

# (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  
2018年5月31日 (31.05.2018)

(10) 国际公布号  
WO 2018/094920 A1

(51) 国际专利分类号:  
H04M 1/02 (2006.01) G06F 21/32 (2013.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/077118

(22) 国际申请日: 2017年3月17日 (17.03.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201611037832.6 2016年11月23日 (23.11.2016) CN

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 汪婵 (WANG, Chan); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 黄曦 (HUANG, Xi); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市深佳知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHENPAT INTELLECTUAL PROPERTY

AGENCY); 中国广东省深圳市国贸大厦15楼西座1521室, Guangdong 518014 (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, 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, 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)。

(54) Title: PPG AUTHENTICATION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 一种PPG认证的方法和设备

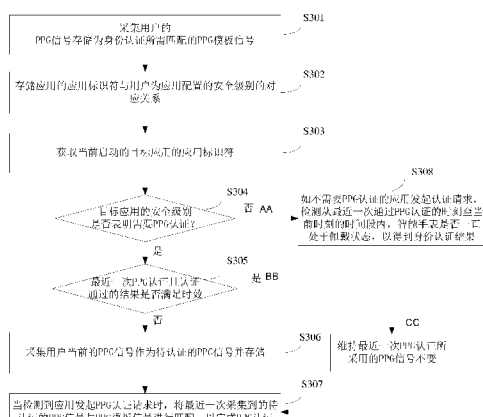


图3  
S301 Collect a PPG signal of a user and store same as a matching PPG template signal required for identity authentication  
S302 Store a correspondence between an application identifier of an application and the security level configured by the user for the application  
S303 Divide the application identifier of the currently enabled target application  
S304 Whether the security level of the target application represents that PPG authentication is required?  
S305 Whether the recent PPG authentication and the authentication success result meet the timeliness  
S306 Collect the current PPG signal of the user, use same as a PPG signal to be authenticated, and store same  
S307 When it is detected that an application initiates a PPG authentication request, match the recently collected PPG signal to be authenticated and the PPG template signal to complete PPG authentication  
S308 If an application that does not require PPG authentication initiates an authentication request, detect whether a smart watch has been in a wearable status within a period of time from the recent moment when PPG authentication is succeeded to the current moment to obtain the identity authentication result  
AA No  
BB Yes  
CC Maintain the PPG signal used for the recent PPG authentication unchanged

(57) Abstract: The present application relates to the technical field of communications, especially an identity authentication technology in a terminal. In a PPG authentication method, by detecting whether the terminal meets a trigger condition of PPG signal pre-collection, triggering a user to collect the current PPG signal only when the trigger condition of PPG signal pre-collection is met so as to obtain the PPG signal of the user in advance before an application requests for PPG authentication so that PPG authentication can be directly carried out according to the recently collected PPG signal when it is detected that the application initiates a PPG authentication request, thereby guaranteeing the timeliness of PPG authentication, avoiding resource wastes caused by periodically collecting the PPG signal, and reducing power consumption.

(57) 摘要: 本申请涉及通信技术领域, 尤其涉及终端中的身份认证技术, 在一种PPG认证的方法中, 通过检测终端当前是否满足PPG信号预采集的触发条件, 并且只有在满足PPG信号预采集的触发条件时, 才会触发对用户当前的PPG信号进行采集, 以在应用请求PPG认证之前预先获取到用户的PPG信号, 这样, 当检测到应用发起PPG认证请求, 则可以直接依据最近一次采集到的PPG信号进行PPG认证, 有利于保证PPG认证的及时性; 也可以避免周期性采集PPG信号所导致的资源耗费, 有利于减少功耗。

WO 2018/094920 A1

本国际公布：

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

## 一种 PPG 认证的方法和设备

本申请要求于2016年11月23日提交中国专利局、申请号为201611037832.6、发明名称为“一种PPG认证的方法和设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5

### 技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及终端中的身份认证技术。

### 背景技术

10 随着信息安全技术的快速发展，人们对身份认证的安全性、便捷性以及高效性的要求不断提高。而由于指纹、人脸、声音等生物特征信息很容易被复制或伪造，使得基于指纹、人脸、声音等生物特征信息的身份认证方式，存在可靠性较差的缺陷。为了弥补这一缺陷，人们提出了利用光电容积脉搏波（photoelectric plethysmography, PPG）信号进行身份认证的技术。

15 PPG信号是借助光电手段从活体组织中检测出的，反映血液容积变化的信号。PPG信号具有不易伪造、采集过程用户无感知等诸多优点。然而，基于PPG信号进行身份认证之前，需要采集持续稳定的PPG信号，这就导致PPG信号的采集时间过长，无法实现即时的身份认证。为了满足即时身份认证的需求，终端会周期性的采集PPG信号，以便在需要基于PPG信号进行身份认证时，可以及时获取到PPG信号。但是终端周期性的采集PPG信号，却会占用  
20 较多的资源，导致功耗过大。

### 发明内容

有鉴于此，本申请提供了一种PPG认证的方法和设备，以提高PPG认证的及时性，并减少PPG认证所产生的功耗。

25 一方面，本申请实施例提供一种PPG认证的方法，在该方法中，终端会检测当前是否满足PPG信号预采集的触发条件，如果当前满足PPG信号预采集的触发条件，则会采集用户当前的PPG信号；这样，在检测到应用发起PPG认证请求，则依据最近一次采集到的PPG信号进行PPG认证，从而可以避免由于PPG信号采集时间过长，而影响到了PPG认证的及时性，有利于提高PPG认证的及时性。同时，由于终端在满足PPG信号预采集的触发条件，才会进行PPG  
30 信号采集，使得表明终端判断出即将存在PPG认证的需求的前提下，才会采集PPG信号，可以避免周期性采集PPG信号所导致的资源耗费，有利于减少功耗。

在一种可能的设计中，PPG信号预采集的触发条件可以为：存在需要进行PPG认证的应用启动。由于需要PPG认证的应用启动之后，该PPG认证的应用可能会发起PPG认证请求，因此，在该应用启动时，采集用户的PPG信号，这样，在该应用发起PPG认证请求时，  
35 已经预先采集到了用户的PPG信号，从而可以直接利用预先采集到的PPG信号进行PPG认证，可以减少实时采集PPG信号所导致的延时，保证了PPG认证的及时性；同时，在存在PPG认证需求的应用启动时，才会采集PPG信号，也可以避免周期性采集PPG信号所造成

的功耗过大，有利于减少终端由于 PPG 认证所产生的功耗。

在一种可能的设计中，PPG 信号预采集的触发条件可以为：存在需要进行 PPG 认证的应用启动，且终端当前所处的地理位置与目标地理位置之间的距离小于第一预设距离阈值。其中，该目标地理位置为应用中配置的地理位置，应用在该目标地理位置处会发起 PPG 认证，这样，在该应用启动后，且在终端到达该应用需要发起 PPG 认证的目标地理位置之前，终端可以预先采集用户的 PPG 信号，从而在检测到应用发起 PPG 认证请求时，可以直接基于预先采集到的 PPG 信号进行 PPG 认证，有利于提高 PPG 认证的及时性；而且终端依据终端的地理位置与应用发起目标地理位置之间的距离，判定出当前存在 PPG 认证的需求时，才会采集 PPG 信号，从而无需周期性采集 PPG 信号，减少了终端的功耗。

在一种可能的设计中，PPG 信号预采集的触发条件可以为：距离待办事项的执行时刻的时间差小于第一预设时间阈值。由于到达待办事项的执行时刻时，执行该待办事项的应用就需要向终端发起 PPG 认证请求，因此，在到达该待办事项之前，终端会预先采集用户的 PPG 信号，可以执行该待办事项的应用发起 PPG 认证请求时，终端可以直接基于预先采集到的 PPG 信号完成 PPG 认证，从而提高了 PPG 认证的及时性；而且终端在判定出即将到达待办事项的执行时刻，当前存在 PPG 认证需求时，才会采集 PPG 信号，也避免了终端周期性采集 PPG 认证所带来的功耗，有利于减少终端的功耗。

在一种可能的设计中，PPG 信号预采集的触发条件可以为：操作习惯事件的预触发条件，其中，满足该预触发条件的时刻早于满足该操作习惯事件的发生条件的时刻。在该种情况中，终端可以在操作习惯事件发生之前，才预先采集用户的 PPG 信号，以避免周期性采集 PPG 信号所产生的功耗，有利于减少终端的功耗；且，在满足该操作习惯事件的发生条件的时刻，应用发起 PPG 认证请求之后，终端可以直接基于预先采集到的 PPG 信号进行 PPG 认证，提高了 PPG 认证的及时性。

在一种可能的设计中，PPG 信号预采集的触发条件可以包括以上提到的一种或多种，还可以包括根据终端的使用环境确定出的其他触发条件，以根据终端的使用环境，判断是否需要提前启动终端的 PPG 数据采集模块，进行 PPG 信号的采集。

在一种可能的设计中，在终端检测到应用发起的 PPG 认证请求时，依据最近一次采集到的 PPG 信号进行 PPG 认证可以为：将最近一次采集到的 PPG 信号与存储的 PPG 模板信号进行匹配，以完成 PPG 认证。该种方式在终端需要 PPG 认证时，利用预先采集到的 PPG 信号，实时进行 PPG 认证，可以保证 PPG 认证结果的有效性，避免由于 PPG 认证结果的产生时刻距离当前时刻过长，而导致 PPG 认证结果无效的情况，有利于减少由于 PPG 认证所产生的资源消耗。

在一种可能的设计中，在所述采集用户当前的 PPG 信号之后，还可以将采集到的 PPG 信号与存储的 PPG 模板信号进行匹配，并将匹配结果存储为 PPG 认证结果，从而实现在应用发起 PPG 认证请求之前，预先完成了 PPG 认证，这样，在如果检测到应用发起 PPG 认证请求，则可以直接调用最近一次存储的 PPG 认证结果，从而可以进一步减少 PPG 认证所需的耗时，提高 PPG 认证的及时性。

又一方面，本申请实施例还提供了另一种 PPG 认证的方法，该方法应用于可穿戴设备，

该可穿戴设备预先采集用户第一 PPG 信号，提取该第一 PPG 信号包含的第一 PPG 特征数据，根据该第一 PPG 特征数据建立 PPG 模板并保存；根据佩戴检测维护佩戴者身份信息；检测所述用户设备的使用环境；当根据所述使用环境和当前佩戴者身份信息，确定需提前启动 PPG 数据采集模块时，启动 PPG 数据采集模块，采集用户第二 PPG 信号；在可穿戴设备确定当前需要进行 PPG 认证时，根据第二 PPG 信号提取的第二特征数据，并确定提取到的第二特征数据与该 PPG 模板之间的匹配度，以刷新佩戴者身份信息，便于为需要身份认证的业务应用提供最新佩戴者身份信息。

另一方面，本申请实施例还提供了一种终端，该终端具有实现上述方法中实际终端行为的功能。所述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

在一个可能的设计中，该终端中包括存储器、处理器和传感器，所述处理器被配置为支持终端执行上述方法中相应的功能。所述存储器用于以及存储上述 PPG 认证的方法所涉及的存储 PPG 信号预采集的触发条件，以及 PPG 模板信号等，该存储器还用于与处理器耦合，其保存终端必要的程序指令和数据。该传感器，用于支持上述 PPG 认证的方法中所涉及的 PPG 信号的采集。

另一方面，本申请实施例还提供了一种 PPG 认证的装置，该装置包括检测单元、采集单元和认证单元，其中，检测单元用于检测当前是否满足 PPG 信号预采集的触发条件；采集单元，用于如果当前满足所述 PPG 信号预采集的触发条件，采集用户当前的 PPG 信号；认证单元，用于如果检测到应用发起 PPG 认证请求，则依据最近一次采集到的所述 PPG 信号进行 PPG 认证。

