

(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 7 月 30 日 (30.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/150892 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 21/32 (2013.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/072658

(22) 国际申请日: 2019 年 1 月 22 日 (22.01.2019)

(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保税区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。

(72) 发明人: 夏贤青(XIA, Xianqing); 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)。王波(WANG, Bo); 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)。钟志强(ZHONG,

Zhiqiang); 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: BIOMETRIC IDENTIFICATION SYSTEM AND METHOD, AND TERMINAL DEVICE

(54) 发明名称: 生物特征识别系统、方法和终端设备

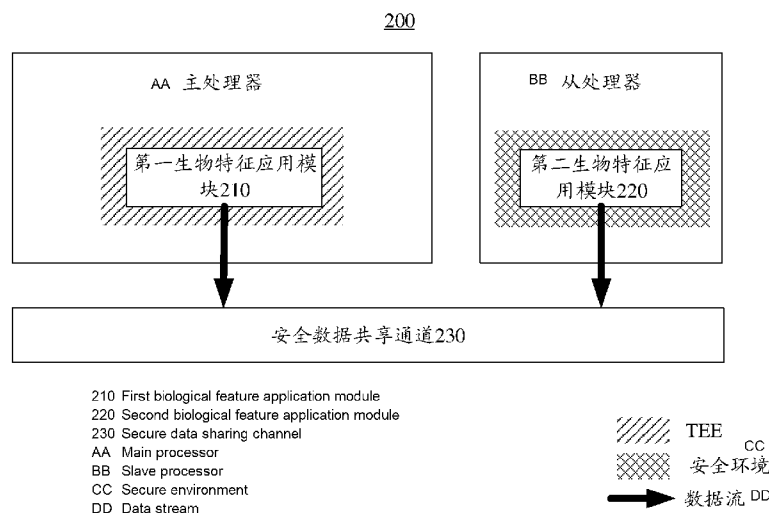


图 3

(57) Abstract: Embodiments of the present application provide a biometric identification system and method, and a terminal device. The biometric identification system comprises: a first biological feature application module, a second biological feature application module, and a secure data sharing channel. The first biological feature application module runs in a trusted execution environment (TEE) of a main processor. The second biological feature application module runs in a secure environment of a slave processor. The secure data sharing channel is used for transmitting data between the first biological feature application module and the second biological feature application module. The biometric identification system and method, and the terminal device in the embodiments of the present application can improve the safety of biometric application of a dual-core processor.

(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: 本申请实施例提供了一种生物特征识别系统、方法和终端设备, 所述生物特征识别系统包括: 第一生物特征应用模块、第二生物特征应用模块和安全数据共享通道, 所述第一生物特征应用模块运行在主处理器的可信执行环境TEE中, 所述第二生物特征应用模块运行在从处理器的安全环境中; 所述安全数据共享通道用于在所述第一生物特征应用模块和所述第二生物特征应用模块之间传输数据。本申请实施例的生物特征识别系统、方法和终端设备, 能够提高双核处理器的生物识别应用的安全性。

生物特征识别系统、方法和终端设备

技术领域

本申请涉及生物识别技术领域，尤其涉及一种生物特征识别系统、方法和终端设备。

背景技术

随着信息技术的不断发展，信息安全问题也日显突出，如何确保信息系统的安全已成为全社会关注的问题，数据安全和敏感信息问题越来越被个人、企业乃至国家所重视。生物识别技术，由于其安全性和便捷性，被广泛应用于解锁、支付、银行账号等领域，生物特征数据的安全性是个人及企业格外重视的问题，也是考核生物识别相关产品是否达标的一个重要指标。

以指纹应用为例，为了实现识别率和解锁速度的双重突破，相关技术中提出了使用主处理器+从处理器的双核协同的方案，主处理器上的指纹应用可借助可信执行环境（Trusted Execution Environment, TEE）来实现了指纹数据的安全性，但从处理器上的指纹应用则仍处于非安全环境(Rich Execution Environment, REE)中，指纹数据的传输和处理存在安全隐患。

发明内容

有鉴于此，本申请实施例提供了一种生物特征识别系统、方法和终端设备，能够提高双核处理器的生物识别应用的安全性。

第一方面，提供了一种生物特征识别系统，所述生物特征识别系统包括第一生物特征应用模块、第二生物特征应用模块和安全数据共享通道，所述第一生物特征应用模块运行在主处理器的可信执行环境 TEE 中，所述第二生物特征应用模块运行在从处理器的安全环境中；所述安全数据共享通道用于在所述第一生物特征应用模块和所述第二生物特征应用模块之间传输数据。

通过将从处理器上的生物特征应用运行在独立的安全环境中，并通过安全数据共享通道在主处理器上的第一生物特征应用模块和从处理器上的第二生物特征应用模块之间传输数据，从而使得数据始终运行在安全环境

中，用户的信息安全得到了保障。

在一种可能的实现方式中，所述安全数据共享通道是由所述生物特征识别系统的驱动分配的共享内存。

在一种可能的实现方式中，所述第一生物特征应用模块和所述第二生物特征应用模块用于对所述安全数据共享通道进行认证注册。

通过对所述安全数据共享通道进行认证注册，使得所述安全数据共享通道只能由所述第一生物特征应用模块和所述第二生物特征应用模块进行读写，其他应用无法访问，从而保证了安全数据共享通道的安全性。

在一种可能的实现方式中，所述第二生物特征应用模块用于以静态编译的方式在所述安全环境中运行。

具体地，从处理器的安全环境可以以静态编译的方式注册到从处理器的操作系统中，从而可以提高运行库的安全性。

在一种可能的实现方式中，所述第一生物特征应用模块和所述第二生物特征应用模块用于并行进行不同的生物特征识别操作。

通过所述第一生物特征应用模块和所述第二生物特征应用模块的并行操作，可以提高生物特征识别的速度。

在一种可能的实现方式中，所述系统还包括生物特征控制模块和生物特征代理模块，所述生物特征控制模块运行在所述主处理器的富执行环境 REE 中，所述生物特征代理模块运行在所述从处理器中的非安全环境中，所述安全环境为独立于所述非安全环境的运行环境，所述生物特征控制模块用于通过所述生物特征代理模块控制所述第二生物特征应用模块。

在一种可能的实现方式中，所述生物特征代理模块与所述第二生物特征应用模块通过进程间通信 IPC 进行通信。

采用 IPC 控制所述第二生物特征应用模块，通信容量有限，并且不涉及生物特征数据，从而使得其他应用无法获取到生物特征相关数据。

在一种可能的实现方式中，所述主处理器为中央处理器 CPU，所述从处理器为数字信号处理器 DSP。

基于 DSP 的指纹应用可以弥补 CPU 数据处理（特别是图像处理）慢的缺陷，同时配合 CPU 可以实现双核并行处理方案，丰富了识别策略。基于 DSP 的指纹应用方案从软硬件协同优化和 SoC 平台深度优化等方向来提升解锁速度与识别性能。

第二方面，提供了一种生物特征识别方法，所述方法应用于生物特征识别系统中，所述生物特征识别系统包括第一生物特征应用模块、第二生物特征应用模块和安全数据共享通道，所述第一生物特征应用模块运行在主处理器的可信执行环境 TEE 中，所述第二生物特征应用模块运行在从处理器的安全环境中，所述方法包括：所述第一生物特征应用模块进行第一生物特征识别操作，获取第一生物特征数据；所述第一生物特征应用模块将所述第一生物特征数据传输至所述安全数据共享通道。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：所述第二生物特征应用模块进行第二生物特征识别操作，获取第二生物特征数据；所述第二生物特征应用模块将所述第二生物特征数据传输至所述安全数据共享通道。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：所述第二生物特征应用模块接收所述安全数据共享通道传输的所述第一生物特征数据；所述第二生物特征应用模块进行第二生物特征识别操作，包括：所述第二生物特征应用模块根据所述第一生物特征数据，进行所述第二生物特征识别操作。

在一种可能的实现方式中，所述第一生物特征应用模块进行所述第一生物特征识别操作和所述第二生物特征应用模块进行所述第二生物特征识别操作，包括：在同一时间段内，所述第一生物特征应用模块进行所述第一生物特征识别操作和所述第二生物特征应用模块进行所述第二生物特征识别操作。

在一种可能的实现方式中，所述第二生物特征应用模块进行第二生物特征识别操作，包括：所述第二生物特征应用模块以静态编译的方式在所述安全环境中进行所述第二生物特征识别操作。

在一种可能的实现方式中，所述安全数据共享通道是由所述生物特征识别系统的驱动分配的共享内存。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：所述第一生物特征应用模块对所述安全数据共享通道进行认证注册；所述第二生物特征应用模块对所述安全数据共享通道进行认证注册。

