或应用程序的设置界面进行安全等级设置；类似地，用户也可以通过操作终端设备的设置界面或应用程序的设置界面设置每个安全等级对应的被有效按压的传感器的数量阈值。

25 在一些可选的实现方式中，低安全等级对应的被有效按压的指纹传感器的数量阈值可以是根据单个手指能够按压到的指纹传感器的数量确定的，高安全等级对应的被有效按压的指纹传感器的数量阈值可以是根据至少两个手指能够按压到的指纹传感器的数量确定的。

30 也就是说，对于低安全等级的操作而言，可以上传单个手指的指纹信息，从而可以根据单个手指的指纹信息进行指纹识别，有利于提升指纹识别的速度，降低终端设备的功耗；对于高安全等级的操作而言，可以上传至少两个手指的指纹信息，从而可以根据至少两个手指的指纹信息进行指纹识别，有利于提升指纹识别的安全性。因此，根据具体的应用场景，确定指纹识别策略，有利于兼顾终端设备的功耗和指纹识别的安全性。

在一种具体实现中，可以按照如下方式确定每个安全等级对应的被有效按压的指纹传感器的数量阈值：

如图 4 所示，假设单个指纹传感器的感应区域的尺寸为 $W*H$ ，用户在显示屏上的按压区域通常为圆形或椭圆形，假设按压区域的长轴为 $R1$ ，短轴为 $R2$ ，其中，该 $R1$ 和 $R2$ 可以是对大量手指在显示屏上的按压区域的尺寸进行训练得到的，那么，可以确定单个手指能够按压到的指纹传感器的数量近似为 $P=[(R1*R2)/(W*H)]$ ，其中， $[]$ 表示取整。可选地，可以确定低安全等级对应的被有效按压的指纹传感器的数量阈值为 P ，或者 $P+1$ ， $P-1$ ，高安全等级对应的被有效按压的指纹传感器的数量阈值为 $2P$ ， $2P-1$ 或 $3P$ ， $3P-1$ 等，即安全等级越高所能上传的指纹传感器的数量越多，有利于兼顾指纹识别的速度和安全性。

以下，结合图 5 所示的具体示例，详细说明根据本申请实施例的屏下指纹采集方法的流程。如图 5 所示，该屏下指纹采集方法可以包括如下步骤：

S41，用户按压显示屏上指纹模组的感应区域；

15 S42，开启指纹装置中的多个指纹传感器，通过该多个指纹传感器采集用户的指纹信息；

S43，该多个指纹传感器将采集的用户的指纹信息发送给该指纹模组中的 MCU。

20 S44，该指纹模组中的 MCU 根据用户的指纹信息，确定多个指纹传感器中被有效按压的指纹传感器。

S45，该指纹模组中的 MCU 将被有效按压的指纹传感器采集的用户的指纹信息上传给电子设备的处理器，具体可以为电子设备的主控模块。

S46，电子设备的处理器根据被有效按压的指纹传感器采集的用户的指纹信息进行指纹识别或指纹注册等操作。

25 应理解，在本申请实施例中，该 S42 可以由指纹模组的指纹控制模块执行，该指纹控制模块可以为该指纹装置中的 MCU，也可以为电子设备的处理器，例如，终端设备的主控 (Host) 模块，本申请实施例对此不作限定。

30 上文结合图 2 至图 5，详细描述了本申请的方法实施例，下文结合图 6 至图 7，详细描述本申请的装置实施例，应理解，装置实施例与方法实施例相互对应，类似的描述可以参照方法实施例。

图 6 是根据本申请实施例的屏下指纹采集系统的示意性结构图，如图 6

所示，该屏下指纹采集系统 10 包括：

多个指纹传感器 11，用于采集用户的指纹信息，其中，每个指纹传感器对应一个感应区域，所述多个指纹传感器对应的感应区域组成所述屏下指纹采集系统的指纹采集区域；

- 5 处理单元 12，用于获取所述多个指纹传感器采集的所述用户的指纹信息，根据所述用户的指纹信息，确定所述多个指纹传感器中被有效按压的指纹传感器，其中，所述被有效按压的指纹传感器采集的所述用户的指纹信息用于所述用户的指纹认证。