## 附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1 示出了本申请一种手机的组成架构示意图；

图2 示出了基于PPG检测到血容积变化的一种示意图；

图3 示出了本申请一种PPG认证的方法一个实施例的流程示意图；

图4示出了本申请一种PPG认证的方法又一个实施例的流程示意图；

图5 示出了本申请一种PPG认证的方法又一个实施例的流程示意图；

图6 示出了本申请一种PPG认证的方法又一个实施例的流程示意图；

图7 示出了本申请一种PPG认证的装置一个实施例的组成结构示意图。

## 具体实施方式

本申请实施例的PPG认证的方法适用于终端，具体而言，终端可以包括但不限于手机、移动电话、移动电脑、平板电脑、个人数字助理（Personal Digital Assistant, PDA）、

媒体播放器、智能可穿戴设备（如，智能手表、智能手环、智能眼镜和头戴式智能设备等）、电子阅读器、手持游戏机、车载电子设备等移动终端，还可以包括：智能电视以及销售终端（Point of Sales, POS）等智能设备。该终端具体有运行应用程序（Application, APP）、接入网络以及定位等功能。

5 以终端为手机为例，如图1，为本申请实施例相关的手机100的部分组成结构示意图。

参考图1，手机100包括：射频（Radio Frequency, RF）电路110、存储器120、输入单元130、显示单元140、传感器150、音频电路160、无线保真(wireless fidelity, WiFi)模块170以及处理器180等部件。其中，RF电路110、存储器120、输入单元130、显示单元140、传感器150、音频电路160、WiFi模块170以及处理器180通过通信总线190相连。

10 本领域技术人员可以理解，图1中示出的手机结构并不构成对手机的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

下面结合图1对手机100的各个构成部件进行具体的介绍：

RF电路110可用于收发信息，或通话过程中，信号的接收和发送，特别地，接收基站的下行信息并传输给处理器180进行处理；另外，将设计上行的数据发送给基站。通常，RF  
15 电路110包括但不限于天线、至少一个放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器（Low Noise Amplifier, LNA）以及双工器等。此外，RF电路110还可以通过无线通信与网络和其他设备通信。所述无线通信可以使用任一通信标准或协议，包括但不限于全球移动通讯系统（Global System of Mobile communication, GSM）、通用分组无线服务（General Packet Radio Service, GPRS）、码分多址（Code Division Multiple Access, CDMA）、宽带码分  
20 多址（Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA）、长期演进（Long Term Evolution, LTE）、电子邮件、短消息服务（Short Messaging Service, SMS）等。

存储器120可用于存储软件程序以及模块。如，存储器可以存储本申请所涉及到的定位程序等软件程序数据。该存储器还可以存储PPG认证过程中所涉及到的PPG模板信号、应用所配置的目标地理位置的信息、应用所绑定的安全级别信息、用户的操作习惯信息、待办  
25 事项信息等数据。在一种可能的实现方式中，该存储器120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（比如声音播放功能、图象播放功能以及定位功能等）所需的应用程序等；存储数据区可存储根据手机100的使用所创建的数据，比如，音频数据、电话本以及前面提到的用户的操作习惯信息、待办事项信息等。

此外，存储器120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  
30 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。

输入单元130可用于接收输入的数字或字符信息，以及产生与手机100的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。具体地，输入单元130可包括触控面板131以及其他输入设备  
35 132。触控面板131也称为触摸屏，可收集用户在其上或附近的触摸操作（比如用户使用手指、触笔等任何适合的物体或附件在触控面板131上或在触控面板131附近的操作），并根据预先设定的程序驱动相应的连接装置。在一种实现方式中，触控面板131可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其中，触摸检测装置检测用户的触摸方位，并检测触摸操作带来的信号，将信号传送给触摸控制器；触摸控制器从触摸检测装置上接收触摸信息，并将

它转换成触点坐标，再送给处理器180，并能接收处理器180发来的命令并加以执行。此外，可以采用电阻式、电容式、红外线以及表面声波等多种类型实现触控面板。除了触控面板，输入单元130还可以包括其他输入设备。具体地，其他输入设备可以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、操作杆等中的一种或多种。

5 显示单元140可用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息以及手机100的各种菜单。显示单元140可包括显示面板，在一种可能的情况中，可以采用液晶显示器（Liquid Crystal Display, LCD）、有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode, OLED）等形式来配置显示面板。进一步的，触控面板可覆盖显示面板，当触控面板检测到在其上或附近的触摸操作后，传送给处理器180以确定触摸事件的类型，随后处理器180根据触摸事件的类型在显示面板上提供相应的视觉输出。虽然在图1中，触控面板与显示面板是作为两个独立的部件来实现手机100的输入和输入功能，但是在某些实施例中，可以将触控面板与显示面板集成，而实现手机100的输入和输出功能。

手机100还可包括至少一种传感器150，比如光传感器、运动传感器以及其他传感器。具体地，光传感器可包括环境光传感器及接近传感器，其中，环境光传感器可根据环境光线的明暗来调节显示面板的亮度，接近传感器可在手机100移动到耳边时，关闭显示面板141和/或背光。作为运动传感器的一种，加速度计传感器可检测各个方向上（一般为三轴）加速度的大小，静止时可检测出重力的大小及方向，可用于识别手机姿态的应用（比如横竖屏切换、相关游戏、磁力计姿态校准）、振动识别相关功能（比如计步器、敲击）等。

特别的，为了能够采集到用于反映用户血液容积变化的PPG信号，手机可包括用于感应PPG信号的PPG传感器，该PPG传感器中预置有用于实现PPG数据采集的PPG数据采集模块。

至于手机100还可配置的陀螺仪、气压计、湿度计、温度计、红外线传感器等其他传感器，在此不再赘述。

音频电路160可以连接有扬声器和麦克风，从而提供用户与手机100之间的音频接口。音频电路160可将接收到的音频数据转换后的电信号，传输到扬声器，由扬声器转换为声音信号输出；另一方面，麦克风将收集的声音信号转换为电信号，由音频电路160接收后转换为音频数据，再将音频数据输出至RF电路110以发送给比如另一手机，或者将音频数据输出至存储器120以便进一步处理。

WiFi属于短距离无线传输技术，手机100通过WiFi模块170可以帮助用户收发电子邮件、浏览网页和访问流式媒体等，它为用户提供了无线的宽带互联网访问。虽然图1示出了WiFi模块170，但是可以理解的是，其并不属于手机100的必须构成，完全可以根据需要在不改变发明的本质的范围内而省略。

处理器180是手机100的控制中心，利用各种接口和线路连接整个手机的各个部分，通过运行或执行存储在存储器120内的软件程序和/或模块，以及调用存储在存储器120内的数据，执行手机100的各种功能和处理数据，从而对手机进行整体监控。

35 在本申请实施例中，该处理器至少可以用于：检测当前是否满足PPG信号预采集的触发条件；如果当前满足PPG信号预采集的触发条件，采集用户当前的PPG信号；如果检测到应用发起PPG认证请求，则依据最近一次采集到的所述PPG信号进行PPG认证。具体的，

该处理器可用于实现下述图3至图6所示实施例提供的PPG认证的方法。

其中，处理器180可包括一个或多个处理单元；在一种实现方式中，处理器180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180中。

手机100还包括给各个部件供电的电源（比如电池），在一种可能的情况中，电源可以通过电源管理系统与处理器180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，手机100还可以包括GPS芯片等定位模块，通过该定位模块可以获取手机当前所处的地理位置。当然，手机100还可以包括摄像头、蓝牙模块等，在此不再赘述。

需要说明的是，以上仅仅是以终端为手机为例进行介绍，但是可以理解的是，当终端为其他移动终端或者智能设备时，终端的组成可以与手机的组成相似，在此不再赘述。

本申请实施例的PPG认证的方法为基于PPG技术提出的一种新的生物特征识别方法，在本申请实施例中将基于PPG技术从活体组织中检测到的信号称为PPG信号。为了便于理解，对本申请认证所需PPG技术以及PPG信号进行简单介绍。

基于PPG提出的生物特征识别方法可以简称为PPG识别，PPG识别具有以下多种优势：

PPG信号是身体内部信号，不易被伪造、活体特性好、安全性高；

PPG检测具有用户无感知，可以持续检测的特征，且由于PPG检测对于用户无感知和可持续检测的特性，可以作为一种持续身份凭证，应用于智能手环等穿戴设备；

PPG易于与其他外部生物特征结合，PPG传感器结合到其他接触式生物特征传感器，如指纹传感器时，也适合做活体及第二特征。

目前，利用PPG信号做身份认证，也有一些论文研究，如，最早在2003年香港中文大学的张元亭就已经提出利用PPG信号中如下几个主要变量作为身份认证的参数：

(1) 上升段的斜率K1

(2) 下降段的斜率K2

(3) 两个波峰的峰值PEAK

(4) 上升段的持续时间T1

如图2所示，在图2示出了基于PPG检测到血容积变化的示意图，在图2中标出来反映血容积变化的几个主要变量。

基于如上几个主要变量进行身份认证的最终实验结果达到了94%的准确率。

在本申请实施例中所提到的PPG信号可以包括如上几个参数中的任意一种或多种，在此不加以限制。

在本申请实施例的PPG认证的方法中，通过对终端的运行环境进行检测，在检测到终端当前满足PPG信号预采集的触发条件时，会触发对用户当前的PPG信号进行采集，以在应用请求PPG认证之前预先获取到用户的PPG信号，这样，当检测到应用发起PPG认证请求，则可

以直接依据最近一次采集到的PPG信号进行PPG认证,从而可以避免由于PPG信号采集时间过长,而影响到了PPG认证的及时性。

同时,如果终端当前满足PPG信号预采集的触发条件,则表明终端即将产生PPG认证的需求,从而确定出存在PPG认证需求时,才会进行PPG信号的采集,可以避免周期性采集PPG信号所导致的资源耗费,有利于减少功耗。

下面结合图1,并以终端为智能手表为例,对本申请实施例提供的一种PPG认证的方法的方案进行说明。

如图3,其示出了本申请一种PPG认证的方法一种实施例的流程示意图,本实施例的方法可以包括:

S301,采集用户的PPG信号,并将采集到的PPG信号存储为身份认证所需匹配的PPG模板信号。

其中,智能手表具备可以佩戴于用户手腕等部位的佩戴配件,如表链,在用户佩戴智能手表之后,利用智能手表中内置的PPG传感器可以采集到用户的PPG信号,而智能手表的处理器可以通过与PPG传感器相连的接口获取该PPG传感器所采集的用户的PPG信号。处理器基于采集到的PPG信号可以建立PPG模板,以将采集到的PPG信号可以作为后续身份认证过程中所需的PPG模板信号,从而在后续身份认证时,将采集到的待匹配的PPG信号与PPG模板信号进行匹配。

其中,生成的PPG模板信号可以存储在存储器中。

在一种实现方式中,存储器可以包括PPG识别模块,PPG识别模块利用所采集到的用户的PPG数据作为其生理特征,来进行用户身份的识别。相应的,处理器通过接口获取手表的PPG传感器所采集的用户PPG信号之后,处理器通过运行或执行存储在存储器内的PPG识别模块,对PPG信号进行处理,生成PPG模板信号并存储在存储器中,以用于后续认证过程中进行PPG信号的匹配。

其中,采集到的PPG信号中可以包括以上提到的反映血容积变化的一个或多个参数,在本申请实施例中也可以将PPG信号称为PPG数据,但这二者本质上具有相同的含义。

S302,接收用户为应用配置的安全级别,并存储应用的应用标识符与安全级别的对应关系。

举例说明,用户可以通过智能手表的配置界面或者应用的配置界面中进行配置操作,来实现为不同的应用配置分别配置安全级别信息。如,智能手表的触摸屏(或者其他输入单元)可以接收用户通过手指或者触摸笔在智能手表的触摸屏上输入的配置操作,处理器通过识别触摸屏上接收到的配置操作,可以确定出用户为应用配置的安全级别。

其中,安全级别可以包括不同的等级,如,安全级别可以包括高安全级别和低安全级别,高安全级别表示需要进行PPG认证,即,前面建立的PPG模板信号是针对高安全级别的应用所配置的模板;低安全级别表示可以采用PPG认证之外的其他方式进行身份认证。当然,安全级别还可以包括无安全验证级别,无安全级别表示不需要进行身份认证。其中,应用的应用标识符用于标识该应用,如,应用标识符可以为应用的名称、标识编号等等。