在一种可能的实现方式中，所述系统还包括生物特征控制模块和生物特征代理模块，所述生物特征控制模块运行在所述主处理器的富执行环境 REE 中，所述生物特征代理模块运行在所述从处理器的非安全环境中，所述安全环境为独立于所述非安全环境的运行环境，所述方法还包括：所述

生物特征控制模块通过所述生物特征代理模块控制所述第二生物特征应用模块。

在一种可能的实现方式中，所述生物特征代理模块与所述第二生物特征应用模块通过进程间通信 IPC 进行通信。

- 5 在一种可能的实现方式中，所述主处理器为中央处理器 CPU，所述从处理器为数字信号处理器 DSP。

第三方面，提供一种终端设备，包括存储器、处理器、触摸屏和指纹模组，该存储器用于存储计算机程序，处理器用于从存储器中调用并运行计算机程序，当程序被运行时，该处理器执行上述第一方面或第一方面任

- 10 意可能的实现方式中的方法。

第四方面，提供一种计算机可读介质，用于存储计算机程序，该计算机程序包括用于执行第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法的指令。

- 15 第五方面，提供了一种包括指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第二方面或第二方面的任一可选的实现方式中的方法。

本申请的这些方面或其他方面在以下实施例的描述中会更加简明易懂。

20 附图说明

图 1 示出了本申请实施例的应用场景的示意性框图。

图 2 示出了一种基于双核处理器的指纹识别系统的示意性框图。

图 3 示出了本申请实施例的生物特征识别系统的示意性框图。

图 4 示出了安全数据共享通道的设计实现示意图。

- 25 图 5 示出了本申请实施例的生物特征识别系统的另一示意性框图。

图 6 示出了本申请实施例的从处理器操作系统内部的交互示意图。

图 7 示出了本申请实施例的生物特征识别方法的示意性框图。

图 8 示出了本申请实施例的终端设备的示意性框图。

30 具体实施方式

为了使本领域的人员更好地理解本申请实施例中的技术方案，下面将

结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅是本申请实施例的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都应当属于本申请实施例保护的范围。

5 随着生物识别技术的快速发展，在很多领域中，都存在着生物识别技术的身影，如考勤领域、支付领域和解锁领域等。其中，生物特征包括但不限于：指纹、虹膜、视网膜、基因、声音、人脸、手掌几何、静脉、步态和笔迹中的任意一项或者多项。通过在终端设备配置用于采集生物特征数据的装置，使得终端设备具有生物识别功能。本申请实施例涉及生物特征识别系统可应用于智能手机、平板电脑、笔记本电脑、台式以及其他具有生物识别装置的移动终端或者其他终端设备。

以指纹识别应用为例，在上述终端设备中，指纹识别装置可以具体为光学指纹装置，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。

15 如图 1 所示为本申请实施例可以适用的终端设备的结构示意图，所述终端设备 100 包括显示屏 120 和指纹识别装置 130，其中，所述指纹识别装置 130 设置在所述显示屏 120 下方的局部区域。所述指纹识别装置 130 可以包括具有多个光学感应单元的感应阵列，其中，所述感应阵列也可以是一个指纹传感器。所述感应阵列所在区域或者其光学感应区域为所述指纹识别装置 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 102 之中，因此，使用者在需要对所述终端设备 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 的指纹检测区域 103，便可以实现指纹输入。由于指纹检测可以在屏内实现，因此采用上述结构的终端设备 100 无需其正面预留空间来设置指纹按键（比如 Home 键）。
25

作为一种优选的实施例中，所述显示屏 120 可以采用具有自发光显示单元的显示屏，比如有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode，OLED）显示屏或者微型发光二极管（Micro-LED）显示屏。另外，所述显示屏 120 可以具体为触控显示屏，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，所述终端设备 100 可以包括触摸控制器，所述触摸控制器
30

可以具体为触控面板，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。以采用 OLED 显示屏为例，所述指纹识别装置 130 可以利用所述 OLED 显示屏 120 位于所述指纹检测区域 103 的显示单元（即 OLED 光源）来作为光学
5 指纹检测的激励光源。

在其他实施例中，所述指纹识别装置 130 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的光信号。在这种情况下，所述指纹识别装置 130 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
10 液晶显示屏的屏下指纹检测，所述指纹识别装置 130 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，其可以设置在所述液晶显示屏的背光模组下方或者设置在所述终端设备 100 的保护盖板下方的边缘区域，而所述指纹识别装置 130 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
15 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装置 130 的感应阵列。

并且，所述指纹识别装置 130 的感应阵列具体可以为光探测器（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。当手指按压在所述指纹检测区域 103 时，
20 所述指纹检测区域 103 的显示单元发出的光线在手指表面的指纹发生反射并形成反射光，其中所述手指指纹的脊和谷的反射光是不同的，反射光从所述显示屏 120 透过并被所述光探测器阵列所接收并转换为相应的电信号，即指纹检测信号；基于所述指纹检测信号便可以获得指纹图像数据，并且可以进一步进行指纹匹配验证，从而在所述终端设备 100 实现光学指
25 纹识别功能。

应当理解的是，在具体实现上，所述终端设备 100 还可以包括透明保护盖板 110，所述盖板 110 可以为玻璃盖板或者蓝宝石盖板，其位于所述显示屏 120 的上方并覆盖所述终端设备 100 的正面。因为，本申请实施例中，所谓的手指按压在所述显示屏 120 实际上是指按压在所述显示屏 120
30 上方的盖板 110 或者覆盖所述盖板 110 的保护层表面。

作为一种可选的实现方式，如图 1 所示，所述指纹识别装置 130 可以

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与所述感应阵列电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)；即所述光检测部分 134 可以制作在光学成像芯片或者图像传感芯片。

5 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，所述光学组件 132 可以包括滤光层(Filter)、导光层以及其他光学元件；所述滤光层可以用于滤除穿透手指的环境光，而所述导光层主要用于从手指表面反射回来的反射光导引(比如光学准直或者汇聚)至所述感应阵列进行光学检测。

10 所述显示屏 120 发出的光线在所述显示屏 120 上方的待检测手指表面发生反射，从手指反射回来的反射光经所述微孔阵列或者所述透镜单元进行光学准直或者汇聚之后，进一步经过滤光层的滤波后被所述光学检测部分 134 接收，所述光学检测部分 134 可以进一步对接收到的该反射光进行检测，从而获取到所述手指的指纹图像以实现指纹识别。

15 应当理解，上述指纹识别装置 130 仅是一种示例性的结构，在具体实现上，该光学组件 132 的滤光层的位置并不局限在所述导光层的下方；比如，在一种替代实施例中，该滤光层也可以设置在所述导光层和所述显示屏 120 之间，即位于所述导光层上方；或者，所述光学组件 132 可以包括两层滤光层，二者分别设置在所述导光层的上方和下方。在其他替代实施
20 例中，该滤光层也可以集成到所述导光层内部，甚至也可以省略掉，本申请对此不做限制。

在具体实现上，所述光学组件 132 可以与所述光检测部分 134 封装在同一个光学指纹芯片。也可以是作为与光学检测部分 134 相对独立的部件安装在指纹识别装置内部，即是将所述光学组件 732 设置在所述光检测部
25 分 734 所在的芯片外部，比如将所述光学组件 732 贴合在所述芯片上方，或者将所述光学组件 732 的部分元件集成在上述芯片之中。其中，所述光学组件 732 的导光层有多种实现方案。

在一种实施例中，所述光学组件 732 的导光层具体为在半导体硅片或者其他基材(比如硅氧化物或氮化物)制作而成的光路调制器或者光路准
30 直器，其具有多个光路调制单元或者准直单元，具体地，所述光路调制单元或者准直单元可以具体为具有高深宽比的通孔，因此所述多个准直单元

或者透镜单元可以构成通孔阵列。在从手指反射回来的反射光中，入射到所述光路调制单元或者准直单元的光线可以穿过并被其下方的光学感应单元接收，每一个光学感应单元基本上能够接收到其上方的通孔导引过来的指纹纹路的反射光，从而所述感应阵列便可以检测出手指的指纹图像。

5 在其他替代实施例中，所述导光层也可以包括光学透镜（Lens）层，其具有一个或多个光学透镜单元，比如一个或多个非球面透镜组成的透镜组。从手指反射回来的反射光经所述光学透镜单元进行光路准直或者汇聚之后，并被其下方的光学感应单元接收，据此，所述感应阵列可以检测出手指的指纹图像。