可选地，在一些实施例中，所述处理单元 12 具体用于：

- 10 根据所述用户的指纹信息，确定所述用户在所述多个指纹传感器中的每个指纹传感器的感应区域上的按压区域；

根据所述用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域，确定所述多个指纹传感器中所述被有效按压的指纹传感器。

可选地，在一些实施例中，所述处理单元 12 还用于：

- 15 确定所述用户的指纹信息中每个像素点的采样值的方差或每个像素点的采样值的大小；

根据所述每个像素点的采样值的方差或所述每个像素点的采样值的大小，确定所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域。

可选地，在一些实施例中，所述处理单元 12 还用于：

- 20 将所述每个指纹传感器中方差大于第一方差阈值的像素点组成的区域确定为用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域；或

将所述每个指纹传感器中采样值大于第一采样阈值的像素点组成的区域确定为用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域。

可选地，在一些实施例中，所述处理单元 12 还用于：

- 25 将所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域中面积大于第一阈值的按压区域对应的指纹传感器确定为所述被有效按压的指纹传感器。

可选地，在一些实施例中，所述处理单元 12 还用于：

- 30 根据触发指纹采集的第一操作的安全等级，以及第一对应关系，确定被有效按压的指纹传感器的数量阈值，其中，所述第一对应关系为安全等级和被有效按压的指纹传感器的数量阈值的对应关系。

可选地，在一些实施例中，所述处理单元 12 还用于：

根据所述用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域，结合所述被有效按压的指纹传感器的数量阈值，确定所述多个指纹传感器中所述被有效按压的指纹传感器。

可选地，在一些实施例中，所述处理单元 12 还用于：

5 确定所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域中面积最大的 K 个按压区域，其中，所述 K 为所述第一操作的安全等级对应的被有效按压的指纹传感器的数量阈值；

确定所述 K 个按压区域中面积大于第二阈值的 L 个按压区域，其中，所述 L 为正整数，且 L 小于或等于 K ；

10 将所述 L 个按压区域对应的 L 个指纹传感器确定为所述被有效按压的指纹传感器。

可选地，在一些实施例中，在所述第一对应关系中，第一安全等级对应 N 个指纹传感器，第二安全等级对应 M 个指纹传感器，所述第一安全等级高于所述第二安全等级，其中，所述 N ， M 为正整数，且所述 N 大于 M 。

15 可选地，在一些实施例中，所述 M 为单个手指能够按压到的指纹传感器的数量，所述 N 为至少两个手指能够按压到的指纹传感器的数量。

可选地，在一些实施例中，所述处理单元 12 还用于：根据所述被有效按压的指纹传感器采集的所述用户的指纹信息进行指纹认证。

20 可选地，在一些实施例中，所述处理单元 12 为指纹模组中的微控制器 MCU 或电子设备中的处理器。

可选地，在一些实施例中，所述处理单元 12 为指纹模组中的 MCU，所述处理单元 12 还用于将所述被有效按压的指纹传感器采集的所述用户的指纹信息发送给电子设备的处理器。

25 具体地，该处理单元 12 可以用于执行前述方法实施例中指纹采集系统所执行的相关操作，为了简洁，这里不再赘述。

图 7 是根据本申请实施例的电子设备的示意性结构图，如图 7 所示，该电子设备 300 包括显示屏 310 和屏下指纹采集系统 320，其中，该屏下指纹采集系统 320 可以对应于前文实施例中的屏下指纹采集系统 10，其可以执行方法实施例中指纹采集系统的相关操作，为了简洁，这里不再赘述。

30 应理解，本申请实施例所示的指纹传感器的数量、尺寸和排布情况仅为示例，其可以根据实际需求进行调整，本申请实施例对此并不特别限定。例

如，该多个指纹传感器的个数可以为 2 个，3 个，4 个或 5 个等，该多个指纹传感器可以呈矩形分布，或者呈圆形分布等。

应理解，本申请实施例的处理器或处理单元可以是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器可以是通用处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processor, DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）、现成可编程门阵列（Field Programmable Gate Array, FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