可以理解的是,将应用的标识符以及用户为应用配置的安全级别对应存储仅仅是一种

方式，其目的是为了后续启动该应用时，便于查询该应用的安全级别。然而在实际应用中，接收到用户为应用配置的安全级别之后，还可以有其他方式来查询应用所对应的安全级别，在此不加以限制。

5 可以理解的是，本申请实施例是以为用户配置安全级别来设置该应用是否需要PPG认证，但是在实际应用中，也可以有其他方式来设置应用是否开启PPG认证，如，为用户提供相应的选项，以供用户选择是否为应用开启PPG认证等，对于其他为应用配置开启PPG认证的方式同样适用于本实施例，在此不加以限制。

10 需要说明的是，步骤S301和步骤S302仅仅是为了便于更为清楚完整理解PPG认证的过程而进行的介绍，如，步骤S301仅仅是为了能够更清楚的理解PPG认证过程所采用的PPG模板信号的来源，而步骤S302如何确定应用是否具备进行PPG认证的权限，然而在存储了PPG模板以及设定了应用的安全级别之后，无需每次进行PPG认证均执行这两个步骤。特别的，当默认所有应用均需要通过PPG认证完成用户的身份认证时，则无需设置应用的安全级别，即无需执行步骤S302。

15 S303，如果监控到应用启动，则获取当前启动的目标应用的应用标识符。

智能手机可以监控智能手机中应用的启动情况，并获取到当前启动的应用的应用标识符。

举例说明，可以通过智能手表的触摸屏接收用户启动应用的操作，并将获取的应用的启动情况传送给处理器。处理器接收到应用的启动情况后，调用存储器中操作系统接口获取启动的应用的应用标识符。

20 可以理解的是，通过应用的应用标识符来识别一个应用仅仅是一种实现方式，而并非唯一的实现方式，在实际应用中只要是能够识别出当前启动的应用为智能手表中的那个应用即可。

为了便于区分，将当前启动的应用称为目标应用。

25 S304，依据目标应用的应用标识符，查询该目标应用所配置的安全级别是否表明该目标应用为需要进行PPG认证的应用，如果是，则执行步骤S305；如果否，则执行步骤S308。

举例说明，如果用户为当前启动的应用配置的安全级别为高安全级别，则表明当前启动的应用为开启PPG认证的应用，则需要执行后续PPG认证所需的操作。相应的，如果该当前启动的应用对应的安全级别为低安全级别，则表明不需要进行PPG认证，因此也就需要预先采集用户的PPG信号。

30 进一步的，如果应用为不需要进行PPG认证的应用，那么可以在处理器检测到应用发起认证请求时，则可以执行步骤S308的操作，以通过佩戴检测的方式进行认证，具体可以参见后面步骤S308的介绍。

35 S305，检测该智能手表最近一次进行PPG认证且认证通过的身份认证结果是否仍满足时效，如果是，则确认认证通过，维持最近一次PPG认证所采用的PPG信号不变；如果否，则执行步骤S306。

当然，在最近一次通过PPG认证的认证结果满足时效的情况下，也可以是维持最近一次PPG认证的结果，以便后续可以直接调用最近一次PPG认证的结果，而无需再利用最近一次

PPG认证所采用的PPG信号与PPG模板信号进行匹配。

其中，PPG认证的身份认证结果的时效可以为根据需要设定的预设时长，如，时效可以为10分钟，那么，如果智能手表的操作系统最近一次进行PPG认证，且认证通过的时刻距离当前时刻的时长不足10分钟，则说明最近一次的身份认证结果仍属于有效的认证结果，则可以确定基于PPG对用户身份的认证通过。

在最近一次认证结果满足时效的情况下，可以不更新最近一次进行PPG认证所采用的PPG信号，这样，如果后续智能手表接收到任意应用发起的PPG认证请求时，则可以调用最近一次PPG认证的PPG信号，以便与PPG模板信号进行匹配；或者是，保持最近一次PPG认证的认证结果，这样，在后续检测到应用发起的PPG认证请求时，则可以该最近一次PPG认证的认证结果并返回给应用。

如，智能手表中完成PPG认证之后，可以将PPG认证的身份认证结果存储在存储器中。相应的，当处理器检测到应用启动，且启动的应用为用户配置的需要进行PPG认证的应用，则处理器向存储器发起请求，以使得处理器对存储器进行访问，调用存储器中的PPG识别模块判断智能手表最近一次通过认证的身份认证结果是否满足时效，如果满足时效，则直接将最近一次PPG认证的认证结果返回给应用。

需要说明的是，在确定出目标应用为需要进行PPG认证的应用之后，执行该步骤S305仅仅是一种实施方式。在实际应用中，在确定出目标检测该目标应用为需要进行PPG认证的应用之后，也可以不执行该步骤S305，而直接执行步骤S306。

S306，采集用户当前的PPG信号作为待认证的PPG信号，并存储待认证的PPG信号。

如果当前启动的目标应用为需要进行PPG认证的应用，则在目标应用启动之后，会预先采集用户的PPG信号，这样，在该目标应用请求PPG认证时，已经采集到用户的PPG信号，避免在目标应用请求PPG认证时，由于实时采集PPG信号所造成的信号采集时间过长而影响PPG认证的及时性。

如，智能手表启动PPG传感器，采集当前时刻用户的PPG信号并存储。具体的，处理器通过接口调用PPG传感器，通过PPG传感器提前启动PPG数据采集模块，采集用户PPG信号并保存在存储器中。

S307，当检测到应用发起的PPG认证请求时，将最近一次存储的待认证的PPG信号与PPG模板信号进行匹配，以对完成PPG认证。

其中，应用可以根据需要设定需要进行PPG认证的条件，如果当前满足PPG认证的条件，则可以向智能手表的操作系统提交PPG认证请求。如，用户打开该应用时，需要进行PPG认证，只要基于PPG认证通过，用户才可以打开该应用；或者，用户进入该应用的某个界面时，需要进行PPG认证，且，只有PPG认证通过才可以进入到该界面等。

其中，将待认证的PPG信号与PPG模板信号进行匹配可以是处理器验证待认证的PPG信号与存储器中存储的PPG模板信号的相似度是否满足要求，如，待认证的PPG信号与PPG模板信号的相似度超过设定阈值，则处理器可以确认待认证的PPG信号与PPG模板信号相匹配。具体的，可以是检测待认证的PPG信号中包含的用于身份认证的一个或多个参数是否与PPG模板信号中相应的参数的相似度是否超过设定阈值。相应的，如果该待认证的PPG信号与PPG

模板信号相匹配，则用户身份认证通过；如果该待认证PPG信号与PPG模板信号不匹配，则用户身份认证失败。

可以理解的是，智能手表每次检测到需要进行PPG认证的应用启动时，都可能会触发一次PPG信号的采集，这样，智能手表中可能会存储有多个待认证的PPG信号。然而，当前发起PPG认证请求的应用，有可能并不是最近一次启动的目标应用，因此，为了提高PPG认证的准确度，在存在应用发起PPG认证请求时，智能手表可以获取最近一次存储的待认证的PPG认证，并将最近一次存储的待认证的PPG信号与PPG模板信号进行匹配，以完成身份认证。

当然，为了减少存储器中的数据存储量，智能手表可以仅仅存储最近一次采集到的待认证的PPG信号，在该种情况下，则应用发起PPG认证请求时，则可以直接调用智能手表存储的PPG信号，并与PPG模板进行匹配。

需要说明的是，步骤S307仅仅是基于存储的待认证的PPG信号进行身份验证的一种方式为例进行介绍，步骤S307的方式是在应用存在基于PPG识别进行身份认证的需求（或者说需要PPG识别功能）时，才调用预先采集并存储的待认证的PPG信号与PPG模板信号进行匹配。但是可以理解的是，在实际应用中，基于该待认证的PPG信号进行身份验证的方式还可以其他多种可能。如：

在又一种基于该待认证的PPG信号进行用户身份认证的方式中，在检测到应用的PPG认证请求时，还可以确定当前时刻与存储该待认证的PPG信号的时刻之间的时间间隔，并判断该时间间隔是否大于预先设定的时间阈值；如果该时间间隔小于该预先设定的时间阈值，则将待认证的PPG信号与该PPG模板信号进行匹配，以验证用户身份；如果该时间间隔大于预先设定的时间阈值，则重新采集用户当前的PPG信号，并基于当前采集到的PPG信号与PPG模板信号进行匹配，以验证用户身份。在该种方式中为了提高身份识别的准确性，在基于存储的待认证的PPG信号进行身份验证之前，需要判断该待认证的PPG信号是否超过预设的时间阈值，以保证该待认证的PPG信号的有效性。

其中，预先设定的时间阈值可以根据需要设定。需要说明的是，该智能手表的操作系统可以针对不同的应用均采用相同的时间阈值；也可以是分别存储每个应用各自对应的时间阈值，如，用户可以应用所需的安全级别，分别在操作系统或应用中设定该应用所允许的时间阈值，智能手表会存储每款应用各自的时间阈值。特别的，在每个应用对应不同的时间阈值的情况下，如果检测到应用发起的PPG认证请求，则在确定当前时刻与存储该待认证的PPG信号的时刻之间的时间间隔之后，可以判断该时间间隔是否大于发起PPG认证请求的应用所对应的时间阈值。在又一种基于该待认证的PPG信号进行用户身份认证的方式中，还可以在采集到该待认证的PPG信号之后，直接将该待认证的PPG信号与该PPG模板信号进行匹配，以对用户身份进行认证，并将认证结果保存为PPG认证结果。如果检测到该应用的PPG认证请求（如，检测到调用PPG识别功能），确定需要进行PPG认证时，则可以调用最近一次保存的PPG认证结果，并返回给该应用。

可以理解的是，在步骤S307得到PPG认证结果之后，处理器还可以将该PPG认证结果返回给发起PPG认证请求的应用。

S308，如果不需要PPG认证的应用发起认证请求时，检测最近一次验证用户通过PPG认

证的时刻至当前时刻之间的时间段内，智能手表是否一直处于佩戴状态，并在检测到智能手表一直处于佩戴状态时，确认用户身份认证通过。

在本申请实施例中，通过佩戴检测进行身份认证，该种情况适用于智能手表以及头戴式智能设备等可以佩戴于用户身体部位的智能设备。其中，佩戴检测是指，通过近距离感应器或者搭扣的方式检测用户的智能手表处于佩戴状态，还是脱下状态。如，通过近距离感应器或者搭扣的方式检测智能手表是否脱离皮肤的接触，如果智能手表没有脱离皮肤的接触，则确认用户的智能手表处于佩戴状态；如果检测到用户的智能手表脱离皮肤的接触，则确认用户的智能手表处于脱下状态。对于低安全级别的应用而言，在智能手表对用户进行PPG认证，且确认用户通过PPG认证之后，如果用户一直未脱下该智能手表，则说明佩戴该智能手表的佩戴者没有发生改变，在该种情况下，可以认为该佩戴者身份信息认证成功；如果智能手表未处于佩戴状态，或者是，在目标应用最近一次验证用户通过PPG认证的时刻至当前时刻之间的时间段内，佩戴者脱下过该智能手表，则佩戴者身份信息认证失败。

可以理解的是，本申请实施例是以低安全级别的目标应用通过佩戴检测进行身份认证为例进行说明，但是本领域技术人员可以理解的是，对于低安全级别的应用而言，采用其他方式来进行身份认证也同样适用于本申请。如，低安全级别的应用可以基于密码、指纹等进行身份认证；又如，低安全级别的应用可以无需身份认证等。

在本实施例中，在确定出当前启动的应用为需要进行PPG认证的应用时，会采集用户当前的PPG信号并存储，这样，在该应用需要进行PPG认证时，可以直接基于已经采集并存储的PPG信号与PPG模板信号进行匹配，以对用户身份进行认证，从而可以避免由于PPG信号采集时间过长而影响到了PPG认证的及时性，保证了PPG认证的及时性。