10 另一方面，所述光检测部分 134 的感应阵列可以具体只包括单一的感应阵列，也可以采用具有两个或以上并排设置的感应阵列的双感应阵列（Dual Array）或多感应阵列（Multiple Array）的架构。当所述光检测部分 134 采用双感应阵列或者多感应阵列架构时，所述光学组件 732 可以采用单独一个导光层同时覆盖所述两个或以上的感应阵列；可替代地，所述光学
15 组件 732 也可以包括两个或以上并排设置的导光层，比如两个或以上的光路调制器或光路准直器，或者两个或以上的光学透镜层，所述两个或以上并排设置的导光层分别对应设置在所述两个或以上的感应阵列的上方，用于将相关反射光导引或者汇聚到其下方的感应阵列。

在其他替代实现方式中，所述显示屏 120 也可以采用非自发光的显示
20 屏，比如采用背光的液晶显示屏；在这种情况下，所述指纹识别装置 130 便无法采用所述显示屏 120 的显示单元作为激励光源，因此需要在所述指纹识别装置 130 内部集成激励光源或者在其外部设置激励光源来实现光学指纹检测，其检测原理与上面描述内容是一致的。

当前指纹应用主要是在一个处理器（例如中央处理器（Central
25 Processing Unit, CPU））上开发，而光学指纹由于数据量大，受干扰多，使得算法复杂性加大，特别是在低温、干手指和强光直射等刁钻场景下，指纹识别的图像处理以及对比识别的数据运算更加复杂，对于软硬件的要求更高，使用一个处理器已经难以满足性能要求。在本申请实施例中，采用主处理器+从处理器的双核协同处理，可以实现识别率和解锁速度的双重
30 突破。如图 2 所示，将指纹识别算法分为两部分，一部分算法（即第一指纹应用模块）在 CPU 上运行，另一部分算法（第二指纹应用模块）在数字

信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP) 上运行, 由于 DSP 具有强大的图像数据处理和运算能力, 因此, 可以大幅提高解锁速度和识别性能。

随着信息技术的不断发展, 信息安全问题也日显突出, 如何确保信息系统的安
5 全已成为全社会关注的问题, 数据安全和敏感信息问题越来越被
个人、企业乃至国家所重视。在图 2 所示的由主处理器+从处理器共同实现
指纹识别的技术方案中, CPU 上已经借助可信执行环境 (Trusted Execution
Enviroment, TEE) 实现了指纹数据的安全性, 即第一指纹应用模块运行在
CPU 的 TEE 中。而基于 DSP 的指纹应用则是运行在富执行环境 (Rich
Execution Environment, REE) 的, 也就是说, 第二指纹应用模块运行在非安
10 全环境中, 并且运行在 CPU 上 TEE 中第一指纹应用模块获得的指纹数据和
运行在 DSP 上 REE 中的第二指纹应用模块获得的指纹数据可能需要在运行
在 CPU 上 REE 中的指纹控制模块的控制下实现通信, 因此, 指纹数据的
传输和处理存在安全隐患。这种应用显然是无法满足用户及企业需求的,
尤其是在支付领域。

15 因此, 本申请实施例提供了一种生物特征识别系统, 能够在双核处理
器的生物识别应用的基础上保证生物特征数据的安全性。

图 3 示出了本申请实施例提供的生物特征识别系统 200 的示意性框
图。如图 3 所示, 所述生物特征识别系统 200 包括第一生物特征应用模块
210、第二生物特征应用模块 220 和安全数据共享通道 230, 所述第一生物
20 特征应用模块 210 运行在主处理器的可信执行环境 TEE 中, 所述第二生物
特征应用模块 220 运行在从处理器的安全环境中; 所述安全数据共享通道
230 用于在所述第一生物特征应用模块和所述第二生物特征应用模块之间传
输数据。

目前, 终端设备的主处理器, 如 CPU 的操作系统 (Operating System,
25 OS) 可以包括两大运行环境, 一种是 REE, 运行在其内部的应用为客户应
用 (Client Application, CA); 另一种是 TEE, 运行在其内部的应用为可
信应用 (Trusted Application, TA)。TEE 是指在主处理器的 OS 内的一个
独立的安全运行环境, 该环境与 REE 相互隔离, 独立运行。与 REE 中的
CA 所不同的是, TEE 为 TA 提供一系列的安全服务, 包括应用执行的完整
30 性、安全存储、与输入输出设备的安全交互、密钥管理、加密算法以及与
REE 中的 CA 进行安全通信等。同样地, 也可以将从处理器的 OS 划分为

两种运行环境，一种是非安全环境，另一种是安全环境，其中，安全环境是指在从处理器的 OS 中单独划分的一个域（domain），也就是说，安全环境与非安全环境是相互独立的。非安全环境中运行的应用不能随意访问安全环境中的应用。从处理器的安全环境符合各种场景下的安全规范，与主处理器的 TEE 类似。

为了便于理解，本文以指纹识别应用为例进行描述。但应理解，这仅用于示例性说明，并不用于对本申请实施例进行限定。

通常，指纹识别应用至少包括对指纹图像的采集、指纹图像的处理、特征提取和指纹匹配等一系列操作，由上述描述可知，为了提高解锁速度和识别性能，可以将指纹识别应用中的各操作分别运行在主处理器和从处理器上，即由本申请实施例中的第一生物特征应用模块和第二生物特征应用模块共同完成指纹识别应用，例如，第一生物特征应用模块对采集的指纹图像完成特征提取和指纹匹配等操作，而第二生物特征应用模块则对采集的指纹图像完成指纹图像的处理等操作。为了提高指纹数据的安全性，可以分别将第一生物特征应用模块和第二生物特征应用模块运行在安全环境中。具体地，可以将第一生物特征应用模块运行在主处理器的 TEE 中，将第二生物特征应用模块运行在从处理器的安全环境中。对应地，第一生物特征应用模块为 TA。

当第一生物特征应用模块和第二生物特征应用模块分别应用在安全环境中时，还可以通过安全数据共享通道进行指纹数据的存储和传输。例如，所述第一生物特征应用模块进行第一生物特征识别操作，获取第一生物特征数据；所述第一生物特征应用模块将所述第一生物特征数据传输至所述安全数据共享通道。再例如，所述第二生物特征应用模块进行第二生物特征识别操作，获取第二生物特征数据；所述第二生物特征应用模块将所述第二生物特征数据传输至所述安全数据共享通道。可选地，所述第一生物特征识别操作的执行先于所述第二生物特征识别操作的执行，例如，所述第二生物特征应用模块在进行第二生物特征识别操作之前，从所述安全数据共享通道获取所述第一生物特征数据，并基于所述第一生物特征数据进行所述第二生物特征识别操作，以获得第二生物特征数据。可选地，所述第一生物特征识别操作的执行晚于所述第二生物特征识别操作的执行，例如，所述第一生物特征应用模块在进行所述第一生物特征识别操作

之前，从所述安全数据共享通道获取所述第二生物特征数据，并基于所述第二生物特征数据进行所述第二生物特征识别操作。可选地，所述第一生物特征应用模块从生物特征采集装置获取到原始生物特征数据，并通过安全数据共享通道转发给第二生物特征应用模块，以供第二生物特征应用模块使用。

可选地，在本申请实施例中，所述第一生物特征应用模块和所述第二生物特征应用模块可以并行进行生物特征识别操作。即在同一时间段内，所述第一生物特征应用模块进行所述第一生物特征识别操作和所述第二生物特征应用模块进行所述第二生物特征识别操作。

10 可选地，安全数据共享通道可以通过在驱动（driver）中划分一块特定的共享内存供所述第一生物特征应用模块和所述第二生物特征应用模块使用。由于在图 2 中，所述第一生物特征应用模块和所述第二生物特征应用模块之间需要经过非安全环境才能进行数据的传输，从而使得数据的安全性得不到保障。而本申请实施例中的安全数据共享通道可以只由所述第一生物特征应用模块和所述第二生物特征应用模块进行读写，其他应用无法访问，这样使得指纹数据始终处于安全环境中，不会被其他应用窃取和攻击，从而提高了指纹应用的私密性与安全性。

图 4 示出了本申请实施例中的安全数据共享通道的设计实现图。如图 4 所示，首先硬件抽象层（Hardware Abstract Layout，HAL）可以申请由 driver 分配共享内存，在 driver 分配好共享内存之后，由共享内存向第一生物特征应用模块和第二生物特征应用模块进行注册，而第一生物特征应用模块和第二生物特征应用模块分别对该共享内存发起的注册进行认证，防止非法注册。注册成功后，第一生物特征应用模块和第二生物特征应用模块可以获取共享内存的使用地址，从而可以通过安全数据共享通道在第一生物特征应用模块和第二生物特征应用模块之间进行数据的传输。通过增加权限检查和控制，可以保证安全数据共享通道的安全性。