可以理解，本申请实施例的终端或电子设备还可以包括存储器，存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、可编程只读存储器（Programmable ROM, PROM）、可擦除可编程只读存储器（Erasable PROM, EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（Electrically EPROM, EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（Random Access Memory, RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的 RAM 可用，例如静态随机存取存储器（Static RAM, SRAM）、动态随机存取存储器（Dynamic RAM, DRAM）、同步动态随机存取存储器（Synchronous DRAM, SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（Double Data Rate SDRAM, DDR SDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（Enhanced SDRAM, ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（Synchlink DRAM, SLDRAM）和直接内存总线随机存取存储器（Direct Rambus RAM, DR RAM）。应注意，本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

本申请实施例还提出了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储一个或多个程序，该一个或多个程序包括指令，该指令当被包括多个应用程序的便携式电子设备执行时，能够使该便携式电子设备执行图 2 至图 5 所示实施例的方法。

5 本申请实施例还提出了一种计算机程序，该计算机程序包括指令，当该计算机程序被计算机执行时，使得计算机可以执行图 2 至图 5 所示实施例的方法。

10 本申请实施例还提供了一种芯片，该芯片包括输入输出接口、至少一个处理器、至少一个存储器和总线，该至少一个存储器用于存储指令，该至少一个处理器用于调用该至少一个存储器中的指令，以执行图 2 至图 5 所示实施例的方法。

应理解，在本申请的各种实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

15 本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的具体应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

20 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，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应所述理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，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，例如多个单元或组件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，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

30 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，

或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

5 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，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

10 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者所述技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，所述计算机软件产品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（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

15 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，可轻易想到变化或替换，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所述以权利要求的保护范围为准。

权利要求

1、一种基于多传感器的屏下指纹采集方法，其特征在于，应用于包括多个指纹传感器的屏下指纹采集系统，所述方法包括：

5 获取所述多个指纹传感器采集的用户的指纹信息，其中，每个指纹传感器对应一个感应区域，所述多个指纹传感器对应的感应区域组成所述屏下指纹采集系统的指纹采集区域；

根据所述用户的指纹信息，确定所述多个指纹传感器中被有效按压的指纹传感器，其中，所述被有效按压的指纹传感器采集的所述用户的指纹信息用于所述用户的指纹认证。

10 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述用户的指纹信息，确定所述多个指纹传感器中被有效按压的指纹传感器，包括：

根据所述用户的指纹信息，确定所述用户在所述多个指纹传感器中的每个指纹传感器的感应区域上的按压区域；

15 根据所述用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域，确定所述多个指纹传感器中所述被有效按压的指纹传感器。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述根据所述用户的指纹信息，确定所述用户在所述多个指纹传感器中的每个指纹传感器的感应区域上的按压区域，包括：

20 确定所述用户的指纹信息中每个像素点的采样值的方差或每个像素点的采样值的大小；

根据所述每个像素点的采样值的方差或所述每个像素点的采样值的大小，确定所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域。

25 4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述根据所述每个像素点的采样值的方差或所述每个像素点的采样值的大小，确定所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域，包括：

将所述每个指纹传感器中方差大于第一方差阈值的像素点组成的区域确定为用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域；或

将所述每个指纹传感器中采样值大于第一采样阈值的像素点组成的区域确定为用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域。

30 5、根据权利要求 2 至 4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述根据用户在每个指纹传感器的按压区域，确定所述多个指纹传感器中所述被有效

按压的指纹传感器，包括：

将所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域中面积大于第一阈值的按压区域对应的指纹传感器确定为所述被有效按压的指纹传感器。

5 6、根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

根据触发指纹采集的第一操作的安全等级，以及第一对应关系，确定被有效按压的指纹传感器的数量阈值，其中，所述第一对应关系为安全等级和被有效按压的指纹传感器的数量阈值的对应关系。

10 7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述根据所述用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域，确定所述多个指纹传感器中所述被有效按压的指纹传感器，包括：