而且，由于在确定出应用启动，且该应用为需要进行PPG认证时，才会进行PPG信号，从而可以避免周期性采集PPG信号所导致的资源耗费，有利于减少功耗。

可以理解的是，图3实施例在该应用需要进行PPG认证之前，预先采集用户的PPG信号，然而可以理解的是，PPG信号预采集的触发条件可以有多种，而图3仅仅是以其中一种为例进行描述，在实际应用中，还可以有其他触发预先采集用户PPG信号的条件。如，参见图4，其示出了本申请一种PPG认证的方法又一种实施例的流程示意图，本实施例的方法可以包括：

S401，智能手表采集用户的PPG信号，并将采集到的PPG信号存储为身份认证所需匹配的PPG模板信号。

该步骤S401可以参见前面步骤S301的相关描述，在此不再赘述。

S402，如果检测到预先设定的需要进行PPG认证的目标应用启动，则获取该目标应用中配置的目标地理位置。

其中，目标应用可以根据需要设定，该目标应用可以为一个或多个，如，可以将涉及到转账、支付、签到等安全性要求较高的多款应用，均设置为需要进行PPG认证的应用。如，可以在存储器中存储每个目标应用的标识信息等，处理器检测到应用启动之后，可以查询存储器是验证当前启动的应用的标识是否为存储器中存储的需要进行PPG认证的应用的标

识。

其中，处理器检测到该目标应用启动的方式可以是处理器检测到触摸屏上存在用于触发启动目标应用，或者是，处理器通过接口检测到应用被启动等，具体可以参见前面实施例的相关介绍。

5 目标应用所配置的目标地理位置可以是预先设定的，在到达这些目标地理位置时，一般需要启动PPG认证功能。如，以目标应用为可以打车的应用软件，而在利用打车的应用软件进行车费支付时，就需要基于PPG识别对用户身份进行验证，那么，用户可以将该用户的家住所、公司位置等设置为目标地理位置，以便后续在到达该目标地理位置之前，提前触  
10 发采集用户的PPG信号。又如，该目标应用可以为支付应用，那么用户可以将日常经常需要支付的消费地点设置为目标地理位置，例如，将便利店、超市、电影院等设置为目标地理位置。

该目标应用所配置的目标地理位置也可以是实时确定的，如，以目标应用为打车应用，那么用户在启动该打车应用之后，可以输入目的地，那么可以获取该目标应用所接收到的目的地的信息，并将目的地设置为目标地理位置。

15 当然，还可以有其他方式来设置目标地理位置，在此不加以限制。

在智能手表通过触摸屏等输入接口设定了目标地理位置之后，处理器会将输入接口所采集到的目标地理位置与目标应用的对应关系存储到存储器中，这样，如果在目标应用启动时，该处理器可以从存储器中调用该目标应用中配置的目标地理位置的信息。

S403，获取智能手表当前所处的地理位置。

20 可以理解的是，智能手表当前所处的地理位置也就是佩戴该智能手表的用户当前所处的地理位置。

如，智能手表的处理器可以通过智能手表中的定位模块来获取智能手表当前所处的地理位置，如处理器调用GPS模块进行定位，并在GPS获取到定位数据之后，处理器获取GPS所采集到的定位数据。

25 S404，检测智能手表当前所处的地理位置与该目标地理位置之间的距离是否小于预设的距离阈值，如果是，则执行步骤S405；如果不是，则返回步骤S403；

如，处理器将智能手表的定位模块所采集到的地理位置信息与存储器中存储的该目标应用所配置的目标地理位置信息进行比对，并判断智能手表当前的地理位置与该存储器中存储的目标地理位置是否小于该预设的距离阈值，以判断当前是否已经接近或者即将到达  
30 该目标地理位置。

需要说明的是，为了便于与后续的距离阈值进行区分，本实施例中的该预设的距离阈值也可以称为第一预设距离阈值。

S405，如果智能手表当前所处的地理位置与该目标地理位置之间的距离小于该预设的距离阈值，则判断该目标地理位置所绑定的业务类型是否属于需要进行PPG认证的业务类型，如果是，则执行步骤S406；如果不是，则执行步骤S410；  
35

在确定出智能手表当前所处的地理位置与该目标地理位置之间的距离之后，将该距离与该预设的距离阈值进行比较，如果该距离小于该距离阈值，则表明用户将要达到该目标

地理位置。

可以理解的是，一款应用可以执行多种不同的业务，如，支付应用除了可以实现转账、支付等业务之外，还可以实现界面解锁验证、传输即时通讯消息等业务。对于一款应用而言，在不同的目标地理位置，用户所可能执行的业务也会有所不同，因此，本申请可以将不同目标地理位置绑定不同的业务类型，如，在存储器中存储不同目标地理位置所绑定的业务类型。而不同的业务类型所需要的安全级别也会有所不同，智能手表可以预先将对安全级别要求较高的业务类型设定为需要进行PPG认证的业务类型。如，对于支付业务的安全级别一般要求较高，因此，如果业务类型为支付业务，则需要进行PPG认证，即对支付业务设置PPG模板，认证时，将采集到的用户的PPG信号与PPG模板信号进行匹配；而对于界面解锁验证、传输即时通讯消息等业务的安全级别要求较低，则可以将这些业务设置为不需要进行PPG认证的业务类型，从而无需触发后续的预先采集用户的PPG信号的操作，而可以在应用发起对该种业务类型的身份认证时，采用前面提到的佩戴检测的方式进行身份验证。

需要说明的是，如果智能手表当前所处的地理位置与该目标地理位置之间的距离小于该预设的距离阈值时，“判断该目标地理位置所绑定的业务类型是否属于需要进行PPG认证的业务类型”并不是一个必须执行的步骤，在目标应用本身的业务类型较为单一，或者目标应用所可能执行的业务类型所需的安全级别均较高的情况下，只要是用户即将到达该目标地理位置，均可以触发提前采集用户的PPG信号的操作，而无需在判断业务类型是否为需要进行PPG认证的业务类型。

S406，检测该智能手表最近一次进行PPG认证且认证通过的身份认证结果是否仍满足时效，如果是，则确认认证通过，维持最近一次PPG认证的结果不变；如果否，则执行步骤S407。

可以理解的是，在本申请实施例中在后续检测应用发起的PPG认证请求时，通过匹配最近一次存储的PPG信号与PPG模板信号来进行PPG认证的情况下，在判断出最近一次通过PPG认证的结果满足时效时，也可以是维持最近一次PPG认证所采用的PPG信号不变，从而无需重新采集PPG信号。

其中，该步骤S406可以参见前面S305的相关介绍，在此不再赘述。

与前面步骤S305相似，在本实施例中，在确定出智能手表当前所处的地理位置即将到达该目标地理位置，且判断出业务类型为需要进行PPG认证的业务类型时，同样也可以跳过该步骤S406，而直接执行该步骤S407。

S407，采集用户当前的PPG信号作为待认证的PPG信号。

在一种实现方式中，采集到待认证的PPG信号之后，还可以存储该待认证的PPG信号。

S408，将该待认证的PPG信号与PPG模板信号进行匹配，得到PPG认证结果并存储。

S409，当检测应用发起的PPG认证请求时，调用最近一次存储的PPG认证结果。

可以理解的是，步骤S408和步骤S409是基于存储的待认证的PPG信号进行身份验证的一种方式为例进行介绍，但是可以理解的是，对于图3实施例中提到基于存储的待认证的PPG信号进行身份验证的其他实现方式也同样适用于本实施例，在此不再赘述。

S410，如果检测到应用发起的非PPG认证的身份认证请求时，检测在目标应用最近一次验证用户通过PPG认证的時刻至当前時刻之间的时间段内，智能手表是否一直处于佩戴状

态，并在检测到智能手表一直处于佩戴状态时，确认用户身份认证通过。

如，不需要进行PPG认证的应用发起身份认证请求，或者应用在执行不需要进行PPG认证的业务的的过程中，发起身份认证请求，则该身份认证请求不属于PPG认证请求，因此，智能终端可以采用佩戴检测来进行身份认证。

5 该步骤S410的具体过程可以参见前面实施例中步骤S308的相关介绍，在此不再赘述。

在本申请实施例中，在检测到需要PPG认证的目标应用启动时，获取该目标应用中配置的目标地理位置，如果智能手表所处的地理位置与该目标地理位置的距离小于预设的距离阈值时，智能手表就会采集用户当前的PPG信号作为待认证的PPG信号，这样，在智能手表到达该目标地理位置，需要进行PPG认证时，则可以直接基于已经采集到的该待认证的PPG  
10 信号进行PPG认证，从而可以减少由于PPG信号采集时间过长而影响到PPG认证的及时性的情况；而且，由于在确定出智能手表当前所处的地理位置与该目标地理位置小于预设的距离阈值，可以表明该目标应用即将需要进行PPG认证，这样，使得智能手表可以在需要进行PPG认证之前，才会采集PPG认证所需的待认证的PPG信号，从而可以避免周期性采集PPG信号所导致的资源耗费，有利于减少功耗。

15 为了便于理解图4所示实施例的方案，下面结合几种应用场景，对本申请实施例的方案进行介绍。

首先以目标应用为打车软件为例进行介绍，用户出行时，打开打车软件呼叫出租车，并在打车软件中输入目的地“昆明动物园”，则智能手表检测到打车软件开启，并获取到目标地理位置为“昆明动物园”，智能手表会检测自身当前所处的地理位置，并将自身所处的  
20 地理位置与该目的地进行比较，如果智能手表所处的地理位置即将到达该目的地（比如，距离该目的地还有0.5公里），则智能手表会提前启动PPG数据采集模块，采集用户当前的PPG信号，这样，在到达目的地时，智能手表接收到该打车软件的PPG认证请求时，就可以基于预先采集到的该PPG信号进行身份认证（如，将预先采集到的PPG信号与PPG模板信号进行匹配，或者获取基于该PPG信号与该PPG模板信号进行匹配的PPG认证结果），以完成支付打车  
25 费用时的身份认证。

又如，对于一款支付应用，考虑到安全性，在进行支付时需要基于PPG信号进行身份认证，在该支付应用中预置的目标地理位置可以为便利店、电影院或超市的门口。智能手表检测到支付应用启动之后，会检测自身所处的地理位置与任意一个目标地理位置的距离，如果智能手表当前所处的地理位置与某一个目标地理位置的距离小于预设的距离阈值，就  
30 说明用户当前即将到达电影院、超市或者便利店等需要进行支付的场所，因此，为了保证支付时可以及时进行身份验证，智能手表会在达到需要支付的目标地理位置之前，提前采集用户的PPG信号，并在需要支付认证时，基于提前采集到的PPG信号进行支付认证，既保证了支付认证的及时性，也可以减少由于周期性采集PPG信号所造成的功耗。

当然，对于一些具备打卡功能的应用而言，可以将公司地址设置目标地理位置，这样，  
35 终端设备在检测到用户达到公司附近时，就可以提前采集用户的PPG信号，以便于在需要终端设备解锁进行打卡时，可以直接利用已经采集到的PPG信号进行PPG认证，以验证用户身份的合法性。

下面以又一种PPG信号预采集的触发条件为例，对本申请的PPG认证的方法所适用的又一种应用场景进行介绍。如，参见图5，其示出了本申请一种PPG认证的方法又一种实施例的流程示意图，本实施例的方法仍以应用于智能手表为例，本实施例的方法可以包括：

5 S501，采集用户的PPG信号，并将采集到的PPG信号存储为身份认证所需匹配的PPG模板信号。

该步骤S501可以参见前面实施例中相应步骤的介绍，在此不再赘述。

S502，获取用户的操作习惯信息并存储。

10 用户的操作习惯可以反映出用户在哪些时刻、地点或者哪些情况下需要进行PPG认证，因此，收集用户的操作习惯信息有利于后续基于用户的操作习惯，提前开启PPG传感器中的PPG数据采集模块采集用户的PPG信号，以便在需要PPG认证之前可以提前采集到用户的PPG信号。用户的操作习惯可以由处理器通过对用户在应用中的操作行为信息进行收集并提取来得到，处理器分析得到用户的操作习惯信息之后，可以将用户的操作习惯信息存储到存储器中。