可选地，在本申请实施例中，所述第二生物特征应用模块可以以静态编译的方式运行。具体地，从处理器的安全环境作为第二生物特征应用模块执行的载体，可以以静态编译的方式注册到从处理器的 OS 中，可以进一步保证安全数据共享通道上指纹数据调用与运行的安全性。

上文提及，所述第一生物特征应用模块和所述第二生物特征应用模块

用于进行不同的生物特征识别操作。可选地，第一生物特征应用模块和第二生物特征应用模块并行对指纹传感器采集的同一指纹图像进行不同的操作，例如，第一生物特征应用模块对该指纹图像进行特征提取，同时第二生物特征应用模块对该指纹图像进行图像处理。从而可以较大地提高识别速度。再例如，第一生物特征应用模块进行运算量较小的操作，而第二生物特征应用模块进行运算量较大的操作，由于主处理器除了要进行指纹算法，还需要运行其他算法，因此，将运算量较大的指纹识别操作分担在从处理器上，也可以提高指纹识别速度。

如图 5 所示，本申请实施例的生物特征识别系统 200 还包括生物特征控制模块 240 和生物特征代理模块 250，所述生物特征控制模块 240 运行在所述主处理器的富执行环境 REE 中，所述生物特征代理模块 250 运行在所述从处理器中的非安全环境中，所述安全环境为独立于所述非安全环境的运行环境，所述生物特征控制模块 240 用于通过所述生物特征代理模块 250 控制所述第二生物特征应用模块 220。

由于生物特征控制模块运行在主处理器的 REE 中，其不能直接控制从处理器的安全环境中的第二生物特征应用模块，可以将运行在从处理器的非安全环境中的某个应用作为生物特征代理模块，进而生物特征控制模块就可以通过该生物特征代理模块控制所述第二生物特征应用模块的运行。

可选地，生物特征代理模块可以通过进程间通信（Inter-Process Communication, IPC）与第二生物特征应用模块进行通信。如图 6 所示，所述生物特征代理模块和所述第二生物特征应用模块分别位于从处理器操作系统中相互独立的用户空间。由于进程的用户空间通常是不能互相访问的，因此可以通过操作系统中的内核空间，即内核空间中的 IPC 接口，使得所述生物特征代理模块和所述第二生物特征应用模块能够进行通信。内核空间通常具有较高的权限级别，因此属于安全环境。其中，IPC 接口也位于 IPC 通信可以包括管道、系统 IPC（包括消息队列、信号和共享存储）以及套接字（SOCKET）等。

可选地，从处理器上的其他应用可以均运行在非安全环境中，也即只有第二生物特征应用模块运行在安全环境中，其他应用无法与第二生物特征应用模块进行通信，并且由于 IPC 通信容量有限，生物特征代理模块与第二生物特征应用模块只能进行控制流的通信，不涉及数据流的通信，从

而使得第一生物特征应用模块和第二生物特征应用模块的数据不会被其他非安全环境中的应用获取到，保证了数据的安全性。

应理解，处理器应包括但不限于以下几种：CPU、DSP、高级精简指令集机器（Advance Reduced Instruction Set Computer（RISC）machines，
5 ARM）、可编程门阵列（Programmable Gate Array，FPGA）或专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit，ASIC）等，本申请实施例中主处理器+从处理器的方案可适用于各种处理器的组合。特别地，本申请实施例中的主处理器可以是CPU，从处理器可以是DSP，由于DSP广泛应用于音视频处理、机器学习、计算机视觉与深度学习等领域，充分的展现其强
10 大的图像数据处理和运算能力。基于DSP的指纹应用可以弥补CPU数据处理（特别是图像处理）慢的缺陷，同时配合CPU可以实现双核并行处理方案，丰富了识别策略。基于DSP的指纹应用方案从软硬件协同优化和系统芯片(System on Chip，SoC)平台深度优化等方向来提升解锁速度与识别性能。

15 图7示出了本申请实施例提供的生物特征识别方法300的示意性框图，所述方法应用于生物特征识别系统中，所述生物特征识别系统包括第一生物特征应用模块、第二生物特征应用模块和安全数据共享通道，所述第一生物特征应用模块运行在主处理器的可信执行环境TEE中，所述第二生物特征应用模块运行在从处理器的安全环境中，所述方法300包括：

20 S310，所述第一生物特征应用模块进行第一生物特征识别操作，获取第一生物特征数据；

S320，所述第一生物特征应用模块将所述第一生物特征数据传输至所述安全数据共享通道。

可选地，如图7所示，所述方法还包括：

25 S330，所述第二生物特征应用模块进行第二生物特征识别操作，获取第二生物特征数据；

S340，所述第二生物特征应用模块将所述第二生物特征数据传输至所述安全数据共享通道。

30 可选地，所述第一生物特征应用模块进行的所述第一生物特征识别操作与所述第二生物特征应用模块进行的所述第二生物特征识别操作可以是针对同一个待识别的生物特征，也可以是针对不同待识别的生物特征。

可选地，在本申请实施例中，所述方法还包括：所述第二生物特征应用模块接收所述安全数据共享通道传输的所述第一生物特征数据；所述第二生物特征应用模块进行第二生物特征识别操作，包括：所述第二生物特征应用模块根据所述第一生物特征数据，进行所述第二生物特征识别操作。

可选地，在本申请实施例中，所述第一生物特征应用模块进行所述第一生物特征识别操作和所述第二生物特征应用模块进行所述第二生物特征识别操作，包括：在同一时间段内，所述第一生物特征应用模块进行所述第一生物特征识别操作和所述第二生物特征应用模块进行所述第二生物特征识别操作。

可选地，所述第一生物特征识别操作的执行可以早于所述第二生物特征识别操作的执行，或者，所述第一生物特征识别操作的执行可以晚于所述第二生物特征识别操作的执行。例如，所述方法还包括：所述第一生物特征应用模块接收所述安全数据共享通道传输的所述第二生物特征数据；
15 所述第一生物特征应用模块进行第一生物特征识别操作，包括：所述第一生物特征应用模块根据所述第二生物特征数据，进行所述第一生物特征识别操作。

可选地，在本申请实施例中，所述第二生物特征应用模块进行第二生物特征识别操作，包括：所述第二生物特征应用模块以静态编译的方式在
20 所述安全环境中进行所述第二生物特征识别操作。

可选地，在本申请实施例中，所述安全数据共享通道是由所述生物特征识别系统的驱动分配的共享内存。

可选地，在本申请实施例中，所述方法还包括：所述第一生物特征应用模块对所述安全数据共享通道进行认证注册；所述第二生物特征应用模块对所述安全数据共享通道进行认证注册。

可选地，在本申请实施例中，所述系统还包括生物特征控制模块和生物特征代理模块，所述生物特征控制模块运行在所述主处理器的富执行环境 REE 中，所述生物特征代理模块运行在所述从处理器的非安全环境中，所述安全环境为独立于所述非安全环境的运行环境，所述方法还包括：所述生物特征控制模块通过所述生物特征代理模块控制所述第二生物特征应用模块。

可选地，在本申请实施例中，所述生物特征代理模块与所述第二生物特征应用模块通过进程间通信 IPC 进行通信。

可选地，在本申请实施例中，所述主处理器为中央处理器 CPU，所述从处理器为数字信号处理器 DSP。

5 根据本申请实施例的生物特征识别方法可对应于本申请实施例的生物特征识别系统中的各个单元/模块，并且，该方法中的相应流程都可以通过图 3 至图 6 中所示装置中的各个单元/模块来实现，为了简洁，在此不再赘述。

本申请实施例还提供了一种终端设备，该终端设备包括上述各种实施
10 例的生物特征识别系统。可选地，该终端设备还包括用于采集待识别生物特征的生物特征采集装置，所述待识别生物特征用于所述第一生物特征应用模块和所述第二生物特征应用模块进行处理。

图 8 是根据本申请实施例提供的终端设备 400 的示意性框图。图 8 所示的终端设备 400 包括：射频（Radio Frequency，RF）电路 410、存储器
15 420、其他输入设备 430、显示屏 440、传感器 450、音频电路 460、I/O 子系统 470、处理器 480、以及电源 490 等部件。本领域技术人员可以理解，图 8 中示出的终端设备结构并不构成对终端设备的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者拆分某些部件，或者不同的部件布置。本领域技术人员可以理解显示屏 440 属于用户界面（User
20 Interface，UI），且终端设备 400 可以包括比图示或者更少的用户界面。