根据所述用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域，结合所述被有效按压的指纹传感器的数量阈值，确定所述多个指纹传感器中所述被有效按压的指纹传感器。

15 8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述根据所述用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域，结合所述被有效按压的指纹传感器的数量阈值，确定所述多个指纹传感器中所述被有效按压的指纹传感器，包括：

20 确定所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域中面积最大的 K 个按压区域，其中，所述 K 为所述第一操作的安全等级对应的被有效按压的指纹传感器的数量阈值；

确定所述 K 个按压区域中面积大于第二阈值的 L 个按压区域，其中，所述 L 为正整数，且 L 小于或等于 K ；

25 将所述 L 个按压区域对应的 L 个指纹传感器确定为所述被有效按压的指纹传感器。

9、根据权利要求 6 至 8 中任一项所述的方法，其特征在于，在所述第一对应关系中，第一安全等级对应 N 个指纹传感器，第二安全等级对应 M 个指纹传感器，所述第一安全等级高于所述第二安全等级，其中，所述 N ， M 为正整数，且所述 N 大于 M 。

30 10、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述 M 为单个手指能够按压到的指纹传感器的数量，所述 N 为至少两个手指能够按压到的指纹传

传感器的数量。

11、根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

5 若所述被有效按压的指纹传感器的数量大于零，将所述被有效按压的指纹传感器采集的所述用户的指纹信息发送给电子设备的处理器。

12、根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

根据所述被有效按压的指纹传感器采集的所述用户的指纹信息进行指纹认证。

10 13、一种基于多传感器的屏下指纹采集系统，其特征在于，包括：

多个指纹传感器，用于采集用户的指纹信息，其中，每个指纹传感器对应一个感应区域，所述多个指纹传感器对应的感应区域组成所述屏下指纹采集系统的指纹采集区域；

15 处理单元，用于获取所述多个指纹传感器采集的所述用户的指纹信息，根据所述用户的指纹信息，确定所述多个指纹传感器中被有效按压的指纹传感器，其中，所述被有效按压的指纹传感器采集的所述用户的指纹信息用于所述用户的指纹认证。

14、根据权利要求 13 所述的屏下指纹采集系统，其特征在于，所述处理单元具体用于：

20 根据所述用户的指纹信息，确定所述用户在所述多个指纹传感器中的每个指纹传感器的感应区域上的按压区域；

根据所述用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域，确定所述多个指纹传感器中所述被有效按压的指纹传感器。

25 15、根据权利要求 14 所述的屏下指纹采集系统，其特征在于，所述处理单元还用于：

确定所述用户的指纹信息中每个像素点的采样值的方差或每个像素点的采样值的大小；

根据所述每个像素点的采样值的方差或所述每个像素点的采样值的大小，确定所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域。

30 16、根据权利要求 15 所述的屏下指纹采集系统，其特征在于，所述处理单元还用于：

将所述每个指纹传感器中方差大于第一方差阈值的像素点组成的区域确定为用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域；或

将所述每个指纹传感器中采样值大于第一采样阈值的像素点组成的区域确定为用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域。

5 17、根据权利要求 14 至 16 中任一项所述的屏下指纹采集系统，其特征
在于，所述处理单元还用于：

将所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域中面积大于第一阈值的
按压区域对应的指纹传感器确定为所述被有效按压的指纹传感器。

10 18、根据权利要求 14 至 16 中任一项所述的屏下指纹采集系统，其特征
在于，所述处理单元还用于：

根据触发指纹采集的第一操作的安全等级，以及第一对应关系，确定被
有效按压的指纹传感器的数量阈值，其中，所述第一对应关系为安全等级和
被有效按压的指纹传感器的数量阈值的对应关系。

15 19、根据权利要求 18 所述的屏下指纹采集系统，其特征
在于，所述处理单元还用于：

根据所述用户在所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域，结合所
述被有效按压的指纹传感器的数量阈值，确定所述多个指纹传感器中所述被
有效按压的指纹传感器。