15 在本申请实施例中，操作习惯信息中可以包括用户的习惯操作以及触发该习惯操作的条件。如，用户的操作习惯信息可以包括如下几种可能情况：

在一种可能的情况中，操作习惯信息可以为基于时间执行的事件操作。如，早上8点、中午12点左右去餐馆吃饭，并会利用智能手表中的支付软件支付餐费，而支付餐费时就会利用基于PPG信号进行身份认证。

20 在又一种可能的情况中，操作习惯信息可以为基于常去地点执行的事件操作。如，记录用户常去的加油站、面包店、便利店、地铁站等常去地点，在这些常去地点需要基于用户的PPG信号对用户进行身份认证，以完成支付或者身份识别等。

25 在又一种可能的情况中，操作习惯信息可以为基于用户输入的关键词所触发的事件操作。如，用户输入超市名称、物品名称、最新上映的电影名称、借钱等关键词，以便触发需要基于用户的PPG信号对用户进行身份认证，以完成用户购买物品、购买电影票、转账等操作所需的身份认证。

30 在又一种可能的情况中，操作习惯信息可以为用户的操作记录，如，用户在应用中的操作记录，例如，用户玩游戏过程中的操作记录（该操作习惯信息可以用于预测用户是否购买游戏道具，以便在购买游戏道具之前采集用户身份验证所需的PPG信号）；用户健身记录（用于预测用户是否会通过身份认证绑定健身数据，以便在身份认证前获取身份认证所需的PPG信号）等。

当然，以上仅仅是列举了操作习惯信息的几种可能情况，在实际应用中操作习惯信息也可以有其他多种情况，在此不加以限制。

35 S503，根据存储的操作习惯信息，检测当前是否符合操作习惯事件的预触发条件，如果是，则执行步骤S504，如果否，继续执行该步骤S503。

其中，对于一个操作习惯事件而言，该操作习惯事件的预触发条件与该操作习惯事件的发生条件之间满足特定关系，一般满足操作习惯事件的预触发条件的时刻要早于满足该

操作习惯事件的操作习惯事件的发生条件的时刻。

如，操作习惯事件的预触发条件包括以下任意一种或多种：

距离操作习惯事件的发生时刻的时间差小于预设时间阈值；

5 终端当前所处地理位置距离所述操作习惯事件的发生地点的距离小于第二预设距离阈值。其中，为了便于与前面的第一预设距离阈值进行区分，本实施例中所设定的距离阈值称为第二预设距离阈值，但是可以理解的是，该第一预设距离阈值与该第二预设距离阈值的取值可以相同，也可以不同。

当然，该操作习惯事件的预触发条件也可以是操作习惯事件的发生条件。

10 其中，操作习惯事件的发生条件可以为触发发生该操作习惯事件的发生时刻或者发生地点等。举例说明，如果操作习惯信息为每天早晨八点，利用支付软件购买早餐，那么如果检测到当前时刻为早晨八点，则说明当前符合利用支付软件购买早餐的发生条件；又如，如果操作习惯信息为在指定办公地点需要通过某款应用进行身份认证，那么如果检测到当前的地点为该指定办公地点，则说明当前符合通过该款应用进行身份认证的发生条件。

15 S504，确定符合发生条件的目标操作习惯事件所触发的业务操作的业务类型，并检测该业务类型是否属于需要PPG认证的业务类型，如果是，则执行步骤S505，如果否，则执行步骤S508。

为了便于区分，在本实施例中，将当前符合发生条件的操作习惯称为目标操作习惯。

20 不同操作习惯可以触发不同的业务操作，如，业务操作可以为打卡、购物、转账、解锁等等。如图4实施例相似，该业务操作也可以分为多种业务类型，针对不同的业务类型可以划分为两大类，一类是需要PPG认证的业务类型，如具体可以为高安全级别的业务；一类是不需要PPG认证的业务类型。例如，业务类型可以包括对安全级别要求较高的支付业务，则如果操作习惯所触发的业务操作为支付业务，则需要进行PPG认证；该业务类型还可以包括对安全级别要求较低的解锁业务等不需要PPG认证的业务。

25 需要说明的是，“判断该目标操作习惯所触发的业务类型是否属于需要进行PPG认证的业务类型”并不是一个必须执行的步骤，在收集的目标操作习惯均为可以触发需要PPG认证的业务类型的操作习惯情况下，则无需在判断业务类型是否为需要进行PPG认证的业务类型。

30 S505，检测智能手表最近一次进行PPG认证且认证通过的身份认证结果是否仍满足时效，如果是，则确认认证通过，维持最近一次PPG认证所采用的PPG信号不变；如果否，则执行步骤S506。

其中，该步骤S505可以参见前面S305的相关介绍，在此不再赘述。

与前面步骤S305相似，在本实施例中，同样可以跳过该步骤S505，而直接执行该步骤S506。

S506，采集用户当前的PPG信号作为待认证的PPG信号，并存储该待认证的PPG信号。

35 S507，当检测到应用发起的PPG认证请求时，将存储的该待认证的PPG信号与PPG模板信号进行匹配，以对用户身份进行认证。

可以理解的是，步骤S507是基于存储的待认证的PPG信号进行身份验证的一种方式为例

进行介绍，但是可以理解的是，对于图3实施例中所提到基于存储的待认证的PPG信号进行身份验证的其他实现方式也同样适用于本实施例，在此不再赘述。

5 S508，如果检测到应用发起的非PPG认证的身份认证请求时，检测智能手表最近一次验证用户通过PPG认证的時刻至当前時刻之间的时间段内，智能手表是否一直处于佩戴状态，并在检测到智能手表一直处于佩戴状态时，确认用户身份认证通过。

如，应用在执行不需要PPG认证的业务操作时，该应用发起的认证请求可以为不需要PPG认证的普通身份认证请求。

10 可以理解的是，在执行步骤S503至S508的过程中仍可以持续记录用户操作习惯，并根据用户操作习惯的变化，以便动态调整操作习惯的发生条件。相应的，在操作习惯的发生条件被调整后，可以调整PPG识别模块的启动时机。

下面以又一种触发预先采集用户PPG信号的条件为例，对本申请的PPG认证的方法进行介绍。如，参见图6，其示出了本申请一种PPG认证的方法又一种实施例的流程示意图，本实施例的方法仍以应用于智能手表为例，本实施例的方法可以包括：

15 S601，采集用户的PPG信号，并将采集到的PPG信号存储为身份认证所需匹配的PPG模板信号。

该步骤S601可以参见前面实施例中相应步骤的介绍，在此不再赘述。

S602，获取用户设置的待办事项并存储待办事项。

20 其中，待办事项为用户设置到在当前時刻之后所需办理的一些事项提醒，如，用户通过触摸屏等输入接口，在应用的应用界面中输入一些待办事项，处理器采集到输入接口所输入的待办事项信息之后，调用存储器所提供的接口存储用户设置的待办事项。

其中，待办事项可以有多种形式，举例说明，待办事项可以包括：充值提醒（比如，话费欠费的充值提醒）、交房租提醒、日程安排等。例如，日程安排可以包括“下午3点去看电影”或者“下午3点登机飞往西安”，还可以是“下午5点去超市买牛奶”等等。

25 可以理解的是，用户可以设置多条待办事项，在本申请实施例中，可以采用列表的形式存储各条待办事项。

S603，根据待办事项的内容，确定待办事项的执行时间以及待办事项的类型并存储。

30 其中，待办事项的类型用于区分该待办事项是否需要进行身份认证。如，待办事项可以分为两类，一类是需要实时身份认证的待办事项；另一类是非实时身份认证的待办事项。对于需要进行实时身份认证的待办事项，执行过程中需要进行PPG认证，即预先设置PPG模板，认证时，将采集的PPG数据与PPG模板进行匹配，若达到匹配阈值，则PPG认证成功；否则，PPG认证失败。对于非实时身份认证的待办事项，执行过程中不需要进行PPG认证，例如，可以只需通过前面提到的佩戴检测进行认证。

其中，确定待办事项的类型可以有多种方式，如：

35 在一种可能的情况中，处理器可以根据待办事项中所包含的关键词，确定该待办事项的类型。例如，可以存储器中预置不同的关键词与待办事项的类型之间的对应关系，这样，处理器基于存储器中存储的该对应关系以及待办事项所包含的关键词，确定该待办事项的

类型。举例说明，假设如果待办事项包括购物或者超市等关键词，则说明智能手表执行该待办事项时，需要对用户进行PPG认证，则检测到该待办事项包含购物或超市时，则确定该待办事项的类型为需要进行PPG认证的事项类型。

5 在又一种可能的情况中，存储器中存储的待办事项的内容中设置有或者包括有待办事项的类型，在该种情况下处理器可以直接从存储器存储的待办事项的信息中提取该待办事项的类型。举例说明，待办事项为充话费，而充话费这一事项的类型就可以属于需要PPG认证的事项，那么存储器存储该待办事项的同时，可以存储该待办事项的事项类型为需要PPG认证的事项，处理器可以直接调用存储器查询出该待办事项的类型。

当然，还可以有其他确定待办事项的类型的方式，在此不加以限制。

10 S604，监控存储的待办事项中，是否存在距离执行时间小于预设时间阈值的目标待办事项，如果是，则执行步骤S605；如果否，则继续监控各个待办事项。

其中，预设时间阈值可以根据需要设定，如，该预设时间阈值可以为1分钟，这样，如果待办事项的执行时间距离当前时刻的时间差小于1分钟，则说明该待办事项属于待处理的目标待办事项。S605，基于该目标待办事项的类型，检测目标待办事项是否属于需要PPG认证的待办事项，如果是，则执行步骤S606，如果否，则执行步骤S609。

15 可以理解的是，在存储的待办事项均为需要进行PPG认证的待办事项的情况下，则无需执行步骤S603中确定待办事项的类型，以及检测该目标待办事项的类型是否属于需要PPG认证的待办事项的操作，在该种情况下，则可以跳过该步骤S605而直接执行步骤S606。

需要说明的是，该步骤S604中的预设时间阈值，可以与前面步骤S503中所出现的预设时间阈值相同，也可以不同，为了便于区分，在本申请实施例中，可以将该步骤S604中出现的预设时间阈值称为第一预设时间阈值，而将前面步骤S503中所出现的预设时间阈值称为第二预设时间阈值。

S606，检测最近一次进行PPG认证且认证通过的身份认证结果是否仍满足时效，如果是，则认证通过；如果否，则执行步骤S607。

25 其中，该步骤S606可以参见前面S305的相关介绍，在此不再赘述。

与前面步骤S305相似，在本实施例中，同样可以跳过该步骤S606，而直接执行该步骤S607。

S607，采集用户当前的PPG信号作为待认证的PPG信号，并存储该待认证的PPG信号。

30 S608，当检测到应用发起PPG认证请求时，将存储的该待认证的PPG信号与PPG模板信号进行匹配，以对用户身份进行认证。

在本申请实施例中应用发起PPG认证请求可以是该用于执行目标待办事项的应用检测到当前满足应用执行目标待办事项的条件时，发起的PPG认证请求；也可以是智能手表中的任意应用在需要进行PPG认证时，向智能手表的操作系统发起的PPG认证请求。

35 可以理解的是，步骤S608是基于存储的待认证的PPG信号进行身份验证的一种方式为例进行介绍，但是可以理解的是，对于图3实施例中所提到基于存储的待认证的PPG信号进行身份验证的其他实现方式也同样适用于本实施例，在此不再赘述。