下面结合图 8 对终端设备 400 的各个构成部件进行具体的介绍：

RF 电路 410 可用于收发信息或通话过程中，信号的接收和发送，特别地，将基站的下行信息接收后，给处理器 480 处理；另外，将设计上行的数据发送给基站。通常，RF 电路包括但不限于天线、至少一个放大器、
25 收发信机、耦合器、低噪声放大器（Low Noise Amplifier，LNA）、双工器等。此外，RF 电路 410 还可以通过无线通信与网络和其他设备通信。

存储器 420 可用于存储软件程序以及模块，处理器 480 通过运行存储在存储器 420 的软件程序以及模块，从而执行终端设备 400 的各种功能应用以及数据处理。存储器 420 可主要包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序（比如声音播放功能、图像播放功能等）等；存储数据区可存储根据终端设备 400
30

的使用所创建的数据（比如音频数据、电话本等）等。此外，存储器 420 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

其他输入设备 430 可用于接收输入的数字或字符信息，以及产生与终端设备 400 的用户设置以及功能控制有关的信号输入。具体地，其他输入设备 430 可包括但不限于物理键盘、功能键（比如音量控制按键、开关按键等）、轨迹球、鼠标、操作杆、光鼠（光鼠是不显示可视输出的触摸敏感表面，或者是由触摸屏形成的触摸敏感表面的延伸）等中的一种或多种。其他输入设备 430 与 I/O 子系统 470 的其他输入设备控制器 471 相连接，在其他设备输入控制器 471 的控制下与处理器 480 进行信号交互。

显示屏 440 可用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息以及终端设备 400 的各种菜单，还可以接受用户输入。具体的显示屏 440 可以是触控屏，可包括显示面板 441，以及触控面板 442。触控面板 442 可覆盖显示面板 441，用户可以根据显示面板 441 显示的内容（该显示内容包括但不限于，软键盘、虚拟鼠标、虚拟按键、图标等等），在显示面板 441 上覆盖的触控面板 442 上或者附近进行操作，触控面板 442 检测到在其上或附近的操作后，通过 I/O 子系统 470 传送给处理器 480 以确定用户输入，随后处理器 480 根据用户输入通过 I/O 子系统 470 在显示面板 441 上提供相应的视觉输出。虽然在图 8 中，触控面板 442 与显示面板 441 是作为两个独立的部件来实现终端设备 400 的输入和输入功能，但是在某些实施例中，可以将触控面板 442 与显示面板 441 集成而实现终端设备 400 的输入和输出功能。

终端设备 400 还可包括至少一种传感器 450，例如，该传感器 450 可以是生物特征传感器，也就是本申请实施例中生物特征采集装置。

音频电路 460、扬声器 461，麦克风 462 可提供用户与终端设备 400 之间的音频接口。音频电路 460 可将接收到的音频数据转换后的信号，传输到扬声器 461，由扬声器 461 转换为声音信号输出；另一方面，麦克风 462 将收集的声音信号转换为信号，由音频电路 460 接收后转换为音频数据，再将音频数据输出至 RF 电路 410 以发送给比如另一手机，或者将音频数据输出至存储器 420 以便进一步处理。

I/O 子系统 470 用来控制输入输出的外部设备，可以包括其他设备输入

控制器 471、传感器控制器 472、显示控制器 473。可选的，一个或多个其他输入控制设备控制器 471 从其他输入设备 430 接收信号和/或者向其他输入设备 430 发送信号，其他输入设备 430 可以包括物理按钮（按压按钮、摇臂按钮等）、拨号盘、滑动开关、操纵杆、点击滚轮、光鼠（光鼠是不显示可视输出的触摸敏感表面，或者是由显示屏形成的触摸敏感表面的延伸）。值得说明的是，其他输入控制设备控制器 471 可以与任一个或者多个上述设备连接。所述 I/O 子系统 470 中的显示控制器 473 从显示屏 440 接收信号和/或者向显示屏 440 发送信号。显示屏 440 检测到用户输入后，显示控制器 473 将检测到的用户输入转换为与显示在显示屏 440 上的用户界面对象的交互，即实现人机交互。传感器控制器 472 可以从一个或者多个传感器 450 接收信号和/或者向一个或者多个传感器 450 发送信号。

终端设备包括至少一个处理器 480，例如，该处理器 480 可以包括本申请实施例中的主处理器和从处理器，处理器 480 是终端设备 400 的控制中心，利用各种接口和线路连接整个终端设备的各个部分，通过运行或执行存储在存储器 420 内的软件程序和/或模块，以及调用存储在存储器 420 内的数据，执行终端设备 400 的各种功能和处理数据，从而对终端设备进行整体监控。可选的，处理器 480 可包括一个或多个处理单元；优选的，处理器 480 可集成应用处理器和调制解调处理器，其中，应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等，调制解调处理器主要处理无线通信。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到处理器 480 中。该处理器 480 可以用来执行本申请方法实施例中的各个步骤。

终端设备 400 还包括给各个部件供电的电源 490（比如电池），优选的，电源可以通过电源管理系统与处理器 480 逻辑相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗等功能。

尽管未示出，终端设备 400 还可以包括摄像头、蓝牙模块等，在此不再赘述。

应理解，说明书通篇中提到的“一个实施例”或“一实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。因此，在整个说明书各处出现的“在一个实施例中”或“在一实施例中”未必一定指相同的实施例。此外，这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。

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电路，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，取决于技术方案的特定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。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的电路、支路和单元，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的支路是示意性的，例如，该单元的划分，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一个支路，或一些特征可以忽略，或不执行。

所述集成的单元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时，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该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该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，或者网络设备等）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。

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以该权利要求的保护范围为准。

权利要求

- 1、一种生物特征识别系统，其特征在于，所述生物特征识别系统包括第一生物特征应用模块、第二生物特征应用模块和安全数据共享通道，所述第一生物特征应用模块运行在主处理器的可信执行环境 TEE 中，所述第二生物特征应用模块运行在从处理器的安全环境中；

所述安全数据共享通道用于在所述第一生物特征应用模块和所述第二生物特征应用模块之间传输数据。

2、根据权利要求 1 所述的生物特征识别系统，其特征在于，所述安全数据共享通道是由所述生物特征识别系统的驱动分配的共享内存。

- 3、根据权利要求 1 或 2 所述的生物特征识别系统，其特征在于，所述第一生物特征应用模块和所述第二生物特征应用模块用于对所述安全数据共享通道进行认证注册。

- 4、根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的生物特征识别系统，其特征在于，所述第二生物特征应用模块用于以静态编译的方式在所述安全环境中运行。

5、根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的生物特征识别系统，其特征在于，所述第一生物特征应用模块和所述第二生物特征应用模块用于并行进行不同的生物特征识别操作。

- 6、根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的生物特征识别系统，其特征在于，所述系统还包括生物特征控制模块和生物特征代理模块，所述生物特征控制模块运行在所述主处理器的富执行环境 REE 中，所述生物特征代理模块运行在所述从处理器中的非安全环境中，所述安全环境为独立于所述非安全环境的运行环境，所述生物特征控制模块用于通过所述生物特征代理模块控制所述第二生物特征应用模块。

- 7、根据权利要求 6 所述的生物特征识别系统，其特征在于，所述生物特征代理模块与所述第二生物特征应用模块通过进程间通信 IPC 进行通信。

- 8、根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的生物特征识别系统，其特征在于，所述主处理器为中央处理器 CPU，所述从处理器为数字信号处理器 DSP。

9、一种终端设备，其特征在于，所述终端设备包括如权利要求 1 至 8

中任一项所述的生物特征识别系统。

10、根据权利要求 9 所述的终端设备，其特征在于，所述终端设备还包括生物特征采集装置，所述生物特征采集装置用于采集待识别生物特征，所述待识别生物特征用于所述第一生物特征应用模块和所述第二生物特征应用模块进行处理。

11、一种生物特征识别方法，其特征在于，所述方法应用于生物特征识别系统中，所述生物特征识别系统包括第一生物特征应用模块、第二生物特征应用模块和安全数据共享通道，所述第一生物特征应用模块运行在主处理器的可信执行环境 TEE 中，所述第二生物特征应用模块运行在从处理器的安全环境中，所述方法包括：

所述第一生物特征应用模块进行第一生物特征识别操作，获取第一生物特征数据；

所述第一生物特征应用模块将所述第一生物特征数据传输至所述安全数据共享通道。

12、根据权利要求 11 所述的生物特征识别方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第二生物特征应用模块进行第二生物特征识别操作，获取第二生物特征数据；

所述第二生物特征应用模块将所述第二生物特征数据传输至所述安全数据共享通道。

13、根据权利要求 12 所述的生物特征识别方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第二生物特征应用模块接收所述安全数据共享通道传输的所述第一生物特征数据；