20 20、根据权利要求 19 所述的屏下指纹采集系统，其特征
在于，所述处理单元还用于：

确定所述每个指纹传感器的感应区域上的按压区域中面积最大的 K 个
按压区域，其中，所述 K 为所述第一操作的安全等级对应的被有效按压的指
纹传感器的数量阈值；

25 确定所述 K 个按压区域中面积大于第二阈值的 L 个按压区域，其中，
所述 L 为正整数，且 L 小于或等于 K ；

将所述 L 个按压区域对应的 L 个指纹传感器确定为所述被有效按压的指
纹传感器。

30 21、根据权利要求 18 至 20 中任一项所述的屏下指纹采集系统，其特征
在于，在所述第一对应关系中，第一安全等级对应 N 个指纹传感器，第二安
全等级对应 M 个指纹传感器，所述第一安全等级高于所述第二安全等级，
其中，所述 N ， M 为正整数，且所述 N 大于 M 。

22、根据权利要求 21 所述的屏下指纹采集系统，其特征在于，所述 M 为单个手指能够按压到的指纹传感器的数量，所述 N 为至少两个手指能够按压到的指纹传感器的数量。

23、根据权利要求 13 至 22 中任一项所述的屏下指纹采集系统，其特征在于，所述处理单元还用于：

根据所述被有效按压的指纹传感器采集的所述用户的指纹信息进行指纹认证。

24、根据权利要求 13 至 23 中任一项所述的屏下指纹采集系统，其特征在于，所述处理单元为指纹模组中的微控制器 MCU 或电子设备中的处理器。

25、根据权利要求 24 所述的屏下指纹采集系统，其特征在于，所述处理单元为指纹模组中的 MCU，所述处理单元还用于将所述被有效按压的指纹传感器采集的所述用户的指纹信息发送给电子设备的处理器。