S609，检测在智能手表最近一次验证用户通过PPG认证的時刻至当前時刻之间的时间段

内，智能手表是否一直处于佩戴状态，并在检测到智能手表一直处于佩戴状态时，确认用户身份认证通过。

该步骤S609可以参见前面实施例的相关介绍，在此不再赘述。

- 5       需要说明的是，在本申请以上实施例中，均是以一种PPG信号预采集的触发条件为例进行介绍，但是可以理解的是，在实际应用中，PPG信号预采集的触发条件可以包括以上一种或多种触发条件，在该种情况下，存储器中可以同时存储一种或多种PPG信号预采集的触发条件，而处理器可以在检测到当前是否满足存储器中存储的以上任意一种或多种PPG信号预采集的触发条件时，调用传感器的接口，以触发传感器采集用户当前的PPG信号。
- 10       另外，本申请以上实施例是以终端为智能手表为例进行介绍，但是可以理解的是，当终端为手机等移动终端，或者是头戴式智能终端等可穿戴式智能设备时，以上实施例也同样适用。

15       另一方面，本申请实施例还提供了一种 PPG 认证的装置，如图 7，其示出了本申请一种 PPG 认证的装置一个实施例的组成结构示意图；本实施例的装置可以包括：

检测单元 701，用于检测当前是否满足 PPG 信号预采集的触发条件；

采集单元 702，用于如果当前满足所述 PPG 信号预采集的触发条件，采集用户当前的 PPG 信号；

20       认证单元 703，用于如果检测到应用发起 PPG 认证请求，则依据最近一次采集到的所述 PPG 信号进行 PPG 认证。

在一种可能的实现方式中，所述检测单元，具体为，检测当前是否满足以下任意一种或几种 PPG 信号预采集的触发条件：

存在需要进行 PPG 认证的应用启动；

25       存在需要进行 PPG 认证的应用启动，且终端当前所处的地理位置与目标地理位置之间的距离小于第一预设距离阈值，所述目标地理位置为所述应用中配置的地理位置；

距离待办事项的执行时刻的时间差小于第一预设时间阈值；

操作习惯事件的预触发条件，其中，满足所述预触发条件的时刻早于满足所述操作习惯事件的发生条件的时刻。

在一种可能的情况中，所述操作习惯事件的预触发条件包括以下任意一种或多种：

30       距离所述操作习惯事件的发生时刻的时间差小于第二预设时间阈值；

终端当前所处地理位置距离所述操作习惯事件的发生地点的距离小于第二预设距离阈值。

在一种可能的情况中，所述认证单元，包括：

35       第一认证子单元，用于如果检测到应用发起 PPG 认证请求，则将最近一次采集到的所述 PPG 信号与存储的 PPG 模板信号进行匹配，以完成 PPG 认证。

在一种可能的情况中，所述装置还可以包括：

检测单元，用于在所述第一认证子单元将最近一次采集到的所述 PPG 信号与存储的 PPG

模板信号进行匹配之前，检测最近一次采集到所述 PPG 信号的时刻距离当前时刻的时长是否小于预设时长；

相应的，所述第一认证子单元，具体用于，如果最近一次采集到所述 PPG 信号的时刻距离当前时刻的时长小于所述预设时长，则将最近一次采集到的所述 PPG 信号与存储的 PPG 模板信号进行匹配。

进一步的，所述装置还可以包括：

重新采集单元，用于如果最近一次采集到所述 PPG 信号的时刻距离当前时刻的时长大于所述预设时长，则采集用户当前的 PPG 信号；

所述第一认证子单元，具体为利用所述重新采集单元当前采集到的 PPG 信号与 PPG 模板信号进行匹配，以完成 PPG 认证。

在一种可能的情况中，该装置还可以包括：

预认证单元，用于在所述采集单元采集到用户当前的 PPG 信号之后，将采集到的 PPG 信号与存储的 PPG 模板信号进行匹配，并将匹配结果存储为 PPG 认证结果；

所述认证单元，包括：

第二认证子单元，用于如果检测到应用发起 PPG 认证请求，调用最近一次存储的 PPG 认证结果。

在一种可能的情况中，该装置还可以包括：

时效检测单元，用于在所述采集单元采集用户当前的 PPG 信号之前，检测最近一次通过认证的 PPG 认证通过结果是否满足时效，其中，所述 PPG 认证通过结果满足时效表明所述 PPG 认证通过结果的产生时刻距离当前时刻的时长小于预设的有效时长；

所述采集单元，具体用于，如果所述时效检测单元确认所述 PPG 认证通过结果不满足时效，则采集用户当前的 PPG 信号。

本申请中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言，由于其与实施例公开的方法相对应，所以描述的比较简单，相关之处参见方法部分说明即可。

专业人员还可以进一步意识到，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、计算机软件或者二者的结合来实现，为了清楚地说明硬件和软件的可互换性，在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。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。

结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块，或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器（RAM）、内存、只读存储器（ROM）、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

-21-

对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

5

## 权 利 要 求

- 1、一种 PPG 认证的方法，其特征在于，包括：  
检测当前是否满足 PPG 信号预采集的触发条件；  
如果当前满足所述 PPG 信号预采集的触发条件，采集用户当前的 PPG 信号；
- 5 如果检测到应用发起 PPG 认证请求，则依据最近一次采集到的所述 PPG 信号进行 PPG 认证。
- 2、根据所述权利要求 1 所述的 PPG 认证的方法，其特征在于，所述 PPG 信号预采集的触发条件包括以下任意一种或几种：  
存在需要进行 PPG 认证的应用启动；
- 10 存在需要进行 PPG 认证的应用启动，且终端当前所处的地理位置与目标地理位置之间的距离小于第一预设距离阈值，所述目标地理位置为所述应用中配置的地理位置；  
距离待办事项的执行时刻的时间差小于第一预设时间阈值；  
操作习惯事件的预触发条件，其中，满足所述预触发条件的时刻早于满足所述操作习惯事件的发生条件的时刻。
- 15 3、根据权利要求 2 所述的 PPG 认证的方法，其特征在于，所述操作习惯事件的预触发条件包括以下任意一种或多种：  
距离所述操作习惯事件的发生时刻的时间差小于第二预设时间阈值；  
终端当前所处的地理位置距离所述操作习惯事件的发生地点的距离小于第二预设距离阈值。
- 20 4、根据权利要求 1 至 3 任一项所述的 PPG 认证的方法，其特征在于，所述如果检测到应用发起 PPG 认证请求，则依据最近一次采集到的所述 PPG 信号进行 PPG 认证，包括：  
如果检测到应用发起 PPG 认证请求，则将最近一次采集到的所述 PPG 信号与存储的 PPG 模板信号进行匹配，以完成 PPG 认证。
- 25 5、根据权利要求 4 所述的 PPG 认证的方法，其特征在于，在所述将最近一次采集到的所述 PPG 信号与存储的 PPG 模板信号进行匹配之前，还包括：  
检测最近一次采集到所述 PPG 信号的时刻距离当前时刻的时长是否小于预设时长；  
如果最近一次采集到所述 PPG 信号的时刻距离当前时刻的时长小于所述预设时长，则将最近一次采集到的所述 PPG 信号与存储的 PPG 模板信号进行匹配。
- 30 6、根据权利要求 5 所述的 PPG 认证的方法，其特征在于，还包括：  
如果最近一次采集到所述 PPG 信号的时刻距离当前时刻的时长大于所述预设时长，则采集用户当前的 PPG 信号，并利用当前采集到的 PPG 信号与 PPG 模板信号进行匹配，以完成 PPG 认证。
- 35 7、根据权利要求 1 至 3 任一项所述的 PPG 认证的方法，其特征在于，在所述采集用户当前的 PPG 信号之后，还包括：  
将采集到的 PPG 信号与存储的 PPG 模板信号进行匹配，并将匹配结果存储为 PPG 认证结果；  
所述如果检测到应用发起 PPG 认证请求，则依据最近一次采集到的所述 PPG 信号进行

PPG 认证, 包括:

如果检测到应用发起 PPG 认证请求, 调用最近一次存储的 PPG 认证结果。

8、根据权利要求 1 至 3 任一项所述的 PPG 认证的方法, 其特征在于, 在所述采集用户当前的 PPG 信号之前, 还包括:

5 检测最近一次通过认证的 PPG 认证通过结果是否满足时效, 其中, 所述 PPG 认证通过结果满足时效表明所述 PPG 认证通过结果的产生时刻距离当前时刻的时长小于预设的有效时长;

如果所述 PPG 认证通过结果不满足时效, 则采集用户当前的 PPG 信号。

9、一种终端, 其特征在于, 包括:

10 存储器, 用于存储 PPG 信号预采集的触发条件;

处理器, 用于检测当前是否满足所述处理器中存储的所述 PPG 信号预采集的触发条件;

传感器, 用于如果所述处理器检测到当前满足所述 PPG 信号预采集的触发条件, 采集用户当前的 PPG 信号;

15 所述处理器, 还用于如果检测到应用发起 PPG 认证请求, 则依据最近一次采集到的所述 PPG 信号进行 PPG 认证。

10、根据所述权利要求 9 所述的终端, 其特征在于, 所述存储器中存储的所述 PPG 信号预采集的触发条件包括以下任意一种或几种:

存在需要进行 PPG 认证的应用启动;

20 存在需要进行 PPG 认证的应用启动, 且终端当前所处的地理位置与目标地理位置之间的距离小于第一预设距离阈值, 所述目标地理位置为所述应用中配置的地理位置;

距离待办事项的执行时刻的时间差小于第一预设时间阈值;

操作习惯事件的预触发条件, 其中, 满足所述预触发条件的时刻早于满足所述操作习惯事件的发生条件的时刻。

25 11、根据权利要求 9 或 10 所述的终端, 其特征在于, 所述存储器还用于, 存储 PPG 模板信号;

所述处理器在依据最近一次采集到的所述 PPG 信号进行 PPG 认证时, 具体用于, 将最近一次采集到的所述 PPG 信号与存储的 PPG 模板信号进行匹配, 以完成 PPG 认证。

12、根据权利要求 11 所述的终端, 其特征在于, 处理器还用于检测最近一次采集到所述 PPG 信号的时刻距离当前时刻的时长是否小于预设时长;

30 所述处理器将最近一次采集到的所述 PPG 信号与存储的 PPG 模板信号进行匹配时, 具体为: 如果最近一次采集到所述 PPG 信号的时刻距离当前时刻的时长小于所述预设时长, 则将最近一次采集到的所述 PPG 信号与存储的 PPG 模板信号进行匹配。

35 13、根据权利要求 12 所述的终端, 其特征在于, 所述处理器还用于, 如果最近一次采集到所述 PPG 信号的时刻距离当前时刻的时长大于所述预设时长, 则采集用户当前的 PPG 信号, 并利用当前采集到的 PPG 信号与 PPG 模板信号进行匹配, 以完成 PPG 认证。

14、根据权利要求 8 或 9 所述的终端, 其特征在于, 所述处理器, 还用于在所述传感器采集用户当前的 PPG 信号之后, 将采集到的 PPG 信号与存储的 PPG 模板信号进行匹配;

所述存储器，还用于采集到的 PPG 信号与存储的 PPG 模板信号进行匹配的匹配结果存储为 PPG 认证结果；

所述处理器在依据最近一次采集到的所述 PPG 信号进行 PPG 认证时，具体用于，如果检测到应用发起 PPG 认证请求，调用最近一次存储的 PPG 认证结果。

5 15、一种 PPG 认证的装置，其特征在于，包括：

检测单元，用于检测当前是否满足 PPG 信号预采集的触发条件；

采集单元，用于如果当前满足所述 PPG 信号预采集的触发条件，采集用户当前的 PPG 信号；

10 认证单元，用于如果检测到应用发起 PPG 认证请求，则依据最近一次采集到的所述 PPG 信号进行 PPG 认证。

16、根据所述权利要求 15 所述的 PPG 认证的装置，其特征在于，所述检测单元，具体为，检测当前是否满足以下任意一种或几种 PPG 信号预采集的触发条件：

存在需要进行 PPG 认证的应用启动；

15 存在需要进行 PPG 认证的应用启动，且终端当前所处的地理位置与目标地理位置之间的距离小于第一预设距离阈值，所述目标地理位置为所述应用中配置的地理位置；

距离待办事项的执行时刻的时间差小于第一预设时间阈值；

操作习惯事件的预触发条件，其中，满足所述预触发条件的时刻早于满足所述操作习惯事件的发生条件的时刻。

20 17、根据权利要求 15 或 16 所述的 PPG 认证的装置，其特征在于，所述认证单元，包括：

第一认证子单元，用于如果检测到应用发起 PPG 认证请求，则将最近一次采集到的所述 PPG 信号与存储的 PPG 模板信号进行匹配，以完成 PPG 认证。

18、根据权利要求 15 或 16 所述的 PPG 认证的装置，其特征在于，还包括：

25 预认证单元，用于在所述采集单元采集到用户当前的 PPG 信号之后，将采集到的 PPG 信号与存储的 PPG 模板信号进行匹配，并将匹配结果存储为 PPG 认证结果；