所述第二生物特征应用模块进行第二生物特征识别操作，包括：所述第二生物特征应用模块根据所述第一生物特征数据，进行所述第二生物特征识别操作。

14、根据权利要求 12 所述的生物特征识别方法，其特征在于，所述第一生物特征应用模块进行所述第一生物特征识别操作和所述第二生物特征应用模块进行所述第二生物特征识别操作，包括：

在同一时间段内，所述第一生物特征应用模块进行所述第一生物特征

识别操作和所述第二生物特征应用模块进行所述第二生物特征识别操作。

15、根据权利要求 12 至 14 中任一项所述的生物特征识别方法，其特征在于，所述第二生物特征应用模块进行第二生物特征识别操作，包括：

所述第二生物特征应用模块以静态编译的方式在所述安全环境中进行
5 所述第二生物特征识别操作。

16、根据权利要求 11 至 15 中任一项所述的生物特征识别方法，其特征在于，所述安全数据共享通道是由所述生物特征识别系统的驱动分配的共享内存。

17、根据权利要求 11 至 16 中任一项所述的生物特征识别方法，其特
10 征在于，所述方法还包括：

所述第一生物特征应用模块对所述安全数据共享通道进行认证注册；

所述第二生物特征应用模块对所述安全数据共享通道进行认证注册。

18、根据权利要求 11 至 17 中任一项所述的生物特征识别方法，其特征在于，所述系统还包括生物特征控制模块和生物特征代理模块，所述生
15 物特征控制模块运行在所述主处理器的富执行环境 REE 中，所述生物特征代理模块运行在所述从处理器的非安全环境中，所述安全环境为独立于所述非安全环境的运行环境，所述方法还包括：