26、一种电子设备，其特征在于，包括如权利要求 13 至 25 中任一项所述的屏下指纹采集系统。

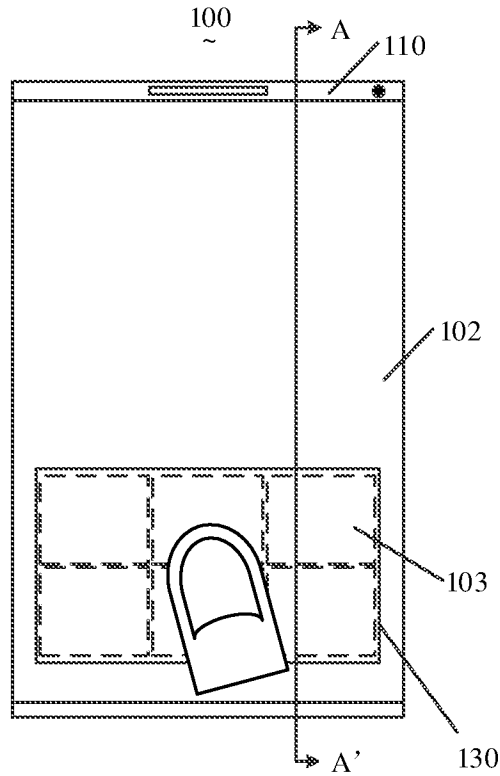


图 1A

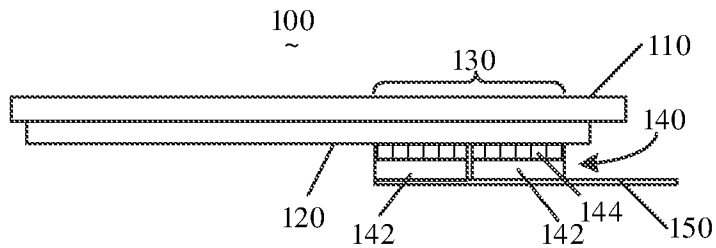


图 1B

200

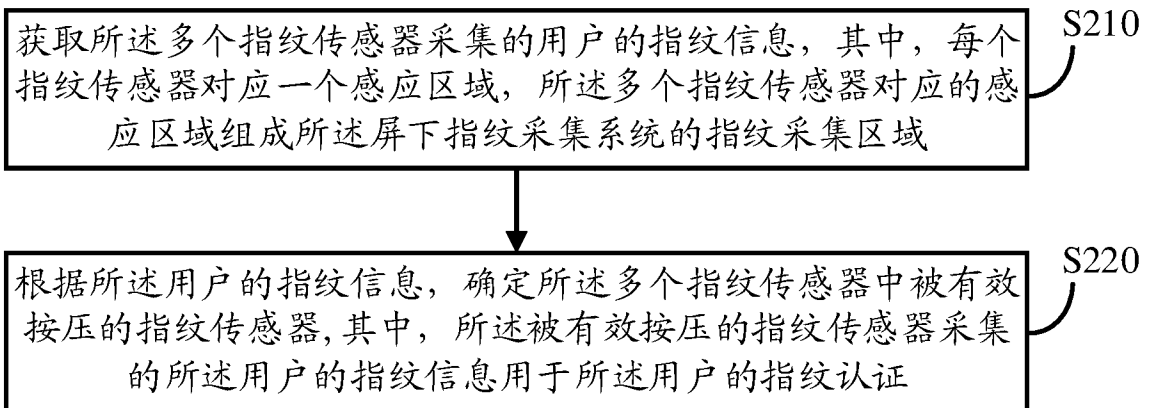


图 2

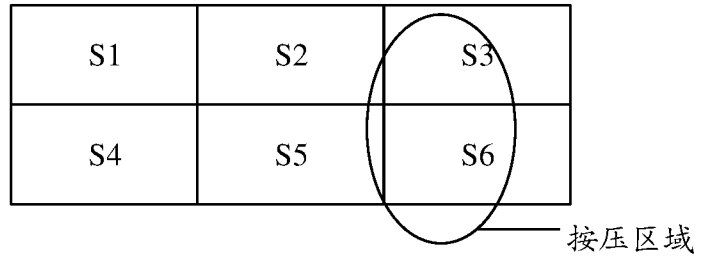


图 3

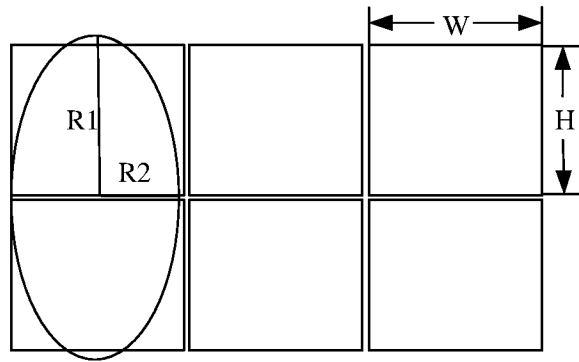


图 4

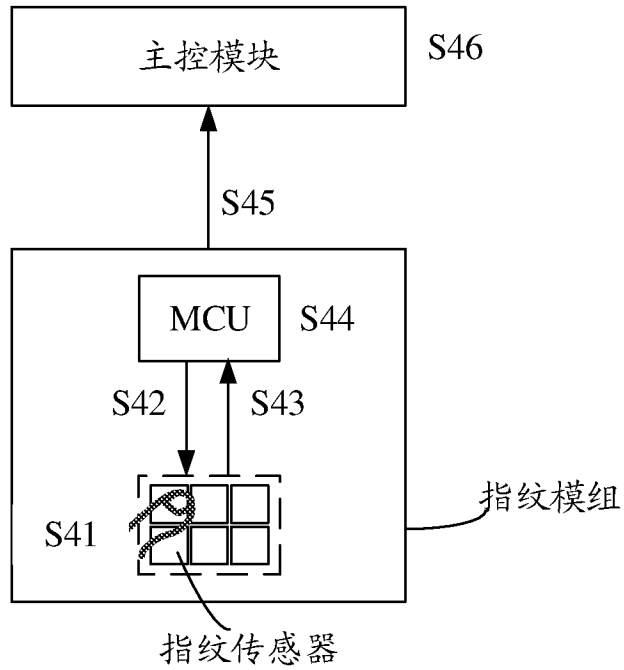


图 5

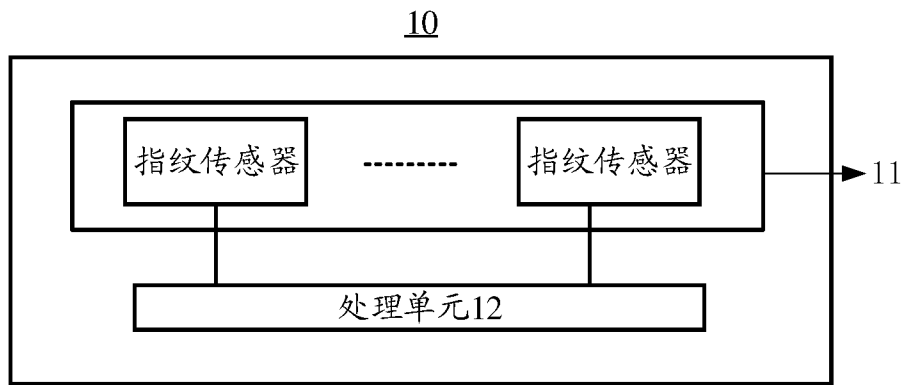


图 6

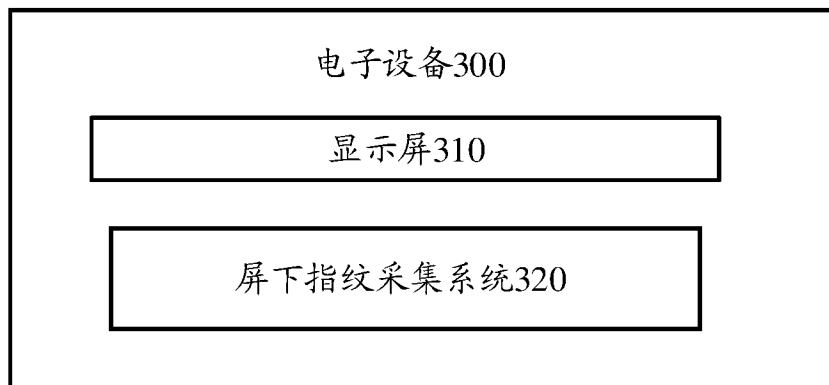


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/107389

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/041(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)

G06F 3/-; G06F 1/-

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, WPI, SIPOABS, CNKI: 屏下, 屏内, 全屏, 内嵌, 触控, 触摸, 指纹, 按, 压, 接触, 面积, 区域, 采样, 像素, 阈值, 模板, under w cell, in w cell, under w display, in w display, embedded, screen, touch+, press+, fingerprint, area, zone, sample, pixel, threshold, value, template?, model

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106991387 A (YULONG COMPUTER TELECOMMUNICATION SCIENTIFIC (SHENZHEN) CO., LTD.) 28 July 2017 (2017-07-28) description, paragraphs [0006]-[0009] and [0056]-[0126], and figures 3-6	1, 2, 5, 11-14, 17, 23, 26
Y	CN 106991387 A (YULONG COMPUTER TELECOMMUNICATION SCIENTIFIC (SHENZHEN) CO., LTD.) 28 July 2017 (2017-07-28) description, paragraphs [0006]-[0009] and [0056]-[0126], and figures 3-6	3, 4, 6-10, 15, 16, 18-22, 24, 25
Y	CN 106446786 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 22 February 2017 (2017-02-22) description, paragraphs [0006]-[0008] and [0019]-[0079]	3, 4, 6-10, 15, 16, 18-22, 24, 25
A	CN 108235750 A (SHENZHEN GOODIX TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 June 2018 (2018-06-29) entire document	1-26
A	US 2017344787 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 30 November 2017 (2017-11-30) entire document	1-26

 Further documents are listed in the continuation of Box C. 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