所述认证单元，包括：

第二认证子单元，用于如果检测到应用发起 PPG 认证请求，调用最近一次存储的 PPG 认证结果。

30

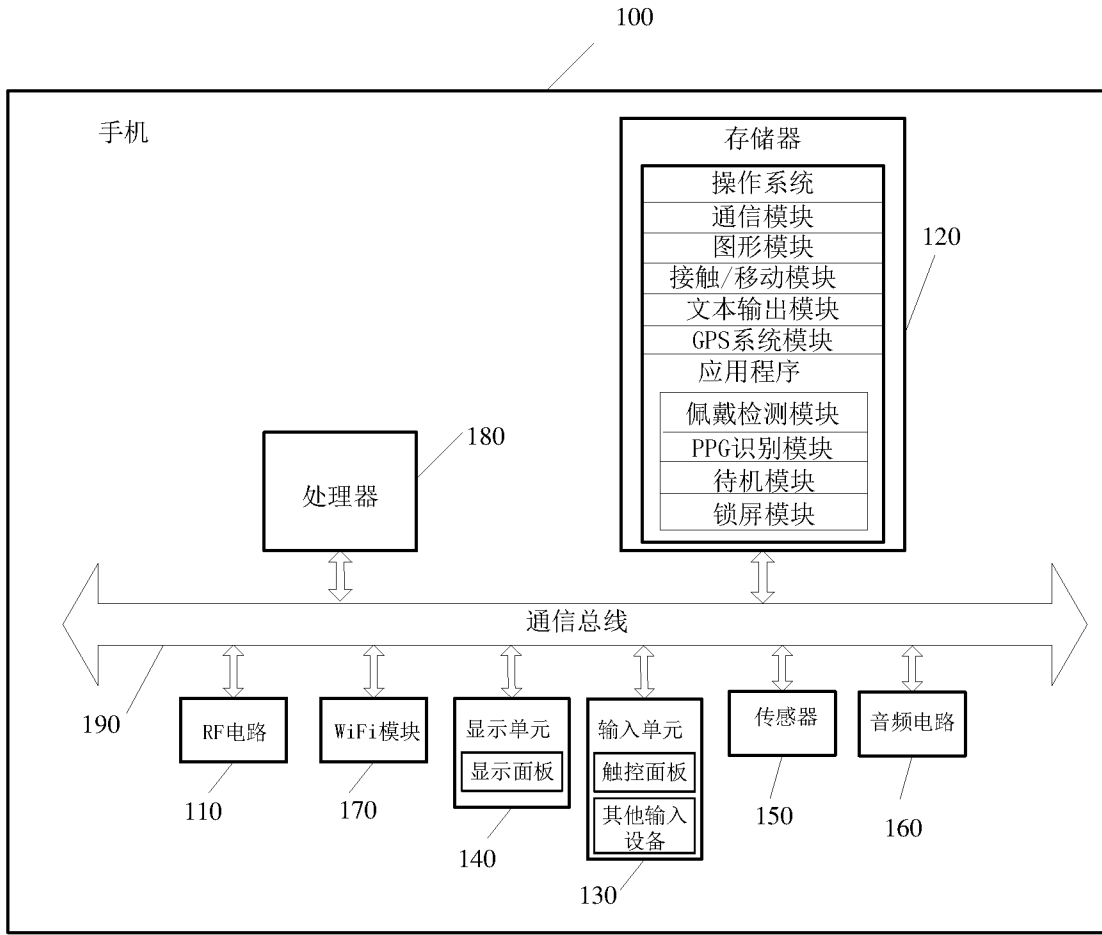


图 1

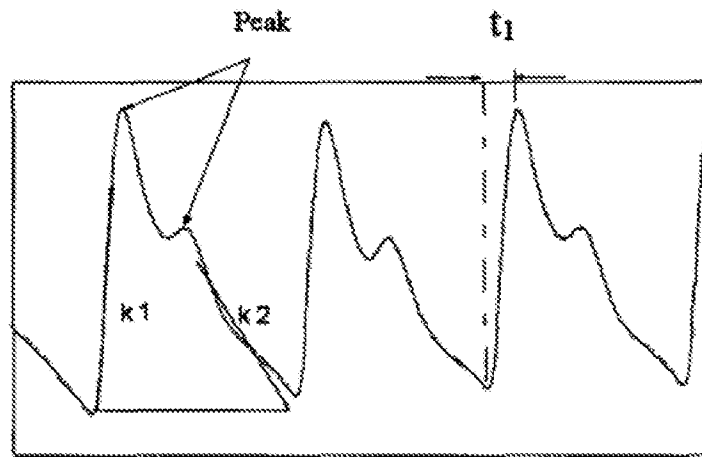


图 2

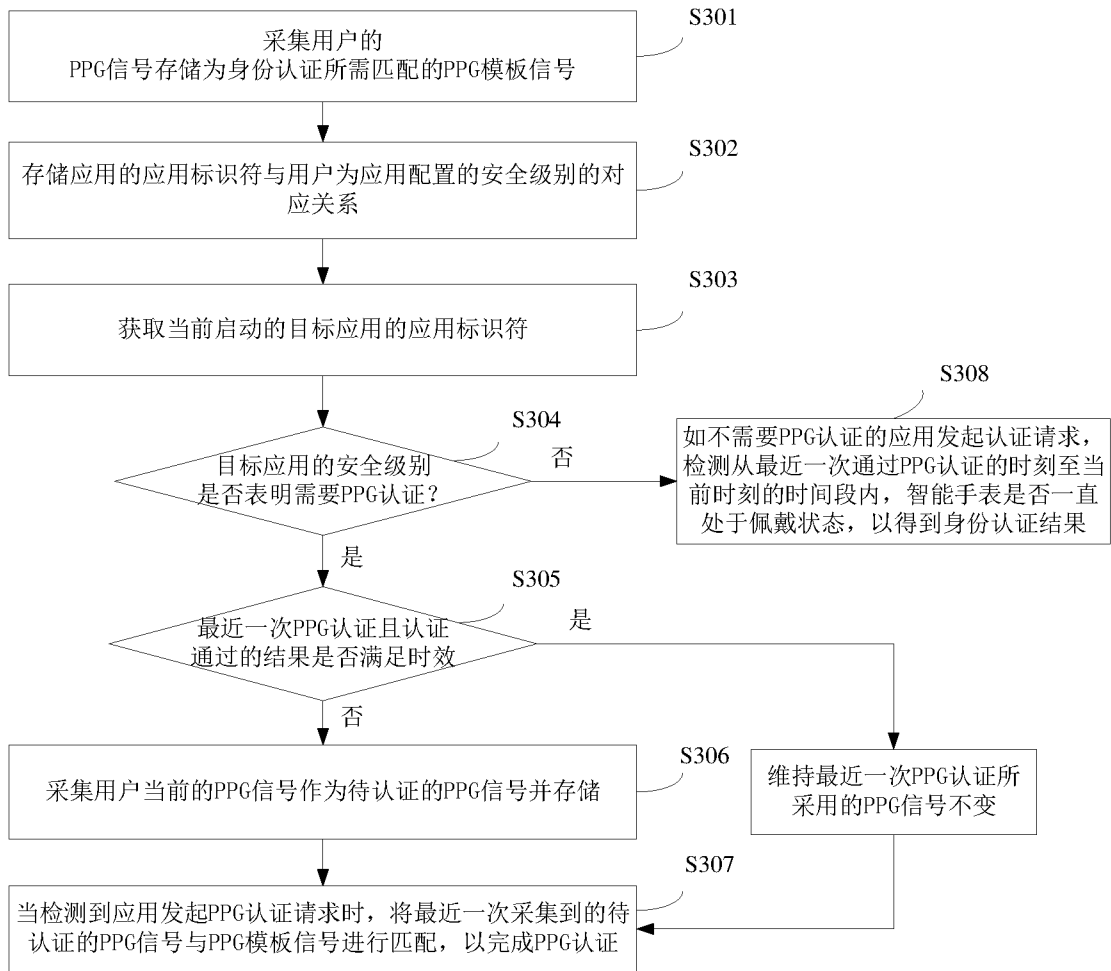


图 3

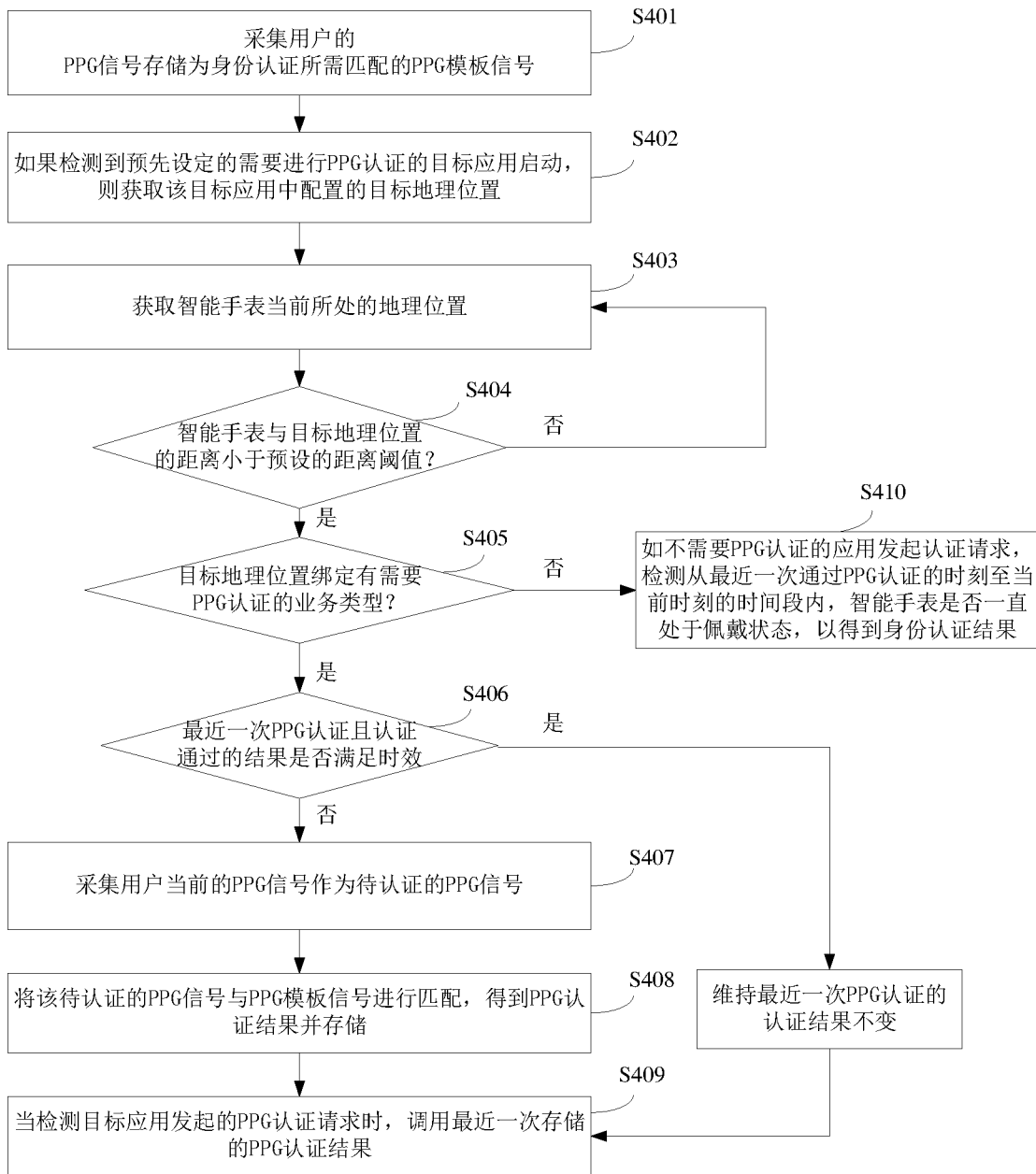


图 4

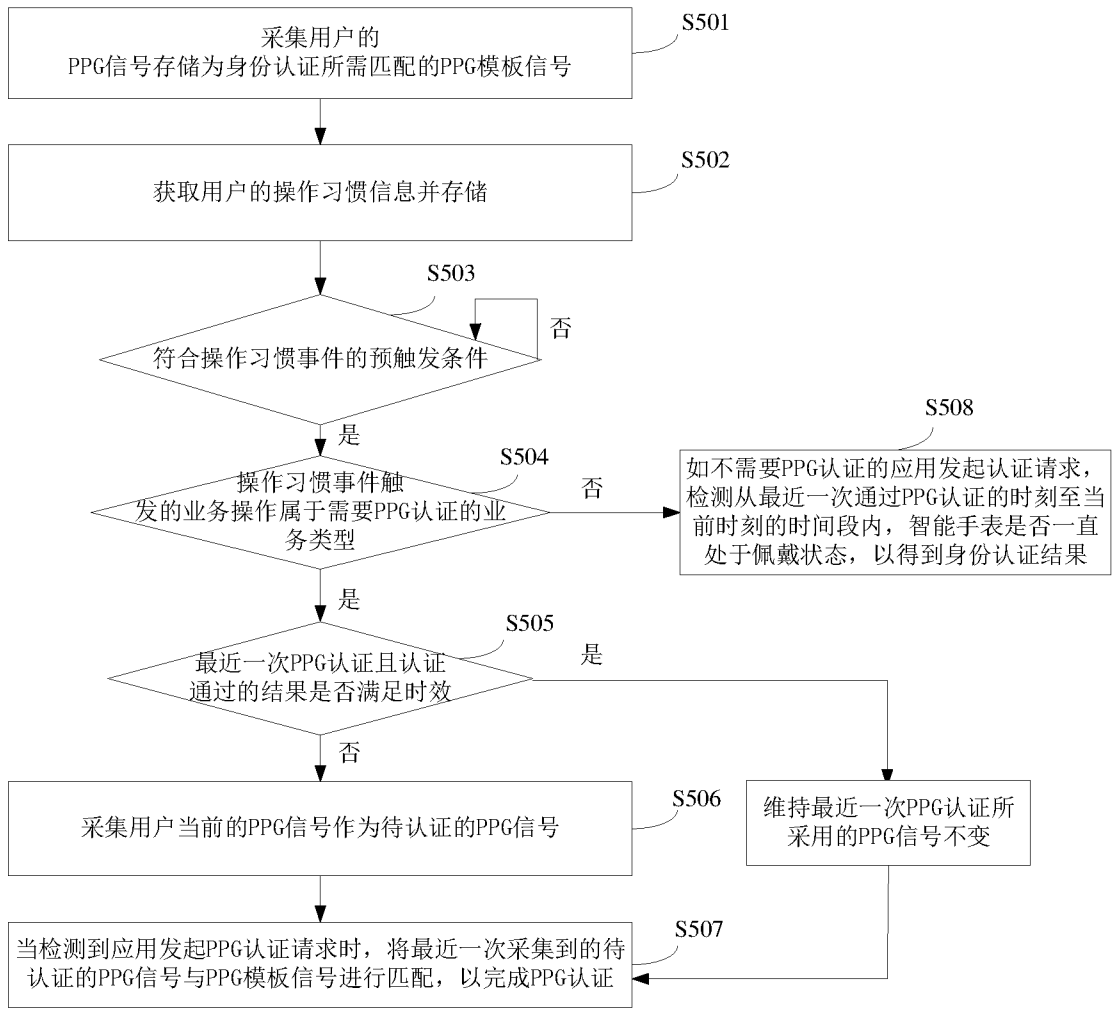


图 5

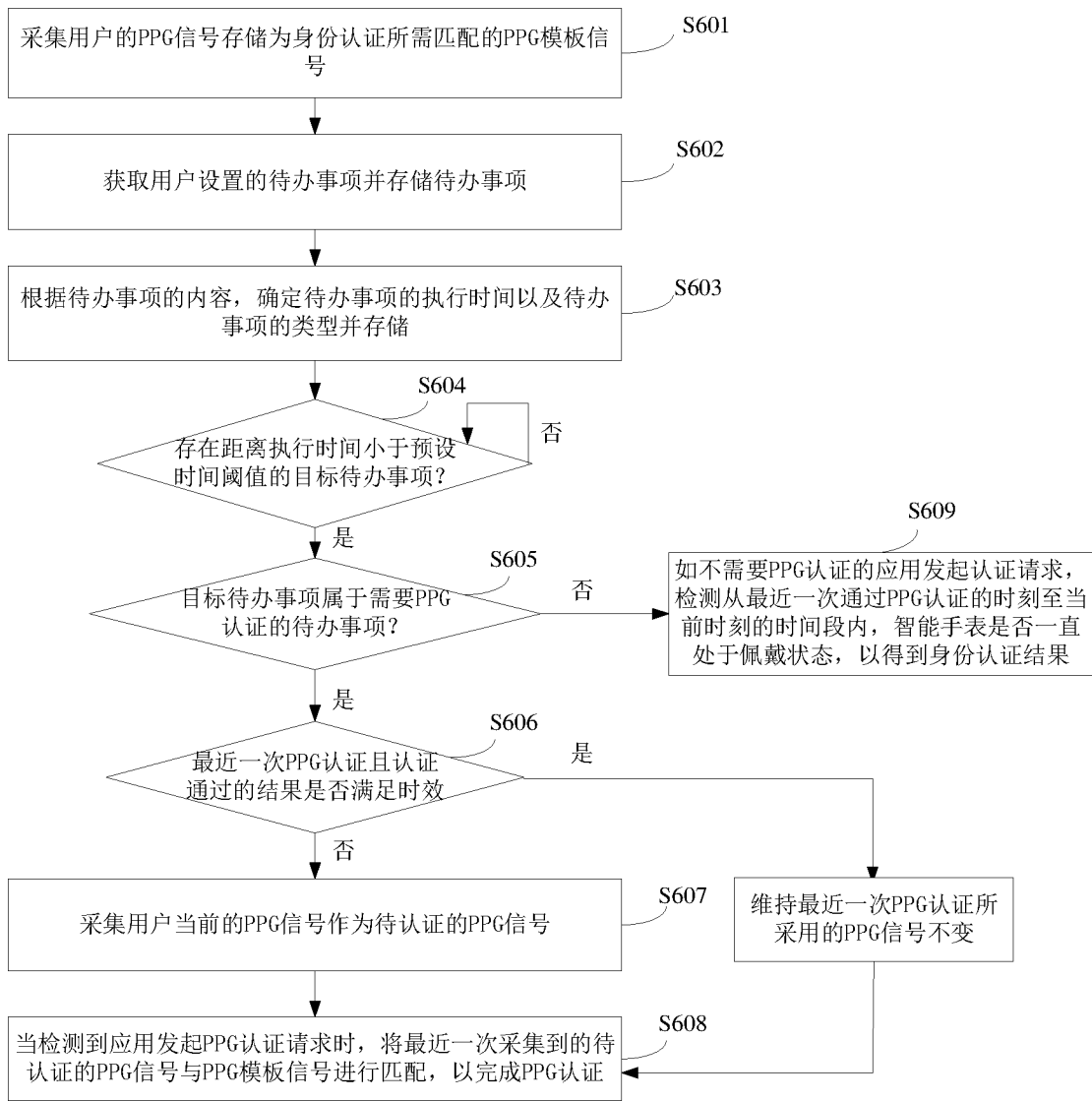


图 6

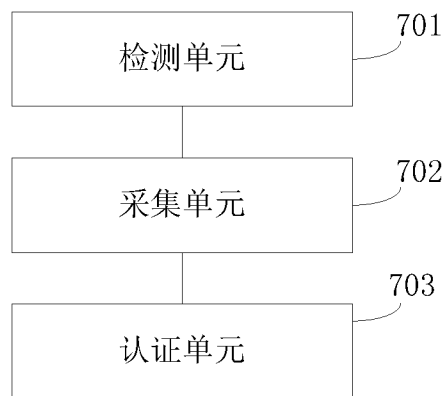


图 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/077118

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04M 1/02 (2006.01) i; 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)

H04M; 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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 认证 验证 触发 预 采集 PPG authentication identity trigger

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103761465 A (SHANGHAI YUNHENG TECHNOLOGY CO., LTD.), 30 April 2014 (30.04.2014), the abstract	1-18
A	CN 104615248 A (BEIJING ZHIGU RUITUO TECHNOLOGY SERVICE CO., LTD.), 13 May 2015 (13.05.2015), entire document	1-18
A	CN 105678539 A (GUANGDONG XIAOTIANCAI TECHNOLOGY CO., LTD.), 15 June 2016 (15.06.2016), entire document	1-18
A	CN 1540568 A (THE CHINESE UNIVERSITY OF HONG KONG), 27 October 2004 (27.10.2004), entire document	1-18

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 29 July 2017	Date of mailing of the international search report 17 August 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer SUN, Fangtao Telephone No. (86-10) 62413326

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2017/077118

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103761465 A	30 April 2014	None	
CN 104615248 A	13 May 2015	None	
CN 105678539 A	15 June 2016	None	
CN 1540568 A	27 October 2004	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/077118

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H04M 1/02 (2006.01) i; G06F 21/32 (2013.01) 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>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04M; G06F</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>WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 认证 验证 触发 预 采集 PPG authentication identity trigger</p>																	