所述生物特征控制模块通过所述生物特征代理模块控制所述第二生物特征应用模块。

20 19、根据权利要求 18 所述的生物特征识别方法，其特征在于，所述生物特征代理模块与所述第二生物特征应用模块通过进程间通信 IPC 进行通信。

20、根据权利要求 11 至 19 中任一项所述的生物特征识别方法，其特征在于，所述主处理器为中央处理器 CPU，所述从处理器为数字信号处理
25 器 DSP。

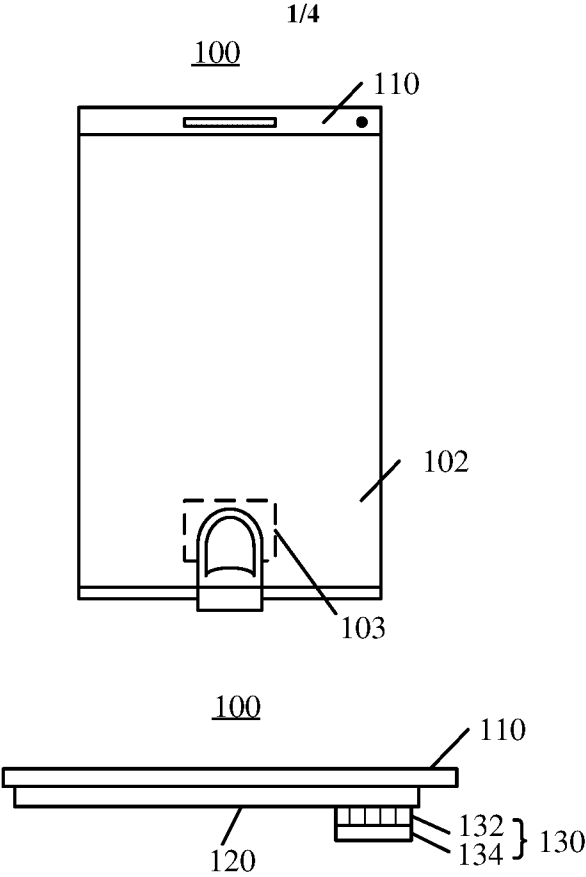


图 1

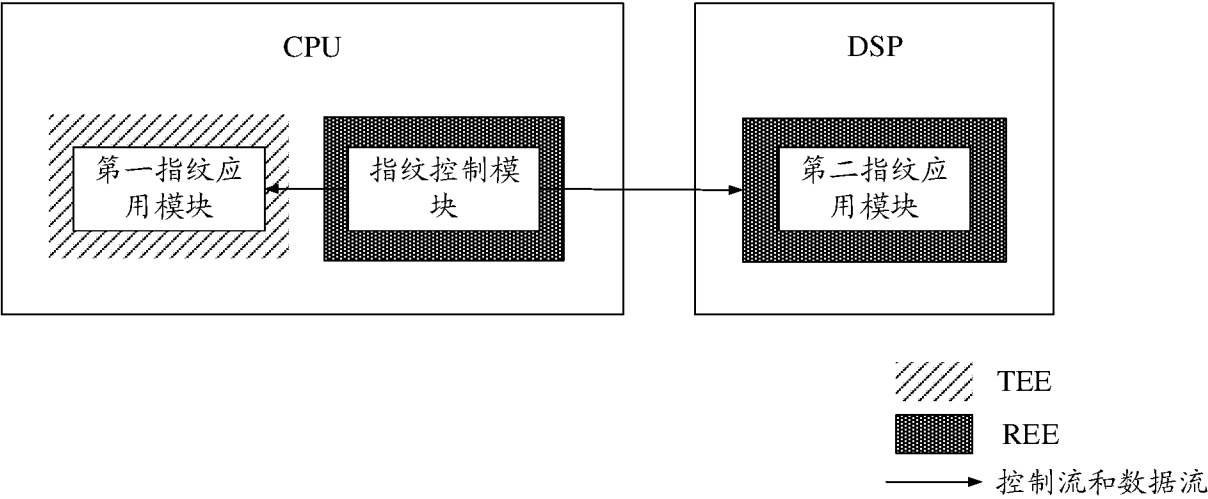


图 2

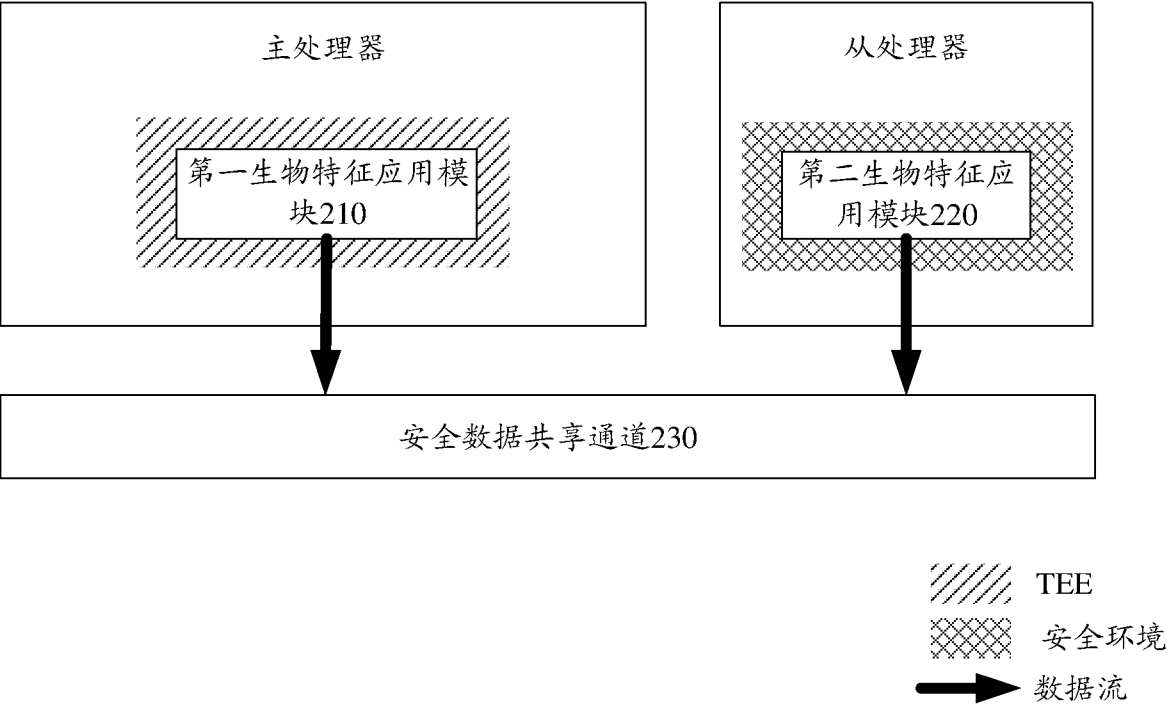


图 3

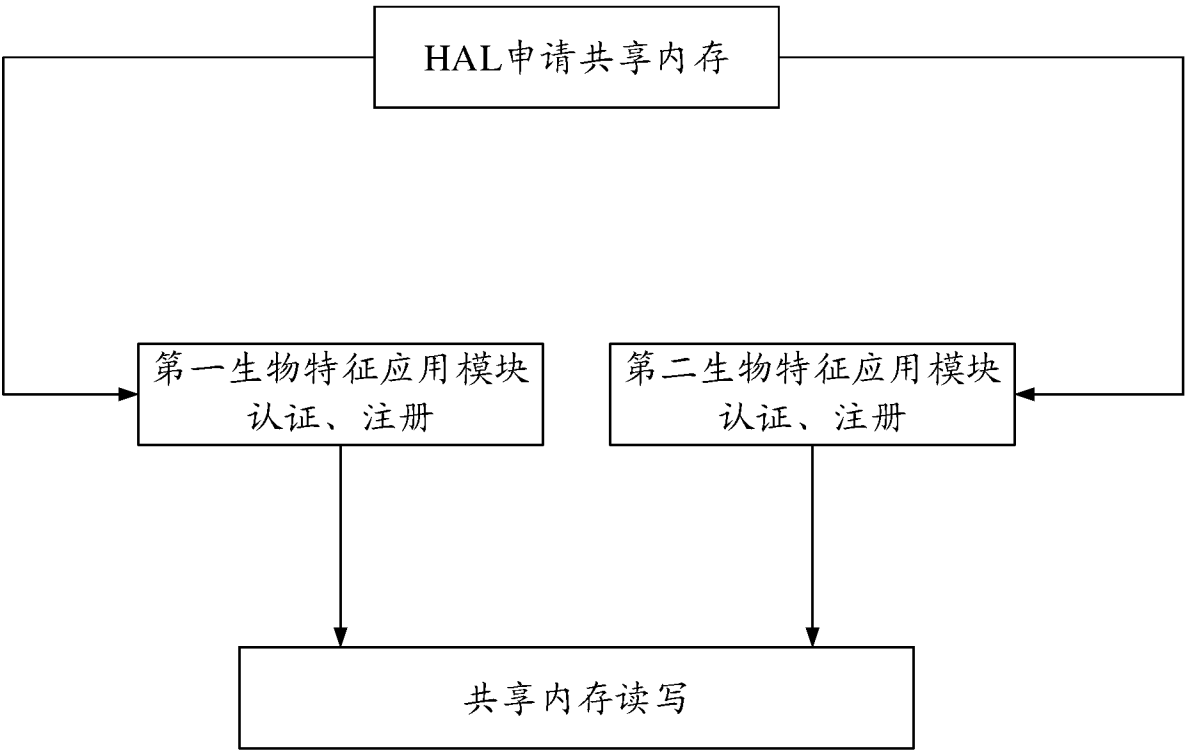


图 4

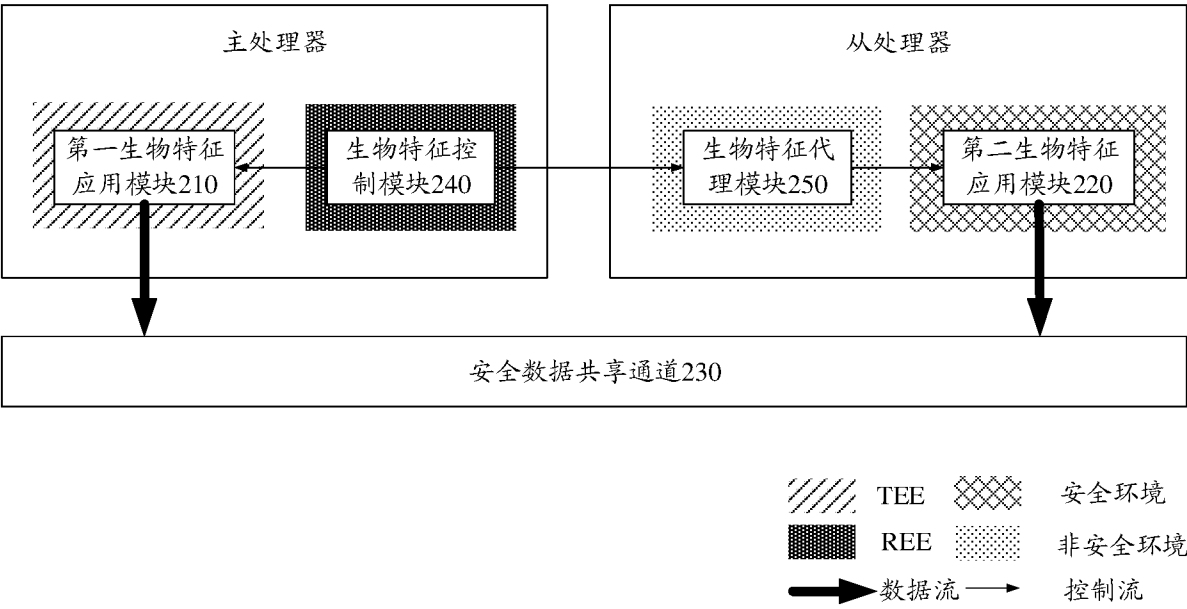


图 5

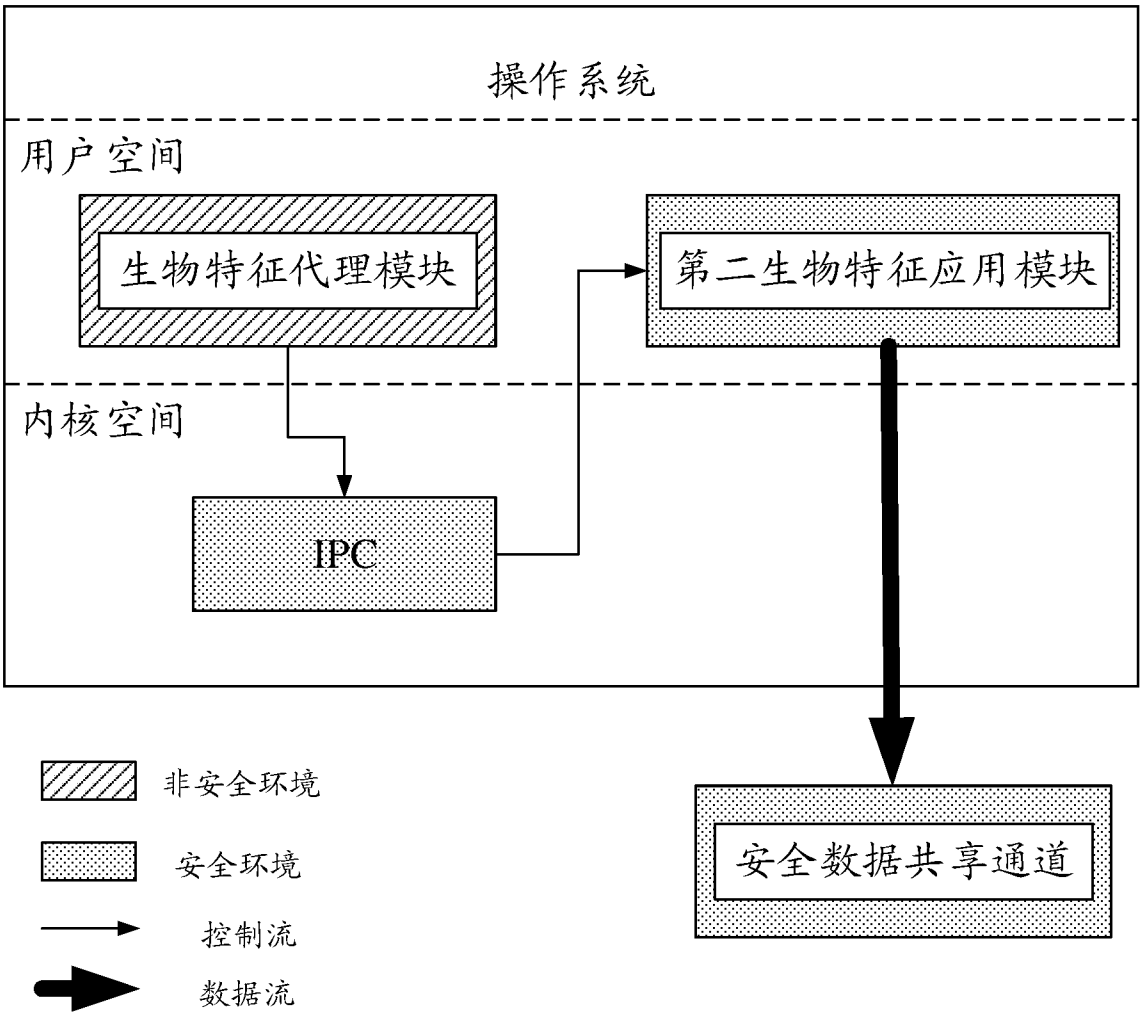


图 6

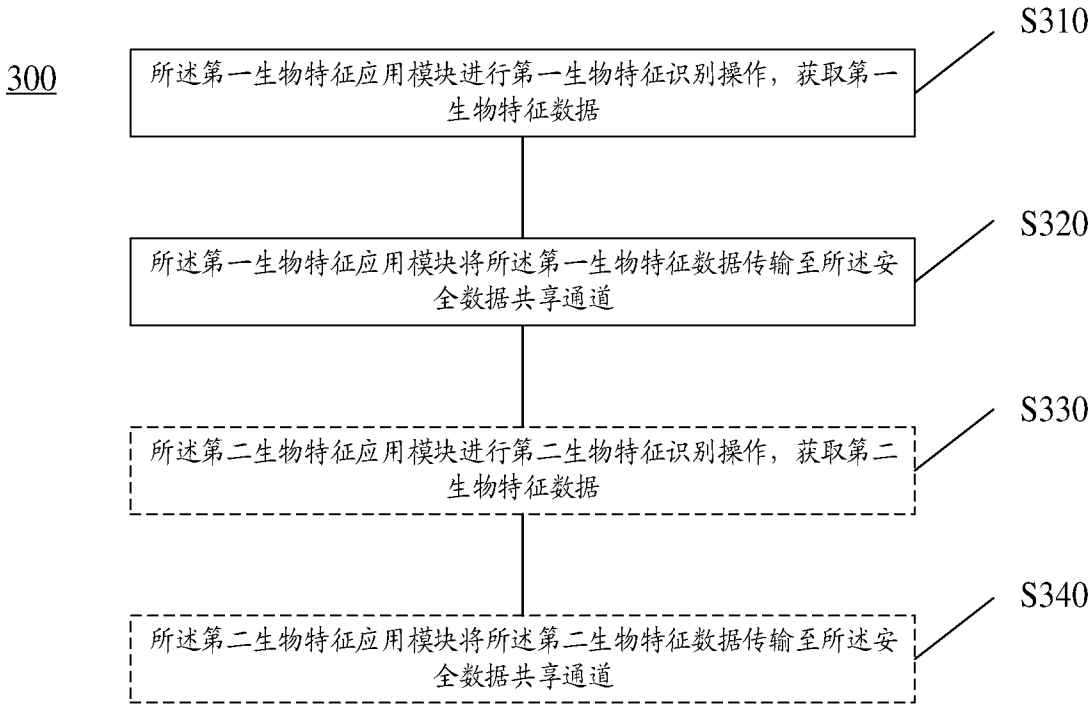


图 7

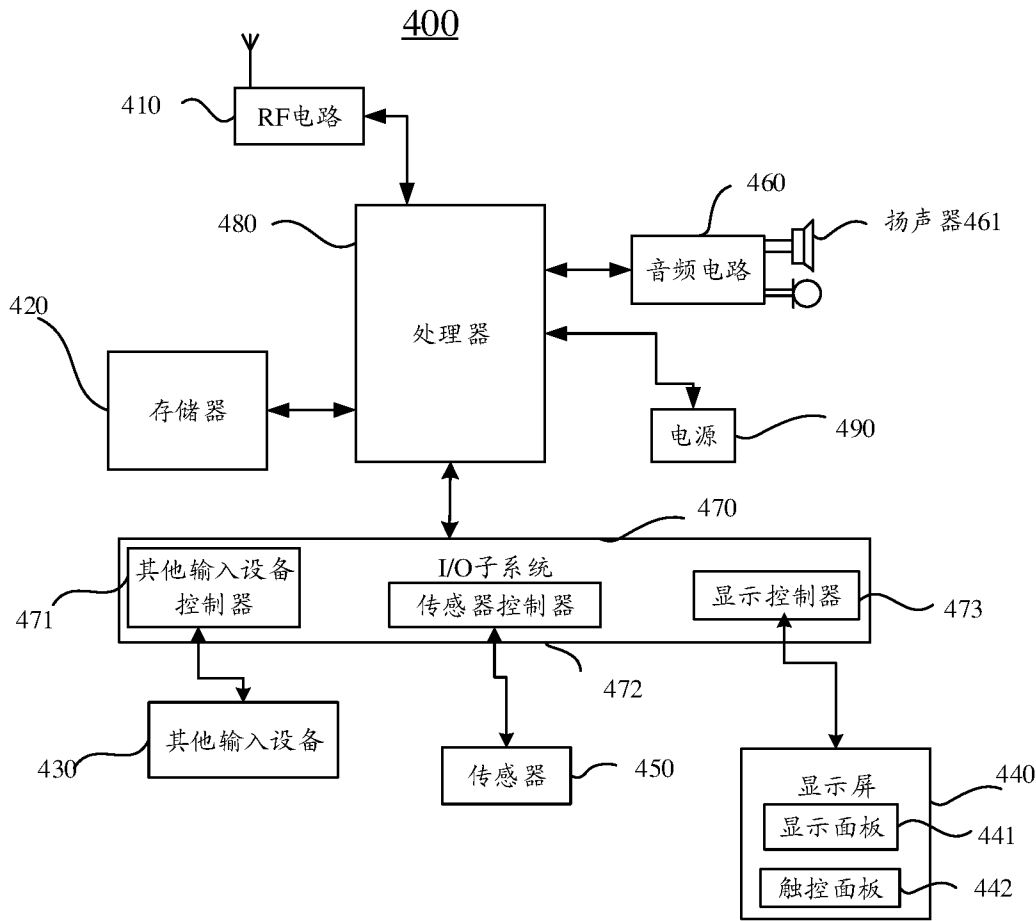


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/072658

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 21/32(2013.01)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

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; SIPOABS; DWPI; CNKI: 主, 从, 生物, 特征, 指纹, 共享内存, 处理器, 可信执行环境, master, slave, biology, character, fingerprint, share w memory, processor, TEE

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 106815510 A (ZHUHAI MEIZU TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 June 2017 (2017-06-09) claims 1-10	1-20
Y	CN 106897595 A (BEIJING QIHOO TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 June 2017 (2017-06-27) abstract	1-20
A	CN 105791284 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 20 July 2016 (2016-07-20) entire document	1-20
A	CN 106547618 A (SHENYANG WEIKEXIN TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 March 2017 (2017-03-29) entire document	1-20



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

23 May 2019

Date of mailing of the international search report

30 May 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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/072658