20 February 2019

Date of mailing of the international search report

21 March 2019

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

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/107389

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106991387	A	28 July 2017	None			
CN	106446786	A	22 February 2017	None			
CN	108235750	A	29 June 2018	None			
US	2017344787	A1	30 November 2017	EP	3252577	A1	06 December 2017
				CN	107451517	A	08 December 2017
				KR	20170136051	A	11 December 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/107389

<p>A. 主题的分类</p> <p>G06F 3/041 (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>G06F 3/-; G06F 1/-</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, WPI, SIPOABS, CNKI: 屏下, 屏内, 全屏, 内嵌, 触控, 触摸, 指纹, 按, 压, 接触, 面积, 区域, 采样, 像素, 阈值, 模板, under w cell, in w cell, under w display, in w display, embedded, screen, touch+, press+, fingerprint, area, zone, sample, pixel, threshold, value, template?, model</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>X</td> <td>CN 106991387 A (字龙计算机通信科技深圳有限公司) 2017年 7月 28日 (2017 - 07 - 28) 说明书第[0006]-[0009]、[0056]-[0126]段, 图3-图6</td> <td>1, 2, 5, 11-14, 17, 23, 26</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106991387 A (字龙计算机通信科技深圳有限公司) 2017年 7月 28日 (2017 - 07 - 28) 说明书第[0006]-[0009]、[0056]-[0126]段, 图3-图6</td> <td>3, 4, 6-10, 15, 16, 18-22, 24, 25</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106446786 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 说明书第[0006]-[0008]、[0019]-[0079]段</td> <td>3, 4, 6-10, 15, 16, 18-22, 24, 25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108235750 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 全文</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2017344787 A1 (LG DISPLAY CO LTD) 2017年 11月 30日 (2017 - 11 - 30) 全文</td> <td>1-26</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	X	CN 106991387 A (字龙计算机通信科技深圳有限公司) 2017年 7月 28日 (2017 - 07 - 28) 说明书第[0006]-[0009]、[0056]-[0126]段, 图3-图6	1, 2, 5, 11-14, 17, 23, 26	Y	CN 106991387 A (字龙计算机通信科技深圳有限公司) 2017年 7月 28日 (2017 - 07 - 28) 说明书第[0006]-[0009]、[0056]-[0126]段, 图3-图6	3, 4, 6-10, 15, 16, 18-22, 24, 25	Y	CN 106446786 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 说明书第[0006]-[0008]、[0019]-[0079]段	3, 4, 6-10, 15, 16, 18-22, 24, 25	A	CN 108235750 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 全文	1-26	A	US 2017344787 A1 (LG DISPLAY CO LTD) 2017年 11月 30日 (2017 - 11 - 30) 全文	1-26
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 106991387 A (字龙计算机通信科技深圳有限公司) 2017年 7月 28日 (2017 - 07 - 28) 说明书第[0006]-[0009]、[0056]-[0126]段, 图3-图6	1, 2, 5, 11-14, 17, 23, 26																		
Y	CN 106991387 A (字龙计算机通信科技深圳有限公司) 2017年 7月 28日 (2017 - 07 - 28) 说明书第[0006]-[0009]、[0056]-[0126]段, 图3-图6	3, 4, 6-10, 15, 16, 18-22, 24, 25																		
Y	CN 106446786 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 说明书第[0006]-[0008]、[0019]-[0079]段	3, 4, 6-10, 15, 16, 18-22, 24, 25																		
A	CN 108235750 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 全文	1-26																		
A	US 2017344787 A1 (LG DISPLAY CO LTD) 2017年 11月 30日 (2017 - 11 - 30) 全文	1-26																		
<p><input 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:</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>																				
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																			
2019年 2月 20日	2019年 3月 21日																			
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																			
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	苏丹																			
传真号 (86-10)62019451	电话号码 62411717																			

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/107389

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	106991387	A	2017年 7月 28日	无			
CN	106446786	A	2017年 2月 22日	无			
CN	108235750	A	2018年 6月 29日	无			
US	2017344787	A1	2017年 11月 30日	EP	3252577	A1	2017年 12月 6日
				CN	107451517	A	2017年 12月 8日
				KR	20170136051	A	2017年 12月 11日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)