<p><b>C. 相关文件</b></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>A</td> <td>CN 103761465 A (上海云亨科技有限公司) 2014年 4月 30日 (2014 - 04 - 30) 摘要</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104615248 A (北京智谷睿拓技术服务有限公司) 2015年 5月 13日 (2015 - 05 - 13) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105678539 A (广东小天才科技有限公司) 2016年 6月 15日 (2016 - 06 - 15) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1540568 A (香港中文大学) 2004年 10月 27日 (2004 - 10 - 27) 全文</td> <td>1-18</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	A	CN 103761465 A (上海云亨科技有限公司) 2014年 4月 30日 (2014 - 04 - 30) 摘要	1-18	A	CN 104615248 A (北京智谷睿拓技术服务有限公司) 2015年 5月 13日 (2015 - 05 - 13) 全文	1-18	A	CN 105678539 A (广东小天才科技有限公司) 2016年 6月 15日 (2016 - 06 - 15) 全文	1-18	A	CN 1540568 A (香港中文大学) 2004年 10月 27日 (2004 - 10 - 27) 全文	1-18
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
A	CN 103761465 A (上海云亨科技有限公司) 2014年 4月 30日 (2014 - 04 - 30) 摘要	1-18															
A	CN 104615248 A (北京智谷睿拓技术服务有限公司) 2015年 5月 13日 (2015 - 05 - 13) 全文	1-18															
A	CN 105678539 A (广东小天才科技有限公司) 2016年 6月 15日 (2016 - 06 - 15) 全文	1-18															
A	CN 1540568 A (香港中文大学) 2004年 10月 27日 (2004 - 10 - 27) 全文	1-18															
<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>* 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>“&amp;” 同族专利的文件</p>															
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2017年 7月 29日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2017年 8月 17日</p>															
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN)</p> <p>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>受权官员</p> <p>孙方涛</p> <p>电话号码 (86-10) 62413326</p>															

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/077118

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	103761465	A	2014年 4月 30日	无	
CN	104615248	A	2015年 5月 13日	无	
CN	105678539	A	2016年 6月 15日	无	
CN	1540568	A	2004年 10月 27日	无	