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106815510	A	09 June 2017	None			
CN	106897595	A	27 June 2017	None			
CN	105791284	A	20 July 2016	CN	105791284	B	05 April 2019
				US	2018367989	A1	20 December 2018
				WO	2017148083	A1	08 September 2017
				EP	3410756	A4	05 December 2018
				EP	3410756	A1	05 December 2018
CN	106547618	A	29 March 2017	WO	2018072715	A1	26 April 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/072658

A. 主题的分类

G06F 21/32 (2013.01) i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G06F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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))

CNABS;SIP0ABS;DWPI;CNKI:主, 从, 生物, 特征, 指纹, 共享内存, 处理器, 可信执行环境, master, slave, biology, character, fingerprint, share w memory, processor, TEE

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
Y	CN 106815510 A (珠海市魅族科技有限公司) 2017年 6月 9日 (2017 - 06 - 09) 权利要求1-10	1-20
Y	CN 106897595 A (北京奇虎科技有限公司) 2017年 6月 27日 (2017 - 06 - 27) 摘要	1-20
A	CN 105791284 A (华为技术有限公司) 2016年 7月 20日 (2016 - 07 - 20) 全文	1-20
A	CN 106547618 A (沈阳微可信科技有限公司) 2017年 3月 29日 (2017 - 03 - 29) 全文	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 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

国际检索实际完成的日期

2019年 5月 23日

国际检索报告邮寄日期

2019年 5月 30日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10)62019451

授权官员

明媚

电话号码 62411851

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/072658

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	106815510	A	2017年 6月 9日	无			
CN	106897595	A	2017年 6月 27日	无			
CN	105791284	A	2016年 7月 20日	CN	105791284	B	2019年 4月 5日
				US	2018367989	A1	2018年 12月 20日
				WO	2017148083	A1	2017年 9月 8日
				EP	3410756	A4	2018年 12月 5日
				EP	3410756	A1	2018年 12月 5日
CN	106547618	A	2017年 3月 29日	WO	2018072715	A1	2018年 4月 26日